제5장 환경·생태조사

5.1 환경기초시설 현황

5.2 수질조사

5.3 생태환경조사

5.4 어도

5.5 하천공간 활용조사(현장조사)

5장 환경·생태조사 항목 및 자료 기간

조사 항목					조사 주기	자료 기간
유형	조사 구분	조사항목		세부항목		
환경 생태 조사	문헌 / 통계 조사	환경기초시설현황조사	하수 처리시설	하수처리시설 제원, 운영현황	수시	2009 ~ 2015
			분뇨 처리시설	분뇨처리시설 제원, 운영현황	수시	2009 ~ 2015
			축산폐수 처리시설	축산폐수처리시설 제원, 운영현황	수시	2009 ~ 2015
			산업폐수 처리시설	산업폐수처리시설 제원, 운영현황	수시	2009 ~ 2015
			마을 하수도	마을하수도 제원, 운영현황	수시	2009 ~ 2015
			매립장	매립장 제원, 운영현황	수시	2009 ~ 2015
		수질조사	수질 측정망	하천수 측정망현황, 수질	1년	2009 ~ 2015
				호소수 측정망현황, 수질	1년	2009 ~ 2015
				농업용수 측정망현황, 수질	1년	2009 ~ 2015
				공단배수 측정망현황, 수질	1년	2009 ~ 2015
				도시관류 측정망현황, 수질	1년	2009 ~ 2015
				지하수 측정망현황, 수질	1년	2009 ~ 2015
		생태환경		어류, 조류, 포유류, 양서류, 파충류	1년	2015 (당해년도)
				식생	1년	2015 (당해년도)
				식물성 플랑크톤, 동물성 플랑크톤, 저서성 무척추	1년	2015 (당해년도)
				천연, 멸종	1년	2015 (당해년도)
		어도		어도 제원	수시	2011 ~ 2015
	현장 조사	하천공간조사		하천공간활용 조사	1년	2016 (현장조사)

제5장 환경 · 생태조사

5.1 환경기초시설 현황

5.1.1 조사개요

가. 조사목적

환경기초시설의 현황, 운영 및 계획조사는 환경기초시설 분포현황, 세부위치, 유입용량, 처리능력 등을 기존성과와 추가 현지조사를 통해 조사·분석하여 유역내 오염원 제어와 물관리 계획 수립에 필요한 기본정보를 구축하고, 이용자들에게 종합적인 자료를 제공하는데 그 목적이 있다.

나. 조사내용 및 방법

본 조사의 조사대상시설은 공공하수처리시설, 분뇨처리시설, 축산폐수처리시설, 산업폐수처리시설(산업단지, 농공단지), 매립장 등으로 대부분의 환경기초시설을 포함하고 있다. 본 조사를 위하여 환경부, 국립환경과학원, 상하수도학회에서 발간되는 하수도통계, 가축분뇨 처리통계, 폐수종말 처리시설 운영실태 조사, 전국 폐기물 발생 및 처리현황, 환경연보 등의 통계자료와 인터넷자료, 통신조사 등을 통하여 자료를 수집함과 동시에 각 기초시설의 설계자료 등을 조사하여 보완하였다. 2006년까지는 하수처리시설을 하수처리장과 마을하수처리장으로 구분하였으나, 2007년부터는 시설규모에 따라 구분(시설규모 500㎥/일 이상, 시설규모 500㎥/일 미만)하여 정리하고 있다.

조사항목은 환경기초시설의 운영현황, 시설현황, 시설제원, 시설연혁, 인원현황, 운영비현황 등 현황자료이며, 세부항목으로는 위치, 주소, 전화, 팩스, 시설용량, 증설현황, 방류수역, 하수배제형식, 처리공법, 처리대상인구, 처리대상면적, 처리대상지역, 운영비, 인력현황, 처리용량, 유입수질(BOD, COD, SS, T-N, T-P), 방류수질(BOD, COD, SS, T-N, T-P), 제거율, 슬러지 처분량, 슬러지 처분방식, 고도처리계획 등이다.

5.1.2 환경기초시설 변동현황

환경기초시설 현황의 상세내용에 대해서는 국가수자원관리 종합정보시스템("www.wamis.go.kr")의 「환경생태/환경기초시설」에서 관련 자료를 제공하고 있다.

가. 공공하수처리시설(시설규모 500㎥/일 이상)

과거에 조사된 자료와 금회 조사된 자료를 비교하면 공공하수처리시설(시설규모 500㎥/일 이상)변동현황은 〈표 5.1-1〉 및 〈표 5.1-2〉와 같다.

행정구역별로 비교하면 전국적으로 2009년 438개소에서 2015년 625개소로 187개소 증가하였고, 시설용량은 24,753,610㎥/일에서 25,143,620㎥/일로 390,010㎥/일 증가하였으며, 처리량은 18,469,204㎥/일에서 18,834,089㎥/일로 364,885㎥/일 증가하였다.

<표 5.1-1> 행정구역별 공공하수처리시설(시설규모 500㎥/일 이상) 변동현황

행정구역	2009년			2012년			2015년		
	개소	시설용량 (㎥/일)	처리량 (㎥/일)	개소	시설용량 (㎥/일)	처리량 (㎥/일)	개소	시설용량 (㎥/일)	처리량 (㎥/일)
전 국	438	24,753,610	18,469,204	546	25,066,220	19,730,086	625	25,143,620	18,834,089
서울특별시	4	5,810,000	4,392,152	4	5,610,000	4,420,353	4	4,980,000	3,978,759
부산광역시	11	2,082,000	1,407,871	12	1,820,100	1,485,401	12	1,860,100	1,356,725
대구광역시	7	1,885,000	1,237,911	7	1,873,750	1,236,331	7	1,873,750	1,216,761
인천광역시	10	937,560	657,338	10	987,560	743,296	14	1,084,810	740,045
광주광역시	2	720,000	643,937	2	720,000	702,653	3	736,000	665,600
대전광역시	2	901,000	545,424	2	901,000	596,329	2	901,000	560,305
울산광역시	5	592,000	453,945	7	614,000	536,313	7	614,000	516,248
세종특별자치시	-	-	-	2	22,000	23,630	5	76,200	45,148
경기도	101	5,486,300	4,390,744	128	5,958,800	4,703,847	149	6,135,040	4,576,382
강원도	34	611,200	519,895	50	658,900	546,406	56	700,900	508,517
충청북도	28	555,200	441,833	33	566,750	517,136	35	584,450	462,569
충청남도	41	599,000	487,025	54	628,910	528,321	61	718,390	539,645
전라북도	42	970,750	769,552	44	974,900	824,086	51	1,014,300	801,288
전라남도	53	671,150	424,078	65	687,900	487,940	72	695,600	482,097
경상북도	43	1,318,750	1,012,961	55	1,364,450	1,166,627	69	1,388,150	1,136,918
경상남도	47	1,416,700	954,081	63	1,480,200	1,049,716	70	1,549,430	1,059,624
제주특별자치도	8	197,000	130,457	8	197,000	161,701	8	231,500	187,458

〔출처〕 하수도통계(환경부, 2015)

권역별로 비교하면 2009년에 비해 2015년에 한강권역은 76개소 61,440㎥/일 증가하였고, 낙동강권역 30개소 증가 하였으나 시설용량은 10,320㎥/일 감소하였다. 금강권역 36개소 252,340㎥/일 증가하였고, 섬진강권역 6개소, 5,500㎥/일 증가하였다. 영산강권역은 17개소 45,850㎥/일 증가한 것으로 나타났으며, 제주도는 시설수는 동일하나 시설용량은 34,500㎥/일 증가한 것으로 조사되었다.

<표 5.1-2> 유역별 공공하수처리시설(시설규모 500㎥/일 이상) 변동현황

유 역 명	2009년			2012년			2015년		
	개소	시설용량 (㎥/일)	처리용량 (㎥/일)	개소	시설용량 (㎥/일)	처리용량 (㎥/일)	개소	시설용량 (㎥/일)	처리용량 (㎥/일)
전 국	436	24,752,500	18,468,397	544	25,065,110	19,729,380	622	25,141,760	18,832,683
한강권역	162	13,038,100	10,085,966	208	13,414,800	10,562,384	238	13,099,540	9,928,841
10 (한강)	112	10,000,200	7,749,122	150	10,194,500	7,976,660	170	9,718,740	7,451,705
11 (안성천)	19	949,000	797,470	26	1,140,500	971,902	29	1,189,700	956,544
12 (한강서해)	19	1,849,700	1,334,086	18	1,838,600	1,398,111	23	1,944,100	1,357,617
13 (한강동해)	12	239,200	205,288	14	241,200	215,711	16	247,000	162,974
낙동강권역	114	7,318,250	5,094,499	144	7,175,000	5,493,715	165	7,307,930	5,309,842
20 (낙동강)	69	3,552,800	2,503,270	86	3,532,750	2,591,368	99	3,600,180	2,518,557
21 (형산강)	4	362,800	273,679	4	362,800	313,975	6	363,800	334,943
22 (태화강)	2	68,000	22,984	3	115,000	65,460	3	115,000	46,001
23 (회야・수영)	12	2,419,000	1,701,655	13	2,127,100	1,764,129	13	2,127,100	1,643,190
24 (낙동강동해)	10	174,500	114,460	15	202,300	169,645	18	204,800	169,848
25 (낙동강남해)	17	741,150	478,451	23	835,050	589,138	26	897,050	597,304
금강권역	88	2,724,950	2,034,050	107	2,783,210	2,256,572	124	2,977,290	2,189,414
30 (금강)	40	1,432,400	984,772	49	1,485,350	1,136,827	57	1,571,950	1,083,793
31 (삽교천)	10	296,400	233,661	12	302,260	257,439	11	351,460	272,228
32 (금강서해)	15	122,300	112,009	24	152,150	132,907	30	186,230	135,968
33 (만경・동진)	23	873,850	703,608	22	843,450	729,399	26	867,650	697,425
섬진강권역	35	417,300	266,562	40	416,750	310,763	41	422,800	315,329
40 (섬진강)	19	92,000	60,155	21	94,900	69,919	21	99,450	74,165
41 (섬진강남해)	16	325,300	206,407	19	321,850	240,844	20	323,350	241,165
영산강권역	29	1,056,900	856,863	37	1,078,350	944,245	46	1,102,700	901,798
50 (영산강)	14	823,000	711,092	19	828,500	787,704	21	835,650	750,145
51 (탐진강)	0	-	-	2	12,400	7,793	2	12,400	8,434
52 (영산강남해)	7	71,350	36,638	7	71,350	42,652	8	71,850	36,906
53 (영산강서해)	8	162,550	109,133	9	166,100	106,096	15	182,800	106,313
제주도	8	197,000	130,457	8	197,000	161,701	8	231,500	187,458

〔주〕 2009년 2개소, 2012년 2개소, 2015년 3개소는 수자원단위지도상 미표시 지점으로 제외
〔출처〕 하수도통계(환경부, 2015)

나. 분뇨처리시설

과거에 조사된 자료와 금회 조사된 자료를 비교하면 분뇨처리시설 변동현황은 〈표 5.1-3〉 및 〈표 5.1-4〉와 같다.

행정구역별로 2009년과 비교하면 전국적으로 시설수가 5개소 감소하였고, 시설용량은 38,632㎥/일에서 39,233㎥/일로 601㎥/일 증가하였다. 대구광역시는 1개소, 65㎥/일 감소하였으며, 인천광역시는 3개소 감소하였으나, 시설용량은 1,296㎥/일 증가하였으며, 세종특별자치시는 2개소, 67㎥/일 증가하였다. 경기도는 1개소, 678㎥/일 감소하였으며, 강원도는 1개소, 140㎥/일 증가하였다. 충청남도는 2개소, 57㎥/일 감소하였으며, 전라남도는 1개소 감소하였으나, 시설용량은 74㎥/일 증가한 것으로 조사되었다.

<표 5.1-3> 행정구역별 분뇨처리시설 변동현황

행정구역	2009년		2012년		2015년	
	개소	시설용량 (㎥/일)	개소	시설용량 (㎥/일)	개소	시설용량 (㎥/일)
전 국	194	38,632	196	40,029	189	39,233
서울특별시	3	10,500	3	10,500	3	10,500
부산광역시	1	3,500	1	3,500	1	3,500
대구광역시	3	2,265	2	2,200	2	2,200
인천광역시	8	500	6	1,826	5	1,796
광주광역시	1	750	1	1,000	1	1,000
대전광역시	1	1,500	1	900	1	900
울산광역시	1	300	1	300	1	380
세종특별자치시	-	-	2	67	2	67
경기도	36	6,460	37	6,570	35	5,782
강원도	17	1,620	17	1,740	18	1,760
충청북도	13	1,458	13	1,458	13	1,458
충청남도	18	1,627	16	1,533	16	1,570
전라북도	14	1,335	14	1,245	14	1,231
전라남도	23	1,834	23	1,910	22	1,908
경상북도	26	2,052	30	1,969	26	1,905
경상남도	21	2,343	21	2,423	21	2,388
제주특별자치도	8	588	8	888	8	888

〔출처〕 하수도통계(환경부, 2015)

권역별로 시설용량을 비교하면 한강권역은 808㎥/일 증가하였고, 낙동강권역은 97㎥/일 감소, 금강권역은 625㎥/일 감소, 섬진강권역은 124㎥/일 감소, 영산강권역은 381㎥/일 증가하였으며 제주도는 260㎥/일 증가한 것으로 나타났다.

<표 5.1-4> 유역별 분뇨처리시설 변동현황

유 역 명	2009년		2012년		2015년	
	개소	시설용량 (㎥/일)	개소	시설용량 (㎥/일)	개소	시설용량 (㎥/일)
전 국	191	38,618	193	40,015	187	39,221
한강권역	67	19,471	67	21,077	65	20,279
10(한강)	47	14,543	48	14,723	48	15,985
11(안성천)	5	1,210	5	1,240	5	1,210
12(한강서해)	9	3,128	7	4,454	5	2,424
13(한강동해)	6	590	7	660	7	660
낙동강권역	52	10,490	55	10,412	51	10,393
20(낙동강)	34	8,340	34	8,370	34	8,370
21(형산강)	2	500	2	390	2	390
22(태화강)	1	300	1	300	-	-
23(회야·수영)	-	-	-	-	1	380
24(낙동강동해)	6	172	10	224	6	160
25(낙동강남해)	9	1,178	8	1,128	8	1,093
금강권역	36	5,162	36	4,545	35	4,537
30(금강)	19	3,057	19	2,430	18	2,422
31(삽교천)	4	615	4	615	4	615
32(금강서해)	6	525	6	525	6	525
33(만경강·동진강)	7	965	7	975	7	975
섬진강권역	13	1,305	13	1,205	13	1,181
40(섬진강)	7	415	7	315	8	346
41(섬진강남해)	6	890	6	890	5	835
영산강권역	15	1,602	15	1,928	16	1,983
50(영산강)	8	1,080	8	1,370	7	1,330
51(탐진강)	1	50	1	50	2	105
52(영산강남해)	2	90	2	120	2	120
53(영산강서해)	4	382	4	388	5	428
제주도	8	588	7	848	7	848

〔주〕 2009년 3개소, 2012년 3개소, 2015년 2개소는 수자원단위지도상 미표시 지점으로 제외
〔출처〕 하수도통계(환경부, 2015)

다. 축산폐수처리시설

과거에 조사된 자료와 금회 조사된 자료를 비교하면 축산폐수처리시설 변동현황은 〈표 5.1-5〉 및 〈표 5.1-6〉과 같다.

행정구역별로 2009년과 비교하면 전국적으로 66개소에서 96개소로 30개소 증가하였고, 시설용량은 11,570㎥/일에서 15,303㎥/일로 3,733㎥/일 증가하였다. 경상북도가 8개소, 1,060㎥/일 증가하였으며, 경상남도가 7개소, 시설용량 993㎥/일 증가하였고, 경기도가 4개소, 900㎥/일 증가하였다.

<표 5.1-5> 행정구역별 축산폐수처리시설 변동현황

행정구역	2009년		2012년		2015년	
	개소	시설용량 (㎥/일)	개소	시설용량 (㎥/일)	개소	시설용량 (㎥/일)
전 국	66	11,570	84	13,705	96	15,303
서울특별시	-	-	-	-	-	-
부산광역시	-	-	-	-	-	-
대구광역시	-	-	-	-	-	-
인천광역시	1	30	2	1,810	2	1,890
광주광역시	-	-	-	-	-	-
대전광역시	-	-	-	-	-	-
울산광역시	-	-	-	-	-	-
세종특별자치시	-	-	1	200	1	120
경기도	16	2,490	19	3,265	20	3,390
강원도	4	700	6	950	6	630
충청북도	6	840	6	700	7	900
충청남도	6	1,130	10	1,595	9	1,605
전라북도	10	4,030	9	1,770	10	1,925
전라남도	8	725	10	940	11	1,065
경상북도	6	515	10	1,235	14	1,575
경상남도	7	810	9	940	14	1,803
제주특별자치도	2	300	2	300	2	400

〔출처〕 가축분뇨 처리통계(환경부, 2015)

권역별로 비교하면 낙동강권역은 15개소, 1,983㎥/일 증가하였고, 한강권역 7개소, 2,800㎥/일, 금강권역은 5개소 증가하였으나, 시설용량은 1,515㎥/일 감소하였다. 영산강권역은 4개소, 410㎥/일이 증가하였으며, 섬진강권역은 1개소, 45㎥/일 감소하였고, 제주도의 시설수는 동일하나, 시설용량은 100㎥/일 증가한 것으로 나타났다.

<표 5.1-6> 유역별 축산폐수처리시설 변동현황

유 역 명	2009년		2012년		2015년	
	개소	시설용량 (㎥/일)	개소	시설용량 (㎥/일)	개소	시설용량 (㎥/일)
전 국	66	11,570	84	13,705	96	15,303
한강권역	23	3,530	29	6,445	30	6,330
10(한강)	19	3,310	23	4,115	23	3,930
11(안성천)	1	100	2	220	2	220
12(한강서해)	3	120	4	2,110	5	2,180
13(한강동해)	-	-	-	-	-	-
낙동강권역	14	1,355	20	2,135	29	3,338
20(낙동강)	13	1,205	17	1,965	25	2,958
21(형산강)	1	150	1	70	1	40
22(태화강)	-	-	-	-	-	-
23(회야·수영)	-	-	-	-	-	-
24(낙동강동해)	-	-	-	-	-	-
25(낙동강남해)	-	-	2	100	3	340
금강권역	17	5,460	21	3,655	22	3,945
30(금강)	8	1,220	12	1,710	12	1,620
31(삽교천)	2	300	2	300	2	500
32(금강서해)	2	330	3	425	3	425
33(만경강·동진강)	5	3,610	4	1,220	5	1,400
섬진강권역	5	405	5	460	4	360
40(섬진강)	4	345	4	400	3	300
41(섬진강남해)	1	60	1	60	1	60
영산강권역	5	520	7	710	9	930
50(영산강)	3	330	4	420	5	515
51(탐진강)	1	110	1	110	1	110
52(영산강남해)	1	80	2	180	2	210
53(영산강서해)	-	-	-	-	1	95
제주도	2	300	2	300	2	400

〔출처〕 가축분뇨 처리통계(환경부, 2015)

라. 산업폐수처리시설

과거에 조사된 자료와 금회 조사된 자료를 비교하면 산업단지 폐수처리시설 변동현황은 〈표 5.1-7〉,〈표 5.1-9〉와 같으며, 농공단지 폐수처리시설은 〈표 5.1-8〉,〈표 5.1-10〉과 같다.

행정구역별로 2009년과 비교하면 산업단지 폐수처리시설은 전국적으로 시설수는 62개소에서 108개소로 44개소, 시설용량은 486,080㎥/일 증가하였다. 충청남도가 9개소, 207,300㎥/일 증가하였고, 경기도는 5개소, 145,200㎥/일 증가하였다.

농공단지 폐수처리시설은 전국적으로 시설수는 2개소 감소하였으나, 시설용량은 6,540㎥/일 증가하였다. 강원도가 6개소, 6,910㎥/일 증가하였고, 전라북도가 1개소, 5,100㎥/일 증가, 전라남도가 1개소, 600㎥/일 증가한 것으로 조사되었다.

<표 5.1-7> 행정구역별 산업단지 폐수처리시설 변동현황

행정구역	2009년		2012년		2015년	
	개소	시설용량 (㎥/일)	개소	시설용량 (㎥/일)	개소	시설용량 (㎥/일)
전 국	62	1,077,660	82	1,428,436	108	1,563,740
서울특별시	-	-	-	-	-	-
부산광역시	-	-	1	1,000	2	2,600
대구광역시	2	108,000	3	89,500	4	94,000
인천광역시	-	-	1	3,000	1	3,000
광주광역시	-	-	-	-	-	-
대전광역시	1	60,000	1	60,000	1	60,000
울산광역시	-	-	1	85,000	1	85,000
세종특별자치시	-	-	5	18,750	4	7,250
경기도	14	165,690	17	284,390	19	310,890
강원도	2	8,000	4	9,126	2	9,500
충청북도	11	121,100	14	154,600	17	162,550
충청남도	13	182,130	13	308,480	22	389,430
전라북도	3	97,700	3	87,000	5	92,730
전라남도	5	116,100	5	146,700	8	153,200
경상북도	4	116,970	-	-	9	108,170
경상남도	7	101,970	14	180,890	13	85,420
제주특별자치도	-	-	-	-	-	-

〔출처〕 폐수종말 처리시설 운영실태 조사표(환경부, 2015)

<표 5.1-8> 행정구역별 농공단지 폐수처리시설 변동현황

행정구역	2009년		2012년		2015년	
	개소	시설용량 (㎥/일)	개소	시설용량 (㎥/일)	개소	시설용량 (㎥/일)
전 국	81	58,010	73	56,240	79	64,550
서울특별시	-	-	-	-	-	-
부산광역시	1	700	-	-	-	-
대구광역시	2	1,750	1	1,500	1	1,500
인천광역시	-	-	-	-	-	-
광주광역시	1	600	-	-	-	-
대전광역시	-	-	-	-	-	-
울산광역시	1	380	-	-	-	-
세종특별자치시	-	-	1	800	1	800
경기도	1	1,800	1	1,800	-	-
강원도	5	4,080	6	6,040	11	10,990
충청북도	4	1,570	2	570	2	360
충청남도	23	9,490	21	8,890	23	10,610
전라북도	5	7,600	5	7,600	6	12,700
전라남도	11	6,900	14	9,050	12	7,500
경상북도	14	14,640	13	12,640	13	12,890
경상남도	10	7,550	9	7,350	10	7,200
제주특별자치도	3	950	-	-	-	-

〔출처〕 폐수종말 처리시설 운영실태 조사표(환경부, 2015)

권역별로 비교하면 산업단지 폐수처리시설은 한강권역의 시설수가 9개소, 시설용량은 165,800㎥/일 증가하였고, 낙동강권역은 16개소, 48,250㎥/일, 금강권역은 18개소, 234,940㎥/일 증가하였고, 섬진강권역은 시설수는 동일하나, 시설용량은 30,600㎥/일 증가하였다. 영산강권역 3개소, 6,500㎥/일 증가한 것으로 조사되었다.

농공단지 폐수처리시설은 한강권역의 시설수는 4개소, 시설용량은 6,540㎥/일 증가하였고, 낙동강권역은 4개소, 3,430㎥/일 감소, 금강권역은 1개소, 6,700㎥/일 증가, 섬진강권역은 2개소, 900㎥/일 증가, 영산강권역은 2개소, 900㎥/일 감소한 것으로 조사되었다.

<표 5.1-9> 유역별 산업단지 폐수처리시설 변동현황

유 역 명	2009년		2012년		2015년	
	개소	시설용량 (㎥/일)	개소	시설용량 (㎥/일)	개소	시설용량 (㎥/일)
전 국	62	1,077,660	82	1,428,436	108	1,563,740
한강권역	20	185,290	29	322,616	29	351,090
10(한강)	9	126,190	15	261,316	14	285,490
11(안성천)	5	36,000	7	35,200	8	41,600
12(한강서해)	5	16,600	6	19,600	6	17,500
13(한강동해)	1	6,500	1	6,500	1	6,500
낙동강권역	13	326,940	19	356,390	29	375,190
20(낙동강)	10	320,040	13	260,490	21	274,440
21(형산강)	1	200	1	200	1	200
22(태화강)	-	-	-	-	-	-
23(회야 · 수영)	-	-	2	86,000	3	87,600
24(낙동강동해)	-	-	-	-	-	-
25(낙동강남해)	2	6,700	3	9,700	4	12,950
금강권역	24	449,330	29	602,730	42	684,260
30(금강)	16	197,630	18	223,730	23	230,080
31(삽교천)	4	153,000	6	279,000	10	342,250
32(금강서해)	1	1,000	2	13,000	6	54,700
33(만경 · 동진)	3	97,700	3	87,000	3	57,230
섬진강권역	4	111,100	4	141,700	4	141,700
40(섬진강)	-	-	-	-	-	-
41(섬진강남해)	4	111,100	4	141,700	4	141,700
영산강권역	1	5,000	1	5,000	4	11,500
50(영산강)	-	-	-	-	1	1,200
51(탐진강)	-	-	-	-	1	2,000
52(영산강남해)	1	5,000	1	5,000	1	6,500
53(영산강서해)	-	-	-	-	1	1,800
제주도	-	-	-	-	-	-

〔출처〕 폐수종말 처리시설 운영실태 조사표(환경부, 2015)

<표 5.1-10> 유역별 농공단지 폐수처리시설 변동현황

유 역 명	2009년		2012년		2015년	
	개소	시설용량 (㎥/일)	개소	시설용량 (㎥/일)	개소	시설용량 (㎥/일)
전 국	81	58,010	73	56,240	79	64,550
한강권역	8	6,880	7	7,840	12	11,100
10(한강)	6	4,180	4	2,540	8	3,080
11(안성천)	1	1,800	1	1,800	-	-
12(한강서해)	-	-	-	-	-	-
13(한강동해)	1	900	2	3,500	4	8,020
낙동강권역	28	25,020	23	21,490	24	21,590
20(낙동강)	22	22,040	20	19,990	21	20,090
21(형산강)	-	-	-	-	-	-
22(태화강)	1	380	-	-	-	-
23(회야·수영)	1	700	-	-	-	-
24(낙동강동해)	1	350	1	350	1	350
25(낙동강남해)	3	1,550	2	1,150	2	1,150
금강권역	30	17,660	29	17,860	31	24,360
30(금강)	12	4,210	12	4,310	11	4,460
31(삽교천)	6	2,800	6	2,950	6	2,550
32(금강서해)	7	3,050	6	3,000	8	4,650
33(만경·동진)	5	7,600	5	7,600	6	12,700
섬진강권역	2	1,950	3	2,350	4	2,850
40(섬진강)	1	200	1	200	2	700
41(섬진강남해)	1	1,750	2	2,150	2	2,150
영산강권역	10	5,550	11	6,700	8	4,650
50(영산강)	6	4,450	8	5,650	4	3,200
51(탐진강)	-	-	-	-	-	-
52(영산강남해)	1	200	1	200	1	200
53(영산강서해)	3	900	2	850	3	1,250
제주도	3	950	-	-	-	-

〔출처〕 폐수종말 처리시설 운영실태 조사표(환경부, 2015)

마. 공공하수처리시설(시설규모 500㎥/일 미만)

과거에 조사된 자료와 금회 조사된 자료를 비교하면 공공하수처리시설(시설규모 500㎥/일 미만)변동현황은 〈표 5.1-11〉 및 〈표 5.1-12〉과 같다.

행정구역별로 2009년과 비교하면 전국적으로 2,328개소에서 3,282개소로 954개소 증가하였으며, 시설용량은 86,421㎥/일 증가하였다. 경상남도가 231개소, 21,210㎥/일 증가하였고, 경상북도가 176개소, 13,558㎥/일 증가하였으며, 충청남도 155개소, 14,631㎥/일 증가하였다. 다음으로 전라남도, 전라북도, 충청북도, 강원도 순으로 증가하였다.

<표 5.1-11> 행정구역별 공공하수처리시설(시설규모 500㎥/일 미만) 변동현황

행정구역	2009년		2012년		2015년	
	개소	시설용량 (㎥/일)	개소	시설용량 (㎥/일)	개소	시설용량 (㎥/일)
전 국	2,328	168,325	3,067	231,231	3,282	254,746
서울특별시	-	-	-	-	-	-
부산광역시	17	2,490	18	2,570	19	2,370
대구광역시	9	700	10	1,170	11	1,200
인천광역시	2	350	3	460	7	1,100
광주광역시	3	190	7	430	23	2,345
대전광역시	-	-	-	-	-	-
울산광역시	5	1,270	5	1,430	6	1,830
세종특별자치시	-	-	23	1,478	20	1,416
경기도	171	17,474	212	21,376	220	23,467
강원도	284	26,281	332	30,404	296	28,157
충청북도	161	13,812	261	22,315	271	23,515
충청남도	159	8,368	290	19,954	314	22,999
전라북도	360	23,329	405	26,515	406	27,413
전라남도	650	36,460	709	41,424	763	45,389
경상북도	207	14,464	275	20,419	383	28,022
경상남도	272	21,387	471	38,169	503	42,597
제주특별자치도	28	1,750	46	3,117	40	2,926

〔출처〕 하수도통계(환경부, 2015)

권역별로 비교하면 752개소, 85,813㎥/일 증가하였고, 한강권역은 154개소, 14,693㎥/일, 낙동강권역은 399개소, 34,188㎥/일 증가하였다. 금강권역은 223개소, 21,927㎥/일, 섬진강권역은 66개소, 5,381㎥/일, 영산강권역 98개소, 8,448㎥/일, 제주도 12개소, 1,176㎥/일 증가한 것으로 나타났다.

<표 5.1-12> 유역별 공공하수처리시설(시설규모 500㎥/일 미만) 변동현황

유 역 명	2009년		2012년		2015년	
	개소	시설용량 (㎥/일)	개소	시설용량 (㎥/일)	개소	시설용량 (㎥/일)
전 국	2,313	167,052	3,053	229,958	3,265	252,865
한강권역	540	51,016	708	65,093	694	65,709
10(한강)	460	42,240	579	53,082	565	53,367
11(안성천)	20	2,400	28	3,401	32	4,001
12(한강서해)	21	2,278	29	2,602	28	2,483
13(한강동해)	39	4,098	72	6,008	69	5,858
낙동강권역	504	40,227	767	62,674	903	74,415
20(낙동강)	328	24,081	563	44,116	660	51,475
21(형산강)	-	-	2	96	21	2,122
22(태화강)	-	-	1	230	1	400
23(회야·수영)	19	3,010	20	3,090	16	2,640
24(낙동강동해)	38	2,153	42	2,743	51	3,199
25(낙동강남해)	119	10,983	139	12,399	154	14,579
금강권역	449	28,444	666	46,674	672	50,371
30(금강)	230	14,257	348	26,377	347	28,411
31(삽교천)	37	2,108	67	3,645	64	3,566
32(금강서해)	38	3,451	89	7,212	102	8,642
33(만경·동진)	144	8,628	162	9,440	159	9,752
섬진강권역	445	27,489	489	31,841	511	32,870
40(섬진강)	262	15,514	287	17,289	304	18,475
41(섬진강남해)	183	11,975	202	14,552	207	14,395
영산강권역	347	18,126	377	20,559	445	26,574
50(영산강)	166	7,367	176	8,119	244	13,178
51(탐진강)	31	1,605	34	1,668	34	1,915
52(영산강남해)	60	3,987	64	4,189	61	4,528
53(영산강서해)	90	5,167	103	6,583	106	6,953
제주도	28	1,750	46	3,117	40	2,926

〔주〕 2009년 15개소, 2012년 14개소, 2015년 17개소는 수자원단위지도상 미표시 지점으로 제외
〔출처〕 하수도통계(환경부, 2015)

바. 매립장

과거에 조사된 자료와 금회 조사된 자료를 비교하면 매립장 변동현황은 〈표 5.1-13〉 및 〈표 5.1-14〉와 같다.

행정구역별로 2009년과 비교하면 전국적으로 217개소에서 225개소로 8개소 증가하였고, 매립면적은 2,369천㎡ 감소, 매립용량은 96,863천㎥ 증가하였다. 인천광역시가 2개소, 매립용량 289,333천㎥ 증가하였고, 대구광역시는 시설수는 동일하나, 매립용량이 23,154㎥ 증가하였다.

<표 5.1-13> 행정구역별 매립장 변동현황

행정구역	2009년			2012년			2015년		
	개소	매립면적 (천㎡)	매립용량 (천㎥)	개소	매립면적 (천㎡)	매립용량 (천㎥)	개소	매립면적 (천㎡)	매립용량 (천㎥)
전 국	217	29,433	384,366	223	31,235	426,814	225	27,064	481,229
서울특별시	1	19,790	240,000	-	-	-	-	-	-
부산광역시	1	758	24,494	1	748	24,494	1	748	24,494
대구광역시	1	585	9,225	1	853	32,379	1	853	32,379
인천광역시	3	5	14	5	19,793	245,809	5	15,413	289,347
광주광역시	2	399	2,925	1	178	4,220	1	338	9,480
대전광역시	1	404	8,762	1	608	8,762	1	696	8,762
울산광역시	2	194	5,272	2	360	7,065	2	360	7,065
세종특별자치시	-	-	-	1	6	22	2	28	297
경기도	9	467	7,065	9	720	8,300	9	550	8,285
강원도	24	1,029	14,771	24	1,202	16,374	24	1,270	18,649
충청북도	12	442	4,904	13	439	5,394	13	438	5,394
충청남도	19	586	5,297	16	628	7,429	16	692	7,545
전라북도	14	760	7,716	15	914	8,884	14	855	8,389
전라남도	52	1,256	15,958	58	1,316	16,630	61	1,408	18,616
경상북도	40	1,031	13,112	38	1,017	14,427	38	1,070	15,931
경상남도	27	1,413	22,195	28	2,136	23,951	27	2,025	23,632
제주특별자치도	9	314	2,657	10	316	2,676	10	321	2,967

〔출처〕 전국 폐기물 발생 및 처리현황(환경부, 2015)

권역별로 비교하면 전국적으로 5개소 증가, 매립면적은 2,364천㎡ 감소, 매립용량은 96,864천㎥ 증가하였고, 한강권역은 시설수 1개소, 매립면적 4,074천㎡ 감소하였으나, 매립용량은 54,315천㎥ 증가하였다. 낙동강권역은 시설수는 2개소 감소하였으나, 매립면적 1,076천㎡, 매립용량은 29,203천㎥ 증가하였다. 금강권역은 1개소, 매립면적 469천㎡, 매립용량 3,643천㎥ 증가하였고, 섬진강권역은 2개소, 매립면적 47천㎡, 매립용량 333천㎥ 증가하였으며, 영산강권역은 4개소 증가하였고, 매립면적 110천㎡ 감소, 매립용량 9,059천㎥ 증가하였다. 제주도는 1개소, 매립면적 7천㎡, 매립용량 310천㎥ 증가한 것으로 나타났다.

<표 5.1-14> 유역별 매립장 변동현황

유역명	2009년			2012년			2015년		
	개소	매립면적 (천㎡)	매립용량 (천㎥)	개소	매립면적 (천㎡)	매립용량 (천㎥)	개소	매립면적 (천㎡)	매립용량 (천㎥)
합계	213	29,419	384,338	219	31,220	426,785	218	27,055	481,202
한강권역	41	21,422	263,758	40	21,832	272,276	40	17,348	318,073
10(한강)	27	1,199	16,449	27	21,192	263,969	28	16,714	309,692
11(안성천)	2	49	656	2	49	656	1	38	568
12(한강서해)	3	19,792	240,006	2	2	6	2	2	6
13(한강동해)	9	381	6,647	9	588	7,645	9	593	7,807
낙동강권역	71	4,009	74,721	70	5,121	102,587	69	5,085	103,924
20(낙동강)	51	2,852	54,630	49	2,239	49,086	49	2,928	74,651
21(형산강)	3	223	3,597	1	93	1,509	2	192	3,579
22(태화강)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
23(회야·수영)	2	194	5,272	2	360	7,065	2	360	7,065
24(낙동강동해)	6	105	985	6	180	2,808	5	82	726
25(낙동강남해)	9	634	10,237	12	2,248	42,120	11	1,522	17,904
금강권역	36	1,908	23,152	37	2,264	26,898	37	2,377	26,795
30(금강)	21	1,055	14,935	21	1,262	16,983	21	1,279	15,251
31(삽교천)	3	78	672	3	90	766	3	155	2,651
32(금강서해)	6	206	1,576	6	239	2,188	7	342	2,526
33(만경·동진)	6	570	5,969	7	673	6,961	6	602	6,366
섬진강권역	28	739	12,256	30	891	12,909	30	786	12,589
40(섬진강)	7	135	1,330	8	196	1,774	7	158	1,604
41(섬진강남해)	21	604	10,926	22	695	11,135	23	627	10,985
영산강권역	28	1,028	7,795	32	796	9,439	32	1,138	16,854
50(영산강)	8	550	4,079	5	344	5,239	6	540	11,483
51(탐진강)	1	78	238	2	62	278	1	54	238
52(영산강남해)	3	17	86	6	38	230	7	218	1,448
53(영산강서해)	16	383	3,392	19	352	3,693	18	325	3,685
제주도	9	314	2,657	10	316	2,676	10	321	2,967

〔주〕 2009년 4개소, 2012년 4개소, 2015년 7개소는 수자원단위지도상 미표시 지점으로 제외
〔출처〕 전국 폐기물 발생 및 처리현황(환경부, 2015)

5.1.3 공공하수처리시설(시설규모 500㎥/일 이상)

가. 행정구역별 현황

전국의 공공하수처리시설(시설규모 500㎥/일 이상)은 〈표 5.1-15〉에서 보는 바와 같이, 2015년 말 기준 총 625개소이며 시설용량은 25,144천㎥/일, 처리량은 18,834천㎥/일로서 고도처리공법이 시설용량과 처리량에서 대부분을 차지하고 있다. 행정구역별로 살펴보면 149개소의 하수처리시설이 존재하는 경기도가 시설용량이 6,135천㎥/일로서 전체의 24.4%, 처리량은 4,476천㎥/일로서 24.3%의 비율에 해당하며, 다음으로 서울특별시가 4개소로 시설용량과 처리량은 각각 4,980천㎥/일과 3,979천㎥/일로 나타났고, 이것은 전체 시설용량의 19.8%, 처리량의 21.1%를 차지하고 있다. 시설용량에서 물리적 시설용량이 존재하지 않으나 처리량에는 물리적 처리량이 존재하는 원인을 관리기관에 확인한 결과, 합류식관거는 시설용량 이상 유입시 1차 처리후 방류되는 물량을 물리적 처리량으로 표기한 것으로 확인 되었다.

<표 5.1-15> 행정구역별 공공하수처리시설 현황(시설규모 500㎥/일 이상)(2015년)

행정구역별	개소	시설용량(㎥/일)				처리량(㎥/일)			
		합계	물리적	생물학적	고도	합계	물리적	생물학적	고도
전 국	625	25,143,620	-	1,322,350	23,821,270	18,834,089	2,694	1,162,652	17,668,743
서울특별시	4	4,980,000	-	220,000	4,760,000	3,978,759	-	387,601	3,591,158
부산광역시	12	1,860,100	-	527,000	1,333,100	1,356,725	-	369,338	987,387
대구광역시	7	1,873,750	-	-	1,873,750	1,216,761	-	-	1,216,761
인천광역시	14	1,084,810	-	-	1,084,810	740,045	-	-	740,045
광주광역시	3	736,000	-	-	736,000	665,600	-	-	665,600
대전광역시	2	901,000	-	-	901,000	560,305	-	-	560,305
울산광역시	7	614,000	-	-	614,000	516,248	-	-	516,248
세종특별자치시	5	76,200	-	-	76,200	45,148	-	-	45,148
경기도	149	6,135,040	-	291,300	5,843,740	4,576,382	-	162,767	4,413,615
강원도	56	700,900	-	97,700	603,200	508,517	-	40,178	468,339
충청북도	35	584,450	-	14,000	570,450	462,569	-	7,481	455,088
충청남도	61	718,390	-	5,000	713,390	539,645	1,902	3,094	534,648
전라북도	51	1,014,300	-	35,900	978,400	801,288	-	11,560	789,728
전라남도	72	695,600	-	89,550	606,050	482,097	-	40,067	442,031
경상북도	69	1,388,150	-	16,500	1,371,650	1,136,918	792	8,688	1,127,439
경상남도	70	1,549,430	-	25,400	1,524,030	1,059,624	-	131,878	927,746
제주특별자치도	8	231,500	-	-	231,500	187,458	-	-	187,458

〔출처〕 하수도통계(환경부, 2015)

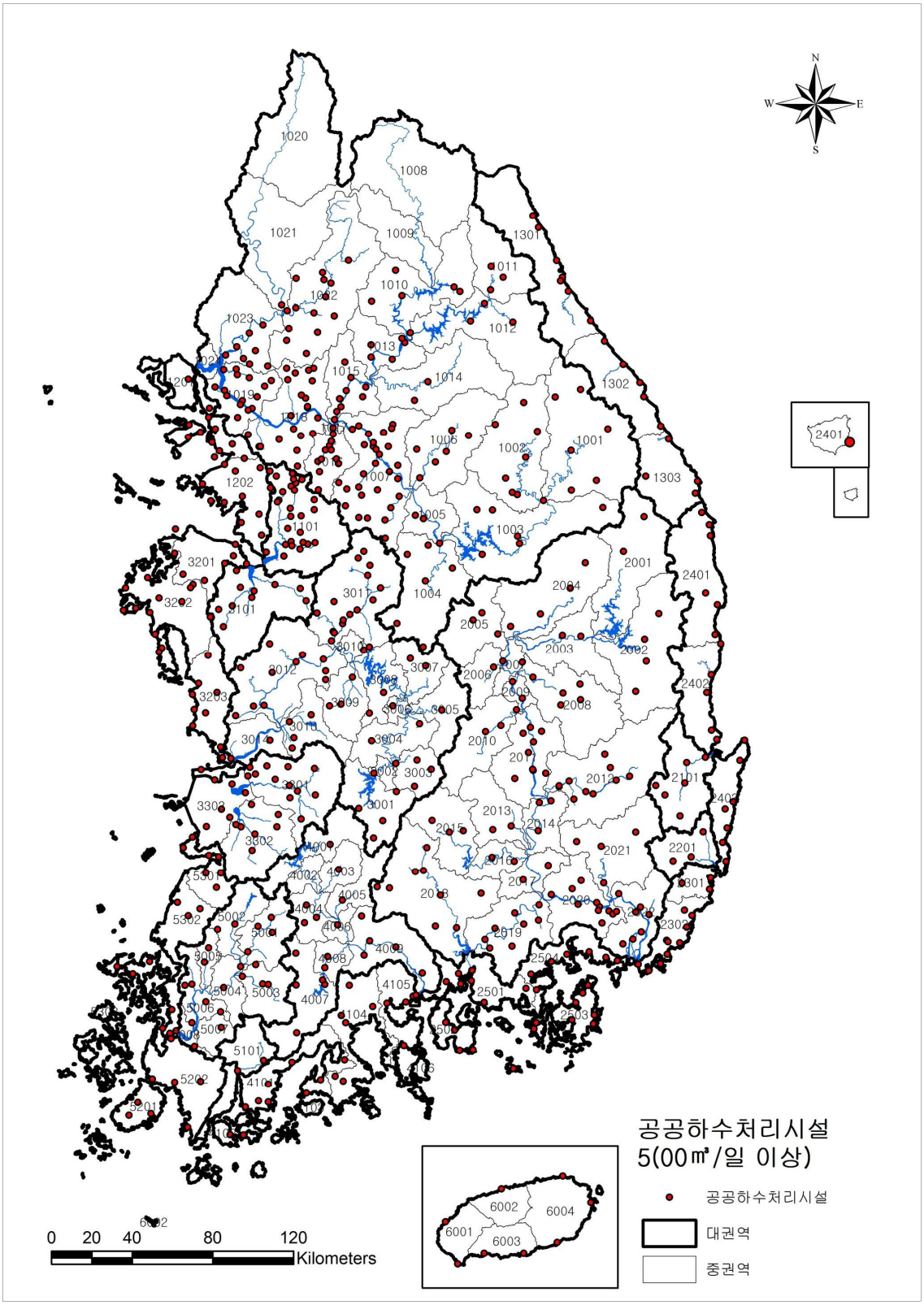
나. 유역별 현황

유역별 공공하수처리시설(시설규모 500㎥/일 이상)의 현황을 살펴보면, 〈표 5.1-16〉과 〈그림 5.1-1〉과 같이 전국의 공공하수처리시설은 총 622개소로서 시설용량이 25,142천㎥/일이고 처리용량은 18,833천㎥/일인 것으로 나타났다. 권역별로 살펴보면 한강권역이 238개소(38.3%)로서 가장 많은 공공하수처리시설이 설치·운영 중에 있으며, 다음으로 낙동강권역 165개소(26.5%), 금강권역 124개소(19.9%), 영산강권역 46개소(7.4%), 섬진강권역 41개소(6.6%) 및 제주도가 8개소(1.3%)의 순으로 나타났다. 한편, 전국 하수처리시설의 실제 처리용량은 18,833천㎥/일로서 시설용량의 약 74.9%에 상당하는 것으로 조사되었다.

<표 5.1-16> 유역별 공공하수처리시설(시설규모 500㎥/일 이상) 현황(2015년)

유 역 명	하수처리시설		
	개소	시설용량(㎥/일)	처리용량(㎥/일)
전 국	622	25,141,760	18,832,683
한강권역	238	13,099,540	9,928,841
10(한강)	170	9,718,740	7,451,705
11(안성천)	29	1,189,700	956,544
12(한강서해)	23	1,944,100	1,357,617
13(한강동해)	16	247,000	162,974
낙동강권역	165	7,307,930	5,309,842
20(낙동강)	99	3,600,180	2,518,557
21(형산강)	6	363,800	334,943
22(태화강)	3	115,000	46,001
23(회야·수영)	13	2,127,100	1,643,190
24(낙동강동해)	18	204,800	169,848
25(낙동강남해)	26	897,050	597,304
금강권역	124	2,977,290	2,189,414
30(금강)	57	1,571,950	1,083,793
31(삽교천)	11	351,460	272,228
32(금강서해)	30	186,230	135,968
33(만경·동진)	26	867,650	697,425
섬진강권역	41	422,800	315,329
40(섬진강)	21	99,450	74,165
41(섬진강남해)	20	323,350	241,165
영산강권역	46	1,102,700	901,798
50(영산강)	21	835,650	750,145
51(탐진강)	2	12,400	8,434
52(영산강남해)	8	71,850	36,906
53(영산강서해)	15	182,800	106,313
제주도	8	231,500	187,458

〔주〕 흑산, 진촌, 가을하수처리장은 수자원단위지도상 미표시 지점으로 제외
〔출처〕 하수도통계(환경부, 2015)



<그림 5.1-1> 공공하수처리시설(시설규모 500㎥/일 이상) 위치도(2015년)

5.1.4 분뇨처리시설

가. 행정구역별 현황

과거에 독립적으로 운영되던 분뇨처리시설은 1990년대 이후 하수처리와 연계처리의 증가로 방류수질의 안정성을 확보하게 되었으며, 분뇨처리시설 처리공법으로는 호기성소화와 하수처리장 연계, 1차 처리 후 하수처리장 연계, A_2O공법, 고밀도 플라즈마(HDPT)공법 등이 주로 사용되고 있다.

행정구역별로 살펴보면, 전국의 분뇨처리시설은 〈표 5.1-17〉에서 보는 바와 같이, 총 189개소에 시설용량 39,233㎥/일의 규모로 운영되고 있다. 경기도, 경상북도, 전라남도가 각각 35, 26, 22개소의 순으로 많은 분뇨처리시설을 운영하고 있으며, 서울특별시 3개소, 대구광역시 2개소, 인천광역시가 5개소, 나머지 광역시가 각각 1개소를 운영하고 있다. 분뇨처리시설의 시설용량은 서울특별시가 10,500㎥/일으로 가장 높게 나타났으며, 경기도 5,782㎥/일, 부산광역시 3,500㎥/일의 순으로 높게 나타났다. 이러한 전국 분뇨처리시설의 사업에 투입된 비용은 총 7,949억원으로 산정되었다.

<표 5.1-17> 행정구역별 분뇨처리시설 현황(2015년)

행정구역별	개소	시설용량(㎥/일)	사업비(백만원)
전 국	189	39,233	794,888
서울특별시	3	10,500	21,415
부산광역시	1	3,500	6,178
대구광역시	2	2,200	24,567
인천광역시	5	1,796	37,234
광주광역시	1	1,000	9,865
대전광역시	1	900	-
울산광역시	1	380	-
세종특별자치시	2	67	-
경기도	35	5,782	167,869
강원도	18	1,760	78,655
충청북도	13	1,458	73,734
충청남도	16	1,570	88,283
전라북도	14	1,231	63,779
전라남도	22	1,908	69,312
경상북도	26	1,905	76,865
경상남도	21	2,388	62,131
제주특별자치도	8	888	15,001

〔출처〕 하수도 통계(환경부, 2015)

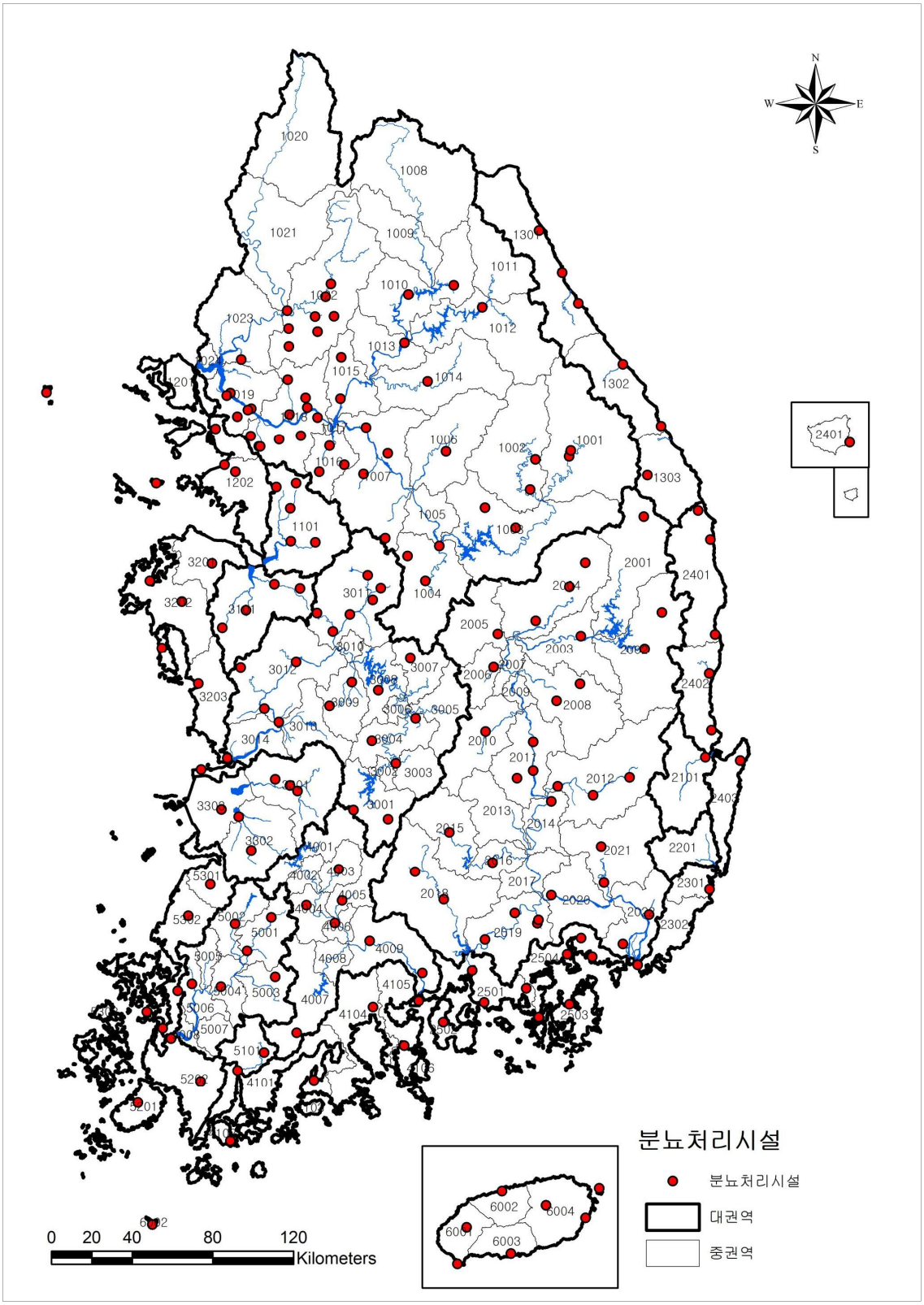
나. 유역별 현황

권역별로 살펴보면 〈표 5.1-18〉과 〈그림 5.1-2〉와 같이 한강권역이 65개소에 시설용량 20,279㎥/일(51.7%)로서 가장 많이 설치되어 있으며, 다음으로는 낙동강권역이 51개소에 시설용량 10,393㎥/일(26.5%), 금강권역이 35개소에 시설용량 4,537㎥/일(11.6%), 영산강권역이 16개소에 시설용량 1,983㎥/일(5.1%) 등의 순으로 분포하고 있다. 특히, 수도권이 위치한 한강유역이 48개소에 시설용량 15,985㎥/일로서 전체의 40.8%를 차지하고 있는 것으로 나타났다.

<표 5.1-18> 유역별 분뇨처리시설 현황(2015년)

유 역 명	개소	시설용량(㎥/일)	사업비(백만원)
전 국	187	39,221	442,273
한강권역	65	20,279	94,679
10(한강)	48	15,985	-
11(안성천)	5	1,210	25,558
12(한강서해)	5	2,424	42,945
13(한강동해)	7	660	26,176
낙동강권역	51	10,393	54,236
20(낙동강)	34	8,370	
21(형산강)	2	390	9,687
22(태화강)	-	-	-
23(회야 · 수영)	1	380	-
24(낙동강동해)	6	160	10,394
25(낙동강남해)	8	1,093	34,155
금강권역	35	4,537	171,946
30(금강)	18	2,422	70,346
31(삽교천)	4	615	11,729
32(금강서해)	6	525	59,771
33(만경강 · 동진강)	7	975	30,100
섬진강권역	13	1,181	61,153
40(섬진강)	8	346	35,346
41(섬진강남해)	5	835	25,807
영산강권역	16	1,983	47,998
50(영산강)	7	1,330	21,700
51(탐진강)	2	105	4,277
52(영산강남해)	2	120	4,420
53(영산강서해)	5	428	17,601
제주도	7	848	12,261

〔주〕 대청분뇨처리장 등 2개소는 수자원단위지도상 미표시 지점으로 제외
〔출처〕 하수도통계(환경부, 2015)



<그림 5.1-2> 분뇨처리시설 위치도(2015년)

5.1.5 축산폐수처리시설

가. 행정구역별 현황

축산폐수처리시설은 공공처리장에 한하여 조사하였으며 개인 및 기업시설은 조사대상에서 제외하였다. 축산폐수에 대한 처리공법으로는 호기성소화+하수처리장 연계, 1차 처리후+하수처리장 연계, BCS/SBR 공법, 액상부식 공법, 연속회분, B3공법 등이 주로 사용되고 있다.

전국의 축산폐수처리시설은 〈표 5.1-19〉와 같이 총 94개소에 시설용량 15,303㎥/일의 규모로 운영 중이다. 행정구역별 축산폐수처리시설은 경기도가 20개소, 경상북도, 경상남도가 각각 14개소로 가장 많이 운영되고 있으며, 인천광역시와 세종특별자치시를 제외한 특·광역시에는 축산폐수처리시설이 없는 상태이다. 시설용량별로는 경기도, 전라북도, 경상남도의 순으로 각각 3,390㎥/일, 1,925㎥/일, 1,803㎥/일의 순으로 나타났다.

<표 5.1-19> 행정구역별 축산폐수처리시설 현황(2015년)

행정구역별	개소	시설용량(㎥/일)
전 국	96	15,303
서울특별시	-	-
부산광역시	-	-
대구광역시	-	-
인천광역시	2	1,890
광주광역시	-	-
대전광역시	-	-
울산광역시	-	-
세종특별자치시	1	120
경기도	20	3,390
강원도	6	630
충청북도	7	900
충청남도	9	1,605
전라북도	10	1,925
전라남도	11	1,065
경상북도	14	1,575
경상남도	14	1,803
제주특별자치도	2	400

〔출처〕 가축분뇨 처리통계(환경부, 2015)

나. 유역별 현황

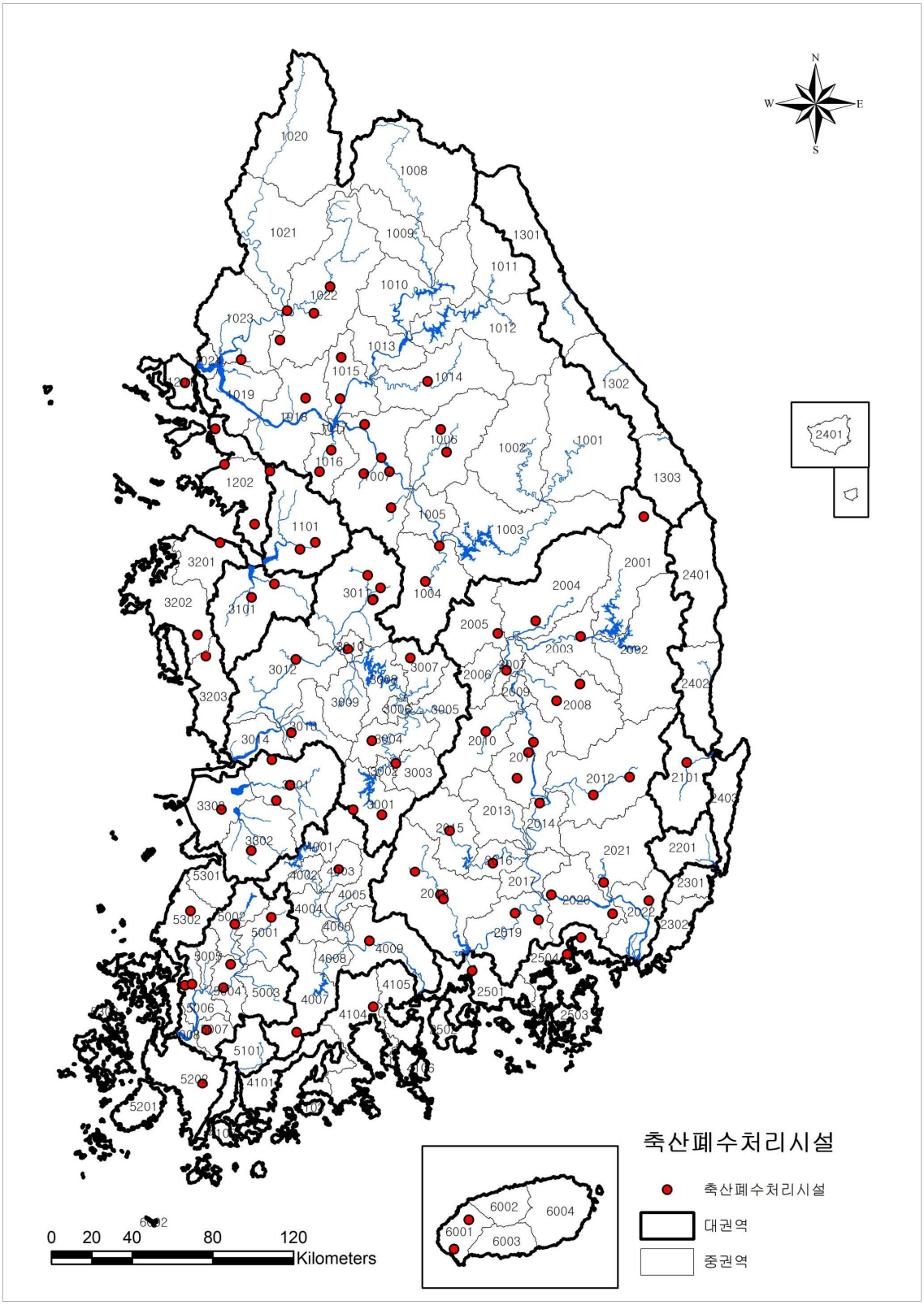
전국의 유역별 축산폐수처리시설 현황은 〈표 5.1-20〉와 〈그림 5.1-3〉과 같이 총 96개소로서 시설용량이 15,303㎥/일이다. 권역별로 살펴보면 한강권역이 30개소에 시설용량 6,330㎥/일(41.4%)로서 가장 시설용량이 크며, 그 다음으로는 낙동강권역이 29개소에 시

설용량 3,745㎥/일(24.5%), 금강권역이 29개소에 시설용량 3,338㎥/일(21.8%) 등의 순으로 분포하고 있다. 특히, 21개 대권역 중에서 한강유역이 23개소에 시설용량 3,930㎥/일이 집중되어 있어 전체의 25.7%를 차지하고 있는 것으로 나타났다.

<표 5.1-20> 유역별 축산폐수처리시설 현황(2015년)

유 역 명	축산폐수처리시설	
	개소	시설용량(㎥/일)
전 국	96	15,303
한강권역	30	6,330
10(한강)	23	3,930
11(안성천)	2	220
12(한강서해)	5	2,180
13(한강동해)	-	-
낙동강권역	29	3,338
20(낙동강)	25	2,958
21(형산강)	1	40
22(태화강)	-	-
23(회야·수영)	-	-
24(낙동강동해)	-	-
25(낙동강남해)	3	340
금강권역	22	3,945
30(금강)	12	1,620
31(삽교천)	2	500
32(금강서해)	3	425
33(만경강·동진강)	5	1,400
섬진강권역	4	360
40(섬진강)	3	300
41(섬진강남해)	1	60
영산강권역	9	930
50(영산강)	5	515
51(탐진강)	1	110
52(영산강남해)	2	210
53(영산강서해)	1	95
제주도	2	400

〔출처〕 가축분뇨 처리통계(환경부, 2015)



<그림 5.1-3> 축산폐수처리시설 위치도(2015년)

5.1.6 산업폐수처리시설

가. 행정구역별 현황

전국의 산업폐수처리시설은 〈표 5.1-21〉에서 보는 바와 같이, 산업단지 폐수처리시설은 108개소에 1,563,740㎥/일의 규모로 운영 중이며, 농공단지 폐수처리시설은 79개소에 63,650㎥/일의 규모로 운영 중이다. 이와 같은 산업폐수에 대한 처리공법으로는 표준활성, 회전원판, 가압부상, 장기폭기, 살수여상 공법 등이 주로 사용되고 있다.

행정구역별로 살펴보면 산업단지 폐수처리시설은 충청남도, 경기도, 충청북도, 경상남도 등의 순으로 각각 22, 19, 17, 13개소가 운영되고 있으며, 시설용량별로는 충청남도, 경기도, 충청북도, 전라남도 순으로 각각 389,430㎥/일, 310,890㎥/일, 162,550㎥/일, 153,200㎥/일의 규모로 나타났고, 전국의 산업폐수처리장 사업에 투입된 비용은 총 2조 6,286억원으로 산정되었다.

농공단지 폐수처리시설의 경우는 충청남도, 경상북도, 전라남도, 강원도 등의 순으로 각각 23, 13, 12, 11개소가 운영되고 있으며, 시설용량별로는 전라북도, 충청남도, 강원도, 경상북도 등의 순으로 각각 12,800㎥/일, 10,910㎥/일, 10,340㎥/일, 8,840㎥/일의 규모로 나타났다. 전국의 농공단지의 폐수처리장 사업에 투입된 비용은 총 2,439억원으로 산정되었다.

<표 5.1-21> 행정구역별 산업폐수처리시설 현황(2015년)

행정구역별	산업단지 폐수처리장			농공단지 폐수처리장		
	개소	시설용량 (㎥/일)	사업비 (백만원)	개소	시설용량 (㎥/일)	사업비 (백만원)
전 국	108	1,563,740	2,628,605	79	63,650	243,943
서울특별시	-	-	-	-	-	-
부산광역시	2	2,600	16,233	-	-	-
대구광역시	4	94,000	96,858	1	3,500	504
인천광역시	1	3,000	15,154	-	-	-
광주광역시	-	-	-	-	-	-
대전광역시	1	60,000	33,486	-	-	-
울산광역시	1	85,000	108,228	-	-	-
세종특별자치시	4	7,250	13,955	1	600	633
경기도	19	310,890	448,576	-	-	-
강원도	2	9,500	25,073	11	10,340	73,413
충청북도	17	162,550	275,692	2	110	1,218
충청남도	22	389,430	1,060,238	23	10,910	54,603
전라북도	5	92,730	99,565	6	12,800	55,304
전라남도	8	153,200	175,523	12	8,600	23,500
경상북도	9	108,170	78,583	13	8,840	24,240
경상남도	13	85,420	181,441	10	7,950	10,529
제주특별자치도	-	-	-	-	-	-

〔출처〕 폐수종말처리시설 운영실태 조사표(환경부, 2015)

나. 유역별 현황

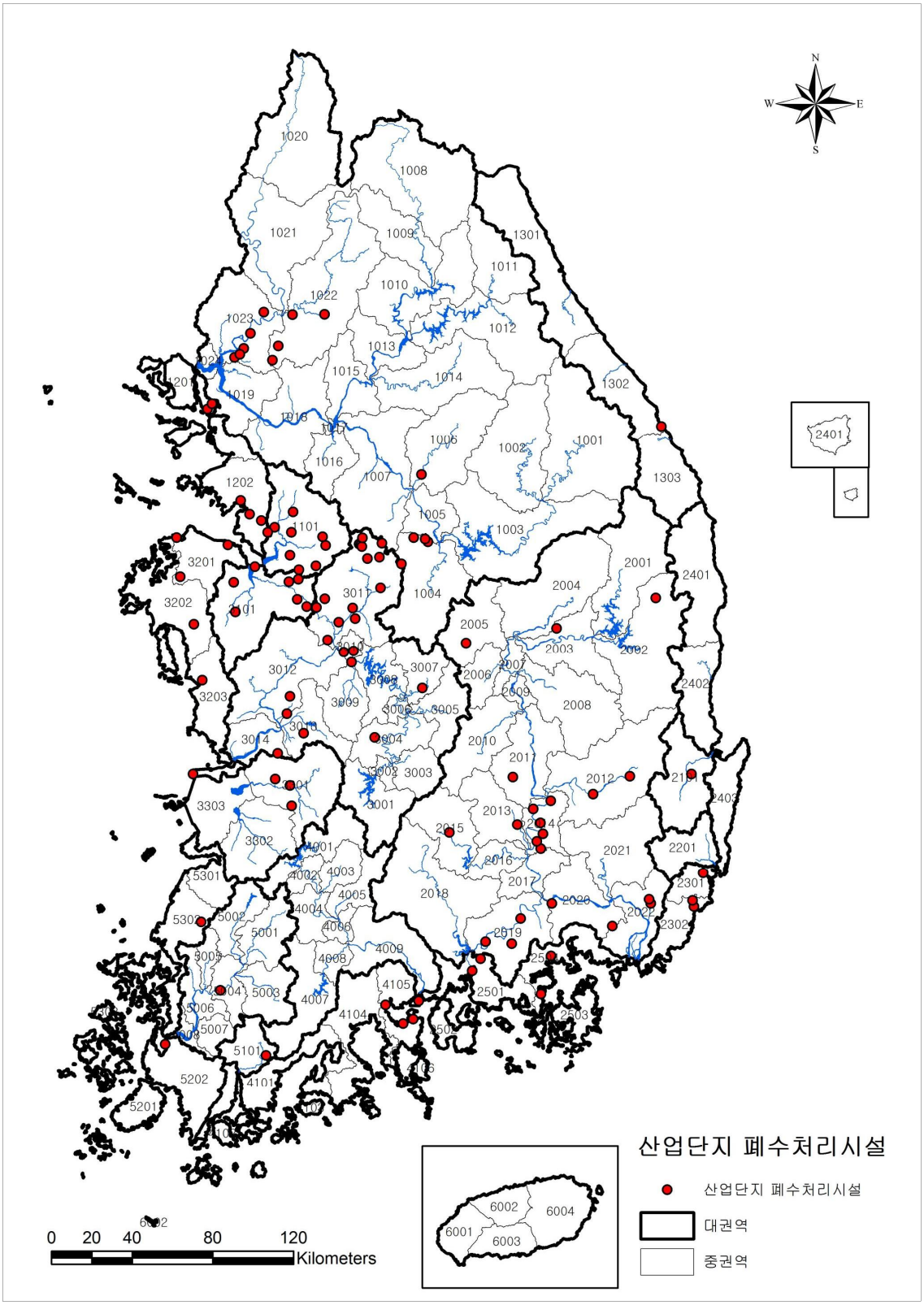
전국의 유역별 산업폐수처리시설의 현황은 〈표 5.1-22〉과 〈그림 5.1-4〉~〈그림 5.1-5〉에 나타난 바와 같으며, 산업단지 폐수처리시설은 총 108개소로서 시설용량이 1,563,740㎥/일이며, 농공단지 폐수처리시설은 총 79개소로서 시설용량이 64,550㎥/일이다.

권역별로 살펴보면 산업단지 폐수처리시설의 경우 금강권역이 42개소에 시설용량 684,260㎥/일(43.8%)으로 가장 높게 나타났으며, 낙동강권역이 29개소에 시설용량 375,190㎥/일(24.0%), 한강권역이 29개소에 351,090㎥/일(18.3%)이다. 농공단지 폐수처리시설은 금강권역이 31개소에 시설용량 24,360㎥/일(37.7%)로서 가장 많이 설치되어 있으며, 그 다음으로는 낙동강권역이 24개소에 시설용량 21,590㎥/일(33.4%), 영산강권역이 8개소에 시설용량 4,650㎥/일(7.2%)이다.

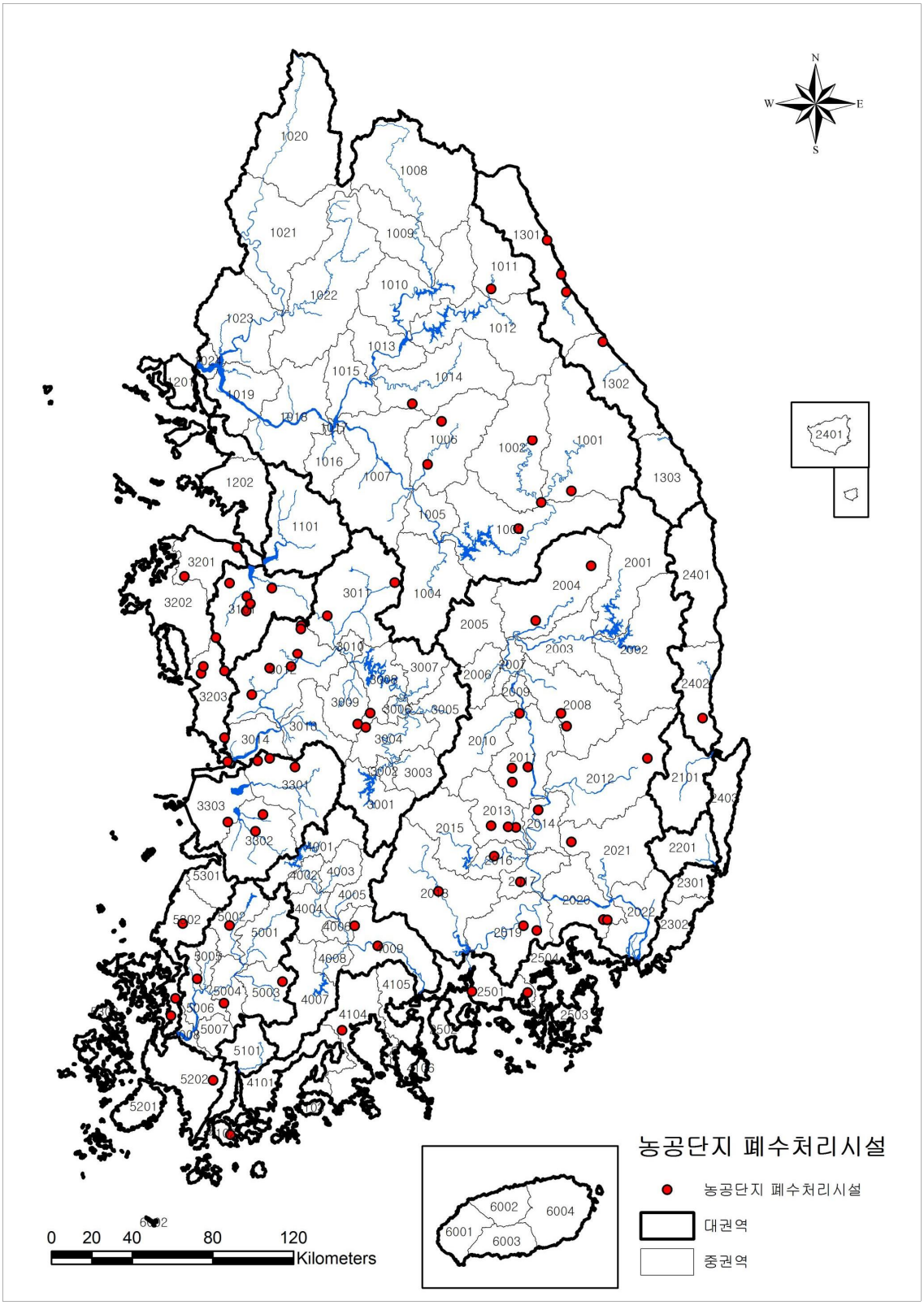
<표 5.1-22> 유역별 산업폐수처리시설 현황(2015년)

유 역 명	산업단지 폐수처리시설			농공단지 폐수처리시설		
	개소	시설용량 (㎥/일)	사업비 (백만원)	개소	시설용량 (㎥/일)	사업비 (백만원)
전 국	108	1,563,740	2,628,605	79	64,550	243,943
한강권역	29	351,090	576,822	12	11,100	73,575
10(한강)	14	285,490	392,204	8	3,080	29,065
11(안성천)	8	41,600	82,612	-	-	-
12(한강서해)	6	17,500	78,406	-	-	-
13(한강동해)	1	6,500	23,600	4	8,020	44,510
낙동강권역	29	375,190	481,343	24	21,590	35,273
20(낙동강)	21	274,440	287,295	21	20,090	31,899
21(형산강)	1	200	528	-	-	-
22(태화강)	-	-	-	-	-	-
23(회야 · 수영)	3	87,600	124,461	-	-	-
24(낙동강동해)	-	-	-	1	350	392
25(낙동강남해)	4	12,950	69,059	2	1,150	2,982
금강권역	42	684,260	1,394,917	31	24,360	111,595
30(금강)	23	230,080	337,420	11	4,460	27,374
31(삽교천)	10	342,250	932,007	6	2,550	3,867
32(금강서해)	6	54,700	81,260	8	4,650	25,051
33(만경 · 동진)	3	57,230	44,230	6	12,700	55,304
섬진강권역	4	141,700	136,681	4	2,850	16,319
40(섬진강)	-	-	-	2	700	11,389
41(섬진강남해)	4	141,700	136,681	2	2,150	4,930
영산강권역	4	11,500	38,842	8	4,650	7,181
50(영산강)	1	1,200	8,164	4	3,200	5,787
51(탐진강)	1	2,000	12,405	-	-	-
52(영산강남해)	1	6,500	7,502	1	200	277
53(영산강서해)	1	1,800	10,771	3	1,250	1,117
제주도	-	-	-	-	-	-

〔출처〕 폐수종말처리시설 운영실태 조사표(환경부, 2015)



<그림 5.1-4> 산업단지 폐수처리시설 위치도(2015년)



<그림 5.1-5> 농공단지 폐수처리시설 위치도(2015년)

5.1.7 공공하수처리시설(시설규모 500㎥/일 미만)

가. 행정구역별 현황

2006년까지는 공공하수처리시설을 하수처리장과 마을하수처리장으로 구분하였으나, 2007년부터는 공공하수처리시설을 시설규모에 따라 구분(시설규모 500㎥/일 이상, 시설규모 500㎥/일 미만)하여 본 보고서에는 공공하수처리시설(시설규모 500㎥/일 미만)로 기술하였다. 전국에 분포하고 있는 공공하수처리시설(시설규모 500㎥/일 미만)은 다음 〈표 5.1-23〉에 나타난 것과 같이 총 3,282개소에 시설용량 254,746㎥/일의 규모로 운영 중이며, 각 지자체, 행정자치부, 환경부에서 관리하고 있다.

행정구역별 현황을 보면 서울특별시와 대전광역시에는 전무한 상태이며, 전라남도, 경상남도, 전라북도, 경상북도의 순으로 각각 763, 503, 406, 383개소 등으로 운영되고 있는 것으로 나타났으며, 시설용량별로는 전라남도, 경상남도, 강원도, 경상북도의 순으로 45,389㎥/일, 42,597㎥/일, 28,157㎥/일, 28,022㎥/일의 규모로 나타났다. 또한, 전국의 하수처리시설(시설규모 500㎥/일 미만) 사업에 투입된 비용은 총 3조 5,588억원으로 산정되었으며, 전라남도가 6,175억원으로 가장 많이 투입되었다.

<표 5.1-23> 행정구역별 공공하수처리시설(시설규모 500㎥/일 미만) 현황(2015년)

행정구역별	개소	마을하수도	
		시설용량(㎥/일)	사업비(백만원)
전 국	3,282	254,746	3,558,772
서울특별시	-	-	-
부산광역시	19	2,370	12,115
대구광역시	11	1,200	13,699
인천광역시	7	1,100	5,458
광주광역시	23	2,345	38,307
대전광역시	-	-	-
울산광역시	6	1,830	18,203
세종특별자치시	20	1,416	23,093
경기도	220	23,467	355,886
강원도	296	28,157	348,361
충청북도	271	23,515	351,713
충청남도	314	22,999	350,901
전라북도	406	27,413	403,942
전라남도	763	45,389	617,499
경상북도	383	28,022	396,232
경상남도	503	42,597	598,822
제주특별자치도	40	2,926	24,541

〔출처〕 하수도통계(환경부, 2015)

나. 유역별 현황

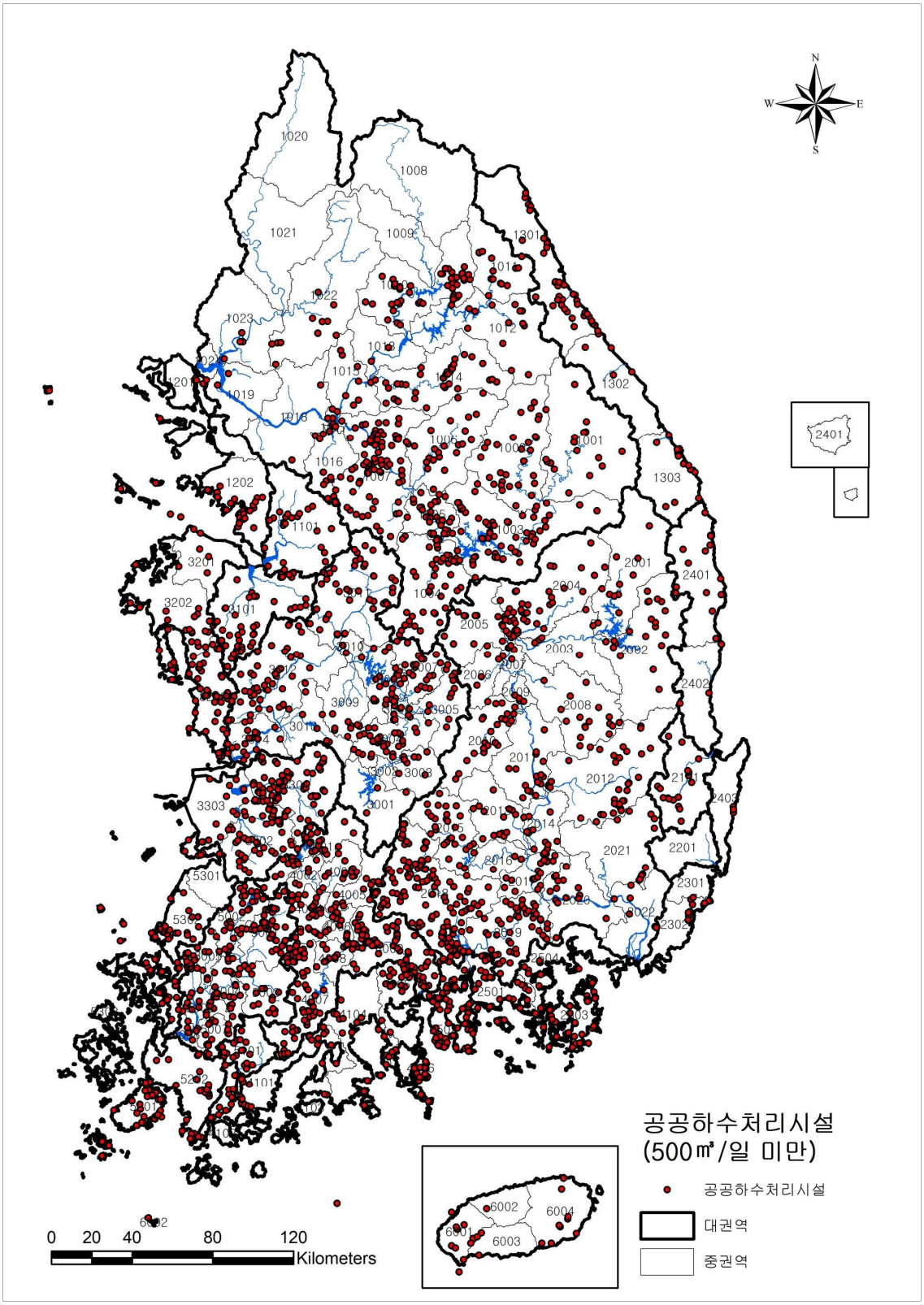
전국의 유역별 현황은 〈표 5.1-24〉와 〈그림 5.1-6〉과 같이 총 3,265개소로서 시설용량은 252,865㎥/일로 나타났다.

권역별로 보면 시설용량 기준, 낙동강권역이 903개소에 시설용량 74,415㎥/일(29.4%)로서 가장 많이 설치되어 있으며, 다음으로 한강권역이 694개소에 시설용량 65,709㎥/일(26.0%), 금강권역이 672개소에 시설용량 50,371㎥/일(19.9%) 순으로 분포하고 있다. 특히, 21개 대권역 중에서 한강유역이 565개소에 시설용량 53,367㎥/일, 낙동강유역이 660개소에 51,475㎥/일이 집중되어 있어 이 유역들이 각각 전체의 21.1%, 20.4%를 차지하고 있는 것으로 나타났다.

<표 5.1-24> 유역별 공공하수처리시설(시설규모 500㎥/일 미만)(2015년)

유 역 명	마을하수도		
	개소	시설용량(㎥/일)	사업비(백만원)
전 국	3,265	252,865	3,545,387
한강권역	694	65,709	897,360
10(한강)	565	53,367	738,899
11(안성천)	32	4,001	67,441
12(한강서해)	28	2,483	45,853
13(한강동해)	69	5,858	45,167
낙동강권역	903	74,415	1,017,668
20(낙동강)	660	51,475	736,340
21(형산강)	21	2,122	52,136
22(태화강)	1	400	4,544
23(회야 · 수영)	16	2,640	20,624
24(낙동강동해)	51	3,199	39,423
25(낙동강남해)	154	14,579	164,601
금강권역	672	50,371	741,581
30(금강)	347	28,411	447,965
31(삽교천)	64	3,566	60,199
32(금강서해)	102	8,642	105,467
33(만경 · 동진)	159	9,752	127,951
섬진강권역	511	32,870	448,840
40(섬진강)	304	18,475	272,090
41(섬진강남해)	207	14,395	176,750
영산강권역	445	26,574	415,397
50(영산강)	244	13,178	199,871
51(탐진강)	34	1,915	16,872
52(영산강남해)	61	4,528	55,037
53(영산강서해)	106	6,953	143,617
제주도	40	2,926	24,541

〔주〕 수리하수처리장 등 17개소는 수자원단위지도상 미표시 지점으로 제외
〔출처〕 하수도통계(환경부, 2015)



<그림 5.1-6> 공공하수처리시설(시설규모 500㎥/일 미만) 위치도(2015년)

5.1.8 매립장

가. 행정구역별 현황

전국의 매립장 현황은 다음 〈표 5.1-25〉에 나타난 것과 같이 총 225개소에 매립면적 27,064천㎡, 매립용량 481,229천㎥의 규모로 운영 중이다.

행정구역별 현황을 보면 매립장은 전라남도, 경상북도, 경상남도, 강원도의 순으로 각각 61, 38, 27, 24개소가 위치하고 있으며, 인천광역시가 5개소, 울산광역시와 세종특별자치시 2개소, 기타 광역시에는 각기 1개소씩 위치하고 있었다. 매립용량별로는 인천광역시가 289,347천㎥으로 가장 많게 나타났고, 대구광역시 32,379천㎥, 부산광역시 24,494천㎥의 순으로 나타났다.

<표 5.1-25> 행정구역별 매립장 현황(2015년)

행정구역별	개소	매립면적(㎡)	매립용량(㎥)
전 국	225	27,063,591	481,229,433
서울특별시(수도권)	-	-	-
부산광역시	1	747,922	24,494,000
대구광역시	1	853,400	32,378,541
인천광역시	5	15,412,864	289,347,381
광주광역시	1	337,860	9,480,000
대전광역시	1	695,788	8,762,000
울산광역시	2	360,276	7,064,656
세종특별자치시	2	27,818	296,592
경기도	9	549,698	8,285,336
강원도	24	1,269,640	18,648,568
충청북도	13	437,719	5,393,650
충청남도	16	691,511	7,544,561
전라북도	14	855,068	8,388,934
전라남도	61	1,407,503	18,615,774
경상북도	38	1,069,779	15,930,938
경상남도	27	2,025,486	23,631,908
제주특별자치도	10	321,259	2,966,594

〔출처〕 전국 폐기물 발생 및 처리현황(환경부, 2015)

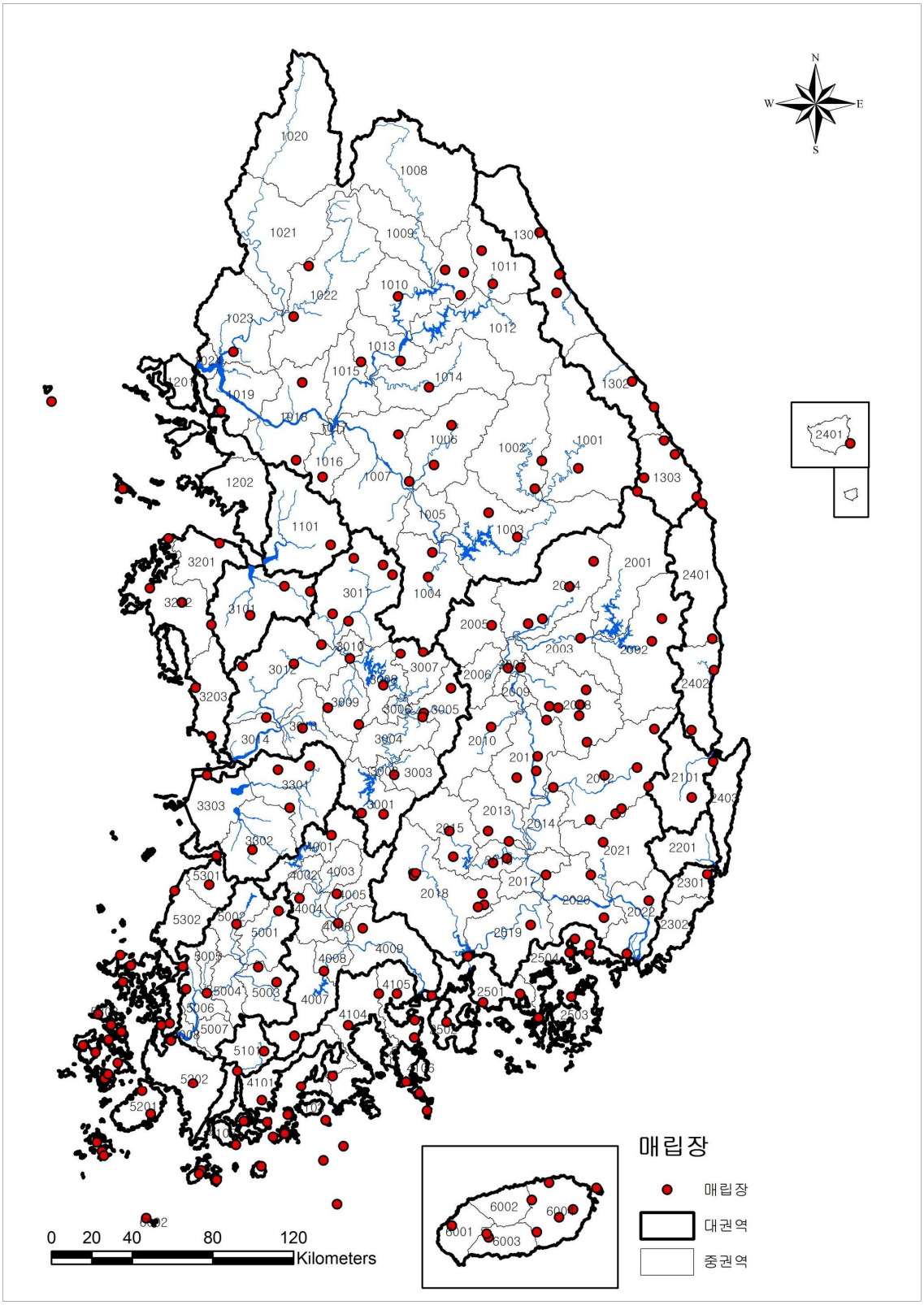
나. 유역별 현황

전국의 유역별 매립장 현황은 〈표 5.1-26〉과 〈그림 5.1-7〉과 같다. 권역별로 살펴보면 한강권역이 40개소에 매립면적 17,348천㎡, 낙동강권역 69개소에 매립면적 5,085천㎡ 순으로 규모가 크며, 매립용량별로는 한강권역이 318,074천㎥, 낙동강권역이 109,924천㎥ 순으로 규모가 큰 것으로 나타났다.

<표 5.1-26> 유역별 매립장 현황(2015년)

유 역 명	개소	매립면적(㎡)	매립용량(㎥)
합 계	218	27,054,764	481,201,620
한강권역	40	17,347,783	318,073,364
10(한강)	28	16,714,394	309,691,659
11(안성천)	1	38,280	568,225
12(한강서해)	2	2,325	6,168
13(한강동해)	9	592,784	7,807,312
낙동강권역	69	5,084,553	103,923,843
20(낙동강)	49	2,928,190	74,651,125
21(형산강)	2	191,875	3,578,603
22(태화강)	-	-	-
23(회야·수영)	2	360,276	7,064,656
24(낙동강동해)	5	82,121	725,511
25(낙동강남해)	11	1,522,091	17,903,948
금강권역	37	2,377,465	26,795,084
30(금강)	21	1,278,846	15,251,341
31(삽교천)	3	154,811	2,651,120
32(금강서해)	7	341,787	2,526,250
33(만경·동진)	6	602,021	6,366,373
섬진강권역	30	785,717	12,588,588
40(섬진강)	7	158,351	1,603,686
41(섬진강남해)	23	627,366	10,984,902
영산강권역	32	1,137,987	16,854,147
50(영산강)	6	540,281	11,482,718
51(탐진강)	1	54,000	238,000
52(영산강남해)	7	218,338	1,448,205
53(영산강서해)	18	325,368	3,685,224
제주도	10	321,259	2,966,594

〔주〕 흑산매립장 등 7개소는 수자원단위지도상 미표시 지점으로 제외
〔출처〕 전국 폐기물 발생 및 처리현황(환경부, 2015)



<그림 5.1-7> 매립장 위치도(2015년)

5.2 수질조사

5.2.1 조사개요

가. 조사목적

본 수질조사는 대상 유역내 오염원 및 수질관리계획을 위한 기초자료를 조사·분석을 수행함으로써 하천의 수질모형과 유역의 비점오염원 수질모형의 보정·검증을 위한 입력 자료로 제공하고 하천과 저수지의 적정관리를 위한 기본 자료로 활용하도록 하는데 그 목적이 있다.

나. 조사대상 및 내용

1) 조사대상

<표 5.2-1> 조사항목 및 대상

조사항목	조 사 대 상
수질측정망 및 수질현황	· 하천수, 호소수, 농업용수, 지하수, 도시관류, 산단하천
수질환경기준항목 (생활환경, 사람의 건강보호)	· 일반오염물질(pH, DO, BOD, COD, SS, T-N, T-P, TOC, 대장균군) · 특정유해물질(Cd, As, CN, Hg, 유기인, PCB, Pb, Cr6+, ABS, 사염화탄소, 1,2-디클로로에탄, PCE, 디클로로메탄, 벤젠, 클로로포름, DEHP, 안티몬, 1,4-다이옥세인, 포름알데히드, 헥사클로로벤젠)

2) 조사내용

<표 5.2-2> 조사항목 및 조사내용

조사항목	조 사 내 용
수질측정망 및 수질현황	· 수질측정망 운영계획 및 수질측정자료 · 수질측정망 목표수질 달성률 ※달성률 = $\frac{\text{목표달성지점의 수}}{\text{전체수질측정망 지점수-미측정지점의수}}$ · 지하수 수질측정망 운영계획(환경부, 매년 고시) 및 결과 · 농업용수 수질측정망 운영현황 및 결과 · 지하수 조사연보 및 지하수 관측연보

본 수질조사는 「수질측정망 운영계획」 및 「물환경정보시스템」의 수질측정자료를 이용하고, 지하수는 「지하수수질측정망 운영계획 및 결과보고서」, 「지하수 조사연보 및 지하수 관측연보」를 이용하고 있다. 위의 자료를 이용하여 수질을 판정하고 해당지점의 목표수질 달성률을 〈표 5.2-2〉에 제시한 방법으로 산정하여 조사 대상별로 보고서에 나타내었다.

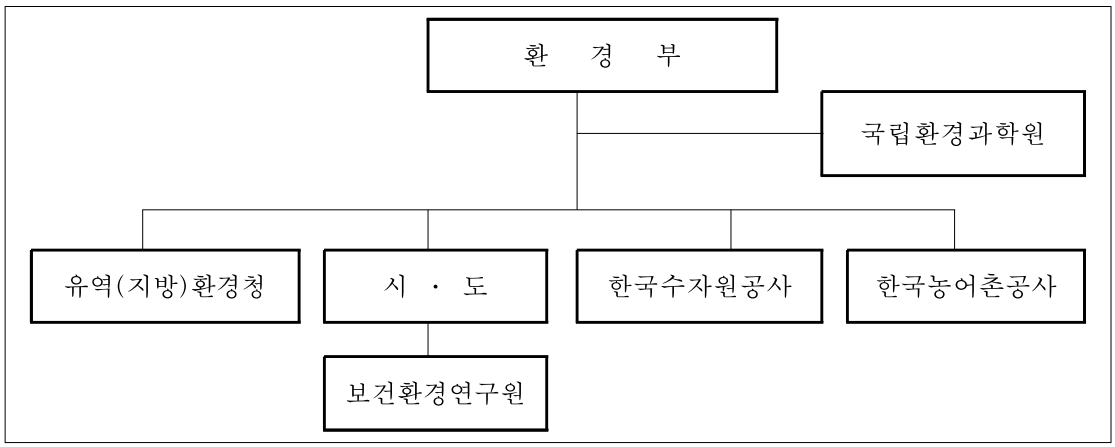
다. 수질측정망 운영기관

수질측정망은 전국하천 및 호소 등 수질보전대상 공공수역에 대한 수질현황을 종합적으로 파악하여 수질변화 추세를 파악하고 이미 집행된 주요정책 사업의 효과를 검토하여 장래수질보전 정책수립을 위한 기초자료의 확보를 위해 운영하고 있다. 수질측정망은 환경정책기본법제22조(환경상태의 조사·평가 등), 수질 및 수생태계 보전에 관한 법률」 수질 및 수생태계 보전에 관한 법률 제9조(상시측정과 수질·수생태계 현황 및 수생태계 건강성 조사) 및 같은 법 시행규칙 제22조(환경부장관이 설치·운영하는 측정망의 종류 등), 제23조(시·도지사가 설치· 운영하는 측정망의 종류 등) 등의 법적 근거에 의해 운영되고 있고, 「수질측정망 운영계획(환경부, 2015)」에 환경부 관할하에, 국립환경과학원, 지방환경청, 시도 보건환경연구원, 한국수자원공사, 한국농어촌공사 등이 정기적으로 각 지정 지점에 대해 수질을 측정하도록 되어 있다. 수질측정망 운영기관 및 운영체계도는 〈표 5.2-3〉와 〈그림 5.2-1〉과 같다.

<표 5.2-3> 수질측정망 운영기관 구성

구 분	운 영 기 관
환경부	· 유역총량과 · 수생태보전과 · 정보화담당관실
국립환경과학원	· 물환경제어연구과 · 수질총량연구과 · 측정기준연구과
측정기관 (29개 기관)	· 7개 유역(지방)청(측정분석과), 한강·낙동강·금강·영산강물환경연구소 · 16개 시·도(보건환경연구원) · 한국수자원공사(통합물관리처) · 한국농어촌공사(수자원관리처)

〔출처〕 수질측정망 운영계획(환경부, 2015)



<그림 5.2-1> 수질측정망 운영체계도

수질측정망의 관리 목적에 따른 수체의 분류는 다음과 같다.

- 수계 수질관리 : 하천수, 호소수
- 수자원이용의 효율성 제고 및 안정 : 농업용수
- 오염 배출업소 및 공단 폐수의 배출 수질의 관리 : 도시관류 및 산단하천

환경부의 수질측정지점 선정은 하천 및 호소 등 수계수질관리 필요지점, 농업용수 취수지점, 그리고 배출업소 관리를 위한 도시관류 및 산단하천 지점 등을 기본적으로 선정하였으며, 측정지점의 선정기준은 다음과 같다.

- 수질개선을 위하여 수질상태를 파악할 필요가 있는 지점
- 양호한 수질상태 유지를 위하여 보전하여야 할 지점
- 수질변화상태 및 오염추세를 파악하기 위한 지점
- 수체(Water body)에 유입되는 오염물질 및 그 영향을 파악하기 위한 지점
- 담수와 해수의 혼합지점에서 담수에 의한 오염부하량을 파악할 수 있는 지점

하천의 복개로 인해 채수가 불가능할 경우 등의 특별한 경우를 제외한 단순한 사항 변경으로는 기존 측정지점과의 연계성 등으로 기존 측정지점을 변경하지 않도록 하였다.

<표 5.2-4> 수질측정망 측정기관별 구성

측 정 망	하천수		호소수	농업용수	도시관류	산단하천
	수질측정망	총량측정망				
유역(지방)환경청	○	-	○	-	-	○
물환경연구소	○	○	-	-	-	-
시·도	○	-	○	-	○	-
한국수자원공사	○	-	○	-	-	-
한국농어촌공사	-	-	○	○	-	-

〔출처〕 수질측정망 운영계획(환경부, 2015)

5.2.2 수질측정망 및 수질 변동현황

수질측정망은 전국하천 및 호소 등 수질보전대상 공공수역에 대한 수질현황을 종합적으로 파악하여 수질변화 추세를 파악하고 이미 집행된 주요정책 사업의 효과를 검토하여 장래 수질보전 정책 수립을 위한 기초자료의 확보를 위해 운영하고 있다.

2015년 전국의 수질측정망을 유역별로 구분하여 나타내면, 〈표 5.2-5〉와 같이 전국의 수질측정망 지점수는 총 4,665개소이며, 세부적으로 지하수가 2,570개소(55.2%), 농업용수 952개소

(20.4%), 하천수 844개소(18.1%), 호소수 189개소(4.1%), 도시관류 37개소(0.8%), 산단하천 70개소(1.5%)를 차지하고 있다.

유역별로 비교해 보면 낙동강권역이 1,533개소로 가장 많으며, 다음으로는 한강권역 1,376개소, 금강권역 925개소, 영산강권역 415개소, 섬진강권역 368개소, 제주도 48개소 순으로 조사되었다.

연도별 수질측정망은 2009년 3,975개소, 2010년 3,982개소, 2011년 4,388개소, 2012년 4,485개소, 2013년 4,490개소, 2014년 4,505개소, 2015년 4,665개소로 매년 증가하고 있다.

<표 5.2-5> 연도별 수질측정망 지점수

(단위 : 개소)

유 역	2009년	2010년	2011년	2012년	2013년	2014년	2015년
전 국	3,975	3,982	4,388	4,485	4,490	4,505	4,665
한강권역	1,286	1,274	1,329	1,343	1,355	1,356	1,376
낙동강권역	1,336	1,337	1,433	1,494	1,483	1,487	1,533
금강권역	777	786	900	898	903	907	925
섬진강권역	248	253	318	326	328	331	368
영산강권역	280	284	360	376	373	376	415
제주도	48	48	48	48	48	48	48

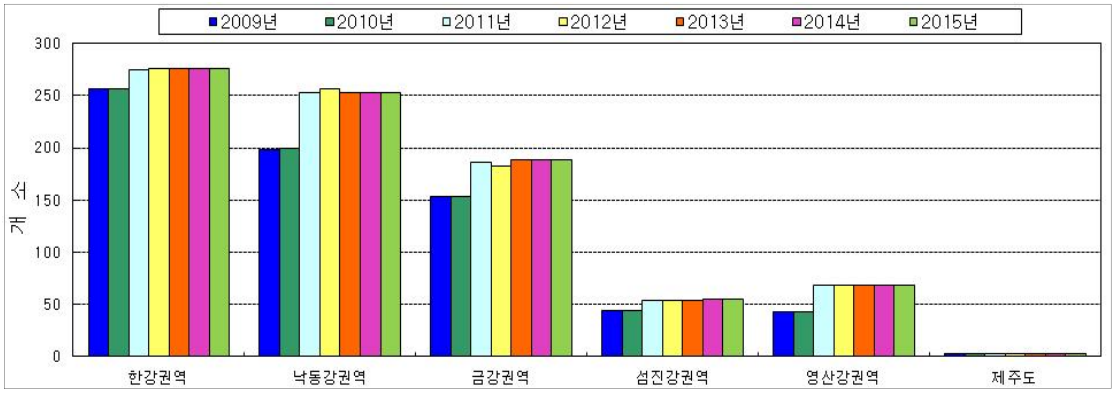
가. 하천수

하천수 수질측정망은 〈표 5.2-6〉과 같이 2009년 697개소, 2010년 699개소, 2011년과 2012년 840개소, 2013년 843개소, 2014년 844개소로 증가추세이며 2015년에는 전년과 동일한 것으로 조사되었다. 2015년에는 한강권역이 276개소로 가장 많고, 다음으로는 낙동강권역이 253개소로 조사되었다. 유역별 하천수 수질측정망 지점수는 〈그림 5.2-2〉에 나타냈다.

<표 5.2-6> 하천수 수질측정망 지점수

(단위 : 개소)

유 역	2009년	2010년	2011년	2012년	2013년	2014년	2015년
전 국	697	699	840	840	843	844	844
한강권역	256	257	275	276	276	276	276
낙동강권역	198	199	253	257	253	253	253
금강권역	153	153	186	182	188	188	188
섬진강권역	44	44	54	54	54	55	55
영산강권역	43	43	69	68	69	69	69
제주도	3	3	3	3	3	3	3



<그림 5.2-2> 유역별 하천수 수질측정망 지점수

전국 하천수의 수질측정망을 대상으로 수질등급을 판정하였다. 수질등급 판정은 수질환경기준에 명시되어 있는 "생활환경" 항목(pH, BOD, DO, SS, COD, T-P, 대장균군수)으로 판단하지만, 유기물 분해에 필요한 생물화학적산소요구량을 측정하는 BOD를 위주로 등급을 판정하고 있다.

BOD 농도만을 가지고 수질등급을 판정한 결과는 〈표 5.2-7〉, 〈그림 5.2-3〉, 〈그림 5.2-4〉와 같다. 2009년에는 697개소의 수질측정망 중 696개소에서 측정이 완료되었으며, 이 중 목표수질 달성지점은 471개소로 67.7%의 달성률을 나타냈다. 제주도 100%, 낙동강권역 72.2% 순으로 높고, 영산강권역이 58.1%로 가장 낮은 것으로 조사되었다.

2010년에는 699개소의 수질측정망 중 698개소에서 측정이 완료되었으며, 이 중 목표수질 달성지점은 521개소로 74.6%의 달성률을 나타냈다. 제주도 100%, 낙동강권역 82.9% 순으로 높고, 한강권역이 66.4%로 가장 낮은 것으로 조사되었다.

2011년에는 840개소의 수질측정망 중 791개소에서 측정이 완료되었으며, 이 중 목표수질 달성지점은 619개소로 78.3%의 달성률을 나타냈다. 제주도 100%, 낙동강권역 84.5% 순으로 높고, 영산강권역이 70.0%로 가장 낮은 것으로 조사되었다. 금회조사에서 미측정 지점의 수가 49개소로 과거에 비해 다소 많게 나타났으며, 이는 4대강사업으로 인해 측정이 불가하여 미측정이 많이 발생한 것으로 확인 되었다.

2012년에는 840개소로 전년과 동일하며, 838개소에서 측정이 완료되었으며, 이 중 목표수질 달성지점은 612개소로 73.0%의 달성률을 나타냈다. 제주도 100%, 섬진강 권역이 77.8%. 낙동강권역 75.9% 순으로 높고, 한강권역이 67.9%로 가장 낮은 것으로 조사되었다.

2013년에는 843개소로 수질측정망 중 842개소에서 측정이 완료되었으며, 이 중 목표수질 달성지점은 646개소로 76.7%의 달성률을 나타냈다. 제주도 100%, 섬진강 권역이 83.3%. 낙동강권역 79.4% 순으로 높고, 한강권역이 72.4%로 가장 낮은 것으로 조사되었다.

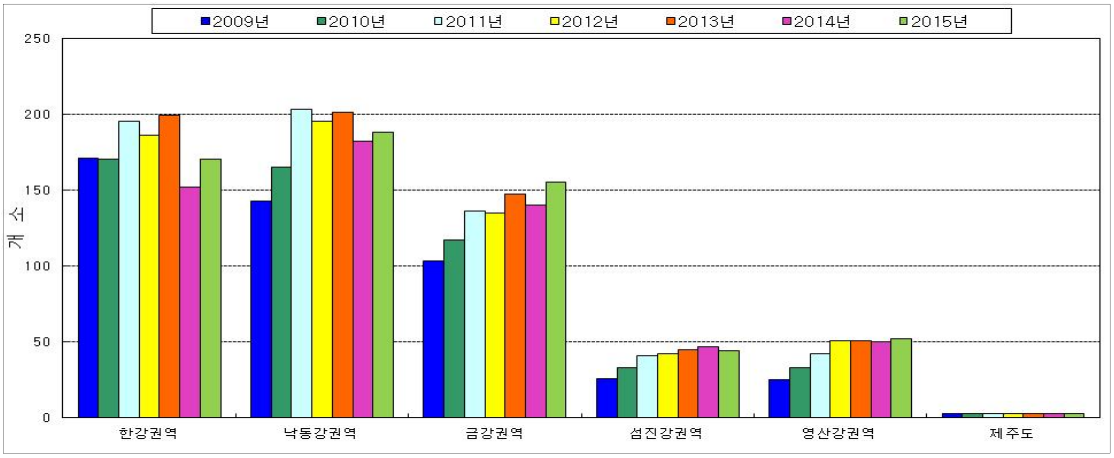
2014년에는 844개소로 수질측정망 모두 측정이 완료되었으며, 이 중 목표수질 달성지점은 574개소로 68.0%의 달성률을 나타냈다. 제주도가 100%로 가장 높고, 섬진강권역 85.5%, 금강권역이 74.5%, 낙동강권역 71.9% 순으로 높고, 한강권역이 55.1%로 가장 낮은 것으로 조사되었다.

2015년에는 844개소 중 미측정 1개소를 제외한 843개소의 측정이 완료되었으며, 이 중 목표수질 달성지점은 612개소로 72.5%의 달성률을 나타냈다. 제주도가 100%로 가장 높고, 금강권역 82.4%, 섬진강권역이 80.0%, 영산강권역 75.4% 순으로 높고, 한강권역이 61.6%로 가장 낮은 것으로 조사되었다.

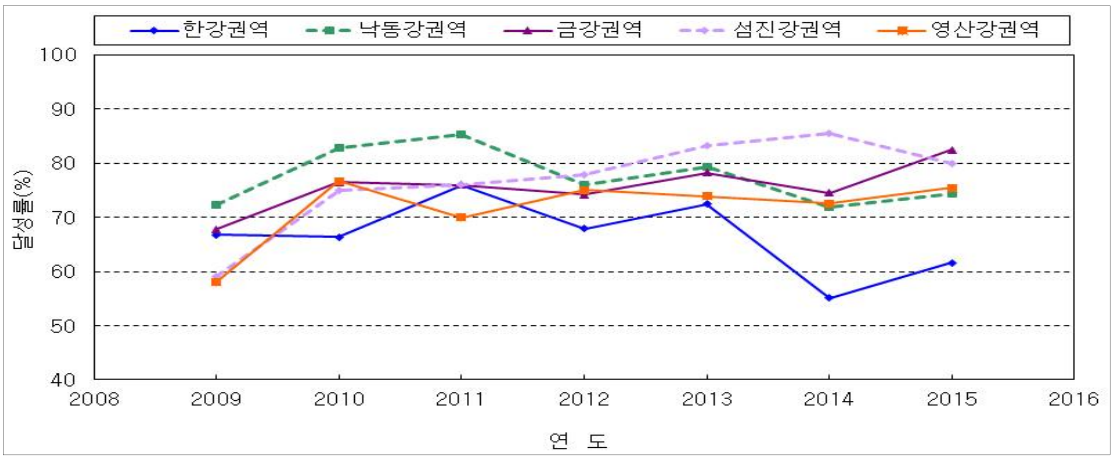
<표 5.2-7> 하천수 측정지점 수질현황(BOD 기준)

(단위 : 개소)

연 도	유 역	합계 (a+b)	수질등급(a)							미측정 (b)	목표수질	
			Ia	Ib	Ⅱ	Ⅲ	Ⅳ	Ⅴ	Ⅵ		달성 지점	달성률 (%)
2009	전 국	697	218	183	100	124	38	15	18	1	471	67.7
	한강권역	256	99	59	21	41	14	10	12	-	171	66.8
	낙동강권역	198	72	58	34	28	2	2	2	-	143	72.2
	금강권역	153	32	28	30	40	15	3	4	1	103	67.8
	섬진강권역	44	9	30	3	2	-	-	-	-	26	59.1
	영산강권역	43	3	8	12	13	7	-	-	-	25	58.1
	제주도	3	3	-	-	-	-	-	-	-	3	100.0
2010	전 국	699	252	200	108	87	31	6	14	1	521	74.6
	한강권역	257	112	57	24	32	18	5	8	1	170	66.4
	낙동강권역	199	76	76	32	13	1	-	1	-	165	82.9
	금강권역	153	35	36	37	28	11	1	5	-	117	76.5
	섬진강권역	44	19	21	4	-	-	-	-	-	33	75.0
	영산강권역	43	7	10	11	14	1	-	-	-	33	76.7
	제주도	3	3	-	-	-	-	-	-	-	3	100.0
2011	전 국	840	285	247	116	84	40	9	10	49	619	78.3
	한강권역	275	113	56	37	29	12	5	5	18	196	76.3
	낙동강권역	253	109	85	21	17	5	1	-	15	201	84.5
	금강권역	186	39	50	42	26	14	3	5	7	136	76.0
	섬진강권역	54	13	38	2	1	-	-	-	-	41	75.9
	영산강권역	69	8	18	14	11	9	-	-	9	42	70.0
	제주도	3	3	-	-	-	-	-	-	-	3	100.0
2012	전 국	840	238	287	148	113	34	7	11	2	612	73.0
	한강권역	276	88	88	33	38	18	3	6	2	186	67.9
	낙동강권역	257	88	103	45	19	1	1	-	-	195	75.9
	금강권역	182	32	46	52	34	10	3	5	-	135	74.2
	섬진강권역	54	21	30	3	-	-	-	-	-	42	77.8
	영산강권역	68	6	20	15	22	5	-	-	-	51	75.0
	제주도	3	3	-	-	-	-	-	-	-	3	100.0
2013	전 국	843	268	269	151	104	34	7	9	1	646	76.7
	한강권역	276	103	75	41	27	19	6	4	1	199	72.4
	낙동강권역	253	92	100	39	20	2	-	-	-	201	79.4
	금강권역	188	39	55	42	37	10	-	5	-	147	78.2
	섬진강권역	54	26	26	2	-	-	-	-	-	45	83.3
	영산강권역	69	5	13	27	20	3	1	-	-	51	73.9
	제주도	3	3	-	-	-	-	-	-	-	3	100.0
2014	전 국	844	199	312	146	122	42	10	13	-	574	68.0
	한강권역	276	62	105	28	44	22	9	6	-	152	55.1
	낙동강권역	253	72	103	58	16	3	-	1	-	182	71.9
	금강권역	188	32	54	46	37	13	-	6	-	140	74.5
	섬진강권역	55	25	29	-	1	-	-	-	-	47	85.5
	영산강권역	69	5	21	14	24	4	1	-	-	50	72.5
	제주도	3	3	-	-	-	-	-	-	-	3	100.0
2015	전 국	844	211	338	129	118	33	10	4	-	612	72.5
	한강권역	276	66	107	30	43	19	8	2	-	170	61.6
	낙동강권역	253	65	128	36	20	3	-	1	-	188	74.3
	금강권역	188	46	54	46	32	8	1	1	-	155	82.4
	섬진강권역	55	26	26	2	-	1	-	-	-	44	80.0
	영산강권역	69	5	23	15	23	2	1	-	-	52	75.4
	제주도	3	3	-	-	-	-	-	-	-	3	100.0



<그림 5.2-3> 유역별 하천수 측정지점 목표수질 달성 지점수(BOD 기준)



<그림 5.2-4> 유역별 하천수 측정지점 목표수질 달성률 현황(BOD 기준)

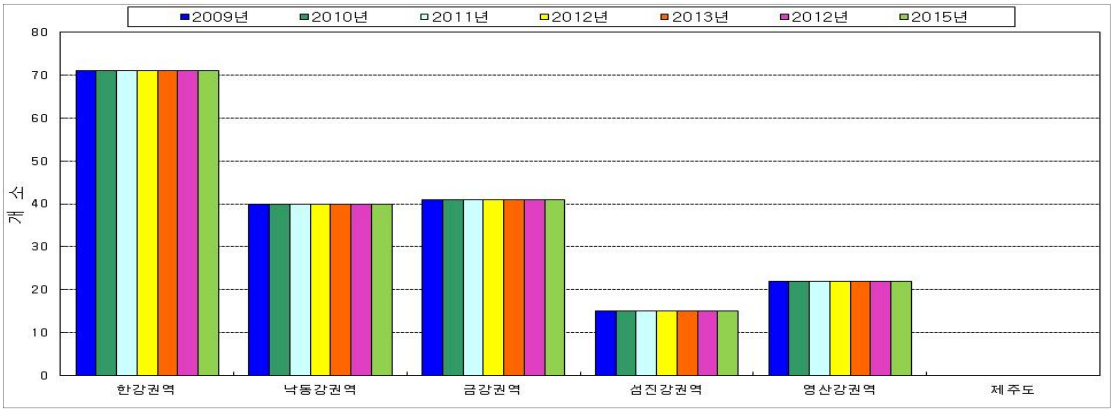
나. 호소수

호소수 수질측정망은 〈표 5.2-8〉와 같이 2009년부터 2015년까지 189개소로 동일한 것으로 조사되었다. 2015년에는 유역별로 한강권역이 71개소로 가장 많고, 다음으로는 금강권역이 41개소, 낙동강권역 40개소로 조사되었다.

<표 5.2-8> 호소수 수질측정망 지점수

(단위 : 개소)

유 역	2009년	2010년	2011년	2012년	2013년	2014년	2015년
전 국	189	189	189	189	189	189	189
한강권역	71	71	71	71	71	71	71
낙동강권역	40	40	40	40	40	40	40
금강권역	41	41	41	41	41	41	41
섬진강권역	15	15	15	15	15	15	15
영산강권역	22	22	22	22	22	22	22
제주도	-	-	-	-	-	-	-



<그림 5.2-5> 유역별 호소수 수질측정망 지점수

전국 호소수의 수질측정망을 대상으로 수질등급을 판정하였다. 수질등급 판정은 수질환경기준에 명시되어 있는 "생활환경" 항목(pH, COD, DO, SS, 대장균군수, T-P, T-N)으로 판단하지만, 보편적으로는 유기물 분해에 필요한 화학적산소요구량을 측정하는 COD를 위주로 등급을 판정하고 있다.

COD 농도만을 가지고 수질등급을 판정한 결과는 〈표 5.2-9〉, 〈그림 5.2-6〉, 〈그림 5.2-7〉과 같다. 2009년에는 185개소의 수질측정망 중 183개소에서 측정이 완료되었으며, 이 중 목표수질이 설정되지 않은 48개소를 제외한 목표수질 달성지점은 4개소로 3.0%의 달성률을 나타냈다. 낙동강권역 9.4%, 한강권역이 2.6% 이며, 금강권역, 섬진강권역, 영산강권역은 목표수질을 달성한 지점이 없는 것으로 나타났다.

2010년에는 189개소의 수질측정망 중 186개소에서 측정이 완료되었으며, 이 중 목표수질이 설정되지 않은 50개소를 제외한 목표수질 달성지점은 13개소로 9.6%의 달성률을 나타냈다. 한강권역이 14.6%, 낙동강권역이 9.4%, 금강권역 9.4%, 섬진강권역이 6.7%, 영산강권역은 목표수질을 달성한 지점이 없는 것으로 나타났다.

2011년에는 189개소의 수질측정망 전체의 측정이 완료되었으며, 이 중 목표수질이 설정되지 않은 53개소를 제외한 목표수질 달성지점은 10개소로 7.4%의 달성률을 나타냈다. 한강권역이 9.5%, 낙동강권역이 9.4%, 금강권역 9.4%, 섬진강 및 영산강권역은 목표수질을 달성한 지점이 없는 것으로 나타났다.

2012년에는 189개소의 수질측정망 중 188개소의 측정이 완료되었으며, 이 중 목표수질이 설정되지 않은 53개소를 제외한 목표수질 달성지점은 30개소로 22.6%의 달성률을 나타냈다. 영산강권역이 40.0%, 금강권역이 28.1%, 낙동강권역 25.0%, 한강권역 15.4%의 목표수질을 달성하였다.

2013년에는 189개소의 수질측정망 전체의 측정이 완료되었으며, 이 중 목표수질이 설정되지 않은 57개소를 제외한 목표수질 달성지점은 26개소로 19.7%의 달성률을 나타냈다. 한강권역이 28.6%, 영산강권역이 18.2%, 낙동강권역 15.6%, 금강권역 15.6%의 목표수질을 달성하였다.

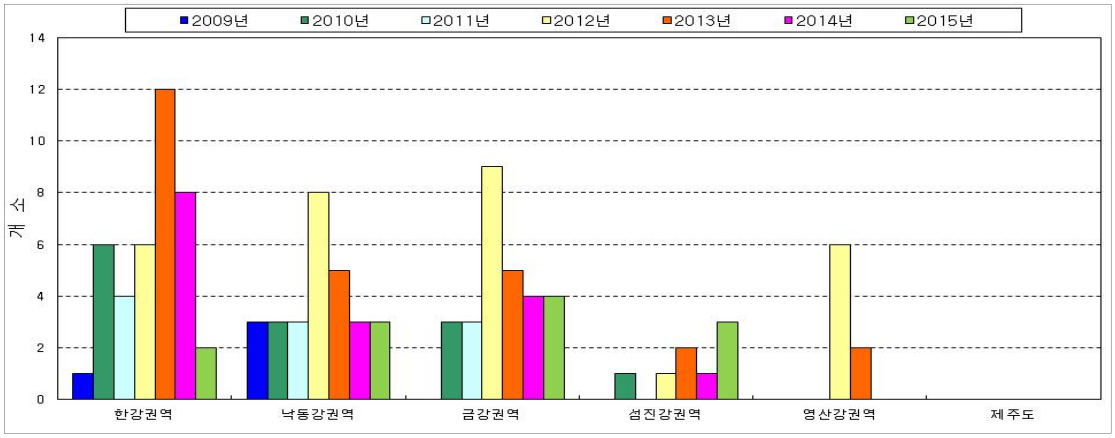
2014년에는 189개소의 수질측정망 전체의 측정이 완료되었으며, 이 중 목표수질이 설정되지 않은 57개소를 제외한 목표수질 달성지점은 16개소로 12.1%의 달성률을 나타냈다. 한강권역이 19.0%, 금강권역이 12.5%, 낙동강권역 9.4%, 섬진강권역 6.7%의 목표수질을 달성하였다.

2015년에는 189개소의 수질측정망 전체의 측정이 완료되었으며, 이 중 목표수질이 설정되지 않은 57개소를 제외한 목표수질 달성지점은 12개소로 9.1%의 달성률을 나타냈다. 섬진강권역이 20.0%, 금강권역이 12.5%, 낙동강권역 9.4%, 한강권역 4.8%의 목표수질을 달성하였다. 2012년부터 2015년까지 달성률이 꾸준히 감소하고 있으며 이는 강우량이 감소함에 따라 저수율과 방류량이 감소하여 발생한 것으로 판단된다.

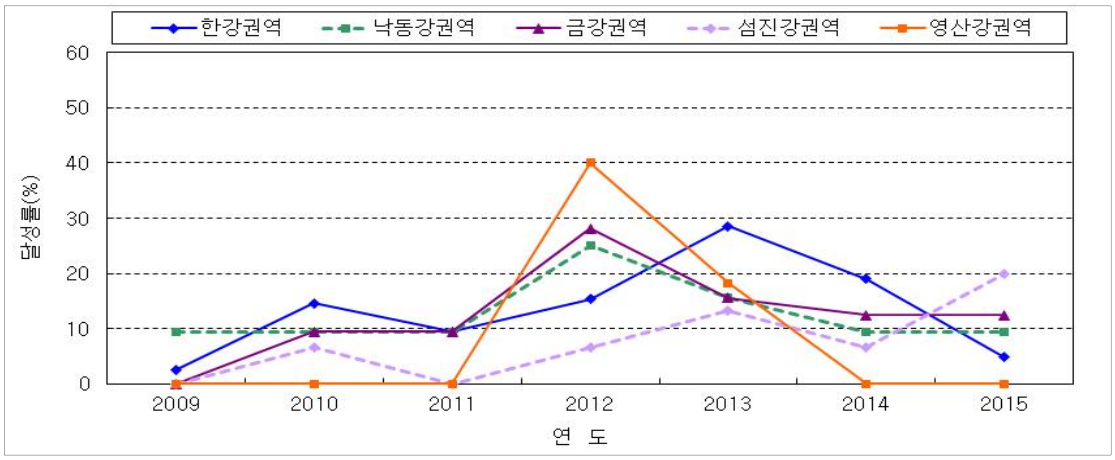
<표 5.2-9> 호소수 측정지점 수질현황(COD기준)

(단위 : 개소)

연 도	유 역	합계 (a+b)	수질등급(a)							미측정 (b)	기준 미설정	목표수질	
			Ia	Ib	Ⅱ	Ⅲ	Ⅳ	Ⅴ	Ⅵ			달성 지점	달성률 (%)
2009	전 국	185	4	48	44	20	43	12	12	2	48	4	3.0
	한강권역	69	1	19	14	5	19	6	3	2	29	1	2.6
	낙동강권역	39	3	12	9	7	8	-	-	-	7	3	9.4
	금강권역	41	-	10	9	2	5	6	9	-	9	-	0.0
	섬진강권역	15	-	7	6	1	1	-	-	-	-	-	0.0
	영산강권역	21	-	-	6	5	10	-	-	-	3	-	0.0
	제주도	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2010	전 국	189	9	54	39	25	40	5	14	3	50	13	9.6
	한강권역	71	5	22	11	3	17	5	5	3	26	6	14.6
	낙동강권역	40	4	12	10	9	5	-	-	-	8	3	9.4
	금강권역	41	-	11	6	6	9	-	9	-	9	3	9.4
	섬진강권역	15	-	7	6	2	-	-	-	-	0	1	6.7
	영산강권역	22	-	2	6	5	9	-	-	-	7	-	0.0
	제주도	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2011	전 국	189	8	51	44	26	34	9	17	-	53	10	7.4
	한강권역	71	4	23	9	8	10	5	12	-	29	4	9.5
	낙동강권역	40	4	10	13	7	6	-	-	-	8	3	9.4
	금강권역	41	-	10	9	4	9	4	5	-	9	3	9.4
	섬진강권역	15	-	7	6	2	-	-	-	-	-	-	0.0
	영산강권역	22	-	1	7	5	9	-	-	-	7	-	0.0
	제주도	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2012	전 국	189	13	50	44	27	35	12	7	1	53	30	22.6
	한강권역	71	6	18	13	9	14	7	3	1	29	6	15.4
	낙동강권역	40	4	13	10	10	3	-	-	-	8	8	25.0
	금강권역	41	3	8	8	4	9	5	4	-	9	9	28.1
	섬진강권역	15	-	9	5	1	-	-	-	-	-	1	6.7
	영산강권역	22	-	2	8	3	9	-	-	-	7	6	40.0
	제주도	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2013	전 국	189	17	64	44	15	34	10	5	-	57	26	19.7
	한강권역	71	11	24	12	1	17	3	3	-	29	12	28.6
	낙동강권역	40	6	7	15	11	-	-	1	-	8	5	15.6
	금강권역	41	-	14	8	1	10	7	1	-	9	5	15.6
	섬진강권역	15	-	13	2	-	-	-	-	-	-	2	13.3
	영산강권역	22	-	6	7	2	7	-	-	-	11	2	18.2
	제주도	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2014	전 국	189	12	54	40	30	22	12	19	-	57	16	12.1
	한강권역	71	8	19	11	10	8	5	10	-	29	8	19.0
	낙동강권역	40	4	11	9	13	2	1	-	-	8	3	9.4
	금강권역	41	-	10	10	3	3	6	9	-	9	4	12.5
	섬진강권역	15	-	8	7	-	-	-	-	-	-	1	6.7
	영산강권역	22	-	6	3	4	9	-	-	-	11	-	0.0
	제주도	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2015	전 국	189	6	60	32	30	27	13	21	-	57	12	9.1
	한강권역	71	2	18	15	10	12	5	9	-	29	2	4.8
	낙동강권역	40	4	11	8	9	7	1	-	-	8	3	9.4
	금강권역	41	-	13	7	3	-	6	12	-	9	4	12.5
	섬진강권역	15	-	12	1	2	-	-	-	-	-	3	20.0
	영산강권역	22	-	6	1	6	8	1	-	-	11	-	0.0
	제주도	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-



<그림 5.2-6> 유역별 호소수 측정지점 목표수질 달성 지점수(COD 기준)



<그림 5.2-7> 유역별 호소수 측정지점 목표수질 달성 지점수(COD 기준)

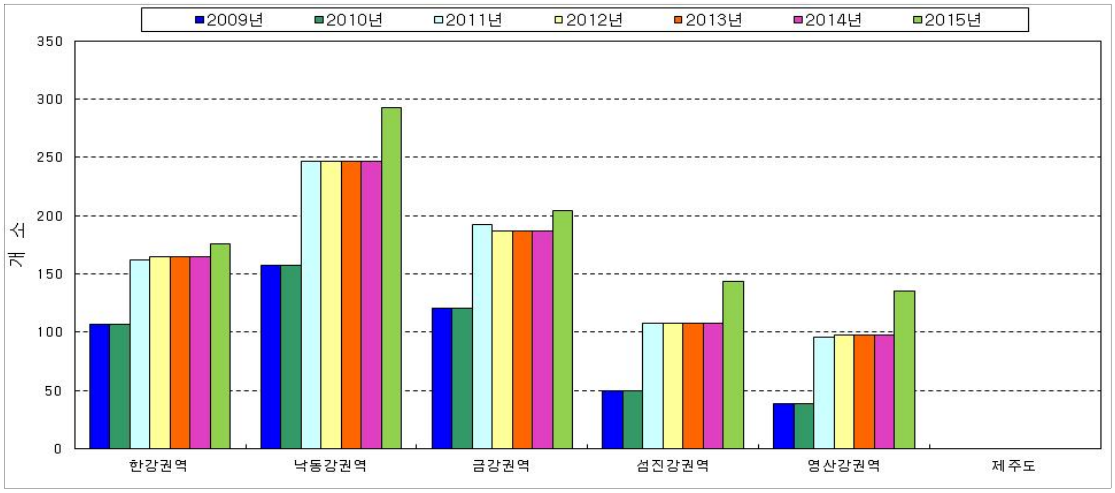
다. 농업용수

농업용수 수질측정망은 〈표 5.2-10〉과 같이 2009년과 2010년 474개소로 동일하며, 2011년에 805개소로 증가하여 2014년까지 동일하며, 2015년에는 952개소로 증가하였다. 낙동강권역이 293개소로 가장 많고, 다음으로는 금강권역 204개소, 한강권역 176개소 순으로 조사 되었다.

<표 5.2-10> 농업용수 수질측정망 지점수

(단위 : 개소)

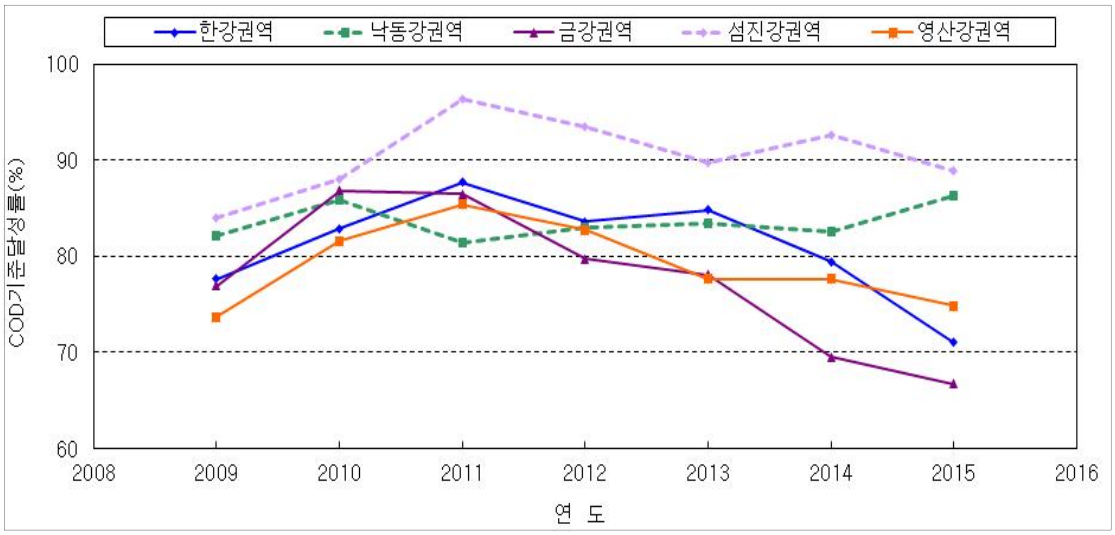
유 역	2009년	2010년	2011년	2012년	2013년	2014년	2015년
전 국	474	474	805	805	805	805	952
한강권역	107	107	162	165	165	165	176
낙동강권역	157	157	247	247	247	247	293
금강권역	121	121	192	187	187	187	204
섬진강권역	50	50	108	108	108	108	144
영산강권역	39	39	96	98	98	98	135
제주도	-	-	-	-	-	-	-



<그림 5.2-8> 농업용수 수질측정망 지점수

전국 농업용수 수질측정망을 대상으로 수질을 판정하였다. 농업용수 수질측정망은 모두 농업용 저수지를 대상으로 한 것으로서 농업용수 수질기준의 "하천", "호소", "지하수" 기준 중 "호소"에 해당한다. 호소수 수질등급 중 Ⅳ등급에 해당하는 내용이 "상당량의 오염물질로 인하여 용존산소가 소모되는 생태계로, 농업용수로 사용하거나 여과, 침전, 활성탄 투입, 살균 등 고도의 정수처리 후 공업용수로 사용할 수 있음"으로 나타나 농업용수를 호소수수질기준의 Ⅳ등급(약간 나쁨) 기준을 적용하여 만족여부를 판단하였다. 수질항목은 일반오염물질인 pH, BOD, COD, SS, DO, Cl-, 대장균군수, NO_3-N, T-P, T-N으로 판단하지만, 보편적으로는 유기물 분해에 필요한 화학적산소요구량을 측정하는 COD 위주로 판정하고 있다.

COD를 기준으로 보면 〈그림 5.2-9〉, 〈표 5.2-11〉과 같이 2009년 79.2%, 2010년 85.3%, 2011년 86.3%, 2012년 83.7%, 2013년 82.6%, 2014년 79.6%, 2015년 78.0%의 달성률로 나타났다. 권역별로 살펴보면 2015년에는 섬진강권역 88.9%, 낙동강권역 86.3%, 영산강권역74.8%의 달성률로 나타났다.



<그림 5.2-9> COD기준 농업용수 측정지점 목표수질 달성률 현황

<표 5.2-11> 농업용수 측정지점 수질현황 (COD 기준)

연 도	유 역	전체	만족	불만족	달성률(%)	미측정
2009	전 국	474	374	98	79.2	2
	한강권역	107	83	24	77.6	-
	낙동강권역	157	128	28	82.1	1
	금강권역	121	93	28	76.9	-
	섬진강권역	50	42	8	84.0	-
	영산강권역	39	28	10	73.7	1
	제주도	-	-	-	-	-
2010	전 국	474	401	69	85.3	4
	한강권역	107	87	18	82.9	2
	낙동강권역	157	134	22	85.9	1
	금강권역	121	105	16	86.8	-
	섬진강권역	50	44	6	88.0	-
	영산강권역	39	31	7	81.6	1
	제주도	-	-	-	-	-
2011	전 국	805	695	110	86.3	-
	한강권역	162	142	20	87.7	-
	낙동강권역	247	201	46	81.4	-
	금강권역	192	166	26	86.5	-
	섬진강권역	108	104	4	96.3	-
	영산강권역	96	82	14	85.4	-
	제주도	-	-	-	-	-
2012	전 국	805	674	131	83.7	-
	한강권역	165	138	27	83.6	-
	낙동강권역	247	205	42	83.0	-
	금강권역	187	149	38	79.7	-
	섬진강권역	108	101	7	93.5	-
	영산강권역	98	81	17	82.7	-
	제주도	-	-	-	-	-
2013	전 국	805	665	140	82.6	-
	한강권역	165	140	25	84.8	-
	낙동강권역	247	206	41	83.4	-
	금강권역	187	146	41	78.1	-
	섬진강권역	108	97	11	89.8	-
	영산강권역	98	76	22	77.6	-
	제주도	-	-	-	-	-
2014	전 국	805	641	164	79.6	-
	한강권역	165	131	34	79.4	-
	낙동강권역	247	204	43	82.6	-
	금강권역	187	130	57	69.5	-
	섬진강권역	108	100	8	92.6	-
	영산강권역	98	76	22	77.6	-
	제주도	-	-	-	-	-
2015	전 국	952	743	209	78.0	-
	한강권역	176	125	51	71.0	-
	낙동강권역	293	253	40	86.3	-
	금강권역	204	136	68	66.7	-
	섬진강권역	144	128	16	88.9	-
	영산강권역	135	101	34	74.8	-
	제주도	-	-	-	-	-

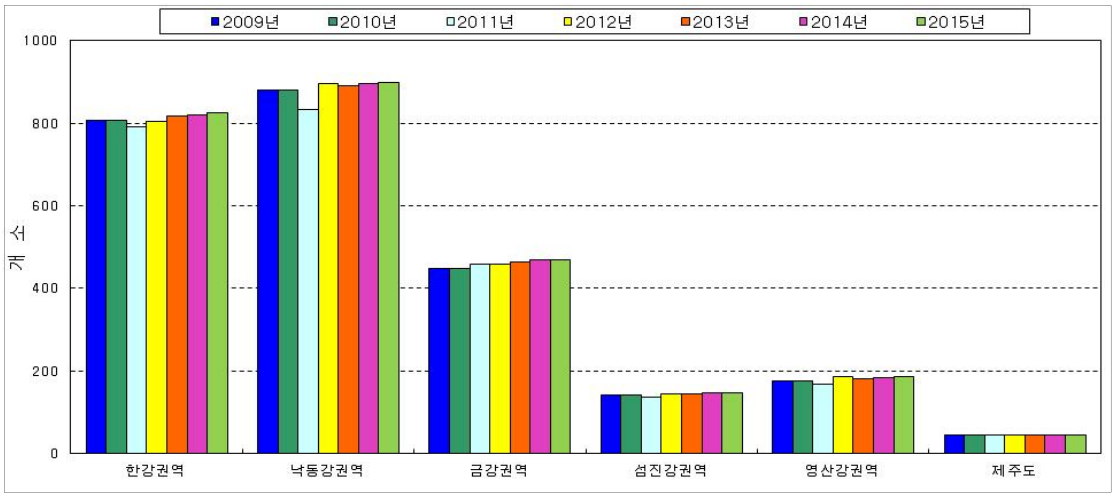
라. 지하수

지하수 수질측정망은 〈표 5.2-12〉과 같이 2009년과 2010년은 2,499개소, 2012년 2,533개소, 2013년 2,546개소, 2014년 2,560개소, 2015년 2,573개소로 2011년(2,434개소)을 제외하고 매년 소폭으로 증가하는 추세를 보이고 있다.

<표 5.2-12> 지하수 수질측정망 지점수

(단위 : 개소)

유 역	2009년	2010년	2011년	2012년	2013년	2014년	2015년
전 국	2,499	2,499	2,434	2,533	2,546	2,560	2,573
한강권역	808	808	791	805	818	819	828
낙동강권역	880	881	833	895	892	896	896
금강권역	448	449	460	458	464	468	469
섬진강권역	141	141	136	144	145	147	148
영산강권역	177	175	169	186	182	185	187
제주도	45	45	45	45	45	45	45



<그림 5.2-10> 지하수 수질측정망 지점수

국가지하수 관측망은 수원공 형태별로 "충적층", "암반층"으로 구분할 수 있으며, 환경부·지자체 지하수 수질측정망은 이용목적별로 "생활용수", "농업용수" 및 "공업용수"로 구분할 수 있다. 본 보고서에서는 지하수 수질을 pH와 NO_3-N을 기준으로 판정하였다.

충적층 국가지하수 관측망의 수질기준 만족도를 살펴보면 〈표 5.2-13〉과 같이 2009년 94.9%, 2010년 94.9%, 2011년 95.7%, 2012년 99.4%, 2013년 95.7%, 2014년 97.6%, 2015년 96.4%의 달성률로 나타났다. 권역별로 살펴보면 2015년에는 섬진강권역과 영산강권역이 100%의 달성률을 나타내었으며, 낙동강권역 96.1%, 한강권역 95.8%, 금강권역 94.6% 순으로 나타났다.

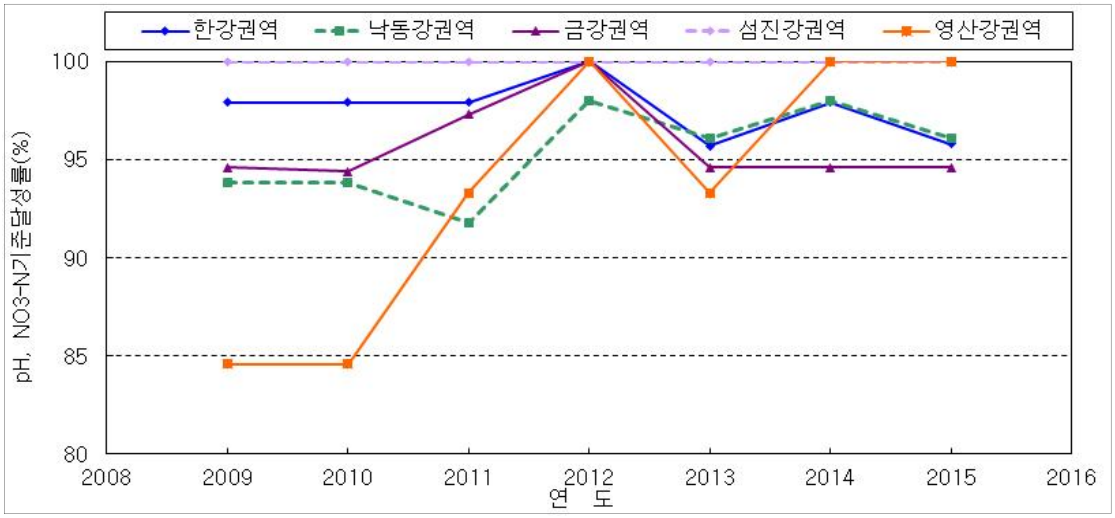
암반층 국가지하수 관측망의 수질기준 만족도를 살펴보면 〈표 5.2-13〉과 같이 2009년 96.6%, 2010년 97.5%, 2011년 95.8%, 2012년 98.9%, 2013년 96.1%, 2014년 97.6%, 2015년 97.4%로 나타났다. 권역별로 살펴보면 2015년에는 금강권역, 섬진강권역, 제주도가 100%, 한강권역 98.3%, 낙동강권역 96.2% 순으로 높고, 영산강권역은 87.5%로 가장 낮은 달성률을 나타냈다.

<표 5.2-13> 지하수 측정지점 수질현황(국가관측망)

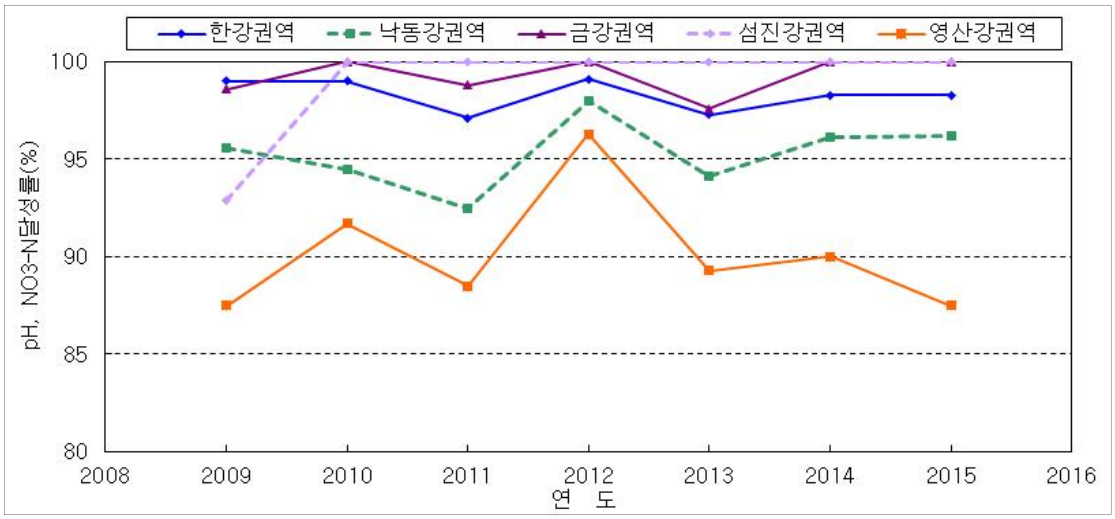
(단위 : 개소)

연 도	유역	충적층					암반층				
		합계	만족	불만족	미측정	달성률(%)	합계	만족	불만족	미측정	달성률(%)
2009	전 국	158	150	8	-	94.9	320	309	11	-	96.6
	한강권역	47	46	1	-	97.9	99	98	1	-	99.0
	낙동강권역	48	45	3	-	93.8	91	87	4	-	95.6
	금강권역	37	35	2	-	94.6	74	73	1	-	98.6
	섬진강권역	13	13	-	-	100.0	28	26	2	-	92.9
	영산강권역	13	11	2	-	84.6	24	21	3	-	87.5
	제주도	-	-	-	-	-	4	4	-	-	100.0
2010	전 국	158	149	8	1	94.9	320	312	8	-	97.5
	한강권역	47	46	1	-	97.9	99	98	1	-	99.0
	낙동강권역	48	45	3	-	93.8	91	86	5	-	94.5
	금강권역	37	34	2	1	94.4	74	74	-	-	100.0
	섬진강권역	13	13	-	-	100.0	28	28	-	-	100.0
	영산강권역	13	11	2	-	84.6	24	22	2	-	91.7
	제주도	-	-	-	-	-	4	4	-	-	100.0
2011	전 국	162	155	7	-	95.7	335	321	14	-	95.8
	한강권역	47	46	1	-	97.9	102	99	3	-	97.1
	낙동강권역	49	45	4	-	91.8	93	86	7	-	92.5
	금강권역	37	36	1	-	97.3	81	80	1	-	98.8
	섬진강권역	14	14	-	-	100.0	29	29	-	-	100.0
	영산강권역	15	14	1	-	93.3	26	23	3	-	88.5
	제주도	-	-	-	-	-	4	4	-	-	100.0
2012	전 국	163	162	1	-	99.4	348	344	4	-	98.9
	한강권역	47	47	-	-	100.0	106	105	1	-	99.1
	낙동강권역	50	49	1	-	98.0	98	96	2	-	98.0
	금강권역	37	37	-	-	100.0	82	82	-	-	100.0
	섬진강권역	14	14	-	-	100.0	31	31	-	-	100.0
	영산강권역	15	15	-	-	100.0	27	26	1	-	96.3
	제주도	-	-	-	-	-	4	4	-	-	100.0
2013	전 국	164	157	7	-	95.7	361	347	14	-	96.1
	한강권역	47	45	2	-	95.7	111	108	3	-	97.3
	낙동강권역	51	49	2	-	96.1	101	95	6	-	94.1
	금강권역	37	35	2	-	94.6	84	82	2	-	97.6
	섬진강권역	14	14	-	-	100.0	33	33	-	-	100.0
	영산강권역	15	14	1	-	93.3	28	25	3	-	89.3
	제주도	-	-	-	-	-	4	4	-	-	100.0
2014	전 국	165	161	4	-	97.6	374	365	9	-	97.6
	한강권역	47	46	1	-	97.9	116	114	2	-	98.3
	낙동강권역	51	50	1	-	98.0	103	99	4	-	96.1
	금강권역	37	35	2	-	94.6	87	87	-	-	100.0
	섬진강권역	14	14		-	100.0	34	34	-	-	100.0
	영산강권역	16	16		-	100.0	30	27	3	-	90.0
	제주도	-	-	-	-	-	4	4	-	-	100.0
2015	전 국	166	160	6		96.4	386	376	10	-	97.4
	한강권역	48	46	2	-	95.8	121	119	2	-	98.3
	낙동강권역	51	49	2	-	96.1	106	102	4	-	96.2
	금강권역	37	35	2	-	94.6	88	88	-	-	100.0
	섬진강권역	14	14	-	-	100.0	35	35	-	-	100.0
	영산강권역	16	16	-	-	100.0	32	28	4	-	87.5
	제주도	-	-	-	-	-	4	4	-	-	100.0

〔출처〕 지하수관측연보(2015, 국토교통부)



<그림 5.2-11> 충적층 지하수 측정지점 연도별 달성률 현황(국가관측망)



<그림 5.2-12> 암반층 지하수 측정지점 목표수질 연도별 달성률 현황(국가관측망)

환경부 및 지자체의 지하수 측정지점 수질현황은 〈표 5.2-14〉와 같으며, 생활용수 목적의 지하수는 2009년 99.6%, 2010년 93.0%, 2011년 99.7%, 2012년 94.2%, 2013년 99.5%, 2014년 99.3%, 2015년 98.9%의 목표수질 달성률을 보이는 것으로 나타났다. 권역별로 살펴보면 2015년에는 제주도가 100%, 금강권역 99.2%, 영산강권역 99.0%, 낙동강권역 98.9% 순으로 나타났다.

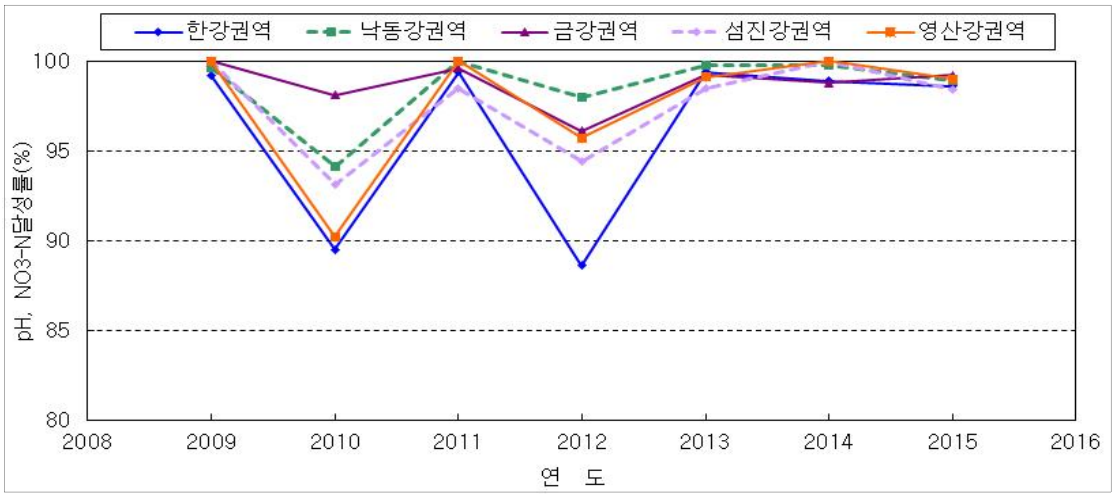
공업용수 목적의 지하수는 2009년 97.9%, 2010년 98.9%, 2011년 100%, 2012년 95.4%, 2013년 100%, 2014년 96.6%, 2015년 96.9%의 달성률로 나타났다. 권역별로 살펴보면 2015년에는 섬진강권역, 영산강권역, 제주도가 100%, 한강권역 97.6%, 낙동강권역 97.4%, 금강권역 93.0% 순으로 나타났다.

농업용수 목적의 지하수는 2009년 97.7%, 2010년 90.2%, 2011년 98.5%, 2012년 95.7%, 2013년 99.3%, 2014년 97.8%, 2015년 92.4%의 달성률을 보이는 것으로 나타났다. 권역별로 살펴보면 2015년에는 제주도 100%, 낙동강권역 96.2%, 한강권역 95.7%, 금강 94.4% 순으로 나타났다.

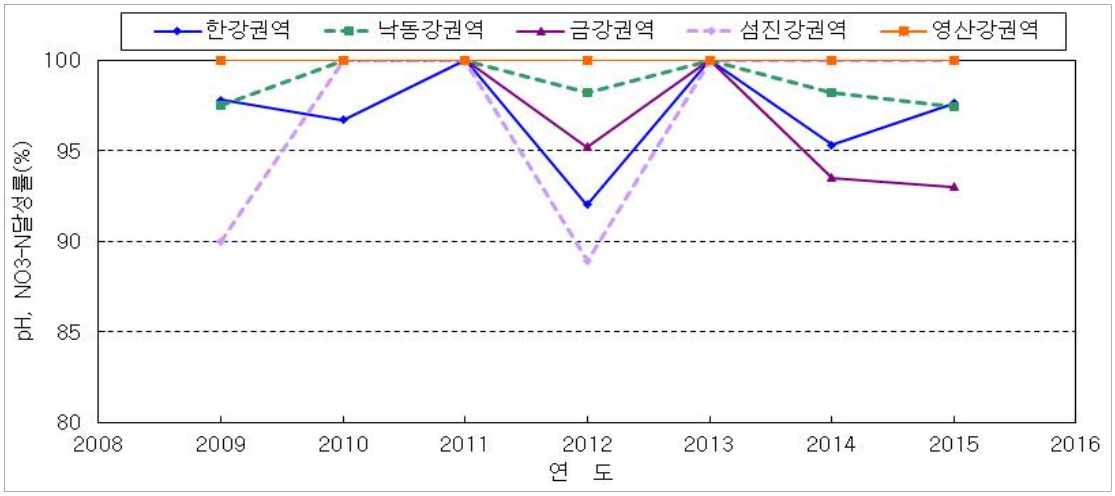
<표 5.2-14> 지하수 측정지점 수질현황(환경부, 지자체)

(단위 : 개소)

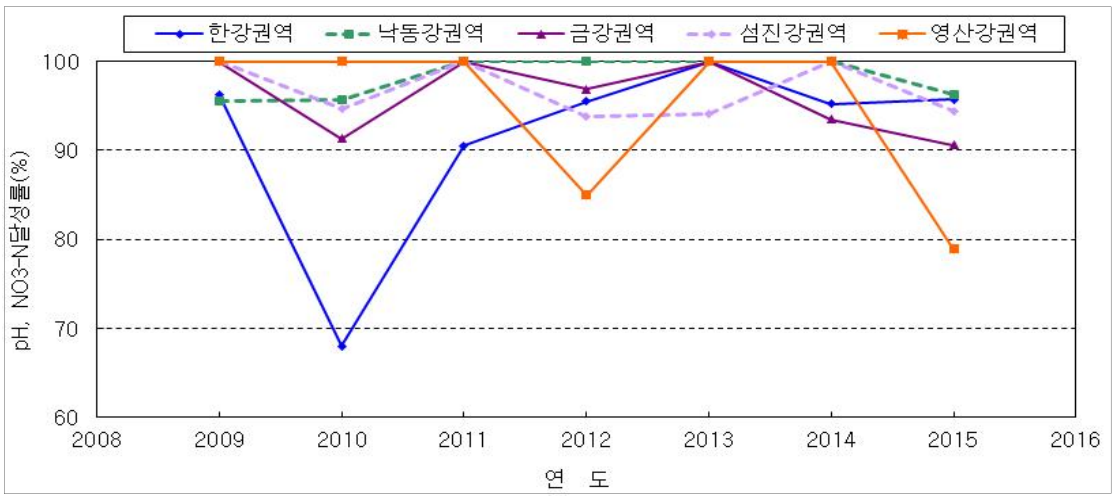
연 도	유 역	생활 용수					공업 용수					농업 용수				
		합계	만족	불만족	미측정	달성률(%)	합계	만족	불만족	미측정	달성률(%)	합계	만족	불만족	미측정	달성률(%)
2009	전 국	1,596	1,553	6	37	99.6	291	274	6	11	97.9	134	128	3	3	97.7
	한강권역	537	524	4	9	99.2	98	90	2	6	97.8	27	26	1	-	96.3
	낙동강권역	573	553	2	18	99.6	124	117	3	4	97.5	44	42	2	-	95.5
	금강권역	264	255	-	9	100.0	49	48	-	1	100.0	24	23	-	1	100.0
	섬진강권역	71	70	-	1	100.0	10	9	1	-	90.0	19	19	-	-	100.0
	영산강권역	114	114	-	-	100.0	7	7	-	-	100.0	19	17	-	2	100.0
	제주도	37	37	-	-	100.0	3	3	-	-	100.0	1	1	-	-	100.0
2010	전 국	1,610	1,486	111	13	93.0	277	271	3	3	98.9	134	120	13	1	90.2
	한강권역	544	486	57	1	89.5	93	88	3	2	96.7	25	17	8	-	68.0
	낙동강권역	575	530	33	12	94.1	120	119	-	1	100.0	47	45	2	-	95.7
	금강권역	270	265	5	-	98.1	44	44	-	-	100.0	24	21	2	1	91.3
	섬진강권역	72	67	5	-	93.1	9	9	-	-	100.0	19	18	1	-	94.7
	영산강권역	112	101	11	-	90.2	8	8	-	-	100.0	18	18	-	-	100.0
	제주도	37	37	-	-	100.0	3	3	-	-	100.0	1	1	-	-	100.0
2011	전 국	1,540	1,527	5	8	99.7	263	263	-	-	100.0	134	131	2	1	98.5
	한강권역	532	521	3	8	99.4	88	88	-	-	100.0	22	19	2	1	90.5
	낙동강권역	536	536	-	-	100.0	111	111	-	-	100.0	44	44	-	-	100.0
	금강권역	266	265	1	-	99.6	44	44	-	-	100.0	32	32	-	-	100.0
	섬진강권역	68	67	1	-	98.5	9	9	-	-	100.0	16	16	-	-	100.0
	영산강권역	101	101	-	-	100.0	8	8	-	-	100.0	19	19	-	-	100.0
	제주도	37	37	-	-	100.0	3	3	-	-	100.0	1	1	-	-	100.0
2012	전 국	1,600	1,482	91	27	94.2	279	251	12	16	95.4	143	133	6	4	95.7
	한강권역	541	473	61	7	88.6	88	81	7	-	92.0	23	21	1	1	95.5
	낙동강권역	573	549	11	13	98.0	126	111	2	13	98.2	48	48	-	-	100.0
	금강권역	261	246	10	5	96.1	45	40	2	3	95.2	33	31	1	1	96.9
	섬진강권역	73	67	4	2	94.4	9	8	1	-	88.9	17	15	1	1	93.8
	영산강권역	115	110	5	-	95.7	8	8	-	-	100.0	21	17	3	1	85.0
	제주도	37	37	-	-	100.0	3	3	-	-	100.0	1	1	-	-	100.0
2013	전 국	1,606	1,519	8	79	99.5	272	258	-	14	100.0	143	137	1	5	99.3
	한강권역	552	521	3	28	99.4	86	84	-	2	100.0	22	22	-	-	100.0
	낙동강권역	568	543	1	24	99.8	121	112	-	9	100.0	51	50	-	1	100.0
	금강권역	265	247	2	16	99.2	46	43	-	3	100.0	32	29	-	3	100.0
	섬진강권역	71	64	1	6	98.5	9	9	-	-	100.0	18	16	1	1	94.1
	영산강권역	113	107	1	5	99.1	7	7	-	-	100.0	19	19	-	-	100.0
	제주도	37	37	-	-	100.0	3	3	-	-	100.0	1	1	-	-	100.0
2014	전 국	1,604	1,518	10	76	99.3	274	252	9	13	96.6	143	132	3	8	97.8
	한강권역	547	522	6	19	98.9	87	81	4	2	95.3	22	20	1	1	95.2
	낙동강권역	569	542	1	26	99.8	121	109	2	10	98.2	52	51	-	1	100.0
	금강권역	266	246	3	17	98.8	47	43	3	1	93.5	31	29	2	-	93.5
	섬진강권역	72	68	-	4	100.0	9	9	-	-	100.0	18	15	-	3	100.0
	영산강권역	113	103	-	10	100.0	7	7	-	-	100.0	19	16	-	3	100.0
	제주도	37	37	-	-	100.0	3	3	-	-	100.0	1	1	-	-	100.0
2015	전 국	1,615	1,501	17	97	98.9	261	253	8	-	96.9	145	134	11	-	92.4
	한강권역	554	504	7	43	98.6	82	80	2	-	97.6	23	22	1	-	95.7
	낙동강권역	570	535	6	29	98.9	117	114	3	-	97.4	52	50	2	-	96.2
	금강권역	269	259	2	8	99.2	43	40	3	-	93.0	32	29	3	-	90.6
	섬진강권역	72	62	1	9	98.4	9	9	-	-	100.0	18	17	1	-	94.4
	영산강권역	113	104	1	8	99.0	7	7	-	-	100.0	19	15	4	-	78.9
	제주도	37	37	-	-	100.0	3	3	-	-	100.0	1	1	-	-	100.0



<그림 5.2-13> 생활용수 목적 지하수 측정지점 연도별 목표수질 달성률 현황(환경부, 지자체)



<그림 5.2-14> 공업용수 목적 지하수 측정지점 연도별 목표수질 달성률 현황(환경부, 지자체)



<그림 5.2-15> 농업용수 목적 지하수 측정지점 연도별 목표수질 달성률 현황(환경부, 지자체)

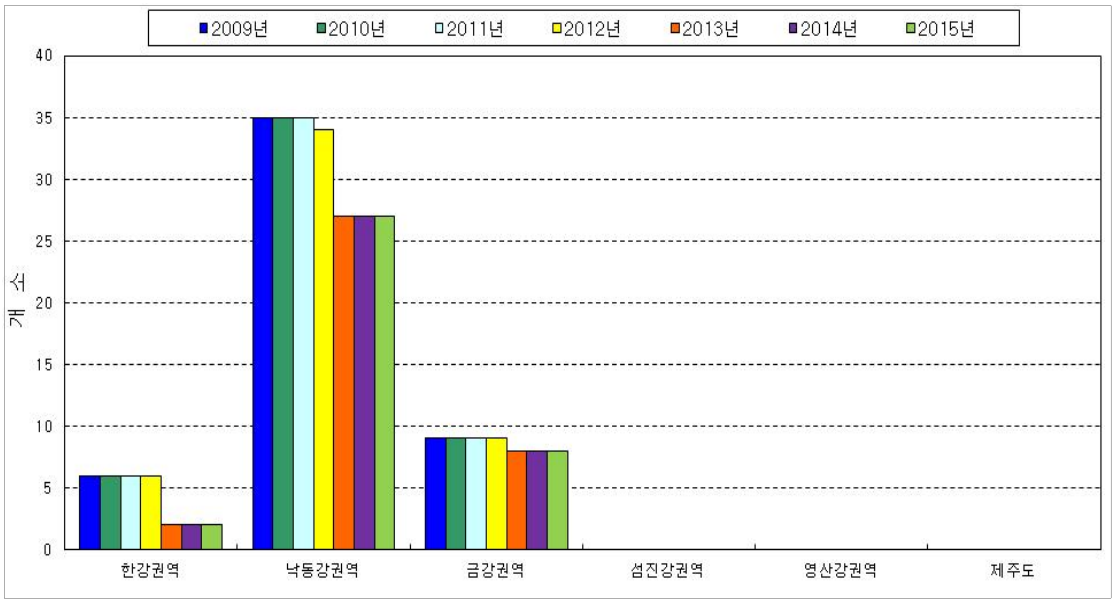
마. 도시관류

도시관류 수질측정망은 〈표 5.2-15〉와 같이 2009년, 2010년과 2011년은 50개소이며, 2012년 49개소, 2013년부터 2015년까지 37개소로 나타났다. 2015년에는 낙동강권역이 27개소로 가장 많고, 다음으로는 금강권역이 8개소, 한강권역이 2개소 순으로 조사되었다.

<표 5.2-15> 도시관류 수질측정망 지점수

(단위 : 개소)

유 역	2009년	2010년	2011년	2012년	2013년	2014년	2015년
전 국	50	50	50	49	37	37	37
한강권역	6	6	6	6	2	2	2
낙동강권역	35	35	35	34	27	27	27
금강권역	9	9	9	9	8	8	8
섬진강권역	-	-	-	-	-	-	-
영산강권역	-	-	-	-	-	-	-
제주도	-	-	-	-	-	-	-



<그림 5.2-16> 도시관류 수질측정망 지점수

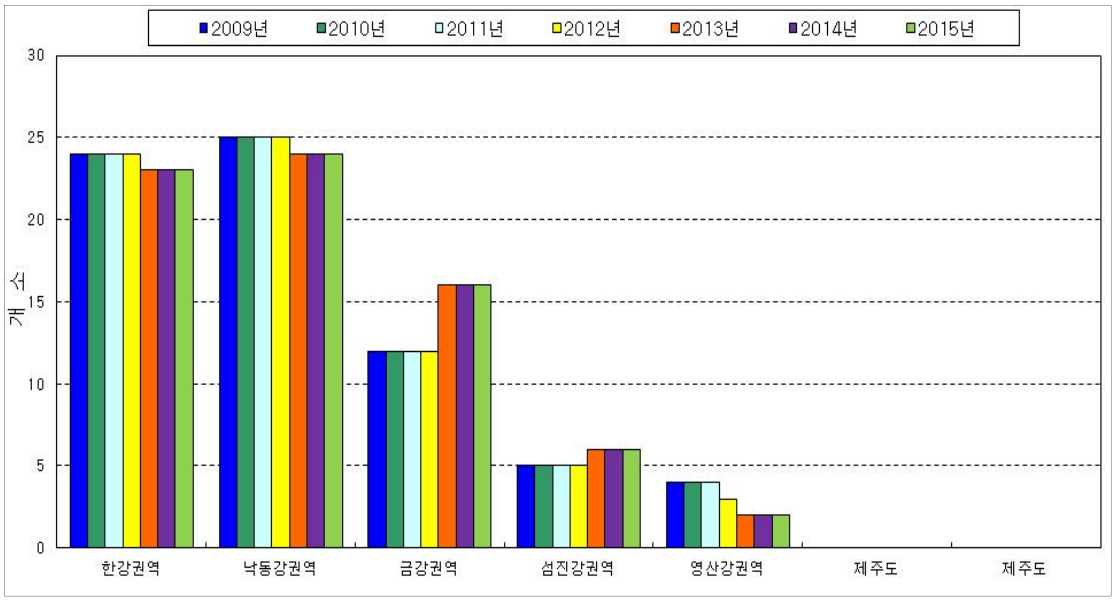
바. 산단하천

산단하천 수질측정망은 〈표 5.2-16〉과 같이 2009년부터 2011년까지 70개소이며, 2012년 69개소, 2013년부터 2015년까지 70개소로 나타났다. 2015년에는 낙동강권역이 24개소로 가장 많고, 다음으로는 한강권역이 23개소, 금강권역이 16개소 순으로 조사되었다. 산단하천은 2013년에 "공단배수"에서 "산단하천"으로 명칭이 변경되었다.

<표 5.2-16> 산단하천 수질측정망 지점수

(단위 : 개소)

유 역	2009년	2010년	2011년	2012년	2013년	2014년	2015년
전 국	70	70	70	69	70	70	70
한강권역	24	24	24	24	23	23	23
낙동강권역	25	25	25	25	24	24	24
금강권역	12	12	12	12	15	15	15
섬진강권역	5	5	5	5	6	6	6
영산강권역	4	4	4	3	2	2	2
제주도	-	-	-	-	-	-	-



<그림 5.2-17> 산단하천 수질측정망 지점수

5.2.3 수질측정망 현황

가. 행정구역별 현황

2015년 말 기준 유역외 지점을 제외한 하천수, 호소수, 농업용수, 지하수, 기타(도시관류, 산단하천)등에 대한 전국의 수질측정망을 조사한 결과, 〈표 5.2-17〉에 나타난 바와 같이 총 4,665개 지점에서 수질을 측정 중인 것으로 나타났다. 총 수질측정지점 중 지하수 측정지점은 2,573개 지점으로 55.2%의 비율을 차지하고 있으며, 하천수 측정지점은 844개 지점으로 18.7%, 농업용수 측정지점은 952개 지점으로 20.4%, 호소수는 189개 지점으로 4.1%, 도시관류 및 산단하천은 107개 지점으로 2.3%의 비율을 차지하였다.

수질측정망의 총 지점수 중 전라남도가 594개 지점으로 가장 많게 나타났으며, 세종특별자치시가 17개 지점으로 가장 적은 것으로 나타났다.

〈표 5.2-18〉에서 보는 바와 같이 2015년의 수질측정망 지점수는 2014년에 비해 총 160개 지점이 증가하였으며 이중 농업용수가 147개소, 하천수가 13개소 증가한 것으로 나타났다.

<표 5.2-17> 행정구역별 수질측정망 지점수(2015년 기준)

(단위 : 개소)

측정망 / 행정구역	총 계	하천수	호소수	농업용수	지하수			기 타		
					소 계	국가관측망	환경청 지자체	소 계	도시관류	산단하천
전 국	4,665	844	189	952	2,573	552	2,021	107	37	70
서울특별시	167	27	-	-	140	4	136	-	-	-
부산광역시	160	10	3	3	125	3	122	19	17	2
대구광역시	228	15	2	6	199	6	193	6	2	4
인천광역시	95	5	-	14	72	4	68	4	2	2
광주광역시	67	10	-	4	52	3	49	1	-	1
대전광역시	77	18	1	2	52	3	49	4	3	1
울산광역시	121	24	9	10	65	7	58	13	4	9
세종특별자치시	17	2	-	1	13	4	9	1	-	1
경기도	568	125	30	50	347	78	269	16	-	16
강원도	376	84	32	62	195	66	129	3	-	3
충청북도	316	62	14	75	160	43	117	5	-	5
충청남도	425	99	23	113	187	54	133	3	-	3
전라북도	369	66	16	88	187	57	130	12	5	7
전라남도	594	89	33	245	220	68	152	7	-	7
경상북도	580	108	14	164	289	89	200	5	-	5
경상남도	457	97	12	115	225	59	166	8	4	4
제주특별자치도	48	3	-	-	45	4	41	-	-	-

〔출처〕 수질측정망 운영계획(2015, 환경부), 지하수조사연보(2015, 환경부)

<표 5.2-18> 수질측정망 지점 변경 현황

(단위 : 개소)

구 분	2014년	2015년	변경내역				비 고
			증△감	신설	폐쇄	기타	
합 계	4,505	4,665	△ 160	160			
하천수	844	844	-	-			
호소수	189	189	-				
농업용수	805	952	△ 147	147			관측지점 신설
지하수	2,560	2,573	△ 13	13			관측지점 신설
도시관류	37	37	-				
산단하천	70	70	-				

〔출처〕 수질측정망 운영계획(2015, 환경부), 지하수조사연보(2015, 환경부)

나. 유역별 현황

1) 유역별 측정망 현황

하천수, 호소수, 농업용수, 지하수, 기타(도시관류 및 산단하천) 등에 대한 전국의 수질측정망 조사결과, 〈표 5.2-19〉과 같이 총 4,665개 지점에서 조사되었다. 그 중 지하수가 2,665개소로 가장 많고, 농업용수와 하천수가 각각 952개 지점, 844개 지점 순으로 많은 부분을 차지하고 있다.

측정기관별로 볼 때 시·도가 1,571개 지점으로 약 33.7%를 점유하고 있고, 지방환경청이 1,162개 지점으로서 약 24.9%의 점유율을 보이고 있는 것으로 나타났으며, 각 농어촌공사가 약 20.4%, 나머지 한국수자원공사와 물환경연구소가 약 21.0%인 980개 지점의 측정망을 보유하고 있는 것으로 조사되었다.

하천수는 물환경연구소가 313개 지점으로 가장 많고 시·도 271개 지점 환경부 230개 지점을 차지하는 것으로 나타났고, 호소수는 환경청이 81개 지점으로 가장 많으며, 한국수자원공사 78개 지점 순으로 나타났다. 농업용수는 전 지점이 한국농어촌공사에 의해 측정되고 있고, 지하수는 시·도가 1,240개 지점 48.2%로 가장 많고, 환경청이 781개 지점으로 30.4%, 수자원공사가 552개 지점으로 21.5%를 차지하고 있다. 기타 산단하천과 도시관류는 환경청과 시·도가 각각 70개 지점, 37개 지점씩 측정하고 있는 것으로 조사되었다.

<표 5.2-19> 측정기관별 수질측정망 지점수(2015년 기준)

(단위 : 개소)

기관 \ 측정망		총 계	하천수			호소수	농업용수	지하수	기타		
			소계	수질측정망	총량측정망				소계	도시관류	산단하천
총 계		4,665	844	575	269	189	952	2,573	107	37	70
환경청	소 계	1,162	230	230	-	81	-	781	70	-	70
	한강유역환경청	224	31	31	-	7	-	168	18	-	18
	낙동강유역환경청	176	18	18	-	2	-	141	15	-	15
	금강유역환경청	175	30	30	-	20	-	117	8	-	8
	영산강유역환경청	146	32	32	-	19	-	87	8	-	8
	원주지방환경청	156	57	57	-	24	-	70	5	-	5
	대구지방환경청	189	40	40	-	2	-	138	9	-	9
	전주지방환경청	96	22	22	-	7	-	60	7	-	7
연구소	소 계	320	313	44	269	7	-	-	-	-	-
	한강물환경연구소	79	74	12	62	5	-	-	-	-	-
	낙동강물환경연구소	110	110	17	93		-	-	-	-	-
	금강물환경연구소	67	66	8	58	1	-	-	-	-	-
	영산강물환경연구소	65	64	7	57	1	-	-	-	-	-
시·도	소 계	1,571	271	271	-	23	-	1,240	37	37	-
	서 울	123	23	23	-	-	-	100			-
	부 산	102	5	5	-	-	-	80	17	17	-
	대 구	143	3	3	-	2	-	136	2	2	-
	대 전	67	14	14	-	-	-	50	3	3	-
	인 천	29	2	2	-	-	-	25	2	2	-
	광 주	29	2	2	-	2	-	25	-	-	-
	울 산	45	16	16	-	-	-	25	4	4	-
	세 종	6	-	-	-	-	-	6	-	-	-
	경 기	225	52	52	-	18	-	155	-	-	-
	강 원	109	19	19	-	-	-	90	-	-	-
	충 북	92	33	33	-	-	-	59	-	-	-
	충 남	99	29	29	-	-	-	70	-	-	-
	전 북	90	15	15	-	-	-	70	5	5	-
	전 납	123	13	13	-	-	-	110	-	-	-
	경 북	129	10	10	-	-	-	119	-	-	-
	경 남	140	35	35	-	1	-	100	4	4	-
	제 주	20	-	-	-	-	-	20	-	-	-
한국수자원공사		647	30	30	-	78		552	-	-	-
한국농어촌공사		952	0	-	-	-	952		-	-	-

〔출처〕 수질측정망 운영계획(2015, 환경부), 지하수조사연보(2015, 환경부)

전국의 수질측정망을 유역별로 구분하여 나타내면 〈표 5.2-20〉과 같다. 이를 보면 전국의 수질측정망 지점수는 총 4,665개소로서 그 중 지하수가 2,573개소(55.2%), 농업용수 952개소(20.4%), 하천수 844개소(18.1%), 호소수 189개소(4.1%), 도시관류 37개소(0.8%), 산단하천 70개소(1.5%)를 차지하고 있다.

권역별로 비교해 보면 낙동강권역이 1,533개소로 가장 많으며, 다음으로는 한강권역 1,376개소, 금강권역 925개소, 영산강권역 415개소, 섬진강권역 368개소, 제주도 48개소 순으로 조사되었다. 특히, 제주도의 48개소는 하천수 3개소를 제외한 나머지 지점 모두 지하수 측정망으로 조사되었다. 대권역 중에서는 낙동강유역 1,044개소, 한강유역 982개소로 각각 전체 측정망의 22.4%와 21.1%를 차지하고 있다. 한강권역은 1,376개소 중 지하수, 하천수 측정망 비중이 80.2%를 차지하고 있으며, 낙동강권역은 1,571개소 중 지하수, 하천수 비중이 75.0%, 금강권역은 925개소 중 지하수, 하천수 비중이 71.0%, 섬진강권역은 368개소 중 지하수, 농업용수 비중이 79.3%, 영산강권역은 415개소 중 농업용수, 지하수 비중이 77.6%를 차지하고 있다.

<표 5.2-20> 유역별 수질측정망 지점수(2015년 기준)

(단위 : 개소)

유 역	합 계	하천수	호소수	농업용수	지하수	기 타		
						소 계	도시 관류	산단 하천
전 국	4,665	844	189	952	2,573	107	37	70
한강권역	1,376	276	71	176	828	25	2	23
10(한강)	982	231	37	115	590	9	-	9
11(안성천)	151	26	19	21	81	4	-	4
12(한강서해)	139	5	3	21	98	12	2	10
13(한강동해)	104	14	12	19	59	-	-	-
낙동강권역	1,533	253	40	293	896	51	27	24
20(낙동강)	1,044	203	23	206	590	22	14	8
21(형산강)	76	7	3	25	39	2	-	2
22(태화강)	73	20	6	7	35	5	4	1
23(회야·수영)	151	6	4	6	117	18	9	9
24(낙동강동해)	69	5	1	20	43	-	-	-
25(낙동강남해)	120	12	3	29	72	4	-	4
금강권역	925	188	41	204	469	23	8	15
30(금강)	513	129	15	90	270	9	3	6
31(삽교천)	92	12	6	25	47	2	-	2
32(금강서해)	129	13	12	47	57	-	-	-
33(만경·동진)	191	34	8	42	95	12	5	7
섬진강권역	368	55	15	144	148	6	-	6
40(섬진강)	191	42	11	59	79	-	-	-
41(섬진강남해)	177	13	4	85	69	6	-	6
영산강권역	415	69	22	135	187	2	-	2
50(영산강)	230	53	12	46	118	1	-	1
51(탐진강)	37	11	4	14	8	-	-	-
52(영산강남해)	54	1	6	30	16	1	-	1
53(영산강서해)	94	4	-	45	45	-	-	-
제주도	48	3	-	-	45	-	-	-

〔출처〕 수질측정망 운영계획(환경부, 2015), 물환경정보시스템(http://water.nier.go.kr)

2) 수원별 측정망 현황

가) 하천수

환경부에서는 기존의 5등급 평가의 수질환경기준을 2006년 12월부로 7단계로 강화하였다. 수

질측정망도 지점별로 등급을 부여하던 것을 2007년부터는 측정망의 중권역별로 목표기준을 수립하였다. 이 기준에 따라 2015년도 전국의 하천수 수질측정망을 권역별로 구분하여 목표수질 등급별 및 수계별로 집계하여 나타내면 〈표 5.2-21〉, 〈그림 5.2-18〉과 같으며, 지점별 목표수질은 부록보고서에 나타내었다. 이를 보면 하천수의 목표수질등급은 모두 Ⅳ등급이상을 목표로 하고 있으며, 수질전체 측정지점 844개소 중 Ia등급 수질을 요하는 지점이 189개소(22.4%)이고, Ib등급 수질을 요하는 지점은 298개소(35.3%)로 총 487개소(57.7%)가 Ib등급 이상의 수질을 목표로 설정되어 있다. 이와 같은 하천수 수질측정망은 본류 199개소(23.6%), 지류 578개소(68.50%), 해안 67개소(7.9%)에 각각 분포하고 있다.

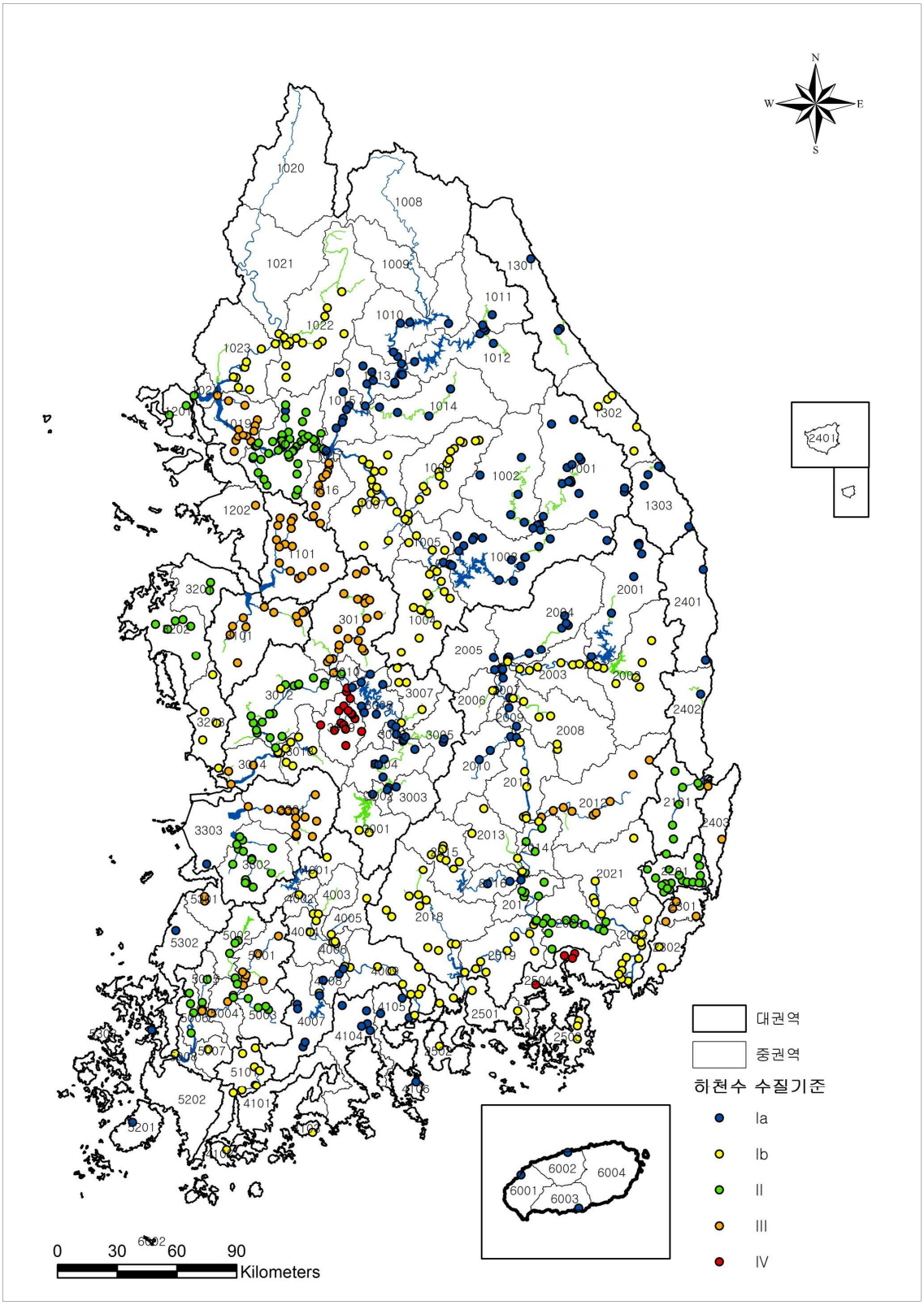
권역별로 Ib등급 이상의 목표수질로 설정된 지점을 보면, 한강권역 173개 지점(62.7%), 낙동강권역 170개 지점(67.2%), 금강권역 60개 지점(31.9)%, 섬진강권역 55개 지점(100%), 영산강권역 26개 지점(37.7%)로서 제주도는 3개 지점 전체가 Ib등급이상으로 나타났다. 이와 같이 Ib등급 이상의 목표수질 점유율이 높은 권역은 타 권역에 비해 하천수의 수질이 상대적으로 양호하기 때문인 것으로 판단된다.

<표 5.2-21> 하천수 측정지점 현황(2015년 기준)

(단위 : 개소)

유 역	합 계	목표수질등급별					구 분		
		Ia	Ib	Ⅱ	Ⅲ	Ⅳ	본류	지류	해안
전 국	844	189	298	179	158	20	199	578	67
한강권역	276	87	86	53	50	-	61	205	10
10(한강)	231	79	80	49	23	-	49	182	-
11(안성천)	26	-	-	-	26	-	3	23	-
12(한강서해)	5	-	-	4	1	-	-	-	5
13(한강동해)	14	8	6	-	-	-	9	-	5
낙동강권역	253	45	125	58	21	4	67	167	19
20(낙동강)	203	42	115	31	15	-	48	155	-
21(형산강)	7	-	-	7	-	-	5	1	1
22(태화강)	20	-	-	20	-	-	10	10	-
23(회야 · 수영)	6	-	2	-	4	-	3	1	2
24(낙동강동해)	5	3	-	-	2	-	1	-	4
25(낙동강남해)	12	-	8	-	-	4	-	-	12
금강권역	188	32	28	50	62	16	37	137	14
30(금강)	129	30	22	27	34	16	28	101	-
31(삽교천)	12	-	-	-	12	-	3	9	-
32(금강서해)	13	-	5	8	-	-	-	-	13
33(만경 · 동진)	34	2	1	15	16	-	6	27	1
섬진강권역	55	21	34	-	-	-	17	22	16
40(섬진강)	42	12	30	-	-	-	17	22	3
41(섬진강남해)	13	9	4	-	-	-	-	-	13
영산강권역	69	1	25	18	25	-	17	47	5
50(영산강)	53	1	11	18	23	-	13	40	-
51(탐진강)	11	-	11	-	-	-	4	7	-
52(영산강남해)	1	-	1	-	-	-	-	-	1
53(영산강서해)	4	-	2	-	2	-	-	-	4
제주도	3	3	-	-	-	-	-	-	3

〔출처〕 수질측정망 운영계획(2015 환경부), 물환경정보시스템(http://water.nier.go.kr)



<그림 5.2-18> 하천수 수질측정망 위치도

나) 호소수

환경부에서는 기존의 5등급 평가의 수질환경기준을 2006년 12월부로 7단계로 강화하였다. 수질측정망도 지점별로 등급을 부여하던 것을 2007년부터는 측정망의 중권역별로 목표기준을 수립하여 등급을 강화하였고 2008년에도 시행하였다. 전국의 호소수 수질측정망을 권역별로 구분하여 목표수질 등급별 및 사용 용도별로 집계하여 나타내면 〈표 5.2-22〉, 〈그림 5.2-19〉과 같으며, 지점별 목표수질은 부록보고서에 수록하였다. 이를 보면 전체 측정지점 189개소 중 Ia등급 수질을 요하는 지점이 79개소(41.8%), Ib등급 수질을 요하는 지점이 35개소(18.5%)로 총 60.3%가 Ib등급 이상의 수질을 목표로 설정되어 있다. 한편, 목표수질이 설정되어 있지 않은 지점은 57개소로 나타났다.

권역별로 Ib등급 이상의 목표수질로 설정된 지점과 점유율을 보면, 한강권역 37개소(52.1%), 낙동강권역 30개소(75.0%), 금강권역 21개소(51.2%), 섬진강권역 15개소(100%), 영산강권역이 11개소(50.0%)로서 섬진강권역과 낙동강권역 순으로 높은 것으로 나타났으며, 영산강권역이 가장 낮은 것으로 조사되었다.

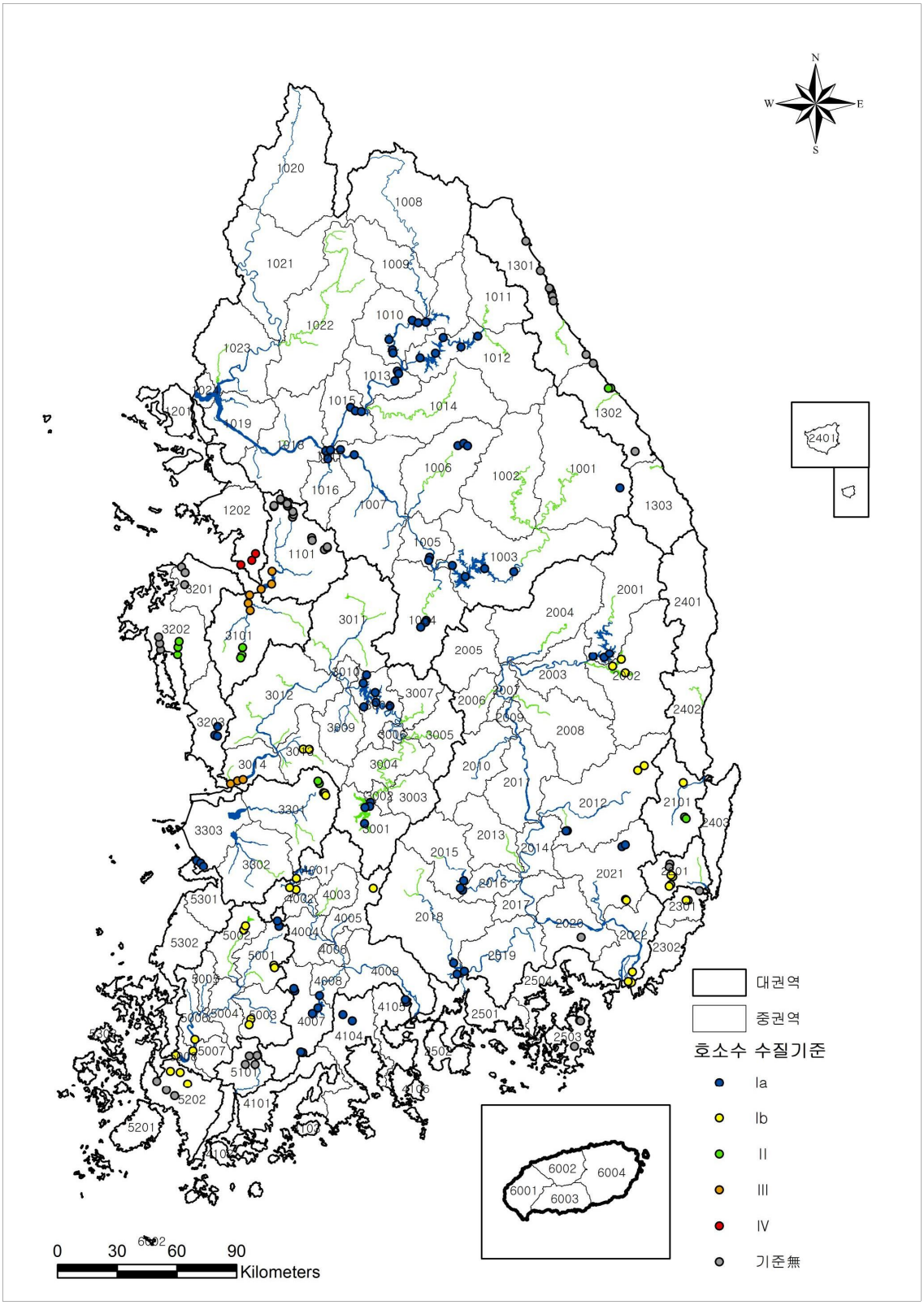
호소수 수질측정망을 사용 용도별로 보면 농업용 55개소, 다목적용 49개소, 발전 24개소, 수도공업 21개소, 석호(위락) 9개소, 발전수도용 5개소, 수도공업농업용 4개소, 공업용 2개소, 기타(사용용도 분류가 되지 않은 지점) 18개소로 조사되었고, 전체 측정지점 중 농업, 다목적용이 총 104개 지점으로 55.0%의 비율로 가장 큰 부분을 차지하고 있다. 수도공업이 11.1%, 다음으로 발전이 2.6%의 비율로 설치되어 있다. 한강권역은 발전용이 15개소로 가장 많은 지점을 측정하고 있고, 낙동강권역 수도공업용 15개소, 금강권역 농업용 25개소, 섬진강권역은 발전 및 다목적용이 각각 5개소, 영산강권역은 농업용 17개소로 측정지점 우위를 보이고 있다.

<표 5.2-22> 호소수 측정지점 현황(2015년 기준)

(단위 : 개소)

유 역	합계	목표수질등급별				사용용도별										
		Ia	Ib	Ⅱ	Ⅲ	이외	발전	농업	공업	발전수도	수도공업	수도공업농업	다목적	석호	수도	기타
전 국	189	79	35	9	9	57	24	55	2	5	21	4	49	9	2	18
한강권역	71	37	-	2	3	29	15	11	-	5	2	-	14	9	-	15
10(한강)	37	37	-	-	-	-	15	-	-	5	1	-	14	-	-	2
11(안성천)	19	-	-	-	3	16	-	8	-	-	-	-	-	-	-	11
12(한강서해)	3	-	-	-	-	3	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-
13(한강동해)	12	-	-	2	-	10	-	-	-	-	1	-	-	9	-	2
낙동강권역	40	13	17	2	-	8	-	2	2	-	15	3	14	-	1	3
20(낙동강)	23	13	9	-	-	1	-	-	-	-	6	2	14	-	-	1
21(형산강)	3	-	1	2	-	-	-	2	-	-	1	-	-	-	-	-
22(태화강)	6	-	4	-	-	2	-	-	-	-	4	-	-	-	-	2
23(회야·수영)	4	-	3	-	-	1	-	-	-	-	3	1	-	-	-	-
24(낙동강동해)	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
25(낙동강남해)	3	-	-	-	-	3	-	-	2	-	1	-	-	-	-	-
금강권역	41	16	5	5	6	9	-	25	-	-	-	-	16	-	-	-
30(금강)	15	10	2	-	3	-	-	5	-	-	-	-	10	-	-	-
31(삽교천)	6	-	-	3	3	-	-	6	-	-	-	-	-	-	-	-
32(금강서해)	12	3	-	-	-	9	-	9	-	-	-	-	3	-	-	-
33(만경·동진)	8	3	3	2	-	-	-	5	-	-	-	-	3	-	-	-
섬진강권역	15	11	4	-	-	-	5	-	-	-	4	1	5	-	-	-
40(섬진강)	11	7	4	-	-	-	5	-	-	-	2	1	3	-	-	-
41(섬진강남해)	4	4	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	2	-	-	-
영산강권역	22	2	9	-	-	11	4	17	-	-	-	-	-	-	1	-
50(영산강)	12	2	9	-	-	1	-	11	-	-	-	-	-	-	1	-
51(탐진강)	4	-	-	-	-	4	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-
52(영산강남해)	6	-	-	-	-	6	-	6	-	-	-	-	-	-	-	-
53(영산강서해)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
제주도	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

〔주〕 "이외"는 목표수질등급 분류가 되지 않은 지점, "기타"는 사용용도 분류가 되지 않은 지점을 나타냄



<그림 5.2-19> 호소수 수질측정망 위치도

다) 농업용수

전국에서 운영되고 있는 농업용수 수질측정망은 2015년 수질측정망 운영계획의 농업용수 수질측정망 자료를 근거로 조사하였고, 한국농어촌공사 「농업기반시설관리시스템(rims.ekr.or.kr)」의 농업시설물정보 상의 저수지 수혜면적을 조사하여 유역별로 분류하였다.

전국의 농업용수 수질측정망을 권역별로 구분하여 저수지 수혜면적을 기준으로 집계하여 나타내면 〈표 5.2-23〉, 〈그림 5.2-20〉와 같다. 이를 보면 전체 측정지점 952개소 중 수혜면적이 100ha 이하 저수지가 190개소, 100~300ha 이하 저수지가 429개소, 300~500ha 이하 저수지가 117개소, 500~700ha 이하 72개소, 700~1,000ha 이하 66개소, 1,000~10,000 이하 78개소가 있는 것으로 조사되었다.

수혜면적별 점유율은 100 이상 300ha 이하의 저수지가 45.1%를 차지하며, 100ha 이하 저수지 20.0%, 300~500ha 저수지 12.3%, 1,000~10,000ha 이하 저수지 8.2%, 500~700ha이하 저수지 7.6%, 700~1,000ha 이하 저수지 6.9%로 전체의 약 89.2%가 수혜면적 500ha이하 저수지에 대부분 분포되어 있다.

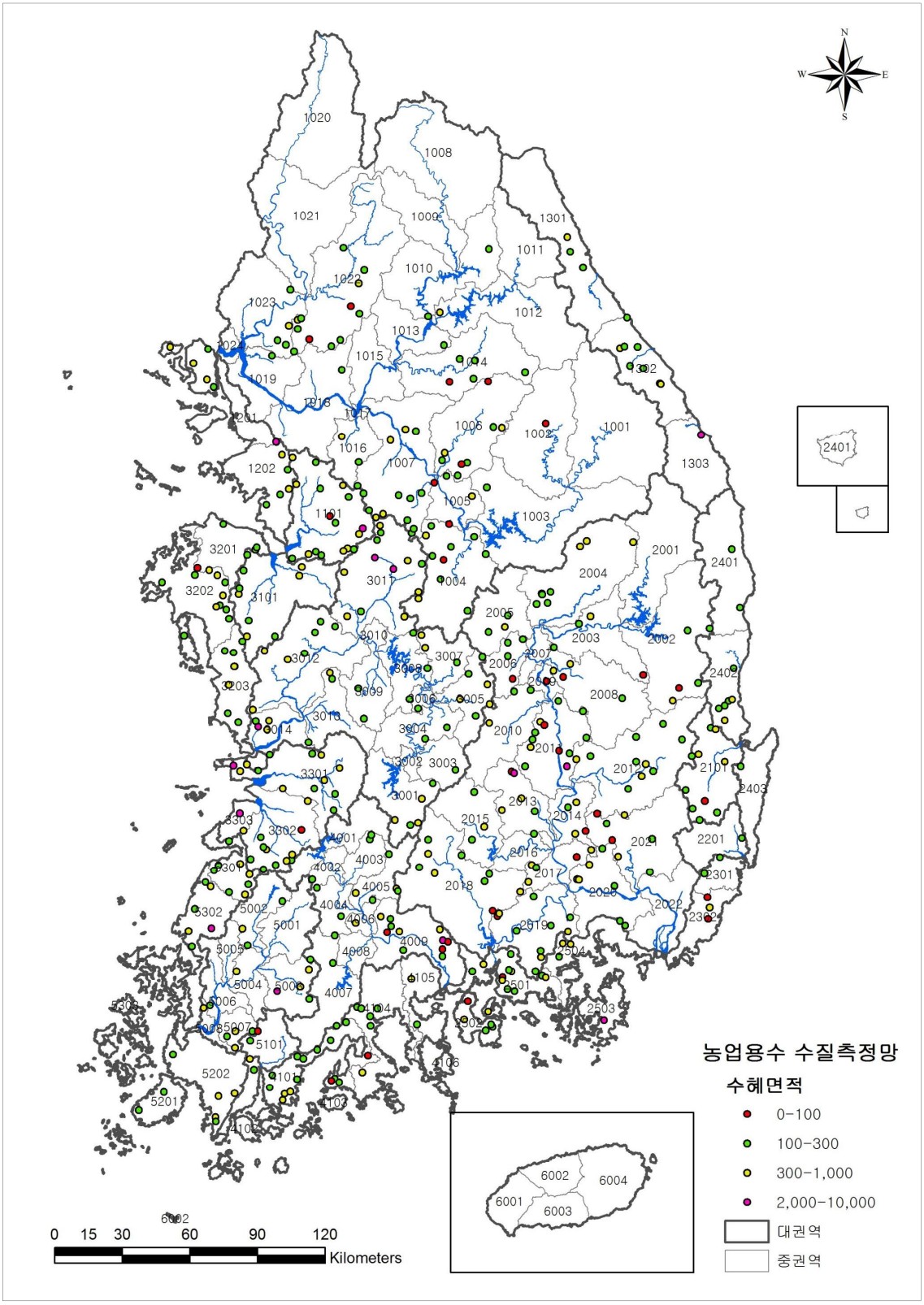
권역별 농업용수 수질측정망 개소수를 비교해 보면 한강권역 176개소, 낙동강권역 293개소, 금강권역 204개소, 섬진강권역 144개소, 영산강권역 135개소가 설치되어 있는 것으로 나타났다. 권역별 점유율은 한강권역 18.5%, 낙동강권역 30.8%, 금강권역 21.4%, 섬진강권역 15.1%, 영산강권역 14.2%로 조사되었다.

21개 대권역 중에서는 낙동강유역이 206개소로 전체의 21.6%를 차지하며, 한강유역이 115개소로 12.1%, 금강유역이 91개소로 9.5%로 낙동강, 한강, 금강유역에 수질측정망이 집중되어 있는 것을 알 수 있다.

<표 5.2-23> 농업용수 수질 측정지점 현황(2015년 기준)

(단위 : 개소)

유 역	합 계	저수지 수혜면적 구분(ha)					
		100 미만	100 ~ 300	300 ~ 500	500 ~ 700	700 ~ 1,000	1,000 이상
전 국	952	190	429	117	72	66	78
한강권역	176	34	97	19	6	12	8
10(한강)	115	28	67	7	2	7	4
11(안성천)	21	2	11	4	1	1	2
12(한강서해)	21	3	8	3	2	3	2
13(한강동해)	19	1	11	5	1	1	-
낙동강권역	293	68	133	28	19	19	26
20(낙동강)	206	54	85	23	13	14	17
21(형산강)	25	5	11	1	2	1	5
22(태화강)	7	1	5	-	-	1	-
23(회야 · 수영)	6	2	4	-	-	-	-
24(낙동강동해)	20	3	11	2	-	2	2
25(낙동강남해)	29	3	17	2	4	1	2
금강권역	204	37	86	31	18	10	22
30(금강)	90	20	37	19	3	5	6
31(삽교천)	25	3	16	3	1	1	1
32(금강서해)	47	7	18	3	10	-	9
33(만경 · 동진)	42	7	15	6	4	4	6
섬진강권역	144	24	66	20	10	12	12
40(섬진강)	59	13	25	5	8	2	6
41(섬진강남해)	85	11	41	15	2	10	6
영산강권역	135	27	47	19	19	13	10
50(영산강)	46	10	15	8	1	6	6
51(탐진강)	14	4	6	1	2	1	-
52(영산강남해)	30	3	10	7	6	2	2
53(영산강서해)	45	10	16	3	10	4	2
제주도	-	-	-	-	-	-	-



<그림 5.2-20> 농업용수 수질측정망 위치도

라) 지하수

국가지하수 관측망을 시료채취층(충적층, 암반층) 기준으로 분류하고, 환경청 및 지자체 수질측정망은 사용목적별(생활용, 공업용, 농업용)로 분류하여 나타내면 〈표 5.2-24〉, 〈그림 5.2-21〉 및 〈그림 5.2-22〉과 같다. 이를 보면 전국 지하수 관측망은 2,573개소로 국가지하수 관측망이 552개소로 21.5%, 환경청·시도 지하수 관측망이 2,021개소로 78.5%로 조사되었다. 국가지하수관측망은 충적층 166개소로 30.1%, 암반층이 386개소로 69.9%를 차지하고 있으며, 환경청·시도 지하수 관측망은 생활용이 1,604개소로 79.9%, 공업용이 261개소로 12.9%, 농업용이 145개소로 7.2%로 수질측정망이 설치되어 있어, 환경청·시도 지하수관측망의 대부분은 생활용 지하수 관측망으로 구성되어 있다.

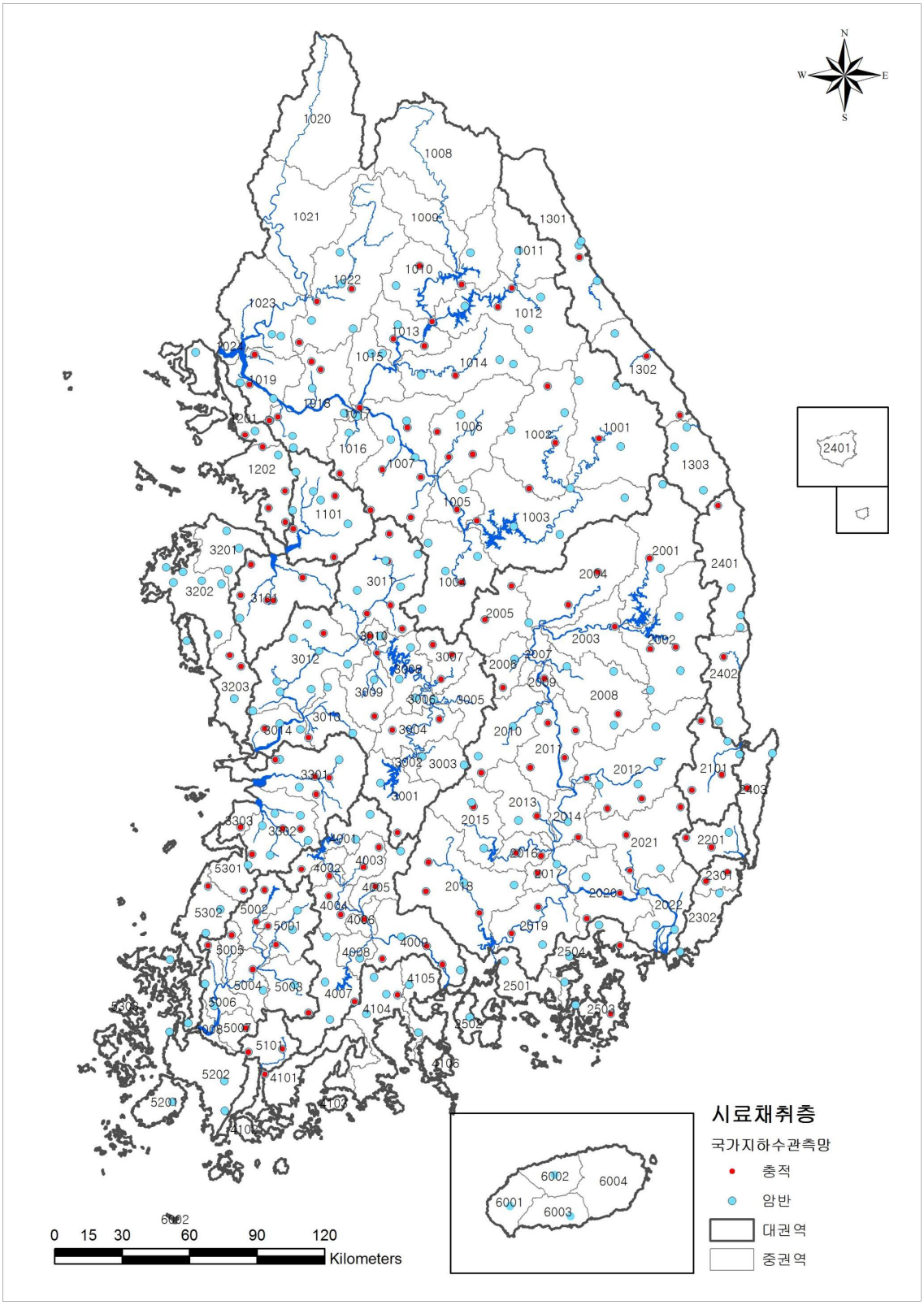
권역별 지하수 수질측정망 개소수를 비교해 보면 낙동강권역이 896개소로 34.8%를, 한강권역이 828개소로 32.2%를, 금강권역이 469개소로 18.2%를, 영산강권역이 187개소로 7.3%를, 섬진강권역이 148개소로 5.8%를 차지하고 있으며, 낙동강권역과 한강권역의 수질측정망이 67.0%로 대부분이 이 지역에 설치되어 있는 것으로 나타났다. 21개 대권역 중에서는 낙동강유역과 한강유역이 각각 590개소로 전체의 45.9%를 차지하고 있다.

<표 5.2-24> 지하수 측정지점 현황(2015년 기준)

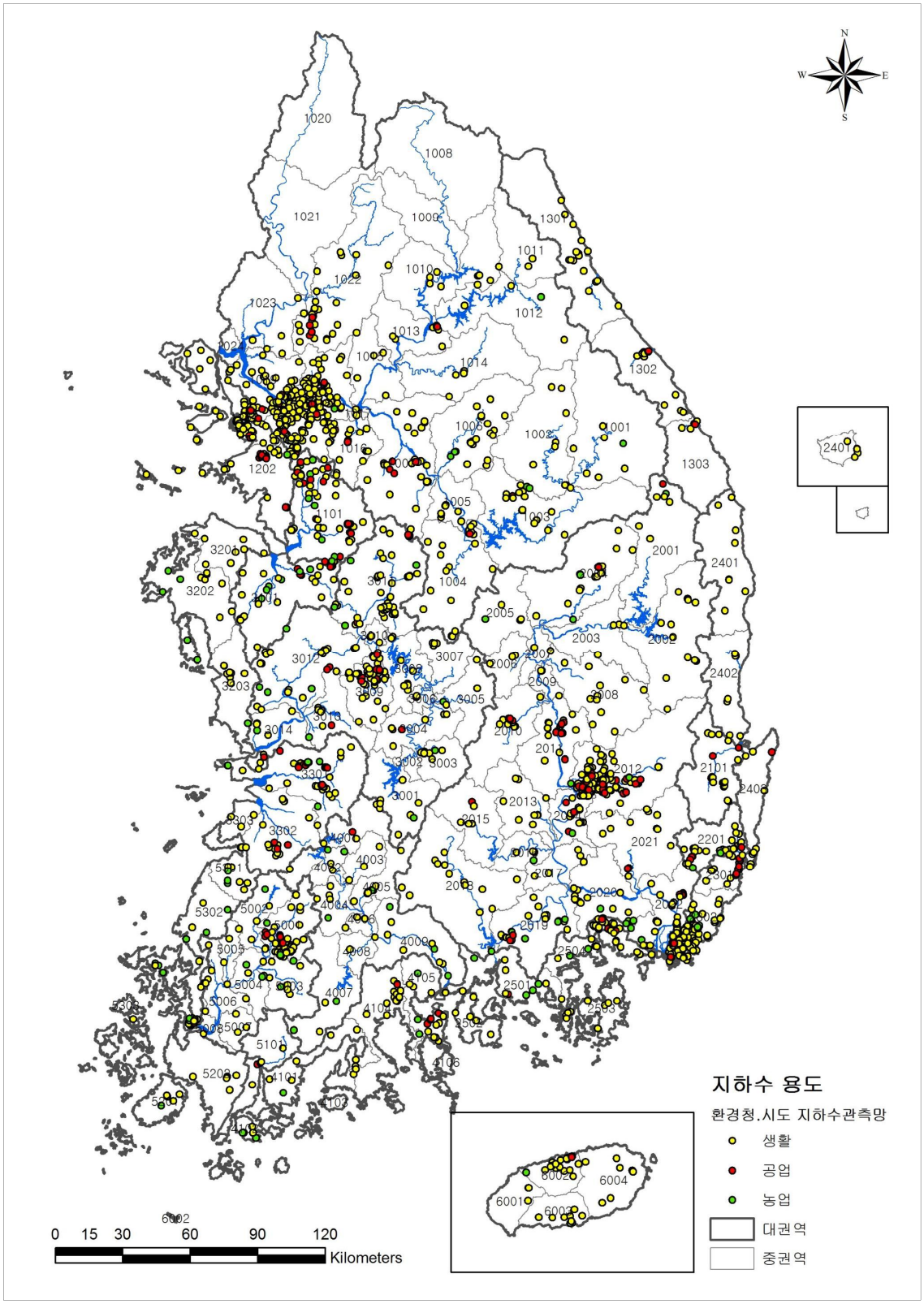
(단위 : 개소)

유 역	합계	국가 지하수 관측망			환경청·시도 지하수 관측망			
		소계	충적	암반	소계	생활	공업	농업
전 국	2,573	552	166	386	2,021	1,615	261	145
한강권역	828	169	48	121	659	554	82	23
10(한강)	590	125	37	88	465	410	42	13
11(안성천)	81	12	3	9	69	43	18	8
12(한강서해)	98	17	3	14	81	64	16	1
13(한강동해)	59	15	5	10	44	37	6	1
낙동강권역	896	157	51	106	739	570	117	52
20(낙동강)	590	112	35	77	478	349	88	41
21(형산강)	39	11	5	6	28	20	8	0
22(태화강)	35	5	1	4	30	24	5	1
23(회야·수영)	117	6	3	3	111	95	11	5
24(낙동강동해)	43	13	3	10	30	29	1	0
25(낙동강남해)	72	10	4	6	62	53	4	5
금강권역	469	125	37	88	344	269	43	32
30(금강)	270	72	26	46	198	168	16	14
31(삽교천)	47	11	1	10	36	23	7	6
32(금강서해)	57	15	2	13	42	36	-	6
33(만경·동진)	95	27	8	19	68	42	20	6
섬진강권역	148	49	14	35	99	72	9	18
40(섬진강)	79	36	11	25	43	31	1	11
41(섬진강남해)	69	13	3	10	56	41	8	7
영산강권역	187	48	16	32	139	113	7	19
50(영산강)	118	27	9	18	91	78	6	7
51(탐진강)	8	5	2	3	3	2	1	0
52(영산강남해)	16	6	2	4	10	9	-	1
53(영산강서해)	45	10	3	7	35	24	-	11
제주도	45	4	-	4	41	37	3	1

〔주〕 2015년도 수질측정망 기준 조사기관별 분류



<그림 5.2-21> 국가지하수 수질측정망 위치도



<그림 5.2-22> 환경청 · 시도 지하수 수질측정망 위치도

마) 도시관류 및 산단하천

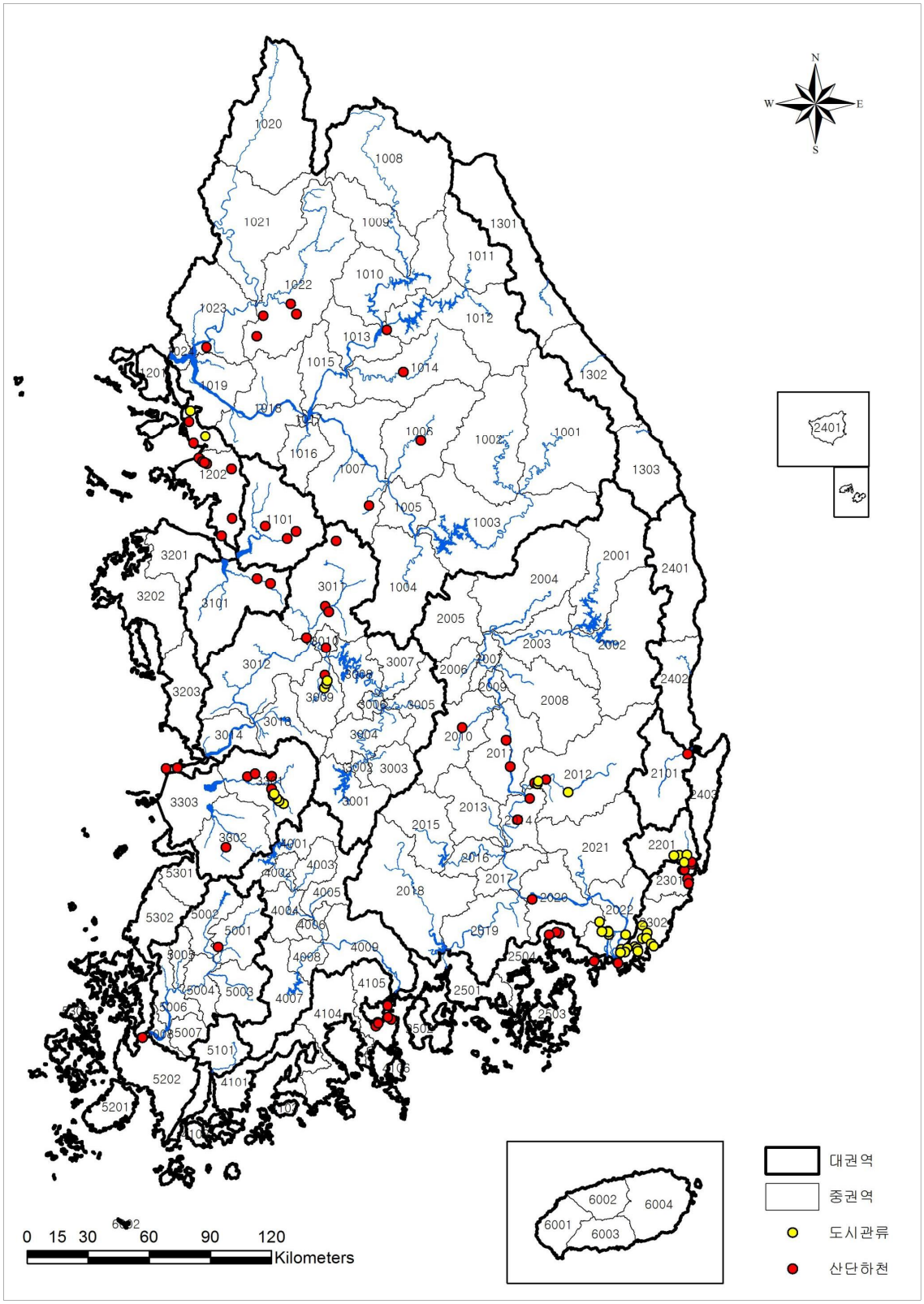
전국의 도시관류 및 산단하천 수질측정망을 권역별로 구분하고 집계하여 나타내면 〈표 5.2-25〉, 〈그림 5.2-23〉와 같다. 2006년에는 수질측정망의 목표수질 등급이 전체 123개 지점중 8개 지점에 대해서 설정되어 있었으나 2008년 수질측정망 계획부터는 측정지점에 대한 목표수질 등급은 제외되었으며, 2013년부터 '공단배수'가 '산단하천'으로 명칭이 변경되었다. 이에 따라 본 조사 분석은 각 권역별로만 실시하였다. 이와 같은 수질측정망은 도시관류가 37개소로 34.6%, 산단하천이 70개소로 65.4%를 차지하고 있다.

권역별 도시관류 및 산단하천 수질측정망 개소수를 비교해 보면, 낙동강권역이 51개소로 47.7%를 차지하고, 한강권역이 25개소로 23.7%를, 금강권역이 23개소로 21.5%의 순으로 수질측정망이 가장 많이 설치되어 있는 것으로 나타났다. 21개 대권역 중에서는 낙동강유역이 22개소로 전체의 20.6%를 차지하고 있다.

<표 5.2-25> 도시관류 및 산단하천 측정지점 현황(2015년 기준)

(단위 : 개소)

유 역	합계	도시관류	산단하천
전 국	107	37	70
한강권역	25	2	23
10(한강)	9	-	9
11(안성천)	4	-	4
12(한강서해)	12	2	10
13(한강동해)	-	-	-
낙동강권역	51	27	24
20(낙동강)	22	14	8
21(형산강)	2	-	2
22(태화강)	5	4	1
23(회야 · 수영)	18	9	9
24(낙동강동해)	-	-	-
25(낙동강남해)	4	-	4
금강권역	23	8	15
30(금강)	9	3	6
31(삽교천)	2	-	2
32(금강서해)	-	-	-
33(만경 · 동진)	12	5	7
섬진강권역	6	-	6
40(섬진강)	-	-	-
41(섬진강남해)	6	-	6
영산강권역	2	-	2
50(영산강)	1	-	1
51(탐진강)	-	-	-
52(영산강남해)	1	-	1
53(영산강서해)	-	-	-
제주도	-	-	-



<그림 5.2-23> 도시관류 및 산단하천 수질측정망 위치도

5.2.4 수질현황

환경정책기본법에 제시되어 있는 수질환경기준을 기본으로 하여, 조사된 수질측정망 자료의 등급을 판정하였다. 수질은 하천수, 호소수, 농업용수, 도시관류, 산단하천 및 지하수를 대상으로 21개 대권역으로 분류하여 판정하였는데, 수질환경기준에 명시되어 있는 "생활환경" 항목 중 pH, BOD, COD, DO, SS, T-N, T-P, NO3-N 등을 기본으로 현황을 분석하였다. "사람의 건강보호" 항목과 나머지 수질측정망의 측정항목들에 대해서는 「국가수자원관리 종합정보 홈페이지(www.wamis.go.kr)」의 「환경생태/수질/측정망」에서 관련 자료를 제공하고자 한다.

가. 수질환경기준

1) 하천수

수질환경기준은 환경부에서 2012년 11월 새롭게 개정(2014.1.1.부터 시행)된 환경정책기본법상의 하천수 수질환경기준을 적용하였다. 수질환경기준은 환경정책기본법 제12조 제2항, 동법 시행령 제2조 〈별표 1〉에 〈표 5.2-26〉과 같이 제시되어 있고, "생활환경" 항목과 "사람의 건강보호" 항목으로 구성되어 있다. 수질환경기준을 과거 생물화학적 산소요구량(BOD)을 중심으로 1~5등급으로 나누어져 있는 것을 BOD 항목 외에도 유해물질의 검출여부나 수생태계 건전성 등을 종합적으로 고려하는 쪽으로 강화하고, COD, T-P 항목을 추가하였다. 1등급, 2등급으로 분류하던 물 환경 등급도 이수목적 및 수질농도에 따라 '매우 좋음' '좋음' 등의 명칭으로 바꾸고 7단계(Ia~VI)로 세분화되며 등급에 따른 캐릭터가 제시된다. 수질상태에 따라 가장 많이 발견되는 어류·저서생물지표 종, 바닥상태 등도 수질상태별로 표현되는데, 이것은 BOD 등급만으로 수질을 판단하던 오해를 해소하고 정확한 수질 상태를 알 수 있도록 하기 위해서다.

우리나라 수질환경기준은 지난 1978년 일본의 기준을 참고해서 만들었으나 그동안 주변의 산업과 인구, 토지이용 등의 여건이 달라지고 측정기술도 나노 단위까지 측정할 정도로 발전하여, 달라진 여건을 제대로 반영해야 한다는 지적을 받아왔다.

환경부는 '그동안 BOD 위주의 저감대책에 96%를 투자했으나 새로운 수질환경기준에 따라 기존 BOD 위주의 대책은 그 투자비율을 68%로 줄이고 국민건강성과 위해성, 생태적 복원관리에 대한 투자를 32%로 확대할 계획'이라며 '상수원 원수부터 위해성에 대한 관리가 강화되면 안전한 수돗물에 기여할 뿐 아니라 물에 대한 국민의 인식도 달라질 것'이라고 밝혔다.

<표 5.2-26> 하천수 수질환경기준(2012.11 개정)

구분	등급		상태 (캐릭터)	기준								
				수소이온농도 (pH)	생물화학적 산소요구량 (BOD) (㎎/L)	화학적 산소요구량 (COD) (㎎/L)	총유기탄소량 (TOC) (㎎/L)	부유물질량 (SS) (㎎/L)	용존산소량 (DO) (㎎/L)	총인 (T-P) (㎎/L)	대장균군 (군수/100mL) 총대장균군	대장균군 (군수/100mL) 분원성대장균군
생활환경	매우 좋음	Ia		6.5~8.5	1 이하	2 이하	2 이하	25 이하	7.5 이상	0.02 이하	50 이하	10 이하
	좋음	Ib		6.5~8.5	2 이하	4 이하	3 이하	25 이하	5.0 이상	0.04 이하	500 이하	100 이하
	약간 좋음	Ⅱ		6.5~8.5	3 이하	5 이하	4 이하	25 이하	5.0 이상	0.1 이하	1,000 이하	200 이하
	보통	Ⅲ		6.5~8.5	5 이하	7 이하	5 이하	25 이하	5.0 이상	0.2 이하	5,000 이하	1,000 이하
	약간 나쁨	Ⅳ		6.0~8.5	8 이하	9 이하	6 이하	100 이하	2.0 이상	0.3 이하	-	-
	나쁨	Ⅴ		6.0~8.5	10 이하	11 이하	8 이하	쓰레기 등이 떠있지 아니할 것	2.0 이상	0.5 이하	-	-
	매우 나쁨	Ⅵ		-	10 초과	11 초과	8 초과	-	2.0 미만	0.5 초과	-	-

구분			
사람의 건강보호	전수역	카드뮴(Cd)	0.005 이하
		비소(As)	0.05 이하
		시안(CN)	검출되어서는 안 됨(검출한계 0.01)
		수은(Hg)	검출되어서는 안 됨(검출한계 0.001)
		유기인	검출되어서는 안 됨(검출한계 0.0005)
		폴리클로리네이티드비페닐(PCB)	검출되어서는 안 됨(검출한계 0.0005)
		납(Pb)	0.05 이하
		6가 크롬(Cr6+)	0.05 이하
		음이온 계면활성제(ABS)	0.5 이하
		사염화탄소	0.004 이하
		1,2-디클로로에탄	0.03 이하
		테트라클로로에틸렌(PCE)	0.04 이하
		디클로로메탄	0.02 이하
		벤젠	0.01 이하
		클로로포름	0.08 이하
		디에틸헥실프탈레이트(DEHP)	0.008 이하
		안티몬	0.02 이하
		1,4-다이옥세인	0.05 이하
		포름알데히드	0.5 이하
		헥사클로로벤젠	0.00004 이하

〔출처〕 환경정책기본법 시행령 제2조 별표1 환경기준(2012.11)

◦ 등급별 수질 및 수생태계 상태

가. 매우 좋음 : 용존산소가 풍부하고 오염물질이 없는 청정상태의 생태계로 여과·살균 등 간단한 정수처리 후 생활용수로 사용할 수 있음.

나. 좋음 : 용존산소가 많은 편이고 오염물질이 거의 없는 청정상태에 근접한 생태계로 여과·침전·살균 등 일반적인 정수처리 후 생활용수로 사용할 수 있음.

다. 약간 좋음 : 약간의 오염물질은 있으나 용존산소가 많은 상태의 다소 좋은 생태계로 여과·침전·살균 등 일반적인 정수처리 후 생활용수 또는 수영용수로 사용할 수 있음.

라. 보통 : 보통의 오염물질로 인하여 용존산소가 소모되는 일반 생태계로 여과, 침전, 활성탄 투입, 살균 등 고도의 정수처리 후 생활용수로 이용하거나 일반적 정수처리 후 공업용수로 사용할 수 있음.

마. 약간 나쁨 : 상당량의 오염물질로 인하여 용존산소가 소모되는 생태계로 농업용수로 사용하거나, 여과, 침전, 활성탄 투입, 살균 등 고도의 정수처리 후 공업용수로 사용할 수 있음.

바. 나쁨 : 다량의 오염물질로 인하여 용존산소가 소모되는 생태계로 산책 등 국민의 일상생활에 불쾌감을 유발하지 아니하며, 활성탄 투입, 역삼투압 공법 등 특수한 정수처리 후 공업용수로 사용할 수 있음.

사. 매우 나쁨 : 용존산소가 거의 없는 오염된 물로 물고기가 살기 어려움.

아. 용수는 당해 등급보다 낮은 등급의 용도로 사용할 수 있음.

자. 수소이온농도(pH) 등 각 기준항목에 대한 오염도 현황, 용수처리방법 등을 종합적으로 검토하여 그에 맞는 처리방법에 따라 용수를 처리하는 경우에는 당해 등급보다 높은 등급의 용도로도 사용할 수 있음.

<표 5.2-27> 수질 및 수생태계 상태별 생물학적 특성 이해표

생물등급	생물지표종		서식지 및 생물 특성
	저서(底棲)생물	어류	
매우좋음 ~ 좋음	옆새우, 가재, 뿔하루살이, 민하루살이, 강도래, 물날도래, 광택날도래, 띠무늬우묵날도래, 바수염날도래	산천어, 금강모치, 열목어, 버들치 등 서식	-물이 매우 맑으며, 유속은 빠른 편임. -바닥은 주로 바위와 자갈로 구성됨. -부착조류가 매우 적음.
좋음 ~ 보통	다슬기, 넓적거머리, 강하루살이, 동양하루살이, 등줄하루살이, 등딱지하루살이, 물삿갓벌레, 큰줄날도래	쉬리, 갈겨니, 은어, 쏘가리 등 서식	-물이 맑으며, 유속은 약간 빠르거나 보통임. -바닥은 주로 자갈과 모래로 구성됨. -부착조류가 약간 있음.
보통 ~ 약간 나쁨	물달팽이, 턱거머리, 물벌레, 밀잠자리	피라미, 끄리, 모래무지, 참붕어 등 서식	-물이 약간 혼탁하며, 유속은 약간 느린 편임. -바닥은 주로 잔자갈과 모래로 구성됨. -부착조류가 녹색을 띠며 많음.
약간나쁨 ~ 매우나쁨	왼돌이물달팽이, 실지렁이, 붉은깔다구, 나방파리, 꽃등에	붕어, 잉어, 미꾸라지, 메기 등 서식	-물이 매우 혼탁하며, 유속은 느린 편임. -바닥은 주로 모래와 실트로 구성되며, 대체로 검은색을 띰. -부착조류가 갈색 혹은 회색을 띠며 매우 많음.

〔출처〕 환경정책기본법 시행령 제2조 별표1 환경기준(2012. 11)

2) 호소수

호소수 수질환경기준은 환경정책 기본법 제12조 2항, 동법 시행령 제2조 〈별표 1〉의 수질환경기준에 〈표 5.2-28〉과 같이 제시되어 있고, "생활환경" 항목과 "사람의 건강보호" 항목으로 구성되어 있으며 환경부는 2012년 11월부로 수질환경기준을 〈표 5.2-28〉과 같이 새롭게 개정하였다. "이용목적별 적용대상"에 생활환경등급은 1~5등급으로 나누어져 있는 것을 COD항목 외에도 유해물질의 검출여부나 수생태계 건전성 등을 종합적으로 고려하는 쪽으로 강화하기로 하였으며, 1등급, 2등급으로 분류하던 물 환경 등급도 '매우 좋음', '좋음' 등의 등급 명칭으로 바꾸고 7단계(Ia~Ⅵ)로 세분화되며 등급에 따른 캐릭터가 제시된다.

<표 5.2-28> 호소수 수질환경기준(2012.11 개정)

구분	등급		상태 (캐릭터)	기준									
				수소이온농도 (pH)	화학적 산소요구량 (COD) (mg/L)	총유기탄소량 (TOC) (mg/L)	부유물질량 (SS) (mg/L)	용존산소량 (DO) (mg/L)	총인 (T-P) (mg/L)	총질소 (T-N) (mg/L)	클로로필-a (Chl-a) (mg/m³)	대장균군 (군수/100mL) 총대장균군	대장균군 (군수/100mL) 분원성대장균군
생활환경	매우좋음	Ia		6.5~8.5	2이하	2이하	1이하	7.5 이상	0.01 이하	0.2 이하	5이하	50 이하	10 이하
	좋음	Ib		6.5~8.5	3이하	3이하	5이하	5.0 이상	0.02 이하	0.3 이하	9이하	500 이하	100 이하
	약간좋음	Ⅱ		6.5~8.5	4이하	4이하	5이하	5.0 이상	0.03 이하	0.4 이하	14이하	1,000 이하	200 이하
	보통	Ⅲ		6.5~8.5	5이하	5이하	15이하	5.0 이상	0.05 이하	0.6 이하	20이하	5,000 이하	1,000 이하
	약간나쁨	Ⅳ		6.0~8.5	8이하	6이하	15이하	2.0 이상	0.10 이하	1.0 이하	35이하	-	-
	나쁨	Ⅴ		6.0~8.5	10이하	8이하	쓰레기 등이 떠있지 아니할 것	2.0 이상	0.15 이하	1.5 이하	70이하	-	-
	매우나쁨	Ⅵ		-	10초과	8초과	-	2.0 미만	0.15 초과	1.5 초과	70초과	-	-
사람의 건강보호	전수역	카드뮴(Cd) : 0.005 이하 비소(As) : 0.05 이하 시안(CN) : 검출되어서는 안 됨 (검출한계 0.01) 수은(Hg) : 검출되어서는 안 됨 (검출한계 0.001) 유기인 : 검출되어서는 안 됨 (검출한계 0.0005) 폴리크로리네이티드비페닐(PCB) : 검출되어서는 안 됨 (검출한계 0.0005) 납(Pb) : 0.05 이하 6가크롬(Cr^{+6}) : 0.05 이하											
		음이온계면활성제(ABS) : 0.5 이하 사염화탄소 : 0.004 이하 1,2-디클로로에탄 : 0.03 이하 테트라클로로에틸렌(PCE) : 0.04 이하 디클로로메탄 : 0.02 이하 벤젠 : 0.01 이하 클로로포름 : 0.08 이하 디에틸헥실프탈레이트(DEHP) : 0.008 이하 안티몬 : 0.02 이하											

〔주〕 총인, 총질소의 경우에 대한 총질소의 농도비율이 7미만일 경우에는 총인의 기준은 적용하지 아니하며, 그 비율이 16이상일 경우에는 총질소의 기준을 적용하지 않음.
〔출처〕 환경정책기본법 시행령 제2조 별표1 환경기준(2012.11)

3) 농업용수

농업용수 수질기준은 하천수 및 호소수는 환경정책기본법 제10조에 의한 "하천수질 환경기준", "호소수질 환경기준"의 Ⅳ등급(약간나쁨)을 각각 적용하고 있으며, 지하수는 지하수법 제20조에 의해 "지하수의 수질보전 등에 관한 규칙 별표3"에 의해 적용하도록 하고 있다. 그러나 현재 적용되고 있는 기준은 실제로 농작물 재배를 위한 급·배수시 적용하는 관개용수 수질기준이 아니라, 하천과 호소의 수질관리를 위한 기준으로 해석되고 있다. 미국 농무성(1954년)에서는 농업용수 구분에서 나트륨과 염분 수준에 따라 4등급으로 구분하였고, 이들의 조합인 총 16등급 수질의 용수를 농경지에 관개할 경우 적용 가능한 작물과 토양조건 등을 추천하고 있다. 실제로 일부 간척 농지에서 관개 수질기준상 이용 불가능한 고염도의 물을 관개하여도 논벼의 생장이 가능한 것으로 관찰되고 있다.

<표 5.2-29> 농업용수 수질환경기준

수 질 항 목	하천	호소	지하수	비 고
수소이온농도(pH)	6.0-8.5	6.0-8.5	6.0-8.5	
생물화학적 산소요구량(BOD), mg/L	8이하	-	-	
화학적 산소요구량(COD), mg/L	-	8이하	8이하	
총유기탄소량(TOC), mg/L	6이하	6이하		
부유물질(SS), mg/L	100이하	15이하	-	
용존산소량(DO), mg/L	2이상	2이상	-	
염소이온(Cl^-)	-	-	250이하	
대장균군수(T-Coli), MPN/100㎖	-	-	-	
질산성질소(NO_3-N), mg/L	-	-	20이하	
총질소(T-N), mg/L	-	1.0이하	-	총인, 총질소비에 따라, 7이하는 총인, 16이상은 총질소를 적용하지 않음
총인(T-P), mg/L	0.3이하	0.1이하	-	
카드뮴(Cd), mg/L	0.005이하	좌동	0.01이하	
비소(As), mg/L	0.05이하		0.05이하	
시안(CN), 수은(Hg), 유기인	검출 안됨		검출 안됨	
폴리크로리네이티드폐닐(PCB)	검출 안됨		-	
납(Pb), mg/L	0.05이하		0.1이하	
6가크롬(Cr^{6+}), mg/L	0.05이하		0.05이하	
음이온계면활성제(ABS), mg/L	0.5이하		-	
사염화탄소, mg/L	0.004이하		-	
1.2-디클로로에탄	0.03이하		-	
테트라클로로에틸렌(PCE), mg/L	0.04이하		0.01이하	
디클로로메탄, mg/L	0.02이하		-	
벤젠, mg/L	0.01이하		-	
클로로포름, mg/L	0.08이하		-	
디에틸헥실프탈레이드(DEHP), mg/L	0.008이하		-	
안티몬, mg/L	0.02이하		-	
1,4-다이옥세인, mg/L	0.05이하		-	
페놀, mg/L	-	-	0.005이하	
트리클로로에틸렌, mg/L	-	-	0.03이하	
1.1.1-트리클로로에탄, mg/L	-	-	0.3이하	

〔출처〕 환경정책기본법 제10조, 지하수법 제20조

4) 지하수

지표수 자원의 한계와 공장폐수 등에 의한 지표수 오염, 오염원의 침투에 의한 지하수 오염 확산 등에 따른 무분별한 지하수 개발로 지하수 자원의 고갈현상이 두드러지게 나타나고 있어 지하수 자원에 대한 올바른 평가와 이를 관리할 수 있는 기술개발 및 축적이 무엇보다도 시급한 실정이다. 지하수 수질기준은 "지하수법"(2011.5.30 개정) 제20조에 근거하여 〈표 5.2-30〉에 보인 바와 같이 현재 "지하수의 수질보전 등에 관한 규칙"(환경부령 제 476호, 2012.9.24) 제11조의 〈별표 4〉에 명기되어 있고, 지하수를 먹는 물로 이용할 경우 먹는물 관리법 제36조 제1항 및 제37조 "먹는 샘물의 기준과 규격 및 표시기준"(환경부 고시 제2010-134호, 2010.9.24)에 관한 고시 제2조에 의거 "먹는 물 수질기준 및 검사 등에 관한 규칙"(환경부령 제215호, 개정 2011.12.30)에 정하는 먹는 물의 수질기준에 적합하여야 하는 것으로 되어 있다.

<표 5.2-30> 지하수 수질환경기준

(단위 : mg/L)

항목 \ 이용목적별		생활용수	농·어업용수	공업용수
일반오염물질 (4개)	수소이온농도(pH)	5.8~8.5	6.0~8.5	5.0~9.0
	총대장균군	5,000 이하 (군수/100mL)	-	-
	질산성질소	20 이하	20 이하	40 이하
	염소이온	250 이하	250 이하	500 이하
특정유해물질 (15개)	카드뮴	0.01 이하	0.01 이하	0.02 이하
	비소	0.05 이하	0.05 이하	0.1 이하
	시안	0.01 이하	0.01 이하	0.2 이하
	수은	0.001 이하	0.001 이하	0.001 이하
	유기인	0.0005 이하	0.0005 이하	0.0005 이하
	페놀	0.005 이하	0.005 이하	0.01 이하
	납	0.1 이하	0.1 이하	0.2 이하
	6가크롬	0.05 이하	0.05 이하	0.1 이하
	트리클로로에틸렌	0.03 이하	0.03 이하	0.06 이하
	테트라클로로에틸렌	0.01 이하	0.01 이하	0.02 이하
	1.1.1-트리클로로에탄	0.15 이하	0.3 이하	0.5 이하
	벤 젠	0.015 이하	-	-
	톨 루 엔	1 이하	-	-
	에틸벤젠	0.45 이하	-	-
	크 실 렌	0.75 이하	-	-

〔주〕 ① 다음 각 목의 어느 하나에 해당하는 경우에는 염소이온기준을 적용하지 아니할 수 있다.
가. 어업용수
나. 지하수의 이용 목적상 염소이온의 농도가 인체에 해가 되지 아니하는 경우
다. 해수침입 등으로 인하여 일시적으로 염소이온 농도가 증가한 경우
② 농·어업용수 및 공업용수가 생활용수의 목적으로도 이용되는 경우에는 생활용수의 수질기준을 적용한다.

지하수 수질기준은 pH, 대장균군수, 질산성질소, 염소이온, 일반세균 등 5개 항목인 일반오염물질과 카드뮴, 비소, 시안, 수은, 유기인, 페놀, 납, 6가크롬, 트리클로로에틸렌, 테트라클로로에틸렌, 1.1.1-트리클로로에탄, 벤젠, 톨루엔, 에틸벤젠, 크실렌 항목의 15개 항목의 특정유해물질로 구분되어 있고, 이용목적별로 구분되어 설정되어 있다.

이외에 지하수를 음용수로 이용하는 경우에는 "먹는 물의 수질기준"의 5가지 기준을 설정해 놓고 있는데, 미생물에 관한 기준으로 6개 항목, 건강상 유해영향 무기물질에 관한 기준으로 11개 항목, 건강상 유해영향 유기물질에 관한 기준으로 16개 항목, 소독제 및 소독부산물질에 관한 기준으로 7개 항목, 심미적 영향물질에 관한 기준 14개 항목이 이에 포함된다.

1. 미생물에 관한 기준

가. 일반세균은 1mL 중 100CFU(Colony Forming Unit)를 넘지 아니할 것. 다만, 샘물 및 염지하수의 경우에는 저온일반세균은 20CFU/mL, 중온일반세균은 5CFU/mL를 넘지 아니하여야 하며, 먹는샘물, 먹는염지하수 및 먹는해양심층수의 경우에는 병에 넣은 후 4℃를 유지한 상태에서 12시간 이내에 검사하여 저온일반세균은 100CFU/mL, 중온일반세균은 20CFU/mL를 넘지 아니할 것

나. 총 대장균군은 100mL(샘물·먹는샘물, 염지하수·먹는염지하수 및 먹는해양심층수의 경우에는 250mL)에서 검출되지 아니할 것. 다만, 제4조제1항제1호나목 및 다목에 따라 매월 또는 매분기 실시하는 총 대장균군의 수질검사 시료(試料) 수가 20개 이상인 정수시설의 경우에는 검출된 시료 수가 5퍼센트를 초과하지 아니하여야 한다.

다. 대장균·분원성 대장균군은 100mL에서 검출되지 아니할 것. 다만, 샘물·먹는샘물, 염지하수·먹는염지하수 및 먹는해양심층수의 경우에는 적용하지 아니한다.

라. 분원성 연쇄상구균·녹농균·살모넬라 및 쉬겔라는 250mL에서 검출되지 아니할 것(샘물·먹는샘물, 염지하수·먹는염지하수 및 먹는해양심층수의 경우에만 적용한다)

마. 아황산환원혐기성포자형성균은 50mL에서 검출되지 아니할 것(샘물·먹는샘물, 염지하수·먹는염지하수 및 먹는해양심층수의 경우에만 적용한다)

바. 여시니아균은 2L에서 검출되지 아니할 것(먹는물공동시설의 물의 경우에만 적용한다)

2. 건강상 유해영향 무기물질에 관한 기준

가. 납은 0.01㎎/L를 넘지 아니할 것

나. 불소는 1.5㎎/L(샘물·먹는샘물 및 염지하수·먹는염지하수의 경우에는 2.0㎎/L)를 넘지 아니할 것

다. 비소는 0.01㎎/L(샘물·염지하수의 경우에는 0.05㎎/L)를 넘지 아니할 것

라. 셀레늄은 0.01㎎/L(염지하수의 경우에는 0.05㎎/L)를 넘지 아니할 것

마. 수은은 0.001㎎/L를 넘지 아니할 것

바. 시안은 0.01㎎/L를 넘지 아니할 것

사. 크롬은 0.05㎎/L를 넘지 아니할 것

아. 암모니아성 질소는 0.5㎎/L를 넘지 아니할 것

자. 질산성 질소는 10㎎/L를 넘지 아니할 것

차. 카드뮴은 0.005㎎/L를 넘지 아니할 것

카. 보론은 1.0㎎/L를 넘지 아니할 것(염지하수의 경우에는 적용하지 아니한다)

타. 브롬산염은 0.01㎎/L를 넘지 아니할 것(먹는샘물, 염지하수·먹는염지하수, 먹는해양심층수 및 오존으로 살균·소독 또는 세척 등을 하여 음용수로 이용하는 지하수만 적용한다)

파. 스트론튬은 4㎎/L를 넘지 아니할 것(먹는염지하수 및 먹는해양심층수의 경우에만 적용한다)

3. 건강상 유해영향 유기물질에 관한 기준

가. 페놀은 0.005㎎/L를 넘지 아니할 것
나. 다이아지논은 0.02㎎/L를 넘지 아니할 것
다. 파라티온은 0.06㎎/L를 넘지 아니할 것
라. 페니트로티온은 0.04㎎/L를 넘지 아니할 것
마. 카바릴은 0.07㎎/L를 넘지 아니할 것
바. 1,1,1-트리클로로에탄은 0.1㎎/L를 넘지 아니할 것
사. 테트라클로로에틸렌은 0.01㎎/L를 넘지 아니할 것
아. 트리클로로에틸렌은 0.03㎎/L를 넘지 아니할 것
자. 디클로로메탄은 0.02㎎/L를 넘지 아니할 것
차. 벤젠은 0.01㎎/L를 넘지 아니할 것
카. 톨루엔은 0.7㎎/L를 넘지 아니할 것
타. 에틸벤젠은 0.3㎎/L를 넘지 아니할 것
파. 크실렌은 0.5㎎/L를 넘지 아니할 것
하. 1,1-디클로로에틸렌은 0.03㎎/L를 넘지 아니할 것
거. 사염화탄소는 0.002㎎/L를 넘지 아니할 것
너. 1,2-디브로모-3-클로로프로판은 0.003㎎/L를 넘지 아니할 것
더. 1,4-다이옥산은 0.05㎎/L를 넘지 아니할 것

4. 소독제 및 소독부산물질에 관한 기준(샘물·먹는샘물 및 먹는물 공동시설의 물의 경우에는 적용제외)

가. 잔류염소(유리잔류염소를 말한다)는 4.0㎎/L를 넘지 아니할 것
나. 총트리할로메탄은 0.1㎎/L를 넘지 아니할 것
다. 클로로포름은 0.08㎎/L를 넘지 아니할 것
라. 브로모디클로로메탄은 0.03㎎/L를 넘지 아니할 것
마. 디브로모클로로메탄은 0.1㎎/L를 넘지 아니할 것
바. 클로랄하이드레이트는 0.03㎎/L를 넘지 아니할 것
사. 디브로모아세토니트릴은 0.1㎎/L를 넘지 아니할 것
아. 디클로로아세토니트릴은 0.09㎎/L를 넘지 아니할 것
자. 트리클로로아세토니트릴은 0.004㎎/L를 넘지 아니할 것
차. 할로아세틱에시드(디클로로아세틱에시드, 트리클로로아세틱에시드 및 디브로모아세틱에시드의 합으로 한다)는 0.1㎎/L를 넘지 아니할 것
카. 포름알데히드는 0.5㎎/L를 넘지 아니할 것

5. 심미적 영향물질에 관한 기준

가. 경도(硬度)는 1,000㎎/L(수돗물의 경우 300㎎/L, 먹는염지하수 및 먹는해양심층수의 경우 1,200㎎/L)를 넘지 아니할 것. 다만, 샘물 및 염지하수의 경우에는 적용하지 아니한다.
나. 과망간산칼륨 소비량은 10㎎/L를 넘지 아니할 것
다. 냄새와 맛은 소독으로 인한 냄새와 맛 이외의 냄새와 맛이 있어서는 아니될 것. 다만, 맛의 경우는 샘물, 염지하수, 먹는샘물 및 먹는물공동시설의 물에는 적용하지 아니한다.
라. 동은 1㎎/L를 넘지 아니할 것
마. 색도는 5도를 넘지 아니할 것
바. 세제(음이온 계면활성제)는 0.5㎎/L를 넘지 아니할 것. 다만, 샘물·먹는샘물, 염지하수·먹는염지하수 및 먹는해양심층수의 경우에는 검출되지 아니하여야 한다.
사. 수소이온 농도는 pH 5.8 이상 pH 8.5 이하이어야 할 것. 다만, 샘물, 먹는샘물 및 먹는물공동시설의 물의 경우에는 pH 4.5 이상 pH 9.5 이하이어야 한다.

아. 아연은 3㎎/L를 넘지 아니할 것
자. 염소이온은 250㎎/L를 넘지 아니할 것(염지하수의 경우에는 적용하지 아니한다)
차. 증발잔류물은 수돗물의 경우에는 500㎎/L, 먹는염지하수 및 먹는해양심층수의 경우에는 미네랄 등 무해성분을 제외한 증발잔류물이 500㎎/L를 넘지 아니할 것
카. 철은 0.3㎎/L를 넘지 아니할 것. 다만, 샘물 및 염지하수의 경우에는 적용하지 아니한다.
타. 망간은 0.3㎎/L(수돗물의 경우 0.05㎎/L)를 넘지 아니할 것. 다만, 샘물 및 염지하수의 경우에는 적용하지 아니한다.
파. 탁도는 1NTU(Nephelometric Turbidity Unit)를 넘지 아니할 것. 다만, 지하수를 원수로 사용하는 마을상수도, 소규모급수시설 및 전용상수도를 제외한 수돗물의 경우에는 0.5NTU를 넘지 아니하여야 한다.
하. 황산이온은 200㎎/L를 넘지 아니할 것. 다만, 샘물, 먹는샘물 및 먹는물공동시설의 물은 250㎎/L를 넘지 아니하여야 하며, 염지하수의 경우에는 적용하지 아니한다.
거. 알루미늄은 0.2㎎/L를 넘지 아니할 것

6. 방사능에 관한 기준(염지하수의 경우에만 적용한다)

가. 세슘(Cs-137)은 4.0mBq/L를 넘지 아니할 것
나. 스트론튬(Sr-90)은 3.0mBq/L를 넘지 아니할 것
다. 삼중수소는 6.0Bq/L를 넘지 아니할 것

5) 도시관류 및 산단하천

도시관류는 보통 하천수로 분류하여 하천수와 동일한 "하천수 수질환경기준"에 준하여 수질을 판정하며, 산단하천은 "수질 및 수생태계 보전에 관한 법률" 제12조에 의해 수질 및 수생태계 보전에 관한 법률 시행규칙 제26조의 〈별표 10〉에 명기되어 있는 "폐수종말처리시설의 방류수 수질기준"에 따라 〈표 5.2-31〉과 같은 일반항목의 기준을 적용하며, 페놀류 등의 수질오염물질의 방류수 수질기준은 제34조의 〈별표 13〉의 제 2호 나목의 표에 명기되어 있는 〈표 5.2-33〉과 같은 기준을 따른다.

<표 5.2-31> 폐수종말처리시설의 방류수 수질기준(2013.9)

(단위 : mg/L)

구 분	적용기간 및 수질기준									
	2010.12.31.까지	2011.1.1.부터 2011.12.31.까지	2012.1.1.부터 2012.12.31.까지				2013.1.1. 이후			
			Ⅰ지역	Ⅱ지역	Ⅲ지역	Ⅳ지역	Ⅰ지역	Ⅱ지역	Ⅲ지역	Ⅳ지역
생물학적 산소요구량(BOD) (mg/L)	20(30) 이하	20(30) 이하	20(30) 이하	20(30) 이하	20(30) 이하	20(30) 이하	10(10) 이하	10(10) 이하	10(10) 이하	10(10) 이하
화학적 산소요구량(COD) (mg/L)	40(40) 이하	40(40) 이하	40(40) 이하	40(40) 이하	40(40) 이하	40(40) 이하	20(40) 이하	20(40) 이하	40(40) 이하	40(40) 이하
부유물질(SS) (mg/L)	20(30) 이하	20(30) 이하	20(30) 이하	20(30) 이하	20(30) 이하	20(30) 이하	10(10) 이하	10(10) 이하	10(10) 이하	10(10) 이하
총질소(T-N) (mg/L)	40(60) 이하	40(60) 이하	40(60) 이하	40(60) 이하	40(60) 이하	40(60) 이하	20(20) 이하	20(20) 이하	20(20) 이하	20(20) 이하
총인(T-P) (mg/L)	4(8) 이하	4(8) 이하	0.2(0.2) 이하	0.3(0.3) 이하	0.5(0.5) 이하	4(8) 이하	0.2(0.2) 이하	0.3(0.3) 이하	0.5(0.5) 이하	2(2) 이하
총대장균군수 (개/mL)	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000 (3,000)	3,000 (3,000)	3,000 (3,000)	3,000 (3,000)
생태독성 (TU)	-	1(1) 이하	1(1) 이하	1(1) 이하	1(1) 이하	1(1) 이하	1(1) 이하	1(1) 이하	1(1) 이하	1(1) 이하

○ 비고

1. 산업단지 및 농공단지 폐수종말처리시설의 페놀류 등 수질오염물질의 방류수 수질기준은 위 표에도 불구하고 해당 처리시설에서 처리할 수 있는 수질오염물질 항목으로 한정하여 별표 13 제2호 나목의 표 중 특례지역에 적용되는 배출허용기준의 범위에서 해당 처리시설 설치 사업시행자의 요청에 따라 환경부장관이 정하여 고시한다.
2. 적용기간에 따른 수질기준란의 ( )는 농공단지 폐수종말처리시설의 방류수 수질기준을 말한다.
3. 생태독성 항목의 방류수 수질기준은 물벼룩에 대한 급성독성시험기준을 말한다.
4. 생태독성 방류수 수질기준 초과의 경우 그 원인이 오직 염(산의 음이온과 염기의 양이온에 의해 만들어지는 화합물을 말한다. 이하 같다) 성분 때문이라고 증명된 때에는 그 방류수를 법 제2조제9호의 공공수역 중 항만 또는 연안해역에 방류하는 경우에 한정하여 생태독성 방류수 수질기준을 초과하지 아니하는 것으로 본다.
5. 제4호에 따른 생태독성 방류수 수질기준 초과원인이 오직 염 성분 때문이라는 증명에 필요한 구비서류, 절차·방법 등에 관하여 필요한 사항은 국립환경과학원장이 정하여 고시한다.

○ 지역구분

구 분	범 위
Ⅰ지역	가. 「수도법」 제7조에 따라 지정·공고된 상수원보호구역 나. 「환경정책기본법」 제22조제1항에 따라 지정·고시된 특별대책지역 중 수질보전 특별대책지역으로 지정·고시된 지역 다. 「한강수계 상수원수질개선 및 주민지원 등에 관한 법률」 제4조제1항, 「낙동강수계 물관리 및 주민지원 등에 관한 법률」 제4조제1항, 「금강수계 물관리 및 주민지원 등에 관한 법률」 제4조제1항 및 「영산강·섬진강수계 물관리 및 주민지원 등에 관한 법률」 제4조제1항에 따라 각각 지정·고시된 수변구역 라. 「새만금사업 촉진을 위한 특별법」제2조제1호에 따른 새만금사업지역으로 유입되는 하천이 있는 지역으로서 환경부장관이 정하여 고시하는 지역
Ⅱ지역	법 제22조제2항에 따라 고시된 중권역 중 화학적 산소요구량(COD) 또는 총인(T-P)의 수치가 법 제24조제2항제1호에 따른 목표기준을 초과하였거나 초과할 우려가 현저한 지역으로서 환경부장관이 정하여 고시하는 지역
Ⅲ지역	법 제22조제2항에 따라 고시된 중권역 중 한강·금강·낙동강·영산강·섬진강 수계에 포함되는 지역으로서 환경부장관이 정하여 고시하는 지역(Ⅰ지역 및 Ⅱ지역을 제외한다)
Ⅳ지역	Ⅰ지역, Ⅱ지역 및 Ⅲ지역을 제외한 지역

수질오염물질의 배출허용기준

1. 지역구분 적용에 대한 공통기준

가. 제2호 각 목 및 비고의 지역구분란의 청정지역, 가 지역, 나 지역 및 특례지역은 다음과 같다.

1) 청정지역 :「환경정책기본법 시행령」별표 1 제3호에 따른 수질 및 수생태계 환경기준(이하 "수질 및 수생태계 환경기준"이라 한다.) 매우 좋음(Ia)등급 정도의 수질을 보전하여야 한다고 인정되는 수역의 수질에 영향을 미치는 지역으로서 환경부장관이 정하여 고시하는 지역

2) 가 지역 : 수질 및 수생태계 환경기준 좋음(Ib), 약간 좋음(Ⅱ)등급 정도의 수질을 보전하여야 한다고 인정되는 수역의 수질에 영향을 미치는 지역으로서 환경부장관이 정하여 고시하는 지역

3) 나 지역 : 수질 및 수생태계 환경기준 보통(Ⅲ), 약간 나쁨(Ⅳ), 나쁨(Ⅴ) 등급 정도의 수질을 보전하여야 한다고 인정되는 수역의 수질에 영향을 미치는 지역으로서 환경부장관이 정하여 고시하는 지역

4) 특례지역 : 환경부장관이 법 제49조제3항에 따른 공동처리구역으로 지정하는 지역 및 시장·군수가「산업입지 및 개발에 관한 법률」제8조에 따라 지정하는 농공단지

나. 「자연공원법」제2조제1호에 따른 자연공원의 공원구역 및「수도법」제7조에 따라 지정·공고된 상수원보호구역은 제2호에 따른 항목별 배출허용기준을 적용할 때에는 청정지역으로 본다.

다. 정상가동 중인 공공하수처리시설에 배수설비를 연결하여 처리하고 있는 폐수배출시설에 제2호에 따른 항목별 배출허용기준(같은 호 나목의 항목은 해당 공공하수처리시설에서 처리하는 수질오염물질 항목만 해당한다)을 적용할 때에는 나지역의 기준을 적용한다.

2. 항목별 배출허용기준

가. 생물화학적 산소요구량·화학적 산소요구량·부유물질량

<표 5.2-32> 공공하수처리시설의 방류수 수질기준

(단위 : ㎖)

대상규모 / 항목 / 지역구분	1일 폐수배출량 2천 세제곱미터 이상			1일 폐수배출량 2천 세제곱미터 미만		
	생물화학적 산소요구량 (mg/L)	화학적 산소요구량 (mg/L)	부유 물질량 (mg/L)	생물화학적 산소요구량 (mg/L)	화학적 산소요구량 (mg/L)	부유 물질량 (mg/L)
청정지역	30이하	40이하	30이하	40이하	50이하	40이하
가 지역	60이하	70이하	60이하	80이하	90이하	80이하
나 지역	80이하	90이하	80이하	120이하	130이하	120이하
특례지역	30이하	40이하	30이하	30이하	40이하	30이하

비고 : 1. 하수처리구역에서「하수도법」제28조에 따라 공공하수도관리청의 허가를 받아 폐수를 공공하수도에 유입시키지 아니하고 공공수역으로 배출하는 폐수배출시설 및 하수도법」제27조제1항을 위반하여 배수설비를 설치하지 아니하고 폐수를 공공수역으로 배출하는 사업장에 대한 배출허용기준은 공공하수처리시설의 방류수 수질기준을 적용한다.

2. 「국토의 계획 및 이용에 관한 법률」제6조제2호에 따른 관리지역에서의 같은 법 시행령 별표 20 제2호 타목 및 별표 27 제2호 타목(별표 20 제2호 타목에 따른 공장만 해당한다)에 따른 공장에 대한 배출허용기준은 특례지역의 기준을 적용한다.

나. 페놀류 등 수질오염물질

1) 2014년 1월 1일부터 2015년 12월 31일까지 적용되는 기준

<표 5.2-33> 페놀류 등 수질오염물질의 방류수 수질기준

항 목 \ 지역구분		청정 지역	가 지역	나 지역	특례 지역
수온이온농도		5.8 ~ 8.6	5.8 ~ 8.6	5.8 ~ 8.6	5.8 ~ 8.6
노말헥산추출물질함유량	광유류(mg/L)〕	1 이하	5 이하	5 이하	5 이하
	동식물유지류(mg/L)〕	5 이하	30 이하	30 이하	30 이하
페놀류함유량(mg/L)		1 이하	3 이하	3 이하	5 이하
시안함유량(mg/L)		0.2 이하	1 이하	1 이하	1 이하
크롬함유량(mg/L)		0.5 이하	2 이하	2 이하	2 이하
용해성철함유량(mg/L)		2 이하	10 이하	10 이하	10 이하
아연함유량(mg/L)		1 이하	5 이하	5 이하	5 이하
구리(동)함유량(mg/L)		1 이하	3 이하	3 이하	3 이하
카드뮴함유량(mg/L)		0.02 이하	0.1 이하	0.1 이하	0.1 이하
수은함유량(mg/L)		0.001 이하	0.005 이하	0.005 이하	0.005 이하
유기인함유량(mg/L)		0.2 이하	1 이하	1 이하	1 이하
비소함유량(mg/L)		0.05 이하	0.25 이하	0.25 이하	0.25 이하
납함유량(mg/L)		0.1 이하	0.5 이하	0.5 이하	0.5 이하
6가크롬함유량(mg/L)		0.1 이하	0.5 이하	0.5 이하	0.5 이하
용해성망간함유량(mg/L)		2 이하	10 이하	10 이하	10 이하
플로오르(불소)함유량(mg/L)		3 이하	15 이하	15 이하	15 이하
PCB함유량(mg/L)		불검출	0.003 이하	0.003 이하	0.003 이하
총대장균군(群)(총대장균군수)(mℓ)		100 이하	3,000 이하	3,000 이하	3,000 이하
색도(도)		200 이하	300 이하	400 이하	400 이하
온도(℃)		40 이하	40 이하	40 이하	40 이하
총질소(mg/L)		30 이하	60 이하	60 이하	60 이하
총인(mg/L)		4 이하	8 이하	8 이하	8 이하
트리클로로에틸렌(mg/L)		0.06 이하	0.3 이하	0.3 이하	0.3 이하
테트라클로로에틸렌(mg/L)		0.02 이하	0.1 이하	0.1 이하	0.1 이하
음이온계면활성제(mg/L)		3 이하	5 이하	5 이하	5 이하
벤젠(mg/L)		0.01 이하	0.1 이하	0.1 이하	0.1 이하
디클로로메탄(mg/L)		0.02 이하	0.2 이하	0.2 이하	0.2 이하
생태독성(TU)		1 이하	2 이하	2 이하	2 이하
셀레늄함유량(mg/L)		0.1 이하	1 이하	1 이하	1 이하
사염화탄소(mg/L)		0.004 이하	0.04 이하	0.04 이하	0.04 이하
1,1-디클로로에틸렌(mg/L)		0.03 이하	0.3 이하	0.3 이하	0.3 이하
1,2-디클로로에탄(mg/L)		0.03 이하	0.3 이하	0.3 이하	0.3 이하
클로로포름(mg/L)		0.08 이하	0.8 이하	0.8 이하	0.8 이하
니켈(mg/L)		0.1 이하	3.0 이하	3.0 이하	3.0 이하
바륨(mg/L)		1.0 이하	10.0이하	10.0 이하	10.0 이하
1,4-다이옥산(mg/L)		0.05 이하	4.0 이하	4.0 이하	4.0 이하
디에틸헥실프탈레이트(DEHP)(mg/L)		0.02 이하	0.2 이하	0.2 이하	0.8 이하
염화비닐(mg/L)		0.01 이하	0.5 이하	0.5 이하	1.0 이하
아크릴로니트릴(mg/L)		0.01 이하	0.2 이하	0.2 이하	1.0 이하
브로모포름(mg/L)		0.03 이하	0.3 이하	0.3 이하	0.3 이하

비고 : 1. 색도항목의 배출허용기준은 별표 4 제2호18)의 섬유염색 및 가공시설, 19)의 기타 섬유제품 제조시설 및 23)의 펄프·종이 및 종이제품(색소첨가 제품만 해당한다) 제조시설에만 적용한다.

2. 생태독성 배출허용기준은 물벼룩에 대한 급성독성시험을 기준으로 하며, 별표 4 제2호의 3), 12), 14), 17)부터 20)까지, 23), 26), 27), 30), 31), 33)부터 40)까지, 46), 48)부터 50)까지, 54), 55), 57)부터 60)까지, 63), 67), 74), 75) 및 80)에 해당되는 폐수배출시설에만 적용한다. 다만, 해당 사업장에서 배출되는 폐수를 모두 폐수종말처리시설 또는 「하수도법」 제2조제9호에 따른 공공하수처리시설에 유입시키는 폐수배출시설에는 적용하지 아니한다.

3. 청정지역에 설치된 영 별표 13에 따른 제3종부터 제5종까지의 사업장에 적용하는 생태독성 배출허용기준은 TU 2를 적용하되, 2016년 1월 1일부터는 TU 1을 적용한다.

4. 가지역, 나지역, 특례지역에 적용하는 생태독성 배출허용기준의 경우 별표 4 제2호의 18), 48) 및 80)에 해당하는 폐수배출시설은 TU 4를 적용하고, 같은 호의 31) 및 33)에 해당하는 폐수배출시설은 TU 8을 적용하되, 2016년 1월 1일부터는 모두 TU 2를 적용한다.

5. 생태독성(TU) 배출허용기준 초과원인이 염(산의 음이온과 염기의 양이온에 의해 만들어지는 화합물을 말한다. 이하 같다)으로 증명된 경우로서 다음 각 목의 어느 하나에 해당하는 경우에는 생태독성(TU) 배출허용기준을 초과하지 아니한 것으로 본다.

가. 법 제2조제9호의 공공수역 중 항만·연안해역에 방류하는 경우

나. 법 제2조제9호의 공공수역 중 항만·연안해역을 제외한 곳으로 방류하는 경우(2010년 12월 31일까지 설치허가 또는 변경허가를 받거나 설치신고 또는 변경신고를 한 폐수배출시설로 한정한다). 이 경우 시·도지사는 「환경기술개발 및 지원에 관한 법률」 제12조에 따른 환경기술지원을 받게 하고, 그 결과를 제출하게 할 수 있다.

6. 제6호에 따른 생태독성(TU) 배출허용기준 초과원인이 염이라는 증명에 필요한 구비서류, 절차·방법 등에 관하여 필요한 사항은 국립환경과학원장이 정하여 고시한다.

6) 해역

해역의 수질환경기준은 "환경정책기본법" 시행령 제2조에 준하여 수질을 판정하며, 생활환경기준 항목 pH, 총대장균군, 용매추출유분 3개 항목과 사람의 건강보호 항목 6가크롬, 비소, 카드뮴, 납, 아연, 구리, 시안, 수은, PCBs, 다이아지논, 파라티온, 말라티온, 1,1,1-트리클로로에탄, 테트라클로로로에틸렌, 트리클로로에틸렌, 디클로로메탄, 벤젠, 페놀, ABS 등의 19항목으로 구분한다〈표 5.2-34〉.

<표 5.2-34> 해역 수질환경기준(2012.11 개정)

		기준		
생활환경	등급	수소이온농도 (pH)	총대장균군 (총대장균군수/100mL)	용매 추출유분 (㎎/L)
		6.5 ~ 8.5	1,000 이하	0.01 이하

생태기반 해수수질 기준	등급	수질평가 지수값(Water Quality Index)
	Ⅰ (매우 좋음)	23 이하
	Ⅱ (좋음)	24 ~ 33
	Ⅲ (보통)	34 ~ 46
	Ⅳ (나쁨)	47 ~ 59
	Ⅴ (아주 나쁨)	60 이상

사람의 건강보호	전수역		
		6가크롬(Cr6+)	0.05
		비소(As)	0.05
		카드뮴(Cd)	0.01
		납(Pb)	0.05
		아연(Zn)	0.1
		구리(Cu)	0.02
		시안(CN)	0.01
		수은(Hg)	0.0005
		폴리로클리네이티드비페닐(PCB)	0.0005
		다이아지논	0.02
		파라티온	0.06
		말라티온	0.25
		1.1.1-트리클로로에탄	0.1
		테트라클로로에틸렌	0.01
		트리클로로에틸렌	0.03
		디클로로메탄	0.02
		벤젠	0.01
		페놀	0.005
		음이온계면활성제(ABS)	0.5

〔주〕 1. 등급Ⅰ은 참돔·방어 및 미역 등 수산생물의 서식·양식 및 해수욕에 적합한 수질을 말한다.
2. 등급Ⅱ는 해양에서의 관광 및 여가선용과 숭어 및 김 등 등급Ⅰ의 해역에서 서식·양식에 적합한 수산생물 외의 수산생물의 서식·양식에 적합한 수질을 말한다.
3. 등급Ⅲ은 공업용 냉각수, 선박의 정박 등 기타 용도로 이용되는 수질을 말한다.

나. 유역별 수질현황

1) 하천수

환경부 「물환경정보시스템」의 전국 844개 하천의 수질측정망 수질 현황을 이용해 수질등급을 판정하였다. 수질등급 판정은 수질환경기준에 명시되어 있는 "생활환경" 항목(pH, BOD, DO, SS, COD, T-P, 대장균군수)으로 판단하지만, 보편적으로는 BOD를 위주로 등급을 판정하고 있다. 본 보고서에서는 "생활환경" 항목 중 BOD농도만을 가지고 판정한 것과 BOD 농도와 pH, DO, SS, COD 및 T-P를 함께 고려하여 판정한 것과 비교 설명하기로 한다.

BOD 농도만을 가지고 수질등급을 판정한 결과는 〈표 5.2-35〉와 같다. 844개소의 하천수 수질측정망 전체가 측정이 완료되었으며, 등급별로 살펴보면, Ia등급이 211개소, Ib등급이 238개소, Ⅱ등급이 129개소, Ⅲ등급이 118개소, Ⅳ등급이 33개소, Ⅴ등급이 10개소, Ⅵ등급이 4개소로 판정되었다.

각 권역별 등급을 살펴보면, 한강권역에서는 Ia등급이 66개소, Ib등급이 107개소, Ⅱ등급이 30개소, Ⅲ등급이 43개소, Ⅳ등급이 19개소, Ⅴ등급이 8개소, Ⅵ등급이 2개소로 조사되었다. 낙동강권역에서는 Ia등급이 65개소, Ib등급이 128개소, Ⅱ등급이 36개소, Ⅲ등급이 20개소, Ⅳ등급이 3개소, Ⅵ등급이 1개소, Ⅴ등급 지점은 없는 것으로 조사되었다. 금강권역에서는 Ia등급이 46개소, Ib등급이 54개소, Ⅱ등급이 46개소, Ⅲ등급이 32개소, Ⅳ등급이 8개소, Ⅴ등급 지점 1개소, Ⅵ등급이 1개소로 나타났다. 섬진강권역에서는 Ia등급이 26개소, Ib등급이 26개소, Ⅱ등급 2개소, Ⅳ등급이 1개소, Ⅲ, Ⅴ, Ⅵ등급 지점은 없는 것으로 조사되었다. 영산강권역에서는 Ia등급이 5개소, Ib등급이 23개소, Ⅱ등급이 15개소, Ⅲ등급이 23개소, Ⅳ등급이 2개소, Ⅴ등급 1개소, Ⅵ등급 지점은 없는 것으로 조사되었다.

또한 금회조사에서는 「수질측정망 운영계획」에 명시된 각 지점별 목표수질 대비 달성률을 산정하여 〈표 5.2-36〉과 〈표 5.2-37〉에 나타냈으며, 총 844개소 중 612개소가 만족하여 72.1%의 달성률로 나타났다. Ia등급을 목표로 하는 수질측정망 189개소 중 Ia등급 판정을 받은 91개소에서 만족하였으며, Ib등급을 목표로 하는 수질측정망 298개소 중 Ib등급 이상 판정을 받은 230개소가 만족하였다. Ⅱ등급을 목표로 하는 179개소 중 Ⅱ등급 이상을 받은 142개소가 만족하였으며, Ⅲ등급을 목표로 하는 158개소 중 Ⅲ등급 이상을 받은 130개소가 만족하는 것으로 나타났다. Ⅳ등급을 목표로 하는 20개소중 19개소가 만족하는 것으로 나타났다. 〈표 5.2-37〉에서 권역별로 살펴보면 한강권역이 276개소 중 170개소가 만족하여 61.6%의 달성률로 나타났으며, 낙동강권역이 253개소 중 188개소로 74.3%의 달성률로 나타났다. 금강권역이 188개소 중 155개소로 82.4%가 만족하였으며, 섬진강권역이 55개소 중 44개소로 80.0%의 달성률로 나타났으며, 영산강권역이 69개소 중 52개소로 75.4%의 달성률로 나타났다. 제주도는 3개소 중 3개소로 100%의 달성률로 나타냈다. 〈표 5.2-37〉은 목표수질 대비 등급판정을 나타낸 것으로 측정이 완료된 844개 지점에 대한 목표수질 등급 이상 판정을 받은 지점을 달성지점수로 산정하였다.

<표 5.2-35> 하천수 측정지점 수질현황(BOD 기준)

(단위 : 개소)

유 역	합 계 (a+b)	수질등급(a)							미측정 (b)
		Ia	Ib	Ⅱ	Ⅲ	Ⅳ	Ⅴ	Ⅵ	
전 국	844	211	338	129	118	33	10	4	1
한강권역	276	66	107	30	43	19	8	2	1
10(한강)	231	61	94	26	35	7	5	2	1
11(안성천)	26	1	3	3	6	10	3	-	-
12(한강서해)	5	-	1	-	2	2	-	-	-
13(한강동해)	14	4	9	1	-	-	-	-	-
낙동강권역	253	65	128	36	20	3	-	1	-
20(낙동강)	203	42	113	29	16	3	-	-	-
21(형산강)	7	1	2	3	1	-	-	-	-
22(태화강)	20	14	5	1	-	-	-	-	-
23(회야·수영)	6	1	2	1	2	-	-	-	-
24(낙동강동해)	5	3	1	1	-	-	-	-	-
25(낙동강남해)	12	4	5	1	1	-	-	1	-
금강권역	188	46	54	46	32	8	1	1	-
30(금강)	129	42	37	30	18	2	-	-	-
31(삽교천)	12	-	1	4	4	2	-	1	-
32(금강서해)	13	-	5	5	2	1	-	-	-
33(만경·동진)	34	4	11	7	8	3	1	-	-
섬진강권역	55	26	26	2	-	1	-	-	-
40(섬진강)	42	18	23	1	-	-	-	-	-
41(섬진강남해)	13	8	3	1	-	1	-	-	-
영산강권역	69	5	23	15	23	2	1	-	-
50(영산강)	53	2	15	13	21	1	1	-	-
51(탐진강)	11	3	8	-	-	-	-	-	-
52(영산강남해)	1	-	-	-	1	-	-	-	-
53(영산강서해)	4	-	-	2	1	1	-	-	-
제주도	3	3	-	-	-	-	-	-	-

<표 5.2-36> 하천수 목표수질 대비 등급판정(BOD 기준)

등급판정 / 목표수질	계	Ia	Ib	Ⅱ	Ⅲ	Ⅳ	Ⅴ	Ⅵ	미측정
계	844	211	338	129	118	33	10	4	1
Ia	189	91	83	12	2	1	-	-	-
Ib	298	82	148	25	32	8	2	1	-
Ⅱ	179	24	62	56	30	3	3	1	-
Ⅲ	158	9	36	34	51	21	5	1	1
Ⅳ	20	5	9	2	3	-	-	1	-

<표 5.2-37> 하천수 측정지점 목표수질 달성 현황(BOD 기준)

(단위 : 개소, 달성률 :%)

유 역	합계	등급 목표수질 달성률(%)					미측정	목표수질 달성지점 (달성률)
		Ia	Ib	Ⅱ	Ⅲ	Ⅳ		
전 국	844	91/189 (48.1)	230/298 (77.2)	142/179 (79.3)	130/158 (82.3)	19/20 (95.0)	1	612/844 (72.5)
한강권역	276	42/87 (48.3)	62/86 (72.1)	34/53 (64.2)	32/50 (64.0)	- -	1	170/276 (61.6)
10(한강)	231	39/79 (49.4)	57/80 (71.3)	33/49 (67.3)	18/23 (78.3)	- -	1	147/231 (63.6)
11(안성천)	26	- -	- -	- -	13/26 (50.0)	- -	-	13/26 (50.0)
12(한강서해)	5	- -	- -	1/4 (25.0)	1/1 (100.0)	- -	-	2/5 (40.0)
13(한강동해)	14	3/8 (37.5)	5/6 (83.3)	- -	- -	- -	-	8/14 (57.1)
낙동강권역	253	11/45 (24.4)	102/125 (81.6)	52/58 (89.7)	20/21 (95.2)	3/4 (75.0)	-	188/253 (74.3)
20(낙동강)	203	9/42 (21.4)	93/115 (80.9)	26/31 (83.9)	14/15 (93.3)	- -	-	142/203 (70.0)
21(형산강)	7	- -	- -	6/7 (85.7)	- -	- -	-	6/7 (85.7)
22(태화강)	20	- -	- -	20/20 (100)	- -	- -	-	20/20 (100)
23(회야 · 수영)	6	- -	1/2 (50.0)	- -	4/4 (100)	- -	-	5/6 (83.3)
24(낙동강동해)	5	2/3 (66.7)	- -	- -	2/2 (100)	- -	-	4/5 (80.0)
25(낙동강남해)	12	- -	8/8 (100)	- -	- -	3/4 (75.0)	-	11/12 (91.7)
금강권역	188	25/32 (78.1)	19/28 (67.9)	41/50 (82.0)	54/62 (87.1)	16/16 (100)	-	155/188 (82.4)
30(금강)	129	24/30 (80.0)	17/22 (77.3)	25/27 (92.6)	32/34 (94.1)	16/16 (100)	-	114/129 (88.4)
31(삽교천)	12	- -	- -	- -	9/12 (75.0)	- -	-	9/12 (75.0)
32(금강서해)	13	- -	2/5 (40.0)	6/8 (75.0)	- -	- -	-	8/13 (61.5)
33(만경 · 동진)	34	1/2 (50.0)	0/1 (0.0)	10/15 (66.7)	13/16 (81.3)	- -	-	24/34 (70.6)
섬진강권역	55	10/21 (47.6)	34/34 (100)	- -	- -	- -	-	44/55 (80.0)
40(섬진강)	42	5/12 (41.7)	30/30 (100)	- -	- -	- -	-	35/42 (83.3)
41(섬진강남해)	13	5/9 (55.6)	4/4 (100)	- -	- -	- -	-	9/13 (69.2)
영산강권역	69	0/1 (0.0)	13/25 (52.0)	15/18 (83.3)	24/25 (96.0)	- -	-	52/69 (75.4)
50(영산강)	53	0/1 (0.0)	2/11 (18.2)	15/18 (83.3)	22/23 (95.7)	- -	-	39/53 (73.6)
51(탐진강)	11	- -	11/11 (100)	- -	- -	- -	-	11/11 (100)
52(영산강남해)	1	- -	0/1 (0.0)	- -	- -	- -	-	0/1 (0.0)
53(영산강서해)	4	- -	0/2 (0.0)	- -	2/2 (100)	- -	-	2/4 (50.0)
제주도	3	3/3 (100)	- -	- -	- -	- -	-	3/3 (100)

〔주〕 달성률 = 달성지점 / (전체 지점 - 미측정 지점)

BOD 농도와 pH, DO ,SS, COD, T-P를 함께 고려하여 수질등급을 판정한 결과는 844개소 전체가 측정이 완료되었으며, 등급별로 살펴보면, Ia등급이 59개소, Ib등급이 209개소, Ⅱ등급이 125개소, Ⅲ등급이 125개소, Ⅳ등급이 78개소, Ⅴ등급이 32개소, Ⅵ등급이 215개소 로 판정되었다.

각 권역별 등급을 살펴보면, 한강권역에서는 Ia등급이 24개소, Ib등급이 73개소, Ⅱ등급이 40개소, Ⅲ등급이 35개소, Ⅳ등급이 24개소, Ⅴ등급이 8개소, Ⅵ등급이 71개소로 판정되었다. 낙동강권역에서는 Ia등급이 13개소, Ib등급이 64개소, Ⅱ등급이 50개소, Ⅲ등급이 46개소, Ⅳ등급이 26개소, Ⅴ등급이 7개소, Ⅵ등급이 47개소로 조사되었다. 금강권역에서는 Ia등급이 18개소, Ib등급이 40개, Ⅱ등급이 24개소, Ⅲ등급이 26개소, Ⅳ등급이 13개소, Ⅴ등급 11개소, Ⅵ등급 56개소로 판정되었다. 섬진강권역에서는 Ia등급이 4개소, Ib등급이 23개, Ⅱ등급이 5개소, Ⅲ등급이 11개소, Ⅳ등급이 5개소, Ⅴ등급이 1개소, Ⅵ등급이 6개소로 판정되었다. 또한, 영산강권역에서는 Ib등급이 9개, Ⅱ등급이 4개소, Ⅲ등급이 6개소, Ⅳ등급이 10개소, Ⅴ등급이 5개소, Ⅵ등급이 35개소로 판정되었다.

또한 금회조사에서는 「수질측정망 운영계획」에 명시된 목표수질 대비 달성률을 산정하여 〈표 5.2-39〉와 〈표 5.2-40〉과 같이 나타냈다. 844개소 모두 측정이 완료 되었으며, 이중 255개소가 만족하여 20.2%의 달성률로 나타났다. Ia등급을 목표로 하는 수질측정망 189개소 중 Ia등급 판정을 받은 31개소에서 만족하였으며, Ib등급을 목표로 하는 수질측정망 298개소 중 Ib등급 이상 판정을 받은 110개소가 만족하였다. Ⅱ등급을 목표로 하는 179개소 중 Ⅱ등급 이상을 받은 47개소가 만족하였으며, Ⅲ등급을 목표로 하는 158개소 중 Ⅲ등급 이상을 받은 48개소가 만족하는 것으로 나타났다. Ⅳ등급을 목표로 하는 20개소 중 19개소가 만족하는 것으로 나타났다. 〈표 5.2-40〉에서 권역별로 살펴보면 한강권역이 276개소 중 75개소가 만족하여 27.2%의 달성률로 나타났으며, 낙동강권역이 253개소 중 83개소가 만족하여 32.8%의 달성률로 나타났다. 금강권역이 188개소 중 71개소가 만족하여 37.8%의 달성률로 나타났으며, 섬진강권역이 55개소 중 15개소가 만족하여 27.3%의 달성률로 나타났으며, 영산강권역이 69개소 중 11개소가 만족하여 15.9%의 달성률로 나타났다. 제주도는 3개소 모두 기준을 만족하지 못하는 것으로 나타났다.

BOD 농도만을 가지고 수질등급을 판정한 것과 BOD, pH, DO, SS, COD 및 T-P를 함께 고려하여 판정한 결과를 비교해 보면, 〈표 5.2-42〉에서 보는 바와 같이 차이가 나타난다. 두 결과를 비교해 보면, 조사된 844개 지점 중 BOD 농도만을 가지고 판정한 것보다 다른 항목들을 함께 고려한 결과가 Ia등급은 152개소, Ib등급은 129개소, Ⅱ등급은 4개소 적게 판정 되었으며, Ⅲ등급은 7개소 Ⅳ등급은 45개소, Ⅴ등급은 22개소, Ⅵ등급은 211개소 많게 나타났다. 결과에서 보는 바와 같이, 전반적으로 BOD 농도만을 가지고 수질등급을 판정한 것보다 BOD, pH, DO 및 SS 항목을 함께 고려한 결과가 수질등급이 낮게 나타났다.

<표 5.2-38> 하천수 측정지점 수질현황(BOD, pH, DO, SS, COD, T-P기준)

(단위 : 개소)

유 역	합계 (a+b)	수질등급(a)							미측정 (b)
		Ia	Ib	Ⅱ	Ⅲ	Ⅳ	Ⅴ	Ⅵ	
전 국	844	59	209	125	125	78	32	215	1
한강권역	276	24	73	40	35	24	8	71	1
10(한강)	231	22	67	38	29	22	6	46	1
11(안성천)	26	1	-	1	4	2	2	16	-
12(한강서해)	5	-	-	-	1	-	-	4	-
13(한강동해)	14	1	6	1	1	-	-	5	-
낙동강권역	253	13	64	50	46	26	7	47	-
20(낙동강)	203	12	49	37	38	23	4	40	-
21(형산강)	7	-	3	-	2	-	1	1	-
22(태화강)	20	1	5	8	3	1	-	2	-
23(회야 · 수영)	6	-	-	2	-	1	1	2	-
24(낙동강동해)	5	-	4	-	1	-	-	-	-
25(낙동강남해)	12	-	3	3	2	1	1	2	-
금강권역	188	18	40	24	26	13	11	56	-
30(금강)	129	15	36	19	15	9	4	31	-
31(삽교천)	12	-	-	-	3	2	2	5	-
32(금강서해)	13	-	1	1	6	-	2	3	-
33(만경 · 동진)	34	3	3	4	2	2	3	17	-
섬진강권역	55	4	23	5	11	5	1	6	-
40(섬진강)	42	1	19	4	10	5	1	2	-
41(섬진강남해)	13	3	4	1	1	-	-	4	-
영산강권역	69	-	9	4	6	10	5	35	-
50(영산강)	53	-	2	3	5	8	5	30	-
51(탐진강)	11	-	7	1	1	2	-	-	-
52(영산강남해)	1	-	-	-	-	-	-	1	-
53(영산강서해)	4	-	-	-	-	-	-	4	-
제주도	3	-	-	2	1	-	-	-	-

<표 5.2-39> 하천수 목표수질 대비 등급판정(BOD,pH,DO,SS,COD,T-P기준)

등급판정 / 목표수질	계	Ia	Ib	Ⅱ	Ⅲ	Ⅳ	Ⅴ	Ⅵ	미측정
계	844	59	209	125	125	78	32	215	1
Ia	189	31	85	30	14	8	1	20	
Ib	298	20	90	45	46	28	11	58	
Ⅱ	179	2	19	26	44	27	6	55	
Ⅲ	158	4	5	21	18	14	14	81	1
Ⅳ	20	2	10	3	3	1		1	

<표 5.2-40> 하천수 측정지점 목표수질 달성 현황(BOD, pH, DO, SS, COD, T-P기준)

(단위 : 개소, 달성률 : %)

유 역	합 계	등급 목표수질 달성률(%)					미측정	목표수질 달성지점 (달성률)
		Ia	Ib	Ⅱ	Ⅲ	Ⅳ		
전 국	844	31/189 (16.4)	110/298 (36.9)	47/179 (26.3)	48/158 (30.4)	19/20 (95.0)	1	255/844 (30.2)
한강권역	276	17/87 (19.5)	31/86 (36)	16/53 (30.2)	11/50 (22.0)	- -	1	75/276 (27.2)
10(한강)	231	16/79 (20.3)	27/80 (33.8)	16/49 (32.7)	5/23 (21.7)	- -	1	64/231 (27.7)
11(안성천)	26	- -	- -	- -	6/26 (23.1)	- -	-	6/26 (23.1)
12(한강서해)	5	- -	- -	0/4 (0.0)	0/1 (0.0)	- -	-	0/5 (0.0)
13(한강동해)	14	1/8 (12.5)	4/6 (66.7)	- -	- -	- -	-	5/14 (35.7)
낙동강권역	253	3/45 (6.7)	50/125 (40.0)	17/58 (29.3)	10/21 (47.6)	3/4 (75.0)	-	83/253 (32.8)
20(낙동강)	203	3/42 (7.1)	48/115 (41.7)	0/31 (0.0)	6/15 (40.0)	- -	-	57/203 (28.1)
21(형산강)	7	- -	- -	3/7 (42.9)	- -	- -	-	3/7 (42.9)
22(태화강)	20	- -	- -	14/20 (70.0)	- -	- -	-	14/20 (70.0)
23(회야·수영)	6	- -	0/2 (0.0)	- -	2/4 (50.0)	- -	-	2/6 (33.3)
24(낙동강동해)	5	0/3 (0.0)	- -	- -	2/2 (100)	- -	-	2/5 (40.0)
25(낙동강남해)	12	- -	2/8 (25)	- -	- -	3/4 (75.0)	-	5/12 (41.7)
금강권역	188	9/32 (28.1)	9/28 (32.1)	11/50 (22.0)	26/62 (41.9)	16/16 (100)	-	71/188 (37.8)
30(금강)	129	8/30 (26.7)	8/22 (36.4)	8/27 (29.6)	16/34 (47.1)	16/16 (100)	-	56/129 (43.4)
31(삽교천)	12	- -	- -	- -	3/12 (25.0)	- -	-	3/12 (25.0)
32(금강서해)	13	- -	1/5 (20.0)	0/8 (0.0)	- -	- -	-	1/13 (7.7)
33(만경·동진)	34	1/2 (50.0)	0/1 (0.0)	3/15 (20.0)	7/16 (43.8)	- -	-	11/34 (32.4)
섬진강권역	55	2/21 (9.5)	13/34 (38.2)	- -	- -	- -	-	15/55 (27.3)
40(섬진강)	42	0/12 (0.0)	11/30 (36.7)	- -	- -	- -	-	11/42 (26.2)
41(섬진강남해)	13	2/9 (22.2)	2/4 (50.0)	- -	- -	- -	-	4/13 (30.8)
영산강권역	69	0/1 (0.0)	7/25 (28.0)	3/18 (16.7)	1/25 (4.0)	- -	-	11/69 (15.9)
50(영산강)	53	0/1 (0.0)	0/11 (0.0)	3/18 (16.7)	1/23 (4.3)	- -	-	4/53 (7.5)
51(탐진강)	11	- -	7/11 (63.6)	- -	- -	- -	-	7/11 (63.6)
52(영산강남해)	1	- -	0/1 (0.0)	- -	- -	- -	-	0/1 (0.0)
53(영산강서해)	4	- -	0/2 (0.0)	- -	0/2 (0.0)	- -	-	0/4 (0.0)
제주도	3	0/3 (0.0)	- -	- -	- -	- -	-	0/3 (0.0)

〔주〕 달성률 = 달성지점 / (전체 지점 - 미측정 지점)

<표 5.2-41> 하천수 측정지점 수질현황 비교(BOD 기준 및 pH, DO, BOD, SS, COD, T-P기준)

(단위 : 개소, 달성률 : %)

유 역	합계 (a+b)	미측정 (b)	BOD 기준									pH, DO, BOD, SS, COD, T-P 기준								
			수질등급(a)							목표수질		수질등급(a)							목표수질	
			Ia	Ib	Ⅱ	Ⅲ	Ⅳ	Ⅴ	Ⅵ	달성지점	달성률	Ia	Ib	Ⅱ	Ⅲ	Ⅳ	Ⅴ	Ⅵ	달성지점	달성률
전 국	844	-	211	338	129	118	33	10	4	612	72.5	59	209	125	125	78	32	215	174	30.2
한강권역	276	-	66	107	30	43	19	8	2	170	61.6	24	73	40	35	24	8	71	39	27.2
10(한강)	231	-	61	94	26	35	7	5	2	147	63.6	22	67	38	29	22	6	46	32	27.7
11(안성천)	26	-	1	3	3	6	10	3	-	13	50.0	1	-	1	4	2	2	16	3	23.1
12(한강서해)	5	-	-	1	-	2	2	-	-	2	40.0	-	-	-	1	-	-	4	-	0.0
13(한강동해)	14	-	4	9	1	-	-	-	-	8	57.1	1	6	1	1	-	-	5	4	35.7
낙동강권역	253	-	65	128	36	20	3	-	1	188	74.3	13	64	50	46	26	7	47	66	32.8
20(낙동강)	203	-	42	113	29	16	3	-	-	142	70.0	12	49	37	38	23	4	40	40	28.1
21(형산강)	7	-	1	2	3	1	-	-	-	6	85.7	-	3	-	2	-	1	1	3	42.9
22(태화강)	20	-	14	5	1	-	-	-	-	20	100.0	1	5	8	3	1	-	2	15	70.0
23(회야·수영)	6	-	1	2	1	2	-	-	-	5	83.3	-	-	2	-	1	1	2	2	33.3
24(낙동강동해)	5	-	3	1	1	-	-	-	-	4	80.0	-	4	-	1	-	-	-	2	40.0
25(낙동강남해)	12	-	4	5	1	1	-	-	1	11	91.7	-	3	3	2	1	1	2	4	41.7
금강권역	188	-	46	54	46	32	8	1	1	155	82.4	18	40	24	26	13	11	56	46	37.8
30(금강)	129	-	42	37	30	18	2	-	-	114	88.4	15	36	19	15	9	4	31	34	43.4
31(삽교천)	12	-	-	1	4	4	2	-	1	9	75.0	-	-	-	3	2	2	5	2	25.0
32(금강서해)	13	-	-	5	5	2	1	-	-	8	61.5	-	1	1	6	-	2	3	2	7.7
33(만경·동진)	34	-	4	11	7	8	3	1	-	24	70.6	3	3	4	2	2	3	17	8	32.4
섬진강권역	55	-	26	26	2	-	1	-	-	44	80.0	4	23	5	11	5	1	6	10	27.3
40(섬진강)	42	-	18	23	1	-	-	-	-	35	83.3	1	19	4	10	5	1	2	7	26.2
41(섬진강남해)	13	-	8	3	1	-	1	-	-	9	69.2	3	4	1	1	-	-	4	3	30.8
영산강권역	69	-	5	23	15	23	2	1	-	52	75.4	-	9	4	6	10	5	35	13	15.9
50(영산강)	53	-	2	15	13	21	1	1	-	39	73.6	-	2	3	5	8	5	30	6	7.5
51(탐진강)	11	-	3	8	-	-	-	-	-	11	100.0	-	7	1	1	2	-	-	7	63.6
52(영산강남해)	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	0.0	-	-	-	-	-	-	1	-	0.0
53(영산강서해)	4	-	-	-	2	1	1	-	-	2	50.0	-	-	-	-	-	-	4	-	0.0
제주도	3	-	3	-	-	-	-	-	-	3	100.0	-	-	2	1	-	-	-	-	0.0

2) 호소수

환경부 「물환경정보시스템」의 전국 189개 호소수의 수질측정망 수질 현황을 이용해 수질등급을 판정하였다. 수질등급 판정은 수질환경기준에 명시되어 있는 "생활환경" 항목(pH, COD, DO, SS, 대장균군수, T-P, T-N)으로 판단하지만, 보편적으로는 유기물 분해에 필요한 화학적 산소요구량을 측정하는 COD를 위주로 등급을 판정하고 있다. 본 보고서에서는 "생활환경" 항목 중 COD농도만을 가지고 판정한 것과 COD 농도와 pH, DO, SS, T-P, T-N을 함께 고려하여 판정한 것과 비교 설명하기로 한다.

COD 농도만을 가지고 수질등급을 판정한 결과는 〈표 5.2-42〉와 같다. 189개소의 호소수 전체가 측정이 완료되었으며, 등급별로 살펴보면 189개의 호소수 중 Ia등급 6개소, Ib등급이 60개소, Ⅱ등급이 32개소, Ⅲ등급이 30개소, Ⅳ등급이 27개소, Ⅴ등급이 13개소, Ⅵ등급이 21개소로 판정되었다.

각 권역별 등급을 살펴보면, 한강권역에서는 Ia등급이 2개소, Ib등급이 18개소, Ⅱ등급이 15개소, Ⅲ등급이 10개소, Ⅳ등급이 12개소, Ⅴ등급이 5개소, Ⅵ등급이 9개소로 조사되었다. 낙동강권역에서는 Ia등급 4개소, Ib등급이 11개소, Ⅱ등급이 8개소, Ⅲ등급이 9개소, Ⅳ등급 7개소, Ⅴ등급 1개소로 조사되었다. 금강권역에서는 Ib등급이 13개소, Ⅱ등급이 7개소, Ⅲ등급이 3개소, Ⅳ등급이 3개소, Ⅴ등급이 6개소, Ⅵ등급이 12개소로 조사되었다. 섬진강권역에서는 Ib등급이 12개소, Ⅱ등급이 1개소, Ⅲ등급이 2개소로 조사되었다. 영산강권역에서는 Ib등급 6개소, Ⅱ등급이 1개소, Ⅲ등급이 6개소, Ⅳ등급이 8개소, Ⅴ등급이 1개소로 조사되었다.

목표수질 대비 달성률을 산정하여 〈표 5.2-43〉과 〈표 5.2-44〉와 같이 나타났다. 189개소 모두 측정이 완료 되었으며, 이 중 기준이 설정되지 않은 57개소를 제외한 132개소 중 12개소가 만족하여 9.1%의 달성률로 나타났다. Ia등급을 목표로 하는 수질측정망 79개소 중 Ia등급 판정을 받은 3개소에서 만족하였으며, Ib등급을 목표로 하는 수질측정망 35개소 중 Ib등급 이상 판정을 받은 7개소가 만족하였다. Ⅱ등급을 목표로 하는 9개소 중 Ⅱ등급 이상을 받은 2개소가 만족하였으며, Ⅲ등급을 목표로 하는 9개소는 모두 만족하지 못한 것으로 나타났다. 권역별로 살펴보면 한강권역이 42개소 중 2개소가 만족하여 4.8%의 달성률로 나타났으며, 낙동강권역이 32개소 중 3개소로 9.4%의 달성률로 나타났다. 금강권역이 32개소 중 4개소로 12.5%, 섬진강권역이 15개소 중 3개소로 20.0%의 달성률로 나타났다. 영산강권역 11개소 모두 기준을 만족하지 못하는 것으로 나타났다.

COD 농도와 pH, DO, SS, T-P, T-N을 함께 고려하여 수질등급을 판정한 결과는 〈표 5.2-45〉와 같다. 등급별로 살펴보면, 189개소 중 Ⅲ등급 3개소, Ⅴ등급이 64개소, Ⅵ등급 122개소로 판정되었고, Ia등급, Ib등급, Ⅱ등급, Ⅳ등급 호소는 없는 것으로 조사되었다.

각 권역별 등급을 살펴보면, 한강권역에서는 Ⅲ등급 1개소, Ⅴ등급이 14개소, Ⅵ등급이 56개소로 판정되었다. 낙동강권역에서는 Ⅲ등급 1개소, Ⅴ등급이 18개소, Ⅵ등급이 21개소로 판정되었다. 금강권역에서는 Ⅴ등급이 7개소, Ⅵ등급이 34개소로 판정되었으며, 섬진강권역에서는 Ⅴ등급이 11개소, Ⅵ등급 4개소로 판정되었다. 영산강권역에서는 Ⅲ등급 1개소, Ⅴ등급 14개소, Ⅵ등급이 7개소로 판정되었다.

COD 농도만을 가지고 수질등급을 판단한 것과 COD, pH, DO, SS, T-P, T-N을 함께 고려하여 판정한 결과를 비교해 보면, 〈표 5.2-46〉에서 보는 바와 같이 큰 차이가 있다. 두 결과를 비

교해 보면, 조사된 189개 호소 중 다른 기준을 고려해 판단한 기준이 COD 농도만을 가지고 판정한 결과에 비해 Ia등급 6개소, Ib등급 60개소, Ⅱ등급 32개소, Ⅲ등급 27개소, Ⅳ등급 27개소 적게 나타났으나, Ⅴ등급은 51개소, Ⅵ등급 하천이 1021개소가 많게 판정 되었다. 결과에서 보는 바와 같이, 전반적으로 COD 농도만을 가지고 수질등급을 판정한 것보다 COD, pH, DO, SS, T-P, T-N항목을 함께 고려한 결과가 수질등급이 현격하게 낮게 나타나는 것을 볼 수 있었다.

<표 5.2-42> 호소수 측정지점 수질현황(COD기준)

(단위 : 개소)

유 역	합 계 (a+b)	수질등급(a)							미측정 (b)
		Ia	Ib	Ⅱ	Ⅲ	Ⅳ	Ⅴ	Ⅵ	
전 국	189	6	60	32	30	27	13	21	-
한강권역	71	2	18	15	10	12	5	9	-
10(한강)	37	2	17	12	6	-	-	-	-
11(안성천)	19	-	1	-	2	6	5	5	-
12(한강서해)	3	-	-	-	-	-	-	3	-
13(한강동해)	12	-	-	3	2	6	-	1	-
낙동강권역	40	4	11	8	9	7	1	-	-
20(낙동강)	23	3	10	2	5	2	1	-	-
21(형산강)	3	-	-	-	1	2	-	-	-
22(태화강)	6	-	-	5	1	-	-	-	-
23(회야 · 수영)	4	-	-	-	1	3	-	-	-
24(낙동강동해)	1	-	1	-	-	-	-	-	-
25(낙동강남해)	3	1	-	1	1	-	-	-	-
금강권역	41	-	13	7	3	-	6	12	-
30(금강)	15	-	5	5	2	-	3	-	-
31(삽교천)	6	-	-	-	-	-	3	3	-
32(금강서해)	12	-	3	-	-	-	-	9	-
33(만경 · 동진)	8	-	5	2	1	-	-	-	-
섬진강권역	15	-	12	1	2	-	-	-	-
40(섬진강)	11	-	8	1	2	-	-	-	-
41(섬진강남해)	4	-	4	-	-	-	-	-	-
영산강권역	22	-	6	1	6	8	1	-	-
50(영산강)	12	-	2	1	6	2	1	-	-
51(탐진강)	4	-	4	-	-	-	-	-	-
52(영산강남해)	6	-	-	-	-	6	-	-	-
53(영산강서해)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
제주도	-	-	-	-	-	-	-	-	-

<표 5.2-43> 호소수 목표수질 대비 등급판정(COD기준)

등급판정 / 목표수질	계	Ia	Ib	Ⅱ	Ⅲ	Ⅳ	Ⅴ	Ⅵ
계	189	6	60	32	30	27	13	21
Ia	79	3	49	19	8			
Ib	35	2	5	5	15	7	1	
Ⅱ	9			2	1	3	3	
Ⅲ	9						4	5
기준無	57	1	6	6	6	17	5	16

<표 5.2-44> 호소수 측정지점 수질 등급별 달성도(COD기준)

(단위 : 개소, 달성률 :%)

유 역	합 계	등급 목표수질 달성률(%)				기준 없음	미측정	목표수질 달성지점 (달성률)
		Ia	Ib	Ⅱ	Ⅲ			
전 국	189	3/79 (3.8)	7/35 (20.0)	2/9 (22.2)	0/9 (0.0)	57	-	12/132 (9.1)
한강권역	71	2/37 (5.4)	- -	0/2 (0.0)	0/3 (0.0)	29	-	2/42 (4.8)
10(한강)	37	2/37 (5.4)	- -	- -	- -	-	-	2/37 (5.4)
11(안성천)	19	- -	- -	- -	0/3 (0.0)	16	-	0/3 (0.0)
12(한강서해)	3	- -	- -	- -	- -	3	-	- -
13(한강동해)	12	- -	- -	0/2 (0.0)	- -	10	-	0/2 (0.0)
낙동강권역	40	1/13 (7.7)	2/17 (11.8)	0/2 (0.0)	- -	8	-	3/32 (9.4)
20(낙동강)	23	1/13 (7.7)	2/9 (22.2)	- -	- -	1	-	3/22 (13.6)
21(형산강)	3	- -	0/1 (0.0)	0/2 (0.0)	- -	-	-	0/3 (0.0)
22(태화강)	6	- -	0/4 (0.0)	- -	- -	2	-	0/4 (0.0)
23(회야·수영)	4	- -	0/3 (0.0)	- -	- -	1	-	0/3 (0.0)
24(낙동강동해)	1	- -	- -	- -	- -	1	-	- -
25(낙동강남해)	3	- -	- -	- -	- -	3	-	- -
금강권역	41	0/16 (0.0)	2/5 (40.0)	2/5 (40.0)	0/6 (0.0)	9	-	4/32 (12.5)
30(금강)	15	0/10 (0.0)	0/2 (0.0)	- -	0/3 (0.0)	-	-	0/15 (0.0)
31(삽교천)	6	- -	- -	0/3 (0.0)	0/3 (0.0)	-	-	0/6 (0.0)
32(금강서해)	12	0/3 (0.0)	- -	- -	- -	9	-	0/3 (0.0)
33(만경·동진)	8	0/3 (0.0)	2/3 (66.7)	2/2 (100)	- -	-	-	4/8 (50)
섬진강권역	15	0/11 (0.0)	3/4 (75)	- -	- -	-	-	3/15 (20.0)
40(섬진강)	11	0/7 (0.0)	3/4 (75)	- -	- -	-	-	3/11 (27.3)
41(섬진강남해)	4	0/4 (0.0)	- -	- -	- -	-	-	0/4 (0.0)
영산강권역	22	0/2 (0.0)	0/9 (0.0)	- -	- -	11	-	0/11 (0.0)
50(영산강)	12	0/2 (0.0)	0/9 (0.0)	- -	- -	1	-	0/11 (0.0)
51(탐진강)	4	- -	- -	- -	- -	4	-	- -
52(영산강남해)	6	- -	- -	- -	- -	6	-	- -
53(영산강서해)	-	- -	- -	- -	- -	-	-	- -
제주도	-	- -	- -	- -	- -	-	-	- -

〔주〕 달성률 = 달성지점 / (전체 지점 - 기준없음 - 미측정 지점)

<표 5.2-45> 호소수 측정지점 수질현황(COD, pH, DO, SS, T-N, T-P기준)

(단위 : 개소)

유 역	합계 (a+b)	수질등급(a)							미측정 (b)
		Ia	Ib	II	III	IV	V	VI	
전 국	189	-	-	-	3	-	64	122	-
한강권역	71	-	-	-	1	-	14	56	-
10(한강)	37	-	-	-	-	-	4	33	-
11(안성천)	19	-	-	-	-	-	6	13	-
12(한강서해)	3	-	-	-	-	-	-	3	-
13(한강동해)	12	-	-	-	1	-	4	7	-
낙동강권역	40	-	-	-	1	-	18	21	-
20(낙동강)	23	-	-	-	-	-	9	14	-
21(형산강)	3	-	-	-	-	-	3	-	-
22(태화강)	6	-	-	-	-	-	4	2	-
23(회야 · 수영)	4	-	-	-	-	-	-	4	-
24(낙동강동해)	1	-	-	-	-	-	1	-	-
25(낙동강남해)	3	-	-	-	1	-	1	1	-
금강권역	41	-	-	-	-	-	7	34	-
30(금강)	15	-	-	-	-	-	3	12	-
31(삽교천)	6	-	-	-	-	-	1	5	-
32(금강서해)	12	-	-	-	-	-	-	12	-
33(만경 · 동진)	8	-	-	-	-	-	3	5	-
섬진강권역	15	-	-	-	-	-	11	4	-
40(섬진강)	11	-	-	-	-	-	8	3	-
41(섬진강남해)	4	-	-	-	-	-	3	1	-
영산강권역	22	-	-	-	1	-	14	7	-
50(영산강)	12	-	-	-	1	-	8	3	-
51(탐진강)	4	-	-	-	-	-	4	-	-
52(영산강남해)	6	-	-	-	-	-	2	4	-
53(영산강서해)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
제주도	-	-	-	-	-	-	-	-	-

<표 5.2-46> 호소수 측정지점 수질현황 비교(COD 기준 및 COD, pH, DO, SS, T-N, T-P 기준)

(단위 : 개소)

유 역	합계 (a+b)	기준無	미측정 (b)	COD 기준									COD, pH, DO, SS, T-N, T-P 기준								
				수질등급(a)							목표수질		수질등급(a)							목표수질	
				Ia	Ib	II	III	IV	V	VI	달성지점	달성률 (%)	Ia	Ib	II	III	IV	V	VI	달성지점	달성률 (%)
전 국	189	57	-	6	60	32	30	27	13	21	12	9.1	-	-	-	3	-	64	122	-	-
한강권역	71	29	-	2	18	15	10	12	5	9	2	4.8	-	-	-	1	-	14	56	-	-
10(한강)	37	-	-	2	17	12	6	-	-	-	2	5.4	-	-	-	-	-	4	33	-	-
11(안성천)	19	16	-	-	1	-	2	6	5	5	-	0.0	-	-	-	-	-	6	13	-	-
12(한강서해)	3	3	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-
13(한강동해)	12	10	-	-	-	3	2	6	-	1	-	0.0	-	-	-	1	-	4	7	-	-
낙동강권역	40	8	-	4	11	8	9	7	1	-	3	9.4	-	-	-	1	-	18	21	-	-
20(낙동강)	23	1	-	3	10	2	5	2	1	-	3	13.6	-	-	-	-	-	9	14	-	-
21(형산강)	3	-	-	-	-	-	1	2	-	-	-	0.0	-	-	-	-	-	3	-	-	-
22(태화강)	6	2	-	-	-	5	1	-	-	-	-	0.0	-	-	-	-	-	4	2	-	-
23(회야·수영)	4	1	-	-	-	-	1	3	-	-	-	0.0	-	-	-	-	-	-	4	-	-
24(낙동강동해)	1	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
25(낙동강남해)	3	3	-	1	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	1	-	-
금강권역	41	9	-	-	13	7	3	-	6	12	4	12.5	-	-	-	-	-	7	34	-	-
30(금강)	15	-	-	-	5	5	2	-	3	-	-	0.0	-	-	-	-	-	3	12	-	-
31(삽교천)	6	-	-	-	-	-	-	-	3	3	-	0.0	-	-	-	-	-	1	5	-	-
32(금강서해)	12	9	-	-	3	-	-	-	-	9	-	0.0	-	-	-	-	-	-	12	-	-
33(만경·동진)	8	-	-	-	5	2	1	-	-	-	4	50.0	-	-	-	-	-	3	5	-	-
섬진강권역	15	-	-	-	12	1	2	-	-	-	3	20.0	-	-	-	-	-	11	4	-	-
40(섬진강)	11	-	-	-	8	1	2	-	-	-	3	27.3	-	-	-	-	-	8	3	-	-
41(섬진강남해)	4	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	0.0	-	-	-	-	-	3	1	-	-
영산강권역	22	11	-	-	6	1	6	8	1	-	-	0.0	-	-	-	1	-	14	7	-	-
50(영산강)	12	1	-	-	2	1	6	2	1	-	-	0.0	-	-	-	1	-	8	3	-	-
51(탐진강)	4	4	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-	-	-
52(영산강남해)	6	6	-	-	-	-	-	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	4	-	-
53(영산강서해)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
제주도	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

3) 농업용수

전국 952개 농업용수 수질측정망을 대상으로 수질을 판정하였다. 농업용수 수질측정망은 별도의 수질기준이 없고, 모두 농업용 저수지를 대상으로 한 것으로서 호소수수질기준을 적용하였다. 호소수수질기준 중 Ⅳ등급(약간나쁨)의 수생태계 상태에 대한 설명이 "상당량의 오염물질로 인하여 용존산소가 소모되는 생태계로 농업용수로 사용하거나 여과, 침전, 활성탄 투입, 살균 등 고도의 정수처리 후 공업용수로 사용할 수 있음"으로 나타나 농업용수 수질측정망 전체지점의 목표수질을 해당 기준으로 판정하였다. 수질항목은 일반오염물질인 pH, BOD, COD, SS, DO, Cl-, 대장균군수, NO3-N, T-P, T-N으로 판단하지만, 보편적으로는 유기물 분해에 필요한 산소요구량을 측정하는 BOD나 COD, 그리고 영양물질인 T-P와 T-N을 위주로 판정하고 있다.

본 보고서에서는 농업용수 수질기준에 명시되어 있는 "호소" 기준의 값과 조사된 각 수질항목을 비교하여 "만족" 여부를 〈표 5.2-47〉과 같이 판단하였다. 조사는 총 952개소의 수질측정망에서 측정되었다. 또한, 권역별로 살펴보면 조사된 총 952개소는 한강권역에서 176개소, 낙동강권역에서 293개소, 금강권역에서 204개소, 섬진강권역에서 144개소 및 영산강권역에서 135개소가 조사되었다.

COD(8mg/L 이하)를 기준으로 수질기준의 "만족" 여부를 판단해 보면, 조사된 총 852개소의 수질측정망 중 수질기준을 만족하고 있는 수질측정망은 742개소로서 78.0%의 높은 비율을 보이는 것으로 나타났다. 권역별로 살펴보면 한강권역은 176개소 중 125개소로 84.3%, 낙동강권역은 293개소 중 253개소로 86.3%, 금강권역은 204개소 중 136개소로 66.7%, 섬진강권역은 144개소 중 128개소로 88.9%, 영산강권역은 135개소 중 101개소로 74.8%의 달성률을 나타냈다.

pH(6.5 이상~8.5 이하), DO(5 이상), COD(5 이하), SS(15 이하), T-N(0.6 이하), T-P(0.05 이하), Chl-a(20mg/L 이하)를 기준으로 수질기준의 "만족" 여부를 판단해 보면, 조사된 총 952개소의 수질측정망 중 수질기준을 만족하고 있는 수질측정망은 417개소로서 43.8%의 낮은 비율을 보이는 것으로 나타났다. 권역별로 살펴보면 한강권역은 176개소 중 45개소로 25.6%, 낙동강권역은 293개소 중 177개소로 60.4%, 금강권역은 204개소 중 57개소로 27.9%, 섬진강권역은 144개소 중 80개소로 55.6%, 영산강권역은 135개소 중 58개소로 43.0%의 달성률을 나타냈다.

〈표 5.2-51〉에 농업용수 수질기준에 명시되어 있는 "호소" 기준의 COD(8mg/L 이하)를 기준으로 수질기준의 "만족" 여부를 판단해 보면, 부산광역시, 광주광역시, 대전광역시, 강원도가 100%의 달성률로 나타났으며, 경상남도가 96.5%, 충청북도 91.8%의 순으로 높게 나타났으며, 인천광역시가 23.1%로 달성률이 가장 낮은 것으로 조사되었다.

전반적으로 전체 항목(pH, DO, COD, SS, T-N, T-P, Chl-a)들에 비해 COD 농도의 수질기준 달성률이 높게 나타났으며, 이것은 농업생산 활동으로 발생하는 영양물질이 농업용 저수지 유역과 저수지 주변의 농경지에서 직접 유입하기 때문이라 생각된다. 또한 농업용수 목표수질달성률은 호소수에 비하여 높게 나타나고 있으며, 이는 농업용수 전체지점을 호소수 Ⅳ등급(약간나쁨) 기준으로 평가하였기 때문이다.

<표 5.2-47> 농업용수 측정지점 목표수질 달성 현황

(단위 : 개소)

유 역	합계	COD			pH, DO, COD, SS T-N, T-P, Chl-a			미측정
		만족	불만족	달성률(%)	만족	불만족	달성률(%)	
전 국	952	743	209	78.0	417	535	43.8	-
한강권역	176	125	51	71.0	45	131	25.6	-
10(한강)	115	97	18	84.3	25	90	21.7	-
11(안성천)	21	7	14	33.3	1	20	4.8	-
12(한강서해)	21	2	19	9.5	1	20	4.8	-
13(한강동해)	19	19	-	100.0	18	1	94.7	-
낙동강권역	293	253	40	86.3	177	116	60.4	-
20(낙동강)	206	169	37	82.0	110	96	53.4	-
21(형산강)	25	23	2	92.0	19	6	76.0	-
22(태화강)	7	7	-	100.0	4	3	57.1	-
23(회야·수영)	6	6	-	100.0	2	4	33.3	-
24(낙동강동해)	20	19	1	95.0	19	1	95.0	-
25(낙동강남해)	29	29	-	100.0	23	6	79.3	-
금강권역	204	136	68	66.7	57	147	27.9	-
30(금강)	90	73	17	81.1	31	59	34.4	-
31(삽교천)	25	12	13	48.0	5	20	20.0	-
32(금강서해)	47	18	29	38.3	4	43	8.5	-
33(만경·동진)	42	33	9	78.6	17	25	40.5	-
섬진강권역	144	128	16	88.9	80	64	55.6	-
40(섬진강)	59	59	-	100.0	36	23	61.0	-
41(섬진강남해)	85	69	16	81.2	44	41	51.8	-
영산강권역	135	101	34	74.8	58	77	43.0	-
50(영산강)	46	40	6	87.0	20	26	43.5	-
51(탐진강)	14	13	1	92.9	7	7	50.0	-
52(영산강남해)	30	19	11	63.3	12	18	40.0	-
53(영산강서해)	45	29	16	64.4	19	26	42.2	-
제주도	-	-	-	-	-	-	-	-

〔주〕 달성률 = 달성지점 / (전체 지점 - 미측정 지점)

4) 지하수

전국 2,573개 지하수 수질측정망을 대상으로 수질을 판정하였다. 이 중 국가지하수 관측망은 552개소이며 환경부 · 지자체 측정망은 2,021개소이다. 국가지하수 관측망은 수원공 형태별로 "충적층", "암반층"으로 구분할 수 있으며, 각각 166개소, 386개소를 대상으로 하였다. 환경부 · 지자체 지하수 수질측정망은 이용목적별로 "생활용수", "공업용수" 및 "농업용수"로 구분할 수 있으며, 각각 1,615개소, 261개소, 145개소를 대상으로 하였다.

수질항목은 일반오염물질인 pH, 대장균군수, NO_3 -N, Cl^- 및 일반세균을 기준으로 판단하지만, 본 보고서에서는 지하수수질을 지하수 수질환경기준 중 생활용수 기준(pH(5.8~8.5), NO3-N(20mg/L 이하))을 적용하여 〈표 5.2-48〉과 〈표 5.2-49〉와 같이 행정구역 및 유역별로 판정하였다.

충적층 국가지하수 관측망은 총 166개소의 수질측정망에서 측정이 이루어졌으며, 한강권역에서 48개소, 낙동강권역에서 51개소, 금강권역에서 37개소, 섬진강권역에서 14개소, 영산강권역에서 16개소가 조사되었다. 또한 수질기준 만족도를 살펴보면, 전국적으로 96.4%를 보였으며, 권역별로는 한강권역 95.8%, 낙동강권역이 96.1%, 금강권역 94.6%, 영산강권역 과 섬진강권역은 100%의 달성률을 나타냈다.

암반층 국가지하수 관측망은 총 386개소의 수질측정망에서 측정이 이루어졌으며. 한강권역에서 121개소, 낙동강권역에서 106개소, 금강권역에서 88개소, 섬진강권역에서 35개소, 영산강권역에서 32개소, 제주도에서 4개소가 조사되었다. 또한 수질기준 만족도를 살펴보면 전국적으로 97.4%를 보였으며, 권역별로는 한강권역이 98.3%의 비율을 나타냈고, 낙동강권역이 96.2%, 금강권역과 섬진강권역이 100%, 영산강권역이 97.5%, 제주도가 100%의 달성률을 나타냈다.

생활용수 목적의 지하수는 총 1,615개소의 수질측정망 중 1,518개소가 측정되었다. 권역별로 살펴보면 조사된 총 1,518개소 중 한강권역에서 511개소, 낙동강권역에서 541개소, 금강권역에서 261개소, 섬진강권역에서 63개소, 영산강권역에서 105개소 및 제주도에서 37개소가 조사되었다. 또한, 수질기준 만족도를 살펴보면, 전국적으로 98.9%를 보였으며, 권역별로는 한강권역이 98.6%, 낙동강권역이 98.9%, 금강권역 99.2%, 섬진강권역 98.4%, 영산강권역 99.0%, 제주도가 100%의 높은 비율을 나타냈다.

공업용수 목적의 지하수는 261개소 모두 측정되었으며, 권역별로 살펴보면 조사된 총 261개소 중 한강권역에서 82개소, 낙동강권역에서 117개소, 금강권역에서 43개소, 섬진강권역에서 9개소, 영산강권역에서 7개소, 제주도에서 3개소가 조사되었다. 또한, 수질기준 만족도를 살펴보면, 전국적으로 96.9%를 보였으며, 권역별로는 한강권역이 97.6%, 낙동강권역이 97.4%, 금강권역 93.0%, 섬진강권역, 영산강권역, 제주도가 100%의 높은 비율을 나타냈다.

농업용수 목적의 지하수는 145개소 모두 측정되었으며, 권역별로 살펴보면 조사된 총 145개소 중 한강권역에서 23개소, 낙동강권역에서 52개소, 금강권역에서 32개소, 섬진강권역에서 18개소, 영산강권역에서 19개소, 제주도에서 1개소가 조사되었다. 또한, 수질기준 만족도를 살펴보면, 전국적으로 92.4%의 달성률을 보였으며, 권역별로는 한강권역 95.7%, 낙동강권역 96.2%, 금강권역 90.6%, 섬진강권역 94.4%, 영산강권역 78.9%, 제주도 100%의 달성률을 나타냈다.

<표 5.2-48> 지하수 측정지점 목표수질 달성 현황(국토교통부, 국가지하수관측망)

(단위 : 개소)

유 역	충적층					암반층				
	합계	만족	불만족	미측정	달성률(%)	합계	만족	불만족	미측정	달성률(%)
전 국	166	160	6		96.4	386	376	10	-	97.4
한강권역	48	46	2	-	95.8	121	119	2	-	98.3
10(한강)	37	36	1	-	97.3	88	88	-	-	100.0
11(안성천)	3	3	-	-	100.0	9	9	-	-	100.0
12(한강서해)	3	3	-	-	100.0	14	14	-	-	100.0
13(한강동해)	5	4	1	-	80.0	10	8	2	-	80.0
낙동강권역	51	49	2	-	96.1	106	102	4	-	96.2
20(낙동강)	35	34	1	-	97.1	77	74	3	-	96.1
21(형산강)	5	5	-	-	100.0	6	6	-	-	100.0
22(태화강)	1	1	-	-	100.0	4	4	-	-	100.0
23(회야·수영)	3	3	-	-	100.0	3	3	-	-	100.0
24(낙동강동해)	3	3	-	-	100.0	10	9	1	-	90.0
25(낙동강남해)	4	3	1	-	75.0	6	6	-	-	100.0
금강권역	37	35	2	-	94.6	88	88	-	-	100.0
30(금강)	26	25	1	-	96.2	46	46	-	-	100.0
31(삽교천)	1	1	-	-	100.0	10	10	-	-	100.0
32(금강서해)	2	2	-	-	100.0	13	13	-	-	100.0
33(만경·동진)	8	7	1	-	87.5	19	19	-	-	100.0
섬진강권역	14	14	-	-	100.0	35	35	-	-	100.0
40(섬진강)	11	11	-	-	100.0	25	25	-	-	100.0
41(섬진강남해)	3	3	-	-	100.0	10	10	-	-	100.0
영산강권역	16	16	-	-	100.0	32	28	4	-	87.5
50(영산강)	9	9	-	-	100.0	18	15	3	-	83.3
51(탐진강)	2	2	-	-	100.0	3	3	-	-	100.0
52(영산강남해)	2	2	-	-	100.0	4	4	-	-	100.0
53(영산강서해)	3	3	-	-	100.0	7	6	1	-	85.7
제주도	-	-	-	-	-	4	4	-	-	100.0

〔주〕 달성률 = 달성지점 / (전체 지점 - 미측정 지점)

<표 5.2-49> 지하수 측정지점 목표수질 달성 현황(환경부, 지자체)

(단위 : 개소)

유 역	생활 용수					공업 용수					농업 용수				
	합계	만족	불만족	미측정	달성률(%)	합계	만족	불만족	미측정	달성률(%)	합계	만족	불만족	미측정	달성률(%)
전 국	1,615	1,501	17	97	98.9	261	253	8	-	96.9	145	134	11	-	92.4
한강권역	554	504	7	43	98.6	82	80	2	-	97.6	23	22	1	-	95.7
10(한강)	410	376	5	29	98.7	42	41	1	-	97.6	13	13	-	-	100.0
11(안성천)	43	39	2	2	95.1	18	18	-	-	100.0	8	7	1	-	87.5
12(한강서해)	64	62	-	2	100.0	16	15	1	-	93.8	1	1	-	-	100.0
13(한강동해)	37	27	-	10	100.0	6	6	-	-	100.0	1	1	-	-	100.0
낙동강권역	570	535	6	29	98.9	117	114	3	-	97.4	52	50	2	-	96.2
20(낙동강)	349	330	3	16	99.1	88	85	3	-	96.6	41	39	2	-	95.1
21(형산강)	20	19	1	-	95.0	8	8	-	-	100.0	-	-	-	-	-
22(태화강)	24	22	-	2	100.0	5	5	-	-	100.0	1	1	-	-	100.0
23(회야 · 수영)	95	93	2	-	97.9	11	11	-	-	100.0	5	5	-	-	100.0
24(낙동강동해)	29	19	-	10	100.0	1	1	-	-	100.0	-	-	-	-	-
25(낙동강남해)	53	52	-	1	100.0	4	4	-	-	100.0	5	5	-	-	100.0
금강권역	269	259	2	8	99.2	43	40	3	-	93.0	32	29	3	-	90.6
30(금강)	168	161	2	5	98.8	16	14	2	-	87.5	14	14	-	-	100.0
31(삽교천)	23	23	-	-	100.0	7	6	1	-	85.7	6	4	2	-	66.7
32(금강서해)	36	35	-	1	100.0	0	-	-	-	-	6	5	1	-	83.3
33(만경 · 동진)	42	40	-	2	100.0	20	20	-	-	100.0	6	6	-	-	100.0
섬진강권역	72	62	1	9	98.4	9	9	-	-	100.0	18	17	1	-	94.4
40(섬진강)	31	25	-	6	100.0	1	1	-	-	100.0	11	10	1	-	90.9
41(섬진강남해)	41	37	1	3	97.4	8	8	-	-	100.0	7	7	-	-	100.0
영산강권역	113	104	1	8	99.0	7	7	-	-	100.0	19	15	4	-	78.9
50(영산강)	78	70	1	7	98.6	6	6	-	-	100.0	7	4	3	-	57.1
51(탐진강)	2	2	-	-	100.0	1	1	-	-	100.0	-	-	-	-	-
52(영산강남해)	9	9	-	-	100.0	0	-	-	-	-	1	1	-	-	100.0
53(영산강서해)	24	23	-	1	100.0	0	-	-	-	-	11	10	1	-	90.9
제주도	37	37	-	-	100.0	3	3	-	-	100.0	1	1	-	-	100.0

〔주〕 달성률 = 달성지점 / (전체 지점 - 미측정 지점)

5) 도시관류

환경부 「물환경정보시스템」 상의 전국 37개 도시관류의 수질측정망을 대상으로 수질등급을 판정하였다. 수질등급 판정은 하천수와 동일하게 하천수 수질환경기준에 명시되어 있는 "생활환경" 항목(pH, BOD, DO, SS, 대장균군수)을 기준으로, BOD를 위주로 판정한 것과 BOD 농도와 pH, DO 및 SS를 함께 고려하여 판정한 것과 비교 설명하기로 한다.

BOD 농도만을 가지고 수질등급을 판정한 결과는 〈표 5.2-50〉과 같다. 37개소의 도시관류 전체가 측정 되었으며, 이 중 한강권역 2개소, 낙동강권역 27개소 및 금강권역 8개소 측정되었고, 섬진강권역, 영산강권역, 제주도에서는 측정망이 존재하지 않았다. 또한, 등급별로 살펴보면, 37개의 도시관류 중 Ia등급 3개소, Ib등급이 11개소, Ⅱ등급이 8개소, Ⅲ등급이 7개소, Ⅳ등급이 5개소, Ⅴ등급이 1개소, Ⅵ등급 2개소로 판정되었다.

각 권역별 등급을 살펴보면, 한강권역에서는 Ⅱ등급이 1개소, Ⅳ등급 1개소로 판정되었다. 낙동강권역에서는 Ia등급 2개소, Ib등급이 5개소, Ⅱ등급이 6개소, Ⅲ등급이 7개소, Ⅳ등급이 4개소, Ⅴ등급이 1개소, Ⅵ등급 2개소로 판정되었다. 금강권역에서는 Ia등급 1개소, Ib등급이 6개소, Ⅱ등급이 1개소로 판정되었다.

BOD 농도와 pH, DO 및 SS를 함께 고려하여 수질등급을 판정한 결과는 〈표 5.2-51〉과 같다. BOD농도만을 고려하여 수질등급을 판정한 바와 같이, 37개소의 도시관류 수질측정망 전체가 완료되었으며, 등급별로 살펴보면, Ia등급 2개소, Ib등급이 9개소, Ⅱ등급이 8개소, Ⅲ등급이 6개소, Ⅳ등급이 5개소, Ⅴ등급이 1개소, Ⅵ등급 6개소인 것으로 판정되었다.

각 권역별 등급을 살펴보면, 한강권역에서는 Ⅱ등급 1개소, Ⅵ등급 1개소로 조사되었다. 낙동강권역에서는 Ia등급 1개소, Ib등급이 3개소, Ⅱ등급이 6개소, Ⅲ등급이 6개소, Ⅳ등급이 4개소, Ⅴ등급이 1개소, Ⅵ등급 6개소로 조사되었다. 금강권역에서는 Ia등급 1개소, Ib등급이 6개소, Ⅱ등급이 1개소로 판정되었다.

<표 5.2-50> 도시관류 측정지점 수질 현황(BOD 기준)

(단위 : 개소)

유 역	합 계	수 질 등 급							미측정
		Ia	Ib	II	III	IV	V	VI	
전 국	37	3	11	8	7	5	1	2	-
한강권역	2	-	-	1	-	1	-	-	-
10(한강)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11(안성천)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12(한강서해)	2	-	-	1	-	1	-	-	-
13(한강동해)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
낙동강권역	27	2	5	6	7	4	1	2	-
20(낙동강)	14	-	3	3	4	2	1	1	-
21(형산강)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
22(태화강)	4	2	2	-	-	-	-	-	-
23(회야 · 수영)	9	-	-	3	3	2	-	1	-
24(낙동강동해)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
25(낙동강남해)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
금강권역	8	1	6	1	-	-	-	-	-
30(금강)	3	-	3	-	-	-	-	-	-
31(삽교천)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
32(금강서해)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
33(만경 · 동진)	5	1	3	1	-	-	-	-	-
섬진강권역	-	-	-	-	-	-	-	-	-
40(섬진강)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
41(섬진강남해)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
영산강권역	-	-	-	-	-	-	-	-	-
50(영산강)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
51(탐진강)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
52(영산강남해)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
53(영산강서해)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
제주도	-	-	-	-	-	-	-	-	-

<표 5.2-51> 도시관류 측정지점 수질 현황(BOD, pH, DO, SS기준)

(단위 : 개소)

유 역	합 계	수 질 등 급							미측정
		Ia	Ib	II	III	IV	V	VI	
전 국	37	2	9	8	6	5	1	6	-
한강권역	2	-	-	1	-	1	-	-	-
10(한강)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11(안성천)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12(한강서해)	2	-	-	1	-	1	-	-	-
13(한강동해)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
낙동강권역	27	1	3	6	6	4	1	6	-
20(낙동강)	14	-	1	3	3	2	1	4	-
21(형산강)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
22(태화강)	4	1	2	-	-	-	-	1	-
23(회야·수영)	9	-	-	3	3	2	-	1	-
24(낙동강동해)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
25(낙동강남해)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
금강권역	8	1	6	1	-	-	-	-	-
30(금강)	3	-	3	-	-	-	-	-	-
31(삽교천)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
32(금강서해)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
33(만경·동진)	5	1	3	1	-	-	-	-	-
섬진강권역	-	-	-	-	-	-	-	-	-
40(섬진강)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
41(섬진강남해)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
영산강권역	-	-	-	-	-	-	-	-	-
50(영산강)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
51(탐진강)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
52(영산강남해)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
53(영산강서해)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
제주도	-	-	-	-	-	-	-	-	-

6) 산단하천

환경부 「물환경정보시스템」 상의 전국 70개 산단하천의 수질측정망을 대상으로 수질을 판정하였다. 산단하천의 수질 판정은 "수질 및 수생태계 보전에 관한 법률"의 "폐수종말처리시설의 방류수 수질기준"에서 일반오염물질 항목인 BOD, COD, SS, T-P, T-N, 총대장균군, 생태독성을 판단하지만, 페놀류 등의 오염물질에 관해서는 "수질오염물질의 배출허용기준"을 따른다.

본 보고서에서는 "폐수종말처리시설의 방류수 수질기준"의 항목 중 BOD, COD, SS, T-P, T-N을 대상으로 수질기준의 "만족" 여부를 〈표 5.2-52〉와 〈표 5.2-53〉과 같이 유역별, 행정구역별로 판단하였다. 조사 개소수는 70개소의 수질측정망 모두 측정되었으며, 권역별로 살펴보면 한강권역 23개소, 낙동강권역 24개소, 금강권역 15개소, 섬진강권역 6개소, 영산강권역 2개소로 조사되었다.

BOD를 기준으로 수질기준의 "만족" 여부를 판단해 보면, 조사된 70개소 중 수질기준을 만족하고 있는 수질측정망은 63개소로서 90.0%의 높은 달성률을 보이는 것으로 나타났다. 권역별로 살펴보면 한강권역은 23개소 중 16개소로 69.6%, 낙동강권역, 금강권역, 섬진강권역, 영산강권역은 모두 만족하여 100%의 달성률을 나타냈다.

COD를 기준으로 수질기준의 "만족" 여부를 판단해 보면, 조사된 70개소의 수질측정망 중 수질기준을 만족하고 있는 수질측정망은 66개소로서 94.3%의 높은 비율을 보이는 것으로 나타났다. 권역별로 살펴보면 한강권역은 23개소 중 20개소로 87.0%, 금강권역은 15개소 중 14개소로 93.3%, 낙동강권역, 섬진강권역, 영산강권역은 측정지점 모두 만족하여 100%의 달성률을 나타냈다.

SS를 기준으로 수질기준의 "만족" 여부를 판단해 보면, 조사된 70개소의 수질측정망 중 수질기준을 만족하고 있는 수질측정망은 55개소로서 78.6%의 달성률을 보이는 것으로 나타났다. 권역별로 살펴보면 한강권역은 23개소 중 18개소로 78.3%, 낙동강권역은 24개소 중 21개소로 87.5%, 금강권역은 15개소 중 12개소로 80.0%, 섬진강권역은 6개소 중 3개소로 50.0%, 영산강권역은 2개소중 1개소로 500%의 달성률을 나타냈다.

T-N을 기준으로 수질기준의 "만족" 여부를 판단해 보면, 조사된 70개소의 수질측정망 중 수질기준을 만족하고 있는 수질측정망은 69개소로서 98.6%의 높은 비율을 보이는 것으로 나타났다. 권역별로 살펴보면 한강권역은 23개소 중 22개소로 95.7%를 제외하고 모두 100%의 달성률을 나타냈다.

T-P를 기준으로 수질기준의 "만족" 여부를 판단해 보면, 조사된 70개소의 수질측정망 전체가 수질기준을 만족하여 전 권역 모두 100%의 달성률을 나타냈다.

<표 5.2-52> 산단하천 측정지점 목표수질 달성현황

(단위 : 개소)

유 역	합계	BOD				COD				SS			
		만족	불만족	미측정	달성률(%)	만족	불만족	미측정	달성률(%)	만족	불만족	미측정	달성률(%)
전 국	70	63	7	-	90.0	66	4	-	94.3	55	15	-	78.6
한강권역	23	16	7	-	69.6	20	3	-	87.0	18	5	-	78.3
10(한강)	9	8	1	-	88.9	8	1	-	88.9	8	1	-	88.9
11(안성천)	4	4	-	-	100.0	4	-	-	100.0	4	-	-	100.0
12(한강서해)	10	4	6	-	40.0	8	2	-	80.0	6	4	-	60.0
13(한강동해)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
낙동강권역	24	24	-	-	100.0	24	-	-	100.0	21	3	-	87.5
20(낙동강)	8	8	-	-	100.0	8	-	-	100.0	7	1	-	87.5
21(형산강)	2	2	-	-	100.0	2	-	-	100.0	2	-	-	100.0
22(태화강)	1	1	-	-	100.0	1	-	-	100.0	1	-	-	100.0
23(회야·수영)	9	9	-	-	100.0	9	-	-	100.0	7	2	-	77.8
24(낙동강동해)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
25(낙동강남해)	4	4	-	-	100.0	4	-	-	100.0	4	-	-	100.0
금강권역	15	15	-	-	100.0	14	1	-	93.3	12	3	-	80.0
30(금강)	6	6	-	-	100.0	6	-	-	100.0	6	-	-	100.0
31(삽교천)	2	2	-	-	100.0	2	-	-	100.0	2	-	-	100.0
32(금강서해)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
33(만경·동진)	7	7	-	-	100.0	6	1	-	85.7	4	3	-	57.1
섬진강권역	6	6	-	-	100.0	6	-	-	100.0	3	3	-	50.0
40(섬진강)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
41(섬진강남해)	6	6	-	-	100.0	6	-	-	100.0	3	3	-	50.0
영산강권역	2	2	-	-	100.0	2	-	-	100.0	1	1	-	50.0
50(영산강)	1	1	-	-	100.0	1	-	-	100.0	1	-	-	100.0
51(탐진강)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
52(영산강남해)	1	1	-	-	100.0	1	-	-	100.0	-	1	-	0.0
53(영산강서해)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
제주도	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

〔주〕 달성률 = 달성지점 / (전체 지점 - 미측정 지점)

<표 5.2-53> 산단하천 측정지점 목표수질 달성 현황(계속)

(단위 : 개소)

유 역	합 계	T-N				T-P			
		만족	불만족	미측정	달성률(%)	만족	불만족	미측정	달성률(%)
전 국	70	69	1	-	98.6	70	-	-	100.0
한강권역	23	22	1	-	95.7	23	-	-	100.0
10(한강)	9	9	-	-	100.0	9	-	-	100.0
11(안성천)	4	4	-	-	100.0	4	-	-	100.0
12(한강서해)	10	9	1	-	90.0	10	-	-	100.0
13(한강동해)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
낙동강권역	24	24	-	-	100.0	24	-	-	100.0
20(낙동강)	8	8	-	-	100.0	8	-	-	100.0
21(형산강)	2	2	-	-	100.0	2	-	-	100.0
22(태화강)	1	1	-	-	100.0	1	-	-	100.0
23(회야 · 수영)	9	9	-	-	100.0	9	-	-	100.0
24(낙동강동해)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
25(낙동강남해)	4	4	-	-	100.0	4	-	-	100.0
금강권역	15	15	-	-	100.0	15	-	-	100.0
30(금강)	6	6	-	-	100.0	6	-	-	100.0
31(삽교천)	2	2	-	-	100.0	2	-	-	100.0
32(금강서해)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
33(만경 · 동진)	7	7	-	-	100.0	7	-	-	100.0
섬진강권역	6	6	-	-	100.0	6	-	-	100.0
40(섬진강)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
41(섬진강남해)	6	6	-	-	100.0	6	-	-	100.0
영산강권역	2	2	-	-	100.0	2	-	-	100.0
50(영산강)	1	1	-	-	100.0	1	-	-	100.0
51(탐진강)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
52(영산강남해)	1	1	-	-	100.0	1	-	-	100.0
53(영산강서해)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
제주도	-	-	-	-	-	-	-	-	-

〔주〕 달성률 = 달성지점 / (전체 지점 - 미측정 지점)

5.3 생태환경조사

5.3.1 조사개요

가. 조사목적

본 조사는 각 유역의 생태계 특성과 관련하여 식생, 어류, 식물성플랑크톤, 동물성플랑크톤, 저서성대형무척추동물, 조류, 포유류 및 양서·파충류, 법정보호종(천연기념물, 멸종위기 야생생물)의 생물군에 대한 기존자료를 체계화하여 호소, 하천 등의 생태환경 보전과 정비를 위한 기본자료로 활용하는데 그 목적이 있다. 또한 전국자연환경조사 2015년도 자료를 추가로 수집·정리하여 현재의 여건을 고려한 최신의 현황자료를 제공하는데 그 목적이 있다.

나. 조사내용 및 방법

생태환경조사에서는 식생, 어류, 식물성플랑크톤, 동물성플랑크톤, 저서성대형무척추동물, 조류, 포유류 및 양서·파충류, 법정보호종(천연기념물, 멸종위기 야생생물)의 생물군에 대하여 조사하고, 자세한 조사내용 및 방법은 〈표 5.3-1〉과 같다.

<표 5.3-1> 생태환경조사 조사내용 및 방법

조사내용	조 사 방 법
문헌조사	문헌조사는 환경부, 한국수자원공사, 국토교통부, 지방자치단체 등에서 발행한 각종 생태계관련 조사보고서, 학술전문지 및 논문자료를 통합하여 수집·정리
생물상조서 작성 및 DB정리	조사항목인 식생, 어류, 식물성플랑크톤, 동물성플랑크톤, 저서성대형무척추동물, 조류, 포유류 및 양서·파충류, 법정보호종(천연기념물, 멸종위기 야생생물)으로 나누어 각 소단위 유역권에 대하여 조서를 작성하고 DB를 구축
생태현황도 작성	생태현황도는 자연생태계의 구조와 기능을 체계적으로 이해하는데 필요한 생물분포 현황에 대한 정보를 지도상에 종합적으로 표현하는 것으로 문헌조사를 통해 수집한 각 생물상 자료를 이용하여 작성
유역별 생태현황조사	각 소단위 유역권 조사항목별 생물상조서 내용을 바탕으로 유역별 생태현황을 조사·분석

생태환경조사는 매년 조사되는 항목으로 과거 조사된 자료에 금회 조사내용을 반영하여 조서 및 DB를 구축하고 이를 작성·분석한다.

5.3.2 유역별 생태환경 현황

유역별 생태환경 현황에서는 전국자연환경조사보고서(2006~2015년까지) 및 각종 문헌자료를 수집하여 식생, 어류, 식물성플랑크톤, 동물성플랑크톤, 저서성대형무척추동물, 조류, 포유류 및 양서·파충류, 법정보호종(천연기념물, 멸종위기 야생생물) 등의 조사항목별로 유역별 종수, 분포도 등을 조사·분석하여 제시한다. 자세한 조사항목별 조서 및 DB는 부록에 수록하였으며, 금회 전국유역조사 및 과거 4대강 유역조사의 유역별 생태환경 현황자료는 국가수자원관리 종합정보시스템("www.wamis.go.kr")의 「환경생태/생태환경」에서도 제공한다.

가. 분류군별 생태환경 일반현황

1) 식생

전국의 식생현황은 자연환경이 잘 보전된 국립공원 일대와 내륙습지가 잘 발달된 지역을 중심으로 종 다양성이 높게 나타나는 것으로 조사되었다. 전국적으로 993개의 식생군락이 조사되었으며, 한강권력 396군락, 낙동강권역 433군락, 금강권역 408군락 등으로 나타났다.



노랑붓꽃과 나도풍란(멸종위기 야생생물)

한강권역의 경우 서울특별시 북부지역과 경기도 고양시, 의정부시 등에 걸쳐 있는 북한산 국립공원 일대와 태백산맥 인접해 있는 오대산 국립공원 및 설악산 국립공원 지역을 중심으로 다양한 식생 자원이 나타났다.

낙동강권역에서는 경상북도 영천시와 대구광역시에 걸쳐있는 팔공산 국립공원과 경상도와 전라도의 경계를 이루는 지리산 국립공원 일대, 매산습지와 황정습지, 화룡습지 등 내륙습지가 잘 발달되어 있는 금호강유역에서 식생분포가 높은 것으로 나타났다.

금강권역에서는 금강 상류 유역의 산악지역과 수환경이 잘 보전되어 있는 대청호 상류지역, 공주시와 계룡시, 논산시에 걸쳐있는 계룡산 국립공원 일대에서 종 다양성이 높게 나타났다.

섬진강권역과 영산강권역에서는 각각 294개, 165개의 식생군락이 조사되었으며, 지리산 국립공원 일대와 영산강상류 유역 및 두륜산도립공원이 위치하는 해남군 일대에서 산림의 보존 상태가 양호한 것으로 나타났다.

제주도의 경우에는 85개의 군락이 조사되었으며, 한라산 국립공원과 해안가를 중심으로 다양한 식생 자원이 분포하는 것으로 나타났다.

따라서, 국립공원 일대, 금호강유역, 대청호 상류지역 등 다양한 식생자원과 산림, 수환경이 잘 보전되어 있는 지역의 보전가치가 높은 것으로 판단되며, 댐이나 하천의 하류 등 인위적 요소들이 분포하는 곳은 훼손이 비교적 높아 보전가치가 낮은 것으로 판단된다.

2) 어류

금회 조사된 전국의 어류는 총 210종으로 한강권역 161종, 낙동강권역 142종, 금강권역 125종, 섬진강권역 98종, 영산강권역, 제주도가 각각 85종, 31종으로 조사되었다. 환경부에서 지정한 멸종위기 야생생물은 가는돌고기, 가시고기, 묵납자루, 감돌고기 등 22종으로 나타났으며, 천연기념물은 어름치와 황쏘가리 등 4종이 출현하는 것으로 나타났다.

한강권역의 경우 남한강과 북한강 본류 구간을 따라 대체로 다양한 어류군집이 형성되어 있는 것으로 나타났으며, 천연기념물인 어름치와 황쏘가리가 서식하는 것으로 조사되었다. 환경부 지정 멸종위기 야생생물은 묵납자루, 가시고기, 한둑중개, 꺽저기, 돌상어, 다묵장어 등 12종으로 나타났다.

낙동강권역에서는 낙동강 하구둑이 위치하고 있는 낙동강 하구역에서 다양한 어류군집이 조사되었다. 낙동강 하구둑에서 이와 같이 다수의 어류가 출현하는 이유는 하구지역이 담수와 해수

가 혼합되는 기수역을 형성하고 있어서 어류의 먹이인 플랑크톤이 풍부하고 다양한 서식처가 제공될 수 있기 때문인 것으로 판단된다. 낙동강권역의 환경부 지정 멸종위기 야생생물은 얼룩새코미꾸리와 흰수마자를 비롯해 총 15종으로 조사되었으며, 천연기념물은 어름치, 꼬치동자개가 서식하는 것으로 나타났다.

금강권역은 태안반도가 위치하는 금강서해권역에서 80여 종의 어류상이 조사되었으며, 금강본류구간과 미호천 상류유역, 만경강유역에서도 다양한 어류군집이 조사되었다. 금강권역에서의 환경부 지정 멸종위기 야생생물은 감돌고기, 돌상어, 퉁사리 등 10종으로 나타났으며, 천연기념물은 미호종개, 어름치가 서식하는 것으로 나타났다.

섬진강권역과 영산강권역의 어류분포는 지리산 국립공원 지역을 비롯하여 탐진강 하류지역과 섬진강남해 지역과 같은 담수와 염수가 만나 기수구역이 형성되는 하구역에서 다수의 어류군집이 조사되었다. 섬진강권역에서 출현하는 멸종위기 야생생물은 모래주사, 임실납자루 등 4종이며, 영산강권역의 멸종위기 야생생물은 다묵장어와 꺽저기가 나타났다.

다공질의 화산암 지대인 제주도의 경우에는 큰 하천이나 호소가 발달하지 못하여 육지에 비하여 어류상이 빈약한 것으로 조사되었다. 서식이 확인된 어종은 은어, 미꾸리, 버들치, 뱀장어 등 총 31종으로, 대체적으로 은어와 버들치가 우점종으로 나타났으며, 멸종위기 야생생물과 천연기념물은 없는 것으로 나타났다.

전국의 국립공원 일대와 북한강 및 남한강 상류부 지역처럼 잘 발달되고 보존된 산림환경이 형성되어 있는 유역에서는 어류군집의 다양성도 비교적 높게 나타나고 있는 것을 알 수 있으며, 제주도와 같이 큰 하천이나 호소가 발달하지 못한 지역은 어류상이 빈약하므로 다른 지역에 비하여 좀 더 많은 관심과 관리가 필요할 것으로 판단된다.



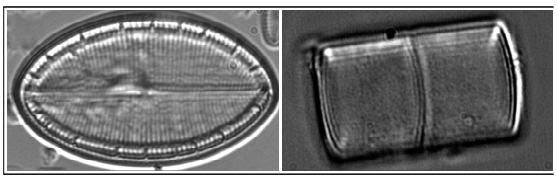
감돌고기와 꼬치동자개(멸종위기 야생생물)



어름치와 황쏘가리(천연기념물)

3) 식물성플랑크톤

식물성플랑크톤은 조사자료가 적어 전체를 평가하기에 다소 어려움이 있다. 이는 대부분의 식물성플랑크톤에 대한 조사가 댐 상류지역과 일부 습지지역에 국한되어 수행되고 있기 때문으로 판단된다. 조사된 일부 자료만을 평가한다면, 한강권역의 경우 하도습지가 잘 발달된 팔당댐 상류유역과 하구형 담수호인 아산호가 위치하고 있는 안성천유역, 한강과 임진강이 만나는 하구부 습지지역에서 다수의 식물성플랑크톤이 서식하는 것으로 조사되었다. 또한 한강동해권역의 경포호습지와 청초호습지 등에서도 다양한 식물플랑크톤이 조사되었다.


Cocconeis placentula / *Melosira varians*

낙동강권역에서도 습지가 잘 발달된 지역에서 식물성플랑크톤의 종 다양성이 높은 것으로 조사되었다. 낙동강의 지류로서 자연습지인 박실지와 정양지가 위치하는 황강유역과 질날늪, 대평늪, 석교천습지가 위치하는 남강유역에서 다양한 종류의 식물성플랑크톤이 조사되었으며, 금호강 유역과, 낙동강 본류 구간에서도 식물성플랑크톤의 종 다양성이 높은 것으로 조사되었다.

금강권역에서는 수환경이 잘 보전된 대청호와 보령호 일대에서 다양한 식물성플랑크톤이 서식하는 것으로 조사되었으며, 미호천유역과 금강본류 구간에서도 250종 이상의 식물성플랑크톤이 서식하는 것으로 나타났다.

섬진강권역의 경우에는 전라남도와 전라북도의 경계에 위치하는 섬진강본류의 송전습지와 동천과 이사천이 유입되는 순천만 일대에서 다양한 식물성플랑크톤이 조사되었다. 영산강권역에서는 탐진댐이 위치하는 탐진강 유역과 영산강 본류구간에서 200종이 넘는 식물성플랑크톤이 서식하는 것으로 나타났다.

제주도는 한라산을 중심으로 조사가 이루어졌으며 약 400여 종이 서식하는 것으로 조사되었다. 한라산의 경우 화산활동에 의해 습원이 형성된 곳이 많고, 기생화산의 화구호가 고지대에 위치하여 외부와 차단되어 있기 때문에 다양한 식물성플랑크톤이 서식하는 것으로 판단된다.

식물성플랑크톤은 하도습지가 잘 발달된 지역에서 다양한 종들이 출현하는 것으로 조사되어 습지를 포함한 수환경이 잘 보전되도록 지속적인 관리 및 모니터링이 이루어 져야 할 것으로 판단된다.

4) 동물성플랑크톤

동물성플랑크톤은 식물성플랑크톤과 마찬가지로 전국적으로 조사자료가 빈약한 상태이며, 기 조사자료도 대부분 댐 상류 지역이나 하천의 습지지역에 국한되어 있는 것으로 나타났다.



Calanoid type / *Daphinia rosea*

한강권역의 경우 식물성플랑크톤의 경우와 마찬가지로 팔당댐 상류 지역과 임진강과 한강이 만나는 한강 하구부 지역, 곡릉천 및 섬강의 습지지역을 중심으로 조사가 이루어졌다. 출현종수는 팔당댐 상류 지역에서 110여 종으로 가장 많았으며, 한강 하구부 지역 및 곡릉천 습지지역에서 50~60여 종이 출현하는 것으로 나타났다.

낙동강권역에서는 정양지와 박실지와 같은 하천 습지지역에서 다수의 동물성플랑크톤이 서식하는 것으로 조사되었다. 또한 낙동강 본류구간의 해평습지와 검암습지에서도 약 60여 종의 다양한 동물성플랑크톤이 서식하고 있는 것으로 나타났다.

금강권역은 삽교천 유역의 곡교천습지, 궁평습지, 부남호습지 등의 습지지역과 대청호 지 역에서 조사가 이루어진 것으로 나타났다. 출현종수는 대청호에서 160여 종, 삽교천 유역에서 50여 종으로 조사되었다.

섬진강권역에서는 섬진강과 보성강이 합류하는 섬진강 하류에서 90여 종, 동복호와 주암호 일대에서 70여 종이 조사되었으며, 영산강권역에서는 함평천 수계와 조간대가 넓게 발달한 탐진강 하구역에서 각각 100여 종이 조사되었다.

제주도의 경우에는 북제주군의 저수지 일대에서 20여 종의 동물성플랑크톤이 서식하는 것으로

나타났다.

식물성플랑크톤과 마찬가지로 동물성플랑크톤은 습지 및 수계가 잘 발달된 지역에서 다양한 종들이 출현하는 것으로 조사되어 이들 지역에 대한 지속적인 관리 및 모니터링이 이루어 져야 할 것으로 판단된다.

5) 저서성대형무척추동물



기수갈고둥와 귀이빨대칭이
(멸종위기 야생생물)

금회 유역조사에서 조사된 저서성대형무척추동물은 전국적으로 총 2,800여 종으로 금강권역 1,300여 종, 낙동강권역 1,000여 종, 한강권역과 섬진강권역 각각 900여 종, 영산강권역 650여 종, 제주도권역 490여 종의 순으로 나타났다. 저서성대형무척추동물은 대체로 국립공원 중 규모가 크고 산림이 잘 발달된 설악산 국립공원내 하천과 지리산 국립공원내 하천을 중심으로 다양한 종류가 서식하는 것으로 조사되었으며, 환경부지정 멸종위기 야생생물은 염주알다슬기, 귀이빨대칭이 등 5종으로 나타났다.

권역별로 살펴보면 한강권역에서는 설악산 국립공원내 하천 일대에서 300여 종이 서식하는 것으로 조사되었으며, 한강동해권역에 위치하는 경포도립공원내 하천에서 260여 종의 저서성대형무척추동물이 서식하는 것으로 나타났다. 이 밖에 한강의 최상류 지역으로 산림자원이 풍부한 태백시와 정선군, 영월군 일대와 임진강 하류유역에서도 200여 종 안팎의 저서성대형무척추동물이 조사되었으며, 멸종위기 야생생물은 두드럭조개와 염주알다슬기가 나타났다.

낙동강권역에서는 전라도와 경상도의 경계를 이루는 지리산 일대의 국립공원내 하천에서 320여 종, 임하댐 유역에서 250여 종의 저서성대형무척추동물이 조사되었다. 또한 경상북도 경주시에 위치해 있는 경주국립공원과 해평습지가 위치해 있는 낙동강 본류구간의 구미시, 김천시 일대에서도 200여 종 내외의 저서성대형무척추동물이 서식하는 것으로 나타났으며, 멸종위기 야생생물은 염주알다슬기, 귀이빨대칭이 등 3종이 나타났다.

금강권역의 경우에는 태안해안 국립공원내 하천이 위치해 있는 태안반도 일대와 금강상류 지역에 위치한 덕유산 국립공원내 하천 일대에서 250종 이상의 저서성대형무척추동물이 서식하는 것으로 나타났다. 이외에 충청남도 공주시와 논산시에 위치한 계룡산 국립공원 내 하천일대와 만경강, 동진강 유역에서도 다수 나타났으며, 2종의 멸종위기 야생생물이 나타났다.

섬진강권역은 지리산 국립공원내 하천이 위치하는 전라남도 구례군과 전라북도 남원시 일대와 전라남도 순천시에 위치하는 상사호 지역에서 250종 이상의 저서성대형무척추동물이 조사되었으며, 멸종위기 야생생물은 붉은발말똥게, 두드럭조개가 확인되었다. 영산강권역에서는 영산강서해권역에 250종이 넘는 종이 서식하는 것으로 나타났다. 제주도 지역은 한라산의 북동사면에서 300종 내외의 저서성대형무척추동물이 분포하는 것으로 나타났다.

저서성대형무척추동물은 국립공원 중 규모가 크고 산림이 잘 발달된 하천을 중심으로 다양한 종류가 서식하는 것으로 조사된 바 이들의 주요 서식처가 훼손되지 않도록 지속적인 유지, 관리가 필요할 것으로 판단된다.

6) 조류

조류는 전국적으로 372종이 조사되었으며, 한강권역이 319종, 낙동강과 금강권역이 각각 283종, 282종, 섬진강권역 218종, 영산강권역 223종, 제주도 160종으로 나타났다. 이 중 천연기념물은 45종, 환경부 지정 멸종위기 야생생물은 52종으로 나타났다.

한강권역은 설악산 국립공원 일대에서 200여 종이 넘는 조류가 분포하는 것으로 나타났으며, 서울특별시와 고양시, 의정부시에 걸쳐있는 북한산 국립공원 일대, 한강과 곡릉천이 합류하는 하구습지 지역에서도 150여 종의 조류가 조사되었다. 한강권역에서는 황조롱이, 원앙, 붉은배새매 등 36종의 천연기념물과 흰목물떼새, 수리부엉이 등 43종의 멸종위기 야생생물이 조사되었다.

낙동강권역의 경우에는 총 283종의 조류가 조사되었다. 이 중 경상북도 경주시에 위치하고 있는 경주국립공원 지역에 170여 종의 조류가 서식하는 것으로 나타났으며, 철새도래지로 유명한 낙동강하구 인근에서도 150여 종의 조류가 나타났다. 낙동강권역에서의 천연기념물은 새매, 소쩍새, 황조롱이 등 34종이며, 멸종위기 야생생물은 조롱이, 벌매, 큰고니 등 37종으로 나타났다.

금강권역에서 서식이 확인된 종은 총 282종으로 이 중 태안해안 국립공원과 부남호습지와 간월호습지가 위치한 태안반도 일대에서 200여 종의 조류가 확인되었다. 금강권역의 천연기념물은 흰꼬리수리, 알락개구리매 등 31종, 멸종위기 야생생물은 개리, 노랑부리저어새, 잿빛개구리매 등 35종으로 나타났다.

섬진강권역에서는 섬진강남해권역 일대에서 160여 종, 지리산 국립공원 일대에서 140여 종의 조류가 서식하는 것으로 조사되었다. 섬진강남해권역에서 종 다양성이 높게 나타난 이유는 섬진강남해 일대에 넓게 자리 잡고 있는 갯벌이 물고기를 먹는 해양 조류의 서식지로서의 역할을 하기 때문이라고 판단된다. 섬진강권역에 서식하는 천연기념물은 24종, 멸종위기 야생생물은 27종으로 나타났다.

영산강권역의 조류 출현종수는 223종으로 영산강남해권역과 탐진강유역과 같이 하구역의 습지가 발달한 지역에서 종 다양성이 높게 나타났다. 영산강권역에 서식하는 천연기념물은 25종, 멸종위기 야생생물은 30종으로 나타났다.

제주도의 경우에는 한라산 국립공원을 중심으로 160종의 조류가 확인되었으며, 솔개, 벌매, 독수리 등 24종의 멸종위기 야생생물과 팔색조, 검독수리 등의 14종의 천연기념물이 서식하는 것으로 확인되었다.

조류는 국립공원일대, 하구습지 등을 중심으로 해서 출현종수가 높은 것으로 조사되어 조류의 주요 서식지로서의 역할을 지속적으로 할 수 있도록 관리가 필요할 것으로 판단된다.



큰고니와 삼광조(멸종위기 야생생물)



황조롱이와 붉은배새매(천연기념물)

7) 포유류

금회 조사에서 확인된 전국의 포유류는 총 68종으로 이 중 하늘다람쥐, 산양, 사향노루와 같은 천연기념물이 5종, 삵, 담비, 붉은박쥐 등의 멸종위기 야생생물이 11종으로 나타났다. 포유류의 분포 현황을 살펴보면 대체로 인간의 간섭이 적고 자연환경이 잘 보전된 산악지역이나 국립공원 일대에서 다수의 포유류가 분포하는 것으로 나타났다.

한강권역에서는 총 48종의 포유류에 대한 서식이 확인되었다. 한강권역에서 가장 많은 포유류의 서식이 확인된 지역은 산림이 잘 보존되어 있으며, 다양한 식생자원이 분포하고 있는 남한강 상류 유역의 태백산 일대로 50여 종의 포유류가 서식하는 것으로 나타났다. 한강권역의 천연기념물은 수달, 산양 등 5종이며, 담비, 산양 등 10종의 멸종위기 야생생물이 서식하는 것으론 나타났다.

낙동강권역의 포유류는 총 51종으로 낙동강의 발원지인 태백시 일대와 지리산 국립공원 일대에서 다수 서식하는 것으로 조사되었다. 천연기념물은 수달, 하늘다람쥐 등 3종이며, 멸종위기 야생생물은 담비, 산양 등 7종으로 나타났다.

금강권역에서도 계룡산 국립공원과 덕유산 국립공원 일대에 다수의 포유류가 서식하는 것으로 조사되었다. 출현종은 총 36종이며, 이 중 천연기념물은 하늘다람쥐, 수달 등 3종이고, 멸종위기 야생생물은 삵, 수달 등 6종으로 나타났다.

섬진강권역과 영산강권역에서의 총 출현종은 각각 35종과 30종으로 조사되었으며, 지리산 국립공원과 무등산도립공원 일대를 중심으로 다수의 포유류가 분포하는 것으로 나타났다. 섬진강권역의 천연기념물은 2종, 멸종위기 야생생물은 5종이며, 영산강권역의 천연기념물은 1종, 멸종위기 야생생물은 4종으로 나타났다.

제주도의 경우 제주땃쥐, 제주등줄쥐 등 20종의 포유류가 조사되었으며, 멸종위기 야생생물 및 천연기념물은 서식하지 않는 것으로 나타났다.



사향노루와 붉은박쥐(멸종위기 야생생물)　　수달과 하늘다람쥐(천연기념물)

8) 양서·파충류

금회 조사에서는 전국적으로 약 85종의 양서·파충류가 조사되었으며, 한강권역은 50종, 낙동강권역 52종, 금강권역에서 58종, 섬진강



구렁이와 금개구리(멸종위기 야생생물)　　남생이(천연기념물)

권역 38종, 영산강권역 33종, 제주도에서 20종이 서식하는 것으로 나타났다. 멸종위기 야생생물은 남생이, 구렁이, 금개구리 등 6종, 천연기념물은 남생이가 조사되었다.

한강권역의 양서·파충류는 북한산 국립공원과 설악산 국립공원, 습지가 발달한 청미천 유역 등에서 50여 종이 서식하는 것으로 나타났다. 대체로 무당개구리와 도룡뇽이 양서류의 우점종을 차지하고 있으며, 유혈목이와 아무르장지뱀이 파충류의 우점종을 차지하는 것으로 나타났다. 환경부에서 지정한 멸종위기 야생생물로는 5종, 천연기념물 남생이 1종이 조사되었다.

낙동강권역에서는 지리산 국립공원을 비롯하여 하천습지가 잘 보전되어 있는 낙동강 본류구간에서 대체로 50여 종 안팎의 양서·파충류가 서식하는 것으로 나타났다. 낙동강권역에서의 우점종은 무당개구리와 청개구리, 유혈목이 및 줄장지뱀으로 나타났으며, 천연기념물 남생이 1종, 멸종위기 야생생물은 구렁이, 맹꽁이 등 5종으로 나타났다.

금강권역은 전체적에서 58종 이상의 양서·파충류가 서식하는 것으로 조사되었으며, 계룡산 국립공원과 덕유산 국립공원 일대, 삽교천유역과 동진강유역에서는 30종 안팎의 서식이 확인되었다. 금강권역의 북방산개구리와 아무르장지뱀이 우점하는 것으로 나타났으며, 멸종위기 야생생물은 구렁이, 금개구리 등 4종으로 나타났다.

섬진강권역은 옥정호 유역과 지리산 국립공원 일대에서 38종 이상의 양서·파충류가 서식하는 것으로 조사되었으며, 영산강권역에서는 전라북도 정읍시와 전라남도 장성군에 걸쳐있는 내장산 국립공원에서 33여 종이 서식하는 것으로 나타났다. 섬진강권역과 영산강권역에는 구렁이, 남생이, 맹꽁이 등 3종의 멸종위기 야생생물이 서식하는 것으로 나타났다.

제주도에서는 한라산을 중심으로 20종의 양서·파충류가 서식하는 것으로 조사되었고, 멸종위기 야생생물로는 맹꽁이와 비바리뱀이 조사되었다.

따라서, 양서·파충류는 자연환경이 비교적 잘 보존되고 있는 국립공원일대와 하천습지 지역을 중심으로 다수의 종들이 출현하는 것으로 조사되어 이에 대한 지속적인 관심과 관리가 필요할 것으로 판단된다.

9) 법정보호종(천연기념물 · 멸종위기 야생생물)

우리나라에서 천연기념물이 지정되어 보호가 시작된 것은 일제 강점기였던 1933년 8월에 조선총독부에서 '조선 고적 유물 명승 천연기념물 보존령'이 공포되면서 부터이며. 현재 '문화재보호법'에 의해 지정 및 관리되고 있다.

천연기념물 지정은 일반적으로 다음의 기준에 따라 지정 관리하고 있다.

- ○ 한국 특유의 식물로서 저명한 것 및 그 서식지·생장지
- ○ 석회암 지대, 사구, 동굴, 건조지, 습지, 하천, 호소, 폭포의 소, 온천, 하구, 섬 등 특수지역이나 특수환경에서 서식하여 학술상 가치가 있는 식물 또는 일정한 자생의 한계선에서 사는 특수한 식물 또는 식물군 및 생육지
- ○ 진귀한 식물로서 그 보존이 필요한 것 및 그 생육지
- ○ 학술상 가치가 큰 사총, 명목, 거수, 기형목
- ○ 저명한 식물 분포의 경계가 되는 곳
- ○ 유용 식물의 원산지
- ○ 귀중한 식물의 유물 발견지 또는 학술상 특히 중요한 표본과 화석

멸종위기 야생생물은 멸종위기 야생생물 1급 및 2급에 해당하는 생물의 종으로서 관계 중앙행정기관의 장과 협의하여 환경부령으로 정하는 종을 말한다.

멸종위기 야생생물 1급은 자연적 또는 인위적 위협요인으로 개체수가 크게 줄어들어 멸종위기에 처한 야생생물로서 대통령령으로 정하는 기준에 해당하는 종이다.

멸종위기 야생생물 Ⅱ급은 자연적 또는 인위적 위협요인으로 개체수가 크게 줄어들고 있어 현재의 위협요인이 제거되거나 완화되지 아니할 경우 가까운 장래에 멸종위기에 처할 우려가 있는 야생생물로서 대통령령으로 정하는 기준에 해당하는 종을 말한다.

금회 유역조사에서 법정보호종(천연기념물, 멸종위기 야생생물)은 전국자연환경조사보고서(2006~2014년까지) 및 각종 문헌자료를 수집하여 식생, 어류, 식물성플랑크톤, 동물성플랑크톤, 저서성대형무척추동물, 조류, 포유류 및 양서·파충류 등의 조사항목별로 출현 현황을 조사하였다.

전국의 식생은 잘 보전된 국립공원 일대와 내륙습지가 잘 발달된 지역을 중심으로 종 다양성이 높게 나타나는 것으로 조사되었으며, 별도로 법정보호종(천연기념물, 멸종위기 야생생물)은 없는 것으로 조사되었다.

금회 조사된 전국의 어류 174종 중 한강권역에서는 천연기념물 어름치와 황쏘가리 등 4종, 멸종위기 야생생물 가는돌고기, 돌상어, 묵납자루 등 22종으로 조사되었으며, 한강권역은 천연기념물 2종, 멸종위기 야생생물 돌상어, 다묵장어 등 12종, 낙동강권역에서 천연기념물은 어름치, 꼬치동자개 2종, 멸종위기 야생생물은 얼룩새코미, 흰수마자 등 17종으로 조사되었다.

금강권역에서는 천연기념물 2종, 멸종위기 야생생물은 10종으로 나타났다. 섬진강권역과 영산강권역에서는 천연기념물이 서식하지 않는 것으로 조사되었다. 섬진강권역의 멸종위기 야생생물은 모래주사, 임실납자루 등 4종, 영산강권역의 멸종위기 야생생물은 다묵장어와 꺽저기가 나타났다. 제주도의 경우 천연기념물과 멸종위기 야생생물은 없는 것으로 조사되었다.

저서성대형무척추동물은 전국적으로 염주알다슬기, 두그럭조개 등 5종이 확인되었고, 한강권역에서 두드럭조개, 염주알다슬기, 낙동강권역에서 귀이빨대칭이 등 3종이 나타났다. 금강권역에서 두드럭조개, 염주알다슬기, 섬진강권역에서 붉은발말똥게, 두드럭조개가 확인되었으며, 영산강권역, 제주도의 경우는 멸종위기 야생생물은 서식하지 않는 것으로 조사되었다.

조류는 전국적으로 천연기념물 45종, 멸종위기 야생생물 52종으로 한강권역에서는 황조롱이, 원앙, 붉은배새매 등 36종의 천연기념물과 흰목물떼새, 수리부엉이 등 43종의 멸종위기 야생생물이 조사되었다.

낙동강권역에서의 천연기념물은 새매, 소쩍새, 황조롱이 등 34종이며, 멸종위기 야생생물은 조롱이, 벌매, 큰고니 등 37종으로 나타났다. 금강권역의 천연기념물은 흰꼬리수리, 알락개구리매 등 31종, 멸종위기 야생생물은 개리, 노랑부리저어새, 잿빛개구리매 등 35종으로 나타났으며, 섬진강권역에 서식하는 천연기념물은 24종, 멸종위기 야생생물은 27종으로 나타났다.

영산강권역에 서식하는 천연기념물은 25종, 멸종위기 야생생물은 30종으로 나타났고 제주도의 경우 솔개, 벌매, 독수리 등 24종의 멸종위기 야생생물과 팔색조, 검독수리 등의 14종의 천연기념물이 서식하는 것으로 확인되었다.

금회 조사된 전국의 포유류 60종 중 천연기념물은 하늘다람쥐, 사향노루 등 5종이 조사되었으

며, 멸종위기 야생생물은 삵, 담비, 붉은박쥐 등 11종이 조사되었다.

한강권역에서는 수달, 산양 등 5종의 천연기념물이 조사되었고, 담비, 삵 등 10종의 멸종위기 야생생물이 조사되었다. 낙동강권역은 수달, 하늘다람쥐 등 3종의 천연기념물이 조사되었고, 담비, 산양 등 7종의 멸종위기 야생생물이 조사되었다.

금강권역은 하늘다람쥐, 수달 등 3종의 천연기념물과 삵, 수달 등 6종의 멸종위기 야생생물이 조사되었고, 섬진강 권역은 천연기념물은 2종, 멸종위기 야생생물은 5종이며, 영산강권역의 천연기념물은 1종, 멸종위기 야생생물은 4종으로 나타났다. 제주도의 경우 천연기념물, 멸종위기 야생생물은 서식하지 않는 것으로 조사되었다.

전국적으로 금회 조사된 85종의 양서·파충류 중 전국적으로 천연기념물은 남생이 1종, 멸종위기 야생생물은 금개구리, 구렁이 등 6종이 분포하며, 한강권역은 멸종위기 야생생물 구렁이, 맹꽁이 등 5종, 천연기념물 남생이가 조사되었다. 낙동강권역은 맹꽁이, 구렁이 등 5종, 천연기념물 남생이, 금강권역은 구렁이, 금개구리 등 4종, 섬진강권역과 영산강권역은 구렁이, 남생이, 맹꽁이 등 3종, 천연기념물 남생이가 나타났으며, 제주도의 경우 맹꽁이와 비바리뱀이 조사되었다.

분류군별 법정보호종의 출현 현황을 전국, 권역별로 정리한 결과 〈표 5.3-2〉와 같다.

<표 5.3-2> 법정보호종 출현현황

(단위 : 종)

분류군		전국	한강	낙동강	금강	섬진강	영산강	제주도
식생	천연기념물	-	-	-	-	-	-	-
	멸종위기 야생생물	-	-	-	-	-	-	-
어류	천연기념물	4	2	2	3	-	-	-
	멸종위기 야생생물	22	12	15	9	4	2	-
식물성 플랑크톤	천연기념물	-	-	-	-	-	-	-
	멸종위기 야생생물	-	-	-	-	-	-	-
동물성 플랑크톤	천연기념물	-	-	-	-	-	-	-
	멸종위기 야생생물	-	-	-	-	-	-	-
저서성대형 무척추동물	천연기념물	-	-	-	-	-	-	-
	멸종위기 야생생물	5	2	3	2	2	-	-
조류	천연기념물	45	36	34	31	24	25	14
	멸종위기 야생생물	52	43	37	35	27	30	24
포유류	천연기념물	5	5	3	3	2	1	-
	멸종위기 야생생물	11	10	7	6	5	4	-
양서·파충류	천연기념물	1	1	1	-	1	1	-
	멸종위기 야생생물	6	5	5	4	3	3	2

분류군별 생태환경 현황을 조사한 결과, 식생은 전국 993군락 중 낙동강권역이 433군락으로 가장 많이 분포를 나타냈으며, 어류는 전국에서 174종 중 한강권역에서 144종으로 가장 많은 종이 확인되었다. 식물성플랑크톤은 섬진강권역, 동물성플랑크톤은 영산강권역에서 가장 다양한 종이 확인되었으며, 저서성대형무척추동물은 2,809종 중 금강권역에서 1,298종으로 가장 많은 종이 나타났다. 조류는 전국 372종 중 한강권역에서 319종이 확인되었으며, 포유류는 전국 60종 중 한강권역에서 48종으로 가장 많은 종이 확이 되었다. 양서·파충류는 전국 85종 중 금강권역에서 58종으로 가장 많이 확인되었다. 법정보호종은 천연기념물이 55종, 멸종위기 야생생물이 96종이 나타났다.

유역별 생태환경 현황 중 2015년, 2016년도의 생태환경을 비교하였을 때, 분류군별로 범위가 넓은 대권역으로 생태환경을 비교분석한 결과 종 수의 차이는 거의 없었으며, 2015년, 2016년도 자료를 비교할 때, 오타, 동종이명 등으로 종수가 감소한 부분도 있다.

2015년, 2016년도의 변동성을 확인하기 위하여 대권역별로 생태환경을 조사·비교한 내용은 〈표 5.3-3〉 과 같다.

<표 5.3-3> 유역별 생태환경 현황

(단위 : 종)

분류군		전국	한강	낙동강	금강	섬진강	영산강	제주도
식생	2015	993	396	433	408	294	165	85
	2016	993	396	433	408	294	165	85
어류	2015	174	144	128	107	93	79	31
	2016	210	161	142	125	98	85	31
식물성 플랑크톤	2015	3,015	870	710	1,218	1,335	631	458
	2016	3,015	870	710	1,218	1,335	631	458
동물성 플랑크톤	2015	708	220	118	258	237	261	21
	2016	708	220	118	258	237	261	21
저서성대형 무척추동물	2015	2,809	905	1,035	1,298	916	654	493
	2016	2,809	905	1,035	1,298	916	654	493
조류	2015	372	319	283	282	218	223	141
	2016	372	319	283	282	218	223	160
포유류	2015	60	48	42	37	35	30	24
	2016	68	48	51	36	35	30	20
양서·파충류	2015	85	50	52	58	38	33	20
	2016	85	50	52	58	38	33	20

분류군별 군락수 및 종수를 유역별로 정리하면 〈표 5.3-4〉 및 〈그림 5.3-1〉 ~ 〈그림 5.3-8〉과 같다.

<표 5.3-4> 유역별 생태환경 현황

(단위 : 군락, 종)

유역명	식생	어류	식물성 플랑크톤	동물성 플랑크톤	저서성대형무척추동물	조류	포유류	양서 · 파충류	법정보호종	
									천연기념물	멸종위기야생생물
전 국	993	210	3,015	708	2,809	372	68	85	55	96
한강권역	396	161	870	220	905	319	48	50	44	72
10(한강)	360	133	654	192	783	257	48	34	42	63
1001(남한강상류)	58	41	85	-	226	115	46	29	19	26
1002(평창강)	49	41	-	-	166	106	47	28	17	19
1003(충주댐)	63	87	105	41	234	170	51	28	23	27
1004(달천)	52	56	-	17	161	110	30	27	21	28
1005(충주댐하류)	39	76	82	58	124	87	24	21	10	10
1006(섬강)	59	45	64	26	102	113	22	25	16	19
1007(남한강하류)	109	60	320	116	246	149	32	30	17	25
1008(금강산댐)	1	-	-	-	-	16	11	-	-	-
1009(평화의댐)	12	22	-	-	12	69	26	22	13	9
1010(춘천댐)	43	50	80	38	207	122	35	23	20	30
1011(인북천)	83	32	-	-	98	143	32	28	15	20
1012(소양강)	85	80	65	27	311	131	38	28	20	31
1013(의암댐)	44	39	68	26	132	107	26	25	14	20
1014(홍천강)	38	65	-	-	174	130	27	27	17	28
1015(청평댐)	91	68	146	55	191	116	30	27	19	29
1016(경안천)	69	24	105	52	123	120	25	27	3	3
1017(팔당댐)	62	23	135	47	-	52	7	10	2	-
1018(한강서울)	108	75	149	37	148	156	30	31	16	22
1019(한강고양)	92	73	183	62	207	151	24	27	13	21
1020(고미향천)	16	0	-	-	-	39	25	-	-	-
1021(임진강상류)	17	47	75	-	102	108	27	11	18	24
1022(한탄강)	47	63	-	-	221	123	30	24	19	30
1023(임진강하류)	22	67	174	-	201	163	27	22	17	28
1024(한강하류)	21	21	54	-	14	95	19	22	5	3
11(안성천)	49	45	311	9	130	158	29	24	11	16
1101(안성천)	49	45	311	9	130	158	29	24	11	16
12(한강서해)	51	87	144	17	173	172	26	25	20	26
1201(한강서해)	45	86	54	-	73	130	25	25	17	22
1202(시화호)	35	40	100	17	121	167	26	24	13	16
13(한강동해)	135	102	221	35	395	245	31	33	28	48
1301(양양남대천)	119	87	212	32	220	210	30	31	21	41
1302(강릉남대천)	56	65	91	13	268	181	27	23	20	35
1303(삼척오십천)	23	33	-	-	138	105	23	19	15	25
낙동강권역	433	142	710	118	1,035	283	51	52	41	68

<표 5.3-4> 유역별 생태환경 현황(계속)

(단위 : 군락, 종)

유역명	식생	어류	식물성 플랑크톤	동물성 플랑크톤	저서성대형 무척추동물	조류	포유류	양서·파충류	법정보호종	
									천연기념물	멸종위기야생생물
20(낙동강)	365	119	669	118	940	232	46	36	35	56
2001(안동댐)	56	85	51	-	235	115	40	27	16	27
2002(임하댐)	57	53	33	-	254	91	30	26	10	15
2003(안동댐하류)	53	42	118	22	204	118	36	10	10	12
2004(내성천)	77	79	-	-	144	143	36	27	19	30
2005(영강)	44	45	-	-	172	99	35	26	15	19
2006(병성천)	27	29	-	-	-	67	30	22	5	6
2007(낙동상주)	23	25	-	-	45	59	17	20	8	9
2008(위천)	34	42	-	-	50	104	26	25	9	15
2009(낙동구미)	37	27	139	-	36	120	18	10	4	6
2010(감천)	53	29	133	-	112	125	21	26	7	14
2011(낙동왜관)	51	44	140	63	217	128	23	28	14	19
2012(금호강)	101	56	185	23	215	151	26	28	12	17
2013(회천)	62	43	-	-	177	121	29	26	15	17
2014(낙동고령)	68	38	166	25	173	137	30	11	9	10
2015(합천댐)	51	33	-	-	201	104	29	27	12	14
2016(황강)	43	34	273	52	194	92	25	27	6	7
2017(낙동창녕)	52	44	217	20	266	110	27	26	17	24
2018(남강댐)	101	47	43	-	321	130	42	32	15	27
2019(남강)	63	44	287	42	222	115	25	28	13	14
2020(낙동밀양)	96	42	230	19	239	106	25	29	10	12
2021(밀양강)	70	46	66	-	232	112	32	29	12	16
2022(낙동강하구언)	80	44	181	-	134	140	35	33	8	11
21(형산강)	51	42	43	-	206	175	22	29	10	15
2101(형산강)	51	42	43	-	206	175	22	29	10	15
22(태화강)	47	44	43	-	213	135	33	30	11	17
2201(태화강)	47	44	43	-	213	135	33	30	11	17
23(회야, 수영)	77	35	125	-	144	157	24	31	16	20
2301(회야강)	54	28	77	-	85	113	23	30	7	8
2302(수영강)	59	27	89	-	104	155	21	28	13	18
24(낙동강동해)	61	94	-	-	313	197	34	32	24	39
2401(왕피천)	48	87	-	-	240	149	30	28	19	33
2402(영덕오십천)	26	35	-	-	80	81	22	17	12	16
2403(대종천)	34	28	-	-	91	147	21	14	11	20
25(낙동강남해)	101	67	82	-	219	157	37	30	20	29
2501(가화천)	25	45	-	-	126	107	29	28	14	17
2502(남해도)	37	19	-	-	81	96	17	23	9	13

<표 5.3-4> 유역별 생태환경 현황(계속)

(단위 : 군락, 종)

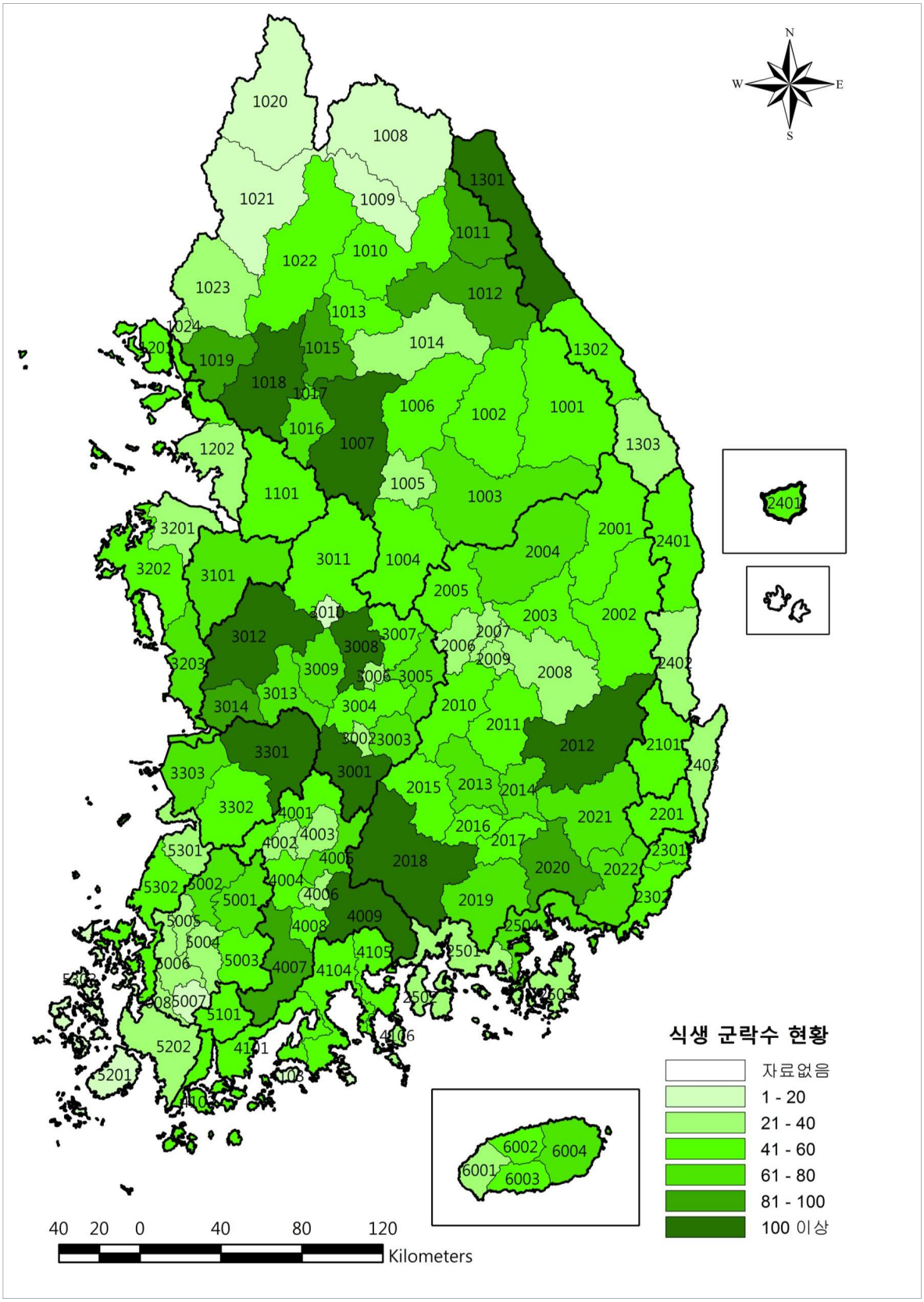
유역명	식생	어류	조류	포유류	양서 · 파충류	식물성 플랑크톤	동물성 플랑크톤	저서성대형 무척추동물	법정보호종	
									천연기념물	멸종위기야생생물
2503(거제도)	31	29	106	21	17	-	-	129	8	11
2504(낙동강남해)	64	52	105	34	23	82	-	63	11	14
금강권역	408	125	282	36	58	1,218	258	1,298	36	56
30(금강)	291	91	226	35	35	815	212	567	23	42
3001(용담댐)	152	27	105	32	29	104	46	254	12	17
3002(용담댐하류)	22	26	78	17	23	67	31	176	4	4
3003(무주남대천)	66	18	120	30	33	15	-	198	6	11
3004(영동천)	54	38	114	22	26	86	30	240	8	16
3005(초강)	64	31	99	32	27	-	-	153	13	17
3006(대청댐상류)	33	14	99	15	19	92	18	141	2	7
3007(보청천)	46	41	100	21	26	87	14	140	6	15
3008(대청댐)	119	46	131	25	29	428	163	156	9	12
3009(갑천)	61	40	107	34	29	109	7	102	10	13
3010(대청댐하류)	18	12	53	12	18	56	11	9	3	5
3011(미호천)	51	57	123	33	28	278	17	105	14	21
3012(금강공주)	107	74	172	31	32	370	60	287	16	26
3013(논산천)	67	39	130	31	30	148	17	174	4	7
3014(금강하구언)	88	57	141	27	28	183	50	110	12	16
31(삽교천)	61	79	178	28	31	208	53	221	19	27
3101(삽교천)	61	79	178	28	31	208	53	221	19	27
32(금강서해)	91	88	243	28	32	580	28	783	27	38
3201(대호방조제)	35	41	123	22	23	-	-	41	12	15
3202(부남방조제)	55	79	214	26	27	48	-	603	13	24
3203(금강서해)	68	56	197	24	32	564	28	450	18	23
33(만경, 동진)	167	80	166	36	33	37	31	435	22	30
3301(만경강)	107	63	137	34	28	25	27	314	10	15
3302(동진강)	56	50	139	36	32	20	12	257	16	23
3303(직소천)	75	53	210	24	26	2	-	119	18	23
섬진강권역	294	98	218	35	38	1,335	237	916	27	41
40(섬진강)	227	83	175	35	34	825	200	459	22	30
4001(섬진강댐)	55	52	122	32	32	57	-	155	13	17
4002(섬진강댐하류)	34	63	98	22	28	110	36	182	11	14
4003(오수천)	34	47	116	22	23	179	20	159	14	16
4004(순창)	45	32	107	25	28	363	38	120	10	10
4005(요천)	79	40	140	31	26	196	-	110	12	15
4006(섬진곡성)	26	29	76	19	13	47	-	16	5	9
4007(주암댐)	81	47	105	32	30	344	75	211	10	14

<표 5.3-4> 유역별 생태환경 현황(계속)

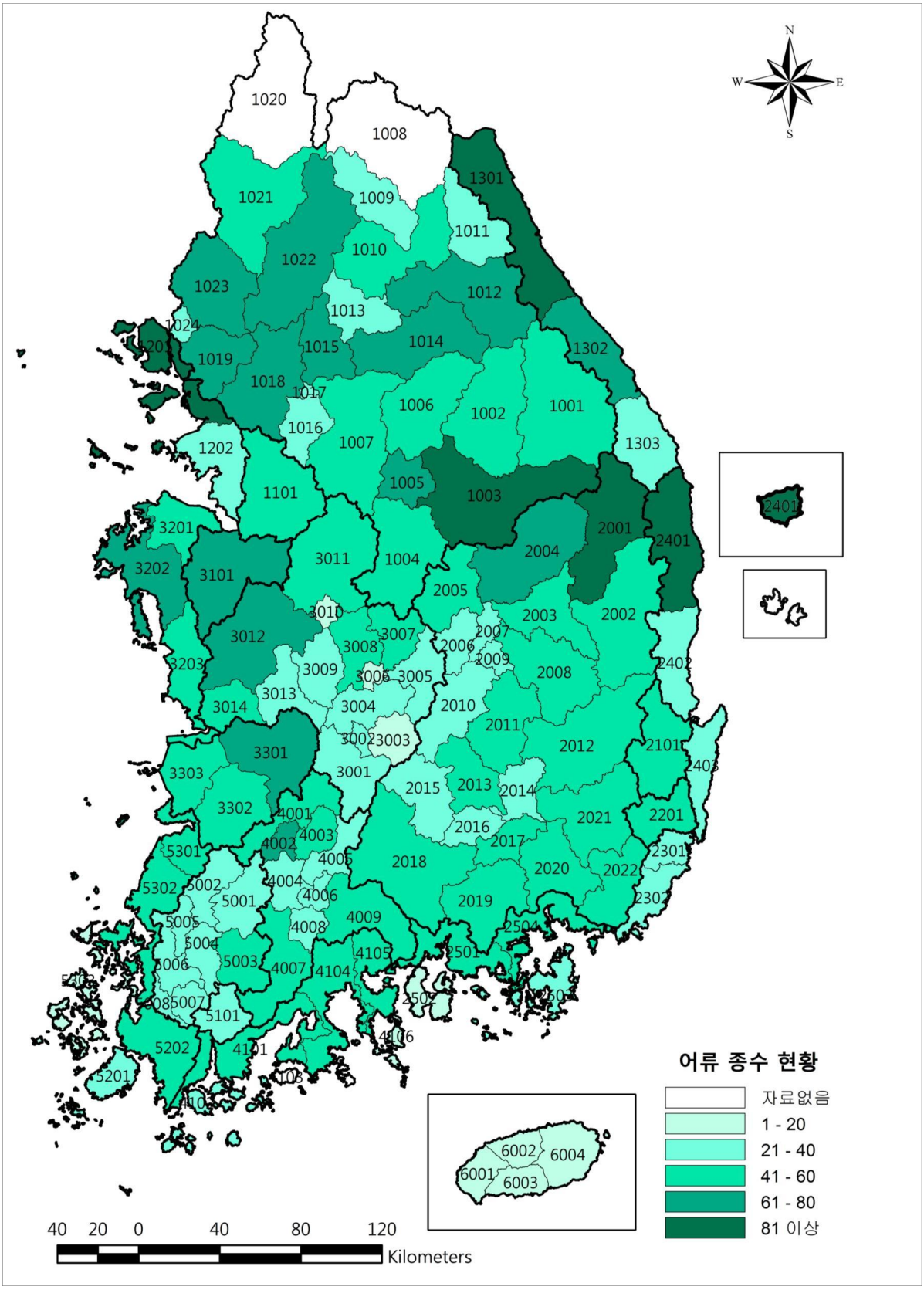
(단위 : 군락, 종)

유역명	식생	어류	식물성 플랑크톤	동물성 플랑크톤	저서성대형 무척추동물	조류	포유류	양서·파충류	법정보호종	
									천연기념물	멸종위기야생생물
4008(보성강)	48	30	162	-	108	81	40	26	7	8
4009(섬진강하류)	137	48	310	94	287	149	48	32	8	13
41(섬진강남해)	134	75	724	42	680	195	35	32	20	32
4101(섬진강서남해)	49	57	131	-	200	169	25	30	17	23
4102(완도)	50	24	181	-	330	133	23	26	13	15
4103(금산면)	11	-	-	-	62	29	-	-	-	-
4104(이사천)	54	51	294	-	353	121	34	30	13	19
4105(수어천)	49	46	263	42	102	102	24	30	8	12
4106(여수시)	39	17	40	-	214	90	18	22	7	9
영산강권역	165	85	631	261	654	223	30	33	27	40
50(영산강)	121	61	249	145	286	130	30	34	16	23
5001(영산강상류)	64	37	33	98	170	104	24	26	8	8
5002(황룡강)	72	37	168	90	141	97	21	32	5	8
5003(지석천)	45	46	8	49	149	97	30	28	10	13
5004(영산강중류)	36	40	20	60	54	88	22	21	9	9
5005(고막원천)	33	37	4	7	92	67	16	25	4	4
5006(영산강하류)	34	39	93	105	85	78	21	28	8	11
5007(영암천)	20	24	-	43	72	66	22	31	4	5
5008(영산강하구언)	32	29	75	83	45	72	19	23	5	8
51(탐진강)	46	38	377	105	148	120	21	29	10	10
5101(탐진강)	46	38	377	105	148	120	21	29	10	10
52(영산강남해)	48	55	87	74	181	195	22	29	18	27
5201(진도)	15	29	-	-	105	106	21	21	14	18
5202(영암방조제)	38	49	87	74	107	190	22	29	15	20
53(영산강서해)	50	54	76	-	417	165	26	28	22	30
5301(주진천)	28	43	22	-	115	165	21	27	18	23
5302(와탄천)	50	44	9	-	273	130	23	26	17	21
5303(신안군)	19	12	69	-	165	81	21	19	4	3
제주도	85	31	458	21	493	160	20	20	14	26
제주도(60)	85	31	458	21	493	160	20	20	14	26
6001(제주서해)	23	12	57	-	130	157	11	19	11	17
6002(제주북해)	58	8	155	-	261	125	12	19	7	12
6003(제주남해)	58	16	132	-	97	114	13	19	9	13
6004(제주동해)	70	17	291	21	307	117	15	20	11	16

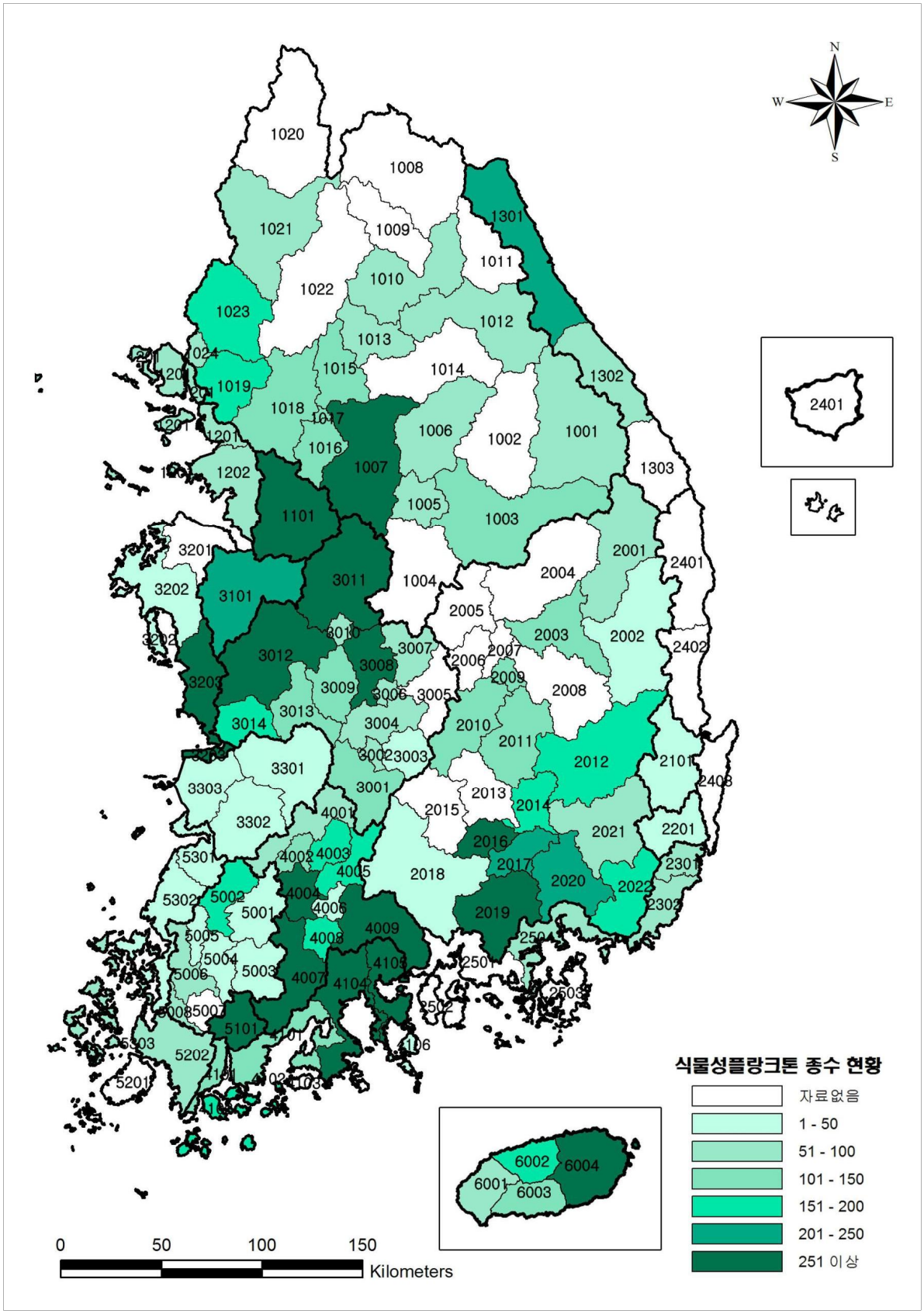
〔주1〕 환경부의 전국자연환경조사는 매년 일부 지역별로 조사가 진행 중인 바 일부 지역은 조사가 미수행되어 군락이나 종수가 적게 표현되어 있음.
〔주2〕 법정보호종은 환경부지정 멸종위기야생생물(2017.07), 문화재청지정 천연기념물(2015.12)을 기준으로하여 작성.
〔주3〕 "-" : 문헌조사시 자료 없음.



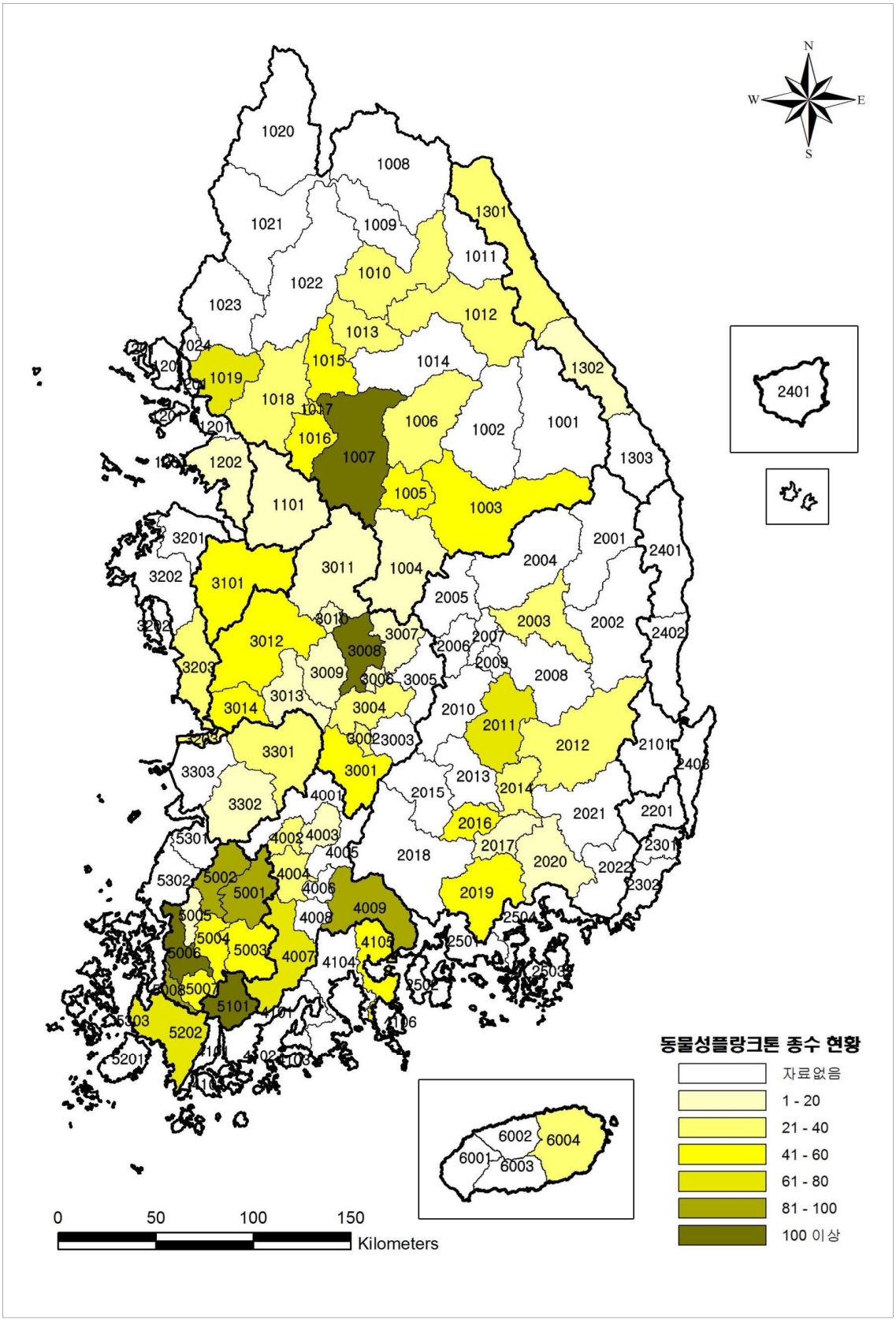
<그림 5.3-1> 유역별 식생 현황도



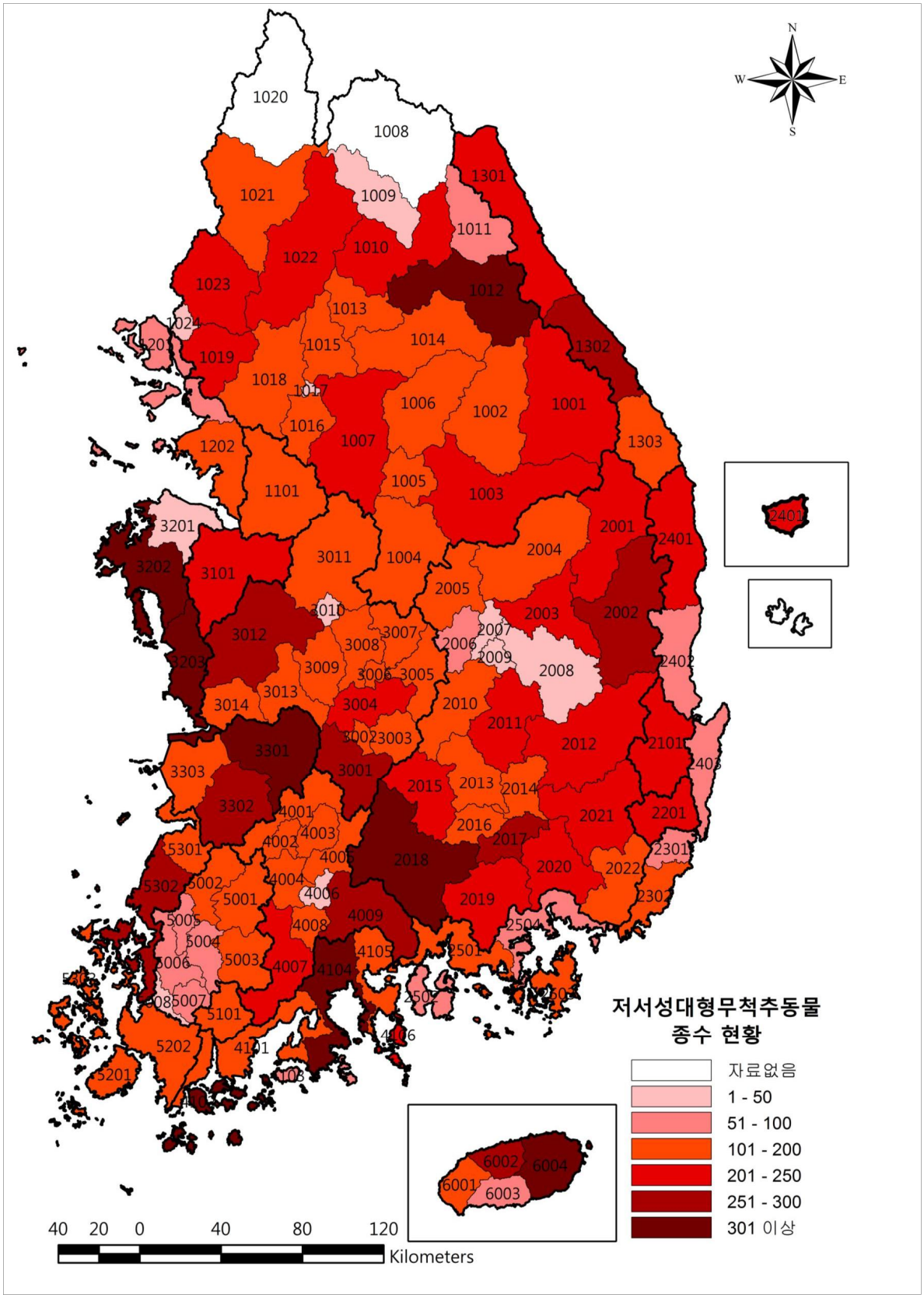
<그림 5.3-2> 유역별 어류 현황도



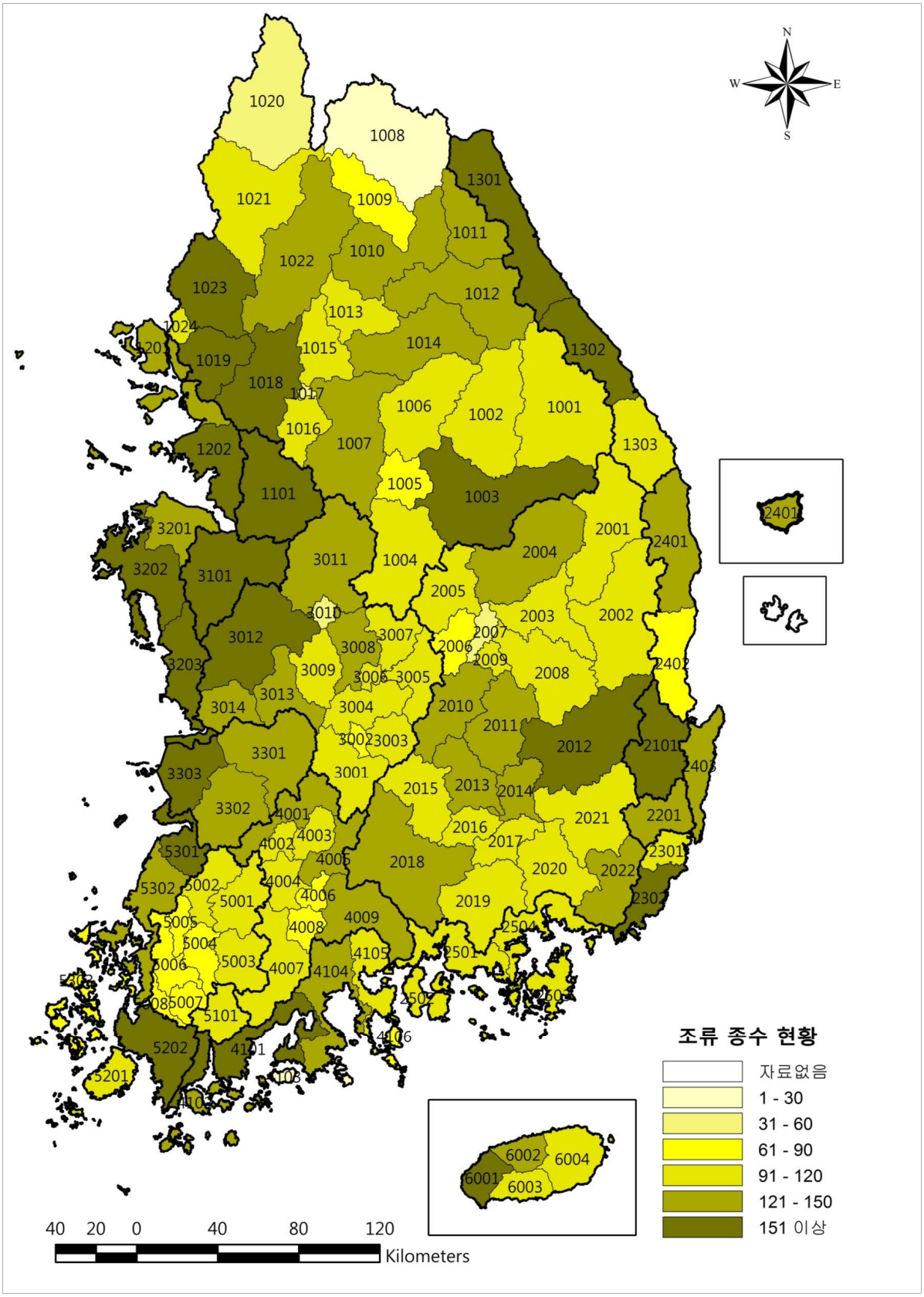
<그림 5.3-3> 유역별 식물성플랑크톤 현황도



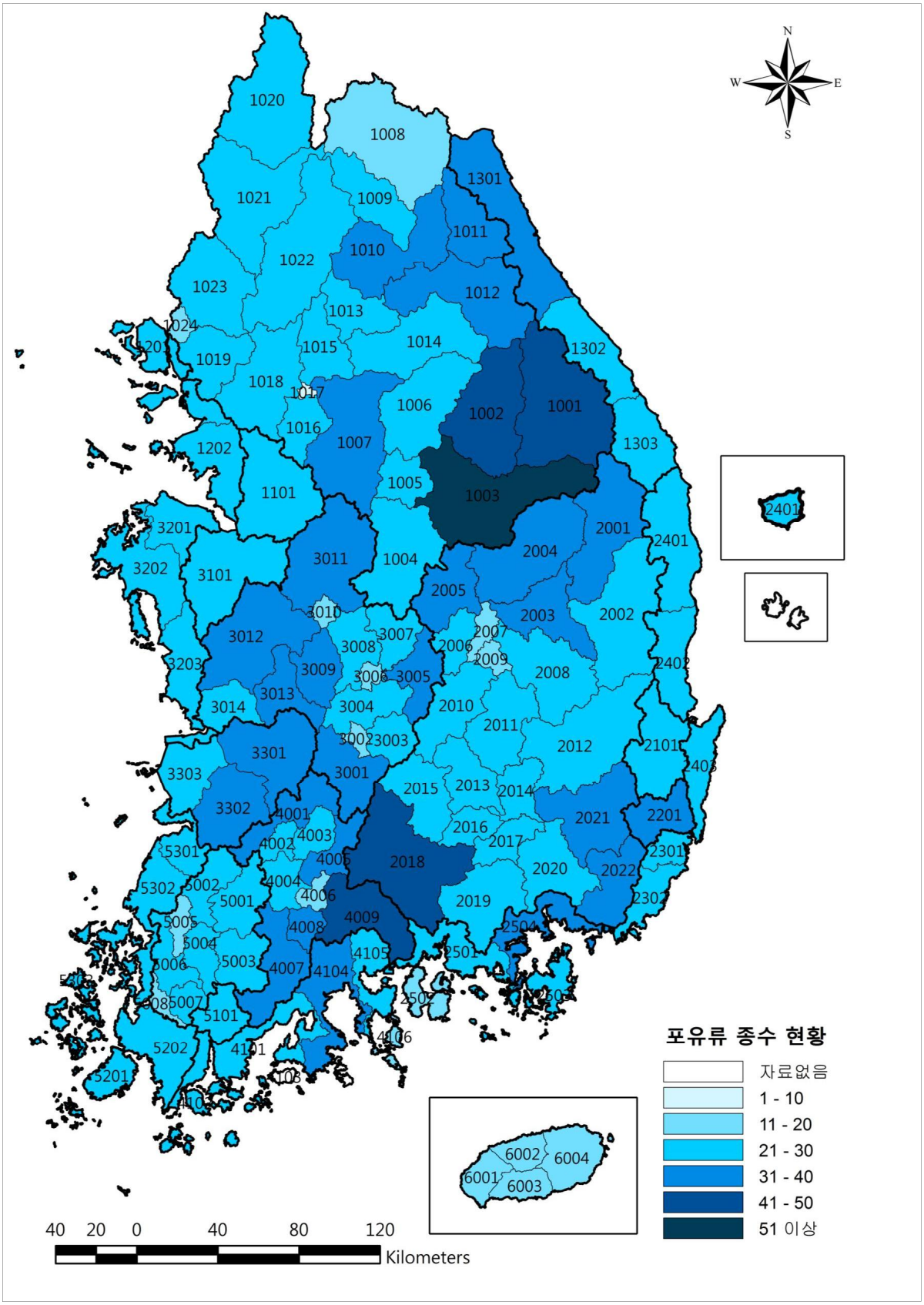
<그림 5.3-4> 유역별 동물성플랑크톤 현황도



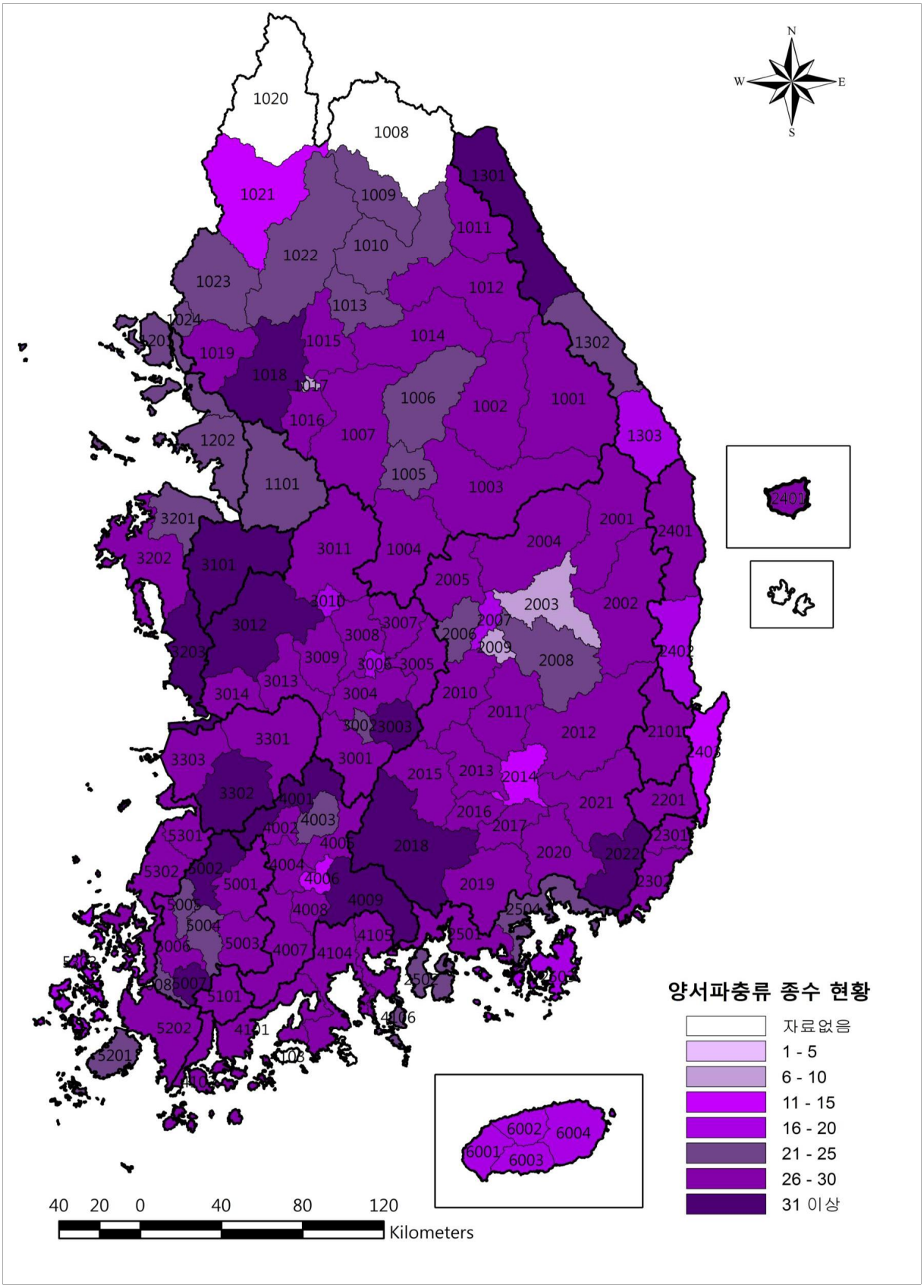
<그림 5.3-5> 유역별 저서성대형무척추동물 현황도



<그림 5.3-6> 유역별 조류 현황도



<그림 5.3-7> 유역별 포유류 현황도



<그림 5.3-8> 유역별 양서 · 파충류 현황도

10) 기타(생태계교란 생물)

금회 조사에서는 기존 생태현황 외에 국내 생태계를 파괴하는 생태계교란 생물에 대하여 추가 조사를 실시하였다. 국내 생태계교란 생물은 「생물다양성 보전 및 이용에 관한 법률」 제23조의 규정에 따라 환경부 장관 명의로 고시가 된다(환경부고시 제2016-112호).

분류군별 확인된 생태계교란 생물은 포유류는 뉴트리아 1종, 양서·파충류는 황소개구리, 붉은귀거북 등 2종, 어류는 파랑볼우럭, 큰입배스 등 2종으로 총 5종이 조사되었다.

뉴트리아는 대부분 낙동강권역의 남강, 낙동강에서 서식하는 것으로 나타났으며, 황소개구리는 전국의 약 60% 지역에서, 붉은귀거북. 파랑볼우럭과 큰입배스 또한 전국에서 광범위하게 출현하는 것으로 확인되었다. 출현한 생태계교란 생물을 분석한 결과, 황소개구리(53.0%)의 출현비율이 가장 높게 나타났으며, 큰입배스(32.6%), 파랑볼우럭(18.3%), 붉은귀거북(13.7%), 뉴트리아(1.5%) 순으로 나타난 것으로 조사되었다.

환경부에서 지정한 생태계교란 생물 목록은 다음 <표 5.3-5>와 같다.

<표 5.3-5> 환경부지정 생태계교란 생물

구 분	국 명	학 명	영 명
포유류	뉴트리아	*Myocastor coypus*	Nutria
양서류·파충류	황소개구리	*Lithobates catesbeianus*	American Bullfrog
	붉은귀거북속 전종	*Trachemys spp.*	Red-eared slider
어류	파랑볼우럭	*Lepomis macrochirus*	Blue gill
	큰입배스	*Micropterus salmoides*	Largemouth bass
곤충류	꽃매미	*Lycorma delicatula*	Spotted lanternfly
식 물	돼지풀	*Ambrosia artemisiifolia*	Ragweed
	단풍잎돼지풀	*Ambrosia trifida*	Great ragweed
	서양등골나물	*Eupatorium rugosum*	White snakeroot
	털물참새피	*Paspalum distichum var. indutum*	Knotgrass
	물참새피	*Paspalum distichum*	Joint grass
	도깨비가지	*Solanum carolinense*	Horse nettle
	애기수영	*Rumex acetosella*	Sheep sorrel
	가시박	*Sicyos angulatus*	Bur cucumber
	서양금혼초	*Hypochaeris radicata*	Spotted cats-ear
	미국쑥부쟁이	*Aster pilosus*	White heath aster
	양미역취	*Solidago altissima*	Tall golden-rod
	가시상추	*Lactuca scariola*	Prickly lettuce
	갯줄풀	*Spartina alterniflora*	Smooth cordgrass
	영국갯끈풀	*Spartina anglica*	Common cordgrass

〔주〕 생태계교란 생물 지정고시(2016-112호), 환경부, 2016.06.15

나. 분류군별 생태환경 분포현황

분류군별 분포현황을 조사하기 위해 식생은 산림면적에 대한 군락 수를, 어류, 저서성대형무척추동물, 식물성플랑크톤, 동물성플랑크톤의 경우 하천연장에 대한 종수를 적용하였으며, 조류, 포유류, 양서·파충류는 유역면적에 대한 종수를 각각 적용하였다.

〈표 5.3-6〉는 산림면적별 군락수를 표현한 것으로, 제주도가 26.56군락/㎢으로 가장 높은 것으로 나타났으며, 그 다음이 섬진강권역 0.06군락/㎢으로 나타났다. 가장 낮은 권역은 한강권역 및 낙동강권역으로 0.02군락/㎢으로 나타났다.

<표 5.3-6> 산림면적별 생태환경 현황

(단위 : 군락/㎢)

유 역 명	산림면적(㎢)	식생
전 국	60,571	0.02
한강권역	21,984	0.02
10(한강)	18,056	0.02
1001(남한강상류)	2,066	0.02
1002(평창강)	1,408	0.03
1003(충주댐)	1,426	0.04
1004(달천)	1,114	0.04
1005(충주댐하류)	332	0.11
1006(섬강)	1,105	0.05
1007(남한강하류)	1,037	0.11
1008(금강산댐)	6	0.16
1009(평화의댐)	337	0.03
1010(춘천댐)	1,236	0.03
1011(인북천)	690	0.12
1012(소양강)	1,637	0.05
1013(의암댐)	564	0.07
1014(홍천강)	1,300	0.02
1015(청평댐)	595	0.15
1016(경안천)	358	0.19
1017(팔당댐)	29	2.13
1018(한강서울)	666	0.16
1019(한강고양)	228	0.4
1020(고미향천)	-	-
1021(임진강상류)	194	0.08
1022(한탄강)	1,317	0.03
1023(임진강하류)	394	0.05
1024(한강하류)	17	1.23
11(안성천)	507	0.09
1101(안성천)	507	0.09
12(한강서해)	573	0.09
1201(한강서해)	350	0.12

<표 5.3-6> 산림면적별 생태환경 현황(계속)

(단위 : 군락/㎢)

유 역 명			산림면적(㎢)	식생
		1202(시화호)	223	0.15
	13(한강동해)		2,848	0.05
		1301(양양남대천)	1,177	0.10
		1302(강릉남대천)	795	0.07
		1303(삼척오십천)	876	0.02
낙동강권역			21,339	0.02
	20(낙동강)		15,919	0.02
		2001(안동댐)	1,326	0.04
		2002(임하댐)	1,572	0.04
		2003(안동댐하류)	647	0.08
		2004(내성천)	1,137	0.07
		2005(영강)	681	0.06
		2006(병성천)	244	0.04
		2007(낙동상주)	115	0.14
		2008(위천)	957	0.03
		2009(낙동구미)	108	0.34
		2010(감천)	658	0.08
		2011(낙동왜관)	630	0.08
		2012(금호강)	1,334	0.08
		2013(회천)	584	0.11
		2014(낙동고령)	280	0.24
		2015(합천댐)	662	0.08
		2016(황강)	276	0.16
		2017(낙동창녕)	292	0.18
		2018(남강댐)	1,692	0.06
		2019(남강)	708	0.09
		2020(낙동밀양)	491	0.20
		2021(밀양강)	1,014	0.07
		2022(낙동강하구언)	511	0.16
	21(형산강)		713	0.07
		2101(형산강)	713	0.07
	22(태화강)		401	0.12
		2201(태화강)	401	0.12
	23(회야,수영)		475	0.16
		2301(회야강)	186	0.29
		2302(수영강)	289	0.20
	24(낙동강동해)		2,301	0.03
		2401(왕피천)	1,169	0.04
		2402(영덕오십천)	665	0.04

<표 5.3-6> 산림면적별 생태환경 현황(계속)

(단위 : 군락/㎢)

유 역 명			산림면적(㎢)	식생
		2403(대종천)	467	0.07
	25(낙동강남해)		1,530	0.07
		2501(가화천)	469	0.05
		2502(남해도)	222	0.17
		2503(거제도)	364	0.09
		2504(낙동강남해)	475	0.13
금강권역			8,691	0.05
	30(금강)		5,856	0.05
		3001(용담댐)	654	0.23
		3002(용담댐하류)	105	0.21
		3003(무주남대천)	385	0.17
		3004(영동천)	499	0.11
		3005(초강)	487	0.13
		3006(대청댐상류)	72	0.46
		3007(보청천)	364	0.13
		3008(대청댐)	449	0.27
		3009(갑천)	386	0.16
		3010(대청댐하류)	63	0.24
		3011(미호천)	902	0.04
		3012(금강공주)	1,070	0.10
		3013(논산천)	303	0.22
		3014(금강하구언)	117	0.75
	31(삽교천)		657	0.09
		3101(삽교천)	657	0.09
	32(금강서해)		1,133	0.08
		3201(대호방조제)	245	0.14
		3202(부남방조제)	451	0.12
		3203(금강서해)	437	0.16
	33(만경,동진)		1,045	0.16
		3301(만경강)	606	0.18
		3302(동진강)	318	0.18
		3303(직소천)	121	0.62
섬진강권역			5,292	0.06
	40(섬진강)		3,371	0.07
		4001(섬진강댐)	535	0.10
		4002(섬진강댐하류)	165	0.20
		4003(오수천)	219	0.15
		4004(순창)	239	0.19
		4005(요천)	325	0.24

<표 5.3-6> 산림면적별 생태환경 현황(계속)

(단위 : 군락/㎢)

유 역 명			산림면적(㎢)	식생
		4006(섬진곡성)	129	0.20
		4007(주암댐)	721	0.11
		4008(보성강)	205	0.23
		4009(섬진강하류)	833	0.16
	41(섬진강남해)		1,921	0.07
		4101(섬진강서남해)	540	0.09
		4102(완도)	232	0.22
		4103(금산면)	79	0.14
		4104(이사천)	610	0.09
		4105(수어천)	382	0.13
		4106(여수시)	78	0.50
영산강권역			3,262	0.05
	50(영산강)		1,591	0.08
		5001(영산강상류)	321	0.20
		5002(황룡강)	348	0.21
		5003(지석천)	412	0.11
		5004(영산강중류)	126	0.29
		5005(고막원천)	92	0.36
		5006(영산강하류)	155	0.22
		5007(영암천)	85	0.24
		5008(영산강하구언)	52	0.62
	51(탐진강)		322	0.14
		5101(탐진강)	322	0.14
	52(영산강남해)		568	0.08
		5201(진도)	215	0.07
		5202(영암방조제)	353	0.11
	53(영산강서해)		781	0.06
		5301(주진천)	234	0.11
		5302(와탄천)	335	0.14
		5303(신안군)	212	0.09
제주도			3.2	26.56
	제주도(60)		3.2	18.13
		6001(제주서해)	-	-
		6002(제주북해)	3.2	18.13
		6003(제주남해)	-	-
		6004(제주동해)	-	-

〔주〕 환경부의 전국자연환경조사는 매년 일부 지역별로 조사가 진행중인 바 경상북도 등 일부 지역은 조사가 미수행되어 군락이나 종수가 적게 표현되어 있음. 생태환경조사는 유역조사에서 매년 수행하므로 지속적으로 자료가 보완 될 것임

〈표 5.3-7〉은 하천연장별 어류, 식물성플랑크톤 및 동물성 플랑크톤, 저서성대형무척추동물의 출현종수를 표현한 것으로, 어류의 경우 제주권역이 0.05종/㎞로 가장 높게 나타났으며, 가장 낮은 권역은 한강권역, 낙동강권역, 금강권역으로 0.01종/㎞로 나타났다.

식물성플랑크톤 및 동물성플랑크톤은 조사자료가 많지 않아 타 분류군과의 비교가 불가능하며, 식물성플랑크톤은 제주도에서 0.75종/㎞, 동물성플랑크톤 영산강권역에서 0.12종/㎞으로 가장 높게 나타났으며, 가장 낮은 권역은 식물성플랑크톤은 한강권역 및 낙동강권역에서 0.07종/㎞, 동물성플랑크톤은 낙동강권역 0.01종/㎞으로 나타났다.

저서성대형무척추동물의 경우 제주도가 0.81종/㎞로 가장 높은 것으로 나타났으며, 가장 낮은 권역은 한강권역 0.07종/㎞로 나타났다. 이는 제주도의 경우 하천연장이 짧아서 높게 나타났지만 한강권역의 경우 하천연장이 긴 것으로 조사되어 종의 수가 낮게 나타난 것으로 판단된다.

<표 5.3-7> 하천연장별 생태환경 현황

(단위 : 종/㎞)

유 역 명			하천연장(㎞)	어류	식물성 플랑크톤	동물성 플랑크톤	저서성대형 무척추동물
전 국			35,631.19	0.01	0.08	0.02	0.08
한강권역			12,668.58	0.01	0.07	0.02	0.07
	10(한강)		11,216.86	0.01	0.06	0.02	0.07
		1001(남한강상류)	504.49	0.08	0.17	-	0.45
		1002(평창강)	783.85	0.05	-	-	0.21
		1003(충주댐)	1,068.87	0.08	0.10	0.04	0.22
		1004(달천)	823.10	0.06	-	0.02	0.20
		1005(충주댐하류)	152.77	0.49	0.54	0.38	0.81
		1006(섬강)	757.86	0.05	0.08	0.03	0.13
		1007(남한강하류)	1,275.90	0.04	0.25	0.09	0.19
		1008(금강산댐)	-	-	-	-	-
		1009(평화의댐)	34.98	0.60	-	-	034
		1010(춘천댐)	597.51	0.08	0.13	0.06	0.35
		1011(인북천)	105.44	0.30	-	-	0.93
		1012(소양강)	516.41	0.16	0.13	0.05	0.60
		1013(의암댐)	421.92	0.09	0.16	0.06	0.31
		1014(홍천강)	391.54	0.16	-	-	0.44
		1015(청평댐)	537.89	0.12	0.27	0.10	0.36
		1016(경안천)	242.08	0.07	0.43	0.21	0.51
		1017(팔당댐)	1.72	13.37	78.49	27.33	-
		1018(한강서울)	884.50	0.09	0.17	0.04	0.17
		1019(한강고양)	392.05	0.18	0.47	0.16	0.53
		1020(고미향천)	-	-	-	-	-
		1021(임진강상류)	104.13	0.45	0.72	-	0.98
		1022(한탄강)	1,115.78	0.05	-	-	0.20
		1023(임진강하류)	481.92	0.13	0.36	-	0.42
		1024(한강하류)	22.15	0.94	2.44	-	0.43

<표 5.3-7> 하천연장별 생태환경 현황(계속)

(단위 : 종/㎞)

유 역 명		하천연장(㎞)	어류	식물성 플랑크톤	동물성 플랑크톤	저서성대형 무척추동물
11(안성천)		614.15	0.07	0.51	0.01	0.21
	1101(안성천)	614.15	0.07	0.51	0.01	0.21
12(한강서해)		232.84	0.37	0.62	0.07	0.74
	1201(한강서해)	126.36	0.68	0.43	-	0.58
	1202(시화호)	106.48	0.34	0.94	0.16	1.14
13(한강동해)		604.73	0.12	0.37	0.06	0.65
	1301(양양남대천)	265.61	0.32	0.80	0.12	0.83
	1302(강릉남대천)	188.62	0.37	0.48	0.07	1.42
	1303(삼척오십천)	150.50	0.23	-	-	0.92
낙동강권역		9,476.24	0.01	0.07	0.01	0.11
20(낙동강)		7,266.62	0.01	0.09	0.02	0.13
	2001(안동댐)	411	0.20	0.12	-	0.57
	2002(임하댐)	570	0.09	0.06	-	0.45
	2003(안동댐하류)	281.16	0.14	0.42	0.08	0.73
	2004(내성천)	416.00	0.20	-	-	0.35
	2005(영강)	171.14	0.26	-	-	1.01
	2006(병성천)	98.70	0.26	-	-	-
	2007(낙동상주)	55.01	0.45	-	-	0.82
	2008(위천)	353.68	0.12	-	-	0.14
	2009(낙동구미)	25.41	1.06	5.47	-	1.42
	2010(감천)	216.07	0.13	0.62	-	0.52
	2011(낙동왜관)	-	-	-	-	-
	2012(금호강)	592.42	0.09	0.31	0.04	0.36
	2013(회천)	233.65	0.18	-	-	0.76
	2014(낙동고령)	267.40	0.14	0.62	0.09	0.65
	2015(합천댐)	363.08	0.08	-	-	0.55
	2016(황강)	223.75	0.13	1.22	0.23	0.87
	2017(낙동창녕)	245.84	0.13	0.88	0.08	1.08
	2018(남강댐)	884.46	0.05	0.05	-	0.36
	2019(남강)	658.32	0.06	0.44	0.06	0.34
	2020(낙동밀양)	445.92	0.08	0.52	0.04	0.54
	2021(밀양강)	421.40	0.10	0.16	-	0.55
	2022(낙동강하구언)	332.21	0.11	0.54	-	0.40
21(형산강)		279.10	0.15	0.15	-	0.74
	2101(형산강)	279.10	0.15	0.15	-	0.74
22(태화강)		314.10	0.11	0.14	-	0.68
	2201(태화강)	314.10	0.11	0.14	-	0.68
23(회야,수영)		312.65	0.12	0.40	-	0.46
	2301(회야강)	137.92	0.20	0.56	-	0.62
	2302(수영강)	174.73	0.15	0.51	-	0.60

<표 5.3-7> 하천연장별 생태환경 현황(계속)

(단위 : 종/㎞)

유 역 명		하천연장(㎞)	어류	식물성 플랑크톤	동물성 플랑크톤	저서성대형 무척추동물
24(낙동강동해)		654.37	0.13	-	-	0.48
	2401(왕피천)	332.30	0.26	-	-	0.72
	2402(영덕오십천)	197.44	0.18	-	-	0.41
	2403(대종천)	124.63	0.22	-	-	0.73
25(낙동강남해)		648.30	0.07	0.13	-	0.34
	2501(가화천)	281.41	0.16	-	-	0.45
	2502(남해도)	72.24	0.26	-	-	1.12
	2503(거제도)	71.75	0.40	-	-	1.80
	2504(낙동강남해)	222.90	0.23	0.37	-	0.28
금강권역		7,763.39	0.01	0.16	0.03	0.17
30(금강)		4,829.35	0.01	0.17	0.04	0.12
	3001(용담댐)	331.39	0.08	0.31	0.14	0.77
	3002(용담댐하류)	64.99	0.40	1.03	0.48	2.71
	3003(무주남대천)	175.14	0.13	0.09	-	1.13
	3004(영동천)	291.86	0.12	0.29	0.10	0.82
	3005(초강)	191.18	0.14	-	-	0.80
	3006(대청댐상류)	42.42	0.33	2.17	0.42	3.32
	3007(보청천)	160.81	0.26	0.54	0.09	0.87
	3008(대청댐)	231.25	0.16	1.85	0.70	0.67
	3009(갑천)	239.81	0.17	0.45	0.03	0.43
	3010(대청댐하류)	45.08	0.27	1.24	0.24	0.20
	3011(미호천)	960.76	0.05	0.29	0.02	0.11
	3012(금강공주)	1,634.99	0.04	0.23	0.04	0.18
	3013(논산천)	255.45	0.15	0.58	0.07	0.68
	3014(금강하구언)	204.22	0.27	0.90	0.24	0.54
31(삽교천)		1,032.99	0.07	0.20	0.05	0.21
	3101(삽교천)	1,032.99	0.07	0.20	0.05	0.21
32(금강서해)		602.43	0.13	0.96	0.05	1.30
	3201(대호방조제)	602.43	0.07	-	-	0.07
	3202(부남방조제)	-	-	-	-	-
	3203(금강서해)	-	-	-	-	-
33(만경,동진)		1,298.62	0.05	0.03	0.02	0.33
	3301(만경강)	804.41	0.08	0.03	0.03	0.39
	3302(동진강)	494.21	0.10	0.04	0.02	0.52
	3303(직소천)	-	-	-	-	-
섬진강권역		2,928.75	0.03	0.46	0.08	0.31
40(섬진강)		2,144.17	0.02	0.38	0.09	0.21
	4001(섬진강댐)	339	0.14	0.17	-	0.46
	4002(섬진강댐하류)	99.19	0.63	1.11	0.36	1.83
	4003(오수천)	162.27	0.20	1.10	0.12	0.98

<표 5.3-7> 하천연장별 생태환경 현황(계속)

(단위 : 종/㎞)

유 역 명			하천연장(㎞)	어류	식물성 플랑크톤	동물성 플랑크톤	저서성대형 무척추동물
		4004(순창)	174.29	0.18	2.08	0.22	0.69
		4005(요천)	198.09	0.20	0.99	-	0.56
		4006(섬진곡성)	77.39	0.37	0.61	-	0.21
		4007(주암댐)	377.08	0.13	0.91	0.20	0.56
		4008(보성강)	109.81	0.27	1.48	-	0.98
		4009(섬진강하류)	608.15	0.08	0.51	0.15	0.47
	41(섬진강남해)		783.48	0.08	0.92	0.05	0.87
		4101(섬진강서남해)	224.62	0.26	0.58	-	0.89
		4102(완도)	35.42	0.68	5.11	-	9.32
		4103(금산면)	4.7	-	-	-	13.19
		4104(이사천)	346.62	0.15	0.85	-	1.02
		4105(수어천)	166.88	0.27	1.58	0.25	0.61
		4106(여수시)	4.14	3.24	7.63	-	40.84
영산강권역			2,185.88	0.04	0.29	0.12	0.30
	50(영산강)		1,202.48	0.04	0.21	0.12	0.24
		5001(영산강상류)	235.35	0.15	0.14	0.42	0.72
		5002(황룡강)	224.38	0.14	0.75	0.40	0.63
		5003(지석천)	301.94	0.16	0.03	0.16	0.49
		5004(영산강중류)	-	-	-	-	-
		5005(고막원천)	86.36	0.40	0.05	0.08	1.07
		5006(영산강하류)	233.93	0.17	0.40	0.45	0.36
		5007(영암천)	78.52	0.30	-	0.55	0.92
		5008(영산강하구언)	42.00	0.69	1.79	1.98	1.07
	51(탐진강)		206.46	0.22	1.83	0.51	0.72
		5101(탐진강)	206.46	0.22	1.83	0.51	0.72
	52(영산강남해)		217.79	0.23	0.40	0.34	0.83
		5201(진도)	88.77	0.34	-	-	1.18
		5202(영암방조제)	129.02	0.39	0.67	0.57	0.83
	53(영산강서해)		559.15	0.13	0.14	-	0.75
		5301(주진천)	280.73	0.16	0.08	-	0.41
		5302(와탄천)	278.42	0.16	0.03	-	0.98
		5303(신안군)	-	-			
제주도			608.35	0.05	0.75	0.03	0.81
	제주도(60)		608.35	0.05	0.75	0.03	0.81
		6001(제주서해)	53.25	0.23	1.07	-	2.44
		6002(제주북해)	207.20	0.04	0.75	-	1.26
		6003(제주남해)	226.40	0.07	0.58	-	0.43
		6004(제주동해)	121.50	0.14	2.40	0.17	2.53

〔주〕 환경부의 전국자연환경조사는 매년 일부 지역별로 조사가 진행중인 바 경상북도 등 일부 지역은 조사가 미수행되어 군락이나 종수가 적게 표현되어 있음. 생태환경조사는 유역조사에서 매년 수행하므로 지속적으로 자료가 보완 될 것임

조류와 포유류의 경우 제주도가 각각 7.61종/100㎢, 1.3종/100㎢로 가장 높게 나타났으며, 가장 낮은 권역은 낙동강권역으로 각각 0.89종/100㎢, 0.13종/100㎢로 나타났다.

양서·파충류의 경우 제주도에서 1.08종/100㎢로 가장 높은 것으로 나타났으며, 가장 낮은 권역은 한강 0.15종/100㎢로 나타났다.

〈표 5.3-8〉는 유역면적별로 조류, 포유류, 양서·파충류의 출현종수를 표현한 것으로, 유역면적이 넓은 권역의 경우 좁은 권역에 비해 상대적으로 종의 수가 적게 표현되었다.

<표 5.3-8> 유역면적별 생태환경 현황

(단위 : 종/100㎢)

유 역 명			유역면적(㎢)	조류	포유류	양서·파충류
전 국			99,864	0.37	0.06	0.09
한강권역			32,786	0.97	0.15	0.15
	10(한강)		25,814	1.00	0.17	0.13
		1001(남한강상류)	2,448	4.70	1.88	1.18
		1002(평창강)	1,773	5.98	2.65	1.58
		1003(충주댐)	2,484	6.84	2.05	1.13
		1004(달천)	1,614	6.82	1.86	1.67
		1005(충주댐하류)	524	16.60	4.58	4.01
		1006(섬강)	1,491	7.58	1.48	1.68
		1007(남한강하류)	2,073	7.19	1.54	1.45
		1008(금강산댐)	2,385	0.67	0.46	-
		1009(평화의댐)	940	7.34	2.77	2.34
		1010(춘천댐)	1,587	7.69	2.21	1.45
		1011(인북천)	931	15.36	3.44	3.01
		1012(소양강)	1,852	7.07	2.05	1.51
		1013(의암댐)	722	14.82	3.60	3.46
		1014(홍천강)	1,566	8.30	1.72	1.72
		1015(청평댐)	761	14.14	3.94	3.55
		1016(경안천)	561	21.39	4.46	4.81
		1017(팔당댐)	44	118.18	15.91	22.73
		1018(한강서울)	1,537	10.15	1.95	2.02
		1019(한강고양)	826	18.28	2.91	3.27
		1020(고미향천)	2,195	1.78	1.14	0.00
		1021(임진강상류)	2,073	4.11	1.30	0.53
		1022(한탄강)	2,452	5.02	1.22	0.98
		1023(임진강하류)	1,419	11.49	1.90	1.55
		1024(한강하류)	146	65.07	13.01	15.07
	11(안성천)		1,659	9.52	1.75	1.45
		1101(안성천)	1,659	9.52	1.75	1.45
	12(한강서해)		1,993	8.63	1.40	1.20
		1201(한강서해)	1,032	12.60	2.42	2.42

<표 5.3-8> 유역면적별 생태환경 현황(계속)

(단위 : 종/100㎢)

유 역 명			유역면적(㎢)	조류	포유류	양서 · 파충류
		1202(시화호)	961	17.38	2.71	2.50
	13(한강동해)		3,320	7.38	1.17	0.99
		1301(양양남대천)	1,853	11.33	1.94	1.67
		1302(강릉남대천)	1,050	17.24	2.57	2.19
		1303(삼척오십천)	987	10.64	2.33	1.93
낙동강권역			31,785	0.89	0.13	0.16
	20(낙동강)		23,702	0.98	0.18	0.15
		2001(안동댐)	1,629	7.06	2.46	1.66
		2002(임하댐)	1,976	4.61	1.52	1.32
		2003(안동댐하류)	980	12.04	3.67	1.02
		2004(내성천)	1,816	7.87	1.98	1.49
		2005(영강)	914	10.83	3.83	2.84
		2006(병성천)	433	15.47	6.93	5.08
		2007(낙동상주)	224	26.34	7.59	8.93
		2008(위천)	1,406	7.40	1.85	1.78
		2009(낙동구미)	179	67.04	10.06	5.59
		2010(감천)	1,005	12.44	2.09	2.59
		2011(낙동왜관)	1,106	11.57	2.08	2.53
		2012(금호강)	2,092	7.22	1.24	1.34
		2013(회천)	782	15.47	3.71	3.32
		2014(낙동고령)	548	25.00	5.47	2.01
		2015(합천댐)	929	11.19	3.12	2.91
		2016(황강)	387	23.77	6.46	6.98
		2017(낙동창녕)	473	23.26	5.71	5.50
		2018(남강댐)	2,293	5.67	1.83	1.40
		2019(남강)	1,185	9.70	2.11	2.36
		2020(낙동밀양)	1,005	10.55	2.49	2.89
		2021(밀양강)	1,422	7.88	2.25	2.04
		2022(낙동강하구언)	916	14.18	3.82	3.60
	21(형산강)		1,140	15.35	1.93	2.54
		2101(형산강)	1,140	15.35	1.93	2.54
	22(태화강)		661	20.42	4.99	4.54
		2201(태화강)	661	20.42	4.99	4.54
	23(회야, 수영)		865	18.15	3.35	3.58
		2301(회야강)	324	34.88	8.95	9.26
		2302(수영강)	541	28.65	3.88	5.18
	24(낙동강동해)		2,968	6.64	1.08	1.04
		2401(왕피천)	1,406	10.60	2.13	1.99
		2402(영덕오십천)	906	8.94	2.43	1.88

<표 5.3-8> 유역면적별 생태환경 현황(계속)

(단위 : 종/100㎢)

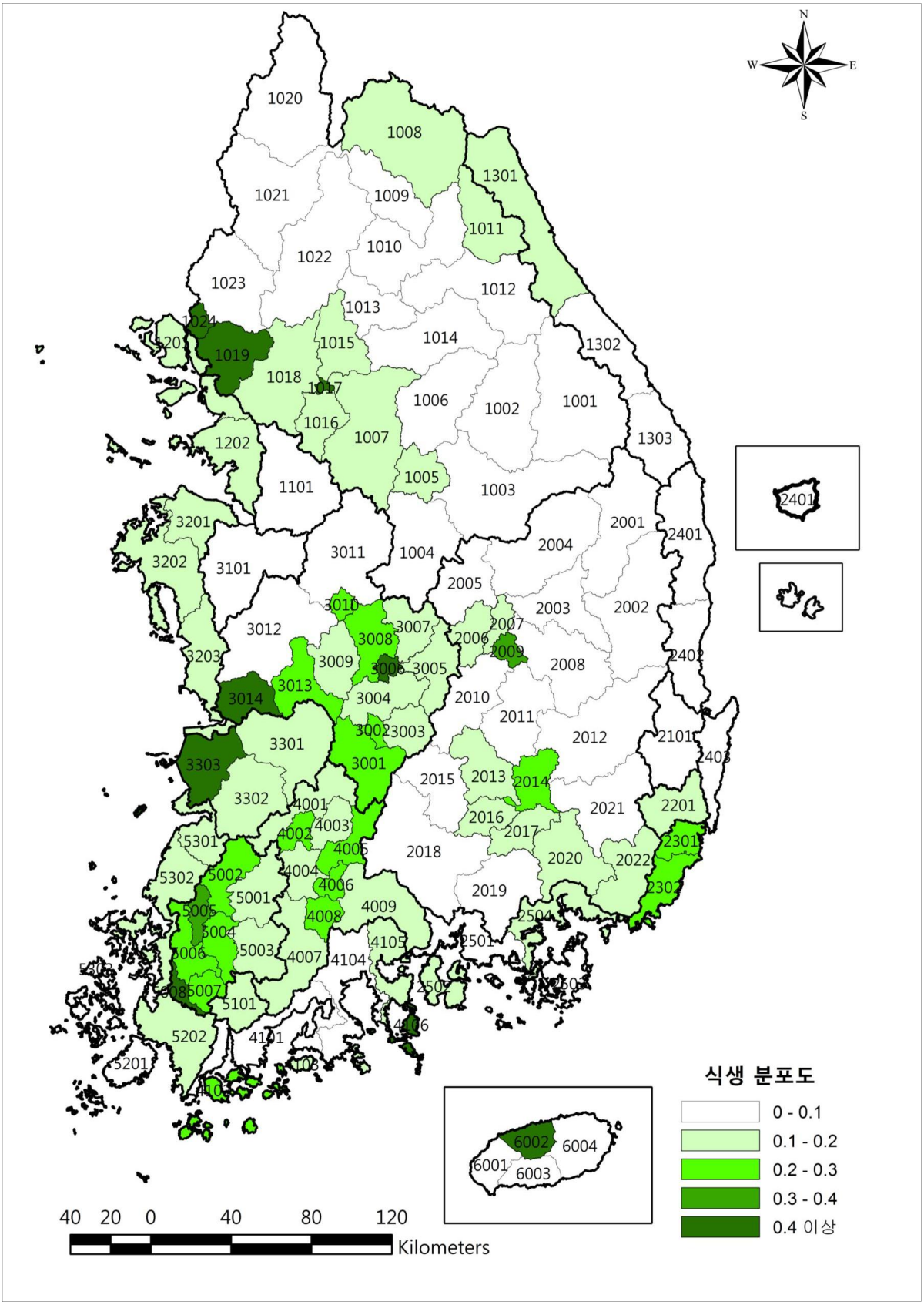
유 역 명			유역면적(㎢)	조류	포유류	양서·파충류
		2403(대종천)	657	22.37	3.20	2.13
	25(낙동강남해)		2,449	6.41	1.51	1.22
		2501(가화천)	786	13.61	3.69	3.56
		2502(남해도)	359	26.74	4.74	6.41
		2503(거제도)	534	19.85	3.93	3.18
		2504(낙동강남해)	771	13.62	4.41	2.98
금강권역			17,537	1.61	0.21	0.33
	30(금강)		9,914	2.28	0.35	0.35
		3001(용담댐)	930	11.29	3.44	3.12
		3002(용담댐하류)	128	60.94	13.28	17.97
		3003(무주남대천)	464	25.86	6.47	7.11
		3004(영동천)	706	16.15	3.12	3.68
		3005(초강)	665	14.89	5.41	4.06
		3006(대청댐상류)	120	82.50	12.50	15.83
		3007(보청천)	554	18.05	3.79	4.69
		3008(대청댐)	667	19.64	3.75	4.35
		3009(갑천)	649	16.49	4.14	4.47
		3010(대청댐하류)	130	40.77	9.23	13.85
		3011(미호천)	1,855	6.63	1.78	1.51
		3012(금강공주)	1,844	9.33	1.68	1.74
		3013(논산천)	666	19.52	5.56	4.50
		3014(금강하구언)	537	26.26	5.03	4.11
	31(삽교천)		1,668	10.67	1.68	1.86
		3101(삽교천)	1,668	10.67	1.68	1.86
	32(금강서해)		2,932	8.29	1.13	1.09
		3201(대호방조제)	685	17.96	3.94	3.36
		3202(부남방조제)	1,336	16.02	1.95	2.02
		3203(금강서해)	911	21.62	2.63	3.51
	33(만경,동진)		3,023	5.49	1.26	1.09
		3301(만경강)	1,601	8.56	2.12	1.75
		3302(동진강)	1,162	11.96	3.10	2.75
		3303(직소천)	261	80.46	9.20	9.96
섬진강권역			8,299	2.63	0.42	0.46
	40(섬진강)		4,914	3.56	0.71	0.69
		4001(섬진강댐)	763	15.99	4.59	4.19
		4002(섬진강댐하류)	237	41.35	9.28	11.81
		4003(오수천)	371	31.27	5.93	6.20
		4004(순창)	431	24.83	5.80	6.50
		4005(요천)	487	28.75	6.37	5.34

<표 5.3-8> 유역면적별 생태환경 현황(계속)

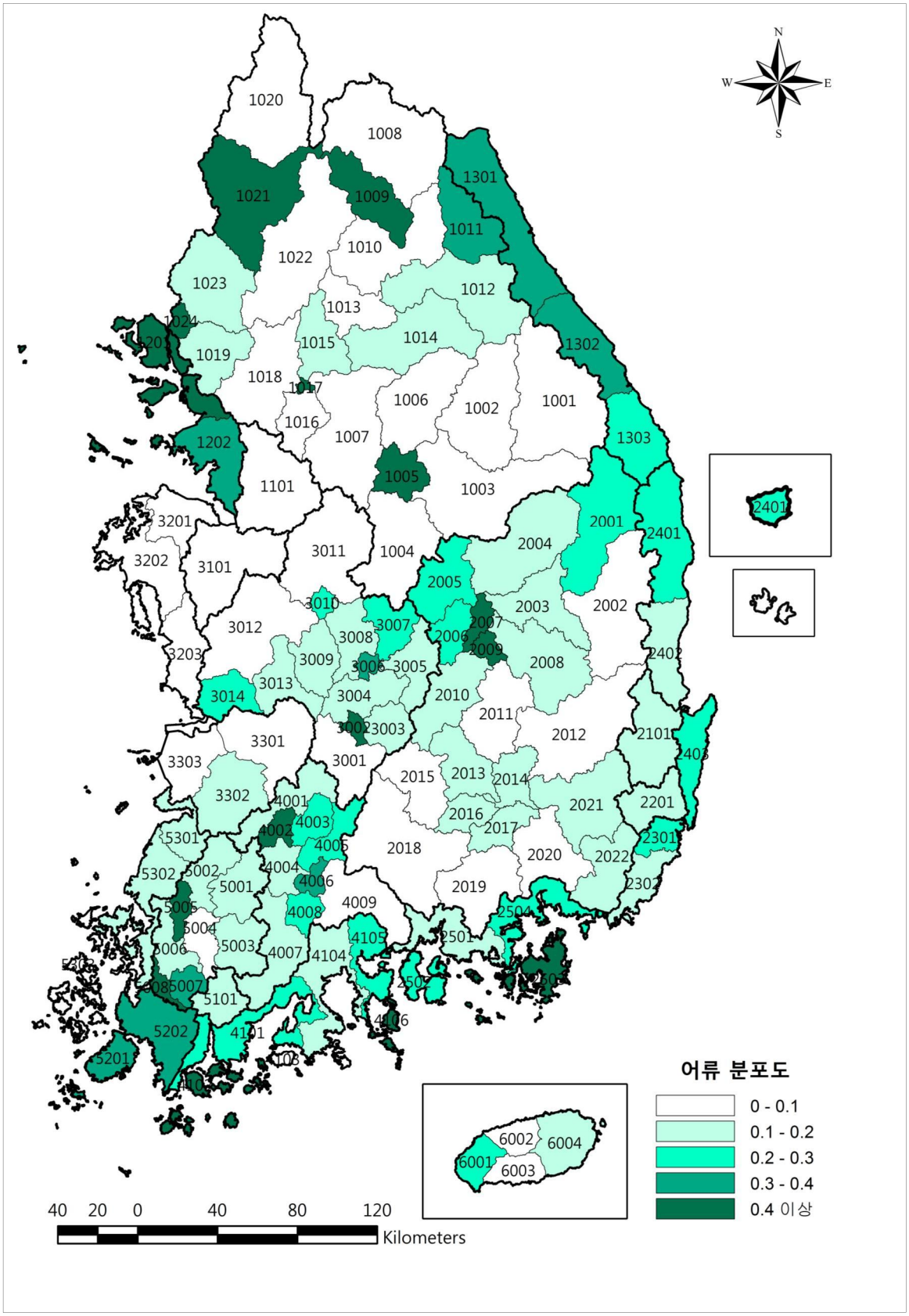
(단위 : 종/100㎢)

유 역 명			유역면적(㎢)	조류	포유류	양서 · 파충류
		4006(섬진곡성)	183	41.53	10.38	7.10
		4007(주암댐)	1,030	10.19	3.11	2.91
		4008(보성강)	284	28.52	14.08	9.15
		4009(섬진강하류)	1,128	13.21	4.26	2.84
	41(섬진강남해)		3,385	5.76	1.27	0.95
		4101(섬진강서남해)	1,074	15.74	2.33	2.79
		4102(완도)	385	34.55	5.97	6.75
		4103(금산면)	124	23.39	0.00	0.00
		4104(이사천)	1,048	11.55	3.82	2.86
		4105(수어천)	613	16.64	3.92	4.89
		4106(여수시)	141	63.83	12.77	15.60
영산강권역			7,605	2.93	0.39	0.43
	50(영산강)		3,470	3.75	0.95	0.98
		5001(영산강상류)	715	14.55	4.06	3.64
		5002(황룡강)	565	17.17	3.72	5.66
		5003(지석천)	664	14.61	4.52	4.22
		5004(영산강중류)	421	20.90	6.18	4.99
		5005(고막원천)	219	30.59	7.31	11.42
		5006(영산강하류)	471	16.56	4.46	5.94
		5007(영암천)	264	25.00	9.85	11.74
		5008(영산강하구언)	151	47.68	12.58	14.13
	51(탐진강)		506	23.72	4.15	5.73
		5101(탐진강)	506	23.72	4.15	5.73
	52(영산강남해)		1,507	12.94	2.26	1.92
		5201(진도)	437	24.26	4.16	4.81
		5202(영암방조제)	1,069	17.77	2.71	2.71
	53(영산강서해)		2,123	5.42	1.22	1.32
		5301(주진천)	511	32.29	4.11	4.18
		5302(와탄천)	1,098	11.84	2.09	2.37
		5303(신안군)	514	15.76	4.09	3.70
제주도			1,852	7.61	1.30	1.08
	제주도(60)		1,852	7.61	1.30	1.08
		6001(제주서해)	379	41.42	5.80	5.01
		6002(제주북해)	348	35.92	5.75	5.46
		6003(제주남해)	364	31.32	3.57	4.12
		6004(제주동해)	762	15.35	1.97	2.62

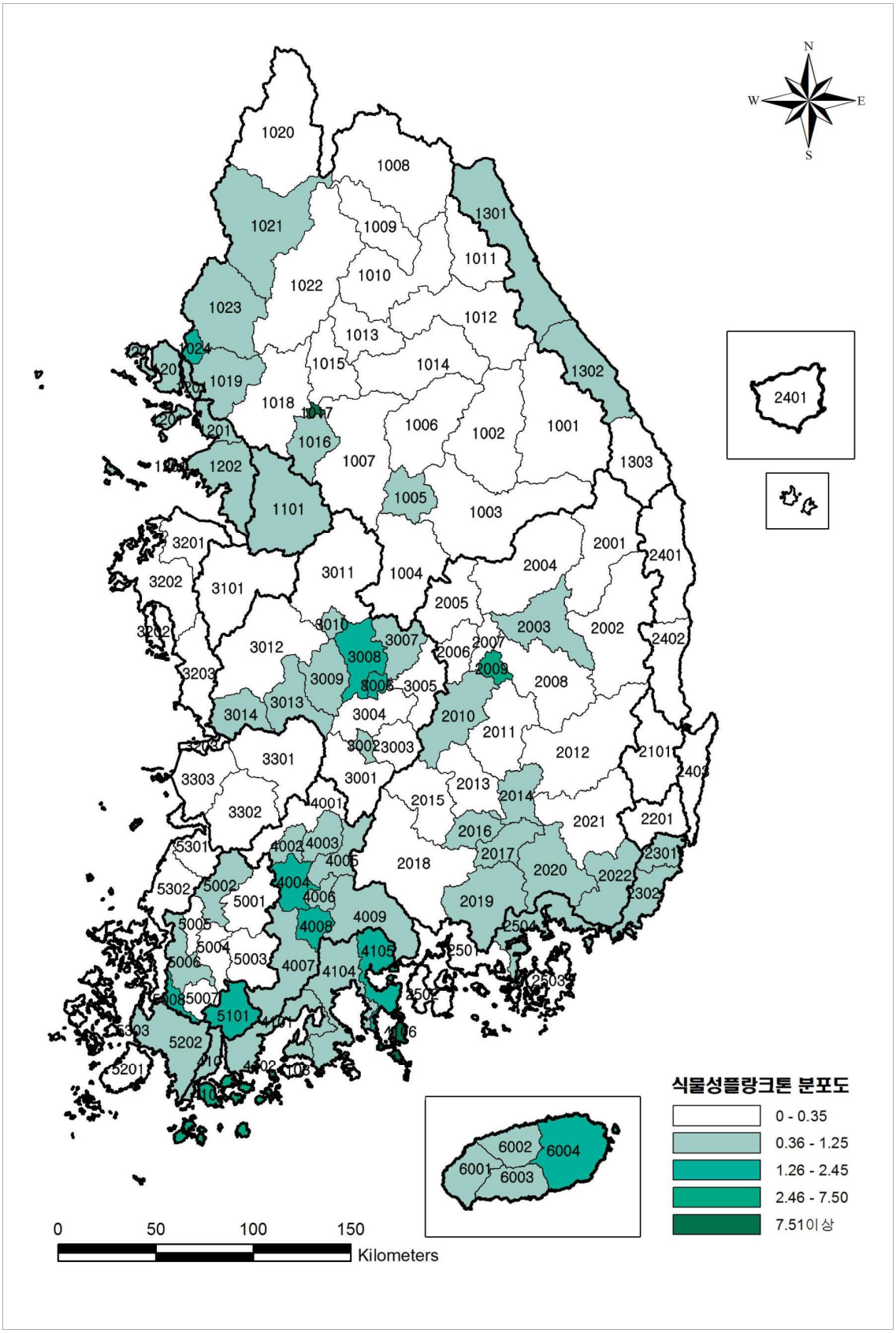
〔주〕 환경부의 전국자연환경조사는 매년 일부 지역별로 조사가 진행중인 바 경상북도 등 일부 지역은 조사가 미수행되어 군락이나 종수가 적게 표현되어 있음. 생태환경조사는 유역조사에서 매년 수행하므로 지속적으로 자료가 보완 될 것임
〔주2〕 "-" : 문헌조사시 자료 없음.



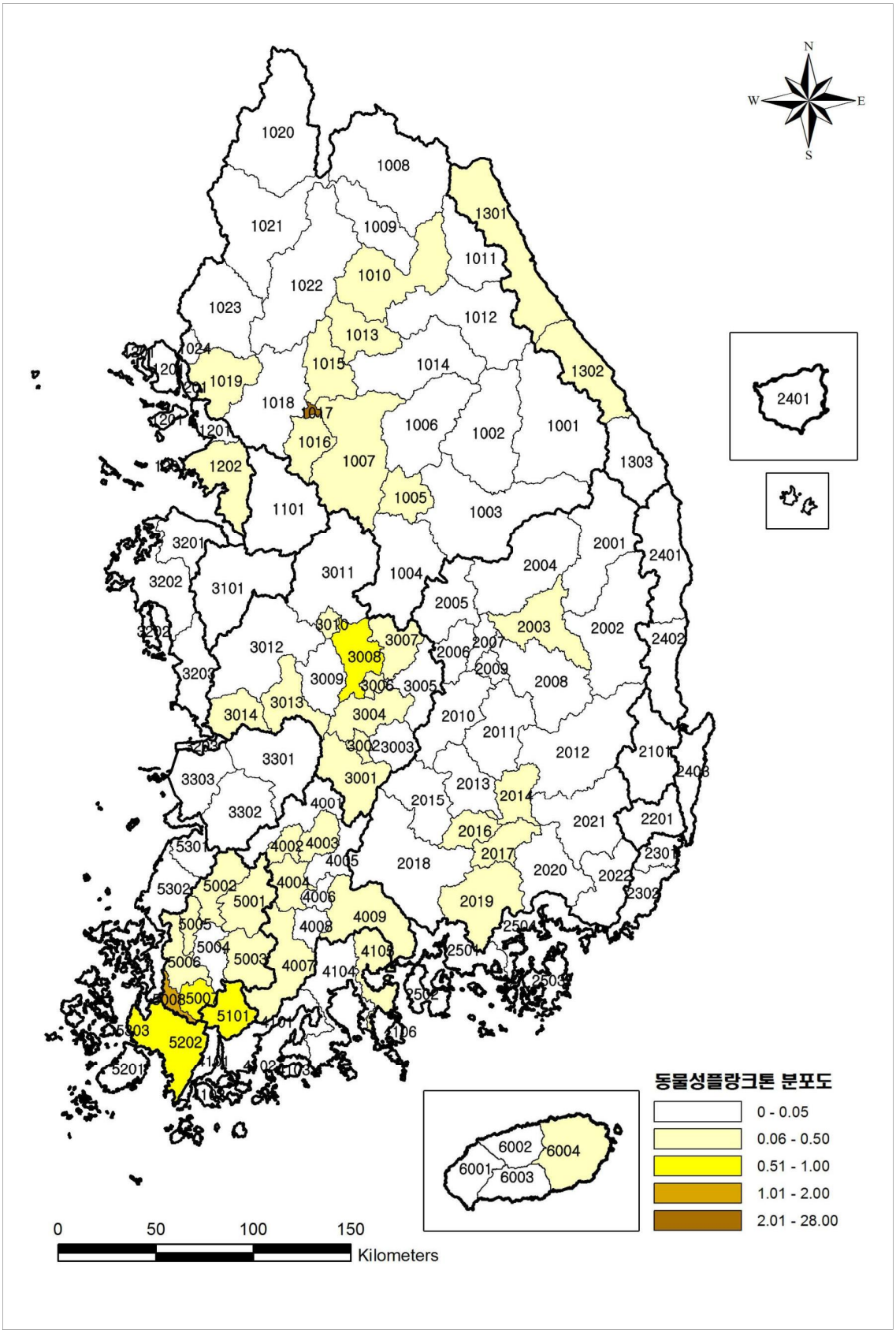
<그림 5.3-9> 산림면적별 식생 분포도



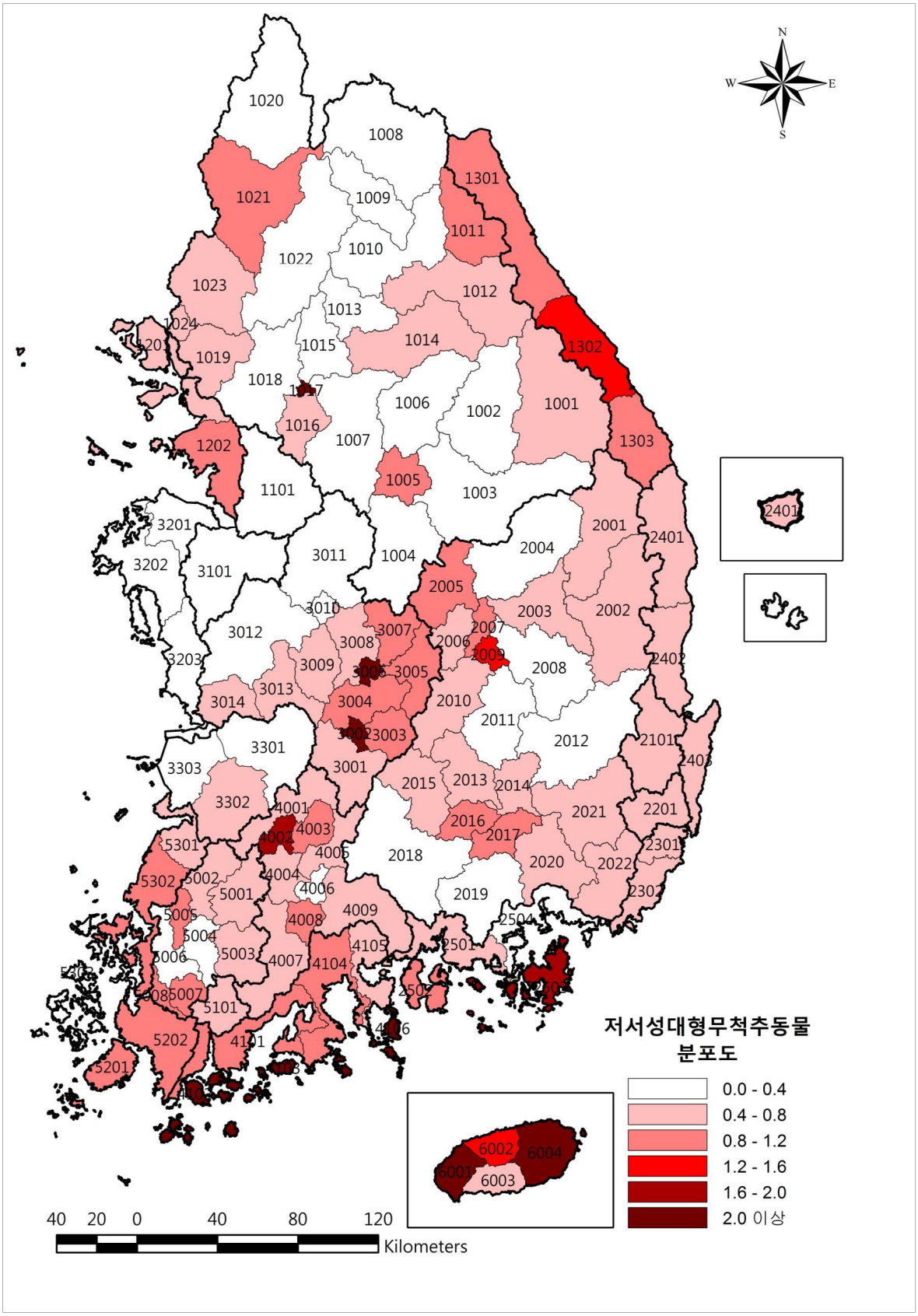
<그림 5.3-10> 하천연장별 어류 분포도



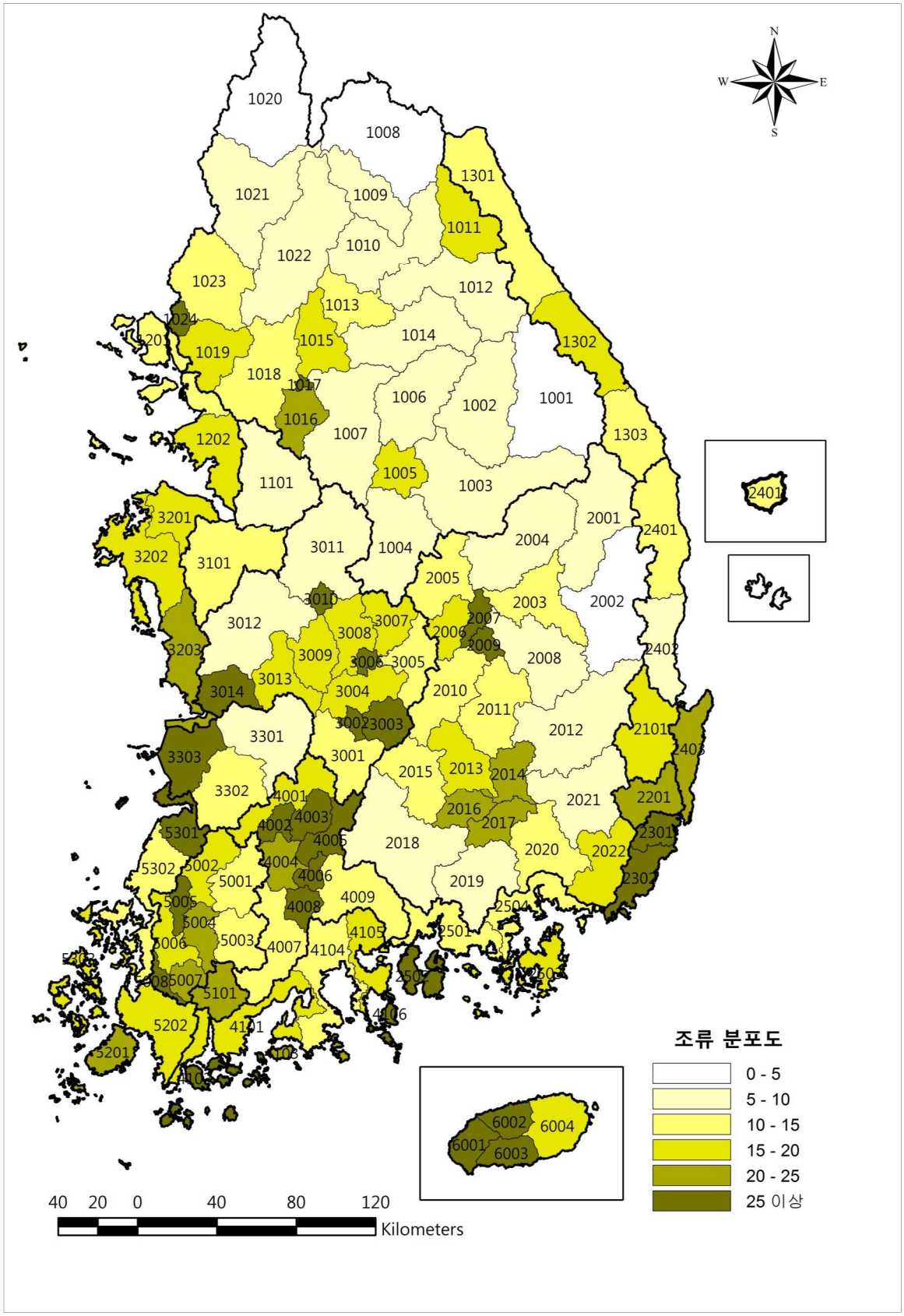
<그림 5.3-11> 하천연장별 식물성플랑크톤 분포도



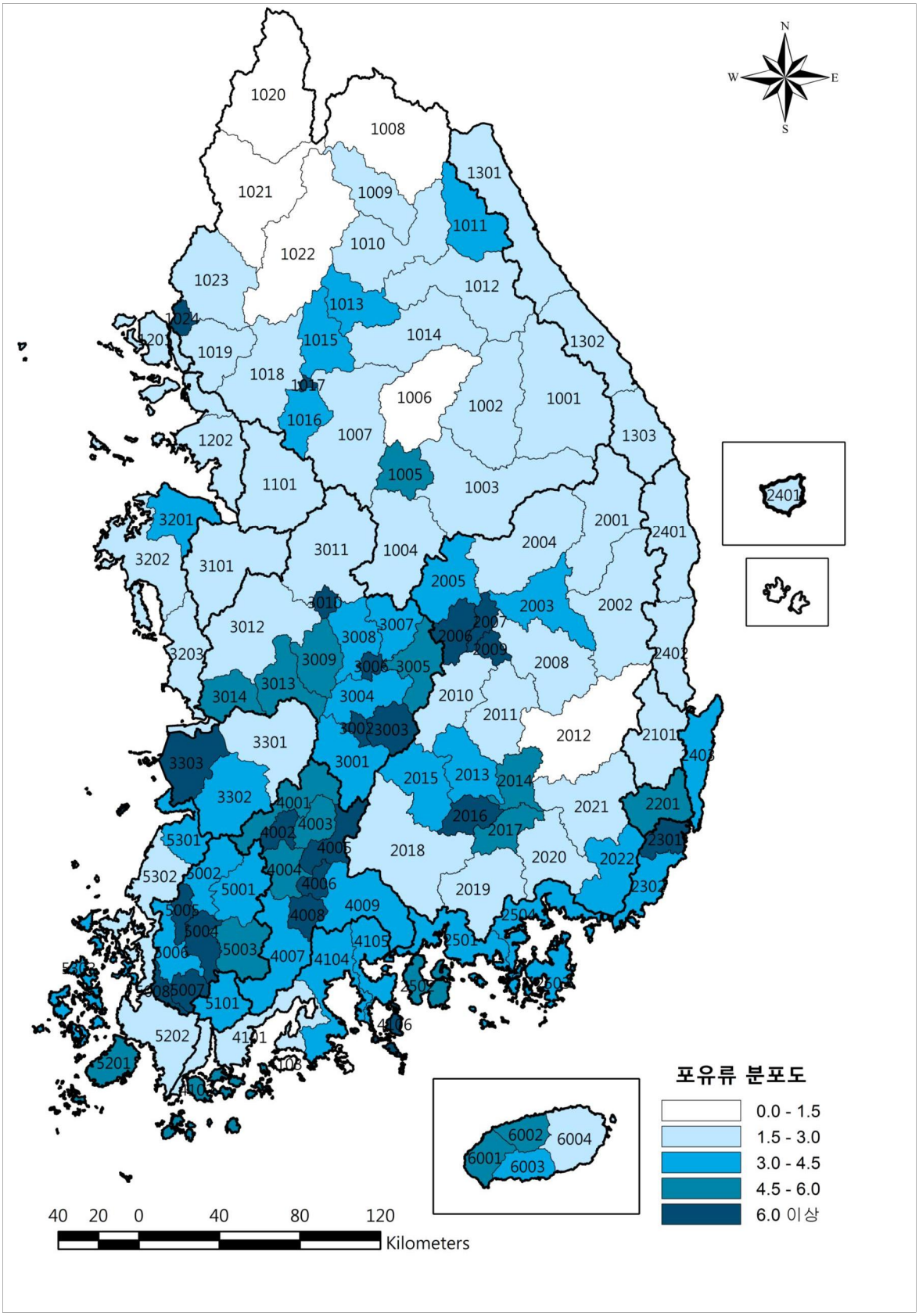
<그림 5.3-12> 하천연장별 동물성플랑크톤 분포도



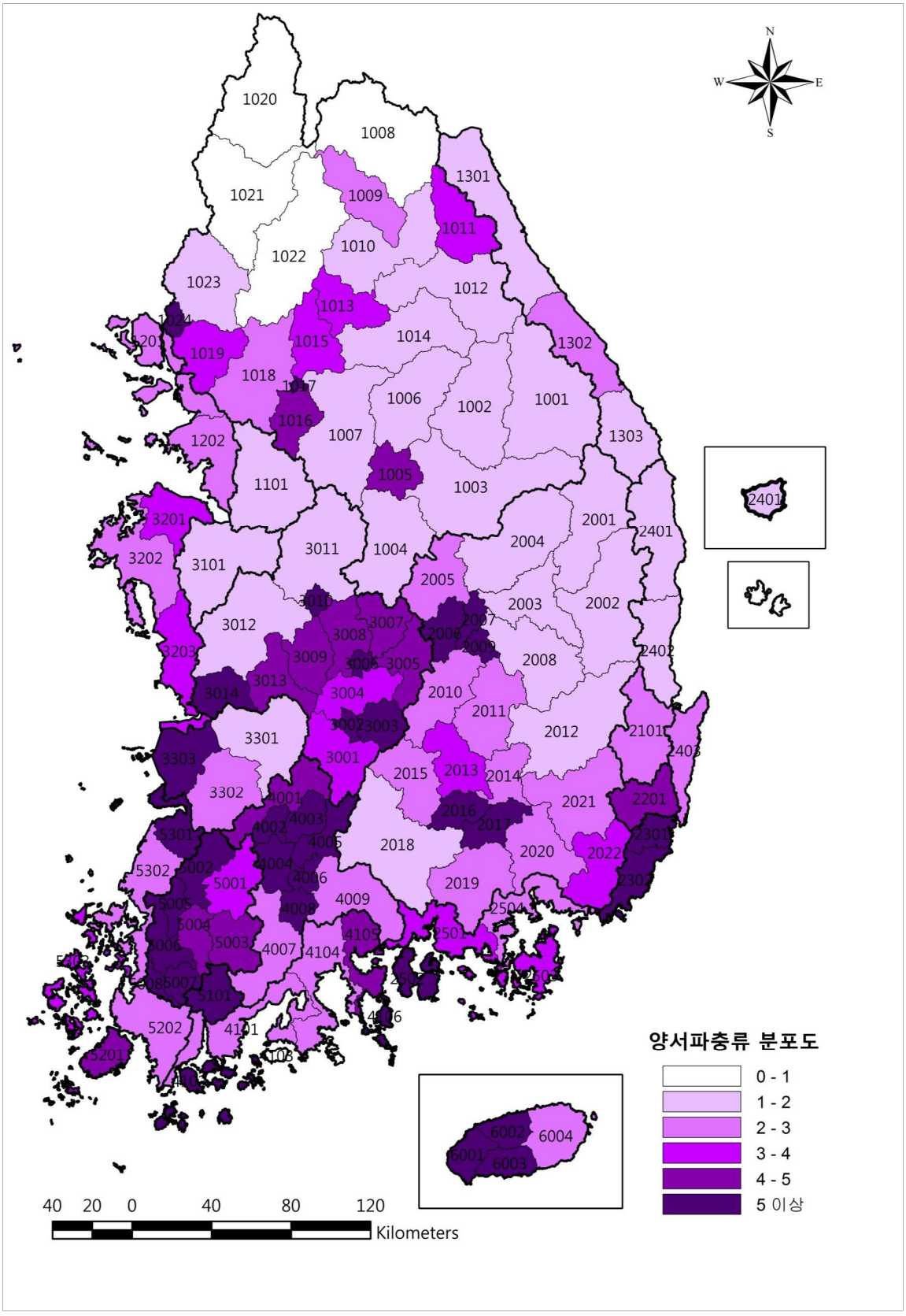
<그림 5.3-13> 하천연장별 저서성대형무척추동물 분포도



<그림 5.3-14> 유역면적별 조류 분포도



<그림 5.3-15> 유역면적별 포유류 분포도



<그림 5.3-16> 유역면적별 양서·파충류 분포도

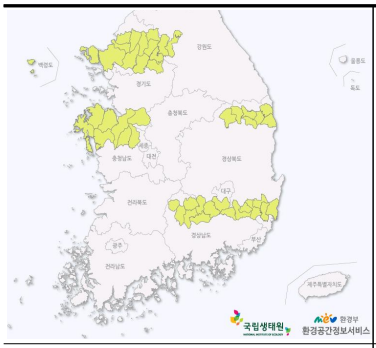
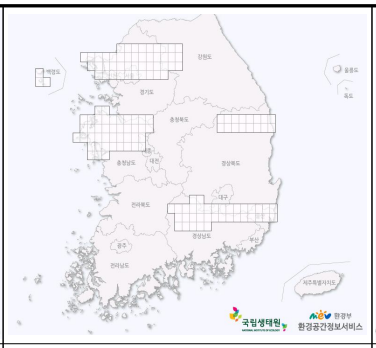
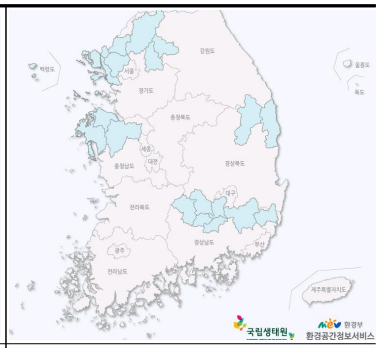
5.3.3 생태현황조서

생태현황조서는 문헌조사를 통해 조사된 생물상 자료를 이용하여 각각의 소단위 유역에 대하여 조서를 작성하였으며, 〈표 5.3-9〉에서 보는 바와 같이 환경부, 한국수자원공사, 지방자치단체 등에서 발행한 각종 생태계관련 조사보고서와 학술전문지 및 논문자료를 문헌조사에 이용하였다.

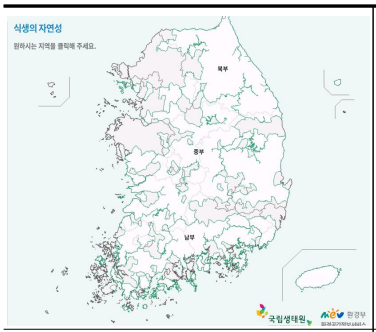
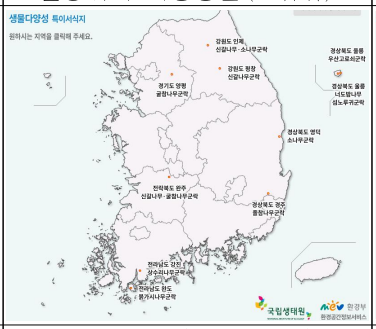
최신자료로 환경부의 전국자연환경조사, 국립공원관리공단의 국립공원 자원모니터링 등 자료를 추가하였다. 백두대간보호지역 생태계조사의 경우 2010년 이후의 최근자료는 종합보고서 이외에는 발행된 것이 없는 것으로 조사되어 2010년의 자료를 이용하였으며, 수생태계 건강성 조사 및 평가 최종보고서는 가장 최근 발행된 2013년의 자료를 이용하였다.

문헌조사의 기준이 되는 환경부 전국자연환경조사의 경우, 전국에 매년 동일한 도엽을 대상으로 하는 조사가 아니므로 년도별로 조사되는 지역이 편중되어 있다. 매년 조사되는 항목 및 지역이 상이하여 년도별로 조사항목 및 지역이 표기된 도면을 제시하였다.

<표 5.3-9> 전국자연환경조사 항목 및 지역(2014년)

		
식생	육상생물(포유류, 조류, 양서·파충류)	담수생물(어류, 저서성대형무척추동물)

<표 5.3-10> 전국자연환경조사 항목 및 지역(2015년)

		
식생의 자연성	멸종위기 야생생물(포유류)	멸종위기 야생생물(조류)
		
멸종위기 야생생물(양서·파충류)	생물다양성(특이서식지)	생물다양성(특이습지)

<표 5.3-11> 문헌조사 목록

도서명	발행연도	발행기관
금강 하구역 생태계 조사 및 관리치계 구축을 위한 연구	2010	국토해양부
금강 하구역 생태계 조사 및 관리치계 구축을 위한 연구(Ⅱ)	2011	
하구의 체계적 관리를 위한 하구 수생태 조사 및 평가 연구	2008	환경부 국립환경과학원
하구의 체계적 관리를 위한 하구 수생태 조사 및 평가 연구(Ⅱ)	2009	
하구의 체계적 관리를 위한 하구 수생태 조사 및 평가 연구(Ⅲ)	2010	
하구의 체계적 관리를 위한 하구 수생태 조사 및 평가 연구(Ⅳ)	2011	
하구의 체계적 관리를 위한 하구 수생태 조사 및 평가 연구(Ⅴ)	2012	
백두대간보호지역 생태계조사 : 설악산권	2009	
백두대간보호지역 생태계조사 : 태백산권	2009	
백두대간보호지역 생태계조사 : 설악산1권역	2010	
백두대간보호지역 생태계조사 : 설악산2권역	2010	
경안천 생태조사	2008	경기도보건환경연구원
속리산국립공원 자원모니터링	2014-2015	국립공원관리공단
계룡산국립공원 자원모니터링	2014-2015	
가야산국립공원 자원모니터링	2014-2015	
내장산국립공원 자원모니터링	2014-2015	
변산반도국립공원 자원모니터링	2014-2015	
치악산국립공원 자원모니터링	2014-2015	
한려해상국립공원 자원모니터링	2014-2015	
덕유산국립공원 자원모니터링	2014-2015	
무등산국립공원 자원모니터링	2014-2015	
북한산국립공원 자원모니터링	2014-2015	
설악산국립공원 자원모니터링	2014-2015	
월악산국립공원 자원모니터링	2014-2015	
주왕산국립공원 자원모니터링	2014-2015	
지리산국립공원 자원모니터링	2014-2015	
월출산국립공원 자원모니터링	2014-2015	
소백산국립공원 자원모니터링	2014-2015	
제3차 · 4차전국자연환경조사보고서	2006~2015	환경부
옥곡천 하천기본계획(변경) 수립용역	2013	전라남도

<표 5.3-11> 문헌조사 목록(계속)

도서명	발행연도	발행기관
세청천 등 2개 하천기본계획 수립	2013	국토교통부
추동천 하천기본계획 수립	2013	국토교통부
한천천 하천기본계획(변경) 수립	2013	국토교통부
내동천 하천기본계획 및 하천대장작성용역	2013	국토교통부
태화강 하천기본계획(변경)	2013	국토교통부
왕숙천등3개하천하천기본계획및하천시설관리대장작성(재정비)	2013	국토교통부
판교천.만교천 하천기본계획변경	2013	국토교통부
수어천 하천기본계획수립	2013	전라남도
순천동천 하천기본계획(변경)	2013	순천시
망월천 하천기본계획수립	2013	전라남도
북성천 하천기본계획	2013	전라남도
화순천 하천기본계획수립	2013	전라남도
동천,두산천하천기본계획(변경)수립및하천대장작성용역_(동천)	2013	울산광역시
동천,두산천하천기본계획(변경)수립및하천대장작성용역_(두산천)	2013	울산광역시
반지천외1개하천하천기본계획수립(변경)및하천시설관리대장작성_(경호천)	2013	경상북도
반지천외1개하천하천기본계획수립(변경)및하천시설관리대장작성_(반지천)	2013	경상북도
신천 하천기본계획(변경)및하천시설관리대장작성용역	2013	경상북도
부전천 하천기본계획(변경)보고서	2013	부산광역시
조만강 하천기본계획(변경) 보고서	2013	경상남도
교항천 하천기본계획(변경)	2013	대구광역시
대명천 하천기본계획	2013	대구광역시
남대천 하천기본계획(변경) 보고서	2013	경상북도
백천 하천기본계획수립(변경) 보고서	2013	경상북도
신촌천외 4개소 하천기본계획(병산천) 보고서	2013	경상남도
신촌천외 4개소 하천기본계획(신촌천) 보고서	2013	경상남도
신촌천외 4개소 하천기본계획(학림천) 보고서	2013	경상남도
외초천외 3개소 하천기본계획(고모천) 보고서	2013	경상남도
금양천 하천기본계획 보고서	2013	경상남도
금전천 하천기본계획 보고서	2013	경상남도
부윤천 하천기본계획 보고서	2013	경상남도
삼태천 하천기본계획 보고서	2013	경상남도
화정천외 4개소 하천기본계획(수산천) 보고서	2013	경상남도
웅동천 하천기본계획 보고서	2013	경상남도
외초천외 3개소 하천기본계획(북부천) 보고서	2013	경상남도

<표 5.3-11> 문헌조사 목록(계속)

도서명	발행연도	발행기관
화정천외 4개소 하천기본계획(막곡천) 보고서	2013	경상남도
화정천외 4개소 하천기본계획(익구천) 보고서	2013	경상남도
화정천외 4개소 하천기본계획(전화천) 보고서	2013	경상남도
화정천외 4개소 하천기본계획(화정천) 보고서	2013	경상남도
신촌천외 4개소 하천기본계획(대방천) 보고서	2013	경상남도
장군천 하천기본계획변경 보고서	2013	창원시
한산천 하천기본계획(변경) 보고서	2013	통영시
범왕천 하천기본계획 보고서	2013	경상남도
봉대천 하천기본계획 보고서	2013	경상남도
신기천 하천기본계획 보고서	2013	경상남도
횡천강 하천기본계획(변경) 보고서	2013	하동군
신촌천외 4개소 하천기본계획(봉촌천) 보고서	2013	경상남도
석교천 하천기본계획(변경) 보고서	2013	경상남도
신촌천외 4개소 하천기본계획(수곡천) 보고서	2013	경상남도
가야천 하천기본계획(변경) 보고서	2013	경상남도
외초천외 3개소 하천기본계획(하신천) 보고서	2013	경상남도
진위천 권역 하천기본계획 보고서	2014	경기도
금천 하천기본계획 수립 보고서	2014	경상북도
밀양강상류권역(동창천수계)하천기본계획보고서	2014	경상북도
광천 하천기본계획보고서	2014	경상북도
구미천 하천기본계획수립(변경)보고서	2014	경상북도
남강-함안천권역 하천기본계획(변경)보고서	2014	경상남도
구룡천 하천기본계획(변경) 보고서	2014	경상남도
계월천 하천기본계획(변경) 보고서	2014	전라북도
광치천 하천기본계획(변경)보고서	2014	전라북도
보성강 주암댐 권역 하천기본계획보고서	2014	전라남도
보성강 상류권역 하천기본계획 보고서	2014	전라남도
보성강 하류권역 하천기본계획 보고서	2014	전라남도
금강살리기 2공구(군산·익산)사업 사후환경영향조사결과 통보서	2014	전라북도
금호강 생태하천 조성사업(낙동강살리기 46공구(금호강 경산·영천2지구)) 사후환경영향조사결과 통보서	2014	국토교통부 부산지방국토관리청
금강살리기 대청댐 직하류구간 하천정비공사 사후환경영향조사 결과통보서	2014	한국수자원공사
섬진강살리기 3공구(전북)사업 사후환경영향조사 결과통보서	2014	국토교통부 익산지방국토관리청
섬진강살리기 생태하천 조성사업 사후환경영향조사결과 통보서	2014	국토교통부 부산지방국토관리청
영산강살리기 7공구(광주지구)사업 사후환경영향조사결과 통보서	2014	국토교통부 익산지방국토관리청
한강(남한강)살리기사업(1,2,5공구) 사후환경영향조사결과 통보서	2014	

<표 5.3-11> 문헌조사 목록(계속)

도서명	발행연도	발행기관
한강살리기사업(3-4공구) 사후환경영향조사결과 통보서	2014	국토교통부 서울지방국토관리청, 한국수자원공사
한강살리기7공구 생태하천조성사업 사후환경영향조사 결과통보서	2014	국토교통부 원주지방국토관리청
한강살리기 8공구(충주2지구) 사업 사후환경영향조사결과 통보서	2014	국토교통부 원주지방국토관리청
낙동강수계 환경기초조사 사업 임하호의 탁수가 수서생태계에 미치는 영향	2004	낙동강수계관리위원회
향로봉·건봉산 천연보호구역 학술조사보고서	2004	문화재청
한강 생태계 조사연구	2002	서울특별시
경기북부 주요 하천 생태계 조사	2005	경기개발연구원
한강수계 2004년도 환경기초조사사업 북한강 중류수역 및 춘천호, 의암호, 청평호 생태계 구조 조사 1년차(연차) 보고서	2004	한강수계관리위원회/ 국립환경연구원 한강물환경연구소
한강수계 2004년도 환경기초조사사업 북한강 상류수역 및 소양호, 파로호 생태계 구조 조사 1년차(연차) 보고서	2005	
2003년 한강수계 환경기초조사사업 탁수로 인한 수중생태계 영향조사 및 저감대책 제시	2003	한강수계관리위원회 〈한강유역환경청〉
한강수계 환경기초조사사업 남한강 상류수역 및 충주호 생태계 구조 조사	2005	
한강수계 환경기초조사사업 남한강 중하류 하천 및 팔당호 생태계 구조 조사	2005	
2002년 횡성다목적댐 건설사업 사후환경영향조사	2002	한국수자원공사
울산대곡댐 담수예정지역 식생조사	2002	
남강다목적댐 저수지 및 주변지역 생태환경조사(1차)	2002	
소양강다목적댐 저수지 및 주변지역 생태환경조사(1차)	2002	
2003년 밀양다목적댐 건설사업 사후환경영향조사	2003	
2003년 횡성다목적댐 건설사업 사후환경영향조사	2003	
낙동강 하구둑 일원의 회유성 어류 조사연구	2003	
2004년 밀양다목적댐 건설사업 사후환경영향조사	2004	
2004년 횡성다목적댐 건설사업 사후환경영향조사	2004	
낙동강 하구둑 일원의 회유성 어류 생태조사	2004	
다목적댐 어류 생태복원 프로그램 개발(1차년도)	2004	
댐 저수지 및 하천의 탁수로 인한 어류영향조사(1차년도)	2004	
충주다목적댐 저수지 및 주변지역 생태환경조사(1차)	2004	
어류 서식처 보전 및 관리방안 연구 보고서 -평림댐 상·하류를 중심으로-	2005	
낙동강 하구둑 일원의 회유성 어류 생태조사	2005	
낙동강 하구둑 일원의 회유성 어류 생태조사(최종보고서)	2005	
낙동강유역 주요지점 수자원·환경 기초조사 보고서	2005	
대곡댐유역 식물생태계 모니터링	2005	
합천다목적댐 저수지 및 주변지역 생태환경조사(1차)	2005	

가. 생태현황 조서양식

1) 식생 조서양식

식생의 경우 기존의 문헌들이 대부분 광범위한 지역을 대상으로 조사가 이루어져 행정구역 코드에 따라 정리하는데 무리가 있으므로 부득이 표준유역 단위에 따라 자료를 정리하여 조서를 작성하였다. 입력의 단위는 대권역, 중권역, 표준유역, 표준유역명, 참고자료, 발행연도, 출처, 식생수, 식생단위명, 우점식생으로 구분하여 입력하는 방법으로 정리하였다.

- 식 생 수 : 식생단위의 전체 출현수를 명시
- 식생단위명 : 문헌자료를 통해 확인되는 모든 식생단위를 명시
- 우 점 식 생 : 우점하는 식생단위를 명시

<표 5.3-12> 식생 조서작성의 예

유역코드			표준 유역명	참고 자료	발행 연도	출처	식생수	식생단위명	우점 식생
대권역	중권역	표준 유역							
10	1023	102309	임진강 하류	제4차 전국자연 환경조사	2014	환경부	5	상수리나무군락, 갈참나무군락, 졸참나무군락, 신갈나무군락, 리기다소나무식재림	-
10	1023	102303	눌노천 합류점	제4차 전국자연 환경조사	2014	환경부	5	신갈나무군락, 신갈나무-굴참나무군락, 굴참나무군락, 신갈나무-소나무군락, 신갈나무-층층나무군락	-
10	1024	102401	한강하류	제4차 전국자연 환경조사	2014	환경부	11	신갈나무군락, 신갈나무-소나무군락, 소나무군락, 소나무-굴참나무군락, 소나무-신갈나무군락, 굴참나무-소나무군락, 졸참나무-서어나무군락, 굴참나무군락, 상수리나무군락, 물푸레나무-고로쇠나무군락, 신갈나무-서어나무군락,	-
10	1022	102209	포천천 하류	제4차 전국자연 환경조사	2014	환경부	12	신갈나무군락, 굴참나무군락, 상수리나무군락, 신갈나무-소나무군락, 신갈나무-굴참나무군락, 상수리나무-신갈나무군락, 소나무-신갈나무군락, 신갈나무-잣나무군락, 잣나무식재림, 일본잎갈나무식재림, 굴참나무-신갈나무군락, 소나무군락	-
10	1015	101508	북한강 하류	제4차 전국자연 환경조사	2014	환경부	17	신갈나무군락, 신갈나무-소나무군락, 신갈나무-굴참나무군락, 굴참나무군락, 상수리나무-신갈나무군락, 소나무-신갈나무군락, 신갈나무-잣나무군락, 잣나무식재림, 일본잎갈나무식재림, 신갈나무-서어나무군락, 굴참나무-신갈나무군락, 물푸레나무-고로쇠나무군락, 소나무군락, 층층나무군락, 고로쇠나무군락, 굴참나무-신갈나무군락, 떡갈나무-신갈나무군락, 신갈나무-피나무군락, 신갈나무-까치박달군락	-

2) 어류 조서양식

입력의 단위는 대권역, 중권유역, 표준유역, 표준유역코드, 참고자료, 발행연도, 출처, 종수, 출현종, 우점종, 멸종위기 야생생물, 천연기념물로 구분해서 입력하는 방법으로 정리하였다. 출현종수 및 우점종은 문헌조사를 통해 확인된 출현종수를 삽입하고, 가장 우점적으로 출현하는 종을 명시하였으며, 환경부 지정 멸종위기 야생생물과 천연기념물로 등록된 어류를 표시하였다.

<표 5.3-13> 어류 조서작성의 예

유역코드			표준 유역명	참고 자료	발행 연도	출처	종수	출현종	우점종	멸종 위기종	천연 기념물
대권역	중권역	표준 유역									
10	1022	10222	남대천	제4차 전국자연 환경조사	2014	환경부	26	붕어, 쉬리, 참마자, 새미, 배가사리, 돌마자, 모래무지, 참붕어, 가는돌고기, 돌고기, 긴몰개, 참갈겨니, 피라미, 납지리, 묵납자루, 금강모치, 버들치, 버들개, 참종개, 새코미꾸리, 미꾸리, 대륙종개, 퉁가리, 둑중개, 꺽지, 밀어	참갈겨니	가는돌고기, 묵납자루	-
10	1022	102203	대교천 합류	제4차 전국자연 환경조사	2014	환경부	29	붕어, 버들매치, 왜매치, 쉬리, 누치, 참마자, 배가사리, 돌마자, 모래무지, 참붕어, 가는돌고기, 돌고기, 긴몰개, 왜몰개, 참갈겨니, 피라미, 납지리, 묵납자루, 버들치, 참종개, 미꾸리, 눈동자개, 메기, 퉁가리, 꺽지, 파랑볼우럭, 큰입배스, 얼룩동사리, 밀어	참갈겨니	가는돌고기, 묵납자루	-
10	1022	102214	차탄천	제4차 전국자연 환경조사	2014	환경부	28	버들매치, 납자루, 납지리, 묵납자루, 줄납자루, 왜몰개, 붕어, 쉬리, 줄몰개, 누치, 참마자, 배가사리, 돌마자, 끄리, 모래무지, 참붕어, 돌고기, 각시붕어, 버들치, 긴몰개, 참갈겨니, 피라미, 대륙종개, 참종개, 미꾸리, 퉁가리	피라미	묵납자루	-
10	1022	102215	한탄강 수위표	제4차 전국자연 환경조사	2014	환경부	26	붕어, 쉬리, 누치, 참마자, 새미, 배가사리, 돌마자, 모래무지, 참붕어, 돌고기, 참중고기, 참갈겨니, 피라미, 줄납자루, 버들치, 버들개, 새코미꾸리, 미꾸리, 미꾸라지, 대륙종개, 메기, 미유기, 퉁가리, 꺽지, 얼룩동사리, 밀어	피라미	-	-

3) 동 · 식물성플랑크톤 조서양식

동 · 식물성플랑크톤의 입력단위는 대권역, 중권역, 표준유역, 표준유역명, 참고자료, 발행연도, 출처, 종수, 출현종, 우점종으로 구분하고 입력하여 정리하였다. 출현종 및 우점종은 문헌조사를 통해 확인된 출현종을 삽입하고, 가장 우점적으로 출현하는 종을 명시하였다.

<표 5.3-14> 동 · 식물성플랑크톤 조서양식의 예

유역코드			표준유역명	참고자료	발행연도	출처	종수	출현종	우점종
대권역	중권역	표준유역							
20	2003	200308	내성천합류전	낙동강의 조류발생 특성 및 제어방안 연구(Ⅰ)	2003	국립환경연구원	12	*Aulacoseira sp., Cyclotella sp., Cymbella sp., Navicula sp., Cryptomonas sp., Nitzschia sp., Synedra sp., Stephanodiscus sp., Melosira sp., Asterionella sp., Pinnularia sp., Lyngbya sp.*	*Cyclotella sp., Aulacoseira sp., Cymbella sp., Synedra sp., Cryptomonas sp.*
20	2005	200505	이안천상류	낙동강 유역 주요지점 수자원·환경 기초조사 보고서	2005	한국수자원공사	7	*Cocconeis placentula var. linearis, Gomphonema parvulum, Scenedesmus quadricauda, Cyclotella stelligera, Cymbella affinis, Cryptomonas sp., Achnanthes minutissima*	-
20	2009	200901	낙단보	낙동강유역 주요지점 수자원·환경 기초조사 보고서	2005	한국수자원공사	12	*Ankistrodesmus falcatus, Aulacoseira ambigua, Aulacoseira granulata, Aulacoseira granulata var. angustissima, Cosmarium sp., Cyclotella meneghiniana, Cyclotella stelligera, Fragilaria crotonensis, Fragilaria ulna, Melosira varians, Microcystis aeruginosa, Synedra acus*	*Cyclotella meneghiniana, Synedra acus, Aulacoseira granulata var. angustissima*
				낙동강의 조류발생 특성 및 제어방안 연구(Ⅰ)	2003	국립환경연구원	12	*Aulacoseira sp., Oscillatoria sp., Cymbella sp., Navicula sp., Cryptomonas sp., Stephanodiscus sp., Nitzschia sp., Synedra sp., Melosira sp., Asterionella sp., Fragilaria sp., Actinastrum sp.*	*Stephanodiscus, Cymbella, Synedra, Nitzschia, Actinastrum, Aulacoseira*

4) 저서성대형무척추동물 조서양식

입력의 단위는 대권역, 중권역, 표준유역, 표준유역명, 참고자료, 발행연도, 출처, 종수, 출현종, 우점종으로 구분하고 입력하여 정리하였다. 출현종 및 우점종은 문헌조사를 통해 확인된 출현종을 삽입하고, 가장 우점적으로 출현하는 종을 명시하였다.

<표 5.3-15> 저서성대형무척추동물 조서작성의 예

유역코드			표준유역명	참고자료	발행연도	출처	종수	출현종	우점종
대권역	중권역	표준유역							
10	1022	102210	영평천 하류	제4차 전국자연 환경조사	2014	환경부	43	큰빗이끼벌레, 물달팽이, 수정또아리물달팽이, 물지렁이, 물벌레, 보통옆새우, 새뱅이, 두갈래하루살이, 흰하루살이, 작은강하루살이, 무늬하루살이, 몽당하루살이, 두점하루살이, 흰부채하루살이, 부채하루살이, 하루살이, 검은물잠자리, 물잠자리, 노란실잠자리, 아시아실잠자리, 쇠측범잠자리, 어리장수잠자리, 별박이왕잠자리, 무늬강도래, 진강도래, 송장헤엄치게, 물자라, 게아재비, 소금쟁이, 좀뱀잠자리 Kua, 각다귀 Kud, 따구류1, 여린황등에, 광택날도래 Kua, 꼬마줄날도래 Kua, 줄날도래, 줄날도래 Kub, 줄날도래 Kud, 띠무늬우묵날도래, 갈색우묵날도래 Kua, 가시우묵날도래, 애우묵날도래, 네모집날도래 Kub	줄날도래류
10	1022	102215	한탄강 하류	제4차 전국자연 환경조사	2014	환경부	22	편형동물류1, 물달팽이, 왼돌이물달팽이, 참게, 동양하루살이, 하루살이, 등줄하루살이, 부채하루살이, 연못하루살이, 검은물잠자리, 잠자리, 아시아실잠자리, 애기물방개, 물땡땡이, 검정날개각다귀 Kua, 깔따구류1, 깔따구류2, 물날도래 Kub, 꼬마줄날도래 Kua, 줄날도래, 날도래 Kub, 우묵날도래	줄날도래류, 깔따구류
10	1022	102211	신천 상류	제4차 전국자연 환경조사	2014	환경부	44	곳체다슬기, 물달팽이, 왼돌이물달팽이, 수정또아리물달팽이, 배꼽또아리물달팽이, 실지렁이류, 조개넙적거머리, 돌거머리, 물벌레류, 새뱅이, 징거미새우, 개똥하루살이, 동양하루살이, 시아실잠자리, 방울실잠자리, 물잠자리, 쇠측범잠자리, 어리부채장수잠자리, 밀잠자리, 고추좀잠자리, 두점박이좀잠자리, 왕물벌레류, 물자라, 방게아재비, 소금쟁이류, 흑외줄물방개, 기물방개, 물땡땡이류, 점박이물땡땡이, 좀물땡땡이, 각다귀 Kua, 각다귀 Kub, 모기류, 깔따구류, 동애등에 KUa, 꽃등에류, 물가파리류, 집파리류, 애날도래 Kua, 꼬마줄날도래, 줄날도래, 양줄날도래, 날개날도래, 청나비날도래 Kua	깔따구류, 실지렁이류, 모기류

5) 조류 조서양식

입력의 단위는 대권역, 중권유역, 표준유역, 표준유역코드, 참고자료, 발행연도, 출처, 종수, 출현종, 우점종, 멸종위기 야생생물, 천연기념물로 구분하고 입력하여 정리하였다.

문헌조사를 통해 확인된 출현종수 및 종명을 삽입하고, 가장 우점적으로 출현하는 종을 명시하였으며, 천연기념물과 환경부 지정 멸종위기 야생생물을 명시하였다.

<표 5.3-16> 조류 조서작성의 예

유역코드			표준유역명	참고자료	발행연도	출처	종수	출현종	우점종	멸종위기종	천연기념물
대권역	중권역	표준유역									
10	1504	101504	조종천 하류	제4차 전국 자연 환경 조사	2014	환경부	74	꿩, 참새, 박새, 오색딱다구리, 새호리기, 원앙, 흰뺨검둥오리, 검은댕기해오라기, 왜가리, 중대백로, 중백로, 쇠백로, 황조롱이, 붉은배새매, 꼬마물떼새, 깝작도요, 멧비둘기, 검은등뻐꾸기, 뻐꾸기, 소쩍새, 솔부엉이, 쏙독새, 파랑새, 청호반새, 물총새, 후투티, 쇠딱다구리, 큰오색딱다구리, 청딱다구리, 때까치, 꾀꼬리, 어치, 물까치, 까치, 까마귀, 큰부리까마귀, 진박새, 곤줄박이, 쇠박새, 제비, 오목눈이, 직박구리, 숲새, 휘파람새, 되솔새, 산솔새, 붉은머리오목눈이, 동고비, 찌르레기, 호랑지빠귀, 되지빠귀, 흰배지빠귀, 쇠유리새, 울새, 딱새, 큰유리새, 노랑할미새, 알락할미새, 검은등할미새, 노랑턱멧새, 들꿩, 멧새, 해오라기, 흰목물떼새, 벙어리뻐꾸기, 까막딱다구리, 노랑때까치, 솔새, 유리딱새, 검은딱새, 흰눈썹황금새, 물까마귀, 방울새, 흰배멧새	-	새호리기, 붉은배새매, 흰목물떼새, 까막딱다구리	원앙, 황조롱이, 붉은배새매, 소쩍새, 솔부엉이, 까막딱다구리
10	1003	101003	수입천 하류	제4차 전국 자연 환경 조사	2014	환경부	60	꿩, 참새, 박새, 오색딱다구리, 새호리기, 원앙, 흰뺨검둥오리, 검은댕기해오라기, 왜가리, 중대백로, 중백로, 쇠백로, 황조롱이, 붉은배새매, 꼬마물떼새, 깝작도요, 멧비둘기, 검은등뻐꾸기, 뻐꾸기, 소쩍새, 솔부엉이, 쏙독새, 파랑새, 청호반새, 물총새, 후투티, 쇠딱다구리, 큰오색딱다구리, 청딱다구리, 때까치, 꾀꼬리, 어치, 물까치, 까치, 까마귀, 큰부리까마귀, 진박새, 곤줄박이, 쇠박새, 제비, 오목눈이, 직박구리, 숲새, 휘파람새, 되솔새, 산솔새, 붉은머리오목눈이, 동고비, 찌르레기, 호랑지빠귀, 되지빠귀, 흰배지빠귀, 쇠유리새, 울새, 딱새, 큰유리새, 노랑할미새, 알락할미새, 검은등할미새, 노랑턱멧새	-	새호리기, 붉은배새매	원앙, 황조롱이, 붉은배새매, 소쩍새, 솔부엉이

6) 포유류 조서양식

입력의 단위는 대권역, 중권역, 표준유역, 표준유역명, 참고자료, 발행연도, 출처, 종수, 출현종, 우점종, 멸종위기 야생생물, 천연기념물로 구분하고 입력하여 정리하였다.

출현종수 및 출현종은 문헌조사를 통해 확인된 출현종수 및 출현종 목록을 표시하였으며, 천연기념물과 환경부 지정 멸종위기 야생생물로 등록된 포유류를 표시하였다.

<표 5.3-17> 포유류 조서작성의 예

유역코드			표준유역명	참고자료	발행연도	출처	종수	출현종	우점종	멸종위기종	천연기념물
대권역	중권역	표준유역									
23	2309	102309	임진강 하류	제4차 전국 자연 환경 조사	2014	환경부	14	고라니, 두더지, 너구리, 멧돼지, 삵, 등줄쥐, 족제비, 다람쥐, 오소리, 청설모, 고양이, 개, 집쥐, 멧토끼	-	삵	-
22	2213	102213	신천 하류	제4차 전국 자연 환경 조사	2014	환경부	14	고라니, 두더지, 너구리, 멧돼지, 오소리, 삵, 등줄쥐, 족제비, 다람쥐, 청설모, 하늘다람쥐, 개, 고양이, 멧토끼	-	삵, 하늘다람쥐	하늘다람쥐
22	2209	102209	포천천 하류	제4차 전국 자연 환경 조사	2014	환경부	16	고라니, 고양이, 너구리, 다람쥐, 담비, 두더지, 등줄쥐, 멧돼지, 멧밭쥐, 삵, 수달, 오소리, 족제비, 청설모, 하늘다람쥐, 개	-	담비, 삵, 수달, 하늘다람쥐	수달, 하늘다람쥐
15	1504	101504	조종천 하류	제4차 전국 자연 환경 조사	2014	환경부	18	고라니, 너구리, 노루, 다람쥐, 두더지, 멧돼지, 멧밭쥐, 삵, 수달, 오소리, 청설모, 고양이, 담비, 멧토끼, 족제비, 하늘다람쥐, 등줄쥐, 집쥐	-	삵, 수달, 담비, 하늘다람쥐	수달, 하늘다람쥐
10	1003	101003	수입천 하류	제4차 전국 자연 환경 조사	2014	환경부	11	고라니, 너구리, 노루, 다람쥐, 두더지, 멧돼지, 멧밭쥐, 삵, 수달, 오소리, 청설모	-	삵, 수달	수달
13	1306	101306	가평천 하류	제4차 전국 자연 환경 조사	2014	환경부	16	고라니, 너구리, 다람쥐, 담비, 노루, 두더지, 등줄쥐, 멧돼지, 멧토끼, 수달, 삵, 오소리, 족제비, 청설모, 집쥐, 하늘다람쥐	-	삵, 수달, 담비, 하늘다람쥐	수달, 하늘다람쥐
12	1208	101208	소양강 하류	제4차 전국 자연 환경 조사	2014	환경부	21	고라니, 너구리, 노루, 두더지, 다람쥐, 담비, 멧돼지, 멧토끼, 등줄쥐, 삵, 오소리, 족제비, 집쥐, 청설모, 하늘다람쥐, 고양이, 관박쥐, 수달, 산양, 흰넓적다리붉은쥐, 개	-	담비, 삵, 하늘다람쥐, 수달, 산양	하늘다람쥐, 수달, 산양

7) 양서 · 파충류 조서양식

입력의 단위는 대권역, 중권역, 표준유역, 표준유역명, 참고자료, 발행연도, 출처, 종수, 출현종, 우점종, 멸종위기 야생생물로 구분하고 입력하여 정리하였다.

문헌조사를 통해 확인된 출현종수 및 종명을 삽입하고, 가장 우점적으로 출현하는 종을 명시하였으며, 환경부에서 지정한 양서 · 파충류의 멸종위기 야생생물을 명시하였다.

<표 5.3-18> 양서·파충류 조서작성의 예

유역코드			표준유역명	참고자료	발행연도	출처	종수	출현종	우점종	멸종위기종
대권역	중권역	표준유역								
23	2309	102309	임진강 하류	제4차전국 자연환경 조사	2014	환경부	19	도롱뇽, 무당개구리, 두꺼비, 청개구리, 한국산개구리, 북방산개구리, 계곡산개구리, 참개구리, 옴개구리, 줄장지뱀, 누룩뱀, 유혈목이, 능구렁이, 쇠살모사, 수원청개구리, 황소개구리, 살모사, 표범장지뱀, 무자치	-	수원청개구리, 표범장지뱀
22	2213	102213	신천하류	제4차전국 자연환경 조사	2014	환경부	12	도롱뇽, 무당개구리, 청개구리, 한국산개구리, 북방산개구리, 계곡산개구리, 참개구리, 옴개구리, 줄장지뱀, 누룩뱀, 유혈목이, 쇠살모사	-	-
22	2209	102209	포천천 하류	제4차전국 자연환경 조사	2014	환경부	16	도롱뇽, 꼬리치레도롱뇽, 북방산개구리, 계곡산개구리, 참개구리, 청개구리, 무당개구리, 옴개구리, 아무르장지뱀, 유혈목이, 능구렁이, 쇠살모사, 자라, 도마뱀, 구렁이, 누룩뱀	-	구렁이
15	1504	101504	조종천 하류	제4차전국 자연환경 조사	2014	환경부	17	도롱뇽, 꼬리치레도롱뇽, 북방산개구리, 계곡산개구리, 참개구리, 청개구리, 무당개구리, 옴개구리, 아무르장지뱀, 유혈목이, 누룩뱀, 무자치, 쇠살모사, 능구렁이, 한국산개구리, 살모사, 까치살모사	-	-
10	1003	101003	수입천 하류	제4차전국 자연환경 조사	2014	환경부	14	도롱뇽, 꼬리치레도롱뇽, 북방산개구리, 계곡산개구리, 참개구리, 청개구리, 무당개구리, 옴개구리, 아무르장지뱀, 유혈목이, 누룩뱀, 무자치, 쇠살모사, 능구렁이	-	-
13	1306	101306	가평천 하류	제4차전국 자연환경 조사	2014	환경부	22	도롱뇽, 꼬리치레도롱뇽, 북방산개구리, 계곡산개구리, 참개구리, 청개구리, 무당개구리, 유혈목이, 누룩뱀, 무자치, 능구렁이, 쇠살모사, 두꺼비, 한국산개구리, 옴개구리, 도마뱀, 아무르장지뱀, 줄장지뱀, 대륙유혈목이, 살모사, 까치살모사, 물두꺼비	-	-
12	1208	101208	소양강 하류	제4차전국 자연환경 조사	2014	환경부	24	도롱뇽, 꼬리치레도롱뇽, 무당개구리, 두꺼비, 물두꺼비, 청개구리, 한국산개구리, 북방산개구리, 계곡산개구리, 참개구리, 옴개구리, 도마뱀, 아무르장지뱀, 줄장지뱀, 무자치, 누룩뱀, 유혈목이, 능구렁이, 살모사, 쇠살모사, 까치살모사, 대륙유혈목이, 맹꽁이, 표범장지뱀	-	맹꽁이, 표범장지뱀

8) 법정보호종(천연기념물, 멸종위기 야생생물) 조서양식

입력의 단위는 대권역, 중권역, 표준유역, 표준유역명, 참고자료, 발행연도, 출처, 멸종위기 야생생물, 천연기념물로 구분하고 입력하여 정리하였다.

<표 5.3-19> 법정보호종 조서작성의 예

유역코드			표준 유역명	참고 자료	발행 연도	출처	멸종위기 야생생물		천연기념물	
대권역	중권역	표준 유역					출현종	종수	출현종	종수
23	2309	102309	임진강 하류	제4차 전국자연 환경조사	2014	환경부	삵,벌매, 흰목물떼새, 수리부엉이, 개리, 큰기러기, 저어새, 비둘기조롱이, 물수리, 뜸부기, 수원청개구리, 표범장지뱀	12	원앙, 황조롱이, 붉은배새매, 수리부엉이, 개리, 저어새, 뜸부기, 소쩍새	8
22	2213	102213	신천하류	제4차 전국자연 환경조사	2014	환경부	삵, 하늘다람쥐, 큰말똥가리, 붉은배새매, 흰목물떼새, 비둘기조롱이, 벌매, 참매, 새호리기	9	하늘다람쥐, 원앙, 황조롱이, 붉은배새매, 새매, 참매	6
22	2209	102209	포천천 하류	제4차 전국자연 환경조사	2014	환경부	담비, 삵, 수달, 하늘다람쥐, 붉은배새매, 참매, 벌매, 흰목물떼새, 새호리기, 구렁이	10	수달, 하늘다람쥐, 원앙, 황조롱이, 새매, 참매, 소쩍새, 붉은배새매, 솔부엉이	9
15	1504	101504	조종천 하류	제4차 전국자연 환경조사	2014	환경부	삵, 수달, 담비, 하늘다람쥐, 흰목물떼새, 붉은배새매, 까막딱다구리, 새호리기	8	수달, 하늘다람쥐, 원앙, 황조롱이, 붉은배새매, 소쩍새, 솔부엉이, 까막딱다구리	8
10	1003	101003	수입천 하류	제4차 전국자연 환경조사	2014	환경부	삵, 수달, 붉은배새매, 새호리기	4	수달, 원앙, 황조롱이, 붉은배새매, 소쩍새, 솔부엉이	6
13	1306	101306	가평천 하류	제4차 전국자연 환경조사	2014	환경부	삵, 수달, 담비, 하늘다람쥐, 참매, 흰목물떼새, 까막딱다구리, 붉은배새매, 새호리기	9	수달, 하늘다람쥐, 원앙, 황조롱이, 참매, 소쩍새, 새매, 붉은배새매, 두견, 까막딱다구리	10
12	1208	101208	소양강 하류	제4차 전국자연 환경조사	2014	환경부	담비,삵, 하늘다람쥐, 수달, 산양, 큰기러기, 새호리기, 새매, 조롱이, 흰목물떼새, 긴점박이올빼미, 붉은배새매, 맹꽁이, 표범장지뱀	14	하늘다람쥐, 수달, 산양, 원앙, 황조롱이, 새매, 붉은배새매	7

나. 생태환경 입력자료

생태환경 현황조사는 환경부에서 시행한 전국자연환경기초조사의 조사자료를 기반으로 각 분류군의 분포현황을 표준유역별로 정리하여 유역의 생태환경을 평가하기 위한 기초자료를 확립하는데 그 목적이 있다.

그러나 전국자연환경조사의 자료들이 대부분 산지를 중심으로 이루어진 조사를 바탕으로 하고 있으며, 대부분의 도심지 및 하천변 등이 제외되어 있어 유역 전반에 대해 평가하는데 어려움이 있다. 이에 전국자연환경조사 자료 이외에 내륙습지조사보고서, 각종 학술보고서, 논문 등을 확보하여 최대한 모든 유역의 자료를 수집하였으나, 이들 자료는 생물상 자료의 대부분이 환경적으로 문제가 되거나 자연의 보존상태가 양호한 지역에 한정되어 있어 조사자료가 없는 지역이 나타난다는 한계가 있다.

각 생물상별로 작성된 생태현황조서는 DB화하여 국가수자원관리 종합정보시스템("www.wamis.go.kr")의 입력자료로 제공하였으며, 생물상별 입력자료 현황은 다음과 같다. 각 생물상별 입력자료를 중권역 및 표준유역으로 분류하면 〈표 5.3-20〉과 같으며, 출처에 따라 환경부에서 시행한 「전국자연환경조사」와 「전국내륙습지조사」, 국립공원 관리공단에서 시행한 「국립공원 자연자원조사」 및 기타로 분류하여 〈표 5.3-21〉 및 〈그림 5.3-17〉에 나타내었다. 이들 조사대상 중 식생 및 어류에 관련된 조사가 가장 폭넓게 이루어지고 있는 것으로 나타났다.

유역별 입력자료를 살펴보면, 식생의 경우 116개 중권역, 799개 표준유역에 대한 자료가 조사되어 8개 분류군 중 가장 많은 유역별 자료를 보유하고 있는 것으로 나타났다.

<표 5.3-20> 유역별 자료조사 현황

(단위 : 개)

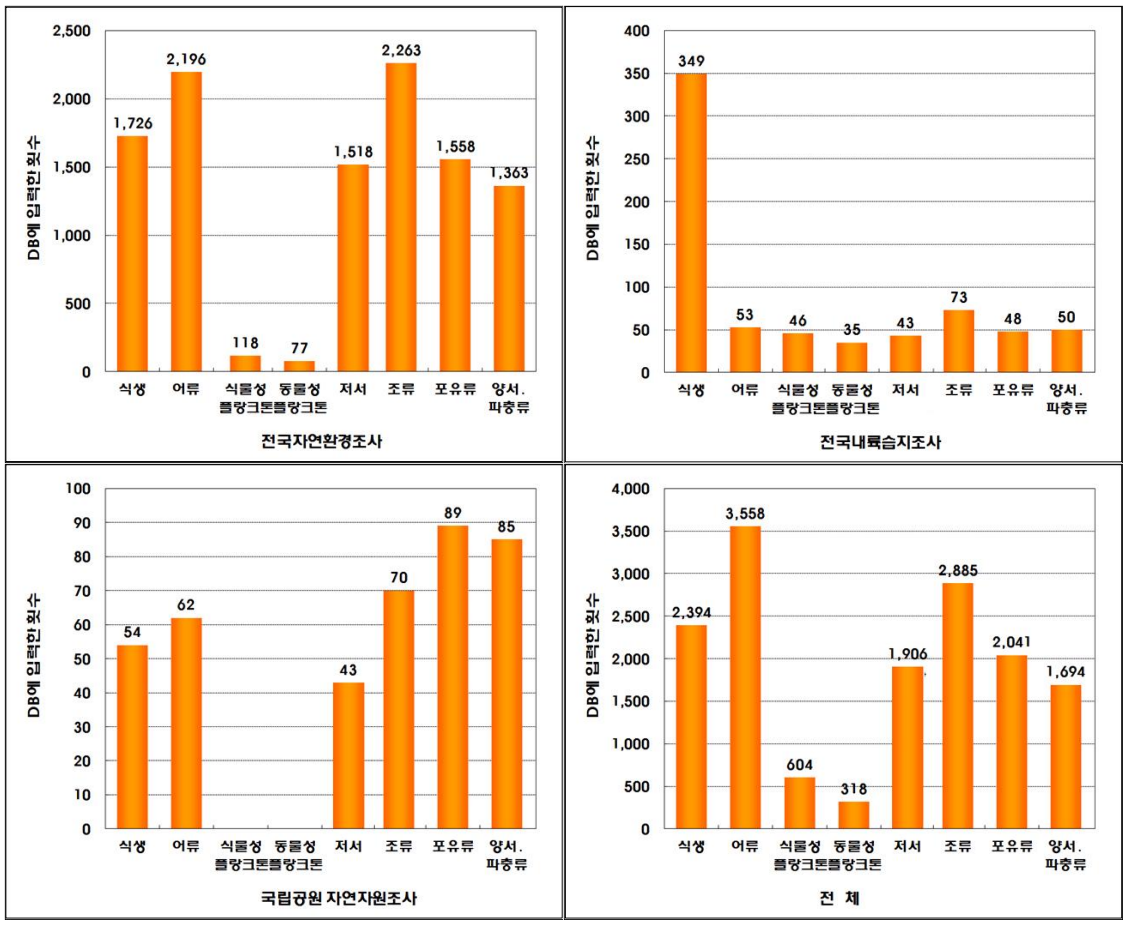
분류군	유역별 자료입력 현황		
	중권역	표준유역	총계
식생	116	799	915
어류	115	770	885
식물성플랑크톤	90	248	338
동물성플랑크톤	58	149	207
저서성대형무척추동물	113	639	752
조류	113	672	785
포유류	112	645	757
양서 · 파충류	105	534	639

자료별 입력 현황은 〈표 5.3-21〉에서 보는 바와 같이 어류가 3,558개로 생물상 중 가장 많았으며, 그 다음이 조류 2,885개, 식생 2,394개 등의 순으로 나타났다. 반면 식물성플랑크톤 및 동물성플랑크톤은 각각 604개, 318개로 그 입력 현황이 가장 적은 것으로 나타났다.

<표 5.3-21> 자료별 입력 현황

(단위 : 개)

분류군	전국 자연환경조사	전국 내륙습지조사	국립공원 자연자원조사	기타	총계
식생	1,726	349	54	265	2,394
어류	2,196	53	62	1,247	3,558
식물성플랑크톤	118	46	-	440	604
동물성플랑크톤	77	35	-	206	318
저서성대형 무척추동물	1,518	43	43	302	1,906
조류	2,263	73	70	479	2,885
포유류	1,558	48	89	346	2,041
양서·파충류	1,363	50	85	196	1,694



<그림 5.3-17> 분류군별 입력현황

다. 생물상별 입력자료

1) 식생

식생은 총 2,394개의 자료가 조사되었고, 자료별로 입력된 식생군락수는 다음 〈그림 5.3-18〉과 같으며, 대부분 10개 내외의 식생군락으로 이루어진 것으로 나타났다. 입력자료 중 가장 많은 식생군락이 나타난 지역은 금강권역일대(3001(용담댐))로서 152개 군락으로 나타났다.



<그림 5.3-18> 입력된 식생 군락수 분포

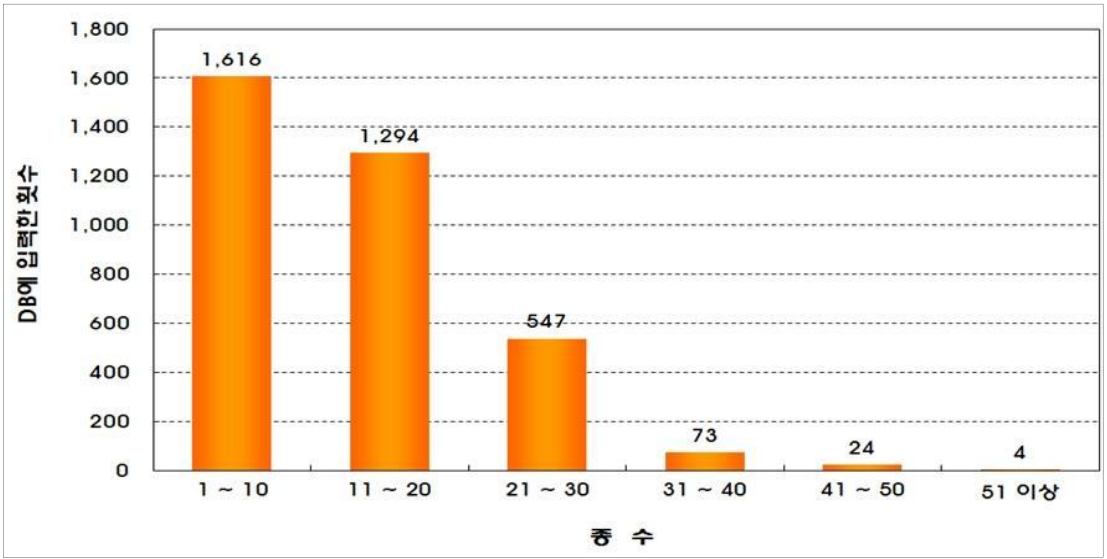
입력자료 중 우점식생 분포를 살펴보면, 한반도 전역에 걸쳐 분포하는 소나무군락이 291개, 낙엽활엽수림으로서 한반도 중·북부 지역에 걸쳐 널리 분포하는 신갈나무군락이 253개로 가장 많은 것으로 나타났다. 이 밖에 굴참나무군락과 곰솔군락도 상위 우점식생을 차지하고 있는 것으로 나타났다.



<그림 5.3-19> 입력된 식생 DB의 우점식생 분포

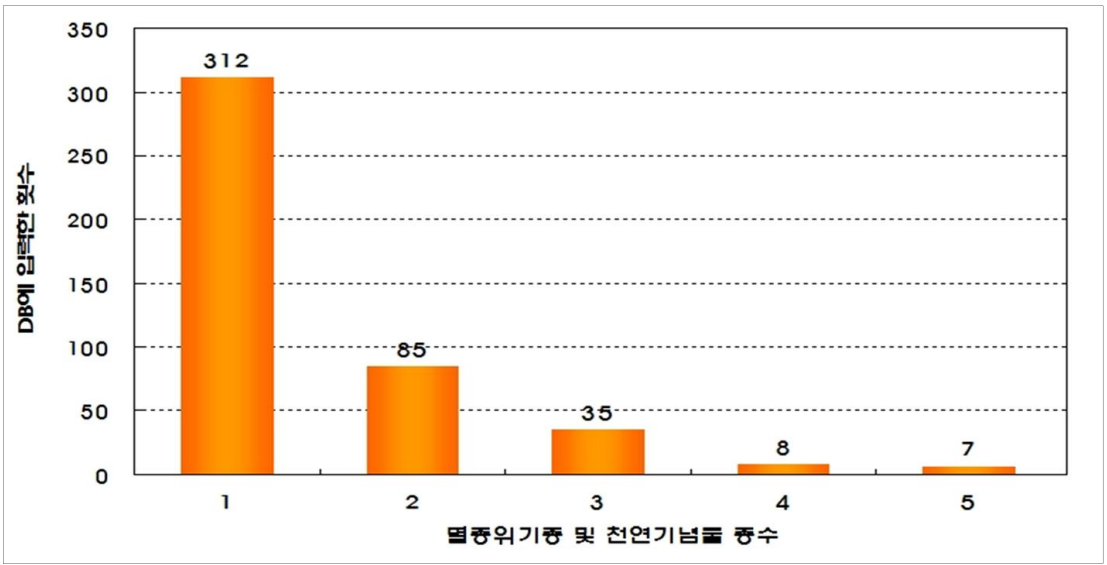
2) 어류

어류는 분류군 중 가장 많은 3,558개의 입력자료가 조사되었으며, 표준유역별 종수는 10종 이하가 가장 많은 것으로 나타났다. 최다 출현종은 한강권역 한강권역일대(1003(충주댐)) 57종의 어류가 서식하는 것으로 조사되었다.



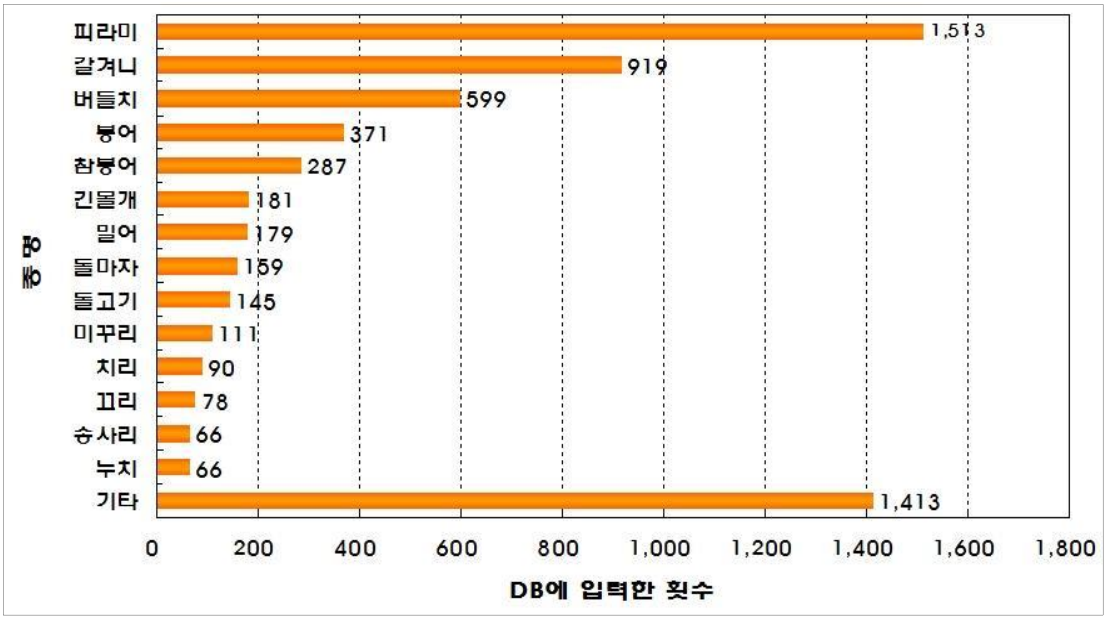
<그림 5.3-20> 입력된 어류의 종수 분포

천연기념물과 환경부지정 멸종위기 야생생물 등 희귀어종의 분포를 분석한 결과, 일부지역에서만 희귀어종이 출현하는 것으로 나타났으며, 출현하더라도 3종 이상인 경우가 드물었다.



<그림 5.3-21> 입력된 어류 DB의 멸종위기 야생생물 및 천연기념물종수 분포

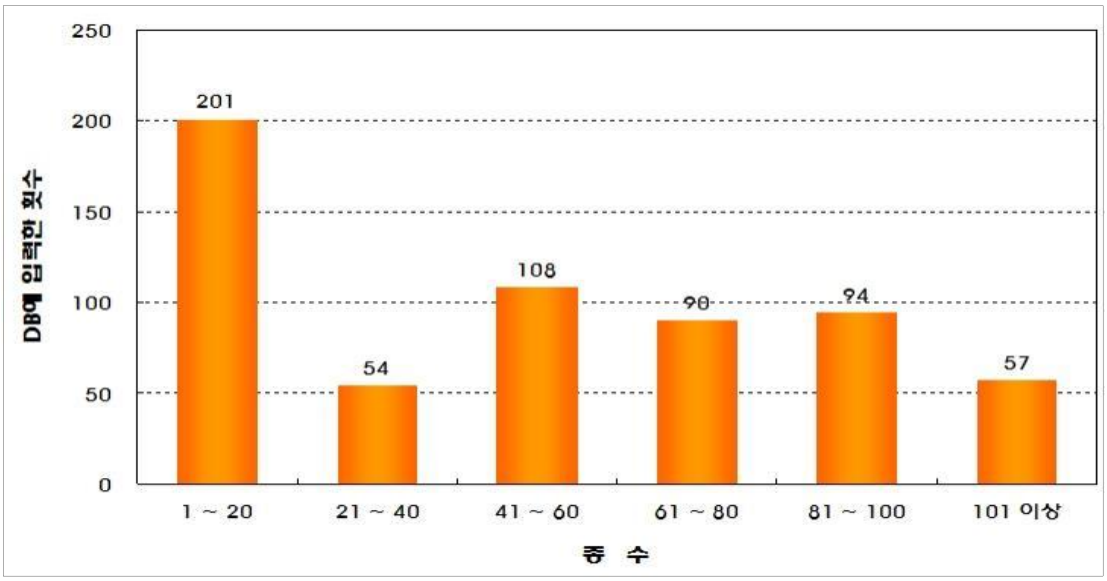
또한, 입력된 어류상에서 우점종 분포를 살펴본 결과, 전국적으로는 피라미와 갈겨니, 버들치 등이 가장 우점하는 것으로 나타났으며, 권역별로 한강권역에서 피라미와 갈겨니, 낙동강권역에서 갈겨니와 피라미, 금강권역에서 피라미와 버들치, 섬진강권역에서 피라미와 갈겨니, 영산강권역에서 피라미, 제주도에서 은어와 버들치가 가장 우점하는 것으로 나타났다.



<그림 5.3-22> 입력된 어류 DB의 우점종 분포

3) 식물성플랑크톤

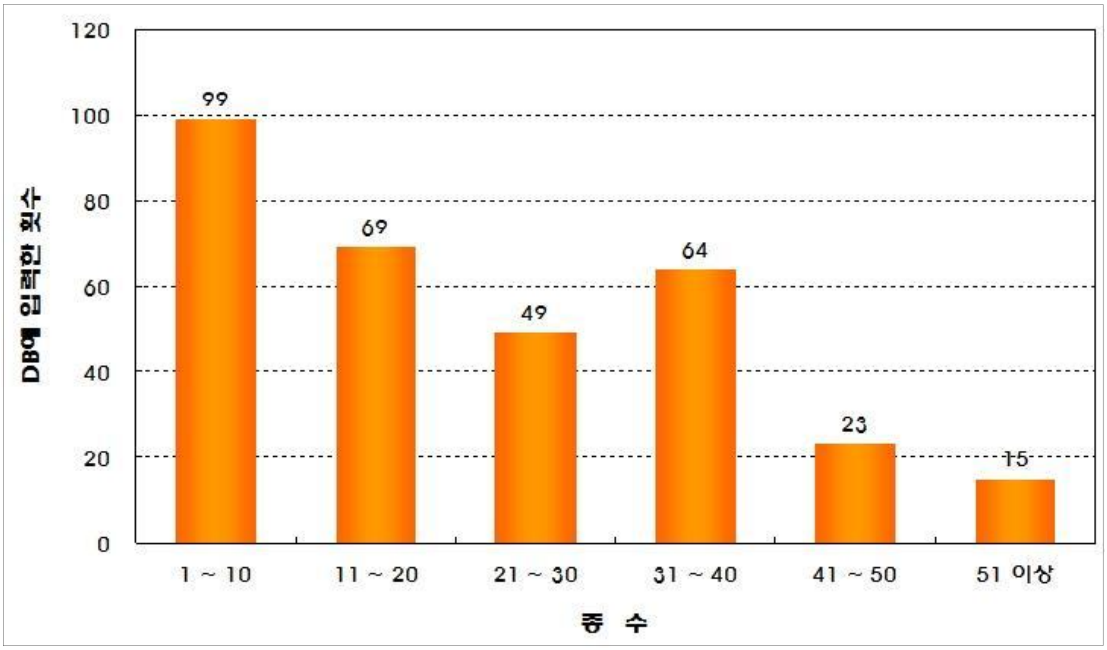
식물성플랑크톤은 총 604개의 자료가 조사되었으며, 서식환경이 유리한 하천습지와 하구부, 댐상류에 편중되는 경향을 보였다. 가장 많은 종이 발견된 지역은 금강권역의 금강권역일대(3203(금강서해))으로 564종이 조사되었다.



<그림 5.3-23> 입력된 식물성플랑크톤의 종수 분포

4) 동물성플랑크톤

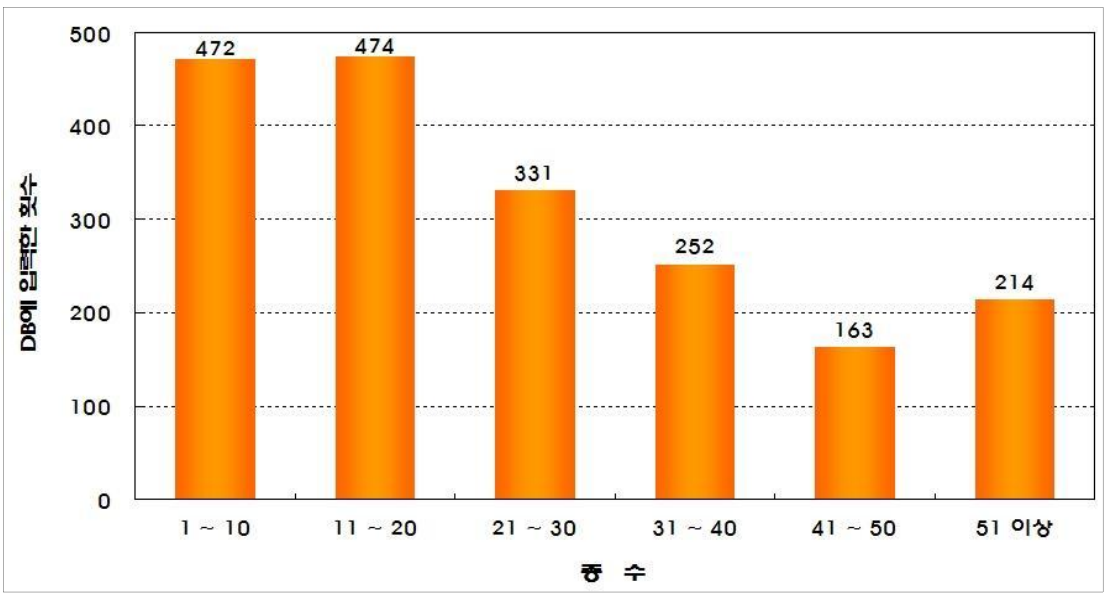
동물성플랑크톤은 총 319개의 자료가 조사되었으며, 식물성플랑크톤과 마찬가지로 하천습지와 하구부, 댐상류에 다수가 서식하는 것으로 나타났다. 가장 많은 종이 발견된 지역은 금강권역일대(3008(대청댐))으로 163종의 동물성플랑크톤이 서식하는 것으로 나타났다.



<그림 5.3-24> 입력된 동물성플랑크톤의 종수 분포

5) 저서성대형무척추동물

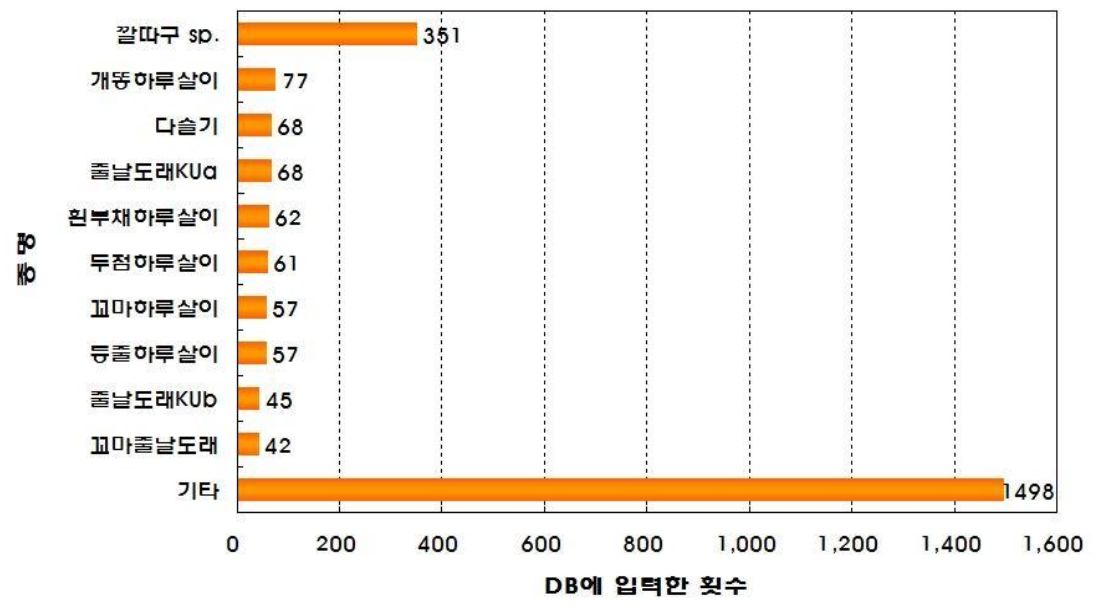
저서성대형무척추동물은 총 1,906개의 자료가 조사되었다. 입력자료는 11~20종의 분포가 가장 많은 것으로 나타났으며, 그 다음이 10종 이하의 분포로 나타났다. 최다 출현종이 발견된 지역은 금강권역일대(3202(부남방조제))으로 603종의 저서성대형무척추동물이 서식하는 것으로 조사되었다.



<그림 5.3-25> 입력된 저서성대형무척추동물의 종수 분포

법정보호종의 분포를 분석한 결과, 염주알다슬기, 두드럭조개 등 5종이 확인되었고, 염주알다슬기가 가장 광범위한 지역에서 조사되었다.

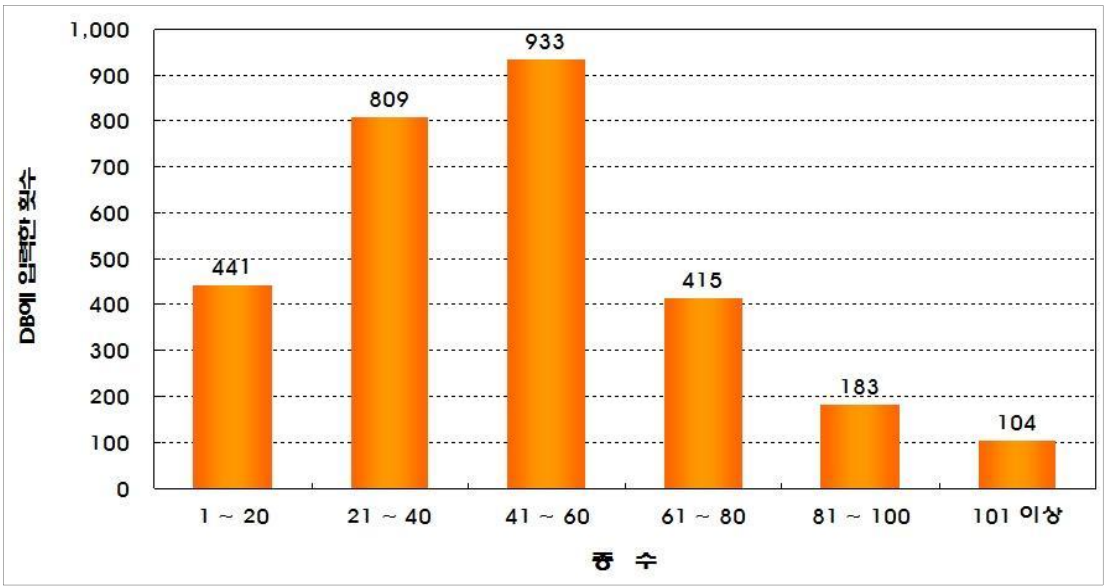
DB에 입력된 저서성무척추동물의 우점종을 살펴보면, *Chironomus* sp. (깔다구류)가 가장 많았으며, 그 다음이 *Baetis fuscatus*(개똥하루살이), *Semisulcospira libertina*(다슬기) 순으로 나타났다.



<그림 5.3-26> 입력된 저서성대형무척추동물 DB의 우점종 분포

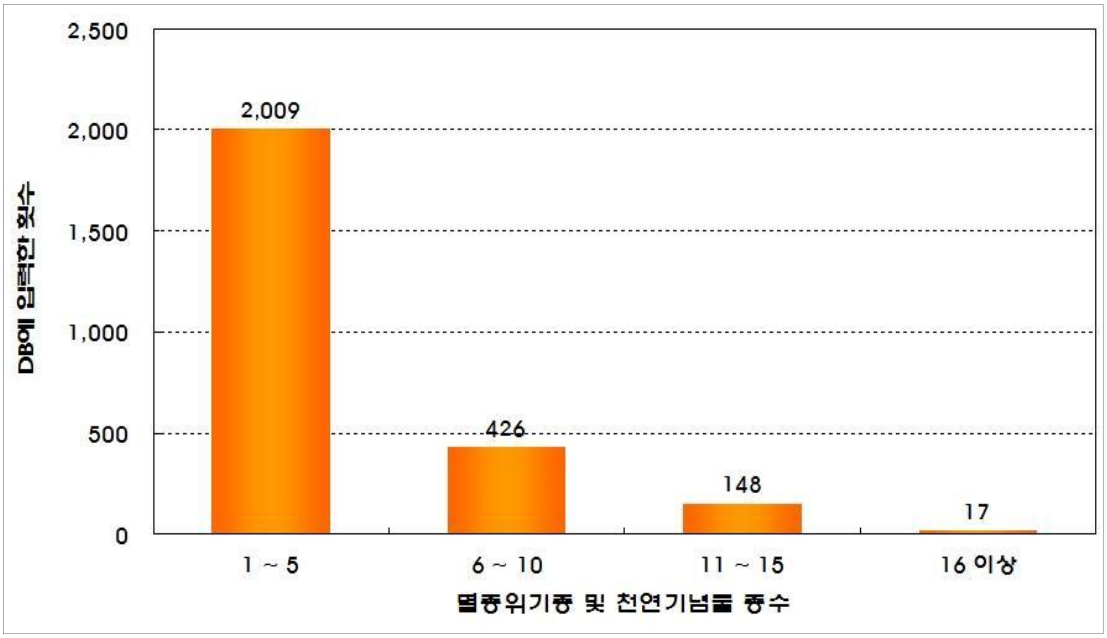
6) 조류

조류는 총 2,885개의 자료가 입력되었으며, 이들 자료의 분석결과 출현종수가 41~60종인 자료가 가장 많고, 그 다음이 21~40종, 1~20종 순으로 나타났다. 권역별로는 한강권역이 다른 권역에 비해 평균 출현종수가 크게 나타났으며, 출현종이 가장 다양하게 발견된 지역은 금강권역일대(3202(부남방조제))로 214종의 조류가 서식하는 것으로 조사되었다.



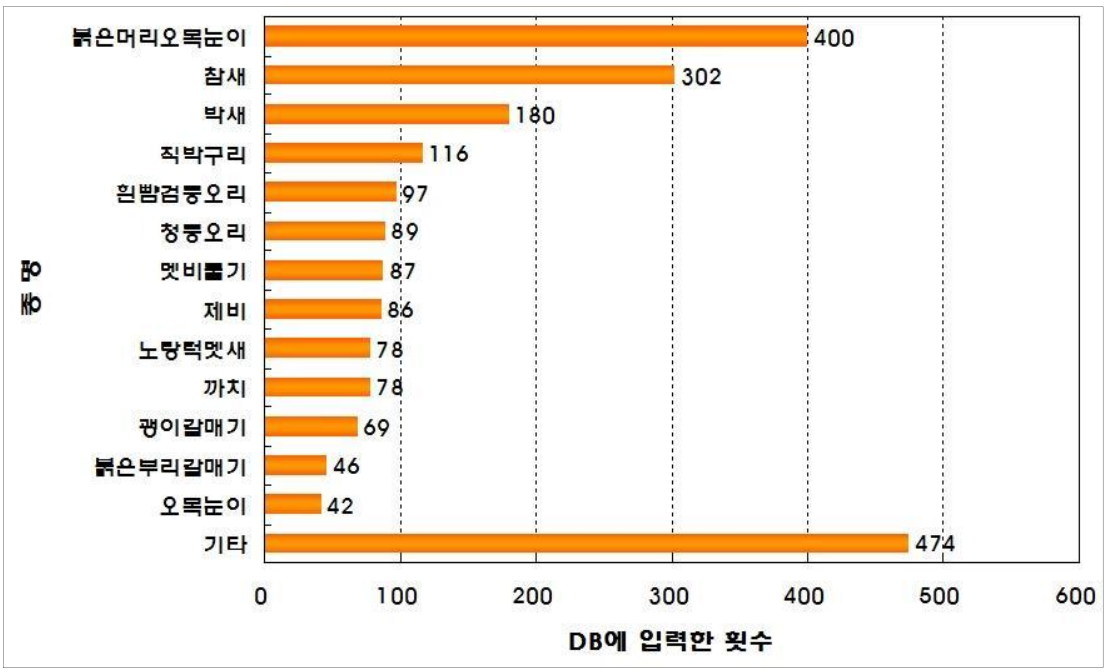
<그림 5.3-27> 입력된 조류의 종수 분포

천연기념물과 환경부지정 멸종위기 야생생물 등 희귀동물의 분포를 분석한 결과, 60% 이상의 지역에서 멸종위기 야생생물 또는 천연기념물이 서식하는 것으로 조사되었다. 가장 광범위한 지역에서 출현한 희귀조류는 황조롱이이며, 다음으로 원앙, 붉은배새매의 순으로 나타났다.



<그림 5.3-28> 입력된 조류 DB의 멸종위기 야생생물 및 천연기념물 종수 분포

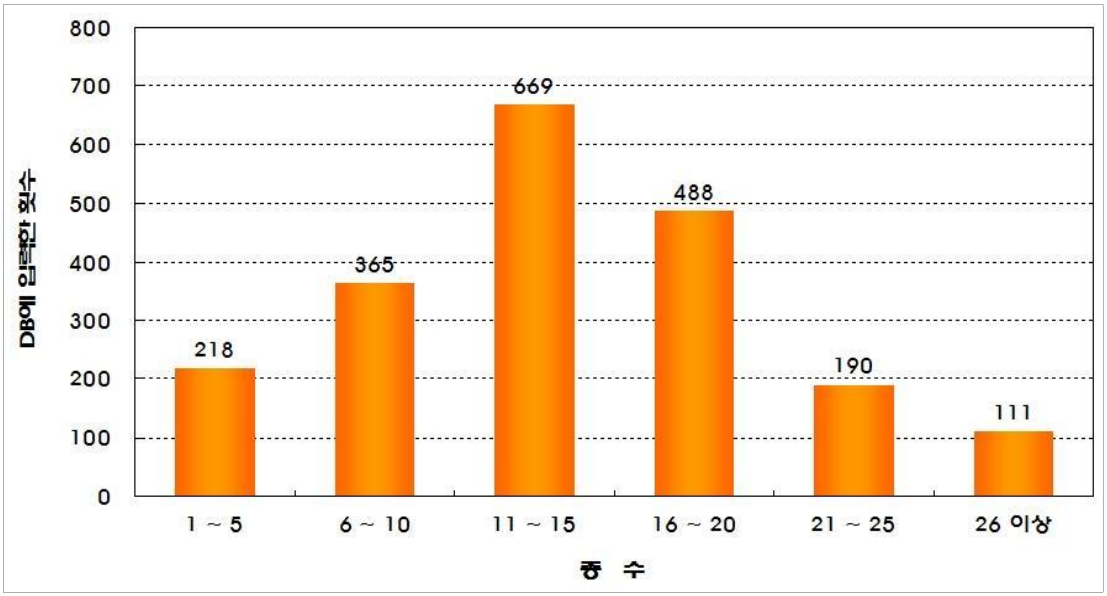
입력된 DB상의 우점종은 한국에 흔한 텃새로서 뱁새라고도 불리우는 붉은머리오목눈이가 가장 많았으며, 그 다음으로 참새, 박새, 직박구리 순이었다. 야생동·식물보호기본계획(환경부, 2015)에 따르면 붉은머리오목눈이와 참새, 박새, 직박구리는 모두가 포획금지 야생동물로 지정되어 있다.



<그림 5.3-29> 입력된 조류 DB의 우점종 분포

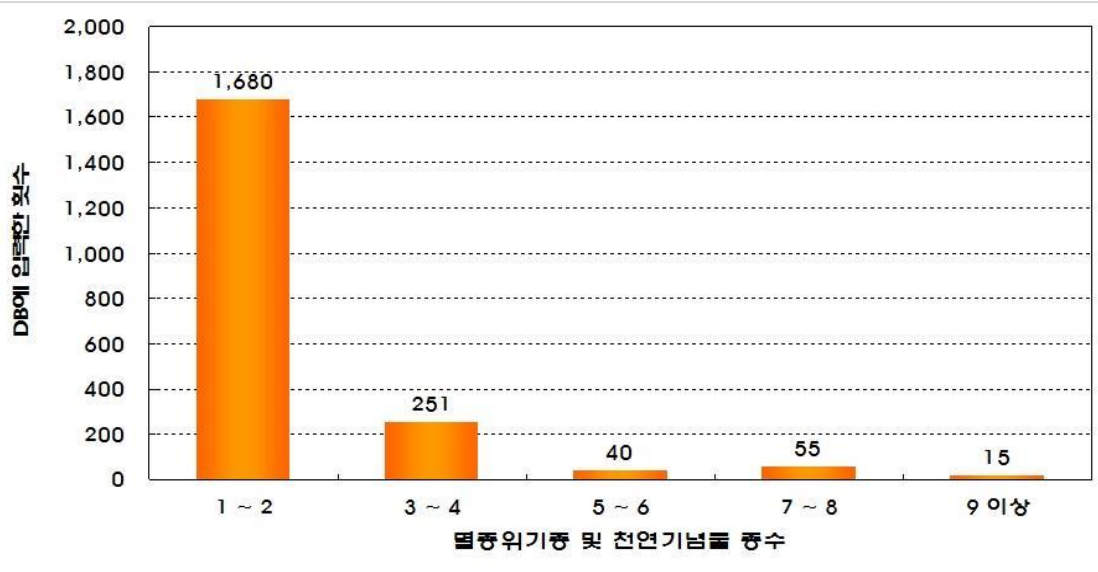
7) 포유류

포유류는 총 2,041개의 자료가 분석된 바, 출현종수는 11~15종이 가장 많았으며, 그 다음이 15~20종, 6~10종 순으로 나타났다. 가장 많은 포유류가 조사된 곳은 인간의 간섭이 적고 자연환경이 잘 보전되어 있는 한강권역의 남한강 상류지역으로서 강원도 정선군과 영월읍 일대에서 51종이 서식하는 것으로 나타났다.



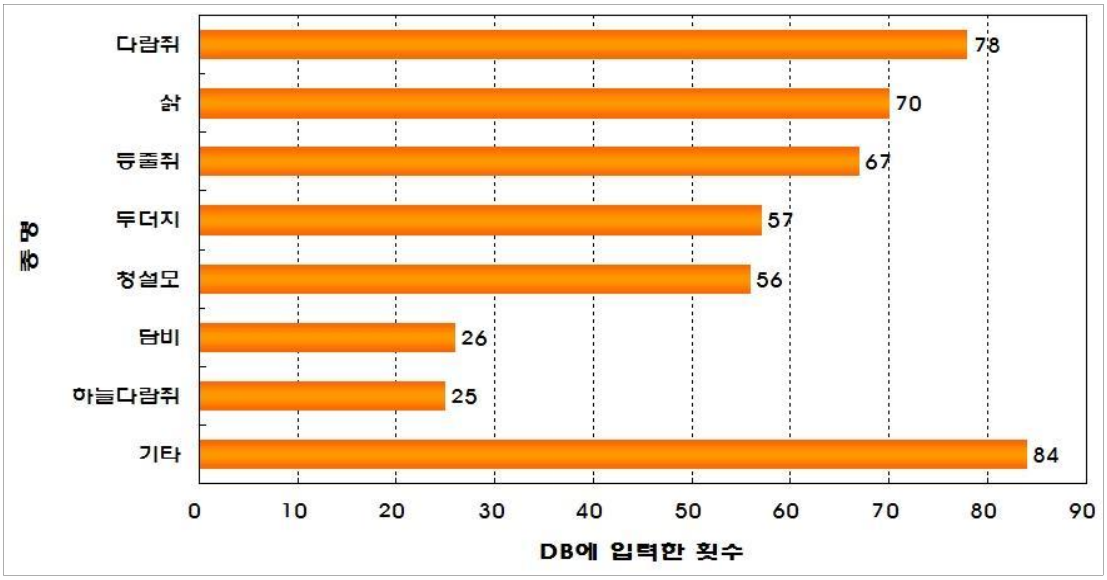
<그림 5.3-30> 입력된 포유류의 종수 분포

천연기념물과 환경부지정 멸종위기 야생생물 등 희귀동물의 분포를 분석한 결과, 많은 지역에서 희귀동물이 서식하는 것으로 조사되었다. 멸종위기 야생생물 및 천연기념물 중에는 삵과 수달이 가장 광범위한 지역에서 발견되었으며, 다음으로 담비, 하늘다람쥐의 출현이 빈번하였다.



<그림 5.3-31> 입력된 포유류 DB의 멸종위기 야생생물 및 천연기념물종수 분포

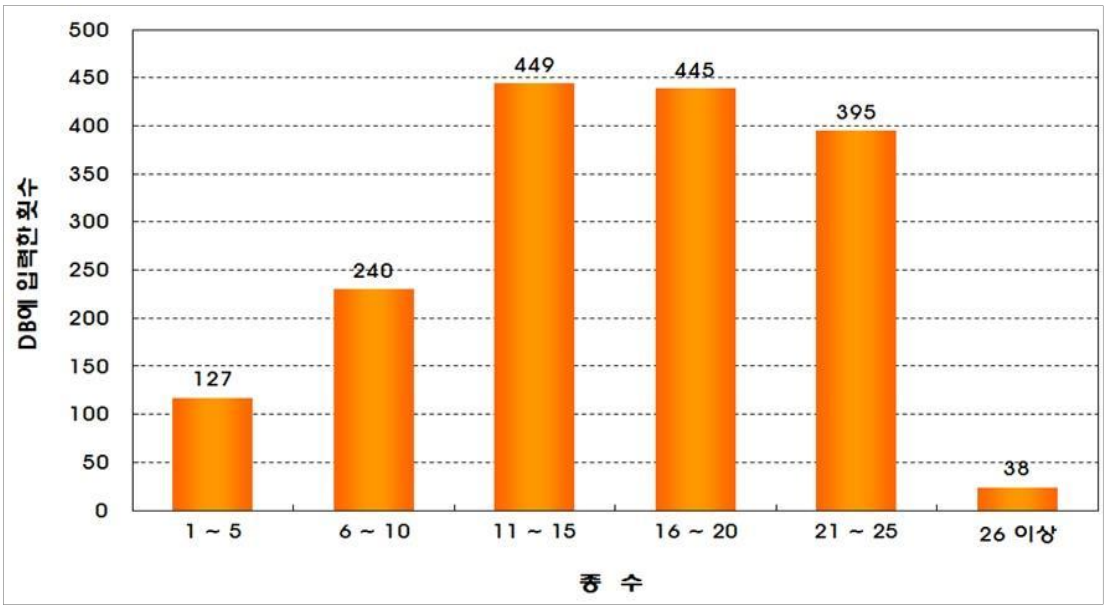
입력된 DB상의 우점종에는 다람쥐가 가장 많았으며, 그 다음이 삵과 등줄쥐, 두더지 순이었다. 권역별로 살펴보면, 한강권역에서는 삵, 낙동강권역과 섬진강권역에서는 유행성출혈열이나 패혈증을 일으키는 동물로 알려진 등줄쥐, 금강권역에서는 청설모, 영산강권역과 제주도에서는 각각 두더지와 제주등줄쥐가 가장 많은 우점종을 차지하는 것으로 나타났다.



<그림 5.3-32> 입력된 포유류 DB의 우점종 분포

8) 양서·파충류

양서·파충류는 총 1,694개의 자료가 입력되었으며, 이들 자료의 분석결과 출현종수가 11~15종인 지역이 가장 많았고, 다음으로 16~20종의 범위를 보였다. 금강권역에서 58종으로 가장 많이 서식하는 것으로 나타났으며, 출현종이 가장 다양하게 발견된 지역은 낙동강권역 낙동강권역 일대(2022(낙동강하구언))로 33종의 양서·파충류가 서식하는 것으로 조사되었다.



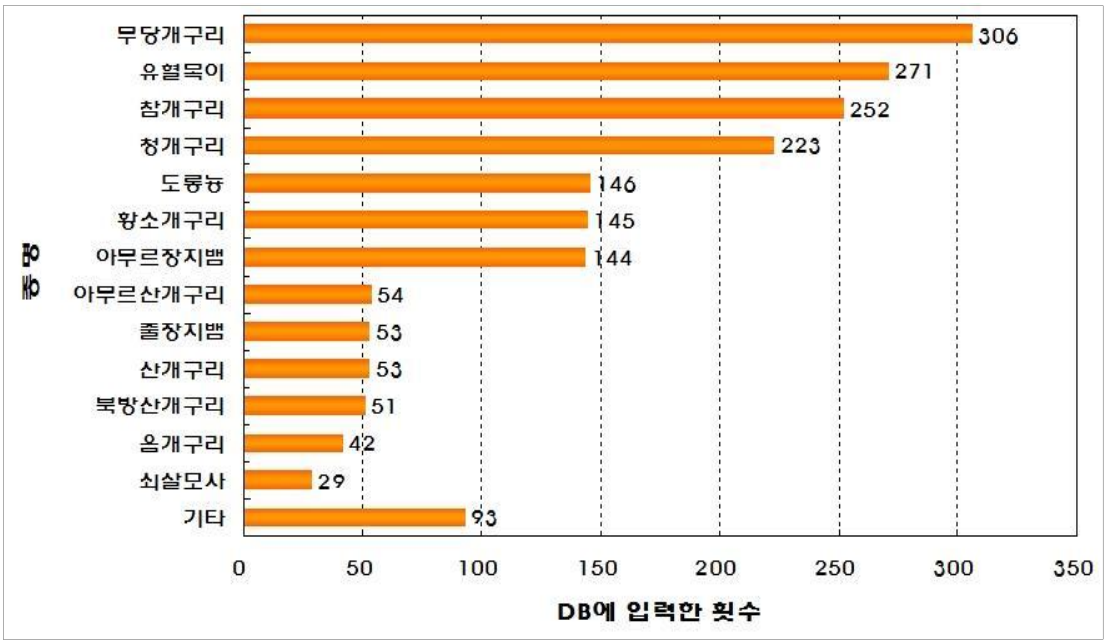
<그림 5.3-33> 입력된 양서·파충류의 종수 분포

법정보호종의 분포를 분석한 결과, 한강권역에서는 남생이, 구렁이 등 5종, 낙동강권역 구렁이, 맹꽁이 등 5종, 금강권역 맹꽁이, 표범장지뱀 등 4종, 섬진강권역과 영산강권역은 맹꽁이, 남생이 등 3종, 제주도는 맹꽁이, 비바리뱀 2종이 서식하는 것으로 나타났다. 가장 광범위한 지역에서 출현한 멸종위기 야생생물은 맹꽁이와 구렁이로 조사되었다.



<그림 5.3-34> 입력된 양서·파충류 DB의 멸종위기 야생생물 및 천연기념물 종수 분포

양서·파충류의 우점종 입력현황을 살펴보면 양서류의 무당개구리와 파충류의 유혈목이가 가장 많은 것으로 나타났으며, 그 다음이 참개구리와 청개구리, 도롱뇽 순이었다. 생태계교란 생물인 황소개구리는 일부지역에서 우점종으로 확인되고 있으므로 고유생태계의 교란을 막기 위해서 이에 대한 대책이 강구되어야 할 것으로 판단된다.

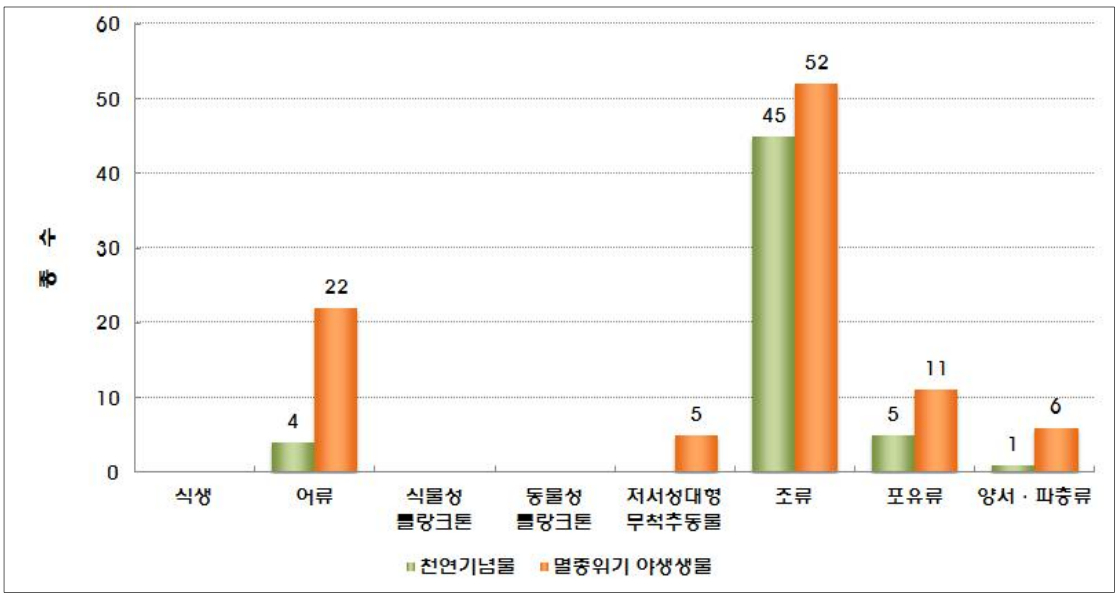


<그림 5.3-35> 입력된 양서·파충류 DB의 우점종 분포

9) 법정보호종(천연기념물, 멸종위기 야생생물)

법정보호종인 천연기념물 및 멸종위기 야생생물에 대한 조사결과, 천연기념물은 어류 4종, 조류 45종, 포유류 5종, 양서·파충류 1종으로 나타났으며, 멸종위기 야생생물은 어류 22종, 저서성 대형무척추동물 5종, 조류 52종, 포유류 11종, 양서·파충류 6종으로 나타났다.

한편, 식생, 식물성플랑크톤, 동물성플랑크톤 등에서는 법정보호종이 출현하지 않은 것으로 조사되었다.



<그림 5.3-36> 입력된 법정보호종 종수

5.4 어 도

5.4.1 조사개요

가. 조사목적

어도(魚道)는 하천 내 어류 이동이 불가능한 구간에 인간이 인위적으로 설치한 수생생물의 생태통로로서 하천설계기준(2009)에서는 "하천에 어류의 이동을 곤란 또는 불가능하게 하는 장애물이 있을 경우 이를 해소할 수 있도록 만들어진 수로 또는 장치"로 정의되어 있다.

어도조사는 금회 유역조사에서 환경생태조사 분야에 신설된 항목으로 국내 하천의 어도현황에 대해 국가 및 지자체의 통계, 어도대장 및 현장조사자료 등을 조사하고 하천별, 권역별 및 행정구역별로 정리함으로써 향후 하천환경의 개발, 이용, 보전 및 관리를 위한 기초자료 제공에 그 목적이 있다.

나. 조사내용 및 방법

본 조사에서는 2015년 행정구역별(시가지, 읍, 면단위) 및 유역별(단위유역 단위) 어도의 설치현황을 조사하였다.

과거 및 최근의 어도관련 통계자료 및 관련 문헌을 조사하였으며, 수집된 자료를 바탕으로 전국의 행정구역 및 유역별 어도설치현황, 년도별 변화 등에 대하여 조사하였다.

5.4.2 어도 형식조사

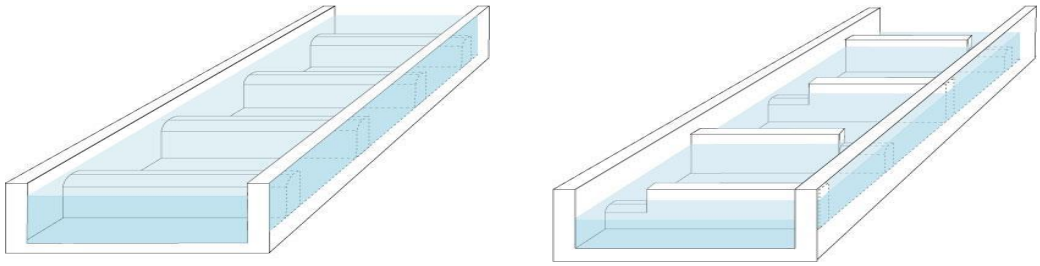
<표 5.4-1> 어도의 종류 및 주요특징

분류	구조적형식		주요특징	비고
풀형식 (Pool Type)	계단식	계단형	· 물고기가 소상중에 휴식이 가능한 풀이 계단식으로 연속되어 있고 격벽을 뛰어 넘어가도록 구성됨	고정식
		노치형		
		노치+잠공형		
		잠공형		
	버티컬슬롯식 (Vertical Slot)			
	아이스하버식 (Ice Harbor)			
수로형식 (Channel Type)	도벽식		· 어도 내에서 물의 흐름이 낙차가 없이 연속됨 · 어도 내의유황 조절이 어려움	고정식
	인공하도식			
	데닐식 (Denil)	표준형		
		통선형		
		스티프 패스형		
조작형식 (Operation Type)	갑문식 (Lock Gate)	갑문형	· 어도 입구에 물고기를 모으는 (집어)시설과 집어된 물고기를 호수 내부 또는 상류로 이동하는 시설로 구성된 인위적인 조작으로 작동하는 방식	가동식
		볼랜드형		
	리프트(Lift)/엘리베이터식			
	트럭식 (Truck)			
기타형식	암거식 (Culvert)		· 변형 형식이나 여러 가지 형식의 어도가 복합 설치된 경우의 어도	
	혼합식 (병용식)			
	복합식 (Hybrid)			

가. 풀(pool)형식 어도

풀이 계단식으로 연결된 형태의 어도로서 각 풀은 격벽으로 나뉘어져 있다. 풀형식 어도는 다시 격벽의 전면으로 물이 넘는 전면월류형과 격벽의 일부분만으로 물이 넘어 흐르는 부분월류형으로 구분한다. 전면월류형에는 계단식 어도가 있으며, 부분월류형에는 아이스하버식과 버티컬 슬롯식 어도가 있다.

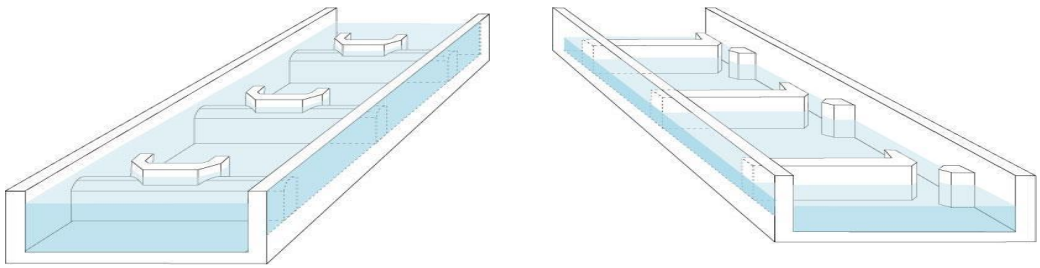
1) 전면월류형 어도



계단식 계단식(노치형)

<그림 5.4-1> 전면월류형 어도

2) 부분월류형 어도



아이스 하버식 어도 버티컬 슬롯식 어도

<그림 5.4-2> 부분월류형 어도

풀형식은 격벽의 전면을 통하여 물이 넘는 계단식 어도와 일부분으로 물이 흘러가는 아이스하버식 어도가 있다. 또한 격벽에 설치된 수직의 틈새(vertical slot) 흐름에 의해서 각 풀이 연결되는 방식의 어도를 버티컬슬롯식 어도라고 한다. 격벽에 만들어진 잠공(orifice)을 통한 흐름에 의해서 각 풀이 연결되는 형식의 어도를 잠공식이라고 한다. 여기에서는 계단식과 아이스하버식 어도에 모두 잠공을 설치하는 것을 기본으로 한다. 풀에서는 소상어가 수시로 휴식이 가능하므로 별도의 휴식 풀을 만들 필요는 없는 형식이다. 버티컬슬롯식 어도는 경우에 따라 수로식 어도에 포함하기도 하는데 격벽의 수직 틈에서 물이 흘러 내려가기 전에 일시적으로 풀이 형성되

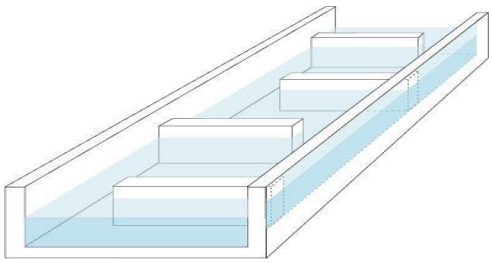
는 것으로 보아 여기에서는 풀형식에 포함하였다.

나. 수로형식 어도

어도내의 도벽(도류벽)과 측벽 사이의 틈으로 흐름이 연속되는 형식으로 도벽에 의하여 유속분포를 줄이는 방법으로 소상이 가능한 경로를 부여하는 형태를 수로형식이라고 하며, 도벽식과 인공하도식이 있다.

1) 도벽식 어도

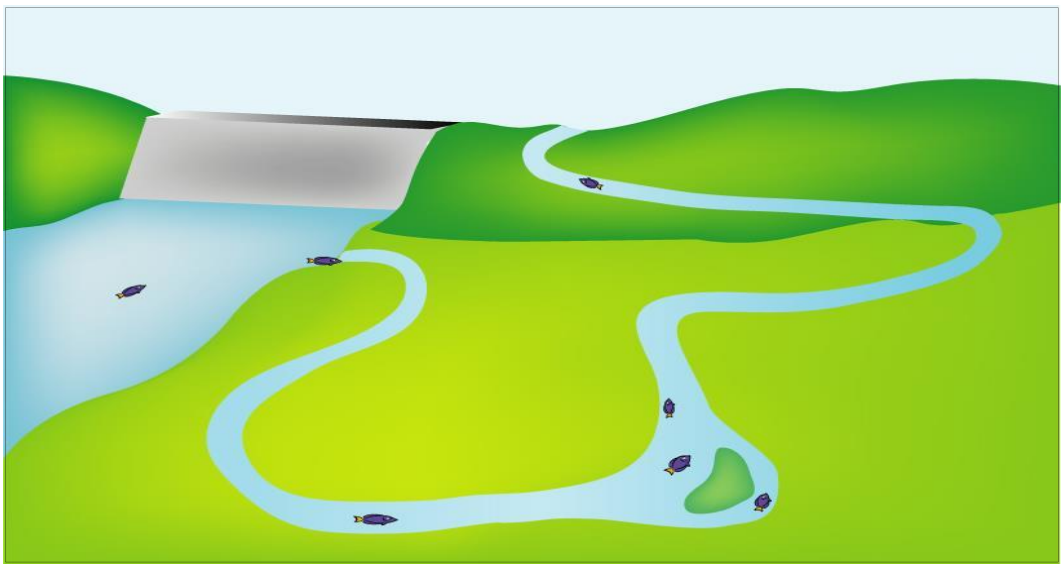
흐름에 연해서 경사를 완만하게 하기 위해 수로내에 도류벽을 설치한 것을 도벽식이라 한다.



<그림 5.4-3> 도벽식 어도

2) 인공하도식 어도

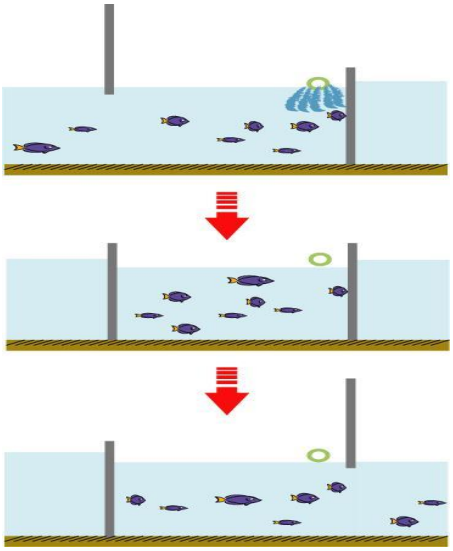
수리시설물을 우회하는 완만한 흐름을 갖는 소하천을 인공적으로 조성하여 어도로 사용하는 것을 인공하도식이라 한다. 인공하도의 기울기는 자연 하천에서 보이는 1/100 ~ 1/300 정도의 기울기로 조성하는 것이 일반적이며, 기본적으로 그 자체는 휴식장소를 가지고 있지 않으므로 긴 거리의 어도에는 중간에 휴식장소를 두기도 한다.



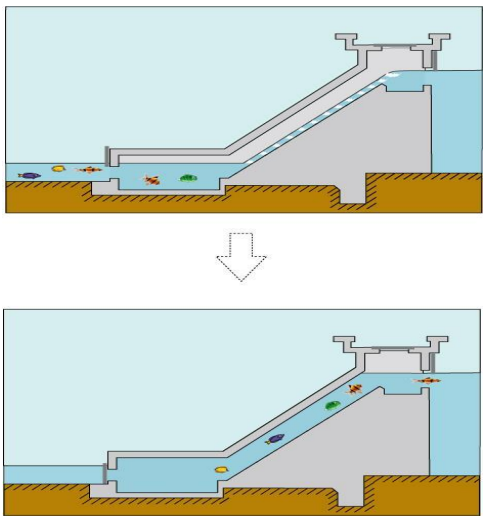
<그림 5.4-4> 인공하도식 어도

3) 조작형식 어도

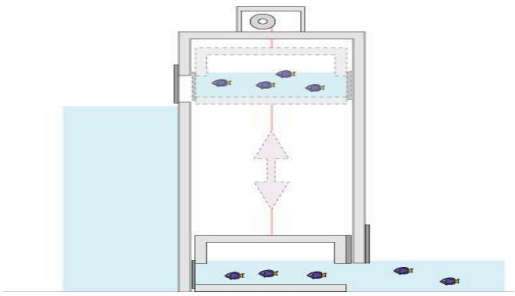
댐 높이가 높거나 방조제처럼 외조위가 높을 때는 수로형식이나 풀형식으로 설치하기가 곤란하다. 이때 물고기를 올려 보내는 방법에 따라 갑문식, 엘리베이터식으로 나눌 수 있다.



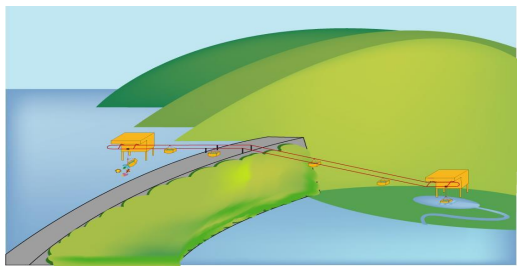
갑문식



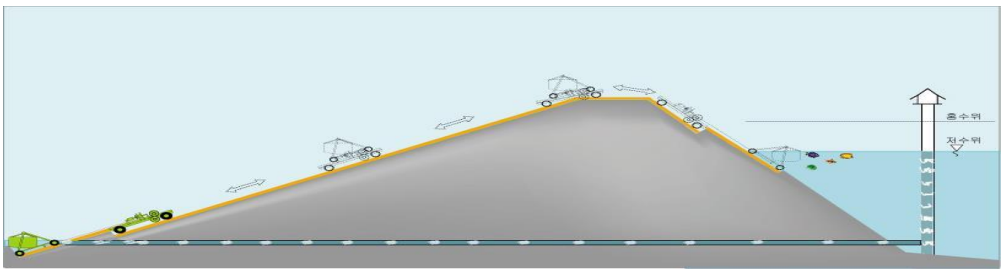
볼랜드식



엘리베이터식



리프트식



리프트식 (자주식)

<그림 5.4-5> 조작형식 어도

갑문식은 낙차가 크지 않은 곳에 설치하는 갑문식과 낙차가 큰 곳은 무한정 갑문의 크기를 늘릴 수 없어 하류측 갑문과 상류측 갑문을 샤프트로 연결한 볼랜드식으로 나눌 수 있다. 또, 엘

리베이터식은 물고기가 든 용기를 끌어올리는 방법에 따라 수직으로 끌어올리는 엘리베이터식, 사면에 설치한 레일 위로 끌어올리는 리프트식으로 크게 나눌 수 있으며, 물고기가 들어있는 용기를 트럭으로 운반하는 트럭식도 포함된다.

5.4.3 어도 설치현황조사

가. 하천별 어도현황

우리나라 법정하천은 총 3,943개소(전국하천일람 2014.12.31)로 국가하천 88개소, 지방하천 3,855개소로 지정되어 있으며, 하천내 어류 이동에 장애를 줄 수 있는 횡단수리시설물인 보(洑)는 약 33,855개소로 조사되어 있다. 금회 하천별 어도현황 조사결과 전국 법정하천에 설치된 보 33,855개소에 설치된 어도의 현황은 5,258개소로 보 갯수의 15.5%로 나타났으며 형식별 어도현황은 다음 〈표 5.4-2〉 및 〈그림 5.4-6〉과 같다. 한편, 전국 어도형식별 기능발휘 현황은 〈표 5.4-3〉 및 〈그림 5.4-7〉과 같이 나타났으며 제 기능을 발휘하는 어도는 59.5% 정도로 조사되었다. 현재 어도현황 조사 결과 중 어도형식, 어도제원, 설치위치 등의 어도세부 현황을 부록에 수록하였으며, 현재 제공되는 자료 중 노후화 정도 자료는 없는 것으로 조사되었다. 추후 어도현황 조사시 노후화 정도 등을 파악할 수 있는 조사항목 추가를 고려하고자 한다.

<표 5.4-2> 전국 어도 형식별 현황

단위 : 개소(비율, %)

하천	보	어도형식별 개수 및 비율				
		계	계단식	아이스하버식	도벽식	기타
3,943	33,855	5,258 (100.0%)	1,053 (20.0%)	472 (9.0%)	1,489 (28.3%)	2,244 (42.7%)

<표 5.4-3> 전국 어도형식별 기능발휘 현황

단위 : 개소(비율, %)

총계	양 호					불 량				
	소계	계단식	아이스하버식	도벽식	기타	소계	계단식	아이스하버식	도벽식	기타
5,258 (100)	3,126 (59.5)	1,043 (33.3)	469 (15.0)	1,486 (47.5)	128 (4.2)	2,132 (40.5)	10 (0.5)	3 (0.1)	3 (0.1)	2116 (99.3)



<그림 5.4-6> 전국 어도 형식별 현황



<그림 5.4-7> 전국 어도기능발휘 현황

나. 행정구역별 어도현황

행정구역별 어도갯수 2015년 기준 전국 5,258개소 중 경상남도가 982개소로 가장 많이 설치된 것으로 나타났다. 년도별로 분석결과 매년 지속적으로 증가하고 있는 것으로 조사되었으며, 이는 하천공사 시행시 기존 설치되어 있는 보 신설시 어도설치가 이루어져 증가하는 것으로 분석된다.

<표 5.4-4> 행정구역별 어도 설치 현황

광역시도	시군	년도				
		2011	2012	2013	2014	2015
전 국		5,164	5,180	5,202	5,228	5,258
서울특별시		24	24	24	24	24
부산광역시		17	17	17	17	17
대구광역시		36	36	36	36	36
인천광역시		-	-	-	-	-
광주광역시		27	27	28	28	28
대전광역시		59	59	59	59	59
울산광역시		57	57	57	57	57
세종특별자치시		17	17	18	18	18
경기도		424	425	425	426	426
	수원시	1	1	1	1	1
	성남시	-	-	-	-	-
	의정부시	9	9	9	9	9
	안양시	13	13	13	13	13
	부천시	-	-	-	-	-
	광명시	-	-	-	-	-
	평택시	5	5	5	5	5
	동두천시	-	-	-	-	-
	안산시	7	7	7	7	7
	고양시	1	1	1	1	1
	과천시	-	-	-	-	-
	구리시	4	4	4	4	4
	남양주시	26	26	26	26	26
	오산시	-	-	-	-	-
	시흥시	-	-	-	-	-
	군포시	2	2	2	2	2
	의왕시	20	20	20	20	20
	하남시	2	2	2	2	2
	용인시	40	40	40	40	40
	파주시	14	14	14	15	15
	이천시	12	12	12	12	12
	안성시	34	34	34	34	34
	김포시	-	-	-	-	-
	화성시	3	3	3	3	3
	광주시	44	44	44	44	44
	양주시	3	4	4	4	4
	포천시	31	31	31	31	31
	여주시	47	47	47	47	47
	연천군	4	4	4	4	4
	가평군	51	51	51	51	51
	양평군	51	51	51	51	51
강원도		707	707	714	718	729
	춘천시	49	49	52	52	52
	원주시	36	36	36	36	36
	강릉시	129	129	130	132	137
	동해시	6	6	6	6	6

<표 5.4-4> 행정구역별 어도 설치 현황(계속)

광역시도	시군	년도				
		2011	2012	2013	2014	2015
강원도	태백시	5	5	5	5	5
	속초시	1	1	1	1	1
	삼척시	75	75	75	75	76
	홍천군	39	39	40	40	40
	횡성군	81	81	81	81	81
	영월군	6	6	6	6	6
	평창군	41	41	42	42	42
	정선군	30	30	30	30	30
	철원군	18	18	18	18	18
	화천군	21	21	21	21	21
	양구군	23	23	23	23	23
	인제군	35	35	35	35	35
	고성군	41	41	41	41	44
	양양군	71	71	72	74	76
충청북도		330	332	334	337	342
	청주시	54	54	54	54	54
	충주시	31	31	31	31	31
	제천시	24	24	26	26	26
	보은군	17	18	18	20	20
	옥천군	6	6	6	6	6
	영동군	67	67	67	67	67
	진천군	38	39	39	40	40
	괴산군	20	20	20	20	25
	음성군	25	25	25	25	25
	단양군	37	37	37	37	37
	증평군	11	11	11	11	11
충청남도		288	294	298	304	309
	천안시	21	21	21	21	21
	공주시	60	62	62	62	62
	보령시	13	13	15	15	16
	아산시	7	7	7	7	7
	서산시	13	13	13	13	13
	논산시	26	27	27	28	28
	계룡시	2	2	2	2	2
	당진시	6	6	6	6	6
	금산군	25	25	25	26	26
	부여군	27	27	27	27	27
	서천군	9	10	10	10	10
	청양군	49	50	50	54	58
	홍성군	7	8	8	8	8
	예산군	20	20	22	22	22
	태안군	3	3	3	3	3

<표 5.4-4> 행정구역별 어도 설치 현황(계속)

광역시도	시군	년도				
		2011	2012	2013	2014	2015
전라북도		793	798	800	800	800
	전주시	27	27	27	27	27
	군산시	4	4	4	4	4
	익산시	14	14	14	14	14
	정읍시	58	61	62	62	62
	남원시	126	126	126	126	126
	김제시	26	26	26	26	26
	완주군	93	93	93	93	93
	진안군	82	82	82	82	82
	무주군	21	21	21	21	21
	장수군	69	69	69	69	69
	임실군	102	102	102	102	102
	순창군	81	83	84	84	84
	고창군	82	82	82	82	82
	부안군	8	8	8	8	8
전라남도		840	840	841	846	847
	목포시	-	-	-	-	-
	여수시	20	20	20	20	20
	순천시	72	72	72	72	72
	나주시	20	20	21	21	21
	광양시	51	51	51	52	52
	담양군	49	49	49	49	49
	곡성군	77	77	77	77	77
	구례군	15	15	15	16	16
	고흥군	47	47	47	47	47
	보성군	54	54	54	54	54
	화순군	82	82	82	82	82
	장흥군	65	65	65	67	68
	강진군	86	86	86	87	87
	해남군	41	41	41	41	41
	영암군	22	22	22	22	22
	무안군	27	27	27	27	27
	함평군	19	19	19	19	19
	영광군	8	8	8	8	8
	장성군	85	85	85	85	85
	완도군	-	-	-	-	-
	진도군	-	-	-	-	-
	신안군	-	-	-	-	-
경상북도		580	580	580	582	582
	포항시	6	6	6	6	6
	경주시	23	23	23	23	23
	김천시	126	126	126	126	126
	안동시	29	29	29	30	30
	구미시	14	14	14	14	14
	영주시	41	41	41	41	41
	영천시	15	15	15	15	15

<표 5.4-4> 행정구역별 어도 설치 현황(계속)

광역시도	시군	년도				
		2011	2012	2013	2014	2015
경상북도	상주시	32	32	32	32	32
	문경시	24	24	24	24	24
	경산시	13	13	13	13	13
	군위군	11	11	11	11	11
	의성군	23	23	23	23	23
	청송군	18	18	18	18	18
	영양군	25	25	25	25	25
	영덕군	25	25	25	25	25
	청도군	21	21	21	21	21
	고령군	10	10	10	11	11
	성주군	25	25	25	25	25
	칠곡군	20	20	20	20	20
	예천군	7	7	7	7	7
	봉화군	49	49	49	49	49
	울진군	23	23	23	23	23
	울릉군	-	-	-	-	-
경상남도		965	967	971	974	982
	창원시	33	33	33	33	33
	진주시	26	26	26	26	26
	통영시	10	10	10	10	10
	사천시	50	51	51	51	51
	김해시	8	8	8	8	8
	밀양시	56	56	56	56	56
	거제시	41	41	41	41	41
	양산시	41	41	41	41	41
	의령군	17	17	17	17	17
	함안군	30	30	30	30	30
	창녕군	19	19	19	19	19
	고성군	61	61	61	61	61
	남해군	4	4	4	4	4
	하동군	118	119	122	122	122
	산청군	42	42	43	46	54
	함양군	92	92	92	92	92
	거창군	266	266	266	266	266
	합천군	51	51	51	51	51
제주특별		-	-	-	2	2
자 치 도	제주시	-	-	-	2	2
	서귀포시	-	-	-	-	-

주) 자료출처 : 국가어도정비시스템 (www. fishway. go. kr) (한국농어촌공사)

나) 유역별

유역별 어도 개수 조사결과 2015년 기준 낙동강권역 1,628개로 가장 많은 것으로 조사되었으며, 한강권역, 섬진강권역 순으로 어도 개수가 많은 것으로 조사되었다. 2014년 대비 2015년 가장 많이 어도 개수가 증가한 권역은 한강권역으로 16개소가 가장 많이 증가하였으며, 낙동강권역 8개소, 금강권역 5개소, 섬진강권역 1개소가 증가하는 것으로 분석되었다.

<표 5.4-5> 중권역별 어도 설치 현황

권역별		년도				
		2011	2012	2013	2014	2015
전 국		5,164	5,180	5,202	5,228	5,258
한강권역		1,327	1,328	1,337	1,342	1,358
10	(한강)	935	936	943	944	949
	1001	40	40	40	40	40
	1002	58	58	59	59	59
	1003	57	57	59	59	59
	1004	82	82	82	82	87
	1005	21	21	21	21	21
	1006	106	106	106	106	106
	1007	115	115	115	115	115
	1008	-	-	-	-	-
	1009	-	-	-	-	-
	1010	52	52	52	52	52
	1011	23	23	23	23	23
	1012	23	23	26	26	26
	1013	54	54	54	54	54
	1014	49	49	50	50	50
	1015	25	25	25	25	25
	1016	65	65	65	65	65
	1017	-	-	-	-	-
	1018	100	100	100	100	100
	1019	6	6	6	6	6
	1020	-	-	-	-	-
	1021	-	-	-	-	-
	1022	49	50	50	50	50
	1023	10	10	10	11	11
	1024	-	-	-	-	-
11	(안성천)	60	60	60	60	60
	1101	60	60	60	60	60
12	(한강서해)	9	9	9	9	9
	1201	-	-	-	-	-
	1202	9	9	9	9	9
13	(한강동해)	323	323	325	329	340
	1301	113	113	114	116	121
	1302	135	135	136	138	143
	1303	75	75	75	75	76

<표 5.4-5> 중권역별 어도 설치 현황(계속)

권역별		년도				
		2011	2012	2013	2014	2015
낙동강권역		1,609	1,611	1,615	1,620	1,628
20	(낙동강)	1,262	1,263	1,267	1,272	1,280
	2001	29	29	29	29	29
	2002	49	49	49	50	50
	2003	20	20	20	20	20
	2004	74	74	74	74	74
	2005	37	37	37	37	37
	2006	9	9	9	9	9
	2007	2	2	2	2	2
	2008	29	29	29	29	29
	2009	2	2	2	2	2
	2010	134	134	134	134	134
	2011	27	27	27	27	27
	2012	54	54	54	54	54
	2013	53	53	53	54	54
	2014	20	20	20	20	20
	2015	276	276	276	276	276
	2016	10	10	10	10	10
	2017	11	11	11	11	11
	2018	203	204	208	211	219
	2019	62	62	62	62	62
	2020	49	49	49	49	49
	2021	82	82	82	82	82
	2022	30	30	30	30	30
21	(형산강)	19	19	19	19	19
	2101	19	19	19	19	19
22	(태화강)	45	45	45	45	45
	2201	45	45	45	45	45
23	(회야수영)	30	30	30	30	30
	2301	16	16	16	16	16
	2302	14	14	14	14	14
24	(낙동강동해)	59	59	59	59	59
	2401	37	37	37	37	37
	2402	19	19	19	19	19
	2403	3	3	3	3	3
25	(낙동강남해)	194	195	195	195	195
	2501	108	109	109	109	109
	2502	4	4	4	4	4
	2503	43	43	43	43	43
	2504	39	39	39	39	39

<표 5.4-5> 중권역별 어도 설치 현황(계속)

권역별		년도				
		2011	2012	2013	2014	2015
금강권역		840	851	857	866	871
30	(금강)	534	541	542	551	555
	3001	80	80	80	80	80
	3002	-	-	-	-	-
	3003	17	17	17	17	17
	3004	42	42	42	42	42
	3005	35	35	35	35	35
	3006	-	-	-	-	-
	3007	5	6	6	8	8
	3008	10	10	10	11	11
	3009	72	72	72	73	73
	3010	12	12	12	12	12
	3011	91	92	92	93	93
	3012	124	127	127	131	135
	3013	41	42	43	43	43
	3014	5	6	6	6	6
31	(삽교천)	37	37	39	39	39
	3101	37	37	39	39	39
32	(금강서해)	65	66	68	68	69
	3201	10	10	10	10	10
	3202	15	15	15	15	15
	3203	40	41	43	43	44
33	(만경동진)	204	207	208	208	208
	3301	117	117	117	117	117
	3302	84	87	88	88	88
	3303	3	3	3	3	3

<표 5.4-5> 중권역별 어도 설치 현황(계속)

권역별		년도				
		2011	2012	2013	2014	2015
섬진강권역		886	888	889	894	895
40	(섬진강)	651	653	654	655	655
	4001	101	101	101	101	101
	4002	38	38	39	39	39
	4003	99	99	99	99	99
	4004	68	70	70	70	70
	4005	73	73	73	73	73
	4006	39	39	39	39	39
	4007	102	102	102	102	102
	4008	36	36	36	36	36
	4009	95	95	95	96	96
41	(섬진강남해)	235	235	235	239	240
	4101	101	101	101	104	105
	4102	-	-	-	-	-
	4103	-	-	-	-	-
	4104	65	65	65	65	65
	4105	69	69	69	70	70
	4106	-	-	-	-	-
영산강권역		502	502	504	504	504
50	(영산강)	270	270	272	272	272
	5001	61	61	61	61	61
	5002	90	90	91	91	91
	5003	49	49	50	50	50
	5004	16	16	16	16	16
	5005	11	11	11	11	11
	5006	33	33	33	33	33
	5007	7	7	7	7	7
	5008	3	3	3	3	3
51	(탐진강)	92	92	92	92	92
	5101	92	92	92	92	92
52	(영산강남해)	35	35	35	35	35
	5201	-	-	-	-	-
	5202	35	35	35	35	35
53	(영산강서해)	105	105	105	105	105
	5301	80	80	80	80	80
	5302	25	25	25	25	25
	5303	-	-	-	-	-
제주도		-	-	-	2	2
60	(제주도)	-	-	-	2	2
	6001	-	-	-	-	-
	6002	-	-	-	2	2
	6003	-	-	-	-	-
	6004	-	-	-	-	-

주) 자료출처 : 국가어도정비시스템 (www. fishway. go. kr) (한국농어촌공사)

5.5. 하천공간활용조사(현장조사)

5.5.1 조사 개요

하천공간활용조사는 하천의 지리적, 지형적, 역사적 특성을 조사하여 하천 및 수변공간의 기능과 역할의 적절성을 파악하는 데에 목적이 있다. 하천공간활용조사는 대상 하천의 상태와 문화, 역사 및 사회적 현황을 근거로 이루어져야 한다. 또한 하천공간을 포함한 하천주변의 자연환경과 사회환경, 하천공간의 이용실태 등을 파악하고 이를 근거로 하천공간이 적절하게 보존될 수 있도록 해야 한다. 하천공간활용조사에 대한 구체적인 조사방법과 평가에 대한 연구 사례는 많지 않으나, 최근 시행되고 있는 하천기본계획과 하천정비 업무, 하천수변조사사업 등에서 하천공간에 대한 사항들이 일부 조사되고 있다. 이러한 하천공간활용조사 자료는 수환경(수량 및 수질)정비계획, 공간환경정비계획, 하천환경유지관리계획 등에 다목적으로 활용되고 있다.

하천공간활용조사는 대상 하천에서 인문·지리적인 특성, 친수적·환경적 측면에서의 이용 상태, 여가·레저로서의 이용뿐만 아니라 생산·생활의 측면에서 하천이 이용되는 상황 등에 목적을 두고 수행되어야 한다. 이는 하천 경관 및 시설물 조사는 물론 이용자 조사까지도 포함되어야 함을 의미한다. 이용자조사는 지역주민의 하천이용 상황 및 요구사항을 조사하는 것으로서 지역주민의 이용형태와 빈도, 그리고 만족도와 개선사항 등을 포함하는 내용이다. 이용자조사는 하천을 이용하는 주민의 형태에 따라 이용자수를 조사하거나 주민을 대상으로 직접 설문조사 방식으로 수행하면 된다. 본 과업에서는 이용자조사는 수행하지 않고, 하천 경관 및 시설물의 현황조사에 목적을 두고 역사·문화 또는 심미적 가치를 갖는 구조물 또는 지형지물, 장소 등과 나루터, 정자, 사찰, 특이한 바위나 암반, 경관이 뛰어난 장소, 공원 등이 어떻게 분포하고 있는지에 주안점을 두고 하천공간활용조사를 수행하였다. 본 과업에서 조사한 하천공간에 대한 기본 정보들은 하천기본계획과 하천환경관리계획 등에 다목적으로 활용될 수 있을 것으로 판단된다.

또한, 효율적으로 하천공간활용조사를 수행하기 위해 위성지도나 수치지형도 등과 하천공간에 대한 정보들을 담고 있는 자료들을 사전에 수집하여 현장조사계획 수립 시에 활용하였다. 〈표 5.5-1〉은 하천공간활용조사 현장조서로서 ①하천구간, ②자연성, ③수질, ④친수성, ⑤하천공간활용, ⑥하도상태, ⑦하천문화 등으로 구분되어 있다. 〈표 5.5-1〉에서 알 수 있는 바와 같이 하천의 친수 기능뿐만 아니라 공간활용에 대한 정보, 하천지형 및 단면형, 하천문화에 이르기까지 다양한 조사항목을 포함하고 있다. 〈그림 5.5-1〉 ~ 〈그림 5.5-2〉는 현장조사 시에 확보한 사진영상자료로서 조사 대상지점의 하도구간에 대한 특성을 담고 있다. 본 과업에서는 〈표 5.5-1〉의 하천공간활용조사 현장조서를 기반으로 현장조사를 수행하여 하천공간에 대한 다양한 정보를 수집하였다.

<표 5.5-1> 하천공간활용조사 현장조사서

조사일자 : 년. 월. 일

구분	조사 항목	내 용						사진 No.	비고
하천 구간	1. 조사지점	위치정보							
	2. 하천구분	산지		농촌		도시		7	
	3. 단면형태	단단면		복단면		복복단면			
자연성	1. 식생상태	자연	준자연	개발	자연/인공식생, 식생활착 정도 기술			8	
	① 수역 및 수제권								
	② 고수부지(홍수터)권								
	③ 제방권								
수질	1. 수질상태	양호	보통	불량	수질 상태 기술(홍수기/갈수기 제외)			9	
	① 탁도								
	② 부유물								
	③ 냄새								
친수성	1. 수변, 수상 위락활동	활발	보통	없음	친수활동 정도, 방문자 수 등 기술			10	
	① 산보/조깅								
	② 자전거/스케이트								
	③ 낚시								
	④ 뱃놀이								
	⑤ 수영/스포츠								
하천 공간 활용	1. 하천공간 활용	활발	보통	없음	공간활용 상태, 정도 등 기술			11	
	① 수변 공원								
	② 운동장/놀이터								
	③ 주차장								
	④ 농경지								
	⑤ 기타(적재시설 등)								
하도 상태	1. 흐름의 다양성	활발	보통	없음	유속/수심의 변화, 물살 정도 등 기술			12	
	① 여울 및 소								
	② 사주								
	③ 하중도(돌출 바위 등)								
	2. 사행	활발	보통	없음	사행폭 변화, 굴곡도, 직강화 등 기술				
	① 하도								
	② 저수로								
	3. 호안공	자연	식생호안	비식생호안	호안 재료, 투수성, 식생활착 정도 기술				
	① 고수(제방)								
	② 저수								
	4. 제방	자연	반자연	인공	제방 재료, 포장, 식생활착 정도 기술				
	① 우안 제방								
	② 좌안 제방								
	5. 지질 및 지형상 특별성	있음		없음	특별한 지형이 있을 경우 상태 기술				
	① 기암절벽								
	② 하안단구								
	6. 하천 시설물/복개	있음		없음	하천횡단시설, 배수/양수시설 등 기술				
	① 하천 시설물								
	② 하천 복개								
하천 문화	1. 민속, 역사 특별성	있음		없음	민속, 역사 전통 보전 상태 등 기술			13	
	① 수변 유적지								
	② 수변정자, 누각 등								
좌표	1. 사진촬영좌표	위경도 좌표							



<조사지점>



<상류 전경>



<하류 전경>



<상류 우안 전경>



<상류 좌안 전경>



<하류 좌안 전경>



<하류 우안 전경>

<그림 5.5-1> 조사대상 상하류 전경

	
<하천구간(사진 No.7)>	<자연성(사진 No.8)>
	
<수질(사진 No.9)>	<친수성(사진 No.10)>
	
<하천공간활용(사진 No.11)>	<하도상태(사진 No.12)>
	
<하천문화(사진 No.13)>	<관련사진>

<그림 5.5-2> 조사대상 하도구간 특성 사진

5.5.2 하천공간활용조사 항목

하천공간활용조사의 항목은 하천구간, 하천의 자연성, 하천수질현황, 하천의 친수성, 하천공간활용, 하도상태, 하천문화 등으로 구분된다. 세부 항목의 조사 내용과 방식은 아래와 같다.

가. 하천구간

하천구간은 조사지점의 위치정보와 조사위치 주변의 현황으로 구분하였다.

1) 조사지점

조사지점의 위치정보(주소)를 표기하고 사진촬영을 실시하였다.

2) 하천의 구분

하천의 구분은 산지하천과 농촌하천, 도시하천으로 구분하였다.

가) 산지하천

- 하천주변에 산지가 분포하고 있으며, 하상경사가 급한 지역
- 급류협곡과 산지 등 자연상태가 그대로 유지되어 있는 지역으로 하천생태계와 하천경관의 보전 또는 재생이 필요한 지역

나) 농촌하천

- 하천주변에 농경지가 위치해 있으며, 하상경사가 비교적 완만한 지역
- 유역을 대상으로 전답을 이용한 지역주민의 생활이 전개되는 곳으로서 하천의 생태계를 배려하면서 인간생활과 조화를 이루고 자연경관의 보전과 향상이 필요한 지역

다) 도시하천

- 하천주변에 도시지역이 위치해 있고, 하상경사가 비교적 완만한 지역
- 지역 주민생활이 중심이 되는 도시주변으로 문화, 역사를 포함하여 인문, 사회적 측면에서 도시하천 경관을 보전하고 하천이 도시내 중요한 환경으로서 그 역할이 필요한 지역

3) 단면형태

하천단면 형태는 단단면, 복단면, 복복단면형 위주로 구분하였다.

가) 단단면

하천내의 단면이 인위적으로 조성된 고수부지가 없는 하천의 단면으로서, 하천기본계획상에 단단면으로 계획되어 있거나, 수립 이후 장기간 유지보수가 없어 홍수시 급류 등으로 인하여 하천 좌우의 수제권에 퇴적이 일부 이루어져 고수부지처럼 형성되어 있는 구간

나) 복단면

하천내의 단면이 하천기본계획 등에 의하여 인위적으로 조성된 고수부지가 있는 하천의 단면으로서, 오랜 기간 하상 침식 및 퇴적작용으로 인하여 형성된 하안 단구부가 존재하는 구간

다) 복복단면

하천내의 단면이 인위적으로 조성된 고수부지 등 이중으로 조성되어 있는 하천의 단면

나. 자연성

자연성은 하천이 인간에 의해 교란의 정도가 적거나 훼손되지 않는 상태를 의미하기 때문에 주요 인자를 식생(수역과 고수부지, 제방권) 등으로 하였다.

① 자연지역 : 인위적으로 조성되지 않은 양호한 자연 식생 지역으로서, 하천내 초목이 자연상태로 군락을 이루어 자생하고 있는 지역

② 준자연지역 : 인위적으로 조성되었으나 상태가 양호한 지역으로서, 하천내 초목이 부분적으로 자생하고 있거나, 농경지 등으로 이용하고 있는 지역

③ 개발지역 : 개발되어 인위적인 간섭이 심한 지역으로서, 하천부지 내 고수부지 등에 인위적으로 식재 등이 조성된 지역

다. 수질

수질은 현장에서 정성적 확인이 가능한 탁도, 부유물, 냄새를 대상으로 조사하였다.

① 탁 도 : 물의 탁한 정도를 표시하는 것으로 양호, 보통, 불량으로 구분

② 부유물 : 물속 또는 수표면에 떠다니는 물질의 양을 보고 양호, 보통, 불량으로 구분

③ 냄 새 : 유기물이나 유화수소 등이 녹아 나는 냄새는 양호, 보통, 불량으로 구분

(나쁜 냄새의 분류와 종류는 〈표 5.5-2〉와 같음)

<표 5.5-2> 나쁜 냄새의 종류

분류	종류
방향성 냄새	방향(芳香), 메론, 마늘 냄새 등
식물성 냄새	조류, 푸른 풀, 목재, 해조류 냄새 등
흙, 곰팡이 냄새	흙냄새, 곰팡이 냄새
고기 냄새	고기의 생 냄새
약품 냄새	염소 냄새, 페놀, 타르, 유지·유화수소 등의 냄새
금속 냄새	철, 동, 아연 등의 냄새
부패성 냄새	하수, 유기물, 부엌 쓰레기 냄새 등

라. 친수성

친수성은 수변·수상 위락활동 등을 대상으로 산보/조깅, 자전거/스케이트, 낚시, 뱃놀이, 수영/스포츠 활동을 조사항목으로 하여 활발, 보통, 없음으로 구분하였다.

마. 하천공간활용

수변 공원, 운동장/놀이터, 주차장, 농경지 또는 기타 적재시설 등을 하천공간활용조사 항목으로 하여 활발, 보통, 없음으로 구분하였다.

바. 하도상태

하도상태는 흐름의 다양성, 사행, 호안공의 상태, 제방의 상태, 지질 및 지형의 특별성, 하천 시설물/복개로 구분하여 판단하였다.

1) 흐름의 다양성

흐름에 영향을 주는 인자를 여울 및 소, 사주, 하중도로 구분하여 활발, 보통, 없음으로 구분하였다.

2) 사행

사행성은 하도와 저수로로 구분하여 굴곡도 및 사행폭의 변화, 사행 지점의 개수 등을 종합적으로 판단하여 활발, 보통, 없음으로 구분하였다.〈표 5.5-3〉참조

<표 5.5-3> 수로의 굴곡의 정도

구분	형상
활발	
	
보통	
	
없음	

3) 호안공

호안공의 특성은 고수로와 저수로 구간에서 자연호안, 식생호안, 비식생호안으로 구분하였다.

4) 제방

제방의 특성은 우안과 좌안에서 자연제방, 준자연제방, 인공제방으로 구분하여 조사가 수행되도록 하였다.

5) 지질 및 지형상 특별성

하천 수변에 기암절벽이나 하안단구 등과 같은 특별한 지형이 있으면 사진촬영해 자료를 확보하도록 하였다.

6) 하천 시설물/복개

하천공간활용조사가 수행되는 하도구간에 하천시설물과 복개구조물 등이 있으면 시설물의 유무 정도와 그 특성을 조사하도록 하였다.

사. 하천 문화

수변 유적지, 정자, 누각 등과 같은 하천문화재 등이 있는 곳은 사진촬영하고 그 특성을 조사하도록 하였다.

5.5.3 하천공간활용조사망 구축

본 과업에서는 하천공간활용조사를 효율적으로 수행하기 위해 계획된 하천공간활용 조사망(2014년~2020년)의 공간적인 특성을 분석하였다. 하천공간활용 조사망(2014년~2020년)의 공간적인 특성은 〈표 5.5-4〉~〈표 5.5-8〉, 〈그림 5.5-3〉~〈그림 5.5-7〉과 같으며, 7개년에 대한 조사계획을 포함하고 있다. 공간적인 특성을 분석한 결과, 조사망에 포함된 하천은 대부분 국가하천과 주요 지방하천((구)지방 1급)이 계획에 포함되었다.

2016년 하천공간활용조사는 하천공간활용 조사망(2014년~2020년)에 계획되어 있는 하천을 활용하였다. 〈표 5.5-9〉는 2016년 하천공간활용 조사망으로 1001(남한강상류) 등 총 14개 중권역(18개 하천)을 포함하고 있다. 이를 권역별로 살펴보면 한강권역의 중권역 4개(7개 하천), 낙동강권역의 중권역 3개(5개 하천), 금강권역의 중권역 4개(4개 하천), 섬진강권역의 중권역 1개(1개 하천), 영산강권역의 중권역 2개(1개 하천)의 공간적인 특성을 가지고 있다.

하천공간조사 지점 선정 시 적용한 조사지점 선정 원칙은 다음과 같다. 첫째, 하천공간의 활용빈도가 높은 지점, 교량 등과 같이 시야 확보가 용이한 지점, 하천문화 시설이 있거나 친수공간으로 활용되고 있는 지점 등에서는 집중적으로 하천공간활용조사가 수행되도록 하였다. 둘째, 군사보호 시설 및 상수도 보호구역 등과 같이 하천으로의 접근이 어렵고 안전사고의 위험성이 있는 곳에서는 하천공간활용조사를 지양하였다. 셋째, 산지하천의 경우 하천공간의 활용 빈도가 낮은 곳에서는 하천공간활용조사를 지양하였다. 그러나 산지하천이라도 하천공간의 활용 빈도가 높은 곳에서는 하천공간활용조사가 수행되도록 하였다.

조사지점 선정 원칙을 토대로 하천공간활용조사를 계획하여 총 244개 지점에서 하천공간활용조사를 수행하였으며, 하천공간활용조사가 수행된 244개 지점은 한강권역 76개 지점, 낙동강권역 72개 지점, 금강권역 45개 지점, 섬진강권역 25개 지점, 영산강권역 26개 지점으로 구분된다.

하천공간활용조사를 수행하여 획득한 자료는 국가수자원관리정보시스템(WAMIS) 등에서 관리·활용된다. 이에 따라 획득된 자료가 국가수자원관리정보시스템 등에서 효율적으로 관리될 수 있도록 자료를 DB화하였다. 조사된 성과물은 조사 대상하천과 그 사례만 수록하고, 수록되지 않은 조사자료는 〈부록 5.5 하천공간활용조사(현장조사)〉에 별도로 수록하였다.

<표 5.5-4> 한강권역 7개년 하천공간활용 조사망(2014년 ~ 2020년)

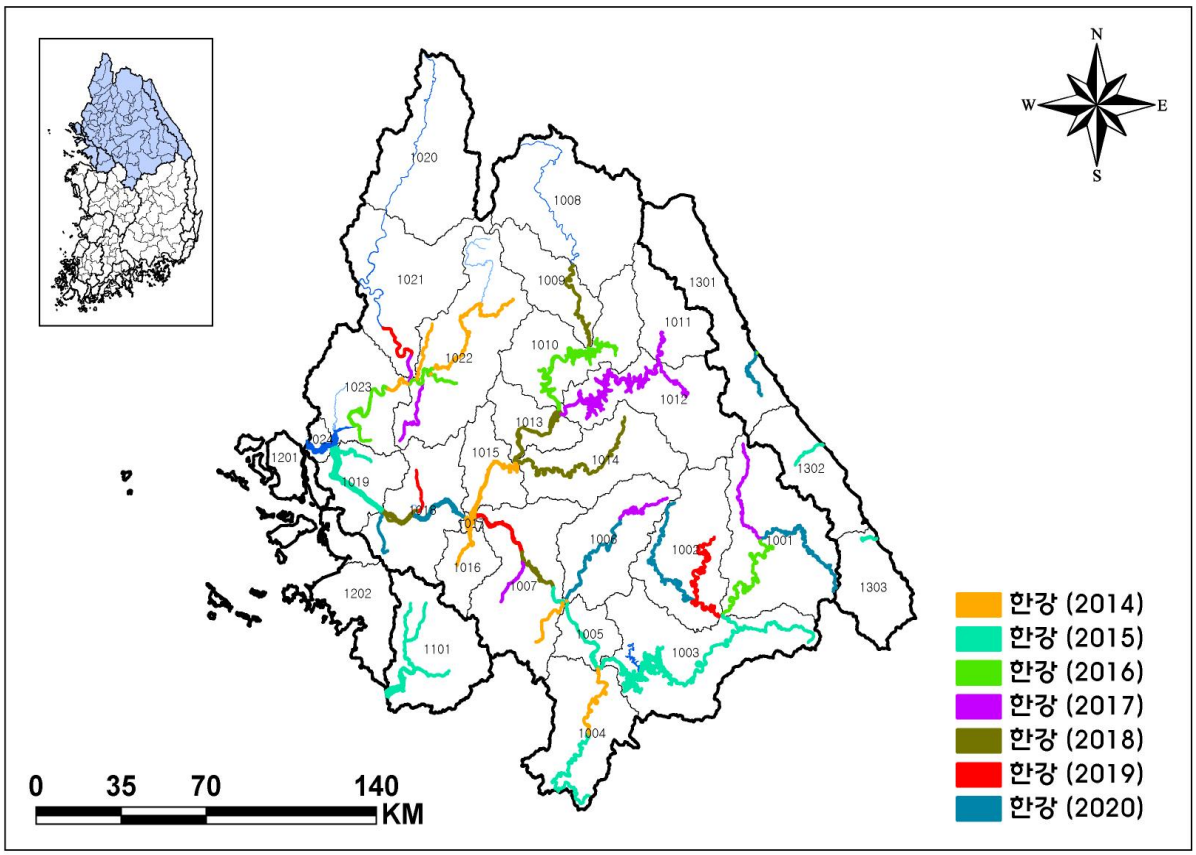
권역	중권역	조사구간	하천명	조사범위		조사연도
한강	1001(남한강상류)	1001-1	골지천	68.60km	광동댐~오대천합류점	2020
		1001-2	오대천	39.24km	월정천합류점~한강합류점	2017
		1001-3	한강	88.36km	골지천합류점~평창강합류점	2016
	1002(평창강)	1002-1	주천천	86.54km	주천강유역	2020
		1002-2	평창강	96.19km	평창강유역	2019
	1003(충주댐)	1003-1	옥동천	45.30km	옥동천유역	2015
		1003-2	한강	13.00km	평창강합류점~한강(국가) 기점	2015
			한강	67.99km	한강(국가) 기점~충주댐	2015
		1003-3	한강	12.61km	충주댐~달천합류점	2015
	1004(달천)	1004-1	달천	42.00km	감천합류점~괴산댐	2015
		1004-2	달천	40.20km	괴산댐~한강합류점	2014
	1005(충주댐하류)	1005	한강	37.18km	달천합류점~섬강합류점	2015
	1006(섬강)	1006-1	계천	27.84km	계천유역	2017
		1006-2	섬강	55.41km	금계천합류점~한강합류점	2020
	1007(남한강하류)	1007-1	청미천	24.64km	청미천유역	2014
		1007-2	한강	22.22km	섬강합류점~양화천합류점	2018
		1007-3	복하천	19.80km	복하천유역	2017
		1007-4	한강	30.37km	금계천합류점~한강합류점	2019
	1008(금강산댐)	1008	북한강	조사제외(북한구역~금강산댐)		
	1009(평화의댐)	1009-1	북한강	23.10km	금성천합류점~평화의댐	2018
		1009-2	북한강	10.14km	평화의댐~양구서천합류점	2018
	1010(춘천댐)	1010-1	양구서천	14.75km	양구서천 정림교~북한강합류점	2016
			북한강	15.56km	양구서천합류점~화천댐	2016
		1010-2	북한강	35.83km	화천댐~춘천댐	2016
		1010-3	북한강	8.75km	춘천댐~소양강합류점	2016
	1011(인북천)	1011	인북천	17.70km	인북천유역	2017
	1012(소양강댐)	1012-1	소양강	27.20km	방태천합류점~인북천합류점	2017
		1012-2	소양강	65.80km	인북천합류점~소양강댐	2017
		1012-3	소양강	11.50km	소양강댐~북한강합류점	2017

<표 5.5-4> 한강권역 7개년 하천공간활용 조사망(2014년 ~ 2020년)(계속)

권역	중권역	조사구간	하천명	조사범위		조사연도
한강	1013(의암댐)	1013-1	북한강	10.13km	소양강합류점~의암댐	2018
		1013-2	북한강	32.58km	의암댐~홍천강합류점	2018
	1014(홍천강)	1014	홍천강	95.10km	장남천합류점~북한강합류점	2018
	1015(청평댐)	1015-1	북한강	12.92km	홍천강합류점~청평댐	2014
		1015-2	북한강	25.39km	청평댐~한강합류점	2014
	1016(경안천)	1016	경안천	20.83km	경안천유역	2014
	1017(팔당댐)	1017	한강	6.59km	북한강합류점~팔당댐	2014
	1018(한강서울)	1018-1	한강	30.35km	팔당댐~중랑천합류점	2020
		1018-2	중랑천	20.81km	중랑천유역	2019
		1018-3	한강	16.06km	중랑천합류점~홍제천합류점	2018
		1018-4	안양천	20.70km	안양천유역	2020
	1019(한강고양)	1019-1	한강	36.34km	홍제천합류점~임진강합류점	2015
			아라천	18.80km	아라천유역	2015
		1019-2	공릉천	16.05km	공릉천유역	2015
	1020(고미탄천)	1020-1	임진강	조사제외(북한구역~고미탄천합류점)		
		1020-2	고미탄천	조사제외(고미탄천유역)		
	1021(임진강상류)	1021-1	임진강	조사제외(고미탄천합류점~평안천합류점)		
		1021-2	평안천	조사제외(평안천유역)		
		1021-3	임진강	조사제외(평안천합류점~역곡천합류점)		
		1021-4	역곡천	조사제외(역곡천유역)		
		1021-5	임진강	16.80km	역곡천합류점~군남댐	2019
		1021-6	임진강	12.10km	군남댐~한탄강합류점	2017
	1022(한탄강)	1022-1	한탄강	조사제외(북한구역~화강합류점)		
		1022-2	화강	20.60km	화강유역	2014
		1022-3	한탄강	56.60km	화강합류점~영평천합류점	2014
		1022-4	영평천	14.54km	포천천합류점~한탄강합류점	2016
		1022-5	신천	19.00km	신천유역	2017
		1022-6	차탄천	30.63km	차탄천유역	2014
		1022-7	한탄강	21.15km	영평천합류점~임진강합류점	2016
	1023(임진강하류)	1023-1	임진강	10.84km	한탄강합류점~적성수위표	2014
		1023-2	사미천	조사제외(사미천유역)		
		1023-3	임진강	39.26km	적성수위표~문산천합류점	2016
		1023-4	문산천	11.60km	비암천합류점~임진강합류점	2016
		1023-5	사천	조사제외(사천유역)		
		1023-6	임진강	조사제외(문산천합류점~한강합류점)		

<표 5.5-4> 한강권역 7개년 하천공간활용 조사망(2014년 ~ 2020년)(계속)

권역	중권역	조사구간	하천명	조사범위		조사연도
한강	1024(한강하류)	1024	한강	조사제외(임진강합류점~서해)		
	1101(안성천)	1101-1	오산천	15.03㎞	오산천유역	2015
			진위천	17.87㎞	진위천유역	2015
			황구지천	16.30㎞	황구지천유역	2015
		1101-2	안성천	37.46㎞	안성천유역	2015
	1201(한강서해)	1201	서해북부	조사제외(서해북부유역)		
	1202(시화호)	1202	서해남부	조사제외(서해남부유역)		
	1301(양양남대천)	1301	양양남대천	27.69㎞	양양남대천유역	2020
	1302(강릉남대천)	1302	강릉남대천	16.00㎞	강릉남대천유역	2015
	1303(삼척오십천)	1303	삼척오십천	9.30㎞	삼척오십천유역	2015



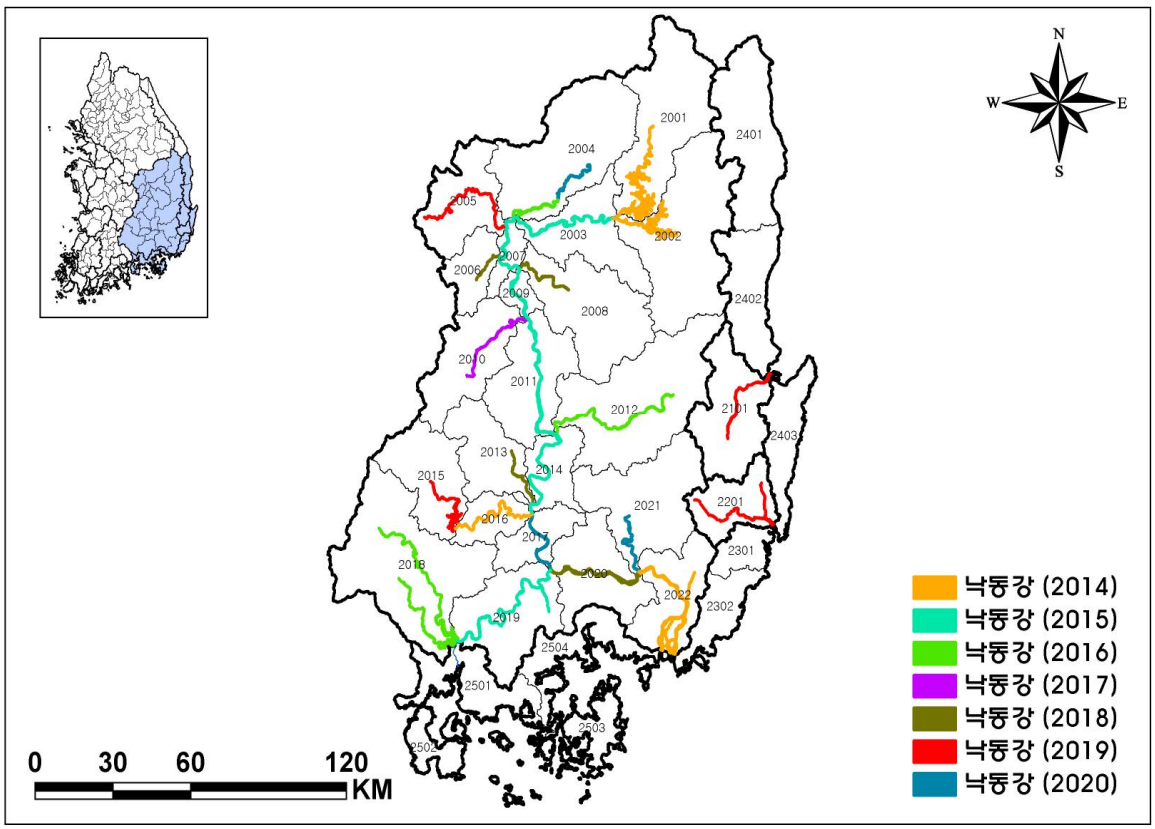
<그림 5.5-3> 한강권역 7개년 하천공간활용 조사망(2014년 ~ 2020년)

<표 5.5-5> 낙동강권역 7개년 하천공간활용 조사망(2014년 ~ 2020년)

권역	중권역	조사구간	하천명	조사범위		조사연도
낙동강	2001(안동댐)	2001	낙동강	67.80㎞	황지천합류점~안동댐역조정지	2014
	2002(임하댐)	2002	반변천	33.70㎞	반변천유역	2014
	2003(안동댐하류)	2003	낙동강	58.00㎞	송야천합류점~내성천합류점	2015
	2004(내성천)	2004	내성천	54.09㎞	낙화암천합류점~낙동강합류점	2016
	2005(영강)	2005	영강	61.48㎞	영강유역	2019
	2006(병성천)	2006	병성천	15.00㎞	병성천유역	2018
	2007(낙동상주)	2007	낙동강	35.00㎞	내성천합류점~위천합류점	2015
	2008(위천)	2008	위천	29.50㎞	위천유역	2018
	2009(낙동구미)	2009	낙동강	24.00㎞	위천합류점~감천합류점	2015
	2010(감천)	2010	감천	39.00㎞	감천유역	2017
	2011(낙동왜관)	2011	낙동강	61.00㎞	감천합류점~금호강합류점	2015
	2012(금호강)	2012	금호강	69.30㎞	자호천합류점~낙동강합류점	2016
	2013(회천)	2013	회천	24.50㎞	대가천합류점~낙동강합류점	2018
	2014(낙동고령)	2014	낙동강	50.50㎞	진천천합류점~황강합류점	2015
	2015(합천댐)	2015	황강	31.50㎞	계수천합류점~합천댐	2019
	2016(황강)	2016	황강	48.00㎞	합천댐~황강합류점	2014
	2017(낙동창녕)	2017	낙동강	29.00㎞	황강합류점~남강합류점	2020
	2018(남강댐)	2018	남강	63.35㎞	함양위천합류점~남강댐	2016
			덕천강	33.32㎞	불무천합류점~낙동강합류점	2016
			함양위천	10.02㎞	광평천합류점~남강합류점	2016
	2019(남강)	2019	남강	78.00㎞	남강댐~낙동강합류점	2015
			함안천	9.33㎞	함안천(국가)유역	2015
	2020(낙동밀양)	2020	낙동강	41.50㎞	남강합류점~밀양강합류점	2018
	2021(밀양강)	2021	밀양강	31.50㎞	청도천합류점~낙동강합류점	2020
	2022(낙동강하구언)	2022	낙동강	48.00㎞	밀양강합류점~낙동강하구언	2014
			양산천	10.05㎞	양산천유역	2014
			서낙동강	18.55㎞	서낙동강유역	2014
			평강천	12.54㎞	평강천유역	2014
			맥도강	7.84㎞	맥도강유역	2014

<표 5.5-5> 낙동강권역 7개년 하천공간활용 조사망(2014년 ~ 2020년)(계속)

권역	중권역	조사구간	하천명	조사범위		조사연도
낙동강	2101(형산강)	2101	형산강	36.00㎞	형산강유역	2019
	2201(태화강)	2201	태화강	11.27㎞	태화강유역	2019
	2301(회야강)	2301	회양강	조사제외(청량천합류점~회양강하구)		
	2302(수영강)	2302	수영강	조사제외(효암천합류점~보수천합류점)		
	2401(왕피천)	2401	왕피천	조사제외(부구천합류점~송천합류점)		
	2402(영덕오십천)	2402	영덕오십천	조사제외(축산천합류점~곡강천합류점)		
	2403(대종천)	2403	대종천	조사제외(포항시동해면~일산천합류점)		
	2501(가화천)	2501	가화천	조사제외(관곡천합류점~월평천합류점)		
	2502(남해도)	2502	남해도	조사제외(정포천합류점~부윤천합류점)		
	2503(거제도)	2503	거제도	조사제외(통영시섬군~거제도)		
	2504(낙동강남해)	2504	남해	조사제외(보전천합류점~부산시가덕도)		



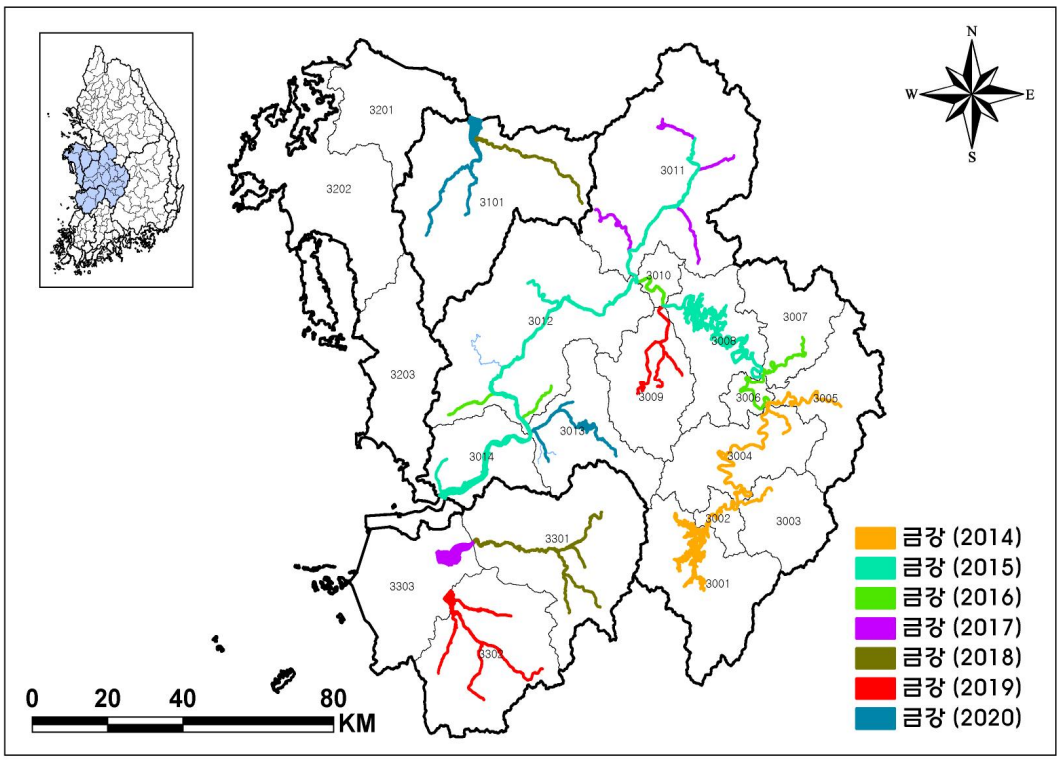
<그림 5.5-4> 낙동강권역 7개년 하천공간활용 조사망(2014년 ~ 2020년)

<표 5.5-6> 금강권역 7개년 하천공간활용 조사망(2014년 ~ 2020년)

권역	중권역	조사구간	하천명	조사범위		조사연도
금강	3001(용담댐)	3001	금강	31.72㎞	금강시점~용담댐	2014
	3002(용담댐하류)	3002	금강	24.05㎞	용담댐~무주남대천합류점	2014
	3003(무주남대천)	3003	무주남대천	13.34㎞	무주남대천유역	2014
	3004(영동천)	3004	금강	68.45㎞	무주남대천합류점~초강합류점	2014
			영동천	10.80㎞	영동천유역	2014
	3005(초강)	3005	초강	32.70㎞	초강유역	2014
	3006(대청댐상류)	3006	금강	26.29㎞	초강합류점~보청천합류점	2016
	3007(보청천)	3007	보청천	28.44㎞	보청천유역	2016
	3008(대청댐)	3008-1	금강	77.45㎞	보청천합류점~대청댐	2015
		3008-2	금강	9.62㎞	대청댐~갑천합류점	2015
	3009(갑천)	3009	갑천	33.53㎞	갑천유역	2019
			대전천	7.70㎞	대전천유역	2019
			유등천	15.53㎞	유등천유역	2019
	3010(대청댐하류)	3010	금강	15.94㎞	갑천합류점~미호천합류점	2016
	3011(미호천)	3011-1	미호천	23.00㎞	한천합류점~무심천합류점	2015
			백곡천	11.50㎞	백곡천유역	2017
			보강천	11.00㎞	보강천유역	2017
			미호천	27.00㎞	무심천합류점~금강합류점	2015
		3011-2	무심천	17.00㎞	무심천유역	2017
			조천	16.30㎞	조천유역	2017
	3012(금강공주)	3012-1	금강	23.98㎞	미호천합류점~공주수위표	2015
		3012-2	금강	34.24㎞	공주수위표~규암수위표	2015
			유구천	15.70㎞	유구천유역	2015
		3012-3	금강	19.19㎞	규암수위표~논산천합류점	2015
			금천	14.30㎞	금천유역	2016
			석성천	12.70㎞	초촌면 군계교~금강합류점	2016
	3013(논산천)	3013	논산천	33.05㎞	논산천유역	2020
			노성천	4.75㎞	노성천유역	2020
			강경천	8.46㎞	강경천유역	2020
	3014(금강하구언)	3014	금강	36.34㎞	논산천합류점~금강하구언	2015
			길산천	11.40㎞	길산천유역	2015
	3101(삽교천)	3101-1	곡교천	38.89㎞	곡교천유역	2018
		3101-2	삽교천	31.90㎞	삽교천유역	2020
			무한천	12.73㎞	무한천유역	2020

<표 5.5-6> 금강권역 7개년 하천공간활용 조사망(2014년 ~ 2020년)(계속)

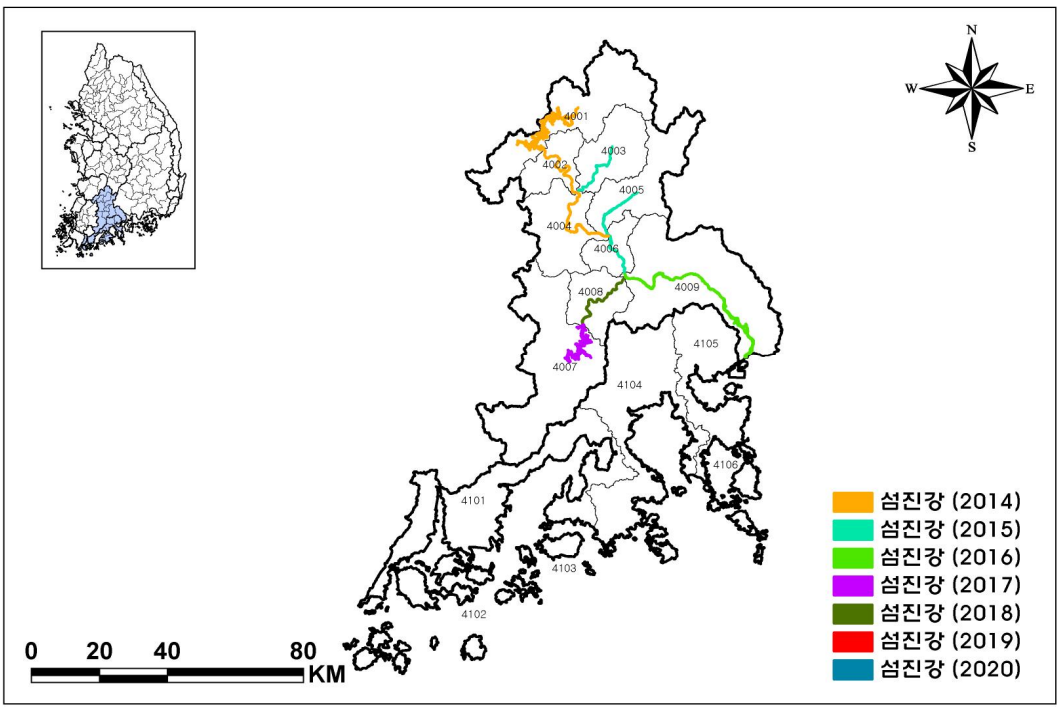
권역	중권역	조사구간	하천명	조사범위		조사연도
금강	3201(대호방조제)	3201	성연천	조사제외(성연천유역)		
	3202(부남방조제)	3202	소원면	조사제외(소원면)		
	3203(금강서해)	3203	광천천	조사제외(광천천, 대천천, 웅천천)		
	3301(만경강)	3301-1	만경강	17.00㎞	만경강시점~전주천합류점	2018
			삼천	7.26㎞	삼천유역	2018
			소양천	6.83㎞	소양천유역	2018
		3301-2	전주천	21.88㎞	전주천유역	2018
			만경강	23.50㎞	전주천합류점~만경강대교	2018
	3302(동진강)	3302	동진강	39.20㎞	동진강유역	2019
			정읍천	18.20㎞	정읍천유역	2019
			고부천	16.20㎞	고부천유역	2019
			원평천	16.20㎞	원평천유역	2019
	3303(새만금)	3303	만경강	13.50㎞	만경강대교~만경강하구	2017



<그림 5.5-5> 금강권역 7개년 하천공간활용 조사망(2014년 ~ 2020년)

<표 5.5-7> 섬진강권역 7개년 하천공간활용 조사망(2014년 ~ 2020년)

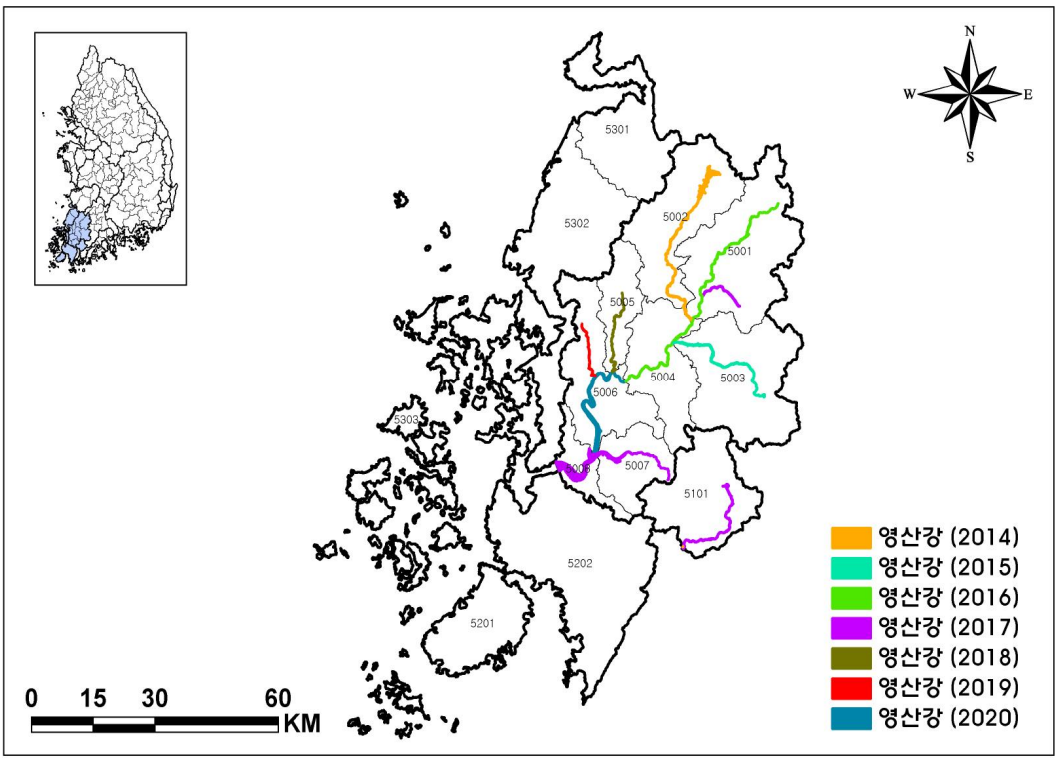
권역	중권역	조사구간	하천명	조사범위		조사연도
섬진강	4001(섬진강댐)	4001	섬진강	33.70㎞	지장천합류점~섬진강댐	2014
	4002(섬진강댐하류)	4002	섬진강	28.00㎞	섬진강댐~오수천합류점	2014
	4003(오수천)	4003	오수천	21.70㎞	오수천유역	2015
	4004(순창)	4004	섬진강	35.00㎞	오수천합류점~요천합류점	2014
	4005(요천)	4005	요천	17.90㎞	백운천합류점~섬진강합류점	2015
	4006(압록수위표)	4006	섬진강	16.50㎞	요천합류점~압록수위표	2015
	4007(주암댐)	4007	보성강	17.60㎞	동복천합류점~주암댐	2017
	4008(보성강)	4008	보성강	29.20㎞	주암댐~보성강하구	2018
	4009(섬진강하류)	4109-1	섬진강	20.00㎞	압록수위표~송정수위표	2016
		4109-2	섬진강	40.10㎞	송정수위표~섬진강하구	2016
	4101(섬진강서남해)	4101	서남해	조사제외(강진천~고읍천)		
	4102(완도)	4102	완도	조사제외(완도)		
	4103(금산면)	4103	금산면	조사제외(금산면)		
	4104(이사천)	4104-1	순천동천	조사제외(순천동천유역)		
		4104-2	남해서부	조사제외(벌교천~가영천)		
	4105(수어천)	4105	남해동부	조사제외(광양동천~연등천)		
	4106(여수시)	4106	여수	조사제외(여수시)		



<그림 5.5-6> 섬진강권역 7개년 하천공간활용 조사망(2014년 ~ 2020년)

<표 5.5-8> 영산강권역 7개년 하천공간활용 조사망(2014년 ~ 2020년)

권역	중권역	조사구간	하천명	조사범위		조사연도
영산강	5001(영산강상류)	5001	영산강	42.09㎞	금성천합류점~황룡강합류점	2016
			광주천	12.38㎞	중심사천합류점~영산강합류점	2017
	5002(황룡강)	5002	황룡강	43.81㎞	황룡강유역	2014
	5003(지석천)	5003	지석천	34.00㎞	지석천유역	2015
	5004(죽산보)	5004	영산강	32.16㎞	황룡강합류점~고막원천합류점	2016
	5005(고막원천)	5005	고막원천	22.33㎞	고막원천유역	2018
	5006(영산강하류)	5006-1	영산강	13.91㎞	고막원천합류점~영암천합류점	2019
		5006-2	함평천	30.00㎞	함평천유역	2020
	5007(영암천)	5007	영암천	24.12㎞	영암천유역	2017
	5008(영산강하구언)	5008	영산강	13.50㎞	영암천합류점~영산강하구	2017
	5101(탐진강)	5101	탐진강	34.06㎞	탐진강유역	2017
	5201(진도)	5201	진도	조사제외(군내천~진도군조도면)		
	5202(영암방조제)	5202	남해	조사제외(옥천천~해남방조제)		
	5301(주진천)	5301	서해북부	조사제외(운산천~해리천)		
	5302(와탄천)	5302	서해남부	조사제외(자룡천~청계천)		
	5303(신안군)	5303	신안	조사제외(신안군)		



<그림 5.5-7> 영산강권역 7개년 하천공간활용 조사망(2014년 ~ 2020년)

<표 5.5-9> 2016년 하천공간활용 조사망

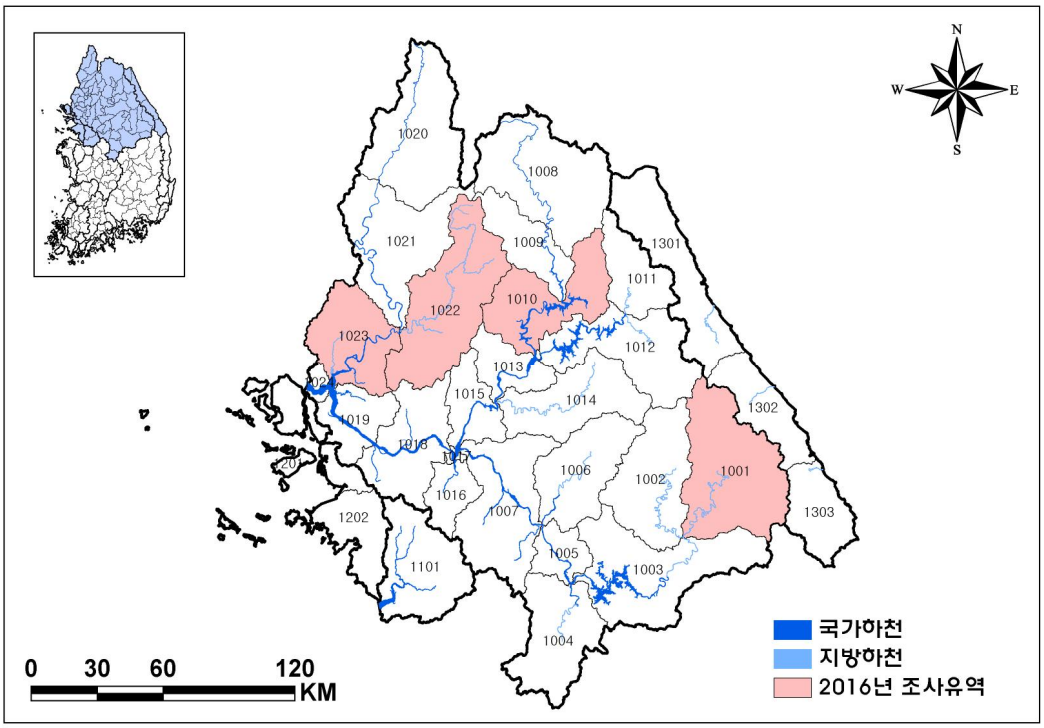
권역	중권역	조사구간	하천명	조사범위		조사지점수
한강	1001(남한강상류)	1001-3	한강	88.36km	골지천하구~평창강합류점	24
	1010(춘천댐)	1010-1	양구서천	14.75km	양구서천(국가)시점~북한강합류점	6
			북한강	15.56km	화천댐유입지점~화천댐	
		1010-2	북한강	35.83km	화천댐~춘천댐	9
		1010-3	북한강	8.75km	춘천댐~소양강합류점	5
	1022(한탄강)	1022-4	영평천	14.54km	포천천합류점~한탄강합류점	9
		1022-7	한탄강	21.15km	영평천합류점~한탄강하구	11
	1023(임진강하류)	1023-3	임진강	39.26km	적성수위표~문산천합류점	5
		1023-4	문산천	18.16km	비암천합류점~임진강합류점	7
낙동강	2004(내성천)	2004	내성천	27.00km	내성천(국가)시점~낙동강합류점	7
	2012(금호강)	2012	금호강	69.30km	금호강(국가)시점~낙동강합류점	27
	2018(남강댐)	2018	남강	63.35km	함양위천합류점~남강댐	38
			덕천강	5.92km	덕천강(국가)시점~남강합류점	
			덕천강	29.12km	덕천강(지방)시점~덕천강(국가)시점	
			함양위천	10.02km	광평천합류점~남강합류점	
금강	3006(대청댐상류)	3006	금강	26.29km	초강합류점~보청천합류점	11
	3007(보청천)	3007	보청천	28.44km	한중천합류점~금강합류점	12
	3010(대청댐하류)	3010	금강	15.94km	갑천합류점~미호천합류점	6
	3012(금강공주)	3012-3	금천	14.30km	금천(지방)시점~금강합류점	16
			석성천	12.70km	석성천(지방)시점~금강합류점	
섬진강	4009(섬진강하류)	4009-1	섬진강	20.00km	압록수위표~송정수위표	9
		4009-2	섬진강	40.10km	송정수위표~섬진강하구	16
영산강	5001(영산강상류)	5001	영산강	42.09km	영산강(국가)시점~황룡강합류점	16
	5004(영산강중류)	5004	영산강	32.16km	황룡강합류점~고막원천합류점	10

가. 한강권역

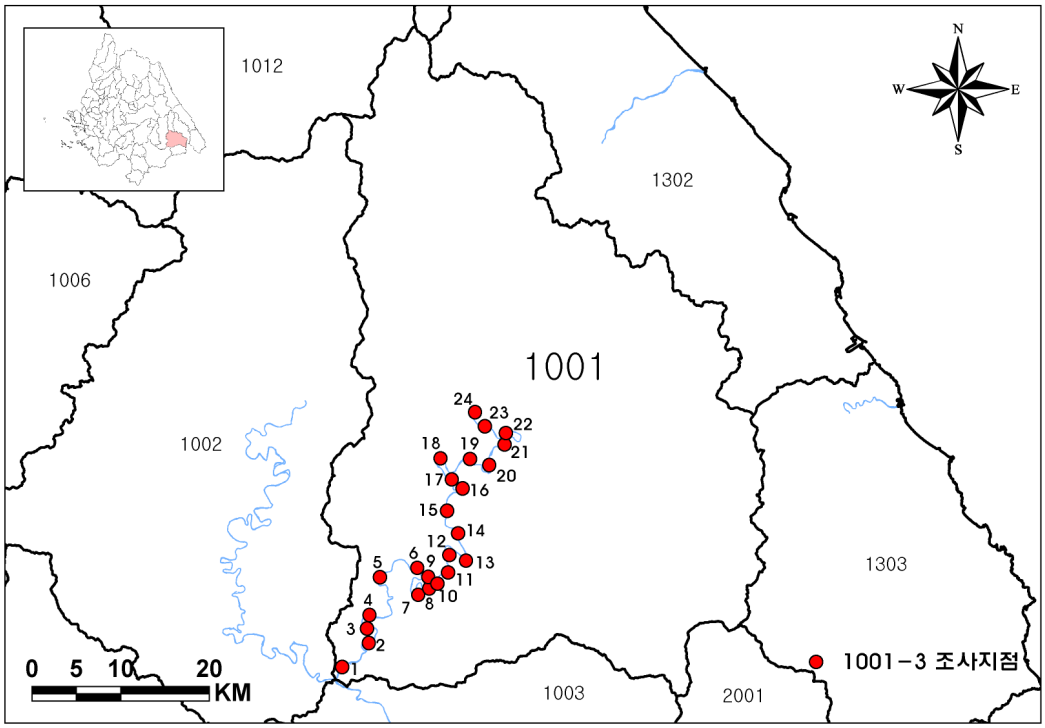
1) 조사대상 하천

한강권역에서는 4개 중권역에 있는 북한강 등 7개 하천에서 하천공간활용조사를 수행하였다. 조사구간은 범위에 따라 1001-3(오대천합류후), 1010-1(화천댐상류유역), 1010-2(화천댐), 1010-3(춘천댐), 1022-4(영평천), 1022-7(한탄강하류), 1023-3(문산천합류점), 1023-4(문산천)으로 나누어 조사하였다. 조사된 지점은 1001-3(오대천합류후) 24개, 1010-1(화천댐상류유역) 6개, 1010-2(화천댐) 9개, 1010-3(춘천댐) 5개, 1022-4(영평천) 9개, 1022-7(한탄강하류) 11개, 1023-3(문산천합류점) 5개, 1023-4(문산천) 7개로 총 76개소이다.

한강권역에서 공간조사가 수행된 유역과 조사지점에 대한 정보는 〈그림 5.5-8〉~〈그림 5.5-16〉과 같다.

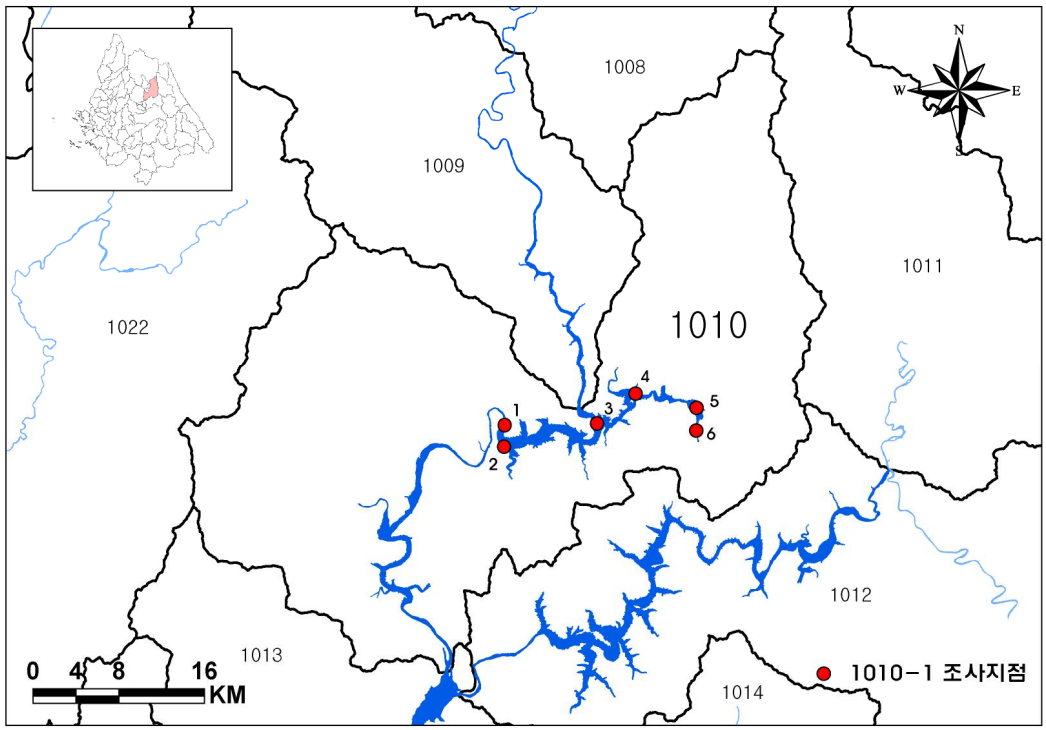


<그림 5.5-8> 한강권역 하천공간활용조사 위치도



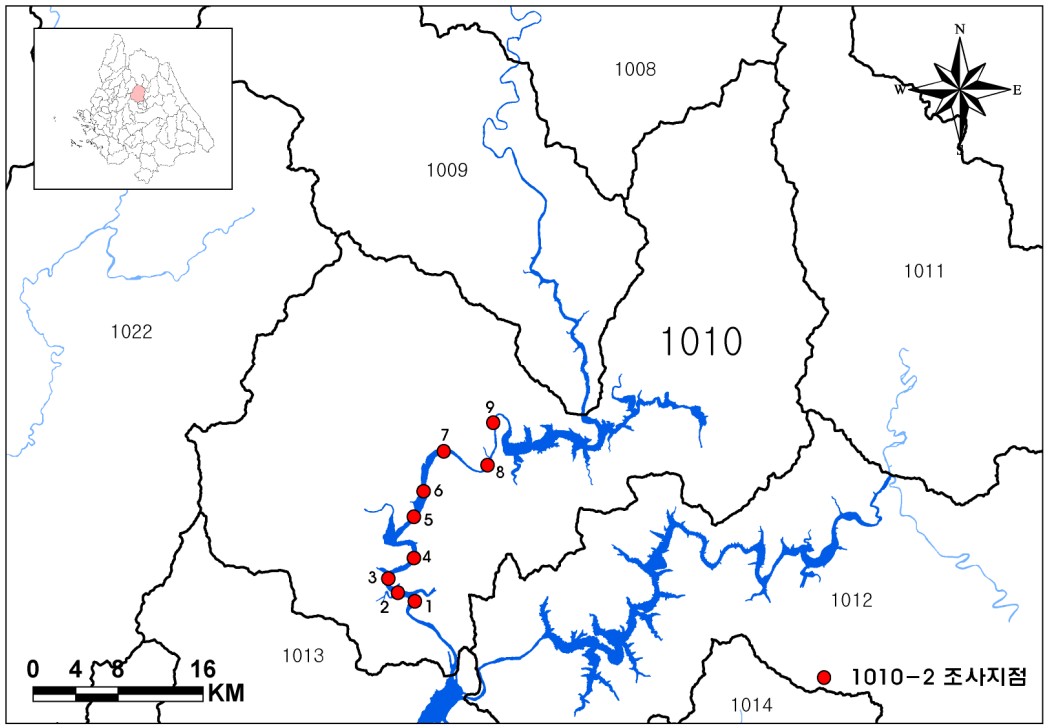
No	조사지점	No	조사지점
1	영월대교 지점	13	수동교 상류 약 4.0㎞ 지점
2	삼옥교 지점	14	북대교 지점
3	삼옥리 301-1번지 지점	15	귤암교 지점
4	거운교 지점	16	귤암교 상류 약 3.5㎞ 지점
5	문산교 지점	17	광하교 지점
6	문희마을 지점	18	용탄대교 지점
7	연포분교 지점	19	정선군 상하수도 사업소 앞 가교 지점
8	제장교 지점	20	정선 제2교 지점
9	제장교 상류 약 1.5㎞ 지점	21	정선 자연학교 앞 무명교 지점
10	나리소 전망대 지점	22	덕송교 지점
11	점재교 지점	23	신남평교 지점
12	수동교 지점	24	오대천 합류점 지점

<그림 5.5-9> 1001-3(오대천합류후) 조사지점 위치도



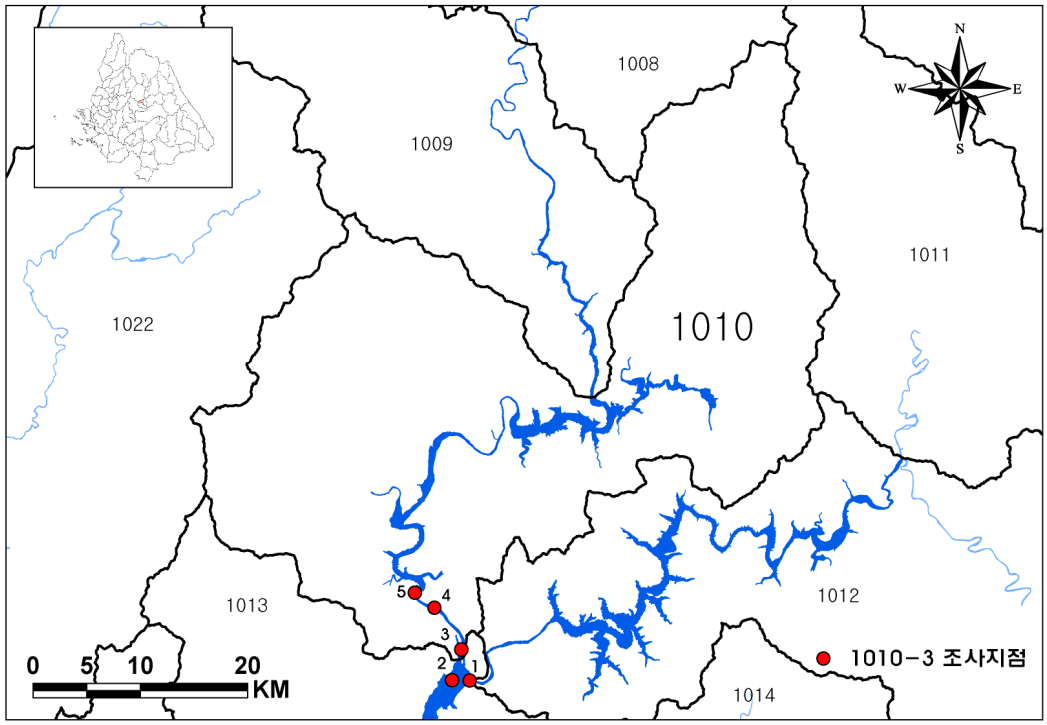
No	조사지점	No	조사지점
1	화천댐 지점	4	상무룡리 낚시터 지점
2	파로호 선착장 지점	5	한반도섬 지점
3	월명 낚시터 지점	6	하리교 지점

<그림 5.5-10> 1010-1(화천댐상류유역) 조사지점 위치도



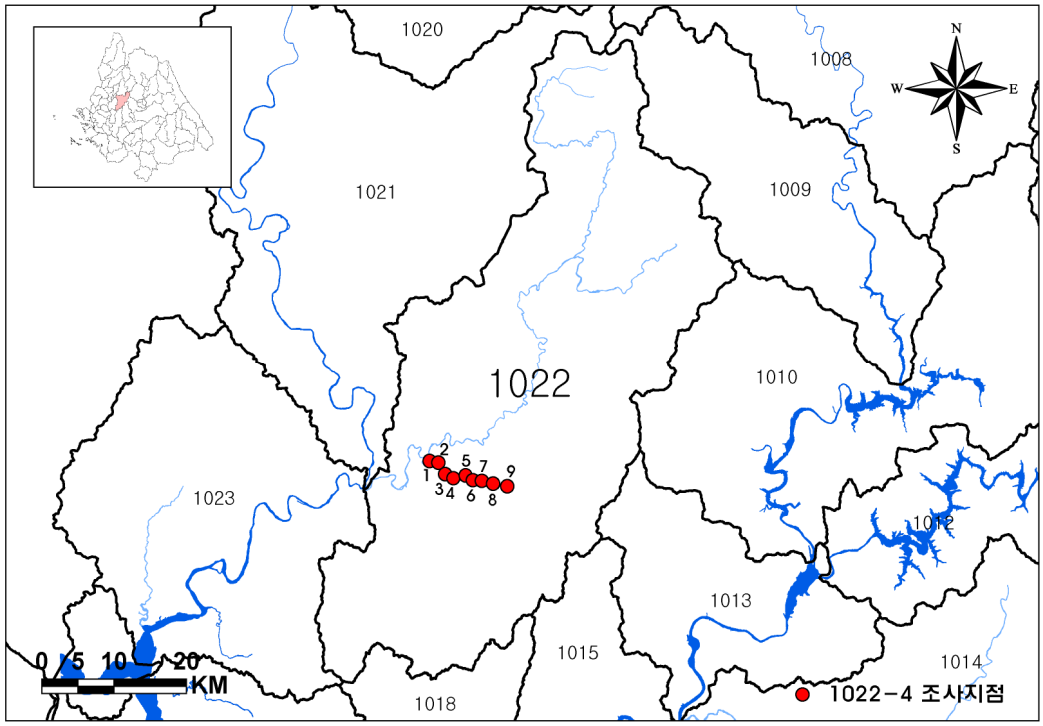
No	조사지점	No	조사지점
1	강원지방경찰청 사격장 지점	6	거례리 지점
2	오월교 지점	7	화천대교 지점
3	원평2교 지점	8	대붕교 지점
4	사북면 지점	9	잠수교 지점
5	동구래마을 지점		

<그림 5.5-11> 1010-2(화천댐) 조사지점 위치도



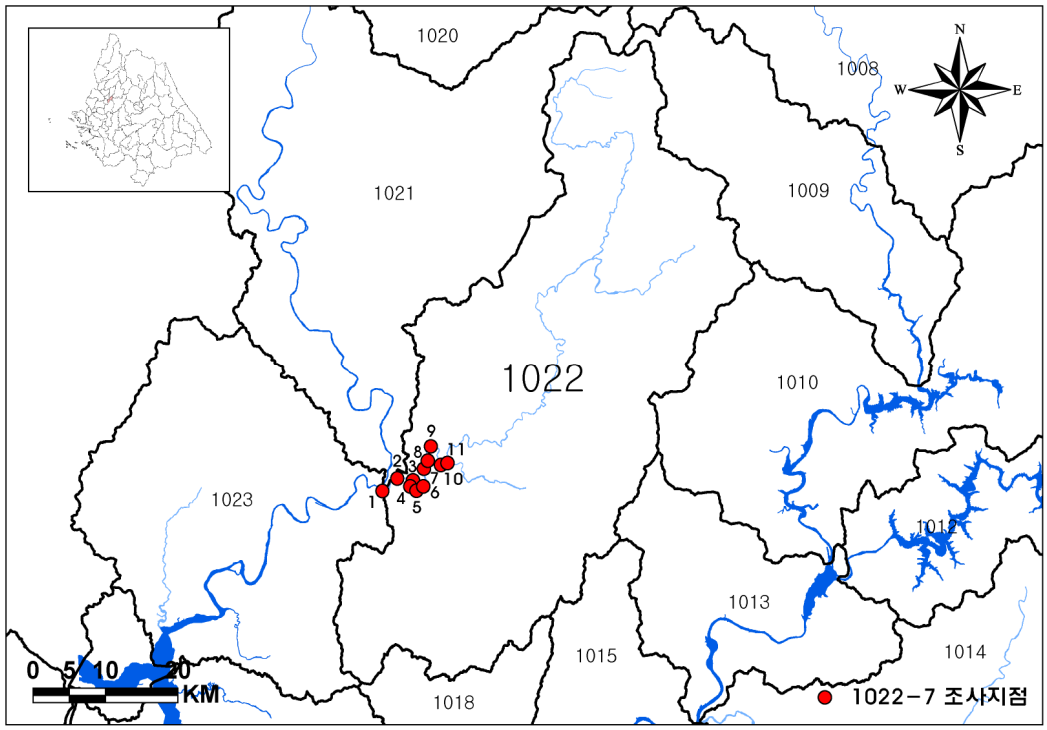
No	조사지점	No	조사지점
1	소양2교 지점	4	용왕샘터 지점
2	소양강 합류점 지점	5	춘천댐 지점
3	신매대교 지점		

<그림 5.5-12> 1010-3(춘천댐) 조사지점 위치도



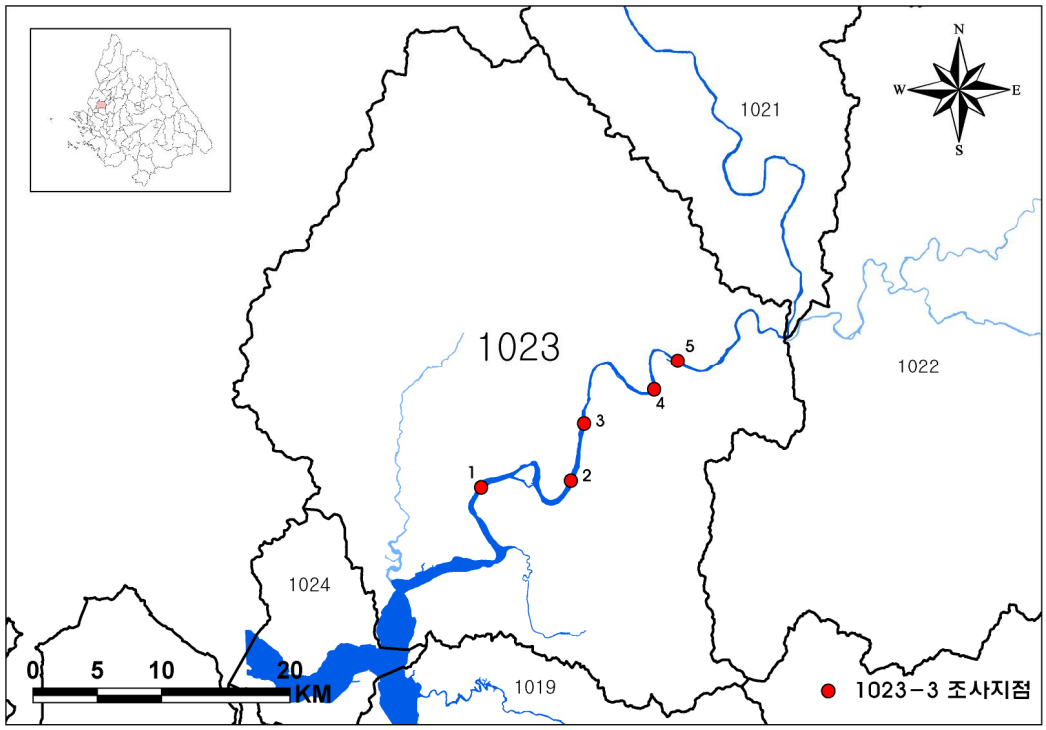
No	조사지점	No	조사지점
1	아오라지나루터 지점	6	오가교 지점
2	세종농장 지점	7	외북천 합류점 지점
3	백의교 지점	8	영평교 지점
4	진군교 지점	9	사은교 지점
5	신옥병교 지점		

<그림 5.5-13> 1022-4(영평천) 조사지점 위치도



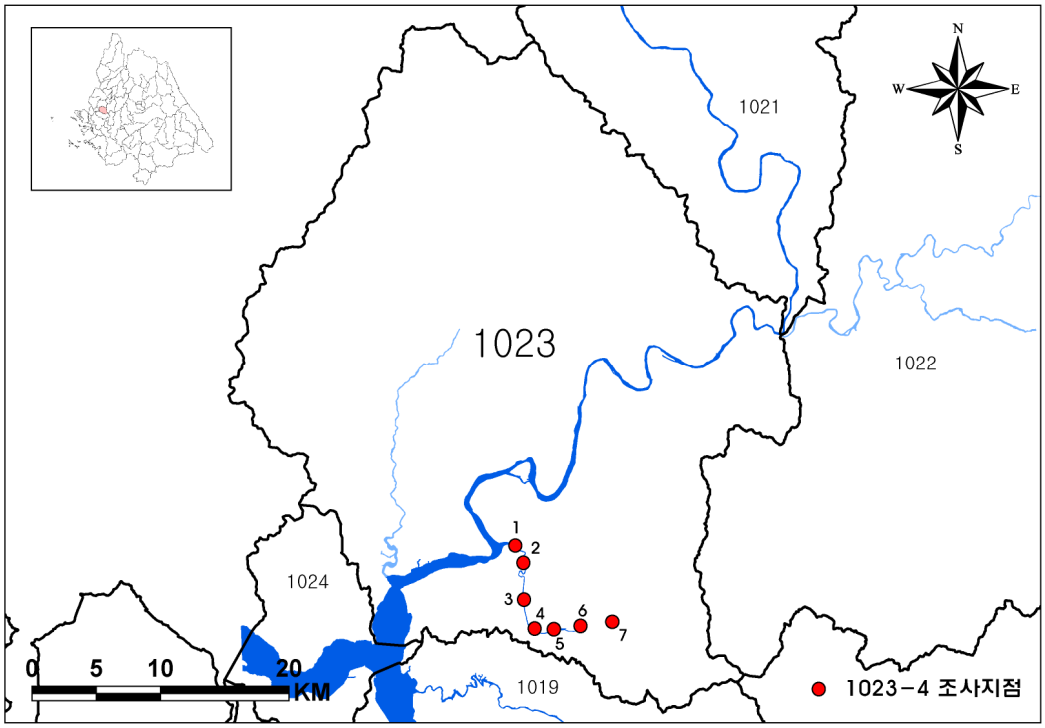
No	조사지점	No	조사지점
1	임진강 합류점 지점	7	고탄교 지점
2	남계리 폐공장 지점	8	장탄리 신설교량 지점
3	전곡리 세월교 지점	9	신답리 세월교 지점
4	사랑교 지점	10	궁신교 지점
5	한탄교 지점	11	영평천 합류점 지점
6	대전리 무명보 지점		

<그림 5.5-14> 1022-7(한탄강하류) 조사지점 위치도



No	조사지점	No	조사지점
1	통일대교 지점	4	(신)장남교 지점
2	전진교 지점	5	비룡대교 지점
3	리비교 지점		

<그림 5.5-15> 1023-3(문산천합류점) 조사지점 위치도



No	조사지점	No	조사지점
1	임월교 지점	5	백석새마을교 지점
2	신문산교 지점	6	부곡교 지점
3	아가메교 지점	7	만장교 지점
4	월룡교 지점		

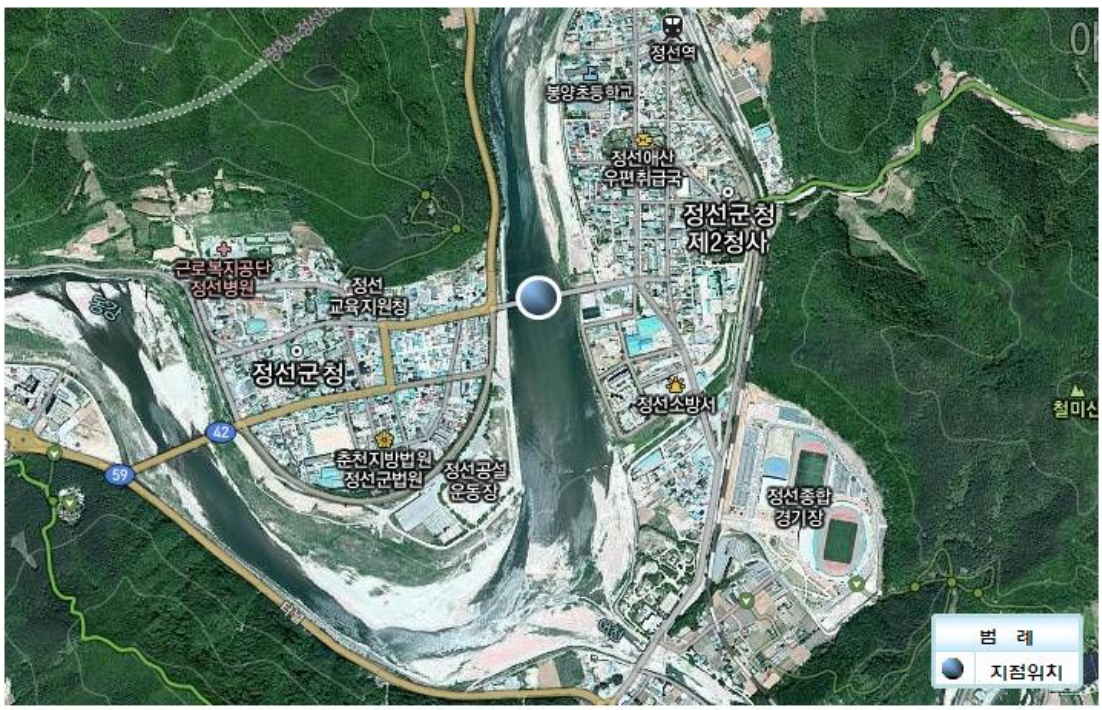
<그림 5.5-16> 1023-4(문산천) 조사지점 위치도

2) 하천공간활용조사 사례

한강권역의 하천공간활용조사 사례로는 〈그림 5.5-17〉과 같이 1001(남한강상류) 중권역내에 있는 정선 제2교 지점에서 하천공간활용조사를 수행한 결과를 아래에 기술하였다. 1001(남한강상류) 중권역내에 있는 정선 제2교 지점은 24개 조사지점 중 20번째 지점에 해당하며 주요 사항을 기술하면 다음과 같다.

첫째, 하천의 주변 및 인근 지역을 확인하여 농촌하천으로 분류하였다. 둘째, 단면형은 복단면에 가까운 특성을 보였다. 셋째, 수질상태는 탁도와 냄새는 보통, 부유물은 거의 없어 양호로 분류하였다. 넷째, 고수부지와 제방으로 산책로가 조성되어 있어 친수활동이 활발하며 하천변으로 수변공원과 체육시설, 주차장등이 위치하고 있어 하천공간 활용성은 높은 것으로 보였다. 다섯째, 사행은 하류에서 우안으로 만곡되고 있으며 저수호안은 식생활착이 활발하였고 고수호안은 돌망태로 이루어져 있었다. 여섯째, 좌우안 제방은 콘크리트와 아스팔트 포장이 되어 있었으며 차량통행이 활발하였다. 일곱째, 상류 좌안으로 수변정자가 위치하고 있어 마을주민들의 쉼터로 활용되고 있었다.

이에 대한 사항은 〈표 5.5-10〉의 하천공간활용조사 현장조서에 기술하였으며, 현장조사 시에 촬영한 사진 정보는 〈그림 5.5-18〉과 〈그림 5.5-19〉에 나타내었다.



<그림 5.5-17> 하천공간활용조사 지점(정선 제2교)

<표 5.5-10> 정선 제2교 지점 현장조서

조사일자 : 2016. 06. 17

구분	조사 항목	내 용						사진 No.	비고
하천 구간	1. 조사지점	강원 정선군 정선읍 봉양리 370-2						7	
	2. 하천구분	산지		농촌	○	도시			
	3. 단면형태	단단면		복단면	○	복복단면			
자연성	1. 식생상태	자연	준자연	개발					
	① 수역 및 수제권		○		준자연으로 유지 식생 존재함			8	
	② 고수부지(홍수터)권			○	농촌의 읍내지역으로 하천개발이 이루어짐				
	③ 제방권			○	농촌의 읍내지역으로 하천개발이 이루어짐				
수질	1. 수질상태	양호	보통	불량				9	
	① 탁도		○						
	② 부유물	○							
	③ 냄새		○						
친수성	1. 수변, 수상 위락활동	활발	보통	없음					
	① 산보/조깅	○			고수부지 및 제방으로 산책로 조성				
	② 자전거/스케이트		○		친수활동 가능				
	③ 낚시		○		친수활동 가능				
	④ 뱃놀이	○			상류방향으로 뱃놀이 체험 가능			10	
	⑤ 수영/스포츠			○	친수활동 없음				
하천 공간 활용	1. 하천공간 활용	활발	보통	없음					
	① 수변 공원	○			좌안에 수변공원 있음				
	② 운동장/놀이터		○		좌안에 체육시설 있음			11	
	③ 주차장	○			좌우안으로 고수부지에 주차장 형성				
	④ 농경지			○	하천 공간활용 없음				
	⑤ 기타(적재시설 등)			○	하천 공간활용 없음				
하도 상태	1. 흐름의 다양성	활발	보통	없음					
	① 여울 및 소			○	해당없음				
	② 사주			○	해당없음				
	③ 하중도(돌출 바위 등)			○	해당없음				
	2. 사행	활발	보통	없음					
	① 하도		○		하류 우안 만곡, 상류 좌안 만곡				
	② 저수로		○		하류 우안 만곡, 상류 좌안 만곡				
	3. 호안공	자연	식생호안	비식생호안					
	① 고수(제방)			○	상, 하류 돌망태 및 콘크리트 제방				
	② 저수		○		식생호안으로 식생활발함			12	
	4. 제방	자연	반자연	인공					
	① 우안 제방			○	돌망태 및 콘크리트, 포장도로				
	② 좌안 제방			○	돌망태 및 콘크리트, 포장도로				
	5. 지질 및 지형상 특별성	있음		없음					
	① 기암절벽			○	해당없음				
	② 하안단구			○	해당없음				
	6. 하천 시설물/복개	있음		없음					
	① 하천 시설물			○	해당없음				
	② 하천 복개			○	해당없음				
하천 문화	1. 민속, 역사 특별성	있음		없음					
	① 수변 유적지	○			상류 좌안				
	② 수변정자, 누각 등	○			상류 좌안에 정자			13	
좌표	1. 사진촬영좌표	37-22-54.00, 128-40-03.00							



<조사지점>



<상류 전경>



<하류 전경>



<상류 우안 전경>



<상류 좌안 전경>



<하류 좌안 전경>

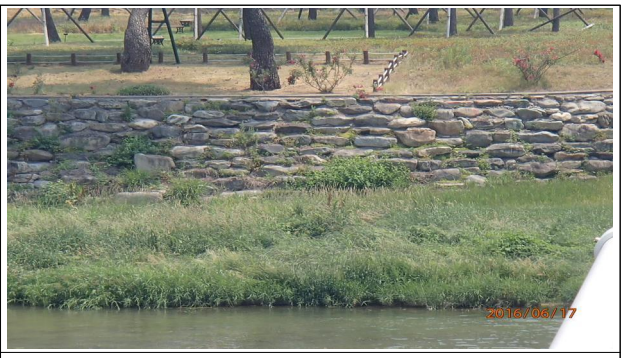


<하류 우안 전경>

<그림 5.5-18> 정선 제2교 지점 상하류 전경



<하천구간(사진 No.7)>



<자연성(사진 No.8)>



<수질(사진 No.9)>



<친수성(사진 No.10)>



<하천공간활용(사진 No.11)>



<하도상태(사진 No.12)>



<하천문화(사진 No.13)>



<기타>

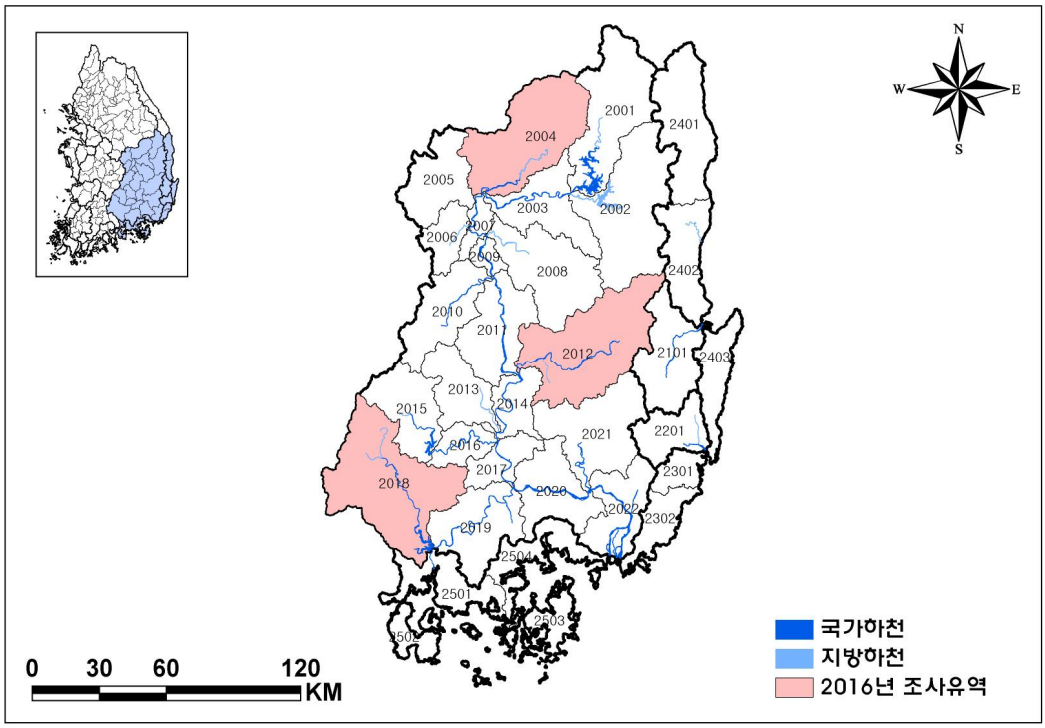
<그림 5.5-19> 정선 제2교 지점 현장조서 사진

나. 낙동강권역

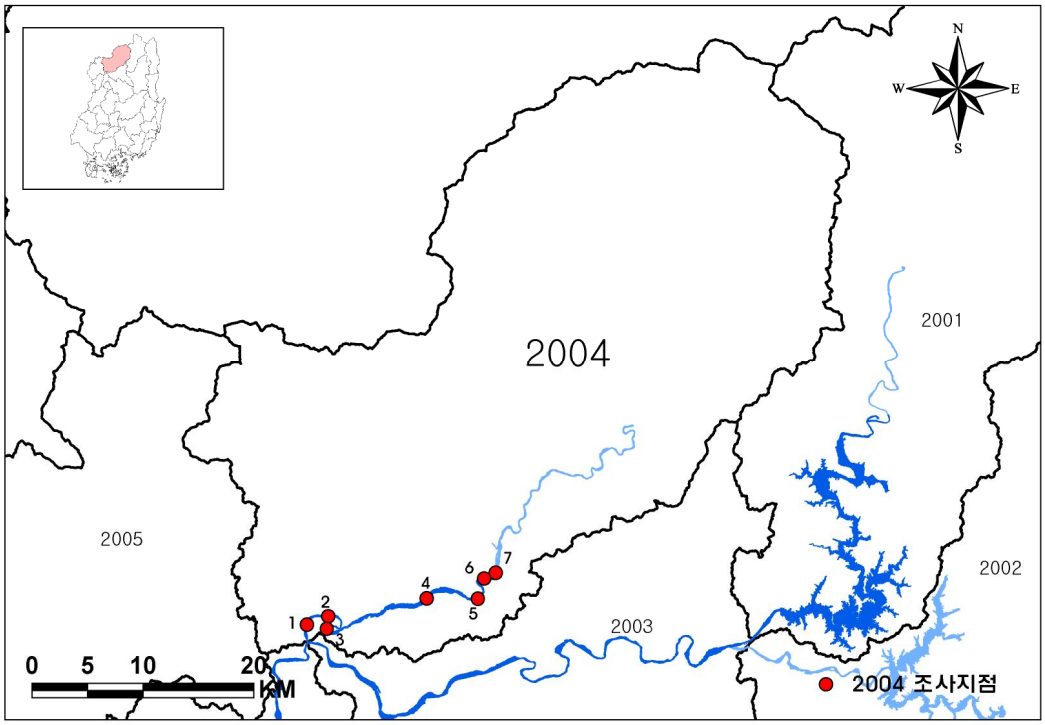
1) 조사대상 하천

낙동강권역에서는 3개 중권역에 있는 내성천 등 5개 하천에서 하천공간활용조사를 수행하였다. 조사구간은 범위에 따라 2004(내성천), 2012(금호강), 2018(남강유역)으로 나누어 조사하였으며, 조사된 지점은 2004(내성천) 7개, 2012(금호강) 27개, 2018(남강유역) 38개로 총 72개소이다.

낙동강권역에서 공간조사가 수행된 유역과 조사지점에 대한 정보는 〈그림 5.5-20〉~〈그림 5.5-23〉과 같다.

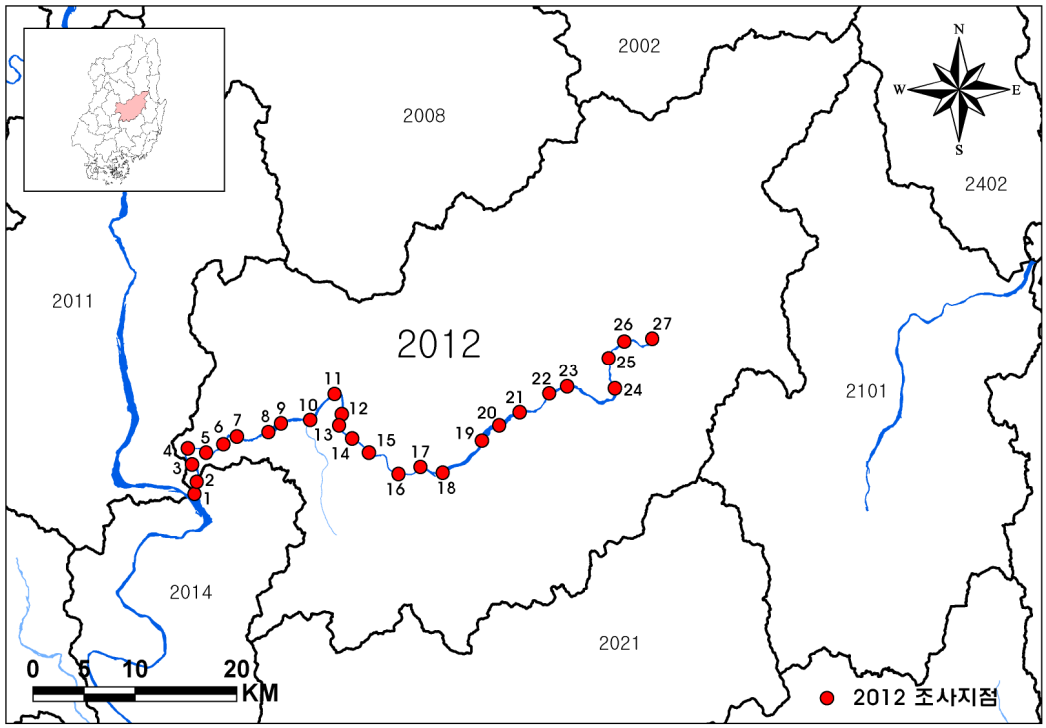


<그림 5.5-20> 낙동강권역 하천공간활용조사 위치도



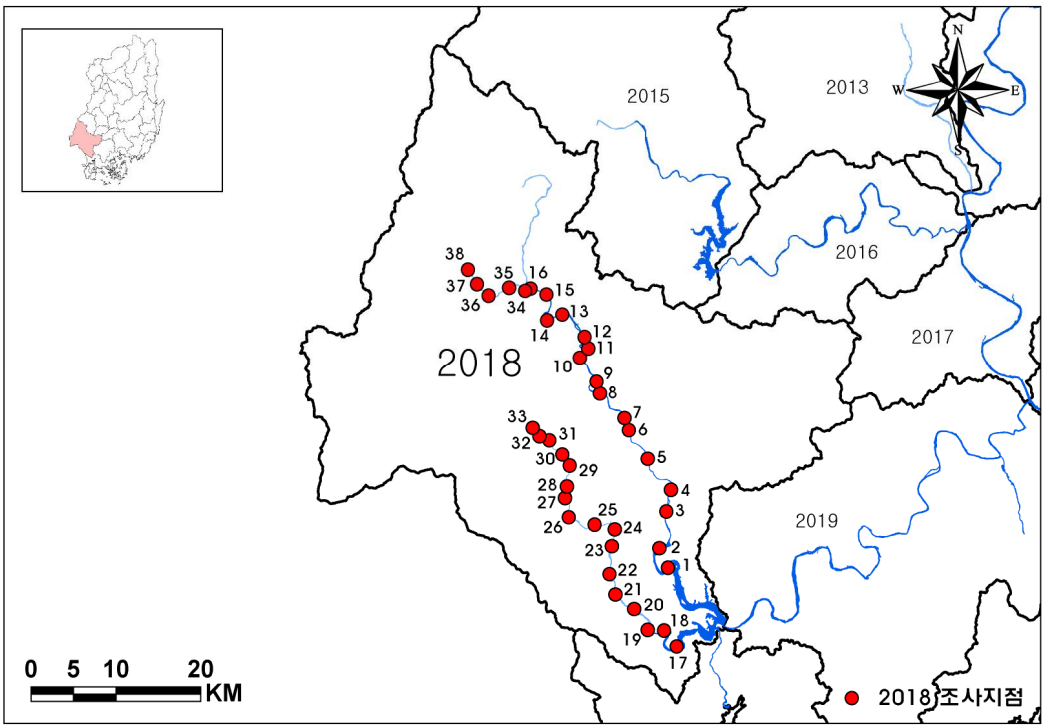
No	조사지점	No	조사지점
1	향석3제 지점	5	오천교 지점
2	회룡교 지점	6	형호교 지점
3	회룡대 지점	7	고평교 지점
4	경진교 지점		

<그림 5.5-21> 2004(내성천) 조사지점 위치도



No	조사지점	No	조사지점
1	가교(금호대교)공사중 지점	15	화랑교 지점
2	강창교 지점	16	가천잠수교 지점
3	세천교 지점	17	안심교 지점
4	덕산테크 지점	18	금강둔잠수교 지점
5	박곡배수장 지점	19	남하교 지점
6	해랑교 지점	20	대부잠수교 지점
7	와룡대교 지점	21	하양교 지점
8	팔달교 지점	22	신대잠수교 지점
9	노곡교 지점	23	금창교 지점
10	무태교 지점	24	북안천 합류점 지점
11	검단 강변야구장 지점	25	신녕천 합류점 지점
12	불로천 합류점 지점	26	영동교 지점
13	공항교 지점	27	고촌천 합류점 지점
14	아양교 지점		

<그림 5.5-22> 2012(금호강) 조사지점 위치도



No	조사지점	No	조사지점
1	대평교 지점	20	창촌교 지점
2	대관교 지점	21	호계천 합류점 지점
3	북곡교 지점	22	문암교 지점
4	단성교 지점	23	두양교 지점
5	수산교 지점	24	자양교 지점
6	어천교 지점	25	소리교 지점
7	성심교 지점	26	원리교 지점
8	내리교 지점	27	대포교 지점
9	경호교 지점	28	서당교 지점
10	산청읍 차탄리 지점	29	석남교 지점
11	오부면 양촌리 지점	30	평촌교 지점
12	대포교 지점	31	대원교 지점
13	고읍교 지점	32	평촌유평로 지점
14	임천 합류점 지점	33	유평외고개교 지점
15	수유교 지점	34	대웅교 지점
16	함양위천 합류점 지점	35	옥매교 지점
17	금성교 지점	36	구룡천 합류점 지점
18	덕천교 지점	37	고운교 지점
19	불무천 합류점 지점	38	월암천 합류점 지점

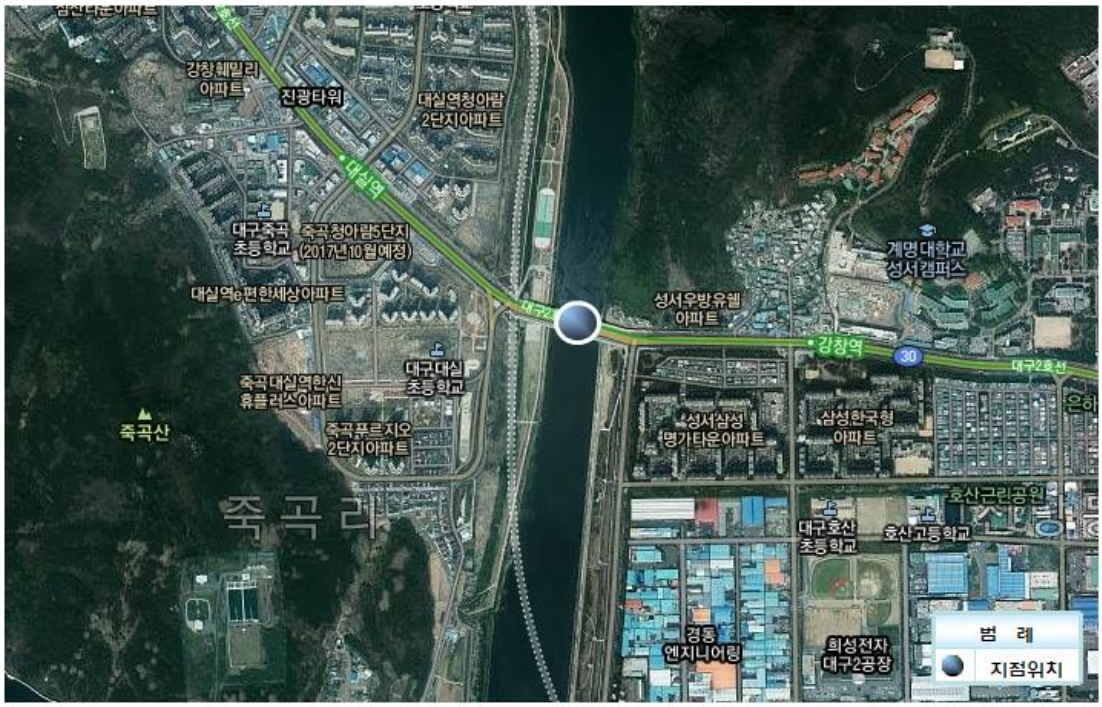
<그림 5.5-23> 2018(남강유역) 조사지점 위치도

2) 하천공간활용조사 사례

낙동강권역의 하천공간활용조사 사례로는 〈그림 5.5-24〉와 같이 2012(금호강) 중권역내에 있는 강창교 지점에서 하천공간활용조사를 수행한 결과를 아래에 기술하였다. 2012(금호강) 내에 있는 강창교 지점은 27개 조사지점 중 2번째 지점에 해당하며 주요 사항을 기술하면 다음과 같다.

첫째, 하천의 주변 및 인근 지역이 도시로 되어 있어 도시하천으로 분류하였다. 둘째, 단면형은 복복단면에 가까운 특성을 보였다. 셋째, 하천은 탁도, 부유물, 냄새 정도가 보통의 수질상태를 보였다. 넷째, 하천변에 자전거도로가 위치하여 하천변으로 접근성이 용이하고 산보, 자전거 등의 친수활동이 활발하였다. 다섯째, 수변공원과 운동장, 주차장을 조성하여 하천공간을 활용하고 있었다. 여섯째, 하도는 직강화 형상을 보였으며, 콘크리트 제방으로 도로, 자전거도로 등이 위치하고 있었다. 일곱째, 상류 좌안으로 기암절벽과 이락서당이라는 수변 유적지가 위치하고 있었다.

이에 대한 사항은 〈표 5.5-11〉의 하천공간활용조사 현장조서에 기술하였으며, 현장조사시에 촬영한 사진 정보는 〈그림 5.5-25〉와 〈그림 5.5-26〉에 나타내었다.



<그림 5.5-24> 하천공간활용조사 지점(강창교)

<표 5.5-11> 강창교 지점 현장조사서

조사일자 : 2016. 06. 08

구분	조사 항목	내 용						사진 No.	비고
하천 구간	1. 조사지점	대구 달서구 파호동 (강창교)						7	
	2. 하천구분	산지		농촌		도시	○		
	3. 단면형태	단단면		복단면		복복단면	○		
자연성	1. 식생상태	자연	준자연	개발				8	
	① 수역 및 수제권		○		자연으로 유지 식생활발				
	② 고수부지(홍수터)권		○		공원화, 식생활발				
	③ 제방권		○		콘크리트 제방, 식생활발				
수질	1. 수질상태	양호	보통	불량				9	
	① 탁도		○		보통				
	② 부유물		○		보통				
	③ 냄새		○		보통				
친수성	1. 수변, 수상 위락활동	활발	보통	없음					
	① 산보/조깅	○			접근성이 양호하며 친수활동 활발				
	② 자전거/스케이트	○			접근성이 양호하며 친수활동 활발			10	
	③ 낚시		○		접근성이 양호하고 친수활동 다소 있음				
	④ 뱃놀이			○	접근성이 양호하나 친수활동 없음				
	⑤ 수영/스포츠			○	접근성이 양호하나 친수활동 없음				
하천 공간 활용	1. 하천공간 활용	활발	보통	없음					
	① 수변 공원	○			접근성이 양호하며 공간활용 활발				
	② 운동장/놀이터	○			접근성이 양호하며 공간활용 활발			11	
	③ 주차장	○			접근성이 양호하며 공간활용 활발				
	④ 농경지			○	접근성이 양호하나 공간활용 없음				
	⑤ 기타(적재시설 등)		○		접근성이 양호하고 공간활용 보통				
하도 상태	1. 흐름의 다양성	활발	보통	없음					
	① 여울 및 소			○	해당없음				
	② 사주			○	해당없음				
	③ 하중도(돌출 바위 등)			○	해당없음				
	2. 사행	활발	보통	없음					
	① 하도			○	직강화 형상을 띰				
	② 저수로			○	직강화 형상을 띰				
	3. 호안공	자연	식생호안	비식생호안					
	① 고수(제방)		○		콘크리트 제방, 상하류 식생활발				
	② 저수			○	콘크리트로 비식생호안			12	
	4. 제방	자연	반자연	인공	제방 재료, 포장, 식생활착 정도 기술				
	① 우안 제방		○		콘크리트 제방, 자전거도로, 식생활발				
	② 좌안 제방		○		콘크리트 제방, 콘크리트도로, 식생활발				
	5. 지질 및 지형상 특별성	있음		없음					
	① 기암절벽	○			상류 좌안				
	② 하안단구			○	해당없음				
	6. 하천 시설물/복개	있음		없음					
	① 하천 시설물	○			수문존재				
	② 하천 복개			○	해당없음				
하천 문화	1. 민속, 역사 특별성	있음		없음					
	① 수변 유적지	○			상류좌안(이락서당)			13	
	② 수변정자, 누각 등			○	해당없음				
좌표	1. 사진촬영좌표	35-51-12.00, 128-28-18.00							



<조사지점>



<상류 전경>



<하류 전경>



<상류 우안 전경>



<상류 좌안 전경>

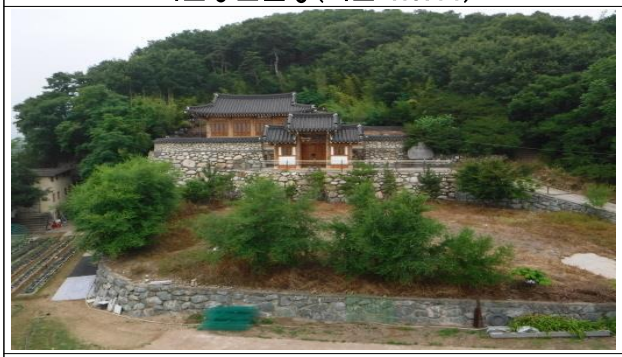
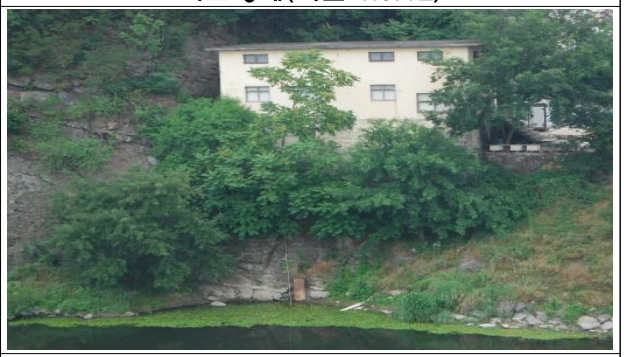


<하류 좌안 전경>



<하류 우안 전경>

<그림 5.5-25> 강창교 지점 상하류 전경

	
<하천구간(사진 No.7)>	<자연성(사진 No.8)>
	
<수질(사진 No.9)>	<친수성(사진 No.10)>
	
<하천공간활용(사진 No.11)>	<하도상태(사진 No.12)>
	
<하천문화(사진 No.13)>	<기타>

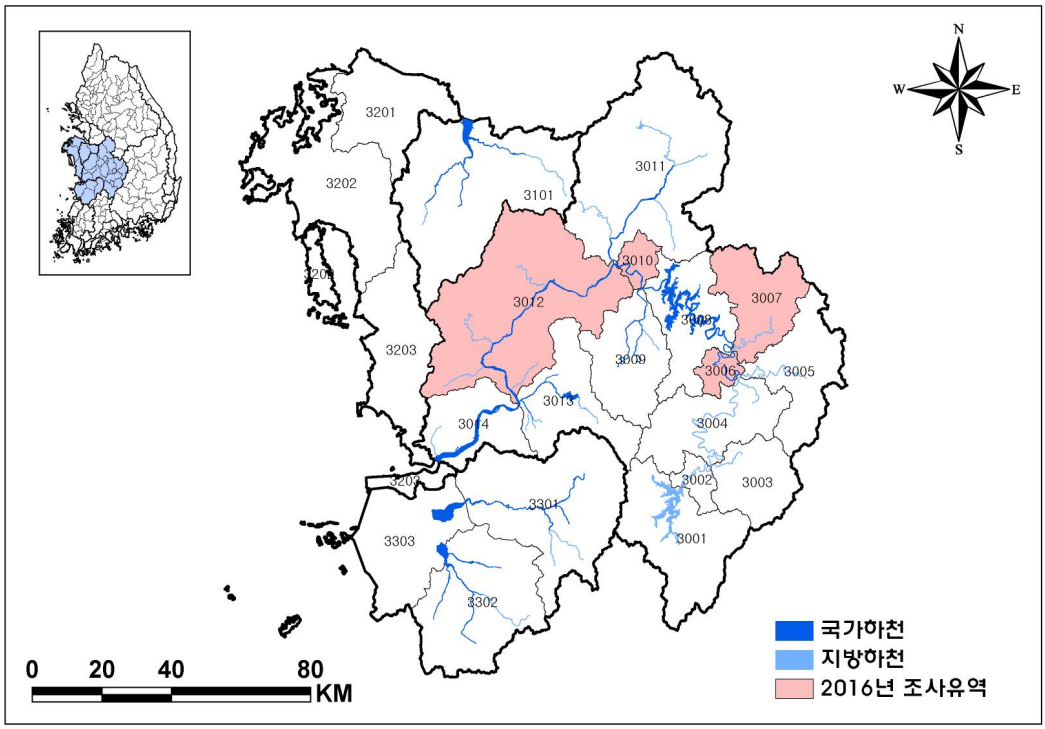
<그림 5.5-26> 강창교 지점 현장조서 사진

다. 금강권역

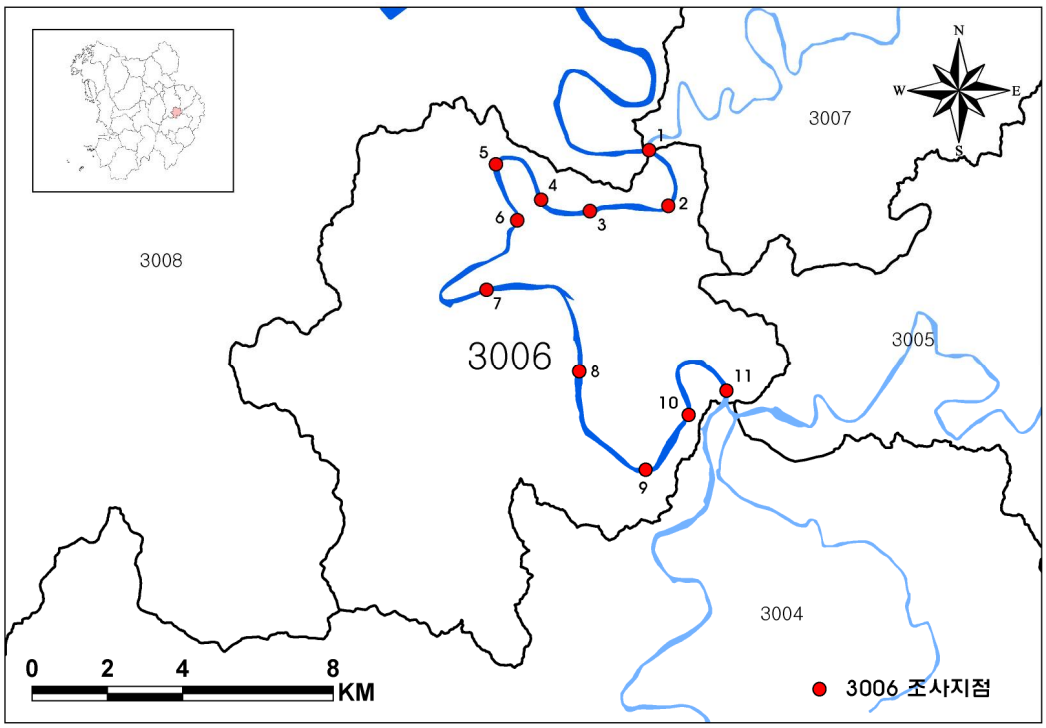
1) 조사대상 하천

금강권역에서는 4개 중권역에 있는 금강 등 4개 하천에서 하천공간활용조사를 수행하였다. 조사구간은 범위에 따라 3006(초강합류점), 3007(보청천유역), 3010(갑천합류점), 3012-3(금강강경)으로 나누어 조사하였으며, 조사된 지점은 3006(초강합류점) 11개, 3007(보청천유역) 12개, 3010(갑천합류점) 6개, 3012-3(금강강경) 16개로 총 45개소이다.

금강권역에서 공간조사가 수행된 유역과 조사지점에 대한 정보는 〈그림 5.5-27〉~〈그림 5.5-31〉에 나타내었다.

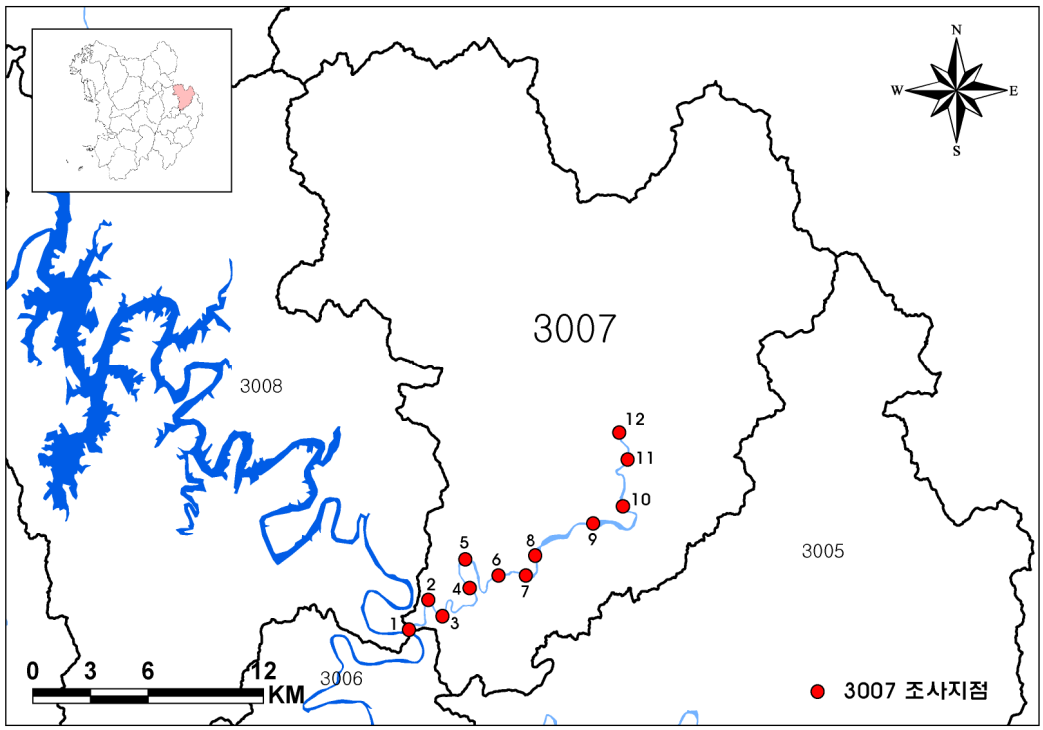


<그림 5.5-27> 금강권역 하천공간활용조사 위치도



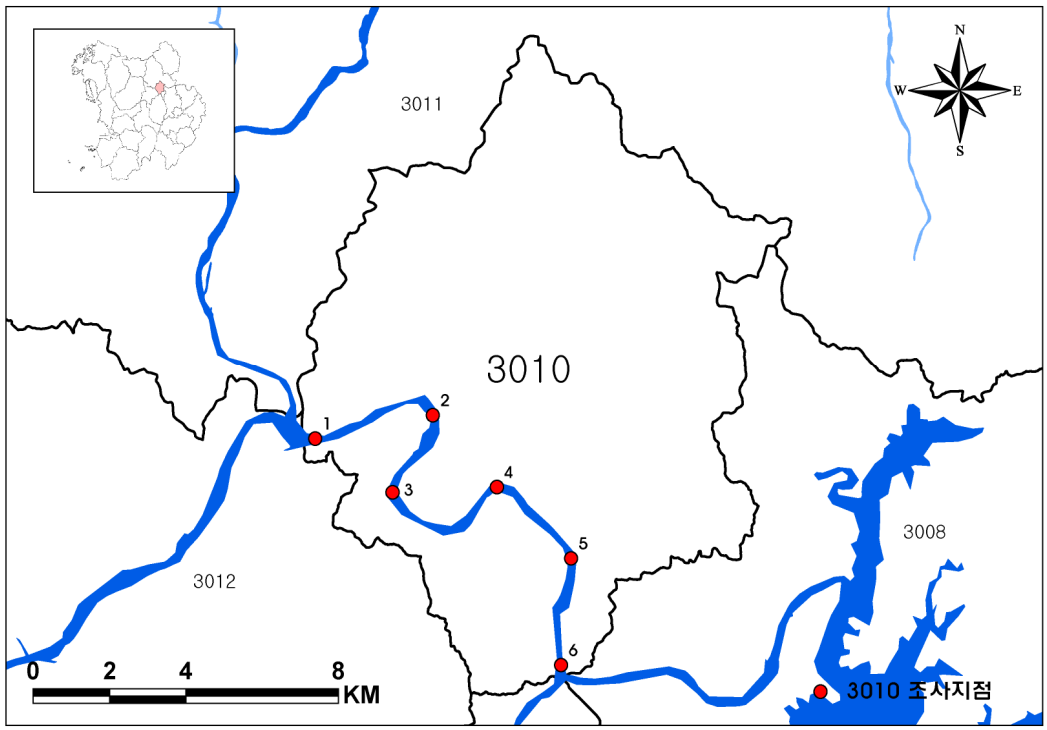
No	조사지점	No	조사지점
1	보청천 합류부 지점	7	이원천 합류부 상류 약 0.8㎞ 지점
2	보청천 합류부 상류 약 2.0㎞ 지점	8	이원대교 지점
3	금강휴게소 러버보 지점	9	이원대교 상류 약 3.5㎞ 지점
4	(구)금강3교 지점	10	고속철도 하류 약 0.1㎞ 지점
5	(구)금강2교 지점	11	날근이다리 지점
6	금강2교 상류 약 0.8㎞ 지점		

<그림 5.5-28> 3006(초강합류점) 조사지점 위치도



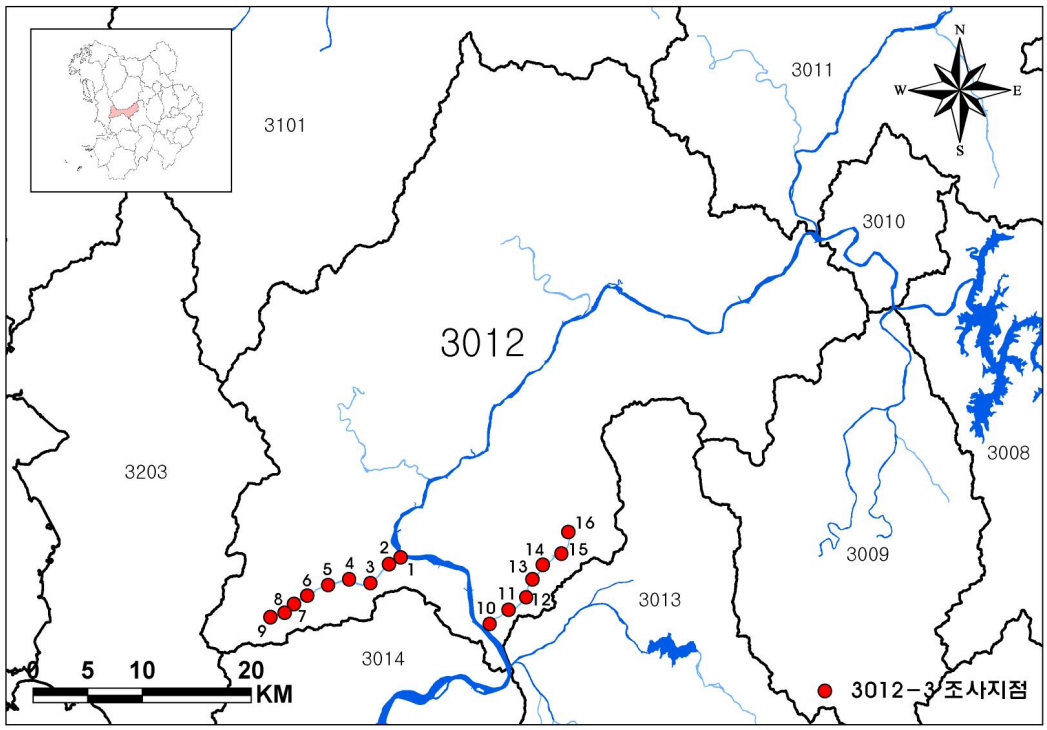
No	조사지점	No	조사지점
1	금강 합류점(원당교) 지점	7	산계교 지점
2	무명교1 지점	8	산계보 지점
3	양저대교 지점	9	청산교 지점
4	무회교 지점	10	예곡교 지점
5	무명교2 지점	11	대성1교 지점
6	무명교3 지점	12	한중천 합류점 지점

<그림 5.5-29> 3007(보청천유역) 조사지점 위치도



No	조사지점	No	조사지점
1	아람찬교 지점	4	갑천 합류점 하류 약 5.5㎞ 지점
2	아람찬교 상류 약 3.2㎞ 지점	5	갑천 합류점 하류 약 3.5㎞ 지점
3	아람찬교 상류 약 5.5㎞ 지점	6	갑천 합류점 지점

<그림 5.5-30> 3010(갑천합류점) 조사지점 위치도



No	조사지점	No	조사지점
1	금천 합류점 지점	9	신서교 지점
2	석동교 지점	10	석성천 합류점 지점
3	석동교 상류 약 1.9㎞ 지점	11	동성교 지점
4	구룡천 합류점 지점	12	동성교 상류 약 2.0㎞ 지점
5	용당교 지점	13	군계교 지점
6	송학교 지점	14	군계교 상류 약 2.0㎞ 지점
7	삼천교 지점	15	하관천 합류점 지점
8	삽교 지점	16	하관천 합류점 상류 약 2.0㎞ 지점

<그림 5.5-31> 3012-3(금강강경) 조사지점 위치도

2) 하천공간활용조사 사례

금강권역의 하천공간활용조사 사례로는 〈그림 5.5-32〉와 같이 3007(보청천) 중권역내에 있는 청산교 지점에서 하천공간활용조사를 수행한 결과를 아래에 기술하였다. 3007(보청천) 중권역내에 있는 청산교 지점은 12개 조사지점 중 9번째 지점에 해당하며 주요 사항을 기술하면 다음과 같다.

첫째, 하천의 주변 및 인근 지역이 농촌으로 되어 있어 농촌하천으로 분류하였다. 둘째, 단면형은 복단면에 가까운 특성을 보였다. 셋째, 하천은 탁도, 부유물, 냄새 정도가 보통의 수질상태를 보였다. 넷째, 하천변에 자전거도로가 위치하여 하천변으로 접근성이 용하고 자전거도로를 이용한 산보, 자전거 등의 친수활동이 이루어지고 있었다. 다섯째, 우안에 수변공원, 운동장, 주차장을 조성하여 하천공간을 활용하고 있었다. 여섯째, 저수호안에는 콘크리트 블록이 있었으며 식생의 활착이 활발하였다. 일곱째, 우안에 수변정자가 위치하고 있었다.

이에 대한 사항은 〈표 5.5-12〉의 하천공간활용조사 현장조서에 기술하였으며, 현장조사시에 촬영한 사진은 〈그림 5.5-33〉과 〈그림 5.5-34〉에 나타내었다.



<그림 5.5-32> 하천공간활용조사 지점(청산교)

<표 5.5-12> 청산교 지점 현장조사서

조사일자 : 2016. 06. 23.

구분	조사 항목	내 용						사진 No.	비고
하천 구간	1. 조사지점	충북 옥천군 청산면 인정리						7	
	2. 하천구분	산지		농촌	○	도시			
	3. 단면형태	단단면		복단면	○	복복단면			
자연성	1. 식생상태	자연	준자연	개발	자연/인공식생, 식생활착 정도 기술				
	① 수역 및 수제권	○	○		상류 자연하천, 하류 준자연				
	② 고수부지(홍수터)권	○		○	상류 자연하천, 하류 공원 및 주차장			8	
	③ 제방권	○		○	상류 자연하천, 하류 옹벽				
수질	1. 수질상태	양호	보통	불량	수질 상태 기술(홍수기/갈수기 제외)			9	
	① 탁도		○		보통				
	② 부유물		○		보통				
	③ 냄새		○		보통				
친수성	1. 수변, 수상 위락활동	활발	보통	없음	친수활동 정도, 방문자 수 등 기술				
	① 산보/조깅		○		보통			10	
	② 자전거/스케이트		○		보통				
	③ 낚시			○	없음				
	④ 뱃놀이			○	없음				
	⑤ 수영/스포츠			○	없음				
하천 공간 활용	1. 하천공간 활용	활발	보통	없음	공간활용 상태, 정도 등 기술				
	① 수변 공원		○		우안 수변공원 존재				
	② 운동장/놀이터		○		우안 운동장 존재			11	
	③ 주차장		○		우안 주차장 존재				
	④ 농경지			○	없음				
	⑤ 기타(적재시설 등)			○	없음				
하도 상태	1. 흐름의 다양성	활발	보통	없음	유속/수심의 변화, 물살 정도 등 기술				
	① 여울 및 소			○	없음				
	② 사주			○	없음				
	③ 하중도(돌출 바위 등)			○	없음				
	2. 사행	활발	보통	없음	사행폭 변화, 굴곡도, 직강화 등 기술				
	① 하도			○	없음				
	② 저수로			○	없음			12	
	3. 호안공	자연	식생호안	비식생호안	호안 재료, 투수성, 식생활착 정도 기술				
	① 고수(제방)		○		식생 활발				
	② 저수		○		식생 활발				
	4. 제방	자연	반자연	인공	제방 재료, 포장, 식생활착 정도 기술				
	① 우안 제방			○	자전거 도로				
	② 좌안 제방			○	비포장 도로				
	5. 지질 및 지형상 특별성	있음		없음	특별한 지형이 있을 경우 상태 기술				
	① 기암절벽			○	없음				
	② 하안단구			○	없음				
	6. 하천 시설물/복개	있음		없음	하천횡단시설, 배수/양수시설 등 기술				
	① 하천 시설물			○	없음				
	② 하천 복개			○	없음				
하천 문화	1. 민속, 역사 특별성	있음		없음	민속, 역사 전통 보전 상태 등 기술				
	① 수변 유적지			○	없음				
	② 수변정자, 누각 등	○			우안 수변정자 존재			13	
좌표	1. 사진촬영좌표	36-20-29.00, 127-47-52.00							



<조사지점>



<상류 전경>



<하류 전경>



<상류 우안 전경>



<상류 좌안 전경>

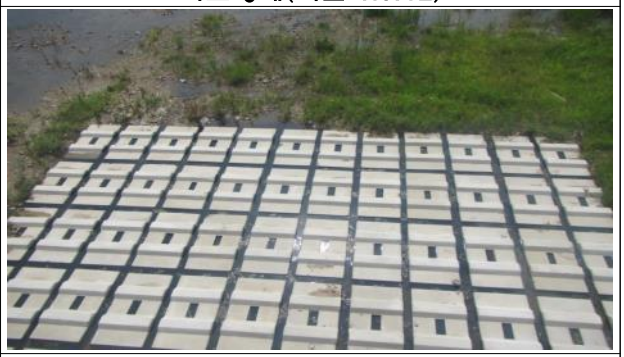


<하류 좌안 전경>



<하류 우안 전경>

<그림 5.5-33> 청산교 지점 상하류 전경

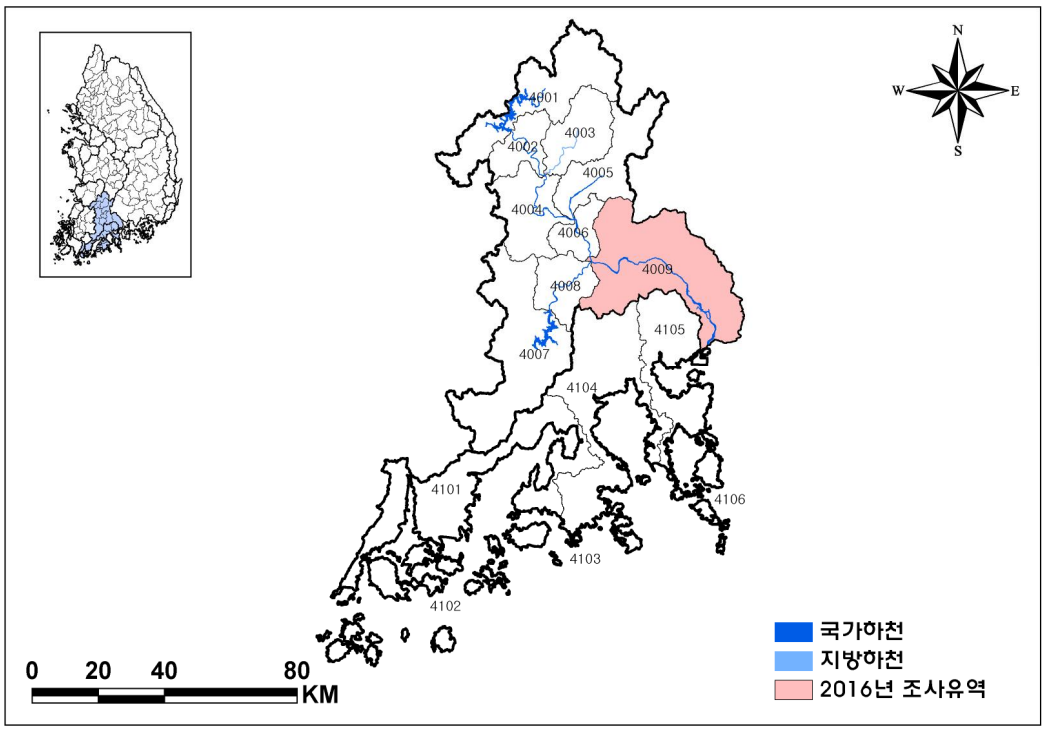
<table>
<tr><td>  </td><td>  </td></tr>
<tr><td><하천구간(사진 No.7)></td><td><자연성(사진 No.8)></td></tr>
<tr><td>  </td><td> 
</td></tr>
<tr><td><수질(사진 No.9)></td><td><친수성(사진 No.10)></td></tr>
<tr><td>  </td><td>  </td></tr>
<tr><td><하천공간활용(사진 No.11)></td><td><하도상태(사진 No.12)></td></tr>
<tr><td>  </td><td>  </td></tr>
<tr><td><하천문화(사진 No.13)></td><td><기타></td></tr>
</table>

<그림 5.5-34> 청산교 지점 현장조서 사진

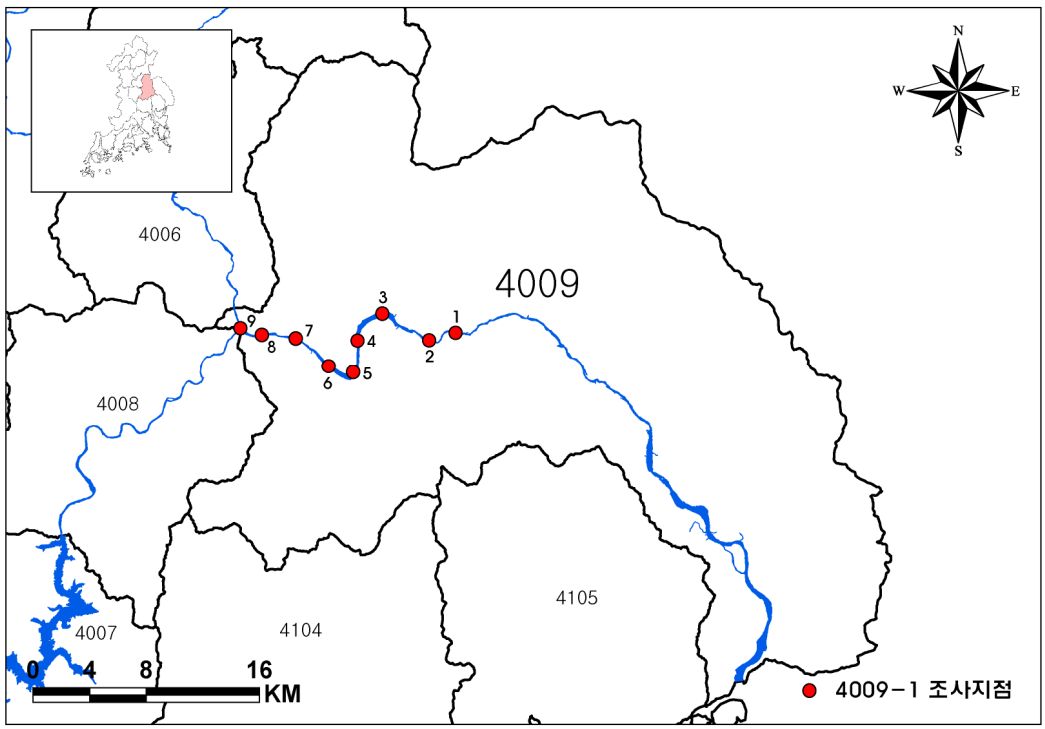
라. 섬진강권역

섬진강권역에서는 4009(섬진강하류) 중권역에 있는 섬진강에서 하천공간활용조사를 수행하였다. 조사구간은 범위에 따라 4009-1(압록수위표), 4009-2(송정수위표)로 나누어 조사하였으며, 조사된 지점은 4009-1(압록수위표) 9개, 4009-2(송정수위표) 16개로 총 25개소이다.

섬진강권역에서 공간조사가 수행된 유역과 조사지점에 대한 정보는 〈그림 5.5-35〉~〈그림 5.5-37〉과 같다.

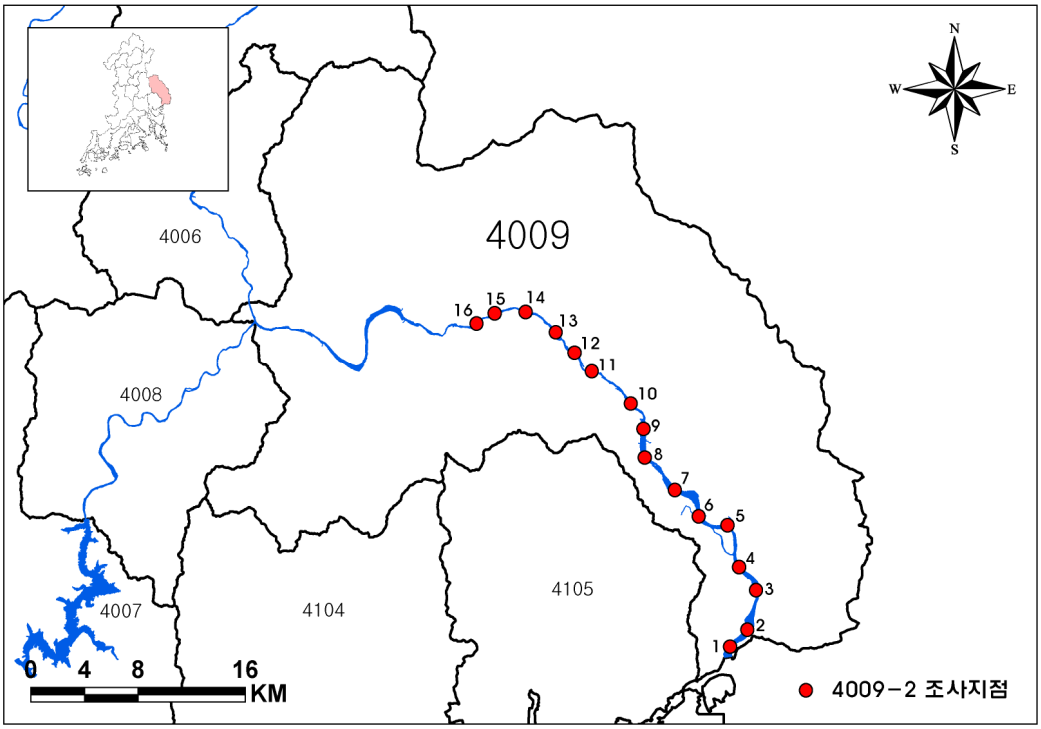


<그림 5.5-35> 섬진강권역 하천공간활용조사 위치도



No	조사지점	No	조사지점
1	간전교 지점	6	섬진대교 지점
2	오봉정사 지점	7	칠안교 지점
3	월전리 지점	8	하한천 합류점 지점
4	구례휴게소 지점	9	예성교 지점
5	구례교 상류 지점		

<그림 5.5-36> 4009-1(압록수위표) 조사지점 위치도



No	조사지점	No	조사지점
1	진월정공원 지점	9	송정공원 상류 약 2.0㎞ 지점
2	(구)섬진강교 지점	10	평사리공원 지점
3	(구)섬진강교 상류 약 3.0㎞ 지점	11	금천천 합류점 지점
4	하동포구공원 지점	12	금천천 합류점 상류 약 1.8㎞ 지점
5	하동포구공원 상류 약 3.0㎞ 지점	13	남도대교 지점
6	섬진교 지점	14	연곡교 지점
7	섬진마을 주차장 지점	15	구례 지점
8	송정공원 지점	16	송정수위표 지점

<그림 5.5-37> 4009-2(송정수위표) 조사지점 위치도

2) 하천공간활용조사 사례

섬진강권역의 하천공간활용조사 사례로는 〈그림 5.5-38〉과 같이 4009(섬진강하류) 중권역내에 있는 하동포구공원 지점에서 하천공간활용조사를 수행한 결과를 아래에 기술하였다. 조사범위 4009-2(송정수위표) 내에 있는 하동포구공원 지점은 16개 조사지점 중 4번째 지점에 해당하며 주요 사항을 기술하면 다음과 같다.

첫째, 하천의 주변 및 인근 지역이 산지로 되어 있어 산지하천으로 분류하였다. 둘째, 단면형은 복단면에 가까운 특성을 보였다. 셋째, 수질상태는 탁도와 부유물은 보통, 냄새는 거의 없어 양호로 분류하였다. 넷째, 고수부지와 제방으로 산책로가 조성되어 있어 친수활동이 활발하며 하천변으로 수변공원과 체육시설, 주차장 등이 위치하고 있어 하천공간 활용성은 높은 것으로 보였다. 다섯째, 저수호안은 자갈과 암석으로, 고수호안은 전석과 잔골재로 이루어져 식생활착이 활발하였다. 여섯째, 좌우안 제방은 아스팔트 포장도로로 이용되고 있었으며, 하동포구공원 내에 수변정자가 위치하였다.

이에 대한 사항은 〈표 5.5-13〉의 하천공간활용조사 현장조서에 기술하였으며, 현장조사시에 촬영한 사진은 〈그림 5.5-39〉와 〈그림 5.5-40〉에 나타내었다.



<그림 5.5-38> 하천공간활용조사 지점(하동포구공원)

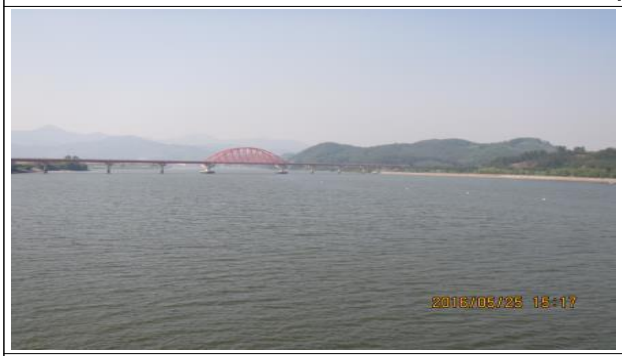
<표 5.5-13> 하동포구공원 지점 현장조사서

조사일자 : 2016. 5. 25

구분	조사 항목	내 용						사진 No.	비고
하천 구간	1. 조사지점	경남 하동군 하동읍 목도리 하동포구공원						7	
	2. 하천구분	산지	○	농촌		도시			
	3. 단면형태	단단면		복단면	○	복복단면			
자연성	1. 식생상태	자연	준자연	개발					
	① 수역 및 수제권		○		자갈과 암석으로 이루어짐, 식생활착 적음				
	② 고수부지(홍수터)권		○		전석과 잔골재로 이루어짐, 식생활착 활발			8	
	③ 제방권			○	아스팔트 포장도로, 식생활착 적음				
수질	1. 수질상태	양호	보통	불량				9	
	① 탁도		○		약간 탁함				
	② 부유물		○		하얀거품이 수면위로 나타남				
	③ 냄새	○			거의 나지 않음				
친수성	1. 수변, 수상 위락활동	활발	보통	없음					
	① 산보/조깅		○		하통포구공원 내 산책로 존재			10	
	② 자전거/스케이트		○		좌우안 자전거 도로 존재				
	③ 낚시			○	해당없음				
	④ 뱃놀이	○			하통포구공원 내 선착장 존재				
	⑤ 수영/스포츠			○	해당없음				
하천 공간 활용	1. 하천공간 활용	활발	보통	없음					
	① 수변 공원	○			좌안 하통포구공원 존재			11	
	② 운동장/놀이터		○		하동포구공원 내 축구장 존재				
	③ 주차장		○		하통포구공원 내 주차장 존재				
	④ 농경지			○	해당없음				
	⑤ 기타(적재시설 등)			○	해당없음				
하도 상태	1. 흐름의 다양성	활발	보통	없음					
	① 여울 및 소			○	해당없음				
	② 사주			○	해당없음				
	③ 하중도(돌출 바위 등)			○	해당없음				
	2. 사행	활발	보통	없음					
	① 하도			○	직선 하도형상을 나타냄				
	② 저수로			○	직선 하도형상을 나타냄				
	3. 호안공	자연	식생호안	비식생호안					
	① 고수(제방)		○		전석과 잔골재로 이루어짐, 식생활착 활발				
	② 저수			○	자갈과 암석으로 이루어짐			12	
	4. 제방	자연	반자연	인공					
	① 우안 제방			○	아스팔트 포장도로				
	② 좌안 제방			○	아스팔트 포장도로				
	5. 지질 및 지형상 특별성	있음		없음					
	① 기암절벽	○			우안 도로로 인해 인위적으로 깎은 절벽 존재				
	② 하안단구			○	해당없음				
	6. 하천 시설물/복개	있음		없음					
	① 하천 시설물			○	해당없음				
	② 하천 복개			○	해당없음				
하천 문화	1. 민속, 역사 특별성	있음		없음					
	① 수변 유적지			○	해당없음				
	② 수변정자, 누각 등	○			하동포구공원 내 수변정자 위치			13	
좌표	1. 사진촬영좌표	35-01-52.29, 127-46-31.23							



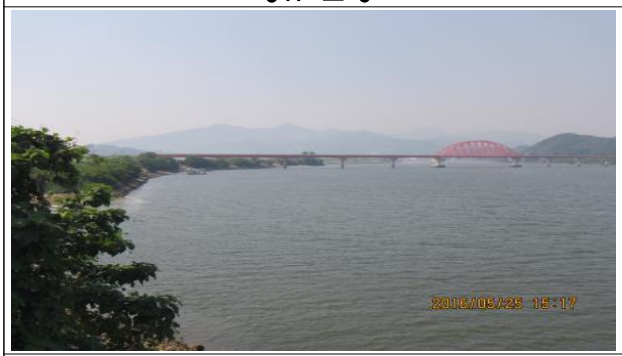
<조사지점>



<상류 전경>



<하류 전경>



<상류 우안 전경>



<상류 좌안 전경>



<하류 좌안 전경>



<하류 우안 전경>

<그림 5.5-39> 하동포구공원 지점 상하류 전경

<table>
<tr><td>  </td><td>  </td></tr>
<tr><td><하천구간(사진 No.7)></td><td><자연성(사진 No.8)></td></tr>
<tr><td>  </td><td>  </td></tr>
<tr><td><수질(사진 No.9)></td><td><친수성(사진 No.10)></td></tr>
<tr><td>  </td><td>  </td></tr>
<tr><td><하천공간활용(사진 No.11)></td><td><하도상태(사진 No.12)></td></tr>
<tr><td>  </td><td>  </td></tr>
<tr><td><하천문화(사진 No.13)></td><td><기타></td></tr>
</table>

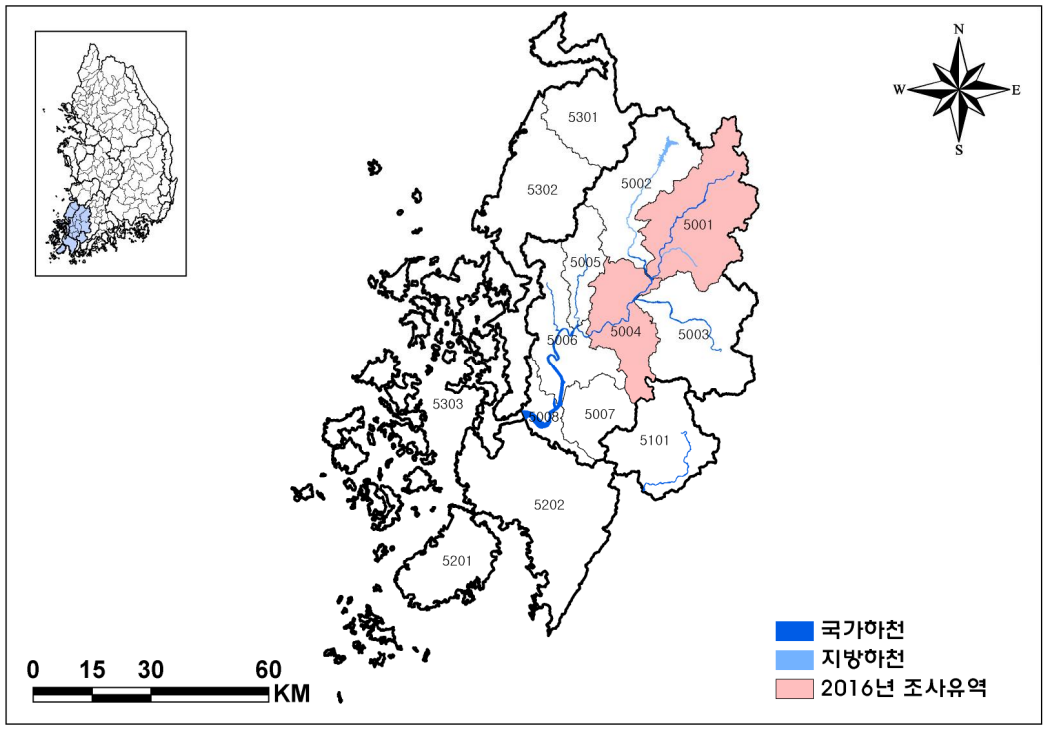
<그림 5.5-40> 하동포구공원 지점 현장조서 사진

마. 영산강권역

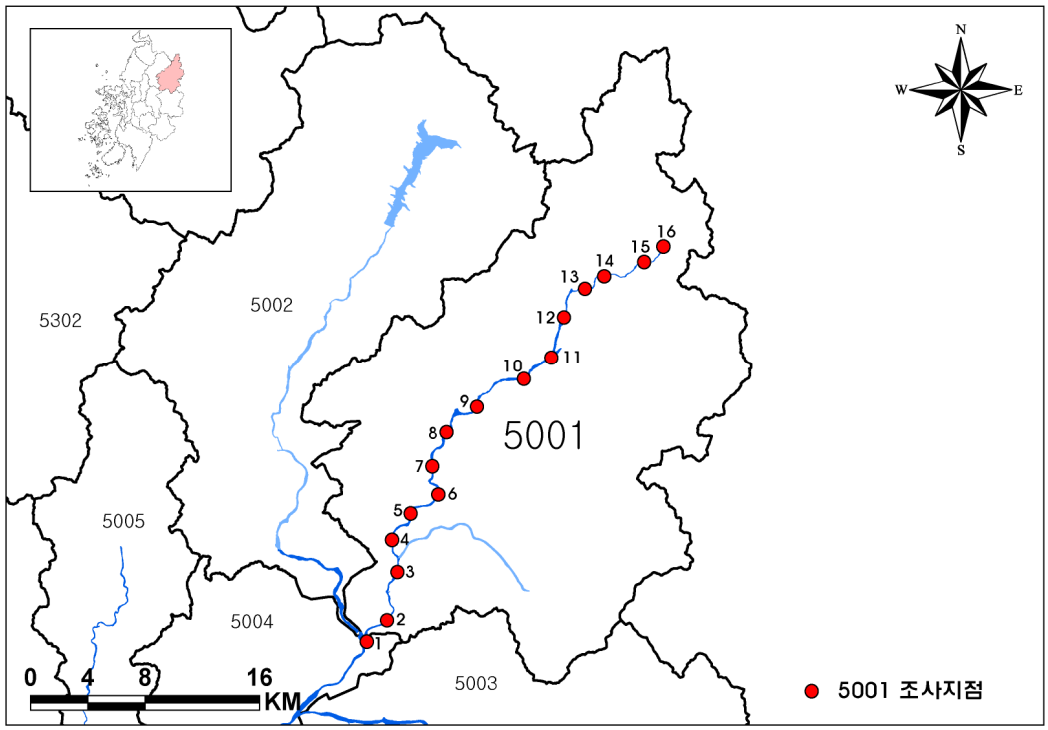
1) 조사대상 하천

영산강권역에서는 2개 중권역에 있는 영산강에서 하천공간활용조사를 수행하였다. 조사구간은 범위에 따라 5001(영산강상류), 5004(영산강중류)로 나누어 조사하였으며, 조사된 지점은 5001(영산강상류) 16개, 5004(영산강중류) 10개로 총 26개소이다.

영산강권역에서 공간조사가 수행된 유역과 조사지점에 대한 정보는 〈그림 5.5-41〉~〈그림 5.5-43〉과 같다.

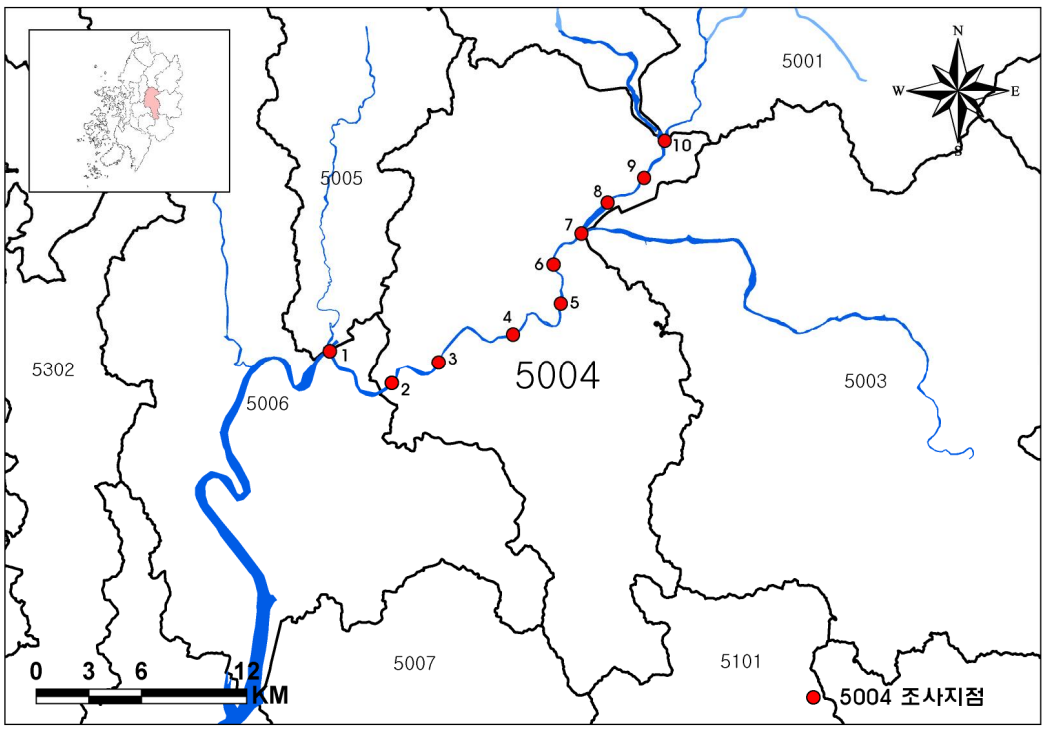


<그림 5.5-41> 영산강권역 하천공간활용조사 위치도



No	조사지점	No	조사지점
1	황룡강 합류점 지점	9	신용산교 지점
2	신서창교 지점	10	중암천 합류점 지점
3	극락교 지점	11	오례천 합류점 지점
4	어등대교 지점	12	수북천 합류점 지점
5	광신대교 지점	13	양각교 지점
6	산동교 지점	14	향교교 지점
7	첨단교 지점	15	금월교 지점
8	용두교 지점	16	금성천 합류점 지점

<그림 5.5-42> 5001(영산강상류) 조사지점 위치도



No	조사지점	No	조사지점
1	석관정 지점	6	나주대교 지점
2	죽산교 지점	7	지석천 합류점 지점
3	(신)영산교 지점	8	승촌보 지점
4	영산교 지점	9	평동천 합류점 지점
5	빛가람대교 지점	10	황룡강 합류점 지점

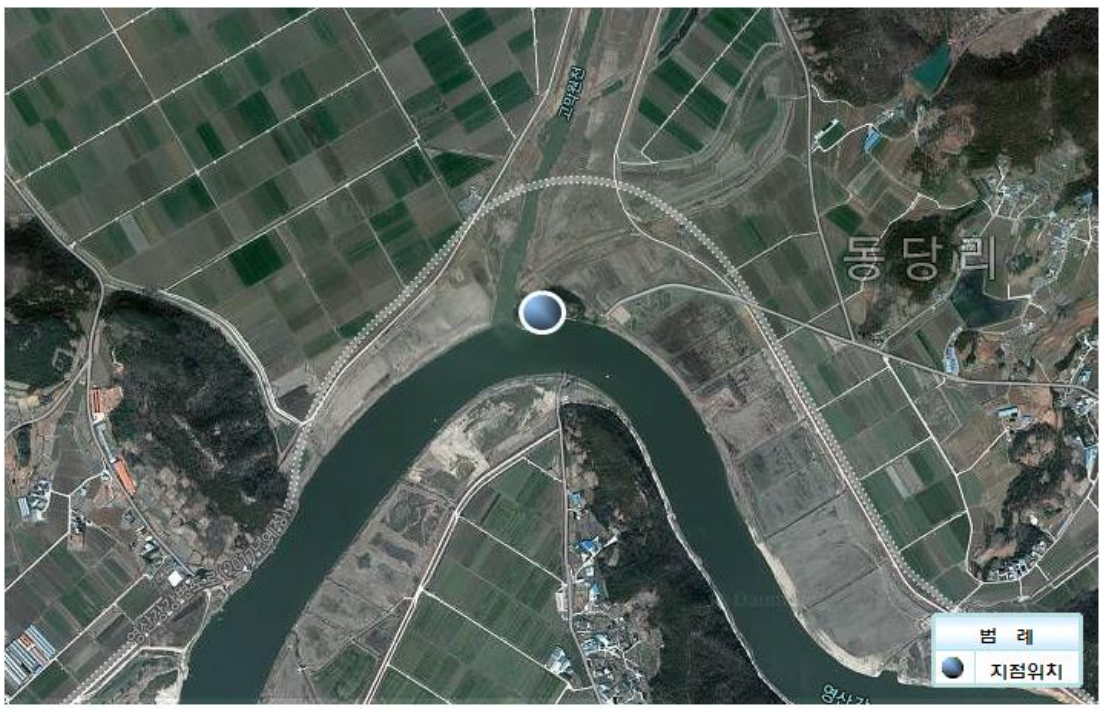
<그림 5.5-43> 5004(영산강중류) 조사지점 위치도

2) 하천공간활용조사 사례

영산강권역의 하천공간활용조사 사례로는 〈그림 5.5-44〉와 같이 5004(영산강중류) 중권역내에 있는 석관정 지점에서 하천공간활용조사를 수행한 결과를 아래에 기술하였다. 5004(영산강중류) 중권역내에 있는 석관정 지점은 10개 조사지점 중 1번째 지점에 해당하며 주요 사항을 기술하면 다음과 같다.

첫째, 하천주변 및 인근 지역을 확인하여 산지하천으로 분류하였다. 둘째, 단면형은 단단면에 가까운 특성을 보였다. 셋째, 탁도, 부유물, 냄새를 살펴본 결과 수질 상태는 양호하였다. 넷째, 친수활동은 자전거 도로를 이용하고 있었으며, 하천변으로 수변공원과 주차장 등이 위치하고 있어 하천공간을 활용하고 있었다. 다섯째, 하도는 좌안으로 크게 만곡되었으며, 호안공은 자연형 식생호안으로 이루어져 식생활착이 활발하였다. 여섯째, 우안으로 기암절벽이 존재하여 하천문화로는 우안에 석관정이 위치하고 있었다.

이에 대한 사항은 〈표 5.5-14〉의 하천공간활용조사 현장조서에 기술하였으며, 현장조사 시에 촬영한 사진은 〈그림 5.5-45〉과 〈그림 5.5-46〉에 나타내었다.



<그림 5.5-44> 하천공간활용조사 지점(석관정)

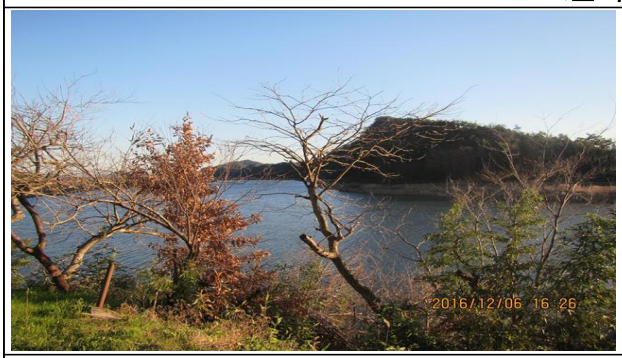
<표 5.5-14> 석관정 지점 현장조서

조사일자 : 2016. 12. 06

구분	조사 항목	내 용						사진 NO.	비고
하천 구간	1. 조사지점	전남 나주시 다시면 동당리						7	
	2. 하천구분	산지	○	농촌		도시			
	3. 단면형태	단단면	○	복단면		복복단면			
자연성	1. 식생상태	자연	준자연	개발	자연/인공식생, 식생활착 정도 기술				
	① 수역 및 수제권	○			자연적인 식생으로 유지				
	② 고수부지(홍수터)권	○			자연적인 식생으로 유지			8	
	③ 제방권			○	자전거도로, 공원 등으로 개발됨				
수질	1. 수질상태	양호	보통	불량	수질 상태 기술(홍수기/갈수기 제외)			9	
	① 탁도	○			양호함				
	② 부유물	○			양호함				
	③ 냄새	○			양호함				
친수성	1. 수변, 수상 위락활동	활발	보통	없음	친수활동 정도, 방문자 수 등 기술				
	① 산보/조깅		○		자전거 도로를 이용			10	
	② 자전거/스케이트		○		자전거 도로를 이용				
	③ 낚시			○	해당 없음				
	④ 뱃놀이		○		좌안에 나루터 있음				
	⑤ 수영/스포츠			○	해당 없음				
하천 공간 활용	1. 하천공간 활용	활발	보통	없음	공간활용 상태, 정도 등 기술				
	① 수변 공원		○		좌안 수변공원, 우안 석관정 공원			11	
	② 운동장/놀이터			○	해당 없음				
	③ 주차장		○		우안 석관정 주차장				
	④ 농경지			○	해당 없음				
	⑤ 기타(적재시설 등)			○	해당 없음				
하도 상태	1. 흐름의 다양성	활발	보통	없음	유속/수심의 변화, 물살 정도 등 기술				
	① 여울 및 소			○	해당 없음				
	② 사주			○	해당 없음				
	③ 하중도(돌출 바위 등)			○	해당 없음				
	2. 사행	활발	보통	없음	사행폭 변화, 굴곡도, 직강화 등 기술				
	① 하도	○			좌안으로 크게 만곡				
	② 저수로	○			좌안으로 크게 만곡				
	3. 호안공	자연	식생호안	비식생호안	호안재료, 투수성, 식생활착 정도 기술				
	① 고수(제방)		○		자연형 식생호안				
	② 저수		○		자연형 식생호안				
	4. 제방	자연	반자연	인공	제방 재료, 포장, 식생활착 정도 기술				
	① 우안 제방	○			자연제방으로 유지됨			12	
	② 좌안 제방			○	자전거 도로로 이용됨				
	5. 지질 및 지형상 특별성	있음		없음	특별한 지형이 있을 경우 상태 기술				
	① 기암절벽	○			우안에 가암절벽 발달				
	② 하안단구			○	해당 없음				
	6. 하천 시설물/복개	있음		없음	하천횡단 시설, 배수/양수시설 등 기술				
	① 하천 시설물			○	해당 없음				
	② 하천 복개			○	해당 없음				
하천 문화	1. 민속, 역사 특별성	있음		없음	민속, 역사 전통 보전 상태 등 기술				
	① 수변 유적지	○			우안에 석관정 있음				
	② 수변정자, 누각 등	○			우안에 석관정 있음			13	
좌표	1. 사진촬영좌표	34-59-30.89, 126-35-37.78							



<조사지점>



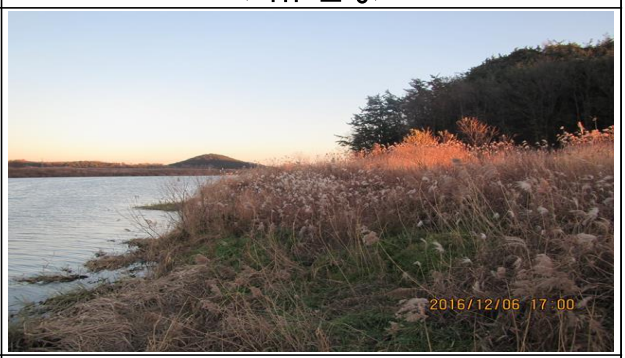
<상류 전경>



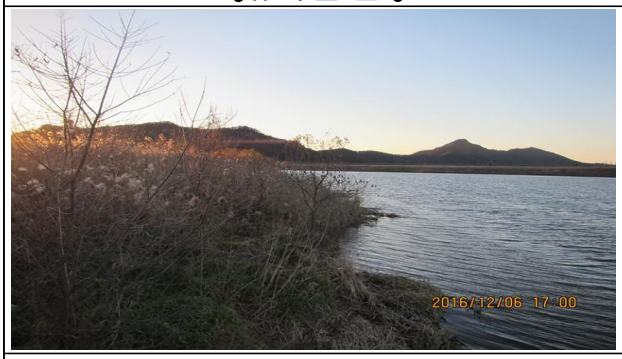
<하류 전경>



<상류 우안 전경>



<상류 좌안 전경>



<하류 좌안 전경>



<하류 우안 전경>

<그림 5.5-45> 석관정 지점 상하류 전경



<하천구간(사진 No.7)>



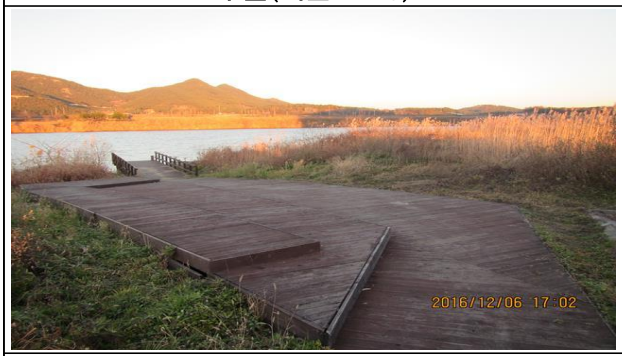
<자연성(사진 No.8)>



<수질(사진 No.9)>



<친수성(사진 No.10)>



<하천공간활용(사진 No.11)>



<하도상태(사진 No.12)>



<하천문화(사진 No.13)>



<기타>

<그림 5.5-46> 석관정 지점 현장조서 사진