

수문

우리나라의 하천은 동고서저의 지형 특성에 따라 대부분 황해와 남해로 흐른다. 동해안은 해안선이 단조로우며, 동해로 흐르는 하천은 비교적 짧고 경사가 급하다. 반면 서해안은 해안선이 복잡하며 서해안과 남해안으로 흐르는 하천은 상대적으로 길고 경사가 완만하며 유역 면적이 넓어 유량이 많은 편이다. 따라서 하천에 의한 퇴적으로 층적 평야나 층적 분지가 많이 형성되고, 평야 지역에서는 자유 곡류 하천이 많이 나타난다.

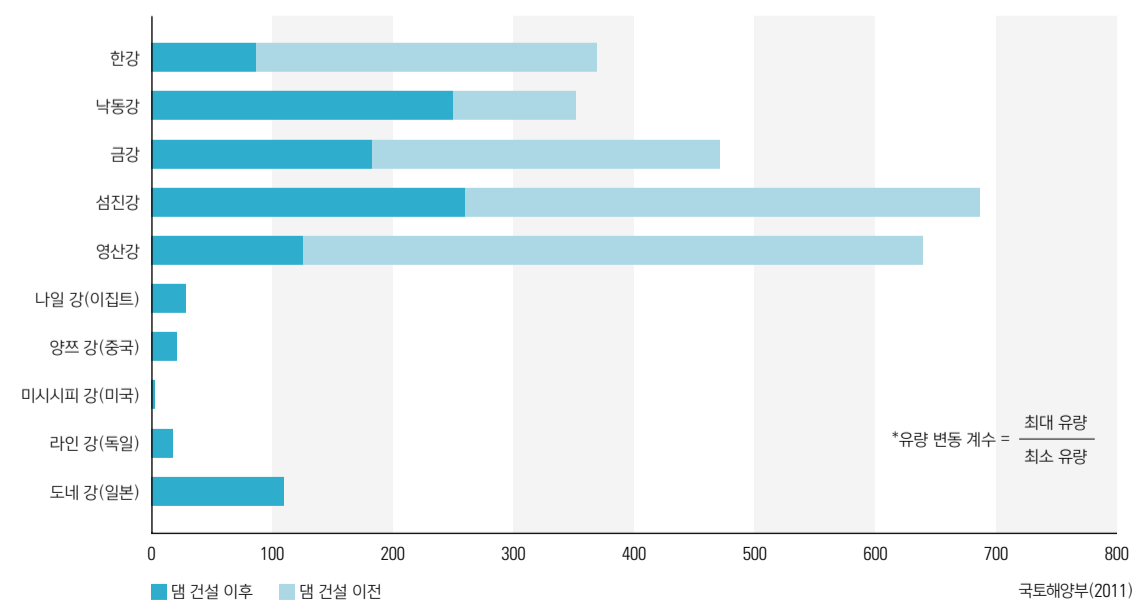
우리나라의 주요 하천으로는 한강과 낙동강, 금강, 섬진강, 영산강 등 5대 하천과 안성천, 삽교천, 만경강, 동진강, 형산강 등 중·소 하천들이 있으며, 체계적인 하천 관리를 위해 이들을 117개의 소유역으로 구분하고 있다. 유역 면적 기준으로 가장 큰 하천은 한강으로서 그 면적은 35,770km²(북한 지역 포함)이고, 연평균 유출량은 160억m³로서 우리나라 전체 하천 유출량의 35.1%를 차지한다. 한편 하천의

유로 길이를 기준으로 가장 긴 하천은 낙동강으로 길이는 약 510km이다. 우리나라의 최근 10년간(2005~2014년) 연 강수량은 약 1,323.7mm이며, 이는 세계 평균의 약 1.6배로 비교적 다우 지역에 해당하지만 계절별 유량 변동은 매우 크다. 여름철에는 장마나 태풍 등의 영향으로 연 강수량의 55.6%인 735.8mm가 집중되어 홍수 피해를 야기하기도 한다. 특히 우리나라는 국토의 70% 이상이 산지이며, 전체 평균 경사도가 약 20%에 이르러 강우가 빠르게 하천으로 집중되는 경향을 보인다. 이러한 지형적·기후적 특징으로 인해 연중 하천에 흐르는 유량의 변동이 심하며 홍수나 가뭄이 빈번히 발생하고 있다.

유량 변동 계수는 하천에 흐르는 물의 양이 가장 많을 때와 가장 적을 때의 비율인데, 우리나라의 5대 강 중에서는 섬진강이 270으로 가장 크며, 이는 아프리카 나일 강(유량 변동 계수: 30)의 9배에 달하는 수치이다. 각 하천에 댐이 건설되기 전에는 5대강

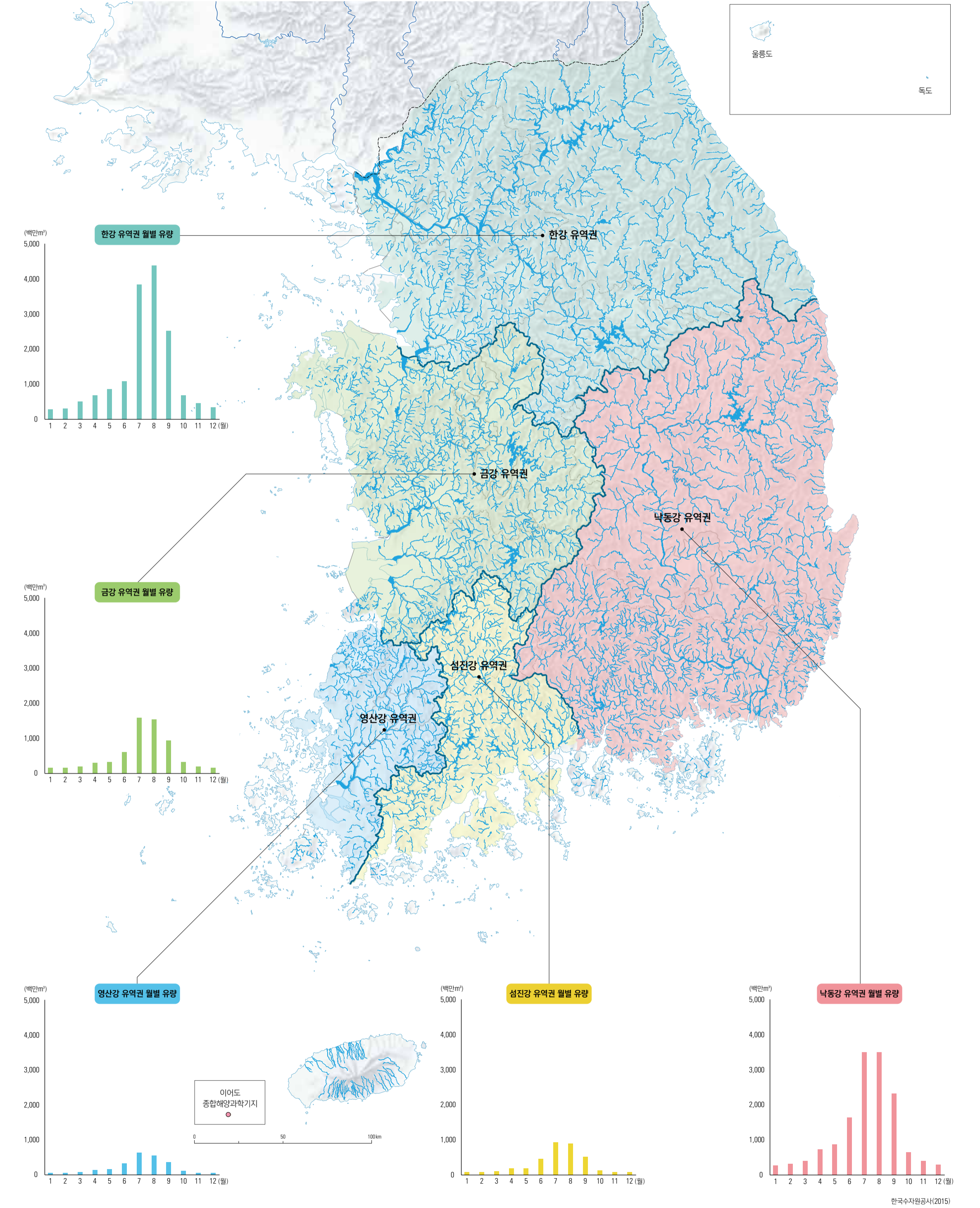
의 유량 변동 계수는 300 이상이였다. 특히, 섬진강과 영산강은 700 내외의 높은 유량 변동 계수를 보였다. 이 때문에 우리나라는 가뭄시 수자원의 안정적인 확보와 홍수시 범람과 침수 피해를 줄이기 위하여 예부터 댐, 저수지 등의 치수 사업과 제방, 독 등의 개수 사업을 활발히 진행하였다.

유량 변동 계수



수문 현황

하계망도와 주요 하천 유량 변화



수문의 역사

1 제천 의림지

의림지는 충청북도 제천시 모산동 일대에 위치한다. 현존하는 우리나라의 대표적인 고대 수리 시설 중 하나이며, 오늘날까지도 사용되고 있다. 의림지의 조성 연대가 확실하지 않았으나 2009년 퇴적물의 연대 측정 결과 사기 100년 전후의 퇴적물이 입증되면서 삼한 시대에 축조된 것으로 추측되고 있다. 또한, 신라 진흥왕 무렵에 우록이 개울물을 독으로 막았다는 설과 한강 백의림이 축조했다는 설도 전해진다. 의림지는 만수 면적이 약 160,000㎡이며, 최대 저수량이 약 660만㎥에 달하는 인공 저수지이다.

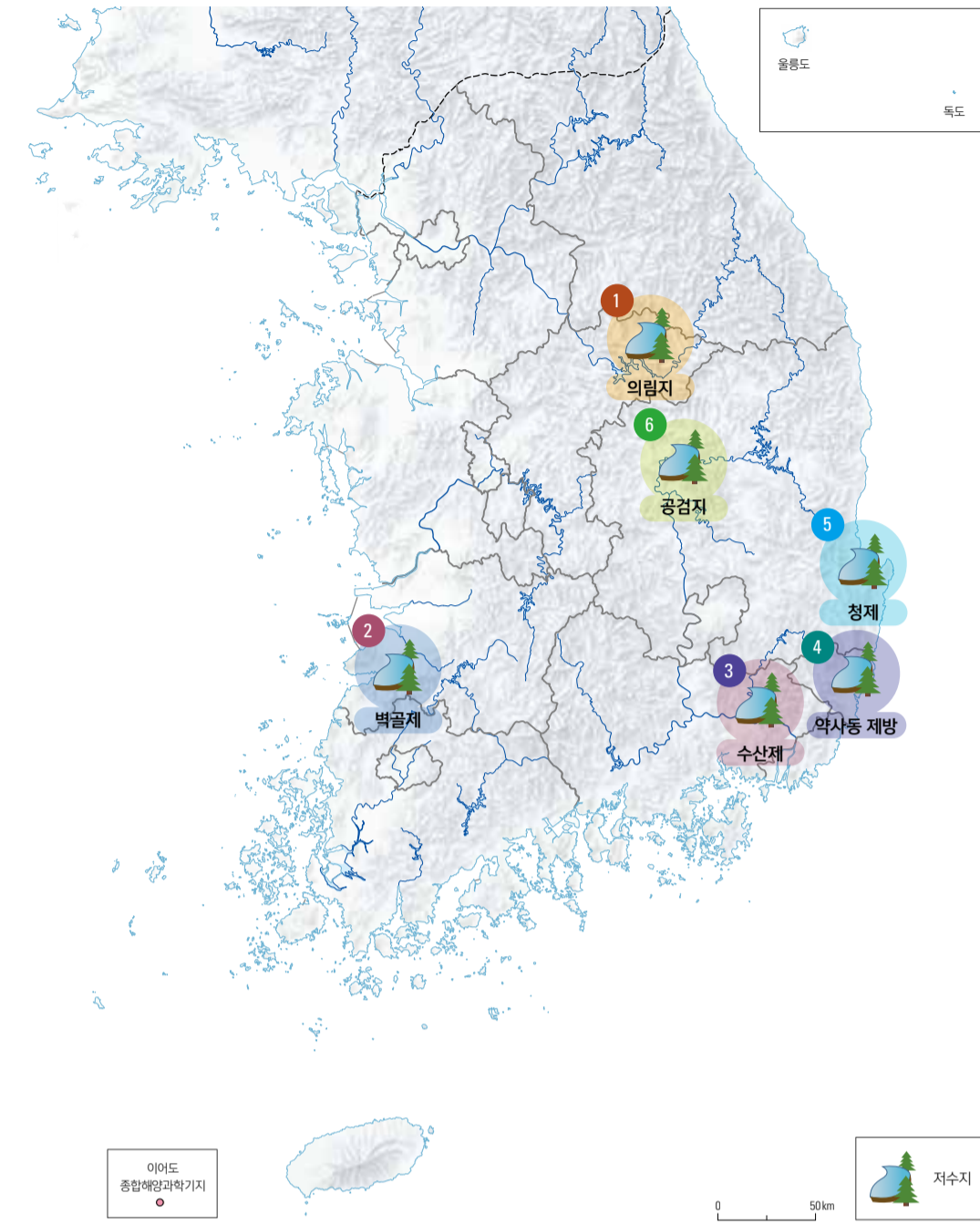


고지도에 나타난 고대 의림지

조선 후기 산수화가 이방운(1761 ~ 1815년)이 제천 의림지를 그린 그림이다. 이 그림에는 제방과 저수지 둘레에 소나무와 버드나무 등이 심어져 있다. 현재 '제림'으로 불리는 이런 숲은 전통적인 저수지의 안정성을 높이기 위해 인위적으로 조성되었다.



고대 수리 시설의 위치



2 김제 벽골제

벽골제는 전라북도 김제시 부림면에 위치한 고대 저수지 중 하나로 백제 비류왕 27년(신라 흘해왕 21년(330년))에 축조되었다고 기록되어 있다. 최대 높이 약 5.6m의 제방은 포교 마을에서 시작하여 남쪽으로 월승리에 이르는 최대 3.3km의 길이를 축조되었다(대동지지: 3.3km, 신증동국여지승람: 1.2km, 1924년 발행 1:50,000 지도: 2.7km, 삼국사기: 3.24km). 조선 시대 태종 15년(1415년)에 이르러 총 5개의 수문을 보수 혹은 신설하였지만, 현재 2개만 남아 있다. 댐 형식은 흙댐이며, 관개 면적은 95km로 추정되고 있다.



고지도에 나타난 벽골제

1872년 제작된 김제 지역 고지도에는 동진강 죽산지류(원평천) 하류 부근에 벽골제가 제방의 형태로 표시되어 있다. 벽골제는 골짜기에 뚝을 쌓은 다른 고대 저수지와는 달리 평지에 제방을 쌓아서 만들어졌다. 그 때문에 벽골제의 축조 목적이 저수지인지 방조제인지에 대해서는 학계에서 논쟁이 되고 있다.



3 밀양 수산제

수산제는 경상남도 밀양시 하남읍에 위치하며, 삼한 시대에 축조된 저수지이다. 수산리로부터 도연산 일대에 이르는 약 1km의 제방으로 1928년까지 항토흙으로 된 제방의 일부가 남아 있었으나, 지금은 없어지고 저수지는 논으로 변하였다. 지하 자연 암반에 높이 181cm, 너비 152cm, 길이 25m, 연결 수로 7m 규모의 수문이 만들어져 있다.



벼농사가 신석기 시대에 전래되어 청동기 시대에 들어서게 되면서 남부 지역을 중심으로 널리 보급되었다. 벼농사에 대해 최초로 문헌에 언급된 삼국사기 백제 다루왕 6년(A.D. 33년)의 기록에서 논(도전)을 국가적으로 만들게 하였다는 것을 볼 때, 삼국 시대에는 벼농사가 본격적으로 발달하면서 안정적인 농업용수 확보가 중요해졌던 것으로 추

정된다. 따라서 하천의 제방이나 배수로의 축조는 물론, 물이 많을 때 물을 가두어 두었다가 필요할 때 사용하는 저수지의 축조가 국가 사업으로 진행되었다. 『삼국사기』에 따르면 신라 일성왕 11년(A.D. 144년) 왕명으로 제방 축조와 전야 개척을 명한 사실이 기록되어 있으며, 신라 흘해왕 21년(A.D. 330년)에 축조된 김제의 벽골제, 삼한 시대에 축조

된 제천의 의림지와 밀양의 수산제는 우리나라 고대 치수 사업 중 가장 오래된 것으로 알려져 있다. 이 외에도 삼국 시대에는 영천 청제, 울산 약사동 제방 등의 저수지 및 수로 시설이 축조되었다. 고려 시대에는 995년(성종 14년)에 수리 행정을 위하여 우수부를 설치하였다는 기록이 있으며, 12세기부터 수리 시설 관련 기록이 많다. 고려의 수

6 상주 공검지

공검지는 경상북도 상주시 공검면 양정리에 위치한 삼한 시대에 축조된 인공 저수지로, 일명 공검못이라고도 불린다. 기록이 많지 않지만 1195년(고려 명종 25) 삼산지에 기록된 것을 보면 상주 사록 최정빈이 제방을 수리하였는데, 특의 길이가 860보이고 못 주위의 길이가 16,647척이었다. 동국문헌비고와 신증동국여지승람의 기록을 보면 특의 길이는 약 430m, 못의 둘레는 약 8.8km, 못의 깊이는 약 5~6m 정도 되었다.



5 영천 청제

청제는 경상북도 영천시 금호읍에 위치하는 신라 시대의 저수지이다. 청제는 536년(법흥왕 23년) 이전에 축조된 것으로 추측되며, 현재 제방의 길이는 243.5m, 높이는 12.5m로 된 흙댐이다. 11만㎡의 저수 면적에 저수량이 약 59만 톤에 이르러 현재까지도 이용되고 있다. 기록에 따르면 청제의 축조는 국가 수리 사업으로 약 7천 명이 동원되었고 목적과 밀접이 사용되었으며 나무 수문이 설치되었다.

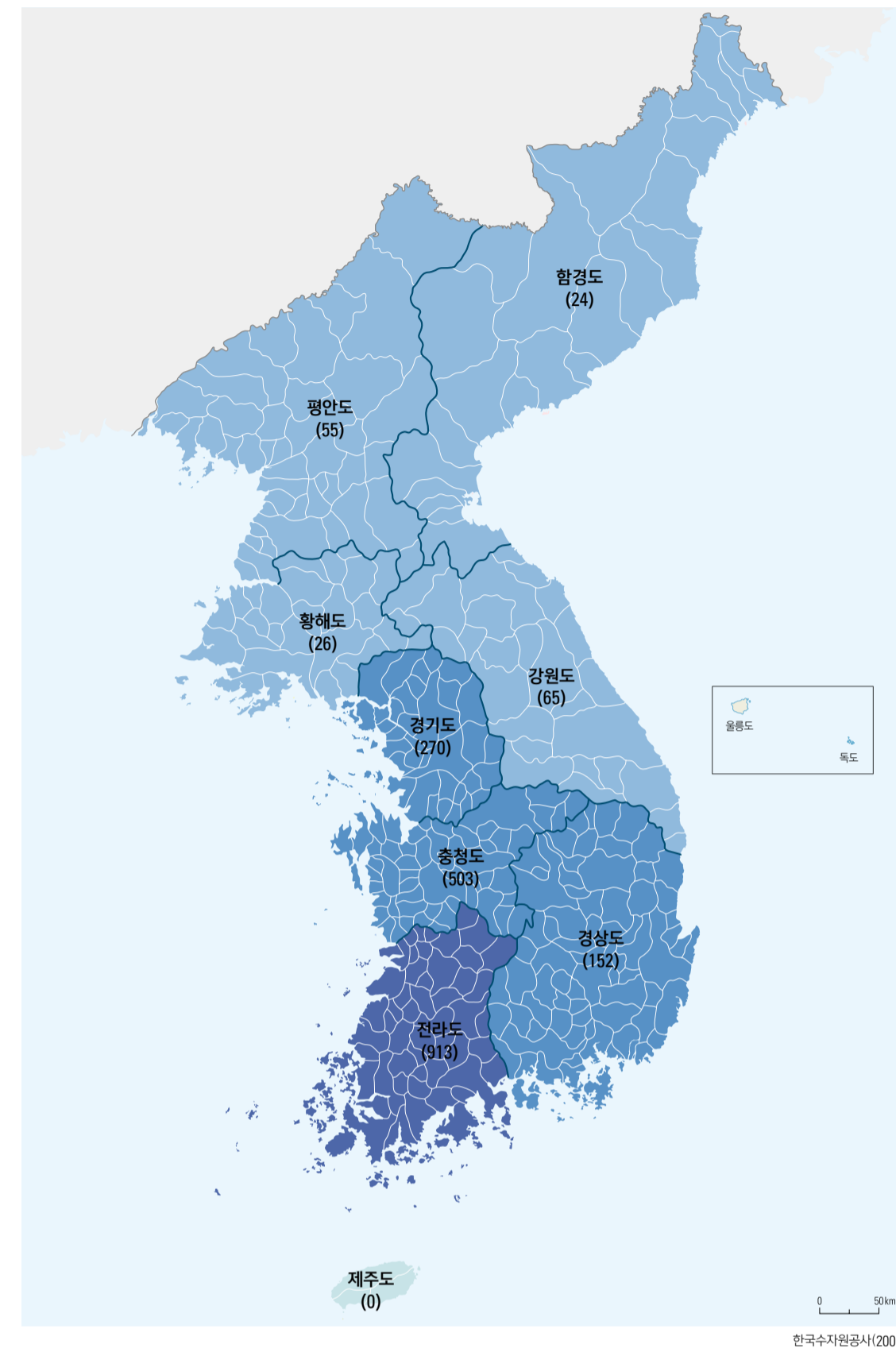


4 울산 약사동 제방

약사동 제방은 울산광역시 중구 약사동에 위치하고 있으며 6~7세기경 삼국 시대 말에서 통일 신라 시대 초에 축조된 고대 수리 시설이다. 약사천의 양 기슭을 연결해 하천을 가로막은 댐 형식으로 축조되었으며, 길이 155m, 높이 4.5~8m로 추정되고 있다. 실트층, 패각류를 이용한 기초 지반과 밑이 달린 나룻가지를 이용한 부압 공법을 활용한 전형적인 고대 토목 기법을 이용하였다.



조선 시대의 저수 시설 분포



하천 개수 사업(낙동강)



초정 호안 공사(김해군 하천면 초정리, 대저면 출두리) - 사석 연장 775m - 공사비 2,000엔 - 착수 1935.10.16. 준공 1935.12.4.

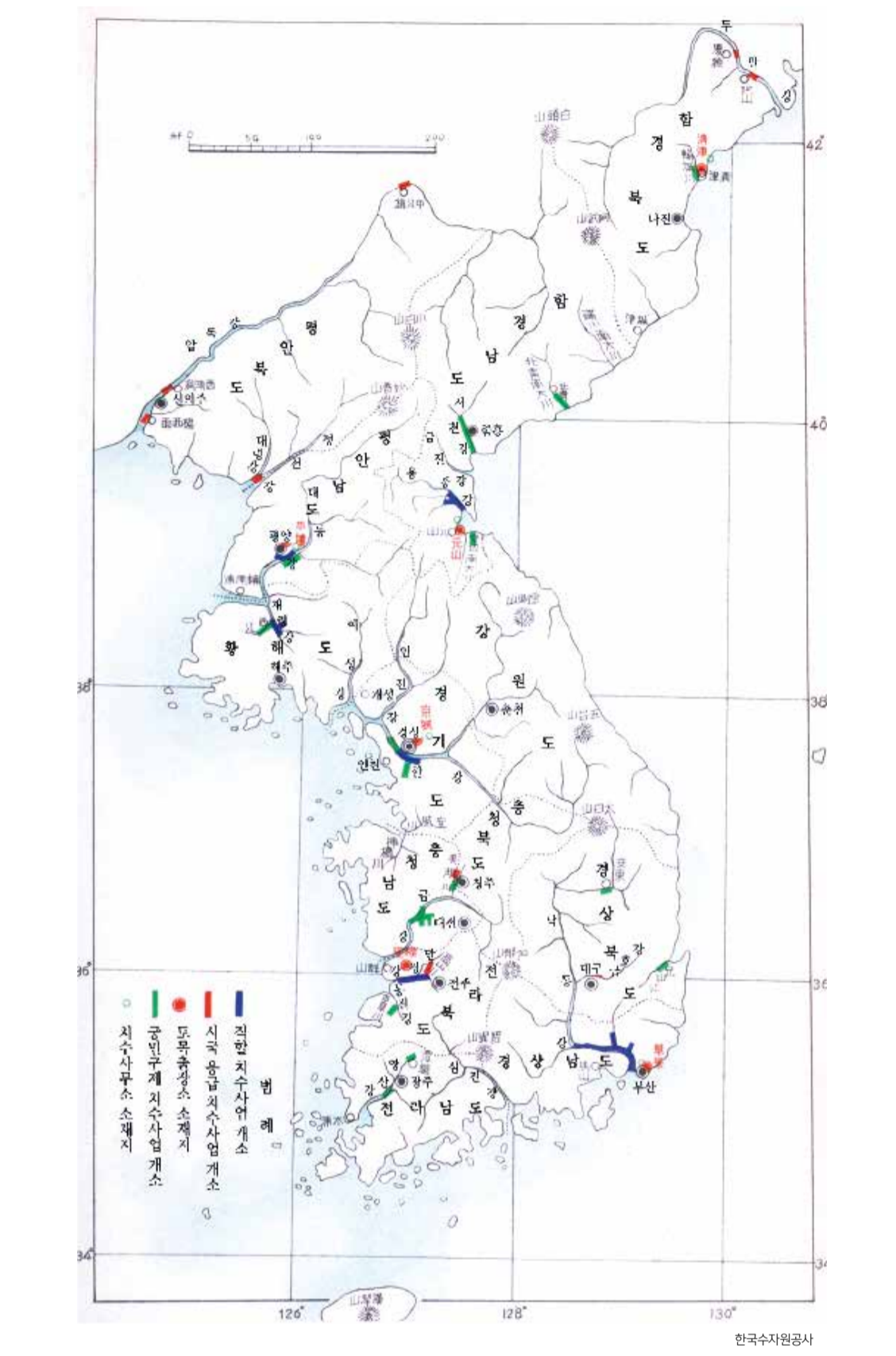


명지 수문 준공(김해군 명지면) - 폭 1.85m 높이 1.25m, 길이 24.5m - 공사비 12,000엔 - 착수 1935.11.1. 준공 1936.3.3.

농업을 증시하는 조선 시대에 이르러서는 치수 관련 사업과 수리 행정이 크게 발달하였다. 1395년(태조 4년)에 권총관제도를 두어 제언(댐) 축조를 권장하였으며, 1419년(세종 1년)에는 제언대장을 2부 만들어 비치하였고, 이후 제언사라는 관청을 창설하여 댐 시설의 전반적인 업무를 관장하도록 하였다. 『동국문헌비고』에는 1782년에 조사한 전국 제언(댐) 총수가 3,378개소에 달한다고 기록하고 있다. 이 중 대부분은 삼남 지방(경상도, 전라도, 충청도)

에 분포하고 있다. 일제 강점기에 일본은 우리나라를 대륙 침략의 병참 기지로 삼고 수자원 개발을 위한 댐을 건설하였다. 주로 북부 지방에서는 중화학 공업을 위한 전기 생산을 위해 댐을 건설하였고, 남부 지방에서는 쌀 생산 증대를 위해 치수 목적으로 댐을 건설하였다. 일제 강점기 동안 일본의 주도로 한반도 북부 지역에 건설된 댐은 총 30개로, 그중에서 발전용 댐이 25개였으며 관개용 댐이 5개였다. 남부 지역에 건설된

일제 강점기 하천 공사



일제 강점기 남한의 댐 건설 현황

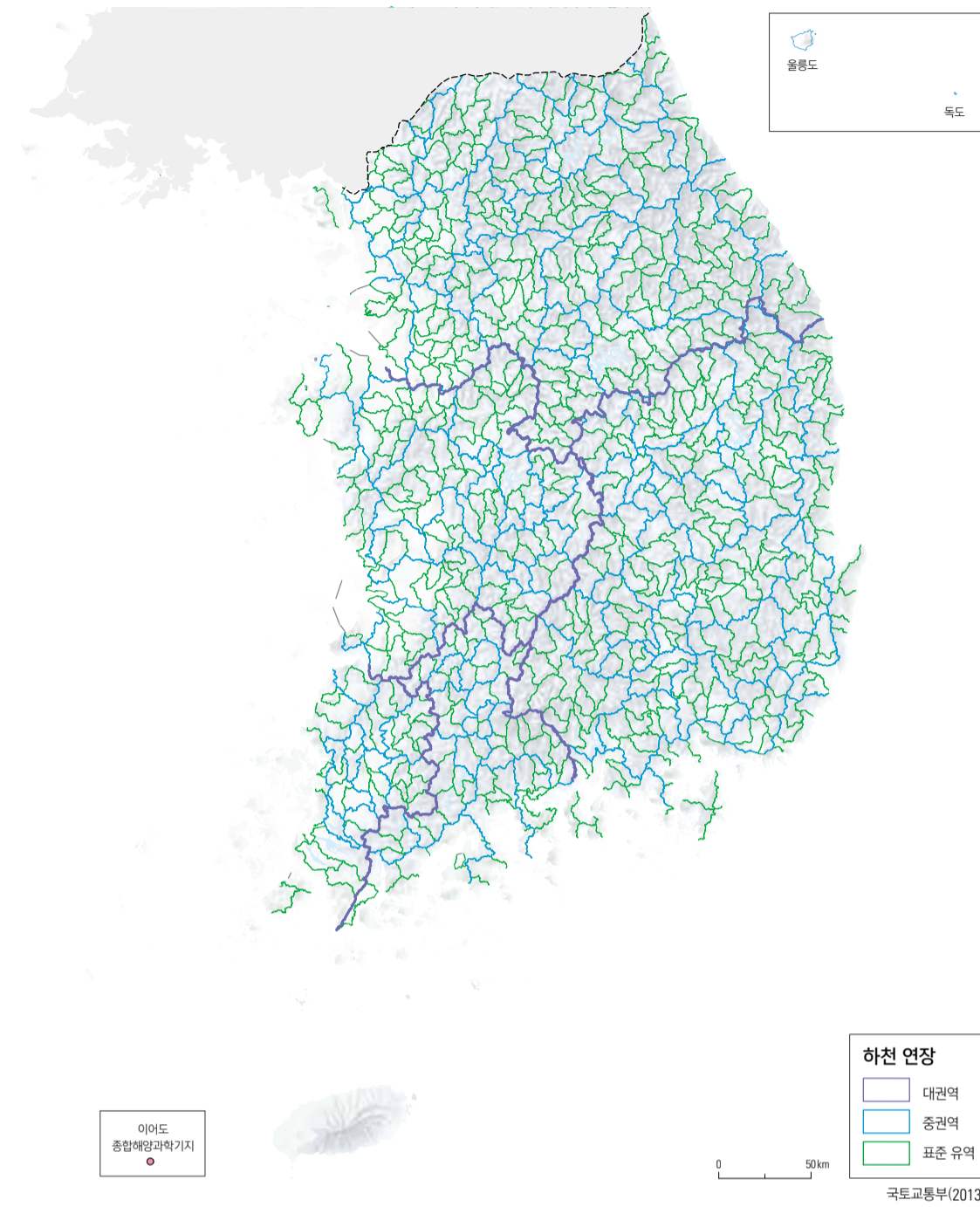
	용수	발전	관개	계
1910 ~ 1940년	4	1	31	36(26.7%)
1941 ~ 1945년	3	2	94	99(73.3%)
계	7(5.2%)	3(2.2%)	125(92.6%)	135(100%)

댐은 총 135개이며, 대부분이 관개용 댐이었고, 생공용수 댐 7개, 그리고 발전용 댐 3개가 있었다. 이 중 대규모 댐들은 대부분 1940년 이후에 건설되었다. 그러나 유역의 종합 개발 차원의 댐 건설이라기 보다는 지역적으로 필요에 의해 건설된 것이었다. 일제는 1910년대 초반부터 식량 문제 해결과 군량미 확보를 위한 목적으로 본격적으로 하천 조사 실시하였다. 총 25개의 주요 하천을 2차에 걸쳐 조사하여 하천 개수 계획을 수립하였으며, 이를 토

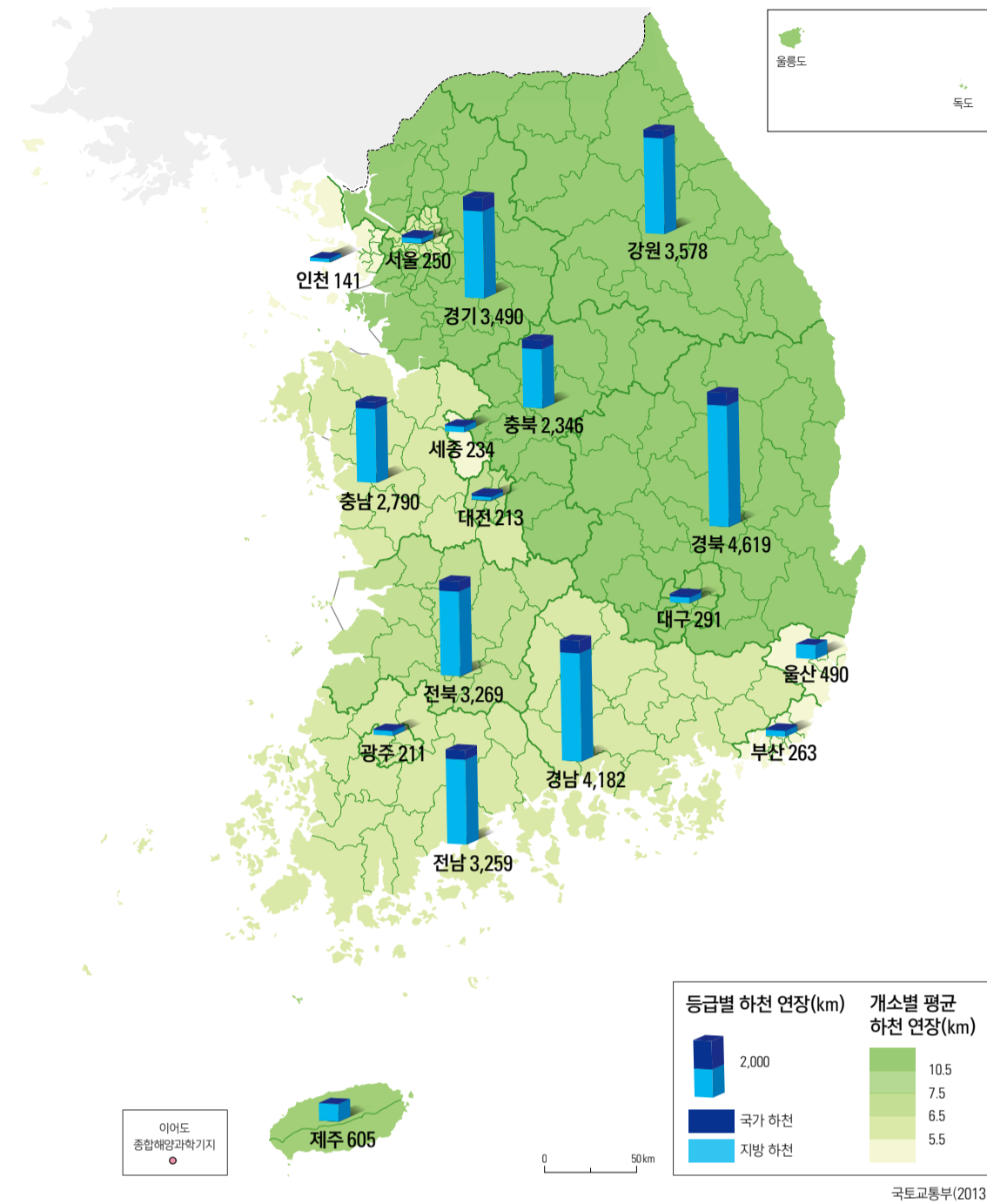
대로 1928년에는 『조선하천조사서』를 발행하였다. 또한, 댐 건설을 위한 기초 자료로 1911년부터 1945년까지 세 번에 걸쳐 전국 포장 수역 조사 사업을 실시하였다. 조선하천조사서를 바탕으로 1925년에 만경강, 재령강, 1926년에 한강, 낙동강, 대동강 등의 하천에 개수 공사를 본격적으로 시작하였다. 하천 공사는 주로 제방 축조나 수제 공사 등 주로 치수 목적으로 이루어졌으며, 하천 직강화 공사도 포함되었다.

하천 관리

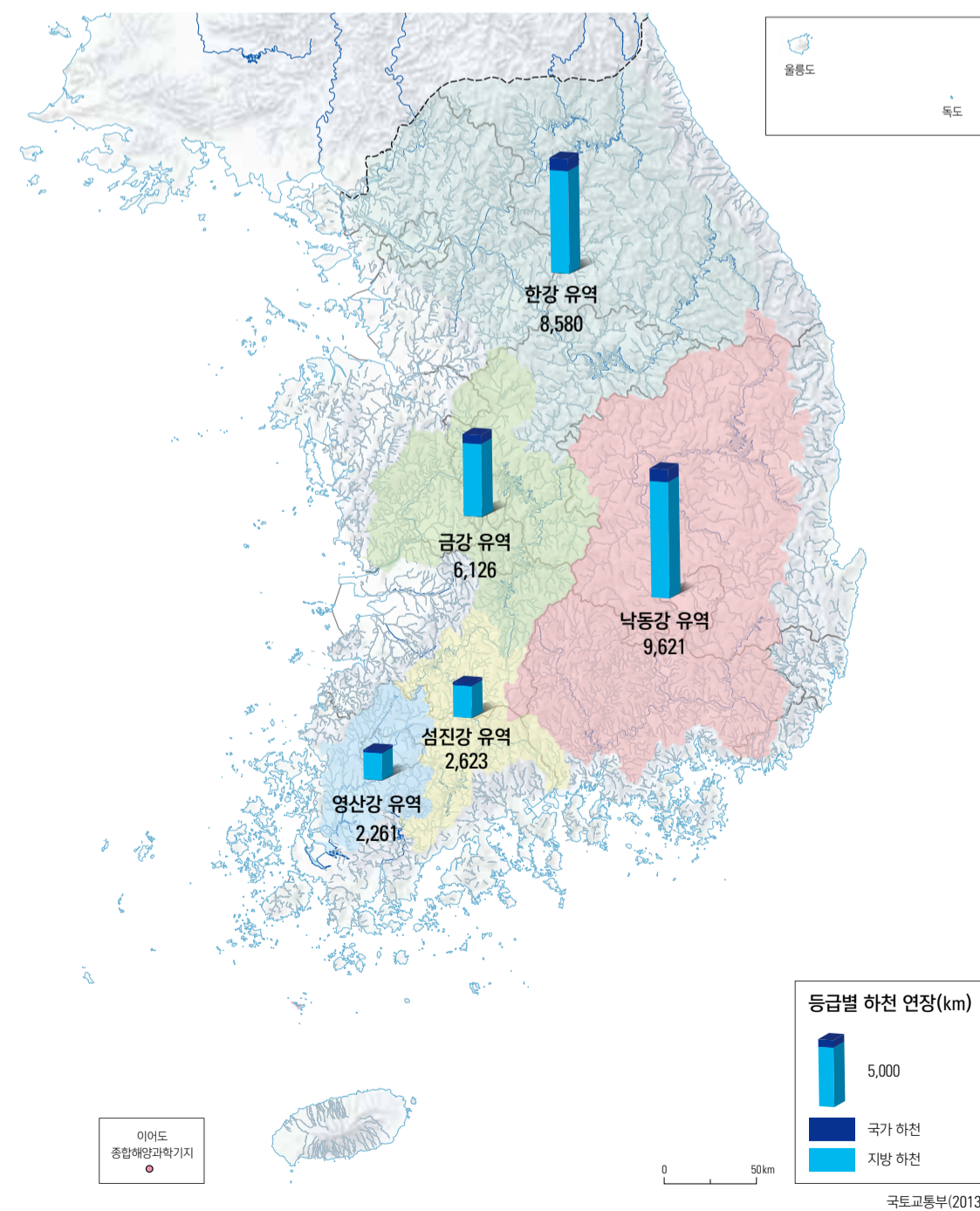
유역 구분도



시·도별 하천 길이



유역별 하천 길이



우리나라 10대 하천

하천명	유역 면적(km²)	유로 연장(km)	연평균 유출량(억m³)	연평균 강수량(mm)	하천 수(개)
한강	25,953	494	174	1,260	699
낙동강	23,384	510	158	1,203	781
금강	9,912	398	78	1,271	488
섬진강	4,911	224	44	1,457	283
영산강	3,467	130	30	1,340	169
안성천	1,656	60	12	1,215	103
삽교천	1,649	59	12	1,227	98
만경강	1,527	77	12	1,282	70
형산강	1,140	62	7	1,157	30
동진강	1,136	51	8	1,242	87

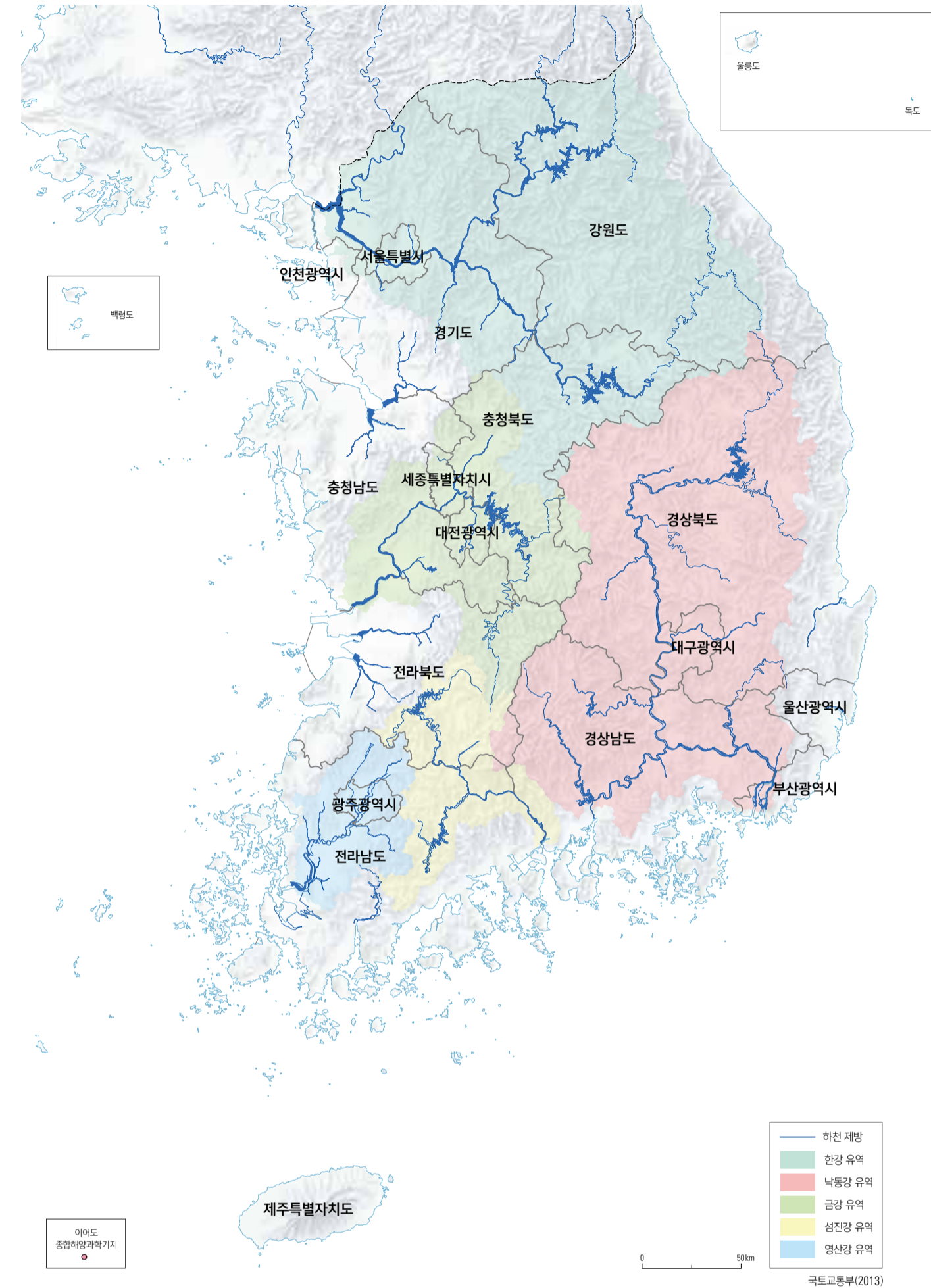
* 연평균 유출량 및 강수량은 30년 기준(1978 - 2007)
** 북한 지역을 포함한 유역 면적은 35,770km

유역 면적을 기준으로 남한의 10대 하천은 한강, 낙동강, 금강, 섬진강, 영산강, 안성천, 삽교천, 만경강, 형산강, 동진강이다. 유역 면적과 연평균 유출량을 기준으로 보면 한강이 각각 25,953km(북한 지역 포함 35,770km)와 174억m로 가장 크고, 유로 연장을 기준으로 보면 낙동강이 510km로 가장 긴 하천이다. 유역 내 연평균 강수량이 가장 많은 곳은 섬진강으로 1,457mm이며, 가장 적은 곳은 영산강 1,157mm로 300mm의 차이가 난다.

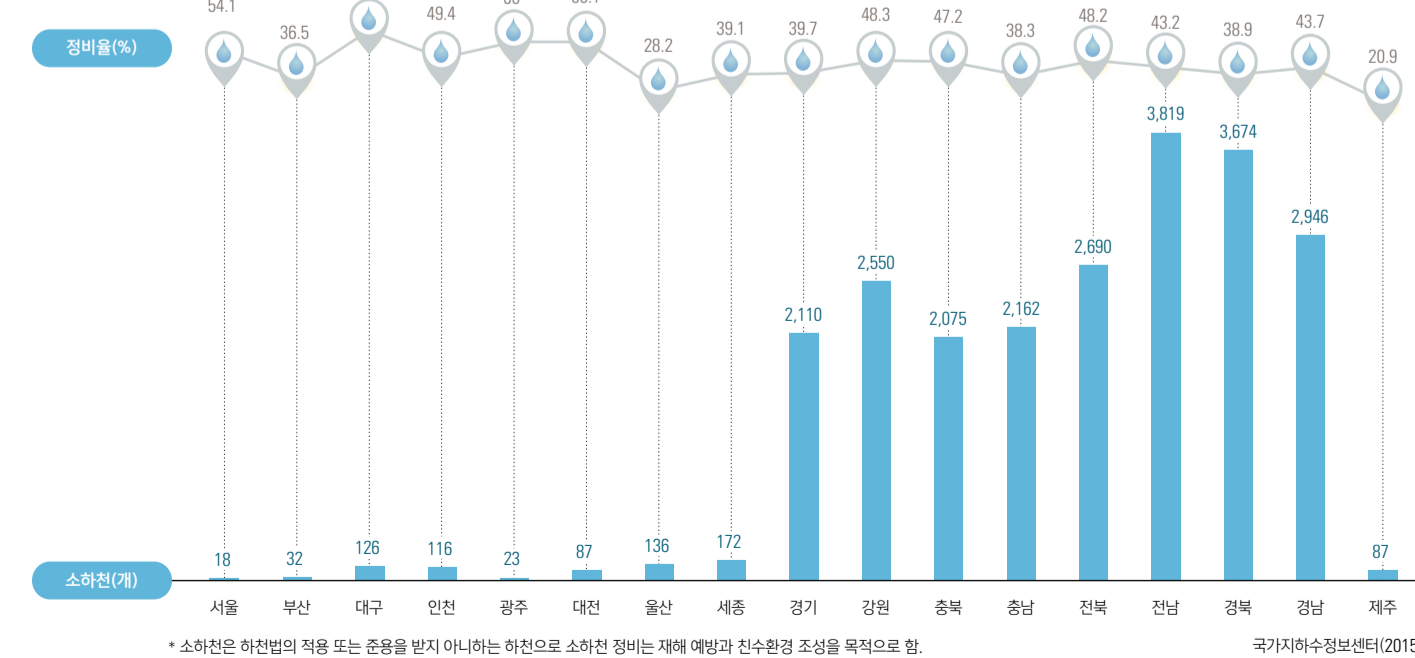
우리나라의 하천은 국가 하천과 지방 하천으로 지정된 법정 하천과 「소하천 정비법」의 적용을 받

는 소하천으로 구분된다. 국가 하천은 국토의 보전과 경제적인 측면에서 중요한 하천으로 비교적 규모가 크고(유역 면적이 200km 이상), 다목적댐의 하루 및 댐 저수지로 인한 배수 영향이 미치는 상류의 하천이나, 유역 면적이 50-200km인 하천 중 인구 밀집 지역이나 국가적 물 이용 또는 주요 보호 구역을 지나는 하천 등으로 지정된다. 지방 하천은 지역의 공공 이해와 관련이 있는 하천으로 각 광역 지자체에서 관리하는 하천이다. 2007년 하천법 개정에 따라 지방 1급 하천과 2급 하천이 지방 하천으로 통합되었다.

하천 제방



소하천 정비 현황



* 소하천은 하천법의 적용 또는 준용을 받지 아니하는 하천으로 소하천 정비는 재해 예방과 친수환경 조성을 목적으로 함. 국가지리정보센터(2015)

우리나라는 하천을 체계적으로 관리하기 위해 10년 주기로 하천 기본 계획을 수립하고 있다. 하천 기본 계획은 각 유역의 기상, 지형, 인문·자연환경 등의 특성을 분석하여 그 특성에 맞는 하천의 기능 유지와 자연재해 예방을 위한 하천의 종합적인 정비, 보전, 이용 계획을 제시한다.

2013년 12월을 기준으로 약 81.6%(24,331.2km)의 하천에 하천 기본 계획이 수립되었고, 이 중 국가 하천은 99.1%(2,969.1km), 지방 하천은 79.6%(21,362.2km)의 수립률을 보인다. 행정 구역별로 보면 서울특별시, 인천광역시, 대구광역시가 각각 100%의 수립률을 보이는 반면, 제주특별자치도(55.3%), 경상북도(69.9%), 전라북도(75.0%)가 낮은 수립률을 보인다.

하천 제방은 하천 기본 계획에 의거하여 각 하천의 기존 홍수량에 따라 하천수가 범람하지 않도록 하천의 단면적을 계산하여 설치한다. 우리나라 하천을 전체적으로 볼 때 제방 정비가 완료된 구간은 약 52.1%(2013년 12월 기준)로, 국가 하천은 80.4%, 지방 하천은 48.9%이다. 제방 보강이 필요한 하천 구간은 약 24.9%이며, 이 중 국가 하천은 15.9%, 지방 하천은 25.9%이다. 또한, 제방을 신설해야 되는 구간은 전체 하천 구간 중 약 23.1%이며, 이 중 국가 하천에서는 3.8%, 지방 하천에서는 25.2%이다.

등급별 하천 기본 계획 수립 현황

등급	수립 구간		미수립 구간		수립률(%)
	하천 수	연장(km)	하천 수	연장(km)	
국가 하천	62	2,969.1	3	26.3	99.1
지방 하천	3,082	21,362.2	1,664	5,460.0	79.6
전체	3,144	24,331.3	1,667	5,486.3	81.6

국토교통부(2013)

등급별 하천 정비 현황

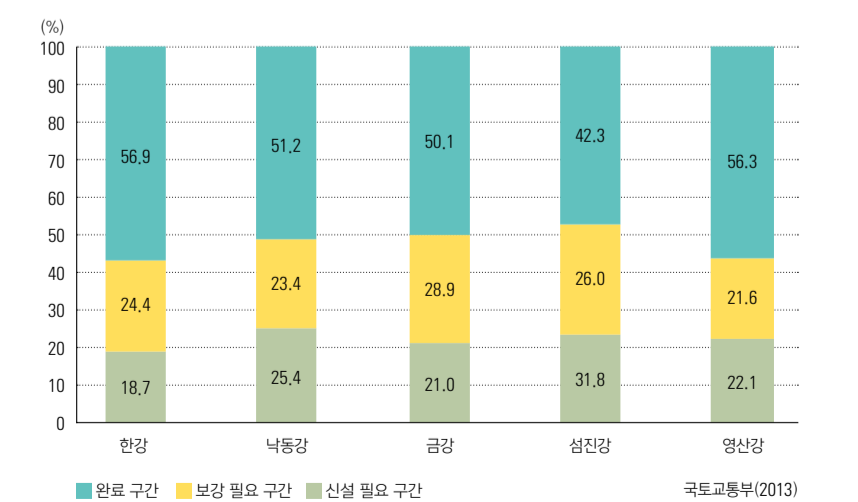
등급	제방 정비 완료 구간		제방 보강 필요 구간		제방 신설 필요 구간		합계(km)
	(km)	(%)	(km)	(%)	(km)	(%)	
국가 하천	2,561.5	80.4	505.0	15.9	1,119.5	3.8	2,985.4
지방 하천	13,992.4	48.9	7,403.7	25.9	7,223.9	25.2	26,822.2
합계	16,553.8	52.1	7,908.7	24.9	7,343.4	23.1	29,817.6

국토교통부(2013)

5대 강 중에서 제방 정비 완료율이 가장 높은 강은 한강으로 56.9%이며, 영산강이 56.3%로 그 뒤를 잇고 있다. 제방 정비가 가장 적게 완료된 강은 섬진강으로 42.3%에 그치고 있다. 제방 보강이 필요한 구간의 비율이 가장 높은 강은 금강으로 28.9%이며, 가장 적은 강은 영산강으로 21.6%이다. 한편 제방 신설이 가장 많이 필요한 강은 섬진강으로 31.8%이며, 가장 적은 강은 한강으로 18.7%이다. 행정 구역별로 보면 제방 정비가 가장 많이 완료된 지역은 서울특별시(95.8%), 광주광역시(87.1%), 대구광역시(76.3%) 순이고, 제방 보강이 필요한 지역은 세종특별자치시(34.4%), 충남(30.8%), 전북(29.2%) 순이었다. 한편 제방 신설이 가장 많이 필요한 지역은 인천광역시(45.6%), 전남(32.2%), 제주특별자치도(31.5%) 순으로 나타났다.

소하천의 경우 우리나라 전체 소하천은 22,823개소이며, 43.1%의 정비 완료율을 보이고 있다. 대구 지역의 소하천 정비율이 67.5%로 가장 높고, 또한 대전(60.1%), 광주(60.1%), 서울(54.1%) 등 대도시 지역이 높은 정비율을 보인다. 반면, 제주의 경우에는 20.9%에 해당하는 소하천만 정비되어 있다.

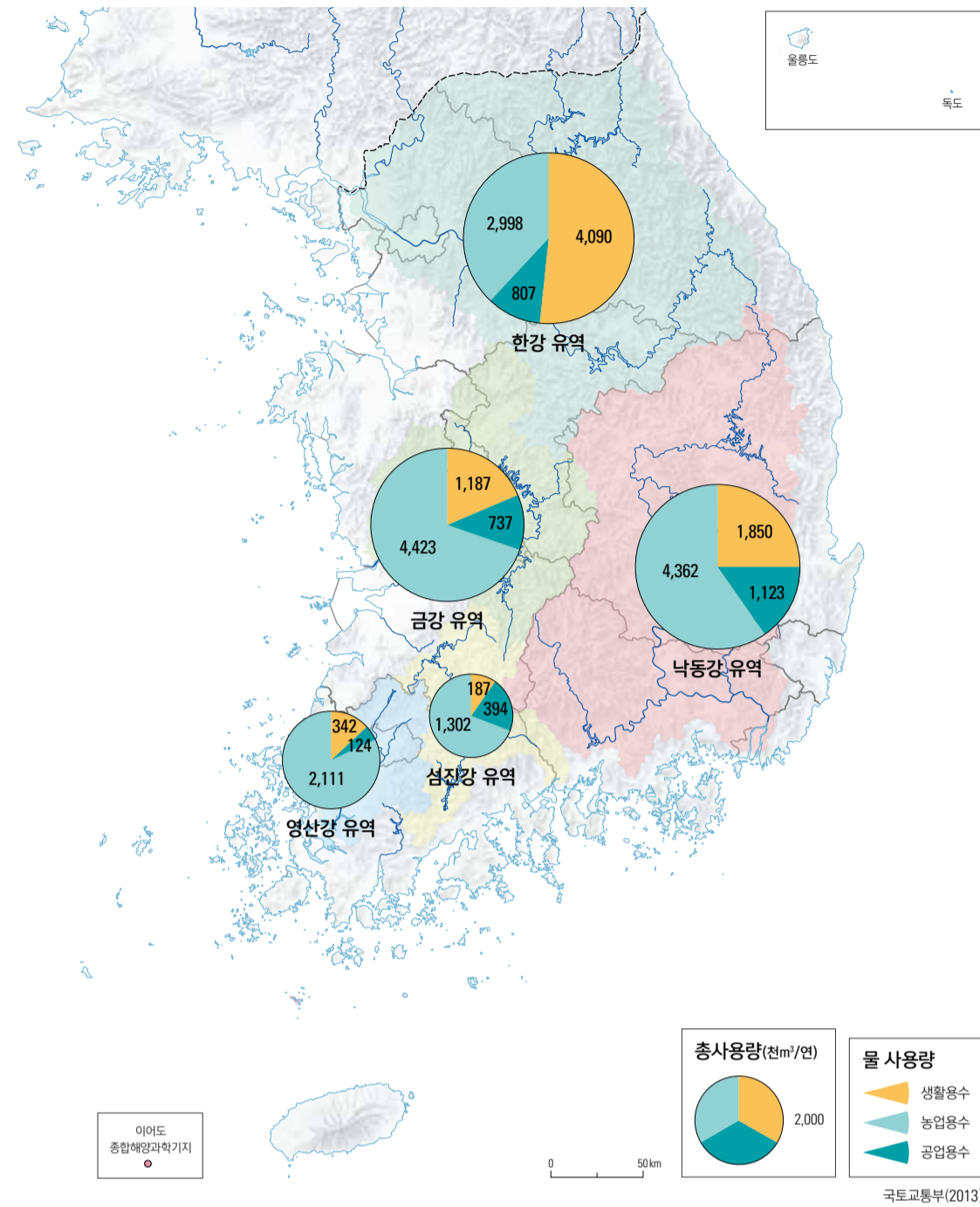
5대강 하천 정비 현황



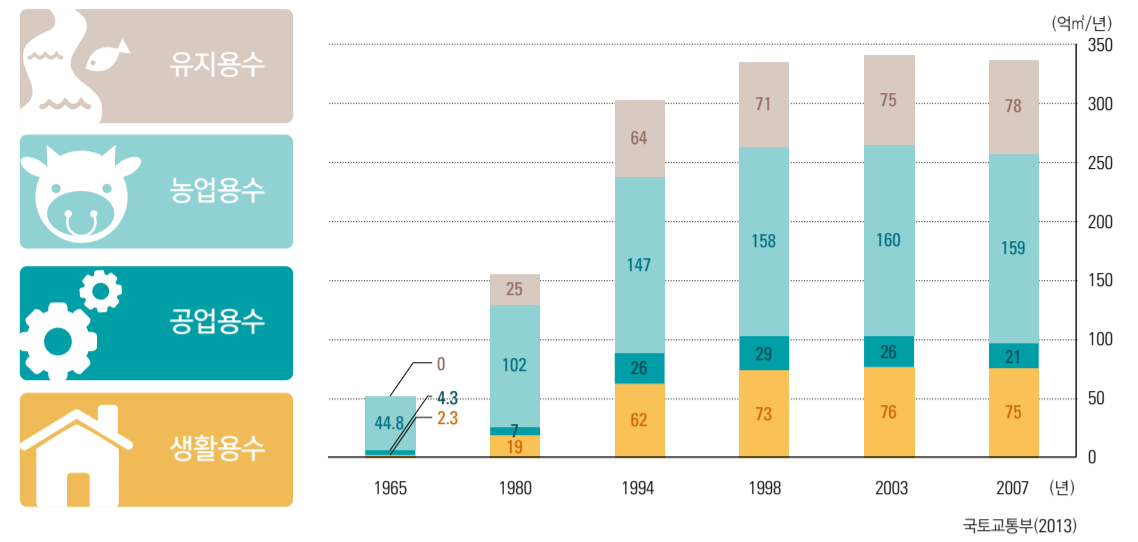
국토교통부(2013)

수자원의 분포 및 이용

수계 권역별 물 사용량



물 이용 변화



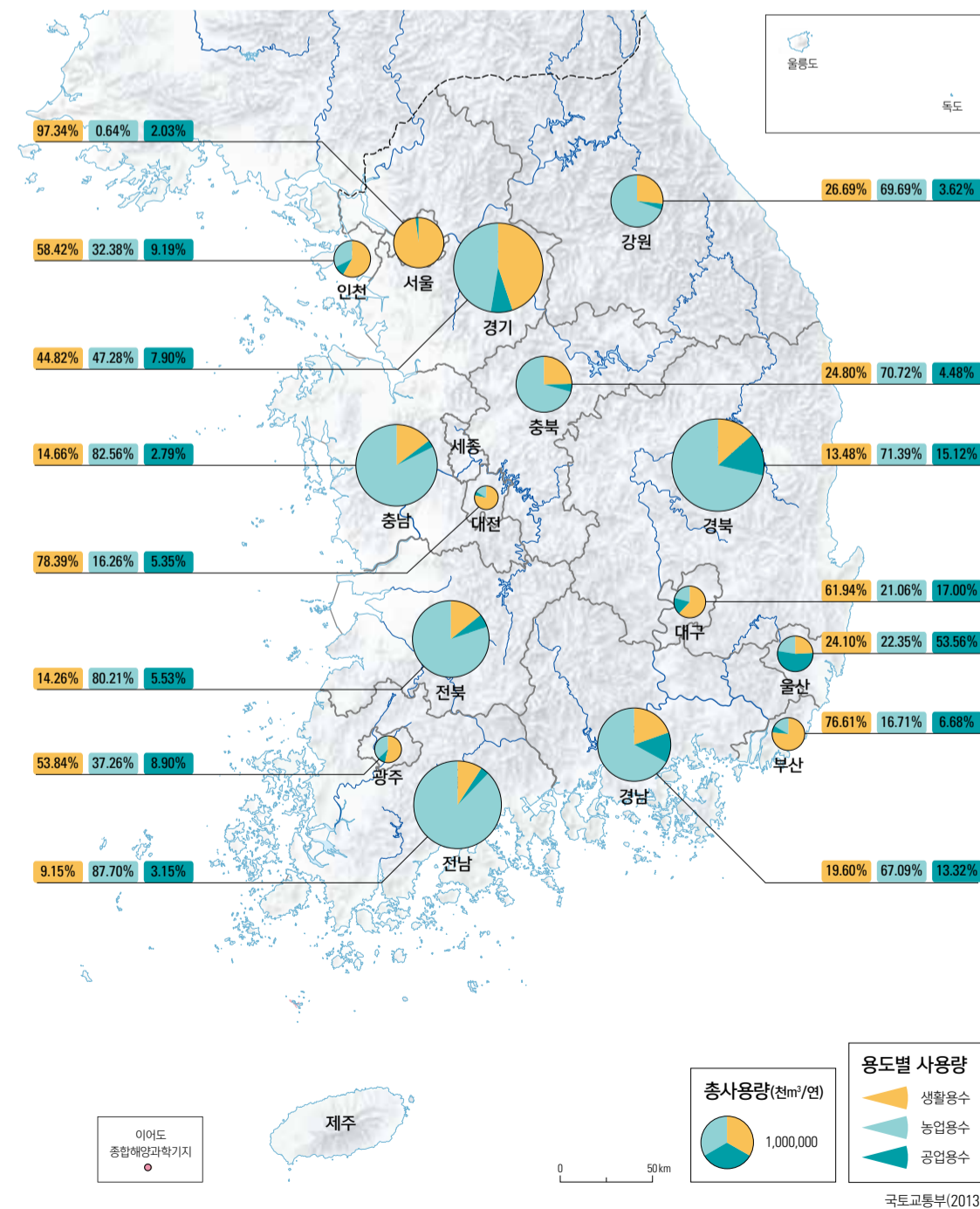
우리나라의 물 총이용량은 1960년대 중반 51.2억 m³부터 1990년대 후반 330억m³까지 30여 년간 6배 이상 크게 증가하였다. 이는 인구 증가와 경제 성장에 따른 산업 발달, 관개 시설 등의 증가로 인한 것이다. 한편, 유지용수도 수질, 생태계, 경관 등의 보호를 위해 증가해 왔다. 하지만 2000년대부터는 총이용량의 증가율이 완화되고 있다.

2007년에는 농업용수가 총이용량의 48%로 가장 큰 비중을 나타내었으며, 생활용수, 유지용수, 공업용수가 각각 총이용량의 23%, 23%, 6%에 이르고 있다. 1998년 이후 생활 및 공업용수의 이용량은 비슷하게 유지되고 있고, 농업용수의 비율은 감소하고 있다. 하천의 정상적인 기능을 유지하기 위한 유지용수는 점차 그 비율이 증가하고 있다.

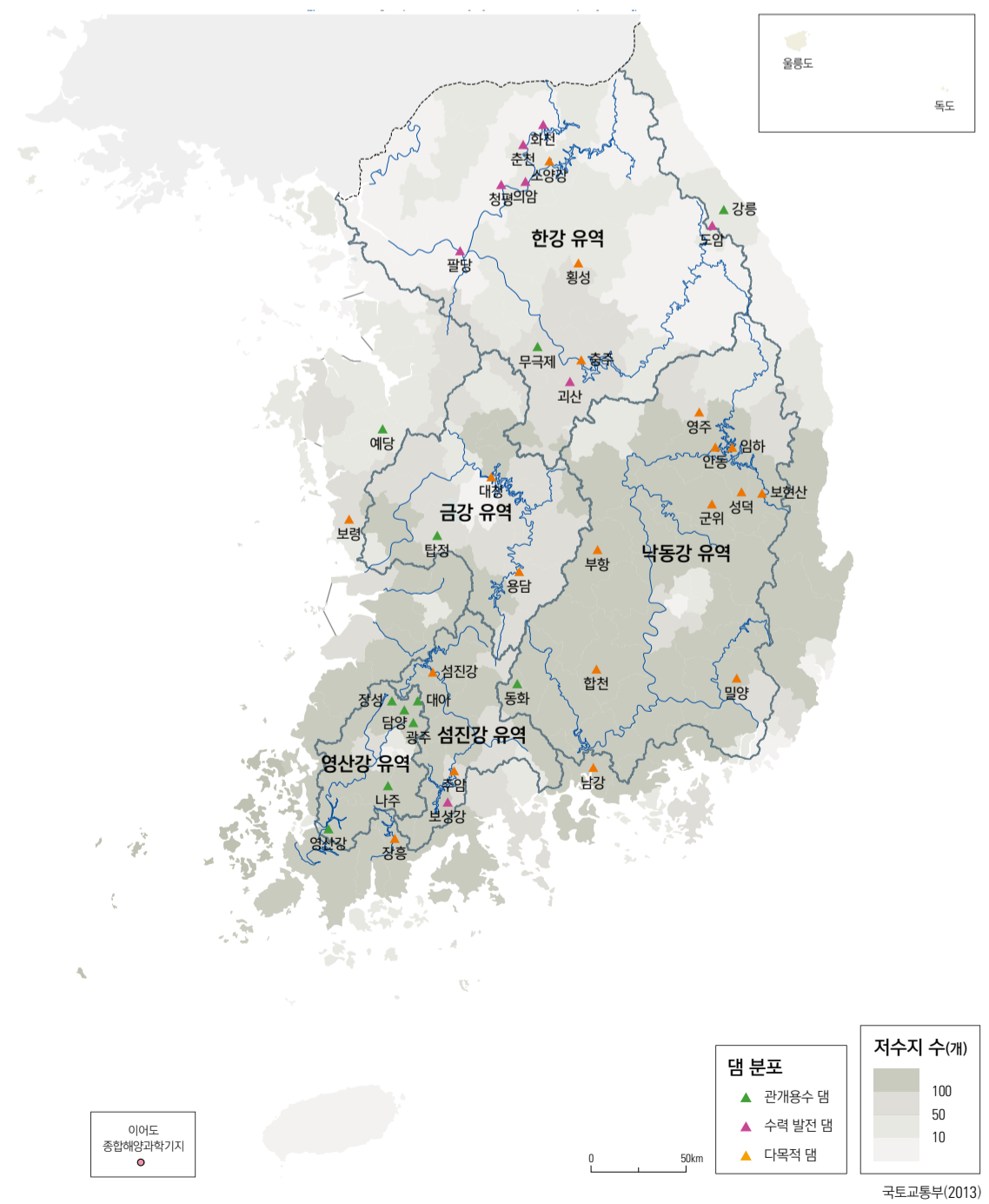
2011년 현재 권역별 물 사용량은 한강 수계가 52.3억m³로 가장 크게 나타났으며, 낙동강 수계(51억m³), 금강 수계(26.1억m³), 영산강 수계(15억m³) 그리고 섬진강 수계(9억m³) 순으로 나타났다.

각각의 권역에서 용도별 이용 비율은 한강 권역에서는 생활용수가 54.4%로 가장 높았으며, 농업용수는 44.1%, 공업용수는 1.6%의 이용률을 보였다. 한강 권역을 제외한 나머지 권역들에서는 농업용수로 가장 많이 이용되었으며, 생활용수, 공업용수 순으로 나타났다. 한강 권역에서 생활용수의 비중이 큰 것은 서울과 수도권의 많은 인구 때문이다. 상대적으로 공업용수가 가장 높은 비율을 보인 낙동강 권역(6.4%)은 대형 공업 단지들의 입지에, 상대적으로 가장 높은 농업용수의 비율(88.1%)을 보인 섬진강 권역은 상대적으로 적은 공업 시설과 인구에 각각 기인한다.

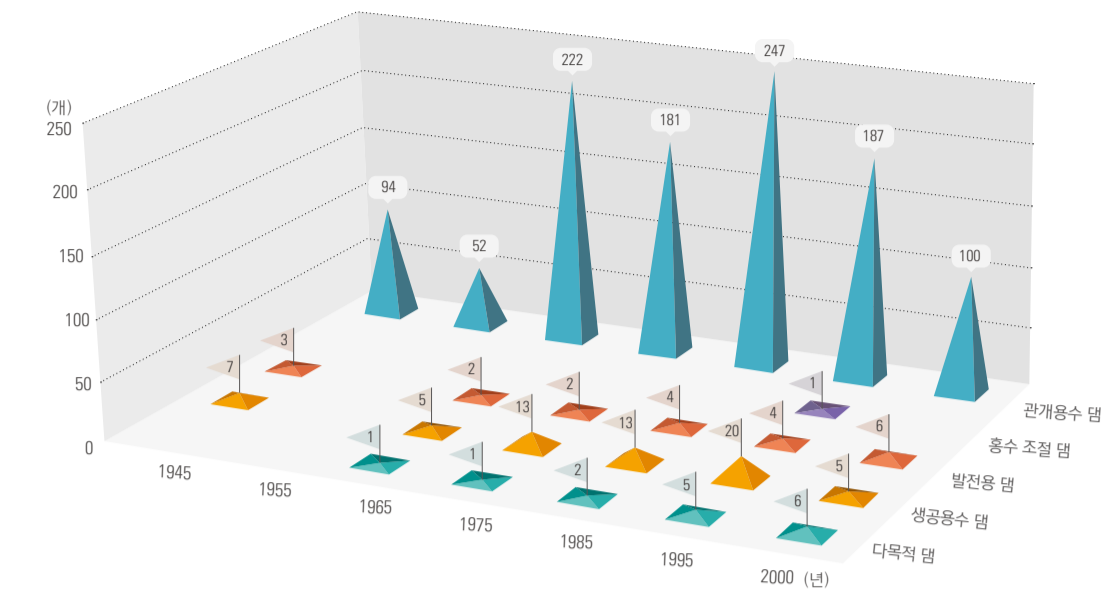
광역 지자체별 물 사용량



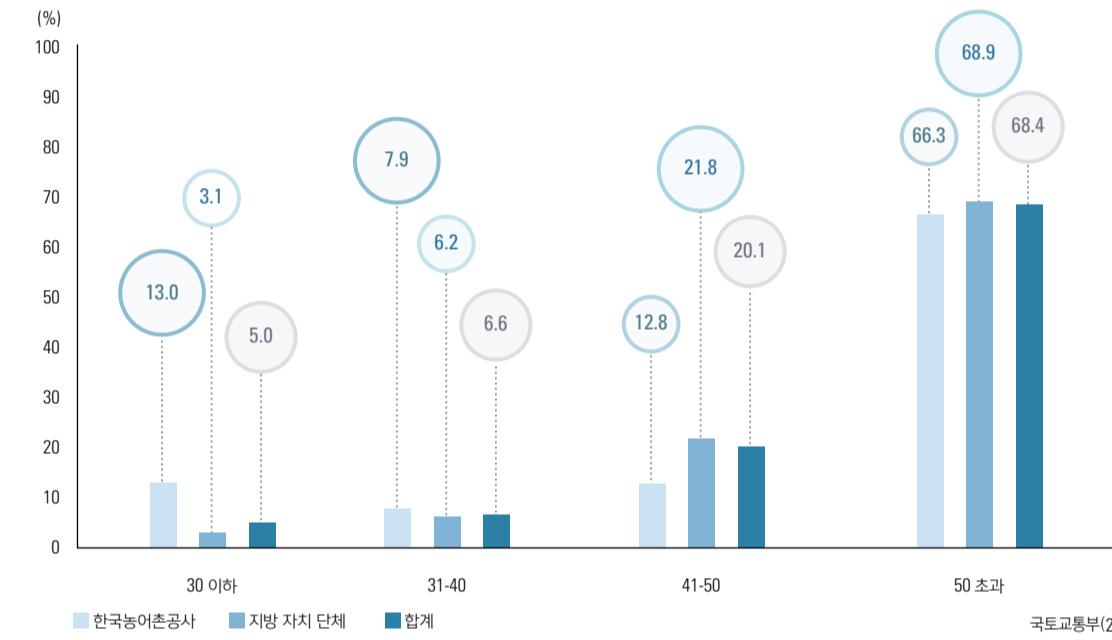
댐과 저수지 분포



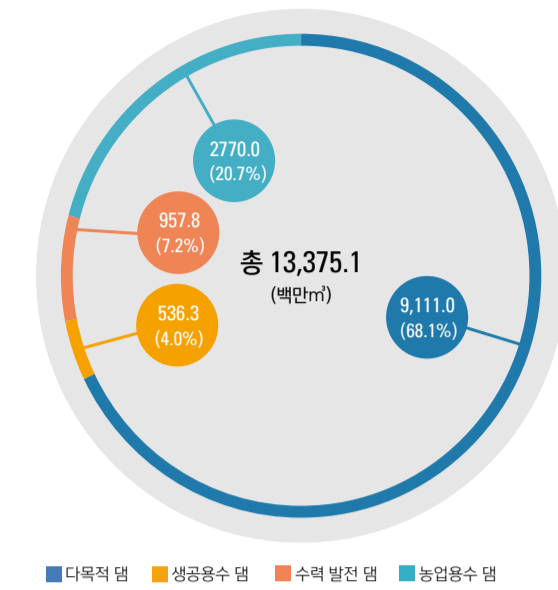
시기별 댐 건설 현황



저수지 경과 연수



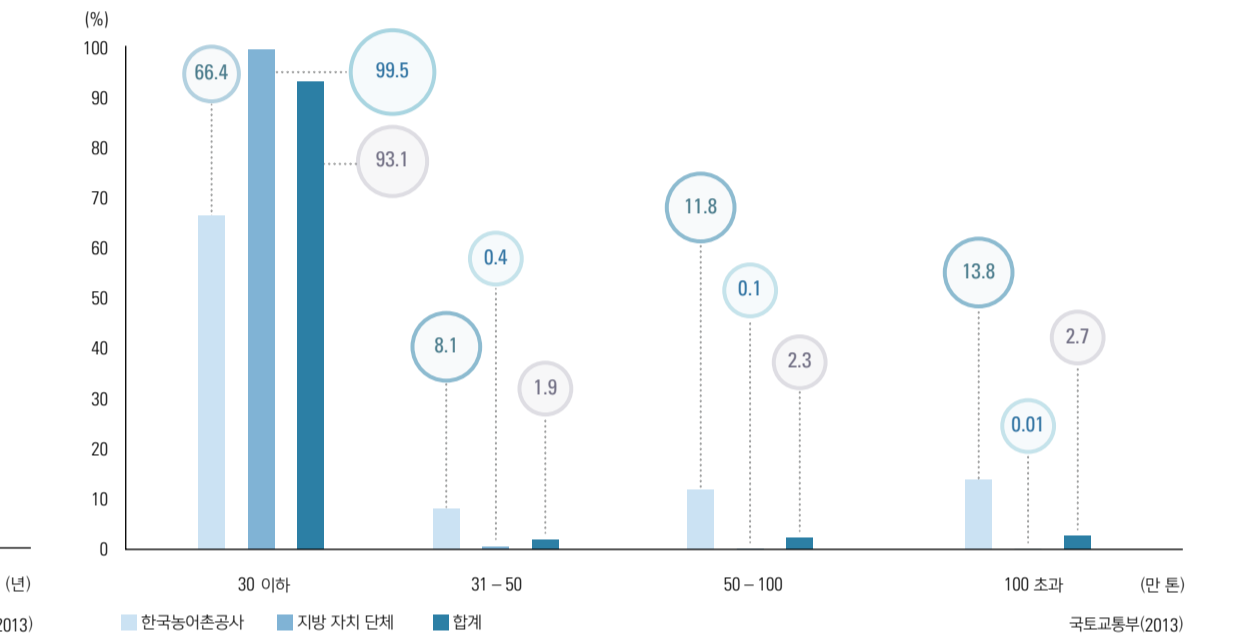
유효 저수량



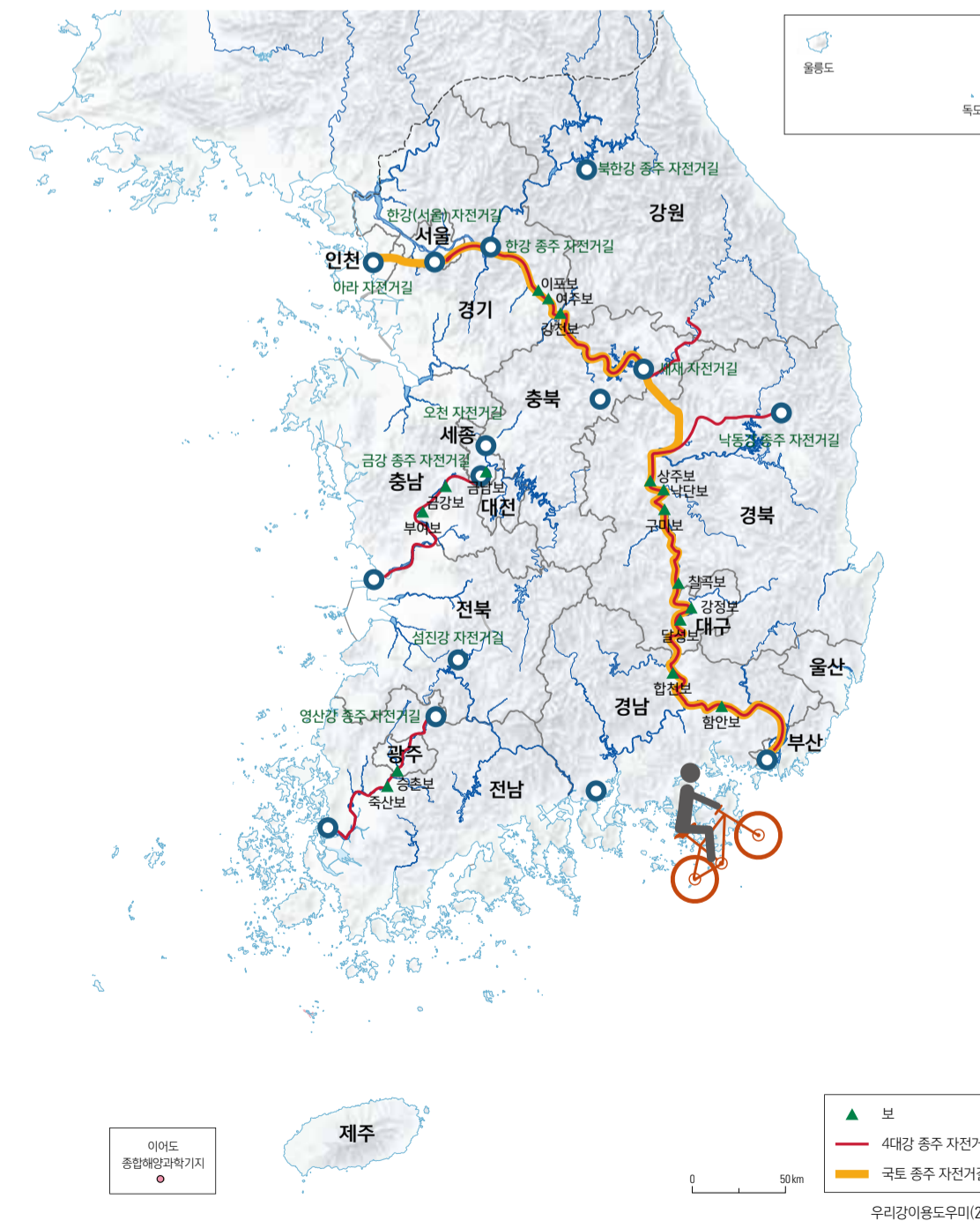
수계별 수력 발전 잠재량

잠재량 (백만 m ³)	이론적 잠재량	지리적 잠재량	기술적 잠재량
한강	14,262	7,796	2,496
낙동강	14,502	7,782	2,490
금강	6,770	3,436	1,099
섬진강	4,034	2,074	650
영산강	2,187	1,338	428
제주도	1,872	272	87
합계	43,427	22,698	7,250

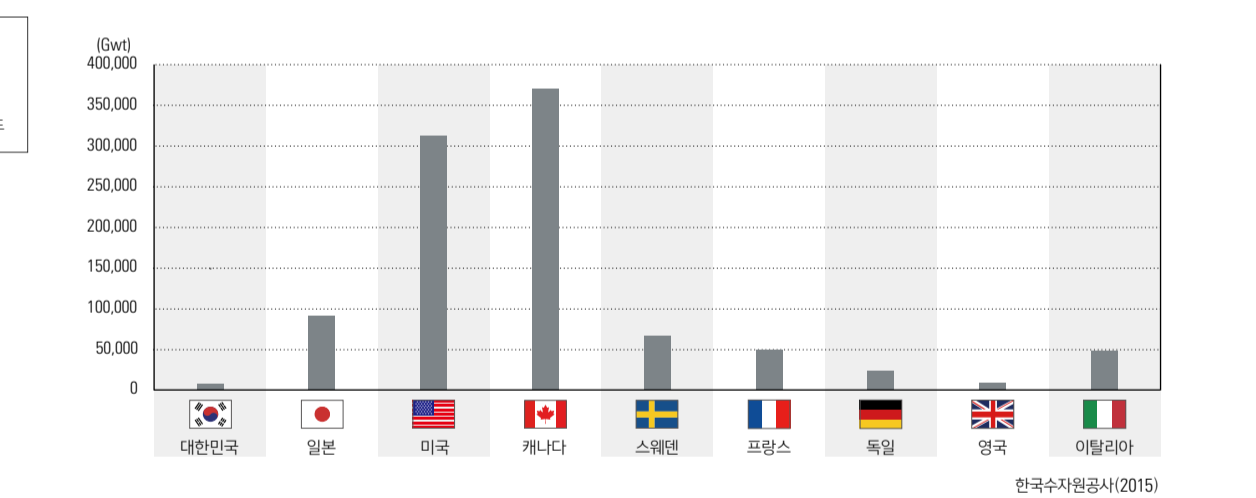
저수지 저수 용량



4대강 보의 분포와 자전거길



국가별 수력 발전량

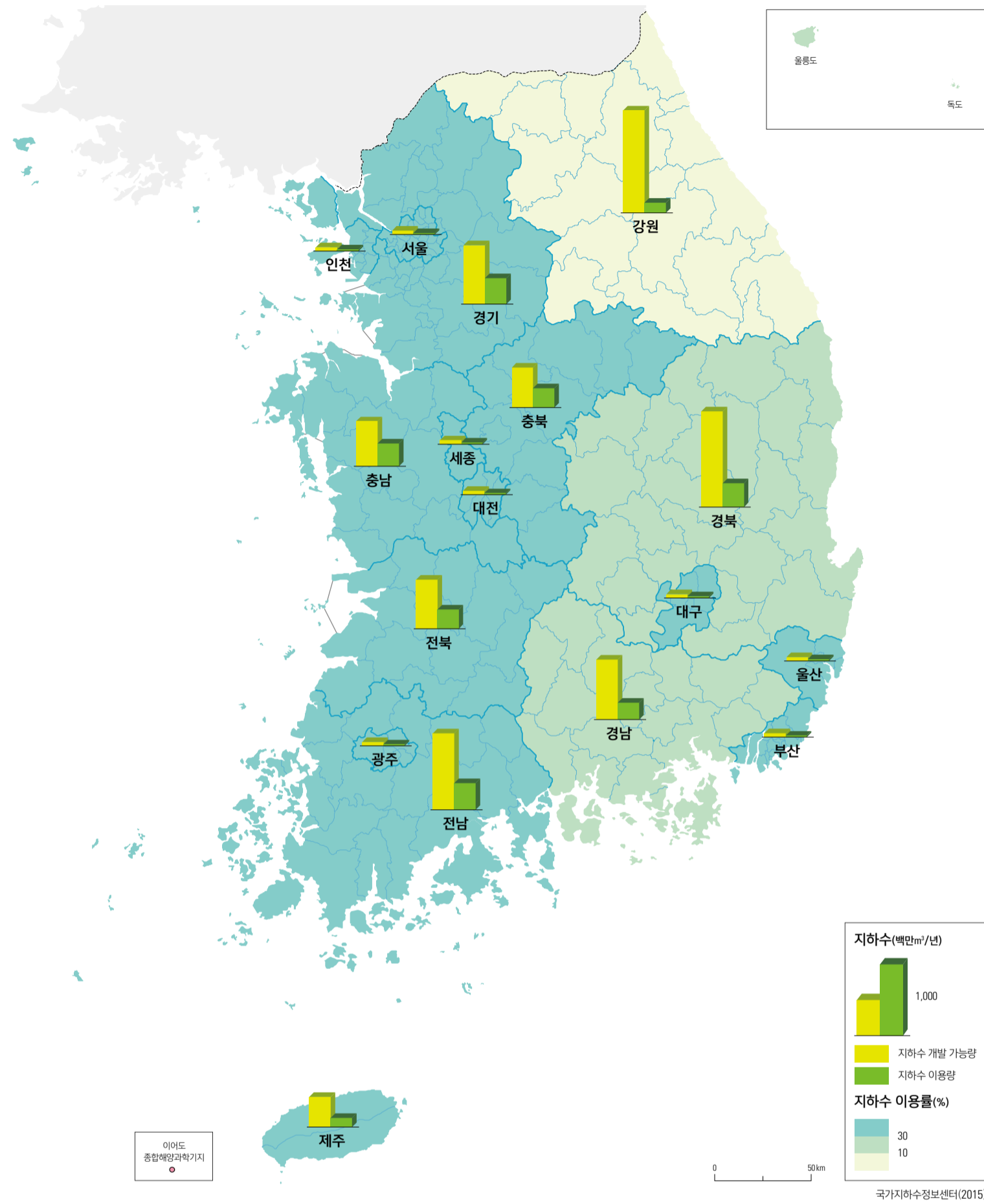


2014년까지 건설 중인 시설을 포함한 우리나라의 댐 및 저수지 수는 17,735개소이다. 이들 중 다목적 댐은 20개소, 생공용수 댐은 54개소, 수력 발전 댐은 12개소이며, 나머지 대부분은 소규모의 농업용수 댐으로 구성된다. 댐들의 유효 저수량 기준으로 보면 다목적 댐이 68.1%를 차지해 타 댐의 총저수 용량의 2배에 달하는 것으로 나타났다. 이 외에 홍수 조절 전용 댐으로 2개소(평화의 댐, 군남 홍수 조절지)가 있으며, 한탄강 댐이 최근 준공되었다.

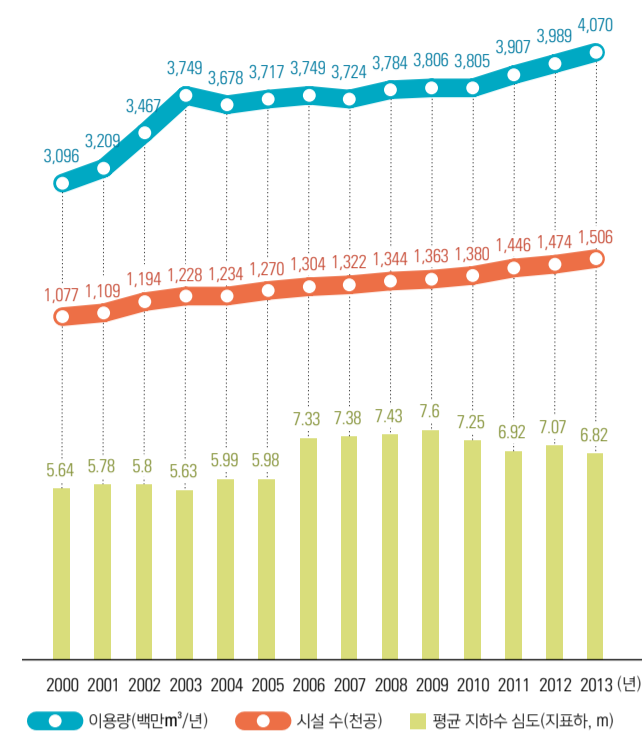
수계 권역에 따른 댐 분포는 낙동강 권역에서 27개소, 한강과 금강 권역에서 각각 24개소, 영산강과 섬진강 권역에서 각각 9개소가 건설되어 있다. 한강 권역에서는 발전 전용 댐(37.5%)과 농업 전용 댐(33.3%)이 권역 내에서 70.8%에 달한다. 낙동강 권역에서는 생공 전용 댐(37%)과 다목적 댐(29.6%)이 권역 내에서 66.7%에 달한다. 금강 권역과 영산강 권역은 농업 전용 댐이 권역 내에서 각각 75%와 77.8%에 달하고 있으며, 섬진강 권역에서는 비교적 고르게 분포하고 있다. 댐 용도를 기준으로 보면, 다목적 댐과 생공용수 댐은 낙동강 권역에, 농업 전용 댐은 금강 권역에, 발전 전용 댐은 한강 권역에 가장 많이 분포하고 있다.

4대강(한강, 낙동강, 금강, 영산강) 사업은 수자원 확보와 수질 개선 및 국민 레저 산업 발전이라는 목적으로 2009년 2월부터 시작되었다. 하천의 토사를 준설하고 보를 설치함으로써 수자원을 확보하고 생태 및 문화를 아우르는 치수 및 친수 공간의 확보를 통하여 지역 발전을 이루고자 하는 사업이었다. 이 사업으로 4대강에 총 16개의 보가 설치되었고 수변 공원과 자전거길 등 다양한 휴식 공간이 동시에 완성되었지만, 사업 효과와 수질에 대한 논쟁이 계속되고 있다.

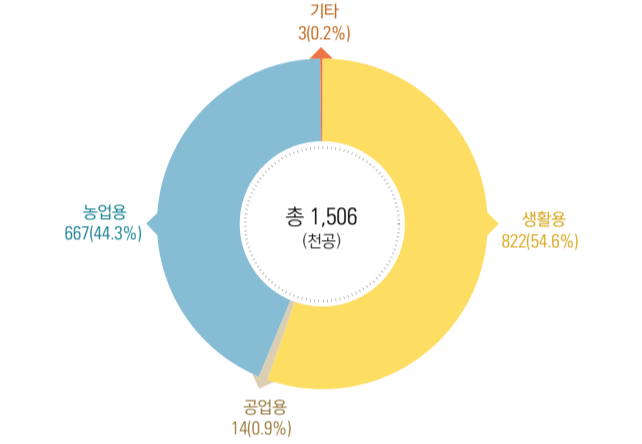
시·도별 지하수 이용 현황



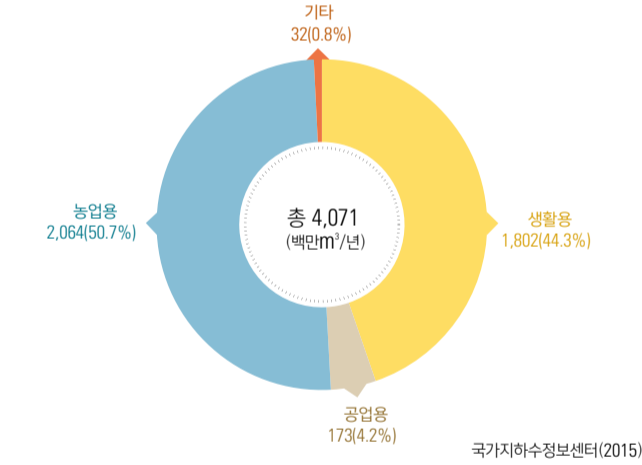
지하수 개발 이용 현황



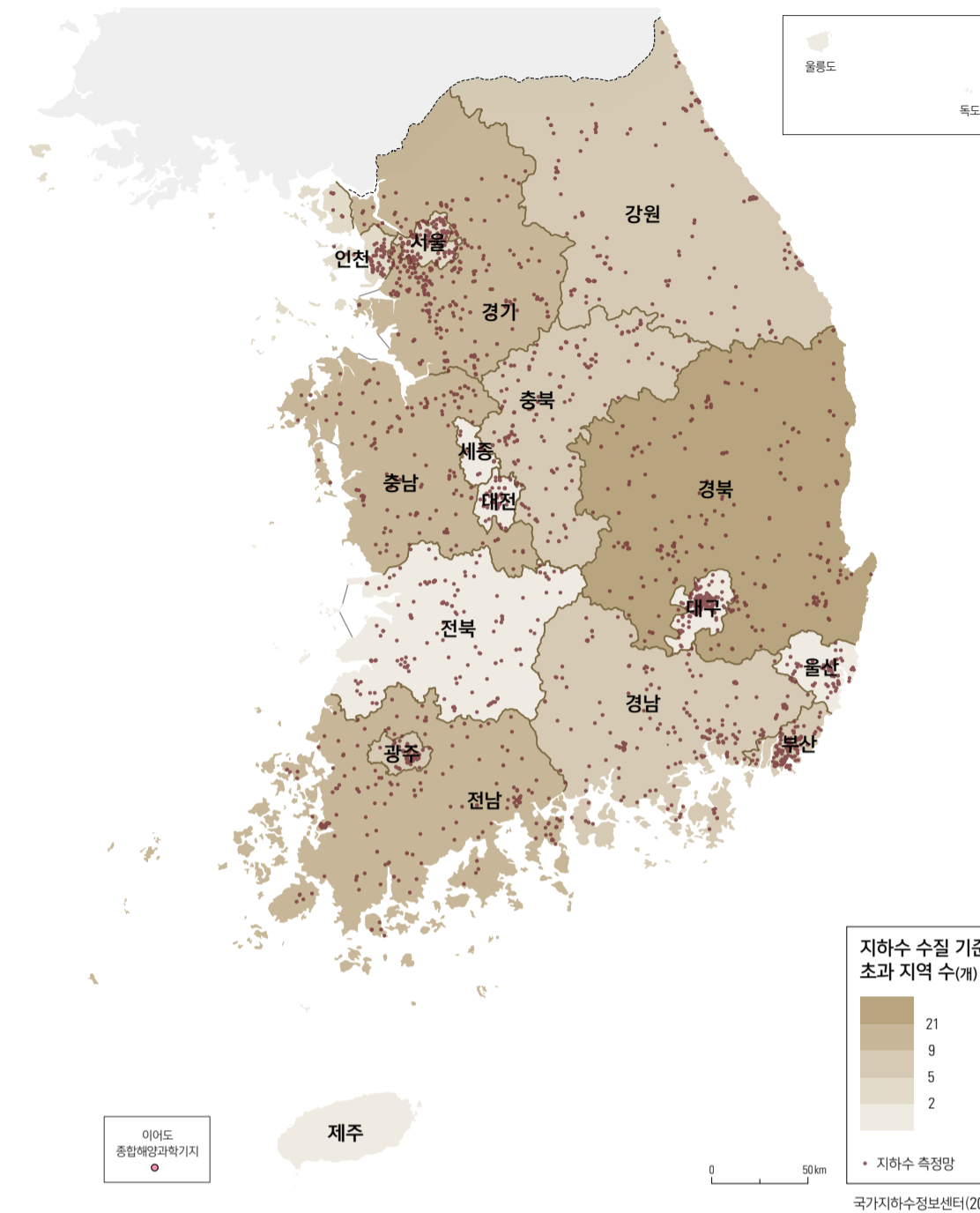
지하수 시설 현황



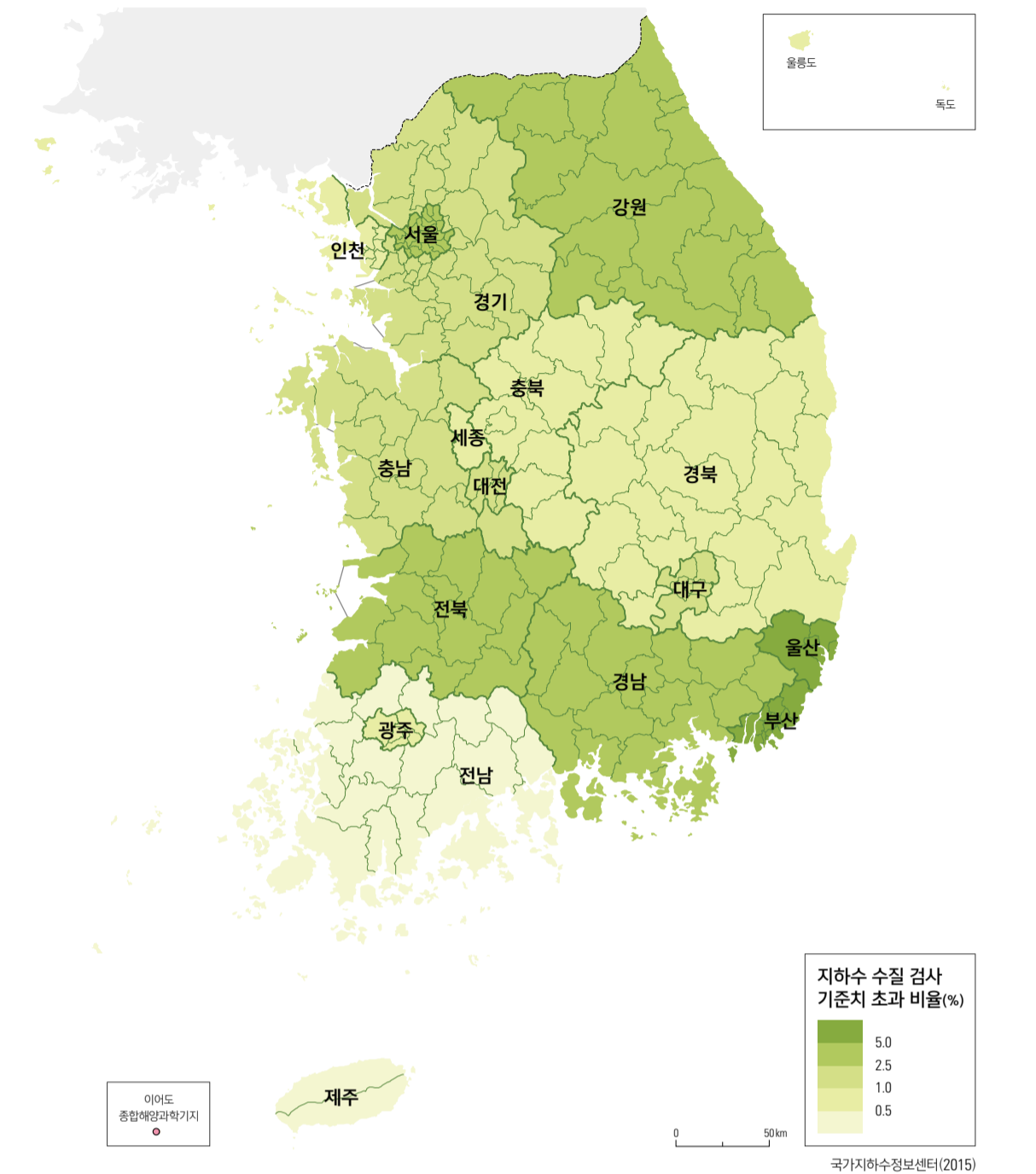
전국 지하수 이용 현황



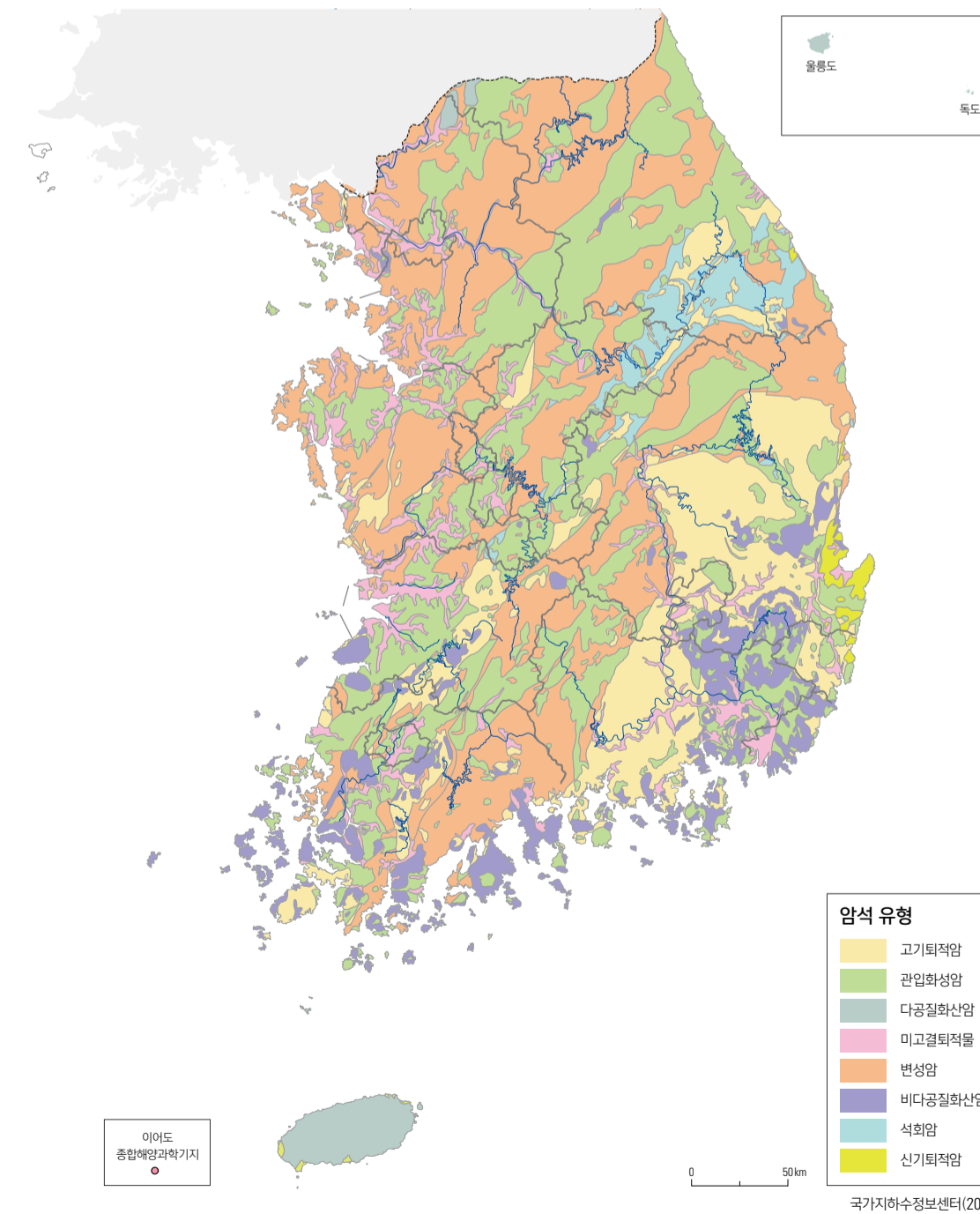
시·도별 수질 기준 초과 지역(시·군) 수



시·도별 지하수 수질 현황



수문 지질도



지하수 수위 분포

구분	일반 지하수 관측점		충적층 지하수 관측점	
	관측소 (개소)	지하수 수위 (m, El.)	관측소 (개소)	지하수 수위 (m, El.)
지형 고도 (m, El.)	0 - 50	136 -8.92 - 44.98	71 -1.56 - 45.00	
	50 - 100	63 34.50 - 94.55	35 46.28 - 92.62	
	100 - 200	53 94.65 - 191.21	28 102.88 - 193.79	
	200 이상	41 195.54 - 970.59	14 196.78 - 561.21	
전체	293 -8.92 - 970.59	148 -1.56 - 561.21		

*일반 지하수 관측점의 지하수 수위는 El. -8.92 - 970.59m, 충적층 지하수 관측점에서는 El. -1.56 - 561.21m에 분포 (국가지하수정보센터(2015))

유역별 지하수 심도

구분	한강	낙동강	금강	섬진강	영산강	평균	
						최소값	최대값
일반 지하수 관측점	평균	1.34 - 44.76	1.43 - 46.73	0.88 - 14.60	1.96 - 16.20	2.36 - 27.48	
	최소값	0.00 - 33.38	0.41 - 34.03	0.33 - 11.69	1.19 - 12.91	1.07 - 12.72	
	최대값	1.77 - 52.04	2.53 - 75.16	1.86 - 17.07	2.24 - 68.32	2.88 - 56.66	
충적층 지하수 관측점	평균	1.66 - 10.86	1.48 - 13.30	1.61 - 13.51	1.94 - 13.31	2.34 - 7.46	
	최소값	0.64 - 8.86	0.20 - 9.98	0.99 - 11.75	0.31 - 6.15	0.49 - 5.99	
	최대값	2.28 - 12.58	2.36 - 18.21	1.97 - 14.93	2.20 - 19.85	2.87 - 9.31	
변동폭	0.68 - 10.44	1.27 - 12.23	0.72 - 6.74	0.86 - 14.32	1.18 - 6.40		

(단위: m) (국가지하수정보센터(2015))

우리나라는 급속한 도시화로 인해 매년 지하수의 개발과 사용이 급격하게 증가하고 있다. 2014년 현재 지하수 사용량은 전국적으로 약 156만 개 관정을 이용하여 약 40억 톤을 사용하고 있다. 이 수치는 2001년 대비 시설 수는 45%, 이용량은 31% 증가한 것이다. 지하수의 이용량이 증가함에 따라 지하수위 역시 점차 낮아져, 2001년 5.04m였던 평균 수심은 2013년 현재 평균 6.82m로 낮아졌다. 지하수의 유입과 유출이 평형을 이루는 상태에서 지속적으로 개발 및 이용할 수 있는 지하수 양인 지하수 개발 가능량은 연간 총 128억m³에 이른다. 2011년 기준 국가 지하수 관측망은 총 348개소이며, 관측망으로부터 추출된 자료로 지하수량을 산정한다. 개발 가능량에 비해 지하수 이용량은 연간 약 41억m³로, 지하수 이용 비율은 약 31.8%에 이르고 있다. 우리나라의 지하수 이용량은 소양강 다목적 댐 저수 용량인 29억m³보다 1.4배 많은 양이다. 지하수 시설 증가 많은 것은 생활용수 관련 시설이지만 실제 지하수 이용량은 농업용이 연간 약 20억m³로 가장 많으며, 생활용은 연간 약 18억m³

로 나타난다. 약 95%가 농업용수와 생활용수로 이용되고 있으며, 행정 구역별로 가장 많이 이용하는 지역은 연간 5.8억m³를 이용하는 전라남도다. 전체 지하수 이용량의 14.1%이다. 경기도는 연간 5.6억m³(13.7%), 충청남도도 연간 4.9억m³(12.0%)의 지하수를 이용하고 있다. 우리나라의 대수층별 지하수 산출 특성을 살펴보면, 먼저 충적 대수층의 면적은 전 국토 면적의 약 27%인 27,390km²로 한강, 낙동강 등을 비롯한 대규모 하천 연안에 넓게 분포하고 있다. 대수층 두께는 2 - 30m 정도이며, 산출량은 공당 30 - 800m³/일로 나타난다. 일반 대수층의 지하수 산출성은 암석 형성 당시에 생성된 1차 공극과 그 후 지각 변동에 의해 형성된 절리, 단층, 파쇄대 등으로 이루어진 2차 공극의 발달 정도에 따라 결정된다. 우리나라는 동고서저의 지형 특성을 보이며, 대부분의 하천이 서쪽으로 흐르기 때문에 지역별 지하수 산출 특성을 보면 동부 고지대에서는 지하수의 함양이 높고, 서부 저지대에서는 배출이 우세하게 나타난다.

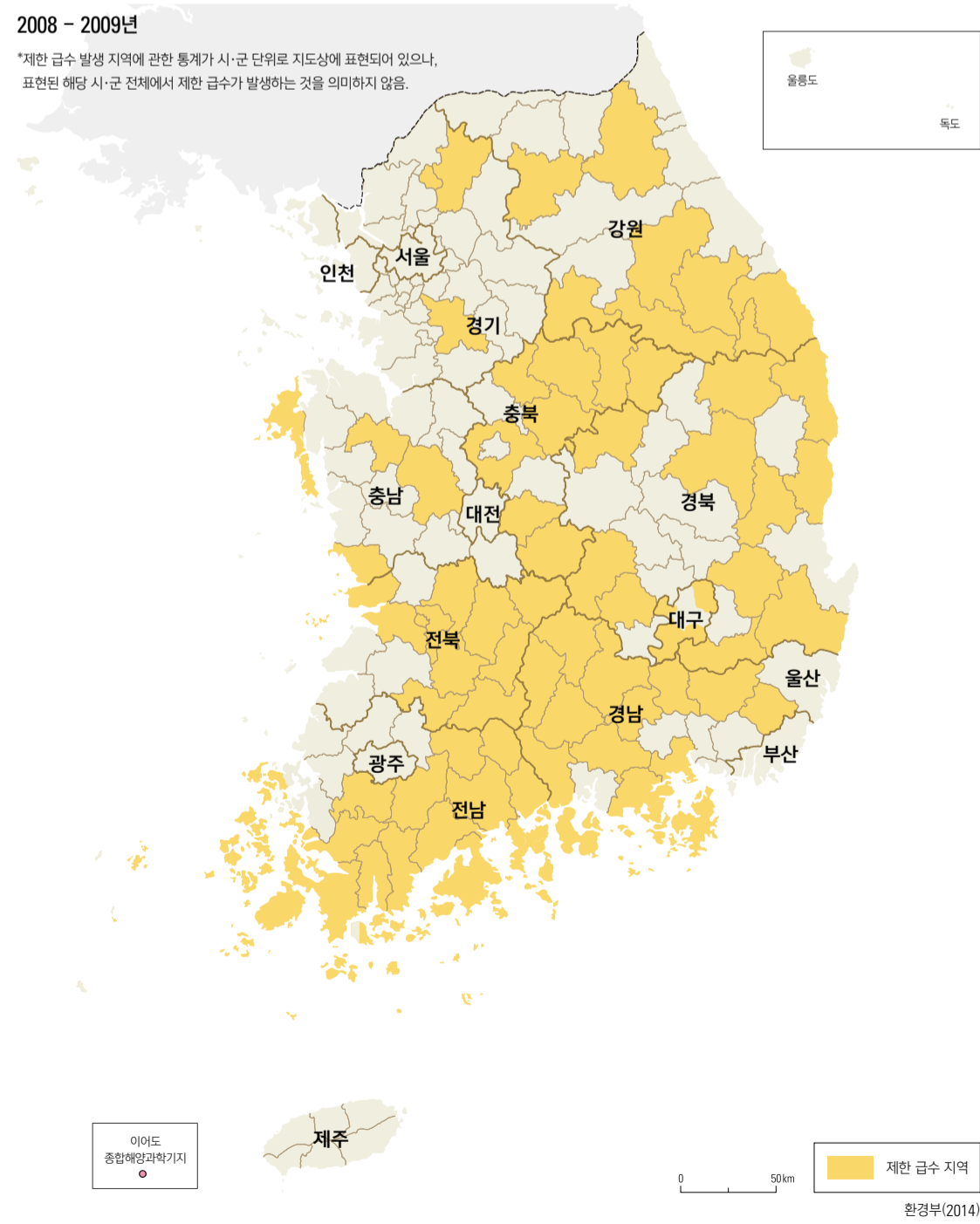
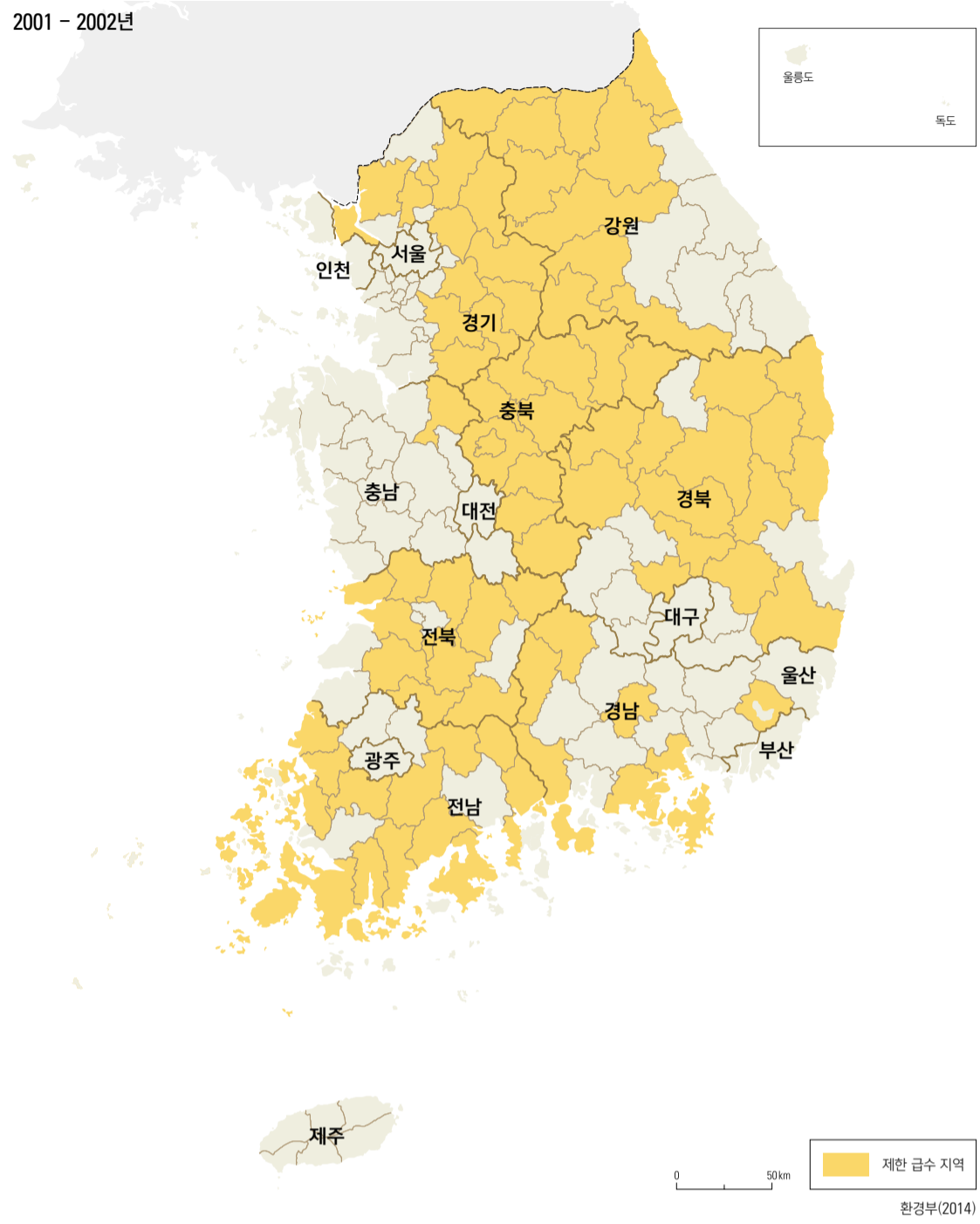
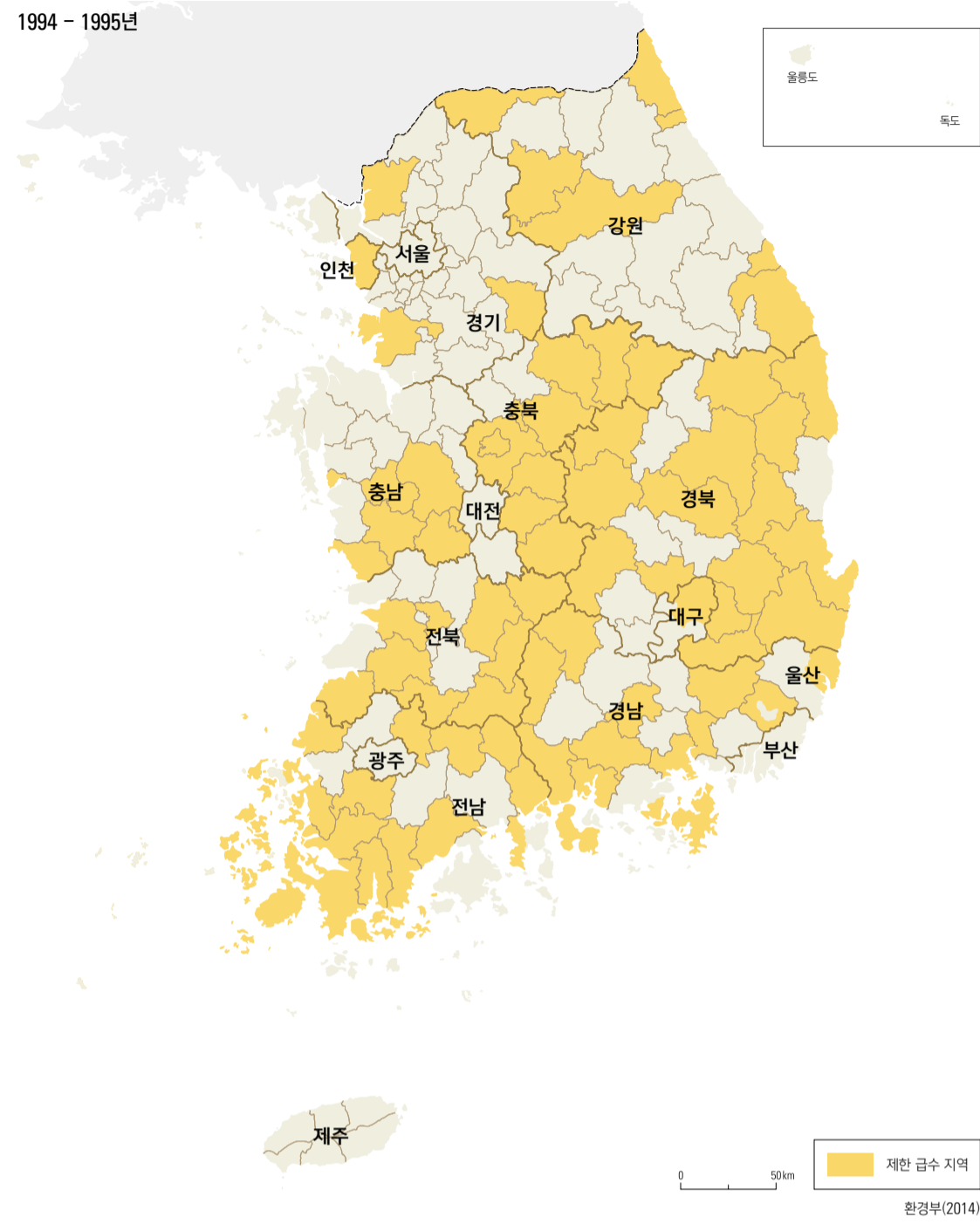
지하수 수질 기준 초과 건수

지역	검사 건수	초과 건수
서울	1,033	44
부산	1,583	174
대구	678	10
인천	355	2
광주	727	7
대전	490	11
울산	818	57
세종	394	3
경기	9,434	209
강원	3,820	121
충북	2,662	23
충남	3,885	59
전북	3,454	127
전남	3,469	10
경북	4,071	36
경남	8,455	255
계	45,308	1,148

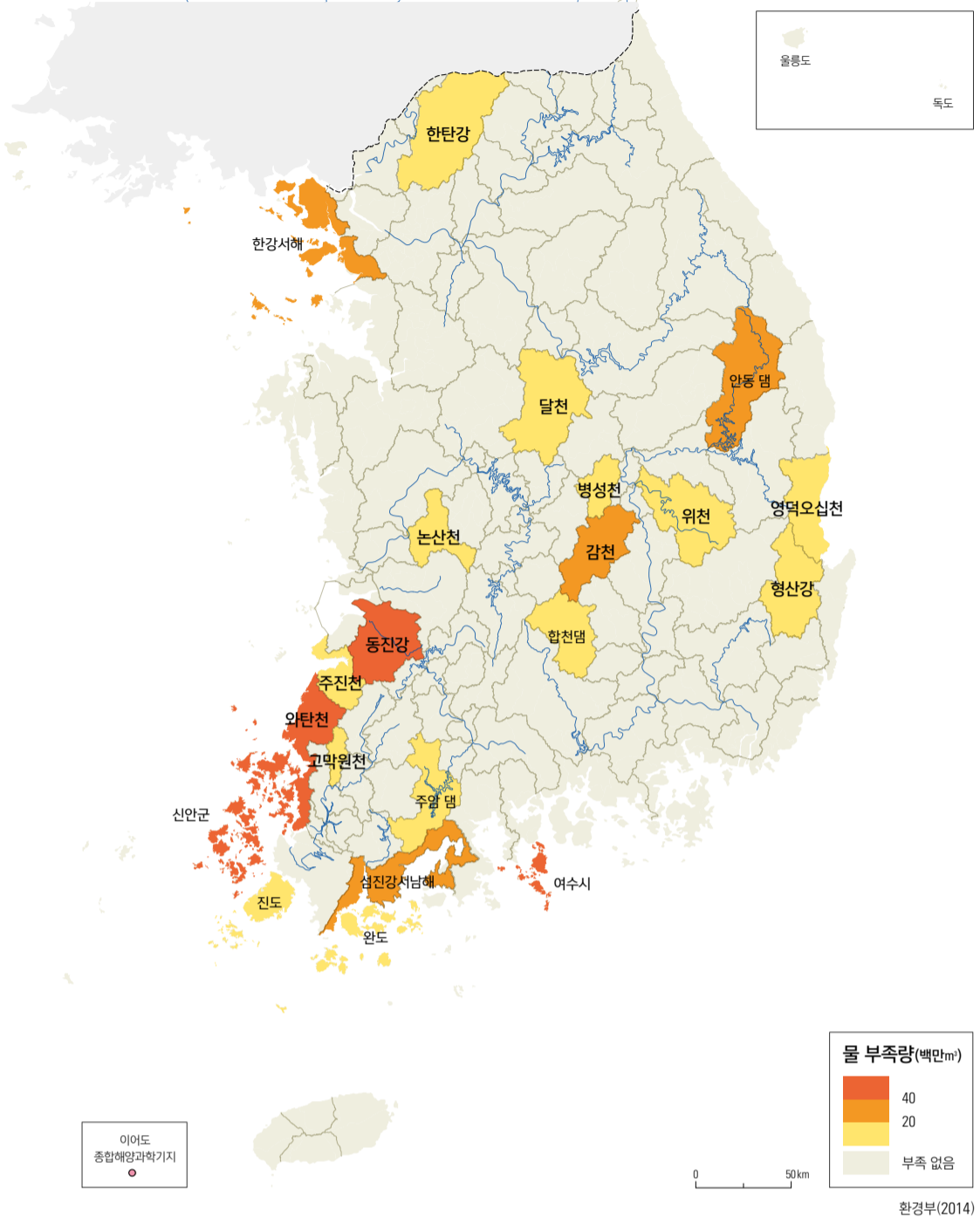
물과 미래(2015)

국가적인 차원에서 지하수의 효율적인 이용과 양호한 수질 상태를 유지하기 위하여 국가 지하수 관측망이 운영되고 있다. 국가 지하수 관측망은 2015년 기준 전국적으로 총 386개 지점에서 관측소가 운영되고 있으며, 권역별로는 한강 권역 121개, 낙동강 권역 106개, 금강 권역 88개, 섬진강 권역 35개, 영산강 권역 32개, 제주도 권역 4개로 이루어져 있다. 한편 전국적인 지하수 수질 현황과 수질 변화 추세를 파악하기 위해 지하수 수질 전용 측정망이 구축되어 있다. 2014년 현재 전국적으로 141개의 배경 수질 전용 측정망과 52개 오염 감시 전용 측정망이 운영되고 있다. 수문 지질도는 우리나라의 충적 및 일반 대수층을 구성 암석의 성인과 암상, 공극 형태 및 지형 등에 따라 8개의 수문 지질 단위로 재분류한 것이다. 경상계 퇴적암 분포 지역인 동해안의 태화강 하구와 형산강 하구 지역은 전반적으로 다른 지역에 비하여 지하수의 산출성이 양호하게 나타난다. 결정질암(변성암/화강암)이 주로 분포하는 경기, 충청, 호남 지역은 취리기에 형성된 화강암의 하부 풍화대에서 지하수 산출이 비교적 풍부하게 나타나며, 남한강 상류 지역과 동해, 삼척 등 동해안 일부 지역에 분포하는 석회암층에서도 지하수의 용출에 의하여 지하수의 산출 상태가 양호한 편이다. 한편, 제주도는 화산 활동에 의한 다공질의 현무암이 많이 분포하는 지역으로 지하수의 부존과 산출이 매우 양호하며 수원의 100%가 지하수로 형성된다.

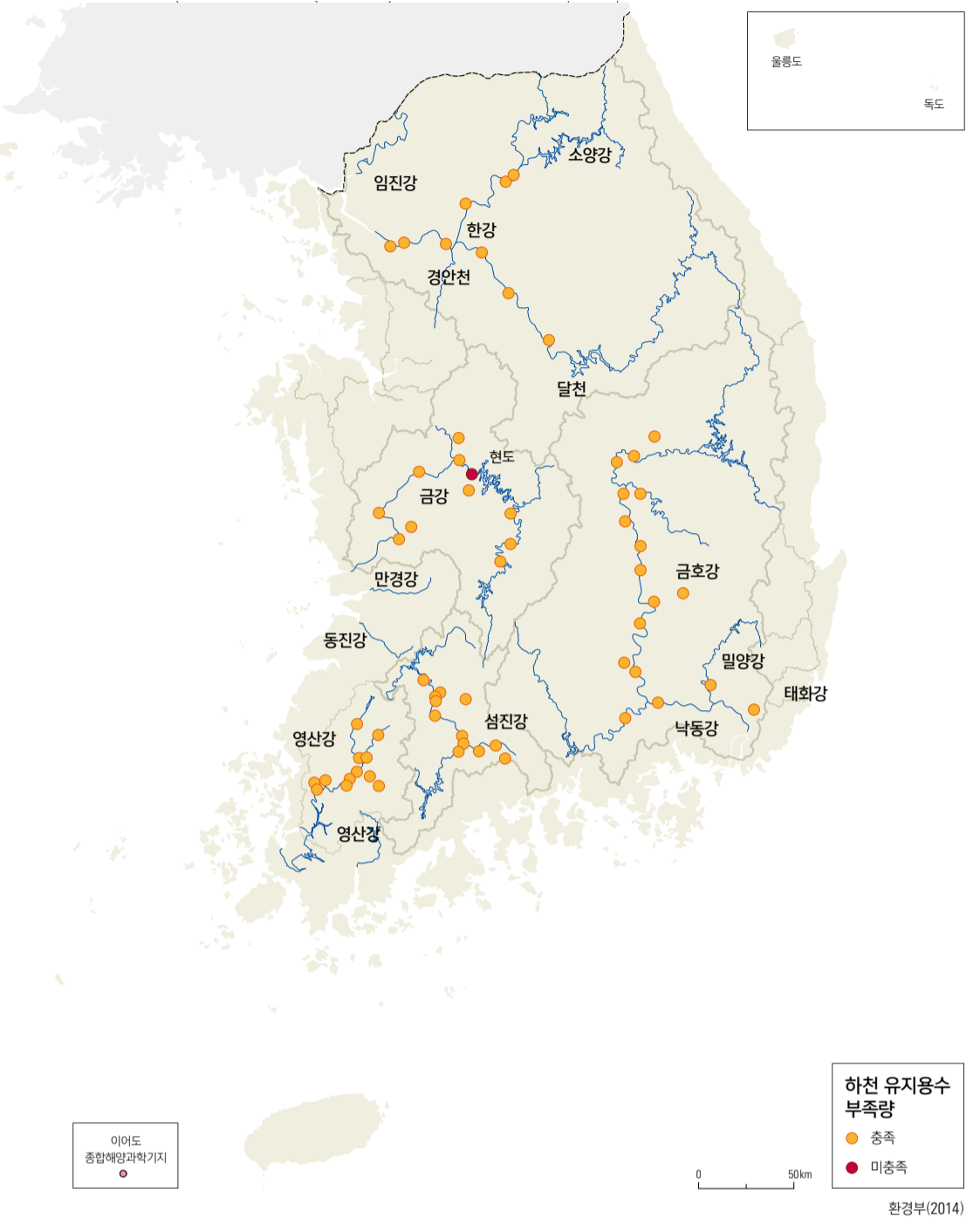
제한 급수 지역



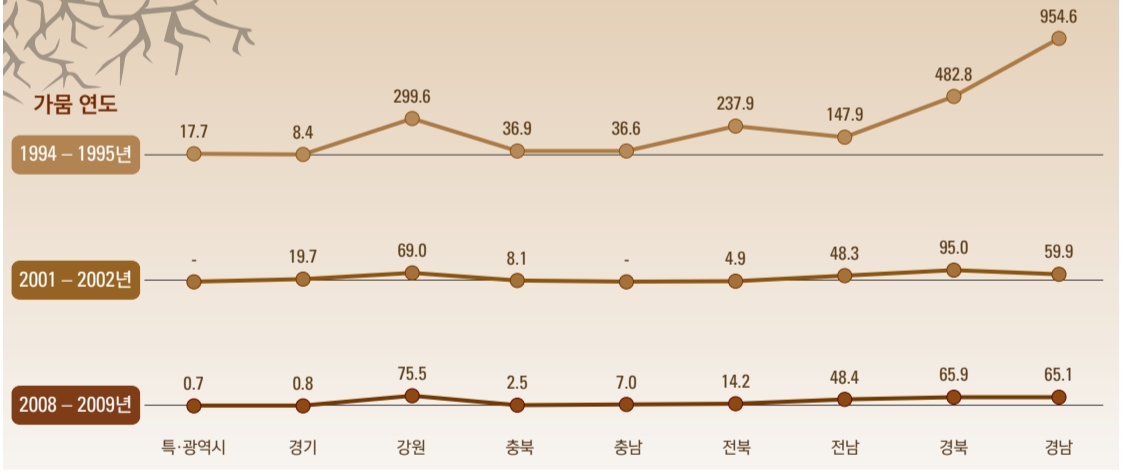
수계별 물 부족 지역



수계 지점별 하천 유지용수 부족 현황



제한 급수 피해 원인

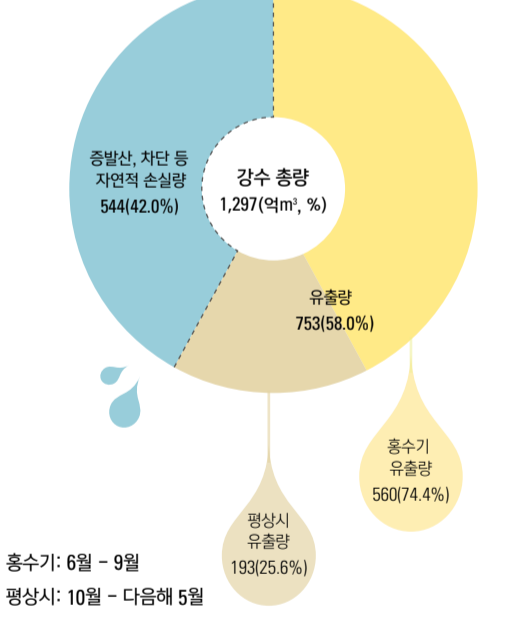


우리나라의 연간 수자원 총량은 1,297억m³이고, 이 중에서 이용 가능한 수자원량은 증발산, 차단 등 자연적 손실량 544억m³(42%)을 제외한 753억m³(58%)이다. 이용 가능한 수자원량의 74%인 560억m³가 홍수기인 6-9월에 편중되어 있어, 연중 사용하는 생활 및 공업용수, 4-9월에 집중적으로 사용하는 농업용수와 수요·공급의 시간적 불균형으로 인해 물 이용의 안정성 확보에 불리하다.

이용 가능한 수자원량 중 56%인 420억m³가 바다로 유실되며, 44%인 333억m³가 하천수, 댐 및 저수지, 지하수의 형태로 생활·공업·농업용수로 255억m³가 이용되고, 하천 유지용수로 78억m³가 각각 이용되고 있다. 반면 가뭄시에는 강수량이 줄어들어 과거 최대 가뭄 상황에서의 이용 가능한 수자원량은 평년의 이용 가능한 수자원량의 45% 정도인 149억m³에 불과하다.

우리나라는 하천의 경사가 급하고 표토층이 얇아 토양에서 보유할 수 있는 물의 양이 적은 지형적 특성이 있다. 연 강수량도 최저 754mm에서 최고 1,756mm로 시간적 변화 폭이 크고, 지역적으로도 변화 폭이 큰 강수량의 공간적 분포 특성으로 인해, 1900년대 이후 5-10년마다 극심한 가뭄을 겪고 있다. 특히 1990년 이후에는 지역에 따라 2-3년마다 크고 작은 가뭄과 7년 주기의 극한 가뭄이 발생하고 있다. 1990년 이후 대표적 가뭄으로는 1994-1995년, 2001-2002년, 2008-2009년이다. 1994-1995년 가뭄에는 86개 시·군 약 2,222,400명에 제한 급수가 실시되었으며, 2001-2002년 가뭄의 경우 제한 급수 인원이 2001년 86개 시·군 304,815명, 2002년 23개 시·군 92,838명이었다. 2008-2009년 가뭄에는 77개 시·군 1,227개 마을에 대해 제한 급수를 실시하였으며 연인원이 280,068명이었다.

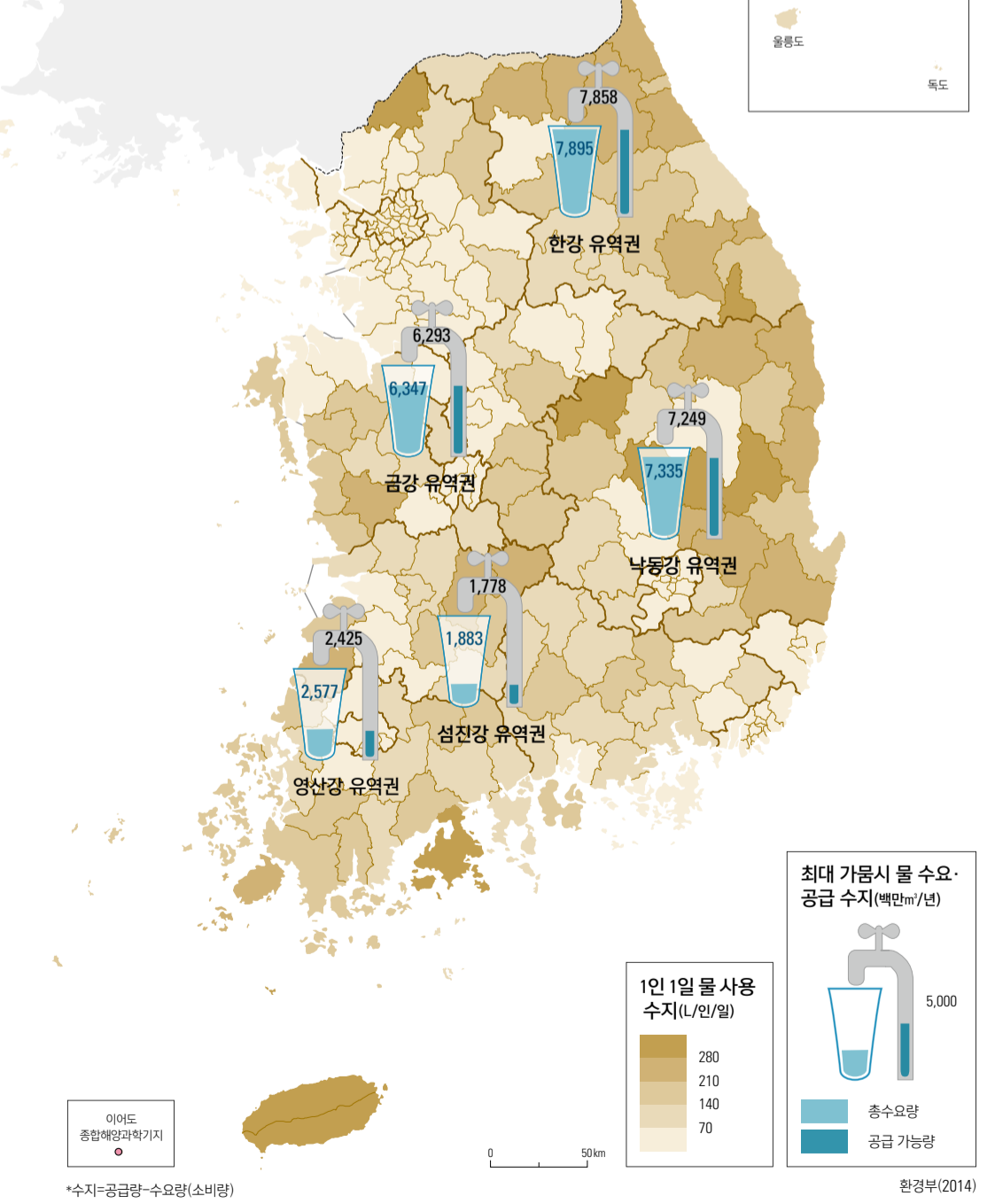
수자원 총량



유역별 이용 가능 수자원

권역	평균 (1978-2007년)	과거 최대 가뭄시 이용 가능량
전국	75,300	33,676
한강	23,100	14,400
낙동강	16,500	8,733
금강	11,000	5,577
섬진강	4,400	2,808
영산강	3,000	2,158

행정 구역별, 수계 권역별 물 수지



수자원 장기 종합 계획(2011-2020년)에서는 누수량 저감 등 유출을 제고 절감량을 100% 반영한 생활용수 수요량, 연평균 4.0% 경제 성장에 따른 공업용수 수요량, 경지 면적에 따른 농업용수 수요량 등을 기반으로, 2020년에 과거 최대 가뭄 발생 시 전국적으로 4.3억m³의 물 부족을 전망하였다. 6개 권역별로 한강 0.4억m³, 낙동강 0.9억m³, 금강 0.5억m³, 영산강 1.5억m³, 섬진강 1.0억m³로 영산강 권역이 가장 큰 것으로 전망하였다. 물 부족 지역은 대용 가능 수자원이 부족하거나 공급 체계가 상대적으로 미흡한 도서·해안 및 산간 지역 일부에서 물 부족이 발생할 것으로 전망되었다.

하천의 정상적인 기능을 유지하기 위한 하천 유지 유량 공급 가능 여부를 5대강 수계 60개 지점에 대하여 평가한 결과, 최대 가뭄이 발생할 경우 금강 수계의 1개 지점(현도)에서 0.3억m³가 부족할 것으로 전망하였다. 총 4.3억m³의 물 부족량을 확보하기 위해서 확보 수량에 대한 공급 체계 구축, 기존 시설의 효율적 운영, 소규모 저류 시설을 통한 신규 수자원 확보 등 다양한 대안 마련이 필요하다. 더 나아가 기후 변화에 따른 물 수요 증가와 가뭄 발생 기간 증가 등의 원인으로 물 부족이 1.8-3.5배 증가할 것으로 전망되기에 극한 가뭄 대처 능력 제고가 필요하다.