



## 제 II 장 지하수 자원 관리현황 및 평가

1. 일반현황
2. 지하수 이용현황
3. 지하수 오염현황
4. 지하수 개발가능량
5. 지하수 이용전망
6. 시·군별 지하수 현황



## 1. 일반현황

### 1.1. 인문사회환경

#### 1.1.1. 지리적 위치와 행정구역

- 전라북도는 한반도 전체에서 남서지역에 위치하며 동남쪽으로는 경남 산청군, 거창군, 경북의 김천시와 소백산맥의 주능선을 경계로 접하고 있으며 남쪽은 전남의 영광, 장성, 담양, 곡성, 구례군에 접해 있다. 북쪽으로는 충남의 금산, 논산, 부여, 서천군 충북의 영동군과 맞닿았고 서쪽은 서해안에 접하고 있다.
- 전라북도 면적은 8,062.97km<sup>2</sup>로써 국토의 약 8%를 차지하고 있으며, 6시 8군으로 구성되어 있다. 이중 완주군이 820.94km<sup>2</sup>(10.2%)로 가장 넓고, 전주시가 206.21km<sup>2</sup>(2.6%)로 가장 작다.
- 조선시대인 1413년(태종 13년)에 전국 행정구역을 8도제로 정비하면서 전라도는 전주에 관찰사를 두고 현재의 전라남·북도 및 제주도에 걸치는 지역을 관할하였다. 갑오경장시대인 1896년(고종 33년) 전국을 13도로 나누면서 전라남도과 전라북도로 분리되어 전라북도라는 명칭이 사용되기 시작하였다.

<표 II-1-1> 지리적 위치

도청소재지	단	경도와 위도의 극점					연장거리 (km)
		지 명	극 점				
전주시 완산구 효자로2 (효자동 3가 1)	동단	무풍면 금평리	동경	127°	54 ´	50 ¨	동서간 약 175.5km
			북위	35°	56 ´	50 ¨	
	서단	옥도면 어청도리	동경	125°	58 ´	05 ¨	
			북위	36°	07 ´	25 ¨	
	남단	풍산면 삼촌리	동경	127°	06 ´	25 ¨	남북간 약 95.0km
			북위	35°	17 ´	45 ¨	
	북단	용안면 용두리	동경	126°	58 ´	00 ¨	
			북위	36°	09 ´	15 ¨	

자료: 전라북도 통계연보(2008, 전라북도)

<표 II-1-2> 시·군 행정구역

구 분	면 적 (km <sup>2</sup> )	구 성 비 (%)	읍·면·동(개)					통·리(개)				반 (개)
			계	읍	면	동		계	통	리		
						행정	법정			행정	법정	
전라북도	8,062.97	100	244	14	145	85	216	7,939	2,877	5,062	1,459	23,960
고창	607.67	7.5	14	1	13	-	-	557	-	557	189	1,345
군산	390.09	4.8	30	1	10	19	52	842	506	336	73	2,957
김제	544.99	6.8	19	1	14	4	30	723	181	542	121	1,465
남원	752.62	9.3	23	1	15	7	23	472	138	334	157	1,326
무주	631.91	7.8	6	1	5	-	-	150	-	150	48	516
부안	493.29	6.1	13	1	12	-	-	503	-	503	98	1,114
순창	495.75	6.1	11	1	10	-	-	303	-	303	131	623
완주	820.94	10.2	13	2	11	-	-	478	-	478	106	924
익산	506.94	6.3	29	1	14	14	31	1,076	503	573	114	3,111
임실	597.04	7.4	12	1	11	-	-	255	-	255	131	731
장수	533.45	6.6	7	1	6	-	-	197	-	197	73	455
전주	206.21	2.6	33	-	-	33	53	1,333	1,333	-	-	6,684
정읍	692.87	8.6	23	1	14	8	27	768	216	552	141	2,105
진안	789.20	9.8	11	1	10	-	-	282	-	282	77	604

자료: 전라북도 통계연보(2008, 전라북도)



<그림 II-1-1> 전라북도 행정구역 현황



### 1.1.2. 인구 현황

- 2007년 12월 기준 전라북도의 인구는 1,878,428명으로 전국 대비 3.9%를 차지하고 있으며, 세대수는 701,419, 세대당 인구는 2.7명이다.
- 인구밀도는 233.0명/km<sup>2</sup>으로서 전주시(3,042.2명/km<sup>2</sup>), 군산시(674.7명/km<sup>2</sup>), 익산시(625.1명/km<sup>2</sup>)등이 높으며, 무주군(42명/km<sup>2</sup>), 진안군(38.7명/km<sup>2</sup>)이 상대적으로 낮게 나타났다.

<표 II-1-3> 전라북도 인구현황

구 분	면 적 (km <sup>2</sup> )	세대수 (가구)	인구수(명)			인구밀도 (명/km <sup>2</sup> )	세대당인구 (명)
			계	남	여		
전라북도	8,062.97	701,419	1,878,428	935,249	943,179	233.0	2.7
고창	607.67	26,327	61,415	30,169	31,246	101.1	2.3
군산	390.09	96,219	263,213	133,444	129,769	674.7	2.7
김제	544.99	40,325	98,740	49,469	49,271	181.2	2.4
남원	752.62	35,028	89,898	44,119	45,779	119.4	2.6
무주	631.91	10,902	26,552	13,190	13,362	42.0	2.4
부안	493.29	27,112	62,310	30,825	31,485	126.3	2.3
순창	495.75	13,251	32,243	15,606	16,637	65.0	2.4
완주	820.94	33,139	84,561	43,742	40,819	103.0	2.6
익산	506.94	114,011	316,911	158,233	158,678	625.1	2.8
임실	597.04	13,769	32,297	16,273	16,024	54.1	2.3
장수	533.45	10,449	26,912	13,328	13,584	50.4	2.6
전주	206.21	218,224	627,339	309,401	317,938	3042.2	2.9
정읍	692.87	50,140	125,524	62,178	63,346	181.2	2.5
진안	789.20	12,523	30,513	15,272	15,241	38.7	2.4

자료: 전라북도 통계연보(2008, 전라북도)

- 과거 10년간의 인구 변화를 조사해본 결과 세대수는 증가하고 인구수는 점차 감소하는 경향을 보이고 있다. 그에 따른 세대당 인구수가 감소함으로 과거 한 가정에 여러 세대가 모여 살던 대가족 제도에서 점차 핵가족화로 변화해 가는 경향을 나타내고 있다.

<표 II-1-4> 전라북도 10년간 인구 변화

구 분	면 적 (㎢)	세대수 (가구)	인구수(명)			인구밀도 (명/㎢)	세대당인구 (명)
			계	남	여		
1998	8,047.54	624,618	2,014,561	1,002,474	1,012,087	250.3	3.2
1999	8,048.50	635,691	2,015,531	1,002,621	1,012,910	250.4	3.2
2000	8,050.07	645,798	2,006,500	997,371	1,009,129	249.3	3.1
2001	8,050.77	656,185	2,013,923	998,917	1,015,006	250.2	3.1
2002	8,050.94	658,563	1,961,572	974,864	986,708	243.6	3.0
2003	8,050.65	672,111	1,962,867	974,354	988,513	243.8	2.9
2004	8,052.69	675,145	1,915,674	953,107	962,567	237.9	2.8
2005	8,054.66	683,683	1,895,500	943,613	951,887	235.3	2.8
2006	8,054.84	692,574	1,881,840	937,201	944,639	233.6	2.7
2007	8,062.97	701,419	1,878,428	935,249	943,179	233.0	2.7

자료: 전라북도 통계연보(1999~2008, 전라북도)

### 1.1.3. 산업경제 현황

- 2008년 통계연보 기준으로 전라북도 지역 사업체는 약 12만개소로, 50만여명이 종사하고 있으며, 그 중 도소매업이 28.5%로 가장 높은 수치를 보이고, 다음으로 숙박/음식점업이 주를 이루고 있는 것으로 조사 되었다.

<표 II-1-5> 전라북도 경제현황

구 분	계	도소 매업	숙박/ 음식점업	운수업	제조업	농·임· 어업	건설업	기타
업체수 (%)	120,062 (100)	34,263 (28.5)	21,606 (18.0)	11,706 (9.7)	9,471 (7.9)	182 (0.2)	3,391 (2.8)	39,443 (32.9)
종사자	501,871	83,399	55,833	25,880	85,707	2,444	25,306	223,302

자료: 전라북도 통계연보(2008, 전라북도)

- 산업단지는 총 66개소로 국가산업단지 3개소, 지방산업단지 17개소, 농공산업단지 45개소가 분포하며 연간 5조1,616억원을 생산하고 1,360백만달러를 수출하고 있다<sup>1)</sup>.

1) 전국산업단지현황통계(09. 1분기, 한국산업단지공단)

<표 II-1-6> 전라북도 산업단지 현황

구 분	단지수	면적 (km <sup>2</sup> )	입주계약 업체	종업원 (명)	생산액 (억원)	수출액 (백만달러)
국가산단	3	16,283	696	13,112	11,596	453
지방산단	17	28,524	706	25,322	34,458	874
도시첨단	1	39	17	143	26	-
농공단지	45	6,234	621	8923	5,536	33
계	66	51,080	2,040	47,500	51,616	1,360

자료: 전국산업단지현황통계(09. 1분기, 한국산업단지공단)

#### 1.1.4. 토지 현황

- 전라북도의 전체면적 8,062.97km<sup>2</sup> 중 임야가 전체 면적의 56.5%를 차지하고 있으며, 전·답 등의 경작지는 27.6%를 차지하고 있다. 완주군과 진안군이 가장 큰 임야 면적을 차지하며, 공장용지는 전주시와 군산시가 가장 큰 면적을 차지하고 있다.

<표 II-1-7> 전라북도 지목별 토지이용 면적

(단위: km<sup>2</sup>)

구 분	계	전	답	과수원	목장용지	임 야	공장용지	구거	기 타
전라북도 (%)	8,062.97 (100.0)	648.44 (8.0)	1,578.77 (19.6)	8.90 (0.1)	37.84 (0.5)	4,551.56 (56.5)	192.21 (2.4)	42.16 (0.5)	1,003.10 (12.4)
고창군	607.67	92.00	143.47	0	4.96	269.00	15.34	0.68	81.33
군산시	390.09	21.18	140.00	0	0.57	81.42	21.59	17.84	107.39
김제시	544.99	56.95	225.22	1.00	3.04	121.00	18.03	2.83	116.77
남원시	752.62	40.00	129.99	2.00	6.53	483.1	13.00	1.00	76.27
무주군	631.91	36.58	33.56	0	1.00	517	5.00	0.20	37.24
부안군	493.29	55.75	146.49	0	2.47	203.00	12.14	0.49	73.10
순창군	495.75	37.58	74.21	0	2.17	329.23	7.05	0.52	44.71
완주군	820.94	46.07	87.61	0	2.00	596.61	12.77	5.54	70.43
익산시	506.94	58.00	208.71	0.43	2.00	118.00	25.00	6.47	88.33
임실군	597.04	40.78	63.86	0	2.89	416.33	7.50	0	64.73
장수군	533.45	30.00	49.88	2.77	2.68	405.00	5.07	0.42	37.21
전주시	206.21	19.28	47.28	0	0	71.80	25.01	2.21	40.26
정읍시	692.87	73.96	179.52	0	4.25	325.00	18.12	2.79	88.62
진안군	789.20	39.10	49.07	0	3.00	614.34	6.29	0.35	76.73

자료: 전라북도 통계연보(2008, 전라북도)

### 1.1.5. 해안선 및 도서 현황

- 전라북도는 군산반도, 진봉반도, 변산반도 등 서해와 인접하고 있으며 해안선은 육지부 226.1km, 도서부 264.6km로써 총연장 길이 490.7km이다.
- 전라북도에는 25개의 유인도와 78개의 무인도가 있으며 산재한 대부분의 섬들이 군산시 미성동(60%)과 부안군 위도면(33%)에 속해 있다. 섬 중에서는 변산반도 앞 바다에 위치한 위도(14.17km<sup>2</sup>)가 전라북도에서는 가장 큰 섬이다.

<표 II-1-8> 전라북도 해안선 및 도서현황

구 분	해 안 선(km)			도 서					
	계	육지부	도서부	도서수 (개)	유인도	무인도	면적 (km <sup>2</sup> )	세 대	인구 (명)
전라북도	490.7	226.1	264.6	103	25	78	34.893	2,534	5,979
군산시	262.5	262.5	179.3	63	16	47	20.290	1,686	4,390
고창군	78.6	78.6	4.9	5	2	3	0.203	29	75
부안군	149.6	69.2	80.4	35	7	28	14.400	819	1,514

자료: 전라북도 통계연보(2008, 전라북도)

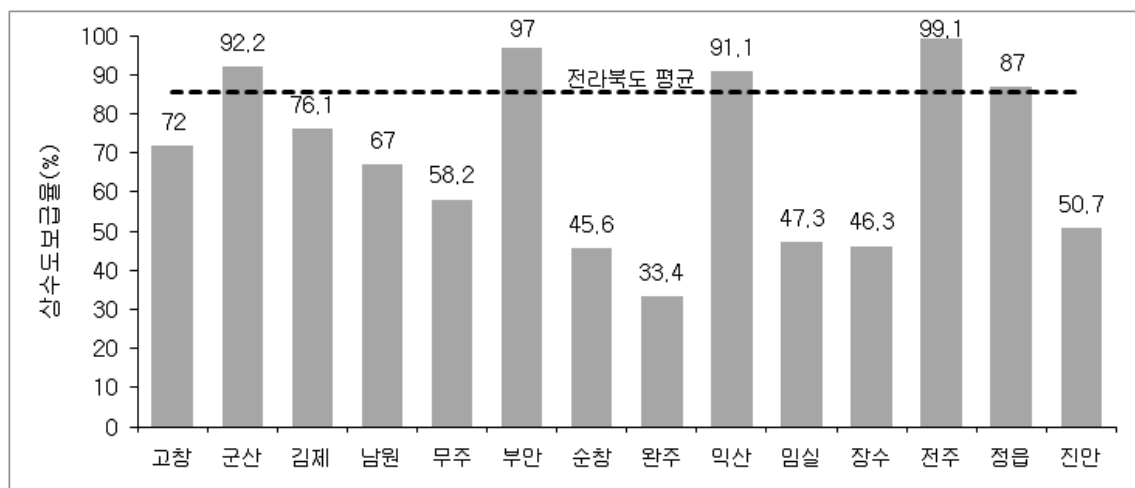
### 1.1.6. 상수도 보급 현황

- 2008 전라북도 통계연보에 따르면, 전라북도의 상수도 보급률은 평균 85.4%로, 전국 평균 93.2%에 비해 다소 낮은 수치를 보이고 있으며, 1,604,239명을 대상으로 하루에 638,823m<sup>3</sup>을 공급하고 하루에 공급되는 1인 공급량은 398ℓ이다(표 II-1-9, 그림 II-1-2).
- 지역별 상수도 보급율은 전주시가 가장 높은 99.1%를 보이고, 부안군 97.0%, 군산시 92.2%, 익산시 91.1%로 90% 이상을 나타내고 있으며, 1일 1인당 급수량이 가장 높은 지역은 부안군으로 1일 1인당 급수량이 468ℓ이다.
- 반면 완주군 33.4%, 순창군 45.6%, 장수군 46.3%, 임실군 47.3%은 상수도 보급율이 50%이하를 보이고 있다. 상수도 보급율이 가장 낮은 완주군의 경우 1일 급수량은 8,780m<sup>3</sup>/일이고, 1일 1인당 급수량은 311ℓ로 전라북도 평균 398ℓ에 비해 낮다.

<표 II-1-9> 전라북도 상수도 보급현황

구 분	총인구 (명)	급수인구 (명)	보급률 (%)	시설용량 (m³/일)	급수량 (m³/일)	1일1인당 급수량(ℓ)
전라북도	1,878,428	1,604,239	85.4	336,868	638,823	398
고창군	61,415	44,237	72.0	42100	19,118	432
군산시	263,213	242,651	92.2	25,000	101,452	418
김제시	98,740	75,104	76.1	400	19,467	259
남원시	89,898	60,266	67.0	17,000	21,256	353
무주군	26,552	15,445	58.2	12,000	7,630	494
부안군	62,310	60,431	97.0	2,800	28,301	468
순창군	32,243	14,700	45.6	6,300	3,645	248
완주군	84,561	28,265	33.4	31,200	8,780	311
익산시	316,911	288,830	91.1	91,500	127,374	441
임실군	32,297	15,281	47.3	8,000	6,777	443
장수군	26,912	12,467	46.3	5068	5,068	407
전주시	627,339	621,935	99.1	40,000	250,888	403
정읍시	125,524	109,162	87.0	45900	33,774	309
진안군	30,513	15,465	50.7	9,600	5,293	342

자료: 전라북도 통계연보(2008, 전라북도)



<그림 II-1-2> 전라북도 상수도 보급 현황

## 1.2. 수문환경

### 1.2.1. 기상 현황

- 전라북도 기후는 동쪽은 산악지대로 높고 서쪽은 평야지대로 낮은 지형적 영향으로 남북의 차이보다는 동서의 차이가 크다. 서부지역은 남부해안형에 속하고 동부의 산악지역은 남부내륙형에 속해 있어 서부지역은 서해의 영향을 크게 받아 내륙지방에 비해 기온의 연교차가 적고 강수량이 산악지대보다 적은 반면 내륙지방은 서해안에 비해 기온의 연교차가 크고 강수량이 많다.
- 전라북도에는 5개의 기상대(전주, 남원, 군산, 정읍, 고창)와 3개의 기상관측소(부안, 임실, 장수), 1개의 공동협력관측소(순창)가 있다. 각 기상대 및 관측소별 관측 자료를 산술 평균한 평균 기상자료는 <표 II-1-10>과 같다<sup>1)</sup>.
- 지난 30년간 평균 강수량은 1,292.2mm로 연 강수량의 74%가 6월에서 9월 사이에 집중되고 있다. 평균기온은 12.0℃, 평균 풍속은 1.7m/s를 나타낸다.
- 연평균 기온은 12.0℃이며, 월별 기온은 -1.4℃(1월) ~ 25.1℃(8월)의 범위를 보여 연교차가 26.5℃이다. 연평균 강수량은 1,292.2mm이고 연평균 풍속은 1.7m/s이다.

<표 II-1-10> 전라북도 기상현황

구 분		1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	평균/합계
기온 (℃)	평균	-1.4	0.2	5.0	11.4	16.6	21.1	24.7	25.1	20.0	13.6	7.0	1.0	12.0
	최고	3.8	5.8	11.3	18.3	23.0	26.5	29.3	30.1	25.9	20.6	13.3	6.7	17.9
	최저	-6.1	-4.6	-0.4	5.1	10.7	16.5	21.1	21.1	15.2	7.8	1.8	-3.7	7.0
강수량 (mm)		35.0	39.1	56.5	86.6	90.5	177.0	265.4	258.1	136.9	56.9	56.1	34.2	1292.2
평균풍속 (m/s)		1.7	1.9	2.0	2.1	1.9	1.7	1.7	1.6	1.5	1.4	1.6	1.6	1.7
평균습도 (%)		73.9	72.5	70.5	68.2	70.7	76.9	81.4	80.3	78.3	75.0	75.2	75.5	74.9
평균운량		5.0	4.9	4.9	4.9	5.2	6.5	6.9	6.0	5.5	4.3	4.8	4.8	5.3

자료: 기상청(<http://www.kma.go.kr>)

1) 군산기상대, 전주기상대, 부안기상관측소, 임실기상관측소, 정읍기상대, 남원기상대, 장수기상관측소 관측자료(1971년 ~ 2000년(30년간)의 자료를 월별로 평균한 자료임)

### 1.2.2. 유역구분 및 특성

- 지하수의 부존 및 산출특성은 지형, 지질 및 수문특성에 크게 지배되므로 전반적인 지하수 특성을 파악하기 위해서는 행정구역보다 수리, 수문 조건이 유사한 유역으로 구분하여 조사, 분석하는 것이 효율적이다.
- 국토해양부의 수자원단위지도를 기초로 유역을 구분하고<sup>1)</sup>, 유역에 편입되는 시·군 행정구역의 편입현황을 읍면동 단위로 분석하여 시·군별 분석자료(개발가능량 등)를 도출하는데 활용하였다.
- 전라북도 지역의 유역구분 현황은 <표 II-1-11>, <그림 II-1-3>과 같다.
- 전라북도는 크게 낙동강(20), 금강(30), 금강서해(32), 만경동진(33), 섬진강(40), 영산강서해(53)로 6개의 대권역과 18개의 중권역으로 구분하며, 그 중 만경동진(33)유역이 38.8%로 가장 넓은 면적을 차지하고 있고, 다음으로 섬진강(40)유역이 26.8%를 차지하는 것으로 나타났다. 만경동진 유역은 3개의 중권역으로 이루어져 있으며 전주시가 이에 포함된다.
- 전라북도내 편입된 18개의 중권역 유역을 살펴보면 전체 면적의 약 18.0%를 차지하는 만경강(3301)유역이 1,600.63km<sup>2</sup>로 가장 넓으며 동진강(3302), 용담댐(3001), 섬진강댐(4001)순으로 유역면적이 넓게 나타난다. 이들 4개 중권역의 면적은 4,455.89km<sup>2</sup>로 전라북도 전체면적의 약 56%를 차지한다.
- 만경강(3301)유역에는 완주군이 유역면적의 45.9%(735.03km<sup>2</sup>)를 가장 많이 차지하고 있으며, 나머지 부분은 익산시, 군산시, 전주시가 포함되고 있다. 전주시는 전주시 전체가 만경강 유역에 거의 완전히 포함된다.
- 동진강(3302)유역에는 정읍시 대부분 지역이 포함되어 유역면적의 54.1%(628.32km<sup>2</sup>)를 차지하고 김제시가 유역면적의 31.1%(361.38km<sup>2</sup>)를 차지하고 있다. 유역의 나머지 부분은 부안군, 고창군, 완주군, 전주시가 부분적으로 조금씩 편입되어 있다.
- 용담댐(3001)유역에는 진안군이 유역면적의 55.5%(516.23km<sup>2</sup>)를 차지하며 장수군과 무주군이 일부 편입되어 있다.

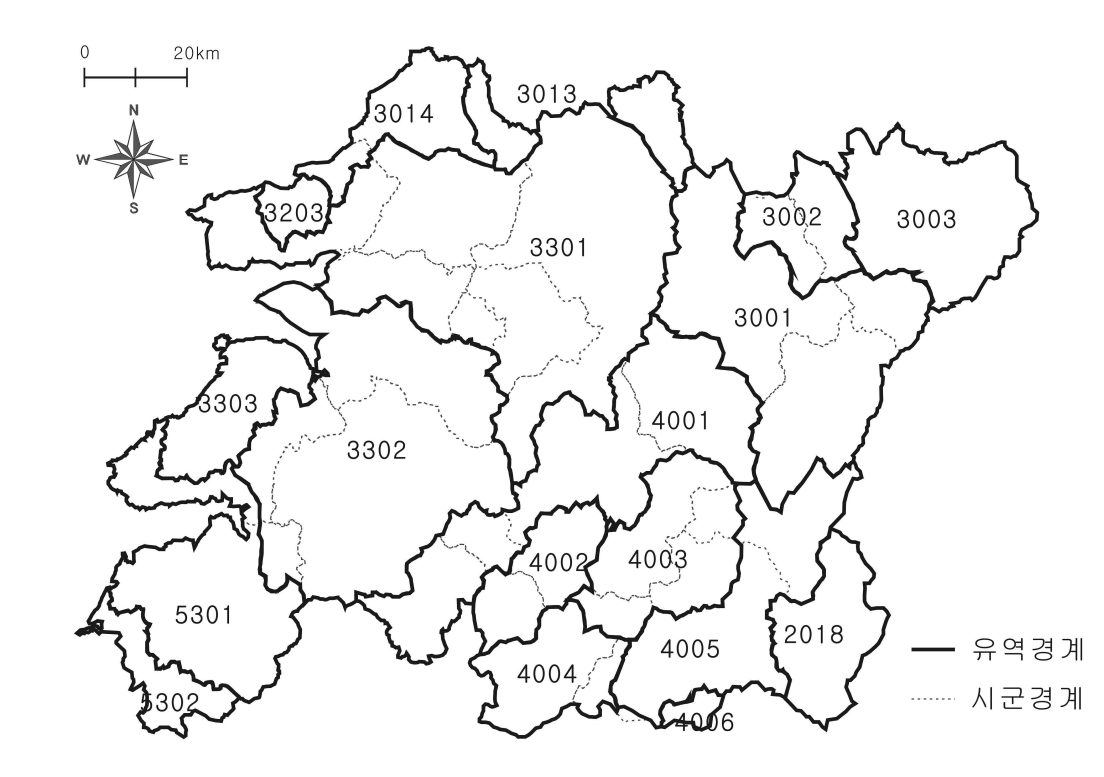
1) 국가수자원관리종합정보시스템(<http://www.wamis.go.kr/>), 공통유역도 유역분할 및 코드 표준 (2003. 건설교통부)

<표 II-1-11> 전라북도 유역구분 현황

대권역	중권역			시·군	시·군 면적 (km <sup>2</sup> )	시·군 편입면적 (km <sup>2</sup> )	시·군 편입비율 (%)
	코드	중권역명	면적(km <sup>2</sup> )				
합계			7,960.51			7,960.51	
낙동강	2018	남강댐	243.49	남원시	749.13	243.14	99.9
				장수군	530.77	0.35	0.1
금강	3001	용담댐	930.36	진안군	790.65	516.23	55.5
				무주군	630.06	96.85	10.4
				장수군	530.77	317.28	34.1
	3002	용담댐하류	127.72	진안군	790.65	18.00	14.1
				무주군	630.06	109.72	85.9
	3003	무주남대천	402.27	무주군	630.06	402.27	100.0
				익산시	508.07	65.02	43.1
	3013	논산천	150.93	완주군	822.35	85.91	56.9
				군산시	349.98	42.24	20.4
	3014	금강하구언	207.37	익산시	508.07	165.13	79.6
금강서해	3203	금강서해	67.54	군산시	349.98	67.54	100.0
만경 동진	3301	만경강	1,600.61	전주시	205.43	203.36	12.7
				군산시	349.98	225.87	14.1
				익산시	508.07	277.92	17.4
				김제시	519.81	158.43	9.9
				완주군	822.35	735.03	45.9
	3302	동진강	1,161.54	전주시	205.43	2.07	0.2
				정읍시	697.86	628.32	54.1
				김제시	519.81	361.38	31.1
				완주군	822.35	1.41	0.1
				고창군	608.73	57.41	4.9
				부안군	477.60	110.95	9.6
	3303	직소천	260.52	군산시	349.98	14.33	5.5
				부안군	477.60	246.19	94.5
섬진강	4001	섬진강댐	763.38	정읍시	697.86	61.91	8.1
				진안군	790.65	256.42	33.6
				임실군	596.13	291.92	38.2
				순창군	499.31	153.13	20.1
	4002	섬진강댐 하류	237.08	정읍시	697.86	3.48	1.5
				임실군	596.13	122.17	51.5
				순창군	499.31	111.43	47.0
	4003	오수천	370.89	남원시	749.13	97.51	26.3
				장수군	530.77	47.90	12.9
				임실군	596.13	182.04	49.1
	4004	순창	241.73	순창군	499.31	43.44	11.7
				남원시	749.13	50.42	20.9
	4005	요천	486.53	순창군	499.31	191.31	79.1
				남원시	749.13	321.29	66.0
	4006	섬진곡성	36.77	장수군	530.77	165.24	34.0
				남원시	749.13	36.77	100.0
영산강 서해	5301	주진천	511.11	고창군	608.73	390.65	76.4
				부안군	477.60	120.46	23.6
	5302	와탄천	160.67	고창군	608.73	160.67	100.0

자료: 국가수자원관리종합정보시스템(<http://www.wamis.go.kr/>)





자료: 지하수 조사연보(2009, 국토해양부)

<그림 II-1-3> 전라북도 유역구분 현황도

### 1.2.3. 지형 및 수계

#### 가. 지형

- 동쪽으로 도경계를 이루는 소백산맥, 서쪽으로 서해가 위치하며 전주-완주를 경계로 북동부의 산지와 남부의 평지로 대별된다. 그 결과 북동부 산지에는 1,000m이상의 봉우리가 많고 그 사이에 산간분지가 발달되어 있다. 높은 봉우리는 주로 소백산맥을 따라 솟아 있는데, 덕유산(1,508m)을 비롯하여 대덕산, 백운산, 장안산, 만복대 등이 1,000m 이상의 해발고도이다. 노령산맥에는 이보다 낮은 봉우리들이 솟아 있고, 내장산(764m)을 비롯하여 백양산, 문수산, 산성산 등이 대표적이다<sup>1)</sup>.
- 지형의 높낮이를 비율로 보면 100m이하의 평지가 51%, 100~500m의 산지가 33%, 500~1,000m 지역이 13%, 1,000m이상의 고지대가 3%를 차지하고 있어 평야지대가 비교적 많은 형태이다. 100m 내외의 낮은 준평야는 익산, 김제, 정읍시에 넓게 펼쳐져 있어 호남평야의 중심지를 이룬다.

1) 도정백서(2006~2008, 전라북도)

- 노령산맥과 소백산맥 사이에는 무주군, 장수군, 진안군을 포함하는 해발고도 300~500m의 진안고원이 형성되어 있으며, 남쪽으로는 남원, 순창분지가 발달해 있다.
- 해안은 서해에 접하고 있지만 직선거리가 60km로 수역이 크지 않다. 해안선은 부안반도, 곰소만 등이 자리하여 출입이 복잡한 리아스식의 특성을 보이고, 바다 전면에는 69개의 섬이 산재해 있다. 따라서 도서지방의 행정단위 면단위를 적용하여 위도 중심의 위도면, 선유도 중심의 미성면이 있다.
- 조석간만차가 6m에 달하고 퇴적층이 발달해 해안선을 따라 바다쪽으로 연장된 갯벌이 펼쳐져 있다. 전라북도는 새만금 사업을 추진 중에 있다.

## 나. 수계

- 전라북도에는 금강, 강경천, 만경강, 소양천등 11개의 국가하천과 461개의 지방하천이 분포 하며 이들의 총 연장은 국가하천 351.16km와 지방하천 2,912.39km를 합한 3,263.55km로 전국대비 10.80%의 하천이 형성되어 있다.
- 국가하천의 경우 금강(97.31km), 만경강(80.86km), 섬진강(96.41km)이 전체 국가하천의 80%이상을 차지하고 있으며 나머지 강경천, 소양천, 전주천등 8개 국가 하천을 이루고 있다.
- 금강과 강경천은 2개시 이상 관할 하천으로써 전라북도 내 총 하천 연장은 각각 97.31km, 2.54km이다. 하천정비기본계획에 따라 강경천은 100% 완료되었으나 금강의 경우 약 48%가 미수립되어 현재 수립구간은 46.19km이다.
- 만경강은 호남평야의 중앙부를 서류하는 강으로 길이 80.86km, 유역면적 1,504.35km<sup>2</sup>로 완주군 원정산에서 발원하여 전주천 등의 지류를 합하고 그 연안에 좁은 충적지를 형성한다.
- 지방 1급 하천의 경우 무주남대천(52.1km), 오수천(37.65km)를 포함하여 8개의 하천이 있으며 이들의 총 연장은 83.00km이고 전라북도 전체 하천대비 약 2.5%의 하천을 형성하고 있다.
- 하천기본계획 수립구간을 보면 국가하천은 100% 수립이 완료되었으나, 지방하천의 경우 58.76%에 그쳐 전체 전라북도 평균 63.19%를 기록하고 있다<sup>1)</sup>.
- <표 II-1-12>에 전라북도 하천 현황을 정리하였다.

1) 한국하천일람(2006, 건설교통부)

<표 II-1-12> 전라북도 하천 현황

구 분		기 점		종 점		유로연장 (km)	유로면적 (km <sup>2</sup> )
		행정구역	경계	행정구역	경계		
국가 하천	금강	진안 진안	하신천 합류점	군산 성산	금강하구둑	397.79	9,912.15
	강경천	익산 망성	마산천 합류점	익산 망성	충남도 경계	27.31	124.74
	만경강	완주 고산	고산천 합류점	김제 진봉	국사봉	80.86	1,504.35
	소양천	완주 용진	아중천 합류점	전주 전미	만경강	22.77	153.47
	전주천	전주 삼천	삼천 합류점	전주 고량	만경강	37.00	283.96
	동진강	정읍 정우	태인면 경계	부안 동진	안성리	51.03	1,124.14
	정읍천	정주 내장	내장동 경계	정읍 이평	동진강	33.00	433.00
	고부천	정읍 고부	고부면 해보	부안 동진	동진강	37.00	247.17
	원평천	김제 봉남	금구천 합류점	김제 죽산	동진강	30.00	270.70
	섬진강	임실 신평	원천리 합류점	남원 송동	요천	223.86	4,911.89
	요천	남원 월락	월락동 신촌동	남원 송동	섬진강	60.00	485.70
지방 1급 하천	무주 남대천	무주 설천	무주군	무주 무주	충북도 경계	52.10	464.17
	강경천	익산 망성	신양천 합류점	익산 망성	강경천 기점	20.90	46.74
	마산천	익산 망성	충남 도 경계	익산 망성	강경천 합류점	11.80	38.01
	어량천	익산 망성	망성면 야정교	익산 망성	강경천 합류점	13.00	22.88
	전주천	완주 상관	수원천 합류점	전주 팔복	전주천 기점	30.00	31.53
	삼천	완주 구이	독배천 합류점	전주 팔복	전주천 합류점	32.00	150.91
	동진강	정읍 산외	평사리천 합류	정읍 정우	동진강 기점	32.03	219.52
	오수천	임실 오수	지산면 경계	순창 적성	섬진강 합류점	37.65	370.95

자료: 국가수자원관리종합정보시스템(<http://www.wamis.go.kr/>)

## 1.2.4. 토양 및 지질

### 가. 토양

○ 전라북도 내 표토의 토성중 양토가 4,274.9km<sup>2</sup>로 전체 면적중 55.8%를 차지하고 있고, 사양토가 2,091.2km<sup>2</sup>(27.3%), 미사질양토 1,036.7km<sup>2</sup>(13.5%)를 차지하고 있다. 양토, 사양토, 미사질 양토가 전체면적의 96.6%를 차지하고 있다.

- 양토 : 입자 2mm이하 모래, 실트, 점토로 구성, 이 중 점토 25~37.5% 함유 토양
- 사양토 : 모래 함량이 50%이상, 실트 함량이 20%~40%, 점토 함량이 20% 이하인 토양
- 미사질양토 : 실트 함량 50%이상, 점토 함량 30% 이하, 모래 함량이 20~50%. 실트가 주를 이루는 토양

<표 II-1-13> 전라북도 표토의 토성

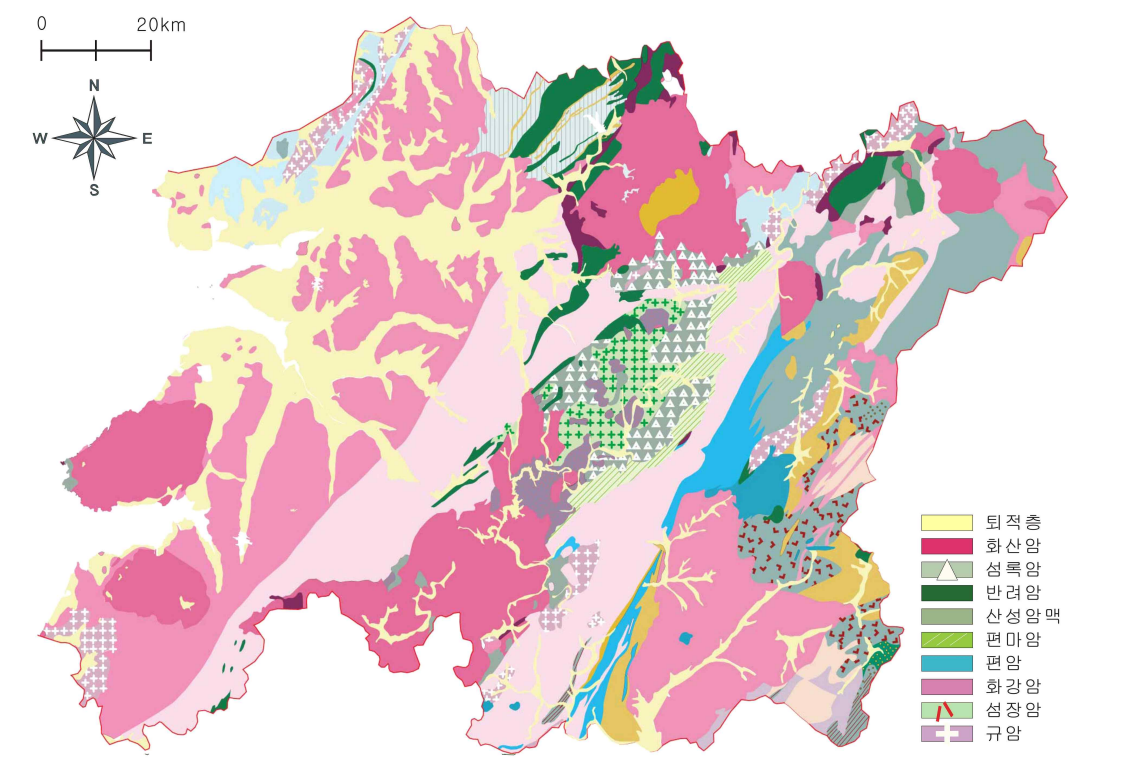
(단위: km<sup>2</sup>)

지역	양질 조사토	양질 세사토	양질 사토	세사양토	사양토	양토	미사질 양토	미사질 식양토	식양토
합계 (%)	0 (0.0)	6 (0.1)	1 (0.0)	71.8 (0.9)	2,091.2 (27.3)	4,274.9 (55.8)	1,036.7 (13.5)	179.8 (2.3)	0.1 (0.0)
고창	0	3.3	0	2.5	60.8	442.2	54.0	22.3	0
군산	0	0	0	0	1.3	124.0	168.3	3.1	0
김제	0	0	0	0	74.5	144.8	164.4	100.6	0.1
남원	0	0.1	0.5	6.8	395.2	289.3	30.0	6.6	0
무주	0	0	0	1.5	402.5	210.5	2.5	2.4	0
부안	0	2.4	0	24.2	6.2	292.4	113	12.6	0
순창	0	0	0.1	6.7	7.3	457.3	13.3	1.2	0
완주	0	0	0	9.6	194.0	539.7	42.5	6.2	0
익산	0	0	0.2	1.6	46.9	282.9	146.2	6.3	0
임실	0	0	0	5.0	106.2	333.5	122.9	0.8	0
장수	0	0	0	0.3	342.2	177.8	1.5	1.9	0
전주	0	0.2	0	5.4	60.9	98.9	23.5	7.7	0
정읍	0	0	0.2	5.6	157.5	423.4	79.2	7.7	0
진안	0	0	0	2.6	235.7	458.2	75.4	0.4	0

자료: 한국토양정보시스템(<http://asis.rda.go.kr>)

## 나. 지질

- 전라북도의 지질은 선캄브리아 화강편마암이 넓게 분포하고, 노령산맥의 북부에서 충청북도의 옥천까지는 선캄브리아와 고생대의 변성퇴적암이 주로 분포한다. 이들 암류는 특히 옥천지방에 집중 분포함으로 옥천계라 부르고 있다. 그 중간에는 남원일대와 익산 일대를 중심으로 중생대의 유라기층이 발달하였다(그림 II-1-4) 1)2).



자료: 1/250,000 광역지질도폭 설명서(1997, 한국지질자원연구원)

<그림 II-1-4> 전라북도 지질현황도

1) 1/250,000 광주 지질도폭 설명서(1997, 한국지질자원연구원)

2) 1/50,000 지질도

- 순창 지질도폭 설명서, 1966, 국립지질조사소(박희인)
- 용담 지질도폭 설명서, 1973, 국립지질광물연구소(김정환, 이인기)
- 무주 지질도폭 설명서, 1980, 자원개발연구소(홍승호, 이병주, 김원영)

- 유라기층에는 화강암이 탁월하여 호남평야 및 내륙분지에 걸쳐 침식평야를 이룬다. 노령산맥의 중심부에는 백악기에 해당하는 중생대층 퇴적암류가 분포하며, 노령산맥 남쪽에는 백악기 내지 신생대 제3기의 화산암류가 분포한다.
- 선캄브리아기의 변성 퇴적암인 편마암, 편암, 규암 등이 무주-진안-장수 일대와 서해의 고군산군도에 소규모로 분포하며, 중생대 유라기의 화강암이 익산-전주-김제, 남원-순창 등 평야 지역에 매우 광범위하게 분포한다.
- 중생대 백악기의 퇴적암과 화산암이 무주-진안-장수 일대와 변산반도에 광범위하게 분포한다.

## 1.2.5. 수문지질단위

### 가. 수문지질단위 개요

- 수문지질단위는 지질시대, 암상, 공극형태, 지하수의 수리적 특성 등을 고려하여 지질을 구분하는 단위를 말하며, “지하수관리 기본계획(2007, 건설교통부)”에서는 축척 1:250,000 지질도폭에 도시된 암층단위를 수리지질학적 측면에서 분석하여 전국을 14개의 수문지질단위로 분류하였다(표 II-1-14, 표 II-1-15).
- 수문지질단위를 기준으로 전라북도의 지질분포 현황을 파악하고 특성을 평가하였다.

<표 II-1-14> 수문지질단위별 지질, 지형 및 공극 형태

수문지질단위	지질시대 및 단위	암상	지형	공극 형태
미고결 쇄설성 퇴적층	제4기 퇴적층	점토, 실트, 모래, 자갈	평야, 곡간, 해빈	일차공극
다공질 화산암	제3기 · 제4기 분출화산암	현무암, 조면현무암, 조면안산암 조면암, 스코리아응회암	대지>구릉	일차공극 (기공 및 주상절리)
반고결 쇄설성 퇴적암	제4기 해성/육성 퇴적암	반고결 해성/육성 쇄설성 퇴적암	구릉	일차공극, 단열
	제3기 북평층군/연일층군/ 장기층군/어일층군			

(계속)

수문지질단위		지질시대 및 단위		암상	지형	공극 형태
비다공질 화산암		제3기 화산암류, 백악기 유천층군 화산암		유문암, 안산암, 염기성화산암, 응회암	산지	단열
관입화 성암	백악기 산성 관입화성암	백악기-제3기 불국사화강암류/암맥류		화강암류, 섬장암, 반암류, 암맥류	산지>구릉	단열
	트라이아스기 쥬라기산성 관입화성암	쥬라기 대보화강암류		화강암류, 섬장암, 엽리상화강암류, 변성반암	구릉>산지	단열
		중성-염기성 관입화성암				
	중성-염기성관 입화성암	중생대 중성-염기성 심성암, 시대미상, 각섬암, 선캠브리아시대 회장암		섬록암, 반려암, 각섬암, 회장암	산지>구릉	단열
쇄설형 퇴적암	백악기 쇄설성 퇴적암	백악기 경상계 퇴적층군		육성 쇄설성 퇴적암	구릉>산지	단열
	고생대-쥬라기 쇄설성,퇴적암	트라이아스-쥬라이 대동계 퇴적층군		육성 쇄설성 퇴적암	산지	단열
		석탄-트라이아스기 평안계 퇴적층군		천해성/육성 쇄설성퇴적암		
탄산염암(석회암)		캠브로-오도비스기 대석회암층군		해성 탄산염암 (쇄설성 퇴적암 협재)	산지, 카르스트 지형	단열,용 식 공동
		선캠브리아시대 석회암				
변성암	저변성 퇴적암	캠브리아기 양덕층군		점판암, 천매암, 규암, 세립질편암 (일부석회암)	산지	단열
		선캠브리아시대 백령층군				
		시대미상 옥천층군				
		시대미상 변성퇴적누층군				
	편암	선캠브리아시대 편암류		편암류	산지>구릉	단열
	준편마암	선캠브리아시대 편마암류		흑운모편마암, 호상편마암, 미그마타이트질 편마암, 안구상편마암, 화강암질편마암	산지>구릉	단열
	정편마암	선캠브리아시대 전편마암류		화강편마암, 우백질편마암, 반상변정질 편마암	산지>구릉	단열

자료: 지하수관리 기본계획(2007, 건설교통부)

<표 II-1-15> 수문지질단위별 수리특성

수문지질단위	수리전도도 <sup>1)</sup>	투수량계수 <sup>2)</sup>	저류계수 <sup>3)</sup>	산출량 <sup>4)</sup>
미고결쇄설성 퇴적층	$3.0 \times 10^{-3} \sim 475\text{m/일}$	$0.16 \sim 2,790\text{m}^2/\text{일}$	$6.98 \times 10^{-7} \sim 4.794$	$1.9 \sim 2,565\text{m}^3/\text{일}$
비다공질화산암	$5.35 \times 10^{-8} \sim 3,053\text{m/일}$	$1.07 \times 10^{-5} \sim 278\text{m}^2/\text{일}$	$3.53 \times 10^{-8} \sim 0.782$	$3.3 \sim 2,000\text{m}^3/\text{일}$
백악기산성관입 화성암	$3.68 \times 10^{-9} \sim 0,851\text{m/일}$	$8.0 \times 10^{-7} \sim 373\text{m}^2/\text{일}$	$1.17 \times 10^{-10} \sim 2.061$	$8 \sim 950\text{m}^3/\text{일}$
백악기쇄설성 퇴적암	$6.86 \times 10^{-4} \sim 5.82\text{m/일}$	$6.65 \times 10^{-3} \sim 391\text{m}^2/\text{일}$	$5.31 \times 10^{-6} \sim 0.976$	$5 \sim 2,000\text{m}^3/\text{일}$
탄산염암(석회암)	$2.38 \times 10^{-2} \sim 20\text{m/일}$	$1.6 \sim 1,233\text{m}^2/\text{일}$	$1.9 \times 10^{-6} \sim 1.3 \times 10^{-2}$	$65 \sim 950\text{m}^3/\text{일}$
편암	$2.21 \times 10^{-5} \sim 1.1\text{m/일}$	$1.28 \times 10^{-3} \sim 153\text{m}^2/\text{일}$	$3.0 \times 10^{-4} \sim 0.278$	$4 \sim 1,000\text{m}^3/\text{일}$

자료: 지하수관리 기본계획(2007, 건설교통부)

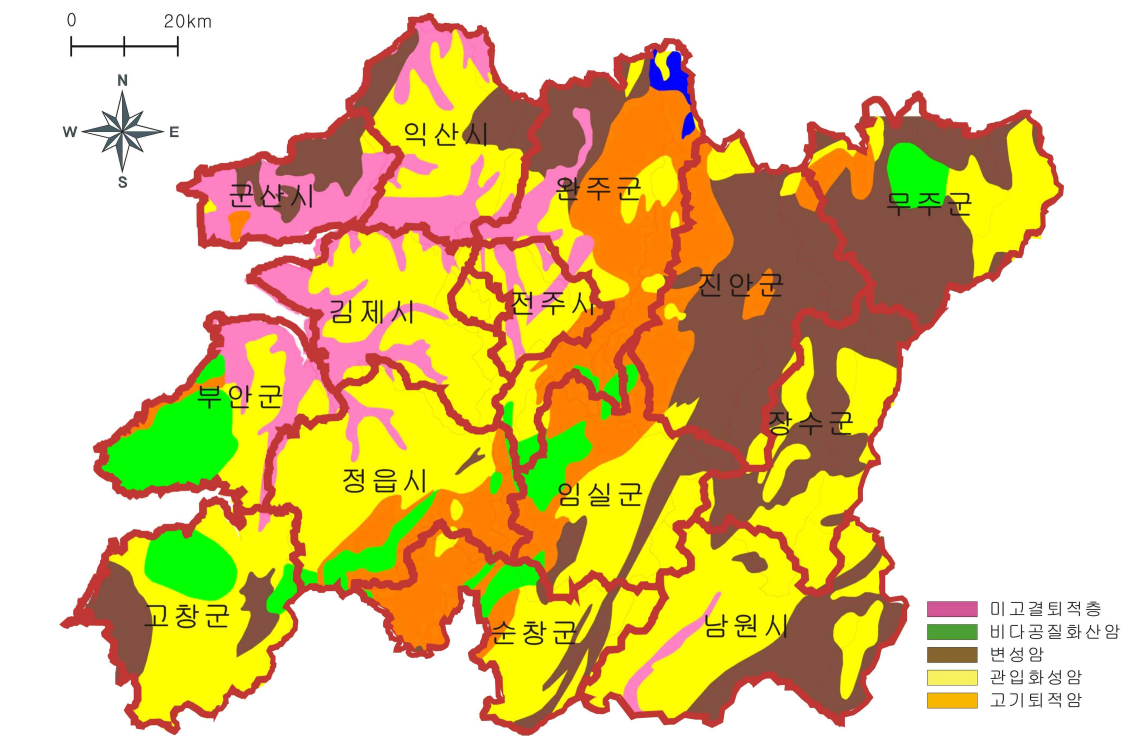
## 나. 전라북도 수문지질단위 분포 현황

- 전라북도에는 미고결퇴적층, 비다공질화산암, 관입화성암, 쇄설성퇴적암, 탄산염암, 변성암 6개의 수문지질단위가 분포한다(그림 II-1-5, 그림 II-1-6, 표 II-1-16).
- 전라북도 전체에서 각 수문지질 단위가 분포하는 비율은 미고결퇴적층 14.7%, 비다공질화산암 14.6%, 관입화성암 41.4%, 쇄설성퇴적암 7.5%, 탄산염암(석회암) 0.5%, 변성암 21.3%이다.
- 충적층 중 가장 대수성이 양호한 지역은 관입화성암에 해당하는 화강암류를 모암으로 하는 지역이다. 반면 변성암은 지하수 부존성이 가장 낮은 것으로 알려져 있다. 그리고 미고결퇴적층의 경우 수리전도도가 약 5~200m/일로서 가장 투수성이 높다<sup>5)</sup>. 만경강, 동진강 유역은 충적층에 해당하는 미고결퇴적층이 각각 32%, 27%를 차지하고 있으며, 만경강, 동진강, 주진천 유역에는 관입화성암이 상대적으로 넓은 면적으로 분포하여 이들 지질에 해당하는 지역에 지하수 부존성이 높을 것으로 판단된다. 각 수문지

1) 수리전도도 : 대수층에서의 지하수 흐름 속도  
 2) 투수량계수 : 대수층이 물을 얼마나 잘 통과시키는데 대한 능력(수리전도도 X 대수층 두께)  
 3) 저류계수 : 단위수두변화에 의해 단위면적당 대수층으로부터 배출되거나 흡수되는 지하수의 양  
 4) 산출량 : 일정 시간동안 양수할 수 있는 물의 양  
 5) 섬진강, 영산강유역조사, 한국수자원공사, 2006

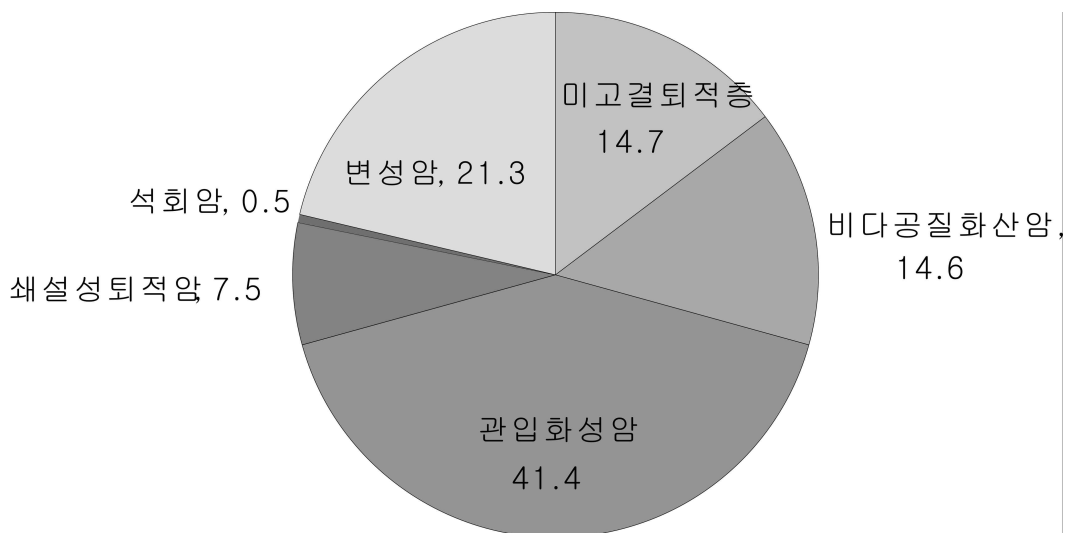


질단위별 특성은 다음과 같다<sup>1)</sup>.



자료: 지하수관리 기본계획(2007, 건설교통부)

<그림 II-1-5> 전라북도 수문지질현황



자료 : 지하수관리 기본계획(2007, 건설교통부)

<그림 II-1-6> 전라북도 수문지질단위 분포 비율(%)

1) 지하수관리 기본계획(2007, 건설교통부)

<표 II-1-16> 전라북도 수문지질단위 분포 현황

수문지질 단위		지질 시대	암 상	면적(km²)	비율(%)		
전라북도				8,062.97	100	100	
미고결퇴적층		제4기	충적층	1,191.93	14.7	14.7	
비다공질 화산암		백악기	안산암 및 안산암질응회암	44.41	0.6	14.6	
			중성및염기성화강암류	194.23	2.4		
			산성화산암류	935.24	11.6		
관입 화성암	백악기산성 관입화성암	백악기	산성암맥	58.66	0.7	41.4	
			화강암류	329.47	4.1		
	트라이아스기 쥬라기산성 관입화성암	쥬라기	각섬암	8.43	0.1		
			화강암류	1,975.91	24.5		
	중성-염기성 관입화성암	쥬라기	엽리상화강암	931.20	11.6		
			섬록암	30.71	0.4		
쇄설성 퇴적암	백악기쇄설성 퇴적암	백악기	사암 및 이암	25.80	0.3	7.5	
			마이산층	93.39	1.2		
			달길층	104.43	1.3		
			만수동층	370.56	4.6		
			만덕동층	11.86	0.1		
탄산염암(석회암)		시대미상	석회암	38.50	0.5	0.5	
		석탄기	하부평안층군	4.42	0.1		
변성암	저변성퇴적암	시대미상	하부천매암대	167.06	2.1	21.3	
			백악기	103.67	1.3		
		트라이아스기	길왕리층	21.22	0.3		
			방이리층	34.22	0.4		
			적상산층	12.68	0.2		
			반회암	8.88	0.1		
			엽리상화강암	149.81	1.9		
			반상화강암	67.31	0.8		
	정편마암	선캠브리아기	설옥리층	49.71	0.6		
			용암산층	7.52	0.1		
			화강편마암	44.31	0.6		
			화강편마암	25.22	0.3		
			반상변정질편마암	76.44	0.7		
			안구상편마암	5.15	0.1		
			화강편마암	146.02	1.8		
			우백질편마암	95.25	1.2		
			편암	편암류	93.05		1.2
				편암류	39.78		0.5
			준편마암	미그마타이트질편마암	7.64		0.1
				화강암질편마암	44.00		0.5
	흑운모편마암			193.90	2.4		
	흑운모편마암			320.98	4.0		

자료: 지하수관리 기본계획(2007, 건설교통부)

### 1) 미고결퇴적층

- 지질시대로 제4기 이전에 이루어진 암석이 풍화, 침식, 운반 과정에 의하여 퇴적된 충적 퇴적물로서 현재도 계속 퇴적되고 있는 미고결 상태의 현생 퇴적물이다. 구성물질은 주위 분포 암석인 모암에 근원을 두고 있어 그 공급원의 암상에 따라 지배를 받는다. 주로 큰 강이나 하천변, 또는 골자기 및 평야지대를 따라 넓게 분포되는데 지형의 특징에 따라 곡간평야, 충적평야, 해안평야, 범람원, 선상지, 삼각주, 분지 등으로 분류된다. 일반적으로 미고결 퇴적물에서의 지하수 수위는 지표면에 가깝게 상승되어 있어 지표수가 지하로 침투되는 자체정화 시간이 짧아 지하수의 수질은 곧바로 오염원의 영향을 받는다.
- 주로 전라북도의 서부 지역인 군산, 익산, 김제, 부안 일대에 분포하며 해안과 인접한 지역에 주로 분포하며 총 분포 면적은 1,180km<sup>2</sup>로 전라북도 전체 면적의 14.7%를 차지한다.

### 2) 비다공질 화산암

- 백악기에 분출한 비다공질의 화산암류를 포함한 것으로 우리나라 지층으로는 경상계의 화산암류가 이에 해당한다. 주 분포암석은 유문암, 안산암, 현무암질 안산암과 응회암으로 구성된다.
- 백악기 분출화산암류는 제4기 화산암류와는 그 분출 산상이 판이하여 제4기의 화산암이 다공성인데 비하여 본 암은 비다공성이며 그 분포지역도 백악기 화산암류는 주로 경상분지와 옥천대내 그리고 주변의 백악기 퇴적분지와 남해안을 따라 산지를 이루며 분포한다. 화산암류는 1차 공극구조가 빈약하여 제4기 화산암에 비하면 지하수를 포함할 수 있는 공극이 발달되지 않아 지하수의 함수와 유동은 주로 2차 공극의 지배를 받는다. 따라서 제4기의 다공질 화산암류에 비하여 지하수의 부존성이 낮은 편이다.
- 전라북도내 비다공질 화산암은 부안, 고창, 무주, 정읍 일대에 분포하며 분포면적은 1,174km<sup>2</sup>로 전라북도 전체의 14.6%를 차지한다.

### 3) 관입 화성암

- 백악기 불국사 화강암과 유라기 대보화강암 그리고 고생대-트라이아스기의 중성, 염기성 관입화성암을 포함하며 주 구성 암석은 화강암, 섬록암, 반려암, 엽리상화강암과 반심성암류 등이다.

- 관입 화성암은 지하 심부에서 결정화된 암석으로서 1차 공극구조는 거의 발달되지 않아 암석 자체의 입자 내에서의 지하수 함수는 이루어지지 않고, 2차적인 공극구조인 수평 및 수직 절리나 단층 등의 단열 구조선을 따라 지하수가 유동한다.
- 관입 화성암의 조암 광물은 주로 석영, 장석, 운모 등으로 구성되어 있으며, 관입화성암은 비교적 다른 암석보다 두터운 풍화대를 형성하고 있어 지역에 따라서는 풍화대 자체 또는 기반암과의 접촉부에서 50~200m<sup>3</sup>/일 정도의 지하수 산출량을 기대할 수 있다.
- 관입 화성암은 전라북도 전역에 고루 분포 되어 있으며 전체 면적은 3,334km<sup>2</sup>로 도 전체 면적의 41.4%를 차지하고 있다.

#### 4) 쇄설성 퇴적암

- 퇴적암은 제3기와 제4기의 반고결 퇴적암에 대비되는 백악기 이전에 퇴적된 천해성-비해성 쇄설 고결 퇴적암으로서 백악기 경상계의 퇴적층군, 트라이아스-쥬라기의 대동계퇴적층군 그리고 석탄기-트라이아스기의 평안계 퇴적층군에 속하는 암석들이 포함되며, 주 구성암석은 규질사암, 석회암, 역암, 실트스톤 그리고 셰일 등이다.
- 특히 퇴적암내에는 석회질의 용해에 의해 형성된 층식구조의 이회암층이 협재되어 양호한 대수층 역할을 해준다. 또한 단열대와 이회암층 또는 층리면에 부존된 지하수는 셰일과 같은 두꺼운 불투수층 암석으로 인하여 피압 대수층 또는 반피압 대수층으로 자연수위가 비교적 상승되어 있거나 자분하고 있는 지역도 있다.
- 쇄설성 퇴적암은 한반도의 중부로부터 전라북도 북동-남서 방향으로 발달하여 완주, 전주, 정읍지역을 중단하고 있으며 총면적은 606km<sup>2</sup>로 도 전체면적의 7.5%를 차지한다.

#### 5) 탄산염암(석회암)

- 조선누층군 캄브로-오도비스기의 대석회암층군에 해당되는 암석군으로서 해성 탄산염암과 쇄설성 퇴적암으로 구성되어 있으며, 주 구성암석은 괴상 석회암, 백운암질 석회암, 백운암 및 이질석회암이며, 석회질 셰일, 셰일 및 규암층이 협재되기도 한다.
- 석회암은 다짐작용(compaction)과 재결정작용에 의하여 암석 자체는 투수성이 극히 낮을 뿐만 아니라 일차적인 공극구조가 발달되지 않아 지하수 부존을 기대하기 어려우나 지구구조작용에 의한 이차적인 힘에 의해 형성된 단열대 및 지하수의 용해작용에 의해 형성된 카르스트지대에서는 막대한 양의 지하수가 부존되기도 한다.
- 전라북도 지역에 석회암은 43km<sup>2</sup> 정도 분포 하며 전체 면적의 0.5%를 차지하고 있다.

## 6) 변성암

- 선캄브리아기의 편암 및 편마암 복합체와 고생대의 변성퇴적암류로 구성되며, 주로 편마암, 편암, 화강편마암, 및 염기성 심성암 등으로 구성되어 있다. 또한 고생대의 변성퇴적암류에는 시대미상의 옥천누층군과 조선누층군중 캄브리아기의 양덕층군 및 이와 대비되는 것으로 보이는 변성퇴적암류와 호남탄전의 평안계 퇴적층군이 포함되는데 주 구성암석은 편암, 규암, 천매암, 점판암 등이며 간혹 석회암이 협재되기도 한다.
- 변성암류중 편마암이나 화강편마암은 암석 자체의 투수성이 불량하고 투수량계수도 낮은 편이다. 그러나 이들 암석은 지질시대로 보아 가장 고기의 암석으로 지질시대를 거치는 동안 조산운동과 같은 큰 지각변동으로 인해 생긴 암석내의 파쇄대, 단열대 등은 좋은 지하수의 유동로가 되기도 하여 심부에 발달된 이들 지질구조선으로부터 500m<sup>3</sup>/일 내외의 지하수 산출량을 확보할 수 있으며 비교적 신선한 지하수를 개발할 수 있는 것으로 알려져 있다.
- 전라북도의 동부에 주로 분포하며 광역적으로 옥천대의 남동측 경계를 따라 진안 부근에서부터 곡성-화순탄전-강진을 거쳐 해남지역까지 북북동-남남서방향으로 분포하는 변성암을 포함하여 총 1,714km<sup>2</sup>가 분포하며 전체 면적의 21.3%에 해당한다.

### 1.2.6. 지하수위 분포

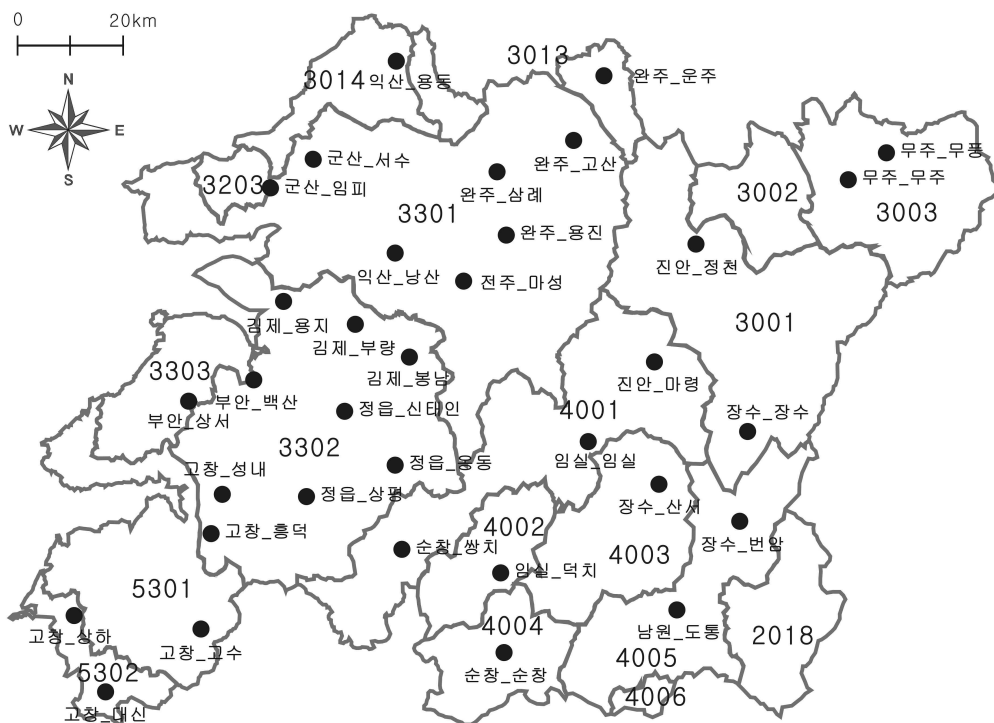
#### 가. 국가지하수관측망 수위 분포

- 전라북도에 위치하는 34개 국가지하수관측망의 암반관측정을 대상으로 각 관측소별 관측이후부터 2008년 말까지 수위관측 자료를 바탕으로 분석하였다.
- 전라북도 국가지하수관측망 위치현황과 수위 분석결과는 각각 <그림 II-1-7>, <표 II-1-17>과 같다.
- 분석결과 암반관측정 기준으로 평균 지하수위는 5.42m(DTW<sup>1)</sup>)이다. 가장 높은 최고수위 관측소는 김제용지에서 0.09m(DTW)이며, 가장 낮은 최저수위는 무주무주에서 27.37m로 나타났다.
- 지하수위 평균 변동폭은 1.69m로, 연간 변동폭이 0.43m~2.87m의 범위를 보이며, 각 암반관측정의 관측소별 최초관측연도 기준으로 지하수위를 비교한 결과 평균 1.14m 수위가 낮아졌다. 수위 변동폭이 가장 크게 나타나는 관측소는 정읍용동의 관측소로

1) DTW(depth to water): 지표에서 지하수면까지 깊이

5.53m 낮아졌다.

- 지역별 김제봉남, 김제부량, 김제용지 관측소가 있는 김제시가 평균지하수위 1.9m(DTW)로 가장 높은 지하수위를 보이고, 무주무주 및 무주무풍의 관측소가 있는 무주가 14.6m(DTW)로 가장 낮은 지하수위를 분포 하고 있다. 김제시 지역은 고도 50m 미만의 낮은 충적 평야 지대이며 무주군은 산지지형으로 고지대에 속하는 지형적 특성 때문인 것으로 판단된다.
- 전주시에는 국가지하수관측망 1개 지점(전주만성 관측소)이 위치하고 있으며 평균 지하수위는 7.91m(DTW)로 전라북도 평균 5.42m(DTW)에 비해 상대적으로 낮은 지하수위를 나타낸다.
- 전라북도 평균지하수위 5.42m(DTW)보다 높은 지역은 김제, 순창, 남원, 장수, 정읍, 익산, 임실, 완주, 군산 9개 지역이고 수위가 낮은 지역은 진안, 부안, 고창, 전주, 무주 5개 지역으로 조사되었다. 이는 전반적으로 서해안에 위치하고 있는 평야지역이면서 고도가 낮은 지역에서 대체적으로 지하수위가 깊지 않으며, 내륙 및 전라북도 동부에 위치하고 있는 산지 지역은 지하수위가 깊은 것으로 조사되었다.



자료: 지하수관측연보(2009, 국토해양부)

<그림 II-1-7> 국가지하수관측망 관측소 위치도

<표 II-1-17> 전라북도 국가지하수관측망 수위 현황

관측소명	지하수 심도(DTW, m)			연간 변동폭(m)		분석기간(년)
	평균	최고	최저	범위	평균	
전 체	5.42	3.91	7.71	0.43 ~ 2.87	1.69	
고창고수	2.17	1.29	2.80	0.30 ~ 1.94	1.21	2000 ~ 2008
고창대산	12.28	10.01	14.25	0.40 ~ 2.45	1.52	2003 ~ 2008
고창상하	5.26	2.82	8.34	0.81 ~ 4.02	2.06	2004 ~ 2008
고창성내	10.56	8.94	11.54	0.70 ~ 2.12	1.77	2004 ~ 2008
고창흥덕	4.28	2.25	7.66	0.10 ~ 2.38	1.20	2003 ~ 2008
군산서수	6.71	5.41	8.05	0.20 ~ 3.07	2.11	2000 ~ 2008
군산임피	3.77	2.00	5.76	0.10 ~ 1.29	0.82	2006 ~ 2008
김제봉남	2.58	1.43	3.74	0.40 ~ 1.26	0.96	2000 ~ 2008
김제부량	2.06	1.38	2.71	0.20 ~ 1.13	0.90	2005 ~ 2008
김제용지	0.94	0.09	1.75	0.40 ~ 2.26	1.72	2004 ~ 2008
남원도통	2.92	1.95	4.50	0.30 ~ 1.92	1.39	2000 ~ 2008
무주무주	25.91	24.30	27.37	0.40 ~ 3.32	2.59	2006 ~ 2008
무주무풍	3.29	2.52	3.93	0.70 ~ 3.53	2.28	2006 ~ 2008
부안백산	7.31	6.45	8.19	0.10 ~ 1.63	0.90	2004 ~ 2008
부안상서	6.00	4.98	6.79	0.20 ~ 1.52	1.01	2003 ~ 2008
순창순창	3.29	2.66	3.83	0.40 ~ 12.52	3.59	2000 ~ 2008
순창쌍치	2.15	1.14	3.10	0.19 ~ 1.24	0.81	2003 ~ 2008
완주고산	4.83	4.02	5.90	0.40 ~ 5.19	2.59	2001 ~ 2008
완주삼례	5.77	4.46	6.72	0.30 ~ 3.23	1.54	2005 ~ 2008
완주용진	4.60	3.43	5.62	0.40 ~ 1.33	1.05	2000 ~ 2008
완주운주	4.51	2.78	6.10	0.50 ~ 1.31	1.10	2003 ~ 2008
익산낭산	7.14	5.98	8.17	0.30 ~ 2.04	1.44	2006 ~ 2008
익산용동	2.23	0.88	3.89	0.38 ~ 1.33	1.12	2000 ~ 2008
임실덕치	3.96	2.29	8.04	1.50 ~ 5.41	4.13	2003 ~ 2008
임실임실	5.43	4.23	6.71	0.30 ~ 1.65	1.21	2000 ~ 2008
장수번암	5.27	3.25	7.74	0.50 ~ 3.76	2.28	2003 ~ 2008
장수산서	1.91	1.25	3.10	0.60 ~ 1.23	0.98	2000 ~ 2008
장수장수	4.16	3.46	5.12	0.40 ~ 2.19	1.59	2000 ~ 2008
전주만성	7.91	4.30	18.82	0.30 ~ 2.05	1.38	2000 ~ 2008
정읍상평	2.16	1.51	2.76	0.50 ~ 1.80	1.55	2003 ~ 2008
정읍신태인	4.37	2.43	7.62	0.50 ~ 1.68	1.35	2001 ~ 2008
정읍용동	6.68	0.24	22.15	0.60 ~ 5.50	2.70	2000 ~ 2008
진안마령	2.64	1.66	3.88	0.20 ~ 2.04	1.39	2000 ~ 2008
진안정천	9.11	7.00	15.60	1.20 ~ 8.35	3.33	2001 ~ 2008

자료: 지하수관측연보(2009, 국토해양부)

## 나. 전라북도 수문지질별 지하수위 분포

- 전라북도에 위치하는 국가지하수관측망의 지질을 검토한 결과 8개의 수문지질단위 중 5개 수문지질단위가 해당 되었다. 5개 수문지질단위별 해당하는 국가지하수관측망의 수위 관측자료를 수집하고, 전라북도 지질별 지하수위 분포를 분석하였다(표 II-1-18).
- 분석결과 전체면적의 14.7%를 차지하고 있는 미고결퇴적층의 수위가 가장 높은 평균 3.24m(DTW)를 보이고, 전라북도에서 가장 많은 41.4% 면적을 보유하고 있는 관입화성암이 6.42m(DTW)로 가장 낮은 수위를 나타내고 있다. 이 외에도 변성암 5.43m(DTW), 비다공질화산암 4.32m(DTW), 고기퇴적암 4.12m(DTW)의 지하수위를 보인다.
- 수위 변동폭을 볼 때, 변성암이 가장 높은 수위 변동폭인 평균 0.72m를 보이고, 고기퇴적암이 0.25m로 가장 낮은 수위변동폭을 나타내고 있다.

<표 II-1-18> 전라북도 지질별 지하수위

수문지질	개소수	평균 지하수심도(DTW, m)			지하수위 변동 폭(m)		
		평균	최대	최소	평균	최대	최소
관입화성암	20	6.42	4.37	8.48	0.33	2.74	1.51
변성암	8	5.43	3.32	7.53	0.72	3.85	2.25
비다공질화산암	3	4.32	3.38	5.27	0.47	1.58	1.29
고기퇴적암	2	4.12	2.94	5.29	0.25	2.04	1.41
미고결퇴적층	1	3.24	2.03	4.45	0.39	2.33	1.85

자료: 지하수관측연보(2009, 국토해양부)



### 다. 전라북도 유역별 지하수위 분포

- 전라북도내 18개 중권역 유역중 국가지하수관측망을 보유하고 있는 유역은 14개 유역으로 만경강(3301)과 동진강(3302)에 각각 7개소의 국가지하수관측망이 분포하고, 남강댐(2018), 용담댐하류(3002), 금강서해(3203), 섬진곡성(4006) 4개 유역에는 국가지하수관측망이 분포하고 있지 않다.
- 국가지하수관측망을 유역별로 분류하여 각 유역별 수위자료를 분석한 결과 평균 지하수위가 가장 낮은 지역은 무주남대천(3003)으로 평균 25.91m(DTW)를 기록하고, 가장 높은 유역은 오수천(4003) 유역으로 평균 1.91m(DTW)를 보인다(표 II-1-19).
- 특히 지하수위 변동 폭이 큰 지점은 용담댐(3001)유역과 와탄천(5302)유역으로 각각 1.2m, 0.9m의 수위변동폭을 보이고 있다. 용담댐, 와탄천유역에 편입되어 있는 국가지하수 관측망은 진안정천, 장수장수, 고창상하, 고창대산으로써 변성암과 화강암유역에 포함되어 있고, 전라북도 지질별 지하수위를 보면 변성암 유역의 지하수위 변동폭이 가장 큰 것을 알 수 있다. 용담댐유역은 총 면적 930.36km<sup>2</sup>로써 진안군(55.5%), 무주군(10.4%), 장수군(34.1%)이 편입되어 있는 유역이고, 와탄천(5302)유역은 총 면적 160.67km<sup>2</sup>로 고창군에 100% 편입되어 있다.

<표 II-1-19> 전라북도 유역별 지하수위

유역	지점수	평균 지하수심도(DTW, m)			지하수위 변동 폭(m)		
		평균	최대	최소	평균	최대	최소
용담댐(3001)	1	9.11	7.00	15.60	1.20	8.35	3.33
무주남대천(3003)	1	25.91	24.30	27.37	0.20	3.07	2.11
논산천(3013)	1	4.51	2.78	6.10	0.40	3.32	2.59
금강하구언(3014)	2	4.69	3.43	6.03	0.35	2.12	1.48
만경강(3301)	7	4.93	3.39	7.52	0.41	3.59	1.80
동진강(3302)	7	5.10	3.20	8.39	0.36	2.41	1.44
직소천(3303)	2	4.65	3.75	5.36	0.50	1.24	0.97
섬진강댐(4001)	3	3.41	2.34	4.56	0.33	1.96	1.46
섬진강댐하류(4002)	1	3.96	2.29	8.04	0.60	5.50	2.70
오수천(4003)	1	1.91	1.25	3.10	0.10	1.63	0.90
순창(4004)	1	3.29	2.66	3.83	0.20	1.13	0.90
요천(4005)	3	4.72	3.36	6.43	0.45	2.52	1.65
주진천(5301)	2	3.22	1.77	5.23	0.59	2.68	1.59
와탄천(5302)	2	8.77	6.41	11.29	0.90	3.68	2.67

자료: 지하수관측연보(2009, 국토해양부)

(공 백)

## 2. 지하수 이용현황

지하수개발 이용현황 및 특성분석은 국토해양부에서 발간하는 2009년 지하수조사연보 자료를 활용하였다. 2009년 지하수조사연보 기준으로 행정구역별, 유역별 지하수 개발·이용 현황을 정리하였으며 이들 자료를 바탕으로 공당이용량, 지하수 개발밀도 등 지하수 이용특성을 분석하였다.

### 2.1. 행정구역별 지하수 이용현황

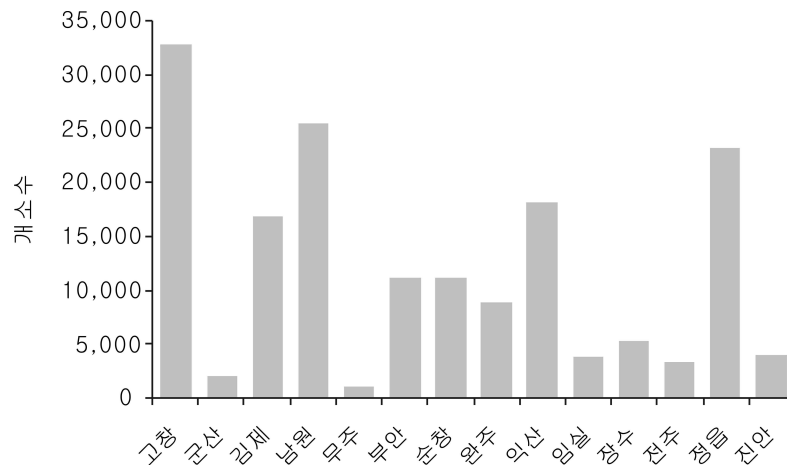
- 전라북도 지하수 이용현황은 <표 II-2-1>과 같다. 2009년 지하수 조사연보에 따르면 전라북도 지하수 이용공은 총 166,057공으로 전국 대비 12.3%이며 지하수 연이용량은 352,826,113m<sup>3</sup>/년으로 전국 지하수 이용량의 9.3%를 차지한다.

<표 II-2-1> 전라북도 행정구역별 지하수 이용 현황 (단위: 공, 천m<sup>3</sup>/년)

시·군	총계		생활용		공업용		농업용		기타용	
	개소수	이용량	개소수	이용량	개소수	이용량	개소수	이용량	개소수	이용량
전라북도	166,057	352,826	69,208	112,154	733	10,869	95,864	228,693	252	1,111
고창	32,714	63,679	4,846	4,325	43	361	27,817	58,975	8	18
군산	1,909	3,777	1,460	1,558	36	1,013	412	1,194	1	13
김제	16,789	36,578	8,822	14,011	77	1,198	7,779	21,062	111	307
남원	25,469	32,697	11,003	25,900	37	178	14,429	66,194	0	0
무주	1,023	2,685	384	1,014	6	72	630	1,588	3	12
부안	11,088	10,605	3,614	3,196	73	293	7,395	7,066	6	50
순창	11,058	17,759	5,328	3,613	13	272	5,633	13,703	84	171
완주	8,847	52,067	4,259	10,248	34	2,503	4,530	39,010	24	307
익산	18,058	26,708	10,100	14,347	270	1,060	7,686	11,265	2	36
임실	3,728	8,943	1,466	2,037	7	624	2,254	6,281	1	1
장수	5,204	12,279	2,494	4,438	4	88	2,706	7,752	0	0
전주	3,201	20,940	2,469	13,699	65	2,106	667	5,135	0	0
정읍	23,128	52,010	10,512	8,904	47	932	12,562	421,344	7	40
진안	3,841	12,099	2,451	4,865	21	168	1,364	6,909	5	157

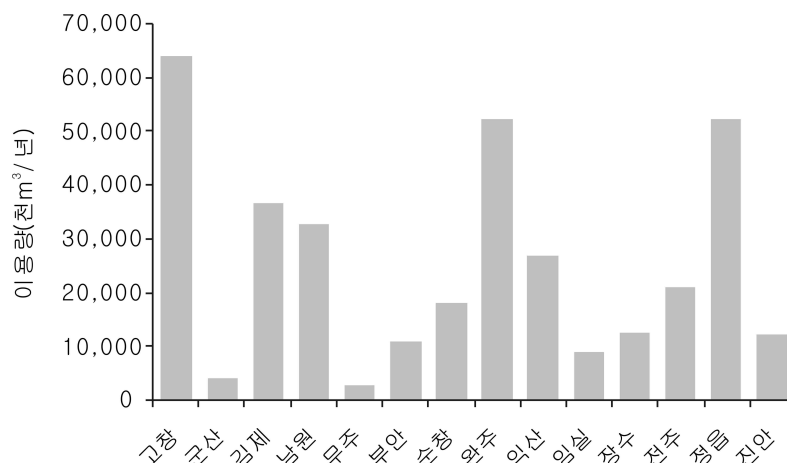
자료: 지하수 조사연보(2009, 국토해양부)

- 지하수 이용 시설수는 고창군(32,714공, 20%), 남원시(25,469공, 15%), 정읍시(23,128공, 14%), 익산시(18,058공, 11%), 김제시(16,789공, 10%) 순으로 많으며 이들 지역에서 전라북도 지하수 이용시설의 약 70%를 차지하는 것으로 나타난다(그림 II-2-1, 그림 II-2-3).
- 행정구역별 지하수 이용량은 고창군(63,679천 $m^3$ /년, 18%), 정읍시(52,010천 $m^3$ /년, 15%), 완주군(52,067천 $m^3$ /년, 15%), 김제시(36,578천 $m^3$ /년, 10%), 남원시(32,697  $m^3$ /년, 9%) 순으로 이들 지역에서 전라북도 지하수 이용량의 약 67%를 차지하는 것으로 나타난다(그림 II-2-2, 그림 II-2-4).



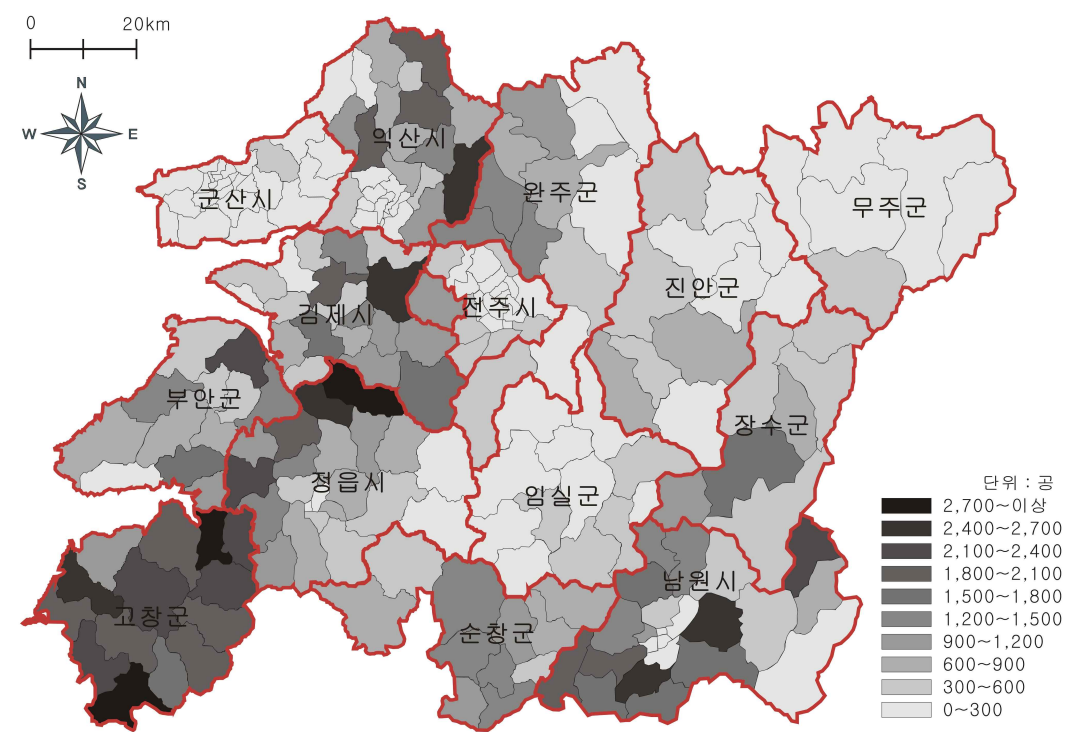
자료: 지하수 조사연보(2009, 국토해양부)

<그림 II-2-1> 전라북도 지하수 이용시설 현황



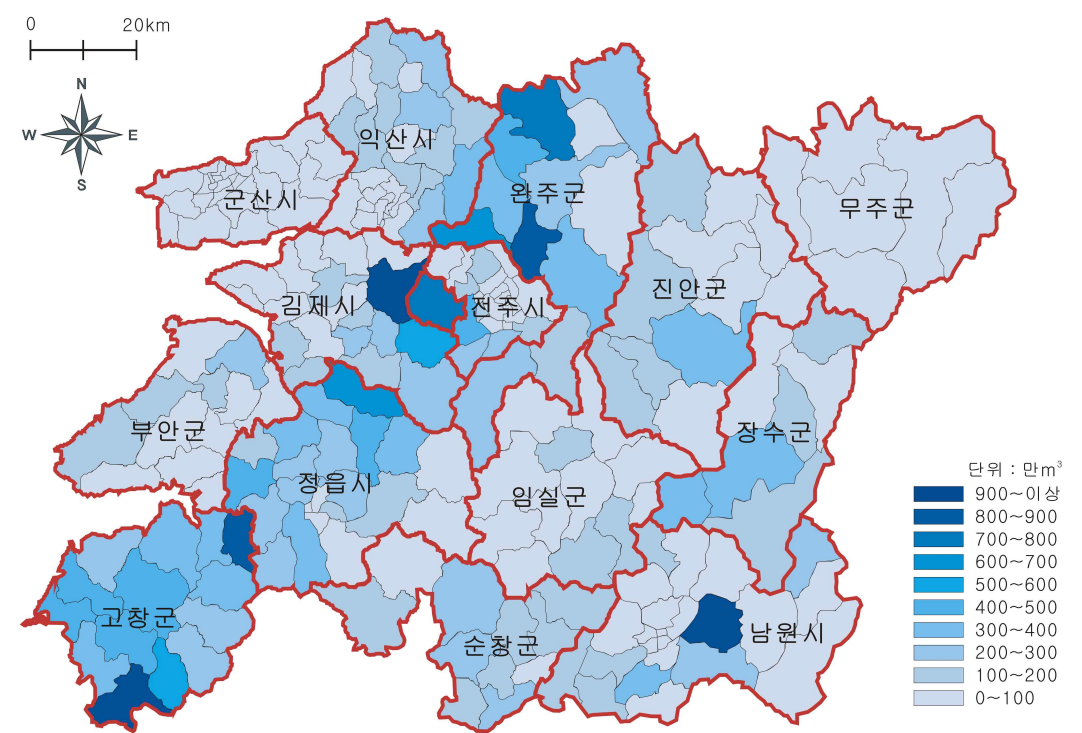
자료: 지하수 조사연보(2009, 국토해양부)

<그림 II-2-2> 전라북도 지하수 이용량



자료: 지하수 조사연보(2009, 국토해양부)

<그림 II-2-3> 전라북도 지하수 개발이용시설 현황



자료: 지하수 조사연보(2009, 국토해양부)

<그림 II-2-4> 전라북도 지하수 이용량

## 2.2. 용도별 지하수 이용현황

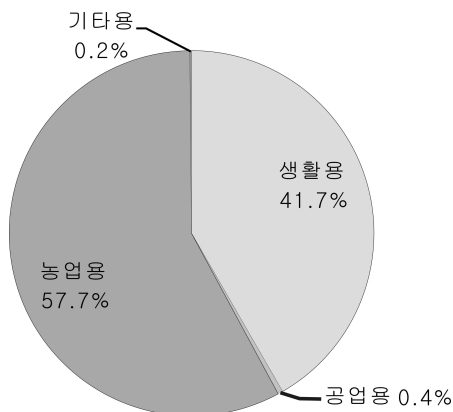
- 전라북도 용도별 지하수 이용현황은 <표 II-2-2>, <그림 II-2-5>와 같다. 농업용이 95,864개소로 전라북도 도내 지하수 이용공의 57.7%를 차지하며 생활용은 69,208개소로 41.7%로 농업용과 생활용 지하수 이용관정이 전라북도 전체 지하수 이용 관정의 99.4%를 차지한다.
- 농업용 지하수 이용량은 228,693천m<sup>3</sup>/년을 사용하여 전라북도 전체 지하수 이용량의 64.8%를 차지하며, 생활용은 112,154천m<sup>3</sup>/년으로 31.8%이며 그 외 공업용과 기타용 시설의 이용량은 3.4%이다.
- 전라북도 내 지하수 이용 시설 및 이용량은 전국 평균에 비해 농업용 시설 및 이용량이 높은 것으로 분석되며, 전라북도의 주 산업현황과 관련된 것으로 판단된다.

<표 II-2-2> 전라북도 지하수 이용현황

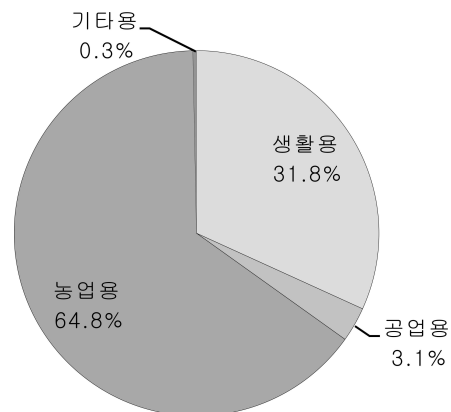
(단위: 공, 천m<sup>3</sup>/년, %)

구분	총 계		생활용		공업용		농업용		기타용	
	개소수	이용량	개소수	이용량	개소수	이용량	개소수	이용량	개소수	이용량
전국	1,344,594 (100.0)	3,784,370 (100.0)	768,639 (57.2)	1,800,946 (47.6)	13,218 (1.0)	182,280 (4.8)	558,110 (41.5)	1,772,702 (46.8)	4,627 (0.3)	28,441 (0.8)
전라북도	166,057 (100.0)	352,826 (100.0)	69,208 (41.7)	112,154 (31.8)	733 (0.4)	10,869 (3.1)	95,864 (57.7)	228,693 (64.8)	252 (0.2)	1,111 (0.3)

자료: 지하수 조사연보(2009, 국토해양부)



(a) 용도별 이용시설수 비율



(b) 용도별 이용량 비율

자료: 지하수 조사연보(2009, 국토해양부)

<그림 II-2-5> 전라북도 용도별 지하수 이용현황

### 2.2.1. 생활용 이용현황

- 생활용을 세부용도로 구분하면, 가정용 지하수 이용공이 61,133공(88.3%)으로 전체 생활용 지하수 시설의 대부분을 차지하며 지하수 이용량은 69,273천 $m^3$ /년(61.8%)를 차지한다. 전라북도 지역별 생활용 지하수 이용현황은 <그림 II-2-6>에 나타내었다.

<표 II-2-3> 생활용 지하수 세부용도별 시설수 (단위: 공, %)

구분	총계	가정용	일반용	학교용	민방위용	공동주택용	마을상수도용	상수도용	농생협용	기타
전국	768,639 (100.0)	558,924 (72.7)	125,967 (16.4)	5,883 (0.8)	1,916 (0.2)	4,652 (0.6)	16,726 (2.2)	1,576 (0.2)	8,595 (1.1)	44,400 (5.8)
전라북도	69,208 (100.0)	61,133 (88.3)	3,555 (5.1)	616 (0.9)	32 (0.0)	119 (0.2)	1,231 (1.8)	349 (0.5)	387 (0.6)	1,786 (2.6)

자료: 지하수 조사연보(2009, 국토해양부)

<표 II-2-4> 생활용 지하수 세부용도별 이용량 (단위: 천 $m^3$ /년, %)

구분	총계	가정용	일반용	학교용	민방위용	공동주택용	마을상수도용	상수도용	농생협용	기타
전국	1,800,946 (100.0)	636,359 (35.5)	597,470 (33.2)	46,403 (2.6)	14,909 (0.8)	54,800 (3.0)	185,145 (10.3)	86,538 (4.8)	41,192 (2.3)	138,131 (7.7)
전라북도	112,154 (100.0)	69,273 (61.8)	19,587 (17.5)	4,093 (3.6)	223 (0.2)	1,216 (1.1)	8,973 (8.0)	1,798 (1.6)	1,340 (1.2)	5,651 (5.0)

자료: 지하수 조사연보(2009, 국토해양부)

### 2.2.2. 농업용 이용현황

- 농업용 지하수는 농업, 어업, 임업, 축산업 등에 사용되는 지하수이다. 2008년 말 기준으로 전라북도에는 총 95,864공의 농업용 지하수 이용시설이 있으며, 지하수 이용량은 총 228,693천 $m^3$ /년이다.
- 농업용 중 답작용 지하수 이용시설수가 86,375공(90.1%)로 대부분이며, 지하수 이용량은 197,686천 $m^3$ /년(86.4%)으로 전작용 지하수 이용량인 13,082천 $m^3$ /년(5.7%)에 비하여 많은 지하수를 사용하고 있다.
- 시·군별로 살펴보면 고창군의 농업용 지하수 이용공이 총 27,817공(29.0%)로 가장 많으며 지하수 이용량은 58,975천 $m^3$ /년(25.8%)이다.

<표 II-2-5> 농업용 지하수 세부용도별 시설수 (단위: 개소, %)

구분	총계	전작용	답작용	원예용	수산업용	축산업용	양어장용	기타
전국	558,110 (100.0)	113,564 (20.3)	361,636 (64.8)	31,957 (5.7)	1,231 (0.2)	5,769 (1.0)	1,246 (0.2)	42,707 (7.7)
전라 북도	95,864 (100.0)	4,171 (4.4)	86,375 (90.1)	2,344 (2.4)	662 (0.7)	224 (0.2)	171 (0.2)	1,917 (2.0)

자료: 지하수 조사연보(2009, 국토해양부)

<표 II-2-6> 농업용 지하수 세부용도별 이용량 (단위: 천 m<sup>3</sup>/년, %)

구분	총계	전작용	답작용	원예용	수산업용	축산업용	양어장용	기타
전국	1,772,702 (100.0)	386,374 (21.8)	1,078,145 (60.8)	119,863 (6.8)	4,711 (0.3)	18,268 (1.0)	20,729 (1.2)	144,611 (8.2)
전라 북도	228,693 (100.0)	13,082 (5.7)	197,686 (86.4)	6,211 (2.7)	707 (0.3)	598 (0.3)	1,536 (0.7)	8,873 (3.9)

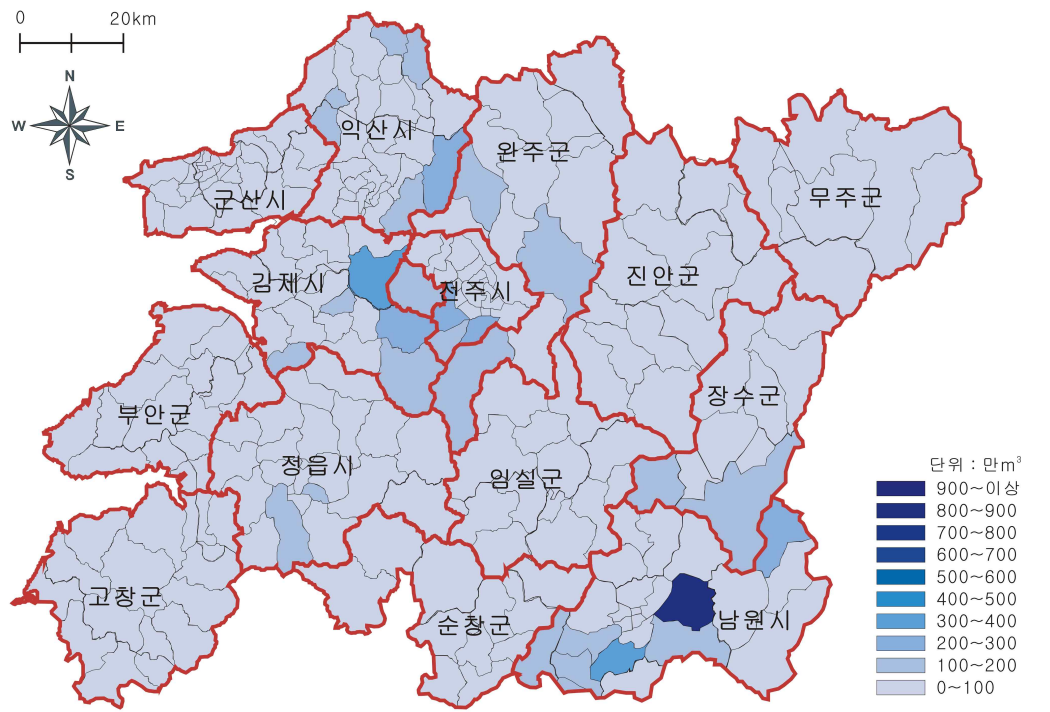
자료: 지하수 조사연보(2009, 국토해양부)

<표 II-2-7> 시군별 농업용 세부용도별 시설수 및 이용량 (단위: 천 m<sup>3</sup>/년)

구분		총계	전작용	답작용	원예용	수산업용	축산업용	양어장용	기타
고창	개소수	27,817	566	26,207	873	11	8	132	20
	이용량	58,975	983	55,509	1,076	20	47	1,250	89
군산	개소수	412	137	237	9	6	3	10	10
	이용량	1,194	219	804	32	42	1	45	51
김제	개소수	7,779	123	6,852	521	1	4	5	273
	이용량	21,062	248	18,023	1,605	-	35	66	1,086
남원	개소수	14,429	697	12,788	158	640	109	3	34
	이용량	6,619	1,231	3,702	913	595	149	3	25
무주	개소수	630	593	14	1	-	-	-	22
	이용량	1,588	1,141	91	-	-	-	-	355
부안	개소수	7,395	186	6,783	314	3	2	3	104
	이용량	7,066	133	6,462	305	42	5	29	92
순창	개소수	5,633	147	5,388	37	-	15	2	44
	이용량	13,703	562	12,471	231	-	101	4	335
완주	개소수	4,530	290	4,176	11	-	5	-	48
	이용량	39,010	1,945	36,411	146	-	29	-	477
익산	개소수	7,686	110	7,453	51	1	6	2	63
	이용량	11,265	532	10,415	123	8	13	6	168
임실	개소수	2,254	47	2,167	13	-	4	5	18
	이용량	6,281	175	5,799	60	-	15	21	211
장수	개소수	2,706	406	2,016	124	-	13	-	147
	이용량	7,752	1,504	3,981	582	-	22	-	1,663
전주	개소수	667	352	254	35	-	1	3	22
	이용량	5,135	2,017	2,684	240	-	26	45	124
정읍	개소수	12,562	418	10,864	186	-	17	4	1,073
	이용량	42,134	1,525	36,029	838	-	27	30	3,686
진안	개소수	1,364	99	1,176	11	-	37	2	39
	이용량	6,909	866	5,306	59	-	129	38	511

자료: 지하수 조사연보(2009, 국토해양부)





자료: 지하수 조사연보(2009, 국토해양부)

<그림 II-2-6> 생활용 지하수 이용현황



자료: 지하수 조사연보(2009, 국토해양부)

<그림 II-2-7> 농업용 지하수 이용현황

### 2.2.3. 공업용 이용현황

- 공업용 지하수는 국가공단, 지방공단, 농공단지, 일반공장 및 생산업체 등에서 사용되는 지하수이다. 2008년 말 기준으로 전라북도에는 총 733공의 공업용 지하수 이용 시설이 있으며, 공업용 지하수 이용량은 총 10,869천m<sup>3</sup>/년이다. 기타를 제외하면 지방공단에서 이용하는 지하수 이용 시설이 227공(31.0%)으로 가장 많으며, 이용량은 자유입기업체에서 3,635천m<sup>3</sup>/년(33.4%)로 가장 많은 양을 차지한다(표 II-2-8).

<표 II-2-8> 공업용 지하수 세부용도별 이용현황 (단위: 공, 천m<sup>3</sup>/년, %)

구분	총계		국가공단		지방공단		농공단지		자유입기업체		기타	
	개소수	이용량	개소수	이용량	개소수	이용량	개소수	이용량	개소수	이용량	개소수	이용량
전국	13,218 (100.0)	182,280 (100.0)	340 (2.6)	7,849 (4.3)	1,332 (10.1)	17,807 (9.8)	853 (6.5)	21,336 (11.7)	6,160 (46.6)	82,591 (45.3)	4,533 (34.3)	52,698 (28.9)
전라북도	733 (100.0)	10,869 (100.0)	10 (1.4)	40 (0.4)	227 (31.0)	2,535 (23.3)	109 (14.9)	2,247 (20.7)	140 (19.1)	3,635 (33.4)	247 (33.7)	2,411 (22.2)

자료: 지하수 조사연보(2009, 국토해양부)

### 2.2.4. 기타용 이용현황

- 기타용 지하수는 온천수, 먹는샘물과 같은 특수용도에 속하는 지하수로 앞서 기술한 생활용, 공업용, 농업용으로 구분되지 않는 지하수를 말한다.
- 전라북도의 기타용 지하수 이용 시설은 총 252개공으로 이중 250개공이 세부용도가 불분명한 기타로 분류된다(표 II-2-9).

<표 II-2-9> 기타용 지하수 세부용도별 이용현황 (단위: 공, 천m<sup>3</sup>/년)

구분	총계		온천수		먹는샘물		기타	
	개소수	이용량	개소수	이용량	개소수	이용량	개소수	이용량
전라북도	252	1,111	2	20	-	-	250	1,091
고창	8	18	1	7	-	-	7	11,200
군산	1	13	1	13	-	-	-	-
김제	111	307	-	-	-	-	111	307
남원	-	-	-	-	-	-	-	-
무주	3	12	-	-	-	-	3	12
부안	6	50	-	-	-	-	6	50
순창	84	171	-	-	-	-	84	171
완주	24	307	-	-	-	-	24	307
익산	2	36	-	-	-	-	2	36
임실	1	1	-	-	-	-	1	1
장수	-	-	-	-	-	-	-	-
전주	-	-	-	-	-	-	-	-
정읍	7	40	-	-	-	-	7	40
진안	5	157	-	-	-	-	5	157

자료: 지하수 조사연보(2009, 국토해양부)

## 2.3. 이용형태별 지하수 이용현황

### 2.3.1. 허가, 신고시설 현황

- 지하수법에 의한 지하수의 허가, 신고현황은 <표 II-2-10>과 같다. 지하수 이용 시설의 59.4%, 이용량의 76.9%가 허가 및 신고시설이며, 개정된 지하수법의 규정에 의한 허가 및 신고시설로 전환되지 않은 시설과 다른 법률에 의한 허가를 받은 시설을 포함하는 기타시설이 40.6%, 67,356공에 이르고 있다.

<표 II-2-10> 지하수 허가, 신고시설 현황 (단위: 공, 천m<sup>3</sup>/년)

시·군	총계		허가시설		신고시설		기타시설	
	개소수	이용량	개소수	이용량	개소수	이용량	개소수	이용량
전국	1,344,594	3,784,370	23,132	444,971	1,040,369	2,746,458	281,093	592,941
전라북도	166,057	352,826	1,798	25,384	96,903	245,790	67,356	81,652

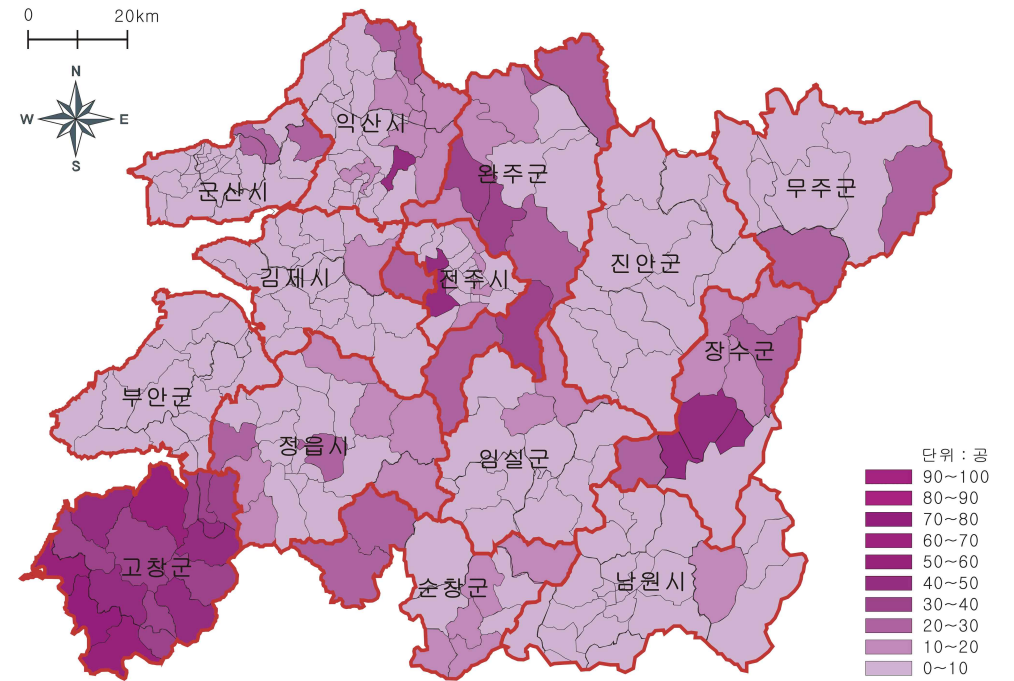
자료: 지하수 조사연보(2009, 국토해양부)

- 시·군별 신고, 허가시설 현황은 <표 II-2-11>, <그림 II-2-8, 9>과 같다. 김제시, 임실군, 무주군, 고창군, 정읍시, 부안군은 허가 및 신고시설이 각 시·군별 지하수 이용시설의 50%가 되지 않으며 특히 김제시는 허가 및 신고시설이 해당지역의 8.5%, 이용량은 19.5%에 해당된다. 전주시, 익산시, 완주군, 순창군은 허가 및 신고시설이 100%로 조사되었다.

<표 II-2-11> 시·군별 지하수 허가, 신고시설 현황 (단위: 공, 천m<sup>3</sup>/년)

시·군	총계		허가시설		신고시설		기타시설	
	개소수	이용량	개소수	이용량	개소수	이용량	개소수	이용량
고창	32,714	63,679	557	1,872	13,424	44,201	18,733	176,060
군산	1,909	3,777	85	911	1,823	2,853	1	13
김제	16,789	36,578	65	798	1,360	6,331	15,364	29,449
남원	25,469	32,697	78	281	15,870	32,414	9,521	2
무주	1,023	2,685	46	444	225	1,211	752	1,030
부안	11,088	10,605	29	406	5,397	6,804	5,662	3,395
순창	11,058	17,759	103	1,500	10,955	16,259	-	-
완주	8,847	52,067	174	4,762	8,673	47,305	-	-
익산	18,058	26,708	181	1,136	17,877	25,572	-	-
임실	3,728	8,943	48	1,375	748	3,493	2,932	4,075
장수	5,204	12,279	118	2,522	4,002	9,242	1,084	515
전주	3,201	20,940	223	7,283	2,978	13,657	-	-
정읍	23,128	52,010	71	1,698	10,971	25,373	12,086	249,380
진안	3,841	12,099	20	396	2,600	11,075	1,221	629

자료: 지하수 조사연보(2009, 국토해양부)



자료: 지하수 조사연보(2009, 국토해양부)

<그림 II-2-8> 전라북도 허가시설 현황



자료: 지하수 조사연보(2009, 국토해양부)

<그림 II-2-9> 전라북도 신고시설 현황

### 2.3.2. 이용시설 토출관 구경별 이용현황

○ 토출관 구경별 지하수 이용현황을 살펴보면 전라북도 내 50mm 이하 지하수 이용공이 총 138,258공(83.3%), 지하수 이용량은 257,821천m<sup>3</sup>/년(73.1%)으로 대부분 소형 관정으로 파악된다.

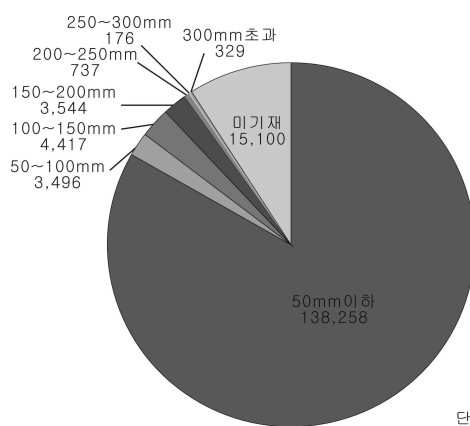
<표 II-2-12> 토출관 구경별 지하수 이용현황 (단위: 공, 천m<sup>3</sup>/년, %)

구분	총계		50mm이하		50mm~100mm		100mm~150mm	
	개소수	이용량	개소수	이용량	개소수	이용량	개소수	이용량
전국	1,344,594 (100.0)	3,784,370 (100.0)	984,134 (45.2)	1,709,881 (7.1)	95,795 (5.4)	205,671 (9.2)	123,352 (16.4)	620,880 (5.1)
전라 북도	166,057 (100.0)	352,826 (100.0)	138,258 (83.3)	257,821 (73.1)	3,496 (2.1)	7,637 (2.2)	4,417 (2.7)	27,395 (7.8)

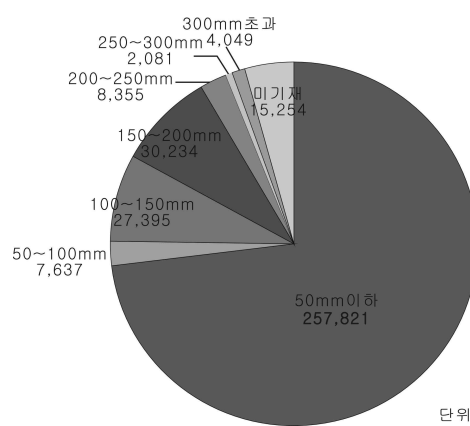
구분	150mm~200mm		200mm~250mm		250mm~300mm		300mm초과		미기재	
	개소수	이용량	개소수	이용량	개소수	이용량	개소수	이용량	개소수	이용량
전국	68,619 (5.1)	767,381 (20.3)	16,141 (1.2)	302,027 (8.0)	2,195 (0.2)	48,668 (1.3)	4,613 (0.3)	54,703 (1.4)	49,745 (3.7)	75,161 (2.0)
전라 북도	3,544 (2.1)	30,234 (8.6)	737 (0.4)	8,355 (2.4)	176 (0.1)	2,081 (0.6)	329 (0.2)	4,049 (1.1)	15,100 (9.1)	15,254 (4.3)

자료: 지하수 조사연보(2009, 국토해양부)



시설수

단위: 공



이용량

단위: 천m³/년

자료: 지하수 조사연보(2009, 국토해양부)

<그림 II-2-10> 지하수 이용시설 토출관 구경별 시설수 및 이용량 현황

### 2.3.3. 지하수 개발밀도, 공당이용량, 단위면적당 지하수 이용량

- 전라북도 지역의 지하수 개발밀도는 평균 20.6공/㎢으로 전국 평균 12.7공/㎢보다 약 1.5배 크다. 시·군별로는 고창군 53.8공/㎢, 익산시 35.6공/㎢, 남원시 33.8공/㎢, 정읍시 33.4공/㎢ 순으로 개발밀도가 크다.
- 단위면적당 지하수 이용량은 전라북도 평균 43.8천㎥/년/㎢으로 전국 평균 35.7천㎥/년/㎢보다 약 1.2배 크게 나타난다. 시·군별로는 고창군 104.8천㎥/년/㎢, 전주시 101.6천㎥/년/㎢, 김제시 67.1천㎥/년/㎢, 완주군 63.5천㎥/년/㎢ 순으로 단위면적당 지하수 이용량이 많은 것으로 분석된다(표 II-2-13).
- 전주시는 지하수 개발밀도에 비해 단위면적당 지하수 이용량이 많은 것은 공당 지하수 이용량이 많은 대형 지하수 이용관정이 많기 때문인 것으로 추정되며 고창군은 농업용수로 개발된 지하수 개발이용시설이 전라북도내에서 가장 많다. 농업용 지하수 개발이용시설은 공업용 대형 지하수이용시설보다 이용량이 비교적 적기 때문에 고창군에서 공당 이용량이 적게 나타나고, 고창군 전체로 보면 개발공수가 많은 관계로 이용량 자체와 단위 면적당 이용량이 많아진 것으로 판단된다.

<표 II-2-13> 지하수 개발밀도, 공당 지하수 이용량 및 단위면적당 이용량

시·군	개소수 (공)	면적 (㎢)	이용량 (천㎥/년)	지하수 개발밀도 (공/㎢)	공당 이용량 (천㎥/년/공)	단위면적당 이용량 (천㎥/년/㎢)
고창	32,714	607.7	63,679	53.8	1.95	104.8
군산	1,909	390.1	3,777	4.9	1.98	9.7
김제	16,789	545.0	36,578	30.8	2.18	67.1
남원	25,469	752.6	32,697	33.8	1.28	43.4
무주	1,023	631.9	2,685	1.6	2.62	4.2
부안	11,088	493.3	10,605	22.5	0.96	21.5
순창	11,058	495.8	17,759	22.3	1.61	35.8
완주	8,847	820.9	52,067	10.8	5.89	63.5
익산	18,058	506.9	26,708	35.6	1.48	52.7
임실	3,728	597.0	8,943	6.2	2.40	15.0
장수	5,204	533.4	12,279	9.8	2.36	23.0
전주	3,201	206.2	20,940	15.5	6.54	101.6
정읍	23,128	692.9	52,010	33.4	2.25	75.1
진안	3,841	789.2	12,099	4.9	3.15	15.3

자료: 지하수 조사연보(2009, 국토해양부)

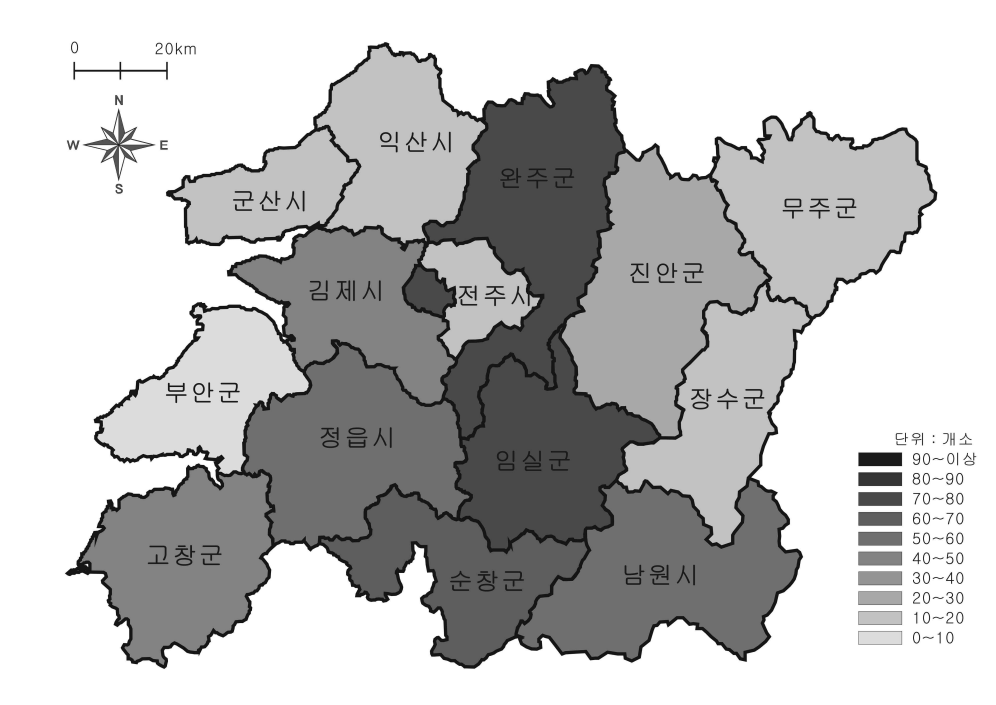
### 2.3.4. 마을상수도 지하수 이용현황

- 전라북도 내 각 시·군 지자체에서 지하수를 수원으로 공급하는 소규모급수시설의 자료를 입수하여 분석하였다. 도내 지하수를 수원으로 하는 마을상수도는 총 814개소이며 해당 급수인구는 28,891세대, 71,694명이다<표 II-2-14>. 마을상수도로 공급되는 지하수량은 22,563.6m<sup>3</sup>/일로 연중 환산하면 8,235,714m<sup>3</sup>/년이다.
- 마을상수도 시설수로는 완주군 223개소, 순창군 121개소, 임실군 117개소로 100개소가 넘었으며 이용량은 완주군 24,229m<sup>3</sup>/일, 순창군 8,893m<sup>3</sup>/일, 임실군 8,060m<sup>3</sup>/일순으로 이용량이 많았다. 완주군, 순창군, 임실군은 상수도 보급률이 각각 33%, 46%, 47%로 50% 미만으로 상대적으로 낮은 편이다.
- 현재 전라북도는 마을상수도시설 보다 더욱 많은 소규모급수시설이 존재하고 있으며, 차후 시·군 지하수관리계획에서는 소규모급수시설의 현황까지 확인할 필요가 있다.

<표 II-2-14> 지하수 마을상수도 이용현황

시·군	시설수 (개소)	급수인구		급수량 (m <sup>3</sup> /일)
		세대	인구	
전라북도	814	28,891	71,694	22,563.6
고창	52	1,535	4,114	2,203
군산	12	-	-	533.6
김제	51	1,141	3,087	2,520
남원	69	2,557	6,891	2,330
무주	17	698	1,495	1,026
부안	10	372	932	327
순창	121	3,856	8,893	2,265
완주	223	9,657	24,229	6,211
익산	14	366	1,022	302
임실	117	3,577	8,060	1,612
장수	13	489	1,173	286
전주	18	547	1,563	425
정읍	76	2,513	6,653	1,686
진안	21	1,583	3,582	837

자료: 각 지자체 상수도 보급 현황 자료



자료: 각 지자체 상수도 보급 현황 자료

<그림 II-2-11> 전라북도 마을상수도 이용현황

### 2.3.5. 민방위 비상급수시설 이용현황

- 전라북도 내 각 시·군 지자체에서 제공한 민방위 비상급수시설 현황자료에 따르면 도 내 민방위 비상급수시설은 총 61개소이다. 이는 2009 지하수조사연보의 생활용 세부용도로 분류된 전라북도 민방위용 지하수 이용공 32개소보다 많은 것으로 나타났다(표 II-2-15).
- 각 시·군별 상세한 민방위 비상급수시설의 현황은 부록에 수록하였다.

<표 II-2-15> 시·군별 민방위 비상급수시설 이용현황

시·군	개소수	시·군	개소수	시·군	개소수	시·군	개소수	시·군	개소수
전라북도	62	김제	2	부안	4	익산	6	전주	10
고창	1	남원	-	순창	5	임실	4	정읍	2
군산	10	무주	-	완주	-	장수	2	진안	16

자료: 각 지자체 민방위 비상급수시설 현황 자료



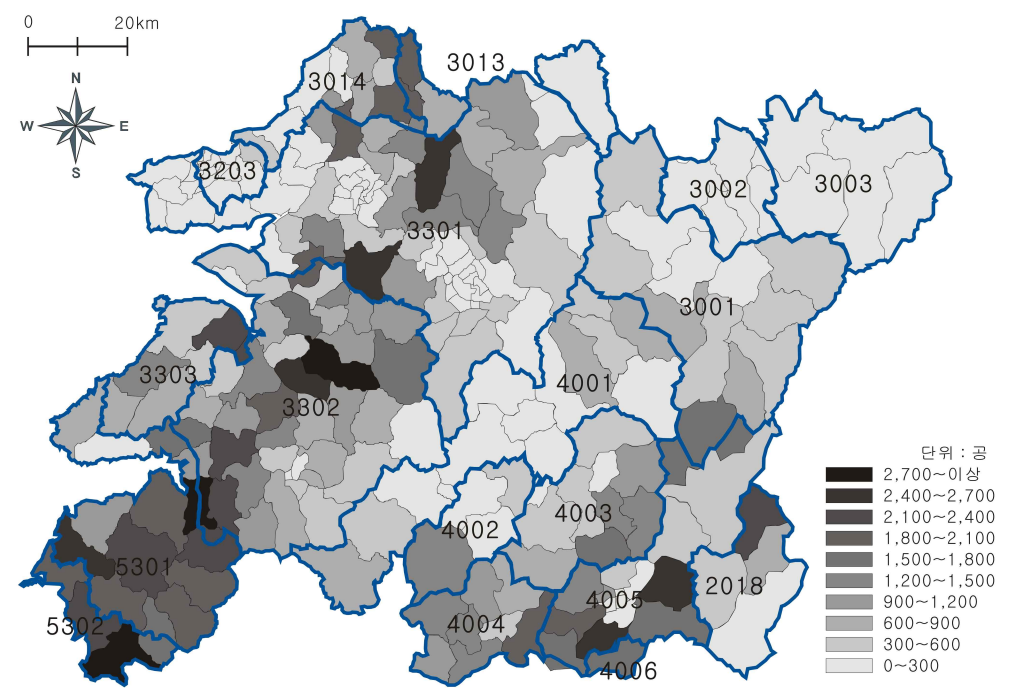
## 2.4. 유역별 지하수 이용현황

- 전라북도에 편입되어 있는 6개 대권역 및 18개 중권역별 지하수 이용현황은 <표 II-2-16>과 같다. 지하수 이용 시설수는 동진강유역(3302) 40,500공(24.4%), 만경강유역(3301) 28,301공(17.0%), 주진천유역(5301) 24,122공(14.5%) 순으로 지하수 이용 시설이 많다.
- 중권역별 이용량은 만경강유역(3301)이 94,235천 $m^3$ /년(26.7%), 동진강유역(3302)이 80,923천 $m^3$ /년(22.9%), 주진천유역(5301)이 39,790천 $m^3$ /년(11.3%)순으로 유역별 지하수 이용량이 많은 것으로 조사되어 지하수 이용공이 많은 지역일수록 지하수 이용량 역시 높은 것으로 조사되었다.
- 전라북도 단위면적당 평균 지하수 이용량은 43.8천 $m^3$ /년/ $km^2$ 로 전국 평균 단위면적당 평균 지하수 이용량 34.7천 $m^3$ /년/ $km^2$ 보다 큰 것으로 분석되었다. 중권역별로 단위면적당 지하수 이용량을 살펴보면 와탄천유역(5302)이 141.5천 $m^3$ /년/ $km^2$ 으로 가장 많으며, 동진강유역(3302) 73.5천 $m^3$ /년, 만경강유역(3301) 63.8천 $m^3$ /년, 주진천유역(5301) 63.7천 $m^3$ /년 순으로 단위면적당 지하수 이용량이 많다.
- 전라북도 중권역별 지하수 개발밀도를 살펴보면 와탄천유역(5302)이 78.9공/ $km^2$ 로 가장 지하수 이용공의 밀도가 높으며 그 외 섬진곡성유역(4006) 51.5공/ $km^2$ , 동진강유역(3302) 38.9공/ $km^2$ , 주진천유역(5301) 38.6공/ $km^2$  순으로 지하수 개발밀도가 높은 것으로 분석된다.
- 지하수공당이용량을 보면 전라북도는 평균 공당 2.1천 $m^3$ /년을 이용하고 있으며 이는 전국 평균 공당이용량 2.8천 $m^3$ /년에 비해 다소 낮은 수치이다.
- 전라북도 평균 지하수 공당이용량보다 공당이용량이 높은 유역은 용담댐 유역, 용담댐 하류 유역, 무주남대천 유역, 논산천 유역을 포함한 6개 유역이고, 평균 지하수공당이용량 보다 낮은 지역은 금강하구연 유역, 금강서해 유역을 포함한 8개 유역이다.
- 만경강 유역, 동진강 유역, 주진천 유역에 편입된 지자체를 살펴보면 만경강 유역은 전주, 군산시, 익산시, 완주군이 포함되어 있고, 동진강유역은 정읍시, 김제시, 주진천 유역은 고창군이 포함되어 있는데 이들 지자체의 지하수 이용공 및 지하수 이용량이 상대적으로 타 시·군에 비해 높은 편이다.

<표 II-2-16> 유역별 지하수 이용현황

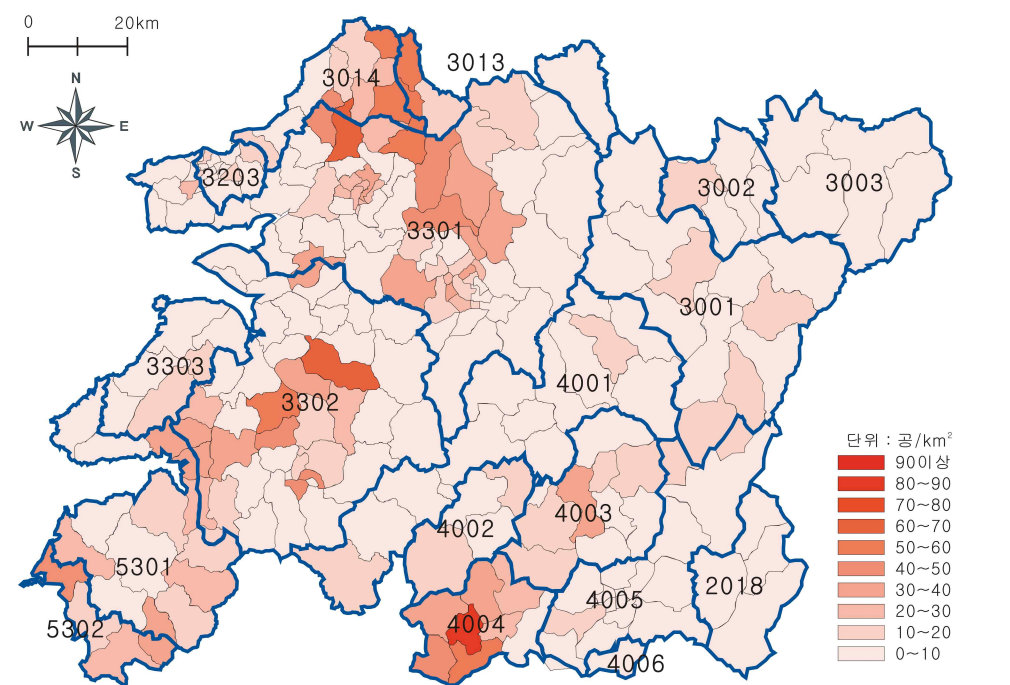
대권역	중권역		면적 (km <sup>2</sup> )	개소수 (공)	이용량 (천m <sup>3</sup> /년)	단위 면적당 이용량 (천m <sup>3</sup> /년/km <sup>2</sup> )	공당 이용량 (천m <sup>3</sup> / 년/공)	지하수 개발 밀도 (공/km <sup>2</sup> )	편입 행정구역 (지자체 전체면적대비 편입비율, %)
	코드	유역명							
전국			109,026	1,344,594	3,784,370	34.9	2.8	12.3	
전라북도			7,960	166,057	352,826	44.3	2.1	20.9	
낙동강	2018	남강댐	243	3,328	4,469	18.4	1.3	13.7	남원시(32.5), 장수군(0.07)
금강	3001	용담댐	930	4,785	11,262	12.1	2.4	5.1	장수군(59.8), 진안군(65.3), 무주군(15.4)
	3002	용담댐 하류	127	386	1,378	10.8	3.6	3.0	진안군(2.3), 무주군(17.4)
	3003	무주 남대천	402	589	1,706	4.2	2.9	1.5	무주군(63.9)
	3013	논산천	150	1,113	3,741	24.8	3.4	7.4	완주군(10.5), 익산시(12.8)
	3014	금강 하구언	207	5,925	8,958	43.2	1.5	28.6	군산시(12.1), 익산시(32.5)
금강 서해	3203	금강 서해	67	1,061	1,777	26.3	1.7	15.7	군산시(19.3)
만경 동진	3301	만경강	1,600	28,301	104,046	65.0	3.7	17.7	군산시(64.5), 완주군(89.4), 익산시(54.7), 전주시(99.0), 김제시(30.48)
	3302	동진강	1,161	40,500	80,923	69.7	2.0	34.9	고창군(9.4), 부안군(23.2), 정읍시(90.0), 김제시(69.5), 전주시(1.0), 완주군(0.17)
	3303	직소천	260	5,037	7,017	26.9	1.4	19.3	부안군(51.6), 군산시(4.1)
섬진강	4001	섬진강 댐	763	4,075	13,021	17.1	3.2	5.3	순창군(30.7), 임실군(49.0), 정읍시(8.9), 진안군(32.43)
	4002	섬진강 댐 하류	237	2,268	4,401	18.6	1.9	9.6	순창군(22.32), 임실군(20.5), 정읍시(0.5)
	4003	오수천	370	8,627	11,382	30.7	1.3	23.3	남원시(13.0), 순창군(8.7), 임실군(30.5), 장수군(9.0)
	4004	순창	241	9,393	13,493	55.8	1.4	38.9	남원시(6.7), 순창군(38.3)
	4005	요천	486	14,876	27,094	55.7	1.8	30.6	남원시(42.9), 장수군(31.1)
	4006	섬진곡성	36	1,648	400	10.9	0.2	44.8	남원시(4.9)
영산강 서해	5301	주진천	511	24,122	39,790	77.9	1.6	47.2	고창군(64.2), 부안군(25.2)
	5302	와탄천	160	10,023	17,969	111.8	1.8	62.4	고창군(26.4)

자료: 지하수 조사연보(2009, 국토해양부)



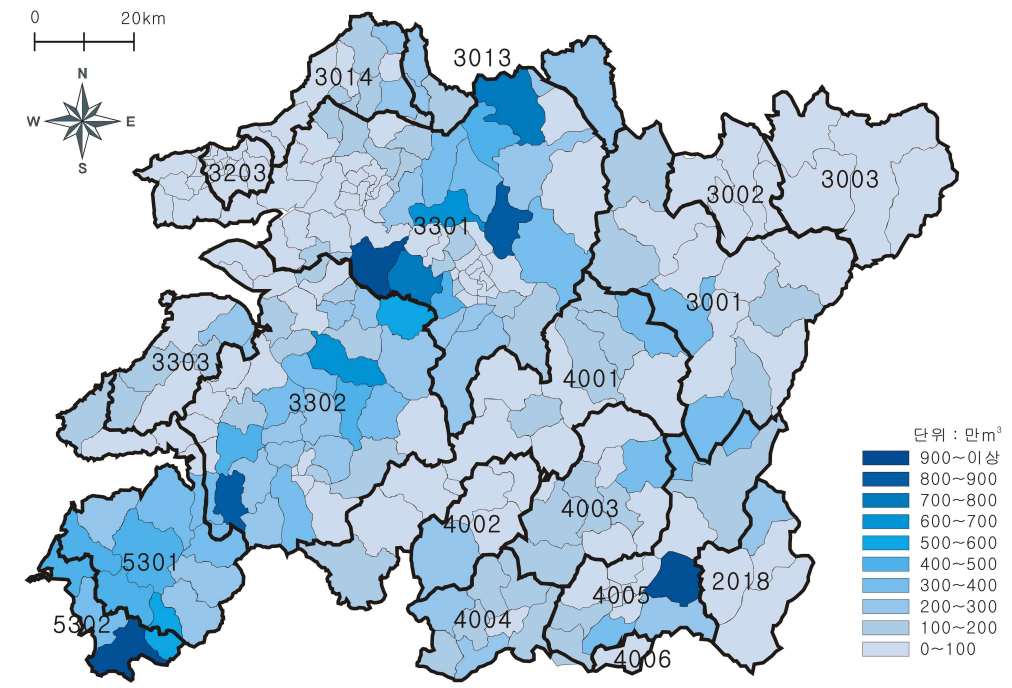
자료: 지하수 조사연보(2009, 국토해양부)

<그림 II-2-12> 전라북도 유역별 개발공수



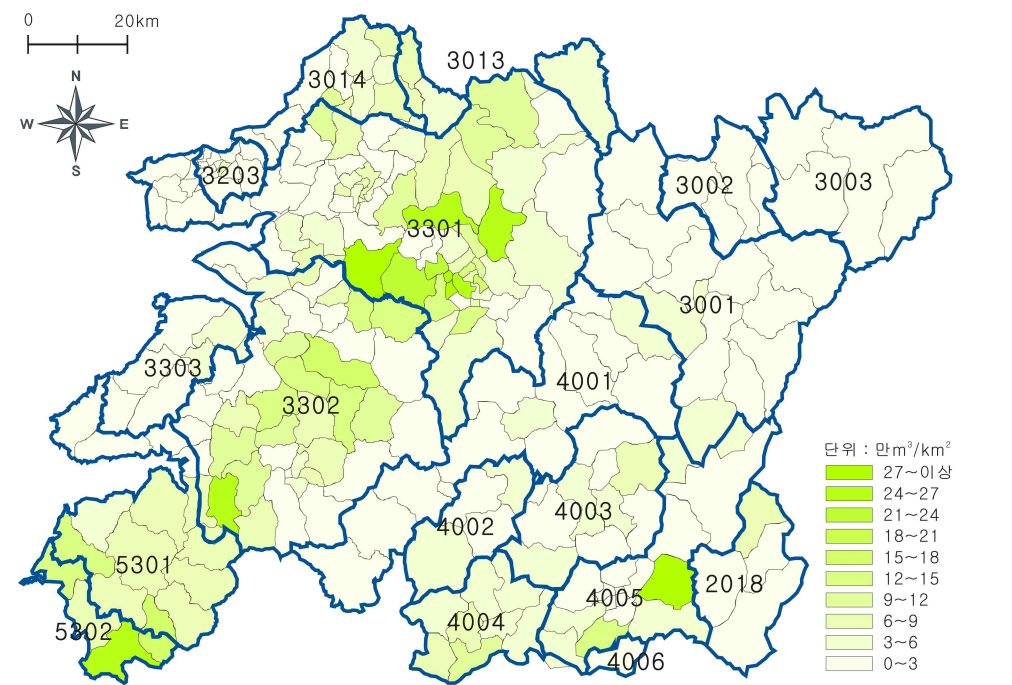
자료: 지하수 조사연보(2009, 국토해양부)

<그림 II-2-13> 전라북도 유역별 단위면적당 개발공수



자료: 지하수 조사연보(2009, 국토해양부)

<그림 II-2-14> 전라북도 유역별 이용량



자료: 지하수 조사연보(2009, 국토해양부)

<그림 II-2-15> 전라북도 유역별 단위면적당 이용량

## 3. 지하수 오염현황

### 3.1. 지하수 환경 현황

#### 3.1.1. 지하수 오염원 분류

- 인간 활동으로 발생하는 각종 폐기물, 폐수 및 오수, 각종 유류 등은 지하수 오염을 유발할 수 있는데, 이와 같이 방치되거나 적절하게 관리되지 않음으로 인하여 지하수를 오염시킬 수 있는 상태가 되는 물질을 배출할 수 있는 곳을 잠재오염원이라 하며 발생 형태에 따라 크게 점오염원과 비점오염원으로 분류된다.
- 점오염원은 특정한 지역(위치)에서 오염물질을 배출하는 정화조, 지하 저장탱크, 유해 폐기물 부지, 매립지 및 방치공 등을 말하며 비점오염원은 점오염원에 대한 상대적 개념으로 넓은 지역에서 오염물질이 광범위하게 확산되는 것을 말하며, 농약 및 비료 살포, 산성강우 등이 이에 속한다.
- “지하수관리 기본계획(2002, 건설교통부)”에서는 토지이용형태에 따라 잠재오염원을 <표 II-3-1>과 같이 분류하였다.

<표 II-3-1> 토지이용형태에 따른 잠재오염원의 종류

토지이용분류	잠재오염원
산업용지	아스팔트공장, 화학물질 제조장 및 저장소, 전자공장, 전기용접공장, 주물공장 및 철재가공소, 기계 및 금속가공, 광산과 광산폐수, 석유저장소와 정유소, 배관, 분뇨 처리장의 웅덩이와 슬리지 부지, 저장탱크, 독성 및 유해물질의 유출지, 운영하거나 폐기된 우물, 목재저장 및 가공시설
농경지	가축 사체매장지, 가축사육장, 비료저장 및 사용지, 관개용 농경지, 분뇨살포지 또는 웅덩이, 농약저장지 또는 사용지
주거지	연료용 유류, 가구재생 및 가공, 가정용 유해물질, 가정용 잔디, 가정용 정화조와 구덩이(cesspool), 하수관거 및 수영장
기타	유해폐기물 매립지, 위생매립지, 도시용 소각로 도시하수구, 개방형 소각지, 재생시설, 제빙 및 제설작업, 도로보수 창고, 우수배제 및 우수펌프장, 환승역, 수중모터, 전봇대의 변압기

자료: 지하수관리 기본계획(2002, 건설교통부)

- 그리고 지하수법 제16조의2(지하수오염 유발시설의 오염방지 등), 지하수의 수질보전등에 관한 규칙 제4조(지하수오염유발시설의 종류)에서 지하수오염유발시설에 대해 다음과 같이 정의되어 있다.

**지하수의 수질보전 등에 관한 규칙 [별표2]**

**지하수오염유발시설의 종류(제4조 관련)**

1. 지하수보전구역에 설치된 다음의 시설
    - 가. 「토양환경보전법 시행규칙」 별표 2에 따른 특정토양오염관리대상시설
    - 나. 「수질 및 수생태계 보전에 관한 법률 시행규칙」 별표 4 제1호가목에 따른 폐수 배출시설
    - 다. 「폐기물관리법 시행령」 별표 3 제2호가목에 따른 매립시설
    - 라. 그 밖에 가목부터 다목까지의 시설과 유사한 시설로서 특별히 관리할 필요가 있다고 인정되어 환경부장관이 관계 중앙행정기관의 장과 협의하여 고시하는 시설
  2. 지하수보전구역 외의 지역에 설치된 다음의 시설
    - 가. 「토양환경보전법 시행규칙」 별표 2에 따른 특정토양오염관리대상시설 중 「토양환경보전법」 제14조에 따라 오염된 토양의 정화조치명령을 받게된 시설
    - 나. 「폐기물관리법 시행령」 별표 3 제2호가목에 따른 매립시설
    - 다. 그 밖에 가목 또는 나목의 시설과 유사한 시설로서 특별히 관리할 필요가 있다고 인정되어 환경부장관이 관계 중앙행정기관의 장과 협의하여 고시하는 시설
- 비고: 지하수시료의 채취가 불가능하거나 지하수 오염검사가 필요하지 아니하여 시장·군수의 승인을 받은 때에는 지하수오염유발시설에서 제외한다.

- 본 계획에서는 지하수법 제16조의2에서 규정된 지하수오염유발시설을 중심으로 <표 II-3-1>의 제시된 잠재오염원 종류를 고려하여 <표 II-3-2>와 같이 오염원 현황을 분류하고 그 현황을 파악하였다.
- 최근 지하수 수질관리에 대한 관심이 높아지고 있어(산업단지 토양·지하수 환경조사, 폐광산 정밀조사 등) 환경부에서는 오염감시를 목적으로 2,164개의 지하수수질전용측정망이 설치운영 계획에 있다. 이와 함께 지하수수질전용측정망의 감시대상이 되는 국가/지방 산업단지와 폐광산 현황도 파악하였다.

<표 II-3-2> 지하수 잠재오염원 대상시설 분류

대 상 시 설	관 련 규 정	비 고
매립시설	폐기물관리법	지하수법 제16조의2에 따른 지하수오염유발시설
특정토양오염관리대상시설 중 정화조치명령을 받게된 시설	토양환경보전법	
오수·분뇨 배출·제조·저장시설	오수·분뇨 및 축산 폐수의처리에 관한법률	축산폐수처리시설, 오수, 분뇨처리장
축산폐수 배출·제조·저장시설	오수·분뇨및축산폐수의 처리에 관한 법률	축산농가 현황
유해화학물질 배출·제조·저장 시설	유해화학물질 관리법	유독물 제조, 판매업
특정토양오염관리대상시설	토양환경보전법	주유소 등
폐기물 배출·제조·저장시설	폐기물관리법	
폐수배출시설	수질환경보전법	
산업단지, 폐광산		기타 잠재오염원

### 3.1.2. 지하수 오염원 현황

#### 가. 폐기물 매립시설 현황

- 폐기물 처리의 최종적인 책임과 처리방법은 폐기물 분류체계에 따라 결정되는데, 현행 폐기물관리법은 폐기물을 그 발생원에 따라 생활폐기물과 사업장 폐기물로 크게 구분하고 있다.
- 전라북도도내에서 발생하는 1일 폐기물은 약 16,332.8톤으로 사업장 배출시설 폐기물과 건설폐기물이 약 85%를 차지한다. 폐기물 중 76%가 재활용되며 이외 매립, 소각, 해양 배출등의 방법으로 처리된다(표 II-3-3).
- 전라북도내 생활 폐기물 매립시설은 15개소가 있으며, 총 매립지 면적은 909.9천km<sup>2</sup> 총 매립용량은 8,746,129m<sup>3</sup>이다(표 II-3-4).

<표 II-3-3> 전라북도 폐기물 발생 및 처리 현황

(톤/일)

구 분	계	생활 폐기물	사업장 배출 폐기물	건설 폐기물	지정 폐기물
발 생 량	16,332.8 (100%)	1,565.8 (9.6%)	6,267.4 (38.4%)	7,642.3 (46.8%)	857.3 (5.2%)
매 립	1,954.3 (12.0%)	421.0	1,357.6	3.2	172.5
소 각	1,269.2 (7.8%)	228.5	766.9	26.9	246.9
재 활 용	12,433.5 (76.1%)	916.3	3,625.4	7,612.2	279.6
해양투기	517.5 (3.2%)	-	517.5	-	-
기 타	158.3 (1.0%)	-	-	-	158.3

자료: 전라북도 통계연보(2008, 전라북도)

<표 II-3-4> 전라북도 폐기물 매립시설 현황

구분	소재지	매립지면적 (km <sup>2</sup> )	총매립용량 (m <sup>3</sup> )	사용기간
	총 15 개소	909,881	8,746,129	
고창군	아산면 계산리 산127	30,252	230,922	2003~2012
군산시	내초동 201-7	282,875	2,562,000	1996~2015
남원시	대산면 대곡리 311	54,100	603,850	2002~2017
무주군	무주군 적상면 방이리 산18-1번지	15,000	180,000	2003~2021
부안군	줄포면 줄포리1034-16외2필	24,000	186,000	2006~2017
순창군	팔덕면 월곡리 37-1	21,745	173,000	1992~2020
완주군	비봉면 백도리	7,600	44,000	1996~2013
익산시	부송동 173-3	70,715	594,600	1996
임실군	임실군 관촌면 북흥리 620	16,000	177,000	1998~2013
장수군	장수군 장계면 금곡리 산67	23,223	110,000	2007~2018
장수군	장수군 산서면 건지리 161-1	5,000	11,000	1998~2010
전주시	완주군 이서면 이성리 163-1	135,000	1,925,000	2006~2020
전주시	완주군 이서면 이성리 산45	86,700	990,000	2006~2044
정읍시	영파동 399-1	118,180	688,757	1998~2013
진안군	진안군 진안읍 구룡리 472-1	19,491	270,000	1997~2015

자료: 전라북도 통계연보(2008, 전라북도)



### 나. 하수(오수)발생 및 처리 현황

- 전라북도 전체 인구 중 하수처리구역 내 인구는 1,456,350명으로 하수도 보급율은 77.7%이며, 군산시가 86.3%로 가장 높고, 순창군이 41.1%로 가장 낮다(표 II-3-5).
- 전라북도 1일 하수 발생량은 727,318m<sup>3</sup>이며, 하수처리구역내 하수 발생량이 646,062m<sup>3</sup>(88.8%), 하수처리 구역 외 발생량이 81,255m<sup>3</sup>(11.2%)이다(표 II-3-6).
- 전라북도내 하수종말처리 시설은 364개소가 운영중이며, 이들의 하루 처리량은 775,696 m<sup>3</sup>로 전체 시설용량의 83.1%를 처리한다(표 II-3-7).
- 전라북도내 오수처리시설의 일 처리량은 19,742m<sup>3</sup>이다<sup>1)</sup>.

<표 II-3-5> 전라북도 하수도 보급현황

구분	하수도보급률(%)	구분	하수도보급률(%)
전라북도	77.7		
고창군	42.4	완주군	47.3
군산시	86.3	익산시	81.0
김제시	47.7	임실군	60.3
남원시	79.1	장수군	46.3
무주군	60.5	전주시	96.1
부안군	43.7	정읍시	63.5
순창군	41.1	진안군	54.3

자료: 전라북도 통계연보(2008, 전라북도)

<표 II-3-6> 전라북도 하수 발생 현황

구분	하수발생량(m <sup>3</sup> /일)	구분	하수발생량(m <sup>3</sup> /일)
전라북도	727,318		
고창군	12,216	완주군	27,633
군산시	82,901	익산시	109,513
김제시	23,420	임실군	9,572
남원시	25,995	장수군	5,931
무주군	3,432	전주시	374,358
부안군	19,244	정읍시	22,800
순창군	2,357	진안군	7,946

자료: 전라북도 통계연보(2008, 전라북도)

1) 전라북도 통계연보(2008, 전라북도)

<표 II-3-7> 전라북도 하수종말처리 시설 현황

시설수(개소)			시설용량(m³/일)			처리량(m³/일)		
계	하수	마을	계	생물학적	고도	계	생물학적	고도
364	20	344	932,903	505,028	427,875	775,696	427,425	348,271

자료: 전라북도 통계연보(2008, 전라북도)

#### 다. 분뇨 발생 및 처리현황

- 전라북도에서 발생하는 분뇨는 1일 1,196m³로 처리대상량은 900m³/일이다. 분뇨처리시설은 14개소가 운영중에 있으며, 단독정화조는 103,465개소가 전역에 산재해 있다(표 II-3-8).

<표 II-3-8> 분뇨 발생처리 현황

구 분	분뇨발생량(m³/일)	처리대상량(m³/일)	구 분	분뇨발생량(m³/일)	처리대상량(m³/일)
전라북도	1,196	900			
고창군	305	305	완주군	27	27
군산시	0	0	익산시	20	20
김제시	280	142	임실군	31	30
남원시	124	64	장수군	32	15
무주군	91	52	전주시	42	28
부안군	83	83	정읍시	53	52
순창군	45	45	진안군	63	38

자료: 하수도통계(2008, 환경부)

#### 라. 축산폐수 발생 현황

- 전라북도내 축산농가는 허가대상인 1,460개소, 신고대상 농가가 5,087개소가 존재 하며 1일 축산폐수 발생량은 16,000m³으로 조사되었다(표 II-3-9).

<표 II-3-9> 가축분뇨 발생 현황

구분	대상 농가수	허가대상 농가수	신고대상 농가수	발생량(m³/일)
전라북도	6,547	1,460	5,087	16,000

자료: 환경통계연감(2009, 환경부), 전라북도 통계연보(2008, 전라북도)

### 마. 산업단지 현황

- 전라북도에는 총 66개(국가, 지방, 농공) 산업단지가 있으며 총 1,655개 업체가 산업단지에 입주해 있다. 그 중 운송장비, 기계, 석유화학 업종이 849개로서 가장 많은 업체이며 전라북도 산업단지 종사자 약 54,000명 중에서 약 31,000명이 운송장비, 기계, 석유화학 업종에 종사하고 있다(표 II-3-10).
- 20개의 국가 또는 지방산업단지 중 13개 산업단지가 군산, 익산, 전주, 김제에 집중 분포해 있다. 국가 또는 지방산업단지 미 보유지역은 고창군, 남원시, 무주군, 순창군, 임실군, 장수군, 진안군으로 총 7개 지역이다.

<표 II-3-10> 전라북도 산업단지 현황

시·군	국가산업단지		지방산업단지		도시첨단		농공단지		합계
	명칭	개소	명칭	개소	명칭	개소	명칭	개소	
고창군							고수, 아산, 흥덕	3	3
군산시	군산, 군장	2	군산, 군산새만금	2			서수, 성산, 옥구	3	7
김제시			김제순동, 김제지평선	2			대동전문, 만경, 봉황, 서흥, 월촌, 황산	6	8
남원시							광치, 광치제2, 노암, 노암제2, 어현, 인월	6	6
무주군							무주, 안성	2	2
부안군			부안신재생에너지	1			부안, 부안제2, 줄포	3	4
순창군							가남, 제2장류, 풍산	3	3
완주군			완주군진주과학, 완주	2			이서특별	1	3
익산시	익산	1	익산, 익산제2, 익산종합의료과학	3			낭산, 삼기, 왕궁, 금마, 황등	5	9
임실군							신평, 오수, 임실	3	3
장수군							장계, 천천	2	2
전주시			전주제1, 전주제2, 전주친환경첨단복합	3	전주	1			4
정읍시			정읍제1, 정읍제2, 정읍제3, 정읍첨단과학	4			고부, 농소, 북면, 신용전문, 신태인, 태인	6	10
진안군							연장, 진안제2	2	2
합계		3		17		1		45	66

자료: 한국산업단지공단(<http://www.e-cluster.net>)

## 바. 폐광산 현황

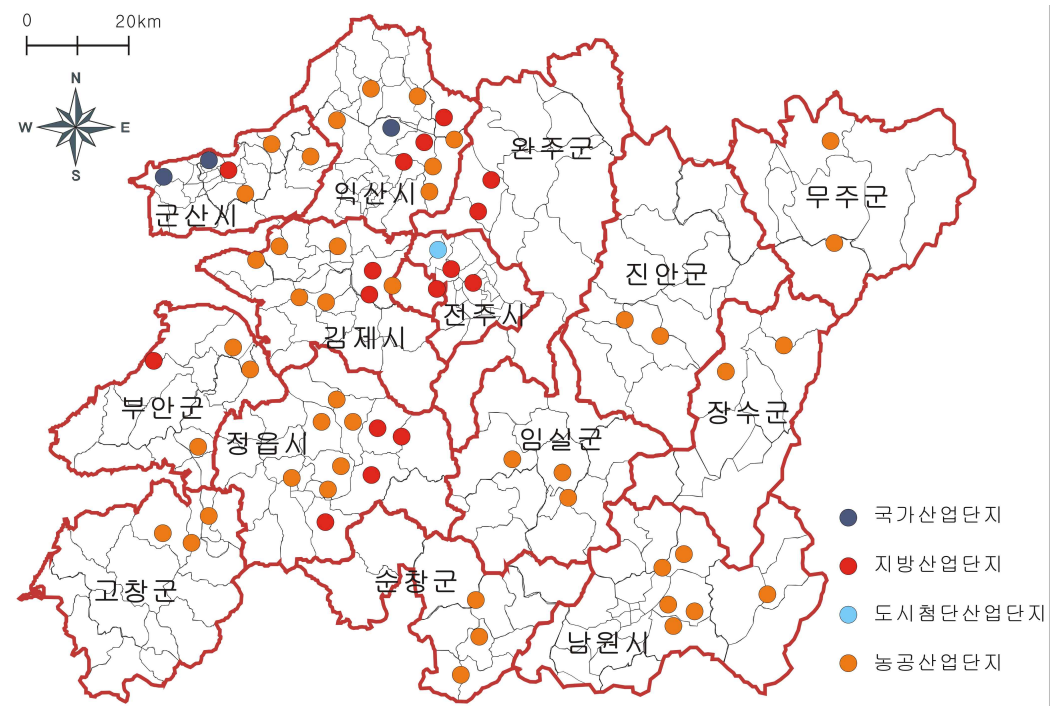
- 환경부가 선정한 폐광산 주변 토양관리 조사 광산(일부개편)<sup>1)</sup>의 자료에 따르면 전국 폐광산 1,139개소 중 전라북도에는 86개소가 있다(표 II-3-11).
- 전라북도 폐한 2005년 광산 현황에서 정밀조사가 완료된 광산은 10개, 개황조사가 완료된 광산은 65개 이다. 또개황조사결과 주소지 불명 등으로 정밀조사, 개황조사가 누락된 광산 또한 11개이다.
- 김제시 26개, 진안군 14개로 가장 많은 폐광산이 위치하고 있으며, 그 다음으로 정읍시, 무주군, 장수군 순으로 폐광산이 위치한다. 군산시와 익산시에는 폐광산이 없는 것으로 조사되었다(표 II-3-11).

<표 II-3-11> 전라북도 폐광산 현황

시·군	개소수	광 산 명
전라북도	86	
고창군	2	행용(해용), 고창
군산시	0	-
김제시	26	금풍, 금천, 금구(금산, 금만), 동아신광, 영천리, 월전, 금우, 원평, 금출(창진), 옥성(옥, 옥산), 운화, 공남(광남), 기룡, 구성, 순, 도성, 남청도, 모악, 김제, 동화, 용지, 금만김제, 봉월, 김제체금(채금), 대덕사금, 석재
남원시	3	금성, 산성, 화신
무주군	8	나림(수왕), 풍덕, 오동, 승룡, 금령, 세창, 우진, 태정
부안군	2	갑남산, 등룡
순창군	3	금과, 인덕(순창인), 삼진동계
완주군	5	전주일, 동산, 덕양, 동양, 전주
익산시	0	-
임실군	4	덕온, 용흥, 석두, 부흥
장수군	7	변암, 팔공, 영대, 산서, 장수, 운대, 죽림(장항,)
전주시	3	황우, 용복, 금만전주
정읍시	9	팔봉, 천태, 두승, 팔봉, 풍월, 영원, 정읍, 대두, 천하
진안군	14	동진, 백운, 인대, 영광, 대일, 부귀, 연창(연장), 동향, 반룡, 봉소, 동룡, 원운, 성수, 한용

자료: 2004 폐금속광산 주변 토양관리 종합계획(2004, 환경부)

1) 자료: 2004 폐금속광산 주변 토양관리 종합계획(2004, 환경부)



자료: 한국산업단지공단(<http://www.e-cluster.net>)

<그림 II-3-1> 전라북도 산업단지 현황



자료: 2004 폐금속광산 주변 토양관리 종합계획(2004, 환경부)

<그림 II-3-2> 전라북도 폐광산 현황

### 3.1.3. 지하수오염유발시설 등 잠재오염원 현황

- 지하수법 제16조의2를 기준으로 전라북도의 지하수오염유발시설은 매립지가 15개, 토양정화조치명령을 받은 지역 6로, 총 21개의 지하수오염유발시설이 존재한다.
- 전라북도 내 전체 지하수 잠재오염원시설은 총 23,405개소이며 시설별로 오수, 분뇨, 축산 시설 19,766개소(84.5%), 공단폐수시설 2,172개소(9.3%), 특정토양오염관리대상시설 1,446개소(6.2%), 폐기물매립시설 15개소(0.1%), 토양정화조치명령시설 순으로 나타난다(표 II-3-12).
- 행정구역별로는 김제시 2,870개소, 전주시 2,524개소, 고창군 2,268개소, 정읍시 1,964개소 순으로 잠재오염원이 많은 것으로 나타났으며, 임실군(886개소)과 순창군(1,045개소)은 상대적으로 적은 것으로 나타났다.
- 잠재오염원수 밀도는 전라북도 전체에는 1km<sup>2</sup>당 약 2.9개이며 전주시가 12.2개소/km<sup>2</sup>로 가장 높고 무주군이 1.7개소/km<sup>2</sup>로 가장 낮은 것으로 나타났다.

<표 II-3-12> 전라북도 잠재오염원 현황 및 분포밀도

구 분	밀도 (개소/km <sup>2</sup> )	잠재오염원 현황(개소)					
		계	지하수오염유발시설		기타 오염원		
			토양정화 조치명령	폐기물 매립시설	토양오염관리 대상시설	오수, 분뇨 축산	공단 폐수시설
전라북도	2.9	23,405	6	15	1,446	19,766	2,172
고창군	2.8	2,268	1	1	81	2,055	130
군산시	3.0	1,164	-	1	116	776	271
김제시	5.7	2,870	-	1	134	2,093	642
남원시	2.5	1,753	1	1	125	1,505	121
무주군	1.7	1,343	-	1	41	1,286	15
부안군	2.1	1,323	-	1	79	1,213	30
순창군	2.0	1,045	-	1	22	992	30
완주군	2.2	1,313	1	1	147	1,126	38
익산시	2.4	1,812	3	1	155	1,554	99
임실군	1.8	886	-	1	40	769	76
장수군	2.5	1,523	-	1	22	1,468	32
전주시	12.2	2,524	-	2	292	1,782	448
정읍시	3.6	1,964	-	1	157	1,625	181
진안군	3.3	1,617	-	1	35	1,522	59

자료: 2007 전국폐기물발생 및 처리현황(2007, 환경부)

## 3.2. 지하수 수질 현황

### 3.2.1. 전라북도 지하수 수질현황

지하수의 수질 특성은 지하수 부존지역의 지질학적 특성 및 인위적인 오염원의 존재에 따라 다양하며, 동일 지역 내에서도 지하수 부존 심도에 따라 다르게 나타난다. 암반 및 충적층 지하수의 수질 특성을 지배하는 주요 요소로서는 대수층으로 유입되는 강수 및 지표수의 화학조성 및 농도(오염원의 존재 여부, 오염물질의 종류 등), 지하수 유동 경로의 기반암 종류, 지하수 유동 경로의 지질구조적 특성, 물-암석 반응으로 표현되는 수리지구 화학적 반응 특성 등이 있다.

#### 가. 전라북도 지하수 수질현황

- 전라북도 지역 지하수의 수질 특성 파악을 위해 활용한 자료는 다음과 같다.
  - 지하수 개발이용시설 자료 : 지하수법시행령 제28조(지하수의 이용실태조사 등)의 규정에 의해 각 시·군에서 보고한 지하수 이용실태 보고자료의 수질검사 자료<sup>1)</sup>
  - 지하수 수질측정망 수질자료 : 지하수법 제18조(수질오염의 측정)의 규정에 근거해서 환경부에서 구축하고 지방환경관리청(오염우려지역) 및 지자체(일반지역)에서 운영하고 있는 지하수 수질측정망의 3년간(2006년~2008년) 수질검사 자료<sup>2)</sup>
  - 국가지하수관측망 수질자료 : 지하수법 제 17조(지하수의 관측 및 조사 등)에 의해 국토해양부에서 운영하는 도내 34개소에 대한 3년간(2006년~2008년)의 수질검사 자료<sup>3)</sup>
- 2008년 전라북도 지역의 지하수 수질검사 자료는 총 1,937건으로 이 중 33건(1.7%)이 수질기준을 초과하였다(표 II-3-13).
  - 지하수 개발이용시설 : 1,596회 분석 결과 중 완주군(10지점), 전주시(3지점), 정읍시(3지점) 부적합
  - 지하수수질측정망 : 총 130개 지점(전주환경청 60개 지점, 지자체 70개 지점)에서 237회 시료 분석 결과 중 7회(3%) 부적합
  - 국가지하수관측망 : 총 34개 지점(암반, 충적 총 52개소)에서 104회 시료분석 결과 중 10회(9.6%) 부적합 판정
- 수질기준 초과 항목은 수소이온농도(pH), 질산성질소(NO<sub>3</sub>-N), 염소(Cl), 트리클로로에틸렌(TCE), 수은(Hg), 일반세균 등이다.

1) 지하수 조사연보(2007 ~ 2009, 국토해양부)

2) 지하수수질측정망 운영결과(2006 ~ 2008, 환경부)

3) 지하수 관측연보(2007 ~ 2009, 국토해양부)

○ 2008년 전국 지하수 수질현황과 비교한 결과 전국 수질검사 부적합율(7.0%)보다 낮아 전라북도의 지하수 수질은 다른 지역보다 양호한 것으로 판단된다(그림 II-3-3).

- 지하수개발이용시설 수질 현황

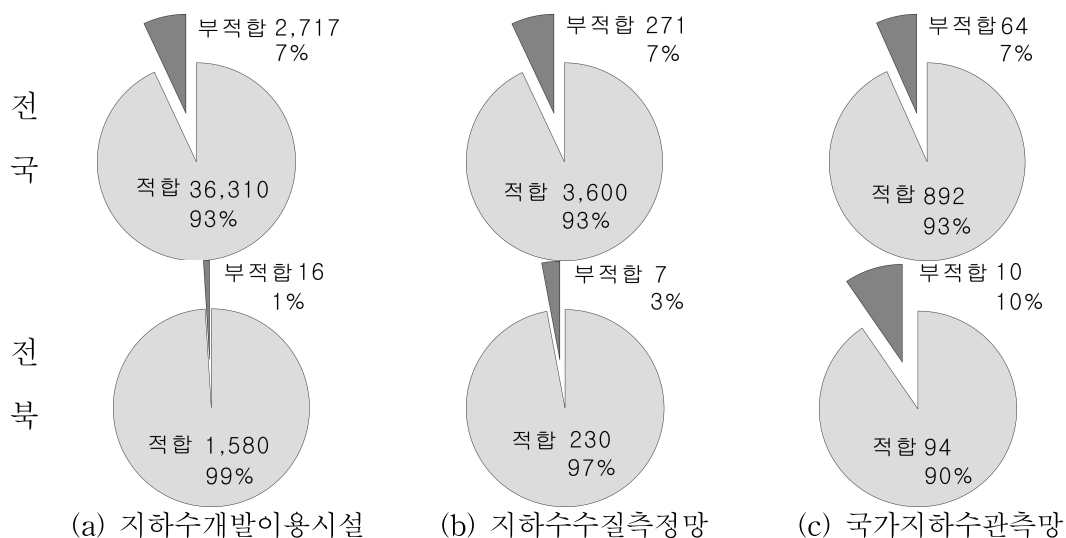
- 전국 수질 적합건수 : 36,310회 (93%)
- 전국 수질 부적합 건수 : 2,717회 (7%)
- 전라북도 수질 적합건수 : 1,580회 (99%)
- 전라북도 수질 부적합 건수 : 16회 (1%)

- 지하수 수질측정망 수질 현황

- 전국 수질 적합건수 : 3,600회 (93%)
- 전국 수질 부적합 건수 : 271회 (7%)
- 전라북도 수질 적합건수 : 230회 (97%)
- 전라북도 수질 부적합 건수 : 7회 (3%)

- 국가지하수관측망 수질 현황

- 전국 수질 적합건수 : 892회 (93%)
- 전국 수질 부적합 건수 : 64회 (7%)
- 전라북도 수질 적합건수 : 94회 (90%)
- 전라북도 수질 부적합 건수 : 10회 (10%)



<그림 II-3-3> 전라북도 지하수 수질현황 비교



<표 II-3-13> 전라북도 시·군별 수질검사 현황

지역	계			지하수개발·이용시설		지하수수질측정망				국가지하수관측망	
	검사	부적합	부적합율	검사	부적합	지방환경청		지자체		검사	부적합
전 국	43,854	3,052	7.0%	39,027	2,717	2,421	131	1,450	140	956	64
전라북도	1,937	33	1.7%	1,596	16	98	7	139	0	104	10
고창군	157	2	1.3%	125	0	6	0	10	0	16	2
군산시	210	2	1.0%	188	0	6	2	9	0	6	0
김제시	30	2	6.7%	8	0	6	0	10	0	6	2
남원시	176	2	1.1%	150	0	11	2	10	0	4	0
무주군	58	0	0.0%	34	0	10	0	10	0	4	0
부안군	25	4	16.0%	1	0	0	0	10	0	8	4
순창군	164	1	0.6%	146	0	0	0	10	0	8	1
완주군	281	10	3.6%	259	10	0	0	10	0	12	0
익산시	109	0	0.0%	69	0	16	0	10	0	6	0
임실군	205	1	0.5%	183	0	3	0	10	0	6	1
장수군	148	0	0.0%	126	0	2	0	10	0	10	0
전주시	247	4	1.6%	203	3	26	1	10	0	4	0
정읍시	86	5	5.8%	54	3	12	2	10	0	10	0
진안군	64	0	0.0%	50	0	0	0	10	0	4	0

자료: 지하수 조사연보(2009, 국토해양부), 지하수수질측정망 운영결과(2008, 환경부),  
지하수 관측연보(2009, 국토해양부)

<표 II-3-14> 지하수수질측정망(지자체 운영) 수질 부적합 현황

구분	조사시료 (A)	초과시료 (B)	항목별 초과내역								초과율(%) (B/A)
			계	일반 세균	NO <sub>3</sub> -N	대장균	pH	TCE	페놀	CL <sup>-</sup>	
2005년	128	9	9	4	-	5	-	-	-	-	7.0
2006년	129	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0
2007년	130	1	1	1	-	-	-	-	-	-	0.8
2008년	136	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0
2009년	139	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0

자료: 지하수조사연보(2005~2009, 국토해양부)

- <표 II-3-13>에서 2009년 전라북도의 지하수수질측정망(지자체 운영) 수질 부적합건수가 0으로 나타났지만 과거 2005년 ~ 2009년 5년간 지하수수질측정망의 수질 자료를 검토해 보면 2005년에 9개 지점이 수질검사 항목을 초과하여 7.0%의 초과율을 보였고, 2007년에는 1개 지점에서 초과함으로 0.8%의 초과율이 나타났다(표 II-3-13). 따라서 전라북도의 지하수수질측정망 수질분석 결과로는 점차적으로 수질이 양호해지는 것으로 나타났다.
- 그리고 <표 II-3-13>에서 부적합율이 가장 낮은 지역은 무주군, 익산시, 장수군, 정읍시로 0.0%이고, 가장 높은 지역은 부안군으로 16.0%로 나타났다. 부안군은 국가지하수관측망의 4개 시료가  $\text{NO}_3\text{-N}$ 항목이 초과하였으나 타 시·군에 비해 전체 수질분석 지점 수가 25개 지점으로 상대적으로 부적합율이 높은 것으로 조사되었다. 또한 부적합 판정을 받은 국가지하수관측망 부안백산과 부안상서는 농촌지역에 위치하고 있어 농업활동에 의해 발생하는 비료 등이 지하수 수질에 상대적으로 높게 영향을 미치는 것으로 판단된다.

### 나. 지하수개발이용시설 수질현황

- 2008년 지하수 개발이용시설의 수질분석 1,596건 중 수질기준에 부적합 판정을 받은 지점은 총 16건으로 약 1%이다. 이는 전국 지하수 개발이용시설의 지하수 수질기준 부적합율 6.9%보다 낮은 수치이다. 시·군별로는 완주군 10(3.8%)건, 전주시 3(0.1%)건, 정읍시 3(5.5%)건이 부적합 판정을 받았다(표 II-3-14).
- 2006년부터 최근 3년간 검사 불합격 건수를 살펴보면 2006년 19건, 2007년 57건, 2008년 16건으로 보고되었다. 지하수 개발이용시설의 수질검사는 기존 사용시설을 대상으로 지하수를 채취하여 분석한 결과이고, 시료채취 방법 및 시기, 시료채취 심도 등이 일정하지 않아 이 분석 결과만으로 전라북도의 광역적 수질변화 추이를 연도별로 비교 판단하기는 어려울 것으로 추정된다.

<표 II-3-15> 전라북도 시·군별 지하수개발이용시설 수질검사 현황

지 역	계			2006		2007		2008	
	검사건	부적합건	부적합율	검사건	부적합건	검사건	부적합건	검사건	부적합건
전 국	102,949	6,081	5.9%	25,254	966	35,951	2,398	41,744	2,717
전라북도	4,342	92	2.1%	1,130	19	1,616	57	1,596	16
고창군	155	0	0%	0	0	30	0	125	0
군산시	369	4	1.1%	43	2	138	2	188	0
김제시	52	0	0%	3	0	41	0	8	0
남원시	367	0	0%	116	0	101	0	150	0
무주군	145	0	0%	7	0	104	0	34	0
부안군	5	0	0%	0	0	4	0	1	0
순창군	371	0	0%	94	0	131	0	146	0
완주군	808	32	4.0%	202	0	347	22	259	10
익산시	436	20	4.6%	236	16	131	4	69	0
임실군	449	1	0.2%	141	1	125	0	183	0
장수군	375	0	0%	138	0	111	0	126	0
전주시	525	32	6.1%	61	0	261	29	203	3
정읍시	188	3	1.6%	68	0	66	0	54	3
진안군	97	0	0%	21	0	26	0	50	0

자료: 지하수 조사연보(2007 ~ 2009, 국토해양부)

### 다. 지하수 수질측정망 수질현황

- 2006년부터 2008년까지 지하수 수질측정망을 대상으로 실시한 738건의 지하수수질검사 결과 총 21건(2.8%)이 부적합판정을 받았다. 이는 전국 지하수 수질측정망 수질 부적합율 6.7%보다 낮은 것이다(표 II-3-16, 그림 II-3-4).
- 지방환경청에서 운영하는 60개소의 오염우려지역 지하수 수질측정망에 대하여 지난 3년간 332건의 수질검사를 실시한 결과 20지점에서 수질기준 초과항목이 검출되어 수질기준 초과율은 6.0%로 나타나 전국 오염우려지역 지하수 수질측정망 수질기준 부적합율 8.9%보다 상대적으로 낮다<sup>1)</sup>.
- 지자체에서 운영하는 일반지역 지하수 수질측정망 70여개소에서 지난 3년간 406건의 수질검사를 실시한 결과 총 1건이 부적합판정을 받았다. 이는 전국 일반지역 지하수 수질기준 부적합율에 비해 낮은 것으로 나타난다<sup>1)</sup>.

<표 II-3-16> 전라북도 지하수 수질측정망 수질기준 부적합 현황

연도	반기	코드	위치	용도	부적합항목
2006	상반기	IC0102	전주시 여의동 750-39	생활	NO <sub>3</sub> -N
		OC0101	전주시 덕진동 2가 547-5	생활	Cl <sup>-</sup>
		OC0203	남원시 조산동 69-1	생활	일반세균
		PC0101	부안군 줄포면 줄포리 107-4	생활	Cl <sup>-</sup>
		K-6-1-1	김제시 만경읍 만경리 527	생활	일반세균
	하반기	FC0301	익산시 영등동 191-16	공업	TCE
		FC0303	익산시 신흥동 827-7	공업	TCE
		IC0101	전주시 여의동 751-97	생활	NO <sub>3</sub> -N
		PC0101	부안군 줄포면 줄포리 107-4	생활	Cl <sup>-</sup>
2007	상반기	IC0201	군산시 나운동 103	생활	Cl <sup>-</sup>
		PC0101	부안군 줄포면 줄포리 1007-4	생활	Cl <sup>-</sup> , NO <sub>3</sub> -N
	하반기	FC0101	전주시 팔복동 1가 338-1	공업	TCE
		IC0202	군산시 내초동 15	생활	NO <sub>3</sub> -N, 일반세균
		PC0103	부안군 줄포면 줄포리 776	생활	일반세균
2008	상반기	FC0101	전주시 팔복동 1가 338-1	공업	TCE
		IC0201	군산시 나운동 103	생활	Cl <sup>-</sup>
		IC0202	군산시 내초동 15	생활	NO <sub>3</sub> -N, 일반세균
		PC0201	남원시 주생면 중동리 152	생활	NO <sub>3</sub> -N
	하반기	CC0102	정읍시 하북동 46-3	생활	일반세균
		FC0602	정읍시 장명동 79-2	공업	수은
		PC0201	남원시 주생면 중동리 152	생활	일반세균

자료: 지하수수질측정망 운영결과(2006~2008, 환경부)

1) 지하수수질측정망 운영결과(2006~2008, 환경부)

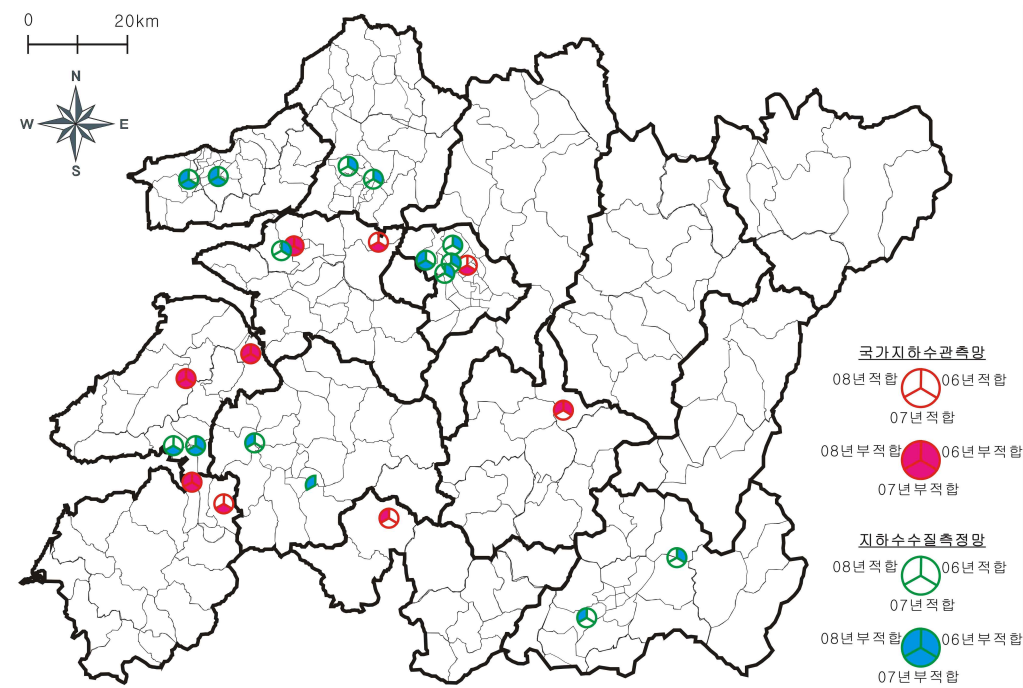
### 라. 국가지하수관측망 수질현황

- 2006년부터 2008년까지 국가지하수관측망에서 실시한 302건의 수질검사 결과 총 28건 (9.3%)이 부적합판정을 받았다. 이는 전국 국가지하수관측망 수질기준 부적합율 7.7% 보다 다소 높게 나타났다(표 II-3-17, 그림 II-3-4).
- 부적합 판정은 상·하반기를 포함하여 2006년 8지역, 2007년 10지역, 2008년 10지역으로 주로 한번 오염이 발생한 지역에서 다시 부적합항목이 나타나고 있다.
- 국가지하수관측망 부적합항목은 질산성질소( $\text{NO}_3\text{-N}$ ) 16건, 염소( $\text{Cl}^-$ ) 7건, 산도(pH) 4건이다.
- 시·군별 지역 지하수관리계획 수립시 본 관리계획에서 분석한 것처럼 읍면동 행정구역별로 지하수 오염원 현황, 지하수오염유발시설, 잠재오염원 현황, 지하수 수질현황 등을 세분화하여 그 현황을 파악하여야 한다.

<표 II-3-17> 전라북도 국가지하수관측망 수질기준 부적합 현황

관측소	층적/ 암반	측정건수				부적합 건수	검출항목					
		계	2006	2007	2008		2006		2007		2008	
							상반기	하반기	상반기	하반기	상반기	하반기
총 분석시료 합		302	94	104	104	28						
초과지역 분석 시료수		60	20	20	20	28	3	5	4	6	5	5
고창성내	층적	6	2	2	2	6	NO <sub>3</sub> -N	NO <sub>3</sub> -N	NO <sub>3</sub> -N	NO <sub>3</sub> -N	NO <sub>3</sub> -N	NO <sub>3</sub> -N
고창홍덕	암반	6	2	2	2	1	-	-	-	NO <sub>3</sub> -N	-	-
김제부량	암반	6	2	2	2	5	Cl <sup>-</sup>	Cl <sup>-</sup>	Cl <sup>-</sup>	-	Cl <sup>-</sup>	Cl <sup>-</sup>
김제용지	암반	6	2	2	2	2	-	-	pH	Cl <sup>-</sup>	-	-
부안백산	암반	6	2	2	2	4	-	-	Cl <sup>-</sup>	NO <sub>3</sub> -N	NO <sub>3</sub> -N	NO <sub>3</sub> -N
부안백산	층적	6	2	2	2	1	-	NO <sub>3</sub> -N	-	-	-	-
부안상서	층적	6	2	2	2	4	-	NO <sub>3</sub> -N	-	NO <sub>3</sub> -N	NO <sub>3</sub> -N	NO <sub>3</sub> -N
순창쌍치	암반	6	2	2	2	1	-	-	-	-	pH	-
임실임실	암반	6	2	2	2	3	pH	pH	-	-	-	pH
전주만성	암반	6	2	2	2	1	-	-	-	NO <sub>3</sub> -N	-	-

자료: 지하수 관측연보(2007 ~ 2009, 국토해양부)



자료: 지하수수질측정망 운영결과(2006~2008, 환경부)  
지하수 관측연보(2007 ~ 2009, 국토해양부)

<그림 II-3-4> 전라북도 수질기준초과 지점 현황

### 3.2.2. 지하수중 자연방사성물질 현황

#### 가. 방사성물질 개요

○ 자연방사성물질은 비록 자연적으로 함유된 물질이라 하더라도 장기간 음용할 경우 건강상 위해가 우려되고, 특히 지난 1998년 대전지역 지하수에서 우라늄이 검출되었으므로 지하수 중 자연방사성물질 함유 문제가 제기되었다. 이에 환경부는 지하수에 함유된 자연방사성물질에 대해 실태조사를 추진하였다.

○ 자연방사성물질의 정의는 자연계에 존재하는 원자번호가 큰 우라늄, 라듐 등 40여종의 원소로 원자핵이 붕괴하면서 방사선(radiation)을 방출하는 물질이다.

예)  $^{238}\text{U} \rightarrow ^{234}\text{Th} \rightarrow ^{234}\text{U} \rightarrow ^{230}\text{Th} \rightarrow ^{226}\text{Ra} \rightarrow ^{222}\text{Rn}$

- 방사성핵종(radionuclides) : 스스로 붕괴하면서 방사선을 방출하는 원자핵
- 방사능(radioactivity) : 방사성핵종이 방사선을 방출하는 능력
- 방사선(radiation) :  $\alpha$ 선,  $\beta$ 선,  $\gamma$ 선 등이 있으며, 위해성은 외기에서  $\gamma > \beta > \alpha$  순이나 식품을 통하여 인체에 침투하는 경우에는  $\alpha$ 선이 피해 유발

○ 우라늄

- 은빛이 나는 방사성물질(radioactivity metal)로서 바위나 토양, 환경전반에 걸쳐 분포하며, 우리나라 지질별 지하수 내 우라늄의 함량은 화강암>옥천계변성암>퇴적암>변성암>화산암 순으로 감소하는 것으로 알려져 있다. 우라늄의 평균 섭취량은 먹는물 3.7  $\mu\text{g/day}$ , 음식물 1.1  $\mu\text{g/day}$ 이며, 섭취된 우라늄은 뼈 22%, 신장 12%, 기타 조직(tissue) 12% 등으로 축적되고, 나머지는 배출된다.
- 우라늄이 인체에 미치는 가장 큰 위해는 방사성 독성보다 화학적 독성에 의한 신장독성으로 알려져 있으며, 우라늄 함유 지하수의 처리법으로는 활성탄, 이온교환, 석회연화, 역삼투 등의 방법이 있다.

○ 라돈

- 공기, 물, 토양 등 자연계에 널리 존재하는 무색(無色), 무취(無臭), 무미(無味)의 방사성 기체로, 사람의 감각으로는 감지되지 않는 물질이다. 지하수내 라돈 함량은 화강암>변성암>옥천계변성암>퇴적암>화산암 순으로 감소한다. 숨을 쉴 때나, 물을 마실 때, 몸을 씻는 경우 등 여러 경로를 통하여 인체 내로 유입될 수 있으나, 라돈은 휘발성이 커 일반적으로 음용에 의한 위해도는 호흡에 의한 위해도보다 낮다.
- 라돈에 의한 전체 발암 위해도 중 89%가 호흡을 통하여 발생하며, 폐암, 위암을 유발한다. 라돈함유 지하수는 폭기 및 활성탄 등으로 처리할 수 있다.

○ 전알파

- 우라늄, 라듐, 라돈, 플루토늄 등 모든 방사성핵종에서 방출되는  $\alpha$ -방사선으로 전알파 함량은 옥천계변성암>화강암>퇴적암>변성암>화산암 순으로 감소한다. 전알파는 방사성 물질이 얼마나 있는가에 대한 지표로서, 자체의 위해정보다 라듐, 우라늄 등  $\alpha$ -방사선 방출원소의 조사지표로 활용된다.

- 우리나라는 아직 자연방사성물질에 대한 먹는물 수질기준은 없으나, 우라늄은 먹는물의 안전성 확보를 위하여 감시항목(30  $\mu\text{g/L}$ )으로 지정 관리하고 있다.

## 나. 외국의 자연방사성물질 관리동향

○ 미 국

- 1970년대 음용수법(SDWA)에 우라늄, 전알파, 라듐 등의 기준 제정 후, 수차례 개정 2000년 최종 확정하고 2003년부터 시행

- 우라늄은 위해성 및 비용 측면을 모두 고려하여 30 $\mu$ g/L로 기준 확정
- 라돈은 최대허용농도(MCL)를 300pCi/L<sup>1)</sup>로 하였으나 실내공기 등 다매체완화체계를 고려한 AMCL<sup>2)</sup>로 4000 pCi/L를 제안(잠정치)
- 라듐은 228과 226을 합한 5pCi/L로 하고 전알파는 15pCi/L(라돈, 우라늄 제외)로 확정
- 공공급수시설에 대해서만 함량에 따라 3년~9년에 1회 시료검사(개인은 소유자 책임)
- 우라늄 초과시 :  
처리시설 설치, 저함량 지하수 혼합, 대체수원 개발 등
- 지하수 내 라돈 함량 초과시 :  
이용자에게 지하수 영향이나 사용시 주의 및 가능한 조치 사항을 통보

## ○ 유 럽

- 스웨덴 등 대부분 북구 유럽에서 지하수 중 자연방사성물질의 규제는 라돈에 국한되어 있으며, 공공급수에 대해 2,700pCi/L 이하는 사용, 27,000pCi/L 이하는 사용 제한(저감조치 지원), 그 이상은 사용 금지
- 핀란드, 노르웨이의 라돈 기준은 각각 8,100pCi/L, 13,500pCi/L로 높게 설정

## ○ 일본

지하수 중 자연방사성물질에 대한 함량 기준 없음

<표 II-3-18> 외국의 자연방사성물질 기준치

항 목	국 가	미 국	캐나다 <sup>3)</sup>	유 럽	호주 <sup>3)</sup>	WHO <sup>3)</sup>
전 알 파		15 pCi/L	2.7 pCi/L	-	13.5 pCi/L	13.5 pCi/L
라듐 226 라듐 228		5 pCi/L (총합)	16.2 pCi/L 13.5 pCi/L	-	13.5 pCi/L 13.5 pCi/L	27 pCi/L 2.7 pCi/L
우 라 뇨		30 $\mu$ g/L	20 $\mu$ g/L	-	20 $\mu$ g/L	15 $\mu$ g/L
라 돈		4,000 pCi/L <sup>2)</sup>	-	스웨덴 2,700 ~ 27,000 pCi/L 핀란드 8,100 pCi/L 노르웨이 13,500 pCi/L <sup>3)</sup>	2,700 pCi/L	2,700 pCi/L (저감조치)

자료: 2008년 지하수중 자연방사성물질 실태, 정밀조사 결과(2008, 환경부)

1) 1pCi(picocurie) : 1초당  $3.7 \times 10^{-2}$ 개의 원자가 붕괴하는 방사성물질의 량

2) 먹는물 수질기준 제안치(AMCL, 저감프로그램)

3) 가이드라인 또는 권고치



### 다. 지하수 자연방사성물질 함유 실태조사

- 환경부는 지난 1998년 대전지역 지하수에서의 우라늄 검출을 계기로, 전국단위의 종합적이고 체계적인 조사와 중장기적인 관리대책이 필요하다고 판단하여 전국적인 실태조사를 추진하였다<sup>1)</sup>.
- 지질특성상 자연방사성 함량이 높을 것으로 예상되는 전국의 화강암 분포지역을 우선 조사대상 지역으로 정하고, 전국 총 523개(실태조사 301개, 정밀조사 222개) 마을상수도 원수 또는 꼭지수에 대해 대표적 자연방사성물질의 함유실태를 조사하였다.
  - 실태조사 : '08.1 ~ '08.12, 국립환경과학원
  - 정밀조사 : '08.4 ~ '08.12, 한국지질자원연구원
- 조사결과
  - 우라늄 : 전국 29개 지점, 미국 먹는물 기준(30ppb) 초과
  - 라돈 : 전국 124개 지점, 미국 먹는물 제안치(4000pCi/L) 초과
  - 전알파 : 전국 13개 지점, 미국 먹는물 기준(15pCi/L) 초과
- 우라늄은 흑운모 등의 광물을 함유하는 중생대 쥐라기 화강암 계열, 라돈은 화강암과 화강편마암 계열에서 상대적으로 높은 함량을 보인다.
- 시간·거리에 따른 자연방사성물질의 자연저감 특성 조사를 위하여 조사지점별 꼭지수(2~3곳)의 라돈 분석 평균값과 지하수 원수 분석값을 비교한 결과 우라늄의 함량은 크게 차이가 없으나 라돈의 경우는 지하수 원수(4,000pCi/L 이상) 대비 꼭지수에서 평균 약 50% 이상의 라돈 저감율을 보였다. 이는 우라늄(45억년), 라돈(3.82일)의 반감기에 의한 결과로 충분한 자연저감 시간을 확보할 경우 라돈의 노출 영향을 줄일 수 있는 것으로 확인되었다.

1) 2008년 지하수중 자연방사성물질 실태, 정밀조사 결과(2008, 환경부)

○ 전라북도내 지하수 중 자연방사성물질 고함량 검출지점은 2007년~2009년 총 23지점으로 미국 관리기준을 기준으로 우라늄 초과 지점 6지점, 라돈 17지점으로 나타났다. 이 중 우라늄 최고검출지역은 고창군 성송면으로 우라늄 함량이  $170.25\mu\text{g/L}$ , 라돈 최고검출지역은 김제시 백구면  $8,630\text{ pCi/L}$ 로 미국기준치에 각각 6배, 2배에 달하는 높은 수치로 조사되었다(표 II-3-19).

○ 전라북도 지역 자연방사성물질 조사 결과(2007 ~ 2009)

- 우라늄 : 전라북도 총 6개 지점(김제 1개, 고창 1개, 임실 2개, 정읍1개, 진안 1개)
- 라돈 : 전라북도 총 17개 지점 (김제 2개, 남원 3개, 정읍 3개, 완주 2개, 장수 4개, 고창 2개, 부안 1개)
- 자연방사성물질이 초과한 지역 모두 화강암 지역으로 차후 화강암 지역에 대한 조치가 필요한 실정이다 우선적으로 상수도 보급계획을 정비하여 화강암 지역에 대한 사전 조치를 시행하는 것이 필요하다.

○ 전라북도 지역 조치 결과

- 고창군 성송면 암치리 ( $170.25\text{ppb}$ , 화강암, 약 6배, 상수도 대체완료)
- 정읍시 입암면 하부리 ( $158.55\text{ppb}$ , 화강암, 약 5배, 상수도 대체완료)
- 임실군 오수면 용정리 ( $58.11\text{ppb}$ , 화강암, 약 2배, 상수도 대체완료)
- 김제시 금산면 원평리 ( $37.16\text{ppb}$ , 상수도 대체 완료)
- 임실군 성수면 오류리 ( $72.28\text{ppb}$ , 화강암, 약 2배, 상수도 대체완료)
- 진안군 부귀면 두남리 ( $131.13\text{ppb}$ , 화강암질편마암, 약 4배, 상수도 대체완료)

<표 II-3-19> 전라북도내 지하수 자연방사성물질 고함량 검출지점 현황

조사 년도	주 소	시설명	지질	조사항목			용도
				우라늄 ( $\mu\text{g/L}$ )	라돈 (pCi/L)	전알파 (pCi/L)	
2007년	김제시 금산면 원평리	학원		37.16	775		
	김제시 난봉면 봉곡리	봉곡		0.67	18,477		
	남원시 사매면 계수리	수동		0.72	7,935		
	남원시 사매면 서도리	수춘		0.24	5,645		
	완주군 소양면 하망포리	하망포		1.55	5,978		
2008년	고창군 성송면 암치리	운암	쥬라기반상화강암	170.25	원수 4,854 꼭지수 2,091	불검출	음용
	임실군 오수면 용정리	용정	쥬라기화강암	58.11	원수 2,106 꼭지수 1,947	불검출	음용
	정읍시 감곡면 계룡리	동곡	백악기박상화강암	20.87	원수 5,501 꼭지수 2,197	4.79	음용
	정읍시 입암면 하부리	원하부	백악기화강암	158.55	원수 3,831 꼭지수 4,570	불검출	음용
	완주군 이서면 이문리	모고지	백악기흑운모 화강암	0.40	원수 4,265 꼭지수 2,420	2.69	음용
	김제시 백구면 백구리	백구정	백악기흑운모 화강암	13.54	원수 8,630 꼭지수 3,829	0.93	음용
	장수군 장수읍 용계리	용계	시대미상화강 섬록암	0.28	원수 6,705 꼭지수 3,481	1.36	음용
2009년	남원시 주생읍 지당리	대지	쥬라기남원화강암	5.69	원수 7,319 꼭지수 4,875	3.43	음용
	임실군 성수면 오류리	오류	시대미상화강암	72.28	원수 2,840 꼭지수 3,012	불검출	음용
	진안군 부귀면 두남리	원두남	화강암질편마암	131.13	원수 9,721 꼭지수 2,792	불검출	음용
	장수군 장수읍 대성리	대덕	엽리상화강섬록암	2.17	원수 6,997 꼭지수 4,117	불검출	음용
	장수군 계남면 화유리	한거	장수화강암	6.05	원수1 6,283 원수2 10,652	1.66	음용
	장수군 계남면 화유리	한거	장수화강암	6.05	물탱크 7,457 꼭지수 6,974	1.66	음용
	고창군 신림면 가평리	노동	쥬라기 반상화강암	1.77	원수 8,448 꼭지수 -	불검출	음용
	고창군 성내면 부덕리	동촌	쥬라기 흑운모화강암	0.06	원수 5,174 꼭지수 559	1.53	음용
	정읍시 입암면 접지리	원접지	쥬라기 엽리상화강암	2.67	원수 4,453 꼭지수 3,600	2.33	음용
	정읍시 입암면 하부리	상부	쥬라기 엽리상화강암	1.39	원수 4,527 꼭지수 1,460	불검출	음용
	부안군 변산면 운산리	중산	백악기화산암	9.70	원수 29,222 꼭지수 21,069	8.03	음용

꼭지수 : 지점별 꼭지수(2~3곳)의 평균값

자료: 2007~2009년 지하수중 자연방사성물질 실태, 정밀조사 결과(2007~2009, 환경부)

## 4. 지하수 개발가능량

### 4.1. 지하수 함양량 및 개발가능량 산정

#### 4.1.1. 개요

- “지하수관리 기본계획(2007, 건설교통부)”에 따르면 지하수 개발가능량은 “물 순환체계가 파괴되지 않고 지하수 장해를 일으키지 않는 범위 내에서 대수층으로부터 지속적으로 양수할 수 있는 지하수량”으로 정의하고 있고, 지하수 개발가능량은 유역별 지형과 지질, 대수층의 수리특성 등에 따라 다양할 수 있으나, 일반적으로 지하수 함양과 배출이 평형이 되도록 연간 함양량을 초과하지 않는 범위에서 결정하게 된다.
- 본 과업에서는 전라북도의 개발가능량을 산정하기 위하여 지하수 함양율과 지역 면적 및 10년빈도 가뭄강수량을 적용하여 산출하였다.

$$\text{지하수 함양량} = \text{지하수함양율} \times \text{연평균 강수량} \times \text{유역면적}$$

$$\text{지하수 개발가능량} = \text{지하수함양율} \times 10\text{년 빈도 가뭄시 연 강수량} \times \text{유역면적}$$

- 강수량 자료는 기상청 관측소의 관측자료를 활용하였으며 관련된 인근 기상관측소에 대해 Thiessen망을 구성하여 유역별 평균 강수량을 산정하였다(표 II-4-1).
- 유역별 지하수 함양량은 유역 면적과 함양율 및 10년 평균 강수량을 적용하여 산정하고 개발가능량은 유역면적과 함양율, 10년 빈도 가뭄강수량을 적용하여 산정한다.
- 10년빈도 가뭄강수량 산정은 전체 강수량 자료가 정규분포를 이루었을 때, 이 정규분포에서 하위 10%에 들어갈 확률( $p=0.1$ ,  $z=-1.28$ )에서의 강수량을 의미 한다.
- 다음 식은 2018유역에 대한 10년빈도 가뭄강수량 산출 예를 보여주고 있다.

$$p\left(\frac{x - \bar{x}}{\sigma}\right) = 0.1 \quad p\left(\frac{10\text{년빈도가뭄강수량} - \text{평균}}{\text{표준편차}} < z\right) = 0.1$$

$$\frac{x - 1,616}{225} < -1.28 \quad x = 1,327$$

- 18개 중권역별 10년빈도 가뭄강수량을 산출한 결과는 <표 II-4-2>와 같다.
- 유역별로 지하수 개발가능량을 산정 후, 유역에 포함된 행정구역의 면적비로 각 시·군별 지하수 개발가능량을 환산하였다.

<표 II-4-1> 유역별 평균 강수량을 구하기 위한 Thiessen 계수

유역	고창	군산	김제	남원	무주	부안	순창	완주	익산	임실	장수	전주	정읍	진안
2018	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3001	0.00	0.05	0.00	0.00	0.11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.38	0.00	0.05	0.42
3002	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50
3003	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3013	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.61	0.39	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3014	0.00	0.18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.82	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3203	0.00	0.88	0.12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3301	0.00	0.16	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.28	0.18	0.00	0.00	0.31	0.00	0.00
3302	0.03	0.00	0.40	0.00	0.00	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.48	0.00
3303	0.00	0.10	0.00	0.00	0.00	0.90	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4001	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.24	0.00	0.00	0.38	0.00	0.00	0.07	0.31
4002	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.45	0.00	0.00	0.55	0.00	0.00	0.00	0.00
4003	0.00	0.00	0.00	0.21	0.00	0.00	0.18	0.00	0.00	0.47	0.15	0.00	0.00	0.00
4004	0.00	0.00	0.00	0.13	0.00	0.00	0.87	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4005	0.00	0.00	0.00	0.51	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.49	0.00	0.00	0.00
4006	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5301	0.65	0.00	0.00	0.00	0.00	0.35	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5302	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

<표 II-4-2> 10년빈도 가뭄강수량 분석 결과

유역	10년 평균 강수량(mm) <sup>1)</sup>	10년빈도 가뭄 강수량(mm)	유역	10년 평균 강수량(mm)	10년빈도 가뭄 강수량(mm)
2018	1475	1,203	3303	1312	860
3001	1484	1,154	4001	1487	1,151
3002	1389	943	4002	1515	1,202
3003	1377	915	4003	1499	1,206
3013	1451	1,120	4004	1535	1,242
3014	1484	1,151	4005	1502	1,255
3203	1421	1,005	4006	1475	1,202
3301	1432	1,098	5301	1455	1,110
3302	1399	1,035	5302	1501	1,172

1) 기상청 (<http://www.kma.go.kr>)

#### 4.1.2. 지하수위 강하곡선을 이용한 함양율 산정

○ 본 계획에서는 지하수 함양률 산정을 위한 여러 방법 중 최병수와 안중기(1998)의 지하수위 강하곡선을 이용한 지하수 함양율 추정방법<sup>1)</sup>을 활용하였다. 전라북도 내에 위치하는 국가지하수관측망의 최근 5년(2004년~2007년)간 지하수위 관측자료를 토대로 강우발생에 따른 수위 강하곡선 자료를 이용하여 지하수 함양률을 산정하였다. 구체적인 산정절차는 다음과 같다.

- 1) 지하수위 자료에서 최고수위와 최저수위를 분석하여 지하수 최대 수위강하량( $S_m$ )을 구한다. 여기서 관측정 인근의 양수 또는 인공함양의 영향이 없는 구간의 값을 취한다. 또한 관측장비의 점검이나 기록의 이상으로 판단되는 값은 분석에서 제외한다. 특히 최저수위의 결정이 강하곡선의 기울기에 가장 큰 영향을 주는 요소이므로 결측자료가 있을 때에는 무강우 지속시 수위강하 추세를 감안하여 최저수위를 결정한다.
- 2) 일별 지하수위 자료를 이용하여 수위변동곡선을 작도하고, 수위변동곡선에서 지하수 함양율 계산에 필요한 부분은 수위가 강하하는 부분이므로 상승하는 부분은 제외하고 수위가 강하하는 구간을 서로 평행이동하여 몇 개의 강하곡선이 서로 연결되거나 또는 중첩되도록 작도한다. 여기서 작도된 곡선이 지하수위강하 대표곡선(master recession curve, MRC)이다(그림 II-4-1).
- 3) 지하수위강하 대표곡선에서 구한 각 시간별 지하수위를 이용하여 최고수위에서 지하수위를 감하여 수위강하량( $S$ )을 계산하고, 최고수위와 최저수위의 차이인 지하수 최대수위강하량( $S_m$ )에서 수위강하량( $S$ )을 감함으로써  $S_m - S$ 를 계산한다.
- 4) 지하수위강하 대표곡선의 수위강하량( $S_m - S$ )을 자연로그( $\ln$ )값을 취하여 반대수(semi-logarithmic) 그래프에 작도 후 이 값에 가장 근접하는 직선의 기울기  $k$ 값을 구한다(그림 II-4-1).
- 5) 위에서 구한  $k$ 값과  $S_m - S = S_m e^{-kt}$ 식을 이용하여  $S_{30}$ 을 구하고 이를 지하수 함양율( $a$ ) 추정식,  $a = -(1/\ln 6) \cdot (S_{30}/S_m)$ 에 대입한다.

#### 4.1.3. 함양율 계산과정에 대한 토론

○ 앞서 언급한 바와 같이  $S_m - S$ 값과 가장 근접하는 직선을 찾는 것은  $S_m - S = S_m e^{-kt}$ 관계식에 양변에 자연로그를 취하였을 때 나타나는 직선을 찾는 것으로 Y절편에 해당하는 최대 강하수위( $S_m$ )와 기울기에 해당하는  $k$ 를 찾는 것이다. 그러나 이 과정(함양율 계

1) 최병수, 안중기, 1998, 지역단위 지하수 자연함양율 산정방법 연구, 지하수환경, 5(2), 57-65

산과정)에서 다음 두 가지의 경우에 한하여 수위강하량을 이용한 함양율의 산출은 적절하지 않은 것으로 판단되어 제외하였다.

- 결정계수( $R^2$ )가 작은 경우

반대로 결정계수가 작은 경우는 그 신뢰성이 낮으므로 결정계수의 최소 한계값이 0.95 미만으로 나오는 관측소에서는 수위강하량을 이용한 함양율의 결정은 적절하지 않다고 판단하였다.

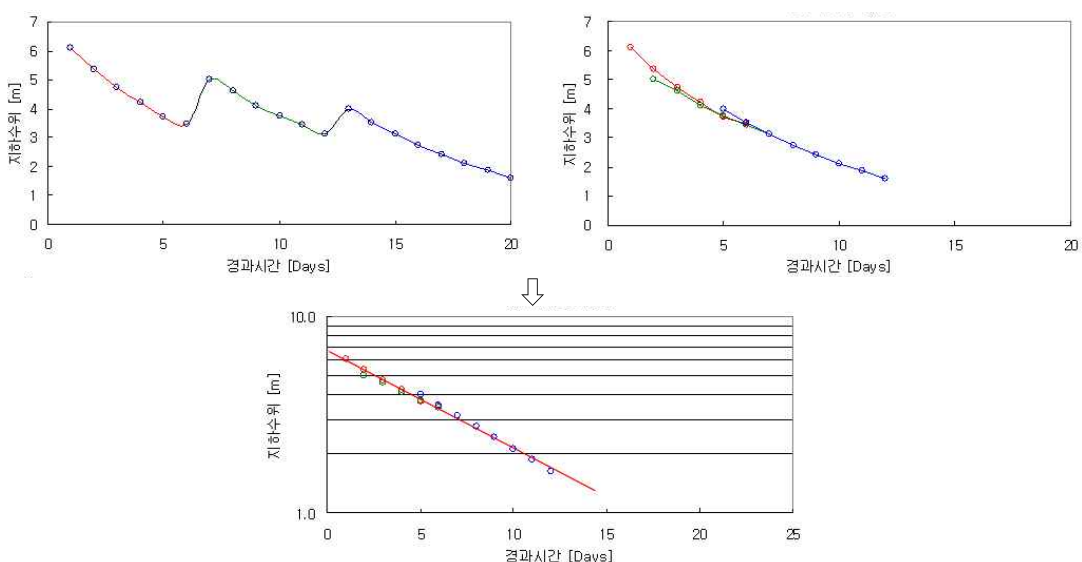
- 계산에 활용할 수 있는  $S_m-S$  자료의 개수가 3개 이하인 경우

계산에 사용된  $S_m-S$ 의 개수가 충분하지 않은 경우에도 결정계수가 높을 수 있어 함양률 산정에 오차가 생긴다. 따라서  $S_m-S$  자료의 개수가 3개 이하인 경우에는 수위강하량에 의한 함양률 계산결과와 신뢰성이 낮다.

- 수위 변화 특성이 강우에 따른 변화 특성이 나타나지 않는 경우

지하수위는 계절적으로 주기적인 변화 특성을 나타내기도 하고, 양수 등에 의한 인위적인 변화를 나타내기도 한다. 이러한 변화 특성이 너무 크고, 반면에 강우에 따른 지하수위 변화는 너무 작아서 강우에 따른 영향이 거의 나타나지 않는 경우는 해석에서 제외한다.

- 이상 수위강하량을 이용한 함양율의 산출 결과가 적절하지 않는 경우는 모두 제외하였고, 그 결과로 인하여 지하수위 관측자료가 없는 일부 유역(2018, 3002, 3014, 3203, 4006, 5302 유역)에 대하여는 전라북도 함양율의 평균값을 적용하였다.



<그림 II-4-1> 수위강하량 변동곡선 작성 예시도

#### 4.1.4. 전라북도 지하수 개발가능량 산정

- 위와 같은 과정을 걸쳐 산정한 결과 전라북도의 연간 지하수 함양량은 1,912,505천 $m^3$ 이며 지하수 개발가능량은 1,462,653천 $m^3$ 으로 산정되었으며 유역 및 행정구역별 지하수 함양량과 지하수 개발가능량은 <표 II-4-3>, <표 II-4-4>와 같다.
- 일부 유역의 경우 분석자료의 부족으로 전라북도의 평균 함양율을 적용하였다.
- 행정구역별 지하수 개발가능량은 각 유역별 지하수 개발가능량을 각 유역에 해당되는 행정구역의 면적비로 각각 배분하였다.
- 전라북도 유역별 개발가능량 산정 결과 가장 넓은 면적을 가지고 있는 만경강(3301) 유역과 동진강(3302) 유역에서 지하수 함양량과 개발가능량이 가장 많다. 만경강(3301) 유역의 함양량은 367,028천 $m^3$ /년, 동진강(3302) 유역은 273,019천 $m^3$ /년이다.
- 만경강(3301) 유역과 동진강(3302) 유역의 개발가능량은 각각 281,360천 $m^3$ /년, 201,914천 $m^3$ /년으로 전라북도 전체 개발가능량의 약 33%이며, 용담댐(3001) 유역 200,742천 $m^3$ /년, 섬진강댐(4001) 유역 133,989천 $m^3$ /년, 주진천(5301) 유역 101,620천 $m^3$ /년, 요천(4005) 유역 92,557천 $m^3$ /년으로 비교적 많은 편이다. 용담댐하류(3002) 유역, 섬진곡성(4006) 유역 등 12개 유역은 개발가능량이 상대적으로 작은 것으로 조사되었다.
- 행정구역별 함양량은 진안군이 205,472천 $m^3$ /년으로 가장 많고 다음은 남원시 178,155천 $m^3$ /년, 완주군 184,690천 $m^3$ /년 순이다. 함양량이 가장 적은 행정구역은 전주시로 47,118천 $m^3$ /년이다.
- 행정구역별 개발가능량은 진안군이 159,161천 $m^3$ /년으로 가장 많으며, 남원시 146,370천 $m^3$ /년, 완주군 141,656천 $m^3$ /년의 순이다.
- 상대적으로 면적이 가장 작은 전주시가 36,107천 $m^3$ /년으로 개발가능량이 가장 적다.
- 진안군(159,161천 $m^3$ /년), 남원시(146,370천 $m^3$ /년), 완주군(141,656천 $m^3$ /년) 등 8개 지역이 전라북도 평균 개발가능량(104,475천 $m^3$ /년)보다 많은 것으로 나타나고 전주시(36,107천 $m^3$ /년), 군산시(60,521천 $m^3$ /년), 부안군(74,520천 $m^3$ /년) 등 6개 지역이 전라북도 평균 지하수 개발가능량보다 상대적으로 낮은 것으로 나타났다.



<표 II-4-3> 유역별 지하수 함양량 및 개발가능량

대권역	중권역		유역 면적 (km <sup>2</sup> )	10년평균 강수량 (mm)	10년 빈도 가뭄강수량 (mm)	함양율 (%)	함양량 (천m <sup>3</sup> /년)	개발 가능량 (천m <sup>3</sup> /년)
	코드	중권역명						
전라북도			7,961			16.3	1,912,505	1,462,653
낙동강	2018	남강댐	243	1,475	1,203	16.3	58,536	47,727
금강	3001	용담댐	930	1,484	1,154	18.7	258,191	200,742
	3002	용담댐하류	128	1,389	943	16.3	28,912	19,638
	3003	무주남대천	402	1,377	915	18.6	103,126	68,540
	3013	논산천	151	1,451	1,120	12.7	27,779	21,442
	3014	금강하구언	207	1,484	1,151	16.3	50,148	38,921
금강 서해	3203	금강서해	68	1,421	1,005	16.3	15,645	11,068
만경동진	3301	만경강	1,601	1,432	1,098	16.0	367,028	281,360
	3302	동진강	1,162	1,399	1,035	16.8	273,019	201,914
	3303	직소천	261	1,312	860	14.8	50,496	33,104
섬진강	4001	섬진강댐	763	1,487	1,151	15.3	173,071	133,989
	4002	섬진강댐하류	237	1,515	1,202	16.2	58,065	46,048
	4003	오수천	371	1,499	1,206	16.8	93,479	75,206
	4004	순창	242	1,535	1,242	17.0	62,888	50,872
	4005	요천	487	1,502	1,255	15.2	110,802	92,557
	4006	섬진곡성	37	1,475	1,202	16.3	8,839	7,206
영산강 서해	5301	주진천	511	1,455	1,110	17.9	133,179	101,620
	5302	와탄천	161	1,501	1,172	16.3	39,302	30,698

<표 II-4-4> 행정구역별 지하수 함양량 및 개발가능량

시·군	유역명	함양량 (천㎥/년)	개발가능량 (천㎥/년)	시·군	유역명	함양량 (천㎥/년)	개발가능량 (천㎥/년)
전라북도		1,912,505	1,462,653	고창	합 계	122,727	97,590
고창	합 계	154,587	118,348		섬진강댐	34,717	26,878
	동진강	13,494	9,980		섬진강댐하류	27,291	21,643
	주진천	101,791	77,670		오수천	10,949	8,808
	와탄천	39,302	30,698		순창	49,771	40,261
군산	합 계	80,431	60,521	완주	합 계	184,690	141,656
	금강하구언	10,215	7,928		논산천	15,812	12,205
	금강서해	15,645	11,068		만경강	168,546	129,206
	만경강	51,793	39,704		동진강	331	245
	직소천	2,778	1,821	익산	합 계	115,629	89,083
김제	합 계	121,271	90,669		논산천	11,967	9,237
	만경강	36,329	27,849		금강하구언	39,933	30,993
	동진강	84,942	62,820		만경강	63,729	48,854
남원	합 계	178,155	146,370	임실	합 계	141,986	111,880
	남강댐	58,452	47,659		섬진강댐	66,183	51,238
	오수천	24,577	19,772		섬진강댐하류	29,921	23,729
	순창	13,117	10,611		오수천	45,882	36,912
	요천	73,170	61,122	장수	합 계	137,839	109,676
	섬진곡성	8,839	7,206		남강댐	84	69
무주	합 계	154,841	106,308		용담댐	88,051	68,459
	용담댐	26,878	20,897		오수천	12,073	9,713
	용담댐하류	24,838	16,871		요천	37,632	31,435
	무주남대천	103,126	68,540	정읍	합 계	162,574	120,765
부안	합 계	105,185	74,520		동진강	147,686	109,223
	동진강	26,079	19,287		섬진강댐	14,036	10,866
	직소천	47,718	31,283		섬진강댐하류	852	676
	주진천	31,388	23,950	진안	합계	205,472	159,161
전주	합 계	47,118	36,107		용담댐	143,263	111,386
	만경강	46,632	35,747		용담댐하류	4,075	2,768
	동진강	487	360		섬진강댐	58,135	45,007

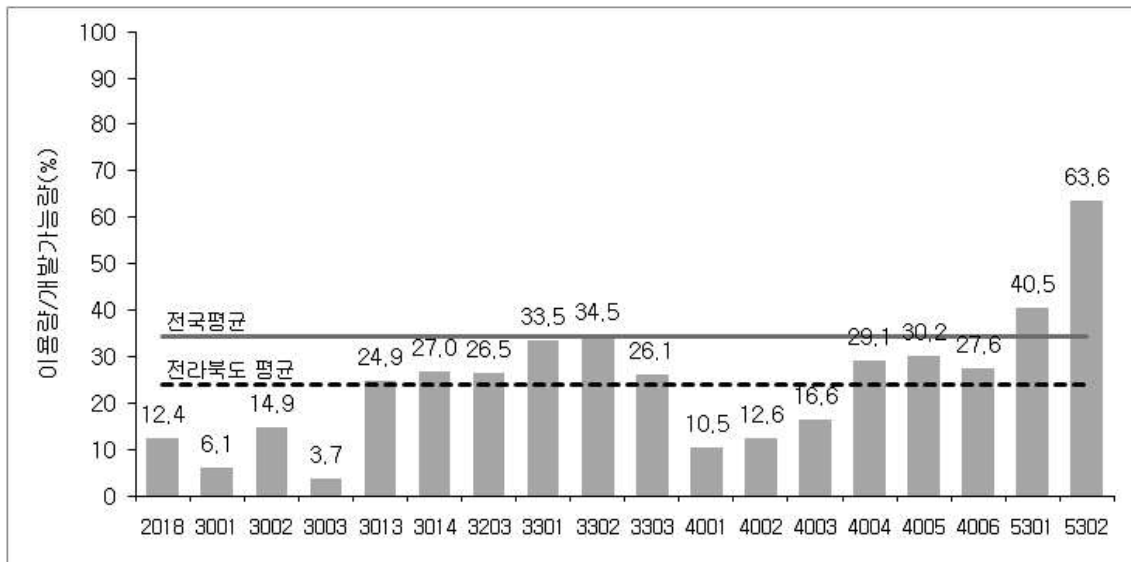
## 4.2. 전라북도 이용량/개발가능량

### 4.2.1. 유역별 지하수 개발가능량 대비 이용량

- 전라북도 내 18개 중권역별 개발가능량 대비 지하수 이용량을 분석하였다. 지하수 개발가능량 대비 이용량은 와탄천(5302) 유역이 63.6%로 가장 높으며 주진천(5301) 유역 40.5%, 동진강(3302) 유역이 34.5%, 만경강(3301) 유역이 33.5% 순으로 높다.
- 와탄천(5302) 유역은 전라북도에 편입된 면적이 상대적으로 작아 개발가능량이 적고 그에 반해 지하수 이용량이 높은 지역에 속해 상대적으로 이용량/개발가능량의 비율이 높다. 주진천(5301) 유역, 동진강(3302) 유역, 만경강(3301)유역은 각 유역내 개발가능량 대비 이용량이 전라북도의 타 유역에 비해 높아 해당 유역에 편입된 각 지자체별로 지하수 이용량 관리 및 예측에 대한 관심이 필요하다(표 II-4-5, 그림 II-4-2).
- 시·군별 지역 지하수관리계획 수립시 본 관리계획에서 분석한 것처럼 읍면동 행정구역별로 지하수함양량 및 개발가능량 등을 세분화하여 그 현황을 파악하여야 한다.

<표 II-4-5> 유역별 지하수 개발가능량 대비 이용량

대권역	중권역		개발가능량 (천㎥/년)	이용량 (천㎥/년)	이용량/개발가능량 (%)
	코드	중권역명			
낙동강	2018	남강댐	47,727	5,896	12.4
금강	3001	용담댐	200,742	12,302	6.1
	3002	용담댐하류	19,638	2,920	14.9
	3003	무주남대천	68,540	2,517	3.7
	3013	논산천	21,442	5,343	24.9
	3014	금강하구언	38,921	10,491	27.0
금강서해	3203	금강서해	11,068	2,937	26.5
만경 동진	3301	만경강	281,360	94,235	33.5
	3302	동진강	201,914	69,662	34.5
	3303	직소천	33,104	8,626	26.1
섬진강	4001	섬진강댐	133,989	14,134	10.5
	4002	섬진강댐하류	46,048	5,784	12.6
	4003	오수천	75,206	12,465	16.6
	4004	순창	50,872	14,817	29.1
	4005	요천	92,557	27,975	30.2
	4006	섬진곡성	7,206	1,990	27.6
영산강 서해	5301	주진천	101,620	41,204	40.5
	5302	와탄천	30,698	19,526	63.6



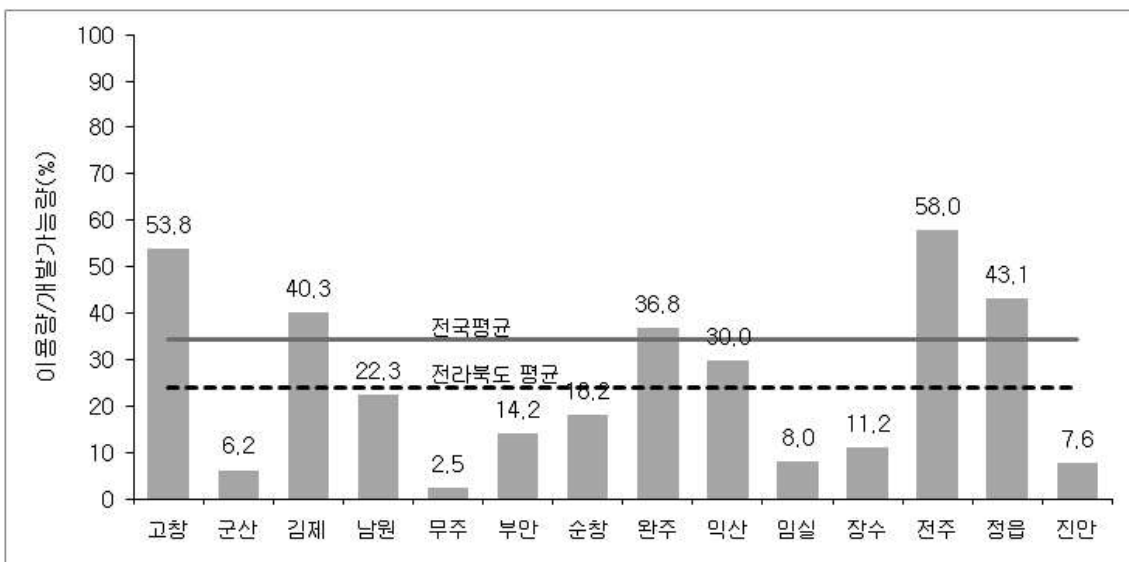
<그림 II-4-2> 유역별 지하수 개발가능량 대비 이용량 비율

#### 4.2.2. 행정구역별 지하수 개발가능량 대비 이용량

- 전라북도 내 시·군별 개발가능량은 “4.1.4. 전라북도 지하수 개발가능량 산정”에서 산출된 자료를 이용하였으며 이를 2009 지하수조사연보상 조사된 지하수 이용량과 대비하여 분석하였다(표 II-4-6, 그림 II-4-3). 전라북도의 개발가능량 대비 지하수 이용량은 24.1%이며 전국 평균 34.9%에 비해 낮은 것으로 나타났다.
- 시·군별로는 전주시가 58.0%로 가장 높고 고창군 53.8%, 정읍시 43.1%, 김제시 40.3%, 완주군 36.8% 순으로 나타났다.
- 전주시의 지하수 이용량은 상수도 보급률(99%)과 개발공수(3,201공)를 감안할 때 높게 나타나고 있다. 이는 단위면적당 이용량이 높은 편이나 지하수조사연보상의 이용량은 실제 사용하는 이용량이 아닌 신고된 지하수 이용량을 조사한 것이므로 실제 지하수 이용량과는 다소 차이가 있을 수 있다. 그리하여 실제 지하수 개발가능량 대비 이용량은 분석된 58.0%보다 낮을 것으로 예상된다. 정확한 지하수 이용량/개발가능량을 분석하고 이용계획을 마련하기 위해서는 시·군별 지하수관리계획에서 지하수 이용량모니터링을 통한 정확한 지역별 지하수 이용량 산정이 필요할 것이다.

<표 II-4-6> 행정구역별 지하수 개발가능량 대비 이용량

시·군	개발가능량 (천㎥/년)	지하수 이용량 (천㎥/년)	이용량/개발가능량 (%)
전 국	10,852,232	3,784,370	34.9
전라북도	1,462,653	352,826	24.1
고창군	118,348	63,679	53.8
군산시	60,521	3,777	6.2
김제시	90,669	36,578	40.3
남원시	146,370	32,697	22.3
무주군	106,308	2,685	2.5
부안군	74,520	10,605	14.2
순창군	97,590	17,759	18.2
완주군	141,656	52,067	36.8
익산시	89,083	26,708	30.0
임실군	111,880	8,943	8.0
장수군	109,676	12,279	11.2
전주시	36,107	20,940	58.0
정읍시	120,765	52,010	43.1
진안군	159,161	12,099	7.6



<그림 II-4-3> 시·군별 지하수 이용량/개발가능량 비율

## 5. 지하수 이용 전망

지하수 이용계획은 도내 시·군별 과거 지하수 이용추이를 토대로 장래의 지하수 개발·이용 전망을 분석하여 행정구역별로 목표연도별 지하수 이용량을 제시함으로써 적정 범위 내에서 안정적으로 지하수를 개발·이용할 수 있도록 기준을 제시하였다. 또한 지하수 개발·이용의 제한 기준은 각 시·군별로 산정된 지하수 개발가능량을 기준수량으로 하여 현재 지하수 개발가능량 대비 이용량이 초과한 지역은 더 이상의 지하수 개발·이용을 제한하고, 현재 개발가능량의 범위 내에서 지하수를 이용하고 있는 지역은 향후 개발가능량을 초과하지 않도록 철저한 관리 및 홍보를 하여야 한다.

### 5.1. 이용량 추세 분석

#### 5.1.1. 지하수 이용추세 분석

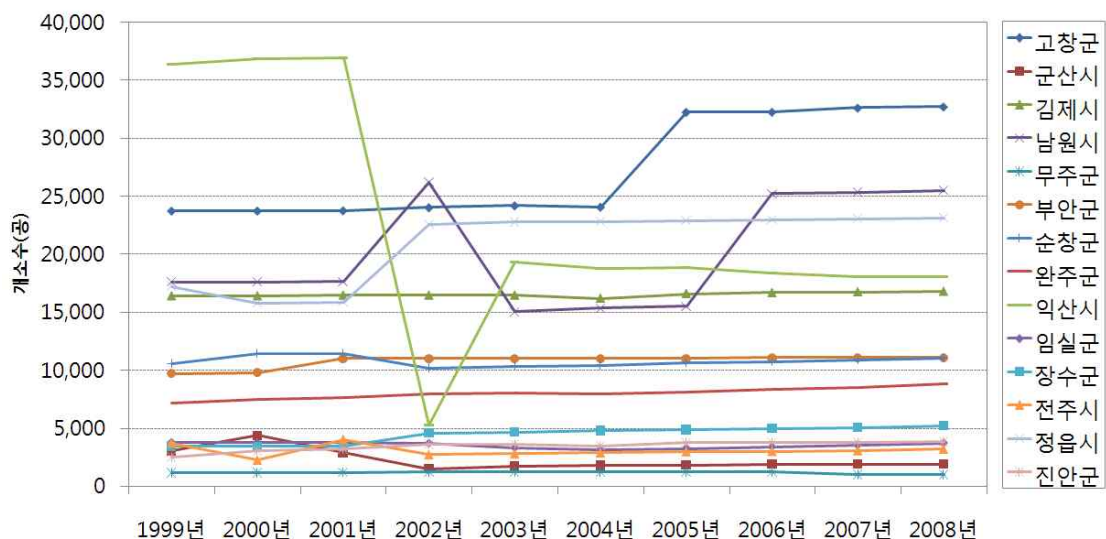
##### 가. 전라북도 전체의 지하수 이용량 추이

- 지하수 이용실태조사 자료에 의한 1999년부터 2008년까지 전라북도의 연도별 지하수 개발·이용현황은 <표 II-5-1, 2> 및 <그림 II-5-1, 2>와 같다.
- 다음 표에 의하면 지하수 개발·이용 시설수는 1999년 156천공(156,447공)에서 9,610공이 증가하여 2008년말 기준 전라북도 총 시설수는 166천공(166,057공)으로 연간 평균 0.68%증가하는 경향을 보이고 있다. 군산시(-4.17%), 무주군(-1.26%), 익산시(-5.59%), 임실군(-0.14%), 전주시(-1.57%)는 시설수가 줄어들었다.
- 전라북도의 지하수 이용량 증가는 2008년 지하수 이용량이 1999년에 비해 3.10% 증가하였다. 지하수 이용량 증가율이 가장 높은 지역은 완주군으로 2008년 지하수 이용량이 1999년에 비해 30.37% 증가하였다. 순창군(25.56%), 장수군(29.30%), 전주시(17.49%), 진안군(28.90%)에서 이용량 증가율이 비교적 높게 나타났고, 군산시(-2.94%), 김제시(-1.52%), 무주군(-4.37%), 익산시(-2.53%)는 2008년 지하수 이용량이 1999년에 비해 감소하였다.

<표 II-5-1> 전라북도 지하수 개발·이용 시설수 변화

시·군	연평균 증가율 (%)	연도별 지하수 개발·이용 시설수(공)									
		1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
전라북도	0.68	156천	157천	159천	140천	144천	143천	153천	163천	164천	166천
고창군	4.19	23,749	23,752	23,774	24,039	24,204	24,082	32,258	32,261	32,617	32,714
군산시	-4.17	3,055	4,377	2,877	1,508	1,750	1,785	1,812	1,898	1,903	1,909
김제시	0.27	16,397	16,406	16,457	16,459	16,461	16,193	16,601	16,679	16,746	16,789
남원시	4.96	17,607	17,607	17,624	26,175	15,041	15,356	15,504	25,192	25,316	25,469
무주군	-1.26	1,154	1,156	1,185	1,187	1,195	1,203	1,212	1,225	992	1,023
부안군	1.56	9,723	9,803	11,025	11,021	11,019	11,037	11,045	11,056	11,079	11,088
순창군	0.54	10,543	11,444	11,447	10,179	10,356	10,445	10,625	10,727	10,904	11,058
완주군	2.61	7,165	7,520	7,610	7,975	8,053	7,929	8,155	8,331	8,562	8,847
익산시	-5.59	36,347	36,858	36,921	5,225	19,293	18,723	18,808	18,330	18,028	18,058
임실군	-0.14	3,776	3,779	3,796	3,698	3,313	3,146	3,231	3,402	3,548	3,728
장수군	5.57	3,466	3,455	3,457	4,595	4,671	4,814	4,866	4,999	5,083	5,204
전주시	-1.57	3,728	2,256	4,035	2,714	2,798	2,889	2,984	3,004	3,067	3,201
정읍시	3.79	17,241	15,800	15,912	22,611	22,790	22,831	22,896	22,985	23,051	23,128
진안군	5.99	2,496	3,070	3,228	3,607	3,619	3,460	3,736	3,754	3,788	3,841

자료: 지하수 조사연보(2000~2009, 국토해양부)



자료: 지하수 조사연보(2000~2009, 국토해양부)

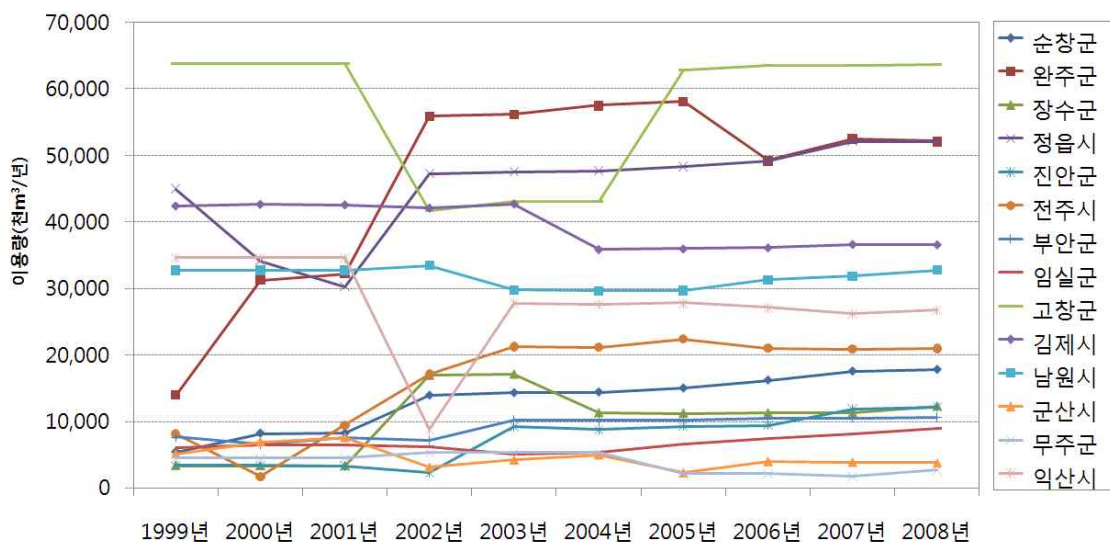
<그림 II-5-1> 전라북도 지하수 개발·이용 시설수 변화

<표 II-5-2> 전라북도 지하수 이용량 추이

(단위 : 천 m<sup>3</sup>/년)

구 분	연평균 증가율 (%)	연도별 지하수 이용량									
		1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
전라북도	3.10	275,782	279,969	286,460	300,928	333,365	322,585	341,570	338,217	348,440	352,826
고창군	-0.01	63,740	63,776	63,774	41,653	42,972	43,070	62,792	63,567	63,535	63,679
군산시	-2.94	5,137	6,976	7,615	3,106	4,227	4,992	2,267	3,995	3,884	3,777
김제시	-1.52	42,397	42,640	42,561	42,089	42,705	35,872	35,956	36,122	36,634	36,578
남원시	0.01	32,675	32,675	32,675	33,401	29,726	29,601	29,659	31,237	31,811	32,697
무주군	-4.37	4,426	4,426	4,491	5,297	5,297	5,297	2,132	2,125	1,752	2,685
부안군	4.29	7,649	6,606	7,620	7,204	10,194	10,185	10,193	10,496	10,488	10,605
순창군	25.56	5,381	8,190	8,204	13,890	14,264	14,373	14,967	16,171	17,511	17,759
완주군	30.37	13,947	31,237	32,156	55,833	56,180	57,450	58,064	49,172	52,463	52,067
익산시	-2.53	34,598	34,558	34,557	8,789	27,755	27,604	27,798	27,104	26,206	26,708
임실군	5.35	6,037	6,409	6,459	6,153	5,075	5,399	6,638	7,403	8,150	8,943
장수군	29.30	3,376	3,316	3,316	16,922	17,101	11,285	11,233	11,258	11,288	12,279
전주시	17.49	8,134	1,764	9,450	17,095	21,208	21,116	22,368	20,994	20,862	20,940
정읍시	1.75	44,927	34,057	30,259	47,201	47,477	47,599	48,265	49,175	52,025	52,010
진안군	28.90	3,360	3,339	3,323	2,296	9,185	8,742	9,238	9,398	11,830	12,099

자료: 지하수 조사연보(2000~2009국토해양부)



자료: 지하수 조사연보(2000~2009, 국토해양부)

<그림 II-5-2> 전라북도 지하수 이용량 변화



### 나. 행정구역별 지하수 이용량 변동 유형

- 1999년부터 2008년까지 지하수 이용실태조사 자료를 토대로 전라북도 각 시·군의 연도별 지하수 개발·이용량의 증·감 변동 유형을 분석하였다. 그 중 연도별 지하수 이용량 분석에 있어 일부 시·군의 경우 불규칙한 자료로 인해 이용추세 분석에 어려움이 있어 이런 경우는 특정 연도의 자료를 제외하고 추세분석을 실시하였다.
- 분석결과 전라북도 전체의 지하수 이용량 연평균 증가율인 약 3.10%를 기준으로 <표 II-5-3>과 같이 증가(type-A), 완만한증가(type-B), 완만한 감소(type-C), 감소(type-D)의 4가지 유형으로 분류하였다.
- 전라북도 평균 지하수이용량 증가율 3.10%를 상회하는 증가율을 보이는 지역은 완주군을 포함한 7개 시·군이며 완만한 증가를 보이는 지역은 남원시, 정읍시 2개 지역이 포함된다(표 II-5-3).
- 지하수 이용률이 고창군 53.8%, 김제시 40.3%, 익산시 30.0%으로 높은 지하수 이용률을 보이고 있지만 완만한 감소 또는 감소추세를 나타내고, 부안군, 순창군, 임실군, 장수군, 진안군은 현재 지하수 이용률이 비교적 낮지만 지하수 이용량이 점차적으로 증가하는 추세를 나타내므로 수량관리계획이 필요한 지역이다. 완주군, 전주시, 정읍시는 현재 지하수 이용률도 비교적 높고 지하수 이용량도 증가하는 것으로 추정되므로 수량관리 계획이 가장 필요한 지역으로 평가되며, 무주군은 -3.10%보다도 높은 감소추세를 보이고 있다.
- 그러나 통계상(지하수 조사연보)으로 이용량의 증감이 나타나지만 실제 지하수 이용량의 증감이 다를 수 있기 때문에 시·군별 지역지하수관리계획 수립시 세부적인 검토가 필요하다.

<표 II-5-3> 행정구역별 지하수 이용량 변동 유형

유형	이용량추세	해당 시·군	지역수	증감율(%)
A	증가	부안군, 순창군, 완주군, 임실군, 장수군, 전주시, 진안군	7	> 3.10
B	완만한 증가	남원시, 정읍시,	2	0 ~ 3.10
C	완만한 감소	고창군, 군산시, 김제시, 익산시	4	0 ~ -3.10
D	감소	무주군	1	< -3.10

## 5.2. 향후 이용전망

- 전라북도내 14개 시·군별로 1999년부터 2008년까지 지하수 이용추이에 대한 회귀분석을 통해 2020년까지의 지하수 이용량과 이용량/개발가능량을 추정하였다.
- 이용량 추정 결과 지하수 이용량이 증가하여 2015년에는 연간 397.6백만 $m^3$ , 2020년에는 연간 421.1백만 $m^3$ 을 이용할 것으로 전망 된다(표 II-5-4).
- 이용량/개발가능량 추정 결과 전라북도 2008년말 지하수 개발가능량 대비 이용량 비율은 24.1% 수준이며 2015년에는 약 27.2%, 2020년에는 28.8%에 이를 것으로 전망된다(표 II-5-5).

<표 II-5-4> 전라북도 향후 지하수 이용량 추이

구분	개발 가능량 (백만 $m^3$ /년)	지하수 이용량(백만 $m^3$ /년)									
		2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
전라북도	1,462.7	376.7	382.2	387.5	392.7	397.7	402.6	407.3	412.0	416.6	421.2
고창군	118.3	59.7	59.7	59.7	59.7	59.7	59.6	59.6	59.6	59.6	59.6
군산시	60.5	3.4	3.2	3.0	2.8	2.6	2.4	2.2	2.0	1.7	1.5
김제시	90.7	29.0	28.0	27.1	26.2	25.3	24.4	23.4	22.5	21.6	20.7
남원시	146.4	28.8	28.7	28.6	28.5	28.4	28.3	28.2	28.1	28.0	27.9
무주군	106.3	2.5	2.4	2.4	2.3	2.2	2.2	2.1	2.1	2.0	2.0
부안군	74.5	12.6	13.1	13.5	14.0	14.5	14.9	15.4	15.9	16.3	16.8
순창군	97.6	18.0	19.0	20.0	21.0	22.0	23.0	24.0	25.0	26.0	27.0
완주군	141.7	69.7	71.3	72.8	74.2	75.5	76.7	77.8	78.9	79.9	80.9
익산시	89.1	28.0	27.0	26.0	25.0	24.0	23.0	22.0	21.0	20.0	19.0
임실군	111.9	10.6	11.4	12.2	13.0	13.8	14.6	15.4	16.3	17.1	17.9
장수군	109.7	13.4	13.8	14.2	14.5	14.9	15.2	15.5	15.7	16.0	16.2
전주시	36.1	24.0	24.5	25.0	25.5	25.9	26.3	26.7	27.1	27.4	27.8
정읍시	120.8	64.0	66.0	68.0	70.0	72.0	74.0	76.0	78.0	80.0	82.0
진안군	159.2	13.0	14.0	15.0	16.0	17.0	18.0	19.0	20.0	21.0	22.0

<표 II-5-5> 전라북도 향후 지하수 이용량/개발가능량 추이

시·군	지하수 이용량/개발가능량(%)									
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
전 북	25.8	26.1	26.5	26.8	27.2	27.5	27.8	28.2	28.5	28.8
고창군	50.5	50.5	50.4	50.4	50.4	50.4	50.4	50.4	50.3	50.3
군산시	5.7	5.3	5.0	4.6	4.3	3.9	3.6	3.2	2.9	2.5
김제시	31.9	30.9	29.9	28.9	27.9	26.9	25.8	24.8	23.8	22.8
남원시	19.7	19.6	19.5	19.5	19.4	19.3	19.3	19.2	19.1	19.1
무주군	2.4	2.3	2.2	2.2	2.1	2.0	2.0	1.9	1.9	1.8
부안군	16.9	17.5	18.2	18.8	19.4	20.1	20.7	21.3	21.9	22.6
순창군	18.4	19.5	20.5	21.5	22.5	23.6	24.6	25.6	26.6	27.7
완주군	49.2	50.3	51.4	52.4	53.3	54.1	54.9	55.7	56.4	57.1
익산시	31.4	30.3	29.2	28.1	26.9	25.8	24.7	23.6	22.5	21.3
임실군	9.5	10.2	10.9	11.6	12.4	13.1	13.8	14.5	15.3	16.0
장수군	12.2	12.6	12.9	13.3	13.6	13.8	14.1	14.3	14.6	14.8
전주시	66.4	67.9	69.3	70.6	71.8	72.9	74.0	75.0	76.0	76.9
정읍시	53.0	54.7	56.3	58.0	59.6	61.3	62.9	64.6	66.2	67.9
진안군	8.2	8.8	9.4	10.0	10.7	11.3	11.9	12.6	13.2	13.8

## 6. 시·군별 지하수 현황

### 6.1. 전주시

#### 6.1.1. 지하수개발가능량

- 전주시는 면적이 206.21km<sup>2</sup>로 전라북도 전체 면적의 2.6%를 차지하고 있으며 지하수 개발가능량은 연간 36,107천m<sup>3</sup>/년으로 전라북도 전체 지하수 개발가능량의 2.5%에 해당한다.

<표 II-6-1> 전주시 지하수 개발가능량

구 분	지하수함양량 (천m <sup>3</sup> /년)	개발가능량 (천m <sup>3</sup> /년)	시설수 (공)	이용량 (천m <sup>3</sup> /년)	이용량/ 개발가능량
전라북도	1,912,505	1,462,653	166,057	352,826	24.1%
전주시	47,118	36,107	3,201	20,940	58.0%

#### 6.1.2. 지하수 개발·이용 현황

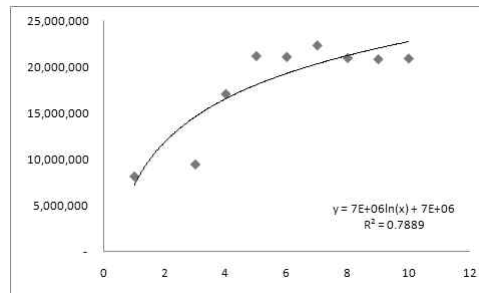
- 2008년 12월말 기준 3,201개소의 지하수 개발·이용시설에서 연간 20,940천m<sup>3</sup>의 지하수를 이용하고 있으며, 이는 전라북도 전체 지하수 이용량의 5.9%에 해당되며 용도별로는 생활용 13,699천m<sup>3</sup>/년, 농업용 5,135천m<sup>3</sup>/년, 공업용 2,106천m<sup>3</sup>/년 순으로 지하수를 많이 이용한다.

<표 II-6-2> 전주시 지하수 이용 현황

구 분	종합		생활용		공업용		농업용		기타	
	개소 (공)	이용량 (천m <sup>3</sup> /년)	개소 (공)	이용량 (천m <sup>3</sup> /년)	개소 (공)	이용량 (천m <sup>3</sup> /년)	개소 (공)	이용량 (천m <sup>3</sup> /년)	개소 (공)	이용량 (천m <sup>3</sup> /년)
전라북도	166,057	352,826	69,208	112,153	733	10,868	95,864	228,692	252	1,111
전주시	3,201	20,940	2,469	13,699	65	2,106	667	5,135	0	0

### 6.1.3. 지하수 이용 전망

- 전주시는 1999년 이후 자료를 토대로 볼 때 지하수 이용량은 증가추세이며, 2020년에는 28,311천m<sup>3</sup>/년의 지하수를 이용할 것으로 전망된다.



주) X축 : 1=1999년, 2=2000년, ... 9=2007년, 10=2008년

<그림 II-6-1> 전주시 10년간 지하수 이용량 변화추세

### 6.1.4. 지하수 수질 현황

- 2008년에 실시된 지하수 이용실태자료의 수질검사 자료, 지방 환경청 및 시·도에서 측정한 지하수수질측정망 조사자료, 국가 지하수관측망 수질검사자료 등 총 247개소 중 4개소가 부적합 판정되어 약 1.6%의 부적합율을 보였다.

<표 II-6-3> 전주시 지하수 수질 현황

구분	전체(건)	적합(건)	부적합(건)	부적합율(%)
전라북도	1,937	1,904	33	1.7%
전주시	247	243	4	1.6%

- 전주시의 잠재오염원은 2,524개소로 조사되었으며 1km<sup>2</sup>당 12.2개소가 분포하여 전라북도 전체평균 2.9개소/km<sup>2</sup>보다 매우 높은 분포를 나타낸다.

<표 II-6-4> 전주시 잠재오염원 현황

(단위 : 지점)

구분	계	토양정화 조치명령	폐기물 매립시설	토양오염 관리대상시설	오수분뇨축산	공단폐수시설
전라북도	23,405	6	15	1,446	19,766	2,172
전주시	2,524	0	2	292	1782	448

## 6.2. 군산시

### 6.2.1. 지하수개발가능량

- 군산시는 면적이 390.09km<sup>2</sup>로 전라북도 전체 면적의 4.8%를 차지하고 있으며 지하수 개발 가능량은 연간 60,521천m<sup>3</sup>/년으로 전라북도 전체 지하수 개발 가능량의 4.1%에 해당한다.

<표 II-6-5> 군산시 지하수 개발가능량

구 분	지하수함양량 (천m <sup>3</sup> /년)	개발가능량 (천m <sup>3</sup> /년)	시설수 (공)	이용량 (천m <sup>3</sup> /년)	이용량/ 개발가능량
전라북도	1,912,505	1,462,653	166,057	352,826	24.1%
군산시	80,431	60,521	1,909	3,777	6.2%

### 6.2.2. 지하수 개발 · 이용 현황

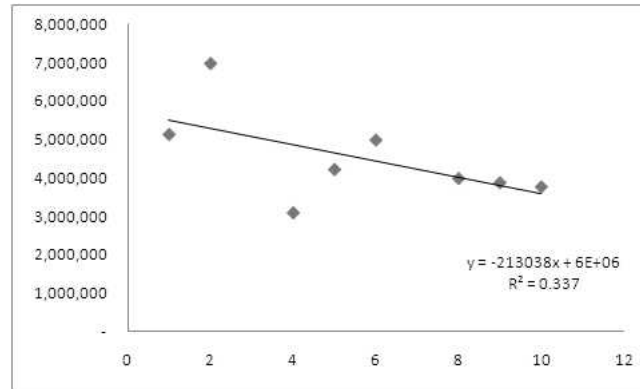
- 2008년 12월말 기준 1,909개소의 지하수 개발 · 이용시설에서 연간 3,777천m<sup>3</sup>의 지하수를 이용하고 있으며, 이는 전라북도 전체 지하수 이용량의 1.1%에 해당되며 용도별로는 생활용 1,557천m<sup>3</sup>/년, 농업용 1,193천m<sup>3</sup>/년, 공업용 1,012천m<sup>3</sup>/년 순으로 지하수를 많이 이용한다.

<표 II-6-6> 군산시 지하수 이용 현황

구 분	종합		생활용		공업용		농업용		기타	
	개소 (공)	이용량 (천m <sup>3</sup> /년)	개소 (공)	이용량 (천m <sup>3</sup> /년)	개소 (공)	이용량 (천m <sup>3</sup> /년)	개소 (공)	이용량 (천m <sup>3</sup> /년)	개소 (공)	이용량 (천m <sup>3</sup> /년)
전라북도	16,6057	352,826	69,208	112,153	733	10,868	95,864	228,692	252	1,111
군산시	1,909	3,777	1,460	1,557	36	1,012	412	1,193	1	13

### 6.2.3. 지하수 이용 전망

- 군산시는 1999년 이후 자료를 토대로 볼 때 지하수 이용량은 완만한 감소추세이며, 2020년에는 1,526천m<sup>3</sup>/년의 지하수를 이용할 것으로 전망된다.



주) X축 : 1=1999년, 2=2000년, ... 9=2007년, 10=2008년

<그림 II-6-2> 군산시 10년간 지하수 이용량 변화추세

### 6.2.4. 지하수 수질 현황

- 2008년에 실시된 지하수 이용실태자료의 수질검사 자료, 지방 환경청 및 시·도에서 측정한 지하수수질측정망 조사 자료, 국가 지하수관측망 수질검사자료 등 총 210개소 중 2개소가 부적합 판정을 받아 1.0%의 부적합율을 보인다.

<표 II-6-7> 군산시 지하수 수질 현황

구 분	전체(건)	적합(건)	부적합(건)	부적합율(%)
전라북도	1,937	1,904	33	1.7
군산시	210	208	2	1.0

- 군산시의 잠재오염원은 1,164개소로 조사되었으며 1km<sup>2</sup>당 3.0개소가 분포하여 전라북도 전체평균 2.9개소/km<sup>2</sup>보다 높은 분포를 나타낸다.

<표 II-6-8> 군산시 잠재오염원 현황

(단위 : 지점)

구 분	계	토양정화 조치명령	폐기물 매립시설	토양오염 관리대상시설	오수분뇨축산	공단폐수시설
전라북도	23,405	6	15	1,446	19,766	2,172
군산시	1,164	0	1	116	776	271

## 6.3. 익산시

### 6.3.1. 지하수개발가능량

- 익산시는 면적이 506.94km<sup>2</sup>로 전라북도 전체 면적의 6.2%를 차지하고 있으며 지하수 개발 가능량은 연간 89,083천m<sup>3</sup>/년으로 전라북도 전체 지하수 개발가능량의 6.1%에 해당한다.

<표 II-6-9> 익산시 지하수 개발가능량

구분	지하수함양량 (천m <sup>3</sup> /년)	개발가능량 (천m <sup>3</sup> /년)	시설수 (공)	이용량 (천m <sup>3</sup> /년)	이용량/ 개발가능량
전라북도	1,912,505	1,462,653	166,057	352,826	24.1%
익산시	115,629	89,083	18,058	26,708	30.0%

### 6.3.2. 지하수 개발 · 이용 현황

- 2008년 12월말 기준 18,058개소의 지하수 개발 · 이용시설에서 연간 26,707천m<sup>3</sup>의 지하수를 이용하고 있으며, 이는 전라북도 전체 지하수 이용량의 7.6%에 해당되며 용도별로는 생활용 14,346천m<sup>3</sup>/년, 농업용 11,264천m<sup>3</sup>/년, 공업용 1,060천m<sup>3</sup>/년 순으로 지하수를 많이 이용한다.

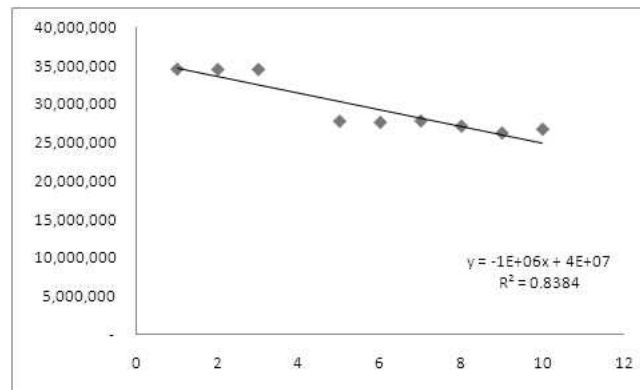
<표 II-6-10> 익산시 지하수 이용 현황

구 분	종 합		생활용		공업용		농업용		기 타	
	개소 (공)	이용량 (천m <sup>3</sup> /년)	개소 (공)	이용량 (천m <sup>3</sup> /년)	개소 (공)	이용량 (천m <sup>3</sup> /년)	개소 (공)	이용량 (천m <sup>3</sup> /년)	개소 (공)	이용량 (천m <sup>3</sup> /년)
전라북도	16,6057	352,826	69,208	112,153	733	10,868	95,864	228,692	252	1,111
익산시	18,058	26,707	10,100	14,346	270	1,060	7,686	11,264	2	36

### 6.3.3. 지하수 이용 전망

- 익산시는 1999년 이후 자료를 토대로 볼 때 지하수 이용량은 완만한 감소추세이며, 2020년에는 19,000천m<sup>3</sup>의 지하수를 이용할 것으로 전망된다.





주) X축 : 1=1999년, 2=2000년, ... 9=2007년, 10=2008년

<그림 II-6-3> 익산시 10년간 지하수 이용량 변화추세

#### 6.3.4. 지하수 수질 현황

○ 2008년에 실시된 지하수 이용실태자료의 수질검사 자료, 지방 환경청 및 시·도에서 측정한 지하수수질측정망 조사 자료, 국가 지하수관측망 수질검사자료 등 총 109개소 모두 적합 판정을 받았다.

<표 II-6-11> 익산시 지하수 수질 현황

구 분	전체(건)	적합(건)	부적합(건)	부적합율(%)
전라북도	1,937	1,904	33	1.7
익산시	109	109	0	0

○ 익산시의 잠재오염원은 1,812개소로 조사되었으며 1km²당 2.4개소가 분포하여 전라북도 전체평균 2.9개소/km²보다 낮은 밀도분포를 나타낸다.

<표 II-6-12> 익산시 잠재오염원 현황

(단위 : 지점)

구 분	계	토양정화 조치명령	폐기물 매립시설	토양오염 관리대상시설	오수분뇨축산	공단폐수시설
전라북도	23,405	6	15	1,446	19,766	2,172
익산시	1,812	3	1	155	1,554	99

## 6.4. 정읍시

### 6.4.1. 지하수개발가능량

- 정읍시는 면적이 692.87km<sup>2</sup>로 전라북도 전체 면적의 8.6%를 차지하고 있으며 지하수 개발 가능량은 연간 120,765천m<sup>3</sup>/년으로 전라북도 전체 지하수 개발가능량의 8.3%에 해당한다.

<표 II-6-13> 정읍시 지하수 개발가능량

구 분	지하수함양량 (천m <sup>3</sup> /년)	개발가능량 (천m <sup>3</sup> /년)	시설수 (공)	이용량 (천m <sup>3</sup> /년)	이용량/ 개발가능량
전라북도	1,912,505	1,462,653	166,057	352,826	24.1%
정읍시	162,574	120,765	23,128	52,010	43.1%

### 6.4.2. 지하수 개발 · 이용 현황

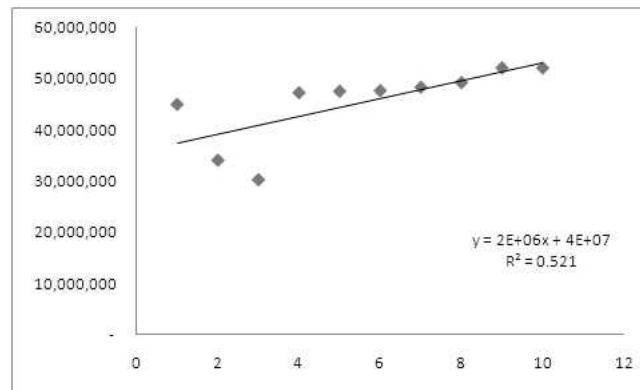
- 2008년 12월말 기준 23,128개소의 지하수 개발 · 이용시설에서 연간 52,009천m<sup>3</sup>의 지하수를 이용하고 있으며, 이는 전라북도 전체 지하수 이용량의 14.7%에 해당되며 용도별로는 농업용 42,134천m<sup>3</sup>/년, 생활용 8,903천m<sup>3</sup>/년, 공업용 931천m<sup>3</sup>/년 순으로 지하수를 이용하며 상대적으로 농업용 지하수의 이용량이 높게 나타났다.

<표 II-6-14> 정읍시 지하수 이용 현황

구 분	종 합		생활용		공업용		농업용		기 타	
	개소 (공)	이용량 (천m <sup>3</sup> /년)	개소 (공)	이용량 (천m <sup>3</sup> /년)	개소 (공)	이용량 (천m <sup>3</sup> /년)	개소 (공)	이용량 (천m <sup>3</sup> /년)	개소 (공)	이용량 (천m <sup>3</sup> /년)
전라북도	166,057	352,826	69,208	112,153	733	10,868	95,864	228,692	252	1,111
정읍시	23,128	52,009	10,512	8,903	47	931	12,562	42,134	7	39

### 6.4.3. 지하수 이용 전망

- 정읍시는 1999년 이후 자료를 토대로 볼 때 지하수 이용량은 완만한 증가추세이며, 2020년에는 82,000천m<sup>3</sup>/년의 지하수를 이용할 것으로 전망된다.



주) X축 : 1=1999년, 2=2000년, ... 9=2007년, 10=2008년

<그림 II-6-4> 정읍시 10년간 지하수 이용량 변화추세

#### 6.4.4. 지하수 수질 현황

- 2008년에 실시된 지하수 이용실태자료의 수질검사 자료, 지방 환경청 및 시·도에서 측정한 지하수수질측정망 조사 자료, 국가 지하수관측망 수질검사자료 등 총 86개소 중 5개소가 부적합 판정되어 약 5.8%의 부적합율을 보였다.

<표 II-6-15> 정읍시 지하수 수질 현황

구 분	전체(건)	적합(건)	부적합(건)	부적합율(%)
전라북도	1,937	1,904	33	1.7
정읍시	86	81	5	5.8

- 정읍시의 잠재오염원은 1,964개소로 조사되었으며 1km<sup>2</sup>당 3.6개소가 분포하여 전라북도 전체평균 2.9개소/km<sup>2</sup>보다 높은 분포를 나타낸다.

<표 II-6-16> 정읍시 잠재오염원 현황

(단위 : 지점)

구 분	계	토양정화 조치명령	폐기물 매립시설	토양오염 관리대상시설	오수분뇨축산	공단폐수시설
전라북도	23,405	6	15	1,446	19,766	2,172
정읍시	1,964	0	1	157	1,625	181

## 6.5. 남원시

### 6.5.1. 지하수개발가능량

- 남원시는 면적이 752.62km<sup>2</sup>로 전라북도 전체 면적의 9.3%를 차지하고 있으며 지하수 개발 가능량은 연간 146,370천m<sup>3</sup>/년으로 전라북도 전체 지하수 개발가능량의 10.0%에 해당한다.

<표 II-6-17> 남원시 지하수 개발가능량

구 분	지하수함양량 (천m <sup>3</sup> /년)	개발가능량 (천m <sup>3</sup> /년)	시설수 (공)	이용량 (천m <sup>3</sup> /년)	이용량/ 개발가능량
전라북도	1,912,505	1,462,653	166,057	352,826	24.1%
남원시	178,155	146,370	25,469	32,697	22.3%

### 6.5.2. 지하수 개발 · 이용 현황

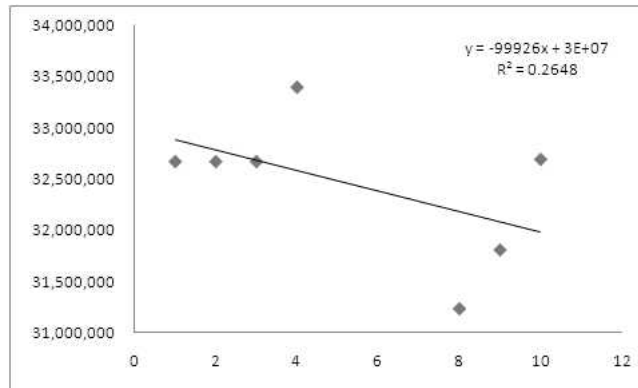
- 2008년 12월말 기준 25,469개소의 지하수 개발 · 이용시설에서 연간 32,696천m<sup>3</sup>의 지하수를 이용하고 있으며, 이는 전라북도 전체 지하수 이용량의 9.3%에 해당되며 용도별로는 생활용 25,899천m<sup>3</sup>/년, 농업용 6,619천m<sup>3</sup>/년, 공업용 178천m<sup>3</sup>/년 순으로 지하수를 이용한다.

<표 II-6-18> 남원시 지하수 이용 현황

구 분	종 합		생활용		공업용		농업용		기 타	
	개소 (공)	이용량 (천m <sup>3</sup> /년)	개소 (공)	이용량 (천m <sup>3</sup> /년)	개소 (공)	이용량 (천m <sup>3</sup> /년)	개소 (공)	이용량 (천m <sup>3</sup> /년)	개소 (공)	이용량 (천m <sup>3</sup> /년)
전라북도	166,057	352,826	69,208	112,153	733	10,868	95,864	228,692	252	1,111
남원시	25,469	32,696	11,003	25,899	37	178	14,429	6,619	-	-

### 6.5.3. 지하수 이용 전망

- 남원시는 1999년 이후 자료를 토대로 볼 때 지하수 이용량은 완만한 증가추세이며, 2020년에는 27,902천m<sup>3</sup>/년의 지하수를 이용할 것으로 전망된다.



주) X축 : 1=1999년, 2=2000년, ... 9=2007년, 10=2008년

<그림 II-6-5> 남원시 10년간 지하수 이용량 변화추세>

#### 6.5.4. 지하수 수질 현황

- 2008년에 실시된 지하수 이용실태자료의 수질검사 자료, 지방 환경청 및 시·도에서 측정 한 지하수수질측정망 조사 자료, 국가 지하수관측망 수질검사자료 등 총 176개소 중 2개소가 부적합 판정을 받아 1.1%의 부적합율을 보인다.

<표 II-6-19> 남원시 지하수 수질 현황

구 분	전체(건)	적합(건)	부적합(건)	부적합율(%)
전라북도	1,937	1,904	33	1.7
남원시	176	174	2	1.1

- 남원시의 잠재오염원은 1,753개소로 조사되었으며 1km²당 2.5개소가 분포하여 전라북도 전체평균 2.9개소/km²보다 낮은 분포를 나타낸다.

<표 II-6-20> 남원시 잠재오염원 현황

(단위 : 지점)

구 분	계	토양정화 조치명령	폐기물 매립시설	토양오염 관리대상시설	오수분뇨축산	공단폐수시설
전라북도	23,405	6	15	1,446	19,766	2,172
남원시	1,753	1	1	125	1,505	121

## 6.6. 김제시

### 6.6.1. 지하수개발가능량

- 김제시는 면적이 544.99km<sup>2</sup>로 전라북도 전체 면적의 6.8%를 차지하고 있으며 지하수 개발 가능량은 연간 90,669천m<sup>3</sup>/년으로 전라북도 전체 지하수 개발가능량의 6.2%에 해당한다.

<표 II-6-21> 김제시 지하수 개발가능량

구 분	지하수함양량 (천m <sup>3</sup> /년)	개발가능량 (천m <sup>3</sup> /년)	시설수 (공)	이용량 (천m <sup>3</sup> /년)	이용량/ 개발가능량
전라북도	1,912,505	1,462,653	166,057	352,826	24.1%
김제시	121,271	90,669	16,789	36,578	40.3%

### 6.6.2. 지하수 개발 · 이용 현황

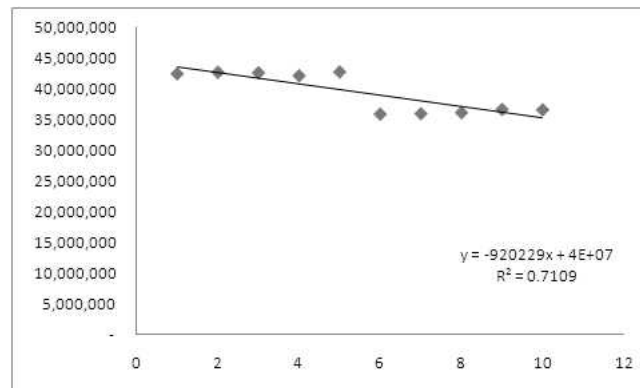
- 2008년 12월말 기준 16,789개소의 지하수 개발 · 이용시설에서 연간 36,578천m<sup>3</sup>의 지하수를 이용하고 있으며, 이는 전라북도 전체 지하수 이용량의 10.4%에 해당되며 용도별로는 농업용 21,062천m<sup>3</sup>/년, 생활용 14,011천m<sup>3</sup>/년, 공업용 1,197천m<sup>3</sup>/년 순으로 지하수를 이용하며 정읍시와 같이 농업용 지하수의 이용량이 높게 나타났다.

<표 II-6-22> 김제시 지하수 이용 현황

구 분	종합		생활용		공업용		농업용		기타	
	개소 (공)	이용량 (천m <sup>3</sup> /년)	개소 (공)	이용량 (천m <sup>3</sup> /년)	개소 (공)	이용량 (천m <sup>3</sup> /년)	개소 (공)	이용량 (천m <sup>3</sup> /년)	개소 (공)	이용량 (천m <sup>3</sup> /년)
전라북도	166,057	352,826	69,208	112,153	733	10,868	95,864	228,692	252	1,111
김제시	16,789	36,578	8,822	14,011	77	1,197	7,779	21,062	111	306

### 6.6.3. 지하수 이용 전망

- 김제시는 1999년 이후 자료를 토대로 볼 때 지하수 이용량은 완만한 감소추세이며, 2020년에는 20,675천m<sup>3</sup>/년의 지하수를 이용할 것으로 전망된다.



주) X축 : 1=1999년, 2=2000년, ... 9=2007년, 10=2008년

<그림 II-6-6> 김제시 10년간 지하수 이용량 변화추세

#### 6.6.4. 지하수 수질 현황

- 2008년에 실시된 지하수 이용실태자료의 수질검사 자료, 지방 환경청 및 시·도에서 측정한 지하수수질측정망 조사 자료, 국가 지하수관측망 수질검사자료 등 총 30개소 중 2개소가 부적합 판정을 받아 6.7%의 부적합율을 보인다.

<표 II-6-23> 김제시 지하수 수질 현황

구 분	전체(건)	적합(건)	부적합(건)	부적합율(%)
전라북도	1,937	1,904	33	1.7
김제시	30	28	2	6.7

- 김제시의 잠재오염원은 2,870개소로 조사되었으며 1km²당 5.7개소가 분포하여 전라북도 전체평균 2.9개소/km²보다 높은 분포를 나타낸다.

<표 II-6-24> 김제시 잠재오염원 현황

(단위 : 지점)

구 분	계	토양정화 조치명령	폐기물 매립시설	토양오염 관리대상시설	오수분뇨축산	공단폐수시설
전라북도	23,405	6	15	1,446	19,766	2,172
김제시	2,870	0	1	134	2,093	642

## 6.7. 완주군

### 6.7.1. 지하수개발가능량

- 완주군은 면적이 820.94km<sup>2</sup>로 전라북도 전체 면적의 10.2%를 차지하고 있으며 지하수 개발 가능량은 연간 141,656천m<sup>3</sup>/년으로 전라북도 전체 지하수 개발가능량의 9.7%에 해당한다.

<표 II-6-25> 완주군 지하수 개발가능량

구 분	지하수함양량 (천m <sup>3</sup> /년)	개발가능량 (천m <sup>3</sup> /년)	시설수 (공)	이용량 (천m <sup>3</sup> /년)	이용량/ 개발가능량
전라북도	1,912,505	1,462,653	166,057	352,826	24.1%
완주군	184,690	141,656	8,847	52,067	36.8%

### 6.7.2. 지하수 개발 · 이용 현황

- 2008년 12월말 기준 8,847개소의 지하수 개발 · 이용시설에서 연간 52,067천m<sup>3</sup>의 지하수를 이용하고 있으며, 이는 전라북도 전체 지하수 이용량의 14.8%에 해당되며 용도별로는 농업용 39,009천m<sup>3</sup>/년, 생활용 10,247천m<sup>3</sup>/년, 공업용 2,503천m<sup>3</sup>/년 순으로 지하수를 많이 이용한다.

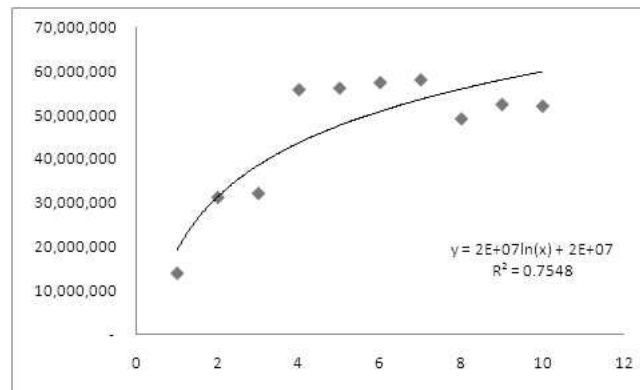
<표 II-6-26> 완주군 지하수 이용 현황

구 분	종합		생활용		공업용		농업용		기타	
	개소 (공)	이용량 (천m <sup>3</sup> /년)	개소 (공)	이용량 (천m <sup>3</sup> /년)	개소 (공)	이용량 (천m <sup>3</sup> /년)	개소 (공)	이용량 (천m <sup>3</sup> /년)	개소 (공)	이용량 (천m <sup>3</sup> /년)
전라북도	166,057	352,826	69,208	112,153	733	10,868	95,864	228,692	252	1,111
완주군	8,847	52,067	4,259	10,247	34	2,503	4,530	39,009	24	306

### 6.7.3. 지하수 이용 전망

- 완주군은 1999년 이후 자료를 토대로 볼 때 지하수 이용량은 증가추세이며, 2020년에는 80,890천m<sup>3</sup>/년의 지하수를 이용할 것으로 전망된다.





주) X축 : 1=1999년, 2=2000년, ... 9=2007년, 10=2008년

<그림 II-6-7> 완주군 10년간 지하수 이용량 변화추세

#### 6.7.4. 지하수 수질 현황

- 2008년에 실시된 지하수 이용실태자료의 수질검사 자료, 지방 환경청 및 시·도에서 측정한 지하수수질측정망 조사 자료, 국가 지하수관측망 수질검사자료 등 총 281개소 중 10개소가 부적합 판정되어 약 3.6%의 부적합율을 보였다.

<표 II-6-27> 완주군 지하수 수질 현황

구 분	전체(건)	적합(건)	부적합(건)	부적합율(%)
전라북도	1,937	1,904	33	1.7
완주군	281	271	10	3.6

- 완주군의 잠재오염원은 1,313개소로 조사되었으며 1km²당 2.2개소가 분포하여 전라북도 전체평균 2.9개소/km²보다 낮은 분포를 나타낸다.

<표 II-6-28> 완주군 잠재오염원 현황

(단위 : 지점)

구 분	계	토양정화 조치명령	폐기물 매립시설	토양오염 관리대상시설	오수분뇨축산	공단폐수시설
전라북도	23,405	6	15	1,446	19,766	2,172
완주군	1,313	1	1	147	1,126	38

## 6.8. 진안군

### 6.8.1. 지하수개발가능량

- 진안군은 면적이 789.20km<sup>2</sup>로 전라북도 전체 면적의 9.8%를 차지하고 있으며 지하수 개발 가능량은 연간 159,161천m<sup>3</sup>/년으로 전라북도 전체 지하수 개발가능량의 10.9%에 해당한다.

<표 II-6-29> 진안군 지하수 개발가능량

구 분	지하수함양량 (천m <sup>3</sup> /년)	개발가능량 (천m <sup>3</sup> /년)	시설수 (공)	이용량 (천m <sup>3</sup> /년)	이용량/ 개발가능량
전라북도	1,912,505	1,462,653	166,057	352,826	24.1%
진안군	205,472	159,161	3,841	12,099	7.6%

### 6.8.2. 지하수 개발 · 이용 현황

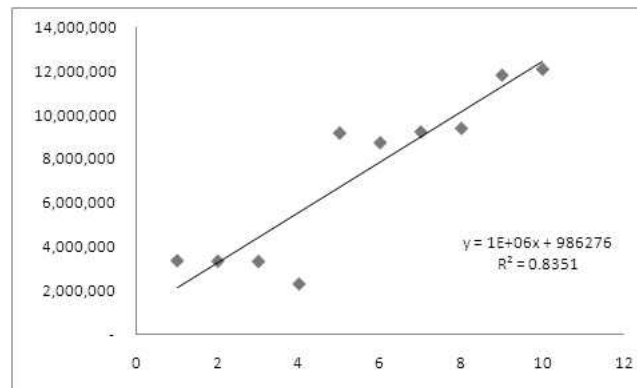
- 2008년 12월말 기준 3,841개소의 지하수 개발 · 이용시설에서 연간 12,099천m<sup>3</sup>의 지하수를 이용하고 있으며, 이는 전라북도 전체 지하수 이용량의 3.4%에 해당되며 용도별로는 농업용 6,908천m<sup>3</sup>/년, 생활용 4,865천m<sup>3</sup>/년, 공업용 168천m<sup>3</sup>/년 순으로 지하수를 이용한다.

<표 II-6-30> 진안군 지하수 이용 현황

구 분	종합		생활용		공업용		농업용		기타	
	개소 (공)	이용량 (천m <sup>3</sup> /년)	개소 (공)	이용량 (천m <sup>3</sup> /년)	개소 (공)	이용량 (천m <sup>3</sup> /년)	개소 (공)	이용량 (천m <sup>3</sup> /년)	개소 (공)	이용량 (천m <sup>3</sup> /년)
전라북도	166,057	352,826	69,208	112,153	733	10,868	95,864	228,692	252	1,111
진안군	3,841	12,099	2,451	4,865	21	168	1,364	6,908	5	156

### 6.8.3. 지하수 이용 전망

- 진안군은 1999년 이후 자료를 토대로 볼 때 지하수 이용량은 증가추세이며, 2020년에는 21,986천m<sup>3</sup>/년의 지하수를 이용할 것으로 전망된다.



주) X축 : 1=1999년, 2=2000년, ... 9=2007년, 10=2008년

<그림 II-6-8> 진안군 10년간 지하수 이용량 변화추세

#### 6.8.4. 지하수 수질 현황

- 2008년에 실시된 지하수 이용실태자료의 수질검사 자료, 지방 환경청 및 시·도에서 측정한 지하수수질측정망 조사 자료, 국가 지하수관측망 수질검사자료 등 총 64개소 모두 적합 판정을 받았다.

<표 II-6-31> 진안군 지하수 수질 현황

구 분	전체(건)	적합(건)	부적합(건)	부적합율(%)
전라북도	1,937	1,904	33	1.7
진안군	64	64	0	0.0

- 진안군의 잠재오염원은 1,617개소로 조사되었으며 1km<sup>2</sup>당 3.3개소가 분포하여 전라북도 전체평균 2.9개소/km<sup>2</sup>보다 높은 분포를 나타낸다.

<표 II-6-32> 진안군 잠재오염원 현황

(단위 : 지점)

구 분	계	토양정화 조치명령	폐기물 매립시설	토양오염 관리대상시설	오수분뇨축산	공단폐수시설
전라북도	23,405	6	15	1,446	19,766	2,172
진안군	1,617	0	1	35	1,522	59

## 6.9. 무주군

### 6.9.1. 지하수개발가능량

- 무주군은 면적이 631.91km<sup>2</sup>로 전라북도 전체 면적의 7.8%를 차지하고 있으며 지하수 개발 가능량은 연간 106,308천m<sup>3</sup>/년으로 전라북도 전체 지하수 개발가능량의 7.3%에 해당한다.

<표 II-6-33> 무주군 지하수 개발가능량

구 분	지하수함양량 (천m <sup>3</sup> /년)	개발가능량 (천m <sup>3</sup> /년)	시설수 (공)	이용량 (천m <sup>3</sup> /년)	이용량/ 개발가능량
전라북도	1,912,505	1,462,653	166,057	352,826	24.1%
무주군	154,841	106,308	1,023	2,685	2.5%

### 6.9.2. 지하수 개발 · 이용 현황

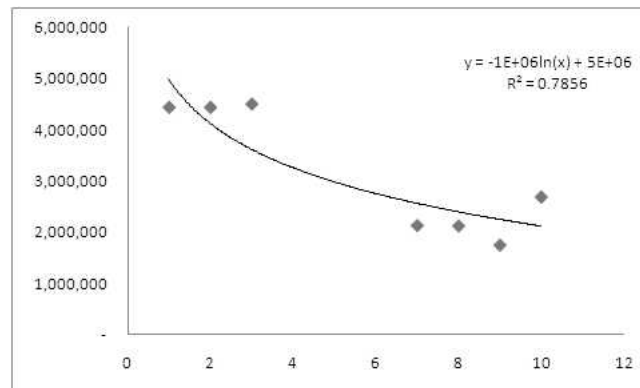
- 2008년 12월말 기준 1,023개소의 지하수 개발 · 이용시설에서 연간 2,685천m<sup>3</sup>의 지하수를 이용하고 있으며, 이는 전라북도 전체 지하수이용량의 0.8%에 해당되며 용도별로는 농업용 1,587천m<sup>3</sup>/년, 생활용 1,013천m<sup>3</sup>/년, 공업용 72천m<sup>3</sup>/년 순으로 지하수를 많이 이용한다.

<표 II-6-34> 무주군 지하수 이용 현황

구 분	종 합		생활용		공업용		농업용		기 타	
	개소 (공)	이용량 (천m <sup>3</sup> /년)	개소 (공)	이용량 (천m <sup>3</sup> /년)	개소 (공)	이용량 (천m <sup>3</sup> /년)	개소 (공)	이용량 (천m <sup>3</sup> /년)	개소 (공)	이용량 (천m <sup>3</sup> /년)
전라북도	166,057	352,826	69,208	112,153	733	10,868	95,864	228,692	252	1,111
무주군	1,023	2,685	384	1,013	6	72	630	1,587	3	12

### 6.9.3. 지하수 이용 전망

- 무주군은 1999년 이후 자료를 토대로 볼 때 지하수 이용량은 감소추세이며, 2020년에는 1,955천m<sup>3</sup>/년의 지하수를 이용할 것으로 전망된다.



주) X축 : 1=1999년, 2=2000년, ... 9=2007년, 10=2008년

<그림 II-6-9> 무주군 10년간 지하수 이용량 변화추세

#### 6.9.4. 지하수 수질 현황

- 2008년에 실시된 지하수 이용실태자료의 수질검사 자료, 지방 환경청 및 시·도에서 측정한 지하수수질측정망 조사 자료, 국가 지하수관측망 수질검사자료 등 총 58개소 모두 적합 판정을 받았다.

<표 II-6-35> 무주군 지하수 수질 현황

구 분	전체(건)	적합(건)	부적합(건)	부적합율(%)
전라북도	1,937	1,904	33	1.7
무주군	58	58	0	0.0

- 무주군의 잠재오염원은 1,343개소로 조사되었으며 1km²당 1.7개소가 분포하여 전라북도 전체평균 2.9개소/km²보다 낮은 분포를 나타낸다.

<표 II-6-36> 무주군 잠재오염원 현황

(단위 : 지점)

구 분	계	토양정화 조치명령	폐기물 매립시설	토양오염 관리대상시설	오수분뇨축산	공단폐수시설
전라북도	23,405	6	15	1,446	19,766	2,172
무주군	1,343	0	1	41	1,286	15

## 6.10. 장수군

### 6.10.1. 지하수개발가능량

- 장수군은 면적이 533.45km<sup>2</sup>로 전라북도 전체 면적의 6.6%를 차지하고 있으며 지하수 개발 가능량은 연간 109,676천m<sup>3</sup>/년으로 전라북도 전체 지하수 개발가능량의 7.5%에 해당한다.

<표 II-6-37> 장수군 지하수 개발가능량

구 분	지하수함양량 (천m <sup>3</sup> /년)	개발가능량 (천m <sup>3</sup> /년)	시설수 (공)	이용량 (천m <sup>3</sup> /년)	이용량/ 개발가능량
전라북도	1,912,505	1,462,653	166,057	352,826	24.1%
장수군	137,839	109,676	5,204	12,279	11.2%

### 6.10.2. 지하수 개발 · 이용 현황

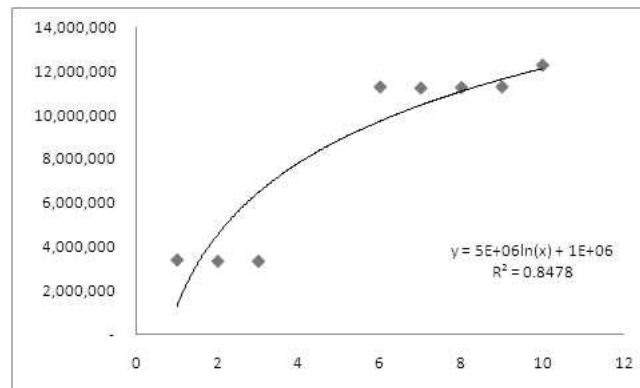
- 2008년 12월말 기준 5,204개소의 지하수 개발 · 이용시설에서 연간 12,278천m<sup>3</sup>의 지하수를 이용하고 있으며, 이는 전라북도 전체 지하수이용량의 3.5%에 해당되며 용도별로는 농업용 7,751천m<sup>3</sup>/년, 생활용 4,438천m<sup>3</sup>/년, 공업용 88천m<sup>3</sup>/년 순으로 지하수를 많이 이용한다.

<표 II-6-38> 장수군 지하수 이용 현황

구 분	종합		생활용		공업용		농업용		기타	
	개소	이용량	개소	이용량	개소	이용량	개소	이용량	개소	이용량
전라북도	166,057	352,826	69,208	112,153	733	10,868	95,864	228,692	252	1,111
장수군	5,204	12,278	2,494	4,438	4	88	2,706	7,751	-	-

### 6.10.3. 지하수 이용 전망

- 장수군은 1999년 이후 자료를 토대로 볼 때 지하수 이용량은 증가추세이며, 2020년에는 16,223천m<sup>3</sup>/년의 지하수를 이용할 것으로 전망된다.



주) X축 : 1=1999년, 2=2000년, ... 9=2007년, 10=2008년

<그림 II-6-10> 장수군 10년간 지하수 이용량 변화추세

#### 6.10.4. 지하수 수질 현황

- 2008년에 실시된 지하수 이용실태자료의 수질검사 자료, 지방 환경청 및 시·도에서 측정한 지하수수질측정망 조사 자료, 국가 지하수관측망 수질검사자료 등 총 148개소 모두 적합 판정을 받았다.

<표 II-6-39> 장수군 지하수 수질 현황

구 분	전체(건)	적합(건)	부적합(건)	부적합율(%)
전라북도	1,937	1,904	33	1.7
장수군	148	148	0	0.0

- 장수군의 잠재오염원은 1,523개소로 조사되었으며 1km²당 2.5개소가 분포하여 전라북도 전체평균 2.9개소/km²보다 높은 분포를 나타낸다.

<표 II-6-40> 장수군 잠재오염원 현황

(단위 : 지점)

구 분	계	토양정화 조치명령	폐기물 매립시설	토양오염 관리대상시설	오수분뇨축산	공단폐수시설
전라북도	23,405	6	15	1,446	19,766	2,172
장수군	1,523	0	1	22	1,468	32

## 6.11. 임실군

### 6.11.1. 지하수개발가능량

- 임실군은 면적이 597.04km<sup>2</sup>로 전라북도 전체 면적의 7.4%를 차지하고 있으며 지하수 개발 가능량은 연간 111,880천m<sup>3</sup>/년으로 전라북도 전체 지하수 개발가능량의 7.6%에 해당한다.

<표 II-6-41> 임실군 지하수 개발가능량

구 분	지하수함양량 (천m <sup>3</sup> /년)	개발가능량 (천m <sup>3</sup> /년)	시설수 (공)	이용량 (천m <sup>3</sup> /년)	이용량/ 개발가능량
전라북도	1,912,505	1,462,653	166,057	352,826	24.1%
임실군	141,986	111,880	3,728	8,943	8.0%

### 6.11.2. 지하수 개발 · 이용 현황

- 2008년 12월말 기준 3,728개소의 지하수 개발 · 이용시설에서 연간 8,942천m<sup>3</sup>의 지하수를 이용하고 있으며, 이는 전라북도 전체 지하수이용량의 2.5%에 해당되며 용도별로는 농업용 6,280천m<sup>3</sup>/년, 생활용 2,036천m<sup>3</sup>/년, 공업용 623천m<sup>3</sup>/년 순으로 지하수를 많이 이용한다.

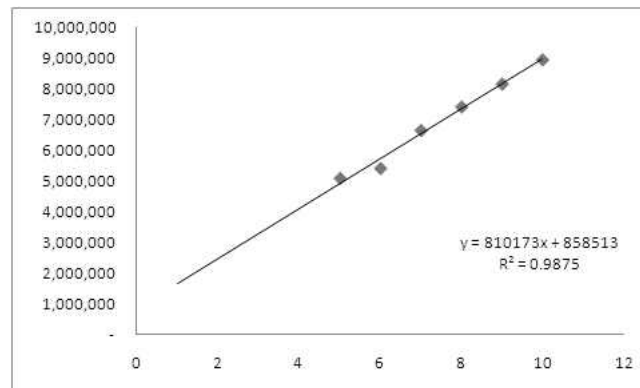
<표 II-6-42> 임실군 지하수 이용 현황

구 분	종합		생활용		공업용		농업용		기타	
	개소 (공)	이용량 (천m <sup>3</sup> /년)	개소 (공)	이용량 (천m <sup>3</sup> /년)	개소 (공)	이용량 (천m <sup>3</sup> /년)	개소 (공)	이용량 (천m <sup>3</sup> /년)	개소 (공)	이용량 (천m <sup>3</sup> /년)
전라북도	166,057	352,826	69,208	112,153	733	10,868	95,864	228,692	252	1,111
임실군	3,728	8,942	1,466	2,036	7	623	2,254	6,280	1	1

### 6.11.3. 지하수 이용 전망

- 임실군은 1999년 이후 자료를 토대로 볼 때 지하수 이용량은 증가추세이며, 2020년에는 17,872천m<sup>3</sup>/년의 지하수를 이용할 것으로 전망된다.





주) X축 : 1=1999년, 2=2000년, ... 9=2007년, 10=2008년

<그림 II-6-11> 임실군 10년간 지하수 이용량 변화추세

#### 6.11.4. 지하수 수질 현황

- 2008년에 실시된 지하수 이용실태자료의 수질검사 자료, 지방 환경청 및 시·도에서 측정한 지하수수질측정망 조사 자료, 국가 지하수관측망 수질검사자료 등 총 205개소 중 1개소가 부적합 판정을 받아 0.5%의 부적합율을 보인다.

<표 II-6-43> 임실군 지하수 수질 현황

구 분	전체(건)	적합(건)	부적합(건)	부적합율(%)
전라북도	1,937	1,904	33	1.7
임실군	205	204	1	0.5

- 임실군의 잠재오염원은 886개소로 조사되었으며 1km²당 1.8개소가 분포하여 전라북도 전체평균 2.9개소/km²보다 낮은 분포를 나타낸다.

<표 II-6-44> 임실군 잠재오염원 현황

(단위 : 지점)

구 분	계	토양정화 조치명령	폐기물 매립시설	토양오염 관리대상시설	오수분뇨축산	공단폐수시설
전라북도	23,405	6	15	1,446	19,766	2,172
임실군	886	0	1	40	769	76

## 6.12. 순창군

### 6.12.1. 지하수개발가능량

- 순창군은 면적이 495.75km<sup>2</sup>로 전라북도 전체 면적의 6.1%를 차지하고 있으며 지하수 개발 가능량은 연간 97,590천m<sup>3</sup>/년으로 전라북도 전체 지하수 개발가능량의 6.7%에 해당한다.

<표 II-6-45> 순창군 지하수 개발가능량

구 분	지하수함양량 (천m <sup>3</sup> /년)	개발가능량 (천m <sup>3</sup> /년)	시설수 (공)	이용량 (천m <sup>3</sup> /년)	이용량/ 개발가능량
전라북도	1,912,505	1,462,653	166,057	352,826	24.1%
순창군	122,727	97,590	11,058	17,759	18.2%

### 6.12.2. 지하수 개발 · 이용 현황

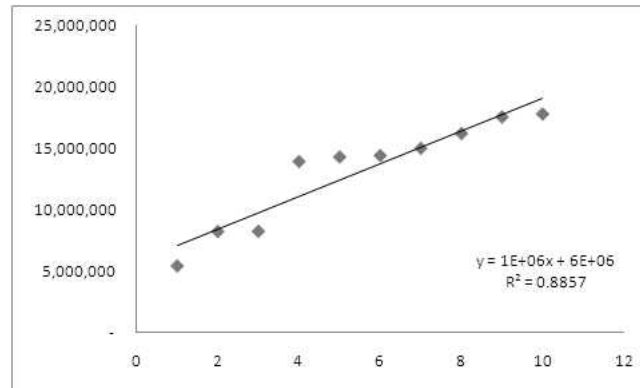
- 2008년 12월말 기준 11,058개소의 지하수 개발 · 이용시설에서 연간 17,758천m<sup>3</sup>의 지하수를 이용하고 있으며, 이는 전라북도 전체 지하수 이용량의 5.0%에 해당되며 용도별로는 농업용 13,703천m<sup>3</sup>/년, 생활용 3,613천m<sup>3</sup>/년, 공업용 271천m<sup>3</sup>/년 순으로 지하수를 많이 이용한다.

<표 II-6-46> 순창군 지하수 이용 현황

구 분	종합		생활용		공업용		농업용		기타	
	개소 (공)	이용량 (천m <sup>3</sup> /년)	개소 (공)	이용량 (천m <sup>3</sup> /년)	개소 (공)	이용량 (천m <sup>3</sup> /년)	개소 (공)	이용량 (천m <sup>3</sup> /년)	개소 (공)	이용량 (천m <sup>3</sup> /년)
전라북도	166,057	352,826	69,208	112,153	733	10,868	95,864	228,692	252	1,111
순창군	11,058	17,758	5,328	3,613	13	271	5,633	13,703	84	170

### 6.12.3. 지하수 이용 전망

- 순창군은 1999년 이후 자료를 토대로 볼 때 지하수 이용량은 증가추세이며, 2020년에는 27,000천m<sup>3</sup>/년의 지하수를 이용할 것으로 전망된다.



주) X축 : 1=1999년, 2=2000년, ... 9=2007년, 10=2008년

<그림 II-6-12> 순창군 10년간 지하수 이용량 변화추세

#### 6.12.4. 지하수 수질 현황

- 2008년에 실시된 지하수 이용실태자료의 수질검사 자료, 지방 환경청 및 시·도에서 측정한 지하수수질측정망 조사 자료, 국가 지하수관측망 수질검사자료 등 총 164개소 중 1개소가 부적합 판정을 받아 0.6%의 부적합율을 보인다.

<표 II-6-47> 순창군 지하수 수질 현황

구 분	전체(건)	적합(건)	부적합(건)	부적합율(%)
전라북도	1,937	1,904	33	1.7
순창군	164	163	1	0.6

- 순창군의 잠재오염원은 1,045개소로 조사되었으며 1km²당 2.0개소가 분포하여 전라북도 전체평균 2.9개소/km²보다 낮은 분포를 나타낸다.

<표 II-6-48> 순창군 잠재오염원 현황

(단위 : 지점)

구 분	계	토양정화 조치명령	폐기물 매립시설	토양오염 관리대상시설	오수분뇨축산	공단폐수시설
전라북도	23,405	6	15	1,446	19,766	2,172
순창군	1,045	0	1	22	992	30

## 6.13. 고창군

### 6.13.1. 지하수개발가능량

- 고창군은 면적이 607.67km<sup>2</sup>로 전라북도 전체 면적의 7.5%를 차지하고 있으며 지하수 개발 가능량은 연간 118,348천m<sup>3</sup>/년으로 전라북도 전체 지하수 개발가능량의 8.1%에 해당한다.

<표 II-6-49> 고창군 지하수 개발가능량

구 분	지하수함양량 (천m <sup>3</sup> /년)	개발가능량 (천m <sup>3</sup> /년)	시설수 (공)	이용량 (천m <sup>3</sup> /년)	이용량/ 개발가능량
전라북도	1,912,505	1,462,653	166,057	352,826	24.1%
고창군	154,587	118,348	32,714	63,679	53.8%

### 6.13.2. 지하수 개발 · 이용 현황

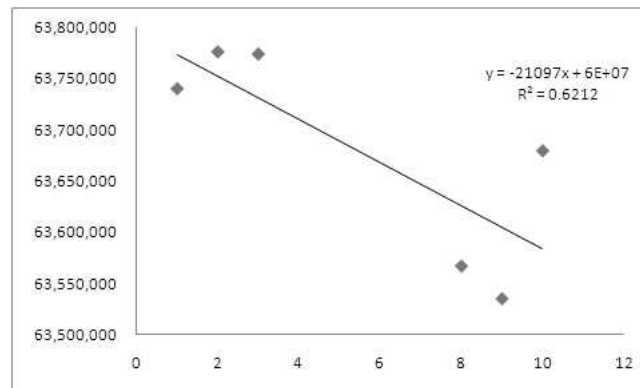
- 2008년 12월말 기준 32,714개소의 지하수 개발 · 이용시설에서 연간 63,679천m<sup>3</sup>의 지하수를 이용하고 있으며, 이는 전라북도 전체 지하수 이용량의 18.0%에 해당되며 용도별로는 농업용 58,975천m<sup>3</sup>/년, 생활용 4,324천m<sup>3</sup>/년, 공업용 361m<sup>3</sup>/년 순으로 지하수를 많이 이용한다.

<표 II-6-50> 고창군 지하수 이용 현황

구 분	종합		생활용		공업용		농업용		기타	
	개소 (공)	이용량 (천m <sup>3</sup> /년)	개소 (공)	이용량 (천m <sup>3</sup> /년)	개소 (공)	이용량 (천m <sup>3</sup> /년)	개소 (공)	이용량 (천m <sup>3</sup> /년)	개소 (공)	이용량 (천m <sup>3</sup> /년)
전라북도	166,057	352,826	69,208	112,153	733	10,868	95,864	228,692	252	1,111
고창군	32,714	63,679	4,846	4,324	43	361	27,817	58,975	8	18

### 6.13.3. 지하수 이용 전망

- 고창군은 1999년 이후 자료를 토대로 볼 때 지하수 이용량은 완만한 감소추세이며, 2020년에는 59,557천m<sup>3</sup>/년의 지하수를 이용할 것으로 전망된다.



주) X축 : 1=1999년, 2=2000년, ... 9=2007년, 10=2008년

<그림 II-6-13> 고창군 10년간 지하수 이용량 변화추세

#### 6.13.4. 지하수 수질 현황

- 2008년에 실시된 지하수 이용실태자료의 수질검사 자료, 지방 환경청 및 시·도에서 측정한 지하수수질측정망 조사 자료, 국가 지하수관측망 수질검사자료 등 총 157개소 중 2개소가 부적합 판정을 받아 1.3%의 부적합 율을 보인다.

<표 II-6-51> 고창군 지하수 수질 현황

구 분	전체(건)	적합(건)	부적합(건)	부적합율(%)
전라북도	1,937	1,904	33	1.7
고창군	157	155	2	1.3

- 고창군의 잠재오염원은 2,268개소로 조사되었으며 1km<sup>2</sup>당 2.8개소가 분포하여 전라북도 전체평균 2.9개소/km<sup>2</sup>보다 낮은 분포를 나타낸다.

<표 II-6-52> 고창군 잠재오염원 현황

(단위 : 지점)

구 분	계	토양정화 조치명령	폐기물 매립시설	토양오염 관리대상시설	오수분뇨축산	공단폐수시설
전라북도	23,405	6	15	1,446	19,766	2,172
고창군	2,268	1	1	81	2,055	130

## 6.14. 부안군

### 6.14.1. 지하수개발가능량

- 부안군은 면적이 493.29km<sup>2</sup>로 전라북도 전체 면적의 6.1%를 차지하고 있으며 지하수 개발 가능량은 연간 74,520천m<sup>3</sup>/년으로 전라북도 전체 지하수 개발가능량의 5.1%에 해당한다.

<표 II-6-53> 부안군 지하수 개발가능량

구 분	지하수함양량 (천m <sup>3</sup> /년)	개발가능량 (천m <sup>3</sup> /년)	시설수 (공)	이용량 (천m <sup>3</sup> /년)	이용량/ 개발가능량
전라북도	1,912,505	1,462,653	166,057	352,826	24.1%
부안군	105,185	74,520	11,088	10,605	14.2%

### 6.14.2. 지하수 개발 · 이용 현황

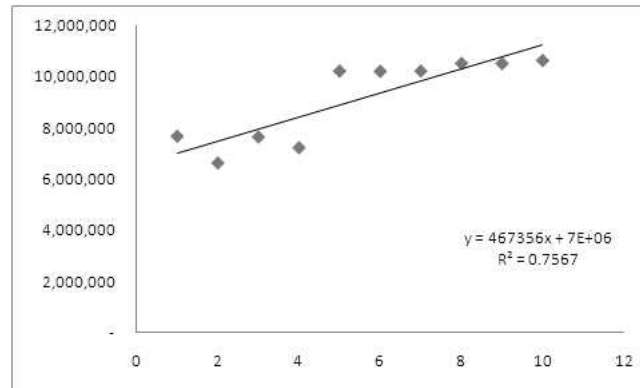
- 2008년 12월말 기준 11,088개소의 지하수 개발 · 이용시설에서 연간 10,605천m<sup>3</sup>의 지하수를 이용하고 있으며, 이는 전라북도 전체 지하수 이용량의 3.0%에 해당되며 용도별로는 농업용 7,066천m<sup>3</sup>/년, 생활용 3,195천m<sup>3</sup>/년, 공업용 293천m<sup>3</sup>/년 순으로 지하수를 많이 이용한다.

<표 II-6-54> 부안군 지하수 이용 현황

구 분	종합		생활용		공업용		농업용		기타	
	개소 (공)	이용량 (천m <sup>3</sup> /년)	개소 (공)	이용량 (천m <sup>3</sup> /년)	개소 (공)	이용량 (천m <sup>3</sup> /년)	개소 (공)	이용량 (천m <sup>3</sup> /년)	개소 (공)	이용량 (천m <sup>3</sup> /년)
전라북도	166,057	352,826	69,208	112,153	733	10,868	95,864	228,692	252	1,111
부안군	11,088	10,605	3,614	3,195	73	293	7,395	7,066	6	49

### 6.14.3. 지하수 이용 전망

- 부안군은 1999년 이후 자료를 토대로 볼 때 지하수 이용량은 증가추세이며, 2020년에는 16,814천m<sup>3</sup>/년의 지하수를 이용할 것으로 전망된다.



주) X축 : 1=1999년, 2=2000년, ... 9=2007년, 10=2008년

<그림 II-6-14> 부안군 10년간 지하수 이용량 변화추세

#### 6.14.4. 지하수 수질 현황

- 2008년에 실시된 지하수 이용실태자료의 수질검사 자료, 지방 환경청 및 시·도에서 측정한 지하수수질측정망 조사자료, 국가 지하수관측망 수질검사자료 등 25개소의 수질분석 결과 4개소가 부적합 판정을 받아 16.0%의 부적합율을 보인다.

<표 II-6-55> 부안군 지하수 수질 현황

구 분	전체(건)	적합(건)	부적합(건)	부적합율(%)
전라북도	1,937	1,904	33	1.7
부안군	25	21	4	16.0

- 부안군의 잠재오염원은 1,323개소로 조사되었으며 1km²당 2.1개소가 분포하여 전라북도 전체평균 2.9개소/km²보다 낮은 분포를 나타낸다.

<표 II-6-56> 부안군 잠재오염원 현황

(단위 : 지점)

구 분	계	토양정화 조치명령	폐기물 매립시설	토양오염 관리대상시설	오수분뇨축산	공단폐수시설
전라북도	23,405	6	15	1,446	19,766	2,172
부안군	1,323	0	1	79	1,213	30