

국내 지하수자원의 문제점과 최적 관리 방안에 관한 연구



수질오염의 문제는 어제오늘의 일이 아닌 현재로서의
큰 문제점을 안고 있다.

특히 요즘 주안점이 되고 있는 지하수 자원의 문제점은 날로
커져가는 환경오염의 하나로 이에 대한
현안 관리와 방안에 대해
연재하였다.

한정상 / 대한 지하수환경학회 부회장
대한 자원환경지질학회 부회장
수리지질학 박사

1. 서 언

1960년대 부터 강력하게 실시해 온 경제개발 결과로 물수요량은 시간이 지남에 따라 기하급수적으로 증대되고 있으나 급년의 극심한 한해시와 같이 가용지표수의 이용가능량은 극히 제한되어 있다.

갈수기에는 환경보전 측면에서 마땅히 유지되어야만 할 하천유수용수마저 취수 이용하므로 하천유출량이 격감되어 하천 자정작용에 큰 장애요인이 되고 있다. 이에 부가하여 산업의 고도화 생활수준의 향상에 따른 하폐수 방류량 증가는 제한된 유출특성을 가진 국내 하천에 오염부하율을 더욱 증대시켜 현재 국내 지표수의 수질은 심각한 사회문제가 되고 있는 실정이다. 특히 매년 연례행사처럼 치루고 있는 수도물 파동은 상수도에 대한 국민의 불신을 더욱 증폭시켰으며 이에 편승하여 국내에서도 광천음료수의 이용량이 점차 확산되고 있다.

물은 인간과 모든 생물체에게 필요불가결한 물질로서 인간은 생활수준이 향상될수록 맛이 있고, 안전하고, 건강식이며 오염되지 않은 양질의 물을 음용하려는 욕구를 가지고 있다. 일반적으로 생활수준이 높은 구미 선진국일수록 음용수로써 지하수의 이용도는 상당히 높아 그 의존도는 60~90%에 이른다.

지하수와 지표수의 근원은 강수로써 강수가 지표에 내린 후 일부는 지하로 침투하여 지하수가 되고 나머지는 지표면을 따라 흘러내려가 하천이나 호수와 같은 지표수를 이룬다. 그런데 지하수자원은 지하에 부존된 자원중에서 유일하게 재충전될 수 있는 자연자원이기 때문

지하수자원은 지하에 부존된 자원중에서 유일하게 재충전될 수 있는 자연자원이기 때문에 이를 잘 관리 운영만 한다면 우리 후손들도 영원히 사용가능한 재생자원이다.

에 이를 잘 관리 운영만 한다면 우리 후손들도 영원히 사용가능한 재생자원이다.

그러나 지금까지 지하수자원 보호 및 보전에 관련된 법률이 전무한 상황에서 무분별한 지하수개발은 여러면에서 심각한 부작용을 야기시키고 있다.

현재 일부지역에서는 비과학적인 우물설계와 과잉채수 등으로 대수층의 기능저하와 지반침하 등의 문제를 초래하고 있다. 그외 각종 쓰레기나 유해 산업폐기물 매립장에서 누출된 침출수와 재래식 노후된 하·폐수관을 통해 누출된 각종 오염물질, 농경지에서 사용한 비료와 축산폐수 및 공업단지에서 무단 배출된 각종 유해물질 등에 의해 지하수가 극도로 오염되고 있다.

일반적으로 자연상태 하에서 지하수는 연간 1-5m 정도로 매우 서서히 이동하는 속성을 지니고 있기 때문에 지하저수지(underground reservoir)의 역할을 하는 대수층이 한번 오염되면 오염물질은 대수층 내에서 반영구적으로 잔존하여 우리 후세에게 가장 심각하고 지속적인 환경오염의 산물을 물려주게 된다. 지하수자원은 자연적으로 오염되는 경우는 거의 없다. 대체적으로 지하수오염은 수질을 관리하는 관

제당국의 지하수메카니즘에 대한 무지나 각종 폐기물의 비과학적인 입지선정과 처분방식과 잘못된 규제나 일부기업의 부도덕성으로 발생한다. 또 지하수는 갈수기에 지표로 흘러나와 하천수의 일부를 이루기 때문에 지하수오염은 지표수오염과 직결되어 있다.

선진국의 경우 30년대 부터 시작한 산업화로 인해 60년대에 이르러 물과 공기때문에 심각한 몸살을 앓았다. 그 후 눈에 보이는 지표수와 대기환경에 대해서는 규제, 정화사업을 강력히 실시한 결과 현재 그 청정도는 60년대에 비해 상당히 호전되었다.

그러나 그 부산물로 80년대 부터 다시 몸살을 앓고 있는 분야가 바로 눈에 직접 보이지 않는다고 소홀히 다루었던 지하수 오염문제이다. 현재 미국 환경보전청은 전체 예산의 43%와 전직원의 21%를 지하수 오염조사, 정화업무에 종사시키고 있다. 작년 미국정부는 오염된 지하수와 토양을 조사, 정화하는데 약 7600억 달러를 사용해야 한다고 발표하여 오염처리에 막대한 댓가를 치르고 있다. 그외 서독과 네덜란드에서도 연간 20억달러씩 사용하고 있어 지난 시대에 소홀히 다루었던 지하수오염에 대해 미국과

마찬가지로 값비싼 댐가를 치르고 있다.

따라서 지하수자원의 최적 관리 기법(Best management practice)은 지하수자원을 사전에 오염으로부터 보호하면서 이를 최적상태로 개발 이용하는 즉 장기간 지하수자원을 개발 이용하더라도 그 양과 질이 변하지 않아야 하는 것이다.

정부는 지금부터라도 순수하고 막대한 량의 지하수자원을 국가적으로 철저히 보전, 관리치 못하면 15,000억m³에 해당하는 막대한 량의 지하수자원을 제대로 이용도 해보지 못하고 황폐화시켜 독성화된 물을 우리 후손에게 물려주는 오류를 범할 수 있음을 명심해야 할 것이다.

2 국내 지표수자원의 부존량과 문제점

우리나라에 내리는 연평균 강수량은 1274mm로서 세계 평균 강수량의 1.2배에 해당하는 약 1267억m³이다.

이중에서 342억m³(27%)은 대기로 증발산되고 228억m³(18%)은 지하수 대수층(帶水層)으로 침투하여 지하수로 변하기 때문에 국내 순수 지표수 부존량은 그림-1과 같이 총강수량의 55%에 해당하는 697억m³정도이다.

이는 연간 이용가능한 최대 가용 지표수량이지만 이중에서 37%에 해당하는 467억m³이 여름철 홍수에 홍수유출의 형태로 바다로 직접 유출되므로 사실상 하천에서 평상시 유출되는 량은 230억m³(약 18%) 정도이다.

그러나 이중에서 하천의 자정작

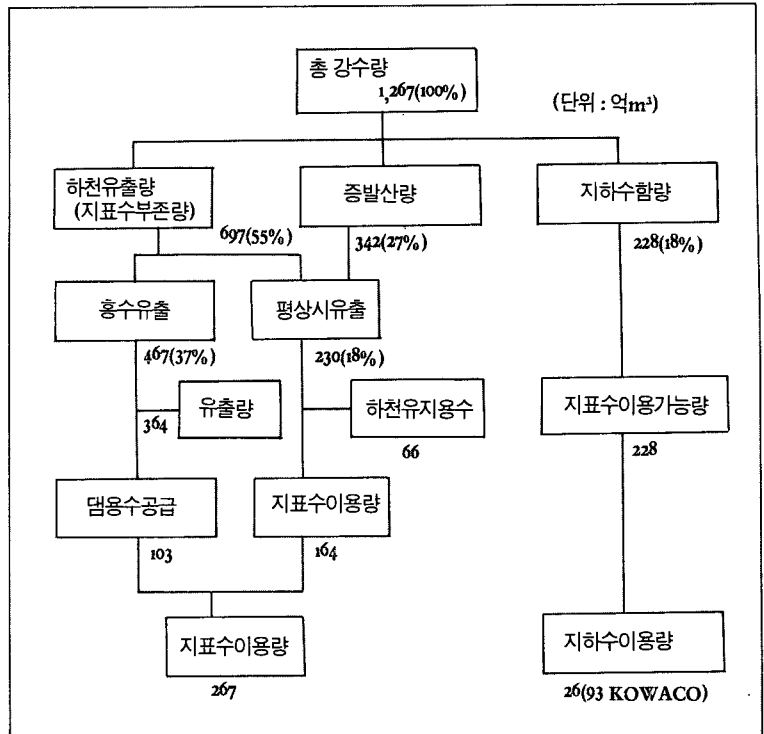


그림-1. 국내 지표수자원의 부존량(건설부 1992)

용에 필요불가결한 하천유지용수 66억m³을 제하면 실제 평상시 지표수이용량은 약 164억m³ 정도이다. 따라서 국내 순수지표수 이용량은 평상시 하천유출량 164억m³와 댐용수 공급 가능량 103억m³을 합한 267억m³이다.

강과 하천은 그 인근지에서 필요로 하는 물을 충분히 공급할 수 있는 조절기능이 있어야 한다. 즉 무강수일이 장기간 계속되더라도 강물은 지속적으로 흘러야 하며 반대로 장마철의 집중호우때에도 넘쳐흐르는 유수를 하천내에 체류시켰다가 하천을 따라 서서히 흐르게 하여 인간이 이를 이용할 수 있는 기회를 오랫동안 가질수 있도록 즉 이수면(利水面)에서 유리해야 한다.

그런데 국내의 5대강(한강, 낙동강, 금강, 영산강, 섬진강)을 위시하여 대부분의 중소하천은 이와 같은

조절기능이 매우 약하여 무강수일이 2~3주만 계속되더라도 만성적인 갈수현상이 일어나고 반대로 시간당 강수량이 10~20mm 이상만 되면 홍수가 발생한다.

그 원인은 첫째, 국내하천은 폭이 좁고 유로연장이 매우 짧으며 유역면적이 협소할 뿐만 아니라 중상류가 산악지대에 위치해 있어 하상구배가 매우 급하여 유수가 급류를 이루는 지형적인 특징을 지니고 있기 때문이다.

둘째, 우리나라는 하절기 3~4개월(6, 7, 8 및 9월)동안 연례적인 태풍경로에 위치하여 집중호우가 자주 내습하고 이시기에 연강수량의 67%가 편중되어 있어 계절별, 경년별 강수량의 변동이 심하고 이에따라 이시기에 하천유출량이 급증하여 하천유출량중 67%가 홍수유출로 직접 바다로 무위 유출되는 기

후특성을 지니고 있다.

셋째로 국내 대부분의 하천은 해당유역에 내린 강우가 거의 대부분 하천으로 유입되긴 하나 전술한 바와 같이 단기간에 바다로 유출되는 수문학적, 지형적인 특성을 가지고 있다. 이가답에 강우가 내리기 시작하면 동시에 하천유량은 급증하고 강우가 그치면 유량이 매우 빠르게 감소하는 즉 하상계수가 매우 높은 하천들이다.

우리나라의 하천은 하천내에서 물체재시간이 지극히 짧고 조절능력이 미약하여 치, 이수(治, 利水面) 면에서 지극히 불리한 하천들이다.

설상가상으로 1960년대부터 정부에서 강력하게 실시해온 장기경제개발 계획의 결과로 산업구조의 급속한 변화, 경제개발의 고도화, 년40만명에 이르는 자연적인 인구증가, 국민생활수준의 향상에 따른 1인 1일 물사용량(per capita use)의 증가로 인하여 물사용량은 시간이 지남에 따라 기하급수적으로 증대되고 있다. 그러나 가용지표수량은 제한되어 있어 홍수유출량을 저류 이용키 위한 댐건설이 요구되지만 한국의 지형 및 지질여건상 타당성이 있는 댐지점이 별로 없고, 댐축조로 인한 농경지의 잠식, 막대한 용지보상비, 이에 추가하여 최근에는 지역이기심과 주변 주민들의 NIMBY현상 등을 고려하면 지표수 자원만으로는 급증하는 물사용량을 충족할 수 없는 것이 우리의 현실이다.

참고로 1992년 국내의 총 용수수량은 317억 m^3 /년 이었는데 그 중에서 댐공급가능량 102억 m^3 을 포함한 순수 지표수공급 가능량은 285억 m^3 /년으로 전 용수수량의 10%

각 지역별 암반지하수의 최적개발 가능량중에서 암반지하수를 최대로 개발 가능한 지역은 강원도와 경상북도로서 1일 평균 600만 m^3 이상이고 최소지역은 인천직할시로서 1일 평균 113,400 m^3 이다.

표-1. 국내 물수요량의 비교

(단위 : 백만 m^3)

년도 분류	1985	1991	증가량	증가비율(%)
※ 총 용수수요	24,673	31,770	7,097	28.7
생활용수	3,910	5,669	1,759	44.9
공업용수	2,057	2,906	849	41.2
농업용수	11,579	13,482	1,903	16.4
유지용수	7,127	9,713	2,586	36.2
※ 총 용수공급	21,126	28,497	7,371	34.8
하천수	16,741	18,295	1,554	9.2
2댐공급	4,385	10,202	5,817	132.6
※ 총 과부족	3,547	3,273		

에 해당하는 약 32억 m^3 /년이 부족한 실정이었다(표-1 참조).

1971년 건설부의 한강유역조사 보고서에 의하면 2001년에는 서울을 포함한 한강유역 경우만 하더라도 총 용수수요량중 25%이상은 지하수자원을 개발 이용해야 한다고 예측한바 있어 지표수자원만으로는 우리나라의 점증하는 만성적인 물부족현상을 결코 해결할 수 없다. 실제로 1970년 부터 국내 각 산업체, 군 및 정부기관에서 각종 용수원으로 지하수를 적극적으로 개발 이용하고 있으며 국내 기간산업체중에서 지하수를 용수로 이용하지 않는 업체가 거의 없을 정도이다. 지난번 한해시 항구적인 용수개발 대책의 일환으로 한해지역에 암반

관정을 대대적으로 굴착하여 한해를 극복하려했던 것이 그 대표적인 예이다.

3. 국내 지하수자원의 부존량과 최적 개발가능량

정부는 지표수자원의 만성적인 부족현상과 심각한 오염현상등을 인지하고 때늦은 감이 있으나 깨끗하고 풍부한 지하수자원의 중요성을 깨달은 것 같다. 지하수자원을 공개념으로 달기 위해 정부는 지하수개발, 이용에 관한 지하수법을 작년말에 제정하여 금년 8월 부터 시행중이다.

지하수와 지표수의 근원은 강수로써 강수가 지표에 내린 후 일부

는 지하로 침투하여 지하수가 되고 나머지는 지표면을 따라 흘러내려가 하천이나 호수와 같은 지표수를 이룬다.

그런데 지하수자원은 지하에 부존된 자원중에서 유일하게 재충전될 수 있는 자연자원이기 때문에 이를 잘 관리 운영만 한다면 우리 후손들도 영원히 사용가능한 재생 자원이다. 국내에 내리는 연간 강수량은 1,267억 m^3 인데 반해 국내의 지하수부존량은 연간 강우량의 12배에 해당하는 15,000억 m^3 으로 소양강댐 만수용량의 530배에 해당하는 막대한 규모이다(표-2 참조).

뿐만아니라 매년 지하로 침투하여 지하저수지로 함양되는 양은 약 228억 m^3 으로서 이 양은 현 지하수 부존량에 전혀 영향을 주지 않고 연간 안전하게 개발, 이용할 수 있는 가용물자원으로 현재 국내에서

사용하고 있는 총 지표수이용량과 거의 맞먹는 수량이다. 즉 우리는 530개의 소양강댐에 해당하는 지하저수지를 돈한푼 들이지 않고 유산으로 물려받은 셈이며 현재 사용하고 있는 지표수이용량만한 양이 매년 지하저수지인 대수층으로 충전되고 있다.

국내에 부존된 총 15,000억 m^3 의 지하수자원중에서 암반지하수의 부존량은 전체지하수 부존량의 83%에 해당하는 12,670억 m^3 으로서 이는 10년간 내리는 강수량과 동일하고 소양강 저수지 만수용량의 약 443개에 해당한다. 국내에 부존된 암반지하수는 4군 7종으로 분류가 가능하며 이중에서 암반지하수의 산출상태가 가장 양호한 암석은 화성암의 현무암류(제주도지역)로써 평균심도 101m에서 1일 평균개발량이 1.529 m^3 이고 산출율이 가장 불량

한 암석은 고지대에 분포된 변성암의 편마암류로써 평균심도 100여m에서 1일 평균개발량은 약 94 m^3 정도이다.

특히 퇴적암중에서 강원도일대에 분포된 조선계 대석회암동내에 발달된 용천은 1일 평균 10,000~250,000억 m^3 의 심부지하수를 지표로 용출시키고 있다.

따라서 최적지하수개발 가능성은 한반도내에 부존된 지하수부존량을 후세를 위해 그대로 보호하면서 강수에 의해 매년 지하로 함양되는 양만큼만 개발 이용하는 것이 지하수개발 이용의 최적관리기법이다. 국내에서 연간 최대로 개발 이용할 수 있는 지하수량은 228억 m^3 /년이며, 최적 지하수개발가능량은 약 134억 m^3 /년(1일 약 3700만 m^3)이다. 상술한 최적 지하수개발가능량은 국내에 부존된 지하수량의 1.1%에 해당하는 극히 미소한 량이다. 따라서 연간 134억 m^3 의 지하수를 개발 이용하더라도 국내의 전체 지하수부존량에 미치는 영향은 거의 전무하다.

각 지역별 암반지하수의 최적개발 가능량중에서 암반지하수를 최대로 개발 가능한 지역은 강원도와 경상북도로써 1일 평균 600만 m^3 이상이고 최소지역은 인천직할시로서 1일 평균 113,400 m^3 이다(표-3 참조).

암종별로는 변성퇴적암류와 석회암류에서 연간 최적 지하수개발 가능량이 가장 크며 그 양은 32억 m^3 /년(1일 약 870만 m^3)이상이다. 국내 암반지하수의 수질특성은 지하수가 부존되어 있는 모암이 광물성분에 따라 약간씩 차이가 있긴하나 대부분 양질의 음용 가능한 암반지

표-2. 암석별 국내 지하수부존량

(단위 : 백만 m^3)

암종	내역	면적 (km^2)	공극율(%)			포화두께 (m)	부존량 (억 m^3)
			최소	평균	범위		
가. 암반지하수							
1. 화성암류		31,820					
화강암류		20,372	1.0	3.0	1-5	150	
기타		11,448	3.0	15.2	3-54.7	200	
2. 변성암류		36,070					
변성퇴적암		26,170	4.4	27.5	4.4-59.3	200	
편마암류(정)		9,900	1.0	3.0	1-5	150	
3. 퇴적암류		28,780					
석회질암		4,220	6.6	30	6.6-55.7	500	
쇄설성 퇴적암		24,560	6.0	24.3	6.4-5.2	500	
4. 현무암류		1,825		18	35	460	
나. 천층지하수							
1. 충적층		23,380		35	(7-1)	575	
2. 풍화대		58,793	34.3	45	34.3-56	10	
계						15,258 ≒15,000	

하수이다.

화성암지하수는 중탄산형의 수질조성을 보이며 pH는 7.2이고, 경도는 $34.3 \pm 9.6 \text{mg/l}$ 로 매우 연성이다. 퇴적암지하수도 중탄산형 조성을 보이거나 Ca^{++} 이온함량이 약간 높은데 이는 구성광물중 상당량이 석회질로 구성되어 있기 때문이다.

지하수를 가장 많이 이용하고 있는 지역은 인구밀집지와 중소규모 공장이 가장 많은 경기도로써 그 이용량은 $4.6 \text{억m}^3/\text{년}$ 이고 유역별로 광역상수도 혜택을 받지 못하고 있는 서해안지역으로서 그 이용량은 $5.98 \text{억m}^3/\text{년}$ 이고, 그 다음이 한강유역으로서 $5.8 \text{억m}^3/\text{년}$ 이다.

4. 국내 지하수자원의 개발 이용 현황

국내 지하수이용량은 상술한 만성적인 지표수자원의 부족현상과 1970년대 부터 급성장한 경제성장에 따라 80년대 후반부터는 연간 추가 개발량이 최소 2억m^3 에 이른다.

한국 수자원개발공사는 1992년도에 전국적인 지하수 이용 실태조사를 실시한 바 있다. 이에 따르면

현황조사에 응한 각 기관으로부터 수집해야 집계한 전국의 지하수 이용량은 약 $25.7 \text{m}^3/\text{년}$ 이었으며 시설 관정의 수는 425,000개소였다. 이러한 사실은 현황조사에 응당한 통계치이므로 실제 이용량과 관정의 갯수는 이보다 많을 것이다.

현황조사 결과를 용도별, 지역별 및 유역별로 간략히 도표화 하면 표-4와 같다.

즉 1992년 현재 국내 지하수이용량은 하천유지용수를 제외한 전체의 용수수요량의 12%에 해당하는 $25.7 \text{억m}^3/\text{년}$ 이다. 이중 생활용수로서 지하수의 사용량은 총 생활용수 수요량의 18.4%에 이르는 $9.5 \text{억m}^3/\text{년}$ 이고 공업용수는 24%에 해당하는 $4.8 \text{억m}^3/\text{년}$ 이며 농업용수는 8%에 해당하는 $11.4 \text{억m}^3/\text{년}$ 이다.

표-4에서 볼 수 있는 바와 같이 용도별로 지하수이용율이 가장 큰 부분은 공업용수이다. 지하수를 가장 많이 이용하고 있는 지역은 인구밀집지와 중소규모 공장이 가장 많은 경기도로써 그 이용량은 $4.6 \text{억m}^3/\text{년}$ 이고 유역별로 광역상수도 혜택을 받지 못하고 있는 서해안지역으로서 그 이용량은 $5.98 \text{억m}^3/\text{년}$ 이고, 그 다음이 한강유역으로서 $5.8 \text{억m}^3/\text{년}$ 이다.

특히 1km^2 당 지하수이용량은 전국 평균이 $0.26 \text{억m}^3/\text{년}/\text{km}^2$ 이며 1km^2 당 지하수이용량이 가장 큰 곳은 서울로서 그양이 $1.24 \text{억m}^3/\text{년}/\text{km}^2$ 이었고 가장 이용량이 적은 지역은 강원도로서 $0.11 \text{억m}^3/\text{년}/\text{km}^2$ 이다.

표-5와 같이 생활용수로는 상수도, 간이급수시설, 학교의 생활용수, 군급수용 및 민방위용 등 다목적으로 이용되고 있다. 특히 도서지

표-3. 각 지역별 최적 지하수개발 가능량

지역	면적 (km^2)	년간합양량 ($\text{억m}^3/\text{년}$)	최적개발가능량	
			$\text{억m}^3/\text{년}$	$\text{m}^3/\text{일}$
서울특별시		1.30	0.79	216,500
부산직할시	605.34	1.15	0.69	189,300
대구직할시	529.4	0.99	0.59	163,000
인천직할시	455.68	1.69	0.41	113,400
광주직할시	317.19	1.08	0.65	179,100
대전직할시	500.92	1.16	0.70	192,100
경기도	10,772.88	23.43	14.06	3,852,000
강원도	16,897.85	36.76	22.06	6,042,000
충청북도	7,436.11	16.17	9.70	2,659,000
충청남도	8,318.12	18.09	10.86	2,974,000
전라북도	8,042.95	17.49	10.50	2,876,000
전라남도	11,813.7	25.70	15.42	4,224,800
경상북도	19,447.01	42.30	25.38	6,954,600
경상남도	11,773.17	25.61	15.37	4,210,000
제주도	1,825.61	14.90	6.16	1,689,000
계	99,273.72	228.00	134.00	36,600,000 ≈ 37,000,000

(한정상, 1994)

역과 광역상수도 혜택을 받지 못하는 지역은 지하수가 상수도보다 저렴하고 수질이 양호하며, 열효율이 있어 다량의 용수를 필요로 하는 목욕탕, 여관, 식당 및 빌딩 등은 대부분 지하수를 개발 이용하고 있다.

이분류에 속하는 과정은 거의 대부분이 암반관정이다. 생활용수로 이용되고 있는 과정의 갯수는 116, 492개소로 총 조사대상 관정중 27.4%에 이른다. 공업용수로는 총 7,264개소에서

1일 평균 1,343,000m³의 지하수를 개발이용하고 있으며 이중 경기도 지역은 공단과 용수를 이용하고 기업체가 많이 위치하고 있어 연간 1.75억m³의 지하수를 개발이용하고 있으며 1개공당 지하수개발가능량은

표-4. 용도별, 지역별 및 유역별 국내 지하수이용량

(단위 : 10⁶m³)

구분	용도별 내용	생활용수		공업용수		농업용수		합계		1km ² 당 지하수 이용량
		개소	이용량	개소	이용량	개소	이용량	개소	이용량	
지역 및 수역		116,492	950.0	7,264	479.9	301,182	1,138.7	424,938	2,568.6	25.9
지역별	서울	22,049	58.0	1,046	17.2	-	-	23,095	75.1	124.1
	부산	3,477	20.2	500	5.6	19	0.02	3,996	25.8	49.1
	대구	1,781	12.7	276	5.7	4	0.004	2,061	18.4	40.4
	인천	1,128	4.6	116	1.4	44	0.7	1,288	6.7	21.4
	광주	1,340	29.5	158	6.9	1,379	3.6	2,877	40.1	80.1
	대전	10,259	23.7	295	11.8	70	6.7	10,624	42.1	78.4
	경기도	15,669	122.7	1,540	174.8	45,177	158.3	62,386	455.7	42.3
	강원도	4,043	102.1	158	25.1	9,495	62.4	13,696	189.6	11.2
	충청북도	16,705	60.0	665	38.7	24,184	79.1	41,544	177.8	23.9
	충청남도	8,898	75.2	423	30.0	65,044	216.2	74,365	321.3	38.6
	전라북도	4,747	53.8	349	46.8	55,847	185.4	60,943	286.0	35.5
	전라남도	3,806	65.8	261	36.2	61,414	213.3	65,481	315.3	26.7
	경상북도	9,943	148.5	600	49.2	29,777	155.1	40,320	352.8	18.1
	경상남도	11,558	113.1	703	21.4	7,178	38.2	19,439	172.8	14.7
제주도	1,089	60.1	184	9.3	1,550	19.9	2,823	89.3	48.9	
유역별	한강		243.6		187.7		148.4		579.7	22.3
	낙동강		167.4		51.3		144.1		362.8	15.2
	금강		83.4		48.3		165.5		297.2	30.3
	섬진강		14.0		1.9		74.3		90.2	18.4
	영산강		43.6		22.6		60.4		126.6	37.6
	소계		552.0		311.8		592.7		1,456.6	-
지역별	서해안		135.8		91.9		370.4		598.1	46.8
	남해안		86.1		24.6		93.4		204.1	27.4
	동해안		116.0		42.2		62.3		220.6	25.0
	제주도		60.1		9.3		19.9		89.3	48.9
	소계		398.0		168.1		546.0		1,112.1	-
대비	지표수이용량		5,160		2,000		14,170		21,330	하천유지용수 5,740 제외
	지하수/지하수(%)		18.4		24		8		12	

(KOWACO, 1992)

300m³/일 이상이었다. 또한 경상북도는 4,920만m³/년, 전라남도도는 3,620만m³/년, 광주시는 690만m³/년의 지하수를 개발하여 공업용수로 이용하고 있다.

농업용수로 이용되는 지하수는 대부분 관주도하에 한해대책용으로 개발 관리되고 있어 수집된 대부분의 자료는 이에 관한 것이다. 또한 개인이 개발이용하고 있는 시설 정도도 상당량에 이를 것으로 추정되나 거의 관리가 이루어지지 않아 자료소개 불명 또는 부재등으로 수집이 미미하였다. 한편, 농어촌진흥공사는 농업용 지하수이용량을 총관정수 29만공에 10.9m³/년으로 추정 발표한 바 있다(물관련 정책 토론회, 1992 건설부).

일반적으로 농업용 지하수개발

농업용 지하수는 약 30만공에서 11.4억m³/년을 이용하고 있는데, 이중 대형정호가 약 1만공에 이용량의 약 18.8%, 소형정호가 약 99만공에 이용량의 약 81.2%를 차지하고 있다.

시설물은 구경 150mm 이상 또는 채수량 150톤/일 이상인 대형정호와 구경 50mm 이하의 소형정호, 우물, 집수압거 및 지하댐 등으로 분류할 수 있다. 국내 농업용 지하수관정에 대한 양적인 자료는 대부분 개발 당시의 채수량 자료뿐으로서 실제 이용량은 파악되지 않고 있다. 따라서 수집된 각 관정에 대한 개발당시

채수량을 현재의 이용량으로 간주하고 연간 평균 이용일수로 60일 적용하여 연이용량을 산정하였다. 농업용 지하수는 약 30만공에서 11.4억m³/년을 이용하고 있는데, 이중 대형정호가 약 1만공에 이용량의 약 18.8%, 소형정호가 약 29만공에 이용량의 약 81.2%를 차지하고 있다. 지역별로 충청남도도가 약 65,000공으로 연이용량은 약 2.2억m³이다.

표-5. 용도별 지하수이용량

용수	내용구별	개소	일이용량 (m ³ /일)	년이용량 (10 ⁶ m ³ /년)
생활용수	상수도	591	1,178,700	
	간이급수	13,757	399,100	
	학교용수	3,643	141,300	
	군급수용	1,940	128,300	
	민방위	176	32,400	
	하수세대상 및 기타	96,383	752,900	
	소 계	116,492	2,632,700	950
공업용수	지하수	7,264	833,300	경기도: 174.8
	층적증지하수		509,700	경상북도: 49.2 전라남도: 36.2 광 주: 6.9
	소 계	7,264	1,343,000	479.9
농업용수	대형관정	10,748	3,514,000	충청남도: 216.2
	소형관정	290,434	15,214,000	전라남도: 213.3 전라북도: 185.4
	소 계	301,182	18,728,000	경기도: 158.3 1,138.7

(KOWACO, 1992)

<계속>

* 다음호에는 지하수오염현황과 관리방안등에 대해 실릴 예정이다.