

## 국가 지하수 관측소의 장기관측자료에 의한 지하수 변동 특성

김규범 · 최영진 · 유영권 · 류정아 · 손영철

한국수자원공사 지하수부

(e-mail : gbkim@kowaco.or.kr, homepage : <http://wamis.kowaco.or.kr/gww/>)

### ABSTRACT

The Ministry of Construction and Transportation is going to establish 310 groundwater monitoring stations. 154 stations have been established and periodically managed since 1995. Most of stations have two monitoring boreholes which function is to monitor the unconsolidated and bedrock aquifer, and have the automatic monitoring equipment to observe groundwater level, temperature and hydraulic conductivity which are measured four times a day. Especially 44 stations are equipped with the Remote Terminal Unit. MOCT publish "an annual report of Groundwater monitoring stations" every year and everyone can get the monitoring data from Groundwater World web site(<http://wamis.kowaco.or.kr/gww/>).

**Key word** : national groundwater monitoring station, groundwater fluctuation

### I. 개요

지하수 관측망은 지하수법 제17조에 의하여 전국 주요 대표지점에 지하수 변동을 관측하기 위하여 설치, 운영되는 시설로서, 1996년 지하수관리기본계획(건설교통부)에서 총 310개소에 대한 세부 설치계획을 수립한 후 현재까지 154개소가 설치 완료되어 운영중에 있다. 지하수 관측망은 국가 및 지역 지하수 관리 정책의 수립, 지하수 보전 구역의 지정 및 관리, 지표수와 연계된 지하수의 통합관리, 지하수 수위 및 수질의 추세 분석 및 예측, 지하수 오염 평가 및 복구대책 수립 등 지하수 관리를 위해서는 가장 필수적이고 기초적인 지하수 정보를 영구적으로 취득할 수 있는 시설이다.

본 연구는 설치대상 관측소의 약 절반이 운영중인 현 시점에서 지하수 관측망의 지난 수년간의 자료에 대한 기초통계 및 경향을 파악함으로써, 국내 지하수의 부존 및 변동 경향을 평가하고 향후 관측소에 대한 보다 효율적이고 체계적인 설치 및 운

영관리에 활용코자 하는데 목적을 두었다.

<표-1> 지역별 광역 지하수 관측소 현황 및 계획

(2000년 1월 현재, 154개소 243개 관측정)

시 도	시 군	설치대상 개 소 수	기 설 치						2000 (계획)	2001 이후
			계	'95	'96	'97	'98	'99		
총 계	-	310	154	15	37	45	37	20	15	141
서울특별시	-	1	-	-	-	-	-	-	1	-
부산광역시	-	1	1	-	-	1	-	-	-	-
대구광역시	-	4	3	1	-	1	1	-	-	1
인천광역시	-	1	1	-	-	-	1	-	-	-
광주광역시	-	2	1	1	-	-	-	-	-	1
대전광역시	-	2	2	-	-	1	1	-	-	-
울산광역시	-	4	3	-	-	3	-	-	-	1
경 기 도	16시 9군	43	20	2	4	6	5	3	2	21
강 원 도	7시 11군	41	10	1	2	5	2	-	2	29
충 청 북 도	3시 8군	24	22	2	6	2	6	6	2	-
충 청 남 도	6시 9군	35	18	1	4	7	5	1	1	16
전 라 북 도	6시 8군	34	14	1	4	4	2	3	1	19
전 라 남 도	4시 15군	36	21	2	4	5	5	5	2	13
경 상 북 도	10시 12군	46	23	2	7	7	5	2	2	21
경 상 남 도	8시 11군	36	15	2	6	3	4	-	2	19

II. 지하수 관측망 현황

건설교통부에서는 1996년에 “지하수관리 기본계획”을 수립하면서 국내 지하수자원의 체계적인 관리를 위하여 “광역지하수 관측망 구축 계획”을 포함, 수립하였다.

각 관측소는 일반적으로 암반대수층의 지하수를 관측할 수 있는 암반층 관측정과 충적층 대수층의 지하수를 관측할 수 있는 충적층 관측정으로 구성되어 있으며, 일부 충적층의 심도가 얕은 지역에는 암반 관측정만 설치되어 있다.

광역 지하수관측망의 제원은 아래와 같다.

- 암반관측정 : 심도 약 70m, 구경 300 ~ 250mm
- 충적층관측정 : 심도 약 10 ~ 15m, 구경 300 ~ 250mm
- 보호시설물 : 2.5×3.5m 조적조 건물(일부 이중단자함)
- 관측방법 : 일 4회 수위, 수온, EC 자동관측
- 수질분석 : 연간 2회 지하수생활용 수질기준 15개 항목 분석

관측소가 설치되면 분기별 2회 이상 관측장비 전문가에 의한 계측장비 검보정과

시설물 유지보수를 계속함으로써 장비에 의한 관측 오차를 최소화하여 신뢰도를 확보하고 있으며, '99년 12월까지 134개소(214개 관측정)의 관측결과를 토대로 결측율을 파악한 결과 약 1%에 불과하여 매우 높은 측정율을 확보하고 있다. 이와 같이 관측소가 장기적이고 영구적인 기능을 갖기 위해서는 완벽한 시공 뿐 아니라 지속적이고 체계적인 유지관리가 수반되어야 한다. 각 관측자료는 매년 수거되어 검보정을 거친후 지하수관측연보로 발간되며 “지하수세상 (<http://wamis.kowaco.or.kr/gww/>)” 홈페이지에서 제공하고 있다.

### Ⅲ. 지하수위 변동자료의 특성

지하수 관측 자료는 시계열자료로서 시계열에 근거한 분석을 수행하여야 하나, 본 분석에서는 전체적인 관측자료의 경향을 파악하고자 총 214개 관측정 중 2년 이상 관측된 52개 암반관측정과 43개 충적층 관측정에 대하여 지하수위, 수온 및 전기전도도 평균을 각각 구한 후 그 값을 토대로 기술통계량을 파악하였다<표-2>. 표에서 보는 바와 같이 지하수위 평균값의 표준편차는 암반이 충적층보다 크고, 수온 평균값의 표준편차는 암반이 충적층보다 작으며, 전기전도도의 평균값은 충적층이 다소 크게 나타난다.

<표-2> 지하수 관측자료 통계

구 분		N	Mean	Minimum	Maximum	Std. Dev.
관측소별 지하수위 평균치 기술통계 (depth to water, m)	전체	95	5.36	1.20	30.44	4.10
	암반관측정	52	5.76	1.22	30.44	4.86
	충적관측정	43	4.89	1.20	15.33	2.90
관측소별 지하수 수온 평균치 기술통계 (°C)	전체	95	14.23	10.95	20.28	1.38
	암반관측정	52	14.28	12.15	18.79	1.18
	충적관측정	43	14.17	10.95	20.28	1.60
관측소별 전기전도도 평균치 기술통계 ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ )	전체	95	403.39	69.69	1634.20	282.71
	암반관측정	52	383.97	69.69	1634.20	282.64
	충적관측정	43	426.87	108.86	1559.22	284.32

한편, 수리전도도 자료를 토대로 수문지질단위별로 차이점을 검토한 결과 충적층 관측정을 제외한 암반 관측정에서는 뚜렷한 차이점을 보이지 않고 있어, 향후 수문지질단위의 재분류시에는 수리전도도와 기타 요인을 함께 고려할 필요가 있을 것으로 본다.

2년 이상 관측된 관측소의 지하수위 변동 추세선 자료를 토대로 관측정 설치 표고별 특성을 검토한 결과, 관측정별 추세선 기울기는 표고가 낮을 수록 광범위하게 나

타나고 표고가 높을 수록 기울기의 범위가 좁게 나타난다. 즉, 낮은 표고에 설치된 관측정은 높은 표고에 설치된 관측정에 비하여 지하수위 변동 추세선의 증가 또는 감소 폭이 큰 경향을 나타낸다. 또한, 이들 지하수 관측정의 지하수위 변동 그래프는 추세 변동 특성, 계절변동 특성, 추세변동과 계절변동의 혼합, 불규칙변동과 추세변동의 혼합 등 몇가지 특징적인 모양으로 구분할 수 있으며, 지하수위 변동 그래프의 모양에 따라 몇가지 형태로 분류할 수 있다.

#### IV. 결 언

국가 지하수 관측망은 지하수 관리에 필요한 Key station으로서 지하수 보전관리를 위한 기준 관측소로서의 기능을 담당하게 된다. 향후 310개소의 지하수 관측소 설치를 완료한 후 체계적인 관리를 통하여 축적된 관측 데이터를 바탕으로 과학적인 지하수 개발가능량의 평가와 대용량 지하수 개발 등이 가능할 것이며, 나아가서 각 지방자치단체에서 설치하게 되는 보조지하수 관측망과 연계하여 지하수 보전구역의 지정·관리, 지하수 수질·오염 관리 정책의 수립 및 불필요한 지하수 개발의 억제 등을 추진하여 21세기 핵심 수자원의 기능을 담당하게 될 지하수에 대한 합리적인 이용·관리의 밑거름이 될 것이다.

#### 참 고 문 헌

- 건설교통부·한국수자원공사. 1998~2000. 지하수 관측연보  
한국수자원공사. 1996. 지하수 관측자료 활용방안 연구