

## 도심지역 지하수관리를 위한 지하수환경 모니터링

이진용, 최미정, 이명재, 이강근\*

(주)지오그린21

\*서울대 지구환경과학부

e-mail: hydrolee@empal.com

### 요 약 문

In late of the 1980's, dramatic increase in water use caused over-exploitation of groundwater and deterioration of water quality in urban areas. To monitor quantity of groundwater resources and their qualities, local groundwater monitoring networks were established. Groundwater resources in urban areas are affected by various human activities including underground building construction (subway), pumping for water use, and pavements. Detailed analysis of the monitored groundwater data would provide some good implications for optimal and efficient management for groundwater resources in the urban area.

**key word** : groundwater monitoring network, urban area, groundwater quality, waterlevel.

### 1. 서론

1980년대 이후 용수수요의 증가에 따른 무분별한 지하수 개발, 극심한 가뭄 등의 영향으로 인한 지하수의 과다개발 및 이용, 지하수의 체계적 운영관리 체제 미흡 및 관리인력 부족 등으로 수질오염이 가속화되어 지하수 관련 장애 현상이 현실적으로 나타나고 있다. 이러한 결과를 토대로 주기적이고 장기적인 지하수 수위 및 수질관측을 통한 지하수의 부존 및 유동특성과 배경수질을 파악·규명하고 지반침하, 수원고갈 및 수질오염 등 지하수 환경재해의 발생 원인을 파악함으로써 지하수 자원의 효율적인 이용과 관리를 위한 합리적인 개발계획과 보전대책을 수립하기 위하여 도심 일원에 대한 지하수 관측정 설치하여 모니터링을 수행하고 있다. 본 연구에서는 도심지역의 지하수모니터링 자료를 해석함으로써 차후 효과적인 도심지역 지하수관리에 대한 기초정보를 제공하고자하였다.

### 2. 본론

도심지역의 지하수는 다양한 종류의 인위적인 활동에 영향을 받는다. 특히 도시의 경우 다양한 종류의 사회·생산활동으로 용수가 필요하며 상당부분 지하수에 의존하고 있다. 특히 지하철과 같은 대형지하구조물로 인해 지하수위의 하강은 필수적으로 동반된다. 지하수 자원의 양적 그리고 질적 보전을 위해서는 정밀한 모니터링이 요구된다. 도심지역의 지하수위의 강수량에 대한 반응은 몇 가지 경향성을 나타냈다. 첫째, 지하수위가 일정하다 여름철 집중 강수 기간 이후 상승하였다 건기로 진입하면서 다시 하강하는 경우, 둘째, 연중 지하수위가 점차 하강하는 경우, 셋째, 지하수위가 하강하다 여름철 집중 강수 기간에 수위가 가장 낮아졌다 다시 상승하는 경우, 넷째, 연중 지하수위가 꾸준히 상승하는 경우, 다섯째, 특정한 경향성 없이 오르락내리락하는 경우로 분류된다(그림 1). 첫 번째 경우처럼 여름 강수 후 지하수위가 상승하는 경우는 가장 일반적이며

자연적인 경향이나, 나머지 4가지 경향성은 각각 다른 몇 가지 인위적인 영향을 반영하는 것으로 사료된다. 수위가 지속적으로 떨어지는 경우, 여름철 집중 강수 기간에 가장 낮아지는 경우, 경향성 없이 오르락내리락하는 경우는 지하수의 자연적 함양(강수 등)에 의한 영향보다는 관정 주변의 인위적 활동(양수, 굴착, 기타 건설 활동 등)에 의한 영향이 더 큰 것으로 사료되며, 연중 수위가 꾸준히 상승하는 경우는 자연적 강수에 의한 함양보다는 관정 주변의 인위적 함양(상하수도 누수 등)에 의한 영향이 큰 것으로 판단된다.

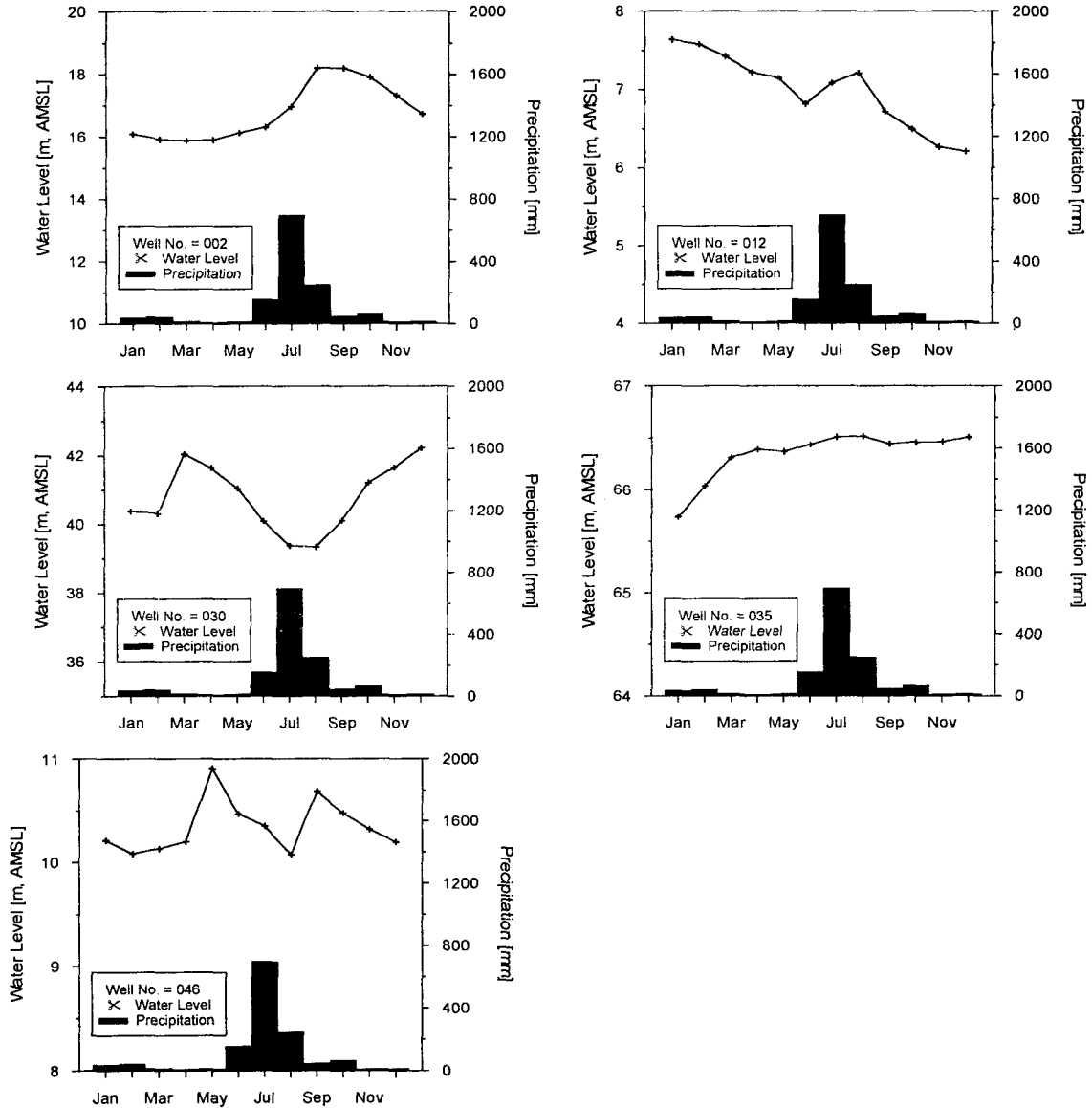


그림 1. 월별 강수량에 따른 월평균 지하수위 변화.

지하수 오염의 지시자로서의 지하수 월평균 전기전도도의 경우 2000-2001년도 큰 차이를 보이지 않아 지하수질의 악화는 관측되지 않았다.

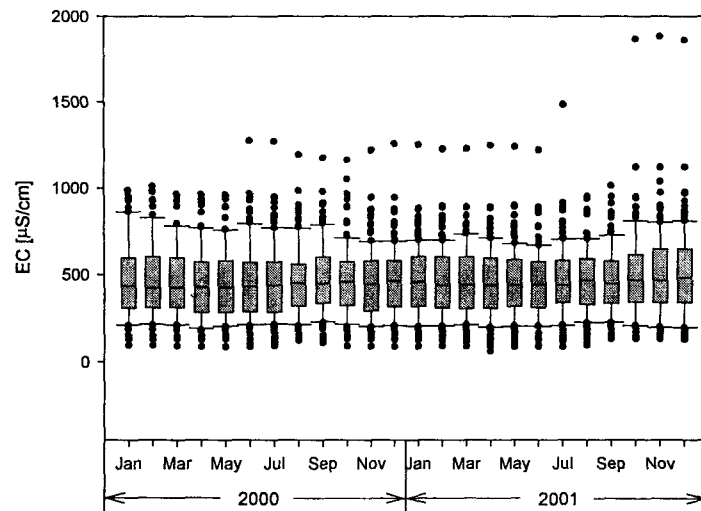


그림 2. 2000년~2001년 월평균 전기전도도의 변화.

### 3. 결론

현재 지하수 자동관측망 시설의 운영과 자료취득 시스템은 전세계적으로 여러 자동관측망에서 나타나는 일부 문제점을 그대로 갖고 있으며, 센서의 작동불량 및 고장시 신속하게 대처할 수 있는 체제를 강화하고, 일부 관측점의 수질을 주변 대수층의 수질과 동일하게 유지할 수 있도록 수질 개선과 유지 관리의 효율성 제고가 필요하다. 신뢰성 있는 자료를 얻기 위해서는 관측망 시설의 유지관리가 철저히 수행되어야 한다. 관측망 시설 유지관리는 센서의 주기적인 세척 및 보정 등이 필요하며, 지속적인 모니터링으로 문제 발생시 신속·정확한 조치가 필요하다. 정기점검 기간을 1, 2, 3, 4분기로 나눠 실시해야 하고, 이외에도 비정기적으로 수시점검이 수행되어야 한다.

### 사사

본 연구의 일부는 21세기 프론티어 연구개발사업인 수자원의 지속적 확보기술개발사업단의 연구비지원(과제번호: 3-5-1)에 의해 수행되었습니다.

### 4. 참고문헌

- 농어촌진흥공사, 1996. 서울특별시 지하수 관리계획 기본조사보고서
- 농어촌진흥공사, 1997. 제주도 '97 장기관측망 설치 및 조사 실적보고서
- 농어촌진흥공사, 1998. 지하수 장기관측망 유지관리 방안
- 한국수자원공사, 1996. 지하수 관측자료 활용방안 연구
- 환경부, 1999. 먹는물관리법(법, 시행령, 시행규칙)
- 김윤영, 이강근, 1999. 서울지역 지하수시스템의 수문지질학적 특성 분석을 위한 지리정보시스템의 활용. 한국GIS 학회지 7(1): 103-117.
- 이진용, 이강근, 2002. 강우에 대한 지하수위 반응양상 비교분석 : 강원도 원주지역 과 경기도 의왕지역. 한국지하수토양환경학회지 7(1): 3-14.
- 한정상, 1999. 지하수환경과 오염. 박영사
- Cleary R.W. et al., 1991. Groundwater pollution and hydrology. The Princeton groundwater course, p.2.1~2.109.
- Hem, J.D., 1992. Study and interpretation of the chemical characteristics of natural water. U.S Geological survey water-supply paper 2254.
- Kim, Y.Y., Lee, K.K., Sung, I.H., 2001. Urbanization and the groundwater budget, metropolitan Seoul area, Korea. Hydrogeology Journal 9: 401-412.