

# 中共의 用水供給

이 글은 미국수도협회지 (Journal of AWWA) 84년 6월호에 게재된 것을 전문 옮긴 것이다.

中共의 面積은 美國과 비슷하나, 人口는 世界 人口의 4분의 1에 달하는 10억을 넘고, 100만 인구가 넘는 都市가 20개가 넘어 美國과는 대조적이며, 1個 省에서 도시의 인구가 6%~20%를 차지한다.

인구밀도는 비옥한 해안지방에서는 1500인/Mile<sup>2</sup> 이 넘으나 북쪽과 서부지방은 10인/Mile<sup>2</sup> 에 미치지 않으며 총 면적의 6분의 1에 약 90%의 인구가 살고있다.

年 降雨量은 남부 해안지방은 1600mm/년, 중부지방은 600mm/년, 서부, 북부지방은 200mm/년에 미치지 못한다.

中共政府는 用水供給을 포함한 公共事業을 21個 省, 5個의 自治地區, 北京, 天津, 上海의 3개 도시에 이양하였다.

## 1. 中共의 用水 관련 健康指標

개발도상국에서 저질의 용수를 공급하는 경우 그 지표로 수인성 전염병 발병율과 유아사망율로 나타난다. 中共에서는 호흡기와 순환기계통의 질병과 암에 의한 사망율이 소화기질환보다 높으며, 유아사망율은 1949년의 200인/1,000인에서 1982년에는 20인/1,000인으로

하락하였다 (美國의 경우 11인/1,000인)이 수치는 다른 개발도상국의 100인/1,000인의 유아사망율보다는 월등히 낮으며, 평균수명도 中共의 경우 1949년의 30세에서 1980년에는 67세로 연장되었다.

또 1980년의 GNP는 300불에 이르렀다. 中共에서는 호흡기질환, 암, 심장병등의 만성적 질병이 증가하고 있는데 이것은 산업발달에 따른 환경오염, 스트레스, 평균수명의 연장 등의 이유에서 기인한다.

## 2. 用水供給에 있어서의 主要 문제

中共의 8억 인구중 3억만이 위생적인 물을 공급받고 있으며 이 중에서 15%만이 파이프를 통해 물을 공급받고 있다. 나머지 5억의 인구중 4,500만명이 弗素가 과다하게 포함된 용수를 공급받고 있고, 6,000만명이 염분이 섞인 물을 공급받고 있으며, 1억 5,000만명이 처리되지 않은 표류수를 마시며 5,000만명이 수원이 없어 음료수 문제에 처해 있는 실정이다.

지방의 용수공급에 있어서 지방행정 단위의 다양성으로 인해 곤란에 처해 있으며, 자립한 省, 都市, 自治地區의 289개의 都市, 2,080개의 郡, 50,000의 人民社만이 정상적인 용수공급을 하고있다.

농촌지역에서 용수공급이 되는 부락은 1,000인~5,000인의 인구를 가지고 있으므로 이렇게 볼때 30 만개의 새로운 상수도 시설이 필요하다.

이러한 계획은 中共政府의 보증하에 CPHCC (Central Patriotic Health Campaign Committee)의 지도하에 1980년부터 시작되었다. 상수도 보다는 전기가 먼저 공급되어야 한다는 측면에서 보면 근래 몇년동안 1,000여개의 상수도시설이 건설되어 만족할 정도로 운영되고 있으며, 北京이나 외국의 재정적 원조없이 더 많은 수의 상수도시설이 건설중이거나 계획되고 있다.

### 3. 用水에 대한 實驗

美國 수도협회지와 WPCF 회지와 관련된 잡지가 天津大學 도서관에 비치되어 있으며, 1960년대 후반과 1970년대의 문화혁명 기간의 몇년동안의 간행물이 없어졌다. 중앙출판물대리점에서는 소련, 일본을 포함한 선진제국의 중요한 기술잡지를 구독하여, 다시 복사하여 전국 중요 도서관에 분배하고 있다.

1950년대 이전에 교육받은 공학도들은 영어에 익숙한데 반해 그 이후의 공학도들은 러시아어, 일본어로 교육받았고, 지금 중공의 젊은이들은 영어를 더 중요시하고 있다. 대부분의 공학도와 공학 교육자들은 기술잡지를 읽을 수 있으며 미국의 저자들과 익숙하며 그들의 의문은 최근의 문제와 관련이 있다. 가끔 개인적인 관찰이 새로운 아이디어라하여 급히 출간되어 외국의 독자들에게 단순히 외국으로부터 출판되었다는 이유로 의문없이 받아들여 실패를 초래하기도 한다. 중공의 공학도들은 국립출판소의 부재로 한 지역의 실험이 다른 지역으로 전달되지 않으므로 외국에서 실험한 결과를 더 많이 알고 있다.

### 4. 地方自治

人民公社, 郡, 인접 대도시에서의 기술적 지원과 지방 부락에서 용수공급의 실시라는 면에서 地方分權制는 다른 개발도상국 보다는 많은 장점을 지니고 있다. 中共에서 상수도시설은 외부의 지원없이 독자적으로 가동되고 있으며, 필자가 방문한 부락의 상수도시설은 아시아, 아프리카, 라틴 아메리카의 어느 곳보다 좋은 상태로 가동되고 있었다.

자치제는 소부락에서 대도시까지 광범위하게 실시되고 있었으므로 수처리시설의 설계를 여러 기관에서 하며, 아직 설계기준이나 지침이 없어서 광동성 Nanhai 군의 5개의 조그만 상수도시설 중 2개의 시설이 다른 시설과 달랐다.

자치제는 거의 모든 것을 자치지역내의 공장에서 생산하며, 공장에서도 거의 모든 부품을 손수 제작하고 있다. 中共에서는 많은 형태의 管을 생산하고 있으나 플라스틱관은 거의 수입에 의존하고 있다.

Guangzhou에서 비색기와 원자흡광기를 수입하여 사용하는 공장에서는 특수한 수질을 요구하므로 수입 플라스틱관을 사용하고 있었다.

中共에서는 설비를 생산하고, 대부분의 수처리시설이 자동적으로 가동되고 있었다. 그 예로서 Guangzhou에서 탁도와 유량의 변화에 따른 자동명반투입장치와, pH와 유량의 변화에 따른 자동석회투입장치가 사용되고 있었는데이 장치는 공장 자체에서 설계하고, 시공한 것이었고 설계자와 시공자가 가동을 책임지고 있었다.

揚水機, 밸브, 管, 量水器 등을 생산하는 공장은 급속히 성장했으나, 처리시설을 생산하는 산업은 아직 발달하지 않았고 설계와 제조기준도 몇가지에 지나지 않는다.

부락에 대한 用水供給의 열망으로 인해 각 부락별로 독자적인 시설을 갖추고 있다. 근처의 자치지구에서 용수를 공급받거나, 이웃 부락과 공동으로 상수도시설을 하면 경제적이라 할지라도 대부분의 부락이 자체적인 자금을 투자하여야 시설을 갖출 수 있으므로 자치지구의 통치자는 다른 곳에 설치된 급수시설이나 급수탑에서 물을 공급받기를 원하지 않는다.

급수시설은 발전의 상징으로 위원회와 상수도 회사가 결탁하기에 앞서 큰 이익이 있다는 사실을 입증해야 하며 그렇다 해도 합작투자로서 시설을 갖추는 것을 꺼려한다.

## 5. 處理過程

美國에서는 시설의 대소에 관계없이 기초적 처리과정은 비슷하나, 中共에서는 대부분 전통적인 처리단위가 부분적으로 설계되고 있으며, 조그마한 부락에서도 관 침전기(Tube Settler)와 같은 최신장치를 설치하려고 애쓰고 있다.

많은 수의 조그마한 시설이 전 中共에 설치되는 것을 인정하고 있으므로, 장소에 부적당한 시설같은 조그마한 조립단위시설이 발달되었다.

가끔 맛과 냄새때문에 오염이 심한 표류수를 활성탄여과막으로 처리하기도 하고, 산업화가 진전된 어느 省에서는 많은 부락에 과립상활성탄여과막 사용을 계획하고 있었으며, 다른 省에서는 표백분이 사용하기 쉽고 사용범위가 넓음에도 불구하고 부락 용수공급에 사용할 차아염소산발생기를 郡 연구기관에서 개발하였다.

## 6. 給水와 量水

量水는 설비의 대소에 따라 다르다. 여러 세대가 사는 가옥에는 각 세대별 양수기와 가옥의 主 量水器를 설치해야 한다. 작은 부락이라도 하나의 수도꼭지가 설치되었어도 세대주는 양수기를 설치하였다. 도시의 상수도운영자는 5%의 누수율을 자랑하고 있으며, 양수기의 비용과 유지비가 절약할 수 있는 수량의 가치보다 클지라도 양수기는 설치되어 있었다.

어떤 사람은 수도물은 소중한 것이므로 수도료를 내지 않고는 수도물을 먹지 않겠다고 한다. 이런 현상은 물지게로 물을 운반해서 사용하는 곳에서는 이해가 가며 중공도 이에 포함된다.

中共에서는 급수탑을 방화, 비상시, 주간의 수

요변화 등에 따른 用水를 공급한다는 美國에서의 개념으로 받아 들이지 않고 있다. 中共의 공학도들은 10만인 이상의 도시에서는 수요변화를 상수도시설에 설치된 펌프로 충족시킬 수 있으므로 급수탑이 필요없다고 지적한다. 또 공기압축탱크가 비용이 적게 들고 설치가 빠르므로 급수탑 대용으로 사용할 수 있다고 한다.

압축탱크를 동력이 끊어진 동안 압력을 유지한다는 것만 제외하고 급수탑과 같은 역할을 하는 것으로 인식하고 있다. 시간최대급수량시 급수탑이 유용함을 아직 채택하지 않고 있다.

이러한 실정에도 불구하고 작은 철근콘크리트 급수탑은 곳곳에 설치되어 있는데 커다란 급수탑이 더 경제적인 부락이나 공장 밀집지에도 개별적인 급수탑이 설치되어 있다.

주민들은 마을의 급수시설 설치, 유지, 조작의 모든 비용을 부담하므로 완전히 처리된 수도물을 원하고, 공공수도나 개별적인 수동식 펌프보다는 세대별 급수시설 설치를 원하며, 계속적으로 공급받기를 원하고 있다.

## 7. 未來計劃

표준화의 중요성이 알려지기 시작한 중공에서는 계획, 설계, 시공, 조작, 유지관리의 지침서를 비교하고 있다. 또 위탁교육의 필요성이 인식되어 국립으로 상수도에 대한 지도훈련소가 여러 곳에 설립되고 있으나 郡 수준의 지도를 책임질 省 지도소가 더욱 중요하며, 실제로 사용될 표준으로서 준비된 지침서가 지도과정에서 사용되고 있다.

中共의 상수공급계획의 커다란 장점은 다른 개발도상국에 비해 저조한 1.4%의 인구증가율이다. 효율적인 가족계획의 운용으로 만혼이 권장되고, 한가족에 한 어린이를 갖는 것을 미덕으로 여기고 있다. 이러한 낮은 인구증가율과 농촌에서 도시로의 낮은 인구이동은 상대적으로 안정된 인구에서 계획을 수립할 수 있다.

지방 상수도계획에서 최대소비량을 80ℓ/일/인(10㎡/월/1세대)을 기초로 하고있다. 도시

에서는 수세식변소, 목욕, 세탁기의 보급으로 물 사용량이 더 많으며 특히 조그마한 지역사회에서는 세대당 물사용량의 증가로 인해 지금까지 고려되지 않은 하수처리시설의 필요성이 대두되고 있다.

집안에 있는 나무변기나 저장실이 딸린 공동변소는 퇴비용으로 수거되었다. 그러나 농산물 생산의 증가로 인해 농부들은 시장에 내다 팔 일상용품이나 상품을 생산해야 하므로 이런 농부들은 분뇨를 계속 사용하기는 힘들어서 화학비료를 사용하기도 한다. 이런 추세가 계속되면 분뇨처분과 수거방법은 재고되어야 한다.

## 8. 結 論

지난 3년동안 中共의 정치적, 경제적, 사회적 변화는 그 이전의 변화보다 큰 것이었다. 미래에 대한 불확실성에도 불구하고, 상수도는 중공의 지방의 금지로서 용수공급계획에 의해 계속 추진될 것이다. 용수공급을 충족시키기 위한 중공 사람들의 노력은 세계적으로 작은 지역사회의 용수공급의 개발을 포함하여 모든 방법을 제공할 것이다.