

인간과 하천

1

River & Culture



한 무영 | 서울대학교
건설환경공학부 교수
(myhan@sun.ac.kr)

물관리 철학에 대한 단상

1. 로맨틱하지 않은 로마식 물관리

유럽의 관광명소 중 로마시대 수관교 유적이 있다. 옛날 로마 도시국가를 건설할 때 멀리서 수돗물을 공급하기 위한 수로를 만들면서 계곡에 아름다운 다리를 만들었는데 지금은 교각만이 남아 있어 그 덕에 후손들은 짝짱한 관광수입을 얻고 있는 셈이다.

로마의 황제들마다 경쟁적으로 수많은 돈을 들여 수백 km에 달하는 수관교를 건설했다. 수관교는 지금도 토목분야의 최대 걸작 중 하나로 꼽히고 있으며, 그로 인해 로마인은 위대하다는 평을 듣는다. 하지만 그때 들어간 노동력이나 환경 훼손에 비하면 지금 얻는 수입은 동전 몇 푼에 불과하다. 이러한 대규모 수로의 건설 계획이나 거기에 의존하는 도시계획은 지속 가능하지 않다는 것을 스스로 증명하고 있다.

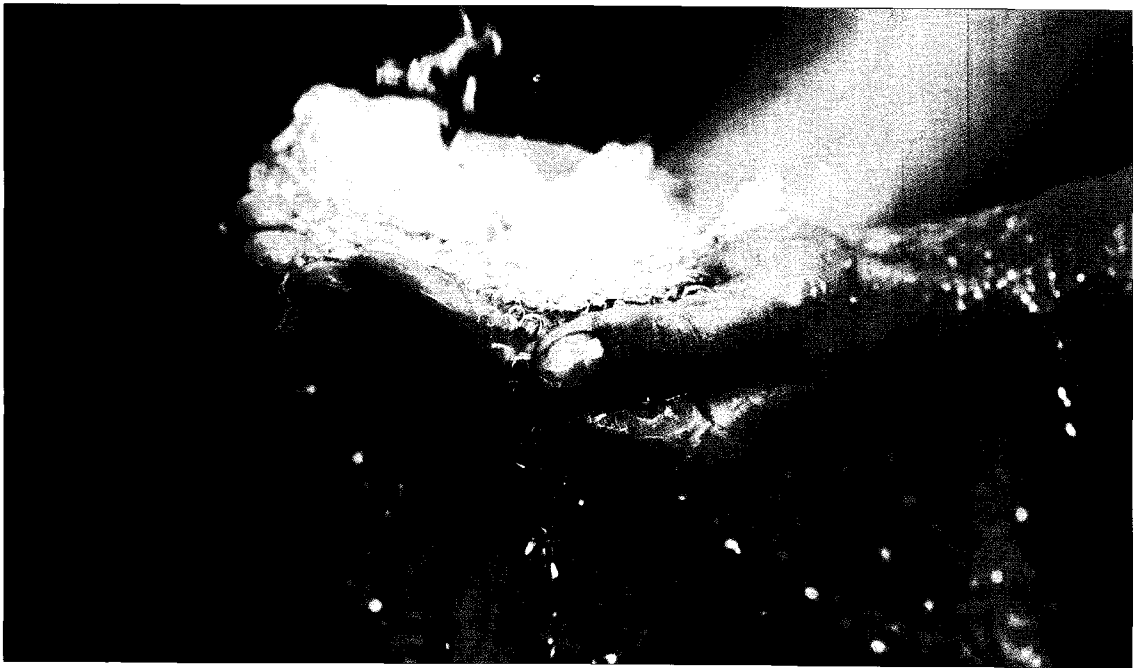
유럽학회 초청 강연에서 로마의 멸망 이유 중 하나가 바로 수관교 때문이라는 주장을 했더니 갑자기 분위기가 술렁거렸다. 하루라도 없으면 도시의 기능이 마비되는 그렇게 중요한 물의 공급을 수십 킬로 떨어진 외부에 의존하다보니 외적이 로마를 공격할 때 튼튼한 성곽을 치기보다는 길게 늘어선 생명선을 치기가 쉬웠을 것이고, 그를 방어하기 위하여 예산을 소진하다 보니 직접 간접적인 멸망의 원인이 되었을 것이라는

설명을 듣고 그제서야 수궁을 했다.

자연과 조화를 이룬 거대한 구조물을 만들면서 예술성과 기술성을 마음껏 발휘한 로마의 토목기술자는 아직까지 위대하다. 그러나 이런 식의 결정을 한 로마의 정치가는 매우 우둔하다. 지속가능성은 생각하지 못하고, 당시 세대의 영화만 생각했었기 때문이다.

서양의 선진국들은 대부분 로마를 동경하고 있으며 아직도 정치, 경제, 기술 등에서 로마의 철학을 근간으로 하고 있다. 즉, 물을 공급할 때 수관교와 같은 대규모 집중형 시설만을 고집한다. 후진국에 원조를 하더라도 그들의 방법을 고집한다. 지금 당장은 자기들에게는 좋을지 모르지만, 다른 사람들과 자연환경, 또는 심지어는 자신들의 후손에게 짐을 지워 줄 만한 일이며 이런 방식은 지속가능하지 않다는 교훈을 모르고 있는 것이다. 이러한 것을 보면 로마식 물관리는 전혀 로맨틱하지 않다.

우리나라도 예외는 아니다. 근대에 들어와서 로마식의 서양 문물을 도입해 집중형의 물관리 시설을 만들어 왔다. 물론 그 덕분에 산업화가 빨리 이룩되고 국제적인 위상을 높인 것은 부인할 수 없다. 그러나 로마의 수관교 사례를 보면 그러한 시설들의 안전성과 유지관리 부담에 대해서는 생각하지 않은 듯하다. 먼 훗날 자연이나 후손들에게 부담을 주는 것이 아



닌지 반성해야 한다.

로마식의 집중형 물관리 시설에 의존하는 것은 기후변화나 도시 물공급의 안전성을 유지하는데 심각한 문제가 있다. 예를 들면 100년 빈도의 강우에 대비해 만든 물관리 시설에 200년 빈도의 비가 온다면 그 시설의 안전성은 커다란 위협을 받게 된다. 기후변화시대에 이러한 극한강우는 다반사로 일어나기 때문에 기존의 모든 물관리 시설물의 안전성에 심각한 문제는 현실로 다가온다.

또한 많은 도시가 의존하는 광역상수도 시스템의 한군데에 문제가 있다고 생각해보자. 상수원에 오염물질이 유입되어 취수를 못한다든지, 펌프장이 고장이 나거나 수리를 위해 가동을 멈추든지, 관로의 일부가 사고나 고의로 인하여 파손된다든지 하면 거기에 의존하는 수십만 시민의 물공급의 안전성에 심각한 문제가 발생하며 이러한 사례는 자주 현실로 나타났다.

로마식의 집중형 물관리는 유지관리비만 크게 되고 먼 훗날 노후화된 시설은 후손에게 짐이 되며 기후변화에 취약하게 된다. 이를 방지하기 위해서는 집중형 일변도의 로마식 물관리를 분산형과 적절한 조화를 하여 전체 시스템의 안전성을 높이고 후손에게도 피해를 주지 않는 물관리를 하여야 한

다. 분산형의 관리의 장점은 주식투자자나 시장의 계란장사도 다 아는 상식에 속한다.

열악한 기후와 지형을 극복하고 우리 선조들은 후손에게 부담을 안주는 물관리 비법으로 삼천리 금수강산을 남겨줬다. 우리도 수백년 후 어른 대접을 받기 위해서는 실패한 로마식 물관리를 버리고 성공이 검증된 우리 식의 물관리를 해야 한다. 그 비결을 하나씩 찾아 나서보자.

2. 윗물이 맑아야 아랫물도 맑다

수천년 동안 어려운 물관리 여건 속에서 살아온 우리 선조들은 그들의 경험을 속담이나 격언으로 남겨 사랑하는 후손들에게 살아가는 방법을 가르치고자 했다.

그 중 '윗물이 맑아야 아랫물도 맑다'는 속담이 있다. 이 말에 지속가능한 물관리 방법에 대한 교훈이 있다. 위에는 '높이'에 따른 위가 있고 '위치'에 따른 위가 있다. 지위에도 위, 아래가 있다.

산에 내린 빗물은 들판을 거쳐 강으로 흘러 들어간다. 아래 있는 강이 맑으려면 위에 있는 산과 들이 맑아야 한다. 만약 산이 더러우면 강물도 더러워진다.

물을 들판에 있는 논이나 밭을 거치게 하거나 되도록 천천히 흘러 들어가게 하면 하천의 오염을 줄일 수 있다. 강에서 아무리 잘 처리한다고 해도 상류의 오염은 해결하기 어렵다. 우리 선조들이 집을 산 밑에 짓고 앞에 들판을 거쳐 강으로 가는 이치를 반영한 '배산임수'의 전통도 하천의 오염방지를 위한 치밀한 계산의 결과라 할 수 있다.

강에도 상류와 하류가 있다. 위가 맑으면 아래까지 전체가 맑아지는 반면 아래만 맑게 한다고 위까지 맑아지는 것은 아니다. 위로 갈수록 유량이 작기 때문에 간단하고 작은 시설로 정화가 가능하며, 주민들의 협조를 받아서 처리하는 것이 쉽다.

혹시 한두 군데 실패를 하더라도 안전성에는 크게 영향을 미치지 않는다. 위가 깨끗하면 아래까지 아무런 에너지도 들지 않고 깨끗하게 할 수 있다.

물론 아래에서 깨끗한 물을 퍼서 보낼 수는 있지만 비용과 에너지가 많이 든다. 밑에서 관리하려면 작은 오염물질이 들어오더라도 많은 유량과 섞이므로 전체 유량을 모두 정화해야 하기 때문이다.

또 대형시설에서 해야 하므로 안전성 확보를 위해 비용을 많이 들여야 하고 만약 문제가 발생하면 그에 따른 위험도 집중된다. 우리 선조들은 상류나 지천에 '물탱크'라는 것을 만들어 내려가는 물을 위에서부터 정화시키는 방안을 고안하기도 했다.

위, 아래는 지위의 높낮이에도 해당된다. 위에서 방향을 잘 잡아 줘야 전체가 잘 된다. 만약 위에서 방향이 잘못되면 아래에서 아무리 잘 해도 결과는 틀리게 된다. 물관리의 최고 책임자의 올바른 판단과 결심이 필요한 셈이다.

위를 맑게 하면 에너지 사용을 줄이고, 전체가 깨끗해지고 생태계가 살아나는 저탄소 녹색성장을 실천할 수 있다.

우리 선조들의 말에는 모두 자연의 법칙에 순응하려는 생활 철학이 녹아들어 있다. 서양에서는 지속가능한 방법을 찾고 있지만 우리는 이미 선조들의 검증된 답을 알고 있다.

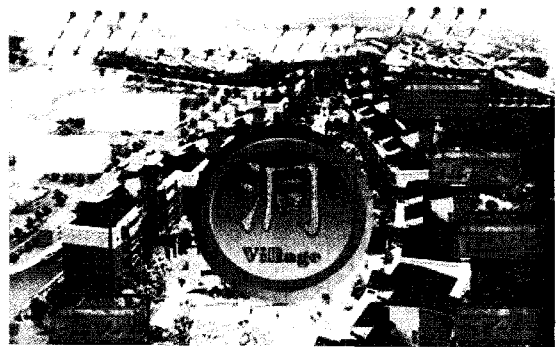
지속가능한 물관리를 위해서는 위를 맑게 잘 관리해야 한다는 사실이다. 이는 동서고금을 통해 자연과 인간 모두에게

해당된다. 다행스러운 것은 자연의 위, 아래는 영원히 바꿀 수 없지만 인간사회에서는 그것이 가능하다는 점이다.

3. 선(線)적인 물관리에서 면(面)적인 물관리로

우리나라는 여름에 1년 강우량의 3분의 2가 집중되고, 국토의 65퍼센트가 산악지형이라 기후와 지형이 물을 관리하기엔 최악의 상황이다. 그럼에도 빗물을 잘 관리하면서 금수강산을 유지해왔다.

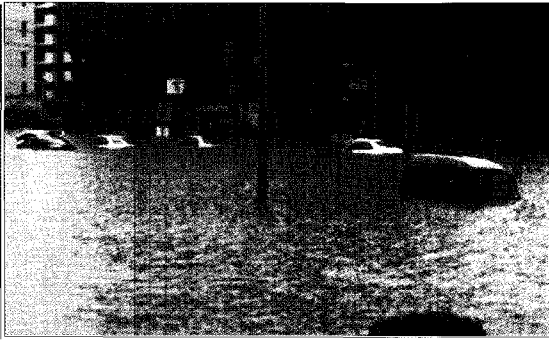
그러한 물 관리의 비결이 우리 전통과 철학에 살아남아 있다. 마을을 나타내는 '洞' 자는 '물 水' 자와 '갈을 同'자로 이뤄졌다. 마을의 사람들은 모두 같은 물에 의존한다는 것을 깨닫게 해줘 자발적으로 물을 낭비하거나 오염시키지 않도록 했다.



개발을 할 때도 물 관리를 최우선적으로 생각해 개발 전과 후의 물 상태를 같이(同) 유지하라는 뜻도 지니고 있다. 하류에 홍수가 일어나는 것을 방지하기 위해 상류에서 빗물을 저장하고, 지하수를 충전시켜 천천히 물이 흘러 나가도록 전국에 수많은 저수지와 웅덩이를 만들어놓았다. 이것은 모두를 이롭게 한다는 홍익인간 철학과도 일치한다.

물 관리를 할 때 상·하류 사이의 갈등, 자연과 인간의 갈등, 세대 간의 갈등을 유발하지 않는, 모두가 행복한 물 관리를 실천해왔다.

기후변화로 물 문제는 더욱 심각해질 것으로 예상되는데, 이에 대한 해결책은 우리의 전통적인 생각을 바탕으로 첨단 관리기술을 도입하는 것이다.



내수재해



하천의 건천화



이상기름에 따른 단수



도시의 열섬화

손바닥을 국토로 비유하면 큰 강은 굵은 손금, 작은 강은 가는 손금으로 볼 수 있다. 국토 전체 면에 내린 빗물이 선으로 이뤄진 강을 통해 하류로 내려간다. 강물의 양은 빗물과 지하수가 흘러 들어가는 양에 의존하므로 전체 유역에 떨어지는 빗물 관리(面적인 관리)를 잘하면 강물의 양을 조절해서 강에 대한 안전도를 보완할 수 있다.

빗물 관리란 빗물이 떨어진 그 자리에서 빗물을 모으고 땅속에 침투시키는 것이다. 빗물 관리가 강의 안전도를 보완할 수 있는 이유는 다음과 같다.

강의 시설물은 무작정 크게 만들 수 없기 때문에 일정 빈도의 강우에 대해 설계된다. 이것은 기후변화에 의해 그 설계 빈도 이상의 비가 올 때에는 안전하지 않다는 것을 의미한다.

이것을 보완하기 위해 전체 유역에서 빗물을 모아두거나 땅속에 침투시키면 홍수량을 줄이고, 땅속에 침투되어 저장된 빗물은 가뭄 때에도 일정량의 물을 강에 공급할 수 있다.

빗물을 봉치게 해 한꺼번에 강에 들어가도록 하기보다는 빗물의 힘을 나누어 천천히 들어가게 하면 홍수에 대한 안전도

는 더욱 높아지고, 흙탕물이 들어가지 않으므로 수질 관리도 쉬워진다.

빗물 관리를 하면 에너지를 절약할 수 있다. 빗물이 떨어진 자리 근처에서 모아서 쓰면 비교적 깨끗하기 때문에 처리와 운송에 드는 에너지가 적게 든다. 상수도, 하수처리수 재이용, 지하수, 해수담수화 등 다른 어떤 물 공급 방법보다 에너지가 적게 들기 때문에 비가 올 때 빗물을 가장 먼저 사용하도록 하는 것이 생활 속 저탄소 물 관리 방법이다.

빗물 관리에는 부가적인 이득이 있다. 여름에 모아둔 빗물을 건물의 지붕이나 도로에 뿌려주면 열섬을 방지하는 효과와 냉방에너지를 줄이는 효과가 있다. 모아둔 빗물로 지역사회의 텃밭을 가꾸면 식량의 자급에도 도움이 되고, 음식물의 이동거리를 줄일 수 있다. 빗물저장조와 지역 텃밭을 지역주민들 사이의 소통의 장으로 만들 수 있다.

비는 전체 국토에 오기 때문에 물 관리를 중앙정부만이 아니라 지자체와 모든 국민이 함께 한다면 훨씬 빠른 효과를 달성할 수 있다.



독일 크론스베르크 주거단지 내부의 도로변 침투형 식생도랑과 침투녹지

일부 지방자치단체에서는 빗물의 중요성을 깨닫고, 빗물을 버리는 것이 아니라 모으는 방향으로 조례를 만들어 정책을 집행하는 이른바 레인시티를 만들고 있다. 이미 우리나라에는 50개의 레인시티가 만들어졌다. 학교나 군부대에 설치하면 젊은 사람들은 환경과 자원에 대한 중요성을 저절로 깨닫게 된다.

물 관리는 남의 일이 아니라 우리 모두가 해야 하는 일이라는 것을 시민들에게 알려줘 자발적인 협조를 유도해야 한다. 지역에 작은 규모의 빗물 관리 시설을 많이 만들면 지역경제를 활성화하고 일자리도 창출할 수 있다.

우리 국토에서 홍수와 물 부족에 대한 대비를 강과 같은 집중형 시설을 빗물 관리와 같은 분산형시설로 보완하면 우리

의 국토는 더 큰 기상이변에 대한 안전도를 높일 수 있다.

국토 전체에서 물을 머금으면 지하수위가 높아져서 마른실 개천에 물이 살아나 생태계도 더욱 좋아질 것이다. 전국의 지역사회와 주민들의 협조를 유도해 모든 사람이 물 관리에 동참하도록 만드는 것은 미래의 책임을 함께 하도록 이끄는 좋은 방안이다.

우리 선조들의 전통적인 물 관리 철학과 지혜에 첨단기술을 접목한 다목적적이고 적극적인 빗물 관리가 필요하다. 가장 열악한 자연환경에서 하드트레이닝을 받으며 개발된 기후변화 적응전략은 전 세계 많은 사람들의 생명과 재산을 보호해줄 것이다. 😊