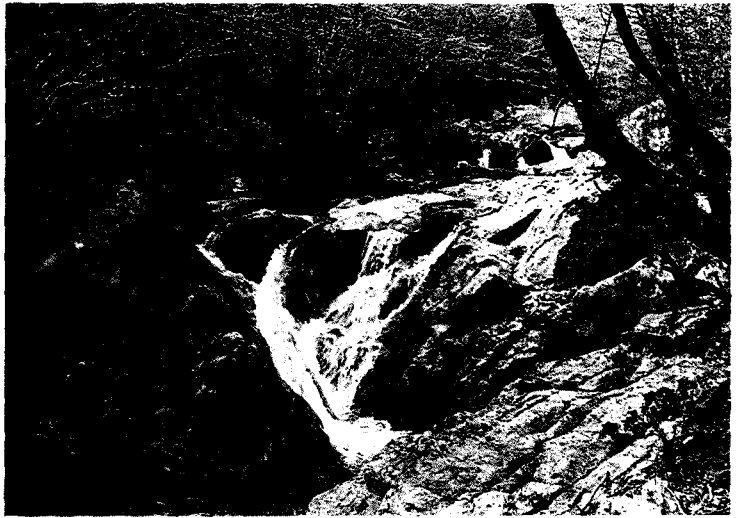




# 숲은 물의 근원



李天龍 / 입업연구원  
입업연구원



▲인제 집봉산 천연림內 계곡

**수십년** 전만 해도 산림이 황폐되었기 때문에 비가 많이 오면 계곡은 흙탕물로 가득 채워져 내려가고 오랜 시간이 지나도 물은 맑아지지 않았다. 그러나 숲이 울창한 요즘은 웬만한 비에도 맑은물이 흐르고 큰 비가 와도 곧 맑게 되는 것을 쉽게 볼 수 있다. 숲이 있고 없는 차이는 이렇게 뚜렷하다.

옛부터 숲은 목재 뿐만 아니라

물도 생산하는 곳으로 인식되었기에 조선시대에는 山澤司를 두어 산과 물을 함께 관리하였고, 프랑스에서는 13세기 林業官吏를 治水林業上級官이라고 부른 것으로 보아 숲과 물은 불가분의 관계를 갖고 있었다. 미국에서는 담수어 관리를 산림청에서 주관하고 있는데 숲의 영향이 너무도 어류 생태계에 중요하기 때문이다.

## 1. 물이란 무엇인가?

물은 창조주가 빛 다음으로 만든 자연이다. 탈레스가 물은 만물의 근원이라고 한 말이나 아리스토텔레스가 지구상의 4가지 근원 물질의 하나가 물이라고 한 말은 너무도 유명하다.

풍수에서도 물은 꼭 필요한 물질이다. 물은 산과 함께 陰陽2元氣의 발현체로 보고 양자가 합치면 生氣가 나타난다. 생기를 발생

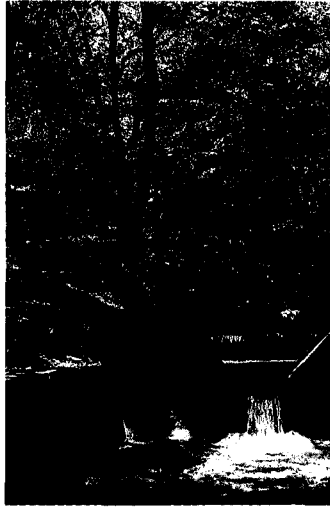
하기 위해선 산과 물이 꼭 필요한데 산은 양, 물은 음이다. 물은 본성대로 유동하면 아무리 유력한 산과 만나도 생기의 순화를 이룰 수 없고 오히려 산의 생기까지도 씻어간다. 산은 體인데 비하여 물은 用이기 때문이다. 산악지에 대부분 분포하고 있는 우리의 산림은 물과 불가분의 관계가 있음을 증명한 것이다.

## 2 문명과 물

인류문명의 역사는 줄곧 큰강과 함께 발전해 왔다. 인류는 물이 넘치면 홍수가 되어 재난으로 오기도 하고, 생존과 생산의 원천으로서의 물에 의존해야만 하는 필연적인 관계를 유지해야만 하였다. 역사의 유물을 우리들에게 남겨준 세계 곳곳의 여러 대도시들은 물 공급의 원천인 강변에 있었다.

고대문명의 발상지는 중동의 나일강, 티그리스강, 중국의 황하 유역이었고 중세와 근세 문명도 세느강을 끼고 있는 파리나, 한강을 품고 있는 서울을 중심으로 발달하여 왔다. 우리나라는 治水는 곧 '經國之大道'라고 하여 물을 중요시 하였다.

그러면 강은 어디서 오는가? 강을 채워주는 물은 어디서 시작되는가? 물론 비가 오면 강은 채워진다. 그러나 비가 오지 않을 때에도 강은 어찌서 계속 흐르는가에 우리는 문을 해보아야 한다. 문명의 발상지인 강상류에는 숲



▲ 수로 시설

이 있었다. 물의 근원은 바로 숲이다.

## 3 숲의 물 저장

### 가. 수자원 현황

우리나라의 연평균 강수량은 1,274mm로서 세계평균인 970mm의 1.3배이나 산의 경사가 급하고 저장용량이 적어 2/3가 여름철에 흘러가 버리고 23%인 286억톤만 이용되고 있어 지역간의 물부족 현상이 심화되고 있는 실정이며 더욱이 급속한 산업화와 인구증가, 도시화로 2011년에는 물수요량이 370억톤으로 크게 증가할 것으로 추정된다.

지금까지 수자원은 주로 대규모 모댐을 건설, 공급하여 왔으나 최근 들어 댐설치장소의 감소 및 보상비의 급등, 지역주민의 반발과 생태계의 파괴 등 문제점이 많고 기존의 지표수 개발은 한계점에

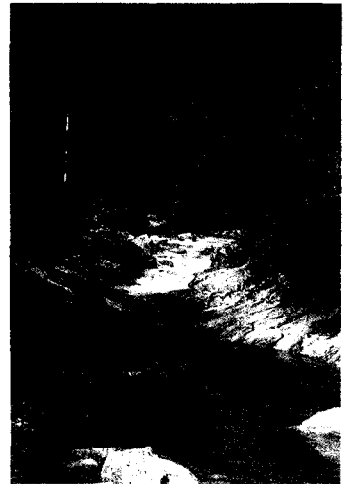
달했기 때문에 녹색담인 숲이 물의 흐름과 양을 조절하는 능력이 잘 발휘되게 함으로써 장기적인 수자원의 확보를 도모하고 나아가 맑은 지하수를 채워주는 원천의 역할을 충분히 감당하도록 해야 할 것이다.

### 나. 물의 순환

숲에서는 물질의 순환이 끊임 없이 일어난다. 낙엽이 지고 썩어서 흙을 만들고 여러가지 생물이 유기물을 분해하여 뿌리가 쉽게 흡수할 수 있으므로 나무가 생장하는 이러한 과정에는 필수적으로 물이 있어야 한다.

대기로 증발산된 물이 강우-숲-토양-하천의 경로로 유출된다. 여기서 숲은 강우를 일시저장하여 하천으로 유출되는 것을 늦추어 비가 일시에 오더라도 물은 급격히 늘지 않아 소위 홍수완화 작용을 하며 비가 오지 않을 때는

▼ 경북 봉화 현동계곡 8



토양속에 저장되었던 물이 흘러 나와 마른 하천을 채운다.

그러나 나무를 베어 잡풀만 있는 땅으로 변하면 토양이 노출되어 물저장 구조가 파괴되고, 알베도(albedo : 태양광선을 반사하는 정도)가 높아지고, 뿌리의 분포가 낮고 성글며, 토양수분이용도가 낮아진다. 그 결과 벌채지역과 산림지역의 지표온도, 지중온도, 강우량, 증발산량 등 기후적으로 차이가 생긴다.

아마존강유역의 열대우림을 벌채한 후에는 강우량의 감소폭이 증발산량의 감소폭보다 더 크게 나타나서 강우량이 적어지고 있다.

### (1) 숲의 降水遮斷

나무가지, 잎, 관목에 의하여 비의 일부가 식생에 흡착되어 비가 오는 동안이나 비가 그친 후 증발하여 없어진다. 강수량이나 숲의 상태에 따라 차이가 있지만 대개 활엽수림의 경우 총강수량의 10~20%, 침엽수림의 경우 20~30%가 차단되어 증발하므로 손실되는 물이다. 한번에 10mm는 내려야 숲을 통과해서 하천의 유량이 변한다.

### (2) 地表流出緩和

숲에 떨어진 비는 낙엽, 죽은 가지, 작은 공간이 많은 토양, 풀, 뿌리가 있는 흙속으로 빠르게 침투하거나 흐르는 물의 속도를 떨어뜨려 하천으로의 유출을 지



▲인제 점봉산 천연림내 계곡

연한다.

산림토양에는 토양입자사이에 미세한 空隙이 있고 뿌리와 동물의 활동에 의한 큰 공극이 섞여서 발달하여 있으므로 빗물의 수직이동이 빠르다. 숲토양은 시간당 250mm가 침투하여 민등산보다 침투속도가 약 3배나 빠르지만 초지는 1.5배에 불과하여 숲을 섰불리 골프장 등으로 개발하면 많은 비가 올 때 침투하지 못하며, 차단되지 않은 물이 일시에 하류에 몰려 내려와 홍수의 피해가 생기게 된다.

### (3) 물저장 기능

숲의 물저장기능은 나무, 풀, 낙엽, 토양 등에 의한 영향으로 농경지, 草地와는 아주 다르다. 나무와 地被物은 가지와 잎으로 비의 일부를 차단하고, 蒸發을 억제하며, 토양내의 유기물과 식물의 뿌리가 흙알갱이(土粒)의 물

리화학적 성질을 개선하므로써 토양의 保水性과 透水性이 증가하여 물이 땅속으로 잘 스며든다. 또한 토양표면이 식물에 덮여 있으므로 물의 흐름을 지연시킨다.

우리나라의 숲이, 불량한 混濘林에서 가장 안정된 활엽수림으로 된다면 홍수기(7~9월)에는 62.4억톤의 빗물을 더 저장하고 갈수기에는 65.1억톤의 맑은 물을 더 생산할 수 있다. 활엽수림은 계절적으로만 잎이 있어 증발산량이 적고, 토양개선능력이 커서 토양이 잘 발달되므로 물의 저장공간이 많기 때문이다.

### (4) 물보전을 위한 숲 관리방법

나무의 생장기간을 길게 하면 토양속에 물이 머무르는 시간이 길어진다. 나무의 나이가 많아질수록 낙엽과 뿌리의 양이 증가하며 유기물 공급도 많아져 토양이 개선되므로 물 저장량이 증가한



▲인제 점봉산계곡(고목과 물), 94. 5

다.

같은 수종에서 50년된 숲은 20년된 숲보다 30%나 더 많이 물을 저장한다고 한다. 또한 숲의 상태를 하나의 수종과 나이로 조성하는 것보다 여러수종과 다양한 나이를 갖게 하면 물의 저장량이 많아진다. 이러한 복합림은 단순림에 비해 숲의 부피가 크므로 낙엽량 등이 많아지고 생태적으로 안정되어 토양내 생물의 번식이 빨라 토양의 물리성이 좋아진다.

한편 조립한 침엽수림에서는 전체분수의 40~50%를 슈아 베거나, 가지치기를 해 주면 불필요한 증산을 억제하므로 소비되지 않은 양만큼 물이 생산된다. 또한 과도한 증산에 따른 지하수위의 감소도 억제된다. 일본의 삼나무는 슈아베기후 증산량이 20% 감소하였고 가지치기후 20~25%가 감소하였다. 그러므로 숲을 지속적이고 적절하게 관리하여야 우

리가 마시는 물도 풍부해 질 것이다.

#### 4. 숲과 수질

##### (1) 물의 오염과 숲

태초의 물은 깨끗했다. 인간에 의한 자연의 파괴와 인구의 증가, 산업화는 필연적인 물의 오염을 가져왔다.

문명이 발달하면서 생긴 먼지, 대기중의 물질, 유해가스 등이 비와 함께 지상으로 떨어질 때 숲밖에서는 오염물질이 여과되지 않으나 숲안에 떨어지면 나무-낙엽-흙-돌을 거치면서 더 많은 물질이 첨가되거나 감소한다. 복잡한 이온교환을 거쳐서 나오는 물은 숲과 토양상태에 따라 성분이 달라진다.

특히 물을 한 곳에 모이게 하는 유역이라는 장소의 母岩과 植生 조건에 따라 수질이 달라지며 물

가에 있는 나무도 영향을 준다.

물가에 오리나무류를 많이 심은 곳은 뿌리에 질소를 고정하는 균이 많아서 질소가 많고 낙엽숙에도 질소농도가 높아 계류내 질소의 농도가 높다.

일반적으로 숲속을 흐르는 계류에는 CO<sub>2</sub>가 많으나 식물생장에 필요한 질소나 인은 거의 없다. 그러므로 수로로 나온 일종의 地中水인 溪流의 水質은 거의 안정되어 있다.

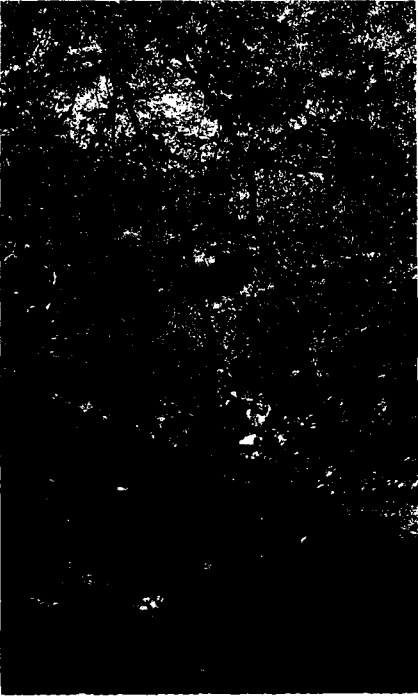
그러나 道路開設로 암석이 노출되거나 채석장, 탄광 등이 있으면 그 밑의 계류에는 비소 등 중금속이 들어 있을 가능성이 크다.

##### (2) 수질보전

수질을 좋게 유지하기 위해서는 산림토양의 오염물질 완충능력이 커야하고 산이 나무와 풀로 피복되어 침식이 생기지 않아서 침전물이나 부유물이 없어야 한

▼인제 점봉산 천연림내 계곡





▲광릉 활엽수 천연림 98

다.

부유침전물은 수서생물의 광합성에 필요한 광선을 충분히 받지 못하게 하므로 성장을 저해하는 요인이 된다.

물속에 녹아 있는 특정성분도 수질에 중요하다. 영월과 같이 석회암 지역을 흐르는 물에는 칼슘이 많아 다른 지역보다 비교적 중성을 유지하고 있으며 다른 미량 원소도 많아 고기나 수서생물의 밀도를 안정적으로 유지할 수 있다.

이러한 양분 이외에 중요한 것이 수온이다. 대부분 어류의 한계 온도는 27C이하이고 冷水漁種인 송어의 최적온도를 18C라고 하면 계류 수온의 적당한 온도유지는

필수적이다.

계류주변과 상류의 숲을 벌채하면 7월에는 벌채지의 수온이 벌채하지 않은 곳보다 야간에는 2~3C, 주간에는 7~8C가 높아 수온이 27C까지 상승하여 어류생태계의 생존을 위협할 수 있다.

벌채후 수온은 대개 6년간 증가한다. 그러므로 높고 완전한 樹冠은 직접적으로 개천에 그늘을 만들고, 간접적으로 수온의 상승을 억제하므로 계류수온 유지에 꼭 필요하다.

수질보전에는 유역의 산림면적이 많은 영향을 미치지만 산림관리방법이 크게 잘못되지 않으면 산림사업과 임형의 차이는 수질에 큰 영향을 주지 않는다. 그러나 수질보전은 물이용의 집약화와 환경문제와 관련되어 있으므로 앞으로 중요한 문제가 될 것이다.

### (3) 토양보전에 의한 물보전

토양보전기능은 숲에 의하여 임지의 붕괴를 억제하고 표면침식을 방지하며 감소하는 모든 기능을 합한 뜻이다. 산지에서의 침식현상과 숲과의 관계는 다음 두 가지 관점을 생각할 수 있다.

하나는 숲에 의한 토사재해 억제이고 또 다른 하나는 임지의 생산성과 물보전이 연관된 산림토양보전이다. 토사재해의 면에서 본 중요한 침식현상은 산사태, 땅밀림, 토석류 등이다.

이러한 여러 재해중 숲의 억제 효과가 있는 것은 표층형 산사태

이며 다른 재해에서는 강우, 지형 등의 영향이 커서 숲의 효과를 기대하기 어렵다. 전자의 경우 임목의 뿌리가 그 역할을 하는 데 뿌리는 사방으로 발달하여 흙을 꼭 잡고 있다.

특히 땅속 깊이 뿌리가 뻗어 있으면 호우에 의한 토양의 미끄럼이 방지될 수 있다.

한편 산지의 표면침식은 한번 깎아 내린 양이 많지 않으나 장기간 쌓이면 토석류와 산사태의 공급원이 된다. 따라서 토양과 물보전기능을 크게 발휘할 수 있는 숲으로 만들어야 하는데 이상적인 숲은 쇠퇴하지 않고 활력이 있는 굵은 나무가 많고, 나이가 다른 나무들이 섞여 있어서 뿌리가 토양속에 골고루 분포하고, 지피식생이나 낙엽이 풍부한 숲이다.

## 5. 藥水와 숲

광물성 물질, 방사성 물질이나 가스상 물질 등이 함유되어 땅속에서 솟아나는 샘을 鑛泉水라고 하고 광천수 중에서 인체에 유익한 물질이 녹아 있어 마셔서 좋은 물은 약수라 한다.

약수는 대부분 숲이 좋은 곳에 있는 것이 유명하다. 주왕산의 달기약수, 설악산의 오색약수가 대표적이며 유난히 숲이 좋은 강원도 심산유곡에 분포하고 있음은 숲이 물을 만든다는 사실과 무관하지 않다.

물론 地質의 영향으로 논 가운데서 특수한 광물질이 들어 있는

물을 강제로 뽑아 쓰는 물도 약수라고 할 수 있을 것이나 약수란 숲에 내린 비가 땅 속으로 스며들었다가 다시 나온 물이므로 토양에서 이미 여과되어 깨끗해진 물이다.

원래 약이 되는 물이었으나 지금은 오염이 되지 않은 물을 통칭하여 약수라고 함이 옳을 것이며 그 범위도 샘물, 웅달샘, 광천수를 포함하되 비가 오든 안오든 계속 물이 나와야 하고 그러기 위해서는 그 위에 숲이 있어야 할 것이다.

신증동국여지승람에는 오대산 상원사 염불암 근처의 우통수(于筒水)라는 샘물에 관한 이야기가 적혀 있다. '오대산 西臺 밑에 솟아나는 샘물이 있으니 물 빛깔과 맛이 만물보다 훌륭하고 물을 삼가함도 또 그러하니 우통수라 한다. 서쪽으로 수백리 흘러 한강이 되어 바다에 들어간다. 한강은 비

록 여러 곳에서 흐르는 물이 모인 것이나 우통물이 복판줄기가 되어 빛깔과 맛이 변하지 않는다.' 조선시대 한양사람들은 물장수나 물담살이가 길어오는 한강물을 사서 먹었는데 강물의 한가운데를 흐르는 물을 漢中水라고 하여 다른 물보다 세배나 비쌌다고 한다.

## 6. 숲과 물의 만남—물가의 나무

물가는 수자원측면에서 가장 중요한 곳이다. 비가오면 개천부근의 토양부터 포화되고 점차 습지가 확대되고, 비가 그치면 맨 마지막까지 물이 남아 있기 때문이다. 그러므로 이곳을 잘 관리하는 것이 시급하지만 농지 또는 위락 시설이 점거하고 있어 제기능을 하지 못하고 관심도 적다.

외국에서는 생태적으로나 물보전면에서 중요한 이곳에 대한 연

구가 많고 경관보전지역으로 지정하기도 한다. 지금은 산간오지에 휴경지나 폐경지가 많으므로 이의 적극적인 활용방안이 있어야 할 것이다.

물가에 숲이 없으면 삭막하고 운치가 없다. 햇빛에 노출되어 있으면 수온 때문에 물고기의 삶에 적합하지 않고 수질보전에도 문제가 있다. 물가는 아무래도 습하므로 살수 있는 나무가 한정되어 있다. 앞으로 다양한 수종의 개발이 있어야 하겠지만 우선 널리 알려진 나무를 소개한다.

### 가. 버드나무

물가에 숲을 이루고 있는 나무 가운데 버드나무가 풍류로나 잘 사는데 으뜸이다. 이 나무는 옛부터 깨끗한 물가에 심었으며 우물 주변에도 심어 무성한 뿌리가 물을 정화하는데 일조를 하였다. 버드나무류에 속하는 좋은 수양버

▼강원도 홍천 삼봉약수, 94. 2



들, 능수버들, 왕버들, 갯버들이며 수양버들은 중국의 양자강 하류에 많다.

풍석 서유구가 쓴 난호어목지(1820)를 보면 '버들치는 강버들 아래에서 노는 것을 좋아하는 까닭에 버들치라는 이름이 붙었다'고 하였는데 깨끗한 물에서 대표적으로 사는 물고기가 버들치와 버들개이다.

#### 나. 낙우송

바늘잎나무이면서 낙엽이 지는 몇개 안되는 나무중의 하나이다. 濕地를 좋아하며 우리나라에는 서울에서도 자라지만 원래 미국에서는 남동부지역의 미시시피강을 따라 상당히 많이 서 있다. 물

가에 있어서 水郷木이라고 하며 물가의 땅이 약해서 쓰러질 염려가 많다.

자연에 순응하면서 살기위해 줄기의 아랫부분이 훨씬 두꺼워 무게중심이 밑에 있다. 낙우송의 뿌리는 突起가 되어 땅위로 나오는데 물렁물렁한 흑처럼 생겨 볼품은 없으나 이것으로 숨을 쉰다(氣根). 물이 흐르는 곳과 같이 공기가 직접 닿을 수 없는 뿌리에서 잘 발달한다.

#### 다. 메타세쿼이아

은행나무, 소철과 함께 살아 있는 化石으로 등장한 것은 1940년대 중국 사천성의 磨刀溪의 사당부근에서 있는 神木이 바로 이

수종임이 밝혀진 후이다. 중국에서 습기가 많은 계곡에 있기 때문에 水杉이라고 하며 양자강 상류에 조금 살아 있던 것을 전국에 퍼뜨린 것이다. 땅이 깊고 물기가 많고 바람이 적은 곳이면 심기에 알맞다. 경북산림 환경연구소내의 연못 한 가운데 서 있는 것을 본적이 있다.

#### 라. 포플러

미류나무와 양버들 모두를 의미하며 1910년대 도입되어 강가에 심어 도시락, 젓가락 등으로 많이 사용되어 한때 인기가 좋았던 나무이다. 땅속에 물이 흐르고 있는 곳을 좋아하며 모래가 많고 거름진 곳에서 잘 자라며 석회를 주변 생장이 빠르다. 가지는 보통의 나무와 달리 위로 향하고 있어서 어느 시인은 마치 별을 서는 것과 같다고 표현하였다.

#### 7. 맺으면서

물이 없는 숲은 어딘가 메마르게 보이고 균형이 맞지 않은 느낌이다. 숲만 보지 말고 숲속의 물을 보는 혜안을 갖고 숲을 경영해야 한다. 낙동강 오염사태를 두번이나 겪었지만 여전히 바로 앞에 있는 강은 중요하게 생각하고, 언제나 깨끗한 물로 강의 갈증을 풀어주는 먼 상류의 숲은 도외시하는 습관을 곧 버릴 때가 올 것을 기대해 본다. 숲이 우리의 관심안에 있을 때 물도 자연도 보전될 것이다.

▼ 제주도 영실계곡, 93 12

