

끝내 지구는 사막으로 변할 것인가?

현재, 지구상의 사막화는 매우 빠르게 확산되고 있다. 산술적으로 계산한다면 매년 600만 헥타르의 비율로 늘어나고 있다. 특히 아프리카의 사하라 사막은 1년 동안에 150만 헥타르의 토지를 사막화시키면서 남하하고 있다. (사하라사막의 남쪽 가장자리에 해당하는 사헬 지방에서는 사막화의 진행이 극히 심각한 문제로 대두되고 있다.)

사헬 지방은 1968년부터 가뭄에 시달리고 있다. 그 후 계속 강수량이 줄고 1984년에는 금세기 최악의 가뭄이 덮쳤다. 이와 같은 기후적인 요인과 지나친 경작과 방목 등의 인간활동에 의한 식생의 파괴가 합쳐서 사막화가 유발되는 것으로 생각된다.

현재 사막화를 막기 위해서 비정부 간의 조직으로서 식림 활동이나 농업 협력을 하고 있다. 또한 주로 건설회사 등의 민간 기업에서도 지하댐을 건설하여 녹화운동을 하는 등 환경개선을 도모하는 구상이 진행되고 있다.

그러나 사막화의 메커니즘에 대해서는 아직 이렇다 할 구체적인 해명이 없다. 그리고 인간 활동이 미치는 영향의 검토나 기상학적인 요인에 기초를 둔 연구도 아직은 미미한 상태다.

현재 사막화가 문제가 되고 있는 곳은 주로 사막의 주변에 분포하는 반건조 지역인데, 여기에는 관목이 드문드문 자라는 초원이 펼쳐져 있다. 사막화란 이와 같은 지역에서 일어나는 것으로 그 토지가 가지는 생물 생산력의 감퇴 또는 파괴이고, 종국적으로는 사막과 같은 상태를 초래하는 일이다.

1977~1984년 사이에 사막화해 나가는 면적은 해마다 600만 헥타르의 비율로 계속되었는데, 이에 따른 피해 농촌 인구는 1977년의 5,700만명에서 1983년 1억 3,500만 명으로 급증하게 되었다.

세계 최대의 사막화 지역은 사하라 사막 주변에서 아라비아 반도를 거쳐 중앙 아시아로 이어지고 있다. 세계 규모로 보면 사막은 대부분 대륙 서해안 아열대 지역에 분포하고 있는데, 사막화는 그 주변에서 진행되고 있다. 그러나 국지적으로 보면 사막화는 반건조 지역 중에서도 집단부락이나 도로를 중심으로 하여 그 바깥쪽으로 퍼져 가는 경향을 보이고 있다. 그것은 과방목, 과경작, 땀감용 수목의 벌채 등 인위적인 식생 파괴가 사람들의 거주지에서 주변부로 벌어져 나가기 때문이다.

여기서 문제되는 것은 일단 사막화가 시작되면 대개가 돌이킬 수 없는 비가역적인 현상이 되고 만다는 것이다. 요컨대, 일단 식생이 상실되면 바람이나 물에 의해 토양이 쉽게 침식당하게 되어 영양분이나 수분을 공급할 토양이 상실된다. 이와 같은 토지에서는 식물은 자라지 못하고 사막화가 더욱 가속화 되는데, 대책은 식생활의 회복이 가능한 초기 단계에 빨리 세워야만 한다.

그렇다면 사막화의 요인은 무엇인가?

근년에 사막화로 주목을 받고 있는 곳은 사하라 사막 남쪽 가장자리의 사헬 지방이다. 1980년 전 반에는 금세기 최대의 큰 가뭄이 이 지역을 덮쳤는데 그와 동시에 인위적인 식생 파괴로 사막화가 격화하는 바람에 많은 기아 난민이 나왔다.

1980년대 전반에는 열대 아프리카 각지의 반건



조 지역에서도 가뭄이 연이어 일어나 사막화가 가속되었는데 그래서 아프리카는 기아 대륙이라고 까지 불리게 되었다.

사막화에 대하여 인위적 요인과 기후적 요인이 어느 정도로 영향을 미치는가, 또 어느쪽이 주된 원인인가는 현재로서는 충분히 알지 못한다. 사헬의 사막화에 대해 말하면, 금세기 최대의 가뭄이라는 기후적 요인을 무시할 수는 없고, 또 인구의 가속적인 증가에 따른 지나친 식생 파괴라는 인위적 요인도 크다.

기상학적인 입장에서 사막화의 메커니즘에 관해서는 다음과 같은 이론이 지배적이다. 적은 비, 또는 인위적 식생 파괴로 일단 사막화가 시작되면 지면이 맨 땅이 되어 태양 에너지의 흡수량이 줄어들기 때문에 하강 기류가 우세하게 되어 비를 줄이고, 더욱 사막화가 진행된다. 이것을 “포지티브 피드백 메커니즘”이라고 한다.

이러한 이론으로 사헬의 강수에 대한 장기적인 감소 경향을 설명할 수 있다는 견해도 있다. 그러나 현재, 세계적인 해수면 온도의 영향을 사막화의 원인으로 보는 설이 유력하다. 즉 남반구의 해수면 온도가 북반구의 해수면 온도를 웃돌 때 사

“

일단 사막화가 시작되면 대개가 돌이킬 수 없는 비가역적인 현상이 되고 만다는 것이다.

요컨대, 일단 식생이 상실되면 바람이나 물에 의해 토양이 쉽게 침식당하게 되어 영양분이나 수분을 공급할 토양이 상실된다.

이와 같은 토지에서는 식물은 자라지 못하고 사막화가 더욱 가속화 되는데, 대책은 식생활의 회복이 가능한 초기 단계에 빨리 세워야만 한다.

”

헬의 강수량도 평균 이하가 된다.

그러나 전 세계의 육지 면적의 3분의 1을 차지하는 건조, 반건조 지역의 대부분이 사막화가 진행되고 있는데, 이대로 대규모 식생 파괴가 계속된다면 이것이 지구 대기에 미치는 영향은 무시할 수 없게 될 것이다. 또 지구의 온난화로 사막화 지역의 습윤화하는가 건조화하는가도 중요한 문제이지만 아직 통일된 결론은 없다.

일부 학자들의 견해에 따르면 사막화는 최근에 시작된 것이 아니고 인류가 목축을 시작하게 된 때와 동시에 진행된 것으로 보는데, 사하라 사막의 남쪽 가장자리에서는 수 천 년 전부터 인위적인 식생의 파괴가 진행되어 왔다고 한다.

또 기후 변화의 측면을 생각하면 열대 아프리카는 최종 빙기의 건조기, 수 천 년전의 습윤기를 거쳐 건조화가 시작되고 현재도 그 진행 과정 중에 있다는 점도 간과할 수는 없다.

원주민들은 이 건조화와 함께 사하라 사막에서 적도를 향하여 이동하였는데 말하자면 이동하면서 식생을 파괴해 왔다고 할 수 있다. 이 같은 사막화를 생각하려면 1~100년의 스케일뿐이 아니라 1000~10만 년 정도의 인위적, 기후적 요인에 의한 자연환경의 변화도 고려해야 한다.

사막화의 과정은 식생, 토양, 물, 지형, 대기 등의 다양한 지표면 부근의 형상과 관계되는 여러 과학에 의한 입체적, 종합적인 연구 접근이 필요하게 된다. 또한 사막화를 단순히 자연 현상으로서 파악할 뿐만 아니라 사람들이 어찌서 지나치게 식생을 파괴해야만 하는가에 대한 사회적 경제적 배경에서도 관심을 가져야만 한다.

아시아, 아프리카, 아메리카 적도 부근의 낮은 땅은 전에 거대한 삼림으로 덮여있었다. 즉, 세계의 "3대 열대림 지대"로 불릴 만큼 지구상에서 가장 풍성하고 변화 많은 삼림을 볼 수 있었다.

그러나 벌채가 대규모로 시작되면서 열대림은 구체적으로 사막화의 길을 걷기 시작한다. 목재가 필요한 유럽 여러 나라와 미국 등의 북반구에 위치한 선진국들은 이미 오래 전부터 열대림 개발 사업에 진출해 왔다. 그들 선진국보다 남쪽에 위

치한 나라들은 목재를 수출하여 자본 축적을 꾀하였다.

이처럼 "남"에서 "북"을 향한 목재무역이 생긴 것은 바로 20년 전의 일이다. 그리고 목재 자원의 개발 속도는 삼림 자원의 재생 속도를 넘어섰고, 곧 삼림 자원의 고갈이라는 문제에 직면하게 되었다.

한편, "남쪽" 나라의 인구가 폭발적으로 급증하기 시작하였다. 따라서 그 식량 확보 또한 심각한 문제가 되었으며, 결국 삼림은 농산물 재배를 위한 농지로 개발되는 사태에 까지 이르렀다. 그래서 지구상의 열대림은 급속히 소멸되기 시작하였다. 매년 1130만 헥타르 또는 그 이상의 열대림이 없어지고 있다고 한다.

이러한 현상에 직면하여 각국 정부도 진지하게 그 대책을 생각하기 시작했다. 통나무 원목의 수출을 금지하고 제재나 합판으로 가공하여 부가가치를 높이려는 정책과 이용하지 못하고 버리던 나무들도 이용할 수 있게 하려는 연구 등은 자원의 이용 효율을 높여 준다.

나무가 이용 가능한 크기로 다 자랄 때까지 오랜 세월이 걸린다. 그러나 펄프나 합판의 원료 등의 공업 원료생산을 위한 나무들은 그렇게 크지 않아도 되기 때문에 생산 관리 계획을 세우기가 쉽다.

타이(태국)에서는 삼림의 환경 보전기능을 중시하여 상업 벌채를 금지하는 조치를 취하기도 하였다. 필리핀에서는 나무를 베어 낸 후 초원이 된 지역에 조생종 식수를 심어, 삼림을 인공적으로 재생시키려는 시도를 하고 있다.

또한 농지의 생산력을 높여 식량을 확보하는 일도 중요하다. 식량 생산을 위해서 삼림을 벌채하는 일을 억제하는 것은 간접적이지만 삼림의 보전에 큰 효과가 있기 때문이다.

<문명은 삼림을 파괴하고 사막을 남긴다>는 말이 있다. 삼림 생태계는 원래의 재생이 가능하다. 노쇠한 나무가 말라 죽거나, 심한 비와 바람으로 나무가 쓰러지면, 삼림은 많은 적든 부분적으로 파괴되기 마련이다.



자연 생태계가 원활하게 유지되도록 하는 것은 생물, 그 중에서도 식물이다. 열대림 생태계의 복잡한 생물, 물리, 화학 과정을 해명하고 삼림 재생 기능의 제어 메커니즘을 사용한 생태계의 수복이 필요하다. 그러나 더욱 중요한 것은 삼림 소멸의 원인이 인간 사회에 있다는 점을 확실히 인식한 사회 생태계의 사고 방식을 확립하는 일이다.



그러나 삼림이 파괴된 이부분에서는 다음 세대의 나무가 싹을 내고 자란다. 삼림을 싱싱한 상태로 유지하기 위해서는 이 같은 삼림의 부분적인 파괴는 필요하기조차 하다.

그러나 무분별한 삼림의 벌채가 재생능력을 넘어서면 삼림은 아주 무기력해진다. 열대림에서는 영양분이 주로 지상부에 저장되어 있다. 나무를 잘라낸다는 일은 삼림의 풍성함을 그대로 제거하는 일이 된다. 그리고 비옥했던 토양은 황폐해지며, 결국 재생력을 상실하고 된다. 지나친 벌채가 있었던 땅에는 벼과의 풀밖에 자라지 못한다.

농지 개발도 삼림의 소멸에 한 몫을 하고 있다. 전통적인 화전 경작은 비교적 단기인 경작 기간과 장기의 휴한 기간을 교대로 둠으로써 반드시 삼림을 원래의 상태로 되돌리어 토지의 생산력을 회복시킨다. 인도네시아, 칼리만탄의 다야크 케냐족은 휴한지를 삼림 회복의 상태로 끈질기게 이끌고 나갔다. 그러나 외부에서 다른 부족이 들어 오거나 인구가 급속히 증가하면 이전의 생산체계가 무너지고 휴한기간을 충분히 취할 수 없게 된다.

열대림의 소멸은 삼림 자원의 고갈을 초래한다. 고갈되는 것은 목재만이 아니다. 열대림은 지구상에서 가장 많은 생물종이 살고 있는 곳이며, 아직까지 알려지지 않은 종도 많다. 그 유전자 자원을 잃는다는 것은 인류의 장래를 어둡게 하는 일이다. 상류부의 삼림 파괴는 곧 하류부의 홍수, 토사 유출 등 심각한 재해의 원인이 되기도 한다.

열대림 소멸의 영향은 열대의 나라에 한정되는

것이 아니라 점이 염려되기 시작하였다. 곧 열대림 소멸은 지구 전체의 환경 문제인 것이다. 성숙한 삼림은 거대한 유기물을 저장하고 있으며, 이산화탄소의 흡수(동화)량과 방출(호흡)량의 균형이 잡히도록 조절하고 있다.

따라서 삼림이 파괴되면 이산화탄소의 흡수 능력은 저하되지만, 유기물의 분해는 계속되기 때문에 이산화탄소의 공급이 넘치게 된다. 원래 안정된 이산화탄소 흡수원이었던 삼림을 공급원이 되게 한 것은 모두 인간들의 책임이다.

삼림은 원래 재생이 가능한 자원이다. 열대림도 적절히 다루면, 지속적으로 유지 관리하는 일도 결코 불가능하지 않다. 삼림을 조성하려면 오랜 세월이 필요하므로, 적절한 장기 전망에 따라 관리 경영 계획을 세워야만 한다.

장래의 지구환경을 확실하게 보전하기 위하여 파괴된 열대림을, 더 나아가 그 열대림 생태계를 수복해야 한다.

자연 생태계가 원활하게 유지되도록 하는 것은 생물, 그 중에서도 식물이다. 열대림 생태계의 복잡한 생물, 물리, 화학 과정을 해명하고 삼림 재생 기능의 제어 메커니즘을 사용한 생태계의 수복이 필요하다. 그러나 더욱 중요한 것은 삼림 소멸의 원인이 인간 사회에 있다는 점을 확실히 인식한 사회 생태계의 사고 방식을 확립하는 일이다.

(筆者 : 本會 顧問 / UNEP 글로벌 500 委員)