논 술 (자연계)

(가)

원자력의 평화적인 이용으로 전력 생산이 이루어졌다는 점은 중요하다. 그러나 이것이 결코 값싼 것은 아니다. 충분한 안전을 보장하는 원자력 발전소를 세우기 위해서는 많은 에너지의 투입이 필요하므로, 그 발전소에서 생산되는 에너지는 순이익 면에서 반드시 흑자를 안겨준다고 장담할 수 없다. 프랑스의 리용 대학의 교수들과 공학자들로 이루어진 디오게네스 학파는 프랑스 전체 전력 소비량의 약 60%를 생산하는 핵발전 프로그램에 대해 분석했다. 그들은 발전소와 재처리 설비의 건설 및 작동 비용, 분배 네트워크, 연료, 시설 유지 및 보수, 연구와 교육 기관에 대한 고정 비용 등을 계산했다. 그 결과 향후 20년 동안은 핵발전 프로젝트를 통해 생산되는 에너지보다 핵발전을 위해 투입되는 에너지가 더 많을 것이라는 결론이 나왔다.

핵폐기물 처리는 원자력 발전소의 또 다른 문제를 낳는다. 핵 시대의 초창기에는 핵폐기물의 안전한 처리에 대해 사람들은 별로 걱정하지 않았지만, 이제 우리는 핵폐기물을 적절한 장소에 완벽하게 관리하고 격리하는 방안을 걱정해야 한다. 어디에 핵폐기물을 저장할 것인가? 미국의 에너지성은 일부 지역을 선정했으나 인근 지역의 주민들은 강력하게 반대하고 나섰다. 주민들이 에너지성 관리들에게 시설의 안전 보장에 대해 물었을 때, 관리들은 100년까지는 안전을 보장할 수 있다고 대답했다. 그러나 핵폐기물의 위험성은 십만 년 이상 지속될 것이다. 이런 이유로 미국에서는 1970년대 후반부터 새로운 핵발전소의 건설이 유보되었고 일부 완성된 발전소들의 작동도 인가되지 않았다.

(나)

맬서스 시대 이래 사람들은 재앙이 일어날 것이라고 예견해 왔다. 그러나 재앙은 결코 일어나지 않았다. 인간과 동물들 간의 중요한 차이가 기술이고, 기술은 항상 지구의 포화 수준을 확장시켜 왔다. 만약 하나의 자원이 고갈된다면 더 좋은 자원을 발견할 수 있다. 석탄이 부족하면 석유가 대체할 것이다. 석유가 고갈되면 에너지는 핵분열 원자로에 의해 공급될 것이다. 만약 핵분열 원자로가 너무 위험한 것으로 입증된다면, 그때 인간은 안전한 핵분열 과정을 개발할 것이다.

≪신과학주의자≫의 편집자였던 해밀턴은 합리성이 자연환경을 인조적인 것으로 만들어왔으며, 인간이 더 이상 자연의 제약에 종속되지 않는다고 주장한다. “기술에 충분히 투자한다면,

<뒷장에 계속>

우리는 실제로 오늘날 무엇이든 성취할 수 있다. 기술은 인간에게 환경에 대한 전례 없는 힘을 힘을 부여한다. 그 길에는 기술의 장벽이 거의 없다. 돈과 의지를 가진 사람들에겐 사실상 모든 것이 가능하다. 장벽은 정치적이고 경제적이고 사회적인 것이다."

1967년 미래학자 칸과 비너는 경제개발을 위한 능력, 환경에 대한 통제, 이에 수반되는 기술적 혁신 역량은 그 한계를 알 수 없을 정도로 증가하고 있다고 기술했다. 1972년 매독스는 "우주선 '지구'에서 자원의 절대적인 물리적 고갈 가능성은 분명 매우 작다"고 주장했다. 이런 주장의 근거는 막대한 자원의 발견에 있지 않고, 인간의 필요를 충족시키기 위해 자연을 고쳐 만들 수 있는 능력에 대한 확신에 있다. 베커만은 자연이 소유하고 있는 특성을 자연에게 제공하는 것은 인간 이성이며, 인간 이성이 성장함에 따라 자연은 고갈되지 않고 확장한다고 지적했다.

인간은 합리적 기업 활동을 통해 이전에는 자원이 아니었던 것을 자원으로 바꾼다. 석유는 인간이 그것을 추출하고 에너지 자원으로 변화시킬 때까지 땅 속의 끈적거리는 액체에 지나지 않았다. 베커만은 구리가 3% 이상 함유되지 않아 비경제적이라고 포기한 1880년의 원광에 관한 사례를 제시한다. 지금은 0.3%의 구리 함량을 가진 원광도 경제적으로 정련될 수 있다. 필요할 때면 새로운 자원이 발견되어 왔을 뿐 아니라 이전 자원의 대체물도 개발되어 왔다. 자원이 고갈되면 인간은 합리적으로 대체물을 발견할 것이다.

사이먼은 "천연자원은 정말 무한할 수 있을까?"라는 자신의 질문에 "그렇다"고 크게 대답한다. 풍요를 일구기 위해 지구를 고쳐 만들 수 있다. 클라크는 다음과 같이 말한다. "최근 카리브해의 심해를 가열하기 위해 핵에너지를 사용하자는 제안이 있었다. 핵에너지에 의한 심해수의 가열은 인 성분을 증가시키고, 이에 따라 플랑크톤 양도 증가한다. 그 결과 카리브해에서 더 많은 물고기를 잡을 수 있을 것이다." 인간이 자연을 정복하기 위해 계속 노력한다면 결핍은 문제가 되지 않는다. 부족한 것은 천연자원이 아니다. 문제가 되는 것은 기술 부족과 퇴행적이고 반합리적인 이데올로기 때문에 수세에 처한 합리성이다.

(다)

중국은 1978년 개혁 개방정책 시행 이후 고도의 경제성장과 급격한 사회적 변화를 겪고 있다. 양적 경제성장과 대규모 무역흑자라는 긍정적 현상의 이면에는 화석연료의 과다한 사용과 자연적·인위적 요인에 의한 사막화 등 환경문제가 내재되어 있다. 이러한 환경문제의 심화는 장기적으로 중국의 경제성장을 저해하는 중요한 요인 중의 하나가 되고 있다.

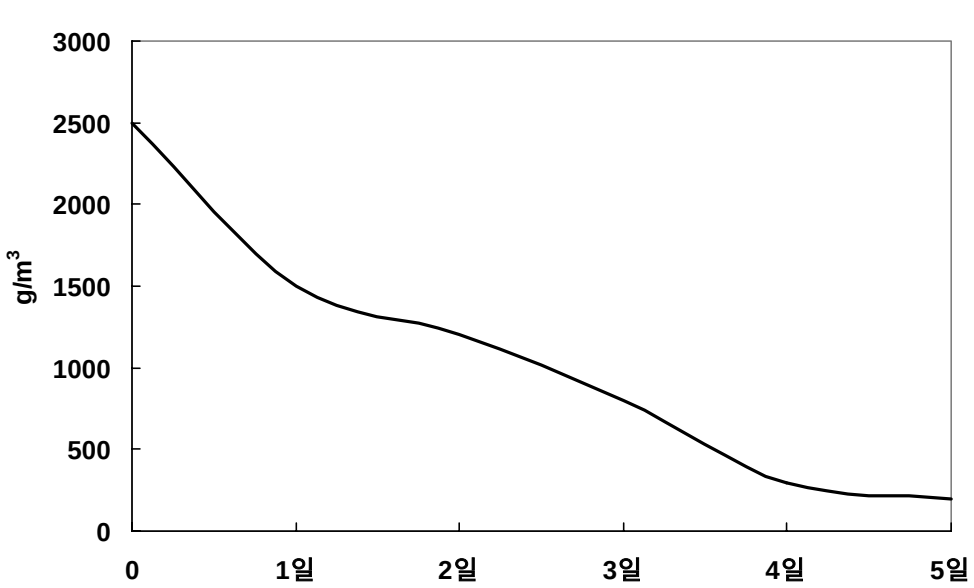
사막화로 인한 황사 등 중국의 환경문제는 자국 내에만 영향을 미치는 것이 아니라 주변국가 특히 한국과 일본에 막대한 영향을 끼치면서 국제적인 문제로 확대되고 있다. 이러한 문제에 공동으로 대처하기 위해 구성된 한·중·일 환경장관회의에서 지금까지의 다자간 환경협력과는 다른 매우 구체적이면서 실천적인 방안이 제시되었다. 즉 2002년 2월에는 공동협력

<뒷장에 계속>

프로그램인 TEMM 프로젝트에 관한 구체적인 9개 사업을 추진한 바 있는데, 조림사업을 포함한 생태환경 복원사업이 그 대표적인 예라 하겠다. 일차적 과제는 피해예측과 비용계산을 위한 기초 자료의 축적이다.

한 연구소에서 시뮬레이션을 위해 정리한 자료에 따르면, 황사 농도는 몽골과 중국에 걸친 사막지역의 넓이에 비례하여 증가하고 있다. 현재까지 사막지역은 전년도에 비해서 매년 0.1%씩 확대되었으며 앞으로도 그럴 것으로 추정되고, 고도정밀 산업의 발달과 사회발전으로 인하여 미래에는 황사의 농도가 2배 증가할 때마다 황사로 인한 전체 피해규모는 8배씩 증가할 것으로 예측된다. 또한 중국의 내몽고 지역에서 발생한 황사 먼지 구름은 편서풍을 따라 남동쪽으로 이동하면서 베이징, 서울, 도쿄를 지나간다. 이들 각 지점에서 황사 먼지 구름의 이동속도는 40 km/h, 30 km/h, 20 km/h 로 측정되었다. 황사가 발생한 지점에서 베이징, 서울, 도쿄까지의 거리의 비는 대략 1:2:3 정도이다. 내몽고에서 베이징까지 황사 먼지 구름이 도달하는 시간은 대략 하루 정도이며 시간에 따른 황사 중심 부분의 먼지 농도변화는 아래 그림과 같다.

시간에 따른 먼지 농도



(라)

온실가스는 지구표면의 복사에너지가 대기의 바깥으로 방출되는 것을 차단 혹은 억제하여 기온을 상승시키고 있다. 온실가스 중에서도 특히 석탄, 석유 및 천연가스를 연소시킬 때 방출되는 이산화탄소가 가장 큰 문제로 지목되고 있다. 산업혁명 이후 이산화탄소의 대기 중 농도는 연평균 0.5%씩 증가함에 따라 지구의 평균온도는 연평균 0.3~0.6도씩 상승하였다. 이러한 현상이 계속되면 2030년경에는 이산화탄소는 대기 중 농도가 산업혁명 이전의 2배 정도에 이르러 지구 평균기온이 1.5~4.5도 상승하고, 해수면도 0.6m 정도 상승할 것으로 예측

<뒷장에 계속>

된다. 더욱이 세계경제의 지속적 성장에 따른 화석연료 사용의 증가로 인하여 온난화의 진행 속도는 갈수록 빨라지고 있다. 온실가스 감축을 위해서는 각국에서 산업활동의 근간이 되는 화석연료 체제를 전면적으로 개편해야 하는데, 이는 심각한 경제적 파급효과를 초래할 것이라는 측면에서 어려운 과제임에는 이론의 여지가 없다. 지구온난화의 해결을 위해서는 개별국가들의 이해관계를 초월하는 국제사회의 협력이 절대적으로 필요하다.

Ⅰ. 위의 제시문들은 인간과 환경의 관계에 관한 것이다. (나)의 요지를 밝히고(200자 이내), (나)의 관점에서 (가)의 견해에 대해 반론을 제기하시오. (30점)

Ⅱ. 황사는 이미 ≪삼국사기≫에 '토우'로 기록되어 있고, 조선 태종 때는 그 현상을 관측하였다는 기록도 있듯이 이 현상이 오늘날만의 것은 아니다. (다)에 제시된 자료를 근거로 하여, 각자 과거 일정 시점을 정하고 그 시점에서의 황사 농도가 어느 정도이었을지를 현재 시점의 농도를 기준으로 추정하시오. 또한 현재와 같이 사막화가 진행될 경우 앞으로 황사로 인한 피해규모를 예측하시오. (20점)

Ⅲ. 생태환경 복원을 위하여 매년 일정한 넓이의 사막에 나무를 심는 조림사업을 (다)의 자료에 기초하여 시행한다. 이 경우 자연발생적인 사막화와 조림사업과의 상관관계를 고려하여 황사의 농도가 어떻게 변할 지를 예측하시오. 또한 황사 피해규모를 현재의 절반 이하로 줄이고자 할 때 매년 어느 정도의 일정한 넓이로 조림사업을 시행해야 할 것인지를 추정하시오. (20점)

Ⅳ. 내몽고에서 발생한 황사는 중국, 한국을 거쳐 일본에까지 영향을 미친다. 황사 먼지는 발원지로부터 멀어짐에 따라 그 농도가 점진적으로 낮아지면서 피해의 정도도 차이를 보인다. 한·중·일 삼국이 공동으로 생태환경 복원을 위해 조림사업을 실시하기로 하였는데, 이때 발생하는 부담금의 배분문제가 의제로 제시되었다. 쌓인 황사 먼지의 총량을 부담금 배분의 기준으로 삼을 때, (다)의 자료에 기초하여 가장 합리적이라고 생각되는 배분방안에 대하여 논술하시오. (20점)

Ⅴ. 위의 제시문들을 활용하여 황사로 인한 환경파괴를 막기 위한 대책에 관해 논술하시오.(10점)

<유의 사항>

1. 답안에는 자신을 드러내는 표현을 쓰지 말 것.
2. 논술문의 제목은 쓰지 말 것.
3. 제시문의 문장을 그대로 옮겨 쓰지 말 것.
4. 분량은 띄어쓰기를 포함하여, Ⅰ은 800자(±100자), Ⅴ는 400자(±50자)가 되게 할 것.