

# '온실효과'여 고이 잠드소서!

해마다 인류는 80억톤의 이산화탄소를 배출하고 이것은 거의 모두가 곧장 대기 속으로 들어가서 지구의 기온을 끌어올려 그 결과는 해안지대의 범람, 극단적인 기후 그리고 광범위한 작물의 손실을 가져올 수 있다. 그러나 미국의 부시 행정부는 화석연료 공급을 늘리는데 주력하는가 하면 중국을 비롯한 개발도상국들의 빠른 발전으로 지구의 이산화탄소량은 늘어만 갈 것 같다.

## '탄소격리' 작전

미국 에너지부는 2001년 중 온실효과를 해결하기 위한 노력의 하나로써 이른바 '탄소격리'라는 사업에 5천4백만달러를 투입하는 한편 셰브론과 BP 암코와 같은 석유회사들도 지구의 온난현상이 심화되면 탄소배출에 대한 규제가 더욱 엄격해질까봐 두려운 나머지 이 사업의 지원에 나섰다. 에너지부 과학자들은 탄소격리사업을 통해 2025년까지 해마다 10억톤의 탄소배출량을 줄이고 2050년까지는 오늘날의 세계 이산화탄소 배출량의 약 반인 40억톤을 해마다 줄일 것을 목표로 설정하고 있다.

바다는 최대의 '탄소창고'의 잠

재력을 갖고 있다. 연구자들은 선단을 파견하여 2마일(약 3.2km)길이의 파이프를 통해 냉동된 가압 이산화탄소를 바다 속으로 펌프로 보낸 뒤 천천히 해체하여 바닥으로 가라앉힐 계획이다. 대기권은 8천2백50억톤의 탄소를 수용하는데 비해 바다는 45조톤을 수용할 수 있고 나무와 흙 등이 2.4조톤을 간직하고 있다. 이밖에도 지구의 미개척 화석매장량이 다시 10조톤의 탄소를 보유하고 있다. 그래서 이론상으로는 바다가 모든 탄소를 흡수할 수 있다.

그러나 실제로 바다가 수용할 수 있는 용량은 바다가 얼마나 많은 환경 역반응을 받아들일 수 있는가에 따라 결정된다. 이산화탄소를 몰과 섞으면 산성이 더 많아지는데 이것은 해양생물에 해로울 수 있다.

미 국립 로렌스 리버모어 연구소에서 해양분리사업을 책임지고 있는 피터 브루어박사에 따르면 해수의 pH(수소이온농도 지수)가 장소에 따라 크게 다르기 때문에 늘어나는 탄소의 양으로 큰 피해는 받지 않을 것으로 보인다. 어차피 자연은 대기권의 탄소 중 80%는 바다 속으로 보내

기로 되어 있어 큰 문젯거리는 못된다는 것이다. 우리가 탄소를 공기 중에 배출한다고 해도 공기는 다시 이것을 바다 속으로 밀어 넣는다.

과학자들 중에는 탄소를 본래의 출처인 탄광과 유전으로 되돌려 보내는 보다 간편한 해결방법을 모색하고 있다. 에너지회사들은 오래 전부터 이산화탄소를 땅 속으로 주입하여 손이 닿기 어려운 곳에 갇혀있는 석유를 밀어내거나 또는 석탄층에서 천연가스를 짜내는데 이용했다. 미국 노스다코타주 블라 소재 다코타 가스회사는 미 국립 로렌스 버클리 연구소의 과학자들과 협력하여 이산화탄소가 같은 곳에 머물러 있을까 여부를 가려내기 시작했다. 이 이론적인 근거는 수백만년 동안 석유와 가스를 가둬 둔 지하층이 똑같이 오랜 기간 이산화탄소를 가두어둘 것이라는 것이다. 앞으로 2년 간에 걸친 다코타의 이산화탄소 주입사업은 이 이론이 실제로 작용할 수 있을 것인지의 여부를 보여주게 된다.

텅 빈 유전과 석탄층은 바다 수용량의 일부인 2천~3천억톤의 탄소를 가둬 둘 수 있을 것이다. 이산화탄소를 지하로 가둬 두는

**이산화탄소가 지구의 온난현상을 부채질하고 있다.**  
**매마다 인류는 80억톤의 이산화탄소를 배출하여 지구의 기온을 끌어올리고**  
**그 결과는 해안지대의 범람, 광범위한 작물의 손실이 예상된다.**  
**미국은 이미 이러한 온실현상을 해결하기 위해 '탄소격리' 사업에 착수했다고 한다.**

기술은 거의 모두를 이미 보유하고 있고 여러 에너지회사들이 이산화탄소를 묻을 때 더 많은 석유와 가스를 추출할 수 있기 때문에 이 접근방법을 이용했다. 로렌스 버클리연구소의 지질분리 책임자인 래리 메이어박사는 화석연료 저장층은 20~30년 간 방출된 이산화탄소의 축적분을 완화할 충분한 공간을 갖는다고 생각하고 있다. 이것은 과학자들이 대양격리의 결점을 바로잡거나 비(非)오염 에너지를 개발할 수 있는 충분한 시간적인 여유를 제공한다고 보고 있다.

**이산화탄소의 비**

한편 컬럼비아대학의 크로스레이크니교수와 미 국립 로스 알라모스연구소의 스콧 엘리엇박사는 이미 대기층에 올라간 온실가스를 잡는 방법을 찾기 시작했다. 이들은 이산화탄소와 반응할 화학물질로 코팅되어 공기 중에서 이산화탄소 가스를 끌어들이 수 있는 거대한 흡수용 띠를 구상하고 있다. 이들은 또 거대한 탑들을 세워 수산화칼슘 방울로 된 안개를 방출시켜 대기 중의 이산화탄소와 반응해서 고체의 탄산칼슘의 비를 내리게 할 수

있다고 생각하고 있다. 이 탄산염을 처리하면 수산화물을 재순환시켜 이산화탄소를 추출할 수 있고 이것을 분리장소로 이송할 수 있다. 엘리엇박사는 이 탑들을 오염된 대도시의 바람부는 방향에 건설하여 이산화탄소를 흡수할 수 있으나 이산화탄소는 도처에 있으므로 분리장소와 가까운 곳에 탑을 설치하는 것이 현명한 일이라고 말하고 있다.

그는 지구의 탄소배출량을 모두 처리할 규모의 처리시설을 갖추자면 중국의 삼협(三峽)댐이나 또는 미국의 고속도로시스템처럼 다른 거대 공사와 맞먹는 대도시의 규모가 될 것이라고 말하고 있다. 물론 이런 공사에는 엄청난 비용이 필요하다. 매추체츠 공대(MIT)의 하워드 허조그박사는 탄소분리는 평균 전기료에 kWh당 1~3센트를 더 추가하게 될 것으로 추정하고 있다. 그런데 현재 미국의 전기료는 kWh당 이미 10센트 안팎이다. 그는 이 액수가 적은 것은 아니지만 과도한 탄소를 처리할 방법을 찾지 못하는 경우 치러야 할 비용에 비하면 큰 부담은 아니라고 말하고 있다.

온실효과에 대해 앞으로 취할

수 있는 방법은 첫째, 지구온난화현상을 막지 않고 내버려두는 경우 재산손실, 기아, 질병 및 환경피해로 큰 비용을 감당해야 할 것이며 둘째, 지구를 냉각시키는 다른 방법을 찾는 경우를 들 수 있다. 맨해튼 프로젝트(원자폭탄개발사업)에 참여했던 에드워드 텔러박사는 거대한 우주우산을 발사하거나 또는 햇빛을 봉쇄하는 작은 거울들의 집단을 궤도에 올려놓아 햇빛을 막아 버리자고 제안했다.

로렌스 리버모어연구소의 켄 콜데이라박사는 컴퓨터 기상모델을 가동하여 햇빛의 1.8%만 봉쇄하면 대기중의 이산화탄소량이 두배로 늘어나도 지구의 온도를 내릴 수 있다는 사실을 발견했다. 그러나 이런 구상은 너무 복잡하고 예측할 수 없기 때문에 바람직한 것은 아니라고 지적하고 있다.

마지막으로 연료의 보존과 비(非)오염성 연료의 개발이다. 실제로 우리가 이산화탄소를 발생하지 않는 방법을 발견할 수 있다면 그것은 최선의 방법이라는데 이의를 제기할 사람은 아무도 없을 것이다. ㉞

〈春堂人〉