

4B5) 중국의 서부대개발로 인한 아황산가스의 배출량 변화가 동아시아 황 침적량에 미칠 영향과 NGOs의 중국 서부 지역 지원을 통한 동아시아 환경 문제 해결 접근

Effects of SO₂ Emission Pattern Change in China on the Deposition of Sulfur in East Asia and Approach for the Solution of Environmental Problems in East Asia

여민주·김용표

이화여자대학교 환경학과

1. 서론

중국 정부의 엄격한 환경정책의 성과로 중국의 대기오염물질 배출 증가속도는 느려지고 있다 (Streets et al., 2000) 그러나 중국 정부가 50년간 추진할 계획인 중국의 서부대개발로 인해 중국의 대기오염물질 배출 경향 및 그 양에 변화가 있을 것이다. 이 연구에서는 중국의 서부 및 동부 지역의 배출 경향 변화에 따른 동아시아의 황 침적량의 변화를 살펴보고, NGOs (Non-Governmental Organizations)의 중국 서부 지역 지원을 통한 중국 및 동아시아의 환경문제 해결에의 접근을 살펴보고자 한다. RAINS-Asia (Regional Air pollution INformation and Simulation-Asia) 모델을 이용하여 다양한 배출 시나리오에 따른 황 침적량의 2010년 추세를 예측하였다. 동아시아 국가들 가운데, 한국, 일본, 그리고 중국의 황 침적량에 중점을 두어 분석하였다. 그리고 중국의 서부대개발로 인한 동아시아에의 피해를 줄이기 위한 중요한 방편의 하나로 NGOs의 중국 서부 지역 지원을 제시하고, 현재 중국 서부 지역을 위한 NGOs의 지원 현황과 앞으로의 역할에 대해 알아보았다.

2. 연구 방법

이 연구에 쓰인 RAINS-Asia Model은 IIASA (International Institute for Applied Systems Analysis)가 개발한 모델로 황화합물의 배출량 평가 (EMCO-EMission COst), 황화합물의 침적량 평가 (DEP-DEPosition and critical loads assessment), 그리고 배출제어를 위한 최소비용 평가 (OPT-OPTimization)로 이루어져 있다 (IIASA, 2000). 배출 시나리오 생성을 위해 EMCO Module을, 그리고 침적량 분석을 위해 DEP Module을 활용하였다. 배출 시나리오는 모델에서 지원하는 No Further Control (NFC, 1990년 당시의 제어 방법에서 더 이상의 제어를 하지 않은 것을 의미함)의 경우 (시나리오 1), 중국 전체의 황 배출이 증가하는 경우 (시나리오 2), 중국 동부와 서부 지역의 황 배출이 증가하는 경우 (시나리오 3), 중국 동부의 황배출에는 변화가 없고 서부의 황배출만 증가하는 경우 (시나리오 4), 그리고 중국 서부의 황배출은 증가하고 동부의 황배출은 감소하는 경우 (시나리오 5)의 5가지이다. 그리고 각각의 시나리오에 대해 배출원 기여도와 산성화될 가능성이 있는 생태계의 비를 살펴보고, 배출원 기여도란 모델의 DEP Module에서 지원되는 기능으로 배출원 가운데 일부만 선택하여, 선택된 배출원에서만 황이 배출되었을 경우의 침적 패턴을 살펴보는 것이고, 산성화될 가능성이 있는 생태계의 비란 임계 부하량을 통해 산 침적량이 임계 부하량을 넘어서는 경우를 산성화될 가능성이 있다고 보고, 전체 생태계의 면적에 대한 임계 부하량을 넘어서는 면적의 비를 나타내는 것이다. 이 연구에서는 배출원 기여도에서 동북아시아 전체에서 배출되는 경우와, 중국만 배출되는 경우, 중국의 동부에서만 배출되는 경우, 그리고 중국의 서부에서만 배출되는 경우에 대하여 살펴보았다. 중국의 서부는 네이멍구 자치구와 산시성의 서쪽지역이며, 동부 연안 지역을 주로 동부라 하며, 나머지 지역을 중부로 구분한다 (삼성경제연구소, 2003). NGO의 중국 서부 지역 지원에 대한 것은 문헌을 통한 자료 조사와 인터넷 사이트 탐색, 그리고 개인 교신의 방법을 주로 사용하였다.

3. 결과 및 고찰

RAINS-Asia 모델의 결과, NFC의 경우보다 중국 동부의 황 배출은 감소했지만, 중국 서부는 증가한 시나리오 5의 경우에 중국 전체의 배출량이 많고, 동아시아 전체에의 침적량 역시 중국 서부의 배출에 더 큰 영향을 받으므로, 중국의 서부대개발로 인한 중국 서부 지역의 배출량 증가는 동아시아에 많은 영향을 미칠 것으로 보인다. 한국과 일본의 경우에는 배출원 기여도를 통해 중국 동부와 서부 지역 가운데 어느 곳이 더 영향을 많이 미치는지 알아본 결과, 중국 동부에서만 영향을 더 많이 받는 것으로 나타났다. 그렇지만, 중국 동부의 배출이 10% 감소하고, 중국 서부 지역의 배출이 2배 증가한다고 가정하고 모델을 돌려본 결과 한국과 일본의 침적량은 1,419 $\text{mg}/\text{m}^2\cdot\text{yr}$, 762 $\text{mg}/\text{m}^2\cdot\text{yr}$ 로, 침적량이 1,300 $\text{mg}/\text{m}^2\cdot\text{yr}$, 688 $\text{mg}/\text{m}^2\cdot\text{yr}$ 인 NFC의 경우보다 크다는 사실을 통해 중국 서부 지역의 배출량이 크게 증가한다면 한국과 일본도 중국 서부 지역의 영향을 많이 받게 될 것이라는 사실을 알 수 있었다. 산성화될 가능성이 있는 생태계의 비를 통해서도 같은 사실을 알 수 있다. 시나리오 5의 경우에는 일본의 산성화될 가능성이 있는 생태계의 비가 NFC의 경우보다 작았지만, 앞서와 같이 중국 동부의 배출이 10% 감소하고, 중국 서부 지역의 배출이 2배 증가한다고 가정하면, 한국과 일본의 산성화될 가능성이 있는 생태계의 비는 52, 6.2%로 50, 5.6%인 NFC 보다 증가한다.

중국의 서부대개발에 따른 국제 환경 문제를 해결하기 위해서 중국은 국외적으로 주체별 환경협력을 시도해야 한다. 정부간 및 전문가간의 환경 협력은 1993년 이후 꾸준히 진행되어 오고 있지만, 가시적이고 실질적인 협력의 결과가 부재하다. 그리고 동아시아 국가들 사이에는 아직 상호 불신의 요인들이 많고, 협력의 경험이 많지 않고 각국의 경험과 발전 정도가 다르며, 경제 개발 욕구가 강한 실정이기 때문에 협력에 어려움이 있다. 따라서 국제 기구 및 NGO 등의 제 3섹터의 역할이 요청된다. 현재 중국 서부 지역을 위해 신장 보존 펀드 (XCF, Xinjing Conservation Fund), WWF (World Wide Fund) China 등의 단체가 활동하고 있으며, IRN (International Rivers Network)의 Three Gorges Campaign 등의 활동이 있다. NGO의 역할에는 정부 견제 기능과 교육 및 홍보의 기능이 있는데, 중국에서는 정부 견제 기능이 거의 부재하다. 중국 서부 지역 지원을 위해서는 중국 실정에 맞는 활동이 필요하다. NGO의 기능 중 교육 및 홍보의 기능을 더욱 강화시키고, 국제 기구 및 다른 나라의 NGO들과의 연대 관계를 형성해야 하고 전문가와의 교류를 증대시켜야 한다. 자본과 관심, 그리고 인력 확보를 위해서 NGO가 우선 해야 할 일은 홍보 및 캠페인 활동이다.

참 고 문 헌

- 삼성경제연구소 (2003) 21세기 중국의 대역사, 서부대개발, Issue Paper, 서울.
- IIASA (International Institute for Applied Systems Analysis) (2000) Regional Air pollution Information and Simulation - Asia manual, Austria.
- Streets D.G., Tsai N.Y., Akimoto H., Oka K. (2000) Sulfur dioxide emissions in Asia in the period 1985-1997, Atmospheric Environment 34, pp. 4413-4424.