

## 과학기술과 환경외교

백진현

서울대 국제지역원 조교수

과학기술은 다자간 환경협상에서 중요한 역할을 할 수 있다. 지구환경문제의 존재와 파급효과는 과학적 사실에 기반하여 규명되고, 그 대응책은 기술적 진보와 불가분의 관계를 가지기 때문이다. 그러나 1972년 스톡홀름 회의 이후 체결된 많은 환경협정의 협상과정을 분석해보면 과학기술은 기대만큼 역할을 하지 못한 것으로 드러난다. 몬트리얼 의정서 등 몇가지 경우를 제외하고 과학기술은 환경협상에서 제한된 역할을 하는데 그쳤다. 이러한 결과는 환경문제에 내재하는 과학적 불확실성에서 연유한다. 따라서 환경협상이 과학적 사실에 기반하여 진행되도록 하기 위해서는 과학적 불확실성의 문제를 적절히 다루는 것이 필수적이다. 불확실성을 줄이기 위한 연구협력, 불확실성하의 의사결정방법, 과학과 정치의 균형문제 등에 대한 이해가 중요하다. 몬트리얼 의정서의 협상과정은 이러한 점에서 많은 시사점을 준다.

### 1. 머리말

지구환경문제와 과학기술은 불가분의 관계를 가진다. 환경파괴를 수반하는 문제를 규명하고, 환경파괴의 정도나 파급효과를 측정하는데는 과학적 지식이 바탕이 됨은 물론이다. 또 환경문제를 효과적으로 대처하는데 환경청정기술(environmentally sound technology)의 개발과 이전이 핵심이라는 것은 주지의 사실이다. 바로 이런 이유에서 지구환경문제에 대처하기 위한 다자간 협상에서도 과학기술은 중요한 역할을 한다. 포터(Gareth Porter)와 브라운(Janet Welsh Brown)에 의하면 다자간 환경협상은 대체로 네 단계를 거친다.<sup>1)</sup> 첫째는 문제를 정의(issue definition) 하는 단계이며, 둘째는 사실파악(fact-finding) 단계, 셋째는 실제 협상(bargaining)을 통한 환경레짐의 형성 단계이며, 마지막으로 이미 형성된 환경레짐의 강화(regime strengthening) 단계이다. 물론 이러한 단계가 모든 환경협상에서 뚜렷이 구별될 수 있는 것은 아니며, 경우에 따라 여러 단계가 중복되어 진행되기도 한다.

다자간 환경협상의 각 단계에서 과학적 사실과 정보는 중요한 역할을 할 수 있다. 우선 문제를 정의하는 단계를 보자. 이 단계는 환경문제의 성격, 발생 원인, 파급 효과 및 국제적 대응 방향 등에 관한 기본적 지식 또는 가설이 제시되어 특정 환경문제를 국제적으로 쟁점화시키는 단계라고 볼 수 있다. 이 단계에서 과학은 당연히 주도적인 역할을 해야 한다. 지구환경문제는 그 성격상 과학적인 분석을 통해 인과관계가 규명되어야 하

1) Gareth Porter and Janet Welsh Brown, *Global Environmental Politics*, 1996: 67-68.

며, 어느 정도 설득력있는 과학적 증거가 없이는 애초에 구체적인 문제를 국제사회에서 쟁점화시킨다는 것은 기대하기 어렵기 때문이다. 또 이 단계에서는 복잡하고 난해한 과학적 사실을 단순화시켜 일반인이나 정책결정자들에게 이해시키는 노력도 필요하다. 두 번째 사실파악 단계는 해당 환경문제에 대한 기본적 사실들(basic facts)을 국제적인 차원의 노력을 통해 규명하는 단계라고 할 수 있다. 주요한 국제환경기구나 각종 과학자 그룹 등이 사실파악 단계에 관여하게 된다. 이러한 단계를 통해 환경문제의 발생원인이나 국제적 대응의 기본방향에 대해 어느 정도 공통의 인식이 도출될 경우 이는 후속 협상에 상당한 도움을 줄 수 있다. 그러나 환경문제와 관련한 기본 사실들에 대한 공통의 인식이 결여될 경우, 과학적 정보들은 논란의 대상이 되며 과학적 정보에 대한 일반의 신뢰에 금이 가게 된다. 이는 나중에 환경협상의 원활한 진행에 장애가 될 수 있다. 세 번째 협상단계에서는 그 동안 밝혀진 사실들을 바탕으로 국가간 협상이 진행된다. 다자간 협상에서 참가국들은 자국의 이익을 고려한 정치적 판단에 따라 협상에 임하는 만큼, 이 단계에서 과학의 역할은 상대적으로 제한된다고 볼 수 있다. 그러나 협상단계에서도 환경관련 과학이나 기술의 발전 정도는 협상 참가국들의 선택에 중요한 영향을 미칠 수 있다. 특히 대부분의 환경협상에서 환경청정기술의 이전문제는 협상의 핵심쟁점이 되고 있음을 유의해야 한다. 마지막으로 환경레짐의 강화단계는 협상이 일단 종료된 후 기존의 레짐이 특정 환경문제에 대처하는데 적절하지 여부를 평가하고 필요하다면 이를 강화하는 단계이다. 이 단계에서 과학은 다시 중요한 역할을 할 수 있다. 현재 주요 환경레짐들은 새로운 과학적 증거가 나타날 경우 기존의 레짐을 강화하거나 수정할 수 있게 하는 메카니즘을 갖추고 있으며, 이를 통해 환경레짐의 과학적 타당성을 유지하려 하고 있다. 이러한 점에서 과학은 환경레짐 강화단계의 중요한 한 부분을 차지한다.

이와 같이 과학기술은 다자간 환경협상에서 중요한 역할을 할 수 있을 것으로 기대되나 현실은 반드시 그렇지 않은 않다. 실제 1972년 유엔인간환경회의(UN Conference on Human Environment) 이후 체결된 주요 다자간 환경협정의 협상 과정을 검토해보면 과학적 지식이나 증거가 환경협상의 각 단계에서 기대만큼 중요한 역할을 하지 못한 것으로 평가된다.<sup>2)</sup> 과학이 지구환경문제에 대한 국제적 대응을 촉발하게 하고 다자간 협상을 이끌고 가는데 원동력 역할을 한 것은 오히려 예외에 속한다. 후술하듯이 과학이 협상 타결에 결정적 역할을 한 성공적 사례로 오존층 보호를 위한 몬트리얼 의정서와 유럽에서 산성비와 월경오염 규제를 위한 다자간 협상 등을 들 수 있다. 그러나 해양 생태계 보존, 유해폐기물 이전, 남극 환경보존 등 대부분의 경우에서 과학의 역할은 부수적이거나 아예 별다른 역할을 하지 못하였다.

다자간 환경협상에서 과학이 제대로 역할을 하지 못하는 데는 여러 가지 이유가 있다. 우선 환경협상이 그 성격상 과학적 사실뿐만 아니라 경제적 요인을 비롯한 대단히

2) Lawrence Susskind, *Environmental Diplomacy: Negotiating More Effective Global Agreements*, 1994: 63 참조.

복잡한 요소들을 포함하는 정치적 협상임을 유념해야 한다. 이러한 정치적 협상의 과정에서 과학적 지식은 다른 필요에 의해 쉽게 왜곡되거나 외면 당하게 된다. 그러나 과학의 역할이 제한되는 가장 근본적인 이유는 역시 과학적 불확실성 때문이라고 볼 수 있다. 즉 지구환경문제 자체가 대부분의 경우 매우 복잡하고 많은 변수를 내포하고 있어 현재 우리가 가지고 있는 과학적 지식으로는 이에 대한 완벽한 이해가 사실상 불가능하다. 과거 생태계 변화의 유형이나 환경과 인간 행위간의 상관작용, 또 중장기적 환경영향평가 등에 대해 누구도 백퍼센트 자신 있게 이야기할 수 없다. 따라서 환경문제의 성격, 발생원인, 파급효과, 그리고 대응방향 등에 대한 과학기술적 분석은 불가피하게 상당한 불확실성을 수반하며, 경우에 따라 동일한 문제에 대해 완전히 상반된 과학적 판단이나 분석이 나오기도 한다. 가령, 최근 가장 논란이 되고 있는 지구온난화 현상의 경우 현상 자체의 심각성과 그 파급효과에 대한 과학적 판단에 여전히 상당한 이견이 있으며, 이것이 지구온난화에 대처하기 위한 효과적인 레짐 형성에 가장 큰 장애가 되고 있다. 유해폐기물 이동에 관한 국제레짐의 경우도 폐기물의 처분 장소 선정과 관련된 과학적 불확실성이 현재와 같은 느슨한 협약 채택에 중요한 원인이 되었다. 사안에 대한 명확한 과학적 지식이 결여될 때 과학의 역할은 제한적일 수밖에 없으며, 대신 과학외적 요인들이 의사결정과정에서 중요한 역할을 한다. 반대로 오존층 소실에 관한 몬트리얼 의정서의 경우에서 보듯이 사안에 대한 과학적 지식이 상대적으로 명확하고 확고할 때 과학은 환경레짐 형성에 중요한 촉매 역할을 할 수 있다.

지구환경문제에 대처하기 위한 다자간 협상은 과학적 사실 뿐 아니라 참가국의 정치적·경제적·사회적 이익 등을 포괄적으로 고려해야 하는 매우 복잡한 과정이다. 이 글은 이러한 환경협상이나 환경외교에서 과학과 기술 (science and technology)이 과연 어떠한 역할을 하며, 또 다자간 환경협상이 과학적 사실과 분석에 근거하여 진행될 수 있도록 하기 위한 과제는 무엇인지를 살펴보기 위한 것이다. 특히 이 글에서는 과학적 정보와 분석이 다자간 환경협상 진행에 결정적인 자극제 역할을 한 몬트리얼 의정서의 경우를 자세히 살펴봄으로서 다른 환경협상에 대한 시사점을 얻고자 한다.

## II. 다자간 환경협상과 과학의 역할

### 1. 과학적 불확실성(scientific uncertainty)의 문제

앞서 지적했듯이 지구환경문제를 다룸에 있어서 그 정도의 차이는 다를지라도 과학적 불확실성은 필연적으로 수반된다. 환경문제에 대해 백퍼센트 완벽한 과학적 지식을 바탕으로 대처한다는 것은 현실적으로 불가능하다. 결국 문제는 이러한 불확실성을 어떻게 다루고 소화할 것인가이다. 우선 과학적 불확실성을 가능한 한 최소화하려는 노력이 있어야 함은 물론이다. 이러한 이유에서 최근 채택되고 있는 다양한 환경협정들은 대상이 되는 환경문제의 성격을 정확히 파악하기 위한 과학자간 연구협력(research cooperation)

을 주된 내용으로 하는 경우가 많다. 지구환경문제를 대처함에 있어 과학자간 연구협력의 중요성이 인식되기 시작한 것은 1972년 스톡홀름 회의부터라고 할 수 있다. 그 이후 제반 환경문제의 발생원인, 성격, 파급효과 등을 정확히 파악하기 위한 연구협력 노력이 적극적으로 추진되었다. 가령, 기상변화에 관한 컴퓨터 모델과 감시장치(monitoring equipment)의 발전으로 남극상공의 오존홀이 발견될 수 있었고, 이는 후술하듯이 오존층 보호에 관한 몬트리얼 의정서 채택에 결정적인 계기가 되었다.

그러나 아무리 환경연구를 강화해 나간다 하더라도 모든 지구환경 문제에 있어 과학적 불확실성을 완전히 제거할 수 있을 것으로 기대하기는 어렵다. 결국 어느 정도의 불확실성의 전제하에서 어떻게 환경문제에 대처해 나가느냐가 관건이다. 보통 특정한 환경문제에 대한 공동의 행동에 반대하는 국가는 대체로 불확실성을 반대의 이유로 제기한다. 이러한 국가들은 보다 분명한 사실이 밝혀질 때까지 행동을 유보하자는 입장을 취한다. 이는 물론 환경문제의 원인이나 파급효과를 정확히 이해하지 못하는 상태에서 상당한 정치적·경제적 비용을 필연적으로 유발하는 행동을 취하는 것이 바람직하지 않다는 판단에서 나올 수도 있다. 그러나 지구환경문제는 그 성격상 어느 정도의 불확실성이 불가피하다는 점을 감안하면, 불확실성을 이유로 행동을 미룰 경우 결국은 아무런 행동도 취하지 못하게 될 수도 있다. 또 불확실성을 공식적인 이유로 들지만, 실제로는 불확실성보다는 다른 정치적·경제적 이유가 공동의 행동을 거부하는 원인인 경우도 많다.<sup>3)</sup>

따라서 과학적 불확실성의 문제를 어떻게 다룰 것인가는 환경협상의 중요한 숙제였고, 이와 관련 여러 가지 접근방법이 제시된 바 있다. 과학적 불확실성하의 대표적인 행동방식으로 소위 “no regrets” 접근방식이 있다. 이는 특정한 지구환경문제에 관한 가설의 타당성이나 대응책의 유효성 여부에 상관없이 모든 이해 당사국들에게 공통의 이익이 되는 행동을 찾아내고 이를 이행해 나가자는 접근방식이다. 가령, 지구온난화의 경우, 이 문제의 심각성 자체를 인정하지 않는 국가가 있다고 하더라도 에너지 효율성을 제고하는 정책이나 조치는 에너지 비용절감이라는 측면에서 그 국가에 도움이 된다. 만약 후일 새로운 과학적 증거에 의해 지구온난화가 실제 인류 전체를 위협하는 심각한 문제라고 판명된다면 기존의 에너지 효율성 제고 정책은 지구온난화 문제를 대처하는데 기여한 셈이고, 반대로 지구온난화가 심각한 문제가 아니라고 판명되더라도 에너지 효율성 제고는 그 자체로 이익이 되는 것이다. 한편 최근 대기업들은 이러한 접근방법에 따라 오염방지에 박차를 가하는 추세를 보이고 있다. 과거에는 기업들이 각종 오염규제 조치

3) 국가가 국제환경문제의 해결을 위한 국제협력을 거부할 경우, 대체로 다음의 네가지 이유에 기인하는 것으로 평가된다. 첫째는 환경문제의 존재 자체 또는 위협정도에 대해 상이한 견해를 가지는 경우를 상정할 수 있다. 둘째는 환경문제의 존재는 인정하나 중요도 내지 우선순위(priority)에 있어 상이한 견해를 가지는 경우가 있을 수 있다. 셋째는 환경문제에 대한 책임분담에 있어서 다른 견해를 가지는 경우다. 그리고 마지막으로 무임승차(free-ride)를 시도하는 국가가 있을 수 있다. 이러한 다양한 이유가 있으나, 대부분의 국가는 협력을 거부하는 공식적인 이유로 환경 위협의 정도나 환경문제의 심각성에 대한 불확실성(첫 번째 경우)을 드는 경향이 있다.

에 대해 울며 겨자먹기 식으로 따라가는 경우가 많았으나 최근에는 보다 적극적으로 새로운 물질이나 공정의 도입을 통해 오염방지 기준을 준수할 뿐 아니라 생산성을 제고하고 환경친화적이라는 이미지도 심고있다.

이러한 “no regrets” 접근방식에서 한 걸음 더 나아간 것으로 “예방적 접근(precautionary approach)”<sup>4)</sup>이 있으며 최근의 주요 다자간 환경협정에서 이러한 접근 방법이 강조되고 있다. 예방적 접근은 행위자로 하여금 특정행위가 환경에 위해가 되지 않는다는 사실을 입증하도록 함으로써 과거 행위를 반대하는 국가가 특정행위가 환경에 위해가 된다는 것을 입증하도록 한 책임을 전환시켰다. 이에 따라 과거에는 환경문제에 내재하는 과학적 불확실성은 집단적 행동 (collective action)을 반대하는 국가에게 유리하게 작용하였으나, 예방적 접근원칙하에서는 오히려 집단적 행동을 요구하는 국가에게 유리하게 작용하게 된다. 과학적 불확실성에 대한 이와 같은 시각의 변천은 다자간 환경협상에서 과학의 역할에도 중대한 영향을 미친다. 이는 과학적 가설이나 분석을 사전에 이미 과학외적 요인에 의하여 결정된 정책 목표를 달성하기 위하여 이용하는 것이 상대적으로 어려워졌음을 시사한다.

한편, 지구환경문제에 내재하는 불확실성 문제를 다루기 위해서 다자간 환경협정이나 레짐은 상당기간에 걸쳐 과학적·정책적 타당성을 유지할 수 있도록 이른바 적응능력(adaptability)을 갖추어야 한다. 환경협정이나 레짐의 적응능력은 새로운 사실이 대두될 경우, 이를 신속적으로 유연하게 수용할 수 있는 구조를 갖출 때 생긴다. 지나치게 경직되거나 세부적인 규칙들은 새로운 과학적·기술적 지식의 대두로 하루 아침에 그 타당성을 잃게 될 위험이 높다. 1982년 채택된 유엔해양법협약(UN Convention on the Law of the Sea)의 실패는 그 대표적인 예라고 할 수 있다. 해양법협약은 채택 당시 미래의 정치·경제·기술적 상황 변화를 충분히 예측하기 어려웠음에도 불구하고, 심해저 광업에 관해 지나치게 세부적인 규정을 채택하여 장기간 협약이 발효될 수 없었으며, 결국 불확실성을 감안한 협약의 수정을 거친 다음에야 발효되었다. 환경협정들은 신속성있는 구조를 통해 적응능력을 갖추기 위해 여러 가지 기술적 방식을 사용하고 있다.<sup>5)</sup>

최근 많이 사용하는 방식은 일단 일반원칙들만을 규정한 골격조약 (framework convention)을 채택하고, 새로운 과학적 사실이 발견되거나 입증되어 불확실성이 제거됨

4) 리우선언 제15항(Principle 15)은 예방적 접근 원칙을 다음과 같이 정의한다. “In order to protect the environment, the precautionary approach shall be widely applied by States according to their capabilities. Where there are threats of serious or irreversible damage, lack of full scientific certainty shall not be used as a reason for postponing cost-effective measures to prevent environmental degradation.”

5) Lawrence Susskind and Connie Ozawa, “Negotiating More Effective International Environmental Agreements,” Andrew Hurrell and Benedict Kingsbury, *The International Politics of the Environment*, 1992: 142-165 참조.

에 따라 적절한 후속 의정서를 채택해가는 것이다. 골격조약에는 해당 지구환경문제 전반에 걸쳐 적용될 수 있는 기본원칙 정도를 규정하고, 해당 문제에 앞으로 보다 적절히 대처할 수 있도록 연구를 촉진하고 데이터를 수집하는 등의 의무를 부여한다. 이와 함께 후속 협상의 시간계획과 포럼을 규정하여 상황 변화에 따라 문제를 좁혀나갈 수 있도록 하는 것이다. 유엔기후변화협약과 교토의정서, 오존층 보존에 관한 비엔나 협약과 몬트리얼 의정서 등이 이러한 방식의 예이다. 골격조약-후속의정서 방식외에, 변화하는 상황에 적응하기 위해서 포괄적인 환경협약을 채택하고 협약당사국 회의를 개최하여 조약이나 의정서를 추가하는 방식이 있다. 남극조약, 유해폐기물 이동에 관한 바젤협약 등이 이러한 예에 해당된다. 또 다른 방식으로는 조약 본문에는 일반적인 사항만을 규정하고 상세한 기술적 규정들은 조약 본문과는 별도의 부속서에 규정하여, 이러한 부속서를 상황변화에 따라 정기적으로 검토·개정해가는 방식이 있다. 국제해사기구(International Maritime Organization)가 채택하는 해양오염 방지에 관한 대부분의 협약들은 이러한 방식을 채택하고 있다. 또 최근에는 골격조약-부속서와 같은 단계적 접근 방식보다 신속하고 효과적으로 지구환경문제에 대처하는 방식으로 골격조약과 복수 또는 다수(multiple)의 부속서를 동시에 채택하고 각 부속서의 발효요건을 설정하여 요건이 충족될 경우 해당 부속서가 발효되도록 하는 방식이 제안되고 있어 주목을 끈다. 가령, 산림보호에 관한 앞으로의 협상에서 참가국들은 골격조약을 채택함과 동시에 복수의 의정서를 채택하도록 할 가능성이 있다. 복수의 의정서는 별목을 엄격하게 제한하는 것과 비교적 제한이 느슨한 것 두가지가 채택이 될 수 있는데, 전자의 경우는 의정서 채택 후 산림황폐화가 특정 수준을 초과하면 발효하게 되고 그 이전까지는 후자가 유효하게 적용된다. 이런 방식은 골격협정 후 상황 변화를 주시하다가 필요시 다시 의정서 채택을 위한 협상을 할 경우 생기는 시간적 지체를 방지하고 환경협상 초기단계에 흔히 발생하는 과학적 사실에 관한 과도한 논란을 막을 수 있는 장점이 있다.<sup>6)</sup>

## 2. 과학적 객관성(scientific integrity)의 유지

다자간 환경협상이나 환경레짐 형성에서 과학이 보다 중요한 역할을 하기 위해서는 과학적 분석이나 정보에 대한 객관성과 신뢰가 유지되어야 한다. 이를 위해서 우선 과학자 스스로가 신뢰를 잃지 않도록 노력하는 것이 중요함은 물론이다. 만약 협상 참가국이나 일반적인 여론이 과학자가 특정한 목적을 위해서 과학적 지식을 오용한다고 인식하게 될 경우, 환경협상에서 과학이 설 땅은 없어진다. 또 만약 과학적 방법이나 증거가 특정한 정치적·경제적 목적을 달성하기 위하여 왜곡된다면 과학계는 또 하나의 정치적 이익집단으로 전락하고 말 것이다. 과학적 증거나 과학계에 대한 신뢰가 손상될 때 환경협상이 과학적 사실을 기반으로 진행될 가능성은 매우 낮다.

6) 이에 관해서는 위의 논문 155-163쪽 참조. 저자는 현재 환경협상에서 가장 빈번히 채택되고 있는 골격조약-의정서 접근방식을 개선하기 위해 협상 시작전 개도국들에 대한 정보 제공, 비정부기관의 역할 강화, 언론의 역할에 대한 교육 등, 여러가지 방안을 제시하고 있다.

이와 함께 정책결정자도 과학을 이용하여 특정한 정책목표를 달성하고자 하는 사고 방식에서 벗어나야 한다. 여러 가지 다른 이유에서 이미 결정된 자국의 입장을 과학을 빙자하여 정당화하려는 것은 과학의 신뢰도를 떨어뜨리고 환경협상을 저해하는 결과를 초래한다. 또 이 경우 과학적 사실이 정치 쟁점화되게 된다. 물론 과학적 주장(scientific advocacy)과 편견(prejudice)은 구별되어야 한다. 또 과학적으로 견해가 상치되는 것이 반드시 불순한 의도가 있기 때문은 아니며, 많은 경우 진정한 의견 차이가 존재한다. 가령, 과학자들이 같은 현상에 대해 다른 자료를 가지고 접근했을 경우 상이한 결론에 도달할 수 있다. 또 같은 문제를 전공이 다른 전문가가 분석할 경우 다른 측면을 보게 되고, 그 결과 문제의 성격에 대해서 다르게 정의할 수 있다. 또 요구하는 증거의 수준에 따라 동일한 사실에 대한 전문가간의 결론이 달라질 수 있다. 이러한 견해의 차이가 있을 경우, 무엇보다도 중요한 것은 견해 차이의 근원을 정확히 이해하는 것이다. 견해 차이의 근원이 명확히 밝혀지면 견해 차이는 오히려 현상을 보다 정확하게 이해하는데 도움을 줄 수 있게 된다.

많은 다자간 환경협정들이 과학의 객관성과 공정성을 지키기 위한 제도적 장치를 마련하고 있다. 가령, 멸종위기의 동식물 보호에 관한 협정(CITES)의 경우 사무국으로 하여금 협정의 이행에 필요한 과학적·기술적 연구의 공정성을 검토(screen)하도록 하고 있다. 보통 이러한 연구는 환경관련 비정부간기구(NGO)가 수행하는데 사무국은 연구의 결과가 과학적으로 충분히 객관적이며 신빙성이 있는지 평가한 후 당사국들에게 권고한다. 사안에 대해 직접적인 이해관계가 없는 사무국이 연구 결과를 한 차례 검토하였다는 사실은 제공된 자료나 정보의 신뢰성을 제고하는데 도움이 될 뿐 아니라, 과학적 정보에 대한 불필요한 갈등과 논란을 방지할 수 있다. 이 밖에도 과학적 정보의 신뢰도를 유지하기 위하여 다양한 방법이 채택되고 있다. 가령, 해양투기를 규제하기 위한 런던협약 당사국 회의는 저준위 방사성 폐기물의 해양투기 문제와 관련한 객관적이고도 공정한 과학적 자문을 얻기 위하여 복수의 자문그룹을 형성하였다. 당시 당사국들은 전문가 선정에 상당한 어려움을 겪었는데, 영국을 비롯한 일단의 국가들은 국제원자력기구(International Atomic Energy Agency)와 국제과학연맹이사회(International Council of Scientific Unions)로 하여금 전문가를 선정하자는 입장을 취한데 반해 다른 국가들은 당사자들이 직접 전문가를 선정하자는 입장이었다. 결국 타협안으로서 전문가 패널은 이중으로 구성되었다. 즉 먼저 IAEA와 ICSU가 선정한 전문가 패널이 보고서를 준비하고 제 2단계로 각국을 대표하는 과학자들을 포함한 확대 전문가 패널이 이 보고서를 검토하도록 한 것이다. 이 경우 과학적 의견을 구하기 위한 절차가 다소 복잡한 점이 있는 것은 사실이나, 과학적 판단의 객관성의 중요성을 감안할 때 이 정도의 비용은 수용할 수 있다는 것이 대다수 당사국의 입장이었다. 이 밖에도 새로운 과학적 증거가 나타날 경우, 당사국들이 이를 고려할 수 있도록 회의를 정례화 하는 방안도 이용되고 있다.

### 3. 과학과 정치의 균형문제

지구환경문제에 효과적으로 대처하기 위해서는 과학과 정치를 분리해야 한다는 주장도 있으나 이는 현실적으로 수용되기 어렵다. 지구환경문제에 대처하기 위한 대자간 협상은 과학적 요인 뿐 아니라 정치·경제적 요인 등을 포괄적으로 고려해야 하는 복잡한 과정인 만큼 모든 판단과 선택을 과학적 요인에 근거해서 내린다는 것은 비현실적이기 때문이다. 또 환경레짐의 형성에는 정치적 판단보다는 과학적 지식을 공유하는 공동체가 결정적인 역할을 한다는 주장도 있다. 이러한 맥락에서 하스(Peter Haas)는 지식공동체(epistemic community)<sup>7)</sup>의 개념을 제시하여 주목을 끈 바 있다. 하스에 의하면 지식공동체란 해당분야에 전문지식을 가진 정부관리, 과학자, 국제기구의 직원 등으로 구성된 네트워크로서 이러한 공동체가 환경협상에서 주도적 역할을 한다는 것이다. 그러나 과학자와 전문가들로 구성된 소위 지식공동체의 개념은 비판적으로 수용될 필요가 있다. 설혹 하스가 지칭하는 국제적인 지식공동체(transnational epistemic community)가 존재한다고 해도 지식공동체내에서도 의견의 차이가 있을 수 있으며, 무엇보다도 이러한 지식공동체는 문제를 정의하고 기본적인 사실을 파악하는데는 도움이 될 수 있을지 모르나 분명한 국가이익을 감안해야 하는 정책적 선택에 있어 결정적인 역할을 할 수 있다고 보기 어렵기 때문이다.<sup>8)</sup>

이보다 중요한 것은 환경문제에 관한 의사결정과정에서 과학의 적정한 역할을 인정하여 과학과 정치의 균형을 잡는 것이다. 이를 위해서는 과학자와 정책결정자간의 의사소통이 핵심이다. 과학자는 지구환경 문제에 관한 기본적 사실과 여러 가지 가설들을 과학에 관한 전문지식을 가지지 못한 일반 국민이나 정책결정자가 이해할 수 있는 언어로 설명할 수 있어야 한다. 물론 이러한 역할을 모든 과학자가 다 할 수는 없지만 과학자는 의사소통(communication)의 중요성을 충분히 인식해야 한다. 복잡한 과학적 현상을 단순화시켜 정책결정자나 일반 국민들이 이해할 수 있도록 요점만을 부각시킬 수 있어야 한다. 또 정책결정자와 과학자간의 대화나 토의의 기회나 포럼이 가능한 자주 마련되어야 한다. 다자간 환경협상에는 해당 지구환경문제에 관한 전문가를 반드시 참가시켜 정책결정자로 하여금 항상 과학적 사실에 익숙하도록 하는 것도 중요하다.

7) 하스는 지식공동체를 “networks of knowledge based communities with an authoritative claim to policy relevant knowledge within their domain of expertise”라고 정의하였다. Peter Haas, *Saving the Mediterranean: The Politics of International Environmental Cooperation*, 1990 참조. 이 밖에도 Peter Haas, “Do Regimes Matter? Epistemic Communities and Mediterranean Pollution Control,” *International Organization*, Vol. 43 (1989), pp.377-403 참조.

8) 하스의 지식공동체 개념에 대한 비판으로, William Zartman, “International Environmental Negotiation: Challenge for Analysis and Practice,” *Negotiation Journal*, Vol. 8 (1992), pp.112-123 참조.

### III. 몬트리얼 의정서의 경우

#### 1. 배경

앞서 지적했듯이 과학적 지식이 환경협상에서 결정적 역할을 한 예로 흔히 몬트리얼 의정서의 경우를 든다. 몬트리얼 의정서는 물론 오존층 파괴현상에 대처하기 위한 것이다. 지구 대기중 성층권에 존재하는 오존은 태양에서 오는 자외선을 차단하는 역할을 한다. 오존층이 파괴될 경우 태양으로부터 자외선의 조사가 증가하여 피부암이 발생하고 인체의 면역체계를 파괴시키며, 기후변화를 초래하여 농업생산에 피해를 주고 해양의 미생물을 괴사시키는 등 생태계에 심각한 파급효과를 미치게 된다. 한편 에어컨이나 냉장고의 냉매로 쓰이며 반도체의 세정제, 발포제, 분무제 등으로 일상생활에서 널리 사용되고 있는 염화불화탄소(chlorofluorocarbon: CFC)가 이 오존층을 파괴한다는 사실은 1974년 처음 주장되었다. 이에 따라 1977년 유엔환경계획(UNEP)은 오존층 소실에 관한 전문가 회의를 소집, 오존층에 관한 세계행동계획을 채택하고, 1981년부터 오존층 보호를 위한 전지구적 차원의 협정의 채택을 위한 준비를 시작하였다. 이 과정에서 주요 CFC 생산국들은 CFC 생산을 제약하는 강력한 조치를 선호하는 그룹과 이를 반대하는 그룹으로 분열·대립되었다.<sup>9)</sup> 그 결과 1985년 오존층 보호를 위한 비엔나협약이 채택되었으나 이 협약은 구속력있는 생산규제에 합의하지는 못하였다. 그러나 뒤이어 1987년에 채택된 몬트리얼 의정서는 비엔나 협약의 문제점을 보완하여 오존층 파괴의 주범인 CFC의 생산 및 소비에 관한 규제를 처음으로 도입하였으며, 1990년과 1992년에는 CFC 생산의 철폐를 규정하는 등 규제를 다시 대폭 강화하는 런던 의정서와 코펜하겐 의정서가 각각 채택되었다.

#### 2. 과학기술의 역할

오존층의 소실 현상이 발견된 이후 몬트리얼 의정서 및 후속 의정서가 채택되기까지 과학은 이 문제에 관한 정치적 행동(political action)의 결정적 원동력이 되었다. 특히 네 가지 과학적 발견이 오존층 보호에 관한 논의에 결정적인 영향을 미쳤다.<sup>10)</sup> 첫째는 CFC가 오존층을 파괴한다는 1973년 캘리포니아 대학 연구팀의 가설이었으며, 둘째는 1985년 영국의 과학자 팔만(Joe Farman)의 남극 상공의 오존홀(ozone hole)의 발견이며, 셋째는 1987년 미국의 남극 오존탐사대(National Ozone Expedition: NOZE)가 남극의 오존홀이 CFC에서 기인한다는 것을 과학적으로 입증한 것이며, 마지막으로 CFC의 대체제의 발명

9) 전자는 미국, 캐나다, 북극 국가들로 구성되어 토론토 그룹이라고 불리웠으며, 후자는 주로 유럽경제공동체에 의해 대표되는 서유럽 국가들 그룹이었다.

10) 이에 관한 자세한 논의는, Chris Granda, "The Montreal Protocol on Substances that Deplete the Ozone Layer," Lawrence Susskind and others (eds), *Nine Case Studies in International Environmental Negotiation*, 1990: 27-46 참조.

이다. 이 네가지 과학기술적 발명은 오존층 파괴 문제를 다룸에 있어 고비 고비마다 결정적인 역할을 하여 현재의 오존층 보호 레짐을 형성하는데 큰 기여를 하였다.

우선 CFC가 오존층을 파괴한다는 가설은 CFC 사용의 문제점에 대한 주의를 환기시켜 미국에서 분무제 사용의 금지를 유도하였을 뿐 아니라 오존층 파괴 문제를 국제환경 문제로 부각시키는 계기가 되었다. 1985년의 비엔나 협약이 체결된지 2개월 후에 발견된 남극상공의 오존홀은 그 극적이고 시각적인 효과로 인해 이 문제에 대한 일반의 관심을 일깨웠으며, 그 결과 오존층 소실 문제에 대한 본격적인 과학조사가 가능해졌다. 이에 따라 미국의 제1차 오존탐사대가 남극에 파견되었으며, 미국내에서는 CFC 생산과 사용의 규제 요구가 커졌으며 CFC 생산업체는 대체재 개발에 박차를 가하게 되었다. 한편, 남극 상공에 오존홀이 발견된 이후에도 이러한 현상의 원인에 대한 과학계의 견해는 엇갈렸다. CFC가 오존홀의 주범이라는 주장(chemical theory)과 남극 상공의 오존홀은 극지방의 독특한 기후에 의한 것이라는 주장(dynamics effect theory)이 대립되었으며, 이는 즉각 정치적 쟁점으로 발전하였다. 즉 CFC에 대한 강력한 규제가 필요하다는 측은 화학이론(chemical theory)을 채택한 반면, CFC 생산을 대폭 규제하기 이전에 보다 명확한 정보가 필요하다는 측은 역학이론(dynamics theory)을 채택하였다. 몬트리얼 회의 참가국들은 회의에서 채택될 협정은 보다 확고한 과학적 근거에서 채택되어야 한다는 이유에서 일단 남극 상공의 오존홀이 CFC에 의한 것으로 간주하지 않기로 결정하였다.<sup>11)</sup> 그 결과 몬트리얼 의정서는 CFC 50% 감축이라는 절충안에 타협하게 되었다. 그러나 몬트리얼 의정서가 채택된지 2주일 후, 미국의 제2차 오존탐사대는 남극 상공의 오존홀과 CFC간의 상관관계를 입증함으로써 남극 오존홀의 생성 원인에 관한 논란에 중지부를 찍었다. 이 발견으로 몬트리얼 의정서의 CFC 감축계획은 후속 의정서를 통해 생산 전면 금지로 대폭 강화되었다. 마지막으로 대체재의 개발은 이 문제에 관한 정치적 타협을 용이하게 하는 역할을 하였다. 아무리 CFC가 오존층 파괴의 주범으로 입증되었다고 해도 CFC가 현재의 경제생활에 필수적인 위치를 차지하고 있는 만큼 대체재가 개발되지 않았다면 CFC의 전면 생산금지 결정을 쉽게 내리기는 어려웠을 것이다. 대체재 개발의 가능성을 인식한 이후, CFC 생산 감축에 반대하던 일부 국가들은 생산 및 소비 규제에 대한 반대 입장을 완화하게 되었던 것이다.

### 3. 평가

몬트리얼 의정서와 후속 개정의정서는 과학적 사실에 근거하여 정치적 컨센서스를 도출해 낸 대표적인 성공 사례로 꼽힌다. 물론 이 의정서 협상과정은 다른 환경협상에 적용되기 어려운 독특한 요인이 많이 작용하였으며, 이러한 요인이 협상의 성공적인 타결에 중요한 요인이 되었다. 가령, 오존층 소실 문제는 지구 온난화 문제에 비하면 과학적으로 비교적 단순한 것이 사실이다. 또 남극 상공의 오존홀과 같은 현상도 다른 환경

11) 만약 예방적 접근 원칙이 적용되었다면 결과는 반대로 나타났을 것이다.

문제에서는 기대하기 어려운 극적인 현상이다. 그럼에도 불구하고 이 의정서의 채택 과정은 다자간 환경협상에서 과학의 역할에 대해 중요한 시사점들이 있다.

우선, 몬트리얼 의정서는 새로운 과학적 데이터가 입수되면 의정서를 현실적 필요에 맞도록 조정할 수 있게 함으로써 과학적 사실에 중요성을 부여하였다. 의정서 제6조<sup>12)</sup>는 1990년부터 최소한 매 4년마다 당사국들은 사용 가능한 과학·환경·기술 및 경제적 정보를 바탕으로 현재의 규제 조치가 적절한지 평가하도록 하였으며, 평가 1년전에 해당 분야 전문가 패널을 소집해야 한다고 규정하였다. 6조 규정으로 인해 의정서의 재협상은 자동적으로 가능하게 되었다. 이러한 장치를 통하여 의정서는 무엇보다도 오존층 보호 레짐의 과학적 타당성을 확보하고자 하였으며, 이러한 메카니즘의 중요성은 즉각적으로 입증되었다. 몬트리얼 의정서가 채택된지 불과 2주일 후에 제출된 제2차 남극 오존탐사대의 보고서는 상황이 협상 참가자들이 생각했던 것보다 훨씬 심각하다는 것을 입증해 주었다. 새로운 과학적 증거하에서 기존의 규제체제는 부적합하다는 것이 드러났으며, 그 결과 1990년 개최된 당사국 회의에서 CFC 생산을 전면적으로 금지하는 개정의정서가 채택되었던 것이다.

협정이 과학적 타당성을 유지할 수 있도록 하는 메카니즘을 갖추는 것 못지않게 중요한 요인은 협상과정을 통해 과학적 공정성을 유지하는데 성공했다는 점을 들 수 있다. 협상과정에서 과학적 이슈가 정치 쟁점화되지 않고 가능한 한 과학자들이 공정하게 논의를 주도할 수 있도록 세심하게 배려되었다. 특히 논의의 핵심이 정치가 아니라 과학이 되어야 한다는 점이 강조되었다. 몬트리얼 의정서 채택 협상을 주관하였던 유엔환경계획의 무스타파 톨바(Mustafa Tolba) 사무총장은 협상의 관건이었던 CFC와 오존층 소실의 상관관계를 철저하게 과학적 이슈로 접근하려고 하였으며, 이를 위해 가장 공정하다고 신뢰받는 과학자를 회의의 과학 자문역으로 임명하기도 하였다. 또 1985년 비엔나협정 채택 이후 법률 및 기술 전문가로 구성된 임시 작업반(ad hoc working group)이 구성되어 과학 및 기술적 문제에 관해 논의하였으며, 그 결과를 몬트리얼 회의에 보고하였다. 이러한 보고서들은 회의가 과학적 사실을 바탕으로 진행되는 데 상당한 기여를 한 것으로 평가된다. 또 회의 개최 중, 과학자들과 정부 관리들간의 워크숍이 개최되어 정책결정자들이 과학적 사실들을 정확하게 숙지할 수 있도록 하였다. 이러한 노력들은 과학적 데이터에 대한 컨센서스 형성에 중요한 기여를 하였다.

요약하건대, 몬트리얼의정서가 과학과 정치의 균형을 유지할 수 있었던 요인은 첫째, 새로운 과학적 정보를 수용할 수 있도록 협정이 매우 신축적으로 만들어졌으며, 둘째 협상에 참가한 과학자들이 공정하고 선입견이 없다는 인식이 있었으며 그 결과 과학적 데

12) "Beginning in 1990, and at least every four years thereafter, the Parties shall assess the control measures provided for in Article 2 on the basis of available scientific, environmental, technical and economic information. . . ."

이더들이 객관적 자료로서 수용되었으며, 마지막으로 과학자들로 구성된 작업반과 과학자와 정책결정자간의 워크숍을 통해 의사소통을 원활히 한 점을 들 수 있다.

#### IV. 맺음말

지구환경문제에 대처하는 국제적 노력이 과학적 지식과 분석에 근거한 효과적인 것이 되기 위해서는 무엇보다도 다자간 환경협상에서 과학의 역할을 인정하고 과학과 정치의 적절한 균형을 유지하는 것이 중요하다. 또 가능한 한 불확실성을 줄이기 위한 연구, 특히 과학자간 협동연구가 중요하다. 이와 함께 과학적 불확실성을 불가피한 것으로 감안하고 이를 보완하기 위한 여러 가지 방안을 다각적으로 검토해야 한다. 과학적 분석이 정치·경제적 목적을 위해 단순히 이용될 때 과학이 설 땅이 좁아진다. 물론 과학적 데이터의 분석에는 항상 주관적 요소가 개입하게 마련이지만 그럼에도 불구하고 과학적 판단이나 예측이 정책결정자의 중요한 고려사항이 되기 위해서는 객관성과 공정성을 유지하는 것이 무엇보다도 중요하다. 이러한 점에서 지구환경을 위협하는 현상에 대한 다양한 과학적 의견을 청취하는 것은 중요하다. 진정한 과학적 견해의 차이는 다자간 협상의 저해 요인이 아니라 오히려 문제의 실체를 더욱 명확하게 보는데 기여할 수 있다. 마지막으로 과학자와 정책결정자, 또 과학자와 일반 국민간의 의사소통을 게을리해서는 안된다. 지구환경문제에 대처하기 위한 정치적 행동을 유발하기 위해 무엇보다도 일반 국민들과 정책결정자들이 문제를 제대로 이해하는 것이 선결조건이기 때문이다.

#### 참 고 문 헌

- Birnie, Patricia and Boyle, Alan. 1992. *International Law and the Environment*. Oxford University Press.
- Hurrell, Andrew and Kingsbury, Benedict (eds). 1992. *The International Politics of the Environment*. Oxford University Press.
- Porter, Gareth and Brown, Janet Welsh. 1996. *Global Environmental Politics*. Westview Press.
- Susskind, Lawrence. 1994. *Environmental Diplomacy: Negotiating More Effective Global Agreements*. Oxford University Press.
- Sands, Philippe (ed). 1993. *Greening International Law*. Earthscan Publishing.
- Susskind, Lawrence, Siskind, Esther and Breslin, William (eds). 1990. *Nine Case Studies in International Environmental Negotiation*. MIT-Harvard Public Disputes Program.
- Benedick, Richard Elliot. 1991. *Ozone Diplomacy: New Directions in Safeguarding the*

- Planet*. Harvard University Press.
- Haas, Peter. 1990. *Saving the Mediterranean: The Politics of International Environmental Cooperation*. Columbia University Press.
- \_\_\_\_\_. 1989. "Do Regimes Matter? Epistemic Communities and Mediterranean Pollution Control." *International Organization*. Vol. 43. pp.377-403.
- Zartman, William. 1992. "International Environmental Negotiation: Challenge for Analysis and Practice." *Negotiation Journal*. Vol. 8. pp.112-123.

## ROLE OF SCIENCE IN MULTILATERAL ENVIRONMENTAL NEGOTIATION

Jin-Hyun Paik

*Graduate Institute for International and Area Studies,  
Seoul National University*

According to Porter and Brown, multilateral environmental negotiations involve four phases, namely issue definition, fact-finding, bargaining, and regime strengthening. Scientific investigations and their results can play an important role in these four different phases. However, a review of most of the multilateral environmental negotiations since the 1972 Stockholm conference shows that in most cases scientific evidence has been of limited value or even irrelevant. There are several reasons for this, but probably the most important one is related to scientific uncertainty hovering over environmental negotiation. Due to such uncertainty, scientific findings are easily subject to manipulation for extraneous ends. Moreover, scientific uncertainty allows political actors to exercise greater control over decision making. Therefore, in order to make environmental negotiations proceed upon scientific evidence, it is crucial to handle uncertainty properly. One way of handling uncertainty is to promote research cooperation. It is also important to give science its due, and maintain a balance between science and politics. Moreover, new environmental treaty-making techniques should be explored. Montreal Protocol is probably the best example of science playing a major driving force behind political action. Four major scientific discoveries were to influence the negotiation process. Some important lessons can be learned which should be applied to other multilateral negotiations. For instance, agreements should be made flexible enough to accommodate new scientific information. To assure the acceptance

of scientific data, scientists must be perceived as unbiased and nonpartisan. Scientific working groups and workshops between politicians and scientist should be a part of the negotiation process.