

1. 배경

1.1 사업의 목적

황사(DSS)는 동북아에서 발생하고 있는 심각한 환경문제 한 가지를 총칭하는 말이다. 황사로 인해 사람들은 상당한 고통과 소득 손실을 겪고 있고, 건강에 악영향을 받으며, 교통통신망이 교란되기도 한다. 심한 경우에는 피해 국가의 광대한 지역에서 인명손상과 가축의 폐사 및 농작물 피해 등이 발생하기도 한다.

중국과 몽골 정부의 요청에 따라 아시아개발은행(ADB), 유엔 사막화방지협약 사무국(UNCCD), 유엔 아시아태평양경제사회협력위원회(UNESCAP), 유엔 환경계획(UNEP)은 동북아에서의 황사 방지 및 통제를 위한 사업을 시작했다. ADB는 2002년 5월 초 지역기술지원(RETA 또는 TA)이라는 사업 개념을 제시했고, 위에서 말한 3개 유엔 기구는 동북아의 황사 문제 대응과 관련하여 지구환경기금(GEF)으로부터 지원을 받기 위한 사업제안서를 작성했다.

2002년 6월 한국, 중국, 일본, 몽골의 환경부문간에 진행된 회의에서 4개국 정부는 ADB, UNCCD, UNESCAP, UNEP에게 이들 4개 국제기구가 보다 확대된 규모의 TA 사업을 공동으로 개발하여 국제사회의 지원을 통합하고 사업의 효과를 극대화함과 동시에 ADB와 GEF가 공동으로 재정을 지원하여 황사에 관한 지역협력을 증진시켜줄 것을 제안했다. ADB의 주관 하에 위에서 말한 4개 국제기구에서 파견된 대표단은 현황 조사 및 자문 제공의 임무를 띠고 2002년 8월 26일부터 9월 2일까지 중국과 몽골을 방문했다. 대표단은 TA의 모든 합의사항(terms of reference)과 관련하여 중국 및 몽골 정부와 상호 합의에 도달했다. 2002년 12월, ADB와 GEF는 “동북아 황사 발생 방지 및 통제(RETA 6068)”로 명명된 공동 사업을 승인했고, 2003년 3월부터 사업이 시행되기 시작했다. 부록 1에는 RETA 6068 사업의 합의사항이, 부록 2에는 사업 시행 참가자들의 명단이 수록되어 있다.

TA 사업은 한국, 중국, 일본, 몽골 정부의 협력 하에 ADB, UNESCAP, UNCCD, UNEP이 공동으로 수행하였다. 사업의 수행을 위해 1개의 운영위원회와 3개의 기술위원회가 조직되었고, ADB는 집행기관으로서 사업의 전체적인 운영과 관리를 담당하였다.

이 협력 사업의 주요 목표는 동북아에서 황사의 방지와 통제를 위한 지역 협력 체제의 출범을 촉진하는 데 있다. 이와 관련, 이번 연구 결과는 동북아의 황사 피해 완화를 위한 지역 협력의 길잡이가 될 기본계획 역할을 할 것이다. 기본계획의 구성 요소는 다음과 같다. (가) 동북아 황사 관측 및 조기경보를 위한 지역망 구축과 관련한 단계별 계획. (나) 황사 발원지역의 황사

근원을 퇴치하는 조치의 강화하기 위한 투자 전략. (가)는 UNEP 이 의장직을 맡은 기술위원회의 지도 및 감독 하에 수행되었으며 황사 관측, 조기경보, 예보 등을 위한 지역망 구축에 역점을 두었다. 이 사업은 황사발원국가(즉 중국과 몽골)의 관측 능력 강화, 4 개국 사이의 제도적 틀 마련, 효과적인 조기경보를 위한 정보흐름 개선 등의 구체적 방법을 통한 동북아 지역의 황사 관측 및 조기경보망 구축에 관한 단계별 계획을 제시하고 있다.

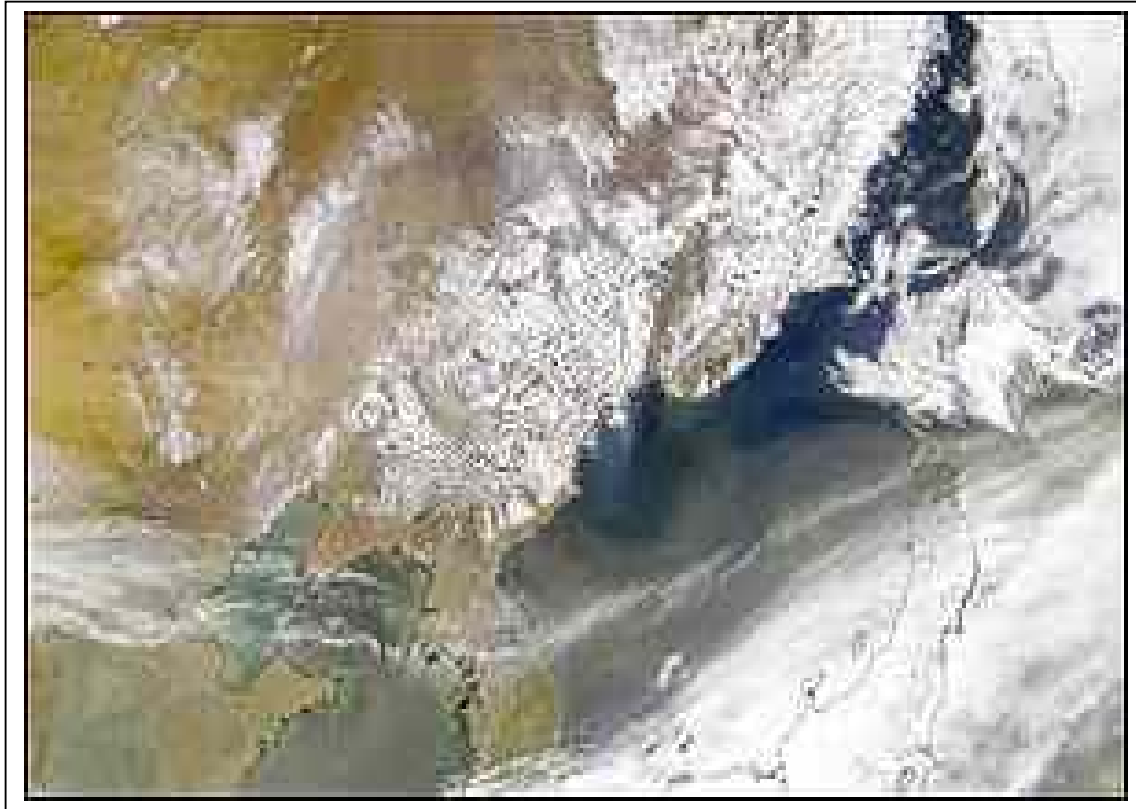
(나)는 UNESCAP 이 의장직을 맡은 기술 위원회의 지도 및 감독 하에 수행되었으며 다음과 같은 점에 역점을 두었다. (i) 9 개의 시범 사업지역 선정(중국 4 개소, 몽골 4 개소 및 양국의 국경에 걸쳐있는 지역 1 개소) (ii) 황사 방지 및 통제 시범사업을 위한 모범 사례 선정 (iii) 황사의 근원에 대처하는 모범 사례의 전파와 촉진을 위한 지속 가능한 자원 조달 체계에 관한 제안을 포함한 투자 전략의 개발.

1.2 사업의 범위

동북아의 황사는 지리적으로 광범위한 지역에 영향을 미치고 있지만, 이 사업에는 한국, 중국, 일본, 몽골 등 4 개국만이 참여하고 있으며, 이들은 모두 ADB 회원국들이다. 이들 중 중국, 한반도, 몽골은 아시아 대륙의 일부에 속하며 일본은 아시아 대륙에 이웃한 도서이다.(그림 1.2 참조). 그러나 황사발생의 자연적인 요인이 되고 있는 바람과 기상 조건은 중국과 몽골의 서쪽으로는 카자흐스탄에서, 중국과 몽골의 북쪽과 서쪽으로는 러시아에서 발원하는 것으로 보이며, 황사는 북한지역과 북미 대륙에까지 영향을 미치는 것으로 추측된다. 그러므로 황사는 국가간 환경문제에 속한다.

그림 1.1 황사의 지리적 분포

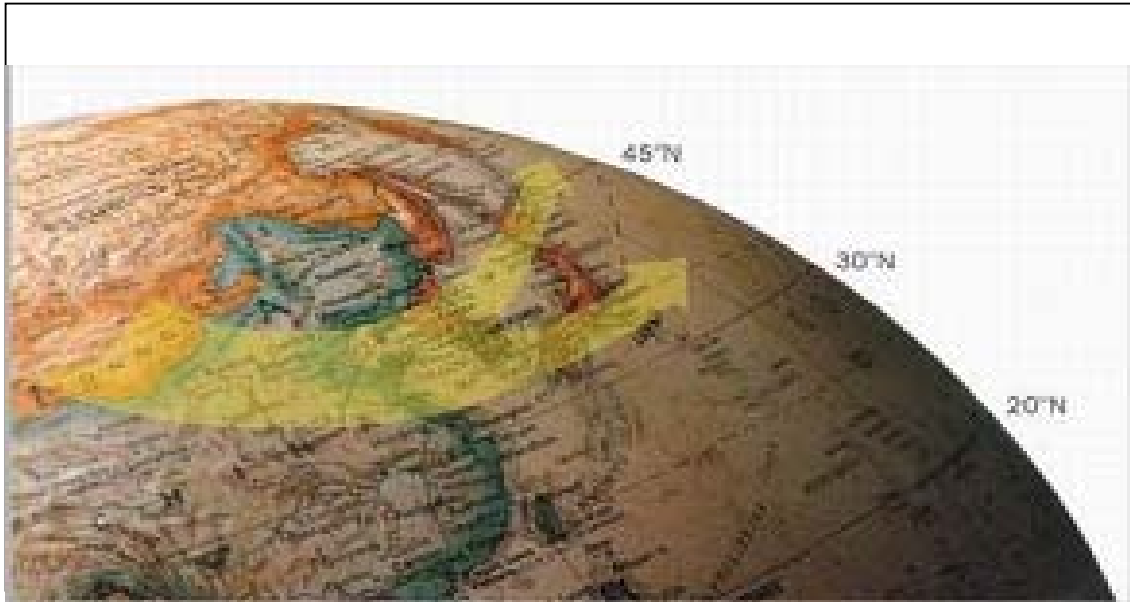
몽골



주: 중국과 몽골에서 발생한 먼지구름이 이동경로를 따라 한국과 일본을 향해 고속으로 이동하고 있다.

출처: 2001 년 5 월 NASA 위성이 촬영한 영상

그림 1.2 기류에 따른 황사의 이동 과정



출처: 중국국가환경보호총국(SEPA), 베이징

동북아 황사 발생 방지 및 통제 사업의 일정은 2004-2005 년을 기점으로 15-20 년으로 계획되어 있다. 그러나 기술발전과 황사에 관한 새롭고 실질적인 정보의 개발에 따라 특히 관측 및 조기경보 사업일정의 경우 향후 2-5 년 이내로 계획되어 있다. 반면 시범 사업 시행의 경우 소요 자원의 확보 정도를 고려하여 보다 장기간에 걸친 사업기간을 설정하고 있다.

1.3 동북아 황사 현상

황사는 강한 바람에 의해 지상으로부터 비산한 대량의 먼지와 미세한 모래 입자가 강풍과 함께 장거리를 이동하면서 이동과정에서 심각한 환경적 피해를 끼치는 현상이다. 황사는 동북아 지역에 있는 모든 국가에 심각한 영향을 빈번하게 끼치고 있다. 동북아에서 황사의 발원지는 중국과 몽골에 있는 사막과 준사막 지역이다. 먼지 에어로졸 입자의 장거리 이동은 육지, 대기, 해양의 생화학적 순환을 연결하며, 심지어 전지구 차원의 탄소 순환에도 영향을 미칠 수 있고, 이 지역의 복사 균형과 인체 건강에도 큰 영향을 끼친다.

자연현상으로서의 황사는 동북아 지역에서 수천년간 계속되어 왔다. 그러나 최근 50 년 동안 발생빈도가 늘어나고, 지리적 범위가 넓어지고, 피해의 강도도 증가하였다. 중국의 통계자료에 따르면 황사의 발생 빈도가 1950 년대에는 연평균 5 회였다가 60 년대에는 8 회, 70 년대는 14 회, 90 년대에는 23 회로 늘어났다. 2001 년에 동북아에서는 32 회의 황사가 발생했고, 2002 년에는 지난 수 십년 이래 최악의 황사로 고통을 겪었다.

대규모의 황사가 발생하면 심각한 환경 피해로 인해 거액의 경제적 손실이 생기고 광범위한 지역에 걸쳐 공중보건이 심각하게 위협당하며, 때로는 인명 피해도 초래된다. 예를 들어 1993 년 5 월 5 일에 발생한 황사는 중국에서 110 만 km²에 달하는 지역에 영향을 미쳤다. 그 결과 사망인원 85 명, 부상인원 246 명의 인명피해가 발생하였고, 가옥 4,412 채 파괴, 가축 12,000 마리 실종, 농경지 373,000 헥타르 유실¹ 등의 피해가 발생했다. 중국만 하더라도 93 년 5 월 5 일의 황사로 인해 5 억 5 천만 위안(2002 년 환율 기준 6,600 만 달러)에 달하는 경제적 피해를 겪었다. 수 십년 이래 최악의 황사는 2002 년 3 월과 4 월에 각각 발생했다. 먼저 몽골 전역을 휩쓴 황사는 중국의 18 개 성, 한반도, 일본의 광범위한 지역에 피해를 입혔다. 당시 피해지역의 대기중 총 부유물질 농도수준은 각국 환경기준을 수십 배에서 수백 배 초과하였다. 2002 년 4 월 초에 발생한 황사는 너무도 극심해서 몽골의 울란바토르 국제공항을 3 일간 폐쇄할 수밖에 없었다. 한국에서도 초등학교가 휴교했고 김포공항에서 떠나는 항공편 40 여 편이 취소되기도 했다. 위성으로 촬영한 황사 현상의 사진과 지상에서 수집된 먼지 샘플을 분석한 결과, 강한 황사는 동북아 지역에만 영향을 미치는 것이 아니라 심지어 태평양을 건너 북미 대륙에 까지 영향을 미치는 것으로 나타났다.

황사발원에는 두 가지 전제조건이 있다. 첫째 건조하고 무른 지표면이 있어야 하고, 둘째 강한² 바람이 지속적으로 불어야 한다. 황사 현상을 올바르게 이해하려면 기상조건, 지표면의 특성, 그리고 이들이 서로 어떻게 상호 작용하는지를 이해해야 한다. 동북아의 황사는 주로 중위도의 사막지대(북위 40-45 도, 동경 90-120 도)에서 발생한다. 동아시아의 겨울 계절풍에 의해 위에서 말한 지역에서 발원한 황사는 남동쪽으로 이동하다가 북위 40 도 근처에서 동쪽으로 방향을 틀어 한반도와 일본을 통과하여 태평양 북부까지 이동한다.

¹ 양 여우 린, 루 치: "전지구 차원의 경보: 세계의 건조 지역에서 불어오는 황사". 중국 간수성 황하 서부 (하서, 河西) 회랑에서의 극심한 황사 현상에 관한 2002 년 대 UN 보고서.

² 일반적으로 풍속이 초속 6.5m 이상이면 건조한 지표면에서 먼지가 발생하는 것으로 간주된다. 토양 성분도 중요한 요인이다.