

## 1. はじめに

## 1.1 バックグランド

近年になって塩素系化合物に起因する成層圏オゾンの減少や微量成分気体の温室効果による地球温暖化等、人類が排出した物質による地球規模の環境に対する悪影響が注目され始めてきた。降水の酸性化も広域的な現象の故に地球環境問題として取り扱われるようになった。イギリスでは、1872年に既に都市を中心とした地域における二酸化硫黄を主成分とする酸性雨に関する文献があるように、ヨーロッパでは古くから酸性雨による被害が存在していたと思われる。酸性雨の原因物質の大気中における長距離輸送は1972年ストックホルムで開催された第1回国連環境会議の議題に「国境を越えた大気汚染」として取り上げられ、広域的な現象としてばかりでなく国際的な問題として注目されるようになった。大気に国境はないと言われているように、酸性雨原因物質は大気中に排出されてから長距離輸送され、排出源より遙か離れた地域に被害をもたらす。酸性雨にはこのような特色があるため、一国だけの汚染物質の排出規制や制御によってその被害を軽減することは不可能である。ヨーロッパでは1978年、酸性雨原因物質の動態を調べるために経済協力開発機構（OECD：Organization of Economic Co-operation and Development）が長距離輸送モデルを開発し、また国連ヨーロッパ経済委員会（ECE：United Nations Economic Commission for Europe）によってヨーロッパにおける大気汚染物質の越境長距離輸送についての評価及び防止の戦略的な計画を目的としたRAINS（Regional Acidification Information and Simulation）Modelが作成され、更にアジア地域の評価のためにRAINS Asiaが計画、実行され始めた。一方、アメリカにおいては1982年より「国家酸性雨アセスメント計画（NAPAP：National Acid Precipitation Assessment Program）」がNOAA及びEPAを中心とした12の省庁機関が参画して10年計画で実施し、さらに期間が延長されている。ヨーロッパやアメリカなどで確認されている酸性降下物による主たる被害は、湖沼の酸性化による魚の激減、土壌からの交換性アルミニウム等の金属の溶出による森林成長の衰退、建造物等文化的遺産の損傷の加速化などである。

東アジア地域の諸国では近年の急激な人口増加、工業化の進展等により著しいエネルギーが消費されており、その結果、生態系にとって有害であるばかりでなく、地球環境に影響を及ぼすと考えられている大気汚染物質が大気中に大量に排出されている。特に硫酸化物の東アジア地域における排出量は1975年では中国、日本、韓国、北朝鮮、台湾だけでも約1千5百万トン／年であったのが、1987年では65%増の2千3百万トン／年を越え、特に1985年以降は急速な増加傾向を示していることは図1.1からも容易に知ることができる。東アジア地域の排出量のおよそ85%が中国によって占められており、この割合は年々増加していくものと思われる。

一方、わが国では1975年、大気汚染防止法の一部改正による硫酸化物の総量規制が実施され、それ以来、硫酸化物の排出量は僅かながら減少の傾向をたどっているものの、東アジア地域全体

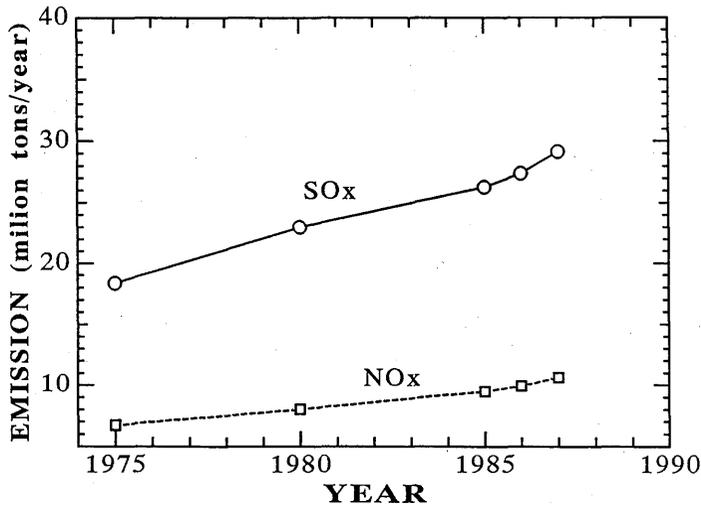


Fig. 1.1 Growing anthropogenic emissions of SO<sub>x</sub> and NO<sub>x</sub> from five countries in east Asia. (China, Korea, Japan, Taiwan, and North Korea).

としての排出量は増加し続けている。このようなことから、東アジア地域においても近い将来ヨーロッパや北アメリカのような酸性雨等の酸性降下物による被害が現れることが懸念されている。そのために東アジア地域における酸性・酸化性物質の動態を解明し、影響の程度を予測する手法を開発すると共に、制御対策が緊急に必要とされている。

## 1.2 研究の目的

このような東アジア地域における状況から、国際的には国際学術連合 (ICSU : International Council of Scientific Union) によって1990年から地球圏・生物圏国際協同研究計画 (IGBP : International Geosphere-Biosphere Programme) を実施しており、IGBPのコア研究計画の一つである地球大気化学国際協同研究計画 (IGAC : International Global Atmospheric Chemistry) では東アジア/北西太平洋地域における大気汚染物質の人為的発生源の把握及び汚染物質の輸送、化学的変質のアセスメントを行うことが重要な柱となっている (APARE : East Asian/North Pacific Regional Study)。これらの研究計画を実行するには、地上及び航空機による汚染物質の測定、排出源の見積り、長距離輸送モデルの開発等がなされなければならない。実際、既に米国 NASA では地球対流圏実験 (GTE : Global Tropospheric Experiment) の一環として西太平洋探究ミッション (PEM-WEST : Pacific Exploratory Mission-West) が1991年より実施されており、これに呼応するように、わが国においては東アジア大陸気団による太平洋対流圏の化学的変動研究計画 (PEACAMPOT : Perturbation by the East Asian Continental Air Mass for the Pacific Ocean Troposphere) が環境庁の

後援の下で実施されており、本研究もその一環として位置づけられている。

本研究の主たる目的は、東アジアにおける酸性雨の主要原因物質である硫黄酸化物の長距離輸送過程の解明及び乾性、湿性沈着量の見積りを行うためのモデルを開発すると共に、このモデルによって酸性沈着による影響の程度を推測することである。