

助成年度：平成3年度

[所属] 気象大学
[役職] 教授
[氏名] 土器屋由紀子（他計3名）

[課題]

硫黄酸化物の海洋上への輸送と海気交換に関する研究

[内容]

本研究は、日本を発生源とした汚染物質が洋上にどの様に移流拡散していくかを観測船などで採取した試料を用いて調べ、気象庁全球数値モデルを改良した理論計算モデルを開発すること。およびそれを用いて西部北太平洋上での長距離輸送について数値実験を行い、酸性物質の沈着量を算出、理論化することを目的としている。

最初に、気象庁の観測船に依頼して採取している試料の化学成分を測定し、海域毎の非海塩硫酸イオンの沈着量を計算した。海域毎の非海塩硫酸イオンの沈着量は日本海、東シナ海、など日本近海で高く、マリアナ海で最も低く、フィリピン付近の南シナ海はその中間の値を示した。この程度で、新たに入手したイオンクロマトグラフシステムを用いて、陰イオンの測定条件の検討を行い、最適条件を設定した。

数値実験の第一歩として、降水現象をもたらした気塊がどこで発生しどのような地域の上空を通過して来たかを推定するために、一定気圧面上での流跡線解析を行った。気象庁観測船の試料は3-5日毎にサンプラーを交換し採取しているが、その間船が数100Km移動するため観測位置が同定しにくい。このため、流跡線の計算を行うには試料採取の時間・空間的な分解能を改良する必要がある。そこで、採取時間間隔がより短く、かつ発生源が比較的はっきりしている。1991年の湾岸火災時における日本-ペルシャ湾間のタンカー上の試料（慶応大学との共同研修で入手）について、化学成分を測定し流跡線解析を行うことにした。いくつかの地点から850hpa等圧面上を3日間遡る計算を行ったところ、アラビア海、ベンガル湾では、ほぼ定常的な西風によって硫黄酸化物を含む気塊が移流されるため、非海塩硫酸イオンの発生源であるクウェートを含む湾岸地帯まで流跡線を辿ることができた。一方、南シナ海、東シナ海では風向は一定せず、往路と復路でも異なっており、流跡線は複雑であった（図1a, b）。このように、発生源が特定でき、しかも風系の変動が小さい場合は、流跡線解析がある程度有効であることが解った。

次に、日本列島を発生源とした西部北太平洋全体への汚染物質輸送を考える場合のように、時間と空間のスケールが大規模なものについて検討した。その場合、観測船だけでは入手できない長期間および広範囲の観測値が必要であり、そのためには島嶼における観測値の利用が考えられる。そこで、八丈島と奄美大島において観測を行い、化学成分の沈着量を求め、島嶼データ利用の当否を検討した。この結果、島嶼の値は一定の条件下では海域の代表値として利用可能であることが解った。

これらの結果をもとに、より精度の高い移流拡散モデルの開発を継続している。