

衛星観測を用いた北半球中緯度域の雲と降水とエアロゾルの動態把握に関する研究

学籍番号： 805035

氏名： 金丸 佳矢

指導教員： 河本 和明

1. 目的

人為起因のエアロゾル (大気微粒子) が雲や降水などの気候要素を変化させると考えられている。本解析では衛星観測で得られたデータを利用して、雲と降水とエアロゾルの動態を地域特性と結びつけて把握した。エアロゾルは地表面付近に多く存在するため、雲がエアロゾルに対する影響を受けやすい低層の水雲を対象とした。

2. 方法

本研究では 1997 年に打ち上げられた人工衛星 TRMM(Tropical Rainfall Measuring Mission) に搭載される PR(Precipitation Radar) と、1999 年に打ち上げられた人工衛星 Terra の MODIS (MODerate resolution Imaging Spectroradiometer) で観測された北半球中緯度域のデータ解析を行った。TRMMPR は降水、TerraMODIS は雲とエアロゾルに関する物理量を観測している。対象地域は同緯度帯の 10 地点で、地域の特徴によって分類をした (Table 1)。対象期間は 2004 年の 1 年間とし、データの分解能は 1×1 deg の格子点の日平均とした。各地域の時系列を比較して地域特性を把握する時系列解析と、2 変数の散布図をとり各々の値に対する変化の傾向を把握する動態解析を行った。

Table 1 対象地域の特徴と分類

特徴	分類	地域
外洋地域	海上	Bermuda, Midway
湧昇地域	海上	Canarias, Sandiego
吹き出し地域	海上	Kyushu, Florida
発生源地域	陸上	Hangzhou, Houston
盆地地域	陸上	Sichuan
乾燥地域	陸上	Delhi

3. 時系列解析による結果

- Houston は人為起因と思われる小粒子エアロゾルが卓越するが、Hangzhou や Sichuan よりエアロゾルによる汚染の被害は少ない。
- Sandiego と Canarias はともに大気の安定化が起きているが、付近の山岳による影響で雲環境の違いが表れている。
- Delhi は砂塵による大粒子エアロゾルが卓越し、海洋の影響も起きている。
- Sichuan と Hangzhou および Kyushu は黄砂現象による季節変化が起きている。

4. 動態解析による結果

- 日平均は雲の成長過程が関わり、陸上は海上よりも発達段階が少なく衰弱段階が多い。
- Sichuan と Hangzhou ではエアロゾル間接効果による雲の変質の可能性がある。
- Sichuan ではエアロゾル準直接効果の可能性もある。

5. 結論

Sandiego と Canarias では大気の安定化が起きているが、地形の影響が大きく作用していると思われる。このことは Sichuan においても同様で、盆地によってエアロゾルが滞留し、それによる雲や降水への影響と疑われる証拠が示された。

ただし本解析では対象地域が海洋との影響が大きい沿岸部の陸上が多く、内陸地域における動態の把握が不十分であった。解析手法としても、より高分解能のデータを用いた長期解析や、数値モデルを用いた検証が必要とされる。