

47-18 気候モデルにおける下層雲のパラメタリゼーションの改善に関する研究 (研究期間：平成16年度～平成18年度)

気象研究所 井上豊志郎(tinoue@mri-jma.go.jp)

1. 研究の目的

気候モデルによる地球温暖化予測の比較から、西暦2100年における地上気温の上昇は1.5～5Kと幅を持っており、下層雲の雲量が多いほど温暖化の程度が小さいという報告があり、地球温暖化予測の精度向上のためには、気候モデルにおける下層雲の正確な表現が不可欠となっている。

現在の気候モデルでは、各グリッドで相対湿度の関数として雲量を定めるものや、グリッド内の揺らぎから確率的に雲量と雲水量を決めるなど、下層雲のパラメタリゼーション手法としていくつかの方法がとられているが、衛星による雲算定値との比較では、どの気候モデルにおいても下層雲の再現は十分ではない。

また、雲が解像できる非静力学モデルによる気候変動予測は当分の間見込まれない。

このため、本研究では、気候モデルにおける新しい下層雲のパラメタリゼーション法を開発し、温暖化予測モデルの精度向上を目的としている。

2. 研究方法

2.1 全体計画

本研究課題では、次の研究項目を設定し研究を進めている。

- (1) 衛星に搭載された可視・赤外多チャンネルデータを用いて下層雲の雲パラメータ算定法を改善する。
- (2) 衛星によって同定された下層雲発生時の気象状況および下層雲の放射効果を衛星やヘリコプターによる観測および地上観測のデータ等を基にデータベース化する。
- (3) 集積された下層雲の雲パラメータと気象・海洋要素のデータベースから、有効な気象要素を多数用いた下層雲のパラメタリゼーション法を開発を行う。
- (4) 新しいパラメタリゼーションにより、気候モデルの下層雲の表現を改善し、気候変動予測精度の向上を目指す。

具体的には、下層雲の形態や雲パラメータ(高度、光学的厚さ、平均粒径など)の解析に必要な各種衛星データを取得するとともに、気象要素を解析するためラジオゾンデ、マイクロ波放射計、

マイクロ波散乱計等のデータも取得する。これらのデータを集積し、パラメタリゼーション法確立のためのデータベースを作成する。下層雲の出現時にヘリコプターによる気温・湿度などの観測を行い、かつ衛星による算定データを検証する。

衛星画像データから、スプリットウィンドウを利用した独自の下層雲の判別法により下層雲の抽出及び変動の解析を行う。また、下層雲を雲量、形態、光学的厚さなどで分類する。カテゴリーごとに各気象要素を組み合わせ、多変量解析などの統計処理を行うことにより、これまでの相対湿度による雲量の算定とは異なる、下層雲のパラメタリゼーション法を開発する。

さらに、本研究で開発する下層雲のパラメタリゼーション法を気候モデルに組み込み、計算された雲パラメータを衛星観測から解析された下層雲の雲パラメータと比較し性能の検証を行う。

2.2 年次計画

平成16年度は、まず、GMS,MSG等の静止衛星データを収集し、可視・赤外多チャンネル法により、00,12UTCの下層雲の雲量を解析を進める。ラジオゾンデデータを収集し、次年度以降の資料として整理する。さらに、衛星搭載マイクロ波放射計データおよび既存の雲気候値を収集し、解析を行なう。また、つくば地区を中心に下層雲発生時に対応した地上からの観測と鹿嶋灘沖でヘリコプターによる雲および気象観測を行い気象要素の収集しデータベース化を進める。これらの資料から下層雲の雲量を予測するパラメタリゼーション法を開発を進める。また、新しいパラメタリゼーションの性能を評価するための基礎データとするため、現在の下層雲パラメタリゼーションによるモデルの結果結果と雲気候値の比較検証を行う。

平成17年度は、静止衛星およびTRMM衛星等のデータを用い、可視・赤外多チャンネル法により、大陸西岸沖域で下層雲の形態および海面温度、雲水量等解析し、データベースとして蓄積する。さらに光学的厚さや粒径の情報をえるために雲レーダー等のデータを収集する。また、下層雲発生時に地上からの観測と鹿嶋灘沖でヘリコプターによる雲および気象観測を行い、下層雲と気象要素の

時間変化を調べる。

その上で、初年度から収集した下層雲の雲量・形態および気象要素から雲量・形態を予測するパラメタリゼーション法を開発し、新パラメタリゼーションのモデルの結果と雲気候値や他のモデルとの比較検証を行う。

平成18年度は、収集した衛星データを用い、可視・赤外多チャンネル法により、下層雲の光学的厚さおよび粒径を算定し、蓄積する。これまでに収集した衛星データおよび気象要素データをデータベースとしてまとめる。さらに、衛星データ、

地上測器およびヘリコプターによる雲および気象観測等によって得られた資料から下層雲の地域特性や時間変化と気象要素についてまとめる。

新しい雲パラメタリゼーションについては、光学的厚さや粒径の予測を含んだ手法を開発し、新しいパラメタリゼーションによるモデルの結果と現行の気候モデルとの比較検証を行なう。

その上で、新しい雲パラメタリゼーションの地域、季節による違いなどを評価し、下層雲パラメタリゼーションの確立を目指す。

