

研究課題名：全球気候モデルMIROCの陸域過程の精緻化及びそれを用いた大気陸面相互作用の研究

課題代表者：国立環境研究所社会環境システム研究領域 花崎直太

共同研究者：国立環境研究所地球環境研究センター 伊藤昭彦

東京大学生産技術研究所 沖 大幹・鼎信次郎・山田朋人・山崎 大・鈴木 聡・

Jaecil Cho・Hyungjun Kim

実施年度：平成19年度～平成21年度

1. 研究目的

近年の全球気候モデル(Global Climate Model; GCM)の時空間解像度の向上と温暖化研究の高度化に伴い、陸域過程が大気過程や海洋過程に及ぼすフィードバックの重要性が増し、GCMの陸域過程の精緻化が大きな課題となっている。本研究は 1) 熱収支と水収支を中心とする陸面過程、2) 生態系変動および炭素循環のプロセスに着目し、国立環境研究所・東京大学気候システム研究センター・地球環境フロンティア研究センターで開発されてきたGCMであるMIROCの陸域過程の精緻化に資することを目的とする。

2. 研究計画

本研究ではMIROCの陸面過程モデルMATSIROの改良と拡張(課題1)およびMIROC-SimCYCLE結合モデルの開発(課題2)を行う。

3. 進捗状況

課題1ではサブグリッドスケールの地形を考慮した陸域水循環モデルの開発を行っている。河川の流れや湖沼・湿原の形成といった陸域における水循環過程は、流域内の細かな地形分布に規定されている。しかし、これらの地形分布は気候モデルの解像度では表現できないため、MIROCではサブグリッドスケールの現象として統計的に処理されるか、まったく考慮されていなかった。そこで、近年利用可能になった超高解像度(全球1kmメッシュ)の水文地形データ(GDBD・SRTM30)を用いて、サブグリッドスケールの地形を、気候モデルのグリッドに物理的に反映させる手法を開発中である(図1)。超高解像度の水文地形データの導入は、蛇行の様子や湖沼・湿原の形成といった特性を流域ごとに個別に表現することを可能とする。湖沼・湿地の形成は、大気陸面間の水・熱収支に影響を与えるだけでなく、河川流量の季節変化を通して海洋大循環にも影響するため、これらを気候モデルで考慮することは重要と考えられる。現在、サブグリッドスケール地形の表現方法を改善すると共に、MIROCの陸面過程へのコードの結合に取り掛かっている。

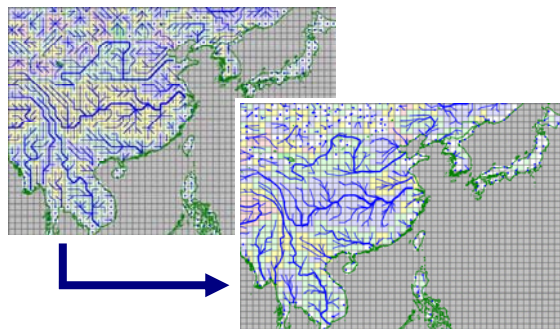


図1 既存の河道網(左)とサブグリッドスケールの地形分布を考慮した河道網(右)

この他に、課題1では全球水資源モデルH07をMIROCに結合する作業も進めている。平成19年度にはH07とMIROCの結合を行った。この結果、主要な人間活動である灌漑が大気過程に及ぼす影響について高度なシミュレーションが可能になった。平成19年度後半から平成20年度前半にかけて、灌漑の導入が大気過程をどのような影響を与えるかについての詳細な数値実験を行った。本予稿の執筆時点で、国際誌への投稿原稿をまとめているところである。

課題2では、陸域モデルVISIT(Sim-CYCLE改良版)をアジア地域で高分解能に適用するためのコード改良を行った。同時進行しているモデル相互比較プロジェクトの仕様に合わせ、日本周辺について緯度経度2分メッシュで計算を行い、生態系炭素収支推定を試行した。このモデルではメタン・亜酸化窒素交換も同時に推定され、温室効果ガス収支の評価に利用される。

4. 今後の計画

課題1については、H07-MIROC結合モデルとMIROCの水循環過程の改良を並行して進める。課題2については、陸面過程モデルと生態系モデルVISITの結合に取り組み、温室効果ガス収支の変化を取り入れた気候モデルに向けた開発を進める。

5. 計算機資源の利用状況(2008年4月から10月まで)

実行ユーザ数：9 CPU時間 1ノード未満：28 hours,
1ノード：461 hours, 2ノード：0 hour, 計489 hours