

1700年から1850年の耕地化が夏季のアジアモンスーンに与えた影響

Changes in Asian summer monsoon induced by cultivation during 1700-1850

高田 久美子 [1]; 斉藤 和之 [2]; 山島 亮二 [3]; 安成 哲三 [4]

Kumiko TAKATA[1]; Kazuyuki Saito[2]; Ryoji Yamashima[3]; Tetsuzo Yasunari[4]

[1] FRCGC/JAMSTEC; [2] 地球環境フロンティア; [3] 首都大・都市環境・地理; [4] 名大・地球水循環

[1] FRCGC/JAMSTEC; [2] FRCGC/JAMSTEC; [3] Dept. Geogr., Tokyo Metrop. Univ.; [4] HyArc, Nagoya Univ.

1. はじめに

これまで土地被覆・植生変化がアジアモンスーンに及ぼす影響に関して、森林をすべて耕地に置き換えるなどの仮想的な条件を与えた研究は行われてきたが、本研究では実際の歴史的な地表面変化を特徴的に捉えた上で耕地化がアジアモンスーンに及ぼす影響を定性的・定量的に評価するために、過去の土地被覆・植生変化データを全球気候モデルに与えてアジアモンスーンの再現実験を行った。ここでは人間活動による温室効果気体やエアロゾルの変動がほとんど無いと考えられる1700年~1850年の変化について調べた結果を報告する。

2. モデル・実験

モデルはCCSR/NIES/FRCGCによる全球大気海洋結合モデル(MIROC3.2, K-1 model developers, 2004)の大気部分をT42の解像度で用い、海面水温分布は1981~2000年の月平均の気候値を与えた。陸面過程モデルはSiB2タイプのMATSIROである。植生分布は1992年の全球データ(USGS GLCC)と1700~1992年の耕地面積率の全球データ及び潜在植生分布(Ramankutty and Foley, 1999)を用いて作成した1700~1992年の分布(Hirabayashi et al., 2004)から、1700年と1850年の分布を与えた。各々の植生分布で50年間積分し(v70, v85)、後半40年間の6~8月平均での違い(1700年-1850年)を調べた。

3. 結果

1700年から1850年に耕地化した地域はインドと中国であり、耕地することによって粗度が減少する効果とアルベドが増大する効果がある。その結果、v85でチベット高気圧が弱体化し、インドでは降水が減少した。インドでは降水への水蒸気収束の寄与が大きく、陸上で粗度が減少して下層の風速が増大すると、陸上の風上側で水蒸気輸送の収束が減少したため、降水が減少した。一方、中国では降水に対する水蒸気収束の寄与が小さく、v70-v85での変化も小さかった。

4. 考察・まとめ

1700年と1850年の植生分布を与えた全球気候モデルによる数値実験によって、1850年頃は1700年頃よりもチベット高気圧が弱く、インドでの降水が減少することが示された。これはヒマラヤの氷河コアの解析から示された過去300年間のインドの降水変動の傾向(Duan et al., 2004)と一致している。1700年~1850年は温室効果気体やエアロゾルの変動が小さく、海面水温・太陽活動・火山活動などの自然変動要因も100年スケールの変動においては余り影響が大きいと考えられることから、この間の変動は主に土地被覆・植生変化によるものだと考えられる。