

審査の結果の要旨

コ-テログウ ヲトウ

論文提出者氏名 ~~ペトラ コ-テログウ~~

大気-陸面相互作用を通して、陸面の土壤水分や植生の永久を大気モデルに正確に導入すること、また大気モデルの結果を河川流出に正確に導入することは、気象予測、水資源予測にとって極めて重要である。既往の研究により、大気-陸面相互作用の鉛直一次元プロセスを取り扱ったモデルは数多く提案されているものの、地形によってコントロールされる流出過程を記述できるような水平流出成分を考慮したモデルはまだ開発されていない。

そこで本研究では、地形に沿った地表流や中間流出によって定まる土壤水分分布を記述でき、その上で大気モデルや流出モデルと結合可能な水平流出を取り込んだ陸面モデルの開発を目的としている。本研究ではチベット高原を研究対象としているが、それはチベット高原の凍土条件下では土の浸透能が小さいため、水平流出が土壤水分の空間分布過程において支配的な役割を演じているからである。また、チベット高原がアジアモンスーンシステムへ与える影響、さらに地球規模の気候システムに与える影響に関する科学的課題に貢献するところも大きい。

開発されたモデル (TS2-IISDHM) は、(1)鉛直方向の融解、凍結プロセスを再現するために土壤水分拡散スキーム (SiB2) を改良した修正モデル、(2)凍土域へ適用するための2次元飽和流出モデル、(3) TS2-IISDHM 内の2次元表面流出と1次元河川流出スキーム、の3つの基本的なサブモデルから構成されている。計算手順は、はじめに(1)によって各グリッドセル内の鉛直プロセスを計算し、その結果を踏まえて、飽和層の計算、斜面水平流出、河道流出の順に実行される。

本研究では、(1)をチベット高原内の三つの観測地点に適用し、水平流出の影響のない地点において良好な結果を得ることが確認された。次に、(2)と(3)がそれぞれ代表的斜面と小流域に適用され、その妥当性が示されるとともに、それぞれの領域でシミュレーションを行うことにより、水平流出が土壤水分や鉛直フラックスの空間分布に与える影響を定量的に示すことに成功している。

以上、本研究は、大気-陸面相互作用を適切に大気モデルならびに河川流出モデルに導入するためのモデル開発に成功しており、その成果が気象予測、水資源予測の精度向上に資するところが大きく、有用性に富む独創的な研究成果と評価できる。よって本論文は博士(工学)の学位請求論文として合格と認められる。