

## 複数のGCM結果を用いた気候変動による農業生産高変化予測

### Estimation of Potential Changes in Cereals Production Under Climate Change Scenarios

辰己 賢一<sup>1\*</sup>, 山敷 庸亮<sup>1</sup>, Da Silva Roberto Valmir<sup>1</sup>, 寶 馨<sup>1</sup>

Tatsumi Kenichi<sup>1\*</sup>, Yosuke Yamashiki<sup>1</sup>, Roberto Valmir Da Silva<sup>1</sup>, Kaoru Takara<sup>1</sup>

<sup>1</sup>京都大学防災研究所

<sup>1</sup>DPRI, Kyoto University

#### 1.はじめに

近年、極端気象現象が数多く観測されるようになってきている。IPCCの第四次評価報告書では、将来の影響に関する現時点での知見の中で、大雨の頻度の増加や干ばつの影響を受ける地域の増加、強い熱帯低気圧の活動度の増加、農作物への被害・土地の劣化・収穫量の減少、農業用水、河口及び淡水システムの塩類化などの影響が予測されている。以上の点から、本研究では将来における農作物生産性の影響を定量的に見積もるため、FAOのAEZ手法を基礎として潜在作物生産性モデルを改良し、より現実の値に近い収量予測モデルの開発を行った。また、分布型流出解析モデルであるTOPModelを世界の主要11流域に適用し、流出量を計算するとともに、灌漑必要水量をモデル推計した。これにより灌漑効果を組み込んだ農作物収量予測モデルを構築し、その精度を検証するとともに、気候変動の農作物生産に与えるインパクトを検証した。

#### 2.モデルの概要

本モデルは月別・日別の気候・降水量・可能・作物蒸発散量・平均雲量・放射などの気候データと土壌条件・土壌環境・地形・灌漑・河川流出量を情報を入力とし、作物の成長・動向のモデル化による計算を行った後、出力として農作物収量を算出するものである。本研究では、収量の算定可能な作物として、コメ、春小麦、キャッサバ、サツマイモ、ジャガイモ、トウモロコシの6作物を扱っている。また、現実の収量をできるだけ再現可能なモデルを構築するため、農家の栽培管理（肥料・病害予防・防虫・輪作）に応じて、入力のを程度を2段階に設定した。

#### 3.結果

本研究では、現在ならびに将来における農作物収量変化を算定するため、農作物収量モデルを開発し、全球規模での推計を行った。主要な成果を以下に示す。

1)灌漑の効果をモデルに取り入れるため、灌漑必要水量の算定と分布型流出モデルであるTOPModelを世界の11流域への適用を行った。

2)カナダにおいては、全ての作物種において将来の農作物収量の増加することがわかった。このことは温暖化に伴って比較的冷涼な土地が作物の栽培適地に変化する可能性が高いことを示唆している。

3)作物グループⅠに対して作物グループⅡ、Ⅲの農作物収量の将来における増加率が大きい。これは作物グループⅡ、ⅢのグループはⅠに比べて高温でよく育つ性質を持つことから、将来気候に対して、現在の栽培地域を維持しつつ、さらに高緯度地方でも栽培可能地域が広がる可能性が高いことを示唆している。

4)灌漑を考慮しなかった場合の収穫面積と考慮した場合の収穫面積を比較した場合、全ての作物

種において、収穫面積が増加した。特にニジェール、インドス、ブラマプトラ流域では流出量と灌漑要求水量の需給がマッチしている地点が多かったため、南アジアおよび東アフリカでは農作物の収穫面積が平均0.3~4%増加した。

5) コメの生産性は、中国北東部で上昇し、春小麦はアメリカとカナダの国境付近において生産性の上昇が見込まれる。

キーワード: 農業生産, 灌漑, グローバルモデル, GCM, A1B

Keywords: agricultural production, irrigation, global model, GCM, A1B