

テーマ1-4

空間公共財ゲームに基づく水稲栽培における水利用集中時期を分散させる制度設計

中河嘉明（早稲田大学 客員次席研究員 人間総合研究センター）

横沢正幸（早稲田大学 教授 人間科学学術院）

研究のポイント

- 代かき期は水稲栽培において最も水資源を利用する時期であるが、気候変動に伴う河川水資源量の逼迫に対応した、代かき作業の分散を促進する制度が求められています。
- 本研究は個々の農家の経済変数（例：収穫利益や栽培コスト）、灌漑開始日の分散のための協力に関するコストや補助金、農家間の情報共有ネットワークを考慮したモデルと空間公共財ゲーム理論により有効な制度を調べました。
- 一つの農家が複数のグループに所属し、グループが重複するスキームを採用すると、協力する農家の数が増加し、灌漑開始日の分散が最大化できることが分かりました。

【研究の背景】

水稲栽培では灌漑シーズンの初めに代かきに使用される利用水量が最も多いですが、気候変動により積雪量などが減少するとこの時期に水不足に陥る可能性があります。気候変動適応として、灌漑開始日を分散させることでピーク水量を減少させる制度の仕組みが求められています。

【研究内容】

エージェントベースモデルを利用し空間公共財ゲーム理論に基づいて様々な制度形態を検討しました。モデルは個々の農家の経済変数（例：収穫利益や栽培コスト）、灌漑開始日の分散のための協力に関するコストや補助金、農家間の情報共有ネットワークを考慮しています。シミュレーションの結果、一つの農家が一つのグループに所属し、グループが重複しないスキームでは、協力する農家の数が増加せず、灌漑開始日の分散はほとんど増加しませんでした。一方、一つの農家が複数のグループに所属し、グループが重複するスキームを採用すると、協力する農家の数が増加し、灌漑開始日の分散が最大化しました。さらに、補助金の額を決定するために、各グループ内の協力者数を灌漑開始日の分散を通じて各グループ内の協力者の数を推定する方法も提案しました。これにより、スキームの運営コストが大幅に削減され、農家の虚偽の申告に影響されない補助金の提供や政策評価が可能となります。

【今後の展望】

本研究では水資源量の競合までは仮定しておらず、より水資源量が逼迫した状況での補助金の効果については今後の課題です。また、農家の栽培面積規模によるコストの低減効果や農家間の情報共有ネットワークの不均一性の影響も今後検討する必要があります。

【出典】

Nakagawa Y. and Yokozawa M. (2023) A social system to disperse the irrigation start date based on the spatial public goods game. PLoS ONE 18(5): e0286127. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0286127>