

NEWS RELEASE

隠れた地力の実態を解き明かす

地形が作り出す地力の空間分布が持続可能なコメ作りの鍵に！！

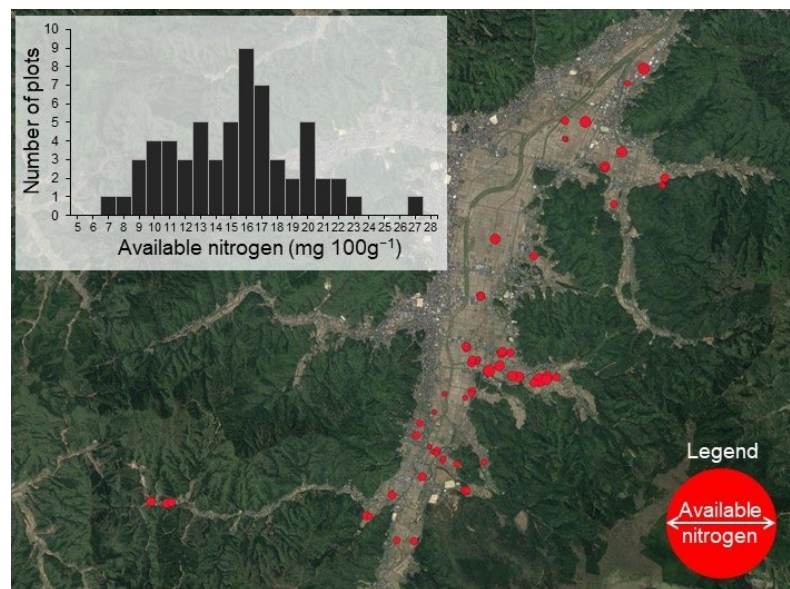
- 水田の地力が地形や立地条件によって空間的に類似することを発見
- 地力は、谷筋の水田群で高く、河川沿いで低い傾向を確認
- 有機物や養分が水系を介して移動・集積し地力に影響する可能性を示唆*
- 地域レベルでの共同管理による新たな土づくり戦略への展開に期待

【概要】

三重大学大学院生物資源学研究科の関谷信人教授、渡邊晋生教授、坂井勝准教授の研究グループは、京都府与謝野町の水田地帯において、地力(可給態窒素≒土壌の窒素供給能力)の分布パターンとその変動要因を明らかにしました。これまで個別の水田ごとに考えられてきた地力が、実は地形や立地条件に応じて空間的な相互作用を持つことを世界で初めて明らかにしました。特に、谷筋の水田群では地力が高く、河川沿いでは低いという明確な傾向(空間的自己相関)を見出しました。本研究は、これまで見過ごされてきた水田地力の広域的空間分布を科学的に解明し、個別の水田毎に肥料設計(肥料の種類・施用量・施用法を計画すること)を考える従来の方法から水田の立地条件など空間的要因を考慮した肥料設計へと発展させ、持続可能な稲作への新たな指針を示したと言えます。本成果は 2024 年 11 月 13 日に国際学術誌「Sustainability」に掲載されました。

【背景】

水稲は世界人口の半数以上を養う重要な作物です。その生産性を支える養分のうち窒素は他の養分に比べて圧倒的に重要です。しかし、窒素肥料の利用効率は 30～50%と低く、水稲は土壌からの窒素供給に大きく依存しています。戦後、化学肥料の多投を前提とした稲作が主流となってきましたが、環境問題や持続可能な食料システムの観点から、土づくりを重視した有機農業への転換が強く求められています。しかし、水田土壌による窒素供給能力の分布や変動要因については、これまで十分な科学的知見が得られていませんでした。特に、灌漑システムでつながり、同じ地形の影響下にある水田群の地力については、その相互関係が不明なままでした。



京都府与謝野町における可給態窒素の空間分布(赤丸の位置は調査対象水田の立地。赤丸の直径は可給態窒素の大きさ)と頻度分布(グラフは可給態窒素の階級別水田数)

【研究内容】

研究グループは、京都府与謝野町の水田地帯から 61 筆(水田を数え上げる単位)を抽出して可給態窒素(土壌が潜在的に植物へ供給できる窒素量≡狭義の地力)を測定し、最新の空間統計学的手法(空間計量経済学の空間ダービンモデル)を用いて解析しました。主な発見は以下の通りです:

①地力の空間的類似性(空間的自己相関)の発見:可給態窒素は立地条件によって類似した分布を示し、谷筋の水田群で高く、河川沿いで低い値を示しました。

②地力に対する有機物の影響:水溶性有機炭素や腐植含量が高くなると、その水田自体の可給態窒素が高くなる一方、周辺水田の可給態窒素は低くなることが判明しました。

③養分移動の可能性:水溶性窒素は水系を介して移動し、周辺水田の可給態窒素に影響を与えることが示唆されました。

④土壌特性の違い:交換性カリウムは周辺水田との間に正の相互作用を示す一方、仮比重は個々の水田内でのみ効果を示すなど、養分特性によって異なる空間的影響が確認されました。

【今後の展望】

本研究成果を踏まえ、今後は以下のような展開が期待されます:

- ①立地や地形が地力を変動させる要因のさらなる解明
- ②地域レベルでの共同管理による新たな土づくり戦略の確立
- ③地域特性に応じた効率的な施肥管理手法の開発

【論文情報】

掲載誌: Sustainability (<https://doi.org/10.3390/su16229880>)
掲載日: 2024年11月13日
論文タイトル: Sustainable nitrogen management in rice farming: spatial patterns of nitrogen availability and implications for community-level practices
著者: Sekiya Nobuhito, Ayaka Mae, Mchuno Alfred Peter, Beno Kiwale Anton, Tasuku Eigen, Saki Yamayoshi, Masaru Sakai, Kunio Watanabe, and Takaharu Kameoka

【謝辞】

本研究は、与謝野町の水稲生産者と役場職員の皆様の協力で、実施されました。

<本件に関するお問合せ>

三重大学大学院生物資源学研究科 教授 関谷信人
TEL: 059-231-9501 E-mail: sekiya@bio.mie-u.ac.jp