

衛星画像を用いた北海道石狩平野の水田利用の動向の分析

Monitoring of use of the rice paddies in Ishikari River Basin, Hokkaido with Satellite Images

○横地 穰* 長竹 新* 田中 健二* 奥田 涼太* 萩原 大生*
 Minoru Yokochi* Arata Nagatake* Kenji Tanaka* Ryota Okuda* Taiki Hagiwara*

1. 研究背景

主食用米の需要が継続的に減少する傾向にある中、畑作物や高収益作物の導入など、水田の活用方法のあり方が検討されている。圃場整備をはじめとする農業農村整備事業は、水田における畑作物や高収益作物の生産の促進に貢献してきた。一方で、水田地帯における稲作と畑作の混在化によって、今後の水利システムや農地の整備に新たな課題が生じることが予想される。水需要の変化に対応した水利施設の再編や稲作水田の集約化（ゾーニング）などを適切に実施し、合理的な水利システムを構築していく必要がある。また、2023年から水田活用の直接支払交付金の交付要件が厳格化され、5年間水稲作付のない水田は交付対象外となるが、実際に5年間水稲の作付がない水田がどの程度存在するのかなど、影響の及ぶ範囲やその規模の実態はわかっていない。そこで本報告では、北海道の水田地帯を対象に、衛星画像を用いて圃場単位で水田の利用動向を調査し、その結果をもとに水田の利用動向の変化によって生じる課題や将来の基盤整備のあり方について論じる。

2. 方法

2.1. 調査対象地域 本研究では、北海道石狩振興局及び空知総合振興局の管内（一部の市町村を除く）の水田（地目）を分析の対象とした。石狩平野を有するこの地域は北海道最大の水田地帯で、道内の水田の50%が分布している（令和3年作物統計調査面積調査）。減反政策の導入以前は水稲作を中心とする土地利用であったが、転作の奨励に伴って、小麦や大豆などの畑作物への転換が進んでいる地区も多い。地域全体の2021年の水稲作付面積は全水田面積の45%（令和3年作物統計調査面積調査）だった。

2.2. 作付の調査方法 農林水産省の作物統計調査の面積調査によって市町村単位では各作物の作付面積を把握することが出来るが、個別の圃場単位での利用動向（田畑輪換などの作付パターン）やその空間的な分布を捉えることは難しい。そこで、本研究では人工衛星画像（光学画像）と農林水産省が提供している農地の区画情報（筆ポリゴン）を用いて、地域内のすべての水田圃場について直近5年間の作付（水稲か畑作物か）を調査した。水稲作と畑作の判別は、Dong et al. (2016)が提案している植生指数（NDVI、EVI）と地表面水指数（LSWI）の差を指標として、湛水中の水田を検出する方法を用いて行った。分析にはSentinel-2及びLandsat 8で撮像された衛星画像のうち、可視、近赤外、中間赤外の波長帯の画像を用いた。得られた作付データを用いて、石狩・空知地方における水田の利用パターンやその空間分布に関する分析を行った。また、長期的な変化の考察のために1994年の作付も衛星画像を用いて調査し、現在までの変化を分析した。

*国立研究開発法人土木研究所寒地土木研究所 Civil Engineering Research Institute for Cold Region PWRI
 キーワード 計画手法、土地利用計画、農用地計画・整備、リモートセンシング

3. 結果と考察

3.1. 水田の利用動向 分析の対象とした水田の過去5年間の延べ水稲作付率は45%で、作物統計調査と同等の値が得られた。過去5年間水稲が一度も作付けされなかった圃場の面積は約46,000 haで全体の42%にあたる。一方の過去5年間すべて水稲を作付けした水田面積は全体の27%、水稲も畑作物も作付けした(田畑輪換を行った)水田面積は全体の31%であった。水田での畑作物が広く展開され、恒常的に畑作物の生産に利用される水田圃場が一定数存在することが確認された。

水田の利用状況には明確な地域性が認められ、空知北部では水稲作利用が主たる水田利用形態で、田畑輪換を行っている圃場も多くみられるのに対して、石狩や空知南部では畑作物利用が主体で、作付が固定されている圃場が多かった。また、石狩や空知南部では1994年と比較して水稲作付圃場の密度が低下しており、空知北部と比較して水稲作付圃場が散在する傾向が見られた(図1)。

3.2. 圃場面積と利用動向の関係 圃場の面積と作付の関係进行分析すると、面積が大きい圃場ほど畑作物利用の割合が高い傾向がみられ、面積が1 ha以上の圃場の5割、2 ha以上の圃場の7割が恒常的に畑作物利用されていた。圃場の面積は圃場の利用動向に一定の影響を及ぼしていることが示唆された。

4. まとめ

地域的な差はあるものの石狩平野では水田の畑地化・汎用化が進行しており、基盤整備が果たしてきた役割は大きいといえる。一方で、石狩や空知南部でみられるような、恒常的に畑作物を生産する圃場が増加し、水稲の作付圃場が散在する状況は、水田かんがいシステムの効率性を低下させる要因になりうるなど、新たな課題が生じる可能性がある。また、当該地域には軟弱な有機質土壌の泥炭が分布しており、その土地利用は地盤沈下や温室効果ガス排出にも影響を及ぼすことが予想される。このような実状を踏まえて将来の農地利用のあり方を検討していく必要がある。

【参考文献】 Dong, J., Xiao, X., Menarguez, M. A., Zhang, G., Qin, Y., Thau, D., Biradar, C., & Moore, B. (2016). Mapping paddy rice planting area in northeastern Asia with Landsat 8 images, phenology-based algorithm and Google Earth Engine. *Remote Sensing of Environment*, 185, 142–154. <https://doi.org/10.1016/j.rse.2016.02.016>

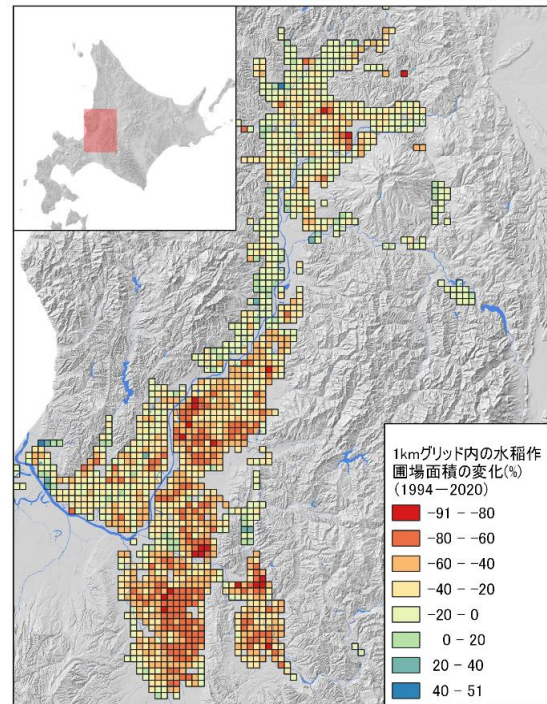


図1 1km グリッドでみた1994年から2020年にかけての水稲作圃場の面積の変化
Fig.1 Change of area of paddy rice production in a 1km grid between 1994 and 2020

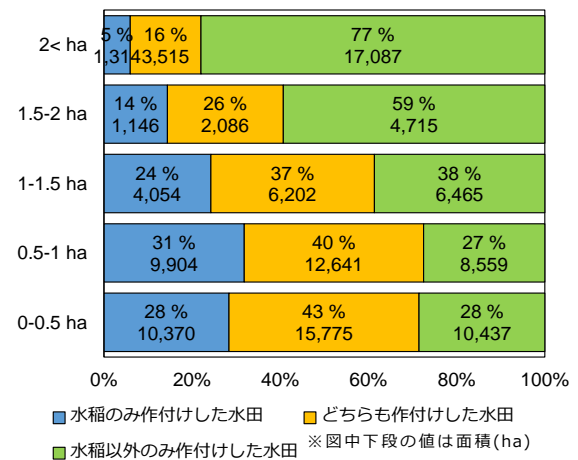


図2 圃場の面積規模別にみた2018年から2022年の5年間の水田の利用動向
Fig.2 Paddy use in 5 years between 2018 and 2022 classified by the field plot size