

整地工法の違いがコメのタンパク含有率に及ぼす影響 Effects of Different Land-leveling Methods on Protein Content of Rice

○増田彪流* 八戸政人** 山本公志** 柏木淳一*** 山本忠男***

MASUDA Takeru* HACHINOHE Masato** YAMAMOTO Takayuki** KASHIWAGI Junichi*** YAMAMOTO Tadao***

1. 序論

コメのタンパク含有率は、食味を左右する重要な要素であり、窒素施肥や土壌中の窒素に影響を受けることが知られている。近年、省力化等を目的とした圃場の大区画化が進んでいるが、多量の作土の移動や営農履歴の異なる圃場の統合に起因する地力のムラによって生育や品質の不均一化を引き起こすことが指摘されている(金田ら, 2022)。また泥炭地水田のコメのタンパク含有率において、大区画化する前の旧圃場に起因するばらつきの発生(金子ら, 2022)や、整地工の違いによるばらつきの可能性(山本ら, 2023)も報告されている。整地工の主流である切盛土工は、土壌の練り返しによる透排水性の悪化、施工費の増加などの課題が指摘されている。そこで、近年では反転均平工法による整地工が推奨されている。反転均平工法では、基盤土を直接走行しないため過転圧を防止でき、表土のはぎ戻し作業をおこなわないため、コストの削減、工期の短縮も期待されている。一方、反転均平工法を実施した圃場におけるコメのタンパク含有率の調査事例は少ない。本研究では、UAVに搭載したマルチスペクトルカメラによって得られた画像から、コメのタンパク含有率を推定し、整地工の違いがタンパク含有率に及ぼす影響を考察した。

2. 方法

(1) 調査対象圃場 調査は北海道美唄市光珠内町の従来工法で基盤土を切盛した圃場(以下、切盛圃場)と、反転均平工法による整地圃場(以下、反転均平圃場)の2圃場で行った。圃場整備時の切盛土工量と刈取り・土壌調査地点を図1に示す。なお、切盛圃場では表土扱いが25 cmであった。いずれも施工後3年が経過した圃場である。2023年の出穂日は切盛圃場が7月15日、反転均平圃場が7月10日であった。玄米タンパク含有率を測定するため、両圃場で刈取り調査を実施した。また、収穫後に土壌断面調査、層位毎の可給態窒素量の測定をおこなった。

(2) 画像撮影 7月下旬から9月上旬に約1週間間隔でマルチスペクトルカメラ(Double 4K Sensor, Sequoiaの2種)を搭載したUAVを用いて画像を取得した。

(3) データ解析 2種のマルチスペクトル

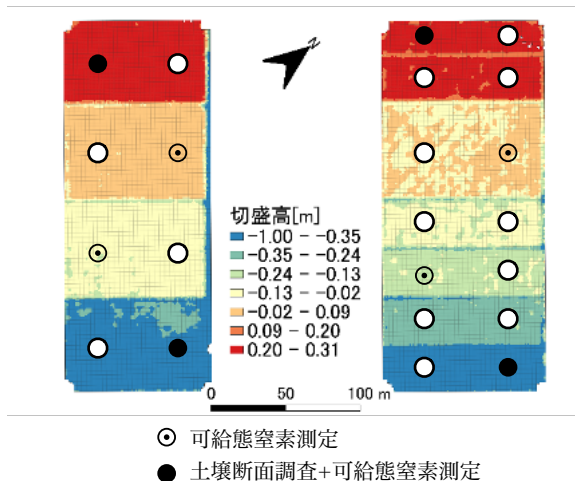


図1 切盛高マップと刈取り・土壌調査地点
(左:反転均平圃場 右:切盛圃場)

Cutting and banking map, and harvesting and soil survey points (Left: Turning-over and land-leveling field, Right: Cutting and banking field)

*北海道大学農学部 School of Agriculture, Hokkaido University, **株式会社砂子組 Sunagogumi Co.,Ltd.

***北海道大学大学院農学研究院 Research Faculty of Agriculture, Hokkaido University

反転均平工法, 植生指数, 可給態窒素

画像から植生指数のオルソモザイク画像を作成し、QGISを用いて刈取地点の植生指数(NDVI, GNDVI)を算出した。刈取地点のコメのタンパク含有率と植生指数との相関を求め、最も相関の高かった日の植生指数を用いて単回帰分析をおこない、コメのタンパク含有率を推定した。

3. 結果と考察

切盛圃場では8月14日のDouble 4K Sensorによる植生指数とタンパク含有率の相関が最も高かった。(相関係数: $r=0.947$)。また反転均平圃場では8月2日のSequoiaによる植生指数とタンパク含有率の相関が最も高かった($r=0.934$)。これらの単回帰分析の結果をもとに、推定タンパク含有率マップを作成した(図2)。切盛圃場では、タンパク含有率にムラがみられた。反転均平圃場では、タンパク含有率のムラは小さかったものの、全体として高い含有率を示す傾向にあった。切盛圃場のタンパク含有率は、切土部と比較し盛土部で高くなっていた。土壌調査から、切盛圃場では表土扱いの下部(約30cm深)で、切土部より盛土部で可給態窒素量が多い傾向が確認された(図3)。一方、反転均平圃場では、20~30cmの可給態窒素量の切土部と盛土部の差は小さかった(図4)。このことから、切盛圃場でのタンパク含有率のムラは、作土層直下の土層における可給態窒素量の違いに影響を受けていると考えられる。一方、反転均平圃場では、表土扱いもなく、下層土の平面的な移動はないものの、一部、心土と表土の攪拌がおこる。そのため作土とその下層土の可給態窒素量が平準化しやすく、結果としてタンパク含有率のムラが生じにくくなったと推察される。

4. 結論

切盛施工と反転均平施工という異なる整地工が施工された圃場において、コメのタンパク含有率を推定した。反転均平圃場よりも切盛圃場でタンパク含有率のムラが大きく、その値も高いことが示された。この要因は、施工時の土壌の移動による土壌中の可給態窒素ムラにあることが推察された。そのため、同一圃場内のタンパク含有率の均平化をはかるためには、整地工法毎に前年度の結果を参考にした可変施肥をおこなうことが効果的であると考えられる。

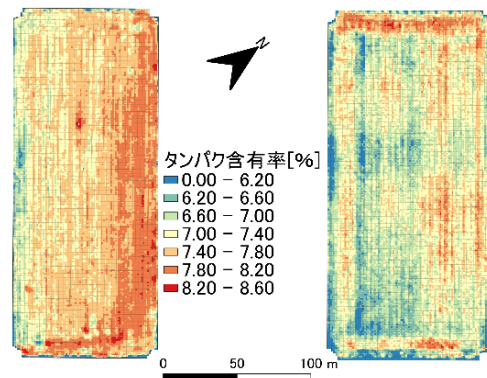


図2 推定タンパク含有率マップ
(左:反転均平圃場 右:切盛圃場)

Estimated protein content map (Left: Turning-over and land-leveling field, Right: Cutting and banking field)

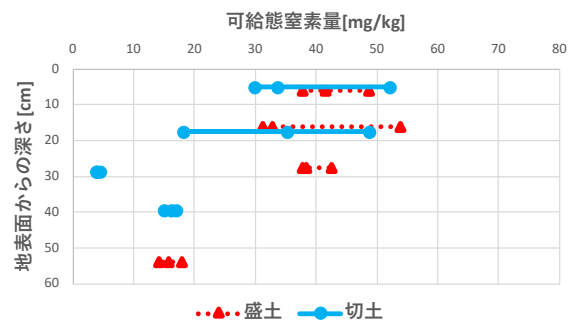


図3 土層別の可給態窒素量(切盛圃場)
Available nitrogen content in each soil layer in cutting and banking field

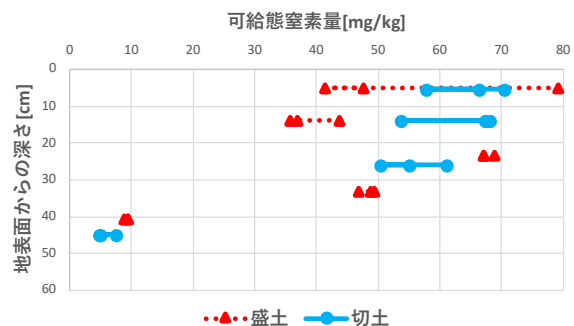


図4 土層別の可給態窒素量(反転均平圃場)
Available nitrogen content in each soil layer in turning-over and land-leveling field