

研究種目：基盤研究 (B)
研究期間：2007～2010
課題番号：19380012
研究課題名 (和文) コムギおよびダイズ品質の圃場間・圃場内変動をもたらす要因の解析と可変量管理
研究課題名 (英文) Analysis of spatial variability of quality of soybean and winter wheat among fields and within field, and precision crop management
研究代表者
稲村 達也 (INAMURA TATSUYA)
京都大学・農学研究科・教授
研究者番号：00263129

研究分野：

科研費の分科・細目：農学、作物学・雑草学

キーワード：集落営農、田畑輪換、窒素、タンパク、灰分、精密農業、土壌水分

1. 研究計画の概要

集落営農での生産性向上のためには収量・品質の支配要因の変動に応じた栽培管理 (Precision Crop Management; PCM) が必要で、PCM のための管理戦略の開発が進められている。本研究では、品質・収量の向上と安定化が重要とされるコムギおよびダイズを対象に、集落営農における品質の圃場間・圃場内変動を是正する PCM のための管理戦略の設計と実証を行う。品質としてはタンパク含量 (コムギ、ダイズ) および灰分 (コムギ) を取り上げる。まず、集落営農において、コムギとダイズの品質の圃場間・圃場内変動を一次的に支配する生育特性や土壌特性を解明する。そして、この各特性が両作物の生長過程と収量を通して品質を規定する機構を解明し、PCM のための管理戦略を設計する。次に、管理戦略の実効性を、研究分担者が開発した GPS を搭載した可変量同時播種施肥機などを用いて検証する。

2. 研究の進捗状況

(1) 対象とした集落営農の圃場群における前作作物の残効、土壌理化学性 (T-N, T-C, 透水性および粒径組成など) などを 10×30m メッシュで実測し、これらの空間変動をマップ化し、コムギおよびダイズなどの畑作物の生育・収量に強く影響する土壌形質を明らかにした。そして、これらの畑作物を適切に管理するための土壌形質から見て合理的な管理区画を設定した。

(2) コムギの耕起同時播種施肥時の土壌水分、播種後の土塊径、播種深度と出芽深度を実測し、苗立ち数、苗立ち時の地上部重・窒素保有量、小穂分化期と出穂期の地上部重と窒素

保有量、収量・品質などをリモートセンシングと圃場調査等により測定した。

(3) (2) の結果をもとに、パス解析により、前作作物の残効および播種時の土壌特性の影響を受ける苗立ち数 (初期生育量) と出芽深度がその後の生育過程 (生殖生長始期における地上部生育量) と収量を介して、コムギの品質を規定する機構を解明した。

(4) ダイズの苗立ち数と苗立ち時の地上部重・窒素保有量、開花始期と着莢期の地上部重と窒素保有量、収量・品質などをリモートセンシングと圃場調査等により品種別に測定した。

(5) (4) の結果から、窒素保有量でみたダイズの生育相と収量・品質との関係が解明されるとともに、収量・品質をリモートセンシングで予測できるダイズ形質が明らかとなった。

(6) PCM の実行に不可欠な、コムギおよびダイズの変量同時施肥播種を実施した。これらの可変量施肥播種では、事前に作成したマップに応じて播種深度、播種量および施肥量を GPS 位置速度情報に基づいて適正に制御できた。

(7) (2)、(4) の結果から、PCM 管理戦略の実効性を評価することができた。

3. 現在までの達成度

② おおむね順調に進展している。

(理由)

研究計画に基づいて、コムギとダイズの品質の圃場間・圃場内変動を一次的に支配する生育特性や土壌特性を解明することができ、この各特性が両作物の生長過程と収量を通して品質を規定する機構を解明し、PCM のための管理戦略を設計することができた。次に、

管理戦略の実効性を、研究分担者が開発したGPSを搭載した可変量同時播種施肥機と携帯型生育量測定装置などを用いて検証することができた。さらに、可変量播種機を用いたコムギ栽培が周辺農家へ普及し、それらの農家ではコムギの収量と品質（タンパク）の向上が確認されている。

4. 今後の研究の推進方策

(1)平成22年度も引き続き、ダイズの可変量同時施肥播種作業を実施する。

(2)前年度に可変量同時施肥播種を実施したコムギとともに、ダイズの生育・収量・品質の圃場間変動をリモートセンシングや圃場調査によって把握・解析し、コムギおよびダイズのPCM管理戦略の実効性を検証する。

(3)得られた成果は、学会誌に投稿するとともに、研究室のHPで公開する。

5. 代表的な研究成果

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計4件)

稲村達也, 吉川茜, 松本憲悟, 池永幸子, 井上博茂, 山末祐二, コムギ収量の圃場内変動をもたらす要因の解析と可変量管理の可能性, 日作紀, 76(2), 189-197, 2007, 査読有

Ikenaga, S., K. Goto, M. Suguri, M. Umeda and T. Inamura. Geostatistical analysis of spatial variability of paddy rice nitrogen in paddy-upland rotational fields for extension of precision agriculture. Journal of the Japanese Society of Agricultural Machinery, 69(2), 69-78, 2007, 査読有

飯田訓久, 小麦施肥播種機の可変量制御, 農業機械学会誌, 71(4), 90-96, 2009, 査読有

Inamura, T., Yashikawa, A., Ikenaga, S., Iida, M., Path Analysis of Tiller Density of Winter Wheat Demonstrates the Importance of Practices that Manipulate Clod Size based on Soil Moisture at Seeding in Rice-Wheat Cropping System, Plant Production Science, 13 (1), 85-96, 2010, 査読有

[学会発表] (計3件)

稲村 達也, 営農システムにおける環境保全型農業技術の具現化, 日本作物学会, 2007.9.27, 金沢

平田大輔, 播種量, 播種深度, 追肥量が輪換

畑コムギの生育, 収量, 品質に与える影響, 日本作物学会, 2008.3.28, つくば

清水久弘, 2008年播コムギにおける湿害の発生と窒素追肥による収量の改善, 日本作物学会, 2009.9.30, 静岡