

研究成果報告書

(国立情報学研究所の民間助成研究成果概要データベース・登録原稿)

研究テーマ (和文) AB		水田土壌の地力窒素の時空間変動評価による肥沃度維持機構の解明と適正管理法の提言			
研究テーマ (欧文) AZ		Studies on the mechanisms regulating spatiotemporal changes of soil nitrogen availability in paddy fields and their rational management			
研究氏 代表名 者	カナ CC	姓) モリツカ	名) ナオキ	研究期間 B	2012 ~ 2013年
	漢字 CB	森塚	直樹	報告年度 YR	2014年
	ローマ字 CZ	Moritsuka	Naoki	研究機関名	京都大学
研究代表者 CD 所属機関・職名		京都大学大学院 農学研究科 農学専攻 栽培システム学分野・助教			
<p>概要 EA (600字~800字程度にまとめてください。)</p> <p>本研究では、大区画の水田で問題となる圃場内の地力窒素ムラの時空間変動とその変動要因をスケール横断的に評価し、根圏や残渣圏という水稻根が作り出した生物圏での有機物動態と土壌の鉱質画分が地力窒素の維持と生成に重要な役割を果たしていることを明らかにするための以下の実験を行った。</p> <p>実験1：大区画水田での土壌特性値の時空間変動評価 1960年代に大区画化、1970年代後半に堆肥連用試験、1986年と2003年に均平化が行われた大区画水田から格子状に計100点の表層土壌を採取した。採取は2002年と2012年の計2回行った。分析の結果、10年間で肥沃度はおおむね維持されていた。兩年での各特性値間の相関係数は、可給態リンと酸性シュウ酸塩可溶性鉄は0.8以上、可溶性窒素と交換性Kは0.3未満、他の項目は0.5~0.8の範囲内であり、多くの項目の圃場内変異パターンは一致していた。さらに重窒素自然存在比の分析結果から、土壌の全窒素含量の圃場内変異は過去から現在に至るまでの家畜糞堆肥の施用によることが示唆された。これらの知見に加えて、土色の高感度分析は全窒素含量と酸性シュウ酸塩鉄含量の推定に有効であることが示された (Moritsuka et al., in press)。</p> <p>実験2と実験3：無施肥水田での土壌窒素の形態に及ぼす水稻生育の影響の評価 2002年からメタン発酵消化液を連用し、その後、2010年から無施肥で水稻を栽培してきた圃場において、水稻植栽区と無植栽区を設置し、作付前と収穫後に作土を採取するとともに、水稻収量を測定した。さらに2012年には栽培期間中とその後に計8回の根域土壌の採取を行った。分析の結果、土壌中の窒素は、塩可溶性無機態画分を除いて、いずれの形態の窒素も植物生育の影響よりもむしろ有機物含量と粘土含量の影響を強く受けており、易分解性有機態窒素と難分解性の有機態窒素と難溶性の固定態アンモニウムは連動する傾向にあった。本圃場はプロットスケールでの粘土含量のムラが大きかったため、土壌窒素の形態に及ぼす水稻生育の影響が検知しにくい圃場環境であったと考えられた。ただし窒素とは対照的にカリウムについては水稻生育に伴う土壌中のカリウムの形態変化を検知することができた。今年(2014年)、無施肥5年目の試験を継続して行う予定である。</p>					
キーワード FA	大区画水田	地力窒素維持	土色分析	無植栽区	

(以下は記入しないでください。)

助成財団コード TA					研究課題番号 AA								
研究機関番号 AC					シート番号								

発表文献（この研究を発表した雑誌・図書について記入してください。）									
雑誌	論文標題 ^{GB}	Soil color analysis for statistically estimating total carbon, total nitrogen and active iron contents in Japanese agricultural soils							
	著者名 ^{GA}	Moritsukaら計5名	雑誌名 ^{GC}	Soil Science and Plant Nutrition					
	ページ ^{GF}	印刷中	発行年 ^{GE}	2	0	1	4	巻号 ^{GD}	60
雑誌	論文標題 ^{GB}								
	著者名 ^{GA}		雑誌名 ^{GC}						
	ページ ^{GF}	～	発行年 ^{GE}					巻号 ^{GD}	
雑誌	論文標題 ^{GB}								
	著者名 ^{GA}		雑誌名 ^{GC}						
	ページ ^{GF}	～	発行年 ^{GE}					巻号 ^{GD}	
図書	著者名 ^{HA}								
	書名 ^{HC}								
	出版者 ^{HB}		発行年 ^{HD}					総ページ ^{HE}	
図書	著者名 ^{HA}								
	書名 ^{HC}								
	出版者 ^{HB}		発行年 ^{HD}					総ページ ^{HE}	

欧文概要^{EZ}

In this study, we evaluated spatiotemporal changes of soil nitrogen availability in a consolidated paddy field and their determining factors. We hypothesized that soil nitrogen availability is maintained by an input of organic matter from rice growth as well as by its stabilization by soil clay fraction. To reveal this hypothesis, the following experiments were carried out.

Experiment 1: Spatiotemporal changes of soil properties in a consolidated paddy field.

Surface soil samples were collected thoroughly from a paddy field in 2002 and 2012. This field was subjected to land consolidation in 1960s, heterogeneous manure application in the late 1970s, and land leveling in 1986 and 2003. Analyses of soil chemical properties showed that soil fertility was maintained during 2002 and 2012. The pattern of spatial distribution did not change significantly for many of the properties, suggesting that land leveling carried out in 2002 barely influenced the distribution of such stable properties. Analysis of the $\delta^{15}\text{N}$ value in soil suggested that the heterogeneous distribution of soil organic matter observed in 2002 and 2012 was due to both past and recent applications of animal dung manure. In addition, analysis of soil color was found to be effective to estimate the contents of total N and acid-oxalate extractable Fe in soil (Moritsuka et al. in press).

Experiments 2 and 3: Effects of rice growth on soil nitrogen forms in an unfertilized field.

Surface soil samples have been collected since 2010 from an unfertilized paddy field equipped with planted and unplanted plots. Sampling was carried out before planting and at harvesting except for 2012 when samples were collected eight times around the year. Soil analyses indicated that the all forms of soil nitrogen except for readily extractable inorganic N were influenced by organic matter and clay contents more strongly than rice growth. Plot-scale heterogeneity of clay content was large enough to mask the possible influence of rice growth on soil nitrogen forms. This field experiments will be continued until 2014, which is the fifth year after fertilizer application was stopped.