

氏 名	佐 野 修 司
学位(専攻分野)	博 士 (農 学)
学 位 記 番 号	農 博 第 1703 号
学位授与の日付	平 成 20 年 3 月 24 日
学位授与の要件	学 位 規 則 第 4 条 第 1 項 該 当
研 究 科 ・ 専 攻	農 学 研 究 科 地 域 環 境 科 学 専 攻
学 位 論 文 題 目	Characterization of Soil Nitrogen in Japanese Agricultural Lands by a Comprehensive Fractionation Method (形態別評価法を用いた日本の農耕地における土壌窒素特性の解明)
論文調査委員	(主 査) 教 授 小 崎 隆 教 授 縄 田 栄 治 教 授 間 藤 徹

論 文 内 容 の 要 旨

窒素は作物要求量の最も高い必須元素であり、作物生産において不可欠な元素であると同時に、日本の農耕地でかなりの量が土壌に残存すると見積もられており、環境面からも現状評価が求められている。しかし、土壌の窒素環境については全量と可給態の一部について調査されているものの、詳細な評価は行われていない。これは土壌窒素の形態が複雑な上、その存在量におよぼす因子も多く、安定態も含めて全容を評価する必要があるにもかかわらず、可給度に応じて分画する適切な評価法が存在しないためであると思われる。本論文は、以上のような背景のもと、土壌窒素を可給度に応じて包括的に評価する方法について考案し、日本の農耕地土壌の窒素環境について影響を与えうる因子（土地利用、土壌型、施肥管理）と関連づけて明らかにするほか、評価法についてより簡便な方法を提示することを目的として行った一連の研究を取りまとめたものであり、次の各章からなっている。

第1章は序論であり、この研究の背景を明示するとともに、本論文で取り扱う課題について記述している。

第2章では、化学的な要因だけでなく有機態については生物的な要因（微生物作用）により可給度が規定されているという土壌窒素の特性を踏まえ、両方の観点を組み合わせることにより、土壌窒素を無機・有機別にそれぞれ可給度に応じて、無機可溶態、無機固定態、有機可給態、有機安定態に分画する方法について論じている。

第3章では、第2章で示した方法を、日本の農耕地より採取した土壌試料に適用し、現状を明らかにするとともに、窒素存在形態におよぼす土地利用、土壌型の影響を評価している。この結果、可給態画分は全体の1割弱程度であり、安定な画分が全体のほとんどを占めていることがわかった。また、日本の農耕地においては、可給度の高い画分（無機可溶態と有機可給態）は主に土地利用に、安定な画分（無機固定態と有機安定態）は主に土壌型に大きく影響されることが示された。以上のように、日本の農耕地土壌の特性を窒素の面から詳細に明らかにすることができた。

第4章では、第2章の方法を有機物の連用試験を行っている圃場より採取した土壌に適用し、農業生産上不可欠な肥料や有機資材の使用が土壌窒素の存在形態におよぼす全体的な影響を評価した。その結果、有機資材の施用は有機態画分の増大に寄与するだけでなく、無機態画分にも影響をおよぼすことが明らかとなった。第3章での成果と併せて、日本の農耕地における土壌窒素の存在形態におよぼす因子として、まず土地利用と土壌型が重要であり、次に肥料・有機物管理が重要であることが明らかとなった。また第2章で示された分画法は有機態画分を炭素と関連づけることも可能であり、窒素と同様の方法で分画された可給態炭素と安定態炭素との関係についても検討し、肥料・有機物管理により生じる形態別窒素の質の違いを示すことができた。以上のように、肥料・有機物管理の形態別窒素存在量への影響を評価できた。

第5章では、4画分の中でも特に測定に手間のかかる有機可給態について、化学的な抽出法により評価される有機物との関係を解析した。その結果、水田ではオートクレーブ抽出法、畑ではリン酸緩衝液抽出法により評価される有機態窒素が、最も相関も高く量的にも密接な関係を持つことが示された。このことより、土地利用を区分した上で、適切な化学的方法を用いることにより、有機可給態を評価できる可能性が示された。したがって、化学的な抽出法を組み合わせることにより土

窒素の全容を可給度に応じて評価できると考えられた。

第6章は、本研究の成果のまとめと結論に充てられている。

論文審査の結果の要旨

窒素は作物要求量の最も高い必須元素であり、作物生産において不可欠な元素であると同時に、日本の農耕地でかなりの量が土壌に残存すると見積もられており、環境面からも詳細な現状評価が求められている。

本論文は、土壌窒素を作物への可給度に応じて包括的に評価する方法を考案し、日本の農耕地土壌の窒素環境を、それに影響を与えうる因子（土地利用、土壌型、施肥管理）と関連づけて明らかにするほか、より簡便な評価法を提示することを目的として行った一連の研究を取りまとめたもので、評価できる点は以下のとおりである。

1. 従来の土壌窒素の分画は化学的なものがほとんどであり、可給度を反映した評価法とは言い難かったが、本研究では生物的方法を組み合わせることにより土壌窒素の全容を、可給度に応じて形態別に評価する方法を考案した。
2. 日本の農耕地における土壌窒素の特性を、土地利用、土壌型、肥料・有機物管理と関連づけて解明することができ、それらが土壌窒素の存在形態に与える影響を包括的に示すことができた。
3. 分析に時間を要する有機可給態窒素について、土地利用ごとに適切な化学的評価法を提示することができ、化学的に土壌窒素の全容を評価できる可能性を示した。
4. 土壌窒素の存在形態が土地利用や土壌型別に異なっていたこととともに、有機可給態窒素と関連の深い化学的評価法も土地利用別に異なっていることから、日本の農耕地において、土地利用や土壌型別に土壌の管理を考慮することの必要性を示した。

以上のように本論文は、形態が複雑で評価が困難であった土壌窒素について包括的に評価することに成功しており、日本の農耕地土壌の窒素環境が明らかになったことを通じて、国レベルで農業生産性向上や環境保全型農業の推進を行う上での基礎的情報を与えており、土壌学、植物栄養学、農業生態学並びに環境科学の発展に寄与するところが大きい。

よって、本論文は博士（農学）の学位論文として価値あるものと認める。

なお、平成20年2月14日、論文並びにそれに関連した分野にわたり試問した結果、博士（農学）の学位を授与される学力が十分あるものと認めた。