

(続紙 1)

京都大学	博士（農学）	氏名	小原 洋
論文題目	耕地化・農地管理に伴う土壌特性の変動 － 日本およびタイ国における事例 －		
(論文内容の要旨)			
20世紀後半は、世界的にそれまでになく土壌が大きな人為的インパクトを受けた時代であり、日本では土壌の富栄養化・汚染が、また海外では土壌の劣化・貧栄養化が問題となってきた。土壌分類についても、基本的には自然生成的な認識をもとに構築されているため、人為を強く受けた土壌に対して十分に有効な情報を与えているとはいえなかった。そのような中、日本においては農耕地の土壌に関する情報が蓄積されつつあり、また世界各地で展開されてきた国際共同研究が、成果としてまとまったものになりつつある。本研究では、整備された日本の農耕地の土壌情報（土壌断面データベース）を利用して、土壌分類の改訂において問題となっていた分類基準の策定への利用を試みるとともに、農耕地の土壌特性の変動解析を行った。また熱帯林の耕地化に伴う土壌劣化問題の現状を把握するため、タイ国内において隣接する自然土壌と農耕地土壌の比較調査を行った。 1. 日本の農耕地の土壌情報（土壌断面データベース）を利用して、灰色低地土の細分類基準の検討、および黒ボク土の中の非アロフェン質グループの分離基準の検討を行った。その結果、蓄積された土壌情報を用いて土壌分類基準の適合性を検証できること、その基準によって従来困難であった日本全国の膨大な数の地点について分類名称を明らかにできることを示した。 2. 日本国内の土壌特性の変動について、主に土壌環境基礎調査のデータを利用して解析を行い、以下の結果を得た。日本の自然条件下では、強酸性でリン酸固定が問題となる土壌が多いのであるが、農耕地では古くから石灰施用による酸性矯正やリン酸の多投入が行われてきたため、1巡目の定点調査が行われた1979～84年時点において、すでに交換性カルシウム含量・塩基飽和度が高く、pHが平均値で6前後と弱酸性に矯正されるとともに、特に野菜畑や施設土壌で可給態リン酸量が高いレベルに達していることが明らかとなった。さらに定点調査1～4巡（1979～98年）においては、リン酸の蓄積が全地目で進行し、交換性カリウムもリン酸と比べ程度は小さいが増加傾向を示していた。特にリン酸の増加は顕著で、施設土壌では3巡目で、茶園土壌では4巡目で可給態リン酸の平均値が2000 mg kg⁻¹土壌を超えていた。普通畑や樹園地土壌における可給態リン酸の改善目標値が100 mg kg⁻¹土壌であるので、施設や茶園土壌では目標値の20倍以上の濃度に達していることが明らかになった。pHと交換性カルシウム・マグネシウムは、調査期間中に明瞭な増加こそ示していないが、依然として自然土壌に比べると高いレベルを維持していた。また土壌タイプ別の土壌の化学性とその変動をみると、可給態リン酸含量は、黒ボク系統の土壌群で低く、リン酸吸収能の小さい砂丘未熟土、黄色土、褐色低地土などで高い値を示していた。一方土壌統群別では、黒ボク土では有機物含量の差を反映したカルシウムとマグネシウム含量のレベル差が認められる一方、水田として利用される灰色低地土とグライ土の土壌統群では、粒径組成の違いを反映した塩基含量のレベル差が認められるなど、土壌分類単位毎に特徴的な状態と変化が見られることが明らかになった。 3. タイ国において自然土壌と農耕地土壌の比較調査を行った結果、AcrisolsとFerralsolsにおいて、耕地化に伴い酸性化と交換性カルシウム・マグネシウムの減少傾向が観測された。一方、FerralsolsとLuvisolsでは、土壌侵食による場合を除けば耕地化に伴う土壌有機物の減耗が顕著には見られないこと、またLuvisolsでは			

侵食された場合でも下層で交換性カルシウムが多く存在するため土壌の酸性化は顕在化しないことなど、これらの土壌では耕地化というインパクトに対して一定の許容力があることを示した。このように、土壌タイプの違いにより耕地化後の変動傾向が明瞭に異なることが明らかになった。

これらのことから、日本とタイの土壌が、それぞれ富栄養化と土壌劣化にさらされている現状が明らかになると共に、耕地化に際しては、土壌のタイプ毎に、その固有の性質に応じた変動を示していることが明らかになった。

注) 論文内容の要旨と論文審査の結果の要旨は1頁を38字×36行で作成し、合わせて、3,000字を標準とすること。

論文内容の要旨を英語で記入する場合は、400～1,100 wordsで作成し
審査結果の要旨は日本語500～2,000字程度で作成すること。

(続紙 2)

(論文審査の結果の要旨)

自然土壌は、耕地化という人為インパクトに伴い、様々にその特性を変化させてきた。本論文では、異なる気候条件下において、異なった耕地化インパクトを受けた日本とタイにおける土壌特性の変化を、膨大な土壌情報に基づく土壌分類基準の策定と土壌特性値の変動解析および現地調査を通して明らかにしたものである。評価される点は以下の通りである。

1. 日本の農耕地の土壌情報（土壌断面データベース）を利用して、灰色低地土の細分類基準の検討、および黒ボク土の中の非アロフェン質グループの分離基準の検討を行った。その結果、蓄積された土壌情報を用いて土壌分類基準の適合性を検証できること、その基準によって従来困難であった日本全国の膨大な数の地点について分類名称を明らかにできることを示した。この成果は、日本の農耕地土壌の新たな分類体系確立に向けて大きく貢献するものである。

2. 日本国内の土壌特性の変動について、主に土壌環境基礎調査のデータを利用して解析を行った。本来強酸性でリン酸固定が問題となる日本の土壌であるが、農耕地では古くから石灰施用による酸性矯正やリン酸の多投入が行われてきたため、定点調査1巡目（1979～84年）において、すでに交換性カルシウム含量・塩基飽和度が高く、野菜畑や施設土壌では可給態リン酸量が特に高いレベルに達していた。リン酸の蓄積はその後全地目で進行した。土壌タイプ別では、可給態リン酸含量は黒ボク系統の土壌群で低く、砂丘未熟土、黄色土、褐色低地土などで高い値を示した。土壌統群別では、黒ボク土では有機物含量の差を反映した交換性塩基含量のレベル差が認められる一方、水田として利用される灰色低地土とグライ土の土壌統群では、粒径組成を反映した塩基含量のレベル差が認められるなど、土壌分類単位毎に異なる傾向が見られた。これらの結果は、集約的に管理された日本の農耕地における土壌特性の変動を俯瞰できる貴重な成果である。

3. タイ国において自然土壌と農耕地土壌の比較調査を行った結果、AcrisolsとFerralsolsにおいて、耕地化に伴い酸性化と交換性カルシウム・マグネシウムの減少傾向が観測された。一方、FerralsolsとLuvisolsでは、土壌侵食による場合を除けば耕地化に伴う土壌有機物の減耗が顕著には見られないこと、Luvisolsでは侵食された場合でも下層で交換性カルシウムが多く存在するため土壌の酸性化は顕在化しないことなど、これらの土壌では耕地化というインパクトに対して一定の許容力があることを示した。このように、土壌タイプの違いにより耕地化後の変動傾向が明瞭に異なることが明らかになった。

4. これらのことから、日本とタイの土壌が、それぞれ富栄養化と土壌劣化にさらされている現状が明らかになると共に、耕地化に際しては、土壌のタイプ毎に、その固有の性質に応じた変動を示していることが明らかになった。

以上のように、本論文は、日本とタイにおける耕地化という人為インパクトが土壌に与える影響を解析しその諸相を明らかにするとともに、今後の土壌管理のあり方の基本的な要素を明示し、また新たな土壌分類体系の確立に貢献するものであり、土壌学、作物栄養学、熱帯農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22年1月18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。

注) Webでの即日公開を希望しない場合は、以下に公開可能とする日付を記入すること。

要旨公開可能日： 年 月 日以降