

論文内容の要旨

論文題目: ALKALINE ION CONCENTRATIONS IN AGRICULTURAL SOIL AND SOIL PRODUCTIVITY IN THE COASTAL PADDY FIELD OF THE RED RIVER DELTA, NORTHERN VIETNAM

北部ベトナム紅河デルタ沿岸部の水田土壌のアルカリイオン集積と土壌の生産性についての研究

氏名 DINH THAI HUNG ディン タイ フン

Abstract

北部ベトナムの紅河デルタの沿岸域にある“Saline soils”と“Acid sulfate soils”は農業に対し新しい自然資源である。本研究では、稲作農業重点地域である北ベトナム・紅河デルタの中でも問題土壌を抱えている沿岸域の水田を研究対象地域として選定し、デルタの稲作農業地域の表層土壌の浅層部である0-100cmについて、土壌に含まれる主要なイオン濃度に着目し、土壌成分とイオン濃度の関係を分析し、“Washing method”などの伝統的な稲作栽培技法の影響についても展望する。また、現在のよく起っている水田から海老養殖池への土地利用変化を考察し、“Saline soils”と“Acid sulfate soils”の水田において持続可能な土地利用を目標とする。

第一に土壌状態、土地利用の目的と経済要求の情報を考察し、紅河デルタ全域、特に沿岸域の土地利用政策を明らかにする。紅河デルタの土地利用変化の要因として、政府による土地利用政策が第一に挙げられる。ベトナムにおいて、農業経済の中で稲作栽培は重要な役割を担っており、1960-1990年代には米政策が最重要課題となり、こと沿岸域における土地利用は稲作が中心であった。自給を含め稲作生産性の向上を目指した農業技術の高度が図られるとともに、河川堤防・灌漑排水路の建設、灌漑システムの改良も断続的に行われてきた。しかし、ドイモイ以降、ことに1990年代以降では、政策変化もあり貿易重視の立場で輸出可能な農業生産物の耕作に重点がおかれるようになった。海岸域の場合、海老養殖も開始している。水田が海老養殖池に変化している原因のひとつは灌漑用の淡水量が不足していることである。

第二に、デルタの稲作農業地域の表層土壌の浅層部である0-100cmについて、土壌に含まれる主要なイオン濃度に着目して土壌成分とイオン濃度の関係を分析し、“Saline soils”と“Acid sulfate soils”土壌と河成堆積物のアルカリイオン濃度が違うことについて検討した。紅河と支流の堆積物は Na^+ イオン濃度が高く、Van Uc川の堆積物は Ca^{2+} イオン濃度が低いことが明らかになった。そして、それぞれの水田土壌の土壌塩分とアルカリイオン濃度が違うことが明らかになった。“Saline soils”の水田土壌では Na^+ イオン濃度が高く、“Acid sulfate soils”の水田土壌では Mg^{2+} イオン濃度が高い結果となった。さらに、デルタの水田土壌のナトリウム吸着率 (Sodium Adsorption Ratio - SAR) と電気伝導度

(Electric Conductivity - EC) との関係、“Saline soils” と “Acid sulfate soils” におけるナトリウム吸着力の評価、沿岸地域の水田土壌のナトリウム吸着力分布について明らかにした。“Saline soils” の水田土壌は EC が高く、SAR も高いが、“Acid sulfate soils” の水田土壌は EC が高く、SAR が低い傾向が見られた。

紅河デルタでは在地の技術を用いて、乾季には河川上流地域から灌漑用水を引き、淡水を水田に入れること、また、冬季に “Washing method” として表層土壌の耕転を行うことが行われてきた。“Washing method” は沿岸域の水田での米稲作活動にとって最も有効な作業であると言える。“Washing method” が行われると、土壌塩分や毒性イオン濃度などが薄くなり、SAR が 0.2 以上になると塩害が起こり、SAR は土壌塩分の指標となると考えられる。乾季稲作における表層土壌中の塩分濃度とアルカリイオン濃度の影響について判断した。

“Saline soils” と “Acid sulfate soils” 土壌と河成堆積物の Mg/Ca 率において、土壌中の Ca^{2+} と Mg^{2+} イオン濃度が検討した。 Na^{+} イオン濃度の高い “Saline soils” 水田の土壌には Ca^{2+} イオン濃度が高く、“Acid sulfate soils” では Mg^{2+} イオン濃度高いことが明らかになった。

最後に、紅河デルタでは、乾季作である春米の単位あたり収穫量は土壌中の塩分濃度および上述した Na^{+} イオン濃度の増加により米生産量が落ちている。また、高濃度の Mg^{2+} イオンを含有する “Acid sulfate soils” 水田においては、米生産量が低下していないことが、 Ca^{2+} イオン濃度が低くなると、毒性イオン (Al^{3+} , Fe^{3+} や Mn^{2+} など) の影響が強くなるため、田植え時期の表層土壌の準備と灌漑排水システムの改良が今後とも重要である。また、高濃度の Ca^{2+} イオン濃度を含有する水田では、乾季における春米生産は生産量が高いことがわかった。土壌生産量の代表として春米生産の変化を考察し、土壌塩分と毒性イオンの影響を受けている水田が取り上げられた。そして、海老養殖への土地利用変化が考えられた。それは “Acid sulfate soils” の Bach Dang, Doan Xa と Hop Duc 村 (Hai Phong 省) と “Saline soils” の Vinh Quang 村 (Hai Phong 省) と Tay Nam Dien, Nam Dien, Hai Phuc と Giao An 村 (Nam Dinh 省) である。現在の水田から海老養殖池への土地利用変化において、これらの水田では持続可能な土地利用計画が実現できる。