

氏名	齋藤萬之助 さいとうまんのすけ
学位の種類	農学博士
学位記番号	論農博第371号
学位授与の日付	昭和47年3月23日
学位授与の要件	学位規則第5条第2項該当
学位論文題目	水田土壌の凝集性

(主査)
論文調査委員 教授 川口桂三郎 教授 富士岡義一 教授 千田 貢

論文内容の要旨

本論文は湛水・還元下にある水田の土壌粒子の結合状態を明らかにし、この結合状態の如何と水田土壌の構造との関係を明らかにしようと試みたものである。研究結果のうち主要なものはつぎのとおりである。

1. 水田土壌の粒子間結合の様相を、乾田について経時的に追究し、土壌が還元化するに伴い凝集状態になることを明らかにした。
2. 常時湛水状態による湿田土壌においては土壌は常に凝集状態になることを実証した。
3. 凝集状態にある土壌から振とうによってえられるフロックの微細形態を光学顕微鏡および電子顕微鏡によって観察し、凝集の機構を検討した結果、i) フロックは網状構造を示すこと、ii) この構造は土壌中の非晶質成分がゆるい網状あるいは糸状構造をとりながら凝集剤として機能していること、を見出した。
4. 室内実験により、原土と風乾土とを湛水すると、前者では凝集状態になるが後者ではかなり良好な分散状態が維持される。その理由は風乾土を湛水した場合に多量に生成する易溶性有機物による保護コロイド作用にあることを実験的にはば確実に証明した。
5. 慣行的に使用されているいわゆる“団粒”の本質を求め、少なくとも無機質水田土壌においては慣行の分析法でえられる“団粒”は耐水性団粒を定量的に示すものではなく、粒子間結合力の一つの指標にすぎないとした。
6. 湛水下の作土の微細構造を詳細に研究した。
7. 湛水下の作土の構造を孔げき性の立場からも検討し、孔げきはすべて土壌の還元化に伴って発生したガスにより、他の原因による孔げきはほとんどないことを示した。
8. 落水後は土壌構造の再編成(団粒化、孔げきの増加)が起るが、粒子間の結合様式は還元下の凝集性を基盤としている。これが落水期においても水田作土の構造が畑土壌のそれとは明確に異なっている理

由である。

論文審査の結果の要旨

水田における湛水・還元に伴う土壌構造の変化と落水による回復は、土壌の透水性や化学成分の有効化などに直接深い関連をもち、応用土壌学における重要な研究課題の一つである。

本論文の著者は、圃場における調査、観察の結果を室内実験によって再現し、その機構の解明に務め、また逆に室内実験によってえた新事実を圃場の土壌について確認しつつ多年にわたる研究を行ない、多くの新知見を収めた。そのうちの主なものはつぎのとおりである。

1. 湛水・還元に伴う土壌構造の変化は、一般には湛水前に生成していた構造の破壊と分散性の増加としてとらえられていた。著者はまずコロイド学の立場から本問題について検討を加え、還元状態下の土壌はコアゲル的な固相率の低い凝集状態にあり、分散性は著しく低下していることを明らかにした。従来分散性が高いとされていたのは測定条件が不適當であったことによるものと考えられる。

2. この凝集状態の生成は、酸化状態の下では粒子間の強い結合剤として作用する非晶質物質のうち特に鉄およびアルミニウムの加水酸化物が還元過程で、イオン化ないしゾル化して凝集剤としての機能を果たすためである。

3. 湿潤な原土を湛水した場合に比べて、土壌を一たん風乾したのち湛水すると分散性の低下が著しく抑制されることを見出し、その原因が風乾後の湛水によって増加する易溶性有機物の保護コロイド作用にあることを証明した。この易溶性有機物の分解・減少によって土壌の分散性は低下し、凝集性は増加する。

4. 慣行法によって測定される土壌の団粒の本質を解明した。

5. 水田作土の構造の基本型は、i) かべ状、ii) 単粒状、iii) 団粒状および iv) 塊状であり、かべ状構造は孔げき性によってさらに細分されるべきであるとの提案をした。またこれらの構造へのしろかきの影響、湛水・還元下の凝集性と落水後の構造との関係を明らかにした。

6. 供試した土壌に関するかぎり水田の作土には表層から順にかべ状/単粒状/かべ状の層分化がみられ、かべ状構造を基盤としており、これが畑土壌と根本的に異なる点であることを示した。

以上の成果は水田土壌学の進歩と土壌管理技術の向上に貢献するところが大きいと考えられる。

よって、本論文は農学博士の学位論文として価値あるものと認める。