

論文審査の結果の要旨

申請者氏名 久保寺 秀 夫

本論文は、阿蘇周辺地域に分布する通称「ニガ土」をはじめ、九州の火山灰土壌地帯に見られる硬化土壌について、硬化特性と硬化に関係する因子を解明し、土壌生成分類学的な考察を行ったもので、以下の8章より成る。

第I章では、日本および世界各地の火山灰土壌地帯に見られる種々の硬化土壌（本研究では「硬盤層」と総称している）の農業上での問題性を述べ、それらの土壌に関する既往の研究のレビューを行い、本論文の位置づけと構成について述べている。

第II章では、本研究で用いた土壌の分析および試験の方法を述べており、特に、本研究の軸である土塊の硬化強度評価方法について詳述している。硬化強度は土質工学で用いられる一軸圧縮試験により、高精度の評価を行うことができるが、この試験に通常用いられるJISの試料整形方法を硬盤層に用いた場合、装置の容量や試料整形作業効率などの面で問題が生じる。そのため、より小さいサイズの試料を用いた一軸圧縮試験により、JIS法の試料と同様の測定値を得る方法を検討し、これを確立した。

第III章では、ニガ土の代表断面の選定と断面調査ならびに土壌分析を行っている。代表断面は黒～褐色の14の土層からなり、どの層も土壌化が進んでいた。各層とも土性はHC～LiC、仮比重は0.4～0.5、水分保持能はマトリックポテンシャル3kPaの含水比が1.33～1.86kg kg⁻¹であった。炭素含量は30g kg⁻¹以上、交換性塩基は全般に少なかった。一次鉱物組成は、重鉱物は両輝石と磁鉄鉱を、軽鉱物は無色火山ガラスと斜長石を主体とし、母材の岩質は安山岩と推定された。粘土鉱物はアロフェン質であった。これらの結果から、ニガ土は水分保持能が著しく大きいという特徴はあるものの、基本的には日本各地の火山灰土壌と同様の性質を持つことが明らかになった。

第IV章では、ニガ土代表断面各層の試料について、風乾に伴う硬化強度および収縮と、水漬に伴う碎易化の度合いを定量した。そして各層を、硬化強度と風乾に伴う収縮に基づいて「ニガ土」「非ニガ土に近い層」「非ニガ土」に区分した。この区分によると、ニガ土は風乾時の一軸圧縮強度が1MPa以上、風乾した土塊の体積が生土時の60%以下、風乾土塊を水漬した時に土塊の崩壊・細土化が見られない、の3条件を満たす土壌である。この指標に基づき、阿蘇周辺の他地点におけるニガ土の分布を調査した。その結果、ニガ土の生成年代は断面ごとに異なることが、鍵テフラ（年代既知の火山碎屑物）を用いた層位学的手法により明らかになった。

第V章では、第III章および第IV章で得た結果を基に、ニガ土各層の硬化強度と土壌理化学性等との関係を解析して、硬化に関与している要因の絞り込みを行った。その結果、硬化強度は粒径組成特に粘土含量、および土壌微細形態と密接に関係するが、化学性や鉱物学的性質とは関係しないことが明らかに

なった。

第VI章では、研究対象をニガ土に加えて九州各地の火山灰土壌に見られる硬盤層、すなわち雲仙周辺に分布する「かしの実層」、阿蘇外輪山上の「バンバン」、九重火山周辺の「花牟礼層」および開聞岳付近の「コラ」に広げ、第三章～第五章と同様の検討を行った。その結果、ニガ土とかしの実層は日本各地の火山灰土壌に通常見られる理化学性を持ち、生土の状態では硬くないが風乾に伴い収縮・硬化するのに対し、バンバン、花牟礼層およびコラは各地の火山灰土壌に比べ粘土含量と炭素含量が少なく、仮比重が大きく、生土と風乾の各状態で硬化強度に差がなかった。また各試料の一次鉱物組成と母材の岩質は多様で、粘土鉱物は全てアロフェン質であることが明らかになった。

第七章では以上の結果に基づき、硬盤層を土壌化の進んでいる「タイプ1」と土壌生成作用を受けていない「タイプ2」に類型化して、ニガ土とかしの実層を前者に、バンバン、花牟礼層およびコラを後者に位置づけた。タイプ1は火山灰が堆積後、長期間に亘る土壌生成作用の元で硬化性を付与されたもの、タイプ2は火山灰が堆積時に熔結などの物理的作用で硬化したものと推測された。土壌管理対策として、タイプ1は露出直後の碎土と化学性の改良が、タイプ2は機械力による徹底的な破碎排除が重要と考えられた。

第八章は全体の要約である。

以上要するに、本論文は九州の火山灰土壌地帯に見られる硬化盤層について、硬化特性と硬化機構に関連する要因を解明したもので、学術上、応用上貢献するところが少なくない。よって審査委員一同は本論文が博士（農学）の学位論文として価値あるものと認めた。