【85】

氏名（本籍）	前島勇治（東京都）
学位の種類	博　士（農　学）
学位記番号	博甲第 2,042 号
学位授与年月日	平成11年3月25日
学位授与の要件	学位規則第4条第1項該当
学位論文題目	喜界島および南大東島の隆起サンゴ礁段丘上の土壌発達過程に関する研究
主査	筑波大学教授　農学博士　臼井健二
副査	筑波大学教授　農学博士　鈴木隆久
副査	筑波大学教授　理学博士　松本栄次
副査	筑波大学助教授　農学博士　東　照雄

論文の内容の要旨

本論文は，土壌生成因子のなかで時間以外の因子，すなわち，母材，生物，気候，地形がいずれもお互いに類似している南西諸島の喜界島および南大東島において，両島に分布する離水年代を異にした隆起サンゴ礁段丘上の土壌を研究対象とし，亜熱帯湿潤気候下での生成過程と生成速度を明らかにすることを目的として行われたものである。

論文では，最初に，標高の異なる段丘面を考慮した両島における詳細な土壌調査が数回にわたり実施され，隆起サンゴ礁段丘上には，リソゾル，初生レンジナ様土，レンジナ様土，褐色レンジナ様土，テラフスカ様土，テラロッサ様土そして赤黄色土の順に，隆起サンゴ礁の離水年代の経過にほぼ対応して，発達段階を異にする土壌が生成していることが，土壌断面形態の観察から明らかにされた。そこで，次に，これら発達段階を異にする土壌の発達過程を調べるために，上記の各土壌の層位別試料について，それらの物理的性質，化学的性質および鉱物学的性質に関する詳細な分析を行った結果，次のことが明らかにされた。

隆起サンゴ礁段丘上の土壌発達過程の初期段階，つまり，初生レンジナ様土からレンジナ様土に至るまでに，脱炭酸塩作用が急速に進み，土壌中から遊離炭酸塩が溶解・容脱される。初生レンジナ様土の腐植は，多量の遊離の炭酸塩存在下で，カルシウムと安定な複合体を形成して存在するが，腐植酸の腐植化度はそれほど高くなく，次のレンジナ様土の段階でその腐植化度は最高に達し，この生成過程では腐植集積作用が卓越することが示された。しかし，次の発達段階である褐色レンジナ様土では，遊離炭酸塩はほぼ完全に容脱するため，腐植の分解が進み，腐植含量の低下とともにその腐植酸の腐植化度も低下し，フルボ酸が主体となることが明らかにされた。次いで，テラフスカ様土の段階から，塩基飽和度が徐々に低下し，腐植の分解と相伴って，表層で粘土が分散され易くなり，粘土の機械的移動が生じ始め，次第に粘土集積層が形成される。この粘土集積作用はこの段階以降も継続し，母材の粘土化作用と伴に，B層における粘土含量を増加させることが示された。この際，粘土鉱物組成は，バーミキュライトおよびバーミキュライト／イライト不規則混層鉱物が減少し，その代わり，カオリナイトが次第に増加する。同時に，腐植は次第にカルシウムに加えて鉄やアルミニウムイオンと複合体を形成するようになる。さらに土壌が発達し，テラロッサ様土，テラロッサ様土と赤黄色土との中間型，そして赤黄色土にいたる過程で，1.4nm結晶性粘土鉱物は次第に消失し，遊離酸化鉄の結晶度とともに，ヘマタイト含量が明らかに増加することが示された。なお，南大東島の赤色土は，遊離酸化鉄の結晶化指数の値が極めて高く，カオリナイトに富みかつ1.4nm鉱物を含まないことから，中国南部に分布するラテライト性赤色土に類似した土壌であり，隆起サンゴ礁段丘上の土壌は，最終的にはそのような土壌に発達することが明らかにされた。このように，当該

土壌の発達過程とその化学的性質，物理的性質および鉱物学的性質の間には，一定の各土壌に特徴的な対応関係があることが明らかにされた。また，Soil Taxonomyによる国際的分類も行われ，発達段階が進むに従って，Lithic Rendoll, Eutropeptic Rendoll, Typic Hapludalf，そして南大東島のTypic Rhodudalf（赤色土）あるいはTypic Kandiudult（黄色土）まで変化することが示された。

さらに，本論文では，研究対象土壌の生成速度に関して，喜界島の各土壌について，氷河性海面変動曲線と隆起速度を組み合わせる方法により，約3000年でリソゾル，3500-3900年で初生レンジナ様土，3.5-4万年でレンジナ様土，5-5.5万年で褐色レンジナ様土，7-8万年でテラフスカ様土，9.5-10万年でテラロッサ様土，そして12-12.5万年で喜界島で最も発達したテラロッサ様土と赤黄色土の中間型が生成すると推定された。また，南大東島の土壌では，この方法の適用が困難なため，喜界島の土壌の遊離酸化鉄の結晶化指数と上記の推定生成年代の間に認められた高い相関を示す曲線回帰式を用い，南大東島の赤黄色土の遊離酸化鉄の結晶化指数の値を外挿して，約34-55万年という推定生成年代が示された。

審査の結果の要旨

従来の土壌生成に関する研究にとって，とくにその生成に長期間必要とされる土壌群の生成年代を推定することは極めて困難な側面であった。しかし，本論文で研究対象とした一連の土壌は，わが国での分布面積は少なく地域的には南西諸島に限定されているものの，離水年代を異にする隆起サンゴ礁上の土壌に着目し，その現場での精密な土壌調査ならびに土壌試料の詳細な物理的性質，化学的性質および鉱物学的性質に関する諸分析（とくに，本論文の目的にとって重要な遊離炭酸塩の定量および示差X線回折分析による結晶性鉄鉱物の同定は意義深い）を行い，その結果として明らかにされたリソゾルから赤黄色土に至る土壌発達過程に対して，より具体的な時間軸を提示した点に大きな特徴を持つ。とくに，喜界島に分布する土壌の推定生成年代を氷河性海面変動曲線と隆起速度を組み合わせた方法を用いて示したことは，他に例を見ない独創的な点である。また，南大東島の赤黄色土で得られた推定生成年代が，喜界島の土壌試料の遊離鉄の結晶化度と推定生成年代との間に認められる回帰曲線を用いた方法で，約34-55万年であるということを示したのもわが国で初めてである。このように，本論文は，土壌生成分類学における時間因子に関する基礎的研究の発展に大いに貢献したと評価される。また，論文全体の論理の展開と論旨も明解で，得られた結論は説得力の高いものとなっている。

よって，著者は博士（農学）の学位を受けるに十分な資格を有するものと認める。