

氏名(本籍)	わか ばやし しょう きち 若林正吉(静岡県)
学位の種類	博士(農学)
学位記番号	博甲第6313号
学位授与年月日	平成24年7月25日
学位授与の要件	学位規則第4条第1項該当
審査研究科	生命環境科学研究科
学位論文題目	火山灰台地における長期的客土施行による人為的土壌生成過程の解明

主査	筑波大学准教授	農学博士	田村 憲司
副査	筑波大学教授	農学博士	東 照雄
副査	筑波大学教授	農学博士	林 久喜
副査	筑波大学教授	博士(農学)	加藤 衛拓
副査	筑波大学准教授	博士(農学)	山路 恵子

論文の内容の要旨

かつて、大宮台地西縁部では、隣接する荒川河川敷の沖積土を、台地上の火山灰土質の畑の肥料として運び入れる客土作業「ドロツケ」が古くから行われており、これにより厚い人工土層が形成された。土壌学においては、長期にわたる集約的な農業活動による土壌の変化の過程は「人為的土壌生成過程」と称され、この結果、形成された土壌は「アンソロソル」あるいは「人工変成土壌」と呼ばれる。西欧では、ドロツケ施行地の土壌と類似の生成過程を経た人工変成土壌である「プラグゲン土壌」が歴史遺産として扱われ、農学・考古学の両面から研究されてきた。これに対し、わが国では人工変成土壌の報告事例自体がほとんどない。今後の土地管理を改善するため、さらに人工変成土壌の歴史的価値を明確なものとするために、本研究では、ドロツケによって形成された土壌の人為的土壌生成過程を解明することを目的として、土壌学的・年代学的分析調査を行った。

第一に、ドロツケによる土壌諸性質の変化を解明するため、人工変成土壌と近隣の火山灰土、および河川敷の沖積土との理化学的性の比較を行った。その結果から、ドロツケによって、当該地域の畑である火山灰土の高いリン酸固定力は低減され、乾燥密度、含水量などの物理性が変化し、また、カルシウムの供給によって、土壌 pH が上昇したことが示された。ただし、人工変成土壌においては、カルシウムの下方溶脱が進み、これにより、作土層においては酸性化が進行していた。

第二に、人工変成土壌の分布域における人工土層の層厚ならびに土壌諸性質の差異を把握するために、広域におけるマッピング調査を行い、性質の異なる4地点の圃場の土壌断面を比較した。人工土層の層厚は、ドロツケ施行地域の中北部でもっとも厚く、施行地域の両端、とくに南部では層厚が薄かった。また、南部地域では、他の地域に比べて、表層土壌中への火山灰土の混入量が多く、ドロツケによる土壌諸性質の変化は小さなものであった。4地点のいずれの圃場でも、カルシウムの溶脱傾向が認められ、作土層の酸性化が進行していた。ドロツケは、塩基飽和度を上昇させることで、pH を高める一方で、酸中和能を有するアロフェン等の含量を減少させるため、塩基の溶脱により塩基飽和度が低下すると、もとの火山灰土よりも酸性化が進むことが示された。しかし、カベツチと呼ばれる粘土含量の高い沖積土が施用された圃場では、塩基の溶

脱が緩和されていた。

第三に、人工変成土壌の形成開始年代を推定するために、光ルミネッセンス (OSL) 年代測定、および炭化物、土壌腐植酸を用いた放射性炭素 (^{14}C) 年代分析を行った。OSL 年代測定法により、南部地域の土壌の人工土層下端の試料の年代値が、中世～近世にかけての年代域を示した。また、炭化物の ^{14}C 年代分析により、中北部の土壌の起源年代が、13 世紀末以降であることが示された。腐植酸の ^{14}C 年代は、沖積土中に含まれる異地性の古い有機物の混入によって過大評価されたものであったため、腐植酸の年代値の断面プロフィールに基づいて埋没年代を再計算した。その結果、ドロツケ施行中期に相当する土層の埋没年代が 15～18 世紀初頭、ドロツケの開始時期が 13 世紀末～16 世紀初頭と推定された。これらの年代分析結果と文献資料などを照合した結果、ドロツケの施行開始年代は、中世にまで遡るものと考えられた。

以上の知見から、当該地域における人為的土壌生成過程は以下のように考えられた。ドロツケ地域のかつての台地上の土壌は、リン酸固定力が強く、塩基含量の少ない酸性の火山灰土壌であったが、中世以降、開始されたドロツケによって、まず、リン酸固定力の低下と物理性の変化が生じた。やがて厚い人工土層が形成されるに至ると、これらの変化が収まる一方で、作土層における酸性矯正効果がより明瞭となったものと考えられた。しかし、明治期末期以降、ドロツケが終止すると、塩基の溶脱過程により塩基飽和度が低下し、作土層の酸性化が進行した。

本研究の結果より、ドロツケが、中世より続く、施肥技術であったことが示された。また、ドロツケ施行地の人工変成土壌は、火山灰土地域に形成されたブラッゲン土壌の一形態であると位置づけられた。当該地域の人工変成土壌は、火山灰台地上での作物生産を持続するために行われた人間の営みの帰結であり、歴史遺産として扱われるべきものであると結論づけられた。

審 査 の 結 果 の 要 旨

人為的作用による土壌変成についての研究は、西欧におけるブラッゲン土壌を対象としたものがあるものの、わが国においてはほとんどない。また、「ドロツケ」施行により生成された人工変成土壌についての知見は、2、3の研究があるに過ぎず、未解明な部分が非常に多い。そこで、本研究は、土壌断面調査、一般理化学性分析、 ^{14}C 等による年代測定を行うことにより、ドロツケ施行土壌の生成過程の解明及び土壌分類学的位置づけを明らかにすることを目的として行われたものである。研究の結果、ドロツケの施行開始年代は、土層の厚い中北部の圃場においては、中世にまで遡るものと考えられた。

本研究は、人工変成土壌のわが国におけるはじめての土壌生成分類学的研究として位置づけられるだけでなく、日本の農業史を年代測定等により明らかにしようとした点でも特筆に値する。ドロツケ施行という人間の長年の農業活動が土壌生成過程に及ぼす影響を、科学的に解明したことが本研究のオリジナリティであると思われた。以上のことより、本研究は、わが国の文化土壌学の発展に対して、大きく貢献する研究であると判断された。

平成 24 年 5 月 14 日、学位論文審査委員会において、審査委員全員出席のもとに論文の審査及び最終試験を行い、本論文について著者に説明を求め、関連事項について質疑応答を行った。その結果、審査委員全員によって合格と判定された。

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。