

氏名(本籍)	なかむらさとし (茨城県)
学位の種類	博士(農学)
学位記番号	博甲第4336号
学位授与年月日	平成19年3月23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	アマゾン川中流域に分布する黒色土の分布特性と有機物集積過程
主査	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 小 林 勝一郎
副査	筑波大学教授 農学博士 安 部 征 雄
副査	筑波大学助教授 博士(農学) 田 村 憲 司

### 論文の内容の要旨

本論文は、先住民がその生成に深く関係したとされるアマゾン川流域中流域に分布する黒色土の分布特性と有機物集積過程について、現地における詳細な土壌調査、地形測量ならびに土壌試料の理化学的諸性質、炭化物を含む土壌腐植の組成分析などに基づいて明らかにしたものである。

アマゾン川流域に分布する土壌は、一般に、黄色を呈する肥沃度の低い土壌(以後、黄色土)である。しかし、近年、アマゾン川中流域には黒色土壌(以後、黒色土)が点在し、その黒色表層のP, Ca, 有機物含量などが、隣接する土壌に比べて顕著に高い値を示すことが明らかにされつつある。また、黒色土は、人為的選択性の強い地点に分布していること、多くの黒色土において先住民の土器片が確認されることから、先住民の生活跡地または農耕跡地であると考えられている。もし黒色土が先住民の所産であるならば、湿潤熱帯における人為的土壌改良の可能性を示すものであり、熱帯湿潤気候における持続的作物生産の可能性を示すものであるとも考えられる。しかし、黒色土生成の詳細なプロセスは解明されていない。そこで、本研究では、アマゾン川中流域に分布する黒色土8地点を研究対象地点として、黒色土の分布特性および有機物集積過程に関して、現地における詳細な土壌調査、地形測量ならびに土壌試料の理化学的諸性質、炭化物を含む土壌腐植の組成分析などを行い、以下のことが明らかとなった。

- 1) 地質および母材の堆積様式が異なる8地点(集落)に分布する黒色土の粒径組成は、地点間で大きく異なり、黒色土の化学的性質が粘土含量に大きく依存することが示された。つまり、黒色土の生成は粒径組成に関係なく生成していた。
- 2) 2つの代表的集落における黒色土の分布と微地形との間には、一定の関係は認められず、黒色土が運積性土壌ではない可能性が高いことが示された。また、黒色土は主に河岸に沿って分布し、その土壌pH(H<sub>2</sub>O)および全炭素含量は黒色A層の深度分布と同様の分布特性を示すものの、土壌の全リン含量は黒色土の分布する地域内で局所的に高い値を示す傾向があり、そこでは土器片が特に多数確認された。このような全リン含量や土器片の偏在性は、黒色土が先住民の住居跡に生成されたことを示唆していると考えられた。
- 3) 黒色土の腐植には、A型を示す黒色の腐植酸が多量に含まれていることが示された。とくに、NaOHで

抽出される遊離型腐植酸量が黄色土と比較して顕著に高い値を示した。また、 $\text{Na}_4\text{P}_2\text{O}_7$ で抽出される結合型腐植酸のRF値が、それに含まれる(Al+Fe)量と有意な正の相関を示した。さらに、比重分画によって、黒色土には植物炭化物片が多く含まれ、とくに、比重1.6~2.0画分の炭素量が、結合型腐植酸のRF値と有意な正の相関を示した。そこで、黒色土の腐植物質の主体である遊離型腐植酸量を目的変数とし、比重1.6~2.0画分の炭素量、結合型腐植酸に含まれる(Al+Fe)量、および粘土画分量を説明変数として重回帰分析を試みた結果、黒色土における土壤有機物集積には、植物炭化物が強く関連し、A型を示す黒色の腐植酸がAlおよびFeなどと結合することで安定化し、本土壤の高い有機物含量の要因となっていると考えられた。

以上のように、黒色土は、比高の低い低地に堆積した運積性の土壤ではなく、全リン含量などの分布特性から示されたように、先住民の住居跡を中心とした場所で、人為的影響を強く受けて生成された土壤であると考えられた。また、黒色土における土壤有機物集積過程においては、植物炭化物が土壤中で生物的・化学的に変質して生成したA型の黒色の腐植酸が、AlおよびFeと結合することで安定化し、高い有機物含量を維持する機構があることなどが明らかとなった。

### 審 査 の 結 果 の 要 旨

本論文は、先住民がその生成に深く関係したとされるアマゾン川流域中流域に分布する黒色土の分布特性と有機物集積過程について、現地における詳細な土壤調査、地形測量ならびに土壤試料の理化学的諸性質、炭化物を含む土壤腐植の組成分析などに基づいて明らかにしたものである。本研究の成果として得られた、1) 地質および母材の堆積様式が異なる8地点の研究対象地点(集落)の黒色土の粒径組成は、地点間で大きく異なり、その化学的諸性質が粘土含量に規定されること、2) 代表的集落における黒色土の分布と微地形との間には一定の関係はないこと、3) 主に河岸に沿って分布する黒色土の土壤pH( $\text{H}_2\text{O}$ )および全炭素含量は黒色A層の深度分布と同様の分布特性を示すものの、土壤の全リン含量は局所的に高い分布を示し、そこで土器片も多数確認されること、4) 黒色土における土壤有機物集積においては、植物炭化物が強く関係し、A型を示す黒色の腐植酸がAlおよびFeと結合することで安定化され、本土壤の高い有機物含量の一つの要因であることなどを明らかにした点は、いずれも、新しい基礎的知見であり高く評価できる。また、本研究で得られた成果は、湿潤熱帯における人為的土壤改良と持続的作物生産の可能性を探求する観点からも、非常に有用であると判断された。

論文全体の論旨も明解で、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。