

## 熱帯の土壌 (II-1)

八木久義\*・山家富美子\*\*

## 赤色土 (1) 主な特徴と問題点および分類

## 1. はじめに

近年多くの熱帯諸国で使われている FAO/UNESCO の「世界土壌図」の図示単位を中心とした熱帯～亜熱帯地域の土壌に関する懇切丁寧な解説で好評を博しました、森林総合研究所の有光一登氏による「熱帯土壌概説」が第15回のヴァーティソルをもって一応完結したのを受けまして、「熱帯の土壌」と題し、東南アジアやアフリカなどに分布するいろいろな土壌のうちいくつかの土壌を取り上げて、それらの主な特徴および問題点などについて手持ちのデータなどを織り交ぜて話を進めていきたいと思えます。前回の有光氏の講座とダブルとこころも多々あるかと思えますが、いささかでも読者の皆様の参考になれば幸いです。

## 2. 熱帯地域に分布する赤色土の主な特徴と問題点

熱帯の土壌と聞いて大方の人が先ず思い浮かべるのは、真っ赤な色をした土壌、いわゆる「赤色土」ではないだろうか。この土壌は、その特徴的な色により非常に目につきやすい上、熱帯地域では海岸近くの低地帯から海拔 2,000 m 以上の山岳地帯まで非常に広範囲にわたって分布しており、しかも、それらは平坦面や緩斜面などに広く分布する傾向が強いため古くから人為などによる自然植生の破壊が進み、比較的人間の目に触れやすい状態にあることなどが、その主な原因と思われる。

この土壌がその様に非常に強い赤色味を呈するのは、同土壌中に存在する遊離酸化鉄と呼ばれる鉄の化合物のほとんどが、非常に加水度が低く赤色味の強い結晶態のものからなっていることに起因する。

一般に土壌中では、角閃石、輝石、黒雲母などの含鉄鉱物中に含まれている鉄は、それらの鉱物が風化作用により分解されると土壌中に遊離し、水といろいろな程度に結合して加水酸化鉄いわゆる非晶質の遊離酸化鉄となり主として褐色を呈する。ところが、熱帯の強度の乾燥と湿潤が繰り返されるような気候条件下では、それらの加水酸化鉄の脱水、即ち、遊離酸化鉄の結晶化が徐々に進行するため、針鉄鉱や赤鉄鉱のような非常に加水度の低い赤色味の強い結晶質の遊離酸化鉄が生成されるからである。

ただし、この脱水・結晶化作用は熱帯の様な環境条件といえども極めて緩慢にしか進行しないので、それゆえ上記の様な赤色土が生成されるためには非常に長時間を必要とすると考えられている。赤色土が平坦地や緩斜面などの比較的古い地形面上に主として分布するのは、そのためでもある。

YAGI, Hisayoshi & YAMBE, Fumiko: Soils in the Tropics (II-1) Red Soils (1) Major Characteristics and Classification

\* 東京大学農学部, \*\* 農林水産省森林総合研究所森林環境部

その様に遊離酸化鉄のほとんどが結晶態のものからなる赤色味の強い土壤は、わが国のような温帯地域においても波状丘陵地や段丘などに局所的に分布している。しかし、それらの土壤は現在の自然地理学的条件とは全く対応していないところから、即ち、現在の温帯の気候条件下で遊離酸化鉄の脱水・結晶化が進むとは考えられないので、更新世末の氷河期の非常に温暖な間氷期に生成されたいわゆる古土壤と考えられている。

その他、熱帯地域に分布する赤色土の一般的な特徴としては、表層の腐植の含有率が低く土壤構造の発達が不十分であるなど、概して理化学性が不良であることがあげられる。

もともと熱帯地域の赤色土地帯の多くは周囲の状況や現在および過去の気候条件などからかつては森林に被覆されていたと考えられるが、前述の様に赤色土は一般に平坦面や緩斜面など地形の良い所に分布するため、比較的早くから森林の伐採が行われるとともに農業や牧畜が行われたため、表層土壤が退化あるいは浸食作用のため流亡したことなどがその主な要因と考えられている。

一般に土壤は施肥などの人為が加わらなければ、森林下のものが最も肥沃度が高い。林木が伐採されると落葉・落枝などの有機物の供給が断たれるとともに、地表の露出により土壤有機物の分解が急速に進行するため腐植の含有率が低下し、そのために土壤の諸機能が退化し、浸食に対する抵抗性も低下すると言われている。森林の伐採跡地で一方的に収奪する農業などが行われれば、その様な作用が更に加速されることは明らかである。

また、その様な赤色味の強い土壤は概して非常に古い土壤であり、長期間の風化作用や土壤生成作用を受けた結果、塩基類の流亡や粘土鉱物のカオリン化が進んでいるため、土壤の肥沃度がそれ程高くなく、また、土壤の退化が比較的進み易いことなどもその一因と考えられている。

その様に理化学性の不良な土壤の所では、極端な場合にはチガヤなどの草原状無立木地と化している。そのため、流域管理や環境保全および水源涵養や森林資源の培養などを目的とした森林造成が各地で行われているが、土壤の諸機能が退化した所をもとの様な森林の状態に戻すのはそう簡単なことではない。

例えば、移動焼畑農耕跡地において、農耕時に表層土がそれ程ダメージを受けていない所ではおよそ15～20年でかなり森林の状態に回復するが、表面浸食などにより表層土などが失われた所では木本類がなかなか侵入できないため、かなり長い期間草地の状態が続くと言われている。

従って、その様に瘠悪化した赤色土の所で森林造成を行う場合には、まずは瘠悪地に強い早成樹などにより地表を被覆するとともに、落葉・落枝などの土壤への還元を通して土壤有機物の増加を図り、土壤諸機能を向上させ、土壤をもとの状態にできるだけ回復させることが先決である。

「無い袖は振れぬ」の譬えのとおり、痩せこけた土壤の所にいきなり立派な森林を期待するのは無理な話である。まずは森林の成立基盤である土壤の改善を心がけ、し

## ◎熱帯林業講座◎

かる後に有用樹の樹下植栽などを考えるなど、二段構えで事を進めるなどの配慮が必要と思われる。土壌の回復無くして、森林の回復は有り得ないのである。

### 3. 赤色土の分類

熱帯に分布するその様な赤色を呈する土壌は、アメリカの Soil Taxonomy や FAO/UNESCO の世界土壌図が作られる以前は、気候や植生因子を重視するソ連の土壌分類では Red soils や Laterite などに、また、アメリカの土壌分類では主として特徴的な土色を初めとする形態的特徴に基づいて Latosols や Red podzolic soil などに分類されていた。しかし、世界各地、特に熱帯地域における土壌の調査・研究が進むにつれて、同土壌は外観的には同じ赤色を呈していても、いろいろな母材や生成環境を反映してそれぞれかなり異なる性質を有することが明らかになった。

そこで、膨大なデータと長年の比較検討のすえに完成したアメリカの Soil Taxonomy (1975) では、粘土鉱物組成や粘土の移動集積の有無、塩基組成や塩基置換容量などの土壌の基本的な性質に基づいて特徴層位を定義し、それらの組み合わせにより、赤色土を幾つかの異なった土壌に分類した。

また、世界中の土壌学者の叡智を集め集大成された FAO/UNESCO の世界土壌図では、基本的な考え方はアメリカの Soil Taxonomy 方式をほぼ全面的に採用しているが、Soil Taxonomy との混乱を避けるため、一部を除いて全く異なった用語を採用し、やはり赤色土をいくつかの土壌に分類した。それらについては、データを交えて別稿で紹介する。

### 4. 新分類法の意義

従来法は、どちらかと言えば、土色を主にした形態的特徴による分類であったため、分類や同定に際して恣意が入り易く、客観性に乏しいきらいがあった。

アメリカの Soil Taxonomy や FAO/UNESCO の世界土壌図などの新分類法では、土壌の基本的な性質に基づいて特徴層位を定義し、その組み合わせにより土壌を分類しているため、分類や同定に際して分析データが必要不可欠であるなど、現場で直ちに土壌名を決めることができないなど今までにない不便さも生じたが、土壌分類法の至上命令である肥沃度の反映がよりの確となり、また、分類に際しての客観性が増大し、異なった地域や国々における各種土壌の比較対比が可能となるなど分類法として優れているため、現在世界各地で使用されつつある。

新造語が多く、しかも各用語にそれぞれ特定の意味が込められているため、それらをマスターするのはなかなか厄介であるが、用語数もそれ程膨大ではなく、一旦それらを覚えると土壌名を聞いただけでその土壌の基本的な性質を理解することが可能であるなど大変便利であるとともに、土壌用語の国際語となりつつある現状にも鑑みて、土壌関係者のみならず、林業、農業、その他熱帯地域にかかわる仕事をされる方々には是非お勧めする次第である。