

熱帯の土壌（Ⅱ-6）

八木久義*・山家富美子**

半人前の若い土壌 Cambisols (Inceptisols)

1) はじめに

これまで5回にわたり紹介してきた土壌は、濃赤褐色を呈し粘土集積層を持つかあるいは1:1型のカオリン粘土や Al および Fe の遊離酸化物の相対集積の進んだもの、またはスリッケンサイドやギルガイなどが形成されているものなど、いずれも鉱物の風化や土壌生成作用の進んだいわゆる一人前の成熟土壌と呼ばれるものである。

本稿では、そのような鉱物の風化や土壌生成作用の進行が十分でないため成熟土壌として扱われない、いわゆる半人前の若い土壌（FAO/UNESCO の世界土壌分類では Cambisols に、また米国の Soil Taxonomy では Inceptisols に分類される）を紹介する。

2) 生成および特徴

一人前の成熟した特徴を備えるに至っていない土壌、すなわち半人前の若い土壌である Cambisols あるいは Inceptisols は、それぞれラテン語の Cambiare（色、構造、組織などのその場での変化）および inceptum（最初、始まり）を語源としている。

このことから推察されるように、Cambisols あるいは Inceptisols における鉱物の風化や土壌生成作用の段階は、塩基類の流亡や鉱物の加水分解などによる粘土鉱物や遊離酸化鉄の生成が行われている段階であり、粘土の移動集積作用による粘土集積層（argillic B horizon）や、珪酸の流亡に伴う Al や Fe の遊離酸化物の相対集積作用

表-1 ボボック地域のCambisols

土壌 No.	層位	pH		Y ₁	CEC	ex. Ca (m. e./100 g)	ex. Mg
		H ₂ O	KCl				
No. 84-6	A ₁	4.7	3.7	15	32.3	3.30	2.49
	A ₂	4.5	3.7	19	26.4	1.59	1.15
	B ₁	4.4	3.8	35	19.7	0.63	0.41
	B ₂	4.5	3.8	47	17.5	0.79	0.53
	BC	4.5	3.7	44	15.5	0.43	0.66
	C	4.4	3.4	40	15.5	0.69	0.54

YAGI, Hisayoshi & YAMBE, Fumiko: Soils in the Tropics (II-6) Cambisols (Inceptisols)

* 東京大学農学部, ** 農林水産省森林総合研究所森林環境部

によるオキシック B 層 (oxic B horizon) などの特徴層位 (diagnostic horizons) が形成される段階には至っていない。

したがって、土性 (texture) もそれ程砂質でなくまた極端に粘土化も進んでいないなど一般に壤土質で、土壌内にまだかなりの未風化の一次鉱物を含むのも大きな特徴である。

このような土壌は、地表や植物からの蒸発散量よりも降水量が多く、したがって土層内を絶えず水が下降するような気候条件下で主として生成される。一般に A 層は腐植の浸透集積により暗褐色を呈し、土壌動物の作用などにより団粒状ないし粒状の構造が形成されている。B 層は生成された遊離酸化鉄で主として褐色を呈し、土層の乾湿のくり返しなどにより角塊状ないし亜角塊状の構造が発達し、母材層である C 層は主として風化碎屑物からなり、B 層より淡色であるのが普通である。

このように主として褐色を呈し、構造が発達し、壤土質で未風化の易分解性一次鉱物を含む B 層はカムビック B 層 (cambic B horizon) と呼ばれ、Cambisols あるいは Inceptisols を識別するための重要な特徴層位とされている。

3) 分布

Cambisols あるいは Inceptisols はいろいろな一人前の成熟土壌への発達段階の途上にある全ての土壌を含む関係上、世界の至るところに分布が認められる。わが国の森林土壌の中で最も分布面積の大きい褐色森林土もこの土壌に含まれる。

熱帯および亜熱帯地方では、湿潤ないし亜湿潤気候下の山地斜面などの不安定な地形のところか、あるいは若い地形のところに比較的広く分布する。

4) 理化学的性質

表-1 にフィリピン共和国ルソン島ベンゲット州ボボック地域の BMC 社 (Benguet

(Inceptisols) の化学的性質

飽 和 度 (%)			C (%)	N (%)	C/N
Ca	Mg	Ca + Mg			
10.2	7.71	17.9	1.91	0.19	10
6.03	4.36	10.4	1.93	0.16	12
3.20	2.08	5.28	1.29	0.12	11
4.51	3.02	7.53	1.12	0.12	9
2.77	4.26	7.03	0.95	0.10	10
4.45	3.49	7.94	0.82	0.09	9

表-2 パンタバンガン地域の Cambisols (Inceptisols) の化学的性質

土壌 No. 地形・植生	層位	pH (H ₂ O)	Y ₁	CEC (m. e./100 g)	ex.Ca	ex.Mg	$\frac{Ca+Mg}{CEC}$ (%)	C (%)	N (%)	C/N
84—28	A ₁	6.6	tr	28.08	7.95	10.28	64.92	1.69	0.14	12.1
	A ₂	6.3	tr	29.18	8.78	10.17	64.94	1.72	0.17	10.1
急斜面	B	6.7	tr	35.29	10.69	10.49	60.02	0.90	0.09	10.0
サモン	BC	6.7	tr	36.26	11.41	10.49	60.40	0.71	0.06	11.8
	C	6.8	tr	35.19	17.15	7.39	69.74	0.47	0.05	9.4

Management Corporation) 所有のケシアマツ (*Pinus kesiya*) 林下で、また表-2 に同国スエバエシハ州パンタバンガン地域の日比森林造成技術協力プロジェクトサイトのサモン (*Themeda triandra*) 草原下で調査した Cambisols あるいは Inceptisols の一般化学性を示す。

ボボック地域の Cambisols (Inceptisols) は、標高 1390 m の石英安山岩からなる平衡斜面中腹のケシアマツ天然林下のものである。

pH (H₂O) は 4.4~4.7, 塩基置換容量 (cation exchange capacity ; CEC) は表層では 26~32 m.e./100 g であるが下層では 15~20 m.e./100 g と小さく、また塩基飽和度 (置換性 Ca + Mg/CEC %) も表層で 10~18%, 下層では軒並み 1 桁台と非常に低いなど、化学性は全般的に良好ではない。

これに対して表-2 のパンタバンガン地域の標高 375 m の第四系礫層からなる急斜面のサモン草原下の Cambisols (Inceptisols) は、pH (H₂O) は 6.3~6.8, CEC は 28~36 m.e./100 g, そして塩基飽和度は 60~70% といずれも高く、化学性は非常に良好である。

このように Cambisols (Inceptisols) の化学性は母岩 (出発物質) の種類 (特に化学組成)、およびそれらが受けている風化作用や土壌生成作用の程度に応じて大きく異なるなど、変異の巾が非常に大きい特徴がある。

しかし、この土壌は一般に壤土質であり構造が発達しているのが普通であるから、通気透水性や水分保持能力などの理学的性は一般に良好である場合が多い。

また、土壌中に残留している未風化の易分解性一次鉱物の風化分解により Ca, Mg などの可給態無機養分の供給が非常に徐々にではあるが絶えず行われているなど、潜在的肥沃度をもあわせ持っている。

そのため全般的に化学性が不良であるボボック地域の斜面上の Cambisols (Inceptisols) においても、地形の違いによる水分条件の違いの影響もあるが、同斜面上部緩斜面上の鉱物の風化や土壌生成作用の十分進行した Acrisols (Ultisols) のところよりケシアマツはかなり良い成長状態にあった。

5) 植生および利用

Cambisols (Inceptisols) は、熱帯および亜熱帯地方では湿潤ないし亜湿潤気候下の山岳地に主として分布するので、大部分は森林に覆われているか、あるいはその潜在植生は森林とくに広葉樹林である。

前述のように土壤の全体的な肥沃度は概して高い方であるので、平坦ないし緩斜面では牧場、果樹園、農地などに転用されている場合が多い。

土層は極端に浅いことはないが、一般にそれ程深いこともない。急斜面などではできるだけ森林の状態を維持するのが、国土保全や環境保全などの面から得策であろう。森林資源の有効利用を図るために伐採などを行う場合には、これはあらゆる土壤の場合にも当てはまることであるが、肥沃な表土の流亡を最小限にとどめるよう慎重な配慮が必要である。

＜第 26 回熱帯農業国際シンポジウムのお知らせ＞

毎年開催されている熱帯農業研究センターの「熱帯農業国際シンポジウム」が、本年は下記のようなテーマで開催されることになりました。森林関係では 1978 年の育林技術に関するシンポジウム以来 14 年ぶりのこととなります。皆様方多数の参加をお願いします。

テーマ：“Rehabilitation of Degraded Forest Lands in the Tropics
—Technical Report—”

日 時：1992 年 9 月 16～17 日

場 所：研究交流センター（茨城県つくば市）

招待講演者（予定）：FAO, CGIAR, ITTO, ICRAF, フィリピン（2 名）、
タイ（2 名）、マレーシア、インドネシア、パプアニューギニア、
中国、インド、ブラジル、日本（5 名）

主 催：熱帯農業研究センター、協力：森林総合研究所

問い合わせ先：茨城県つくば市大わし 1-2

熱帯農業研究センター調査情報部

大野芳和（0298-38-6304）、池田俊弥（0298-38-6347）