

熱帯の土壌（Ⅱ-14）

八 木 久 義*

有機物層

1. 有機物層の生成

森林土壌は、主として岩石等の風化に由来する一次・二次鉱物等の、土壌の骨格をなす無機物と、土壌生物や植物の遺体等に由来する、比較的修飾的な存在である有機物から構成され、それらの中に無数の土壌動物や微生物が棲息している。

その装飾的な存在である有機物のうちで、土壌動物や微生物の遺体等に由来するものは土壌内部に直接もたらされるものもあるが、落葉落枝（Litter）等に由来するものは、一旦地表に堆積した後、土壌動物や微生物の作用によって徐々に分解変質し、一部はガス状物質として大気中に揮散するが、他は非ガス状無機物や腐植（Humus）と呼ばれる不定形有機化合物等として土壌中へ蓄積する。この落葉落枝やその分解碎屑物等が地表に層状に堆積したものが、有機物層（あるいはAo層）であり、森林土壌の表層に特徴的に発達する。

2. 有機物層の区分と形態的特徴

森林とその成立基盤である土壌、及びそこに棲息する無数の生物からなる森林生態系（Forest ecosystem）においては、根系から吸収された物質が樹体を経由して、落葉落枝として土壌に還元され、土壌動物や微生物の働きにより分解無機化され可給態化することによって、再び根系に吸収されるというように、森林と土壌との間で、土壌生物を介して物質循環が行われている。

そのような生物的物质循環の重要な一環を構成する落葉落枝に由来する有機物層内では、前述のように各種土壌生物による有機物の分解無機化作用が絶えず行われている。そのため同層内には、落葉落枝がいろいろな程度に分解された状態で存在する。

それらは形態的な特徴に基づいて、主として新鮮な落葉落枝からなる落葉層（L層：Litter）、原形を止めないまでに分解や破碎が進んでいるが、未だ元の植物組織が認められる腐朽層（F層：Fermentation）、及び植物組織が認められないまでに分解・破碎が進行した腐植層（H層：Humus）に区分される。

また、有機物層が厚く発達し、L、F、H層が三つとも揃っているものはMor型腐植、主としてL層とF層からなるものはModer型腐植、H層と腐植の浸透により黒褐色を呈するA層からなるものはMull型腐植と分類されることもある。

一般に寒冷、過湿、乾燥等の条件は、土壌生物の有機物分解作用を阻害するので、そのような条件下にある森林内では、Mor型腐植等の厚い有機物層が発達していることが多

YAGI, Hisayoshi : Soils in the Tropics (II-14) Organic Matter Layer

* 東京大学農学部

い。

熱帯や亜熱帯の森林下では、年間をととして気温が高いので土壌生物の活性度が非常に高く、落葉落枝の分解が急速に進むため、有機物層はそれ程厚く発達していないのが普通である。

もし、F 層や H 層が発達している場合には、有機物の分解を阻害するなんらかの要因があることを示唆しているのであるから、その要因を明らかにすることは土地利用上大変重要である。

また、*Agathis australis* の場合には、落葉落枝等が極めて分解不良なため、厚い有機物層、いわゆる Mor 型腐植がその木の周囲にだけ発達していることが多い。

3. 有機物層の働き

有機物層の働きで先ず重要と思われるものに、土壌生物のエネルギー供給源及び植物の養分供給源としての働きがある。

これは森林土壌中に棲息する生物のほとんどは植食性（Phytophagous）の生物であるため、落葉落枝あるいはその変質物等を食べ、それらを分解無機化することによってエネルギーや養分を得て生命活動を営んでいるからである。そのため、森林土壌中の生物の種数や棲息密度がある一定以上のレベルに維持されるためには、落葉落枝の安定供給に裏付けられた定常性の高い有機物層の存在が不可欠とされている。

そのような生命活動が定常的に行われている土壌では、その膨軟化や構造形成が促進される等理化学性が向上し、また、有機物の分解により各種無機物が土壌中に放出されることにより土壌の化学性が向上する等、土壌の理化学性の向上が進行する。

森林植物はそれら一連の活動により生成される好適な土壌条件と各種無機養分により成長を促進される。

このように、定常的に存在する有機物層は土壌生物の生命活動を支えることによって、間接的に土壌の理化学性を向上させ、ひいては地力を高める効果があるので、森林による落葉落枝の土壌への還元を、森林の自己施肥作用（Self-manuring）ということもある。

因みに熱帯林における落葉落枝の供給量を他の気候帯の森林と比較すると、熱帯林のそれは他の気候帯の森林に類を見ない程多い（表 1）。しかし、熱帯林下の有機物層は、前述のようにそれ程発達していないのが普通である。これは、熱帯林下では土壌生物による有機物分解が急速に進行することによって、物質循環が順調かつ多量に行われていることを示している。

有機物層の持つもう一つの重要な働きとして、地表の被覆効果がある。一般に土壌の表面が有機物層に

表 1 森林帯別落葉落枝量（堤, 1989）

森 林 帯	落葉落枝量 (t/ha/y)
亜寒帯・亜高山帯の常緑針葉樹林	4～4.5
温帯針葉樹林・落葉広葉樹林	4～4.5
暖温帯照葉樹林	6.5
熱帯常緑広葉樹林	10.0

表 2 地表植生の違いと表面流去及び土壌浸蝕量 (CHARREAU, 1972)

調 査 地	調 査 期 間	傾 斜 %	年平均 降水量 (mm)	年表面流去水量(%)			浸 蝕 量 (t/ha/y)		
				森林	農 地	裸 地	森 林	農 地	裸 地
Ouagadougou (Upper Volta)	1967-70	0.5	850	2.5	20-32	40-60	0.1	0.6-0.8	10-20
Sifa (Senegal)	1954-68	1.2	1,300	1.0	21.2	39.5	0.2	7.3	21.3
Bouake (Ivory coast)	1960-70	4.0	1,200	0.3	0.1-26	15-30	0.1-0.2	0.1-26	18-30
Abidjan (Ivory coast)	1954-70	7.0	2,100	0.1	0.5-20	38	0.03	0.1-90	108-170

覆われているか、あるいは何も被覆がなく露出しているかで、水蝕や風蝕等の土壌浸蝕を受ける危険性は大きく異なる。表2は西アフリカでの調査例であるが、森林下の有機物層で被覆された土壌の被浸蝕量は、何のカバーもない裸地のそれと比較すると数十分の1程度であり、農地と比べてもその数分の1に過ぎない。

このように有機物層は、土壌の浸蝕に対する抵抗性を大きくする効果が極めて大きいので、肥沃度が高い表層土壌程浸蝕で失われ易いという土壌の宿命的な欠点をカバーする最高の自然の仕組みと考えられている。また同層は、地表面からの水分の蒸発を抑制したり、雑草の発生を抑制する効果も持っている。

このように、いろいろと重要な働きをしている有機物層は、木材採取、焼畑、火災等により森林が破壊され、落葉落枝等の供給がとだえと、減少の一途を辿り、遂には消滅する。このような過程が進行し始めると先ず土壌生物の活性度の低下が発現し、次いで理化学性の劣化が進行する。そして、有機物層の消滅により土壌が露出すると、土壌の最も重要な部分である、肥沃な表層土が浸蝕で失われてしまうため、遂には土壌は荒廃する。

4. おわりに

熱帯林は大変重要な木材資源として開発利用されてきたが、近年では資源の枯渇に直面するとともに、それらの熱帯林は環境資源あるいは遺伝子資源としても非常に重要であることから、その保全が強く求められている。

そのため熱帯林を有効に利用しつつ、その健全度を損なわない方法の確立が急がれているが、そのために基本的に重要なことは、熱帯林の成立基盤である土壌生態系をできるだけ損なわないようにすることである。

この土壌生態系の保全のためには、絶えざる落葉落枝の供給による定常的な有機物層の存在が何よりも肝要であることは前述のとおりである。従って、熱帯林の各種恩恵を享受しつつ、それぞれの地域ひいては地球全体の環境保全を図っていくためには、「熱帯林土壌の表面に適度な有機物層をできるだけ保全することである」といっても決して過言ではない。