

小規模生態系における物質収支(1)

— 黒色火山灰土地帯のCa, Mgの動き —

九州大学農学部 中村松三
須崎民雄

はじめに

エネルギーの入力と出力とが均衡するか、もしくは均衡に向っている系を森林生態系とすると、その系には面積的なあるいは地形的なある規模が存在することが考えられ、人間のプラス側の干渉をも前提とした物質収支の安定する最小系を小規模生態系とここでは呼ぶ。それはおそらく地形的に集水域を基礎としなければならぬはずで、しかも施肥、林齢管理、樹種管理、土木工などプラス側干渉によって可変のものであろう。生態学的バランス(入力=出力)の維持に要する最小集水域を求め、小規模生態系を最小単位とし究極的には森林生態系の生態学上、林業技術上の管理手段を確立することにこの研究の目的がある。

森林生態系における物質循環機構は複雑で定量的測定にかなりの困難さがともなうため、未だその機構の解明は十分ではない。しかし顕著な気相状態の存在しないCa, Mgにおいては、物質収支の観点からの入出力関係のある程度は把握できると考えられる。

ここではCa, Mgの動きを一つの例として、物質収支の安定の規模をみつけることを目的とし、黒色火山灰土地帯を中心にその収支表を作成していくが、今回はA₀層-土壌間のCa, Mg関係を明らかにしたので報告する。

調査地と調査方法

調査地は大分県内陸部九重山塊久住山より北北東14kmの山下池、小田野池周辺に位置し、海拔高750~830m間に存在している。傾斜は0~15度と九重高原特有の丘陵地帯で、平治岳を起源に持つと推定¹⁾される火山灰九重A₀層が表層を占めている典型的な黒色火山灰土地帯である。気候は年平均気温11℃、年間降水量2,270mmと高地気候である。

原野、初代造林12.21, 30.37, 56年生、2代造林11年生、計7調査地を選定した。1977年4月25~29日にA₀層、5月24~27日に土壌調査を実施した。原野についてのみ両調査を10月1日に実施した。

なお、土壌中の置換性Ca, Mgは酢酸アンモニウム、A₀層中Ca, Mgは硝酸-過塩素酸によりそれぞれ抽出、分解、原子吸光分析装置にて測定後、諸量を求めた。

表-1 A₀層構成物の平均Ca, Mg含有率(乾物%)

SPECIES	COMPONENT	CALCIUM	MAGNESIUM
<i>Miscanthus sinensis</i>	LEAVES	0.39	0.09
<i>Cryptomeria japonica</i>	LEAVES	1.83	0.10
	TWIGS	0.93	0.04
	BARK	1.54	0.08
	CORNS	0.60	0.07
	HUMUS	1.21	0.19

結果と考察

1. A₀層におけるCa, Mg

A₀層の乾物重は5.6~17.5 ton/haの間にあった。九重町寺床にて16.1 ton/haとの報告²⁾をあわせて考えると、この九重高原地帯では約16~18 ton/haに収束するのではないかと考えられる。

A₀層の構成物ごとの平均Ca, Mg含有率を表-1に示したが、全構成物をともしCaの方が高い値を示した。植物社会の違いによる差をみると、Mgではススキ、スギ間に差はなく、Caではスギで約3倍の高い値を示した。この差はおそらく根系分布、吸収能などの差に起因するものであろう。

2. 土壌における置換性Ca, Mg

置換性Ca, Mgの土壌中での垂直分布と林齢の関係を図-1に示した。

置換性Caの垂直分布は各林齢とも0~10cmで最大、下層へ移行するにつれ減少傾向にあった。林齢の増加にともなう変化では、A₀層の影響を強くうける0~10cmにおいて顕著な変化を示した。37年生では原野の19倍にあたる著しく高い値、8.78 meを示した。この原因は明らかではないが、他林分がB₀、B₀であるのに対し、この林分はやや湿性のB₀であり、分解に関して条件がよかったためかとも考えられる。2代11年生では初代12年生の6.5倍とレベルアップを示した。原野状態が森林化され、森林の維持にともなう土壌中の置換性Caは集積される傾向にあるといえる。

置換性Mgでは0~50cmまで漸次減少し、最大0.66 meでCaより小さい値を示した。置換性Caで認められた林齢による差は不明瞭であった。

3. A₀層および土壌におけるCa, Mg現存量

林齢の増加にともなうA₀層および土壌(0~50cm)で

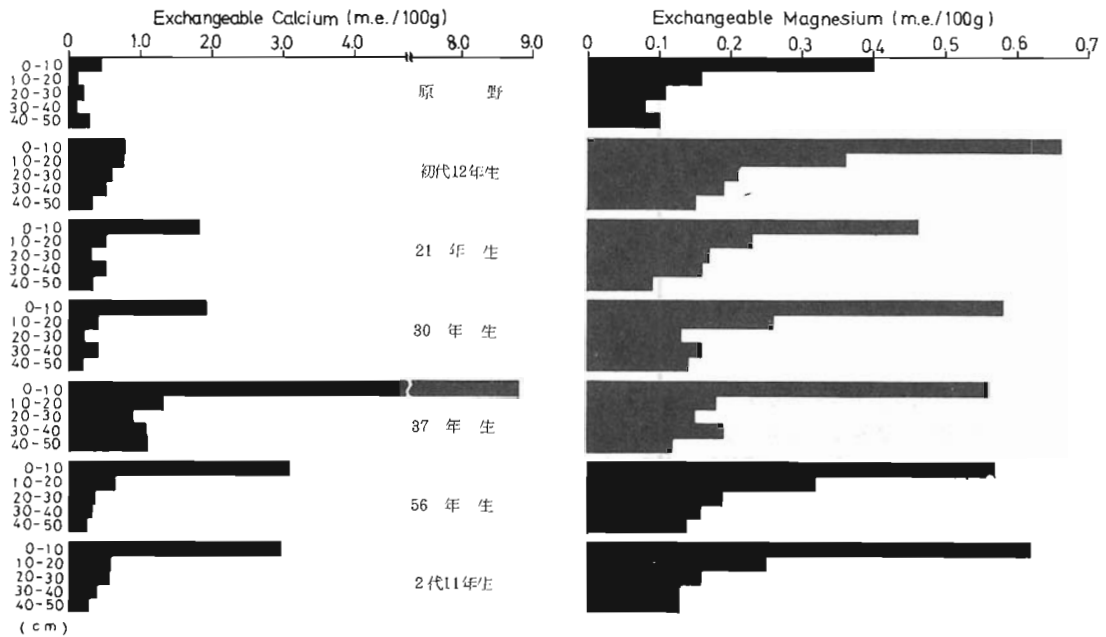


図-1 土壌中の置換性カルシウム、マグネシウムの垂直分布と林齢の関係

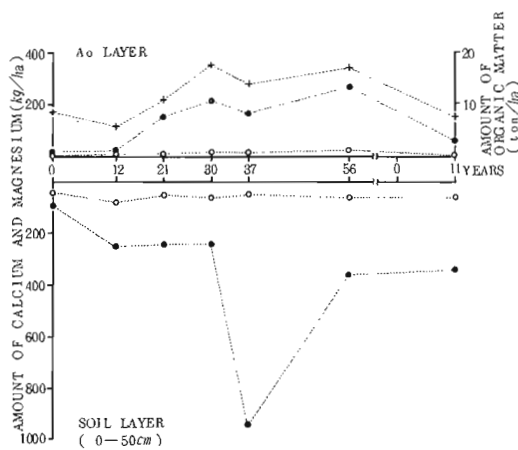


図-2 A₀層、土壌中のCa(●)、Mg(○)と林齢の関係
但し、土壌では置換性のもの、(+)はA₀層の有機物

のCa、Mg現存量の変化を図-2に示した。

A₀層のCa量は原野と初代12年生で約20kg/ha、その後急増し56年生で約270kg/haまで達した。Caの増加開始時期は21年で約150kg/haに達していることから、それ以前の林分閉鎖時期と密接な関係を持っていることが考えられる。MgはCaに比較しその量自体が非常に少なく、明白な増加傾向は示していない。

土壌中の置換性Ca、Mg量では、置換性Caのみ林

齢にともない漸時増加傾向にあり、56年生で360kg/haと原野の90kg/haに比較し4倍高い値を示した。このことは原野より森林状態が、森林では林齢の高い林分の方が、循環系中の土壌現存量が増加していることを意味し、系としては安定に向っているのではないかと考えられる。なお、37年生の置換性Ca 94.0kg/haは土壌深0~10cmでの8.78meおよびその下層10~50cmまでの平均1.09meを反映しているものであるが、この林分のみ、それも置換性Caのみ増大している原因については、今後さらに水分を中心とした土壌環境、林床環境両面からの検討が必要であると考えられる。

おわりに

収支表作成の基礎としてA₀層、土壌相互間のCa、Mg量を林齢の観点からおさえた。今後、落葉による還元量、地上部現存量、降水による流入量、溪流による流出量をも求める必要がある。

なお、調査地については九州林産株式会社、試料の分析については九州大学農学部土壌学教室に便宜と助言をいただいたので、ここに付記して謝意を表する。

引用文献

- (1) 田村昇市：土肥誌，38，443~448，1967
- (2) 四大学および信大合同調査班：森林の生産力に関する研究(Ⅲ)，41~63，1966