

A₀層での物質の回転というのは、非常に遅くなっています。

では一体何故に、こういう条件の下で土の中の物質の回転が高まるのか、という問題が生じます。この辺が大変問題で、実はこういう計算の仕方自体が間違っているという考慮もしておかないといけないのですけれども、ここではあえてこういう事態が起こり得るとして、幾つかの解釈を試みようと思います。その一つとして、乾性土壌の場合ですと、落葉の分解が遅いから、地表面にA₀層が発達する。とりわけてL層だけではなくて、F層とかFH層みたいなものが林地表面に厚く発達してきます。そして一般に土層の発達が悪いですから、樹木の細根は、地表面に集中して分布いたします。とくに乾性土壌では、A₀層の中のL層以外の部分、F層やH層の部分には樹木の細根がかなり密に分布しております。そうしますと、細根が非常に密に分布して網目状に入っていれば、そういう密ないわば根網というか、根の網みたいなものによって、A₀層の有機物が多少とも分解して水で養分が溶脱してくるというような場合に、その養分をその面で受けとめてしまうというような形が考えられます。それからまた、外生菌根が発達しますと、それがA₀層や表層土に密に発達し、菌が未分解有機物から養分をとりだ

し、根がそれをうけとる。つまり菌は、根の一部として機能し、その能力を発揮する。そうすると、A₀層にある物質は、普通の土壌生物による有機物の無機化をまたないでも、根から吸収されることになる。このような外生菌との共同作用みたいなものを考えれば、大変能率的に物質は動くはずですよ。

この辺のところは、先ほどから何べんもお話に出ておりますように、土の中での微生物とか土壌動物のはたらき、あるいはそういうものと植物との相互作用といったところがもう少し具体的に明らかになってこないとしっかりしたことは言えないのですが、しかし、いずれにしても一般的な図式としては、リターが土に落ちて、それがA₀層にたまって、そこで分解してA層に移行する。そして、土の中でそれがゆっくりと無機化して、植物が再びそれを吸収する、一般的にはこのようにいわれているのですが、しかし、どんな森林でも、必ずこういう形で物が動いているとは考えなくてもよいと思うのです。環境条件が厳しくなれば、それに対応した生活の仕方を植物はするはずですよ。そのために、それぞれのコンパートメントの重要性が、そういう環境の変化に対応して違ってくる。こうしたモル型の乾性土壌では、土の中の物質に余り依存せずに、A₀層ないし表層土の非常に

薄いところだけで、うまいこと物を動かしている、というように考えられるのです。つまり、最初の物質循環のモデルでいえば、<M>のもっている意味合いというのがぐんと少なくなって、<A₀>のもっている意味合いがかなり大きくなってくる。そうすれば、物質の回転そのものはかなり能率的にいくであろう、このように考えられるわけです。

乾性土壌でA₀層が厚く発達するということの生態的な意味合いというものは、たぶんそんなところにありはしないかと、私はいまのところこのように考えております。

樹木の根の形やその生理的性質は、樹種によってちがいます。ですから大たんな推測ですが、こういう生活つまり地表面とくに未分解の有機物のたまったA₀層に細根を張り、菌根菌との共生の下で物質収支を行なうというような機能をもった樹種が、モル型に適応した種であるとすれば、条件の変化に対応して植生と土壌とは、その相互の関係をうまくとれるようにお互いが変化しているといえると思います。

森林の伐採と物質循環
もう一つ、観点をえてつけ加えますと、このようなA₀層とか表層土というのは、環境の変化に敏感で大変に動きやすい。またこうした場所では、水の動きにしてもかなり変動が激しいと

いうことは十分予測できます。ですから、このような場所で、A₀層に大きな比重がかかるという生活の仕方というのは、かなり安定性は少ないだろう。気候の変化といいますが、雨がよく降るとか降らないとかいうような、そういう年ごとの変動に対しても、かなり不安定な生き方をしているかもしれない。森林として望ましいのは、やはり土の中にたくさんのものを蓄え込んでいて、着実に回転をさせているほうであって、その方がずっと安定性が高いだろうと思います。

編集 森林を伐るといことは、物質循環の立場からとらえると、どういうことになるのでしょうか。

堤 森林を伐採すれば樹木による養分の吸収がなくなり、リターの生産も停止しますから、植生と土壌を結ぶ物質の再循環が一時的にせよ停止してしまいます。一方、皆伐された林地表面は、日光の直射をうけて環境条件が変わり、土壌生物の活動は変化するでしょうが、停止することはないと推定できます。だから、土壌中の有機物の無機化が依然として進行するのは、それを吸収する樹木がないわけで、それらは、土がひきとめておかない限り、流出してしまうと考えられます。さきほどの有光さんのお話にありましたように、伐採後流出水の養分濃度

が高まるのは、このことが関係しているとみられるように思います。このような養分の損失に加えて、伐採した樹木に含まれていたものも持ち出されますし、それに地表面の浸食による損失を加えると、森林伐採によって一時的に養分の損失が大きくなり、地力が低下することになると考えています。

また見方をかえて、土壌中での物質の動きについてみると、リターによる物質の供給のない状態で分解が進行しますから、山谷さんのお話にありましたように、伐採の影響は、土壌における物質の垂直的な配分にも変化を与えることとなります。

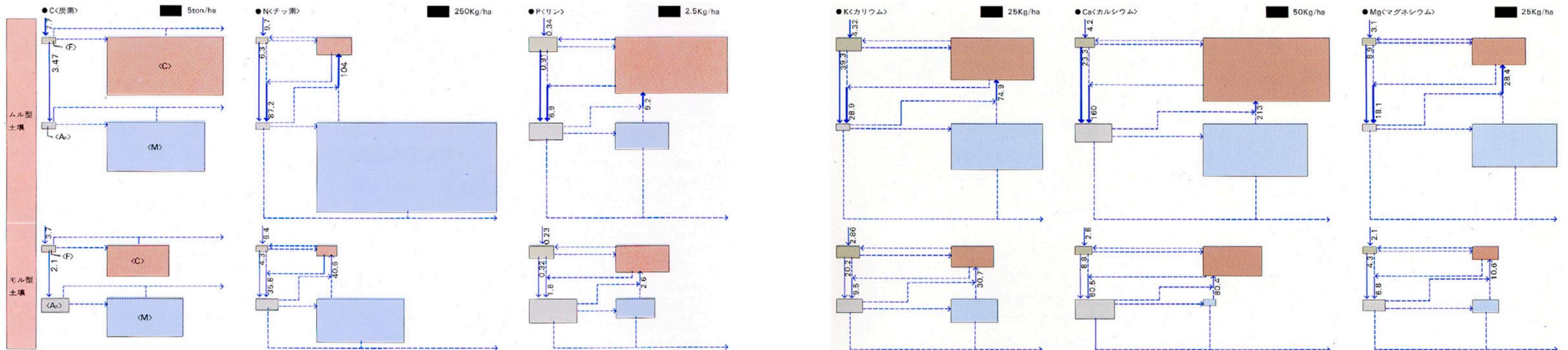
編集 そのような森林伐採の影響は、どのような森林でも同じようにおこるわけでは...

堤 どこでも同じというわけではないと思います。たとえば、熱帯降雨林では、高温多雨で物質の回転がはやい。そのうえ、土壌の腐植量が少なく土が養分をひきとめておく力は小さいので、土壌からの流出がおこりやすいでしょう。樹木も巨大で、それに含まれて持ち出される物質も決して少ないものではありません。だから、森林伐採の影響は大きいと考えられます。また、モル型の場合はムル型に比べて土壌での物質集積がA₀層や表層土に集中し、A₀層への依存度が高いとみられます。とくに傾斜地では、これらの層は、裸地化すると流亡の危険が大きいと思いますので、モル型土壌での伐採の影響は、ムル型よりもずっと大きいのではないかと考えています。

植生と土壌とは、相互に結びあった一つの系ですから、一方におこった変化は、必ず他方に伝わります。この関係は、条件によって変化するはずですから、それぞれの系における土壌と植生の相互作用のしくみを知り、それに合わせた山地の取扱いが必要ですが、少なくとも森林をみると、その土壌をもあわせて一つの系としてみていただきたいと思います。

編集 時間もなくなりましたので、この辺で終わりたいと思います。本日はどうも有難うございました。

図4・13 - 京都府北部の温帯落葉樹林におけるモル型土壌とムル型土壌の物質環境



<提・1976>