

## つながっている

小林 政 広\*

私は森林土壌中の水の移動と貯留を明らかにすることを目指して研究している。研究をはじめたころ、現地でもトリックポテンシャルの観測を行いつつ、非攪乱採取した試料で水分特性曲線と飽和飽和と透水係数を測定していた。当時の私には、 $\theta$ と $\phi$ とKが全てであり、森林の樹木や土壌に含まれる炭素などは自分の仕事には関係ないものと捉えていたように思う。

実験で得た $\theta$ と $\phi$ とKの関係を用いて現地のデータを解析しようとしたとき、「定常状態や平衡状態を作った排水過程で現地でのダイナミックな水移動を現すことができるのだろうか」という疑問を抱いた。卒論で砂カラム中の溶質移動のことを調べた経験上、不動水-可動水の概念が頭にあり、水の移動自体においても、全体に行き渡る前に流れやすいところだけを流れるという「ダイナミック効果」があるに違いないと考えたのである。

さっそくカラム実験を始めた。同じ乾燥程度からの吸水過程でも、供給速度に応じて水分特性曲線が変わるに違いないと思っていた。結果はといえば、排水過程ではダイナミック効果が認められたが、目当ての吸水過程では、どの給水速度に対しても水分特性曲線はユニークであった。

水は思いのほか速くカラム内の孔隙に行き渡ってしまうのだと諦めかけていたとき、一つだけ、同じ乾燥程度からの吸水過程で水分特性曲線に違いが生じたケースに気付いた（正確には、人から指摘された）。多くの実験は、一度試料を飽和させてから所定の乾燥程度にしていたが、採取した非攪乱試料をそのまま使った実験では、一回目の吸水過程と（一度飽和した後の）二回目の吸水過程で水分特性曲線が違っていた。この違いをもたらしたのは、土壌の「撥水性」であった。一回目の吸水過程では、降雨装置から滴下した雨滴が、試料表面で数分間停滞し、弱い撥水性が現れていた。二回目の吸水時には撥水性は全く現れなかった。構造のみの影響ではダイナ

ミック効果は現れず、濡れの影響も加わったときにこの効果は現れた。濡れの変化は粒子や団粒の表面の土壌有機物の存在による。それまで無視していた土壌有機物の存在が自分の注目した現象に深く関与していた。森林における物質循環の過程で、落葉が分解されて生じる有機物が鉍質土壌に集積し、これが土壌の濡れ性を支配していたのである。

その後、現地においてカラム実験より大きなスケールでの観測・実験を行い、森林土壌中の水移動はほとんどが不均一な選択流であり、これによるダイナミック効果が生じていることを知った。そして、これら選択流の発生には、やはりはじめのころ無視していた樹木の存在が関与していた。樹木は降った雨の一部を幹に沿って流し、根元で集中的に浸入させる。地中では生きた根と土壌のすき間や、根が腐朽してできた穴（マクロポア）を通る流れが生じる。ただし、不飽和の土壌中ではこれらマクロポアが常に選択的な水移動経路として働くわけではなく、前述の撥水性が生じたときに働きやすくなることも分かってきた。樹木の側から見れば、マクロポアと撥水性の効果による選択的な水移動により雨水をより深いところに導くことには、養水分の獲得において何らかの意味がありそうである。

このように、土壌水文学的な過程と生態学的な過程は密接につながっていることを最近強く意識するようになった。そもそも自然には境目などなく、私たちの都合で一部を切り取って見ているのに過ぎないのであろう。つながっている全体をひとりで明らかにすることはとてもできそうにない。でも、私たちは一人ではない。知識や経験を他の人とつなげることができる。うまくいけば、全体としてつながったままの自然を少しずつ理解できるに違いない。

受稿年月日：2007年5月15日  
受理年月日：2007年5月17日

\* 独立行政法人森林総合研究所