

(続紙 1)

京都大学	博士 (農 学)	氏名	藤井 佐織
論文題目	Effects of fine roots on the organization of collembolan community in a forest ecosystem (森林生態系におけるトビムシ群集形成に対する樹木細根の影響)		
(論文内容の要旨)			
<p>森林生態系の土壌分解系において、土壌動物群集は多くの機能的な役割を担っている。土壌動物群集の構造や種多様性を理解する上で、土壌動物とその利用資源の相互関係が解明されなければならない。これまで、その利用資源として、地上部から供給される落葉などの有機物と土壌動物群集の相互関係が明らかにされてきている。一方、土壌に供給される根系由来の有機物と土壌動物群集の関係についての研究は大きく立ち遅れている。本研究は、土壌分解系に根系から供給される有機物として、枯死細根由来と生細根由来の有機物資源に着目し、野外操作実験から土壌動物群集形成における根系由来の有機物の役割を明らかにした。</p> <p>第1章において、これまでのトビムシ群集研究を総括して、トビムシ群集の構造を理解する上で、根系由来の有機物を考慮する必要性を示した。根系の供給する有機物が、枯死細根由来のリター基質と生細根由来の根滲出物に分けられることを示し、さらに、双方とも落葉由来の有機物とはその性質や供給場所が異なっていることを示した。これら細根由来有機物は、落葉と比較して同等の生産量であるといわれ、かつ落葉と大きく異なる性質をもつことから、2つの根系由来の有機物のトビムシ群集形成における役割を明らかにすることの重要性を指摘した。</p> <p>第2章において、細根系の供給する有機物資源のうち、枯死細根由来のリター資源がトビムシ群集に及ぼす影響を、葉と細根のリターバッグを用いた野外での実験から明らかにした。葉リターと細根リターには、リター基質の差異の他に分解が進行する土壌深度の差異があるので、基質と土壌深度の効果を分離できるように実験系が組まれた。実験から、枯死細根リター分解に伴うトビムシ群集の遷移過程が明らかにされた。分解速度の比較の結果、枯死細根は落葉と比較して難分解性であったが、多くのトビムシ個体の資源として機能していることが示された。トビムシ群集組成の決定には、リター基質の違いよりも土壌深度の違いが大きく影響していた。しかし、土壌に供給される枯死細根リターを利用する、特異な土壌性トビムシ種のグループの存在が示された。これらのトビムシ種は、リター分解の初期過程に多く出現した。したがって、これらの種は土壌中に供給される新規細根リターを主要な食物資源としている可能性が高い。この結果から、土壌における枯死細根を有機物資源として利用する種が、トビムシ群集の多種の共存に貢献していることを示した。</p> <p>第3章では、トビムシ群集と根滲出有機物の相互関係についての野外実験の成果を取りまとめた。根滲出有機物のトビムシ群集への効果を明らかにするために、林床に苗木有無のポットを埋めることで生根の有無の処理を作り、トビムシ群集の構造と種多様性を比較した。根がある場合には、トビムシ群集の多くの優占種が植物生産量の指標である葉重量と高い相関を持っていた。このことから、植物がある場合に供給さ</p>			

れる生細根由来の根滲出物はトビムシ群集の重要な食物資源となっていることが示唆された。これまでトビムシ群集において腐植食であると考えられてきた優占種のトビムシが、土壤に供給される生細根由来の根滲出物を食物資源として利用していると考えられたことから、根滲出物がトビムシ群集形成において非常に重要な要因である可能性が示された。

第4章において、野外操作実験により得られた結論をもとにして、土壤に供給される細根は、落葉と異なる有機物資源としてトビムシの群集形成、さらにその多様性の維持に大きく寄与していることを結論付けた。また、細根由来資源のうち、枯死細根由来のリター資源と生細根由来の滲出有機物がトビムシ群集形成に果たす役割は異なり、細根系が土壤動物群集にとって多面的な資源であることを示した。

注) 論文内容の要旨と論文審査の結果の要旨は1頁を38字×36行で作成し、合わせて、3,000字を標準とすること。

論文内容の要旨を英語で記入する場合は、400～1,100 wordsで作成し
審査結果の要旨は日本語500～2,000字程度で作成すること。

(論文審査の結果の要旨)

森林生態系の構造・機能は、植物- 土壌分解系の相互作用により維持されている。地上部の植生の研究に対して、土壌分解系における生物学的な分解過程についての研究は立ち後れている。これまで、地上部から供給される落葉などの有機物をエネルギー資源とした微生物や土壌動物分解者の働きが研究されてきているが、地下部の細根系から供給される有機物を利用した土壌分解者の群集の機能は明らかにされていない。本研究は、細根系の供給する有機物を資源として利用する、土壌動物群集の維持機構を野外の操作実験の成果をもとに明らかにしものであり、評価すべき成果は、以下の通りである。

1. 根系の供給する細根起源の有機物を、大きく枯死細根由来のリター基質と生細根由来の根滲出物に分け、野外の操作実験から細根系の供給するこれら2つの有機物資源に対するトビムシ群集の形成過程を明らかにしている。

2. 枯死細根由来のリターを利用したトビムシ群集の構造を、リターバッグ法を用いた野外実験から明らかにしている。枯死根リターの分解に伴うトビムシ群集の遷移過程を明らかにしている。さらに、地上部の落葉リターを利用したトビムシ群集との比較から、枯死根リターに特異的なトビムシの種群の存在を明らかにしている。この結果から、トビムシ群集が、落葉リターと枯死根リターの2つの有機物資源を利用して維持されていることを明らかにしている。

3. 野外操作実験の手法を用いることで、トビムシ群集と根滲出有機物の相互関係を明らかにしている。実験から、植物がある場合に供給される生細根由来の根滲出物は、トビムシ群集の重要な食物資源となっていることを明らかにしている。特に着目される成果として、これまでトビムシ群集において腐植食であると考えられてきた優占種のトビムシ個体群が、土壌に供給される生細根由来の根滲出物を食物資源として利用していることを明らかにしている。

以上のように、本論文は、これまで落葉を起源とする有機物に依存すると考えられてきたトビムシ群集の組成と構造が、細根から土壌に供給される枯死有機物と滲出有機物によって規定されることを明らかにしたものであり、土壌動物学、森林生態学、群集生態学に寄与するところが大きい。

よって、本論文は博士(農学)の学位論文として価値あるものと認める。

なお、平成24年2月10日、論文並びにそれに関連した分野にわたり試問した結果、博士(農学)の学位を授与される学力が十分あるものと認めた。

注) Webでの即日公開を希望しない場合は、以下に公開可能とする日付を記入すること。
要旨公開可能日： 年 月 日以降