

学位論文審査の結果の要旨

氏名	岩島 範子
審査委員	主査 増 永 二 之 ⑩ 副査 佐 藤 邦 明 ⑩ 副査 藤 山 英 保 ⑩ 副査 山 本 定 博 ⑩ 副査 金 子 信 博 ⑩
題目	土壌生態系における大型土壌動物が土壌化学性に与える影響 (Effect of Soil Macrofauna on Soil Chemical Properties on Soil Ecosystems)
審査結果の要旨 (2,000字以内)	
<p>土壌動物による有機物の粉砕や微生物の摂食は、微生物の分散や成長を左右し、土壌生態系の分解機能そして物質動態に影響を及ぼす。本研究では、大型土壌動物であるヤスデやミミズが土壌特性に及ぼす影響について調査し、土壌動物の餌と密度に注目して糞の理化学性の違いから土壌動物が土壌生態系の機能に及ぼす影響、樹種履歴と伴に土壌動物相が異なる森林の土壌化学性を調査することによって、環境変化による土壌動物相の変化が土壌特性に及ぼす影響について評価を行っている。</p> <p>(1) 土壌動物が土壌特性に及ぼす影響：密度と餌の違いを考慮したババヤスデ科2種（キシヤヤスデ、ミドリババヤスデ）の糞の化学性の比較</p> <p>キシヤヤスデとミドリババヤスデは周期的にかなり大きなバイオマスで出現する大型土壌動物であり、それらが摂食活動を通じて生態系の物質循環に及ぼす影響は大きい。この2種のヤスデの成虫について、餌、種及び生育密度の違いが、糞の化学性に及ぼす影響について室内の飼育実験により調べた。キシヤヤスデは八ヶ岳（長野県）で、ミドリババヤスデは三瓶山（島根県）にて採取した。八ヶ岳土+針葉樹リター+キシヤヤスデ、三瓶山土+落葉広葉樹リター+キシヤヤスデ、三瓶山土+落葉広葉樹リター+ミドリババヤスデ、三瓶山土+落葉広葉樹リター+ミドリババヤスデ（高密度）（ミドリS密）の4系で1週間飼育後に糞を採取して分析を行った。糞、土壌及びリターの全炭素・全窒素含量、強熱減量、糞と土壌については培養による二酸化炭素発生量と無機化窒素量、交換性陽イオン、可給態リン酸、形態別のリン量を定量分析した。その結果、ヤスデの食性については次の通りであった：1) いずれの成虫も土壌とリターを摂食した、2) キシヤヤスデにおいては生息地以外の土壌とリターも混食を行った、3) キシヤヤスデは針葉樹リターも広葉樹リターも摂食し、リター摂食割合もほぼ同程度であった、4) ミドリババヤスデの方がキシヤヤスデよりもリター摂食割合が多かった。5) ミドリババヤスデは高密度にすると土壌を食べる割合が大きくなった。この結果より、餌・種・密度の変化に伴う糞の化学性及び有機物分解特性と無機態窒素放出特性の変化について：1) リターの摂食割合の増加は、糞中の全炭素・全窒素及びC/N比、Ex. Na以外の交換性陽イオン、Ca-Pを増加させる、2) Ca-P以外のリンの形態は土壌の含有量に影響される、3) 糞中のリター由来の有機物の増加は、糞の二酸化炭素発生量（分</p>	

解)を促進させる、4) C/N比の増加は糞中の無機態窒素の有機化を生じさせて無機態窒素の放出を遅らせる、以上の事を明らかにした。

(2) 環境(植生)変化が土壌動物の動態及び土壌特性に与える影響: 樹種交替が土壌化学性に及ぼす影響

森林の樹種交替履歴が明らかである北海道大学苫小牧研究林において1960年頃に針葉樹から広葉樹(CB)、広葉樹から針葉樹(BC)に樹種交替したサイトと交替がないサイト(広葉樹:BB、針葉樹:CC)の計4サイトにおいて土壌化学性の比較調査を行い、同調査地における既往の研究成果と合わせて考察を行った。土壌はpH(H₂O)、EC、全炭素・全窒素含有量、交換性陽イオン(Ex. Ca、Mg、K、Na)、無機態窒素、窒素無機化ポテンシャル、可給態リン酸(Avail-P)、リンの形態(TP、OP、IP、Ca-P、Al-P、Fe-P)を分析した。BCでは上下層のほとんどの項目でBBよりも低い値を示し、BCの土壌上層は、CCに近い値を示した。CB上層ではpH、Ex. Ca、Ex. Mg、無機態窒素、IP、Ca-PにおいてCCよりも有意に高く、Inorg-N以外はBBに近い値を示した。下層のC/N比以外の項目ではCBとCCはほとんど同等で、BBよりも低い値を示した。樹種交替したサイトの土壌上層部は現在の樹種の影響を大きく受け、一方、下層土壌では樹種交替のパターンによって影響は異なっていた。BCでは下層においても現在樹種の影響を大きく受けていたが、CBでは50年程度経過していても樹種交替前の樹種(針葉樹)の影響が残ることが示唆された。Toyota et al.

(2010)が明らかにしている広葉樹サイトでの炭素の動態:1)表層性ミミズによるリターの摂食、2)ヒトツモンミミズによるリター由来炭素の土壌への持ち込み、3)地中性ミミズによる表層土壌から下層土壌への移動と合わせて考察し、広葉樹サイト(BB)においては表層性と地中性のミミズが多く存在しこれら2タイプのミミズが連携して地表→表層土壌→下層土壌への有機物や養分移動を促進し土壌下層部まで養分が多く、表層性ミミズの少ないBC、CCサイトおよび地中性ミミズの少ないCBサイトにおいてはこれらの2タイプの連携がなく土壌下層部における養分が乏しくなることを推察した。この研究により、樹種交替による土壌化学性の変化はリターの質の違いだけでなく、ミミズの構成によっても影響されている事が確認された。

以上のように本研究は、土壌動物、特に大型土壌動物のヤスデやミミズが土壌特性に及ぼす影響について、生息環境(餌、種及び生育密度、植生など)の変化と関係づけて論じた研究は数少なく、生態系の変化と土壌動物の相互作用について重要な知見を得ており、学位論文として十分な価値を有するものと判定した。