

## 林相の違いによるミミズの現存量と種組成

安藤麻菜 (東農大院)・菅原泉・河原輝彦 (東農大)

**要旨:** 東京都奥多摩町の東京農業大学奥多摩演習林において、広葉樹二次林、スギ人工林及びその隣接地におけるミミズの群集構造について調査を行った。フトミミズ科12種、ツリミミズ科1種が確認され、最も出現が少なかったのがスギ人工林の6種、広葉樹二次林とスギ人工林の隣接地及び広葉樹二次林では11種及び12種確認し、隣接地と広葉樹二次林の出現種数の差はみられなかった。現存量については、広葉樹二次林で最も高い傾向を示した。ミミズの種の優占度では、各調査区とも個体を多く確認したヘンイセイミミズとハンモンミミズの2種の優占度が高かったが、他のミミズの種をみると、各調査区において種の優占度は異なった。さらに、ミミズの生活型(表層種、地中種)の割合は、広葉樹二次林からスギ人工林に向かうにつれ表層種が減少する傾向が見られた。上木の樹種やリターの違い、土壤理化学性などによって、ミミズの種数、個体数、現存量、優占度、生活型の割合が異なる傾向がみられた。

**キーワード:** 林相・ミミズ・種組成・現存量

### I はじめに

現在、森林を取り巻く厳しい状況の中で、人工林に対しても、木材生産とともに水土保全や生物多様性といった環境保全機能が求められている。しかし、スギやヒノキ等の針葉樹の単一樹種からなる人工林では、天然林や人為的攪乱によって成立した二次林よりも生物相が単純化する事が指摘されており、中でもその生物相の研究対象として、土壤動物相について研究されている(7,10)。今回研究対象としたフトミミズは、土壤動物の中でも最も重要な生態機能を持ち、生態系改変者と呼ばれているが、分類研究が不十分であり、ミミズの種レベルでの群集構造の研究があまりされていなく、近年になって東京産フトミミズ科が石塚(2)によって整理されてきた。

そこで本研究では、ミミズの種レベルで、人工林の生物多様性を確認すること、及びこれからの人工林の施業の指針となるように基礎データの蓄積を目的とし、スギ人工林と広葉樹二次林、その隣接地においてミミズの群集構造を調査した。

### II 調査区概要および調査方法

調査区は、東京都奥多摩町の東京農業大学奥多摩演習林内の標高870mに位置する50年生のスギ人工林から広葉樹二次林に向けてベルト状に設置し、スギ人工林と広葉樹二次林、及びその隣接地に20m×20mの調査区を設けた。平均傾斜は30°、地質は石灰岩質であった。なお、隣接地とは、スギ人工林と広葉樹二次林のリターが混合し堆積してある条件下で、スギ人工林と広葉樹二次林の境目からスギ人工林及び広葉樹二次林に向けて10mずつ

取り、20m×20mの調査区とした(図-1)。

調査は、2005年5月から11月まで毎月各調査区内に50cm×50cmのコドラートを5箇所設置し、リター層、土壤層0~5cm、5~15cmの3層別にハンドソーティング法によりミミズを採取した。ミミズは採取後、ホルマリン10%で固定、全てのミミズの体長、体幅を測定し、ホルマリン液浸後の湿重を測定し現存量とした。さらに、成体及び亜成体については、石塚(2)とBlakemore(1)の日本産ミミズチェックリストに基づいて種の同定後、生活型(表層種、地中種)に区分した。また、土壤理化学性については、土壤硬度は現地において各コドラートの四方向の面を土壤層0~5cm、5~15cmに分けて測定し、土壤pH、全炭素・窒素含有率は、各コドラートの土壤層0~5cm、5~15cmの一部を持ち帰り測定した。土壤含水率と土壤孔隙率については、各調査に2箇所設置し、採土円筒で土壌を採取し持ち帰り測定した。リター堆積量については、各コドラートに採取して風乾させた重量を測定した。

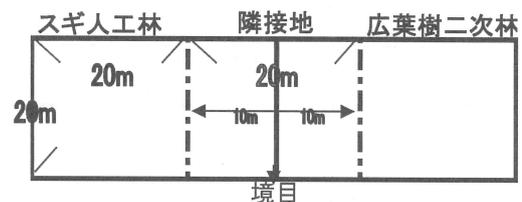


図-1 調査区の設置図

### III 結果と考察

#### 1. 土壤理化学性とリター堆積量 各調査区の土壤理化学

Mana ANDO (Graduate School of Agricultural Sciences Tokyo Univ. of Agric. 03-5477-2270), Izumi SGAWARA, Teruhiko KAWAHARA, (Tokyo Univ. of Agric.) Differences of biomass and species composition of earthworms by the forest types.

学性とリター堆積量をみると（表-1），土壤硬度は，各調査区とも0～5cm層が0.5kg/cm<sup>2</sup>，5～15cm層が1.3～1.4kg/cm<sup>2</sup>であった。含水率と孔隙率は，スギ人工林の43.4%，66.6%が最も高く，隣接地と広葉樹二次林はほぼ同じ値を示した。全炭素含有率と全窒素含有率は，広葉樹二次林の0～5cm層の8.7%，0.7%，5～15cm層の6.1%，0.5%が最も低く，スギ人工林と隣接地はほぼ同じ値を示した。C/N比については，各調査区とも0～5cm層が13前後，5～15cm層が12前後の値を示し大きな違いは見られなかった。土壤pH（H<sub>2</sub>O）については，スギ人工林の0～5cm層4.8%，5～15cm層4.6%と最も低く，隣接地と広葉樹二次林に比べるとやや強い酸性度を示した。

2. ミミズの種組成 調査区にみられたミミズの種類は（表-2），フトミミズ科Megascolecidaeが12種，ツリミミズ科Lumbricidaeが1種確認された。広葉樹二次林が最も多い11種，次いで隣接地10種，スギ人工林は6種であった。スギ人工林で出現した種は，隣接地と広葉樹二次林でも確認された。スギ人工林では確認されず，隣接地と広葉樹二次林において確認されたのは3種であった。また，各調査区にみられた生活型の数は，スギ人工林では，表層種3種，地中種3種，隣接地では，表層種4種，地中種6種，広葉樹二次林では，表層種5種，地中種6種であった。表層種及び地中種の数，スギ人工林が最も少なく，隣接地及び広葉樹二次林ではほぼ同じ傾向を示す結果となった。喜多(4)が行った研究結果は，スギ人工林及びヒノキ人工林に比べ，広葉樹二次林にお

いて最もミミズの種及び表層種，地中種の数が多くみられ，本研究結果も同様の傾向を示した。

3. ミミズ群集の個体数及び現存量 各調査区の5月から11月までのミミズ群集の個体数及び現存量の季節変動をみると（図-2，3），全ての調査区で5月から6月にかけて増加が最も著しく最大値を示した。さらに，6月から7月にかけて減少し，8月から9月にかけて僅かに増加する傾向を示した。スギ人工林と広葉樹二次林では，9月以降減少し，隣接地では，10月から11月にかけて増加する傾向を示した。表層種は，4月及び5月に卵包が孵化し，6月から7月に成熟繁殖を行い，9月から11月頃にはほとんどの個体が死亡するという1年生の生活史が観察されており，地中種は，11月頃に孵化して越冬し，翌年5月から7月に成熟繁殖し，7月頃には次世代が出現する越年生の生活史をもつことが報告されている(6,9)。そのため，個体数及び現存量の季節の変化は，ミミズの種及びその数が影響していると考えられた。また，各調査区の5月から11月にかけて採取したミミズの総個体数及び総現存量を比較すると（図-4，5），スギ人工林では個体数及び現存量ともに24.8匹/m<sup>2</sup>，2.2g/m<sup>2</sup>と最も少なかったのに対し，隣接地では43.4匹/m<sup>2</sup>，7.3g/m<sup>2</sup>，広葉樹二次林では44.4匹/m<sup>2</sup>，8.1g/m<sup>2</sup>と個体数には差がなかったが，現存量は，広葉樹二次林が多い結果となった。この広葉樹二次林において現存量が多くなったのは，フトミミズ科がツリミミズ科に比べて1個体の重量が大きかったためである。また，スギ人工林で個体数及び現存量が最も低かったのは，土壤pH（H<sub>2</sub>O）

表-1 各調査区の土壤理化学性とリター堆積量

	層位	硬度 (kg/cm <sup>2</sup> )	含水率 (%)	孔隙率 (%)	全炭素 (%)	全窒素 (%)	C/N比	pH(H <sub>2</sub> O)	リター量 (g/m <sup>2</sup> )
スギ人工林	0～5cm	0.5	43.4	66.6	12.3	0.9	13.9	4.8	304
	5～15cm	1.3			7.4	0.6	12.5	4.6	
隣接地	0～5cm	0.5	31.1	56.2	12.1	0.9	13.1	5.7	154
	5～15cm	1.3			9.0	0.8	11.9	5.4	
広葉樹二次林	0～5cm	0.5	33.3	58.7	8.7	0.7	12.5	5.6	226
	5～15cm	1.4			6.1	0.5	12.1	5.5	

表-2 各調査区のミミズの種組成

種名	生活型	スギ人工林	隣接地	広葉樹二次林
ヘンイセイミミズ <i>Amyntas corticis</i>	地中種	●	●	●
ハンモンミミズ <i>Amyntas bimaculatus</i>	表層種	●	●	●
ニレツミミズ <i>Amyntas distichus</i>	地中種	●	●	●
ケイコクミミズ <i>Amyntas surcatus</i>	表層種	●	●	●
ニジイロミミズ <i>Amyntas purpuratus</i>	表層種	●	●	●
ミタケミミズ <i>Amyntas mitakensis</i>	地中種	●	●	●
ハタケミミズ <i>Metaphre agrestis</i>	表層種	●	●	●
タンショクミミズ <i>Amyntas lacteus</i>	地中種	●	●	●
フユミミズ <i>Amyntas hibernus</i>	地中種	●	●	●
イチヨウミミズ <i>Amyntas ellipticus</i>	地中種	●	●	●
フキソクミミズ <i>Amyntas tokioensis</i>	表層種	●	●	●
サクラミミズ <i>Eisenia japonica</i>	地中種	●	●	●
種数		6	10	11

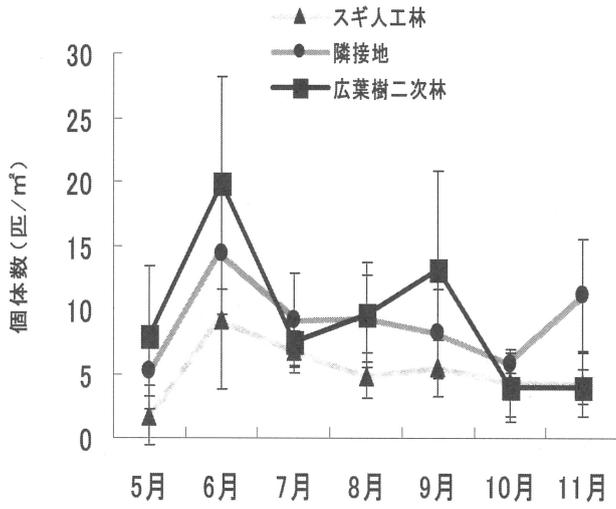


図-2 リター層と0~15cm層で採取した  
ミミズ群集の個体数変動

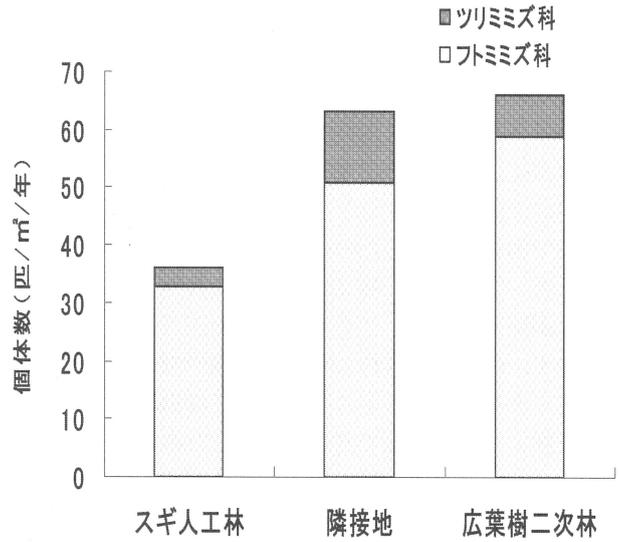


図-4 リター層と0~15cm層で採取した  
ミミズ群集の年総個体数

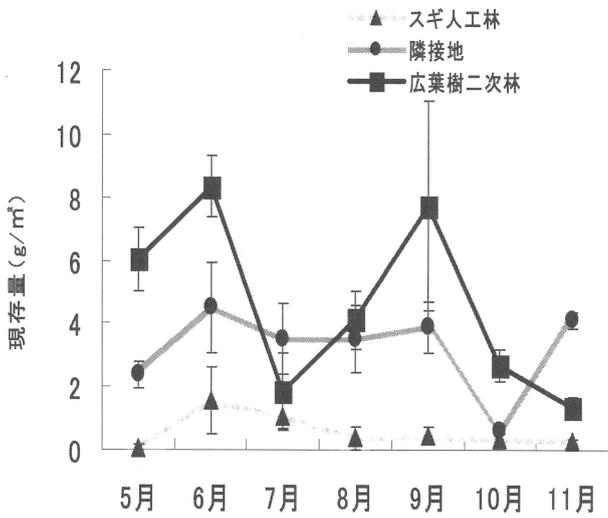


図-3 リター層と0~15cm層で採取した  
ミミズ群集の現存量変動

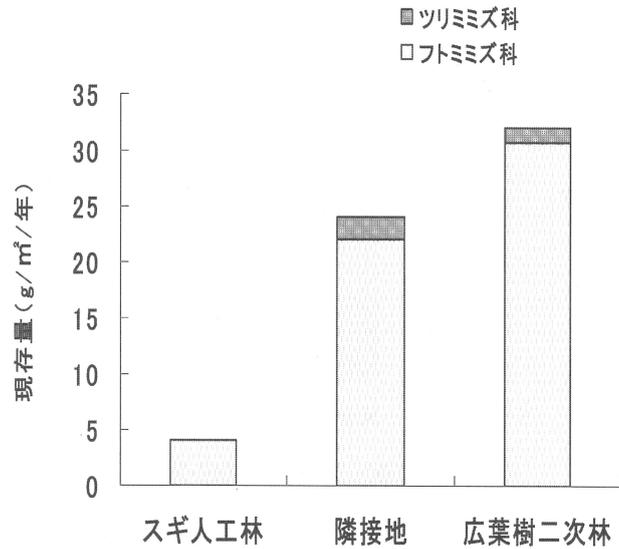


図-5 リター層と0~15cm層で採取した  
ミミズ群集の年総現存量

の値が低かったためであると考えられる(6)。

4. ミミズの種の優占度 ミミズの種の優占度をみると(図-6), 各調査区においてヘンイセイミミズが最も優占度が高く, 次いでハンモンミミズであった。しかし, 他の種について見てみると, ①広葉樹二次林よりもスギ人工林で割合が減少したのは, ケイコクミミズとニジイロミミズ, ②スギ人工林又は広葉樹二次林よりも隣接地で割合が増えたのは, サクラミミズ, ③スギ人工林では出現せず, 広葉樹二次林よりも隣接地で割合が減少したのは, ミタケミミズ, ④スギ人工林では出現せず, 広葉樹二次林よりも隣接地で割合が増加したのは, タンショクミミズ, ハタケミミズであった。このようにミミズの種の優占度は, 各調査区において異なった。なお, スギ人工林で出現した種は, 隣接地及び広葉樹二次林においても優占度が高かった。

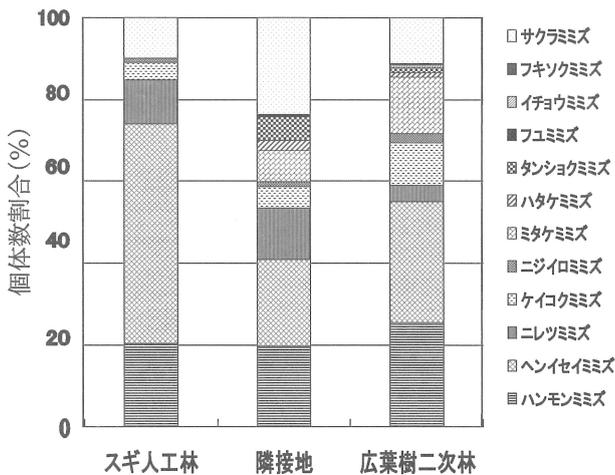


図-6 各調査区のみミミズの種の優占度

5. ミミズの生活型組成 各調査区における表層種の個体数割合を比較すると広葉樹二次林で44%が最も高く, 次いで隣接地38%となり, スギ人工林29%で最も低かった(図-7)。表層種は直接リターを摂取するため, 餌となるリターの質が表層種の個体数に大きく影響を与えているのではないかと考えられる。

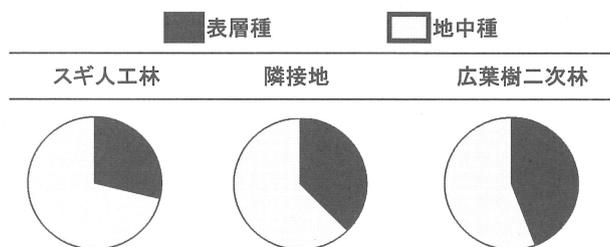


図-7 ミミズの生活型組成の比較

#### IV おわりに

ミミズの生息には, 標高, 斜面の位置や角度, 土壌理化学性, 上木の樹種, リター量や質などに影響されたと考えられるが, 今回の調査区は隣接し合っているため, 標高, 斜面の位置や角度などの影響は少ないと考えられた。そのため, 各調査区でミミズの種組成・個体数密度・現存量・優占度・生活型の割合が異なったことは, ミミズの種によって生息する土壌理化学性, 樹種, リターの量や質などに大きく影響を受けていると考えられた。引き続き, 様々な森林においてミミズの種レベルで調査していく必要がある。

#### 引用文献

- (1) BLAKEMORE ROBERT J.(2003) Japanese earthworms (Annelida: Oligochaeta) a review and checklist of species. *Organisms Diversity & Evolution*.3 : 241-244.
- (2) 石塚小太郎 (2001) 日本産フトミミズ属 (genus *Phertima* s. lat.) の分類学的研究. 成蹊大研報, 33 (3) : 1~125.
- (3) 河原輝彦 (2001) 多様な森林の育成と管理. 133pp., 東京農大出版, 東京
- (4) 喜多知代 (2004) 林相の違いにおけるミミズ類の個体数及び種組成の年変動. 66pp., 東京農大修士論文.
- (5) OHNO M. (2001) Sensitivity of a Japanese Earthworm (*Allolobophora Japonica*) to soil acidity. *Water, Air, and soil Pollution*. 130 : 1019~1024.
- (6) 辰田秀行 (2005) 神奈川県丹沢山地における大型陸生貧毛類の生活史と多様性-シカ影響に着目して-. 56pp., 横国大修士論文.
- (7) 頭山昌郁・中越信和 (1994) 植林地と二次林における土壌動物相の比較. *日生態誌*44 : 21~31.
- (8) 内田智子 (2004) 日本産フトミミズ類による餌資源利用戦略. *日生態誌*54 : 235~243.
- (9) 内田智子 (2004) 神奈川県内の2ヶ所の林地におけるフトミミズ類の生活史. *Edaphologia*74 : 35~45.
- (10) 渡辺弘之・四手井綱英 (1963) 京都付近のモミ, スギ, アカマツおよび混交広葉樹林の落葉層および土壌中の動物相について. *日生態誌*13 : 235~242.