土壌の理化学性が土壌動物の個体数に与える影響
-青森県東北町における休耕地の事例-
Influence of Soil Chemical and Physical Properties on Mesofauna in The Fallow Soil at Tohoku Town

○玉川　美月*　森　淳**　髙松　利恵子**　落合　博之**

Mizuki Tamagawa，Atsushi Mori，Rieko Takamatsu，Hiroyuki Ochiai

1．はじめに

近年の研究によれば，土壌動物が地上部の生態系に影響を及ぼすことが明らかにされつつある．たとえば，土壌動物の一種であるトビムシ類と菌類の相互作用による分解および物質循環の促進が植物の栄養塩吸収や生長に影響を及ぼしている(金田, 2004). 室内実験では，土壌動物の働きが作物生産に正の影響を与えたと報告されており(板倉, 1990 ; 中村, 1991)，環境保全型農業への貢献が期待できる．土壌動物をとりまく環境は，無生物としての土壌，生物としての植物・微生物等に分けられる.この両者は互いに影響を及ぼし合うことで土壌を形成し，それが土壌動物の生息に影響している.ササラダニの個体数は，土壌の水分含量や有機物含量の変化の傾向とよく一致すること(青木ら，1976)，ヒメミミズ類は酸性土壌域に多く中性アルカリ性域に向かって少なくなること(松本，1986)等が報告されている．これらから，土壌の理化学性(以下，理化学性)と土壌動物の個体数の間に相関があることが示された．一方で，土壌は土壌動物の生息空間であると同時に，餌資源として複雑に機能している．そのため，土壌動物の個体数に影響を及ぼす要因を分析するには，単一の理化学性の検討では不十分であると考えられる．そこで，本研究では土壌動物の生息に適した環境を把握するため，土壌動物の環境要因の一つである理化学性を複数検討し，理化学性が土壌動物の個体数に与える影響を明らかにすることを目的とした．

2．方法

対象地は青森県東北町上野手長の休耕地(以下，調査地)とした．調査地は定期的な草刈りにより管理され，刈取り残渣は調査地内に堆積している．植生管理の有無による理化学性への影響を考慮し，試験区として草刈りをしない放置区と通常通りの草刈りをする慣行区を設けた．また，調査地の代表的な植生がイネ科，マメ科，コケ類だったため，植生ごとに土壌を採取した．2018 年 7 月から同年 11 月までの期間に毎月 2 回程度，表層 0-5cm の土壌を採取した．土壌動物はツルグレン法により抽出し，亜目レベルでの同定および個体数の測定をした．理化学性の測定項目は地温，含水比，乾燥密度，土粒子密度，強熱減量，土壌電気伝導度(EC)および pH である．EC・pH の測定には 1:5 水抽出法を用いた．

3．結果・考察

採取された土壌動物の総個体数は 6，991 頭であり，そのうちトビムシ類の個体数割合は最も高く(64%)，次いでケダニ類(12%)，トゲダニ類(10%)，ササラダニ類(9%)，その他の土壌動物(5%)だった.その他の土壌動物を個体数の多い順に挙げると, コウチュウ類(幼虫)，ヨコエビ類，ミミズ類，ハネカクシ類等だった．土壌動物の個体数を採取地点別に比較し

---

*関東農政局　Kanto Regional Agricultural Administration Office　**北里大学獣医学部　School of Veterinary Medicine,　Kitasato University

キーワード：　土壌動物，土壌の理化学性

た結果，トビムシ類のみが植生によって個体数に明確な差が生じた(Fig. 1). トビムシ類の個体数はマメ科が生育する土壌(以下，マメ科土壌)で多く，慣行区においてはいずれの採取日においても最も多かった．一方，ササラダニ類の個体数は慣行区のマメ科土壌で少なかった．そこで，理化学性を慣行区のマメ科土壌に着目して検討した．慣行区のマメ科土壌の気相率(5.6％)は全体平均(9.5％)と比べ低かった．さらに，慣行区のマメ科土壌の強熱減量(13.4％)，EC(3.55mS/m)は全体平均(強熱減量:12.7％，EC:2.4mS/m)と比べ高く，後者はその傾向が顕著だった．なお，調査地内で粘土層の出現深度は大きくばらついており，両区間で排水性に差が生じていたと推測される．慣行区の体積含水率(61.3％)は放置区(52.7％)より有意に高く($p<0.01$)，試験区の設定位置が理化学性に影響したと考えられる．このことから，本研究では理化学性と植生管理との関係性は認められなかった．一方，EC は両区ともにマメ科土壌で高かった．EC に関しては，マメ科植生や水分含量等のその他の理化学性等の影響を受けている可能性が考えられ，植生と理化学性の関係は今後も検討が必要である．次に，理化学性が土壌動物の個体数に与える影響を検討するため，土壌動物の個体数を目的変数，上述の理化学性および地温を説明変数とし，重回帰分析を行った(Table1)．その結果，トビムシ類では EC(正)および気相率(負)，ササラダニ類では EC(負)および強熱減量(正)，トゲダニ類では EC(負)，強熱減量(正)および地温(正)が説明変数としてそれぞれ選択された．なお，ケダニ類についてはいずれの説明変数も選択されなかった.上述のとおり，EC に関してはその他の要因が存在している可能性があるため，土壌動物の個体数への直接的な影響要因ではないと考えられる．また，トゲダニ類・ケダニ類は捕食者であることから餌資源等の理化学性以外の要因の影響を受けている可能性もある．Table1 に示すように，トビムシ類の個体数は土壌の物理的な要因(気相率)の影響を受けており，ササラダニ類の個体数は有機物量(強熱減量)の影響を受けていることが示された．このように土壌動物の個体数は，一様な因子の影響を受けているわけではなく，土壌動物ごとに影響を受ける要因が異なることが示唆された．土壌動物の生物多様性は，複雑なメカニズムによって成立していると考えられる．

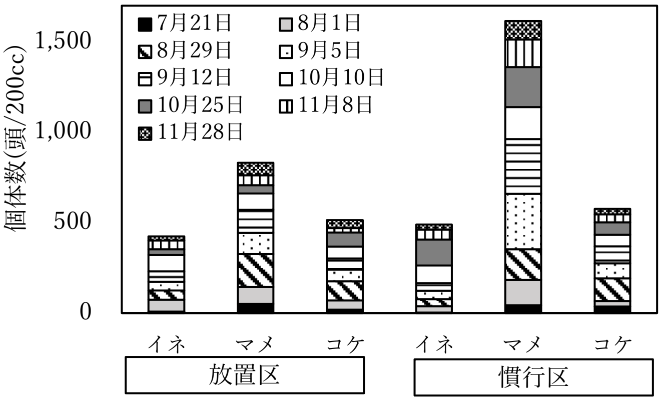

Fig. 1 各採取地点におけるトビムシ類の個体数

Table 1 重回帰分析の結果

	項目	偏回帰係数	標準偏回帰係数	重相関係数
トビムシ類	EC**	56.606	0.247	0.638*
	強熱減量	8.656	0.002	
	地温	0.857	-0.002	
	気相率*	-0.122	-0.228	
ササラダニ類	EC**	-2.981	-0.41	0.563**
	強熱減量*	1.212	0.261	
	地温	-0.151	-0.155	
	気相率	-0.123	-0.129	

* (p<0.05) ** (p<0.01)

4. まとめ

青森県東北町の休耕地において，土壌の理化学性と土壌動物の個体数の関係を分析した結果，土壌動物によって影響する土壌の理化学的要因は異なった．トビムシ類では EC(正)および気相率(負)，ササラダニ類では EC(負)および強熱減量(正)，トゲダニ類では EC(負)，強熱減量(正)および地温(正)がそれぞれの個体数に影響を及ぼしたと考えられた．