

論文審査の結果の要旨

申請者氏名 Musyafa

都市緑地の維持管理の上で土壌生態系の健全性を保つことは重要な課題であるが、その主要な構成員である土壌動物に関してはこれまでそれほど関心が払われてこなかった。しかし、土壌動物は有機物の粉砕と分解、土壌の耕起と攪拌に重要な役割を果たしており、土壌動物の活動は土壌の物理化学性に関係するとともに、昆虫類、鳥類、その他の動物の食物として都市緑地の動物群集を支える機能をも有している。

本研究は緑地の樹種構成、また近年とくに問題になっている酸性雨が大型土壌動物群集にどのような影響を与えるかを解析し、都市緑地の生態系の保全について考察したものである。緑地の樹種構成が大型土壌動物群集に与える影響に関する調査は東京大学附属演習林田無試験地内のスギ林、マツ林、シラカシ林、コナラ林、アオキ群落、モウソウチク林等で、1998年5月から2000年5月までピットフォーラ・トラップとハンドソーティングで調査した。その結果、調査地は森林での既往のどの研究に比べても種数、個対数、バイオマス共に小さく、動物群集は貧困であった。動物群集については、類似性から見て針葉樹類林（スギ、各種マツ林）、Quercus林（シラカシ、コナラ）、その他の林の3つに大別され、樹冠を構成する樹木が重要なことが確かめられた。その他の生息環境として重要な要因は土壌含水率、樹冠の疎密、とりわけリターであった。オカダンゴムシを例にリターと成長の関係を調べたところ、アオキ、コナラ、シラカシとスギのリターについては成長においても生存率においても顕著な差異が認められた。リターは生息環境としてのみならず食物として重要であり、人為によるリターの持ち出しは動物にとって大きな影響を与える。

都市緑地の利用状況は土壌動物に影響すると考えられる。土壌の堅密度と土壌動物による掘削能力、掘削された穴の大きさをヤスデ、ミミズ、オカダンゴムシ等について調べたところ、土壌の堅密度の上昇に伴って掘削能力は著しく低下したが、掘削された穴の大きさはそれほど違わなかった。人間活動に伴う土壌の堅密化は動物にとって大きな影響を与えることが明らかである。

酸性雨が与える影響を野外において明らかにするため、土壌を直径20 cm、深さ17 cmのポットに入れ、スギ林とコナラ林の林床と林縁から3~10mほど離れた無立木地に135~180個設置し、それぞれに硫酸の人工酸性雨（0.015%と0.030%）あるいは対照区として水道水を週に1度の頻度で毎年4月から9ないし10月まで散布し、1ないし2年後に形成される土壌動物群集を調べた。その結果、大型土壌動物の個対数、バイオマスは水道水を散布した場合よりも硫酸水を散布した場合が小さい傾向にあり、酸性水が土壌動物群集に与える影響は明らかに認められた。とくに陸生甲殻類ではその差は顕著であり、またミミズ類にも同様の傾向が認められた。

陸生甲殻類の1種であるオカダンゴムシを室内で飼育して酸性水の影響の解析を試みた。

(1) 酸性水の直接的な影響を見るため硫酸水を直接その体表面にかけたところ、明瞭な負の影響は認められなかった。(2) 次に、水道水とpH2, 4, 6の硫酸水に浸漬し、条件づけをしたろ紙上でオカダンゴムシの分布を調べたところ、オカダンゴムシは酸性水で条件付けられたところを避けた。(3) 水道水とpH2, 4, 6の硫酸水に浸漬したアオキを食物として与えた場合にもオカダンゴムシはpHの低い食物を避けた。また、(4) オカダンゴムシの成長と生存率はpHの低下とともに低下した。以上のことから、酸性雨は大型土壌動物の行動、食物選択、栄養生理のさまざまな面で影響することが明らかになった。

調査を行った東京大学附属演習林田無試験地の林地はいわゆる都市公園内の緑地に比べれば良好に保全されていると考えられるにもかかわらず、動物群集は貧困であった。都市緑地の土壌動物群集の保全がきわめて重要な問題であることを意味している。そのためには樹木の多様性を保つこと、リターの持ちだしを行わないこと、過度の利用による土壌の堅密化を避けることといった緑地そのものの管理の他に、硫酸化物や窒素酸化物といった酸性雨の原因となる物質の大気中への放出を削減することが必要であることが明らかになった。

以上、本論文は都市緑地の樹種構成、また近年とくに問題になっている酸性雨が大型土壌動物群集にどのような影響を与えるかを解析し、大型土壌動物の保全の観点から都市緑地の土壌生態系の管理について考察を加えたものである。学術上、応用上貢献するところが少なくない。よって、審査委員一同は、本論文が博士（農学）の学位論文として価値あるものと認めた。