

土壌動物による環境診断～学校と城山の土壌動物～

1年1組 稲垣 七菜 1年1組 小松 優衣 1年3組 野中 美奈
1年4組 山崎 絢葉 1年4組 油野 麗那
指導者 大本 将人

1 課題設定の理由

本校「ふるさとの森」には、周辺の他の学校にはないクスノキ、ヤブツバキ、アラカシ、ヤマモモ、モッコク、カクレミノなどの立派な照葉樹が植えられており、自然色豊かな独特の景観を醸し出している。また、少し離れた「城山」には、スダジイ、カゴノキ、バクチノキ、ムクノキ、エノキ、ヤブニッケイなど、昔からの植生が保存されており、おそらくその自然度も高いだろうと推測される。学校林や城山などは、植物や昆虫などの動物をもとにした研究はよくなされているが（橋越,1999、愛媛県立博物館,1984）、その土壌にまで目を向けた研究はあまり例を見ない。

そこで、私たちは、自然度の指標生物としてよく研究されている土壌動物を用いて、学校周辺や城山周辺の環境診断を行いたいと考え、今回の課題を設定した。

2 調査地点と研究の方法

(1) 調査地点

調査地点は、学校周辺及び城山（宇和島市）で、それぞれ4地点を設けた（図1・2）。

(2) 土壌（表土を含む）を、縦 30 cm、横 30 cm、深さ 10 cmの方形枠から採取し、ポリエチレンの袋に入れ、実験室へ持ち帰った。

① 採取した土壌を少しずつ取り出し、バットの中に広げ、小動物を肉眼で見つけてピンセットで捕らえ、70%アルコールの入った管びんの中へ固定した（ハンド・ソーティング法）。このとき、動物名と個体数を記録した。

② ①の作業が終わった土壌の大部分を3日間ツルグレン装置にかけて、さらに小形の動物を抽出した。抽出した小形動物は、70%アルコール溶液からグリセリン液へ移し、生物顕微鏡下で観察しながら、青木（1991）・江原（1980）に従って分類を行い、動物名と個体数を記録した。

(3) 自然度評価は、土壌動物による方法【表の「A」】（生物実験ノート, 2014 [青木,1995 を改編]）とササラダニによる方法「科による判定」【表の「B」】（青木, 1979）同じくササラダニによる方法「種による判定」【表の「C」】（青木, 1995）を使って、各生物の得点を設定した。「A」で用いた生物実験ノートによれば、得点 60 点以上で「自然が豊かな良い環境」、30～59 点で「次第に環境が荒れ始めている」、30 点未満で「人間によって荒らされた環境である」と基準が定められている。また、「B」と「C」では、ササラダニについて、「5 点＝自然林や神社林を主体に生息する科または種」、「4 点＝自然林から二次林にかけて生息する科または種」、「3 点＝二次林を中心に生息する科または種」、「2 点＝さまざま環境に幅広く生息する科または種」、「1 点＝人工的環境に多く生息する科または種」と定義されているので、これを利用し、それぞれの場所において Σ （ササラダニの科・種の得点） \times （その個体数） \div Σ （ササラダニの個体数）を計算した。その結果を表の最後の欄、及び図3に示す。



図1 学校内周辺



図2 城山の採集地点

3 結果と考察

(1) 各自然度評価の結果

土壌動物による自然度評価では、概ね城山周辺は高く、学校では「ふるさとの森」の土が二重柿やテニスコートの土と比べて高かった（30点以上）。城山周辺でも、入り口付近の土は道路に近いために、人による影響を受けやすいのではないかと考えられる。また、60点を超えるような場所は、残念ながらどこにもなく、城山内であっても道路舗装や人の出入りの影響を強く受けることが分かった（図3）。

ササラダニを使った自然度評価でも、土壌動物を用いた評価と同じような結果が得られたが（図3）、城山入り口であっても、こちらでは高い評価が得られた。ササラダニの食物は落葉・落枝・腐葉・朽木・腐植質・菌類などであり、学校周辺より植物の種類が豊富な城山の方がダニの多様性も高く、自然度評価も自ずから高くなると考えられる。

(2) ササラダニ出現種からの考察

① 学校林で多く現れた種（城山にいない）

フトツツハラダニ、オオハラミゾダニ、ナミツブダニ、サカモリコイタダニ、オオナガコソデダニ、フリソデダニモドキなどが出現した。このうち、フトツツハラダニやフリソデダニモドキなどは「評価5：自然林や神社林などに多い種」であり、学校林あっても良好な自然が保たれている部分もあることが分かる。ただしサカモリコイタダニは、東京銀座の道路の植栽などからも発見されており、その後「評価1：人為的影響の強い環境の土壌に広く生息する」ことが確認された。長崎県壱岐島に多量に生息しているので、ここが故郷ではないかとする見方もある（青木,1996）。また、オオハラミゾダニは、「評価2：様々な環境に幅広く生息する種」である。ようするに、自然度の高い場所にすむ種と人工的環境が好きな種が混在していることが分かった。

② 城山（宇和島城）で多く現れた種（学校林でいない）

フトゲナガヒワダニ、オニダニ科の一種、タモウツブダニ、マルコソデダニ、キュウジョウコバナダニなどが出現した。これらのうち、マルコソデダニのみ「評価1：人工的な環境に多く生息する種」であったが、残りの全ては「評価4：自然林から二次林にかけて生息する種」であった（オニダニ科の一種は種名が特定できなかったが、青木(1979)に従うと同じくここに属する）。残念ながら、学校林にはいた「評価5：自然林や神社に多い種」はいなかった。

③ どちらにも出現した種

種が特定できなかったもので、はっきりとはいえないが、ヘソイレコダニ科の一種、ジュズダニ科の一種がどちらにも現れた。ヤマトイレコダニ、ヤマトクモスケダニも両方に現れたが、その名前のおり日本全体に広く現れる種であり分布も広い。特にヤマトクモスケダニは「様々な環境に広く生息する種」であり、どちらに現れたのもうなずける結果であった。

4 まとめと今後の課題

出現種をみる限り、ふるさとの森と城山の土壌動物には共通種が少なく、異種の割合が高い。樹種も文頭で述べたとおりかなり異なっており、この違いは、ふるさとの森の方の

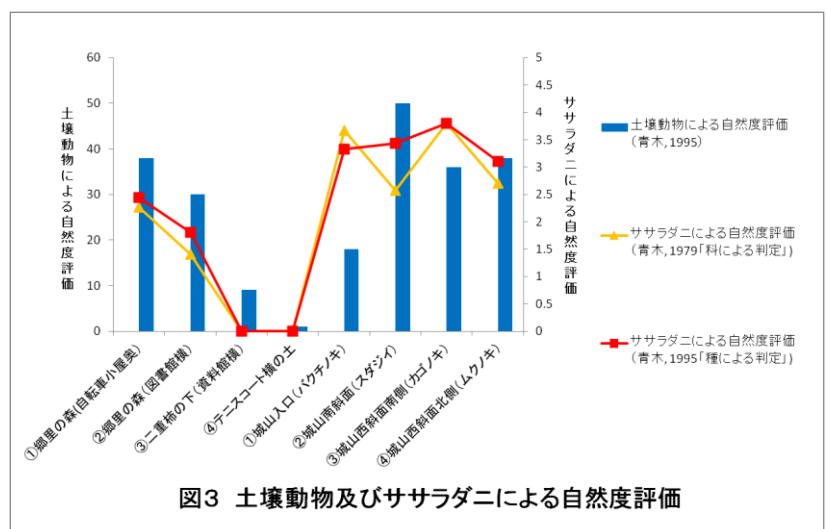


図3 土壌動物及びササラダニによる自然度評価

土壌が持ち込まれたものだと考えると説明が付きやすい。実際、文献（橋越, 1999）によれば、「1977年2月に生徒自信の手によって地元の樹木を持ち寄り、創立80周年及び第28回卒業記念として環境保全林ふるさとの森が国道沿いに作られた」とあり、およそ40年前に植樹の折、持ち込まれた土壌であることが明らかになった。

土壌動物の種を詳細に調査することで、その土壌周辺の環境診断だけでなく、見た目にはわかりにくい土壌の起源などを探ることもできることが分かった。今後は、さらに調査範囲を広げ、場所により、あるいは遷移によりどのような土壌動物が出現するのか調べていきたいと考えている。

参考文献

- ・ 江原昭三, 1980, 日本ダニ類図鑑, 全国農村教育協会.
- ・ 青木淳一, 1991, 日本産土壌動物検索図説, 東海大学出版会.
- ・ 愛媛県高等学校教育研究会理科部会編, 2014, 生物実験ノート, 愛媛県.
- ・ 青木淳一, 1979. 土壌中の小動物による環境評価. 松中昭一（編）: 図説環境汚染と指標生物, 152-159, 朝倉書店, 東京, 198pp.
- ・ 青木淳一, 1995. 土壌動物を用いた環境診断. 沼田眞（編）: 自然環境への影響予測—結果と調査法マニュアル, 197-271, 千葉県環境部環境調整課.
- ・ 青木淳一, 1996. ダニにまつわる話, 89-96, 筑摩書房, 東京, 207pp.
- ・ 橋越清一, 1999. 宇和島東高校の生物 I : 宇和島東高等学校の植物.
- ・ 愛媛県立博物館(編), 1984. 宇和島地方の自然 : 愛媛の文献資料集その 2 .245pp.