

土壌動物と環境

内野 智樹 川村 昂史 高見 しずく 南原 尚子 武馬 胡桃 山崎 哲
兵庫県立神戸高等学校 総合理学科 2年

環境が土壌動物の組成に与える影響を調べるために、神戸市内各地点の土壌から土壌動物を抽出し、ソーティングならびに計数を行った。特に個体数の多かったダニとトビムシについて詳細に考察した。研究の結果、わずかな環境の違いによってダニの組成は大きく異なることが分かった。また人工的な環境下では土壌動物の組成は明らかに自然状態と異なっていた。あまり注目こそされていないが、土壌動物も他の生物と同様に人間の活動に大きな影響を受けていることがわかった。

1. 研究の目的

土壌中には様々な土壌動物が存在しており、陸上生態系の物質循環の一端を担っている。土壌動物の組成は植生や気候などの違いや、人為的に引き起こされる環境変化の影響を受けている。市街地での土壌動物の分布調査をした先行研究が少ないので、神戸高校を中心とした神戸市内の各地点における土壌動物の多様性を調査して人工的な環境条件が土壌動物に与える影響について調べた。

また、周囲の様々な環境条件が土壌動物に与える影響について明らかにするため、土壌中温度や pH などの環境要因や、採集地点の周囲の植生などについて調べた。

2. 採集地点



地図 1. 神戸市内



地図 2. 神戸高校周辺



地図 3. 藍那



写真 1. 藍那 2



写真 2. 藍那 5



写真 3. ツルグレン装置

ポートアイランド(3地点)、六甲八幡神社(2地点)、五毛天神(1地点)、神戸高校正門前地獄坂(1地点)で延べ 17 回、スコップを使って土壌をリター(落枝・落葉)とともに採取した。さらに沖縄県西表島(3地点)でも採取した。

採取した土壌中の目視できる生物をピンセットや吸虫管で採集した後、土壌約 450ml をツルグレン装置にかけ、翌日から約 72 時間かけて土壌動物を抽出した。エタノールで固定した生物を双眼実体顕微鏡で観察し、分類群ごとにソーティングならびに計数を行った。分類群は以下の 10 項目である。

ダニ類、トビムシ類、等脚類、多足類、貝類、クモ類、ミミズ類、線虫、昆虫類、昆虫の幼虫類

また、個体数が最も多く環境変化の影響を受けやすいと考えられるダニ類については科ないしは目のレベルで同定・計数を行った。

3.2. 環境調査

- ① 温度と湿度；地上約 50cm の気温と湿度及び土壌中の温度をデジタル温湿度計を用いて測定した。
- ② 水分含有量；採取した土壌をふるいにかけて 10.0g 量りとりシャーレに入れ、40w の電球に当て乾燥させた。その後、風乾細土の重量を量り水分含有量を調べた。
- ③ pH；風乾細土 10.0g に KCl(1mol/l)10ml を加え十分攪拌した後、1 時間放置しガラ

3. 方法

3.1. 土壌採取、土壌動物抽出

神戸高校内 4 地点 [科学館裏側、一誠会館北側、浩々園、摩耶山登山道入り口(以下山)] を定点とし、延べ 62 回、比較地点として自然に近いと思われる北区藍那の森(5 地点)、全く人工的環境と言える

ス電極 pH 計を用いて測定した。

- ④ 植生；定点周辺に自生する主な植物を調べた。

※西表島では環境調査は行わなかった。

4. 結果

4.1. 土壌動物の組成

- ・トビムシ類について

多くのトビムシが採集されたのは科学館裏、浩々園、藍那 1 と藍那 2 で、逆に少なかったのは一誠会館北側と山であった。また、ポートアイランド 3 では非常に多くのトビムシが採集された (図 1)。

一誠会館北側 (3.0g) と山 (3.0g) の土壌は乾燥しており粒子が細かかったのに対して科学館裏 (6.0g)、浩々園 (6.0g)、藍那 1 (3.8g)、藍那 2 (5.3g) の土壌は落ち葉が多く水分含有量が多いことが生息密度の違いをもたらしたと考えられる (カッコ内は土壌 10g 当たりの水分含有量)。このことから自然に近い藍那 1、藍那 2 と同様に科学館裏と浩々園は人の影響が少ないと言える。

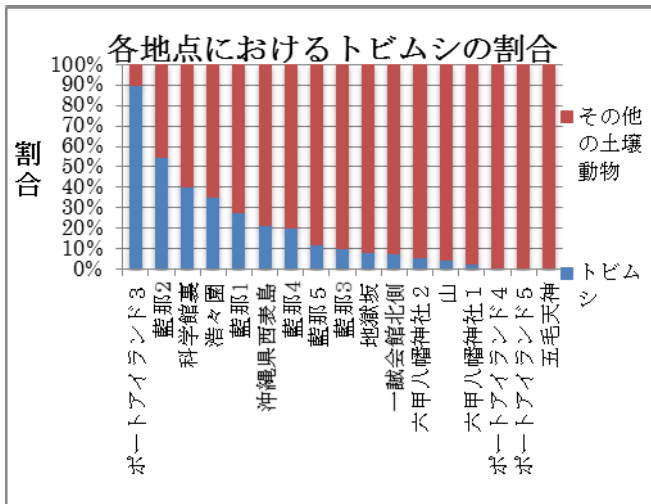


図 1

ポートアイランド 3 は整備された公園のコンクリート板下という自然状態から程遠い環境下にもかかわらず多くのトビムシを採集できた。人工環境が異常な生物分布を引き起こす例と考えられる。



写真 4. トビムシ



写真 5. ポートアイランド 3

- ・ダニ類について

a. ササラダニ亜目オニダニ類

自然の状態とは程遠い、一誠会館北側、沖繩県西

表島のホテル、ポートアイランド 5、六甲八幡神社 2 (公園) では、採取した全てのダニの中でオニダニの割合が 2 割以上であった (図 2)。オニダニは人によって作られた、人間の生活の影響を強く受ける土壌中に多いと言える。

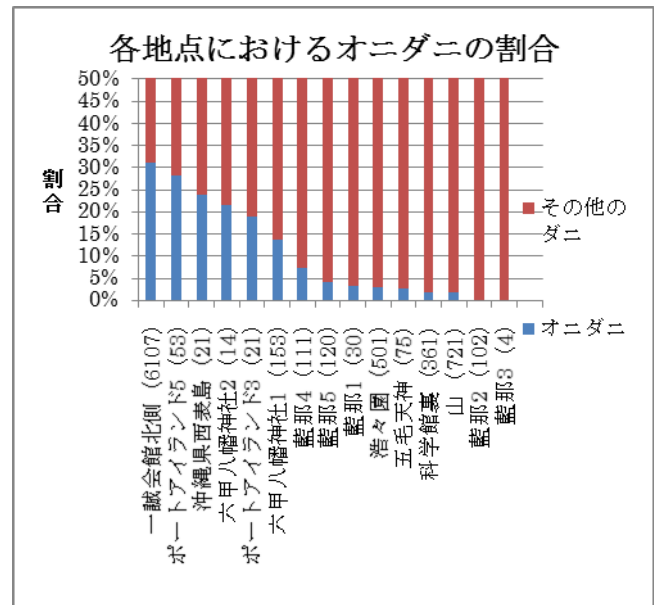


図 2



写真 6. オニダニ類



写真 7. ケダニ亜目

b. ケダニ亜目

ケダニ亜目が見られたのは、浩々園、一誠会館北側、藍那 1 と藍那 5 である。浩々園と一誠会館北側は、採取した全体のダニの数 (504、6107) に比べてケダニの数が圧倒的に少ない (2、19)。藍那 1～5 では、採取した全体の数 (366 個体) が定点での数に比べて少ないにもかかわらず、5 か所中 4 か所で見られ、計 13 個体であった。藍那の採集地点は、山奥に位置し、あまり人手が加えられていない。個体数が少ないケダニはより自然に近い山林を好んでいると思われる。

c. トゲダニ亜目イトダニ類について

科学館裏と浩々園は土壌の質、植生などが非常に類似している。どちらの定点も一誠会館北側、山の土壌と比較すると水分含有量の多い腐葉土であり、堆積している植物リターの種類も同じである (写真 8・9)。しかし、科学館裏は浩々園に比べて甲虫などの幼虫がより多く採集された (図 3)。甲虫などの幼

虫の数が異なった原因は土壌環境の違いと考えられる。どちらの定点も上から落下する落葉等が腐葉土となって堆積しているが、科学館裏ではコンクリートの溝に堆積した腐葉土層が 30 cm以上あるのに対し、浩々園ではレンガの上に 5 cmほど堆積しているのみである。幼虫類は普段土中に生息しているので、腐葉土の層が厚い科学館裏でより多く観測されたと考えられる。

科学館裏に生息しているトゲダニ類のうち約半数がイトダニ類であったのに対し、浩々園では殆どイトダニ類が観測されなかった(図4)。イトダニは、成虫となるまではアリ・ヤスデ・甲虫などに寄生し成長するので、浩々園より宿主となる幼虫類の多い科学館裏でイトダニ類が多く観測されたと考えられる。

山はイトダニ類の個体数が多い。科学館裏と同じようにイトダニの寄生する宿主(アリ)が多いためと考えられる。

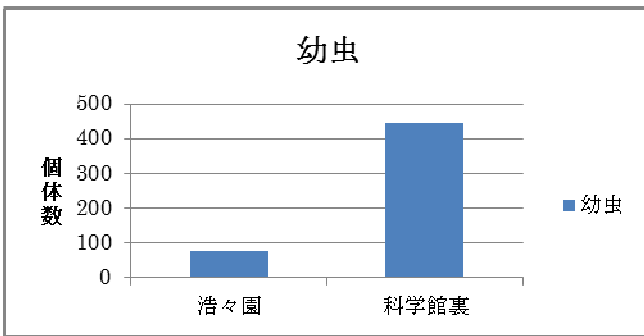


図 3

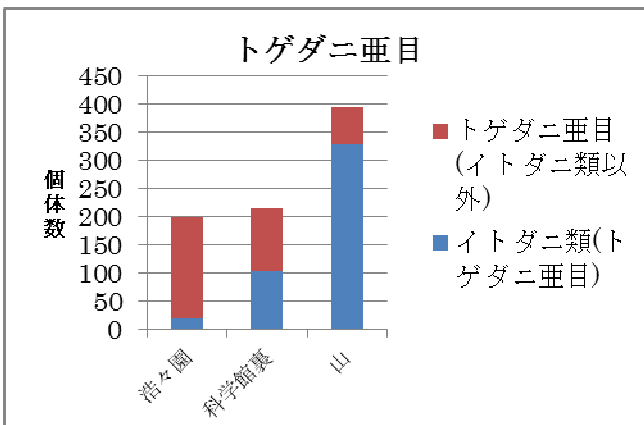


図 4



写真 8. 科学館裏

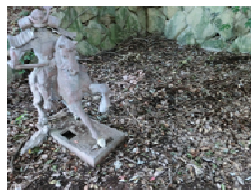


写真 9. 浩々園

d. 沖縄での土壌採取について

今回定点以外で土壌採取をおこなった沖縄県西表島では、神戸市内の各地点と同様な種類の土壌動物が見られた。ダニについても目(科)レベルでは、神戸市内と変わらなかった。

温帯に属する神戸市と亜熱帯に属する西表島でも基本的な土壌動物組成は変わらないことがわかった。

4.2. 季節変動について

・トビムシについて

5月から7月中旬まではトビムシの個体数が少なく、7月中旬から8月中旬にかけてトビムシの個体数が増加している(図5)。このことから、7月~8月の間に、繁殖していると考えられる。9月になるとトビムシの個体数が急激に減少するが、その理由は分かっていない。個体数が少ない状態は12月まで続く。一誠会館北側、浩々園、山においても、科学館裏と同じ傾向であった。

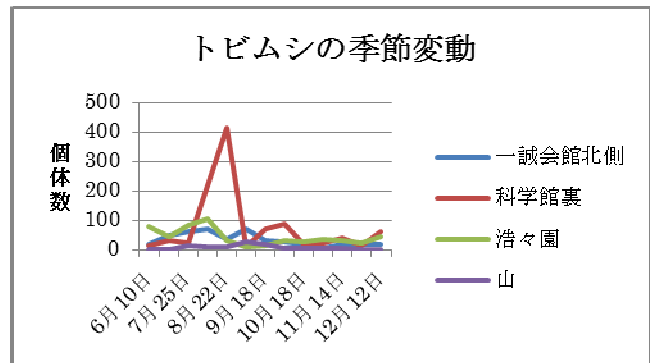


図 5

・ダニについて

a. ダニ全体

12月頃になってもダニは継続的に観察することができた(図6)ため、ダニは卵の状態越冬するわけではなく、一年中活動を続けるということがわかった。体が小さいため、生命活動を維持しやすいからであると考えられる。

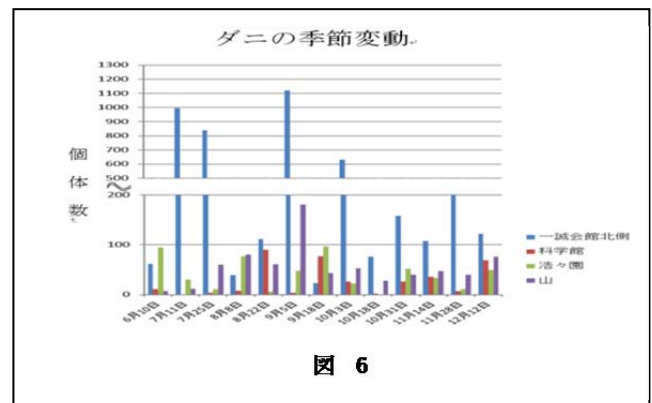


図 6

b. トゲダニ亜目イトダニ類

科学館裏のイトダニ類の個体数は8月22日、9月18日に増加がある(図7)。7月下旬、9月初旬に繁殖して個体数が増加し、すぐに捕食などの影響を受けて個体数は減少する。気温が下がり始める10月上旬から個体数は低く推移している。

山では8月8日、9月5日に著しい増加がみられる(図7)。7月上旬に繁殖し、個体数が増加、10月中旬に個体数が減少し、以降個体数は低く抑えられている。

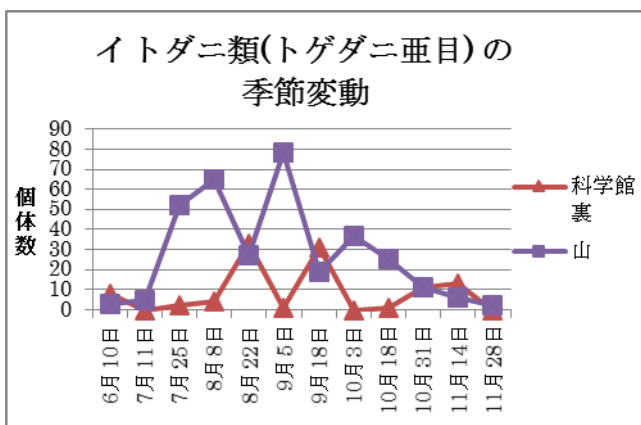


図7



写真 10. イトダニ類

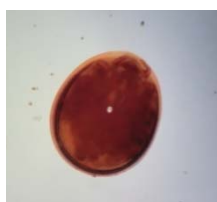


写真 11 イトダニ類

c. ササラダニ亜目

一誠会館北側のダニの個体数は7月11日、9月5日、10月3日に増加がある(図8)。この個体数変動はダニの繁殖期にあたりと考えられる。さらに、7月11日、10月3日の個体数増加はオニダニ類によるもので、9月5日の個体数増加はヒワダニ類・ツツハラダニ類によるものである。ササラダニ類が孵化してから成虫になるまでには約30日から140日かかるとされているが、「新しく成虫になる個体はその年ではなく翌年になってから産卵する」ため、7月に誕生した個体は10月の繁殖に関与していないと考えられる。繁殖が終わる11月頃には個体数の減少がみられる。

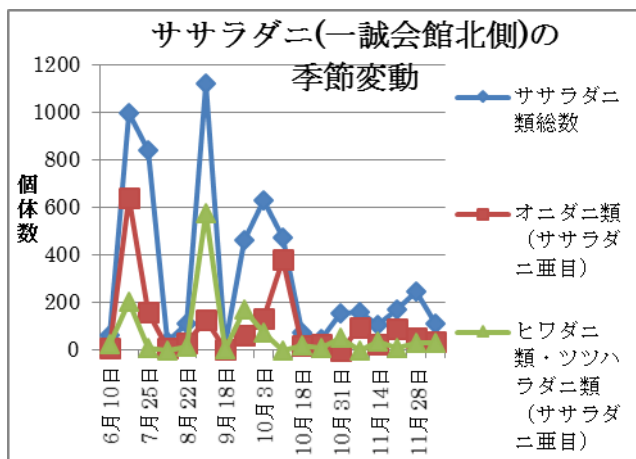


図8

5. まとめ

土壌動物は昆虫などと同様に主に夏に繁殖期を迎え個体数が増加するが、他の生物から捕食等の影響を受け直ちにその個体数は減少していると考えられる。秋から冬にかけて個体数の減少は見られるが、全くいなくなるわけではないことが分かった。

ダニやトビムシなどの土壌動物は土壌の質(水分含有量や腐葉土層の深さ)、周辺の植生などわずかな環境の変化でもその種組成が大きく異なっていることが分かった。

人間はこれまで環境を大きく改変してきた。土壌動物の種組成の違いからも人間の活動の影響が甚大であることが分かった。

【参考文献・参考URL】

[1]金子信博、鶴崎展巨、長谷川元洋、渡辺弘之、土壌動物学への招待[採取からデータ解析まで]、日本土壌動物学会編、東海大学出版会、2007年
 [2]青木淳一、日本産土壌動物検索図説、東海大学出版会、1991年
 [3]奥田重俊、武田良平、フィールド図鑑山地の森林植物、東海大学出版会、1985年
 [4]清水孝之、神戸・六甲山の樹木ハンドブック、ほおずき書籍、2012年
 [5]虫ナビ(ホーム>ダニ目>イトダニ科>キュウヒタマゴイトダニ)、<http://www.mushinavi.com>
 [6]樹木検索くん、<http://www.tree-watching.into>
 [7]金子信博、「冷温帯の森林土壌におけるササラダニ群集の生態学的研究」、京都大学大学院農学研究科林学博士論文、1983年
 [8]田村浩志、「多摩川上流域における自然林および人工林の土壌動物群集の構成と季節変化」、1993年