

〈一般研究課題〉 建設廃棄土の利用が貧栄養湿地の
生物生態系に及ぼす影響
助成研究者 愛知工業大学 武田 美恵



建設廃棄土の利用が貧栄養湿地の生物生態系に及ぼす影響

武田 美恵
(愛知工業大学)

Influence of using construction waste soils to oligotrophic wetlands ecosystem

TAKEDA Mie
(Aichi Institute of Technology)

Abstract:

In this study, with a goal of developing preservation methods for this wetland ecosystem typical of the region, the communities of soil animals as well as the soil and water quality were investigated in the oligotrophic wetlands where the carnivorous plant *Drosera tokaiensis* grows, in order to clarify the relationship of the soil and biological characteristics. The effect of the difference in vegetation on the population and genus of soil animals is large.

1. 研究目的

2005年に開催された愛知万博に伴い、海上の森と通称とんぼ池湿地を分断する形で道路が建設された。珪砂・陶土採掘場跡地に形成されたとんぼ池湿地、海上の森および愛・地球博記念公園内の湿地の湧水の水質特性を調査した結果、とんぼ池湿地の湧水が中性化していることが明らかになった。とんぼ池湿地の湧水は、海上の森や計画的に保全管理される愛・地球博記念公園の湿地と比べてCa含量が多く、理由として、路体盛土を工事する際に現地発生土に混合させた土壌固化材のアルカリ成分が海上の森から道路下をくぐって供給される地下水に溶出していることが考えられる(Takeda *et al.*, 2010)。建設工事が行われる際に排出される大量の建設廃棄土は、アルカリ性物質であるコンクリートを含むこともあり、廃棄場所や処理方法は極めて重要な課題である。また、貧栄養湿地における植生や昆虫類は調査報告されているが、東海丘陵要素と土壌動物群集の関係性

は調べられていない。そこで本研究では、自然環境修復に役立たせるための建設廃棄土の有効的な活用方法を見出すため、アルカリ化の傾向が見られるとんぼ池湿地と一般的な貧栄養湿地の特性を比較することにより、建設廃棄土の利用が貧栄養湿地の生物生態系に及ぼす影響を明らかにすることを目的とする。

2. 調査地および実験方法

調査地は、とんぼ池湿地(瀬戸市)、愛・地球博記念公園内ささ池湿地(長久手町)、海上の森内林床と湿地(瀬戸市)の4地点である(図1)。表層地質は、花崗岩を母材とする瀬戸層群砂礫層である。写真1に食虫植物であるトウカイコモウセンゴケの電子顕微鏡写真を示す。

2-1. 土壌および湧水のpH測定

貧栄養湿地に生えるトウカイコモウセンゴケは、日当たりのよい酸性湿地に生える多年草である。それぞれの湿地において、現状では酸性が保たれているかどうかを把握するためにpHを測定した。土壌および湧水の酸性度の測定には、pHメーターD54(HORIBA)、pH電極9621-10D(HORIBA)を使用した。

2-2. 熱環境特性の把握

湿地周辺の自然度の違いによって熱環境の特性が異なるかどうかを調べるために、各調査地点で温湿度、水温、地温を計測した。計測期間は2010年6月1日から2010年8月31日である。気温・湿度の測定には温湿度データロガー3641(HIOKI)・センサ9680(HIOKI)を、地温・水温の測定には温度データロガー3633(HIOKI)・地温センサ9631-01、水温センサ9631-03(HIOKI)を使用し、10分間隔で自動計測記録した。

2-3. 土壌動物群集組成の調査

環境指標ともなる土壌動物群集組成を調べるため、とんぼ池湿地、ささ池湿地内のトウカイコモウセンゴケが生息している付近および海上の森の林床と海上の森内の湿地の土壌を10cm×10cmの方形枠を目安として、各調査地点で5枠ずつ、分解が進み土壌層の色が変わるまでの深さ(A層)の土壌を採取した。とんぼ池湿地の土壌は2010年5月28日、ささ池湿地の土壌は2010年5月12日、海上の森内の湿地と海上の森の林床の土壌は2010年8月24日に採取した。採取した土壌試料は、自作のツルグレン装置にかけ、60Wの電球を用いて72時間照射し、土壌動物を抽出

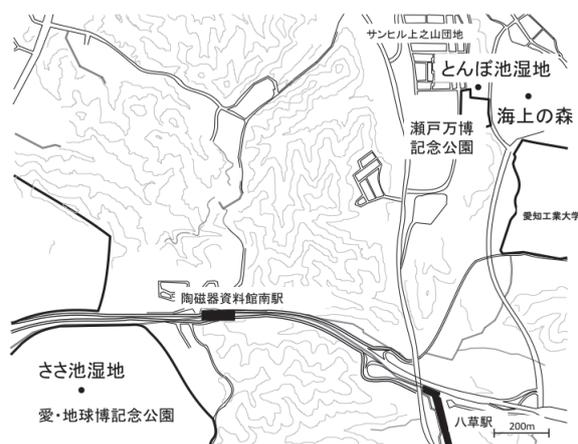


図1 調査地点図



写真1 トウカイコモウセンゴケ

した。抽出した土壌動物は80%のエタノールで固定し、Nikon SMZ645双眼実体顕微鏡を用いて分類し、日本産土壌動物—分類のための図解検索(青木,1999)を用いて垂目まで同定した。MGP分析を行うにあたり土壌動物の同定に使用した顕微鏡では分類が困難だったため、KEYENCE動き解析マイクロスコープVW5000 SP1316コントローラー、VW100Cカラーカメラユニット、VW-Z25ズームレンズ(25~175倍)を使用し、ササラダニを3群に分類した。

3. 結果と考察

3-1.土壌および湧水のpHの比較

湧水のpHは、海上の森が6.4を示し、路体盛土をした道路に隣接するとんぼ池の湧水しみ出し口が6.2、ささ池①が5.8、ささ池②が6.3と弱酸性であった。一方、とんぼ池の湧水路に注ぎ込む道路下導水管からの排水のpHが7.3と少し高く、とんぼ池における湧水のアルカリ化の理由として盛土に含まれる石灰成分の影響が考えられる。土壌のpHは、海上の森が湿地および林床ともに4.1、とんぼ池が4.8、ささ池が4.4といずれも酸性を示し、道路からの距離が近いほどpHが高くなることが明らかになった。

3-2.熱環境特性の比較

図2に猛暑日の気温の平均日変化を示す。猛暑日の気温の平均日変化は、両湿地とも日没後から日最低気温を示す日の出前までの間は同じである。一方、日の出後は団地に隣接するとんぼ池の気温がささ池と比べて急激に上昇することから、周辺環境の違いが気温の変化に影響を及ぼし、その要因が団地や道路からの排熱および放熱によるものかどうか今後さらに検討を重ねる必要がある。

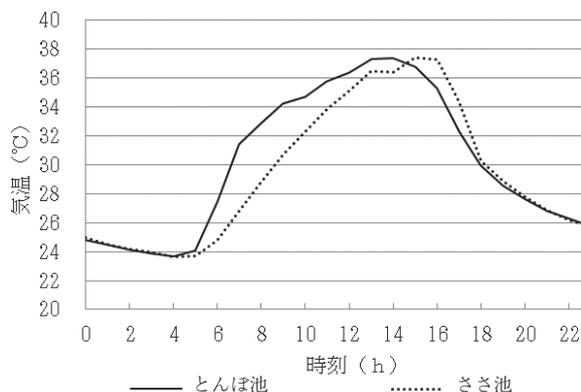


図2 猛暑日の気温の平均日変化

図3に猛暑日の湧水路内の水温の平均日変化を示す。猛暑日の平均最高水温と平均最低水温の差は、とんぼ池が7.5°C、ささ池①が15.9°C、ささ池②が1.9°Cであった。調査地点のうち一日の水温の変化が最も小さかったのは、目視によるととんぼ池および上部に遮るものが無いささ池①と異なって、水の流れが確認できるほど湧水が流れており、上部が完全に木々に覆われているささ池内の湧水路

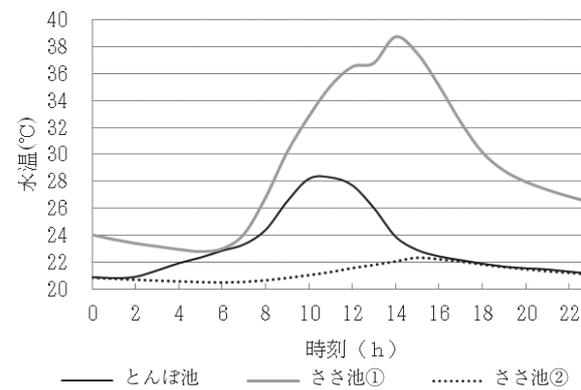


図3 猛暑日の湧水路内水温の平均日変化

②であった。とんぼ池の湧水路では8月18日10時台に観測期間中最高水温の42.3°Cが観測されたが、平均最高水温と平均最低水温の差は7.5°Cに抑えられている。これは、現地観察によるととんぼ池の湧水路に日射が当たり出すにつれて水温は上昇していくが、道路法面に植栽されたヤシヤブシが葉の重みで水路内に垂れ込むことで日陰をつくりその時間帯になると水温の上昇が抑制され、さらには水分の蒸発を極力防ぐという緩和効果が現れているのではないかと考えられる。

3-3. 土壤動物群集組成の比較

3-3-1. 土壤動物の個体数および種数

土壤動物群集組成は、とんぼ池湿地、ささ池湿地、海上の森内湿地、海上の森林床の順に種数、個体数ともに豊かになる。とんぼ池湿地の土壤動物の合計種数は21種、合計個体数は135個体、ささ池湿地の土壤動物の合計種数は24種、合計個体数は171個体、海上の森内湿地の土壤動物の合計種数は36種、合計個体数は930個体、海上の森林床の土壤動物の合計種数は51種、合計個体数は1238個体であった。

3-3-2. ササラダニ群集のMGP分析Ⅰによる環境区分

MGP分析Ⅰは、M・G・P各群の種数の割合に着目した群集分析である。各土壤に生息しているササラダニの群ごとの種数の構成比率は、4地点ともG群のササラダニが50%を超え、M・P群は20%前後の結果となり、青木(1983)による環境区分では森林型に分類される。図4にMGP群に分類されたそれぞれの種数が占める割合を示す。貧栄養湿地であるとんぼ池湿地にてササラダニ群集が森林の傾向となったのは、湿地と雑木林に現在もつながりがあること、あるいは、元々とんぼ池湿地は海上の森と繋がっていたことから、道路によって分断される前に、海上の森から移動したササラダニのうち湿地の貧栄養化に対応することのできるものによってとんぼ池湿地のササラダニ群集が構成されていることが考えられる。ささ池でもとんぼ池と同様に、隣接している森林から移動したササラダニのうちささ池の環境に対応できるものによって構成されていると考える。

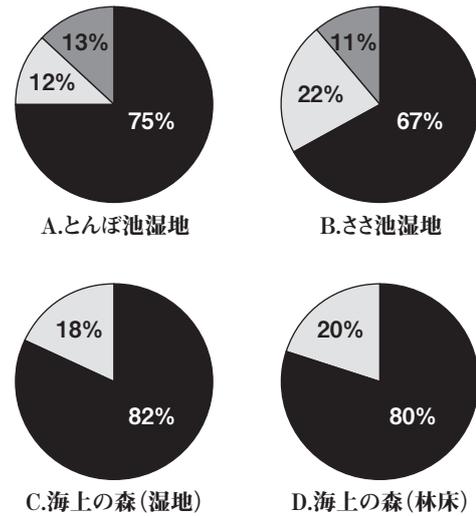


図4 MGP分析Ⅰによるササラダニ群集の種数の割合
■ M群, ■ G群, ■ P群

3-3-3. ササラダニ群集のMGP分析Ⅱによる土壤の乾燥度

MGP分析Ⅱは、各群に含まれる種の合計個体数の割合で分析する。図5にMGP群にそれぞれ分類された種の合計個体数の割合を示す。市街地のような乾燥したところはM群の種数は減少し、P群が増加するが、土壤湿度の高い海上の森内の湿地と海上の森でP群のササラダニが確認されなかった。土壤の湿度に依存するダニ群(M群)が海上の森内を占める一方で、とんぼ池とささ池には乾燥した土壤に生息できる群が存在した。MGP分析Ⅰでも4地点のうち、とんぼ池湿地において乾燥に強いP群が13%と最も割合が高く、乾燥に弱いM群が12%と最も少なかった。つまり、とんぼ池湿地が乾燥した環境下にあると言える。

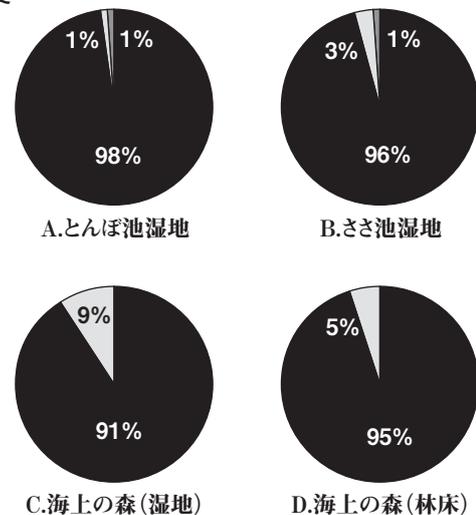


図5 MGP分析Ⅱによるササラダニ群集の個体数の割合
■ M群, ■ G群, ■ P群

4. まとめ

本研究により、産業跡地に形成された湿地の生物生態系に対して、セメントを含む建設土や周辺の熱環境などの影響が及んでいることが明らかになった。ただし、人の手によって植栽された樹木がハッチョウトンボの産卵場所でもある水路を守るという思わぬ緩和効果をもたらしていることも分かった。道路建設直後、一度は湧水が枯れたこともあったが保全を訴える市民の声によって土壤が採掘され再び湧水路が蘇り、万博期間中と比べて水路幅は広がっている。また、2000年～2001年は22個体であったハッチョウトンボが2010年6月には110個体確認されるほどになった。本研究の成果を活かし、今後もとんぼ池湿地の経年変化を継続的に調査し、湿地回復の可能性を探求していきたい。

〈参考文献〉

- 1) 青木淳一(1983)三つの分類群の種数および個体数の割合によるササラダニ群集の比較(MGP分析),横浜国立大学環境科学研究センター紀要10:171-176.
- 2) 青木淳一編(1999)日本産土壌動物—分類のための図解検索,東海大学出版会.
- 3) Takeda Mie, Iwahata Masatoshi, Katayama Makoto and Hiramatsu Takuma(2010)Study of soil animal communities for conservation of the regional ecosystem on endemic spring-fed wetland and Kaisho Forest of Aichi in Japan,2nd URBIO,Proceedings p254.

〈謝辞〉

日比科学技術振興財団様には、研究のご支援を頂きましたことに感謝を申し上げます。

