

鈹質土壤湿原において、モウセンゴケ *Drosera rotundifolia* が 繁茂している際に一緒に生えている植物は何？

山崎 真嗣

1 はじめに

モウセンゴケ (*Drosera rotundifolia*) は、“コケ”の名が付いているけれど、白い花が咲き、種子を付ける双子葉植物の仲間である。葉身の高さは4cmもなく、それよりも草丈の大きな植物に頭上を被われてしまうと、光の利用が困難になる。水草のシャジクモ属 (*Chara*) のように弱い光で生育できる能力 (吉村1935) があると良いが、モウセンゴケにはその能力がない。その代わりに、モウセンゴケには、大きな植物が繁茂できないほど、土壤中に硝酸態窒素やリン酸が少ない貧栄養な環境で生きるための能力を備えている。それは、虫を捕らえて、消化し、虫に含まれていた窒素やリン酸などの栄養を吸収する能力である (近藤・近藤 1972)。その能力のゆえに、モウセンゴケは食虫植物と呼ばれている。



写真1 葉の粘液で虫を捕らえるモウセンゴケ

モウセンゴケは湿原を代表する植物のひとつであり、北半球に広く分布する (近藤・近藤 1972)。それゆえに、世界各地で多くの生物に出会い、食べたり食べられたり、あるいは光や栄養を巡る攻防を繰り返してきたであろう。そのような中、モウセンゴケと同じ環境に生きる生物の中には、生存競争に打ち勝つために共闘を選んだ生物も存在するのではないであろうか？本研究では、モウセンゴケの生存に有利に働く

生物種を見つけるための前段階として、モウセンゴケが繁茂する環境に常に存在する植物を見つけることを目的とした。

泥炭湿原においては、モウセンゴケが繁茂している環境に常に存在する植物は見つかっている。それは、ミズゴケ科 (*Sphagnaceae*) の植物である (久保田 1973)。モウセンゴケはミズゴケ科で形成されたマットの上で繁茂している。一方、鈹質土壤湿原 (湧水湿地) では、ミズゴケ科は主要な湿原植物ではなく、モウセンゴケはミミカキグサ属 (*Utricularia*)、ホシクサ科 (*Eriocaulaceae*)、カヤツリグサ科 (*Cyperaceae*) などの種子植物と共に生息していることが知られている (富田 2010)。そこで、鈹質土壤湿原において、モウセンゴケが繁茂している際に一緒に生えている植物を探るために、これまで行ってきた東海地方の8つの鈹質土壤湿原の植物群落のデータを解析したので、ここに報告する。



写真2 根の捕虫囊で虫を捕らえるミミカキグサ

2 野外調査

東海地方の8つの湿地、すなわち葦毛湿原 (1989/8/13に調査)、八竜湿地 (1989/8/26)、金生水沼湿地 (1989/9/29)、後に三重県上野森林公園となる中の湿地 (1990/10/31)、天伯湿地 (2006/9/23)、海上の森湿地A (2011/11/1)、

海上の森湿地B (2011/11/14)、鈴鹿市青少年の森湿地 (2011/11/17) において、モウセンゴケは他の植物と共に繁茂しているのか否かを探るために、5~10の1m平方枠を置き、枠内の各種の植物の被度 (Penfound & Howard法) を記録した (岩瀬 1978)。調査時には各科全体の被度を測定していなかったために、各1m平方枠での結果において、同じ科の構成種の中で一番高い値を示した植物の被度を「科の被度」とした。ただし、モウセンゴケ科については、モウセンゴケの被度とその他のモウセンゴケ科の被度を分けて算出した。

3 統計解析

1m平方枠での調査によって得られた合計68の調査地点の内、その4分の1にあたる17地点以上に出現した科であるタヌキモ科 (Lentibulariaceae)、イネ科 (Poaceae)、カヤツリグサ科 (Cyperaceae)、およびキク科 (Asteraceae) の被度とモウセンゴケの被度のデータのみを本研究に用いた。1' と+の被度については、それぞれ、0.20と0.04として計算した (岩瀬 1978)。68地点間で、モウセンゴケと各科の被度によって構成される植物群集構造をグループ化するために、クラスター分析を用い、モウセンゴケが優占するグループに他の植物も優占しているかを確認した。さらに、グループ間で被度が有意な違い ($p < 0.05$) を示すのかを確認するために、一元配置分散分析とテューキーの多重比較検定を行った。なお、被度は対数変換した値を統計解析に用いた。

モウセンゴケと共に優占した科が見つかった場合、各科の種の被度とモウセンゴケの被度によって構成される植物群集構造をクラスター分析によって、グループ化し、一元配置分散分析とテューキーの多重比較検定を用いて、グループ間で有意な違い ($p < 0.05$) があるのかを確認した。

クラスター分析には、群馬大学社会情報学部の青木繁伸教授が作成したプログラム (<http://aoki2.si.gunma-u.ac.jp/BlackBox/BlackBox.html>) を用いた。一元配置分散分析とテューキーの多重比較検定については、株式会社ヒューリンクス製のカレイダグラフ Version 4.5を用

いた。

4 結果

本研究で調査した68の1m平方枠 (地点) の植物群落は、大きく7つ (A 1-7) に分けられた (図1)。すなわち、A1:タヌキモ科が優占した5地点、A2:いずれの科も優占していなかった15地点、A3:イネ科とカヤツリグサ科が優占した13地点、A4:カヤツリグサ科が優占した11地点、A5:イネ科が優占した13地点、A6:キク科とカヤツリグサ科が優占した4地点、A7:モウセンゴケとタヌキモ科が優占した6地点であった (図2)。

タヌキモ科には、ミミカキグサ (*Utricularia bifida*) (14地点)、ホザキノミミカキグサ (*U. caerulea*) (11地点)、ムラサキミミカキグサ (*U. uliginosa*) (2地点)、コタヌキモ (*U. intermedia*) (1地点)、およびイトタヌキモ (*U. exoleta*) (1地点) が見られた。その内、比較的多くの地点で見られたミミカキグサとホザキノミミカキグサ、およびモウセンゴケからなる群集構造の違いを調査地点間で比較した。なお、68地点の内、41地点は、いずれの3種も見られなかったために分析から除外した。その結果、27地点の3種の植物群落は、大きく5つ (B 1-5) に分けられた (図3)。すなわち、B1:いずれの種も優占していなかった17地点、B2:モウセンゴケが優占した3地点、B3:ホザキノミミカキグサが優占した2地点、B4:ミミカキグサが優占した2地点、B5:モウセンゴケとミミカキグサが優占した3地点であった (図4、表1)。

ミミカキグサは、モウセンゴケと一緒に優占しても (B5)、していなくても (B4)、被度に有意な違いを見つけないことができなかったけれども、モウセンゴケは、ミミカキグサと一緒に優占した方 (B5) が、モウセンゴケのみが優占した方 (B2) よりも被度が有意に高かった (図4)。

5 考察

本研究の結果、鉍質土壌湿原において、モウセンゴケが優占している際に一緒に生えている植物はミミカキグサであることが判明した。一方、ミミカキグサの方は、繁茂していても、モウセンゴケと一緒に生えていなかった。この関係は、泥炭湿原におけるモウセンゴケとミズゴ

表1 各調査地点におけるモウセンゴケ、ミミカキグサ、およびホザキノミミカキグサの被度

湿地名	グループ	モウセンゴケ	ミミカキグサ	ホザキノミミカキグサ
葦毛湿原 2	B1	0.2	0	0
天伯湿地1	B1	0.2	0	0
海上の森A3	B1	0.2	0	0
上野森林1	B1	0.2	0.04	0
上野森林8	B1	0.2	0.04	0
鈴鹿青少年4	B1	0.2	0	0.04
海上の森A1	B1	0.2	0.2	0.04
海上の森A4	B1	0.2	0.2	0
葦毛湿原3	B1	0.04	0.04	0
上野森林2	B1	0.04	0	0
鈴鹿青少年5	B1	0.04	0	0
海上の森A2	B1	0.04	0	0
上野森林3	B1	0.04	0	0.04
海上の森A5	B1	0	0.04	0.04
金生水沼3	B1	0	0.2	0
八竜湿地3	B1	0	0	0.2
鈴鹿青少年2	B1	0.04	0	0.2
葦毛湿原6	B2	1	0.04	0
天伯湿地5	B2	1	0	0
上野森林4	B2	1	0.04	0.2
葦毛湿原8	B3	0	0	2
天伯湿地8	B3	0.04	0	1
葦毛湿原4	B4	0	3	0
葦毛湿原5	B4	0.04	3	0
八竜湿地5	B5	2	1	0.04
上野森林5	B5	3	4	0
鈴鹿青少年1	B5	2	3	0.2

1' は0.2、+は0.04に変換した。湿地名の番号は、調査時における枠の通し番号を示す。例えば、葦毛湿原1は、現地で一番始めにコドロード調査した番号であるが、3種とも存在しなかったため、ここには含まれていない。

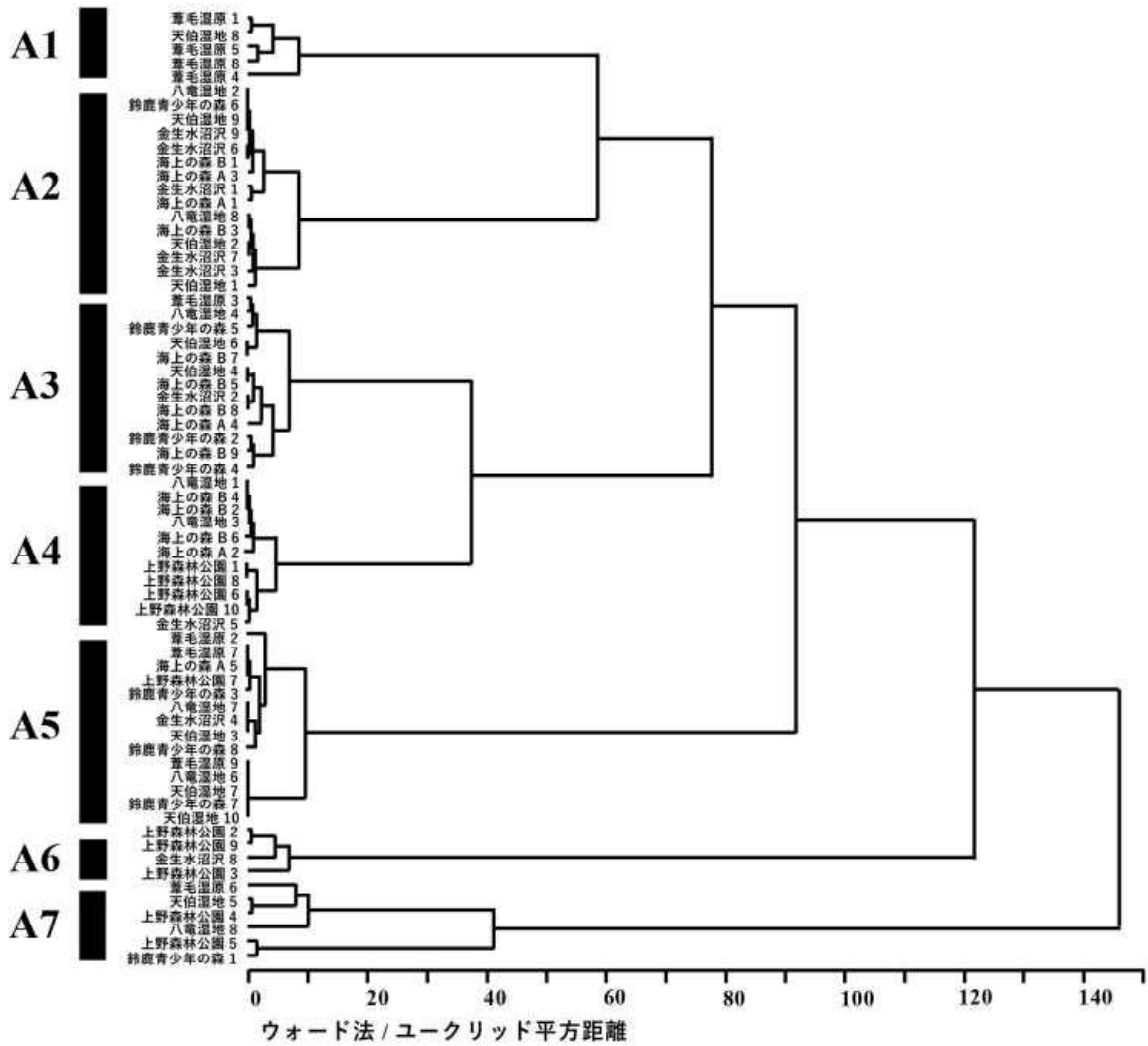


図1 クラスター分析を用いた68の地点間でのモウセンゴケ・イネ科・カヤツリグサ科・キク科、およびタヌキモ科の被度の組成の比較

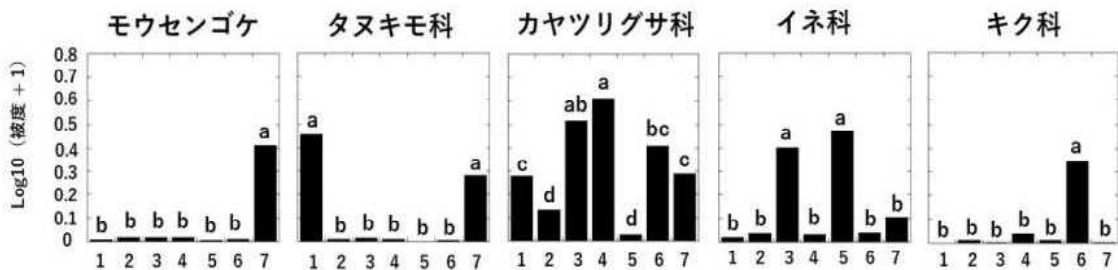


図2 7つのグループ (A1-7) 間での各植物の被度の比較

共通の小文字のアルファベットを含まないグループ間では多重比較検定によって有意な違い ($p < 0.05$) を示したことを示す。いずれの植物も一元配置分散分析によってグループ間で有意な違い ($p < 0.001$) を示した。

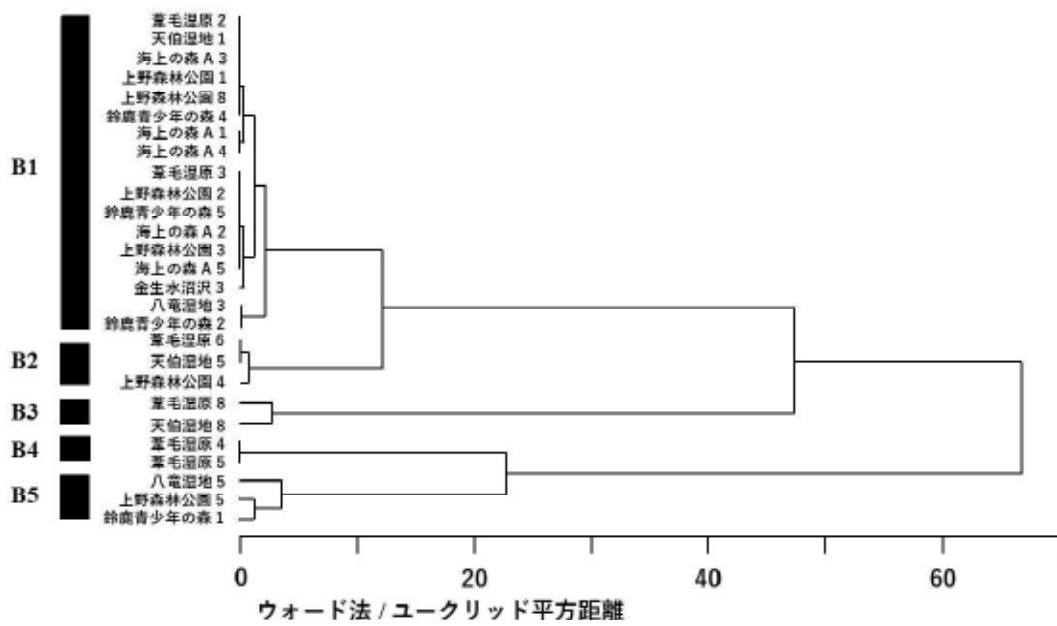


図3 クラスタ分析を用いた、27の地点間でのモウセンゴケ、ミミカキグサ、およびホザキノミミカキグサの被度の組成の比較

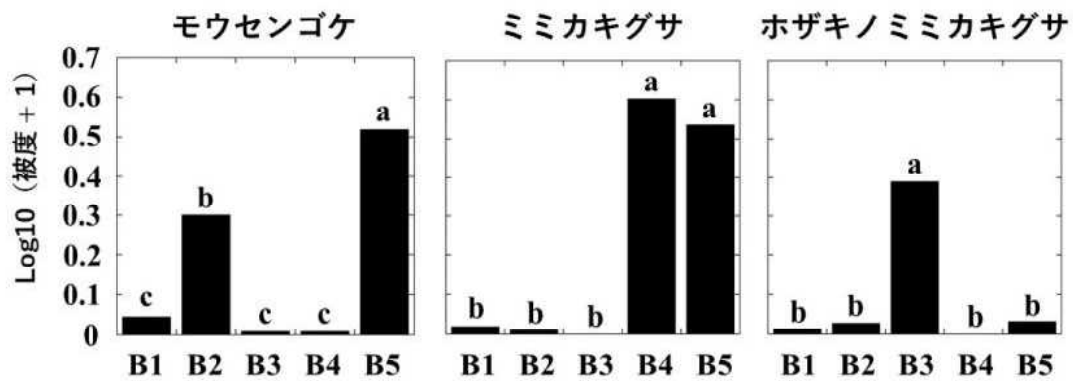


図4 5つのグループ (B1-5) 間での各植物の被度の比較

共通の小文字のアルファベットを含まないグループ間では多重比較検定によって有意な違い ($p < 0.05$) を示したことを示す。なお、いずれの植物も一元配置分散分析によってグループ間で有意な違い ($p < 0.001$) を示した。

ケ科との関係に似ている (久保田 1973)。モウセンゴケの根には、内生菌 (エンドファイト) として、糸状菌が共生しており、モウセンゴケに栄養を受け渡している可能性が指摘されている (Quilliam と Jones 2010)。この糸状菌は、硫化水素に弱く、酸素の豊富な環境を好む。ゆえに、モウセンゴケ自体も酸素の豊富な土壌環境に生育した方が、内生菌も活性化し、モウセンゴケの生育に優位に働くであろう。本研究では、(1) より酸素の豊富な土壌環境にモウセンゴケとミミカキグサがそれぞれ独自に進出してきたのか、(2) ミミカキグサが土壌を酸素の豊富な環境へと改変した後にモウセンゴケが進出してきたのか、明らかではない。今後、モウセンゴケとミミカキグサからなる植物群落調査に絞りデータを蓄積するとともに、各種の生態実験を行いながら、その謎に迫りたい。

6 まとめ

鉾質土壌湿原において、モウセンゴケ *Drosera rotundifolia* が繁茂している際に、一緒に生えている植物はミミカキグサ *Utricularia bifida* であった。モウセンゴケは単独で優占していることもあるけれど、ミミカキグサと一緒に優占した方が、被度が有意に高かった。それに対し、ミミカキグサの方は、モウセンゴケと一緒に優占していてもいなくても、被度に有意な違いを見つけることができなかった。この関

係は、モウセンゴケとミズゴケ科との関係に似ていた (久保田 1973)。

7 謝辞

三重大学教育学部の学生時代 (1987-1991年) に、湿地植物の同定で大変お世話になりました生物資源学部の武田明正先生 (現在、三重大学名誉教授、三重自然史の会の会長) に感謝の意を表します。

8 引用文献

- 岩瀬徹 (1978) : 2・3 群落の測定法の基礎, 『植物生態の観察と研究』 (沼田眞 編) p. 26-30, 東海大学出版会
- 近藤誠宏, 近藤勝彦 (1972) : 食虫植物, 文研出版
- 富田啓介 (2010) : 日本に見られる鉾質土壌湿原の分布・形成・分類, 湿地研究, Vol. 1, 67-86
- 久保田敏弘 (1973) : 第II編 湿原の環境と生物 第2章 湿原の植物, 『湿原の生態学』 (西田英郎 編) p. 99-170, 内田老鶴圃新社, 東京
- 吉村信吉 (1936) : 箱根芦ノ湖に於ける車軸藻の同化作用研究予報. 気象集誌第二輯, 14, p. 124-129.
- Quilliam, R. S., & Jones, D. L. (2010) : Fungal root endophytes of the carnivorous plant *Drosera rotundifolia*. *Mycorrhiza*, 20(5), p.341-348.