

尾瀬ヶ原の池塘環境

1. 池塘は地上にだけ？

— 動きの田代の地下池塘*1 —

尾瀬ヶ原を歩いていると、ズブズブとぬかるみ、周りがトランポリンのように揺れて、今にも落ち

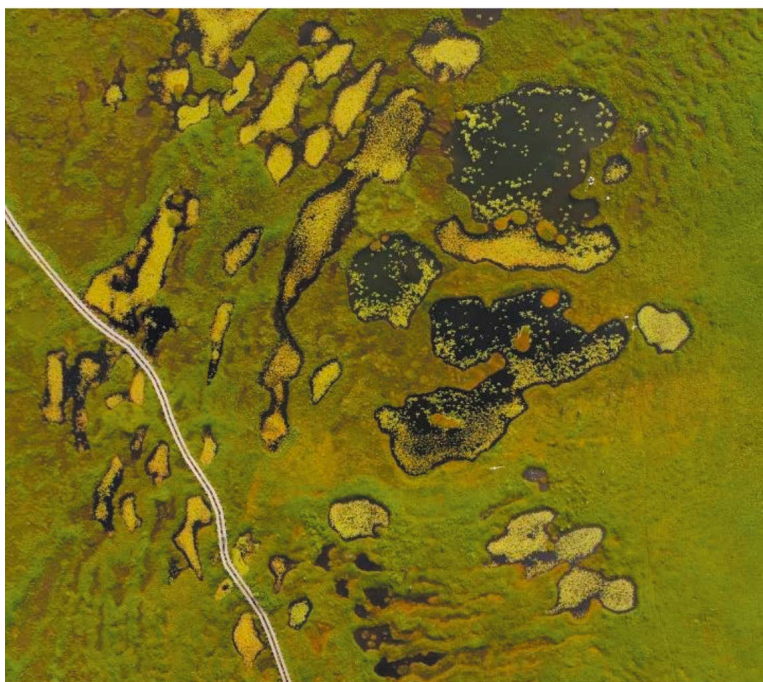


図1. 尾瀬ヶ原の池塘。上田代KA3（2017年8月）、高度120 m（KKドキュメンタリチャンネル 藤原英史氏提供）。図中の多くの池塘の表面はヒツジグサの浮葉で覆われている。黒く見える部分が水面。池塘の周囲の緑が黒く見える部分には浮葉はまばらか、分布していない。

ような所があります。古くから尾瀬ヶ原で「動く（ゆる）ぎの田代」と言われてきた場所ですが、私たちが初めて調査を行いました。

尾瀬ヶ原には、約1,800の池塘が知られています（図1）。でも、これは地上の話です。実は、今回の調査で湿原の地下にも池塘があることがわかりました。3つの動きの田代を選んで、救命胴衣をつけながら、規模や内部の構造、水質を調査しました。動きの下には、たつぷりと水がたまった、「地下池塘」がありました。深いものでは約2・5 mもの水が溜まっていました（図2）。もし落ちたなら致命的な深さです。水質や水位の自動測定を行い、この水はわずかに黒みがかった地下水で、緩やかに流れていることがわかりました。水の出口は小さな池塘になっていることから、その奥を「黒の洞窟」と名づけてみました。カメラで中を



図2. パイプにより採取した動きの田代の下の地下池塘の水（NY6-Y、2020年8月）。パイプの長さは3 m、右が底。永坂ほか（2022）。

福原 晴夫（河北潟湖沼研究所）



図3. 岸から離脱しつつある長さ5.3 m、幅0.6 mの浮島状泥炭 (KA4-05、2020年7月)。福原ほか (2022)。

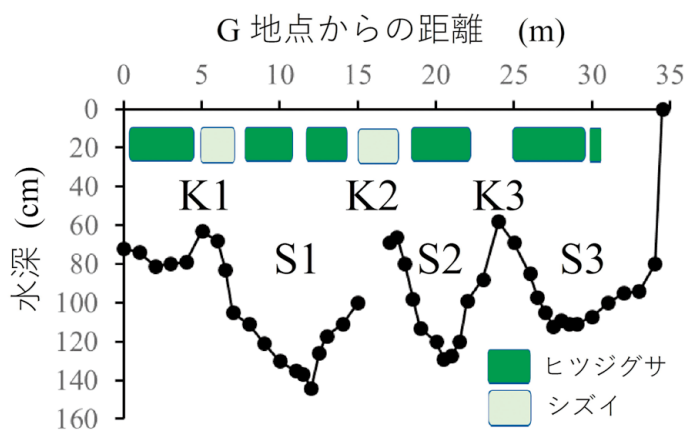


図4. 池澮の断面の水深図とヒツジグサ及びシズイの分布。横断部分は永坂ほか (2022) によるKA4-05のG-H。K1-S1、K2-S2、K3-S3はそれぞれ1単位のケルミーシュレンケ複合体と推定される。水深の浅い部分にはシズイ、深い部分にはヒツジグサが分布している。福原ほか (2022)。

除くと、榛名山からの火山灰と思われる粒子が大量に蓄積しているのがわかりました。黒の洞窟の上が動きの田代になっていたわけです。

従来、動きの田代の成因については「古尾瀬湖残存説」と「池澮閉塞説」とも言うべき説が唱えられてきました。古尾瀬湖はその存在を否定されているため前者の説は成立しません。後者は、岸辺の植物が中央に向かって広がり、水面を覆って池澮の水面

が閉じ込められたとするもので、極めて分かりやすい説ではありますが、私たちは否定的です。なぜなら、通常の池澮で岸の植物が中央に向かって成長しているような情景は観察したことがないためです。これらに代わって私たちは、地下水によって長い間に湿原の地下が浸食された「地下泥炭浸食説」を提唱しています。

尾瀬ヶ原における「動きの田代」の分布は、明らかではありません。したがって、地下池澮がどれだけあるのかは将来の課題です。泥炭地の多い北欧などでは、湿原の中にpipe (水道) が多数あり、漏水と泥炭の浸食が問題になっています。地下池澮の数や分布がわかれば泥炭地の保全につながります。

2. 池澮は拡大する

— 拡大の証拠とその速度は？ *2

多くの池澮を観察していると、岸辺が切れて今にも離れそうになっているたり、すでに離れて浮島状になったり、よく目を凝らしてみると池澮の中に長細い泥炭の塊が浮いていたりするのが目につきます。これは「池澮が拡大しているのではないか」と思い、調査のたびにデータを集めて、まとめてみました。

実は、尾瀬ヶ原の池澮が「拡大している」という論考は過去の報告には見当たりませんが、これまでの報告の中に「池澮の融合」、「小池澮相互の併合」などの記述が見られ、拡大が想定はされてきていました。

最も目立ったのは、池澮の岸が離脱し始めていたり、すでに離脱している状態 (図3) や洪水時に岸の泥炭が剥ぎ取られたりしている状態です。目に見える拡大です。この現象は、尾瀬ヶ原の池澮でも言われている「壺沼 (壺のように口がすぼんだ形の池澮)」に関係があるのではと思います。岸の「えぐれ状態」を測定してみると、案の状、岸辺からの深さが50〜60 cm以下でえぐれ始める場合が多くありました。ここに、積雪などの圧力が加わり、離脱している可能性を考えています。

他に拡大を示す現象はないかと探してみますと、さすがドローンの威力です。池澮の中には固定島と呼ばれる浮島がありますが、これらが水中で繋がっているのが多くの場所ではつきりと見えました。他の池澮の底の形を調査すると、3つの山と谷が見られ、ケルミーシュレンケ複合体の連合による拡大と

みました(図4)。

また、第2次尾瀬総合学術調査(1977～1979年)から不思議に思っていたのが、ヒツジグサの浮葉が岸辺近くで同心円状に無くなる(へりなし型の分布、図1にも見られる)現象でした。これは下の泥炭が露出していて栄養が無く、成長できない状態を表わすことが突き止められました(永坂ほか、2021)。これも池漕の岸が拡大した結果であろうとみました。図4のヒツジグサが浅い所に分布していないのも同じ現象です。

もし拡大があるなら、過去の航空写真との比較を思いつき、最も古い1948年の写真と最新のドローン映像を比べてみましたが、解像度の関係でどうも判然とはしませんでした。

もし池漕が拡大しているのなら、どのくらいの速さなのか、岸辺と中央の泥炭の厚さの違いから計算してみたところ、泥炭の堆積速度を1mm/年として4つの池漕の岸の拡大速度は3～50mm/年、平均で15mm/年となりました。この値を何とか検証できないかと考え、第1次尾瀬総合学術調査報告書の中に西條ほか(1954)の3池漕の平面図・断面図を見つけ、対岸の距離を読み取って現在の距離と比較しました。その結果、70年間で10・90・1・44mの変化がありました。1・00・1・44mの拡大があった箇所では、その速度は片側の岸あたり7～10mm/年となり、推定した平均値15mm/年と近い値となりました。池漕の形の変化は保全上重要ですが、この程度の拡大速度ならば、特に問題になる値とは考えていません。

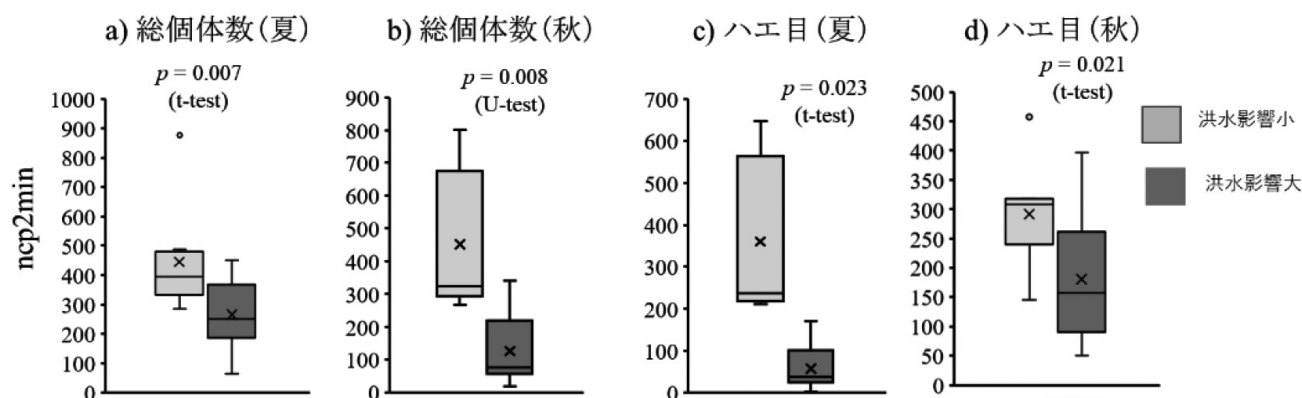


図5. 箱ヒゲ図で示した岸辺水生無脊椎動物の総個体数(ササラダニ類を除く)とハエ目個体数(主にユスリカ科、ヌカカ科)の洪水影響大と小池漕の比較。n cp2minはタモ網による2分間採集の個体数。夏は2018年7月、洪水影響大15池漕、洪水影響小8池漕、秋は2018年10月、洪水影響大7池漕、洪水影響小5池漕の結果。福原ほか(2021、2022)を改変。

3. 池漕への洪水の影響は？

— 池漕にシルトと魚を運搬か

近年の気候変動の影響で、尾瀬ヶ原にも洪水の多発が予想されています。そこで、池漕の底質*³と岸辺動物*^{4,5}にどのように影響するかを調査しました。

この研究では、洪水影響の大小で池漕を線引きすることが重要となりますが、とりあえず標高や川からの距離、池漕の規模等を考えて40池漕が選ばれました。

2年目の2019年5月の調査は忘れられません。21日に累加雨量が84mmの融雪をとまう大洪水が起こり、上田代、中田代を中心に洪水を目の当たりにしました。池漕の現地観察やドローン映像から累加雨量84mmを基準にして40池漕を洪水影響小14、洪水影響大26(野原ほか、2022)に分けて解析が可能になりました。累加雨量84mm以上というのは、尾瀬で平均年1回程度起こっている雨量です。

底質コア(池漕の底から採取した堆積物)の表層10cmの分析値では、全灰分量、0・063mm未満灰分量、Fe含量は洪水影響大と推定した池漕で有意に高くなっていました。上田代のいくつかの池漕底質には洪水によるシルトの影響が及んでいることが示唆されたと言えます。

岸辺水中無脊椎動物(岸辺の水中で生活する動物)は夏、秋ともに特に総個体数、ササラダニ類、ハエ目で洪水影響大の池漕で個体数が低くなりました(図5)。この原因として、氾濫水は池漕の岸辺を攪乱し、動物そのものと動物の付着した枯葉などの流失を引き起こすことが考えられました。また洪

水影響大の池塘には魚類が侵入しており、捕食圧の増加が個体数の減少をおこしている可能性も予想されました。この研究は洪水前後を比較したものではなく、統計的に可能性を論じたものですので、この点にご注意ください。洪水は池塘の動物プランクトンの密度減少も起こしていることも明らかになっています（帆苅ほか、2022）。

尾瀬ヶ原に洪水の影響が及んでいることは、第3次尾瀬総合学術調査より指摘されていましたが、第4次尾瀬総合学術調査で最も明らかになりました。しかし、洪水の及ぶ範囲、洪水の方向、洪水による物質の運搬量、洪水後の生物の回復過程など不明なことが多く残っています。過去にも大洪水が起こったと予想される痕跡も明らかになってきています。何よりも尾瀬ヶ原の成立自体が河川の氾濫原を母体としていることや、尾瀬ヶ原の各所に抛水林が残っており、河川が流路を変えてきている痕跡が多くあります。これらの点を考慮すると、尾瀬ヶ原と洪水とは密接な関係があると言えます。さらに研究する課題が残っています。

引用文献

- 1) 帆苅ほか (2022) 低温科学 80: 409-420
- 2) 永坂ほか (2021) 陸水学雑誌 82: 189-201
- 3) 野原ほか (2022) 低温科学 80: 95-122
- 4) 西條ほか (1954) 尾瀬ヶ原 118-121

本文の詳しい内容は以下にあります。

- *1) 永坂ほか (2022) 低温科学 80: 61-78
- *2) 福原ほか (2022) 低温科学 80: 79-93

- *3) 福原ほか (2022) 低温科学 80: 25-42
- *4) 福原ほか (2022) 低温科学 80: 421-437
- *5) 福原ほか (2021) 陸水学雑誌 82: 169-186