湖南アルプスの水環境

洛星高校生物部 竹内和也 堀井保徳 西本龍司 前付

(a) 本報告書の要旨

第1章

湖南アルプスは滋賀県大津市に位置する低丘陵地で、高山の高層湿原に見られる生物が 観察される。この中にある二つの池の色は全く異なるが、両池の水質や周囲の植生はほと んど変化が見られない。調査を行ったところ、両池の水源の違いによって、片方の池では 鉄酸化細菌が増殖し、池に赤色の沈殿物を生じさせることがわかった。

第2章

湖南アルプスの水の電気導電率は、他の地域に比べ非常に低い。湖南アルプスでは高山の高層湿原に見られる植物が観察されることから、高層湿原のような生物環境を決めるのは、気温などではなく、水や土壌であると推測される。

(b) 目次

本報告書の構成は以下の通りである。

第1章 赤池と青池の色の違い

- 1) 観察動機
- 2) 序論
- 3) 観察・実験
- 4) 観察・実験の結果
- 5) 考察

第2章 湖南アルプスの水環境

- 1)調査
- 2)調査観察
- 3) 考察

第3章 まとめ

(c) 謝辞

本研究を進めるにあたり、滋賀県立琵琶湖博物館の大塚泰介先生にご指摘いただきました。本研究はJSTの中高生の科学部活動振興プログラムの援助を受けております。また、財団法人生産開発科学研究に助成していただいた機材を使用しました。

この場を借りて感謝申し上げます。

湖南アルプスの赤池と青池について

洛星高校生物部 竹内和也 堀井保徳 西本龍司

第1章 赤池と青池の色の違い

1) 観察動機

洛星高校生物部は毎月のフィールドワークとして、滋賀県南部の湖南アルプスに登っている。今回私たちはこの湖南アルプスの中にある、砂防ダムで出来た二つの池の色の違いが異なっていることに疑問を抱いた。この報告書はこの池の色の違いを研究したものである。

2) 序論

湖南アルプスは滋賀県南部に位置する低丘陵地で標高200~300mである。風化花崗岩の土壌をもち、貧栄養である。湖南アルプスには高山の高層湿原に見られるような植生が観察される。私たちが注目した二つの池は、160mしか離れていないのにも関わらずはっきりと色が異なる。

3) 観察·実験

この違いを調べるために、湖南アルプスでの観察を4月から8月までの、4ヶ月間行った。今回この二つの池を、色の違いから「赤池」「青池」と呼ぶことにする。赤池は青池の下流にある。私たちが行った観察・実験は以下の通りである。

- ①植物プランクトンについて 両池での植物プランクトンの採取、観察を行った。
- ②周囲の植生について 両池の周囲の植生と水の性質について調査を行った。
- ③水質について

両池の水質について調査を行った。 水質は、pH、電気伝導率、COD、リン、および硝酸態窒素をパックテストを用いて調べた。

- ④池の水源について両池の水源について調査を行った
- ⑤鉄酸化細菌について 両池の鉄酸化細菌について実験を行った。

4) 観察・実験結果

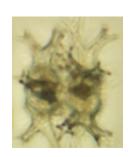
① 植物プランクトンについて

まず始めに、両池の植物プランクトンについて調査を行ったところ、次のようなプランクトンが観察された。

<観察1> プランクトン



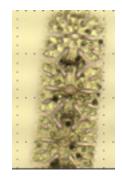


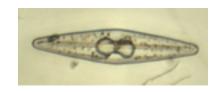


ネトリウム

ステノプテロビア

テトラエドロン





ミクラステネス

フルスツリナ

〔図1〕湖南アルプスで確認したプランクトン

この中で、ネトリウムというツヅミモの仲間が頻繁に観察された。これらの種は高山の高層湿原でよく観察されるもので、標高200~300mの地形で観察されることは稀である。

② 周囲の植生について

先ほどの調査では、両池の違いは発見できなかった。そこで、周囲の植生を観察した。観測は8/11雨 気温30℃(大津市の最高気温30℃)で行った。両池とも、周囲はアカマツの雑木林で、高い木はない。気温は麓の大津市と変わらず、高地の気温ではない。



〔図2〕周囲の様子

③ 水質について 水質についての調査を行った。その結果を以下の表にまとめる

<表1> 両池の水質

	赤池	青池
標高(m)	360	360
pH(±0.2)	6.3	6.3
導電率(μS/cm)	23	23
COD(mg/L)	5	5
P(mg/L)	0.02	0.02
N(mg/L)	0	0

観察の結果、両池の水質の違いはほとんど観察されなかった。

④ 両池の水源を調査した。





赤池の水源

青池の水源

〔図3〕両池の水源

調査の結果、両池の水源に違いが観察された。赤池の水源は、上流にある青池から流れ込んでくる小川であるが、青池の水源は湧水であった。赤丸で囲んだところがそれぞれの水源である。

⑤ 鉄酸化細菌について

ここで繁殖している鉄酸化細菌に注目した。湖南アルプスの砂を実験室に持ち帰り、試験管のなかで繁殖 させるという実験を行った。

<実験>

試験管に、底から5cmまで砂(風化花崗岩)を詰め、蒸留水とブドウ糖水溶液を入れた。水溶液・水深・ブドウ糖水溶液の濃度という違いをつけ、25℃の暗室に3週間放置して、鉄酸化細菌の繁殖状況を観察した。以下が実験の条件である。

(1) 砂の表面から水面が1cmになるように蒸留水をいれる

- (2) 砂の表面から水面が1cmになるように1%ブドウ糖水溶液を入れる
- (3) 砂の表面から水面が1cmになるように5%ブドウ糖水溶液を入れる
- (4) 砂の表面から水面が1cmになるように10%ブドウ糖水溶液を入れる
- (5) 砂の表面から水面が0.5cmになるように5%ブドウ糖水溶液を入れる
- (6) 砂の表面から水面が10cmになるように5%ブドウ糖水溶液を入れる

実験の結果、(3)(5)の試験管で多くの水酸化鉄(Ⅲ)が観察された。これら以外の 試験管ではほとんど変化は起きなかった。

この実験から湖南アルプスに生息する鉄酸化細菌の増殖の条件について言えることは、有機物と酸素を要し、光は不要、ということである。

このことから湖南アルプスの鉄酸化細菌はおそらく、中性付近で増殖するGallionella属であり、鉄分は風化花崗岩から得ていると推測される。

5) 考察

以上の事柄から、池の色の違いが出る原因は水源の違いであると考えられる。赤池の水源は小川であるが、鉄酸化細菌の生育には酸素が必要であり、小川では酸素が供給されやすく赤池で鉄酸化細菌が増殖し池の色が赤くなったと考えられる。反対に湧水が水源である青池は、酸素が供給されにいことで水源付近で鉄酸化細菌が増殖しないため、池の色が青色のままであると考えられる。水源の違いによって環境に目立った様相の違いを生むことが分かった。

第2章 湖南アルプスの水環境

1)調査

今回、私たちが観察および調査を行った際、両池の電気導電率が異常に低いことが判明 した。そこで他のポイントでも調査を行った。さらにその他の観察も行った。行った観 察・調査は以下のとおりである。

- ①水質について
- ②植生・生物について
- ③気温について
- ④プランクトンについて
- ⑤土壌について

2)調査結果

① 水質について 調査の結果を以下の表にまとめる。

<表2>湖南アルプスの水質

	青池	赤池	御仏河原	登山口沢	天神川砂防ダム	
標高(m)	360	360	340	215	175	
pH(±0.2)	6.3	6.3	7	6.8	6.8	
導電率(mS/m)	23	23	31	37	39	
COD(mg/L)	5	5	5	5	5	
P(mg/L)	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	
N(mg/L)	0	0	0	0	0	

<表3> 参考:京都市周辺の導電率の数値

	琵琶湖	鴨川(上流)	普通の湧水
導電率(mS/m)	150	80	50

<表2>と<表3>の結果から分かるように、湖南アルプス各所の電気伝導率は京都市周辺の各所の数値より明らかに低いことが分かる。

② 植生・生物について 湖南アルプスの周辺ではミズゴケ・モウセンゴケ・ハッチョウトンボなどが観察された。





ハッチョウトンボ

ミズゴケ

〔図4〕湖南アルプスで見られる植物・生物

- ③ 気温について8/11 雨 気温30℃ (麓の大津市の最高気温30℃) で観察を行った。
- ④ プランクトンについて 第1章と同様、フルスツリナ、ネトリウムなど、高山の高層湿原でよく見られるプランクトンが確認された。
- ⑤ 土壌について 湖南アルプスの土壌は風化花崗岩で貧栄養である。

3) 考察

湖南アルプスの環境は、気温が平地と変わらないのにも関わらず、生物群集が高層湿原に 見られるものである。一方、湖南アルプスの土壌は風化花崗岩で貧栄養であり、水質も貧 栄養で電気伝導率が特に低い。このことから、高層湿原のような生物環境を決めるのは気 温などではなく、水質および土壌であると推測される。

第3章 まとめ

池の色の違いが出る原因は水源の違いであると考えられる。赤池の水源は小川であるが、鉄酸化細菌の生育には酸素が必要であり、小川では酸素が供給されやすく赤池で鉄酸化細菌が増殖し池の色が赤くなったと考えられる。反対に湧水が水源である青池は、酸素が供給されにいことで水源付近で鉄酸化細菌が増殖しないため、池の色が青色のままであると考えられる。水源の違いによって環境に目立った様相の違いを生むことが分かった。

気温が平地と変わらないのにも関わらず、生物群集が高層湿原に見られるものである。 一方、湖南アルプスの土壌は風化花崗岩で貧栄養であり、水質も貧栄養で電気伝導率が特に低い。このことから、高層湿原のような生物環境を決めるのは気温などではなく、水質および土壌であると推測される。