

VII - 6

酸性湖沼のヨシ群落における水質変化に関する研究

東北大学工学部○学生員 平田直哉
 国立環境研究所 正 員 林 誠二
 東北大学工学部 正 員 須藤隆一

1. はじめに

福島県のほぼ中央部に位置する猪苗代湖は、旧硫黄鉱山から出る酸性水や沼尻温泉からの湧出水を含んだ¹⁾酸性河川長瀬川の流入により酸性湖沼となっている。湖全体でpH5程度を示しているが、湖北岸部付近の湖水のpHは中性でヨシ群落が存在している。湖北部の地形は、湖棚が広がっていることで、水の入替わりが起こりにくく、底泥の巻き上がりやすい構造になっている。

本研究では、湖北部の酸性水の水質変化を調べ、さらに、その変化の要因について、ヨシ、土壌の持つ酸緩衝能力を室内実験で検討する。

2. 研究方法

湖北岸部にはヨシ群落が幅約4km、奥行き約30mに渡って形成されている。その湖北部の水質調査を図1の実線で囲まれた範囲で2回行った。pH、アルカリ度、COD、SS、主要イオン濃度、栄養塩類、有機炭素、無機炭素、北岸部全流入河川流量を測定した。さらに、土壌の酸緩衝能を調べるため、土壌の陽イオン交換容量(CEC)を湖岸、岸から100m、200mの3地点の底泥について測定した。CECの測定は、Wada,Okamuraによる改良法³⁾に順じて行った。

ヨシの酸緩衝能を調べるために、ヨシ茎のみを用いて単純化した浸漬実験を行った。使用した茎は、猪苗代湖のヨシ群落の浸水している部分のヨシ茎を用いた。猪苗代湖中心部の湖水をビーカーに1500ml入れ、それにほぼ同径（直径約1cm）のヨシ茎を約10cm湖水に漬かるように10本浸漬させた。実験系は、現場のヨシをそのまま用いた系、ヨシ茎の表面付着物を取り除いた系、湖水のみの系の合計3系を準備した。それぞれの系をRun1.Run2.Run3とする。湖水に茎をつけてからpHの経時変化を測定した。また、実験終了時の湖水に含まれる主要イオン濃度、TOCを測定し

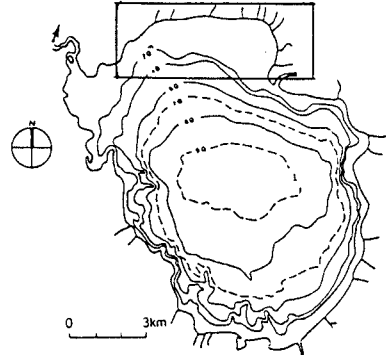


図1 猪苗代湖地図

た。

3. 結果および考察

(1)現場調査

水質調査の結果、pHは湖岸から沖合い約1kmの地点では中性であることが示された。ヨシ原の形成されている湖岸と、されていない湖岸のpH、アルカリ度を比較すると、されている方のpH、アルカリ度はそれぞれ7.1、26mg/l(平均値)で、されていない方はそれぞれ4.8、2.4mg/l(平均値)という値を示した。このことからヨシ原が、pHの上昇、アルカリ度の生成に関与していることが推察できる。流入河川の河口からの距離に伴うpH、アルカリ度の変化を図2、3に示す。pHは湖岸に近くなるにつれ上昇傾向にあり、アルカリ度は沖に向かって減少傾向を示していた。湖水中の各イオン濃度はどの地点でもほぼ同じ値であったが、岸から300m付近で各陽イオンのみ、当量で0.2meq/lほど高い値を示した。北部全流入河川流量は2m³/sであり、全河川流入量61.6m³/s(長瀬川；23.6m³/s)のうちの3%を占めていた。底泥のCECの変異荷電特性を図4に示す。CECのpH依存性は見られなかった。このことから、H⁺保持能力の高い酸性官能基はすでにH⁺に置換され、この底泥の酸中和能力は低いことが示唆された。

(2)ヨシの持つ酸緩衝能についての検討

ヨシ茎の浸漬実験により酸緩衝機能について検討した。浸漬実験のpH経時変化を図5に、実験終了後の湖水中のイオン濃度を表1に示す。pHは開始直後に急激に上昇し、その後ゆっくり上昇する傾向を示した。これは、茎表面付着物と水素イオンとの間で反応時間の早いイオン交換反応が起こり、その後の中和反応は茎から溶出してきた有機物との間でおこったと推測できる。Run1、Run2共に陽イオンより陰イオンが多く増加していること、また、TOCの増加が見られることから、pH上昇には陽イオン交換反応よりも有機物の反応が関与していることが示唆された。今回、ヨシ根圏について検討しなかったが、根からのアルカリ成分の溶出・脱窒などの微生物作用による生物学的緩衝作用についても検討する必要がある。

表1 ヨシ茎浸漬実験におけるイオン、TOC濃度

	陽イオン	陰イオン	TOC
Run1	1.74(meq/l)	2.55(meq/l)	2.42(mg/l)
Run2	1.45	1.92	2.25
Run3	1.46	1.7	1.57

4. まとめ

北岸部では酸性の湖水が中性に変化していることが確認できた。また、酸を中和している要因として、土壌とのイオン交換反応よりもヨシから溶出した有機物が考えられ、今後ヨシ根圏部も含め検討していく必要がある。

*参考文献

- 1) 千葉 茂 猪苗代湖への流入河川と湖水の水質 福島大学特定研[猪苗代湖の自然] 研究報告 1,55-59
- 2) 猪苗代湖・周辺水域水質解析予測業務 報告書 (福島県委託)
- 3) Wada, K. and Okamura, Y. (1984) J. Soil. Sci., 35, 387.

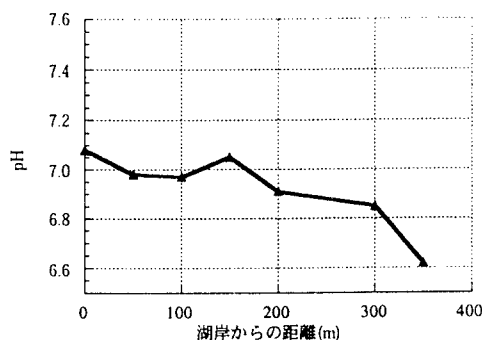


図2 河口からの距離に伴う湖水のpH変化

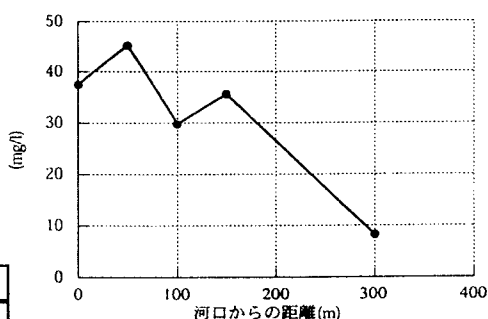


図3 河口からの距離に伴う湖水のアルカリ度変化

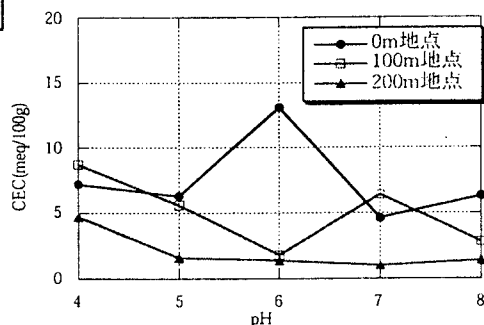


図4 湖北岸部底泥の変異荷電特性

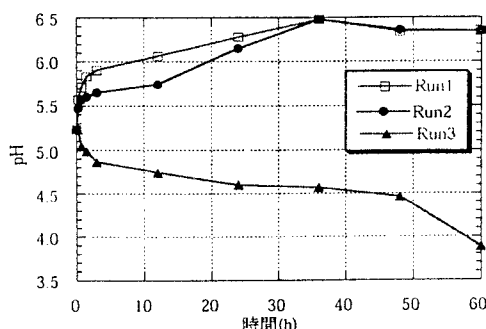


図5 ヨシ茎浸漬実験のpH経時変化