

ノート

夜叉ヶ池における酸性雨影響調査について (第2報)

白崎健一・加藤賢二・片谷千恵子・松崎雅之

Survey on the Effect of Acid Rain in Yasyagaike Pond (2)

Kenichi SHIRASAKI, Kenji KATO, Chieko KATAYA, Masayuki MATSUZAKI

1 はじめに

当センターでは昭和61年度と平成6年度に酸性雨による夜叉ヶ池への影響について調査を行った¹⁾²⁾。

平成6年度の調査結果については、平成9年4月に環境庁が発表した「第3次酸性雨対策調査の中間取りまとめ」に報告されている。

この報告書によれば、本県の夜叉ヶ池は山形県の今神御池とともに“周辺に湖水の酸性化に影響を与える人為的要因がみあたらないことから、酸性雨による影響も否定できない。これらの湖沼については、継続的な調査を行うこととしている。”とされている。

しかし、夜叉ヶ池は標高1,099mの高地にあり、採水に行くことが容易でないため調査の継続に苦慮していた。

今回、前の今庄中学校長の奥野宏氏が自然保護課の委託により、夜叉ヶ池に生息するヤシヤゲンゴロウの調査を行う際に湖水の採取を依頼し、当センターで分析を行ったのでその結果について報告する。

2 調査方法

2.1 調査期日

平成9年5月12日から平成9年11月19日までの間に18回調査を行った。

2.2 調査地点

試料は夜叉ヶ池の湖岸より表層水を採取した。

2.3 調査項目

測定はpH、アルカリ度、電気伝導度(EC)、 SO_4^{2-} 、 Cl^- 、 NO_3^- 、 NH_4^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 K^+ 、 Na^+ などの酸性化にかかわる項目の他、COD、T-N、T-P、クロロフィルa等についても行った。

分析法は前報²⁾と同じである。

3 結果と考察

水質測定結果を表1に示した。

3.1 pHの季節変化

昭和61年度、平成6年度および平成10年度の結果³⁾も

pH

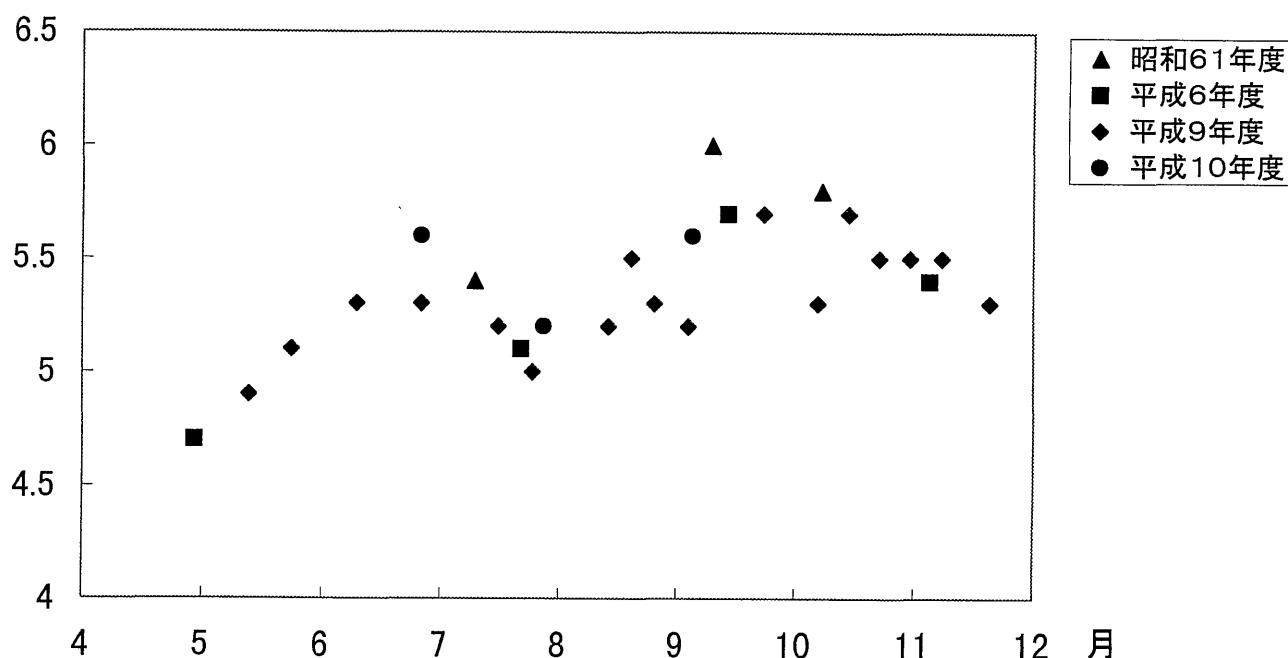


図1 pHの季節変化

合わせてpHの季節変化を図1に示した。

pHは4.9から6.0の範囲で変動しており、三方五湖等通常の湖と比べるとかなり低い値であった。また、その季節変化は春先に低く、暖かくなるにつれ徐々に高くなり、それから、梅雨時に一旦低くなるが、9月頃に最高値を示し、冬に向けて徐々に下がる傾向を示した。

これは、春先はpHの低い雪解け水の影響を受けて池の水のpHも低く、水温が高くなり植物プランクトンの活性が高まるにつれpHも高くなるが、梅雨季には降雨の影響で一旦低くなり、その後、また上昇に転じるが、秋以降、気温の低下とともに植物プランクトンの活性が低下しpHも下がるという季節変化を示すものと思われる。

3.2 pHと金属イオン濃度等

酸性雨の原因物質である硫酸、硝酸の項目についてみると SO_4^{2-} 濃度は1.80～2.23mg/l、 NO_3^- 濃度は<0.03～0.57mg/lと今までの測定結果とほぼ同じであった。

pH、 SO_4^{2-} 、 NO_3^- 濃度および金属イオン濃度との相関係数を表2に示した。pHと SO_4^{2-} 、 NO_3^- 濃度には弱い負の相関が見られたが（図2）、金属イオン濃度との間には相関が見られなかった。

4 まとめ

- (1) 平成9年5月12日から11月19日までの間に18回の夜叉ヶ池の湖水の水質測定を行なったが、これまでの測定結果と合わせてみると、pHは春先に低く、暖かくなるにつれ徐々に高くなり、それから、梅雨時に一旦低くなるが、秋季に最高値を示し、冬に向けて徐々に

表2 pHと SO_4^{2-} 、 NO_3^- 濃度等との相関係数

	pH	SO_4^{2-}	NO_3^-	Ca^{2+}	Mg^{2+}	Na^+
pH	1					
SO_4^{2-}	-0.431	1				
NO_3^-	-0.695	0.116	1			
Ca^{2+}	0.182	-0.424	-0.187	1		
Mg^{2+}	0.116	-0.316	-0.284	0.866	1	
Na^+	-0.067	0.027	-0.234	0.606	0.875	1

下がる季節変化を示した。

- (2) pHと SO_4^{2-} 、 NO_3^- 濃度の間には弱い負の相関が見られたが、金属イオンとの間には相関が見られなかった。

5 謝辞

今回の調査において、試料の採取に多大なる労力を賜った前の今庄中学校長の奥野宏氏に、厚く感謝申し上げます。

参考文献

- 1) 高田敏夫他：陸水環境に及ぼす酸性雨の影響に関する研究（第2報），福井県公害センター年報，16，pp.182-190，1986．
- 2) 坊栄二他：夜叉ヶ池における酸性雨調査について，福井県環境科学センター年報，24，pp.112-116，1994．
- 3) 石倉誠司他：未発表

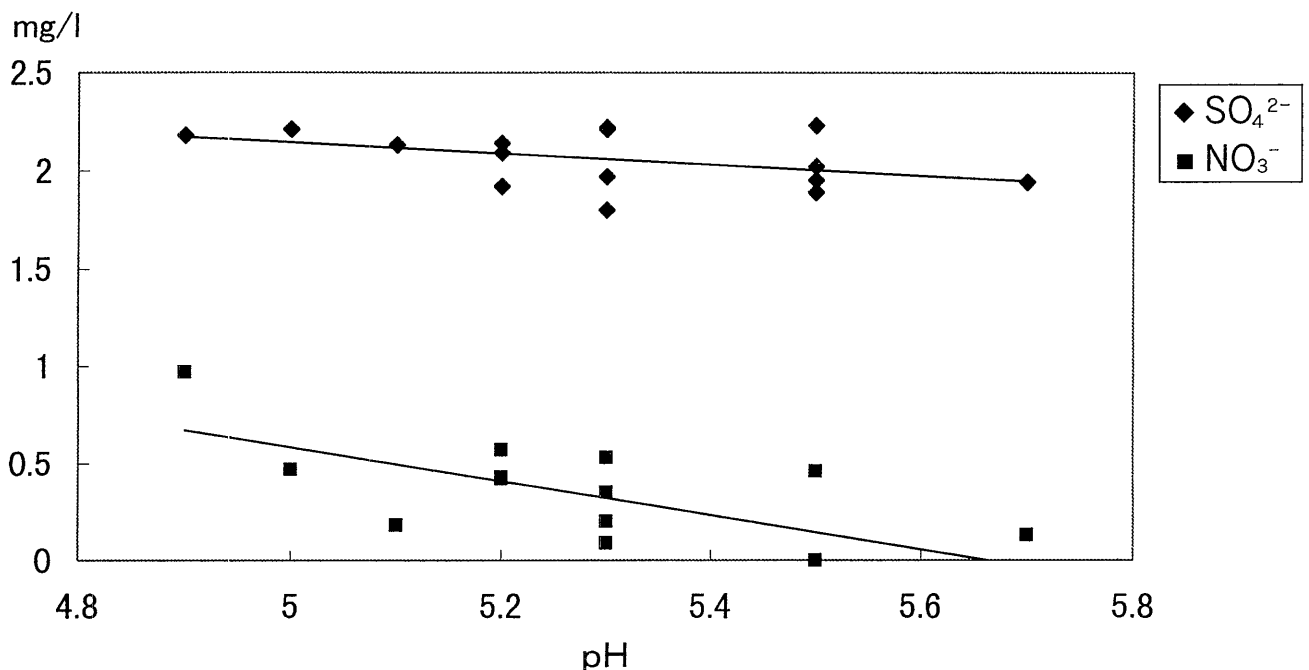


図2 pHと SO_4^{2-} 、 NO_3^- 濃度の関係

表1 夜叉ヶ池の水質調査結果

(1997年)

採取月日	5.12	5.23	6.09	6.25	7.15	7.24	8.13	8.19	8.25	9.03	9.12	9.22	10.06	10.14	10.22	10.30	11.07	11.19
採取時刻	11:30	14:00	9:00	14:00	14:00	14:00	9:00	14:00	14:00	14:00	13:00	13:00	14:00	14:00	14:00	13:15	14:00	12:00
天候	晴	晴	雨	晴	曇	曇	曇	晴	晴	曇	晴	曇	晴	曇	晴	曇	曇	晴
気温	17.0	16.0	16.0	21.0	23.0	27.0	26.5	27.5	23.0	24.0	26.5	17.0	19.5	14.0	26.5	14.0	10.0	4.2
水温	20.0	15.0	14.0	20.0	22.0	23.5	23.5	26.0	24.5	23.5	24.5	18.0	16.0	12.0	14.5	11.2	12.5	8.4
採取水深	m	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
pH	4.9	5.1	5.3	5.3	5.2	5.0	5.2	5.5	5.3	5.2		5.7	5.3	5.7	5.5	5.5	5.5	5.3
DO	mg/l	8.8	9.6	8.1	8.2	7.1	7.0	7.4	7.2	7.8		8.1	9.3	8.9	9.0	9.2	7.1	8.2
CO ₂	mg/l	2.5	2.1	2.1	1.4	2.0	2.4	2.4	2.8	3.0	4.6	3.3	3.3	3.1	3.1	2.6	3.8	2.3
全窒素	mg/l	0.52	0.36	0.23	0.24	0.39	0.45	0.39	0.55	0.57	0.53	0.62	0.37	0.35	0.26	0.28	0.40	
全リン	mg/l	0.028	0.020	0.014	0.020	0.013	0.019	0.036	0.028	0.021	0.041	0.037	0.034	0.028	0.024	0.020	0.035	
塩素イオン	mg/l	3.2	3.1	3.0	2.9	2.5	2.6	2.5	2.4	2.4	2.4		2.2	2.7	2.3	4.3	2.6	2.5
DO飽和度	%	99.5	98.3	81.1	92.7	83.2	87.7	92.6	88.0	93.7		88.2	97.2	85.3	91.1	86.3	68.8	72.0
外観(にぎり)		微濁	透明	微濁	透明	透明	透明	透明	透明	透明	微濁	透明	微濁	微濁	微濁	透明	透明	透明
外観(色相)		無色	無色	無色	無色	無色	無色	淡黄色	淡黄色	淡黄色	淡緑色	無色	淡緑色	淡緑色	淡黄色	無色	無色	無色
クロロフィルa	μg/l	6.8	24.8	9.1	1.7	3.5	3.7	3.5	10.5	2.2	3.1	3.9	28.8	10.9	4.1	10.0	4.0	5.0
クロロフィルb	μg/l	1.6	0.2	0.4	0.7	1.4	2.4	1.3	4.0	0.5	1.3	0.6	11.0	2.3	0.5	0.1	0.1	0.2
クロロフィルc	μg/l	7.0	14.0	5.1	2.0	5.6	8.3	3.6	7.3	1.7	3.8	3.2	3.2	13.3	1.3	2.3	0.1	1.7
全クロロフィル	μg/l	15.5	39.1	14.6	4.4	10.6	14.4	8.4	21.8	4.4	8.2	7.7	43.0	26.6	5.9	12.3	4.0	6.9
電気伝導度	μS/cm	22.4	17.5	17.8	18.9	16.2	16.6	15.4	16.8	16.4	14.7	14.8	14.7	14.2	14.8	15.4	16.2	15.7
カルチノイド	μg/l	2.7	11.0	3.4	0.3	0.6	0.2	1.3	2.0	1.4	1.6	1.5	8.9	4.0	2.1	5.0	3.5	0.9
NH ₄	mg/l	0.07	0.02	0.05	0.10	0.15	0.01	0.10	0.09	0.07	0.06	0.06	0.02	0.02	0.02	0.01	0.03	
NO ₃	mg/l	0.97	0.18	0.09	0.20	0.42	0.47	0.46	0.53	0.43	0.39	0.44	0.35	0.13	0.03	0.03	0.03	
NO ₂	mg/l	< 0.03	< 0.03	< 0.03	< 0.03	< 0.03	< 0.03	< 0.03	< 0.03	< 0.03	< 0.03	< 0.03	< 0.03	< 0.03	< 0.03	< 0.03	< 0.03	
PO ₄	mg/l	0.003	< 0.003	< 0.003	< 0.003	< 0.003	< 0.003	< 0.003	< 0.003	< 0.003	0.006	0.039	< 0.003	< 0.003	< 0.003	< 0.003	< 0.003	
SO ₄	mg/l	2.18	2.13	2.22	2.21	2.14	2.21	2.02	1.97	1.92	1.80		1.84	1.94	1.89	2.23	1.95	1.95
Ca	mg/l	0.47	0.38	0.38	0.35	0.28	0.31	0.30	0.33	0.35	0.36		0.52	0.44	0.49	0.40	0.38	0.28
Mg	mg/l	0.29	0.27	0.25	0.25	0.20	0.21	0.22	0.20	0.23	0.22		0.30	0.24	0.36	0.25	0.25	0.23
Na	mg/l	2.39	2.26	2.25	2.12	1.85	1.86	1.78	1.73	1.76	1.69		1.99	1.78	2.95	1.95	1.89	1.72
K	mg/l	0.36	0.27	0.28	0.24	0.27	0.27	0.32	0.41	0.40	0.31		0.37	0.42	0.43	0.40	0.36	0.15
アルカリ度	meq/l	< 0.001	0.008	0.012	0.012	0.020	0.020	0.032	0.032	0.040	0.032	0.032	0.032	0.032	0.020	0.028	0.020	0.016