

K11 小野川湖の嫌気層の広がり と 溶存 Fe, Mn

*倉澤公平、徐錫慶、笠原有人、佐藤健、安達毅、斉藤昭二、佐藤泰哲
(山形大学理学部)

<序論>

嫌気層は、一般的に、比較的浅い中栄養から富栄養湖において夏の成層期、深水層に発達する。嫌気層では、酸化還元電位の減少に伴い 脱窒、 Mn^{4+} の還元、 Fe^{3+} の還元、 SO_4^{2-} の還元、メタン発酵と順次嫌気的な代謝過程が出現する。嫌気層には、このような特有の物質代謝系が駆動し、湖の物質代謝の研究に重要な位置を占める。本研究では、 Mn^{4+} の還元、 Fe^{3+} の還元で生成する溶存態 Mn^{2+} 、 Fe^{2+} の濃度と嫌気層の発達の関係を調査することを目的とした。最も嫌気層が発達する九月には、溶存態金属の分布の広がりを確認するために、湖の横断面の溶存態金属の濃度を調べた。

<方法>

小野川湖は 1888 年の磐梯山の噴火により形成されたせき止め湖であり、海拔 794m、最大水深 21m の(Horie 1961)、中栄養から富栄養に属する二回循環湖である(Satoh et al. 1996)。

鉄、マンガン、溶存酸素の分布は 2003 年 4 月から 10 月の間、約 4 週間間隔で小野川湖北東の最深部近傍の定点で観測した。また、嫌気層が最大に発達する 9 月には、定点を通る横断面 5 点、15 サンプルを採取し溶存態金属の分布の広がり調査した。

- ・溶存鉄の測定：フェナントロリウム溶液を加えた後、吸光度測定（西條・三田村 1995）。
- ・溶存マンガンの測定：ホルドアルドキシム法により吸光度測定（西條・三田村 1995）。
- ・溶存酸素の測定：ウィンクラー法により測定。
- ・嫌気層発達の確認：ウィンクラー法で、白色沈殿の出来る深さで求めた。

<結果・考察>

2002 年の調査で、小野川湖の嫌気層の体積は 0.011km^3 、全容積の 4.3%、嫌気層の表面積は 1.6km^2 、全表面積の 38%であった。

2003 年 4 月から 10 月までの定点における溶存鉄、溶存マンガンの濃度を下の表に示した。最大値は鉄、マンガンそれぞれ $3.35\mu\text{mol/l}$ 、 $39.2\mu\text{mol/l}$ で、共に 10 月の最深部において観測された。

溶存鉄と溶存マンガンの分布と、溶存酸素との関係は、溶存マンガンは溶存酸素が約 40%に減少すると濃度を増したが、溶存鉄は溶存酸素がゼロになってから濃度を増した。

9 月の湖横断面調査では、嫌気層の出現する深さは、観測点毎に異なった。この横断面の西端方向に流入河川があり、嫌気層の出現深度は西に向かうほど深くなる傾向があるので、嫌気層の出現深度の違いは、流入河川水の影響かも知れない。しかし、鉄、マンガン共にそれぞれの観測点の同一水深の層ではほぼ濃度は等しかった。

鉄	(μmol/l)							マンガン	(μmol/l)						
	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月		4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月
0m	0.62	0.25	0.89	0.44	0.34	0.23	0.12	0m	1.04	0.36	0.75	0.55	0.61	0.52	0.79
5m	1.45	0.25	－	0.83	0.25	0.23	0.12	5m	0.70	0.36	－	0.61	0.19	0.88	1.14
10m	1.75	0.25	0.40	0.29	0.25	0.42	0.07	10m	0.64	0.30	0.53	1.35	3.87	6.31	1.19
15m	1.25	0.25	0.59	0.49	0.54	0.98	3.25	15m	0.61	2.46	2.66	10.6	18.2	22.0	34.8
底	2.48	0.30	0.79	0.94	0.49	2.77	3.35	底	0.70	1.45	6.03	14.9	22.8	26.5	39.2