

小川原湖の奥態について

八戸高専 正会員 阿部 正平
菊地 弘志

1. 緒言

小川原湖は貯水量7億5千万トンの汽水湖である。流入河川は坪川、なほ5河川、高瀬川より太平洋に流出している。小川原湖に関しては、筆者らはすでに富栄養化の観点からの奥態調査及び重金属類の挙動に関する奥態調査結果を報告してきた。その結果、上流域の休廃止鉱山からの流入による重金属類濃度が著しく高いことを指摘した。湖底物質の重金属類濃度が高いとともに、水中の重金属類濃度とpHとの相関を指摘した。今回は、高濃度の底泥の溶出試験結果主に若干の知見を得たものを報告するものである。



2. 調査および実験方法

湖底物質は、サンプリング後直ちに実験室に持ち帰り分析を行った。表層水はJISに準拠して分析を行った。底泥は王水分解し、DDTC-MIBK法で分析した。測定は原子吸光度法で、装置は日立2005型原子吸光度計を用いた。分析項目としてはpH、電導度、 SO_4^{2-} 、 Cl^- 、Cd、Cu、Pb、Zn、などである。

(a) 溶出試験方法

「底質調査法」(環境庁)に準拠して行ったが、概略は次のとおりである。

底質の乾泥と混合液の比が3/100になるように湿泥をとり、全体500ml以上とし分液漏斗に入れ4時間連続振とうする。しばらく放置し、ろ液をろ過する。

$$\text{溶出率} = \frac{\text{試験に使用した分析試料中の総量}}{\text{試験に使用した混合液、体積に相当する溶液中に含まれる総量}}$$

又、試験溶液をpH2, pH4, pH6, pH7, 塩素イオン濃度を5000ppm, 10000ppm, 20,000ppmに変化させ、溶出に対する影響を調べた。

3. 調査結果および考察

(1) 河川水中の重金属類濃度とpHとの相関をみた結果を次に示す。

$$\begin{aligned} \text{pH-Cd: } \text{pH} &= -0.342\text{Cd} + 6.28 \\ r &= 0.840 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{pH-Cu: } \text{pH} &= -0.433\text{Cu} + 2.934 \\ r &= -0.779 \end{aligned}$$

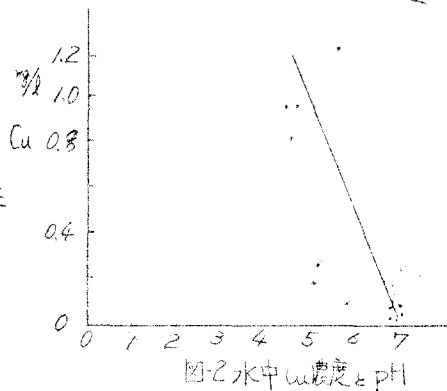


図-2 水中Cu濃度とpH

$$\text{pH-Pb} : \text{pH} = -0.0054 \text{ Pb} + 0.038$$

$$r = -0.724$$

とかなり相関関係が認められる。

よって、高濃度の重金属を含有する底泥の溶出について pH の影響が予想される。

(2) 溶出率と pH との関係を図-3、図-4に示した。

pH の低下につれ、溶出率は増加した。

特に Cd は pH 2 において最大部分が溶出したようである。

(3) 次に、溶出率と塩素イオンの関係を図-5、図-6に示した。

塩素イオンの増加とともに溶出率は増加しているようである。

(4) 小川原湖の溶出率については、Cd は 10^{-1} Cu は 10^{-3} のオーダーであった。

底泥からの実際の重金属類の溶出は pH の低下と、錯体生成の

イオン濃度の増加の他に、湖の流動・攪拌・混合と生物学的要因など複雑に作用しているものと思われる。今後とも総合的かつ系統的な研究が肝要となる。

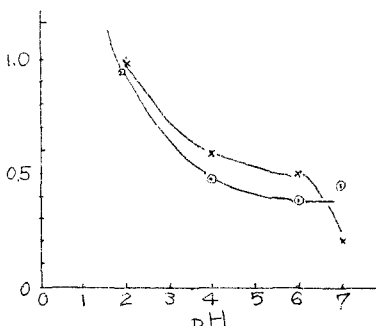


図-3 Cdの溶出率

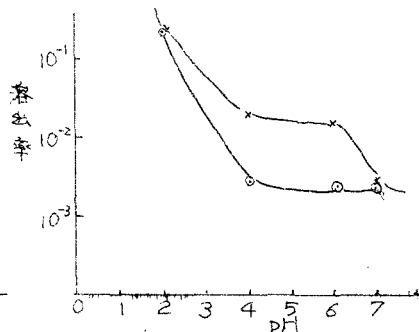


図-4 Cuの溶出率

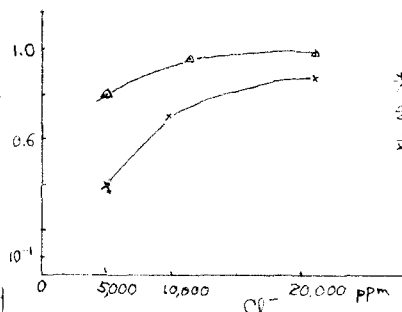


図-5 Cdの溶出率

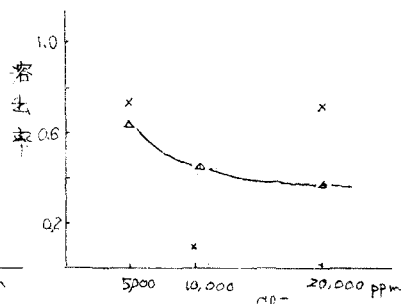


図-5 Cuの溶出率

参考文献

- 1) 底質調査法 環境庁
- 2) イオン平衡 化学同人
- 3) 物理化学入門 フク