

○ 八戸高専 正会員 菊地 弘志
 , , 阿部 正平

1 緒言

小川原湖は図-1に示すように青森県南部地方の太平洋岸に位置し、八甲田連峰より源を發する七戸川など大小六河川が同湖南側湖岸より流入し、北東部の高瀬川より流出する面積62.7 km²、周囲52 km、最大水深24.4 m、及び容量7億5千万トンの汽水湖である。同湖はシジミ貝、シラウオ、ワカサギ、ウグイ、コイ、ウナギなど淡水、汽水兩種の魚介類の漁場、又周囲の稻作、畑作地への農業用水源として利用されるとともに、むつ小川原開発における工業用水源としても期待されている湖である。

筆者らは、過去数年間にわたり、同湖及び周辺河川周辺地域の実態調査を実施してきた。流入河川の水質、流量、底質、負荷量、日年変化、更に同湖の水質特に栄養塩、塩分濃度等については既に報告した¹⁾。

用水源として問題となる水量、水質、塩分濃度等の他に厚生省による緊急統点検²⁾の際同湖産のシジミが物産魚介類中で最高のカドミウム含有量を示すなど、重金属類濃度が高く実態を把握することが重要視される由縁である。そこで、同湖の水中、底質、魚介類などの重金属類濃度の実態、汚染源とされる上流の休廃止鉱山周辺等の実態、更に同湖の水質特に健康項目等につき若干の知見を得たのでここに報告するものである。

2 調査方法

湖内の調査地点を図-1に示した。底質等の調査は

48年11月、49年9・12月に実施した。又休廃止鉱山のある坪川流域約30 kmについては図-2に示した21点の調査地点を設けて実施した。ここでいう休廃止鉱山は、N鉱業K鉱山で、昭和11年より採業し、主要鉱石は、黄鉄鉱、砒銅鉱、黄銅鉱、砒銅鉱、輝銅鉱、閃亜鉛鉱、方鉛鉱等で、戦時中は日本でも有数の金属鉱山として盛えた。現在では全く採掘は行われていないと言われている。調査は表層水及び採水点の底質土をサンプリングし、底質は実験室で十分に風乾したのち、フルイわけし、74μ以下のものを分析対象とした。重金属類の分析方法は水質に関してはJISに示されたジタゾンクロロホルム法、又底質土は、壬水処理法を用いた。シジミに関しては、採取したシジミをまとめてすりつぶし、20 g前後を硝酸一過塩素酸処理して分析に供した。その他の水質項目はJIS K0101, JIS K0102, 上水試験法等に準拠した。クロロフィル類は分光光度法³⁾に準拠した。尚、重金属類分析に使用した原子吸光装置は日立208型原子吸光分光光度計である。

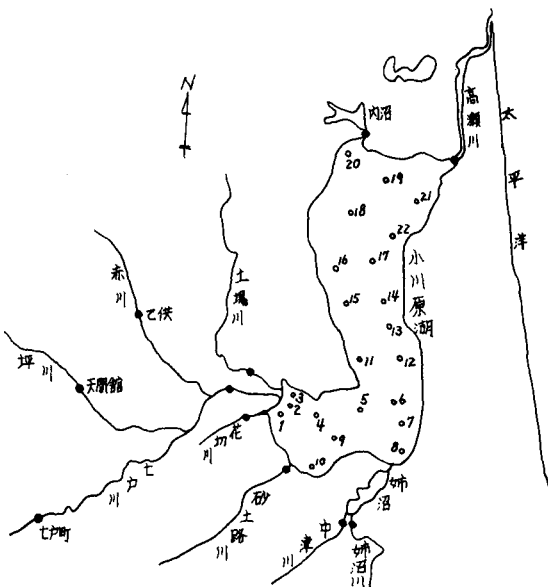


図-1 調査地点図(小川原湖)

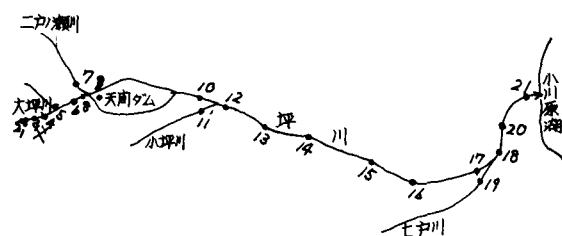


図-2 調査地点図(坪川)

3. 調査結果および考察

(1) 坪川流域の重金属類について

休廃止鉱山から同湖流入地点までの河川水中の重金属類濃度の変化の調査結果の一部を図-3に示した。それによると上流域の休廃止鉱山周辺においては、河川水中において pH 3.85, Cd 0.008 ppm, Zn 2.146 ppm, Pb 0.03 ppm, Cu 2.188 ppm と現在でも高い重金属類濃度を示した。それより約5km下流では、pH、重金属類濃度が軽減され天間ダムに流入している。このpH、重金属類濃度の軽減は、廃水を含まない支流河川の流入による希釈効果によるところが大きいと考えられる。

天間ダムにいったん貯留されたのち放流され、ダム放流後の地点の河川水の水質は、pH 4.98

Cd 0.002 ppm, Zn 0.303 ppm, Pb 0.01 ppm 以下, Cu 0.251 ppm

であった。そして小坪川等と合流し、No.12 地点では、pH 7.00, Cd 不検出, Zn 0.019 ppm, Pb 不検出, Cu

0.022 ppm となり、小川原湖流入点においては、pH 6.82, Cd 不検出, Zn 不検出, Pb 不検出, Cu 0.004 ppm となっている。この地点に至っては、他の同湖への

流入河川との差異は認め難かった。厚生省特別研究報告では、Cdにおいて、水質の場合 0.002~0.2 ppm, 土壌の場合 1 ppm 以上をもって汚染地区としている。これに従えば、坪川上流域で 0.003~0.01 ppm, 更にダム放流後においても 0.002 ppm と汚染地区となる。又、土壌においては、上流域において、3 ppm 以上、ダム放流後においても 1~2 ppm と汚染地区となる。

以上より上流域においては現在尚高濃度の重金属類濃度を示し、廃坑などからの地下水の河川流入などが一部みられることから、休廃止鉱山の処理が十分適切に行われていないと考えることが可能であろう。又、同湖流入地点においては、他の流入河川との差異は認め難かったが、微量ながらも現在もお同湖へ重金属類が流入していると考えられることも可能と思われる。今後、天間ダムの機能や利水による影響等、綿密な重金属類の実態調査、防止対策等の調査研究が肝要となろう。

(2) 同湖内の重金属類について

湖内水については、Cd はほとんど検出されず、平均では Cu 0.001 ppm, Pb 0.0028 Zn 0.018 ppm であった。底泥については、Cd 不検出~6.2, 平均 3.5, Cu 190~550, 平均 320, Pb 32~76 平均 45.7, Zn 240~420 平均 524 (単位 $\mu\text{g/g}$ 風乾) と非常に高い値を示し、水平分布をみると湖心点において幾分高いものと思われる。底泥にはかなりの量の重金属類が堆積しており、底泥から再溶出による生態系や利水への影響等につき、系統的な調査研究が急務となろう。

(3) 湖内水について

BOD 1~4, T-N 0.3~1.5, $\text{PO}_4\text{-P}$ 0~0.1 ppm 等、又その水質項目間の相関は極めて低かった。透明度については $\log(\text{透明度}) = -0.3675 \log(\text{SS}) + 0.5809 \log(\text{N})$ ($r = 0.851$) で透明度は富栄養化の水質指標として注目される。健康項目で検出されたのは Mn, Zn, Fe などであった。今後更に系統的な調査研究が肝要とされよう。最後に御協力下さった地元の方々に感謝致します。

※参考文献 1) 阿部菊池 1979年調査 2) 厚生省鉱山関係河川地域から環境汚染調査 3) 陸雑 507 4) 環境が土壌汚染

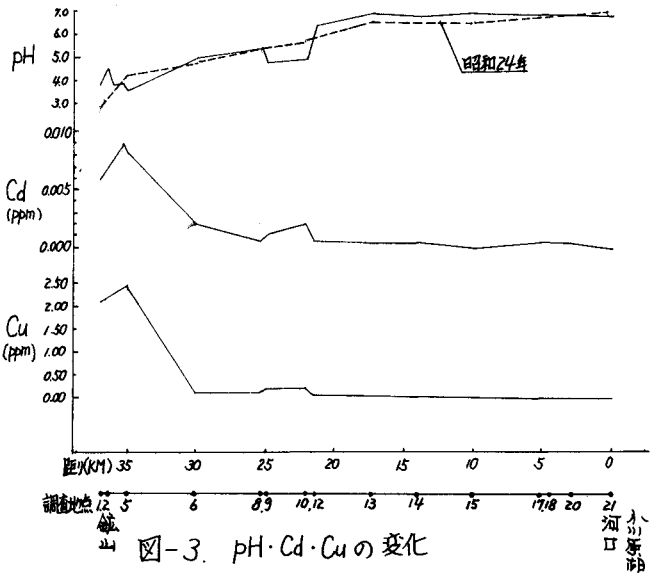


図-3. pH・Cd・Cu の変化

表-1 重金属類濃度

単位 $\mu\text{g/g}$ 風乾

地点	Cd		Pb		Zn		Cu	
	湖水	底泥	湖水	底泥	湖水	底泥	湖水	底泥
3	不検出	3.4	不検出	40	0.010	370	0.010	240
13	"	5.2	"	62	0.009	880	不検出	390
19	"	不検出	0.05	不検出	0.028	60	0.005	不検出

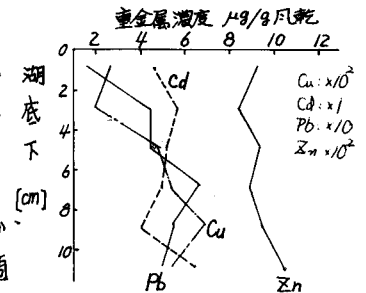


図4 重金属類の柱状分布