

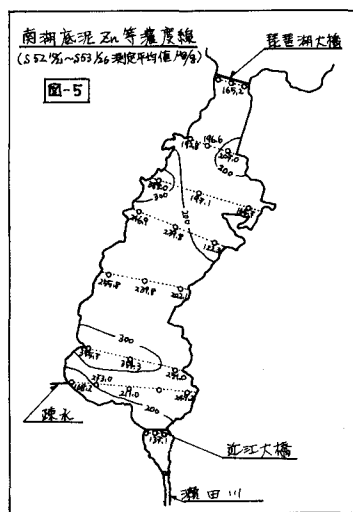
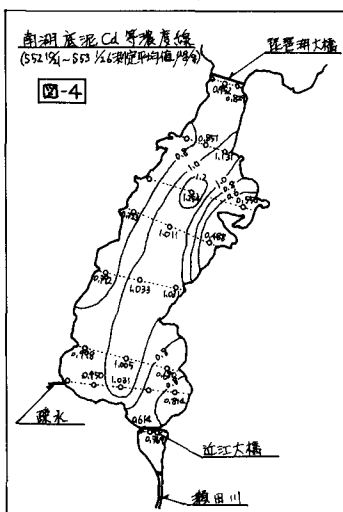
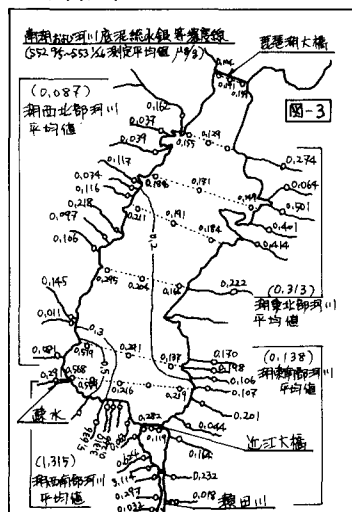
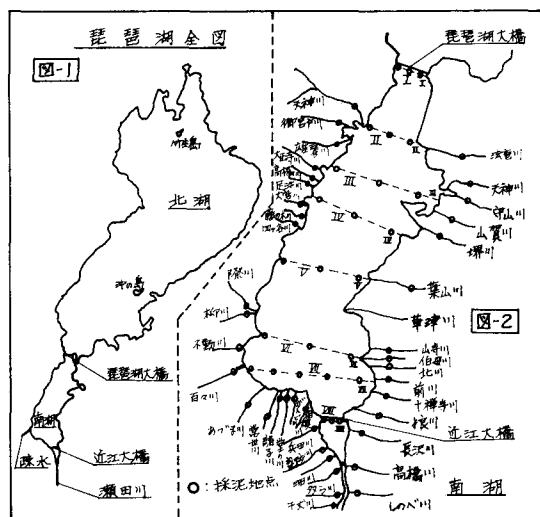
京都市衛生局 正員 中原 伸
 京都大学 正員 松本 忠生
 京都大学 正員 岩井 重久

1. はじめに

びわ湖の南湖はびわ湖の排出口である瀬田川および珠水を有し、北湖からの流入湖水、湖岸からの流入河川水等に含まれる浮遊物質の一次的停滞場所であり、浮遊物質の一部は沈殿し底泥になる。この底泥は微細な粘土物質および有機物質等を多量に含み、水中の重金属類を吸着し保持する自然浄化作用がある。したがって、底泥を分析することにより過去から現在までの水および底泥の汚染経歴が推察できる。本研究はびわ湖南湖底泥の重金属を分析し、その汚染状態の調査結果およびジャーテストによる底泥からの水中への重金属類の溶出実験結果等について報告する。

2. 底泥の調査方法および調査結果について

びわ湖の概況は(図-1)に示す。採泥地点は(図-2)のように、南湖に関してはIライン(びわ湖大橋)～Ⅳライン(近江大橋)までの間で合計26地点であり、流入河川に関しては湖西岸の25河川、湖東岸の16河川の合計41地点で採泥を行った。調査期間はS52.9～S53.1であった。底泥の重金属の分析方法は、総水銀については加熱吸収法-無炭化原子吸光法により測定した。カドミウムおよび亜鉛については環境庁水質保全局通達(S52.10)の底質の調査方法について、準じて行った。総水銀の測定結果値(平均値)は(図-3)に示すように、南湖に関しては採泥地点に表示すると同時に等濃度分布線にても示し、流入河川についても採泥地点に表示すると同時に、東・西岸を4ブロックに分けて平均値を示す。びわ湖の底質は75%は泥質であり、鉱物質風化生成物のモンモリロナイト、カオリナイト、イライト等を多量に含み、水中の重金属イオンを吸



着およびイオン交換する置換性を有している。湖泥の堆積速度は1年間に1~2mm程度であり、今回の採泥分は最近4~5年間に堆積したものと推定される。日本における非工業平野部湖沼の底質泥土のバックグラウンド値は0.1~0.3ppmといわれる。南湖のほとんどの0.1~0.3ppmの範囲であるが、疎水口付近では0.5ppmと高い値を示している。これはばわ湖の排水口である瀬田川、疎水を有し、特に疎水口付近では湖水のよどみによる水銀吸着粒子の偏積によるものと考えられる。また河川底質の一般的データは通常値0.2ppm以下で、その多くは0.25ppm前後であるとされている。湖西北部河川は0.087ppmと人工的汚染が少ないが、湖西南部河川は1.315ppmと非常に高い値を示し、原因は各河川が大阪市街地区を流れており生活排水・工場排水等による人工的汚染であると推察される。湖東部河川の汚染の原因は、湖東平野の田畑に散布された水銀系農薬の影響によるものとみなされる。カドミウムの測定結果は(図-4)に示す。南湖の中央部の南北にかけて1ppmの濃度帯が存在する。亜鉛の測定結果は(図-8)に示すように南湖の北部から南部にかけて、100ppm、200ppm、300ppmの濃度帯が存在することが判明した。また総水銀について、IIラインおよびIIIラインでの垂直方向の濃度分布を測定した。測定結果は(図-6)に示すように湖底表面よりも表面下5~6cmの泥質の方が高い値を示し、IIラインでは東岸の方が高い値を示している。IIIラインでは西岸(疎水口)が高い値を示し(図-3)の測定結果と大体一致している。

3. 底泥の溶出実験方法および実験結果について

実験試料は南湖各地点で採泥したものを混合し、傾斜法にて分離採取した細粒層を遠心分離で濃縮し乾燥粉末化したものを用いた。液中に溶出した亜鉛は原子吸光分析装置にて測定した。乾燥湖泥の亜鉛含有量は265.5ppmであり $D_{50}=13.8\mu$ 、 $U_c=2.2$ である。また亜鉛溶出率は次式により求めた。

・亜鉛溶出率(%)=(液中に溶出した亜鉛量ppm)/(乾燥湖泥中の亜鉛量ppm) × 100

(図-7)はpH変化(pH2~11)による亜鉛の溶出率を求めたものであり、相対的に湖水濃度50%よりも100%の方が高い溶出率を示している。(図-8)は攪拌時間による亜鉛の溶出率をプロットしたものである。溶出率に関しては湖水濃度(0%, 50%, 100%)が高い程、高い値を示しており、攪拌時間15分~1時間の間ではほぼ亜鉛溶出率が一定している。次に各種陽イオンの存在下での亜鉛溶出率を測定した。1価の陽イオンとして K^+ 、 Na^+ 、2価の陽イオンとして Mg^{2+} 、 Ca^{2+} を用いた。(図-9)は各陽イオン濃度(25ppm~40ppm)変化による亜鉛の溶出率を求めたものである。各陽イオン量の増加に伴い、溶出量も増加しており1価の陽イオンよりも2価の陽イオンの方が湖泥からの亜鉛の溶出に大きな影響を与えている。溶出におよぼす効果は $Na^+ < K^+ < Mg^{2+} < Ca^{2+}$ の順位で表わされる。

4. おわりに

湖泥表面の吸着イオンと水中のイオンとの交換反応はGapon式、Langmuir吸着等温式等が取り扱える可能性があり、今後検討を加える。最後に本研究は京都大学衛生工学教室で実施し、佐友 恒助教授の指導を受けたものである。

参考文献—滋大紀要(自然)、水銀(舊田村正次編) など

