

VII-17

伊豆沼の水質環境に関する調査研究

東北学院大学工学部 学生員○伊藤真彦 厚海智
正員 長谷川信夫 鈴木良

1. 序論

私たちの調査の対象となった伊豆沼は宮城県北部に位置し、国内有数のガン、白鳥の生息地として知られている。しかしながら近年水質汚染が進行していることが現状であることから水辺環境の整備と共に水質環境の改善も急務となっている。また、伊豆沼は浅底化が進行しつつある。浅底化の原因としては降雨時の濁水が大きく影響すると考えられる。特に濁水に含まれる砂の量が問題であり、この砂の流入を防止するために流入河川である荒川の下流あたりに沈砂池を建設する事を仮定して調査を始めた。

本研究では、降雨による汚濁の SS を粒度分析するなどその沈殿物などについて調査し沈砂池の必要性と沼内での SS の沈積を予測した。

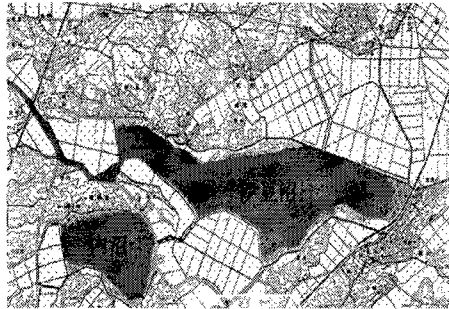


図-1

2. 調査・実験方法

年間を通して伊豆沼に流入する SS を仮定するため、過去のデータや、荒川の流域面積などを元に降雨量と流量、SS の関係のプログラムを作った。

また、沈降速度の分布を求めるため、試料、約 20 l を円筒形の器具に入れ、0 分、1 分、2 分、5 分、10 分、15 分、20 分、30 分、40 分、50 分、60 分、90 分後と 1.5 時間の間に 12 回、50 ml ~ 100 ml ずつ採水し、SS を計った。

降雨時の濁水をふるいに通して SS の最大粒径を求め、同じ荒川の砂を沈降分析および土質実験で用いられるの粒度試験を行った。同時に伊豆沼の巻き上がりの濁水でも沈降試験を行った。流入の水質を調べるため主に SS、COD、DCOD の実験も行った。

3. 実験・解析結果

プログラムの結果、1998 年 1 月から 12 月の降雨量によって伊豆沼には約 510 t の SS が流入していると出た。このことからまさに伊豆沼では浅底化が起きているといえる。(図-2・7 月の例)

また、沈降速度の粒度分布を求めたところ、図-6 のようになった。沈降速度は減少した SS の量が採水の時間間隔をかけて沈降した速度とした。そこで求めた沈降速度からストークスの式を使い粒子の直径を求めたところ、図-3 のようになった。これらをまとめた SS 残存率と粒子の直径の関係は図-3 に示す。

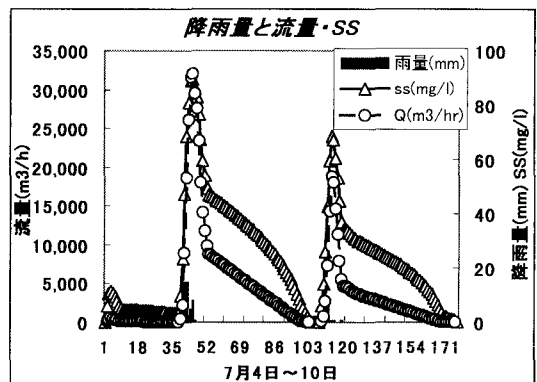


図-2

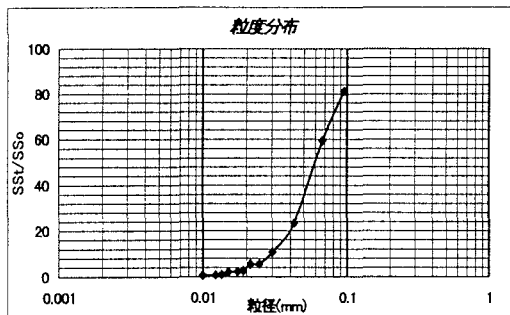


図-3

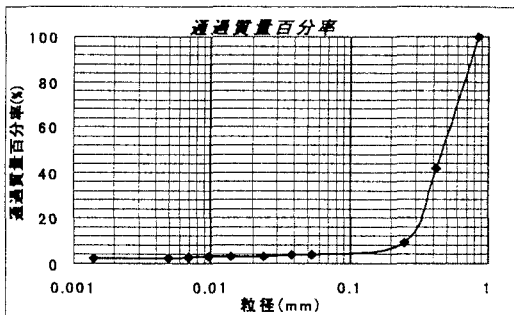


図-4

粒度試験の結果は図-4のようになった。

巻き上がりの濁水に含まれる粒子の約7割はシルトと呼ばれる $0.01\text{ }\mu\text{m}$ 以下の小さい粒子だった。(図-5)

COD、DCODの実験結果としてはSSの増加とともにCODは増加するがDCODはあまり変化しない。

4. 結論

年間を通して降雨時に伊豆沼にはかなりの量のSSが流入していることが分かった。1998年の降雨量では510tのSSが流入していると求められた。ここで、沈砂池の必要性が言える。普段の荒川のSSは $2\sim 10\text{ (mg/l)}$ であり降雨時は約20倍になっている。この時のSSの粒度分布・沈降速度を求めたところ、 $200\times 100\times 2$ 沈砂池で1時間貯めることができればSSの7割以上が除去できると求められた。また、沈砂池で除去できない微粒子は伊豆沼の巻き上がり時に一度に放流すれば伊豆沼内から除去することができる。沈砂池のみでは微粒子は除去できず、巻き上がり時の放流だけでは粒子の大きな砂などは除去できないが、沈砂池と巻き上がり時の放流2つの方法で除去すれば伊豆沼に流入する前に大きな粒子は除去でき、微粒子は巻き上がり時に除去できることになる。

流入に含まれるSSはCOD、DCODの結果から降雨時には砂などの無機物のほか有機物が含まれていることがわかった。

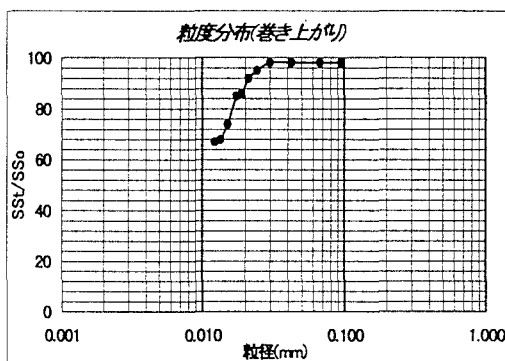


図-5

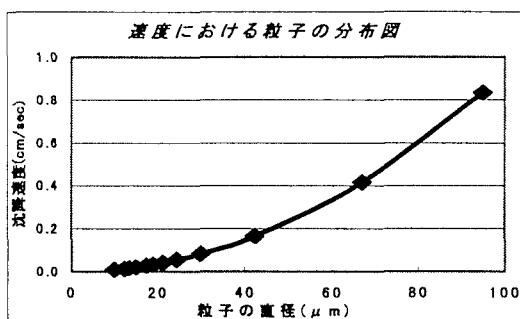


図-6