

早稲田大学理工学部 正員 遠藤郁夫

学生員 吉川敏孝

1. 緒言

本実験は河川表流水を用いて薬品凝集沈殿を行ったものである。凝集剤として硫酸バンドを使用し、ジャーテスターによる試験と沈降分析用実験円筒による試験から硫酸バンドの添加量の変化による沈降特性およびセー電位が沈降特性に与える影響を与えるかについて検討を加えたものである。

2. 実験装置

図-1に示してあるような沈殿分析用円筒を用いて沈殿実験を行なった。実験円筒の水深および採水栓の位置は図の通りである。

3. 実験結果および考察

実験は高濃度(153.6ppm)低濃度(30.0, 37.0ppm)のそれぞれについて行なった。図-2はジャーテスターによる硫酸バンドの添加量と濃度との関係を示したものである。この関係から原水濃度30~150ppm位の範囲では硫酸バンドの添加量は15~20ppmで、その際の上澄水の濃度は1~2ppmとなった。又、セー電位は-11~-17mVであった。図-3は硫酸バンドの添加量とセー電位との関係を示したものである。等電点における硫酸バンド注入量は35~45ppmであった。

次に実験円筒により硫酸バンド5~80ppmを添加して沈降分析を行ない図4~図7に示した。図4に見られるように沈降曲線群は直線である。これは凝集性のない表流水中の浮遊物質がマイクロフロクの状態のまま浮遊してゐるためと考えられる。添加量が15ppmでは曲線群はかなりの曲線を有し、凝集沈殿が効果的に行なわれていることが認められる。しかしながら添加量20, 30ppmでは曲線群が次第に大きくなり、フロクの凝集性が大きくなって行くことわかるが30ppmでは逆に曲線が直線状となり、硫酸バンドが過剰で良好なフロクの成長が阻害されたものと考えられる。図-8に示したように単粒子沈殿から凝集沈殿に移った点でもっと大きな水面積負荷が得られる。すなわち、最も効果的に凝集沈殿を行なわれたことになる。図-9~10はそれぞれ濃度5および10ppmを得るための水面積負荷と硫酸バンドの添加量およびセー電位との関係を示したものである。これによると水面積負荷を最も大きくするためには硫酸バンドの添加量を15ppmとし、セー電位は-13mVであった。濃度除去の点からすれば、図-2のように等電点に達する直前が最もよく、一般的な知見とよく一致している。沈降特性の観

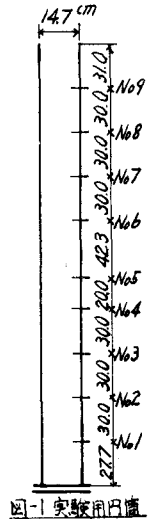


図-1 実験用円筒

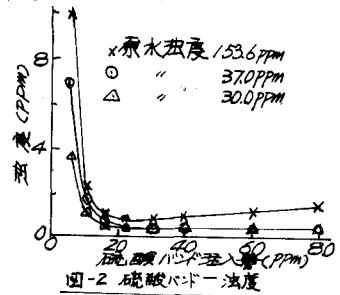


図-2 硫酸バンド濃度

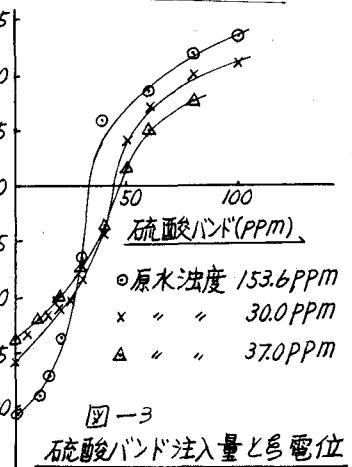


図-3

硫酸バンド注入量とセー電位

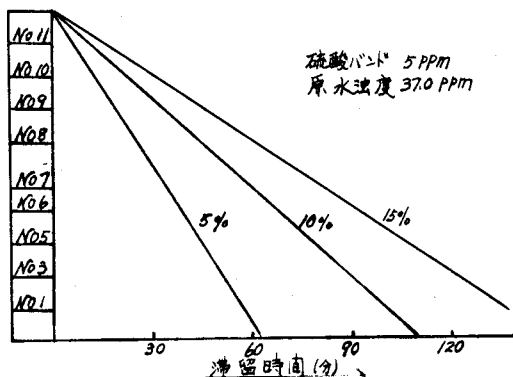


図-4 沈降曲線

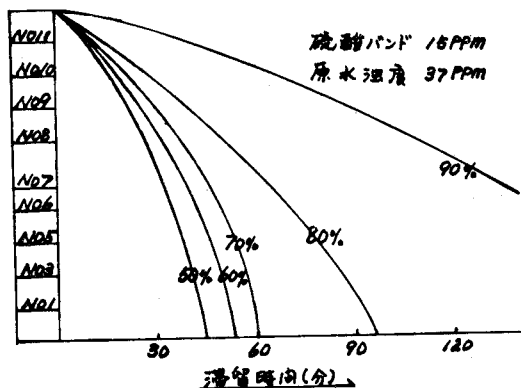


図-5 沈降曲線

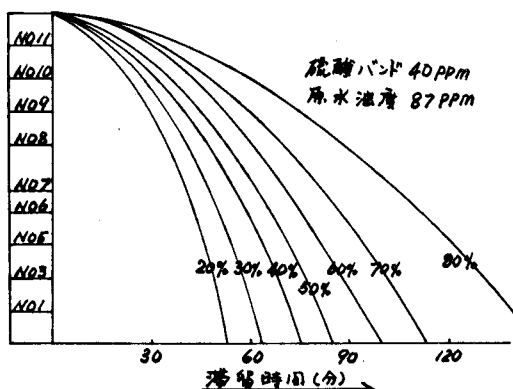


図-6 沈降曲線

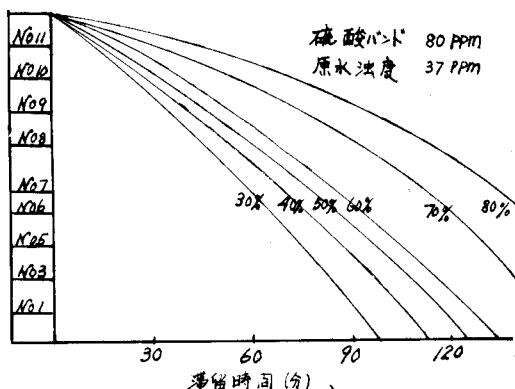


図-7 沈降曲線

矣かうすれば、穿電臭附近では干渉沈殿の影響があらわれ、水面積負荷は著しく減少する。水面積負荷が最も大きくなる -15mV とは、前記のように、単粒沈殿から凝集沈殿になった矣、換言すれば、臨界ゼータ電位でもある。このように凝集沈

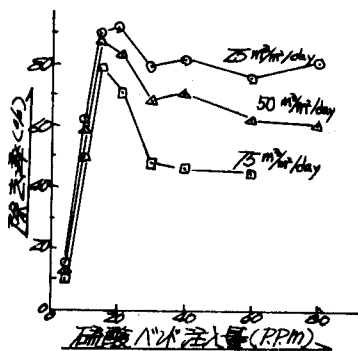


図-8 硫酸バンド注水量と除去率

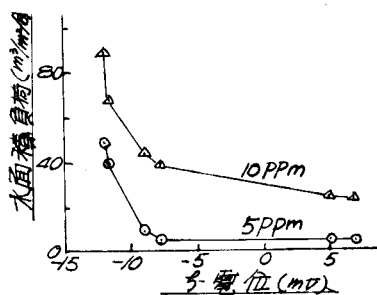


図-9 ゼータ電位と水面積負荷

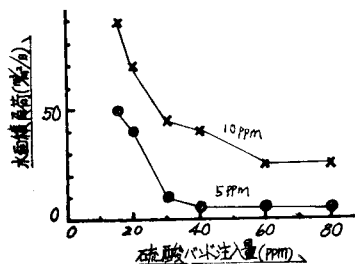


図-10 硫酸バンド注水量と水面積負荷

殿において沈殿効果を考慮すると、一般の河川表流水のコロイドのゼータ電位は $-20\sim-30\text{mV}$ であるから、臨界ゼータ電位も $-10\sim-20\text{mV}$ 、特に -15mV 付近にあるものと考えられ、一般には硫酸バンド $10\sim20\text{PPM}$ で極めて良好な凝集沈殿が得られることが解る。又、図-10に見られるように、硫酸バンド 1PPM 添加した場合、水面積負荷は 50% であり、バンドの添加量を増加しても必ずしも水面積負荷は増大しない。本実験では有効水深 $3\sim4\text{m}$ の場合 50% となるから、実際の沈殿池の場合と比較すると、現行使用されている水面積負荷の安全率は $2\sim2.5$ 位と考えることとできる。