

日本大学生産工 学生会員 〇岩崎春樹
日本大学生産工 正 会員 金井昌邦
日本大学生産工 学生会員 城 正史

(序文)

近年、特に上水においては、環境の悪化、人口の増加、生活の向上などにより取水質の悪化、給水量の大幅な増大により、その水資源の不足は問題となっている。特に千葉県においては、中央部には水資源が少なく、利根川水系及地下水にたよるざるを得ない。しかしながら利根川においても水量に制限はあるし、房総半島南部においては距離的に遠く、水道水管施設にも、時間と莫大の費用が必要である。こうに利用すべく地下水においては、水質的にかなりの悪条件を負っている。

今回この発表は、この地下水の水道化のための、処理実験を発表するが、特に重要視しているのは、色度である。この原因は、主に地層中の溶解性物質に原因し、腐敗質(フミン酸)であるが、汲み上げ場所により、かなりの色度差があり、ここでは、 50° ~ 170° の地下水について行なった。

(目的)

フミン質を多量に含有している地下水を、上水基準にまで、弗素化合物電解処理にて、処理を行うために、その基礎実験として、添加薬及び量、PH、返送汚泥の効果などを調べる。

(実験方法及条件)

処理は、弗素化合物電解処理法において行なった。極板は、500 ml に対し、陽極に、Al板(有効面積 $78\text{ cm}^2 \times 45\text{ cm}$)、陰極に、Cu板(有効面積 $78\text{ cm}^2 \times 45\text{ cm}$)で、処理容量が変化する場合は、容量に極板面積を比例させた。電流値、50%~150%、添加薬割合は、最適凝集剤及び量について、 CaF_2 、活性ケイソウ土(200 ml に対し、ケイソウ土1g、 MgCl_2 50%、電流30 mA、1時間以上電解したもの)、 MgCl_2 を中心に、他に鉄剤、Ca化合物の組合せを行なった。又PH変化の実験においては5%により調節した。又処理時間は60分とした。

汚泥返送実験条件

電解処理を行なったあとに残った、スラム、フロッグ、スラッジ、などを分離させ、2回目の実験試料に薬剤と共に混入し、電解処理を行なう(返送1回目)。以後同じように、2回目、3回目、...と、行なう。

(実験)

このフミン質の地下水について、実験を行なってみると、添加薬及量の種類にかかわらず、一定の処理時間を経過しなければフロッグ化しなり現象を生じた。このことより、処理時間と色度の関係について実験を行なった。

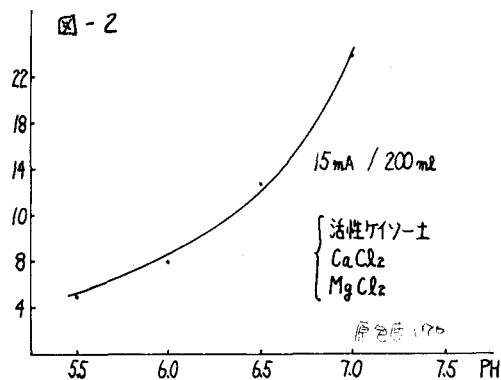
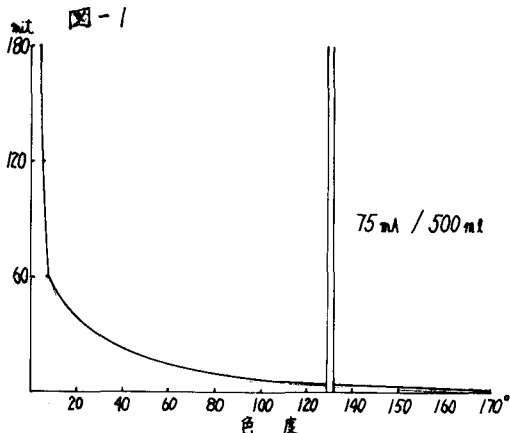


図-1からわかるように電解時間が、60分を過ぎると非常に反応が、通んでいくようになっている。10分において色度80°、30分において30°、60分においては10°以下になっている。さらに処理時間を延長することにより色度はのびくなるが、経済的(処理装置費、電流費、などの増大)ではない。よって、60分を処理時間基準とし、この値において処理が行なわれるように添加量、電流などの決定を行なった。

既存、フミン酸の処理は、一般には溶解性有機物を不溶解性物質にして除去する。この効果は、PHによって、差がある。そのためにPHを調節し、処理を行なっている。図-2に示すように、実験結果においても、PHが低い方がよい。しかし、PHの変動は、操作が微細なもので、有効とは言えない。しかし、電解法においては、PH6~8の範囲であるなら、経験上、PHにとらわれないという結果を得ている。従ってPHの低下は、この地下水には効果があるが、以後の実験においては、PH調節は行なわず実験をした。

図-3は、原水濃度の変化による実験結果である。地下水をくみ取る場所により種々の原水色度の相異により、どのような結果を示すか、添加薬量、電流値を一定にして実験した。図-3の様に、原水が低色度の場合、図-2の時間の結果から利用する如く短時間で処理できる。さらに処理色度を5°以下に容易に下がる結果を示しているが、色度100°以上においては、処理色度カーブは、急に上昇している。このことは、処理速度が遅くなっていることを示している。これを改善するには、処理時間を延長すれば良いのであるが、時間内に処理を行なうとするならば、添加薬剤を増すか、又は、他種薬剤の添加の必要があると推定される。

図-4において、処理条件は、添加濃度一定(この時の添加剤濃度は図-3の実験と同じ)及び電流250mAとし、試料200、500、1000mlと変化した時の処理色度の結果を示す処理色度は6°、4.3°、4°と良くなる。すなわち、容量当りの処理電流値が一定としたならば、処理容量が大まかいほど、その処理効果は上がる結果を示している。図-5 汚泥返送実験で、結果を示す。実験条件は、図3図4と同様である。返送しない場合は、処理色度6°であり、1回返送では、5.5°、2回目では、5°となるが、3回目には、急に上がり、7°となった。この理由は、返送汚泥の凝集力の低下及びフロックとしての吸着力が低下するためと思われる。これより汚泥返送することにより、処理効果を上げる事が出来るが、ただし、返送回数は、2回目までとする。このことにより添加薬剤の減少させることが出来るし又、フロックの分離も良い。

(考察)上記の添加薬剤の量とも最適条件とは言えず、特に100度以上の色度を有する原水においては、もう一度実験を繰返しを言う、もうである、さらに追加加えるとするならば、他の本質基等は全く満足しているが、この色度の除なが最大の難問であるため、色度を主とした結果をモニタする。

図-3 原水濃度による変化

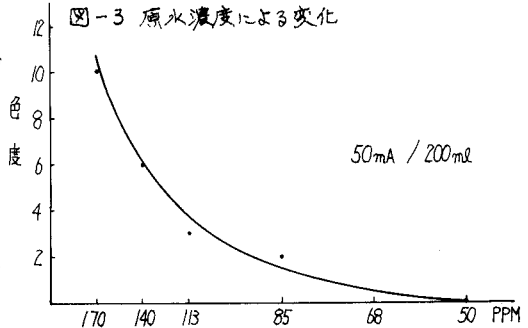


図-4

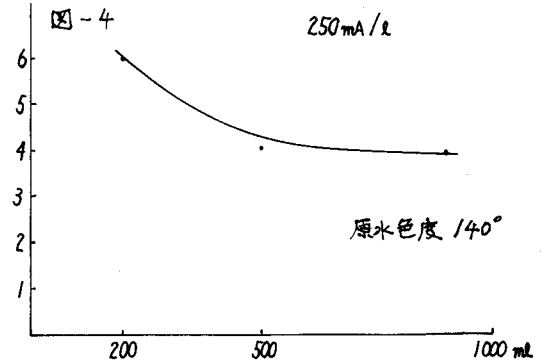


図-5 返送効果

