

日本大学生産工学部 学生員 奈良 松範

日本大学生産工学部 正員 塚 毅

日本大学生産工学部 正員 金井 昌邦

〈はじめに〉

産業廃棄物処分のフローに関する東京都のデータによれば、昭和52年度の排出量が330万トンであるにもかかわらず、有効利用されたものが200万トンのみで全体の60%でしかなかったことがわかる。その他は最終処分として埋立、海洋投棄、集積保管されている。

本報告ではこのような現状を鑑み廃棄物のうちの有機質含有スラッジを対象として、その有効利用を促進する新しい技術である電気分解処理法を採用してスラッジ固化物を作成した。そしてこのスラッジ固化物の有効利用の方法についていくつかの検討を行い新しい知見を得た。

現在、水質汚濁防止法による排水基準が全国一律に実施されているが、このうち油分についての基準についてみると、ノルマルヘキサン抽出量定義で、鉱油類は5mg/l、動植物性油脂で30mg/lとなっている。しかし実際には水産環境水質基準（日本水産資源保護協会）によれば、水中には鉱油類が含まれないこととなり、おり水質汚濁防止法では異臭魚類の発生は防止できないことになるわけである。このための対策として排水の高次処理が必要となるわけであるが、ここでスラッジ固化物を油分除去のための濾材として用いることを検討している。

第2にスラッジ固化物は1～2日程度の短期耐水性は確かめられているが、長期耐水性が低いことから、この欠点を解決する方法として油分吸着による処理を検討している。このことにより廃油処理あるいは油分除去処理をスラッジ固化物で行うと同時に、固化物自体の耐水性を向上させることができることになる。これは廃棄物による他の廃棄物処理あるいは廃棄物の有効化が可能となることを示している。

〈方法〉

実験に用いたスラッジは家庭廃水を主として処理している終末処理場から最初沈殿池スラッジおよび活性

汚泥法処理した余剰スラッジを採取したものである。

電気分解処理は以下に示される条件で行った。

- 1) 電解槽; 30リットルのアクリル製バッチ処理
- 2) 処理時間; 60分間
- 3) 使用電力; 0.4ワット/時
- 4) 電極材料; 陽極にアルミニウム板、陰極に銅板
- 5) 添加薬材; 希化カルシウム、塩化第2鉄および炭酸カルシウムを各々スラッジの蒸発残留物重量に対して5%、10%の割合で添加した。

電気分解処理後のスラッジは自然乾燥用の型枠に入れ天日乾燥を行った。このときの乾燥固化養生期間は10日間とし、得られたスラッジ固化物の最終含水率の平均値は30%であった。スラッジ固化物は接触面積を増加させるために平均粒径4mm程度の形状に調整した。

実験装置は第1図に示される構造のもので、カラムはガラス製円筒である。実験方法はカラム上部から油分含有水溶液を流下させ、下部集水部でカラムを通過してきた液体を捕集するものである。濾液の測定は油分濃度分析計（塚場製作所、OCMA-200）を用いて四塩化炭素抽出-非分散赤外線分析法により行った。このときスラッジ固化物に対する比較用の吸着材として濾紙（No.2およびNo.50）を用いた。

つぎにスラッジに吸着した油分の耐水性の向上にどの程度寄与するのという問題に対して浸水試験を行い、その効果を定量化した。このときの供試体は初沈スラッジのみおよび初沈スラッジの含有率が65%と40%の余剰スラッジとの混合固化物の三種類を用意し、各々の供試体についてB重油を表面に塗布したものを300ppmのB重油溶液中で30分間電気分解したものを、そして油分処理をしないものを作成した。合計で9種類の供試体ができわけであるが、各種類とも3検体の測定を行い、その平均値を求めた。

実験方法は各スラッジ固化物を種類別にガラス水槽

にすぎず、その含水率変化を8日間測定するものである。

〈結果および考察〉

スラッジ固化物の油分吸着実験の結果が第1表に示されている。油分除去率のデータはすべて95%以上の値を示しており、また残留濃度で見ても3ppm以下であった。特にスラッジ固化物の油分除去効果が最も大きく、濾紙による効果を上回っている。良質の濾紙はほとんど純粋のセルロースにより成っておりセルロースはセロビオース構造の長鎖状に結合したものであること、また有知な間隙を持つことから一般に油分の吸着性は良好であることが知られている。したがって濾紙より油分除去率の良いスラッジ固化物の有用性が推察される。

さらにスラッジ固化物は疎水性であるために、水分の付着がなく油分だけを選択的に吸着する。このことは濾紙のように水分の吸着が大きいために処理時間が長くなるという欠点がないことを示している。したがって処理時間の短縮および処理能力の増大により装置がコンパクトとなり経済的であることがわかる。

ここで油分除去率に注目すれば、一般に沈殿、浮上および凝集分離処理では油分の除去率は90%程度が限度であり、残留油分20ppm以下にすることは難しいことを考えると、スラッジ固化物の除去効果は顕著であることがわかる。このことからスラッジ固化物は油分除去の高次処理として有効であることがわかる。

つぎにスラッジ固化物の油分処理による長期耐水性賦与の実験結果が第1図に示されている。

初犯スラッジの含有率が高い固化物ほど耐水性が低いこと、さらにB重油の表面塗布の効果は小さく無処理の場合とあまり耐水性に差がないことがわかった。しかし、油分含有水溶液中で電気分解処理したスラッジ固化物の耐水性は向上しており、この処理に効果があることが確認された。

初犯スラッジの含有率が高い固化物ほど耐水性が悪い原因として、まず初犯固化物自体の耐水性が低いこと、つぎに初犯スラッジは油分の吸着性が悪いことが考えられる。今回の実験結果からだけでは初犯スラッジの含有率が高い固化物ほど電気分解処理による効果の表われ方が小さいことから、初犯スラッジへの油分

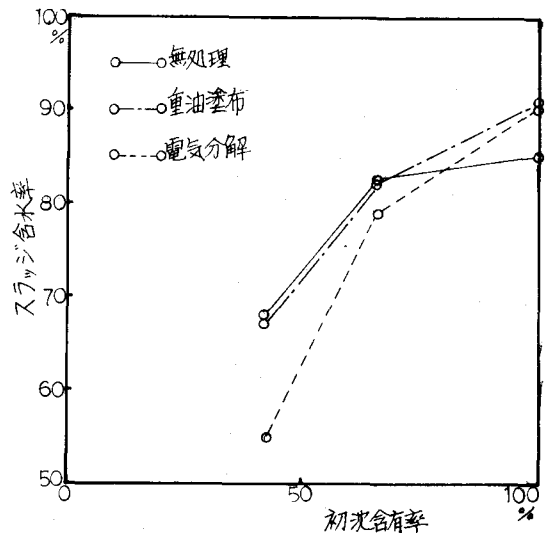
吸着性の悪さが主因であると思われる。他方、耐水性が向上した原因としては、電気分解によりスラッジ中の有機高分子がイオン化され、そこに油分子が有知に結合したためであると推定される。

最後に油分吸着したスラッジ固化物の燃料化を考える。スラッジ固化物の含水率が30%となっており燃焼可能範囲であること、電気分解処理により安定化され腐敗しないこと、さらに吸着した油分の燃焼エネルギーが加算されることを考慮すれば、廃油と廃水スラッジから固形燃料を作ることが可能である。

今後はスラッジ固化物の油分吸着材としてのくり返し使用性、吸着油分の再溶解および油分の付着機構と強度等について明らかにする必要があると思われる。

第1表 油分除去の効果

項目	油分濃度	油分残留率
原水	70.0(CPPM)	—
濾紙 No.2	3.0	4.3 (%)
濾紙 No.5c	2.0	2.9
スラッジ固化物	0.8	1.1



第1図 スラッジ固化物の油処理