

II-460

焼却灰を用いた汚泥処理の検討

日大生産 正会員 大木 宜章
イオン理化研 " 金井 昌邦
都立工専 " 三森 照彦

（序文）過去の発表より汚泥は焼却してもその焼却灰は弗素を含み再利用できる。その際不純物特に含有される重金属類は弗化物化され、この電気陰性度より安定物質となる上、極性が大きく従って凝集補助に役立ち有機物を介在してフロック化するので処理効率は向上すると結論した。今回は焼却灰の効率化による発生活泥量の減少を計るべく種々の方法で焼却灰添加量の軽減を試みるものである。この為脱水操作障害因子の除去、凝集に対する焼却灰の電荷効果、さらに分散性を計る表面改質を行った。

（実験方法）試料はN市A処理場の余剰汚泥を用いた。この汚泥を電解処理（ FeCl_3 15% CaCO_3 10% CaF_2 10%）し、その脱水汚泥を焼却（900℃）、この残渣を粉碎し、74 μ フルイを通過した部分を用いた。なお焼却灰の添加量は原汚泥の蒸発残留物量を100%とした値である。

（実験結果及び検討）

1) 脱水障害因子除去の検討（洗浄）

洗浄は γ 加度を下げ脱水の障害操作の障害となる微粒子を除去する事にある。焼却灰を約16倍の水に混合攪拌しNY100濾布で濾過しこの残留物を添加した。なお上記洗浄により約7%重量減少したが、この倍率で洗浄減量は変曲点となりさらに水量を増加させても変化は少なく従ってこの値を用いた。実験は洗浄焼却灰量を80%～350%添加変化させ非洗浄灰との濾過比抵抗値を検討した。結果は省略するが、各添加量における洗浄灰の濾過性はわずかに向上するが有意差は認められない。しかし濾過障害となる溶解物質、試料粉碎の際生ずる微細粒子は洗浄により除去されている事は明かである。この様な物質も序文で記したごとく電解により汚泥中の有機物質を介在としフロック化し疎水性物質となるため、この洗浄操作を必要としない結果になったと思われる。

2) 焼却灰の電荷効果

焼却灰中の酸化物はこの界面電荷がゼロとなるpHが考えられる。当然酸化物の酸性、塩基性の強さ、表面状態によってこのPHは異なるが成書によれば合成れた $\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$ 物質はpH 5.7である。従来単に焼却灰を添加し処理を行っていたが、この効果を検討する。汚泥溶液PHを調整した結果は図1となる。図より最良の濾過性はPH3である事が判明する。しかしこのPHは電解により上昇し1時間後には図1下のPHとなる。すなわち溶液中のPHは一定ではなく電解により急激なPH上昇を生じ30分を変曲点としてゆるやかになる。図2は先の等電点を考慮し、PH4.5、3.0さらにPH調整（PH6.3）を行わない従来法とによる結果で等電点PH調整効果は焼却灰量が少ないほど顕著である。しかも従来300%を基準とした濾過比抵抗値はpH3

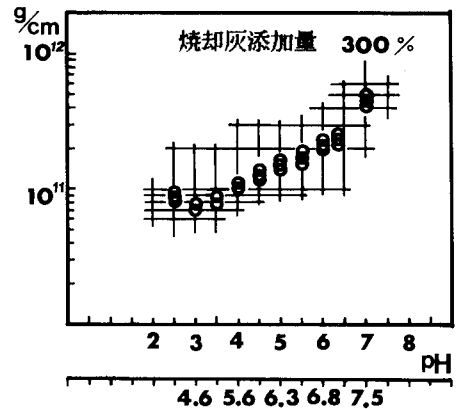


図-1 pH変化による汚泥比抵抗値

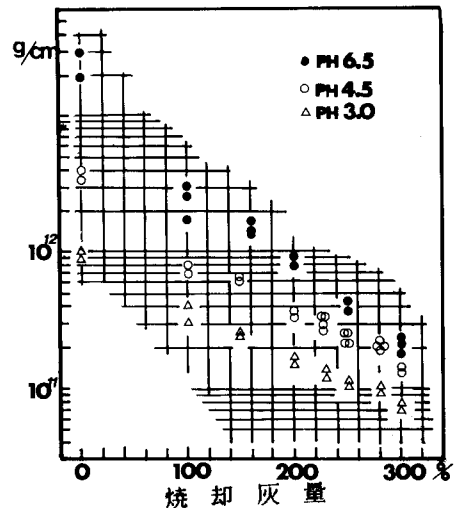


図-2 等電点を考慮した焼却灰量変化の比抵抗値

で 1/2の150%にPH4.5では250%と約17%も減少することができた。従ってPH調整による界面電荷効果は有効であると判断される。

3) 焼却灰表面改質の検討

焼却灰は凝集補助として有効であるが比重は高く、この分散性向上を計ることにより、接触凝集機会の増加による汚泥処理効果さらには濾過時の早期沈澱による濾過障害の防止が濾過性を良好にし、従って焼却灰添加量の軽減が行われると推測される。この焼却灰表面改質をアルギン酸ナトリウムを用い行った。なおアルギン酸表面改質焼却灰の等電点pHは4~4.5となり、以後の実験では試料pHを初めに4.5とした。なお多量のアルギン酸ナトリウム溶液に焼却灰を入れ混合させるとゲル化し沈澱するが電解処理により全浮上し凝集は良好となる。しかし濾過前半の水切りは良いが、ゲルによる不透層を形成する為か濾過閉塞を起し急激に濾過は困難となりクラック発生も判別しがたくなる。従って濾過時間は長くさらにケーキ含水率も高い値となる。本傾向はアルギン酸濃度が高いほど顕著である。この為アルギン酸の直鎖分子を加カルウムイオンに置き換える事によりφ3~4mmの固定化した焼却灰粒子を作成添加した。結果は図3となり、やや濾過性の改善はなされた。しかしアルギン酸のゲル化は濾過に不適であると判断しゲル化を防止させる為、焼却灰とアルギン酸溶液を1:1とし強攪伴混合させ焼却灰へのアルギン酸付着強化を計った。結果は図4でありアルギン酸の付着濃度は2.5~15 mg/ml程度が良好な濾過抵抗値を示している。しかしながらアルギン酸濃度が高いほど電解終了時の凝集物質にゲル化現象が見られ従って低濃度の2.5mg/mlが適当と思われる。この濃度で添加焼却灰量を変化させた比抵抗値は図5となる。

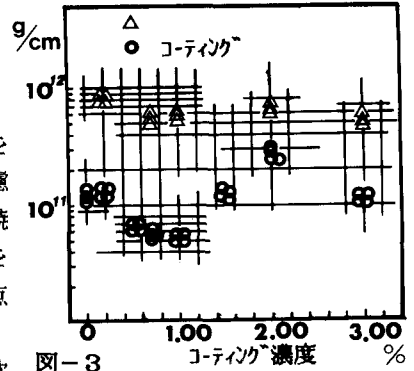


図-3
固定化焼却灰粒子による比抵抗値

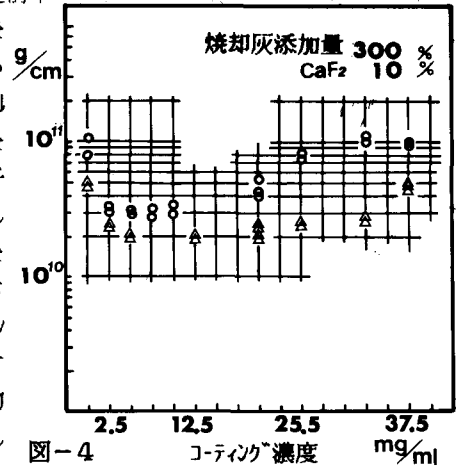


図-4
コ-テイング濃度変化による比抵抗値

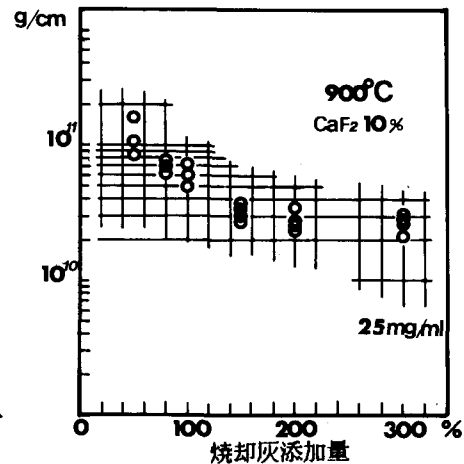


図-5
コ-テイング焼却灰変化量
による比抵抗値

しかし有効な方法でもあり、コスト的にアルギン酸に代わる安価な有機物さらに有機廃棄物利用の検討も行いたい。最後にコスト面では焼却灰のみ添加する事により十分汚泥濾過性の向上はされる。しかし発生汚泥量は多くこの軽減をも考慮すれば今回の結果さらには過去の発表より F_2Cl_2 と焼却灰の組合せも必要と思われる。今後の問題は上記結果も含み最良の処理で発生汚泥量も少なく、さらに処理コストも安価な組合せ方法を検討したい。