

汚泥再生処理センター整備事業の 促進への取組みと資源化技術について

(社)日本環境衛生施設工業会 技術委員 **加藤 俊輔**
(浅野工事(株) 環境技術本部 設計部長)

1. はじめに

平成14年10月4日に環境省で「都道府県ごみ焼却施設ダイオキシン類対策会議」が開催され、平成15年度より汚泥再生処理センターの資源化設備として①リン回収技術、②汚泥の助燃材の利用技術を新たに補助の対象に加える方針であることが示された。さらに、受入対象物も、生ごみにこだわらず、農業集落排水汚泥等の有機性廃棄物を受入することで補助採択とする説明があった。

このように、来年度より汚泥再生処理センターの補助採択条件の拡大方針が示され、各自治体の地域条件に見合った適切な施設整備の条件を選択できることになった。この方針により実用的な汚泥再生が可能になるとともに、老朽化した施設の更新も促進されるものと思う。

2. これまでの取組み

国においては、平成9年度からし尿だけでなく有機性廃棄物もあわせて処理し、汚泥のリサイクルを行う「汚泥再生処理センター」が国庫補助対象とされ、その後従来のし尿処理施設は補助対象外となった。

これにより先進施設では、生ごみの受入れ・メタン発酵・発電とフル装備の汚泥再生処理センターが動きだし運転データも得られる状況となった。

一方、汚泥再生処理センターの課題として、生ごみ等の有機性廃棄物を分別収集する困難性、コンポスト等の資源化物の流通経路を確保の困難性

が明確となった。これらの問題を抱えているため、し尿処理施設の更新等の潜在需要がありながら、汚泥再生処理センターとしては施設整備が進まず老朽化施設のまま運営管理している自治体が益々増加している。

このような汚泥再生処理センターの施設更新の停滞に対して、当日本環境衛生施設工業会(以下、工業会と言う)の水処理施設分科会を中心にして平成11年度より、自主研究として、外部講師を招いて更新事業拡大の対策の検討を始めた。これ以降の整備事業の促進への取組みについて表1に示す。

その後浄化槽法の改正があったので、これに伴う汚泥再生処理センターの事業拡大を含めて、調査・対策・要望活動を行った。

以後、自治体の清掃部門の代表組織としての(社)全国都市清掃会議(以下、全都清と言う)との共同活動として、自治体へのアンケート調査・報告と、アンケートに基づく環境省への提案・要望活動を行った。

その他、(財)廃棄物研究財団、(財)日本環境整備教育センター等のご協力を頂き、さらに当工業会の森下副会長の指導を頂き、4年掛かりの活動を行ってきたところであるが、その集約として、今回環境省のご理解が得られ今回の補助採択条件の拡大策に結びついたものといえよう。以下に拡大策となったリン回収と汚泥の助燃材の利用について詳細に述べることとする。

3. 新しい資源化技術

1) リン回収

我が国には採掘可能なリン資源は存在せず必要とするリンは全量を外国から輸入しなければならない。世界的にリンは枯渇資源であることからリンを再生利用する技術が資源循環型システムの構築に果たす役割は大きいと考えられる。よって、この度の新たな資源化設備のリン回収設備は、大きな期待がよせられる。

リン回収の実用化技術としてアパタイト法とMAP法がある。

(1) アパタイト法

アパタイト法のリン回収原理は、正リン酸イオンがカルシウムイオンと反応して、難溶解性のリン酸カルシウム（主成分はヒドロキシアパタイト $[\text{Ca}_{10}(\text{OH})_2(\text{PO}_4)_6]$ 、以下「アパタイト」と呼ぶ）を生成する反応に基づいている。基本的な化学反応は次式のとおりである。

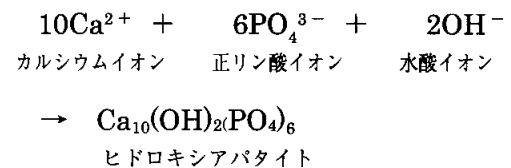


表1 汚泥再生処理センター整備事業の促進への取組み

年月日	活動内容	主体	備考
H.11.9.13	セミナー開催「畜産廃棄物の現状と将来」（農水省畜産試験場、羽賀室長）	技術委員水G	自主研究
H11.11.29	セミナー開催「汚泥再生処理センター事業の活性化の方策」（エックス都市研、青山代表）	技術委員水G	自主研究
H12.4.7	汚泥再生処理センターのあり方検討会設置	水処理施設分科会	事業拡大策、適正処理と事業費の検討
H12.8.15 ～11.15	汚泥再生処理センターの建設促進に向けて（合計4回特集）	ウエイストマネジメント紙 環境産業新聞社	汚泥再生処理センターの現状と問題点についてアンケート調査、座談会等
H12.9	有機性資源循環システム・汚泥再生センターへの期待 廃棄物学会誌巻頭言	工業会森下副会長	し尿・浄化槽汚泥処理施設としての汚泥再生処理センターの重要性について論ずる
H12.10	厚生省へ要望書提出「浄化槽法の改正にともなう汚泥再生処理センターの整備について」	水処理施設分科会	し尿処理の現況・課題の報告、補助採択条件の拡大の要望。H15以降に対応との回答
H12.11.10	汚泥再生処理センターのあり方検討会の中に3グループの組織決定	水処理施設分科会	①浄化槽汚泥対策 ②自治体の要望調査 ③有機性廃棄物の資源化システムの検討
H13.9	「汚泥再生処理センター整備事業促進に向けて」のアンケート調査報告書	全都清（工業会のあり方検討会、全面的に協力）	施設の老朽化の実態、生ごみの受入、堆肥の引取先確保等の問題点が明確になる。
H13.10.31	環境省等への緊急要望「浄化槽汚泥処理推進のためのし尿処理施設高度化事業の補助事業化」	全都清	アンケート結果のまとめより要望事項を全都清評議委員会（10/18）にて採択。
H14.5	環境省へ「し尿処理施設有効活用要望」	全都清、工業会	資源化設備に①リン回収②汚泥の助燃材的利用の提案
H14.7.23	環境省等への緊急要望「汚泥再生処理センター等施設整備の促進」	全都清	地域の実情対応出来るように補助採択条件の緩和と新しい資源化設備を要望。
H14.9	「汚泥再生処理センター施設整備について」のアンケート調査報告書	全都清（工業会技術委員水G、全面的に協力）	更新、改造の施設整備の計画調査。

生物処理水にカルシウムを添加して、pHを調整して、種結晶に接触させ種結晶の表面にアパタイトを析出させて生物処理水中のリンを回収する。従って、基本的にはアパタイト以外の物質（重金属等の有害物質）は生成せず、生成したアパタイトは種結晶表面に固定されているため汚泥が発生しない長所がある。さらに、リンが種結晶の表面に固定して増量した余剰のアパタイトを引き抜き、回収したリンは肥料として農地還元する。

汚泥再生処理センターにおけるリン回収装置のフローを図1に示す。リン回収設備は、晶析槽にて生物処理水に塩化カルシウムを添加し、水酸化ナトリウムによるpH調整を行い、析出するリンを種結晶に接触させることにより、アパタイトの結晶物とする。次に、分離槽にて結晶物と処理水を固液分離し、結晶物は晶析槽に戻し、アパタイトの析出に用いる。余剰の結晶物は引き抜き脱水して肥料化する。

(2) MAP法

本装置は水中のリン酸イオン (PO₄³⁻) 及びアンモニウムイオン (NH₄⁺) の存在下においてマグネシウムイオン (Mg²⁺) を加えることでリン酸マグネシウムアンモニウム (Magnesium Ammonium Phosphate、以下MAPと呼ぶ) の白色沈殿物が生成させ、それを結晶化させる方法である。本方式は生成物の名称よりM

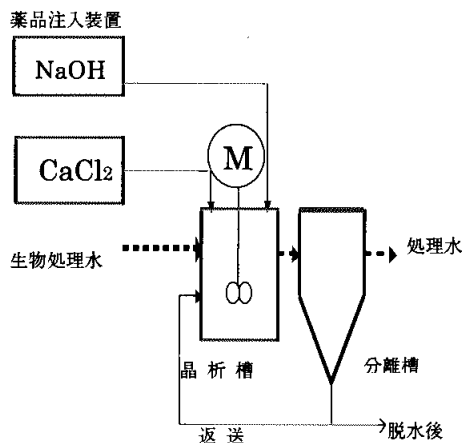
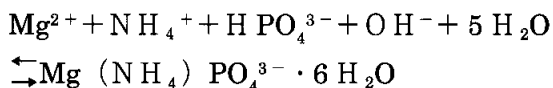


図1 リン回収装置のフロー

AP法と呼ばれる。



リン酸オイン、マグネシウムイオン及びアンモニウムイオンの各1モルずつが反応し、MAPを生成する。また、液のpHがアルカリ側で反応し右方向へ進むが、酸性側では溶解する。

上式による反応のみでは結晶が成長しないため、種晶の供給や攪拌による破碎MAP結晶又は微細結晶同士の衝突、架橋による凝集晶などを晶析反応の結晶核とし、連続的に結晶の成長をさせ攪拌により粒子化する。

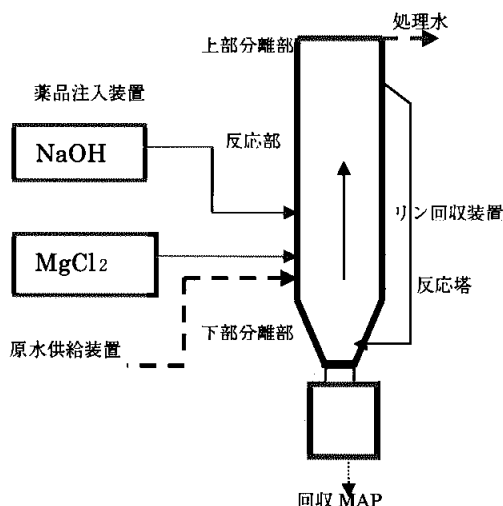


図2 リン回収装置フロー

MAPによるリン回収装置には凝集沈殿型と造粒塔型とがあり造粒塔型にも種晶充填型と種晶発生型とがある。リン回収装置の造粒塔型のフローを図2に示す。

以上、析出法の一例であるリン回収設備を汚泥再生処理センター等に設け、リンの結晶物として回収し肥料化する。

2) 汚泥の助燃材的利用

水処理設備等より発生する汚泥は、脱水効率を高めるため汚泥調質装置にて調質した後、脱水する。従来の遠心脱水機、ベルトプレス脱水機、多重円板脱水機、スクリュープレス脱水機の場合、脱水汚泥は通常で含水率が80～85%程度であ

る。この含水率の脱水汚泥を焼却処分する際に水分を蒸発させるために多くの熱量を必要とする。一方、高効率脱水機による脱水汚泥は、付着水を減少し助燃材としての価値を高め、ごみと混焼することにより補助燃料を使用せずに燃焼させる事が可能である。

高効率脱水の場合は、加圧型脱水機（フィルタープレス）等を利用し、高い圧力と時間をかけて低含水率化すると含水率は70%程度に低下する。

この70%の低含水率汚泥を10%から30%の混焼比率でごみと混焼した場合、補助燃料を殆ど使用せずに炉温度を850℃以上維持できるが、85%の脱水汚泥であると20%から30%の混焼比率でごみ混焼した場合、炉温度を850℃以上維持するために多くの補助燃料を必要とする。

以上から高効率脱水機による脱水汚泥をごみと混焼することにより地域の廃棄物処理施設（汚泥再生処理センター、ごみ焼却施設等）の燃料を削減する事が可能である。

4. おわりに

国から当初提示された汚泥再生処理センターは、し尿及び浄化槽汚泥の他に、生ごみを受け入れて汚泥とともにメタンガスの回収を行い、汚泥をコンポスト化することを国庫補助要件としていたので、その整備事業は、生ごみの収集体制の整備、メタン回収の経済性及びコンポストの流通経路確保等の多くの問題がバリアーとなり、必ずしも順調に行われていたとはいえない状況にあった。

しかし最近の国の動きは、汚泥再生処理センターの採択要件をより拡大し、整備事業を実施する自治体の実情に合致したメニューが選択できる方向に向かいつつあるものと思われるが、全都清と当工業会を中心とした今回の一連の活動がこれを促進するのに役立ったとすれば関係者として望外の喜びである。

われわれは廃棄物処理施設の専門メーカーとして、引き続きより実用的で経済的な資源化設備の研究開発に努力していく所存である。