

開発者が明かす次の一手

農業技術進化系

第19回 リン回収

進化する技術を一早く畑で応用し、成功を収める人がいる。そんな経営者は必ず開発者と接点を持つ。開発と生産現場をダイレクトに結ぶ——農業技術進化系。

豚舎污水から簡単・安全にリンを回収 天日干しだけで肥料として利用可能に

(独)農研機構 畜産草地研究所 浄化システム研究チーム 鈴木一好

畜産草地研究所を中核とする研究グループで、豚舎污水中のリンを簡便な装置で結晶にして回収する技術を開発した。この技術は、リンを結晶化するMAP（リン酸マグネシウムアンモニウム）反応を利用したもので、污水中にMAP結晶が付着する網を入れて通気することで、水質汚濁物質であるリンを効率的に回収できる。

本技術の最大の特徴は、養豚農家が簡単・安全に処理できることである。豚舎污水はpHを8〜8.5の値にまで上昇させればリン酸の結晶化反応が進行する。苛性ソーダなどのアルカリ剤を加えれば確実にpHを上昇させることができるが、劇物であるため養豚農家が用いるには適さない。そこで、曝気により污水中の炭酸ガスを追い出してpHを上昇させ

る方法を採用した。

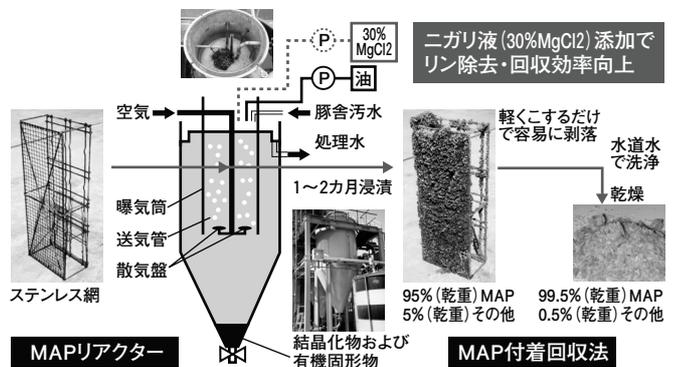
現在、3戸の養豚農家において実証試験を実施中。「設備が簡単なので、これなら自分でもできそう」「養豚農家が慣れ親しんでいる曝気という手段でリンを除去回収できるのはいい」といった声も挙がり、それぞれ良好な結果が得られている。

さらに、回収リンの再利用の可能性についても検討を進めている。従来の凝集沈澱法で除去・分離されたリンは再利用が困難で、ほとんどが産業廃棄物として処理される。一方、私たちの技術では、回収したMAP結晶を天日乾燥させるだけで、肥料工場などでの加工を経ることなく、直ちにリン酸肥料として利用可能だ。実際に回収リンを肥料に用いた栽培試験でも好結果が得られた。

なお、設置コストは、ゼロから新設する場合、母猪100頭規模の経営で200〜250万円程度と試算している。ただし、すでに設置されている処理設備に簡易MAPリアクターを構築して対応する方法も検討しており、この場合は100万円程度でできると思われる。

今後の課題としては、回収したMAPをどのように流通させるかである。養豚農家は自家製造した堆肥の耕種農家への流通経路をすでに確立・保有しているケースが多いた

図1



め、この流通経路を活用できるのではないかと考えている。試験研究は今年度が最終年度で、来年度からは本技術の養豚現場への普及に向けた取り組みを本格化していきたい。また、本技術を商品としての取り扱っていただける民間企業との連携も視野に入れている。

鈴木 一好
すずき かずよし

1989年に日本鋼管株式会社（現JFE）に入社。都市ゴミや下水などの処理・資源化技術に関する研究等に従事。1999年に農林水産省入省、畜産試験場（現、畜産草地研究所）にて家畜ふん尿の処理・資源化技術に関する研究等を手がけ、現在に至る。

問い合わせ
TEL : 029-838-8677
URL : <http://nilgs.naro.affrc.go.jp/>

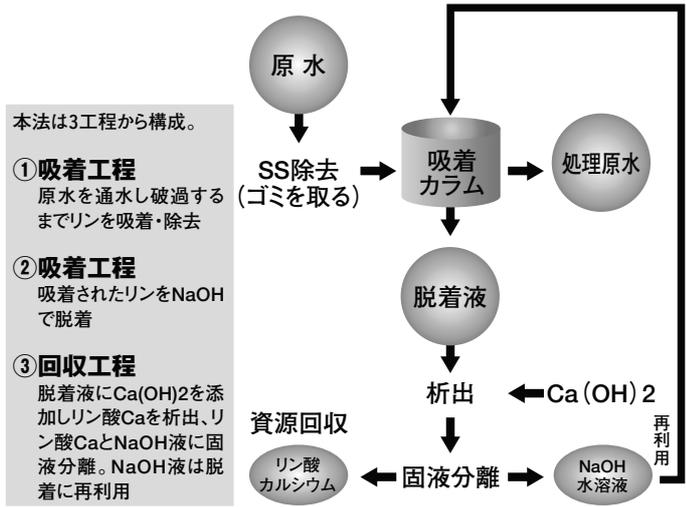
旭化成ケミカルズ(株) 膜・水処理事業部 清水正

世界最速、処理速度は従来技術の約10倍 回収リンは高純度で資源化にも向く

世界最速のリン吸着剤で排水中のリンを除去し、リンを資源として回収できる「リン吸着・回収システム」を開発した。現在、日本下水道事業団との共同研究で、下水二次処理水からのリンの除去および回収を目的として2008年度完了の予定で実証パイロット運転を行っている。この研究は水の

浄化が第一の目的だが、近年のリン価格の高騰などもあり、回収リンの再利用のほうも大きな意味を持つようになってきた。日本ではリン鉱石をすべて輸入に頼っているのが現状だが、実は国内の下水には年間輸入量とほぼ同量のリンが含まれている。下水処理の副産物としてこれを利用できれば、リン資源問題の解決にも貢献できると期待している。

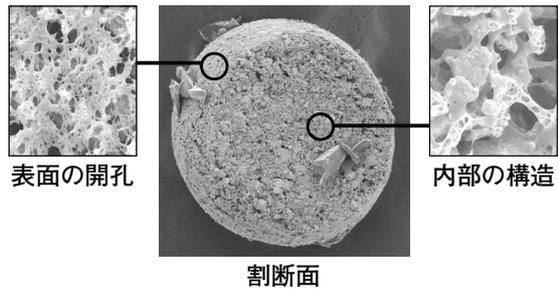
リン吸着・回収システム



- 本法は3工程から構成。
- ①吸着工程**
原水を通水し破過するまでリンを吸着・除去
 - ②吸着工程**
吸着されたリンをNaOHで脱着
 - ③回収工程**
脱着液にCa(OH)₂を添加しリン酸Caを析出、リン酸CaとNaOH液に固液分離。NaOH液は脱着に再利用

吸着性能は従来もの比べて約10倍。吸着剤は球形の粒で、球の表面と内部に数ミクロンの孔とサブミクロンの孔を持つ多孔構造を有する。吸着されたリンは容易に脱着でき、リン回収後も吸着剤を繰り返し使えるようになってきている。水の浄化という点だけを見ても、処理スピードの高速化、システムをコンパクトにできる、低コスト化といった利点

図3 吸着剤の微細構造



吸着剤の表面と内部に無数の孔を有し、水中のリン酸イオンが内部まで高速に拡散できる。

がある。さらに、排水中の他イオンよりもリンに対する選択性が高いのも特徴だ。従来の処理方法で分離されたリンは不純物を多量に含むため資源化が困難で、産業廃棄物として処理されているケースがほとんどである。一方、今回開発したリン吸着剤で回収されたリン酸塩は純度が高い。リン資源として十分に利用可能だ。

回収した資源をどう流通させるかという点においても、幸いにも当社では肥料事業も行なっている。回収リンは当社で購入を引き受け、工場で商品の原材料として使うという仕組みを作っていきたいと考えている。

日本下水道事業団で行なっている実証試験では、吸着・脱着を全自動で行うパイロットプラントを稼働させている。これまでの経過は順調。実用化へ向けてある程度の目処は立ったという感じだ(ただし、本格稼働にはもう少ししばらく時間が必要)。今後は、当社の重点戦略事業である膜・水処理事業の技術の柱の一つとする計画である。

基本的には下水処理施設用の設備として開発しており、現時点では、畜舎など農家の方に活用してもらおう小さな設備は検討していない。脱着処理が個人レベルでは難しいのが理由だ。しかしながら、下水処理施設への導入が進めば、これが脱着処理の基地となりうるのではないかと考えている。使用済み吸着剤を基地で回収し、再生するというわけだ。そういった地域システムが作れば、小さな設備も十分に可能性があるだろう。

清水 正
しみず ただし

膜・水処理事業部水フロンティア推進部プロジェクト長。膜・水処理技術「マイクロザ」関連の開発研究に従事する。工学博士。

問い合わせ
TEL: 0545-62-2601
URL: <http://www.asahi-kasei.co.jp/chemicals/jp/>