

海水を利用したリン資源化技術の実用化研究

全体期間

1995.6～1997.3

本文91P～96P

(目的)

本技術は、下水処理の過程でリンの回収を行うとともに、そのリンを肥料として資源化するものであり、リン回収に必要なマグネシウム (Mg) 源に経済性の観点から海水を利用すること、また、リンの回収から肥料としての製品化までを含めた技術であることを特徴としている。

本実用化研究は、平成7年度から平成8年度の2カ年度で実施したものであり、本技術について、海水を用いることによるMAP製造における経済性の向上、MAPの製品化までを含めた総合的な技術の確立、回収したリンの高品質の肥料としての有効利用等に関する検討、評価を行うことにより、本技術の確立を図ることを目的とするものである。

本年度は、MAP製造及び製品化の最適操作条件を求め、本技術の実施設への適用性について検討するとともに、MAP及びMAP製品の肥料効果を確認し、さらに、広く市民に認知してもらう目的で、展示用圃場試験を行った。また、これらの結果を踏まえて、MAP製品品質向上方法、市場性及び経済性に関して検討を加えた。

(結果)

1. MAP製造装置の最適操作条件の検討

MAP製造装置の最適条件は、二重円筒式では、pH7.8程度、MAP粒径1.4mm以下、Mg/Pモル比1.5以上、エアリフト空気量最大130 $\text{m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{時}$ 、処理水量30.0 $\text{m}^3/\text{日}$ (LV39.8 $\text{m}/\text{時}$)であった。単円筒式では、pH7.9、Mg/P比1.5以上、処理水量14.4 $\text{m}^3/\text{日}$ (LV34 $\text{m}/\text{時}$)以下、循環比3倍以上であった。また、Mg源として海水を用い、Mg/P比を1.5以上で運転すれば、特別な注入制御等をしないで、安定したリン除去率が得られるとともに、原水リン濃度の変動に対しても運転管理が容易であること、また、経済的にも優れることが分かった。

2. MAP製品化装置の最適操作条件の検討

MAP+硫酸アンモニウム+硫酸カリウムの組み合わせの製品において、造粒では、ダイス径3mm、深さ6mmのものによる製品の硬度が最も高くなった。また、整粒については、回転数として250～500rpm程度が適当であると判断された。乾燥温度については、温度80℃、時間4～10時間程度で製品を乾燥させた場合、製品の水中崩壊性が低く、硬度の高い製品を安定的に得られることが確認された。また、MAP製品は、原料の組み合わせ、その成分量、製品化条件により、完成製品の性状を調整することができ、これにより、緩効的あるいは速効的な、あらゆる用途に適応した製品を製造できることが確認された。

3. 肥効試験

張り替え用芝生、露地花壇及び温室内に設置したプランターの3ヶ所における展示圃場試験の結果、NとK分を調整すれば、MAPは市販肥料と同等の効果を持つことが確認された。このMAPのリン酸肥料としての肥効は、その粒径により相違し、MAPの粒径を変えることにより、肥効を調整できることが分かった。これらから、MAPはリン酸及び窒素肥料として極めて有効な資材であり、環境と土にやさしいリサイクル肥料といえる。

4. 品質向上方法の検討

MAP製品については、製品製造工程における原料の組み合わせ、配合比、粒形等により、速効性、緩効性の肥料効果の早さ、肥効成分の調整ができること、また、MAP製品は比較的肥料成分の溶出率が低く、土壤の電気伝導率も高めないという特徴がみられ、環境保全型の資材であることが分かった。これらの特徴を十分に生かすことでさらなる品質向上が期待できる。

5. MAP製品の市場性及び経済性の検討

MAP製品の市場性は農業分野も含め十分にあることが考えられる。また、MAP製品単価については、農業用では競争力に劣るが、緩効性の家庭園芸用肥料としては競争力があると考えられる。

6. まとめ

本実用化研究により、効率的かつ経済的な海水を用いるMAP製造技術から、MAPの肥効特性を踏まえたMAP製品化技術までの一連の技術の成果が得られたことにより、実用化に向けて技術の確立ができたと考えられる。今後は、リン除去を行うことによる水環境の保全、枯渇化していく資源のリサイクルへの寄与等の観点から、本技術が実用化されていくことが期待される。

共同研究者：北九州市

財団法人 下水道新技術推進機構

研究担当者：山根 昭，鎌田 勝美，磯野 益美，井上 茂治

キーワード

MAP製造，MAP製品化，肥効試験，品質向上，市場性，経済性