

## 廃石灰、廃硝酸から高品質、安価な硝酸Caの新製造技術の開発

－原料及び製品の評価－

村田一英\*<sup>1</sup> 麻生信之\*<sup>1</sup> 山川徹郎\*<sup>1</sup> 船寄孝幸\*<sup>2</sup> 金子光男\*\*<sup>1</sup> 小澤正弘\*\*<sup>2</sup> 小林秀彦\*\*\*

### Development of New Manufacturing Procedures of High Quality and Inexpensive Calcium Nitrate Using Waste Lime and Waste Nitric Acid as a Raw Material

－ Evaluation of raw materials and products －

MURATA Kazuhide\*<sup>1</sup>, ASOU Nobuyuki\*<sup>1</sup>, YAMAKAWA Tetsurou\*<sup>1</sup>, FUNAZAKI Takayuki\*<sup>2</sup>,  
KANEKO Mitsuo\*\*<sup>1</sup>, OZAWA Masahiro\*\*<sup>2</sup>, KOBAYASHI Hidehiko\*\*\*

抄録

石灰製造工程で排出される廃石灰及び廃硝酸を原料とした硝酸カルシウム製造プラントを構築し、製造工程で問題となった製品の濃度管理や副生成物の分析・除去法を確立した結果、高品質な硝酸カルシウムの製造が可能になった。

キーワード：廃石灰，廃硝酸，硝酸カルシウム

#### 1 はじめに

埼玉県では、他県から約300万トン/年の産業廃棄物が流入しており、その量は全国1位で、この中間処理や再資源化が大きな課題となっている。このため県は、産業クラスターの最重点産業分野として「環境産業分野」を指定し、産業廃棄物対策に真摯に取り組んでいる。また、県内の石灰メーカーは建設需要の低迷などから最近衰退を余儀なくされており、県内に豊富にある石灰資源の効率利用に新たな活路を求めている。したがって、環境調和型の資源循環システム技術を基盤とした産業廃棄物からの高付加価値製品のゼロエミッションで安価な製造法の開発は非常に重要とな

る。しかしながら、現在までのところ設備コスト負担のない製造工程で高効率に、産業廃棄物から高付加価値製品を製造する事業に成功した例はほとんどない。

本研究は環境調和型の資源循環システム技術を基盤とし、廃棄物処分コストが莫大にかかる『廃石灰と廃硝酸』を原料に用い、高品質で安価な下水道施設用コンクリート劣化防止剤である硝酸カルシウムの新製造技術を開発することを目標とし、埼玉大学、直治薬品株式会社、秩父石灰工業株式会社及び当センターが埼玉県中小企業振興公社からの委託事業（地域新生コンソーシアム研究開発<sup>1)</sup>）として平成16年度から2年間の取り組んできたものである。本稿ではセンターが担当した原料及び製品の評価・分析について報告する。

#### 2 試験方法

センターでは、硝酸カルシウム製造プラント(反応槽 500L)で試験製造した製品やその使用原料

\*<sup>1</sup> 環境技術部

\*<sup>2</sup> 環境技術部 (現 大久保浄水場)

\*\*<sup>1</sup> 直治薬品株式会社

\*\*<sup>2</sup> 秩父石灰工業株式会社

\*\*\* 国立大学法人埼玉大学

の分析を実施した。<sup>1)</sup> その製造において特に問題となった製品の濃度管理方法、副反応生成物の分析・除去についての試験を行った。

＜製品の濃度管理＞

本研究は硝酸カルシウムを廃硝酸と廃石灰の反応より製造するものである。従って通常の工業製品の製造と異なり原料・製品品質のバラツキが大きい。特に廃硝酸の濃度のバラツキは大きく、製造された硝酸カルシウム溶液濃度も試験の度に異なるものとなった。製造現場における簡便な硝酸カルシウム溶液濃度の測定法について試験を実施した。

＜副反応による生成物の分析と除去方法＞

廃硝酸と廃石灰の反応は炭酸ガスを激しく発生する発熱反応である。そのため反応溶液温度が上昇し、原料や含まれる微量な不純物の副反応が起こり、副生成物が硝酸カルシウム溶液に残留した。

その一部は、発生する炭酸ガスと共に気相中へ拡散し問題となった。副生成物の発生状況やその分析及び除去法について試験を実施した。

### 3 結果及び考察

＜製品の濃度管理＞

生産現場で簡便に硝酸カルシウム溶液の濃度測定を行う方法として3種の機器による測定方法を実施し、そのいずれの方法も簡便に硝酸カルシウム溶液濃度の測定ができることが分かった。測定結果は ICP 発光分析やイオンクロマトグラフィ分析による結果とも良く一致した。

＜副反応による生成物の分析と除去方法＞

廃硝酸濃度や反応温度などの製造条件による副反応発生状況（発生量、副生成物の溶液への残留量及び気相中への拡散量）の試験を行い、発生状況の基礎データを得ることができた。また、硝酸カルシウム溶液中に残留した副生成物の分析や除去も容易にできることが分かった。

不純物混入による副反応生成物も製品価値を損なうものであり各種の機器分析、化学分析<sup>2)</sup>を行いその原因物質を特定することができた。また、

その除去方法についても吸着剤により除去できることが分かった。

### 4 まとめ

硝酸カルシウム製造プラントでの試験製造時に問題となった反応溶液の簡便な濃度測定方法や副生成物の種類・生成状況の解明及び有効な除去技術が確立され、高品質な硝酸カルシウム製造が可能となった。

### 謝辞

本研究を行うにあたり、廃硝酸を提供して下さった企業の皆様に深謝いたします。

### 参考文献

- 1) 北村英三,麻生信之,灘野朋美,船寄孝幸,金子光男,小澤正弘,小林秀彦：廃石灰、廃硝酸から高品質、安価な硝酸 Ca の新製造技術の開発、埼玉県産業技術総合センター研究報告, 3, (2005) 14
- 2) 百瀬勉：有機分析, 廣川書店, (1995) 275