

B105

微粉碎処理を施した廃蛍光灯粉末からの希土類の浸出と分離

(関西大・環境都市工) ○(学)白鳥剛大・南 翔子・(正)村山憲弘・(正)芝田隼次*
(JOGMEC) 川北晃平・神谷太郎・永井秀典・小原将嵩

1. 緒言

希土類元素は、原子番号 57 の La から 71 の Lu までの元素と原子番号 39 の Y と 21 の Sc を加えた 17 元素に対する総称である。希土類金属は多くの優れた化学的および物理的特性を持つことから、蛍光体、電子部品、研磨剤、触媒、磁石などの機能性材料に幅広く用いられている。希土類金属の需要の拡大が予想されるが、我が国には希土類資源が存在せず、すべて中国、インドからの輸入に依存している。その一方で、多くの希土類金属含有製品が廃棄されているので、資源循環の観点から廃棄物からの希土類金属の回収が必要である。

本研究では廃蛍光灯粉末からの希土類の回収について検討を行った。廃蛍光灯粉末から希土類を回収するために、まず廃蛍光灯粉末の組成を調べた。廃蛍光灯粉末の浸出におよぼすメカノケミカル(MC)処理の影響について検討した。

2. 試薬および実験方法

廃蛍光灯粉末からの希土類の浸出の前処理として MC 処理を試みた。MC 処理には遊星型ボールミルを用いた。ミルポットにはボール 107g と廃蛍光灯粉末 5g を装填した。ボールには直径 15.9mm のステンレス製ボールを用いた。回転速度を 400rpm、処理時間を 30min とした。浸出液には種々の濃度の H_2SO_4 を用いた。固液比を 1g:20cm³ とし、浸出時間を種々に変化させた。浸出温度は 25°C とした。浸出液中の金属イオン濃度を ICP により測定した。

3. 結果および考察

本研究に用いた廃蛍光灯粉末と MC 処理したものの XRD パターンを Fig.1 に示す。Y および Eu は酸化物として、La、Ce および Tb はリン酸塩として存在している。MC 処理により希土類酸化物やリン酸塩は結晶性が低下していることがわかる。酸化物として存在する希土類元素は酸による溶解が容易であるが、リン酸塩として存在する希土類元素は酸による溶解が困難である。La、Ce および Tb のリン酸塩は 18mol/dm³ の H_2SO_4 を 120°C で用いることにより溶解できることが報告されている。本研究では廃

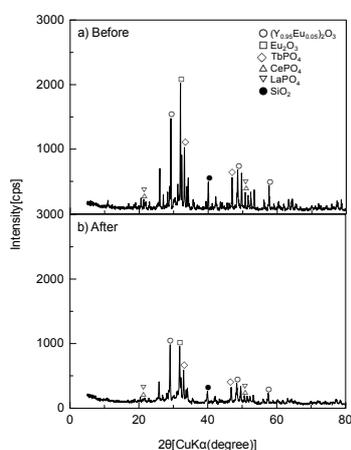


Fig.1 XRD pattern of MC processing of fluorescent powder before and after

蛍光灯粉末に MC 処理を施し、より低濃度の H_2SO_4 を用いて希土類を溶解することを検討した。

浸出時間を種々に変化させたときの希土類の浸出結果を Fig.2 に示す。酸化物として存在している Y および Eu と、リン酸塩として存在している La、Ce および Tb とで、それぞれ異なる浸出挙動を示している。浸出時間 1h のときの Y および Eu の浸出率は約 55% であった。浸出時間の増加とともに Y および Eu の浸出率が増加し、浸出時間 4h で約 80% の浸出率であった。この条件では Y および Eu は 4h で平衡に達したと考えられる。Fig.1 にみられる希土類の酸化物やリン酸塩に帰属されるピークは、MC 処理を 30min 施すことにより、それらの回折強度は約半分まで低下していることが確認できる。これにより Y および Eu の浸出率が増加したと考えられる。一方、浸出時間 1h のときの La、Ce および Tb の浸出率は約 15% であった。La、Ce および Tb は浸出時間を変化させても浸出率の増加はみられなかった。La、Ce および Tb の浸出におよぼす MC 処理の効果は小さいと考えられる。

H_2SO_4 濃度を種々に変化させたときの希土類の浸出結果を Fig.3 に示す。Y および Eu の浸出率は H_2SO_4 濃度が 1mol/dm³ のときに最も高く、1mol/dm³ より高い濃度では浸出率はほとんど変化なかった。図として示していないが、 H_2SO_4 を用いて廃蛍光灯粉末を浸出した後の残渣の XRD 分析を行ったところ、 $CaSO_4 \cdot 2H_2O$ 由来のピークが確認できた。蛍光灯のガラスには軟質ソーダ石灰シリカガラスが用いられているため、 H_2SO_4 の添加により $CaSO_4 \cdot 2H_2O$ が生成したと考えられる。このような副生成物が Fig.3 のような浸出挙動になる一因として考えられる。一方、La、Ce および Tb では H_2SO_4 濃度による浸出率の変化はほとんどみられなかった。

*TEL: 06-6368-0856 E-mail: shibata@kansai-u.ac.jp

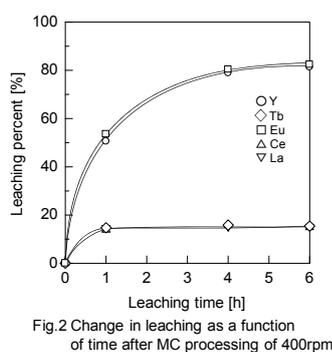


Fig.2 Change in leaching as a function of time after MC processing of 400rpm

H_2SO_4 : 1mol/dm³
Solid:liquid=1g:20cm³
Solution temperature: 25°C

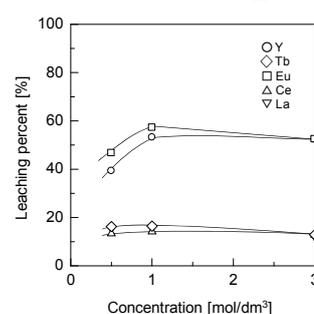


Fig.3 Effect of H_2SO_4 conc. on leaching after MC processing of 400rpm

Solid:liquid=1g:20cm³
Leaching time: 1h
Solution temperature: 25°C