

【3K123019】乾式試金法を基にして鉛ガラスを媒介とした廃棄物からの各種金属の回収方法
(H24~H26；累計予算額 26,431 千円)

稲野 浩行 ((地独) 北海道立総合研究機構)

1. 研究開発目的

2001 年の家電リサイクル法施行より回収が義務づけられているテレビのブラウン管処理は、2005 年の国内でのブラウン管ガラス製造終了、2011 年地デジ切替による大量排出を経て、2015 年の世界的なブラウン管製造終了を迎え、大きな曲がり角に直面している。

現在は国内で年間 200 万台回収されているが、アジアでの水平リサイクルの道が絶たれ、このままいくとテレビの総重量の 50%を超えるブラウン管ガラス部分のリサイクルが立ちゆかなくなり、家電リサイクル法で定められた再商品化率 55%を達成できなくなる。そのため、ブラウン管ガラスのリサイクルを円滑に行うために他の有価金属を同時に回収するプロセスを開発する。鉛を含むブラウン管ガラスから還元溶融法により鉛を資源として回収し、同時に他の廃棄物からは金、銀、銅、ニッケルなどの有価金属を回収する。ブラウン管ガラスだけから鉛を回収するよりも、有価金属を含有させ鉛の価値を高めることで、ブラウン管リサイクルのコスト負担を軽減する。また、鉛は自動車用バッテリーの原料として産業に不可欠なベースメタルであり、ブラウン管リサイクルが円滑に行われることで資源の安定確保につながる。廃棄物の削減と資源確保を行うことで、循環型社会の形成に寄与する。

2. 本研究により得られた主な成果

(1) 科学的意義

処理が困難な廃棄物であるブラウン管ファンネルガラスの処理方法検討のために、模擬ガラスを使い鉛ガラスから還元溶融法によって金属鉛が生成し、沈殿分離するメカニズム X 線 CT 装置による断層画像解析や各種化学分析法を使い解明した。

鉛ガラスと各種金属を還元溶融した場合の金属の酸化還元挙動とガラス相、金属相への分配挙動を実験と化学熱力学的理論計算により明らかにした。Au、Ag、Cu、Ni は鉛と共に回収可能であるが、In は理論的にも難しく、実験でも回収率が悪かった。

実際のプリント基板とブラウン管鉛ガラス部分を混合し、Au、Ag、Cu、Ni を高効率で回収することができた。

(2) 得られた成果の実用化

ブラウン管式テレビは地デジ切替終了後の現在も年間 200 万台回収されているが、本年中に全世界でブラウン管の生産が終了すると見込まれており、水平リサイクルが全くできなくなる。家電リサイクル法で定められたテレビの再商品化率 55%を守るためには、鉛ガラスの適正な処理が欠かせない。また、鉛は産業に不可欠なベースメタル資源であり、ブラウン管を資源として鉛回収ができれば望ましい。鉛ガラスからの鉛回収はコストがかかるが、金属回収と組み合わせ、この技術が実用化されることで回収した金属（鉛）の価値が上がり、トータルコストの低減につながる。

(3) 社会への貢献の見込み

この技術は、家電リサイクルのブラウン管処理の一助になるものであり、またバッテリー原料として我が国の自動車産業に不可欠な鉛を提供するものである。廃棄物処理問題と製造業の発展に大いに寄与する技術開発である。

ブラウン管ガラスの処理問題は、我が国のみならず、今後全世界的な課題となるので、処理方法を開発し提示することは国際貢献にもつながる。

3. 委員の指摘及び提言概要

ブラウン管ガラスと他の廃棄物を一緒に溶融することにより、鉛とともに金属成分を回収するという研究代表者らが開発した鉛ガラスからの鉛分離技術の単純な応用という印象である。しかし鉛に溶融させて回収した金属の分離の課題が残っている。中間評価で指摘された、他の方法に対する優位性の明確化について述べられていない。

4. 評点

総合評点： B