

# 使用済小型家電製品含有金属の組み合わせを考慮した レアメタルリサイクルへの提案

谷口 想一

キーワード：使用済小型家電製品、金属資源問題、レアメタル、リサイクル、クラスター分析、主成分分析

## 1. 研究の背景と目的

「産業のビタミン」に例えられるレアメタルは、環境調和型社会の構築のために必要不可欠な金属資源である。しかし、産出国が非常に限定されているため、供給環境は不安定である。レアメタルが高い密度で使用されている携帯電話などの小型家電製品が近年注目を集め、リサイクルの必要性が喧伝されているが、そのための法制度がなく現状では大量のレアメタルが廃棄物となっている。小型家電製品の含有金属に関して組成分析を行った先行研究は多数存在するが、含有金属の組み合わせを政策デザインに反映させる結論を導いている例は極めて少ない。そこで、本研究では使用済小型家電製品の金属含有量について定量分析による知見を得ることで、適切な回収・リサイクルに向けた提案を見出すことを目的とした。

## 2. 研究の結果と考察

### (1) 金属の含有率に対するクラスター分析

データの得られている各機器の金属含有率に対し、まず分類を行わずにクラスター分析を行った。その結果、鉄や銅などのベースメタルの含有率に大きく依存した分類結果が得られたが、レアメタルの含有率がほとんど反映されなかったため、レアメタルのリサイクルという観点からは不十分であった。そこで、分析対象を部品別に含有量の多い金属及び国家戦略資源物資に絞り、再度クラスター分析を行った結果、レアメタルの含有率を分類に反映させることができた。特に部品別に分類を行うことで、特定金属のリサイクル資源として見込める機器を一定程度特定できることが分かった。

### (2) 主成分分析による機器別鉱石価値の推定

クラスター分析と同様の基準による分析対象の絞り込みを行い、各グループに対して主成分分析を行った。第1、第2主成分の主成分得点でプロットした結果とクラスター分析の結果を併せて、特定の金属の組み合わせを回収しやすい機器を特定することができた。

## 3. 結論

本研究では、各小型家電製品の金属含有率に関して分析を行い、金属リサイクルに向けた提言を検討した。本研究で用いた手法によって、リサイクルの戦略的ターゲットとする金属を組み合わせることで、回収すべき機器を特定することができる可能性がある。

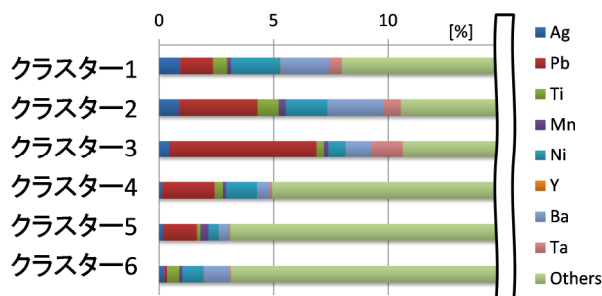


図-1 コンデンサ類に含有される金属で分類した際の各クラスターの平均組成

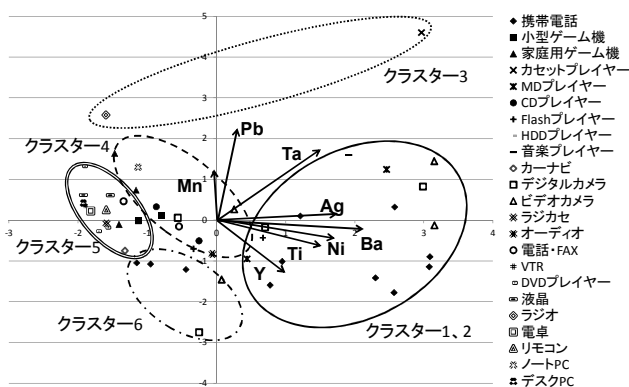


図-2 コンデンサ類に含有される金属で分類した際の主成分得点プロットとクラスター分析の結果