

【3K123001】使用済み自動車 (ELV) の資源ポテンシャルと環境負荷に関するシステム分析に関する研究 (H24~H26 ; 累計予算額 95,788 千円)

酒井 伸一 (京都大学)

1. 研究開発目的

使用済み自動車 (ELV : End-of-Life Vehicles) は自動車の世界的普及に伴い、世界共通の関心の対象となっている。全世界の自動車保有台数は人口を上回る勢いで増加しており、2010 年には 10 億台を超えており、自動車保有台数の増加に合わせて ELV も増加している。しかしながら、ELV リサイクル制度や技術の現状に関して世界の動向を比較検討することや、ELV が有する資源性や有害性を念頭においたリサイクルの議論もほとんど行われていない。そこで、(1)ELV リサイクル制度を有する国や地域の制度比較を行うことにより、それぞれの制度の特徴や効果を考察するとともに、3R 適用技術や ASR 管理についての現状を整理し、ELV リサイクルシステムの現状と将来を論考する。また、(2)ELV を循環資源およびヒトに対する有害物質の曝露源という視点から調査対象とし、自動車部材に含有される資源性物質、および車内ダストに含まれる BFRs および臭素化ダイオキシン類 (PBDD/Fs) 等を定性・定量し、その含有傾向と動態推定を試みる。さらに、(3)ELV の解体調査や化学分析結果、ならびに既往研究情報を基礎として、ELV1 台当たりの元素含有量の推定と破碎後の自動車シュレッダー残渣 (ASR) への移行量推定を行い、資源性物質である磁石中のレアアース類を対象として物質フロー推定モデルを策定し、将来予測を含む動的物質フロー解析を実施することとした。また、アジア地域の自動車リサイクルの展開はこれから本格化するため、鉛バッテリーリサイクル施設などのリサイクルの実態調査を試みた。

2. 本研究により得られた主な成果

(1) 科学的意義

ハイブリッド車 (HEV) と普通乗用車の使用済み自動車 1 台当たりの元素含有量を比較したところ、ハイブリッド車で多く確認された元素は、国家備蓄レアメタルの Co、Ni、レアアースの Y、La、Ce、Pr、Nd、Dy であった。これらの違いはハイブリッド車特有の部品である NiMH 電池やハイブリッドトランスミッション中のレアアース磁石に由来することが確認された。

自動車部材中のポリ臭素化ジフェニルエーテル (PBDEs) や臭素化ダイオキシン類 (PBDD/Fs) の濃度を測定したところ、27 試料のうち 16 試料において、部材中の臭素は PBDEs 等の臭素系難燃剤 (BFRs) もしくはヘキサブROMODEKAN 製剤に由来することが明らかとなった。分析に供した全ての床面ダストおよび座面ダストから難燃剤や PBDD/Fs が検出された。

(2) 得られた成果の実用化

元素別の ELV から ASR への移行量について検討したところ、レアアース類については HEV の駆動用モーター磁石が、Pd は触媒、電子基板が、Au は電子基板が主に寄与した。このうち触媒の解体段階での取り外し率は比較的高いことから、取り外し率が低いレアアース磁石や電子基板の取り外し率を高めることが重要と示唆される。

資源性物質の代表例として実施した次世代車特有部品由来のレアアース類の動的フロー解析から、2030 年には廃棄 HEV 中のハイブリッドトランスミッションからの回収ポテンシャルは 220 ton/yr と推定された。また、NiMH 電池に 2,900 ton/yr の回収ポテンシャルとなった。そして、それぞれの同年の需要量に対して 35.4%、92.1%に相当するレアアース類が使用済み部品中に含まれていることが明らかになった。

(3) 社会への貢献の見込み

有害物質の代表例として実施した鉛の動的フロー解析から、国内保有車の 1 台当たり鉛含有量

590-890 g/台に対し、ELV 中の含有量は 1,200-1,500 g/台と高いことが明らかとなった。そして、ASR 中の鉛含有濃度が低減するまでには時間を要することが推定により示唆された。一層の低減のためには ELV 処理段階での部品回収など対策が考えられ、取り外しの実態把握が重要となる。

3. 委員の指摘及び提言概要

これまでほとんど調査されていなかったアジア地域の ELV リサイクルの重要な基礎的データの収集を得たのは大きな成果であり、同地域の自動車リサイクルの制度確立、および我が国内での自動車リサイクルの高度化に活用できよう。ただし、地域の特徴を考慮した考察が必要である。

4. 評点

総合評点： A