

産業構造審議会環境部会廃棄物・リサイクル小委員会
中央環境審議会廃棄物・リサイクル部会
小型電気電子機器リサイクル制度及び
使用済製品中の有用金属の再生利用に関する小委員会
使用済製品中の有用金属の再生利用に関するワーキンググループ
合同会合
における中間論点整理

平成23年12月

○本年11月より、産業構造審議会 環境部会 廃棄物・リサイクル小委員会（小委員長：永田勝也 早稲田大学環境・エネルギー研究科教授）と、中央環境審議会 廃棄物・リサイクル部会 小型電気電子機器リサイクル制度及び使用済製品中の有用金属の再生利用に関する小委員会 使用済製品中の有用金属の再生利用に関するワーキンググループ（座長：中村崇 東北大学多元物質科学研究所教授）との合同会合を開催し、レアメタル等のリサイクルに係る検討を開始。

○以下は、これまでの委員の主な意見について中間的な論点整理を行ったものであり、今後、課題と対応策の検討を深めていく上での参考としていただきたい。

1. レアメタル等のリサイクルの検討全般について

(1) レアメタル等のリサイクルについて、現時点で必ずしも取組が進んでいるとは言えない状況について、原因や課題をどのように考えるか。

○リサイクルが進んでいない主な原因として、経済的なリサイクル技術がないこと、国内で回収量が確保できていないこと、現時点で排出される使用済製品中のレアメタル含有量が少ないこととの意見が多くあった。

- リサイクルが進んでいない主な原因は経済的なリサイクル技術がないことであり、技術的にどのように解決していくかを検討すべきではないか（複数）。
- 使用済製品の回収スキームに課題があること、海外流出する使用済製品が多いこと等から、国内でいかに回収量を確保するかという観点から検

討が必要ではないか（複数）。

- 技術がないことと、回収が進まないことの両方に課題があり、どちらも並行して進めていく必要があるのではないか。
- 現時点で排出される使用済製品のうち、ネオジム磁石等のレアメタルを含むものの割合は低く、今後増加していく見込み（複数）。

（２）現行のリサイクル政策・取組は、資源確保の観点からも有効か。その在り方についてどのように考えるか。

- これまでのリサイクル政策について、資源確保の観点から更なる検討を行う必要があるとの意見があった。
- レアメタルのリサイクルを進めるためには経済合理性が確保されることが必要との意見がある一方で、資源小国の我が国では、経済合理性がなくとも資源確保の観点から先を見据えてリサイクルを行うべきという意見があった。

- これまでのリサイクル政策は最終処分場対策が中心であり、資源確保の観点から更なる検討が必要ではないか（複数）。
- レアメタルのリサイクルは経済的に成り立たないケースもある中、国としてどのように取り組むかという方針を示すべきではないか。
- レアメタルのリサイクルを進めるためには、資源価格がリサイクルのコストを上回ることにより経済合理性が確保されることが必要。
- 資源小国の我が国において、経済合理性がなくとも、先を見据えてリサイクルを行わなければいけないという側面を踏まえて検討すべきではないか（複数）。
- 資源確保を優先し、公的補助等により経済原則を補うべきではないか。

（３）国、地方自治体、リサイクル事業者、消費者、製造事業者、販売事業者等、各関係者の役割分担はどうあるべきか。

- 国、地方自治体、リサイクル事業者、消費者、製造事業者、販売事業者等の関係者全体が連携して取り組むことが必要ではないか（複数）。
- レアメタルのリサイクルは経済的に成り立たないケースもある中、国としてどのように取り組むかという方針を示すべきではないか（再掲）。

- ▶ レアメタルについては、資源として使用している者が中心となってリサイクルに取り組むべきではないか。

(4) レアメタル等のリサイクルの採算性を検討する際には、処理コストの増加につながる可能性も踏まえ、ベースメタルや貴金属等も含めた全体のリサイクルを考える必要があるのではないか。

- ▶ ベースメタルの中にも重要性が高いものがあり、こういったレアメタル以外の資源のリサイクルについても合理的に行う必要があるのではないか（複数）。
- ▶ ベースメタルや貴金属に主眼を置いてリサイクルを進めた場合、レアメタルが回収されなくなる恐れはないか（複数）。

(5) 代替・削減技術開発等の進展等により、新製品に使用されるレアメタル等が常に変化していること、製造されてから排出されるまでタイムラグがあることや資源価格が乱高下することなどをどのように考慮すべきか。

- 資源価格は常に乱高下するものなので、経済原則のみに委ねるのではなく、継続的なリサイクルを進めることが必要との意見があった。その際には、社会システムとしての配慮や政策的支援が必要との意見があった。
- 代替が進展しつつあり、代替技術の開発とリサイクルの両方に取り組むのは非効率ではないかという意見がある一方で、代替の取組と並行してリサイクルに取り組んでいくことが重要という意見があった。
- 海外権益確保、代替材料開発等も含めた国の資源戦略全体の中で、リサイクルをどのように位置付けるかを示すことが必要との意見があった。

- ▶ 資源価格は常に乱高下するものなので、経済原則のみに委ねるのではなく、持続的なリサイクルを可能とすることが必要ではないか（複数）。その際には、社会システムとしての配慮や政策的支援が必要ではないか。
- ▶ 資源小国の我が国において、経済合理性がなくとも、先を見据えてリサイクルを行わなければいけないという側面を踏まえて検討すべきではないか（複数）（再掲）。
- ▶ 一定程度の集積（保管）を行うことにより、資源確保の乱高下のリスクを吸収することが必要ではないか（複数）。
- ▶ 代替とリサイクルはトレードオフの関係にあり、代替を考慮に入れた上で将来のリサイクルシステムを検討すべきではないか。

- 代替技術の開発とリサイクルの両方に取り組むのは非効率ではないか。
- 代替に取り組むか否かについては、レアメタルの使用により得られる機能（省電力化等）、新たに技術開発に取り組むコスト、レアメタルの価格変化など全体を勘案して決めるべきではないか。
- 代替技術が今後開発されるとしても、現時点から並行してリサイクルについても取り組んでいくことが重要ではないか。
- 代替・削減技術等の開発状況については、企業秘密そのものであり、その成果を開示することは困難。
- パソコンに搭載されるHDDについては、ネオジム磁石を使わないSSD（ソリッド・ステート・ドライブ）への代替が進展していることを考慮すべきではないか。
- リチウムイオン電池については、コバルト系正極材の割合が減少し、省コバルト化が進展していることを考慮すべきではないか。

- 海外権益確保、代替材料開発等も含めた国の資源戦略全体の中で、リサイクルをどのように位置付けるかを示すことが必要ではないか（複数）。

- 製品が製造されてから排出されるまでタイムラグがあることから、時間軸を持った検討が必要ではないか。

- 硬直的なリサイクル制度は、かえって資源循環を阻害する恐れもある。代替・削減技術の進展や資源価格の変動に加え、使用済製品の発生量、回収量、利用方法も変動することを踏まえ、規制ではなく、自主的取組の推進など柔軟な取組を支援することが必要ではないか。
- レアメタルを重点的に行うべき鉱種については、現時点で確定するのではなく、柔軟に考えていく必要があるのではないか。

(6) レアメタル等の含有量に関する製品情報は、企業の競争力の源泉につながるため企業秘密に属するが、今後対策を議論するに当たってこの点をどう考慮すべきか。関係者間での情報共有が難しい面もあることを踏まえ、どのような共有方法が考えられるか。

○含有量を含め、レアメタル等に係る情報は企業秘密に属するため公表は困難との意見がある一方で、含有量はどの程度企業秘密に属するか明らかにすべき、関係者間で何らかの情報共有ができないかという意見があった。

- レアメタルの含有量は常に変化しているため、その情報は企業秘密に属

するものであり、公表することにより市況への影響にもつながるため、非常に困難（複数）。

- ▶ 企業において、レアメタルの含有量はどの程度企業秘密と関わっているのか明らかにすべきではないか。EUのREACHにおける有害物質情報のように、レアメタルの含有情報を製品に付することができないか。
- ▶ 含有量が一定比率以上の場合には、リサイクルという目的に沿った範囲での情報共有や表示を行うことは考えられないか。
- ▶ レアメタルの含有量についての情報提供は困難であっても、含有の有無といった程度であれば情報共有できるのではないか。
- ▶ 実際にリサイクルを行う際は、過去の出荷製品における含有情報をリサイクル事業者間で共有していく必要があるのではないか。
- ▶ 製品中のレアメタルの含有量をメーカーが把握していなければ、公的機関により何らかの関与は必要ないか。
- ▶ 今回レアメタルを重点的に行うべき製品として提示したもののほかにも、医療機器やエレベーター等、レアメタルが多く使用されているものがあるのではないか。

2. 使用済製品の回収量の確保について

○個別リサイクル法等に基づき使用済製品が回収されずに、不適正に海外へ流出したり廃棄されるもの、家庭内に退蔵されるものなどが存在する中、回収量確保等の観点からどのような取組が必要か。

○回収量の確保が重要との意見が多くあったほか、回収量確保に向けたいくつかの提案がなされた。

- ▶ 回収量の確保によりリサイクルコストの低減を図ることが重要（複数）。
- ▶ 回収量を確保するため、回収システムを構築することが必要ではないか（複数）。
- ▶ 回収量を確保するため、国、自治体、事業者による広報活動が必要ではないか。
- ▶ リサイクルを行う上で回収コストは大きなウェイトを占めるため、いかに経済的に回収するかという点が重要ではないか。
- ▶ 消費者に対して、リサイクルのコストを前面に出すのではなく、製品の資源価値や環境負荷等について情報提供（例：エコリユックサック）することにより、消費者による排出促進が見込まれるのではないか（複数）。

- ▶ リース・レンタルといった取引形態の場合、所有権がユーザーに移らないため、リース・レンタルの拡大により使用済製品の回収が促進されるのではないか。
- ▶ 下取りなどのビジネスの促進や排出時のインセンティブ付与などによる回収促進について検討してはどうか。
- ▶ 海外からのリサイクル原料の輸入を促進して、日本が世界のリサイクル拠点となることは考えられないか（複数）。

(1) 家庭内に退蔵されたものを含め、使用済製品をユーザーが積極的に回収ルートに排出することを促進するためにはどのような取組が必要か。その際、個人情報や保存データの取扱いや、新製品の登場により製品区分の境界が曖昧になっていることなど、排出者であるユーザーの視点をどう考慮すべきか。

○個別製品ごとに、回収スキームの利便性向上、ユーザーへの普及啓発等の必要性が指摘されるとともに、回収量確保に向けた具体的な提案がなされた。

- ▶ 使用済超硬工具の回収量確保のため、「回収・リサイクルの手引き」等を活用した工具ユーザーへの働きかけや、受入可能な超硬合金の品目拡大等が必要。
- ▶ パソコンリサイクル制度について、自治体等と連携して、消費者等に対して更なる普及啓発を図ることが必要。
- ▶ 事業系パソコンについてはリース・レンタルの割合が高く、こういった業界との連携の可能性について検討すべきではないか。
- ▶ 業界共同で事業系パソコンの小口回収を推進することが有効。
- ▶ 携帯電話は、解約時や機種変更等の手続き時にリサイクルの勧奨が可能であること、個人情報の適切な取扱いが求められること等から、関係事業者との連携等により利用者接点の拡大を図り、回収を促進することが必要。
- ▶ スマートフォンの登場により、新たな形状や穴空け不能端末への対応等が必要。
- ▶ 携帯電話について、家庭内退蔵への対策が重要であり、消費者へのインセンティブ付与が有効ではないか。
- ▶ 退蔵対策については、一時的ではなく、永続的にやっていくことが重要であること等から、消費者への金銭的なインセンティブ付与は困難。

- 製品を買い換える際、旧製品から新製品へのデータ移行において取り組む余地はないか。
- アドレス帳や写真データ等については移行可能だが、アプリケーション等のデータは著作権上の問題があるため移行が困難。
- 小型家電の回収量の確保のためには、リサイクル事業者や自治体にとってリサイクルに取り組む動機付けが必要ではないか。
- 小型家電のリサイクルについては、自治体によって温度差があり、中間処理業者と自治体が連携する際の課題となっている。
- 小型家電については、消費者が排出する際の動機付け（インセンティブ付与等）が必要ではないか。
- 小型家電について、可能な自治体からリサイクルを始めるのではなく、消費者の利便性の観点から、全国的に公平な仕組みとすることが必要ではないか。
- 新製品が登場する度に個々に議論するのではなく、ある種の金属やプラスチックを一定程度含有している工業製品など、できる限り大きくくり方で考えるべきではないか。
- タブレットパソコンと携帯電話など製品区分の境界が曖昧な製品については、どういった製品区分で回収するか等、消費者の利便性の観点も含め検討していくことが必要ではないか。

(2) 既存の回収ルートではなく、違法な不用品回収業者により回収されるケースや不適正に海外流出するケースなどについてどのような対応が考えられるか。

○不用品回収業者の取締強化や水際対策が必要との意見がある一方で、中古市場や海外流出を否定することはできないとの意見があった。

- 不用品回収業者の取締強化により、国内の回収率増加を図るべきではないか。
- バーゼル法の厳格な運用等、水際での対策を着実に行うことが必要ではないか（複数）。
- 中古市場や海外流出を否定することはできず、不用品回収業者の全てを違法とも言えない点を考慮すべきではないか。

(3) 使用済製品の広域回収など、効率的・効果的にリサイクルするに当たっ

て、現行の法規制（廃棄物処理法等）において問題はないか。

○効率的・効果的にリサイクルするに当たって、廃棄物処理法についての意見があった。

- 資源確保の観点からは、廃棄物の定義について有価物かそれ以外かで分類しては取組が進まないのではないかと（複数）。
- 広域回収や保管長期化など、廃棄物処理法の規制緩和を実現すべきではないかと（複数）。
- 廃棄物の定義等がリサイクルにおける障壁となっているケースが存在するのではないかと。資源価値が高いものについては、廃棄物の定義から外し、動脈物流の枠組みでリサイクルを進めるべきではないかと。
- 一般廃棄物と産業廃棄物との一括処理を認めるべきではないかと（複数）。

3. 使用済製品の回収後のリサイクル事業者への引渡しについて

○使用済製品が回収されても、輸出により海外流出するケースや鉄くず等として処理されるケースが存在する中、各製品について、回収品がレアメタル等のリサイクルの観点から適切なリサイクル事業者に着実に届くようにする「国内資源循環」を促進するためにはどのような取組が必要か。

(1) レアメタル等が着実に国内でリサイクルされるために、使用済製品の分離・解体からレアメタル等の抽出までのリサイクルの段階において、関係者がリサイクルに取り組む動機付けを、支援を含めどのように行うか。

○関係者がリサイクルに取り組む動機付けとして、資金的な支援、リサイクルの円滑化に資する情報の提供等が必要との意見があった。

- リサイクル技術の開発、回収コストの削減、設備導入への支援等を含め、事業者がリサイクルに取り組む動機付けの在り方を検討すべきではないかと。
- 優良なリサイクル事業者の認定を行うなどの取組が有効ではないかと。
- 非鉄製錬所においてこういった鉱種が抽出可能か、その受入基準はどういったものかといった情報の開示が必要ではないかと（複数）。
- 関係事業者への取り外しマニュアルの配布、Web上での公開等、情報提供を通じて、解体現場での円滑な取り外しを促進すべきではないかと。
- 基金を創設し、海外に買い負けない価格で買い取り、収集・保管を行うことが必要ではないかと。事業者のリサイクル率によって基金から資金援

助を行うことが必要ではないか。

(2) 輸出により海外流出する使用済製品について、資源確保の観点から水際での課題や対応の在り方についてどのように考えるか。

○国内で消費した資源については、国内で処理・リサイクルを行うことが重要との意見がある一方で、経済原則の観点からは輸出を止めるのは不適切との意見があった。

- ▶ 国内で消費した資源については、国内で処理・リサイクルを行うことが重要ではないか（複数）。
- ▶ 多くの使用済製品・部品が、スクラップや中古部品として高値で輸出されており、国内での資源循環システムを進めるためには、採算性の確保と解体業者からの安定的回収が課題。
- ▶ バーゼル法の厳格な運用等、水際での対策を着実に行うことが必要ではないか（再掲）。
- ▶ 経済原則の観点からは輸出を止めるという発想は不適切であり、海外での適正処理を前提に、国際的な資源循環を進めるべきではないか。

(3) レアメタル等のリサイクル事業者（中間処理業者等）の育成についてどのように考えるか。

○レアメタル含有部品の回収に協力する事業者の育成や、中間処理業者の取組の強化を図ることが必要との意見があったほか、リサイクル事業者の育成に向けたいくつかの提案がなされた。

- ▶ レアメタル含有部品の回収に協力する事業者を育成する必要があるのではないか。
- ▶ 中間処理業者の取組（情報処理、高度な技術開発、透明性の確保等）の強化を図るべきではないか。
- ▶ 優良なリサイクル事業者の認定を行うなどの取組が有効ではないか（再掲）。
- ▶ 中間処理業者によるレアメタル等のリサイクルの試行的取組への協力を行うべきではないか。
- ▶ 非鉄製錬所においてこういった鉱種が抽出可能か、その受入基準はどういったものかといった情報の開示が必要ではないか（複数）（再掲）。
- ▶ 中間処理業者が、非鉄製錬の前段階において、非鉄製錬プロセスで回収

できない鉱種を回収することが重要ではないか。

- ▶ 過度な規制により、中間処理業者によるリサイクルの取組を阻害しないことが重要ではないか。

4. リサイクル技術の開発について

(1) レアメタル等の経済的なリサイクルのために重点的に取り組むべき技術開発課題は何か。

○低コストなリサイクル技術の開発・支援が必要との意見、技術開発の今後の見通しについて共通のロードマップを示すべきとの意見や、その他個別の技術開発課題についての意見があった。

- ▶ 技術開発の今後の見通しについて、共通のロードマップを示す必要があるのではないか。
- ▶ 低コストなリサイクル技術の開発・普及支援が必要ではないか。
- ▶ レアメタルのリサイクルにおいては既存技術の組合せが重要であり、どういった技術を組み合わせれば最も経済性が高いかを検討すべきではないか。
- ▶ 既存の非鉄製錬プロセスでは回収できない金属（タンタル、タングステン、ネオジム等）について回収技術の開発が必要ではないか。
- ▶ リサイクル技術を一部の事業者で独占するのではなく、普及を促進することが必要ではないか。
- ▶ エアコンのコンプレッサやHDDからネオジム磁石を回収する技術の効率化等が必要ではないか。
- ▶ 回収したネオジム磁石を再度ネオジム磁石にリサイクルする技術の開発が必要ではないか。

(2) 前処理工程（使用済製品の解体・破碎・選別）からレアメタル等回収工程（製錬・抽出等）へリサイクルに最適な産物が引き渡されるためには、前処理工程において如何なる技術が必要か。

- ▶ 人手をかけずに使用済製品から部品を分離する等、前処理の効率化を図るべきではないか。

(3) 使用済製品に含まれるレアメタル等を、再度これら製品の原材料等として利用するためには、どのレベルまで分離抽出する技術が必要か（鉱種単

体レベルまで分離する必要があるか、合金レベルで十分か、カスケードリサイクルでは不十分か)。

- 希土類に関しては還元法の確立が重要ではないか。

5. 設計・製造段階での取組について

- (1) 製品が使用済となった後の解体・処理段階においてレアメタル等のリサイクルを推進する観点から、製品の設計・製造段階において取り組むべき課題はないか。

○設計・製造段階での易解体設計や含有物質に係る識別表示が必要との意見がある一方で、レアメタルの含有量に係る情報は企業秘密であるとの意見があった。

- リサイクル設計の一層の促進による駆動用電池、部品等の取り外し性の向上が必要ではないか。
 - 回収されるべきレアメタルを含む部品に着色する等の識別表示が有効ではないか。
 - リチウムイオン電池をリサイクルする際、リサイクルマークにおいて含有物質を表示する取組が有効。
 - レアメタルの含有量は常に変化しているため、その情報は企業秘密に属するものであり、公表することにより市況への影響にもつながるため、非常に困難（複数）（再掲）。
- (2) 使用済製品のみならず、製造工程内で発生するスクラップのリサイクルが進展しているが、こういった工程内リサイクルを進めていく上で課題はないか。
- 工程内リサイクルの取組状況を把握することが必要ではないか。また、こういった取組を事業者間で共有していくようなことは可能なのか検討すべきではないか。
 - 工程くずには様々な素材が混在しており、分別の強化が必要ではないか。