

使用済小型家電からのレアメタルの回収及び適正処理に関する研究会  
第1回リサイクルシステムワーキンググループ  
議事録

1. 日時：平成22年6月1日（火）14：00～16：30
2. 場所：三田共用会議所 大会議室
3. 参加委員：細田衛士委員（座長）、酒井伸一委員、佐々木五郎委員、  
佐竹一基委員、白鳥寿一委員、新熊隆嘉委員、中島賢一委員、  
中村崇委員、村上進亮委員
4. 議事：
  - 1) リサイクルシステムワーキンググループの進め方について
    - ① 座長の選任
    - ② 検討スケジュールについて
  - 2) リサイクルシステムの経済性評価の途中報告
  - 3) 課題の深化及び経済性評価に資するデータ収集のための関係者へのヒアリング
    - ① 自治体、中間処理業者へのヒアリング
    - ② ヒアリング結果の総括及び次回のヒアリング対象・項目について
  - 4) その他
5. 議事内容：
  - 1) リサイクルシステムワーキンググループの進め方について  
細田委員を座長に選任。資料2に基づき、事務局より「検討スケジュール」について説明。  
<質疑>  
特になし。
  - 2) リサイクルシステムの経済性評価の途中報告  
<質疑> 資料3に基づき、事務局より「リサイクルシステムの経済性評価の途中報告」について説明。  
  
(佐竹委員)
    - ・ 昨年度の排出ポテンシャルに基づいた潜在的回収可能台数について、年間の出荷台数と使用年数から計算されているが、その計算方法では、消費者が現在使用している製品ま

で回収することになるのではないか。メーカーでは一般的に、年間の売上台数をその年の排出台数と考える。今回の潜在的回収可能台数は多めに見積もられているのではないか。

- ・ p.4 の評価シナリオに「【参考】 ベースメタル・貴金属回収シナリオ」とあるが、参考であるのに表の一番上に記載されていることには違和感がある。参考なので最後に記載すべきと考える。
- ・ p.19 に「中間処理で得られる濃縮物（ミックスメタル）は、昨年度のモデル事業の結果を用いたため、極めて低い品位となっているが、適切な処理を行うことで費用を増やさずに収益を増やすことは可能と考えられる」とあるが、どのような理屈かわからないのでご説明いただきたい。

（中島委員）

- ・ p.17 にタンタル濃縮物等のデータがあるが、本当にこの品位でレアメタル専門メーカーが使用可能かどうか、確認してあるのか。おそらくこの品位では使用できないと考えるが、そうするとタンタル濃縮物の評価は高すぎるのではないか。

（新熊委員）

- ・ p.18 の結果について質問したい。【参考】シナリオと①シナリオを比較すると、①の方が、収益が一桁以上も低い。どうしてこのような結果になるのかよくわからない。単純に考えると、レアメタルを回収するので、費用も増えるが、収益も増えるのではないか。
- ・ 【参考】シナリオについて、中間処理の収益は 12,080（百万円）であり、金属回収の収益は 5,153（百万円）である。どうして中間処理の収益の方が大きくなるのか。

（白鳥委員）

- ・ 基本的にフローが誤っていると考える。まず、p.11 の【参考】シナリオでは、手解体で基板（20）を取り出して、それに売却単価（4,000 円/kg）を乗じている。次に、p.12 の①シナリオでは、手解体で基板を取り出し、その後機械破砕することでミックスメタル（1）とし、それに売却単価（4,000 円/kg）を乗じている。売却単価は同じ値であるから、機械破砕で（20）から（1）に量を減少させただけであり、現実的ではない。売却単価の設定にも違和感があるが、フローについても見直しが必要と考える。
- ・ ②シナリオでは、機械破砕の後、ミックスメタル（1）、Fe、Al 等（17）、Ta 濃縮物（0.2）、残渣（2）となっているが、そもそも基板にはほとんど Fe は含まれていない。Fe、Al 等が出てくるとしたら、手解体の後と考える。量としての整合性があるのかどうかはわからないが、このフローは不正確であると考えます。
- ・ 輸送についての仮定はある程度正しいと考えるが、売却単価は大きすぎるのではないか。99.99%の Fe の価格を採用しているが、この価格でスクラップが取引されることはない

ので、見直しが必要と考える。

- ・ 全体的には、各段階で収益を出すという考え方に問題があると考える。先ほどの事務局の説明で、「どこかに収益が貯まる」という表現を用いていたが、レアメタルを回収しても、それがすべて収益にはならないということは、これまでの研究会でわかっていたことではないか。各段階で収益を出すには、売却する人はより高い価格で売却しようとし、購入する人はより安い価格で購入しようとする。計算上、各段階で値を出すことはあるにせよ、収益としてはシステム全体で考えるべきである。レアメタルは、経済的には単独でインセンティブがないため、回収できなくなってしまう。

(佐々木委員)

- ・ p.9のa2に「資源ごみ回収と同時実施」とあり、これは混合回収のことと考えるが、混合回収では、中間処理に渡す際には仕分けを行う必要がある。その仕分けのコストはp.18の表に含まれているのか。仕分けのコストは決して少なくはないので、無視することはできないと考える。
- ・ p.9に「収益として、最終処分費用の削減分を計上」とある。小型家電をリサイクルしなければ、自治体では基本的に焼却で処理するしかないが、ここでは焼却の減量分を計算しているのか、あるいは直埋めを想定して計算しているのか、教えていただきたい。

(環境省 上田リサイクル推進室長)

- ・ 白鳥委員から、各段階での試算結果を出すことはミスリードにつながるのではないかと、というご指摘があった。そのご意見には同意であるが、p.2の評価手順にもあるように、最終的にはシステム全体での費用対効果を出すことを目指しており、現段階はあくまでその過程である。まず各段階での収益を計算してみて、それぞれが黒字ならビジネスとして成り立つということなので、新しい制度は必要ないことがわかる。しかし、おそらく実際はそうではないので、収益としてはシステム全体で考える必要がある。決して各段階で収益を出す必要があると考えているわけではない。検討における一つの積み上げという意図であることをご理解いただきたい。
- ・ 佐竹委員から、排出ポテンシャルに関してご意見があったが、現段階では、各家庭での保有台数が一台を超える小型家電もあるので、販売台数と排出台数は一致しないという考え方に基づいている。実際、携帯電話やゲーム機などは複数台保有されている場合もある。無理矢理回収するという意図ではなく、例えば、製品の償却期間が七年というのであれば、七年前の販売台数を排出ポテンシャルとする、という様に、その年の排出が想定される量を遡って計算している。しかし、この方法がベストというわけではないので、いただいた意見についてはきちんと吟味して、次回以降に反映させていきたい。

(環境省 杉村補佐)

- ・ 佐々木委員からご指摘のあった仕分けのコストについては、現在の試算の中では、中間処理の部分に含めている。また、収益については直埋めを想定している。
- ・ 中島委員からご指摘のあったレアメタル専門メーカーへの確認については、現在確認中であり、まだ反映できていない。
- ・ 佐竹委員、新熊委員からご指摘いただいた費用と収益の件については、白鳥委員がおっしゃる通りである。ミックスメタルというのは、本来であれば濃縮されて品位が上がり、価格も高くなるはずであるが、ここではうまく濃縮できていない。品位がさほど上がっていない濃縮物であり、重量も落ちているので価値が低く、収益がマイナスという結果となっている。通常の濃縮を行えば、それなりの品位のものが得られるはずなので、おそらく収益の方が大きくなってくると考えている。
- ・ 白鳥委員からは売却単価が高すぎるというご指摘があったが、単価については現在精査しているところである。もし、より適切な単価設定をご存知ということであれば、ぜひご教示いただきたい。また、本日のヒアリングでもお聞かせいただければと考えている。
- ・ 白鳥委員から、収益はシステム全体を考えるべきというご指摘があったが、これについてはおっしゃる通りである。p.2の「II.システム全体の費用便益分析」にあるように、鉱山から調達する場合とリサイクルから調達する場合の差が便益であると考えている。ただし、誰が便益を享受するのかということについても検討が必要と考えている。
- ・ 各段階での採算性の評価よりも、システム全体のB/Cの方が検討が容易と考えている。このときのコストは小型家電の回収費用であり、B/Cが1を超すかどうかについては、今後、計算したいと考えている。

(細田座長)

- ・ どのような計算をするのか、どのような単価を設定するのかについては、また事務局の方で検討していただいて、なるべく説得力のある数字を出してほしい。

(中村委員)

- ・ 現段階での動きを現実的に把握するならば、最も簡単な方法は、金だけをターゲットと設定することである。そうしたときの動きを見ることで、大雑把ではあるが、おおよその現状が分かる。それをベースにして、いろいろな仮定を付け加えていくと、より正確な推定ができるのではないか。実際の現場では、基板の段階で値が付き、取引が行われている。基板といってもスペックの差が大きく一律に考えることは難しいので、主に金の分析値で取引が行われている。まずはそのような想定を試みるのも良いのではないか。
- ・ フローとして気になる点の一つある。手解体をすると基板が取れて、それ以外の圧倒的な部分が最終処分に回されているところである。本WGで議論することではないのかもしれないが、このフローが良いのか疑問である。

(酒井委員)

- ・ 経済性の視点から見れば、中村委員がおっしゃられたように金をベースにするのが良いと考えるが、議論の発端は、レアメタルの安定供給という観点から国内資源を考えてみるという視点であった。したがって、経済性に強く支配された解析よりは、今後の供給安定性に資するような幅広いレアメタル・レアアースについて解析を進めるという、事務局の元々のスタンスは維持すべきと考える。各段階での収益がそれぞれ成立しないということを見通した上で、システム全体の費用便益分析、さらには費用対効果分析ということまで提示しているのだから、金だけに着目して検討すべきではないと考える。

(環境省 上田リサイクル推進室長)

- ・ 資料の p.4 を見ていただくと、参考シナリオがベースとなり、比較の対象となっている。中村委員と酒井委員のご指摘を踏まえ、参考シナリオを二つ作ってみても良いと考える。一つは現在のベースシナリオ、もう一つは金だけを狙うというシナリオである。それらとレアメタル選択的回収、重点的回収というシナリオを並べて比較してみるののである。そのような形にすれば、研究会の目的がレアメタルの回収であることも明確となり、お二方のご意見が両方とも活きると考える。

(中村委員)

- ・ 個人的には、このような経済評価を行うことには疑問を持っている。ただ、推計を行うというのであれば、今の仮定のままで推計を進めてしまうと大変な結果になってしまうので、大雑把でもいいから実際の現場がどう動いているのかを見ていただきたい。そのような意図であった。実際の動きを見るためには、金をターゲットとすれば良いということである。決して金を狙うべきと言っているのではない。そこは十分に注意していただきたい。
- ・ 現実の流れはそのように動いているということであって、それが良いと言っているわけではない。現場で何のために基板の処理を行っているのかと言えば、金を取るためである。その部分がコストを生んでいて、そのコストで議論をしているので、ミックスメタルなどの話がややこしくなっているのである。注意が必要である。
- ・ 経済合理性を見るときには、単なる資源回収だけではなく、環境対応という側面でも見る必要がある。環境対応を経済性にどう乗せるのかというのは難しいところであるが、検討を行うべきと考える。

(細田座長)

- ・ 現実がどうなっていて、どのような計算が行われているのか、という点は重要である。金の流れは特に重要であり、現実として金をターゲットとしたフローがあるので、そこ

に着目した指標の設定も検討すべきと考える。

- ・ 酒井委員のご指摘にもあったように、レアメタルを取るということを我々がどう位置づけていくのかという問題もある。確かに現段階の計算には乱暴なところがあるが、それは認めた上で、引き続き進めさせていただきたい。もう少し何ができるか、という指標としてのつかみが欲しいと考えている。
- ・ 実際、このような計算については、どんなにここで頭を働かせても現実とは一致しないものである。しかし、どのようなシステム構築を行うかという意味では、参考情報として重要と考える。

### 3) 課題の深化及び経済性評価に資するデータ収集のための関係者へのヒアリング

#### ① 自治体、中間処理業者へのヒアリング

資料 4、5 に基づき、事務局より「関係者へのヒアリング」について説明。続いて、秋田県川上氏、水俣市岡本氏、北九州市池上氏及びソニー（株）加増氏が事前依頼事項に沿って説明。

<質疑>

(佐竹委員)

- ・ 北九州市の取組について、目的とプロセスフローは資料 3 の参考シナリオに近いと考える。このシナリオでは全体として黒字になっているが、現実では赤字のようである。効率化という課題はあるにせよ、シミュレーションでは黒字、実際にやってみたら赤字であるということは、この試算では、現実とは異なる想定がされていると考えられる。基板の買取単価の話も出ていたが、その他も含めて、どのあたりが現実と異なるのか伺いたい。

(ソニー 加増氏)

- ・ 4,000 円/kg という数字が議論されていたが、現場の感覚としてはやはり高すぎると考える。もちろん、いろいろな仮定の下でこの値を使っているというご説明は理解している。我々としては、現実に回収したものを製錬会社に持って行って引き取っていただく、ということを繰り返しており、最終的な結果はそのような数字の積み重ねでしかない。それを一律にしてしまうところのギャップが、黒字と赤字のギャップとして表れていると考える。

(北九州市 池上氏)

- ・ 4,000 円/kg が高いのか低いのかというところを議論すると、本当の課題の部分が見えてこないと考える。これまでこの事業をやってきて、回収の効率化が一番のポイントであると考えている。効率のことを考えると、4tトラックには4t、8tトラックには8t載せるのが良い。しかし現実的には、どれだけ頑張っても、一年間で4t集めるのが限界

である。つまり、回収の物流の部分で大きな損益が出ているのである。実際、回収・運送費の占める割合は非常に大きい。ぜひそのような点をご議論いただきたい。

(細田座長)

- ・ ソニーのお話で、本当に集めたいものは全体の 20%である、という話があったが、例えばそれが 80%ぐらいであれば、採算性はかなり改善することが見込まれるのか。

(ソニー 加増氏)

- ・ 具体的に 20%が 80%になったという計算はしていないが、得られるものが 4 倍になるので、採算性は大きく異なると考える。回収工程というか、選別工程もかなり少なくなるので、その部分も効いてくると考える。

(酒井委員)

- ・ 北九州市は、当初から全体のシステム統合を意識した実証をやっており、個人的には高く評価している。金、銀、銅、パラジウムを対象にされたということだが、その他に、試算で示されていたようなタンタルやネオジウムといった元素で、興味のあるレアメタルはないのか。また、その見通しについてどのようにお考えなのか。
- ・ 例えば二次電池など、小型家電以外のものを対象に含めるとすれば、それについてどのように思われるのか。

(ソニー 加増氏)

- ・ 金、銀、銅、パラジウム以外の金属については、もちろん弊社製品の中に使用されているが、実際に手にできないと原料として使用することは不可能なので、抽出技術との兼ね合いもあり、この四つの元素に絞っているというのが現状である。
- ・ 小型家電以外だと、例えば二次電池には既にリサイクルのシステムがあるので、今回は対象から外した。それらを排除して回収を行うということには苦勞した。排出者の方々のご協力があってこそ成り立ったと考えている。

(酒井委員)

- ・ 四元素以外にも、抽出技術について良い技術パートナーが見つかり、また、その元素がソニー製品にとって価値があるものなら、積極的に取り組みたいという理解でよいか。

(ソニー 加増氏)

- ・ もちろん、技術的、採算的に価値があれば、弊社としてはできる限り循環資源を使っていきたいと考えている。

続いて、(株) エコリサイクル山口氏、(株) リーテム高橋氏、柴田産業 (株) 柴田氏が事前依頼事項に沿って説明。

<質疑>

(細田座長)

- ・ 柴田産業では、ビジネスをやり易くするためには、安定量の確保と、製錬に持っていったときの価格が安定していることが必要ということであったが、例えば、非鉄の相場が変わると、それによってそちらが製錬に持っていくものの価値も、影響を受けて変わると考えて良いのか。

(柴田産業 柴田氏)

- ・ 九州では集まる量に限界があるので、基板等を買取るときには、1 トン未満は小口であるという理由で、安値で取引されている。仮に1 トン以上であれば、高値で取引してもらえるようである。また、金、銀、パラジウムの品位が高いものであれば、高値で取引するという話もある。こちら側としては、いつも身勝手な条件を突き出されていると感じているのが現状である。毎回同じものを持って行っても、毎回評価が異なる。そのあたりの取引はややグレーだと感じている。

(細田座長)

- ・ 相場にはそれほど影響を受けないということか。

(柴田産業 柴田氏)

- ・ 例えば銅であれば、銅建値が 50 万円以上であればこの値段で取引する、30 万円以上であればこの値段で取引する、という条件が決まっている。こちらの思いとしては、常に相場から一定の幅で下がった価格で取引する、という条件にしていきたいと考えている。

(細田座長)

- ・ ソニーに伺いたい。金、銀、銅、パラジウムなどの回収した金属は、現在のプロジェクトの中で使用しているのか。

(ソニー 加増氏)

- ・ 金については、携帯電話の IC に実装されている。銀については、無鉛はんだの材料として使用されている。しかし、パラジウムと銅については、まだ取引最低量に達していないというのが現状である。あまりに量が少ないと、原材料メーカーや部品メーカーに受け取ってもらえない。



(佐々木委員)

- ・ ソニーに伺いたい。本年度から対象地域を福岡市に拡大をするということだが、例えば、関東、首都圏への進出ということも考えているのか。

(ソニー 加増氏)

- ・ 現段階で、具体的にどこかの市町村と契約するという話はない。まずは北九州市、福岡市で成功事例を作る必要があると考えている。

(白鳥委員)

- ・ 北九州市に伺いたい。市が回収したものをソニーが引き取っているのに、赤字といっても市としては利益が出ているように感じられる。北九州市としての便益については、どのように考えているのか。

(北九州市 池上氏)

- ・ 正直なところ、行政として転換点に立たされていると考えている。もう一年ソニーに、北九州市、福岡市と実証研究をしてもらうが、やはり赤字がずっと続くような状態で、経済性が見通しが立たないとすると、民間企業としては事業化することはできない。そのとき、行政としてどこまで踏み込めて、どこまでできるか、を考えている。また逆に、何をしてはいけないのか、についても内部で十分検討しているところである。

(細田座長)

- ・ 北九州市としての便益としては、今まで捨てていた廃棄物が循環することで市民のためにもなる、という観点があるのか。

(北九州市 池上氏)

- ・ 北九州市は環境モデル市として選定を受けており、行政としては我が国のトップランナーとして走っているという自負がある。国がこのモデル事業を認定する前から、ソニーと一緒に取り組んできたという実績もある。そのような状況で、市民の環境意識の高めていく、という側面も当然ある。

(環境省 上田リサイクル推進室長)

- ・ 経済性評価というアプローチについて説明したい。リーテムからは、時期尚早ではないか、北九州市からは、経済性だけに注目するよりは、他にももっと検討すべきことがあるのではないかと、という指摘をいただいた。まず、経済性という数字がどのような意味を持つかという点では、みなさんご指摘の通り、数字の信憑性が重要と考える。しかし、今回はあくまで、現状としてビジネスがないところで数字を計算してみた結果であると

ということをご理解いただきたい。いろいろ難しいことも出てきたが、ある程度の相場観は把握できたと考えている。

- ・ 一般の人には、金だけ取ると他の元素が取れなくなることなどはわかりにくい。しかしそれも含めて考えなくてはいけないことは、経済性という視点でわかってきたことと考える。厳密に数字を出していくことだけに意味があるのではなく、そのプロセスで相場観や桁などがわかっていくことにも意味があると考えます。
- ・ 経済性の評価を見ると、事業者の方にとっては、明らかにおかしな数字などが出てくるようである。しかしその数字は、経済性を算出するために様々なフローや仮定を設定した結果である。そのフローの一部が誤っていることや、物流や排出などが過大に評価されていることなどについて本日ご指摘いただいたように、全てにチェックがいくという点でも意味があると考えます。経済性評価はそのような検討ツールとして、非常に有効である。経済性だけを見ているのではなく、それを使うことで全体の議論や客観的なデータなどをいろいろ検討できるのではないかと。そういう意味でも、次回以降も本日の指摘を踏まえながら、経済性評価について検討させていただきたい。

(細田座長)

- ・ ソニーがパラジウムをターゲットの一つにしていることは、重要な意味を持つと考える。そして、基板の価格設定に問題はあったものの、ロットが安定すると上流の物流コストが非常に安くなることや、静脈の物流コストが非常に効いていることなど、今後議論していくにあたって、多くのヒントをいただけたと考えている。
- ・ レアメタルを三、四種類に分けるという柴田産業のアイデアは非常に興味深い。そのように分けた場合、低品位のものが高品位のものに悪影響を与えてしまう可能性があるようだが、そのあたりの工夫についても、今後良いアイデアが出てきて、うまく採算ベースに乗るものもあるのではないかと。本日貴重なお話を聞かせていただいたが、まだまだこの研究会でいろいろ精査していく必要があると感じている。
- ・ 一つははっきりさせておきたいことは、経済性といった場合、現段階でビジネスになるのであれば、ここで委員会をやっている必要はないということである。うまくいかないからいったいどうしたらいいのか、という議論をしているのである。有用な希少資源を我が国の資源をして確保する余地があるのではないかとという観点、そうしなければ廃棄物として捨てられてしまうという現実、さらに、海外に不適正な形で輸出されていて、海外を汚染しながら海外に有用金属が残ってしまうという考え方などがある。これら複数の問題を、どこかで調和的に考えていかなければならない。それを考えるためにも、ある程度経済性は押さえなくてはならないと考える。廃棄物処理という側面があり、他国を汚染しないという条件もあり、その中でコストを最小化しなければならないのである。両省においては、本日のヒアリングをベースにして、計算についてはより一層精査していただきたい。

② ヒアリング結果の総括及び次回のヒアリング対象・項目について

資料 6 に基づき、事務局より「ヒアリング結果の総括及び次回のヒアリング対象・項目」について説明。

<質疑>

(中村委員)

- ・ レアメタルユーザーには二種類ある。セットメーカーと部品メーカーである。両者は決定的に異なるので、どちらを対象とするのか教えていただきたい。

(経済産業省 岡田リサイクル推進課長)

- ・ 鉱種が限られてくるが、まずは部品メーカーから着目すべきと考えている。

4) その他

事務局より次回の日程等について説明。

<質疑>

特になし。

以上