

第4回ブラウン管ガラスカレットの
リサイクル・処分に係る技術検討会

開催日：平成23年3月29日（火）

場 所：野村コンファレンスプラザ日本橋 6階大ホールb

○環境省（杉村） それでは、定刻になりましたので、ただいまより第4回ブラウン管ガラスカレットのリサイクル・処分に係る技術検討会を開催いたします。

本日は、皆様方、お忙しい中、お集まりいただきまして、誠にありがとうございます。私は司会進行を務めます、環境省リサイクル推進室の杉村と申します。どうぞよろしくお願い申し上げます。

本日の会議は東日本巨大地震の影響が多く残る中での開催となっております。したがって、最初に当室室長より、ご挨拶、ご説明をさせていただきたいと思っております。

○環境省（森下） 環境省リサイクル推進室の森下でございます。去る3月11日に発生いたしました東北地方太平洋沖地震でございますけれども、大変多くの被害、甚大な被害を発生させております。お亡くなりになられた方々に対しましてはお悔やみを、それから被災をされた方々、また、その家族の皆様方に対しましては、心からお見舞いを申し上げます。

この被災、震災でございますけれども、我が国にとっても未曾有のことということでございます。現在、政府を挙げて取り組みをいたしておるところでございます。とりわけ環境省におきましては、災害廃棄物対策として、迅速に災害廃棄物を処理いたしまして、一刻も早く、被災地の皆様方に、通常的生活を取り戻していただく、そのために今、全力投球をしているところでございます。

私どもリサイクル推進室におきましては、特に、例えば被災をした廃家電、あるいは自動車といったものにつきましても取り組みを進めておりまして、廃家電につきましては、既に指針をとりまとめて事務連絡を自治体に発送いたしておりますけれども、昨日、被災をした自動車につきましても、私ども環境省、経済産業省、それから国土交通省、3省共同で指針をとりまとめまして、自治体にあてて発送いたしたところでございます。これにつきましては本日中にホームページにも掲載する予定でございます。

これからも、私どものトッププライオリティーといたしまして、全力を尽くして、この震災に対して取り組んでまいる所存でございます。業界の方々におかれましても、これまで多くの御協力をいただいておりますけれども、引き続き御理解と御協力をお願いしたいというふうに考えております。

その中で、先ほど申し上げましたように、お忙しい中、こうしてお集まりをいただきまして、大変ありがとうございます。今回は最終回ということでございます。これまでの議論を踏まえまして、実りある報告書をつくっていききたい、アウトプットをつくっていき

いと思っております。どうぞよろしくお願い申し上げます。

○環境省（杉村） それでは、進行の方を続けさせていただきたいと思っております。本日でありますが、御都合により、佐々木委員、白鳥委員、松藤委員、吉永委員につきましては、御欠席の連絡をいただいております。崎田委員と滝上委員におかれては、間もなく到着されると思っております。

続きまして、本日の配布資料ですが、まず、資料1として委員名簿。資料2は技術検討会のとりまとめ（案）ですが、最後に資料2別紙ということで、とりまとめ（素案）への意見と対応結果というものをつけております。参考資料1として、参考文献の概要。また、各委員の席上には前回委員会の議事メモを配布しております。

それでは、以後の議事運営につきましては酒井座長にお願いしたいと思っております。よろしくお願ひいたします。

○酒井座長 おはようございます。それでは早速、議事に入らせていただきたいと思います。先ほどご案内があったとおり、最終回としてのとりまとめということですので、それぞれ今後の指針になるような形でのご意見を頂戴できれば幸いです。どうぞよろしくお願いいたします。

それでは、まず、議事の1つ目。とりまとめ（案）につきまして、資料2に基づいて、事務局の方から説明をお願いしたいと思います。どうぞよろしくお願いいたします。

○事務局 それでは資料2に基づきまして、とりまとめ（案）ということで、本技術検討会のまとめの報告書についてご説明をさせていただきます。内容のご審議を頂戴できればと思っております。本日、先ほど環境省さんからもご説明がありましたとおり、資料2の別紙ということで、前回以降、とりまとめの素案というところについてご意見をいただいた結果と、それについての対応結果をまとめてございますので、そちらもあわせてご参照いただければと思います。

それでは、資料2の目次というところで全体構成をご紹介したいと思います。本日は、前回の検討会からの修正事項を主にご紹介したいと思います。最終回ということもございますので、なるべく読み上げるような形でご説明をさせていただければと思いますので、若干長くなることが予想されますが、よろしくお願いいたします。

まず、目次でございます。本とりまとめでございますが、5章構成ということでございます。1章で本検討会の背景と趣旨として、そもそもの検討に至りました背景・趣旨、また検討に当たった基本的な考え方を整理してございます。2章として、ブラウン管ガラ

スカレットを取り巻くリサイクル・処分の現状ということで、現状のリサイクル、市町村における処理の現状、また海外における処理の現状ということで基礎情報を整理しているところがございます。3章ではブラウン管ガラスカレットのリサイクル・処理技術の評価。ここについては水平リサイクル、水平リサイクル以外のリサイクル技術、処分を行う際の処理技術について情報をとりまとめているところがございます。4章については、本検討会の目的でもございます、ブラウン管ガラスカレットを国内で埋立処分する場合の適切な技術的措置のあり方ということで、これまで主に、中心的に議論してきたところを整理させていただいているところがございます。5章のまとめというところで、このとりまとめの整理をさせていただいております。また、最後に参考資料ということで、これまでの議論に使った基礎資料をつけているところがございます。

では早速、1ページ目から説明させていただきたいと思います。「1. 本検討の背景と趣旨」というところがございます。こちらにつきましては、前回、ご意見をいただいたとおり、時制の表現を修正させていただいているところがございます。全体の記述ぶりも見直させていただいております。

これまでの議論の経緯というところですが、テレビの地上アナログ放送が、平成23年7月24日に終了する影響から、同年前後にブラウン管テレビが大量に排出されることが指摘されております。ブラウン管ガラスは鉛を高濃度に含有するため、カレット化してブラウン管ガラスの原材料として水平リサイクルすることが望ましいとされており、現在、メーカールートを中心に有償輸出され、海外でブラウン管からブラウン管への水平リサイクルが行われています。

その中で、家電リサイクル制度の施行状況の評価・検討に関する報告書で、ブラウン管ガラスカレットについて、「国際的にブラウン管テレビから液晶テレビ・プラズマテレビへの転換が加速化している状況の中、その需要が減少傾向にあり、他のガラス用途への転用も技術的に課題が大きい。したがって、引き続きメーカーのブラウン管ガラスカレットの再商品化に向けた販路開拓努力等を継続しつつ、その再商品化のあり方について将来的に検討していく必要がある」といった趣旨の提言がされているところがございます。

また、特定家庭用機器の品目追加・再商品化等基準に関する報告書では、「ブラウン管ガラスの再商品化が困難となるような将来的な事態を想定し、処理のための試験や取扱方法等の個別対策のみではなく、業界をまたぎ関係者一同の関与のもとで、対策を進めることが適当である。また、ブラウン管ガラスカレットの需給予測、各種リサイクル技術等を

幅広に検討した上で、状況に応じて柔軟に対応できるブラウン管ガラスカレットのリサイクル等に関するロードマップを検討することが適当と考えられる」とされておりまして、これを受けて平成 21 年の第 18 回合同会合におきまして、「検討の進め方」ということで、次のページにお示しする内容を提言したところでございます。ここについては今後の状況を見きわめて、リサイクルを行っても余剰量が発生する場合は埋立処分も視野に入れて技術的な課題の検討を行うというところ、また、その検討を進めていく上で、検討会を速やかに設置するというところが提言されてございました。

その中で、取り巻く状況の変化というところですが、第 18 回の合同会合時点では、リーマンショック等々の影響によりまして、海外需要の減少と排出量の増加予想が重なりまして、リサイクルが困難となる事態が想定されておりましたので、こういった検討を開始する旨、報告が行われたところでございます。

しかしながら、その後、徐々に需要が回復したこともありまして、当面、ブラウン管ガラスの処理を賄うことができる状況で推移しているという報告がございましたので、急ぎ検討会を開催して対応方針をとりまとめる状況ではないという意見もございました。ですので、今後の推移を注意深く見守っていくとともに、合同会合当時には想定されていなかったものについて調査を行った結果、今後の進め方を検討することとさせていただきます。

その調査を受けまして、一部の自治体において小売業者に引取義務の課せられていない廃家電や不法投棄された廃家電の一部が埋め立てられていることがわかったというところ、また、メーカールートのリサイクルについても中長期的な動向には不透明な部分があるというところがございます。

特定家庭用機器のブラウン管ガラスについては、廃棄物処理法の処理基準に原材料として再生する方法のみ規定されておりまして、埋立処分等の処理については規定されていない。そのため適切な技術的措置のあり方を主眼とした技術的な検討を行ったところでございます。

3 ページ目の、検討に当たっての基本的な考え方でございますが、検討に当たっては、以下に示す方針に十分留意して実施したところでございます。

まずは「資源として有効利用する」という観点から、ブラウン管ガラスカレットのリサイクルを優先する。リサイクルにおいては、「水平リサイクルを重視」しつつ、「それ以外のリサイクル手法」に関しても検討を行う。ファンネルガラス及びパネルガラスの両方に

適用可能となるリサイクル手法については、処理の困難性をかんがみ、ファンネルガラスに優先的に適用する。また、有償及び逆有償でのリサイクルを行っても余剰量が発生する場合は、最終処分を視野に入れ、適切な技術的措置のあり方の検討を行う、ということでございます。こういった趣旨、目的、基本的な考え方に基づきまして、以降、整理を行ってきたところでございます。

続いて4ページ目からの2章、ブラウン管ガラスカレットを取り巻くリサイクル・処分の現状というところをご覧下さい。まず、ブラウン管ガラスカレットのリサイクルの現状というところで、再商品化実績を示してございます。図1と図2に示すとおり、エコポイント制度や地上デジタル化を控えた買い換え需要の増加により、ブラウン管テレビの再商品化台数やガラスの再商品化量が著しく増加しているというところが見て取れるかと思えます。

また、2011年地上アナログ放送終了に伴うテレビの排出台数予測というところがございますが、需要動向に基づいて、排出可能性というものを検討した結果、というところを整理してございます。

5ページ目の②のところでございますが、2011年前後のアナログテレビの排出可能性というところで、買い換えに伴う排出に加えて、アナログ放送の終了により視聴されないアナログテレビは、一部は家庭に蓄積されて、2011年、2012年にかけて排出されると仮定して推計したところでございます。2011年に約1,550万台のブラウン管テレビの排出可能性があると推測されており、これはブラウン管ガラスカレットの重量に換算いたしますと、約23万トンに当たると推定されております。ただし後述するように、エコポイント制度による買い換え促進によってブラウン管テレビの排出が前倒しされていることには留意が必要だと思えます。

6ページ目でございます。精製ブラウン管ガラスカレットの直近の状況というところで、家電製品協会さんによる、世界におけるブラウン管テレビの生産台数と精製カレットの需要予測を図5にお示ししています。2010年の世界のブラウン管テレビの生産台数は6,100万台の見込みであって、精製カレットの需要量は48万トンである。また、2011年以降は世界のブラウン管テレビの生産台数及び精製カレットの需要量ともに1年間当たり約30%の減少を見込んでいるというところがございます。

また、図6には国内精製ブラウン管ガラスカレット需給予測を載せてございます。こちらは電子情報技術産業協会さんの予測というところで、国内精製カレットの生産量はエコ

ポイント制度及び地上デジタル化の効果により、2010年にピークを迎える見込みである。2011年7月以降のブラウン管テレビの引取台数は激減する。一方、日本製の精製カレットの品質は海外から高く評価されておりまして、輸出量及び国内需要量は昨年想定よりも減少幅が小さく、現状の想定のまま推移すると、精製カレットの需給バランスは2011年で逆転する見込みである、というところで整理を行わせていただいております。

8ページ目をご覧ください。市町村におけるブラウン管テレビの処理の現状については、先ほど趣旨のところでもご説明したとおりでございますので割愛いたします。

(3)の海外におけるブラウン管の処理の現状というところでございます。こちらは前回の検討委員会での指摘を踏まえ、修正させていただいているところがございますので、そちらをご紹介します。具体的には8ページ目の下の方からでございます。EUの実態についての調査結果を抜粋的に載せているところでございます。9ページにまたがりませんが、「EUでの実態として、Producer Responsibility Organization (PRO)による回収・リサイクルの仕組みが十分に機能しているとは言えず、家電製品全般の40%がアフリカ・アジアへ輸出されていることも報告されている」という一文を入れさせていただきました。他については、特に修正はございません。表1にはEUの有害廃棄物埋立の基準を掲載してございます。

続いて10ページ目でございます。ここからがブラウン管ガラスカレットのリサイクル・処理技術の評価というところで、現状、考え得る技術を網羅的に整理した結果でございます。(1)の水平リサイクルにつきましては、前回検討会からの変更点は特にありませんので、ここでは割愛させていただきたいと思っております。

続いて12ページ目以降でございます。水平リサイクル以外のリサイクル技術ということで、ここについてはリサイクル技術として、ファンネルガラスに適用可能となる技術、またパネルガラスのみに適用可能となる技術というふうに、2つに分けて情報を整理しているところでございます。こちらについても修正点をポイント的にご説明したいと思っておりますが、13ページ目の鉛精錬の記述を、前回検討会での指摘を踏まえて、若干修正してございます。珪石代替品としての使用可能性についての表現を、実態に合わせて修正すべきというご意見を頂戴しておりまして、具体的には1)鉛精錬の(状況)の2つ目のパラグラフのところをご覧ください。「ファンネルガラスの酸化鉛濃度は21~24%、酸化ケイ素濃度は50~53%であり、鉛原料や珪石代替品としての利用可能性が考えられる。鉛原料としての利用可能性としては、例えば通常用いられる鉛原料の鉛品位は50~

80%程度であり、これと比較すると品位が低い」、ここからの記述を見直しております。

「また、珪石代替品としての使用は可能であるが、原料の成分比と比較すると処理量には限界がある。以上より、鉛原料や珪石代替品としての利用可能性はあるものの、受入可能量、品位差に応じたプロセスやコスト等についての検討が不可欠である」、ここを見直させていただいております。

他に見直したところとしましては、14 ページ目となります。14 ページの②の熱処理による鉛分離手法（国内処理）というところがございますが、ここの3段落目、塩化揮発法のところについても、実態に合わせて表現を修正すべきというご意見を頂戴しましたので修正してございます。「塩化揮発法では鉛を揮発・除去した後のガラスは管理型または遮断型埋立処分場での最終処分か、または溶出試験の結果次第では路盤材等として再利用の基準を満たす可能性が期待される。国内では、製鉄発生ダスト及び産業廃棄物の焙焼鉍から有価金属を回収する実プロセスが国内2カ所の精錬所で稼働中であり、ブラウン管ガラスに適用できる程度の低コストな処理が実現すれば適用可能性も考えられる」、ここについて、若干記述を見直させていただいているところでございます。

それから、15 ページ目からの湿式分離手法（国内処理）というところがございます。ここについては、アルコール浸出、電解還元、酸抽出等々の技術を整理しておりますが、こちらについては前回からの変更点はございません。実態に基づいて記述を行っているところでございます。

それから 15～16 ページ目にまたがっていますが、パネルガラスのみに適用可能となる技術というところで、16 ページにグラスウール、その他というふうに技術を整理してございますが、こちらも前回からの変更点はございませんので割愛させていただきたいと思っております。

また 16 ページ目の下の方で、(3) 処分を行う際の処理技術というところですが、最終処分場における重金属の挙動等について、前回、滝上委員からご指摘をいただきました E-waste に関する調査論文について引用を行ってございます。後ほど、参考資料としてもおつけしておりますので、詳細はそことご説明をと思っておりますが、とりまとめ中の記述といたしましては、19 ページ目に、「Li 他の研究について」というところで追加をさせていただいております。埋立模擬カラムを用いて廃棄されたパソコンや CRT テレビモニターからの毒性物質の溶出を調べ、5 種類のカラムが実験に使われた。浸出水が 2 年間にわたってモニタリングされまして、鉛と他の重金属類は浸出水から検出されなかった。E-waste

下の埋立物を採取し、分析を実施したところ、相当量の鉛が検出された。このことから、鉛は E-waste から溶出し得るが、E-waste 周りの埋立物に吸着されていると考えられる。鉛は浸出水から検出されなかったが、長期間の移動により浸出水中に溶出する可能性も考えられるということで、基礎情報として掲載しているところでございます。

19 ページの下ですが、以上の結果より、ブラウン管ガラスを埋立処分する際には、ガラスからの鉛の溶出を低減する技術的措置の検討が必要であると同時に、pH の変動により鉛の溶出量が増加する可能性があることが示唆される。このため、次項にて鉛溶出の安定化を図るための前処理技術に関する情報を整理した、というふうに続けてございます。

20 ページ目以降は②ということで鉛溶出の安定化を図るための前処理技術について、大きく不溶化処理とコンクリート固化について、情報を整理してございます。ここについても前回検討会からの修正は特にございません。

1) で不溶化処理。不溶化処理については、ここも2つに分けてございまして、無機系のものと有機系のものということで、無機系についてはリン酸系、炭酸化処理という2つの手法を整理してございます。また有機系についても、主にキレート錯体を用いた手法というところで整理を行ってございます。

21 ページ目の中段ですが、「無機系・有機系ともに、鉛不溶化のための前処理として粉末状態になる程度の粉砕が必要と考えられるため、そのためのコスト・エネルギーが懸念される。また、処理物を管理型最終処分場に埋立処分する場合、他の廃棄物からの影響で不溶化された鉛にどのような影響があるのか確認が必要である。したがって、技術面・経済面で課題がある」というふうにとまとめております。

コンクリート固化については、「コンクリート固化は破碎した鉛ガラスを水硬性セメントと練り合わせ」ということで、情報を整理しているとともに、国立環境研究所さんの試験結果によると、「カレット単独と比較した場合、水との接触による鉛の溶解は1/100程度に少なくなることが期待される」という結果が示されている。ただし考察として、遊離アルカリによる固化体の内部崩壊が起こった場合には、長期にわたる固化体強度について保証がないことや、固化体の亀裂から水が浸透した場合には鉛の溶出促進が想定されることが指摘されている、というふう整理を行ってございます。

続いて 22 ページ目からでございますが、ブラウン管ガラスカレットを国内で埋立処分する場合の適切な技術的措置のあり方というところで、本検討会で主に検討を行わせていただいたところを整理してございます。まず、(1) 技術的措置として考えられるオプシ

ョンの抽出ということでございます。ここについては再三ご紹介差し上げているとおり、まず、既往試験結果の整理を行いまして、それに基づいて技術的措置として考えられるオプションの検討を行ったところでございます。

23 ページに、技術的措置として考えられるオプションとして、整理を行ったものをしてございます。既往試験結果により、ブラウン管ガラスカレットのうち、鉛が含有されているファンネルガラスをそのまま埋立処分した場合、鉛の溶出量が埋立判定基準を上回る可能性が示唆された。また、埋立処分する際のサイズや pH 等の周辺環境によって溶出量が変化することがわかった。以上を踏まえ、埋立処分時の鉛の溶出に着目し、技術的措置として考えられるオプションとして、①前処理により溶出量を抑えて埋立処分、②埋立方法により溶出量を抑えて埋立処分、この2つの方法を検討した、という整理を行っております。

①前処理により溶出量を抑えて埋立処分というところで、ブラウン管ガラスに一定の前処理を行うことで、溶出量を抑えることをねらうオプション。前処理方法としては以下の手法が想定できるとして、コンクリート固化、薬剤による不溶化処理を挙げてございます。また、②としては埋立方法により溶出量を抑えて埋立処分というところで、ブラウン管ガラスを埋立処分する際の形状や方法を規定することで、溶出量を抑えることをねらうオプション。既往試験結果によれば、粒度が高いものほど溶出試験における溶出量が増加する傾向が見られることから、破碎・粉砕をある程度抑えた粗い状態で埋め立てすることで溶出量を下げる可能性が考えられる、というところを書いております。ただし埋立処分時及び処分場内でのブラウン管ガラスの挙動を考慮する必要がある、というふうに整理をつけてございます。

続いて 24 ページからが、その挙げたオプションについての検証作業の結果を整理したものでございます。ここににつきましては、前回の検討会で溶出試験について詳細な試験方法や条件を記載すべきというふうに御示唆をいただいておりますので、そちらについては参考資料 6 というところで一番後ろに添付してございますので、後ほどご紹介できればと思っております。

前処理により溶出量を抑えて埋立処分というところで、まずはコンクリート固化について検証を行ったところでございます。国立環境研究所さんの試験では、環境省告示 13 号試験でファンネルガラス、パネルガラス及びファンネルガラスのコンクリート固化物の溶出量の測定を行った。これによれば、固化物が物理的に崩壊しなければ、ファンネルガラ

ス単独と比較した場合、水との接触による鉛の溶解は1/100程度に少なくなることが期待されるとの結果が示されております。ただし、調査結果の考察として、遊離アルカリによる固化体の内部崩壊が起こった場合には長期にわたる固化体強度について保証がないことや、固化体の亀裂から水が浸透した場合には鉛の溶出促進が想定されることが指摘されております。

続いて25ページ目の、2) 薬剤による不溶化処理でございます。不溶化処理は、大きく、先ほどご紹介したとおり有機系と無機系の2つの技術に分けることができるということで、それぞれ概要を示しております。

リン酸化処理については、実プロセスでの処理可能性を念頭に、既に市販されている薬剤として、栗田工業株式会社のスラグナイトの不溶化効果の検証を行うこととした、というところです。検証は、同社が実施した既往調査結果と検討会事務局が実施した調査結果に基づき行っております。検証の観点には以下のとおりであるというところで、さまざまな条件下における添加による不溶化効果、試験粒径や酸性、中性、アルカリ性、長期安定性の確認ということと、この薬剤の他に一般的なリン酸化処理を行った場合との比較も行っております。試料といたしましては、実プロセスでの処理可能性を念頭に、家電リサイクルプラントにて現状の破碎処理が行われた未洗浄カレットとしてございます。

それから26ページ目の試験方法ですが、家電リサイクルプラントにて現状の破碎処理が行われた未洗浄カレットを使用し、①未処理のまま、②リン酸水素ナトリウムを添加、③スラグナイトを添加、の3つの試料において、以下の試験を実施しております。具体的にはpH依存性を確認するため、酸性、中性、アルカリ性の3条件で試験を実施しております。また長期安定性を確認するため、液固比10、100の2条件で試験を実施しております。なお、液固比10は環境省告示13号試験の条件、液固比100は溶出時間数百年程度の長期試験に相当する条件というところで、こちらの参考とした文献を注釈に載せてございます。また、カレット粒径による不溶化剤の効果への影響を確認するために、6種類の粒径で試験を行っております。ここについても補足的に<100mmというところについては100mmに近いサイズを選択し実施したというところで、補足的に説明をつけてございます。

試験結果でございます。詳細は表7につけておりますが、文章としてまとめてございますので、文章をご覧いただきながらご確認いただければと思いますが、ここで前回ご指摘をいただいたとおり、液固比10、100の2条件で行っておりますので、溶出濃度のみでの考察では不十分ではないかというご指摘をいただいております。ですから単位カレット

重量当たりの鉛の溶出量を追記して、追記部分に関する考察も記載してございます。

試験結果についてですが、まず、未処理のファンネルガラスカレットでございます。対照試験として測定した未処理のガラスカレットについては、液固比 100 の一部サンプルを除いたすべてのサンプルで鉛の溶出量が埋立判定基準の 0.3mg/L を超過しております。pH の変動による影響については、アルカリ性で溶出量が顕著に増加し、酸性でも、液固比 100 の条件で溶出量が増加しております。また、長期安定性については、単位カレット重量当たりの鉛濃度を比較すると、おおむね液固比 100 のほうが液固比 10 よりも溶出量は高くなっており、酸性では約 8.3 倍～11.5 倍となっておりますが、中性では約 1.2 倍～1.8 倍、アルカリ性では約 2.5 倍～3.5 倍程度となっております。液固比 100 を溶出時間数百年程度と考えると、埋立初期の溶出量が高く、長期的には溶出量が低下していくことが示唆されます。ここについて考察を追記してございます。

同様に、一般リン酸化処理につきましても、長期安定性の評価について考察を追記しているところでございます。同様にご紹介しますと、一部を除いて液固比 100 の場合、液固比 10 よりも溶出量は低くなった。液固比が高いことは溶出時間が長いことを示すため、本来であれば液固比は高いほうが単位カレット重量当たりの鉛濃度は高くなるのが想定されるのですが、そういった結果が出なかったというところで整理をつけております。これより一般リン酸化処理によって長期的には溶出量が抑制される可能性が示唆されるが、あくまでも液固比による加速試験結果であるため、引き続き検討が必要と考えられる、というふうにまとめております。

スラグナイト処理についてですが、こちら最後の 4 つ目の「・」、「長期安定性については、単位カレット重量当たりの鉛濃度を比較すると」ということで、未処理のファンネルガラスカレットと同様の考察を行ってございまして、未処理のガラスカレットと同様の傾向ということで、埋立初期の溶出量が高く、長期的には溶出量が低下していくことが示唆された、というふうに結果の整理を行っていただいております。

28 ページ目には、その考察のもととなっている実験結果で、一番右の列にカレット重量当たりの鉛の溶出量を mg/g という単位で追記をしているところでございます。

また、29 ページ目でございます。埋立方法により溶出量を抑えて埋立処分をするというところでございます。ブラウン管ガラスを埋立処分する際の形状や方法を規定するという手法ですので、現状の家電リサイクルプラントにおけるファンネルガラスカレットをそのまま埋め立てた場合の溶出量を確認することを目的に、新たに溶出試験を実施したとこ

ろでございます。

試験方法ですが、30 ページに表 8 として示しているとおり、家電リサイクルプラントにて現状の破碎処理が行われた未洗浄カレット、ほぼ 100mm 程度のものについて、有姿の試験と 13 号試験の試験粒径で試験を行っております。溶媒についても酸性、中性、アルカリ性、液固比についても 10、100 というところで試験を行ったところでございます。

試験結果の考察を 30 ページに、また 31 ページに試験結果自体を載せてございます。試験結果については、ここも長期安定性についての考察を書き加えているところがございます。ここについても後ほどご参照いただければと思います。また、31 ページにおいても一番右端の列に鉛の mg/g というところでカレット重量当たりの鉛の溶出量を追記してございます。

続きまして 32 ページ目をご覧ください。(3) というところで、これまでの試験結果に基づいて、適切な技術的措置に対する考え方を整理してございます。

まず、前処理により溶出量を抑えて埋立処分するところのコンクリート固化についてでございます。コンクリート固化については、コンクリート固化による鉛の不溶化は技術的に可能であり、埋立時の固化体強度や亀裂等の問題が指摘されていることから、埋立処分後に崩壊しないような埋立方法の検討や埋立後の適正な管理が必要と考えられます。また、コンクリート固化を行った場合、資源として再利用することが難しい、というふうにまとめております。

リン酸化処理につきましては、適切な不溶化剤を選択することで、リン酸化処理による鉛の不溶化が技術的には可能となります。ただしリン酸化処理を行う試料の粒径が大きい場合、埋立処分後の微粒子化を想定した場合に鉛の溶出可能性があるため、ある程度小さな粒径まで破碎を行うなどの前処理の検討が必要と考えられます。また、未処理の場合と比較すると、アルカリ性域において鉛の溶出を低減する可能性あり、未処理の場合にも同様に言えることでありますが、リン酸化処理を行った場合でも埋立初期の溶出が大きく、長期的には溶出量は小さくなっていきます。なお、リン酸化処理を行った場合、資源として再利用することが難しい、というふうに整理を行っております。

埋立方法により溶出量を抑えて埋立処分につきましては、粉碎を抑えて埋立処分することで、鉛の溶出量を低減することが可能と考えられます。ただし、埋立処分後に粉碎が進み粒度が高くなる場合や pH が変動する場合によって溶出量が変化することに注意が必要であり、粒度の変化や pH の変動を抑える埋立処分方法を検討することが必要と考えられ

ます。「なお」ということで、ここは前回ご指摘いただいたところを修正してございますが、「再利用を念頭に置いた処理を行い」というところをつけ加えてございます。再利用を念頭に置いた処理を行い、埋立後に適切な管理を行うことで、資源として再利用することが可能である、というふうに整理を行っております。

これまでの検討をまとめたものが 33 ページの「まとめ」でございます。こちらについても、前回検討会で 4 点ほど指摘をいただいております、そちらをすべて反映させた形で再整理を行っております。まず、いただいたご指摘について、再度ご紹介をしたいと思います。

1 点目のご意見といたしましては、最も恐れるべき事態は水平リサイクルが何かの要因でとまる事態であろう、と。そのような場合に備えて埋立を検討しておくというロジックの方がわかりやすいのではないかとこのところで、それに基づいて修正を行ってございます。

2 点目、「粒度が低い」ではなく「粒度が粗い」ではないかということですので、こちらでも修正を行ってございます。

3 点目、自治体が不法投棄されているテレビを回収しても、破損している場合等、引き取られない実態が報告されている。このような実態を踏まえた記載をいただきたいというところで、ここも修正をさせていただきます。

また最後に、4 点目でございますが、留意事項として書かせていただいております告示 13 号についての結果というところですが、記述を改めたところでございます。

以上 4 点を踏まえて修正したものについて、そのまま読み上げさせていただきたいと思っております。「5. まとめ」をご覧ください。

「検討に当たっての基本的な考え方でも示したとおり、まずは「資源として有効利用する」という観点から、ブラウン管ガラスは可能な限りカレット化してブラウン管ガラスの原材料として水平リサイクルすることが望ましいと言える。」

「水平リサイクルを重視しつつも、それが困難な場合は、次に、水平リサイクル以外のリサイクルを検討する。ブラウン管ガラスのファンネルガラス中の鉛含有率は、酸化鉛ベースで 21~24%であり、現状の鉛精錬原料よりも品位は劣るものの、十分に鉛原料として考えることができる。また、今後も鉛の海外需要は増加することが予想されており、日本国内で鉛が不足することも考えられる。このため、水平リサイクルが困難となった場合でも、最終処分ではなく、鉛精錬等によるリサイクルを優先すべきである。」

「なお、鉛精錬等の受入可能量が少ない場合は、ブラウン管ガラスの排出量が 2011 年前後をピークに漸減する見込みであることから、ブラウン管ガラスを保管して少量ずつリサイクルしていくことも検討すべきである。ただし、逆有償でのリサイクルについては、その費用が過大である場合には最終的に排出者の負担が増加する可能性がある点には留意が必要である。」

「以上のように、資源の有効利用という観点からリサイクルを優先することとするが、海外での水平リサイクルについても中長期的な動向には不透明な部分があり、ブラウン管ガラスの発生量がリサイクルの受入可能量を大幅に上回り、すべてをリサイクルすることが困難となる場合、埋立処分等の最終処分を検討する必要がある。本検討会での溶出試験や既往試験結果を踏まえると、環境省告示 13 号試験では埋立判定基準以上の鉛の溶出量となることが確認されており、埋立処分を行う場合は、鉛の溶出量を抑える技術的措置の検討が必要となる。」

「具体的な措置としては、コンクリート固化、リン酸化処理、粉砕を抑えた粒度の粗い状態での埋立等により、溶出量を抑えることが技術的に可能となる。一方で、そのような技術的措置を行った場合でも、埋立後の粉砕や pH の変動等により、鉛が溶出する懸念も指摘されていることから、埋立後の粉砕や pH の変動を抑える埋立方法についてもあわせて検討が必要である。また、処分場内の環境のモニタリング等の適正な最終処分場の維持管理を行うことが鉛の溶出抑制に効果的であると考えられる。既往研究による最終処分場における重金属の挙動に関する知見も踏まえ、鉛溶出を抑える適切な技術的措置と埋立方法を組み合わせることで、ブラウン管ガラスを適正に埋立処分することが可能であると考えられる。」

「また、自治体によるブラウン管ガラスの埋立処分の実態については、破損でリサイクルが困難である等の特段の事情がない限り、製造業者等に適切に引き渡され、適正にリサイクルまたは処理されるよう、国が自治体及び製造業者等に促すことが必要である。」

「以上の考察を踏まえ、今後、ブラウン管ガラスの水平リサイクルの動向やリサイクル技術の進展を引き続き注視しつつ、関係者の協力により可能な限りリサイクルを行っていくとともに、必要に応じて、埋立処分を行う場合の技術的措置を法的に位置づけることを検討していくべきである」ということでまとめております。

最後にその他ということで、「委員から以下の指摘がなされた。本検討会はブラウン管ガラスのリサイクル・処理技術の評価と埋立処分を行う場合の技術的措置のあり方について

での検討を行ったものであるが、これらの指摘事項についても留意が必要である」ということで、3点、留意事項としてまとめてございます。

1つ目が、「ブラウン管テレビの排出台数、ガラスカレットの排出重量及び水平リサイクル等の受入可能量を推定し、どの程度余剰量が発生する可能性があるのかを定量的に検証しておくべきではないか。」

2点目、「昭和48年に制定された環境省告示13号に基づく溶出試験結果のみでなく、他の試験条件や試験方法による知見も踏まえ、埋立処分の是非を判定するべきである。」

3点目、「埋立処分場における金属の挙動に関するデータ等の分析を行い、埋立処分の環境影響について長期安定性等も考慮の上で、評価を行うことが必要である。」としております。

なお、35ページ以降には参考資料1～6として、委員名簿、検討会の開催経緯、市町村の調査結果、リサイクル・処理技術の概要の一覧表、既存溶出試験結果、検討会にて実施した溶出試験方法を添付してございます。本日、ご紹介は割愛させていただきますが、こうした資料を添付しているということで、後ほどご参照いただければと思います。特に参考資料6については、今回行った試験条件や、こういった試料を使ったというところで結果を載せてございますので、あわせてご参照いただければと思います。

とりまとめ本編については以上でございますが、引き続き参考資料1として、とりまとめに引用させていただいた参考文献の概要をご紹介します。

○事務局 それでは、参考資料1について概要をご説明いたします。ここでは3つの事例をご紹介します。まず、上野委員よりご提供いただきました資料でございます。こちらはWEEE、EUでの取り扱いについての、これは主に輸出、先ほどの本編にもございましたけれども、廃家電の40%程度がアフリカやアジアに輸出されているというところの原典という形で示しております。1ページのところでございます。こちらは2008年に修正案が提出されておりました、欧州理事会・欧州議会が賛成すればという条件つきですが、2011年の早い段階で修正案が決定するというところでございます。現状として、今、フローの中で右側にある、ちょっとフォントが大き目になっているところでございますけれども、Export for Reuseというようところがございます。当然、PROという組織が、この家電製品についてのコントロールをしているところですが、コントロールの範囲というのが、薄い灰色の破線の部分、図で言いますと左側のところが主になっているのですけれども、特に黒い実線のところは管理していないところが増えているのではないかと。

また、その管理をどう考えていくのかというようなことが論文で示されているところです。今回、その論文の中で指摘されているものが、1ページの下のところになりますけれども、行政的な細目、回収対象、それから物流、ロジスティクス、徴収金などに焦点が当てられているけれども、クローズドループでの資源循環を成立させるための施策に焦点を当てていくべきではないか、というようなことが論じられているところでございます。

2ページ、3ページが、埋立模擬カラムを用いたE-wasteからの重金属溶出ということで、こちらは滝上委員からご提供いただきました資料、また、今回、2～3ページにつけさせていただいているところは滝上委員からご提供いただきました概要の資料になっております。後ほど滝上委員よりご紹介をお願いしたいと思います。

先に4ページにまいりまして、こちらにつきましてはCRT glass、これは鉛の溶出を抑える技術ということで紹介がされているところです。要旨のところでご説明いたしますと、廃ブラウン管テレビは大量の鉛を含んでいるため有害物質に指定されていて、こちらの管理、改善技術が確立されていないため、ブラウン管テレビやブラウン管モニターを含む廃家電がストックされており、既に米国や世界中で、こういったものの一斉廃棄が起り始めている。現在の処分方法にかわる新たな技術を開発する必要があるということで、こちらではキサタンガムとグァーガムという生体高分子と、それからコンクリートを複合させて固化するという技術で鉛の溶出を抑えることができないかということで検討をされているということです。詳しいメカニズム等々については、引き続きの検討ということになっているようでございますけれども、キサタンガムとグァーガムという、2つの異なるバイオポリマーの混合や、それから架橋剤、crosslinking agent というふうに書いておりますけれども、そちらの薬剤の添付というようなこと、それからコンクリートの組成、こういったものが複合的に反応して、シナジー効果、相乗効果をもたらし、また、それによってでき上がったもの、こちらは複合体、CRT-biopolymer-concrete というふうに呼んでおりますけれども、こちらについては、圧縮に対しては高い強度を示し、鉛の溶出量も大幅に減少するというような技術として紹介されているところでございます。

○環境省（森本） 環境省でございます。とりまとめにつきまして、一点、補足のご説明をさせていただきます。前回、仁井委員の方からご指摘をいただいた、保管をしてリサイクルする場合に、保管について基準があつて難しい部分に対応する必要があるのではないか、という件です。一般論ではなく、特にブラウン管ガラスを保管する際にどうかというご指摘をいただきまして、我々の方で少し法律等を確認しました。ブラウン管ガラスを、

仮にメーカー及び委託のリサイクルプラントが処理したカレットを保管する場合、この場合に、当然、廃棄物の保管基準がかかってくるわけですが、リサイクルのための保管という条件で直ちにそれが困難になるような基準というのは現時点ではないものと考えております。ただ、ちょっと、この部分で問題が、というようなことがあるのであれば、個別に御相談いただきましたら、また我々の方で対応させていただきたいと考えております。

○酒井座長 それでは今の参考資料1について、事務局の方で2つ目のペーパーを飛ばされました。ここは滝上委員からのご提供ということですので、若干、補足していただきましょうか。お願いいたします。

○滝上委員 それでは、端的にまとめたいと思います。要旨にありますように、これは埋立の模擬カラムを使って、そこにパソコン及びCRTテレビを有姿で埋め立てたときの重金属の溶出挙動について調べたという研究です。この1編が本当にこれで代表的なものであるかどうかといったところで議論はあるんですけども、読み進めていきますと、考察のところも常識的でありましたので、これは紹介に耐え得るかなあといったところでご紹介しています。

要旨の後半部分、下線のところを見ていただきたいんですけども、埋立の実験は2年やっておりまして、結局この2年間で浸出水を分析しても鉛は出てこなかったという事実を述べられています。ただし、その埋めたE-wasteの下の層の埋立物、MSWですけども、それを分析したところ鉛が検出されたということで、それはMSWのバックグラウンドに比べても高かったということで、鉛が移動したという事実が述べられているというものであります。

イントロのところですが、これも、USEAPでもTCLPでも、CRTや基板からの鉛溶出というのはregulatory limit、5ppmを超過するといったところがありまして、溶出シナリオがワーストでありますので、やはり埋立模擬カラムを使ったといったところで研究を進めています。

実験方法のところですが、図1にカラムの模式図を示しております。中の埋立物は容積にして0.6 m³ぐらいのものであります。この中央付近やや下ぐらいにE-wasteを有姿で埋め立てているということで、こういったカラムが5つ用意されています。それからCRTガラスは少しカレットにしているというふうに書かれておりましたが、CRTの含有量を変えて2つのカラム。それからPCのカラムを2つということで、これもPCの構成部品を有姿のまま埋め立てていて、その含有量は違っている。その5つのケースでやっております。

上から、アメリカの気象を模擬した形で散水しておりまして、浸出水を分析するということと、下から3行目付近ですが、実験が終了した後に、E-wasteの直下、3センチ未満の充填物を採取して含有量の分析をしているということでもあります。

続きまして、結果と考察のエッセンスについて申し上げます。上のところは気象的な条件ということで、まいた水のうち45%が浸出水に行き、あとは蒸発散したというところが書かれています。一般分析項目が次の段落のところに書かれておりまして、溶出試験のところですが、先ほど申しましたように、鉛は結局、E-wasteを埋め立てたカラムからも検出はされなかったということが書かれています。

次の段落ですが、埋立物の含有量の分析結果です。ちょっと見にくい図ですが、図2のところに示しております。カラム3、4、5といったところで、CRTのワーストケースがカラム3、それからカラム4がPCの5%含有量。それからカラム5がPCの8%含有量といったところでもあります。見られている重金属で高いところから行きますと、アルミ、鉄、鉛の順になってくるということがあります。鉛はE-wasteの下の部分で大体1,000ppmですので0.1%を超える濃度で検出されているということでもあります。ただし、カラム3はカラム4、カラム5に比べると、その濃度は高くないということがありました。これは、TCLPの溶出試験でもCRTに比べるとPCの基板からの鉛の溶出のほうが高い、という知見を反映しているといったところで議論がされております。

ということで結論のところですが、再度申しますと、E-wasteからの鉛の脱離は確認されました。ただ、この実験で浸出水からの鉛は検出されなかったということで、出るんだけどMSW中に、短期的には吸着あるいは錯体化のメカニズムで保持されているということで、これは永久的な固定化を意味するものではなく、最終的には浸出水に溶出する可能性があるということで結論されている論文であります。以上です。

○酒井座長 どうもありがとうございます。それでは、このとりまとめ案につきまして、最初のご意見を頂戴いたしたいと思っております。

ご意見をいただく前に、一点だけ先に、すみません、26ページをご覧ください。液固比100の長期試験の条件として、下の注釈、18番のところでは私の論文を引用していただいているのですが、これは当時、溶出試験を実験的に検討するに当たっての解説論文としてまとめたものでございます。この数百年云々というところは、原著論文を引用した記述でございますので、そういう意味では私の知見というよりはオリジナルの論文でございます。それを紹介させていただきますので、それを適切に引用いただくようお願いしたいとい

うことでございます。

さて、それではご意見をいただきたいと思います。いかがでしょうか。

○仁井委員 事務局の方で、今得られる限られた情報のもとでは、上手にというか素直におまとめいただいたなあというのが総括的な印象でございます。ありがとうございます。

私の方から、意見としては一つですが、34 ページの最後のまとめのところ、最初の行ですが、「必要に応じて、埋立処分を行う場合の技術的措置を法的に位置づけることを検討」というところで、この検討会が技術的措置に関する検討会だということについては重々承知しておりますが、仮に埋立処分が家電法のメインルートになるような話になると、それ以外の部分についても影響が及ぶのではないかということについては、私は従来からも何度か申し上げてきたところがございます。ただ、技術的検討以外の部分は、この委員会では行っておりませんので、そこを具体的にどうこうという話ではないのですが、この文章をそのまま読みますと、法的に位置づける措置というのは技術的措置に限られるというふうに読まれかねないので、非常に自己満足的な修文ですけれど、「技術的」という3文字を削除して「行う場合の措置を法的に位置づける」というぐらいに修文していただければありがたいなあというのが一点でございます。

あとは若干のワーディングの話がありまして、丁寧にご説明いただいたので目が届いてしまったのですが、2 ページ目の真ん中あたりに、「家電リサイクル法の適用範囲外であるため合同会合当時には想定していなかった」と書いてあるのですが、ちょっと「想定」というのは、ルートがあること自身は、制度上はあると思いますので、多分、「把握していなかった」というほうが素直かなあというふうに思います。

それから、溶出試験のときに、「単位カレット重量当たりの鉛濃度」という表現が、ちょっと私の国語では、「単位カレット重量当たりの鉛溶出量」というほうが、何か、素直な表現かなあというふうに思っていて、ちょっとそこは気にかかりました。内容ある意見は最初のものだけです。以上です。

○酒井座長 ありがとうございます。今のご指摘の点、3点について事務局の方からお答えいただけますか。

○環境省(杉村) いずれもご指摘のとおり修正させていただきたいと思います。

○酒井座長 ごもったもなご意見ばかりかと思えます。どうぞよろしく願いいたします。

○上野委員 8 ページのところで文献を紹介いただきまして、ありがとうございます。

この、Kieren さんの文献ですが、エール大学の 2011 年のコピーライトがついています。

出典としても Journal of Industrial Ecology からで、適当なものではないということで、出典を書いておいたほうがと思います。同じように参考資料 1 のところも、Journal of Industrial Ecology からの引用で、コピーライトがついているということだけお願いします。事務的なことですが、以上です。

○酒井座長 確かにこれは著者とタイトルしか書いていなくて出典が書かれていませんから、ジャーナル名を入れて記述するようにしてください。ありがとうございます。他に、いかがでしょうか。

○崎田委員 33 ページのまとめのところですけど、3つ目の段落の最後の方で、「逆有償でのリサイクルについては、その費用が過大である場合には最終的に排出者の負担が増加する可能性がある点には留意が必要である」とあります。消費者負担に留意していただくのは大変うれしいのですが、もしも最終処分に回ったとしても、環境影響をできるだけ低減するためにはコストがかかるわけですので、そういうのもこの流れでは全体の負担に入るわけですので、同じ負担をするのであれば、できるだけリサイクルのほうに回すとか、やはりそういうことも必要だというふうに感じています。もう少しリサイクルを強調してほしいといいますか、リサイクルの費用のことだけを留意しているというのが、少々気になりました。そういうことだけ申し上げておきたいというふうに思います。

それから私、ちょっと遅くなって大変申しわけございませんでした。その間に、もう既に色々と、皆さん、あるいは環境省からもお話があったのかもしれないのですが、今回の震災対応で、家電リサイクルに関して、環境省の方から処理についての方法などが正式に出ておりますけれども、その流れを見ても、今回、最終処分に回ってしまうということに関しては、分けられるものは分けるようにというふうに書いてありますけれども、最終的に、ほかの瓦礫などと一緒に最終処分に回ってしまうものが、かなり大量に出るのではないかとこのように考えられます。そういう処分場に対する何か助言というか、助言という大変ですが、そのやり方に関するアドバイスが、こういう検討会から一言出せないのかどうか、ちょっと、そういうことも考えておりました。よろしくご検討いただければと思います。

○酒井座長 2点、ご指摘がございました。いずれも、なかなか難しいご意見をいただいているようにも思いますが、どうでしょうか。

○環境省(杉村) 1点目につきましては、ご指摘を踏まえまして、事務局の方で少し修正案を考えてみたいと思います。再度ご確認いただいて、それでよろしいかどうかという

のを、またご意見をいただければと思います。

○環境省（森下） 2点目ですけれど、これは恐らく、このとりまとめの報告書を超えた観点からのご指摘かというふうに受けとめております。今回の震災の対応につきましては、私ども、どのような手順で、どのようなことに気をつけながら処理をしていけばいいのか、リサイクルをしていくのか、といったようなことについて、廃棄物部局で検討を進めております。そういったものをまとめて自治体にも、今、お示ししているところでございまして、今、ご紹介のありました家電につきましても、先般、瓦礫の中に埋もれているような、混ざっているようなものについては、災害廃棄物として一緒に、一括して処理をされてもやむを得ない、と。ただ、混じっていないような、分別ができるようなものについては、ある一定の手順でリサイクルをしていただくというような、そういう通知、事務連絡を、自治体の方には、今、お示しをしているところでございます。これは家電に限らず、例えばアスベストですとか、あるいはPCBといったような有害物質に関するものにつきましても、あわせて私どもの廃棄物・リサイクル部局の方で、そういった指針、ガイドライン的なものをまとめて、自治体にはお示しをしております、そういった、さまざまな取組もあわせて、瓦礫の迅速な処理を進めるとともに、環境への影響を最小限に、起こらないようにしていくというための措置というのも、しっかりと取り組んでいきたいというふうに思っております。また色々、本件につきましてアドバイス等がありましたら、個別に承らせていただきたいというふうに思っております。

○仁井委員 種々、ホームページを見ると、各種の留意事項が発出されているんですが、自治体へは正規の通知が行くんですけれど、業団体には、それをもらって別途流すという、現実にはそういうやり方になっているんですね。私どもに対しても、ダイレクトで情報提供していただくという、そういう形で会員に周知し、これは別に、私のところの全産連だけではなく、ほかの業団体からしてもそうだろうと思うので、もう、中央政府・地方政府だけの話をよこせなんていうことを言う気はないんですけれど、関わりある部分と思いますし、こういう事態ですので、迅速な情報提供ということで、ぜひ、そういうルートはお考えいただきたいと思っています。

○環境省（森下） ありがとうございます。心がけたいと思います。

○酒井座長 今、崎田委員の方から、この検討会のとりまとめの域を少し越えたご意見を頂戴いたしましたので、それはそれで、非常に、現時点で大事なことから、今の件は非常に貴重なやりとりをいただいたと思います。その関係で、ほかの委員の方から追加で

御発言はございますか。

○中村委員 前は欠席しておりました。非常に重要な会議を欠席したわけですが、これを読ませていただいたところ、最終的には非常によくまとめられたのではないかなあと思っております。事務局の方に対しては非常に敬意を表します。さすがに最終的なところはこうなるんだなあと感心しておりました。

一つ、大学にいる人間の立場として、これは別にこの委員会の意見ではなくて自分自身として考えるべきは、やはり、ここでも議論されたように、前回、こういう処分をするときに、粉碎をする、それにある種の防止剤を入れるというときの考え方と、従来の 13 号なりのやり方のところを、やはり多少、検討する必要があるのかなあ、と。そういう意味では、これは行政的な話ではなくて、研究者としては、その中でもう少し深く踏み込んで、この添加剤というのは何なのかということ、きちっと理解するというようなことをやるべきなんだろうなあ、と。これは自分自身、こういう問題を抱えたときに、そういうことがあるというふうに自覚をさせられたと思っております。そういう意味では、少し、そういうことも検討していく必要があって、それが最終的には将来にわたって、こういうものにどのように対応していったらいいのかということにつながるのかなあと思っております。ありがとうございました。

○酒井座長 どうもありがとうございます。他に、いかがでしょうか。

○滝上委員 報告書の表記上のことでいくつか申し上げます。28 ページの表 7 以外にもありますが、網かけというかグレーになっているセルが何であるかということの説明が必要だと思います。溶出試験の基準をスライドしてきて、それをクリアということだと思いますが、環境省告示 13 号とは違う試験をしているものもありますので、一概にすぐ、直接スライドすべきではないと思いますので、その注釈も含めてお願いしたいと思います。

同じく表 7 の後半部分、スラグナイト処理というところの中性の条件のところですが、少しデータが不連続になっているような気がします。粒径が <150、<100、20~50 という並びですが、150 以下というところが、要は、非常に溶出が少ないんですけども、その下には溶出が見られていて、またその下で溶出が見られないといったところで、若干、不連続さを感じます。これは恐らく実験条件がやや違ったのではないかと思いますので、データだけ見られる人は、ここに違和感を覚えられますので、表記でフォローするなどの注意が必要だと思います。

それから同じように、31 ページの表 9 のところです。ファンネルガラスカレットの有

姿の溶出濃度について書かれておりますが、上の部分で、前回も申し上げたのですけれど、溶出濃度は3回繰り返しの試験をされているんですが、この値が非常にばらつくというのは、カレット試料の不均一性を示すものだと思いますので、これも破断の面積とか、そういうところが違うと溶出量が変わるんだといったところを注記しておかれたほうが良いと思います。そのままデータを見られると、すごくばらついているじゃないかというふうに感じられると思います。以上です。

○酒井座長 今回、事務局で取り組んでいただいた試験のこの表記に関しての丁寧なご指摘ですので、よろしくお願ひしたいと思います。

○加賀美委員 ブラウン管ガラスのリサイクルについて、鉛事業者の位置づけもきちっとしていただいて、感謝しております。先ほど環境省さんの方から、保管方法について個別の御相談があればというお話をいただいたんですけれども、鉛精錬事業者が処理する場合には、産業廃棄物の処理という形になるんですけれども、以前も申し上げたんですけれども、その保管期間について、個別の御相談をする可能性があるのかどうかというのを、ちょっとお聞きしたかったのですけれど。

○環境省（森本） 保管期間につきましては、廃棄物処理法上、産業廃棄物については基本的にその収集運搬の過程で保管する場合、あるいは中間処理施設で保管する場合、あるいは中間処理後物を保管する場合で、それぞれ微妙に適用となる条件が変わってまいります。先ほど私が申し上げましたのは、リサイクルプラントにおいてそのまま保管する場合については、特段問題なく可能ではないかということをお願いしたのですが、それを例えば別の場所に保管する場合、あるいはそれを例えば鉛精錬の方で受け入れて保管する場合、そういった場合について、ちょっと条件が変わってくれば、保管期間というより保管量の方で、廃棄物処理法の保管基準で、若干、規制がかかってくる部分というのはあると思いますので、そこが著しいリサイクルの妨げになるということであれば、それは、直ちに緩和という話になるかどうかは別にして、検討する必要があるとは考えております。

○仁井委員 おそらく制度上は収集運搬過程での保管であるとか、あるいは中間処理の処理前の廃棄物の保管、それから処理後の生成物の保管、それぞれで、制度上の扱いは違うんですね。変な言い方をすれば、中間処理後の物に関しては、今のところ量的制限はないというのが廃掃法の扱いですが、この廃掃法は霞ヶ関だけで通用しておりますから、各都道府県に行ったときに、そういう運用がされているかどうかというのは、また別なんです。法的な形で、官報で手を入れるという話と、ある意味で、霞ヶ関で意図した話が全国津々

浦々できちんと及ぶようにするという話と、両建てがありますので、その辺のところも踏まえ、しかも 2011 年、2012 年のピークを過ぎれば、そこそこきちんと流れるということが見通せるような状態であれば、しかるべき措置はとっていただく必要があるのかなあ、と。それは、いわば霞ヶ関で想定したことが地方でも浸透するよという、現実の制度適用も含めてのお話ということで申し上げていたところでもあります。

○加賀美委員 私が今ご意見を申し上げたのは、産業廃棄物で処理しようとする、鉛精錬所に入ってきた後には、たしか 90 日以内だったでしょうか、60 日でしたでしょうか、それ以内に処理しなければいけないということで、処理能力が余り大きくないものですから。家電リサイクル工場の方から依頼される量はかなり多いんですね。ですから、その処理期間内に処理できる量しか受け入れられないので、お断りしているケースがかなり多いんですよ。

○仁井委員 90 日というのは、多分、マニフェストの返送期限で、保管の上限というのはまた別個にあるんです。

○加賀美委員 そうですね、保管量ですね。保管量で上限がありまして、その保管量に上限があるので、それ以上受け入れられないというのがあるので、大量に排出する期間だけでも、一時的に、法律は変えないで、何か、省令とか政令とか、そういうもので、その期間だけ、少し多目に保管してもいいというようなことができればありがたいなあということで、ちょっと、お話しさせていただいたんですけれど。

○環境省（森本） ご指摘のとおり、保管の基準と、それからマニフェストの送付の期間というのもしっかりとございます。そういったものが、先ほど申し上げたように、上限によって色々基準がかかったり、かからなかったり、あるいはそれが、必ずしも自治体と同じ運用がされていないというようなご指摘はあるかと思えます。ちょっと、この報告書にどういう形で書けるかというところはあるんですが、少し、事務局の方で検討させていただければと思います。

○佐藤委員 この技術検討の内容は、非常にいい内容でまとまって、これについて特に指摘する点はありませんけれども、今、ちょっと話題になっていますけれども、今後、法的に位置づけることを検討していくべきであるというふうな、うたってあるわけですが、その辺の、今後のこの技術的検討を受けて、どのように進められていくのかというところを、ちょっとお話しいただければ、と。災害等で色々大変な状況もございますので、その辺のところは、しっかりやっていただきながら、という前提でございまして、

お聞かせ願えるのであれば、ぜひ、お願いしたいと思います。

○酒井座長 今日議事の予定としては、(1)のとりまとめ案について、それから(2)のその他というのを用意いただいておりますので、そこでフリーディスカッションという、こういう事務局の意図と全く同じところに行っているかと思っておりますので、まず、今の佐藤委員からの御質問に対して、事務局の方からお話しただけの部分について、お話しただきましようか。お願いいたします。

○環境省(杉村) たしか前回の検討会でも、こういうふうな議論になったのかなあと思っているんですけど、本当に埋立処分の必要性が生じた場合には、当然、これを決めていくというのは、この検討会ではなくて、しっかりと審議会の中で議論をしていかないといけないかと思っておりますので、審議会での議論に移行して、直ちにそれを決めていくということになるのかなあと考えております。

○大藪委員 ということは、輸出がとまって、そういう危機的状況になったという時点で審議会を開催されるというイメージなんですか。それとも、今後、研究会が今日で一旦、決着がつきますよね。その研究会の成果をもとにして、審議会を割と早いタイミングで立ち上げるおつもりなのか。その辺のところは何かお考えがございますでしょうか。

○環境省(森下) 需給関係等を慎重に見きわめながら、必要があれば直ちにということだと考えております。今の段階で、例えばいつからということではなくて、この報告書の中でも提言がとりまとめの中で色々書かれておりますけれども、基本的な考え方は、まずは水平リサイクルというようなことからずっとご提言をいただいているわけですが、この考えに沿って、必要なアクションを随時、迅速に考えていくということになるだろうと思います。

この次のアクションとすると、例えば具体的に考えられますのが、まずは、もっと詳細な、それこそ最終処分基準そのものを今度はつくっていくという作業を進めるというのが一点。もう一つ、法制度の中で、この埋立処分というものを、どう位置づけていくのか。これは先ほど指摘もありましたが、技術的な問題以外に法制度全般の中で、その関係する、さまざまな皆様方の役割分担といったことも含めて議論が必要だというふうに思いますし、それに加えて、さらにその前提となる、リサイクルが本当にできないのかどうか、それについては、その時点、その時点での、このブラウン管ガラスカレットに対する、様々な需給の関係を見通した上での判断が必要だろうというふうに思っておりますので、そういった観点を含めて、総合的な観点から、いつ、その審議会をスタートさせるのかと

いうのを慎重に見きわめていきたいというふうに考えております。

○大藪委員 この研究会でも、データについて、完全に詳細をお示ししているわけではないのであれなんですけれど、我々としても、やはり一番心配しているのは、輸出がいつ困難になるかということです。だから想定は当然、我々もしていますし、その想定に従って動いておりますけれど、いつ、困難になるかというのが、はっきり言って 100%読めるわけではないというところがありますので、その辺のところを、ぜひ、連携をとっていただいて、必要ときには必要な対策がきちっととれるということを、ぜひお願い申し上げたいと思います。

○酒井座長 よろしいですか、今のやりとりで。

○環境省（森下） はい、承りました。

○酒井座長 特に今の、34 ページの最後の部分でフリーディスカッションをという事務局の要請ですが、他にございますか。

指摘に対しての留意事項を、3点、最後に書き込んでいただいておりますが、特に2つ目ですね、試験方法云々というところ。これは総合的に考えていきましょうという、そういう方向の意見があったということをご紹介いただいているわけで、これはこれで結構だと思うんですが、ただ、埋立処分の是非の判定という、この是非のところまでというのは、そういう意味では簡単なことではないというふうに、ちょっと、これは共通認識を持っていただきたいと思いますので、少しこの辺の修文、「埋立処分のあり方を総合的に判断すべきである」、といったような表現にしたほうがいいかなあという印象は持っております。多分、いいか悪いかという、そういう二項対立的な判断ではないだろうというふうにここは思いますので。

特に最後、この3点を書き込んでおりますが、このあたりのところは、これでよろしいですか。

○仁井委員 確かに座長がおっしゃるとおり、是非というと、是か非かという、こういう分岐点みたいな話で、もう少し、そういうのよりは、幅のある話だろうと思います。

○酒井座長 ありがとうございます。

○仁井委員 ちょっと、上手なワーディングが出てこないんですけれど。

○崎田委員 34 ページの最後の3つある指摘のうちの1番目の、量の話なんですけれども、先ほど、いつ輸出ができなくなるか、想定がなかなか難しいというお話がありました。想定が難しいということを理解した上で、どのくらいの量が発生し、どういう状況になる

可能性があるのかというあたりを、少しいくつかシミュレーションをしておくことが、そのときに、法律あるいは制度設計をどのようにしたらいいのかということに役立つのではないのでしょうか。そのあたりを少し想定しておくとか、そういうことも必要なかなあと伺っておりました。今後のことですけれども、よろしく願いいたします。

○酒井座長 先ほどのやりとりのところに、もう一つ、想定はできないのかという、そういうご指摘、あるいは輸出が困難になるということであれば、当然そのことを想定して、処分基準を用意しておかなければ、すぐに受け入れられないという、そういう理解もしなければならぬ。その一方、輸出が続いているのであれば、その状況を維持するということは、水平リサイクルの面から望ましい。ある意味で、非常に難しいバランスの中で、ということですね。その難しさの部分で、どうしましょうか、一つ入れますか、ここの最後のところで。大藪委員、そこまでは必要ないということであれば、もう、このまま、この3点で行きますが。ちょっとどうぞ、先ほど非常に難しい問題提起をされましたので。

○大藪委員 あえて申し上げてしまった部分があるんですけど、ただ、ちょっと誤解のないように申し上げておきたいのは、我々、再商品化の義務を負っている者として、水平リサイクル、資源化ということを最優先に考えておりますから、これはとことんやりたいと思っておりますし、とことんやるためには、色々また御支援もいただきたいというところが最大でありまして、もう本当の、最後の、最後の話であります。ただ一応、備えておく必要があるのではないかとということをお願いだけでございますので、例えば輸出が困難になる事態が今すぐ来るとか、そういう話では全くありませんので、そこは誤解のないように、よろしく願いを申し上げたいと思います。

○酒井座長 どうもありがとうございます。では崎田委員、大体そのようなことで、想定しておくべき状況は、なかなか、文章にするのは難しい側面もあるようですので。

○崎田委員 お話はよくわかりました。そういうことでしたら、もちろん文章にはしなくて結構ですけれども、できるだけ業界と政府が連携を密にしておいていただければ大変ありがたいと思います。よろしく願いします。

○酒井座長 はい、ありがとうございます。それでは大体ご意見が尽きてきているように思いますけれども、最後に全体を通じて、報告書の方でも結構ですので、何かありましたらお願いいたします。

○仁井委員 これはこれで一旦締めてしまったほうが、後の話をしやすいと思いますけれども。

○酒井座長 そうですか。それでは、今の仁井委員の助言を頂戴いたしまして、まず、この資料2のとりまとめ案に対してのご意見は、もう、よろしいでしょうか。

それでは、このとりまとめ案に関しましては、今日いただいたご意見を事務局と私どもの方で相談をさせていただきまして、それを委員各位に確認いただくという、そういう手順をとらせていただきたいと思います。ただ、最終的なとりまとめに関しましては、座長一任ということにさせていただいてよろしいでしょうか。

はい、どうもありがとうございます。では、そのようなことで最終案のとりまとめに向けて、作業を進めさせていただきたいと思います。それでは、この資料2に関しましては、ここで議論を閉じさせていただきたいと思います。

それでは、その他ということで、今回のこの検討会全体を通じて、フリートークということで、ご意見がありましたら承るということにさせていただきたいと思います。それでは上野委員、どうぞ。

○上野委員 ありがとうございます。これもお役所へのお願いになるのかもしれませんが、海外の人とお話をしていて、一番困るのは、日本発のペーパーが少ないことです。今回のとりまとめはテクニカルペーパーですから、非常に難しい政治的なことは親委員会が判断すればいいと思うのですが、これをぜひ海外に発信していただきたい。学術論文ですと海外にも出るのですが、Government のつくった、こういうすばらしいテクニカルレポートを、ぜひ英文にさせていただくと、大変ありがたいと思うのです。こういう検討ものを日本はやっているのだということが、大きな国力になると思うのです。EUなどは、EU そのもののペーパーというのがあるのですが、EU がシンクタンクに発注した色々なレポート公開しています。例えば欧州国連大学に委託しているものなど。そういった意味で、このレポートは三菱総研さんが頑張って作成していると思うので、ぜひ、英文にして海外にも発信していただきたいと思います。以上です。

○酒井座長 ありがとうございます。他にございますか。

○中村委員 技術検討会ということで、あまり社会システム的なことは、実は意識的に発言を控えておりました。その他ですから、もういいかなあとと思いますけれど、これは一つ、技術とも関連するのかなあとと思いますが、やはり水平リサイクルをいかに、どれだけキープするかというのはすごく重要なポイントになります。これは皆さん御存じのように、日本からカレットで送っているんですけど、その送り方そのものも、どういう送り方をすると本当に経済合理性があつて、なおかつ相手が受け入れやすいかということも、ぜひ、

現地の NEG さん、もしくはサムソンコーニングさんかもしれませんが、十分に検討をしていただくと、それだけでも、かなり変わってくる可能性があるかなあという気がいたします。そのあたりは国内法なのかバーゼルなのか、非常に微妙なところがあるかと思えます。そのあたりもぜひお願いしたいと思います。

それから加賀美委員が言われたように、ある種、精錬原料にはなるわけです。幸か不幸かというか、そういうことが処理できるリサイクル工場というのは、比較的ローカルサイドにありまして、ある種、従来、鉱石をためていたというような設備を持っている場所もあります。そういうところで安全に保管する場合、そういう話に関しても弾力的にされるということが、やはり資源化をするという意味では非常に有効かなあと思っておりますので、それはある種、経済のほうにもフィードバックがかかりますので、ぜひ、そのあたりも、多分、これは、ここではなくて、先ほどから言われているような、委員会みたいなどころになるのかなあと思えますけれど、そちらの方では十分にご検討されたらいいのではないかなあと思えます。以上です。

○酒井座長 どうもありがとうございます。大体このあたりでよろしいでしょうか。

それでは、本日は御熱心な御議論を、どうもありがとうございました。おかげさまで4回、この検討会を進めさせていただきましたが、非常に活発なご意見を頂戴いたしまして、当初、成案に至るのか、正直なところ、相当心配をしながら運営をさせていただいておりました。ただ、委員の方々の最終的な御協力によりまして、何とかとりまとめに至ることができました。私からも深く御礼を申し上げたいと思えます。どうもありがとうございました。

それでは、議事の進行を事務局にお返ししたいと思います。

○環境省（杉村） 本日のとりまとめ案の取り扱いにつきましては、先ほど、座長一任ということにさせていただいたかと思えますので、座長と相談の上、確定させていきたいと考えております。最後の検討会になりますので、リサイクル推進室長より、一言、お礼のごあいさつを申し上げます。

○環境省（森下） 本日は大変ありがとうございました。4回にわたりまして、本当に熱心に御議論をいただきまして、心から感謝を申し上げたいと思えます。非常にいい報告書をまとめていただいたというふうに、私ども、思っております。この成果を踏まえて、今後、油断することなく、着実に対策をとっていきたいというふうに思っておりますので、引き続き皆様方のご協力をお願いしたいと思っております。大変ありがとうございました。

した。

○環境省（杉村） これをもちまして、第4回ブラウン管ガラスカレットのリサイクル・処分に係る技術検討会を終了いたします。本日はありがとうございました。

（了）