

3. 我が国の精錬事業者の輸入ニーズの把握

3. 1 大手精錬事業者における貴金属スクラップ等の受け入れ実態の把握

近年、環境ビジネスの高まりとともに、我が国では、環境・リサイクル事業に参入する精錬事業者（社団法人日本鉱業協会に加盟している企業）が増加している。

精錬事業者が行う主な環境・リサイクル事業には、貴金属を取り出すことを目的としたシュレッダーダストのリサイクル事業や、焼却飛灰のリサイクル事業のほかに、炉の熱源として、廃酸、廃油、廃プラスチックのサーマルリサイクル事業など、処理費を取るビジネスもある。

本調査では、処理費ビジネスを除き、貴金属スクラップ等を有価で購入し、希少金属など付加価値の高い貴金属を回収する事業を対象に、大手精錬グループ企業7社の貴金属スクラップ等の受け入れ実態を把握した。

その結果、貴金属スクラップ等の処理実績は、調査対象企業全体で**58.8万t**であり、処理能力**108.9万t**に対して、**54%**を受け入れていることがわかった。金、銀、その他希少金属や鉛は、受入率が**30%**強と低いことから、今後さらなる受け入れが可能であると考えられる。

また、金、銀を含む希少金属をリサイクルできる施設を図3-1、ベースメタルをリサイクルできる施設を図3-2に示し、それぞれの元素ごとに整理した。

表3-1 大手精錬グループ企業7社の貴金属別処理実績と処理能力

貴金属名	対象品目	処理実績(t)	処理能力(t)	受入率
金、銀、その他希少金属	基板類	3,038	21,000	14%
	その他	15,387	45,800	34%
銅	銅くず	139,692	208,560	67%
亜鉛	亜鉛くず、電炉ダスト	264,042	304,000	87%
鉛	鉛くず、鉛蓄電池	157,253	496,500	32%
ニッケル、カドニウム	二次電池	7,866	12,000	66%
錫	錫くず	820	900	91%
合計		588,098	1,088,760	54%

(出典：日本鉱業協会資料、2005年より貴金属のみ抽出し、作成)

表 3-2 大手精錬企業グループ 7 社の貴金属の取り扱い実績と処理能力

企業名	都道府県名	事業所名	処理方法	受入対象物	回収資源	処理実績(t)	処理能力(t)
住友金属鉱山(株)	兵庫	播磨事業所	溶鉱炉	スラッジ	鉛、亜鉛	2,100	52,500
	愛媛	別子事業所	湿式処理	銅スクラップ	銅	3,170	30,000
				電炉ダスト	亜鉛、鉛、鉄	103,810	120,000
中外鉱業(株)	静岡	持越工場	湿式処理	貴金属スクラップ	金、銀、白金、パラジウム、銅	6	5,600
				廃感光材	銀	419	7,000
				廃液	金、銀、白金、パラジウム	10	2,200
				電子基板	金、銀	12	2,000
				焙焼炉	廃ニカド電池	カドミウム、ニッケル	1,184
東邦亜鉛(株)	福島	小名浜精錬所		電炉ダスト	亜鉛	62,362	70,000
				二次電池	カドミウム、ニッケル、亜鉛	6,682	9,000
	群馬	安中精錬所	焙焼炉	鉛蓄電池	鉛	49,436	80,000
	広島	契島精錬所	溶鉱炉	鉛くず	鉛	19,891	80,000
				鉛スラッジ	鉛	284	157,000
				自溶炉	銅スクラップ	銅	2,939
同和鉱業(株)	秋田	小坂精錬(株)	自溶炉	電子基板	金、銀、銅	3,020	19,000
				電気炉	鉛蓄電池	鉛	842
	秋田	日本 PGM(株)	電気炉	自動車触媒	プラチナ、パラジウム、ロジウム	4,366	10,000
日鉱金属(株)	大分	佐賀関精錬所	自溶炉	銅くず	銅、金、銀	35,900	100,000
			電気炉	鉛くず	鉛	40,100	

企業名	都道府県名	事業所名	処理方法	受入対象物	回収資源	処理実績(t)	処理能力(t)
三井金属鉱業(株)	福岡	三池精錬(株)	MF 爐 (半溶鉱 炉)	亜鉛くず	亜鉛	13,099	110,000
				電炉ダスト	亜鉛	61,062	
				溶融飛廃	亜鉛、鉛	20,481	
				電子基板	亜鉛、鉛	6	
	鹿児島	三井串木野鉱山 (株)	湿式処理	貴金属スクラッ プ	金、銀、パラジウム	5,142	6,000
				銅スクラップ	銅	420	
	青森	八戸精錬(株)	溶鉱炉	亜鉛、銅くず	亜鉛、銅	3,228	4,000
				写真廃液	銀	5,444	15,000
	岡山	日比共同精錬(株)	自溶炉	銅くず、鉱滓	銅	6,363	13,560
三菱マテリアル(株)	香川	直島精錬所	熔鍊炉、三菱式	銅くず	銅、金、銀、白金、パラ ジウム	60,300	64,000
	兵庫	生野事業所	電気炉	錫くず	錫	820	900
	宮城	細倉精錬	溶鉱炉	鉛蓄電池	鉛	37,900	50,000
				鉛くず	鉛、銅、金、銀	6,700	12,000
	福井	小名浜精錬	反射炉	銅くず	銅、金、銀	30,600	36,000
合計						588,098	1,088,760

(出典：日本鉱業協会資料、2005年より貴金属のみ抽出し、作成)

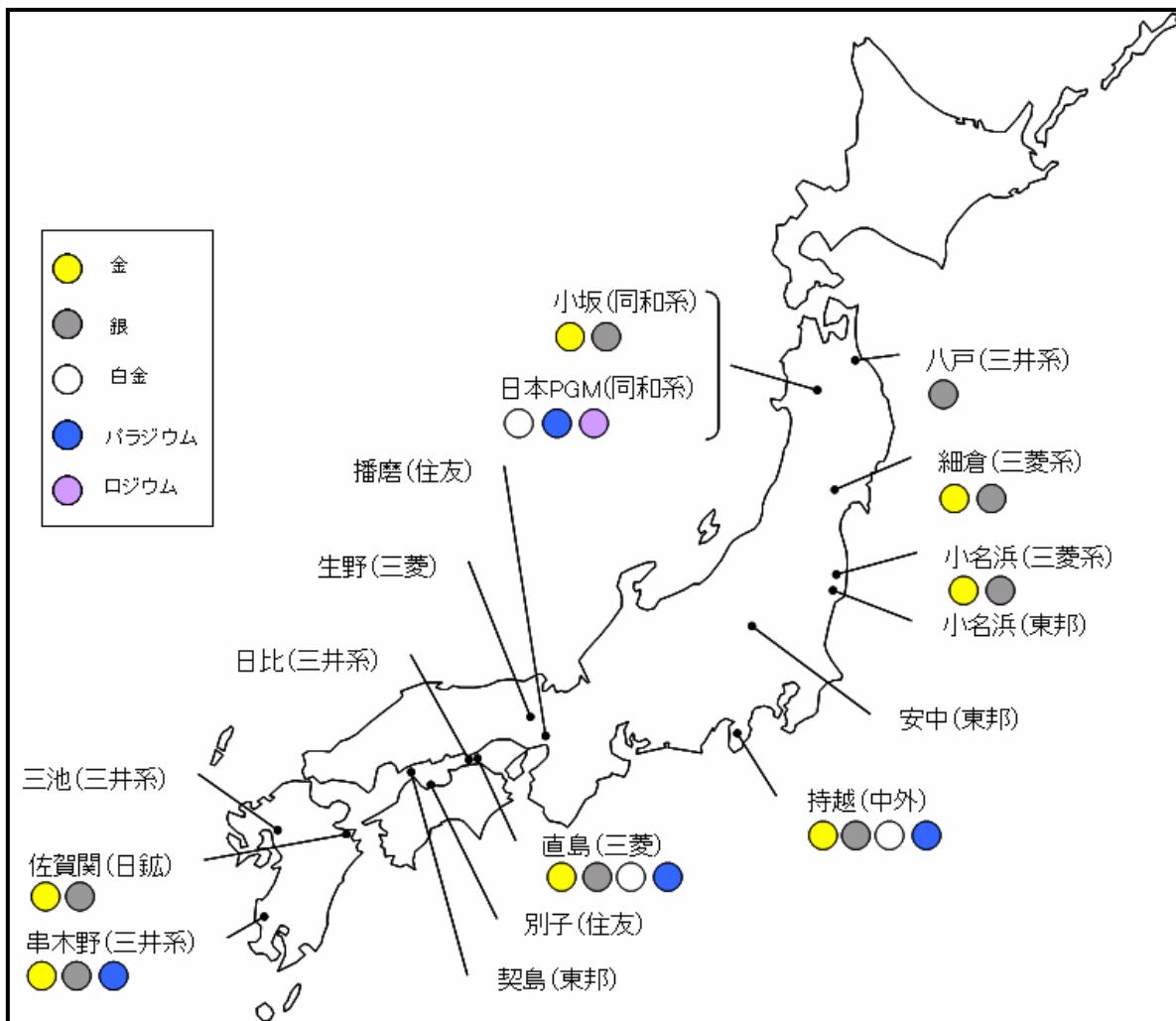


図 3-1 希少金属の受け入れ先

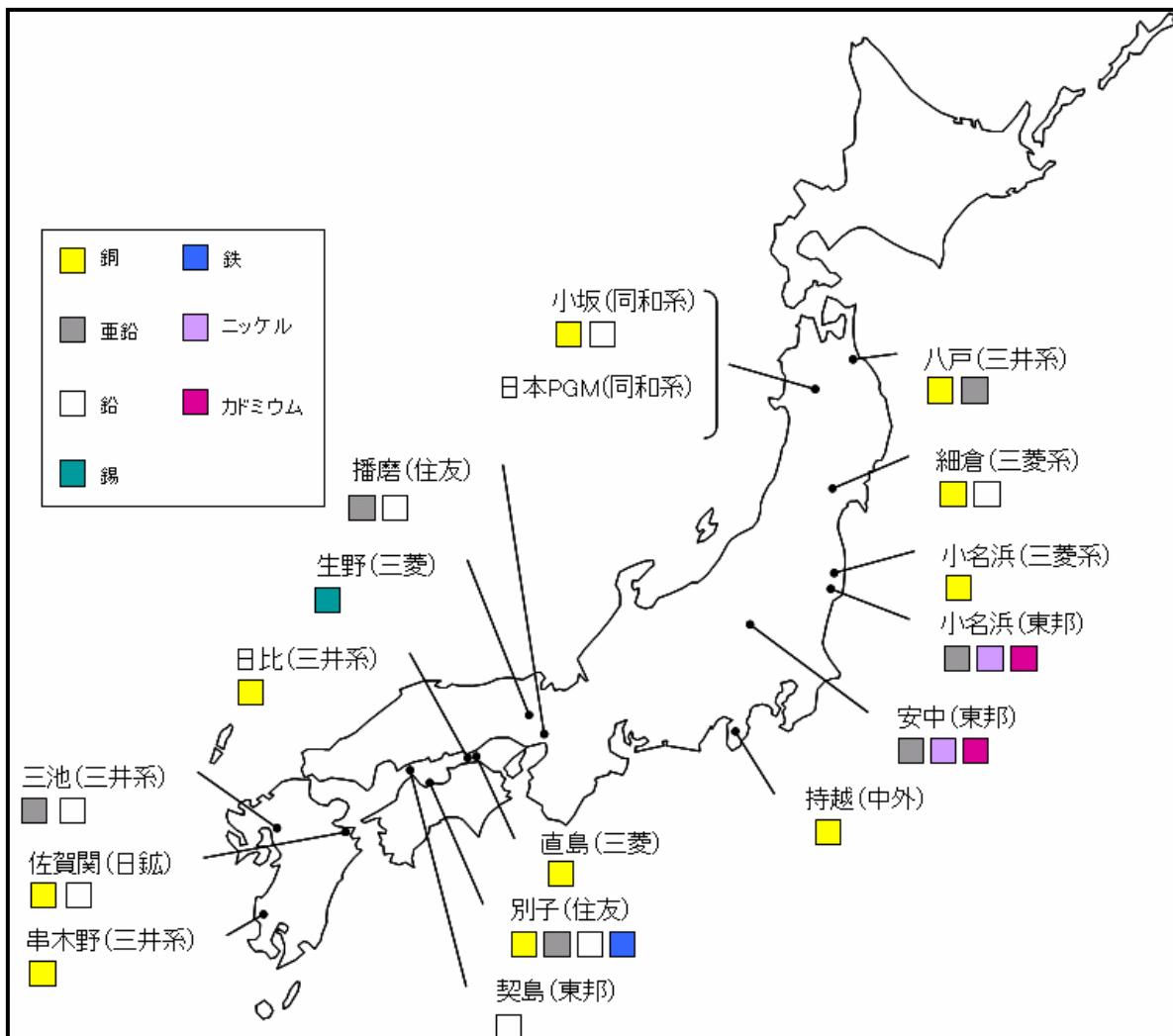


図 3-2 ベースメタルの受け入れ先

3. 2 大手精錬事業者の受け入れ条件の把握

海外から貴金属スクラップ等を多く含んでいるとされる電子基板や貴金属含有スラッジなどを、国内の精錬事業者が受け入れる場合、自溶炉・反射炉などを持った銅精錬を行う事業者が有望であると考えられる。

自溶炉・反射炉などをもつ銅精錬事業は、複数の希少金属(金、銀、銅、バナジウムなど)をひとつの精錬工程の中で回収することが可能である。具体的には、同和鉱業(小坂精錬(秋田県))、三菱マテリアル(小名浜精錬(福島県)、直島精錬所(香川県))、三井金属鉱業(日比共同精錬玉野精錬所(岡山県))、住友金属高山(東予工場(愛媛県))、日鉱金属(佐賀関精錬所(大分県))が有望であると考えられる。また、三井金属鉱業(竹原精錬所(広島県))などの鉛精錬事業者も利用可能であると考えられる。

一般的に、銅精錬事業所における電子基板などの処理は、自溶炉・反射炉への投入と、転炉への投入により行われる。

自溶炉への投入は、電子基板を粉体に加工して投入する方法がとられている。しかしながら、ワイヤーハーネスなどの細い線状のものは、粉碎されずに混入されることがあり、粉体以外の形状のものが混入すると、処理能力が低下してしまうため、投入前に前処理を厳密に行う必要がある。反射炉については、ある程度粉碎されたものであれば投入可能であり、バーナーを各箇所に設置していることから未燃分の発生は少ない。

転炉への投入については、電子スクラップ軽量であるため、転炉の表面で舞い上がってしまうことから、投入時に危険を伴うことがある。また、電子基板は主成分にプラスチックが多いいため、未燃のプラスチックがカーボンとして残ってしまい、残渣が排ガスの中に混じることある。さらに、銅精錬の排ガス工程の中には硫酸製造工程が多くあり、排ガス中のカーボンが製造後の硫酸に混入してしまうことから、硫酸の品質低下させてしまうこともある。

銅精錬を行う際の不適合物は、転炉に投入する場合は、鉛、アンチモン、砒素が多く含有しているものがある。

3. 3 大手精錬事業者の貴金属の受け入れ価格の相場

海外からの貴金属スクラップ等を国内の銅精錬施設で受け入れる際の条件としては、貴金属含有率が、通常の鉱石の貴金属含有率より高いことが必要とされる。金鉱石は、1tあたり 10g 前後の金を含有しており、銀鉱石は、1tあたり 500g 前後の銀を含有している。

精錬施設では、サンプル分析後に原料の購入価格を決定する。そのため電子スクラップの場合、金属品位にばらつきがあるため、サンプル分析が難しいことから、一定量を破碎、粉碎し、平均含有量などを分析して、買い付けることもある。

買い付け単価は、一般的に国際相場の 7割程度であると言われている。近年、希少金属の価格が急激に上がっていることから、今後、貴金属スクラップの輸入ニーズはさらに高まると考えられる。

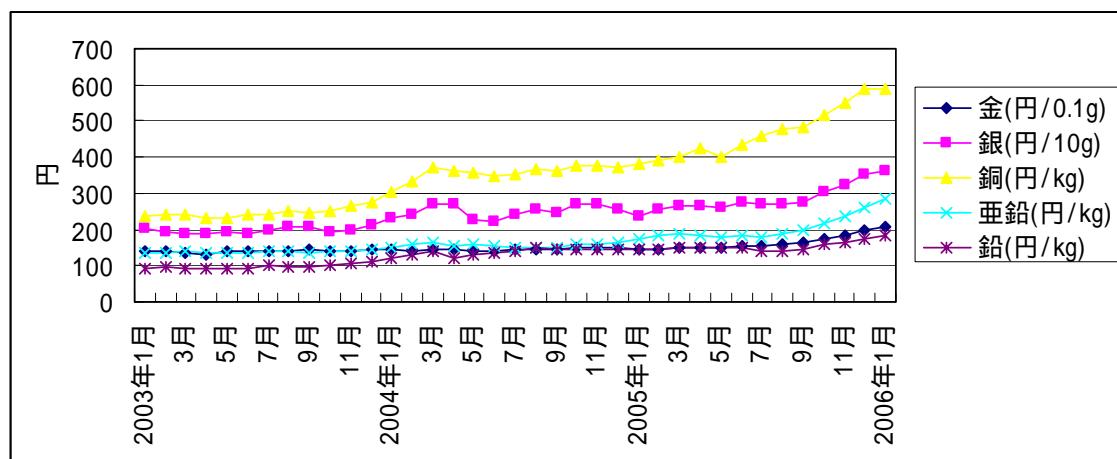


図 3-3 貴金属の国際相場

(出典：各種市況データより作成、2006 年 2 月)

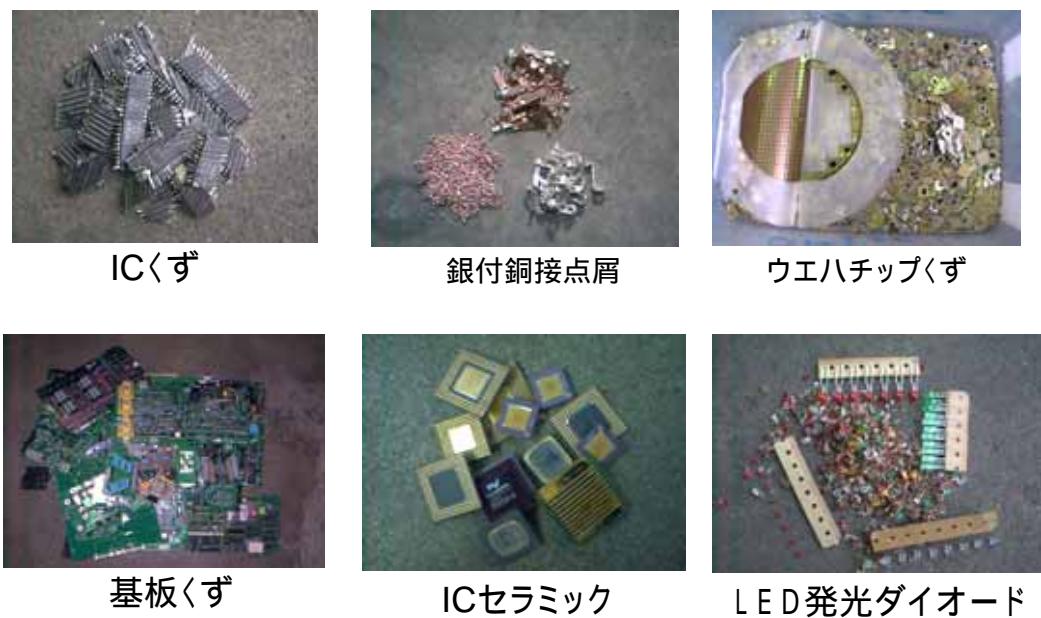


図 3-4 貴金属スクラップの例

品目名	排出量	単価	売却額
AL ターゲットくず	106kg	120 円/kg	12,720 円
取付金属付き Pd くず	152kg	2,750 円/kg	418,000 円
被覆銅線くず	1,980kg	100 円/kg	198,000 円
Au 蒸着くず	44kg	1,340,000 円/kg	58,960,000 円
Au メッキ廃液	4,080kg	12,000 円/kg	48,960,000 円
熱電対くず	218kg	2,530 円/kg	551,540 円
合計	約 100t	—	約 2 億円

表 3-3 排出される貴金属スクラップの買い取り値段

3. 4 貴金属スクラップ等の輸入に係る課題

我が国の精錬事業者は、主に鉱石等から貴金属を精錬し、工業用に利用しているが、一部貴金属含有が高いスクラップも原料として利用している。また国内に限らず、海外からも電子スクラップをはじめとした貴金属スクラップを輸入し、原料として利用している。一部の大手精錬企業の中には、利用する貴金属スクラップのうち、3割から4割を東南アジアから輸入している企業もある。

一方、直接東南アジア諸国から電子スクラップを輸入する場合には、バーゼル手続きが必要となるが、手続き期間が予想できないため、日々変化する貴金属相場が手続き期間中に下落し、採算が取れなくなるというリスクが高いことから、敬遠されている側面もある。そのため、一部の精錬事業者は、貴金属スクラップを中国や東南アジア諸国で回収し、現地で二次精錬、濃縮後、貴金属原料として輸入している。

本調査では、貴金属スクラップの輸入商社等にヒアリングを行い、日本に輸入する際の法制度に関する課題、現地での回収に関する課題、バーゼル手続きに関する課題について下記のとおり把握した。

表 3-4 日本に輸入する際の法制度に関する課題

回答者	課題
大手貴金属輸入商社	<ul style="list-style-type: none">・ 中国から貴金属含有のスクラップを輸入する際の関税が高く輸出が難しい。
大手米国系輸入商社	<ul style="list-style-type: none">・ 日本への輸出は、手続きが煩雑であるため、米国や欧州へ輸出している。
大手貴金属輸入商社	<ul style="list-style-type: none">・ 台湾との取引が多い。・ 台湾では、銅含有スクラップは有害廃棄物と見なされる。・ 台湾からベースメタルスクラップを輸入するのは困難だと認識している。
大手商社	<ul style="list-style-type: none">・ 東南アジアの国々では、輸出入する品物が有害廃棄物であるかどうかの判断する技術が無いため、分析にも時間がかかる。・ 生産工程から発生する副産物は、有害廃棄物として判断されることがある。
大手貴金属スクラップ事業者	<ul style="list-style-type: none">・ 中国地方政府とのつながりを持っており、法的手続きにはあまり問題を感じていないが、中国の法律が頻繁に改正や制定がされているので、対応するのが大変である。・ 中国検査検疫総局と環境保護総局と税関との意見が異なるため、判断が難しい。統一してほしい。
大手貴金属回収事業者	<ul style="list-style-type: none">・ 中国国内から貴金属(特に金)を輸出するのは、関税が掛かりコストが合わないため、そのまま中国国内で売却した方が経済的である。

表 3-5 バーゼル手続きに関する課題

回答者	課題
大手貴金属輸入商社	<ul style="list-style-type: none"> 手続き期間が予想できないため、為替変動リスクや貴金属相場リスクがあり、手続きを進めるのに躊躇する。
大手精錬系輸入商社	<ul style="list-style-type: none"> 輸入に係る保険、各種分析資料などすべて英語から和訳し、和訳が正しいことを証明する書類も求められ負担である。 環境省が地方局で手続きできるようにしたが、逆に本省では手続きができなくなり、さいたま新都心まで行かなくてはならないため不便になった。 輸入に係る事前協議で施設の概要について何度も説明しなければならないので施設認定などして欲しい。 手続きは、経済産業省より、環境省の事前相談に時間がかかる。
大手貴金属輸入商社	<ul style="list-style-type: none"> 分析表や調査の方法の提示を求められるが、説明な既定が無い。 飛散性などの調査・分析方法をもっと明確にすることが必要である。 台湾では、廃棄物の輸出入に必要な公文書を発行する制度がない。 適正に処理が行えても、実際の取引が不可能となっている。
大手商社	<ul style="list-style-type: none"> 他国では、バーゼル国内法の基準がそのまま廃棄物法に適応されている場合が多い。そのため、貴金属含有のスクラップが有価物であっても廃棄物として扱われ、バーゼル手続きが必要になる。 非鉄金属の輸入の際に税関にバーゼル適用と言わばバーゼル法の手続きが必要になった。税関の担当者によって検査基準が異なっているように感じる。 事前相談に時間がかかっているように思われる。
大手金属回収事業者	<ul style="list-style-type: none"> マレーシアは、有害物質の分析やバーゼル手続きに時間がかかる。 タイから発生した品物は一旦、シンガポールに集荷して輸入する。タイから日本への輸出は手続きがかかり、シンガポールとの取引はスムーズである。 国内の輸入手続きが簡略化されているが、環境省の地方事務所の担当者の対応が遅く困っている。

表 3-6 アジアの国際循環に関する課題

回答者	課題
大手商社	<ul style="list-style-type: none"> バーゼルの品物がシップバックされたときの負担などすべて保険をかけている。 東南アジアでは非鉄金属や貴金属の処理・リサイクルする工場が少ない。 スラッジなどは貴金属の含有率によって価格が変わってくる。 中国への貿易は考えているが、コントロールできないものは手を出していない。
大手貴金属回収事業者	<ul style="list-style-type: none"> 再生資源の国際循環は非常に興味を持っている。 手続きの簡略化や海外での法的手続きを簡略化がすすめば、事業がしやすくなる。 日系企業の海外進出に伴い、貴金属含有スクラップを中心とした回収精錬事業を行っているが、輸入に関しては、海外の法的規制などで思うように進んでいない。

表 3-7 現地での回収に関する課題

回答者	課題
大手貴金属輸入商社	<ul style="list-style-type: none"> 日系企業を中心に貴金属含有スクラップを回収しているが、現地の個人ブローカーなどが確保しているため、品物が集まらない。
大手米国系輸入商社	<ul style="list-style-type: none"> 現地での回収効率が悪いため、効率的な回収システムを検討したい。
大手精錬系輸入商社	<ul style="list-style-type: none"> 既に多くの企業が貴金属スクラップをリサイクルしている。さらに回収するためには、処理困難物と抱き合わせで回収しないといけない状況である。 自社で精錬できない貴金属も抱き合わせで回収することが多いため、港に選別工場などあれば便利になると思う。
大手貴金属輸入商社	<ul style="list-style-type: none"> 貴金属の回収時間の短縮や、回収率向上が課題である。気化による回収等、新規技術も検討しているが難航している。 新規技術の中には複合金属の回収に適さない技術もある。高回収率である事が重要である。 貴金属は台湾からの輸入を行っている。回収量をあげるため一部バーゼル関係の品物も量を増やして行こうと考えている。