

1. アジアに進出している日系企業のリサイクル・処理の実態把握

1. 1 アジアに進出している日系企業の状況

我が国は、戦後から高度成長期まで高い経済成長をし続け、1980年代には、世界第2位の国内総生産を示すまでに至った。しかしながら、1985年の「プラザ合意」後の急速な円高を機に、生産コストの低い海外、特に中国・東南アジア諸国への工場移転が急激に進められてきた。現在海外に進出している企業の75%がプラザ合意後に進出していることになる。

経済産業省の海外現地法人四半期調査(平成16年4-6月期)によると、我が国企業が所有する海外現地法人数は、3,582社であり、そのうちアジアにおける海外現地法人数は、2,291社であった。アジアにおける業種別海外現地法人数の内訳は、電気機械718社、輸送機械314社、化学267社の順となっており、特にアジアでのIT化が急進展した「1991年～1995年」に電気機械の増加が目立つ。

電気機械の進出状況を地域別、設立時期別にみると、北米、欧州は「1986～1990年」がピークであったのに対し、アジアは「1986～1990年」に急増し、「1991～1995年」で更に増え、進出のピーク期間となった。その後、新規進出は減少しているものの、北米や欧州と比較すると法人数自体は多い。これは日本からの距離が近いという地理的な側面と労働力が安価であるという経済的側面が要因であると想定される。

アジアにおける電気機械の設立時期別海外現地法人数では、ASEAN 4²においては「1986～1990年」に急増し、その後なだらかに減少した。中国においては「1991～1995年」に急激に増加した。

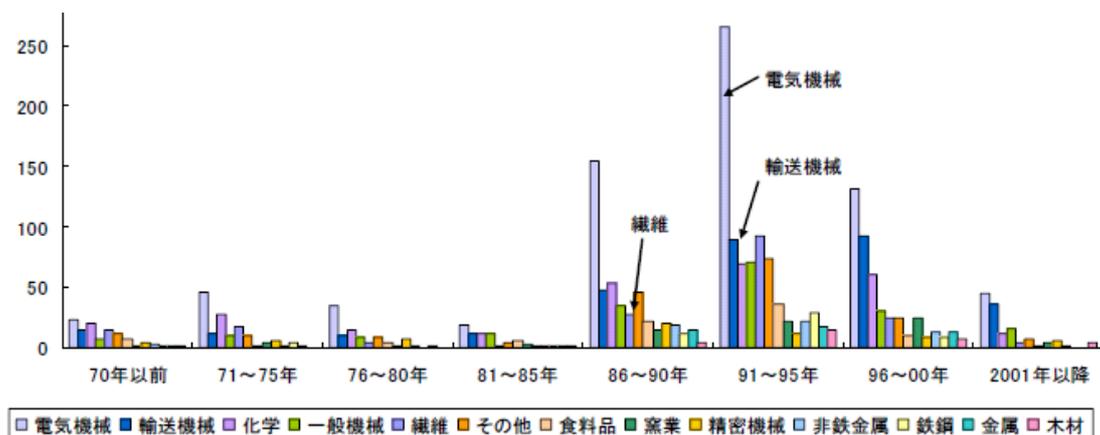


図 1-1 アジアにおける設立時期別、業種別海外現地法人数

(出典：日本企業の海外進出状況、経済産業省、2004年)

¹ 出資比率 50%以上、従業員数 50 人以上の製造業

² 「ASEAN 4：インドネシア、タイ、フィリピン、マレーシア」、「NIEs：シンガポール、台湾、韓国」

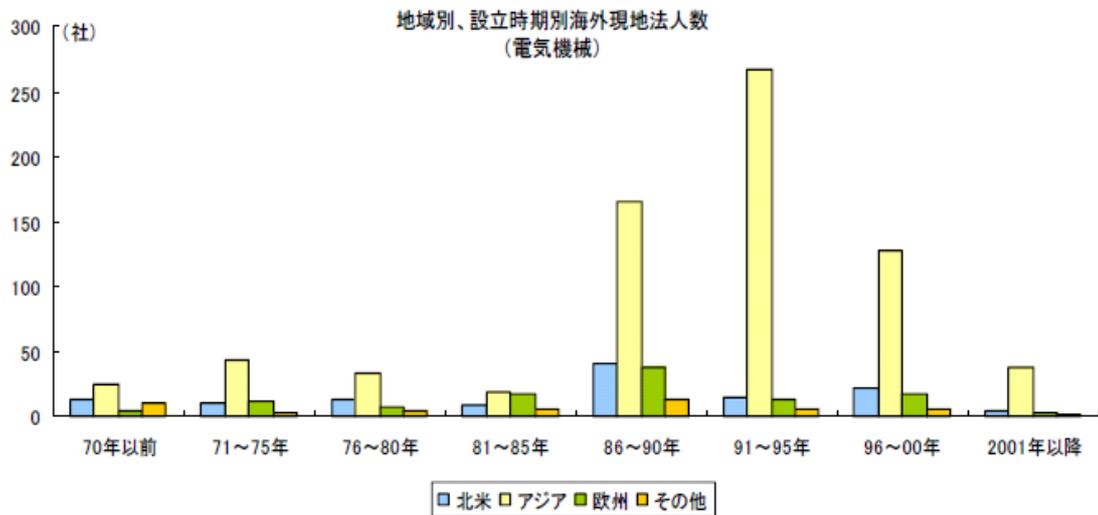


図 1-2 電気機械の地域別、設立時期別海外法人数
(出典：日本企業の海外進出状況、経済産業省、2004年)

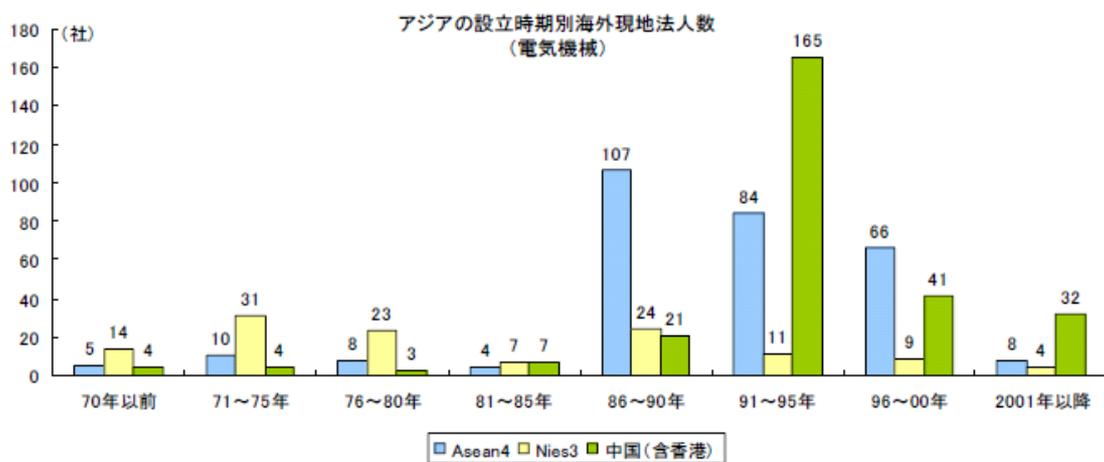


図 1-3 電気機械のアジアにおける設立時期別、業種別海外現地法人数
(出典：日本企業の海外進出状況、経済産業省、2004年)

1. 2 アジアに進出している日系企業の廃棄物の状況把握

1.2.1 アジアに進出している JEITA 会員企業に対するアンケート調査の概要

アジアに進出している日系企業が出資している電気電子機器メーカーの廃棄物の排出状況を把握するために、社団法人電子情報技術産業協会(以下、JEITA)の会員企業 366 社が出資している海外の工場を国別に調査したところ、中国および東南アジアには、865 工場（以下、単位は社として表記）が進出していることがわかった。

中国および東南アジアに進出している日系企業に対して、リサイクルが進まず課題となっている廃棄物の種類と、これらの廃棄物の排出量、リサイクル・処理処分の方法、委託先名および委託単価、リサイクルに関する課題、今後求められる制度を把握することを目的に、アンケート調査を実施した。

表 1-1 JEITA の会員企業が抱える中国および東南アジアの工場数

国名	製品生産分類（複数回答）（工場数）				合計 （工場数）
	電子部品・デバイス	産業用電子機器	民生用電子・電気機器	小計	
韓国	35	7	4	46	43
中国	215	80	76	371	348
台湾	47	7	8	62	59
香港	30	11	5	46	40
タイ	65	10	33	108	99
シンガポール	29	7	8	44	39
マレーシア	90	11	27	128	116
フィリピン	37	8	7	52	46
インドネシア	41	7	16	64	58
ベトナム	6	5	6	17	17
合計	595	153	190	938	865

(注 1) 1 工場で複数製品を製造している場合があるため、製品生産分類の工場数は複数回答である

(注 2) 電子部品・デバイスとは、電子回路基盤、半導体素子、液晶デバイス、コンデンサなど

(注 3) 産業用電子機器とは、複写機、プリンタ、携帯電話、電話機、電卓、パソコンなど

(注 4) 民生用電子・電気機器とは、エアコン、冷蔵庫、電子レンジ、ラジカセ、ビデオ、テレビなど

表 1-2 アンケート調査の概要

項目	概要
実施期間	平成 17 年 12 月 12 日から平成 18 年 3 月 15 日 (回答がなかった企業に対しては再度アンケートを実施)
対象者	アジア圏に事業所がある(社)電子情報技術産業協会(JEITA)の会員企業
抽出方法	アジア圏に事業所がある JEITA の会員企業全 865 工場から 300 工場を無作為抽出
実施方法	郵送や e-mail で送付し、FAX や e-mail で回収

本アンケートを、JEITAの会員企業から無作為抽出した300社に送付したところ、78社から回答が得られ、回収率は26%であった。

表 1-3 アンケート調査

発送日	平成17年12月12日(木)
回収日	平成18年3月15日(金)
発送数	300工場
回収数	78工場
回収率	26%

表 1-4 国別の発送・回収数

	発送数	回収数	回収率
中国(香港含む)	164	34	20.7%
台湾	14	2	14.3%
シンガポール	12	4	33.3%
タイ	37	12	32.4%
マレーシア	32	9	28.1%
ベトナム	5	5	100.0%
インドネシア	12	5	41.7%
フィリピン	13	6	46.2%
韓国	11	1	9.1%
合計	300	78	26.0%

1.2.2. 日系企業における貴金属スクラップ等の排出・処理状況

(1) 日系企業における貴金属スクラップ等の排出状況

アジアに進出している日系企業の 300 社に対してアンケート調査を実施した結果、78 社から回答を得たが、そのうち貴金属スクラップ等を排出している企業は 56 社であった。

中国では、21 社が合計で月あたり約 35t の貴金属を排出しており、排出量の 48%がアルミスクラップ、38%が銅スクラップであった。

NIEs では、7 社が合計で月あたり約 31t を排出しており、排出量の 60%が希少金属、39%が銅スクラップであった。

ASEAN およびベトナムでは、28 社が合計で月あたり約 126t を排出しており、排出量としては、希少金属が最も多く 51%、次いで鉛スクラップが 27%、銅スクラップが 15%であった。

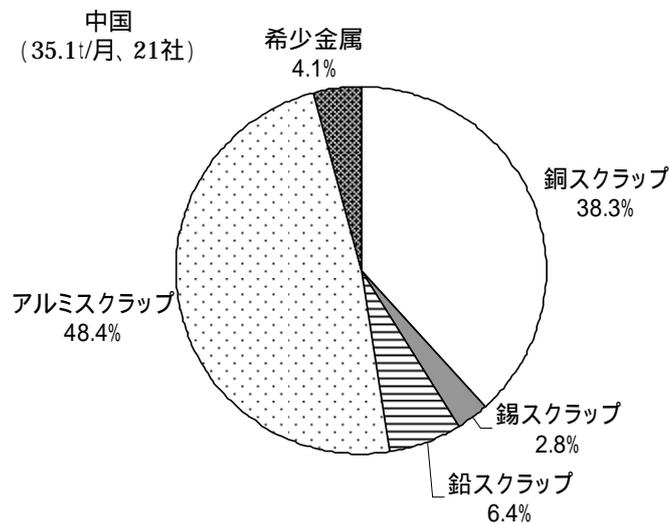


図 1-4 中国の日系企業から発生する貴金属スクラップ等の種類

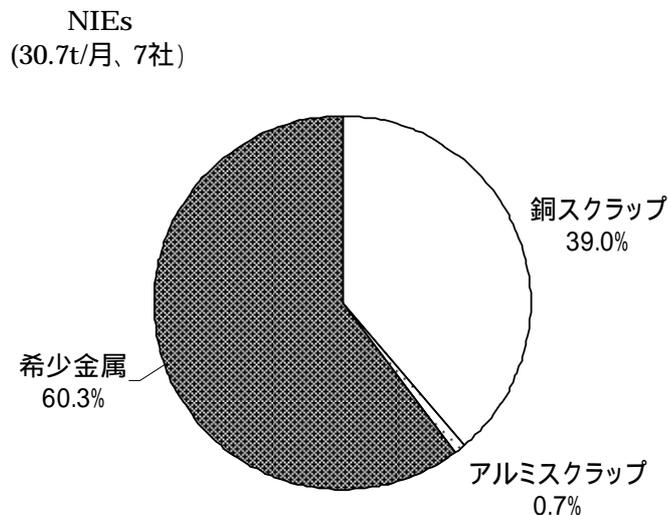


図 1-5 NIEs の日系企業から発生する貴金属スクラップ等の種類

ASEAN + ベトナム
(126.4t/月、28社)

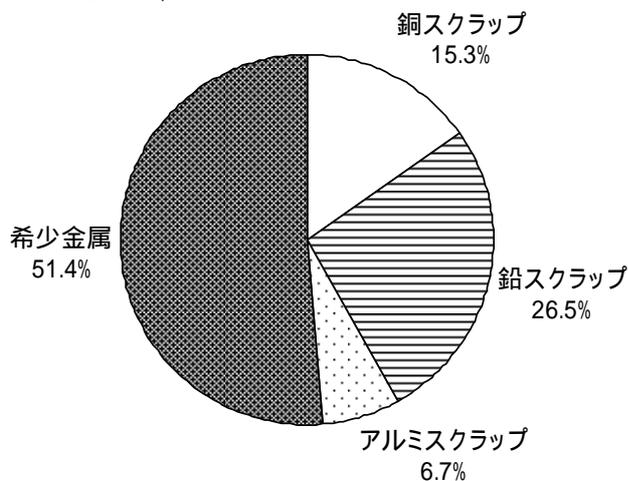


図 1-6 ASEAN およびベトナムの日系企業から発生する貴金属スクラップ等の種類

(2) 日系企業における貴金属スクラップ等のリサイクル・処理の状況

貴金属スクラップ等を排出している 56 社の中で、貴金属スクラップ等をどのようにリサイクル・処理しているかについて回答を得た企業 50 社について、結果を整理した。

中国では、鉛スクラップが 10 件と最も多く排出されており、次いで、希少金属が 8 件、銅スクラップが 5 件となっている。希少金属のうち、5 件はリサイクルされているが、残りは埋立と中間処理となっている。鉛スクラップは、9 件がリサイクルされており、銅スクラップは 5 件全てがリサイクルされている。

NIEs では、希少金属 7 件、アルミスクラップ、銅スクラップ、鉛スクラップがそれぞれ 1 件ずつ排出されており、いずれもほとんどリサイクルされている。

ASEAN およびベトナムでは、希少金属が 36 件と最も多く排出されており、そのうちの 33 件はリサイクルされているが、1 件が焼却、2 件が埋立処分されている。次いで、鉛スクラップが 26 件、銅スクラップが 7 件、アルミスクラップが 5 件、錫スクラップが 2 件排出されており、アルミスクラップと銅スクラップについては、全てがリサイクルされている。

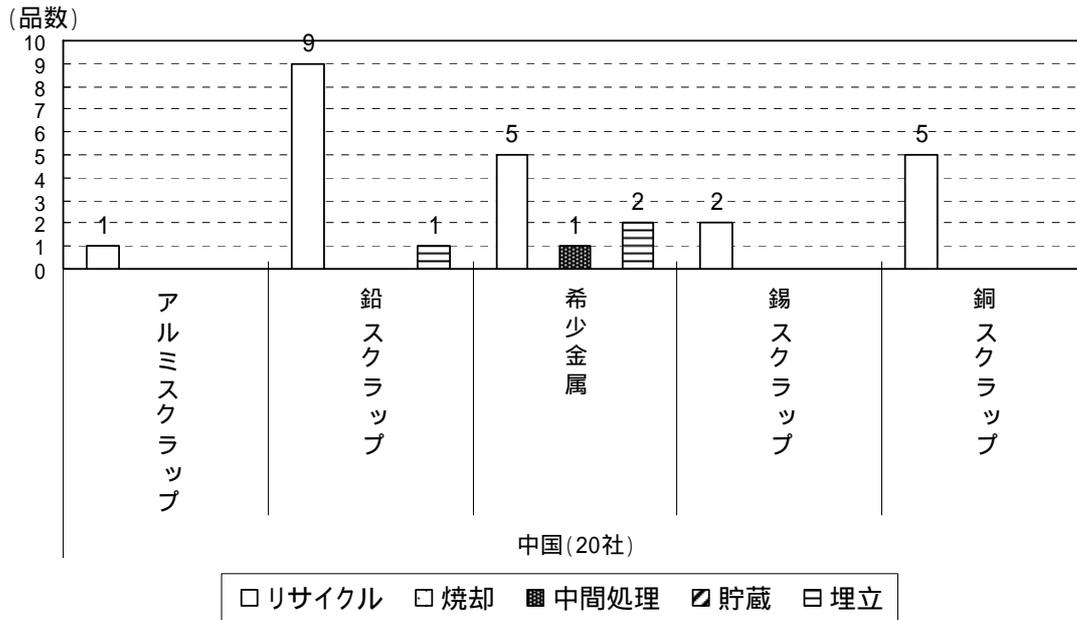


図 1-7 貴金属スクラップ等の処理方法 (中国)

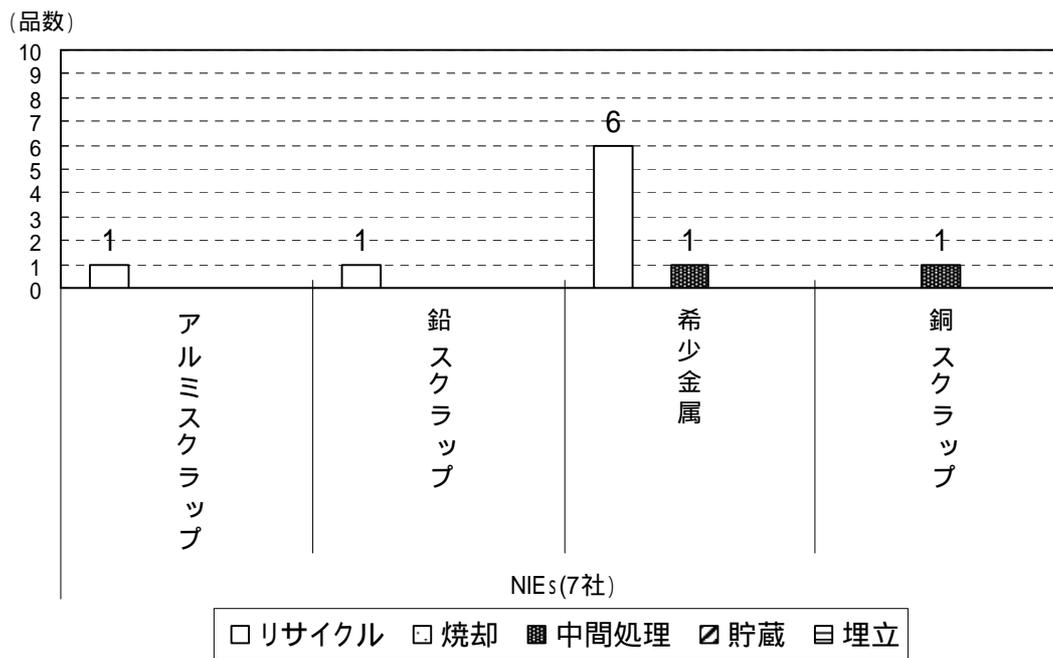


図 1-8 貴金属スクラップ等の処理方法 (NIEs)

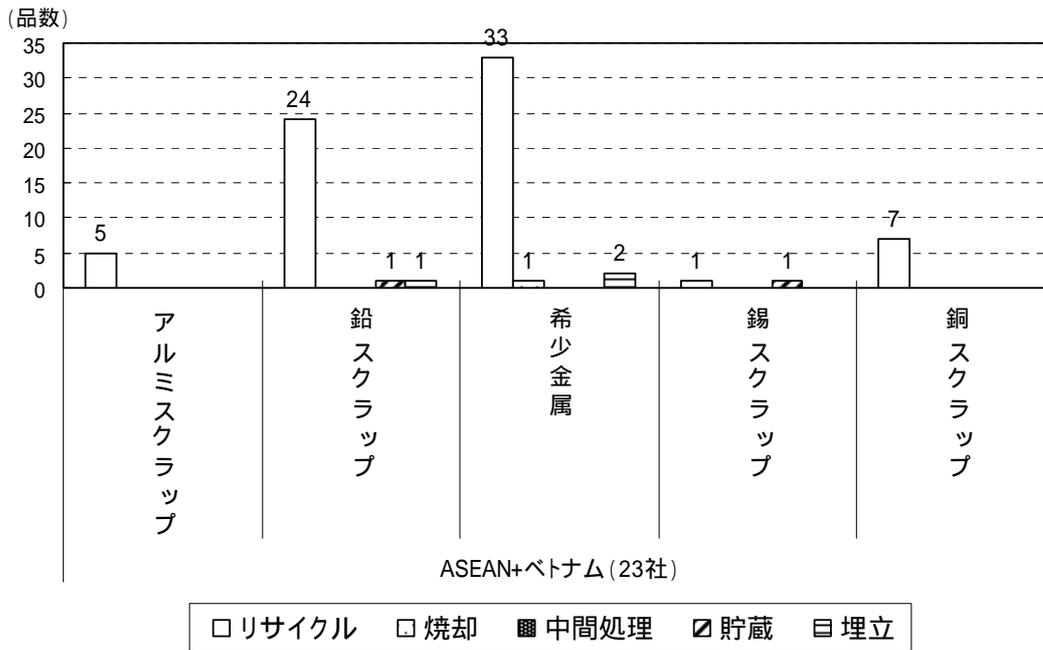


図 1-9 貴金属スクラップ等の処理方法 (ASEAN+ベトナム)

(3) 貴金属スクラップ等の委託単価の状況

貴金属スクラップ等を排出している 56 社の中で、委託単価について回答を得た 52 社について、結果を整理した。

中国では、鉛スクラップ 9 件、希少金属 6 件、銅スクラップ 5 件が排出されている。そのうち逆有償の取引としては、希少金属 1 件のみで、無償は鉛スクラップ 1 件、銅スクラップ 1 件であった。

NIEs では、希少金属が 7 件排出されており、2 件が逆有償、3 件が無償で取引されていることから、有償で取引されるのであれば、国際循環の可能性はある。

ASEAN およびベトナムでは、希少金属が 31 件排出されており、そのうち逆有償と無償はそれぞれ 1 件ずつあった。鉛スクラップは 23 件排出されており、無償による取引は 3 件であった。

一方、有価物として取引されている貴金属スクラップ等の単価については、例として廃基板と鉛スクラップについて比較したところ、ばらつきがかなり大きかった。原因としては、スクラップに占める貴金属や鉛の含有量によって単価が左右されるためと考えられる。

また、貿易統計上、我が国へ輸出される貴金属スクラップ等の単価は、中国へ輸出される場合と比較して単価が高い。我が国の精錬事業者やその関連商社が、貴金属含有量の高い貴金属スクラップ等を中心として輸入していることに起因していると考えられる。

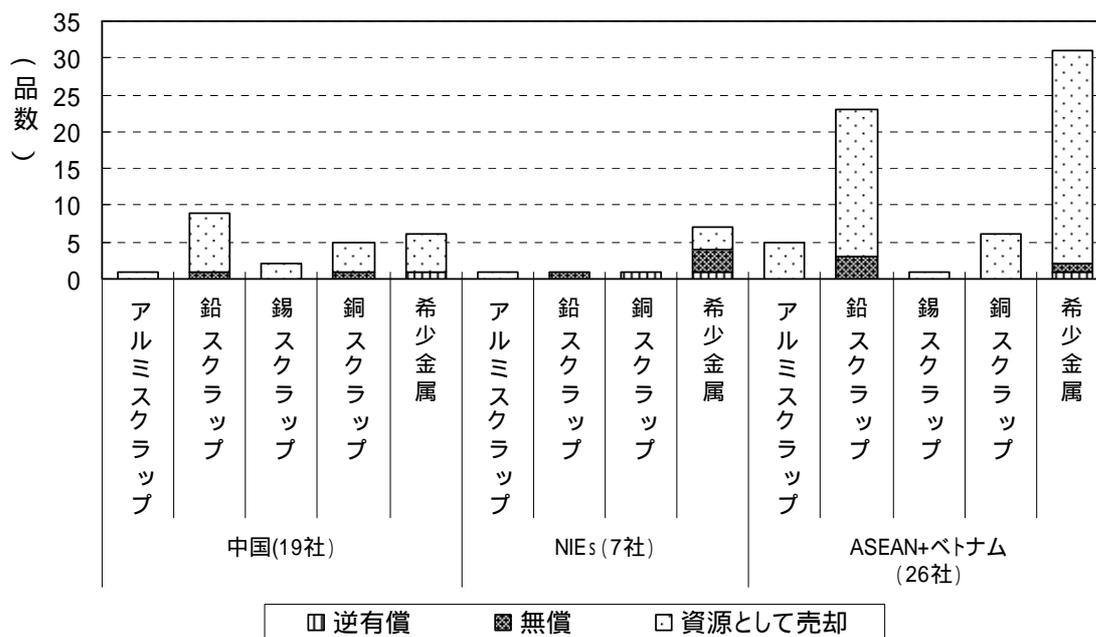


図 1-10 貴金属スクラップ等の中間処理の取引価格の状況

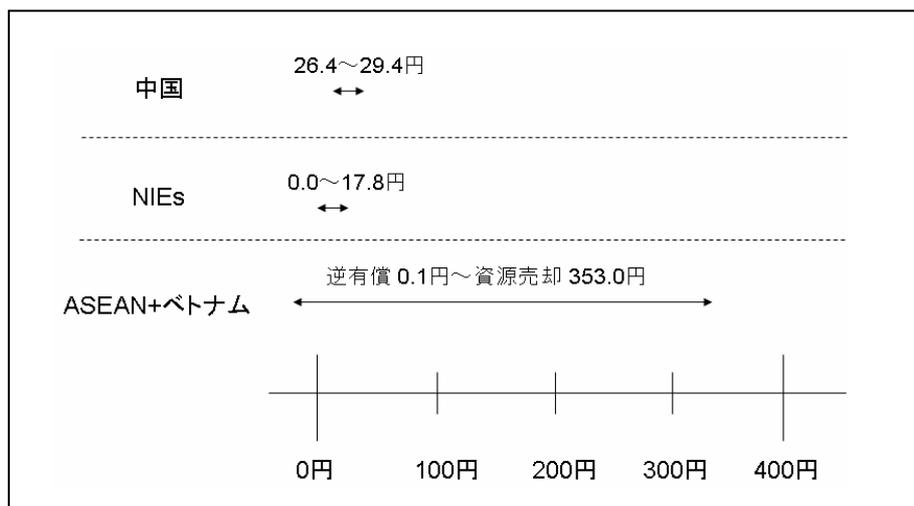


図 1-11 貴金属スクラップ（廢基板）の取引単価
 (注：中国 n=2、NIEsn=4、ASEAN+ベトナム n=9、1kg あたりの価格)

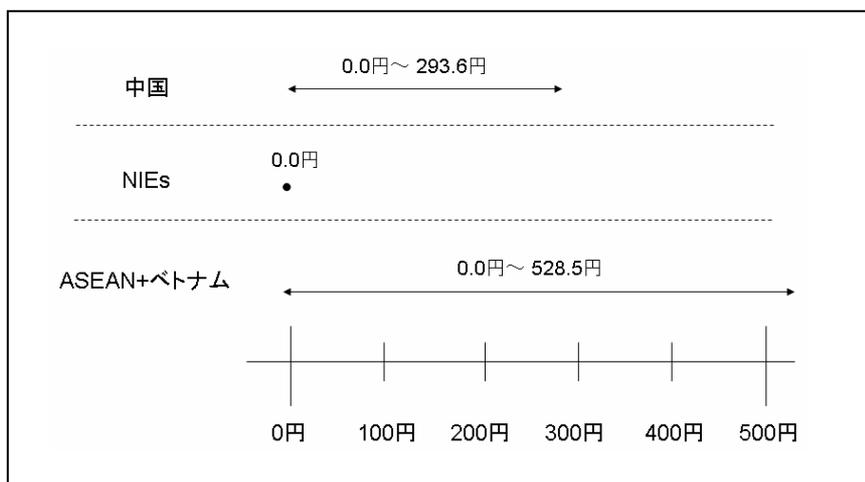


図 1-12 鉛スクラップの取引単価

(注：中国 n=7、NIEsn=1、ASEAN+ベトナム n=16、1kg あたりの価格)

1.2.3.今後リサイクルを進めていきたい廃棄物の状況

(1)今後リサイクルを進めていきたい廃棄物の品目と発生量

廃棄物として処理しているものの中で、今後リサイクルを進めていきたい廃棄物として回答があったものについては、中国の事業所では有機汚泥が最も多く、全体の73%を占めていた。次いで、ばいじんが9%であった。

NIEs では、無機汚泥のリサイクルを進めていきたいと回答する事業所が最も多く、全体の34%を占め、次いで混合プラスチックが33%、金属含有汚泥が11%と続いている。

ASEAN とベトナムでは、ダンボールのリサイクルを進めていきたいと回答する事業所が最も多く、全体の33%を占め、次いで単一プラスチックが29%、有機汚泥が約19%と続いている。我が国では容易にリサイクルされているものでも、リサイクルが進んでいないことがわかる。

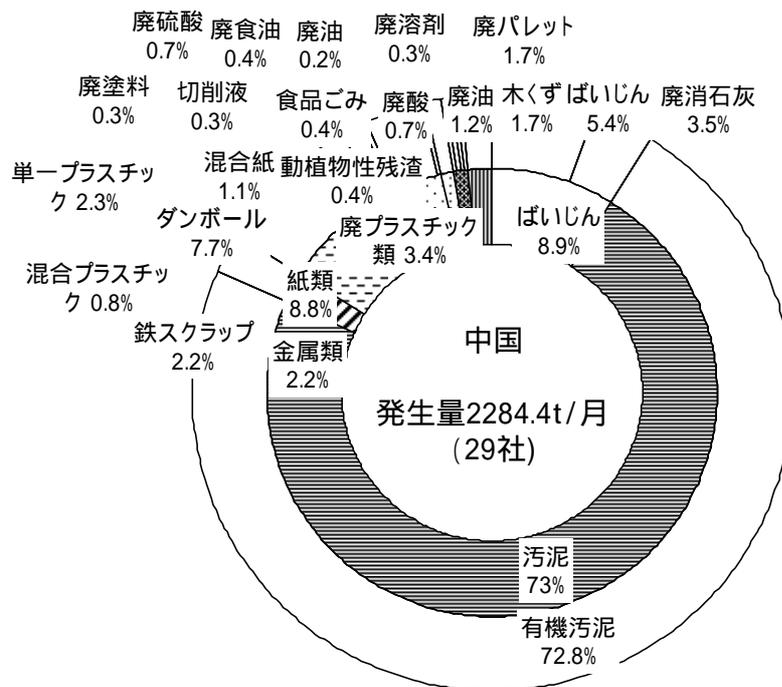


図 1-13 中国の日系企業において今後リサイクルを進めていきたい廃棄物

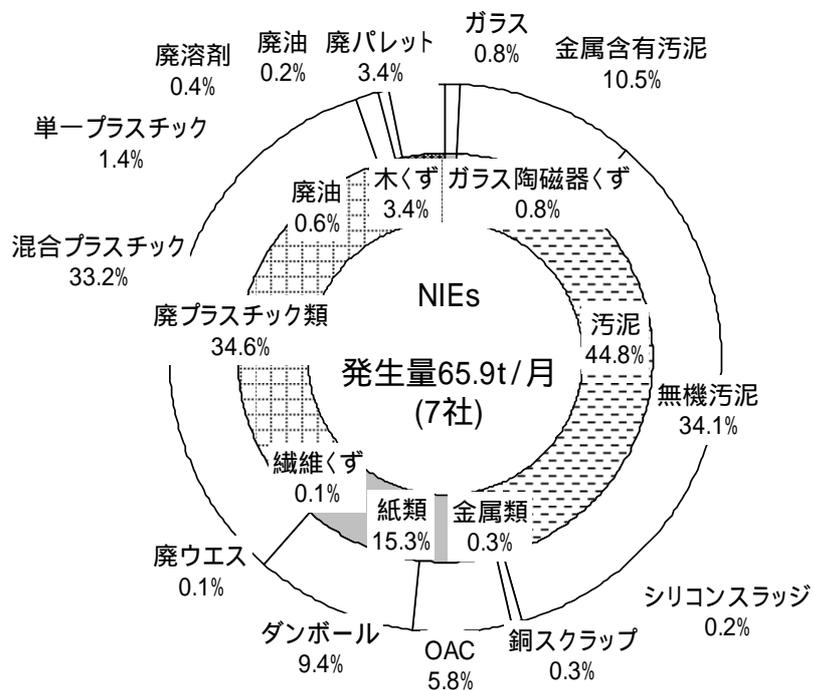


図 1-14 NIEs の日系企業において今後リサイクルを進めていきたい廃棄物

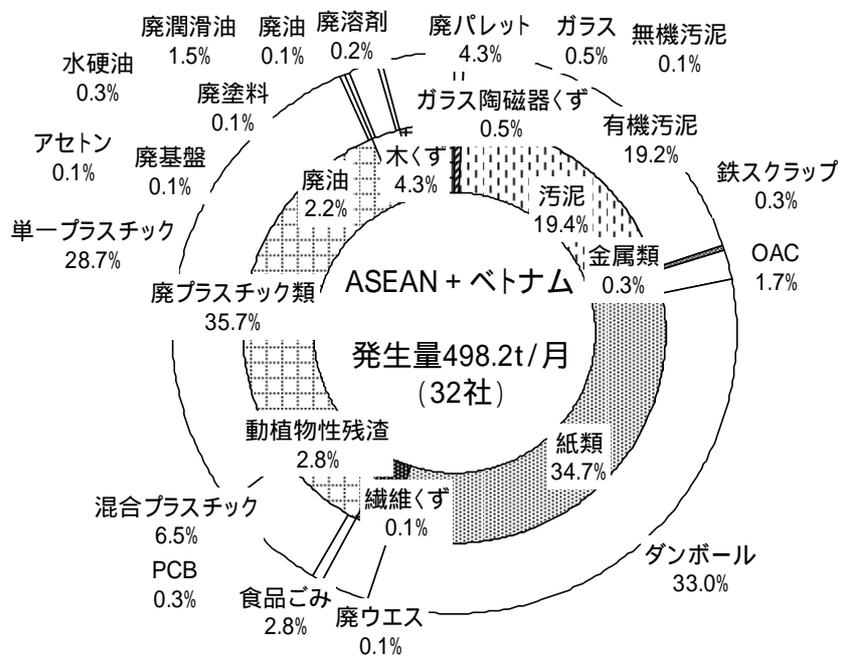


図 1-15 ASEAN およびベトナムの日系企業においてリサイクルを進めていきたい廃棄物

(2) 今後リサイクルを進めていきたい廃棄物の現在の処理方法

中国に進出している日系企業の今後リサイクルしていきたい廃棄物の現在の処理方法は、廃プラスチック類、動植物性残渣、繊維くず、金属類、ばいじんについては、ほぼ埋立処分されており、木くず、紙くず、汚泥については、大半が焼却されている。

NIEsにおいては、廃プラスチック類、金属類、汚泥、ガラス陶磁器くずが埋立処分されており、木くず、廃油、廃酸、繊維くずは焼却処分されている。

ASEAN およびベトナムにおいては、木くず、廃プラスチック類、動植物性残渣、金属類、汚泥、ガラス陶磁器くずが埋立処分されており、廃油、繊維くずが中間処理されている。

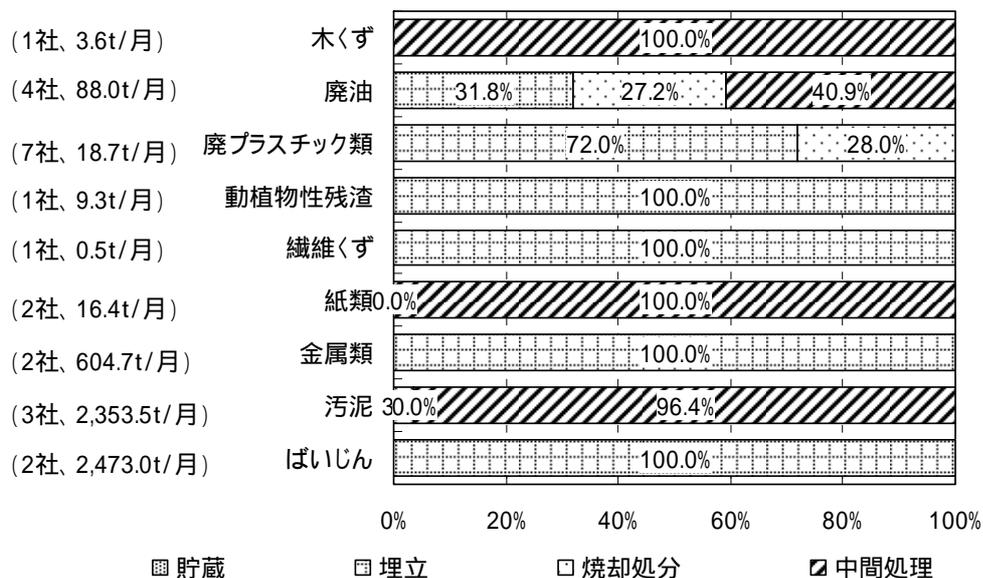


図 1-16 中国の日系企業において今後リサイクルを進めていきたい廃棄物の処理方法

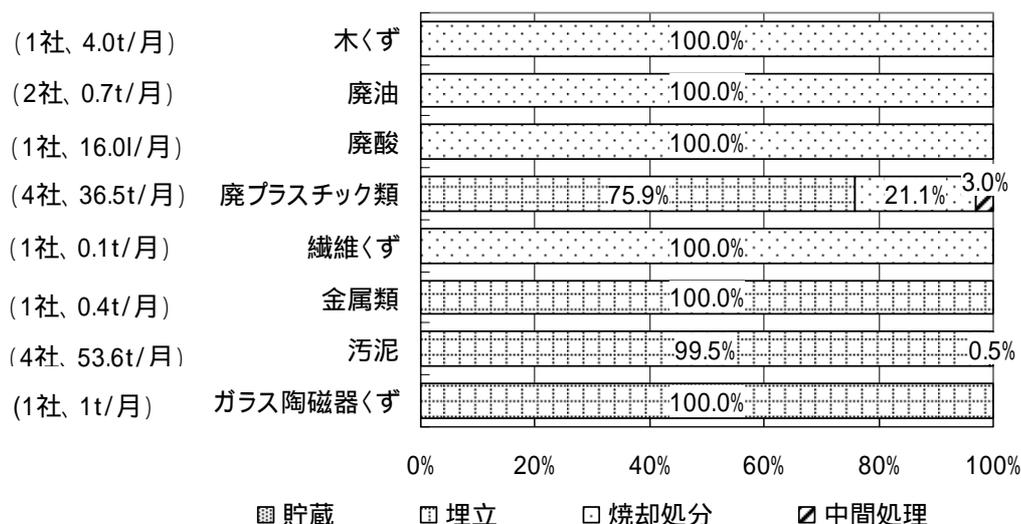


図 1-17 NIEs の日系企業において今後リサイクルを進めていきたい廃棄物の処理方法

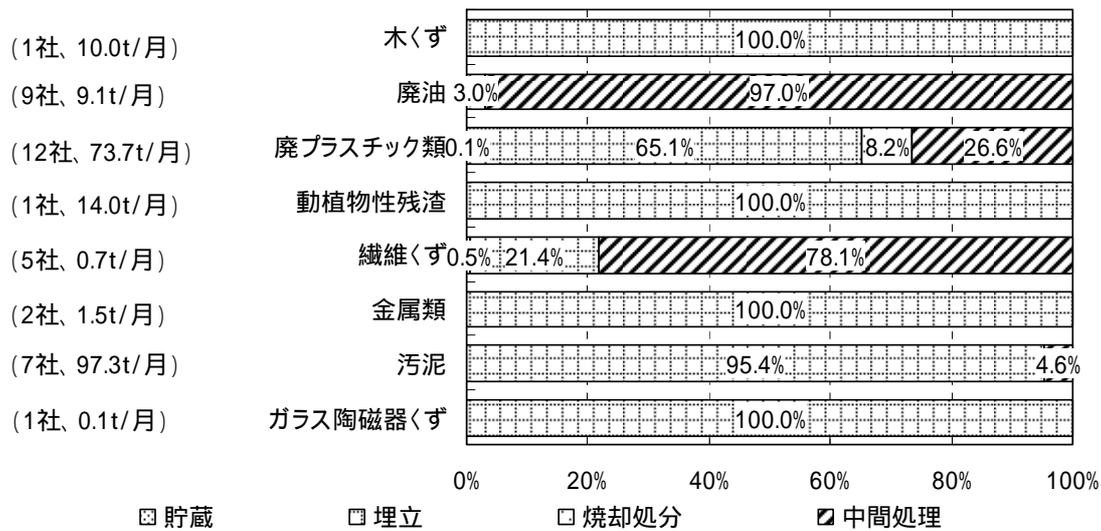


図 1-18 ASEAN およびベトナムの日系企業において今後リサイクルを進めていきたい廃棄物の処理方法

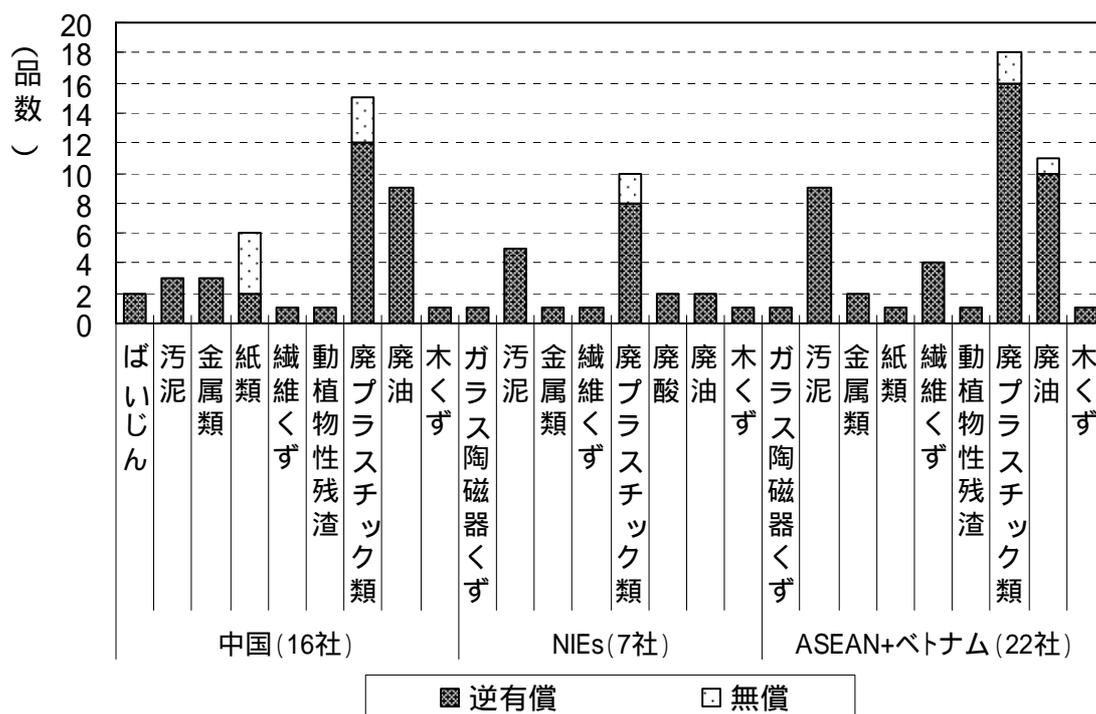
(3) 今後リサイクルを進めていきたい廃棄物の中間処理の状況

中国に進出している日系企業の 16 社は、今後リサイクルを進めていきたい廃棄物として、混合プラスチックや廃塗料などの廃プラスチック類 15 品(複数回答含む)をあげている。また、廃油については 9 品をあげている。いずれの廃棄物も、現状は埋め立て処分もしくは焼却処分されている。

NIEs の 7 社は、廃プラスチック類について 10 品、汚泥について 5 品をあげている。

ASEAN およびベトナムの 22 社は、廃プラスチック類について 18 品、廃油について 11 品をあげている。

処理費については、廃プラスチック類、汚泥、廃油の相場をアンケート結果から抽出してとりまとめたところ、埋立処分費は我が国の相場と比べて安価であるが、焼却処理費については我が国の相場とほとんどかわらないことがわかった。



※排出形態ごとに1品として数えているため、1企業から複数の同品目が発生している。

図 1-19 今後リサイクルを進めていきたい廃棄物の現状の処理状況

表 1-5 廃棄物の処理費の相場

地域	種類	品目	処理方法	取引価格 (円/kg)	日本国内参考価格
中国	廃プラスチック類	混合廃プラスチック類	埋立	3~15 円/kg	10~40 円/kg
		廃塗料	焼却	30~40 円/kg	30~55 円/kg
	廃油	廃溶剤	埋立	10~30 円/kg	—
		廃油	焼却	5~40 円/kg	0~40 円/kg
NIEs	廃プラスチック類	混合廃プラスチック類	焼却	15~40 円/kg	30~55 円/kg
	汚泥	無機汚泥	埋立	6~25 円/kg	25~50 円/kg
	廃油	廃油	焼却	35~40 円/kg	0~40 円/kg
ASEAN+ベトナム	廃プラスチック類	混合廃プラスチック類	埋立	10~50 円/kg	10~40 円/kg
	廃油	廃溶剤	焼却	40~100 円/kg	30~55 円/kg

1.2.4. 日系企業における処理困難廃棄物の排出・処理状況

中国や東南アジアに進出している日系企業から排出される廃棄物の中で、現地にリサイクル施設がないことや適正な処理技術がないため、処理困難廃棄物とされるものの品目と排出・処理状況を把握した。

中国に進出している日系企業が処理困難廃棄物としてあげた品目は、廃溶剤、廃電池、蛍光灯が多かった。また、鉛スクラップについては、現地で処理できずに貯蔵している実態も明らかになった。重金属含有プラスチック、廃トナー、PCB、廃電池、蛍光灯、汚染容器などは、埋立処分されており、日本のような厳格な構造基準を満たした最終処分場でないところに埋立処分することへの二次的な環境汚染などが危惧される場所である。

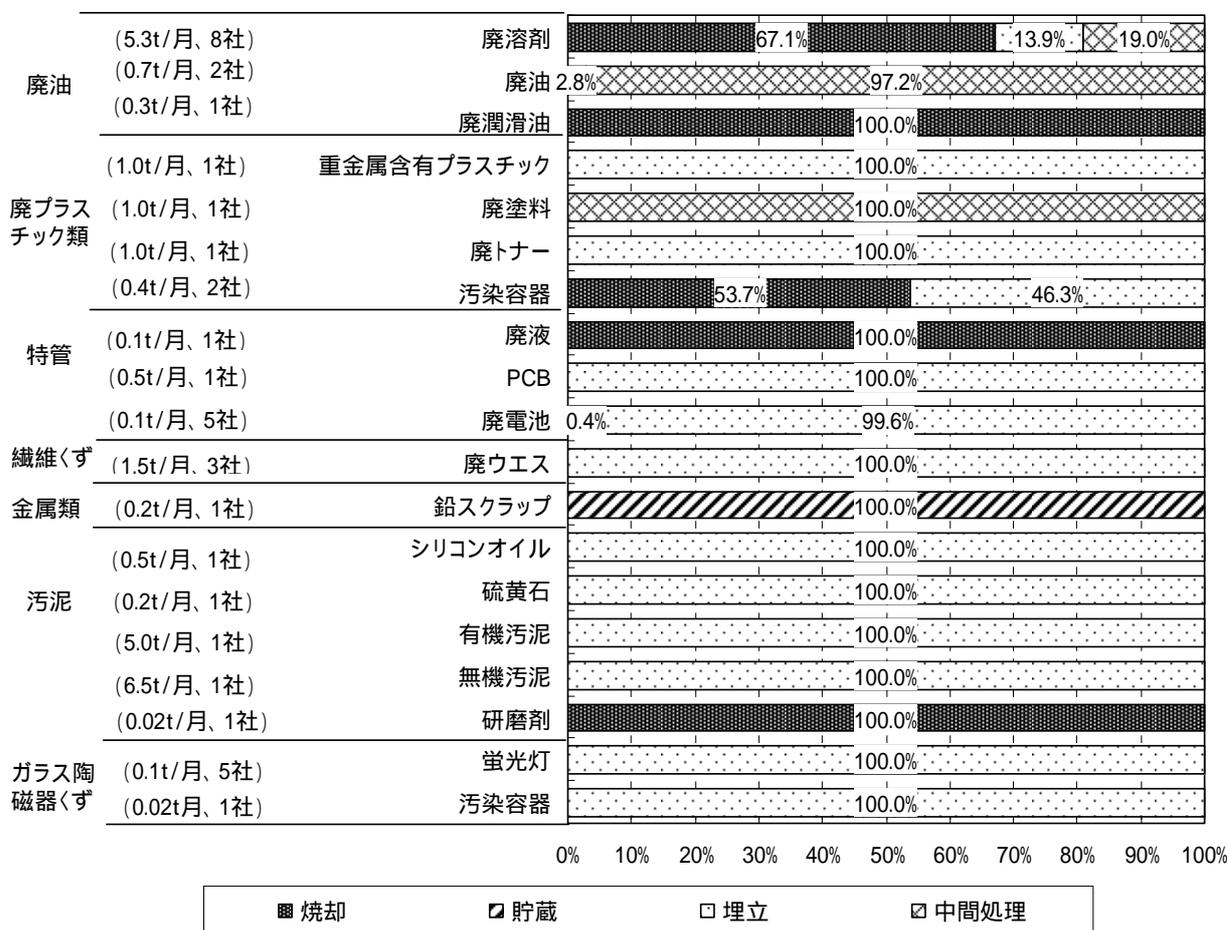


図 1-20 中国における日系企業から排出される処理困難廃棄物の処理状況

NIEs に進出している日系企業が処理困難廃棄物としてあげた品目としては、廃溶剤、有機汚泥、蛍光管であった。廃溶剤については、焼却処分されているものの、有機性汚泥や蛍光管などは、そのまますべて埋立処分されている。

ASEAN およびベトナムに進出している日系企業が処理困難廃棄物としてあげた品

目としては、汚染容器、廃油、廃溶剤、金属含有汚泥などであった。貯蔵しているものは、水銀、汚染容器、金属含有汚泥、廃溶剤であり、電子部品、廃トナー、使用済みバッテリー、鉛スクラップ、汚染金属などは埋立処分している。重金属などを含んだ廃棄物は、現地に精錬施設がないため、埋立処理以外の適正処理方法がほとんど無いことがわかる。

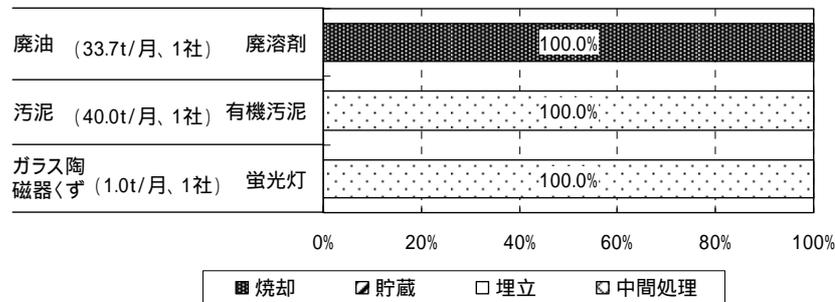


図 1-21 NIEs における日系企業から排出される処理困難廃棄物の処理状況

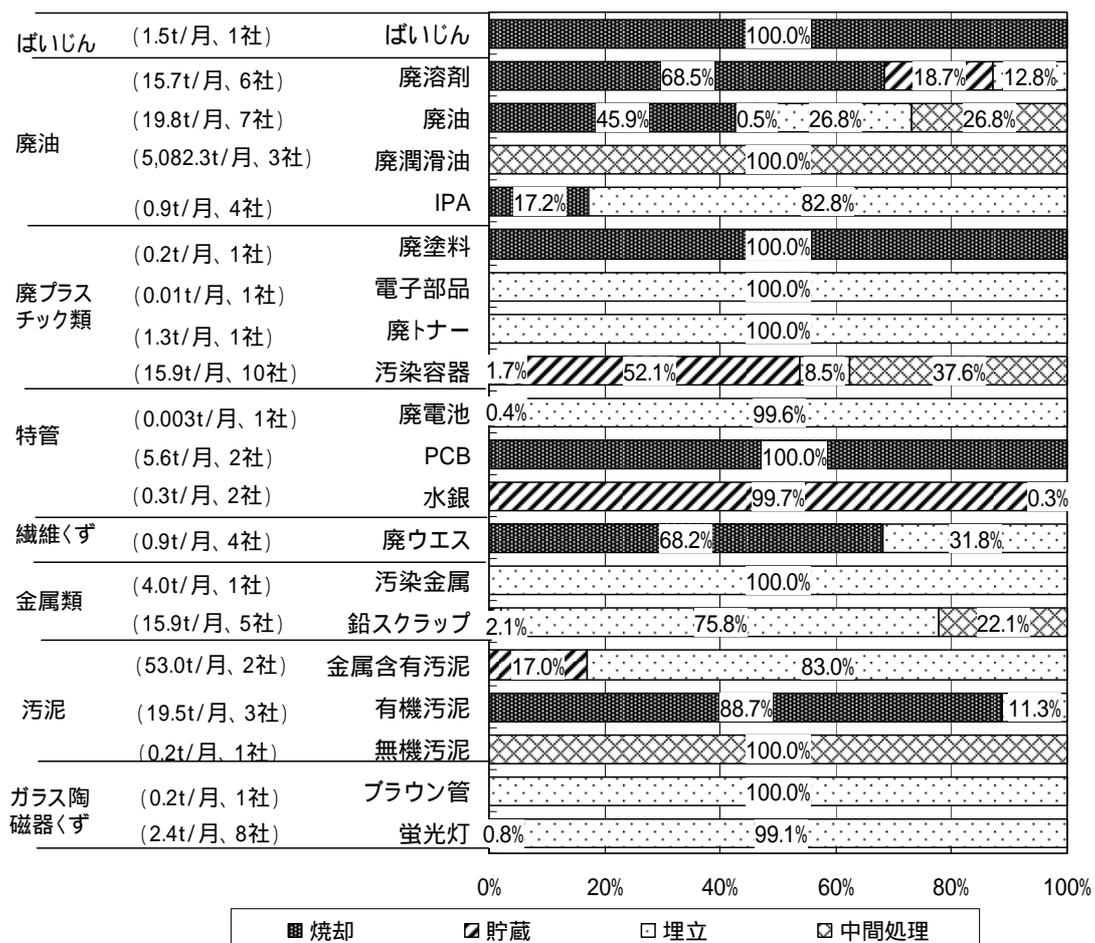


図 1-22 ASEAN およびベトナムにおける日系企業から排出される処理困難廃棄物の処理状況

中国、NIEs、ASEAN およびベトナムに進出している日系企業から排出されている処理困難廃棄物は、一部の廃油、廃溶剤等を除いていずれも逆有償で取引されている。水銀、PCB、蛍光灯といった有害物質が含まれている廃棄物は、埋立処分しているため、日本より安価に処理されているが、処分場の構造基準がしっかりしていない国において有害物質を埋立処分するのは、今後の環境課題になることが危惧される。一方で、廃溶剤や汚染容器を焼却している企業の一部では、日本における処理単価よりも高い費用を支払っているケースもあった。

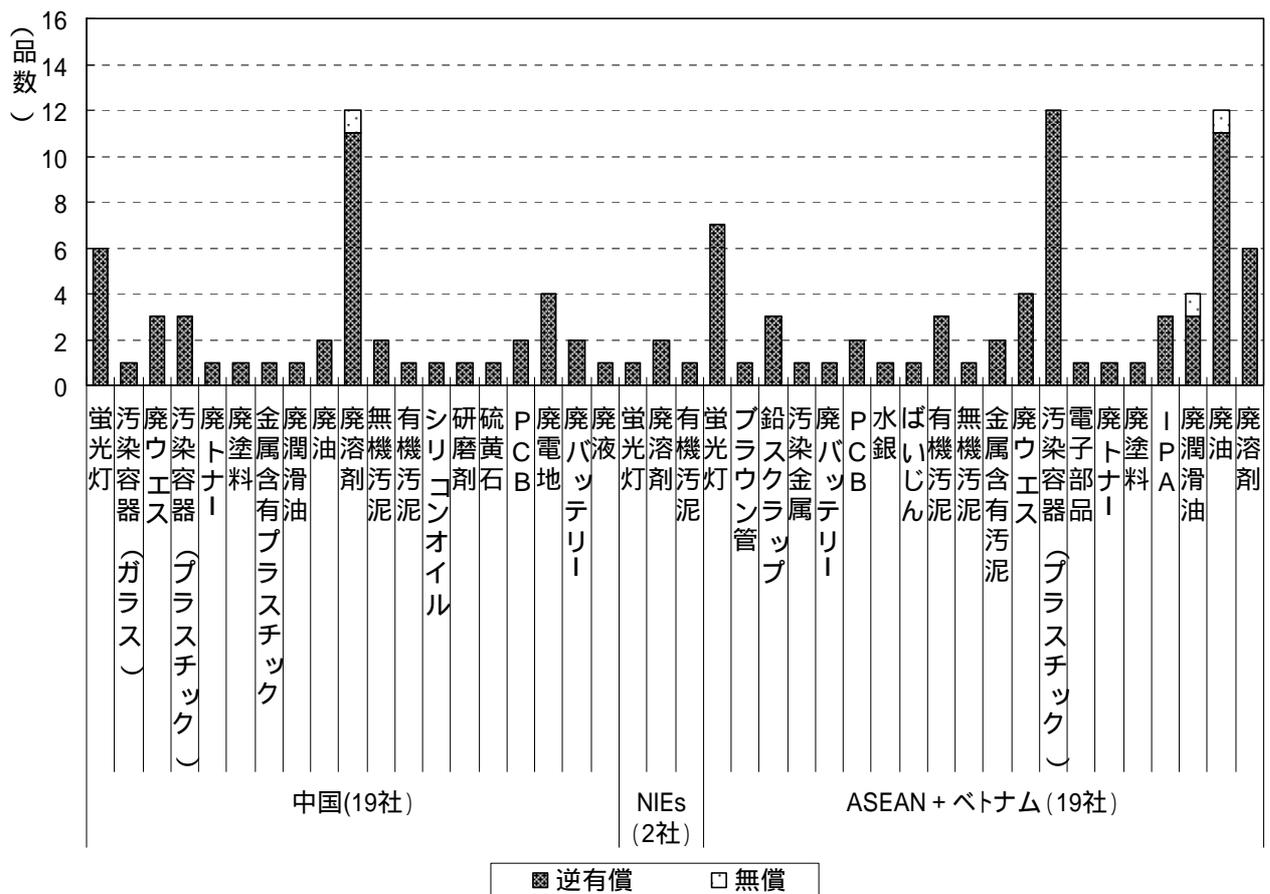


図 1-23 中国、東南アジアの日系企業から排出される処理困難廃棄物の処理状況

表 1-6 廃棄物の処理費の相場

地域	種類	品目	処理方法	取引価格 (円/kg)	日本国内 参考価格
中国	ガラス陶磁器くず	蛍光管	埋立	30～260 円/kg	120 ～ 200 円/kg(再資源化)
	廃プラスチック類	汚染容器	焼却	25～35 円/kg	30～55 円/kg
	特管物	廃溶剤	焼却	25～120 円/kg	0～40 円/kg
		廃電池	埋立	30～60 円/kg	30～50 円/kg
		PCB	埋立	40～50 円/kg	50 ～ 80 円/kg(分解)
NIEs	ガラス陶磁器くず	蛍光管	埋立	50～60 円/kg	120 ～ 200 円/kg(再資源化)
	廃油	廃溶剤	焼却	20～30 円/kg	0～40 円/kg
ASEAN+ ベトナム	ガラス陶磁器くず	蛍光管	埋立	25～40 円/kg	120 ～ 200 円/kg(再資源化)
	廃プラスチック類	汚染容器	焼却	30～110 円/kg	30～55 円/kg
	特管物	PCB	埋立	10～25 円/kg	50 ～ 80 円/kg(分解)
		水銀	埋立	20～25 円/kg	40 ～ 80 円/kg(抽出)

1.2.5.廃棄物の処理やリサイクルにおける課題

アンケートの結果、78社の有効回答の中から、廃棄物の処理やリサイクルの課題について回答したのは55社であった。そのうち中国の回答企業については、全体の48%が「委託後、適正に処理・リサイクルされているか把握することができない」、次いで40%が「中間処理業者や最終処分業者に関する情報が少ない」を課題としてあげている。

一方で、ASEAN およびベトナムについては、「事業所周辺に適正なりサイクルや処理ができる事業者が少ない」と回答した企業が最も多く48%で、次いで44%が「リサイクル処理コストが高い」と回答した。

経済が比較的安定している中国では、ASEAN およびベトナムに比べ、コンプライアンスの担保に関心が集まっていることがわかる。

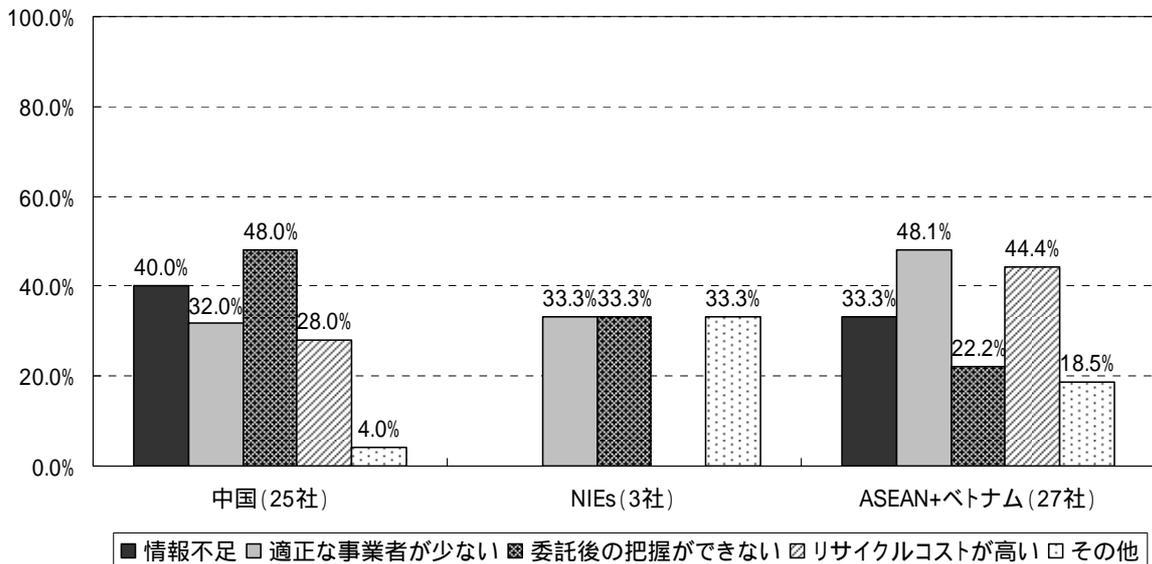


図 1-24 廃棄物の処理やリサイクルにおける具体的な課題

1. 3 廃棄物の輸出入（バーゼル法等）に関するビジネス上の障害について

NIEs に進出している日系企業は、「廃棄物の輸出入を行っていないためわからない」と回答した割合が最も多く 75%で、次いで「排出国におけるバーゼル手続き以外の個別法律や規制による制限がある」が 25%となっている。

ASEAN およびベトナムにおいても、「廃棄物の輸出入を行っていないためわからない」が最も多く 41%、次いで 24%が「排出国におけるバーゼル手続き以外の個別法律や規制による制限がある」、21%が「排出国におけるバーゼル手続きなど現地の法律に関わる手続きに時間がかかる」、18%が「日本国内のバーゼル手続きおよび廃棄物処理法上の手続きに時間がかかる」と回答している。

中国においては、全体の 64%が「廃棄物の輸出入を行っていないためわからない」と回答している。

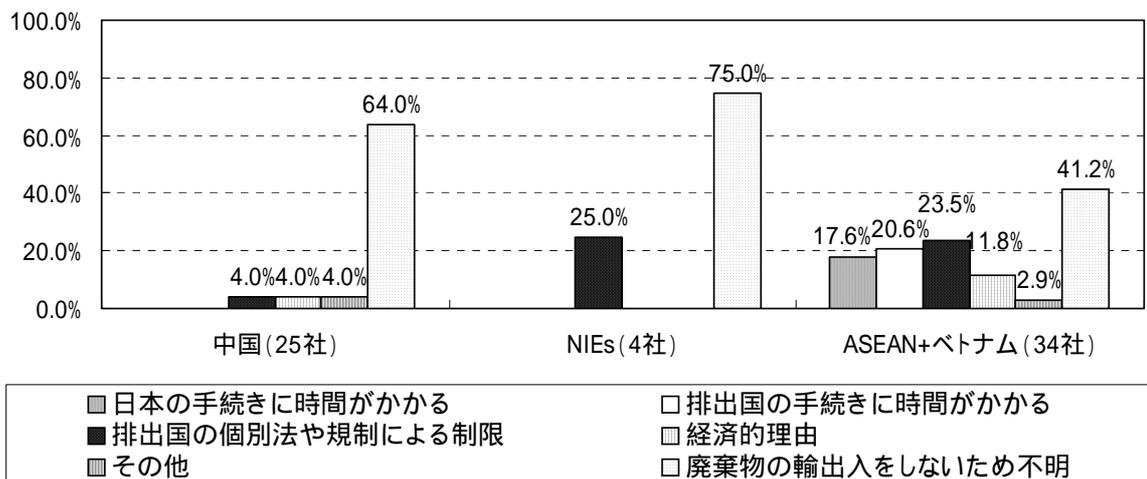


図 1-25 廃棄物の輸出入（バーゼル法等）に関するビジネス上の障害

表 1-7 アンケートにおける事業者からの課題

項目	概要
適正な処理事業者がない	<ul style="list-style-type: none"> ・ 有害ごみの処理・運搬業者がフィリピンには殆どいない ・ 環境要求に適うリサイクル機構・企業が少ない、環境要求に適うリサイクル方法が少ないから、資源浪費を引き起こした。たとえば、はんだクリーム、はんだかす中の鉛、錫のリサイクル価値が低い
処理事業者に関する情報が不足している	<ul style="list-style-type: none"> ・ 最終処分業者が正確に調査しにくい。コストもつかみにくい ・ 合弁先の敷地内にあり、この種の処理は合弁先が制御しているため情報が入りにくい。全体にリサイクルどころか処理の方法も確立していない。最近やっと業者による焼却処理が始まった段階である。弊社としても取り組んでいきたいが、まだ時間がかかると認識している。
廃棄物の輸出入について	<ul style="list-style-type: none"> ・ 政府から運搬許可の承認をえること
その他	<ul style="list-style-type: none"> ・ 現状では油と化学物質を取り扱っているのでリサイクル方法や再処理工程での減量計画、健康や環境にやさしい代替品について知りたい ・ スラッジの処理費が高い ・ 過去において、廃棄物として処理した製品（部品）が、中国国内の他の地域で全く同じ形のものが販売されていたという事がありました。現在、廃棄品はコンクリートと混合し、完全な不良品としてから廃棄するよう心がけています。