

# 海外展開戦略(リサイクル)

本文

平成30年6月

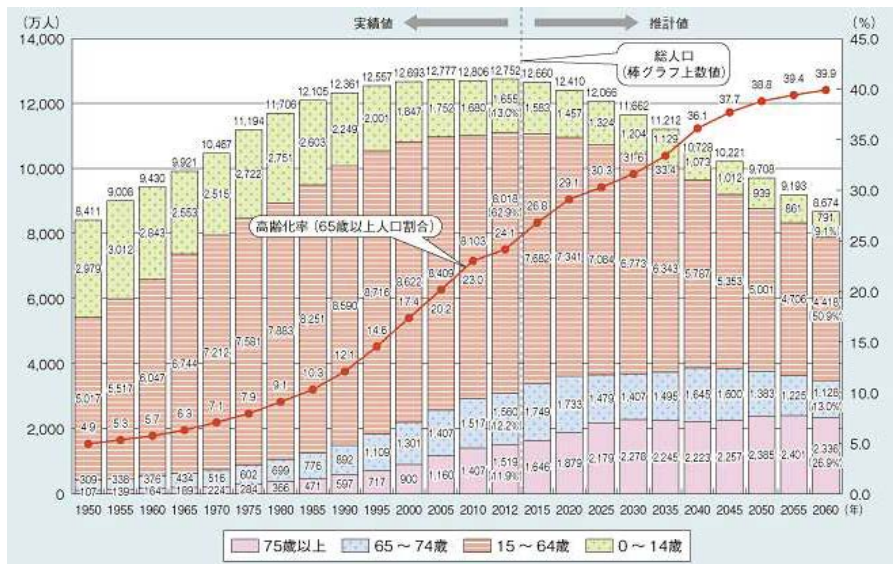
# 1(1) 我が国のリサイクルを取り巻く現状(国内)

## 【国内】

□我が国の人口は2012年をピークに減少傾向に転じ、同年の1億2,800万人から2020年には1億2,400万人、2030年には1億1,700万人に、2050年には1億人を切る水準に達することが予想されていることから、今後、資源に関する国内需要そのものが減少し、廃棄物発生量が減少することが想定される。

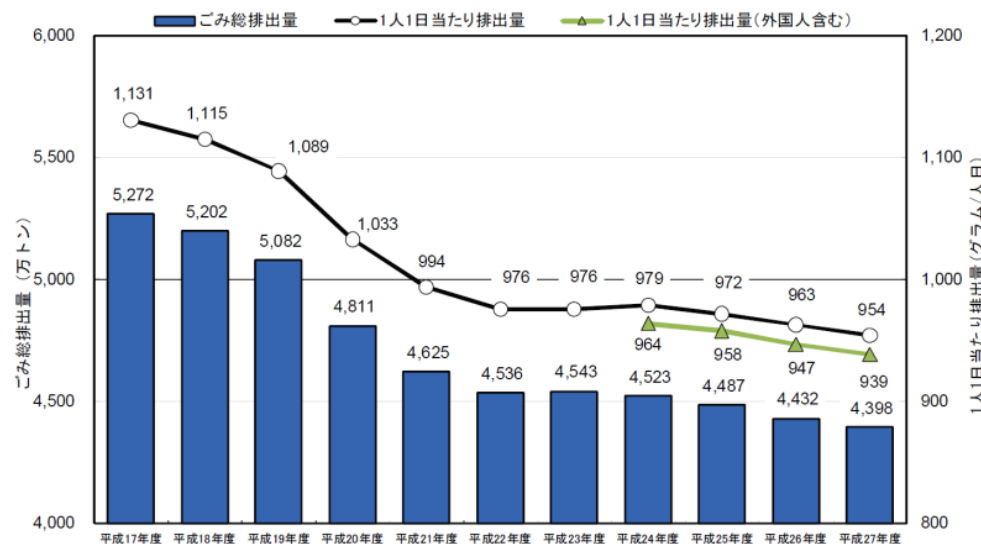
□我が国の一般廃棄物の総排出量及び1人1日当たり排出量ともに、各種リサイクル制度の整備による3R(リデュース・リユース・リサイクル)の取組の効果もあって減少傾向にある。

図1 我が国の将来人口推計



(出典) 2010年までは総務省「国勢調査」、2012年は総務省「人口推計」(平成24年10月1日現在)、2015年以降は国立社会保障・人口問題研究所「日本の将来推計人口(平成24年1月推計)」の出生中位・死亡中位仮定による推計結果

図2 ごみ排出量の推移



(出典) 環境省「一般廃棄物の排出及び処理状況等(平成27年度)について(平成29年3月28日)」に加筆

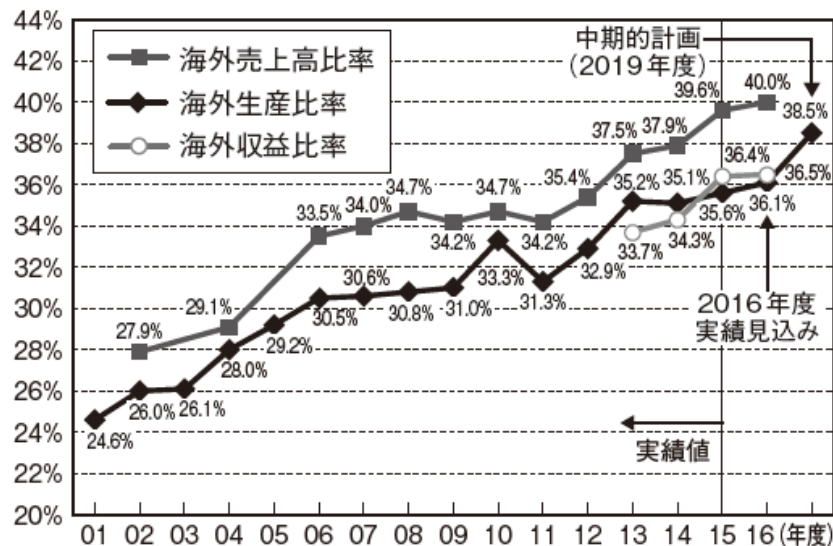
⇒人口減少による廃棄物発生量の減少傾向を受けて、国内市場の成長には限界がある。

# 1(2) 我が国のリサイクルを取り巻く現状(海外)

## 【海外】

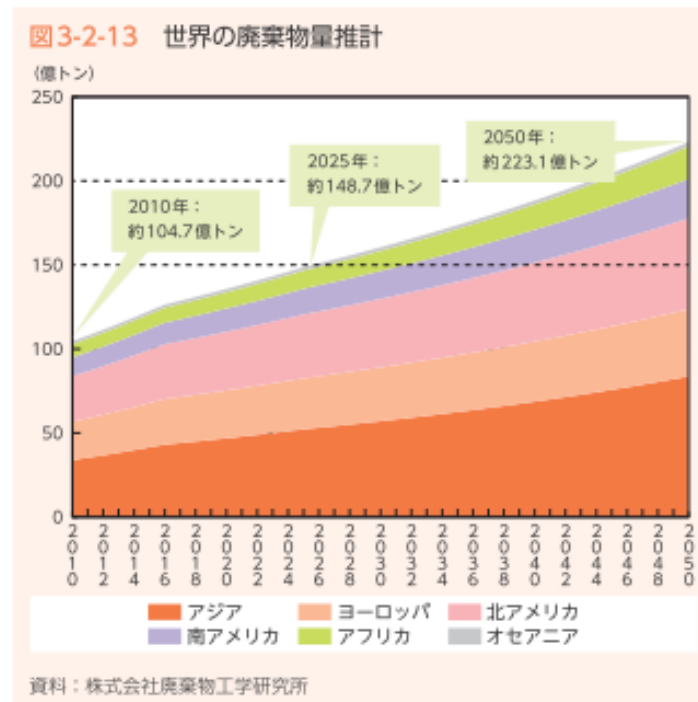
- 我が国企業の海外生産比率、海外売上高比率、海外収益比率は年々増加傾向にあり、わが国製造業企業は海外生産を拡大するとともに、売上高・収益における海外事業の位置付けも高まる傾向にある。
- 世界の人口・経済成長に伴って、廃棄物発生量は、2010年の約104.7億トンから、2025年には約148.7億トンに増加すると推計されており、資源需要の増加も今後見込まれることから、リサイクルの重要度はより一層高まっている。

図3 海外売上高比率、海外生産比率、海外収益比率



(出典) 国際協力銀行「「わが国製造業企業の海外事業展開に関する調査報告」—2016年度 海外直接投資アンケート調査結果(第28回)」

図4 世界の廃棄物量の推移(将来)



(出典) 環境省「平成26年版 環境・循環型社会・生物多様性白書」110 p

⇒我が国企業の海外生産の拡大と世界での廃棄物量の増加を踏まえると、海外需要の獲得が重要となっている。

# 1(3) 我が国のリサイクル市場の動向

## 【国内】

□2017年3月に発表された環境産業市場規模検討会による環境産業の市場規模・雇用規模等に関する報告書によると、国内の廃棄物処理・リサイクル市場は2015年時点で約4兆円、2050年には約3兆円と見込まれている。なお、同報告書によると、国内のリサイクル素材市場は2015年時点で約8.5兆円、2050年には約15兆円に拡大すると見込まれている。

## 【海外】

□同報告書によると、海外の廃棄物処理・リサイクル市場は2015年時点で約69兆円、2050年には約149兆円に拡大すると見込まれている。なお、同報告書によると、海外のリサイクル素材市場は2013年時点で約70兆円、2050年には約149兆円に拡大すると見込まれている。

□また、環境産業は、2050年にかけてアジア、アフリカの市場の伸びが大きくなることが想定され、海外展開推進対象地域として、アジアに加え、アフリカを対象とすることが重要である。

図5 環境産業の海外市場規模の試算結果(地域別 単位:億円)

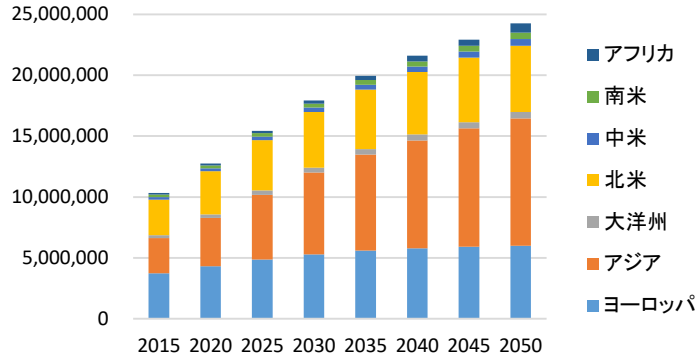


図6 環境産業の海外市場規模の伸びの試算結果(地域別 2015年を100)

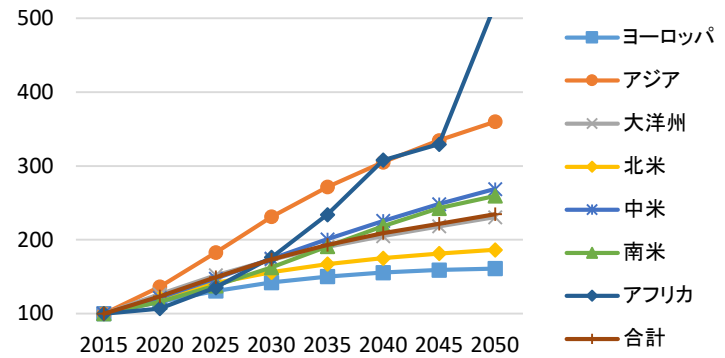


表1. 我が国及び海外の廃棄物処理・リサイクル分野の市場規模(単位:億円)

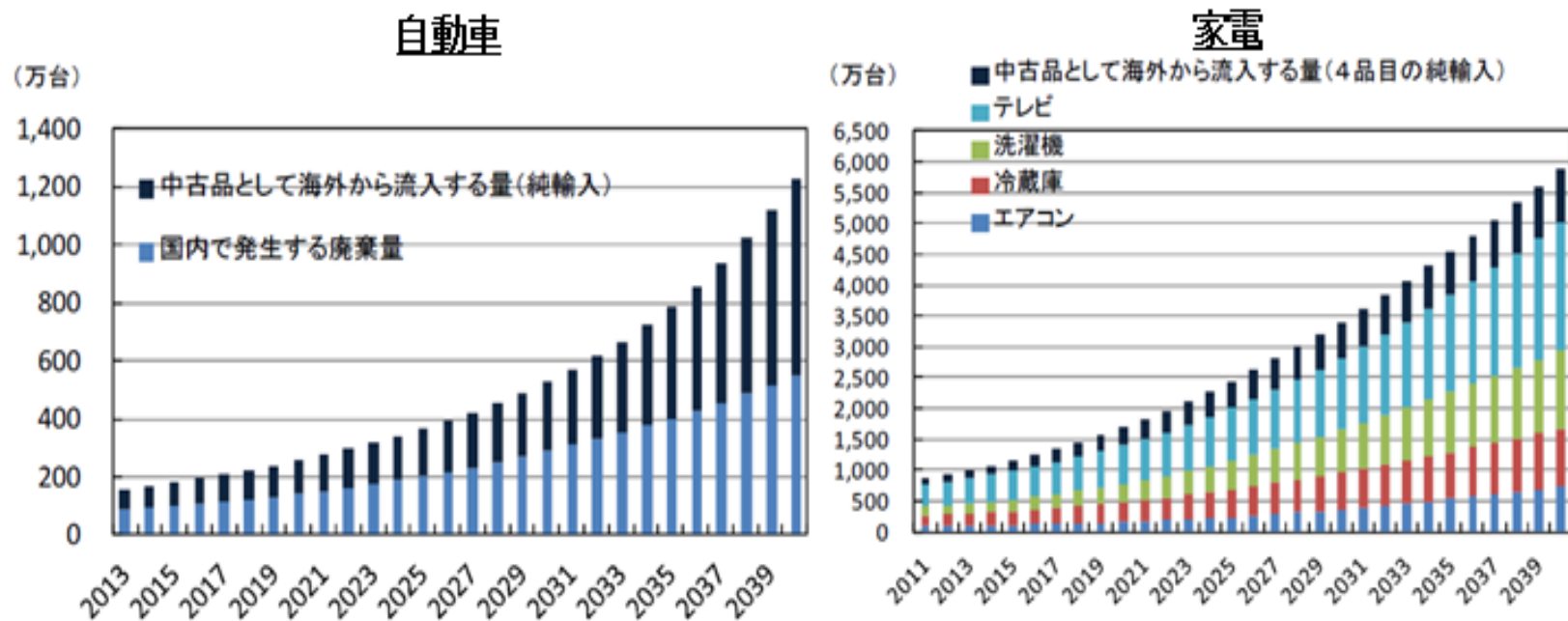
	日本		海外	
	2015	2050	2015	2050
廃棄物処理、リサイクル	40,659	30,264	687,222	1,492,656
リサイクル素材	85,089	151,933	697,628	1,485,528
参考:環境産業全体	1,084,731	1,446,435	10,335,848	24,265,595

⇒海外の廃棄物処理・リサイクル市場、リサイクル素材市場は増加傾向にある。また、環境産業の市場規模によると、アジアのポテンシャルが高い。

## 2 我が国企業のリサイクル分野の海外展開対象地域

- 東南アジアは我が国と地理的優位性や経済的結びつきが強く、また環境破壊・健康被害の問題に直面しており、経済発展に伴う廃棄物発生量の増大が見込まれることから、リサイクル分野の我が国企業は、当面はアジアを中心に海外展開することが考えられる。実際に、リサイクル分野で我が国企業は、アジアを中心に、海外展開を行おうとしている例が多い。その後、人口増加・経済成長に伴う廃棄物発生量の増大により、中米やアフリカ等その他の国・地域も対象となることが想定される。
- そのため、今後も廃棄物発生量の増大が見込まれるアジア諸国で、法制度整備前や法制度運用前の現段階において、我が国企業が先行してリサイクル分野の市場を押さえていくことが重要である。

図7 東南アジア6カ国における廃棄量予測  
(タイ、マレーシア、インドネシア、フィリピン、シンガポール、ベトナム)



(出典)平成26年度3R分野の技術戦略に関する検討成果報告書(三菱UFJリサーチ&コンサルティング)

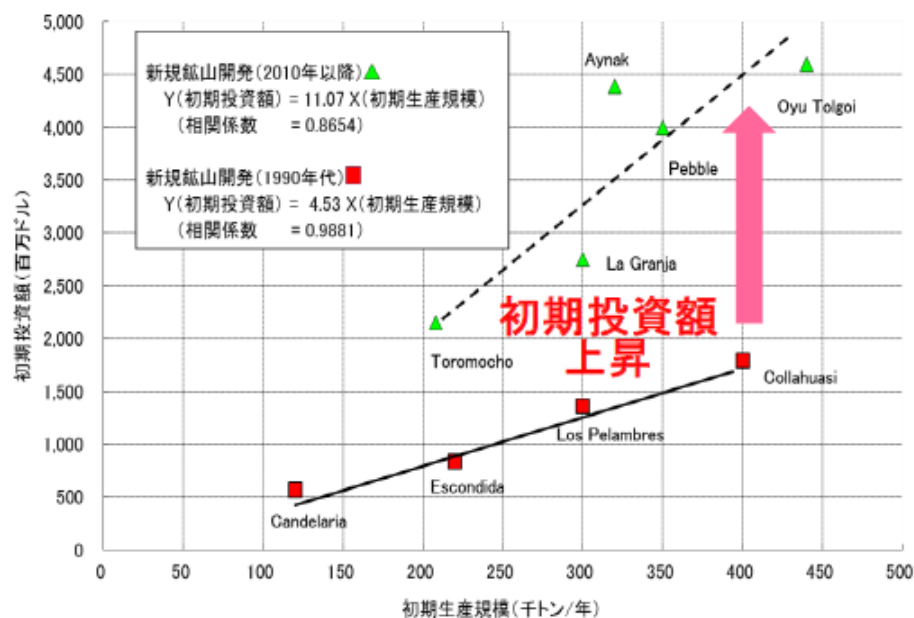
⇒リサイクル分野で海外展開を図る場合、当面、アジアが主要なターゲットとなる。

# 3(1) 我が国を取り巻く現状

## 【国内】

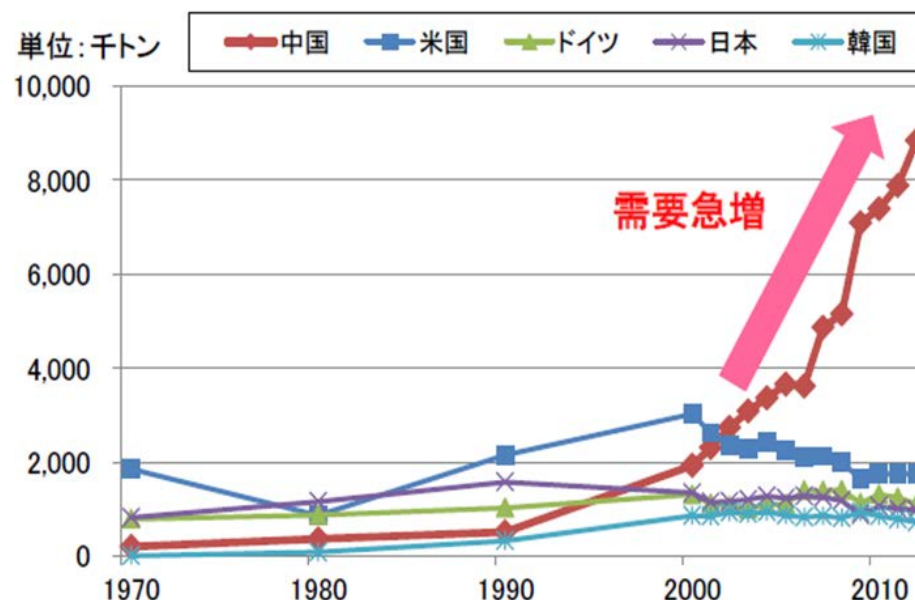
- 今後、アジアなどの新興国の経済成長に伴って、銅などの世界的な資源需要の増加が見込まれている中、海外からの資源に対する依存度が高い我が国にとって、資源の安定的な確保は喫緊の課題である。特に、インフラ設備・自動車産業に不可欠な銅等のベースメタル、電気・電子機器産業に必要な金・銀等のプレシャスメタルの資源の安定的な確保は我が国の産業競争力強化にとっても必要不可欠である。
- 世界的に近年の鉱山開発を見ると、鉱石品位の低下、鉱山の深部化・奥地化等により初期投資額が上昇しており、新規開発が困難になっている。

図8 鉱山開発コスト



(出典) 公表データに基づき、JOGMEC作成

図9 銅地金消費量の推移



(出典) World Metal Statics Yearbook

⇒ 鉱山開発コストが上昇する中、産業競争力強化の観点からも、都市鉱山\*からの金属資源の確保が必要不可欠である。

\*都市鉱山とは、都市で廃棄物として大量に排出される使用済み家電製品などの中に存在する有用な金属資源(貴金属・レアメタルなど)を鉱山に見立てたもの。

## 3(2)新興国を取り巻く現状

### 【海外】

- 新興国においては、経済発展や都市の発展の一方で、リサイクル制度の整備が不十分であることから、廃家電等の法整備に取り組み始めているが、運用面で実効的な制度設計ができておらず、野焼き等の不適切処理による環境汚染、健康被害、資源損失が発生して社会問題化するなど、廃棄物が適正に処理されているとは言えない状況である。
- ①有害物質の処理が適切に行われず、リサイクル現場の大気、焼却灰、粉じん、土壌、水、および底質から高濃度の鉛やダイオキシン類などが検出されている事例や②インフォーマルセクターによるケーブルの野焼きを行う事例などが報告されている。

写真1 廃棄物置場に座る子供  
(広東省スウトウ市グイユ村)



(出典) 環境省「平成24年版 環境・循環型社会・生物多様性白書」133 p

写真2 ケーブル等の野焼き  
(ベトナムハノイ市近郊)



(出典) 国立環境研究所資料

写真3 水銀アマルガムの水銀散逸  
(パプアニューギニア)



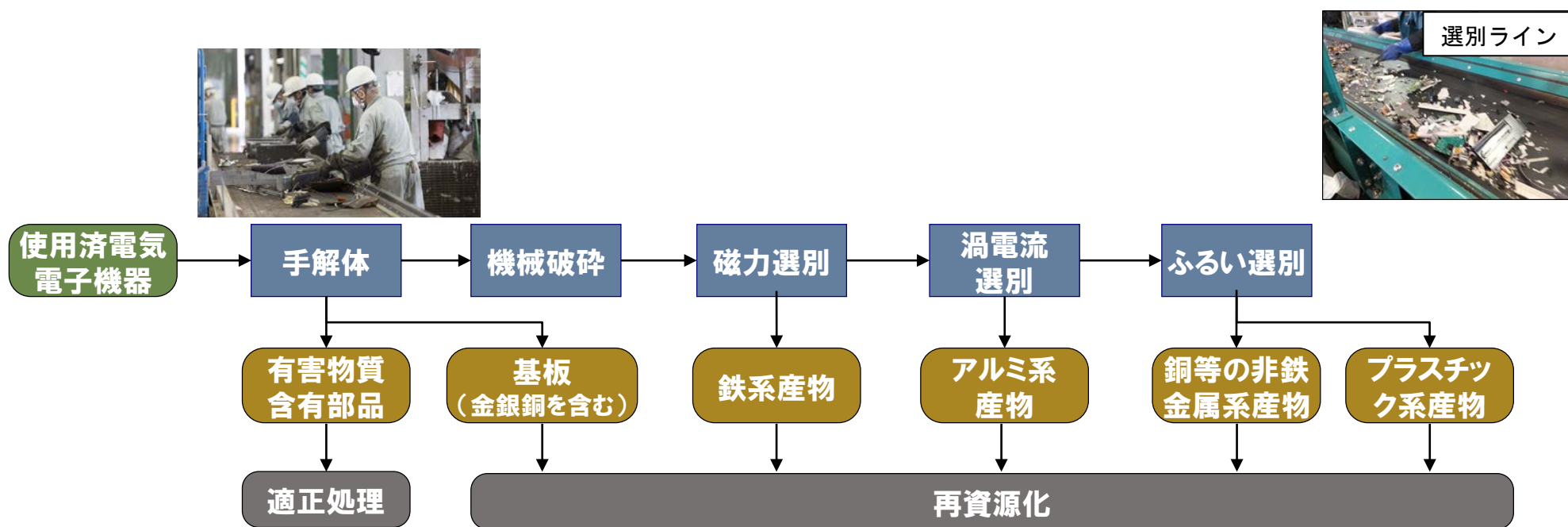
(出典) 京都大学 山本高郁教授より提供

⇒新興国においては、環境保全の観点からも対応が必要不可欠である。

## 4(1) 我が国企業のリサイクル分野の強み

□我が国企業は、使用済電気電子機器からの金属回収を行う際に、例えばケーブルであればプラスチックの除去、電子基板であれば製品からの分離・選別を行うなど、一部の手解体工程を除くと機械化処理をメインで行っており、各社処理プロセスを工夫して組み合わせ、法令などに基づいて有害物質を適正に処理する技術・ノウハウを強みとして有している。

図10 リサイクルフローの例



⇒選別されたそれぞれの発生物に応じた技術やノウハウを有し、金属精錬等の適正なリサイクルを進めている。

(出典) 中央環境審議会 循環型社会部会 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 (第16回) 合同会合資料  
[http://www.meti.go.jp/committee/sankoushin/sangyougijutsu/haiki\\_recycle/kogata\\_kaden/pdf/003\\_02\\_00.pdf](http://www.meti.go.jp/committee/sankoushin/sangyougijutsu/haiki_recycle/kogata_kaden/pdf/003_02_00.pdf)

(画像出典) 東芝環境ソリューション株式会社



## 4(2) 我が国企業のリサイクル分野の強み

- メタルリサイクル技術のプロセスは、物理選別技術と化学分離技術に大別されている。
- 各技術の特許出願状況で見ると、物理選別技術に関しては上位10企業中6企業は日本企業で、また化学分離技術に関しては上位10企業中5企業は日本企業となっている。

表2 メタルリサイクルにおける物理選別技術  
に関する特許出願人ランキング  
(2005～2014年)

順位	出願人	特許件数
1	パナソニック	88
2	シャープ	66
3	TWR(中)	47
4	神鋼環境ソリューション	34
5	Suzhou MEISHENG Electric(中)	28
6	Hunan Vary Tech(中)	25
7	DOWAホールディングス	23
8	日立造船	22
9	三菱マテリアル	20
10	清華大学(中)	20

表3 メタルリサイクルにおける化学分離技術  
に関する特許出願人ランキング  
(2005～2014年)

順位	出願人	特許件数
1	住友金属鉱山	563
2	JFEスチール	562
3	中南大学(中)	513
4	POSCO(韓)	505
5	新日鉄住金	461
6	金川集団(中)	385
7	Guiyang Aluminum & Magnesium Design Institute(中)	337
8	JX金属	283
9	ノースイースタン大学(米)	272
10	三菱マテリアル	240

(出典) Thomson InnovationTM での検索結果を基にNEDO 技術戦略研究センター作成(2016)

### 物理選別技術

廃棄物のような種々雑多な混合物を固体の構造、重量、外見などの各種物性を利用して仕分け、分離し、選別することで、回収目的金属をある程度濃縮することが目的である。

### 化学分離技術

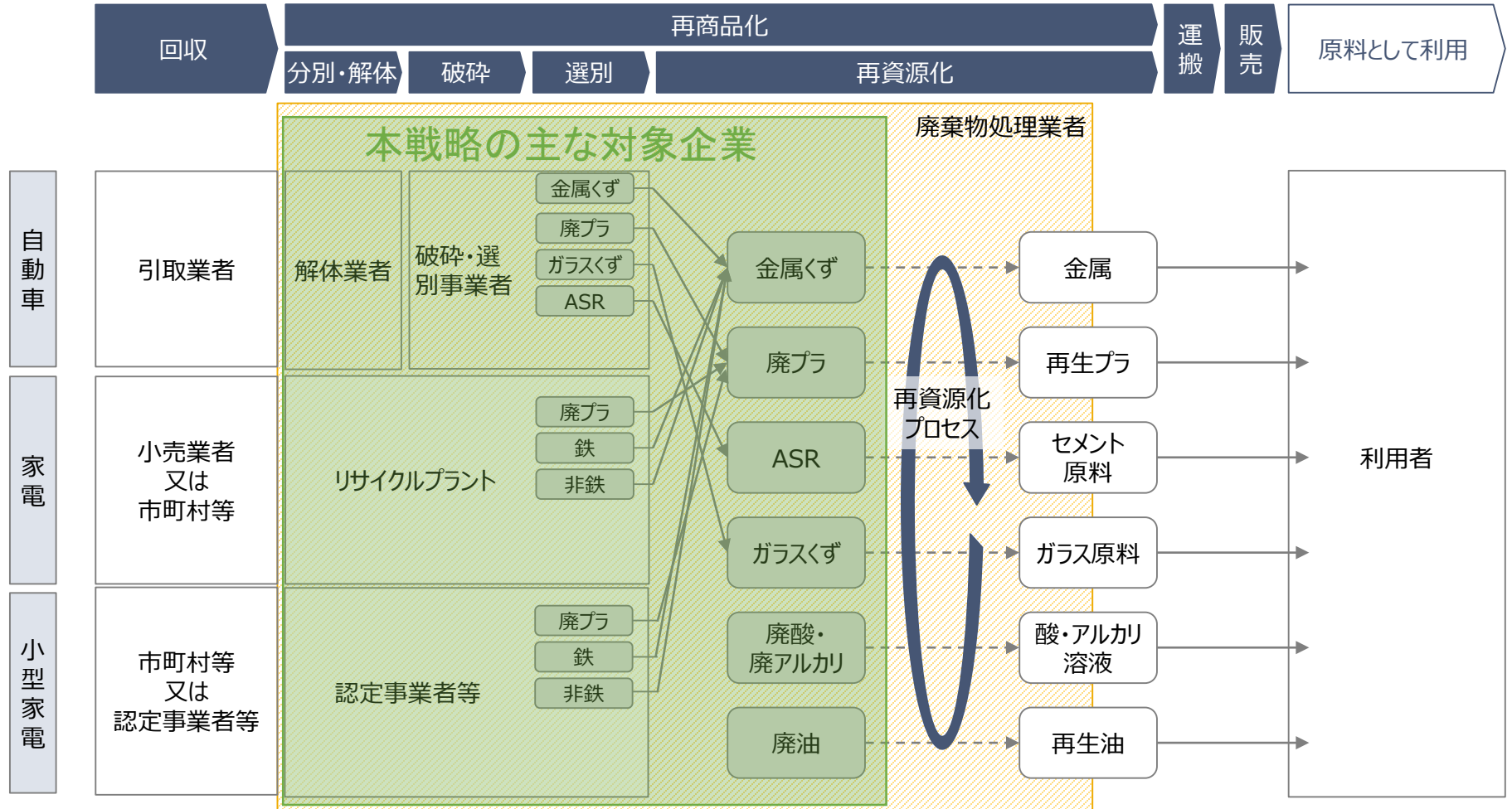
製錬とも呼ばれ、乾式製錬と湿式製錬に分けられる。化学反応や電気化学反応等を利用して、原子、分子のレベルで純粋な金属元素を得ることが目的である。

⇒メタルリサイクル技術は我が国企業の強みとなる可能性が高い。

# 5(1)リサイクル分野の海外展開対象企業

□本戦略では、リサイクルプロセスのうち、再商品化(分別、破砕、選別、再資源化の一部)のプロセスを行う企業を主な対象とする。

図11 リサイクルプロセスのイメージ(自動車・家電・小型家電の場合)



(出典) 自動車リサイクル促進センター, 家電製品協会等のWebサイトより作成・加工

## 5(2)リサイクル分野の海外の競合プレイヤーの動向

- 欧米等では回収・中間処理(・最終処分)まで一括して行う大企業により、材料(廃棄物)回収先から再資源販売先を含めたビジネスモデルが確立しているため、スケールメリットを活かした大規模なビジネス展開が可能であり、年間売上規模が2千億円～3兆円程度の大手事業者が存在している。これら欧米メジャーは廃棄物処理事業や上下水道事業を中心に展開している。例えば、欧米メジャーのヴェオリアは中国やシンガポールに進出し、中国では危険廃棄物の無害化処理、シンガポールでは廃棄物処理を行っている。
- 一方、我が国の廃棄物処理・リサイクル産業は、中小企業の事業者が多く、廃棄物回収から選別は各産業の専門事業者が、廃棄物処理から販売は廃棄物処理業者が業界横断で担当し、細分化しているケースが多く、大手であっても年間売上規模が数百億円～1千億円程度となっている。

表4 欧米の廃棄物マネジメント会社の例

企業名	本社	業態	展開地域	売上	従業員数	備考
 WASTE MANAGEMENT	米国	*廃棄物収集、中間処理、最終処分(都市系、医療系) *リサイクル(プラスチックボトル、金属缶、古紙、ガラスびん)	北米中心(米国、カナダ)	1兆6,303億円 144億米ドル(2017年)	42.3千人(2017年)	北米に事業を集中。
 VEOLIA	フランス	*上下水道事業 *廃棄物処理、リサイクル(都市系中心、産業系、製品系) *エネルギー事業	フランス、欧州中心、全世界展開	2兆9,714億円 24,390百万ユーロ(2016年)	163,000人超(2017年)	廃棄物、水、エネルギー(電気)のインフラを全て対象として事業/運営を中国、アジアへ事業展開している。
 SUEZ	フランス	*上下水道事業 *廃棄物処理、リサイクル(都市系中心、産業系、製品系)	フランス・西欧中心、全世界展開	1兆8,667億円 153.22億ユーロ(2016年)	90,000人超(2017年)	廃棄物、水、エネルギー(電気)のインフラを全て対象として事業/運営を中国、アジアへ事業展開している。
 umicore	ベルギー	*リサイクル(主に非鉄金属) *貴金属製錬・加工	欧州中心、アジア、北米等全世界展開	3,249億円 26.67億ユーロ(2017年)	9,921人(2016年)	主に非鉄金属リサイクル等において海外展開が著しい。
 SIMS METAL MANAGEMENT	豪州	*金属リサイクル(鉄、非鉄) *リサイクルソリューション	北米中心、欧州、オセアニア等全世界展開	5,750億円 50.8億米ドル(2017年)	4,561人(2017年)	北米にも進出。シンガポール、中国、マレーシアにも拠点。
 Schnitzer	米国	*鉄リサイクル *自動車リサイクル *再生鉄製造	米国中心	1,910億円 16.87億米ドル(2017年)	3,138人(2017年)	

(出典) 各社HP

(参考) 日本の廃棄物・リサイクル会社の例

会社名	売上高	従業員数	備考
DOWAエコシステム株式会社	969億円(2017年3月時点)	約2,400人(2017年3月時点、グループ計)	*資源リサイクル(貴金属回収、家電、自動車リサイクル)、廃棄物処理、土壌浄化等の環境総合ビジネス
アサヒホールディングス株式会社	1,184億円 7,300万円(2016年3月時点)	1,961人(2017年3月時点)	*貴金属リサイクル事業(アサヒブリテック)、環境保全事業(ジャパンウエイスト)
大栄環境ホールディングス株式会社	529.8億円(2016年度)	1,562人(2017年5月現在)	*産業廃棄物の収集運搬・中間処理、再資源化、最終処分までの一貫したリサイクル事業
株式会社ダイセキ	442億円(2017年2月時点、連結)	865人(2017年2月時点、連結)	*産業廃棄物(廃油・汚泥等)の収集運搬・中間処理、土壌汚染調査等
リバーホールディングス株式会社	328億円(2017年6月時点、グループ全体)	681人(2017年6月時点、グループ全体)	*鉄を中心とした金属、家電・電子機器・自販機・OA機器のリサイクル、産業廃棄物処理(収集運搬、中間処理)等

(出典) 各社HP

# 6 我が国企業のリサイクル分野の海外展開に関する事業者ヒアリングを踏まえた課題と政策の方向性

<p><b>政策目的</b></p>	<p>(1) 我が国企業のリサイクル分野での海外市場の獲得                  (2) 国際資源循環による我が国の金属資源の確保                  (3) アジアにおけるリサイクルプロセスの適正化</p>			
<p><b>事業者ヒアリングを踏まえた課題</b></p>	<p>(1) 制度面での障壁</p>	<p>(2) 廃棄物の収集の困難さ</p>	<p>(3) 適正処理の認識不足</p>	<p>(4) リソースの問題</p>
	<p><b>①許認可の取得が困難</b> 合理的な理由がわからないまま許認可等に時間が掛かる。</p>	<p><b>②法制度が未整備</b> 国によっては法律に明文化されていない運用ルールが存在したり、運用がすぐに変更される。</p>	<p><b>新規参入の困難さ</b> 日系企業でも、現地業者に処理を任せたり、貴金属のリサイクルは価値が高いため、現地のインフォーマルセクターが存在しており、我が国企業の新規参入が困難である。</p>	<p><b>適正処理の必要性への理解不足</b> 適正処理を行うと不適切な処理と比較してコストがかかるため、コストのみで比較されると日本企業が採用されにくくなる。相手国側に適正処理の必要性を理解してもらう必要がある。</p>
<p><b>政策・方向性</b></p>	<p><b>現地のパートナー作りと連携スキームの構築支援</b> (課題(1)、(2)対応)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・日本の自治体との連携による現地の自治体とのパイプ構築</li> <li>・静脈企業と現地企業がお見合いするセミナーやマッチング等の場</li> <li>・現地の動静脈企業や工場団地等とのネットワーク作り</li> </ul>		<p><b>民間事業者の支援</b> (課題(3)、(4)対応)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・FS調査、実証事業</li> <li>・現地の状況に適したリサイクル技術の開発を誘導</li> </ul>	
	<p><b>政府間での協力</b> (課題(1)、(2)、(3)対応)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・法整備が進んでいない新興国において、政策対話などの枠組みを通じた相手国でのリサイクル制度の構築</li> </ul>	<p><b>人材育成</b> (課題(3)、(4)対応)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・専門家派遣、訪日研修、招聘等を通じた新興国(政府、企業、国民)のキャパビル及び意識改革</li> </ul>		