

日本の小型家電リサイクルの ステークホルダー分析

趙迪^{※1}・何彦旻^{※2}・劉婷婷^{※3}

要旨

本研究は、世界的に増加する使用済み電気電子機器廃棄物（WEEE）の問題に焦点を当てている。欧州ではWEEEを一括して回収しているが、日本では独自のリサイクル処理システムを構築した。特に、日本の小型家電リサイクル法は市場原理に基づいて関係者が協力して自発的に回収方法やリサイクルの実施方法を工夫しながら、それぞれの実情に合わせた形でリサイクルを実施する「促進型制度」として構築されており、従来のWEEEリサイクルに関わるステークホルダーの構造と大きく異なる。本研究は、小型家電の回収・リサイクルに関与するステークホルダーを明らかにした上で、京都市、岡山市と大阪市を事例に取り上げ、市町村における使用済み小型家電リサイクルの実態を分析した。分析結果としては、日本における使用済み小型家電の回収と処理に直接的に関与しているのは市町村と認定事業者のみであり、制度が市町村の財政負担を増加させている可能性が示唆された。今後、拡大生産者責任（EPR）の徹底を通じて、WEEEリサイクルに関わる市民、政府、製造業者、処理業者、NGO等全てのステークホルダーの関与が必要である。

キーワード：WEEE、ステークホルダー分析、小型家電リサイクル、循環経済、EPR

-
- ※1 天津商業大学外国語学院講師
 - ※2 追手門学院大学経済学部准教授
 - ※3 北京工業大学材料科学与工程学院研究員

Keywords : WEEE, Stakeholders analysis, Recycling of small home appliances, Circular economy, EPR

1. はじめに

世界の固形廃棄物の中で、電気電子機器廃棄物（Waste Electrical and Electronic Equipment、以下WEEEと称する）の排出量がいちばん多い（Zhang et al., 2015）。増加し続けるWEEEをどのように効率的に回収し、処理を行うかは、廃棄物処理分野の重要な課題である。欧州連合（EU）加盟国では、2003年2月にWEEE指令が公布され、2004年8月13日を期限として、WEEE指令に基づく国内法制化が各加盟国に求められた。2007年1月にEU加盟国27カ国は国内法制化を完了した¹。

WEEEには鉄や銅などのベースメタルだけでなく、金や銀といった貴金属、レアメタルといった有用金属も多く含まれている。そのため、日本では、WEEEはこれまでの固形廃棄物と異なる特殊性を有していると評価されており、テレビ、冷蔵庫、エアコン、洗濯機などの「大型」家電製品、USBメモリーやおもちゃ等の「小型」家電製品に分けられている。2001年にテレビ、エアコン、洗濯機、電気冷蔵庫の家電4品目を対象とした「特定家電製品回収再生利用法（以下、家電リサイクル法）」を制定し、生産者や小売業者の責任分担のもとで、回収と運搬および資源利用を行ってきた。また、日本国内の循環型社会の形成に向けた取組の一環として、2013年には「使用済小型電子機器等の再資源化の促進に関する法律」（以下、小型家電リサイクル法）が制定され、上記家電4品目を除くすべての電子機器の回収を始めた。しかし、欧州諸国はWEEEを「大型」と「小型」に区別せず、一括回収してリサイクルを行っている。これに対して日本は、独自のWEEEリサイクル処理システムを構築したと言える。

また、使用済み小型家電については、製品に貴金属やレアアースなどが含

1 日本貿易振興機構（2010）「欧州製品環境規制（WEEE、RoHS）に対する各国の取り組み状況」調査レポート（p.3）を参照。

まれ、資源性を有することから、広域的かつ効率的な回収が可能になれば、規模の経済が働いて、採算性を確保しつつ再資源化することも可能だと考えられている。そのため、小型家電リサイクル法は回収や処理に関係する生産者や回収・リサイクル業者等の各主体に対して強制的な責務を負わせる「義務型制度」ではなく、市場原理に基づいて関係者が協力して自発的に回収方法やリサイクルの実施方法を工夫しながら、それぞれの実情に合わせた形でリサイクルを実施し、使用済み製品の再資源化を促す「促進型制度」として制度化された。日本のWEEEリサイクル処理システムは、先進国だけでなく、世界を見渡しても、廃棄物の回収処理政策における新たな試みだといえる。

WEEEには「潜在資源性」と「潜在汚染性」の2つの特性がある（細田2008）。WEEEをリサイクル、解体、選別、精製することで、豊富かつ貴重な資源やレアメタルを低コストで入手でき、日本では、家電製品に含まれる貴金属やレアメタルが「都市鉱山」として注目されている。しかし、不適切なリサイクルや廃棄は、WEEEの資源利用率を低下させるだけでなく、重大な環境破壊を引き起こす可能性がある。実際にアフリカ、南アジアの諸国では、WEEEの不適正な分解及び回収に従事した労働者が長期にわたって有害物質に晒され、健康に重大な被害を受けている（Naik & Satya Eswari, 2022）。WEEEの適切なリサイクルと処分、WEEEによって引き起こされる環境被害の軽減、WEEEの資源利用の改善は、世界中で重要かつ緊急の課題である。

WEEEに関する国外の研究は、資源循環利用の促進、資源浪費の抑制、環境汚染の防止を目的に、WEEEに含まれる危険物質の研究（Lahtela et al., 2022; Naik & Satya Eswari, 2022）や、WEEEのプラスチック類の処理と再利用の研究（Jia et al., 2022）、循環経済の実践がWEEE産業の環境問題と経済発展への影響に関する研究（Pan et al., 2022）、WEEE関連産業チェーンにおけるステークホルダーの責任分担に関する研究（Sengupta et al., 2022; Wang et al., 2017 ; Liu et al., 2022）およびWEEEの回収処理に関する実証研究（Zhang et al., 2015 ; Ismail & Hanafiah, 2019 ; 趙, 2021）に分かる。一方、日本国内では、小型家電リサイクル法が「促進型制度」を採ったことへ

の懸念や問題点等を示した研究（吉田，2013；山本，2013；村上，2014；黒田，2015；佐藤，2017；田中，2017；中野，2017；中村，2017）が挙げられる。しかし、これまでの研究はWEEEリサイクル制度の問題点の検討や評価をめぐるものが多く、日本の小型家電リサイクル法の運用実態やそれに関わるステークホルダーの分析に着目した研究はほとんどない。

本研究は、日本の小型家電リサイクルに関わるステークホルダーとその相互関係を分析する。それに加えて、地方自治体レベルにおける制度運用の実態を明らかにすることを通じて、循環型社会の構築に資することができる。また、今後家電製品の消費拡大に伴うWEEEの増加が懸念される発展途上国への示唆にもなり得る。次章以降はまず、先行研究に基づいてWEEEの回収・リサイクルに関わっている全てのステークホルダーを整理する。次に、日本の小型家電リサイクル法が想定する回収処理フローを示し、それに関与する主体を明確にした上で、政令指定都市20市を対象に、小型家電の収集運搬の主体および回収・運搬ルートの調査を通じて日本における小型家電リサイクル法の運用の類型を見出す。最後に、京都市、岡山市、大阪市を事例に取り上げ、実施現場におけるWEEE回収・処理に取り組んでいるステークホルダーの実態を明らかにして、ステークホルダーの理論と実態との乖離、それによる課題を明示する。

2. WEEEリサイクルのステークホルダー分析

2.1 ステークホルダー分析の枠組み

ステークホルダーに関する理論、公表文献、各国での政策実施に基づき、WEEEの回収およびリサイクルのフローに関わっているステークホルダーは、表1が示すように、政府、消費者（市民）、回収業者、電機電子製品の製造者、分解処理業者、再生品の利用業者、危険物質の処理業者、非政府組織、廃棄物処理業者の9つが挙げられる。政府は制度全体の調整役として、法政策を制定し、他の主体への支援や助言、違反行為等の取締に務める責務を有する。消費者（市民）は、WEEEの排出者であることから、その回収に直接大きな役割を果たす主体の一つである。WEEEの回収業者はインター

ネット活用を含め、回収を実施する主体である。電機電子製品の製造者は製品の製造や消費後の回収、再利用可能な部品等の再利用ないし製品の適正処理に直接または間接的に関与する主体である。分解処理業者は、WEEEの分解または再加工を行う主体である。再生品の利用業者はWEEEからリサイクルされた再生製品を製造段階に投入する役割を果たす主体であり、有害物質の処理業者はWEEEに含まれる有害物質を除去して最終処分する業者である。廃棄物処理業者はWEEEにおいて再利用可能な物品の再利用やリサイクルできない廃棄物の最終処分を担当する役割を負っている。上記の分解処理業者、有害物質の処理業者、廃棄物処理業者はすべてWEEEの処理業者と見なされる。環境保護団体や消費者団体といった非政府組織は行政機関をサポートして、制度に関する周知活動を行うと同時に、他の関係主体の責務の実施状況を監視し、改善提案などに取り組む重要な主体となる。

表1 WEEEリサイクルのステークホルダー

ステークホルダー	定 義
1. 政府	法の制定や、制度の円滑な運営を実現するため他のステークホルダーへの助言や支援、違反行為の監視等
2. 消費者（市民）	WEEEの排出者、WEEEの回収に直接関与する
3. 回収業者	伝統的な回収方法またはインターネットでの回収などによってWEEEの回収を実施
4. 製造者	電機・電子製品の製造および再利用または処理フローの関与者
5. 分解処理業者	処理業者の一つ、WEEEの分解または再加工に関与する主体
6. 再生品の利用業者	WEEEからリサイクルされた再生資源の利用
7. 有害物質の処理業者	WEEEに含まれる有害物質の処理
8. 廃棄物処理業者	リサイクルできないものの最終処理
9. 非政府組織	制度の円滑な運用のための社会浸透や、問題点などの指摘および改善提案など

出所：Liu et al., (2022) に基づき筆者作成

本稿は上記のWEEEリサイクルに関わるステークホルダーの分析枠組みにそって、日本の小型家電リサイクル法の対象になる使用済み小型家電の品目数や関連事業者数の多さといった制度的特殊性を考慮しながら小型家電の回収・リサイクルに関与するステークホルダーについて考察する。

2.2 日本の小型家電リサイクルのステークホルダー

日本の小型家電リサイクル制度は資源制約および環境制約という2つの課題の解決の必要性から検討されてきた。第1に、半導体などの電子部品から、電気自動車用のモーター、水素製造用触媒に至るまで、レアメタル（希少金属）は幅広い分野の産業に不可欠の材料であるが、希少であると同時に資源の産出地域や抽出技術の所在は偏っており、各国の消費量が拡大するなか、安定供給の維持が重要な課題となっている。使用済み小型家電は以前より「都市鉱山」として注目されており、貴重な金属資源確保の手段の一つとして、小型家電リサイクルへの取り組みが行われていた。小型家電リサイクル法制定前から、廃電気電子機器を収集し金属などの資源の回収を行っていた市町村等地方公共団体（以下、市町村）は約6割で、そのうち、50%前後は鉄の回収、35%前後はアルミの回収、6%前後は銅の回収を行っていた。これに対して、アルミ、銅以外の非鉄金属の回収を行っていた市町村は2%未満であり、ほとんどの非鉄金属が回収されていなかったことがわかる²。第2に、ベースメタルやレアメタルといった資源の採掘に伴う環境汚染の発生、使用済み製品の廃棄に伴う最終処分場残余容量の逼迫や有害物質の処理に伴う環境リスクへの対応が求められる各種の環境面における制約が存在する（細田，2011）。使用済み小型家電に対する最適なりサイクルと処理は資源制約と環境制約への克服に資する。

以上の背景のもとで、使用済み小型家電を対象とするリサイクル制度の構築が求められ、それに向けた検討が進むことになり、2013年に小型家電リサ

2 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（2011）第1回「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ついて」（資料4）、p.8を参照。

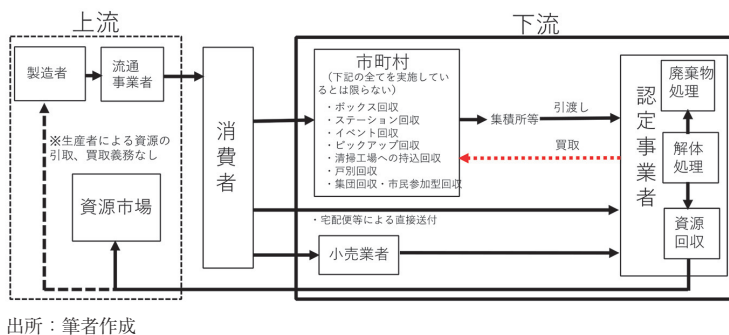
イクル法が施行された。同法が定めた使用済み小型家電の回収やりサイクルなどを行う主体は消費者（市民）、市町村、小売業者（流通業者）、認定事業者（広域回収の許可を得た再生事業者）である。消費者（市民）は使用済み小型家電を分別し、市町村またはその他使用済み小型家電の収集、運搬、または再資源化を適切に実施し得る者に引き渡すよう努力する（第6条）。市町村は使用済み小型家電を分別、収集し、認定事業者あるいは再資源化を適切に実施できる業者に引き渡す（第5条）。小売業者（流通業者）は使用済み小型家電の分別、排出に関する情報を提供するなど消費者の排出行為の履行に協力する（第8条）。また、同法の第12と13条では、市町村から引き取った使用済み小型家電から有用金属の回収を認定事業者に求めている。しかし、小型家電リサイクル法は生産者や流通事業者、消費者など各主体に回収またはリサイクルの義務を課しておらず、使用済み家電が資源性を有することから、市場原理のもとで各ステークホルダーが協力して自発的に回収方法やりサイクルの実施方法を工夫し、それぞれの実情に合わせた形でリサイクルを実施する促進型の制度として構築された。

図1は、使用済み小型家電の回収および処理のフローを示している。小型家電の回収は、主として市町村回収と小売業者による直接回収の2つの流れからなる。市町村回収とは、消費者（地域住民）が排出した小型家電を市町村が回収し、市町村と契約している認定事業者に引き渡す方式である。2013年に制定された「使用済み小型電子機器等の回収に係るガイドライン」では、市町村が実施している使用済み小型家電の回収方式は「ボックス回収」、「ステーション回収」、「ピックアップ回収」、「集団回収・住民参加型回収」、「イベント回収」、「戸別訪問回収」と「清掃工場への持ち込み回収」の7種類が示されている。具体的には、①ボックス回収とは市町村が公共施設や商業施設など指定回収場所に設置した回収ボックスにより回収する方式、②ステーション回収とは、定期的に行っている資源物回収に合わせて、回収コンテナなどに小型電子機器という分別区分を新設し回収する方式、③ピックアップ回収とは、不燃ごみステーションや粗大ごみ排出指定場所から収集した不燃ごみおよび粗大ごみから小型家電等を選別して回収する方式、④集団回収・住民参加型回収とは、資源物の集団回収を行っている市民団体が小型家電等

も回収する方式、⑤イベント回収とは、イベント開催時に回収ボックスの設置によって回収を行う方法、⑥戸別訪問回収とは、地域住民から連絡を受けた市町村が回収業者に連絡し、依頼を受けた業者が直接排出を希望する家庭に出向き、小型家電等を引き取って回収する方式、⑦清掃工場などへの持ち込み回収とは、消費者が居住地域の清掃工場や資源化センター等に直接持参する方式である³。

一方、小売業者による回収とは、消費者が直接使用済み小型家電を小売業者に引き渡し、小売業者が回収した小型家電を認定事業者者に引き渡す方式である。小売業者による回収の場合、小売業者は回収ボックスの設置場所だけを提供する場合もあれば、小売業者が認定事業者者である場合もある。それ以外に宅配便等を使って不用なパソコン・小型家電を回収している認定事業者者もある。

図1 小型家電の回収・処理のフロー



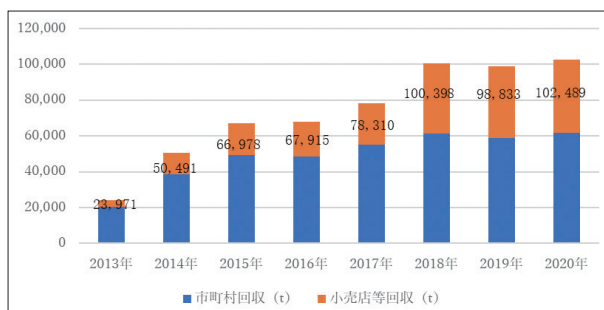
以上のように、市町村回収と小売業者による直接回収の2つの方法のいずれかによって収集された小型家電は、最終的に認定事業者者に引き渡される。認定事業者者は引き取った小型家電を分解して有用金属を抽出し、その売却益で廃棄物処理を含みリサイクルに必要な費用を賄うことになっている。

図2は使用済み小型家電の回収量の推移を示している。2019年度における

3 経済産業省・環境省（2013）「使用済み小型電子機器等の回収に係るガイドライン」（pp.11-12）を参照。

小型家電の回収量は102,489トンであり、市町村回収量、小売店等の直接回収量ともに増加傾向を見せている。また、直接回収量は、市町村回収量を大きく下回っていることがわかる。

図2 使用済み小型家電の回収量



出所：環境省「令和2年度における小型家電リサイクル法に基づくリサイクルの実施状況等について」(資料2)に基づき筆者作成

他方、日本の小型家電リサイクル法で定義された「小型家電」は、これまでのリサイクル法の対象物と異なる。「小型家電」には携帯電話やパソコンのように、家電4品目にはない高い資源価値を有する製品が含まれている。また、関連する製造業者や輸入業者といった対象者が多く、対象回収品目にはデジタルカメラからコピー機やマッサージチェアなど大型製品まで28分類にも及んでいる。このような制度的特殊性に基づき、小型家電リサイクル法が規定した「小型家電」を製品の大きさ（大型、小型）、希少金属の多寡によって、①携帯電話、②パソコン、③デジカメなど携帯電話やパソコン以外の高品位の家電製品、④電子レンジ、掃除機やその他種々雑多の家電製品、⑤コピー機などの家電製品の5つのカテゴリーに分けることができる。しかし、携帯電話やパソコンといった資源価値の高い製品は通信事業者や生産者等が小型家電リサイクル法の制定以前からすでに自主的回収を行っていた。

表2は使用済み小型家電の回収・リサイクルに関与するすべてのステークホルダーを取りまとめている。上記の5つカテゴリーに直接に関与しているステークホルダーは消費者、回収業者、分解処理業者、廃棄物処理業者であると考えられる。しかし、携帯電話の場合、容器包装リサイクル法において

「容器包装の利用事業者」にも再商品化義務を課しているように、機器の製造者だけでなく、機器の実働状態を把握している通信事業者等も間接的な主体になる。また、パソコンは携帯電話と同じく、排出者の個人情報が含まれるため、排出者の個人情報を完全に消去できる流通事業者は重要な関与者である。携帯電話やパソコン以外の高品位家電製品（デジカメやビデオカメラ等）や種々雑多な家電製品（おもちゃや美容機器等）については、消費者が排出した後、適正な回収やリサイクルを促すには、製造者があらかじめ製品に希少金属と有害物質の含有率情報を表記することは不可欠である⁴。そのため、製造者も間接的な関与主体でなければならない。また、コピー機などの大型の家電製品の配送や設置は販売業者が行う必要があることから、製造者だけでなく販売業者（流通業者）も間接的な関与主体の一つである。

表2 小型家電の回収・リサイクルに関与するステークホルダー

	製品の大きさ	希少金属の多寡	ステークホルダーの分類	
			直接的関与者	間接的関与者
携帯電話	小型	多	消費者、回収業者、分解処理業者、廃棄物処理業者	製造者、通信事業者、流通業者
パソコン	小型	多		製造者、流通業者
携帯電話とパソコン以外の高品位家電製品	小型	多		製造者
種々雑多な家電製品	小型	寡		製造者
コピー機などの家電製品	大型	寡		製造者、流通業者

出所：筆者作成

上述のように、使用済み小型家電の約6割は市町村が回収し、認定事業者もしくはそれ以外の処理事業者に引き渡されている。市町村が使用済み小型家電の回収・リサイクル過程において重要な役割を果たしている。また、小型家電リサイクル法の対象になる品目数や関連事業者数の多さといった制度

4 循環基本法の第11条のEPRの内容を参照。

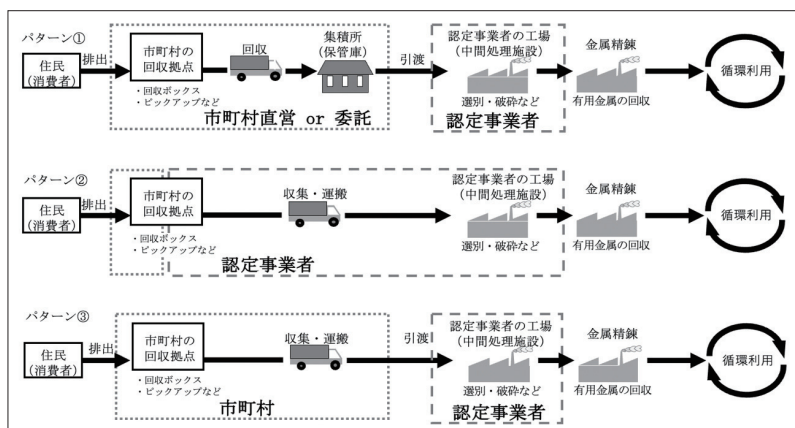
調査の結果、指定都市における小型家電のリサイクルは大きく以下の3つのパターンに分類できる（図4）。

パターン① 市民が排出した小型家電を、ボックス回収やステーション回収、ピックアップ回収により市が直接回収して集積所（保管庫）まで運搬集積し、集積所で認定事業者に引き渡す。

パターン② 認定事業者が回収ボックスや清掃工場などに直接出向き回収する。

パターン③ 市が設置した回収ボックスなどに排出された小型家電を、市が回収し、認定事業者の中間処理施設まで運搬する。

図4 小型家電のリサイクルパターン



出所：筆者作成

各ステークホルダーの役割分担について、パターン①では、回収ボックス等拠点からの回収と集積所までの運搬業務は市が行い、認定事業者は集積所から小型家電を自らの中間処理施設まで運搬する。市が各拠点から集積所まで行う収集運搬作業は、市直営または収集運搬業者への委託の2方式がある。仙台市、さいたま市、川崎市、相模原市、横浜市、名古屋市、京都市、神戸市、静岡市、熊本市は直営方式を採用している。一方、新潟市は回収拠点からの回収作業を市直営ではなく、収集運搬業者に業務委託で行っている。

パターン②では、認定事業者が市の回収拠点への巡回回収と中間処理施設

までの運搬を行っており、認定事業者の業務内容にはリサイクル事業のほか
に回収運搬の作業も加わる。パターン②の特徴として、小型家電の再資源化
だけではなく、その回収および運搬も認定事業者の業務内容に含まれてい
ることがあげられる。このパターンは、小型家電の処理費用に回収運搬費用
が含まれるか否かによってさらに2つの方式に分けることができる。札幌市、
岡山市、広島市は、小型家電の処理費用に各回収拠点への巡回といった回収
運搬にかかる労務費を含める方式を採用している。一方、北九州市は拠点等
からの回収運搬費を別途認定事業者に支出している。

パターン③では、市は小型家電の回収と運搬を行い、認定事業者は引き
取った小型家電の再資源化のみを行っている。大阪市と堺市では、市が回収
した小型家電を認定事業者の工場まで運搬している。

以上の3パターンのいずれにおいても、市と認定事業者が使用済み小型家
電の回収に直接関わっている。小型家電リサイクル法においては、小型家電
の回収方法が市町村の裁量に委ねられており、市町村と認定事業者の分担範
囲が異なっていることが確認できる。多様な回収方式が採用されている背景
には、市町村の財政状況が影響している。各市町村による回収または運搬の
場合、収集運搬業者に委託する場合を除き、ほとんどの市は小型家電の回収
運搬に関する細かな収支を把握できていない。小型家電の回収運搬費は市の
持ち出しとなっているが、市況によってはリサイクルされた有用金属の売却
収入を上回る可能性がある。パターン②のように、認定事業者が回収を行う
場合、自らの採算性確保のため、回収運搬費用を引き上げる場合もある。し
たがって、現行制度枠組下においては、使用済み小型家電の回収主体が市町
村にせよ、認定事業者にせよ、どちらのケースでも市町村負担が増大する可
能性がある。

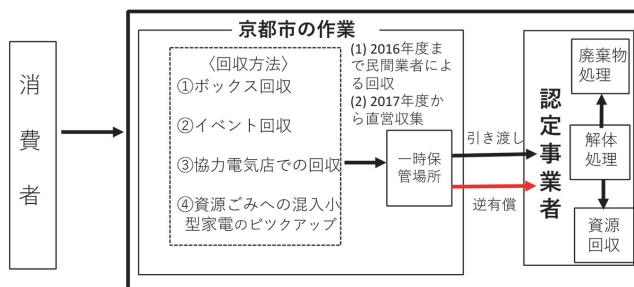
3.2 地方の具体的な回収例からみるステークホルダーの関係

本節では、3.1で分類した各パターンから典型事例を選び、具体的な事例
分析を通じて使用済み小型家電の回収・リサイクルに関わるステークホル
ダーの協力関係を整理してみる。パターン①では、ボックス回収、対面回収、
イベント開催時の会場でのイベント回収、資源ごみからのピックアップ回収

等多くの回収方法を採用している京都市を選び、パターン②では、回収品目の制限を設けず、粗大ごみなどからのピックアップ回収方法も採用している岡山市を選び、パターン③はイベント回収以外、公共施設の既存の資源物回収場所に小型家電の回収ボックスを併設するなど、追加的な費用や労力の発生を抑えた大阪市を選んだ。

京都市における小型家電の回収、処理システムを図5に示している。まず、京都市での使用済み小型家電の回収方法は、公共施設や商業施設等に設置したボックスでの回収、イベント回収、協力電気店で購入する製品と同種同数の小型家電の無料対面回収、缶・びん・ペットボトル、プラスチック製容器包装など資源ごみへの混入小型家電のピックアップ回収の4種類を採っている。

図5 京都市における小型家電の回収ルート



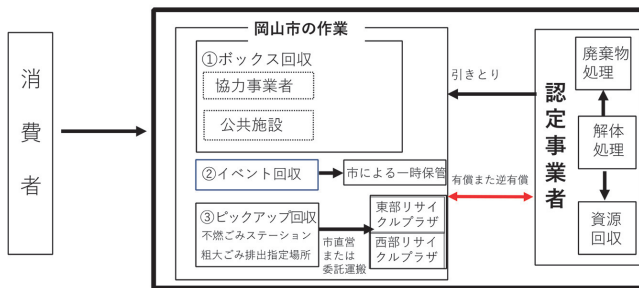
出所：京都市循環型社会推進部ごみ減量推進課のヒアリングに基づき筆者作成

京都市の場合、使用済み小型家電の回収と処理は、2016年まで、京都市は回収から一時保管施設までの運搬も含めて収集運搬業者に委託していたが、2017年度からは京都市が小型家電を直営で回収し一時保管施設まで運搬するようになった。その後、認定事業者は一時保管施設に出向き、自社の処理施設まで運び、小型家電のリサイクルを行うことになっている。2016年度から取材時の2020年度に至るまで、小型家電を逆有償で認定事業者に取り渡していた⁶。

6 2021年3月の京都市循環型社会推進部ごみ減量推進課への取材による。

続いて、岡山市における小型家電の回収、処理システムは、図6のように、ボックス回収、イベント回収、ピックアップ回収の3つの回収方式を採っている。ボックス回収は、市が区役所や資源回収場所に設置した回収ボックスおよび市内の協力電気店に設置された回収コンテナに排出された小型家電を、認定事業者が巡回して回収している。イベント回収は、ボックス回収と同じく、イベント会場から回収した小型家電を市役所などで一時的に保管し、その後認定事業者が引き取ることになっている。ピックアップ回収は、市の直営または委託業者により東部または西部リサイクルプラザまで運搬された不燃ごみおよび粗大ごみから使用済み小型家電を選別し、認定事業者に引き渡している。

図6 岡山市における小型家電の回収ルート



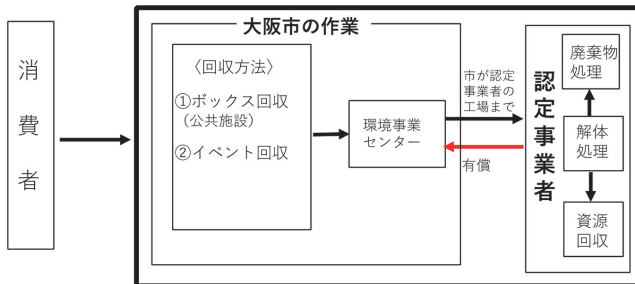
出所：岡山市環境事業課のヒアリングに基づき筆者作成

岡山市の場合、回収ボックスや回収コンテナおよびリサイクルプラザからの小型家電の収集運搬が認定事業者との契約内容に含まれている。すなわち、ピックアップ回収で得られた小型家電をリサイクルプラザに出向して引き取ることや、市内の協力電気店及び公共施設への回収作業は認定事業者の役割となっている。その後、小型家電の各拠点からの収集運搬も含め認定事業者が小型家電のリサイクルを行っている。ただし、認定事業者の小型家電の引き取り価格は、制度開始から2019年度までは有償だったが、2020年以降は逆有償に転じた⁷。

7 2021年2月岡山市環境事業課への取材による。

最後に、大阪市の小型家電の回収、処理ルートは図7のように、使用済小型家電の回収は公共施設に設置したボックスでの回収とイベント回収によって実施されている。

図7 大阪市内における小型家電の回収ルート



出所：大阪市環境局事業部家庭ごみ減量課のヒアリングに基づき筆者作成

大阪市の使用済み小型家電の回収および処理における市と認定事業者の役割分担として、回収ボックスの回収から環境事業センターまでの運搬を市が行うほか、処理工場までの運搬作業も市が行うことになっている。使用済み小型家電の分解処理や資源回収等リサイクルに関わる作業が認定事業者の業務内容となっている。大阪市の小型家電のリサイクル事業を開始してから取材時の2020年度まで一貫して有償で小型家電を認定事業者に引き渡していた⁸。

4. 考察

前章では、京都市、岡山市、大阪市の環境部門の担当者へのヒヤリングに基づき、小型家電の回収・リサイクル処理の各段階に関わるステークホルダーの実態を調査した。表1で示した先行研究に基づくWEEEの回収・リサイクルに関わるステークホルダーの関係と調査した実態とを比較し、以下のことが明らかになった。

8 2021年1月大阪市環境局事業部家庭ごみ減量課への取材による。

表3 WEEEリサイクルのステークホルダーと実態

内 容	ステークホルダー	
	先行研究	小型家電リサイクル法
法制度の整備や制度の円滑な運営を実現するため他のステークホルダーへの助言や支援、違反行為の監視等	政府	政府
WEEEの排出者、WEEEの回収に直接関与	消費者（市民）	消費者（市民）
伝統的な回収方法またはインターネットでの回収などによるWEEEの回収	回収業者	市町村
電機・電子製品再利用または処理フローの関与者	電機・電子製品の製造者	認定事業者
WEEEの分解または再加工に関与する主体	分解処理業者	認定事業者
WEEEからリサイクルされた再生資源の利用	再生品の利用業者	再生品の利用業者
WEEEに含まれる有害物質の処理	有害物質の処理業者	認定事業者
制度の周知活動や監督、問題指摘、改善提案等	非政府組織	一部市町村
リサイクルできないものの最終処分	廃棄物処理業者	認定事業者

出所：筆者作成

第1に、市町村は回収ボックスの設置や破損時の入れ替え等を含め、小型家電の実質的な回収運搬を実行する主体であり、また回収運搬にかかる財政的な責任を負担する主体である。先行研究では、WEEEの回収では回収業者に責任分担を課すことを指摘したものもあるが、実際の小型家電の実施現場では、回収は市町村が直営または業務委託の形で責任を負っており、回収運搬費は市の持ち出しとなる。使用済み小型家電に含まれる再生資源の売却益を回収運搬リサイクル費用に充てることを想定して制度化されたが、再生資源価格の下落や人件費の高騰などによって、市町村の採算性が確保できない場合がある。

第2に、製造者は使用済み小型家電の回収または処理責任を負っていない

ため、認定事業者が小型家電の実質的な処理とリサイクルを実行する主体となっている。先行研究では、製造者は電機・電子製品の再利用または処理フローに関する主要な主体であると指摘しているが、日本の場合、製造者は小型家電の回収やリサイクルの役割を果たしていない。一方、WEEEに含まれる材料の約3分の1がプラスチックである（Oguchi et al., 2013）。廃プラスチックの多くは単一素材ではなく、複合材が多く使われリサイクルを阻害し、適正処理にコストがかかる。2017年以降の中国における海外ごみの輸入管理制度の強化により、廃プラスチック類の輸入禁止規制によって日本国内の廃プラスチックの処理費用の高騰が起きた。結果、認定事業者にリサイクルを委ねている小型家電の再資源化コストが上昇し、金属の売却益より小型家電のトータルな処理費用の方が多くなった。採算が合わない状況が生まれれば、認定事業者は、逆有償という形で市町村に費用補填を求めることになる。認定事業者と契約した市町村は、このような市場変動の影響を受け、小型家電の回収事業は不安定になり、誠実に回収量の拡大に取り組む市もあれば、限られた範囲内での回収にとどめようとする市もある。そのことは小型家電の回収量や引き渡し価格にも反映されている。

表4 2019年度の回収量と引き渡し価格

	人 口	回収量	引き渡し価格
京都市	1,463,723人	362 t	-86～-99円/kg（逆有償）
岡山市	724,691人	680.3 t	1円/kg（有償）
大阪市	2,752,412人	27.8 t	54円/kg（有償）

出所：各市担当者インタビューに基づき筆者作成

表4は今回ヒヤリング調査した京都市、岡山市と大阪市の2019年度の小型家電の回収量や引き渡し価格を整理したものである。市町村と認定事業者のみに小型家電の回収およびリサイクルの実施を求める小型家電リサイクル法の実施現場では、市町村ごとに回収量と引き渡し価格に格差が生じている。京都市は制度発足当初からほとんど逆有償引き渡しを行っている。岡山市と大阪市は2019年まで有償で使用済み小型家電を認定事業者に引き渡していたが、岡山市はピックアップ回収を含め多くの回収方法で使用済み小型家電の

回収を行っているため、回収量は大阪市の20倍にもものぼった。しかし、ピックアップ回収では中品位品と低品位品が多く集まるため⁹、引き渡し価格が1円/kgと大阪市と比べ非常に低かった。

また、使用済み携帯電話を1台以上家庭内に退蔵している世帯は約53%¹⁰で、他の小型家電と比べて退蔵の割合が最も高い。携帯電話などの高品位小型家電は、市町村の回収ボックスに排出する人がごくわずかである。具体的に、市町村の小型家電リサイクルによる携帯電話の年間回収量(台数)の実績から見ると、2018年度の横浜市の携帯電話の回収量は759kg、相模原市は978kg、大阪市は個数による計測で約6,000台ということであった。携帯電話1台あたりの重量を100gとした場合¹¹、横浜市の回収台数は約7,600台、相模原市は約9,800台となる。人口1,000人あたりの年間排出量でみると、横浜市(3,745,796人)は約2台、相模原市(718,367人)は約14台、大阪市(2,714,484人)は約2台になる。

一方、経済産業省が実施した消費者アンケート(2012)によると、パソコンの排出先に関しては、実際に使用済みパソコンを排出した経験がある人の22.1%がパソコンの排出先としてメーカーを選択したが、最も多く選択されたのは小売店の35.9%であった¹²。しかし、PCリサイクルマークが貼付されたパソコンはメーカーが排出時に無料で回収されることがわかると、メー

9 前掲, 7

10 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(2011)第3回資料3「消費者アンケート結果」を参照。

11 市町村が回収した携帯電話のうち、スマートフォンと従来の携帯電話の割合は不明であり、便宜上両者を区別せず重量を計算した。なお、携帯電話1台あたりの重量は、情報通信ネットワーク産業協会が公開した2018年度の携帯電話本体の回収量と回収台数を参考にし、2018年度「モバイル・リサイクル・ネットワーク(MRN)」により回収された携帯電話本体の回収量531t、回収台数5305千台から計算した。

12 産業構造審議会環境部会廃棄物・リサイクル小委員会(第20回)中央環境審議会廃棄物・リサイクル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使用済製品中の有用金属の再生利用に関するワーキンググループ(第5回)合同会合(2012)資料4「消費者アンケートによる使用済製品の排出・退蔵実態」を参照。

カーを希望廃棄先に選択する人は64.1%まで増加したとの報告がある¹³。このような報告から、パソコンの市町村への排出量は少ないことがわかる。このように携帯電話やパソコンなど個人情報を含む電気製品については、個人情報を完全に消去できる技術を持つ流通業者や通信事業者等が主要な排出先として期待される。

小型家電リサイクル法は、種々雑多な家電製品が回収対象になっているため、効率的な回収が難しく、規模の経済が働きにくい。そのため、認定事業者の回収・処理費用を押し上げ、採算性を確保した再資源化は困難である。しかし、現行の小型家電リサイクル法においては、使用済み小型家電の回収処理の主体と位置付けられている認定事業者は、その費用を製造者に負担してもらうことができないため、結果的に各市町村から逆有償という形で負担を求めることになる。しかも、市町村が回収量拡大に誠実に取り組むと、回収量に見合う処理能力を持った認定事業者が限られてくるため、入札において競争が生まれにくく、事実上地域独占の状況になる。そのため、小型家電の処理コストが高騰した場合、認定事業者はそのコスト上昇分をそのまま市町村の引き取り価格に反映させようとし、市町村の財政負担増につながる。

5. 結論

本研究は、先行研究およびEUの政策に基づき、WEEEの回収・リサイクルに関わるステークホルダー分析の枠組みを整理した上で、日本における小型家電リサイクルに関与するステークホルダーを特定した。その上で、指定都市20市を対象に、小型家電の収集運搬の主体および回収・運搬ルートの調査を行い、使用済み小型家電の回収プロセスを3つのパターンに分類できた。さらに京都市、岡山市、大阪市へのインタビュー調査に基づき、現場におけるステークホルダーの行動特性や関係性を分析した。最後に、ステークホルダー分析の枠組みとの比較を通じて、小型家電の回収・リサイクルに関わるステークホルダーの理論と実際の乖離、それによる課題を明らかにした。

13 前掲12. p.12を参照

分析の結果、先行研究では、WEEEの適正処理およびリサイクルに関わっている9つのステークホルダーのうち、電機電子製品の製造者は製品の製造や廃棄後の回収、再生利用、廃棄物の適正処理を担う主体と位置付けられている。しかし、日本では、使用済み小型家電の回収およびリサイクルに実質的に関与しているのは市町村と認定事業者のみであることが明らかになった。その理由として挙げられるのは、拡大生産者責任（Extended Producer Responsibility, EPR）が日本の小型家電リサイクル法に適用されていないことである。製造者にはWEEEの回収やリサイクルを行う責任、それに関わる費用の負担を求めないため、使用済み小型家電の回収の段階では市町村が主な役割を果たしており、また処理とリサイクルの段階では認定事業者が主な責任を負っている。しかし、認定事業者は回収した使用済み小型家電を分解して有用金属を抽出し、その売却益で廃棄物処理を含むリサイクルに必要な費用を賄うことになっている。そのため、市場の変動に反応し、市場の原理で動き、WEEEの処理価格の上昇や資源価格の変動などにより使用済み小型家電の引き取り費用を市町村に求める、いわゆる逆有償性が発生する。このことは、市町村の財政負担の増大に直結する最も重要な要因である。

小型家電は日常生活で頻繁に使われ、故障や買い換えの機会が多い。また、製品の多様化に伴い、認定事業者だけでは効率的なリサイクルが困難である。さらに、海外への移動がしやすく、各国のWEEE管理における政策が異なっており、有害物質による環境被害や健康被害などの悪影響も懸念される。国際的には、欧州主導でEPR制度は循環経済の構築にとって重要なアプローチとされており、WEEE指令においては、電機電子製品の設計、分別回収、リサイクル処理の3つの段階で、生産者、販売業者、消費者などに対して義務を課している。生産者は生産者責任を基礎に、廃棄物の発生を回避し、有害物質を削減することを目標として、製品の設計を分解・解体しやすい、リサイクルしやすいものとする必要がある。また、リサイクルにおける生産者の担う役割は大きく、廃棄されたあとは分別回収して、さらに再使用、再生、リサイクル等の処理を行うリサイクルシステムの構築、リサイクル費用の負担、リサイクル目標率の達成を義務とされている。

したがって、小型家電リサイクルの有効性を確保するためには、EPRアプローチを取り入れ、製品の製造や流通等の上流から使用済みとなった小型家電の回収処理の下流まで、市民、政府、製造者、廃棄物処理業者の全てのステークホルダーの関与、連携が必要である。また、使用済み小型家電の回収量の確保や適正な処分を図るには、消費者に対する回収の周知や仕組みの理解が欠かせない。非政府組織は市民に情報を提供し、制度の改善に関する提案を行うだけでなく、他の関係者が責任を果たしているかどうかを監視するなど重要な役割を果たす。

参考文献

- Ismail, H., & Hanafiah, M. M. (2019). Discovering opportunities to meet the challenges of an effective waste electrical and electronic equipment recycling system in Malaysia. *Journal of Cleaner Production*, 238. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.117927>.
- Jia, C., Das, P., Kim, I., Yoon, Y.-J., Tay, C. Y., & Lee, J.-M. (2022). Applications, treatments, and reuse of plastics from electrical and electronic equipment. *Journal of Industrial and Engineering Chemistry*, 110, 84-99. <https://doi.org/10.1016/j.jiec.2022.03.026>.
- Lahtela, V., Hamod, H., & Karki, T. (2022). Assessment of critical factors in waste electrical and electronic equipment (WEEE) plastics on the recyclability: A case study in Finland. *Sci Total Environ*, 830, 155627. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2022.155627>.
- Liu, T. T., Wu, Y. F., Yang, D. C. (2022) Research on the recycling industry chain of waste electrical and electronic products, *China Social Science Press*. (中国語)
- Naik, S., & Satya Eswari, J. (2022). Electrical waste management: Recent advances challenges and future outlook. *Total Environment Research Themes*, 1-2. <https://doi.org/10.1016/j.totert.2022.100002>.
- Oguchi, M., Sakanakura, H., Terazono, A. (2013). Toxic metals in WEEE: Characterization and substance flow analysis in waste treatment processes. *Science of The Total Environment*, 463-464. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2012.07.078>.
- Pan, X., Wong, C. W. Y., & Li, C. (2022). Circular economy practices in the waste electrical and electronic equipment (WEEE) industry: A systematic review and future research agendas. *Journal of Cleaner Production*, 365. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.100002>.

- org/10.1016/j.jclepro.2022.132671.
- Sengupta, D., Ilankoon, I. M. S. K., Dean Kang, K., & Nan Chong, M. (2022). Circular economy and household e-waste management in India: Integration of formal and informal sectors. *Minerals Engineering*, 184. <https://doi.org/10.1016/j.mineng.2022.107661>.
- Wang, H., Gu, Y., Li, L., Liu, T., Wu, Y., & Zuo, T. (2017). Operating models and development trends in the extended producer responsibility system for waste electrical and electronic equipment. *Resources, Conservation and Recycling*, 127, 159-167. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2017.09.002>.
- Zhang, S., Ding, Y., Liu, B., Pan, D., Chang, C. C., & Volinsky, A. A. (2015). Challenges in legislation, recycling system and technical system of waste electrical and electronic equipment in China. *Waste Manag*, 45, 361-373. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2015.05.015>.
- 環境省「令和2年度における小型家電リサイクル法に基づくリサイクルの実施状況等について」(<https://www.env.go.jp/content/000065103.pdf>, 2024年1月20日アクセス)
- 環境省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(2011)第3回資料3「消費者アンケート結果」(http://www.env.go.jp/council/former2013/03haiki/y0324-03/mat03_1.pdf, 2024年1月28日アクセス)
- 黒田武志(2015)「小型家電の宅配便回収・リサイクルについて」『廃棄物資源循環学会誌』第26巻第6号, pp.469-473.
- 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(2011)第1回「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ついて」(資料4) (<https://www.env.go.jp/council/former2013/03haiki/y0324-01b.html>, 2024年1月28日アクセス)
- 経済産業省産業構造審議会環境部会廃棄物・リサイクル小委員会(第20回)環境省中央環境審議会廃棄物・リサイクル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使用済製品中の有用金属の再生利用に関するワーキンググループ(第5回)合同会合(2012)資料4「消費者アンケートによる使用済製品の排出・退蔵実態」(https://www.meti.go.jp/policy/recycle/main/admin_info/committee/a/20/hairi20_all.pdf, 2024年1月28日アクセス)
- 経済産業省・環境省(2013)「使用済小型電子機器等の回収に係るガイドライン」(https://www.env.go.jp/recycle/recycling/raremetals/attach/gl_collect130306.pdf, 2024年1月28日アクセス)

- 佐藤泉（2017）「小型家電リサイクルの法的課題」『都市清掃』第70巻第336号, pp.24-28.
- 田中良典（2017）「1人当たり回収量を増やして持続可能な取組みに」『月刊廃棄物』第43巻第551号, pp.4-8.
- 趙迪（2021）「小型家電リサイクル法の市町村現場での施行状況と制度見直しの課題」『人間と環境』第47巻第2号, pp.2-19. <https://doi.org/10.5793/kankyo.47.2.2>.
- 中野加都子（2017）「小型家電リサイクル定着への取り組み:都市鉱山からつくる金銀銅メダル」『環境施設』第150号, pp.46-50.
- 中村崇（2017）「廃小型電気・電子機器のリサイクル促進に向けて」『都市清掃』第70巻第336号, pp.18-23.
- 細田衛士（2008）『資源循環型社会～制度設計と政策展望』慶應義塾大学出版会, pp.211-234.
- 細田衛士（2011）「使用済み小型家電リサイクルの展望と課題」『INDUST』第26巻第10号, pp.5-9.
- 村上進亮（2014）「小型家電リサイクルにおける現状と課題」『都市清掃』第67巻第320号, pp.396-402.
- 山本耕平（2013）「小型家電リサイクルにおける回収システムと採算性」『都市問題』1月号, pp.61-68.
- 吉田文和（2013）「都市鉱山の経済性を考える」『都市問題』1月号, pp.69-77.