

査読論文

中国における電気電子機器廃棄物（WEEE） リサイクルビジネスの展開に関する一考察 ——上海市の事例を中心に——

こう 翼
高 翼

大阪公立大学大学院創造都市研究科後期博士課程

<要旨>

中国では、改革開放以降、経済の高度成長とともに、資源への需要が高騰している。使用済み家電製品から再生資源を抽出するリサイクルが電子ゴミ処理の方法でもあり、資源を獲得して経済成長を支える手段でもある。しかし、環境ビジネスとして市場志向型の経営によって発展してきた中国の電気電子機器廃棄物のリサイクルビジネスはかつて深刻な汚染問題やサプライチェーンの非整合性などの問題に直面していた。本研究は1980年代から2021年まで、中国の電気電子機器廃棄物のリサイクルビジネスの成長過程を上海市周辺の事例に基づいて動的に考察し、リサイクルサプライチェーンの視角から中国リサイクルビジネスの成長要因と特質を明らかにする。

キーワード：使用済み家電、内需振興策、環境汚染、リユース、静脈産業

1. はじめに

1.1 研究課題

本研究は1980年代から2021年まで、中国の電気電子機器廃棄物（WEEE）¹⁾ リサイクルビジネスの成長過程を上海市周辺の事例に基づいて動的に考察し、リサイクルサプライチェーンの視角から中国リサイクルビジネスの成長要因と特質を明らかにする。課題設定を支える理由は次のようになっている。すなわち、第一に中国のWEEEリサイクルビジネスの形成と発展について、産業政策の視点からの研究が存在するが、ビジネスの視点から本格的に分析する研究が少ない。2000年代大企業が本格的に参入し、政府が厳しく規制するまでに、WEEEリサイクルビジネスの発展を担ったのが主として数多くの民間中小企業と自営業者であった。その経営環境を見ると、政府規制が弱く、市場競争が激しかった。これら中小企業や自営業の生成と勃興を把握しなければ、中国の

WEEEリサイクルビジネスの成長要因を解けることができない。

第二にビジネス分析の視角について、まずは廃棄物の回収、解体とリサイクルからなるサプライチェーンにおける企業集積の在り方への分析を重視する。すなわち、川上にある回収業者、また川中にある解体業者がそれぞれどのような特質を持って成長されたのか、川上と川中とのアクセスがスムーズにできているかということである²⁾。次に効率性かつ柔軟性の視点から、回収事業または解体事業に携わる業者の経営方式を考察することが重要であると同時に、環境問題の視点から、回収業者や解体業者が競争環境の中で効率を追求する過程において汚染問題を引き起こすことがないかということも注目する必要がある。産業廃棄物の解体・分別工程で汚染が再発生しやすいからである。

1.2 先行研究

環境ビジネスを考察する際に、まずその固有の特殊性を注目する必要がある。すなわち、環境ビジネスの発展は環境問題の改善につながっていることである。このことは特定の地域、特定の業界に限られることなく、広く経済社会全体の利害に関わっているものであり、いわば公共性を有するものである。循環経済の視点によれば、いわゆる環境問題は、『大量生産・大量消費・大量廃棄』を求めていた人間社会が自然界から、資源枯渇まで物質を摂取したり、その再生・浄化能力を超えて廃棄物を自然界に排出したりして引き起こす物質循環の「かく乱によるもの」である³⁾。経済社会における生産と消費の循環を回復し維持するには、天然資源を加工し製品を製造する動脈産業から発生した廃棄物を適切に処理し再資源化する静脈産業の発展が必要不可欠である。環境ビジネスは常に政府から支援や規制を受ける理由がここにある。

次に、一般論として「大量廃棄」に対応できる静脈産業は動脈産業のように市場競争で育成されることが難しいということである。すなわち、廃棄物を回収し再資源化する環境ビジネスの分野で、採算がとれる形で企業経営が自立困難となるからである⁴⁾。なお企業間関係において、生産システム・市場取引、物流システムを含む効率的なサプライチェーンの成立も難しいからである⁵⁾。

さらに、環境ビジネス成長のありかたは国や地域によって異なるということである。中国のWEEEリサイクル産業の展開過程で、海外から解体産業が移転され、WEEEが原材料として輸入されたため、沿海部港湾の周辺地域にリサイクル企業が集積しサプライチェーンが構築されていた⁶⁾。このようなことは日本においてみられなかった。それと関連して、1980年代中国のリサイクル産業の運営システムの成立を考察した吉田綾(2008)の研究、中国循環経済の産業政策の特徴を考察した吉田文和(2008)の研究などが取り上げられている。

以上、一般論として環境ビジネスが環境問題の改善をもたらすうえで公共性を有する一方、自立

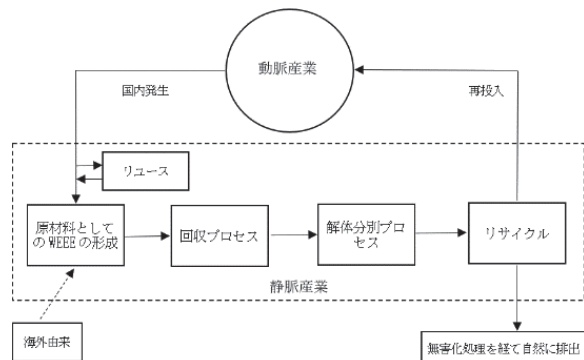
な企業経営または効率的なサプライチェーンの成立がむずかしいという点は先行研究により確認された。また国・地域により環境ビジネスが異なる点も留意すべきである。

1.3 分析対象と方法

先行研究を踏まえて、本稿では中国のWEEEリサイクルビジネスの成長過程を考察するが、分析の焦点が次のようになっている。すなわち、第一に環境ビジネスと環境問題との関連である。ポイントは環境問題の視点から政府が環境ビジネスにどう規制するのかということである。政府の規制が弱いか強いか、時期によって異なる。本稿では政府規制の変化の在り方に基づいて、環境ビジネスの発展過程の時期区分を行う。そして、環境ビジネスの発展と環境問題の発生との関連付けから、政府規制が変化する要因を説明する。なお規制が変化の中で、環境ビジネスがどう再編されるのかを吟味する。

第二に企業経営や企業集積との関連から、WEEEリサイクルビジネスのサプライチェーンがどのように生成し発展するのかを考察する。サプライチェーンの構造が図1に示すように、WEEE廃棄物の形成、回収プロセス、解体分別プロセス、リサイクル処理の部分からなる。

図1 中国のWEEEリサイクルビジネスの概念図



出所：筆者作成

本稿で注目するのが、回収プロセスと解体分別プロセスである。サプライチェーンにおける両プロセスの役割が違うからである。回収プロセスは

様々な場所に分散された WEEE 廃棄物を回収する作業で零細業者も対応できるのに対し、解体プロセスは一か所に集中する廃棄物を分別し解体する作業で規模の生産性が発揮できる領域である。分散と集中、小規模と大規模のように、両プロセスの位置づけが異なり、それぞれのプロセスにおいて業者や企業がどのように集積されるのか、両プロセスのアクセスが円滑に行われるのかなどは注目される。

最後に分析に必要な資料やデータについて、主として文献レビュー、関係企業の HP、政府の関連文書および統計資料から蒐集した。

2. WEEE リサイクルビジネスの生成

中国における WEEE リサイクル状況の歩みは 1980 年代初期に WEEE の回収と再利用を中心にするリユース・ビジネスから発足したものである。それ以降、WEEE の解体業が規模拡大するとともに、不適切な作業による環境汚染が深刻化し、2000 年ごろに中国全土に公害問題が広がるまで、WEEE の回収・解体ビジネスは 20 年にわたり自然発生的に形成された。都会である上海では、従来から軽・重工業が発達し、家電産業の発展も早かった。1980 年代初期に生産能力が形成され後、急成長を遂げた。なお、改革開放後、家電製品が一般家庭へ普及し始めた。1990 年代に入り、モデルチェンジに伴い、新品を買い替える家庭から、使用済み家電が排出された。以下は WEEE の生成と再利用をめぐる需給関係の生成、個人回収業者と解体業者の生成について検討したい。

2.1 個人回収業者の生成

まず、1980 年代「改革開放」以降、所得向上に伴って家電製品に対する需要が急速に増大したが、都市と農村の格差が開かれる中、需要構造の階層化が見られた。表 1 に示すように、農村部と都市部との間では、所得格差が開かれることで購買力の差が大きかった。

表 1 上海・全国農村部の一人当たり平均年収の推移表

年別	一人当たり平均年収 (元)	
	上海市	全国農村部
1980	873	441
1985	1416	1043
1990	2198	1990
1995	7196	4246
2000	11802	5596

出所：『上海統計年鑑』と『中国農村統計年鑑（1985-2006 年）』より筆者作成

このことを背景に、農村部と都市部において住民の消費行動が異なっていた。都市部では家電製品が一般家庭に急速に普及し、新品を買い替える家庭から旧家電⁷⁾が排出された。農村部では、所得水準が相対的に低かったが、家電製品に対する需要が旺盛する点で都市部と同じであった。

農村部における旺盛な需要を背景に、購買力が高い都市部から所得が低い農村部へ旧家電のリユース・ビジネスが形成された。その形成を誘発したのは個人を中心に行う回収ビジネスの生成であった。「改革開放」以前に、中国全土において公営団体である「供給・販売協同組合」により設置された廃棄物回収ステーションが存在していた⁸⁾。1980 年代に入ると、公営の廃棄物回収ステーションから貴重な「商品」と見なされる旧家電を狙って転売ビジネスを進める個人回収業者が出現した。都市部で買い替えの後に排出された旧家電を買取って、農村部へ転売することで、買取価格と転売価格の差額が彼の利益であった。また、彼らの活躍により、元の「供給・販売協同組合」が主導する廃棄物回収ステーションの地盤沈下を加速化した。

そもそも WEEE の回収ビジネスは人力による「3K」作業が多く、小規模零細の自営業者あるいは個人生業が進出しやすい分野であった。当時、回収ビジネスへの自営業者の大量的参入を促進させた起動力は何であろうか。それは 1980 年代に経済自由化を実行しはじめ、労働力の自由な移動を認めるとともに、自営業開業への規制を撤廃し「自由放任」政策が導入されたことである。やや

詳しく見れば、次の点が注目される。

第一に、1980年代計画経済から離脱する過程で都市部における国有企業の雇用者が減少し失業者が急増する一方、農村部において農業生産性の向上を目指して自営農制度に類似する農地生産責任制⁹⁾が導入され、余剰労働力が増え、出稼ぎ労働者の給源となった。彼らはこれまで単純作業に従事した者がほとんどで、低学歴で企業就職に必要な労働技能を身につけていなかった。そこで、廃棄物の回収ビジネスは簡単な道具と少ない資本で起業できる職種でありながら、当時は参入規制等が一切なかった。就職を求める低学歴労働者にとってそれ以外選択可能な業種が少なかった。

第二に、回収ビジネスは個人生業として少なくとも生活維持の収入を確保できるということである。したがって、個人回収業者が現在でも存在しつづけている。個人回収業者、できるだけ多く儲かる「コツ」は他人より早く旧家電を手に入れることにある。そのため、市街地を長時間で回ったり（勤労的態度）、取引先と価格に細かく交渉したり（マージン最優先）、おまけに運搬作業をしたり（サービス重視）することが重要であった。

こうして個人回収業者の存在を介して、旧家電製品が効率的にリユース・リサイクルという循環に流入した。つまり、利益駆動の下で、適応能力が強く、市場変化に敏感な個人回収業者はリサイクルシステムの「エンジン」の役割を果たすといってもよからう。

2.2 個人解体業者の勃興

解体ビジネスは、回収ビジネスと同様な成長過程をたどったわけではない。「伝来の事業」¹⁰⁾として、主に農村部において分散的に操業を行う自営業者が家内工業という経営形態¹¹⁾で始まったものである。その勃興の背景として、まず、中国の工業化が速いスピードで進んだ1990年代半ばに鉱物資源の補充として使用済み家電製品から各種の金属を回収して精錬し、改めて製造業に原材料を提供する需要が高まっていたことと考えられる。

次に、表2に示すように、農村部の普及率が高くなるにつれて、もともと1980年代に農村部に転売された旧家電の中で、保障期限の切れそうな「使用済みで最後」¹²⁾の家電製品が集中的に排出されたということである。

表2 上海市と全国農村部における家電製品の保有量の推移表（単位：台/百世帯）

年別	カラーテレビ (括弧内は白黒)		洗濯機		冷蔵庫	
	上海	全国 農村部	上海	全国 農村部	上海	全国 農村部
1985	22.4	(11.74)	26.2	1.90	19.8	0.06
1990	76.8	(44.44)	72.7	9.12	87.8	1.22
1995	98.4	16.92 (63.81)	78.2	16.90	98.4	5.15
2000	102.2	48.74 (52.97)	93.4	28.58	102.2	12.31
2005	177.0	84.0 (21.8)	97.0	40.2	104.0	20.1

出所：『上海統計年鑑』と『中国農村統計年鑑（1985-2006年）』より筆者作成

もともと、このような「再利用価値」がある有用部品を取り出して売る行為は問題にならないものの、当時の処理プロセスはあまりにも原始的で、解体作業の残留物を未処理のまま、普通の生活ゴミと一緒に排出することが環境汚染を引き起こした。いわゆる処理プロセスの不備による汚染であったが、当時「経済発展を最優先させる」方針を中心とする中国では、汚染防止の配慮が軽視された。

1990年代後期、海外から輸入されたWEEEの急増に伴って、処理プロセスの不備による汚染はクローズアップされた。解体残留物を任意的に投棄することにより、土、川、地下水の汚染まで深刻な公害問題が発生し、未防備の手作業による作業員の健康損害も相次いだ。その代表例である「貴嶼（きよ）事件」¹³⁾に対するマスコミ報道は国内の騒ぎを起こした。こうして処理量の増加とともに、処理プロセスの不備による汚染は初期の解体事業の欠陥として現れた。

3. 汚染拡大の対応と規制強化

前節では、1980年から2000年までの20年間にわたり、中国において、次のような特質を有するリサイクルシステムはビジネスとして成立した。すなわち、①リユース・リサイクルの混在すること、②個人経営の回収・解体業者が大量に集積するという点でいわば小規模・分散型リサイクルシステムとよかろう。この過程で原始的な処理プロセスによる汚染も「副作用」として併発してきた。本節では、汚染拡大の原因を突き止めながら解決策を見てみよう。

3.1 汚染拡大の原因

前述のように、初期の小規模・分散型リサイクルシステムの成立する前提として、旧家電に対するリユースの需要と再生資源に対するリサイクルの需要が増大したということであった。その後、農村部における普及率の向上とともに、リユースの需要が弱まり、排出されたWEEEはほとんど解体プロセスに入り込んだという事情が生まれた。そのため、解体事業は一部の農家から村全体へと規模拡大し、地域的に集中する傾向もみられた。再生資源への需要拡大を背景に、国内発生に加えて、海外由来のWEEEは急速に増加したため、処理事業が拡大する一方、作業方法の立ち遅れによる汚染も蓄積され、公害問題が爆発に発生する要因となった。つまり、WEEE発生量の急増という外的条件の変化に、初期の処理システムが対応できなくなったわけである。

他方、その不備の形成には、個人解体業者の性格という内的条件によるところも大きい。1980年代当初、農村部で始まる解体作業に従事する者は、農事活動から離脱した元農民であった。また、当時の経営形態である家内工業から見られるように、資金不足により、原始的な手作業で起業するしかできなかった。1990年代半ば以降、金属原材料の需要の増大と相まって解体ビジネスに携わる家内工業が成長してきたが、競争の激化とともに、人手を増やして事業規模の拡大に取り組んでいた。

以上の経緯からみて、環境汚染の発生を促す原因としては、環境保全対策をめぐる知識不足という人的側面の問題、資金の不足による汚染防止措置の欠陥という物的側面の問題が挙げられる。それと同時に、このことは個人解体業者と家内工業の限界を物語った。こうして、汚染再発に備え、処理プロセスにおける自らの不備を修正するため、WEEEの量的増加に対応する解体業者のチェンジというリサイクルシステムの構造的側面の根本的な変化が必要である。

3.2 規制強化の具体策

以上のような外的・内的条件の変化の中で、2000年以降WEEEリサイクルシステムに与えられた課題は汚染の防除措置の整備、新たな解体事業者の育成、解体処理能力の向上であった。

まず、一連の産業政策の公布・実施¹⁴⁾につれて、具体的な規則と仕組みとする制度が形成された。その中には、参入規制の強化、処理工程の標準化などもあげられる。たとえば、「遮断と選別の組み合わせ」の制度（中国語「堵疏結合」という）が挙げられる。「遮断」とは汚染を引き起こす原始的な処理プロセスを取締まることを指し、「選別」とは事業許認可を通じて、既存の小規模解体業者のうち、汚染対策の措置があるかどうかによって資質のある者を競り分けることを指す。そして、両者の「結合」で処理プロセスの不備を補うことで、汚染の発生を防止しようとしたものであった。これは汚染の来源を切断しようとすることを主眼に、事業許認可認定を経て、汚染が引き起こしやすい、原始的な作業工程で操業した一部の自営業者が淘汰されたことに重点を据える措置であった。

その背景として、新たな解体事業者の育成がすぐにはできない2000年ごろ、WEEEはこのような村ごとに操業した既存モードの解体業者以外、ほかに処理する主体がなかったため、政府が介入する下で、処理工程の標準化を促進させることが唯一の方法となった。次に、2003年、専門的解体処

理場の設置という新たな処理モードの試みが青島、天津など沿海都市でモデル事業としてスタートした。こうして一部の地方政府が既存モードで操業した解体業者をセレクトしながら、機械化を導入しつつある新たな解体業者を育成することによって、解体作業の量的拡大を進めるとともに、質的高度化を加速化させた。

一方、海外由来のWEEEによる汚染をコントロールするために、中央政府は2000年から解体作業用の主要「原材料」(WEEE)に関する輸入規制を実施、海外輸入したWEEEの量を抑制することになった。また、国内発生と海外由来のWEEEを分けて処理するという構想の下で、再生資源を採取するため、輸入しなければならない「原材料」(WEEE)に対し、処理プロセスのクローズアップ管理システムが導入された。それは規定された場所に解体業者を集中させるという形で秩序のある産業集積を促進させる仕組みである。

このような制度作りの試みは、WEEE処理プロセスによる汚染を一定の範囲でコントロールしようとする意味合いを含んだ。注目されるのは地方政府により建設される「解体加工パーク」であった。パークの中で、WEEEが着陸から解体・分別済みの中間材に変わるまでの作業が税関の監督の下で、指定された作業場において進められた。パーク建設は地方政府の出資により行われ、資質のある企業がパークに誘致され、解体作業場の経営を委ねるといったことであった。2008年以降、天津子牙、寧波鎮海、浙江台州など輸入港周辺にWEEE解体加工パークが続々と操業開始した。

4. 解体業の規模拡大とサプライチェーンの変容

上述する汚染防除への取り組みはリーマンショックが想定外に起こった2008年に中断された。中国経済に大きなダメージを与えた金融危機として、リーマンショックはWEEEリサイクルビジネスへの影響も大きかった。本節ではリーマンショック後に大型処理工場が続々と建設される要因とはな

にかについて述べよう。

4.1 大型処理工場の建設

汚染の防除対策の整備、新たな解体事業者の育成をめぐり、インフラ整備や制度的仕組みを完備させる形で、政府の規制が強まる中、中国のWEEEリサイクルビジネスは再編されながら徐々に成長を遂げた。2008年に起こったリーマンショックは国内経済に大きな影響を及ぼした。その悪影響を最小限に収めるために内需振興策の実施を決定した中央政府は、買い替え活動の急増によるWEEE排出の増加が原因で、既存の小規模・分散的なリサイクルシステムのフル稼働に伴う汚染の再発を懸念した。したがって、2008年から2010年にかけて実施された「以旧換新」という内需振興政策には、汚染拡大の防止措置も組み入れられた。すなわち、家電販売店に対する補助制度の措置を通じて、WEEE排出を効率的に解体プロセスへ誘導することであった。しかも、それと連携して、買い替え活動による排出されたWEEEは事業許可認定を得た都市部の解体業者によって集中的に処理されることになった。こうして回収プロセスと解体プロセスとワンセットで組み合わせた結果、汚染を引き起こさずに処理されたことが可能であった。

この施策は個人回収業者が構成する既存の回収ルートと別に、家電販売店など指定された担い手から構成する、新たな回収ルートの仮設とすることであった。これは、サプライチェーンにおける回収プロセス、解体プロセスの両方に影響を及ぼした。回収プロセスにおいて、一部の個人回収業者は回収量の不足で撤退せざるを得ず、既存の回収ルートの縮小が迫られた。

他方、解体プロセスにおいて、2000年ごろ開始した事業許可認定制の導入を経て、新鋭機械設備を導入した新たな事業者は安定とした「原材料」の調達を得て、処理規模を拡大した。この過程では、外国技術・設備の導入により、処理工程の機械化が進んだ。また、国内の大学や研究機構

と連携して、既存技術・設備の改善、自らの新技術の開発などが積極的に行われた。この設備投資や技術開発を支えた資金は、自らの資本金のほか、政府の助成金も手段の一つとなった。2012年に実施された「廃棄電気電子製品の回収と処理に関する管理基金」（以下は「管理基金」と略す）は家電製品の製造業者や輸入業者に徴収する費用を解体の台数に応じて解体業者を助成する金融支援策である。この金融支援策は家電製品の生産者責任制が実行される目安として、2011年に実施された「廃棄電気電子機器処理の回収と管理に関する管理条例」と共に、中国 WEEE リサイクル産業の規模の拡大と管理の近代化を代表する制度作りの試みとなった。こうして産業政策の体系化が進むにつれて、解体業者の間における代謝活動も加速し、量・質的に増大する新たな解体業者のうち、大部分がのちほど登録される企業法人となった。

2010年に内需振興を目指して実施された「以旧换新」策が終了した。WEEEの回収作業に対する助成金支援もストップしたので、実施期間で仮設された回収ルートもなくなった。過去に存在したルートの回復、すなわち、以前の個人回収業者を直ちに呼び戻すことができるわけではなかった。他方、金融支援の後続策としての「管理基金」は回収作業を助成するようなものではなくなった¹⁵⁾。したがって、回収作業に携わる業者は不足する事態が起きたのである。サプライチェーンの川上部分において作業能力が不足することにより、川上（回収作業）と川中（解体作業）との非整合性が深刻化した。結果として都市部において「原材料」（WEEE）の調達をめぐって、競り合って値上げして買取る競争が激しくなった。環境保全対策を備えていないインフォーマルな業者（個人業者）は、環境保全費用や各種の税負担がかからないため、フォーマル業者（企業法人）より高い価格を提示することが可能であった。これが原因で、フォーマル業者の手に「原材料」（WEEE）が集まらなくなる懸念が生じた。つまり、解体プロセスにおいて、環境保全コストを負担するフォーマ

ル業者は、インフォーマル業者により駆逐されてしまう現象が起こった。回収プロセスの穴を埋めてサプライチェーンの非整合性を克服するため、政府側と企業側はそれぞれの対応策を打ち出した。政府側では個人回収業者の組織化という人的な側面での取り組みに重点が置かれた。具体的に、元の個人業者中心のゴミ収集ネットワークと企業法人中心の廃棄物収集ネットワークをWEEEの回収に併用して新たな融合型回収システムを構築する（中国語で「両網融合」）ということであった。それによって回収システムの機能向上が実現できた。

4.2 ITの活用による回収方式の変化

そもそも、回収作業とは「疎らに発生する使用済み家電製品を効率的に回収する」ことを含め、そこにおける地理的な移動の部分と排出情報の交換の部分という2つの機能を内包するものである¹⁶⁾。前者は後者を知ったうえで、人力による運搬作業を通じて実現できるということである。しかし、WEEEはいつどこで出るかという排出情報が排出者によって決められるが、その伝達が容易なことではない。個人回収業者の活躍した2000年ごろには、排出情報の伝達は街を回る個人回収業者と排出情報を持つ住民とが向き合う際に、運搬作業の進行と同時に実現するということであった。

近年、情報技術の発達によって排出情報の伝達がオンライン経由で行われ、回収業者がオフラインから情報が入り次第、訪問回収を行ってよいということになった。その背景として、まず、2013年以降、中国においてモバイル端末の普及、特にスマートフォンの利用人数が急速に増加することが挙げられる。こうした普及により、任意の相手との双方向コミュニケーションが可能となった。また、上述する回収作業に携わる業者の不足により、「原材料」（WEEE）の調達困難に陥る解体業者が出現したことが前文でふれた。情報技術を活かして回収作業の効率をアップしたことは、回収プロセスと解体プロセスのアクセスの円滑化を促進

する役割を果たしている。

オンライン回収方式の「原型」はすでに上海で芽生えた。上海は他の地域より先にインターネットのインフラ整備を実現したからである。具体的な事例を挙げれば、次のようになる。まず旧供給・販売協同組合に所属した上海新錦華再生資源回収有限公司¹⁷⁾ 2003年に自らの排出情報の交換のHPを運営し始めた。そこに排出情報を発送すれば、訪問回収を担当するスタッフが即時に派遣されるという仕組みであった。

次に2013年、「原材料」を確保するため、IT会社と連携して上海金橋再生資源市場経営管理有限公司¹⁸⁾がIT会社と連携して専門回収ホットライン「アラ回収」を運営しはじめた。HPだけでなく、訪問回収の電話番号を開通して排出情報交換の利便性アップを求める方式であった。

なお、リユースの専門会社「愛回収」がスマートフォン上のアプリを開発した。リユースの価値の高いスマートフォンやデジカメなどの排出情報をアプリに記入して、本体を宅急便で指定の場所へ送れば買取額がネットの個人口座に振り込んでくるという仕組みである。

さらに、2016年ごろ、大手IT会社「アリババ」は自らの運営するアプリには回収情報を伝達する機能を開通した。こうしてIT情報技術の運用により、回収プロセスと解体プロセスとの情報の共有が進んだ。情報化はリサイクルビジネスの次への発展につながるといえよう。

5. おわりに

本稿ではサプライチェーンの視座から中国のWEEEリサイクルビジネスの成長過程を考察し、その特徴を分析した。結論は以下のようにまとめよう。

(1) 中国のWEEEリサイクルビジネスを取り巻く経営環境の変化に大きな影響を与えた2つの要素である環境汚染の発生状況と政府規制の動向を踏まえて「自由放任」下の市場形成を特徴とする生成期(1980年代～90年代)汚染拡大の防止と規

制強化を特徴とする転換期(2000年～2012年)産業化の推進を特徴とする発展期(2013年～現在)のように時期区分することができる。

(2) 中国のWEEEリサイクルサプライチェーンにおける回収ビジネスと解体ビジネスがそれぞれ違った成長過程をたどってきたが、川上にある回収ビジネスでは、生成期から転換期にかけて、個人回収業者はリサイクルシステムの「エンジン」の役割を果たしたのである。発展期に、情報技術の発達は回収作業の効率化、回収プロセスと解体プロセスとのアクセスの円滑化を促進させてきた。

(3) 川中にある解体ビジネスでは、解体業者が汚染防止の役割を果たすのである。生成期に処理プロセスの不備に起因する公害問題の顕著化が手作業から機械作業へと処理方式の転換を促進させる要因となった。リーマンショックを契機に、解体業者が大規模処理工場へと急成長してきた。

(4) 回収プロセスと解体プロセスの接合関係では、生成期に自然発生的に形成されたサプライチェーンが海外由来WEEEの急増により不安定になり、転換期に法制度の整備を通じて、両プロセスの整合性が確保された。発展期に個人業者中心のゴミ収集ネットワークと企業法人中心の廃棄物収集ネットワークを併用する形で新たな融合型回収システムが構築された。なお情報技術とオンラインシステムの発達によって、WEEEの排出・回収・解体を含む全プロセスの情報の可視化と共有が進み、プロセス間のアクセスの円滑化が促進された。

最後に静脈産業であるWEEEリサイクル産業のさらなる発展をはかるには、社会システムの整備、例えば、政府の支援、産学官の連携、住民の意識向上と公害防止運動などが不可欠である。社会システムについて、本稿では字数制約で取り上げることができなかったが、次の機会でも論じたい。

注：

1) ここで取り上げた電気電子機器廃棄物(英文表記:Waste Electrical and Electronic Equipment、

- 以下は WEEE と略す) とは 2013 年に中国政府が国際的慣例を踏まえて国家標準として定めた「廃電子電気製品」をさす。そこには国内発生と海外輸入のものが含まれる。国内発生について一般的に家電製品やパソコン(デスクトップ型も含む)携帯電話などの電気機器の廃棄物などが挙げられ、海外輸入について主に使用済みのモーター、ケーブル、電線、変圧器などの電気機器、使用済みの家電製品が挙げられ。
- 2) 川下のリサイクル処理は、廃棄物を原料や製品として再生産するプロセスとかかわり、場合によって装置産業や機械産業と重ねて複雑となり、紙面上の制約もあるため、本稿では省くことにする。
 - 3) 坂本清『環境新時代と循環型社会』(学文社、2009)、53-73 頁を参照
 - 4) 中瀬哲史、田口直樹『環境統合型生産システムと地域創生』(文真堂、2019)、3-23 頁を参照
 - 5) 牧良明「静脈産業におけるネットワーク形成と意義——J・RIC を事例に」(『茨城大学人文学部紀要 社会科学論集』62、2016) 35-47 頁を参照
 - 6) 小島道一『アジアにおける循環資源貿易』(2005、アジア経済研究所) 44-48 頁を参照
 - 7) ここで「使用済み家電」と名称づける理由は、当時都市部で排出された家電製品は後ほど農村部へ転売されてリユースされたものがほとんどで、排出されてすぐ WEEE になるわけではないからである。また、当時そのままで転売されて使用するから、中古家電として点検作業がなかった。そのため、使用済み家電や中古家電などではなく、旧家電と呼ぶ。
 - 8) 改革開放以前から、中国社会では鉄、非鉄金属、プラスチック、ゴム、動物の骨、髪の毛に至るまで使い残しにしたゴミを最後まで使い切る習慣があった。しかも、その中で一部の「再利用価値」があるものを砂糖や歯磨き粉など生活用品と交換できるため、使用済みの廃棄物のすべては「ゴミ」ではなく、一部が「商品」であると広く認知されていた。1980 年代の初期まで、全国の市町村に流通拠点をもつ「供給・販売協同組合」が廃棄物の回収ステーションを設置し、企業や住民から廃棄物を収集する作業を管理していた。
 - 9) 1970 年代末期に農村では農地の経営において「家庭請負制」が実施された。その実施により、まず、「多く働くほどより多く貰える」という労働慣行が形成された。生産性の向上とともに、労働力が余るようになり、農業労働以外に、別の産業に従事することが許可されたので、土地を離れて賃金の高い都市部へ仕事探しに出かける出稼ぎ労働者が増えた。
 - 10) 1985 年のプラザ合意以降、台湾地域での賃金の高騰と相まって、金属解体など労働集約的産業は中国の福建、浙江など沿海都市の周辺に移転された。加工工程の移転とともに、WEEE も同地に輸入し始めた。その後、解体産業は地場産業として関連する製造業に再生資源を提供する役割を果たした。1990 年代半ばから、産業の規模拡大とともに、汚染も深刻になった。
 - 11) 家内工業とは、自営業者が自宅の住居を作業場として、家族従業員を主体に解体・分別する零細なビジネスである。
 - 12) 最後とは壊れて捨てることを指す。当時は都市部から排出された家電は農村部へ転売されるから、使用されつつある。
 - 13) 貴嶼鎮は広東省の小さい村であり、1980 年代、村は主要な地場産業として再生資源回収事業を確立した。1990 年代、電気廃棄物を解体する自営業者が多くなり、産業集積が進み、解体業に従事する家内工業が急増した。1995 年以降、海外から輸入された使用済み家電を取扱い対象に、事業規模が一層拡大され、工場の数も 5000 を超え、全国の 10% を占めるまでになった。しかし、長年で環境が無視され続けたあげく、廃水による深刻な環境汚染が発生し、白血病、呼吸系疾患など村人の健康被害問題

が起こった。

- 14) 高翼 (2020) 「中国における WEEE リサイクル産業による環境問題への対応」『サステイナブルマネジメント』20、50-61 頁を参照
- 15) 新たな補助金は回収作業を助成するのではなく、処理費を助成する名目で助成金を直接に解体業者に交付するようになった。
- 16) 細田衛士 (2015) 『資源の循環利用とはなにか』岩波書店、145 頁を参照
- 17) 上海新錦華再生資源回収有限公司は1995年12月設立した。元は上海長寧区供銷社 (旧供給・販売協同組合) であり、上海市内において流通ネットワークを持っていた。経営領域は廃旧物質の回収、ストレージ場所の運営等である。2003年から同区においてオンライン回収作業を開始させた。従業員として個人回収業者を吸収した。2011年、上海全域で作業範囲を拡大した。同社も上海市再生資源回収協会 (市商貿局の直屬) の会員である。(http://www.sh-recycle.org) 2023年1月2日閲覧
- 18) 上海金橋再生資源市場經營管理有限公司は金橋集団が投資し、2008年に設立した。2009年から、オンライン回収のホットライン「阿拉回收」の運営を開始させた。WEEEの回収が成功したら、それなりのポイントが指定アカウントに返還されるようになっている。そのポイントは電気代やガス料金などの納付に使える。金橋集団は上海浦東区に位置し、地方国有企業であり、2000年に上海新金橋環境保護有限公司を設立した。後者は当時、同区で最大のWEEE処理工場で、処理能力が月8万台である。

(http://www.alahb.com) 2023年1月2日閲覧

参考文献

- 1) 中国国家统计局編『中国農村統計年鑑1985-2006年』、中国統計出版社
- 2) 上海統計局編『上海統計年鑑1985-2006年』、上海人民出版社
- 3) 植田和弘 (1992) 『廃棄物とリサイクル経済学』有斐閣
- 4) 小島道一 (2008) 『アジアにおけるリサイクル』アジア経済研究所
- 5) 坂本清 (2009) 『環境新時代と循環型社会』学文社
- 6) 坂本清 (2016) 『フォードシステムとモノづくりの原理』学文社
- 7) 中瀬哲史、田口直樹 (2019) 『環境統合型生産システムと地域創生』文真堂
- 8) 細田衛士 (2015) 『資源の循環利用とはなにか』岩波書店
- 9) 高翼 (2020) 「中国における WEEE リサイクル産業による環境問題への対応」『サステイナブルマネジメント』20、50-61 頁
- 10) 知足章宏 (2012) 「中国における廃電気電子機器政策——現状と課題」『中国月報』66 (12)、21-33 頁
- 11) 吉田綾 (2008) 「中国におけるリサイクル」アジア経済研究所編『アジアにおけるリサイクル』225-253 頁
- 12) 吉田文和 (2008) 「中国の循環経済——再生金属産業と家電リサイクルを中心に」『環境経済・政策研究』1 (2)、14-25 頁