

[招待論文：研究論文]

日本における循環経済への移行障壁（CE バリア）の特定

Barriers to the Circular Economy in Japan

塚原 沙智子

慶應義塾大学環境情報学部准教授

Sachiko Tsukahara

Associate Professor, Faculty of Environment and Information Studies, Keio University

Correspondence to: tukahara@sfc.keio.ac.jp

Abstract: 天然資源の消費に基づくリニアな経済システムから、自然資本を維持・回復させながら人類の幸福を維持する循環経済システムへの移行は、世界の主要な政策トレンドとなっている。日本でも、CEに関連する政府ビジョンが打ち出され、CE型ビジネスモデルの構築や産官学民の共創拠点創出への期待が高まっている。このような中、学術的にも、CE移行を妨げるバリアを特定し、日本の構造的な問題を議論することが求められる局面にある。本論文は、欧州を中心としたCEバリア研究を参考に、国内の文献調査やインタビューを通じ、日本固有のCEバリアの特定を試み、課題を分析するとともに、政策の役割について論じる。

The transition from a linear economy based on the consumption of natural resources to a Circular Economy that maintains and restores natural capital while sustaining human well-being is a major global policy trend. In Japan, a CE-related government vision has also been launched, raising expectations for establishing CE-based business models and generating co-creation platforms by industry, government, academia, and local citizens. The academia is at a point where it is required to identify barriers to the CE transition and discuss structural issues in Japan. This paper attempts to identify Japan-specific CE barriers through a domestic literature review and interviews, with reference to CE barrier studies mainly in Europe, and analyses the issues and highlights the role of policy.

Keywords: 持続可能な移行、循環経済、障壁、規制・制度
sustainable transition, circular economy, barrier, regulatory framework

1 はじめに

急速な都市化、人口増加、経済発展により、世界の年間の資源採掘量（バイオマス、化石燃料、金属および非金属）は1970年から2017年の間に271億トンから921億トンと3倍以上に急増した。この約50年の間、世界的な物質需要がピークアウトしたことは一度もない（IRP, 2019）。資源の安定供給リスクは高まり、廃棄に伴う環境汚染や気候変動といった影響も年々深刻化している。一方、投入された資源の2割以上は使用後に廃棄されており、3割は新たにストックされる一方、循環利用される割合は1割にも満たない（注：残りは散逸又はガスとして排出）（Circle economy, 2022）。発展途上国の経済成長や人口増加に伴い、廃棄物は、2016年から2050年までの間に70%増加すると予測されている（World Bank, 2018）。

この問題には同時解決が求められる二つの側面がある。すなわち、「資源の効率的利用」と「廃棄物の適正処理」の二重の資源問題（細田, 2015）である。Wackernagel and Rees (1997) の示した図（図1）は、この問題を端的に表しており、資源の消費と廃棄により生じる負荷を地球のキャパシティの範疇に収める必要性を示している。そのためには、使用する資源を節約し、ストックを健全に維持すること、そして、使用済み製品等（製品全体や部品や素材などの一部）を再生可能な速度で「循環」させることによって、最終的に処分する廃棄物を最小化するシステムの構築が必要である。そして、そのシステムを司るのは人間社会の在り方（図1で「Economy」と表現されているもの）である。2015年に欧州で発表された政策（サーキュラー・エコノミー（CE）パッケージ）のコンセプトも考え方はこれと同じであり、素材を循環のループの中に保持し、できるだけその価値を維持するシステムへの移行を訴えている（European Commission, 2015）。

素材は、原料として生物圏に戻すことができる生物由来の材料（例えば、バイオマス）と生物分解されない材料（例えば、プラスチックや金属）に分類され、それぞれの性状に応じて、環境負荷を減らすような、「循環」のループを閉じる方策を考える必要がある。後者については、まずは、製品の設計、製造、梱包時に不必要な材料の使用を減らし、資源投入を減らすことが第一に重要であり、次に、使用段階の製品の長寿命化と修理・再製造・リユース

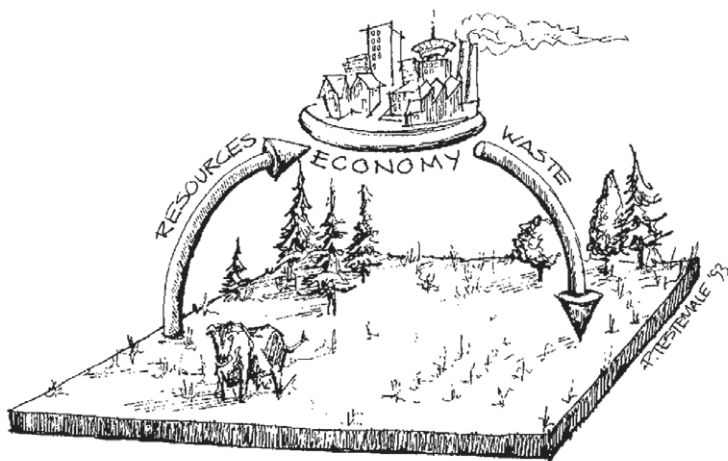


図1 二重の資源問題 (Wackernagel and Rees, 1997, Figure2 より転用)

等によって廃棄物にしないことが望ましい。製品としての利用用途が無い場合においては、物理的なプロセスを経た再資源化（リサイクル）を行うことで、必要な資源投入量を削減できる。物理的なリサイクルが不可能な場合には焼却によるエネルギー回収が可能である。埋立や（エネルギー回収を伴わない）単純焼却は、廃棄物階層の中で最も持続可能性の低い選択肢となる。

焼却や埋立をしてしまうと、二度と資源として用いることはできないため、資源を「循環」のループの中へ保つためには、少なくとも、物理的なリサイクルができることを確実にしなければならない。しかし、使用済み製品等は世の中に広く薄く存在しているため、リサイクルのための技術があっても、事業として成立するには一定の規模が必要である。そのため、いわゆる「静脈物流」を経て、製造を担う「動脈」側へと素材がうまく引き継がれなければならない。このような「循環」のループを成立させるには、使用済み製品等の回収（運搬）やリサイクルにかかるコストが大きく影響する。

ここで、使用済み製品等の「循環」を考える際、ほとんど全ての物に潜在的な資源性（潜在資源性）と潜在的な汚染性（潜在汚染性）が備わっている（細田, 2015）ことに留意が必要である。潜在汚染性よりも潜在資源性の方が大

きければ、適正に処理を施してリサイクルしようという人が現れ、市場が形成されるかもしれないが、その逆であれば、資源性があるにもかかわらず、廃棄物として最終処分（焼却や埋立）されているものも多く、不適正処理や不法投棄されるリスクもある。一方、資源性と汚染性の大小は、経済、技術、文化など多面的な要素の影響を受けるものであり、使用済み製品等が「資源」であるのか、安全に最終処分すべき「廃棄物」であるのか、その線引きは、これら要素によって左右される相対的なものである。そして、潜在資源性を最大に引き出し、潜在汚染性の発現を最小とするよう2つの側面をコントロールし得るのが制度であり、廃棄物・資源循環行政の役割である。ただし、制度は、経済、技術、文化などの他の要素とうまく噛み合えば「循環」を推進する強力な促進要因（ドライバー）となり得るが、それらとの齟齬を起こす硬直的なものであるなら好ましい流れを阻害する頑固な阻害要因（バリア）となる可能性もある。

欧州は、CE パッケージの発表とその実装のための二度にわたる CE 行動計画（European Commission, 2015；2020）の策定により、「CE 型ビジネスモデル」の構築を産業界に求める政策の軸を打ち出している。高いリサイクル目標値の設定、分別回収した廃棄物の埋立処分の禁止、エコデザインに関する法令整備や再生材の利用義務の検討、大規模な公共投資の準備など、法制化を中心とした実施体制を整備しようとしている。第一次行動計画では、最終処分（埋立）からリサイクルに転換させる政策に重点が置かれており、第二次行動計画では、製品の長寿命化のための修理・再製造・リユース等、廃棄物を発生させないライフサイクル管理を重視する政策へと一層重点を移したと見られる（喜多川, 2022）。また、主に欧州を対象として、CE の促進要因と阻害要因（CE ドライバーと CE バリア）に関する研究も盛んに行われている。

日本でも、2030 年までに CE 関連ビジネスの市場規模を 80 兆円以上にするという目標（内閣官房, 2021）が掲げられている。岸田首相は、2023 年 10 月 11 日に総理官邸で「サーキュラーエコノミーに関する車座対話」を開催し、CE を成長戦略に位置付けると述べた。しかし、依然として関連分野の市場は小さく、付加価値を生み出せる成長産業にまではなっていない（経済産業

省, 2020) と評価されている。また、政府系のビジョン等において、CE 移行の意義が強調される一方、日本が構造的に抱える CE バリアに関する学術的な評価は殆ど行われていない。

そこで、本論文では、日本の法制度や循環に関する状況と課題を概観し、CE バリアに関する欧州の文献を参考としつつ、国内の文献調査や関係者へのインタビューの結果を基に、日本固有の CE バリアの特定を試みる。そして、日本における CE 移行の課題を分析するとともに、特に政策の役割について論じる。

2 日本の法制度と循環の状況

本節では、日本の廃棄物・資源循環に関する制度的背景や課題について整理・概観する。

2.1 日本の法体系

日本の廃棄物・資源循環に関する法的枠組みは、「環境基本法」、循環型社会形成に向けた基本的な理念や考え方を定めた「循環型社会形成推進基本法」(以下「循環基本法」)を上位に置き、主たる法律として、廃棄物の排出抑制・廃棄物の適正処理等により生活環境の保全及び公衆衛生の確保を目指す「廃棄物の処理及び清掃に関する法律」(以下「廃棄物処理法」)及び事業者による製品の回収・リサイクルの推進等を進める「資源の有効な利用の促進に関する法律」(以下「資源有効利用促進法」)があり、その下に個別物品の特性に応じたリサイクル法(容器包装、家電、食品、建設、自動車、小型家電)及び素材に着目した包括的な制度である「プラスチックに係る資源循環の促進等に関する法律」(以下「プラスチック資源循環法」)が整備されている(図2)。

廃棄物処理法は、コレラなどの感染症の予防対策を背景に制定された、し尿などの「汚物」を対象とした「汚物掃除法」(1900年公布)に起源を持ち、都市からの汚物の収集と処分を市町村の事務(清掃事業)と位置付けた「清掃法」(1954年公布)がその前身である。廃棄物処理法は「汚物又は不要物」を「廃棄物」として位置付け、産業活動から発生する産業廃棄物について排

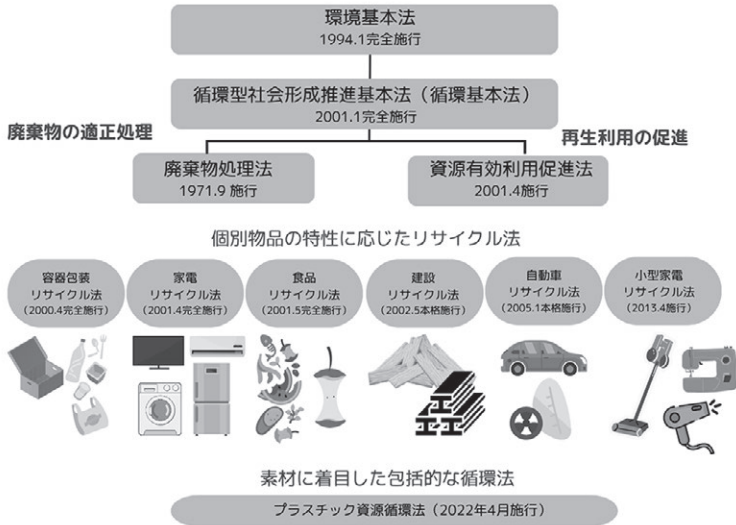


図2 廃棄物・資源循環に関する法体系

出事業者責任を定め、家庭から排出され市町村が処理責任を負う一般廃棄物と区別した。同法は、「生活環境の保全」及び「公衆衛生の向上」に重点を置き、廃棄物の適正処理を原則としている。高度経済成長を背景として、廃棄物処理法は産業廃棄物の不法投棄撲滅を最大の課題として抱えるとともに、一般廃棄物の焼却施設からのダイオキシン（ヒトへの発がん性が疑われる物質）発生が社会問題化したことから、一貫して、潜在汚染性の封じ込めを担ってきた。

一方、循環基本法は、3R（リデュース、リユース、リサイクル）施策を押し進め、個別物品ごとのリサイクル関連法が整備された。直近では、個別物品のリサイクル法とは異なるアプローチによる、プラスチック資源循環法が制定されている。同法は、プラスチックという素材に着目し、プラスチックが使われている製品すべてを対象として製品設計から廃棄物処理までのライフサイクル全体を通じた資源循環の高度化を図る制度である。これは、プラスチックの大量生産・大量消費・大量廃棄（焼却）による「使い捨て」経済が海洋汚染や地球温暖化を引き起こしてきたことを踏まえ、ごみを減らすこ

とに重きを置いた、プラスチックの持続可能な循環利用のデザインを目指したものである。

2.2 不法投棄

産業廃棄物の不法投棄は、バブル経済の末期に顕著に増加し、1990年代の終わりにピークを迎える。対象は建設廃棄物や廃プラスチック類であり、これらが引き起こす火災や有毒ガスの発生、土壌や地下水の汚染といった、いわゆる「生活環境上の支障」が問題となった。国内最悪と言われる香川県豊島の事案（1990年摘発）では、1978年頃、香川県からリサイクル名目で許可を得た産廃処理事業者がシュレッダーダスト等約90万トン进行不法投棄し、広い範囲で土壌や水が汚染されるとともに、野焼き等により周辺の住民にも健康被害が相次いだ。産廃ビジネスと闇ルートの実態を著書で告発した石渡（2002）は、最終処分場（埋立地）の不足が問題の根幹にあり、産廃を集めて破碎・圧縮するだけの中間処理施設がオーバーフローし、行き場を無くした廃棄物が不法投棄に流れたと指摘している。廃棄物処理法は、このような構造上の問題に対処しつつ、処理コストを負担する動機付けがない、「悪貨が良貨を駆逐する」状況を打破するため、累次改正を通して排出事業者の責任強化に力を入れるなど、基本的に不法投棄対策を一貫して進めてきた（大塚、2023）。

2.3 不適正輸出

自治体の摘発努力によって不法投棄は大幅に減少するが、中国での急激な経済成長と資源需要の増大と処理コストが低いことを背景に、2000年前後から、鉄・非鉄やプラスチックを含んだ雑多な構成物からなるスクラップ（雑品スクラップ）や汚れたプラスチック（プラくず）、古紙や廃鉛について海外輸出ルートが構築されたことから、国内で回収された資源は海外へ流出した。石渡（2004）は、整備された各種リサイクル法の要件が高コスト体質であるがゆえに、資源が輸出に流れたと指摘している。

日本では、1992年に発効した「有害廃棄物の国境を越える移動及びその処分の規制に関するバーゼル条約」（バーゼル条約）への対応として、有害廃棄

物等の輸出には手続きが必要であり、廃棄物処理法も原則として廃棄物の輸出は認めていない。しかし、国内では「廃棄物」とされる物やリサイクル法の対象物であっても、環境規制が緩く安価な労働力が得られる開発途上国との間では、その潜在資源性から有価で売買されるケースがあり、廃棄物処理法の規制の網をくぐったグレーな輸出が20年以上連続と続いていた（塚原，2023）。家電リサイクル法の対象家電の約1割が海外に流出するなど、海外での汚染の拡大に寄与してきたことが国内外で問題視されたことを受け、2018年の廃棄物処理法改正により、雑品スクラップをはっきりと廃棄物処理法の管理対象に定め、輸出規制を強化した。前後して中国側でも、環境汚染を理由に、2017年12月に廃プラスチックを、2018年に雑品スクラップを輸入禁止とした。それまでは国内で発生する産廃プラスチックの8割が輸出されていたことから、日本が、潜在資源性が小さく潜在汚染性の大きい使用済み製品等について、経済原理に任せて海外に押し付け、国内循環に取り組んでこなかったことに言い逃れの余地はない。他方、リサイクルにはコストがかかるため、規制を行わなければ、「安い」不法投棄や廃棄物輸出のビジネスが優位となることも、これらの経緯から証明されたとも言える。

2.4 廃棄物該当性

廃棄物処理法の下では、リサイクルが行われる場合でも、そのための処理コストと運搬コストの合計が再生品の販売価格を上回れば、「手元マイナス」であるとして、リサイクルに供する物が「廃棄物」とみなされ、取扱いに同法上の許可が必要とされる場合がある。「場合がある」と述べたのは、ある物が「廃棄物」に該当するか否かについては、環境省の通知（環境省，2021）に基づき、廃棄物処理法の運用上、その物の①性状、②排出の状況、③通常の見取り扱い形態、④取引価値の有無、⑤占有者の意思の5項目を総合的に勘案して判断する（いわゆる「総合判断説」）こととされており、現場の自治体職員によってケースバイケースで判断が行われるからである。

これらの5つの要素はあくまで総合的に判断されるものであるが、現場で最も重視されているのは「取引価値の有無」である（北村，2019）。前述の環境省の通知においても、「廃棄物は、不要であるために占有者の自由な処理に

任せるとぞんざいに扱われるおそれがあり、生活環境の保全上の支障を生じる可能性を常に有していることから、法による適切な管理下に置くことが必要であること。したがって、再生後に自ら利用又は有償譲渡が予定される物であっても、再生前においてそれ自体は自ら利用又は有償譲渡がされない物であることから、当該物の再生は廃棄物の処理であり、法の適用があること。」として、法の管理下に置くか否かについては、有償譲渡がされるかどうかを特に重視している。取引価値の有無が重視される理由として、かつて「占有者の意思」をやや重く位置付けすぎたために、大規模不法投棄事件を招いた(椎名, 2013) ことへの反省がある。豊島の不法投棄事案では、トンあたり 2,000 円の代金を受け取ってシュレッターダストを不法投棄しつつ、300 円で買い取る契約を行うといういわゆる「偽装有償」の手口が使われた。こうした悪質事例を念頭に、不法投棄が激減した現在においても、「手元マイナス」であれば、リサイクル目的であっても廃棄物としての取り扱いが求められる場面が多い。他方、有償譲渡が行われていれば、リサイクルなどが行われる蓋然性が高いとして、性状等にかかわらず、有償物とみなされるケースもある。

一方、廃棄物処理法には都道府県知事や大臣の認定により業許可を不要とする規定があり、許可を持たない事業者であっても、廃棄物の回収やリサイクルに関与することが可能である。2003 年の廃棄物処理法改正では、広域的なりサイクル等の推進のため、環境大臣の認定を受けた事業者には業許可の取得を要しないこととしている(広域認定制度)。こうした制度により、例えば、建設会社が物流会社と連携し、石膏ボードやガラス等の建設副産物の回収システムを構築(大成建設, 2023) するなどしており、埋立処分されることが多かった未利用資源の循環の促進が期待されている。しかし、要件が厳格すぎて活用しにくいなど、リサイクル等の循環を促進する観点からの要請は今日も続いている(大塚, 2023)。

廃棄物行政の最大の課題は不法投棄の撲滅であり、国や自治体にとってはトラウマにも等しい。現場での「廃棄物ではない」という判断によって自由な取り扱いを認めた結果、不法投棄が起きてしまうリスクも想定しなくてはならない。しかし、これから潜在資源性の小さいものについてもリサイクルを進めていこうとする中で、「ぞんざいに扱われることはない」(=廃棄物ではない)

この証明を有償性のみ求めれば、リサイクルの事業性が担保されない可能性があり、適正処理の確保と資源循環促進の間で、ジレンマが生じている。

なお、バーゼル条約においては、規制アプローチが異なる国々の間で法的不確実性が生じることを避けるため、対象物を詳細にリスト化する方法を採用しており、取引価値の有無は判断基準とはなっていない。

2.5 3R 政策の進捗

2000 年は「循環型社会元年」と言われ、以降、資源有効利用促進法や各種リサイクル法の公布・施行が続いた。循環基本法は、従来の廃棄物処理法の枠組みを超えて、無償・有償に関係なくその対象を「廃棄物等」と呼び、潜在資源性のあるものを「循環資源」と位置付け、次のような処理の優先順位（Waste Hierarchy）を明確化した。同法に基づき、国や自治体は①～③に当たる 3R 施策を推し進めた。

- ① 原材料の効率的利用や製品の長寿命化による廃棄物等の発生量の抑制（リデュース）
- ② 再使用（リユース）
- ③ 再生利用（マテリアルリサイクル、ケミカルリサイクル）
- ④ 熱回収（サーマルリカバリー）
- ⑤ 廃棄物としての適正処理

個別リサイクル法の下、回収量やリサイクル量は増加しており、輸出による資源流出についても対策が打たれつつある。また、家電の環境配慮設計や容器包装におけるプラスチック使用量の削減も進められてきた。しかしながら、国内資源循環において、上記の優先順位は原則に留まり、容器包装や自動車のシュレッダーダストは熱回収の割合も多い。自治体においても、熱回収（発電）によって売電収入を得ていることから、焼却炉への（発熱量の高い）プラスチック投入量を減らすことに後ろ向きなところもある。日本は他の先進国と比べても、廃棄物処理における焼却（熱回収を含む）の比率が約 8 割（環境省, 2023a）と高く、パリ協定の目標達成に向け、焼却量の削減が課題とな

っている。一方、廃棄物処理法は、廃棄物の発生抑制はその目的に位置付けられているものの、適正処理の確保が原則であり、廃棄物を再利用しなくてはならないという規定はないため、廃棄物となったものの焼却量を減らすインセンティブは組み込まれていない。リサイクルはあらゆる場面でコストがかかることもあり、自治体等の処理単価の設定次第では、焼却の方に経済合理性がある場合もある。

3R 政策の進捗については、「第四次循環基本計画」（2012 年 4 月 27 日閣議決定）に基づく物質フローの指標の推移で追うことができる。表 1 のとおり、使用済み製品のリサイクル率を表す「出口側の循環利用率」は 4 割に達しているが、製造段階における再生資源の利用率を表す「入口側の循環利用率」は 2 割に届いていない。いずれも近年は伸び悩んでおり、目標達成が厳しくなりつつある。また、図 3 が示すように、同じ資源の種類でも、出口側と入口側の循環利用率には乖離があり、物質レベルでの「循環」のループの形成は限定的である。

表 1 循環指標と目標に向けた進捗状況（『令和 5 年度版 環境白書・循環型社会白書・生物多様性白書』（環境省, 2023b) を基に筆者作成）

項目	指標	目標 (目標年:2025年)	最新値 (2020年度)	2000年度	評価
入口	資源生産性 =GDP/天然資源等投入量	49万円/トン	約46.0万円/トン	約25.3万円/トン	2010年以降横ばい傾向だが、目標達成見込み。
循環	入口側の循環利用率 =循環利用量/ (循環利用量+天然資源等投入量)	18%	約15.9%	約10%	近年伸び悩んでおり、目標達成が難しい見込み。
	出口側の循環利用率 =循環利用量/廃棄物等発生量	47%	約41.6%	約36%	近年伸び悩んでおり、目標達成が難しい見込み。
出口	最終処分量 =廃棄物の埋立量	1,300万トン	1,281万トン	約5,600万トン	目標水準に到達済。

3 欧州を中心とした CE バリア研究

ここで、欧州における CE 政策の学術的な評価について見ていきたい。

Kirchherr ら (2017) が「(CE は)『クイックウィン』ではなく、長期的な大仕事である」(Kirchherr ら, 2017, p.228) と述べているように、欧州の

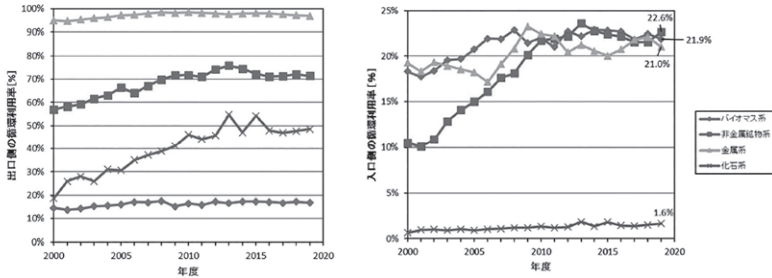


図3 資源別の出口（左図）・入口（右図）の循環利用率の推移（環境省，2022，p.82，図 VI-44（左図），p.81，図 VI-43（右図）より転用）

CE パッケージとその実装に係る行動計画の成果はまだ測定できるステージにはない。しかし、制度も含めた CE ドライバーと CE バリアについては、その地域の全体像を捉えようとするものから、セクターや国に具体的に焦点を当てたものまで多くの研究が行われている。本節では、欧州を中心とした既往文献のレビューにより、CE バリアとなる要素を抽出する。

まず、欧州委員会自身が、CE 政策パッケージの公表に先立ち、CE バリアに関する詳細な分析を報告している。例えば、現在の資源価格の水準が作り出す価格シグナル、市場の失敗（政策による外部性の内部化が不十分であること）によるインセンティブの欠如、政策の一貫性の弱さ（例えばバイオエネルギー政策と廃棄物政策）、消費者意識向上の不足、新しい技術への投資が不十分であることを挙げている。また、バリアは特定の材料、製品、セクターに特有のものであり、その性質に応じて、国、地域、地方レベルで異なるタイプの行動を取る必要があることを指摘している（European Commission, 2014）。

De Jesus and Mendonça (2018) は、CE の方法論は曖昧で不確実であると指摘し、33 か国、181 の文献（141 の学術文献及び 40 の機関文献（国際機関、欧州委員会、世界経済フォーラム、エレン・マッカーサー財団などの有力機関や企業による報告））を分析し、4つの分類（規制・制度／技術／経済・金融・市場／社会・文化）を用いて、広範な CE バリアを特定した。そして、重要なドライバーやバリアは一つではなく、特定の地域的条件に由来する要因の

組み合わせであるとした。

Grafström and Aasma (2021) は、2010 年から 2019 年までの CE への障壁に関する文献レビューから 15 の論文を特定し、4 つのバリア分類（制度／技術／市場／文化）とその相互関係について分析し、「市場の欠如と制度の不備」、「政策の一貫性の弱さ」などをバリアとして示している。そして、政策立案者がバリアを取り除く作業を強化する必要性を指摘し、ケースごとの状況を整理するため、バリアのマッピングを行う有効性を述べている。

これらの文献を含め、CE バリアに関する 5 つの文献で言及されたバリア要因を網羅すると、表 2 のように整理することができる。

4 日本における CE バリア

表 2 は欧州を対象とした文献を中心に言及されたバリア要因であるが、同じ先進国である日本でも多くの項目が当てはまると考えられる。また、これらの文献が述べているように、CE バリアは地域的条件の影響を受け、対策も異なると考えられる。そこで、日本固有のデータを追加して、日本における主要な CE バリアの特定を試みる。

表 2 既存文献において言及された CE バリア (Araujo Galvão et al., 2018; De Jesus and Mendonça, 2018; EC, 2014; Grafström and Aasma, 2021; Kirchherr et al., 2018)

分野	CEバリア要因
技術	循環型製品設計と生産へのスキル不足、リサイクル品の低い品質、実証プロジェクトの不足、影響(パフォーマンス)測定の難しさ、データの欠如、普及の遅れ、技術不足とトレーニング不足
経済・市場	高い初期コスト、短期的なリターンが小さい・ない、高い物流コスト、安いバーजन材、限定的な資金提供、情報の非対称性、利益の予測不可能性、独占的な市場、市場がない
文化・社会	消費者の関心と意識の欠如、躊躇する企業文化、失敗事例、サプライチェーン全体での協力意欲の低さ、非リサイクル品へのロックイン、新素材を好む消費者、リニアなシステムへの依存
規制・制度	外部不経済が内部化されないことによるインセンティブ不足、廃棄物として扱われる資源、排出者責任・生産者責任が不明確、リニアなシステムへのロックイン、政策の一貫性の弱さ、規格の不統一、測定可能な目標がない、資金調達へのサポート不足、法施行が不十分、廃棄物物流、事務処理にかかる時間

4.1 調査の対象

日本を対象としたCEバリアの学術論文はまだ多くはないため、政府の戦略・ビジョンにおける記述や官民連携の枠組みから得られた企業の意見を探索する。ただし、政府系の文献では、CE 移行の意義や正当性、CE を加速させるドライバー要因（デジタル技術の進展や社会からの環境配慮要請の高まりなど）の方が強調される場合が多く、CE バリアに関する記述は厚くはない。企業の意見については、循環経済パートナーシップ（J4CE）（2021年に環境省、経済産業省、経団連が創設）などの官民連携の枠組みから発信された情報である。

CEバリアの分析においては、政府系文書で「語られないこと」にも注目する必要がある（Friant et al., 2021）という指摘もある。そこで、CE を実践する事業者へのインタビューも加え、情報を補完することによって、日本の状況整理を試みる。

本論文で調査の対象としたのは、具体的には以下のものである。

①政府の戦略・ビジョン

- ・「循環経済ビジョン 2020」（経済産業省，2020）：中長期的視点から、我が国産業の競争力を強化し、環境と成長の好循環を実現するための方向性を示すもの。
- ・「成長志向型の資源自律経済戦略」（経済産業省，2023）：「循環経済ビジョン 2020」で示した方向性に加え、物資や資源の供給途絶リスクをコントロールする視点を加え、資源自律経済の確立を目指す。経済成長に加え、社会的目標（経済安全保障、サステナビリティ、Well-Being）を同時に実現する「新しい成長」に取り組むもの。

②官民連携の枠組みから得られた企業の意見

- ・「循環経済パートナーシップ（J4CE）活動報告 ～「取組事例の収集・発信」と「課題の整理」～」（J4CE 2022）：経団連の会員企業等を中心に、140の企業・団体（2022年3月末現在）が参加するパートナーシップがとりまとめた活動報告における、課題の整理（pp.14-17）。

③事業者インタビューによる企業の意見

・筆者は、2023年3月～同年9月の間に、CEに取り組む事業者を対象として、どのようなCEバリアを認識しているか、インタビュー調査を行った。対象は、容器包装や建設資材、バイオマス等の製造やリサイクルを担う事業者やコンサルタントなど10社である。

4.2 分析結果

4.1の結果は表3のとおりであり、リサイクルに関する内容が多い結果となった。この際のカテゴリも、表2と同様、De Jesus and Mendonça (2018)らのフレームワークを用いた。分析が複雑化するのを避けるため、各カテゴリにつき、言及が多かった3～4項目を代表的なバリア要因として示した。

以下、分野間の相互関係にも留意しながら、各要素の詳細を述べる。

表3 日本のCEバリア要因

分野	CEバリア要因
技術	高度な選別プロセス導入の遅れ ^{a)} 動静脈間の情報の非対称性 ^{a)b)} デジタル技術活用遅れの遅れ ^{b)}
経済・市場	回収(運搬)コストが高い ^{c)d)} バージン材が安い ^{c)d)} 再生材市場が未成熟 ^{a)b)c)} 再生材が高い・供給量が不安定 ^{a)b)c)d)}
文化・社会	線形システムへのロックイン ^{a)d)} 再生材利用の環境価値への評価不足 ^{a)c)d)} 再生材に求める品質が高い ^{d)}
規制・制度	動静脈間のルールの不調和(物流など) ^{c)d)} 政策的な一貫性(適正処理と資源循環のバランス) ^{d)} 再生材利用の動機付けの不足 ^{a)d)} 焼却・埋立が安い ^{c)d)}

a) 「循環経済ビジョン2020」, b) 「成長志向型の資源自律経済戦略」, c) J4CE報告書, d) 著者による事業者へのインタビュー

4.2.1 技術

潜在資源性を活かすには、リサイクル等の技術の進展は重要である。再生後の品質が向上すれば、再生資源に対する用途が広がり、需要も増大し、採算性も向上する。しかし、使用済み製品等は他の素材と混ざったり、そもそも複合素材で作られているものもあり、元の製品の物質的な品質を維持することは困難である。実際、水平リサイクル（排出前と同じ素材に再利用すること）ができているものは、単一素材からなるペットボトルぐらいである（ただし、ペットボトルも、キャップとラベルを分けなければ、水平リサイクルは不可能）。プラスチック等を素材ごとに分けるには、機械による選別プロセスが不可欠である。しかし、日本の静脈産業は小規模分散型、労働集約的であり、量を集めて選別する、高度選別プロセスの導入は進んでいない（経済産業省、2020）。この点において、雑多な混合物の処理を海外に依存してきたこととの関連は無視できない。再生材市場を大きくするには、量と質の確保が必要であり、リサイクル技術の高度化と受け入れ可能量の確保が重要である。卵が先か鶏が先かという議論になるが、再生材利用のインセンティブが高まらない中、技術開発のインセンティブも十分ではない。

また、動脈産業と静脈産業の間の情報の非対称性があり、循環資源の排出の状況、再生材として求められる品質や製品側での受け入れ基準に関する情報が整備されず、リサイクル産業との間でのマッチングが進んでいないという問題がある（経済産業省、2020）。デジタル技術の活用は、循環資源に関するトレーサビリティの確保や素材ごとの循環・ストックの状況を見える化することにより情報の非対称性の解消に寄与する可能性があり、物流の高度化においても重要な役割を果たすと考えられる。したがって廃棄物・資源循環分野での DX の進展が遅れば、CE 移行にとっては大きな障壁となる。

4.2.2 経済・市場

J4CE（2022）は、循環経済システムの様々な場面でコストがかかると報告しており、リサイクルの場合は、特に回収と運搬のコスト負担が大きいことを指摘している。事業者へのヒアリングにおいても、リサイクルに供するための循環資源が集まらないという声が多く挙がった。特に、回収しようとす

るものが「廃棄物」とみなされる場合は、最終処分の方の経済合理性が上回る場合もあることから、資源としてのポテンシャルが埋もれたままとなることが懸念される。廃棄物となることを避けるため、リサイクル事業者は、常に使用済み製品等を「買い取る」努力をしている (Kitagawa, 2019) という指摘もある。

また、回収コストが高く、回収量が増えない状況においては、リサイクル設備の稼働率が上がらず、リサイクルの効率性の担保と再生材の安定供給も難しくなる。経済産業省 (2020) は、動脈産業側において、価格優位性の無い再生材利用を積極的に進める動きは起きておらず、動脈産業側の規模の拡大や生産性向上が起きず、縮小均衡に陥っていると分析している。

さらに、中国への資源輸出が再び増加していることも、この状況に影を落としてしている。中国は、質の低い汚れたプラスチックの輸入を禁止したが、日本国内で処理を行い、ペレットなどの状態まで質を高めてから輸出する動きが近年強まっている (プラスチック循環利用協会, 2021)。これは、国内での安定的な需要に基づく再生材市場が成熟しないため、停滞した資源がより大きな海外の市場へ吸収されてしまう事態に陥りかけていることを示唆している。

4.2.3 文化・社会

東京オリンピック 2020 大会において、都市鉱山からメダルを作るプロジェクト、洗剤容器等の使用済みプラスチックから表彰台を製作するプロジェクト、選手村の木材活用リレー (大会後のリユース) など、資源の循環モデルを国内外に発信し、高い評価を得たことは記憶に新しい。しかし、世間では依然として、素材に関しては新しいものの方が良いと考える人は多く、再生材の価値や修理を含めたリユースへの支持は十分には高まっていない。CE 移行の過渡期においては特に、社会変革に伴う社会的なコストの低減・負担の分担が課題となるが、そのためにも、製品・サービスの環境価値をどのように訴求するかが重要である。

Rovanto and Finne (2023) は、CE に関する規制環境が類似するとして日本とフィンランドを比較し、企業が CE を実践する動機と CE 実践への社会

文化的背景による影響を調べた。その結果、集団主義を特徴とする日本では、消費者がリニアなシステムにロックインされていることから、CEに取り組む企業とそのコンセプトの打ち出しを躊躇する傾向を示している。日本ではCEへの社会規範からの支持の低さは大きなバリアとなっていると考えられる。

さらに、事業者へのインタビューでは、日本人が再生材に求める品質の高さも障壁の一つとして挙げられた。前述のとおり、プラスチックリサイクルにおける品質の確保は難しい。質を下げても利用用途を満たす範囲で再生材の品質を許容していかなければ、今後予測される再生材需要を賄うことは困難である。

4.2.4 規制・制度

上述した様々なバリアについて、制度がどのように影響を及ぼしているのか、分析が必要である。廃棄物処理法の廃棄物該当性の判断では、その物が有償譲渡されるかどうかを重視しているため、潜在資源性の低い物はリサイクルが企図されていても、回収や運搬の費用が上回れば「廃棄物」となる可能性がある。そのため、素材の相場が変動する中で、安いバージン材が輸入できれば、リサイクルの経済合理性がなくなり、使い捨て型の線形経済にロックインされてしまう恐れがある。他方、海外でリサイクルのための資源需要が増加すれば、国内で回収された物でも海外の市場に吸収され、輸出依存に陥り国内市場が縮小し、リサイクル技術が空洞化する恐れもある。

また、CEに取り組もうとする企業からの声は、動静脈間のルールの不調和に関する指摘が多い。代表的な例としては物流が挙げられる。例えば、コンビニやスーパーなどで店頭回収した使用済み製品を水平リサイクルのルートへ載せようとした場合、新しい製品を納品した戻り便を使ってリサイクル施設まで運ぶことができればコスト的には望ましい。しかし、「廃棄物」に該当する場合は、物流の体系が異なるため、そのような合理化は不可能である。

さらに、再生材利用の動機付けが不十分との指摘がある。欧州では、CEの行動計画において、容器包装、自動車、建築資材に使用されるプラスチック及び電池について、再生材の使用を義務付ける最低の割合を設定する方針が示されており、自動車に関しては、新車製造に使用されるプラスチックの

25%以上（うち廃車由来 25%）に再生材を使用することを義務付ける案が発表された（European Commission, 2023）。日本でも既に、欧州への輸出品のため、スペックを満たす高品質な再生材の奪い合いに発展しており、国内への再生材供給が遅れることが懸念される。

4.3 CE バリアと物質フロー

次に、これらのバリア要因がどのように作用しているのか、物質フローとバリア要因の関係を図式化するとともに、バリア要因間の相互関係（負の連鎖反応）を示す（図4）。左側の「使用」後の「排出」から、「回収」「運搬」「選別」「リサイクル」「製造」そして、再び「使用」に至るまで、リサイクルを介した物理プロセスを「循環」のループで閉じた概念図である（対象は、プラスチックや金属資源を用いた製品（容器包装や家電等に由来）などを想定）。ループ上のフローのどこをCEバリアが阻害するかを示しており、フローを直接阻害するバリアはフローを示す太い矢印の上に配置している。これにより、規制・制度的バリアの影響やその他のバリアとの相互関係を見ることができる。

この結果、使用済み製品等が排出され、リサイクルを目指して回収～運搬～選別（前処理）までの間は、「再生材市場がない」「バージン材が安い」といった経済・市場的なバリア要因によって、最終処分（焼却・埋立）又は輸出へ向かってしまう構造が確認できる。この背景には、廃棄物に該当する物は、廃棄物処理法の許可がなければ回収や運搬に携われないことや焼却・埋立処分の方が安い場合があるといった規制・制度的な要因が存在する。次に、選別（前処理）～リサイクル～製造までの間は、高度な選別プロセスなど高度リサイクル技術の開発の遅れやデジタル技術活用の遅れにより、循環資源のトレーサビリティが不十分であったり、動脈側が求める再生材の品質がリサイクル事業者に伝わらないなどの情報の非対称性といった技術的な要因があることで、質の低いリサイクルに帰結している現状が示されている。また、一部のプラスチックのように、国内で原料化された後に海外へ輸出されるケースも存在する。さらに、こうした技術への投資や動静脈間の情報プラットフォーム整備が進まないのは、規制・制度的な「再生材利用の動機付けの不足」や文化・

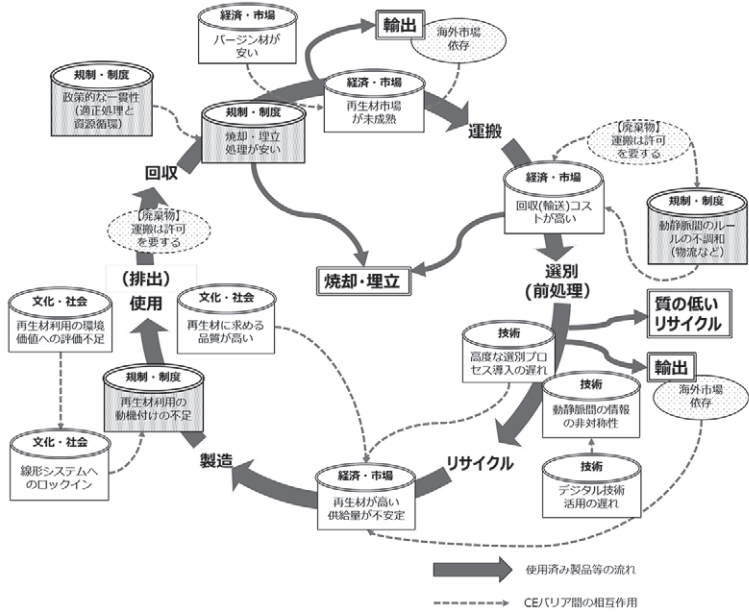


図4 CEバリアと物質フロー

社会的に「再生材利用の環境価値への評価不足」による「線形システムへのロックイン」といった要因の影響を受けているためと考えられる。

5 おわりに

本論文では、日本のCEバリアの特定を試み、中でも政策の持つ役割に注目してきた。図4に示したように、物がリサイクルへ向かうフローでは、バージン材の安さや輸出依存に起因した再生材市場の未成熟が課題であるとともに、背景として、政策的な一貫性（廃棄物の適正処理と資源循環のバランス）の問題や文化・社会的に再生材利用に関する環境価値が十分に評価されていないことがあることが浮き彫りになった。

廃棄物処理法については、将来の社会的な要請に応えられるのか、その役割を問い直すような議論が必要であろう。今日まで、不法投棄を撲滅し、一貫して国内の生活環境を保全してきたことについて、厳格な許可制度を有す

る廃棄物処理法の果たしてきた役割は大きい。しかし、国が中心となって、産業界に CE 型ビジネスモデルの構築を促したり、産官学民による「循環」の共創拠点を生み出そうという時代において、廃棄物処理法はリサイクル等の CE ビジネスを阻害すると言われることは避けなければならない。

政策的な一貫性（廃棄物の適正処理と資源循環のバランス）の問題に対処するには、まず、循環基本法の処理の優先順位に基づき、廃棄物も含め、潜在資源性を有する使用済み製品等はリユース・リサイクルをしなくてはならないという原則を法体系の中へ位置付け、最終処分（焼却・埋立）しても良いものを限定的に示すこと、また、最終処分が最もコストのかかる処分方法となるよう調整が図られることが必要である。

その上で、物品ごとに、物の性状（潜在汚染性等）や取り扱いの形態、市場の状況などに応じて、技術的観点から具体的な悪影響を評価し、リスクに応じた取り扱いの指針を示すといったアプローチを議論する余地があろう。また、廃棄物処理法の建付け上、許認可等は、事前審査によって問題が起きないことの完璧な証明を求めるプロセスになっており、審査する側にとってもされる側にとっても負担が重く、時機を得た CE ビジネスの展開に支障が起きる可能性を指摘したい。この点については、欧州の廃棄物枠組み指令（2009/98/EC）のように、環境汚染のリスクの小さいもののリサイクルが行われる場合は届出制にするなどし、物流も含めた各プロセスでの環境保全の確保について、トレーサビリティなどモニタリングを中心とした事後的な対策を求めることも論点となりうる。デジタル技術の進展に伴い、トレーサビリティの確保や物品、素材ごとの循環及びストックの状況把握が容易となり、リスク管理の手法と管理実態の整合性の確認が可能となることも期待される。

また、市場やビジネスの活性化において、日本における既存の 3R 政策は、リサイクル制度の発展には寄与したものの、この領域に競争をもたらし、新たな市場を創出するドライバーとはなり得ていないのが弱点である。従来の 3R から CE へ脱皮するためには、再生材利用の動機付けを促すための目標の設定や新たな規制的措施によって公平な競争条件を作り、CE 型ビジネスの活性化を図ることが重要と考えられる。さらに、環境コストの内部化を進めるため、製造事業者費用等の負担を課す「拡大生産者責任」(EPR) の適用状況についても再

評価が必要である。大塚（2018）は、特に、生産者の環境配慮設計とリサイクル料金の厳密な紐付けが必要と指摘している。例えば、容器包装リサイクル法における費用分担について、分別収集のコスト負担が市町村に課されコスト負担が過大となっている一方、生産者における環境配慮設計のインセンティブが十分に得られていないことは、同法の課題として長らく指摘されているとおりである。

最後に、本研究の限界について述べる。本研究は、政府系の文献・限られた件数の事業者インタビューによる分析に基づいている点で限界があり、物質フローと CE バリアの関係性は素材ごとに精緻化できる余地がある。素材のライフサイクル全体を対象としたプラスチック資源循環法が誕生したことも踏まえ、持続可能な資源循環を目指す制度的対応が物質フローにどのように影響を及ぼしたのか、検証することには意義がある。さらに、本質的に最も重要であるリデュース・リユース（修理を含む）によるストック型の資源管理についての政策が不足していることについて議論が足りていない。線形経済やリサイクル型の経済は GDP を増加させるものの、温室効果ガス排出を始め、LCA（ライフサイクルアセスメント）の観点において環境負荷を増やしてしまう。物質投入量そのものを減らし、循環の速度を落とすことが CE の発想の根底にあるはずであり、現行制度がこうした未来像に寄与しているのか、さらなる評価が必要である。

参考文献

- 石渡正佳（2002）『産廃コネクション』WAVE 出版。
石渡正佳（2004）『リサイクルアンダーワールド』WAVE 出版。
大塚直（2018）「EPR ガイダンス現代化とわが国の循環関連法」『廃棄物資源循環学会誌』29(1), pp.14-23。
大塚直（2023）「廃棄物処理及び清掃に関する法律の累次改正による規制強化について（1976 年～）」環境省五十年史編さんチーム編集『環境政策 半世紀の軌跡』環境新聞社., pp.43-54。
環境省（2021）令和 3 年 4 月 14 日付け環境省環境再生・資源循環局廃棄物規制課長通知「行政処分の指針について」。
環境省（2022）「第四次循環型社会形成推進基本計画の進捗状況の第 2 回点検結果（循環経済工程表）」。
環境省（2023a）「一般廃棄物の排出及び処理状況等（令和 3 年度）について」（環境省 2023 年 3 月 30 日報道発表）https://www.env.go.jp/press/press_01383.html（2023 年 11 月 20 日アクセス）
環境省（2023b）『令和 5 年度版 環境白書・循環型社会白書・生物多様性白書』。

- 喜多川和典 (2022) 「EU の Circular Economy 政策に関わる主要トレンド」『エネルギー・資源』 43(4), pp.235-240.
- 北村喜宜 (2019) 『廃棄物法制の軌跡と課題』 信山社.
- 経済産業省 (2020) 「循環経済ビジョン 2020」.
- 経済産業省 (2023) 「成長志向型の資源自律経済戦略」.
- 椎名慎太郎 (2013) 「産業廃棄物の定義とその周辺」山梨学院ロー・ジャーナル.
- 循環経済パートナーシップ (J4CE) (2022) 「循環経済パートナーシップ (J4CE) 活動報告 ～「取組事例の収集・発信」と「課題の整理」～」 <https://www.meti.go.jp/press/2022/04/20220419003/20220419003-1.pdf> (2023年10月9日アクセス)
- 大成建設株式会社 (2023) 「「建設副産物巡回回収システム」の運用スキームを再構築」 https://www.taisei.co.jp/about_us/wn/2023/230113_9238.html (2023年10月9日アクセス)
- 塚原沙智子 (2023) 「資源循環政策の現場から－国際資源循環の適正化をめざして」新保史生、和田龍磨編『シリーズ総合政策学をひらく 公共制度と変わる法制度』慶應義塾大学出版会., pp.133-152.
- 内閣官房 (2021) 「成長戦略フォローアップ工程表」 p.58 (2023年10月9日アクセス)
- 一般社団法人プラスチック循環利用協会 (2021) 「プラスチック製品の生産・廃棄・再資源化・処理処分状況 マテリアルフロー図 (2020年)」.
- 細田衛士 (2015) 『資源の循環利用とはなにかーバツをグヅに変える新しい経済システム』 岩波書店.

- Araújo Galvão, G.D., et al. (2018) “Circular Economy: Overview of Barriers”, *Procedia CIRP*. 73, pp.79-85.
- Circle economy (2022) “The Circularity Gap Report 2022”.
- De Jesus, A. and Mendonça, S. (2018) “Lost in Transition? Drivers and Barriers in the Eco-innovation Road to the Circular Economy”, *Ecological Economics*. 145, pp.75-89.
- European Commission (2014) “Directorate-General for Environment, Scoping study to identify potential circular economy actions, priority sectors, material flows and value chains: final report”.
- European Commission (2015) “Closing the loop: Commission adopts ambitious new Circular Economy Package to boost competitiveness, create jobs and generate sustainable growth”.
- European Commission (2020) “A new Circular Economy Action Plan For a cleaner and more competitive Europe”.
- European Commission (2023) “Proposal for a Regulation on circularity requirements for vehicle design and on management of end-of-life vehicles”.
- Friant, M. C., Vermeulen, W. J. V. and Salomone, R. (2021) “Analysing European Union circular economy policies: words versus actions”, *Sustainable Production and Consumption*. 27, pp.337-353.
- Grafström, J. and Aasma, S. (2021) “Breaking circular economy barriers”, *Journal of Cleaner Production*. 292.
- IRP (2019) “Global Resources Outlook 2019”.
- Kirchherr, J., et al. (2017) “Conceptualizing the circular economy: An analysis of 114 definitions”, *Resources, Conservation and Recycling*. 127, pp.221-232.
- Kirchherr, J., et al. (2018) “Barriers to the Circular Economy: Evidence From the European Union (EU)”, *Ecological Economics*. 150, pp.264-272.
- Kitagawa, K. (2019) “Gaps between the Japanese Waste Management System and the European Circular Economy”, *Proceedings of Eco Design 2019 International Symposium*.
- Rovanto, S. and Finne, M. (2023) “What Motivates Entrepreneurs into Circular Economy

- Action? Evidence from Japan and Finland”, *Journal of Business Ethics*. 184, pp.71-91.
- Wackernagel, M. and Rees, W. E. (1997) “Perceptual and structural barriers to investing in natural capital: Economics from an ecological footprint perspective”, *Ecological Economics*. 20(1), pp.3-24.
- World Bank (2018) “What a Waste 2.0: A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050”.

[受付日 2023. 10. 13]