

経済産業省 産業技術環境局 資源循環経済課 御中

令和4年度地球温暖化・資源循環対策等に資する調査委託費  
動静脈連携による自律型資源循環システム強靱化等  
に関する調査分析  
報告書

---

**MRI** 三菱総合研究所

令和5年3月31日

サステナビリティ本部



## はじめに

将来的な資源制約や環境問題等を背景に、大量生産、大量消費、大量廃棄の「線形経済」から、資源の効率的・循環的な利用を図りつつ、付加価値の最大化を図る「循環経済(サーキュラーエコノミー)」への移行が世界で進んでいる。

我が国では、経済産業省が、産業を循環性の高いビジネスモデルに転換させるため、2020年5月に「循環経済ビジョン 2020」を策定したが、我が国におけるサーキュラーエコノミーに係る取組は限定的であった。一方、欧州では2020年3月の「新循環経済アクションプラン」のもとサーキュラーエコノミーを戦略的に進めており、ISO/TC323ではサーキュラーエコノミーの標準化に向けた動きが加速しているなど、世界的に循環経済への移行が進んでいる。さらに、カーボンニュートラルに向けた機運の高まりや、ウクライナ情勢の不安定化による資源エネルギーの供給不安もあり、資源循環経済政策について、産業政策や経済安全保障の文脈からさらなる拡充や加速化を図ることが急務となっている。令和4年5月19日産業構造審議会総会においても、成長志向型の資源自律経済の確立に向けた検討の必要性が指摘されている。

以上のことから、今後の資源循環経済政策においては、動脈産業と静脈産業のさらなる連携が必要とされているため、本業務では、動脈産業と静脈産業がとるべきアクションを整理するため、動脈産業及び静脈産業の循環構造並びに課題の調査分析を実施した。

また、サーキュラーエコノミーの取組を普及させていくためには地域社会でサーキュラーエコノミーの取組を定着させていくことが重要である。そこで、本業務では、先行的にサーキュラーエコノミーの実現に向けて取組を始めている自治体を選定し、それらの自治体における循環経済産業の拠点創出や広域ネットワークの構築等に関する調査を実施した。

---

## 目次

---

1.	製品・素材等ごとの循環構造の調査分析と「動静脈物流解剖図」の作成 .....	1
1.1	調査の全体像 .....	1
1.2	品目別調査結果 .....	1
1.2.1	電気電子製品 .....	1
1.2.2	バッテリー .....	8
1.2.3	自動車 .....	11
1.2.4	容器包装 .....	14
1.2.5	プラスチック .....	24
1.2.6	衣類・繊維 .....	28
1.2.7	食品 .....	31
1.2.8	金属 .....	34
1.2.9	太陽光パネル .....	39
2.	循環における課題と解決手法の調査 .....	43
2.1	調査の全体像 .....	43
2.2	品目別調査結果 .....	44
2.2.1	電気電子製品 .....	46
2.2.2	バッテリー .....	49
2.2.3	自動車 .....	51
2.2.4	容器包装 .....	54
2.2.5	プラスチック .....	60
2.2.6	衣類・繊維 .....	62
2.2.7	食品 .....	65
2.2.8	金属 .....	68
2.2.9	太陽光パネル .....	71
2.2.10	その他 .....	72
2.3	事例の整理 .....	74
3.	成長志向型の資源自律経済デザイン研究会の開催 .....	76
3.1	成長志向型の資源自律経済デザイン研究会開催概要 .....	76
3.1.1	開催要領 .....	76
3.1.3	委員名簿 .....	77
3.1.4	開催スケジュール・議題 .....	77
3.2	成長志向型の資源自律経済デザイン研究会開催結果 .....	78

4.	循環経済(サーキュラーエコノミー)の都市モデル創出に関する実現可能性調査	79
	.....	
4.1	調査概要	79
4.2	自治体による循環経済構築の事例調査	79
4.2.1	海外文献調査	79
4.2.2	国内事例調査	86
4.3	都市モデル創出に関する実現可能性調査	89
4.3.1	都市モデル創出に関する実現可能性調査の対象都市	89
4.3.2	自治体による循環経済の都市モデル創出の検討ステップ	90
4.3.4	広島県における都市モデル創出に関する実現可能性調査	91
4.3.5	和歌山県における都市モデル創出に関する実現可能性調査	94
4.3.6	薩摩川内市における都市モデル創出に関する実現可能性調査	97
4.3.7	蒲都市における都市モデル創出に関する実現可能性調査	99

# 1. 製品・素材等ごとの循環構造の調査分析と「動静脈物流解剖図」の作成

「循環経済ビジョン2020(2020年5月)」<sup>1</sup>「成長志向型の資源自律経済(令和4年5月19日産業構造審議会総会資料)」<sup>2</sup>等を踏まえ、資源循環経済政策の加速化を図るため、動脈産業と静脈産業のさらなる連携に向けて、品目(製品又は素材)別に、動脈産業と静脈産業の循環構造を調査し、各品目の循環構造の課題を分析した。調査分析結果を「動静脈物流解剖図」として取りまとめた。

## 1.1 調査の全体像

動脈産業と静脈産業の循環構造の調査及び課題分析を実施した品目は以下のとおりである。なお、一品目の中で複数のリサイクルスキームが存在する場合、複数の素材が存在する場合は、さらに製品又は素材の区分を設定の上、調査分析を実施し「動静脈物流解剖図」を作成した。

表 1-1 品目別動静脈物流解剖図作成対象一覧

品目	「動静脈物流解剖図」の作成対象
電気電子製品	家電4品目／小型家電
バッテリー	リチウムイオン電池
自動車	自動車
容器包装	プラスチック製容器包装／PET ボトル／紙製容器包装／ガラスびん
プラスチック	プラスチック
衣類・繊維	衣類・繊維
食品	食品
金属	鉄／アルミニウム
太陽光パネル	太陽光パネル

各品目の動脈物流と静脈物流の循環構造について、文献調査を踏まえて循環構造を整理した上で、文献調査で不足する情報等の補足が必要な場合は、専門家又は業界団体へのヒアリングを実施した。また、循環構造を整理した上で、各品目の循環構造において課題となっている点を分析・整理した。

## 1.2 品目別調査結果

### 1.2.1 電気電子製品

電気電子製品については、家電リサイクル制度及び小型家電リサイクル制度のもと、家電4品目(エアコン、テレビ(ブラウン管式、液晶・プラズマ式)、電気冷蔵庫・電気冷凍庫、電気洗濯機・衣類乾燥機)と小型家電に分かれて個別に回収・リサイクルのスキームが構築されている。家電4品目と小型家電では循環の状況や抱える課題が異なるため、個別に循環構造及び課題の整理を実施した。

<sup>1</sup> 経済産業省ウェブサイト、循環経済ビジョン2020(2020年5月)、<https://www.meti.go.jp/press/2020/05/20200522004/20200522004-2.pdf>(閲覧日:2023年3月13日)

<sup>2</sup> 経済産業省ウェブサイト、産業構造審議会/第30回総会/資料2:経済秩序の激動期における経済産業政策の方向性(2020年5月19日)、<https://www.meti.go.jp/press/2022/07/20220715003/20220715003-a.pdf>(閲覧日:2023年3月13日)

## (1) 家電4品目

### 1) 循環構造

- 家電 4 品目では、国内での生産台数が約 540 万台に対して製品としての輸入台数が約 2,200 万台であり、大半が海外で生産されて日本へ輸入されている。
- 国内に出荷される家電 4 品目は 2020 年度には 2,500 万台程度であったのに対して、推定で 1 割程度の約 240 万台がリユースショップや譲渡等を通じてリユースされている。
- 家庭や事業所から排出される家電 4 品目は年間に約 2,300 万台程度と見積もられている。そのうち 7 割弱の 1,600 万台が家電リサイクル法の処理ルートに従い、小売業者やその他の廃家電を引取っている事業者・自治体を経て、メーカーのリサイクル工場へ引き渡されている。引取台数の5%程度であるが、消費者が直接メーカーの指定する引取場所まで運搬するケースもある。
- 家電リサイクル法以外の回収・リサイクルのルートとしては、廃棄物処理法に基づいた廃棄物処分許可業者による処理があり、10 万台強がリサイクルされている。またごくわずかであるが自治体が自ら処分を行うケースもある。
- 加えて、消費者や事業者から不用品回収業者などを経て、スクラップ業者及びヤード業者に集積する廃家電が約 650 万台存在すると推計されており、これらは実態の把握が困難ではあるが、国内や海外へスクラップとして出荷されていると考えられている。また、消費者から引き取った家電のうち、再利用可能なものは国外へリユース目的で輸出もされている(年間約 40 万台)。
- 家電リサイクル法や廃棄物処理法に基づいてリサイクルされた家電からは、金属や樹脂などのリサイクル原料が回収され、国内外の様々な産業へ出荷されている。

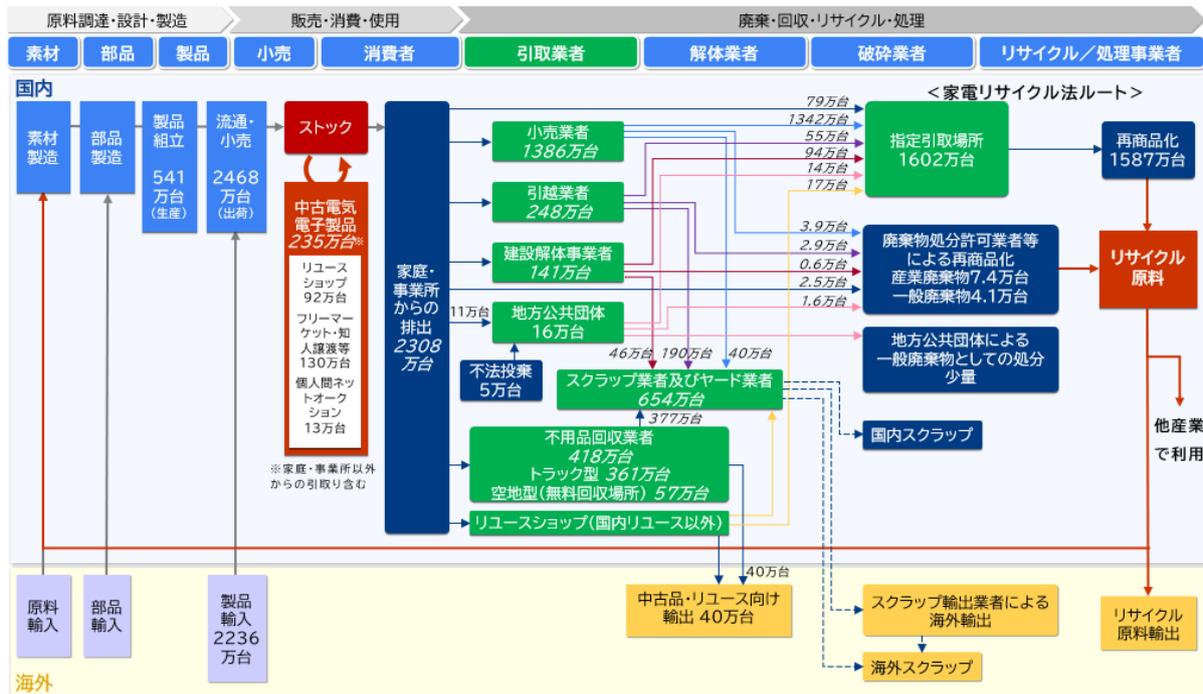


図 1-1 動静脈物流解剖図<家電4品目>

出所)環境省ウェブサイト、<報道発表>令和2年度における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/press/110929.html>  
 経済産業省ウェブサイト、統計表一覧(経済産業省生産動態統計)、[https://www.meti.go.jp/statistics/tyo/seidou/result/ichiran/08\\_seidou.html](https://www.meti.go.jp/statistics/tyo/seidou/result/ichiran/08_seidou.html)  
 財務省ウェブサイト、財務省貿易統計、<https://www.customs.go.jp/toukei/srch/index.htm?M=01&P=0>  
 いずれも(閲覧日:2022年9月2日)等に基づき、2020年(又は2020年度)データにて株式会社三菱総合研究所作成

## 2) 循環構造を踏まえた課題・方向性

### a. 設計段階の課題・方向性

- 日本では家電メーカーの生産拠点の海外移転が進み、日系メーカー・海外メーカー問わず、製品の大半が日本国外の工場生産されている。このため、家電に閉じた水平リサイクルを志向する場合には、国内で回収された二次原料を海外へ輸出する等、国際的な循環を想定する必要がある。我が国の資源自律に貢献する形で、国内または国際循環を実現すること、リサイクル性を向上するべく環境配慮設計を促進することが方向性として考えられる。なお、循環の実現にあたっては、家電に閉じない他用途へのオープンな循環も想定し得る。

### b. 回収段階の課題・方向性

- 家電4品目に関しては、家電リサイクル法に則って小売業者が消費者から使用済家電を回収し、家電メーカーがリサイクルを行うという回収ルートが整備されている。しかし、このリサイクル法の制度外の回収ルートも存在し、そのときに適正な処理が行われない課題などが指摘されている。例えば、消費者が違法な不用品回収業者へ排出してしまうケースが想定される。また、事業者が使う家電4品目も家庭用であれば家電リサイクル法の対象であるにも関わらず、他の産業廃棄物とまとめて一括で処分されやすい可能性があることや、その認知不足と家電リサイ

クル券を使った排出の利便性の低さなどから、家電リサイクル法ルートへの排出がされないという課題もある。加えて、家庭内に退蔵され、排出時に適正なルートで処理されていないという可能性も指摘される。こうした課題に対しては、排出者にとって利便性の高い排出ルートやサービスの普及、家電リサイクル法に関する認知向上、退蔵から排出へ消費者行動を変容させるための消費者排出行動の解析を実施(ナッジ活用等)といった変えるべき方向性が想定される。

- 家電 4 品目に関しては、数は減ってきているものの不法投棄の課題もあり、不法投棄の取締り・監視体制の維持・強化が方向性として想定される。
- 家電 4 品目のリサイクルに関しては、家電リサイクル法に則った回収ルート外において、違法な処理を含む行政が把握・監督しきれない処理が存在するという課題がある。この課題に関しては、家電リサイクル法ルートでの排出シェアの拡大、違法処理の取締り・管理体制強化といった変えるべき方向性が考えられる。
- 家電 4 品目の中でも特にエアコンは回収率(適正に処理された台数÷出荷台数)が 30%台と低いという課題があり、賃貸管理住宅に備え付けられているエアコンなど事業者保有も多いことや、商流が複層的であること、使用後も設置されたまま退蔵されているケースが多いことなどが背景として考えられる。こうした状況に対しては、事業者を含む家電リサイクル法ルートの拡大や、退蔵品の適正排出の確保といった政策の方向性が想定される。

### c. リサイクル段階の課題・方向性

- リサイクル段階においては、家電リサイクルプラントで回収された廃プラスチック等が輸出され、国内循環とはなっていない場合があるという課題がある。これには国内に生産拠点がなかったことや現行リサイクル制度では、国際的な家電のサプライチェーン全体での循環のあり方までは検討の対象となっていないといった背景がある。この課題に対する対応の方向性としては、我が国の資源自律に貢献する形で国内での循環、特に家電業界に閉じないオープンな循環の検討、あるいは国際的な循環のあり方について検討することなどが考えられる。また、国内でのリサイクル性を向上するべく環境配慮設計を促進することも想定される。

### d. フロー全般の課題・方向性

- 家電 4 品目のマテリアルフローの把握という観点では、回収資源(金属等)の最終的な出荷先が把握できていないという課題がある。回収資源の販売は自由な経済活動であり、市況により売り先が変化するという事情のためでもあるが、対応の方向性としてフローの把握を行うための出荷先の継続的な調査の必要性が想定される。

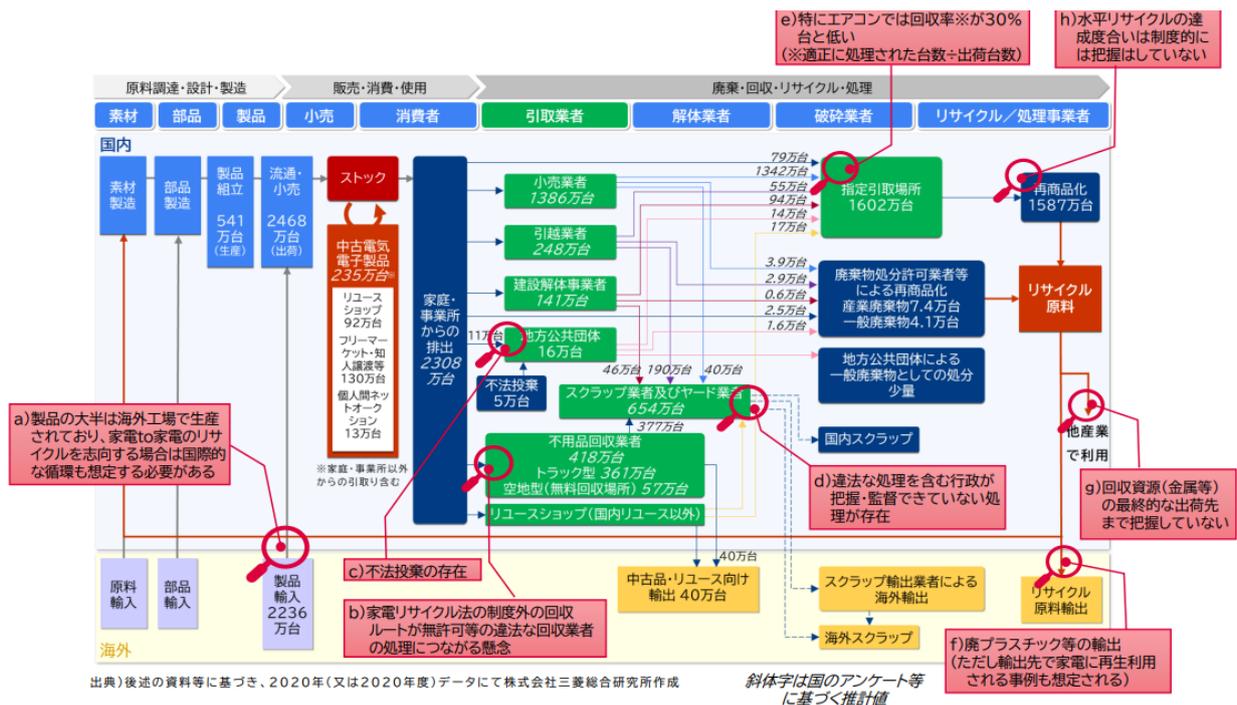


図 1-2 課題整理<家電4品目>

## (2) 小型家電

### 1) 循環構造

- 小型家電リサイクル法において、小型家電とは家電 4 品目を除いた 28 類型が指定されている。品目が多岐にわたることから小型家電の市場投入総量を推計することは困難である。
- 使用済小型家電製品の排出フローは環境省調査<sup>3</sup>において推計がなされている。使用済となった小型家電 45.8 万 t のうち半数弱にあたる 20.5 万 t が市町村へ排出され、次いで小売店 (10.4 万 t)、不用品回収業者等 (4.1 万 t) へと排出される。オークション等で販売される CtoC リユースルートもある。
- 小型家電リサイクル法に基づくルートでは、市町村は認定事業者またはその他適正な事業者へと小型家電を引き渡す。小売店も認定事業者へ引き渡しを行うほか、消費者が直接認定事業者へ排出することも可能である。認定事業者は適切に再資源化を行う。
- 小型家電リサイクル法は促進法であるため、取組を行っていない市町村もあり、その場合は市町村独自に再資源化を行う、廃棄物処理業者に引き渡す等のルートがある。小売店も認定を受けていない廃棄物処理業者へ引き渡す場合もある。また、リユース業者、輸出業者へ引き渡されるルートもあり、国内外でリユース・リサイクルされていると考えられる。

<sup>3</sup> 環境省ウェブサイト、株式会社三菱総合研究所「令和 3 年度小型家電リサイクル法施行支援及びリチウムイオン電池等処理困難物適正処理対策検討業務 報告書」、<https://www.env.go.jp/content/000085738.pdf> (閲覧日: 2022 年 9 月 2 日)

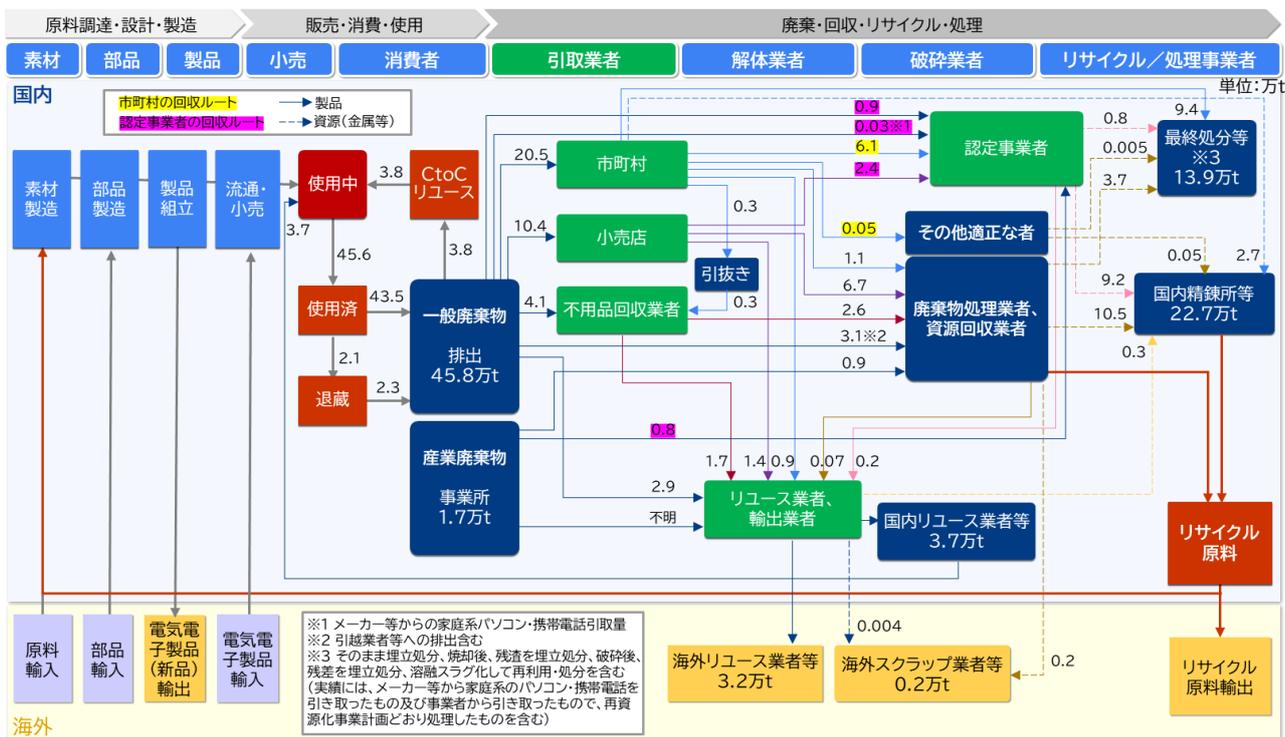


図 1-3 動静脈物流解剖図<小型家電>

出所)環境省ウェブサイト、株式会社三菱総合研究所「令和3年度小型家電リサイクル法施行支援及びリチウムイオン電池等処理困難物適正処理対策検討業務 報告書」、<https://www.env.go.jp/content/000085738.pdf>(閲覧日:2022年9月2日)等に基づき、2020年(又は2020年度)データにて株式会社三菱総合研究所作成

## 2) 循環構造を踏まえた課題・方向性

### a. 設計段階の課題・方向性

- 国内小型家電市場では海外メーカのシェアが拡大傾向にある他、国内メーカも生産拠点の海外移転が進み、製品の大半は日本国外の工場生産されている。このため、小型家電の水平リサイクルを志向する場合は、二次原料を海外工場へ輸出する等、国際的な循環を想定する必要がある。我が国の資源自律に貢献する形で、国内または国際循環を実現すること、リサイクル性を向上するべく環境配慮設計を導入することが方向性として考えられる。なお、循環の実現に当たっては、小型家電に閉じない他用途へのオープンな循環も想定し得る。
- 国内外のメーカが他社との差別化を図るべく多様な製品を開発しており、使用する素材に関して循環利用の観点からルールが十分に設定されていないため、循環利用が困難な素材が使用されていることがある。変えるべき方向性としては、循環利用の観点に配慮した素材を利用することのルール化等による、環境配慮設計の導入が考えられる。

### b. 回収段階の課題・方向性

- 近年、小型家電製品の更なる小型化・ポータブル化が進行している。これに伴い、多様な製品に電池が使用されるようになったため、消費者が電池使用製品を判別して適切に排出すること

が困難となってきている。また、消費者による電池の取り外しが困難な製品もあり、電池が分別されず排出された場合、発煙・発火に繋がる恐れがある。電池内蔵品の選別・解体・リサイクル技術の高度化や、電池内蔵品の表示・環境配慮設計・回収における制度整備を検討していくことが望ましい。

- 小型家電には、買い換え等により使用しなくなっても家庭に保管されたままとなっている、すなわち退蔵されている製品が一定量ある。これらは、資源として活用されていない状態にあるだけでなく、排出時に適正なルートで処理されない場合がある。小型家電が退蔵される理由として、保有者が排出を手間と感じていること、いつか利用する機会があると考えていること等が挙げられる。退蔵から排出へ消費者行動を変容させるべく、排出チャネルを多様化し、小型家電排出へのハードルを下げるのが方向性として考えられる。さらに、消費者排出行動について解析を実施することにより、他にも行動変容のアプローチを検討することが望ましい。
- 小型家電リサイクル法は促進型の法制度であるため、必ずしも全自治体が小型家電のリサイクルに取り組んでいるわけではない。また、取り組んでいる自治体であっても、認定事業者以外にも自治体が定めたその他適正な者に引き渡すことが可能となっている。これらの処理ルートは小型家電リサイクル法によって実態が把握されない。適正処理・リサイクルを促進するためにも、小型家電リサイクル法の枠組みにおける回収量を増加させることが変えるべき方向性として考えられる。

### c. リサイクル段階の課題・方向性

- 金属価格が下落した場合、リサイクル事業者は市区町村から小型家電を有償で買い取ることが難しくなり、処理費とともに小型家電を受け取る形となる。このように、引渡価格が金属価格に左右されるため、リサイクル事業者が市区町村から逆有償で小型家電を受け取る体制となると、処理費が市区町村の財政を圧迫し、促進型の法制度である小型家電リサイクル法の取組継続が困難となることがある。小型家電リサイクルのための財源確保がなされることが望ましいが、促進型の法制度のもとでは困難な面もあり、課題となる。
- 設計段階の課題として、循環利用が困難な素材が使用されていることがあると述べたが、多種多様な素材が用いられており、マテリアルリサイクルのための単一素材回収が困難となっていることも課題である。一定程度の素材の統一化という観点でもリサイクル性を向上する環境配慮設計の導入が望ましい。加えて、選別技術の更なる高度化により、マテリアルリサイクルの促進を図ることが変えるべき方向性として考えられる。

### d. フロー全般の課題・方向性

- 小型家電リサイクル制度の対象品目は多岐にわたっており、また使用済小型家電を取り扱う海外向けリユース業者・スクラップ業者も多数存在することから、処理実態について全量調査を行うことは極めて困難である。このため、海外への流出や、国内製錬所等における再資源化以降の動脈産業での使用状況は推計値による把握のみとなっている。将来的に、小型家電を含む多様な製品についてトレーサビリティシステムを構築し、使用済製品の国内外へのフローを把握することが望ましいと考えられる。

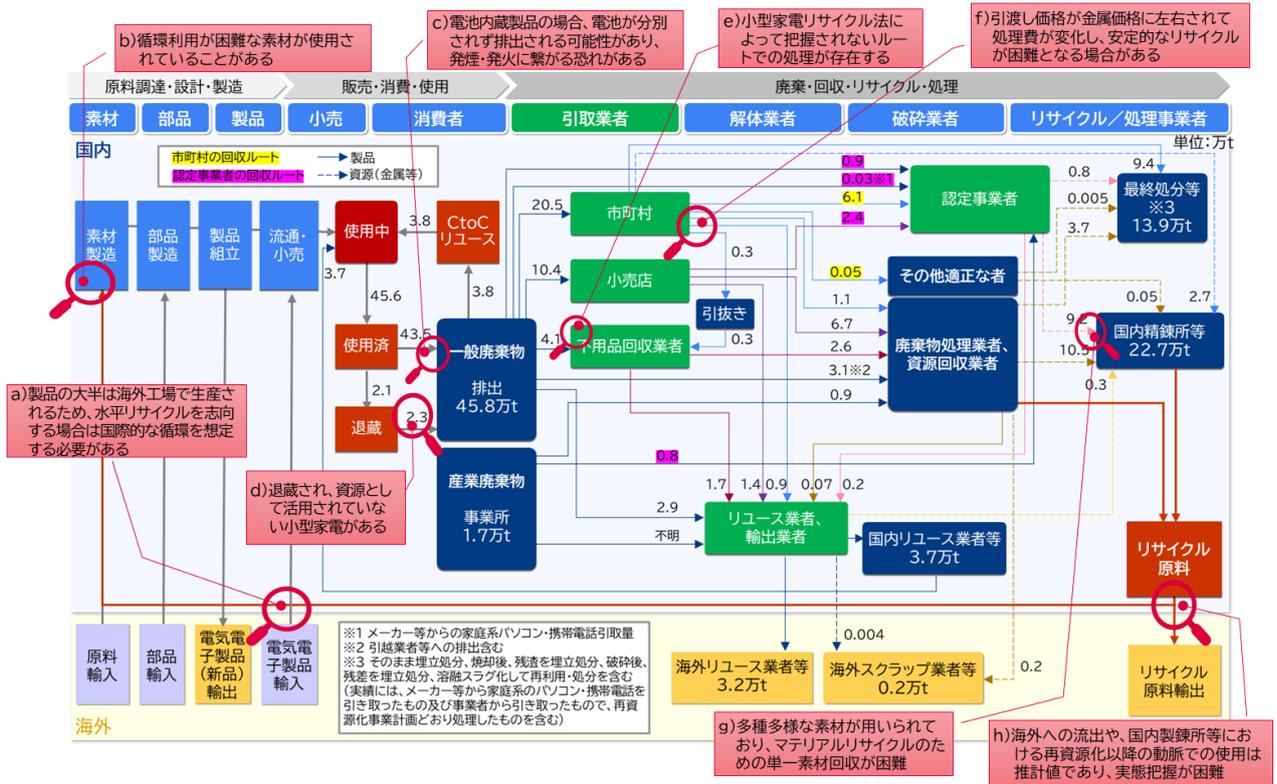


図 1-4 課題整理 <小型家電>

## 1.2.2 バッテリー

### 1) 循環構造

- バッテリー(ここではリチウムイオン電池を想定)の原料はほぼ海外から輸入している。鉱石や中間原料として原料を輸入し、素材・部材への加工は国内でも行われている。バッテリーの部材・部品類は、セルへ組み立てられ、用途に応じて複数のセルや制御部品等を束ねたパックが製造されている。
- 電池の国内製造個数は、車載用が5.4億個、その他(電子機器や定置用など)が3.7億個となっており、輸入されている0.6億と比して国内生産の数量が多い。
- 製造されたバッテリーは、自動車用(車載用)や、民生用(電子機器等)、定置用として出荷される。バッテリー自体として7.4億個が輸出されている他、自動車用を中心に製品に組み込まれた状態でのバッテリーの輸出も存在する。日本からのプラグインハイブリッド自動車や電気自動車としての輸出台数は12万台分程度である。加えて中古車として輸出されるプラグインハイブリッド自動車や電気自動車にもバッテリーが搭載されている。
- 国内で利用されたバッテリーは、用途製品別に回収形態が異なる。車載用であれば、使用済自動車解体時に解体業者において取り外されたのち、自動車メーカーにより整備された自主回収スキームによって引き取られるか、その他の資源回収業者やリユース部品バイヤーにより回収され、リユース目的や再生原料として国内外へ出荷される。民生用のバッテリーでは、一般社団法人

JBRC によって店頭等での回収ルートが設けられているほか、小型家電として回収されたのちに解体工程で分離回収される部分もある。定置用に関しては、家庭用の定置用バッテリーはメーカーにより回収がなされている。

- 回収されたバッテリー(リチウムイオン電池の場合)は、リサイクル・廃棄物処分業者によって解体・熱処理等の中間処理が実施される。リサイクルに関しては、鉄鋼用の電炉や産業廃棄物焼却炉等で廃棄物として適正に処分される場合と、専用炉等によりレアメタル類の回収を目的として処理がされる場合がある。後者の方法で回収されたレアメタル等を含む中間原料(ブラックマス)は、国内においてバッテリー向け以外の原料として利用されるほか、バッテリー向け原料としても回収するための取組も一部で行われている。また海外に原料として輸出されるケースもある。

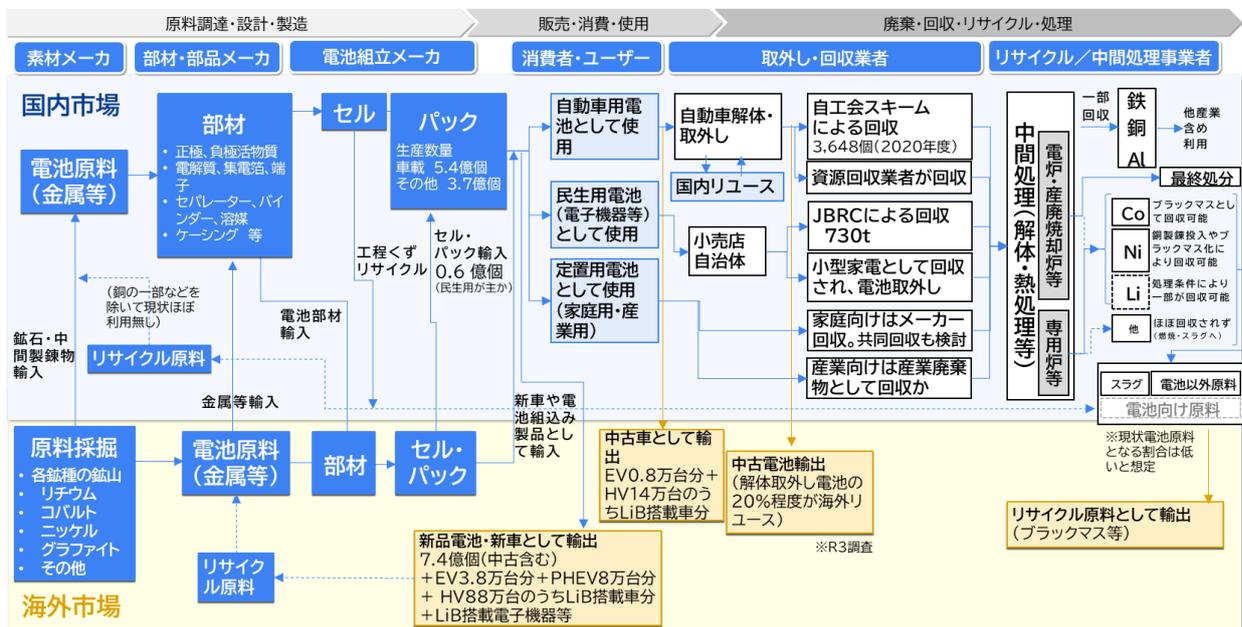


図 1-5 動静脈物流解剖図<バッテリー(リチウムイオン電池)>

出所)財務省ウェブサイト、財務省貿易統計、<https://www.customs.go.jp/toukei/srch/index.htm?M=01&P=0>  
 一般社団法人 JBRC ウェブサイト、リサイクル実績、[https://www.jbrc.com/recycle/graph\\_year/](https://www.jbrc.com/recycle/graph_year/)  
 経済産業省ウェブサイト、産業構造審議会産業技術環境分科会廃棄物/リサイクル小委員会/自動車リサイクルWG/中央環境審議会循環型社会部会自動車リサイクル専門委員会/第56回合同会議/資料6:一般社団法人日本自動車工業会「自動車メーカー(自工会)の取組について」(2021年10月)、[https://www.meti.go.jp/shingikai/sankoshin/sangyo\\_gijutsu/haikibutsu\\_recycle/jidosha\\_wg/pdf/056\\_06\\_00.pdf](https://www.meti.go.jp/shingikai/sankoshin/sangyo_gijutsu/haikibutsu_recycle/jidosha_wg/pdf/056_06_00.pdf)  
 経済産業省ウェブサイト、第2回蓄電池のサステナビリティに関する研究会/資料3「事務局資料」(2022年3月25日)、[https://www.meti.go.jp/shingikai/mono\\_info\\_service/chikudenchi\\_sustainability/pdf/002\\_03\\_00.pdf](https://www.meti.go.jp/shingikai/mono_info_service/chikudenchi_sustainability/pdf/002_03_00.pdf)  
 いずれも(閲覧日:2022年7月28日)等に基づき、2020年(又は2020年度)データにて株式会社三菱総合研究所作成

## 2) 循環構造を踏まえた課題・方向性

### a. 設計段階の課題・方向性

- バッテリーの製造においては、国内で電池原料の一次資源の生産がなく、原料が輸入に大きく依存しているという状況がある。また、再生材生産の事業の採算性は金属価格に左右されるため、国内での再生材生産も不安定である。この状況に対して取り組む方向性としては、二次資

源も含む海外からの原料資源の確保に加え、リサイクルによる代替材料の製造が考えられる。

- 電池は新品・中古品として輸出する流れがあるため、国内循環のみで、必要な原材料をまかなうことは困難という状況がある。自動車など我が国の一部の産業では、加工貿易が大きな部分を占めており、この産業構造を前提として考える必要がある。これに対応した対応の方向性としては、二次資源も含む海外からの原料資源の確保が考えられる。

#### b. 回収段階の課題・方向性

- 回収スキームの実態の把握が難しいという課題がある。JBRC や一般社団法人日本自動車工業会のスキーム以外での自由な経済取引に基づく電池スクラップの流通については、それらの事業者を束ねる団体や自主的な調査等がないため、情報が把握・整理されていない。廃棄物処理法に基づく処理でも、電池廃棄物と特定した記録管理はされていない。これに関する取組の方向性としては、政策的な検討につなげていくために引き続き必要な実態調査をしていくことが考えられる。

#### c. リサイクル段階の課題・方向性

- 電池は自由な経済取引に基づき売却されるため、リサイクルの実態に関する情報が把握・整理されていないという課題がある。これに関しても引き続き必要な実態調査を実施していくことが方向性として想定される。
- 技術的・経済的に回収しにくい元素があるという課題がある。例えばリチウムはイオン化傾向が高くスラグに分配されることや、また熱処理時に揮発しやすいなど、回収するためには特殊な処理やコストがかかり、回収されない場合が多い。また再生に必要なコストが低い国に輸出されるというケースもある。こうした状況に対する取組の方向性としては、低コストでの回収技術の確立が考えられ、NEDO グリーンイノベーション基金を活用したリサイクル技術の開発支援が現在行われている。

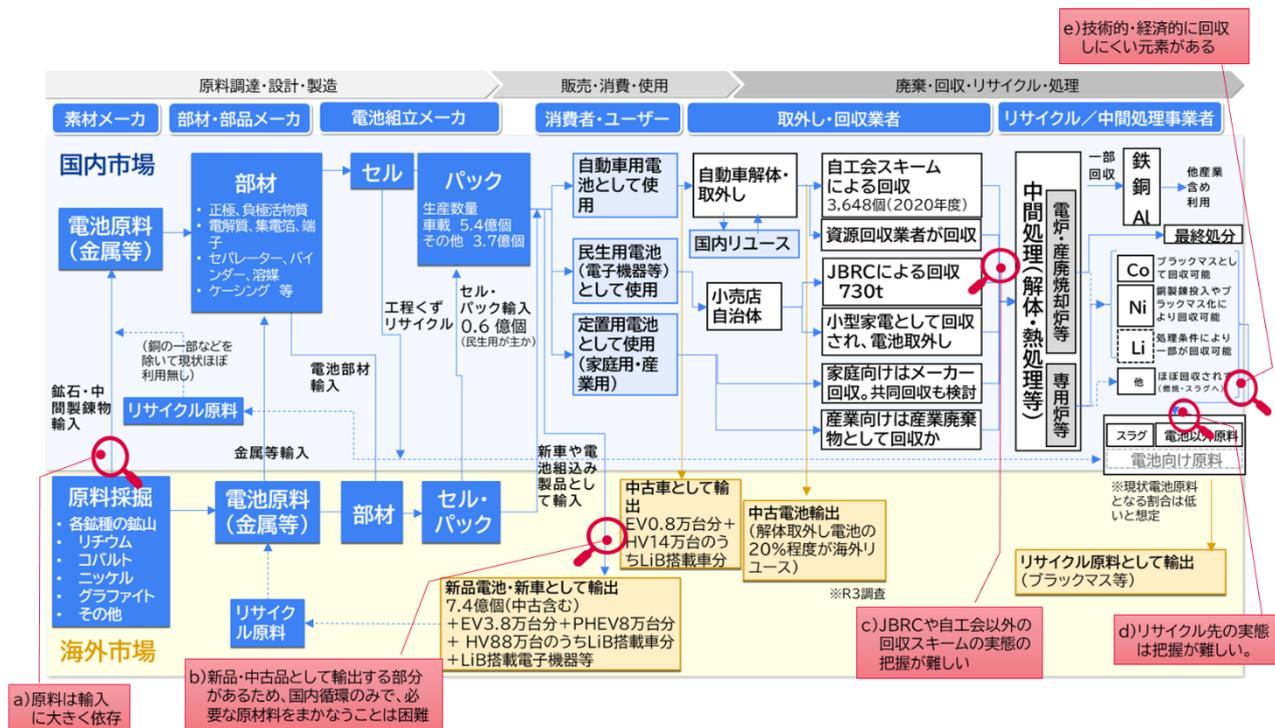


図 1-6 課題整理<バッテリー(リチウムイオン電池)>

### 1.2.3 自動車

#### 1) 循環構造

- 自動車製造の素材としては、鉄、樹脂、非鉄金属、ガラス、繊維などがあるが、いずれもその原料は輸入によるものである。素材の生産は国内を中心に行われ、部品製造の後、完成車として組み立てられる。
- 自動車(乗用車、バス、トラック)の年間生産台数は 2020 年には 800 万台程度であり、半分弱の 370 万台程度は海外へ輸出されている。また、同年に国内で販売された新車は 460 万台であり、このうち輸入車が 30 万台程度である。
- 国内では 8,000 万台程度がストックとして使用されているが、その 1 割程度の約 700 万台が年間に中古車として再び販売されている。また、125 万台が中古車として輸出されている。
- 国内での使用済自動車の発生台数は 315 万台であり、解体業者においてフロンやエアバッグの回収がなされた後、リユース可能な中古部品や再生素材原料が回収される。回収された中古部品は、国内のマーケットや海外へ輸出される。また、解体工程で外された非鉄金属製の部品や一部の樹脂部品は、再生原料として素材メーカーに向けて販売される。部品類の取外し後の車体本体は、主に鉄資源として破砕業者などを経て主に製鋼(電炉)メーカーに渡る。破砕の過程では、ASR(Automobile Shredder Residue)と呼ばれる残渣が発生し、この中に含まれる金属や樹脂などは一部がリサイクルされるほか、大半は焼却され熱回収されている。

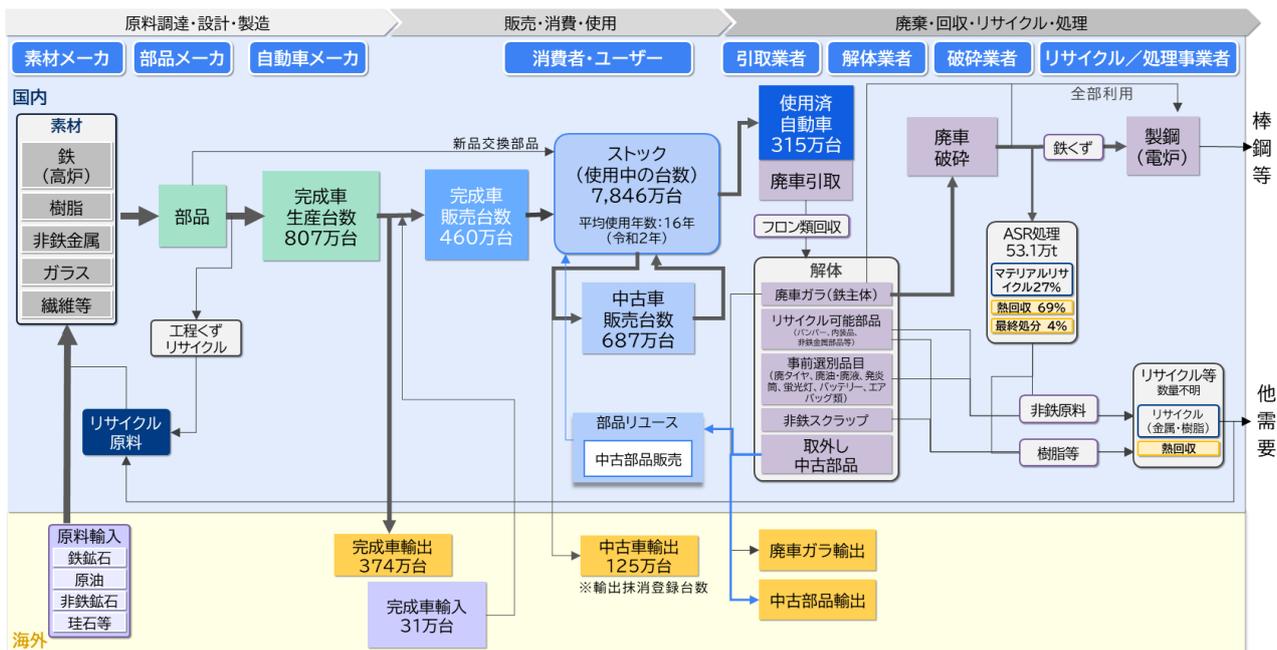


図 1-7 動静脈物流解剖図<自動車>

出所)一般社団法人日本自動車工業会ウェブサイト、統計・資料(四輪車)、[https://www.jama.or.jp/statistics/facts/four\\_wheeled/index.html](https://www.jama.or.jp/statistics/facts/four_wheeled/index.html)  
 一般社団法人日本自動車販売協会連合会ウェブサイト、新車・年別販売台数(登録車+軽自動車)、<http://www.jada.or.jp/data/year/y-rl-hanbai/>  
 一般財団法人自動車検査登録情報協会ウェブサイト、「自動車保有台数の推移」、<https://www.airia.or.jp/publish/statistics/ub83el00000000wo-att/hoyuudaisuusui04.pdf>  
 経済産業省ウェブサイト、<報道発表>経済産業省・環境省「令和2年度使用済自動車、解体自動車及び特定再資源化等物品の引取り及び引渡し状況の公表について」(令和3年7月8日)、[https://www.meti.go.jp/policy/mono\\_info\\_service/mono/automobile/automobile\\_recycle/other/pdf/kouhyou\\_r02.pdf](https://www.meti.go.jp/policy/mono_info_service/mono/automobile/automobile_recycle/other/pdf/kouhyou_r02.pdf)  
 経済産業省ウェブサイト、産業構造審議会産業技術環境分科会廃棄物/リサイクル小委員会/自動車リサイクルワーキンググループ(経済産業省)/中央環境審議会循環型社会部会自動車リサイクル専門委員会(環境省)/合同会議「自動車リサイクル制度の施行状況の評価・検討に関する報告書」(令和3年7月)、[https://www.meti.go.jp/shingikai/sankoshin/sangyo\\_gijutsu/haikibutsu\\_recycle/jidosha\\_wg/pdf/20210727\\_1.pdf](https://www.meti.go.jp/shingikai/sankoshin/sangyo_gijutsu/haikibutsu_recycle/jidosha_wg/pdf/20210727_1.pdf)  
 経済産業省ウェブサイト、統計表一覧(経済産業省生産動態統計)、[https://www.meti.go.jp/statistics/tyo/seidou/result/ichiran/08\\_seidou.html](https://www.meti.go.jp/statistics/tyo/seidou/result/ichiran/08_seidou.html)  
 財務省ウェブサイト、財務省貿易統計、<https://www.customs.go.jp/toukei/srch/index.htm?M=01&P=0>  
 いずれも(閲覧日:2022年6月30日)等に基づき、2020年(又は2020年度)データにて株式会社三菱総合研究所作成

## 2) 循環構造を踏まえた課題・方向性

### a. 製造段階の課題・方向性

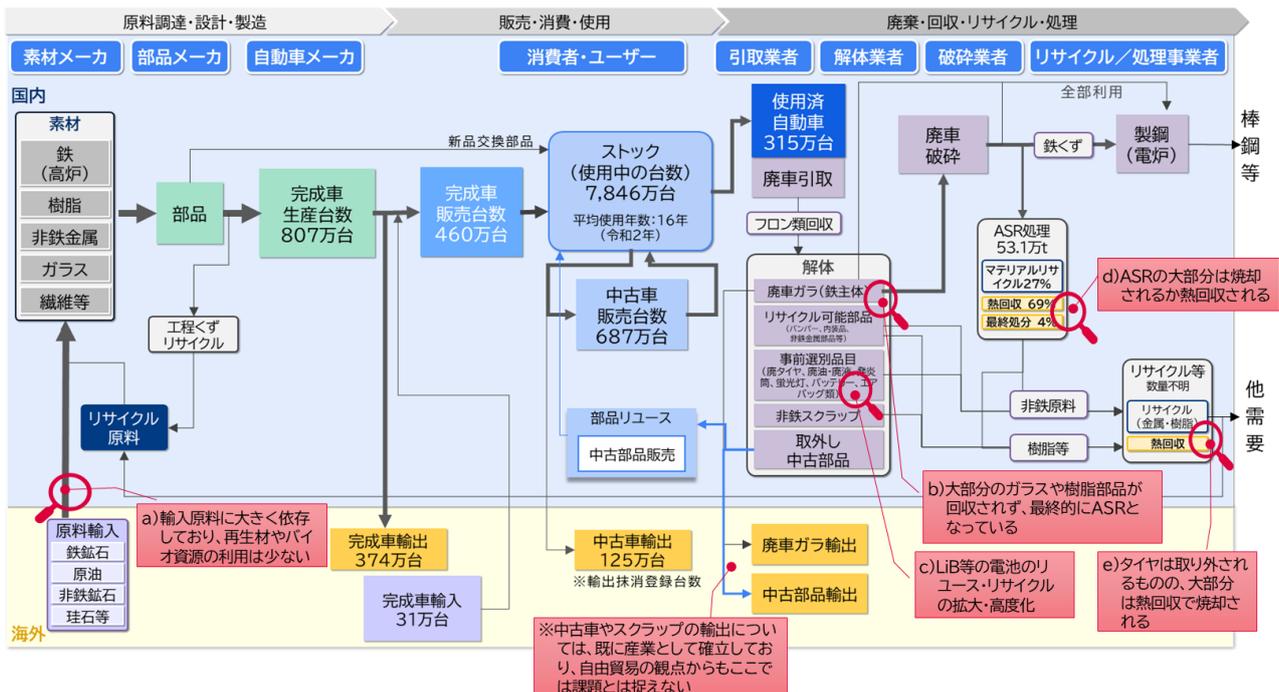
- 自動車の製造は輸入原料に大きく依存している。自動車メーカーは再生材利用に関する自主目標を掲げており、アンダーカバーやバンパー、防音材、鋳造系の金属部品など一部で再生材の利用拡大が進んでいるが、車体の鋼板などの主要な構造部品では再生材の使用例は少ない。バイオ素材は高価でもあるため、一部分での採用に留まり、汎用樹脂の代替には至っていない。再生材・バイオ素材の利用拡大に向けては、その使いこなしの技術の確立や、再生材・バイオ素材の品質・コスト・供給力の改善が必要とされる。

### c. 回収段階の課題・方向性

- 回収コストや再生品の品質が一次原料と比較して見合わないため、使用済自動車解体時において、ガラスや樹脂部品は大部分が回収されず、最終的に ASR となり焼却・熱回収されている。使用済自動車の再資源化等に関する法律(自動車リサイクル法)上、ASR からの資源回収についての規定は特になく任意であるが、解体業者が精緻解体し、樹脂等を回収して得られる対価がコストに見合っていない状況。対応の方向性としては、解体業者と連携した易解体設計の推進や再生材需要の喚起・流通の促進が考えられ、現在、樹脂、ガラス等の回収促進を目的とした資源回収インセンティブ制度も検討されている。

### d. リサイクル段階の課題・方向性

- ASR の大部分は焼却されるが、熱回収されている。埋立施設が逼迫しないように、焼却して最小化するか、選別した上で原料として再利用する必要がある。解体及び破碎時における樹脂等を回収することにより ASR を削減する方向性が考えられ、資源回収インセンティブ制度が検討されている。
- タイヤは取り外されるものの、大部分が熱回収で処理されている。リサイクル技術が確立していないことや固形燃料としての需要があることが理由として考えられる。この課題に対する目指す方向性としては、タイヤのリサイクル技術の確立が挙げられる。
- 車載用バッテリーは、使用済自動車解体時に解体業者において取り外されたのち、自動車メーカーにより整備された自主回収スキームによって引き取られるか、その他の資源回収業者やリユース部品バイヤーにより回収され、リユース目的や再生原料として国内外へ出荷される。バッテリーのリユース・リサイクルについては、「1.2.2 バッテリー」の記載の通り。



## 1.2.4 容器包装

容器包装については、容器包装リサイクル制度のもと、素材別に回収・リサイクルのスキームが構築されている。また、素材によって循環の状況や抱える課題が異なるため、プラスチック製容器包装、PET ボトル、紙製容器包装、ガラスびんの各容器包装区分について循環構造、課題・方向性を整理した。

### (1) プラスチック製容器包装

#### 1) 循環構造

- プラスチック製容器包装を含む容器・包装・物流資材へのプラスチック投入量は 391 万 t 程度であり、このうち 78 万 t 程度は PET ボトル以外のプラスチック製容器包装として、容器包装リサイクル法に基づいて回収されている。
- 一般廃棄物として排出されたプラスチック製容器包装の 68 万 t 程度が容器包装リサイクル協会に引き渡され、主にマテリアルリサイクル(36万t程度)又はケミカルリサイクル(31万t程度)され、プラスチック原料(樹脂やパレット等)やコークス炉化学原料などの再商品化製品となり、リサイクルされている。
- その他のプラスチック製容器包装は、一部はマテリアルリサイクル又はケミカルリサイクルに回っているが、多くはサーマルリカバリーに回っているものと推察される。なお、マテリアルリサイクルに回ったもののうちリサイクルされなかった残渣はサーマルリカバリーに回されることが多い。

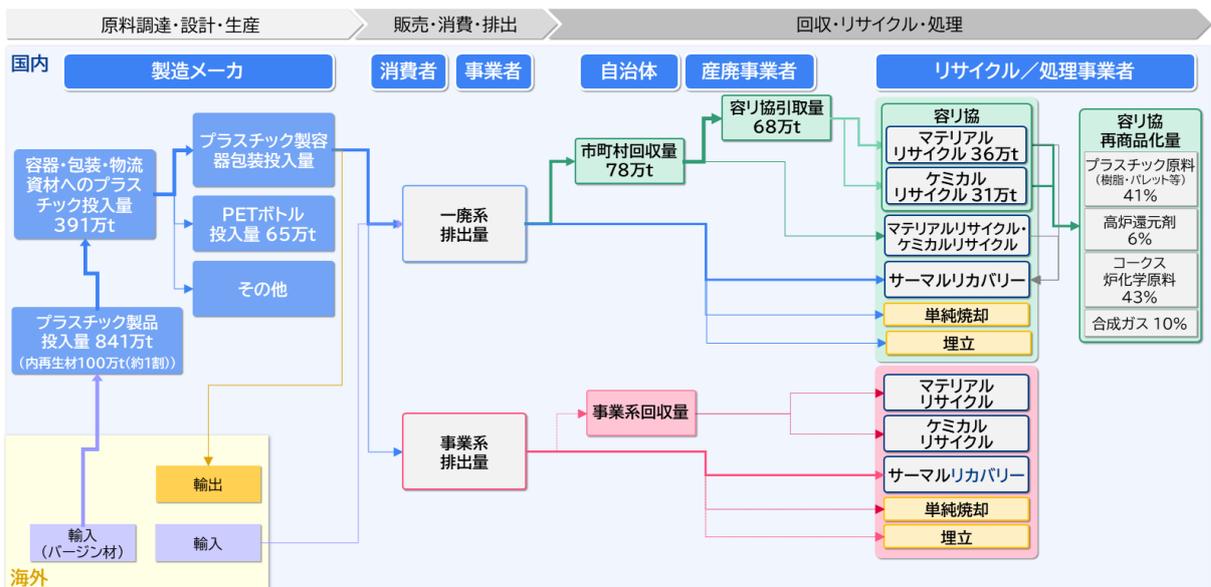


図 1-9 動静脈物流解剖図<プラスチック製容器包装>

出所)一般社団法人プラスチック循環利用協会ウェブサイト、「2020年 プラスチック製品の生産・廃棄・再資源化・処理処分の状況」、[https://www.pwmi.or.jp/flow\\_pdf/flow2020.pdf](https://www.pwmi.or.jp/flow_pdf/flow2020.pdf)  
 PET ボトルリサイクル推進協議会ウェブサイト、PET 樹脂のマテリアルフロー(2020年度)、[https://www.petbottle-rec.or.jp/data/materia\\_flow.html](https://www.petbottle-rec.or.jp/data/materia_flow.html)  
 公益財団法人日本容器包装リサイクル協会ウェブサイト、「年次レポート 2021」、<https://www.jcpra.or.jp/Portals/0/resource/association/report/pdf/report2021.pdf>

公益財団法人日本容器包装リサイクル協会ウェブサイト、プラスチック製容器包装 リサイクル方法(再商品化手法)別落札量構成比の推移、<https://www.jcpra.or.jp/recycle/recycling/tabid/429/index.php>  
公益財団法人日本容器包装リサイクル協会ウェブサイト、プラスチック製容器包装 リサイクル製品の原材料等(再商品化製品)内訳、<https://www.jcpra.or.jp/recycle/recycling/tabid/431/index.php>  
環境省ウェブサイト、令和2年度容器包装リサイクル法に基づく市町村の分別収集等の実績について、<https://www.env.go.jp/press/110716.html>  
いずれも(閲覧日:2022年10月20日)等に基づき、2020年(又は2020年度)データにて株式会社三菱総合研究所作成

## 2) 循環構造を踏まえた課題・方向性

### a. 設計段階の課題・方向性

- プラスチック製容器包装は、多種多様な商品の容器及び包装として用いられており、その機能性を確保するという観点から、難リサイクル性の複合素材を用いたものが一定量存在する。プラスチック製容器包装のリサイクルを推進するためには、安全性や機能性等容器包装に求められる性状に留意しつつも、易リサイクル性等の環境配慮設計に取り組むことが求められる。
- プラスチック製容器包装は、衛生面・安全性の観点から、再生樹脂利用の制約が大きい。また、バイオマスプラスチックの国内供給量が少ないことから市場価格が従来樹脂よりも高く、容器包装への利用は十分に拡大しておらず、プラスチック資源循環戦略が掲げるマイルストーン(2030年までにバイオマスプラスチックを約200万t導入)と比較すると目標と実態の差がまだ大きい。プラスチック製容器包装における再生樹脂利用を推進していくためには、再生樹脂を利用できる条件を明確化し、条件を満たした再生樹脂の利用拡大が求められる。
- 現在、プラスチック資源循環促進法の措置によりプラスチック使用製品設計指針の策定や国の設計認定を受けた製品のグリーン購入法の配慮による環境配慮設計の取組を後押ししている。このように、事業者にとって適正な環境配慮設計を行うことが促進される環境を整備することが重要である。
- バイオマスプラスチックの利用を推進していくためには、プラスチック資源循環促進法に基づく環境配慮設計、エコマーク利用の推進やバイオマスプラスチックの利用を見える化する手段として考えられるマスバランスの有効活用により、バイオマスプラスチックの需要をさらに拡大していくことが考えられる。また、国内でのバイオマスプラスチックの供給力の増強が必要であり、バイオマスプラスチックの製造設備に対する支援が重要である。

### b. 回収段階の課題・方向性

- 一般廃棄物として排出されたプラスチック製容器包装は、容器包装リサイクル法に基づいて回収されるが、同法に基づいて分別収集を実施している市町村は76%(人口カバー率85%)程度であること<sup>4</sup>、一般ごみに混入するプラスチック製容器包装も一定量あることから、リサイクルルート向けに回収されていないプラスチック製容器包装が存在し、これらはおおむね市町村の焼却施設で処理されている。プラスチック製容器包装のリサイクルを推進していくためには、プラスチック資源循環促進法の措置を活用して分別収集を実施する市町村の拡大、市民への普及啓発により、リサイクルルート向けの回収量を増大することが求められる。

<sup>4</sup> 環境省ウェブサイト、令和2年度容器包装リサイクル法に基づく市町村の分別収集等の実績について(2022年03月29日)、<https://www.env.go.jp/press/110716.html>(閲覧日:2023年2月20日)

- 現状では単純焼却の処理費のほうが分別収集・リサイクルにかかる費用よりも安いことも回収量増大に向けたハードルになっていると考えられることから、環境省による循環型社会形成交付金といった資源循環の取組に対するインセンティブ措置を講じることで処理費の差を軽減することも考えられる。また、プラスチック資源循環促進法に基づく再商品化計画による市町村の合理的な再商品化の取組拡大も求められる。

### c. リサイクル段階の課題・方向性

- 分別収集されたプラスチック製容器包装は、リサイクル事業者に引き渡されてリサイクルされているが、一定量(マテリアルリサイクル事業者においては 5 割程度)はサーマルリカバリーされているのが実態である。更なるリサイクル率向上に当たっては、環境配慮設計を推進による易リサイクル性のプラスチック製容器包装の市場投入、プラスチック製容器包装の分別収集の精度の向上及び回収量拡大が求められる。また、プラスチック資源循環促進法に基づく計画認定制度等の活用による効率的な分別収集・選別・リサイクルの推進が求められる。
- 上述のとおり、プラスチック製容器包装は、衛生面・安全性の観点から再生樹脂の利用への制約が大きいこともあり、プラスチック製容器包装由来の再生樹脂は、プラスチック製容器包装以外の用途に利用されることが一般的であるが、より付加価値の高い用途への利用が拡大すると、リサイクルの経済合理性が高まり、リサイクルが促進されることが期待される。

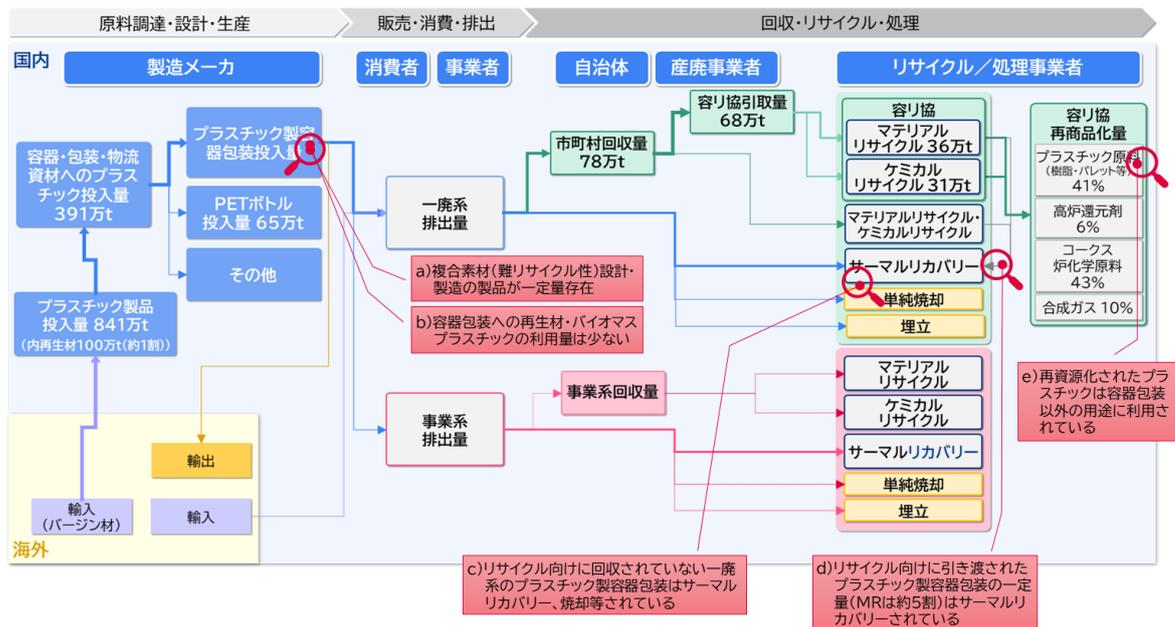


図 1-10 課題整理<プラスチック製容器包装>

## (2) PET ボトル

### 1) 循環構造

- PET ボトル用途に使用されている PET 樹脂の国内利用量は71万 t 程度であるが、ほとんど

が輸入されているバージン原料であり、再生材の利用量は9万 t 程度にとどまる。また、容器包装リサイクル法の回収対象である指定 PET ボトルの国内販売量は 54 万 t 程度である。

- PET ボトルは回収スキームが確立しており、家庭から排出された PET ボトルの市町村回収量が32万 t 程度、家庭以外から排出された PET ボトルの事業系回収量が32万 t 程度であり、国内で排出された PET ボトルの多くが回収されており、その他のごみとして回収される PET ボトルや散乱ごみとなっている PET ボトルは一部にとどまると考えられる。
- 市町村回収 PET ボトルのうち23万 t 程度が容器包装リサイクル協会に引き渡され、シート、ボトル、繊維製品原料などの再商品化製品としてリサイクルされている。その他の PET ボトルは、再生資源の原料として国外に輸出されている量が17万 t 程度、国内でリサイクルされている量が15万 t 程度である。

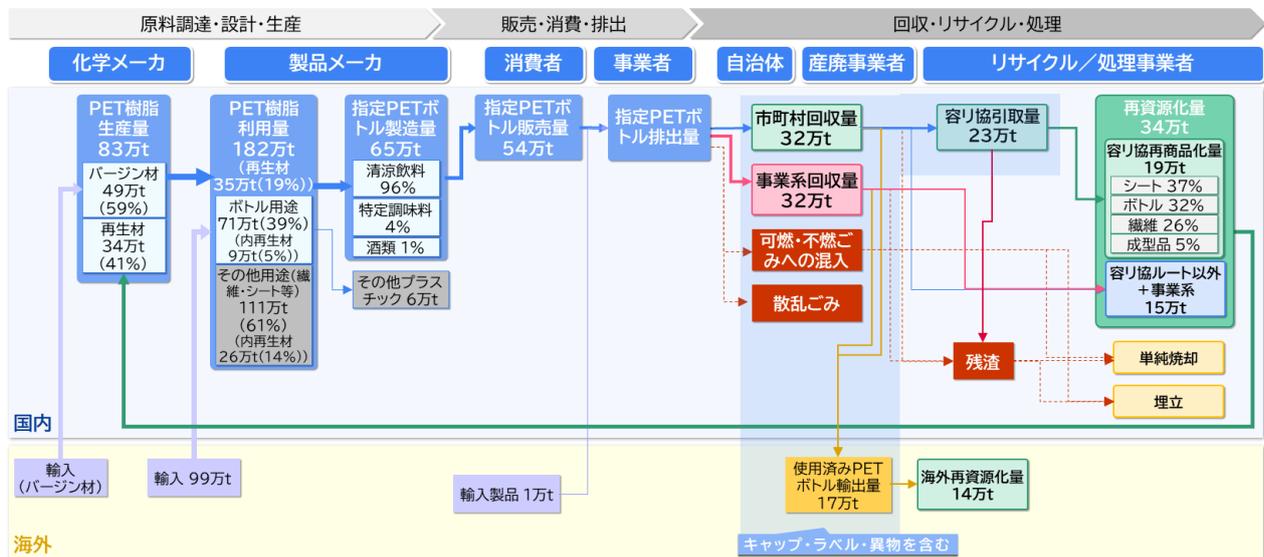


図 1-11 動静脈物流解剖図<PET ボトル>

出所)PET ボトルリサイクル推進協議会ウェブサイト、PET 樹脂のマテリアルフロー(2020 年度)、[https://www.petbottle-rec.gr.jp/data/materia\\_flow.html](https://www.petbottle-rec.gr.jp/data/materia_flow.html)  
 公益財団法人日本容器包装リサイクル協会ウェブサイト、PET ボトル/リサイクルのゆくえ、<https://www.jcpra.or.jp/recycle/recycling/tabid/423/index.php>  
 公益財団法人日本容器包装リサイクル協会ウェブサイト、PET ボトル/リサイクル製品(再商品化製品利用製品) 内訳、<https://www.jcpra.or.jp/recycle/recycling/tabid/425/index.php>  
 経済産業省ウェブサイト、容器包装利用・製造等実態調査、<https://www.meti.go.jp/statistics/kan/recycle/result-2.html>  
 いずれも(閲覧日:2022 年 10 月 20 日)等に基づき、2020 年(又は 2020 年度)データにて株式会社三菱総合研究所作成

## 2) 循環構造を踏まえた課題・方向性

### a. 設計段階の課題・方向性

- PET ボトルについて、我が国では業界団体(PET ボトルリサイクル推進協議会)が PET ボトルの「自主設計ガイドライン」<sup>5</sup>及び「自主行動計画」<sup>6</sup>を制定しており、国内事業者はこれを踏まえ

<sup>5</sup> PET ボトルリサイクル推進協議会ウェブサイト、自主設計ガイドラインの変遷、<https://www.petbottle-rec.gr.jp/guideline/hensen.html>(閲覧日:2023 年 3 月 8 日)

<sup>6</sup> PET ボトルリサイクル推進協議会ウェブサイト、3R の取り組み、<https://www.petbottle-rec.gr.jp/3r/>(閲覧日:2023 年 3 月 8 日)

た PET ボトルの設計・製造に取り組んでいる。本ガイドライン等により、PET ボトルは水平リサイクルが可能な製品となっている。しかしながら、海外から輸入されている一部製品や、機能性の観点からガイドライン等に適合しない一部製品も存在しており、これらの製品についてもガイドライン等に適合する範囲での設計の改善が求められる。

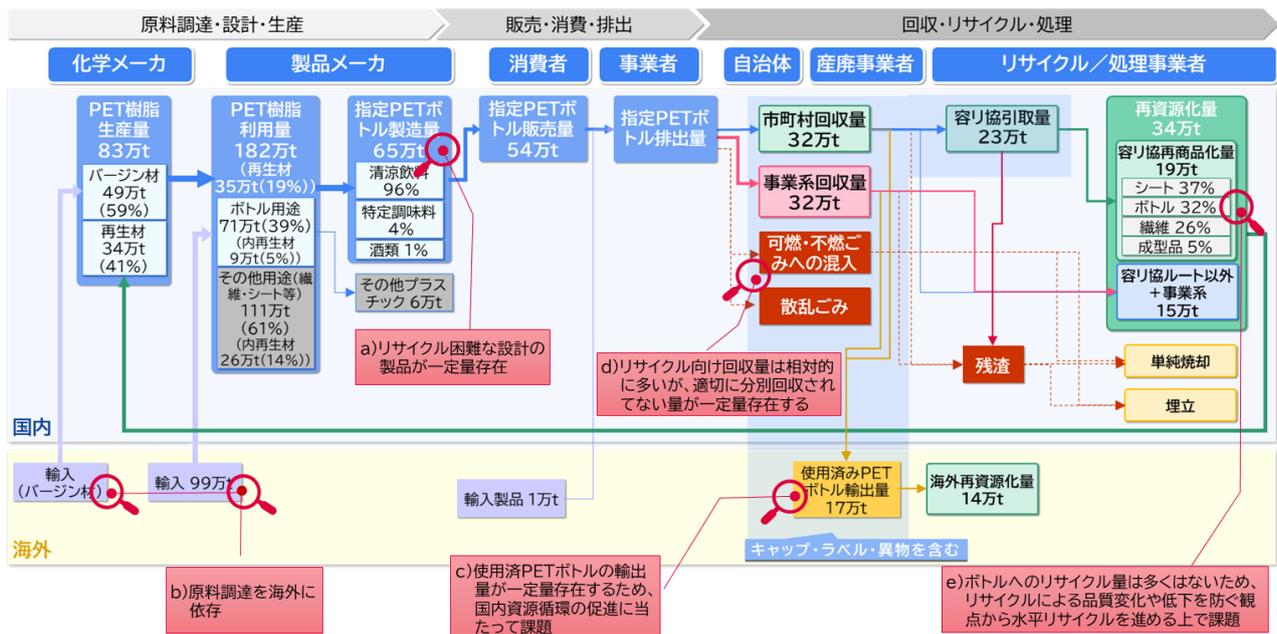
- 現在、プラスチック資源循環促進法の措置により、プラスチック使用製品設計指針の策定や国の設計認定を受けた製品のグリーン購入法の配慮により環境配慮設計の取組を後押ししている。このように、事業者にとって適正な環境配慮設計を行うことが促進される環境を整備することが重要である。
- PET ボトルの樹脂原料は、国内でのバージン材の生産・供給能力、再生 PET 樹脂及びバイオ PET 樹脂の生産・供給能力とも十分ではないため、海外より輸入して調達されている割合が高い。資源自律の観点からは、国内で発生した使用済 PET ボトルの国内資源を活用した再生 PET 樹脂及びバイオ PET 樹脂の供給力の増強が必要であり、再生 PET 樹脂及びバイオ PET 樹脂の製造設備に対する支援が重要である。

#### b. 回収段階の課題・方向性

- 我が国で排出される使用済 PET ボトルは、分別収集の精度が高くリサイクルしやすい設計もされていることから、国内だけでなく、海外においても資源としての利用価値が高い。使用済 PET ボトルの需要が海外でも高まる中、一部の海外のリサイクル事業者が我が国で回収された使用済 PET ボトルを国内のリサイクル事業者よりも高い価格で購入している。その結果、使用済 PET ボトルが我が国から輸出されており、国内資源循環の促進の観点から課題となっている。資源自律の観点からは、再生 PET 原料である使用済 PET ボトルを海外流出させず安定的に確保し、可能な限り、国内で循環利用することが望ましい。
- 使用済 PET ボトルは容器包装リサイクル法に基づく回収ルートが国内で確立しており、リサイクル向けに回収されている割合としては他の資源と比較して高い状況にある。しかしながら、消費者の協力が得られない場合や、市町村の収集費用の観点から使用済 PET ボトルが他の資源と混合収集されている場合もあり、分別収集されていない量が一定量存在している。資源自律の観点から、使用済 PET ボトルを可能な限り循環利用することが望ましく、分別収集のインセンティブを高める必要がある。分別収集量を拡大するための施策としては、分別収集と混合収集の比較により、分別収集が再商品化に与える効果を明確化することなどが考えられる。

#### c. リサイクル段階の課題・方向性

- 使用済 PET ボトル由来の再生 PET が PET ボトルに再度利用(水平リサイクル)される割合は高くない。新たな化石資源の投入を削減するとともに CO<sub>2</sub> の削減に寄与することが見込まれることから、PET ボトルへの水平リサイクルの推進していくことが重要である。



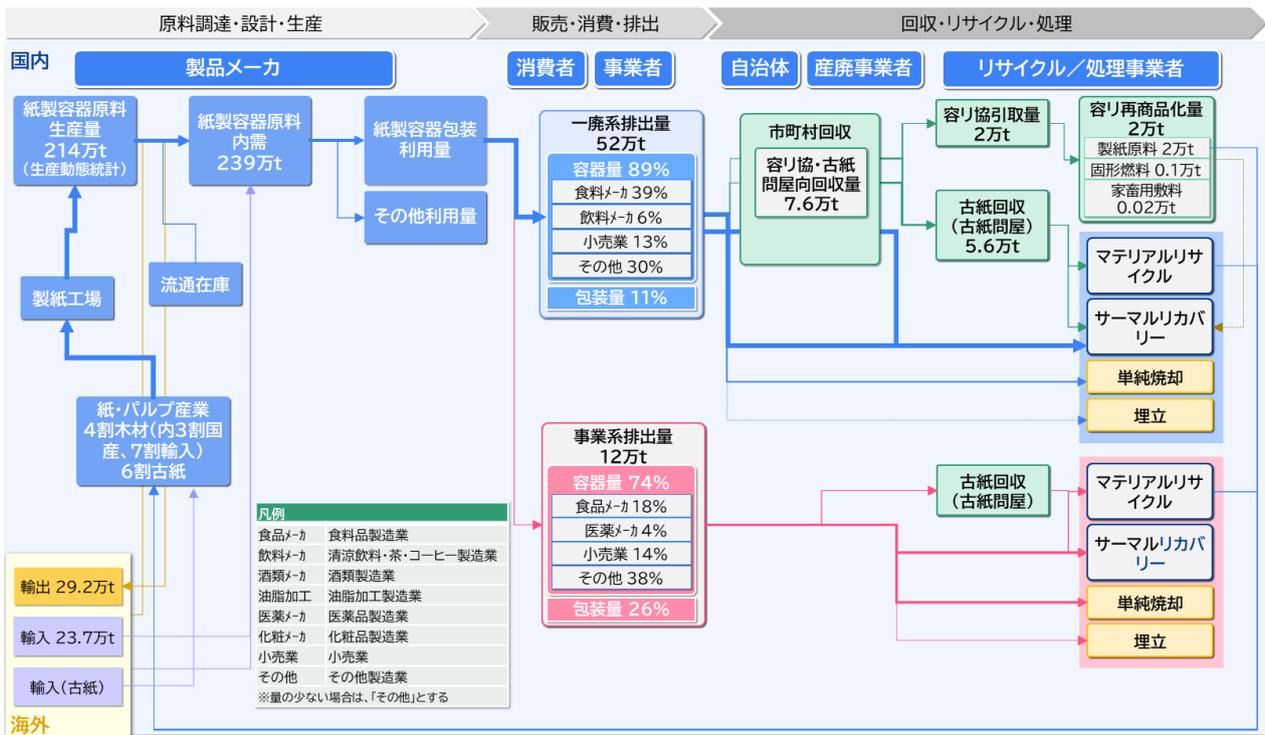


図 1-13 動静脈物流解剖図<紙製容器包装>

出所) 日本製紙連合会ウェブサイト、原料から製品、消費への流れ、<https://www.jpa.gr.jp/states/brief/index.html>  
 日本製紙連合会ウェブサイト、生産量の推移/需要推移/輸入/輸出、<https://www.jpa.gr.jp/states/paper/index.html>  
 日本製紙連合会ウェブサイト、「2022年 紙・板紙内需見通し報告」(2022年1月20日)、<https://www.jpa.gr.jp/file/release/20220119104416-1.pdf>  
 公益財団法人日本容器包装リサイクル協会ウェブサイト、リサイクルのゆくえ 紙製容器包装、<https://www.jcpra.or.jp/recycle/recycling/tabid/426/index.php>  
 環境省ウェブサイト、令和2年度容器包装リサイクル法に基づく市町村の分別収集等の実績について、<https://www.env.go.jp/press/110716.html>  
 経済産業省ウェブサイト、産業構造審議会/産業技術環境分科会/廃棄物・リサイクル小委員会/容器包装リサイクルワーキンググループ(第26回)/資料2「再商品化義務量の算定に係る量、比率等について」(2020年9月30日)、[https://www.meti.go.jp/shingikai/sankoshin/sangyo\\_gijutsu/haikibutsu\\_recycle/yoki\\_wg/pdf/026\\_02\\_00.pdf](https://www.meti.go.jp/shingikai/sankoshin/sangyo_gijutsu/haikibutsu_recycle/yoki_wg/pdf/026_02_00.pdf)  
 いずれも(閲覧日:2022年10月20日)等に基づき、2020年(又は2020年度)データにて株式会社三菱総合研究所作成

## 2) 循環構造を踏まえた課題・方向性

### a. ① 設計段階の課題・方向性

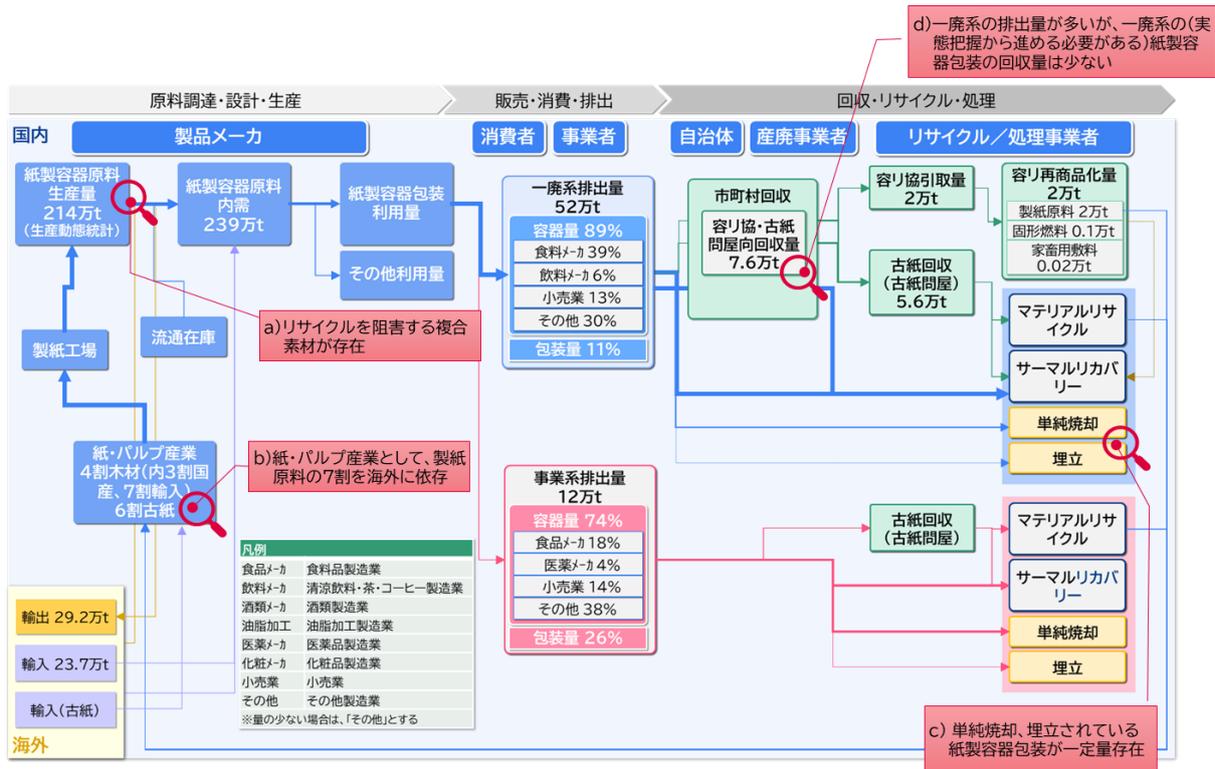
- 紙製容器包装は、内包する製品の品質保持、機能性を確保するという観点から、難リサイクル性の複合素材を用いたものが一定量存在する。紙製容器包装のリサイクルを推進するためには、安全性や機能性等容器包装に求められる性状に留意しつつも、易リサイクル性等の環境配慮設計に取り組むことが求められる。
- 紙製容器包装の原料である製紙原料は海外からの輸入割合が高く、資源自律の観点からは、可能な限り循環利用することが望ましく、国内で排出された紙製容器包装の分別収集量及び再商品化量の拡大を進めることが望ましい。

### c. 回収段階の課題・方向性

- 紙製容器包装は、一般廃棄物として排出される量が多く、これらの紙製容器包装については容器包装リサイクル法に基づく回収ルートが整備されている。しかしながら、紙製容器包装のみの分別収集は自治体による分別収集の費用負担の課題や、製紙会社が段ボール需要拡大に伴い、雑がみの使用量を拡大していることなどを背景に、容器包装リサイクル法に基づく回収ルートによる紙製容器包装の分別収集量は少ない状況にある。紙製容器包装のリサイクルを推進するためには、効率的な分別収集の実施により、分別収集量及び再商品化量の拡大を図ることが求められる。

### d. リサイクル段階の課題・方向性

- 近年、紙製容器包装は、内包する製品の品質保持、利便性の追求や材料費削減の観点から軽量化、複合素材を用いた難リサイクル性のものの流通量が増えており、リサイクルが実施できず焼却・埋立処分されているものもある。設計段階の課題・方向性で示したように、難リサイクル性の紙製容器包装のリサイクルを可能とする環境配慮設計に取り組むことが求められる。



## (5) ガラスびん

### 1) 循環構造

- ガラスびんは、主に「無色」「茶色」「その他」の色別に3つに分類される。国内市場に出荷されるガラスびんは約98万t程度であり、「無色」が5割弱、「茶色」が4割程度である。
- ガラスびんには、ワンウェイガラスびんと、リターナブルガラスびんがあり、リターナブルガラスびんは使用後に販売店等を通じて中身メーカーにより回収され、洗浄後、再度飲料容器として用いられている。市場に流通しているリターナブルびんは47万t程度であり、びん全体におけるリターナブルびんの比率は約3割程度である。
- 家庭から排出されたガラスびん71万t程度は市町村によって回収されており、色別の比率は「無色」のガラスびんが4割弱、「茶色」のガラスびんが3割程度、「その他」が3割程度となり、出荷時点の色別割合と比較すると、「その他」の割合が高くなる。また、事業者から排出されたガラスびん26万t程度も回収されている。
- 市町村に引き取られたガラスびんは一部が再資源化困難と判断されるが、ほとんどがリサイクル事業者へ引き渡される。34万t程度が容器包装リサイクル協会に引き渡され、容器包装リサイクル協会を通じて再商品化される。32万t程度はその他のリサイクル事業者へ引き渡され再商品化される。
- 「無色」及び「茶色」のガラスびんは主にびん原料にリサイクルされ、「その他」のガラスびんは土木・建築材料等主にびん原料以外の用途にリサイクルされている。

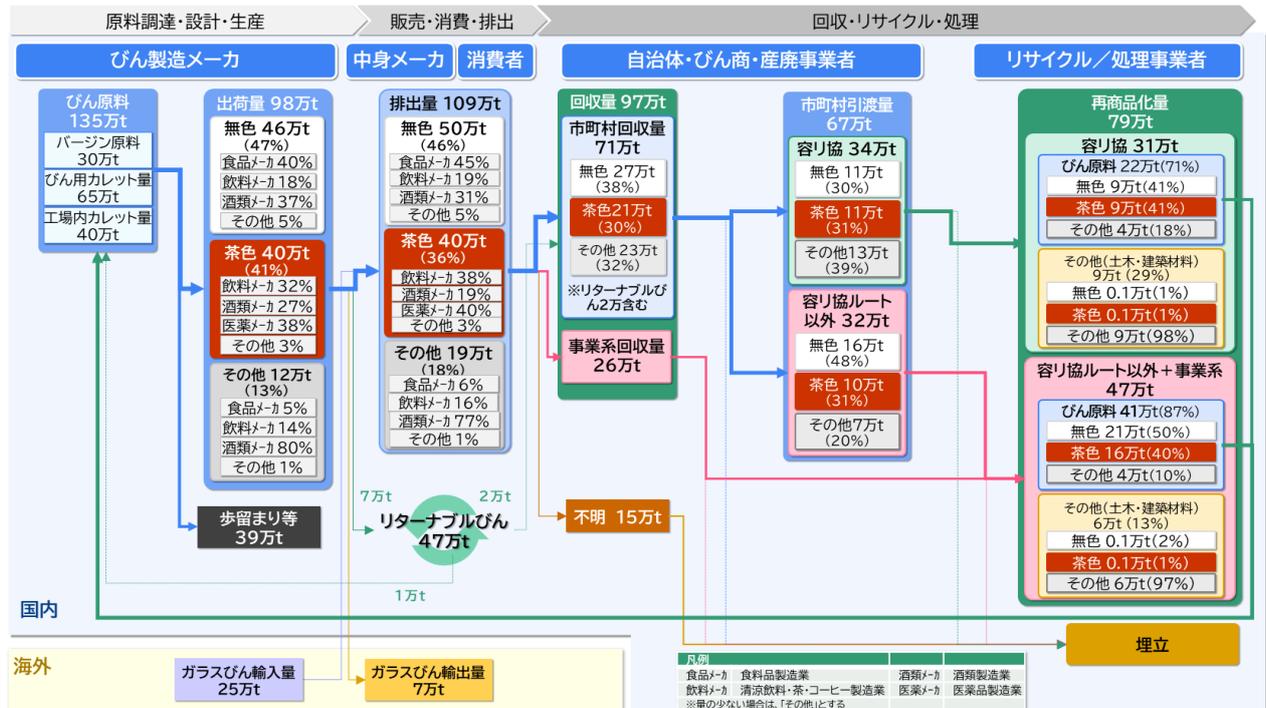


図 1-15 動静脈物流解剖図<ガラスびん>

出所)ガラスびん 3R 促進協議会ウェブサイト、「ガラスびんのマテリアル・フロー図 (2020年)」, [https://www.glass-3r.jp/data/pdf/data\\_09.pdf?20220616](https://www.glass-3r.jp/data/pdf/data_09.pdf?20220616)

ガラスびん 3R 促進協議会ウェブサイト、「ガラスびんの色別出荷量の推移」、[https://www.glass-3r.jp/data/pdf/data\\_10.pdf?20221014](https://www.glass-3r.jp/data/pdf/data_10.pdf?20221014)  
公益財団法人日本容器包装リサイクル協会ウェブサイト、市町村指定保管施設からの引取り予定、[https://www.jcpra.or.jp/recycle/related\\_data/tabid/1040/index.php](https://www.jcpra.or.jp/recycle/related_data/tabid/1040/index.php)  
公益財団法人日本容器包装リサイクル協会ウェブサイト、「年次レポート 2021」、<https://www.jcpra.or.jp/Portals/0/resource/association/report/pdf/report2021.pdf>  
環境省ウェブサイト、令和2年度容器包装リサイクル法に基づく市町村の分別収集等の実績について、<https://www.env.go.jp/press/110716.html>  
経済産業省ウェブサイト、容器包装利用・製造等実態調査、<https://www.meti.go.jp/statistics/kan/recycle/result-2.html>  
いずれも(閲覧日:2022年10月20日)等に基づき、2020年(又は2020年度)データにて株式会社三菱総合研究所作成

## 2) 循環構造を踏まえた課題・方向性

### a. 設計・製造段階の課題・方向性

- ガラスびんは色により、「無色」「茶色」「その他」に分けられるが、「その他」色のびんは、リサイクルされても多くはびん原料には戻らず、その他の用途に使われている。ガラスびんは水平リサイクルが実現可能な製品であるが、消費者ニーズを踏まえた意匠性や内包する製品の品質保持の観点から容器包装の設計が行われているため、水平リサイクル困難な設計の製品が一定量存在し、こういった製品についても、可能な限り水平リサイクル可能な設計に改善していくことが求められる。

### b. 販売・利用段階の課題・方向性

- 近年の消費者のライフスタイル変化や流通構造変化(多品種・小ロット・軽量化)に伴い、リターナブルびんの利用量は減少傾向にある。また、それに伴ってリターナブルびんへの充てん拠点が減少しており、回収したとしても、充てん設備までの輸送費用の負担が大きく、さらにリターナブルびんの回収にかかる輸送費用の負担は大きいことから、広域的な取組も減少する傾向にある。他方、循環型社会の実現を目指すという環境方針のもと、事業者が清涼飲料向けのリターナブルびんを開発し、連携している小売店の店頭で設置した専用返却ボックスで使用済みびんを回収し、洗浄、再充填の上、再度販売するといったリターナブルびんの新たな取組事例<sup>7</sup>も生まれている。この取組では、びんに貼付した二次元バーコード及びアプリを活用することで、容器を返却した直接中身事業者と消費者との間での返金手続きがされている。

### c. 回収・リサイクル段階の課題・方向性

- ガラスびんの水平リサイクルを推進するためには、「無色」「茶色」びんの分別収集量を拡大させることが望ましいが、現状では、出荷時の色別割合と比較して、分別収集時点における「その他」色のびんの割合が高い状況にある。これは、排出時点で「無色」「茶色」「その他」色のびんが混合回収されることや、回収、搬送工程における破損に伴って分別不能になること等により、色別の分別収集が十分に実施されていないことが背景にあると考えられる。
- 特に、回収、搬送工程においてびんが破損し、色別のガラスびんが混ざった場合には仕分ける

<sup>7</sup> 大塚製薬ウェブサイト、ニュースリリース、[https://www.otsuka.co.jp/company/newsreleases/2022/20220630\\_1.html](https://www.otsuka.co.jp/company/newsreleases/2022/20220630_1.html)(閲覧日:2023年3月8日)

ことは非常に困難であり、これらの場合は選別残渣となって埋立処分されることが一般的である。このため、ガラスびんのリサイクル率を向上させるためには、色別回収の普及啓発によるびん残渣量の削減が求められる。

- ガラスびんの地域回収拠点の減少や、店舗・飲食店等の事業所から排出される少量・多種のガラスびんを回収するルートが整理されていないことから、リサイクル向けの回収ルートにのせることが難しいワンウェイびんが一定量存在し、これらは埋立処分されているものと推察される。こういったガラスびんについても可能な限り、リターナブルびんとしての回収や、リサイクル向けの回収ルートにのせることでガラスびんの循環利用を進めることが重要である。
- ガラスびんは市場流通量自体が減少傾向にあり、国内での資源循環利用体制を確保するためには、再生カレット需要の創出が必要である。ガラスびんの水平リサイクルの他、「その他」色のガラスびん由来の再生カレットの利用先の多様化による再生カレットの付加価値の向上が求められる。

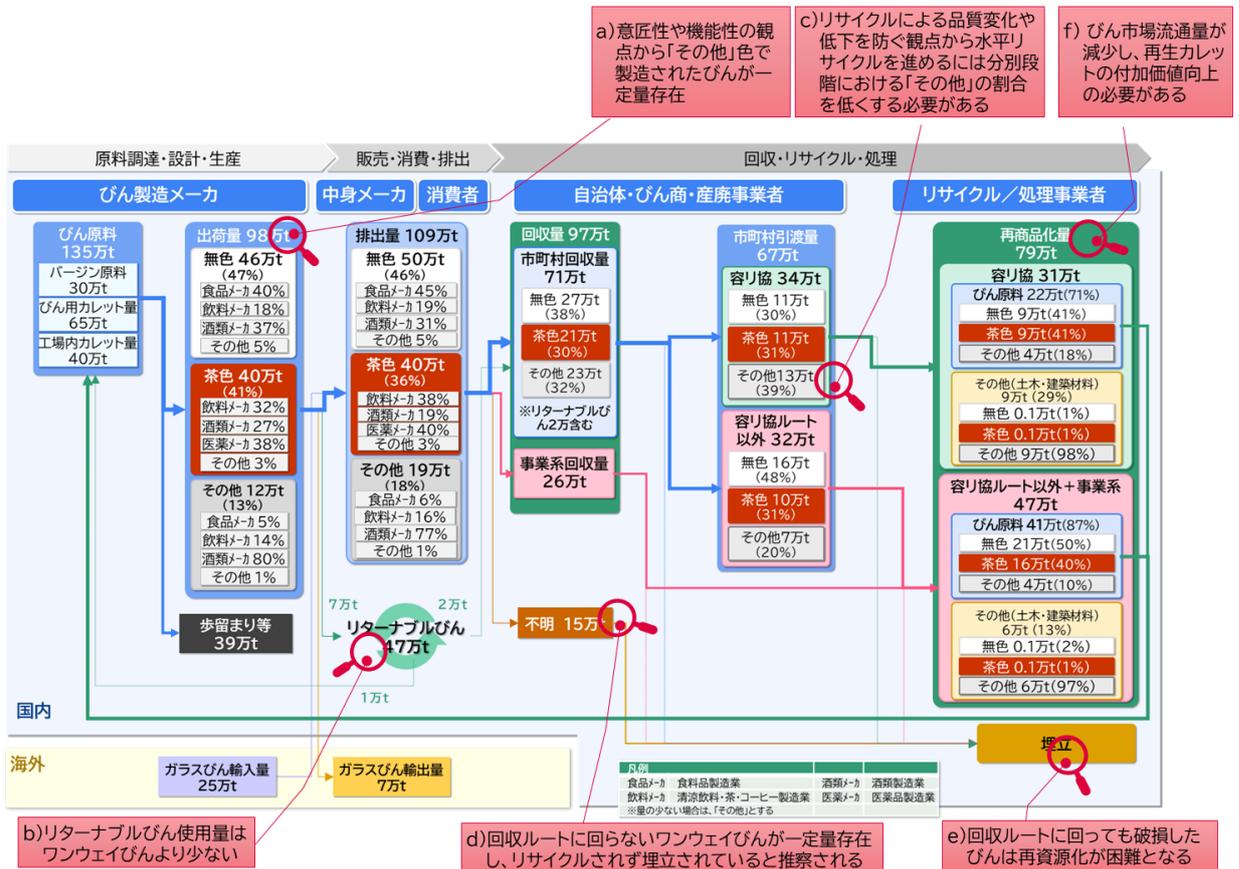


図 1-16 課題整理<ガラスびん>

## 1.2.5 プラスチック

### 1) 循環構造

- プラスチック樹脂は主に輸入された石油由来のナフサから生産されており、国内のプラスチック

樹脂生産量は963万t程度である。国内で生産された樹脂の一部が輸出される一方で、国内でリサイクルされた再生樹脂が100万t程度あり、国内のプラスチック製品投入量は841万程度である。なお、60万t程度の生産・加工ロスも発生する。

- プラスチックは多様な製品に使用されているが、用途別にみると、容器・包装・物流資材が47%程度、電気・電子機器等が15%程度、自動車等が12%程度、建材が11%程度である。
- プラスチックの排出量は、生産・加工ロスも含めて822万t程度であり、家庭から排出される一廃系排出量が410万t程度、工場や事業所等から排出される産廃系排出量が413万t程度(生産・加工ロスを含む)である。
- 一廃系排出のプラスチックのうち、リサイクル(マテリアルリサイクル及びケミカルリサイクル)されているのは95万t程度であり、主に容器包装リサイクル法に基づいて回収されるPETボトル及びプラスチック製容器包装である。その他のプラスチックは、一部は回収・リサイクルされているが、多くはサーマルリカバリーされている。
- 産廃系排出のプラスチックのうち、リサイクル(マテリアルリサイクル及びケミカルリサイクル)されているのは107万t程度であり、主に生産・加工ロスが回収されているものである。その他のプラスチックは、一部は回収・リサイクルされているが、多くはサーマルリカバリーされている。
- マテリアルリサイクルされたプラスチックは再生樹脂になるが、国外に輸出される再生樹脂量は136万t程度であり、国内で循環利用される再生樹脂量は2割程度にとどまる。

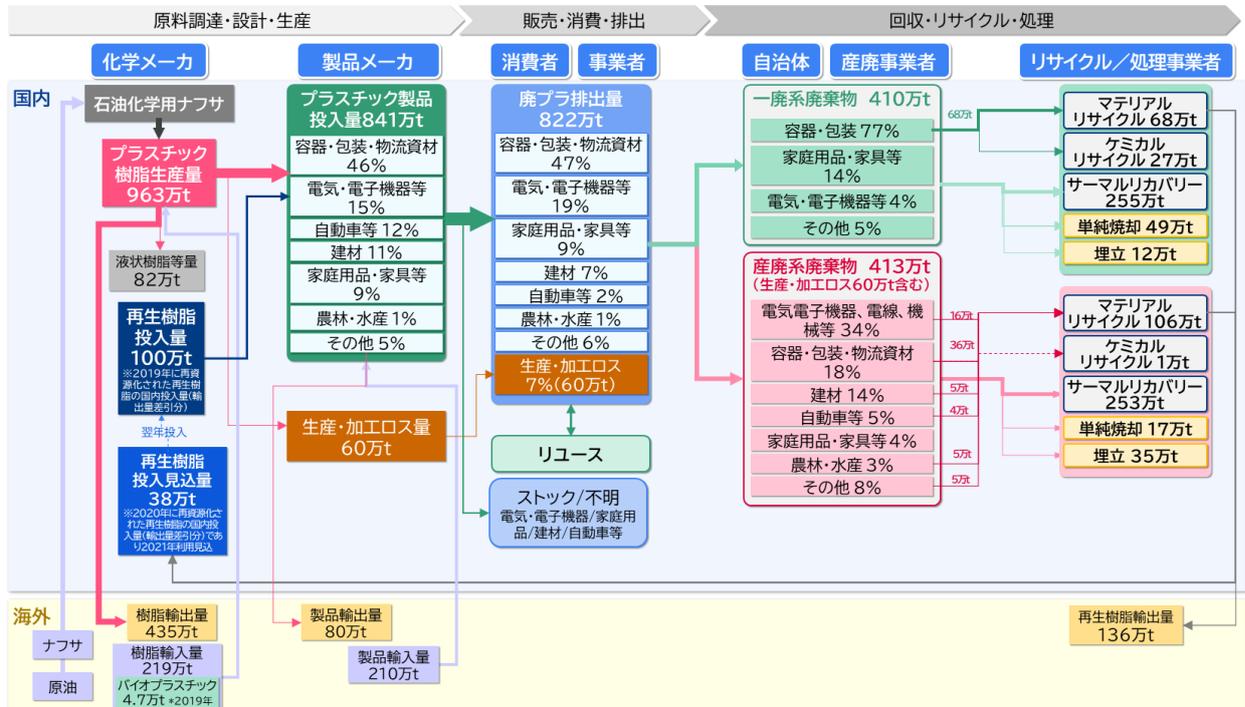


図 1-17 動静脈物流解剖図<プラスチック>

出所)一般社団法人プラスチック循環利用協会ウェブサイト、「2020年 プラスチック製品の生産・廃棄・再資源化・処理処分の状況」、[https://www.pwmi.or.jp/flow\\_pdf/flow2020.pdf](https://www.pwmi.or.jp/flow_pdf/flow2020.pdf)  
 環境省ウェブサイト、バイオプラスチック導入ロードマップ検討会/資料 2-1 日本バイオプラスチック協会「バイオプラスチック概況」(令和2年5月22日)、<https://www.env.go.jp/content/900534469.pdf>  
 いずれも(閲覧日:2022年10月20日)等に基づき、2020年(又は2020年度)データにて株式会社三菱総合研究所作成

## 2) 循環構造を踏まえた課題・方向性

### a. 設計段階の課題・方向性

- 廃プラスチックの調達量が不安定であることから、再生樹脂の供給が不安定であることが課題である。また、マテリアルリサイクルの場合には、特に単一素材でないプラスチック使用製品において、広い用途に使用可能な品質レベルへの再生が困難であること、単一素材であっても食品に接触する容器包装など一部用途は衛生や安全の観点から再生樹脂の利用が制限されていることなどから、再生樹脂の利用量が少ないのが現状である。再生樹脂の利用を促進するためには、プラスチック資源循環促進法に基づくプラスチック使用製品設計指針を踏まえた環境配慮設計の取組を推進する必要がある。また、バージン材と同等の樹脂にリサイクル可能なケミカルリサイクル技術の早期の導入や拡大が期待される。
- 現在、廃プラスチックの有効利用が図られているが、エネルギー回収の割合が多くなっている。廃プラスチックの資源としての価値に応じたリサイクル手法が選択される仕組みが求められる。
- 再生樹脂の利用の拡大にあたっては、資源循環としての価値に留まらず、CO<sub>2</sub>削減効果を明らかにして、その価値を訴求することがカーボンニュートラルの観点からも有効である。再生樹脂のCO<sub>2</sub>削減効果の算定にあたっては、リサイクルに関するCFP算定の共通認識としてガイドラインを策定することが、促進するうえで重要である。また、グリーン購入法基準に再生材の利用を拡大することにより、再生樹脂の利用市場の拡大が望まれる。また、再生樹脂の器具・容器包装への利用の要件の明確化により、製造事業者が再生樹脂を利用しやすい環境整備が必要と考えられる。
- 2050年カーボンニュートラルの達成に向けて、バイオプラスチックの利用拡大が求められており、プラスチック資源循環戦略は2030年までにバイオプラスチックを約200万t導入することをマイルストーンとして設定している。しかしながら、バイオプラスチックの流通量は少なく、調達価格がバージン樹脂よりも高い傾向にあるため、プラスチック使用製品への利用が十分には拡大していない。バイオプラスチックの価値に対する市場の理解・受容度が十分に高まらないと、製造事業者としてはバイオプラスチックの利用を進めることが難しい。バイオプラスチックの利用を拡大するためには、プラスチック資源循環促進法に基づくプラスチック使用製品設計指針を踏まえた環境配慮設計やエコマーク利用の推進により、バイオプラスチックに対する市場の理解・受容度を高め、需要を拡大することが求められる。また、マスバランス制度の有効活用や、環境配慮設計等へのバイオプラスチック利用基準の導入などにより、バイオプラスチックの利用を促進していくことが考えられる。

### b. 販売・利用段階の課題・方向性

- プラスチックは消費財だけでなく、耐久財の製品にも使用されているが、プラスチック使用製品の使用状況を把握する仕組みが確立されていないため、使用実態の把握が難しい。プラスチックが使用される耐久財として電気電子製品、自動車、家具等などがあり、リペアやシェアリングによる長期使用の余地があるが、これらの市場はまだ十分に広がっていない。プラスチック使用製品のトレーサビリティを強化する仕組みの導入や、リペア・シェアリング市場の拡大により

プラスチック使用製品の長期使用が求められる。

### c. リサイクル段階の課題・方向性

- 一般廃棄物のうち、容器包装リサイクル法に基づくルート等を通じて回収された PET ボトル及びプラスチック製容器包装や、産業廃棄物の廃プラスチックの生産・加工ロスなどは分別回収・リサイクルが進んでいるが、それ以外の廃プラスチックは資源価値に応じた市場が十分に形成されていないため、分別回収のインセンティブが低く、価値が低い廃プラスチックと混合されることで本来価値の高い廃プラスチックもサーマルリカバリーに回されることが多い。これに向けては、廃プラスチックの資源価値に応じた効率的な分別回収・選別（ソーティングセンターの設置等）の実施により、リサイクルされる廃プラスチック量を向上させることが求められる。また、プラスチック資源循環促進法に基づくプラスチック使用製品設計指針を踏まえた環境配慮設計や、自主回収による高品質な廃プラスチックの確保、容器包装と製品プラスチックとの一括回収等による経済合理性の高いリサイクルの推進が求められる。
- 廃プラスチックはリサイクル費用が相対的に高い場合等には、サーマルリカバリーや単純焼却又は埋立処分されている。これらを回避するには、プラスチック資源循環のカーボンニュートラルへの貢献の評価を明確にしたうえで、廃棄物処理による環境負荷を考慮しながらリサイクルを推進することが求められる。
- 国内の製造事業者が求める品質の再生樹脂の生産能力が充分でない一方で、国外の再生樹脂の需要が高まっている状況にあるため、国内で分別回収・リサイクルされた再生樹脂のうち、約8割が輸出されている。国内の動静脈事業者の連携による再生樹脂の品質基準のすり合わせを図る環境整備することや、バージン材と同等の樹脂にリサイクル可能なケミカルリサイクル技術の早期の導入や拡大が期待される。また、国内におけるプラスチック資源循環を促進するためには、プラスチック資源循環促進法に基づくプラスチック使用製品設計指針を踏まえた環境配慮設計やエコマーク推進による再生樹脂の需要拡大を図ることが期待される。加えて、バイオマスプラスチックについても同様に国内の生産能力が十分でないため、能力拡充のための支援が求められる。

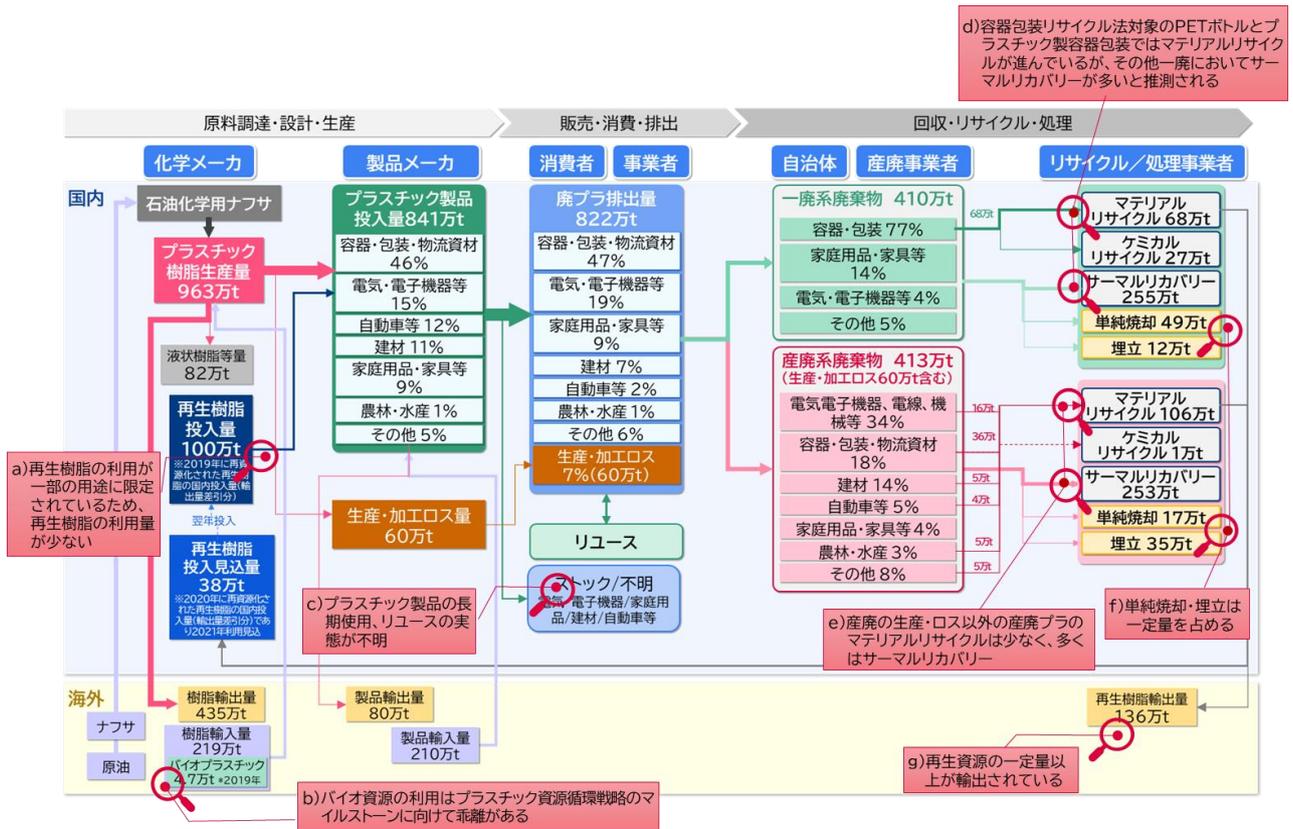


図 1-18 課題整理<プラスチック>

## 1.2.6 衣類・繊維

### 1) 循環構造

- 国内に流通する衣類の95%以上にあたる79.9万tは輸入製品である。生産は原綿・原生生産から製糸、繊維化・染色、染色整理、縫製を経て製品に至るが、ステークホルダーが多数存在し、サプライチェーンも複雑化している。取引に商社が介在することが一般的である。
- 国内市場に投入された衣類は主に商社を通じてアパレル・問屋で販売される。衣類業界はファストファッションが志向されること等により過剰に在庫を抱える商習慣にあり、環境省調査に基づき動静脈物流解剖図では2020年の在庫発生量を5.8万tとしているが、関係者へのヒアリングでは在庫量はさらに多いとの指摘もあった。
- 使用済となった衣類は自治体回収、集団回収、店頭回収または産業廃棄物処理事業者への直接排出によって回収される。特に自治体回収・集団回収へ回る衣類の量が多い。回収された衣類は古繊維業者によってリユース・リサイクル可能なものと最終処分するものに仕分けられる。店頭回収はブランドが独自にリサイクルルートを開拓している事例が多く、動静脈物流解剖図中では環境省調査<sup>8)</sup>に基づき全量リサイクルされると仮定している。全体としては最終処分され

<sup>8)</sup> 環境省ウェブサイト、株式会社日本総合研究所「環境省 令和2年度 ファッションと環境に関する調査業務-「ファッションと環境」調査結果-」(2020年3月)、[https://www.env.go.jp/policy/pdf/st\\_fashion\\_and\\_environment\\_r2gaiyo.pdf](https://www.env.go.jp/policy/pdf/st_fashion_and_environment_r2gaiyo.pdf)(閲覧日:2022年7月27日)

る割合が最も多く、全体の 6 割以上にもなる。リサイクル用途先としてはウエス、反毛綿等がある。リユース品は海外輸出されるものも多い。

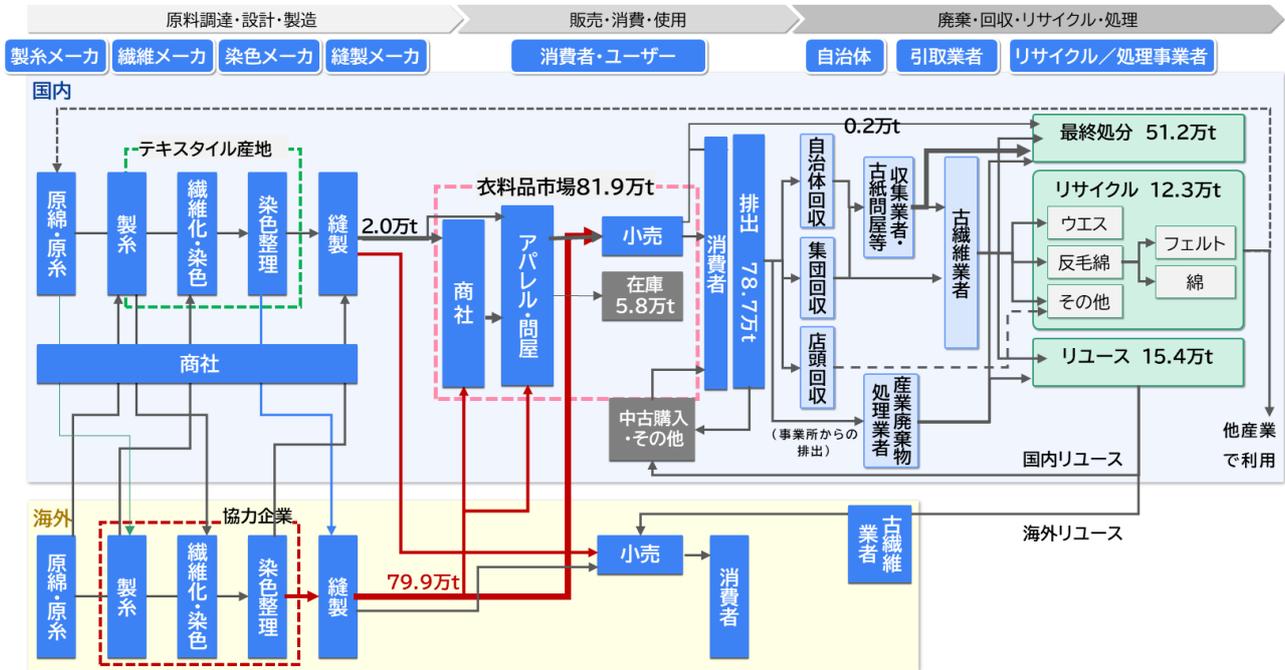


図 1-19 動静脈物流解剖図<衣類・繊維>

出所) 経済産業省ウェブサイト、「繊維産業のサステナビリティに関する検討会 報告書」(2021年7月)、[https://www.meti.go.jp/shingikai/mono\\_info\\_service/textile\\_industry/pdf/20210712\\_1.pdf](https://www.meti.go.jp/shingikai/mono_info_service/textile_industry/pdf/20210712_1.pdf)  
 環境省ウェブサイト、株式会社日本総合研究所「環境省 令和2年度 ファッションと環境に関する調査業務-「ファッションと環境」調査結果-」(2020年3月)、[https://www.env.go.jp/policy/pdf/st\\_fashion\\_and\\_environment\\_r2gaiyo.pdf](https://www.env.go.jp/policy/pdf/st_fashion_and_environment_r2gaiyo.pdf)  
 いずれも(閲覧日:2022年7月27日)等に基づき、2020年(又は2020年度)データにて株式会社三菱総合研究所作成

## 2) 循環構造を踏まえた課題・方向性

### a. 設計段階の課題・方向性

- 日本で消費者から手放されている衣類は2~3種以上の混紡品が大半であり、混紡品は素材等の分離分別が困難。現状の繊維 to 繊維のリサイクル技術は単一素材が前提であることからリサイクルが困難になっている。リサイクルしやすい単一繊維を原料とし、機能性・ファッション性の観点でも消費者の満足を得られるような製品設計を行うことが方向性として考えられる。

### b. 製造段階の課題・方向性

- 国内アパレル市場における衣料品の輸入浸透率は点数ベースで97.9%(2020年)、金額ベースで78.7%(2019年)となっており、原料生産から製品製造に至るまで、一定量を輸入に依存している。生産拠点が人件費の安い海外へ移転したこと等によるもので、国内生産量が少ないことは、衣類を再資源化したとしても再度衣類の原料として消費すること、すなわち水平リサイクルが困難となることにもつながりかねない課題である。国内生産を支援すること、また海外生産拠点も含めた国際的な資源循環の枠組みを構築していくことが方向性として考えら

れる。

### c. 販売段階の課題・方向性

- ファストファッションが流行し、大量生産・大量消費が一般化したこと等に伴い、衣料品業界は過剰在庫を抱える商習慣となっている。適量生産・適量消費へシフトしていくために、AI 等を活用した需要予測やパーソナライズ化された生産の推進による過剰在庫抑制等を実施していくことが望ましい。

### d. 回収段階の課題・方向性

- 衣類・繊維の回収取組は自治体・企業に委ねられており、制度によるシステム構築はなされていない。回収量の大部分は自治体回収によるものとなる。また、企業が回収・リサイクルを行うにあたって、回収・処理の仕組みが複雑であり、地方自治体の裁量が大きく、解釈が統一されていないことが障壁になっていることがあり、制度化に向けた課題のひとつである。また、回収が実施されていない自治体にとっては、回収品の受け皿となる引渡し先・循環利用先が見込めないことが障壁となり実施に至らないケースがある。目指すべき方向性として、回収後のリユース・リサイクル需要の拡大方策を検討することが挙げられる。

### e. リサイクル段階の課題・方向性

- 使用済製品の約 6 割は最終処分され、循環利用量が少ないことは衣類・繊維の循環における大きな課題である。そもそも、使用済を含めた衣類が資源であるということが消費者や企業等に浸透していないため、手放される衣類が資源としてではなく可燃ゴミとして処分されている。こうした点も含めて回収が進んでいないことが理由の一つにあるが、回収したとしても、混紡品は繊維 to 繊維リサイクル技術が現時点で実用化段階になく再資源化が難しい。さらに、ファッション性が低いことや品質などを理由として再利用が難しい衣類が一定量あり、ウエス等、カスケードリサイクル先の需要は拡大しにくい。これらの課題を解決していくための方向性として、消費者や企業等に衣類は資源であることを認識してもらうことが必要である。加えて、経済産業省では、「2030 年に向けた繊維産業の展望(繊維ビジョン)」において、今後の繊維産業政策のひとつに「環境に配慮した製品設計の指針を策定」することを示している。また、経済産業省が策定した「繊維技術ロードマップ」においても、技術開発の方向性に「バイオ素材の普及」、「繊維 to 繊維リサイクル技術の実用化」を挙げている。

### f. フロー全般の課題・方向性

- 製糸、繊維、染色、縫製についても国内外の取引や、商社が介在しており、実質そのためにトレーサビリティの担保が困難となっている。目指すべき方向性として、商社等を巻き込んだ、デジタル活用によるトレーサビリティデータ取得の取組実施が考えられる。

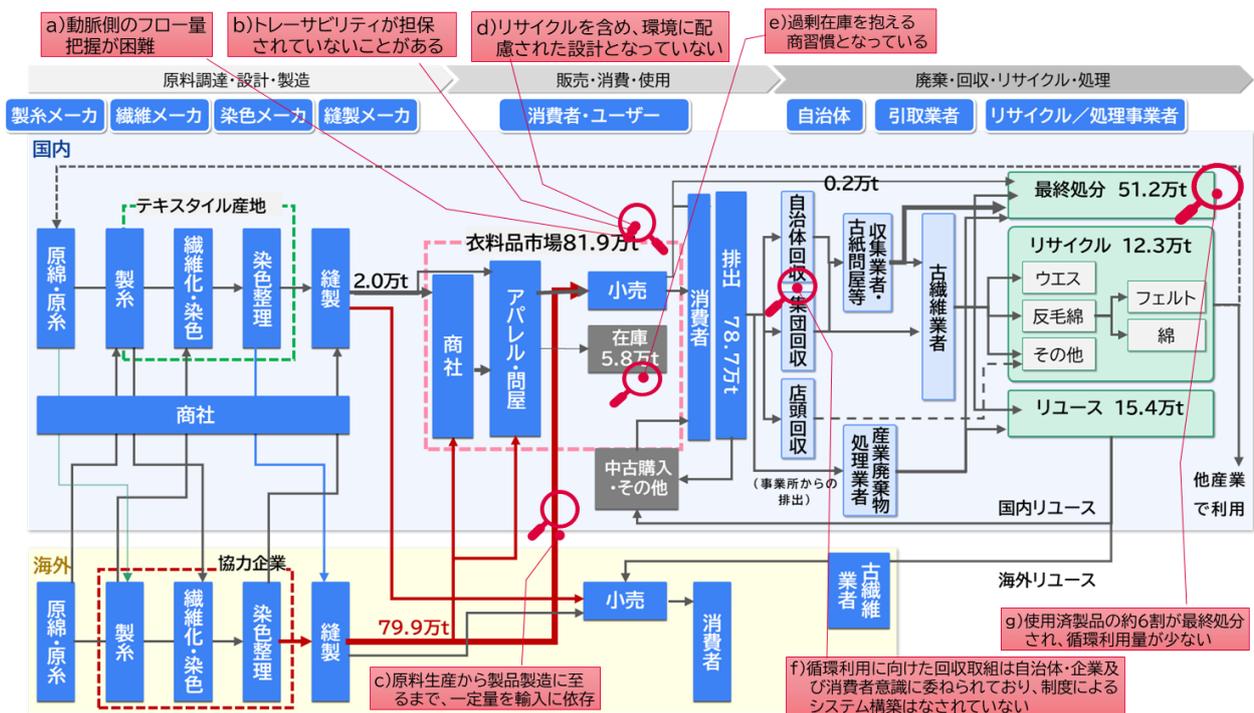


図 1-20 課題整理<衣類・繊維>

## 1.2.7 食品

### 1) 循環構造

- 食品は、食品原材料が卸売業者を介して食品メーカーに流通し、加工品が卸売業者を通じて小売事業者・外食業者に流通し、家庭または外食事業業者に消費される。以上の一連の食品のサプライチェーン上の各段階で、食品廃棄物・ロスが発生している。特に、食品は一般的な製品・素材と比べて、販売期限や消費期限が短いため、需給のミスマッチが生じやすいことから、流通・加工過程や消費過程で廃棄物・ロスが生じる傾向にある。また発生した廃棄物・ロスは食品という性状上、再度利用できるケースは少ない。
- 食品原材料が仲卸業者を介して食品メーカーに流通する際に発生する食品廃棄物・ロスの一部は、リサイクルや再分配され、残りは廃棄物処理事業者に引き渡されている。
- 食品メーカーで製造された加工品は、卸売業者を介して小売・外食業者に流通する。その際、海外との輸出入も発生する。製造時には食品廃棄物が約 1,340 万 t、食品ロスが約 120 万 t 発生する。それらの一部はリサイクル製品の原材料として利用され、残りは廃棄物処理事業者に引き渡される。
- 加工品の卸売業者による流通時に発生する食品廃棄物・ロスは、一部が食品またはリサイクル製品の原材料として利用される。また、食品として再分配される場合もあるが、残りは廃棄物処理事業者に引き渡される。
- 小売事業者では、食品廃棄物が約 110 万 t、食品ロスが約 60 万 t、外食事業者では食品廃棄物が約 150 万 t、食品ロスが約 80 万 t 発生する。これらの一部は食品またはリサイクル製品の

原材料として利用され、食品として再分配される場合もある。残りは廃棄物処理事業者に引き渡される。

- 小売事業者から食品を購入した家庭では、食品廃棄物が約 750 万 t、食品ロスが約 250 万 t 発生する。それらは廃棄物として排出され、廃棄物処理事業者に引き渡される。
- フードバンク・フードシェアリングを活用し食品として再利用された食品ロスは、外食または家庭で消費される。
- なお、食品の原材料としての利用される食品ロスは、食品メーカーの製造プロセスで用いられる。また、食品以外の用途にリサイクルされる食品廃棄物・ロスは、リサイクルプロセスにおいて一部が廃棄物として排出され、廃棄物処理事業者に引き渡される。

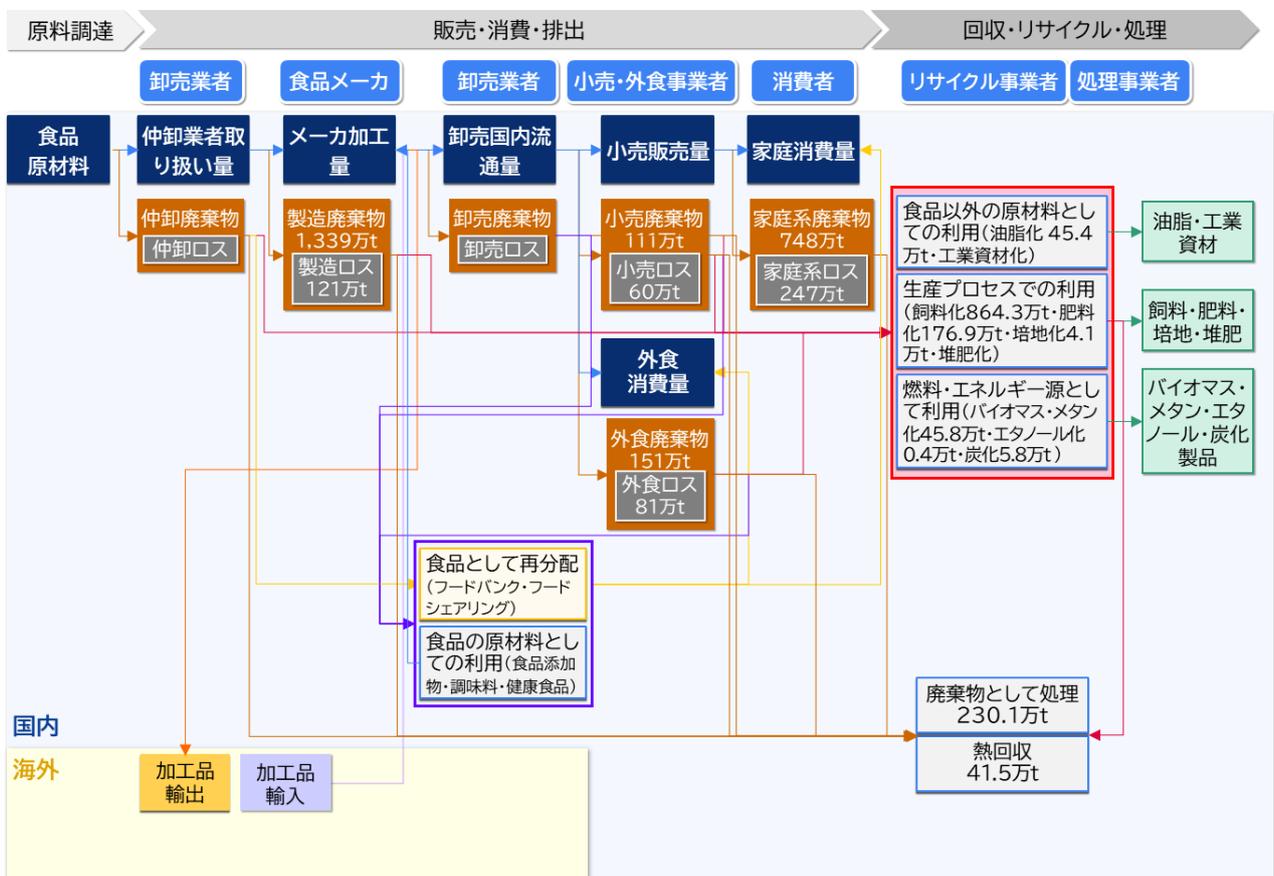


図 1-21 動静脈物流解剖図<食品>

出所)農林水産省ウェブサイト、「食品ロス及びリサイクルをめぐる情勢」(令和4年 8 月時点版)、[https://www.maff.go.jp/j/shokusan/recycle/syoku\\_loss/attach/pdf/161227\\_4-52.pdf](https://www.maff.go.jp/j/shokusan/recycle/syoku_loss/attach/pdf/161227_4-52.pdf)

農林水産省ウェブサイト、「令和2年度食品廃棄物等の年間発生量及び食品循環資源の再生利用等実施率(推計値)」、<https://www.maff.go.jp/j/shokusan/recycle/syokuhin/attach/pdf/kouhyou-2.pdf>

いずれも(閲覧日:2022年 9 月 28 日)等に基づき、2020年(又は2020年度)データにて株式会社三菱総合研究所作成

## 2) 循環構造を踏まえた課題・方向性

食品は、賞味/消費期限が存在する点やリユースに適さないという特性から、食品ロスの削減に焦点を当てるのが望ましいと考えられる。

## b. 製造段階の課題・方向性

- 食品は一般的な製品・素材と比べて販売期限が短いため、需給のミスマッチが生じやすい。また、食品原材料の不良や、梱包資材の破損など輸送段階のトラブルに伴う返品が発生している。返品された食品は、卸売事業者側での品質の保証ができないため、再販売が困難である。こういった食品ロスを回避する方策としては、潜在的な需要の発掘や、温湿度管理の高度化やスマートラベル等の活用による輸送品質の向上が考えられる。

## c. 販売段階の課題・方向性

- 納品期限が切れた食品について、商習慣として、賞味/消費期限前であっても廃棄される場合がある。納品期限切れ食品を削減するためには、商習慣の見直しや納品期限の緩和といった方向性が考えられる。
- 小売事業者では、需要予測の難しさに伴う過剰な仕入れ、賞味/消費期限管理の不徹底、販売可能期間の短さ、消費者によるより新鮮な商品の購入など、様々な理由のため売れ残りが発生する。AI による需要予測や在庫データの管理・分析などによる仕入れ量の適正化や、スマートラベルによる鮮度の可視化、ダイナミックプライシングや値引きシールの利用などによる売り切りなどといったサプライチェーンのデジタル化、鮮度保持技術の導入によるロングライフ化などにより、販売段階での食品ロス削減につながると考えられる。

## d. 利用段階の課題・方向性

- 外食シーンにおいては、需要予測の難しさに伴う過剰な仕入れや作りすぎ、誤発注や急な予約キャンセル、食べ残しなど、様々な原因で食品ロス・廃棄物が発生する。AI の活用による仕入れ量の適正化と需要予測の高度化、食品シェアサービス、アプリによる余剰食品のマッチング、システムによる自動発注、少量注文、食材情報・アレルギー情報等の記載、消費者の嗜好に合わせた料理を作るロボットなどにより、外食シーンにおける利用段階での食品ロス削減につながると考えられる。
- 家庭では、腐敗・期限切れ、過剰な購入、調理過程での過剰な廃棄などが理由で、食品ロス・廃棄物が発生する。スマートラベルによる鮮度の可視化、冷蔵庫管理アプリや量り売りシステムによる在庫管理、少量・小分け製品の購入、カット野菜・調理済み商品の利用、適量の調理といった対応策が考えられる。

## e. 回収段階の課題・方向性

- 未利用食品の再配分の方法としてフードバンクがあるが、日本のフードバンクは比較的小規模であり、提供された食品を保管する冷蔵設備などの整備が不十分である。再配分された食品が原因で食中毒などが発生した場合、食品の提供者が責任を問われる恐れがあるため、フードバンクを通じた再配分の拡大には限界がある。食品の循環におけるフードバンクの貢献度を高めるためには、フードバンクの設備増強に対する支援や、フードバンクへ食品を提供した事業者が品質に関する責任を問われない法制度の整備などが考えられる。

## f. リサイクル段階の課題・方向性

- 食品リサイクル事業は、食品ロス・廃棄物の収集・運搬にコストがかかる一方で製品単価が低いいため収益性が低く、食品リサイクルを担う事業者数も不十分である。食品リサイクル促進のためには、食品ロス・廃棄物の収集・運搬の効率化や食品リサイクル事業者への支援、リサイクル製品の利用拡大などが考えられる。
- 食品ロス・廃棄物を発生させた事業者にとっては、焼却処分を行う費用が相対的に安価であることから、手間や費用が必要となる食品リサイクルを行うインセンティブが不足している。食品リサイクル促進のためには、食品リサイクル事業者への支援や、売れ残り商品の廃棄規制などが考えられる。
- 食品リサイクルにより一定量の飼料・肥料・堆肥が製造されているが、飼料・肥料・堆肥の利用者が食品リサイクル工場の近隣に存在しない場合、運搬費用が課題となる場合がある。食品リサイクル製品の利用拡大に加え、リサイクル製品のロジスティックスの効率化が求められる。

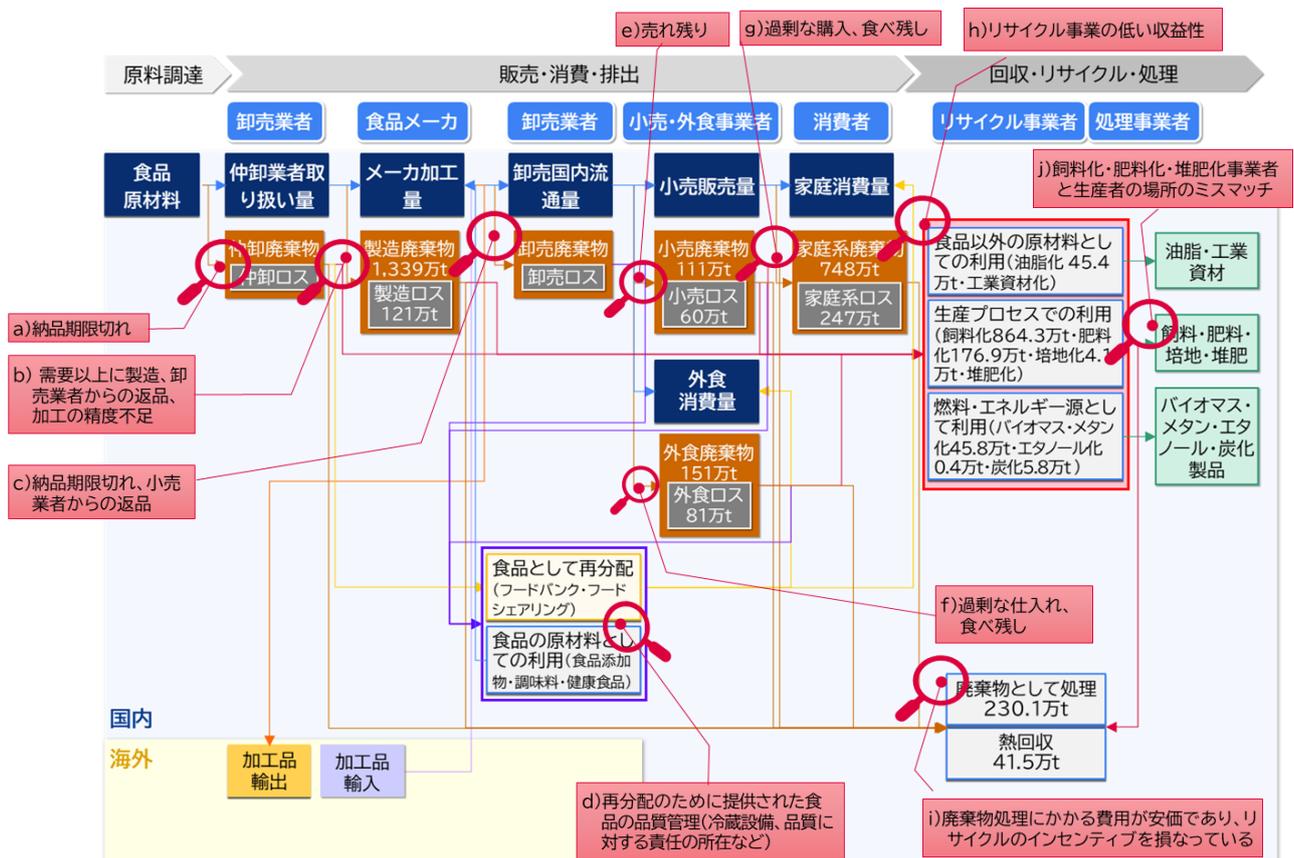


図 1-22 課題整理<食品>

## 1.2.8 金属

金属は、鉱種によって用途や循環の状況、抱える課題が異なるため、個別に循環構造及び課題の整理を実施した。ここでは特に流通量が多い鉄とアルミニウムを対象に整理した。

# (1) 鉄

## 1) 循環構造

- 日本では鉄の原料である鉄鉱石を海外から輸入し、これを原料の主体として高炉と呼ばれる製錬設備で高炉鉄鉄を生産し、さらに転炉などの設備で高純度化した高炉粗鋼(高炉鋼)を生産している。一方で、日本ではスクラップの原料を主体とし、電気炉を用いて粗鋼(電炉粗鋼)も生産している。高炉粗鋼の生産量は約 6,200 万 t、電炉粗鋼はその 1/3 強の 2,100 万 t 程度である。粗鋼はさらに加工され、様々な鉄鋼製品となっている。なお、鉄消費の大半を占める鉄鋼以外では、鋳物用などとして 300 万 t 弱の鉄が国内で使用されている。
- 国内で生産された鉄鋼は、普通鋼と特殊鋼あわせて 5,000 万 t 弱が国内で消費され、2,700 万 t 程度が輸出されている。鉄は、建築や自動車から容器まで幅広い用途で用いられ、その一部は製品として輸出される。2017 年度を対象とした推計では、1,700 万 t 強の鉄が製品として輸出されている。社会における鉄のストック(蓄積量)は 2019 年度時点で 14 億 t と推計されている。
- 社会において使用済となった鉄は、建物や自動車などの解体事業者を経て、鉄スクラップとして回収され、再び鉄製造の原料として利用されている。国内向けの使用済製品からの鉄スクラップ(老廃スクラップ)は 1,600 万 t 程度である。一方、輸出される鉄スクラップも 900 万 t 弱存在する。

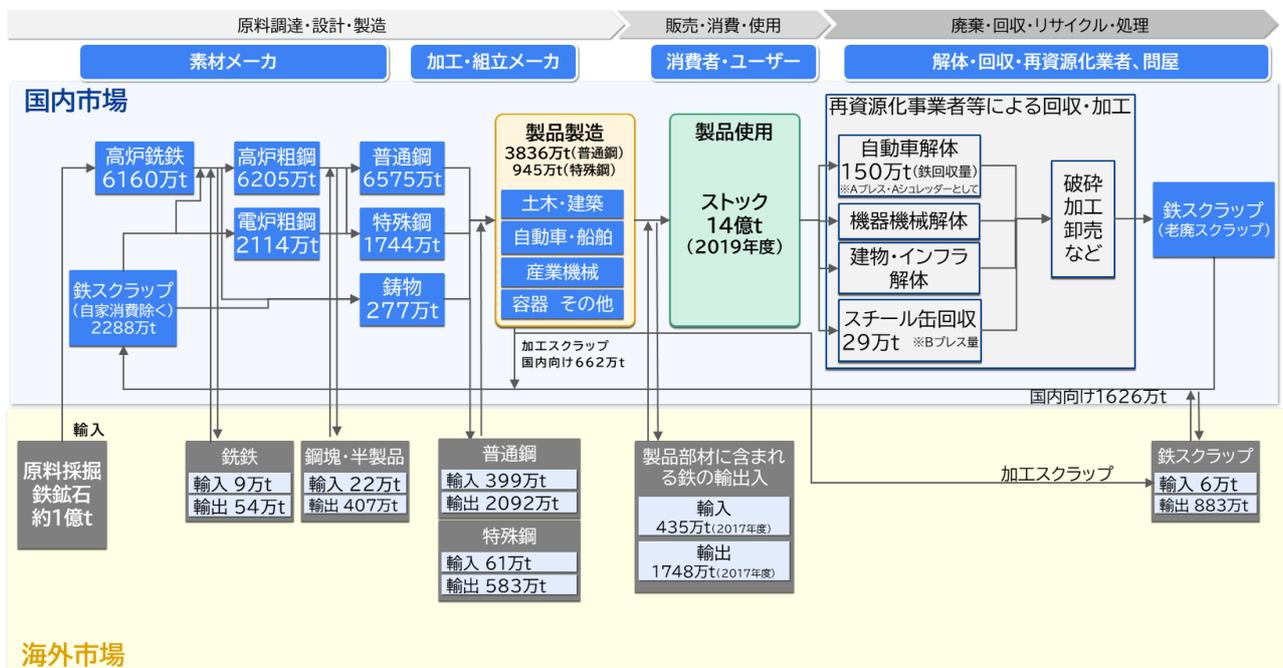


図 1-23 動静脈物流解剖図<鉄>

出所) 経済産業省ウェブサイト、統計表一覧(経済産業省生産動態統計)、[https://www.meti.go.jp/statistics/tyo/seidou/result/ichiran/08\\_seidou.html](https://www.meti.go.jp/statistics/tyo/seidou/result/ichiran/08_seidou.html)  
 財務省ウェブサイト、財務省貿易統計、<https://www.customs.go.jp/toukei/srch/index.htm?M=01&P=0>  
 一般社団法人 日本鉄鋼連盟ウェブサイト、鉄鋼製品のライフサイクルとリサイクル、[https://www.jiisf.or.jp/business/lca/material\\_flow/index.html](https://www.jiisf.or.jp/business/lca/material_flow/index.html)  
 一般社団法人 日本鉄源協会ウェブサイト、基礎情報、<http://www.tetsugen.or.jp/kiso/index.htm>  
 いずれも(閲覧日:2022年8月30日)等に基づき、2020年(又は2020年度)データにて株式会社三菱総合研究所作成

## 2) 循環構造を踏まえた課題・方向性

### a. 製造段階の課題・方向性

- 高炉鋼の原料のうち、鉄鉱石や原料炭など主原料は一定量を輸入に依存しており、資源の安全保障の観点から課題である。原料の安定確保の継続を基本に、将来的な低品位原料の使用を想定した技術開発を進めるとともに、資源の国内循環強化に向け、電炉鋼の原料となる鉄スクラップの活用拡大等を図ることが方向性として考えられる。
- 我が国の重要な産業の一つである自動車などでは海外向けの輸出も一定数あり、これに伴い製品中の鉄が国内循環から外れることとなる。このため、国内循環のみによって製品製造時に必要な鉄の量を賄うことは難しい。目指すべき方向性として、国内に留まる鉄スクラップの更なる有効利用を図るとともに、必要量を賄うため海外からスクラップや冷鉄源を確保することが考えられる。

### b. 回収段階の課題・方向性

- ステンレス等一部を除いては、添加物が異なる合金種であっても鉄として一括りにされ、選別されずに回収されているという実態がある。鉄の高度循環に向けては、添加物まで考慮した回収・リサイクルがなされる必要があることから、目指すべき方向性として、含有成分の判別技術や識別表示等により、鉄スクラップの合金種毎の選別を行うことや、回収・リサイクルし易さを意識した製品設計等が考えられる。

### c. リサイクル段階の課題・方向性

- 鉄のリサイクルにおける技術的な課題として、トランプエレメントと呼ばれる分離の難しい不純物が鉄スクラップに混入していると、鋼材の機能が低下するという点がある。このため、トランプエレメントの多い鉄スクラップからは自動車用鋼板など的高级鋼が製造できないなど、鉄の循環を阻む要素となっている。目指すべき方向性としては、鉄スクラップ中の不純物含有量判別、選別技術による混入防止等、不純物を削減させるとともに、不純物を含む鉄スクラップが原料であっても高级鋼材に匹敵する製品を製造できるような革新的な技術を確立することが考えられる。
- 鉄スクラップのうち、特に不純物の多い下級スクラップを中心として、需給調整のために海外輸出が行われている。過去、鉄スクラップの国内需要が高かった時期には鉄スクラップの輸入が行われていたことを鑑みると、目指すべき方向性として、上記のような革新的技術の開発に加え、一定の鉄スクラップの使用を奨励する仕組み等、国内での鉄スクラップの需要拡大を図ることが考えられる。これは、鉄スクラップを原料とする電炉における生産の拡大を図ることに繋がるが、あわせて、鉄スクラップを原料として製造した高级鋼材が、高炉鋼と同等の国際競争力を維持するための社会的仕組みを構築することも必要と考えられる。

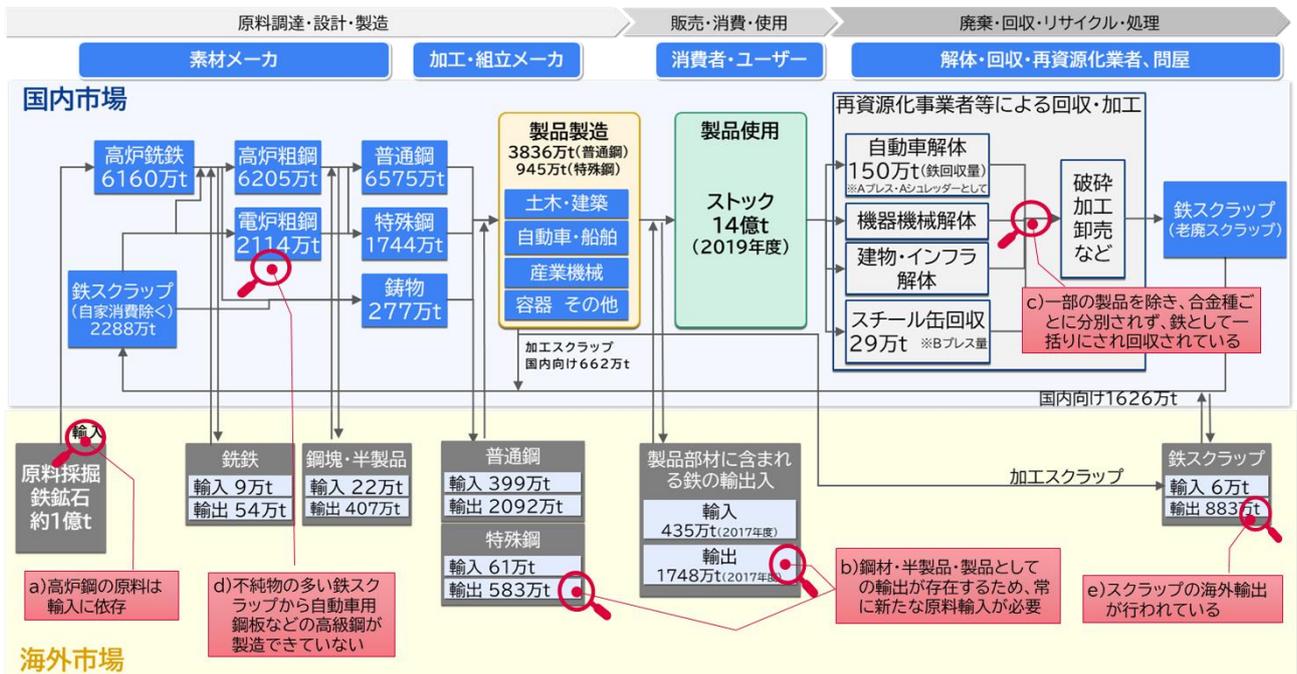


図 1-24 課題整理<鉄>

## (2) アルミニウム

### 1) 循環構造

- アルミニウムの原料はボーキサイトと呼ばれる鉱石であり、ボーキサイトの処理と製錬によりアルミニウムの地金(新地金)が生産される。アルミニウムの製錬は現在国内では行われていないため、新地金は全量を海外から輸入している。新地金は展伸材・圧延品といったアルミニウム製品に加工される。一方で、アルミニウムのスクラップを原料とする二次地金の生産は国内でも行われており、主に鍛造・鋳造品、ダイカスト向けとして使用されている。新地金の輸入量は150万t程度に対して、二次地金の生産量は120万t程度である。なお、アルミニウムには金属素材としての利用以外に、製鋼原料などとしての利用用途も存在する。
- アルミニウムは国内で280万t程度が消費されており、その半分程度が自動車や鉄道車両などの輸送機械向けである。次いで、建築や食料品(容器)の用途が大きい。自動車など、製品としてのアルミニウムの輸出入も存在する。
- アルミニウム製品の使用後は、缶などの容器は自治体や事業者等による容器回収ルートにより回収、自動車部品は自動車の解体事業者で回収、サッシなどの建材は解体時に回収され、アルミニウムスクラップとして二次地金メーカへ出荷されている。国内で140万t程度のスクラップが回収されている。このうち30万t程度は輸出され、5万t程度の輸入が存在する。

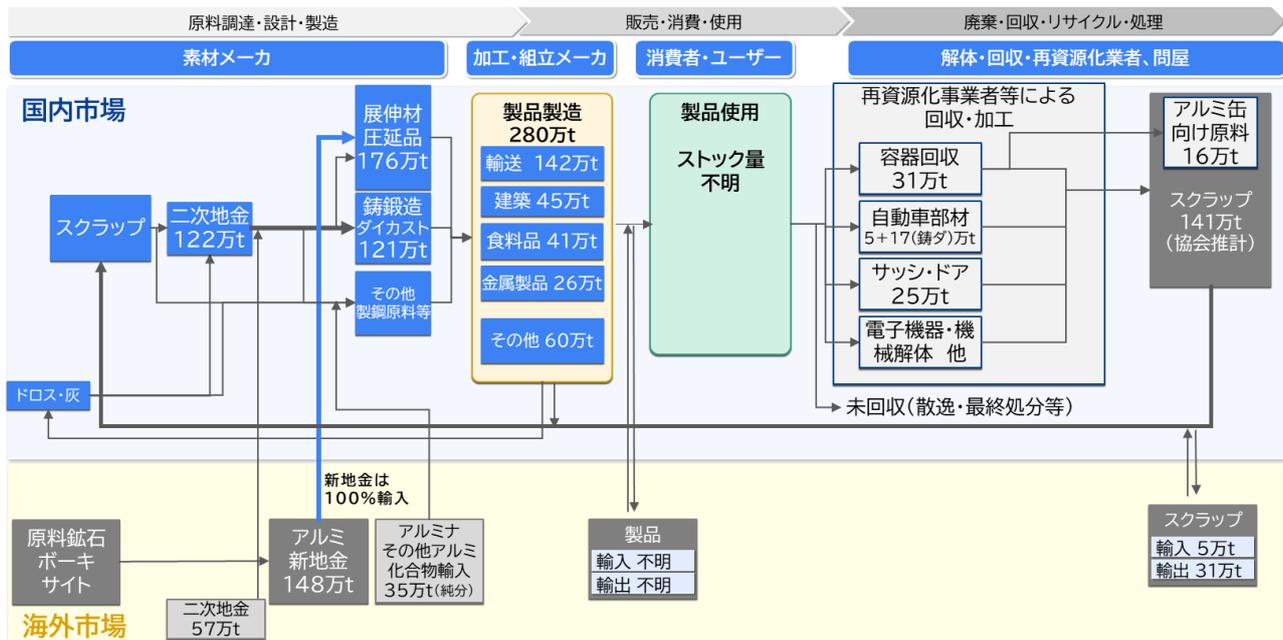


図 1-25 動静脈物流解剖図<アルミニウム>

出所)一般社団法人 日本アルミニウム協会ウェブサイト、アルミの基礎知識、<https://www.aluminum.or.jp/basic/japanindustry.html>  
 一般社団法人 日本アルミニウム協会ウェブサイト、「アルミスクラップ回収量見通し」(2022年5月24日)、[https://www.aluminum.or.jp/sys\\_img/files/1653538566\\_0.pdf](https://www.aluminum.or.jp/sys_img/files/1653538566_0.pdf)  
 アルミ缶リサイクル協会ウェブサイト、リサイクルデータ(リサイクル率)、<http://www.alumi-can.or.jp/publics/index/98/>  
 経済産業省ウェブサイト、産業構造審議会 第12回製造産業分科会 資料3 日本軽金属ホールディングス株式会社「日本のアルミニウム産業の課題と当社グループの目指す方向性」(2022年3月14日)、[https://www.meti.go.jp/shingikai/san\\_koshin/seizo\\_sangyo/pdf/012\\_03\\_00.pdf](https://www.meti.go.jp/shingikai/san_koshin/seizo_sangyo/pdf/012_03_00.pdf)  
 財務省ウェブサイト、財務省貿易統計、<https://www.customs.go.jp/toukei/srch/index.htm?M=01&P=0>  
 いずれも(閲覧日:2022年8月30日)等に基づき、2020年(又は2020年度)データにて株式会社三菱総合研究所作成

## 2) 循環構造を踏まえた課題・方向性

### a. 製造段階の課題・方向性

- アルミニウムの新地金は2014年まで日本国内でも製造されていたが、製錬時に大量の電力を消費するため、電力コストの高い国内では採算性を確保することが難しく、現在では全量を輸入に依存している。この状況は、鉄と同様に、資源の安全保障の観点から課題である。原料の安定確保の継続を基本としながらも、資源の国内循環強化に向け、アルミニウムスクラップの回収や利用拡大、選別技術や不純物除去技術の確立を図ることが方向性として考えられる。

### b. リサイクル段階の課題・方向性

- アルミニウム展伸材の水平リサイクル率は10%程度と低い水準にあり、多くは鋳造材の原料としてカスケードリサイクルされている。背景として、展伸材として使われるアルミニウム合金には他の合金元素を添加した最終製品の用途別特性の様々な種類がある。添加した合金元素は合金の種類が異なると、不純物ともなることから、水平リサイクルを実施するためにはアルミニウム合金を同じ種類で選別・管理をする工程が必要だが、大半のケースで選別はできていな

い。他方、アルミニウムの展伸材で水平リサイクルが進んでいる用途としては、飲料缶がある。理由として、回収ルートが確立されていること、再利用できる合金の範囲が本体に限って広いこと、新地金を使用する時と比較して3%のエネルギー使用量で済むこと等が考えられる。また窓サッシや新幹線車両なども他のスクラップの混在しないよう区別して回収できることに加え、製品メーカーが積極的にリサイクル材の活用に向けて取り組んでいることが、水平リサイクルの技術開発が進んだ背景にあると思われる。

- これら水平リサイクルが進んでいる用途での取組を鑑みると、展伸材についても、合金種類毎に回収する体制を確立し、水平リサイクルのための技術開発とともに、CO2 排出量削減や国内での資源循環を拡大するためのリサイクル材の活用を促すルール形成や需要拡大の動きがあることが望ましい。具体的な技術開発要素としては、アルミニウム合金を種類毎に判定・選別する技術、熔融状態での不純物の除去技術、複数のアルミニウム合金が混在したアルミニウムスクラップから目的の機能を持った展伸材を製造する技術(圧延技術、晶出物粒子の微細拡散等)等が考えられる。
- アルミニウムも鉄と同様に、国内流通構造、国内需要と海外需要のギャップ等を原因として、スクラップの海外輸出が行われている。展伸材用途を含め、国内リサイクル材の需要拡大を目指すことが望ましい。

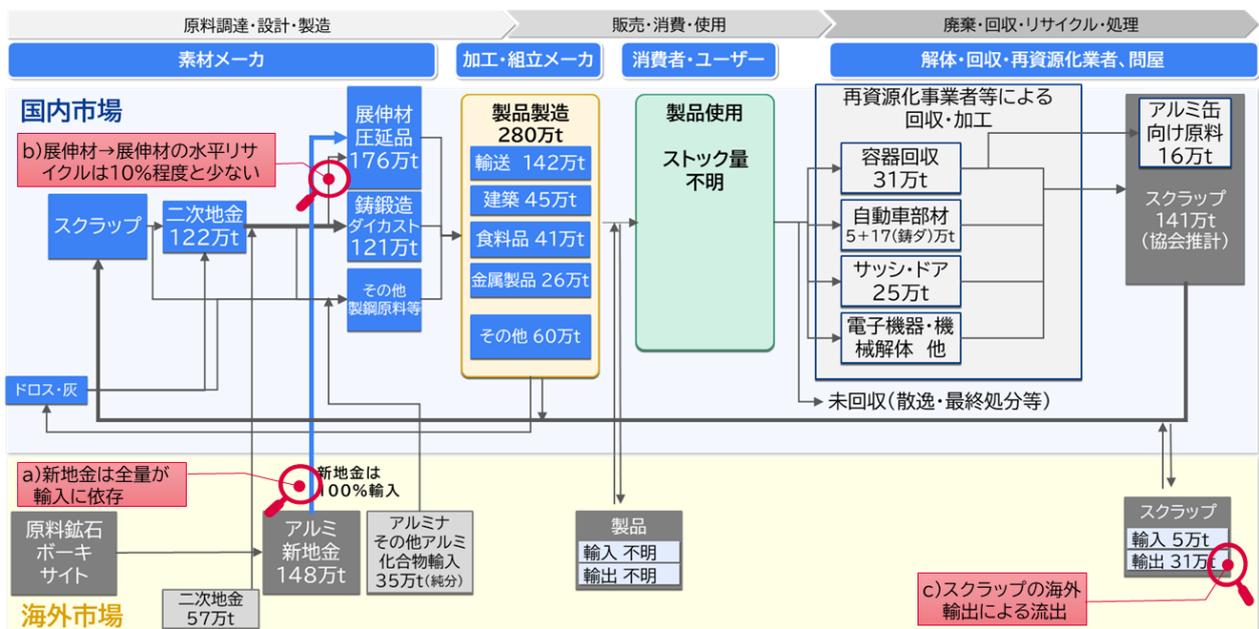


図 1-26 課題整理<アルミニウム>

## 1.2.9 太陽光パネル

### 1) 循環構造

- 容量ベースでは、施工される太陽光パネルの 84%は海外輸入品である。一般社団法人 太陽光発電協会(JPEA)が公表する統計データによれば、2020年の国内出荷量は5,128MWであった。国内市場に投入された太陽光パネルには住宅に設置されるもの(住宅用)と、売電を目

的とした設備やオフィス、工場、学校、病院、役所、公共施設等事業者の施設に設置されるもの（非住宅用）とがあり、JPEA が公表する統計データによれば、2020 年の非住宅用国内出荷量が全体の 87%程度を占める。

- 環境省調査<sup>9</sup>によれば、2020 年の使用済太陽光パネル排出量は 6,308t であり、多数が災害を原因とする排出であった。経済産業省<sup>10</sup>によれば、2035～37 年には太陽光パネルの排出量がピークを迎え、年間約 17～29 万 t が排出される見込みである。
- 現状、排出された太陽電池モジュールは解体業者等により取り外されたのち、中間処理業者によってリユース、リサイクル又は最終処分される。

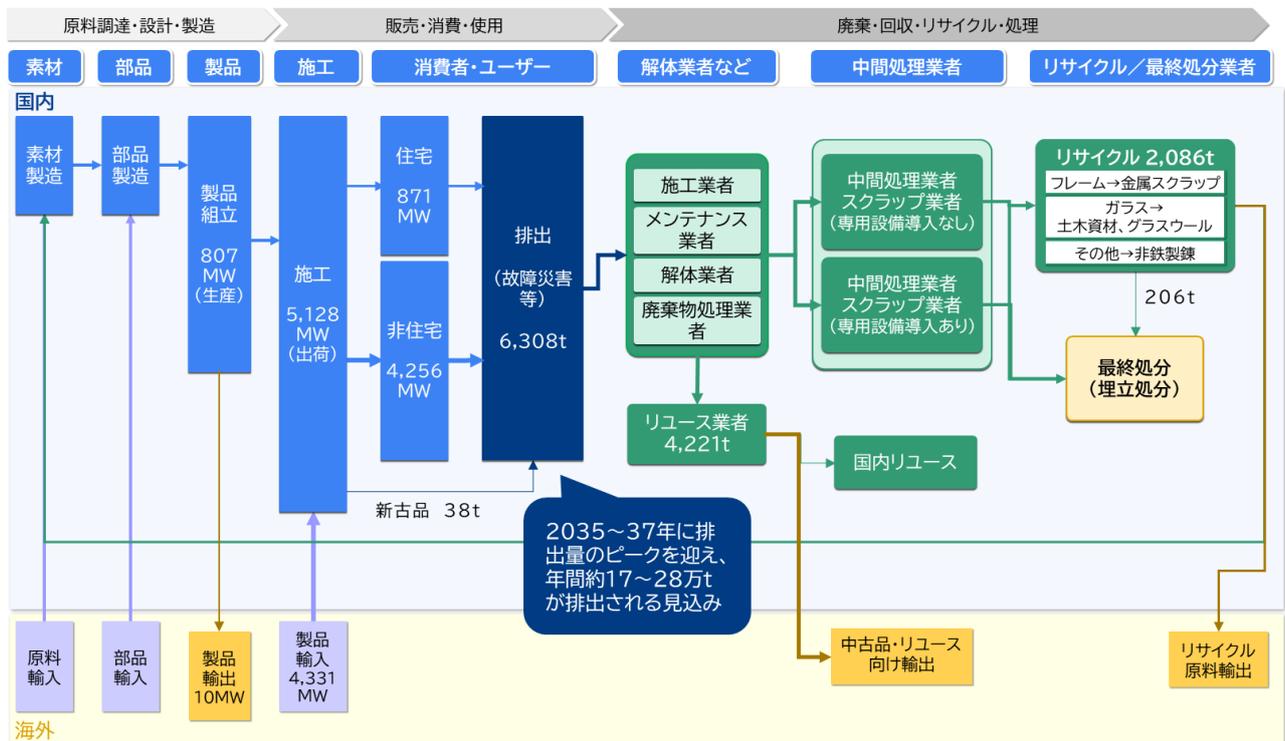


図 1-27 動静脈物流解剖図＜太陽光パネル＞

出所)一般社団法人 太陽光発電協会(JPEA)ウェブサイト、出荷統計、<https://www.jpea.gr.jp/document/figure/>  
 環境省ウェブサイト、株式会社エクス都市研究所「令和 3 年度使用済太陽電池モジュールのリサイクル等の推進に係る調査業務 報告書」(令和 4 年 3 月)、<https://www.env.go.jp/content/900535815.pdf>  
 いずれも(閲覧日:2022 年 8 月 30 日)等に基づき、2020 年(又は 2020 年度)データにて株式会社三菱総合研究所作成

## 2) 循環構造を踏まえた課題・方向性

### a. 製造段階の課題・方向性

- 今後、増加することが想定される太陽光パネルの廃棄処理に際しては、太陽光パネルの含有物質等の情報を正確に把握し、適切な処理を行っていくことが求められる。しかし、現状、太陽光

<sup>9</sup> 環境省ウェブサイト、株式会社エクス都市研究所「令和 3 年度使用済太陽電池モジュールのリサイクル等の推進に係る調査業務 報告書」(令和 4 年 3 月)、<https://www.env.go.jp/content/900535815.pdf>(閲覧日:2022 年 8 月 30 日)

<sup>10</sup> 経済産業省ウェブサイト、「太陽光発電設備の廃棄対策について」(平成 30 年 11 月)、[https://www.meti.go.jp/shingikai/enecho/denryoku\\_gas/saisei\\_kano/pdf/010\\_03\\_00.pdf](https://www.meti.go.jp/shingikai/enecho/denryoku_gas/saisei_kano/pdf/010_03_00.pdf)(閲覧日:2023 年 3 月 13 日)

パネルの含有物質等の情報提供は十分とは言えないことから、経済産業省の審議会において、固定価格買取制度(FIT 制度)の認定基準として含有物質等の情報提供を求め、認定申請の際に記載する設備情報に含有物質等の情報を含める方針が示されたところ。FIT 制度における認定申請を通じて情報提供を受けた項目はデータベース化し、処理事業者等を含めて情報共有可能にするなど、その活用のあり方を引き続き検討していくべきである。また、太陽光パネルメーカーによる太陽光パネルの含有物質等についての情報発信も方向性として考えられる。

## b. 販売・利用段階の課題・方向性

- 再生可能エネルギー電気の利用の促進に関する特別措置法(再エネ特措法)に基づく措置により国民負担をもって導入された発電設備については、再エネ特措法に基づく支援期間終了後も継続的な事業の実施が期待されている。このため、支援期間後の設備の適切な管理や設備更新など、長期稼働させるための検討が必要である。具体的な方向性のひとつとして、FIT 制度においてパネルの更新・増設出力増強時に調達価格/基準価格が最新価格へ変更される場合があることとなっているところ、一定の要件を満たすパネルの更新・増設について異なるルールを適用する等が考えられる。

## c. 回収段階の課題・方向性

- 太陽光パネルの設備の取り外しを検討する際、相談先がわからない、引き取ってもらえないといった指摘がある。適正な廃棄処理に向け、関係者への情報発信・周知が必要である。目指すべき方向性として、関係省庁が連携し、太陽光パネルの廃棄ルール等の必要な情報について周知を行うことが考えられる。さらに、リユース・リサイクル等のガイドラインや廃棄物処理法に基づき、事業の廃止のタイミングで事業者が自らの責任において適切に対応するよう、廃棄等費用積立制度をはじめ各種法律・制度等を適切に運用することが望ましい。

## d. リサイクル段階の課題・方向性

- 現状、使用済太陽光パネルの再利用やリサイクル、適切な廃棄のための循環管理に関する法的ルールは整備されていない。しかし、2030年代後半に想定される使用済太陽光パネル発生量のピークに合わせて計画的に対応できるよう、事業廃止後の使用済太陽光パネルの安全な引渡し・リサイクルを促進・円滑化するための制度的支援を検討していくべきである。必要に応じて、義務的リサイクル制度を活用することも考えられる。このために目指すべき方向性としては、関係省庁が連携して、リサイクルコスト低減に向けた技術的・制度的支援や、必要に応じて義務的リサイクル制度の活用に向けた実態把握・検討を引き続き実施することが挙げられる。また、リユース・リサイクルの促進にあたって、実際に適正に処理を行うことができる主体の創出・育成を行うことも重要である。
- 回収された使用済太陽光パネルの販売は自由な経済活動であり、市況により売り先は変化する。海外に出荷される可能性もあるが、使用済太陽光パネルが現地で最終的にどのように処理されているか実態は把握されていない。使用できない太陽光パネルが海外へ輸出されるなど、

不適正輸出の可能性もある。目指すべき方向性として、海外リユースに関する実態把握を行うとともに、リユース・リサイクルなどのガイドラインや廃棄物処理法をより厳格に運用することが考えられる。

### e. フロー全般の課題・方向性

- これまで、将来的な太陽光パネルの排出量推計は検討されてきたが、直近の排出量については定量的な把握が行われていない。2030年代後半の使用済太陽光パネル発生量のピークに向けて、また、制度の検討の基礎とするため、排出量や排出後のフロー・処理方法が把握されることが望ましい。加えてまた、使用済太陽光パネル発生量のピークの際の最終処分場への影響や処分場のキャパシティの見込みについても把握が必要である。

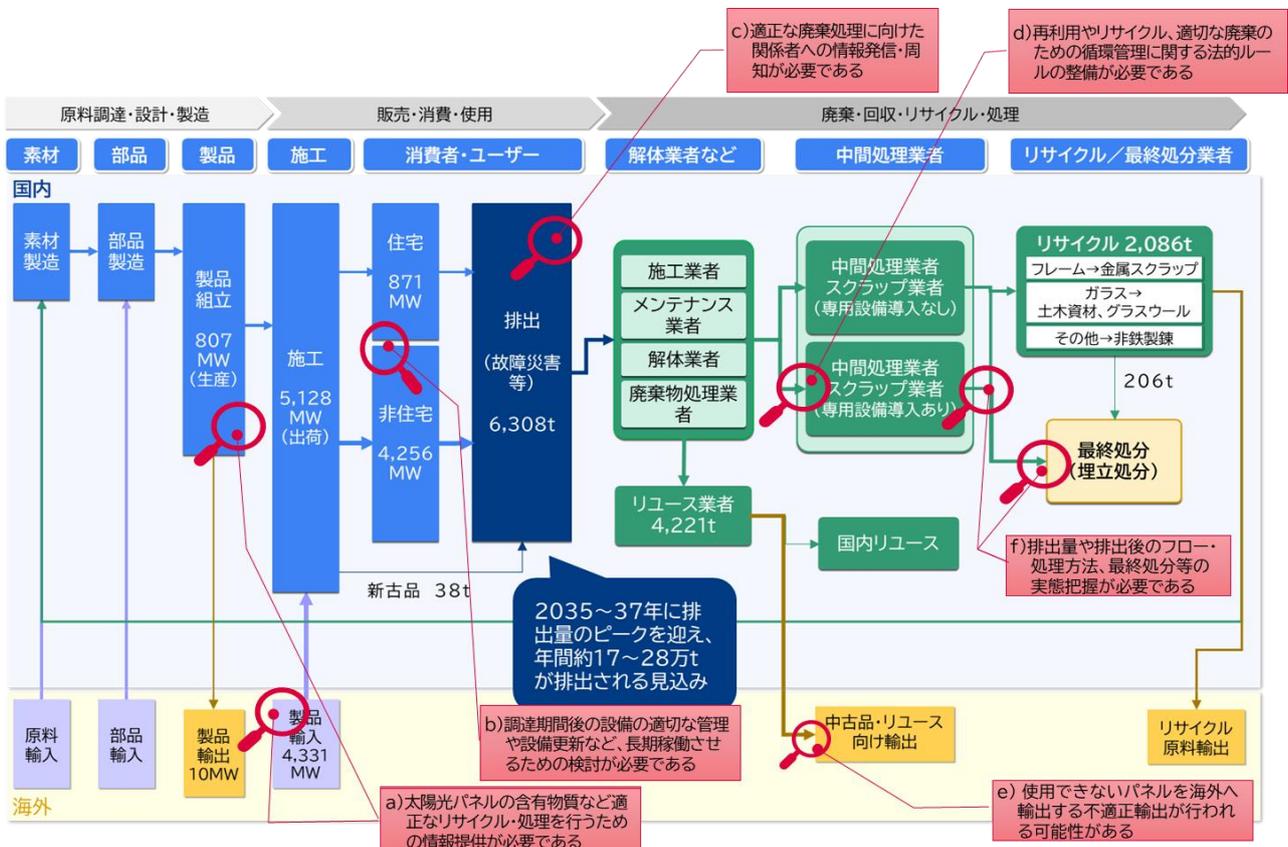


図 1-28 課題整理<太陽光パネル>

## 2. 循環における課題と解決手法の調査

1 において整理した品目別の課題を解決し得る、国内外の制度(法律、補助金等)や技術開発等の事例を調査した。調査結果は 1 と同様に品目別に取りまとめるとともに、品目横断的に事例の類型化を実施した。なお、事例の整理に当たっては、第 30 回産業構造審議会総会において取りまとめられた、成長志向型の資源自律経済の鍵となる 4 類型<sup>11</sup>を参照した。

### 2.1 調査の全体像

はじめに、1 において整理した品目別の課題を解決し得る、国内外の制度(法律、補助金等)や技術開発等の事例を、品目ごとに調査した。調査に当たっては、品目別に表 2-1 に整理したキーワードを用いて、ウェブ調査を実施した。収集された事例の中から、各品目の課題に対して参考となり得る事例、または代表的な事例を抽出して整理した。また、それぞれの参考事例について、製品・素材の循環フローにどのような影響を与えようとしているのかといった方向性の整理と、取組の類型を整理した。

表 2-1 循環における課題への参考事例 調査用キーワード

カテゴリ	キーワード
全体	Circular Economy Circular Recycling Reuse Reduce Prevention waste
電気電子製品	E-waste E-scrap WEEE Home appliance Electronics
バッテリー	LiB Battery
自動車	Vehicle ELV Automobile Car
容器包装	Packaging Bottle PET Glass Paper Cardboard Ferrous

<sup>11</sup> 経済産業省ウェブサイト、産業構造審議会／第 30 回総会／資料 2:経済秩序の激動期における経済産業政策の方向性(2020 年 5 月 19 日)、<https://www.meti.go.jp/press/2022/07/20220715003/20220715003-a.pdf>(閲覧日:2023 年 3 月 13 日)

カテゴリ	キーワード
	Metal Aluminum
プラスチック	Plastic Chemical Polymer PP polypropylene PE polyethylene
衣類・繊維	textile fiber fabric fashion cotton clothes polyester nylon acrylic linen silk wool
食品	food agriculture health farm fishing nutrition restaurant
金属	Scrap Steel Aluminum Copper
太陽光パネル	PV solar panel photovoltaic panel

品目別調査結果について、成長志向型の資源自律経済の鍵となる 4 類型との対応を踏まえ、参考事例について類型化も実施した。類型化の結果は 2.2.2 において詳述する。

## 2.2 品目別調査結果

2.1 に示した調査方法に基づき、品目別に収集した参考事例は 2.2.1 以降に示すとおりである。参考事例の整理に当たっては、事例が確認された国・地域と事例概要に加え、事例が適用されるに至った背景となる課題等もあわせて整理した。さらに、製品・素材の循環フローにどのような影響を与えようとしているのかといった方向性の整理(参考事例の方向性)と、取組の類型(参考事例類型)を整理した。

参考事例の方向性の一覧は下記のとおりである。

- 循環のための設計促進
- リデュース促進
- リユース促進
- リペア促進
- リサイクル促進
- 適正処理推進
- 再生材利用促進
- 回収量拡大
- バイオ資源の利用
- リースの促進による利用機会増大
- シェアリングの促進による利用機会増大
- 長期利用促進
- 資源調達を持続可能性確保
- トレーサビリティの向上
- 連携促進

また、参考事例類型の一覧は下記のとおりである。

- 資金援助・インセンティブ付与
- ビジネスモデル開発
- 規制・ルールの緩和
- 規制・ルールの導入
- 技術開発(動脈)
- 技術開発(静脈)
- 行動変容促進
- 情報連携
- 関係者連携

## 2.2.1 電気電子製品

電気電子製品に関する課題は、日本において家電リサイクル制度と小型家電リサイクル制度がそれぞれ運用されていることを踏まえ、家電 4 品目と小型家電に分けてそれぞれ課題を整理した。その結果、家電 4 品目及び小型家電ともに、廃家電製品由来の廃素材や再生材の行先が定常的に把握されていないこと、中間処理により回収されたレアメタル・レアアースを含む産物が国内で二次原料として再生されず海外へ流出していること、製品サイクルが比較的長いために退蔵されている製品が適正なルートで排出されないことがある等が重大な課題として抽出された。この課題整理結果を踏まえ、また欧州をはじめ海外では家電 4 品目と小型家電が同じ電気電子製品として一体的に回収・リサイクルされていることを鑑み、本節における事例整理では広く電気電子製品に関する事例として整理を行った。

表 2-2 循環における課題への参考事例整理一覧<電気電子製品>

国・地域	参考事例	動静脈連携における課題	課題の背景	参考事例の方向性	参考事例類型	概要	出所
欧州	WEEE 指令	使用済電気電子製品が急増する一方、その多く(制定当時の 2003 年頃は 90%以上)が、有害物質に対する適切な前処理なしで処分されており、環境への影響が懸念された。	制定当時、欧州では多くの使用済電気電子製品が埋立処理されており、適切な管理がされていないために環境への影響が懸念されるものがあった。	①リユース促進 ①リサイクル促進	規制・ルールの導入	電気電子製品の製造者・輸入者に使用済電気・電子製品の回収・リサイクルシステム構築・費用負担を負わせるよう、欧州加盟国に要請するもの。2016 年に改訂され、回収量目標を住民 1 人当たり年間 4 kg から約 20kg(2019 年まで)まで引き上げた。	欧州連合ウェブサイト、on waste electrical and electronic equipment (WEEE) (2021 年 7 月 24 日)、 <a href="http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/ALL/?uri=CELEX:32012L0019">http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/ALL/?uri=CELEX:32012L0019</a> (閲覧日:2023 年 3 月 8 日)
欧州	ケーブル統一化	機器ごとに規格の異なる充電器が必要となるため、約 11,000t の電子廃棄物が発生する。	メーカーごとに製品の差別化を図る商習慣があったため。	①循環のための設計促進	規制・ルールの導入	欧州圏内で販売されるスマートフォン、タブレット、カメラなどに共通充電規格(USB Type-C)の採用が義務づけられる。	独立行政法人日本独立行政法人日本貿易振興機構ウェブサイト、EU、充電端子を「USB タイプ C」に統一する指令案に暫定合意、2024 年秋適用へ、 <a href="http://www.jetro.go.jp/biznews/2022/06/62da0f5a00bd3f4c.html">http://www.jetro.go.jp/biznews/2022/06/62da0f5a00bd3f4c.html</a> (閲覧日:2023 年 3 月 9 日)
欧州	修理する権利を守るための法律を制定・施行	一部の電気電子製品は修理が困難な設計を採用していたり、メーカーが修理に必要な情報を提供しないために、製品寿命の延長が困難である。	メーカーが他社との差別化を図り、製品構造等の情報を開示することに懸念を示している。	①リペア促進 ④長期利用促進	規制・ルールの導入	2021 年、欧州議会によって、家電メーカーに対し販売から 10 年間は製品の修理受付を義務付ける法律が制定・施行。欧州加盟各国でも修理する	独立行政法人日本独立行政法人日本貿易振興機構ウェブサイト、欧州委、家電など対象に部品在庫の最低保証期間など盛り込むエコデザイン措置採択、 <a href="https://www.jetro.go.jp/biznews/2019/10/fc20f24f">https://www.jetro.go.jp/biznews/2019/10/fc20f24f</a>

国・地域	参考事例	動静脈連携における課題	課題の背景	参考事例の方向性	参考事例類型	概要	出所
						権利に関する法律の制定が進む(例:独立系修理業者へのスペアパーツ販売の義務化(イギリス)、修理可能性指数の導入(フランス))。	471f44f9.htmlhttps://www.jetro.go.jp/biznews/2019/10/fc20f24f471f44f9.html(閲覧日:2023年3月9日) 独立行政法人日本独立行政法人日本貿易振興機構ウェブサイト、電気・電子機器の長寿命化を目指し、修理可能性のスコア表示を義務化(2021年01月07日)、https://www.jetro.go.jp/biznews/2021/01/82b170c970f37638.html(閲覧日:2023年3月9日)
欧州	持続可能な製品イニシアチブ(SPI)の発表	欧州グリーンディールにおける2050年カーボンニュートラル目標に向け、原料採掘・加工・製造プロセスのCO2排出量削減が求められる。	製品設計段階において、CO2排出量削減や循環促進の観点が十分に考慮されていない。	①循環のための設計促進	規制・ルールの導入	2022年3月、欧州委員会は持続可能な製品イニシアチブ(SPI)を発表。エコデザイン規則案、エコデザイン及びエネルギーラベル作業計画等を含む5つの施策からなる。	欧州連合ウェブサイト、Ecodesign for sustainable products, Sustainable products initiative, including Eco-design Directive(2022年7月13日)、https://www.eesc.europa.eu/en/our-work/opinions-information-reports/opinions/sustainable-products-initiative-including-eco-design-directive(閲覧日:2023年3月9日)
欧州	エコデザイン規則案の発表・デジタルパスポートの導入	排出された製品の出自に関する情報が不透明である。	製品の適正処理・リサイクルのために必要な原材料データ、生産データ等の情報を静脈プロセスまで引き継ぐルール/インセンティブがない。	①循環のための設計促進 ①再生材利用促進 ④長期利用促進	規制・ルールの導入	2009年、エコデザイン指令を施行。2022年には、SPIの発表に伴い持続可能な製品のためのエコデザイン規則案が発表され、従来のエネルギー関連製品だけでなく、食品・飼料・医薬品等を除くほぼすべての製品について、①耐久性向上・修理可能性促進、②循環に適さない物質の規制、③再生材利用率基準の設定、④易解体性促進、⑤廃棄物抑制等を目指す。 また、デジタル製品パスポートの導入が義務づけられ、情報連携が強化される。	欧州委員会ウェブサイト、Ecodesign for sustainable products, https://commission.europa.eu/energy-climate-change-environment/standards-tools-and-labels/products-labelling-rules-and-requirements/sustainable-products/eco-design-sustainable-products_en(閲覧日:2023年3月9日)

国・地域	参考事例	動静脈連携における課題	課題の背景	参考事例の方向性	参考事例類型	概要	出所
欧州	廃棄物輸送規則の改正案の発表	欧州域外への廃棄物輸送量が増加傾向にあり、より適正な輸送時の管理が求められる。	供給リスクが大きくなる可能性がある中、域内で資源を循環させることが資源調達戦略のひとつとなる。	①適正処理推進 ⑤資源調達の持続可能性確保	規制・ルールの導入	欧州委員会は2006年に制定された廃棄物輸送規則について、2021年に改正案を発表。欧州域外への廃棄物の輸送について規制を強化するため、域外での循環量が減少する可能性がある。	独立行政法人日本独立行政法人日本貿易振興機構ウェブサイト、欧州委、廃棄物輸送規則改正案を発表、域外輸送の規制強化と域内輸送の円滑化を図る、 <a href="https://www.jetro.go.jp/biznews/2021/11/9e4a13705f2b890a.html">https://www.jetro.go.jp/biznews/2021/11/9e4a13705f2b890a.html</a> (閲覧日:2023年3月9日)
イギリス	重要原材料に関する戦略(critical minerals strategy)	一部の鉱種は産業に不可欠である一方、産地が偏在しており、供給リスクがある。	急速な需要の伸び、一部の国へのサプライチェーンの集中、価格変動等の要因により、供給リスクが大きくなる可能性がある。	⑤資源調達の持続可能性確保	規制・ルールの導入	英国地質調査所(BGS)は、産業における重要性や供給リスクの観点からイギリスにとっての重要鉱種を特定し、調達戦略を策定。	イギリス政府ウェブサイト、Resilience for the Future: The United Kingdom's Critical Minerals Strategy(2022年)、 <a href="https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/1097298/resilience_for_the_future_the_uk_critical_minerals_strategy.pdf">https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/1097298/resilience_for_the_future_the_uk_critical_minerals_strategy.pdf</a> (閲覧日:2023年3月10日)
イギリス	民間企業によるWEEEリサイクル施設設立	金属リサイクルプロセスにおける環境負荷が大きい。	電気電子製品から金属を回収する際、特に湿式プロセスにおいて有毒化学物質が使用されるほか、CO2排出量も多い。	①リサイクル促進	技術開発(静脈)	GAPグループ(廃棄物処理業者)とDescycle(Deep欧州 tectic Solvents(DES)を用いた新規金属リサイクル技術を保有)が、WEEEリサイクルプラントを建設。年間5,000tのプリント基板と高品位WEEEのリサイクルが可能。	letsrecycle.comウェブサイト、GAP Group and Descycle to build WEEE metals plant(2022年3月18日)、 <a href="https://www.letsrecycle.com/news/gap-group-and-descycle-to-build-weee-metals-plant/">https://www.letsrecycle.com/news/gap-group-and-descycle-to-build-weee-metals-plant/</a> (閲覧日:2023年3月10日)
アメリカ	Apple	製品・容器包装を100%再生資源にシフト。	Appleはすでにカーボンニュートラルを達成しており、今後CO2排出量ゼロを目指す。	①再生材利用促進	ビジネスモデル開発	Appleは2021年にすべての製品・容器包装を100%再生資源へシフトすることを発表した。	アップルウェブサイト、Environmental Progress Report(2022年)、 <a href="https://www.apple.com/jp/environment/pdf/Apple_Environmental_Progress_Report_2022.pdf">https://www.apple.com/jp/environment/pdf/Apple_Environmental_Progress_Report_2022.pdf</a> (閲覧日:2023年3月10日)
アメリカ	Microsoft	2030年までに自社の製品・容器包装から生じる廃棄物をゼロへ。	2030年までにカーボンニュートラル達成の目標を掲げる。	①再生材利用促進 ①リサイクル促進	ビジネスモデル開発	Microsoftは使い捨てプラスチックの廃止、循環センターの設立等により、2030年ま	マイクロソフトウェブサイト、2021 Environmental Sustainability Report、 <a href="https://query.prod.cms.rt.microsoft">https://query.prod.cms.rt.microsoft</a>

国・地域	参考事例	動静脈連携における課題	課題の背景	参考事例の方向性	参考事例類型	概要	出所
						でに廃棄物ゼロを目標とする。	ft.com/cms/api/am/binar y/RE4RwfV(閲覧日:2023 年3月10日)
日本	家電4品目のリサイクル促進	家電4品目の更なる循環率向上が求められる。	家電リサイクル制度に基づき循環。	①循環のための設計促進	技術開発(静脈)	家電製品協会は毎年度リサイクル工場からの要望をヒアリングし、取りまとめることで、循環を促進。	財団法人家電製品協会、家電リサイクルプラントからの設計要望と改善事例(2009年3月)、 <a href="https://www.aeha.or.jp/environment/pdf/RPR-ECD_Zirei.pdf">https://www.aeha.or.jp/environment/pdf/RPR-ECD_Zirei.pdf</a> (閲覧日:2023年3月13日)

## 2.2.2 バッテリー

バッテリーの循環構造を踏まえた課題整理では、原料が輸入に大きく依存している点、リサイクル時に技術的・経済的に回収しにくい元素が存在する点が特に重大な課題として抽出された。この課題整理結果を踏まえ、本節ではバッテリーの資源確保やリサイクル技術開発などを含めて広く事例の整理を行った。

表 2-3 循環における課題への参考事例整理一覧<バッテリー>

国・地域	参考事例	動静脈連携における課題	課題の背景	参考事例の方向性	参考事例類型	概要	出所
欧州	電池規制の導入	バッテリーに含まれる希少資源が消失している。	欧州では2006年より電池指令が施行されていたが、より厳格な規制・ルールとして規制化(加盟国に直接適用される)。	①再生材利用促進	規制・ルールの導入	欧州市場に投入されるバッテリーに対し、リサイクル材料の含有基準達成義務、カーボンフットプリントの記載、規定のリサイクル率達成等を求める規制を導入予定。2023年より早期施行、2024年より順次導入見込み。	独立行政法人日本独立行政法人日本貿易振興機構ウェブサイト、EU、バッテリー規則案に政治合意、2024年から順次適用へ(2022年12月13日)、 <a href="https://www.jetro.go.jp/biznews/2022/12/12e41e15f44c73df.html">https://www.jetro.go.jp/biznews/2022/12/12e41e15f44c73df.html</a> (閲覧日:2023年3月13日)
ドイツ	バッテリーパスポートの導入	現状、電池は品番やロット番号で識別し、個体管理されていない。	電池の個体情報やリサイクルに関連する情報を関係者間(生産者、販売者、リサイクル業者等)で共有することで、効率よく再利用・リサイクルできる。	⑤トレーサビリティの向上	情報連携  規制・ルールの導入	ドイツ経済・気候保護省(BMWK)が総額820万ユーロを助成し、材料調達からリサイクルまで、蓄電池のライフサイクルに関わる情報を記録した「デジタル蓄電池パスポート」を開発。  欧州電池規則改正案の施行後48か月より、域内で販売又は提供さ	独立行政法人日本独立行政法人日本貿易振興機構ウェブサイト、ドイツ政府、蓄電池の全ライフサイクル情報を記録する「パスポート」開発を支援(2022年5月9日)、 <a href="https://www.jetro.go.jp/biznews/2022/05/328e20757912ealc.html">https://www.jetro.go.jp/biznews/2022/05/328e20757912ealc.html</a> (閲覧日:2023年3月13日)

国・地域	参考事例	動静脈連携における課題	課題の背景	参考事例の方向性	参考事例類型	概要	出所
						れるすべての電池にバッテリーパスポートの付与が義務付けられる。	
中国	中国版電池規制の策定	中国では使用済電池の80%近くが不適格な工場で処理され、マンガン中毒やフッ化水素の発生といった深刻な環境問題が起きている。	中国はNEVの世界シェア50%以上である一方で、世界の車載用LiB廃棄量の90%以上を占め、NEVの市場拡大に併せたりサイクル体制の確立が急務。	①リサイクル促進 ⑤トレーサビリティの向上	規制・ルールへの導入	新エネルギー自動車動力蓄電池回収利用管理暫定弁法」において、EPRを適用し、自動車メーカ及び電池メーカに対する要件を規定。トレーサビリティの確保についても規定。	国立研究開発法人科学技術振興機構ウェブサイト、中国の科学技術の今を伝える Science Portal China/158号/動力電池廃棄の波が押し寄せるーリサイクルのためのトレーサビリティが焦点に(2019年11月6日)、 <a href="https://spc.js.t.go.jp/hottopics/1912/r1912_lihe2.html">https://spc.js.t.go.jp/hottopics/1912/r1912_lihe2.html</a> (閲覧日:2023年3月13日)
中国	電池交換型のEVビジネス	中国ではトレーサビリティに関する制度を公布し、認定事業者によるリサイクルを促進してきたが、回収量は想定を下回り、使用済電池の80%近くが正規ルート以外で取引されている。	EV車載電池をリース提供することで、EPRにより回収・リサイクルの義務を負う自動車メーカや電池メーカの管理下に置くことができる。	③リースの促進による利用機会増大	ビジネスモデル開発	満充電された電池をリース価格で提供する電池交換サービスにより、充電時間の短縮と電池価格の低減が可能。さらに、電池の品質やトレーサビリティなど、リユース・リサイクルの管理が容易になる。すでに電池メーカのCATL、自動車メーカの蔚来汽車(NIO)等が参入。中国政府も2021年10月にNEV電池交換の試行プロジェクトを発表。	国立研究開発法人科学技術振興機構ウェブサイト、中国の科学技術の今を伝える Science Portal China/158号/動力電池廃棄の波が押し寄せるーリサイクルのためのトレーサビリティが焦点に(2019年11月6日)、 <a href="https://spc.js.t.go.jp/hottopics/1912/r1912_lihe2.html">https://spc.js.t.go.jp/hottopics/1912/r1912_lihe2.html</a> (閲覧日:2023年3月13日)
中国	リサイクル原料のブラックマスの規格の設定	ブラックマスの輸入自由化が議論されていた。	廃電池の価格高騰により、大規模リサイクル施設に多額の投資を行ってきたリサイクル事業者から抗議の声が上がっていた。	①リサイクル促進	規制・ルールの緩和	中国は、廃電池処理の中間物であるニッケル・コバルト水酸化物(ブラックマス)の新基準を採用。同製品の輸入と前駆体業界での利用促進が目的。NiCoLi含有量25%以上であれば輸入できる。同製品は前駆体生産者かニッケル・コバルト製錬業者に引き渡され、ブラックマスの浸出・精製、ニッケルとコバルトの共沈が行われる。ブラックマスを硫酸塩にする通常の工程に比べ、工程が少なく、不純物に対する許容度が高い。	Circular Energy Storageウェブサイト、New standard for crude nickel cobalt hydroxide facilitates Chinese import of battery waste(2022年4月19日)、 <a href="https://www.circularenrgystorage-online.com/post/new-standard-for-nickel-cobalt-hydroxide-facilitates-chinese-import-of-battery-waste">https://www.circularenrgystorage-online.com/post/new-standard-for-nickel-cobalt-hydroxide-facilitates-chinese-import-of-battery-waste</a> (閲覧日:2023年3月13日)
日本(国際)	車載用蓄電池のリユース	将来的に大量発生が見込まれる車載用蓄	EVやPHEVで使われた電池は、車載用途として	②リユース促進	ビジネスモデル開発	残容量の高い使用済EV用蓄電池を複数組み合わせ、蓄電池シス	経済産業省ウェブサイト、蓄電池産業戦略検討官民協議会/第6回/資料3:蓄電池産業

国・地域	参考事例	動静脈連携における課題	課題の背景	参考事例の方向性	参考事例類型	概要	出所
		電池について、循環先の用途開発が求められる。	は寿命になったとしても、SoC(残容量)が高い電池に関しては他の用途で再利用が可能である。			テムとして再利用。	戦略(案)(2022年8月31日)、 <a href="https://www.meti.go.jp/policy/mono_info_service/joho/conference/battery_strategy/0006/03.pdf">https://www.meti.go.jp/policy/mono_info_service/joho/conference/battery_strategy/0006/03.pdf</a> (閲覧日:2023年3月13日)
アメリカ	EV補助金に関する要項の厳格化(同盟国産のリサイクル材使用を必要な項目のひとつとする)	中国やロシアなどの非同盟国を排除したサプライチェーンによる米国のEV産業構築が必要。	原料の安定確保において、生産国のカントリーリスク(権威主義体制の強化、民主化度の低下等)を考慮する必要がある。	⑤資源調達を持続可能性確保	規制・ルールの導入	米国はインフレ抑制法(2022年署名)により、EV補助金の支給条件を以下としている。 ①北米で最終組立されたEVであること ②原料のリチウム、ニッケル、コバルト、マンガンの合計額の40%以上が、米国または米国と自由貿易協定を締結した国からの調達(採掘・リサイクル)であること(基準値は段階的に引き上げられ、27年には80%以上に) ③バッテリー部品の金額のうち50%以上が北米製であること(基準値は段階的に引き上げられ、26年には80%以上に)	独立行政法人日本独立行政法人日本貿易振興機構ウェブサイト、バイデン米政権、国内のバッテリーサプライチェーン構築に向け31億ドルの助成を発表(2022年5月10日)、 <a href="https://www.jetro.go.jp/biznews/2022/05/a1d0a88bc7e98298.html">https://www.jetro.go.jp/biznews/2022/05/a1d0a88bc7e98298.html</a> (閲覧日:2023年3月13日)

## 2.2.3 自動車

自動車の循環構造を踏まえた課題整理では、リサイクルの工程において大部分のガラスや樹脂部品が回収されずに最終的にASRとなっている点などが課題として抽出された。この課題整理結果を踏まえ、本節では自動車のリサイクルに関して広く事例の整理を行った。

表 2-4 循環における課題への参考事例整理一覧<自動車>

国・地域	参考事例	動静脈連携における課題	課題の背景	参考事例の方向性	参考事例類型	概要	出所
ドイツ	個社・業種横断的なデータ連携網の構築	サプライチェーン全体で、素材や部品のトレーサビリティ情報、環境負荷情報、生産量や需要、工場の余剰生産力といった情報を	欧州ではOEMとサプライヤーの関係が入り組んでいる。	⑤連携促進	情報連携	自動車業界全体で共有する協調的でオープンなデータエコシステムを構築することを目指し、Catena-Xを設立。統一的な基準によりCO2排出量を算出	Catena-Xウェブサイト、ビジョンと目標、 <a href="https://catena-x.net/en/visions-goals">https://catena-x.net/en/visions-goals</a> (閲覧日:2023年3月13日)

国・地域	参考事例	動静脈連携における課題	課題の背景	参考事例の方向性	参考事例類型	概要	出所
		協調領域として、共通化、共有するルールづくりが十分でない。				したり、トレーサビリティ情報を提供することで、気候変動とサーキュラーエコノミーの取組の進展に寄与する。	
欧州	タイヤメーカーによる水平リサイクルの推進	化石燃料に由来する成分の削減や、カーボンブラックやスチールなどの素材のリサイクルもタイヤのサステナビリティにおける課題となっている。	欧州の使用済タイヤと中古タイヤの半分以上が遠方の国に輸出されている。	①リサイクル促進	技術開発(静脈)	「Horizon 2020」の資金提供を受け、タイヤの大規模な循環型経済の実現を目指す官民パートナーシップのプロジェクトとして BlackCycle がスタート、ミシュラン等が参加。世界で初めて、タイヤの水平リサイクルプロセスを設計。	欧州連合ウェブサイト、BlackCycle: A major European project for recycling end-of-life tyres into new tyres, <a href="https://blackcycle-project.eu/wp-content/uploads/2021/01/BlackCycle-Official-Kick-off-communication_vf1.pdf">https://blackcycle-project.eu/wp-content/uploads/2021/01/BlackCycle-Official-Kick-off-communication_vf1.pdf</a> (閲覧日:2023年3月17日)
国際	100%再生材を使用した自動車の開発(BMW)	使用後のカーボンフットプリントの削減のため、循環経済を推進するとして、再生材利用率の拡大、ELVのリサイクル推進、リサイクル工程に適した車体構造と設計、電池のリサイクル性とリユースの向上に取り組む。	BMW は、2030 年までに排出量(スコープ 1+2)を 2019 年比で 80%削減する目標を掲げている。	①再生材利用促進	ビジネスモデル開発	BMW はコンセプトカー「i Vision Circular」を発表。2050 年までに完全なカーボンニュートラル達成を目指し、優れた資源効率の車両を製造するため、リサイクル材を 100%使用、或いは、リサイクル性 100%の評価を受けた車両を、2040 年には発売予定。	BMW Japan ウェブサイト、サーキュラー・エコノミーの重視:2040 年に向けたサステナビリティ(2022年1月11日)、 <a href="https://www.bmw.com/ja/magazine/sustainability/circularity-at-bmw.html">https://www.bmw.com/ja/magazine/sustainability/circularity-at-bmw.html</a> (閲覧日:2023年3月17日)
欧州	自動車ガラスの水平リサイクル事例(Audi)	自動車ガラスの大部分は飲料ボトルや断熱材などに再利用されており、水平リサイクル技術は確立されていない。	Audi は循環経済戦略の一環として、車両のライフサイクル全体で可能な限りリサイクル材料を導入することを目指している。これにより資源を節約し、バリューチェーン全体で環境への影響を低減する。	①リサイクル促進	技術開発(静脈)	Audi は 2022 年 4 月、ELV の窓ガラスを量産車用にリサイクルするプロジェクトを開始。ドイツ Reiling Glas Recycling、フランス Saint-Gobain Glass、Saint-Gobain Sekurit らと共同でクローズド・サイクルの確立を目指す。1年間のパイロットプロジェクトでリサイクル材料の品質や安定性、コストを調査。経済的かつ環境的に有意義な方法でガラスをリサイクルできれば、リサイクルガラスを使用した窓ガラスをアウディのコンパクト電動 SUV「Q4 e-tron」に採用予定。	アウディウェブサイト、アウディ Q4e-tron 用のリサイクル車の窓からの新しい窓ガラス(2022年4月25日)、 <a href="https://www.audi.com/en/company/sustainability/core-topics/value-creation-and-production/closed-circuit-recycled-automobile-glass.html">https://www.audi.com/en/company/sustainability/core-topics/value-creation-and-production/closed-circuit-recycled-automobile-glass.html</a> (閲覧日:2023年3月17日)

国・地域	参考事例	動静脈連携における課題	課題の背景	参考事例の方向性	参考事例類型	概要	出所
欧州	BASF ベンツのマスバランス方式プラリサイクル	自動車への再生材利用の取組は実用化レベルではまだ進んでいない。	リサイクル材を使用するために、製品の品質や性質を変更し、既存の製法、設備、工程を変更する必要が生じると、製造業者の負担となる。	①リサイクル促進	技術開発(静脈)規制・ルールの緩和	BASF、メルセデス・ベンツ、Pyrum Innovations AG、WITTE Automotive は、マスバランス方式により再生プラスチックによる自動車部品製造を実施。	BASFウェブサイト、Go! Create - 廃タイヤからドアハンドルへ: 熱分解油とバイオメタンによってマスバランス方式のプラスチックの製造が可能に(2022年10月31日)、 <a href="https://www.basf.com/jp/ja/media/news-releases/global/2022/10/p-22-370.html">https://www.basf.com/jp/ja/media/news-releases/global/2022/10/p-22-370.html</a> (閲覧日:2023年3月17日)
欧州	自動車部品へのバイオプラスチック採用事例	原料段階からの排出量抑制がカーボンニュートラルの実現に不可欠。	車両製造時のCO2排出量の9割以上を材料や部品の原料が占める。	①循環のための設計促進	ビジネスモデル開発	UBQ マテリアルは、リサイクル可能なバイオベースの熱可塑性プラスチックが、メルセデス・ミー・メディアの電気自動車のメルセデス・ベンツ VISION EQXX に採用されると発表。新型車では、車体シェルのバイオニック構造やヘッドレストなどの内装構造に使用される。	UBQ Materials ウェブサイト、Mercedes-Benz's New VISION EQXX to Feature UBQ Materials' Sustainable Plastic Substitute (2022年1月2日)、 <a href="https://www.ubqmaterials.com/news-events/ces-2022-mercedes-benzs-new-vision-eqxx-to-feature-ubq-materials-sustainable-plastic-substitute/">https://www.ubqmaterials.com/news-events/ces-2022-mercedes-benzs-new-vision-eqxx-to-feature-ubq-materials-sustainable-plastic-substitute/</a> (閲覧日:2023年3月17日)
				②バイオ素材の使用			
欧州	ELV 指令における再生材使用義務化	再生材の供給量が不足している。	再生材使用について、自動車メーカーが自主的に取り組んでいるが、ELV 指令に具体的な目標値の規定がなく、プラスチックに関しては解体工程でほとんど	①再生材利用促進	規制・ルールの導入	サーキュラーエコノミー政策の一環として、2018年より、欧州委員会がELV 指令の改正に向けた見直しを実施。再生材使用義務化を含むエコデザインの規定等について議論。2023年に欧州委員会改正案が公表される予定。	欧州連合ウェブサイト、Directive 2000/53/EC of the European Parliament and of the Council of 18 September 2000 on end-of-life vehicles - Commission Statement (2000年10月21日)、 <a href="https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2000/53/oj">https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2000/53/oj</a>

国・地域	参考事例	動静脈連携における課題	課題の背景	参考事例の方向性	参考事例類型	概要	出所
			回収されない。				<a href="https://uropa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:32000L0053">uropa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:32000L0053</a> (閲覧日:2023年3月17日)
日本	使用済自動車の解体・破碎時における資源回収インセンティブ制度の検討	解体業者や破碎業者による樹脂、ガラスの回収リサイクルが進まない。	解体業者や破碎業者が樹脂・ガラスを回収して得られる対価が、回収コストに見合わないため。	①リサイクル促進	資金援助・インセンティブ付与	経済産業省と環境省は、2022年11月、使用済自動車に係る資源回収インセンティブガイドライン(中間取りまとめ)を産構審・中環審で報告。また、2022年度以降、実証事業を実施するなど制度開始に向け検討中。具体的には解体業者・破碎業者等に対し、樹脂・ガラスの回収量に応じて、預託されたリサイクル料金を原資とするインセンティブを付与するスキームとする予定。	経済産業省ウェブサイト、自動車リサイクル制度をめぐる各種取組状況について(R4年11月7日) <a href="https://www.meti.go.jp/shingikai/sankoshin/sangyo_gijutsu/haikibutsu_recycle/jidoshawg/pdf/057_04_00.pdf">https://www.meti.go.jp/shingikai/sankoshin/sangyo_gijutsu/haikibutsu_recycle/jidoshawg/pdf/057_04_00.pdf</a> (閲覧日:2023年3月17日)

## 2.2.4 容器包装

容器包装については、容器包装リサイクル制度のもと、素材別に回収・リサイクルのスキームが構築されていることを踏まえ、プラスチック製容器包装、PET ボトル、紙製容器包装、ガラスびんの容器包装区分に分けてそれぞれ課題を整理した。その結果、リサイクル等への配慮や再生材・バイオマスの利用などの環境配慮設計が進んでいないことや、リサイクル向けに分別回収されないものがあることなどが各容器包装に共通する特に重大な課題として抽出された。また、プラスチック製容器包装については、リサイクル向けに回収されていないプラスチック製容器包装の多くがサーマルリカバリーされていること、再資源化されたプラスチックが容器包装以外の用途に利用されていること等も課題として抽出された。PET ボトルについては、他に、輸入原料の割合が高いこと、回収された PET ボトルが国外に輸出されており国内でのリサイクルに回っていないことや、ボトルへのリサイクル量は多くないこと等が課題として抽出された。紙製容器包装については、他に、リサイクルやサーマルリカバリーされずに単純焼却や埋立されている紙製容器包装が存在すること等が課題として抽出された。ガラスびんについては、リユース可能なリターナブルびんがあるがその量が少ないこと、びん原料へのリサイクル量を増やすための色別の分別回収が不十分であること、びん流通量減少に伴い再生カレットの付加価値向上が必要であること等が課題として抽出された。これらの課題整理結果を踏まえ、本節では容器包装のリサイクルに関して広く事例の整理を行った。

表 2-5 循環における課題への参考事例整理一覧<容器包装>

品目	国・地域	参考事例	動静脈連携における課題	課題の背景	参考事例の方向性	参考事例類型	概要	出所
全般	イギリス	飲料容器のデポジット・リターン・スキーム	飲料容器の回収のインセンティブが低い。	【素材製造／製品設計／流通／利用／排出】 飲料容器の回収が不十分であり、リサイクル率が向上していない。	①回収量拡大	規制・ルールの導入 ビジネスモデル開発	英国政府は飲料容器の DRS(デポジット・リターン・スキーム)を計画し 2024 年後半以降導入の予定。対象は PET ボトル、ガラスびん、スチール缶、アルミ缶。すべてを対象とするか、持ち運び向け(小サイズ・個別販売)を対象とするか検討中。	イギリス環境・食料・農村省 (DEFRA)ウェブサイト、Consultation on Introducing a Deposit Return Scheme in England, Wales and Northern Ireland(2021年3月)、 <a href="https://consult.defra.gov.uk/environment/consultation-on-introducing-a-drs/supporting-documents/DRS%20Consultation%20FINAL%20.pdf">https://consult.defra.gov.uk/environment/consultation-on-introducing-a-drs/supporting-documents/DRS%20Consultation%20FINAL%20.pdf</a> (閲覧日:2023年3月8日)
全般	アメリカ	リサイクル向け一括回収の実施	リサイクル向け回収が進んでいない。	【排出／収集運搬】 リサイクル率向上のために、地域社会でリサイクルを推進するとともに、市民への啓発も必要。	①回収量拡大	規制・ルールの導入 行動変容促進	オハイオ州ブロードビューハイツ市は、州・リサイクル・パートナーシップ(NGO)の助成金によりリサイクル用ゴミ箱を市民に配布。リサイクルに適したもの(ガラスびん、アルミ缶、スチール缶、紙パック、古紙、PET ボトルや容器包装など)だけを入れるように市民に案内。	The Recycling Partnership ウェブサイト、Broadview Heights Rolls out New Single-Sort Recycling Program(2021年11月5日)、 <a href="https://recyclingpartnership.org/broadview-heights-rolls-out-new-single-sort-recycling-program/">https://recyclingpartnership.org/broadview-heights-rolls-out-new-single-sort-recycling-program/</a> (閲覧日:2023年3月8日)
全般	欧州	デポジット制度の拡大と自動回収機導入によるリサイクル率の向上	飲料容器の回収率が向上しない。	【排出／収集運搬】PET ボトルの回収率は 65%程度であり、使い捨てプラスチック指令の定める回収率・再生材利用率を満たすためには回収率を上げる必要がある。	①リユース促進	規制・ルールの導入 行動変容促進	・欧州市民イニシアチブ(European Citizens Initiative)は、スーパーマーケットへの PET ボトル自動回収機(RVM:Reverse Vending Machines)の導入と、デポジット制度導入を提案(導入した国は 90%以上の回収率)。	WEKA Industrie Medien GmbH ウェブサイト、Campaigners urge for EU-wide adoption of reverse vending machines for plastic bottles in supermarkets (2021年8月23日)、 <a href="https://waste-management-world.com/artikel/campaigners-urge-for-eu-wide-adoption-of-reverse-vending-machines-for-plastic-bottles-in-supermarkets/">https://waste-management-world.com/artikel/campaigners-urge-for-eu-wide-adoption-of-reverse-vending-machines-for-plastic-bottles-in-supermarkets/</a> (閲覧日:2023年3月9日)

品目	国・地域	参考事例	動静脈連携における課題	課題の背景	参考事例の方向性	参考事例類型	概要	出所
全般	欧州	環境配慮設計の推進の規制導入	リサイクルしづらい設計、再生材利用が進まずリサイクルが拡大しない。	【素材製造／製品設計／流通／利用／排出】生産段階でリサイクルへの配慮が不足しており、リサイクルが進まない。	①リユース促進 ①リサイクル促進 ①再生材利用促進	規制・ルールの導入	欧州委員会は、容器包装指令を見直し、以下の観点を踏まえた容器包装規則案を採択(2022年11月)。 ・容器包装のリデュース設計 ・容器包装のリユース設計・リユースシステム設計 ・リユース・リフィル目標(セクター別) ・容器包装のリサイクル可能設計(2030年100%) ・容器包装の堆肥可能設計(ティーバッグ、生鮮食品貼付シール、軽量プラスチック袋等) ・再生材利用目標(セクター別) ・EPR スキームでのリサイクル可能性に基づく料金設定	欧州委員会ウェブサイト、Proposal for a revision of EU legislation on Packaging and Packaging Waste(2022年11月30日)、 <a href="https://environment.ec.europa.eu/publications/proposal-packaging-and-packaging-waste-en">https://environment.ec.europa.eu/publications/proposal-packaging-and-packaging-waste-en</a> (閲覧日:2023年3月9日)
全般	欧州	過剰容器包装の抑制の規制導入	容器包装の削減が進まない。	【素材製造／製品設計／流通／利用／排出】流通段階での容器包装の利用量自体を削減するインセンティブが不十分。	①リデュース促進	規制・ルールの導入	欧州委員会は、容器包装指令を見直し、以下の観点を踏まえた容器包装規則案を採択(2022年11月)。 ・容器包装廃棄物削減目標(2040年15%) ・過剰容器包装の禁止	欧州委員会ウェブサイト、Proposal for a revision of EU legislation on Packaging and Packaging Waste(2022年11月30日)、 <a href="https://environment.ec.europa.eu/publications/proposal-packaging-and-packaging-waste-en">https://environment.ec.europa.eu/publications/proposal-packaging-and-packaging-waste-en</a> (閲覧日:2023年3月9日)
全般	フランス	EPR スキームでの環境配慮設計の推進	リサイクルしやすい容器包装設計がされていない。	【利用】生産者がリサイクル費用を負担することでその責任を明確化し、生産者にリサイクルしやすい設計(可能な限り小分け・分離されない容器包装)を促す。	①リサイクル促進	ビジネスモデル開発	CITEO(容器包装リサイクルのEPR組織)と契約する生産者は、容器包装設計のリサイクルしやすさに応じて支払い金額が異なる。容器包装の素材別重量、単位(ユニット)数に応じた費用が設定された上で、リサイクルへの貢献に応じたボーナス・ペナルティがある。	CITEOウェブサイト、Le tarif 2021 pour le recyclage des emballages ménagers、 <a href="https://bo.citeo.com/sites/default/files/2021-02/20210201_Citeo_Outil%20interactif_2021.pdf">https://bo.citeo.com/sites/default/files/2021-02/20210201_Citeo_Outil%20interactif_2021.pdf</a> (閲覧日:2023年3月13日)
プラスチック製容器包装	アメリカ	官民の協定によりプラスチック製容器包装への取組推進	リユース・リサイクルが拡大しない。	【素材製造／製品設計／利用／中間処理】産業界、廃棄物管理システム、政策立案者など重要なステークホルダーが、共通のビジョンと行動計画のもとで取り組む必要がある。	②バイオ資源の利用 ⑤連携促進	ビジネスモデル開発 関係者連携	エレン・マッカーサー財団と世界自然保護基金(WWF)主導で、小売業者、政府、NGO が協力する米国プラスチック協定を設立。2025年までに問題ある容器包装や不要な容器包装を排除し、すべてのプラスチック製容器	アメリカプラスチック協定ウェブサイト、U.S. Plastics Pact Launches to Ignite Change Toward Circular Economy for Plastic(2020年8月25日)、 <a href="https://usplasticspact.org/launch-august2">https://usplasticspact.org/launch-august2</a>

品目	国・地域	参考事例	動静脈連携における課題	課題の背景	参考事例の方向性	参考事例類型	概要	出所
				る。			包装を100%リユース・リサイクル・堆肥化可能にし、プラスチック製容器包装の50%をリサイクル・堆肥化し、プラスチック製容器包装の再生材・バイオベース由来材料率を平均30%にする。	020/(閲覧日:2023年3月8日)
プラスチック製容器包装	アメリカ	堆肥化可能な容器包装の開発	リサイクルが拡大しない。	【収集運搬/中間処理】従来の化石燃料由来の使い捨てプラスチック製容器包装の代替品の需要が高まっている。食品容器包装と生ごみを堆肥化し、温室効果ガスの軽減を目指す。	①リサイクル促進	技術開発(動脈) 技術開発(静脈) 情報連携	・クローズドループパートナーズの循環経済センターは、ペプシコ・スターバックス・マクドナルド等とともに堆肥化コンソーシアムの立ち上げを発表。堆肥化可能な食品容器包装のリサイクルを促進し、循環経済を実現。	アメリカプラスチック協定ウェブサイト、U.S. Plastics Pact Launches to Ignite Change Toward Circular Economy for Plastic(2020年8月25日)、 <a href="https://usplasticspact.org/launch-august2020/">https://usplasticspact.org/launch-august2020/</a> (閲覧日:2023年3月8日)
プラスチック製容器包装	欧州	分別回収・リサイクル率目標の規制導入		【排出/収集運搬/中間処理】	①リサイクル促進	規制・ルールを導入	2018年の改正廃棄物枠組み指令は、加盟国に分別回収(素材別、プラスチックを含む)の推進を義務付け、一般廃棄物のリサイクル率目標(2035年に65%)を設定。	欧州連合ウェブサイト、Directive (EU) 2018/851 of the European Parliament and of the Council of 30 May 2018 amending Directive 2008/98/EC on waste (2018年6月14日)、 <a href="https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex%3A32018L0851">https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex%3A32018L0851</a> (閲覧日:2023年3月10日)
プラスチック製容器包装	欧州	プラスチック製容器包装廃棄物への課金		【流通/利用/排出】	①リサイクル促進	規制・ルールを導入	欧州委員会は、2021年1月より、加盟国においてリサイクルされなかったプラスチック製容器包装廃棄物量に基づく拠出金を加盟国より徴収(課金)。	欧州委員会ウェブサイト、A Modern Budget for a Union that Protects, Empowers and Defends(2018年5月2日)、 <a href="https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:c2bc7dbd-4fc3-11e8-beld-01aa75ed71a1.0023.02/DOC_1&amp;format=PDF">https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:c2bc7dbd-4fc3-11e8-beld-01aa75ed71a1.0023.02/DOC_1&amp;format=PDF</a> (閲覧日:2023年3月10日)
プラスチック製容器包装	イギリス	スーパーでのプラスチック製容器包装の回収	プラスチック製容器包装の回収・リサイクル量が拡大し	【素材製造/排出/収集運搬/中間処理】レジ袋や容器包装材への取組は、英国プラスチック協定の最優先事項だ	①回収量拡大	行動変容促進	スーパーマーケットのTescoは、軟質プラスチック(透明フィルム、パック、袋等)の回収スキームを拡大。回収された軟質プラスチックは可能な限り自社	Resource Media ウェブサイト、TESCO ROLLS OUT SOFT PLASTIC COLLECTION SERVICE NATIONALLY(2021年8月23日)、 <a href="http://www.resource-media.com/news/tesco-rolls-out-soft-plastic-collection-service-nationally">http://www.resource-media.com/news/tesco-rolls-out-soft-plastic-collection-service-nationally</a>

品目	国・地域	参考事例	動静脈連携における課題	課題の背景	参考事例の方向性	参考事例類型	概要	出所
			ない。	が、プラスチック製容器包装は6%しか回収・リサイクルされていない。			製品や容器包装にリサイクル。	s://resource.co/article/tesco-rolls-out-soft-plastic-collection-service-nationally(閲覧日:2023年3月8日)
プラスチック製容器包装	イギリス	ケミカルリサイクルによる再生材の食品容器包装への使用	再生プラスチックの利用拡大が難しい。	【製品設計】食品の容器包装にリサイクル材を採用することは課題となっている。	①再生材利用促進	ビジネスモデル開発 技術開発(静脈)	英国の製パンメーカー Allied Bakeries社は、パンの容器包装に、化学メーカー SABIC の認定循環型ポリエチレン(PE)を使用。この袋には、消費者からのごみ処理後のリサイクル原料が30%含まれる。ケミカルリサイクルにより熱分解油に変換された再生ポリマー含有PEフィルムである。	SABIC ウェブサイト、SABIC, ST. JOHNS PACKAGING AND KINGSMILL LAUNCH WORLD'S FIRST EVER BREAD PACKAGING BASED ON RECYCLED POST-CONSUMER PLASTIC (2021年9月8日)、https://www.sabic.com/en/news/30665-sabic-st-johns-packaging-and-kingsmill-launch-worlds-first-ever-bread-packaging(閲覧日:2023年3月8日)
プラスチック製容器包装	イギリス	プラスチック製容器包装税の導入	再生材利用の拡大が進まない。	【素材製造/製品設計/流通/利用/排出】	①リサイクル促進	規制・ルールの導入	2022年4月より、プラスチック製容器包装に課税。再生材利用率が30%未満のプラスチック製容器包装に対して200ポンド/t課税。	イギリス政府ウェブサイト、Plastic Packaging Tax: steps to take(2021年11月4日)、https://www.gov.uk/guidance/check-if-you-need-to-register-for-plastic-packaging-tax(閲覧日:2023年3月8日)
PETボトル	オーストリア	リターナブルPETボトルの開発	飲料容器のリユースが進まない。	【流通/排出】ガラスびんはリユース可能だが、重く、容器の生産、出荷、保管において負荷がかかる面がある。	①リユース促進	ビジネスモデル開発	ALPAは、ミネラルウォーター用のリターナブルPETボトルをVöslauerと共同で開発。ガラス製リターナブルボトルと比較して軽量となりCO2排出量を約30%削減。ボトルはリサイクル可能、12回の使用サイクルで3~4年間は使用可能である見込み。	ALPLA ウェブサイト、ALPLA AND VÖSLAUER REDUCE CARBON FOOTPRINT WITH RETURNABLE PET (2022年5月2日)、https://blog.alpla.com/en/press-release/newsroom/alpla-and-voslauer-reduce-carbon-footprint-returnable-pet/05-22(閲覧日:2023年3月8日)
PETボトル	欧州	PETボトルへの再生材利用率目標を設定	再生材の利用が進まない。	【製品設計】再生材の利用率を拡大するための義務付け。	①再生材利用促進	規制・ルールの導入	欧州の使い捨てプラスチック指令は、PETボトルの再生材利用率を2025年以降は25%以上、すべての飲料用ボトルの再生材利用率を2030年以降は30%以上にする目標を加盟国に課している。	国際連合ウェブサイト、Directive (EU) 2019/904 of the European Parliament and of the Council of 5 June 2019 on the reduction of the impact of certain plastic products on the environment(2019年6月12

品目	国・地域	参考事例	動静脈連携における課題	課題の背景	参考事例の方向性	参考事例類型	概要	出所
								日)、 <a href="https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2019/904/oj">https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2019/904/oj</a> (閲覧日:2023年3月10日)
PET ボトル	欧州	飲料用ボトルの回収率目標の設定	回収量が不足するためリサイクルが進まない。	【収集運搬】リサイクル向けの回収量が拡大しない。	①回収量拡大	規制・ルールの導入	欧州の使い捨てプラスチック指令は、飲料用ボトルを2029年までに90%回収(2025年までに77%)する目標を加盟国に課している。	国際連合ウェブサイト、Directive (EU) 2019/904 of the European Parliament and of the Council of 5 June 2019 on the reduction of the impact of certain plastic products on the environment(2019年6月12日にち)、 <a href="https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2019/904/oj">https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2019/904/oj</a> (閲覧日:2023年3月10日)
PET ボトル	日本	PET ボトルリサイクル(ボトル to ボトル)事業の官民連携	ボトルの水平リサイクルが進んでいない。	【素材製造/排出/収集運搬/中間処理】新たな石油由来資源の使用量の削減と同時に、何度でもリサイクルすることができるため、廃棄物の減量及び国内での資源循環を目指す。	①リサイクル促進	ビジネスモデル開発	伊藤園、キンキサイン、遠東石塚グリーンペット、姫路市は、市民排出のPETボトルのリサイクル(ボトル to ボトルリサイクル)事業を実施するため協定を締結。令和4年度から、PETボトルを再商品化する「ボトル to ボトルリサイクル(水平リサイクル)事業」を開始し、バージンPETボトルと比べ、約6割のCO2排出量の削減が期待。	姫路市ウェブサイト、ペットボトルの水平リサイクル(ボトル to ボトルリサイクル)事業について(更新日:2022年3月28日)、 <a href="https://www.city.himeji.lg.jp/bousai/0000018251.html">https://www.city.himeji.lg.jp/bousai/0000018251.html</a> (閲覧日:2023年3月10日)
紙製容器包装	国際	紙製容器包装に使用されるアルミニウム・ポリエチレンを再生可能な材料に置換	紙製容器包装のリサイクル率の向上。	【素材製造/製品組立】紙製容器包装のリサイクル率を上げるためには、紙製ではない部分の素材をリサイクル可能なものにする必要がある。	①リサイクル促進 ②バイオ資源の利用	技術開発(動脈)	Tetra Pak と BillerudKorsnäs(スウェーデンの板紙メーカー)は、既に70%の再生可能な素材(木質繊維)で構成される紙製容器包装の残り30%の材料であるアルミニウムとポリエチレンを再生可能な素材(繊維由来)に置き換えるために連携し、技術開発に取り組む。	日本テトラパックウェブサイト、100%再生可能な素材を目標にした容器包装変革のパートナーたち、 <a href="https://www.tetrapak.com/ja-jp/insights/cases-articles/partners-packaging-innovation-renewable-material">https://www.tetrapak.com/ja-jp/insights/cases-articles/partners-packaging-innovation-renewable-material</a> (閲覧日:2023年3月8日)
ガラスびん	日本	デポジットによるリターナブルびんの回収・リユース	リターナブルびんの利用が少ない。	【製品設計/流通/利用/排出/収集運搬】大塚製薬は、サーキュラーエコノミーを目指し、資源効率化の改善・廃棄物ゼロ社会の実現に貢献。	①リユース促進	ビジネスモデル開発	リターナブル瓶を製造し、デポジット料金(70円)を含めた金額で価格設定。テラサイクルが推進するLoopの仕組みを利用して、販売・回収を実施し、回収されたびんは検品仕分け後、洗浄・充填・販売。	大塚製薬ウェブサイト、ポカリスエットリターナブル瓶250ml、 <a href="https://pocarisweat.jp/products/returnable/">https://pocarisweat.jp/products/returnable/</a> (閲覧日:2023年3月8日)
ガラスびん	フランス	デポジット・仕様統一によるリターナブル	リターナブルびんの利用が少ない。	【排出/製品設計/流通】びんのリユースをしないことで原料・エネルギーの無駄が生	①リユース促進	ビジネスモデル開発	Fischer(ビール製造会社)はフランスでは全てリターナブルガラスびんにて商品を提供。2022年末までにレスト	Coca-Cola Europacific Partners ウェブサイト、CCEP in France to distribute 10

品目	国・地域	参考事例	動静脈連携における課題	課題の背景	参考事例の方向性	参考事例類型	概要	出所
		びんの回収・リユース		じている。リユース向けの回収の仕組みも十分に整っていなかった。			ラン等にデポジット制で供給することに切り替え、仕様統一し管理を容易化。空ボトルは専用木箱で回収され、工場で洗浄と再充填を実施。容器の100%回収を目指す。最大25回まで詰め替え可能なガラスびんの採用により、びん製造の原料・エネルギーを節約。	0% of its packaged beverages in returnable glass bottles to hotels, restaurants and cafes(2022年5月12日)、 <a href="https://www.cocacolaep.com/media/news/2022/ccep-in-france-to-distribute-100-of-its-packaged-beverages-in-returnable-glass-bottles-to-hotels-restaurants-and-cafes/">https://www.cocacolaep.com/media/news/2022/ccep-in-france-to-distribute-100-of-its-packaged-beverages-in-returnable-glass-bottles-to-hotels-restaurants-and-cafes/</a> (閲覧日:2023年3月8日)
ガラスびん	イギリス	ガラスメーカーによる再生ガラスの販売	標州全体のガラス回収目標90%に対して、現行は76%であり、リサイクル率を上げるため、家庭ごみからの回収強化が必要。	【素材製造／中間処理／排出】ガラス製造業界では、EP R や DRS など、規制変化への対応が必要となっている。	①リサイクル促進	技術開発(静脈) ビジネスモデル開発	Sibelco(ガラスメーカー)は、ガラスリサイクル企業を買収し、リサイクル事業を拡大し、バージン材と共にリサイクルカレットの販売を開始。	Resource Media ウェブサイト、SIBELCO: A BRITISH GLASS CASE STUDY(2021年12月2日)、 <a href="https://resource.co/article/sibelco-british-glass-case-study">https://resource.co/article/sibelco-british-glass-case-study</a> (閲覧日:2023年3月8日)

## 2.2.5 プラスチック

プラスチックの循環構造を踏まえた課題整理では、再生樹脂やバイオ資源の利用が進んでいないこと、プラスチック製品の長期使用やリユースの実態が不明であること、容器包装リサイクル法に基づいて回収プラスチックや生産・加工ロスのプラスチックはリサイクルされているがそれ以外はサーマルリカバリーが多いこと、単純焼却や埋立されている量も存在すること、再生資源の一定量が輸出されていること等が特に重大な課題として抽出された。この課題整理結果を踏まえ、本節ではプラスチックのリサイクルに関して広く事例の整理を行った。

表 2-6 循環における課題への参考事例整理一覧<プラスチック>

国・地域	参考事例	動静脈連携における課題	課題の背景	参考事例の方向性	参考事例類型	概要	出所
欧州	官民による再生材利用拡大の協働アラ	再生材利用が拡大しない。	【素材製造／排出】	⑤連携促進	ビジネスモデル開発 技術開発(静脈)	2018年の欧州プラスチック戦略に基づき、2025年まで年間に1千万tの再生プラスチックを生産・利用す	欧州委員会ウェブサイト、Circular Plastics Alliance、 <a href="https://single-market-economy.ec.europa.eu/industry/strategy/industrial-alliances/ci">https://single-market-economy.ec.europa.eu/industry/strategy/industrial-alliances/ci</a>

国・地域	参考事例	動静脈連携における課題	課題の背景	参考事例の方向性	参考事例類型	概要	出所
	イアンス				脈)	る目標を掲げ、官民による Circular Plastics Alliance(CPA)発足。プラスチックリサイクル材の生産・利用拡大に向けた検討を進める。	rcular-plastics-alliance_en(閲覧日:2023年3月10日)
欧州	使い捨てプラスチック製品の禁止	プラスチックごみによる汚染があり、回収・リサイクルが進まない。	【流通／利用／排出】	①リデュース促進	規制・ルールの導入 行動変容促進	使い捨てプラスチック指令(2019年5月)は特定の使い捨てプラスチック製品の禁止を定めている	欧州委員会ウェブサイト、Single-use plastics: Rules for the calculation, verification and reporting of data on the separate collection of waste single-use plastic beverage bottles published(2021年10月7日)、 <a href="https://environment.ec.europa.eu/news/single-use-plastics-rules-calculation-verification-and-reporting-data-separate-collection-waste-2021-10-07_en">https://environment.ec.europa.eu/news/single-use-plastics-rules-calculation-verification-and-reporting-data-separate-collection-waste-2021-10-07_en</a> (閲覧日:2023年3月10日)
中国	使い捨てプラスチックの削減、禁止	プラスチックごみによる汚染があり、回収・リサイクルが進まない。	【流通／利用／排出】	①リデュース促進	規制・ルールの導入	2020年7月、プラスチックを禁止する規制が発表され、段階的な規制・禁止措置を経て2025年までに廃プラスチックの最終処分量の大幅な減少を実現。	独立行政法人日本独立行政法人日本貿易振興機構ウェブサイト、上海市など中国各地でプラスチック汚染防止に向けた行動計画策定上海市など中国各地でプラスチック汚染防止に向けた行動計画策定、 <a href="https://www.jetro.go.jp/biznews/2020/08/484f7ff067f510f1.html">https://www.jetro.go.jp/biznews/2020/08/484f7ff067f510f1.html</a> (閲覧日:2023年3月9日)
イタリア	リサイクル材利用製品購入に対する税額控除	再生プラスチックの利用拡大が難しい。	【製品設計／利用】リサイクル材の利用を促す	①再生材利用促進	資金援助・インセンティブ付与	2021年12月の政令で過去2年のリサイクル材を使用した製品・容器包装材の購入費用の一部の税額控除を決定。	Redazione Fiscale ウェブサイト、 <a href="https://www.redazionefiscale.it/c/notizie-flash/35686-economia-circolare-e-contributi-alle-impreses-alvia-il-credito-dimposta-per-lacquisto-di-materiali-di-recupero">https://www.redazionefiscale.it/c/notizie-flash/35686-economia-circolare-e-contributi-alle-impreses-alvia-il-credito-dimposta-per-lacquisto-di-materiali-di-recupero</a> (閲覧日:2023年3月8日)
日本	化学メーカーの再生材ブランディング	リサイクルが進まず、再生材の供給が少ない。	【素材製造／中間処理】住友化学はマテリアリティにプラスチック資源循環を掲げ、環境負荷低減への貢献を掲げる。	①再生材利用促進	技術開発(静脈) 情報連携	住友化学はケミカルリサイクルやマテリアルリサイクルにより生産したプラスチック製品をブランディングし、再生樹脂(アクリル、ポリエチレン等)の展開を目指す。顧客や同業他社、自治体などとの使用済プラスチック製品の回収を含めた連携体制の構築も図り、生産・販売を増加予定。	住友化学ウェブサイト、リサイクルプラスチックブランド「Meguri」を立ち上げ(2021年9月8日)、 <a href="https://www.sumitomo-chem.co.jp/news/detail/20210908.html">https://www.sumitomo-chem.co.jp/news/detail/20210908.html</a> (閲覧日:2023年3月10日)
日本	化学メーカーのケミカルリサイクルによる	食品容器へのリサイクルは困難。	【素材製造／中間処理】PSは国内需要の約6割を食品容器包装材が占める。	①リサイクル促進	技術開発(静脈) 情報連携	東洋スチレンは、使用済PSのケミカルリサイクル事業実施に向け、米国 Agilyx 社と技術ライセンス契約を締	東洋スチレンウェブサイト、使用済みポリスチレン樹脂のケミカルリサイクルプラント建設を決定、 <a href="http://www.toyo-st.co.jp">http://www.toyo-st.co.jp</a>

国・地域	参考事例	動静脈連携における課題	課題の背景	参考事例の方向性	参考事例類型	概要	出所
	水平リサイクル推進		マテリアルリサイクルでは、再生材の使用は食品非接触部分に限られており、使い捨て容器としてみなされてきた。ケミカルリサイクルによりPS食品容器の水平リサイクルを目指す。			結。デンカ株式会社の千葉工場内に使用済ポリスチレンのケミカルリサイクルプラントを建設し、年間処理能力約3千t、2023年度下期に稼働開始を目指す。	/cgi-bin/toyo-st.cgi?name=ts.220111&type=pdf(閲覧日:2023年3月10日)
国際	バイオマスプラスチック生産拡大のために技術供与・企業連携	バイオマスプラスチックの供給量が不足している。	【素材製造】Lummus社は、世界のエチレン生産能力の約40%を占める。Braskemはバイオプラスチックを10年以上供給。両社が連携し、グリーンポリエチレンを製造・供給を目指す。	②バイオ資源の利用	技術開発(動脈)	米国エチレン製造メーカー Lummus社とブラジル Braskem社は、エタノールからグリーンエチレンを製造する先進的技術の共同ライセンス契約を締結。両社は、石油に代わるバイオプラスチック生産の原料利用拡大を目指す。	Lummus Technology ウェブサイト、Lummus and Braskem Partner to License Technology for Two Green Ethylene Projects(2021年11月9日)、https://www.lummustechnology.com/News/Lummus-and-Braskem-Partner-to-License-Technology-f(閲覧日:2023年3月10日)
欧州	バイオマスプラスチックの政策枠組みの提示	バイオマスプラスチックの適切な利用の指針がない。	【素材製造】	②バイオ素材の使用	ビジネスモデル開発 技術開発(静脈)	プラスチック戦略に沿って、バイオマス由来・生分解性・コンポスト可能なプラスチックの定義づけ、コミュニケーション(ラベル等含む)、利用の在り方について提示。	欧州委員会ウェブサイト、Communication - EU policy framework on biobased, biodegradable and compostable plastics(2022年11月30日)、https://environment.ec.europa.eu/publications/communication-eu-policy-framework-biobased-biodegradable-and-compostable-plastics-en(閲覧日:2023年3月10日)

## 2.2.6 衣類・繊維

衣類・繊維の循環構造を踏まえた課題整理では、過剰在庫を抱える商習慣となっている点、循環利用に向けた回収取組が自治体・企業に委ねられており、制度によるシステム構築がなされていない点、使用済製品の約6割が最終処分され、循環利用されていない点が特に重大な課題として抽出された。この課題整理結果を踏まえ、本節では衣類・繊維の回収・リサイクル取組をはじめとして幅広く事例の整理を行った。

表 2-7 循環における課題への参考事例整理一覧<衣類・繊維>

国・地域	参考事例	動静脈連携における課題	課題の背景	参考事例の方向性	参考事例類型	概要	出所
欧州	持続可能な循環型繊維製品戦略の策定	【小売】繊維産業におけるグリーンウォッシュの横行。	【小売】ファッション業界の規制(認証スキームによる説明責任)の欠如により。	①循環のための設計促進	規制・ルールを導入	2022年3月、欧州委員会は欧州グリーンディールの一環として持続可能な循環型繊維製品戦略を策定。 2030年までに欧州域内で販売される繊維製品を、耐久性があり、リサイクル可能で、リサイクル済み繊維を大幅に使用し、危険な物質を含まず、労働者の権利などの社会権や環境に配慮したものにする。 デザイン要件、情報提供、過剰生産・消費抑制、廃棄抑制、生産者責任等に関する対策案を整理。	欧州連合ウェブサイト、EU Strategy for Sustainable and Circular Textiles(2022年3月30日)、 <a href="https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A52022DC0141">https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A52022DC0141</a> (閲覧日:2023年3月17日)
欧州	繊維サーキュラービジネスモデルレポート発行	【製造】繊維産業の環境負荷が大きい。	【小売】環境負荷を低減するようなビジネスモデルが未浸透。	①循環のための設計促進 ④長期利用促進	ビジネスモデル開発	欧州環境庁は繊維のLCAを実施し、環境負荷低減に向けて循環型ビジネスモデルの選択、製品設計の工夫が効果的であることを提言。	欧州連合ウェブサイト、Circular economy perspectives in the EU textile sector Final report (2021年6月11日)、 <a href="https://o.p.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/08cfc5e3-ce4d-11eb-ac72-01aa75ed71al/language-en">https://o.p.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/08cfc5e3-ce4d-11eb-ac72-01aa75ed71al/language-en</a> (閲覧日:2023年3月17日)
イタリア	サステナブルファッションアワードの実施	【中間処理】繊維産業の廃棄・環境汚染が重大。	【製品設計】製品設計が循環可能なものになっていない。	①循環のための設計促進	資金援助・インセンティブ付与	エレン・マッカーサー財団が新たなサステナブルファッションアワードを発表。	エレン・マッカーサー財団ウェブサイト、CNMI Sustainable Fashion Awards、 <a href="https://ellenmacarthurfoundation.org/cnmi-sustainable-fashion-awards/2022-award-winners">https://ellenmacarthurfoundation.org/cnmi-sustainable-fashion-awards/2022-award-winners</a> (閲覧日:2023年3月17日)
イギリス	Textiles2030(イニシアチブ)の開始	温室効果ガス削減と循環促進を同時並行的に進めていない。	イギリスではかねてより持続可能な衣料品行動計画(SCAP2020、2012~2020年)等、自主的取組による循環促進の気風あり。	①リユース促進 ①リサイクル促進 ①再生材利用促進 ③シェアリングの促進による利用機会増大 ④長期利用促進	関係者連携	NPOであるWRAP(Waste and Resources Action Programme)が主導し、ファッション・繊維産業の循環経済への移行を目指すイニシアチブとしてTextiles2030を開始。	WRAPウェブサイト、A ground-breaking, expert-led initiative、 <a href="https://wrap.org.uk/taking-action/textiles/initiatives/textiles-2030">https://wrap.org.uk/taking-action/textiles/initiatives/textiles-2030</a> (閲覧日:2023年3月17日)

国・地域	参考事例	動静脈連携における課題	課題の背景	参考事例の方向性	参考事例類型	概要	出所
イギリス	トレーサビリティシステム構築	サプライチェーン連携の不足や不透明性。	手作業による管理 サプライチェーンの主体が個別にデータを管理。	⑤トレーサビリティの向上	情報連携	ファッション協会が IBM 技術を活用し、サプライチェーンのトレーサビリティのシステム構築。	IBM ウェブサイト、持続可能なサプライチェーンの最適化(2021年4月)、 <a href="https://uk.newsroom.ibm.com/2021-08-04-Sustainable-Supply-Chain-Optimisation">https://uk.newsroom.ibm.com/2021-08-04-Sustainable-Supply-Chain-Optimisation</a> (閲覧日:2023年3月17日)
スコットランド	基金の設立	【中間処理】重量比4%の繊維廃棄物が、家庭ごみのCO <sub>2</sub> 排出量の32%を占める(使用済製品の多くが焼却・埋立処分される)。	スコットランドでは循環経済法案が施行されており、持続可能なビジネスを増やすことを目的の一つとする。	①リユース促進 ①リサイクル促進 ①リペア促進 ③シェアリングの促進による利用機会増大	ビジネスモデル開発	政府とNPO(ゼロ・ウェイスト・スコットランド)は200万ポンドの基金を導入し、企業の取組により繊維産業(衣類・繊維インテリアを含む)の環境負荷低減を目指す。	ZERO WASTE SCOTLAND ウェブサイト、The Carbon Footprint of Scotland's Household Waste(2021年)、 <a href="https://www.zerowastescotland.org.uk/sites/default/files/The-Carbon-Footprint-of-Scotlands-Household-Waste.pdf">https://www.zerowastescotland.org.uk/sites/default/files/The-Carbon-Footprint-of-Scotlands-Household-Waste.pdf</a> (閲覧日:2023年3月17日)
フランス	循環経済法の制定	循環に関する消費者への情報開示不足。 過剰生産・過剰在庫をはじめとして資源の浪費を許容する商習慣。	欧州廃棄物指令、欧州包装廃棄物指令等の国内法化。	①リユース促進 ①リサイクル促進	規制・ルールの導入	2020年2月、循環経済法を公布。 段階的に繊維製品の廃棄禁止、再利用・リサイクル・寄付の義務付け(罰則あり)、売れ残った新品の衣類を企業が廃棄することを禁止。	独立行政法人日本独立行政法人日本貿易振興機構ウェブサイト、循環経済法が2月に施行、循環経済型社会へ大きな一歩(フランス)(2020年6月4日)、 <a href="https://www.jetro.go.jp/biz/areareports/special/2020/0601/d20d98ef8e3131f1.html">https://www.jetro.go.jp/biz/areareports/special/2020/0601/d20d98ef8e3131f1.html</a> (閲覧日:2023年3月17日)
オランダ	拡大生産者責任の導入	CO <sub>2</sub> 排出量・環境汚染の拡大。	特に廃棄プロセスにおける焼却に伴うCO <sub>2</sub> 排出量が大きい。	①リユース促進 ①適正処理推進	規制・ルールの導入	オランダ政府は2023年に拡大生産者責任を導入し、企業に対して上市した繊維製品の回収・リユース・リサイクル・処分責任を負わせる予定。	環境省ウェブサイト、令和3年度ファッションと環境に関する調査業務(令和4年3月)、 <a href="https://www.env.go.jp/content/000044544.pdf">https://www.env.go.jp/content/000044544.pdf</a> (閲覧日:2023年3月17日)
オランダ	天然素材への代替	染色プロセスにおける環境負荷・有害な副産物の発生。	繊維産業における、より安全・再生可能な原料へシフトすべきという消費者ニーズへの対応。	②バイオ資源の利用	技術開発(動脈)	リーパイスが100%天然インディゴ染料使用の大規模実証。Stony Creek Colorsから食品廃棄物由来染料を調達し、オランダを拠点とするアパレル業界の持続可能性組織であるFashion for Goodから資金提供を受ける。	Fashion for Good ウェブサイト、PLANT-BASED INDIGO PRESENTS A SOLUTION FOR THE FUTURE OF DENIM DYEING(2021年12月13日)、 <a href="https://fashionforgood.com/our-news/plant-based-indigo-presents-a-solution-for-the-future-of-denim-dyeing-%E2%80%8E/">https://fashionforgood.com/our-news/plant-based-indigo-presents-a-solution-for-the-future-of-denim-dyeing-%E2%80%8E/</a> (閲覧日:2023年3月17日)

国・地域	参考事例	動静脈連携における課題	課題の背景	参考事例の方向性	参考事例類型	概要	出所
日本	循環プラットフォームの運用	CO2 排出量・環境汚染の拡大。	リユース・リペア・リサイクル率が低い。利用段階における衣類の退蔵。	①循環のための設計促進 ⑤トレーサビリティの向上	情報連携	BPLab は循環プラットフォーム「BIOLOGIC LOOP」を運用開始。設計段階で天然素材をコットン・麻グループとウールグループに 2 分しタグ付け。消費者はタグの QR コードから素材情報・回収・リサイクル方法を取得可能。	BPLab ウェブサイト、BIOLOGIC LOOP とは、 <a href="https://www.bplab.info/biologicloop">https://www.bplab.info/biologicloop</a> (閲覧日:2023 年 3 月 17 日)
日本	アライアンス発足	CO2 排出量・環境汚染の拡大。	サプライチェーンが複雑かつ長いと、連携が進んでいない。商習慣を変えるためには業界全体の変化が必要。	⑤連携促進	情報連携	環境省は「ジャパンサステナブルファッションアライアンス」を発足し、生産・流通から廃棄・循環までの各段階に応じて、事業者及び消費者の双方に向けたアクションを計画的に進めるとともに、制度面を含めた課題の整理・検討を行う。	ジャパンサステナブルファッションアライアンスウェブサイト、プレスリリース(2021 年 8 月 3 日)、 <a href="https://jsfa.info/news/established-press-release">https://jsfa.info/news/established-press-release</a> (閲覧日:2023 年 3 月 16 日)
アメリカ	天然素材への代替	化学繊維を用いることによる環境負荷の拡大(化石由来プラスチックの消費、CO2 排出)。	機能性の高い化学繊維が選好される傾向にあった。	②バイオ資源の利用	技術開発(動脈)	ラルフローレンが、化学繊維と同等の性能をもつコットン素材を製品投入。記事は米国のスタートアップ企業(NATURAL FIBER WELDING)が提供。	RALPH LAUREN ウェブサイト、RALPH LAUREN CORPORATION ANNOUNCES INVESTMENT IN LEADING SUSTAINABLE MATERIAL SCIENCE STARTUP NATURAL FIBER WELDING(2020 年 8 月 13 日)、 <a href="https://corporate.ralphlauren.com/pr_200813_NFW.html">https://corporate.ralphlauren.com/pr_200813_NFW.html</a> (閲覧日:2023 年 3 月 17 日)

## 2.2.7 食品

食品は、賞味/消費期限が存在する点やリユースに適さないという特性を考慮し、食品ロス削減の観点から、納品期限切れ、卸売・小売事業者からの返品、製造時の加工の精度不足、売れ残り、過剰な仕入れ・購入、食べ残しが重大な課題として抽出された。

表 2-8 循環における課題への参考事例整理一覧<食品>

国・地域	参考事例	動静脈連携における課題	課題の背景	参考事例の方向性	参考事例類型	概要	出所
国際	食品廃棄物行動週間の実施	【家庭】食品ロス・廃棄物発生量が多い。	食品ロス・廃棄物削減に向け、消費者の意識が不十分。	①リデュース促進	行動変容促進	Love Food Hate Waste は、食品廃棄物削減のメッセージを広めることを目的とする。企業からの寄付と財政支援により実施。子どもや若い世代に行動変容を促す。	Love Food Hate Waste ウェブサイト、YOUTHS TAKE ACTION、 <a href="https://lovefoodhatewaste.ca/use-it-up/youths-take">https://lovefoodhatewaste.ca/use-it-up/youths-take</a> <a href="https://lovefoodhatewaste.ca/use-it-up/youths-take-action/">https://lovefoodhatewaste.ca/use-it-up/youths-take-action/</a> (閲覧日:2023 年 3 月 17 日)

国・地域	参考事例	動静脈連携における課題	課題の背景	参考事例の方向性	参考事例類型	概要	出所
国際	行動変容介入(BCI)の実施	【家庭】食品ロス・廃棄物発生量が多い。	食品ロス・廃棄物削減に向け、消費者の意識が不十分。	①リデュース促進	行動変容促進	WRAP は、カナダの National Zero Waste Council と連携し、食品廃棄に大きな影響を与える行動に焦点を当て、新たな介入戦略を開発する予定。現在、英国とカナダの両国で研究が進められており、2022年3月から2023年にかけてBCIのプロトタイプが試験的に導入される予定。	resource ウェブサイト、ウォルマート、WRAP の食品廃棄物実証に助成(2021年8月2日)、 <a href="https://resource.co/article/walmart-funds-wrap-food-waste-trials">https://resource.co/article/walmart-funds-wrap-food-waste-trials</a> (閲覧日:2023年3月20日)
ドイツ	食品ロス削減に取り組む企業の表彰	企業が食品ロス・廃棄物削減に取り組むインセンティブが不十分。	企業の資金不足 ステークホルダー連携の不足。 広報手段の不足。	①リサイクル促進 ①リデュース促進	技術開発(静脈)	連邦食糧・農業省が、「農業と生産」、「貿易」、「美食」、「社会と教育」、「デジタル化」の5つの部門ごとに、受賞者を選定。受賞者は、ネットワーク構築イベントへ参加でき、メディア広告の対象となる。ノミネートされたプロジェクトのうち、スタートアップ・開発段階のプロジェクトに資金援助。	連邦食糧・農業省ウェブサイト、食品廃棄物対策のための BMEL の取組(2022年7月)、 <a href="https://www.bmel.de/EN/topics/food-and-nutrition/food-waste/initiative-too-good-for-the-bin-food-waste-zgfdt.html">https://www.bmel.de/EN/topics/food-and-nutrition/food-waste/initiative-too-good-for-the-bin-food-waste-zgfdt.html</a> (閲覧日:2023年3月20日)
フランス	食品廃棄禁止法の制定	【小売・流通】売れ残り商品の廃棄。	売れ残り商品をフードバンクへ寄付、または飼料活用する意識の欠如。 売れ残り商品とする基準が不明瞭。	①リサイクル促進 ①リデュース促進	規制・ルールの導入	売り場面積が400㎡以上の小売業者に対し、売れ残り食品の廃棄を禁止し、フードバンクへの寄付または飼料活用を義務化。 流通事業者に対し、まだ消費できる売れ残り商品を消費に適さない状態とすることを禁止。	生態学的移行・領土結束省ウェブサイト、食品廃棄物、 <a href="https://www.ecologie.gouv.fr/gaspillage-alimentaire">https://www.ecologie.gouv.fr/gaspillage-alimentaire</a> (閲覧日:2023年3月20日)
フランス	循環型経済のための廃棄物防止法の制定	【流通】売れ残り商品の廃棄。	売れ残り商品をフードバンクへ寄付または飼料活用する意識の欠如。	①リサイクル促進 ①リデュース促進	規制・ルールの導入	年間売上高が5,000万ユーロを超える流通業者に対し、売れ残り商品の廃棄禁止や寄付を義務化。 違反者には、最大で売上高の0.1%の罰金が科される。	生態学的移行・領土結束省ウェブサイト、食品廃棄物、 <a href="https://www.ecologie.gouv.fr/gaspillage-alimentaire">https://www.ecologie.gouv.fr/gaspillage-alimentaire</a> (閲覧日:2023年3月23日)
オランダ	栄養センターによる情報発信	【家庭】食品ロス・廃棄物の発生量が多い。	消費者の食品ロス・廃棄物削減に関する知識が不十分。	①リデュース促進	行動変容促進	消費者に対し、家庭でできる食品廃棄物削減方法を発信している。	栄養センターウェブサイト、 <a href="https://www.voedingscentrum.nl/nl.aspx">https://www.voedingscentrum.nl/nl.aspx</a> (閲覧日:2023年3月20日)
イギリス	2021年環境法の制定	企業が食品ロス・廃棄物削減に取り組むインセンティブが不十分。	食品ロス・廃棄物を回収するスキームの構築が不十分。	①リサイクル促進 ①リデュース促進	規制・ルールの導入	全ての地方自治体に対して、食品廃棄物をリサイクルまたはコンポストするために、分別回収の方法を用意することを義務化。	英国立法府ウェブサイト、2021年環境法/第3章廃棄物と資源効率、 <a href="https://www.legislation.gov.uk/ukpga/2021/30/part/3/enacted">https://www.legislation.gov.uk/ukpga/2021/30/part/3/enacted</a> (閲覧日:2023年3月20日)
中国	反食品浪費法の制定	【外食】客への過剰な提供による食べ残し。	食べきれないくらいの量を提供することが礼儀という慣習。	①リデュース促進	規制・ルールの導入	客の過剰注文を誘発した場合、最高一万元(約17万円)の罰金。 メディアが食品浪費を促進する番組を作成した場合、最高十万元(約170万円)の罰金。	全国人民代表大会ウェブサイト、中華人民共和国反食品浪費法(2021年4月29日)、 <a href="http://www.npc.gov.cn/npc/c30834/202104/83b2946e514b449ba313e">http://www.npc.gov.cn/npc/c30834/202104/83b2946e514b449ba313e</a>

国・地域	参考事例	動静脈連携における課題	課題の背景	参考事例の方向性	参考事例類型	概要	出所
							b4f508c6f29.shtml(閲覧日:2023年3月2日)
台湾	食品廃棄物再利用管理法の制定	食品ロス・廃棄物のリサイクル品の需給マッチング。	リサイクル品の利用チャンネルが不十分。	①リサイクル促進	規制・ルールの導入	環境保護庁は、食品廃棄物から嫌気性処理により生成したバイオガスや残留物の再利用、及び土壌肥料資源利用の運用管理措置による利用チャンネルの拡大により、循環経済の政策を実現する。	台湾行政院環境保護署ウェブサイト、EPD、一般廃棄物の削減・処分法の改正「食品廃棄物再利用管理法」を告示(2022年3月17日)、 <a href="https://enews.epa.gov.tw/enews/fact_Newsdetail.asp?InputTime=1110317092441">https://enews.epa.gov.tw/enews/fact_Newsdetail.asp?InputTime=1110317092441</a> (閲覧日:2023年3月20日)
台湾	食品廃棄物のエネルギー化促進に対する資金援助	食品ロス・廃棄物の焼却量が多い。	堆肥化施設の不足。	①リサイクル促進	資金援助・インセンティブ付与	環境保護庁は、2017年より13億元以上を投じ、各郡や自治体に51の食品廃棄物粉碎・脱水施設と17の高速発酵施設を設置し、47の既存の堆肥化施設の効率向上を行い、食品廃棄物のリサイクルを推進。	台湾行政院環境保護署ウェブサイト、EPDは食品廃棄物と有機廃棄物のリサイクルを推進(2021年11月1日)、 <a href="https://enews.epa.gov.tw/enews/fact_Newsdetail.asp?InputTime=1101101195105">https://enews.epa.gov.tw/enews/fact_Newsdetail.asp?InputTime=1101101195105</a> (閲覧日:2023年3月22日)
台湾	学校に対する食品ロス削減依頼	学校における食品ロス・廃棄物の発生量が多い。	食品ロス・廃棄物のリサイクルに向けた意識の欠如。調理量が過剰。	①リサイクル促進 ①リデュース促進	行動変容促進 資金援助・インセンティブ付与	環境保護庁は、学校に対し「食べ残しの分配」「食品廃棄物の有効利用」「貴重な食品の共有」の3つの目標達成と、「合理的な量の調理」「タイムリーなメニュー調整」「環境教育コースへの統合」「貴重な食品の共有メカニズムの確立」「食品廃棄物のリサイクル実施」の5つの戦略の実行を期待。	台湾行政院環境保護署ウェブサイト、学校で食糧の保存と削減し食糧の価値を教育(2021年8月30日)、 <a href="https://enews.epa.gov.tw/enews/fact_Newsdetail.asp?InputTime=1100830184104">https://enews.epa.gov.tw/enews/fact_Newsdetail.asp?InputTime=1100830184104</a> (閲覧日:2023年3月22日)
アメリカ	食品寄贈者の責任を免除する法律(ビル・エマソン善きサマリア人食糧寄付法)の制定	食品のフードバンクなどへの寄付が進まない。	フードバンクに寄付した食品の品質に問題があった際に、寄付主体が責任を問われる。	①リデュース促進	規制・ルールの導入	食品を非営利団体に寄付し、貧しい人々に配給することを奨励する法律。個人は善意で寄付した、明らかに安全な食品から生じる民事責任・刑事責任を負わないものとする。	公衆衛生法センターウェブサイト、Liability Protection for Food Donation、 <a href="https://publichealthlawcenter.org/sites/default/files/resources/Liability%20Protection%20Food%20Donation.pdf">https://publichealthlawcenter.org/sites/default/files/resources/Liability%20Protection%20Food%20Donation.pdf</a> (閲覧日:2023年3月20日)
アメリカ	リサイクル及び食品廃棄物防止プロジェクトに対する資金援助	企業が食品ロス・廃棄物削減に取り組むインセンティブが不十分。	企業の資金不足	①リサイクル促進 ①リデュース促進	ビジネスモデル開発	米国環境保護庁(EPA)は、米国全土において食品ロスをなくす取組に対して助成を実施している。	米国環境庁ウェブサイト、米国における廃棄食品の削減と転用に向けた地域の取組、 <a href="https://www.epa.gov/sustainable-management-food/regional-resources-reduce-and-divert-wasted-food-across-united-states">https://www.epa.gov/sustainable-management-food/regional-resources-reduce-and-divert-wasted-food-across-united-states</a> (閲覧日:2023年3月20日)

国・地域	参考事例	動静脈連携における課題	課題の背景	参考事例の方向性	参考事例類型	概要	出所
アメリカ	有機廃棄物の堆肥化計画に向けた州法の制定	有機性廃棄物の焼却量が多い。	有機性廃棄物の堆肥化が十分でない。	①リサイクル促進 ①リデュース促進	規制・ルールの導入	カリフォルニア州は、すべての有機性廃棄物を堆肥化する計画を確立することを新しい州法で義務化。	カリフォルニア州ウェブサイト、新たに州全体で有機廃棄物回収を義務化、 <a href="https://calrecycle.ca.gov/Organics/SLCP/collection/">https://calrecycle.ca.gov/Organics/SLCP/collection/</a> (閲覧日:2023年3月20日)
日本	廃棄予定の食材のアップサイクル	【外食】食用にあまり使われない部位の廃棄。	魚のアラやイカのゲソなど、外食店舗のメニューの都合により、食べられるにも関わらず利用されず廃棄されている部位が存在する。	①リサイクル促進 ①リデュース促進	技術開発(静脈)	デイブレイク株式会社は、東京都に採択された「2021年度 食品のロングライフ化技術を活用した食品ロス削減事業」として、飲食店でこれまで廃棄されていた食材を活用し、特殊冷凍した食品を自動販売機で販売する「急速冷凍食品の自動販売機での販売実証」を実施。	デイブレイクウェブサイト、デイブレイク、鯛アラやゲソなど寿司店の食品ロスを蘇らせた 特殊冷凍おむすび、おぼんざいを12/21~1/21自販機で販売(2012年12月20日)、 <a href="https://www.d-break.co.jp/news/press20211220/">https://www.d-break.co.jp/news/press20211220/</a> (閲覧日:2023年3月20日)

## 2.2.8 金属

金属としては鉄とアルミニウムに関して課題を整理した。その結果、鉄では不純物の多い鉄スクラップから自動車用鋼板などの高級鋼が製造できていない点、アルミニウムでは展伸材から展伸材への水平リサイクルが10%程度と少なく、技術が未成熟である点が、特に重大な課題として抽出された。これらはどちらも水平リサイクルの実現に関する課題であり、その他にもスクラップの海外輸出など金属間で共通の課題が挙げられていたため、本節の事例整理でも金属のリサイクル等に関する事例をまとめて整理した。

表 2-9 循環における課題への参考事例整理一覧<金属>

国・地域	参考事例	動静脈連携における課題	課題の背景	参考事例の方向性	参考事例類型	概要	出所
欧州	廃棄物輸送規則の改正案の発表	欧州域外への廃棄物輸送量が増加傾向にあり、より適正な輸送時の管理が求められる。	供給リスクが大きくなる可能性がある中、域内で資源を循環させることが資源調達戦略のひとつとなる。	①適正処理推進	規制・ルールの導入	欧州委員会は2006年に制定された廃棄物輸送規則について、2021年に改正案を発表。	独立行政法人日本独立行政法人日本貿易振興機構ウェブサイト、欧州委、廃棄物輸送規則改正案を発表、域外輸送の規制強化と域内輸送の円滑化を図る(2021年11月19日)、 <a href="https://www.jetro.go.jp/biznews/2021/11/9e4a13705f2b890a.html">https://www.jetro.go.jp/biznews/2021/11/9e4a13705f2b890a.html</a> (閲覧日:2023年3月9日)

国・地域	参考事例	動静脈連携における課題	課題の背景	参考事例の方向性	参考事例類型	概要	出所
アメリカ	鉄鋼メーカーによるスクラップ業者買収事例(垂直統合事例)	国際的なスクラップ需要増加の見通し。	カーボンニュートラルに向け、一次原料と比較してCO2排出量の少ないスクラップの需要が増加する見通し。	⑤資源調達 の持続可能性確保	ビジネスモデル開発	大手製鉄会社 NUCOR はスクラップ業者 The David J. Joseph を傘下に置き、鉄鋼リサイクルに使用される 75~90%の原料に相当する鉄スクラップを確保可能にした。他にも鉄鋼メーカーによるスクラップ業者の垂直統合の動きが複数ある。	NUCOR ウェブサイト、沿革、 <a href="https://nucor.com/history">https://nucor.com/history</a> (閲覧日:2023年3月22日) COMMERCIAL METALS COMPANY ウェブサイト、テネシー州の金属リサイクル会社を買収(2023年3月)、 <a href="https://ir.cmc.com/COMMERCIAL-METALS-COMPANY-ACQUIRES-TENNESSEE-METAL-RECYCLING-COMPANY-3-3-2023">https://ir.cmc.com/COMMERCIAL-METALS-COMPANY-ACQUIRES-TENNESSEE-METAL-RECYCLING-COMPANY-3-3-2023</a> (閲覧日:2023年3月22日)
中国	鉄スクラップ輸出への高関税課税	中国はスクラップ利用率20%を達成し、2025年までに30%以上を目標としているが、概ね40%以上の世界主要国と比べると依然低い。	中国の粗鋼生産量は10億t超で世界の53%を占める規模だが、国内では工業化過程にあり鉄スクラップ発生・回収量が少ないため、供給量が相対的に不足。	⑤資源調達 の持続可能性確保	規制・ルールの導入 規制・ルールの緩和	スクラップを含む一部鉄鋼製品の輸入関税を免除し、大方の鉄鋼製品について輸出税の還付措置を廃止。高純度の銑鉄とクロム鉄は一時的な輸出税をそれぞれ15%、20%に引き上げる(スクラップの輸出税引き上げや還付措置廃止については明記無し)。	一般社団法人日本鉄リサイクル工業会ウェブサイト、中国廃鋼鉄応用協会 馮鶴林「中国鉄スクラップ産業の現状と発展動向」(2022年7月27日) <a href="https://www.jisri.or.jp/common/wp-content/uploads/2022/08/20220727CAMU-shiryou.pdf">https://www.jisri.or.jp/common/wp-content/uploads/2022/08/20220727CAMU-shiryou.pdf</a> (閲覧日:2023年3月17日)
国際	リサイクル原料を含む認証制度の策定(ASI)	アルミニウムの需要増を受けた調達量確保。	軽量で耐久性があり、エネルギー効率が高く、リサイクルの負荷も小さいため、利用しやすい再生材とみなされる。	①リサイクル 促進	規制・ルールの導入	標準化・認証機関 Aluminium Stewardship Initiative が、2015年にバリューチェーンにおけるサステナビリティ課題の解決を目的とする ASI パフォーマンス基準を公表。リサイクル率目標を記載し、循環に向けとるべき姿勢等を示す。	Hydro ウェブサイト、Aluminium Stewardship Initiative (ASI)(2021年12月23日)、 <a href="https://www.hydro.com/ja-JP/sustainability/our-approach/governance/sustainability-partnerships/aluminium-stewardship-initiative-asi/#:~:text=The%20Aluminium%20Stewardship%20Initiative%20%28ASI%29%20is%20a%20global%2C,in%20the%20production%2C%20use%20and%20recycling%20of%20aluminium.">https://www.hydro.com/ja-JP/sustainability/our-approach/governance/sustainability-partnerships/aluminium-stewardship-initiative-asi/#:~:text=The%20Aluminium%20Stewardship%20Initiative%20%28ASI%29%20is%20a%20global%2C,in%20the%20production%2C%20use%20and%20recycling%20of%20aluminium.</a> (閲覧日:2023年3月17日)

国・地域	参考事例	動静脈連携における課題	課題の背景	参考事例の方向性	参考事例類型	概要	出所
日本	アルミニウムの水平リサイクル取組	アルミ鋳造材のリサイクル材使用率はほぼ100%だが、展伸材は10%程度。	アルミニウムは合金種が多様なためスクラップに異合金種が混在する。溶解工程で異金属を除去できる鋳造材に対し、圧延・押出加工する展伸材は異金属の混入による純度の劣化が起こりやすい。	①リサイクル促進	技術開発(静脈)	NEDO 実証において、合金別に個体選別を行う技術開発により、展伸材から展伸材への水平リサイクルを実現。従来、新幹線車両の廃アルミ材はスクラップとして売却し鋳造材等にリサイクルされていたが、展伸材としてリサイクルし、新型車両の荷棚などの内装部品に使用。	国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構ウェブサイト、アルミニウム素材高度資源循環システム構築事業、 <a href="https://www.nedo.go.jp/activities/ZZJP_100195.html">https://www.nedo.go.jp/activities/ZZJP_100195.html</a> (2023年3月16日)
日本	超硬工具からのコバルト回収事例	コバルトの調達を海外に依存しており、調達リスクが高い。	コバルトの埋蔵量には限界があり、鉬石生産量の68%をコンゴ民主共和国が占めるなど偏在している。紛争鉬物として規制対象となる恐れがある。	①リサイクル促進	技術開発(静脈)	超硬合金を酸性及び中性溶液中で腐食させることで、コバルトが優先的に溶出する。また、アルカリ性溶液中で腐食させることで、炭化タングステンが優先的に溶出し、表面近傍がコバルトのみで形成されたような形態に変化する。	一般社団法人産業環境管理協会 資源・リサイクル促進センターウェブサイト、タングステン含有スクラップのリサイクル技術開発、 <a href="https://www.cjc.or.jp/commend/pdf/senshinjirei/h29/14_sys13.pdf">https://www.cjc.or.jp/commend/pdf/senshinjirei/h29/14_sys13.pdf</a> (2023年3月17日) 独立行政法人エネルギー・金属鉬物資源機構ウェブサイト、鉬物資源マテリアルフロー2021 タングステン(W)、 <a href="https://mric.jogmec.go.jp/wp-content/uploads/2022/08/material_flow2021_W.pdf">https://mric.jogmec.go.jp/wp-content/uploads/2022/08/material_flow2021_W.pdf</a> (2023年3月17日)
日本	触媒からのコバルト回収の事例	コバルトの調達を海外に依存しており、調達リスクが高い。	コバルトの埋蔵量には限界があり、鉬石生産量の68%をコンゴ民主共和国が占めるなど偏在している。紛争鉬物として規制対象となる恐れがある。	①リサイクル促進	技術開発(静脈)	重油脱硫等に用いられる使用済触媒はほとんど回収され、触媒用途や特殊鋼用途としてリサイクルされている。コバルト触媒は石油精製時の脱硫触媒として消費され、2～8年程度で交換される。石油精製残滓や未反応樹脂などとの混合物であり、再生触媒として使用される事もあり、約90～100%近くが回収されていると考えられる。	独立行政法人エネルギー・金属鉬物資源機構ウェブサイト、鉬物資源マテリアルフロー2011 コバルト(Co)、 <a href="https://mric.jogmec.go.jp/wp-content/uploads/reports/report/2012-05/13.Co_20120619.pdf">https://mric.jogmec.go.jp/wp-content/uploads/reports/report/2012-05/13.Co_20120619.pdf</a> (2023年3月17日) 独立行政法人エネルギー・金属鉬物資源機構ウェブサイト、鉬物資源マテリアルフロー2021 コバルト(Co)、 <a href="https://mric.jogmec.go.jp/wp-content/uploads/2022/08/material_flow2021_Co.pdf">https://mric.jogmec.go.jp/wp-content/uploads/2022/08/material_flow2021_Co.pdf</a> (2023年3月17日)

## 2.2.9 太陽光パネル

太陽光パネルの循環構造を踏まえた課題整理では、太陽光パネルの含有物質など適正なりサイクル・処理を行うための情報提供が必要である点、調達期間後の設備の適切な管理や設備更新など、長期稼働させるための検討が必要である点、適正な廃棄処理に向けた関係者への情報発信・周知が必要である点が特に重大な課題として抽出された。この課題整理結果を踏まえ、本節では太陽光パネルの適正なりサイクル・処理に向けた取組事例の整理を行った。

表 2-10 循環における課題への参考事例整理一覧<太陽光パネル>

国・地域	参考事例	動静脈連携における課題	課題の背景	参考事例の方向性	参考事例類型	概要	出所
米国	NSF457: Sustainability Leadership Standard for Photovoltaic Modules and Photovoltaic Inverters	含有物質など適正なりサイクル・処理を行うための情報提供が不十分。	米国では一部の州で太陽光パネルの回収・リサイクル関連法が成立しているが、国全体としての具体的な施策は実施されていない。	①循環のための設計促進 ⑤トレーサビリティの向上	規制・ルールの導入	認証機関 NSF International による環境・持続性評価基準。ライフサイクルの様々な側面における情報開示を求め、達成状況によりランク付けし、製造者による環境・持続性に配慮した製品の設計・製造、消費者による環境・持続性に配慮した製品の選択を促すことを目的としている。	みずほリサーチ&テクノロジーズウェブサイト、欧米における使用済み太陽電池モジュールリサイクル等推進への取組み(2/2)、 <a href="https://www.mizuho-rt.co.jp/publication/contribution/2018/seikatsutokankyo180902.html">https://www.mizuho-rt.co.jp/publication/contribution/2018/seikatsutokankyo180902.html</a> (閲覧日:2023年3月13日)
ドイツ(日本)	リファーマビリティ事業	設備の適切な管理や更新など、長期稼働させるための検討。	太陽光パネルの多くは廃棄処分されている。経済損失や環境被害の回避に加え、大量廃棄時代に備えた発生抑制が課題。	①リペア促進 ②リユース促進 ④長期利用促進	ビジネスモデル開発	2019年創業のリノバソル社は、劣化した製品を修理・改修し一定水準の品質に戻して再度販売するリファーマビリティ事業において、欧州で100万枚を再生した実績がある。2021年に日本法人を設立。	リノバソルウェブサイト、Rinovasol expands with a joint venture in Japan, <a href="https://www.rinovasol.com/fileadmin/Content/Presse/Rinovasol_PM_Japan_EN_202107.pdf">https://www.rinovasol.com/fileadmin/Content/Presse/Rinovasol_PM_Japan_EN_202107.pdf</a> (閲覧日:2023年3月13日)
ドイツ	ElektroG(WEEE指令の国内法)の改正	適正な廃棄処理に向けた関係者への情報発信・周知が必要。	現行法でEPRとしてリサイクル費用負担、販売量・回収量の情報提供、消費者へのリサイクル情報提供を規定し、廃電子機器管理機構が制度を運営する体制を整えているが、回収率が低い。	①リサイクル促進 ⑤トレーサビリティの向上	規制・ルールの導入	2022年1月にElektroGを改正し、以下を強化。 ・上市製品登録時に製造・販売者の詳細な連絡先を登録 ・BtoB製品の回収オプションとその利用方法を登録 ・他のEU加盟国へオンライン販売を行う者は販売国・販売先の代表機関を登録	ドイツ連邦法務省ウェブサイト、Gesetz über das Inverkehrbringen, die Rücknahme und die umweltverträgliche Entsorgung von Elektro- und Elektronikgeräten, <a href="https://www.gesetze-im-internet.de/elektrog_2015/">https://www.gesetze-im-internet.de/elektrog_2015/</a> (閲覧日:2023年3月13日)

国・地域	参考事例	動静脈連携における課題	課題の背景	参考事例の方向性	参考事例類型	概要	出所
欧州	WEEE 指令の改正	再利用やリサイクル、適切な廃棄のための循環管理に関する法的ルールの整備。	2012 年の改正により太陽光パネルが適用範囲に追加されるまで、法規制の対象外であった。	①リユース促進 ①リサイクル促進	規制・ルールの導入	2018 年 8 月以降の目標値として資源回収(リサイクル及びエネルギー回収)85%、リユース又はリサイクルの準備 80%としている。	欧州連合ウェブサイト、on waste electrical and electronic equipment (WEEE)(2021 年 7 月 24 日)、 <a href="https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/ALL/?uri=CELEX:32012L0019">https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/ALL/?uri=CELEX:32012L0019</a> (閲覧日:2023 年 3 月 8 日)
欧州	廃棄物輸送規則の改正	使用できないパネルの不適正輸出が行われる可能性。	現行規則では、欧州域外の仕向け国の廃棄物の適切な管理を確保するための規制が不十分	⑤適正処理推進 ⑤資源調達 の持続可能性確保	規制・ルールの導入	欧州委員会は 2021 年 11 月に廃棄物輸送規則の改正案を発表。廃棄物の欧州域外輸出の規制強化、EU 加盟国間輸送の円滑化、違法な輸送への対策を強化する。	経済産業省ウェブサイト、太陽光発電設備における廃棄等費用の確保等に関する調査 最終報告書(2020 年 2 月 28 日)、 <a href="https://www.meti.go.jp/medi_library/report/2019FY/000154.pdf">https://www.meti.go.jp/medi_library/report/2019FY/000154.pdf</a> (閲覧日:2023 年 3 月 13 日)
欧州	WEEE 指令に基づくデータ計算・検証・報告に関する欧州委員会規則(EU)2019/2193	排出量や排出後のフロー・処理方法、最終処分等の実態把握。	2012 年以前は WEEE 指令の適用範囲に明記されていなかったこともあり、フロー把握が困難である。多くの報告書で実態把握の必要性が指摘されている。	⑤トレーサビリティの向上	規制・ルールの導入	2019 年 12 月に施行された欧州委員会規則(EU)2019/2193 に、加盟国に対する報告義務として、販売量、廃棄物発生量、回収量(率)、再利用の準備量、リサイクル量、再利用及びリサイクルの準備量(率)、資源回収量(率)、加盟国での処理量、加盟国以外での処理量が記載されている。 ただし、WEEE 指令は加盟国での国内法化が必要なため報告を行っている加盟国は一部であり、また、多くの国が生産者・販売者からの情報提供に依存しているため、EPR を通さない不適切回収や不法取引・輸出等が相当量あるものと考えられる。	欧州連合ウェブサイト、COMMISSION IMPLEMENTING DECISION (EU) 2019/2193 of 17 December 2019 laying down rules for the calculation, verification and reporting of data and establishing data formats for the purposes of Directive 2012/19/EU of the European Parliament and of the Council on waste electrical and electronic equipment (WEEE)、 <a href="https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?qid=1584719987321&amp;uri=CELEX:32019D2193">https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?qid=1584719987321&amp;uri=CELEX:32019D2193</a> (閲覧日:2023 年 3 月 13 日)

## 2.2.10 その他

参考事例の収集を行う中で、品目によらず横断的に参照が可能と思われる事例も見られたことから、「その他の事例」として下記の通り整理した。

表 2-11 循環における課題への参考事例整理一覧<その他>

国・地域	参考事例	動静脈連携における課題	課題の背景	参考事例の方向性	参考事例類型	概要	出所
欧州	廃棄物枠組み指令における分別収集確立	分別収集率が低く、リユース・リサイクルが促進されない。	分別収集率が低いことで、リユース・リサイクル率も低いままであった。リサイクル材を増加させるためには、原資となる廃棄物の分別回収量の増加が不可欠。	①リユース促進 ①リサイクル促進	規制・ルールの導入	加盟国は、紙、金属、プラスチック・ガラス、繊維(2025年まで)の分別収集システムの確立が必要。都市ごみのリユース・リサイクル目標:2025年までに55%、2035年までに65%。	国立国会図書館ウェブサイト、廃棄物関連指令の改正(2018年10月)、 <a href="https://dl.ndl.go.jp/view/download/digidepo.11165023_po.02770101.pdf?contentNo=1">https://dl.ndl.go.jp/view/download/digidepo.11165023_po.02770101.pdf?contentNo=1</a> (閲覧日:2023年3月16日)
欧州	埋立指令による埋立制限	自治体ごみの埋立の抑制が十分に進んでおらず、リサイクルが促進されない。	2018年時点で、EUの全自治体廃棄物の平均24%(10カ国50%以上、5カ国70%以上)が埋め立てられ、リサイクルに回らないことで経済的損失がある	①リユース促進 ①リサイクル促進	規制・ルールの導入	2030年以降、リサイクルやエネルギー回収に適した全ての廃棄物の埋立を制限。2035年までに、都市ごみの埋立率を10%にする目標。	Zero Waste Europe ウェブサイト、The new 10% landfill target may work against the circular economy(2020年3月)、 <a href="https://zerowasteurope.eu/wp-content/uploads/2020/03/zero-waste-europe-policybriefing_10landfill_en.pdf">https://zerowasteurope.eu/wp-content/uploads/2020/03/zero-waste-europe-policybriefing_10landfill_en.pdf</a> (閲覧日:2023年3月16日)
欧州	埋立税・焼却税の導入	埋立・焼却される廃棄物をリサイクルに仕向ける仕掛けが必要(但し、課税のみでは有効ではないという指摘もある)。	リサイクル可能だが、リサイクルされずに埋立・焼却される廃棄物があるため、リサイクル率が向上しない。リサイクルに仕向けるインセンティブが不足。	①リユース促進 ①リサイクル促進	規制・ルールの導入	廃棄物の埋立を減らすために、2021年時点で、23のEU加盟国は埋立税を導入、税額は5~100€/t以上まで幅広い。焼却税を導入している国もある(オーストリア、フランス、スペイン、スウェーデン等)。	CEWEP ウェブサイト、埋立税と制限、 <a href="https://www.cewep.eu/landfill-taxes-and-restrictions/">https://www.cewep.eu/landfill-taxes-and-restrictions/</a> (閲覧日:2023年3月20日) 欧州連合ウェブサイト、経済的手法の活用と廃棄物管理の遂行(2012年4月、p.73-75)、 <a href="https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/566f28fd-3a94-4fe0-b52d-6e40f8961c7e/language-en/format-PDF/source-234948892">https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/566f28fd-3a94-4fe0-b52d-6e40f8961c7e/language-en/format-PDF/source-234948892</a> (閲覧日:2023年3月22日) スウェーデン統計局、スウェーデンの環境税総計 1993-2021、 <a href="https://www.scb.se/en/finding-statistics/statistics-by-subject-area/environment/environmental-accounts-and-sustainable-development/system-of-environmental-and-economic-accounts/pong/tables-and-graphs/environmental-taxes/total-environmental-taxes-in-sweden/">https://www.scb.se/en/finding-statistics/statistics-by-subject-area/environment/environmental-accounts-and-sustainable-development/system-of-environmental-and-economic-accounts/pong/tables-and-graphs/environmental-taxes/total-environmental-taxes-in-sweden/</a> (閲覧日:2023年3月22日)

## 2.3 事例の整理

第30回産業構造審議会総会では、成長志向型の資源自律経済の鍵となる4類型<sup>11</sup>が下記のとおり整理された。

(1) 資源の再利用・再資源化

設計段階からリユース・リサイクルを前提とした製品の普及や、回収・選別・リサイクル技術の高度化等によって、あらゆる製品について低コストで高い水準の資源循環率を実現。廃棄物最終処分場の容量確保を目的とした焼却処分等による廃棄物処理から、廃棄物を資源と捉えて徹底的に有効活用する方向へ。

(2) 資源の生成

バイオものづくり技術により、資源輸入に頼らずにプラスチックや繊維といった高品質・低環境負荷の素材・製品が生産可能に。

(3) 資源の共有

自動車・宿泊サービスにとどまらずシェアリング・エコノミーが拡大することによって、「フローからストックへ」、「保有から利用へ」と経済のダイナミズムが転換。

(4) 資源の長期利用

服飾品や住宅など、古いものを長く使うことがブランド価値として認識され、レストア・リメイク・リノベーションビジネスやセカンダリー市場が発展。

成長志向型の資源自律経済の鍵となる4類型と、参考事例の方向性(製品・素材の循環フローに与えようとする影響)を対応させて整理した結果を表2-12に示す。一部、4類型のいずれにも分類することが難しいが、循環における課題への対応に当たって重要と思われる観点があったため、⑤その他として整理した。

表 2-12 循環における課題への参考事例整理

資源自律経済の鍵となる4類型	参考事例の方向性	該当する事例のイメージ	該当する品目
①資源の再利用・再資源化	循環のための設計促進	循環可能な製品設計	①電気電子製品 ③自動車 ⑥衣類・繊維 ⑨太陽光パネル
	リデュース促進	製品の軽量化	④容器包装 ⑤プラスチック ⑥衣類・繊維 ⑦食品
		過剰生産の抑制	
	リユース促進	製品のリユース	①電気電子製品 ②バッテリー ④容器包装 ⑥衣類・繊維 ⑨太陽光パネル ⑩その他
リペア促進	製品の機能が変わらない形での修理(アップサイクルとしない範囲)	①電気電子製品 ⑥衣類・繊維 ⑨太陽光パネル	

資源自律経済の鍵となる4類型	参考事例の方向性	該当する事例のイメージ	該当する品目
	リサイクル促進	素材のリサイクル	①電気電子製品 ②バッテリー ③自動車 ④容器包装 ⑤プラスチック ⑥衣類・繊維 ⑦食品 ⑧金属 ⑨太陽光パネル ⑩その他
	適正処理推進	廃棄物の適正処理(有害物質の曝露防止等)	①電気電子製品 ⑥衣類・繊維 ⑧金属 ⑨太陽光パネル
	再生材利用促進	再生材利用拡大	①電気電子製品 ②バッテリー ③自動車 ④容器包装 ⑤プラスチック ⑥衣類・繊維
	回収量拡大	回収のしやすさ 回収インセンティブ付与	④容器包装
②資源の生成	バイオ資源の利用	バイオ素材の使用	③自動車 ④容器包装 ⑤プラスチック ⑥衣類・繊維
③資源の共有	リースの促進による利用機会増大	リカーリング リース(事業者による長期的な貸出) レンタル(事業者による短期的な貸出)	②バッテリー
	シェアリングの促進による利用機会増大	シェアリング サブスクリプション(定額での長期利用)	⑥衣類・繊維
④資源の長期利用	長期利用促進	ビンテージ品としての利用	①電気電子製品
		リノベーション	⑥衣類・繊維
		アップサイクル	⑨太陽光パネル
		使用状況のモニタリング	
⑤その他	資源調達を持続可能性確保	持続可能な資源調達戦略 資源の囲い込み(垂直統合、高関税)	①電気電子製品 ②バッテリー ⑧金属 ⑨太陽光パネル
	トレーサビリティの向上	トレーサビリティ向上	②バッテリー ⑥衣類・繊維 ⑨太陽光パネル
	連携促進	データ連携基盤作成	③自動車 ④容器包装 ⑤プラスチック ⑥衣類・繊維

### 3. 成長志向型の資源自律経済デザイン研究会の開催

---

本業務における調査分析等を踏まえ、動脈産業と静脈産業でそれぞれ取るべきアクションを検討・整理する成長志向型の資源自律経済デザイン研究会を以下のとおり開催した。

#### 3.1 成長志向型の資源自律経済デザイン研究会開催概要

##### 3.1.1 開催要領

###### (1) 背景

近年、資源エネルギーの制約や気候変動問題、廃棄物問題等を背景に、資源の効率的・循環的な利用を図りつつ付加価値の最大化を図る「循環経済」(サーキュラーエコノミー)へのトランジションが、欧州を始め、世界的に進行している。経済産業省では、2020年5月に「循環経済ビジョン 2020」を策定するとともに、プラスチックに係る資源循環の促進等に関する法律(令和3年法律第60号)の制定や、鉱物資源やプラスチックの高度選別及びリサイクルに関する研究開発の支援等に取り組んできた。

他方で、カーボンニュートラルに向けた機運の高まりやウクライナ情勢の不安定化による資源エネルギーの供給不安等の情勢も踏まえれば、資源循環経済政策について、資源政策、環境政策及び産業政策の文脈からさらなる拡充や加速化を図ることが急務であり、その必要性については、令和4年5月及び8月に開催された産業構造審議会総会(経済産業大臣諮問機関)においても確認されている。具体的には、「成長志向型の資源自律経済の確立」に向けて、①資源の再利用・再資源化、②資源の生成、③資源の共有、④資源の長期利用等の観点から資源循環経済政策を再構築し、国内の資源循環システムの自律化・強靱化を図るとともに、国際競争力の獲得を通じて持続的かつ着実な成長の実現を図ることが必要である。

そのため、本研究会では、各界の近視眼的な利益を離れて、成長志向型の資源自律経済の確立に向けた総合的な政策パッケージの検討を進めることとした。

###### (2) 検討事項

成長志向型の資源自律経済戦略について検討を実施した。

### 3.1.3 委員名簿

成長志向型の資源自律経済デザイン研究会の委員は以下のとおりである。

表 3-1 委員一覧

御氏名 ※敬称略、五十音順	御所属
井阪 隆一	株式会社セブン&アイ・ホールディングス 代表取締役社長
梅田 靖	東京大学大学院 工学系研究科人工物工学研究センター 教授
小堀 秀毅	旭化成株式会社 代表取締役会長
澤田 道隆	花王株式会社 取締役会長 クリーン・オーシャン・マテリアル・アライアンス 会長
末吉 里花	一般社団法人エシカル協会 代表理事
武田 洋子	株式会社三菱総合研究所 研究理事 シンクタンク部門副部門長 政策・経済センター長
津賀 一宏	パナソニック ホールディングス株式会社 取締役会長
中空 麻奈	BNPパリバ証券株式会社 グローバルマーケット総括本部 副会長
野田 由美子	ヴェオリア・ジャパン株式会社 代表取締役会長
細田 衛士	東海大学 副学長 政治経済学部経済学科教授
松江 英夫	デロイトトーマツグループ 執行役
山口 明夫	日本アイ・ビー・エム株式会社 代表取締役社長

### 3.1.4 開催スケジュール・議題

成長志向型の資源自律経済デザイン研究会の開催日時と議題は以下のとおりである。

表 3-2 開催日時と議題

回	日程	議題
第 1 回	令和 4 年 10 月 5 日(水) 9:00~11:00	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 西村 康稔 経済産業大臣 挨拶</li> <li>・ 一般社団法人日本経済団体連合会 十倉 雅和 会長 御挨拶</li> <li>・ 委員の自己紹介</li> <li>・ 成長志向型の資源自律経済デザイン研究会の開催要領について</li> <li>・ 成長志向型の資源自律経済デザイン研究会のスコープについて</li> <li>・ 意見交換</li> </ul>
第 2 回	令和 4 年 10 月 27 日(木) 8:00~10:00	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 有識者 によるプレゼンテーション <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 清水 孝太郎(三菱 UFJ リサーチ&amp;コンサルティング株式会社 持続可能社会部長 上席主任研究員)</li> <li>▶ 所 千晴(早稲田大学理工学術院教授/東京大学大学院工学系研究科教授)</li> </ul> </li> </ul>

回	日程	議題
		<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 秋元 圭吾(公益財団法人地球環境産業技術研究機構 主席研究員)</li> <li>・ 意見交換</li> </ul>
第3回	令和4年 12月15日(木) 16:30~19:00	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 有識者によるプレゼンテーション</li> <li>▶ Mr. Kari Herlevi(Project Director, Global collaboration, Sustainability solutions, Sitra)</li> <li>▶ Mr. Michele Galatola(Policy Officer, Green and Circular Economy, DG GROW at European Commission)</li> <li>▶ Ms. Maja Desgrees du Loû(Policy Officer, Packaging and Packaging Waste Directive, DG ENV at European Commission)</li> <li>・ 意見交換</li> </ul>
第4回	令和4年 12月27日(火) 14:00~16:30	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 海外企業・有識者によるプレゼンテーション</li> <li>▶ Mr. Frank Shou(Head of Environmental Initiatives Asia Pacific, Apple)</li> <li>▶ 喜多川 和典(公益財団法人日本生産性本部 コンサルティング部 エコ・マネジメント・センター長)</li> <li>・ 意見交換</li> </ul>
第5回	令和5年 2月13日(月) 17:30~20:00	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 海外企業・海外機関・国内企業によるプレゼンテーション</li> <li>▶ Mr. Trevor Dhu(Asia Lead, Sustainability Science, Microsoft)</li> <li>▶ Mr. Frank Göller(Volkswagen/Catena-X Board Member Partnership, Networks, Transfer &amp; Internationalization)</li> <li>▶ 天沼 聡(株式会社エアーフローゼット 代表取締役社長 兼 CEO)</li> <li>・ 意見交換</li> </ul>
第6回	令和5年 2月27日(月) 15:00~17:30	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 国際団体によるプレゼンテーション</li> <li>▶ 穴田 武秀(Alliance To End Plastic Waste(AEPW) 日本・韓国 統括)</li> <li>・ 「成長志向型の資源自律経済戦略」骨子案について</li> <li>・ 意見交換</li> </ul>
第7回	令和5年 3月27日(月) 9:30~11:30	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 「成長志向型の資源自律経済戦略」案について</li> <li>・ 意見交換</li> <li>・ 一般社団法人日本経済団体連合会 十倉 雅和 会長 御挨拶</li> <li>・ 西村 康稔 経済産業大臣 挨拶</li> </ul>

### 3.2 成長志向型の資源自律経済デザイン研究会開催結果

成長志向型の資源自律経済デザイン研究会の議事内容については、経済産業省のウェブサイト<sup>12</sup>に掲載している。

<sup>12</sup> 経済産業省ウェブサイト、成長志向型の資源自律経済デザイン研究会、[https://www.meti.go.jp/shingikai/energy\\_environment/shigen\\_jiritsu/index.html](https://www.meti.go.jp/shingikai/energy_environment/shigen_jiritsu/index.html)(閲覧日:2023年3月9日)

## 4. 循環経済(サーキュラーエコノミー)の都市モデル創出に関する実現可能性調査

### 4.1 調査概要

循環経済(サーキュラーエコノミー)の都市モデル創出に向けて以下の調査を実施した。

- 自治体による循環経済構築の事例調査  
国内外における自治体による循環経済構築に向けた取組状況や関連するガイダンス文書等の文献調査を実施し、地域における循環経済構築の目的や自治体の役割などについて整理した。調査結果は、4.2 に詳述する。
- 都市モデル創出に関する実現可能性調査  
循環経済に取り組む4自治体を対象に、各自治体における循環経済に関する検討状況を踏まえ、各自治体担当者・経済産業省担当者・各地方経済産業局担当者・弊社により調査の進め方を検討の上、文献調査・事業者等へのヒアリング調査を実施した。この調査結果及び各関係者による議論を踏まえて、サーキュラーエコノミーの実現に向けたビジョン(又はビジョンのコンセプト)及びその実現に向けたロードマップ案を検討した。調査結果は 4.3 に詳述する。

### 4.2 自治体による循環経済構築の事例調査

#### 4.2.1 海外文献調査

##### (1) 調査対象

自治体による循環経済の取組は、欧州などで広がっており、循環経済への移行を推進しようとする各組織が、都市の循環経済に関する事例やポイントなどを整理した報告書を公表しており、これらを文献調査の対象とした。

また、2015 年に都市として初めて循環経済の実現を目指すことを宣言したこと知られるオランダ・アムステルダム市は、循環経済への移行に向けた政策を強化するための検討・戦略策定を進めており、文献調査の対象とした。

表 4-1 海外文献調査一覧

組織	文献	概要
エレン・マッカーサー財団	The Circular Economy in Cities: resources suite	・ 2019 年にプロジェクトを立ち上げ、CE 機会や都市の政策レバーに関して、事例を交えて紹介
OECD	Synthesis report on The Circular Economy in Cities and Regions(2020)	・ 都市と地域における循環経済の実現に関する調査報告書(2020 年)

組織	文献	概要
欧州投資銀行	The 15 circular steps for cities	・ 循環経済の移行を目指す都市に向けて、循環型都市に向けた15のステップを整理
アムステルダム	Building Blocks for the New Strategy(2019) Amsterdam Circular Circular 2020-2025 Strategy (2020)	・ アムステルダム市は2015年以来、循環経済に取組、2019年に必要な施策を整理した報告書、2020年、5か年の戦略を発表

## (2) 調査結果

### 1) エレン・マッカーサー財団:The Circular Economy in Cities

エレン・マッカーサー財団は、2019年に都市に焦点を当ててサーキュラーエコノミーへの移行を推進するCircular Economy in Citiesプロジェクト<sup>13</sup>を立ち上げている。都市は資源、資本、データ、能力が比較的小さい物理的エリア内に集中しており、イノベーションの中心となりうるものであり、都市独自のサーキュラービジネスモデル等の確立が可能であるとしている。

同プロジェクトは、都市レベルのサーキュラーエコノミー移行に向けた政策レバーをビジョン、エンゲージメント、都市マネジメント、経済的インセンティブ、規制であると整理している(図4-1及び表4-2参照)。

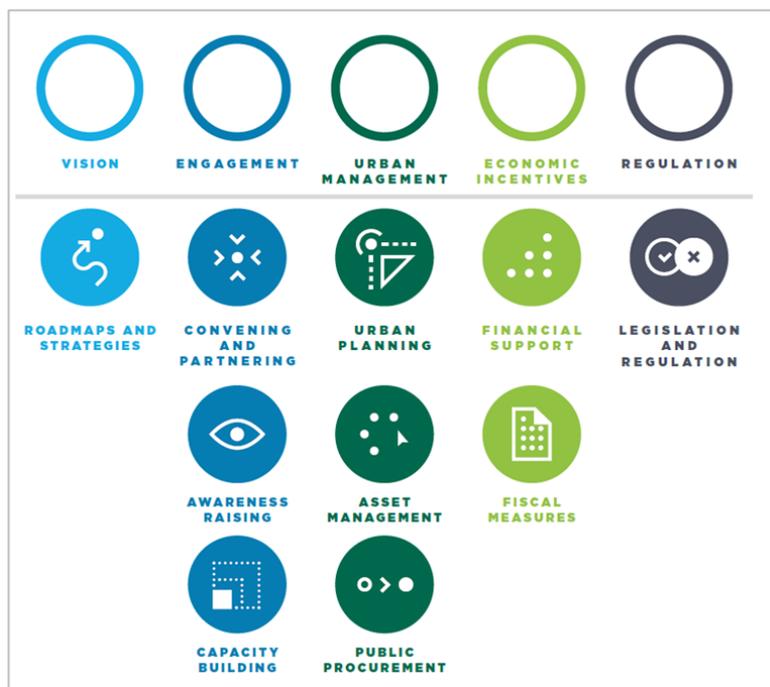


図 4-1 都市レベルの CE 移行の政策レバー

出所)エレン・マッカーサー財団ウェブサイト、City governments and urban policy levers, <https://ellenmacarthurfoundation.org/policy-levers>(閲覧日:2022年9月10日)

<sup>13</sup> エレン・マッカーサー財団ウェブサイト、Circular cities: thriving, liveable, resilient, <https://ellenmacarthurfoundation.org/topics/cities/overview>(閲覧日:2022年9月10日)

表 4-2 サークュラーエコノミー移行の政策レバーの概要

大項目	概要
Vision ビジョン	・ ロードマップや戦略は、CE 移行の具体方針を行政や他の政策レバーに示し、ステークホルダーとの協働を効率化するために重要
Engagement エンゲージメント	・ 各ステークホルダーを巻き込み、シナジーを図ることは都市行政独自の機能。各ステークホルダー間のパートナーシップの形成、意識向上、事業化支援などの能力構築を行う。
Urban management 都市マネジメント	・ 都市の物理的な開発は、ヒトやモノの流れに影響し、物質や製品などが回収され再利用を促すために重要。都市計画とその運用・公共調達に CE の戦略を組み込む。
Economic incentives 経済的インセンティブ	・ CE のイノベーションや新市場形成のための資金面でのサポートや、市場を誘導するための課税(減税)・罰金などを導入する。自治体の権限に応じて、国などとの連携も図られる。
Regulation 規制	・ 立法と規制は行政の中核的な役割であり、市場形成や行動変容のための規制導入や、CE を阻害する規制の緩和などが行われる。

出所)エレン・マッカーサー財団ウェブサイト、City governments and urban policy levers, <https://ellenmacarthurfoundation.org/policy-levers>(閲覧日:2022年9月10日)~をもとに株式会社三菱総合研究所作成

## 2) OECD: The Circular Economy in Cities and Regions(2020)

OECD は2020年に都市と地域における循環経済の実現に関する調査報告書を公表した<sup>14</sup>。サーキュラーな都市に移行するためのポイントや具体の政策項目などについて事例を交えて体系的に整理している。

表 4-3 CE への移行のための行政による取組の概要

行政の取組項目	主な事例
既存計画への CE の組み込み CE に関する長期ビジョンの策定	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 既存の廃棄物行政計画や気候変動対策計画、地域開発計画の枠組みに、CE の概念を導入。(例:カナダ・トロントは「長期廃棄物管理戦略」の目標として CE を掲げる。日本では地域循環共生圏の構想に CE も含めている)</li> <li>・ CE 移行のための戦略やロードマップ、行動計画を策定し、具体的なプログラムを実行。(例:オランダ・アムステルダムは2050年に完全サーキュラー、30年に資源消費半減を目標に掲げた包括的な移行戦略を策定。ロンドンでは2036年までのロードマップの中で、建築、食品、繊維、電気製品、プラスチックの各分野の活動を提示)</li> </ul>
経済及びファイナンス	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 金銭的なインセンティブまたはディスインセンティブ。(例:CE 事業への融資・補助金・VC、減税:ミラノ市やサンフランシスコ市ではごみ減量に取り組むと廃棄物税率を減税、環境税(埋立税等)、処理料金の差別化)</li> </ul>
規制	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ リサイクルや発生抑制に関する法制度、公共調達の CE 配慮。(例:再生材使用、CE 型建築物・工事の基準や指針:アムステルダム、パリ、リスボン、PaaS での公共調達支援:スウェーデン・ボルネス市、地元調</li> </ul>

<sup>14</sup> OECD ウェブサイト、The Circular Economy in Cities and Regions(2020年10月28日)、[https://www.oecd-ilibrary.org/urban-rural-and-regional-development/the-circular-economy-in-cities-and-regions\\_10ac6ae4-en](https://www.oecd-ilibrary.org/urban-rural-and-regional-development/the-circular-economy-in-cities-and-regions_10ac6ae4-en)(閲覧日:2022年9月10日)

行政の取組項目	主な事例
	達優遇)
能力構築の支援	<ul style="list-style-type: none"> <li>行政内部や、企業・起業家・スタートアップ・地域社会などへの循環型ビジネスモデルの意義や開発に関する研修。</li> <li>国-都市や都市-都市間の協力体制の強化。(例:スペイン・バリャドリッドのサーキュラー・ラボ・プロジェクトでは CE 起業家や物理スペースやネットワークなどの運営資源の提供で他都市と連携)</li> </ul>
ビジネスモデルの促進	<ul style="list-style-type: none"> <li>循環型供給、シェアリング、PaaS、資源回収ビジネス、レンタル・リースなどの事業を行政が公共調達により支援。</li> </ul>
デジタル化	<ul style="list-style-type: none"> <li>リユース取引 PF、廃棄物追跡、専門家マッチング、事業者向け情報共有や市民向けの意識啓発 PF などを開発・整備。</li> </ul>
実証・実験	<ul style="list-style-type: none"> <li>新技術や事業モデルの実証。(例:米フェニックス市は再生アスファルトや食ロス削減の行動変容などの実証を実施)</li> </ul>
データと情報	<ul style="list-style-type: none"> <li>建築物の建材や空き家の登録 DB など資源の効率使用のためのデータや地域物質フローなど政策検討に活かすデータを収集。(例:米 NY 市の New Lab では民間廃棄物収集ベンチャーと市当局がデータを共有する仕組みを構築)</li> </ul>
ステークホルダーエンゲージメント	<ul style="list-style-type: none"> <li>行政と事業者、地域コミュニティの間で、コミュニケーション、コンサルテーション、参加、代表、パートナーシップ、共同決定と共同生産といった取組を実施。</li> </ul>

出所)OECD ウェブサイト、2. Cities and regions going circular: Circular economy vision, policies and tools, <https://www.oecd-ilibrary.org/sites/1b1a1a5e9-en/index.html?itemId=/content/component/1b1a1a5e9-en#section-d1e8549> (閲覧日:2022年9月10日)をもとに株式会社三菱総合研究所作成

### 3) 欧州投資銀行:The 15 circular steps for cities

欧州投資銀行(European Investment Bank, EIB)は、2018年12月、The 15 circular steps for cities<sup>15</sup>を公表した。同報告書は、現在のリニアな生産・消費から、資源・製品・資産の利用と有用性を最大化し、全ての資源の消費を最小限に抑える、サーキュラーエコノミーへの移行を促すことを目指す都市に向けたガイダンス文書となっている。

同報告書では、都市は生産ビジネスと消費する市民が集中するため、資源循環のポテンシャルを有するものとしている。また、多くの都市は素早い意思決定や、規制・インセンティブ付けの能力をもつ一方で、新たな循環型都市の機能やサービス、ビジネスモデルを確立するのに十分なスケールを有しているとしている。そのため、サーキュラーエコノミーへの移行に向けて都市が果たせる役割として、循環のビジョンと戦略を策定し、発信すること、循環型のソリューション/サービスの提供を、調達などの手段により主導すること、サーキュラーエコノミーの意識を醸成しステークホルダーを連携させること、などがあるとしている。また、都市は循環型に変化するためのゆりかごと触媒の機能を果たせるとして図 4-2 の整理も行っている。その上、表 4-4 のとおり、都市のサーキュラーエコノミーへの移行の15のステップを整理している。

<sup>15</sup> 欧州投資銀行ウェブサイト、The 15 circular steps for cities(2018年12月)、[https://www.eib.org/attachments/thematic/circular\\_economy\\_15\\_steps\\_for\\_cities\\_en.pdf](https://www.eib.org/attachments/thematic/circular_economy_15_steps_for_cities_en.pdf)(閲覧日:2023年2月1日)

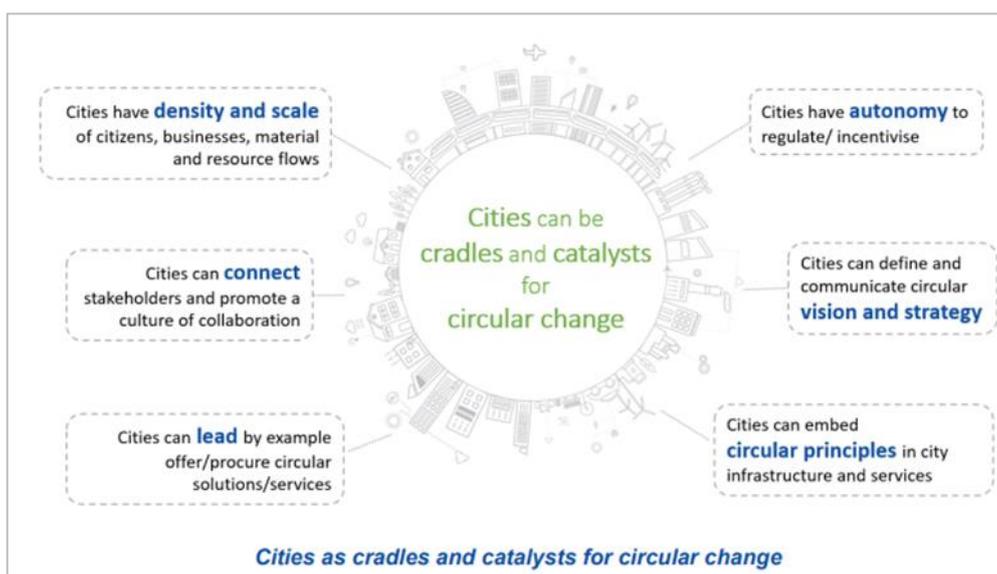


図 4-2 循環型社会構築のための揺りかご、触媒としての都市

出所)欧州投資銀行ウェブサイト、The 15 circular steps for cities(2018年12月)、[https://www.eib.org/attachments/thematic/circular\\_economy\\_15\\_steps\\_for\\_cities\\_en.pdf](https://www.eib.org/attachments/thematic/circular_economy_15_steps_for_cities_en.pdf)(閲覧日:2023年2月1日)

表 4-4 循環のための15ステップの概要

	循環のための15ステップ	内容
計画	① 地域的背景と資源の流れを分析し、遊休資産化している未利用資産を特定する	・ 都市の経済・産業特性に焦点を当て、都市のすべての資源フローのマップ化を実施することで、非効率な資源利用が多い部門を特定し、製品や資産の利用・活用、廃棄物の最小化、クローズドな資源循環の可能性を特定する必要がある。使われていないまたは、活用が不十分な建物等の資産も特定が必要となる。
	② 選択性を概念化し、循環の可能性を持つセクター間で優先順位を付ける	・ 全てのセクターで同時に循環性を追求することは困難な場合があるため、建設、食品・飲料、貿易、電気電子製品、繊維などのセクターから優先して取り組む。
	③ 明確な循環目標とターゲットを備えた循環のビジョンと戦略を策定する	・ 全てのステークホルダーの賛同を得た循環ビジョンを基礎として、都市の関連する全ての機能やサービスを対象とした戦略を策定する。
実行	④ 廃棄物/残留物/水/熱発生源について、リサイクル材の引き取り手と利用者とユーザーを繋ぐことで循環を閉じる	・ 都市の資源フローのマップ化を基に、閉じることができる地域価値ループを特定する。残渣や廃棄されている廃棄物や水などを他の企業が利用できるようにする。
	⑤ 未利用資産と製品の使用寿命を延ばすための選択肢を検討する	・ 再利用及び修理センターを設立し、シェアリング・リース・サービスのビジネスモデルに移行することを支援する。使用されていない建物等の資産の再利用またはシェアリングを促進する。
	⑥ 循環型の建物やエネルギー、モビリティシステムを構築・調達する	・ 新しい建物は建物寿命を延ばすために再利用できるように設計する。また、再利用とリサイクルを促進するため、解体を前提とする材料バンクとして設計する。
	⑦ 循環を実験する - 循環型ソリューションで都市の問題に対処する	・ 都市の循環に定型は存在しないため、行政は、新しい循環型の概念・アプローチ・ビジネスモデルのテスト・実験を奨励する必要がある。

	循環のための 15 ステップ	内容
	⑧ 規制、インセンティブ、資金を通じて、循環型開発の触媒となる	・ 3R へのインセンティブを包含する廃棄物管理費用や環境サービス費用の課金、循環産業の誘致や必要な許認可、循環型のスタートアップへの支援などがある。
	⑨ 循環型の製品・サービスの市場と需要を創出する－後ろ盾となる顧客となる	・ 公共調達により需要創出に貢献する。調査基準を設定したり、容器包装・製品にリサイクル材を用いることを奨励する。
	⑩ 循環型ビジネスモデルをサポートする新しい ICT ツールを活用する	・ 十分に活用されていない資産・製品を特定し、デジタルツールを活用して需給マッチングを行う。
促進/モニタリング	⑪ 市民・企業・市民社会・メディアを指導・教育する	・ 市民と企業の間で認識・理解を構築して、サーキュラーエコノミーへの移行への参加・促進を可能にする。
	⑫ リニアな悪習慣を制御・克服し、リニアエコノミーのリスクを強調することで、サーキュラーエコノミーの機会を強調する	・ 企業が循環型ビジネスモデルを導入するモチベーションを喪失しないために、リニアエコノミーのリスクとサーキュラーエコノミーの機会についての認識を構築する。
	⑬ 循環の関係者間の協力関係を結びつけ、促進する	・ ステークホルダーをサーキュラーエコノミーへの移行に関与させる。サーキュラーハブとサポートセンターを設立することにより、ステークホルダーを結びつけ、サーキュラーエコノミーへの移行を促進する。
	⑭ サーキュラーエコノミーのパイオニアや上級者と接触し、学ぶ	・ より高レベルの循環性に達した都市と連携し、学ぶ。
	⑮ モニタリングに基づいて、循環の進捗状況を発信する	・ 循環の進捗状況のモニタリングと報告により、さらなるサーキュラーエコノミー推進のために、取組を変更・強化する必要性を指摘する。

出所)欧州投資銀行ウェブサイト、The 15 circular steps for cities(2018年12月)、[https://www.eib.org/attachments/thematic/circular\\_economy\\_15\\_steps\\_for\\_cities\\_en.pdf](https://www.eib.org/attachments/thematic/circular_economy_15_steps_for_cities_en.pdf)(閲覧日:2023年2月1日)をもとに株式会社三菱総合研究所作成

#### 4) アムステルダム:Circular Strategy

オランダ・アムステルダム市、2015年に、2050年までのサーキュラーの実現を宣言し、2019年には、サーキュラーを達成するために必要な施策を整理した報告書(Building Blocks for the New Strategy Amsterdam Circular)<sup>16</sup>を公表した。

同報告書に基づき、2020年、5か年の戦略(Circular 2020-2025 Strategy)<sup>17</sup>を発表し、サーキュラーエコノミーへの移行を推進している。

アムステルダム市は、オクスフォード大学の経済学者 Kate Raworth 氏が提唱するドーナツ経済学

<sup>16</sup> アムステルダム市ウェブサイト、BUILDING BLOCKS FOR THE NEW STRATEGY AMSTERDAM CIRCULAR, [https://assets.website-files.com/5d26d80e8836af2d12ed1269/5de954d913854755653be926\\_Building-blocks-Amsterdam-Circular-2019.pdf](https://assets.website-files.com/5d26d80e8836af2d12ed1269/5de954d913854755653be926_Building-blocks-Amsterdam-Circular-2019.pdf)(閲覧日:2023年2月1日)

<sup>17</sup> アムステルダム市ウェブサイト、Amsterdam Circular 2020-2025 Strategy(2020年)、<https://www.amsterdam.nl/en/policy/sustainability/circular-economy/>(閲覧日:2023年2月12日)

(社会繁栄(内側)と環境保全(外側)を両立させる範囲(ドーナツの部分)で生活をする)の考え方を踏まえ、アムステルダム・シティ・ドーナツを経済モデルとして提示した。これを用いて、サーキュラーを実現するための施策を検討し、2019年の報告書ではサーキュラー達成に向けたレバーと政策ツールを整理し、2020年には政策ツールを踏まえた戦略を発表している。



図 4-3 アムステルダム・シティ・ドーナツ

出所)アムステルダム市ウェブサイト、Amsterdam Circular 2020-2025 Strategy(2020年)、<https://www.amsterdam.nl/en/policy/sustainability/circular-economy/> (閲覧日:2023年2月12日)

2019年の報告書は、サーキュラーシティに向けたレバーとして、以下の7つを挙げている。

表 4-5 サーキュラーシティに向けた7つのレバー

レバー	内容
デジタル化	市内の物資の流れを追跡・監視するため、データを取得することで、都市は資源がどこにあり、どこに分布しているかを特定できるようになり、資源循環を閉じる可能性をさらに拡大できる。
正しく公正な価格設定	製品・サービスの価格には、製品・サービスを生産するために発生するCO2排出などの間接的な社会的・環境的コストも含む必要がある。都市は、調達などの地方自治体の手段を使用して、正しく公正な価格設定を促進したり、中央政府とEUに働きかけることもできる。
イノベーション・ネットワーク	多様なグループを結び付けて、新しい循環型ソリューションを考案するイノベーション・ネットワークを育成することで、将来の新しい循環型製品・サービスの準備・普及ができるようになる。
システム思考	システム思考は、コラボレーションの課題に対して、分析・探求しながら体系的に取り組むことである。サーキュラーエコノミーへのシステム的な変化を実現するために、システム思考を取り入れる必要がある。
実験	新しいイノベーションを実験・テスト・試作するため、価値共創ができるリビングラボやインキュベーター、祭のような場所を都市が提供する必要がある。

レバー	内容
ロジスティクス	都市全体の（リバース）ロジスティクス・ネットワークにより、輸送が削減され、資源の効率的な回収が可能になる。
仕事とスキル	教育や訓練プログラムなどを通じて、労働市場を準備することが必要となる。

出所)アムステルダム市ウェブサイト、BUILDING BLOCKS FOR THE NEW STRATEGY AMSTERDAM CIRCULAR(2019年6月19日)、[https://assets.website-files.com/5d26d80e8836af2d12ed1269/5de954d913854755653be926\\_Building-blocks-Amsterdam-Circular-2019.pdf](https://assets.website-files.com/5d26d80e8836af2d12ed1269/5de954d913854755653be926_Building-blocks-Amsterdam-Circular-2019.pdf)(閲覧日:2023年2月1日)をもとに三菱総研作成

2019年の報告書及び2020年の戦略は、サーキュラーシティに向けた政策ツールとして、以下の8つを挙げている。

表 4-6 サーキュラーシティに向けた 8 つの政策ツール

政策ツール		内容
規則・法制度	規制	都市計画のみならず、モニタリングや許認可も含む。
	法令	技術基準やラベリング、サーキュラーエコノミーを妨げる特定の活動の禁止や、廃棄物に関する法律などの障壁を除去すること。
経済的手法	財政的フレームワーク	免税やクレジットなどのプラスのインセンティブを適用することで、望ましい製品やサービスを促進することができる。逆に、税金や罰則、課徴金などのマイナスのインセンティブを適用することで、望ましくない活動に対するインセンティブをなくすこともできる。
	直接的な財政支援	借入による資金調達や助成金付きのプロジェクトやプログラムを通じて企業を支援することができる。さらに、調達に関しては、都市の購買力と大規模な資材ポートフォリオを活用することができる。
	経済的フレームワーク	オランダ政府とEUが策定中の、製造業者と輸入業者に自社製品の取り扱いの責任を負わせるための協定を、地域政策に適用することができる。官民パートナーシップ(PPP)を強化することができる。
ソフト手段	知識、アドバイス、情報	例えば、研究開発活動の拡大や教育プログラムの開始など、知の創造に直接影響をもたらす活動がある。
	コラボレーション・プラットフォームとインフラストラクチャー	ステークホルダー間で、知識やデータ、優良事例や情報を共有可能とするプラットフォームやインフラストラクチャーの整備。
	ガバナンス	例えば、ロビー活動ではガバナンスの手段を利用することで、ある活動に賛成または反対する合意を形成することができる。

出所)アムステルダム市ウェブサイト、BUILDING BLOCKS FOR THE NEW STRATEGY AMSTERDAM CIRCULAR(2019年6月19日)、[https://assets.website-files.com/5d26d80e8836af2d12ed1269/5de954d913854755653be926\\_Building-blocks-Amsterdam-Circular-2019.pdf](https://assets.website-files.com/5d26d80e8836af2d12ed1269/5de954d913854755653be926_Building-blocks-Amsterdam-Circular-2019.pdf)、Amsterdam Circular 2020-2025 Strategy(2020年)、<https://www.amsterdam.nl/en/policy/sustainability/circular-economy/>(閲覧日:2023年2月12日)をもとに三菱総研作成

## 4.2.2 国内事例調査

### (1) 国内の自治体による循環経済への取組

サーキュラーエコノミーに着目した主な取組・動向の事例は以下の通りである。なお、都市モデル創出に関する実現可能性調査の対象4自治体については、4.3に記載のとおりであり、以下の事例に含まない。

表 4-7 国内自治体による循環経済への取組事例一覧

自治体名	特徴的な取組	座組/関係者	自治体の役割	出所
愛知県	<ul style="list-style-type: none"> <li>2022年「あいちサーキュラーエコノミー推進プラン」を策定。期間は10年</li> <li>循環の品目ごとの推進モデルの策定と事業化支援、人材育成などを実施</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>各モデルの事業化をめざすプロジェクトチームを組織：事業者、団体、NPO、有識者、行政</li> <li>あいち資源循環推進センターが、経済団体や大学等と連携し、域内事業者を支援</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>プランの策定と推進モデル形成に向けたPJチーム組成</li> <li>域内企業の能力構築、マッチング</li> <li>CE関連事業への補助</li> </ul>	愛知県ウェブサイト、「あいちサーキュラーエコノミー推進プラン」を策定しました(2022年3月22日)、 <a href="https://www.pref.aichi.jp/soshiki/junkan/aceplan.html">https://www.pref.aichi.jp/soshiki/junkan/aceplan.html</a> (閲覧日:2022年9月15日)
宮城県/東松島市	<ul style="list-style-type: none"> <li>宮城県産業技術総合センターにて、容器メーカーや大学と共同で、バイオマスプラスチック素材を開発。この素材の生産からリサイクルまでを県内で循環を目指す「みやぎアップグレードリサイクルコンソーシアム」を2021年に設立。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>コンソーシアム：宮城県産業技術総合センター、容器メーカー、容器使用企業、回収事業者、大学、東松島市</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>県研究施設による技術開発の支援</li> <li>イベントなどでの実証の場の提供</li> </ul>	宮城県産業技術総合センターウェブサイト、令和3年度宮城県産業技術総合センター研究報告(2022年8月)、 <a href="https://www.mit.pref.miyagi.jp/wp-content/uploads/2022/09/dab7268af13b4f165153bad063bbd631.pdf">https://www.mit.pref.miyagi.jp/wp-content/uploads/2022/09/dab7268af13b4f165153bad063bbd631.pdf</a> (閲覧日:2022年9月15日)
神奈川県横浜市	<ul style="list-style-type: none"> <li>市はリビングラボとよばれる活動体を中心とした公民連携により、CEを促進。</li> <li>連携しているハーチ株式会社はプラットフォーム「Circular Yokohama」を運営。CE関連事業をデータベースとしてマッピング・可視化し、情報を発信</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>プラットフォーム上で情報公開されている団体：事業者、NPO、大学など、計37団体</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>公民連携オープンイノベーション促進の場として、リビングラボを提供。</li> <li>(連携事業者が主体となり、情報発信の場としてのプラットフォームなどを展開中)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ハーチ株式会社ウェブサイト、Circular Yokohama、<a href="https://circular.yokohama/">https://circular.yokohama/</a></li> <li>一般社団法人YOKOHAMAリビングラボサポートオフィスウェブサイト、ビジョン、<a href="https://livinglabsupportoffice.yokohama/vision/">https://livinglabsupportoffice.yokohama/vision/</a>(閲覧日:2022年9月15日)</li> </ul>

自治体名	特徴的な取組	座組/関係者	自治体の役割	出所
鹿児島県大崎町	<ul style="list-style-type: none"> <li>持続可能な未来をつくる「OSAKINI プロジェクト」の一環として、大学と連携した研究プロジェクト「サーキュラーヴィレッジラボ」を実施</li> <li>隣市とユニ・チャームが実施していたおむつリサイクルにも参画</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>一般社団法人大崎町 SDGs 推進協議会の参画団体:大崎町、南日本放送、鹿児島相互信用金庫、そらのまちほいくえん、そおりサイクルセンター、Gassaku</li> <li>サーキュラーヴィレッジラボ初代 所長:大岩根 尚氏 (博士・環境学)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>実証研究の場の提供(学術的な研究・調査を裏付けに、企業連携や国際協力などを予定)</li> <li>「OSAKINI プロジェクト」に対して寄付を行った企業に対し、最大 9 割の税額控除(企業版ふるさと納税制度の活用)</li> </ul>	一般社団法人大崎町 SDGs 推進協議会ウェブサイト、トップページ、 <a href="https://www.osakini.org/">https://www.osakini.org/</a> (閲覧日:2022年9月27日)
福岡県北九州市	<ul style="list-style-type: none"> <li>プラスチック資源の分別・回収、水平リサイクルの実現に向けた研究・技術開発などの実証を実施。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>主体は K-CEP(J-CEP)、参画は北九州市、ハローデイ、サンキュードラッグ、クリーン・オーシャン・マテリアル・アライアンス(CL OMA)、エステー、花王、クラシエホールディングス、小林製薬、サンスター、シャボン玉石けん、P &amp; G ジャパン、マンダム、ユニリーバ・ジャパン、ライオン</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>実証の場の提供</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Japan Circular Economy Partnership ウェブサイト、福岡県北九州市プラスチック資源の回収実証、<a href="https://www.j-cep.com/mb-kitakyushu-b">https://www.j-cep.com/mb-kitakyushu-b</a>(閲覧日:2022年9月27日)</li> </ul>
兵庫県神戸市	<ul style="list-style-type: none"> <li>プラスチック資源の分別・回収、水平リサイクルの実現に向けた研究・技術開発などの実証を実施。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>主体は神戸市とアマタ。参画は、J-CEP、グランドレベル、こどもみらい探求社、パンテック、三井化学、ネスレ日本、NEC ソリューションイノベータ、サンスター、パンテック、三井化学、ライオン</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>実証の場の提供</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Japan Circular Economy Partnership ウェブサイト、兵庫県神戸市プラスチック資源に特化した回収ステーションでの取り組み、<a href="https://www.j-cep.com/kobe-b">https://www.j-cep.com/kobe-b</a></li> <li>花王グループウェブサイト、サーキュラーエコノミー実現に向けたパートナーシップの加盟企業として神戸市の地域活性化拠点にてプラスチック資源回収に参加、<a href="https://www.kao.com/jp/corporate/news/sustainability/2021/20211105-001/">https://www.kao.com/jp/corporate/news/sustainability/2021/20211105-001/</a>(閲覧日:2022年9月27日)</li> </ul>

## (2) 自治体による循環経済の取組目的と関係者・自治体の役割の整理

国内事例調査結果を踏まえ、自治体による循環経済構築の取組目的と、関係者・自治体の役割は主に以下のパターンがあると整理した。

表 4-8 循環経済の取組目的と関係者・自治体の役割の整理

取組目的	政策的内容の例	主要な関係者	自治体の役割
<ul style="list-style-type: none"> <li>新たな CE 産業の創出・誘致</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>循環モデルの実証事業</li> <li>リサイクル拠点の誘致</li> <li>CE ベンチャー育成の支援・補助</li> <li>CE 製品の技術開発支援</li> <li>公共調達による新事業の支援</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>域外も含むリサイクル・リユース事業者</li> <li>土地などの提供企業</li> <li>研究機関・大学</li> <li>ベンチャー企業</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ビジョンの策定、対象領域の特定とモデル事業の座組組成・検討の主導</li> <li>実証フィールドの提供</li> <li>廃掃法など法規制対応のサポート・特区申請</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>域内既存産業の CE 対応促進</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>専門家による技術指導やセミナー・見学会の開催</li> <li>動静脈の企業間や大学シーズとのマッチングサービス</li> <li>CE 関連の取組への補助事業</li> <li>経済活動への CE 配慮規制導入</li> <li>公共調達における CE 基準導入</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>域内の事業者(製造拠点製造業、小売業など)</li> <li>CE サービス提供企業</li> <li>研究機関・大学</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ビジョン、域内産業の CE 化の方針策定</li> <li>企業間等のマッチングの場の整備</li> <li>補助金や公共調達など経済インセンティブ</li> <li>課税や規制の導入</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>市民の取組促進と意識向上</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>啓発施設やイベント</li> <li>容器等の回収事業への支援</li> <li>再生素材製品の提供・販売</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ブランドオーナー、容器メーカー</li> <li>小売事業者</li> <li>市区町村</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>プロジェクトの組成・働きかけ</li> <li>実証の場の提供</li> <li>イベント等の企画</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>地域特有課題への直接的対処(海ごみ等)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>実態調査</li> <li>清掃活動</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>有識者・大学</li> <li>市民、域内事業者</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>調査事業の実施</li> <li>イベント等の企画</li> </ul>

### 4.3 都市モデル創出に関する実現可能性調査

#### 4.3.1 都市モデル創出に関する実現可能性調査の対象都市

本事業では、以下の4自治体を対象に、都市モデル創出に関する実現可能性調査を実施した。

表 4-9 都市モデル創出に関する実現可能性調査の対象自治体一覧

自治体名	循環経済に関する取組状況	人口	地域の特徴/関連する課題
広島県	<ul style="list-style-type: none"> <li>海洋プラごみ流出ゼロ化を目指して事業者や自治体等のプラットフォームを組織。地域における実証試験やロードマップの検討を着手。</li> </ul>	276 万人	<ul style="list-style-type: none"> <li>沿岸の瀬戸内工業地域に素材産業やその他製造業が集積。かき養殖やレモンなどの一次産業も有名。</li> <li>瀬戸内海に面し、海洋へのごみ流出や漂着ごみの削減が課題。</li> </ul>

自治体名	循環経済に関する取組状況	人口	地域の特徴/関連する課題
和歌山県	・ 地域におけるサーキュラーエコノミーの取組に向けた構想の検討を開始。	91万人	・ 県北部は阪神工業地帯の南部にあたり、鉄鋼や化成品メーカーなどが立地。一次産業では柑橘など果樹栽培が盛ん。 ・ バイオマス資源や廃棄物の有効活用やCNを見据えた産業の事業転換が検討課題。
鹿児島県 薩摩川内市	・ 川内港後背地を活用した産業立地ビジョンにおいて、サーキュラーエコノミーを基本方針に組み込む。九州電力・ナカダイホールディングスらによる川内(火力)発電所跡地を活用した「サーキュラーパーク九州」構想も検討開始。	9万人	・ 電子部品メーカーや製紙メーカー等の主要工場、その他製造業の関連企業等が立地。 ・ 立地上、企業誘致が難しいことが課題。資源循環の観点では、一般廃棄物の再資源化率が10%程度にとどまることも課題である。 ・ 川内港の改修工事や、川内港と鹿児島空港を繋ぐ高規格道路の整備等も進めており、物流網の活性化を目指す。
愛知県 蒲郡市	・ サーキュラーシティ蒲郡を掲げ、ビジョン、重点分野を策定。アクションプランについても策定を開始。	8万人	・ 三河湾に面する温暖な気候で、みかんなどの果実類の栽培、漁業が盛ん。また伝統的に繊維産業が発展しており、繊維、インテリア製品(カーテン等)、繊維ロープなどの製造業も集積。 ・ 竹島を望む優れた景観や温泉などの観光資源も有する

#### 4.3.2 自治体による循環経済の都市モデル創出の検討ステップ

4.2の調査事例結果及び、4自治体を対象とした循環経済の都市モデル創出の実現可能性調査結果を踏まえ、自治体において地域の循環経済を実現していくための検討ステップ案を整理した。

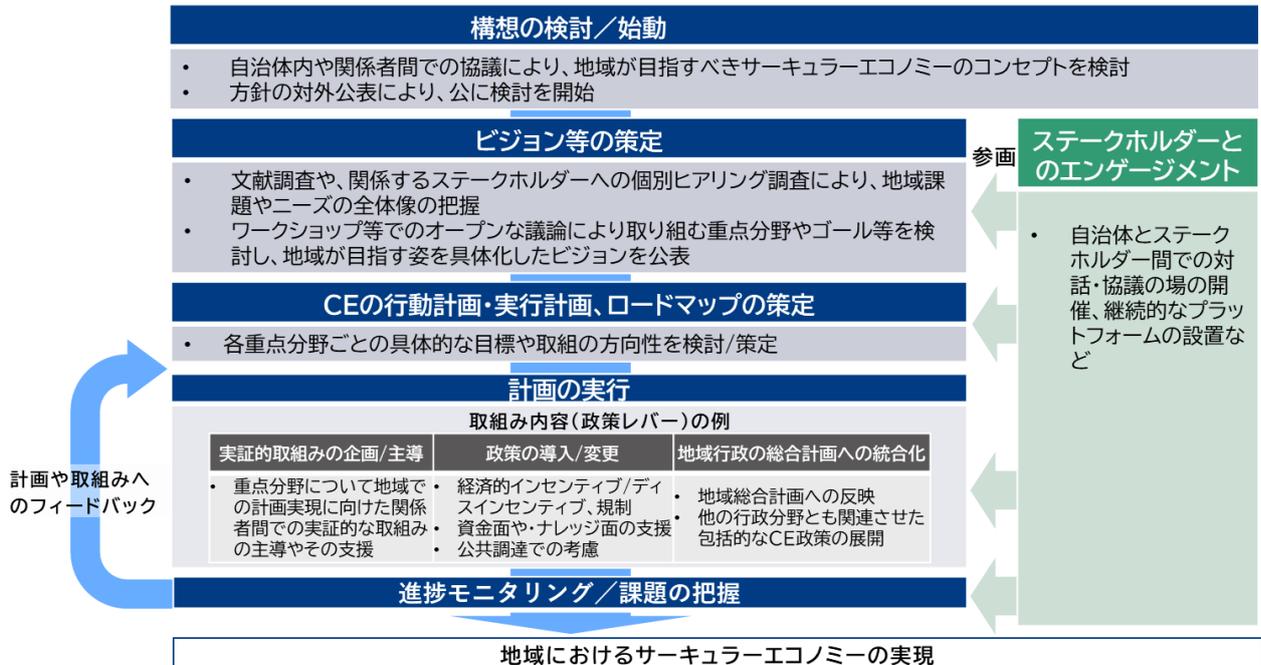


図 4-4 自治体による循環経済の都市モデル創出に向けた検討ステップ案

#### 4.3.4 広島県における都市モデル創出に関する実現可能性調査

##### (1) 広島県での取組内容と本事業での実施内容

広島県では海洋プラスチックごみ問題への取組を先行して展開しており、その中でサーキュラーエコノミーに向けた取組も含まれている。本事業では、海洋プラスチックごみの流出防止に向けた活動との連動や一体化を前提にサーキュラーエコノミー都市モデルや実現に向けた課題の整理を行い、CE ビジョン等の方針案を作成した。その内容は「GREEN SEA 瀬戸内ひろしま・プラットフォーム(GSHIP)」のワーキング参加企業へも紹介・共有した上で、GSHIP 会員を中心に県内で事業を行う各業界の企業へのヒアリングも実施した。広島県における取組状況に関する整理を図 4-5 に示す。

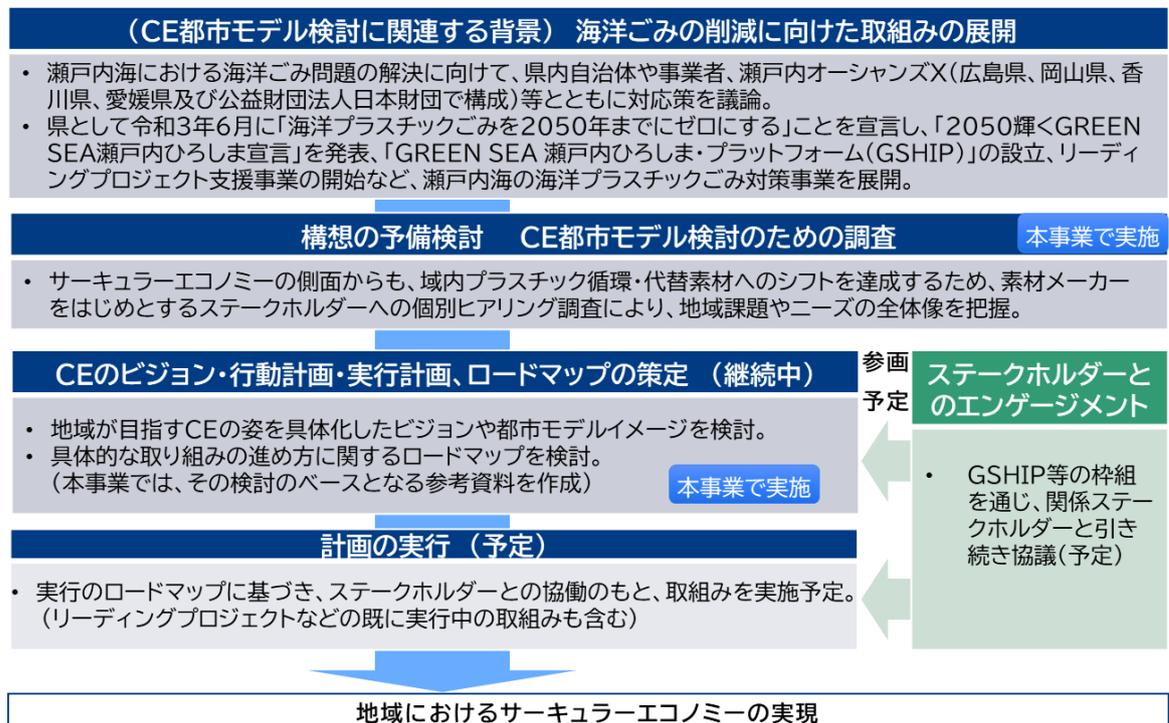


図 4-5 広島県でのサーキュラーエコノミーに関する取組状況

##### (2) 広島県版の CE 都市モデル ビジョンのコンセプト

地域の経済圏の特徴に応じた循環経済産業の立地や広域的な資源の循環ネットワークの構築の可能性を踏まえ、広島県版のサーキュラーエコノミー(CE)都市モデルにおいては、以下のような中長期的なビジョンのコンセプト(案)を検討した。地域の地理的な条件や産業、課題などを踏まえ、素材産業からのサプライチェーン全体の地域循環のフローを構築する点、瀬戸内海の海洋プラごみの新たな流出ゼロ化のためのCE推進する点の2点を案として整理した。

## 1 素材産業からのサプライチェーン全体の地域循環フローを構築

- 広島県をはじめ、瀬戸内地域の素材メーカーの立地により、素材を地域で生産し地域で循環させるようなフロー構築のポテンシャルがある。この特性を活かし、地域でのCE実現を目指す。
- 地域での循環フロー構築にあたっては、(A)カーボンニュートラルに貢献、(B)IT・AIなどデジタル技術の活用、(C)プラスチックに資源としての付加価値を与え資源自律経済に寄与、といった視点を取り込みながら、取組みを進める

## 2 瀬戸内海の海洋プラスチックごみの新たな流出ゼロ化のためのCE推進

- 広島県では、2050年までに瀬戸内海に新たに流出する海洋プラスチックごみをゼロにする目標を掲げており、この目標に沿ったCEの推進を図る。具体的には、生活系プラスチックにまず重点を置き、代替素材化やリユース、リサイクルの対策を進める。

図 4-6 広島県版の CE 都市モデル ビジョンのコンセプト(案)

### (3) 広島県版の CE 都市モデル図とプレーヤーの役割

前述のコンセプト案を仮イメージとして図示したものを図 4-7 に示す。各プレーヤーが果たす役割のイメージについても整理を実施している。

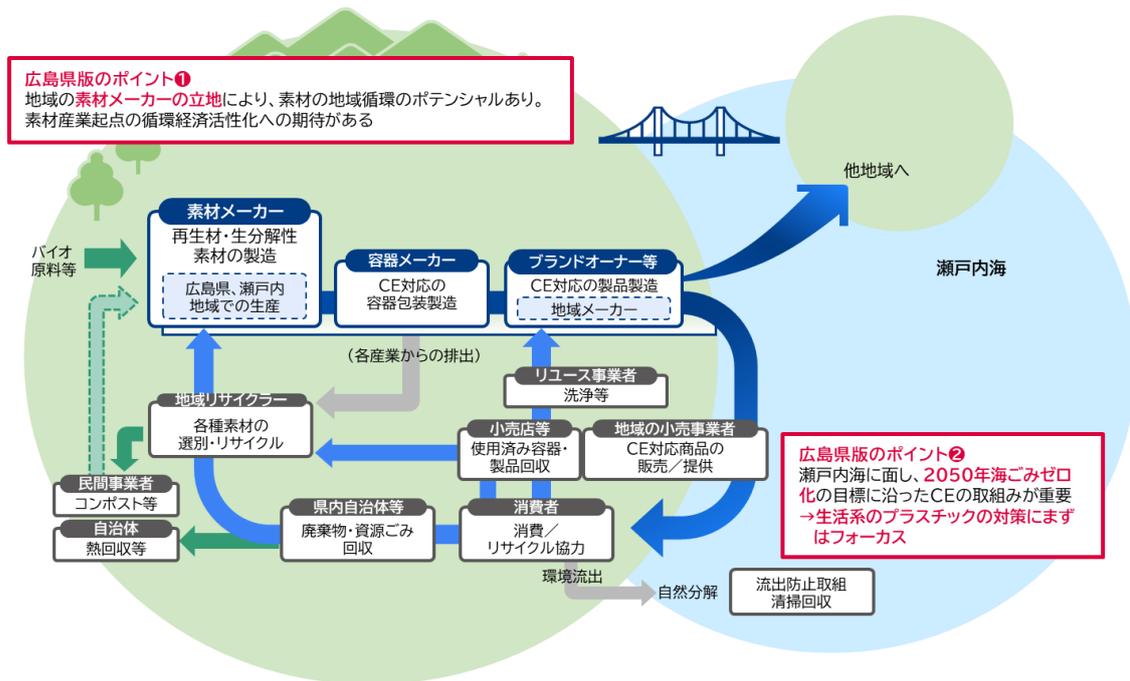


図 4-7 広島県版の CE 都市モデル図と、プレーヤーの役割 (仮)

ビジョンのコンセプト案の実現に向けて、解決すべき地域における課題の例に関して整理を実施した。整理結果を図 4-8 に示す。

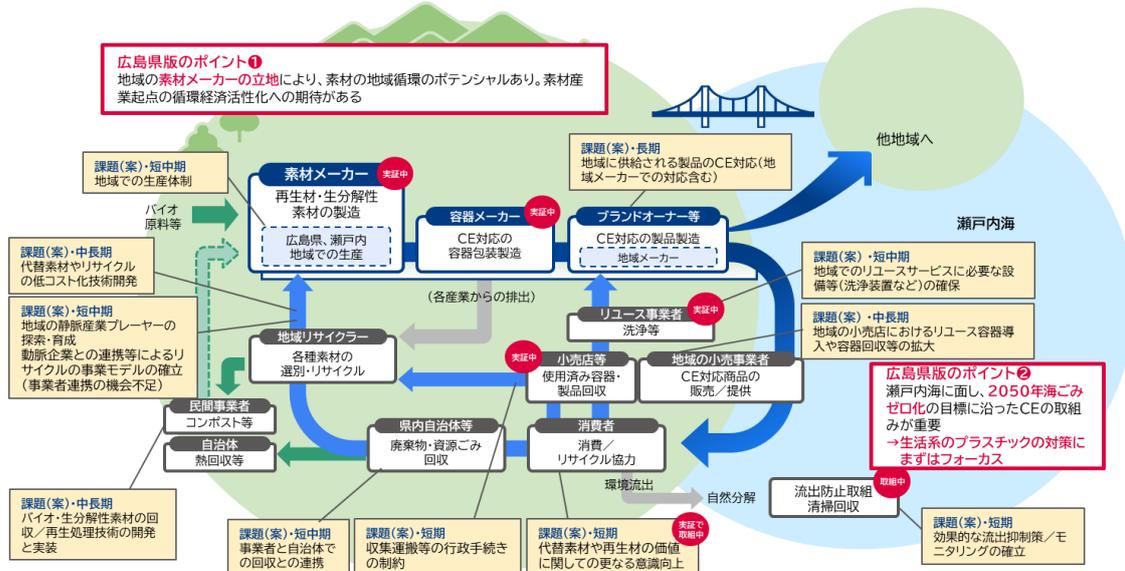


図 4-8 CE 都市モデルの実現に向けた各種課題 (例)

#### (4) CE 都市モデルの実現に向けたロードマップのイメージ

広島県における現在の取組や今後想定される取組事項をロードマップのイメージ(案)として図 4-9 として整理した。

		短期(~2025)	短中期(2025~30)	中期(~2040)	長期(~2050)	
海洋プラごみゼロに向けた中長期ビジョン		主要3品目*の使用量削減対策等の仕組みを構築し、対策を実行 *主要3品目:ペットボトル、プラスチックボトル、食品包装・レンジ袋	主要3品目の新たな流出を19年比半減を目指す	主要3品目の新たな流出をゼロ、主要3品目以外のプラごみ対策の強化	海洋プラごみの新たな流出ゼロの実現	
分野	解決する課題					
代替素材・削減	マイルストーン	<ul style="list-style-type: none"> <li>製品のCE対応(代替素材化の推進)</li> <li>地域での生産体制構築</li> <li>消費者の更なる意識向上</li> <li>代替素材の回収/再生処理技術</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>プラ使用量の削減(リデュース)を最優先とした上で、地域での意識醸成</li> <li>バイオマスプラスチック等の代替素材製品の長期的な普及に向けた地域循環モデルの検証</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ワンウェイプラ排出25%削減(これまでの努力分も含む)※</li> <li>バイオマスプラスチック4万t導入※</li> <li>代替素材利用のスキームの地域実装</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>県内の主要3品目で流出リスクのあるプラの削減・代替素材化を完了</li> <li>地域での代替素材の生産本格化</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>主要3品目以外でも代替必要な品目の代替・削減完了</li> </ul>
	取組イメージ	代替素材化のモデル事業 <ul style="list-style-type: none"> <li>素材開発、容器等への利用技術、使用・販売回収・リサイクルに関する実証</li> </ul>	展開方針策定	取組の全面展開 代替素材/生分解性素材などの代替素材産業の振興		
リユース	マイルストーン	<ul style="list-style-type: none"> <li>地域の小売店におけるリユース容器の拡大</li> <li>地域でのリユースサービスに必要な設備等(洗浄装置など)の確保</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>地域での意識醸成</li> <li>リユース容器の県内小売店等での試行的導入開始</li> <li>リユース・リサイクル可能なデザインに※</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>県内全域でリユース容器事業を展開</li> <li>県内排出の100%をリユース・リサイクル等で有効利用(2035年)※</li> </ul>		
	取組イメージ	容器リユース等のモデル事業 <ul style="list-style-type: none"> <li>リユースシステムの地域での実証、インフラの整備等</li> </ul>	取組の普及促進 <ul style="list-style-type: none"> <li>リユース容器等の導入店舗拡大に向けた取組</li> </ul>			
リサイクル	マイルストーン	<ul style="list-style-type: none"> <li>地域での意識醸成</li> <li>水平リサイクル技術や回収スキームの検証</li> <li>リユース・リサイクル可能なデザインに※</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>水平リサイクル技術や回収スキームの確立、地域実装の展開</li> <li>容器包装の6割リユース・リサイクル ※</li> <li>再生プラ利用の倍増</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>県内排出の100%をリユース・リサイクル等で有効利用(2035年)※</li> </ul>		
	取組イメージ	リサイクル技術開発実証 <ul style="list-style-type: none"> <li>技術開発とインフラ構築、回収スキームの検証など</li> </ul>	取組の普及促進 <ul style="list-style-type: none"> <li>地域でのリサイクル技術・スキームの拡大に向けた取組</li> <li>回収スキームの地域導入</li> </ul>			

※付はプラスチック資源循環戦略の目標で仮置きしたもの(量的目標は全国に占める県内総生産や事業数等の割合2%を掛けたもの)

図 4-9 CE 都市モデルの実現に向けたロードマップのイメージ (案)

また、上述のロードマップを進めていく上で、広島県を含む瀬戸内地域では海洋ごみの原因となるプラスチックの代替素材のメーカが存在する点から、代替素材の社会実装に向けた地域モデル事業の推進は特に重要であると考えられる。そのため、既の実施中の内容も含む形で、モデル事業の内容案について図 4-10 に整理した。

具体的なモデル事業の内容としては、上市済みの代替素材製品の採用拡大、地域循環システムの確立、適用分野の拡大に向けた技術開発や実証支援といったテーマが想定される。それぞれのテーマにおける実施項目の候補は複数あるため、事業の中核となる事業者と相談の上で進めていくことが効果的と思われる。

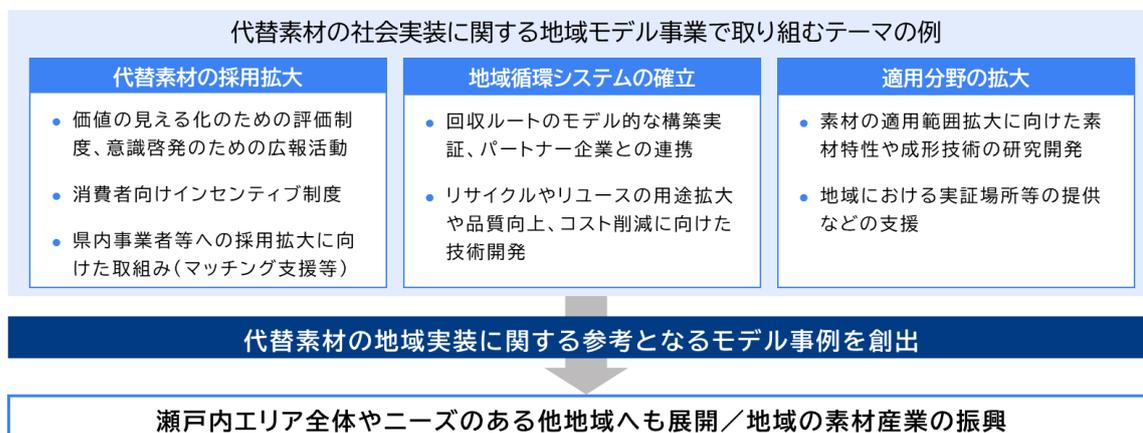


図 4-10 代替素材の社会実装に関する地域モデル事業のイメージ

#### 4.3.5 和歌山県における都市モデル創出に関する実現可能性調査

##### (1) 和歌山県での取組内容と本事業での実施内容

和歌山県では地域における課題の把握や取組の可能性についてまず検討し、テーマが絞られた段階で、その後の具体的な取組の計画の参考となる情報収集を実施した。特に本事業では、次年度以降のサーキュラーエコノミー都市モデルのビジョンや具体像、ロードマップ検討の際の参考として、それぞれのコンセプト案について検討した。また、取組の方向性具体化のための初期段階としての情報収集の実施も行った。和歌山県における取組状況に関する整理を図 4-11 に示す。

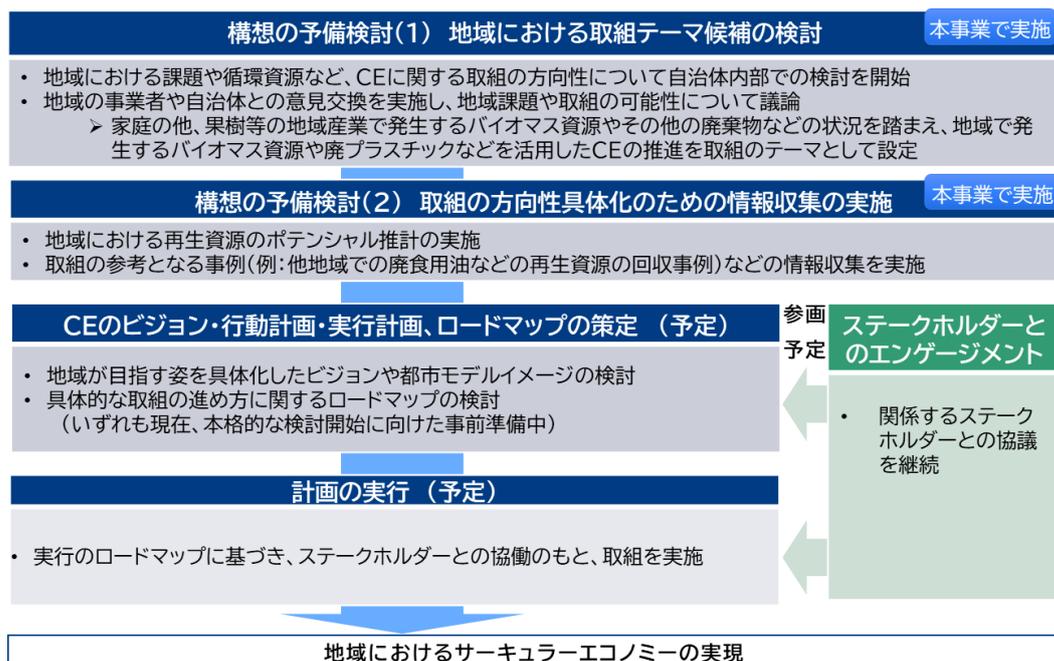


図 4-11 和歌山県でのサーキュラーエコノミーに関する取組状況

## (2) 和歌山版の CE 都市モデル ビジョンのコンセプト

地域の経済圏の特徴に応じた循環経済産業の立地や広域的な資源の循環ネットワークの構築の可能性を踏まえ、和歌山県版のサーキュラーエコノミー(CE)都市モデルでは、図 4-12 のような中長期的なビジョンに関するコンセプト案を検討した。地域資源を活用したサーキュラーエコノミー関連産業を拡大する点、和歌山県版 CE の取組第一弾として、SAF 製造に向けた地域貢献モデルの実現をめざす点の 2 点を案として整理した。

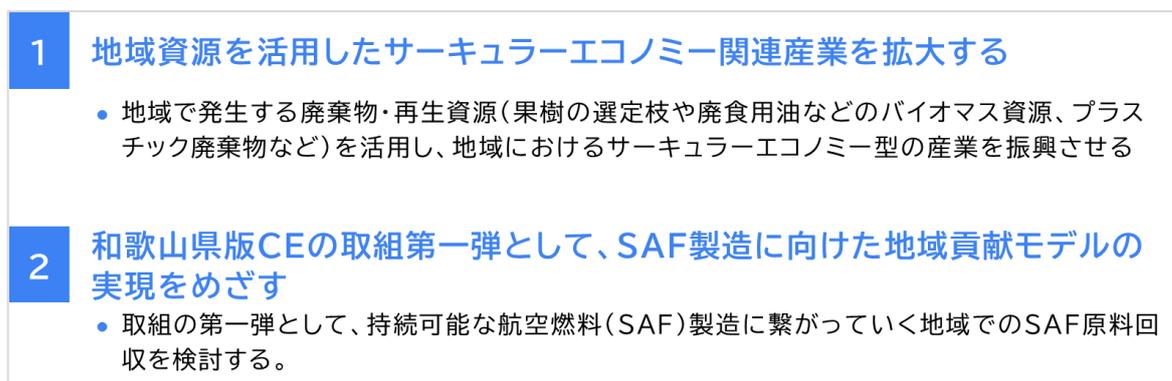


図 4-12 和歌山県版の CE 都市モデル ビジョンのコンセプト(案)

## (3) 和歌山県版の CE 都市モデル図とプレイヤーの役割

前述のコンセプト案を仮イメージとして図示したものを図 4-13 に示す。図 4-13 では、各プレイヤーが果たす役割のイメージについて整理を実施している。また、地域資源を最大限活用した素材や燃料の

複合的な循環を実現するために、最終的に目指す地域資源を活用した CE 産業・循環の姿(黄色+緑)のフローと、その取組の第一弾として想定する地域資源を活用した SAF 製造の部分(黄色)のフローを表現している。

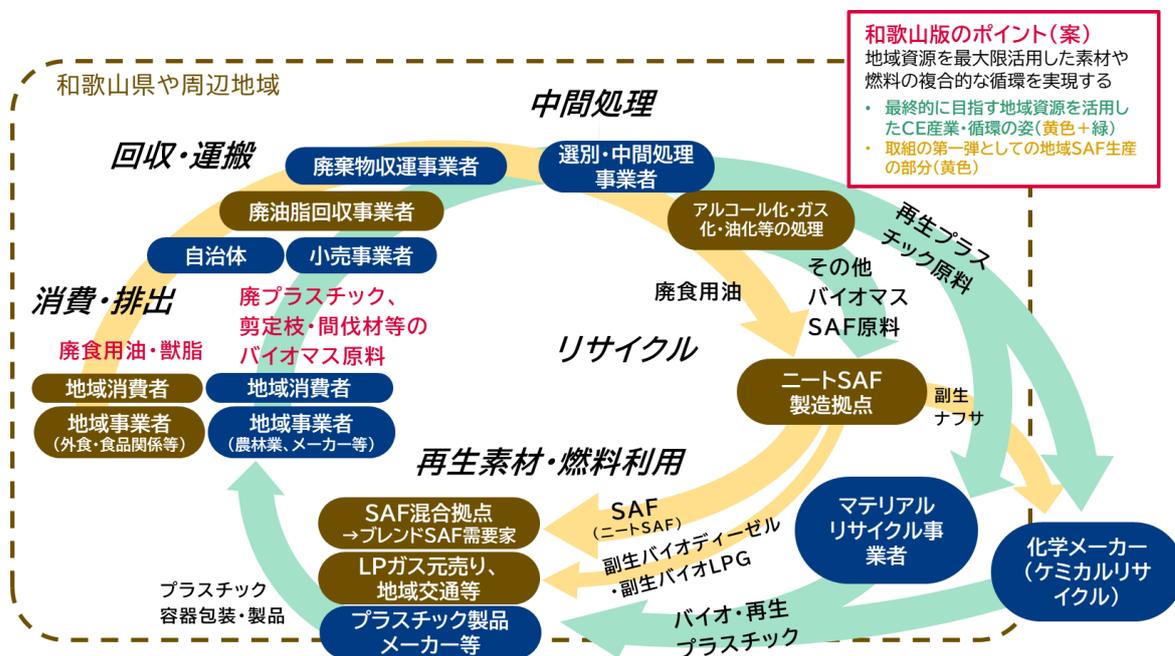


図 4-13 和歌山県版の CE 都市モデルのイメージ例

#### (4) CE 都市モデルの実現に向けたロードマップのイメージ

地域資源活用による CE 産業の創出の一例として、SAF 製造に向けた地域貢献モデルの実現に向けた取組を進める上でのロードマップのフレームについて検討し、図 4-14 の素案を作成した。

全体の進捗段階			次年度(2023年度)	2024~2025年度	2026~2030年度
			地域に実装する廃食用油回収スキームの決定	廃食用油の地域回収の開始(実証段階)	地域回収の本格事業化(本格導入段階)
取組分野	課題	参考			30年:【国交省】ジェット燃料へのSAF混合率10%
地域での廃食用油等の回収体制の構築(家庭系)	<ul style="list-style-type: none"> <li>適切な回収方法、コスト負担の整理</li> <li>県内の自治体・事業者の協力的体制の構築</li> <li>既存回収利用事業との調整</li> </ul>	マイルストーン	<ul style="list-style-type: none"> <li>回収方法の決定</li> <li>回収体制(実証参加)の座組の決定</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>先行地域での回収事業開始</li> <li>全県への展開方針の決定</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>地域ポテンシャルのxx%以上の回収量の達成/回収体制人口カバー率xx%</li> </ul>
		取組イメージ	<ul style="list-style-type: none"> <li>有識者、市町村、事業者(小売・回収業者等)、住民等による検討の実施</li> <li>実務者レベルでの方法検討、協議</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>関連ステークホルダーによる協議体等での実証状況モニタリング、改善検討</li> <li>回収地域の拡大に向けた県内・隣県自治体との協議</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>回収自治体・事業者への体制構築支援</li> <li>更なるコスト削減に向けたノウハウや技術的な支援の検討</li> </ul>
回収油の前処理拠点等の整備	<ul style="list-style-type: none"> <li>必要な処理インフラの仕様検討</li> <li>事業者の募集と事業化</li> </ul>	マイルストーン	<ul style="list-style-type: none"> <li>処理拠点の設置に関する事業計画の方針決定</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>試験操業の安定化</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>本格的な事業化</li> </ul>
		取組イメージ	<ul style="list-style-type: none"> <li>必要な前処理技術に関する調査</li> <li>関係事業者、技術サプライヤーとの協議</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>前処理事業への財政面等の支援</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>(必要に応じた行政支援等)</li> </ul>
地域での普及啓発	<ul style="list-style-type: none"> <li>県民のSAFへの認知率の向上</li> </ul>	マイルストーン	<ul style="list-style-type: none"> <li>県内での認知率xx%</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>回収事業への県民の参加率xx%</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>回収事業への県民の参加率xx%</li> </ul>
		取組イメージ	<ul style="list-style-type: none"> <li>広報媒体での啓発、セミナー開催など</li> <li>学校教育への導入</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>回収参加を促すキャンペーンの実施</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>(啓発活動の継続)</li> </ul>

図 4-14 課題・検討項目とロードマップのフレームのイメージ(SAF 製造に向けた地域貢献モデルの場合)

#### 4.3.6 薩摩川内市における都市モデル創出に関する実現可能性調査

##### (1) 薩摩川内市での取組内容と本事業での実施内容

鹿児島県薩摩川内市では、策定済の産業立地ビジョンにおいて、サーキュラーエコノミーを基本方針に組み込んでいる他、九州電力・ナカダイホールディングスらによる川内(火力)発電所跡地を活用した「サーキュラーパーク九州」構想も検討が開始している等、サーキュラーエコノミーに関する種々の取組が進んでいる。本事業では、各種取組をビジョン・ロードマップ案として取りまとめるべく、ステークホルダー(市内の業界団体、製造業事業者、リユース・リサイクル事業者等)へ現在の事業や今後の事業展望、薩摩川内市におけるサーキュラーエコノミーに関する取組への参加可能性等についてヒアリングを実施した。取組状況に関する整理を図 4-15 に示す。

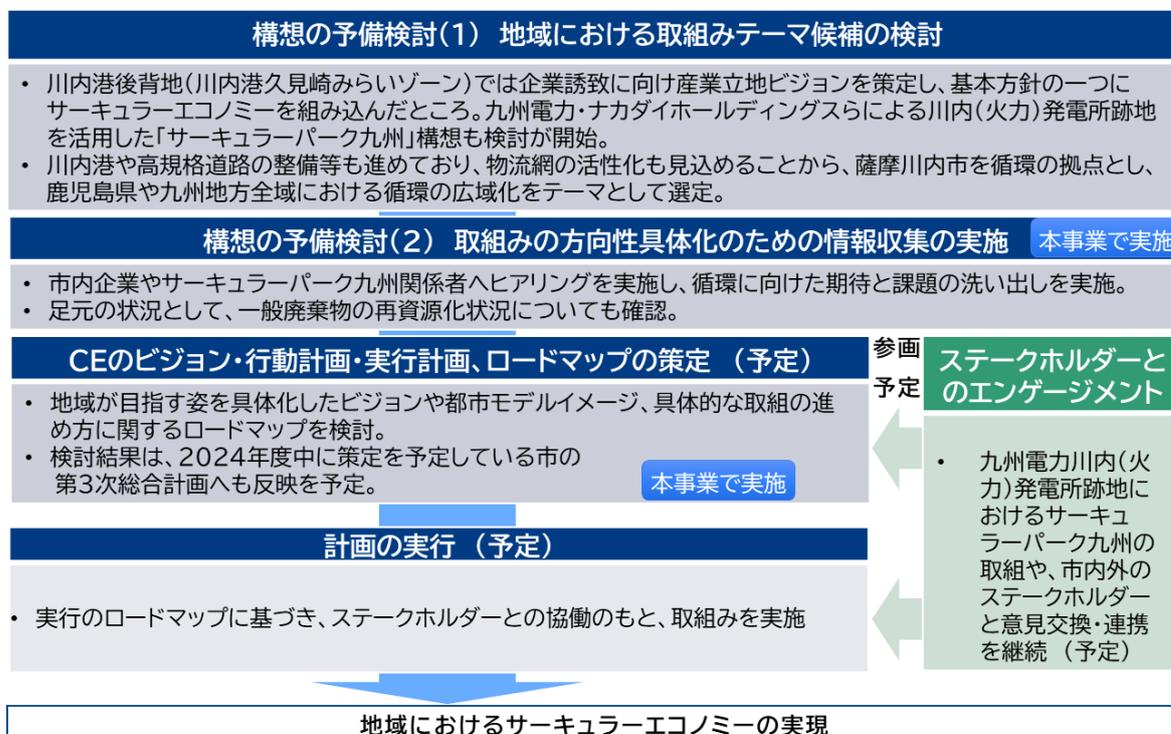


図 4-15 薩摩川内市でのサーキュラーエコノミーに関する取組状況

##### (2) 薩摩川内市版の CE 都市モデル ビジョンのコンセプト

地域の経済圏の特徴に応じた循環経済産業の立地や広域的な資源の循環ネットワークの構築の可能性を踏まえ、薩摩川内市版のサーキュラーエコノミー(CE)都市モデルでは、図 4-16 のような中長期的なビジョンに関するコンセプト案を検討した。薩摩川内市内で発生する廃棄物を未利用資源としてとらえ、資源を活用するとともに、市内に循環拠点を形成して地域循環経済の振興を図る点、さらに循環拠点を起点として資源循環モデルを広域に拡大する点の2点を案として整理した。

## 1 未利用資源活用と循環拠点形成による地域循環経済の振興

- 薩摩川内市内で発生する一般廃棄物をはじめとした市内廃棄物の再資源化率向上を目指し、市民・市内事業者を巻き込んだリユース事業の形成、分別排出・リサイクルを拡大する。
- 薩摩川内市内に形成される循環拠点(クリーンセンター・川内港久見崎みらいゾーン・サーキュラーパーク九州)において再生資源を生成し、経済価値に加え資源価値、脱炭素価値を生み出す新たな地域循環モデルを創出し、地域での循環経済の振興を図る。

## 2 循環拠点を起点とした資源循環モデルの拡大

- 川内港後背地に形成する川内港久見崎みらいゾーン・サーキュラーパーク九州(CPQ。川内(火力)発電所跡地)における循環ソリューションの開発を推進するとともに、市内外の産官学と資源循環連携を構築し、九州エリアの地域循環経済のハブ拠点を形成する。
- あわせて、川内港の輸送量拡大、南九州西回り自動車道や川内宮之城道路建設により、循環資源の物流ネットワークを拡大し、広域での循環モデル形成を図る。

図 4-16 薩摩川内市版の CE 都市モデル ビジョンのコンセプト(案)

### (3) 薩摩川内市版の CE 都市モデル図とプレイヤーの役割

前述のコンセプト案を仮イメージとして図示したものを図 4-17 に示す。薩摩川内市における循環拠点として形成されつつあるものを星印で記載した。二つの循環が重なることで、薩摩川内市のみならず九州全域へも循環を拡大していくことを示した。また、薩摩川内市におけるサーキュラーパーク九州の取組は、火力発電所跡地を活用した取組という点が特徴的であり、また市内ではバイオマス発電等カーボンニュートラルに向けた取組が別途進んでいる。このため、材料に限らずエネルギーの循環も視野に入れ、長期的な薩摩川内市におけるサーキュラーエコノミーとカーボンニュートラルの同時実現の観点も記載した。

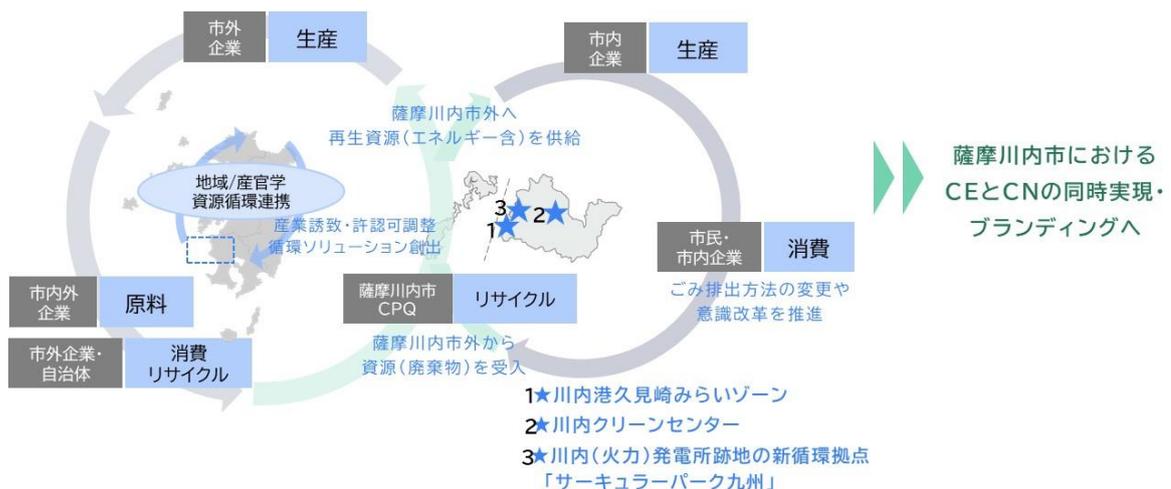


図 4-17 薩摩川内市版の CE 都市モデルのイメージ例

### (4) CE 都市モデルの実現に向けたロードマップのイメージ

薩摩川内市における現在の取組や今後想定される取組事項をロードマップのイメージ(案)として図 4-18 として整理した。

		短期(~2025)			短中期(2025~30)	中期(~2040)	長期(~2050)
		2023	2024	2025			
川内港後背地の火力発電所跡地を活用した地域循環拠点の形成に向けたRM		市民への周知・理解促進	市民への周知・理解促進	市民への周知・理解促進	一般廃棄物のリサイクル率目標達成に向け取組展開	CPQの取組と市内再資源化率向上の取組を統合	鹿児島県、九州全域を含む広域の循環を構築
分野	解決する課題						
リユース	不用品リユース取組の確立	マイルストーン ・地域での循環に向けた意識醸成		・市内で発生する不用品をリユースする仕組みづくり	・市内でのリユース事業モデルの確立		・市内全域でリユースの仕組が浸透
	取組のイメージ	不用品リユースのモデル事業 ・リユースシステム提供事業者:地域での事業検討・試行・自立化検討 ・市:薩摩川内市SDGsイノベーショントライアルサポート事業等を通じた実証事業			取組の自立化・普及促進 ・市民によるリユースの仕組み活用を促進する取組の拡大(例:インセンティブ付与)		
リサイクル	市内一般廃棄物の再資源化率向上 ・市内事業者が排出する産業廃棄物の未利用資源としての活用	マイルストーン			・一般廃棄物の排出区分変更(仮)	・CPQ/再資源化施設での一般廃棄物受入開始 ・川内港での廃棄物・再生資源輸送拡大	・鹿児島県、九州全域を含む広域の循環を構築
	取組のイメージ	・市:一般廃棄物の排出区分変更の方向性検討 ・市:リサイクルのKPI検討	・市:一般廃棄物の排出区分変更の方向性明確化 ・CPQ:リソーシング事業の一部を開始	CPQ:リソーシング事業の基盤確立 ・廃棄物の再利用・再資源化を通じてカーボニュートラルの達成にも寄与することを旨とする ・CPQ:リソーシング事業の一部を開始	取組の普及促進 ・ごみ排出方法の変更や意識改革を推進 CPQ/再資源化施設での市内産業廃棄物再資源化 ・排出区分の変更等も含め、「未利用資源」としての回収促進		
循環ソリューション開発	循環ステークホルダーの連携による体制の構築	マイルストーン				・CPQにおけるソリューション事業の確立	
広域連携	広域循環拠点のハブとしてのブランド確立	産	・市:CPQとの関係整理				
		官	・市:第3次総合計画への循環構想の反映 ・市:循環取組への産業誘致、地元企業の育成	薩摩川内市の循環地域としての確立に向けた取組展開 市:産業、アカデミア等の誘致/広域連携に向けた都道府県、自治体等へのアプローチ、九州経済産業局等との連携	第3次総合計画(2025~2034)		
		学	・市:大学との共同研究、学会誘致、シンポジウム誘致				

図 4-18 薩摩川内市版 CE 都市モデルの実現に向けたロードマップのイメージ(案)

### 4.3.7 蒲郡市における都市モデル創出に関する実現可能性調査

#### (1) 蒲郡市での取組内容と本事業での実施内容

愛知県蒲郡市は、令和3年度にサーキュラーシティを目指すことを表明し、取組の指針となる「ビジョン」と「重点分野」について発表した。令和4年度には、ステークホルダーとのワークショップ等を経て、サーキュラーシティ実現に向けた具体的な取組指針となる「アクションプラン」の策定などを進めた。

本事業では、蒲郡市主催のサーキュラーシティカンファレンスへの参加や、アクションプランの内容に関する意見交換や検討を実施した。

蒲郡市におけるサーキュラーシティに関連した取組に関する整理を図 4-19 に示す。

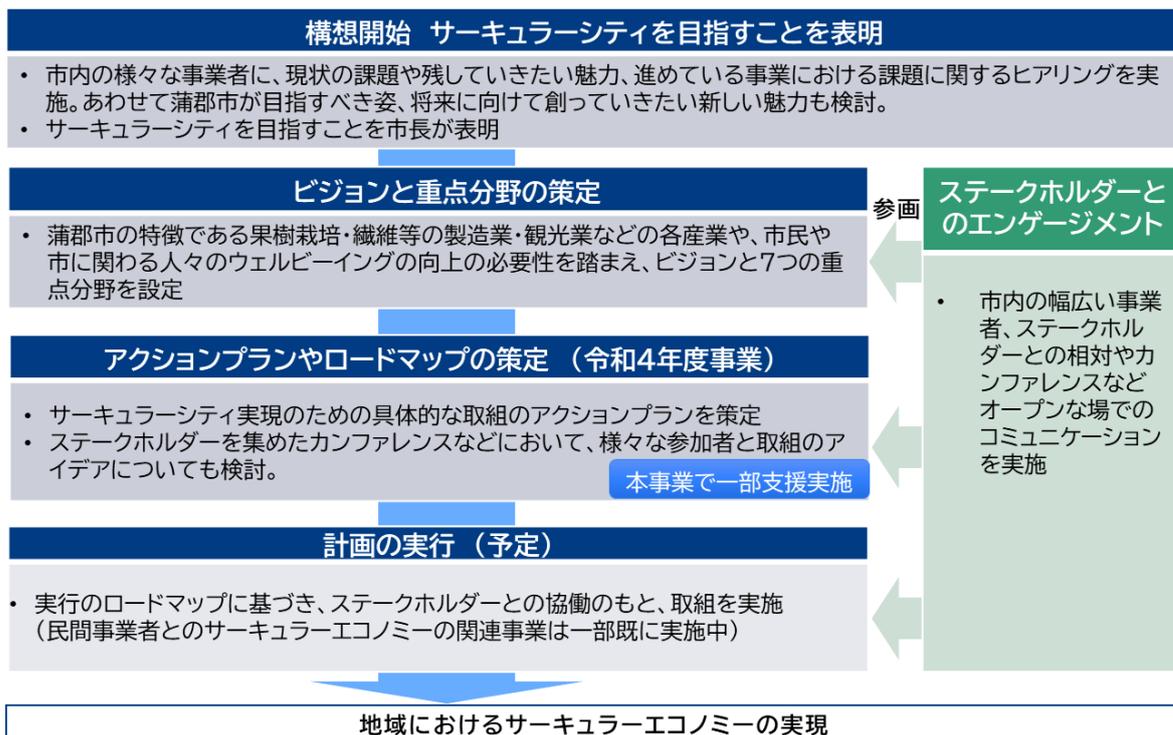


図 4-19 蒲郡市でのサーキュラーエコノミーに関する取組状況

サーキュラーシティ蒲郡の「アクションプラン」<sup>18</sup>は、市の最上位計画である第五次蒲郡市総合計画の将来都市像を実現するための「手段」の一つとして位置づけられる(図 4-20 参照)。



図 4-20 サークュラーシティ蒲郡市 アクションプランの位置づけ

出所)蒲郡市ウェブサイト、サーキュラーシティ蒲郡 アクションプラン(2023年3月)、<https://www.city.gamagori.lg.jp/circularcity/assets/image/road/pdf1.pdf>(閲覧日:2023年3月30日)

<sup>18</sup> 蒲郡市ウェブサイト、サーキュラーシティ蒲郡 アクションプラン(2023年3月)、<https://www.city.gamagori.lg.jp/circularcity/assets/image/road/pdf1.pdf>(閲覧日:2023年3月30日)

## (2) サーキュラーシティ蒲郡のビジョン・重点分野について

サーキュラーシティ蒲郡の「ビジョン」を図 4-21 に示す。ビジョンでは、サーキュラーエコノミーを軸に、地域の人々や街、自然を繋げ、産業を活性化していくことで、蒲郡市に関わる人々のウェルビーイングの向上につなげていくことを掲げている。また「重点分野」としては「教育」、「消費」、「健康」、「食」、「観光」、「交通」、「ものづくり」の 7 分野を設定しており、幅広い分野をカバーする包括的なフレームとなっている。

### つながる 交わる 広がる サーキュラーシティ蒲郡

自然が豊かになり、海や山が元気になる。  
暮らしが豊かになり、街が元気になる。  
サーキュラーエコノミーで、人と人、人と街がつながり、  
人や企業、教育・健康・観光などの産業が交わる。  
地域へ、そして日本、世界へ。  
このまちから、サーキュラーエコノミーが広がる。  
経済と、社会と、環境と、全部一緒に進めることで、  
ミライが素敵になるサーキュラーシティへ。  
ここは人とモノと企業が賑わうサーキュラーのまんなかとなる。  
人々のウェルビーイングを叶え、誇れる街に。  
世界が集うサーキュラーシティへの挑戦がはじまる。

図 4-21 サーキュラーシティ蒲郡 ビジョン

出所)蒲郡市ウェブサイト、サーキュラーシティ蒲郡 アクションプラン(2023年3月)、<https://www.city.gamagori.lg.jp/circularcity/assets/image/road/pdf1.pdf>(閲覧日:2023年3月30日)

サーキュラーシティ蒲郡では蒲郡市に関わるすべての方々のウェルビーイングの実現をゴールに掲げ、従来の環境分野に留まらない広い行政分野での重点分野を設定している。また、重点分野はそれぞれの相乗効果を図りながら一体的に政策を展開していくことを念頭に置いている。本業務では、それぞれの重点分野間の相関関係について検討し、初期段階でのアイデアの整理を実施した。アクションプランに掲載された重点7分野の相関図を図 4-22 に示す。

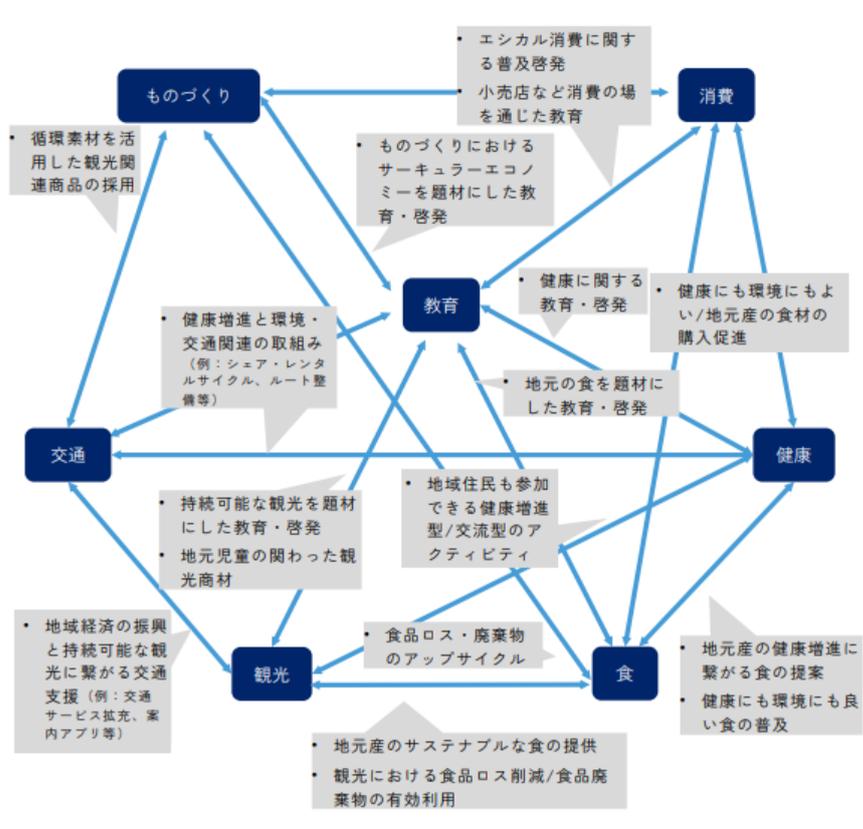


図 4-22 重点7分野の相関図

出所)蒲郡市ウェブサイト、サーキュラーシティ蒲郡 アクションプラン(2023年3月)、<https://www.city.gamagori.lg.jp/circularcity/assets/image/road/pdf1.pdf>(閲覧日:2023年3月30日)

### (3) サークュラーシティ蒲郡の未来図

アクションプランでは、各重点分野取組の推進を通じて、経済・社会・環境が活性化した蒲郡の未来図として図 4-23 のイメージを掲載している



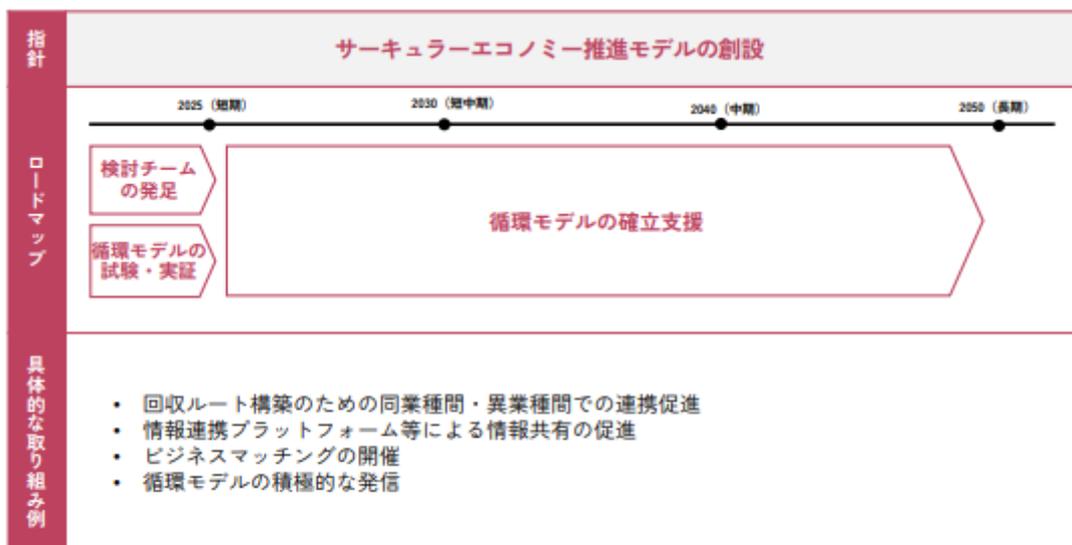
図 4-23 サークュラーシティ蒲郡の未来図

出所)蒲郡市ウェブサイト、サーキュラーシティ蒲郡 アクションプラン(2023年3月)、<https://www.city.gamagori.lg.jp/circularcity/assets/image/road/pdf1.pdf>(閲覧日:2023年3月30日)

#### (4) サーキュラーシティ蒲郡のアクションプランやロードマップ

アクションプランでは7つの分野ごとに、分野の定義や範囲、目指す指針、現状と課題、アクションプラン(ロードマップや具体的取組)、目指す循環の姿などについてとりまとめている。

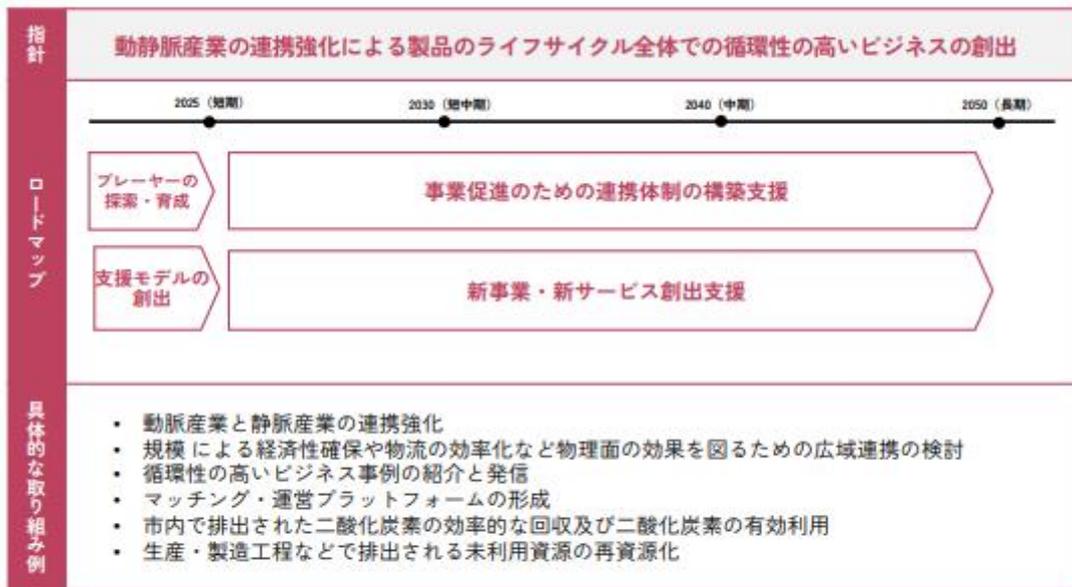
例えばものづくりの分野では、市内に集積しているプラスチック製品製造業や繊維産業などの製造事業者を念頭に、適切なりサイクル方法の選択や、循環率の向上、温室効果ガスや廃棄物の発生抑制といった現在の課題を整理し、対応に向けた注力指針を示している。具体的には、ものづくりの分野では「サーキュラーエコノミー推進モデルの創設」、「製品のライフサイクル全体での動静脈産業の連携強化による循環性の高いビジネスの創出」の2つの指針を整理している。図 4-24、図 4-25 に2つの指針に沿ったロードマップや具体的な取組の例を示す。こうした取組を経て、同分野では「素材製造・製造段階から製品そのものを長く使い続けられる設計とし、製造工程における端材や梱包資材の活用など循環し続ける「ものづくり」を目指す」としている。



プラスチック製造業・繊維工業を中心に、サーキュラーエコノミーを推進する循環モデルの実現を目指します。

図 4-24 ものづくりの分野におけるアクションプラン①(サーキュラーエコノミー推進モデルの創設)

出所)蒲郡市ウェブサイト、サーキュラーシティ蒲郡 アクションプラン(2023年3月)、<https://www.city.gamagori.lg.jp/circularcity/assets/image/road/pdf1.pdf>(閲覧日:2023年3月30日)



各産業分野における循環モデルを構築し、バリューチェーンや地域のものづくり産業全体での循環の実現を目指します。

図 4-25 ものづくりの分野におけるアクションプラン②  
(製品のライフサイクル全体での動静脈産業の連携強化による循環性の高いビジネスの創出)

出所)蒲郡市ウェブサイト、サーキュラーシティ蒲郡 アクションプラン(2023年3月)、<https://www.city.gamagori.lg.jp/circularcity/assets/image/road/pdf1.pdf>(閲覧日:2023年3月30日)

アクションプランでは、7つの分野のロードマップの全体像が図 4-26、図 4-27 のように整理されており、総合的な取組によってウェルビーイングの向上をめざしている。

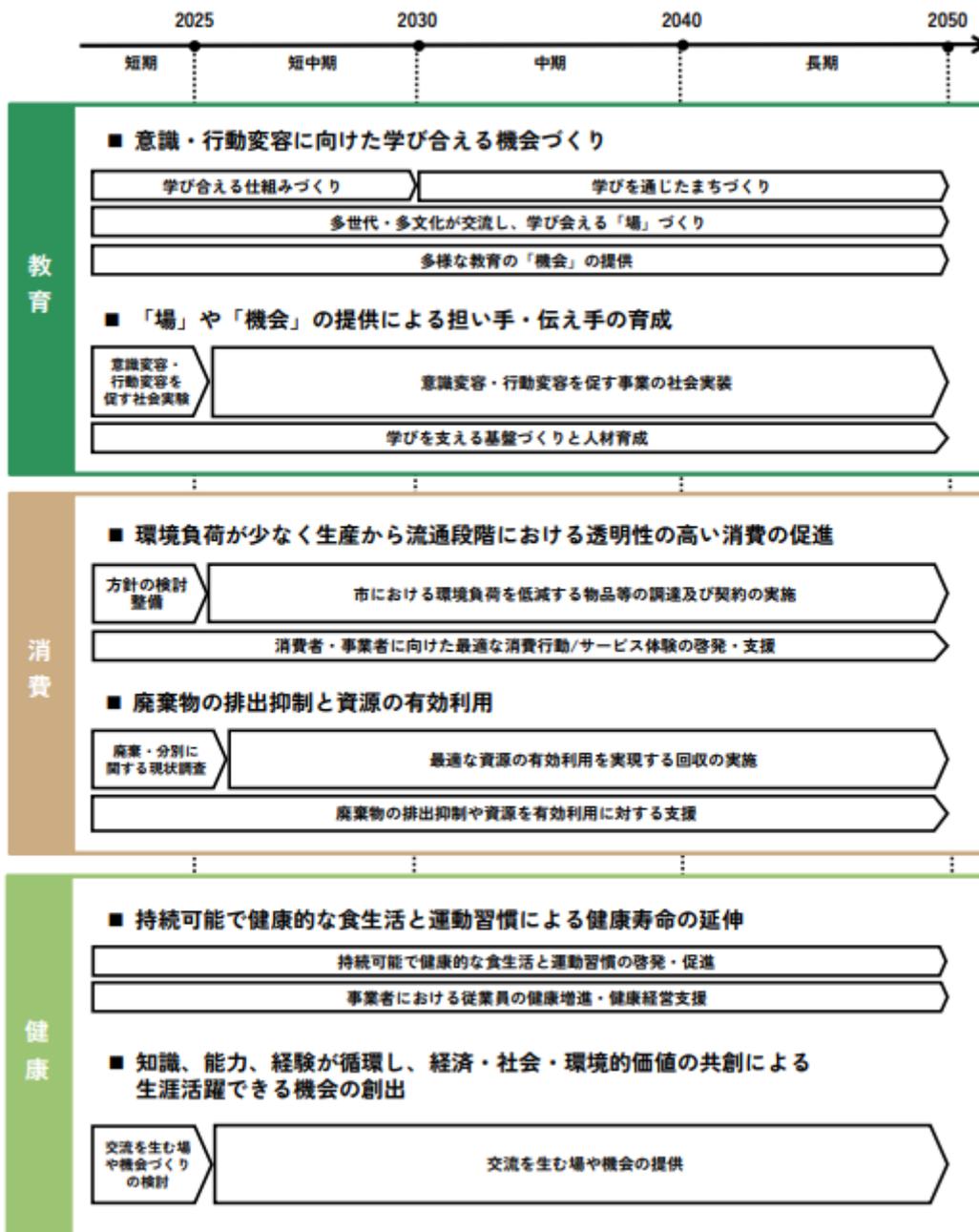


図 4-26 7分野の取組を統合したロードマップ(1)

出所)蒲郡市ウェブサイト、サーキュラーシティ蒲郡 アクションプラン(2023年3月)、<https://www.city.gamagori.lg.jp/circularcity/assets/image/road/pdf1.pdf>(閲覧日:2023年3月30日)



図 4-27 7分野の取組を統合したロードマップ(2)

出所)蒲郡市ウェブサイト、サーキュラーシティ蒲郡 アクションプラン(2023年3月)、<https://www.city.gamagori.lg.jp/circularcity/assets/image/road/pdf1.pdf>(閲覧日:2023年3月30日)

## (6) アクションプランに関連した広域連携・企業間連携のパターンに関する検討

本事業では、今後蒲郡市や市内事業者が取組を進めていく上で市外や多様な事業者との広域的な連携が必要となることも見据え、広域的な連携の可能性について整理を実施し、関係者間でディスカッションを実施した。整理・検討した内容を以下に示す。

### 1) 広域連携・企業間連携のパターンの整理

広域的な連携を検討していくために、想定される連携のパターンについて整理を行った。

#### a. エリアとしての連携(同業者や同様の資源循環を目指す事業者間での横の連携)

- 共同での回収ルート/リサイクル体制構築
  - (効果)規模による経済性確保や物流の効率化など物理面の効果を図る
  - (対象例)蒲郡市内に製造事業者が立地する漁網・ロープ、食品などや、事業者排出の梱包資材プラスチックなど
  - (参考)廃掃法の広域認定(業界としての認定)や、プラスチック資源循環促進法の認定制度など

#### b. 足りない機能を補うための連携(サプライチェーンの縦の連携)

- 再生資源/廃棄物の排出者とリサイクル事業者との2者連携による新たな事業創出
  - (効果):これまで有効利用されずに廃棄されていたものへのニーズを見出し、リサイクルを実現する
  - (対象例):蒲郡市内に製造事業者が立地する漁網・ロープ、食品などや、事業者排出の梱包資材プラスチックなど
- メーカー・自治体・小売店・処理業者等の連携による回収ルートの構築
  - (効果):個社では取り組めない回収ルートを形成できる(対象製品の各社で横の連携も必要)
  - (対象例):蒲郡市内に製造事業者が立地する繊維製品、日用品など
  - (参考):神戸市での詰替え容器の店頭回収・リサイクル(神戸プラスチックネクスト)の事業<sup>19</sup>など
- 情報連携プラットフォーム等による事業者間でのサプライチェーン上での情報共有
  - (効果):企業間で製品や排出される再生資源の情報を共有し、少量でも効率的な回収を実現するなど、より有効な再利用/リサイクル方法へ活かす。また、応用として、CO2 排出量などの環境情報を紐づけて、環境価値の活用も想定される

<sup>19</sup> 神戸市プラスチックネクストウェブサイト、トップページ、<https://kobeplasticnext.jp/>(閲覧日:2022/12/23日)

- (参考):東京都での実証事業20など

### c. 行政としての進め方に関する視点

- 県と市の連携による取組の推進

- (効果):愛知県のサーキュラーエコノミー推進モデルの検討において、蒲郡市はプラスチック、衣類・繊維、食品のプロジェクトチームに参画しており、県内事業者との連携による事業創出が期待できる

## 2) (参考)プラスチック資源循環促進法による自主回収スキームについて

プラスチック使用製品に関しては、令和4年度施行のプラスチック資源循環促進法の自主回収・再資源化事業の認定を活用すると、廃棄物の収集運搬及び処分に関わる業許可が不要となるなど、回収を効率化できる。類似の廃棄物処理法の広域認定制度と比べても、他社製品との混合回収が可能といった利点が存在する。本業務では、地域における活用事例の創出に向けて制度の紹介等を実施した。

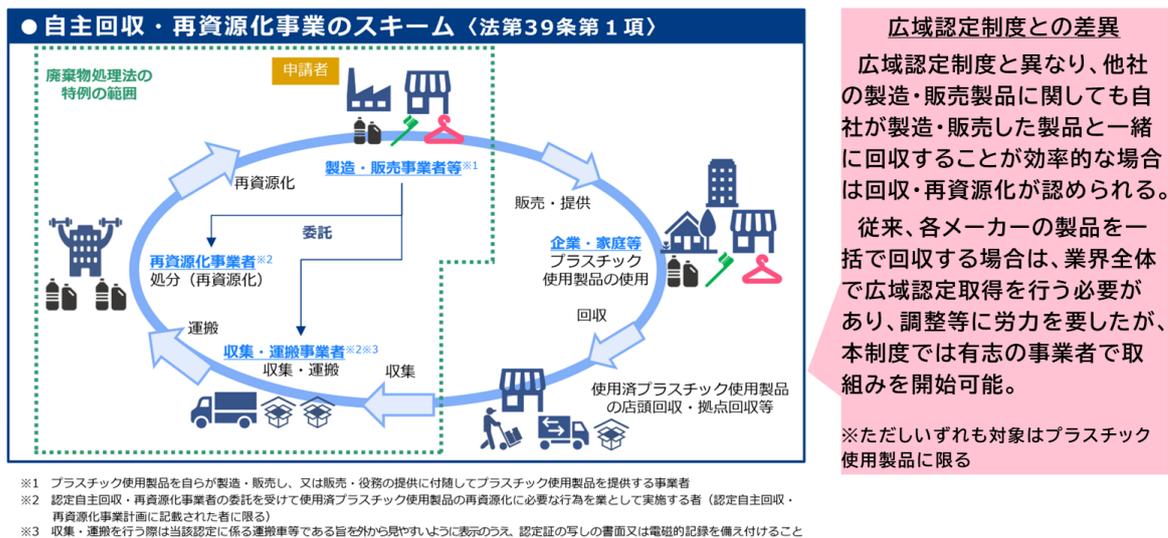


図 4-28 プラスチック資源循環促進法による自主回収・再資源化事業のスキーム

出所)環境省ウェブサイト、プラスチック資源循環/製造・販売事業者等による自主回収・再資源化、<https://plastic-circulation.env.go.jp/about/pro/recycle>(閲覧日:2023年2月1日)

## 3) (参考)適切なタイミングで物流手配等が可能な情報プラットフォームについて

蒲郡市の地域事業者においては、各事業所などで少量ずつ廃棄される再生資源/廃棄物について、収集の効率性などの面でまとまって排出される再生資源よりリサイクルがしにくいという状況が生じていた。こうした課題に対しては、情報プラットフォームを活用したフレキシブルで効率的な回収が解決策となる可能性がある。東京都の実証事業で検証されたレコテック社の例を図 4-29 に示す。

<sup>20</sup> 東京都ウェブサイト、「持続可能なマテリアルリサイクルチェーン構築プロジェクト 調査分析事業・実証事業 エグゼクティブサマリー」、[https://www.kankyo.metro.tokyo.lg.jp/resource/recycle/single\\_use\\_plastics/circular\\_innovation.files/POOL\\_PJ\\_TOKYO\\_report.pdf](https://www.kankyo.metro.tokyo.lg.jp/resource/recycle/single_use_plastics/circular_innovation.files/POOL_PJ_TOKYO_report.pdf)(閲覧日:2023年2月1日)



図 4-29 適切なタイミングで物流手配等が可能な情報プラットフォームの例(レコテック社 POOL システム)  
21

出所)東京都ウェブサイト、「持続可能なマテリアルリサイクルチェーン構築プロジェクト 調査分析事業・実証事業 エグゼクティブサマリー」、[https://www.kankyo.metro.tokyo.lg.jp/resource/recycle/single\\_use\\_plastics/circular\\_innovation.files/POOL\\_PJ\\_TOKYO\\_report.pdf](https://www.kankyo.metro.tokyo.lg.jp/resource/recycle/single_use_plastics/circular_innovation.files/POOL_PJ_TOKYO_report.pdf)(閲覧日:2023年2月1日)

<sup>21</sup> 東京都ウェブサイト、「持続可能なマテリアルリサイクルチェーン構築プロジェクト 調査分析事業・実証事業 エグゼクティブサマリー」、[https://www.kankyo.metro.tokyo.lg.jp/resource/recycle/single\\_use\\_plastics/circular\\_innovation.files/POOL\\_PJ\\_TOKYO\\_report.pdf](https://www.kankyo.metro.tokyo.lg.jp/resource/recycle/single_use_plastics/circular_innovation.files/POOL_PJ_TOKYO_report.pdf)(閲覧日:2023年2月1日)



令和4年度地球温暖化・資源循環対策等に資する調査委託費

動静脈連携による自律型資源循環システム強靱化等に関する調査分析 報告書

---

令和5年3月

株式会社三菱総合研究所  
サステナビリティ本部

---