

# 報告書資料編

- 報告書資料編 1 中小規模の廃棄物処理を通じた資源循環・廃棄物エネルギー回収促進方  
策モデル ～資源循環分野からの地域循環共生圏に向けて～（素案）
- 報告書資料編 2 構成要素の用語等の再整理に係る参考資料
- 報告書資料編 3 廃棄物処理と下水処理連携の事例パターン
- 報告書資料編 4 ごみ焼却施設等の全国マップ

報告書資料編 1 . 中小規模の廃棄物処理を通じた資源循環・廃棄物エネルギー回収促進方策モデル ～資源循環分野からの地域循環共生圏に向けて～（素案）

中小規模の廃棄物処理を通じた  
資源循環・廃棄物エネルギー回収促進方策モデル  
～資源循環分野からの地域循環共生圏に向けて～  
(素案)

# 目次

1. モデルの背景と趣旨	3
(1) 資源循環・廃棄物エネルギー回収の現状と課題	3
1) 資源循環分野を取り巻く近年の動き	3
2) 資源循環分野の現状と課題	4
3) 廃棄物エネルギー回収の現状と課題	6
(2) 資源循環分野における地域循環共生圏構築の流れ	7
(3) 本資料について	11
1) 本資料で提案するモデルの位置付け	11
2) 主な想定読者	11
3) 本資料の構成	11
2. 目指すべき方向性	12
(1) 資源循環的観点からの地域循環共生圏形成モデルの構想	12
(2) モデル構想の構成要素からみた主要観点	15
1) 構成要素の定義	15
2) 地域循環共生圏モデルにおける構成要素の主要な観点	17
(3) 地域循環共生圏創造・形成に向けたアプローチ	31
1) 廃棄物処理からみた地域循環共生圏創造のアプローチ	31
2) 各地域における地域循環共生圏イメージ作成に当たっての考え方	34
3. モデルの解説	36
(1) 農林水産資源連携主導型	36
1) 農業連携モデル	36
2) 農林水産業連携モデル	50
(2) 地域エネルギー事業連携主導型	61
1) 地域ユーティリティ産業連携モデル	61
2) 地域製造業連携モデル	71
(3) 脱炭素産業資源循環連携主導型	82
1) 素材産業連携モデル	82
4. 検討のステップ	91
(1) 検討のステップの段階	91
(2) 長期構想策定段階	91
1) 長期構想策定の意義	91
2) 長期構想の位置付け	92
3) 長期構想の考え方	92
(3) 広域化・集約化に向けた取組段階	95
1) 広域化・集約化に向けた取組段階における検討の意義	95
2) 検討の方向性	96
(4) 施設整備基本構想／基本計画策定段階	96
1) 施設整備基本構想／基本計画策定段階における検討の意義	96
2) 検討の方向性	96
5. 参考となる資料	98

## はじめに

本資料は、平成 29 年度から令和 2 年度に進められてきた「(令和 2 年度) 中小廃棄物処理を通じた資源循環・エネルギー回収促進方策モデル調査検討委託業務」、「(平成 29 年度～令和元年度) 中小廃棄物処理施設における廃棄物エネルギー回収方策等に係る検討調査委託業務」における成果の一部を取りまとめたものである。

当該業務においては、学識経験者、地方公共団体及び廃棄物処理関係団体関係者等を委員とした「(令和 2 年度) 中小廃棄物処理を通じた資源循環・エネルギー回収促進方策モデル調査検討会」、「(平成 29 年度～令和元年度) 中小廃棄物処理施設における廃棄物エネルギー回収方策等に係る検討調査検討会」を設置し、調査・検討について御助言を賜りながら、各種調査・情報整理等を行ってきた。

また、一般社団法人廃棄物資源循環学会内に設置された「バイオマス資源循環システム検討タスクチーム」を中心としたメンバー（関係する研究者、コンサルタント、プラントメーカー等で構成）によるワーキンググループを設置し、必要な情報の収集・整理、「地域循環共生圏」における中小廃棄物処理施設での技術的、制度的展開における有用要素技術の整理などを行ってきた。

本資料は、検討会で整理された「資源循環分野からの地域循環共生圏モデル」、及びワーキンググループにより収集・整理された技術情報について、「中小規模の廃棄物処理を通じた資源循環・廃棄物エネルギー回収促進方策モデル～資源循環分野からの地域循環共生圏に向けて～」として、受託者において取りまとめたものである。

当該業務におけるヒアリング調査等で、多大な御協力をいただいた自治体や関係事業者の御担当者の皆様に、深く御礼申し上げます。

検討会委員名簿

氏名	所属・役職	任期
荒井 喜久雄	公益社団法人全国都市清掃会議 技術指導部長	H29～R2
岡庭 良安	一般社団法人地域環境資源センター 地域環境資源研究所 バイオマスチームリーダー	H29
倉持 秀敏	国立研究開発法人国立環境研究所 資源循環・廃棄物研究センター 基盤技術・物質管理研究室 室長	H29～R2
酒井 伸一[委員長]	京都大学環境安全保健機構附属環境科学センター センター長、教授	H29～R2
杉山 寛校	萩・長門清掃一部事務組合 事務局長	R1～R2
高岡 昌輝	京都大学大学院 工学研究科 教授	H29～R2
高村 一彦	宮津与謝環境組合 事務局長	R2
中村 一夫	公益財団法人京都高度技術研究所 未来プロジェクト推進室 資源循環研究企画担当 アドバイザーフェロー	H29～R2
平田 幸三	萩・長門清掃一部事務組合 事務局長	H29～H30
藤井 実	国立研究開発法人国立環境研究所 社会環境システム研究センター 環境社会イノベーション研究室 室長	R1～R2
保延 和義	一般社団法人日本環境衛生施設工業会 技術委員会 委員長	H29～H30
増田 孝弘	一般社団法人日本環境衛生施設工業会 技術委員会 委員長	R1～R2
三崎 岳郎	株式会社バイオガストラボ 代表取締役	H30～R2
吉岡 敏明	東北大学大学院 環境科学研究科 教授	H30～R2
和田野 喜一	宮津与謝環境組合 事務局長	H29～R1

オブザーバー

小林 拓朗	国立研究開発法人国立環境研究所 資源循環・廃棄物研究センター 国際廃棄物管理技術研究室 主任研究員	H29～R2
矢野 順也	京都大学環境安全保健機構附属環境科学センター 助教	H29～R2

※ 敬称は省略

※ 役職は、委員当時（最終年）のもの

※ 五十音順

# 1. モデルの背景と趣旨

## (1) 資源循環・廃棄物エネルギー回収の現状と課題

### 1) 資源循環分野を取り巻く近年の動き

2015年に国際的な合意を得た「パリ協定」(2016年11月発効)を契機に、国内外において脱炭素に向けた動きが加速化している。我が国では、温室効果ガスの低排出型の経済・社会の発展のための「パリ協定に基づく成長戦略としての長期戦略」(2019年6月11日閣議決定)が策定され、2020年10月の首相所信表明演説では、「2050年カーボンニュートラル、脱炭素社会の実現を目指す」ことが表明された。カーボンバジェット<sup>1</sup>やロックイン<sup>2</sup>等の観点を踏まえても、可及的速やかな取組が求められている。

2020年12月に策定された「2050年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略」では、重点産業の一つとして「資源循環関連産業」が位置付けられ、3R+Renewable(再生可能資源への代替)(図1-1参照)や廃棄物発電・熱利用、バイオガス利用などの取組について、技術の高度化、設備の整備、低コスト化等により更なる推進を図るとともに、循環経済への移行も進めつつ、2050年までに温室効果ガスの排出を全体としてゼロにすることを目指す、としている。

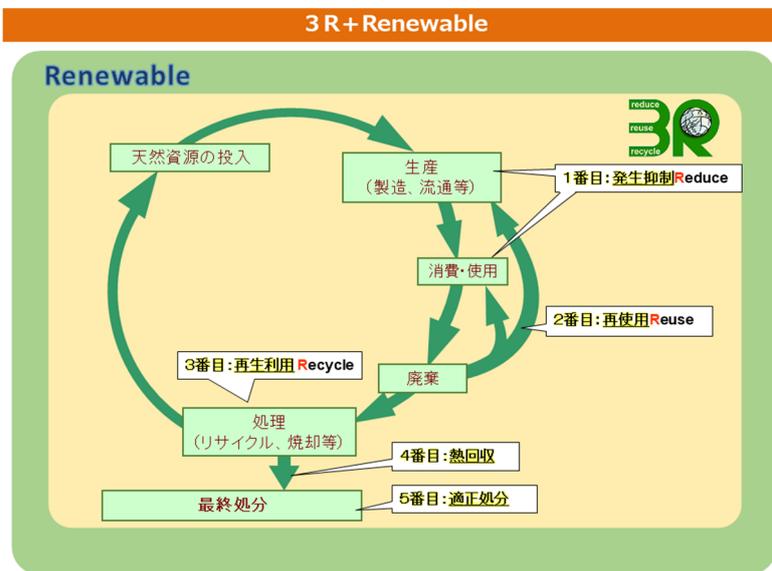


図 1-1 3R+Renewable 概念図

出典：中央環境審議会第35回循環型社会部会

資料2「地域循環共生圏を踏まえた将来の一般廃棄物処理のあり方について」

また、近年の世界的な環境問題である海洋プラスチックごみ問題や気候変動問題、諸外国の廃棄物輸入規制強化等への対応を契機として、国内におけるプラスチックの資源循環を一層促進する重要性が高まっている。我が国では、プラスチックの資源循環を総合的に推進するため「プラスチック資源循環戦略」(令和元年5月)が策定され、本戦略を具体化するための審議結果を受け、令和3年1月29日に中央環境審議会から「今後のプラスチック資源循環施策のあり方について(意見具申)」が提出された。

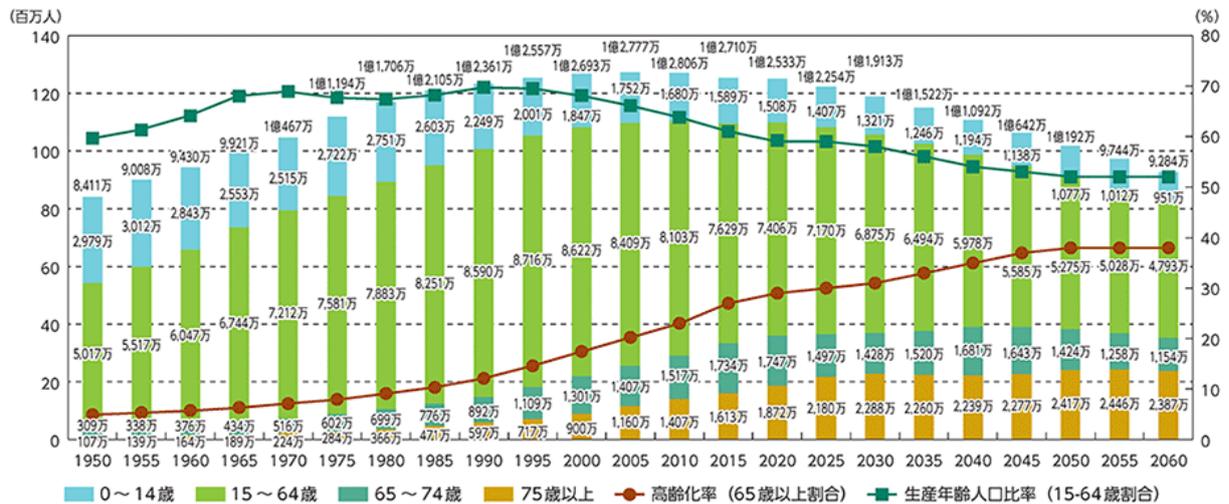
この意見具申にのっとり、令和3年3月9日に「プラスチックに係る資源循環の促進等に関する法律案」が閣議決定され、多様な物品に使用されているプラスチックに関し包括的に資源循環体制を強化し、製品の設計からプラスチック廃棄物の処理までに関わるあらゆる主体におけるプラスチック資源循環等の取組(3R+Renewable)を促進するための措置を講じ、循環経済(サーキュラー・エコノミー)への移行を加速する、としている。

<sup>1</sup> 今後、世界全体での二酸化炭素累積排出量を約1兆トンに抑える必要があるという考え方(炭素予算)

<sup>2</sup> 都市構造や大規模設備などのインフラは、一度導入されると長期にわたってCO<sub>2</sub>排出量の高止まりを招くこと

## 2) 資源循環分野の現状と課題

我が国は既に人口減少社会に突入し、これまで経験したことのない人口減少・少子高齢化が進行しつつある。特に、地方部における人口は大きく減少することが推計されており、さらに、高齢化率は上昇を続け、2035年には国民の3人に1人、2060年には2.5人に1人が65歳以上になると推計され、生産年齢人口は1995年の半分になると予測されている。



注：1950年～2010年の総数は年齢不詳を含む。高齢化率の算出には分母から年齢不詳を除いている。  
資料：総務省「国勢調査」、国立社会保障・人口問題研究所「日本の将来推計人口（平成29年推計）」

図 1-2 世代別人口、高齢化率、生産年齢人口比率の推移

出典：中央環境審議会第35回循環型社会部会

資料2「地域循環共生圏を踏まえた将来の一般廃棄物処理のあり方について」

循環型社会という観点からは、3Rの推進等により1人当たりの一般廃棄物の発生量や産業廃棄物の最終処分量が着実に減少していることに加え、人口減少により廃棄物の発生量は今後減少していくことが見込まれるが、廃棄物処理や資源循環の担い手の不足、循環資源のリサイクル先の不足などの課題も生じることが懸念されている。

また、老朽化する社会資本の更新に伴う建設系の廃棄物の増加、地域住民の共同体としての機能の低下や高齢化による、ごみステーションの運営や集団回収等の実施が困難な地域の増加、ごみ出しが困難となる高齢者の増加など、生活ごみをめぐる様々な問題の増加が懸念されている。

さらに、平成30年7月豪雨や令和元年東日本台風など、近年、大規模な気象災害が頻発しており、災害廃棄物の適正かつ円滑・迅速な処理の必要性が増大し、広域的な連携体制の構築が重要となっている。

以上のような背景の下、「持続可能な適正処理の確保に向けたごみ処理の広域化及びごみ処理施設の集約化について」（平成31年3月29日付け 環循適発第1903293号）が発出され、持続可能な適正処理の確保に向けた広域化・集約化に係る計画の策定、及びこれに基づく安定的かつ効率的な廃棄物処理体制構築の推進が求められている。

加えて、世界保健機関（WHO）が「パンデミック」と表明した新型コロナウイルスの感染拡大は、2019年12月に確認されて以来、感染が国際的に広がりを見せ、廃棄物関係においても、新型コロナウイルス感染症に係る廃棄物の適正処理や処理体制の確実な維持が求められている。

このように、資源循環分野を取り巻く課題は多様化・複雑化しており、これらの課題に対する柔軟な対応が求められている。

## 持続可能な適正処理の確保に向けたごみ処理の広域化及びごみ処理施設の集約化について（通知）（環循適発第 1903293 号、平成 31 年 3 月 29 日）

「ごみ処理の広域化計画について（以下「平成 9 年通知」という。）」（平成 9 年 5 月 28 日付け 衛環第 173 号厚生省生活衛生局水道環境部環境整備課長通知）の発出後、全ての都道府県においてごみ処理の広域化計画及びこれに類する計画が策定され、全国で計 438 の広域化ブロックが設定され、このうち、平成 25 年時点では 245 ブロックにおいて、計画策定当時と比較してごみ焼却施設数が減少した。

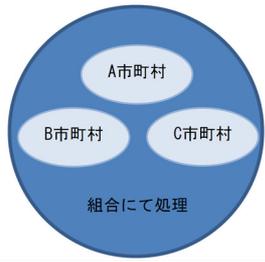
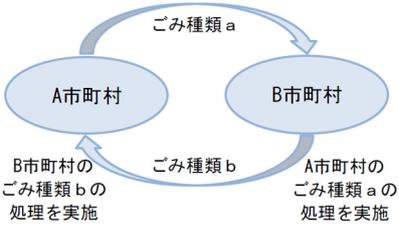
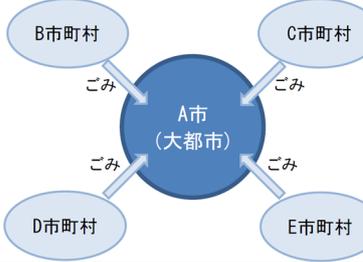
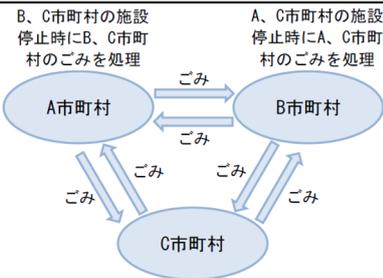
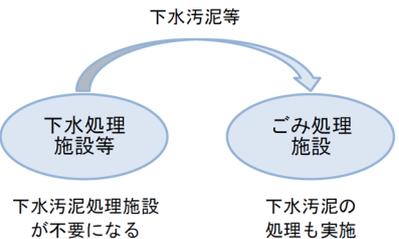
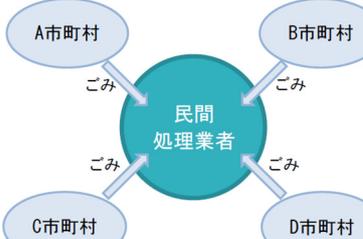
「平成 9 年通知」の発出から 20 年以上が経過し、我が国のごみ処理を取り巻く状況が当時から大きく変化している中で、将来にわたり持続可能な適正処理を確保していくためには、中長期的な視点で安定的・効率的な廃棄物処理体制の在り方を検討する必要があることを踏まえ、本通知が発出された。

本通知では、広域化・集約化の必要性（表 1-1 参照）や、広域化・集約化計画の策定、記載する内容について示されるとともに、広域化・集約化の主な方法も例示されている（表 1-2 参照）。

表 1-1 広域化・集約化の必要性

項目	概要
持続可能な適正処理の確保	持続可能な適正処理を確保できる体制の構築を進めていくため、施設整備・維持管理の効率化や施設の長寿命化・延命化を図るとともに、ごみ処理事業経費の効率化を図り、社会経済的な観点も含めて効率的な事業となるよう努めることが必要である。
気候変動対策の推進	廃棄物処理システム全体でのエネルギー消費量の低減及び温室効果ガス排出量の削減に努めるなど、気候変動対策に資する取組を進めることが望まれる。
廃棄物の資源化・バイオマス利活用の推進	廃棄物系バイオマスを広域的に収集することにより、マテリアル利用やエネルギー利用に必要な量が確保されることが期待される。
災害対策の強化	災害時の広域的な廃棄物処理体制の確保に努めることが望まれる。また、廃棄物処理システムとしての強靱性を確保することで、地域の防災拠点として、自立分散型の電力供給や熱供給等の役割も期待できる。
地域への新たな価値の創出	社会インフラとしてのごみ処理施設の機能を一層高め、地域の特性や循環資源の性状等に応じて、地域循環共生圏の核となり得る施設整備を推進するなど、地域に新たな価値を創出する廃棄物処理システムを構築していくことが重要である。

表 1-2 広域化・集約化の主な方法

組合設立	ごみ種類別処理分担	大都市での受入
		
相互支援	他のインフラとの連携	民間活用
 <p style="font-size: small;">A、B市町村の施設停止時に A、B市町村のごみを処理</p>		

出典：広域化・集約化に係る手引き（環境省環境再生・資源循環局廃棄物適正処理推進課，令和 2 年 6 月）から作成

### 3) 廃棄物エネルギー回収の現状と課題

廃棄物処理システムにおける温室効果ガスの排出は、一般廃棄物の焼却や埋立処分に伴う直接的な排出のほか、収集運搬過程における燃料使用や、中間処理施設等の稼働に伴う電力使用等によるエネルギー起源 CO<sub>2</sub> 等の排出があり、これらを総合的に抑えていく対策が求められている。

一方で、廃棄物から回収されるエネルギーの利活用によって、化石燃料代替による CO<sub>2</sub> 削減効果と併せて、地域の課題解決や地域活性化等への寄与も期待されている。

ごみ焼却施設におけるエネルギー回収の状況は図 1-3 に示すとおりであり、平成 21 年度（全施設数の 64%）と比較して、平成 30 年度時点での余熱利用は全施設数の 69%まで増加したものの、全体の約 3 割は、エネルギー回収が行われていない状況にある。

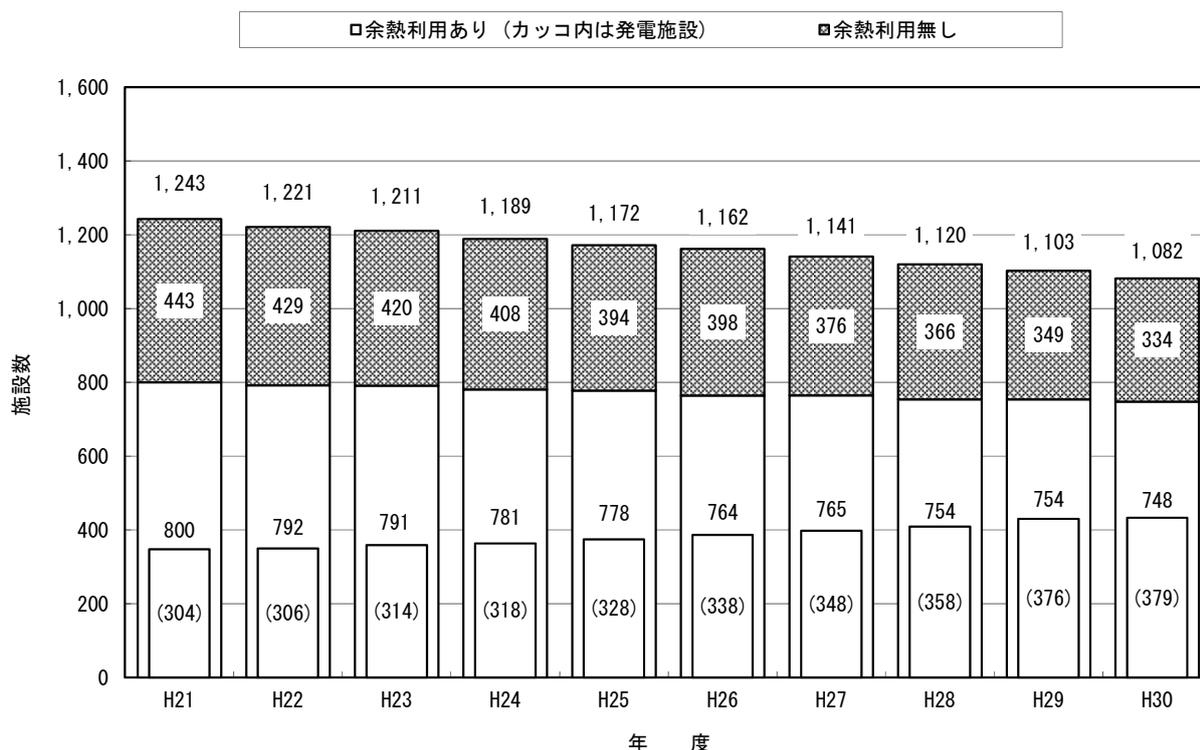


図 1-3 ごみ焼却施設の余熱利用の推移

出典：日本の廃棄物処理 平成 30 年度版（令和 2 年 3 月、環境省環境再生・資源循環局廃棄物適正処理推進課）

特に、施設数で約半数を占める 100t/日未満の中小規模の廃棄物処理施設（以下「中小廃棄物処理施設」という。）では、現在の廃棄物発電の主流である廃熱ボイラ+蒸気タービン方式が、100t/日未満の施設では効率が低下する等の課題もあり、廃棄物エネルギーが十分に有効利用されていない状況にある。

将来的な人口減少に伴う財政悪化が懸念される中、財政負担の軽減に向けた処理技術や処理方式等の選択、地域の資源をいかした施策や他自治体との連携など、地域の経済循環を向上させる取組が重要になるとともに、中小廃棄物処理施設でのエネルギー回収をどのように進めていくかが、今後の課題となる。

(2) 資源循環分野における地域循環共生圏構築の流れ

2015年9月に開催された国連サミットでは、150を超える加盟国首脳に参加の下、「持続可能な開発のための2030アジェンダ」が採択され、誰一人取り残さないとの誓いの下、2030年までにより良い世界を目指すための17の目標と169のターゲットから成る「持続可能な開発のための目標（SDGs）」が提唱された。



図 1-4 SDGs17の目標

出典：国際連合広報センター HP

[https://www.unicor.jp/activities/economic\\_social\\_development/sustainable\\_development/2030agenda/sdgs\\_logo/](https://www.unicor.jp/activities/economic_social_development/sustainable_development/2030agenda/sdgs_logo/)

「SDGs」や「パリ協定」といった、世界を巻き込む国際的合意がなされる中、我が国では2018年4月に「第五次環境基本計画」が閣議決定され、SDGsの考え方も活用した、特定の施策が複数の異なる課題を統合的に解決するような、相互に関連し合う分野横断的な六つの重点戦略（経済、国土、地域、暮らし、技術、国際）が設定された。

これにより、「第三次環境基本計画」から提唱している「環境・経済・社会の統合的向上」の具体化を目指しており、その具体化の鍵の一つとして、自立・分散型の社会を形成しつつ、近隣地域等と地域資源を補完し支え合う考え方である「地域循環共生圏」の創造が提唱された。

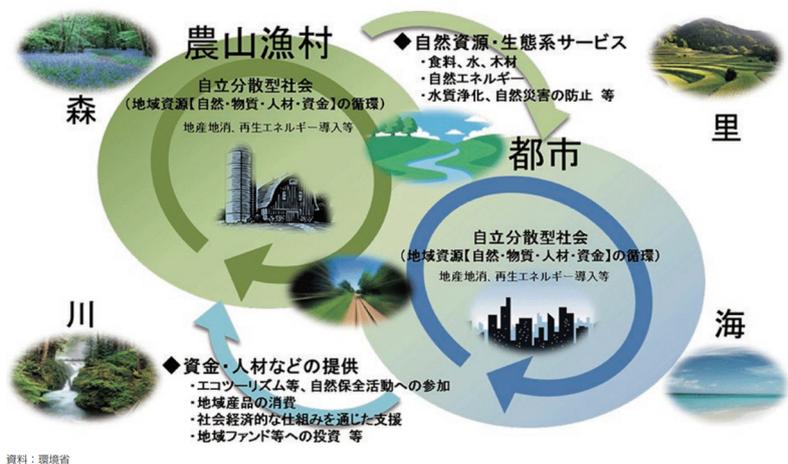


図 1-5 地域循環共生圏の概念図

出典：令和2年版環境・循環型社会・生物多様性白書

「第四次循環型社会形成推進基本計画」（平成 30 年 6 月閣議決定）においても、環境的側面、経済的側面及び社会的側面の統合的向上を掲げた上で、重要な方向性の一つとして、「多種多様な地域循環共生圏形成による地域活性化」が挙げられている（図 1-6 参照）。

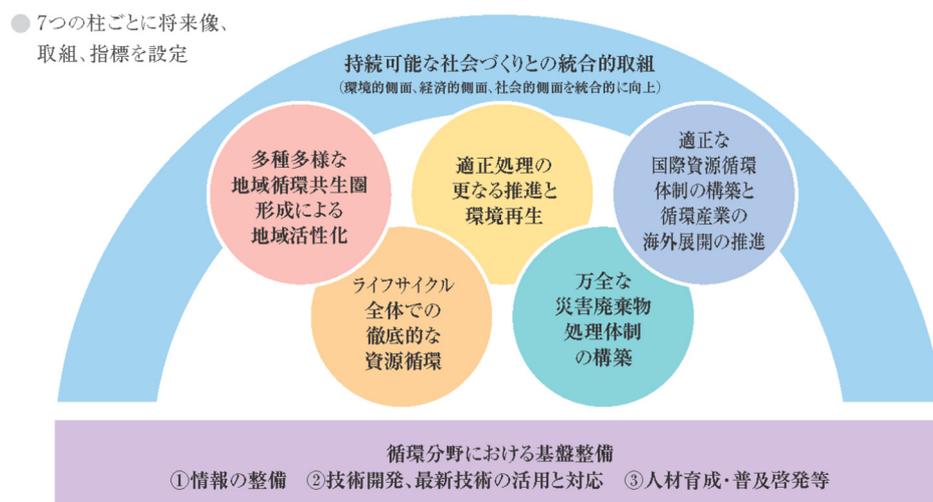


図 1-6 第四次循環型社会形成推進基本計画の構成

出典：第四次循環型社会形成推進基本計画（パンフレット）

「地域循環共生圏」は、「第二次循環型社会形成推進基本計画（以下「第二次循環基本計画」という。）」（2008 年 3 月 25 日閣議決定）において示された「地域循環圏」や、「生物多様性国家戦略 2012-2020」（2012 年 9 月 28 日閣議決定）において示された「自然共生圏」の考え方を包含するもので、農山漁村も都市もいかに、我が国の地域の活力を最大限に発揮する考え方である。

「地域循環共生圏」における「循環」とは、食料、製品、循環資源、再生可能資源、人工的なストック、自然資本のほか、炭素・窒素等の元素レベルも含めたありとあらゆる物質が、生産・流通・消費・廃棄等の経済社会活動の全段階及び自然界を通じてめぐり続けることであり、この「循環」を適正に確保するためには、物質やエネルギー等の資源の投入を可能な限り少なくするなどの効率化を進めるとともに、多種多様で重層的な資源循環を進め、環境への負荷をできる限り低減しつつ地域経済循環を促し、地域を活性化させること<sup>1</sup>が望まれる。

これまで、地域内で発生した廃棄物は、地域内で適切に処理を行う循環の構築が優先されてきたが、広域にわたって経済社会活動が行われる現代においては、各地域間で補完し合うことも重要になってくる。

地方公共団体の枠に捉われず、循環資源の特性や周辺地域の状況に応じた広域的な処理や、特定の拠点に循環資源を集中させて資源の性質や需要に応じた処理を行う統合管理、同じ性状の循環資源をまとめて処理することで規模の経済を働かせる一体的処理、地域の財政ひっ迫や、廃棄物処理に係る予算の削減、今後の人口減少に向けた解決策にもつながるものと考えられる。

資源循環分野では、1990 年代後半から始まった「エコタウン」政策や、第二次循環基本計画の柱として位置付けられた「地域循環圏」など、これまでも、循環型社会の形成に向けた取組が、各地域で実践されてきた。地域でこれまで積み重ねられてきた取組をベースとしつつ、脱炭素や自然共生への取組、災害対応等の社会課題の同時解決を追求することで、資源循環分野からの「地域循環共生圏」の創造を推進していくことが期待される。

<sup>1</sup> 出典：第五次環境基本計画（平成 30 年 4 月閣議決定）

## 地域循環共生圏の機能

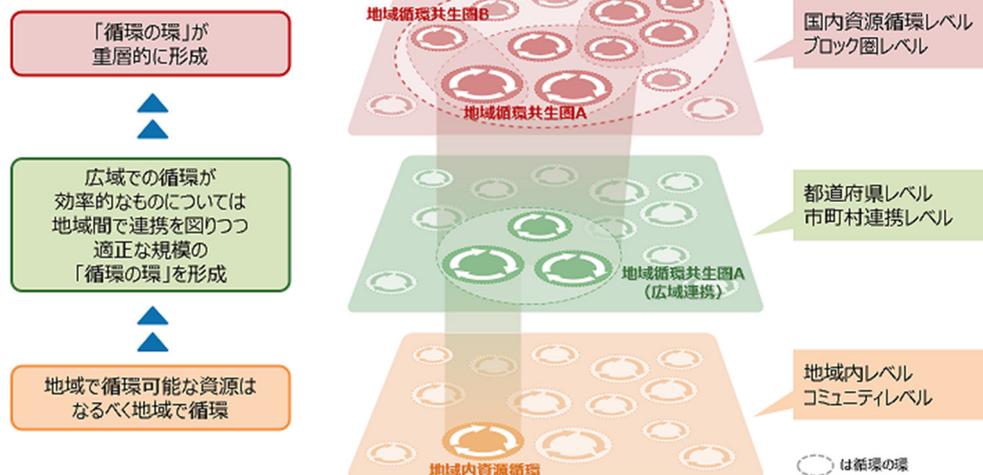


図 1-7 地域循環共生圏の機能

出典：環境省 HP 地域循環共生圏（循環分野） [http://www.env.go.jp/recycle/circul/area\\_cases.html](http://www.env.go.jp/recycle/circul/area_cases.html)

## エコタウン事業

エコタウン事業は、「ゼロ・エミッション構想」（ある産業から出る全ての廃棄物を新たに他の分野の原料として活用し、あらゆる廃棄物をゼロにすることを目指す構想）を地域の環境調和型経済社会形成のための基本構想として位置付け、併せて、地域振興の基軸として推進することにより、先進的な環境調和型のまちづくりを推進することを目的として、平成9年度に創設された。

エコタウン事業を通じて、動脈企業による静脈事業への進出や、廃棄物処理業からリサイクル産業への業の拡大、地域での資源循環を通じた低炭素化への貢献が行われたほか、エコタウン政策の一環として、国や地方自治体の予算を活用しながら、技術開発や社会実証が行われてきた。

各種リサイクル法の制定や、リサイクルポートの指定などによる広域的な循環資源の収集インフラの整備など、エコタウンの初期の取組は、時代の変遷とともに多様・多層的に発展し、様々な効果をもたらしながら、現在に至るまで取組を継続している地域も存在している。

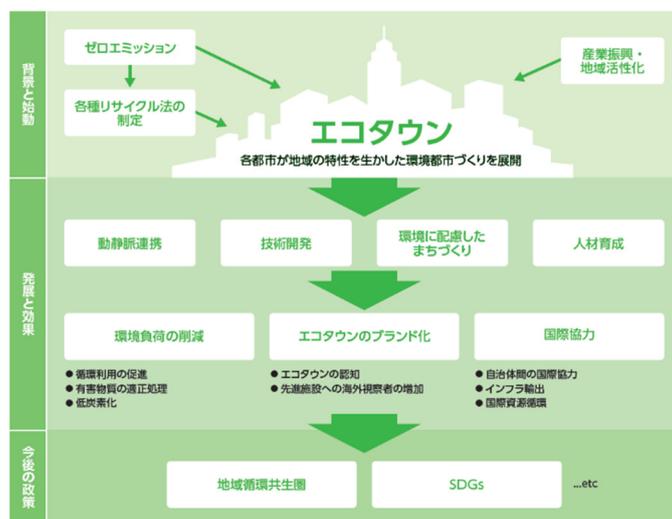


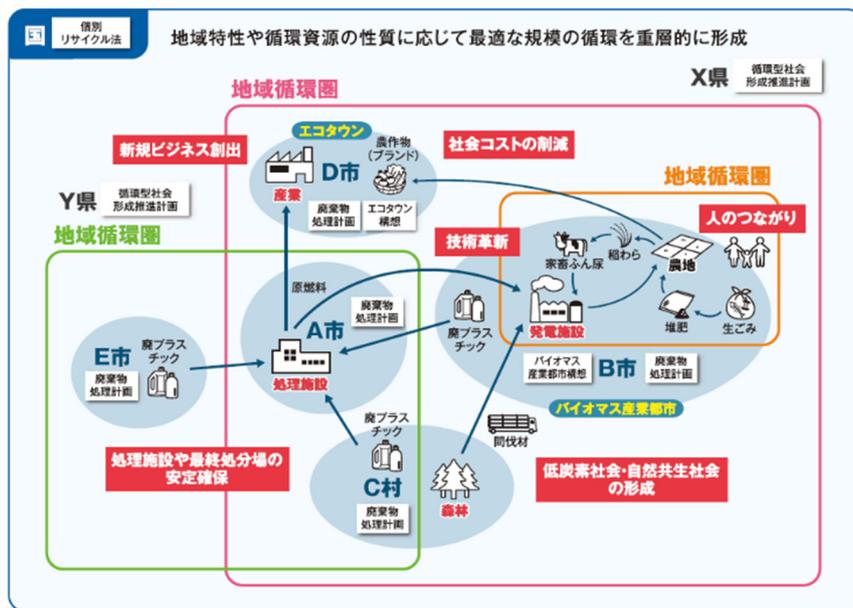
図 1-8 エコタウンの発展系譜と今後の政策への展開

出典：エコタウンの歩みと発展（2018年8月、環境省環境再生・資源循環局総務課リサイクル推進室）

## 地域循環圏

第二次循環基本計画の柱として、初めて考え方が提示された「地域循環圏」は、「地域の特性や循環資源の性質に応じて、狭い地域で循環させることが適切なものはなるべく狭い地域で循環させ、広域で循環させることが適切なものについては循環の環を広域化させるなど、最適な規模で循環させていくことにより、重層的な循環型の地域づくりを進めていく」という考え方である。

廃棄物等の適正な処理を前提としつつ、循環資源そのものや地域の特性などに対し、従来からの見方や捉え方を変えることで、これまで未活用であった循環資源を最適な規模で循環させ、重層的な循環型の地域を作ることができるといったものであり、この考え方に基づき、地域では3Rの高度化に向けた実証等が行われてきた。



循環分野における「地域循環圏」づくりから、「地域循環共生圏」の形成へ

図 1-9 循環分野における地域循環共生圏

出典：地域循環共生圏（循環分野）形成に向けて（環境省環境再生・資源循環局総務課リサイクル推進室）

### (3) 本資料について

#### 1) 本資料で提案するモデルの位置付け

本資料は、3R+Renewableの推進・適正処理の持続性を確保しつつ、地域を豊かにする廃棄物処理システムの構築を基本理念とする今後の廃棄物処理に向け、「持続可能な適正処理の確保に向けたごみ処理の広域化及びごみ処理施設の集約化について（通知）」で示された方針も踏まえ、資源循環分野からの地域循環共生圏のモデルを提案するものである。

#### 2) 主な想定読者

本資料の対象は、廃棄物処理施設を核とした資源循環分野からの地域循環共生圏の形成に取り組もうとする、市区町村における廃棄物部局の担当職員を主な読者として想定している。

また、地域循環共生圏の形成に当たっては、地域産業や関連する部局との連携が重要となるため、関連部局の担当職員や関係する地域産業の方々にも参考にしていただけるよう努めた。

さらに、ごみ処理の広域化及びごみ処理施設の集約化に向けた取組は、地域循環共生圏の取組と親和性が高く、地域循環共生圏の検討を行う段階としても重要な可能性であると考えられることから、都道府県における広域化・集約化の担当職員の方にも参考としていただきたい。

#### 3) 本資料の構成

本資料の構成を図 1-10 に示す。

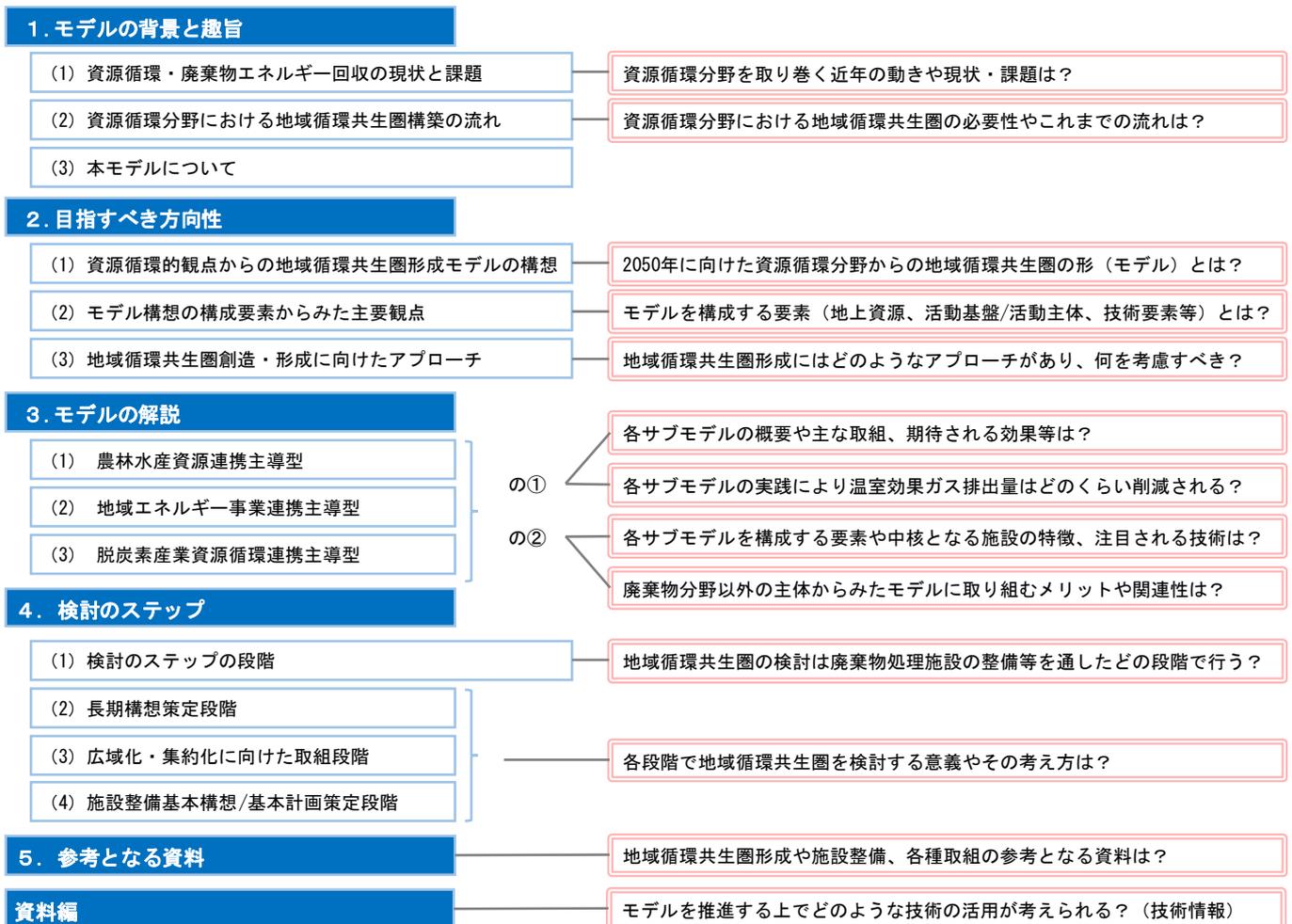


図 1-10 本資料の構成

## 2. 目指すべき方向性

### (1) 資源循環的観点からの地域循環共生圏形成モデルの構想

地域循環共生圏形成における一般廃棄物処理の在り方として、地域産業との連携や他の地域資源との組合せにより、地域の課題解決や地域経済循環の改善に貢献し、結果として、地域の社会経済面の向上・地域の脱炭素化にもつなげていく方策の追求が求められている。

例えば、化石燃料を燃やしている工場に廃棄物から回収した熱や燃料を代替供給することによる化石燃料への支払い削減、生ごみをし尿・浄化槽汚泥などと合わせて一体的にメタン発酵処理することによる処理コストやエネルギーの抑制等が挙げられる。

資源・エネルギーの十分な回収・利活用を伴わない焼却・埋立方式では、このようなプラスの効果を期待することは困難となる。

また、地域循環共生圏の形成は、市町村が単独で全てに取り組むのではなく、地域特性や各地域の持つ地域資源ごとの性質などに応じ、周辺や他地域と協働することで最適な規模での資源循環を推進し、持続可能な適正処理の確保に向けたごみ処理の広域化及びごみ処理施設の集約化にも併せて取り組んでいく必要がある。

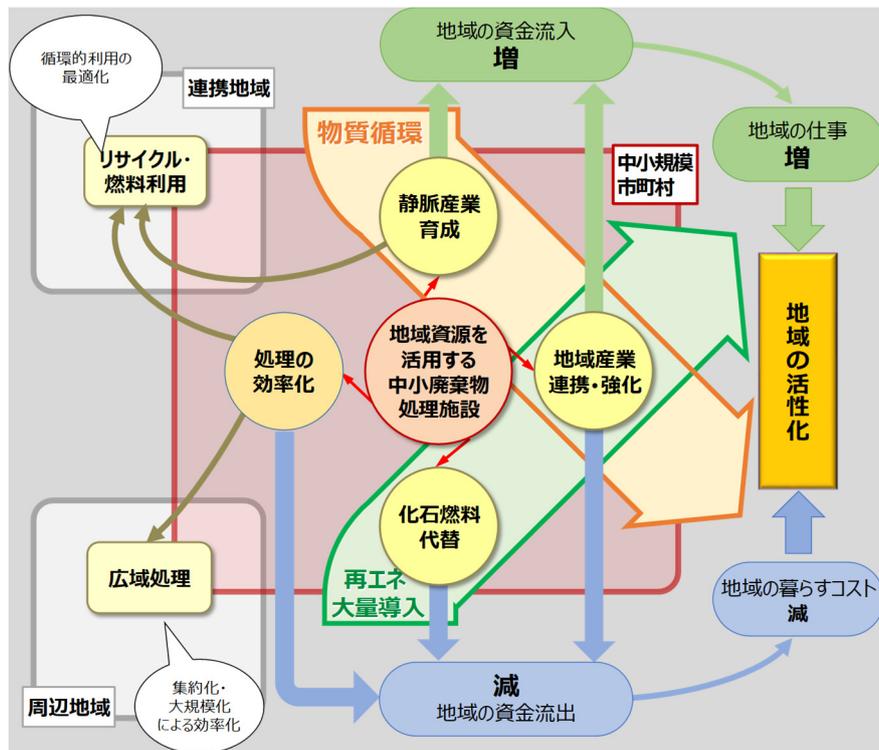


図 2-1 市町村の一般廃棄物処理からみた地域循環共生圏形成の視点

本書では、図 2-1 に示した視点を念頭に、2050 年の将来に向けた資源循環分野からの地域循環共生圏構築に向け、図 2-2 に示す地域循環共生圏モデルを提案する。

モデル全体としては必ずしも実例があることや実現方策の裏付けを前提とせず、資源循環分野からの地域循環共生圏の形成において望ましいと考える一般廃棄物処理の在り方を中心としたモデルを、具体的にイメージしやすいものとしている。

各地域においては、本モデルを参考に、各地域に適した形で地域循環共生圏形成を推進されることが望まれる。



表 2-1 資源循環分野からの地域循環共生圏モデルを構成するサブモデルの説明

サブモデル名		概要
農林水産資源連携主導型	農業連携モデル	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ <u>まとまった農地がある中で、し尿処理施設や浄化槽で主に生活排水処理を行っている地域に廃棄物処理施設を立地させているケース。</u></li> <li>・ 湿潤系バイオマスをメタン発酵し、エネルギー回収を行いつつ、発酵後の消化液を液肥として供給する。</li> <li>・ し尿・浄化槽汚泥や家畜ふん尿と併せて一体的に処理することで、処理規模の拡大や外部へのエネルギー供給能力拡大、処理施設の統合なども考えられる。</li> <li>・ 地域エネルギー事業連携主導型地域と連携し、生ごみ以外は広域的な取組で処理を行うことで、高度な資源・エネルギー回収を実現する。</li> </ul>
	農林水産業連携モデル	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ <u>農業に加えて、林業や水産業も営まれている地域に、廃棄物処理施設を立地させているケース。</u></li> <li>・ 木質系バイオマスとごみの複合発電により、エネルギー回収を行うことで、ごみ焼却施設単独では大規模化が図れない地域でも、高い送電効率で発電する。</li> <li>・ 熱を必要とする地域産業がある地域では、ごみ発電施設を近傍に立地させることにより、排熱を活用することで化石燃料の代替とし、地域の脱炭素化のためのエネルギーセンターとなっている。</li> </ul>
地域エネルギー事業連携主導型	地域ユーティリティ産業連携モデル	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ <u>コンパクトなまちづくりを進める中で、廃棄物処理施設を地域のエネルギーセンターとして市街地に立地させているケース。</u></li> <li>・ メタン発酵と焼却のコンバインドシステムなどにより、一定程度の処理規模でもエネルギー回収の効率が高められている。</li> <li>・ 地域のエネルギー供給インフラと連携し、市街地の脱炭素化に貢献している。</li> <li>・ 通常時は近傍の電力需要への供給や電力市場の状況にも応じた柔軟なエネルギー供給を行い、停電時は自立運転して地域の電源として機能する。</li> </ul>
	地域製造業連携モデル	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ <u>高温蒸気を使う工場（製造業等）が立地する地点や工業団地の近傍に廃棄物処理施設を立地させているケース。</u></li> <li>・ 焼却施設で発生させた蒸気を、高温蒸気を使う工場等へ供給し、化石燃料削減（代替）効果と地域産業競争力を同時向上させる。</li> <li>・ 将来的には焼却対象物のバイオマス比率が向上する中で、排ガスからCO<sub>2</sub>を分離・回収し、産業での炭素原料として使用することなどにより、ゼロ・カーボン社会に貢献している。</li> <li>・ 需要先となる工場が隣接しない立地でも、燃料化によって、一定距離内にある工場等で活用されることで、化石燃料ボイラからの転換に貢献している。</li> </ul>
脱炭素産業資源循環連携主導型	素材産業連携モデル	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ <u>素材等の産業の集積がある地域で、資源循環を通じた産業の脱炭素化が図られているケース。</u></li> <li>・ 回収された廃棄物等を、素材産業で原材料やエネルギー源として活用することにより、天然資源の消費量削減のみならず、CO<sub>2</sub>排出削減に貢献している。</li> <li>・ 3R+Renewableの基本原則に従い、使用済プラスチックのリユース・リサイクル等による有効利用、再生利用及びバイオマスプラスチックの導入が飛躍的に高まっている。</li> <li>・ 将来も残存する焼却施設からの排ガス中のCO<sub>2</sub>を分離・回収し、再び原材料として活用することで、素材のカーボンニュートラル化へ貢献している。</li> <li>・ このような役割を果たす焼却施設は、「炭素循環プラント」として、未来の産業分野における循環システムの重要な要素の一つに位置付けられている。</li> </ul>

## (2) モデル構想の構成要素からみた主要観点

### 1) 構成要素の定義

資源循環システムとしての側面に着目した地域循環共生圏モデルを構成する要素について、例示を含めた全体像を図 2-3 に示す。

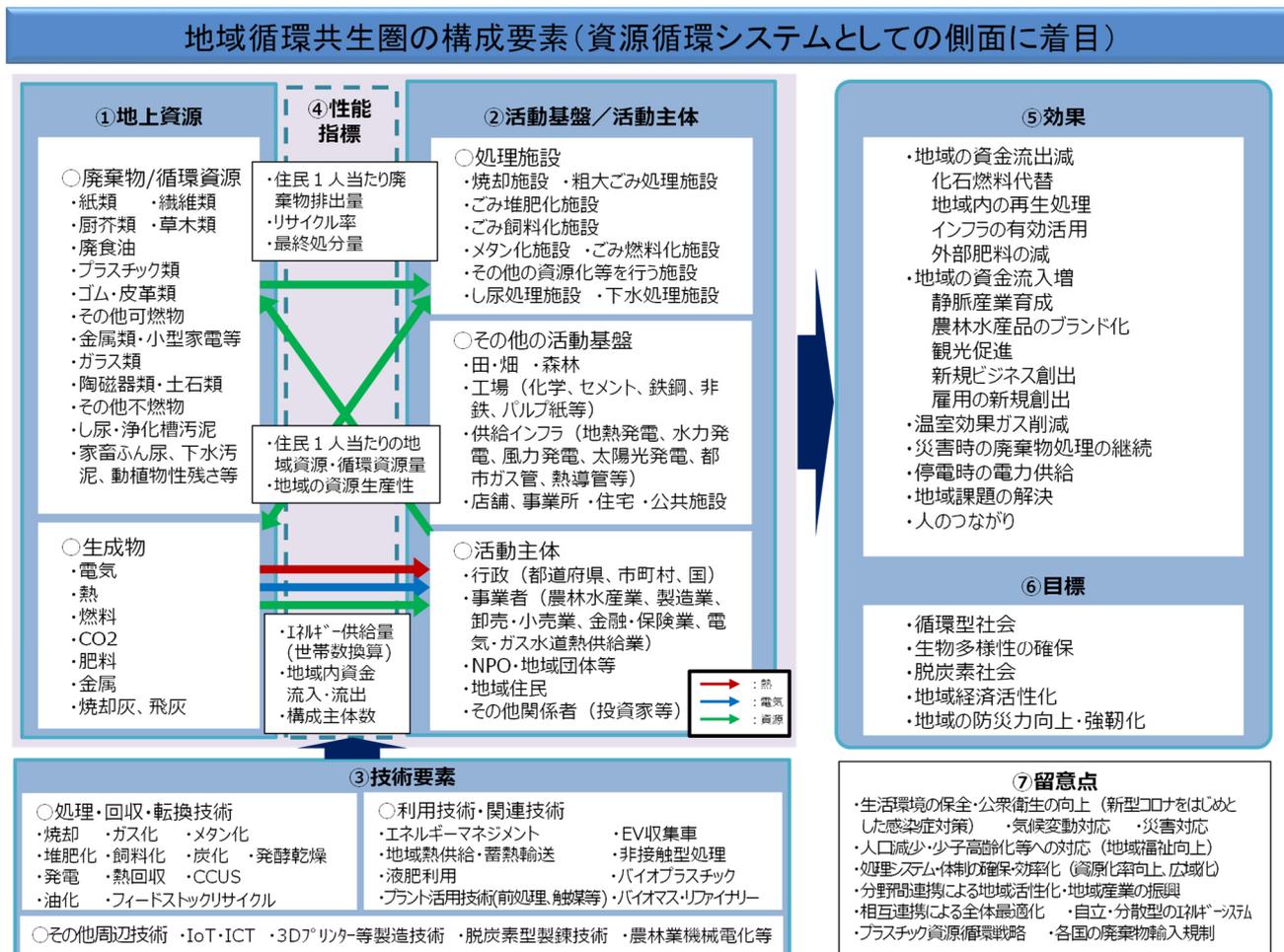


図 2-3 地域循環共生圏の構成要素(資源循環システムとしての側面に着目) 2021.3.3時点案

※その他の活動基盤のうち、「事業所」は本来の用語の定義としては「店舗」を含むが、事務所、営業所、金融機関、学校、病院等の店舗以外を代表させるものとして「事業所」と記載した。

本モデルにおいて、図 2-3 に示した構成要素それぞれの定義等は表 2-2 に示すとおりである。

資源循環分野からの地域循環共生圏を構想するに当たっては、地域の資源生産性向上、生物多様性の確保、脱炭素化、地域の活性化、災害に強いコンパクトで強靱なまちづくりといった将来像(構成要素⑥:目標)を明確にし、脱炭素とSDGsが実現する地域社会を目指していくことになる。

具体的には、地域の処理施設や産業・インフラ・活動主体等の状況(構成要素②:活動基盤/活動主体)及び廃棄物/循環資源やそれらが処理・回収・転換されてできる生成物(構成要素①:地上資源)の性質・規模を把握し、利用技術やその他関連技術等(構成要素③:技術要素)により、周辺や他の地域と共同するなどして、最適な規模で重層的な資源循環を実現するシステムの構築を目指す。

これらに係る個別のプロジェクト・取組を行うことにより、地域の資金流出減・流入増、地域の防災力向上・強靱化、脱炭素社会構築、人のつながりの形成等の効果(構成要素⑤:効果)が期待される。その際には、人口減少・少子高齢化、気候変動、災害、新型コロナウイルスを始めとした感染症対策も含めた

生活環境の保全・公衆衛生の向上等への対応、各国の廃棄物輸入規制等の情勢にも留意が必要である。

(構成要素⑦：留意点)

このような構想の作成に着手し、また、取組開始後の状況の確認においては、システム全体のパフォーマンスを測定する指標（構成要素④：性能指標）により、資源循環分野からの地域循環共生圏構築に向けて地域がどのような状態にあるのかを把握していくことが有用である。

表 2-2 構成要素の概要

構成要素	定義・説明	
①地上資源 <sup>※1</sup>	森・里・川・海の水・物質循環が生み出す資源（生態系サービス）及び地上で既に使用されている地下資源（中央環境審議会総会資料より）	
	廃棄物／循環資源	一般廃棄物（ごみ・し尿）及び一般廃棄物と合わせて処理されることもあり得ると考えられる産業廃棄物（類似の性状の産業廃棄物）を対象として想定。図中では、素材や分別区分の視点から例示した。
	生成物	廃棄物／循環資源を処理施設で変換して回収される物質とエネルギー。図中では、代表的な物質・エネルギーを例示した。
②活動基盤／活動主体	主に地域に存在し、活動を行う基盤や主体。	
	活動基盤	対象地域に存在する人工資本（インフラ（電力、都市ガス、上下水道、病院、学校）、住宅など）及び半自然資本（人工資本と自然資本の中間領域で、人工林、農地（田・畑）、耕作放棄地など）。うち、処理施設については特に区分するとともに、図中では代表的な施設種類を例示した。
	活動主体	地域循環共生圏の形成に関連する主体。行政、事業者、NPO・地域団体等、地域住民のほか、その他関係者として投資家などが考えられる。
③技術要素 <sup>※2</sup>	廃棄物／循環資源を生成物に転換するために直接的に関連する技術、及び生成物の利用を支えるなどの直接的な関連性の深い技術。なお、その他の一般的な周辺技術も一部含めている。	
	処理・回収・転換技術	廃棄物／循環資源を処理・回収・転換する基盤技術
	利用技術	生成物の活動基盤／活動主体における利用技術。
	関連技術	資源循環分野に直接関連する処理・回収・転換・利用以外の技術。
	その他周辺技術	資源循環分野も含めて、今後導入が期待される技術を例示した。
④性能指標	システム（あるいは地域）全体のパフォーマンスを測定する指標。図中では、地域循環共生圏形成への寄与を念頭に置きつつ、資源循環システムとして主要な又は関連性が深いと考えられる指標を例示した。	
⑤効果	個別のプロジェクト・取組で期待できる便益で、場合により計測できるもの。図中では、本モデル「2. 目指すべき方向性」冒頭に示した「市町村の一般廃棄物処理からみた地域循環共生圏形成のアプローチ」を踏まえて例示した。	
⑥目標	地域循環共生圏（ローカルSDGs）形成の（全体として）目指すところ。図中では、本モデル1章に示した資源循環分野からの地域循環共生圏形成の背景・動向を踏まえて例示した。	
⑦留意点	資源循環分野からの地域循環共生圏を構想する際に、特に留意すべき情勢等。後述のように、最近の関連する既存の議論などから例示した。	

※1: 前述の「資源循環分野からの地域循環共生圏モデルのイメージ（2050年想定）」の中では、ファイナンス（オレンジ）を除く、熱（赤）、電気（青）、資源（緑）のフローが「地上資源」に該当

※2: 資源循環分野からの地域循環共生圏を形成するために導入される技術要素を、技術マップ → 体系図・一覧表 → ファクトシート として本モデルの資料編を含め情報提供する。

## 2) 地域循環共生圏モデルにおける構成要素の主要な観点

以下では、地域循環共生圏モデルを形成する観点から、各構成要素について留意点を含めて解説する。

### ① 地上資源

本モデルでは、資源循環システムの観点から、地上資源のうちでも各活動主体から排出される「廃棄物／循環資源」及びそれを変換して得られる「生成物」に焦点を当てている。

「廃棄物／循環資源」の中では、基本的には、市町村の関与という観点から一般廃棄物(ごみ・し尿)を対象としているが、それらと性状等が同様であって一体的処理にも有効性があるとみなされる産業廃棄物も対象に含めて検討することが有用な場合もあると考えられる。なお、一般廃棄物については、生活系だけでなく、事業系も対象に含まれる。

このような観点からは、家電リサイクル法の対象品目など、既に広域的なりサイクルシステムが構築されているものは、多くの地域では積極的に視野に含めることにはなりづらいと考えられる。一方、地域における静脈産業の育成等の観点からは、それぞれの地域循環共生圏の構想の中には主要な要素として含まれる場合もあり得ると考えられる。

これらの「廃棄物／循環資源」については、現状でも循環基本法で基本原則等として示されているように、発生抑制、再使用、再生利用、熱回収及び適正処分が図られていると考えられるが、脱炭素化の観点からは、「廃棄物／循環資源」を処理施設で変換して得られる「生成物」について、従来の資源・エネルギー回収方策にとどまらず、どのような利活用方策をとれば温室効果ガス排出削減効果を大幅に向上し得るかという視点が重要となる。そこで、脱炭素化と地域経済の活性化等を両立させる観点から、本モデルにおいて提案している基軸となっている視点が、一般廃棄物処理と地域産業との連携である。

化石燃料等の地下資源依存から、土地に付随し、地域に分散する地上資源の最大限かつ持続可能な活用へと移行を図ることは、持続可能でレジリエントな地域づくりの観点からも提案されており、天然資源から再生可能資源への転換を図ると同時に、地域からの脱炭素化の有望な方策ともなると考えられる。



図 2-4 地下資源依存から地上資源主体への移行  
出典：中央環境審議会総会(第27回)

## ② 活動基盤／活動主体

### ア. 処理施設

資源循環分野からの地域循環共生圏を形成していく観点から、処理施設について次のような視点に着目していくことが考えられる。

- 一般廃棄物処理に統括的な責任を有すると解されている市町村を事業主体として、収集運搬、焼却及び最終処分からなる一般廃棄物の適正処理システムが構築され、生活環境の保全及び公衆衛生の向上が図られてきた。地域循環共生圏形成の観点からは、立地選定段階から資源・エネルギー利用側との連携（需給マッチング）を検討し、処理施設の地域におけるエネルギーセンターとしての活用、廃棄物エネルギーを利用した産業振興、災害時の防災拠点としての活用、循環資源の有効活用が図られていくことが期待される。
- 処理施設の全国的な分布をみると、条件不利地域<sup>1</sup>は施設規模が小さい焼却施設が多い（図 2-5 参照）。それだけでなく、同程度の施設規模でも、条件不利地域は周辺人口が少ないが、非不利地域は周辺人口が多い施設が多く、より集約化・大規模化できる可能性が高い（人口分布状況の面からは中小規模であることの必然性が低い）傾向があることが示唆されている。エネルギー回収の検討に当たっては、技術の適用条件（最低規模要件）等を踏まえつつ、更なる広域処理と処理規模の拡大が可能かどうか等を検討することが重要である。
- 人口 10 万人未満の市町村のごみ処理については、中間処理において焼却以外の占める割合が大きく、資源化や燃料化等も含め処理方法が比較的多岐にわたっている。エネルギー回収の検討に当たっては、幅広い処理技術の選択肢から、どのように各市町村の特性に応じて検討し、選択していくかが重要となる。
- 人口 10 万人未満の市町村のごみ処理は、処理コストの原単位が高くなる傾向にある。エネルギー回収の検討に当たって、技術の導入・維持管理コストにも留意するなど、どのように各市町村のコスト負担に十分配慮するかが重要である。

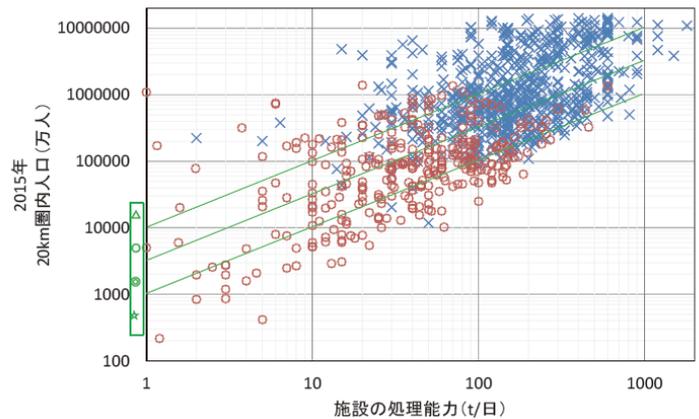


図 2-5 施設の処理能力と周辺人口の関係

出典：令和元年度中小廃棄物処理施設における廃棄物エネルギー回収方策等に係る検討調査委託業務報告書  
（パシフィックコンサルタンツ株式会社、日本環境衛生センター）

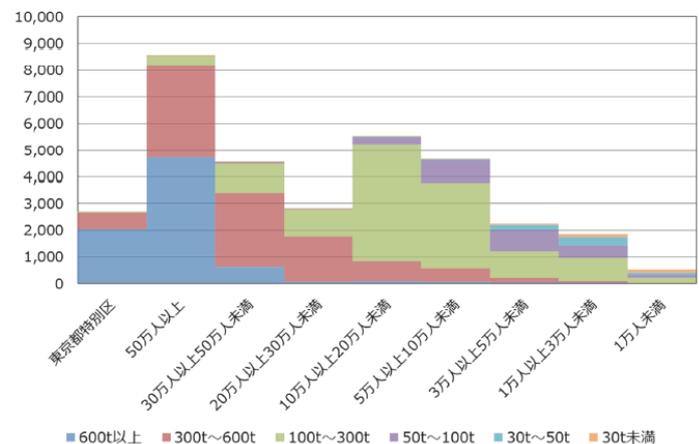


図 2-6 人口規模別焼却施設規模別の年間焼却量（千 t/年）

出典：令和元年度中小廃棄物処理施設における廃棄物エネルギー回収方策等に係る検討調査委託業務報告書  
（パシフィックコンサルタンツ株式会社、日本環境衛生センター）

<sup>1</sup> ここでは、循環型社会形成推進交付金の交付要綱で定められた人口・面積要件対象外地域（沖縄県、離島地域、奄美群島、豪雪地域、山村地域、半島地域、過疎地域及び環境大臣が特に浄化槽整備が必要と認めた地域）のことをいう。

## イ. その他の活動基盤

資源循環システムの観点からは、一般廃棄物処理との連携対象となり得る地域産業やそれを支えるインフラに着目していく必要がある。例えば表 2-3 のような活動基盤や視点に着目することが考えられる。

表 2-3 その他の活動基盤の着目すべき主な視点

活動基盤	視点
田・畑	現状では、化学肥料のほか、施設栽培における空調やCO <sub>2</sub> 施用のために化石燃料が使用されている場合もある。そこで、生ごみ等から窒素肥料等の代替となる液肥を製造・供給し、廃棄物の処理過程から発生する排熱を供給することで、農業生産のコスト削減とそれに伴って発生している温室効果ガスの排出削減を同時に図ることができる。
森林	森林は地球温暖化防止や災害防止・国土保全、水源涵（かん）養、木材等の物質生産等の多面的機能を有しており、それぞれの森林に応じた望ましい姿に誘導され、健全な状態で維持されていることが望ましい。CNF、CLTなど新たな利活用用途も含め、森林資源が地域内外で活用され、未利用間伐材等の再生可能資源が地域のエネルギー源として継続的に利用されることで適切な維持管理が行われ、森林の有する公益的機能を持続的に発揮させていくことができる。
工場等（パルプ紙、化学、セメント、鉄鋼、非鉄等）	脱炭素化のためには、エネルギーや原材料として化石燃料を大量に使用する素材産業での取組が重要となる。循環資源を活用したりサイクルにより、省エネルギーや化石燃料代替を図る。さらに、立地や使用燃料等の特性をいかし、廃棄物処理施設の生成物である蒸気や固形燃料の使用により、エネルギー源の代替も行う。製造工程で蒸気や燃料が必要な場合、脱炭素化を前提にした運営や再エネポテンシャルも踏まえた立地の検討を行うことで、積極的な循環資源の活用を図ることができる。
供給インフラ	2050年脱炭素に向けた温室効果ガス大幅削減の社会像として、地域の特性に応じた再生可能エネルギーが地域のオーナーシップで活用され、再生可能エネルギーの最大限導入が図られていることが想定される。 電気は脱炭素化が進むとともに、再生可能エネルギー大量導入における安定供給のための需給調整・周波数調整に貢献する柔軟性が重要となり、資源循環施設も分散型エネルギーとして調整力を供給する役割が期待される。 このように電気の脱炭素化と併せて電化の進展が想定される一方、メタン発酵により得られるバイオガスを精製したバイオメタンを、また、将来的な可能性としてはバイオマス比率増大が見込まれる廃棄物由来のCO <sub>2</sub> をカーボンフリー水素によりメタネーションし、カーボンニュートラルメタンとして、都市ガスに供給することも考えられる。 また、ごみ発電から大量に発生するタービン排気熱を活用して熱導管により周辺への地域熱供給を行うなど、地域の供給インフラと連携することなどで、電気以外のエネルギーの脱炭素化が進展し、バイオマス熱利用等の地域特性に応じたエネルギー利用が図られていることが期待される。
店舗、事業所、住宅、公共施設等	建築物として適切に維持管理され、できるだけ長く賢く使われる（例えば、既存施設を改修し、地域の新しい事業など別目的で活用する（コンバージョン）など）ことにより、資源投入量や廃棄物発生量が抑えられている。また、極限まで省エネルギー化を進めた設備・機器やAI・IoT等を活用した省エネルギー製品、太陽光発電が導入され、カーボンニュートラルな暮らしへの転換が図られている。

## ウ. 活動主体

地域循環共生圏形成の観点からは、各活動主体がそれぞれの役割を補完し合うように連携をより深め、資源循環の取組を進めていく必要がある。活動主体個別には、例えば表 2-4 のような視点に着目することが考えられる。

表 2-4 活動主体の着目すべき主な視点

活動主体	視点
市町村	資源循環分野からの地域循環圏の形成に向けては、発生した循環資源の回収から利活用に至る一連の取組を含め、一般廃棄物処理の統括的責任を有する市町村には、地域循環共生圏形成のコーディネータとしての役割が期待される。このような取組は、一般廃棄物の適正処理にとどまるものではないため、連携する地域産業に関連性の深い部局やまちづくりを担当する部局などの庁内横断的連携も前提となるとともに、取組の推進役や多様な主体間のコーディネート等を行う人材育成も期待される。
都道府県	従来より都道府県には、一般廃棄物の処理に関する市町村の責務が十分果たされるように必要な技術的助言や、広域化に当たって区域内の市町村等の関係機関との調整等の役割が求められている。地域循環共生圏形成の観点からは、地域の特性や循環資源の性質に応じた最適な規模での循環により、重層的な循環型地域づくりを進めていく地域循環圏の考え方も踏まえながら、地域間連携を支援・牽引する役割を果たしていくことが望まれる。広域化・集約化計画の策定過程等においても、このような視点が導入されることが期待される。
国	地域循環共生圏の創造に当たっては、コンパクトシティやスマートシティ、SDGs未来都市、地方創生に関する施策など、まちづくりや地域づくりの各種施策との有機的な連携が重要であること <sup>1</sup> を踏まえた対応が、国としても重要と見込まれる。 地域循環共生圏の普及促進の観点からは、情報提供・共通課題への対応、人材育成や人的ネットワーク形成、自治体の政策形成・計画プロセス（法令に基づき国が定める関連する指針等）の見直し、施設整備支援（交付金）における要件等の見直し等の普及促進方策の充実を図っていくなどの方策が考えられる。
事業者	地域循環共生圏は自治体だけの取組で形成できるものではなく、地域で活躍する民間事業者の果たす役割が重要となる。本モデルにおいては、特に地域産業との連携を主眼としており、排出事業者の協力も前提となる。また、静脈産業育成やシェアリングなどの新たな技術・システムも用いたビジネスモデルなど、各種の3Rビジネスに地域の事業者が参画することで、所得が地域に循環し、地域経済活性化が期待される。 地域金融機関においては、ESG地域金融や脱炭素インフラへの融資により脱炭素社会、循環型社会、生物多様性の確保等に資することも可能と考えられる。 事業者には、自らの事業の維持・発展を温室効果ガス排出削減や資源生産性向上と両立させつつ、廃棄物処理の効率化をも実現していく方策の具体化のため、自治体やその他の関係主体との対話、技術やノウハウや人材・ネットワークの活用を通じた積極的な参画が期待される。
NPO、地域団体等	行政や営利企業では扱いにくい地域課題に対応する主体として、NPO、地域団体等には、独自の情報収集・発信能力、専門性、ネットワーク等をいかして、行政だけではできない企画の立案、関係主体への働きかけと連携・協働の仕組みの構築、継続的な評価と地域循環共生圏の発展に向けた取組などを行うことが期待される。
地域住民	生活の中に3Rや脱炭素型エネルギーが組み込まれ、それらが経済的にもメリットがある形で提供されていることが想定される。地域循環共生圏形成の観点からは、例えば、循環資源として活用される生活ごみの分別排出への協力、また、循環資源等により生産された再生品の積極的な利用等の取組に関わることにより、地域コミュニティの再生や地域文化の醸成が図られるとともに、地域において循環型社会の形成を担う人材が育成され、それらの人々の間でネットワークが形成されることも考えられる。
その他関係者	地域循環共生圏を形成する過程では、地域住民の説得や関係者間の各種調整を行う場面が出てくるため、その地域で影響力を持つ関係者や有識者（学識経験者等）などのキーパーソンに参画いただくことが有効と考えられる。例えば、有識者には、取組に関連する分野の専門家として、取組推進に向けた的確な助言を行うほか、協議会の委員長として、参加メンバーの意見を引き出し、集約する会議の取りまとめ役を担うことも期待される。その際、地域循環共生圏の形成という観点から、特定の専門分野からの単独の視点ではなく、分野横断的な視点で各種助言や調整・取まとめを行うことが求められる。

<sup>1</sup> 令和2年版環境白書 第2節 脱炭素型の持続可能な地域づくり～地域循環共生圏の創造～

### ③ 技術要素

本モデルでは、廃棄物／循環資源を生成物に転換するために直接的に関連する技術、生成物の利用を支えるなどの直接的な関連性の深い技術、その他資源循環分野も含めて今後導入が期待される一般的な周辺技術について例示している。

資源循環分野からの地域循環共生圏を形成していく観点から、技術要素について以下のような視点に着目していくことが考えられる。なお、本モデルの技術要素として例示はしていないが、今後、関連する動脈産業の産業技術も重要になると考えられる。

※技術要素については本モデルの資料編を含め情報提供している。

#### ア. 処理・回収・転換技術

資源・エネルギーの十分な回収・利活用を伴わない一般廃棄物の単純な焼却や埋め立て処分ではなく、廃棄物／循環資源の性状や、活動基盤／活動主体の需要に応じた技術を採用し、生成物が循環的に利用される形を構築することで、地域の課題解決への貢献や地域経済循環の改善、地域の脱炭素化への寄与が期待される。

中小廃棄物処理施設で、焼却によるごみ処理量当たりのエネルギー回収量に限りがあるような場合は、メタン発酵によるバイオガス化技術で廃棄物エネルギーを回収するとともに、発生する消化液を液肥として農業利用する方策が考えられる。再資源化できない廃棄物を一定規模で集約できる場合は、焼却処理で高効率にエネルギー回収し、電気や熱を地域で利用することが考えられる。

プラスチック資源のリサイクルに関しては、材料リサイクルに適さないプラスチックや広範な組成のプラスチックにも適用可能なフィードストックリサイクルの手法が開発・高度化され、更に再生利用が拡大していくことが望まれる。

焼却施設排ガス等の活用については、ごみ焼却施設において CCU プラントが稼働するとともに、廃棄物の焼却・ガス化に伴う排ガス等からメタンやエタノール等が生成され、地域産業との間での循環利用する形が構築されていることが期待される。

#### イ. 利用技術・（資源循環分野）関連技術

廃棄物／循環資源から転換された生成物を利用することは、脱炭素化や資源循環につながるため、将来的に開発・高度化されるであろう技術も含めて、地域の特性や活動基盤／活動主体に応じて積極的に採用されていることが望まれる。

例えば、生産と消費の同時性を持つ電気を効率的に利用するためのエネルギーマネジメント技術、熱利用の距離の制約を一定緩和する蓄熱輸送技術、施肥のコストや人的負担を減らす液肥利用技術等が高度化し、活用されていることが期待される。また、資源循環分野の関連技術として、廃棄物エネルギーの活用手段としてのEV収集車の導入、リニューアブル（バイオマス化・再生材利用等）技術としてのバイオマスリファイナリー、感染症対策としての非接触型回収・処理等が一般的な技術として社会実装されていることも考えられる。

#### ウ. その他周辺技術

今後、AI・IoT等のICT技術は、社会のあらゆる分野で更に普及・活用されていくことが想定される。資源循環分野においても、運転監視の高度化・省力化・コスト低減、機器修繕・更新の最適化、選別の自動化等に活用されていくと考えられる。その他、3Dプリンター等製造技術、脱炭素型精錬技術、農林業機械の電化等の脱炭素化や資源循環につながる技術が産業で利用されていることが想定される。

#### ④ 性能指標

性能指標としては、廃棄物処理システムを対象とした指標にとどまらず、現時点で市町村レベルでの適用が実務的には確立されていない指標や、あるいは指標自体が検討中の部分もあるが、地域循環共生圏形成の観点からの指標も追求していくことが期待される。

図 2-7 は、地域循環共生圏の議論において使用されることが多い「地域経済循環分析」を意識して、地域における生産・消費との関連に着目した場合の物質・エネルギーのフローと、以下で説明する指標の幾つかとの関係の整理を試みたものである。

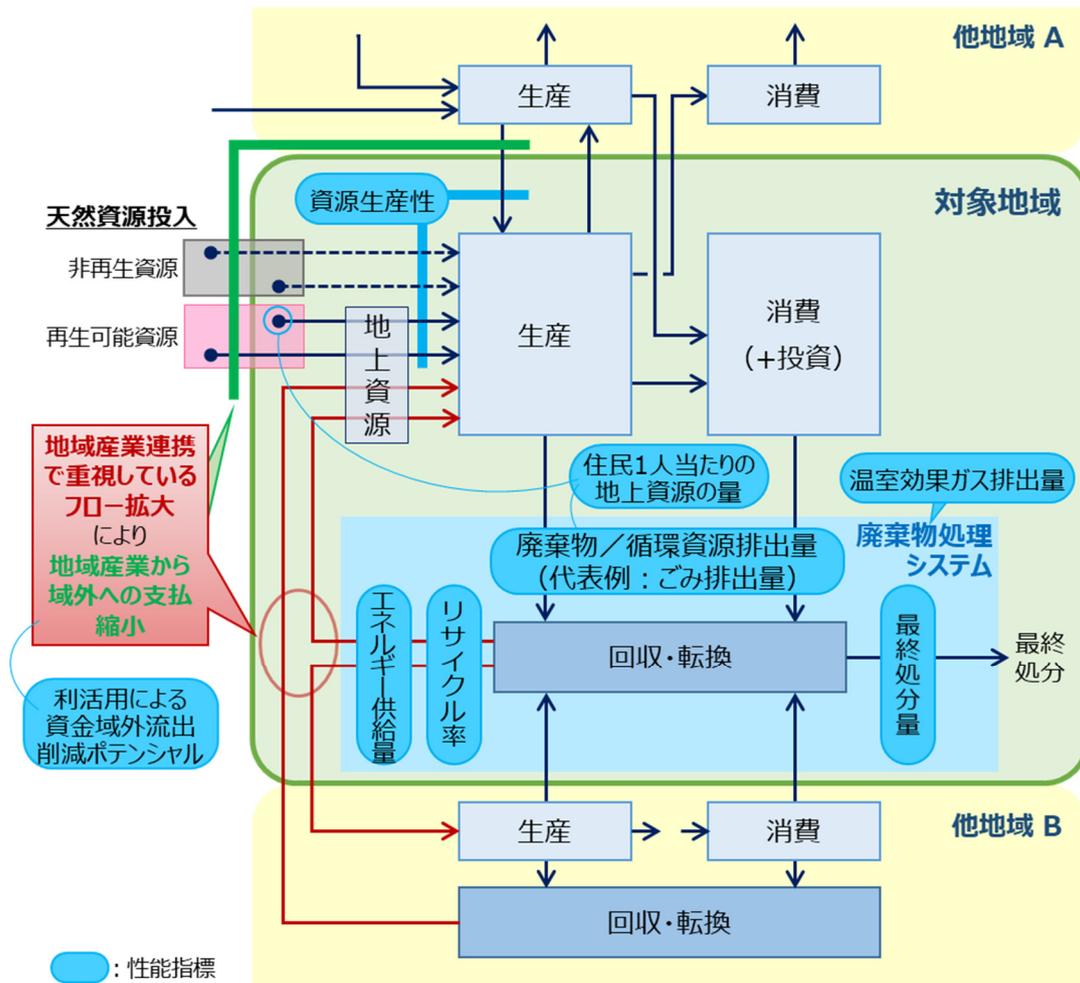


図 2-7 地域における生産・消費との関連に着目した場合の物質・エネルギーフロー

※対象地域以外の関連する他地域 A・B についてのフローは一部のみを便宜的に表示している。

※非再生資源からの点線フローを除く実線フローが「地上資源」に該当する。

#### <廃棄物処理システムを対象とした指標<sup>1)</sup>>

資源循環処理システムを評価するための指標群としては、市町村レベルでは、まず一般廃棄物処理システムについて、既に確立して広く用いられている指標である「(住民の) 1人1日当たり ごみ排出量」、「リサイクル率」、「最終処分量」の視点に加え、再生可能エネルギー導入拡大等の観点も踏まえ、「廃

<sup>1)</sup> これらの指標は、基本的には現行の「市町村における循環型社会づくりに向けた一般廃棄物処理システムの指針」で示されている客観的な評価のための標準的な評価項目<sup>1)</sup>における循環型社会形成及び地球温暖化防止の視点で示された指標と同一又は類似のものであり、国の関連計画・方針とも共通性が高い。

棄物から回収したエネルギー供給量<sup>1</sup>も併せたものが、引き続き基盤となると考えられる。

また、脱炭素化の観点から、「廃棄物処理システムからの温室効果ガス排出量」を把握していくことの重要性も増すと考えられる。(なお、エネルギーを回収して一般廃棄物処理システム内部で使用した場合には、処理システム外部から供給されたエネルギー使用量が減少するために、処理システムからの温室効果ガス排出量が削減されることになる。)

ただし、これらの指標については、基本的には「ごみ」を対象として限定している場合が多く、汚水処理状況によっては、「し尿」も含めて十分な検討を図っていくことが重要になる地域もあることに留意する必要がある。

### <地域循環共生圏形成へと対象を広げていく観点からの指標>

#### (物質・エネルギー面からみた指標化の可能性)

国レベルでは、「資源生産性」指標 (GDP÷天然資源等投入量) が、循環型社会の全体像について物質フローの「入口」の面から捉える代表指標として用いられている。自治体レベルでは、図中に示した断面を天然資源等投入として捉え得ることができる。自治体でも、資源効率性を指標として掲げることは、循環型社会で目指す方向性のイメージを伝えていく上で重要と考えられる一方、特に市町村レベルでは現状では推計に使用可能な統計データの入手可能性の制約が大きいという実態もある。

そこで、それぞれの地域で地域循環共生圏の構想を検討する際には、言わば「出発点」での定量的な現状を認識する必要があり、そのための指標として「住民1人当たりの地上資源の量」(一般廃棄物に限らず、各種バイオマスなども対象に含めることが考えられる。)などが有望な候補となる。

#### (経済・社会面からみた指標化の可能性)

地域循環共生圏を構想していく観点からは、地域経済循環分析 (p. 24 コラム参照) に基づき、地域における資金 (所得) の流れを調査・把握することが提案されている。

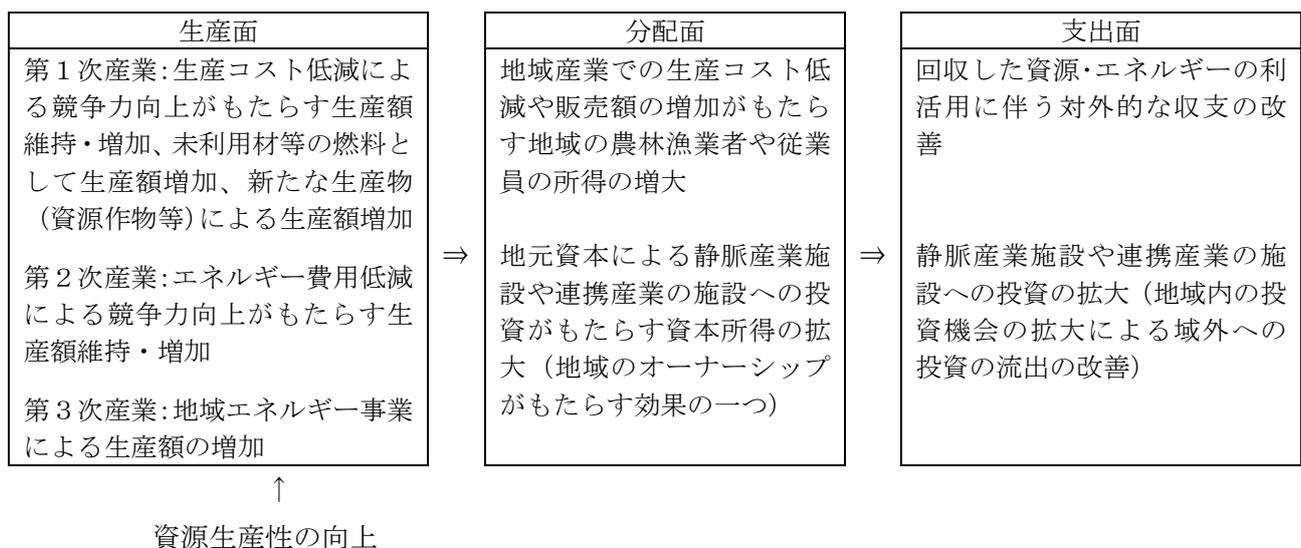


図 2-8 地域の所得循環構造に対する資源循環分野からの貢献可能性 (仮説的整理)

<sup>1</sup> ここでは、一般廃棄物処理システムの評価で用いられることが多い「回収量」ではなく、地域産業等との連携の観点から、廃棄物処理システム外部への「供給量」に着目した。なお、エネルギーの量の単位は、廃棄物の量の単位。つまり重さと比べて、直感的に理解されにくい可能性があるため、どの程度の量であるか表すためにも、地域の住民が使用している平均的なエネルギー使用量に基づき、世帯数換算することなども有用と思われる。

ここで、本モデルでは、回収した資源・エネルギーの利活用を中心とした地域産業との連携を基軸としているため、地域経済循環の観点からは、廃棄物／循環資源などの地上資源を利活用することによって域外から調達していた原材料やエネルギーの支払を減少させ、域内調達に切り替えた金額に着目することが考えられる（図中の「地域産業連携で重視しているフロー拡大により、地域産業から域外への支払縮小」に対応）。

取組を検討していく上では、廃棄物／循環資源について現状では利活用できていない部分が、提案しているようなモデルで利活用できた場合に回避可能な域外への資金の流出額を、言わば「削減ポテンシャル」として評価することも考えられる。

（「利活用による資金域外流出削減ポテンシャル」の試算イメージ）

廃棄物のエネルギーとしての未利用分⇒電気・熱に転換できた場合の金額に換算  
 廃棄物の物質としての未利用分⇒原材料に転換できた場合の金額に換算

また、社会的側面でもみた場合、からは地域産業との連携面の観点などから、「構成主体数」も指標の候補として検討することが考えられる。

【コラム】地域経済循環分析

地域循環共生圏の具体化を目指すに当たっては、地域内の資金の流れがどのようになっているか、環境施策等の実施によりそれがどう変化するかを把握することが重要であり、「地域経済循環分析」はそのためのツールとしての活用が期待されている。

地域経済循環分析では、市町村ごとの「産業連関表」と「地域経済計算」を中心とした複合的な分析により、「生産された価値が分配され、支出（消費、投資等）により再び生産へと循環する」という地域における一連の資金の流れ「経済循環構造」を、様々な経済指標から「見える化」して、地域の産業・経済の全体像を把握することができる。

この分析を用いることで、市町村単位の経済循環構造を把握することが可能になるとともに、複数の市町村を任意に組み合わせて都市圏・商圈・流通圏単位等でまとめた分析も可能であるため、地域間連携等の検討にも活用することができる。

環境省 HP 「地域経済循環分析」 <http://www.env.go.jp/policy/circulation/>

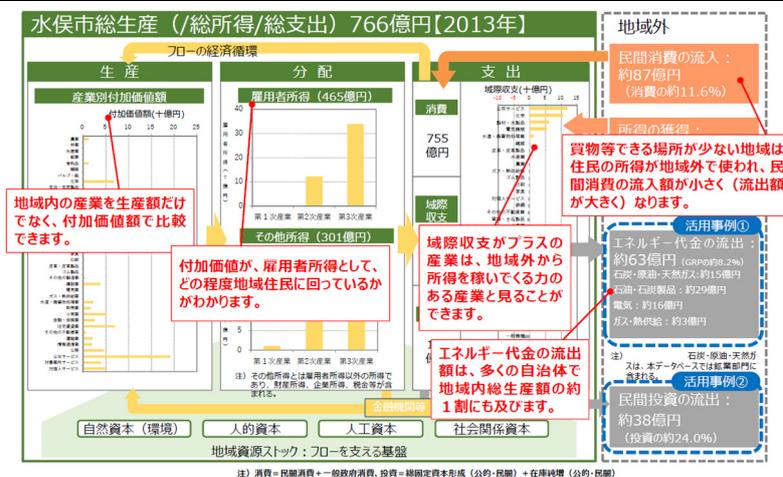


図 2-9 自動作成ツール出力例

出典：地域経済循環分析ツール（平成 31 年、環境省大臣官房総合政策課）

## ⑤ 効果

本モデルで示す各種の取組による効果は、次のようなことが考えられる。

- ・ 地域資源の一体的処理や広域化・集約化による処理コストの削減、メタン発酵後の消化液（液肥）利用による外部からの化学肥料への支払削減、近接する施設や都市ガス管への廃棄物エネルギー供給による外部からの化石燃料（電力やガス、灯油、重油）への支払削減など、地域の資金流出減が期待される。
- ・ 排熱を利用した陸上養殖などの新規産業創出及び雇用の新規創出、液肥利用による有機栽培農作物としてのブランド化、プラスチックや金属等の高度資源循環技術の開発による静脈産業の育成、資源循環のまちとしての魅力向上による観光促進などにより、地域の資金流入増が期待される。
- ・ 停電時も自立的に運転し、災害時に廃棄物処理を継続するとともに、防災拠点等の外部へ停電時も電力を供給する地域の電源として、ごみ処理施設が活用されることが期待される。
- ・ 液肥の機械的散布など省力化による人口減少・高齢化への対応、生ごみの分別回収による焼却ごみの減量及び最終処分場逼迫への対応、堆肥化からメタン発酵施設への移行による家畜ふん尿の悪臭防止など、地域の課題解決に役立つことが期待される。
- ・ ごみ処理施設から発生する熱・蒸気やバイオガスの利活用による自家処理及び外部施設へのエネルギー供給（地域資源の一体的処理により更に高い送電効率での発電が可能）、液肥の化学肥料代替による窒素循環や製造過程でのCO<sub>2</sub>排出量削減、CCUSとの組合せによる炭素回収及び有効利用など、地域の脱炭素化による脱炭素社会構築への貢献が期待される。
- ・ エネルギー供給を通じた地域産業や民間企業との連携、ごみ処理施設に隣接させるにぎわい施設利用による地域住民同士のつながり、地域循環共生圏の形成を通じた近隣市町村や資源循環分野に限らない多様な主体との連携など、人のつながりの醸成や強化が期待される。

## ⑥ 目標

地域の特性に応じた循環資源（家畜ふん尿、食品廃棄物、下水汚泥、プラスチック、金属など）は、それに価値を見だし活用することで、マルチベネフィットの達成につながる。

例えば、廃棄物と未利用材等の木質バイオマスを組み合わせた一体的な処理により、一定の処理規模が確保されるとともに、外部へのエネルギー供給能力の拡大が見込め、地域のCO<sub>2</sub>排出量の削減やエネルギー収支の改善につながる。また、排熱を地域産業に活用することにより、地域経済の活性化や雇用創出、農林業の担い手不足により顕在化している森林の維持・管理や鳥獣被害などの諸問題の解決につながる。

都市部においても、プラスチック、金属等の循環資源については、セメント、鉄鋼等の動脈産業や高度なリサイクル技術を有する静脈産業の集積地との間で広域的な循環が形成され、効率的な資源循環が行われるとともに、3Rの取組が一層推進されることでごみ排出量が削減され、さらに、化石燃料由来プラスチックの代替素材としてカーボンニュートラルな素材の利用が進むことにより脱炭素に貢献する。

このように、地域資源等を持続可能な形で最大限活用しながら、地域で循環可能な資源はなるべく地域で循環させ、それが困難なものについては物質が循環する環を広域化させていき、重層的な地域循環を構築するとともに、森・里・川・海の自然的なつながり、資金循環や人の交流等による経済的なつながりを深め、地域間で補完し合う「地域循環共生圏」を形成することで、資源の循環、生物多様性の確

保、脱炭素社会の構築、地域経済活性化を目指す。

また、近年の大規模災害の頻発を踏まえ、災害に脆弱な地域は無秩序な開発を避けて豊かな自然環境を保全再生し、災害に強い地域は強靱なまちづくりを行う方向に誘導することも一つの選択肢としながら、地域の防災力向上・強靱化を目指す。

#### ⑦ 留意点

今後の廃棄物処理は、人口減少・少子高齢化等への対応、処理システム・体制の確保・効率化（資源化率向上、広域化）、新型コロナウイルスを始めとした感染症対策も踏まえた生活環境の保全・公衆衛生の向上及び災害・気候変動への対応により、地域に新たな価値を生み出す廃棄物処理システム（「地域循環共生圏」（ローカル SDGs）の創造）の構築を基本理念とする。ここで構築される地域循環共生圏では、分野間連携による地域活性化・地域産業の振興、相互連携による全体最適化、自立・分散型のエネルギーシステムの構築などが図れていることが期待される。また、その際、海洋ごみ対策や各国の廃棄物輸入規制、プラスチック資源循環戦略等の資源循環に係る動向にも留意しておく必要がある。

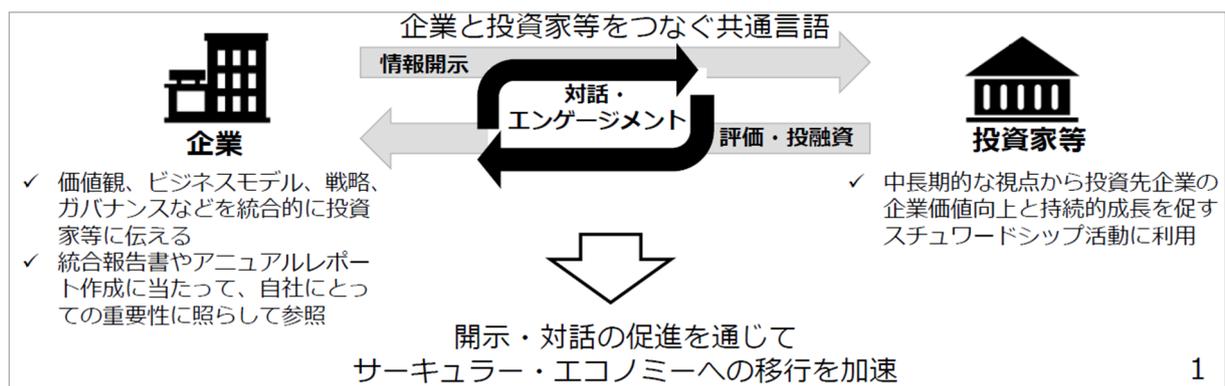
## 全サブモデルに共通的に含まれる要素

「資源循環分野からの地域循環共生圏モデル」において、全サブモデルに必ずしも明記されていないが、少なくとも以下については、共通的に含まれるべき要素とする。

### ① ESG 地域金融

2021年1月、サーキュラー・エコノミー<sup>1</sup>（以下「CE」という。）への移行を加速するため、CEに特化して政府が策定する“世界初”の開示・対話のための手引きである「サーキュラー・エコノミーに係るサステナブル・ファイナンス促進のための開示・対話ガイダンス」が経済産業省と環境省の連名で策定された。CEに係る企業による移行に向けた動きは、現状ではまだ主流にはなっていないが、CEへの移行の必要性を踏まえた各国政府の政策動向、及び社会・市場からの環境配慮要請の高まりを背景として、CEへの移行、循環性の高い製品・サービスを評価する市場・社会は、近い将来、創出されることは必至である、とされている。

このような背景のもと、企業は“移行”（transition）に向けた多様なアプローチを、「価値観」「ビジネスモデル」に根差した一貫した価値創造ストーリーとして発信しており、投資家等は中長期的視点から適切に評価することが重要とされている。



出典：サーキュラー・エコノミーに係るサステナブル・ファイナンス促進のための開示・対話ガイダンス（概要）（2021年1月、経済産業省・環境省）

このように ESG 投資への機運が高まる中、地域金融機関は自治体等と連携しながら、ビジネスにつながる可能性を持った地域の ESG 課題を積極的に掘り起こし、ファイナンスに関する豊富なノウハウをいかして、その新たな事業構築に関与・協力していくことが求められている。また、適切な知見の提供やファイナンス等の必要な支援（ESG 地域金融）が期待されている。

地域循環共生圏の形成に当たっては、各種の取組が収益性のある自立的な事業として立ち上げられていくことが重要であり、公的資金だけでなく、民間資金も導入されることが望ましいとされている。地域の多様な事業者等とネットワークを有し、事業化に向けた助言、さらには、投融資が期待できる地域金融機関との連携は、地域循環共生圏のビジョンや事業化の検討段階から進めていくことが重要と考えられる。

<sup>1</sup> 従来の3R（リデュース、リユース、リサイクル）の取組に加え、資源投入量・消費量を抑えつつ、ストックを有効活用しながら、サービス化等を通じて付加価値を生み出す経済活動。（出典：サーキュラー・エコノミーに係るサステナブル・ファイナンス促進のための開示・対話ガイダンス（2021年1月、経済産業省・環境省））

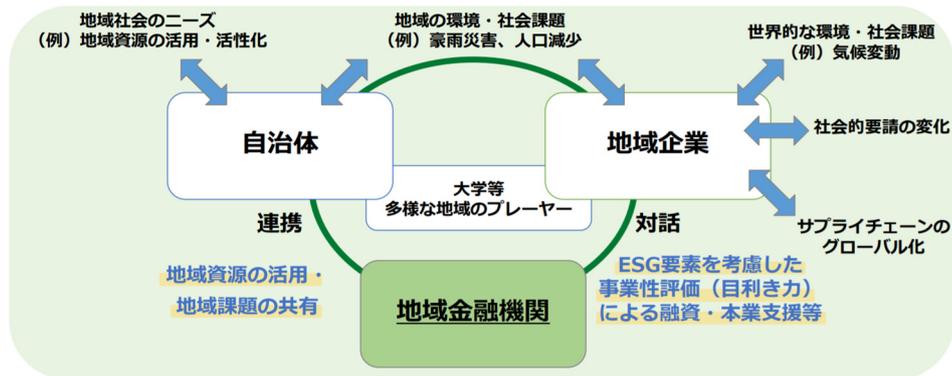


図 2-10 地域金融機関の地域経済エコシステムにおける役割

出典：ESG 地域金融実践ガイドーESG 要素を考慮した事業性評価に基づく融資・本業支援のすすめー  
(2020年4月、環境省 大臣官房 環境経済課 環境金融推進室)

<参考となる資料>

- ESG 地域金融実践ガイドーESG 要素を考慮した事業性評価に基づく融資・本業支援のすすめー  
(2020年4月、環境省大臣官房環境経済課環境金融推進室)
- 事例から学ぶ ESG 地域金融のあり方ーESG 金融の普及に向けてー (2019年3月、環境省・ESG 地域金融の先行事例調査に関する検討会)
- 環境省 グリーンファイナンスポータル <http://greenfinanceportal.env.go.jp/>
- サーキュラー・エコノミーに係るサステナブル・ファイナンス促進のための開示・対話ガイダンス  
(2021年1月、経済産業省・環境省)

② 地域エネルギー会社

2013年時点で9割を超える自治体において地域のエネルギー収支が赤字となっており、地域外に資金が流出している状況にある<sup>1</sup>。このような資金を、廃棄物処理施設で発生する熱や発電した電力のほか、太陽光・風力・水力といった地域の再生可能エネルギーの導入や投資に回すことで、地域の資源を活用しつつ、エネルギーを効果的に地産地消し、地域の資金を地域で循環させることが可能となる。

地域の再生可能エネルギーを活用し、地域内にエネルギーの供給を行う地域エネルギー事業の推進主体としては、地域エネルギー会社が挙げられるが、設立に当たって、自治体や地域の事業者が出資した事例も全国各地で広がりつつある。

また、電気は電気エネルギーの形で大量に蓄えることが難しく、常に消費する電力(需要)と同じだけ発電(供給)しているため、太陽光発電など天候変化等の影響を受けて不規則に変動する出力の大量導入が進んだ場合、これらの需給の変動に対する大きな調整力も必要となってくる。<sup>2</sup>

地域エネルギー会社には、電力会社と需要者の間に立ってうまくバランスをコントロールする事業者(アグリゲーター)としての役割も期待され、他の再生可能エネルギーと組み合わせた廃棄物エネルギーの利活用に当たっては、地域エネルギー会社とうまく連携していくことが考えられる。

<sup>1</sup> 出典：令和元年度 環境・循環型社会・生物多様性白書

<sup>2</sup> 東日本大震災を契機とした太陽光発電等の再生可能エネルギーの大幅導入に加え、蓄電池やネガワット(節電した電力)など、需要家側に導入される分散型のエネルギーリソースの普及が進み、大規模発電所(集中電源)に依存した従来型のエネルギー供給システムが見直されるとともに、需要家側のエネルギーリソースを電力システムに活用する仕組みの構築が進められている。小規模・分散型のエネルギーリソースは、IoTを活用した高度なエネルギーマネジメント技術により束ね(アグリゲーション)、遠隔・統制制御することで、電力の需給バランス調整に活用することができ、この仕組みは、あたかも一つの発電所のように機能することから、「仮想発電所:バーチャルパワープラント(VPP)」と呼ばれ、負荷平準化や再生可能エネルギーの供給過剰の吸収、電力不足時の供給などの機能として電力システムで活躍することが期待されている。

※参考：経済産業省 資源エネルギー庁 HP 新エネルギーシステム政策について(水素を含む)  
[https://www.enecho.meti.go.jp/category/saving\\_and\\_new/advanced\\_systems/](https://www.enecho.meti.go.jp/category/saving_and_new/advanced_systems/)

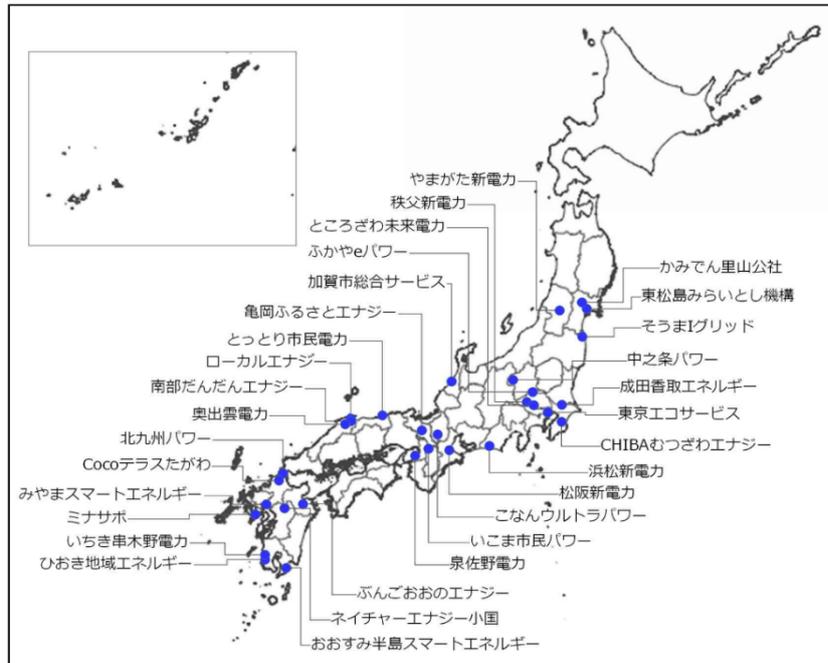


図 2-23 これまでの地域電力会社の事例の分布状況（自治体出資等の事例）

出典：資料編に示す事例一覧より作成した。できるだけ事例を網羅的に把握するよう努めたが、登録小売電気事業者全てに対して自治体の出資状況等の確認を実施したものではない。このため、図に示した以外の事例もあり得る。

図 2-1 1 地域電力会社の事例の分布状況（自治体出資等の事例）

出典：廃棄物エネルギー利活用方策の実務入門～廃棄物エネルギー利活用にあたっての技術的課題等への対応手順の解説書～（平成 31 年 4 月、環境省環境再生・資源循環局廃棄物適正処理推進課）

<参考となる資料>

- 廃棄物エネルギー利活用方策の実務入門～廃棄物エネルギー利活用にあたっての技術的課題等への対応手順の解説書～（平成 31 年 4 月、環境省環境再生・資源循環局廃棄物適正処理推進課）
- 地域新電力事例集《Ver. 1.0》（2020 年 3 月、環境省大臣官房環境計画課地域循環共生圏推進室）

③ IoT・AI

第 5 期科学技術基本計画で提唱された「Society 5.0」（狩猟社会、農耕社会、工業社会、情報社会に続く「超スマート社会」）で実現する社会は、IoT（Internet of Things）で全ての人とモノがつながり、様々な知識や情報が共有され、今までにない新たな価値を生み出すことが可能になるとともに、AI（人工知能）により、必要な情報が必要な時に提供されるようになり、ロボットや自動走行車などの技術で、少子高齢化、地方の過疎化、貧富の格差などの課題が克服されるものとされている。

地域循環共生圏の実現には、IoT や AI を含む先端 ICT 等も最大限活用しつつ、経済社会システム・ライフスタイル・技術といったあらゆる観点からのイノベーションを創出していくことが必要とされている。

廃棄物処理・資源循環の分野でも、AI・IoT を活用した情報管理の重要性は増してきており、資源循環における情報プラットフォームの検討も進んでいる。また、リサイクルビジネスにおいても、設備の稼働やメンテナンスに IoT 等を活用するなどの実証が進められており、中間処理の手選別の過程を機械化したロボット（ゼンロボティクスリサイクラー）の導入なども既に始まっている。<sup>1</sup>

<sup>1</sup> 参考：産官学連携による資源循環分野 IoT 活用研究の可能性，廃棄物資源循環学会誌 vol.29, No.3 p.215-222 (2018 年、吉織宗佳)

廃棄物処理・リサイクル分野におけるIoTの活用については、図 2-1 2に示すとおり、様々な可能性があり、IoT が静脈産業に普及することで、廃棄物処理・リサイクル分野における効率化や高速化、省人化等の課題解決が期待されている。

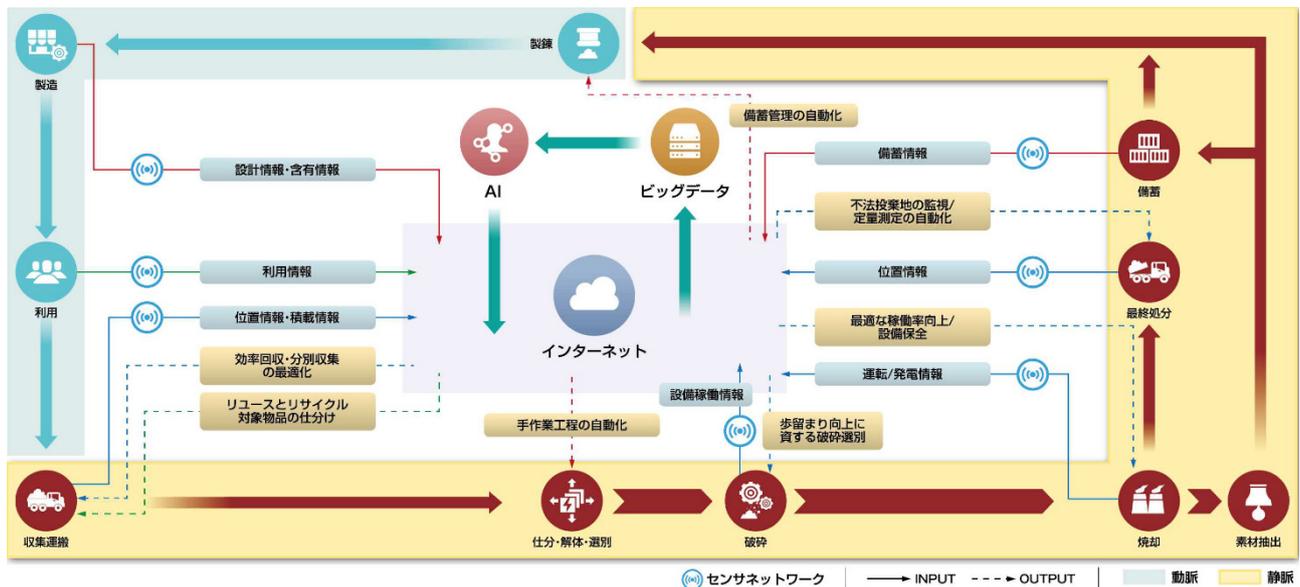


図 2-1 2 廃棄物処理・リサイクル分野におけるIoTの活用イメージ

出典：廃棄物処理・リサイクルIoT導入促進協議会HP <https://iot-recycle.com/>

#### ④ 防災力向上・強靱化

近年、平成30年7月豪雨や令和元年東日本台風など激甚な気象災害が頻発しており、今後も大雨や洪水の発生頻度の増加が予測されている。このような大規模化する災害への対策強化のために、廃棄物処理施設は地域の核となる施設となることが望まれており、「廃棄物処理施設整備計画」（平成30年6月に閣議決定）では、次のように記載されている。

「地震や水害等によって稼働不能とならないよう、施設の耐震化、地盤改良、浸水対策等を推進し、廃棄物処理システムとしての強靱性を確保する。これにより、地域の防災拠点として、特に焼却施設については、大規模災害時にも稼働を確保することにより、自立分散型の電力供給や熱供給等の役割も期待できる。」

地域の防災拠点としての廃棄物処理施設に求められる機能としては、次のように整理されている。<sup>1</sup>

##### ア. 強靱な廃棄物処理システムの具備

廃棄物処理施設自体の強靱性に加え、災害時であっても自立起動・継続運転が可能なこと及びごみ収集体制が確保されていること

##### イ. 安定したエネルギー供給（電力、熱）

ごみ焼却施設の稼働に伴い発生するエネルギー（電力、熱）を、災害時であっても安定して供給できること

##### ウ. 災害時にエネルギー供給を行うことによる防災活動の支援

地域の防災上の必要に応じて、エネルギー供給により防災活動を支援できること

<sup>1</sup> 出典：平成25年度地域の防災拠点となる廃棄物処理施設におけるエネルギー供給方策検討委託業務報告書（平成26年3月、公益財団法人廃棄物・3R研究財団）

(3) 地域循環共生圏創造・形成に向けたアプローチ

1) 廃棄物処理からみた地域循環共生圏創造のアプローチ

① 地域循環共生圏創造における重要なポイントと取組パターン

地域循環共生圏創造にあたっては、次の4点のポイントが重要であると示されている。

- ① 地域課題とニーズを適確に捉える
- ② 対応する地域資源を発見・活用する
- ③ 縦割りを超えた新たなパートナーシップを形成、地域連携を深化させる
- ④ 新たな価値を創造し、地域経済循環を向上させる



出典：中部地方環境事務所第17回地球温暖化に関する中部カンファレンス資料（2019年10月3日）  
「地域循環共生圏の創造による持続可能な地域づくりについて」（環境省大臣官房環境計画課）より作成

資源循環分野においては、循環型社会の形成に向け積み重ねてきた「エコタウン」や「地域循環圏」の取組をベースとしつつ、地域資源を掘り起こし、地域産業と積極的に連携することで、廃棄物処理のみではなく、脱炭素や自然共生への取組にもつながり、資源制約や災害対応、地域振興等の社会課題が同時解決されることが望まれている。

資源循環分野における地域循環共生圏の取組パターンの例を図 2-13 に示す。

	<p><b>広域化</b></p>	<p>コミュニティ単位で実施していた取組を市域全体で進めたり、隣接する市町村と連携して処理したりと、区域や行政の範囲を越えて連携して取り組む。 処理施設等の安定確保、規模の経済によるコスト削減などが期待できる。</p>
	<p><b>統合管理・ 一体的処理</b></p>	<p>特定の拠点に循環資源を集中させ、多様な資源の性質に応じた処理方法を選択したり、同じ性状のものを集めて、まとめて転換処理を行う。 規模の経済を働かせることにより、プロセスの効率化、社会コスト削減が期待できる。</p>
	<p><b>地域資源・ 既存施設の活用</b></p>	<p>廃棄物として処理されていないような地域内の未利用資源(間伐材等)や資源ごみ等の地域資源、既存施設等を活用する。 未利用の循環資源の利用による温室効果ガスの排出抑制が期待できる。</p>
	<p><b>地域課題の解決</b></p>	<p>少子高齢化など、地域が抱える社会変化に対応した資源循環に取り組む。 社会コストの削減、新たな循環の環の形成が期待できる。</p>
	<p><b>動静脈連携</b></p>	<p>資源採掘から製品化、流通、販売を行う企業(動脈)と、廃棄物等を収集・運搬、再利用する自治体等(静脈)が連携して、資源循環に取り組む。 循環型社会に係るネットワークの形成、地域活性化等が期待できる。</p>
	<p><b>新規ビジネス</b></p>	<p>技術革新等による新規ビジネスの創出、AIやIoT等の新たな技術を活用した循環産業の形成に取り組む。 循環型社会の形成を担う人材の育成、地域活性化、雇用創出等が期待できる。</p>

図 2-13 地域循環共生圏 -循環分野- における取組パターン

出典：地域循環共生圏（循環分野）形成に向けて（パンフレット）  
（平成30年10月、環境省環境再生・資源循環局総務課リサイクル推進室）

### 参考) 他の政策分野との連携の重要性

地域循環共生圏のモデル化については、従来の廃棄物行政が担ってきた廃棄物の適正処理に加えて、新たな循環システムと他の多くの領域との共生、連携で地方創生や地域の活性化などを目的とするものであり、具体的には、それぞれの地域特有の農林業や6次産業化などの製造、販売や観光などとの連携による複合効果を図ろうとするものである。そのような観点から、幅広い領域との連携や統合化を検討することが重要である。

令和2年版環境白書・循環型社会白書・生物多様性白書においても、このような観点からの記載がなされている。

✓ 地域循環共生圏の創造に当たっては、コンパクトシティやスマートシティ、SDGs未来都市、地方創生に関する施策等の各種のまちづくりや地域づくり施策との有機的な連携が重要。

➤ 第2期「まち・ひと・しごと創生総合戦略」（2019年12月20日に策定）：地域循環共生圏の創造は持続可能なまちづくりの主要な柱として位置付け

➤ 「SDGsアクションプラン2020」（同年12月に決定）：SDGsを原動力とした地方創生、強靱かつ環境にやさしい魅力的なまちづくりとして、「地域循環共生圏」が位置付け。

※内閣府では、より一層の地方創生に向けて、地方自治体及び企業、NGO・NPO、大学・研究機関等の広範なステークホルダーとのパートナーシップの深化、官民連携の推進を図るため、「地方創生SDGs官民連携プラットフォーム」を発足。

→このような自治体におけるSDGsの達成に向けた取組とも連携をしながら、地域循環共生圏の具体化を図っていくことが重要。

<紹介されている施策>

・コンパクトなまちづくりとスマートシティの取組

・農山漁村地域における地域循環共生圏の取組

・あらゆる人々の豊かで環境に優しい暮らしを支える地域循環共生圏と地域共生社会

第四次循環型社会形成推進基本計画（平成30年6月19日閣議決定）においても、循環型社会形成のための指標・数値目標のうち、多種多様な地域循環共生圏形成に係る指標として、新たに「バイオマス活用推進計画の策定数」や「バイオマス産業都市の選定地域数」が追加されている。

## ② 地域循環共生圏の形成プロセスで考慮すべき事項

地域循環共生圏の形成プロセスにおいては、表 2-5 に示すような点を考慮することが望ましい。

表 2-5 資源循環分野からの地域循環共生圏において考慮すべき事項

項目	内容
需給マッチング	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 計画段階における廃棄物エネルギーの供給先の検討           <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 熱の活用では、野菜や果物等を栽培する施設園芸や陸上養殖など、地域産業の誘致や連携も併せて検討することで、新たなビジネス及び雇用創出の可能性を広げることができる。</li> <li>・ メタン発酵後の消化液（液肥）利用では、液肥栽培の方法や農家の経済的メリットの提示、液肥利用農家の組織化・育成、液肥農産物の流通<sup>1</sup>などを、供給先の確保と並行して検討・実施することで、液肥の農家への普及が進み、連携体制の構築にもつながる。</li> </ul> </li> <li>✓ 季節による供給量の変動にも対応可能な体制の構築           <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 液肥利用では、供給先の農作物の種類により施肥の時期が異なるなど、季節による供給量の変動に留意が必要となる。</li> </ul> </li> <li>✓ 将来的な人口減少や3Rの進展に伴う廃棄物発生量の減少等を見込んだ受入量の確保           <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 廃棄物発生量の減少による余裕分で循環資源を受け入れることで、新たな設備投資を行うことなくエネルギー資源の回収を図りつつ、地域産業へのエネルギー供給水準の維持も可能になると考えられる。</li> <li>・ メタン発酵施設では近隣自治体の食品工場からの食品廃棄物の受入れ、焼却施設では林業の未利用材投入等、現状利用先が無い循環資源についても、構想段階から様々な業界関係者と協議を行うことで、エネルギー供給水準の維持や地域産業強化につながる可能性がある。</li> </ul> </li> </ul>
立地選定	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ エネルギー供給の視点から見た、供給先との距離に留意した早期計画段階からの立地選定           <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 特に熱利用については、熱輸送過程での損失が大きいため、可能な限り需給が近接することが望ましく、熱供給先が少数であっても、輸送距離が短く供給方式が単純であるなど条件を整えば、化石燃料より安価に熱需要を賄える可能性が高まる。<sup>2</sup></li> </ul> </li> <li>✓ 施設の性格や需給マッチングの観点を重視した早期計画段階からの幅広い検討           <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 工業地域が適する場合がある一方、民生業務へのエネルギー供給など、町中が好ましい場合もあり、地域産業への供給や併設施設等を含め早期から計画することで、集客等にも考慮した立地選定とすることが可能となる。</li> </ul> </li> <li>✓ 立地選定プロセスへの地域住民の積極的な関与           <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 地域住民が施設の有効活用を含めた地域振興策を含む立地選定プロセスへ主体的に関与する「公募型」など、計画段階から住民意見を取り入れ、合意形成を図る方法なども考えられる。</li> </ul> </li> </ul>
経済性確保	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 脱炭素化に向けた取組に対する様々な支援制度の有効活用           <ul style="list-style-type: none"> <li>・ エネルギー回収型廃棄物処理施設の整備やCO<sub>2</sub>排出抑制に資する先進的設備の導入等、整備が進む交付金要件を確認し、早期に計画に取り入れ、有効活用していくことが望ましい。</li> </ul> </li> <li>✓ 地域の多様な事業者等とネットワークを有する地域金融機関との連携（地域循環共生圏のビジョンや事業化の検討段階からが有効）           <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 地域金融機関との連携により、ビジネスにつながる可能性を持った地域のESG課題の掘り起こしや、新たな事業構築への関与・協力、適切な知見の提供、ファイナンスなど、必要な支援が期待できる。</li> </ul> </li> </ul>
人材	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 関連部局やまちづくりを担当する部局などとの庁内横断的な連携</li> <li>✓ 地域産業との連携</li> <li>✓ 行政が地域課題を関係者と共有し、住民や専門家、民間企業等と共に解決する仕組みの構築           <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 市町村では、事務職は頻繁な異動があり、専門性の蓄積や関係者との人脈形成が容易ではない場合も考えられるため、行政が孤立することない関係性の構築が重要となる。</li> </ul> </li> </ul>

<sup>1</sup> 参考：「肥料・エネルギー・雇用を生む ごみを資源にまちづくり」（2017年8月25日、中村修）

<sup>2</sup> 参考：廃棄物エネルギー利活用方策の実務入門（令和元年6月、環境省環境再生・資源循環局廃棄物適正処理推進課）

2) 各地域における地域循環共生圏イメージ作成に当たっての考え方

「資源循環分野からの地域循環共生圏モデル」イメージ図は、図 2-1 4 のような手順で作成を進めた。各地域における将来像の設定（イメージ図の作成）に当たっても同様の手順を進めることが考えられるため、参考としていただきたい。

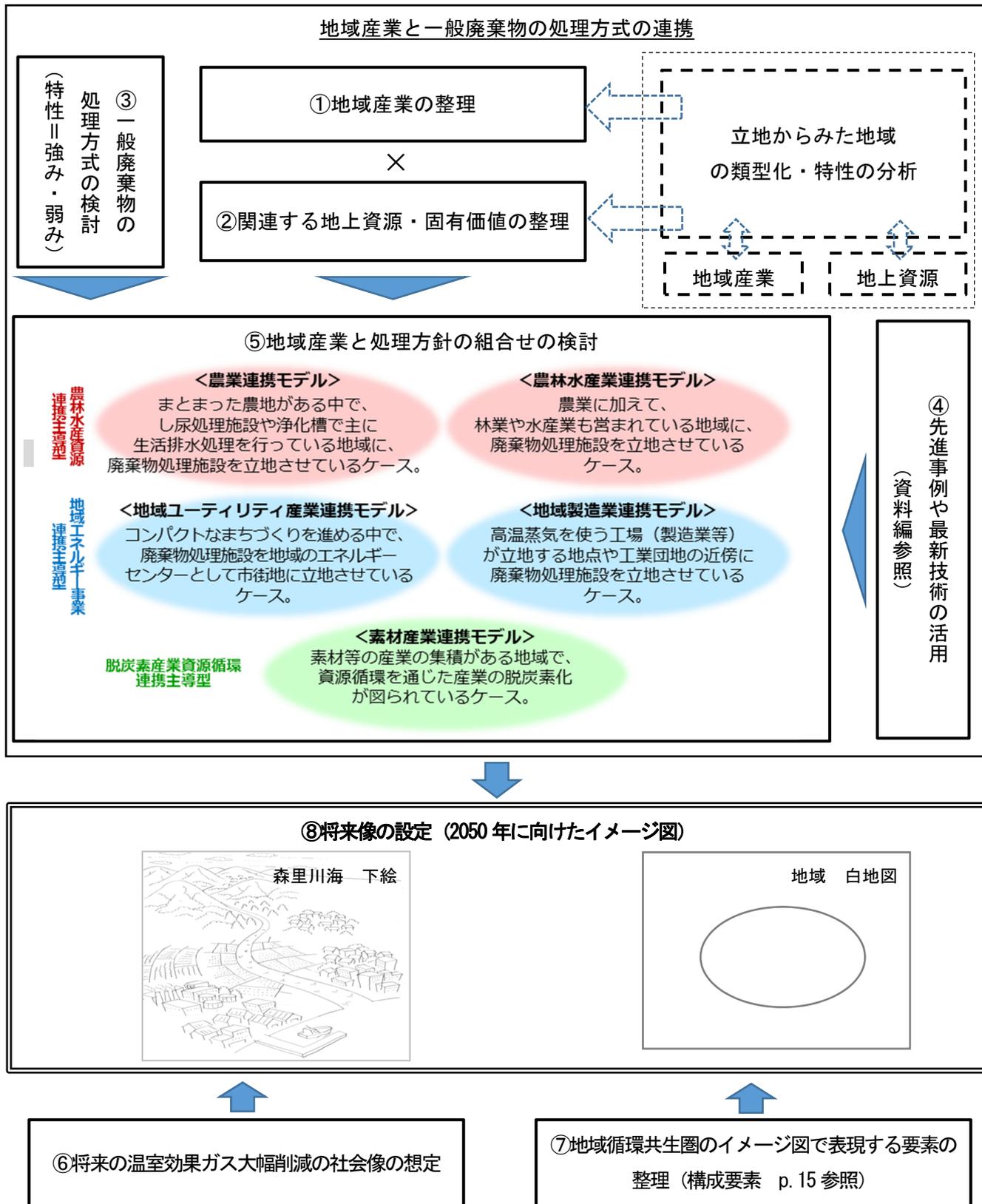


図 2-1 4 資源循環分野からの地域循環共生圏イメージ作成に当たっての考え方

### ① 地域産業の整理

廃棄物処理施設が立地する地域における代表的な産業を想定。

### ② 関連する地域資源・固有価値の整理

地域産業に関連する地上資源（廃棄物／循環資源、生成物）や地域の持つ固有価値を設定。

### ③ 一般廃棄物の処理方式（特性=強み・弱み）

現状の処理方式及び将来的に考え得る処理方式を検討し、各技術の持つ強み・弱みを整理。

### ④ 先進事例や最新技術の活用

先進地域事例や最新技術情報を収集し、地域に適した処理方式や技術を検討。（資料編参照）

### ⑤ 地域産業と処理方針の組合せの検討

地域産業（+関連して想定される地上資源・既存施設）と一般廃棄物処理方策の連携可能性について検討。

#### 参考) 資源循環分野からの地域循環共生圏モデル作成に当たり想定したケース

五つのサブモデルについて、どのような特性を持つ地域に廃棄物処理施設を立地させるかを図 2-14 に示すとおり想定した。

また、ごみ処理の広域化及びごみ処理施設の集約化を念頭に置いた場合の地形条件による運搬の困難さ・容易さについても考慮し、中山間地域をイメージした農林水産業連携モデルでは焼却施設を地域内に立地させ、平野部をイメージした農林業連携モデルでは広域化することを想定した。

### ⑥ 将来の温室効果ガス大幅削減の社会像の想定

2050年脱炭素に向けた温室効果ガス大幅削減の社会像を想定。

#### 参考) 資源循環分野からの地域循環共生圏モデル作成に当たり想定した社会像

- I あらゆる分野での電化・低炭素燃料への利用転換
- II バイオマス熱利用等の地域特性に応じたエネルギー利用
- III 再生可能エネルギー大量導入における安定供給のための需給調整・周波数調整に貢献する技術の研究開発

### ⑦ 地域循環共生圏のイメージ図で表現する要素の整理

将来像（イメージ図）で表現する要素として、「2. (2) モデル構想の構成要素からみた主要観点」で解説した「図 2-3 地域循環共生圏の構成要素」を地域に合わせて整理。

### ⑧ 将来像の設定（2050年を想定したイメージ図）

地域の白地図や森里川海の下絵等をベースに、⑦で整理した要素を載せて将来像を設定。