

平成 26 年度 環境経済の政策研究

(低炭素地域づくりに資する温暖化対策の地域経済への影響・効果の把握，統合的評価，及び環境経済政策への反映に関する研究)

最終研究報告書

平成 27 年 3 月

名城大学  
南山大学  
高知大学  
青森中央学院大学  
東京大学  
エックス都市研究所

# —目次—

<b>I</b>	<b>研究計画・成果の概要等</b>	<b>1</b>
1.	研究の背景と目的	3
2.	研究計画及び実施方法	6
3.	3年間における実施体制	9
4.	研究の実施内容・概要	10
5.	本研究の成果	16
6.	行政ニーズとの関連及び位置付け	30
7.	研究成果による環境政策への貢献	31
8.	対外発表等の実施状況	33
<b>II</b>	<b>研究の実施内容</b>	<b>39</b>
	<b>要約</b>	<b>41</b>
	<b>序論</b>	<b>49</b>
	<b>本論 1 事例研究</b>	<b>53</b>
	～温暖化対策と地域経済活性化の両立に関する先進事例等の調査と把握に関する研究～	
1.	本研究における事例研究の位置づけ等	55
2.	温暖化対策により地域経済の活性化を目指している先進取組等に関する事例調査	57
2.1	調査方法の概要	57
2.2	概観調査	57
2.3	詳細調査	69
3.	地域経済分析結果の活用事例等に関する調査研究	76
3.1	調査方法の概要	76
3.2	地域温暖化対策の地域経済分析・評価・活用に関する事例調査	77
3.3	環境経済政策に関する人材・組織の育成・活用等に関する先進事例	86
3.4	海外における分析モデル調査	90
3.5	海外における経済分析モデルの展開事例	95

4. 結論	100
<b>本論2 シミュレーション</b>	<b>103</b>
～温暖化対策が地域経済に与える影響・効果の定量化に関する研究～	
1. 基礎的検討（レビュー等）	106
1.1 低炭素対策の地域経済への影響等に関する既存文献等のレビュー	106
1.2 地域での低炭素対策の体系化及び地域経済への影響関係の構造化	130
1.3 低炭素対策の地域経済への波及効果の定量化手法の検討	137
1.4 地域低炭素対策がもたらす非市場的経済価値に関する整理	142
1.5 低炭素対策が地域にもたらす非市場経済価値の定量化手法の検討	146
1.6 代表的な低炭素対策事業における経済効果分析イメージ	147
1.7 まとめ	155
2. シミュレーションの基本的考え方・位置付け・全体像	156
2.1 シミュレーションの狙い	156
2.2 地域での温暖化対策実施による地域経済循環構造の把握とその強化方策の検討	158
2.3 環境経済分析手法の統合による地域における住民参加型温暖化対策事業の評価・ 分析方法の枠組みの検討	173
2.4 まとめ	181
3. シミュレーション①：域内還流型メガソーラー事業 [高知県]	184
3.1 はじめに	184
3.2 こうち型地域還流再エネ事業スキームの展開	185
3.3 分析方法	187
3.4 分析結果	193
3.5 今後の課題	196
4. シミュレーション②：域内資本型ウインドファーム事業 [青森県]	197
4.1 はじめに	197
4.2 対象地域の概況	198
4.3 関連分野の既存研究， レビュー	201
4.4 理論・分析方法	202
4.5 分析条件想定と結果	210
4.6 事業タイプ別分析	214
4.7 まとめ（考察及び政策インプリケーション）	216
5. シミュレーション③：森林総合産業型木質バイオマス事業 [北海道下川町]	217
5.1 はじめに	217
5.2 下川町の森林環境政策	219
5.3 森林総合産業分析用地域産業連関表の作成	220

5.4	森林総合産業による地域経済効果分析（消費内生化分析）	224
5.5	森林総合産業型木質バイオマス産業の経済効果分析	226
5.6	将来シナリオの想定	227
5.7	考察及び政策インプリケーション	229
5.8	まとめ	231
6.	シミュレーション④：コミュニティ型小水力発電事業 [長野県飯田市]	232
6.1	はじめに	232
6.2	対象地域の概況	233
6.3	関連分野の既往研究	235
6.4	WTWに基づく経済評価の理論	236
6.5	データ収集	238
6.6	WTW評価モデル	241
6.7	IO-WTW連携モデルによる住民参加の経済波及効果分析	247
6.8	まとめ	254
7.	シミュレーション⑤住民協力型廃陶磁器リサイクル事業 [愛知県瀬戸市]	255
7.1	はじめに	255
7.2	対象地域の概況	257
7.3	関連分野の既存研究, レビュー	260
7.4	リサイクル陶磁器分析用地域環境産業関連モデル	262
7.5	分析条件の想定と分析結果	268
7.6	廃陶磁器の回収量予測	274
7.7	まとめ	283
8.	シミュレーション⑥：複合再生エネ導入事業 [高知県]	286
8.1	分析方法	285
8.2	まとめ（分析結果と考察）	288

### **本論 3 実装研究** **291**

～温暖化対策の統合的評価と地域での環境経済政策への反映のあり方に関する研究～

1.	低炭素対策が地域経済に与える効果の評価・分析の考え方等の検討	294
1.1	温暖化対策の統合的評価の考え方等に関する既存文献等のレビュー	2974
1.2	温暖化対策の地域経済効果の総合的評価の考え方・指標等の整理	297
1.3	まとめ	300
2.	地域環境経済分析結果の政策活用プロセス等に関する研究	301
2.1	温暖化対策の分析結果を政策適用する際の基本的考え方	301
2.2	地域環境経済分析及び政策適用プロセスに関する検討	301
2.3	総合的プロセスのケーススタディ	317

2.4	地域環境経済分析結果等を政策適用する際のポイント	322
2.5	評価結果の統合化と政策活用について	323
3.	結論	326
<b>本論4 政策インプリケーション・提言</b>		<b>327</b>
～環境経済政策へのインプリケーションの整理及び提言～		
1.	政策インプリケーション	330
1.1	事例研究からの政策インプリケーション	330
1.2	シミュレーション研究からの政策インプリケーション	339
1.3	政策実装研究からの政策インプリケーション	344
1.4	まとめ	346
2.	政策提言	348
2.1	地域行政レベルでの政策提言	348
2.2	国レベルでの政策提言	350
2.3	本研究成果の反映（例）：環境経済的視点を考慮した新たな低炭素地域計画への活用	352
<b>結論</b>		<b>357</b>
1.	各パートにおける結果・結論	359
1.1	事例研究	359
1.2	シミュレーション	359
1.3	政策実装研究	363
1.4	政策インプリケーション・提言	364
2.	今後に向けて各パートにおける結果・結論	366
2.1	研究成果の政策現場での活用にむけて	366
2.2	第Ⅱ期研究終了後の長期的な発展にむけて	368

# I 研究計画・成果の概要等



## 1. 研究の背景と目的

本研究の背景，社会的課題，目的等について整理する。

### (1) 背景

我が国における中長期的な温室効果ガス削減に資するため，国レベルの取り組みに加え，地域においても効果的な温暖化対策を進めていく必要がある。しかしながら，多くの地域・地方圏では，少子高齢化や地域経済停滞等の社会問題が喫緊の課題であり，地球温暖化対策を優先することが難しい状況がある。そのため，森林資源や風力等の自然資源が豊富に賦存しながら，疲弊する経済・財政状況の下で，それらを活用した温暖化対策のための資金が調達できないといった課題がある。

一方で，温暖化対策は，エネルギー費用の削減や関連産業の発展等を通じて地域経済に資する側面もある。また地域の環境活動の活性化による地域コミュニティの強化や半公共的サービスの増加等，地域住民の満足度等（非市場的な経済価値）の向上に資する可能性もある。加えて，地域の共有資源（自然資源等）を活用する形で温暖化対策を実現する際には，地域住民や各種ステークホルダーの合意形成も重要となる。そのため温暖化対策を地域経済活性化や住民満足度向上等にも資する形で進めていくことが重要となる。

実際に持続可能な地域づくりの先進地域である欧州各国等（ドイツ，デンマーク，オーストリア等）では，地域資源（自然資源，知的資源，人的資源等）を活用して再生可能エネルギーを生み出し地域自立を図っている事例・地域が多数あり，我が国でも，温暖化対策を地域経済活性化や住民満足度向上等にも資する形で進めていくことが重要である。

### (2) 地域における環境経済面からみた課題

地域で温暖化対策を進めていく際には，事業性に課題があったとしても公的支援等により具現化していくことが地域にとって望ましい場合が考えられる。例えば，森林由来のバイオマスを原料とするチップ等の燃料の利用に係る直接的なコストが，化石燃料より安価でなかったとしても，原料を供給する林業の振興につながることを通じて，地域全体として経済的メリットが見いだせる場合等が考えられる。温暖化対策と地域経済を両立させ，持続可能な地域づくりを進めていくためには，①環境性（温暖化対策がどの程度，温室効果ガス削減に資するか等），②事業性（温暖化対策事業の収支・利益は確保可能か等）に加えて，③地域経済性（地域経済に対して，様々な経済価値をもたらしているか）」といった観点からも分析・評価し，温暖化対策の地域への効果を明らかにすることが重要である。

ますます厳しくなる財政状況のなか，限られた資源・資金投入により地域に最大限の効果をもたらすためには，このような各種観点から温暖化対策の費用対効果を評価し，その結果を踏まえ，環境と地域経済を両立させた地域環境経済マネジメントを実現していくことが不可欠である。



### (3) 研究面での課題

地域で温暖化対策を進めるにあたっては、温暖化対策と地域経済との関係性について分析・評価し、環境面と地域経済面の両面を勘案したマネジメントを実践していくことが重要となる。こうした分野の既存研究としては、先駆的な研究として中村他（2009~2011）<sup>1</sup>があり、地域資源（木質バイオマス等）を活用した温暖化対策による地域経済への波及効果等を分析しているが、まだ十分な研究蓄積がある状況とは言い難く、今後の研究進展が求められている。具体的な研究課題としては、①多様な温暖化対策を対象とした地域経済効果分析、②地域特性や対策種類に応じた経済効果の差異等に関する知見蓄積、③経済波及効果以外の非市場的経済価値の影響分析、④各種経済効果の統合的な評価・取り扱い、⑤環境経済政策への反映方策の検討等が挙げられる。

### (4) 政策面での課題

政策面に目を移すと、財政逼迫や地域経済の低迷を背景に、温暖化政策を地域経済活性化へ結び付けることへの政策ニーズ自体は顕在化しつつある。しかしながら、どのような政策を実施すればどの程度効果があるかといったことに関する分析や、その結果の政策反映については、具体的な方法論が不明であることもあり、政策現場レベルでの取組としては、十分に実施できていない状況にある。また環境問題と地域経済を結び付けた政策を立案・実施していくという考え方や試みは、一部の先進地域で取り組みの萌芽がみられるものの一般には普及していない。さらに、住民等に潜在している非市場的な経済価値を具体的・定量的に評価し、その結果を政策に反映させるといった形での試みについても、地域の温暖化対策という観点から本格的に進められている事例はあまり見受けられない。温暖化対策の地域経済への影響・効果を定量的に分析・評価し、その結果を地域政策等に適用していく際の具体的な課題としては、①分析・評価等に必要となる地域経済データの収集、②地方公共団体等において実施可能な分析・評価の方法論の検討、③複数の対策効果を統合的に把握・評価する方法・指標等の検討、④評価結果を活用した地域環境政策の立案・実施や他部門計画・施策（都市計画、産業振興施策等）との調整等が挙げられる。

研究面	政策面
<ul style="list-style-type: none"><li>● 多様な温暖化対策を対象とした地域経済効果分析</li><li>● 地域特性や対策種類に応じた経済効果の差異等に関する知見蓄積</li><li>● 経済波及効果以外の非市場的経済価値の影響分析</li><li>● 各種経済効果の統合的な評価・取り扱い</li><li>● 環境経済政策への反映方策の検討等</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>● 分析・評価等に必要となる地域経済データの収集</li><li>● 地方公共団体等において実施可能な分析・評価の方法論の検討</li><li>● 複数の対策効果を統合的に把握・評価する方法・指標等の検討</li><li>● 評価結果を活用した地域環境政策の立案・実施や他部門計画・施策（都市計画、産業振興施策等）との調整等</li></ul>

図 I-1-1 地域環境経済研究・政策における研究面・政策面での課題

<sup>1</sup> 第 I 期 環境経済の政策研究 「環境・地域経済両立型の内生的地域格差是正と地域雇用創出,その施策実施に関する研究」(研究代表:岡山大学 中村良平)

#### **(5) 本研究の役割・位置づけ**

上記で述べたような各種課題を解決するための環境経済的知見は十分でなく、高度な専門的知見を有する研究者による知見蓄積と政策立案者への提供により、地域においてどのような政策・施策を立案していけばよいか、また国はどのような政策・施策で、それらを後押ししていけばよいかといった点を明らかにすることが必要である。

その意味で、本研究は地域経済性を含めた温暖化対策効果の統合的な分析・評価と、その環境経済政策への反映（政策実装）に資する知見提供という、先進的な政策ニーズへの対応をにらんだ研究として位置づけられる。

#### **(6) 本研究の目的**

本研究は、地域における温暖化対策が地域経済に与える影響に関する各種調査・分析（国内外先進事例調査、地域産業連関分析、仮想的市場評価法分析等）を通じて、地域における温暖化対策が温暖化防止に資するのみならず、地域経済に直接・間接的な効果をもたらすことを定性的・定量的に示すとともに、それを具体化するための地域環境経済政策の立案・実施に係る方法論・課題等についても調査・分析・考察を行い、それらの結果を踏まえて国レベル及び地域レベルでの政策提言を行うことを目的とする。

## 2. 研究計画及び実施方法

3カ年における研究計画を整理する。研究内容は大きく以下の4つのパートに分かれている。一つ目のパートは、温暖化対策と地域経済の活性化の両立に資する国内外の先進事例を調査・把握する事例研究である。二つ目は、地域における温暖化対策が地域経済に与える影響・効果について、各種経済分析手法を用いて定量化（シミュレーション）するものである。三つ目は、温暖化対策の地域経済への影響・効果の分析結果をどのように、地域の環境経済政策に反映していくかといった政策実装面に焦点を当てた研究である。最後のパートにおいては、上記3つのパートにおける研究成果を踏まえ、国及び地方公共団体の地域環境経済政策に対して示唆や提言を取りまとめる。以下に各パートにおける各年度の研究項目を整理する。

### (1) 温暖化対策と地域経済活性化の両立に関する先進事例等の調査と把握に関する研究【事例研究】

年度	項目
初年度 (平成24年度)	温暖化対策により地域経済の活性化を目指している先進取組等に関する事例調査
中間年度 (平成25年度)	温暖化対策と地域経済活性化の両立を図る地域を支援する政策・施策等に関する先進事例調査
最終年度 (平成26年度)	温暖化対策と地域経済活性化の両立に資する政策手法の政策現場での適用方策等に関する調査

### (2) 温暖化対策が地域経済に与える影響・効果の定量化に関する研究【シミュレーション】

年度	項目
初年度 (平成24年度)	温暖化対策が地域経済に与える影響構造のモデル化、及び効果定量化のための基礎的知見収集
中間年度 (平成25年度)	各種温暖化対策が地域経済に与える効果の定量化分析
最終年度 (平成26年度)	温暖化対策が地域経済に与える効果の全体像に関する定量分析方法論等の検討

### (3) 温暖化対策の統合的評価と地域での環境経済政策への反映のあり方に関する研究【実装研究】

年度	項目
初年度 (平成24年度)	温暖化対策が地域に与える経済効果を統合的に評価するための考え方・評価指標等の検討
中間年度 (平成25年度)	温暖化対策の統合的評価のケーススタディ、及びその結果を地域行政計画に反映するための方法論の整理
最終年度 (平成26年度)	温暖化対策の地域経済効果の定量化から地域行政計画への反映に至る一貫したプロセスに関する検討・整理

### (4) 環境経済政策へのインプリケーションの整理及び提言【政策インプリケーション・提言】

年度	項目
初年度 (平成24年度)	事例調査・理論モデル検討等を踏まえた地域での環境経済政策の方向性等に関する示唆の整理
中間年度 (平成25年度)	温暖化対策の統合的評価と地域行政計画等への反映に関する政策的示唆の整理
最終年度 (平成26年度)	国及び地域レベルでの地域環境経済政策に関する政策提言

下図に、3カ年における研究フローについて整理する。なお、(1)～(4)の各研究パートとも、3カ年にわたって並行的に実施するが、初年度においては(1)事例研究を中心にロジック構築と基礎情報収集を行い、中間年度においては(2)定量評価・シミュレーションを中心に知見を蓄積し、

最終年度においては、統合的なシミュレーションをベースとした（３）実装研究を行うとともに、各種成果を踏まえた（４）政策インプリケーション・提言に資する取りまとめを行うという形で、3カ年にわたって基礎的な研究から応用的・実践的な研究に重点部分が移っていく流れとしている（下図では薄赤の矢印で表現した）。

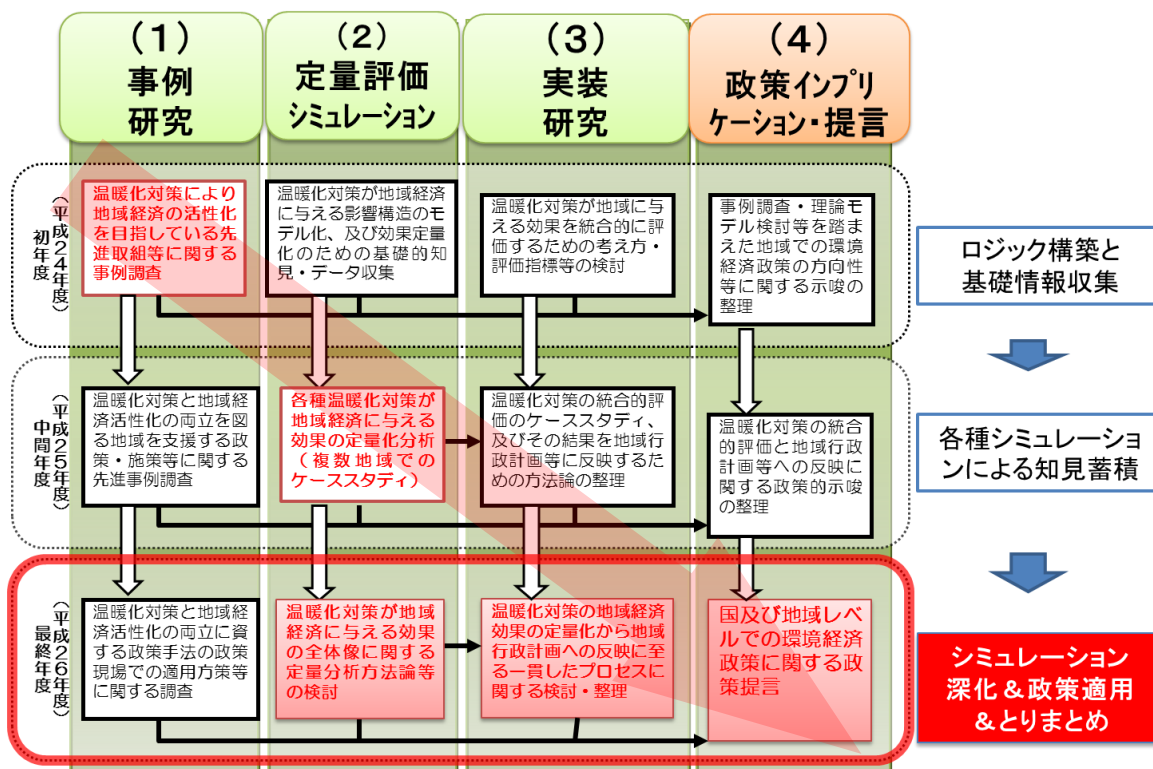


図 I-2-1 3カ年における研究フロー

各研究パートの実施方法等を以下に整理する。

(1) 事例研究

年度	実施方法等
初年度 (平成 24 年度)	温暖化対策を地域経済活性化に結び付けている国内外先進取組等を調査し、取組の特徴や課題等について整理・考察した。調査対象取組としては、特に地域経済への効果が高いものや定量化が図られているものを中心に選定する。対象地域については、国内先進地域に加え、海外において再生可能エネルギー等による地域自立を目指している欧州先進地域から選定した。
中間年度 (平成 25 年度)	地域での温暖化及び地域活性化への取組を図る地域を支援する政策・施策等について、最新状況を調査するとともに、今後の環境経済政策への適用可能性、課題等について考察した。調査対象としては、国内外の大学等の研究機関や地域経済両立型の温暖化対策計画を進めて先進地域等から選定した。
最終年度 (平成 26 年度)	本研究で提言する温暖化対策と地域経済の両立に資する環境経済政策等について、今後の取組進展が見込まれる国内外各地域の研究者・政策担当者等と意見交換することを通じて、本研究成果の政策現場レベルでの具体的適用のあり方等について考察した。

(2) シミュレーション

年度	実施方法等
初年度 (平成 24 年度)	各種温暖化対策から特に地域経済との関わりが深い対策を選定し、その影響構造をモデル的に整理するとともに、既存研究の方法論を発展させ、各温暖化対策の地域経済波及効果を推計できる方法論を検討した。また各種温暖化対策実施における地域住民の関わり方等を整理した上で、地域での温暖化対策への参画等を通じて地域住民の満足度が向上すること等による非市場的な経済価値向上効果を定量化できる方法論を検討した。あわせて定量化に必要な基礎的知見・データを収集した。
中間年度 (平成 25 年度)	初年度に検討・開発した温暖化対策による地域経済波及効果や非市場価値向上を把握・計測する方法論をベースに、具体的な地域における効果の定量化を行った。対象地域としては、国内先進地域の中から、地域の規模や重点的に取り組んでいる温暖化対策の種類等のバランスを考慮して、複数地域を選定した。各地域での分析結果について、地域特性や分析対象とする温暖化対策の取組内容、分析手法の特徴等を考慮して考察した。
最終年度 (平成 26 年度)	中間年度での各地域における分析結果を踏まえ、温暖化対策が地域経済に与える効果の全体像について定量的に分析する方法論等を検討した。具体的な対象地域について、中間年度で対象とした先進地域を中心に、当該地域の取組み内容の進捗や行政機関との連携状況等を踏まえて選定した。

(3) 実装研究

年度	実施方法等
初年度 (平成 24 年度)	温暖化対策が地域に与える効果を、環境性、事業性、地域経済性等の側面から捉え、それらを統合的に評価するための考え方・指標等について検討した。具体的には、温暖化対策に係る公的投資（金銭面以外含む）に対する地域効果を評価する考え方等を検討した。
中間年度 (平成 25 年度)	初年度成果等を踏まえ、具体的な地域を対象に温暖化対策を統合的に評価する際の考え方・プロセス等について整理した。さらに評価結果を地域の行政計画（実行計画等）に反映する際の考え方・プロセス等について整理した。
最終年度 (平成 26 年度)	中間年度成果等を踏まえ、具体的な地域において温暖化対策の地域経済効果の定量化、統合的評価、及びそれらを踏まえた地域行政計画への具体的な反映に至るまでの一貫したプロセスについて検討し、本研究で開発した計測・評価手法等を地域政策・計画に反映（実装）する際の手順検討、課題抽出等を行った。

(4) 政策インプリケーション・提言

年度	実施方法等
初年度 (平成 24 年度)	国内外の先進事例調査や温暖化対策が地域経済に与える影響構造の整理等を踏まえ、地域経済への好影響を与える温暖化対策を実施していくために地域に必要な環境経済政策のあり方に関する示唆を整理した。また温暖化対策が地域経済に与える影響に関する優良事例、地域経済への影響構造と着目点、効果評価の考え方、必要となる地域データ、評価の考え方等について地域における温暖化対策計画立案・実行等に資する知見として整理した。
中間年度 (平成 25 年度)	先進事例調査結果や温暖化対策の経済効果の定量化や統合的評価ケーススタディ結果等を踏まえ、地域経済活性化にも資する温暖化対策促進施策に関する政策的インプリケーション等を整理した。
最終年度 (平成 26 年度)	地域経済効果の定量化・評価手法等を地域行政計画や施策に反映させるための考え方、方法論、手順等について整理し、国レベル及び地方行政レベルに対する政策提言を取りまとめた。

### 3. 三年間における実施体制

研究代表者である大野は、費用便益分析、環境価値評価、産業連関表と多岐にわたる環境経済知見と研究実績を持つことから、研究全体の方向づけを与え、進捗を管理する等、研究全体を統括する役割を担った。石川、中澤、森田の3名は、それぞれに産業連関分析に関する専門的知見を有するが、中部、四国、東北と異なる地域に研究拠点をもつことその他、石川は地域間産業連関分析等を含む多様な産業連関分析に対応可能であり、関連する情報知見も多く有している点、中澤は主に小地域での産業連関表作成方法等についての豊富な知見があるといった点、森田は地域経済分析とともに自治体行政に関する知見も有するといった点等にそれぞれ特徴があり、研究者間で担当分野を補完しつつ研究を進めた。また中谷は住民等の主観的環境経済価値評価について、評価の枠組み検討のほか、具体的な調査票の設計等を担った。また住民等の主観的環境経済価値評価と産業連関分析評価と結びつけて政策検討に活かす方法論についての枠組み検討等を担った。松本については、第I期研究への関与等を通じて産業連関分析に関する知見を蓄積しているほか、環境価値評価の具体的な調査分析実施や自治体に対する温暖化対策実行計画策定支援に関する経験を有していることから、研究知見の政策現場への実装に関する研究を中心に担った。また霜浦は、中間年度においては外部連携研究者として、最終年度においては実施体制の一員として中澤との連携によりシミュレーション等の補助をおこなった。

表 I-3-1 実施体制

氏名	所属 (所属機関名・部局・役職名など)	主な分担項目※1
大野 栄治	名城大学 都市情報学部 教授	全体統括 【研究作業全般の進行管理、取りまとめ等】
石川 良文	南山大学 総合政策学部 教授	(1), (2), (3), (4) 【地域産業連関分析, 政策プロセスへの反映等】
中澤 純治	高知大学 教育研究部 総合科学系地域協働教育学部 准教授	(2) 【地域産業連関分析等】
中谷 隼	東京大学大学院工学系研究科都市工学専攻 都市資源管理研究室 助教	(2) (3) 【非市場価値の計測, 統合的評価等】
森田 学	青森中央学院大学 経営法学部 准教授	(2) 【地域産業連関分析等】
松本 明	(株)エックス都市研究所 サステナビリティ・デザイン事業本部 デザイン・サポートチーム主任研究員	(1) (2) (3) (4) 【政策実装, 研究作業全般の進行管理補助, 取りまとめ補助等】
霜浦森平 ※2	千葉大学大学院園芸学研究科 食料資源経済学コース 助教	主に中澤との連携よりシミュレーション等を補助

※1：分担項目

- (1) 温暖化対策と地域経済活性化の両立に関する先進事例等の調査と把握に関する研究（事例研究）
- (2) 温暖化対策が地域経済に与える影響の定量化に関する研究（シミュレーション）
- (3) 温暖化対策の統合的評価と地域での環境経済政策への反映のあり方に関する研究（実装研究）
- (4) 環境経済政策へのインプリケーションの整理及び提言

※2：霜浦は、中間年度は外部連携研究者として、最終年度は実施体制の一員として研究参画。

## 4. 研究の実施内容・概要

### <平成24年度>

平成24年度は、シミュレーションを行う上で必要な基礎的知見と方法論の整理を中心に進めた。

#### (1) 事例研究

温暖化対策を地域経済活性化に結び付けている国内外の先進取組等について最新状況を調査し、取り組みのポイントや課題等について考察した。

##### ①国内外先進取組・地域事例に関する文献調査等

文献調査、WEB調査等により、温暖化対策と地域活性化に対する国内外の先進的な取組事例を調査した。調査にあたっては、特に地域経済との関連に着目して情報を整理した。国内事例としては、国内で実施されている各種温暖化対策について、代表的な取組事例を調査した。また海外事例としては、特に再生可能エネルギーに着目し、エネルギー自立地域の形成等の先進地域であるオーストラリア、スイス、デンマーク、ドイツ等における取組について調査した。

##### ②現地調査対象地域・機関等のリストアップとコンタクト

上記①の調査から、取組の特徴、地域特性等を考慮して現地調査対象地域をリストアップし、ヒアリング先となる担当機関にコンタクトした。調査対象としては、地域経済への効果が高い取組や定量化が図られている取組に焦点をあて、国内先進地域に加え、再生可能エネルギーによる地域自立を目指している欧州先進地域から地域規模・取組内容のバランス等を考慮して選定した。

##### ③現地調査詳細計画の作成及び調査項目等の整理

現地調査時における行程や詳細ヒアリング項目等について整理した。

##### ④調査対象地域での現地調査実施

上記③に基づいて現地調査を実施した。この際、温暖化対策が地域へどのような影響を与えているかといった観点からヒアリングを行った。また調査対象地域の行政機関担当者等との意見交換等を通じて、地域における温暖化対策の検討・立案において、どのような地域環境経済的情報・知見が有用であるか等について調査した。

##### ⑤調査結果の整理、環境経済政策への示唆の考察、及び、とりまとめ

文献調査、現地調査等の結果を整理するとともに、環境経済政策への示唆について考察し、報告書として取りまとめた。

#### (2) シミュレーション

各種温暖化対策から特に地域経済との関わりが深い対策を選定し、その影響構造をモデル的に整理するとともに、各種温暖化対策の地域経済波及効果を推計できる方法論を検討した。あわせて定量化に必要な基礎的知見を収集した。

##### ①温暖化対策の地域経済への影響等に関する既存文献等のレビュー

温暖化対策と地域経済の関係性に係る分析等に関する既存文献等をレビューした。

##### ②地域での温暖化対策の体系化及び地域経済への影響関係の構造化

各種温暖化対策を体系化するとともに、各カテゴリーにおける対策がどのように地域経済に影響を与える可能性があるかについて整理した。

### ③温暖化対策の地域経済への波及効果の定量化手法の検討

各種温暖化対策の地域経済への波及効果の定量化手法を検討した。具体的には、各種温暖化対策に対応した環境部門を必要に応じて組み込んだ地域産業連関表を構築・活用し、各種温暖化対策実施時の地域経済循環構造の変化を踏まえた地域産業連関分析により地域経済波及効果を算出できる方法論を検討した。

### ④地域温暖化対策がもたらす非市場的経済価値に関する整理

地球温暖化対策が地域にもたらす可能性のある非市場的経済価値（地域住民満足度向上等）の種類・内容等について把握、整理した。

### ⑤温暖化対策が地域にもたらす非市場経済価値の定量化手法の検討

温暖化対策の実施に伴い地域にもたらされる非市場経済価値の定量化手法を検討した。具体的には、仮想市場法等を用いて、地域での温暖化対策実施による住民満足度や奉仕労働量（WTW）等の代替行動が変化すること等による非市場的な経済価値を定量化できる方法論を検討した。

### ⑥経済効果の定量化に必要となる基礎情報の収集

上記を踏まえ、次年度以降ケーススタディを実施するための分析シナリオを想定し、必要となる基礎情報・参考知見等を収集した。

### ⑦研究成果の整理、環境経済政策への示唆の考察、及び、とりまとめ

上記結果を整理するとともに、環境経済政策への示唆について考察し、取りまとめた。

## （3）実装研究

温暖化対策が地域に与える効果を、環境性、事業性、地域経済性の側面から捉え、それらを促進する政策に反映させるために必要となる評価の考え方等について検討した。

### ①温暖化対策の統合的評価の考え方等に関する既存文献等のレビュー

環境面、経済面等、複数側面からの影響の統合的な評価に関する既存文献等をレビューした。

### ②温暖化対策の地域経済効果の総合的評価の考え方・指標等の整理

行政現場ニーズ等を踏まえつつ、地域レベルでの温暖化対策が地域に及ぼす影響・効果を統合的に捉えるための考え方・指標等を整理した。具体的には、地域レベルでの温暖化対策が地域に与える環境面、経済面、社会面での影響・効果を統合的に捉えるためのアウトプット指標や、これと公的投資・支援（インプット）との関係性等について検討・整理した。特に、経済面、社会面の影響効果については、地域全体としての効果に加え、それらの効果・影響を主体別に捉えるための表現方法についても検討・整理した。

### ③研究成果の整理、環境経済政策への示唆の考察、及び、とりまとめ

上記結果を整理するとともに、環境経済政策への示唆について考察し、取りまとめた。

## （4）政策インプリケーション

上記（1）～（3）の研究を踏まえ、政策インプリケーションとなる知見等を整理した。

### ①温暖化対策に係る地域環境経済政策の検討・立案における留意点等の整理

本年度研究結果を踏まえ、地域経済へ好影響を与える温暖化対策を実施していくために必要となる地域環境経済政策のあり方に関するインプリケーションとなる知見として、政策検討・立案における留意点等を整理した。



## ②温暖化対策に係る地域環境経済分析・評価のために必要となる情報項目の整理

本年度研究結果を踏まえ、温暖化対策に係る地域環境経済政策の立案・実施に資する環境経済分析・評価を行うために必要となる情報項目を整理した。

## <平成25年度>

平成25年度は、特に定量評価（シミュレーション）に関する研究を中心に進めた。

### （1）事例研究

地域での温暖化及び地域活性化への取組を図る地域を支援する政策・施策等について調査するとともに、環境経済政策への適用可能性、課題等について考察した。

#### ①国内外先進取組・地域事例に関する文献調査等

文献調査、WEB調査等により、地域活性化に資する温暖化対策に取り組む地域を支援する方策に関する国内外の先進的な取組事例を調査した。調査対象としては、国内外の大学等の研究機関や地域経済両立型の温暖化対策計画を進めて先進地域等から選定した。

#### ②現地調査対象地域・機関等のリストアップとコンタクト

上記①の調査から、取組の特徴、地域特性等を考慮して現地調査対象地域をリストアップし、ヒアリング先となる担当機関にコンタクトした。

#### ③現地調査詳細計画の作成及び調査項目等の整理

現地調査時における行程や詳細ヒアリング項目等について整理した。

#### ④調査対象地域での現地調査実施

上記③に基づいて現地調査を実施し、取組概要、ポイント等を把握した。

#### ⑤調査結果の整理、及び、とりまとめ

文献調査、現地調査の結果を整理するとともに、報告書としてとりまとめた。

### （2）シミュレーション

初年度に検討・開発した温暖化対策による地域経済波及効果や非市場価値向上を把握・計測する方法論をベースに、具体的な地域における効果の定量評価（シミュレーション）を行った。

#### ①分析シナリオ詳細検討・想定

初年度に想定した分析シナリオ（案）をベースに分析シナリオの詳細を検討・想定した。

#### ②分析手法の詳細化・具体化

上記①で検討・想定した分析シナリオ詳細に応じて、初年度検討した定量的分析手法について、対象となる地域や温暖化対策に応じて、具体化を図った。

#### ③必要となる地域データ等の収集

上記①、②を踏まえ、地域経済効果の定量分析に必要な地域データ等を、関連行政機関と連携して収集した。

#### ④定量評価（シミュレーション）の実施

上記①～③の検討結果を踏まえ、各対象地域において地域産業連関分析、CV調査による非市場価値分析等による定量評価を実施した。対象地域としては、初年度に想定した分析シナリオの内容等を踏まえて、先進地域の中から地域の規模や重点的に取り組んでいる温暖化対策の種類等のバランスを考慮して選定した。

#### ⑤結果整理・考察・とりまとめ

上記シミュレーション結果を整理するとともに、上記結果を取りまとめた。

### (3) 実装研究

温暖化対策を統合的に評価する際の考え方・プロセス等について整理した。さらに評価結果を地域の行政計画に反映する際の考え方・プロセス等について整理した。

#### ①分析シナリオ詳細検討・想定

初年度に想定した分析シナリオ（案）をベースに本年度検討する分析シナリオの詳細を検討・想定した。

#### ②分析手法の詳細化・具体化

上記①で検討・想定した分析シナリオ詳細に応じて、初年度検討した定量的分析手法について、対象となる地域や温暖化対策に応じて、具体化を図った。

#### ③必要となる地域データ等の収集

上記①、②を踏まえ、地域経済効果の定量分析に必要な地域データ等を、関連行政機関と連携して収集した。

#### ④定量評価（シミュレーション）の実施

上記①～③の検討結果を踏まえ、各対象地域において地域産業連関分析、CV調査による非市場価値分析等による定量評価を実施した。対象地域としては、初年度に想定した分析シナリオの内容等を踏まえて、先進地域の中から、地域の規模や重点的に取り組んでいる温暖化対策の種類等のバランスを考慮して選定した。

#### ⑤調査結果の整理、及び、とりまとめ

文献調査、現地調査の結果を整理するとともに、報告書としてとりまとめた。

### (4) 政策インプリケーション

先進事例調査結果、経済効果分析シミュレーション、政策実装研究の成果等を踏まえ、地域経済活性化に資する温暖化対策を促進する施策に関する政策的インプリケーション等を整理した。

## <平成26年度>

最終年度は、シミュレーションの精緻化や政策適用プロセス等に関する研究を中心に進めた。

### (1) 事例研究

国内外各地域の研究者・政策担当者等と意見交換することを通じて、本研究成果の政策現場レベルでの具体的適用のあり方等について考察した。

#### ①国内外先駆取組・地域事例に関するリストアップ

地域経済分析結果等の温暖化関連政策現場での適用等に関する国内外の先進的な取組・地域についてリストアップした。また本研究と同様に地域レベルでの政策が地域経済に及ぼす影響を研究している海外の最新研究動向を調査するとともに、本研究の成果について意見交換を行い、その成果を取りまとめた。

#### ②現地調査対象地域・機関等へのコンタクト

上記①でリストアップした地域・事例の調査から、取組の特徴、地域特性等を考慮して現地調査対象地域を選定し、ヒアリング先担当機関等にコンタクトした。

#### ③現地調査詳細計画の作成及び調査項目等の整理

現地調査時における行程や詳細ヒアリング項目等について整理した。

#### ④調査対象地域での現地調査実施

上記③に基づいて現地調査を実施し、取組概要、ポイント等を把握した。

#### ⑤調査結果の整理（とりまとめ）

文献調査、現地調査の結果を整理するとともに、報告書としてとりまとめた。

### （２）シミュレーション

中間年度での各シミュレーションの深化を図るとともに、温暖化対策が地域経済に与える効果の全体像について定量的に分析した。

#### ①分析シナリオ詳細検討・想定

中間年度のシミュレーション結果等を踏まえ、本年度検討する分析シナリオの詳細を検討・想定した。

#### ②分析手法の詳細化・具体化

上記①で検討・想定した分析シナリオ詳細に応じて、中間年度に検討した定量的分析手法等を深化・総合化し、本年度分析手法の具体化を図った。

#### ③必要となる地域データ等の収集

上記①、②を踏まえ、地域経済効果の定量分析に必要な地域データ等を、関連行政機関と連携して収集した。

#### ④シミュレーションの実施

上記①～③の検討結果を踏まえ、対象地域におけるシミュレーションを実施し、結果等について考察した。対象地域としては、中間年度にシミュレーションの対象として想定した各地域の中から選定した。

#### ⑤研究成果の整理（とりまとめ）

上記結果を整理するとともに、報告書として取りまとめた。

### （３）実装研究

温暖化対策の地域経済効果の定量化から行政施策への反映に至るまでの一貫したプロセスについて検討した。

#### ①地域環境政策等への反映プロセスの具体化

過年度に実施したシミュレーション分析結果等を踏まえ、分析結果を地域環境政策等へ反映するプロセスを具体化した。

#### ②地域経済分析結果の政策反映プロセスに関するケーススタディの実施

具体的な地域・政策を対象に、分析結果を地域の温暖化関連の環境政策に反映させるプロセスに関する具体的なイメージ・手順をつかむためのケーススタディを実施した。

#### ③研究成果の整理（とりまとめ）

上記結果を整理するとともに、報告書として取りまとめた。

### （４）政策インプリケーション

地域経済効果の定量化・評価手法等を行政計画に反映させるための考え方、方法論、手順等について整理するとともに、地域環境経済マネジメントのあり方等について提言した。

#### ①温暖化対策の経済効果の定量化、評価、政策反映等の方法論等の整理

本研究全体を通じて開発した経済分析等の方法論等について、国や地域の行政が参照するための知見として整理した。

**②国や地域の温暖化政策への示唆の整理**

過年度および最終年度成果を踏まえ、温暖化対策と地域経済の両立を図る自治体等への支援や地域経済分析結果を政策に反映させるための示唆等について整理した。

**③研究成果を踏まえた政策提言**

上記示唆を踏まえた、国や地域の行政機関の温暖化政策に関する提言をとりまとめた。

## 5. 本研究の成果

本研究の成果としては、以下の3点が挙げられる。

### A. 地域経済活性化に資する温暖化対策の実施・効果把握に関する国内外の先進事例等に関する知見の把握

地域経済に好影響を与えている温暖化対策の実施や、その影響・効果把握という視点から、国内外における先進的な地域・取り組み事例を調査することで、最新の動向・知見を把握することができた。

### B. 地域における温暖化対策が地域経済社会に与える影響・効果を把握する手法の開発及び、定性的・定量的知見の蓄積

温暖化対策が地域経済に与える構造を定性的に整理した上で、地域産業連関表や仮想市場法等の経済分析ツールを用いた分析手法を検討し、具体地域等において実施することで、温暖化対策の地域経済への影響に関する知見を得ることができた。

### C. 地域環境経済政策の立案・実施の際に目指すべき方向性やあり方の明確化

地方公共団体が温暖化対策と地域経済活性化を両立させる政策を立案・実施する際に目指すべき方向性やあり方として、地域経済活性化に資する温暖化対策の影響・効果を評価し、その結果を具体的な環境経済政策に反映する際の基本的考え方、方法論、課題等について明らかにすることができた。

以下では、各年度の研究における具体的な成果内容を整理する。

## <平成24年度>

### (1) 事例研究

#### ○温暖化対策により地域経済の活性化を目指している先進取組等に関する事例の把握

温暖化対策により地域経済の活性化を目指している取組について国内外における先進的な地域・取組事例を抽出し、その取組内容・ポイントを把握した。具体的には、温暖化に活用されている地域資源の種類・内容、地域課題・行政ニーズ、地域経済等への影響・効果、合意形成のポイント等について体系化し、具体内容を整理した。なお、把握した知見については、本研究で検討した「分析・評価の方法論」や「分析シナリオ想定」に反映させている。(例. 欧州先進事例等において政策成功や合意形成のカギとして市民参画が挙げられていたこと等を踏まえ、経済活性化の源となる市民協力がもたらす経済価値をWTW分析により計測した上で、それに基づく関連産業部門の労働投入係数減少の影響を地域産業連関分析により計測する等)

#### ○ケーススタディ対象地域における行政現場でのニーズ把握等

現地調査等の実施時においては、本研究の趣旨・目的・内容等を政策現場担当者と共有し、関係する行政現場でのニーズ等について把握した。また分析結果を行政ニーズにフィードバックするという位置づけのもと、シミュレーション分析における情報提供・交換等を行うネットワークを構築した。

### (2) シミュレーション

#### ○温暖化対策が地域経済に与える影響構造・効果等の整理

地域レベルの温暖化対策を体系的に整理するとともに、それらが地域経済に与える影響構造や効果内容について定性的に整理した。

### ○効果定量化のための分析手法の検討・整理

温暖化対策が地域経済に与える各種影響・効果を地域産業連関表や仮想市場法等の経済分析ツールを用いて分析・評価する考え方、手法、手順等について整理した。

#### ①環境産業分析用地域産業連関分析手法

既存研究では、単一の環境産業部門（例．木質バイオマス燃料部門等）を対象とした分析手法が提案されているが、本研究では新たな分析手法として、関連産業部門（例．林業部門、森林サービス産業部門、他の再エネ部門等）を含めた複数部門を分析する手法、事業実施形態（例．域外資本 or 域内資本）による地域効果の差異を分析する手法、地域資源循環系の形成による地域経済効果を分析する手法等を検討・整理した。

#### ②非市場価値（環境価値）分析手法

既存研究においては、主に自然環境等を対象とした WTP（支払意思額）ベースの分析手法に関する研究がなされているが、本研究では新たな分析手法として WTW（奉仕労働量）も用いて、地域の社会・経済環境の改善や環境産業の発展に自ら関与することがもたらす満足度を分析する手法について検討・整理した。

#### ③二つの分析手法の接点

上記の 2 つの分析手法の接点について検討した。具体的には、非市場価値で計測される WTW（奉仕労働量）を市場価値化されていない投入要素とみなし、地域産業連関表との対応等を検討・整理した。

### ○地域の環境経済行政ニーズを踏まえた分析シナリオの想定及び参考となる知見収集

現地調査や関連機関との連携により把握した地域の環境経済行政のニーズを把握したうえで、それらに資する結果を提供する分析シナリオを想定し、併せて、シナリオ想定の際に参考となる基礎的知見を収集した。

## (3) 実装研究

### ○温暖化対策が地域に与える影響・効果を総合的に捉える考え方等の整理

地域レベルでの温暖化対策が地域に与える影響・効果を経済面、社会面、環境面から統合的に把握するための考え方等を整理した。

#### ①地域レベルでの温暖化対策への公的支援と地域効果の関係性の整理

地域レベルでの温暖化対策への公的支援と温暖化対策が地域に与える効果の関係性について環境面、経済面、社会面それぞれの側面において検討し、その全体像を示した。

#### ②温暖化対策の地域効果評価に関するインプット／アウトプットの整理

地域レベルでの温暖化対策に対する公的支援・投資をインプット、地域に与える影響・効果をアウトプットとして整理した。またアウトプットについては、経済分析から算定される数値から指標を想定するとともに、地域全体としての効果のみならず、地域内の主体への帰着を表現する考え方を検討・整理した。

### ○評価結果を統合的に捉え地域環境経済政策反映に結び付けるための考え方の整理

環境経済分析結果を統合的に捉え、どのように政策に反映していくかについて、効率性、公平性、実現可能性といった観点から、政策判断に活用するための考え方や活用案を検討・整理した。

#### (4) 政策インプリケーション

研究結果・成果を踏まえた地域環境経済政策のあり方に関する示唆、及び地域における温暖化対策検討の際に参考となる環境経済的知見について整理した。

##### ○温暖化対策に係る地域環境経済政策の検討・立案における基本的考え方

本年度研究結果を踏まえ、地域経済へ好影響を与える温暖化対策促進政策の検討・立案における基本的考え方を整理した。

###### ①地域経済面・社会面に着目した取組推進

地域レベルでの温暖化対策を進める際には、地域経済面や社会面での効果に着目することが重要である。特に、初期段階では経済面・社会面で各主体間の合意形成を図り、取組を進めていくなかで環境面の配慮が高まっていくような取組の進め方が重要。

###### ②地域への影響構造・効果の把握とアカウンタビリティの確保

温暖化対策が地域経済に与える影響を構造的に把握することが重要である。特に、地域レベルの温暖化対策がもたらす地域効果を具体的・定量的に伝えていくことで説明責任を果たすことが重要。

###### ③地域の実情に応じた定量的評価システム構築の必要性

取組効果を明確化し、合意形成を進めるためには、地域資源や課題等の地域状況に応じて、温暖化対策事業・施策が地域にもたらす経済効果を計測し、その結果を政策検討に活かすための定量的評価システムの構築が必要。

##### ○地域環境経済政策立案における具体的留意点

今年度研究結果・成果を踏まえ得られた地域環境経済政策（地域レベルでの温暖化対策）を進めるにあたっての具体的留意点を整理した。

###### ～地域資源を活用する際のポイント～

###### ①幅広い地域資源を組み合わせて活用する

温暖化対策に直接必要な自然資源に加え、地域のアイデンティティを高める資源、産業・知的・人的資源等の社会資源を併せて活用していく政策が重要。

###### ～地域効果を具体化する際のポイント～

###### ②地域経済効果を定量化し域内主体に伝える

省エネ、再エネ等の取組により、地域に残る資金額や、地域全体のエネルギーコスト削減額を具体的に計算し、その結果を域内主体に示していくことで、取組へのインセンティブが働くような政策が重要。

###### ③地域住民等への利益還元する仕組みを整える

新規地域産業分野として温暖化対策関連産業を位置付けるとともに、周辺産業との連携や事業への行政や住民参画（投資等）により、具体的メリット（利益配当等）が地域の住民や事業者へ還元される仕組みを整える政策が重要。

###### ④先存取組の域内外への発信により環境面での地域ブランド化を図る

地域発展の方向性と軌を一にする環境産業等からの投資促進や住民満足度の向上につなげるため、地域内の各主体と一体となった先進的な温暖化対策を推進し、その成果を域内外に発信していくことにより、環境面での地域ブランド化を図る政策が重要。

###### ～合意形成の際のポイント～

⑤地域にメリットが還元されるということを分かりやすい形で伝える

域内主体の投資によって事業がおこなわれ、地域の住民・事業者・行政等に利益が還元すること（例．地域産業の活性化，住民への配当，自治体の税収増，地域管理の公的コスト低減等）を明示することが重要。

⑥メリット還元型取組への地域住民等の参画を呼び掛ける

地域住民にメリットが還元されやすい仕組みを導入し、住民の事業への参画を促すことで、“自分たちの事業”といった意識を醸成することが重要となる。

⑦地域の社会的課題との結びつきについての普及啓発を進める

温暖化や資源枯渇といった地球レベルでの課題への対応に加え、地域にとっての社会的課題との関係性において住民参画等を呼び掛けることが重要。

～地域環境経済分析と政策反映のポイント～

⑧温暖化対策の政策オプションの優先度を判断する

地域環境経済分析結果を踏まえ、それらを実現するための公的支援のオプション及び、必要となる公的費用を整理した上で、その費用対効果を比較検討し、どの政策オプションの優先度が高いかについての判断材料とすることが重要。

⑨地域の温暖化計画の進捗確認として活用

地域環境経済分析におけるアウトプット項目を地域温暖化計画（実行計画）や関連計画（総合計画，都市計画等）の効果指標として位置づけるとともに、その結果をモニタリングすることで、計画の進捗管理を行うこと等が重要。

<平成25年度>

（1）事例研究

中間年度においては、昨年度調査したような先進的な取り組みを実現していくために、地域をどのような形で支援していけば良いかという点に着目し、次の二種の事例を調査した。

○地域温暖化対策の地域経済分析・評価・活用に関する事例の把握

温暖化対策の経済的側面を明らかにした記念碑的研究であるスターン・レビューを都市・地域レベルに適用したミニスターンレビューの取り組みに着目し、リーズ市の適用事例を整理した。

次に、同じく英国の英国バーミンガム市での地域単位での低炭素化プロジェクトである「リーディング・グリーンシティ」について整理した。3つめの事例としては、デンマーク セナボー市におけるエネルギー消費の減少と新しい雇用の機会の創出を目指した環境対策の一環である「プロジェクト・ゼロ」の取り組みに焦点をあてた。

○環境経済政策に関する人材・組織の育成・活用等に関する先進事例の把握

ひとつ目の事例としては、上述のリーズ市のミニスターンレビューの取り組みの一環でもある「サステナブル・コミュニケーション・コンサルタント」に焦点をあてた。次に着目した事例は、プロジェクト・ゼロを実施しているセナボー市における気候変動教育プログラムである。最後の事例は、再エネによるエネルギー自給地域であるデンマーク サムセイ島の気候変動、温暖化対策の専門的教育機関（エネルギーアカデミー）について調査した。

（2）シミュレーション

本研究は（1）事例研究，（2）定量評価・シミュレーション，（3）実装研究，およびそれらの



成果を踏まえた（４）政策インプリケーション・提言の４つのパートに分かれるが、中間年度は、特に（２）定量評価・シミュレーションに焦点をあて、各種温暖化対策が地域経済に与える効果の定量化分析（シミュレーション）を、複数の地域を対象としたケーススタディを通じて実施した。

#### ○環境産業分析用産業連関表を用いた温暖化対策事業による経済効果分析

以下のように分析の視点を整理し、具体的な地域・対策を対象にシミュレーションを行った。

- a. 地域資源活用による域外への資金流出防止(化石燃料依存の低減など)
- b. 地域資源を活用した製品，エネルギーの域外への販売(再エネ電力，リサイクル製品)
- c. 温暖化対策関連事業による域内産業の正の循環
  - 中間投入の強化(初期の財・サービス投資，運用・メンテナンスなど)
  - 域内金融機関の資金調達（域外への利子流出を防ぐ）
  - 域内に本社機能を持つ事業者の強化（営業余剰増加分を域内にとどめる）
  - 地元人材の活用（雇用者所得の増加）
  - 域内での資金循環（地元の所得増加が,域内消費量の増加につながる）

#### ○CVMによる IO-WTW 連携モデルの枠組み整理と住民参加型温対事業での WTW 分析

住民参加型温暖化対策事業において住民参加率と地域経済効果が相互に関係性を持つことに着目し、IO分析において推計される住民参加率と地域経済効果に関する関係式と、CVM分析において推計される住民参加率と地域経済効果に関する回帰式から、両者の均衡点を推計すること等により、住民参加型温暖化対策事業の参加形態・規模等を計画する枠組みを整理した。合わせて長野県飯田市で進められている住民参加型小水力発電を対象として想定したCV調査によりWTW分析を行った。

### **（３）実装研究**

本研究で開発している温暖化対策の地域環境経済分析に関する各手法及び、その分析結果を、どのように地域温暖化政策等に適用していくかについての基本プロセスを整理した。

#### ○地域経済循環構造の強化に向けた分析の政策適用の考え方の整理

地域環境経済分析結果等を政策適用する際のポイントを整理した

- 経済循環に係る事業者データ収集
- 地産型温暖化対策事業の立ち上げ
- 域外市場の開拓支援
- 環境先進地域としてのブランド形成
- 域内事業者間での取引促進
- 地域で再エネ事業等へ融資しやすい環境づくり
- 域内事業者を活用した再エネ事業の立ち上げ支援
- 再エネ事業者が域内雇用しやすい環境づくり
- 域内消費を促進する産業振興
- 住民参加型温暖化対策事業利益の地域還元促進
- 住民参加型温暖化対策事業へのインセンティブ付与
- 住民参加型温暖化対策事業が広く地域経済に与える影響に関する認識向上促進 等

## ○地域環境経済分析及び政策適用プロセスに関する整理

前項までで整理した政策適用の考え方の具体的なイメージを掴むため、本年度研究で実施した各種シミュレーション数値等を参照しつつ、政策適用プロセスの流れを追うことで、仮想的なケーススタディ検討を行った。

### (4) 政策インプリケーション

#### ○シミュレーションからの政策インプリケーション

地域における各種温暖化対策（陶磁器リサイクル事業、木質バイオマス事業、メガソーラー事業、ウインド・ファーム事業、小水力発電事業）を対象としたシミュレーションから得られた政策インプリケーションを整理した。

#### ○事例研究からの政策インプリケーション

##### ～環境経済分析の政策反映～

- 政策・計画立案に直結した形で環境経済研究が進められており、研究者サイドが外部の専門家の知見・能力も借りつつ、企業や政策決定者と積極的かつ戦略的にコミュニケーションを重ねたことが成功のカギになっている（企業や政策意思決定者に対して、地域経済と両立する温暖化対策への理解を深めるためのコミュニケーション専門のコンサルタントが存在）。地球温暖化が経済活性化に資する側面を企業や政策立案者に伝えるためのコミュニケーションに力点が置くことが必要。
- 環境経済研究から得られた定量的な知見を元に（事業単位でも行政コスト単位でもない）地域経営としての視点から温暖化政策が計画・実行することが重要。温暖化対策の優先順位を地域単位での費用対効果の観点から判断することが重要。
- 今後、経済発展に伴い温室効果ガス排出量の増加が見込まれる海外諸地域に対しても適用を図ることも必要。
- 地域内主体と連携した取り組みを進めることが重要（地域内の世帯の省エネ・再エネ対策を促進・支援する実験的な非営利組織を立ち上げ、市民が設備投資負担をすることなく取り組みを進める等）

##### ～環境経済政策等にかかる人材活用・育成～

- 幼稚園から博士過程という幅広い世代において、それぞれのレベルに応じた気候変動に関する専門的教育やトレーニングを実施しており、環境政策と教育政策が協調。
- 教育施設でありながら、観光施設でもあり、住民は勿論、他地域から来た多くの人々から利用されており、環境面・教育面の取り組みに、観光面の取り組みが連携。地域を訪れた人が島の取り組みを伝えていくことが一因となり、環境先進地域としてのブランドが形成。
- 地元コミュニティの意思決定に大きな影響を及ぼす人材の確保・活用が重要。

#### ○政策実装研究からの政策インプリケーション

政策面での取り組みが必要となる項目として、以下のものをリストアップした。

- 経済循環に係る事業者データ収集（例. 移出入データの把握等）

- 地産型温暖化対策事業の立ち上げ（例．自然資源を利用した再エネ供給事業, 廃棄物等を活用したリサイクル事業等）
- 域外市場の開拓支援（例, 先進的環境対策実施&見学等の受け入れ等）
- 環境先進地域としてのブランド形成（例．域外市場への情報発信・PR等）
- 域内事業者間での取引促進（例．域内経済循環への理解促進, 公的調達等での配慮等）
- 地域で再エネ事業等へ融資しやすい環境づくり（例．地域経済活性化への寄与に関する普及・啓発, 審査ノウハウ育成, 事業リスク分担, 手続き簡素化等によるコスト低減, 市民出資等の仕組み構築等）
- 域内事業者を活用した再エネ事業の立ち上げ支援（例．事業ノウハウの提供, 立ち上げ資金支援, 手続き簡素化等）
- 再エネ事業者が域内雇用しやすい環境づくり（例．専門人材育成, 公的資金・資源を活用した事業支援等）
- 域内消費を促進する産業振興（例．地域振興券等の活用等）
- 住民参加型温暖化対策事業利益の地域還元を促進する施策
- 住民参加型温暖化対策事業へのインセンティブを与える施策
- 住民参加型温暖化対策事業が広く地域経済に与える影響に関する認識向上に資する施策

## <平成26年度>

### (1) 事例研究

再生可能エネルギーの経済分析が進んでいる海外における環境経済分析モデルに関する最新研究動向について調査した。例えばドイツでは、再生可能エネルギーの効果を分析するための地域経済付加価値モデル（市レベル）は開発されているものの、地域産業連関表が整備されていないため、波及効果を十分考慮していない簡易モデルになっており、付加価値のみを計測していること等が確認された（なお本研究では小地域レベルでの産業連関表を調査・作成することで波及効果を考慮することができる）。また、海外における地域づくりの中で経済効果分析を活用している事例、温暖化対策の経済効果分析モデルの発展途上国等への適用を図っている事例についても把握した。海外においても温暖化対策の経済分析モデルの活用事例は見られるものの、小地域レベルでの産業連関表を作成し、波及効果まで分析している事例はあまり見受けられず、本研究内容が国際的にみても先進的な取り組みであると考えられた。一方で、途上国等への分析モデルの展開を図っている事例等については、複数の都市・地域でモデル適用を図っている事例がみられ、これらを参考に本研究成果もより多様な国・地域へ展開していくことの必要性が示唆された。

### (2) シミュレーション

中間年度に行ったシミュレーションをさらに精緻化するとともに、各種温暖化対策について複数の事業形態を「地域経済性」「地域主体(社会)性」の観点から定量的・定性的に比較した。また、産業連関分析と WTW 分析の連携により、住民参加型低炭素対策事業を設計に資する方法論について整理した。

## ○低炭素対策事業分析用地域産業連関表を用いた温暖化対策事業による経済効果分析

中間年度で行ったシミュレーションを精緻化し、低炭素対策事業分析用産業連関表（RIOL：Regional Input-Output table for analysis of Low-carbon business）を用いた分析を行った。この際、域内雇用率や、所得の消費転換率を反映するためにのモデルとして、消費内生分析を行った。また事業形態について、以下のような視点で事業形態の比較を行った。

- a. 中間投入の域内外の差異による経済効果【高知県：還流型メガソーラー】
- b. 事業資本としての本社部門の域内外の差異による経済効果  
【青森県：ウィンドファーム】
- c. 産業クラスター形成による経済効果【下川町：森林総合産業型木質バイオマス】
- d. 住民参加型事業によって増加する営業余剰の使い道と経済効果について  
【飯田市：住民参加型小水力発電】

最初に、都道府県レベルを対象バウンダリーとし、近年導入の伸びが著しい2種の再生可能エネルギーについて分析した。具体的には、高知県のメガソーラー事業および青森県のウィンドファーム事業を取り上げた。これらの分析では、低炭素対策事業を域内主導で行い、域外依存割合を小さくすることによる効果等が定量的に評価できた。

次に、小地域である市町村レベルの地域バウンダリーに着目し、我が国の中山間地等に多く賦存する再生可能エネルギー導入事業について分析した。1つ目は、地域森林政策と連携した森林総合産業型の木質バイオマス事業（下川町）を対象に、同事業を単独で行った場合との効果差異等を分析することにより、産業クラスター形成による効果が定量的に評価できた。2つ目は、飯田市の住民参加型小水力発電事業を対象に、住民の参加形態や地域への還元方法がもたらす経済効果の違いについて分析した。なおRIOLは、サーベイ手法とノンサーベイ手法を組み合わせたハイブリッド手法により構築した地域産業連関表に低炭素対策事業部門を加えて作成した。

## ○CVMによるWTW計測とIO分析との連携

奉仕労働量（WTW）の分析結果を産業連関表に反映させることにより、住民の参加意欲が低炭素対策事業にもたらす経済効果を分析する枠組みに基づいて、シミュレーションを行った。

- a. 住民参加型事業によって増加する営業余剰の使い道と経済効果について  
【飯田市：住民参加型小水力発電】
- b. 住民参加率と地域経済効果の均衡点分析  
【瀬戸市：住民協力型陶磁器リサイクル】

飯田市を対象とした住民参加型小水力発電については、WTWをCVMによって分析し、それをRIOLに組み込むことにより、地域への還元形態や住民参加形態による経済効果の差異等について分析した。次に、地場産業をベースとした陶磁器リサイクル事業（瀬戸市）の経済効果について、瀬戸市・愛知県・全国の3地域間産業連関表にリサイクル部門を加えたモデルを用いて分析を行い、住民協力型リサイクル事業の地域経済への効果を分析した。本分析ではWTW分析により得られた住民参加率とRIOL分析により得られた経済波及効果の定量的関係を整理し、両者の均衡点についての分析を行った。各シミュレーションの特徴等を次図に整理する。

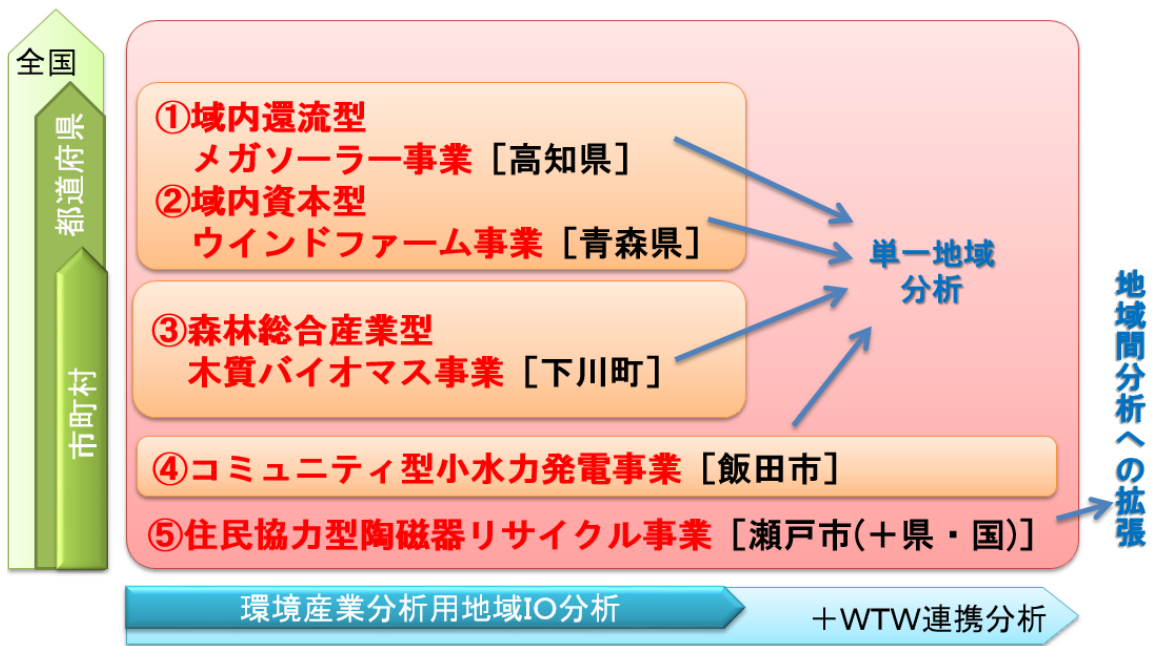


図 I-5-1 分析バウンダリーによる対象地域・対象事業の分類

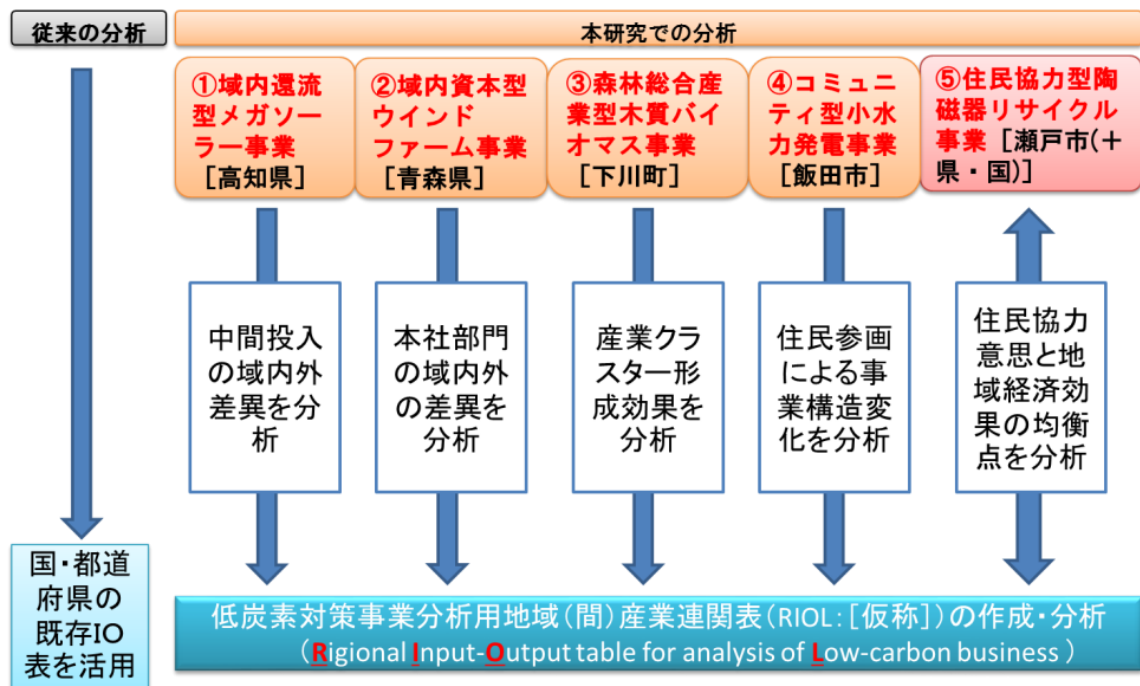


図 I-5-2 対象地域・対象事業における RIOL 分析モデルの特徴

## ○各シミュレーションにおける分析結果

RIOL 分析と WTW 連携分析の結果について概要を示す。

表 I-5-3 各シミュレーションの結果等

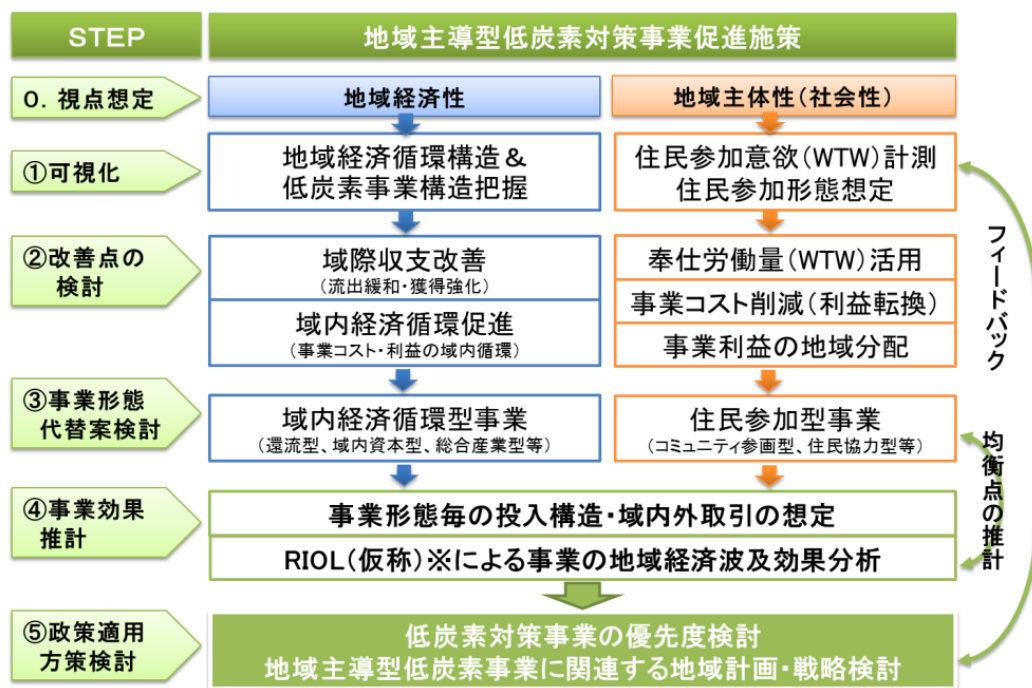
温暖化対策事業	結果・考察
①域内還流型メガソーラー事業	<p>1. 現状の移輸入率から「還流型」に事業スタイルを変化させることで、生産誘発額が3%増加した。</p> <p>2. 「還流型」の方が、粗付加価値部門への帰着割合が大きい。</p> <p>3. ソーラー事業の逆行列係数は電力部門に比べて低いものの、「現状型」よりも「還流型」の方が、平均で2%ほど高い係数となり、産業連関を高める効果があることが示唆される。</p>
②域内資本型ウインドファーム事業	<p>域内資本と域外資本では、1次誘発効果に3割超の差が生じる。営業余剰等の域内再投資を考慮するとその差はさらに大きくなると考えられる。</p>
③森林総合産業型木質バイオマス事業	<p>1. 森林総合産業による生産額は6億円（直接生産）</p> <p>2. 森林総合産業にともなう波及効果は3億円（域内循環）</p> <p>3. 他部門の生産額増にともなう移入増が2億円（域外流出）</p> <p>↳ トータルで、地域全体に7億円の経済波及効果をもたらす。</p> <p>4. 単独事業型から域内連携が強化される森林総合産業型に転換することで3～4%程度経済効果が増加</p>
④コミュニティ型小水力発電事業	<p>1. コミュニティ型小水力発電事業の奉仕労働量を謝礼単価ごとに推計。</p> <p>2. IO-WTW分析より、コミュニティ型小水力発電事業の経済波及効果を計測。</p> <p>↳ 当該事業の維持管理コストを地域住民の奉仕労働で代替することにより、地域産業の営業余剰が増加。</p> <p>↳ 当該事業の採算性より、設定される謝礼単価の範囲、および謝礼単価に応じて奉仕労働への参加者に求められる作業効率（正規雇用者に対する作業能力比）の範囲を提示。</p> <p>⇒ 謝礼単価の下限（0円/時）：0%～57%、謝礼単価の上限（400円/時）：26%～37%</p>
⑤住民協力型陶磁器リサイクル事業	<p>リサイクル陶磁器が全国で普及した場合を想定してその地域経済効果を分析したが、例えば全国における陶磁器需要のうち10%がリサイクル陶磁器に代替した場合で、瀬戸市で117億円もの生産誘発効果があり、現状と比べて84億円もの生産額の増加が見込まれることが分析された。付加価値ベースでは42億円の増加であり、人口減少と地場産業の衰退が著しい瀬戸市において経済効果の大きい結果となった。リサイクル陶磁器の普及は資源枯渇問題の解消や温室効果ガス排出の減少につながるだけでなく、このような経済効果の増加は地域の雇用を創出し人口減少に歯止めをかけることも期待できる。</p>

### (3) 実装研究

低炭素対策事業促進政策について、地域経済性／地域主体性（社会性）という二つの視点から、①可視化、②改善点検討、③事業代替案検討、④事業効果推計、⑤政策適用方策検討といった検討ステップを整理した。更に、各検討ステップにおいて必要となる作業項目・内容について検討し、それらを促進する政策メニュー等について整理した。また整理した政策検討ステップをシミュレーション対象地域に適用した場合のプロセスに関するケーススタディ的整理を行った。

#### ○シミュレーション分析から政策反映までのプロセスの細分化

低炭素対策への公的支援と地域効果の関係性を整理し、低炭素対策事業を行う上での検討ステップ等について整理した。各検討ステップにおいて必要な作業や検討すべき事業内容・事業形態等について、シミュレーションで得た知見をまとめる形で定量的・定性的に整理した。



※低炭素対策事業分析用地域産業連関表[RIOL: Regional Input-Output table for analysis of Low-carbon business (仮称)]

図 I-5-3 政策実装までのプロセスの全体像

#### ○各ケーススタディにおける政策反映までの流れの明示

前項で整理した各ステップについて、分析対象とした地域、事業について具体的にどのような流れに基づいて支援内容を決定していくのかを明示した。

#### ○各ステップを統合的に活用した際の政策実装プロセスの提示

1つの地域を対象に、政策実装の全てのステップを適用する際に検討すべき内容を総合的に勘案するとともに、これまでのシミュレーション分析で得られた知見および行政ニーズと照らし合わせて、低炭素対策事業の決定からその事業形態の検討、望ましい住民参加形態の検討、最終的な支援内容の決定までのプロセスを提示した。

#### (4) 政策インプリケーション・提言

##### ○政策インプリケーション

###### <事例研究から>

先進事例等の研究成果から、低炭素対策促進に係る地域環境経済政策の基本的考え方（取組推進の基本的視点、取組の進め方、地域への影響構造・効果の把握、地域効果の定量化によるアカウントビリティの確保、地域の実情に応じた評価システムの必要性）、低炭素対策促進の際に把握・検討すべき地域情報（賦存する地域資源の種類・内容、地域課題と行政ニーズの把握、低炭素対策がもたらす可能性のある地域経済面や社会面での効果）、地域経済に資する低炭素対策における合意形成のポイント、低炭素対策の地域経済分析の政策反映、人材育成・活用といった点に関する政策インプリケーションをとりまとめた。

###### <シミュレーション分析から>

シミュレーション研究から、基礎的情報として地域への影響構造・効果の類型化・計測イメージ等、地域効果を計測する際のインプット・アウトプット項目、低炭素対策に係る地域環境経済分析・評価のために必要となる情報項目等を整理するとともに、各シミュレーション分析結果から、以下のような政策インプリケーションを整理した。

表 I-5-4 各シミュレーションから政策インプリケーション

温暖化対策事業	政策インプリケーション
①域内還流型メガソーラー事業	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 県内資本を活用したソーラー事業を行うことで、再生可能エネルギー導入を推進するだけでなく、地域経済に一定の効果をもたらす。</li> <li>・ 特に、雇用者所得への配分が大きく地元の雇用確保という意味では効果が見込める。</li> <li>・ 電力との代替によって生じる電力部門の生産減の影響もあり、生産誘発額は大きくはないが、地域経済循環を高めるなど、地方経済の産業構造の改善にとってメリットは大きい。</li> </ul>
②域内資本型ウインドファーム事業	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 地方が利益を得るための複数の仕組みが提案できる。（地元金融機関の共同出資、域外資本でも、出資配当金で還元）</li> <li>・ 事業スキームの違いによる地域経済効果の違いを把握し、各地域の事情に合わせた事業スキームを提案することが重要となる。（事業収支のみを考えると、収益性の高いスキームを選択すべきだが、経済効果と合わせて考えると域外資本事業の出資者に域内主体を組み込むようなスキームの構築が必要）</li> <li>・ 事業収益性が低く地域経済効果も小さいものは、地域主体（社会）性といった観点から意義を捉え直すことが必要</li> </ul>
③森林総合産業型木質バイオマス事業	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 森林総合産業を形成することで上・中・下流が連携した産業クラスターが形成され、木質バイオマス事業の地域経済波及効果が域内に留まりやすくなる。</li> <li>・ 一方で、地域全体の経済循環構造が域外流出型である場合、低炭素事業</li> </ul>



	<p>による経済波及効果が再度流出することとなるため、地域主導型低炭素対策事業を契機として、地域全体の経済循環構造を改善していくことがさらなる取り組みとして重要である。</p>
④コミュニティ型小水力発電事業	<ul style="list-style-type: none"> <li>コミュニティ型小水力発電事業の維持管理コストを地域住民の奉仕労働で代替することにより、地域への経済波及効果だけでなく、地域住民の環境意識の向上、コミュニティ強化による住民満足度の上昇などの外部経済効果も期待される。</li> <li>ただし、提供される奉仕労働の質によっては、当該事業がうまく機能しない場合があるので、謝礼単価に応じて参加者に求められる作業能力の範囲に注意する必要がある。</li> </ul>
⑤住民参加型陶磁器リサイクル事業	<ul style="list-style-type: none"> <li>リサイクル陶磁器の普及は環境面で多大な効果が期待できるだけでなく、地域経済に大きな効果をもたらすが、現状では疲弊した地場産業の事業者は、これまで通りの陶磁器製品を製造・販売することに注力せざるを得ない状況にあり、このような環境産業の育成が十分できていない。</li> <li>陶磁器産業のように従来の地場産業においては企業規模が小さく、市場創出までの体力に限界があるため新たな環境産業として育成するための政策（リサイクル原料購入の補助政策、リサイクル原料・製造機器購入の補助政策、製品のPRなど）が必要となる。</li> </ul>

#### <政策実装研究から>

実装研究から、地域環境経済分析・評価結果の政策反映の考え方（地域経済面・社会面に着目した取組推進、地域への影響構造・効果の把握とアカウンタビリティの確保、地域の実情に応じた定量的評価システム構築の必要性）、政策適用実装ポイント（地域効果を具体化する際のポイント、合意形成の際のポイント、地域環境経済分析結果の政策反映のポイント）等を政策インプリケーションとして整理した。

#### ○政策提言

##### <地域行政レベルでの政策提言>

地域行政レベルでの政策提言として、地域環境経済マネジメント [REEM: Regional Environmental Economic Management (仮称)] の実践に必要となる方法論等を提示した。具体的には、地域環境経済循環の可視化（低炭素対策事業分析用地域産業連関表 [RIOL: Regional Input-Output table for analysis of Low-carbon business (仮称)] の作成方法論の提示、低炭素対策事業への住民参加意欲の把握・可視化の方法論の提示）、地域主導型低炭素対策事業の経済分析支援（地域主導型低炭素対策事業形態・構造の検討手順の提示、地域主導型低炭素対策事業の経済波及効果分析方法論等の提示）、地域経済分析の政策適用方法の提示（地域政策への活用方法論提示）等の項目について整理した。

##### <国レベルでの政策提言>

国レベルでの政策提言として、地域主導型低炭素対策事業促進を支援する考え方等を提示した。

具体的には、地域主導型低炭素対策事業の経済分析と政策活用に関する知見提供（地域環境経済マネジメント [REEM（仮称）] の実践に必要となる方法論等の提示等）、地域主導型対策事業支援施策に関する創意工夫誘の誘発（ボトムアップ型ソフト政策パッケージ支援スキームの構築等）、地域の環境経済施策をマネジメントできる地域人材の育成・活用（地域人材活用支援スキームの構築等）等の項目について整理した。

## <学術的貢献>

本研究における学術的貢献について下図に示す。

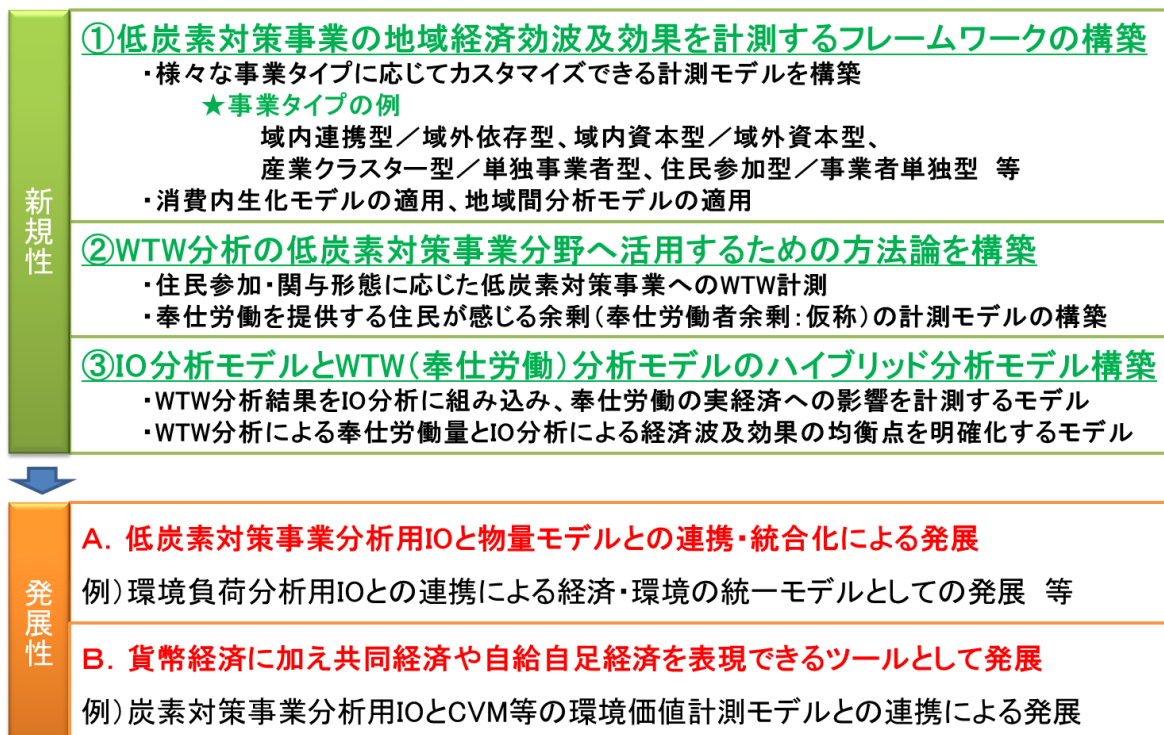


図 I-5-4 本研究における学術的貢献

## 6. 行政ニーズとの関連及び位置付け

本研究に関連する行政ニーズとしては、まず国レベルでは、地方創生関連施策におけるエビデンスベースの施策促進のため裏付けとなる知見を提供することができる。その他、温暖化対策地方公共団体実行計画（区域施策編）策定マニュアルの改訂時や地方・地域における温暖化対策の支援策（モデル事業、人材育成支援、普及啓発活動支援、専門・技術知見提供等）の立案時等に、研究成果の知見を参考にし、環境経済両立型の低炭素対策事業促進策の支援方針等を検討することができる。次に、地域レベルでは、地方創生総合戦略等に基づく地域再生計画や実行計画（区域施策編）の策定、関連計画（総合計画、産業振興計画、都市計画、農林関連計画等）との連携方策の検討、地域経済活性化と一体となった部局横断型の温暖化対策・施策の立案の際つ織に、本研究の知見を参考にすることができる。

本研究において検討する低炭素対策事業の地域経済効果の分析・評価の方法論やシミュレーション結果は、これらの各種行政ニーズに対して、施策立案の参考となる基礎的知見やノウハウを提供するものである。具体的には、国内外の先進地域の取り組み状況、温暖化対策の地域経済への影響構造の整理と定量化方策、低炭素対策事業の地域経済等への影響・効果の評価の考え方、評価結果等を行政施策・計画等へ反映させる際の考え方・プロセス等に関する各種知見を提示し、地方創生につながる環境政策の立案・評価につながる政策インプリケーションの提供や政策提言を行っている。

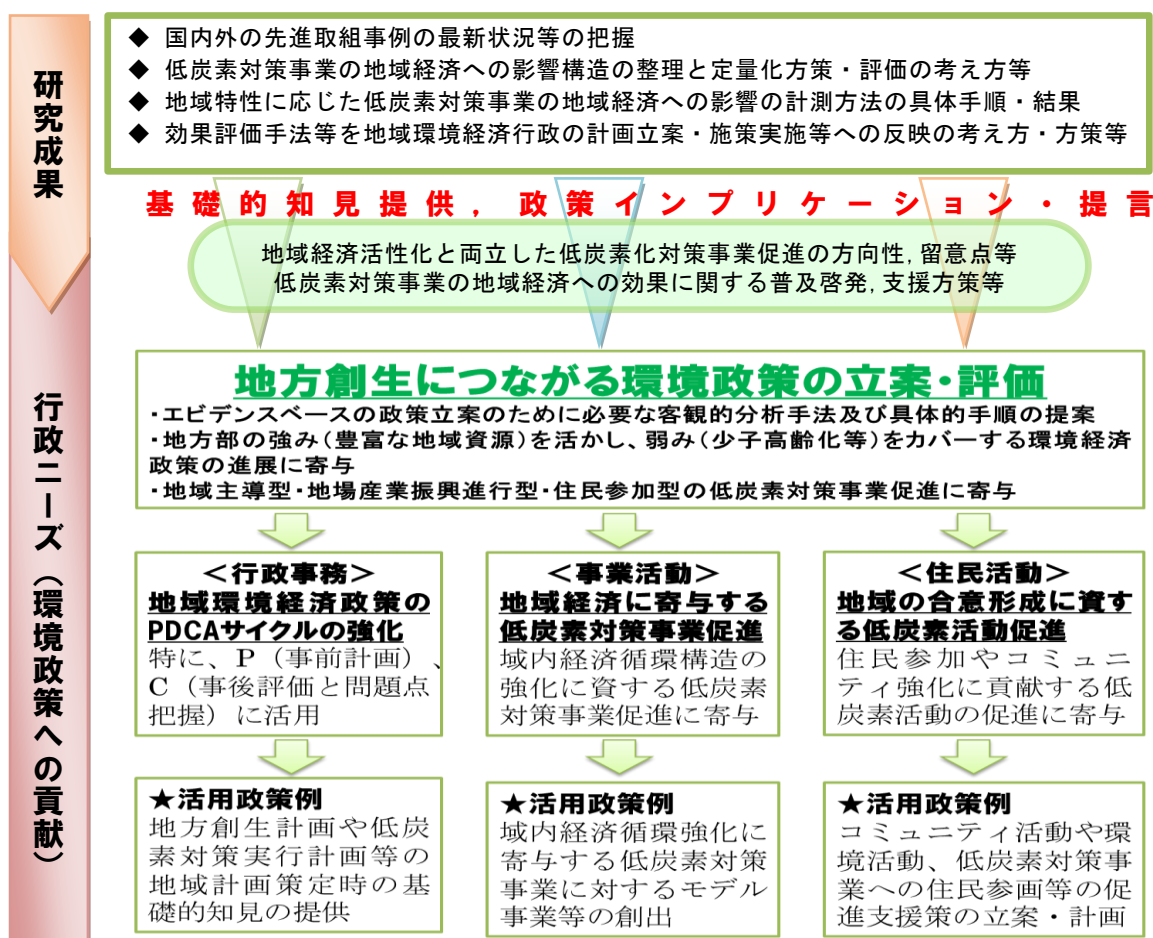


図 I-6-1 本研究と行政ニーズの関係性・位置づけ

## 7. 研究成果による環境政策への貢献

本研究成果によって見込まれる環境政策への貢献としては、地域経済に好影響を与える温暖化対策を促進する地域環境経済政策のあり方（国レベル，地域レベル）を提言できることが挙げられる。より具体的な貢献としては、地域における温暖化対策を総合的に進める立場にある自治体が、地方創生や低炭素対策にかかる地域計画（地域再生計画，地球温暖化対策地方公共団体実行計画（区域施策編）等）の検討において温暖化対策と地域経済を結び付けた視点や方策を盛り込んでいくことができるよう、以下のような知見を提供することを想定している。

- ◇ 低炭素対策を契機とした地域経済の活性化に関する国内外の先進的取組事例等の最新知見
- ◇ 低炭素対策が地域経済に与える影響構造等に関する知見
- ◇ 低炭素対策の地域経済への効果に関する定量的評価の考え方・方法論に関する知見
- ◇ 具体的な地域による対策効果に関する定量的知見
- ◇ 低炭素対策を地域経済・地域社会面を含めて多面的に評価する考え方と方法論に関する知見
- ◇ 低炭素対策の地域経済効果の評価結果を地域計画（実行計画等）に反映させるための考え方，プロセス，方法論等に関する知見
- ◇ 地域経済への効果を定量化・評価するために必要となる人材・組織育成，情報整備，普及啓発のあり方に関する知見
- ◇ 温暖化対策と地域経済の両立を図る取組を支援する環境経済政策のあり方等に関する知見 等

経年的には、初年度においては、実行計画策定等において参考となると考えられる基礎的知見を提供するとともに、国内外の先進事例調査や温暖化対策が地域経済に与える影響構造の整理等を踏まえ、地域経済への好影響を与える温暖化対策を実施していくために地域に必要となる環境経済政策のあり方に関する示唆（温暖化対策に係る地域環境経済政策の検討・立案における留意点等）を整理した。また中間年度においては、地域レベルの温暖化対策における環境経済的視点の重要性等を地方公共団体等へ普及啓発していく際に参考となる知見を提供する。最終年度においては、地域における環境経済政策のマネジメントのあり方等について提言した。また本研究全体を通して、本研究成果を活用して国内外の各地域において環境・地域経済・社会に多面的に資する低炭素対策事業を展開・促進するための政策的留意事項（先進モデル的の実施，人材育成拠点の創出，地域環境経済データの体系的蓄積，研究成果の国内外への発信等）についても、今後の環境政策立案検討に資する基礎的知見として整理・提供した。

具体的な政策貢献の実績としては、シミュレーション分析の対象地域（北海道下川町，高知県等）との情報交換共有を通じて、当該地域で具体的に実施している環境経済政策（森林総合産業形成，還流型メガソーラー事業等）の定量的評価・フィードバック等を行った。また、一部自治体においては、地域において経年的に、また自発的に環境経済政策のマネジメントを検討していけるよう、地域環境経済分析にかかるノウハウ提供として地域産業連関表にかかる作成手法等の共有化を図った。この際、知見・ノウハウ提供と合わせ、地域環境経済を継続的にマネジメントしていくことができる主体・人材を、地域内で育成していくといった点においても貢献した。このことは、ボトムアップ的なアプローチを重視している本研究の大きな特徴の一つである。

今後の貢献見通しとしては、地方創生関連政策と関わる地域再生計画の立案時に、本研究で構築し

た手法を適用する事等が考えられる。特に、地方部において環境対策・低炭素対策が地域経済・社会の再生に資するという視点から「地方創生につながる環境政策の立案・評価」を地域再生計画の中に盛り込んでいくといった点で有用な知見を提供することができる。また本研究で構築した地域環境経済と両立した低炭素対策の分析手法等を、今後の経済発展とともに、大幅な温室効果ガス排出量の増加が見込まれる途上国に対しても適用していく（いわば地域環境経済政策パッケージというソフト面の輸出）といった視点も、本研究成果を展開・発展していくにあたっての重要な視点である。本研究では、そのような海外展開への取り組みを先んじて実施している英国ミニスターレビュー開発チームとのネットワークを築いている。今後、このような国際的な研究連携のなかで、発展途上国等における温暖化対策の地域経済分析と政策実装について、具体的なフィールドを対象とした検討を行っていくといった国際貢献的な視点からの寄与も考えられる。また、別の視点としては、個別事業の実施フェーズに着目したフィジビリティ研究に展開していくことで、具体的な事業促進へより密接な貢献をしていくことが考えられる。

本研究の前身研究である第Ⅰ期研究では、地域における温暖化対策の地域経済効果を計測する基礎的な方法論の開発と政策適用の方向性が提案された。それを受けた本研究では、複数地域における多様な種類の取り組みや事業形態を対象に、地域主導型温暖化対策事業の経済効果分析を積み重ねた上で、最終年度では政策実装のプロセスも含めて取りまとめた。更に今後、個別事業の実施フェーズに着目し、地域で導入される再生可能エネルギーの必要性や事業採算性に踏み込んだフィジビリティ研究（例．費用便益分析，社会的費用軽減，住民便益計測等）に進むといったことを通じて，自治体等の低炭素事業促進政策に対して更に詳細なレベルで貢献していくことが考えられる。

最後に、環境政策への貢献（応用）についての課題等としては、以下のような点が想定される。1つは、知見蓄積と一般化である。低炭素事業形態・資本形態・住民参加形態等による地域経済効果の差異に関する知見のさらなる蓄積により、地域条件等の関係性等の知見を一般化することが必要となる。2つ目は、地域レベルでのボトムアップ型評価システム構築・プロセス精緻化である。地域の行政・研究機関・事業者・住民の参画により、ボトムアップ型で地域主導型低炭素対策事業を評価するシステムを構築する、またそのプロセスを現場の状況に応じて精緻化するという取り組みが必要となる。3つ目は、各種の既存の政策評価方法論とのリンケージを図ることである。収益最大化，社会的効用最大化，社会費用最小化等の各種政策評価の方法論とのリンケージを図り，政策現場での多様な活用メニューを用意することが求められる。4つ目としては，政策現場でのモデル的活用を具体化することである。上述の各種検討も踏まえ分析評価結果を活用した各種指標を政策現場でモデル的に活用するソフト事業等を立ち上げ，具体的に実施を図ることで，実務作業レベルを含めた具体的な作業課題を明らかにし，さらなるモデル及びその適用の精緻化を図ることが必要となる。最後は，普及に向けたドキュメント等の作成である。本研究成果の今後の展開を図るためには，研究成果である分析方法論や地域環境経済マネジメント [REEM (仮称)] の考え方や手順を，対象となる読者・ターゲットに合わせて情報整理した各種ドキュメント（書籍・手引き・ガイドライン等）を作成していくことが必要となる。

## 8. 対外発表等の実施状況

本研究に係るこれまでの学会等の対外発表，研究者ミーティング等の開催状況について整理する。

### (1) 対外発表

#### <国内外関係機関との研究会・情報交換等>

本研究では，海外先進地域での事例調査と合わせて，関係研究機関等において研究会を開催し，意見交換を行った。次表に開催概要を示す。

表 I-8-1 研究発表会開催概要

国	団体，地域	機関概要	意見交換内容
ドイツ	ECOS (Osnabruk)	日独での環境技術交流等の分野に実績のある環境コンサルタント会社. シュタットベルクとよばれるエネルギー供給協同会社における再生可能エネルギーの推進等に関する豊富な情報を保有。	本研究紹介・情報提供を行うとともに，ドイツにおける再エネ政策，地域エネルギー供給会社，市民出資の地域性エネ事業，再エネ普及促進活動等について意見交換を実施。
デンマーク	Risø DTU (Copenhagen)	大学研究機関。エネルギー技術・政策・CO2削減の研究。再生可能エネルギーをエネルギーシステムに統合する方法を検証している。	本研究紹介・情報提供を行うとともに，デンマークにおける風力発電における地域主体の出資と利益還元，市民参加，再生可能エネルギーの経済効果に関する研究状況等について意見交換を実施。
	SOG (Copenhagen)	エネルギー効率・風量・バイオ燃料などの取り組みを産業全体に広げることを中心に活動。情報発信による自治体同士のかけ橋の役割を率先。	
オランダ	Amsterdam Innovatotion Motor (AIM)	アムステルダム都市圏の知識経済とイノベーションを推し進めるために，アムステルダム市によって2006年に設立された団体。持続可能な都市を目指すプロジェクトである Green Metropole, Amsterdam Smart city などの推進母体として，企業，研究機関，政府，その他の団体との調整役を担う。	本研究紹介・情報提供を行うとともに，アムステルダムにおけるスマートシティの取り組み等について意見交換を実施。
英国 ／マレーシア	Bristol University／ IRDA(イスカンダル・マレーシア地域開発庁)	ミニスターンレビュー開発者がマレーシアの都市に対して低炭素対策の経済分析を行っている。	関係者と今後の研究連携の可能性等について意見交換

先の海外先進事例調査とともに、国内においても先進的な地域・機関に対して研究紹介や情報交換を行った。これらの地域・機関とは、継続的な情報交換等を図った。また、一部地域については、各地域の行政ニーズや最新データを反映したケーススタディを実施した。

表 I-8-2 研究紹介・情報交換等の主な対象地域

地域	関係機関等	連携内容
高知県	高知県（行政機関）	本研究紹介，地元資本の再エネ導入政策等に関する継続的情報交換，メガソーラー等に関するケーススタディ協力
北海道 下川町	下川町（行政機関）／しもかわ森林未来研究所（研究機関）／森林組合，地域事業者，NPO 等	本研究紹介，森林総合産業，環境未来都市計画反映，地域通貨，クレジット創出等に関する継続的情報交換，木質バイオマスエネルギーの地域経済効果分析のケーススタディ協力
長野県 飯田市	飯田市（行政機関）／地域再エネ事業者 等	本研究紹介，市民参加型再生可能エネルギー導入等に関する継続的情報交換，市民参加型温暖化対策がもたらす非市場経済効果分析のケーススタディ協力
瀬戸市	瀬戸市（行政機関）／工場産業陶磁器関係事業者	本研究紹介，再生陶磁器技術を活用した温暖化対策等に関する継続的情報交換，循環型社会形成とリンクした温暖化対策の地域経済効果分析のケーススタディ協力

## <学会発表>

複数の学会において、得られた研究の成果の発表を行った。発表状況を以下に整理する。

表 I-8-3 学会発表

学会名(場所)	日時	論文タイトル(本研究チーム関係者)
第48回土木計画学研究発表会(大阪市立大学)	2013/11/2 ～4	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 温暖化防止と地域活性化の両立を目指す小水力発電事業の評価－WTWに基づく経済評価－(大野, 中谷, 松本)</li> <li>● 住民参加型温暖化対策に関する先進事例調査及び経済分析手法の提案(大野, 中谷, 松本) ※ポスター発表</li> </ul>
第63回地域農林経済学会(岡山大学)	2013/10/19 ～20	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 自治体における森林環境政策がもたらす地域経済効果分析及び政策フィードバックに関する研究－下川町における森林総合産業政策を対象に－(中澤, 松本)</li> </ul>
日本地域学会第50回(2013年)年次大会(徳島大学)	2013/10/12 ～14	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 環境産業分析用地域産業連関表を用いた太陽光発電の地域経済効果－高知県における事業形態による効果の比較分析－(霜浦, 中澤, 松本)</li> </ul>
環太平洋産業連関分析学会第24回(2013年度)大会(中京大学)	2013/10/26 ～27	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 環境産業分析用地域産業連関分析を用いたウインドファームの地域経済効果分析～資本形態・事業形態の差異に着目して(青森県を例に)(森田, 松本)</li> <li>● 陶磁器産業のリサイクル分析用地域産業連関表の作成とその利用(石川, 松本)</li> <li>● 小地域レベルにおける産業連関表の作成および環境産業部門の拡張(中澤, 松本)</li> </ul>
環太平洋産業連関分析学会第25回(2014年度)大会(岡山大学)	2014/11/15 ～16	<p>企画セッション3 環境政策と地域経済</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 「陶磁器産業のリサイクル分析用地域間産業連関モデル」(石川)</li> <li>● 「自治体における地域産業連関表を活用した地域環境経済マネジメントについて～先進的環境配慮自治体における環境経済政策を事例に～」(松本, 中澤)</li> <li>● 「地域産業連関表を用いた太陽光発電の地域経済効果～こうち型地域還流再エネ事業を事例に～」(中澤, 霜浦, 松本)</li> </ul> <p>セッション8 環境・エネルギー III</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 「再生可能エネルギー導入に際しての事業規模・スキームの違いがもたらす経済波及効果の違い」(森田, 松本)</li> </ul>
第50回土木計画学研究発表会	2014/11/1 ～3	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 「住民参加型小水力発電事業の経済評価と住民参加のシミュレーション分析」(大野, 中谷, 松本, 石川)</li> <li>● 「陶磁器リサイクル事業による住民満足度向上の経済評価」(松本, 石川, 中谷, 大野, 森)</li> </ul>



## (2) 研究チームミーティング等

これまでの研究チーム内での研究チームミーティング等の開催状況を以下に整理する。

表 I-8-5 研究者間ミーティング等の開催状況（平成 24 年度）

	議題	参加者
前期 (7 ~ 9 月)	環境価値評価等に関する個別ミーティング①	大野, 松本
	地域産業連関分析等に関する個別ミーティング①	中澤, 松本
	環境価値評価, 評価統合化等に関する個別ミーティング①	中谷, 松本
	環境価値評価等に関する個別ミーティング②	大野, 松本
	地域産業連関分析等に関する個別ミーティング②	石川, 松本
	地域産業連関分析等に関する個別ミーティング③	石川, 松本
	環境価値評価等に関する個別ミーティング③	大野, 松本
	地域産業連関分析等に関する個別ミーティング④	中澤, 松本
	地域産業連関分析等に関する個別ミーティング③	森田, 松本
	環境価値評価等に関する合同ワーキング①	大野, 中谷, 松本
中期 (10 ~ 12 月)	地域産業連関分析等に関する合同ワーキング①	大野, 石川, 中澤, 森田, 松本
	先進事例のとりまとめ等に関する合同ワーキング①	大野, 石川, 松本
	地域産業連関分析等に関する個別ミーティング⑤	中澤, 松本
	環境価値評価等に関する個別ミーティング④	大野, 松本
	地域産業連関分析等に関する個別ミーティング⑥	中澤, 松本
	環境価値評価等に関する個別ミーティング⑤	大野, 松本
	環境価値評価, 評価統合化等に関する個別ミーティング②	中谷, 松本
	地域産業連関分析等に関する個別ミーティング⑥	石川, 松本
	地域産業連関分析等に関する個別ミーティング⑦	森田, 松本
	地域産業連関分析等に関する合同ワーキング②	石川, 中澤, 森田, 松本
環境価値評価等に関する合同ワーキング②	大野, 中谷, 松本	
後期 (1 ~ 3 月)	報告書取りまとめに向けた個別ミーティング①	中澤・松本
	報告書取りまとめに向けた合同ワーキング①	大野・石川・松本, 中谷
	報告書取りまとめに向けた個別ミーティング②	石川・松本
	報告書取りまとめに向けた合同ワーキング②	大野・石川・松本
	報告書取りまとめに向けた個別ミーティング③	森田・松本
	報告書取りまとめに向けた合同ワーキング③	大野・石川・松本
	報告書取りまとめに向けた個別ミーティング④	大野・松本
報告書提出, 評価委員会等に向けたとりまとめ 等	大野, 石川, 森田, 中澤, 中谷, 松本	

表 I-8-6 研究者間ミーティング等の開催状況（平成 25 年度）

	議題	参加者
前期 (4~7月)	当該年度研究方針等に関する個別ミーティング①	石川, 松本
	当該年度研究方針等に関する個別ミーティング②	大野, 松本
	当該年度研究方針等に関する個別ミーティング③	森田, 松本
	当該年度研究方針等に関する個別ミーティング④	大野, 石川, 松本
	当該年度研究方針等に関する個別ミーティング⑤	中谷, 松本
	当該年度研究方針等に関する個別ミーティング⑥	中澤, 松本
	シミュレーション（森林バイオマス）等に関する個別ミーティング①及び自治体ヒアリング	松本, 下川町担当者
	IO-WTW 分析の枠組み等に関する個別ミーティング①	中谷, 松本
	シミュレーション（小水力発電）等に関する個別ミーティング①及び自治体ヒアリング	大野, 松本, 飯田市担当者
	シミュレーション（小水力発電）等に関する自治体ヒアリング	松本, 飯田市担当者
	第一回合同キックオフミーティング	研究参画メンバー各位
	シミュレーション（太陽光発電）等に関する個別ミーティング①	中澤, 松本
	IO-WTW 分析の枠組み等に関する個別ミーティング②	中谷, 松本
	シミュレーション（廃陶磁器リサイクル）等に関する個別ミーティング①及び自治体ヒアリング	石川, 松本, 瀬戸市担当者
	シミュレーション（太陽光発電）等に関する個別ミーティング②	霜浦, 松本, (中澤: 電話 MT)
	当該年度研究全体の進捗に関する個別ミーティング①	大野, 松本
	第一回環境省ミーティング	環境省担当者, 大野, 松本
	IO-WTW 分析の枠組み等に関する個別ミーティング③	中谷, 松本
	シミュレーション（太陽光発電）等に関する個別ミーティング③	霜浦, 松本
	シミュレーション（風力発電）等に関する個別ミーティング①	森田, 松本
	シミュレーション（太陽光発電）等に関する個別ミーティング④及び自治体ヒアリング	中澤, 松本, 下川町担当者
	第二回研究者間合同ミーティング	研究参画メンバー各位
	シミュレーション（小水力発電）等に関する個別ミーティング②	大野, 松本
	シミュレーション（風力発電）等に関する個別ミーティング②	森田, 松本
	IO-WTW 分析の枠組み等に関する個別ミーティング④	中谷, 松本
	シミュレーション（太陽光発電）等に関する個別ミーティング④	霜浦, 松本
シミュレーション（廃陶磁器リサイクル）等に関する個別ミーティング②	石川, 松本	
土木計画学会発表等に関する個別ミーティング①	大野, 松本	
日本地域学会発表等に関する個別ミーティング①	霜浦, 松本	
中期 (8~11月)	シミュレーション（廃陶磁器リサイクル）等に関する個別ミーティング③及び事業者ヒアリング	石川, 松本
	日本地域学会発表等に関する個別ミーティング②	霜浦, 松本
	第三回研究者間合同ミーティング	研究参画メンバー各位
	シミュレーション（廃陶磁器リサイクル）等に関する事業者ヒアリング	松本, 事業者
	海外視察等に関する個別ミーティング①	大野, 松本
	日本地域学会発表等に関する個別ミーティング③	中澤, 霜浦, 松本
	環太平洋産業連関分析学会等に関する個別ミーティング①	石川, 中澤, 松本
	土木計画学会発表等に関する個別ミーティング②	大野, 松本
	当該年度研究全体の進捗に関する個別ミーティング②	大野, 松本
	IO-WTW 分析の枠組み等に関する個別ミーティング⑤	中谷, 松本
	後期 (12~3月)	シミュレーション（廃陶磁器リサイクル）等に関する個別ミーティング④
シミュレーション（小水力発電）等に関する個別ミーティング③		大野, 松本
シミュレーション（太陽光発電）等に関する個別ミーティング⑤		霜浦, 松本
IO-WTW 分析の枠組み等に関する個別ミーティング⑥		中谷, 松本
シミュレーション（風力発電）等に関する個別ミーティング③		森田, 松本
報告書とりまとめに関する個別ミーティング①		中澤, 松本
報告書とりまとめに関する個別ミーティング②		中谷, 松本
報告書とりまとめに関する個別ミーティング③		霜浦, 松本
報告書とりまとめに関する個別ミーティング④		大野, 松本
報告書とりまとめに関する個別ミーティング⑤		石川, 松本
報告書とりまとめに関する個別ミーティング⑥		森田, 松本
第四回研究者間合同ミーティング	研究参画メンバー各位	
第二回環境省ミーティング	環境省担当者, 研究参画メンバー各位	

表 I-8-7 研究者間ミーティング等の開催状況（平成 26 年度）

	議題	参加者
前期 (4 ~ 7月)	当該年度研究方針等に関する個別ミーティング①	大野, 松本
	当該年度研究方針等に関する個別ミーティング②	中澤, 松本
	当該年度研究方針等に関する個別ミーティング③	中谷, 松本
	当該年度研究方針等に関する個別ミーティング④	石川, 松本
	合同ミーティング① (I0-WTW 分析の枠組み等)	大野, 中谷, 松本
	合同ミーティング① (I0 分析の枠組み等)	大野, 石川, 森田, 中澤, 松本
	シミュレーション (小水力発電) 等に関する個別ミーティング①及び自治体ヒアリング	大野, 松本, 飯田市担当者
	シミュレーション (廃陶磁器リサイクル) 等に関する個別ミーティング①	石川, 松本
	シミュレーション (風力発電) 等に関する個別ミーティング①	森田, 松本
	シミュレーション (小水力発電) 等に関する個別ミーティング②	大野, 松本
	I0-WTW 分析の枠組み等に関する個別ミーティング①	中谷, 松本
	合同ミーティング②	研究参画メンバー各位
	I0-WTW 分析の枠組み等に関する個別ミーティング②	中谷, 松本
	当該年度研究全体の進捗に関する個別ミーティング①	大野, 松本
	第一回環境省ミーティング	環境省担当者, 大野, 松本
中期 (8 ~ 11月)	シミュレーション (太陽光発電) 等に関する個別ミーティング①	中澤, 松本
	I0-WTW 分析の枠組み等に関する個別ミーティング③	中谷, 松本
	シミュレーション (小水力発電) 等に関する個別ミーティング③	大野, 松本
	合同ミーティング③	研究参画メンバー各位
	I0-WTW 分析の枠組み等に関する個別ミーティング④	中谷, 松本
	シミュレーション (小水力発電) 等に関する個別ミーティング④	大野, 松本
	シミュレーション (太陽光発電) 等に関する個別ミーティング②及び自治体ヒアリング	中澤, 松本 高知県庁担当者
	シミュレーション (小水力発電) 等に関する個別ミーティング⑤	大野, 松本
	I0-WTW 分析の枠組み等に関する個別ミーティング⑤	中谷, 松本
	土木計画学会発表等に関する個別ミーティング①	大野, 松本
	合同ミーティング④ (I0-WTW 分析の枠組み等)	大野, 中谷, 松本
	環太平洋産業連関分析学会等に関する個別ミーティング①	石川, 森田, 中澤, 松本
	研究とりまとめに関する個別ミーティング①	大野, 松本
研究とりまとめに関する個別ミーティング②	中谷, 松本	
研究とりまとめに関する個別ミーティング③	森田, 松本	
後期 (12 ~ 3月)	合同ミーティング⑤	研究参画メンバー各位
	研究とりまとめに関する個別ミーティング④	中谷, 松本
	研究とりまとめに関する個別ミーティング⑤	大野, 松本
	研究とりまとめに関する個別ミーティング⑥	中澤, 松本
	研究とりまとめに関する個別ミーティング⑦	大野, 松本
	研究とりまとめに関する個別ミーティング⑧	大野, 松本
	第二回環境省ミーティング	環境省担当者, 研究参画メンバー各位
	合同ミーティング⑥	研究参画メンバー各位
	研究とりまとめに関する個別ミーティング⑨	大野, 松本
	研究とりまとめに関する個別ミーティング⑩	大野, 松本

## Ⅱ 研究の実施内容



# 要約

## <背景・目的>

少子高齢化，産業停滞，人口減少等の課題が山積している地方部等で，低炭素対策を効果的に進めていくためには，環境面のみならず地域経済や社会面への影響・効果を明らかにすることが重要である。海外先進地域では，地域資源を活用して低炭素対策と地域活性化に同時に取り組んでいる事例や，地域の関係主体が合意形成する取り組みが地元経済を活性化している事例がみられる。日本においても，このような先進事例を範としつつ，日本型社会システムに適合した低炭素対策促進のあり方を検討することが重要である。

採算の合いそうもない低炭素対策事業に対して補助金を過剰につぎ込む等，無理のある形で継続させることは好ましくない。しかしながら，短期の事業性は悪くとも地域経済に対する好影響（化石燃料使用削減による域外流出費用抑制や，新規環境産業創出による経済波及効果等）を与える可能性がある事業（例．林業活性化に資するものの事業採算が合いにくいバイオマス事業等）に対しては，環境性・事業性に加え地域経済性の視点からの評価を行い，必要に応じ公的支援を図ることは地域全体からみて合理的である。ただし今後，厳しさを増す財政状況の中では，限られた公的資金を最適な配分で投資していくこと，またその正当性に関する説明責任を果たすことの必要性が高まっている。そのため，どこにどれだけの政策資源（公的資金，人員等）を振り向けることが最適であるかといった点について，具体的かつ定量的な手法を持って分析・評価（見える化）し，その結果を踏まえた政策判断を行うことは特に重要である。

低炭素対策の地域経済効果を分析することにより，地域としてより合理的な政策判断を行うための材料を提供することができるが，そのような環境経済的研究知見の蓄積は十分ではなく，政策現場に適用可能な形での知見蓄積が求められる。また地域の共有資源を活用する再エネ導入事業などでは，地域住民等との合意形成が実現のポイントとなるが，住民参加等を通じて合意形成が図りやすい事業を検討していくことも重要である。

本研究では，上記のような背景を踏まえ，低炭素対策が地域経済に与える効果分析・評価に関する考え方・方法論・具体例等を示すことで，地域経済活性化に資する住民合意も得やすい地域主導型低炭素対策事業を促進しようとする地方公共団体や，それを支援する国の政策立案等に資する知見を提供することを目的とする。

## <研究の全体像>

本研究では，低炭素対策事業が地域経済にどのような影響を及ぼすかについてといった点を定性的・定量的に整理することで，地域主導型低炭素対策事業を促進する政策のあり方を検討する。併せて，地域の関係主体が合意形成しやすい住民参加型の取組が，結果として地域経済の好循環，所得が回る効果を生みだし，地元経済を活性化していく社会モデルについても検討する。

本研究は，大きく分けて4つのパートで構成される。一つは，国内外の先進的な地域主導型の低炭素対策事業や，その経済効果分析，及び政策適用等に関する先進事例を調査分析する「事例研究」。二つ目は，モデル的な地域や低炭素対策事業を対象に，地域経済効果等を分析する「シミュレーション」。三つ目は，そのシミュレーション結果をどのように政策に反映していくかについての考え方・プロセス等を検討する「政策実装研究」。最後に，それらの研究成果を実際の国及び地方公共団体の政策に活

かすための示唆・方策等を検討する「政策インプリケーション・提言」である。なお、本研究では、地域の具体的な取り組みを対象に、関係自治体や研究機関との連携によりボトムアップ・アプローチで研究をすすめ、政策現場での行政ニーズとの整合したアウトプットに努めた。同時に、研究成果のノウハウを地域に移転していくといった点にも留意して研究を進めた。

## <事例研究>

事例研究においては、地域主導型の低炭素対策事業の実態、低炭素事業の経済的側面に関する分析、経済分析結果の政策適用・反映等に関する国内外における先進的な事例について調査を行い、事業促進のための取り組みのポイントや課題等について整理・考察した。

地域主導型低炭素対策事業の実態に関する調査では、活用されている地域資源の種類・内容、地域課題・行政ニーズ、地域経済等への影響・効果、合意形成のポイント等を整理した。特に、海外先進事例については、デンマークにおいて地域住民・市民がお金を出し合うコミュニティが醸成されていることや、事業への出資の一部を地域住民に割り当てることを規定した法律が整備されていることが、風力発電（ウインドファーム）導入促進の背景・要因の一つとなっていること。またオランダでのコンソーシアム型の取り組みや、ドイツでのエネルギー供給公社の取り組み等も地域社会に根差した組織形態が社会面での合意形成に配慮しつつ、取り組みを進める仕組みとして機能していること等を調査し、地域経済面や社会面への配慮が低炭素対策促進のキーになっていることを整理した。一方、日本においては、地域経済・社会への配慮が十分になされておらず、行政からの限定的な情報提供等にとどまっている場合も多いが、日本型の社会システムに適応した地域主導型の温暖化事業を実現するモデル的な取り組みも始まりつつある状況を整理した。（例えば、地元資本による基金を組成すること等により、再生可能エネルギーを活用した地域・コミュニティ主導型の発電所を導入することで、地域内での資金循環を活性化していこうという取り組みも活発化しつつある状況にある。）

その他、経済分析結果の政策適用・反映等に関する調査では、環境経済的研究知見が政策立案等の支援につながっていること、低炭素対策に関する人材育成・活用が重要であること等を整理した。また開発された地域経済分析ツールを今後の経済発展に伴い環境経済的な対応が重要となる発展途上国に適用を図っている先進事例も把握された。

## <シミュレーション>

本研究では、地域主導型低炭素対策事業に着目し、地域経済効果等についてシミュレーション分析を行った。分析の際には、必要に応じ対象地域に応じた小地域産業連関表を作成しつつ、対象となる事業部門を拡張させた低炭素対策事業分析用地域産業連関表[RIOL: **R**igional **I**nput-**O**utput table for analysis of **L**ow-carbon business（仮称）]を用いて、地域の産業連関構造や移出入構造の変化を加味した分析（以下、RIOL分析）を行った。また、RIOLを用いた分析手法に仮想市場法等の分析・評価手法を組み合わせることで、住民参加型地域低炭素対策を計画するための方法論を構築した。

シミュレーションでは、地域における低炭素事業に対して新たな二つの視点（地域経済性、地域主体性）からの評価を加えている。このことの狙いとしては、以下の二つの点があげられる。一つは、事業主体からみると、このような地域視点の分析を加えることで、地域と調和した合意形成の図りやすい事業形態を検討することができる。また地域行政としては、異なるタイプの事業をバランス良く組み合わせることで、地域のサステナビリティの3側面（環境・経済・社会）にバランスよく配慮された低炭素対策事業のポートフォリオを形成することができる。

具体的な分析対象としては、まず都道府県レベルの地域バウンダリーに着目し、近年導入の伸びが著しい二種の再生可能エネルギー導入事業を取り上げた。一つ目のメガソーラー事業については、域内産業との連携を検討している域内還流型事業（高知県）を対象に、域内産業との連携形態の違いによって生まれる経済効果の差異について分析した。二つ目のウインドファーム事業については、本社部門が域内にある域内資本型事業（青森県）に着目し、本社部門の資本形態（域内、域外）の違いがもたらす経済波及効果について分析した。これらのシミュレーションにおいては、域内事業者が主導する低炭素対策において、域内資金留保や域際収支改善等、地域経済性に資する効果があることが示された。

次に、更に小地域である市町村レベルの地域バウンダリーに着目し、我が国の中山間地等に多く賦存する二種の再生可能エネルギー導入事業を取り上げた。一つ目は、地域森林政策と連携した森林総合産業型の木質バイオマス事業（下川町）を対象に、同事業を単独で行った場合との効果差異等を分析した。分析においては、サーベイ手法とノンサーベイ手法を組み合わせたハイブリッド手法により構築した地域産業連関表に森林総合産業部門を加えた RIOL を用いた。二つ目は、地域コミュニティにおける住民参画型の小水力発電事業（飯田市）を対象に、住民参画がもたらす事業や地域経済への影響・効果を分析した。分析にあたっては、当事業に関する住民参加の意思が、「事業経済効果」「収益還元」「謝礼」といった各種パラメータにどのように依存するかを CVM で分析した。また RIOL 分析をベースに、地域の社会・経済環境の改善や環境産業の発展に自ら関与することに対する非市場価値を分析する手法である WTW（奉仕労働量：willingness to work）分析を組み合わせ、住民参加の地域経済への影響を分析した。これらのシミュレーションにおいては、小地域での産業クラスター形成や住民参画による地域主導型低炭素対策事業が地域経済性や地域主体性を高める効果があることが示された。

最後に、地場産業をベースとした陶磁器リサイクル事業（瀬戸市）の経済効果について、瀬戸市・愛知県・全国の3地域間産業連関表にリサイクル部門を加えたモデルを用いて分析を行い、地場産業としてのリサイクル事業の地域経済への効果を分析した。本分析は、以下に示すいくつかの特徴がある。一つは、先に示したシミュレーションが単一地域を分析バウンダリーとしていることに対して、地域外の効果を含めた広域バウンダリーを対象としていること。二つ目には、低炭素対策（化石燃料）としてのみならず、循環型社会形成（リサイクル）や自然共生（地域の森林保全）にも資する事業を対象としていること。三つ目は、地域資源として産業資源（地場産業）や廃棄物資源（廃陶磁器）を活用に着目していること。最後に、住民協力が必要な事業において、WTW 分析により得られた住民参加率と RIOL 分析により得られた経済波及効果の定量的関係を整理し、両者の均衡点についての分析及び計画手法の検討を加えていることである。

なお上記分析においては、低炭素対策事業がもたらす経済効果は消費を通じて、地域経済にどのように波及していくかを、より精緻に分析するため消費内生モデルを採用している。

## <政策実装研究>

政策実装研究では、

シミュレーション結果等を踏まえ、経済分析の知見をどのように整理し、政策に適用していくかについての基本的考え方・プロセスについて整理した。まず低炭素対策が地域に与える効果を環境面・地域経済面・地域社会面から総合的に捉えるための基本的な考え方を整理した。また評価結果を地域環境経済政策反映に結び付けるための考え方として、低炭素対策への公的支援と地域効果の関係性を



整理した。次に低炭素対策事業促進政策について、地域経済性／地域主体性（社会性）という二つの視点から①可視化、②改善点検討、③事業代替案検討、④事業効果推計、⑤政策適用方策検討といった検討ステップを整理した。更に各検討ステップにおいて必要となる作業項目・内容について検討し、それらを促進する政策メニュー等について整理した。また整理した政策検討ステップをシミュレーション対象地域に適用した場合のプロセスに関するケーススタディ的整理を行った。

### ＜政策インプリケーション・提言＞

上記結果・成果を踏まえ、地域環境経済政策のあり方に関するインプリケーションの整理、国及び地方行政における低炭素対策事業促進政策に関する政策提言を行った。インプリケーションとしては、まず事例研究成果を踏まえ、低炭素対策事業促進政策の検討・立案における基本的考え方（地域経済面・社会面に着目した取組推進、地域への影響構造・効果の把握とアカウンタビリティの確保、地域の実情に応じた定量的評価システム構築の必要性）、地域環境経済政策立案において参考となる具体的知見（地域資源を活用する際のポイント、地域効果を具体化する際のポイント、合意形成の際のポイント、地域環境経済分析と政策反映のポイント）等について整理した。次に、シミュレーション結果からは、対象とした地域・事業内容毎に得られたインプリケーションを整理した。更に、実装研究成果からは政策適用のポイントや政策検討ステップ毎に考えられる施策メニュー等について整理した。

最後に、地域行政レベル及び国レベルの二つの視点から政策提言を行った。前者では、可視化、分析、活用の3つの段階に対応して、地域環境経済マネジメント〔REEM：Regional Environmental Economic Manage（仮称）〕実践のために必要となる方法論等を整理した。特にRIOL分析については、方法論をガイドライン的に整理した。また後者においては、知見・ノウハウ提供、創意工夫誘発のためのインセンティブ形成、地域人材活用の3つの視点から、地域主導型低炭素対策事業促進を支援する方策等を提示した。

### ＜結論・今後に向けて＞

本研究においては、政策現場での現状、ニーズ、キャパシティに合わせ、地域主導型低炭素対策事業促進シナリオの分析・評価の方法論についてボトムアップ的に検討し、その結果から得られた知見を提示した。今後、このような知見が政策現場レベルで具体的に適用されていくためには、政策現場で受け止められる形に、更にブラッシュアップしていくことが求められる。そのためには、本研究で得られた知見・成果を、国や地方行政機関等にフィードバックし、政策立案等への活用を図ることで、各地域における政策現場適用時におけるより詳細な課題を洗い出し、それへの対応方針を、研究者サイド、行政サイド、双方の視点から検討していくことが望ましい。まず第1歩としては、意欲的な取り組みを進めようとしている地域等を対象に、関係行政機関等との協力体制を構築し、研究と政策実践が連動した形での知見蓄積を進めていくことが考えられよう。

その際、本研究により得られた成果（地域環境経済分析等のノウハウ）を地域に移転していくという視点も重要である。本研究で構築した低炭素対策事業の地域経済効果の分析・評価の手法を、地方の行政機関や研究機関等が継続的に担っていけるように、本研究で構築した各種手法等のマニュアル等を整備していくとともに、地域において継続的な研究・実践が可能となる担い手発掘（例えば、地方大学と連携したポスドク人材の活用等）に努めることが求められる。

# Abstract

## 1. Background and Purpose

Noncapital regions have problems such as low birth rate, a stagnant economy, a decrease in population, and so on. Hence, in order to undertake aptly the low-carbon measures for such areas, not only environmental effects, but also regional economies and social effects should be identified. Some overseas cities provide successful cases regarding the above issues. The cities conducted the low-carbon measure and revive those regional economies in the stagnation region by utilizing those local resources. Japan should consider the low-carbon measures, which is fit for Japan society, with reference to the cases.

If a project has positive effects on regional economies such as reducing the leakage of regional capital by cuts in the use of fossil fuel even if the short-term effect is lower, it will be a rational decision to support public funds upon careful evaluation of environmental and regional economic effects. Also, it is important to invest limited public funds in the most suitable project. Taking these matters into account, this discussion now turns to which projects and how much public funds and human resources should be supported. For that reason, the quantitative evaluation model is a necessity to determine policy regarding the discussion.

Through the evaluating the impacts of the low-carbon measure on regional economies, it is possible to provide materials for the rational policy-making. Thus, the accumulation of information

and knowledge is also needed for such materials regarding studies in environmental economics are not enough.

Moreover, agreement formation seems to be one of importance to undertake a project for the introduction of renewable energy using common resources. Therefore, projects, agreement formation is easier because of participation of residents, should be considered.

The purpose of this study is to provide information and knowledge for both local public entities and policy-making, which intend to proceed low-carbon measures by local communities, by providing evaluating the effects of low carbon measure on the regional economy, views, methodologies, and examples.

## **2. Methodologies**

The purpose of this study is to suggest policy options for a low-carbon measure of inhabitant initiative through providing methodologies, case studies, and evaluating the impact of low-carbon measure on the regional economy.

The low carbon measure of the environment-friendly cities around the world shows that those cities have adopted a low carbon measures utilizing regional resources and worked simultaneously for community revitalization. Such features lead us to presume that it is necessary to introduce a low carbon measure, which conform to the Japanese society.

In order to set up low-carbon measures for small and medium-sized cities in Japan where have piles of problems, i.e., an aging society with a low birthrate, a stagnant economy, a decrease in population, and so on, it is indeed important to clarify the effects of the measures on both regional economy and influence on society as well as environmental effects.

Therefore, this study comprises four parts. The first part reviews case studies on analyzing domestic and foreign low-carbon measures and evaluating economy effects of the measure. Second part analyzes the regional economic effects on model target areas and low-carbon businesses. Third part explains how to reflect the results of simulation as mentioned above in the Japan government's policies. Lastly, we determine measures and suggestions to apply the results of this study to local public entities and national policies.

Regional input-output tables were used and extended business sections. Furthermore, in order to analyze the industrial linkage of the region and capital inflow and outflow, the Regional Input-Output model for analysis of Low-carbon business (henceforth, RIOL) was used. Also, we built methodologies to plan the resident participation on regional low-carbon measure using a method which was combined the virtual market method with RIOL.

### **3. Conclusion and Suggestions**

This study considers the present situation of the policy scene, the needs, and capacities and suggests information and knowledge gained through the scenario analysis on low-carbon measures by

local communities and several methodologies from the bottom up.

For the policy implementation, the information, the knowledge, and the achievements of this study should be fed back to both central and local governments. The discussion is likely to find out assignments, which should be considered for the implementation, and research institutes and administrative agency should attempt to propose solutions depending on each point of view on the assignments. The first step of this should be that administrative agencies create a system to work with a region, which intend to proceed with a project, and accumulate information and knowledge with the linkage between research and policy implementation.

Simultaneously with the attempt, it is also important to apply the achievement of this study regarding the economic analysis on local environment to some regions. A manual on the impact analysis on economies and the evaluation, which are suggested from this study, should be prepared to enable local administrations and research institutes to use our methodologies continuously. Also, regional human resource cultivation such as using local universities is required for the research, development, and implementation.

# 序論



## はじめに（背景・目的）

少子高齢化，産業停滞，人口減少等の課題が山積している地方部等で，低炭素対策を効果的に進めていくためには，環境面のみならず地域経済や社会面への影響・効果を明らかにすることが重要である．海外先進地域では，地域資源を活用して低炭素対策と地域活性化に同時に取り組んでいる事例や，地域の関係主体が合意形成する取り組みが地元経済を活性化している事例がみられる．日本においても，このような先進事例を範としつつ，日本型社会システムに適合した低炭素対策促進のあり方を検討することが重要である．

採算の合いそうもない低炭素対策事業に対して補助金を過剰につぎ込む等，無理のある形で継続させることは好ましくない．しかしながら，短期の事業性は悪くとも地域経済に対する好影響（化石燃料使用削減による域外流出費用抑制や，新規環境産業創出による経済波及効果等）を与える可能性がある事業（例．林業活性化に資するものの事業採算が合いにくいバイオマス事業等）に対しては，環境性・事業性に加え地域経済性の視点からの評価を行い，必要に応じ公的支援を図ることは地域全体からみて合理的である．ただし，今後，厳しさを増す財政状況の中では，限られた公的資金を最適な配分で投資していくこと，またその正当性に関する説明責任を果たすことの必要性が高まっている．そのため，どこにどれだけの政策資源（公的資金，人員等）を振り向けることが最適であるかといった点について，具体的かつ定量的な手法を持って分析・評価（見える化）し，その結果を踏まえた政策判断を行うことは特に重要である．

低炭素対策の地域経済効果を分析することにより，地域としてより合理的な政策判断を行うための材料を提供することができるが，そのような環境経済的研究知見の蓄積は十分ではなく，政策現場に適用可能な形での知見蓄積が求められる．また地域の共有資源を活用する再エネ導入事業などでは，地域住民等との合意形成が実現のポイントとなるが，住民参加等を通じて合意形成が図りやすい事業を検討していくことも重要である．

本研究では，上記のような背景を踏まえ，低炭素対策が地域経済に与える効果分析・評価に関する考え方・方法論・具体例等を示すことで，地域経済活性化に資する住民合意も得やすい地域主導型低炭素対策事業を促進しようとする地方公共団体や，それを支援する国の政策立案等に資する知見を提供することを目的とする．

## 2. 研究の全体像・留意点

本研究では，低炭素対策事業が地域経済にどのような影響を及ぼすかについてといった点を定性的・定量的に整理することで，地域主導型低炭素対策事業を促進する政策のあり方を検討する．併せて，地域の関係主体が合意形成しやすい住民参加型の取組が，結果として地域経済の好循環，所得が回る効果を生みだし，地元経済を活性化していく社会モデルについても検討する．

本研究は，大きく分けて4つのパートで構成される．一つは，国内外の先進的な地域主導型の低炭素対策事業や，その経済効果分析，及び政策適用等に関する先進事例を調査分析する「事例研究」．二つ目は，モデル的な地域や低炭素対策事業を対象に，地域経済効果等を分析する「シミュレーション」．三つ目は，そのシミュレーション結果をどのように政策に反映していくかについての考え方・プロセス等を検討する「政策実装研究」．最後に，それらの研究成果を実際の国及び地方公共団体の政策に活かすための示唆・方策等を検討する「政策インプリケーション・提言」である．

なお，本研究では地域の具体的な取り組みを対象に，関係自治体や研究機関との連携によりボトム



アップ・アプローチで研究をすすめ、政策現場での行政ニーズとの整合したアウトプットに努めた。同時に、研究成果のノウハウを地域に移転していくといった点にも留意して研究を進めた。

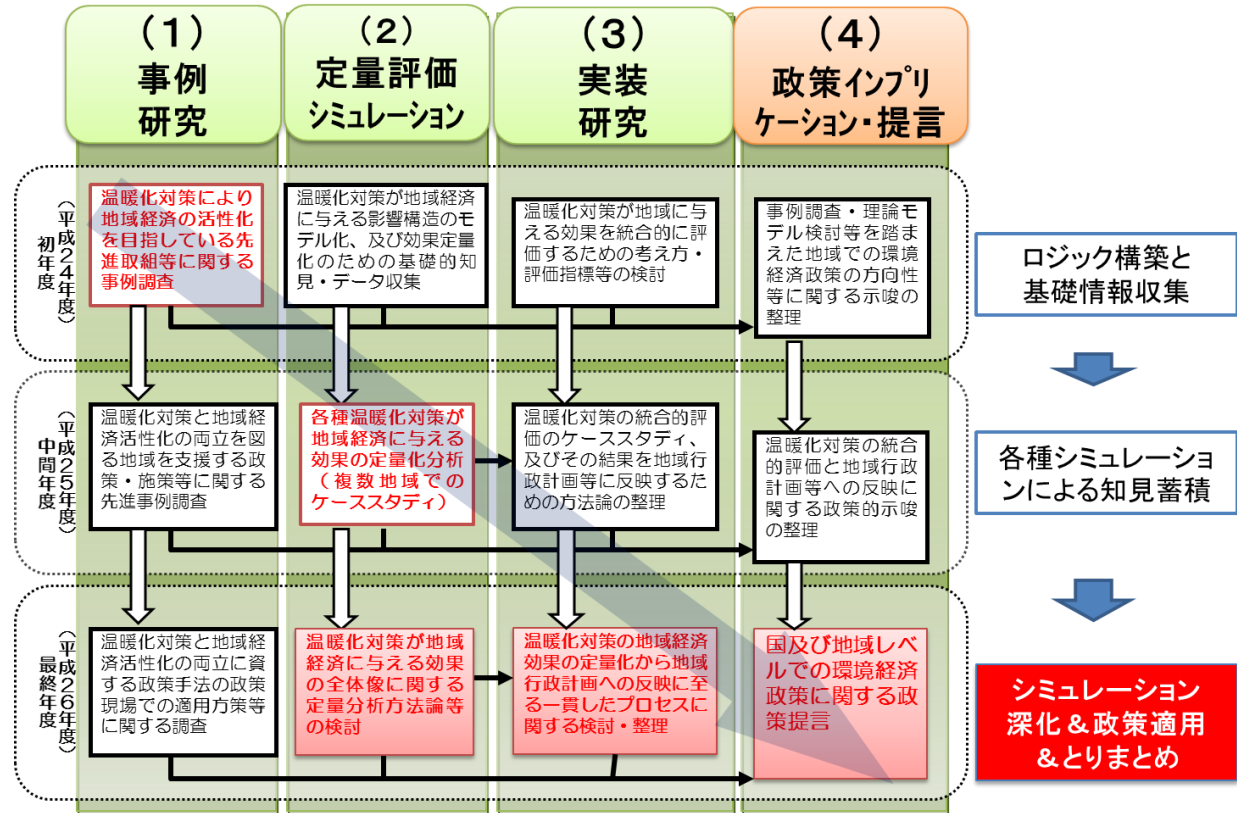


図 II-序-1 研究全体像

# 本論 1 事例研究

温暖化対策と地域経済活性化の両立に関する先進事例等の調査と把握に関する研究



## 1. 本研究における事例研究の位置づけ等

事例研究においては、まず地域経済の活性化に資する国内外の先進事例の実態を把握することを主眼にした調査を行った。そこでは、地域に賦存する多様な資源（再エネ等の自然資源のみならず、社会経済的資源や組織・人材等を含む）を活用することが重要であること、温暖化対策に伴う地域経済循環の流れの変化・効果を把握し、政策や事業の計画立案に役立てること、またそのプロセスや結果を共有することで、地域のステークホルダーとの合意形成を図ること、さらにそれら一連の取り組みを内外に発信し、地域ブランド・環境ブランドを形成することが、住民等の環境意識向上やアイデンティティ確立につながり、さらなる温暖化対策や地域経済活性化につながっていく好循環が起これること等、地域で取り組みを行っていく際のポイント・留意点等の知見を得ることができた<sup>2</sup>。

次に、先進的な取り組みを実現していくためには、地域をどのような形で支援していけば良いかという点に着目し調査を行った。具体的には、①地域における温暖化対策を地域経済的側面から分析・評価し、地域の温暖化対策計画立案等に活用している取り組みに関する先進事例、②地域経済活性化に資する温暖化対策の実現に資する人材を活用・育成している先進事例について取りまとめた。地域の温暖化対策を支援する方策としては、一般には国等から補助金等の形で金銭的な支援をすることが想定される。しかしながら、国内外の先進事例調査を通じて、取り組み成功のカギは、そのような金銭的な支援というよりは、むしろ域内外からの専門的知見をもった有識者や技術者等との連携協力であると考えられた。もちろん、金銭的支援は、地域の温暖化対策事業を支援する方策の一つであり、先進地域でもその有効性は認識されていたが、それのみであれば自立的・持続的な取り組みとはなりにくい。それに加え、大学等の専門機関や技術を保有する企業等が事業計画立案や技術開発を支援することで、地域の創意工夫や意思決定をサポートするといった連携がなされていることが、取り組み実現のカギになっていると考えられた。また、先進事例調査では、取り組みを実現のカギとして、取り組みを立案、計画し、ステークホルダーとの合意形成を図りながら、事業を具体化させる知識や能力をもったキーパーソンの存在が重要であることが把握された。これを踏まえると、もう一つの支援の方向性としては、地域経済活性化に資する温暖化対策を立案・計画・推進できる能力をもった人材育成を支援するといったことも考えられる。

更に、再生可能エネルギーの経済分析が進んでいる海外における環境経済分析モデルに関する最新研究動向についても調査した。例えばドイツでは、再生可能エネルギーの効果を分析するための地域経済付加価値モデル（市レベル）は開発されているものの、地域産業連関表が整備されていないため、波及効果を十分考慮していない簡易モデルになっており、付加価値のみを計測していること等が確認された。（なお本研究では小地域レベルでの産業連関表を調査・作成することで波及効果を考慮することができる。）また、海外における地域づくりの中で経済効果分析を活用している事例、再生温暖化対策の経済効果分析モデルの発展途上国等への適用を図っている事例についても把握した。海外においても温暖化対策の経済分析モデルの活用事例は見られるものの、小地域レベルでの産業連関表を作成し、波及効果まで分析している事例はあまり見受けられず、本研究内容が国際的にみても先進的な取り組みであると考えられた。一方で、途上国等への分析モデルの展開を図っている事例等については、複数の都市・地域でモデル適用を図っている事例がみられ、これらを参考に本研究成果もより多様な国・地域へ展開していくことの必要性が示唆された。

<sup>2</sup> その他の成果としては、今年度のシミュレーションの対象地域を選定に資する知見を得ることができたこと、対象地域の自治体等とのネットワーク・協力体制を構築することができたこと等が挙げられる。

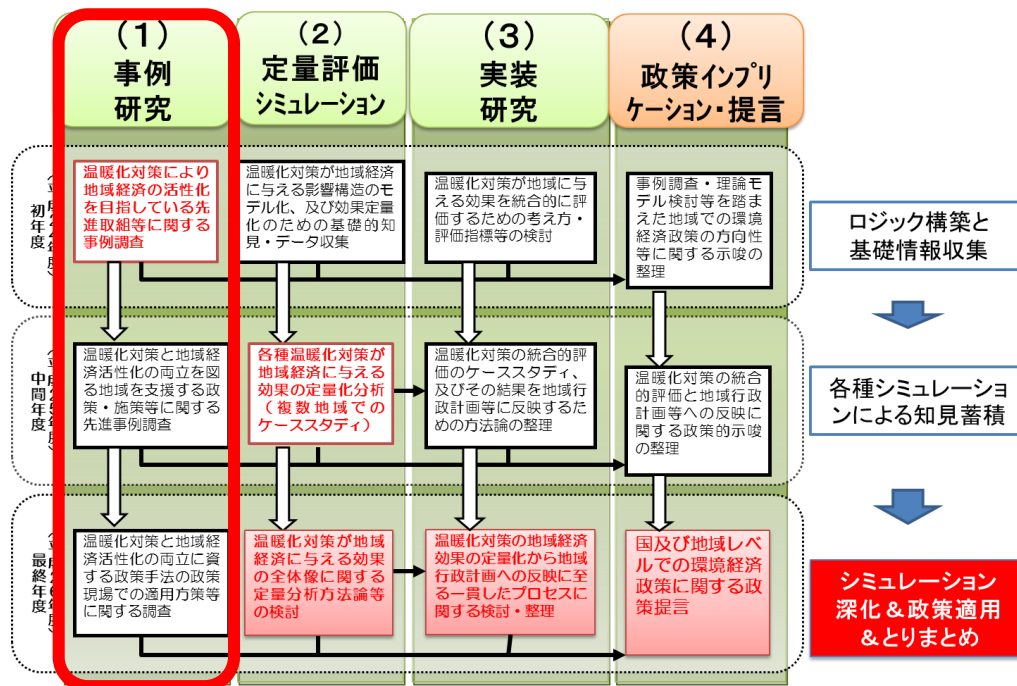


図 II-1-1-1 本研究全体における事例研究の位置づけ

## 2. 温暖化対策により地域経済の活性化を目指している先進取組等に関する事例調査

### 2.1 調査方法の概要

温暖化対策を地域経済活性化に結び付けている国内外の先進取組等についての調査結果を整理するとともに、その成功要因や課題等について考察した。具体的には、文献調査、WEB調査等により、温暖化対策と地域活性化に対する国内外の先進的な取組事例を概観調査した結果を整理した。なお、調査にあたっては、特に、地域経済との関係性や地域への効果に着目して整理を行った。またそれらの地域の中から、取組の特徴や関連行政機関との連携状況からケーススタディ対象候補地域となる可能性のある地域については詳細調査（文献調査、WEB調査、現地調査、関係者ヒアリング等）を行った。

### 2.2 概観調査

#### 2.2.1 国内における先進事例の概観調査

ここでは、国内で実施されている各種温暖化対策（再生可能エネ、住民・事業者活動、都市・地域づくり、循環型社会づくり等）についての代表的な取組事例の概観調査結果を整理する。

##### (1) 国内における先進事例の概要調査対象地域

都市部・地方部それぞれから、環境と経済・社会の両立を図る持続可能な地域づくりを先進的に進めている「環境未来都市」「環境モデル都市」を中心に、各種温暖化対策種類（再生可能エネルギー導入促進、省エネ活動推進、持続可能な都市・地域づくり、循環型社会形成）において代表的な取組を進めている地域を10地域程度選定し、その内容について整理した。

表Ⅱ-1-2-1 調査対象地域

対象	取組内容, キーワード	取組種類※1				備考※2		
		再	省	地	循	モデル	未来	
地方部	下川町	森林吸収, バイオマスエネルギー, 循環型森林経営, 森林教育	○				○	○
	梶原市	バイオマスエネ, 風力, 小水力	○				○	
	真庭市	バイオマスエネルギーの高度利用, バイオマスツアー	○					
	都留市	小水力発電, アクアシティ	○					
	綾町	森林保全, 循環型農業			○	○		
	瀬戸市	再生陶磁器, 地場産業活性化				○		
都市部	横浜市	市民活動, 住民参加型リサイクル, 未利用資源回収, ごみ減量, スマートシティ 等	○	○	○	○	○	○
	千代田区	省エネ診断, グリーンストック作戦		○			○	
	富山市	交通・コンパクトシティ			○		○	○
	北九州市	エコタウン (総合)				○	○	○

※1 再：再生可能エネルギー，省：省エネ活動，地：低炭素都市・地域づくり，循：循環型社会づくり

※2 モデル：環境モデル都市，未来：環境未来都市

(2) 国内における先進事例の概要調査のまとめ

調査対象地域の一覧を表Ⅱ-1-2-2に示す<sup>3</sup>。

表Ⅱ-1-2-2 国内調査対象地域（一覧）

対象		取組概要
地方部	下川町	森林総合産業，循環型森林経営の実施・ヤナギ事業「バイオコークス」の実施・森林バイオマスエネルギー導入事業（地域熱供給システム）の実施・カーボンオフセットの実施，プロジェクトの資金調達にも貢献できる「カーボンオフセット」導入によりCO <sub>2</sub> 削減 等
	梶原市	風力発電による売電益活用・森林資源の循環利用・町産材(木材)やエネルギー(小水力発電)の積極利用，環境先進企業，高知県とパートナーズ協定を締結し，豊かな森を守り・育てる活動 等
	都留市	市民協働によるコンセプト「エコハウス」(小水力発電，水の再利用，森林再生，地域素材活用，長寿命化，3R)，小水力発電の先駆的取組，都留市内の森林業再生や地域活性化策に向け，バイオマスエネルギーを有効活用推進 等
	綾町	綾の照葉樹林プロジェクト・自然と共生・調和した町づくり・ユネスコエコパークに登録・地産地消の推進 等
	瀬戸市	地場産業活性化，Re瀬戸商品，リサイクル原料を活用した「リセット(Re瀬戸)」商品の普及，瀬戸焼ブランドの再強化プロジェクト等
都市部	横浜市	住宅ゼロエミッション・市民出資の事業体「横浜グリーンパワー」，一定規模以上の施設でカーボンオフセットの義務付け・環境ポイント制度(港北ニュータウン，Y150)・公共交通の充実と環境PR，長野県内の市町村，飯田市等との連携によって脱温暖化連合「大都市・農山村連携モデル」を構築，カーボンオフセット等
	千代田区	既存の建物・設備への省エネ促進を対象としたグリーンストック作戦・省エネ診断による省エネ対策支援，地方設置の市民風力発電の直接電力購入や木質バイオマスプロジェクト 等
	富山市	公共交通沿線での都市の諸機能の集積・再生可能エネルギー利用・森林，伝統産業などの地域資源の有効活用，産業振興，人に選ばれる都市として市民税の獲得・都市活動の活発化による市税獲得 等
	北九州市	小倉都心，黒崎副都心の低炭素型まちづくり推進・北九州環境みらい学習システム(ESD)・産学官民の協働意識を活かした全市的な3R推進活動，アジア低炭素化センター環境ビジネスの海外展開を支援し，地域経済の活性化を目指す等

以下に，上記各地域における取組状況を踏まえて把握した知見を整理する。

<sup>3</sup> 各地域における取組詳細，及び調査結果については，過年度調査報告書に整理している。

## 1) 活用されている地域資源

地域で活用されている地域資源は、大きく自然資源と社会資源に分けられる。自然資源としては、特に地方部において、太陽光・風力・小水力等の再生可能エネルギー源、林地残材・家畜排せつ物等の未利用資源、森林・湧水等の環境資源、地場産品の原材料となる陶土といった多様な資源が活用されている状況がわかる。一方、都市部では、太陽光等の再生可能エネルギー等にある程度限定的な活用となっている。

次に、社会資源の活用をみると、地方部では、森林組合、製材業、林業、農業等、自然資源を取り扱う一次産業事業主体の活用がカギとなっている。また、大学等の地域研究機関や外部企業、地元産業団体等との連携や、観光産業との連携も進められている。一方、都市部では、住宅メーカー、エネルギー事業者、交通事業者等の都市・地域インフラに係る産業との連携が中心的な役割を担っている。また、集積のある大規模事業者や専門研究機関との連携・活用による取組が推進されている。

表Ⅱ-1-2-3 先進事例地域で活用されている地域資源の例

地域		活用している地域資源の例	
		自然資源	社会資源
地方部	下川町	森林資源	森林組合、製材業
	梶原市	地中熱、風力、小水力、スギ、ヒノキなどの町産材	林業、製材業、矢崎総合株式会社
	真庭市	林地残材、家畜排泄物、農業残渣、食品廃棄物等を含む多方面におけるバイオマス利用等	真庭木材事業協同組合、真庭観光連盟、バイオマスツアー関連事業者
	都留市	森林、富士の湧水(十日市場、夏狩湧水群)	都留市エコハウス地域推進協議会、製材業、建設業、都留文科大学
	綾町	照葉樹林、湧水、域内で発生するゴミ、畜産廃棄物、もみながら、野菜残さなど	農業、観光産業
	瀬戸市	瀬戸焼の原料となる陶土等	地元産業関係団体、試験研究機関、愛知県陶磁器、工業協同組合、瀬戸商工会議所、瀬戸焼(およびそれに蓄積される技術、伝統、知恵)、分別協力している市民
都市部	横浜市	太陽光等の再生可能エネルギー源等	スマートシティ関連事業者(エネルギー事業者、住宅メーカー、IT事業者等)
	千代田区		早稲田大学、芝浦工業大学、地球温暖化防止活動推進センター、省エネルギーセンター、不動産関連団体、省エネ技術専門家などで構成される産官学連携実行組織「(仮称)サポートセンター」、千代田区地球温暖化対策懇談会・WGグループ、CES推進協議会会員、大学、地元企業、NPO等の知的資源、千代田エコシステム(CES)推進協議会
	富山市		富山大学や富山市新産業支援センターなどの学術機関、商工会議所、住宅メーカー等
	北九州市		北九州市、太陽光発電普及促進協議会、電源開発(株)、各種バス、鉄道会社、輸送業者



## 2) 地域への効果

先進事例の取り組み内容から、温暖化対策が地域へ及ぼす効果を経済面、社会面、環境面の3つの面から整理する。経済面においては、「温暖化対策事業による直接的な効果」「ソフト施策に伴う間接的な効果」「関連事業による間接的な効果」、社会面においては、「快適性向上」「利便性向上」「地域活力の向上」、環境面においては、「温室効果ガスの削減・吸収」「廃棄物削減」「自然保全」といった類型が考えられる。表Ⅱ-1-2-4に温暖化対策が地域に及ぼす効果の体系・内容を、表Ⅱ-1-2-5に先進地域における温暖化対策が地域に及ぼす効果の例の一覧を示す。

表Ⅱ-1-2-4 先進地域における温暖化対策が地域に及ぼす効果の体系

効果の体系		効果の内容
経済面	温暖化対策事業による直接的な効果	<ul style="list-style-type: none"> <li>エネルギー費用の削減</li> <li>地域資源（森林、畜産廃棄物、陶土等）の活用による1次産業や地場産品製造業の活性化、雇用創出</li> <li>環境関連製品・サービスを生産・販売にともなう投資（イニシャルコスト）や中間需要増による経済波及効果</li> <li>域外との連携による流入資金の増加</li> </ul>
	ソフト施策に伴う間接的な効果	<ul style="list-style-type: none"> <li>環境プログラム関連職員の雇用創出</li> <li>認証・制度による資金流入（カーボンオフセット、FSC認定）</li> </ul>
	地域ブランド化に伴う間接的な効果	<ul style="list-style-type: none"> <li>観光客増加による地域活性化（エコツーリズム、相乗的なイメージアップ）</li> <li>地域イメージアップによる競争力強化・機能集積等による民間投資推進、企業誘致効果</li> </ul>
社会面	快適性向上	<ul style="list-style-type: none"> <li>森林整備などによる美しい景観・レクリエーション等の場の創出</li> <li>環境資源・自然を活用した快適な暮らしの形成</li> </ul>
	利便性向上	<ul style="list-style-type: none"> <li>交通の利便性向上（移動距離の少ない町、移動しやすい町）</li> <li>高齢者の利便性の向上（地域医療、バリアフリー）</li> </ul>
	地域活力の向上	<ul style="list-style-type: none"> <li>環境活動を中心とした地域活動の活発化</li> <li>関係者同士の連携・ネットワーク化、他地域交流等による市民の主体的取組や地域参加の活発化</li> <li>就業者、来街者との交流促進</li> </ul>
環境面	温室効果ガスの削減・吸収	<ul style="list-style-type: none"> <li>自然エネルギーの利用による温室効果ガス排出削減</li> <li>省エネによる温室効果ガス排出削減</li> <li>環境に優しい交通体系の構築による温室効果ガス排出削減（公共交通、徒歩、自転車、次世代自動車）</li> <li>省エネ型製造プロセス採用によるエネルギー消費の削減</li> <li>森林の適切な管理による温室効果ガスの吸収</li> </ul>
	廃棄物削減	<ul style="list-style-type: none"> <li>資源の循環による廃棄物削減（回収率工場、技術工場、リサイクル商品の開発）</li> </ul>
	自然保全	<ul style="list-style-type: none"> <li>適切な管理による森林資源の維持・保全</li> </ul>

表Ⅱ-1-2-5 先進地域における温暖化対策が地域に及ぼす効果の例（一覧）

対象		地域への効果		
		経済面	社会面	環境面
地方部	下川町	森林総合産業による雇用創出、カーボン・オフセットによる域外資金獲得、集積立地を生かした森林総合産業、サービス業の効率化による関連産業の発展 等	FSC 森林認証を北海道で初めて取得したことによる地域ブランド向上 等	森林の適切な管理による温室効果ガスの吸収量維持、木質バイオマスボイラーなどの利用による温室効果ガス排出削減 等
	梶原市	再生可能エネルギー産業による域内循環効果および雇用創出効果 等	自然エネルギー活用先進地域としてのブランド化 等	森林整備による CO2 吸収増、自然エネルギーによる CO2 削減等
	真庭市	製材業における未利用材活用による生産費用削減、木質バイオマス燃料移出による域外資金獲得 等	バイオマス活用先進地域としてのブランド化 等	木質バイオマス燃料活用による CO2 排出削減
	都留市	製材業における未利用材活用による生産費用削減、木質バイオマス燃料移出による域外資金獲得 等	「エコハウス」づくりによる、快適でエコな暮らしの創出、小水力先進地域としてのブランド化 等	木質バイオマス燃料活用による CO2 排出削減
	綾町	新規農業の雇用創出、安全・安心な食（有機野菜等）の移出による域外資金獲得 等	ユネスコエコパーク登録による地域ブランド化、自然豊かな住環境等を求めた人口流入 等	農産廃棄物の循環型農業の確立による廃棄物削減 等
	瀬戸市	瀬戸焼をはじめとする地場産業の活性化 等	観光客増加による地域活性化、「せともの」ブランドの再興 等	「Re 瀬戸」商品普及による廃棄物処分量の削減、低温焼成によるエネルギー消費・CO2 の削減
都市部	横浜市	横浜グリーンパワー立ち上げによる新規産業創出、省エネ住宅建設や省エネ家電販売の増加、環境都市としての魅力増大による観光客の増加 等	エコリーダー養成、市民の主體的な取組やネットワーク化、農山村との交流等による市民参加の活発化、住宅改修等による良好な住環境形成、市民の環境文化発信 等	CO2 排出量削減、再エネ需要拡大、市営バス・地下鉄のゼロカーボン化、間伐材ビジネスによる水源林保全の仕組みによる水源林の CO2 吸収量増加
	千代田区	環境性能の高い都心とコミュニティを構築することによる国際競争力の強化・民間投資推進、HEMS,BEMS などの新サービス産業と雇用の創出 等	国内及び海外に向けたショーケースとするための公民協力の取り組みの実施による地域活性化、就業者、来街者への環境活動参加促進	新築建築物の再生可能エネルギー導入および既存建築物の省エネ促進、風力発電購入支援、環境負荷の少ない自動車交通システムの整備による CO2 削減 等
	富山市	LRT 導入に伴う利用者の増加、都心部への機能集積による、都市経済の活性化と企業誘致	「チーム富山市」による市民、企業合同の自主的エコ活動の促進、LRT 全駅バリアフリー化における利便性の向上、コミュニティサイクルによる都心部の回遊性の向上	都心部への住み替え時における省エネ住宅の増加やコミュニティサイクルで車依存を減らすことによる CO2 削減、森林資源保全による吸収量増加
	北九州市	地域エネルギーマネジメント機能実装のための事業による雇用の創出とエネルギー費用の削減、環境教育推進事業などによるスクールヘルパーの需要増加および経済界による学校支援事業の対象校の増加 等	公共交通軸の高機能化による交通の利便性向上、救急医療体制、リハビリ体制の充実による、地域医療への満足度の増加、「子育てしやすい街」の実現、国際的な研修プログラムによる国際環境協力事業案件数の増加 等	自転車利用環境の向上や次世代自動車の普及など、環境に優しい交通体系の構築や大規模な太陽光、風力発電の導入、省エネ等による CO2 削減、リサイクル技術の向上による廃棄物削減 等

### 3) 行政支援策等

先進事例の取り組み内容から、温暖化対策への行政支援策等を整理する。支援策としては、経済助成や需要創出等の直接的な「事業支援策」、情報発信、人材育成、技術開発等の温暖化対策事業を間接的に支援する「ソフト施策」、仕組みや場を整える「制度支援」、インフラ整備や自然保全等の「環境整備」といった施策がみられる。表Ⅱ-1-2-6に温暖化対策の行政支援等の種類・内容（例）を示す。

表Ⅱ-1-2-6 先進地域における温暖化対策への行政支援策の種類・内容（例）

種類		内容(例)
事業支援策	経済助成	環境に配慮している建物に対する補助金・税控除 再生可能エネルギーの設置補助 森林産業への交付金
	需要創出	再生可能エネルギー（グリーン電力等）や環境サービス等の需要創出・支援 商品・技術のブランド化 環境(エコ)ポイント制度の展開
ソフト施策	情報発信・提供	再生可能エネルギー関連の情報発信 観光との連携等の情報発信力強化
	普及啓発・教育・人材育成	環境教育の推進 環境人材教育（市民参加・主導の促進，研究者，プロフェッショナルの育成） 資格制度の構築
	技術・商品開発	環境技術研究強化
制度支援	仕組の構築	市民ファンドの設置 温暖化対策促進地域の指定 研究成果が地域に還元される仕組み構築
	場の創出	地域協議会の設置
環境整備	インフラ整備	環境負荷の少ない交通システムの整備
	自然保全	森林保護と整備（自然森林，人口森林）

#### 4) 課題

文献調査等より把握された、先進地域における温暖化対策促進面での課題を整理する。表Ⅱ-1-2-7 に温暖化対策の現況における課題の体系・内容を、表Ⅱ-1-2-8 に先進地域における温暖化対策の現況における課題の例を示す。課題としては、財源確保のほか、合意形成・情報共有、人材・ノウハウ不足等が挙げられる。

表Ⅱ-1-2-7 文献調査等より把握された温暖化対策促進における課題

課題種類	内容(例)
財源確保	<ul style="list-style-type: none"> <li>再生可能エネルギー産業や森林総合産業等などの開始時のイニシャルコストおよび持続可能性確保のための財源の確保</li> </ul>
合意形成・情報共有	<ul style="list-style-type: none"> <li>風力発電施設設置による景観確保をはじめとする合意形成</li> <li>高齢化が進む地域におけるジェネレーションギャップの存在</li> <li>共通の課題を抱える地域(特に地方部)同士の情報共有, コミュニケーション不足</li> </ul>
人材・ノウハウ不足	<ul style="list-style-type: none"> <li>循環型農業, 森林総合産業の担い手の高齢化による後継者不足</li> <li>地域資源の有効活用に関するノウハウの蓄積不足</li> </ul>

表Ⅱ-1-2-8 各先進地域における温暖化対策促進における課題の例

対象		課題
地方部	下川町	<ul style="list-style-type: none"> <li>森林総合産業を持続的なシステムにするためのさらなるコスト削減</li> <li>莫大なイニシャルコストのための財源確保</li> </ul>
	梶原町	<ul style="list-style-type: none"> <li>風力発電 40 基建設に向けた, 財源および景観確保</li> </ul>
	綾町	<ul style="list-style-type: none"> <li>循環産業の担い手の高齢化と後継者不足</li> </ul>
	瀬戸市	<ul style="list-style-type: none"> <li>焼き物市場の買い手の徹底した把握, 人材育成環境の確保</li> </ul>
都市部	横浜市	<ul style="list-style-type: none"> <li>RPS 法など, 現行法令との整合性</li> <li>住民および事業者の合意</li> <li>EV 重点ステーションのインフラ整備</li> </ul>
	千代田区	<ul style="list-style-type: none"> <li>エネルギーの面的利用にあたっては, 大きな投資コストを確保</li> <li>民間敷地にとどまらず公共用地の活用等に係る様々な調整</li> <li>生グリーン電力購入の際の, 電力事業者が管理する地域外への電力供給などの法的課題</li> </ul>
	富山市	<ul style="list-style-type: none"> <li>超高齢化の人口層の中での, 地域における社会的連帯感および一体感の向上</li> </ul>
	北九州市	<ul style="list-style-type: none"> <li>共通の課題を抱える地方都市同士のノウハウ等の共有</li> <li>技術に加え, 技術を活かす社会システムを同時に構築する必要性</li> </ul>

## 2.2.2 海外における先進事例の概観調査

ここでは、持続可能な地域づくり先進地域である欧州を中心に、特に再生可能エネルギーの活用に関心を当て、先進的な取組事例の調査結果を整理する。

### (1) 調査対象地域

既存文献<sup>4</sup>を中心に、欧州等における再生可能エネルギーを活用した持続可能な地域づくりの先進事例を対象とし、その取組内容について整理した。下表に、調査対象地域と導入されている再生可能エネルギーの種類を示す。

表 II-1-2-9 海外調査対象地域（一覧）

国	地域名	再エネ種類
ドイツ	ユンデ (Jühnde)	バイオマス, バイオガス
	ダルデスハイム (Dardesheim)	風力, 水力, 太陽光等
	ハンブルグ (Hamburg)	風力発電
	ペルヴォルム (Pellworm)	風力, バイオマス, 太陽光
	マウエンハイム (Mauenheim)	バイオマス, バイオガス
	フライアムト (Freiamt)	太陽光, 太陽熱, バイオガス, 木質バイオマス, 風力, 小水力等
	モアバッハ (Morbach)	風力, 太陽光, バイオガス, バイオマス等
	フライブルグ (Freiburg)	風力, 太陽光, 小水力, バイオマス, バイオガス等
	ニーダーベルクキルヒェン (Niederbergkirchen)	太陽光, バイオマス
	ミュンヘン市 (München)	太陽光, 水力, 太陽熱, バイオマス, 地熱
デンマーク	ティステード (Thisted)	風力, バイオマス, バイオガス
	ロラン (Lolland)	風力
	コペンハーゲン (Copenhagen)	風力(洋上)
	サムセー (Samsø)	風力, バイオマス, 太陽熱
オーストリア	ケツチャッハ・マウテン (Kotschach-Mauthen)	小水力, 風力, バイオガス, バイオマス, 太陽光, 太陽熱
	ギュッシング市・地域 (Gussing)	バイオマス, バイオマス燃料 (BTL)
	ウアバースドルフ (Urbersdorf)	太陽熱, バイオマス
	シェンケンフェルデン (Schenkenfelden)	バイオマス
	ヴェルフエンヴェング (Werfenweng)	太陽光, バイオマス
	リンツ (Linz)	バイオマス
スイス	アンチーゼンホーフエン (Antiesenhofen)	バイオガス
	バーゼル (Kanton Basel-Stadt)	水力, ごみ焼却, バイオマス, 地熱
イタリア	ボルツァーノ (Bolzano)	水力, 太陽光, 木質バイオマス

<sup>4</sup> (参考文献) 欧州等の再生可能エネルギー導入による地域づくり事例に関する各種文献(「自然エネルギーが生み出す地域の雇用」(大友詔雄) / 「100%再生可能へ! 欧州のエネルギー自立地域」(滝川薫, 村上敦, 池田憲昭, 田代かおる, 近江まどか) / 「飛躍するドイツの再生可能エネルギー~地球温暖化防止と持続可能社会構築をめざして~」(和田武) 等) から整理した。

## (2) 海外先進事例にみられる地域経済効果

各先進事例における地域経済効果を表Ⅱ-1-2-10に整理する。地域経済効果としては、下記の①～⑦の種類が挙げられた。まず地域資源を活用して安価な再生可能エネルギーを導入することにより地域全体としてのエネルギー費用が削減される(①地域エネルギー費用の削減)。同時に、域外に依存していた化石燃料等の購入費が削減されることで、地域内に留保される資金が増加する(②域際収支改善)。次に、その留保された資金が再生可能エネルギー事業に投資されることで関連産業に需要が生まれ、域内経済循環が活性化する(③域内資金循環活性化)。域内で循環する資金の一部は、再生可能エネルギー事業に原材料やサービスを供給することで新たな収入源を獲得した域内事業者等に流れる(④新規収入源創出による所得増)。また別の資金は、税金等の形で自治体の収入となる(⑤自治体の収支改善)。更に、事業への出資が住民等の域内主体からなされていた場合には、事業利益の一部が出資者である住民等に還元される(⑥利益還元による所得増)。その他、副次的な効果として、住民満足度・居住環境・地域アイデンティティ強化・地域ブランド向上・事業環境向上といった点もあげられる。このように、海外の先進事例においては、地域全体として、あるいは域内の事業者、住民、行政のそれぞれにその効果(利益)が帰着するような取り組みが進められている。

### <海外先進事例にみられる再生可能エネルギー導入による地域経済効果の種類>

#### ① 地域エネルギー費用の削減:

安価な再生可能エネルギーの導入等により地域のエネルギー費用全体が削減される効果

#### ② 域際収支改善:

再生可能エネルギー導入による域外からの化石燃料購入の減少等により、地域全体としての域際収支が改善する効果

#### ③ 域内資金循環活性化:

再生可能エネルギー導入等により域内の関連産業の需要が創出され、資金循環が活性化する効果

#### ④ 新規収入源創出による所得増:

再生可能エネルギーの生産等に伴い新たな需要が生まれ、そこに域内事業者等が原材料やサービスを提供することで新たな収入を得る効果

#### ⑤ 自治体の収支改善:

再生可能エネルギーの導入事業から得られる事業税や土地代により税収が増加する効果

#### ⑥ 利益還元による所得増:

地域住民等が再生可能エネルギー事業への出資することで、事業利益の一部が還元し、所得が増加する効果

#### ⑦ 副次的効果(マルチベネフィット):

対策導入に伴う住民満足度向上・地域アイデンティティ強化・地域ブランド向上・居住環境改善、地域自立性向上等の副次的な効果

表Ⅱ-1-2-10 海外先進事例における再生可能エネルギー導入による地域経済効果の例

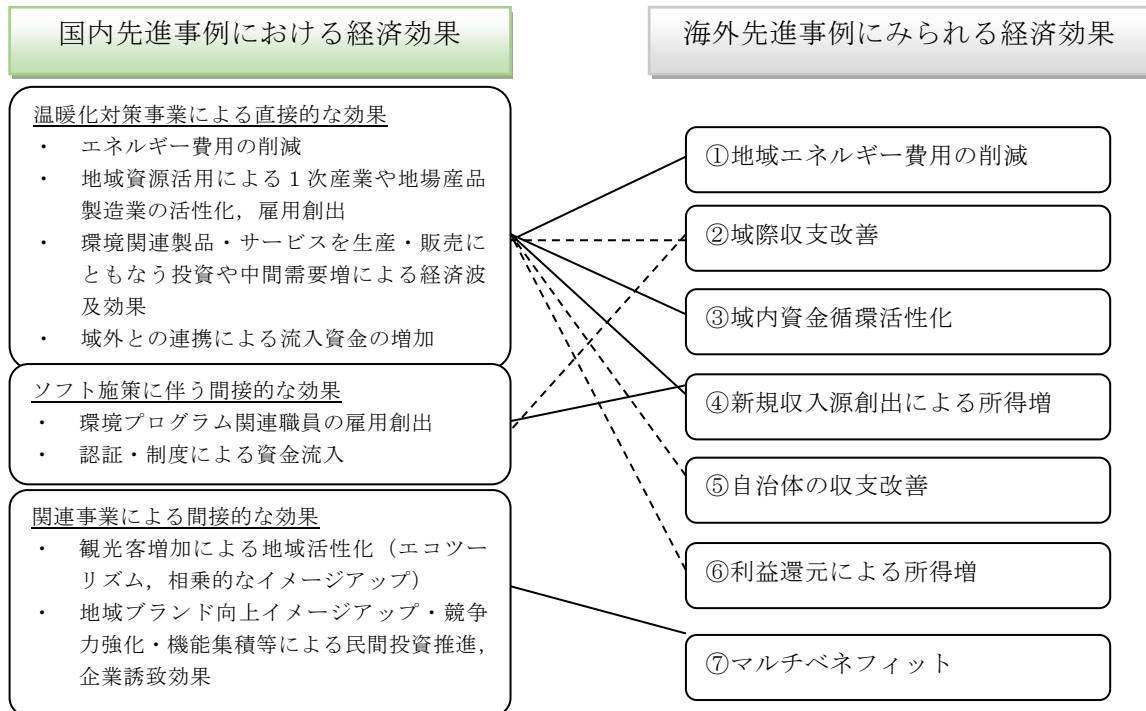
国	地域名	地域経済効果	
		分類	内容
ドイツ	マウエンハイム	地域エネルギー費用の削減	再生可能エネルギーによる熱料費が灯油より安価であることにより地域全体としてエネルギー費用が削減。
		域内資金循環活性化	灯油の域外流出が地域内で循環し、住民、投資者、バイオマス供給農家・林家に分配。
	フライアムト	域際収支の改善	木質チップの利用により域外流出していた石油費用が節約
		新規収入源創出による所得増	低価格農産物の有効利用による再エネ生産・販売により地域畜産農家や酪農家経営の新たな収入源獲得、収入増。
	モアバッハ	自治体の収支改善	自治体の土地開発による自治体の収益増加(及び住民への利益還元)。エネルギーランドシャフト(ユーヴィ社:地域住民の合資会社)への土地賃借料、事業税による収入、地域企業の税収増加の間接的収入
		新規収入源創出による所得増	観光関連事業者:エコツーリズム・施設見学による収入増。農家:バイオガス施設用に発酵資源の家畜の糞尿、飼料トウモロコシ、穀物・牧草を提供することで新たな収入源形成。製材業者:ペレット工場用におがくずを提供。エネルギーパークに企業を新規に誘致したこと、地域企業が建設を請け負うことによる住民への雇用増、収入増。
		域内資金循環活性化	公共施設の再生エネルギー利用による域内資金循環増
	フライブルク	域内資金循環活性化	公共交通の積極的利用により、ガソリン等の購入に流出していた資金の域内循環。
		新規収入源創出による所得増	生ゴミのコンポスト化・バイオガス作りによる新規収入源創出。環境関連産業のエネルギーコンサルタント企業や省エネ・ソーラー建築家が集まることによる経済活性化、雇用の創出
		利益還元による所得増	太陽光発電への市民出資(市民ファンドなど)等による利益還元。
		自治体の収支改善	省エネによる自治体の新たな財源創出
	ダルデスハイム	新規収入源創出による所得増	農業組合によるバイオガス発電施設事業、地域熱供給事業(計画中)による新規収入源創出。
		利益還元による所得増	個人出資による民家での太陽光発電事業、風力発電事業による地域住民への利益還元
		域内資金循環活性化	再エネ事業者(農家等)や維持管理事業者(職人等)、出資者(銀行等)への資金循環の活性化
		自治体の収支改善	太陽光発電事業、風力発電事業による自治体税収増
	ニーダーベルクキルヒェン	域内資金循環活性化	市民と地元の金融機関(Raiffeisenbank)の出資によるニーダーベルクキルヒェン市民太陽光発電所の設置による地域経済活動活発化、事業出資者収入増。
		自治体の収支改善	市民太陽光発電所の設置による自治体の税収増。
		居住環境改善	市民太陽光発電所の設置による社会基盤強化
		利益還元による所得増	資金的に余裕のある市民のための通常の市民出資に加え、出資力が低い市民のために地元金融機関が大部分の投資額を準備し、低利子・無担保・リスク無しで低収入層に貸し付け。借金をした市民でも、配当金をもらうことにより、自動的に借金を返済でき、太陽光事業の利益を共有できる仕組み。
		住民満足度向上	資金的に余裕のある市民のための市民出資だけでなく、出資力が低い市民のために出資のための貸付制度を地元金融機関が準備。
デンマーク	ティステード地方	新規収入源創出による所得増	地元の再生可能エネルギー研究・開発・普及機関「ノルディック・フォルケセンター」を通じた、地元エネルギー産業の熟成・拡大・輸出、専門職トレーニング、雇用創出。
		利益還元による所得増	市民共同出資地域エネルギー会社「ティ=モース・エネルギー」による利益還元

	ロラン島	新規収入源創出による所得増	風力産業による地元雇用（80年代に失業率20% ⇒90年代4%）
		利益還元による所得増	市民出資による利益還元
オーストリア	ケッチャッハ・マウテン	自治体の収支改善	地元エネルギー会社「アルペン・アドリア・エネルギー」や地域産業（農家、製材業者等）が中心となった再エネ事業による税収増
		新規収入源創出による所得増	再エネ事業による雇用促進による所得増加。エコツーリズム促進による関連雇用の増加による所得増加。
		域内資金循環活性化	同再エネ事業による資金の域内循環活性化。公共施設（学校、役所、プールなど）利用による資金循環。
		地域自立性向上	安定エネルギー価格による地域産業の競争力強化
		新規収入源創出による所得増	バイオガス発酵炉への牧草や家畜の糞尿、飼料用トウモロコシ提供による地元農家収入増。「廃棄物」削減による農家コスト削減による所得増。
		エネルギー費用の削減	公共施設（学校、役所、プールなど）に地域エネルギーを利用することによるコスト削減。
	ギュッシング	自治体の収支改善	地元自治体の税収増。企業誘致政策による税収増加。
		新規収入源創出による所得増	企業誘致政策による雇用促進。農家や森林業の副産物・廃棄物を買取り、バイオマスエネルギーの資源とすることによる農家・森林所有者・森林業者の収入増加。
		利益還元による所得増	市民共同出資による利益還元 (例：ウルバースドルフ村の地域暖房設備は組合の共同出資) ※企業誘致政策（例）：木工産業向けに木屑や端材等の廃棄物を燃料として買取制度を導入等
		エネルギー費用の削減	安価エネルギーによるコスト削減。
		域際収支改善	域外流出資金（石油購入費用）の留保。エコツーリズムによる域外資金流入。
		域内資金循環活性化	ネ再エ導入による域内資金循環の活性化。安価エネルギーによる経済活性化。
	スイス	バーゼル	新規収入源創出による所得増
利益還元による所得増			バーゼル州営エネルギー会社（IWB）電力による雇用創出，利益還元
イタリア	ボルツァーノ	新規収入源創出による所得増	地元エネルギー会社・市と共同体が所有する株式会社「SEL」等による雇用創出。バイオマス事業による地元製材業の活性化・収入増。バイオガス施設用に牛糞尿、リンゴ加工の残材などを利用することによる農家の収入増。省エネ住宅「クリマハウス」による地域建築産業活性化と雇用促進。失業率低下。「エネルギー」などのエコツーリズムによる収入，経済活性化。
		域内資金循環活性化	地元エネルギー会社による雇用創出によって域内資金循環活性化
		地域ブランド向上	省エネスタンダードのブランド化による相乗効果：「クリマホテル」や「クリマワイン」の商品化・輸出。観光客呼び込み。



### 2.2.3 国内先進事例と海外先進事例の効果の差異

前項で整理した国内先進事例における効果と、海外先進事例における効果体系を比較してみると、国内事例では、エネルギー費用削減や新規製品・サービス・関連産業（観光業等）の増加等、メリットが分かりやすい効果が強調されているのに対して、海外事例では、域際収支改善、自治体収支改善、住民への利益還元といった地域経済循環の改善から得られる効果への言及が多いといった差異がみられる。また海外では地域全体としての経済効果について、定量的な効果を明確化している例が多いという点にも特徴がある。



図Ⅱ-1-2-1 国内先進事例と海外先進事例の効果体系の比較

## 2.3 詳細調査

### 2.3.1 国内における先進事例の詳細調査

#### (1) 調査対象地域・機関

先進的な取組を行っている地域の中から、取組の特徴や関連行政機関との連携状況からケーススタディ対象候補地域となる可能性のある地域について詳細調査（文献調査、WEB調査、現地調査、関係者ヒアリング等）を行った。表Ⅱ-1-2-11に調査対象地域を示す。

表Ⅱ-1-2-11 調査対象地域

対象		特徴的な取り組み (キーワード)	主な取組種類 ※1				
			再	省	地	循	
市町村	小規模	1)北海道 下川町	森林総合産業システムの形成	○			
		2)高知県 梶原町	再生可能エネルギーのポートフォリオ形成	○			
		3)和歌山県 日高川町	木質バイオマスの利活用，地域通貨活用	○			
		4)宮崎県 綾町	住民参加型の地域づくり，循環型社会システム形成			○	○
	中規模	5)長野県 飯田市	太陽光発電導入への市民参加	○		○	
		6)愛知県 瀬戸市	再生陶磁器『R e瀬戸(リセット)』の開発・普及				○
		7)富山県 富山市	コンパクトな町づくり交通・コンパクトシティ		○	○	
都道府県	8)高知県	域内資本型再生可能エネルギー	○				
	9)徳島県	オフセットクレジット，ブランド化	○		○		

※1 再：再生可能エネルギー，省：省エネ活動，地：低炭素都市・地域づくり，循：循環型社会づくり

#### (2) まとめ

ここでは、詳細調査によって得られた知見について整理する。

##### 1) 温暖化対策が地域にもたらす効果

先進事例の詳細調査から、温暖化対策における地域への効果について整理する。

まず環境面においては、森林保全によるCO<sub>2</sub>吸収量の確保、再生可能エネルギー導入によるCO<sub>2</sub>排出量の削減が共通してみられる効果として挙げられる。地域によっては、リサイクル製品などの普及による廃棄物削減や、コンパクトシティ化による運輸部門でのCO<sub>2</sub>削減等も挙げられる。

経済面における効果としては、再生可能エネルギー事業による域内でのエネルギー費用削減と、域外に流出する化石燃料由来のエネルギーコストの削減、およびこれら新産業にともなう関連産業への需要発生による雇用創出が共通してみられる。地域ごとにみると、オフセット・クレジットを

活用している地域は域外からの資金を獲得することができており、コンパクトシティによって中心市街地が活性化される地域もある。

社会面においては、独自の資源を活用した先進的な環境都市としての地域ブランドの向上効果という点が共通してみられる効果である。地域ごとには、イベントの開催等で住民参加を促進することによる各種温暖化対策の取組への住民理解の向上や、高齢者にとって利便性の高いコンパクトシティでは移動する頻度が増し、健康促進につながるといった効果が期待されている地域もある。

表Ⅱ-1-2-12 詳細調査から得られた地域への効果

都市	地域効果		
	経済面	社会面	環境面
下川町	<ul style="list-style-type: none"> <li>木質バイオマス燃料の活用による地域のエネルギー費用削減</li> <li>化石燃料からの代替による域外流出コストの削減</li> <li>林業、林産業、バイオマス産産業、森林サービス産産業における新規中間需要の発生による経済循環</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>環境先進地域としてのブランド力向上等</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>森林保全、森林吸収量の確保・増大</li> <li>森林バイオマス燃料活用によるCO2削減</li> </ul>
梶原町	<ul style="list-style-type: none"> <li>バイオマス、太陽光、風力等の活用によるエネルギー費用削減</li> <li>域外流出費用の抑制</li> <li>関連産産業への需要発生による波及</li> <li>オフセット・クレジット等による域外からの資金獲得</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>地域ブランド向上</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>再生可能エネルギーの大幅な導入によるCO2削減</li> <li>森林保全</li> </ul>
日高川町	<ul style="list-style-type: none"> <li>木質パウダー燃料の活用による地域エネルギー費用削減</li> <li>域外流出費用の抑制</li> <li>域内消費が促進されることによる波及</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>地域通貨を用いることによる住民参画が促進に伴う取り組みへの理解向上</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>間伐材を活用したバイオマス燃料によるCO2削減</li> <li>森林保全によるCO2吸収</li> </ul>
綾町	<ul style="list-style-type: none"> <li>有機農業にいち早く取り組んだことによる販路確保</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>有機農薬品のブランド化</li> <li>照葉樹林への誇りと愛着を背景とした良好な自然環境や居住環境の維持</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>有機性廃棄物等の削減やライフサイクルでのCO2削減</li> <li>各種生活環境負荷の削減</li> </ul>
飯田市	<ul style="list-style-type: none"> <li>太陽光発電システムの設備工事発生による飯田市の地域活性化・地元雇用に寄与</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>地元施工者との信頼関係の構築</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>再エネ導入促進によるCO2削減</li> </ul>
瀬戸市	<ul style="list-style-type: none"> <li>低迷する陶磁器産産業を環境配慮型製品製造という持続可能な産産業へと転換可能</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>地域ブランド化</li> <li>市民参加意識の啓発</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>リサイクルによる天然資源採取量や埋め立て処分量の低減</li> <li>低温焼成によるエネルギー消費・CO2排出量の低減</li> </ul>
富山市	<ul style="list-style-type: none"> <li>人口密度が高まることによる中心市街地の活性化</li> <li>公共交通機関利用促進を通じた地域事業者や自治体の収益増加</li> <li>先進的な環境配慮の取り組み地域としての視察等による短期滞在者増加</li> <li>沿線の利便性向上による地価下落の抑制</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>高齢者の移動利便性の向上およびそれにともなう健康促進</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>公共交通利用促進や徒歩・自転車利用の促進による運輸部門でのCO2削減</li> </ul>

## 2) 課題および行政ニーズ

先進事例の詳細調査から、温暖化対策における課題と行政ニーズを整理する。共通課題に関しては、第一に、地域全体で再エネ事業を行うことによるステークホルダーに対するメリット・波及効果が不透明であることが挙げられる。このことに対する行政ニーズとしては、再エネ事業に関連した地域資源の保全が地域経済(観光客や移住増加、ブランド形成に伴う地産品販売促進)や住民満足度に与える影響を明確化する。環境面・技術的な側面・地域経済面・社会面の波及効果等、それぞれを明確化することなどが挙げられる。

第二の課題として、再エネ事業を行っていく上で、経済面（資金面）・社会面での住民の合意形成がうまくいっていないことが挙げられ、再エネ事業のための公的資金の使い方の“決め方”と決め方に対する“市民の関与度合”について（市民との協議を通じて）明確にする必要がある。

また、再エネ事業が地域産業・住民にもたらす効果に対して定量的な評価がされていないことも課題となっており、再エネ事業による地域への総合的な経済および環境効果を分析・評価する方法論を確立する必要がある。また、環境面の影響・効果の定量的な裏付け・評価だけでなく、住民の満足度・幸福度等の指標を経済的視点から定量的に裏付けることが出来るような知見の集積も必要となる。また、特定のイベントに出店するにとどまっている地産商品などの場合には、その波及効果が非常に限定的であるため、地域経済への波及効果等を明確化することで、全国的な取り組み展開へとつながる可能性も残されている。

表Ⅱ-1-2-13 詳細調査から得られた課題および行政ニーズ

対象		課題	行政ニーズ
小規模	下川町	<ul style="list-style-type: none"> <li>・地元住民等による共同出資を通じた利益還元</li> <li>・地域ブランド向上といったメリットの域内住民への伝達森林総合産業全体として見た時の地域全体への効果の定量的な把握</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・環境と経済が一体となった施策の進捗管理や効果把握のための定量的な指標</li> <li>・関連政策への住民関与の度合いを強め、地域の各主体が一体となった取組の実行、およびそれに伴う満足度向上を図るための施策</li> <li>・下川町独自の施策である幸福度等の指標を経済的視点から定量的に裏付けることが出来る知見</li> </ul>
	梶原町	<ul style="list-style-type: none"> <li>・木質バイオマス事業がもつ森林保全や林業活性化等の副次的メリットの評価</li> <li>・地域住民等への取組みメリットや意義の伝達</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・再生可能エネルギー全体と地域経済全体という2つの視点からトータルの効果を分析・評価する方法論</li> <li>・住民への説明責任を果たすための効果の明確化</li> </ul>
	日高川町	<ul style="list-style-type: none"> <li>・木質パウダー事業における適切な価格設定</li> <li>・メンテナンス強化によるボイラー稼働率の向上、収集コストの低減</li> <li>・林業における間伐・搬出作業との連携</li> <li>・視察収入、クレジットの活用等による多面的な財源確保</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・域内における消費促進が地域にどのような影響を与えるかを明確化</li> <li>・地域商店で消費を促すための啓蒙活動</li> </ul>
	綾町	<ul style="list-style-type: none"> <li>・有機農業の他地域への普及によるブランド力の維持</li> <li>・観光客の増加等による経済効果の多様な産業への波及</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・照葉樹林等の貴重で豊かな自然資源の保全が地域経済(観光客や移住増加、ブランド形成に伴う地産品販売促進)や住民満足度に与える影響を明確化</li> </ul>
中規模	飯田市	<ul style="list-style-type: none"> <li>・域外からも資金を集めることと、域内で経済循環を促進することの両立</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・環境モデル都市としての取り組み等が、住民等の地域主体にとってどのような意義・価値を持つのかを明確化</li> </ul>
	瀬戸市	<ul style="list-style-type: none"> <li>・一般市場へのリサイクル製品の普及・展開</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・全国的な取り組みへと展開するために、技術的な側面だけでなく、地域経済への波及効果等も明確化</li> </ul>
	富山市	<ul style="list-style-type: none"> <li>・コンパクトな町づくりを進めていくなかで、公的資金の集中投資をするための合意形成</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・公的コスト節約する際に、どのような形態・頻度の市民参加が必要であり、逆に、市民側はどの程度までなら可能であるかといったことを明確化</li> </ul>

### 2.3.2 海外における先進事例の詳細調査

概観調査結果等を踏まえ、先進的取組をしている地域関連機関等にアクセスし、コンタクトが取れた地域・機関において詳細調査（現地調査、関係者ヒアリング・情報入手等）を行った。

#### (1) 調査対象地域・機関

表Ⅱ-1-2-14 に調査対象機関・地域を示す。

表Ⅱ-1-2-14 調査対象機関（地域）

国	機関(地域)	機関概要
ドイツ	ECOS (Osnabruk)	日独での環境技術交流等の分野に実績のある環境コンサルタント会社。シュタットベルクとよばれるエネルギー供給協同会社における再生可能エネルギーの推進等に関する豊富な情報を保有している。
	Gmbh (Osnabruk)	地域風力発電事業者。地元周辺住民等の出資でウインドパークを設立し、風力発電・運営。動物の糞尿と作物によるバイオガスエネルギー生産も実施している。
	RegModHarz (Dardesheim)	風力発電、屋根を用いた太陽光発電、バイオマスによる熱供給を実施。域内のガソリンスタンド等に再生可能エネルギーを導入している。
	Fesa (Freiburg)	再生可能エネルギー中心の啓蒙活動や実践活動を担う市民団体。サッカースタジアムの屋上に市民出資 100%のソーラーパネルを設置している。
デンマーク	Risø DTU (Copenhagen)	大学研究機関。エネルギー技術・政策・CO2 削減の研究。再生可能エネルギーをエネルギーシステムに統合する方法を検証している。
	Copenhagen Energy (Copenhagen)	エネルギー供給事業会社。150 年前に設立された公共事業会社。上水道、下水道、ガスの整備・供給、地域暖房、地域冷却、風力、太陽エネルギーも供給している。
	Danish Wind Industry Association(Copenhagen)	風力発電事業者による業界団体。デンマークが風力発電に関して世界のリーダーとなり、50%以上の電力を風力でまかなうという目標を実現するための組織。
	Middelgrunden Wind Turbine Cooperative (Copenhagen)	洋上風力発電事業者。2000 年にデンマークで初めて、協同組合により発電所を設立。「ローカルオーナーシップ」の成功例として注目されている。
	Business Lolland-Falster (Lolan)	産官学連携機関。石油危機による失業率増加と風の条件を背景に、風力発電工場の誘致、産官学連携による研究を実施。ブルーバイオマス(宮城県東松島市との協働)の研究も予定されている。
	SOG (Copenhagen)	エネルギー効率・風量・バイオ燃料などの取り組みを産業全体に広げることを中心に活動。情報発信による自治体同士のかけ橋の役割を率先。
オーストリア	Mr.Hubert lammler (Almenland)	エネルギーアドバイザー。地域や役所の人にアドバイスをする活動としており、国のサステイナブルな林業とバイオマスに関する賞を受賞している。
	Holz-Bauer KG-Sa"gewerk (Floing)	地域へのエネルギー供給事業を自らの出資で行っている農家。
	Mr. Robert Glettler	バイオマス設備アドバイザーとして各地域でのバイオマスエネルギー導入に貢献している。
	AEEINTEC Institut für Nachhaltige Technologien	地域のエネルギー研究所。再生可能エネルギー導入等を実践している。
	Biomasse-Heizwerk Kaindorf	林家の投資が主体となって作られたバイオマスエネルギー供給事業者。
	ökoEnergieLand Europäische Zentrum für erneuerbare Energie(EEE)	ギュッシングでのバイオマス発電事業等を担う組織
	Besichtigung Solarschule Güssing	太陽光電池のモジュールやソーラーに関する研修や、エネルギーマネージャーになるための長期研修も行う教育・研究機関
	Biomassekraftwerk Güssing	ギュッシングにおけるバイオマス発電事業者
	Besichtigung Fernwärme Urbersdorf mit Sola	「バイオエネルギー20+ (プラス)」というエネルギー関連の研究施設
	Besichtigung Biogasanlage Strem	バイオガス自動車は、ガスとガソリンの両方に対応している。購入者に 1000 ユーロの補助が与えられる将来的にユーザーが増えることを期待している。
Hitzendorf 村 地域熱供給事 業	地元林家によるバイオマス発電地域エネルギー供給施設の運営主体。	
オランダ	Amsterdam Innovator Motor (AIM)	アムステルダム大都市圏の知識経済とイノベーションを推し進めるために、アムステルダム市によって 2006 年に設立された団体。持続可能な都市を目指すプロジェクトである Green Metropole, Amsterdam Smart city などの推進母体として、企業、研究機関、政府、その他の団体との調整役を担っている。

### (3) 地域効果

海外先進事例における地域効果一覧について、国ごとに表に示したものを表Ⅱ-1-2-15、表Ⅱ-1-2-16、表Ⅱ-1-2-17に、海外先進事例における地域効果の体系について表Ⅱ-1-2-19に示す。

表Ⅱ-1-2-15 海外先進事例における地域効果一覧（ドイツ）

団体、地域	地域効果	
	経済面	社会面等
ECOS (Osnabruck)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・シュタットベルクによる直接雇用、間接雇用がそれぞれ1,000人創出。</li> <li>・市が株主のシュタットベルクによる利益が、地域活性化につながる。</li> <li>・仮想発電所のネットワーク連携による、各種会社の経済効率化が図られた。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・地元投資で作られることによる意識向上。</li> <li>・住民関心の近いところで利益が利用されていることによる取り組みの普及啓発。</li> </ul>
WINDPARK SCHÖPPINGER BERG GMBH & CO. KG (Metelen)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・自地域で再生可能エネルギーを創出することによる雇用の開発、地域利益の創出。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・地元企業が主体であるということにより、住民の当事者意が高まっている。</li> <li>・穀物栽培に使われている農地をつぶしてエネルギー作物を作るのではなく、収穫が終わった後の時期に栽培したもので、二酸化炭素を吸収する。</li> </ul>
Harz-Regenerat iv E.V.	<ul style="list-style-type: none"> <li>・風力発電メーカーによる近隣地域での雇用開発。</li> <li>・ウインドパークでの知名度が上がり、見学者が増えることによる村の活性化。</li> <li>・企業運営による法人税が村の税収となる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・自分たちのプロジェクトというアイデンティティの形成。</li> <li>・自分たちに恩恵があることを共有することで、近隣村との合意形成。</li> </ul>
Fesa (Freiburg)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・再生可能エネルギーにおける雇用創出。</li> <li>・再生可能エネルギー導入による利益で地域の公共施設等を作るという好循環が生まれる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・サッカースタジアムという地域文化に根差したスポーツ施設での先進的取組により、市民の高い関心を引き起こしている。</li> </ul>
(ポーバン地区 視察)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・戸建ソーラーにおいては、市民意識の向上や施工や管理の面で雇用創出があること。</li> <li>・集まりやすい街を作ることによる中心市街地が活性化されること。</li> <li>・環境面での木造住宅の見直しにより、中小の林業家の雇用創出がある。</li> <li>・地域内の人が出資すると、市全体で収益を挙げられるので、公共サービスも向上していくこと。</li> <li>・自治体として参加することによる財政的メリットがあること。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・歩行者優先、歩きたくなるような街には集まりやすいこと。</li> <li>・ジェネレーションミックスを考慮した作りになっていること。</li> <li>・人口密度をあげることが環境負荷を下げることにつながること。</li> </ul>

表Ⅱ-1-2-16 海外先進事例における地域効果一覧（デンマーク）

団体、地域	地域効果	
	経済面	社会面等
Risø DTU (Copenhagen)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・陸上風力には周辺各国に市場があること。</li> <li>・風量に応じた値段の変化で節電バランスが取れていること。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・自ら投資した風車という意識や利益インセンティブにより好意的な態度が形成されている。</li> </ul>
Copenhagen Energy (Copenhagen)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・許可取得にかかったお金の一部が地元自治体に還元される。</li> <li>・再エネ導入によるエネルギー費用の削減、雇用の創出。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・取得許可に係るお金を公共施設等に投資することによる地域環境・利便性等の向上。</li> </ul>
Business Lolland-Falst er (Lolan)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・新しいシステムを民間が作って市場が大きくなっていく。</li> <li>・プロジェクトが採用される際に、自社内の資金でやりくりする時期を浮かせる事が出来、失業率が22%から2%まで減った。</li> <li>・グリッドシステムで昼夜の電気消費量の改善と労働時間の損失をなくすことができた。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・先進的地域となることによる住民意識向上、アイデンティティ形成。</li> <li>・研究機関等との密なネットワーク形成。</li> </ul>

Middelgrunden Wind Turbine Cooperative (Copenhagen)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・風力発電事業は、一度完成すると経費がかからず、ガスや石油に比べて雇用も創出できること。</li> <li>・サービスやメンテナンスを中心に、建設関係で地元の雇用が増加したこと。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・市民に受け入れられやすいデザイン導入等による、市民の環境意識の向上、合意形成促進。</li> </ul>
Danish Wind Industry Association (Copenhagen)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・風力のような産業とともに、地元の銀行のような金融機関が成長したこと。</li> <li>・大型のウィンドファームはよい漁礁となり、食物連鎖が作られるため、漁業に好影響を与えていること。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・自分たちで投資を行うことができ、メリットを感じることによる住民意識の向上、合意形成促進。</li> </ul>
SOG (Copenhagen)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・市場の自由化による電気料金の低減。</li> </ul>	—

表Ⅱ-1-2-17 海外先進事例における地域効果一覧（オーストリア）

団体、地域	地域効果	
	経済面	社会面等
Mr. Hubert lammler (アルメンラント)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・森林連合組合が各家庭の木材を集約、輸送を手配しまとめて売り、林家の収入も増えている。</li> <li>・地域暖房の普及によってチップの需要が増えたことによる単価向上と林家収入の増加。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・地域エネルギー自給による住民満足度向上（消費者はチップの値段が上昇しても、ガスや石油の上昇率の方が高いため、チップに対する満足度が高いこと。）</li> </ul>
Holz-Bauer KG-Sa"gewerk (フローイング)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・石油ボイラーからペレットボイラーへの買い替えも、燃料コストを考慮すると5年後には投資額分返還される。</li> <li>・石油ではなく地域のペレットを使用することで資金の中東流出を防ぐ。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・自分の地域の社会が好調な場合は、自分自身にも還元されることが多いという考えがあり、地産地消費の意識が生まれてきている。</li> </ul>
Mr. Robert Glettler	<ul style="list-style-type: none"> <li>・石油関連で9人の雇用を失う代わりに、バイオマス関連で150人の創出が生まれる。</li> <li>・バイオマスが石油の半額のため、マージンを3割乗せても2割は利益となる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・石油関係(ガソリンスタンドなど)の人も、将来的な賦存量を考えると、代替出来るものなるべく代替する意思を持っている。</li> </ul>
AEEINTEC Institut für Nachhaltige Technologien	<ul style="list-style-type: none"> <li>・再生可能エネルギー導入によるエネルギー費用等の削減。</li> </ul>	—
Biomasse-Heizwerk Kaindorf	<ul style="list-style-type: none"> <li>・投資家である林家への利益還元。</li> <li>・間伐等による雇用創出。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・オイルマネーの流出よりも、値段の変動の心配が少ないという安心感のほうが、バイオマスに移行するきっかけとなっている。</li> </ul>
ökoEnergieLand Europäische Zentrum für erneuerbare Energie (EEE) および Besichtigung Solarschule Güssing	<ul style="list-style-type: none"> <li>・代替エネルギーによる循環効果：350万ユーロ、雇用創出：1100人。</li> <li>・雇用創出により人口流入が起こり、各種サービス(住宅、学校など)の需要、雇用が増加する。インフラが整備されると、再び人口が増加するという好循環が生まれる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ソーラー学校はもともと教育目的で始まったものであるが、最近ではエネルギーマネージャーがストレス解消のために参加している。</li> </ul>

表Ⅱ-1-2-18 海外先進事例における地域効果一覧（オランダ）

団体、地域	地域効果	
	経済面	社会面等
Amsterdam Innovator Motor (AIM) (Amsterdam)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・2009年に開始され2012年までの3年間で試行的な第一期の取り組みのため、経済面や社会面までの大きな効果は検証されていないが、主要目的であるエネルギー削減、CO2削減効果は大きいことが検証されている。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・500世帯のスマートメーター設置により、市民の意識が高まりその効果について住民による情報共有もなされている。</li> </ul>

表Ⅱ-1-2-19 海外先進事例における地域効果（例）一覧（まとめ）

		効果(例)
経済面	雇用増加 (直接)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● エネルギー公社における雇用増加</li> <li>● 風力発電メーカーの雇用開発</li> <li>● バイオマスプロジェクトを起爆剤とした林業需要による林家の雇用増</li> </ul>
	雇用増加 (間接)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● バイオマス事業関係において、伐採からボイラー導入まですべての工程で雇用増加</li> <li>● バイオマスのための木材を各家庭から集積，輸送を行う林家の雇用増加</li> <li>● 風力事業の成長に伴う，融資する地元の銀行などの金融機関の成長</li> <li>● 風力発電関係では，サービスやメンテナンスを中心とした地元建設関係の雇用増加</li> </ul>
	効率化	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 電力システムのネットワーク連携による経済効率化</li> <li>● コンパクトシティ化による輸送コストの減少</li> <li>● グリッドシステムで昼夜の電気消費量のバランスの改善および労働コスト減少</li> </ul>
	域内循環	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 地域内での出資が市経済活性化⇒公共サービスの向上⇒魅力的な町⇒人口流入⇒インフラ整備需要増⇒市経済活性化の好循環が生まれる。</li> <li>● 再生エネルギープロジェクトに伴う新システムを民間が作ることに伴う市場の活性化</li> </ul>
	域際収支改善	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 再生エネルギープロジェクト視察目的の域外，国外からの観光による資金獲得</li> <li>● 石油からバイオマスへのエネルギー変換による中東地域へのオイルマネー流出減少</li> </ul>
社会面等	地元意識	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 自らが投資しているという当事者意識</li> <li>● 地元企業中心の事業による，市民のブランド意識および地産地消意識の向上</li> </ul>
	投資権利・還元	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 自らが投資の権利を持ち，自らが配当を得られるインセンティブ</li> <li>● 再生エネルギー各種事業の利益が，身近な部分(地元公共サービス)で還元されることを実感できるインセンティブ</li> </ul>
	意識変革・向上	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 脱原発依存，脱石油依存等意識変革</li> <li>● 現在の賦存量を考慮した際に，石油はなるべく代替すべきという意識向上</li> </ul>
	コスト比較	<ul style="list-style-type: none"> <li>● バイオマスエネルギーが石油の値段の半分であるという価格インセンティブ</li> <li>● 石油に比べ，バイオマスエネルギーは価格変動が少ない</li> <li>● 新築時に石油からバイオマスエネルギーへの移行</li> </ul>



### 3. 地域経済分析結果の活用事例等に関する調査研究

#### 3.1 調査方法の概要

以下の二つの視点から事例調査（文献調査, 現地ヒアリング等）を行った。一つは, 地域における温暖化対策を地域経済的側面から分析・評価し, 地域の温暖化対策計画立案等に活用している取り組みに関する先進事例である。もうひとつは, 地域経済活性化を図る温暖化対策の実現に資する人材を活用・育成している先進事例である。具体的には, 次表に示す事例を対象に調査を行った。

表 II-1-3-1 調査対象地域・事例等

視点	事例名称	対象地域
①地域温暖化対策の地域経済分析・評価・活用に関する事例	都市版ミニスターレビュー	リーズ市(イギリス)
	リーディング・グリーンシティ	バーミンガム市(イギリス)
	プロジェクト・ゼロ	セナボー市(デンマーク)
②環境経済政策に関する人材・組織の育成・活用等に関する先進事例	サステナブル・コミュニケーション・コンサルタント	リーズ市(イギリス)
	気候変動教育プログラム	デンマーク セナボー市
	エネルギー・アカデミー	デンマーク サムセイ島

### 3.2 地域温暖化対策の地域経済分析・評価・活用に関する事例調査

ここでは、地域における温暖化対策を地域経済的側面から分析・評価し、地域の温暖化対策計画立案等に活用している先進事例として、英国リーズ市における都市版ミニスターンレビュー適用、英国バーミンガム市におけるグリーン・シティ、デンマークセナボー市におけるプロジェクト・ゼロの事例調査結果について整理する。

温暖化対策の経済的側面を明らかにした記念碑的研究であるスターン・レビューを都市・地域レベルに適用したミニスターンレビューの取り組みに着目し、リーズ市の適用事例を整理した。ここでは、温室効果ガスの削減のみならず、財政収益（リターン）や経済・雇用に対する影響なども考慮した分析が進められているが、地球温暖化が経済活性化に資する側面を企業や政策立案者に伝えるためのコミュニケーションに力点が置かれていた。経済分析は、ともすれば、分析結果を出すところまでが研究者の役割で、それ以降は、受け取り手（企業、行政等）の理解への努力に委ねられることが多い。一方、リーズ市の取り組みでは、研究者サイドが外部の専門家の知見・能力も借りつつ、企業や政策決定者と積極的かつ戦略的にコミュニケーションを重ねたことが成功のカギになっていることは、今後の環境経済政策において研究者の知見を有効に活用するための政策的インプリケーションを含むものだといえる。このような努力は、ミニスターンレビュー成果の政策活用という形で実を結んでいる。具体的には、低炭素・エネルギー市場開拓のために、域内 GDP の 1% (49 億ポンド) を投資することで、リーズ都市圏（LCR）のエネルギー費を年間 12 億ポンド削減（これにより（投資額は削減額により 4 年間で回収される）し、年間 2 億 1,100 万ポンドの域内生産額の増加、10 年間で 9,969 人の雇用創出などの効果やその他のマルチベネフィット（競争力強化やエネルギーセキュリティの向上、サービス市場開拓によるスキルの育成、健康改善など）を見込む等、環境経済研究から得られた定量的な知見を元に（事業単位でも行政コスト単位でもない）地域経営としての視点から温暖化政策が計画・実行されている点や、温暖化対策の優先順位を地域単位での費用対コストの観点から判断している点、さらには、これらの成功事例を踏まえ国内のみならず、今後、経済発展に伴い温室効果ガス排出量の増加が見込まれる海外諸地域に対しても適用を図っている点なども政策的示唆を与えるものであるといえる。

次に、同じく英国の英国バーミンガム市での地域単位での低炭素化プロジェクトである「リーディング・グリーンシティ」について整理した。この事例では、実践目標として CO2 排出量 80%削減という環境目標とともに、低炭素グリーン経済を明確に掲げている点、その目標の達成度を測定できる計画としている点、その実現に向けて、地域内の世帯の省エネ・再エネ対策を促進・支援する実験的な非営利組織を立ち上げ、市民が設備投資負担をすることなく取り組みを進めることが出来ている点等に特徴がある。これらの取り組みの具体化を図るために、都市の総合的パフォーマンス指標の開発、先進事例研究、目指すべき複数の未来像の想定・分析、対策の低コスト化のための居住者行動改善等の取り組みを実施している。このような計画立案に直結した形で研究が進められている点に政策的示唆が読み取れる。

3 つめの事例としては、デンマーク セナボー市におけるエネルギー消費の減少と新しい雇用機会の創出を目指した環境対策の一環である「プロジェクト・ゼロ」の取り組みに焦点をあてた。2029 年までにエネルギー自給都市となることを目指し、高効率機器への切り替え、グリーン地域連暖房システム導入、風力発電・バイオマス発電等の再エネ導入、省エネビル普及等の取り組みを進めている。またプロジェクト・ゼロ・カンパニーとして、市内の事業者と連携した取り組みを進めており、ゼロ・ショップ・プログラム、ゼロ・カンパニープログラムといった各種の取り組みを進めている。2015 年までセナボー

市における CO2 排出量を 2007 年より 25%削減する目標を達成するためには、1) グリーンエネルギーの供給、2) ビルでの暖房施設の使用による電力消費量を半分に減らす、3) 住宅および商業施設での照明・電気製品の使用による電力消費量を 28%減らす、4) 産業施設の電力消費量を 5%減らす。煉瓦工場はエネルギー源としてバイオガスを使用する、といった施策を想定しているが、これらの環境効果・経済効果は、地域の研究機関が開発した算定プログラム等に基づいて計算されており、環境経済研究と行政施策が密接に結びついた事例として参考となる。

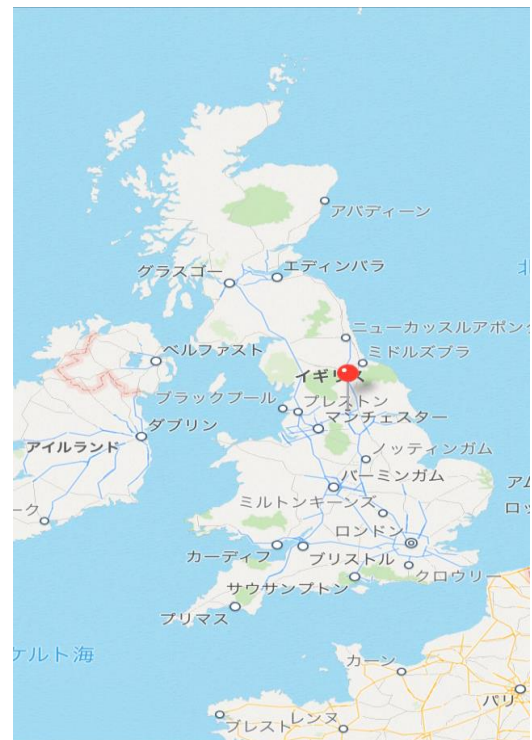
### 3.2.1 都市版ミニスターレビュー [リーズ市(イギリス)]

#### (1) リーズ市の概況

リーズ市はイングランド・ウェスト・ヨークシャ地方に位置する。人口は 757,700 人であり、イギリスで 3 番目に人口が多い都市である。総人口のうち 122,000 人が銀行や保険会社など金融業に従事しており、イギリスを代表する金融都市の 1 つである。また、リーズ市はイギリス国内のビジネスマンたちに好まれる都市でもあり、2003 年に OMIS により行われた調査で最高のビジネス都市として選ばれた。

一方、リーズ市は消費エネルギーの上昇といった域内問題を抱えている。毎年リーズ市の域内生産額のうち 10%がエネルギー費用として支出されている<sup>5</sup>。この割合は、2022 年には 15%(72 億 4000 万ポンド)まで上昇すると見込まれている。

低炭素未来センター(CLCF)はリーズ市内で起きている上記のような問題に注目し、経済的合理性に基づいた気候変動対策を分析したミニスターレビューを作成した。



(出所：Apple Map より)

図 II-1-3-1 リーズ市の位置

#### (2) ミニスターレビュー実施経緯

低炭素未来センターによると、ミニスターレビュー以前にも 100 個以上の低炭素対策が存在していたが、その効果(温室効果ガス削減効果、経済効果等)が明確でなかったことから、新たな低炭素対策を立案する際に、投資を募ることが難しいといった問題があった。そこで、様々な部門(家庭、産業、商業、交通)における低炭素対策について考察するために、国家気候変動委員会と共同で経済的合理性に基づいた気候変動対策であるミニスターレビューの実施に着手することになった。実施の企画段階から、温室効果ガスの削減のみならず、財政収益(リターン)や経済・雇用に対する影響なども考慮する方針が定められ、手法の開発に 2 年を要した。

手法開発の際には、地方自治体や地方企業とも緊密な関係を構築することに配慮したが、企業側は気候変動対策の実施に対して消極的であった。そこで、経済開発と気候変動対策は連動している

<sup>5</sup> 2010 年度の域内 GDP は 540 億ポンドであったが、エネルギー費用として 54 億ポンドが支出された。

ことを企業に説明する必要があるとあり、経済的合理性に基づいた気候変動策を策定することとなった。

また策定する際には、政策決定者とのコミュニケーションにも力点を置いた。さらに、非専門家たちの興味を刺激し、理解を得るためにコミュニケーションに特化したコンサルタントを活用した。具体的には、科学知識を一般の人に伝えることを専門にするコンサルタント会社に依頼し、主張レベル、担当者レベル、市民レベルのそれぞれの段階におけるプレゼンの仕方などについて、分かりやすさと関心刺激の観点からアドバイスを得た。議会などで50回以上のプレゼンテーションを行い、新聞、国内と海外のメディアなども積極的に利用することで、その存在や重要性を訴えかけた結果、低炭素化を基軸とした経済開発政策が進められるようになり、低炭素化のための資金・政策支援等も増加している。

### (3) 低炭素化対策による地域経済への波及効果等

10年間かけて、費用対効果の高い低炭素・エネルギー市場を開拓するためにリーズ都市圏（LCR）に対し、域内GDPの1%(49億ポンド)を投資することが計画されている。これは地域経済活性化という面からみて有効な対策であるとともに、リーズ都市圏（LCR）のエネルギー費を年間12億ポンド削減することが見込まれている。そのため、投資額は削減額により4年間で回収される。投資は10年間の計画で実施され、試算上では、年間2億1,100万ポンドの域内生産額の増加、10年間で9,969人の雇用創出などの効果が見込まれている。その他のマルチベネフィットとしては、産業面での域内産業の競争力強化やエネルギーセキュリティの向上、サービス市場開拓によるスキルの育成、健康改善などの効果があると考えられている。

### (4) 想定している環境対策の種類とCO2削減量見込み

2022年におけるリーズ都市圏(LCR)のCO2排出量は1990年より2%増加する見込みとなっている。これは経済成長に伴うエネルギー使用量の推移を考慮したBAUとしての将来推計である。このようなCO2排出量の増加傾向に対して、ミニスターレビューではCO2を削減するための対策を以下の5つに大別し、すべての対策を行った場合、1990年度比で最大42%減少する見込みであると試算している。

- ① エネルギー費用の引き上げによる需要削減
- ② 送電系統改善
- ③ 費用対効果の高い対策
- ④ コストニュートラル対策
- ⑤ その他に実行できる削減対策

### (5) 海外プロジェクトへの展開及び今後の予定

ミニスターレビューの取り組みは、英国リーズ市での手法開発・適用実績を踏まえ、現在は、マレーシア、インドネシア、インド、中国など海外20都市でプロジェクトが進行している。適用方策については、対象となる国や都市の状況に応じて変化する。初期段階では、成功事例がリーズ市のみであったこともあり、プロジェクト実施に対する信頼や資金を得ることが困難な状況があったため、プロジェクト遂行資金を募るファンドを設立した。そして、プロジェクトの信頼性を証明するために、最もプロジェクトを実行するのが難しいと考えられていたカルカッタを選定し、ミニスターレビューを用いたプロジェクトを行い、成功を収めた結果、他の国に取り組みが広がっていった。最初の都市においてプロジェクトを始めることには多くの困難が伴うが、一度、成功事例を

示せば、2箇所目以降は信頼や資金が得られやすくなる。対象地域としては、データ信頼性等の問題からある程度の人口規模のある都市の方が適用しやすい。現在のプロジェクトの対象は家庭部門が中心であるが、将来は産業部門や運輸部門まで拡大する予定となっている。

## (6) 取り組みの経緯・ポイント等

現地ヒアリング等により把握した取り組みの経緯・ポイント等を整理する。

- リーズの温室効果ガス削減目標は、2020年まで1990年比40%削減である。エネルギー価格の向上・技術の進歩により25%を削減することとなっているが、うちMini-Sternレビューでは15%を削減することになっている。
- 地方開発機構 (Regional Development Agency) が、約5年前に設立し、気候変動と開発戦略を統合した取り組みを進めており、その一環がリーズ大学、LSEと共同で作成したミニスターンレビューであった。
- また低炭素未来のためのセンターを設立し、リーズ大学もメンバーとなった。
- 地方企業パートナーシップ (Local Enterprise Partnership) として、ヨークシャー州の各自治体と企業が結んだパートナーシップがあるが、気候変動には懐疑的であった。そのため、経済的合理性と整合する気候変動対策を検討し、経済開発と気候変動対策は別のものではないと企業を説得し、企業の参加を求める必要があった。
- Mini-Stern Review は、国家気候変動委員会と共同でカーボンに対するイギリスの政策や予算案などを採択し、新しい手法を開発している。地方自治体と地方企業パートナーシップとも緊密な関係を構築し、手法開発のため2年を要している。行政、政治、経済のそれぞれの分野の人々と意見交換を重ねた結果、低炭素を中心とした経済開発に対する資金・政策支援が増加した。
- 成功の要因としては、政策決定者とのコミュニケーションに力を入れたことがあげられる。非専門家たちの興味を刺激し、理解を得るためにコミュニケーション・コンサルタントを使った。科学知識を一般の人に伝えることを専門にするコンサルタント会社を雇用し、プレゼンテーションの準備にもコンサルタント会社が介入し、専門用語を簡単な見出しや簡単な言葉に変えることなどを手伝った。プレゼンテーションは、気候変動に無関心なビジネスの人々の興味を刺激するようにデザインした。(詳細後述)
- Mini-Stern Review によって資金がどのように使われたかを確認することができる。
- リーズはプロジェクト対象として、世帯のみならず工業・交通セクターにまで拡大する予定でとなっている。

### 3.2.2 リーディング・グリーンシティ [バーミンガム市(イギリス)]

#### (1) バーミンガム市の概況

バーミンガム市はイングランド・ウェスト・ミッドランズに位置し、首都ロンドンに次ぐ大都市である。現在、バーミンガム市は効率的に資源を利用するリーディング・グリーン・シティの構築を目指している。そのため低炭素グリーン経済、自然生態系の保全、CO2 排出量の 80%削減、社会・環境正義の実現、福利厚生・生活の質の向上を市の実践目標として定めた。その目標の実現のための詳細は下記の通りである。

#### (2) リーディング・グリーンシティ

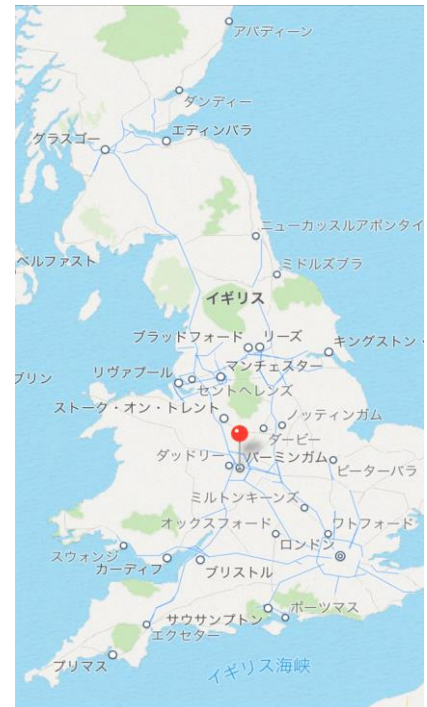
バーミンガム市では、より繁栄、より健康、より公平で、効率的に資源を利用するリーディング・グリーンシティの構築を目指している。具体的な目標としては、「低炭素グリーン経済」「自然生態系の保全」「CO2 排出量の削減」「社会・環境正義の実現」「福利厚生」「生活の質の向上」を掲げており、経済、社会、環境の3つの観点から達成目標を設定することで、目標達成度を測定できるようにする計画（炭素ロードマップ、エネルギープラン、バーミンガム・エネルギーセーバー、スマートエネルギーシステム、効率的資源利用、Birmingham Mobility Action Plan等）を立てて

いる。リーディング・グリーンシティの構築に向けて、バーミンガム市は100万ポンドを出資し、実験的に非営利組織を設立した。この非営利組織は、地域内の世帯に対して、省エネ・再生可能なエネルギー関連施設導入を促進・支援を行っている。省エネ・再生可能エネルギーにより節約されたエネルギー分の一部が、非営利会社の収入となり、そのお金がまた地域の低炭素化のために投資されるという仕組みになっている。この一連の仕組みの中では、市民は設備投資等の資金を負担する必要がないことが特徴になっている。今後、取り組みが順調に進んだ場合は、バーミンガム市からの出資が増加する予定になっている。

#### (3) 具体化に向けた取り組み

バーミンガム市では、まず当初2年間をかけて、①都市のパフォーマンスを総合的・統一的・学際的に測定するための手法開発、②バーミンガム、ランカスター、サウスハンプトン、英国外の都市を一つ選定した事例研究計画の作成、③福利厚生を優先にする低炭素、資源安定的都市といった未来像を作る、といった各種取り組みを進めていった。

このうち、パフォーマンス測定手法の開発については、プロジェクトの進捗度合を測定するために、「環境的観点」「社会的観点」「経済と統一的観点」から最終到達目標を定めることとし、測定ツールとして「CDF(City Design Framework)」を用いている。CDFとは、英国内の理想的居住環境の都市の基準様式を、パフォーマンスパラメータにより説明するためのツールである。このCDFを用いて、都市分析方法The City Analysis Methodology (CAM)を構築し、以下のステップで検討を進めている。



(出所：Apple Map より)

図 II-1-3-2 バーミンガム市の位置

- 1) イギリスの都市，状況を踏まえ，未来像を分析し，公式・非公式の政策，戦略書などを検討
- 2) 理想的な居住環境都市実現に向け，現在の都市の状況や取り組みの優先順位を整理
- 3) 各種データ及び評価モデルを用いた施策導入前後の評価を実施
- 4) 都市の将来像や施策優先順位を含む長期計画を策定

また，未来像に関しては，環境，社会，経済，ガバナンス等の観点から，1) 要塞世界（不平等な社会：要塞のような特定地域に居住するエリート集団が資源を統制する．外側の大多数は貧しい），2) 市場力（自由市場，過当競争：物質主義，個人主義が広まる一方，社会と環境の価値は下落する），3) 政策改革（社会認識が深まる：政策と消費者の行動が環境重視となる），4) 新持続可能性パラダイム（消費の縮小：ワーン・プラネット・リビングという考え方が広まる）といった都市像を想定・分析したうえで，理想的居住環境の都市を構築に向けた検討のポイントとして，以下のような諸点をあげている．

- 福利厚生 の 優先，低炭素，資源安定性に資する技術開発及び実証
- 目標の達成に支障を与える要因の探索
- 必要な工学的ソリューションを創出
- 計画の実行可能性，及び社会的受容性の確認

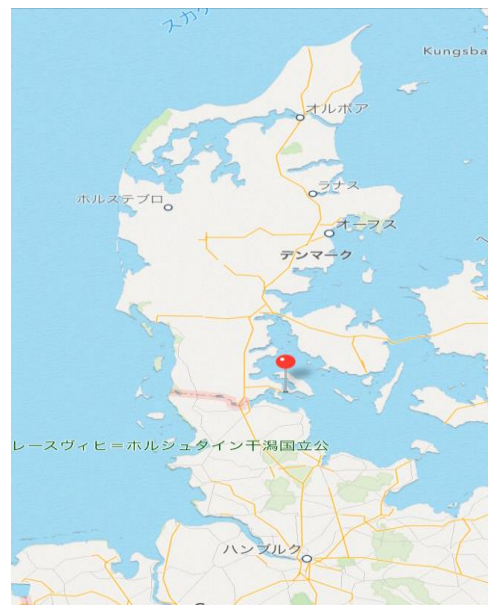
これらの活動計画をすべて行うことにより，CO2 排出量を 80%削減，都市の資源安全保障が確保できると考えられている．また居住者の行動にも着目しており，高効率であるが高コストな技術を導入するまえに，居住者の行動改善により低コストで低炭素化を図ることを目指している．

### 3.2.3 プロジェクト・ゼロ [セナボー市(デンマーク)]

#### (1) セナボー市の概況

セナボー市はデンマークの南部にある面積 500km<sup>2</sup>，人口 7 万 7 千人の都市である．移動手段としては，バス路線が十分に整備されていないことや自転車専用道路が整備されていることから，自転車移動をする市民が多く(34%)なっている．また自家用車を持っている世帯は，日本に比べると少ない．セナボー市では近年，再生可能エネルギー，地域暖房，エネルギー効率性の向上などに焦点を合わせたグリーン・ビジネス・バレーといった開発が進められており，エネルギー消費の減少と新しい雇用の機会の創出を目指した環境対策が積極的に行われている．再生可能エネルギーの供給源は，地域資源と風力である．エネルギー関連の取り組みの中で最も大きなプロジェクトとして 2010 年欧州委員会賞授賞式で，持続可能なエネルギーコミュニティ賞を受賞した「プロジェクト・ゼロ」を進めている．この中でセナボー市では，2029 年までに「自給都市」となることを目標として掲げている．

セナボー市における現状での再生可能エネルギーの導入率は約 10%となっている．また，CO2 排出量の部門別割合を見ると，照明・電気製品関連が 1 割強，冷暖房が 3 割強，製造関連が約 3 割，



(出所：Apple Map より)

図 II-1-3-3 セナボー市の位置

交通関連が3割弱となっている。

## (2) プロジェクト・ゼロ

セナボー市では、ゼロ・カーボン・コミュニティへの転換のために、官民連携した取り組みとして、「プロジェクト・ゼロ」という取り組みを進めている。プロジェクト・ゼロとは、カーボンニュートラルによる持続可能な成長やグリーン・ジョブ（緑の雇用）の創出など、セナボー市の「2029年までに自給都市」に向けたビジョンを達成するために、エネルギー効率性、再生可能エネルギーへの転換、脱炭素成長、持続可能な都市開発などを図るためのプロジェクトである。このようなセナボー市の取り組みが欧州委員会から高く評価され、セナボー市は持続可能エネルギーコミュニティ賞を2010年に受賞した。その取り組みの詳細は以下の通りである。

### 1) 高効率なヒートポンプへの切り替え

農村部あるおよそ12,500棟では石油、天然ガス、電気ストーブが使われていたため、2015年までにその建物のうち50%を化石燃料フリーにすることを目標として定められている。そのためのソリューションとして、地域冷暖房対象外の地域で効率のよりヒートポンプ技術の導入を進めている。地域の電気工事士などの協力を得て、地域住民が使っていた電気ストーブ、ガス・オイルバーナーをヒートポンプへ取り換えさせるための地域キャンペーンを展開し、自治体が設置に対する補助金等による支援を行っている。その際、地主協会や村単位の共同購入等により設置費用の削減を図っている。ヒートポンプの設置のためにかかる総費用は12,000ユーロであるが、政府が30,000世帯に各々2,500ユーロを補助している。ヒートポンプへの取り換えにより、各世帯は以前より暖房費を毎月140ユーロ削減することができるとされている。

### 2) グリーン地域冷暖房システム

55%近くの家庭にグリーン地域冷暖房設備が設置されている。その設備のエネルギー源は地熱、バイオマス、バイオガス、太陽熱である。農村部にバイオガス発電所が設置されており、農場の肥料をエネルギーに変換している。そして、農民がバイオガス・バイオエタノールの原料となるエネルギー穀物を生産している。市街地のビルのうち50%がガス・石油暖房を使っている。それを2015年までに地域冷暖房に取り換える。

### 3) 再生可能エネルギー

風力について、21基の老朽風力タービンを新規設備に更新することで設備増強を図っている。新しい洋上風力タービンの発電能力は今までの2~4倍となる予定である。風力タービン建設に必要な投資を呼び込むため、地域内・国内の投資家にその新しい洋上風力タービンを紹介する計画を立てている。また、バイオマス発電についても、2029年までバイオマス及びバイオガスをセナボー市の主要エネルギー源とするという目標がある。そのため、2013年に第一バイオガス発電所を建設し、2015年までに第2の発電所を建設する予定としている。

### 4) 省エネビル

2008年の半ば、セナボー市議会が承認した省エネ建物関連の新しい法令（コードLE1）の発行以降、セナボー市内の学校、幼稚園、スポーツセンターなどが省エネ建物として新しく建てられている。それに加え、セナボー市は1,500万ユーロを投資し、自治体のビル210棟を省エネ規格に基づき新たに建設する計画となっている。その投資額はエネルギー消費量の減少により10年から20年



にかけて回収される見込みである。また、パッシブハウス（Passive house）もデンマークのロールモデルとして取り上げられている。パッシブハウスは、必要な電気を自家発電することに加え、エネルギー効率が A++(10 段階中、2 番目によい)で、暖房が不要であることが特徴として挙げられる。

#### 5) プロジェクト・ゼロ・カンパニー

プロジェクト・ゼロ・カンパニーはエネルギー効率を最優先する市内の事業者及び店舗を養成するための支援を行っている。また、対象事業者・店舗のエネルギー管理関連知識の向上のために、ゼロ・ショップ（※1）やゼロ・カンパニー・プログラム（※2）といったプログラムを提供している。プロジェクト・ゼロ・カンパニーは、省エネ対策のために 40 万ユーロを投資し、それによって年間 249 万 kWh の電力を節約される見込みとなっている。

##### ※1：ゼロ・ショップ・プログラム

ゼロ・ショップ・プログラムのコンセプトはセナボー市内の小売業、商店、チェーン店が参加する参加型プログラムであり、プロジェクト側には広告効果が、参加店舗側にはマーケティング効果が見込める。プログラムに参加する店舗は CO2、およびエネルギーの削減を誓う。参加店舗にはエネルギー・アドバイザーがショップを訪ね、エネルギー消費についてアドバイスをする。セナボー市は、エネルギー効率を向上させるための施設を完備した店には、ゼロ・ショップ・ラベルを授与している。このプログラムは 2009 年 10 月に始まり、現在 80 店舗以上がゼロ・ショップ・ラベルを受賞した。それらの店舗は店におけるエネルギー消費を 10%から 50%以上削減している。

##### ※2：ゼロ・カンパニー・プログラム

ゼロ・カンパニー・プログラムでは、CO2 排出量を年間 10%以上削減といった削減目標を掲げているプロジェクト・ゼロ・ビジョンへの参加事業者（45 社）に対して、地球温暖化と会社運営に関する以下のような事項について説明を行っている。

- 1) 気候変動がもたらすリスクとチャンス
- 2) CO2 とエネルギーに対する定量的把握手法（計算方法、会計手法等）。
- 3) エネルギー消費と CO2 排出量の削減手法
- 4) 環境にやさしい輸送、プロジェクト・マネージメント、買入等
- 5) 従業員の関与
- 6) 気候変動に関するコミュニケーション

#### (3) セナボー市（行政）自身の取り組み

セナボー市の公務員（約 7,700 人）は省エネに協力する義務がある。特に、公共サービス管理者は気候変動に関するトレーニングを受ける義務がある。また、エネルギーコンサルタントが全ての公共機関のエネルギー管理実態を点検することとしている。その施策の一環として、自治体の 5,000 球の電球を LED 電球に同時に取り換えた。それにより年間 55,000 ユーロの節約と 150 トンの CO2 が削減される見込みである。また、廃棄物処理は地方公共団体が管理しており、民間のゴミ処理費用は地域税に含まれている。産業廃棄物はコンテナの重さを測り、重さに沿って処理費用を支払う仕組みとなっている。家庭の厨芥ゴミ等から肥料（無料、または有料）を作るといった点が特徴的である。

#### (4) その他の留意点等

現地ヒアリングから把握したその他の留意点等を整理する。

- セナボー市における再生可能エネルギーの供給源としては、地域資源の活用、及び風力送電などが挙げられる。
- セナボー市の 2007 年の CO2 排出量等の状況は、以下のとおりであった。年間 CO2 排出量は 674,022 トンで、市民 1 人当たり排出量は年間 8.8 トンであった。エネルギー消費の 82%が化石燃

料から、10%が再生可能エネルギー、残りの8%は市外からの輸入であった。

- 「25% less CO2 in 2015」として2015年までセナボー市におけるCO2排出量を2007年より25%削減する目標を掲げている。これは、1)グリーンエネルギーの供給（地熱、バイオガス、太陽熱、風力）、2)ビルでの暖房施設の使用による電力消費量を半分に減らす、3)住宅および商業施設での照明・電気製品の使用による電力消費量を28%減らす、4)産業施設の電力消費量を5%減らす。煉瓦工場はエネルギー源としてバイオガスを使用する、といった施策により実現可能と考えられている。
- 暖房に関する取り組みとして、SYD ENERGI, DONG Energy, Danfoss, 地域の電気工事士などを招き、地域キャンペーンを実施している。その目的は、地域住民が使っていた電気ストーブ、ガス・オイルバーナーをヒートポンプへ取り換えさせることである。その取り換えに自治体は補助金を支援している。

### 3.3 環境経済政策に関する人材・組織の育成・活用等に関する先進事例

先進事例調査において、環境面と経済面が両立した温暖化対策を実施する際には、その検討・調査分析・計画立案等を担う専門性をもった人材や組織の育成や活用の重要性が指摘された。ここでは、人材・組織の育成・活用に関する先進事例として、英国リーズ市におけるサステイナブル・コミュニティ・コンサルタントの活用、デンマーク サムセー島・セナボー市における地域教育機関の設立等の事例調査結果について整理する。

ひとつ目の事例としては、上述のリーズ市のミニスターンレビューの取り組みの一環でもある「サステナブル・コミュニケーション・コンサルタント」に焦点をあてた。既述のように企業や政策意思決定者に対して、地域経済と両立する温暖化対策への理解を深めるためのコミュニケーションが重要となるが、そのコミュニケーション専門のコンサルタントが存在し、その機能に対して、予算がついているという事実は政策面から考えても興味深い点である。

次に着目した事例は、プロジェクト・ゼロを実施しているセナボー市における気候変動教育プログラムである。幼稚園から博士過程という幅広い世代において、それぞれのレベルに応じた気候変動に関する専門的教育やトレーニングを実施しているという事例は、環境政策と教育政策が協調した事例として参考にすることができる。

最後の事例は、再エネによるエネルギー自給地域であるデンマーク サムセー島である。ここでも気候変動、温暖化対策の専門的教育機関（エネルギーアカデミー）が設立されているが、この機関は、教育施設でありながら、観光施設でもあり、住民は勿論、他地域から来た多くの人々から利用されており、環境面・教育面の取り組みに、観光面の取り組みが重ねあわせされている点が特徴的である。政治家、大使、公務員、科学者、記者、学生も年間 2,000 人程度サムソー島に訪問しており、このような形で地域を訪れた人が島の取り組みを伝えていくことが一因となり、環境先進地域としてのブランドが形成されてきたものと考えられる。また同島の取り組みは、地域住民に信頼の厚いキーパーソンが積極的に活動してきたことも成功のカギとなっており、このような地元コミュニティの意思決定に大きな影響を及ぼす人材の確保・活用も重要であるといえる。

#### 3.3.1 サステイナブル・コミュニケーション・コンサルタント [リーズ市（イギリス）]

先に述べたように、リーズ市におけるミニスターン・レビューの実行にあたって、まず市内の起業家や政治家からの協力を得ることが必要であったが、ミニスターンレビューで使われた環境関連用語や科学技術用語などが非専門家たちからの理解を得ることに妨げになると考えられた。

そのため、ミニスターンレビューの実施主体である低炭素未来センターは科学知識を一般の人に伝えることを専門にするコンサルタント会社と連携し、プレゼンテーションの企画の段階から合同で準備を行った。プレゼンテーションの内容には、環境政策が及ぼす経済的便益といった内容が含まれており、気候変動に無関心な企業家たちの興味を引くことに有効であった。

低炭素未来センターとコンサルタント会社は、国会や企業などで 50 回以上のプレゼンテーションを行ったが、プレゼンテーションの際には、まず温暖化対策と経済との関係性についてポイントを示すとともに意見交換を行い、次に気候変動についての話を、最後に環境対策による経済的なメリットについて述べるというようなステップを踏んでいる。参加者からのフィードバックによると、コミュニケーション・コンサルタントが科学技術用語を非専門家たちが理解しやすいよう、専門的な言葉を避けたことで、プレゼンテーションが円滑に進められたとの声があった。

### 3.3.2 気候変動教育プログラム [セナボー市 (デンマーク)]

プロジェクト・ゼロを進めているデンマークセナボー市では、気候変動と戦うためには新しさ、賢さ、創意力などが求められるという考え方のもの、幼稚園生から博士学位の人に至る各世代を対象に、プロジェクト・ゼロの内容に関して以下のような教育を行っている。

#### (1) 幼稚園における教育

幼稚園では主に、子どもたちに自然に対する人間の責任について教えている。セナボー市では、子どもたちの市民意識を向上させるために幾つかのプログラムを実施している。

具体的な取り組みとして、2010年9月には再生可能エネルギーに関するアイデアコンテストを開催したが、そのコンテストには1,000人近くの児童が参加している。また、ESA プロジェクト (European Sustainability Ambassadors)の一環として1万5千人の子どもたちを気候大使として養成している。気候大使は主に、市内の幼稚園や保育園で児童たちに環境について教えている。

#### (2) 大学における教育

大学では主に、市内で行われているグリーンビジネスについて教えている。ダンフォス大学はプロジェクト・ゼロの重要なパートナーとして、より学習効果の高い科学教育プログラムを開発してきたが、その大学内のエネルギー研究所はThe House of Science, The Bright Green Youth 2009などプロジェクト・ゼロにおける重要なプログラムにも協力してきた。1つは、市内の4つの高校と合同で運営している「The House of Science」である。ここでは、持続可能・革新的科学、気候変動についての教育プログラムを提供している。

もう1つは、2005年に学内に設置した遊園地である。体験を通して楽しく科学技術や科学の大発見などを学ぶことを目的としている。子どもも大人も、遊びながら科学の知識を身につけることができるようになってきている。また、エネルギー研究所への訪問者は多様なエネルギーについて学ぶことができる。ここでは、セグウェイを体験することもできる。

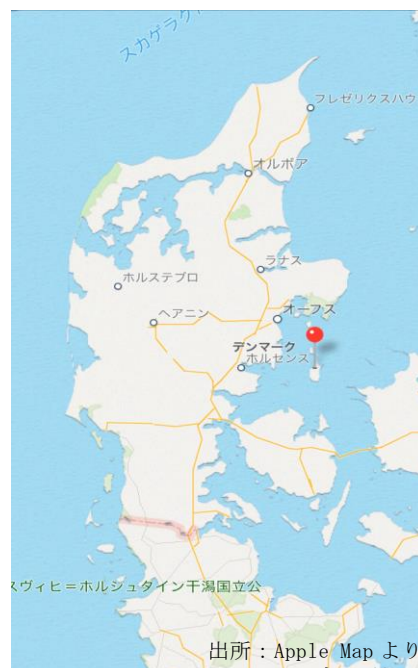
#### (3) ラーン・エネルギー・クラスター

ラーン・エネルギー・クラスターは、エネルギー効率性を高めるための対策、技術の開発などに注目し、2006年より開始されたプロジェクトである。エネルギークラスターの目的は効率的エネルギー消費の促進のための研究、教育、技術トレーニングなどを奨励することである。このプロジェクトの費用は500万ユーロで、プロジェクトのために事務局の事務員に加えて、240人の株主が協力している。

### 3.3.3 エネルギー・アカデミー [サムセイ島 (デンマーク)]

#### (1) サムセイ島のエネルギー事情

サムセイ島は、デンマーク・中央ユラン地域に属する島である。サムセイ島は2035年までに島内の化石燃料使用量を0%にすることを目標として定め、地域暖房、風車、電動式交通手段の普及することなどに積極的に取り組んでいる。地域冷暖房は島全体に4か所存在し、5~6kmほどのパイプによりつながっている。地域冷暖房への参加率



出所：Apple Map より  
図 II-1-3-4 サムセイ島の位置

は、最初は50%程度であったが、2007年には80%となった。管理しているのはエネルギー会社で、パイプ接続費用などは個人負担となっている。風力については、市民の10%が風車を所有しており、風車が動くことによって電力が生まれるため、利益を得られる仕組みである。また、騒音もないこともメリットとなっている。交通手段として使用する乗り物は、化石燃料から電動、船舶についてはバイオガス燃料に切り替える動きもある。

## (2) エネルギー・アカデミー

上記で述べたような、化石燃料使用を抑制するプロジェクトの中心機関として、サムセイ島にはエネルギー・アカデミーがある。このエネルギー・アカデミーは教育施設でありながら、観光施設でもあり、住民は勿論、他地域から来た多くの人々から利用されている。エネルギー・アカデミーは、国内・海外から来た研究者たちにより風車、地域暖房、ソーラーパネルについての研究が行われている。また、子どもたちを対象としたエネルギー教育もこのエネルギー・アカデミーが担当している。エネルギーキャンプを開催し、子どもたちに日常生活におけるエネルギーの役割、発電方式、エネルギーの使い方について教えている。また、政治家、大使、公務員、科学者、記者、学生も年間2,000人程度サムセイ島に訪問している。その訪問者たちにアカデミーは持続可能エネルギー、エネルギー節約、新技術などについて教育および議論を行うための会議場を提供している。観光施設としても利用がさかんで、エネルギー専門家のためのエネルギーツアーの企画などを担当している。また、教育目的で訪れる人たちのために宿泊施設も提供している。夏季期間中は、観光約およびエネルギーに関心を持った訪問者たちのための再生可能エネルギー展示会が開催されている。

## (3) 取り組みの経緯・ポイント等

現地ヒアリングより、取り組みの経緯・ポイント等として以下のような点を把握した。

- デンマークでは、COP京都会議等を契機とした中長期的再生可能エネルギーの導入政策の一つとして、4つの島を先進モデル的な地域として指定しており、そのひとつがサムセイ島になっている。デンマーク全体は2050年までに、サムセイ島は2035年までに化石燃料ゼロを目指している。
- 新しい画期的な技術ではなく、既存のテクノロジーを重視しながら、後に続く地域が適用可能な形で、持続可能なエネルギー源に転換していくという方針が取られた。取り組み当初は、地域住民の意識もあまり高くなかったため、マクロ的な視点から、新しい取り組みや規則を作っても、住民等からの協力が得られないと考えられたことも背景にあった。
- 暖房関係、電力、交通機関の3つの分野について再生可能エネルギーを導入するためのマスタープランが97年に立案された。その際、民間コンサルタント会社（プランエネルギー）に委託して作成されたが、2007年までの10年間に渡って計画が実行された。エネルギーの資源としては、基本的には域内の資源（バイオマス、太陽光等）を活用している。
- 地域事業者との合意形成について、再生可能エネルギーを活用した地域暖房を導入する際に、当初、個別ボイラーのメンテナンスを行っていた事業者（住民）が反対していたが、プラントや配管のメンテナンス等から仕事が生まれることを理解して、協力的な態度に変容し、逆に住民合意に尽力したという例がある。新しいことをする場合でも既存住民や事業者のメリット等を勘案することが重要。
- 計画を中心となって進めていく地域住民との関わりが深いキーパーソンが動くことが成否の

カギを握る。机上の計画のみでは、どれほど良い計画でも上手くスタートできない。資本家でも政治家でもなく、一般の地域住民が信頼をおける人材、地方のコミュニティに情熱を持って仕事をしていく意欲のある人を一人確保することが最も重要。

- 地域暖房は、プラント費用はエネルギー会社、パイプに接続する費用は個人負担となっている。最初から参加する人は 100 ドル、後で参加する人は 2000 ドルというルールにしている。参加率は、最初が 55%で 2007 年には 80%となった。暖房用の装置は島全体に 4 か所が存在し、其々に 5 から 6 キロメートルくらいのパイプが繋がっている。
- 風力発電については、住民の 10%が風車を所有している。風車は回っているだけでお金が入ってくるという意識となる騒音は問題になっていない。
- 交通手段を電動に変えようとしている、船舶の使用燃料をディーゼルからバイオガスに切り替えることに対し、フェリー会社が反対の立場であったため、現在は自治体が主体的に環境に配慮したフェリー会社を作ろうとしている。
- 雇用については、アカデミーが設立され約 10 人が雇用されている。またパイプの修理・観光客の増加による雇用効果もあったと考えられる。だが雇用に関して正確に分析した資料はない。
- 学生、他自治体、海外からの視察団等が年間 5000~6000 人来訪している。
- エネルギーサービスという家庭を訪問し、オイルバーナーなど（エネルギー効率の悪いもの）の取り換え等を助言する組織があり、省エネに寄与している。

### 3.4 海外における分析モデル調査

#### 3.4.1 ドイツにおける再生可能エネルギープロジェクトの地域経済効果分析

ドイツでは再生可能エネルギープロジェクトの地域経済効果の分析が多数行われており、その分析手法は、主に産業連関的な波及効果を含まない地域経済付加価値モデルと産業連関的な波及効果を含む産業連関・計量経済モデルがある。理論的には波及効果を含むモデルの方が優位であるが、ドイツ全国を対象としたものが多く、地域を対象としたモデルでも州レベルの分析に留まっている。ドイツの Institute of Economics Structures Research(GWS)では、再生可能エネルギーの効果を分析するための産業連関を考慮した動学モデルを開発しているが、ここでも地域レベルは州レベルである。この理由は、ドイツでは地域産業連関表が無いためであるが、特に小地域での環境プロジェクトを対象とする場合、前者の地域経済付加価値モデルが多く再生可能エネルギープロジェクトの経済効果分析に用いられている。ここでは、主に前者の地域経済付加価値モデルについて文献サーベイとインタビュー調査<sup>66</sup>の結果からその分析動向と特徴を解説する。なお、本研究では再生可能エネルギーをはじめとする環境プロジェクトの経済効果が分析できる小地域レベルの産業連関表を作成する手法と地域間産業連関モデルの構築を行っており、ドイツの産業連関表とモデルをめぐる課題を克服している。

地域経済付加価値モデル Regional Economic Value Added Model による再生可能エネルギーによる経済効果分析では、付加価値や雇用の創出効果について分析を行っている。ドイツの連邦交通・建設・都市開発省（Federal Ministry of Transport, Building and Urban Affairs）が所管する研究機関（Federal Institute for Research on Building, Urban Affairs and Spatial Development）でも、このモデルによる再生可能エネルギーの分析を行っており、研究プログラム Demonstration Projects of Spatial Planning（通称 MORO）では、地域経済付加価値モデルを用いて再生可能エネルギーの分析を行い、ウェブサイトにてその成果が公表されている。2010年度に行われた分析では、ドイツ国内の5つの地域における、太陽光、風力、水力、バイオマスの直接効果、間接効果、誘発効果の3つに分けて経済効果を示している。

Jorg (2014) によれば、地域付加価値（Regional Value-Added）は、地域において生じたある再生可能エネルギー技術による付加価値の関係者への配分である。エコロジー経済研究所（IÖW）は、地域付加価値を①全ての価値創造段階における労働者の純所得の総計、②価値創造の各段階におけるプラント所有者と共同事業者の税引後利益、③地域における税収の合計として推計している。これに対して、カッセル大学はプラント所有者と運営者が生み出した付加価値と、利害関係者として貸し付けを行う金融機関、つまり、支払利息が直接付加価値に含まれると考える。（推計された結果によると、ドイツにおいては地域付加価値の約50%を個人所得が占めている。これに対して、税収は1割に満たず再生可能エネルギーはそれほど貢献しない。）

さらに、IÖW は再生可能エネルギーによる価値連鎖システムを4つの段階に区別する。すなわち、①直接的な投資（取引を含む工場設備の製造）、②投資関連サポート（プロジェクトの計画、設置、組み立て）、③プラント経営（土地管理・維持・活用、財務、保険、税務および法務アドバイス、管理、リパワリング、解体）、④商業上の経営（工場所有者による経営サービス）である。しかし、カッセル大学は操業段階と経営段階の2つだけである。

<sup>66</sup> Institute of Economics Structures Research(GWS)でのインタビュー調査

表Ⅱ-1-3-1 再生可能エネルギーによる地域付加価値の計算

	再生可能エネルギー・プラントや再生可能エネルギーの総生産額の合計		
-	海外からの製品・原材料の輸入額		
-	国レベルの再生可能エネルギー付加価値	-	中間投入
-	州・連邦レベルの税	-	間接影響
-	再生可能エネルギーに起因しない活動		
=	再生可能エネルギーによる地域付加価値の付加分		

(出所) Hirschl et al. (2010), p.23, 図 1.2.

計算方法は以下のとおりである。まず IÖW においては、地域付加価値は再生可能エネルギー・プラントや再生可能エネルギーの総生産額の合計から、輸入、中間投入額を除いた付加価値として計算する。そこから、国レベルの付加価値と州・連邦レベルの税金を差し引けば、地方自治体レベルの付加価値と税金が残る。最後に、地域レベルの経済活動ではあるが再生可能エネルギーに起因しない活動を差し引いた残りが、地域の付加価値になる。

そして、①風力、②太陽光、③小水力、④バイオガス、⑤大規模バイオマス、⑥ヒートポンプ、⑦太陽熱、⑧小型バイオマス、⑨バイオマスについて、表 2 に掲げる各段階の付加価値を計算すると、地域の④税引後純利益、⑤個人所得、⑥自治体への税金（所得税の地方分+事業税）を推計できるわけである。それによると、2011年のドイツにおける投資額は2,279百万ユーロ、企画・設置は1,553百万ユーロ、操業費は1,996百万ユーロ、営業費は3,072百万ユーロ、貿易は48百万ユーロであった。

表Ⅱ-1-3-2 陸上風力発電の各段階の付加価値

1 回限りの効果	毎年の効果
投資	操作
ハブ・メインシャフト	修理・メンテナンス
ゴンドラ	電力コスト
ジェネレーター	保険
タワー	支払賃借料
シート	(自治体へ)
トランスミッション	(農業部門へ)
方位システム	解体費用
Blätter	パートナー企業へ
ケーブル・センサー	銀行へ(支払利息)
取付	売上総利益
流通	
その他の投資費用	
企画	
起動	
補償対策	
総投資費用	

(出所) Hirschl et al. (2010), pp.43-44. 図 3.4.

ところで、IÖW では再生可能エネルギーによる価値連鎖システムを4つの段階に区別している。4つの段階のうち、投資に関連する段階では1回限りの効果を得て、運用・商業上の管理・計画に関連する段階ではプラントの寿命(耐用年数)の間に価値を生み出す。

もっとも、推計の結果によると再生可能エネルギー技術を利用した設備が地域内で生産されなくても、地域出身の人々によって計画・設置・経営された方が、地域付加価値により大きなシェアを



占める。再生可能エネルギーの種類について、IÖW は 16 種類の発電技術、発熱、輸送を考慮しているが、カッセル大学は 9 種類の発電技術だけである。

### 3.4.2 ドイツ・ミュンヘンにおける再生可能エネルギー戦略

ドイツ・ミュンヘン市では、2030 年までに 1990 年比で CO<sub>2</sub> を 50%削減する目標を立てている。この目標を達成するため、2008 年以降ミュンヘン市は気候変動に関する組織を再編し、分野横断的に CO<sub>2</sub> 排出抑制施策が行えるようにしている。2010 年には、CO<sub>2</sub> 排出削減を達成するために市議会において「ミュンヘン気候保全統合対策プログラム」を承認し、まず 2010 年から 2012 年までの 3 年間プログラムを実施した。CO<sub>2</sub> 排出削減のモニタリングは 2 年ごとに実施しているが、CO<sub>2</sub> 削減に貢献したプロジェクトとしては、建築物のエネルギー対策プログラムであった。このような温室効果ガス対策となる環境政策プロジェクトの経済効果も外部コンサルタントにより推計するようになっており、1 ユーロの投資に対して 4-5 ユーロの効果があつたと報告されている<sup>7</sup>。

エネルギー分野では、ミュンヘン市 100%出資のミュンヘン市公社が大きな役割を担っている。ミュンヘン市公社は、ドイツで最も大きな公社であると共に 5 番目に大きい電力会社でもある。エネルギー事業のほかに公共交通、公的スイミングプールなどの事業も行っており、雇用者数は 7,800 人にもものぼる。現在再生可能エネルギーの拡大を進めており、ミュンヘン市公社は 2025 年までに全ての産業を含むミュンヘンの電力需要全体 (100%) を再生可能エネルギーで賄う野心的なビジョンを立てている。2015 年の中間年では、80 万人のミュンヘンの家庭と公共交通の需要を再生可能エネルギーで賄うことを目標として掲げており、この目標は 2014 年 12 月時点で到達可能と見込んでいる<sup>8</sup>。これらの目標を達成するために、ミュンヘン市公社がミュンヘン市及び郊外とドイツ国内、さらにドイツ以外のヨーロッパで再生可能エネルギープラントの整備を行っている。2008 年から 2025 年までの間に年 5 億ユーロ、トータルで 90 億ユーロの投資を行うこととしており、発電力は年 400 百万 kwh ずつ増加している。なお、再生可能エネルギーの発電プラントの配置数は表〇のように計画されており、着々と整備されている。

表 II-1-3-3 ミュンヘン市公社による再生可能エネルギー事業

	ミュンヘン及び郊外	ドイツ	ヨーロッパ
水力発電	13		
風力発電 (洋上)	1	3	1 (UK)
風力発電 (陸地)		14	5 (フランス, スウェーデン,)
地熱発電	1		
バイオマス発電	2		
太陽光発電	19	2	1 (スペイン)

出所) SWM 資料

さらにミュンヘン市内には、再生可能エネルギープロジェクトの具体的なコンサルティングや投資者と協同の再生可能エネルギープロジェクトを進める Green City Energy 社がある。この企業はミュンヘンの環境保護 NGO 「Green City」の 100%出資により 2005 年に設立されたが、2011 年から多くの投資家の支援を得るため株式会社となっている。市民による再生可能エネルギーパークを客観的な分析に基づく支援により数多く設置し、ミュンヘン市内とバイエルン州に太陽光発電、

<sup>7</sup> ミュンヘン市でのインタビュー調査による。

<sup>8</sup> ミュンヘン市でのインタビュー調査による。

風力発電，水力発電，バイオマスによる発電と熱供給を行っている<sup>9</sup>。

再生可能エネルギーの推進を後押しする市民組織としては，他にドイツ環境自然保護連盟（BUND）のバイエルン・ミュンヘン支部がある。ミュンヘンの BUND は 1913 年に創立し長い歴史を持つが元々は原発推進派であった。それがチェルノブイリの原発事故を契機に脱原発へと変わっている。活動内容としては，脱原発を含む再生可能エネルギーの普及活動，交通問題への対応，環境教育などの活動を行っており，エネルギー問題への考えとしては，まずはエネルギー使用を削減すること，再生可能エネルギーのベストミックスとしての風力，太陽光，バイオガスを考えていくことである。水力発電では生態系に対する問題から推進の立場をとっていない。再生可能エネルギープロジェクトの推進にあたっては，外部からの投資ではなく，地元での投資により地域経済効果があることが重要との考えを持っている<sup>10</sup>。

このようにドイツミュンヘン市では，市として野心的な CO2 排出目標を立てつつ，組織の改編と共に，エネルギー供給を行う公社及び民間企業が具体的な再生可能エネルギー普及の目標を立てて具体的なプロジェクトを行っている。また，環境保護団体も原発推進から再生可能エネルギー推進に転換した経緯を持ち，公的団体と対立的関係ではなく市民目線による話し合いと客観的な分析，事実に基づく議論が行われている。

### 3.4.3 英国における温暖化対策に関する地域経済分析研究の先進動向

英国では，政府が設定したカーボン・ターゲットに基づき，企業が事業を推進している。事業の初期段階のコスト高について，特に政府が援助するのではなく，企業自身が利益を生むような発電技術の開発やサプライ・チェーンの工夫などを行っている。

ここでは，応用経済モデリングとデータ解析技術を専門とする大手独立系コンサルティング会社である英国 CE 社（Cambridge Econometrics 社：ケンブリッジ計量経済研究所）における温暖化対策についての経済分析動向等について整理する。

#### （1）分析実績

英国，欧州およびグローバルな地域を網羅しており，これまでに温暖化対策の経済分析に関する有用なレポートを刊行している。例えば，CE 社レポート「A study into the economics of gas and offshore wind（ガス火力発電と洋上風力発電の経済学に関する研究）」は英国レベルの経済分析を扱っているが，次の 3 点が主要なポイントとなっている。

- 1) 英国における風力発電部門の雇用の将来展望を予測している。
- 2) 異なるエネルギーシステムのマクロ経済的含意を明らかにしている。
- 3) CCS（Carbon Capture and Storage：CO2 の回収・貯留）などのエネルギーシステムの経済影響を推計している。

また地域レベルの経済分析を扱った事例としては，特定地域におけるエネルギー税の導入による当該地域と他地域の経済状態の違いの分析がある。

#### （2）地域レベルの事業評価に関する研究実績

英国北東部における緩和策（CCS 政策）の経済効果を分析したレポート「The economic implications of climate change（気候変動の経済的含意）」では，以下の 4 つのメッセージをし

<sup>9</sup> Green City Energy へのインタビュー調査による。

<sup>10</sup> BUND バイエルン・ミュンヘン支部へのインタビュー調査による。

めしている。

- 1) 北東部の資産，活力，経済構造，新興の革新的戦略的事業（再生可能エネルギー事業）部門が低炭素経済社会への急速な移行のための基盤を提供する。
- 2) 北東部が既存の経済部門を保護して気候変動の緩和策と適応策から得られる経済機会の全てを活用・維持するならば，かなりの競争的優位性を得る。
- 3) 気候影響へ順応しないことは上記の経済機会の実現を遅らせ，北東部の「場所の固有性と価値」に悪影響をもたらす。
- 4) 気候変動の経済的含意は北東部経済の方向性に対して4つのオプションを示唆する。

### (3) E3 (Energy, Environment, Economics) モデル

E3 モデルは，世界経済の中・長期的なエネルギーと環境の相互作用を分析し，温暖化対策の短期的および長期的な影響を評価するために開発された地域別・部門別の計量経済モデルである。このモデルは，環境政策分析のための単一モデルのフレームワークを提供し，世界の貿易や技術進歩などの主要指標は地域ごとや部門ごとにモデル化されており，世界的な影響を判断するために集計される。現在，名城大学の Soochool Lee 教授を中心とするグループが日本を含むアジア地域における E3 モデル分析を行っている。

### 3.5 海外における経済分析モデルの展開事例

#### 3.5.1 英国における経済効果分析の持続可能な地域づくりへの展開事例

ここでは、英国における持続可能な地域づくりの先駆的な取り組みであるトランジション・タウン・トットネス(TTT)での取り組みについて文献調査及び現地ヒアリングにより把握した内容を整理する。トットネスでは、Rob Hopkins（トットネスで活動している環境運動家、トランジション・タウン・ムーブメントの創設者、および、キーパーソンとして広く知られている）による働きかけをきっかけとして、地方分権、地域内製品の消費促進（地産地消）、地域オーナーシップなどを取り組みの骨子としたムーブメントであるパーマ・カルチャー思想を背景に、各種取り組みを展開している。具体的な取り組みとしては、ピーク・オイルが起きた場合に備えた地域・コミュニティレベルでのエネルギー生産・消費に関するアクションプランである Energy Decent Action Plan (EDAP) の策定、コミュニティの能力と資源を活かし地域経済の活性化や若者への雇用創出を目指す REconomy Project、経済活性化のため外食事業者たちのための学校、手ごろな価格の住宅、ビジネス・インキュベーター、持続可能な町を作るといった要素を含む ATMOS プロジェクト、低所得者層を対象に環境に優しく手ごろな価格の住宅を建設するプロジェクト（トランジション・ホーム）、持続可能性ツアーの開催等が挙げられる。最初の取り組みは、食料安全保障のためナッツの木を地域内に 200 本植えるといったもので、市民にもわかりやすく、身近な取り組みから始められている。

地域経済に関する取り組みとしては、ローカル・ビジネスをサポートし、地域内の消費を促進させ、この地域のお金が他の地域に流出されることを防止することを目指し、地域の食品生産者と小売業者、食堂などを繋げるためのローカル・フード・マップの作成、域内産品である農作物の農家から消費者への産地直送、土地をコミュニティが所有し、地域再生のために活用するコミュニティ・ランド・トラスト等の取り組みを行っている。また、トランジション・ネットワークという名称で同種の取り組みをしている他地域ともネットワークを形成し、TTT に関する情報を約 2000 の地域とシェアしている。このネットワークを通じ、個人や財団から寄付を受けることもあり、プロジェクト資金として活用している。

経済分析については、New Economics Foundation (NEF: 環境の経済・社会の調和を目的とするイギリスのシンク・タンク)が提供している産業連関分析ツール Plugging the Leaks を活用し、コミュニティの富がどこに流れているかを追跡し、地域経済をサポートしている。このツールは、観光客や投資を受けることより他地域への資金流出を減らすことの方が地域に多くのお金をもたらす可能性があるという考えのもの、より持続可能な効果を地域にもたらすような地域経済開発アプローチをコミュニティに取らせるために作られたものである。

今後の取り組みとしては、市民自らが勉強し、市民が市民にアドバイスできるような場（イベント、ワークショップ等）を作ること、他のトランジション・タウンとの関係を強化しつつ、若い年齢層のための雇用機会を創出し、転出者数を減らすためのローカル・ビジネスをサポートすること等が考えられている。具体的には、食糧、家づくり、エネルギー効率化、保健など 4 つのセクターで構成されている Reconomy プロジェクトのなかで、新しい社会的企業をサポートすることを議会とともに検討している。これまでの取り組み例としては、地域の喫茶店をサポートするためのキャンペーンや、喫茶店など地域の店を載せた観光地図の作成等の取り組みを展開したこと等が挙げられる。

### 3.5.2 発展途上国等における分析モデル展開事例

ここでは、英国ミニスターレビュー作成の中心となった経済研究者が発展途上国（マレーシア等）において分析モデルの展開を図っている事例を、関係者（英国ブリストル大学 Andrew Gouldson 教授、イスカンダル・マレーシア地域開発庁 Boyd Dionysius Joeman 氏他）からの文献提供・現地ヒアリング等をもとに整理する。

#### （1）マレーシア ジョホールバル

1990年から2010年の間にマレーシアのエネルギー需要は3倍（12.9百万石油換算トンから40.8百万石油換算トン）となっている。住居セクターと商業セクターの占める割合が6%も上昇したにもかかわらず、交通セクターは依然として国内エネルギー需要の42%を占めている。1人当たりエネルギー消費量は2.63石油換算トン（OECD平均4.28、中国1.7、ブラジル1.37、トルコ1.54）となっている。炭素排出量は世界平均を64%上回り、OECD平均は24%下回る水準となっている。ジョホールバルは、人口約150万人規模（2025年には280万人規模になると見込まれている）の大都市で、1人当たりGDP（PPPベース）は14,790米ドルとなっている。重要産業はプラスチック生産、電子機器、石油科学精製、食品加工等で、2014年に生産されたエネルギーのうち、石炭が58%、天然ガス38%、水力が6%、ディーゼルが1%となっている。

ジョホールバルでは、英国ミニスターレビュー作成の中心となった経済研究者 Andrew Gouldson が中心となり、英国の低炭素都市への転換の可能性を経済的に検証することを目的に、住宅、商業用ビル、交通、産業、廃棄処理場、エネルギーセクターなどを検討し、費用、及び炭素効果分析の優先順位リストを作成している。分析方法としては、まずジョホールバルにおける各セクター（電力、商業、交通、産業、廃棄物）におけるエネルギー使用内訳・水準に関するデータを収集し、次に、経済成長、人口増加、消費者行動、エネルギー効率などの推移からベースライン（Business as usual）を想定し、将来的なエネルギー供給と需要の形態、エネルギー費用、炭素排出量を推測している。次に、低炭素措置のリストとして、多様な文献レビューとステークホルダーとの調整を踏まえて低炭素対策のリストを作成し、各対策の費用・効果のパフォーマンスについて評価することで、2025年までの将来像を展望している。検討にあたっては、専門家参加ワークショップを開催するなど、多様な知見の活用を図っている。また各セクターにおける低炭素対策の削減ポテンシャルを推計のうえ、今後の開発機会の規模、関連投資・回収、各セクターへのエネルギー供給、各セクターへのエネルギー需要、エネルギー費用、炭素排出強度等の見込みを把握し、炭素効果対策に関する一覧表を作成している。

低炭素対策の経済効果の分析内容としては、まずBAUとしては、GDPは269億米ドル（2兆7千億円）、2025年には750億米ドル（7兆5千億円）になる見通しとされた。2014年のエネルギー総費用は41億米ドル（4千億円）でGDPの15.2%を占める見通しであり、これは政府の燃料補助金を除いた結果である。この状況が2025年までに続くと、エネルギー使用量は2014年比79.4%上昇、エネルギー総費用は139.9%増加（98億米ドル（1兆円））、炭素排出量は2014年比83.8%増加する。

これに対して、複数のシナリオ下の炭素排出削減可能量（2000年から2025年）や費用対効果が推計されている。費用対効果の高い対策を進めるシナリオでは、10億米ドル（1千億円）の費用対効果投資を行うことによって、都市内のエネルギー費用が年間7億7千万米ドル（800億円）節約され、その投資額は1.3年で回収される。別のシナリオでは、上記の投資に加え電力セクターに69億米ドル（6900億円）を投資する。年間節約額は5億8千万米ドル（580億円）、12年で回収される。25.1%

が中性費用評価によって削減される。全ての費用対効果評価によって節約された金額を再投資する。15億米ドル(1千500億円)を投資することによる年間費用節約額は4億6千万米ドル(460億円)で、この投資額は3.3年以内に回収される。

上記の研究を進めているイギリス研究チームからの提案を Green Economy Guidelines に追加するための検討が行われている。なおイギリスの研究チームは、世界の5つの発展途上国における地方自治体と連携し、分析を進めている。

政府や自治体と研究者との間での連携については、まず統計局、中央政府、地方政府などが研究者たちにデータを提供するところから始まる。それを受けて研究者たちは分析を行い、結果をフィードバックすることになる。例えば、日本の研究者との連携においては、低炭素対策の優先順位リストを作成するため、アジア太平洋統合評価モデル(AIM)を用いて分析が行われ、その結果がフィードバックされている。フィードバックされた分析結果に基づき、政策立案者は各種の政策・施策案を検討する。マレーシアの場合は、イスカンダル・マレーシア地域開発庁(IRDA)が、その政策の実行のための役割を果たしている。マレーシアにおけるイスカンダル以外の事例としては、Sungai Melayu マングローブ・エコ・ツーリズム・プロジェクトがある。ここでは、研究者による自然価値評価により自然の価値に対する村民の意識が高まった。その結果、村民は観光客により高い水準のツアーを提供するようになっており、成功事例として評価されている。現在、他地域でも類似なプロジェクトが実施される予定となっている。

なお、本研究で手法等を構築している地域経済への波及効果に対する研究については、イスカンダル地区においてもまだ行われてはいない。経済状況を把握するためのデータ収集作業は進められているが、産業連関分析のためのデータはまだ構築されていない。次の目標としては、産業、商業に係わっている人々の関心度を高め、その人たちを自発的に Green Economy Guidelines に従わせることであるため、地域経済波及効果のような情報を明示化することには意義がある。具体的に産業連関表を構築する場合、データ収集が問題になる。統計局など政府機関によるデータは入手可能だが、企業からのデータを確保することが特に難しい。

上記の他、経済特区であるイスカンダルの開発状況に関心を示した複数の研究者たちが、低炭素都市づくりに焦点をあてた研究を進めている。具体的には、日本の京都大学・国立環境研究所・マレーシアのマレーシア工科大学などが、エネルギー・商業施設・交通機関・水・土壌・廃棄物部門における温室効果ガスの排出量についての研究を行っている。これらの研究者たちが集めたデータおよびCO<sub>2</sub>削減についての分析結果に基づき、政策立案者たちは政策を検討されている。そこでは、研究者たちにより281個の低炭素対策プログラムが企画され、最終的に221個のプログラムが採択され開発計画に含まれている。また東京都等の低炭素対策に関する先進自治体との意見交換も行っている。

マレーシアと日本の大学間の共同研究プロジェクトについては、マレーシアはUTM(マレーシア工科大学)とIRDA(行政機関:マレーシア地域開発庁)、日本は京都大学・岡山大学・国立環境研究所が関わり、イスカンダルを中心に低炭素社会をつくるための取り組みを進めている。イスカンダル地区の目標である2025年までに40%削減(2005年比)を実現するために必要な対策と効果を推計している。モデル構築は京都大学・岡山大学が担っており、日本で開発されたAIMモデルをマレーシアに適用している。社会的、経済的な事情が違うので、日本には普通にあるデータがマレーシアにはないといった課題があるため、AIMモデルをマレーシアやアジアにおいてどのように適用

できるのかといった研究をしている。

プロジェクトでは、温室効果ガスの削減シナリオを作るにあたって AIM モデルの計算式をマレーシアの文脈に即して改良することをメインの目的としている。将来的には、改良したものを他のアジアの国へも適用できることを狙っており、2015年3月以降にベトナムとカンボジアで検証していく予定となっている。シナリオで提示された低炭素プロジェクトを実際に担う主体は IRDA やイスカダルにある5つの行政区となるため、5つの行政区に対してそれぞれの地域特性に合わせたシナリオをつくることが予定されている。

イギリスの研究チームは温暖化対策の費用対効果等の経済的側面を分析している。一方、日本との研究連携では、低炭素シナリオの技術的側面が詳細に検討されている。今後、これらの研究と地域経済分析の手法を構築した本研究が連携することで、相互補完的な検討が進められると考えられる。

## (2) インドネシア パレンバン

インドネシア パレンバンでは、エネルギー効率化および低炭素都市化のための投資を導くことを目的に、都市内の住宅、商業用ビル、交通、産業、廃棄処理場、エネルギーセクターなどを検討し、費用、及び炭素効果測定の優先順位リストを作成している。

研究手法としては、ジョホールバルの事例同様、まず電力・住宅・商業・交通・産業・廃棄物の各セクターにおけるエネルギー使用の内訳・水準に関するデータを収集し、Business as usual として、経済成長・人口増加・消費者行動・エネルギー効率などの推移を想定したベースラインを設定。更に低炭素対策のリストを多様な文献レビューと利害関係者との調整作成し、各対策のパフォーマンスを評価、2025年の将来像を展望という流れになっている。

パレンバンの2014年のGDPは45.9億米ドル(4千591億円)で、この傾向が続くと、2025年には104.7億米ドル(1兆611億円)になると推測されている。2014年のエネルギー総費用は8億6千万米ドル(860億円)でGDPの18.7%(政府のエネルギー補助金を除いた額)、2025年のエネルギー使用量は2014年比129.2%上昇する見込み。2025年のエネルギー総費用は2014年比155.1%上昇し、21億米ドル(2千100億円)、2025年の総炭素排出量は2014年比164.6%上昇と見込まれている。

パレンバンの炭素排出削減可能量(2000年から2025年)について、複数のシナリオが想定され、そのうちの費用対効果の高い対策を進めるシナリオでは、4億米ドル(400億円)の費用対効果投資を行うことによって、都市内のエネルギー費用が年間4億3千万米ドル(430億円)節約される。その投資額は1年以内に回収されるとされている。また別のシナリオでは、26.6%、上記の投資と電力セクターに29億米ドル(2千900億円)を投資することで、年間節約額は2億米ドル(200億円)、15.2年で回収されるとされている。

表 II-1-3-4 炭素削減手段と削減可能量

	ジョホールバルとパシルグダン				パレンバン			
	削減量	投資金	年間節約額	投資額回収期間	削減量	投資額	年間節約額	投資額回収期間
費用対効果投資	24.2%	10億米ドル(1千億円)	7億7千万米ドル(800億円)	1.3年	24.1%	4億米ドル(400億円)	4億3千万米ドル(430億円)	1年以内
費用対効果都市と電力セクターへの投資	24.2%	69億米ドル(6千900億円)	5億8千万米ドル(580億円)	12年	26.6%	29億米ドル(2千900億円)	2億米ドル(200億円)	15.2年
中性費用評価	25.1%	15億米ド	4億6千万	3.3年以内	28.3%	15億米ド	4億6千万	3.3年以内

		ル(1千500 億円)	米 ド ル (460億円)			ル(1千500 億円)	米 ド ル (460億円)	
電力セクターへ の中性費用評価	46.6%	124億8千 万米ドル (1兆2千 400億円)	8億6千万 米 ド ル (860億円)	14.5年	32%	95億米ド ル(9千500 億円)	5億5千万 米 ド ル (550億円)	17.2年
異なる手段の全 ての現実的可能 性を利用	54.3%	455億米ド ル(4兆6千 億円)	23億米ド ル(2千300 億円)	19.8年	46.5%	3千873億 米ドル(38 兆7千300 億円)	12億5米ド ル(1千200 億円)	

### (3) 研究成果の展開について

ミニスターレビュー開発者へのインタビューにより得られた、研究成果展開の経緯、今後見込み等に関する知見について以下に整理する。

上述のマレーシア・インドネシアで展開された温暖化対策の経済研究分析は、リーズにて最初の研究が行われている。リーズ市議会によって、研究を任命されて、national government ministryのエネルギーと気候変動部門による基金が使われた。リーズでの研究に関する報告書を提出した際に、国際的に大きな反響があった。具体的には、2011年にダーバン（南ア）で行われたCOPにおいて、この手法をほかの人たちにも適応し、その結果を発表した。ダーバンでの発表の際に、多くの興味・関心が、国連や世界銀行、OECDのような国際機関から寄せられた。関心内容としては、研究成果の発展途上国における展開であった。

リーズで開発された方法論のうち、三分の二程度は、国際的な都市にも当てはまるものであったこともあり、海外で発展させるために研究展開を図った。具体的には、コルカタ（インド）とパートナーシップを結び、発展途上国での調査を行った。そこでの実績をもとに、インドネシアとマレーシア両政府と協力をした研究への展開が図られた。発展途上国での研究の展開は、研究者側のニーズと、現地のニーズがマッチングしたために実現した。その他の地域として、ペルー（リマ）、ブラジル、中国（北京、上海、天津）、ルワンダ等でも研究が展開されている。これまでの研究内容を踏まえ、研究者とマレーシア政府が共同で3月に複数のワークショップを行うことが予定されている。そこで本研究との連携見込みについて意見交換し、日本の研究チームとのプロジェクト連携することが考えられる。



## 4. 結論

温暖化対策により地域経済の活性化を目指している取組について国内外における先進的な地域・取組事例を調査し最新動向を把握するとともに、地域経済等への影響・効果や取組のポイントについて抽出・整理し分析シナリオ想定の際の参考知見として活用した。具体的には、文献調査等による概観調査においては、国内事例に関して「温暖化対策で活用されている具体的な地域資源の種類・内容(例)」、「温暖化対策が及ぼす地域効果(経済面、社会面、環境面)の体系・内容(例)」、「地域経済に資する温暖化対策への行政支援の体系・内容」、「地域経済に資する温暖化対策の課題の体系・内容(例)」といった知見を整理した。次に、海外事例に関しては、「先進地域における取組の具体内容」「温暖化対策が地域経済に及ぼす効果の種類・内容(例)」等を把握した。また事例に比較により「重視されている経済効果の国内と海外での差異」を把握した。また現地視察等による詳細調査については、「国内先進地域における取組課題と行政ニーズ」、「海外先進事例における地域効果(社会面含む)の体系・内容」といった知見を整理した。更に現地調査・ヒアリング等による詳細調査においては、まず国内各先進地域における「環境政策・地域活性化施策」「特徴的取組」「温暖化対策が地域にもたらす効果」「温暖化対策推進における地域課題」「本研究の接点となる行政ニーズ」について把握・整理した。次に海外事例については、各先進地域・機関における取組概要、地域への効果(経済面、社会面)、成功要因等を整理した。また、現地調査等の実施時においては、本研究の趣旨・目的・内容等を政策現場担当者と共有し、関係する行政現場でのニーズについて把握した。また分析結果を行政ニーズにフィードバックするという位置づけのもと、シミュレーション分析における情報提供等のネットワーク、各対象地域(下川町、梶原町、飯田市、瀬戸市等)における行政機関等と構築した。

次に、地域経済活性化に資する温暖化対策の実現を支援するための先進事例を、①地域温暖化対策の地域経済分析・評価・活用に関する事例、②環境経済政策に関する人材・組織の育成・活用等に関する先進事例という二つの視点から整理した。

前者①については、まず温暖化対策の経済的側面を明らかにした記念碑的研究であるスターン・レビューを都市・地域レベルに適用したミニスターンレビューの取り組みに着目し、リーズ市の適用事例を整理した。そこでは、温室効果ガスの削減のみならず、財政収益(リターン)や経済・雇用に対する影響なども考慮した分析が進められているが、地球温暖化が経済活性化に資する側面を企業や政策立案者に伝えるためのコミュニケーションに力点が置かれていた。経済分析は、ともすれば分析結果を出すところまでが研究者の役割で、それ以降は受け取り手(企業、行政等)の理解への努力に委ねられる場合が多い。一方、リーズ市の取り組みでは、研究者サイドが外部の専門家の知見・能力も借りつつ、企業や政策決定者と積極的かつ戦略的にコミュニケーションを重ねたことが成功のカギになっていることは、今後の環境経済政策において研究者の知見を有効に活用するための政策的インプリケーションを含むものだといえる。このような努力は、ミニスターンレビュー成果の政策活用という形で実を結んでいる。具体的には、低炭素・エネルギー市場開拓のために、域内GDPの1%(49億ポンド)を投資することで、リーズ都市圏(LCR)のエネルギー費を年間12億ポンド削減(これにより(投資額は削減額により4年間で回収される)し、年間2億1,100万ポンドの域内生産額の増加、10年間で9,969人の雇用創出などの効果やその他のマルチベネフィット(競争力強化やエネルギーセキュリティの向上、サービス市場開拓によるスキルの育成、健康改善など)を見込む等、環境経済研究から得られた定量的な知見を元に(事業単位でも行政コスト単位でもない)地域経営としての視点から温暖化政策が計画・実行されている点や、温暖化対策の優先順位を地域単位での費用対コストの観点から判断している点、さら

には、これらの成功事例を踏まえ国内のみならず、今後、経済発展に伴い温室効果ガス排出量の増加が見込まれる海外諸地域に対しても適用を図っている点なども政策的示唆を与えるものであるといえる。次に、同じく英国の英国バーミンガム市での地域単位での低炭素化プロジェクトである「リーディング・グリーンシティ」について整理した。この事例では、実践目標としてCO<sub>2</sub>排出量80%削減という環境目標とともに、低炭素グリーン経済を明確に掲げている点、その目標の達成度を測定できる計画としている点、その実現に向けて、地域内の世帯の省エネ・再エネ対策を促進・支援する実験的な非営利組織を立ち上げ、市民が設備投資負担をすることなく取り組みを進めることが出来ている点等に特徴がある。これらの取り組みの具体化を図るために、都市の総合的パフォーマンス指標の開発、先進事例研究、目指すべき複数の未来像の想定・分析、対策の低コスト化のための居住者行動改善等の取り組みを実施している。このような計画立案に直結した形で研究が進められている点に政策的示唆が読み取れる。3つめの事例としては、デンマーク セナボー市におけるエネルギー消費の減少と新しい雇用の機会の創出を目指した環境対策の一環である「プロジェクト・ゼロ」の取り組みに焦点をあてた。2020年までにエネルギー自給都市となることを目指し、高効率機器への切り替え、グリーン地域連暖房システム導入、風力発電・バイオマス発電等の再エネ導入、省エネビル普及等の取り組みを進めている。またプロジェクト・ゼロ・カンパニーとして、市内の事業者と連携した取り組みを進めており、ゼロ・ショッピング・プログラム、ゼロ・カンパニー・プログラムといった各種の取り組みを進めている。2015年までセナボー市におけるCO<sub>2</sub>排出量を2007年より25%削減する目標を達成するためには、1)グリーンエネルギーの供給、2)ビルでの暖房施設の使用による電力消費量を半分に減らす、3)住宅および商業施設での照明・電気製品の使用による電力消費量を28%減らす、4)産業施設の電力消費量を5%減らす。煉瓦工場はエネルギー源としてバイオガスを使用する、といった施策を想定しているが、これらの環境効果・経済効果は、地域の研究機関が開発した算定プログラム等に基づいて計算されており、環境経済研究と行政施策が密接に結びついた事例として参考となる。

後者②の事例としては、上述のリーズ市のミニスターレビューの取り組みの一環でもある「サステイナブル・コミュニケーション・コンサルタント」に焦点をあてた、既述のように企業や政策意思決定者に対して、地域経済と両立する温暖化対策への理解を深めるためのコミュニケーションが重要となるが、そのコミュニケーション専門のコンサルタントが存在し、その機能に対して、予算がついているという事実は政策面から考えても興味深い点である。次に着目した事例は、プロジェクト・ゼロを実施しているセナボー市における気候変動教育プログラムである。幼稚園から博士過程という幅広い世代において、それぞれのレベルに応じた気候変動に関する専門的教育やトレーニングを実施しているという事例は、環境政策と教育政策が協調した事例として参考にすることができる。最後の事例は、再エネによるエネルギー自給地域であるサムセイ島(デンマーク)である。ここでも気候変動、温暖化対策の専門的教育機関(エネルギー・アカデミー)が設立されているが、この機関は、教育施設でありながら、観光施設でもあり、住民は勿論、他地域から来た多くの人々から利用されており、環境面・教育面の取り組みに、観光面の取り組みが重ねあわせされている点が特徴的である。政治家、大使、公務員、科学者、記者、学生も年間2,000人程度サムセイ島に訪問しており、このような形で地域を訪れた人が島の取り組みを伝えていくことが一因となり、環境先進地域としてのブランドが形成されてきたものと考えられる。また同島の取り組みは、地域住民に信頼の厚いキーパーソンが積極的に活動してきたことも成功のカギとなっており、このような地元コミュニティの意思決定に大きな影響を及ぼす人材の確保・活用も重要であるといえる。

さらに、海外における地域づくりの中で経済効果分析を活用している事例、再生温暖化対策の経済効果分析モデルの発展途上国等への適用を図っている事例についても把握した。海外においても温暖化対策の経済分析モデルの活用事例は見られるものの、小地域レベルでの産業連関表を作成し、波及効果まで分析している事例はあまり見受けられず、本研究内容が国際的にみても先進的な取り組みであると考えられた。一方で、途上国等への分析モデルの展開を図っている事例等については、複数の都市・地域でモデル適用を図っている事例がみられ、これらを参考に本研究成果もより多様な国・地域へ展開していくことの必要性が示唆された。

## 本論 2 シミュレーション

低炭素対策が地域経済に与える影響・効果の定量化に関する研究



## ～シミュレーション研究の位置づけと全体像～

本研究では、地域主導型低炭素対策事業に着目し、地域経済効果等についてシミュレーション分析を行った。初年度は分析の枠組み構築，基礎情報整理，対象自治体との連携体制構築といった点を中心におこなった。中間年度は、複数の対象地において具体的な低炭素対策事業を想定し、シミュレーション分析の蓄積を積み重ねた。最終年度は、シミュレーション分析を精緻化するとともに、政策適用につながる知見を整理した。

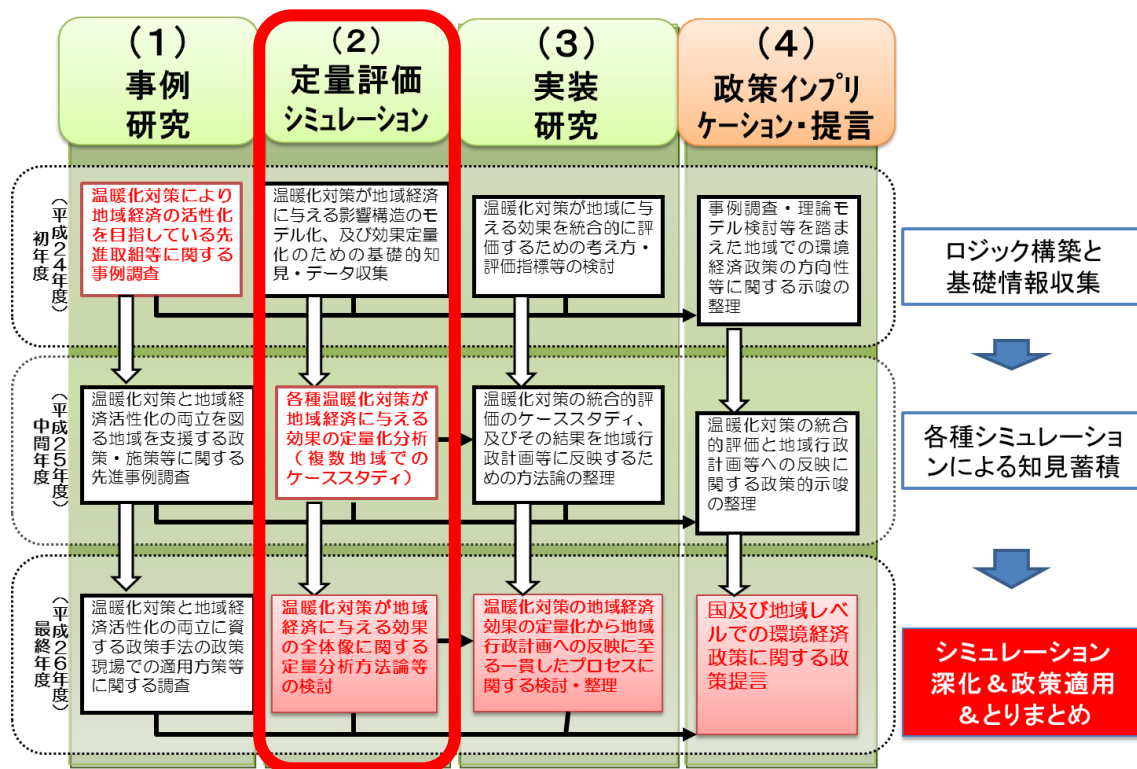


図 II-2-1-1 本研究全体におけるシミュレーションの位置づけ

## 1. 基礎的検討

低炭素対策事業の地域経済波及効果を推計するシミュレーションに関する基本的考え方や分析イメージについて検討した。

### 1.1 低炭素対策の地域経済への影響等に関する既存文献等のレビュー

ここでは、再生可能エネルギー導入等の低炭素対策が地域経済に与える影響の分析等に関する既存文献等をレビューするとともに、その考え方や理論を整理した。

#### 1.1.1 文献レビューの対象

本研究では、地域経済全体を俯瞰したマクロ的な視点からの分析（地域産業連関分析等）、及び地域住民の効用増加等に着目したミクロ的な視点からの分析（CVM、コンジョイント分析等）を行うことから、以下の2分野の研究を対象に文献レビューを行った。

- 【分野1】再生可能エネルギー導入等の低炭素対策が地域経済全体に与える影響の計測・分析（特に地域産業連関表を使った影響分析等）
- 【分野2】低炭素対策が地域にもたらす環境価値の計測・分析（特に CVM、コンジョイント分析を使った影響分析等）

#### 1.1.2 文献レビューの方針

上記各分野について、以下の方針でレビューを行った。

##### （1）再生可能エネルギー導入等の低炭素対策が地域経済全体に与える影響の計測・分析（特に地域産業連関表を使った影響分析等）

以下の方針でレビューを行った。

###### 1) キーワード

低炭素対策、地域資源、地域産業連関分析、地域経済（地場産業、環境産業）

###### 2) 着目点

- ①低炭素対策の経済影響分析等に着目
- ②地域資源の活用の影響・効果分析等に着目
- ③地域産業連関表の作成・活用等に着目

##### （2）低炭素対策が地域にもたらす環境価値の計測・分析（特に CVM、コンジョイントを使った影響分析等）に関する文献レビューの方針

以下の方針でレビューを行った。

###### 1) キーワード

低炭素対策、経済評価、CVM（仮想市場評価法）、コンジョイント分析法

###### 2) 着目点

###### ①評価対象・内容

既存の環境価値計測・分析研究において、どのようなものが評価対象・内容とされているかについてレビューした。特に、本研究と関わりの深い研究として、環境保全や環境改善に対する住民参加の評価について、「金銭的な参加」に加え、「労働的な参加」を対象とした研究や、

環境政策に対する住民の合意形成の過程を対象とした研究についてレビューした。

## ② 評価方法

既存の環境価値計測・分析研究では、どのような評価方法が用いられているかについてレビューした。特に、本研究と関わりの深い研究として、非市場評価における WTP（支払意思額）以外の評価指標として、WTW（奉仕労働量）を提案した文献についてレビューした。

## ③ 評価結果の活用

既存の環境価値計測・分析研究では、評価結果をどのように活用しているかについてレビューした。特に CV 調査を活用した、政策反映のための経済評価指標、地域経済の活性化とインフラ投資費用の削減効果、非市場評価と市場評価の連携等に着眼した研究についてレビューした。

### 1.1.3 文献レビューの結果

#### (1) 再生可能エネルギー導入等の低炭素対策が地域経済全体に与える影響の計測・分析（特に地域産業連関表を使った影響分析等）に関する文献レビューの結果

##### 1) 地域レベルの経済効果と環境負荷軽減効果の同時分析に関する研究レビュー

地域レベルでの環境政策が当該地域の経済と環境負荷に与える影響を分析する手法としては、主に産業連関モデルと応用一般均衡モデルがある。応用一般均衡モデルは、産業連関表をその基準均衡データとして用いることが多く、その意味において産業連関分析の一分野として考えることも可能であるが、Leontief による産業連関プロパーのモデルと、近年発展が著しい応用一般均衡モデルの基本的な相違は、生産技術の扱い、価格と需給均衡の扱い、消費パターンの変化などにある。

まず第一に、伝統的な産業連関プロパーモデルでは、生産技術の扱いとして生産要素間の代替を基本的に認めていない。一般的な産業連関モデルで用いられるレオンチェフ型生産関数では、投入財の相対価格がどのように変化しても生産費用を最小にするための投入財の構成比率は変化しない。応用一般均衡モデルでも中間財の投入においては一般にレオンチェフ型生産関数を用いる。しかし、応用一般均衡モデルではさらに労働や資本などの本源的生産要素の投入場面で CES 関数や Cobb-Douglas 関数などの生産要素の代替性を認める生産関数が用いられるのに対し、伝統的産業連関モデルでは消費内生化を行う場合でも本源的生産要素の代替性は認めない。

次に、価格と需給均衡の扱いは大きな相違点である。応用一般均衡モデルでは需給量と価格は需給均衡が成立する中で同時決定される。一方で、伝統的産業連関モデルでは、ワルラスによる一般均衡理論を現実の経済に適用する理論体系として構築されているものの、財・サービスの量的な需給均衡は価格の影響を受けない。

消費の扱いについては、伝統的産業連関モデルでは、通常は家計消費量を外生値とし、生産要素の投入量や家計の収支についてのバランスは考えない。家計内生化モデルにおいては、家計収支のバランスが取れているものとして消費量を内生的に扱うが、消費パターンの変化は無い。一方、応用一般均衡モデルでは家計の効用最大化問題を解くことによって各財の消費量が決定する。また、応用一般均衡モデルでは、効用最大化に際して、消費のほかに労働の一部を余暇にあて、将来の消費のために貯蓄を行う構造が組み込まれるなどの工夫もされる。応用一般均衡モデルでは、CES 型効用関数などの導入により、相対価格の変化による財需要の組み合わせへの影響が分



析される。

伝統的産業連関モデルでは、需給均等式から均衡産出高モデルが、価格均等式からは価格決定モデルが導かれる。前者では最終需要の外生的変化による生産波及効果の分析、後者では外生的な付加価値の変化または特定産業部門の価格変化による価格波及の分析が可能である。但し、これらのモデルは生産量と価格の同時決定を行っておらず、均衡産出高モデルで得られる生産量は増加しても価格は不変である。応用一般均衡モデルの場合は、相対価格の変化によって生産要素間の代替が起こり、生産量も価格も同時に変化する。経済の実態をどちらのモデルが正確に捉えているかは、想定する経済状況によっても異なり、環境政策の効果を分析するにあたっては、どちらを適用すべきかという明確な答えは見当たらない。しかし、本研究で主に対象としているような地方の小地域における環境政策の場合、導入する政策に関連する財・サービスの価格は政策的に決められることが多く、またそれに影響される他の財・サービスの価格も大きな影響を受けず、価格固定と想定される場合も多い。また、応用一般均衡モデルは、財・サービスの生産量と価格の同時決定という経済学の基本的な考えに忠実に沿うものではあるが、内生的に決定される要素が多いため、様々な政策シナリオを描きながら地域政策としてのあり方を検討する際には問題もある。そこで、本研究では基本的に伝統的な産業連関モデルを基本として、地域経済や環境負荷の影響を分析するモデルを検討している。

産業連関分析における環境問題への取り組みは、Leontief(1970)による論文などがあり、そこでは従来の産業連関表にそれまで無視してきた市場価値のない産出物である公害を取り入れ、生産活動と公害発生の関係、公害防止活動の費用、公害防止活動が生産活動や産業構造に及ぼす影響を計測しようとするものであった。また、Cumberland(1966),Strout(1967),Ayres and Kneese(1969)などが先駆的研究として知られ、主に1970年代のオイルショック期にエネルギーに着目した産業連関モデルが開発された。また、その後においてはエネルギー使用と地球温暖化の関係を分析するものへと発展した。しかし、そこでは空間的な産業構造と環境負荷排出の関係はほとんど捉えられておらず、1国経済を対象とした枠組みであった。地域の概念の導入は、Leontiefの提案を受けて日本の通産省が1971年に関東臨海地域を対象とした「公害分析用産業連関表」によってなされているが、ここでも空間的な相互依存関係は分析の十分ではなかった。空間相互依存関係を環境負荷排出まで拡げて取り上げている研究としては、例えば近藤(1982)による公害排出と除去活動を明示的に取り入れた地域間産業連関モデルの提示があるが、そのモデルの実際面での適用はなされていない。また、奥田・中嶋(1996)は、地域産業連関表を用いて我が国の地域ブロックにおけるエネルギー消費の実体を分析した上で環境税の導入が地域経済に与える影響を分析している。自治体レベルでの環境負荷排出抑制策を行う際の実証分析としては石川(2001)がある。都道府県レベルを想定して自地域または他地域の生産活動や最終需要が、どのように地域別の環境負荷排出を生じさせるのか、地域間産業間の循環構造を踏まえた上で分析する手法とその実際の適用事例を示すものである。愛知県を対象とした実証分析では、まず愛知県から直接排出されるCO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、SO<sub>x</sub>の3つの環境負荷物質量を産業別に推計すると共に、太陽光発電が普及した場合の環境負荷排出を分析している。

地球温暖化問題がクローズアップされるようになった1990年代から温暖化問題の産業連関分析は数多く行われるようになったが、初期の分析としてはCostanza(1980)やCostanza and Herendeen(1984)などがある。これらの研究はエネルギー消費との関連で環境クズネッツ曲線に

対して疑問を投げかけるような分析が行われているが、家計や政府部門を内生化して経済循環を閉じると、付加価値の高い部門からの波及がカットオフされなくなって、第3次産業化が進んでも直接・間接のエネルギー消費は減らないと結論付けている。また、LCAが産業界で導入されるようになると、その分析に産業連関表が用いられるケースが多くなった。産業連関モデルを用いた分析は、生産過程の環境負荷をほぼ漏れなく計算することができ、単純なオープンモデルでも十分な成果が得られる。しかし、国の産業連関表で輸入を内生化するだけでは、国と国の間のフィードバック効果を考慮することができないため、Hayami and Nakamura(2007)では、カナダと日本の相互の貿易を通じて生じるCO<sub>2</sub>排出を計算している。このように環境問題を産業連関モデルで分析する研究としては、国レベルのものが多かったが、需要の地域間フィードバック効果を考慮した国内特定地域の分析としては、先述した石川(2001)がある。この研究事例を用いて、地域間のフィードバック効果を含む地域別の経済効果と環境負荷の影響分析手法を次節で解説する。

地域レベルにおける経済と環境負荷の関係を分析するための基本的な枠組みとしては、石川(2001)のように、既存の産業連関表と環境負荷データを用いてモデルに当てはめる方法と、当該地域の経済と環境を統合的に表した統計表を新たに作成するか、既存の産業連関表に環境部門を新しく組み込んだ表を作成しつつ分析する方法がある。後者の方法として考えられる最も基本的な枠組みが、地域を対象とした環境経済統合勘定の構築である。石川(2005)では、地域SAMに環境データを統合する地域環境SAMの構築可能性を議論し、実際に統計表として構築するための課題を抽出している。さらに石川(2009)では、地域における経済及び環境負荷の同時分析を可能にする環境経済統合勘定の作成方法の検討と、その方法を用いて実際に愛知県を対象とする試算表の作成を行っている。愛知県の試算表は、現実のデータから可能な限り詳細な部門設定で作成されており、地域政策分析において有用な統計表である。このような都道府県レベルの環境経済統合勘定があれば、SAM乗数やCGEモデルの適用によって様々な政策分析が可能になる。地域を対象とした環境経済統合勘定の構築手法については、これまで青木・桂木・増田(1997)、林(2002)らによって検討されているが、これらはSEEA93の考え方をベースに作成されており、環境勘定は貨幣評価となっている。また石川(2006)では、日本とオランダの全国規模の統合勘定の構築手法を考察すると共に、地域版環境経済統合勘定のフレームを示している。内閣府(2007)も、地域における環境経済統合勘定の推計手法について検討を行い、兵庫県を対象とした試算表を作成している。このように近年地域を対象とした環境経済統合勘定の構築手法の研究は活発に行われているが、実際の試算例は少なく、今後十分な試算例の蓄積が必要である。

## 2) 地域間産業間循環と環境負荷排出の基本モデル

### a. 都道府県または市町村別部門別環境負荷排出量の推計

我が国の環境問題への意識の高まりとそれに伴うLCA(Life Cycle Assessment)研究などの進展により、各研究グループや団体が環境負荷量に関するデータベースが作成されている。産業部門別排出量の推計にあたっては、産業部門ごとに推計された環境負荷データを用いるものとする。この種のデータは、これまで例えば慶應義塾大学、国立環境研究所、電力中央研究所、日本建築学会などでその作成が行われてきた。これらのデータを用いることにより我が国における各部門の生産額あたりの直接排出量が算出できる。この我が国全体の生産額あたりの直接排出量は、

都道府県あるいは市町村の生産額あたりの直接排出量と等しいと仮定することにより、都道府県などから排出される部門別環境負荷排出量が推計される。この仮定は、技術の伝搬が早い国の内部においては容認されると考えられる。しかし、先進国と発展途上国のように、国間の産業構造や所得レベルの大きな違いがある場合には、技術の伝搬には差異があると通常考えられるため、生産額と環境負荷排出量の関係は大きく異なるであろう。

環境負荷物質は、二酸化炭素（CO<sub>2</sub>）、硫黄酸化物（SO<sub>x</sub>）、窒素酸化物（NO<sub>x</sub>）などを想定する。これらの部門別排出量を我が国の部門別生産額で除すことにより、環境負荷物質の生産額あたり直接排出量を算出する。これに都道府県等地域別の部門別生産額を乗じ、地域別の部門別直接排出量を推計する。

$$D_{ri} = \frac{C_i}{X_i} \cdot X_{ri} \quad (1)$$

$D_{ri}$ : 地域（都道府県） $i$  部門直接排出量

$C_i$ : 全国の  $i$  部門直接掛量

$X_i$ :  $i$  部門の国内生産額産業連関表ベース

$X_{ri}$ :  $i$  部門の地域（都道府県） $r$  内生産額（産連関表ベース）

#### b. 最終需要構成の変化がもたらす地域別環境負荷排出量の推計

まず、2産業モデルに1つの環境負荷物質という外部不経済財を導入したアクティビティを整理しておく。ひとまず基本的生産要素を考慮しない産業1及び産業2の各製品1単位を生産する生産活動において基準アクティビティは

$$\{1 - a_{11}, -a_{21}, a_{e1}\}, \{-a_{12}, 1 - a_{22}, a_{e2}\}$$

ここで、

$$a_{ij} \quad : \text{投入係数} \quad a_{ej} \quad : \text{環境負荷排出係数}$$

と表現され、産業1は自らの生産物を中間財として  $a_{11}$ 、産業2から  $a_{21}$  投入することによって、財1をグロスで1単位、ネットで  $1 - a_{11}$  単位生産することができ、同時に環境負荷物質を  $a_{e1}$  排出する。また、産業2は産業1から  $a_{12}$ 、自らの生産物を  $a_{22}$  投入することによって、財2をグロスで1単位、ネットで  $1 - a_{22}$  単位生産する一方で、環境負荷物質を  $a_{e2}$  排出する。

産業1と産業2の生産レベルが  $X_1$ 、 $X_2$ 、最終需要がそれぞれ  $F_1$ 、 $F_2$  であり、環境負荷排出量の総量を  $Q$  とすると、投入産出の財バランスは以下の関係を満たさなくてはならない。

$$(1 - a_{11})X_1 - a_{12}X_2 = F_1 \quad (2)$$

$$-a_{21}X_1 + (1 - a_{22})X_2 = F_2 \quad (3)$$

$$a_{e1}X_1 + a_{e2}X_2 - Q = 0 \quad (4)$$

この3つの方程式において、(2) (3) の方程式により最終需要を満たす均衡産出高が通常のレオンチェフ逆行列により算出され、その産出高を (4) 式に代入することで環境負荷排出量の総量が求められる。

地域間の相互依存関係を考慮した上で地域単位の環境負荷排出量を推計するため、地域内産業連関表を用いた2地域間産業連関モデルを軸に環境負荷量の推計方法を示す。まず、地域分割は全国を特定地域（都道府県あるいは市町村レベル）とその地域を除いた全国（「その他地域」と呼ぶ）の2地域とする。この2地域分割により、特定地域かその他地域のいずれかの地域で移出入のデータがあれば、特定地域の移出はその他地域にとっては移入、特定地域の移入はその他地域にとっては移出と対応関係を捉えることができるため、2地域間の取引が全て把握されることになる。これに基づき環境負荷排出も含めた各地域の財バランスは、行列を用いて表現すると以下のようなになる。

$$X_1 = A_1 X_1 + F_{D1} + \bar{N}_2 (A_2 X_2 + F_{D2}) - \bar{N}_1 (A_1 X_1 + F_{D1}) + E_1 - \bar{M}_1 (A_1 X_1 + F_{D1}) \quad (5)$$

$$X_2 = A_2 X_2 + F_{D2} + \bar{N}_1 (A_1 X_1 + F_{D1}) - \bar{N}_2 (A_2 X_2 + F_{D2}) + E_2 - \bar{M}_2 (A_2 X_2 + F_{D2}) \quad (6)$$

$$Q = A_{E1} X_1 + A_{E2} X_2 \quad (7)$$

ここで、

$X_r$ : 地域 r の生産額ベクトル       $A_r$ : 地域 r の投入係数行列

$F_{Dr}$ : 地域 r の域内最終需ベクトル       $\bar{N}_r$ : 地域 r の移入係数行列

$E_r$ : 地域 r の輸出額ベクトル       $\bar{M}_r$ : 地域 r の輸入係数行列

$Q$ : 環境負荷排出総量       $A_{Er}$ : r 地域の環境負荷掛係数ベクトル

国内需要の変化が輸出に影響を与えないと仮定すると、(5) (6) より地域1、地域2の生産額は、

$$\begin{bmatrix} X_1 \\ X_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \left[ I - (I - \bar{N}_1 - \bar{M}_1) A_1 \right] & -\bar{N}_2 A_2 \\ -\bar{N}_1 A_1 & \left[ I - (I - \bar{N}_2 - \bar{M}_2) A_2 \right] \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} I - \bar{N}_1 - \bar{M}_1 & \bar{N}_2 \\ \bar{N}_1 & I - \bar{N}_2 - \bar{M}_2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} F_{D1} \\ F_{D2} \end{bmatrix} \quad (8)$$

により算出される。

また、(7) 式より環境負荷排出総量は、

$$Q = \begin{bmatrix} A_{E1} & A_{E2} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} X_1 \\ X_2 \end{bmatrix} \quad (9)$$

のように算出されるが、(8)式の逆行列を以下のようにおけば、

$$\begin{bmatrix} [I - (I - \bar{N}_1 - \bar{M}_1)A_1] & -\bar{N}_2 A_2 \\ -\bar{N}_1 A_1 & [I - (I - \bar{N}_2 - \bar{M}_2)A_2] \end{bmatrix}^{-1} = \begin{bmatrix} C_{11} & C_{12} \\ C_{21} & C_{22} \end{bmatrix} \quad (10)$$

環境負荷総量は次式のように改められ、基本的生産要素の直接・間接の総需要量を算出するレオンチェフ準逆行列と同様の形態により求められる。

$$Q = \begin{bmatrix} A_{E_1} & A_{E_2} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} C_{11} & C_{12} \\ C_{21} & C_{22} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} I - \bar{N}_1 - \bar{M}_1 & \bar{N}_2 \\ \bar{N}_1 & I - \bar{N}_2 - \bar{M}_2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} F_1 \\ F_2 \end{bmatrix} \quad (11)$$

なお、地域別の排出量  $Q_1$ 、 $Q_2$  は、次式で求められる。

$$Q_1 = A_{E_1} X_1 \quad Q_2 = A_{E_2} X_2 \quad (12)$$

ある地域における産業部門からの例えば CO<sub>2</sub> 等の環境負荷物質の排出は、当該地域の経済活動によって直接もたらされるほか、他地域の社会経済活動が当該地域の経済活動レベルに影響を与えるといった地域間相互依存関係によって間接的にもたらされるものもある。つまり、地域で排出される大気汚染は、直接的には当該地域の事業所活動から排出されるが、その起源となる消費や投資は、当該地域においてなされるものばかりではない。他の地域の消費や投資が地域間産業間の循環過程を経て、当該地域での大気汚染の排出をもたらしているものも多いと考えられる。

この2地域間産業連関モデルでは、前述したように当該地域の地域内産業連関表と全国産業連関表があれば、地域間フィードバック効果を含む分析が可能であり、当該地域やその他地域の消費及び投資活動の変化が大気環境にどれくらいの影響をもたらすかを分析することが可能である。

石川(2001)では、愛知県を対象として実際にこのモデルの適用を行い、愛知県の経済活動と NO<sub>x</sub>、SO<sub>x</sub>、CO<sub>2</sub> の3つの大気環境負荷の関係を分析している。その結果、愛知県では、輸出需要が NO<sub>x</sub>、SO<sub>x</sub> の排出に大きく影響を与えていること、電力消費を削減しても生産額の減少以上に CO<sub>2</sub> の削減が期待できることなどが示されている。

### 3) 再生可能エネルギー導入等の低炭素対策が地域経済全体に与える影響の計測・分析

再生可能エネルギーの導入による経済効果を分析する例として、例えば欧州では Europe Wind Energy Association (2009) が産業連関表を用いて風力発電による誘発雇用量を分析している。しかし、再生可能エネルギーとしては風力発電のみを対象としており、各種再生可能エネルギーの組み合わせによるシナリオ別の経済効果を分析するものではない。また、Jurgen et al(2011)は、マクロ計量モデルも併用してドイツの各種再生可能エネルギーの経済効果を分析している。しかし、ドイツ一国全体を分析対象としており、国内地域別の電力生産の実態を踏まえた上で、地域別の経済効果を分析するものではない。国内では、松本・本藤(2011)による太陽光発電と風力発電導入の効果を分析した先駆的研究があるが、全国の産業連関表を用いて雇用量を分析す

ることに主眼を置いており、地域別の経済効果を分析してはいない。

このように再生可能エネルギーの導入による経済効果の分析は、主に一国レベルで行われており、地域レベルでの分析事例はほとんどない。この理由として考えられることは、地域を対象とする産業連関表が諸外国ではその整備が少ないことである。地域産業連関表の作成には、多大な費用や労力がかかるため、諸外国ではその整備が進まず、地域分析の必要性和産業連関表の作成状況がマッチしていない。日本ほど地域産業連関表が作成されている国は少なく、地域レベルの分析が可能である。

#### 4) 産業連関表を利用した再生可能エネルギー産業分析の先行研究レビュー

##### a. 事業レベル

再生可能エネルギーの導入促進に向けた経済的評価に関しては、美濃輪智朗（2009）を初めとして、NEDO（2010）、産業技術研究所（2006）、日本エネルギー学会（2009）等、既存研究の蓄積が進んでいる。しかし、これらの既存研究は再生可能エネルギー事業単体における経済性評価であり、地域社会全体に及ぼす経済的インパクトを評価することはできない。そのため、こうした再生可能エネルギー導入に伴う経済的インパクトを把握するために、ベスピャトコ（2009）らによるバイオマスタウンの会計表を作成するアプローチや産業連関表を用いたアプローチが近年注目されている。ここでは、産業連関表を利用した再生可能エネルギー産業の分析に着目してレビューを行う。

##### b. 地域レベル

伊佐亜希子他（2012）は、真庭市 2004 年簡易推計産業連関表（35 部門）を用いて、真庭市バイオマス利活用の取り組みのうち、集積基地における木質チップ製造販売が地域全体にどのような経済波及効果をもたらすかを推計している。

林地残材等が集積基地に運び込まれることで、地域内外で発生する新たな需要額（市内循環額および市外輸出額と呼んでいる）がもたらす生産誘発額はそれぞれ 83 百万円と 251 百万円となっている。

しかし、これらは地域内外で発生する新たな需要額を既存部門（製材部門、林業部門、運輸部門）の市内生産額の増額を想定することで与えられた結果であり、木質バイオマス部門を新設し内生化したモデルではない。木質バイオマスの生産が増加すれば、A 重油の移入代替が生じ各産業の投入構造が変化するがそうした構造変化の過程は「約 6%と小さいため」考慮されていない。いわゆる通常の生産誘発効果の計算に留まっている。

##### c. 国レベル

多田千佳他（2009）では、バイオマスエネルギーのひとつである籾殻発電の社会導入における経済波及効果の評価を、産業連関表を用いて行っている。籾殻発電部門は新たに設定し産業連関表を拡張する形を取っている。新設する際に投入係数に関しては、事業用火力発電部門に準じ、火力発電の燃料を籾殻に代替した構造としている。また、燃料としての籾殻は全て国内の農林水産業から購入する形となっている。産出については、籾殻発電の火力発電代替を考慮しており、火力発電量の減少とともに原料が減少し、これらは輸入の減少へとつながる。こうした調整を行った場合、産出＝投入バランスが維持できないが、ここでは調整係数を列側に機械的に乗じるこ

とで産出＝投入バランスを維持している．こうして作成した新たな産業連関表で各種分析を行っている．

松本直也他（2011）では，再生可能エネルギー技術の導入に伴い雇用影響を分析するために関連する部門を新設および分割した拡張産業連関表を策している．太陽光発電に関する部門として，太陽光パネルを製造する太陽電池部門，パネルを屋年に取り付ける太陽電池設置部門，および運用・メンテナンスを行う太陽光発電部門の3部門，風力発電に関する部門として風車の各部門を製造するブレード部門，タワー部門，ナセル部門，風車を建設する風車建設部門，および運用メンテナンスを行う風力発電部門の5部門，あわせて8部門が新設されている．こうして新設された8部門はそれぞれ対応する既存部門から分割される形となっている．投入構造は論文や報告書，アンケート調査，ヒアリング調査等から推計している．

稗貫峻一他（2011）では，再生可能エネルギー導入に伴う影響を，特に雇用に関して分析・評価するための拡張産業連関表を作成している．地熱発電を対象とし，資源調査，井戸掘削（3種類），発電所建設，発電の6部門を新設し，対応する産業からの分割，内生化を行っている．投入構造の推計には既存統計資料とヒアリング調査によって設定している．

以上のことから，産業連関表を用いた再生可能エネルギーに関する分析の課題として，①新設部門の拡張の方法について，②新設部門を組み込んだ際の投入＝産出バランスの方法について，③効果を測定する際の産業連関分析モデルについて，再考の余地が残されていると考えられる．

## 5) 循環型社会形成とリンクした低炭素対策の地域経済効果分析

産業連関分析により環境負荷の分析を行う初期の研究には，既述したように Leontief (1970) らの研究があるが，廃棄物問題の分析に拡張し，廃棄物産業連関モデルを開発した研究として中村 (2000) がある．中村 (2000) によって提唱された廃棄物産業連関表のひな形は下表に示すとおりであるが， $X_o$  は通常の産業連関表における中間投入行列， $X$  は産業部門産出ベクトル， $W$  は廃棄物排出ベクトル， $W_o$  は産業部門の廃棄物排出量から再資源化投入を差し引いた純排出量である． $E$  は活動によって発生する環境負荷を表し，この産業連関表を用いて廃棄物処理の方式の違いが，生産活動，最終処分量，環境負荷排出量などへ及ぼす影響が分析可能となる．

中村らは，この分析を実際に可能とするため，これまでに1995年と2000年を対象とする日本の廃棄物産業連関表を作成している（近藤・高瀬・中村（2002），近藤・中村（2007））．廃棄物産業連関表の作成にあたっては，総務庁による国の産業連関表及び付帯表である屑・副産物表，物流表，雇用表を主な統計データとして用い，さらに一般廃棄物のデータとして田中・松葉（1998）らを中心とする北海道大学グループの資料，二酸化炭素排出データとして国立環境研究所，産業廃棄物排出量などのデータとして厚生省の資料を用いている．これらの資料を用いて日本の廃棄物産業連関表の作成を達成すると共に，家電リサイクル法施行の環境経済への影響評価（Nakamura et al (2001)），厨芥の再資源化の評価（中村ほか（2001）），土木・建築部門での再資源化の評価（Nakamura et al (2002)）などが行われている．

表 II-2-1-1 廃棄物産業連関表のひな形

	産業	廃棄物処理	最終需要	計
産業	$X_o$	$XZ$	$Xf$	$X$
廃棄物処理	$W_o$	$WZ$	$Wf$	$W$

廃棄物投入	$W_{Io}$	$W_{Iz}$	$W_{If}$	$W_I$
付加価値	$V_o$	$VZ$		$V$
環境負荷因子	$E_o$	$EZ$	$Ef$	$E$

地域を対象とした廃棄物産業連関表または廃棄物産業連関モデルは、一般的な地域内競争輸移入モデル、地域間競争輸移入モデル、地域間競争輸入非競争移入モデルを拡張することによって導出される。

地域内廃棄物産業連関表のひな形は以下の図に示すとおりである。行項目の第一次産業を横方向に見ると、第一次産業の製品が中間財としてどのように配分されているかが表され、また、地域内最終需要としてF、輸出としてE、国内他地域への移出としてPが販売される。列方向で見ると、例えば第一次産業は各産業からどれだけ投入し、どれだけ付加価値を生み出しているかが分かる。産業部門と廃棄物の交点にはそれぞれの廃棄物がどれだけ純排出されているかが示され、廃棄物処理と廃棄物の交点には、廃棄物処理の処理活動に伴い処理残渣としてどれだけ排出されたかが示される。これに配分係数Sを導入し、内生変数の数と式の数を等しくさせる。国レベルの廃棄物産業連関表と地域の産業連関表は大きく異なる。異なる点は、地域間交易、すなわち移入と移出の扱いが必要になる点である。

$$\begin{bmatrix} A_{1,1} & A_{1,11} \\ SG_{11,1} & SG_{11,11} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} X_1 \\ X_{11} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} F \\ SF_w \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} E \\ -SE_w \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} P \\ -SP_w \end{bmatrix}$$

$$-\begin{bmatrix} M \\ -SM_w \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} N \\ -SN_w \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} X_1 \\ X_{11} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} X_1 \\ X_{11} \end{bmatrix}$$

以上より、需給均衡式を製品の生産額と廃棄物処理活動量について解くと、製品の輸移入と廃棄物の輸移出を内生的に扱った地域内廃棄物産業連関モデルを定式化することができる。

$$\begin{bmatrix} X_1 \\ X_{11} \end{bmatrix} = \left( I_5 - \begin{bmatrix} A_{1,1} & A_{1,11} \\ SG_{11,1} & SG_{11,11} \end{bmatrix} \right)^{-1} \left( \begin{bmatrix} F \\ SF_w \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} E \\ -SE_w \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} P \\ -SP_w \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} M \\ -SM_w \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} N \\ -SN_w \end{bmatrix} \right)$$



表Ⅱ-2-1-2 地域内廃棄物産業連関モデルのひな形

		中間需要			廃棄物処理		地域内					生産額
		第一次	第二次	第三次	廃棄物	廃棄物	最終	輸出	移出	輸入	移入	排出量
		産業	産業	産業	処理1	処理2	需要					
中間投入	第一次産業	X <sub>11</sub>	X <sub>12</sub>	X <sub>13</sub>	X <sub>14</sub>	X <sub>15</sub>	F <sub>1</sub>	E <sub>1</sub>	P <sub>1</sub>	-M <sub>1</sub>	-N <sub>1</sub>	X <sub>1</sub>
	第二次産業	X <sub>21</sub>	X <sub>22</sub>	X <sub>23</sub>	X <sub>24</sub>	X <sub>25</sub>	F <sub>2</sub>	E <sub>2</sub>	P <sub>2</sub>	-M <sub>2</sub>	-N <sub>2</sub>	X <sub>2</sub>
	第三次産業	X <sub>31</sub>	X <sub>32</sub>	X <sub>33</sub>	X <sub>34</sub>	X <sub>35</sub>	F <sub>3</sub>	E <sub>3</sub>	P <sub>3</sub>	-M <sub>3</sub>	-N <sub>3</sub>	X <sub>3</sub>
廃棄物純排出	廃棄物1	W <sub>11</sub>	W <sub>12</sub>	W <sub>13</sub>	W <sub>14</sub>	W <sub>15</sub>	F <sub>w1</sub>	-E <sub>w1</sub>	-P <sub>w1</sub>	M <sub>w1</sub>	N <sub>w1</sub>	W <sub>1</sub>
	廃棄物2	W <sub>21</sub>	W <sub>22</sub>	W <sub>23</sub>	W <sub>24</sub>	W <sub>25</sub>	F <sub>w2</sub>	-E <sub>w2</sub>	-P <sub>w2</sub>	M <sub>w2</sub>	N <sub>w2</sub>	W <sub>2</sub>
	廃棄物3	W <sub>31</sub>	W <sub>32</sub>	W <sub>33</sub>	W <sub>34</sub>	W <sub>35</sub>	F <sub>w3</sub>	-E <sub>w3</sub>	-P <sub>w3</sub>	M <sub>w3</sub>	N <sub>w3</sub>	W <sub>3</sub>
付加価値		V <sub>1</sub>	V <sub>2</sub>	V <sub>3</sub>	V <sub>4</sub>	V <sub>5</sub>						
生産額・処理量		X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>4</sub>	X <sub>5</sub>						

地域間廃棄物産業連関表を用いて実際に産業経済の構造と廃棄物の関係を分析した研究に、Kagawa et al (2007)がある。この研究では1995年の9地域間産業連関表に産業廃棄物物流データを組み込んだ1995年9地域間廃棄物産業連関表を作成し、廃棄物の広域移動の地域間分析を行っている。また筑井(2007)では、地域間廃棄物産業連関分析の手法を用いて、特定地域におけるごみ対策がどのように影響を及ぼすか事例を用いて検討している。特に東京都において家庭用生ごみ処理機が普及した場合の経済活動水準、環境負荷について、異なる普及率のシナリオを設定することにより評価分析を行っている。

表Ⅱ-2-1-3 廃棄物部門を独自に設定した産業連関表のひな形

		中間需要			廃棄物処理		地域内					生産額
		第一次	第二次	第三次	廃棄物	廃棄物	最終	輸出	移出	輸入	移入	排出量
		産業	産業	産業	処理1	処理2	需要					
中間投入	第一次産業	X <sub>11</sub>	X <sub>12</sub>	X <sub>13</sub>	X <sub>14</sub>	X <sub>15</sub>	F <sub>1</sub>	E <sub>1</sub>	P <sub>1</sub>	-M <sub>1</sub>	-N <sub>1</sub>	X <sub>1</sub>
	第二次産業	X <sub>21</sub>	X <sub>22</sub>	X <sub>23</sub>	X <sub>24</sub>	X <sub>25</sub>	F <sub>2</sub>	E <sub>2</sub>	P <sub>2</sub>	-M <sub>2</sub>	-N <sub>2</sub>	X <sub>2</sub>
	第三次産業	X <sub>31</sub>	X <sub>32</sub>	X <sub>33</sub>	X <sub>34</sub>	X <sub>35</sub>	F <sub>3</sub>	E <sub>3</sub>	P <sub>3</sub>	-M <sub>3</sub>	-N <sub>3</sub>	X <sub>3</sub>
廃棄物純排出	廃棄物1	W <sub>11</sub>	W <sub>12</sub>	W <sub>13</sub>	W <sub>14</sub>	W <sub>15</sub>	F <sub>w1</sub>	-E <sub>w1</sub>	-P <sub>w1</sub>	M <sub>w1</sub>	N <sub>w1</sub>	W <sub>1</sub>
	廃棄物2	W <sub>21</sub>	W <sub>22</sub>	W <sub>23</sub>	W <sub>24</sub>	W <sub>25</sub>	F <sub>w2</sub>	-E <sub>w2</sub>	-P <sub>w2</sub>	M <sub>w2</sub>	N <sub>w2</sub>	W <sub>2</sub>
	廃棄物3	W <sub>31</sub>	W <sub>32</sub>	W <sub>33</sub>	W <sub>34</sub>	W <sub>35</sub>	F <sub>w3</sub>	-E <sub>w3</sub>	-P <sub>w3</sub>	M <sub>w3</sub>	N <sub>w3</sub>	W <sub>3</sub>
付加価値		V <sub>1</sub>	V <sub>2</sub>	V <sub>3</sub>	V <sub>4</sub>	V <sub>5</sub>						
生産額・処理量		X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>4</sub>	X <sub>5</sub>						

6) 我が国における小地域を対象とした産業連関表の作成状況と作成方法の整理

小地域を対象とした産業連関表は、都道府県等に配布されている「平成12年産業連関表作成基

本要綱（産業連関部局長会議）」、「都道府県における産業連関表作成要綱（経済産業大臣官房調査統計部）」等を参考に、政令指定都市等において作成されてきている。

政令指定都市以外の小地域を対象としたものとしては、北海道旭川市を対象とした亀畑・小野寺（1991；1996）、小野崎（1999）、小野崎・大矢・近藤（2002）、京都府亀岡市を対象とした波多野・山崎（2001）、京都府舞鶴市を対象とした本多・中澤（2000）、中澤（2002）、茨城県つくば市を対象とした日吉・河上・土井（2004）、岩手県北上市を対象とした野崎（2007）、京都府福知山市を対象とした長谷川・安高（2008）等がある。

これらの研究の多くは、ノン・サーベイ・アプローチによって作成した I-O 表をベースに、アンケート調査や特別調査により得られたデータを用いて補正するかたちをとっているが、その作成手順は、研究によって若干の違いがあるもののおおよそ、以下のような手順で作成されている。<sup>11</sup>

まず、域内生産額（コントロール・トータル）の推計が、工業統計調査など各種統計調査結果の積み上げ計算や国値や都道府県値の按分により部門別におこなわれる。次に、推計した域内生産額が、対象が属する都道府県や国の I-O 表の投入係数を用いて按分され、中間投入及び付加価値が算出される。このとき、地域の特色を反映するような産業部門については、特別調査等より得られた情報を基に投入係数等を調整することで反映されている。

域内最終需要については、各最終需要項目の総額を求めた後、対象が属する都道府県や国の I-O 表の構成比率によって各産業に按分している。市民経済計算の推計結果などから、最終需要項目別に産業部門ごとの推計をおこなっている場合もある。純移輸出は、中間需要と域内最終需要が推計し終わっているため、域内生産額からこれらを差し合わせたものを引くと求めることができる。移輸出・移輸入については、まず移輸出を決定し、その残差として移輸入が決定されている。<sup>12</sup>

なお、小地域の I-O 表の作成において、移輸出は最も推計が困難な部分である。商品流通調査などによって、都道府県レベルでは移出入についての調査はおこなわれているものの、小地域では負担が大きいことから、調査はなされていない。そのため、多くの研究ではアンケート調査や特別調査におこない、推計の基礎資料としている。

最後に、それぞれ異なる統計から推計された投入額と産出額のバランス調整をおこなうと、I-O 表の完成である。バランス調整においては、精度上の観点から、投入側を固定し、産出側、特に最終需要部門を中心に調整をおこなう場合が多い。また、定義上、域際取引がない産業部門の移輸出や不適切な数値については、他の部門に振り分けたり、いずれかのセルに吸収させたりする方法が用いられている。

## （2）低炭素対策が地域にもたらす環境価値の計測・分析（特に、CVM、コンジョイントを使った影響分析等）に関する文献レビューの結果

### 1) 環境の社会経済的評価 Socioeconomic Evaluation of Environment

#### a. 環境の社会経済的評価の手法

環境を社会経済的に評価するための手法は、顕示選好法と表明選好法に大別される。顕示選好法は、評価対象と密接に関係する消費財についてのデータをもとに、間接的に環境の価値を計測

<sup>11</sup> 本多・中澤では、ノン・サーベイ・アプローチにより連関表の作成をおこなっている。

<sup>12</sup> 移輸出が決定されると残差として移輸入が決定されるため、自給率も含め、域外取引に関わる一切がこの推計によって決定されるため、推計に際しては、細心の注意が必要となる。

するものである。それに対して表明選考法では、アンケートによって人々から環境の価値を聞き出すことで、直接的に環境の価値を計測する。

表明選好法としては、CVM (contingent valuation method : 仮想評価法) が代表的である。CVM は、評価対象に対する WTP (willingness to pay : 支払意志額) を調査の回答者から直接的に聞き出す手法である。存在価値まで含めたあらゆる環境価値を金額で評価でき、適用範囲が広いという利点を持つ反面、これまでの研究から多数のバイアスが存在することが知られている。このために、CVM による評価額の信頼性は低くなることが避けられないとも言われる。

近年、環境評価の分野への応用が進んでいる手法に、表明選好法の1つであるコンジョイント分析 (CA: conjoint analysis) がある。コンジョイント分析では、複数の属性について、各属性に対する MWTP (marginal WTP : 限界支払意志額) を同時に評価することができる。この特徴は CVM にはない利点であり、コンジョイント分析は潜在的に CVM を凌駕する可能性を持つ手法として注目されている。

本研究で実践する枠組みは、政策の事前評価への適用が想定されている。そのため、仮想的な環境影響について評価する必要がある。そのためには表明選好法を用いる必要がある。表明選好法の中でも、複数の属性について同時に評価できるコンジョイント分析が、本研究で提案する手法の目的に最も合致することから、以下では、コンジョイント分析を環境評価に適用した既往研究についてのレビューを行う。

## b. コンジョイント分析を用いた既往研究

環境評価へのコンジョイント分析の適用分野には、レクリエーション、生態系管理、製品、環境価値、汚染、エネルギー、土地管理、農業・森林、廃棄物管理、リスク分析などがある。

これまでコンジョイント分析は、多属性からなる環境財について、属性ごとの経済的評価を目的として用いられることが多かった。それに対して、Nakatani *et al.* は自然科学的な手法では比較が困難な異種の環境問題 (人間健康の保護、生活環境の保全、野生生物の保護) を選択型コンジョイント分析によって比較評価し、その適用可能性を示した。また、廃棄物 (プラスチック製容器包装) の分別収集や、特定地域における暑熱緩和事業、コンパクトシティの実現に向けた居住地選択といった、環境政策の実施に伴う住民の効用をコンジョイント分析によって評価した事例がある。このように、従来の「製品の環境属性の価値」や「環境の属性ごとの価値」といった対象の評価から、「環境政策の実施に伴う効果の定量化」という、より実践的な目的への応用が図られている。

## 2) 環境の価値計測に関する文献レビュー

低炭素対策の経済評価は、低炭素対策によって守られる環境の経済価値を計測することによって遂行される。これに関連する既存研究は多数蓄積されているが、ここではその一部を評価対象となる環境分野毎に紹介する。

まず、温暖化影響を直接的に受ける環境分野として、森林、砂浜、健康、農業、生物多様性、生態系が挙げられる。森林の価値を計測したものとして、大野ほか(2009)、佐尾ほか(2011)の研究がある。砂浜の価値を計測したものとして、大野・佐尾(2008)、大野ほか(2009)の研究がある。健康の価値を計測したものとして、大野ほか(2009)、陳ほか(2011)、Ohno *et al.*(2012)の研究が

ある。農業の価値を計測したものとして、Randall(2002), Brouwer and Slangen(1998), Scarpa et al.(2003), Ruto and Garrod(2009) の研究がある。生物多様性の価値を計測したものとして、Simpson et al.(1996), Nunes and Bergh(2001), Pearce(2007), 大野ほか(2009) の研究がある。生態系の価値を計測したものとして、Farber et al.(2002), Carlsson et al.(2003), Brander et al.(2006) の研究がある。

次に、温暖化影響を間接的に受ける環境分野として、大気、海洋、水資源が挙げられる。大気の価値を計測したものとして、Smith and Huang (1995), Powe and Willis (2004), Rabl et al. (2005) の研究がある。海洋の価値を計測したものとして、Kvamsdal and Sandal (2008), Haab et al. (2008), Leggett and Bockstael (2000), Beharry-Borg et al. (2009) の研究がある。水資源の価値を計測したものとして、Hope and Garrod (2004), Willis et al. (2005), Hanley et al. (2006) の研究がある。

さらに、温暖化による人々の社会経済活動の変化を通じて影響を受ける分野として、風景・観光、文化、ごみ処理場、汚染地、エネルギー、都市計画が挙げられる。風景・観光の価値を計測したものとして、Gonzalez and Leon(2003), Campbell(2007), Willis(2003), Naidoo and Adamowicz(2005) の研究がある。文化の価値を計測したものとして、Rolfe and Windle(2003), Morey and Rossmann(2003), Schaeffer and Millerick(1991), Maddison and Foster(2003) の研究がある。ごみ処理場の価値を計測したものとして、Smith and Desvousges(1986), Jenkins et al.(2004) の研究がある。汚染地の価値を計測したものとして、Dale et al.(1999), Zietz et al.(2008), Patunru et al.(2007), Kalugin et al.(2010), Alberini et al.(2007) の研究がある。エネルギーの価値を計測したものとして、Revelt and Train(1998), Scarpa and Willis(2010), Pearce(2003) の研究がある。都市計画の価値を計測したものとして、Willis(2006), Garrod et al. (2002), Alberini et al.(2005) の研究がある。

### 3) CVMの方法論に関する文献レビュー

Hoehn(1991) は、CVM (Contingent Valuation Method : 仮想市場評価法) が環境財の価値を正確に計測するための条件を示した。Carson et al.(2001) は、CVM をわかりやすく紹介するとともに、CVM の適用に関する問題や論争を整理した。

CVM の適用に関する問題は経済理論との一致にある。例えば、環境財に対する WTP (Willingness to Pay : 支払意思額) は財の供給における連続増加に対して低下し、また WTP は環境財の代替可能性が増加するときにも低下する。CVM における代替効果を説明することは、CV 調査 (一般にアンケート調査) において代替財の可能性を特定することである。ある環境財の異なる側面を個々に評価して、その結果を集計すると、その財の合計価値に対して深刻な過大評価をもたらす。選択 (代替) の範囲は、理論的に整合した (環境財に対する) WTP 値を保証するように特定されなければならない。これらの問題は Bateman et al.(2004) によって詳しく紹介されている。

地方公共財 (Local Public Good) に対する CVM の適用における問題は、どのようにその財の価値が空間上に広がっているかである。Hanley et al.(2003) は、人々に対するある地方公共財の価値がその財からの距離に伴って低下することを示した。彼らは、複数の地方公共財の価値は独立に評価されることができないこと、またそれらの財が相互に代替するようなどころではそれら合計価値の過大評価なしに集計されることができないことを示した。このように、特定の公共財

は（CV 調査における）代替可能財の範囲の文脈において評価される。

CVM の適用に対する非常に重要な問題は、どのように WTP の回答における仮想的バイアスを最小化して、真の WTP を聞き出すかである。そのために、長年にわたって種々の方法が採用されてきた。Morrison and Brown(2009) は、CVM における仮想的バイアスの削減において、①安価な会話（Cheap Talk）、②確実な規模（Certainty Scales）、③言行不一致の最小化（Dissonance-Minimization）の有効性を試し、②と③のアプローチがバイアスの削減において最も有効であることを示した。

環境経済学における不朽の論争は、同じ財に対する WTP と WTA（Willingness to Accept Compensation：受取補償額）との間の明白な相違である。List(2004) は、動機・互換（Incentive-Compatible）の聞き出しメカニズムの下でこの知見の一般性を調べた。彼は、真実に行動（回答）する個人のグループでは WTP と WTA の相違が無視できることを明らかにした。

政策立案者は、環境財の価値が（世帯所得の増大の結果として）時間の経過に伴って増加するかどうかにしばしば興味をもつ。環境財に対する WTP の所得弾力性が Broberg(2010) によって推定された。彼は、重大な所得効果を見出すために、世帯における成人の数に対して照合することが重要であることを指摘した。これは、サンプリングの問題に関連する。多くの CVM 研究は、世帯のある成人メンバー（通常は世帯主）と面談し、環境財に対する世帯の WTP について質問する。そこで得られた WTP 値は、世帯全体に適用できると想定される。もしこの個々の値が世帯の代表でなければ、Lindhjem and Navrud(2009) が示すように、その財に対する集計 WTP の推定に対して深刻な影響を及ぼす。

WTP 値の集計は、CVM における重要な問題としてしばしば見落とされる。Bateman et al.(2006) は、ある環境財に対する合計価値を得るために WTP 推定値を集計するとき、地理属性値を間違っていると重大な誤差が生じることを示した。

Kovacs and Larson(2008) は、どのように CVM が公共財に対する個人の時間選好率を得ていたかを示した。割引率または時間選好率の選択は、公共財から得られる便益の将来動向の現在価値に対して重要な影響を及ぼす。また、環境財の CBA（Cost Benefit Analysis：費用便益分析）においても同様である。

#### 4) CVM の理論に関する整理

CVM（Contingent Valuation Method：仮想市場評価法）は、ES（Equivalent Surplus：等価余剰）あるいは CS（Compensating Surplus：補償余剰）の定義に基づき、直接的に環境変化に対する WTP（Willingness to Pay：支払意思額）あるいは WTA（Willingness to Accept Compensation：受取補償額）をたずねる方法である。

すなわち ES と CS は、環境改善の場合と環境悪化の場合には、次のように考えることができる。

##### <環境改善の場合>

- ES では、『環境改善があった場合の効用水準を維持するという条件の下で、その変化を諦めるために家計が補償して欲しいと考える最小補償額（WTA）』をたずねる。
- CS では、『環境改善がなかった場合の効用水準を維持するという条件の下で、その変化を獲得するために家計が支払うに値すると考える最大支払額（WTP）』をたずねる。

##### <環境悪化の場合>

- ES では、『環境悪化があった場合の効用水準を維持するという条件の下で、その変化を避けるために家計が支払うに値すると考える最大支払額（WTP）』をたずねる。
- CS では、『環境悪化がなかった場合の効用水準を維持するという条件の下で、その変化を容認するために家計が補償して欲しいと考える最小補償額（WTA）』をたずねる。

ここで、調査する金額が WTA の場合には、WTP の場合に比べて過大に評価される傾向にあるため、一般的には WTP を調査する。

CVM の調査方法は、3 つの形式に大別される（次表参照）。なお、予約・配布・回収の各段階において、各形式を組み合わせる方法もある。回収率については、依頼の仕方、依頼主の身分、謝礼の有無などにより、各形式の間での大小関係が変化する。

表 II-2-1-4 調査方法の種類と特徴・課題

形式	特徴および課題
面接形式	他の形式に比べ、正確な情報の伝達が行いやすい。 正確な情報を伝えるには、調査員に対して指示を徹底する必要性あり。 ⇒ 評価対象の印象は、調査員の個性により変化する可能性あり。
電話形式	図表や写真などの視覚資料が使用できない。 ⇒ 音声のみの説明となり、情報が正しく伝達されない可能性あり。
郵送形式	同量の情報を提供しても、個人の既知情報により情報量に偏りが生じる。 ⇒ 評価対象が正しく判断されない可能性あり。

CVM の質問方法は、4 つの種類に大別される（次表参照）。これらはおよそバイアスの大きい順に並べられており、現在では自由回答方式と付け値ゲーム方式はあまり用いられていない。最もよく用いられる方法は二項選択方式であり、1 回のみ金額提示に対する賛否を問う「シングルバウンド方式」と 2 回金額提示に対する賛否を問う「ダブルバウンド方式」が提案されている。

表 II-2-1-5 質問方法の種類とその特徴

方式	特徴
自由回答方式	自由に金額を回答してもらう。
付け値ゲーム方式	提示金額に対して賛成・反対の回答を求め、反対の回答が得られるまで金額を上げていく。
支払いカード方式	選択肢の中から金額を選択してもらう。
二項選択方式	提示金額に対して賛成・反対を選択してもらう。

一方、アンケートに対して表明した金額に以下のようなバイアスが含まれていると指摘されている。これらのバイアスは、調査方法によって評価結果が異なることを意味し、CVM の信頼性の低さの原因となっている。

- ① 歪んだ回答を行う誘因によるもの

- ② 評価の手掛かりとなる情報によるもの
- ③ シナリオの伝達ミスによるもの
- ④ サンプルの収集時に発生するもの
- ⑤ 評価結果の集計時に発生するもの

CVM において上記のバイアスが発生する原因の一つとして、人々の日常生活においてほとんど見られない行動（支払意思の表明）をアンケート調査で訪ねていることが考えられる。そのため、人々は日常生活においてほとんど考えないことを聞かれて困り、上記のバイアス要素に引き摺られて、回答が偏るのであろう。

大野(1999) は、ES あるいは CS の定義に基づき、仮想的な WTP に代わるものとして新たな WTW (Willingness to Work : 奉仕労働量) を提案した。すなわち、WTW は次のように考えられる。

#### <環境改善の場合>

- CS の定義に基づき、『環境改善がなかった場合の効用水準を維持するという条件の下で、その変化を獲得するために家計が奉仕するに値すると考える最大労働量 (WTW)』をたずねる。

#### <環境悪化の場合>

- ES の定義に基づき、『環境悪化があった場合の効用水準を維持するという条件の下で、その変化を避けるために家計が奉仕するに値すると考える最大労働量 (WTW)』をたずねる。

ここで、上記の WTW は人々の日常生活においてしばしば見られる行動（奉仕労働の表明）であるので、人々はこれをアンケート調査で訪ねられても比較的容易に回答できると考えられる。大野(2001) は、WTW のバイアス問題が WTP に比べて小さいことを示した。その後、WTW の適用事例として、大洞・大野(2002) , 大洞・大野(2005) がある。

### 5) CVM と IO の連携方法に関する整理

従来の CVM によって計測される WTP は、環境財（非市場財）の変化による効用水準の変化分を貨幣換算したものであり、現実の市場には出現しない仮想的な経済価値（非市場価値）である。ここで、環境政策の CBA では、市場に出現する「市場価値」と出現しない「非市場価値」を合計して便益とする。一方、環境政策の IO 分析 (Input Output Analysis : 産業連関分析) では、市場の数値（生産額、所得など）を扱い、市場に出現しない「非市場価値」を扱わない。しかし、同じ CVM ではあるが、WTP ではなく WTW の場合は、現実の市場に出現する「労働力」として捉えることができる。そこで、従来の IO 分析では扱わなかった非市場価値 (WTP の評価値) を市場価値 (WTW の評価値) に置き換えることにより、新たな視点による IO 分析が可能になる。

例えば、陶器リサイクル事業について考えてみよう。従来の取り組みでは、使用済みの陶器の回収において多額の人件費と運搬費がかかるので、製品の価格を抑えることが難しく、需要の拡大が見込めなかった。しかし、この取り組みに対して環境経済価値を見出す人々が存在し、使用済み陶器の回収を無償で協力してくれるボランティアが見込めるならば、人件費と運搬費（すなわち陶器部門における粗付加価値の雇用者所得と運輸部門の投入係数）が低下し、生産構造が変化した結果、域内生産額、粗付加価値、雇用者所得、税収が増加（生産費用効果が発生）し、地域経済の活性化につながると考えられる。

本研究では、CVMにより上記のボランティア量（すなわち WTW）を評価して、この評価結果と IO の該当する投入係数を連動させることにより、人々の環境意識の高さやそれによる行動の結果が地域経済に与えている影響を、IO 分析に反映できるようにする。また逆に CVM による調査分析においても、低炭素対策事業分析用地域産業連関表による分析結果を踏まえて対策効果を想定すること等によりシナリオのリアリティを高める工夫を行う。

## 6) WTW の経済学的意味に関する整理

まず、WTW の経済学的意味を理解するために、次のような消費者行動を考える。

$$\max_{\ell, x, y, z} u[x, y, z; \varepsilon] \quad (1)$$

$$s.t. \quad px + y \leq w\ell \quad (2)$$

$$\ell + z = T \quad (3)$$

ここで、 $u[\bullet]$ ：効用関数、 $\ell$ ：労働時間、 $x$ ：価格  $p$  の財の消費量、 $y$ ：ニューメレール財の消費量、 $z$ ：余暇時間、 $\varepsilon$ ：環境水準、 $p$ ：財  $x$  の価格、 $w$ ：賃金率、 $T$ ：総時間。また、式(2)は予算制約、式(3)は時間制約を表すが、これらより労働時間  $\ell$  を消去して1つの制約式とすることができる。

$$s.t. \quad px + y \leq w(T - z) \quad (4)$$

式(1)および式(4)の制約条件付効用最大化問題を解くと、最大効用は次のような間接効用関数で与えられる。

$$v = v[p, w, wT; \varepsilon] \quad (5)$$

次に、環境改善 ( $\varepsilon^a \rightarrow \varepsilon^b$ ) によって効用水準が上昇する場合 ( $v^a \rightarrow v^b$ ) を考えると、その環境改善は補償的余剰 (CS: Compensating Surplus) の概念より次式の WTP で金銭評価される。

$$v[p^a, w^a, w^a T; \varepsilon^a] = v[p^b, w^b, w^b T - WTP; \varepsilon^b] \quad (6)$$

一方、金銭ではなく労働による支払いを考えると、その環境改善は次式の WTW で評価される。

$$v[p^a, w^a, w^a T; \varepsilon^a] = v[p^b, w^b, w^b (T - WTW); \varepsilon^b] \quad (7)$$

このとき、WTW と WTP には次式の関係があることがわかる。

$$WTP = w^b \times WTW \quad (8)$$

なお、労働時間  $\ell$  が固定されている場合には、式(8)の関係は保証されない。現実的にはこのような場合が一般的であり、労働時間を割いてボランティアをするような社会の仕組みにはなっていない。したがって、WTW と WTP の関係については、さらなる理論的考察が必要であるが、本研究では、各シナリオ分析の中で、現実性を勘案しながら検討していくものとする。



## 参考文献

Leontief.W.W (1970), Environmental Repercussions and Economic Structure: An Input-Output Approach, Review of Economics and Statistics, Vol.52 No.3.

通商産業省調査統計部(1971),公害分析用産業連関表について一関東臨海地域における硫黄酸化物公害の分析一.

近藤仁(1982),地域間浸透を伴う環境汚染制御に関する地域間産業連関分析, アカデミア 74 号.

奥田隆明・中嶋康博(1996),地域別エネルギー消費構造の実態分析一地球環境問題への取り組みの視点から一, 応用地域学研究, No.2, p159-p167.

石川良文(2001),地域間産業連関モデルを用いた大気環境負荷排出の構造分析, 富士常葉大学研究紀要, 富士常葉大学, 第 1 巻, pp31-46.

石川良文(2005), 地域環境SAMの構築と課題, 南山経済研究, 第 20 巻, 第 3 号, pp.251-262.

石川良文, Nontachai TITHIPONGTRAKUL(2009),都道府県レベルにおける環境経済統合勘定の構築, 南山経済研究, 第 23 巻, 第 3 号, pp.295-314.

Cumberland, John H.(1966), "A Regional Interindustry Model for Analysis of Development Objectives",Papers of the Regional Science Association, 17,pp65-94.

Strout, Alan. (1967), Technological Change and U.S.Energy Consumption." Ph.D. dissertation, University of Chicago.

Ayres, Robert and Alan Kneese (1969), "Production, Consumption and Externalities,"American Economic Review, 59, pp.282-297.

Costanza, Robert and Robert A.Herendeen(1984), Embodied Energy and Economic Value in the United States Economy: 1963, 1967 and 1972, Resources and Energy,6, pp.129-163.

Hayami, Hitoshi and Masao Nakamura (2007), Greenhouse Gas Emissions in Canada and Japan:Sector-specific Estimates and Managerial and Economic Implications, Journal of Environmental Management, Vol.85,pp.371-392.

青木卓志・桂木健次・増田信彦(1997),地域における環境・経済統合勘定一富山県の場合一, 富山大学日本海経済研究所研究年報第 XX II II, pp1-56.

林岳(2002), 地域における環境経済統合勘定の理論と実証に関する研究, 北海道大学大学院農学研究科邦文紀要, 第 24 巻,第 3・4 号, pp225-301.

内閣府経済社会総合研究所国民経済計算部(2007), 地域版ハイブリッド型統合勘定作成マニュアル, 季刊国民経済計算, No.133.

Europe Wind Energy Association (2009), Wind Energy -The Facts- Part III, Brussels, Jurgen Blazejczak, Frauke G. Braun, Dietmar Edler and Wolf-Peter Schill.

Economic Effects of Renewable Energy Expansion A Model-Based Analysis for Germany, Discussion Papers, Berlin, DIW.

松本直也・本藤祐樹(2011)「拡張産業連関表を利用した再生可能エネルギー導入の雇用効果分析」,『日本エネルギー学会誌』第 90 巻第 3 号, 258-267 ページ.

伊佐亜希子・美濃輪智朗・柳下立夫 (2012)「産業連関表を用いた真庭市における木質バイオマス活用事業の波及効果分析」『バイオマス科学会議発表論文集 (7)』一般社団法人日本エネルギー学会(ポスター発表), pp.128-129

松本直也・本藤祐樹 (2011)「拡張産業連関表を利用した再生可能エネルギー導入の雇用効果分析」『日本エ

エネルギー学会誌』90(3), pp.258-267

種貫峻一・本藤祐樹 (2011)「再生可能エネルギー技術評価のための拡張産業連関表の作成」『日本エネルギー学会大会講演要旨集 (20)』一般社団法人日本エネルギー学会 (研究発表), pp360-361

多田千佳・柳田高志・佐賀清崇・リュウドミラ・スピャドコ・パティスタ・フェルマー・藤本真司・美濃輪智朗 (2009)「産業連関表を用いた日本における靱殻発電導入の産業構造への影響解析」『日本エネルギー学会誌』88(12), pp.869-876, 美濃輪智朗 (2009)「バイオマス利活用の経済性評価」『日本エネルギー学会誌』88(12), pp.1101-1106

ベスピャトコ・リュドミラ (2009)「バイオマスタウンの現状評価および情報提供ツールとしてのバイオマス会計の提案」『日本エネルギー学会誌』88, pp1081-1094

NEDO (2010)『バイオマスエネルギー導入ガイドブック (第3版)』

産業技術研究所 (2006)「簡易経済性シミュレーションの公開について」, 日本エネルギー学会 (2009)『バイオマスハンドブック第2版』オーム社

Leontief W. (1970), *Environmental Repercussions and the Economic Structure, An Input-output Approach*, *Review of Economics and Statistics*, August, 52, pp.262-71

近藤康之・中村慎一郎, “廃棄物産業連関分析に基づく LCA と LCC”, ライフサイクル産業連関分析. 中村慎一郎編. 早稲田大学現代政治経済研究所研究叢書 27, 2007.pp1-41.

近藤康之・高瀬浩二・中村慎一郎, “廃棄物産業連関表 (1995 年全国表) の推計”, 廃棄物経済学をめざして. 中村慎一郎編. 早稲田大学現代政治経済研究所研究叢書 27, 2002.pp97-150.

田中信寿・松藤敏彦, 都市ごみの総合管理を支援する評価計算システムの開発に関する研究, 北海道大学大学院工学研究科廃棄物資源工学講座廃棄物処理工学分野, 1998.

Nakamura, Shinichiro and Yasushi kondo, “Waste Input-Output Analysis of Disposal, Recycling, and Extend life of Electric Home Appliances”in *EcoDesign 2001 : Second International Symposium on Environmentally Conscious Design and Inverse Manufacturing*, *Proceedings, IEEE Computer Society, Los Alamitos*, pp.814-819,2001.

中村慎一郎・近藤康之・平井康宏, 厨芥処理の LCA : 廃棄物産業連関の応用, 都市清掃, 第 54 巻 241 号, pp.186-191, 2001.

Nakamura, Shinichiro and Yasushi Kondo, “Recycling, Landfill Consumption, and CO2 Emission: Amalysis by Waste Input-Output Model”, *Journal of Material Cycles and Waste Management*, Vol.4, No.1, 2002.

筑井麻紀子: 地域間廃棄物産業連関分析(IR-WIO)による家庭用生ゴミ処理機の LCA, 『*Journal of Life Cycle Assessment, Japan*』 Vol.3, No.4, pp.212-220, October 2007.

中村慎一郎: 廃棄物処理と再資源化の産業連関分析, 『*廃棄物学会論文誌*』 Vol.11, No.2. pp.84-93, 2000.

布施正暁・鹿島茂・八木田浩史: 自動車リサイクルの産業連関分析, 『*Journal of Life Cycle Assessment, Japan*』 Vol.2, No.1, pp.65-72, January 2006.

横山一代・恩田隆・長坂徹他: 動学的廃棄物産業連関分析による最終処分場再生活動の環境評価, 『*Journal of Life Cycle Assessment, Japan*』 Vol.2, No.1, pp.73-79, January 2006.

Shigemi Kagawa, Shinichiro Nakamura, Hajime Inamura, Masato Yamada, “Measuring spatial repercussion effects of regional waste management”, *Resources, Conservation and Recycling* Vol.51, pp141-174, 2007.

Shinichiro Nakamura, Yasushi Kondo, “Input-Output Analysis of Waste Management”, *Journal of*

Industrial Ecology Vol.6, No.1, pp.39-63, 2002.

Aliksson, S. and Oberg, T.: "Conjoint Analysis for Environmental Evaluation: a Review of Methods and Applications," Environmental Science and Pollution Research 15, pp. 244-257 (2008)

Nakatani, J., Aramaki, T., and Keisuke Hanaki, K.: "Applying Choice Experiments to Valuing the Different Types of Environmental Issues in Japan," Journal of Environmental Management 84, pp. 362-376 (2007)

Nakatani, J., Aramaki, T., and Keisuke Hanaki, K.: "Evaluating Source Separation of Plastic Waste using Conjoint Analysis," Waste Management 28, pp. 2393-2402 (2008)

中川秀治・中谷隼・栗栖聖・花木啓祐:「暑熱緩和事業の多側面効用に対する選好評価と意思決定支援」『環境システム研究論文集』39, pp. II\_327-II\_338 (2011)

西山悠介・中谷隼・栗栖聖・荒巻俊也・花木啓祐:「居住地属性の住民選好に基づく類型化による居住地選択行動の解析」『環境システム研究論文集』39, pp. II\_1-II\_10 (2011)

大野栄治・林山泰久・森杉壽芳・中畠一憲・佐尾博志(2009), CVM によるブナ林の経済価値の計測, 環境システム研究論文集, 37, 283-290

佐尾博志・大野栄治・森杉雅史(2011), 松林の経済価値の計測, 都市情報学研究, 16, 25-32

佐尾博志・大野栄治・森杉雅史(2011), CV 調査による SP データに基づく白神山地のレクリエーション価値の計測, 土木学会論文集 G (環境), 67(5), 263-271

大野栄治・佐尾博志(2008), CVM と TCM による干潟の経済価値の計測, 環境システム研究論文集, 36, 333-341

大野栄治・林山泰久・森杉壽芳・野原克仁(2009), 地球温暖化による砂浜消失の経済評価: 旅行費用法によるアプローチ, 地球環境, 14(1), 291-297

大野栄治・林山泰久・森杉壽芳・中畠一憲(2009), 地球温暖化による熱中症死亡リスクの経済評価—CVM による VSL の計測—, 地球環境研究論文集, 17, 183-192

陳玲・佐尾博志・大野栄治・森杉雅史(2011), 死亡リスク削減のための支払意思額に基づく統計的生命価値の計測, 都市情報学研究, 16, 33-38

Eiji ohno, Masa Morisugi, Phouphet Kyophilavong and Hiroshi Sao (2012), Measurement of Value of Statistical Life by Evaluating Diarrhea Mortality Risk due to Water Pollution in Laos and Vietnam, Paper presented at the 52nd European Congress of the Regional Science Association International, Refereed Session, 52 (USB Memory Stick), 15p

Alan Randall (2002), Valuing the Outputs of Multifunctional Agriculture, European Review of Agricultural Economics, 29(3), 289-307

Roy Brouwer and Louis H.G. Slangen (1998), Contingent Valuation of the Public Benefits of Agricultural Wildlife Management: The Case of Dutch Peat Meadow Land, European Review of Agricultural Economics, 25, 53-72

Riccardo Scarpa, Eric S.K. Ruto, Patti Kristjanson, Maren Radeny, Adam G. Drucker and John E.O. Rege (2003), Valuing Indigenous Cattle Breeds in Kenya: An Empirical Comparison of Stated and Revealed Preference Value Estimates, Ecological Economics, 45, 409-426

Eric Ruto and Guy Garrod (2009), Investigating Farmers' Preferences for the Design of Agri-Environment Schemes: A Choice Experiment Approach, Journal of Environmental Planning and Management, 52(5), July, 631-647

R. David Simpson, Roger A. Sedjo and John W. Reid (1996), Valuing Biodiversity for Use in

- Pharmaceutical Research, *Journal of Political Economy*, 104(1), February, 163-185
- Paulo A.L.D. Nunes and Jeroen C.J.M. van den Bergh (2001), *Economic Valuation of Biodiversity: Sense or Nonsense?*, *Ecological Economics*, 39, 203-222
- David Pearce (2007), *Do We Really Care About Biodiversity?*, *Environmental and Resource Economics*, 37, 313-333
- 大野栄治・林山泰久・森杉壽芳・中嶋一憲(2009), 干潟・ブナ林の生物多様性維持機能の経済評価：CVM によるアプローチ, *地球環境*, 14(1), 285-290
- Stephen C. Farber, Robert Costanza and Matthew A. Wilson (2002), *Economic and Ecological Concepts for Valuing Ecosystem Services*, *Ecological Economics*, 41, 375-392
- Fredrik Carlsson, Peter Frykblom and Carolina Liljenstolpe (2003), *Valuing Wetland Attributes: An Application of Choice Experiments*, *Ecological Economics*, 47, 95-103
- Luke M. Brander, Raymond J.G.M. Florax and Jan E. Vermaat (2006), *The Empirics of Wetland Valuation: A Comprehensive Summary and a Meta-Analysis of the Literature*, *Environmental and Resource Economics*, 33, 223-250
- V. Kerry Smith and Ju-Chin Huang (1995), *Can Markets Value Air Quality? A Meta-Analysis of Hedonic Property Value Models*, *Journal of Political Economy*, 103(1), January, 209-227
- Neil A. Powe and Kenneth G. Willis (2004), *Mortality and Morbidity Benefits of Air Pollution (SO<sub>4</sub> and PM<sub>10</sub>) Absorption Attributable to Woodland in Britain*, *Journal of Environmental Management*, 70(2), February, 119-128
- Ari Rabl, Joseph V. Spadaro and Bob van der Zwaan (2005), *Uncertainty of Air Pollution Cost Estimates: To What Extent Does It Matter?*, *Environmental Science and Technology*, 39(2), January, 399-408
- Sturla Furunes Kvamsdal and Leif Kristoffer Sandal (2008), *The Premium of Marine Protected Areas: A Simple Valuation Model*, *Marine Resource Economics*, 23, 171-197
- Timothy C. Haab, Marcia Hamilton and Kenneth E. McConnell (2008), *Small Boat Fishing in Hawaii: A Random Utility Model of Ramp and Ocean Destinations*, *Marine Resource Economics*, 23, 137-151
- Christopher G. Leggett and Nancy E. Bockstael (2000), *Evidence of the Effects of Water Quality on Residential Land Prices*, *Journal of Environmental Economics and Management*, 39, 121-144
- Nesha Beharry-Borg, David A. Hensher and Riccardo Scarpa (2009), *An Analytical Framework for Joint vs Separate Decisions by Couples in Choice Experiments: The Case of Coastal Water Quality in Tobago*, *Environmental and Resource Economics*, 43, 95-117
- R.A. Hope and G.D. Garrod (2004), *Household Preferences to Water Policy Interventions in Rural South Africa*, *Water Policy*, 6, 487-499
- Kenneth G. Willis, Riccardo Scarpa and Melinda Acutt (2005), *Assessing Water Company Customer Preferences and Willingness to Pay for Service Improvements: A Stated Choice Analysis*, *Water Resources Research*, 41, 1-11
- Nick Hanley, Robert E. Wright and Begona Alvarez-Farizo (2006), *Estimating the Economic Value of Improvements in River Ecology Using Choice Experiments: An Application to the Water Framework Directive*, *Journal of Environmental Management*, 78, 183-193
- Matias Gonzalez and Carmelo J. Leon (2003), *Consumption Process and Multiple Valuation of Landscape Attributes*, *Ecological Economics*, 45, 159-169

- Danny Campbell (2007), Willingness to Pay for Rural Landscape Improvements: Combining Mixed Logit and Random-Effects Models, *Journal of Agricultural Economics*, 58(3), 467-483
- K.G. Willis (2003), Pricing Public Parks, *Journal of Environmental Planning and Management*, 46(1), 3-17
- Robin Naidoo and Wiktor L. Adamowicz (2005), Biodiversity and Nature-Based Tourism at Forest Reserves in Uganda, *Environment and Development Economics*, 10, 159-178
- John Rolfe and Jill Windle (2003), Valuing the Protection of Aboriginal Cultural Heritage Sites, *Economic Record*, 79, Special Issue, June, S85-S95
- Edward Morey and Kathleen Greer Rossmann (2003), Using Stated-Preference Questions to Investigate Variations in Willingness to Pay for Preserving Marble Monuments: Classic Heterogeneity, Random Parameters, and Mixture Models, *Journal of Cultural Economics*, 27, 215-229
- Peter V. Schaeffer and Cecily Ahern Millerick (1991), The Impact of Historic District Designation on Property Values: An Empirical Study, *Economic Development Quarterly*, 5(4), November, 301-312
- David Maddison and Terry Foster (2003), Valuing Congestion Costs in the British Museum, *Oxford Economic Papers*, 55(1), 173-190
- V. Kerry Smith and William H. Desvousges (1986), The Value of Avoiding a LULU: Hazardous Waste Disposal Sites, *Review of Economics and Statistics*, 68(2), May, 293-299
- Robin R. Jenkins, Kelly B. Maguire and Cynthia L. Morgan (2004), Host Community Compensation and Municipal Solid Waste Landfills, *Land Economics*, 80(4), November, 513-528
- Larry Dale, James C. Murdoch, Mark A. Thayer and Paul A. Waddell (1999), Do Property Values Rebound from Environmental Stigmas? Evidence from Dallas, *Land Economics*, 75(2), May, 311-326
- Joachim Zietz, Emily Norman Zietz and G. Stacy Sirmans (2008), Determinants of House Prices: A Quantile Regression Approach, *Journal of Real Estate Finance and Economics*, 37, 317-333
- Arianto A. Patunru, John B. Braden and Sudip Chattopadhyay (2007), Who Cares About Environmental Stigmas and Does it Matter? A Latent Segmentation Analysis of Stated Preferences for Real Estate, *American Journal of Agricultural Economics*, 89(3), August, 712-726
- Andrey Kalugin, Satoru Komatsu, Shinji Kaneko and Olena Slozko (2010), Citizens' Perception of Past Environmental Damage and Liability in Countries with Transition: Evidence from Kemerovo, Russia, *Transition Studies Review*, 17, 763-776
- Anna Alberini, Stefania Tonin, Margherita Turvani and Aline Chiabai (2007), Paying for Performance: Public Preferences for Contaminated Site Cleanup, *Journal of Risk and Uncertainty*, 34(2), April, 155-178
- David Revelt and Kenneth Train (1998), Mixed Logit with Repeated Choices: Households' Choices of Appliance Efficiency Level, *Review of Economics and Statistics*, 80(4), November, 647-657
- Riccardo Scarpa and Ken Willis (2010), Willingness-to-Pay for Renewable Energy: Primary and Discretionary Choice of British Households' for Micro-Generation Technologies, *Energy Economics*, 32, 129-136
- David Pearce (2003), The Social Cost of Carbon and its Policy Implications, *Oxford Review of Economic Policy*, 19(3), 362-384
- Kenneth G. Willis (2006), Assessing Public Preferences: The Use of Stated-Preference Experiments to Assess the Impact of Varying Planning Conditions, *Town Planning Review*, 77(4), 485-505

- Guy D. Garrod, Riccardo Scarpa and Kenneth G. Willis (2002), Estimating the Benefits of Traffic Calming on Through Routes: A Choice Experiment Approach, *Journal of Transport Economics and Policy*, 36(2), May, 211-231
- Anna Alberini, Alberto Longo, Stefania Tonin, Francesco Trombetta and Margherita Turvani (2005), The Role of Liability, Regulation and Economic Incentives in Brownfield Remediation and Redevelopment: Evidence from Surveys of Developers, *Regional Science and Urban Economics*, 35, 327-351
- John P. Hoehn (1991): Valuing the Multidimensional Impacts of Environmental Policy: Theory and Methods, *American Journal of Agricultural Economics*, 73(2), May, 289-299
- Richard T. Carson, Nicholas E. Flores and Norman F. Meade (2001): Contingent Valuation: Controversies and Evidence, *Environmental and Resource Economics*, 19, 173-210
- Ian J. Bateman, Matthew Cole, Philip Cooper, and Stavros Georgiou, David Hadley and Gregory L. Poe (2004): On Visible Choice Sets and Scope Sensitivity, *Journal of Environmental Economics and Management*, 47, 71-93
- Nick Hanley, Felix Schläpfer and James Spurgeon (2003): Aggregating the Benefits of Environmental Improvements: Distance-Decay Functions for Use and Non-Use Values, *Journal of Environmental Management*, 68, 297-304
- Mark Morrison and Thomas C. Brown (2009): Testing the Effectiveness of Certainty Scales, Cheap Talk, and Dissonance-Minimization in Reducing Hypothetical Bias in Contingent Valuation Studies, *Environmental and Resource Economics*, 44, 307-326
- John A. List (2004): Substitutability, Experience, and the Value Disparity: Evidence from the Marketplace, *Environmental Economics and Management*, 47, 486-509
- Thomas Broberg (2010): Income Treatment Effects in Contingent Valuation: The Case of the Swedish Predator Policy, *Environmental and Resource Economics*, 46, 1-17
- Henrik Lindhjem and Ståle Navrud (2009): Asking for Individual or Household Willingness to Pay for Environmental Goods? Implication for Aggregate Welfare Measures, *Environmental and Resource Economics*, 43, 11-29
- Ian J. Bateman, Brett H. Day, Stavros Georgiou and Iain Lake (2006): The Aggregation of Environmental Benefit Values: Welfare Measures, Distance Decay and WTP, *Ecological Economics*, 60, 450-460
- Kent F. Kovacs and Douglas M. Larson (2008): Identifying Individual Discount Rates and Valuing Public Open Space with Stated-Preference Models, *Land Economics*, 84(2), May, 209-224.
- 大野栄治(1999), WTWによる海面上昇対策便益の計測, *都市情報学研究*, 4, 41-45
- 大野栄治(2001), CVMによる河川環境整備事業の便益評価－WTPとWTWの比較－, *土木計画学研究・論文集*, 18(1), 49-55
- 大洞久佳・大野栄治(2002), ボランティア活動による環境保全便益の評価, *環境工学研究論文集*, 39, 143-151
- 大洞久佳・大野栄治(2005), 都市内河川の環境保全に対するボランティア活動の時間価値の評価, *都市情報学研究*, 10, 39-45

## 1.2 地域での低炭素対策の体系化及び地域経済への影響関係の構造化

各種低炭素対策がどのように地域経済に影響を与える可能性があるかについて整理する。

### 1.2.1 低炭素対策の類型化

地域での低炭素対策の体系化及び地域経済への影響関係の構造化を行うにあたって、まず低炭素対策を類型化する。取組を整理するにあたっては、具体的には、実行計画マニュアルの対策・施策区分等を参考に、各種低炭素対策を、1) 再生可能エネルギーの利用促進、2) 省エネルギー等の活動促進、3) 低炭素型の都市・地域づくり、4) 循環型社会の形成の4分野に類型化する。各分野における対策の例を下表に示す。

表Ⅱ-2-1-6 低炭素対策の類型と地域単位での取組

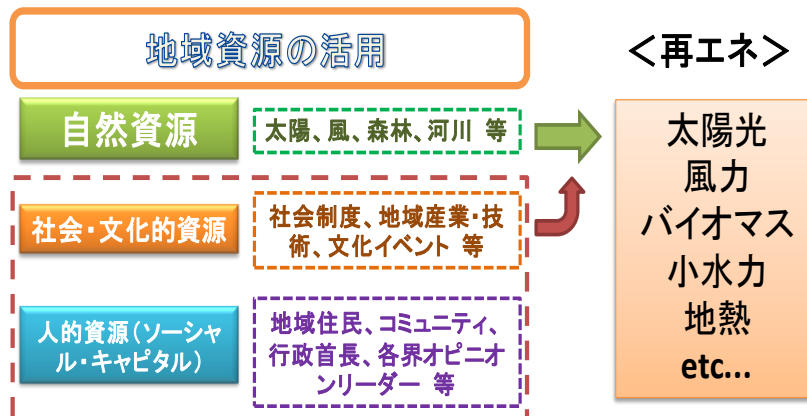
低炭素対策の類型	取組の例
1) 再生可能エネルギーの利用促進	地域資源を活用した再生可能エネルギーの導入 等 (太陽光, 風力, バイオマス等)
2) 省エネルギー等の活動促進	区域の市民, 事業者等による省エネ行動・活動等を地域単位で促進 等
3) 低炭素型の都市・地域づくり	低炭素活動を支えるインフラ(公共交通機関の利用促進等)・構造物整備, 面的・空間的対策(省エネ, 再エネ), 地域緑化 等
4) 循環型社会の形成	地域における循環圏形成(地産地消), 3R対策 等

### 1.2.2 低炭素対策と地域社会の関わり・接点

本研究では、上記各分野における具体的な低炭素対策を想定し、地域経済との関係性を整理する。この際、特に行政等の公的主体の関与の必要性が高いにもかかわらず、複数主体による合意形成等の面等、課題が多いため、取組が十分に進んでいない地域レベルでの取組に焦点をあてる。以下では、各分野における地域レベルでの低炭素対策が地域社会とどのような部分で関わり・接点を持つかについて整理する。

#### (1) 再生可能エネルギーの導入

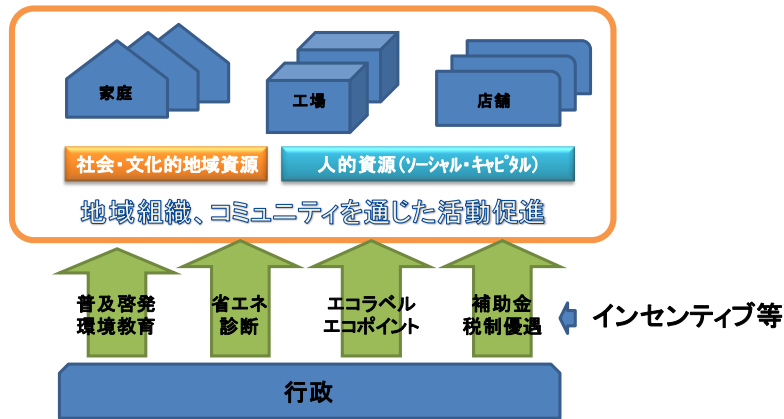
再生可能エネルギーの多くは地域資源である自然資源(太陽光, 風力, 水力, バイオマス, 地熱等)を活用するが、その具体化においては、社会・文化的資源や人的資源の活用も重要となる。



図Ⅱ-2-1-3 再生可能エネルギーの導入と地域社会との接点のイメージ

## (2) 省エネルギー等の活動促進

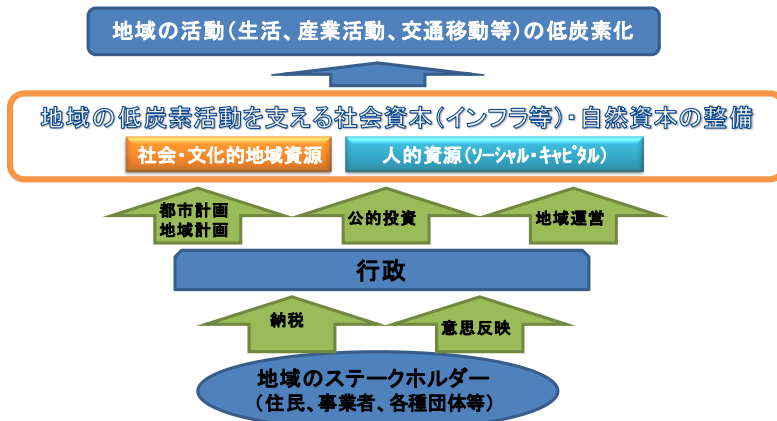
エネルギー活動は、単独主体の努力が基本となるが、意識の高い先進的主体のみならず地域全体で取り組みの実施率を上げるためには、地域組織やコミュニティを通じた働きかけにより、地域ぐるみで進めていくことも重要となる。



図Ⅱ-2-1-4 省エネルギー活動の促進と地域社会との接点のイメージ

## (3) 低炭素型の都市・地域づくり

地域全体を低炭素化するためには、公共交通機関の利用促進、面的・空間的対策（省エネ、再エネ）、地域緑化等の取り組みも必要となるが、この際、地域の低炭素活動を支えるインフラ・構造物等（公共交通機関網、エネルギー配管等）を、地域のステークホルダーの意思を反映する形で整備する必要がある。

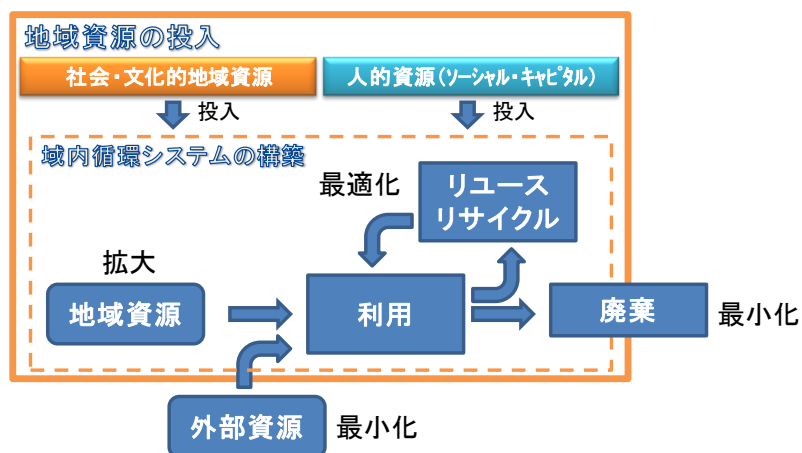


図Ⅱ-2-1-5 低炭素型の都市・地域づくりと地域社会との接点のイメージ

## (4) 循環型社会の形成

循環型社会づくりに向けては、地域の社会・文化・人的資源を投入し、域内循環システムを構築することで、地産地消や3R等の取り組みを推進していくことが重要となる。





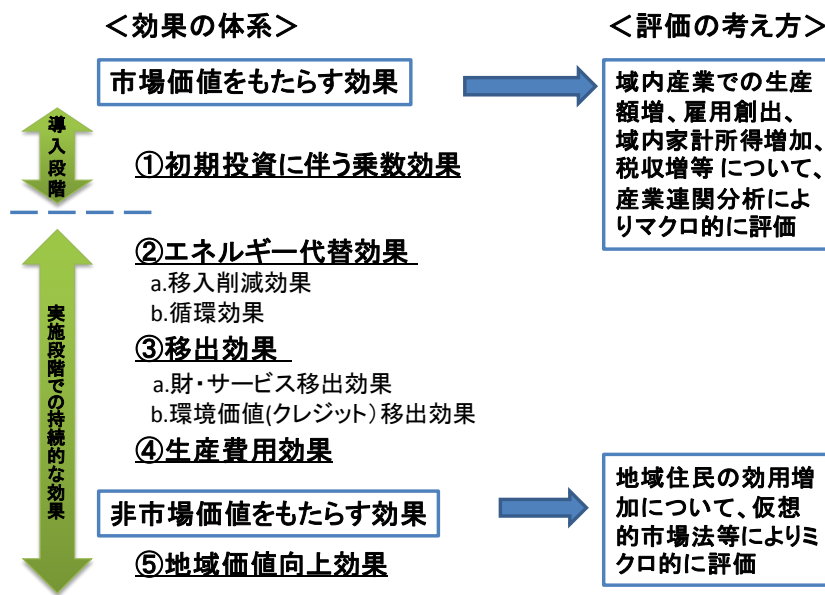
図Ⅱ-2-1-6 循環型社会の形成と地域社会との接点のイメージ

### 1.2.3 低炭素対策がもたらす地域経済効果の体系

地域経済効果としては、大きく「市場価値をもたらす効果」と「非市場価値をもたらす効果」に大別され、前者は地域産業連関分析によりマクロ的に、後者は仮想市場法によりミクロ的に分析・評価される。市場価値をもたらす効果としては、低炭素対策実施による各種初期投資が地域経済にもたらす乗数効果、低炭素対策により化石燃料と再生可能エネルギー等の代替が進むことによるエネルギー代替効果、再生可能エネルギー等のエネルギー財等を地域外に移出することによる移出効果、低炭素対策導入によりエネルギー費用等の生産費用が削減されることによりもたらされる生産費用効果等が想定される。これらのうちエネルギー代替効果には、化石燃料等の移入が削減することにより域際収支が改善する移入削減効果、域内産業への需要創出が域内経済循環を高める循環効果等がある。また、移出効果については、財やサービスの移出に伴う移出効果や、域内での温室効果ガス削減量を環境価値化（クレジット化）して域内に移出・販売する効果がある。

次に、非市場価値をもたらす効果としては、低炭素対策により地域価値が向上することに対して住民等の効用・満足度が高まることによる地域価値向上効果が想定される。

これらの効果には、低炭素対策事業の導入段階（イニシャル段階）での効果と対策実施段階（ランニング段階）での効果がある。地域に持続的な効果をもたらすという意味では、後者の効果も重要となる。



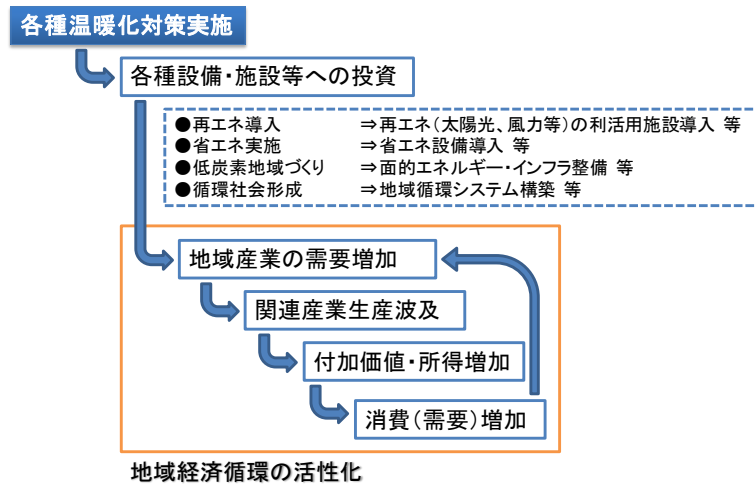
図Ⅱ-2-1-7 低炭素対策がもたらす地域経済効果の体系

#### 1.2.4 低炭素対策の地域経済への影響構造

各種低炭素対策がどのように地域経済に影響を与えるかについて整理する。

##### (1) 初期投資に伴う乗数効果

低炭素対策実施（投資）による経済波及効果として、初期投資に伴う乗数効果がある。低炭素対策実施の際には、導入段階での各種設備等への投資が発生する。投資額の一部は地域産業の需要増加につながり、地域経済循環が活性化される。これは対策導入段階で市場価値をもたらす効果である。



図Ⅱ-2-1-8 初期投資に伴う乗数効果の発現構造

##### (2) エネルギー代替効果

エネルギー代替効果は、エネルギー地産地消による効果であり、以下の2種に分類される。

###### a. 移入削減効果：

域内での化石燃料削減によるエネルギー費用の減少により、域外流出していた資金を抑制する

効果である。再生可能エネルギーの導入促進，省エネルギー活動の推進，低炭素地域づくり等の各種低炭素対策実施により，域外に依存していた化石燃料や電力等への支出が削減され，域内に資金が留保し，域際収支が改善される。また，循環型社会づくりについては，域外からの原材料や製品等の移入額が削減される効果も考えられる。これは，対策実施段階で市場価値をもたらす持続的な効果である。

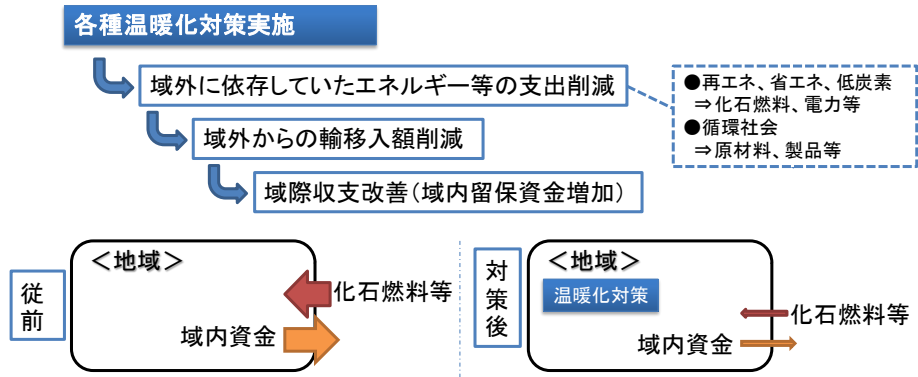


図 II-2-1-9 移入削減効果の発現構造

**b.循環効果：**

域内資源・産業等を活用した低炭素対策を実施することにより，域内での資金循環が拡大し，地域の産業連関構造を高める効果効果である。低炭素対策の実施・運用においては関連産業に原材料の提供やサービス供給等の需要が発生する。また，民間事業の場合は，事業利益が発生する。これらは地域産業の需要増加や付加価値増加，雇用者所得増加等につながり，地域経済循環が活性化する。これは，対策実施段階で市場価値をもたらす持続的な効果である。

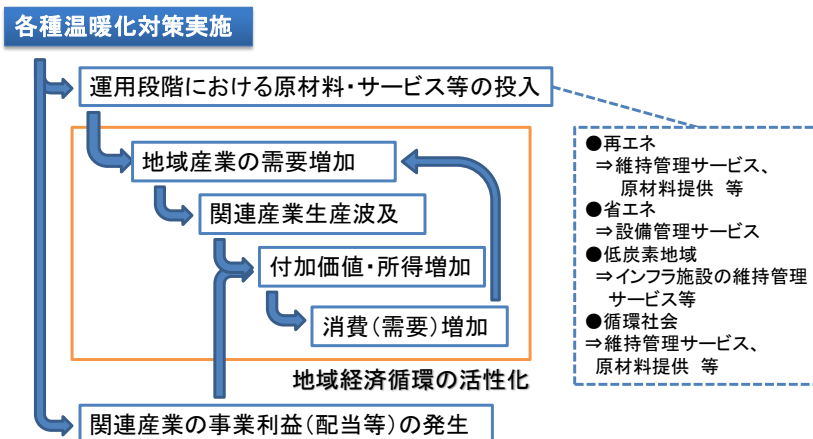


図 II-2-1-10 循環効果の発現構造

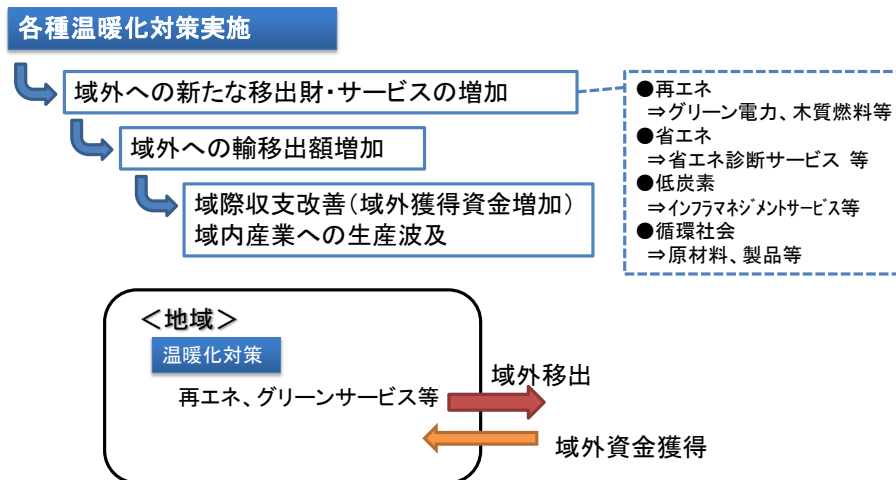
**(3) 移出効果**

移出効果はエネルギー等の“地産外商”による効果であり，以下の2種に分類される。

**a.財・サービス移出効果：**

再生可能エネルギー等の移出増加により域外資金を獲得する効果である。低炭素対策の実施とともに新たなエネルギー財としての再生可能エネルギーや新規サービスが創出される。これらを域外に移出することで，域外から新たな資金を獲得することができ，域際収支が改善される。

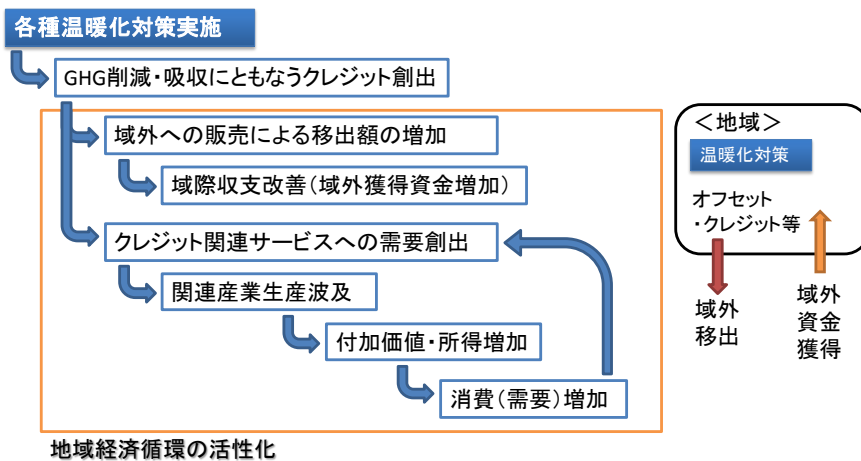
また関連する域内産業への生産波及が生じる。これは、対策実施段階で市場価値をもたらす持続的な効果である。



図Ⅱ-2-1-11 財・サービス移出効果の発現構造

**b.環境価値（クレジット）移出効果：**

オフセット・クレジット等の環境価値の移出により域外資金を獲得する効果である。低炭素対策実施により地域内の温室効果ガスを削減・吸収し、環境価値（クレジット）が創出された場合、これを域外に移出することで、域外資金の増加や関連産業への生産波及が起こり、域際収支の改善、地域経済循環の活性化につながる。これは、対策実施段階で市場価値をもたらす持続的な効果である。



図Ⅱ-2-1-12 環境価値（クレジット）移出効果の発現構造

**(4) 生産費用効果**

省エネルギー等に伴うエネルギーコスト削減による供給費用低下を通じた実質的な域内所得増加する効果、及び増加所得の一部が消費に回ることにより地域の生産活動へ波及する効果である。低炭素対策実施により域内産業のエネルギー費用が削減されれば製品・サービスの供給費用が低減を通じて、域内所得等が向上し、地域経済循環が活性化する。供給コスト低減は、中長期的には、製品価格低下を通じて地域の実質所得の向上にも結び付くと考えられるが、短期的には

粗付加価値への影響が大きいと考えられる。これは、対策実施段階で市場価値をもたらす持続的な効果である。

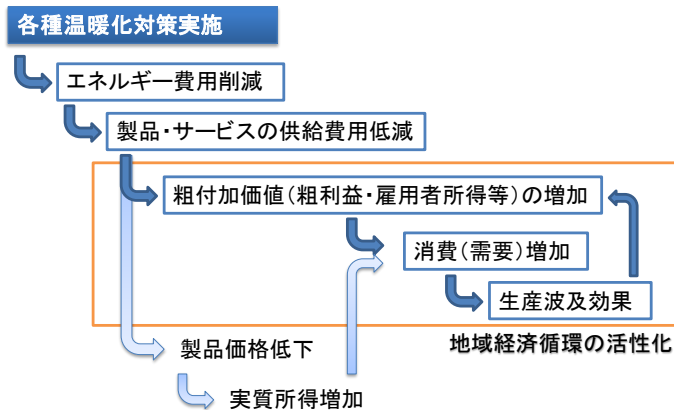


図 II-2-1-13 生産費用効果の発現構造

### (5) 地域価値向上効果

低炭素対策実施により付随的に発生する地域価値の向上により、住民満足度の増加をもたらす効果である。低炭素対策実施による温室効果ガスの削減は、地球レベルでの環境改善・保全に資するが、その便益は地域住民にとっては、遠い将来に得られるものであり、またその不確実性も高いことから、効用向上に結び付きにくい面がある。一方で、低炭素対策がエネルギー費用削減（家計負担軽減）や居住環境向上等に結び付く場合は、短期的に確実に便益を得られるため、住民効用向上に結び付きやすく、個々の主体による自発的な取り組みが期待できる。ただし、このような特性をもつ対策メニューは限られている。本研究では、上記の中間領域である地域価値の向上による住民効用の向上に焦点をあてる。取組によるこれは、対策実施段階で非市場価値をもたらす持続的な効果である。

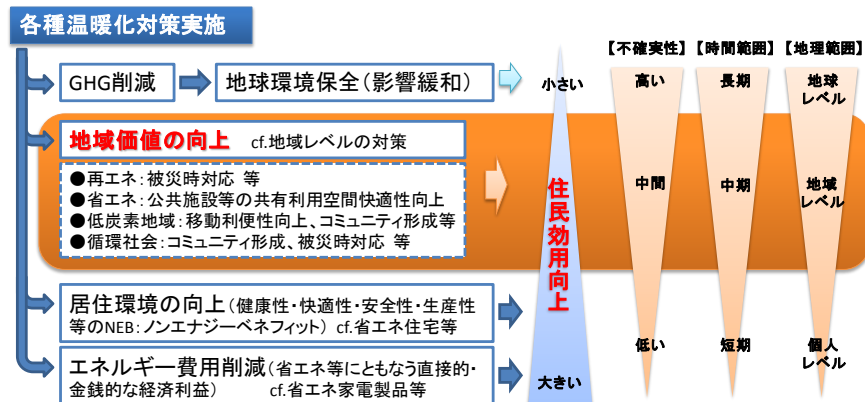


図 II-2-1-14 地域価値向上効果のイメージ

### (6) その他の間接的な影響・効果について

上記では、低炭素対策が地域経済に直接的にもたらす影響・効果を整理したが、その他間接的な影響としては、先進的な低炭素対策実施による地域ブランド形成、先進的知見の蓄積、視察等の交流人口の増加等にもなう周辺産業（観光産業、商業、学術・研究関連産業等）での需要増、生産波及効果が考えられる。

### 1.3 低炭素対策の地域経済への波及効果の定量化手法の検討

各種低炭素対策の地域経済への波及効果を、マクロ的視点から定量的に分析する手法を検討する。

#### 1.3.1 基本的な考え方

低炭素対策の地域産業への波及効果をマクロ的に分析する手法として地域産業連関分析がある。国レベルでの産業連関表は5年ごとに関係府省庁の共同事業として作成されており、都道府県レベルにおいても多くの地方公共団体が作成しているが、市町村レベル、特に地方の小規模市町村といった小地域を対象とした連関表は作成されていない場合が多い。そのため、分析対象地域における事業所データ等を調査することで小地域産業連関表を作成する。また低炭素対策実施段階においては、関連する事業活動が既存の産業部門では取り扱いにくい対策（再生可能エネルギーの供給等）が考えられる。これらについては、当該活動を適切に取り扱うための新たな低炭素対策事業部門を創出し、既存部門からなる地域産業連関表に組み込んだ低炭素対策事業分析用地域産業連関表（次表参照）を作成し、低炭素対策実施前後における連関表の比較することにより各種効果を分析・評価する。なお低炭素対策事業部門における投入・産出構造については、先進地域やケーススタディ実施地域等における調査・ヒアリング等をもとに、産業間の連関構造や、他産業への間接的影響に関するデータを収集すること等により把握する。

表Ⅱ-2-1-7 低炭素対策事業分析用地域産業連関表のイメージ

		第一次	第二次	第三次	低炭素	最終 需要	移出	移入	生産額
		1	2	3	a				
第一次産業	1	X <sub>11</sub>	X <sub>12</sub>	X <sub>13</sub>	X <sub>1a</sub>	F <sub>1</sub>	E <sub>1</sub>	M <sub>1</sub>	Q <sub>1</sub>
第二次産業	2	X <sub>21</sub>	X <sub>22</sub>	X <sub>23</sub>	X <sub>2a</sub>	F <sub>2</sub>	E <sub>2</sub>	M <sub>2</sub>	Q <sub>2</sub>
第三次産業	3	X <sub>31</sub>	X <sub>32</sub>	X <sub>33</sub>	X <sub>3a</sub>	F <sub>3</sub>	E <sub>3</sub>	M <sub>3</sub>	Q <sub>3</sub>
低炭素対策事業 (再エネ事業等)	a	X <sub>a1</sub>	X <sub>a2</sub>	X <sub>a3</sub>	X <sub>aa</sub>	F <sub>a</sub>	E <sub>a</sub>	M <sub>a</sub>	Q <sub>a</sub>
粗付加価値		V <sub>1</sub>	V <sub>2</sub>	V <sub>3</sub>	V <sub>a</sub>				
生産額		Q <sub>1</sub>	Q <sub>2</sub>	Q <sub>3</sub>	Q <sub>a</sub>				

なお低炭素対策事業分析用地域産業連関表作成、およびそれを用いた分析に関する基本的な考え方や方法論については、既存研究（中村他[2009~2011]）において整理されている（既存研究では環境産業分析用産業連関表と呼称されている）が、対象とされている対策は再生可能エネルギー（バイオマス、太陽光、風力）に限られている。本研究では、再生可能エネルギー導入促進に加え、循環型社会形成といった対策も対象に、各対策に対応した環境部門を必要に応じて組み込んだ地域産業連関表を構築・活用し、各種低炭素対策実施時の地域経済循環構造の変化を踏まえた地域産業連関分析により、前節で整理した地域経済波及効果を分析・評価する方法論を検討した。

#### 1.3.2 地域経済波及効果種類別の分析・評価の考え方

ここでは低炭素対策が地域経済にもたらす効果の種類別に分析・評価の基本的な考え方・イメージを示す。

##### （1）初期投資の乗数効果

低炭素対策実施に伴う初期投資の乗数効果の分析・評価の考え方を示す。まず、各種初期投資と

して必要となる投資額の費目を洗い出し、それを活用する地域産業連関部門の部門区分に応じて整理し、産業部門別需要額を想定する。次に、対象地域における地域産業連関表に、想定した産業部門別需要額を与え、地域産業に対する波及効果を計測する。この際、都道府県レベル等で既に地域産業連関表が整備されている場合は、既存表を活用するが、整備されていない場合は、域内事業者データ（生産額、移出入額等）を調査し、小地域産業連関表を作成する。効果を評価するための指標としては、域内生産・粗付加価値・雇用者所得額の増加額等を用いる。

表Ⅱ-2-1-8 初期投資の乗数効果の分析・評価のイメージ

		第一次	第二次	第三次	最終 需要	移出	移入	生産額
		1	2	3				
第一次産業	1	X <sub>11</sub>	X <sub>12</sub>	X <sub>13</sub>	F <sub>1</sub>	E <sub>1</sub>	M <sub>1</sub>	Q <sub>1</sub>
第二次産業	2	X <sub>21</sub>	X <sub>22</sub>	X <sub>23</sub>	F <sub>2</sub>	E <sub>2</sub>	M <sub>2</sub>	Q <sub>2</sub>
第三次産業	3	X <sub>31</sub>	X <sub>32</sub>	X <sub>33</sub>	F <sub>3</sub>	E <sub>3</sub>	M <sub>3</sub>	Q <sub>3</sub>
粗付加価値		V <sub>1</sub>	V <sub>2</sub>	V <sub>3</sub>				
生産額		Q <sub>1</sub>	Q <sub>2</sub>	Q <sub>3</sub>				

低炭素対策の初期投資に伴い発生する産業部門別最終需要額の変化に着目し、それによる波及効果を分析・評価する。

(2) エネルギー代替効果

**a. 移入削減効果：**

低炭素対策事業実施に伴うエネルギー代替効果のうち、移入削減効果の分析・評価の考え方を示す。低炭素対策事業実施に伴い各産業における消費（投入）エネルギーが削減されることにより各産業における投入構造が変わる。この変化による地域経済への影響を定量的に把握するため、対策実施による各産業部門でのエネルギー（電力、化石燃料等）の削減額を算出し、変化後の投入構造を反映した新たな地域産業連関表を作成する。この際、再生可能エネルギー供給部門等、新たな低炭素対策事業部門の想定が必要な場合は、事業者調査等より当該部門の投入構造・販路構成、地域における生産額等を想定した上で、部門拡張を行った低炭素対策事業分析用地域産業連関表を作成する（後述の各効果においても同様）。そのうえで、低炭素対策実施前後の連関表における地域の移入額を比較し、その変化額を算定する。この変化には、低炭素対策に伴う化石燃料等の削減額のみならず、再生可能エネルギー導入や省エネ活動促進による域内経済活動に伴う移入額の変化も含まれる。また効果を評価するための指標としては、域際収支の変化額等を用いる。

表Ⅱ-2-1-9 移入削減効果の分析・評価のイメージ

		第一次	第二次	第三次	低炭素	最終 需要	移出	移入	生産額
		1	2	3	a				
第一次産業	1	X <sub>11</sub>	X <sub>12</sub>	X <sub>13</sub>	X <sub>1a</sub>	F <sub>1</sub>	E <sub>1</sub>	M <sub>1</sub>	Q <sub>1</sub>
第二次産業	2	X <sub>21</sub>	X <sub>22</sub>	X <sub>23</sub>	X <sub>1a</sub>	F <sub>2</sub>	E <sub>2</sub>	M <sub>2</sub>	Q <sub>2</sub>
第三次産業	3	X <sub>31</sub>	X <sub>32</sub>	X <sub>33</sub>	X <sub>1a</sub>	F <sub>3</sub>	E <sub>3</sub>	M <sub>3</sub>	Q <sub>3</sub>
低炭素対策事業 (再エネ事業等)	a	X <sub>a1</sub>	X <sub>a2</sub>	X <sub>a3</sub>	X <sub>aa</sub>	F <sub>a</sub>	E <sub>a</sub>	M <sub>a</sub>	Q <sub>a</sub>
粗付加価値		V <sub>1</sub>	V <sub>2</sub>	V <sub>3</sub>	V <sub>a</sub>				
生産額		Q <sub>1</sub>	Q <sub>2</sub>	Q <sub>3</sub>	Q <sub>a</sub>				

低炭素対策実施に伴う化石燃料等の移入額の変化に着目し、それがもたらす域際収支変化（波及効果に伴う変化含む）を評価

**b. 循環効果：**

低炭素対策事業実施に伴うエネルギー代替効果のうち、循環効果の分析・評価の考え方を示す。

低炭素対策事業実施時に投入される財・サービスの投入額、及びそれらの域内産業による自給率を把握の上、必要に応じ部門拡張を行った低炭素対策事業分析用地域産業連関表を作成する。そのうえで、低炭素対策事業実施前後の連関表における地域の生産額を比較し、その変化額を算定する。この変化には、低炭素対策実施による直接的な中間投入の増加額のみならず、域内経済循環を通じた生産額増加も含まれる。また効果を評価するための指標としては、生産額・粗付加価値額・雇用者所得の変化額等を用いる。

表Ⅱ-2-1-10 循環効果の分析・評価のイメージ

		第一次	第二次	第三次	低炭素	最終 需要	移出	移入	生産額
		1	2	3	a				
第一次産業	1	X <sub>11</sub>	X <sub>12</sub>	X <sub>13</sub>	X <sub>1a</sub>	F <sub>1</sub>	E <sub>1</sub>	M <sub>1</sub>	Q <sub>1</sub>
第二次産業	2	X <sub>21</sub>	X <sub>22</sub>	X <sub>23</sub>	X <sub>1a</sub>	F <sub>2</sub>	E <sub>2</sub>	M <sub>2</sub>	Q <sub>2</sub>
第三次産業	3	X <sub>31</sub>	X <sub>32</sub>	X <sub>33</sub>	X <sub>1a</sub>	F <sub>3</sub>	E <sub>3</sub>	M <sub>3</sub>	Q <sub>3</sub>
低炭素対策事業 (再エネ事業等)	a	X <sub>a1</sub>	X <sub>a2</sub>	X <sub>a3</sub>	X <sub>aa</sub>	F <sub>a</sub>	E <sub>a</sub>	M <sub>a</sub>	Q <sub>a</sub>
粗付加価値		V <sub>1</sub>	V <sub>2</sub>	V <sub>3</sub>	V <sub>a</sub>				
生産額		Q <sub>1</sub>	Q <sub>2</sub>	Q <sub>3</sub>	Q <sub>a</sub>				

低炭素対策実施に伴う域内産業からの中間投入増加に着目し、それがもたらす生産額等の変化（波及効果に伴う変化含む）を分析・評価

### (3) 移出効果

#### a. 財・サービス移出効果：

低炭素対策実施に伴う移出効果のうち、財・サービス移出効果の分析・評価の考え方を示す。低炭素対策実施に伴い太陽光発電、風力発電等による電力や木質バイオマス燃料等の新たなエネルギー財が生産される。また地域省エネサービス等の新たなサービス産業が生まれる。これらの新たな財・サービスを域外に移出することで域外資金を獲得することができる。これに伴う地域経済への効果を把握するために、新規財・サービスに関連する低炭素対策事業部門を追加し、その販路・移出額を想定した低炭素対策事業分析用地域産業連関表を作成する。そのうえで、低炭素対策実施前後の連関表における移出入額及び生産額を比較し、その変化額を算定する。この変化には、低炭素対策事業部門創出による直接的な移出額増加のみならず、それに伴う域内産業への生産波及や移入額増加も含まれる。また効果を評価するための指標としては、域際収支・生産額・粗付加価値額・雇用者所得額の変化額等を用いる。

表Ⅱ-2-1-11 財・サービス移出効果の分析・評価のイメージ

		第一次	第二次	第三次	低炭素	最終 需要	移出	移入	生産額
		1	2	3	a				
第一次産業	1	X <sub>11</sub>	X <sub>12</sub>	X <sub>13</sub>	X <sub>1a</sub>	F <sub>1</sub>	E <sub>1</sub>	M <sub>1</sub>	Q <sub>1</sub>
第二次産業	2	X <sub>21</sub>	X <sub>22</sub>	X <sub>23</sub>	X <sub>1a</sub>	F <sub>2</sub>	E <sub>2</sub>	M <sub>2</sub>	Q <sub>2</sub>
第三次産業	3	X <sub>31</sub>	X <sub>32</sub>	X <sub>33</sub>	X <sub>1a</sub>	F <sub>3</sub>	E <sub>3</sub>	M <sub>3</sub>	Q <sub>3</sub>
低炭素対策事業 (再エネ事業等)	a	X <sub>a1</sub>	X <sub>a2</sub>	X <sub>a3</sub>	X <sub>aa</sub>	F <sub>a</sub>	E <sub>a</sub>	M <sub>a</sub>	Q <sub>a</sub>
粗付加価値		V <sub>1</sub>	V <sub>2</sub>	V <sub>3</sub>	V <sub>a</sub>				
生産額		Q <sub>1</sub>	Q <sub>2</sub>	Q <sub>3</sub>	Q <sub>a</sub>				

低炭素対策実施に伴う環境財・サービスの移出変化に着目し、それがもたらす域際収支等の変化（波及効果に伴う変化含む）を分析・評価



## b. 環境価値移出効果：

低炭素対策実施に伴う移出効果のうち、環境価値移出効果の分析・評価の考え方を示す。域内での温室効果ガス削減に伴い創出された環境価値（オフセット・クレジット [J-VER] 等）を域外に移出することで域外資金を獲得することが可能となる。これに伴う地域経済への効果を把握するために、クレジット創出に関連する低炭素対策事業部門を追加し、その販路・移出額を想定した低炭素対策事業分析用地域産業連関表を作成する。そのうえで低炭素対策実施前後の連関表における移出入額及び生産額を比較し、その変化額を算定する。この変化には、クレジット関連産業部門創出による直接的な移出額増加のみならず、それに伴う域内産業への生産波及や移入額増加も含まれる。また効果を評価するための指標としては、域際収支・生産額・粗付加価値額・雇用者所得額の変化額等を用いる。

表Ⅱ-2-1-12 環境価値移出効果の分析・評価のイメージ

		第一次	第二次	第三次	低炭素	クレジット	最終 需要	移出	移入	生産額
		1	2	3	a	a'				
第一次産業	1	X <sub>11</sub>	X <sub>12</sub>	X <sub>13</sub>	X <sub>1a</sub>	X <sub>1a'</sub>	F <sub>1</sub>	E <sub>1</sub>	M <sub>1</sub>	Q <sub>1</sub>
第二次産業	2	X <sub>21</sub>	X <sub>22</sub>	X <sub>23</sub>	X <sub>1a</sub>	X <sub>1a'</sub>	F <sub>2</sub>	E <sub>2</sub>	M <sub>2</sub>	Q <sub>2</sub>
第三次産業	3	X <sub>31</sub>	X <sub>32</sub>	X <sub>33</sub>	X <sub>1a</sub>	X <sub>1a'</sub>	F <sub>3</sub>	E <sub>3</sub>	M <sub>3</sub>	
低炭素対策事業（再エネ供給産業等）	a	X <sub>a1</sub>	X <sub>a2</sub>	X <sub>a3</sub>	X <sub>aa</sub>	X <sub>aa'</sub>	F <sub>a</sub>	E <sub>a</sub>	M <sub>a</sub>	
クレジット関連部門	a'	X <sub>a'1</sub>	X <sub>a'2</sub>	X <sub>a'3</sub>	X <sub>a'a</sub>	X <sub>a'a'</sub>	F <sub>a'</sub>	E <sub>a'</sub>	M <sub>a'</sub>	
粗付加価値		V <sub>1</sub>	V <sub>2</sub>	V <sub>3</sub>	V <sub>a</sub>	V <sub>a'</sub>				
生産額		Q <sub>1</sub>	Q <sub>2</sub>	Q <sub>3</sub>	Q <sub>a</sub>	Q <sub>a'</sub>				

低炭素対策実施に伴う環境価値の移出変化に着目し、それがもたらす域際収支等の変化（波及効果に伴う変化含む）を分析・評価

注) クレジット関連部門を組み込んだ低炭素対策事業分析用地域産業連関表の作成の考え方、方法論は中村他 [2009-2011] を参照。

### (4) 生産費用効果

低炭素対策実施に伴う生産費用効果の分析・評価の考え方を示す。低炭素対策実施に伴い各産業におけるエネルギー費用が削減された場合、製品・サービスの供給費用が低減する。短期での価格低減が起こらないことを仮定すると、この供給費用低減は事業者の粗付加価値（営業利益・雇用者所得等）の増加をもたらす、域内消費・投資の活性化につながる。この変化による地域経済への影響を定量的に把握するため、対策実施による各産業部門でのエネルギー費用の削減額を算出し、同額が粗付加価値に転嫁された投入構造を想定した新たな地域産業連関表を作成する。そのうえで、低炭素対策実施前後の連関表における地域の生産額を比較するとともに、及び粗付加価値の一部が地域の消費に回った場合の生産波及効果を算定する。中間投入割合が減少することによる生産額の減少、及び、粗付加価値増加が地域の消費に回ることによる生産額の増加の双方が想定される。効果を評価するための指標としては、生産額及び粗付加価値の変化額等を用いる。

表Ⅱ-2-1-13 生産費用効果の分析・評価のイメージ

(対策実施後)		第一次	第二次	第三次	低炭素	最終 需要	移出	移入	生産額
		1	2	3	a				
第一次産業	1	X <sub>11</sub>	X <sub>12</sub>	X <sub>13</sub>	X <sub>1a</sub>	F <sub>1</sub>	E <sub>1</sub>	M <sub>1</sub>	Q <sub>1</sub>
第二次産業	2	X <sub>21</sub>	X <sub>22</sub>	X <sub>23</sub>	X <sub>1a</sub>	F <sub>2</sub>	E <sub>2</sub>	M <sub>2</sub>	Q <sub>2</sub>

第三次産業	3	X <sub>31</sub>	X <sub>32</sub>	X <sub>33</sub>	X <sub>1a</sub>	F <sub>3</sub>	E <sub>3</sub>	M <sub>3</sub>	Q <sub>3</sub>
低炭素対策事業（再エネ供給産業等）	a	X <sub>a1</sub>	X <sub>a2</sub>	X <sub>a3</sub>	X <sub>aa</sub>	F <sub>a</sub>			
粗付加価値		V <sub>1</sub>	V <sub>2</sub>	V <sub>3</sub>	V <sub>a</sub>				
生産額		Q <sub>1</sub>	Q <sub>2</sub>	Q <sub>3</sub>	Q <sub>a</sub>				

低炭素対策実施に伴うエネルギー費用低減がもたらす粗付加価値の変化に着目し、それがもたらす域内生産額等の変化（波及効果に伴う変化含む）を分析・評価

### （５）その他の間接的な影響・効果

低炭素対策が間接的にもたらす地域経済効果（例、先進的な低炭素対策実施による地域ブランド形成、先進的知見の蓄積、視察等の交流人口の増加等に伴うにともなう周辺産業での需要増、生産波及効果）については、具体的な地域を対象とした地域経済効果の定量的な分析・評価を行っていく際に、低炭素対策に伴い発生する新規需要額を想定し、地域産業連関分析を行うことで分析・評価を行うことが考えられる。

### （６）まとめ

上記で検討した、低炭素対策が地域経済にもたらす効果種類毎の分析・評価の考え方・ポイント等を次表に整理する。

表Ⅱ-2-1-14 低炭素対策がもたらす地域経済効果の分析・評価の考え方等

効果の種類		基本的な考え方	インプット指標	アウトプット指標
（１）初期投資の乗数効果		低炭素対策の初期投資に伴い発生する産業部門別最終需要額の変化に着目し、それによる生産波及効果を分析・評価。	産業部門別最終需要額の変化	生産額等
（２）エネルギー代替効果	a. 移入削減効果	低炭素対策実施に伴う化石燃料等の移入額の変化に着目し、それがもたらす域際収支変化（波及効果に伴う変化含む）を評価。	化石燃料等の移入額の変化	域際収支等
	b. 循環効果	低炭素対策実施に伴う低炭素対策事業部門への域内産業からの中間投入増加に着目し、それがもたらす生産額等の変化（波及効果に伴う変化含む）を分析・評価。	低炭素対策部門への域内産業からの中間投入の変化	生産額等
（３）移出効果	a. 財・サービス移出効果	低炭素対策実施に伴う環境財・サービスの移出変化に着目し、それがもたらす域際収支等の変化（波及効果に伴う変化含む）を分析・評価。	環境財・サービスの移出額の変化	域際収支、生産波及効果等
	b. 環境価値移出効果	低炭素対策実施に伴う環境価値の移出変化に着目し、それがもたらす域際収支等の変化（波及効果に伴う変化含む）を分析・評価	環境価値の移出額の変化	域際収支、生産波及効果等
（４）生産費用効果		低炭素対策実施に伴うエネルギー等の費用低減がもたらす粗付加価値の変化に着目し、それがもたらす域内生産額等の変化（波及効果に伴う変化含む）を分析・評価	エネルギー等の生産費用額の変化	生産額等
（５）その他の間接的な影響・効果		低炭素対策に伴い発生する周辺産業での新規需要額を想定し、地域産業連関分析を行うことで分析・評価。	周辺産業での需要額の変化	生産額等

## 1.4 地域低炭素対策がもたらす非市場的経済価値に関する整理

地球低炭素対策が地域にもたらす非市場的経済価値（地域住民満足度向上等）の種類・内容等について整理する。

### 1.4.1 地域レベルでの低炭素対策が住民等の満足度に与える影響の類型

地球低炭素対策が地域住民等の満足度に与える影響を類型化する。

#### (1) 生活要求種類による分類

地域レベルでの低炭素対策が住民等の満足度にもたらす影響の分類軸の一つとして、世界保健機関(WHO)が「人間の基本的な生活要求」として示している分類（安全性、利便性、快適性、保健性）を取り上げる。1961年、WHO（世界保健機構）は「人間の基本的な生活要求」としての「健康的な生活環境」を安全性、保健性、利便性、快適性の4理念に分類して提示しており、日本では、1981年からこの分類に依拠して住環境水準が提示され、住環境整備が国の施策に位置づけられている<sup>13</sup>。この4理念は次のように要約される。

- 1) 安全性：日常安全性と災害からの安全性に分けられる。日常安全性は、防犯性、交通安全性、生活安全性（交通以外の生活環境での危険に対する安全性）からなる。災害からの安全性は、風水害や地震などの自然災害要因に起因する災害、人間活動の活発な高密度居住地域で人的な要因にともなって発生する災害などに対する安全性を指す。
  - 2) 保健性：健康な生活を送るために重要な条件である。健康影響の原因となる環境因子は、物理的環境（温度、湿度、音響、照度、電磁波などによる影響）、化学的環境（化学物質による影響）、生物学的環境（有害生物や細菌・ウィルスの毒素などによる影響）、およびこれらの因子を総合的に補完するものとしての社会的環境に分けられる。
  - 3) 利便性：効率的な居住をめざす上での重要な条件であり、日常生活のしやすさ（一般的な日常行動における利便性）、各種施設の利用のしやすさ（公共施設へのアクセスなど）、交通機関の利用のしやすさ（交通機関へのアクセスなど）、社会サービスの利用のしやすさ（各種サービスの享受、電子的情報化への対応など）に分けられる。
  - 4) 快適性：空間性能に関わる要素（生理的に五感で知覚できる空間状態）、空間構成に関わる要素（建築物の集合のあり方など）、自然との共生に関わる要素（緑、水、土など）、地域に蓄積された意味に関わる要素（地域の自然、歴史、文化、イメージなど）、住まい方に関わる要素（地域におけるコミュニティのあり方など）に分けられる。
- 参考文献：大野 栄治，名城大学 都市情報学部／地球温暖化に伴う住環境変化の経済評価—コンジョイント分析によるアプローチ—

大野らは、地球温暖化影響の経済評価に際し、上記の分類に従って住環境項目を次表に示すように4大項目×4小項目（＝16小項目）に分類している。

<sup>13</sup> 参考文献：佐藤由美・浅見泰司（2001）住環境概念，住環境—評価方法と理論—，第1章，東京大学出版会，3-30

表Ⅱ-2-1-15 地球温暖化影響が住環境にもたらす影響

	類型	内容	対策
Ⅰ. 生活環境の安全性	①火災	乾燥による森林火災リスクの増加	土地管理, 防火対策など
	②渇水	降水量の減少による利用可能な水資源の減少	蒸発散, 漏水による損失を減少させる技術の開発, 排水の再利用など
	③洪水	海面上昇や降水量の増加による沿岸域や河川流域における水害の増加	堤防施設の整備, 河川流量の調節など
	④風害	台風や突風による被害の頻発	風防施設の整備など
Ⅱ. 生活環境の保健性	①熱を原因とする病気	熱ストレスや熱射病などの発病	エアコン, 都市緑化などによる負荷の軽減など
	②アレルギー	自然環境(動植物)の変化による花粉の大量飛散	花粉情報, 抗アレルギー剤の接種など
	③感染症	接触・摂取による感染症などの人体への影響	検疫強化, ワクチンの接種, 水道供給, システムの改善など
	④大気汚染を原因とする病気	光化学反応による大気汚染などの人体への影響	温室効果ガスおよび大気汚染物質の削減など
Ⅲ. 生活環境の利便性	①エネルギー利用	冷暖房機器の過剰利用によるエネルギー不足	電力需要の抑制, 情報提供(電力予報)など
	②自動車利用	異常気象や光化学スモッグなどによる自動車利用への影響	交通需要管理, 低公害車の導入, 自転車等の利用など
	③電子機器利用	雷などによる電子機器利用への影響	耐雷機器の導入など
	④各種施設利用	地形や気象などの変化による各種施設利用への影響	施設管理, 冬季の降雪対策など
Ⅳ. 生活環境の快適性	①文化	風景, 食, 習慣などへの影響	特有文化の保存・伝承など
	②自然共生	地域の気候や自然環境への影響	土地管理, 景観管理, 生物にやさしい材料の利用など
	③生活行動	人間の行動時間や行動内容への影響	健康管理のための運動時間の増加, 健康影響を考慮した労働基準の導入など
	④食料	気候の変化や害虫の大量発生による農作物への影響	輸入相手国の変更, 価格変動への対応など

参考文献：大野 栄治，名城大学 都市情報学部／地球温暖化に伴う住環境変化の経済評価—コンジョイント分析によるアプローチ—

地域における低炭素対策（緩和策）による便益は，上記で整理した地球温暖化影響を将来的に回避できることによる便益だといえる．一方で，上記のような温暖化影響の回避という面以外での便益としては，地域単位での再生可能エネルギーの導入による非常時電源の確保（防災性向上），コンパクトなまちづくりによる暮らしやすい生活圏の形成等のような例が考えられる．

## (2) 環境価値種類による分類

個々の住民の効用向上につながる環境価値は、利用価値 (use value) と非利用価値 (non-use value) に大別される。前者は、その環境を利用することによって発生する価値であり、後者は受動的利用価値とも呼ばれ、その環境を利用しなくても発生する価値である。これらは、次表のように類型化される。利用価値の分類は、誰がいつどのような形で利用するかについて着目した分類であると言える。

表 II-2-1-16 環境価値の体系

分類	内容	
利用価値	①直接的利用価値	その環境（場所等）を直接利用することによる価値
	②間接的利用価値	その環境の写真や映像を通じて得られる価値
	③オプション価値	現在は利用しないが、将来的に自分がその環境を利用できること（自分の利用可能性の保証）によって得られる価値
	④代位価値	自分は利用しないが、他者がその環境を利用できること（他者の利用可能性の保証）によって得られる価値
	⑤遺贈価値	自分は利用しないが、後世の人々がその環境を利用できること（後世の利用可能性の保証）によって得られる価値
非利用価値	⑥存在価値	利用することとは関係なく、良好な環境が存在するという事実から得られる価値

(参考文献：環境経済評価の実務 大野栄治 (編著))

各環境価値の分類イメージを次図に示す。

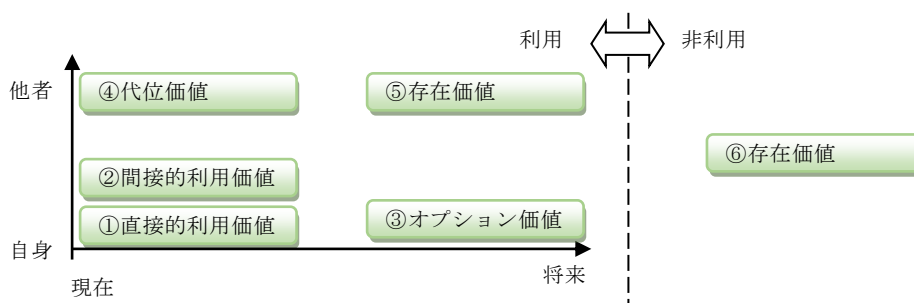


図 II-2-1-15 環境価値の分類イメージ

前表で整理した地域単位で実施する低炭素対策の影響・効果をもたらす価値は、基本的には利用価値であるが、その影響・効果が現在の自身に及ぶ場合は「直接的利用価値」「間接的利用価値」、他の地域住民に及ぶ場合は「代位価値」、将来の自身に及ぶ場合は「オプション価値」、地域の将来世代に及ぶ場合は「遺贈価値」に、それぞれ分類される。

### 1.4.2 本研究において着目する影響領域（地域社会の持続性向上に対する満足度向上）

本研究では、特に、地域レベルでの低炭素対策により地域社会の持続可能性が向上することによる、住民等の満足度向上に着目する。なお地域社会の持続可能性は、さらに社会面（成熟したコミュニティ形成等）、経済面（地域産業や雇用への好影響等）、環境面（環境負荷の軽減等 等）の3側面に分けられる。このような価値は、前述の影響・効果の内容による分類（安全性、保健性、利便性、快適性）からみると、これらに加わる影響・効果と考えられる<sup>14</sup>。

ここで、安全性・保健性・利便性・快適性を、主に現在の自身の生活欲求を類型化したもの、地域の持続可能性を、主に将来あるは他者に着目した類型として想定する。このような観点から生活欲求による類型と、環境価値によるタイプの対応をみると、安全性・保健性・利便性・快適性の向上は、現在の自身の生活に便益をもたらす「直接的利用価値」「間接的利用価値」に対応すると考えられる。一方で、地域の持続可能性の向上は、将来的な自身に便益をもたらす可能性がある場合は「オプション価値」、現在の他者に対して便益をもたらす場合は「代位価値」、将来世代に便益をもたらす場合は「遺贈価値」に対応すると考えられる。

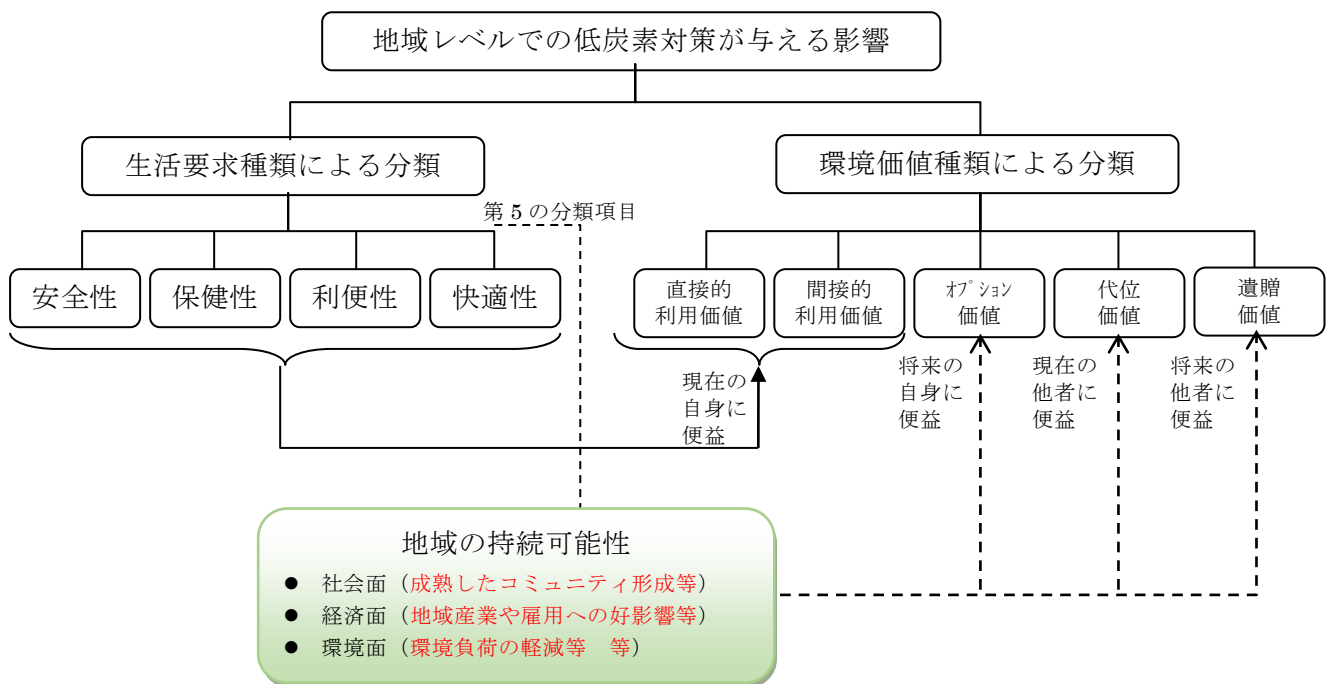


図 II-2-1-16 生活要求による分類と環境価値種類による分類の対応

<sup>14</sup> 参考文献：佐藤由美・浅見泰司（2001）住環境概念，住環境－評価方法と理論－．第1章，東京大学出版会，3-30

## 1.5 低炭素対策が地域にもたらす非市場経済価値の定量化手法の検討

低炭素対策の実施に伴い地域にもたらされる非市場経済価値の定量化手法を検討する。具体的には、仮想市場法等を用いて、地域での低炭素対策実施による住民満足度や奉仕労働量（WTW）等の代替行動が変化すること等による非市場的な経済価値を定量化できる方法論を検討する。つまり、地域レベルでの低炭素対策が地域価値（地域の持続可能性等）を向上させること、金銭的な支払意思額に加え、住民参画活動への参加意思等も分析する。

### 1.5.1 地域レベルの低炭素対策がもたらす地域価値向上と住民負担

行政等が進める低炭素対策へ、地域住民自らが率先的に参画・協働することで実現する住民参画型の低炭素対策事業（市民共同再エネ事業、地域循環システム形成等）を実施することを通じて、社会面や経済面での効果（マルチ・ベネフィット）が発現し、地域価値が向上する場合を考える。この際、住民の負担形態としては、税金や寄付金といった金額ベースのものに加え、ボランティアによる奉仕労働といった時間ベースのものが考えられる。住民は、自らの金銭や時間を提供することで地域価値向上に資することになるが、この時、住民が許容する負担量は、地域価値向上に見合ったものであると考えられる。本研究では、地域レベルの低炭素対策の実施内容及び、それがもたらす地域価値向上効果を具体的なシナリオとして示したうえで、それに対する住民貢献意欲がどの程度あるかについて、CVMによるWTW（奉仕労働量）分析を通じて、効果計測を行う。

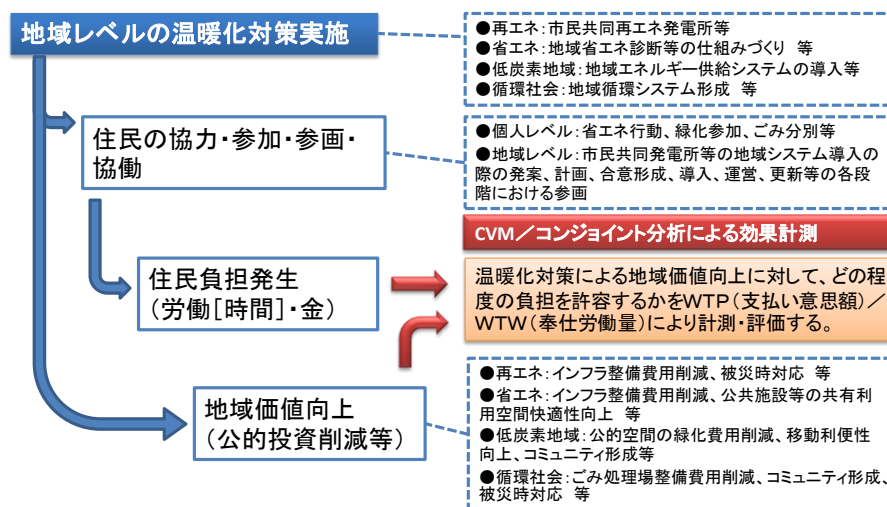


図 II-2-1-17 地域レベルの低炭素対策がもたらす地域価値向上と住民負担

### 1.5.2 分析の視点

地域住民参加型の低炭素対策を想定し、そこへの参加形態を整理した上で、WTWを計測する。また個々の住民が日常生活の中で低炭素対策・施策に協力行動することが地域経済にもたらす効果を評価した。

## 1.6 代表的な低炭素対策事業における経済効果分析イメージ

上記を踏まえ、代表的な低炭素対策事業を対象に、地域経済効果の分析イメージを想定する。

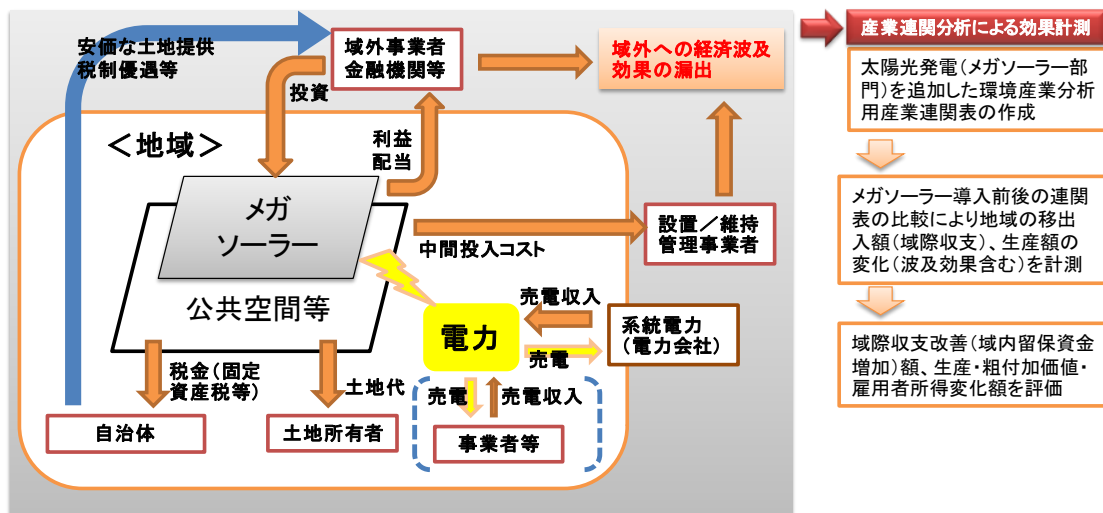
### 1.6.1 メガソーラー事業

#### (1) 分析の視点・考え方

事業形態（域外資本 or 域内資本）による地域経済効果の差異や、公的支援費用に対する地域経済効果の効率性を分析・評価する。域外資本による事業の場合、取引を行う金融機関や運用・メンテナンス事業者も域外になる可能性が高くなる。一方、域内資本による事業の場合は、相対的に、域内事業者同士の取引が強くなる可能性が大きくなる。

#### (2) 事業イメージ（域外/域内資本によるメガソーラーの設置）

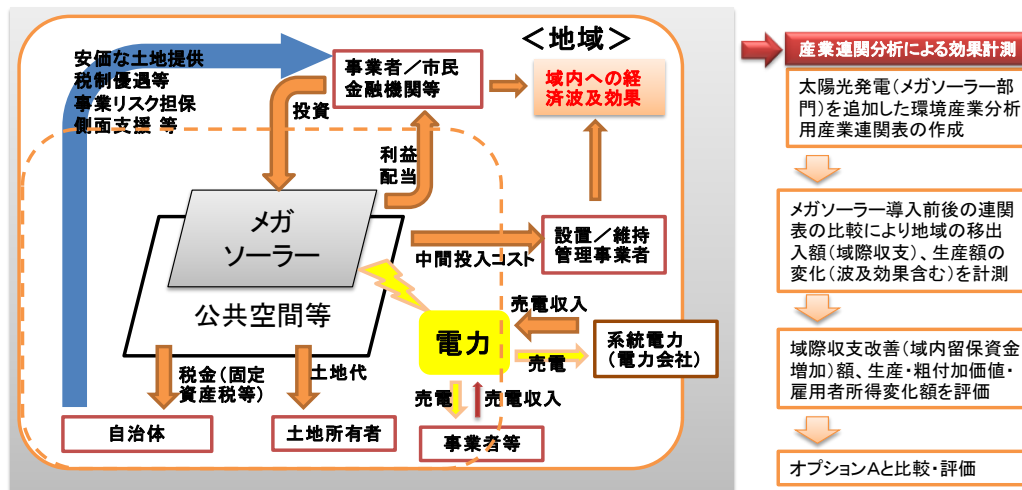
域外の事業者や金融機関により、地域の公共空間等を活用して、メガソーラーが設置される。土地代や事業税、固定資産税等が地域に落ちるが、事業の粗利益や配当の域外流出割合が高くなる。中間投入（原材料、サービスの投入）については、地域外からの調達割合が高くなる。公的支援としては、域外の事業者誘致のための安価な公的土提供や税制優遇等が考えられる。



図Ⅱ-2-1-18 域外資本によるメガソーラーの設置

域内の事業者・市民が中心となって、市民や土地所有者等からの資金調達等も行う。事業利益（配当）の地域への還元割合や中間投入の域内調達割合は高くなる。公的支援としては、事業者リスクの一部担保や側面支援（活動の場や技術情報の提供等）が考えられる。





図Ⅱ-2-1-19 域内資本によるメガソーラーの設置

### (3) 地域経済効果の分析・評価の基本的考え方

対象地域の産業連関表をベースに、太陽光発電（メガソーラー部門）を追加した低炭素対策事業分析用地域産業連関表を作成する。メガソーラー部門の投入係数は、対象地域自治体等のヒアリング等により想定する。メガソーラー部門の販路は、系統電力へのFIT売電等を想定する。次に、メガソーラー導入前後の連関表の比較により地域の移出入額（域際収支）、生産額の変化（波及効果含む）を計測する。具体的には、メガソーラー導入後の投入係数、移入係数等よりメガソーラー導入後の産業連関表を作成し、現状（導入前）の連関表と比較する。これにより、域際収支改善額、生産・粗付加価値・雇用者所得変化額等を評価する。

## 1.6.2 ウィンドファーム事業

### (1) 分析の視点・考え方

風力発電（ウィンドファーム）の地域導入について、資本形態（域外資本 or 域内資本）による地域経済効果の差異を分析・評価する。域内資本と域外資本の相違点としては、本社機能が別地域にあるか否か（域外本社工場・支店と域内資本企業では域内分の付加価値率に差が出る可能性がある）、営業余剰が域内に留保されるか否か・引いては域内で再投資されるか否か（東京本社の工場・支店と域内資本の企業では営業余剰の使い道に差が出る可能性がある）といったことが考えられる。粗付加価値の域外流出分を設定することができれば、域内資本と域外資本の生産波及効果の違いを把握することが可能となる。なお営業余剰は、企業単位で考えれば一旦、本社で取りまとめられ、その後各事業所に資本投資等の形で戦略的に配分されると考えるのが妥当である。したがって、域外本社工場・支店と域内資本企業では営業余剰の使い道に差が出る可能性が高い。シナリオの設計においては、以上の点を考慮する。なお、域外資本が参入することにより資本等の流出効果を分析する際、産業連関分析上、粗付加価値の域外流出をどう扱うかが問題となる（※）。

#### ※参考：I-O表における本社機能の表章方法

直接的な生産活動と本社機能活動の両方を含めた現行の表章形式では、両活動が別地域にある場合、I-O表において正確に表章することができないという問題があり、これが、本

社部門を設定する必要性の根拠となっている。しかし、例えば東京に本社があり、北海道に工場があるような場合、実際には東京から北海道に本社経費（広報宣伝を含む）が移出されることになるが、自家活動を本社部門に含まない捉え方では、東京には広告宣伝は計上されず北海道に計上されてしまい、問題点が十分にクリアされない。また、管理活動は複数事業所企業の本社のみならず、支社・営業所・工場などの本社以外の事業所においても存在するとした場合、管理活動が具体的にどの事業所で行われているのかを把握しなければならず、問題は更に複雑になる。

#### a. 東京都方式における本社機能の表章

本社機能を持つ事業所の活動をベースに本社部門を定義する方法が考えられる。つまり、複数事業所を有する企業の本社で発生している事業活動以外の生産活動（管理活動及び事業活動を補助する活動）を本社部門の範囲とし、本社とは別の事業所となっている支社、営業所、工場等において発生する管理活動及び事業活動を補助する活動を除外する。この場合、1社1事業所（単独事業所企業）も除外される。この考え方は、本社事業所という単位で捉えるため、調査対象が明確になり、実態の把握可能性は高い。また、「地域産業連関表作成基本マニュアル」（平成20年1月総務省）では、地域における本社経費を「本社従業員一人当たり本社経費」等により推計する手法を採用しており、都道府県単位における本社経費推計も可能である。一方で、この考え方は、アクティビティの原則からは大きく外れることとなるほか、本社事業所内に研究開発部門があった場合は、研究開発部門に係る経費が本社部門に含まれ、研究開発部門が本社事業所とは別に所在している場合には、本社部門には含まれないなど、企業によって本社活動の範囲が異なる可能性が残る。

#### b. 大阪府方式における本社機能の表章

本社等が負担している販売費および一般管理費を別途推計し、本社部門を「外数」として従来型の産業連関表に付け加える形をとる方法が考えられる。「従来型」の産業連関表では、本社経費が考慮されている部門とされていない部門が混在しており、そこから本社経費を「はぎとる」ことは、財・サービス生産部門の生産額を過小評価することになる可能性があるため「外数」として本社部門を取り扱うものである。ただし、本社部門を含めた産業連関表の生産額総計は本社経費がダブルカウントされている箇所が存在している可能性があるため、この数値をもって「生産額」とすることは生産額を過大評価することになり、適切ではない。なお、この考え方においても、地域における本社経費を「本社従業員一人当たり本社経費」等により推計する手法を採用し、都道府県単位における本社経費推計も可能である。

#### c. 地域間表（経済産業省）方式における本社機能の表章

地域・地域間表における生産額は、その多くが、「生産数量×単価」として推計され、それぞれ生産工場の所在地において計上されている。企業は、各工場の生産物を販売することによって生産活動に必要な全ての経費を賄っており、当該工場所在地に計上された「生産額」の中（正確には単価）には、それを生産するための原材料や燃料など工場の諸経費だけでなく、本社・営業所等経費（狭義には総務・企画・営業部門、広義には研究開発費、販売費、交際費、本社における広告費などを含む全ての経費）が含まれている。したがって、工場と本社・営業所等が同一地域なら問題ないが、それぞれ異なる地域に所在している場合の取り扱いが問題となる。本社・営業所等経費の取り扱いについては、様々な方法が考えられるが、本社・営業所等が他地域にあっても、架空的に生産している地域に本社・営業所等も存在しているものとみなして推計する方法（本社・営業所等経費を財・サービス別に移入して投入する方法）が用いられることが多い。これは、生産しているA地域の生産額を100、本社・営業所等地域の生産額を0とし、生産事業所の投入パターンに本社・営業所等部門の投入パターンを付加したものをA地域の生産事業所の投入とするものである。一方、本社・営業所等のあるB地域は本社・営業所等で使用する財・サービス等の原材料費及び粗付加価値を直接移出することになる。この方法では、本社・営業所等の諸経費を財・サービス及び粗付加価値ごとに工場経費と合わせて工場所在地に計上される。つまり、工場所在地の投入額には、その地域に所在しない本社・営業所等の諸経費が一緒になって計上されており、例えば、雇用者所得も工場従業者のみならず本社・営業所等の従業者分も含まれることになる。他方、本社・営業所等所在地には、本社・営業所等の活動に係る経費の積み上げである「生産額」がいったい計上されず、ただ工場所在地への移出ベクトルに本社・営業所等の諸経費が財、サービス及び粗付加価値ごとに計上されるのみとなる。つまり、本社・営業所等に係る財・サービス及び粗付加価値について、工場所在地は本社・営業所等所在地から「本社サービス」として移入し、本社・営業所等所在地は同サービスを工場所在地へ移出することでバランスをとっている。この方法は、アクティビティごとの投入構造を正確に捉えており、地域間の比較に優れているものの、工場が使用していない財・サービス及び粗付加価値まで工場所在地に計上されることか

ら、工場所在地では投入・産出ともに過大評価になり、逆に本社・営業所等所在地ではその分過少評価になる。そのため、第4象限に記載される粗付加価値の移出入の取り扱いが重要となる。

		内生部門			外生部門				地域 内生 生産額		
需要部門(買い手)		中間需要			最終需要						
		1 農 林 水 産 業	2 製 造 業	3 業 業	計	家 計 外 消 費 支 出	固 定 資 本 形 成	在 庫 出 入	輸 移 入 出	(除 除)	(除 除)
		[生産される財・サービス]			A			B	C	D	E
供給部門(売り手)		↓列									
内生部門	中間投入	[供給される財・サービス]			一行	生産物の販売先構成(産出)					
	計	E									
	粗付加価値							G		H	
外生部門	粗付加価値							G		H	
	計										
	地域内生生産額	E+F									

・行生産額(A+B-C-D)と列生産額(E+F)は一致する。  
 ・粗付加価値の合計と最終需要一輪移入の合計は一致する。  
 ・G及びHの欄は本社・営業所経費のうち、付加価値部門に該当する分の移出・入を表す。

#### d. 望ましい本社機能の表章方法

地域間表(経済産業省)方式における本社機能の表章が、アクティビティごとの投入構造を正確に捉えており表章方法として優れているものの、粗付加価値の移出入の取り扱いにおいて、営業余剰の移出入はゼロとされている。しかしながら、東京都産業連関表における東京都本社粗付加価値額構成をみると、営業余剰が20%近くを占めており、本社・営業所等所在地は、「本社サービス」の対価として営業余剰を受け取っていると考えられる。したがって、営業余剰についても、工場所在地は移出、本社・営業所等所在地は移入しているとして、該当額を産業連関表に記載することが望ましい。

### (2) 事業イメージ(域外/域内資本によるウインドファームの設置)

域外事業者や金融機関により、地域の公共空間等を活用して、ウインドファームが設置される場合を想定。土地代や事業税、固定資産税等が地域に落ちるが、事業の粗利益や、その配当は域外に流出する。中間投入(原材料、サービスの投入)も、域外事業者が実施するため、地域外からの調達割合が高くなる。なお公的支援としては、域外の事業者誘致のための土地提供や税制優遇等が考えられる。

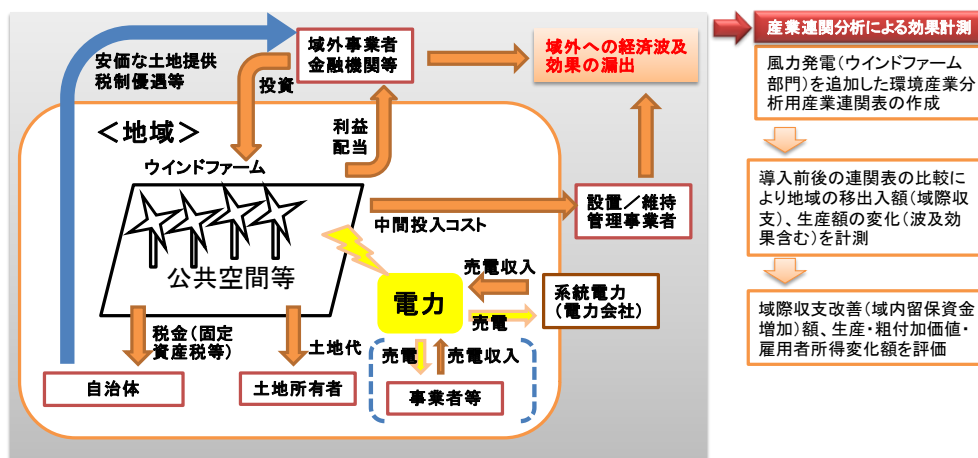


図 II-2-1-20 域外資本によるウインドファームの設置

域内の事業者・市民が中心となって、市民や土地所有者等からの資金調達等も行う。事業利益（配当）の地域への還元割合や中間投入の域内調達割合は、オプションAに対して高くなる。公的支援としては、事業者リスクの一部担保や側面支援（活動の場や技術情報の提供等）が考えられる。

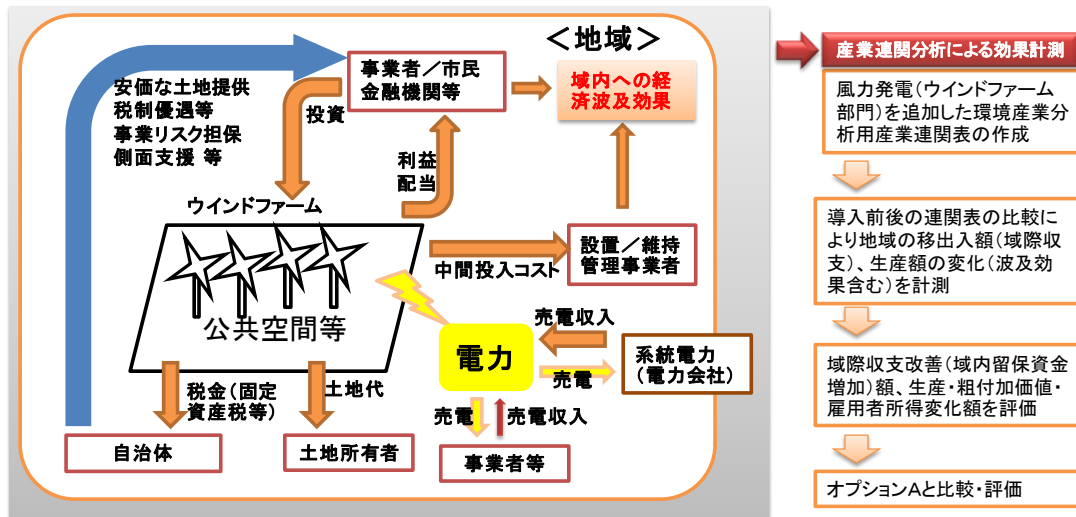


図 II-2-1-21 域内資本によるウインドファームの設置

### (3) 地域経済効果の分析・評価の基本的考え方

対象地域の産業連関表をベースに、ウインドファーム部門を追加した低炭素対策事業分析用地域産業連関表を作成する。次に、ウインドファーム導入前後の連関表の比較により地域の移出入額（域際収支）、生産額の変化（波及効果含む）を計測する。最後に、域際収支改善（域内留保資金増加）額、生産・粗付加価値・雇用者所得変化額を評価する。

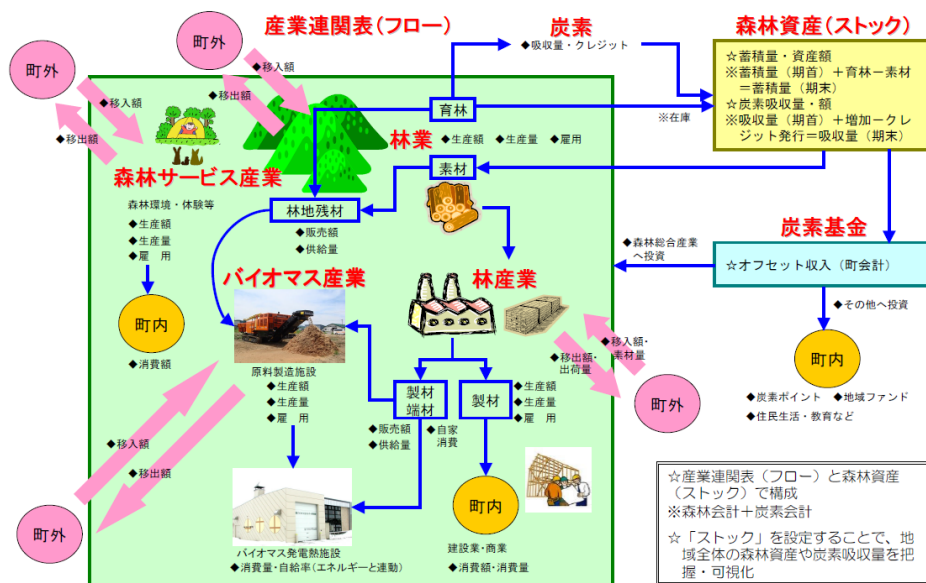
## 1.6.3 木質バイオマスエネルギー供給事業

### (1) 分析の視点・考え方

木質バイオマスは、地域経済の活性化が急務である地方中山間地に豊富に存在し、また地域の生活・産業・文化・歴史との関わりの深いという意味でも、地域再生にとって重要な資源であるが、単独での事業採算性が取りにくい側面もある。そこで、関連産業（林業、観光産業等）との連携した先進事例を参考にシナリオを想定し、その地域経済効果を分析・評価する。

### (2) 事業イメージ（森林総合産業のコア事業としての木質バイオマスエネ導入）

地域の森林を一環して保全、整備、活用する「森林総合産業」として、木質バイオマスエネルギー製造を主とする「バイオマス産業」、それへの原材料を供給する「林業」「林産業」、ソフト的な森林サービスを提供する「森林サービス産業」等を想定する。上記各部門の事業範囲や事業コスト構造、域内外とのやりとり・収支等を把握、想定し、森林総合産業全体としての地域経済効果を分析、評価する。この際、バイオマス産業自身もたらす地域経済に加え、関連する森林関連産業の側面支援的な効果についても考慮し、地域のバイオマス産業への公的支援が、地域全体の森林産業をどのように支えているか等について分析評価する。



出典：下川町資料

図 II-2-1-22 森林総合産業のコア事業としての木質バイオマスエネ導入

### (3) 地域経済効果の分析・評価の基本的考え方

森林総合産業システムの地域経済への影響について、小地域産業連関表を作成の上、分析、評価を行う。具体的には、「森林総合産業関連部門」としては、既存部門である林業部門（素材生産、育林等）、林産業（製材・木製品等）から町の循環型森林経営に関与する部分（森林組合や域内製材所が関与している部分等）を切り分ける。また新規部門として森林バイオマス産業（バイオマス燃料）、森林サービス部門等を想定する。この際、各部門における投入構造／販売構成は、自治体を通じた地域主体へのヒアリングにより把握する。これらにより、地域で進められている「循環型森林経営」推進施策が、どのように、またどの程度地域経済に波及しているかといった点を中心に分析をすすめる。

#### 1.6.4 住民参画型再エネ事業

##### (1) 分析の視点・考え方

低炭素対策事業に対する住民の貢献意欲が及ぼす経済価値を分析・評価する。具体的には、低炭素対策事業の結果として実現する地域イメージや副次的効果を示しつつ、住民参加のシナリオを想定し、それに対する（奉仕労働量）WTWを計測するとともに、それがもたらす経済効果を分析する。

##### (2) 事業イメージ

###### A. 住民参画型再エネ事業

行政の人的、財政的制約が強まる中で、地域での低炭素対策を進めていくためには、地域主体の積極的な関与が重要となる。このような関与は、地域主体にとって負担となる面もあるが、地域の低炭素対策事業のコスト低減等につながれば、そこで確保された余剰資金を他の地域サービス等に回すことも可能となる。そこで、住民参加型の低炭素対策事業を対象にWTW（奉仕労働）を計測することで、住民参加がもたらす地域経済効果を計測・評価する。

### (3) 地域経済効果の分析・評価の基本的考え方

分析・評価の手順としては、①対象とする低炭素対策事業（小水力発電事業を想定）の整理、②それにより実現する地域経済価値向上の内容について整理、③対策への住民参加形態を整理、④市民参加形態の想定（ボランティア等）、⑤対策による地域経済への影響等を提示し、WTWベースでの評価を行う。調査の際は、まず予備知識として、地域での低炭素対策の概要や、地域経済等への効果、参加・負担形態についての説明を行う。そのうえで、奉仕労働等の負担についての質問を行う。

## 1.6.5 住民協力型リサイクル事業

### (1) 分析の視点・考え方

循環型社会形成を実現するリサイクル技術は、資源採取や廃棄等の面からだけでなく、製品製造段階においても温室効果ガス削減に寄与するものがある。ここでは、伝統的な地場産業として地域経済を支えてきた陶磁器産業における産業活性化方策の一つとして進められている再生陶磁器技術に着目し、その温室効果ガス削減効果とともに、地域経済にもたらす効果（地場産業再生効果）について分析、評価する。

### (2) 事業イメージ（住民協力型陶磁器リサイクル事業）

家庭から排出される廃陶磁器を住民の協力により回収し、それを原料としてリサイクル陶磁器を生産する対策を想定する。なお、再生陶磁器は通常のものより低い温度で焼くことができるため、製造時のCO<sub>2</sub>排出が削減される。

### (3) 地域経済効果の分析・評価の基本的考え方

低炭素対策事業部門として陶磁器再生部門を新規部門として創設し、地域産業連関表に組み込む。陶磁器再生事業が地域の経済循環にどのように反映するかといった点を中心に分析をすすめる。地域産業連関表の中で陶磁器リサイクルを表現するためのモデル的な工夫を行う。この際、投入の再生資源（廃陶磁器）の扱い等、産業連関分析上の技術的な課題がいくつか存在する。これらについてのモデルの考え方を以下に示す。

#### 再生陶磁器の地域内産業連関モデル

本研究では、地方部における地場産業を軸とした循環型経済の構築可能性を、地域経済活性化の観点から分析する。特に、取り上げる地場産業としては、陶磁器産業を想定し、陶磁器のリサイクル、すなわち再生陶土の使用による地域経済効果を検討する。参考となる地域としては、再生陶土を開発し実際に商品開発を行っている愛知県瀬戸市、岐阜県東濃地域、佐賀県有田町などが挙げられる。これらの地域では、陶磁器のリサイクルシステム、再生陶土の配合率などに差異が見られるが、基本的なリサイクル構造は変わらない。再生陶土は、家庭及び企業から出された廃陶磁器を回収し、それを窯業原料工場に輸送し、そこで陶磁器を粉砕しバージン粘土を混ぜさらに微粉砕するという工程をとる。その後の陶磁器製品の工程は通常の陶土と同じであり、大きな違いは無い。陶磁器のリサイクルを考慮した産業連関モデルを、地域を対象に検討する場合、まず基本的には当該地域の産業連関表が必要となる。しかし、再生陶磁器を進める地域は産業連関表を整備していない地

方であり、地域産業連関表の作成から行わなくてはならない。この地域産業連関表の作成手順は以下のように考えることができる。

- ①ベンチマークとなる（小地域を包含する大地域の）産業連関表の準備
- ②①から詳細区分の投入係数を算出
- ③コントロールトータルとなる部門別生産額の算出
- ④③の生産額と②から取引表を作成
- ⑤交易データの取得（ノンサーベイ手法，サーベイ手法による）
- ⑥交易の算出
- ⑦投入額と産出額の調整（RAS法など）

また、陶土リサイクルを分析可能な廃棄物地域産業連関表を作成するためには、陶土製造部門と廃陶磁器回収部門を独自に設ける必要がある。このような部門を設定し、家庭及び企業から出た副産物としての陶土を取り扱う部門とする。これらの部門は通常全国の産業連関表にはない独立した部門であるから、これらの部門の投入技術構造に関する情報はアンケート調査等により入手する必要がある。

## 1.7 まとめ

### ○低炭素対策が地域経済に与える影響構造・効果等の整理

地域レベルの低炭素対策（再生可能エネルギー導入促進，省エネルギー活動推進，低炭素都市・地域づくり，循環型社会形成）を体系的に整理するとともに，それらが地域経済に与える影響構造や効果内容について定性的に整理した。

### ○効果定量化のための分析手法の検討・整理

低炭素対策が地域経済に与える各種影響・効果を地域産業連関表や仮想市場法等の経済分析ツールを用いて分析・評価する考え方，手法，手順等について整理した。

#### a. 低炭素対策事業分析用地域産業連関分析手法

既存研究では，単一の低炭素対策事業部門（例．木質バイオマス燃料部門等）を対象とした分析手法が提案されているが，本研究では，新たな分析手法として，①関連産業部門（例．林業部門，森林サービス産業部門，他の再エネ部門等）を含めた複数部門を分析する手法，②導入形態（例．域外資本 or 域内資本）による地域効果の差異を分析する手法，③地域資源循環系の形成による地域経済効果を分析する手法，④地産地消促進策（地域通貨等）の影響・効果を分析する手法等を検討・整理した。

#### b. 非市場価値（環境価値）分析手法

既存研究においては，主に自然環境等を対象とした WTP（支払意思額）ベースの分析手法に関する研究がなされているが，本研究では，新たな分析手法として WTW（奉仕労働量）も用いて，地域の社会・経済環境の改善や低炭素対策事業の発展に自ら関与することがもたらす満足度を分析する手法について検討・整理した。

#### c. 二つの分析手法の接点

上記の2つの分析手法の接点について検討した。具体的には，非市場価値で計測される WTW（奉仕労働量）を市場価値化されていない投入要素とみなし，地域産業連関表との対応を整理する等の検討を行った。

### ○地域の環境経済行政ニーズを踏まえた分析イメージの検討

現地調査や関連機関との連携により把握した地域の環境経済行政のニーズを把握したうえで，それらに資する結果を提供する分析イメージを検討した。