

都道府県別の二酸化炭素森林吸収量・排出量及び  
産業廃棄物処理量推計等から考察した  
環境に対する地方の貢献

2015（平成27）年3月  
弘前大学大学院地域社会研究科  
藤田 武美

## 目 次

序 章 研究の目的、背景と方法	1
第 1 節 研究の目的と意義	1
第 2 節 研究の背景	2
第 3 節 研究の方法と本論文の構成	3
第 1 章 環境に対する地方の貢献からみたアメニティ平等論	6
第 1 節 現状と課題	6
第 2 節 地方と 3 大都市圏の環境面から捉えた格差	9
第 3 節 低炭素・循環型社会形成に関する地方の取組	11
第 4 節 地方の環境への貢献に対するアメニティ平等論	36
第 5 節 まとめ	43
第 2 章 都道府県別の二酸化炭素森林吸収量及び排出量推計と県民経済計算等との関連分析	47
第 1 節 現状と先行研究	47
第 2 節 都道府県別の CO <sub>2</sub> 森林吸収量と排出量及び収支の算定	55
第 3 節 3 大都市圏と地方の CO <sub>2</sub> 収支分析と経済指標との相関	66
第 4 節 まとめ	71
第 3 章 産業廃棄物の都道府県別排出量・処理量及び大都市圏からの移動量推計と県民経済計算等との関連分析	79
第 1 節 現状と先行研究	79
第 2 節 都道府県別産業廃棄物の排出量・処理量と移動量	87
第 3 節 産業廃棄物の排出量・移動量・処理量と経済指標との相関	95
第 4 節 まとめ	98
第 4 章 都道府県別の再生性可能エネルギー導入量及び主な電力移出県の状況	101
第 1 節 現状と課題	101
第 2 節 再生可能エネルギー導入量の状況	101
第 3 節 再生可能エネルギー固定価格買取制度における都道府県別認定状況	114
第 4 節 主な電力移出県の状況	121
第 5 節 まとめ	138
終 章 まとめと今後の課題、展望	141
第 1 節 環境に対する地方の貢献の検証	141
第 2 節 アメニティ平等論の観点からの環境政策の検討・提言	142
第 3 節 今後の研究課題と展望	143
参考文献一覧	145

## 序章 研究の目的、背景と方法

### 第1節 研究の目的と意義

本研究は、低炭素・循環型社会形成に関する地方の取組事例などを踏まえ、アメニティ平等論を基に環境税の配分をはじめとする地方への還元方策の考え方を考察し<sup>1)</sup>、二酸化炭素(以下「CO<sub>2</sub>」と表記)の森林吸収量・排出量、産業廃棄物の排出量・処理量・移動量等を明らかにし、県民経済計算等の経済指標と関連させて分析することなどにより環境に対する地方の貢献を検証するものである。

我が国では、大都市圏<sup>2)</sup>で人口の集中化・過密化が進み、大量生産・大量消費・大量廃棄によって環境容量をオーバーし、食料、水資源、エネルギー、産業廃棄物の処理など生活の根幹を地方に依存している。大都市圏では交通網整備などによる過密対策がさらに過密化を招くという悪循環に陥り、自ら完結できない都市構造となっている。一方、地方は人口減少が進み、高齢化、過疎化、商店街の空洞化により、地域の産業や文化、コミュニティが維持できなくなっており、国全体の格差が広がりつつある。

ダムや発電所、産業廃棄物の焼却炉・埋立処分場などは、嫌忌施設のイメージが強く、住民理解が得難いことや規模が大きいため実際に水やエネルギーを消費し、産業廃棄物が発生する過密化した地域に立地が難しいという実状がある。このため、地方には雇用効果が薄いこれらの忌避施設が立地し、大都市圏には雇用効果の高い製造業やサービス業などが集中し、地域格差が拡大するという構図となっている。

また、現代生活は、貨幣経済の浸透により分業化が進み、貨幣により必要な財・サービスを購入する社会システムである。貨幣を介在し他者に依存しすぎているため、食料、エネルギー、ものがどのように生産され、どのように輸送され、あるいはどのように廃棄され処理されているかについて、わからない又はわからなくても支障がない、責任なき社会、依存性の強い経済システムとなってきた。

これらの結果として、大都市圏が飲料水や電力の確保、産業廃棄物の処理などを地方に依存しながら環境容量をオーバーして経済的に発展しており、地方が森林をはじめとする環境を保持して大都市圏の環境容量を補完している。しかし、この地方の環境への貢献が評価されず、一方では地方交付税等の削減により、繁栄する大都市圏に対して衰退する地方という構図が社会問題となっている。

本研究における環境に対する地方の貢献は、単に地方が豊かな自然を保全し大都市圏の環境を補完しているという定性的なことではない<sup>3)</sup>。我が国の大都市圏と地方の関係を環境の観点から分析するために必要なデータが明らかにされていないことから、CO<sub>2</sub>森林吸収量・排出量、産業廃棄物の排出量・処理量・移動量、再生可能エネルギーの発電状況等を都道府県別に推計する。次に、大都市圏の繁栄が我が国の環境容量を減少させて経済的に衰退する地方の環境容量の上に成立しているが、この地方の貢献が評価されていないため、これらの都道府県別データから大都市圏と地方の関係を

定量的に捉えて県民経済計算等の経済指標と関連させ分析し、環境に対する地方の貢献を検証する<sup>4)</sup>。また、環境に対する地方の貢献の検証結果を踏まえてアメニティ平等論を基に環境税の配分をはじめとする地方への還元方策の考え方を考察する。

## 第 2 節 研究の背景

1997 年、気候変動枠組条約第 3 回締約国会議(COP3)で京都議定書が採択され、地球温暖化防止に向けて CO<sub>2</sub> 排出量取引が取り入れられた。欧州連合域内排出量取引制度が 2005 年から始まり、CO<sub>2</sub> 排出量が国境を越え市場取引されている。日本では、京都議定書によって 2008 年から 2012 年の期間に温室効果ガス排出量を 1990 年比 6% 削減が目標とされていたが、産業界の自主的な削減目標に留まり、政府や電力会社が目標不足分を諸外国からクレジットとして約 3 億 7 千万 t-CO<sub>2</sub> を購入していた。

我が国では、法令による国全体の CO<sub>2</sub> 排出量取引が制度化されていないが、東京都が温室効果ガス排出総量削減義務と排出量取引を初めて条例化し 2010 年から施行しており、埼玉県も 2011 年から目標設定型排出量取引制度を条例により施行している。CO<sub>2</sub> 排出量取引制度は、環境の価値が貨幣換算される時代、社会を成立させ、環境に対し新たな経済価値をもたらしている。経済的に豊かではないが環境に恵まれた国・地域が CO<sub>2</sub> 排出量取引により経済的に発展している国・地域を補完し環境面で貢献している。

このように国レベルで CO<sub>2</sub> 排出量取引が行われていることに着目し、国内の大都市圏と地方の CO<sub>2</sub> 森林吸収量・排出量とその経済的価値を推計し対比することにより、環境に対する地方の貢献を定量化し、検証することが可能である。しかし、都道府県別(部門ごと)の CO<sub>2</sub> 森林吸収量、排出量及びその収支は、データや経済指標と関連させた評価も不十分な状況にある。

また、2000 年には、循環型社会形成推進基本法と各リサイクル法が制定・改正され、循環型社会元年と位置づけられた。これまで、廃棄物の処理の観点によってとらえられていたリサイクルも、物質全体の循環の観点からとらえられ、2003 年 3 月、国が循環型社会形成推進基本計画を策定し、同計画の進捗状況の点検を実施している。しかし、3 大都市圏の産業廃棄物は、排出量と最終処分移動量が全国の約 4 割を占め、自区内処理が進まず地方に処理が委ねられているが、都道府県別の再生利用量、減量化量、最終処分量は、データが未整備で分析が進んでいない。

なお、2011 年、福島第 1 原子力発電所事故が発生したが、原子力発電所は地方に立地し、それまで電力の約 3 割を供給していた。この事故により 10.9 万人(2013 年 3 月時点)もの住民が避難生活を余儀なくされており、約 1,800 人の方々が災害関連死とみなされている。この事故は、東京圏に電力を供給してきた代償としては、余りにも過酷である。

その後、原子力発電所が稼働停止となり、このような情勢の下で、2012 年、再生可能エネルギー固定価格買取制度が発足したが、地価の高い大都市圏では、再生可能エ

## 序 章

エネルギーでさえ導入が進んでいない。地価の安い地方では、県外資本による風力発電やメガソーラーの立地が進んでいるが、自営線設置の問題から地域内で発電された電力を利用できず、メリットである固定資産税もいずれは償却される。また、リスクを負いながら電力を供給してきた原子力発電施設立地県の電力供給に関しては、地方の貢献が明らかにされていない。

一方、自治体の固有財源として税収再配分機能を担う普通交付税は、人口が集中し経済的に豊かな大都市圏の10府県と政令指定都市にも約4兆円も交付されているが、地方では三位一体改革によって一時は3兆8千億円も減少した。また、地方は人口減少が進み、国土の14%しかない3大都市圏に日本の約半分の人口が集中している。2014年5月に公表された日本創世会議・人口減少問題検討分科会が『ストップ少子化・地方元気戦略』いわゆる増田ショックでは、地域間の人口移動が将来も収束しないと仮定して推計すると若年女性人口が2040年に5割以上減少する自治体が896市区町村と全国の約半数で消滅する可能性があると言われた。896市区町村のうち、3大都市圏では、180市区町村と約2割であるが、地方圏は716市区町村と約8割となっている。

### 第3節 研究の方法と本論文の構成

低炭素・循環型社会形成に関する地方の取組の調査研究し、環境に対する地方の貢献の検証結果を踏まえアメニティ平等論を基に環境税の配分をはじめとする地方への還元方策の考え方を考察する。

CO<sub>2</sub>森林吸収量・排出量、産業廃棄物排出量・処理量・移動量等から3大都市圏と地方の関係を定量的に捉えるためには、都道府県別に整理されたデータが必要である。

都道府県別のCO<sub>2</sub>森林吸収量及び排出量に関しては、林野庁の『森林資源の現況』の都道府県別の森林蓄積量を基に蓄積変化法によってCO<sub>2</sub>森林吸収量を計算して算出する。また、CO<sub>2</sub>排出量は、資源エネルギー庁『都道府県別エネルギー消費統計』のデータから換算して算出し、各都道府県の地球温暖化防止計画や環境白書等で補完して把握する。

都道府県別の産業廃棄物排出量・処理量・移動量に関しては、環境省の『産業廃棄物排出・処理状況調査報告書』から排出量を把握する。再生利用量と減量化量、最終処分量は、この報告書に示されていないため、各都道府県の産業廃棄物処理実態調査や廃棄物処理計画等から把握する。また、環境省の『廃棄物の広域移動対策検討調査及び廃棄物等循環利用量実態調査報告書』から、3大都市圏の移動量を把握する。

これらの都道府県別のCO<sub>2</sub>森林吸収量・排出量、産業廃棄物の排出量・処理量・移動量等と内閣府の『県民経済計算』の指標等から3大都市圏と地方の関係を定量的にとらえる。

都道府県別の再生可能エネルギーの電力容量は、資源エネルギー庁の『エネルギー白書』や『都道府県別再生可能エネルギー設備認定状況』から把握し、主な電力移出

## 序 章

県の状況は各県の統計年鑑、電気事業連合会統計委員会の『電気事業 60 年の統計』から電力供給量を把握する。

本研究の構成は、次のとおりである。

第 1 章では、地方と大都市圏の格差を環境面から捉え、エコタウン、バイオマスタウン等の先進地の低炭素・循環型社会形成に関する地方の取組を調査研究し、アメリティ平等論を基に環境税の配分をはじめとする地方への還元方策の考え方を考察する。

第 2 章では、都道府県別の CO<sub>2</sub> 森林吸収量を算出し、CO<sub>2</sub> 排出量とこれらの収支を新たに算出するとともに、3 大都市圏と地方の CO<sub>2</sub> 排出量と経済指標の関連性を定量的に分析して環境への地方の貢献を検証する。

第 3 章では、都道府県別の再生利用量と減量化量、最終処分量を新たに推計し、3 大都市圏からの移動量処理量及びその経年変化を示す。また、都道府県別の排出量・処理量と経済指標の関連性を定量的に分析して環境への地方の貢献を検証する。

第 4 章では、世界と日本の電力構成を経年変化で捉え、都道府県別に、再生可能エネルギーの電力容量や固定価格買取制度における認定設備容量を明らかにし、環境に対する地方の貢献を検証する。また、主な電力移出県の状況を調査し、その貢献を明らかにする。

終章で、環境に対する地方の貢献の意義を明らかにし、各章における分析によってなされた成果をとりまとめ、残された課題を述べる。

### < 参 考 >

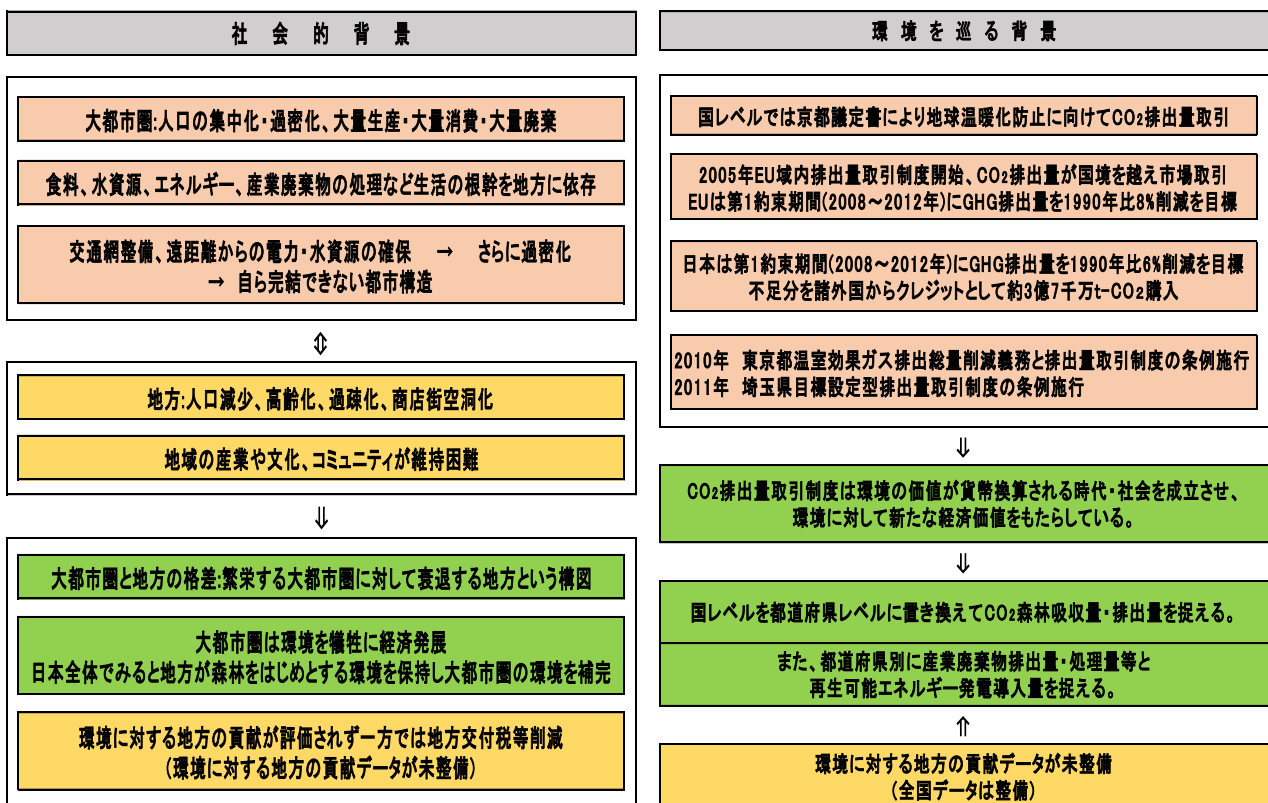


図 1 本研究の社会的背景と環境を巡る背景

(出所)筆者作成。

## 序 章



図 2 本研究の研究・構成のフロー

(出所)筆者作成。

### 註

- 1) 本章は、筆者論文の藤田(2006)、藤田(2010)、藤田(2013)の趣旨等を再整理し、加筆修正している(参考文献掲載)。
- 2) 大都市圏の構成都道府県は、総務省の人口統計(住民基本台帳人口移動報告)及び国土交通省の国土利用計画の3大都市圏と同一の区分とし、東京圏は東京都、神奈川県、埼玉県、千葉県、名古屋圏は愛知県、岐阜県、三重県、大阪圏は大阪府、兵庫県、京都府、奈良県とした。このため、中部地方が名古屋圏を、近畿地方が大阪圏を除く。  
 また、本稿では地方という用語も使用しているが、3大都市圏と対比している場合は、3大都市圏以外の地域を地方としており、それ以外は一般概念の地方とする。
- 3) 環境に対する経済価値を定量化する方法は、トラベルコスト法(Travel Cost Method)やヘドニック法(Hedonic Method)、仮想評価法(Contingent Valuation Method: CVM)等があるが、対象地域が限定され、アンケート調査によって経済価値を評価するため、広範な地域や共通基準による市場価格への適応が難しく、都道府県ごとの評価には限界がある。
- 4) 2007年10月23日第168回国会(臨時)環境委員会で岩國哲人委員が「都道府県別の森林の二酸化炭素(CO<sub>2</sub>)の吸収量に対応した「森林交付金の交付制度を創設する必要性」について質問し、地方の活性化、日本の緑を守るため、環境税の構想からもCO<sub>2</sub>の多量排出県と吸収県の不公平について心と金とが一致した政策が必要と訴えている。

## 第1章 環境に対する地方の貢献からみたアメニティ平等論

本章では、地方と3大都市圏の格差を環境面から捉え、低炭素・循環型社会形成に関する地方の取組事例として、バイオマスタウンとエコタウンの取組を調査研究し、環境に対する地方の貢献を踏まえて、アメニティ平等論を基に環境税の配分をはじめとする地方への還元方策の考え方を考察する。

### 第1節 現状と課題

我が国では、大都市圏<sup>1)</sup>で人口の集中化・過密化が進み、大量生産・大量消費・大量廃棄によって環境容量をオーバーし、食料、水資源、エネルギー、産業廃棄物の処理など生活の根幹を地方に依存している。大都市圏では交通網整備による過密対策がさらに過密化を招くという悪循環に陥り、自ら完結できない都市構造となっている。一方、地方は人口減少が進み、高齢化、過疎化、商店街の空洞化により、地域の産業や文化、コミュニティが維持できなくなっており、国全体の格差が広がりつつある。

ダムや発電所、産業廃棄物の焼却炉・埋立処分場などは、嫌忌施設のイメージが強く、住民理解が得難いことや規模が大きいため実際に水やエネルギーを消費し、産業廃棄物が発生する過密化した地域に立地が難しいという実状がある。このため、人口密度が低い地方では、雇用効果が薄いこれらの忌避施設が立地し、国土の14%しかない3大都市圏には、図1-1のとおり、日本の約半分の人口が集中し、雇用効果の高い製造業やサービス業などが繁栄して、地域格差が拡大するという構図となっている。県内総生産(以下、GPPと略称)と事業所数、人口との相関係数は図1-2のとおり、それぞれ0.91、0.92と極めて強い相関関係となっている。

これらの結果として、大都市圏が飲料水や電力の確保、産業廃棄物の処理などを地方に依存しながら環境容量をオーバーして経済的に発展しており、地方が森林をはじめとする環境を保持して大都市圏の環境容量を補完している。しかし、この地方の環境への貢献が評価されず、一方では地方交付税等の削減により、繁栄する大都市圏に対して衰退する地方という構図が社会問題となっている。自治体の固有財源として税収再配分機能を担う普通交付税は、図1-3のとおり、人口が集中し経済的に豊かな大都市圏の10府県と政令指定都市にも約4兆円も交付されているが、地方では三位一体改革によって一時は3兆8千億円も減少している。

また、2014年5月に公表された日本創世会議・人口減少問題検討分科会が『ストップ少子化・地方元気戦略』いわゆる増田ショックでは、地域間の人口移動が将来も収束しないと仮定して推計すると若年女性人口が2040年に5割以上減少する自治体が896市区町村と全国の約半数で消滅する可能性があるとされた。896市区町村のうち、3大都市圏では180市区町村と約2割であるが、地方圏は716市区町村と約8割となっている。この若年女性人口が5割以上減少する市区町村数とその割合は、東京圏が68で28%、名古屋圏が38で27%、大阪圏が74で39%と、3大都



## 第1章 環境に対する地方の貢献からみたアメニティ平等論

市圏全体が180で32%となっている。これに対して地方では、北海道が147で78%、東北地方が137で80%、近畿地方が26で53%、中国地方が62で54%、四国地方が62で65%と半数を超えており、地方圏全体では、716、58%の自治体が消滅する可能性があるとする。

この算定の基になっているデータは、国立社会保障・人口問題研究所の『日本の地域別将来推計人口(平成25(2013)年3月推計)』であり、5年ごとに実施される国勢調査の結果が公表される都度に作成されている。同推計人口は、30年間(5年ごと)について、男女年齢(5歳)階級別の将来人口を都道府県別・市区町村別に推計され、公表されており、今回の「増田ショック」を待つまでもなく、もっと前から政府・自治体が真摯に受け止め、対応しておく必要があった。

そこで、本稿では、低炭素・循環型社会形成に関する地方の取組事例として、バイオマスタウンとエコタウンの取組を調査研究し、環境に対する地方の貢献を踏まえ、アメニティ平等論を基に環境税の配分をはじめとする地方への還元方策の考え方を考察する。

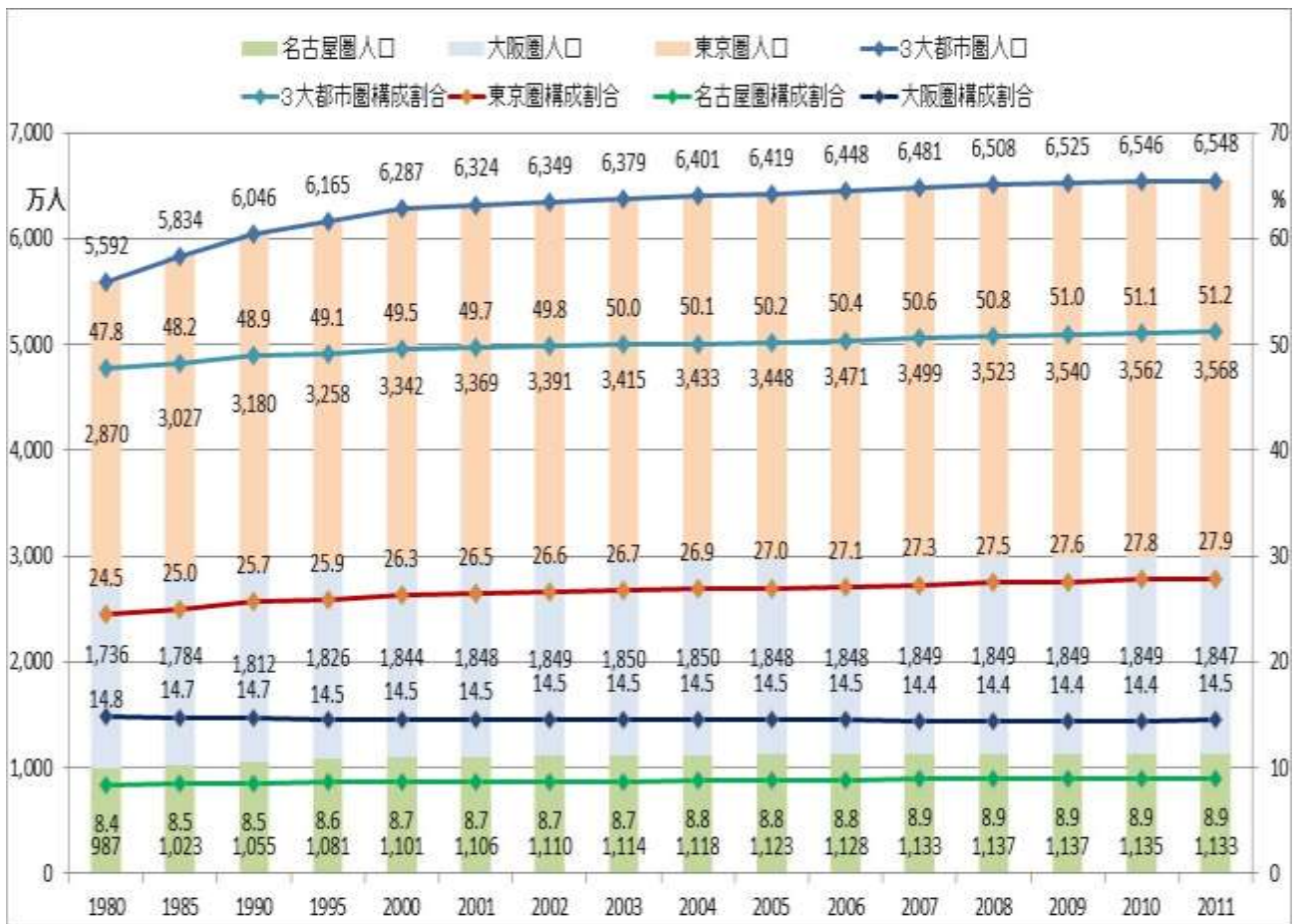


図 1-1 3大都市圏別人口の推移(1980~2011年)

(出所)総務省(2012)『人口推計(平成23年10月1日現在)』をもとに筆者作成。

# 第1章 環境に対する地方の貢献からみたアメニティ平等論

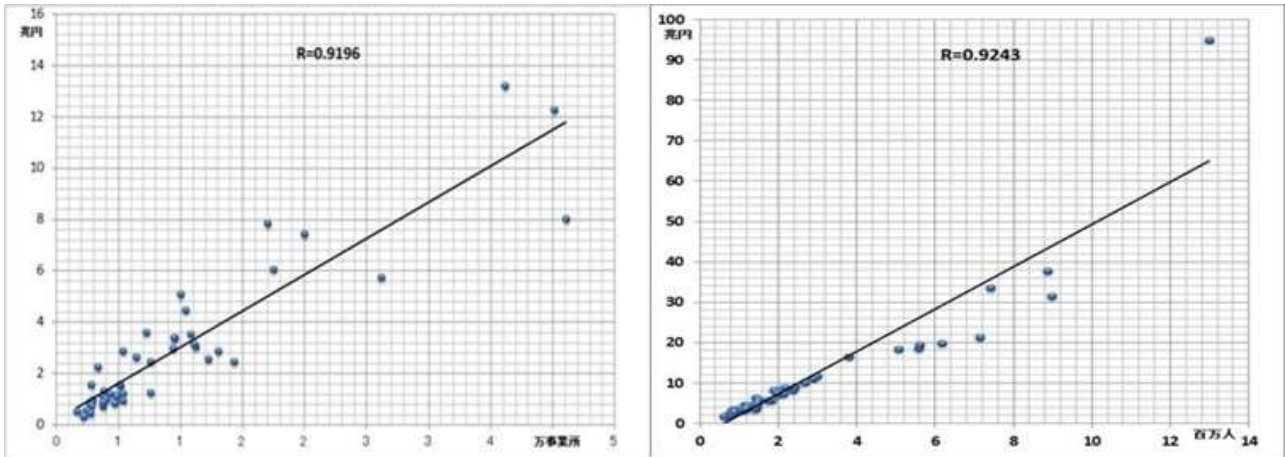


図 1-2 GPP と事業所数(左)、人口(右)との相関

(出所)内閣府(2014)『県民経済計算』、経済産業省(2011)『我が国の工業』、総務省(2012)『推計人口(各年10月1日現在人口2008年)』を基に筆者作成

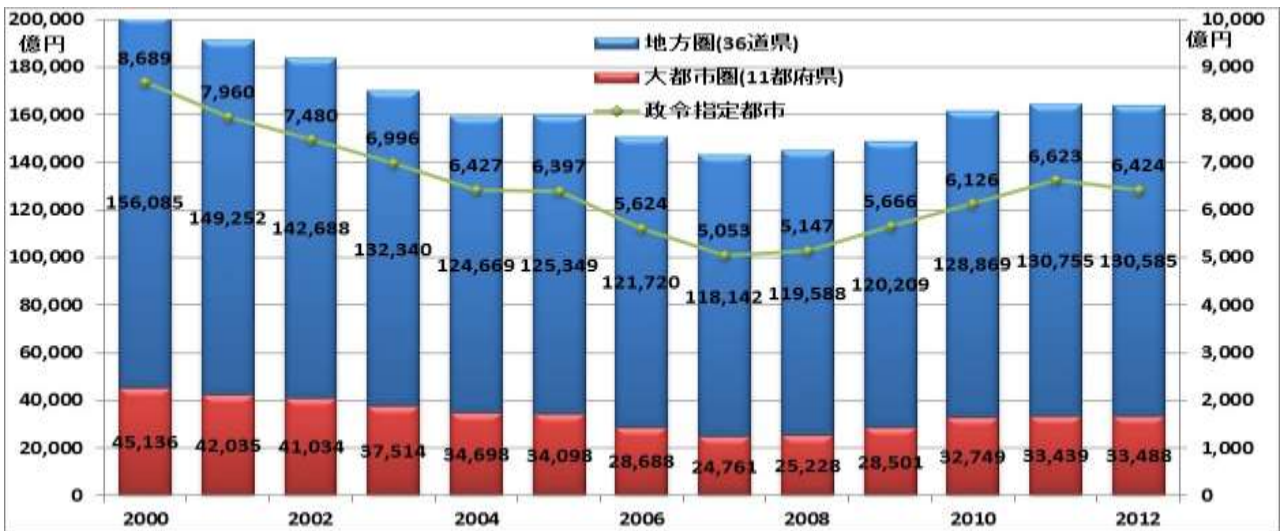


図 1-3 大都市圏と地方圏、政令指定都市の普通交付税額の推移

(出所)総務省『都道府県別決算状況調』及び『市町村別決算状況調』(2002~2010)等を基に筆者作成。

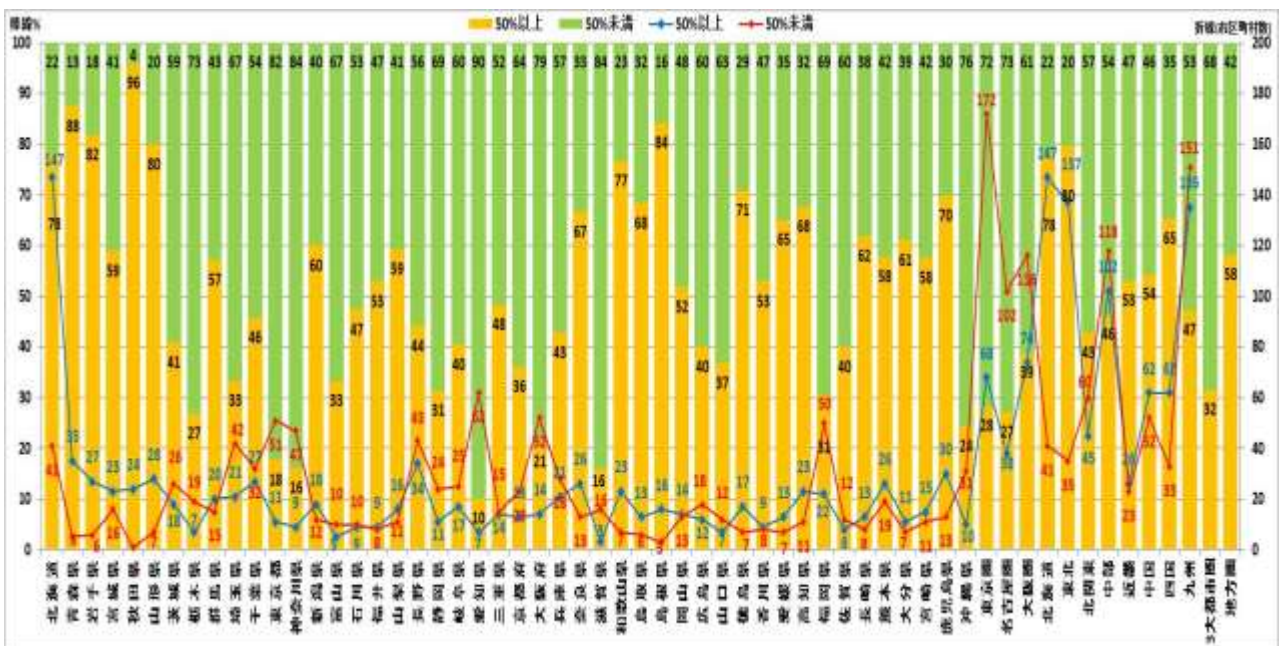


図 1-4 20~39歳女性が半分以下になる自治体割合(棒線)と市区町村数(折れ線)

(出所)日本創世会議・人口減少問題検討分科会(2014)『ストップ少子化・地方元気戦略』を基に筆者作成。  
注:福島県は大震災により人口集計が難しいため記載していない。

## 第2節 地方と3大都市圏の環境面から捉えた格差

地方から3大都市圏の格差を環境面から捉えてみると、まず、新産業都市(以下、「新産都市」と略称)がある。1962年に新産業都市建設促進法(昭和37年法律第117号)により、1964年に18道県の15地域が指定され、2001年に同法は廃止された。この法律の目的は、「大都市における人口及び産業の過度の集中を防止し、並びに地域格差の是正を図るとともに、雇用の安定を図るため、産業の立地条件及び都市施設を整備することにより、その地方の開発発展の中核となるべき新産業都市の建設を促進し、もつて国土の均衡ある開発発展及び国民経済の発達に資することを目的とする。」とされた。

しかし、新産都市は、実際は、大都市圏で公害問題が発生したため、工場を分散する必要もあったためであり、地方でも公害問題が発生し、1970年以降承認された公害防止計画策定地域には、新産都市が、ほぼ含まれていた。また、新産都市には、重化学工業、素材型産業が主に立地し、製錬工場などでは、最終製品ではなく、粗鋼を他の地域へ出荷するため、立地地域では、ばい煙や重金属汚染などの公害への懸念の割には、付加価値のメリットが低く、大量に発生するスラグの処理対策の一つとして、港湾埋立が必要となる。

このように、公害発生型産業が地方に分散し環境負荷を増加させながら、大都市圏に付加価値の低い素材製品を提供する構図となったが、図1-5のとおり、依然として3大都市圏への人口集中が続いており、新産都市の中で人口増加となっているのは福岡県のみである。福岡県の場合は、サービス産業中心の支店経済型の福岡市は人口が増加しているが、新産都市地域である大牟田市や工業都市の北九州市は人口が減少している。

次に、産業廃棄物の処理問題があげられる。「廃棄物処理法の処理及び清掃に関する法律」(昭和45年法律第137号。以下、「廃棄物処理法と略称」)では、一般廃棄物は、処理責任が市町村にあって自区内処理が原則とされ、自区外処理の場合はその移動処理先の市町村に通知されることとなっている<sup>2)</sup>。しかし、産業廃棄物の処理責任は事業者にあるとされ、都道府県を移動しての処理は規制されていない。

どこの都道府県でも、廃棄物最終処分場は、残余容量に余裕がなく、新規に整備する場合も、谷あいの自然環境を犠牲にすることになる。また、焼却処理をする場合にも、ダイオキシン発生が問題となったように、大気汚染物質により地域の環境に負荷をかけることになる。しかし、産業廃棄物税は、県外廃棄物の流入規制をしていない法律上の制約もあり、県外の産業廃棄物を処理して環境に負荷をかけても県内のものと同じに課税される。

産業廃棄物の処理が経済活動として県境を越えて委託処理され、大規模不法投棄の事案では、県外廃棄物の不適正処理が要因の一つであり、大都市圏での生産活動の後始末を地方が環境に負荷をかけながら、処理する構図となっているが、産業廃棄物の処理は、生産活動と異なり、多くの雇用には結びつかない。

## 第1章 環境に対する地方の貢献からみたアメニティ平等論

また、地方では地価が安いいため、風力発電をはじめ、再生可能エネルギー施設の立地が進んでいるが、現状では電力会社の送電線使用は制約が強いため、自営線を引かないと地域で発電した電気を地域で利用することが難しい。風力発電やメガソーラは、景観上や野生生物への影響が懸念される施設であり、自然環境への負荷を犠牲にし発電しても、電力会社や大都市圏の大口需要家に供給するだけで、地域での利用が難しければ、地方でのマイクログリッドが進まず、災害時の電力の確保も難しい。これらの施設は、稼働後は定期点検しかなく、常時、地域の雇用に結び付くわけではない。地域には、固定資産税ぐらいしか還元されないが、いずれは減価償却してしまう。

なお、2011年、福島第1原子力発電所事故が発生したが、原子力発電所は地方に立地し、地域振興と引き換えにそれまで電力の約3割を供給していた。この事故により10.9万人(2013年3月時点)もの住民が避難生活を余儀なくされており、約1,800人の方々が災害関連死とみなされている。この事故は、東京圏に電力を供給してきた代償としては、余りにも過酷である。

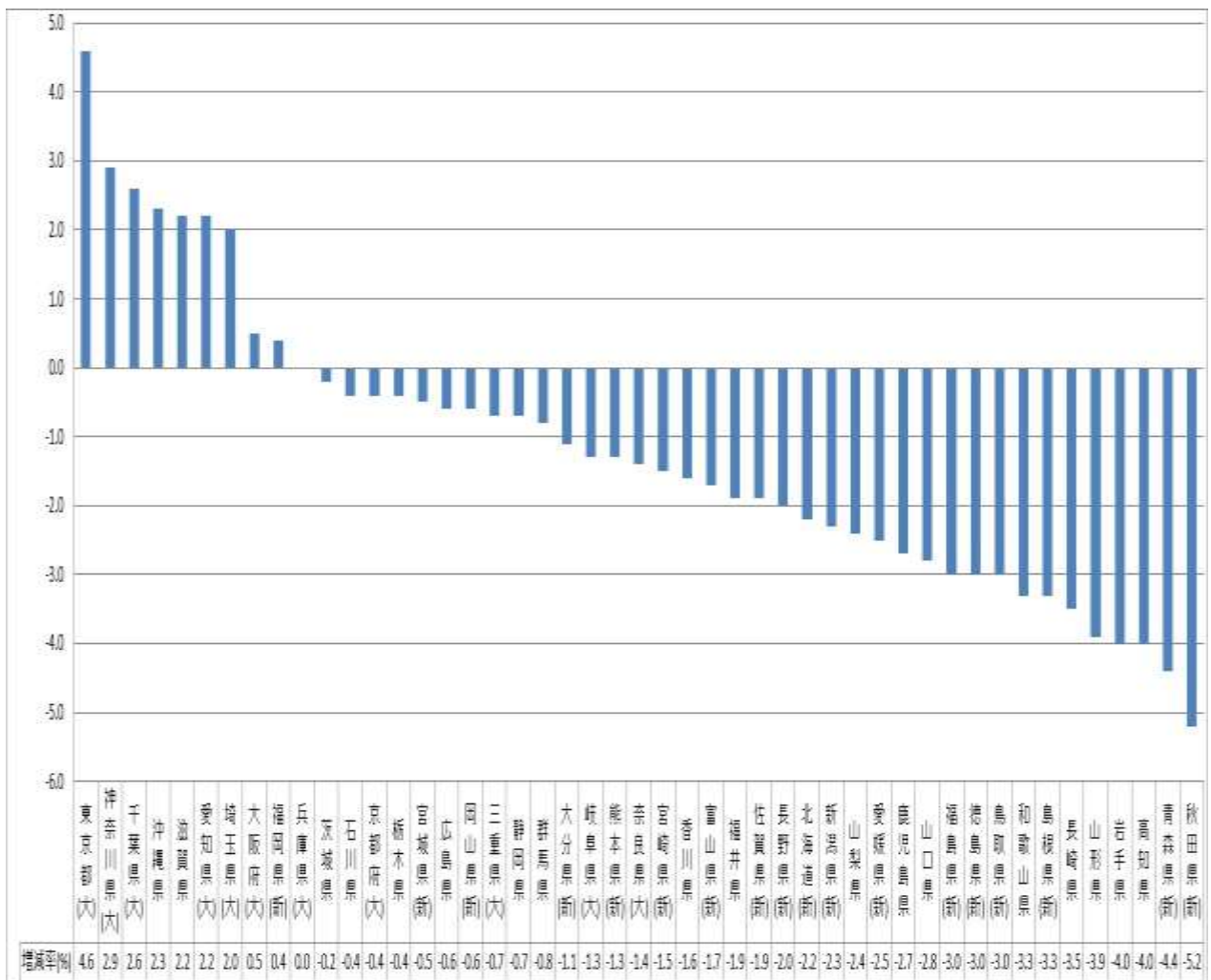


図 1-5 都道府県別人口増減率(平成 17 年～22 年)

(出所) 総務省(2011)『平成 22 年国勢調査人口等基本集計結果』を基に筆者作成。

注:図中の各都道府県の(大)は 3 大都市圏、(新)は新産業都市が所在することを示す。

### 第3節 低炭素・循環型社会形成に関する地方の取組

#### 1 低炭素・循環型社会形成に関する地方の取組の課題

我が国では、2000年、循環型社会形成推進基本法(平成12年法律第110号)と各リサイクル法が制定・改正され、2003年に策定された循環型社会形成推進基本計画(現在は2013年に策定された第3次計画)により持続可能な循環型社会を目指してきた。また、2007年には、21世紀環境立国戦略が閣議決定され、循環型社会と低炭素社会、自然共生社会の構築に向けて総合的な取組を展開していくこととされた。

しかし、依然として、大都市圏が電力や飲料水の確保、廃棄物の処理等を地方に依存しながら環境容量をオーバーして経済的に発展しており、地方が森林をはじめとする自然環境を保持して、大都市圏の環境容量を補完する構図となっている。この関係を地球温暖化防止の観点から、CO<sub>2</sub>の排出量と吸収量の関係でみると、大都市圏の経済的繁栄は、CO<sub>2</sub>を多量に排出して我が国の環境容量を減少させており、CO<sub>2</sub>を森林吸収している地方の環境容量の上に成立していると換言できる。

一方で、大都市圏側の視点に立てば、地方の経済開発の遅れによって、結果的に、豊かな自然環境が地方に残っただけではないと言われる可能性を含んでいる。この消極的結果論に対しては、大都市圏を中心に交通基盤や産業基盤などの社会資本が整備されて経済発展と人口集中が進んできたこと、また、大都市圏が大量消費と大量廃棄、過密化に伴ってライフラインを地方へ依存せざるをえないという自己完結できない都市構造となってしまったことに見受けられるように、地域開発への政策投資の機会均等性の観点や資源循環型の持続可能性の観点からは、疑問視される。

しかしながら、地方の側でも、この消極的結果論に対峙し、循環型社会への構築に向けて積極的に環境施策を推進してきたことを示す必要がある。経済開発が遅れた結果として、地方に豊かな自然環境が残ったという消極的結果論ではなく、地方が持続可能な循環型社会に向けて環境施策を積極的に推進していることを示すため、バイオマスタウンとエコタウンの取組のほか、農林水産物の廃棄物からの有効成分利用の取組など、地方の環境に関する先進的事例について、述べる。

#### 2 バイオマスタウン、エコタウン及び環境モデル都市

バイオマスタウンは、その域内において、広く地域の関係者の連携の下、バイオマスの発生から利用まで効率的なプロセスで結ばれた総合的利活用システムが構築され、安定的かつ適正なバイオマス利活用が行われているか、あるいは今後行われることが見込まれる地域として、バイオマス・ニッポン総合戦略推進会議(関係1府6省で構成)により公表されたものである。審査基準は地域の多様なバイオマスの総合的利活用(賦存廃棄物系バイオマス90%以上又は未利用バイオマス40%以上)、地域の関係者の協力・推進、関係法制度の遵守及び利活用における安全確保の4つであり、関係府省がバイオマスの利活用促進に向けて主体的な取組が進展しやすい環境が創出されるよう努める。2005年2月第1回公表から募集を終了した2011年

4月第47回公表まで、318地区が公表されている。

エコタウンは、地域の産業蓄積などを活かした環境産業の振興を通じた地域振興及び地域の独自性を踏まえた廃棄物の発生抑制・リサイクルの推進を通じた資源循環型経済社会の構築を目的に、地方自治体が地域住民、地域産業と連携しつつ取り組む先進的な環境調和型まちづくりとして、経済産業省及び環境省により共同承認されたものである。承認基準は、独創性・先駆性が相当程度認められモデルとなりうること、関係者への配慮や高い計画熟度と事業の確実かつ円滑な実施、生活環境に優しいまちづくりの推進と廃棄物の排出抑制・減量・資源の有効利用、廃棄物の適正処理、地方公共団体の環境調和型地域社会形成への意欲、リサイクル関係施設の場合の環境整備、関係者の参加と資源循環型経済社会形成に向けた持続的かつ経済効果のある取組促進の7つである。経済産業省及び環境省が循環型社会形成に資する先導的なリサイクル施設整備事業に対し財政支援を実施する。1997年から2006年までに26地域が共同承認されている。

環境モデル都市は、内閣官房地域活性化統合事務局により今後我が国が目指すべき低炭素社会の姿を具体的にわかりやすく示すため、温室効果ガスの大幅な削減など高い目標を掲げて先駆的な取組にチャレンジする都市として選定されたものである。選定基準は温室効果ガスの大幅な削減、先導性・モデル性、地域適応性、実現可能性及び持続性の5つであり、関係省庁が連携してその実現を支援する。2008年に横浜市、北九州市、帯広市、富山市、下川町、水俣市の6都市が選定され、候補都市であった京都市、堺市、飯田市、豊田市、橈原町、宮古島市、千代田区の7都市は2009年に正式に選定された。その後、東日本大震災を契機に低炭素まちづくりを全国に一層普及させるため、追加選定を実施し、2012年につくば市、新潟市、御嵩町、神戸市、尼崎市、西粟倉村、松山市の7都市が選定された。2013年には、ニセコ町、生駒市、小国町の3都市が選定され、現在、23都市が選定されている。

バイオマスタウン、エコタウン及び環境モデル都市の団体数等を示すと、表1-1のとおり、大都市圏と比較し地方の方がかなり多くなっている。大都市圏に比べて地方の方がバイオマスタウンは約5倍、エコタウンと環境モデル都市は約2倍となっている。また、参考として掲げた環境自治体会議構成団体や低炭素協議会、環境首都コンテスト参加団体は大都市圏より地方の方が多くなっており、環境自治体会議構成団体は、大都市圏に比べて地方の方が3倍近く多くなっている。

なお、千葉大学倉阪研究室・NPO法人環境エネルギー政策研究所(2014)によると、図1-6のとおり、都道府県別の自然エネルギー(電力+熱)の割合を公表しており、地方の道県が上位を、大都市圏の都府県が下位を占めている。

第1章 環境に対する地方の貢献からみたアメニティ平等論

表1-1 環境への主な取組に関する大都市圏と地方の団体数等の比較

(地区・地域・市区町村数)

	総数	東京圏:東京都 神奈川県、埼玉 県、千葉県	名古屋圏:愛知 県、岐阜県、 三重県	大阪圏:大阪 府、兵庫県、京 都府、奈良県	大都市圏	地方
バイオマスタウン	318	14	12	23	49	269
	100.0%	4.4%	3.8%	7.2%	15.4%	84.6%
エコタウン	26	3	4	2	9	17
	100.0%	11.5%	15.4%	7.7%	34.6%	65.4%
環境モデル都市	23	2	1	4	7	16
	100.0%	8.7%	4.3%	17.4%	30.4%	69.6%
低炭素協議会構成団体	89	17	13	12	42	47
	100.0%	19.1%	14.6%	13.5%	47.2%	52.8%
環境自治体会議	54	6	1	6	13	41
	100.0%	11.1%	1.9%	11.1%	24.1%	75.9%
環境首都コンテスト参 団体(第1~10回)	230	47	31	25	103	127
	100.0%	20.4%	13.5%	10.9%	44.8%	55.2%

(出所) 内閣官房、農林水産省、経済産業省及び各団体HP掲載データをもとに筆者作成。

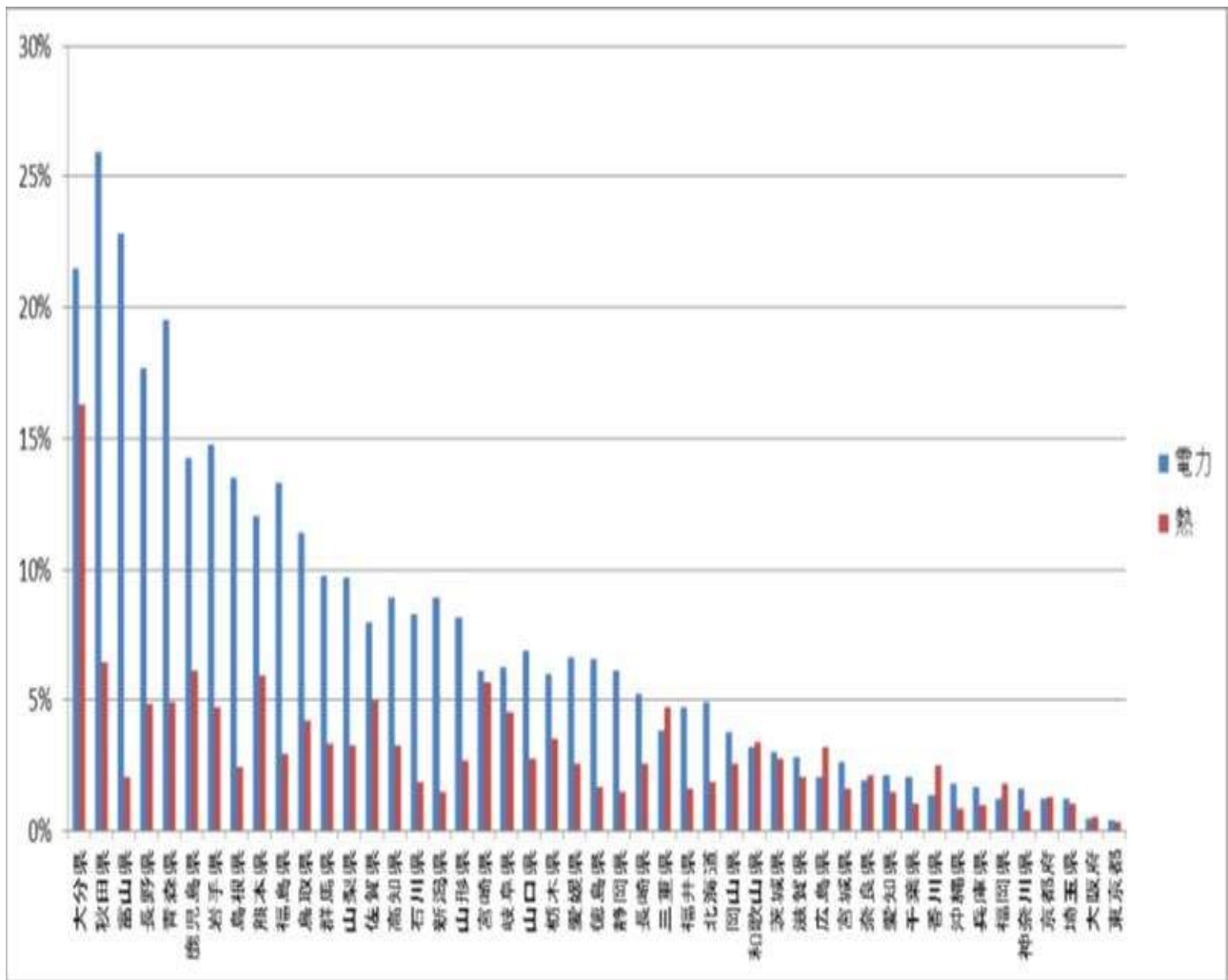


図 1-6 都道府県別の自然エネルギー(電力+熱)の割合

(出所) 千葉大学倉阪研究室・NPO法人環境エネルギー政策研究所(2014)『エネルギー永続地帯2014年版試算結果(速報版)』

注: 再生可能エネルギー自給率=再生可能エネルギーのみによって賄うことができる供給量(発電及び熱利用)/民生部門(家庭及び業務部門)と農林水産業部門の年間消費量と年間消費熱量。このため、全エネルギーと自然エネルギーとの割合でない。

### 3 バイオマスタウンの事例

#### (1) 葛巻町の取組

葛巻町は、岩手県北部に位置し、人口 7,307<sup>3)</sup>人で、森林資源に恵まれ、畜産業が盛んである。1999年3月に新エネルギービジョンを策定し、同年6月には、「新エネルギーの町」を宣言した。「天のめぐみ」である風力や太陽光、「地のめぐみ」である畜産ふん尿や水力、そして豊かな風土・文化を守り育てた「人のめぐみ」を大切にしながら町民一体となってクリーンでリサイクル可能な新エネルギーの導入に積極的に取り組むこととし、風力発電3基が建設された。これ以来、図1-7のとおり、風力や太陽光、バイオマス等の新エネルギー設備を整備し、2004年に策定した省エネルギービジョンによると、表1-2のとおり、2002年度電力需要量30,531千kWh/年に対して2004年度予想の新エネルギー供給量は56,343千kWh/年で電力自給率が約185%であり、二酸化炭素排出量は電力使用に伴う10,900tの約1.7倍の約18,484t/年を削減している。

また、環境やまちづくりなどの各賞を受賞するなど、環境自治体として高く評価され、観光客入込み数も1999年の約9万人から現在は約50万人と大幅に増加した。特に、第3セクターの(社)葛巻町畜産開発公社が経営するくずまき高原牧場では、畜産バイオマス発電が稼働し、年間約2万人が体験学習を行い、施設全体の来場者数は年間約30万人である。研修施設では、県外出身者が約4割、40名であり、これらに伴い、157人の雇用を創出しており、70人がUターン青年である。ほかに町内には木質ペレット工場があり、従業員28名で年商46千万円と生産が全国一である。岩手県の木質バイオエネルギー利用拡大計画に基づく補助金交付により、高性能ペレットボイラーが県内に普及してきていることが追い風となっている。

2001年度には、葛巻小が省エネルギー教育推進モデル校の指定を受け、環境教育に取り組んでいる。CO<sub>2</sub>ダイエット宣言にも年1千人を超える参加者があり、省エネルギーに関するアンケート調査でも、地球環境問題や新エネルギーの住民の関心度は約90%と高い。一方で、この省エネアンケート調査では、500人に対して回収は182名で回収率が36.4%と高いとは言えず、「町はもっと情報を知らせて住民の意識を高めるべきだ」の回答が約4割で、「太陽光発電を導入している、又は検討したい」の回答が約2割であった。

また、汚水処理人口普及率(2007年度末)も県平均68.6%に対して45.2%と低く、その中心である農業集落排水施設の水洗化率も県平均76.1%に対して59.2%に留まっている。風力発電は、固定資産税が年約3,200万円であるが、その期間が17年間と見込まれており、町民の電力が安くなるのではなく、雇用も維持管理のための2人となっている。2008年に策定した葛巻町バイオマスタウン構想は、表1-2及び図1-8のとおり、一般農家の家畜ふん尿や家庭系・事業系の生ゴミは、メタン発酵ではなく堆肥化が主な手段であるなど、新エネルギー政策が町主導で主に公共施設中心であったことなどの課題が残る。

なお、1999年に約70億円あった葛巻町の歳出予算は、現在では約50億円となって



# 第1章 環境に対する地方の貢献からみたアメニティ平等論

おり、歳入の町税は5億円と変わっていないが、その割合は10%と低く、依存財源が約8割となっている。人口及び老年人口割合も、2000年8,725人、29.6%、2005年8,021人、35.2%となっており、2015年6,629人、39.9%、2025年5,336人、46.4%と推計されているなど、環境先進地である葛巻町でも、依然として、地方の自治体で抱える大きな課題は残っている。しかし、過疎地では企業誘致が難しく、行政主導で雇用創出を図らなければ衰退していくため、地元の畜産・森林資源を活用した葛巻町の取組は、先駆的と言える。



図1-7 葛巻町新エネルギーマップ

(出所)葛巻町HP『北緯40度ミルクとワインとクリーンエネルギーの町 くずまき新エネルギーマップ』。

表1-2 葛巻町の新エネルギー供給量(2004年度予想)とバイオマス賦存量及び利用状況(単位:t/年)

エネルギー種別	設置場所	定格出力・算定	年間予想発電量 kWh	発熱量 百万 kcal	
1 風力発電	袖山高原	1,200kW (400kW×3)	2,000千	4,300	
	上外川高原	21,000kW (1,750kW×12)	54,000千	116,100	
	役場、道の駅、森と風のがっこう	風力・太陽光発電ハイブリッド 955W	1,255	3	
2 太陽光発電	葛巻中など	79.35kW (50kW・20kW・8.75kW・0.6kW)	89,350	192	
	個人住宅7軒	3~4.22kW=25kW	25千	54	
3 太陽熱利用	個人住宅60軒	4~6m <sup>2</sup> 集熱面積 300m <sup>2</sup> (平均 5m <sup>2</sup> )	—	188	
4 畜ふんバイオガスシステム	くずまき高原牧場	37kW 6,000時間	222千	477	
	くずまき高原牧場	燃料電池1kW 6,000時間	6千	13	
5	ペレットボイラー	アットホームくずまき	50万kcal/h×2基 使用量300t/年	—	1,350
		森の館ウッディ	25万kcal/h 使用量20t/年	—	90
	ペレットストーブ	個人住宅など	2,000~8,000kcal/h×18台 使用量18t/年	—	81
	木質ペレット	葛巻林業種	発熱量4,500kcal/kg 生産量1,600t/年	—	7,200
	木炭	炭生産者	発熱量3,650kcal/kg 生産量143t/年	—	522
合計	新エネルギー	電力供給予想発電量	56,343千	130,570	

第1章 環境に対する地方の貢献からみたアメニティ平等論

種類	賦存量	処理形態	仕向量	利用先	利用率
1. 廃棄物系バイオマス	183,198		180,841		98.7%
①家畜排せつ物	180,571		179,938		99.6%
乳用牛	166,686	堆肥化(好気発酵)	162,006	農地還元	97.2%
		メタン発酵	4,680	農地還元	2.8%
肉牛	7,837	堆肥化	7,837	農地還元	100.0%
豚	5,415	堆肥化	5,415	農地還元	100.0%
鶏	633	処理委託	0	町外	0.0%
②食品廃棄物	496		102		20.6%
一般家庭系	291	焼却	0		0.0%
事業所系	205	堆肥化	102	農地還元	49.8%
③木くず	1,390		801		57.6%
端材	430	燃料	129	燃烧利用	30.0%
樹皮	960	ペレット化	672	燃烧利用	70.0%
④紙類	671	再資源化	320	売却	47.7%
⑤下水汚泥	70	脱水焼却	0		0.0%
2. 未利用バイオマス	6,627		1,624		24.5%

(出所)葛巻町(2004)『葛巻町省エネルギービジョン』及び葛巻町(2008)『葛巻町バイオマスタウン構想』。

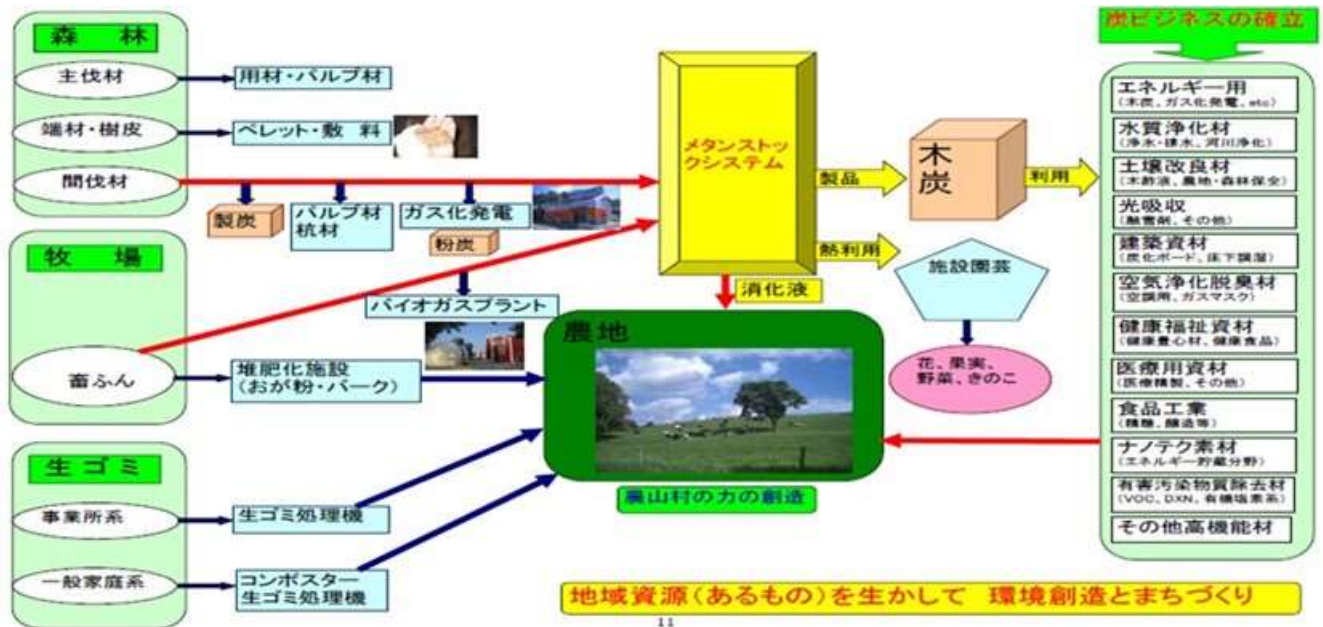


図 1-8 バイオマス利活用フロー

(出所)葛巻町(2008)『葛巻町バイオマスタウン構想』。

(2) 日田市の取組

日田市は、大分県西部に位置し、人口70,992人で、水郷(すいきょう)として知られている。1972年に環境保全条例、昭和1985年に快適環境計画、1991年に景観条例を策定、制定し、1998年には西日本の自治体でいち早く「環境マネジメントシステムISO14001」を審査登録した。その後、2000年に策定した第4次総合計画の実現を環境面から推進するため、環境基本計画を2001年3月に策定し、目指すべき環境像を『「人と地球にやさしい環境共生都市」～水と緑あふれる安らぎのまち ひた～』と掲げ、魅力あるまちづくりを進めてきた。

2005年3月に1市2町3村が合併し、新たな日田市が誕生したことにより、2007年3月に第5次総合計画の策定と環境基本計画の改訂を行い、引き続き、環境共生こそ

進むべき基本的な方向であるとして、地球環境の保全から地域環境の保全、資源循環型社会の構築、良好な水資源の確保に至る広い範囲での先進的かつ積極的な施策を推進している。

このような取組により、「アメニティタウン」(1984年)、「全国水の郷百選」(1995年)、「残したい日本の音風景100選(小鹿田皿山の唐臼)」(1996年)、「第8回地球環境大賞・優秀環境自治体賞」(1999年)及び「アメニティあふれるまちづくり優良地方公共団体表彰」(1999年)等の指定や受賞を受けており、環境NGO全国ネットワーク主催の「日本の環境首都コンテスト」に第1回から参加している。

また、日田市では、『「水郷ひた」まちづくり評価』として、総合計画の目標値の進捗状況などを評価しているが、この手法を環境基本計画にも取り入れてPDCAサイクルによる進行管理を行い、表1-3のとおり、環境白書で達成状況を公表していることが特徴的である。2007年度末で、54の指標のうち、18指標が既に2010年度末の目標値を達成している。また、市民、事業者等の環境行動指針を作成し、リーディングキャンペーンを行い、その取組を促すとともに、市民参画による「ひた市民環境会議」を設置して、4部会で、環境基本計画の進行管理や環保全活動の企画・実践及び支援、普及活動などを実施している。

2005年5月に策定した「日田市バイオマスタウン構想」では、図1-9、10のとおり、メタン発酵施設を計画し、養豚農家と一般家庭及び事業所からの生ごみや焼酎かす、農集排施設からの汚泥を2006年4月から処理して、電力自給率が約8割となっており、下水道汚泥についても、セメント工場でマテリアルリサイクルしている。また、民間企業を誘致し、図1-11、12のとおり、隣地残材やバーク、建設発生木材を利用した木炭燃料製造と発電を行っており、将来的には、廃食油のバイオディーゼル燃料(以下「BDF」と略称)化施設も計画している。

2006年に実施した環境基本計画改訂のためのアンケート調査結果をみると、市民の環境を守るために普段実施していることでは、マイバック持参や公共交通機関の利用、プラスチック製品の利用などを除くと14項目で肯定的回答が概ね50%以上となっている。地球全体の環境問題への関心度は、肯定的回答が市民になじみの薄いと思われるISO14001でも約65%、他の7項目で8割前後から9割前後となっている。環境をよくするために行政は何をすべきかについては、ごみの不法投棄規制が11.4%と最も高く、次いで家庭排水による河川水質汚濁の防止が8.6%で、他の項目は概ね5%前後と散らばっている。環境問題への取組に着いての事業所アンケートでは、周辺環境への騒音・振動対策とエコビジネスへの取組を除くと9項目で肯定的回答が概ね50%以上となっている。環境保全のための行動についての学校アンケートでは、マイバック持参を除くと14項目で肯定的回答が概ね40%以上となっている。

また、マイバッグ持参率の実際の調査では、1割前後であったものが、2006年度17.4%、2007年度26.5%と大きく増加している。太陽光発電設置数についても、1999年の18基から2007年には498基と大きく伸びている。環境活動団体は、25団体のほかに、「水郷のまち」クリーンアップ制度も、2003年から2007年8月までで46団体が

第1章 環境に対する地方の貢献からみたアメニティ平等論

参加している。市民1人1日あたりのごみ排出量は、2005年度が1,037gとピークであったが、2007年度は921gと126gも減少し、リサイクル率も22.7%から38.9%と16.2ポイント上昇しており、市民の環境に対する意識が高いものと考えられる。

日田市では、市民が環境という価値観を共有し、力を合わせて環境に関する活動を進めることは、地域での生きがいに役立ち、ひいては地域社会の再構築に役立つと考えている。環境基本計画では、独特な風土的環境の特質と多様な環境活動の蓄積を生かし、市民、事業者、行政の各々が、地域環境と地球環境に関わる必要な行動を推進することを基本理念としており、市民参画による「日田エコロジーセンター」を設置する予定であり、今後の動向が注目される。

表 1-3 日田市環境基本計画(改訂版) 数値目標に対する達成状況

項目	見直し前 H17年度末	現 状 H19年度末	目標数値(改訂版) H22年度末	備考
<b>I 水郷の復興</b>				
公共下水道の普及率	55.3%	57.5%	66.7%	
特定環境保全公共下水道の水洗化率	46.1%	51.5%	82.5%	
農業集落排水事業の水洗化率	三ノ宮地区 91.0% 大明地区 33.7%	92.0% 52.1%	93.1% 92.0%	
浄化槽普及促進 (補助制度による設置基数)	2,644基	2,826基	3,400基	
生活排水処理率	67.2%	71.6%	78.8%	
家庭でできる水質浄化の推進 (配布石鹸の数量)	1,000個	0個	1,500個	
多自然型の環境整備 (準用河川の部分的改修工事箇所数)	1箇所	1箇所	2箇所	松野川
人工林の間伐面積	6,937ha	9,668ha	8,300ha	
公共施設での雨水浸透促進 (透水効果のある公園・街路)	公園 2公園 街路 1路線	3公園 1街路	4公園 2路線	菟山公園、三徳川公園、駅北公園、友田大原公園線
「水郷ひた 環境百選」選定箇所	17箇所	33箇所	50箇所	
川遊びの復興 (結まつり参加者数)	3,000人	約1,000人	3,500人	
川遊びの復興 (溪谷まつり参加者数)	500人	約700人	700人	
棚田の保全 (集落協定数)	112集落	115集落	120集落	
森林ふれあい塾受入れ人数	200人	80人	300人	
近自然工法による整備、透水効果のある施工等の事業数	2事業	2事業	4事業	朝日ヶ丘住宅駐車場 児童遊園整備
広葉樹植栽面積	63ha	77.03ha	100ha	
<b>II 生氣ある環境の形成</b>				
都市景観の形成促進保存修理建造物数	3件	18件	25件	
都市景観形成建築物の指定数	3箇所	3箇所	6箇所	豆田日本丸 天神町横尾家 清水町立花家土蔵
歴史・文化の保存継承 (威宜園利用者数)	17,000人	16,421人	18,700人	
「エコファーマー」登録者数	41人	41人	65人	
農産物認証制度栽培面積	0ha	3.85ha	30ha	チンゲンサイ 0.75ha 梨 3.1ha
学校給食地場農産物利用率	7.1%	49.1%	12.0%	
地場産農産物コーナー店舗数	14店舗	19店舗	15店舗	
液肥使用量	0t	202t	1,250t	
緑化の推進(公園・街路)	59公園 1街路	63公園 1街路	63公園 2街路	友田大原公園線
住宅用太陽光発電設置住宅	395戸	498戸	545戸	
農家民宿登録戸数	3戸	17戸	15戸	

第1章 環境に対する地方の貢献からみたアメニティ平等論

<b>iii 資源循環の育成</b>				
マイバッグ利用率	12.2%	26.5%	20.0%	現在 50%以上に 向けて取組中
1人1日当たり焼却ごみ量	723g	542.5g	517g	
リサイクル率	22.7%	38.9%	45.0%	重量比
農業集落排水汚泥リサイクル量	622 m <sup>3</sup>	1,213 m <sup>3</sup>	1,450 m <sup>3</sup>	
公共下水道汚泥のセメント原料 としてのリサイクル率	—	100%	100%	
人にやさしいまちづくり活動実 施商店街数(イベント事業での ごみの分別、再資源化の周知・ 徹底)	3 商店街	5 商店街	5 商店街	
<b>v 環境行動の育成</b>				
子どもエコクラブ登録数	7クラブ	1クラブ	10クラブ	
参加型体験学習(子ども)参加者数	1,000人	1,624人	現状維持	
学校版環境 ISO 認定校の割合	61.7%	100%	90.0%	
学校生活の中での環境教育・活動の 取組校の割合	95.7%	100%	100%	
総合学習での環境教育推進の取組 校の割合	75.0%	100%	90.0%	
地域での環境保全活動実践推進の 取組校の割合	59.6%	95.2%	80.0%	
三隈川浄化運動、上下流交流授業参 加校	市内5校 市外1校	市内11校 市外2校	市内10校 市外2校	
エコ幼稚園・エコ保育園指定園数	11園	15園	19園	
生涯学習での環境学習会参加者数	1,724人	2,455人	2,000人	
アダプトプログラム参加団体数	45団体	46団体	49団体	
国体直前清掃活動参加者数	0人	358人	1,000人	
<b>vi 公害の防止・生活環境の保全</b>				
野焼き煙害件数	30件	25件	15件以下	
河川水質の保全 (環境基準適合率)	98.0%	93.8%	100%	河川 65 箇所中 4 箇所不適合
騒音環境基準適合割合	57.1%	57.1%	現状より改善	7 箇所中 3 箇所 不適合
不法投棄の未処理箇所数	178 箇所	157 箇所	50 箇所	
<b>vii 地球環境の防衛</b>				
地球温暖化防止実行計画 による CO <sub>2</sub> 排出量の抑制 (第1次計画:15年度から5年間で基準年 (14年度)と比較して5%の削減を目標)	4,528 t-CO <sub>2</sub> (基準年に対し 4.83%削減)	4,327 t-CO <sub>2</sub> (基準年に対し 9.06%削減)	目標 19 年度 4,520 t-CO <sub>2</sub> (基準年に対し 5%削減)	基準年(14 年度) の CO <sub>2</sub> 排出量 4,758 t
低燃費低公害車の導入台数	14 台	22 台	23 台	
普通車の軽自動車化	70 台	81 台	82 台	

(出所)日田市(2008)『日田市環境白書』(2007年版)。

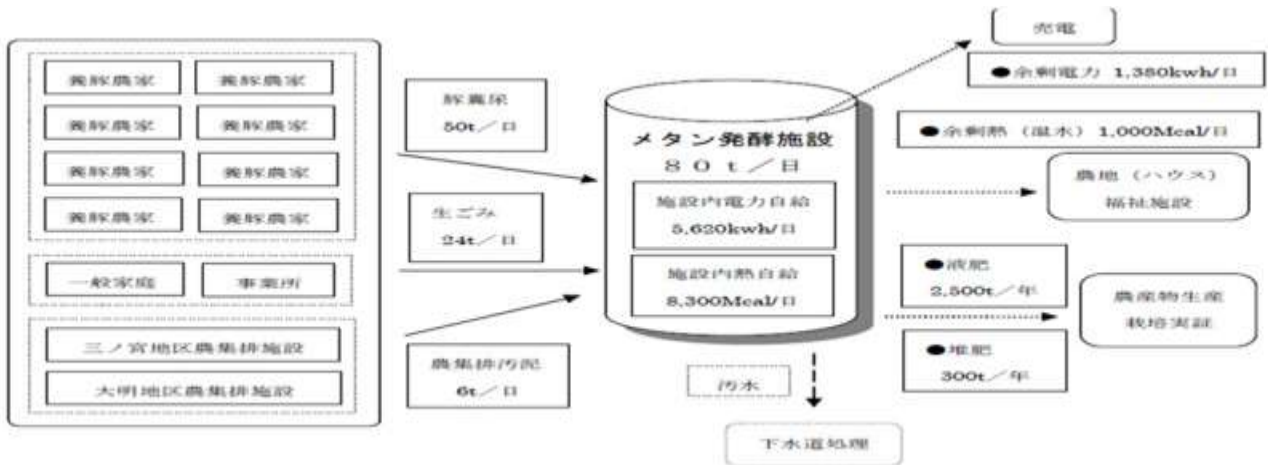
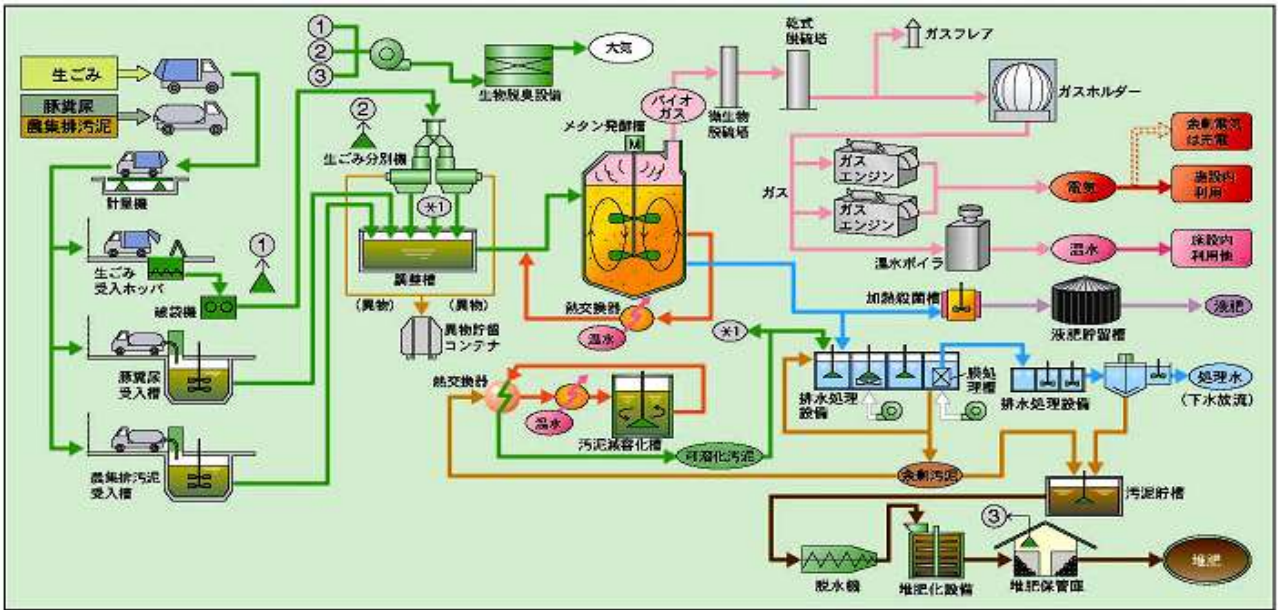


図 1-9 豚糞尿・生ごみ（食品廃棄物）・農業集落排水汚泥の理活用方法  
 (出所)日田市(2005)『日田市バイオマスタウン構想』等。

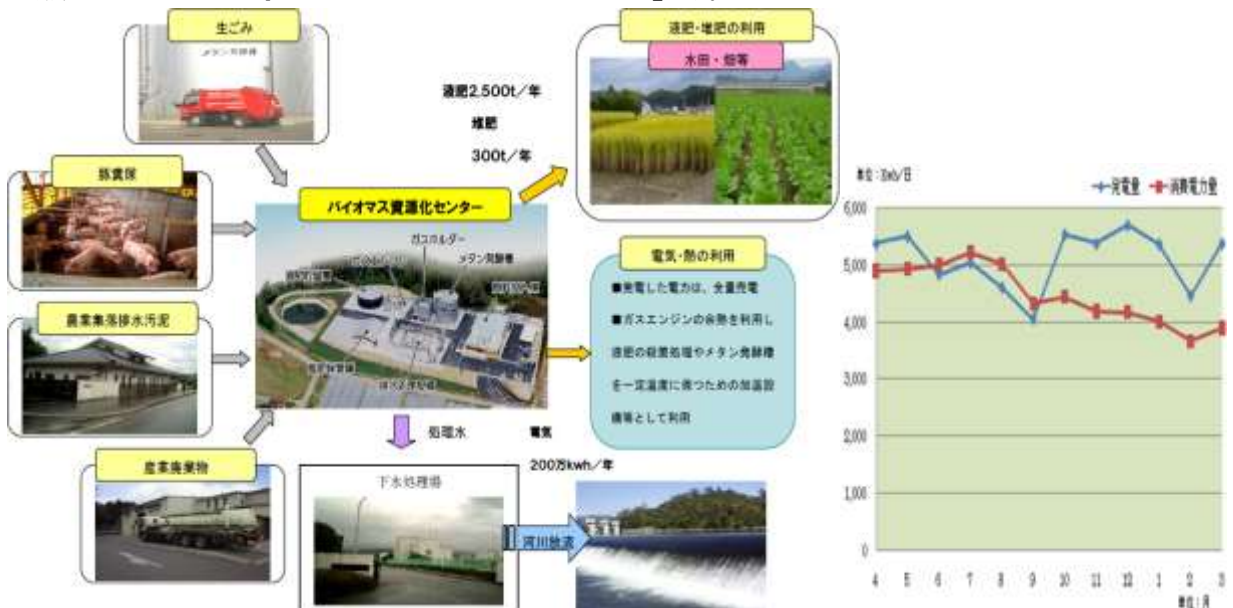


図 1-10 日田市バイオマス資源化センターの処理フローと1日当たり発電電力量・消費電力量  
 (出所)日田市 HP『日田市バイオマス資源化センターの概要』

第1章 環境に対する地方の貢献からみたアメニティ平等論

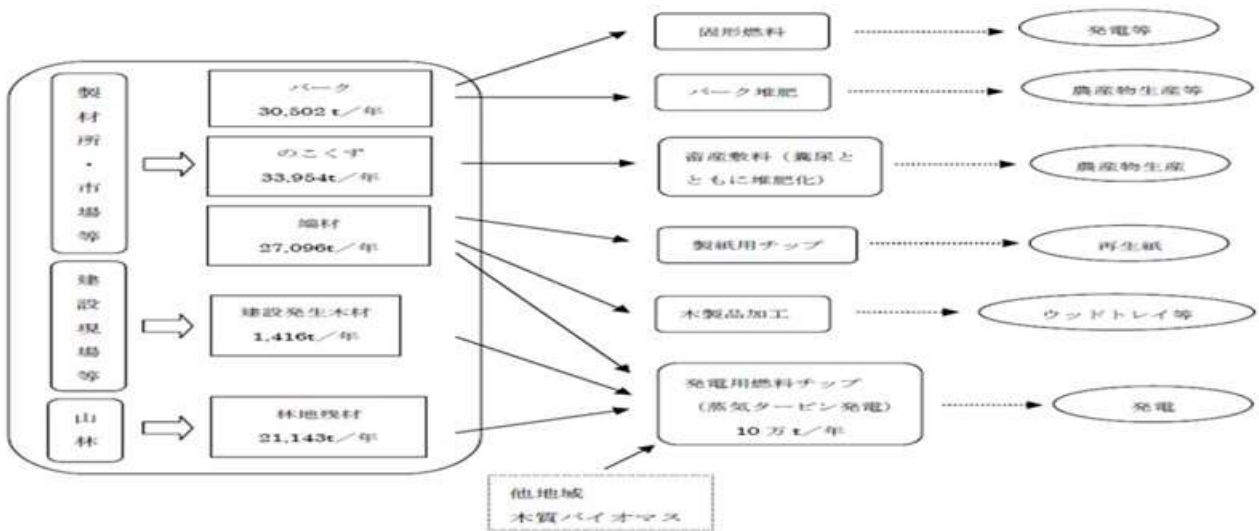


図 1-11 製材所等残材・建設発生木材・林地残材の利活用方法

(出所)日田市(2005)『日田市バイオマスタウン構想』。

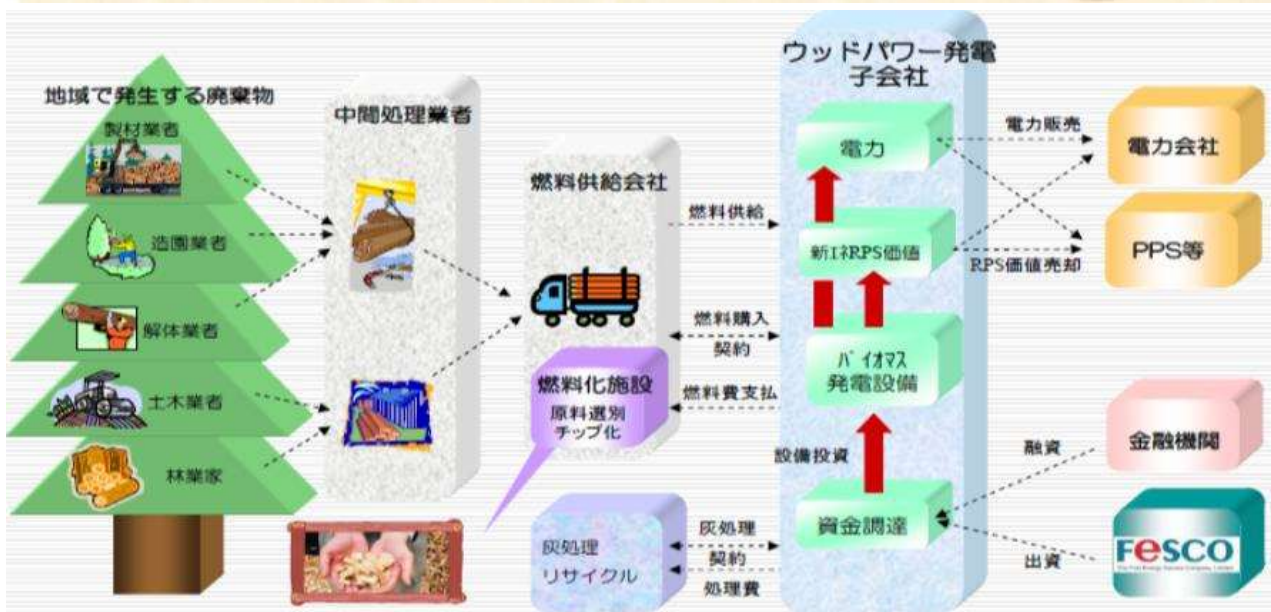


図 1-12 木質バイオマス発電スキーム

(出所)第2回RPS法小委員会資料(2006年11)

## 4 エコタウンの事例

### (1) 富山市の取組

富山市は、人口が421,890人で、北アルプスはじめとする源流により、水資源に恵まれた地域である。神通川のカドミウム汚染によりイタイイタイ病が発生した経緯もあり、1971年に公害防止条例を制定するとともに、1974年には公害防止計画を策定し、事業者と公害防止協定を締結するなど積極的に環境対策に取り組んできた。

1990年代には、とやま国際環境会議や東アジア酸性雨モニタリングネットワークに関する専門家会合、北西太平洋の海洋環境モニタリングに関するワークショップなどが開催されるなど国際的にも注目されている。

2000年代では、2002年にエコタウン事業が認定され、2006年には新エネルギービジョンと地球温暖化防止実行計画を策定した。2007年には富山市環境基本計画と省エネルギービジョンを策定し、バイオマスタウン構想が公表された。2008年に「人と環境に優しいまち」として環境モデル都市に選定されるなど、環境に関して総合的・体系的な取組が実施されている。

また、1964年に指定された新産業都市により、豊かな水力発電と工業用水により港湾を中心に重化学工業が発展し、医薬品やアルミ、プラスチック、木材関連等の工業が集積し、これらの産業集積がエコタウン事業に結びついている。

エコタウンでは、表1-4及び図1-13のとおり、ハイブリッド型廃プラスチックリサイクル施設、自動車リサイクル施設、木質系廃棄物リサイクル施設、生ごみ及び剪定枝のリサイクル施設、難処理繊維及び混合廃プラスチックリサイクル施設、廃食用油リサイクル施設、廃棄物エネルギーセンターが稼働中であり、年間約160千tの処理能力を有し、地域の廃棄物を中心にリサイクルしている。

また、表1-5のとおり、バイオマスタウンとエコタウンが連携しており、小売・外食事業者や一般家庭から排出される生ごみを生ごみ及び剪定枝のリサイクル施設でバイオマス発電するとともに、余剰メタンは木質系廃棄物リサイクル施設へ燃料販売される。給食センター、ホテル、レストランなどの事業所から排出される廃食用油は、廃食用油リサイクル施設でBDF化し、清掃車両、バス、民間作業用車両等に利用され、副産物のグリセリンは、エコ発電の原料として利用される。建設発生廃木材等は、木質系廃棄物リサイクル施設で木炭製品化され、紙くず・木くず・繊維くずは、難処理繊維及び混合廃プラスチックリサイクル施設でRPF化され、製紙メーカーのボイラー、石灰メーカーの焼成炉等の燃料として利用される。

富山市では、昭和60年代初めより容器包装廃棄物の分別回収に努め、最近では富山方式と称される素材リサイクルのための紙製容器包装の回収システムを独自に構築するなど、循環型社会を目指した資源物の分別収集を積極的に進めている。また、2004年には、表1-6のとおり、市民、事業者、行政が一体となって目指す「循環型のまちづくり」を推進するため、学習と活動の拠点施設として、富山市エコタウン交流推進センターを設置し、エコタウン学園の開校やエコタウンツアーを実施しており、市民との連携も進んでいる。



表1-4 富山市エコタウンの各施設の処理能力とリサイクル品目

施設名 処理能力	受入品目	リサイクル製品	
ハイブリッド型 廃プラスチック リサイクル事業	PETボトル その他プラスチック製容器包装 事業系プラスチック廃棄物	再生プラスチック 原材料 燃料油	単一素材・複合素材のペレット(造粒品)、フレーク(破砕片)など プラスチック成型品の原材料 プラスチックを熱分解した硫黄分の少ない油 A重油相当品は外販、軽質油は自家設備で利用
	8,100t/年 混入金属	金属類	鉄・アルミ等各種金属資源として回収・再利用
<b>木質系廃棄物リサイクル事業(10,900t/年)</b>		木炭ボード	家屋などの調湿・脱臭機能付きの壁材、天井材など
7,880t/年	家屋解体等廃木材 その他の廃木材(杭・端材)	土壌改良用木炭	農業用、園芸用、ゴルフ場用の土壌改良材
1,500t/年	製材工業の木屑、木製品工業の木屑、物流 関連廃パレットその他の梱包廃木材など	水質浄化用木炭	河川や湖沼の水質浄化材、産業用の活性炭代替材
800t/年	ダム流木、間伐材・林間残材、 園芸・農業などの剪定枝	生活環境用木炭	家屋などの調湿材、脱臭材
720t/年	街路樹など剪定枝、竹	燃料用木炭 木酢液・竹酢液	高炉還元剤、廃棄物発電用燃料など 農業用、園芸用
<b>生ごみ及び剪定枝のリサイクル事業(11,300t/年)</b>			
12.2t/日 3,650t/年	事業系生ゴミ(小売・外食事業者)	バイオガス 2,500m <sup>3</sup> /日	自施設内ガスタービン発電燃料・廃熱施設内利用 木質系廃棄物リサイクル施設へ燃料販売
12.2t/日 3,650t/年 4,000t/年	有機系廃棄物(食品製造業者) 剪定枝葉、刈草・刈芝(富山造園業協同組合)	堆肥 2,550t/年	個人、地元農業法人及び公園・道路緑化等公共事業用に販売
<b>難処理繊維及び混合廃プラスチックリサイクル事業</b>			
64,800t/年 (24時間稼働時)	産業廃棄物及び一般廃棄物(廃プラスチック 類・繊維屑・紙類・木屑・ゴム屑など)	固形燃料(RPF)	製紙メーカーのボイラー、石灰メーカーの焼成炉等の燃料
<b>廃食用油リサイクル事業</b>			
3,800ℓ/日 (960kℓ/年)	廃食料油(富山市内回収率約20%)	BDF(バイオディーゼル燃料) 3,800ℓ/日(960kℓ/年)	富山市の清掃車両、バス、民間企業の作業用車両等 副産物のグリセリンはエコ発電の原料として利用
<b>自動車リサイクル事業</b>			
18,400t/年 (23,000台/年)	使用済自動車	鉄・アルミ・非鉄金属類 13,800t/年 燃料類 161t/年 タイヤ 805t/年 オイル類 1840t/年 ガラス類 39t/年 布・シートカバー・ウレタン類 1058t/年 バンパー・ダッシュボード等プ ラスチック類約500t/年	金属資源 営業車やリフト車などの燃料 美品は再販、再生付加物はチップ化し燃料・助燃材 再生油として売却 セメント・アスファルト骨材 固形燃料、パッチワークによるクッション、カーペットの製作 ハイブリッド型プラスチックリサイクル事業で油化、プラスチック原 料として再生
将来40,000台/年	(北陸3県で15.8万台/年発生)		
<b>廃棄物エネルギーセンター事業</b>			
キルンストーカー炉 (135t/日) 溶融炉(10t/日)	燃え殻、汚泥、廃油、廃酸、廃アルカリ、廃プ ラスチック類、その他	発電能力4,000kW 売電容量2,000kW (溶融炉稼働時) 温水20t/h(55℃)	CO <sub>2</sub> 排出抑制約16,000t/年、原油削減効果…約8,400kℓ/年 温水は周辺施設へ供給、

(出所)富山市エコタウンHP等を基に筆者作成。

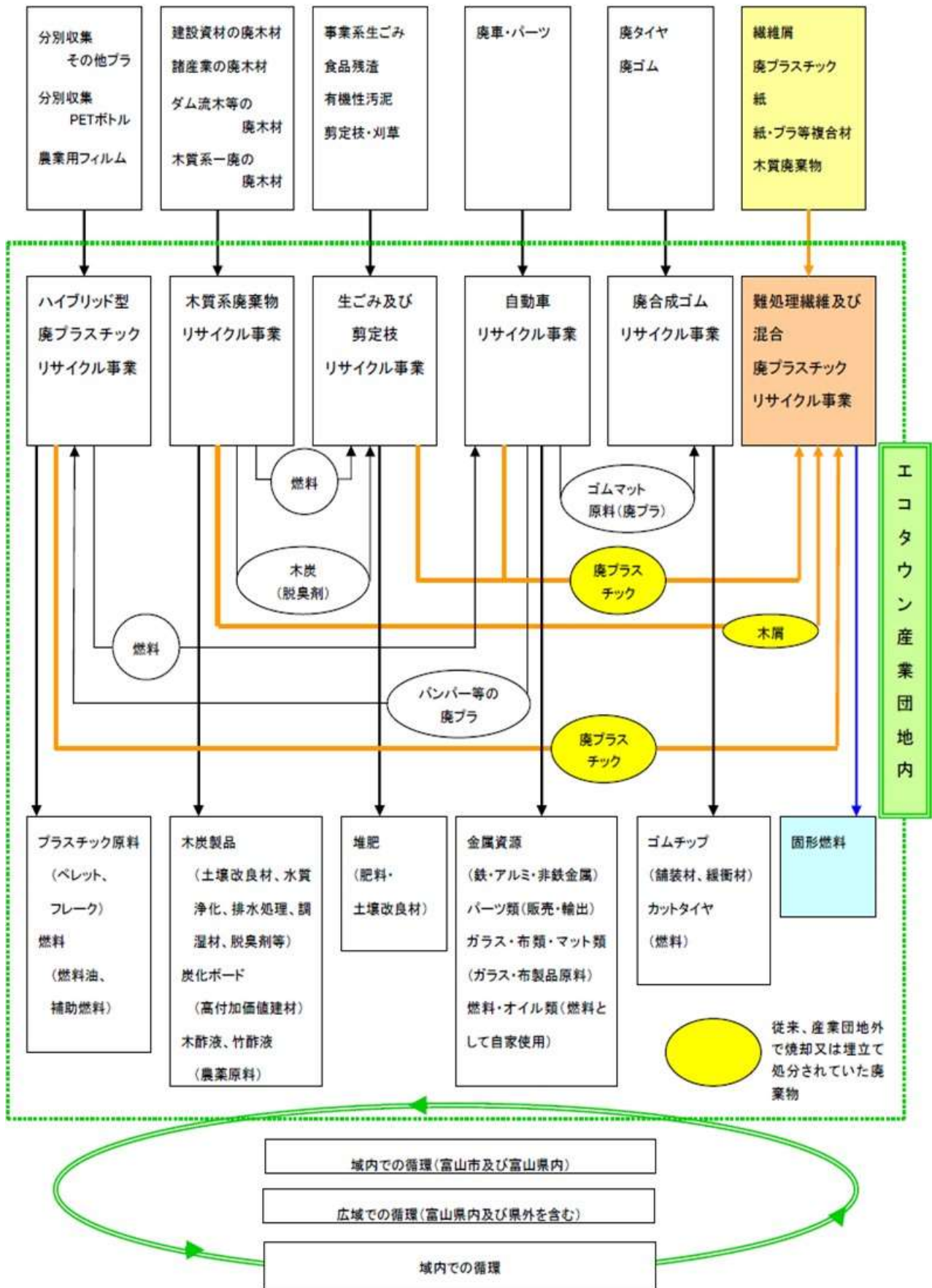


図1-13 エコタウン産業団地における資源循環

(出所)富山市(2005)『富山市エコタウンプラン』(一部改訂)。

注:廃合成ゴムリサイクル事業は未実施であるが、他に廃食用油リサイクル事業、廃棄物エネルギーセンター事業が実施されている。

表1-5 バイオマスタウンの利活用目標

バイオマス		現在			今後		
		賦存量 (t/年)	利用・販売	利用率	仕向量 (t/年)	変換・処理方法	利用率
(廃棄物系バイオマス)		352,107		66%	321,230		91%
家畜排せつ物	乳用牛	16,939	堆肥として農地還元・販売	98%	16,600	堆肥化	98%
	肉用牛	6,457	堆肥として農地還元・販売	92%	5,940	堆肥化	92%
	豚	16,576	堆肥として農地還元・販売	45%	9,116	堆肥化	55%
	採卵鶏	3,497	堆肥として農地還元・販売	95%	3,322	堆肥化	95%
食品廃棄物	生ごみ(産廃)	111,979	堆肥や飼料等として販売	90%	106,380	肥料化、飼料化、メタン発酵、油脂製品化	95%
	生ごみ(事業系一廃)	19,200	電力自家利用	14%	17,280	発電	90%
	生ごみ(家庭系一廃)	28,997		0%	26,097	発電	90%
	廃食用油(事業系)	1,913	飼料等の原料として販売	95%	1,913	BDF化、飼料化	100%
木質バイオマス	建設発生廃木材	19,000	建設資材や堆肥として販売	80%	17,100	炭化、堆肥化	90%
	製材工場廃木材	75,099	堆肥等として販売	65%	67,589	パーク堆肥、チップ、きのこ培地、燃料、発電	90%
	造園剪定	5,030	堆肥等として販売	84%	4,527	炭化、堆肥化	90%
下水汚泥等	下水汚泥	9,556	堆肥やメメント原料として販売	98%	9,364	コンポスト化、セメント原料化	98%
	し尿汚泥	376	農地還元	42%	188	農地還元、発電	50%
廃棄される紙	燃やせるごみ中の紙ごみ	16,737		0%	15,063	再生紙原料化	90%
	紙の容器包装	845	製紙原料として販売	100%	845	再生紙原料化	100%
	古紙	19,906	製紙原料として販売	100%	19,906	再生紙原料化	100%
(未利用バイオマス)		84,322		29%	34,966		41%
農業系	稲わら	64,464	堆肥等として販売	30%	25,785	堆肥化、発電	40%
	もみ殻・くず米	15,310	堆肥等として販売	30%	6,124	もみ殻:堆肥化、発電 くず米:食品原料、バイオ燃料化	40%
林業系	林地残材	572		0%	57	発電	10%
	間伐材	3,976	木製品として販売	5%	3,000	発電、ペレット化	75%
(資源作物)		23		-	18		78%
なたね		23		-	18	BDF化	78%

(出所)富山市(2007)『富山市バイオマスタウン構想』。

表1-6 エコタウン交流推進事業の機能

機能	概要
エコタウン支援機能	・富山環境フォーラムの事務機能 ・エコタウン産業団地の各企業の展示スペースの提供
研究機能	・産学官の共同研究の場 ・研修の場 ・環境ベンチャー育成の場
交流機能・産学官の交流の場	・市民との情報交流の場 ・環境活動団体の交流の場
啓発機能	・市民・事業者の啓発の場 ・市民活動支援の場 ・新エネルギーの普及啓発の場
まちづくり機能	・環境を意識したまちづくりの支援機能 ・省資源や環境負荷低減を目指す交通システムの支援機能
その他の機能	・周辺住民へのサービス機能 ・周辺企業へのサービス機能 ・サービス・オフィス・センターとしての機能 ・資源回収などの環境ステーション機能

(出所)富山市(2005)『富山市エコタウンプラン』(一部改訂)。

## (2) 八戸市の取組

八戸市は、青森県の南東部に位置し、人口237,473人で、水産都市として栄え、1964年には新産業都市に指定され、工業都市として発展してきた。しかし、大気汚染や悪臭などの公害が発生したため、1975年度に公害防止計画を策定し、1981年には公害防止条例を制定して、誘致企業等と公害防止協定を締結するなどの対策を講じてきた。その結果、環境が改善されて、公害防止計画は、2004年度で終了となり、この時期に、地域新エネルギービジョンや環境基本条例を策定し、2005年には、環境基本計画を策定して環境立市を目指している。

八戸地域は、製錬業等の集積により、2002年にエコタウンの指定を受け、図1-14のとおり、焼却灰・ホタテ貝殻リサイクル事業では、県内で発生する一般廃棄物焼却灰にホタテ貝殻を混合熔融し、焼却灰に含まれる重金属等を分離するほか魚礁や人工砂利を製造する。年間12,450tの焼却灰と年間2,250tの青森県の特産であるホタテ貝の貝殻を再利用でき、年間9,700tの天然砂利を代替できる。熔融飛灰リサイクル事業では、県内外から排出される(熔融)飛灰から、亜鉛、鉛、カドミウムなどの有用金属の回収が効率的に行われ、埋立処分していた飛灰を再利用できる。また、年間約1万台相当の自動車シュレッダーダスト(以下「ASR」と略称)を焼却や埋立処分していたが、廃プラ等ASRリサイクル事業によって、シュレッダーダストを炭化して燃料等にリサイクルしている。

また、県環境・エネルギー産業創造特区の認定を受けて2002年から、図1-15のとおり、独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)の委託により市庁舎や小中学校に設置された太陽光発電、風力発電、さらに下水汚泥を活用したバイオガスエンジン等新エネルギーを組み合わせたマイクログリッドシステム実証研究事業を実施した。しかし、これらの先進的な取組は、送電設備がコスト的に見合わず、予定期間の2008年で終了した。

都市エリア産学官連携促進事業では、図1-16のとおり、低温熱源回収システムが既に稼働している。木質バイオガス生成は、八戸市民エネルギー事業化協議会の関連企業等が設立するSPC(特別目的会社)がバブリング流動層ボイラで脱水ケーキと製材残材等を混焼して発電するシステムを構築し、事業所内の電力として利用するとともに余剰電力を売電する事業化に向けて取り組んでいる。

これらの取組をはじめ、バイオガスエンジンなどの設備の継続利用については、図1-17のとおり、2008年に公表されたバイオマスタウン構想で、位置付けられている。また、同構想では、市が家庭系廃食用油をスーパーマーケットから拠点回収してBDF化し、ごみ収集車や農業交流研修センターのトラクター用燃料に使用している。事業系廃食用油は、社会福祉法人が飲食店等から回収してBDF化し、NPO法人が運航する観光屋形船燃料などに販売利用している。

このように、八戸市では、企業・大学・市民の活動も盛んであり、このほか、NPO法人の環境パートナーシップセンターに青森県地球温暖化防止活動推進センターが設置されたり、循環型社会創造ネットワークがフォーラムや環境教育を実施するなど積

極的な取組が進められている。最近では、2011年12月に東北電力が八戸火力発電所で大規模太陽光発電所1,500kWの「メガソーラー」が管内で初めて稼働し、注目されている。

<あおもりエコタウンプラン>

<八戸港総合静脈物流拠点港>

平成14年12月25日、経産省・環境省により承認。  
全国17ヶ所目

平成15年4月23日、国土交通省により指定。

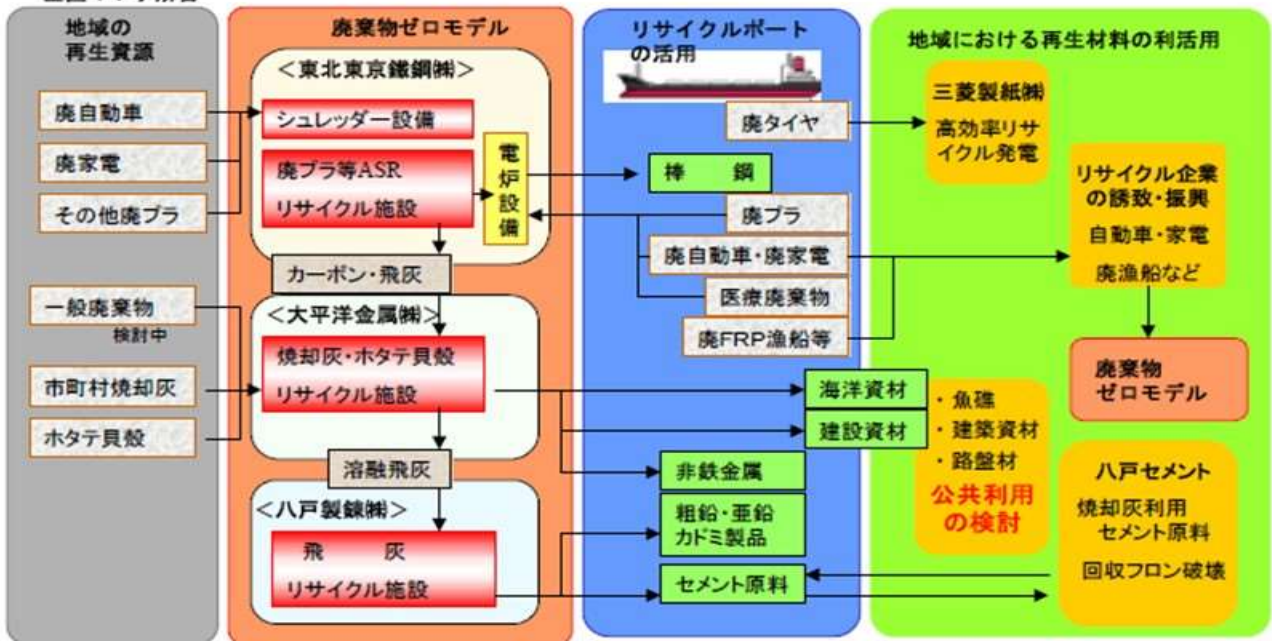


図1-14 八戸市のエコタウンのスキーム

(出所)青森県HP。

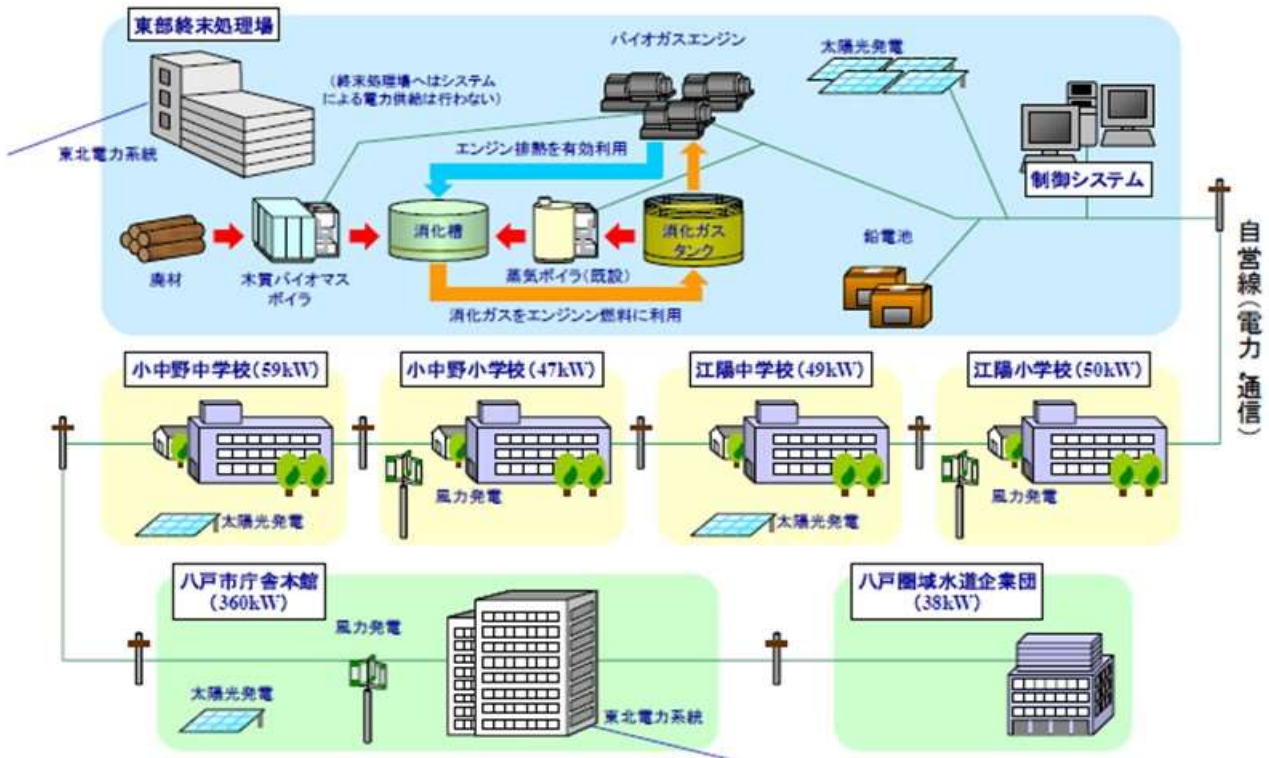


図1-15 八戸市新エネルギー等地域集中実証研究事業

(出所)青森県HP。

第1章 環境に対する地方の貢献からみたアメニティ平等論

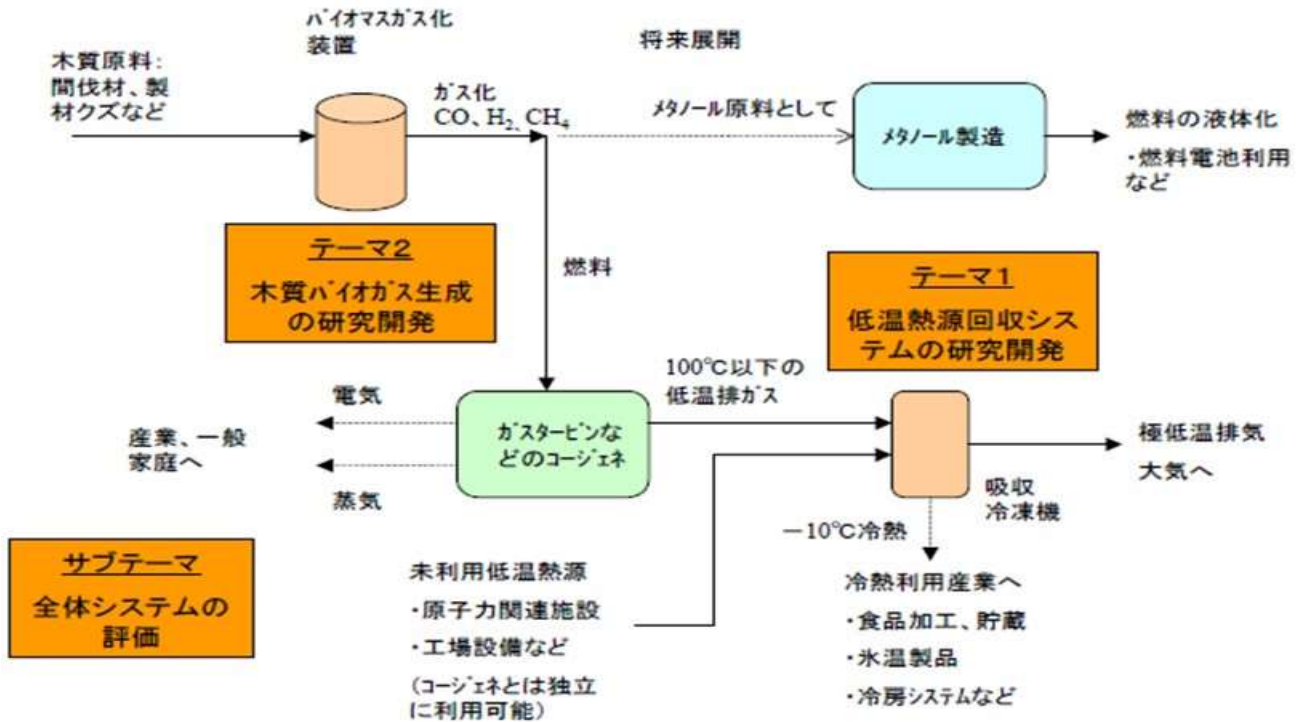


図 1-16 八戸市都市エリア産学官連携促進事業

(出所)八戸市(2005)『八戸市環境基本計画』。



図 1-17 八戸市バイオマスタウン構想全体フロー

(出所)八戸市(2008)『八戸市バイオマスタウン構想』。

### (3) 北九州市の取組(環境モデル都市)

北九州市は、人口 977,288 人で関門海峡に面する九州北部に位置し、明治以降の近代化の中で、我が国の四大工業地帯の一つとして発展したが、公害問題が深刻化し、昭和 30 年代からの高度経済成長期に、環境汚染が進行した。1971 年に公害防止条例を制定し、翌年には公害防止計画を策定して、公害防止協定や発生源規制などの施策を推進してきたが、その先駆けとなったのは、主婦層を中心とする市民運動であった。これらの市民・企業・行政の一体となった取組により、環境の状況は大きく改善され、世界的な評価を受けて、1990 年に国連環境計画(UNEP)から「グローバル 500」を受賞し、1992 年には環境と開発に関する国連会議(UNCED/地球サミット)で国連地方自治体表彰を受賞した。

その後、1997 年にエコタウンプランの承認、2004 年に環境首都グランドデザインの策定、2008 年に環境モデル都市の認定などが行われたことを踏まえ、市の基本計画に北九州ブランドの構築を目標として、世界の環境都市を掲げたところである。

一方、北九州市では、1989 年から 2001 年の 13 年間で約 1 兆 9 千億円の公共投資を行うなど基盤整備や都市再開発を優先してきたが、港湾や都市設備の利用率が低く、小売業や卸売業の販売額も不振であり、市民の収入などをみても生活面は豊かになったとは言い難かった<sup>4)</sup>。これに対して、環境ブランドを掲げているように、環境産業、エコタウン事業が成功例となっている。

北九州市の環境産業戦略は、図 1-18 のとおり、教育基礎研究として学術研究都市、技術・実証研究として実証研究エリア、事業化として総合環境コンビナートの整備を掲げている。この戦略により、図 1-19 のとおり、多くの市内外の大学研究科や研究施設が立地しリサイクルの実証試験に取り組み、26 事業が実施されており、国内最大のエコタウンとなっている。蛍光管やペットボトル、OA 機器、家電、自動車をはじめとするリサイクル工場が立地しているが、規模の大きい分、これらの廃棄物は県内外から受け入れている。総投資額が 601 億円で、市 66 億円、国等 117 億円、民間 418 億円と民間投資の割合が 70%と高く、エコタウンによる雇用者数は 1,070 人となっている。

また、産業廃棄物の埋立処分量に応じて 1t 当たり千円の環境未来税(2003 年 10 月～2007 年 3 月の間は暫定税率 500 円/t)を制定し徴収している。中間処理は課税対象外であるため、産業廃棄物のリサイクルや減量化が推進される。税収は 2007 年度が 1,314 百万円、2008 年度が 1,174 百万円と 10 億円を超えていたが、2009 年度は 678 百万円と 4 割以上減少している。この財源は、廃棄物の処理と快適環境を両立させた 21 世紀型まちづくりやリサイクルの研究開発、新環境産業の創造などに使用されている。

環境政策に対する市民の取組も活発で、表 1-7 のとおり、各環境事業への参加者数も多い。しかし、2008 年度市民意識調査『世界の環境首都に向けたまちづくり(平成 21 年 3 月北九州市)』によると、地球環境問題への関心度は高いが、環境首都コンテストや環境モデル都市の認知度が低くなっており、行政側からの普及啓発が必要

と考えられる。

また、北九州市は、広域的に一貫処理する PCB 処理施設の立地を受け入れたが、図 1-20 のとおり、受入段階での HP アクセス件数が約 5,600 件に対し、実際の質問・意見が 100 件であった。市が 100 回を超える説明会を行い、約 4 千人の市民が参加した成果と考えられるが、全国的に廃棄物処理施設などの忌避施設の立地が難しくなっている現状から、国民全体の議論の中でこのような必要不可欠な施設の立地を考えていく必要がある。

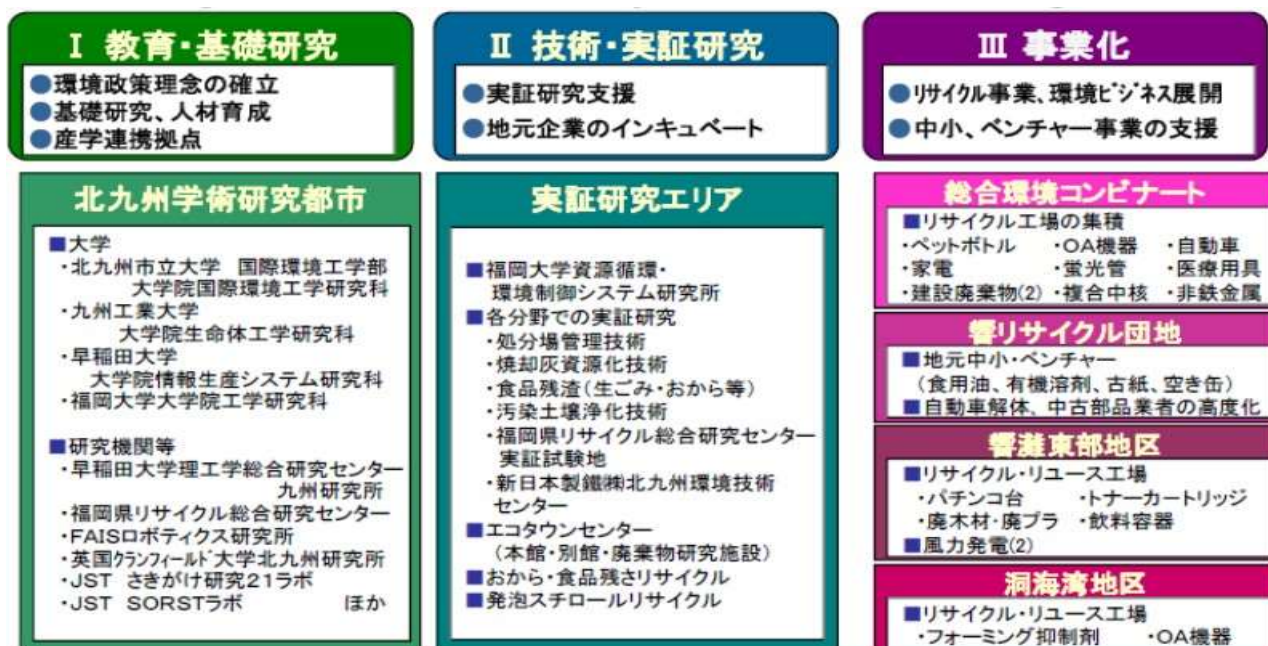


図 1-18 北九州市の環境産業戦略

(出所)北九州市(2007年)『中央環境審議会循環型社会計画部会(2007年10月第38回)資料』

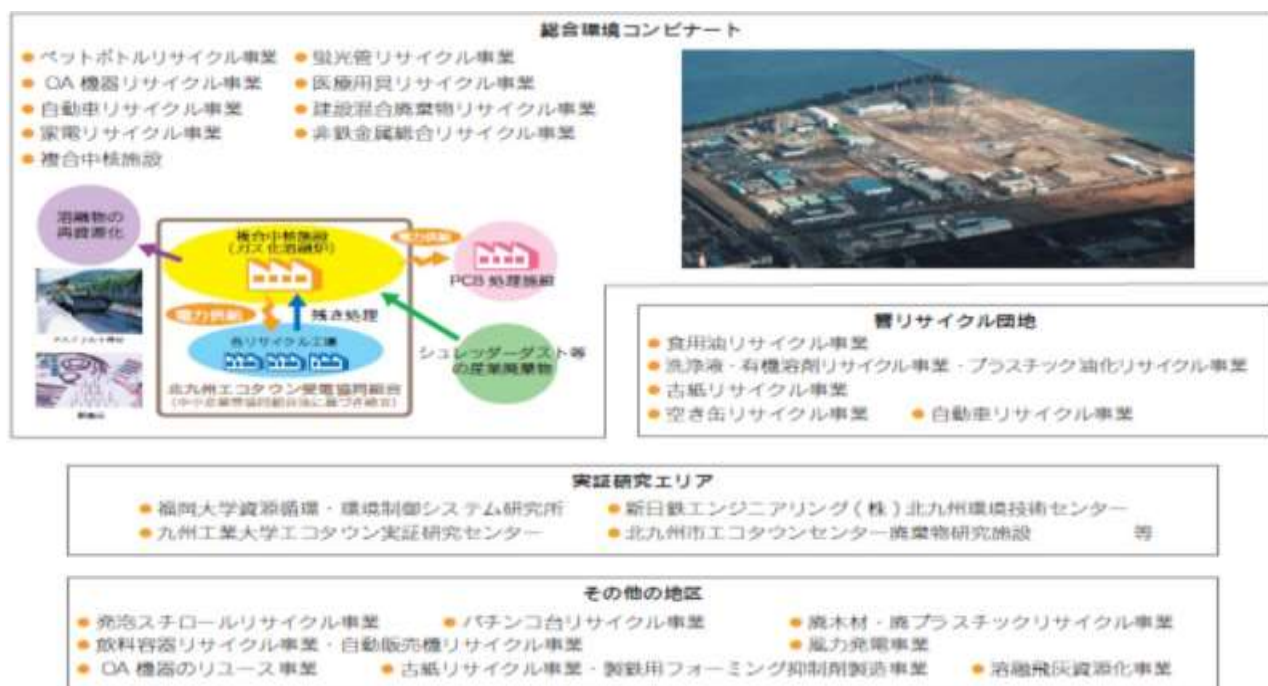


図 1-19 北九州市エコタウン事業の概要

(出所)北九州市(2008)『平成20年度版北九州市環境白書』



表1-7 環境首都に向けた環の広がり

市民参加内容		H14	H15	H16	H17	H18	H19	H22年度 目標値	目標達成率 H20.3月現在
エコライフステージ参加者数(人)		96,333	235,951	252,464	317,047	429,267	461,671	300,000	154%
うちエコスタイルタウン参加者数			100,000	31,600	105,800	120,000	130,000	-	-
エコライフプラザ未読者数(人)		21,913	29,535	22,966	32,214	24,730	16,461	30,000	55%
子どもエコクラブ	クラブ数	60	97	85	94	143	134	-	-
	参加者数(人)	1,516	2,670	2,600	2,641	3,570	19,165	-	-
市民への環境教育 ・環境学習	実施回数	338	434	592	651	770	836	-	-
	参加者数(人)	21,250	32,693	43,117	52,719	61,868	80,500	-	-
あき缶プレスカーの活用	実施件数	-	-	-	52	61	82	-	-
	参加者数(人)	-	-	-	3,831	4,278	6,271	-	-
集団資源回収	奨励金交付 団体数	1,067	1,079	1,165	1,287	1,459	1,569	-	-
	回収量(t)	18,326	18,943	19,549	21,542	27,654	32,835	-	-
古紙回収に取り組むまちづくり協議会数(団体)		-	-	28	68	92	100	120	83%
環境ミュージアム入場者数		93,572	100,544	103,919	113,229	129,545	132,831	120,000	111%
エコアクション21の取得数(累計)		-	-	5	16	32	56	-	-
里地里山体験参加者数		576	1,342	3,107	2,890	-	-	4,000	-
自然環境保全活動参加者数		-	-	-	-	1,263	3,476	2,000	174%
まち美化ボランティア清掃参加者数		83,971	90,647	106,148	110,682	116,819	120,058	150,000	80%
ギネスに挑戦参加者数( )内は上記の内数		29,917	(46,284)	(74,206)	-	-	-	-	-
まち美化推進員数		107	107	117	121	163	160	200	79%
参加者数計		319,238	493,489	534,438	635,374	771,503	840,591	-	-

(出所)北九州市(2008)『環境首都レポート(2008年9月)』

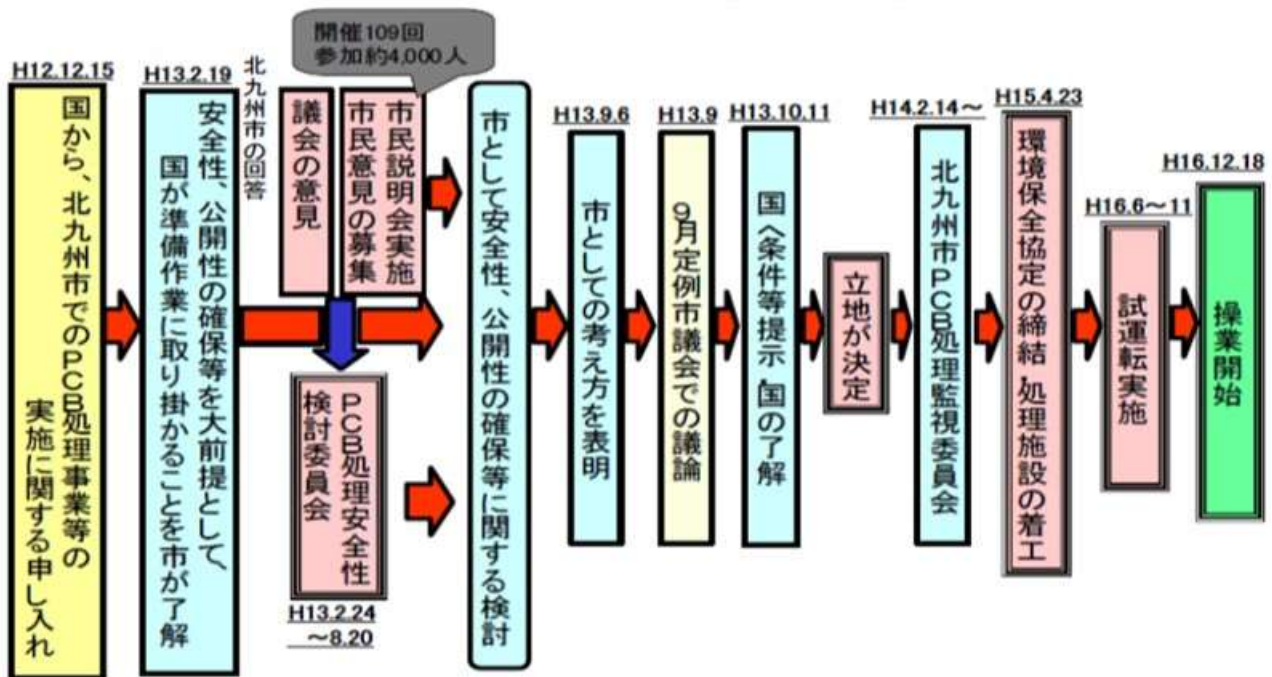


図 1-20 北九州市での PCB 処理事業に関する経緯

(出所)北九州市 HP『北九州市での PCB 処理事業に関するこれまでの経緯(平成16年12月18日現在)』

## 5 農林水産物の廃棄物からの有効成分等利用の取組

地方の主要産品である農林水産物の非可食部は利用価値が低かったが、これらの有効成分を利用している青森県内の取組を取り上げる。青森県の主要な農林水産物としては、生産量が全国1位のリンゴとニンニク、ナガイモ、全国2位のホタテがある。これらの非可食部をリサイクルしている例として、リンゴの果汁絞り粕がアップルファイバーとして食品や和紙に利用されているほか、融雪剤に利用されている。ホタテの貝殻は、魚礁や人工砂利に利用されているほか、シックハウス対策の建材、融雪剤、土壌改良剤などにも利用されている。

### (1) サケ鼻軟骨からのプロテオグリカン

青森県津軽地方には、けの汁や氷頭なます、鱈のじゃっば汁などの郷土料理がある。これらは、健康によいだけでなく、捨てる場所がないと言われるように食材を有効に調理する。弘前大学の高垣は、氷頭なますの調理方法によって、食酢がその食材であるサケの鼻軟骨からプロテオグリカンを抽出する効果があることに着目した。プロテオグリカンは、タンパク質と糖鎖が共有結合した複合糖質で、コラーゲンやヒアルロン酸とともに、軟骨の主成分である。皮膚の水分保持や関節の潤滑・緩衝作用があるほか、体内の細胞どうしを結びつけて保持している。

弘前大学では、産学官連携により、廃棄されていたサケの頭からプロテオグリカンの抽出精製技術を確立し、2000年には共同研究企業と特許を取得している。プロテオグリカンは、価格が1g当たり3,000万円と非常に高価であったが、この技術により、1g当たり3万円と1千分の1となったことにより、プロテオグリカンが入ったリンゴ酢や化粧品が市販された。今後は、さらに、再生医学や組織工学、医薬品、機能性食品、アンチエイジング外用剤・化粧品などへの応用が注目されている。



図 1-21 プロテオグリカンの由来と効果

(出所)弘前大学地域共同研究センターHP及び青森県HPから筆者構成。

(2) ニンニクの皮及び藍からの抗菌性物質等

2009年の全国のニンニクの全国の収穫量は農林水産省(2010)『作物統計作況調査(野菜)』によると19,800tで、そのうち青森県は14,200tと全国の71.7%を占めている。ニンニクの廃棄部分は文部科学省科学技術・学術審議会資源調査分科会(2010)『日本食品標準成分表 2010』によると8%とされているため、青森県ではニンニクから年間1,136tの廃棄物が発生していることになる。

一般的に、ニンニクには、揮発性イオウ化合物が含まれて抗菌性があることが知られている。しかし、ニンニクの皮は廃棄されるため、研究が進んでいなかったが、弘前大学の北原らと伊藤は、ニンニクの皮を酢酸エチルで抽出し、抗菌性があることをつきとめた<sup>5)</sup>。

具体的には、植物炭疽病菌、斑点落葉病菌、灰色カビ病及びイチゴ炭疽病菌の発育阻止活性があり、現行農薬の100~200倍の効果が確認されている。2010年には、「ニンニク由来の抗菌性物質およびその製造方法」が特許登録されており、青森県の特産であるリンゴの炭疽病などに対する農薬に代わるものと期待されている。

また、全国の藍の収穫量は合成化学染料により減少し、農林水産省(2010)『作物統計作況調査(特産農作物生産実績調査)』によると2009年は127.60tで、そのうち青森県は1.05tと全国の0.8%を占めている。弘前大学の北原は、高齢の藍染め職人の手が荒れていないことに着目し、藍の成分に皮膚炎の原因の一つであるフルフル菌に対する抗菌性を確認した。藍から抽出分離したトリプタントリンを軟膏にして臨床試験を行ったところ、薬理効果が実証された。また、ピアスなど金属やゴムによるアレルギーである接触性皮膚炎(IV型アレルギー反応)に対して抑止効果があることも確認され、2005年に特許申請しており、アトピー性皮膚炎治療薬として注目されている。

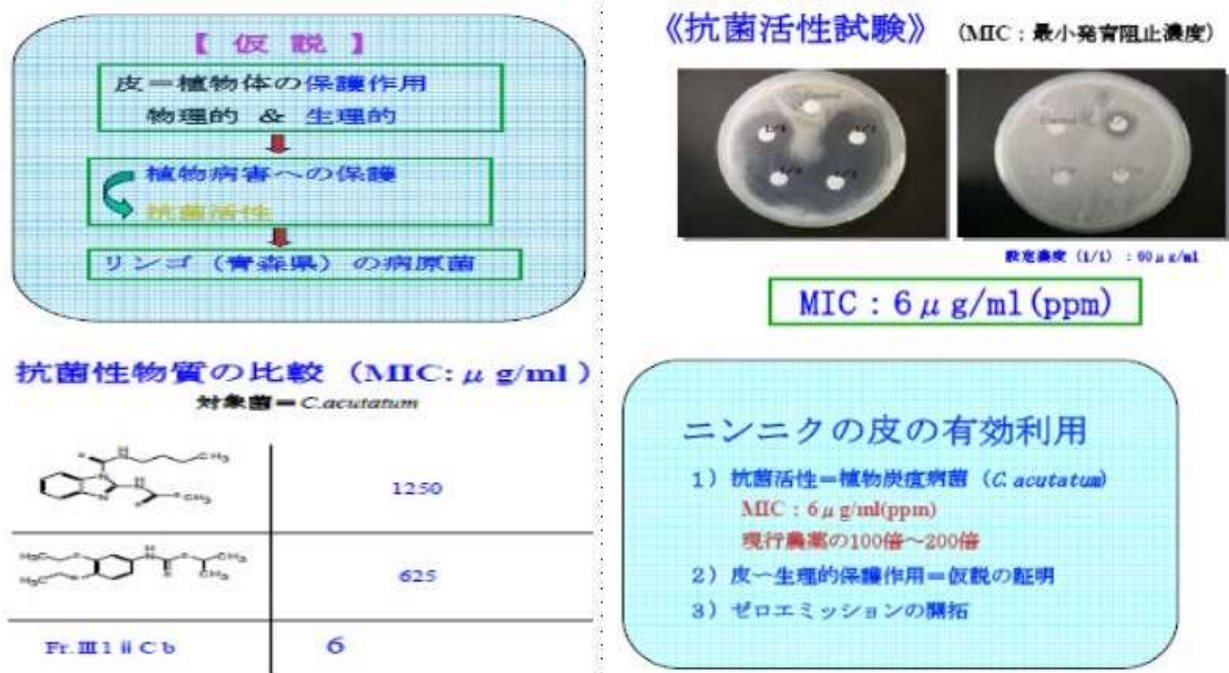


図1-22 ニンニク由来の抗菌性物質の効果  
(出所)弘前大学地域共同研究センターHP から筆者構成。

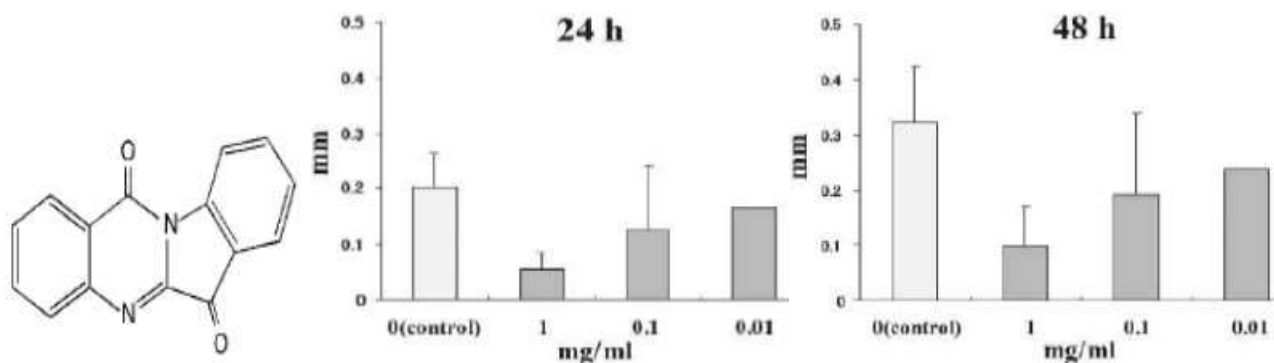


図 1-23 藍からの抗菌性物質(トリブタントリン)の効果

(出所)弘前大学(2010)『弘前大学公開特許技術シーズ(平成 21 年 3 月)』

### (3) 醤油由来の抗酸化剤等

醤油の製造工程の圧搾・ろ過過程で、醤油オリと呼ばれる副生物が大量に発生する。弘前大学の北原は、大豆に含まれるイソフラボン化合物に抗酸化作用があることに着目し、この醤油オリをクロマトグラフィーでの水性メタノール溶出によって抽出し、発癌や老化の原因となる活性酸素を消去する有効成分を確認した。濃縮精製した成分には、強力な還元剤である没食酸の約 200 倍の抗酸化活性があることが認められた。2004 年に共同研究企業と特許申請しており、食品の酸化防止や保健機能食品(抗酸化食品)への応用開発が注目されている。

また、弘前大学では、リンゴ加工工場から副生物として発生するリンゴ搾汁残渣をオートクレープ処理し、ペクチンオリゴ糖を製造する方法により、ニキビ菌やミズムシ菌などの抗菌剤や化粧品等への応用を研究している。ナガイモの皮・尻尾などの残渣をオートクレープ処理し、ゲル化したオリゴ糖を含むゼリー食品(病人・高齢者・幼児用)も研究開発している。

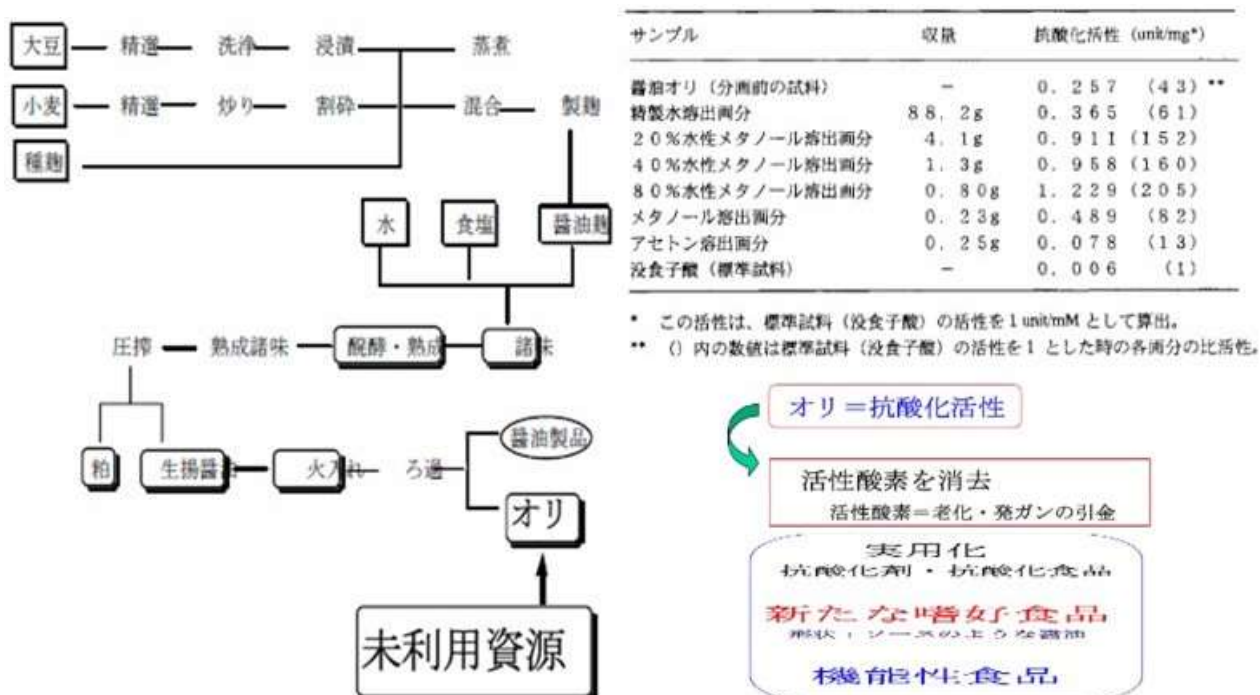


図 1-24 醤油由来の抗酸化剤の効果

(出所)弘前大学地域共同研究センターHPから筆者構成。

## 6 低炭素・循環型社会形成に関する地方の取組の考察

以上、バイオマスタウンとエコタウンの取組のほか、農林水産物の廃棄物からの有効成分利用の取組など、地方の環境に関する先進的事例について、調査研究した。

第1に、バイオマスタウン及びエコタウンの団体数等は、大都市圏よりも地方の方がかなり多くなっている。大都市圏に比べて地方の方がバイオマスタウンは約5倍、エコタウンや環境モデル都市は約2倍となっている。また、環境自治体会議構成団体や低炭素協議会、環境首都コンテスト参加団体は大都市圏より地方の方が多くなっており、環境自治体会議構成団体は、大都市圏に比べて地方の方が3倍近く多くなっている。

第2に、バイオマスタウンの先進的事例では、岩手県葛巻町と大分県日田市が安易に家畜ふん尿や生ごみを肥料化することなく、メタン発酵処理してガス化発電を行っている。一方で地域の豊かな森林資源からの林産廃棄物を木質ペレットや発電用燃料チップにリサイクルする民間の取組も進んでいる。処理する廃棄物や施設からみると、地方の葛巻町や日田市は行政主導の側面が強く、大都市圏では民間主導の側面が強い<sup>6)</sup>。

第3に、エコタウンの先進的事例では、富山県富山市と青森県八戸市が木くずや廃食用油、ホタテ貝殻など地域で発生する廃棄物のリサイクルを中心に据えており、BDFでは、市民もリサイクルに取り組んでいる。これに対して、北九州市は、全国最大規模のエコタウンであり、リサイクルする廃棄物も多様で、広範な地域から収集運搬されている。地方のエコタウンは、地域固有の廃棄物を中心にリサイクルしているが、大都市圏のエコタウンでは、北九州市のような傾向が川崎市や千葉県などのエコタウンにもみられ、広域的に発生する廃棄物や立地する大規模工場からの廃棄物を中心にリサイクルしている。

第4として、地方の主要産品である農林水産物の廃棄物の活用では、青森県内の事例では、非可食部そのものを直接活用しているほか、ニンニクやサケの鼻軟骨、醤油オリ、藍、リンゴ搾汁残渣、ナガイモの残渣から有効成分を抽出し、医薬品や保健機能食品への応用開発を行っている。食品廃棄物からのリサイクル品は、本来の製品に比べて高価になるが、有効成分の抽出は、医薬品や保健機能食品へ活用されて付加価値が高くなるため、同じ高価格であっても有利な面を持つことから、期待される分野である。

#### 第4節 地方の環境への貢献に対するアメニティ平等論

大量生産・大量消費・大量廃棄によって繁栄している大都市圏では、産業廃棄物の処理を地方に依存しており、環境への地方の貢献に対して、経済的に繁栄している大都市圏からの補完作用が望まれる。この考え方として、藤田・立尾(2002)のアメニティ平等論がある。

##### 1 アメニティ平等論

廃棄物処理施設立地地域では、焼却処理の場合を例にとると、排出されるダイオキシンや SOX 等の大気汚染物質のリスクが発生し、脱水処理等の場合は、排水される水質汚濁物質や有害物質などのリスクが発生し、地域の環境に影響を与える。また、最終処分(埋立処分)の場合は、地域の谷あいなど貴重な自然環境を犠牲にして最終処分場を造成しており、廃棄物埋立時には排水される有害物質によるリスクが発生し、地域の環境に影響を与える。また、最終処分場の残余容量が逼迫している状況にあるため、他地域の廃棄物の埋立の分がさらに残余容量を減少させ、自然環境を犠牲にして増設することになる。しかし、廃棄物の排出地域では、処理施設立地地域へ廃棄物が移動して処理されることにより、これらのリスクが発生せず、地域の環境に影響を与えない。

藤田・立尾(2002)は、産業廃棄物の処理施設立地及び処理の合意形成に対して、国の制度を活用した周辺整備事業の必要性を主張しており、「産業廃棄物は排出地域から処理施設立地地域に移動して処理されるため、排出地域の環境容量やアメニティは増加するが、処理施設立地地域では環境容量やアメニティが減少する。また、排出地域の廃棄物処理のリスクはなくなるが、処理施設立地地域は廃棄物処理のリスクを抱えることになる。したがって、アメニティ平等論に立たなければ地元住民の理解を得られないことから、立地地域への公共事業投入(税金導入)により生活環境を整備するなど、これらのキャップを補完する施策を講じる必要があると考えられる。」と述べている。この場合、アメニティ平等論は、図 1-25 のとおり、大都市圏の環境容量を補完している地方の環境への貢献に対し、大都市圏が地方のアメニティを補完することにより双方の地域が相互にメリットを享受してアメニティのバランスをとることと換言できる。

アメニティに関して、宮本(2007)は、「イギリスの経済学者 E.J.ミシャンは、『経済成長の代価』の中で、財産権とならんでアメニティ権の確立の必要性をといている。」と述べ、「amenity right」をアメニティ権<sup>7)</sup>と表している。ミシャンは、同書の中で、「プライバシーや静穏や清浄な空気は、まぎれもなく希少財であって、その希少性は戦前に比べれば現在でははるかに高まっているし、近い将来にはそれが更に高まるであろうことは間違いない。したがって、これらのものをあたかも自由財であるかのように扱い、多少の増減は誰も問題にしないと言えるほどに豊富であるかのように考えることは、ゆるされないのだ。じじつ、清浄な空気や静穏が手にとって見られる形をもって、人から人へと譲渡できるものであったなら、特定

の人の分け前が盗まれたり傷つけられたりした場合には、それが判り、必要な法的措置をとることもできよう。現実にはこのような便宜がないからといって、この問題に公正の原則を適用すべきであるという考え方が薄められるものではないし、また、希少資源の配分にかんする経済原則への配慮がなくてもよいということにはならない。」と述べている。

さらに、ミシヤンは、「しかし、外部効果の現象は将来広がるばかりである可能性が強いことと、中でも、自然美の損傷や大気汚染のように回復不可能の害毒を流す外部効果が数多くあることを考えれば、社会の利益—間違いなく子孫の利益—にとっては、「多すぎる」外部効果よりも「少なすぎる」外部効果の方がよいに決まっている。そして、実際問題としては、この二つのうちのどちらかを選ばなければならぬのであるから、現状を容認することは(便益権が法的に確立された状態に比べて)、「多すぎる」外部効果の状態を容認することになるのである。」と述べている。

また、宮本(2007)は「アメニティとは、市場価格では評価できないものを含む生活環境であり、自然、歴史的文化財、街並み、風景、地域文化、コミュニティの連帯、人情、地域的公共サービス(教育、医療、福祉、犯罪防止など)、交通の利便さなどを内容としている。その具体的内容は国や時代によってちがうが、『住み心地のよさ』あるいは『快適な居住環境』を構成する複合的な要因を総称しているといつてよい。」と定義し、「この社会ではアメニティの享受に社会的不平等がおこるのである。アメニティの公平をはかるためには市場原理を規制する公共的介入がどうしても必要なのである。」と述べている<sup>8)</sup>。

このようにミシヤンも宮本もアメニティの公平性を主張し、公的な介入を述べているが、本稿では、これを発展させ、宮本のアメニティの定義に対して生活利便性を強調し、アメニティ平等論として、大都市圏の環境容量を補完している地方の環境への貢献に対し、大都市圏が地方のアメニティを補完する必要性を主張する。

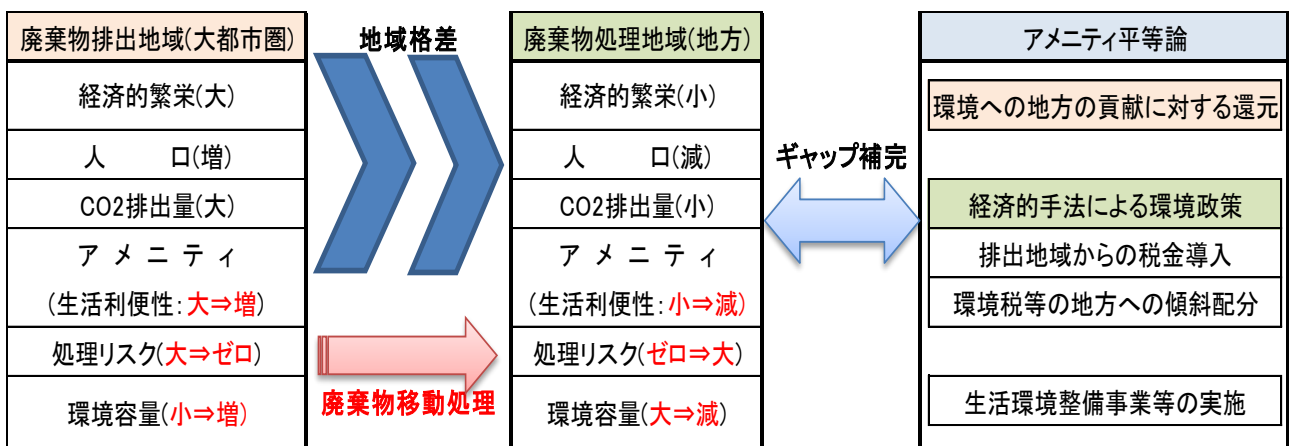


図 1-25 大都市圏と地方における廃棄物移動によるアメニティ平等論のイメージ

(出所) 藤田・立尾(2002)「青森県における廃棄物処理基本計画(産業廃棄物編)の策定及び進行管理に係る取組について(その3)-計画の進行管理と次期計画への戦略アセスメントの導入の考察-」『生活と環境』第47巻第3号を基に筆者再構成。

## 2 アメニティ平等論と産業廃棄物税、県外産業廃棄物流入規制及び森林環境税

### (1) 産業廃棄物税

産業廃棄物税は、産業廃棄物の発生抑制、減量化、再生利用、適正処理を促進するとともに、これらの処理に関する施策に要する費用に充てるため、最終処分場など産業廃棄物処理施設への搬入に対して処理業者に課税されており、税は排出事業者に転嫁される。特に、最終処分に課税される場合は、最終処分場の残余容量が逼迫している状況にあるため、埋立の抑制が図られる。税収は、産業廃棄物処理施設の環境監視やリサイクル推進施策に使用されている。

これは、経済的に豊かな排出地域の事業者が税を負担し、産業廃棄物処理施設の環境監視に使用されることにより、施設立地地域の環境保全が図られるものであり、アメニティ平等論の考え方に沿うものである。

現在、産業廃棄物税は表 1-8 のとおり 27 道府県が導入しているが、3 大都市圏では、埼玉県、千葉県、東京都、神奈川県、岐阜県、大阪府、兵庫県が導入していない。産業廃棄物税は産業廃棄物の排出抑制効果もあり、これらの地域が導入していないことは、多量排出地域で排出抑制がなされず、地方へ移動処理された場合に地方の負荷が増えることになる。また、これらの地域では、環境監視やリサイクル推進経費を排出事業者が負担していないことになり、汚染者負担原則の上で問題である。

産業廃棄物処理業の許可と産業廃棄物処理施設の設置許可は、法定受託事務であるが<sup>9)</sup>、県外の産業廃棄物の処理をする場合には、地域住民の批判を受けながらも許可事務を行わなければならない<sup>10)</sup>、また、産業廃棄物税は県外産業廃棄物の処理に対して上乗せ措置さえ認められていない。他県で焼却処理等中間処理に課税されて最終処分される場合は、二重課税の問題も生じる。したがって、国税としての産業廃棄物税を制度化し、アメニティ平等論に基づき、処理量に応じて税収を地方に配分することが必要とされる<sup>11)</sup>。

### (2) 県外産業廃棄物流入規制と環境保全協力金

廃棄物処理法では、一般廃棄物は自区内処理が原則であるが、産業廃棄物の処理は事業ベースであり、都道府県を移動しての処理は規制されていない。このため、大都市圏の産業廃棄物が地方に多量に流入し、不法投棄のように不適正処理されて社会問題となっているが、その処分には地方の税金が使われている。

現在、県外産業廃棄物流入規制は、34 道県が導入して不適正処理の防止に努めているが、その中で青森県、岩手県、秋田県、大分県の 4 県が県外産業廃棄物の排出事業者へ環境保全協力金の納入を協定により求めている。

これは、産業廃棄物の都道府県間の移動処理の法律規制がないため、産業廃棄物税が県外と県内の産業廃棄物も同じく課税されることに対して、県外産業廃棄物処理の場合の上乗せ措置である。環境保全協力金も、産業廃棄物処理施設の環境監視や不法投棄防止対策、リサイクル推進施策に使用されている。

環境保全協力金は、「青森・岩手県境産廃不法投棄事案」を契機に北東北三県が



連携して制度化されたものであり、県外の産業廃棄物の処理のため、県内の環境容量が減少し、処理リスクも抱えるということが根底にあると考えられる。環境保全協力金は、アメニティ平等論の考え方が産業廃棄物税よりも強い。

### (3) 森林環境税

アメニティ平等論を大都市圏と地方のCO<sub>2</sub>排出量の関連でみると、大都市圏では経済的繁栄と人口集中が進み、アメニティ(主に生活利便性)とCO<sub>2</sub>排出量が増加するが、環境容量は減少する。逆に地方では、経済的衰退と人口減少が進み、アメニティ(主に生活利便性)とCO<sub>2</sub>排出量が減少するが、環境容量は増加する。大都市圏の繁栄は我が国の環境容量を減少させて経済的に衰退する地方の環境容量の上に成立しているといえる。

森林環境税は、森林や水源の保全を図る施策に活用するため、個人県民税や法人県民税に上乗せして課税している。これは、森林の持つCO<sub>2</sub>吸収や水源浄化、国土保全などの機能の恩恵を受ける都市住民をはじめ、広く県民及び各法人が税を負担することにより、森林や水源のある地域の環境保全が図られるものであり、アメニティ平等論の考え方に沿うものである。

現在、森林環境税は35県が導入しているが、3大都市圏では、埼玉県、千葉県、東京都、京都府、大阪府が導入していない。CO<sub>2</sub>森林吸収量が少なく排出量が多いこれらの地域が森林を保全する経費を負担していないことは、問題である。

下流の都府県では、上流の県が森林環境税によって森林を保全している場合、水害の防止、水源の浄化の経費を負担することなく受益することができる。森林の持つCO<sub>2</sub>吸収や水源浄化、国土保全などの機能は、特定の県域に及ぶものではなく、広く国民全体に及ぶため、日本全体の共有財産ともいえる<sup>12)</sup>。

各都道府県が独自に森林環境税を設定することは、受益が公平とならず、非効率であり、国税として森林環境税を制度化し、アメニティ平等論に基づき、CO<sub>2</sub>吸収量や受益に応じて税収を地方に傾斜配分することが必要とされる。

### (4) 電源三法交付金、核燃料税と供給電力量のCO<sub>2</sub>排出換算額

原子力施設の立地地域には、発電用施設周辺地域における公共用施設の整備等を促進し、地域住民の福祉の向上を図り、発電用施設の設置及び運転の円滑化に資することを目的として電源三法交付金が交付されている。電源三法交付金は、電源開発促進税を財源としており、販売電力1kWh当たり0.375円が課されるが、このうち0.19円分である。

また、原子力発電所の立地によって生じる財政需要に対応するため、法定外普通税の核燃料税を発電用原子炉の設置者(電力会社)に課税している。原子力施設の立地地域では、地域外へ電力を供給しているが、事故リスクを抱えながら電力の安定供給という国策へ協力しており、国から地域振興のために、あるいは立地に伴う自らの財政需要のため、財源措置が講じられているのである。

例えば、主な電力移出県である福島県と新潟県からは首都圏へ、福井県からは近畿圏へ電力を供給しているが、東京電力の電灯・電力収入は、年平均4兆7,808億円

(2001～2010年)であり、関西電力の電灯・電力収入は、年平均2兆3,492億円(2001～2010年)で計7兆1,300億円であり、3県の電力供給量は東京電力では約4割、関西電力は約5割を占めている。これに対して、3県の電源立地地域対策交付金と核燃料税の年平均額318億円は、東京電力と関西電力の電灯・電力収入の1%にも満たないのである。

また、電力の使用地域に対してCO<sub>2</sub>排出を代替して電力を供給しており、CO<sub>2</sub>排出量削減に貢献しているとみなされる。3県の年平均で比較すると、電源立地地域対策交付金219億円と核燃料税99億円の合計318億円に対して、移出電力量に相当するCO<sub>2</sub>排出量換算金額は2,729億円で、事故リスクを抱えながら約9倍もの貢献をしてきたと言える<sup>13)</sup>。

これらの制度は、電力を享受して繁栄している地域から、事故リスクを抱えながら電力を供給している地域への一つの補償措置と考えられ、原子力施設立地地域では公共施設の整備や産業振興が進められる。この制度は、電力を得るための補償措置であり、アメニティ平等論の考え方に近いが、産業廃棄物の移動処理の場合は、制度化されていないのである。

#### (5) 環境への地方の貢献に対する還元

産業廃棄物税や環境保全協力金、森林環境税は、前述の藤田・立尾(2002)のアメニティ平等論を具現化しているが、これらの財源が、産業廃棄物処理施設立地地域や森林地域の住民のアメニティ向上に直接活用される必要がある。

産業廃棄物税や森林環境税は、地方税であるが、受益者はその都道府県の県域に留まらない。国は産業廃棄物の都道府県移動を規制しておらず、県外産業廃棄物を処理し環境に負荷がかかっても、産業廃棄物税は県外産業廃棄物の処理に対して上乗せ措置さえ認められていない。下流の都府県では、上流の県が森林環境税によって森林を保全している場合、水害の防止や水源の浄化の経費を負担することなく受益することができる。

したがって、これらの税を国税として制度化し効率化して、受益を公平とする必要がある。例えば、環境税の一部として、税収は用途を明確にした交付金(10/10)として還元する。また、国税化に伴い、特に県外産業廃棄物処理の場合は、許可事務も国が併せて実施する措置を講じる。

また、地方では、地方交付税が三位一体改革により減少しており、我が国の環境税は揮発油税等暫定税率廃止の代替措置に捉えられるなど環境政策としての思想が希薄である<sup>14)</sup>。アメニティ平等論の考え方に基づき、環境税がその用途の傾斜配分に利用されるなどインセンティブを高める方策に活用されることが必要とされる<sup>15)</sup>。

環境税が産業廃棄物の排出量・移動量やCO<sub>2</sub>吸収量・排出量に相応して地方の道県に多く配分されるようにし、植林や間伐による森林保全や里山の整備に充てられるようにする。これによって、衰退する地方の集落の伝統文化が保全され、地方のアメニティが維持される。

## 第1章 環境に対する地方の貢献からみたアメニティ平等論

また、環境税が地方の耕作放棄地を利用した風力発電やメガソーラの建設費、地方に豊富に存在するバイオマスエネルギー施設の建設費に充てられるようにする。地域で発電した電気は、地域で利用できるよう、マイクログリッド化を進め、環境税を利用して、地域の木材を使用し建築した住宅と蓄電池や燃料電池などの最新鋭の環境機器を配備に助成しエコビレッジを建設する。

これらの再生可能エネルギーの地産地消により、農林水産業の六次化も図り、環境教育を目的としたグリーンツーリズムを進め、環境ブランド化によって地方のアメニティを向上させることなどが考えられる。

大都市圏の環境容量を補完している地方の環境への貢献に対し、環境税などによって大都市圏が地方のアメニティを補完し双方の地域のアメニティが平等になるようバランスをとることが必要とされる。

第1章 環境に対する地方の貢献からみたアメニティ平等論

表 1-8 産業廃棄物税、道・県外産業廃棄物流入規制及び森林環境税の状況

NO	都道府県	名称(産業廃棄物税)	施行年月	課税対象	税額(円/%)	H22 決算額(百万円)	道・県外産業廃棄物流入規制	施行年月	制度	名称(森林環境税)	施行年月	課税対象、税額(円)	税収(億円)
1	北海道	資源循環利用促進税	2006.10	最終処分	1000 自己処理500	79.4	循環型社会形成の推進に関する条例	2009.4	事前協議				
2	青森県	産業廃棄物税	2004.1	最終処分	1000	20.5	県外産業廃棄物の搬入に係る事前協議等に関する条例(再生利用50円/ト、中間処理200円/ト、最終処分500円/ト)	2004.1	事前協議				
3	埼玉県	産業廃棄物税	2004.1	最終処分	1000	6.9	県外産業廃棄物の搬入に係る事前協議等に関する条例(再生利用50円/ト、中間処理200円/ト、最終処分500円/ト)	2003.4	事前協議	森林づくり県民税	2006.4	個人1000円、法人2000~80000円	7.0
4	河内県	産業廃棄物税	2005.4	最終処分	1000	34.0				環境税	2011.4	個人1200円、法人2000~80000円	16.0
5	秋田県	産業廃棄物税	2004.1	最終処分	1000	21.1	県外産業廃棄物の搬入に係る事前協議等に関する条例(再生利用50円/ト、中間処理200円/ト、最終処分500円/ト)	2004.4	事前協議	水と緑の森づくり税	2008.4	個人800円、法人1600~64000円	4.8
6	山形県	産業廃棄物税	2006.10	最終処分	1000	15.9	産業廃棄物の処理に関する指導致書	1990.8	事前協議	緑環境税	2007.4	個人1000円、法人2000~80000円	6.5
7	福島県	産業廃棄物税	2006.4	最終処分	1000 1万:以上500	58.1	産業廃棄物等の処理の適正化に関する条例	2004.4	事前協議	森林環境税	2006.4	個人1000円、法人2000~80000円	11.1
8	茨城県						廃棄物の処理の適正化に関する条例	2007.10	事前協議	森林遊歩環境税	2008.4	個人1000円、法人2000~80000円	16.0
9	栃木県						栃木県県外産業廃棄物の最終処分に係る指導致書	1992.5	事前協議	元気な森づくり県民税	2008.4	個人700円、法人1400~56000円	18.0
10	群馬県									緑の県民税	2014.4	個人700円、法人1400~56000円	6.2
11	埼玉県						県外産業廃棄物の適正処理に関する指導致書	1999.9	事前協議				
12	千葉県						県外産業廃棄物の適正処理に関する指導致書	1990.4	事前協議				
13	東京都												
14	神奈川県									水源環境保全税	2007.4	個人均等割300円、所得割0.025%	39.0
15	新潟県	産業廃棄物税	2004.4	最終処分	1000	14.6	産業廃棄物等の適正な処理の促進に関する条例	2005.4	事前協議				
16	富山県						産業廃棄物適正処理指導致書	1995.4	事前協議	水と緑の森づくり税	2007.4	個人500円、法人1000~30000円	3.7
17	石川県						産業廃棄物適正処理指導致書	1995.10	事前協議	森林環境税	2007.4	個人500円、法人1000~40000円	3.8
18	福井県						産業廃棄物適正処理指導致書	1996.10	事前協議				
19	山梨県									森林環境税	2012.4	個人500円、法人1000~40000円	2.7
20	長野県						県外産業廃棄物の最終処分に係る事前協議に関する指導致書	1991.5	事前協議	森林づくり県民税	2008.4	個人500円、法人1000~40000円	6.8
21	岐阜県						廃棄物の適正処理等に関する条例	1999.12	事前協議	森林・環境税	2012.4	個人1000円、法人2000~80000円	12.0
22	静岡県						産業廃棄物の適正な処理に関する条例	2007.10	事前協議	森林づくり県民税	2006.4	個人400円、法人1000~40000円	9.8
23	愛知県	産業廃棄物税	206.4	最終処分 自己処理	1000 500	75.3	産業廃棄物の適正な処理の促進に関する条例	2003.10	事前協議	森と緑づくり税	2009.4	個人500円、法人1000~40000円	22.0
24	三重県	産業廃棄物税	2002.4	最終処分 中間処理	1000 100~1000	18.3	産業廃棄物の適正な処理の促進に関する条例	2009.4	事前協議	森と緑の県民税	2014.4	個人1000円、法人2000~80000円	10.6
25	滋賀県	産業廃棄物税	2004.1	最終処分 中間処理	1000 100~1000	4.5				琵琶湖森林づくり県民税	2006.4	個人800円、法人2200~88000円	6.0
26	京都府	産業廃棄物税	2005.4	最終処分	1000	6.1							
27	大阪府												
28	兵庫県									県民緑税	2006.4	個人800円、法人2000~80000円	24.0
29	奈良県	産業廃棄物税	2004.4	最終処分	1000	13.4				森林環境税	2006.4	個人500円、法人1000~40000円	3.0
30	和歌山県						産業廃棄物の越境移動に関する指導致書	1997.6	原則禁止	森づくり税	2007.4	個人500円、法人1000~40000円	2.6
31	鳥取県	産業廃棄物処分税	2003.4	最終処分	1000	6				森林環境保全税	2005.4	個人500円、法人1000~40000円	1.8
32	徳島県	産業廃棄物処分税	2005.4	最終処分	1000	49.2	産業廃棄物の処理に関する指導致書	1993.4	事前協議	水と緑の森づくり税	2005.4	個人500円、法人1000~40000円	2.1
33	岡山県	産業廃棄物処理税	2003.4	最終処分	1000	45.1	廃棄物の処理及び清掃に関する法律施行規則	1985.10	事前協議	森づくり県民税	2004.4	個人500円、法人1000~40000円	6.4
34	広島県	産業廃棄物適正立税	2003.4	最終処分	1000	58.1	県外産業廃棄物の県内搬入処理に係る事前協議に関する要綱	1990.4	事前協議	森づくり県民税	2007.4	個人500円、法人1000~40000円	8.3
35	山口県	産業廃棄物税	2004.4	最終処分	1000	21.9	循環型社会形成推進条例	2004.4	事前協議	森林づくり県民税	2005.4	個人500円、法人1000~40000円	4.1
36	徳島県						産業廃棄物処理指導致書		原則禁止				
37	香川県						県外産業廃棄物の取扱いに関する条例	2002.11	事前協議				
38	高知県	資源循環促進税	2007.4	最終処分 自己処理	1000 500	28.3	産業廃棄物適正指導致書	1991.8	原則禁止	森林環境税	2005.4	個人700円、法人1400~56000円	5.4
39	愛媛県						産業廃棄物処理指導致書	2001.3	原則禁止	森林環境税	2003.4	個人500円、法人500円	1.7
40	福岡県	産業廃棄物税	2005.4	最終処分 焼却	1000 800	22.5				森林環境税	2008.4	個人500円、法人1000~40000円	13.0
41	佐賀県	産業廃棄物税	2005.4	最終処分 焼却	1000 800	9.1	産業廃棄物適正処理指導致書	1992.4	原則禁止	森林環境税	2008.4	個人500円、法人1000~40000円	2.3
42	長崎県	産業廃棄物税	2005.4	最終処分 焼却	1000 800	10.4	産業廃棄物適正処理指導致書	1993.1	事前協議	森林環境税	2007.4	個人500円、法人1000~40000円	3.7
43	熊本県	産業廃棄物税	2005.4	最終処分	1000	15.2	産業廃棄物指導致書	1993.7	事前協議	水とみどりの森づくり税	2005.4	個人500円、法人1000~40000円	4.5
44	大分県	産業廃棄物税	2005.4	最終処分 焼却	1000 800	23.4	産業廃棄物の適正な処理に関する条例(最終処分500円/ト、リサイクル率により0~800円/ト)	2005.10	事前協議	森林環境税	2006.4	個人500円、法人1000~40000円	3.2
45	宮崎県	産業廃棄物税	2005.4	最終処分 焼却	1000 800	26.5	県外産業廃棄物の県内搬入処理に関する指導致書	1992.10	原則禁止	森林環境税	2006.4	個人500円、法人1000~40000円	2.8
46	鹿児島県	産業廃棄物税	2005.4	最終処分 焼却	1000 800	9.1	産業廃棄物等の処理に関する指導致書	2001.8	原則禁止	森林環境税	2005.4	個人500円、法人1000~40000円	4.2
47	沖縄県	産業廃棄物税	2006.4	最終処分	1000	7.4							
計			27道府県			6,929	34道県(うち環境保全協力金設置4県)				35県		285.1

(出所)各都道府県 HP、環境省(2012)『税制全体のグリーン化推進に関連する資料』等をもとに筆者作成  
注)着色部分は3大都市圏の都府県を示す。

## 第5節 まとめ

地方の環境に関する先進的事例として、バイオマスタウンとエコタウンの取組のほか、農林水産物の廃棄物からの有効成分利用の取組などを調査研究した。

地方では、大都市圏に比べてバイオマスタウンの団体数は約5倍、エコタウンや環境モデル都市の団体数は約2倍となっており、バイオマスタウン事業やエコタウン事業によって、大都市圏に比較すると行政主導ではあるが、地域の廃棄物を中心として積極的にリサイクルに取り組んでいる。農林水産物の廃棄物利用では、非可食部そのものを直接活用しているほか、有効成分を抽出して高付加価値の医薬品や保健機能食品への応用開発を図っている。

これらの取組のほか、新エネルギーや省エネルギーの関連施策も同時に進めており、経済開発が遅れた結果として、地方に豊かな自然環境が残ったということではなく、地方では、持続可能な循環型社会に向けて、その地域特性に応じた環境施策を積極的に推進していることが検証された。

また、産業廃棄物税や環境保全協力金、森林環境税を調査分析し、アメニティ平等論を具現化した。環境税が産業廃棄物の排出量・移動量やCO<sub>2</sub>吸収量・排出量に相応して地方の道県に多く配分されるようにし、その活用方策を述べた。

大都市圏の環境容量を補完している地方の環境への貢献に対し、地方交付税や環境税などによって大都市圏が地方のアメニティを補完し双方の地域のアメニティが平等になるようバランスをとることが必要とされる。

註

1) 大都市圏の構成都道府県は、総務省の人口統計(住民基本台帳人口移動報告)及び国土交通省の国土利用計画の3大都市圏と同一の区分とし、東京圏は東京都、神奈川県、埼玉県、千葉県、名古屋圏は愛知県、岐阜県、三重県、大阪圏は大阪府、兵庫県、京都府、奈良県とした。このため、中部地方が名古屋圏を、近畿地方が大阪圏を除く。

また、本稿では地方という用語も使用しているが、3大都市圏と対比している場合は、3大都市圏以外の地域を地方としており、それ以外は一般概念の地方とする。

2) 廃棄物処理法及び同施行令では次のように規定されている。

○廃棄物処理法 (市町村の処理等)第6条の2 抜粋

2 市町村が行うべき一般廃棄物の収集、運搬及び処分に関する基準(以下「一般廃棄物処理基準」という。)並びに市町村が一般廃棄物の収集、運搬又は処分を市町村以外の者に委託する場合の基準は、政令で定める。

○同施行令 (一般廃棄物の収集、運搬、処分等の委託の基準) 第4条 抜粋

7 一般廃棄物の処分又は再生を委託するときは、市町村において処分又は再生の場所及び方法を指定すること。

9 第7号の規定に基づき指定された一般廃棄物の処分又は再生の場所が当該処分又は再生を委託した市町村以外の市町村の区域内にあるときは、次によること。

イ 当該処分又は再生の場所がその区域内に含まれる市町村に対し、あらかじめ、次の事項を通知すること。

(1) 処分又は再生の場所の所在地(埋立処分を委託する場合にあっては、埋立地の所在地、面積及び残余の埋立容量)

(2) 受託者の氏名又は名称及び住所並びに法人にあっては代表者の氏名

(3) 処分又は再生に係る一般廃棄物の種類及び数量並びにその処分又は再生の方法

(4) 処分又は再生を開始する年月日

3) 本稿では、人口は、特にことわらない限り(総務省 2011)『平成 22 年国勢調査人口速報集計結果』による。

4) 池田(2006)「北九州市の地域開発とソーシャル・キャピタル」『関門地域連携のあり方に関する調査研究』関門地域研究 Vol.15,pp.51-80.

5) 北原晴男ら(2007)「青森県におけるニンニクの教材開発」『弘前大学教育学部研究紀要』第 11 号,pp.105-112.及び伊藤(2010)「ニンニクの皮由来の抗菌性物質の探索研究」(弘前大学大学院教育学研究科修士論文)による。

6) 民間主導の場合は、利益が上がるリサイクル事業が中心となってしまう、利益が上がらないものは、地方に移動し焼却や埋立処分となる。東京都で発生する産業廃棄物の都内埋立処分割合は、行政による一般廃棄物最終処分場での埋立処分を含めて 24%となっている(『東京都廃棄物処理計画(2001-2005)』における 1999 年データ)。また、香川県豊島や青森県田子町の大規模不法投棄事案のように大都市圏からの移動廃棄物の不法投棄が社会問題化したところである。

7) E.J.ミシャン著,都留重人監訳(1971)『経済成長の代価』(岩波書店)では、「amenity right」が「便益権」と訳されているが、宮本(2007)は原文のままアメニティ権として使用している。なお、ミシャンのアメニティ権に先立ち、大森(2003)は、「マーシャルはこの論文で、おそらく経済学者としては初めて、大気や陽光や遊技場や景観などのいわゆる住環境を「アメニティ」と呼んでいる。」と述べている。(この論文とはマーシャル(1907)「経済騎士道の社会的可能性」(騎士道論文)を指す。)

8) ミシャンの日本の研究者である岡(2002)も同様に、「現状の、所有権が優位な制度に代えて、アメニティ権が所有権と対等な地位にある状態を作り出すことを、ミシャンは提唱したのである。アメニティ権は、「よい環境を享受する権利」であり、広い意味の環境権とほぼ同義である。」と述べ、「不可逆的な損害を生じるような環境破壊を未然に防止するためには、私法的な対処は有効ではなく、この面からも、環境の質そのものを管理の対象とする公法的な政策が必要とされたのであり、それは実質アメニティ権の確立を意味するものである。」と述べている

9) 自区内処理を原則とする一般廃棄物の処理業の許可は市町村の自治事務であるが、産業廃棄物の処理業及び処理施設設置の許可は、県外産業廃棄物の処理の場合も含めて都道府県知事の許可とされている。なお、建設業の場合は、1つの都道府県の区域内のみに営業所を設けて営業しようとする場合は知事許可であるが、2以上の都道府県の区域内に営業所を設けて営業しようとする場合は、国土交通大臣の許可とされ、本店の所在地を所管する地方整備局長等が許可事務を行っている。しかし、環境省でも地方ブロックごとに地方環境事務所(国土交通省の地方整備局に相当)を設置しているが、廃棄物の越境処理の場合も国の許可事務となっていない。

10) 白石市産廃処分場事件判決(仙台地判平成 10.1.27)では、県が許可申請に先立って県の要綱に基づき地元市の内諾と付近住民の同意を求めたが、それがままなされた許可申請書を返戻したところ、不作為として違法と評価された。また、釧路市産廃処分場事件判決(札幌地判平成 9.2.13)では、道が要綱に基づく周辺住民の同意がなく地元釧路市との公害防止協定の締結等が行われていないことを理由に不許可処分をしたが、申請が審査基準を満たしている以上、不許可とする裁量がないと判示された。(北村(2001)『自治体環境行政法第2版』良書普及協会),pp.176-178.を筆者要約)

11) 廃棄物処理施設の設置者は、県外の事業者で県外の産業廃棄物を処理する場合もあり、この場合、地域住民の反対を受けながら許可事務を進めることになる。国は都道府県間の移動処理を規制せず、他県の産業廃棄物の不法投棄があった場合も、不法投棄された県が対応し処理を行うことになる。また、他県の県外産業廃棄物を収集運搬する場合は、収集する県と運搬される県の双方の県の許可が必要であり、二重課税の問題も解決されることから事業者にとってもメリットがある。したがって、特に県外産業廃棄物処理の場合は、許可事務も、産業廃棄物税の事務も国が併せて実施することが必要と考える。

12) 森林環境税とは直接関連しないが、受益者負担の考え方として、漁場を守るため、

漁業者が植林する事例が全国にみられる。(公財)海と渚環境美化・油濁対策機構(2014)『平成25年度環境・生態系維持・保全活動等調査事業漁民の森づくり活動等調査報告書(海の羽根募金事業)』によると、2013年度の漁民の森づくり活動は、全国219カ所でこのうち108カ所で植林活動が行われている。(他は下刈りなどである。)

13) 以上、詳細は第4章を参照。

14) 環境税は「地球温暖化防止対策のための課税の特例」として、石油石炭税への上乗せ税率(CO<sub>2</sub>排出量 1t 当たり 289 円)で3年半かけて段階的に税率を引き上げ、2012年度の初年度 391 億円、平年度 2,623 億円の税収を見込むとし、省エネルギー対策、再生可能エネルギー普及、化石燃料のクリーン化・効率化などのエネルギー起源 CO<sub>2</sub> 排出抑制の諸施策に活用するとされているが、その決算状況及び充当事業の政策評価が明らかにされていない。

15) 平成19年10月23日第168回国会(臨時)環境委員会で岩國哲人委員が「都道府県別の森林の二酸化炭素(CO<sub>2</sub>)の吸収量に対応した「森林交付金」の交付制度を創設する必要性」について質問し、地方の活性化、日本の緑を守るため、環境税の構想からも、CO<sub>2</sub>の多量排出県と吸収県の不公平について心と金とが一致した政策が必要と訴えている。



## 第2章 都道府県別の二酸化炭素森林吸収量及び排出量推計と県民経済計算等との関連分析

本章では、二酸化炭素(以下「CO<sub>2</sub>」と表記)の収支について、国内全体のデータはあるが、都道府県別のデータがなく、評価も進んでいないため、CO<sub>2</sub>の森林吸収量、排出量及びその収支を都道府県別、部門ごとに明らかにしCO<sub>2</sub>排出量取引価格で換算するとともに、県民経済計算等の経済指標と関連させて分析することにより、環境に対する地方の貢献を検証する。

### 第1節 現状と先行研究

#### 1 現状と課題

『気候変動に関する政府間パネル(IPCC)第5次評価報告書第1作業部会報告書(自然科学的根拠)』によると、図2-1-1のとおり、世界平均地上気温は1880年から2012年の期間に0.85℃上昇しており、最近30年の各10年間の世界平均地上気温は1850年以降のどの10年間よりも高温であると評価している。また、CO<sub>2</sub>濃度は、図2-1-2のとおり、2011年の濃度が391ppmであり、工業化以前の水準より約40%高いと評価している。

同報告書では、人間による影響が20世紀半ば以降に観測された温暖化の支配的な原因であった可能性が極めて高いとし、CO<sub>2</sub>の累積総排出量と世界平均地上気温の応答はほぼ比例関係にあり、CO<sub>2</sub>の累積排出量によって21世紀後半及びその後の世界平均の地表面の温暖化の大部分が決定づけられると結論づけている。(図2-1-3、図2-1-4)

また、第3作業部会報告書(気候変動の緩和)によると、図2-1-5のとおり、人為起源の温室効果ガス(以下「GHG」と表記)の排出量は1970年から2010年の間にかけて増え続け、10年単位でみると最後の10年間の排出増加量がより大きく、この40年間の全GHG排出増加量の78%は化石燃料燃焼と産業プロセスにおけるCO<sub>2</sub>が占めており、最後の10年間でもほぼ同じ割合を占めていると評価している。

世界のGHGの排出量は2010年が約490億t-CO<sub>2</sub>であり、このうちCO<sub>2</sub>排出量は約370億t-CO<sub>2</sub>で化石燃料・産業プロセス起源のCO<sub>2</sub>排出量は約320億t-CO<sub>2</sub>となっている。また、2010年の世界のエネルギー起源CO<sub>2</sub>排出量は、図2-2のとおり、約303億t-CO<sub>2</sub>であり、中国、米国、インドの3か国で約5割を占めている。

地球温暖化を抑制するため、1997年に気候変動枠組条約第3回締約国会議(COP3、以下「COP」と表記)で京都議定書が採択され、2008年から2012年の5年間に1990年を基準としてGHGを日本6%削減、EU8%削減をはじめ、先進国全体で5%削減を目標に取り組んできた。京都議定書は、この第1約束期間のCO<sub>2</sub>削減に3大排出国の米国や中国、インドが不参加などの課題があったが、図2-3のとおり、基準年に対して、EU(旧15か国)の12.5%削減をはじめ、批准国全体で約2割の削減効果があったと推計される。京都メカニズムとしてCO<sub>2</sub>排出量取引が取り入れられ、欧

州連合域内排出量取引制度が 2005 年から始まり、CO<sub>2</sub> 排出量が国境を越えて市場取引されている。世界の排出量取引は、図 2-4 のとおり、2008 年が 48 億 t-CO<sub>2</sub>、1,350 億ドルであったが、2011 年には 103 億 t-CO<sub>2</sub>、1,760 億ドルに増加している。

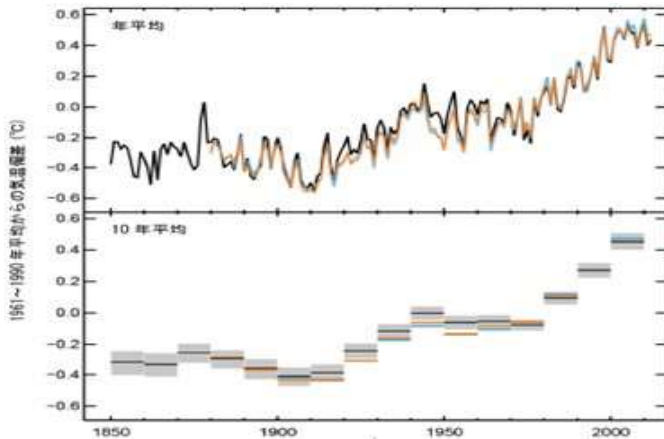


図 2-1-1 観測された世界地上平均気温(陸域+海上)の偏差(1850~2012年)

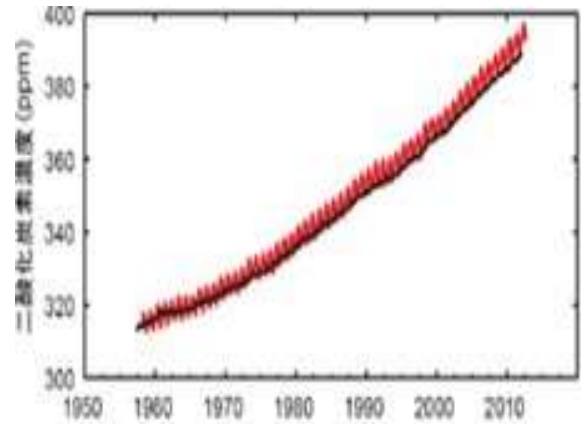


図 2-1-2 大気中の CO<sub>2</sub>濃度の変化

注:観測点はマウナロア(上側)と南極点(下側)。

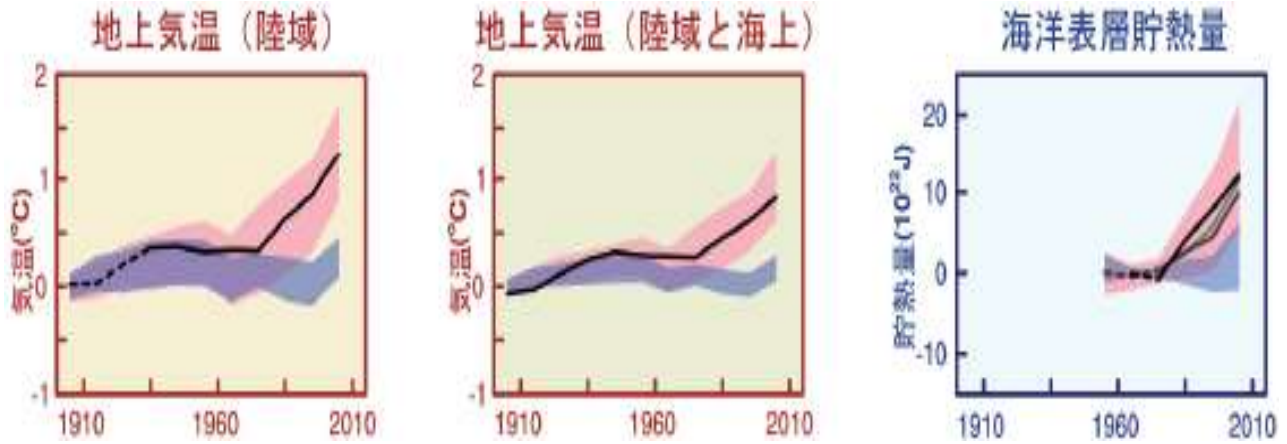


図 2-1-3 人為起源と自然起源の影響の経年比較シミュレーション

注:黒線は観測結果、下部の帯は自然起源(太陽光+火山)、上部の帯は自然起源と人為起源(GHG等)の両方のモデル。

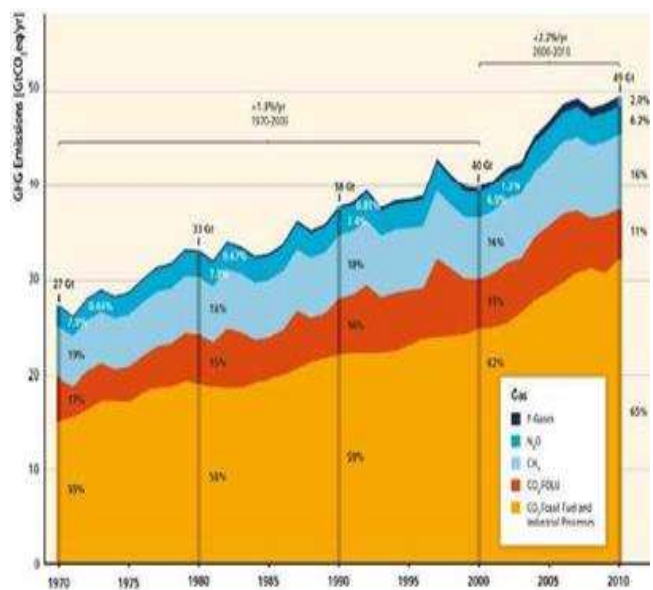
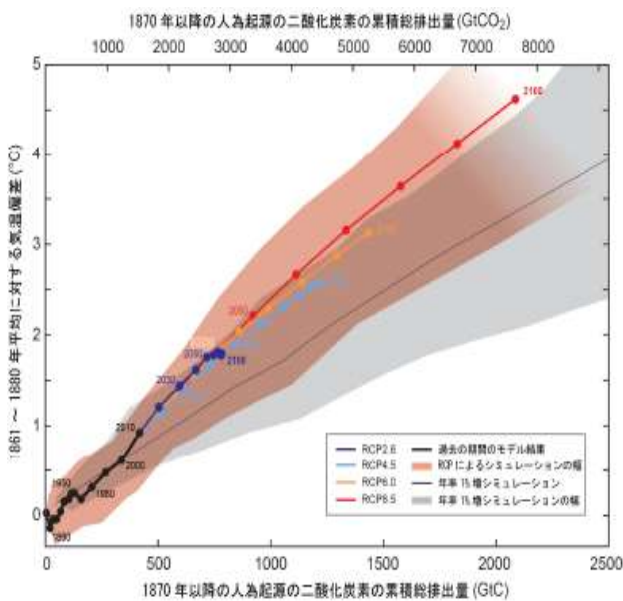


図 2-1-4 CO<sub>2</sub> 累積総排出量と世界平均地上気温上昇量 図 2-1-5 ガス種別 GHG 排出の年間総計の推移 (出所)いずれも IPCC 第 5 次評価報告書第 1 作業部会・第 3 作業部会報告書の政策決定者向け要約。

第2章 都道府県別の二酸化炭素森林吸収量及び排出量推計と県民経済計算等との関連分析

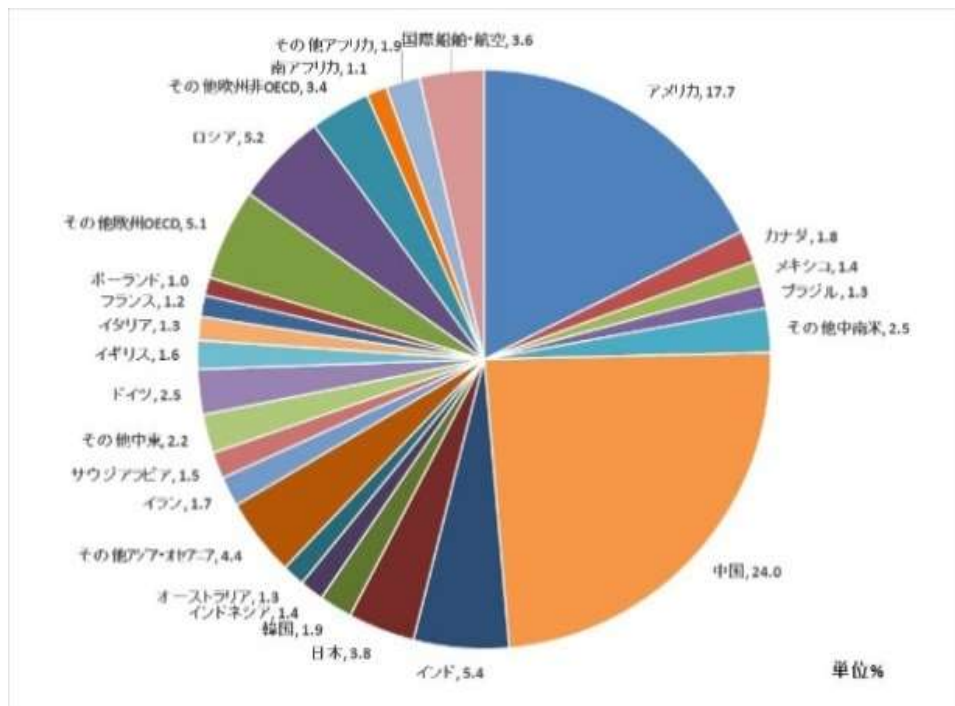
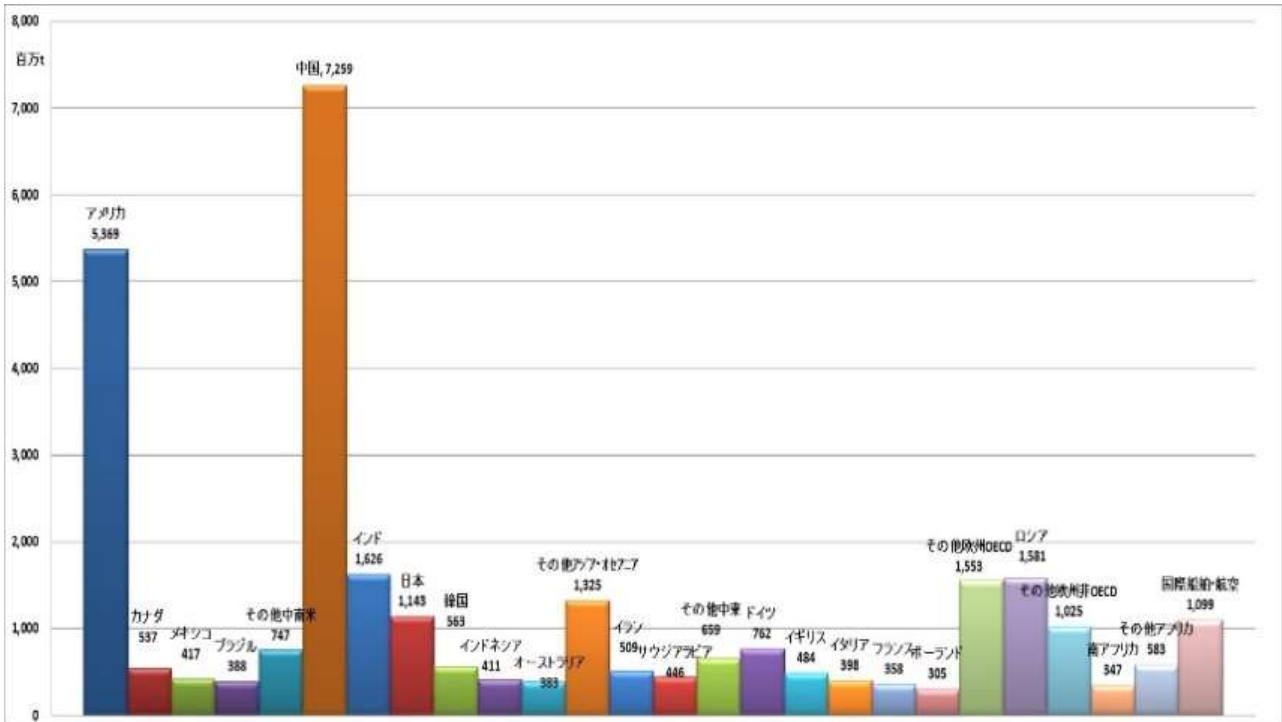


図 2-2 世界の国・地域別エネルギー起源 CO<sub>2</sub> 排出量(2010)

(出所)IEA「CO<sub>2</sub>Emissions from Fuel COmbustion(2012Edition)」データ(環境省HP掲載)を基に筆者作成。

第2章 都道府県別の二酸化炭素森林吸収量及び排出量推計と県民経済計算等との関連分析

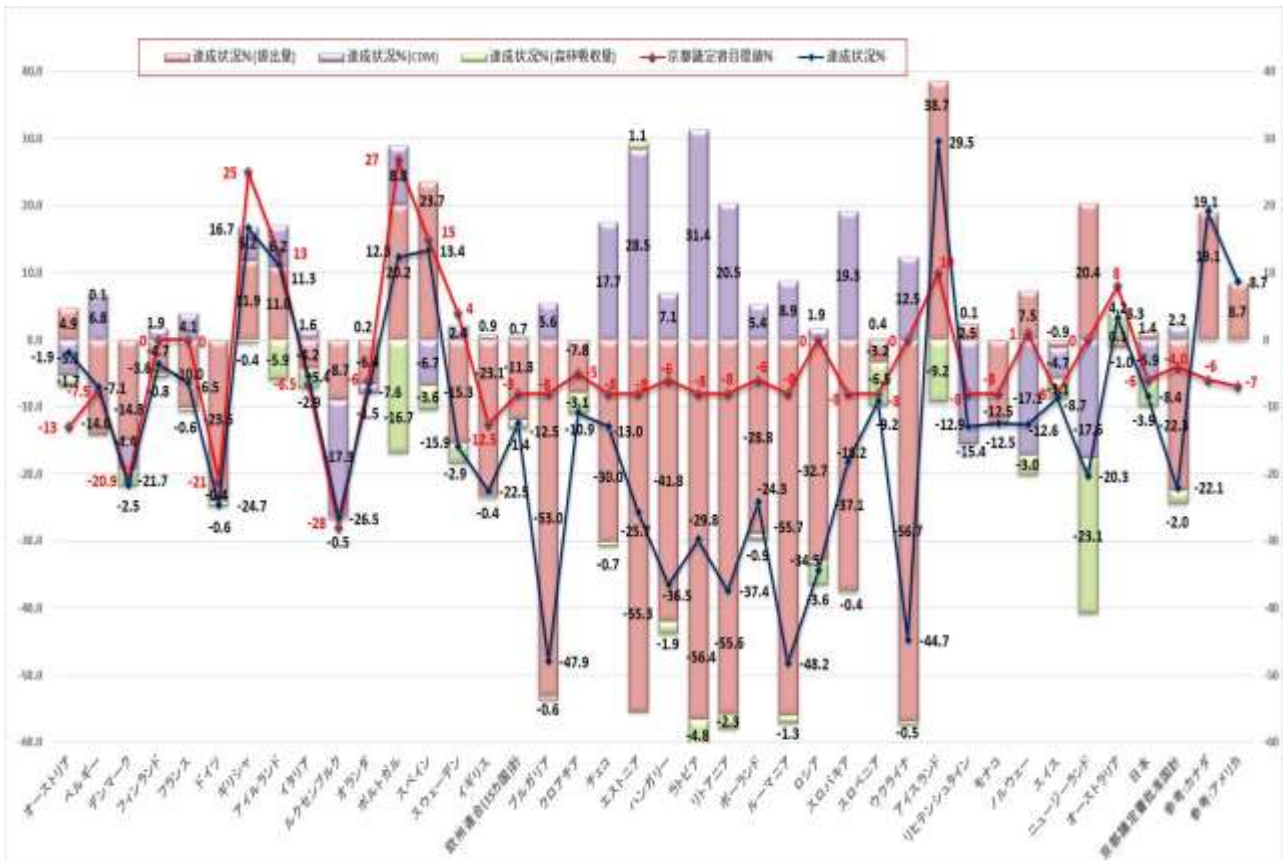


図 2-3 京都議定書目標値と達成状況(2008~2012年平均値)

(出所)国連気候変動枠組条約(UNFCCC)データ(GIOHP 掲載)を基に筆者作成

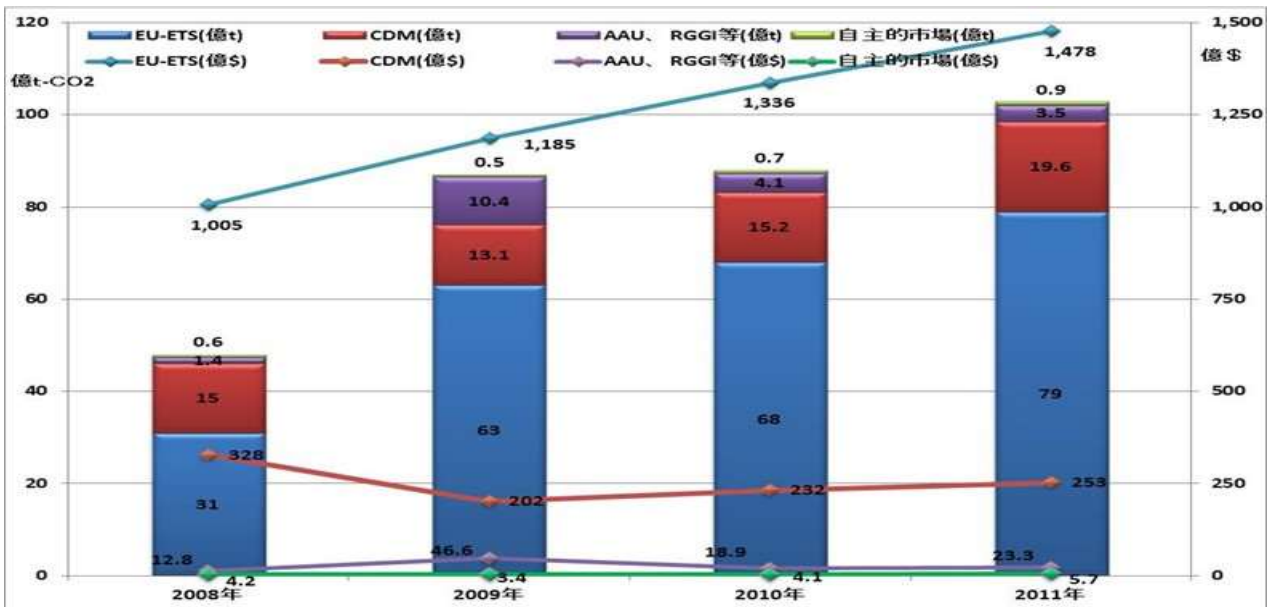


図 2-4 世界の炭素市場の状況(取引量と取引額)

(出所)世界銀行(2010・2012)『State and Trends of the Carbon Market』データ(環境省 HP 掲載)を基に筆者作成。

日本の GHG 排出量は、図 2-5 のとおり、基準年(1990 年)の 12 億 6,100 万 t-CO<sub>2</sub> から 2000 年代が約 13 億 5 千万 t-CO<sub>2</sub> 前後で推移していたが、2008 年のいわゆるリーマンショック後減少し 2009 年度には約 12 億 600 万 t-CO<sub>2</sub> まで減少している。その後、2011 年 3 月の東日本大震災及び福島第 1 原子力発電所事故による原子力発

電所停止と火力発電増加に伴い、2012年度は13億4,300万t-CO<sub>2</sub>と基準年に対し8,200万t-CO<sub>2</sub>増加している。京都議定書の第1約束期間の年平均値は12億7,800万t-CO<sub>2</sub>であり、6%削減目標11億8,600万t-CO<sub>2</sub>を上回っているが、森林吸収量49百万t-CO<sub>2</sub>と京都メカニズムクレジット75百万t-CO<sub>2</sub>を考慮すると11億5,500万t-CO<sub>2</sub>で基準年(1990年)に対し8.4%削減となり、6%削減の目標を達成している。

また、CO<sub>2</sub>排出量は、図2-6のとおり、基準年度(1990年)の11億4,400万t-CO<sub>2</sub>から2000年代が概ね12億5千万t-CO<sub>2</sub>を超えて推移していたが、GHGと同様に2008年のリーマンショック後減少し、2009年には約11億4,100万t-CO<sub>2</sub>まで減少している。東日本大震災後、2012年には12億7,600万t-CO<sub>2</sub>と基準年に対して1億3,200万t-CO<sub>2</sub>増加している。CO<sub>2</sub>排出量のうち、燃料の燃焼に起因するCO<sub>2</sub>が9割を超えており、2012年には12億800万t-CO<sub>2</sub>と約95%を占め、基準年に対して1億4,900万t-CO<sub>2</sub>増加している。部門別に基準年度(1990年)と2012年を比較すると、エネルギー転換部門が3億1,800万t-CO<sub>2</sub>、28%から5億400万t-CO<sub>2</sub>、40%と、1億8,600万t-CO<sub>2</sub>、12%増加している。一方で、産業部門が3億9,000万t-CO<sub>2</sub>、34%から3億3,700万t-CO<sub>2</sub>、26%と、5,300万t-CO<sub>2</sub>、8%減少している。

CO<sub>2</sub>排出量取引は、産業界の自主的な削減目標に留まり、表2-1のとおり、政府や電力会社が目標不足分を諸外国からクレジットとして約3億7千万t-CO<sub>2</sub>を購入しており、これらに比べて他の国内制度は取引規模が小さい<sup>1)</sup>。法令による国全体のCO<sub>2</sub>排出量取引が制度化されていないが、東京都がGHGの排出総量削減義務と排出量取引を初めて条例化し2010年から施行しており、埼玉県も2011年から目標設定型排出量取引制度を条例により施行している。

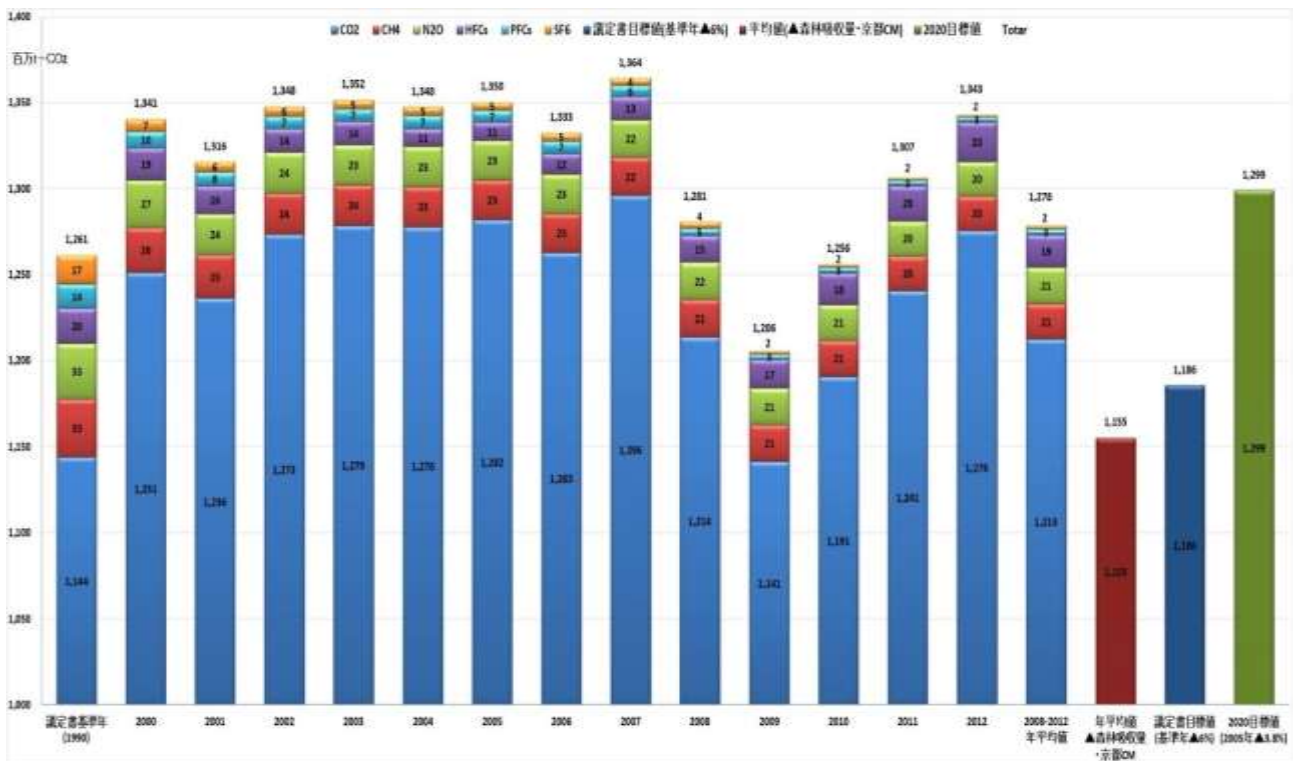


図2-5 日本のGHG排出量と目標値達成状況

(出所)温室効果ガスインベントリオフィス(2014)『日本の温室効果ガス排出量データ(1990～2012年度)確定値』を基に筆者作成

## 第2章 都道府県別の二酸化炭素森林吸収量及び排出量推計と県民経済計算等との関連分析

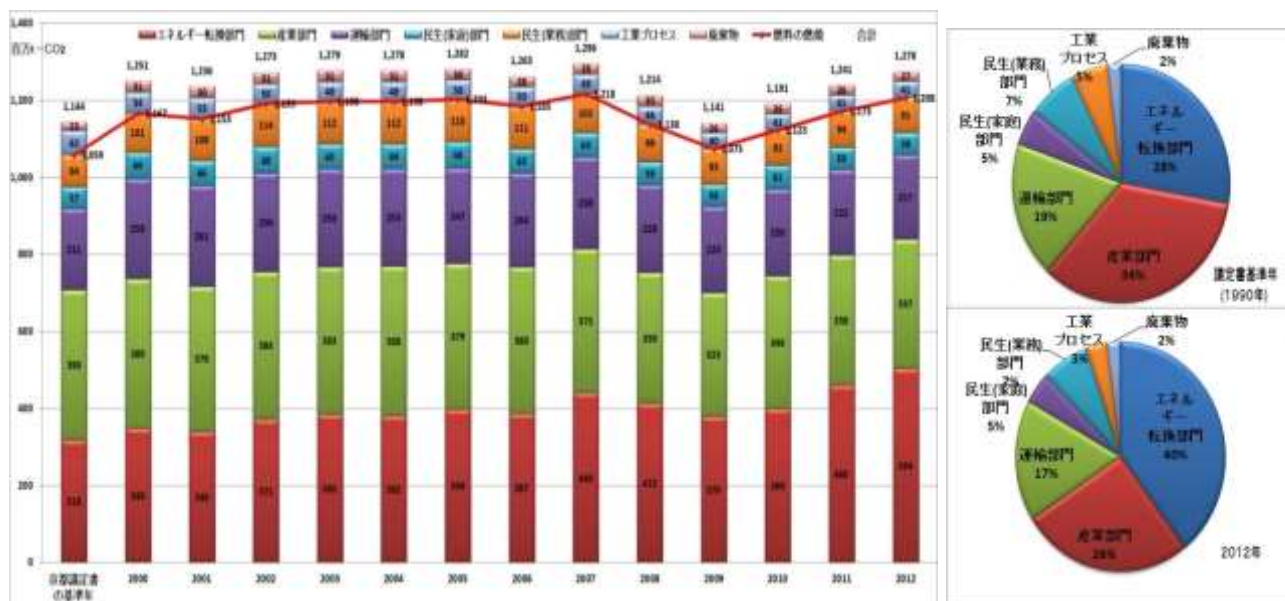


図 2-6 部門別 CO<sub>2</sub> 排出量の推移と部門別 CO<sub>2</sub> 排出割合

(出所)温室効果ガスインベントリオフィス(2014)『日本の温室効果ガス排出量データ(1990～2012年度)確定値』を基に筆者作成

表 2-1 国内の主な GHG 排出量取引制度と実績

排出量取引制度	所管	取引量 (千t-CO <sub>2</sub> )	期 間	参加者等	備 考
自主参加型国内排出量取引制度 (JVETS)	環境省	290	2006～2011 (2013年1月13日現在)	403社	排出削減総量360千t-CO <sub>2</sub>
京都メカニズムクレジット取得制度	NEDO (経産省)	97,492	2006～2013	26契約	政府購入費1,562億円
	経団連	275,000	2008～2012	電事連	
		289	2011～2012	5団体	
国内排出削減量認証制度 (国内クレジット)	国内クレジット認証 委員会(経産省)	630	2008～2012 (2012年11月末現在)	1,119件	総削減見込量1,670千t-CO <sub>2</sub> 、1217件と想定
オフセット・クレジット制度(J-VET)	気候変動対策認証 センター(環境省)	631	2008～2013 (2013年12月末現在)	250件	排出削減系106千t-CO <sub>2</sub> 、113件 森林吸収系525千t-CO <sub>2</sub> 、137件
東京都温室効果ガス排出総量削減 義務と排出量取引制度	東京都	160	2010～2013 (2014年3月末現在)		発行見込量9,740千t-CO <sub>2</sub> (2010～2014、第二 計画期間への自社バンキング含む)に対して取引 対象の供給見込量を570千t-CO <sub>2</sub> と想定
埼玉県目標設定型排出量取引制度	埼玉県	1	2011～2014 (2014年9月29日現在)	1件	発行量61千t-CO <sub>2</sub> (2011～2014.9月、第二計 画期間への自社バンキング含む)

(出所)環境省(2013)『国内排出量取引制度について』、環境省(2013)『京都メカニズムクレジット取得事業の概要について』、(一社)日本経済団体連合会(2014)『環境自主行動計画[温暖化対策編]-2013年度フォローアップ調査結果(2012年度実績)』、経済産業省(2014)『国内クレジット制度について』、J-VET 制度事務局(2014)『オフセット・クレジット(J-VET)制度の総括について』、東京都(2014)『クレジットの需給量推計』、埼玉県(2014)『排出量取引等に係る情報』のデータを基に筆者作成。

現在、京都議定書は、COP18(2012年ドーハ)で第2約束期間(2013～2020年)が決定され、EUが1990年比20%削減を目標とするなど参加国がGHG削減に取り組んでいる。日本は、COP15(2009年コペンハーゲン)で2020年までのGHG削減目標1990年比25%を登録していたが、福島第1原子力発電所事故により電源構成に占める原子力発電の割合が不透明となった。COP17(2011年ダーバン)では、京都議定書の第2約束期間に将来の包括的な枠組みの構築に資さないために日本は参加しないとの立場をとった。その後、COP19(2013年ワルシャワ)で日本が表明した2020年削減目標は2005年度比3.8%削減(1990年比3.1%増)と後退しており、2015年

末に開催される COP21(2015年パリ)での合意を目指して、2020年以降の自主削減目標を示すことが必要とされている。

このように CO<sub>2</sub> 排出量取引制度は、環境の価値が貨幣換算される時代、社会を成立させ、環境に対し新たな経済価値をもたらしている。経済的に豊かではないが環境に恵まれた国・地域が CO<sub>2</sub> 排出量取引により経済的に発展している国・地域を補完し環境面で貢献している。我が国の大都市圏と地方の関係を環境の観点に立脚してみると、大都市圏の繁栄は、我が国の環境容量を減少させ、経済的に衰退する地方の環境容量の上に成立しているといえる。この関係は CO<sub>2</sub> 森林吸収量、排出量及びその収支によって捉えることが可能であるが、都道府県別(部門ごと)のデータや経済指標と関連させた評価も不十分である。

このため、本稿では、環境に対する地方の貢献が単に地方が豊かな自然を保全し大都市圏の環境を補完しているという定性的なことではなく、国レベルで CO<sub>2</sub> 排出量取引が行われていることに着目し、国内の大都市圏と地方の CO<sub>2</sub> 森林吸収量、排出量と経済的価値を推計し対比することにより、環境に対する地方の貢献を定量化し、検証するものである<sup>2)</sup>。

## 2 都道府県別 CO<sub>2</sub> 森林吸収量及び排出量の先行研究

都道府県別の CO<sub>2</sub> 森林吸収量及び排出量に関しては、データが乏しく、先行研究も少ない。都道府県別 CO<sub>2</sub> 森林吸収量が小川ら(2001)の算定と岐阜県(2001)の簡単な行政資料しかなく、2000年以前のデータで適合度に課題がある。都道府県別、部門ごとの CO<sub>2</sub> 排出量の文献データは、部門ごとデータが2000年以前のもので適合度に課題がある。また、都道府県別の CO<sub>2</sub> 排出量と森林吸収量の収支の文献は、岐阜県(2001)の簡単な行政資料しかなく、2000年以前のデータで適合度に課題がある。

日本全体の CO<sub>2</sub> 森林吸収量及び排出量の算定方法と算出結果は、(独)国立環境研究所地球環境研究センターの温室効果ガスインベントリオフィス(以下「GIO」と略称)が気候変動に関する国際連合枠組条約(以下「UNFCCC」と略称)第4条及び第12条並びに京都議定書<sup>3)</sup>第7条に基づき、UNFCCC 事務局へ提出している『日本国温室効果ガスインベントリ報告書』(以下「NIR」と略称)に示されている。また、この日本国の報告書である NIR のデータ(以下「NIR 値」と略称)を基に、GIO が CO<sub>2</sub> 排出部門等を再編成し『日本の温室効果ガス排出量データ(確定値)』(以下「GIO 値」と略称)<sup>4)</sup>を作成し、環境省及び(独)国立環境研究所が日本全体の CO<sub>2</sub> 排出量及び吸収量として公表している。

NIR 及び GIO のデータは都道府県別が算定されていないが、国際的に認められ、公的な評価基準とみなされる日本全体の算定値である。この日本全体の算定値と都道府県別 CO<sub>2</sub> 森林吸収量及び排出量に関する先行研究の全国集計値とを比較し、適合度を検証するなどして課題を明らかにする。なお、CO<sub>2</sub> 森林吸収量は NIR 値を基準とするが、CO<sub>2</sub> 排出量は排出部門の区分などの関係から GIO 値を基準とする。

### (1) 都道府県別 CO<sub>2</sub> 森林吸収量の先行研究

都道府県別 CO<sub>2</sub> 森林吸収量は、小川ら(2001)の算定と岐阜県(2001)の簡単な行政資料があるが、これらの文献の森林吸収量は、NIR で示された蓄積変化法と異なり樹種ごとの積算でないことなどから NIR 値の 3.4 倍、0.6 倍と適合度に課題がある。

小川ら(2001)は、算定方法が植物種別別の純生産量を利用し CO<sub>2</sub> と多糖類 C<sub>6</sub>H<sub>10</sub>O<sub>5</sub> の重量比で算出する生産生態学的手法によっており、1995 年の CO<sub>2</sub> 森林吸収量を国内全体で 7,778 万 t-C(285,193 千 t-CO<sub>2</sub>)と算出している。これは、NIR(2008 年 5 月版)における 1995 年国内 CO<sub>2</sub> 森林吸収量 84,356 千 t-CO<sub>2</sub> と比べて 3.4 倍となっている。

岐阜県(2001)の行政資料は、第 7 回締約国会議(COP7)で日本に認められた森林吸収効果 3.9%に相当する 43,852 千 t-CO<sub>2</sub> を 1990 から 1994 年までの都道府県別森林資源増加量等で按分し 1990 年の都道府県別 CO<sub>2</sub> 森林吸収量を算出しているに過ぎない。これは、森林資源増加量からの直接の積算ではなく、日本全体及び都道府県別の CO<sub>2</sub> 吸収量を積算して捉えておらず、NIR(2010 年 4 月版)における 1990 年の日本の CO<sub>2</sub> 森林吸収量 72,428 千 t-CO<sub>2</sub> と比較した適合度の検証も難しく、その 0.6 倍の量に過ぎない。

### (2) 都道府県別 CO<sub>2</sub> 排出量等の先行研究

都道府県別の CO<sub>2</sub> 排出量の文献は、環境庁(1998)、岐阜県(2001)、資源エネルギー庁(2006)、資源エネルギー庁(2007)、資源エネルギー庁(2010)、環境省(2010)の行政資料と、森口ら(1992)、長谷川(2006a)、長谷川(2006b)、室田ら(2007)、室田(2008)、長谷川(2008)の算定がある。これらは、表 2-2 のとおり、部門ごとのデータが不十分であり、例えば民生(家庭)部門が 1.2~2.5 倍、民生(業務)部門が 0.35~0.9 倍など GIO 値との適合度に課題がある。

GIO が示す 7 部門ごとに区分したデータは、環境庁(1998)を除いて掲載されていない。資源エネルギー庁の行政資料はグラフのみで数値が未掲載であり、環境省の行政資料は、排出年度が都道府県によって 16 年度から 18 年度とまちまちでデータの欠落もあり、国内の総排出量が算定されていない。岐阜県の行政資料は、京都議定書の基準年(1990 年)における国内の総排出量 1,124,400 千 t-CO<sub>2</sub> を環境庁(1998)における各都道府県 CO<sub>2</sub> 排出量で按分して算出しているに過ぎない。また、室田ら(2007)の算定は都道府県別、部門ごとのグラフはあるがデータが未掲載であり、室田(2008)の算定は都道府県別の総排出量のデータしか掲載されていない。これらは、GIO 値との適合度も検証できず、部門ごとのデータもないことから活用が難しい。

次に、部門ごとのデータがある主な先行文献は、表 2-2 のとおりであり、GIO 値との適合度を比べてみると、CO<sub>2</sub> 総排出量はほぼ適合しているが、工業プロセスや民生部門、廃棄物部門が低くなっている。また、これらは、いずれも 2000 年以前の算定値で最近のものではなく、7 部門に区分にされていない文献も見受けられる。

なお、各都道府県の CO<sub>2</sub> 森林吸収量と排出量の双方を捉えた文献は岐阜県(2001)のみであるが、上述したとおり、双方の算定に課題があるため、当然に CO<sub>2</sub> の吸収



と排出の算定が正確性に欠けるとともに、排出部門も未区分であり、活用が難しい。

表 2-2 主な先行文献における CO<sub>2</sub> 排出量の算定値と GIO 値との適合度

(単位：千 t-CO<sub>2</sub>)

区分	調査年度	CO <sub>2</sub>	A1:産業部門		A2:工業プロセス		A3:エネルギー転換部門		産業全体 A:A1+A2+A3		B:民生(家庭)部門		C:民生(業務)部門		民生全体 B+C		D:運輸部門		E:廃棄物等		
			CO <sub>2</sub>	(%)	CO <sub>2</sub>	(%)	CO <sub>2</sub>	(%)	CO <sub>2</sub>	(%)	CO <sub>2</sub>	(%)	CO <sub>2</sub>	(%)	CO <sub>2</sub>	(%)	CO <sub>2</sub>	(%)	CO <sub>2</sub>	(%)	
森口(1992)	直接排出	1990	1,161,966	393,433	33.9			387,200	33.3	780,633	67.2	66,733	5.7	59,400	5.1	126,133	10.9	206,067	17.7	49,133	4.2
GIO(2010)	直接排出	1990	1,144,129	389,991	34.1	62,318	5.4	317,760	27.8	770,069	67.3	56,668	5.0	83,602	7.3	140,270	12.3	211,054	18.4	22,736	2.0
適合度			101.6	100.9			121.9		101.4		117.8		71.1		89.9		97.6		216.1		
森口(1992)	間接排出	1990	1,153,166	588,500	51.0					588,500	51.0	154,000	13.4	136,400	11.8	290,400	25.2	225,133	19.5	49,133	4.3
GIO(2010)	間接排出	1990	1,144,130	482,112	42.1	62,318	5.4	67,858	5.9	612,288	53.5	127,443	11.1	164,292	14.4	291,735	25.5	217,371	19.0	22,736	2.0
適合度			100.8	122.1					96.1		120.8		83.0		99.5		103.6		216.1		
環境庁(1998)	直接排出	1990	1,135,327	431,694	38.0	48,519	4.3	317,593	28.0	797,806	70.3	80,518	7.1	29,765	2.6	110,283	9.7	214,696	18.9	12,542	1.1
GIO(2010)	直接排出	1990	1,144,129	389,991	34.1	62,318	5.4	317,760	27.8	770,069	67.3	56,668	5.0	83,602	7.3	140,270	12.3	211,054	18.4	22,736	2.0
適合度			99.2	110.7		77.9		99.9		103.6		142.1		35.6		78.6		101.7		55.2	
環境庁(1998)	間接排出	1990	1,135,326	578,628	51.0	48,519	4.3	18,048	1.6	645,195	56.8	149,736	13.2	104,375	9.2	254,111	22.4	222,816	19.6	13,204	1.2
GIO(2010)	間接排出	1990	1,144,130	482,112	42.1	62,318	5.4	67,858	5.9	612,288	53.5	127,443	11.1	164,292	14.4	291,735	25.5	217,371	19.0	22,736	2.0
適合度			99.2	120.0		77.9		26.6		105.4		117.5		63.5		87.1		102.5		58.1	
長谷川(2006a)	直接排出	1995	1,236,777	596,127	48.2			304,247	24.6	900,374	72.8	131,098	10.6			131,098	10.6	206,542	16.7		
GIO(2010)	直接排出	1995	1,226,473	386,643	31.5	64,124	5.2	337,868	27.5	788,635	64.3	66,320	5.4	93,269	7.6	159,589	13.0	251,167	20.5	27,082	2.2
適合度			100.8	154.2				90.0		114.2		197.7				82.1		82.2			
長谷川(2006b)	直接排出	2000	1,330,719	501,180	37.7			313,736	23.6	814,916	61.2	174,150	13.1	93,057	7.0	267,207	20.1	204,726	15.4	43,870	3.3
GIO(2010)	直接排出	2000	1,254,283	388,933	31.0	56,731	4.5	348,484	27.8	794,148	63.3	68,958	5.5	101,450	8.1	170,408	13.6	259,076	20.7	30,651	2.4
適合度			106.1	128.9				90.0		102.6		252.5		91.7		156.8		79.0		143.1	

(出所) 主な先行文献を基に筆者算定(森口(1992)は都道府県別データ非掲載)。

注:部門ごと区分とその値は先行文献から筆者が推定して求めている場合があり、また、各計は積上方式で計算したため、実際の文献データと一致しない場合がある(以下同様)。

## 第2節 都道府県別の CO<sub>2</sub> 森林吸収量と排出量及び収支の算定

### 1 都道府県別の CO<sub>2</sub> 森林吸収量

#### (1) 算定方法と算定結果の検証

CO<sub>2</sub> 森林吸収量の算定方法は、UNFCCC 及び京都議定書によって我が国が UNFCCC 事務局へ提出している NIR における蓄積変化法に基づき<sup>5)</sup>、(1)式及び(2)式のとおり炭素ストック量を CO<sub>2</sub> ストック量に置き換え都道府県ごとに算定した。森林蓄積のデータは、林野庁がホームページ等で公表している『森林資源の現況(2007年3月31日現在)』を期末とし、期首として『森林資源の現況(2002年3月31日現在)』を使用した。各係数の数値は、NIR の各年版で樹種ごとに異なっているが、この期末・期首の森林蓄積データが 12 樹種区分であるため、各係数は、表 2-3 のとおりこれと対応する NIR 2006 年 8 月版の 12 樹種区分の数値とした<sup>6)</sup>。

$$\Delta\text{CO}_2\text{LB} = \sum_k \{(\text{CO}_2 t_2 - \text{CO}_2 t_1) / (t_2 - t_1)\}_k \quad (1)$$

$\Delta\text{CO}_2\text{LB}$  : 生体バイオマスの CO<sub>2</sub> ストック量の変化量(千 t-CO<sub>2</sub>/yr)

$t_2$  : 2007 年 3 月 31 日現在  $t_1$  : 2002 年 3 月 31 日現在

CO<sub>2</sub>  $t_2$  : 2007 年 3 月 31 日現在の CO<sub>2</sub> ストック量(千 t-CO<sub>2</sub>)

CO<sub>2</sub>  $t_1$  : 2002 年 3 月 31 日現在の CO<sub>2</sub> ストック量(千 t-CO<sub>2</sub>)

$k$  : 管理施業タイプ(森林の種類)

$$CO_2j = [Vj \cdot Dj \cdot BEFj] \cdot (1 + Rj) \cdot CF \cdot (44/12) \quad (2)$$

CO<sub>2</sub>: 生体バイオマスのCO<sub>2</sub>ストック量(千 t-CO<sub>2</sub>/yr)

V: 蓄積(千 m<sup>3</sup>)

D: 容積密度(t-dm/m<sup>3</sup>)

BEF: バイオマス拡大係数(無次元)

R: 地上部に対する地下部の比率(無次元)

CF: 炭素含有率

j: 樹種

(44/12): 炭素ストック量をCO<sub>2</sub>ストック量に換算するための分子量比率

算定に当たっては、拡大係数が4齢級(20年生)以下と5齢級(21年生)以上の樹木で異なっているため、まず、この2段階ごとに各樹種で蓄積量を積算し、(2)式によりCO<sub>2</sub>ストック量を求めてから双方を加え、2007年3月31日現在と2002年3月31日現在の樹種別・都道府県別のCO<sub>2</sub>ストック量をそれぞれ算出した。

次に、2007年3月31日現在のCO<sub>2</sub>吸収量ストック量から2002年3月31日現在のCO<sub>2</sub>吸収量ストック量の差を求め、蓄積期間の5年間で除して2002年から2007年までの各都道府県別・樹種別の森林CO<sub>2</sub>吸収量の年間平均値を算出した。

なお、対象とする森林は、『森林資源の現況』における森林法(昭和26年法律第249号)第2条第1項で規定された森林のうち、樹種別・齢級蓄積量が明らかな立木地の計画対象林とした。計画対象外森林と無立木地が除かれるが、対象森林の蓄積量は『森林資源の現況』における森林蓄積量の99.64%を占めるため、実質的な影響は極めて少ない。

CO<sub>2</sub>森林吸収量を算定した結果、NIR値を100とすると算出値は約102と適合度が良好となった。2002年3月末から2007年3月末までの各都道府県別CO<sub>2</sub>森林吸収量の年間平均値は、表2-4のとおり、国内全体で91,705千t-CO<sub>2</sub>と算出された。

同様の12樹種区分によってCO<sub>2</sub>森林吸収量を算出しているNIRの2006年8月版によると、2003年が93,932千t-CO<sub>2</sub>、2004年が93,888千t-CO<sub>2</sub>である。さらに36樹種区分に細分化したNIRの2008年5月版では、2005年が87,500千t-CO<sub>2</sub>、2006年が83,389千t-CO<sub>2</sub>である。NIRでは2002年データが未掲載のため<sup>7)</sup>、この4年間の平均値は89,677千t-CO<sub>2</sub>であり、これを100とすると本稿の算定値は102.26となった。双方の差2,028千t-CO<sub>2</sub>は、本稿の林野庁『森林資源の現況』森林蓄積データの12樹種区分と対応するNIR(2006年8月版)に基づく算定と、NIRの2007年5月版以降の36樹種区分の算定との違いによる影響と考えられる。

表2-3 樹種別の拡大係数(BEF)と地上部に対する地下部の比率(R)及び容積密度(D)

樹種		BEF(地上)		R	D	炭素含有率
		20年生以下	21年生以上			
人工林	針葉樹 N	スギ	1.57	1.23	0.25	0.5
		ヒノキ	1.55	1.24	0.26	
		マツ類	1.63	1.23	0.27	
		カラマツ	1.50	1.15	0.29	
		トドマツ	1.88	1.38	0.21	
		エゾマツ	2.15	1.65	0.21	
		その他N	1.80	1.36	0.30	
	広葉樹 L	クヌギ	1.36	1.33	0.25	
		ナラ	1.40	1.26	0.25	
		その他L	1.43	1.27	0.25	
天然林	針葉樹	1.81	1.32	0.26	0.381	
	広葉樹	1.41	1.27	0.25	0.601	

(出所)GIO(2006)『日本国温室効果ガスインベントリ報告書』(2006年8月版)P(7-7)を基に筆者構成。

## (2) 都道府県別、樹種別のCO<sub>2</sub>年間平均森林吸収量

CO<sub>2</sub>年間平均森林吸収量は、表2-4のとおり(詳細は章末附表参照)、人工林針葉樹が59,587千t-CO<sub>2</sub>で65.0%、人工林広葉樹が2,426千t-CO<sub>2</sub>で2.6%、天然林針葉樹が5,203千t-CO<sub>2</sub>で5.7%、天然林広葉樹が24,490千t-CO<sub>2</sub>で26.7%を占め、人工林針葉樹と天然林広葉樹が全吸収量91,705千t-CO<sub>2</sub>の約9割となっている。ここにも、住宅需要などのため、針葉樹が天然林から人工林に代わり、需要の少ない天然林広葉樹が残されていることが示されている。

吸収量を都道府県別にみると、多い順に北海道が17,457千t-CO<sub>2</sub>で19.0%、山口県が6,174千t-CO<sub>2</sub>で6.7%、岩手県が4,103千t-CO<sub>2</sub>で4.5%、宮崎県が3,702千t-CO<sub>2</sub>で4.0%、秋田県が3,423千t-CO<sub>2</sub>で3.7%を占めている。少ない順では、大阪府が56千t-CO<sub>2</sub>で0.06%、広島県が75千t-CO<sub>2</sub>で0.08%、香川県が80千t-CO<sub>2</sub>で0.09%、東京都が118千t-CO<sub>2</sub>で0.13%、沖縄県が143千t-CO<sub>2</sub>で0.16%となっている。総じて、人工林では北海道がカラマツとトドマツ、その他針葉樹、東北と北陸がスギとマツ類、関東以西ではスギやヒノキの吸収量が多い。天然林では、北海道では針葉樹と広葉樹の双方の吸収量が多く、他の都府県は広葉樹の吸収量の方が多い。

総固定量(賦存量)では、多い順に北海道が1,001,700千t-CO<sub>2</sub>で18.2%、岩手県が287,356千t-CO<sub>2</sub>で5.2%、長野県が208,800千t-CO<sub>2</sub>で3.8%、福島県が202,901千t-CO<sub>2</sub>で3.7%、岐阜県が197,849千t-CO<sub>2</sub>で3.6%を占めている。総固定量(賦存量)は多いが年間平均吸収量の少ない場合は森林の育成があまり進んでおらず、逆に総固定量(賦存量)は少ないが年間平均吸収量の多い場合は森林の育成が進んでいるものと考えられる。年間平均吸収量と比較してみると、総固定量(賦存量)の天然林の割合が1.5割ほど高くなっており、天然林よりも人工林針葉樹の育成が優先されていることが表れている。

また、各都道府県で面積と人口が異なるため、1k m<sup>2</sup>当たりのCO<sub>2</sub>吸収量と1人当たりCO<sub>2</sub>吸収量の積の平方根によって比較した。全国値が13.2t-CO<sub>2</sub>で、多い順に山口県が64.8t-CO<sub>2</sub>、高知県が42.1t-CO<sub>2</sub>、宮崎県が39.3t-CO<sub>2</sub>、島根県が32.2t-CO<sub>2</sub>、秋田県が29.8t-CO<sub>2</sub>である。少ない順では、大阪府が0.4t-CO<sub>2</sub>、広島県が0.5t-CO<sub>2</sub>、東京都が0.7t-CO<sub>2</sub>、香川県が1.8t-CO<sub>2</sub>、神奈川県が2.1t-CO<sub>2</sub>である。東京圏<sup>8)</sup>の4都県は0.7~5.4t-CO<sub>2</sub>で全国平均の5~40%となっている。

第2章 都道府県別の二酸化炭素森林吸収量及び排出量推計と県民経済計算等との関連分析

表 2-4 都道府県別の森林の蓄積量・CO<sub>2</sub>吸収量の年間平均値(2002.3.31~2007.3.31)と賦存量(2007.3.31 現在)  
(単位: 千 m<sup>3</sup>、千 t-CO<sub>2</sub>、%)

項目	人工林針葉樹計		人工林広葉樹計		人工林計			天然林針葉樹		天然林広葉樹		天然林計			人工林・天然林計(年間平均)			人工林・天然林計(賦存量)	
	森林蓄積量	CO <sub>2</sub> 吸収量	森林蓄積量	CO <sub>2</sub> 吸収量	森林蓄積量	CO <sub>2</sub> 吸収量	CO <sub>2</sub> 吸収量%	森林蓄積量	CO <sub>2</sub> 吸収量	森林蓄積量	CO <sub>2</sub> 吸収量	森林蓄積量	CO <sub>2</sub> 吸収量	CO <sub>2</sub> 吸収量%	森林蓄積量	CO <sub>2</sub> 吸収量	1km <sup>2</sup> 1人当りCO <sub>2</sub> 吸収量平方根(t/km <sup>2</sup> ・人)	総森林蓄積量	総CO <sub>2</sub> 固定量
1 北海道	6,594	6,905	247	411	6,842	7,316	41.9	2,388	2,775	4,211	7,366	6,598	10,141	58.1	13,440	17,457	25.5	707,787	1,001,700
2 青森県	1,408	1,257	80	138	1,489	1,395	70.6	33	39	310	541	343	580	29.4	1,832	1,975	16.9	111,632	141,540
3 岩手県	2,659	2,504	187	320	2,845	2,825	68.8	164	191	613	1,087	778	1,279	31.2	3,623	4,103	28.3	219,473	287,356
4 宮城県	868	795	23	39	891	834	62.2	22	26	279	481	300	507	37.8	1,191	1,341	10.2	73,069	90,037
5 秋田県	3,011	2,640	58	98	3,069	2,738	80.0	35	41	369	644	405	685	20.0	3,473	3,423	29.8	154,570	184,156
6 山形県	1,081	938	47	81	1,128	1,018	54.9	27	32	460	804	488	836	45.1	1,615	1,854	17.5	91,300	119,514
7 福島県	2,046	1,915	80	138	2,126	2,053	63.6	122	139	600	1,037	722	1,176	36.4	2,848	3,229	19.1	159,304	202,901
8 茨城県	476	462	4	6	479	468	84.2	5	6	50	82	56	88	15.8	535	556	4.1	35,312	38,808
9 栃木県	919	888	35	60	954	948	66.1	55	64	244	422	299	485	33.9	1,253	1,434	12.6	65,686	79,842
10 群馬県	990	948	63	110	1,053	1,057	68.0	33	38	266	460	298	498	32.0	1,351	1,555	13.7	84,756	103,000
11 埼玉県	379	397	1	1	380	398	51.0	22	25	204	356	226	381	49.0	605	779	4.8	31,163	36,492
12 千葉県	860	783	4	7	864	790	83.3	27	32	75	127	102	158	16.7	966	949	5.4	25,956	29,492
13 東京都	97	91	3	4	99	96	81.3	20	24	-1	-2	20	22	18.7	119	118	0.7	14,025	16,668
14 神奈川県	220	216	1	1	220	218	71.2	0	0	50	88	50	88	28.8	271	306	2.1	18,245	23,061
15 新潟県	1,148	1,000	15	25	1,163	1,025	54.9	28	33	464	809	493	842	45.1	1,655	1,868	10.7	115,860	154,567
16 富山県	465	404	3	5	468	409	61.6	2	2	144	252	146	255	38.4	614	664	9.7	41,277	55,191
17 石川県	922	868	0	2	922	870	71.7	42	49	168	294	211	343	28.3	1,133	1,213	17.3	59,801	72,878
18 福井県	850	739	7	12	857	751	70.3	-5	-6	185	323	179	317	29.7	1,036	1,067	18.2	54,460	64,918
19 山梨県	687	748	31	52	718	800	60.3	45	52	271	475	316	526	39.7	1,034	1,326	21.2	63,275	82,541
20 長野県	909	946	51	87	960	1,034	67.8	38	44	255	447	294	491	32.2	1,253	1,525	8.9	166,833	208,800
21 岐阜県	2,061	2,077	-115	-197	1,946	1,880	61.2	227	263	534	931	761	1,194	38.8	2,708	3,074	20.6	155,136	197,849
22 静岡県	1,229	1,282	28	48	1,257	1,329	80.3	35	40	164	285	199	325	19.7	1,456	1,655	9.6	94,438	111,074
23 愛知県	653	666	2	3	655	669	81.3	14	16	80	138	93	154	18.7	748	824	4.2	43,674	49,607
24 三重県	1,568	1,597	13	24	1,580	1,621	78.8	18	21	239	414	257	436	21.2	1,837	2,057	19.8	73,018	83,754
25 滋賀県	370	349	1	2	371	351	63.4	23	26	101	177	124	203	36.6	495	554	7.4	33,046	39,526
26 京都府	788	786	2	4	790	790	50.2	184	214	326	570	510	784	49.8	1,300	1,573	14.2	69,523	85,867
27 大阪府	56	60	1	3	58	63	113.1	2	3	-6	-11	-4	-7	-13.1	54	56	0.4	7,752	9,105
28 兵庫県	1,687	1,679	8	14	1,695	1,693	82.6	119	135	130	221	249	356	17.4	1,944	2,049	9.5	106,468	123,208
29 奈良県	529	499	3	6	532	504	74.1	5	6	98	170	104	176	25.9	635	681	9.4	70,104	78,824
30 和歌山県	1,122	1,136	-0	3	1,121	1,139	80.4	38	44	135	234	172	278	19.6	1,294	1,417	20.3	97,573	114,277
31 鳥取県	589	582	2	4	591	587	81.6	-8	-9	82	142	74	132	18.4	665	719	15.6	49,941	57,869
32 島根県	1,374	1,375	12	21	1,386	1,396	61.7	43	52	469	814	512	866	38.3	1,898	2,262	32.2	97,547	125,994
33 岡山県	991	1,061	7	13	998	1,074	71.8	232	269	89	152	321	421	28.2	1,319	1,495	12.7	74,834	90,266
34 広島県	239	194	9	16	249	210	281.0	89	103	-133	-239	-44	-135	-181.0	204	75	0.5	94,174	117,424
35 山口県	5,533	5,360	26	47	5,559	5,407	87.6	169	196	330	571	499	767	12.4	6,058	6,174	64.8	115,278	134,140
36 徳島県	1,027	965	3	5	1,030	970	104.6	0	-0	-24	-43	-24	-43	-4.6	1,006	927	16.1	64,936	69,438
37 香川県	56	62	3	4	58	66	83.1	-1	-1	10	15	10	13	16.9	68	80	1.8	7,213	9,276
38 愛媛県	1,456	1,459	11	20	1,467	1,479	78.6	90	104	174	299	264	403	21.4	1,731	1,882	20.7	91,772	103,271
39 高知県	2,612	2,593	68	121	2,680	2,714	86.1	-0	-0	253	437	253	437	13.9	2,933	3,151	42.1	134,018	152,599
40 福岡県	753	786	14	25	766	811	89.2	-1	-1	57	100	56	98	10.8	822	909	5.7	48,851	51,909
41 佐賀県	550	552	10	19	560	571	90.0	1	1	36	62	37	63	10.0	597	634	13.8	28,492	31,755
42 長崎県	519	543	16	28	535	571	67.6	3	4	155	269	159	273	32.4	694	844	10.9	45,676	58,795
43 熊本県	2,188	2,165	41	75	2,229	2,240	87.9	-1	-1	177	310	176	310	12.1	2,405	2,550	21.9	123,042	140,641
44 大分県	1,837	1,775	47	86	1,884	1,862	74.4	-12	-14	384	655	372	641	25.6	2,256	2,502	28.6	109,837	123,055
45 宮崎県	2,504	2,381	154	289	2,657	2,670	72.1	50	58	559	974	609	1,032	27.9	3,266	3,702	39.3	150,572	174,643
46 鹿児島県	2,183	2,099	92	165	2,275	2,264	76.1	49	57	381	654	430	711	23.9	2,705	2,974	23.5	122,157	150,400
47 沖縄県	47	56	-11	-19	36	37	25.6	10	11	53	95	63	106	74.4	99	143	2.6	12,843	21,007
計	61,106	59,587	1,385	2,426	62,491	62,013	-	4,483	5,203	14,073	24,490	18,557	29,692	-	81,048	91,705	13.2	4,415,699	5,499,035
%	75.4	65.0	1.7	2.6	77.1	67.6	67.6	5.5	5.7	17.4	26.7	22.9	32.4	32.4	-	-	-	-	-

(出所)林野庁『森林資源の現況』(2007年3月版、2002年3月版)及び総務省『平成18年10月1日現在推計人口』(2007年版)を基に筆者算定。  
注:着色部分は、上位又は下位の5位の都道府県と各都道府県のスケールレベルを示す。

### (3) 我が国の CO<sub>2</sub> 吸収源としての森林の状況

森林の CO<sub>2</sub> 吸収には間伐と植林が効果を及ぼす。我が国の間伐面積は、図 2-7 のとおり、年間 30 万 ha 台であったが、「森林の間伐等の実施の促進に関する特別措置法」(平成 20 年法律第 32 号)等による京都議定書第 1 約束期間の CO<sub>2</sub> 森林吸収対策として、2007 年以降は 50 万 ha 台に増加し、国有林が 8 割前後を占めている。一方、我が国では、全国の森林面積 2,500 万 ha に対し、造林面積がピークの 1954 年の 433 千 ha、1.7%から 2010 年には 24 千 ha、0.1%となり、94%減と激減している。森林蓄積量に対する年間伐採量比率は図 2-8 のとおり 0.53%で OECD 加盟国中データがある 25 か国の平均 1.28%の約 4 割と我が国は最少であり、森林の更新が進んでいない。また、図 2-9 のとおり、1 齢級の人工林が 1985 年の 604 千 ha から 2006 年には 88 千 ha と 85%も減少し、人工林の高齢級構成比率(10 齢級以上)が 35%となっており、2017 年には 6 割に達すると推定されている。

都道府県及び市町村の林業費は、図 2-10 のとおり、1988 年の 12,834 億円から 2010 年には 8,258 億円と 36%減少し、特に単独事業費は 2,932 億円から 1,048 億円と 64%も減少している。林業産出額は、図 2-11 のとおり、ピークの 1955 年の 11,582 億円から 2010 年には 4,217 億円と 64%も減少し、木材生産額はピークの 1955 年の 9,674 億円から 2010 年には 1,946 億円で 80%減と激減し、林業の衰退が懸念される。

1k m<sup>2</sup>当たりの CO<sub>2</sub> 吸収量と 1 人当たり CO<sub>2</sub> 吸収量の積の平方根をみると、大都市圏では岐阜県、三重県及び京都府を除く 8 都府県が、政令指定都市のある 15 道府県では北海道、京都府及び熊本県を除く 12 府県が全国値を下回っている。地方の道県が CO<sub>2</sub> 森林吸収に貢献している一方で、森林の管理費が確保されなければ、植林の減少や森林の放置が進み、CO<sub>2</sub> 吸収源に影響を及ぼすことが懸念される。

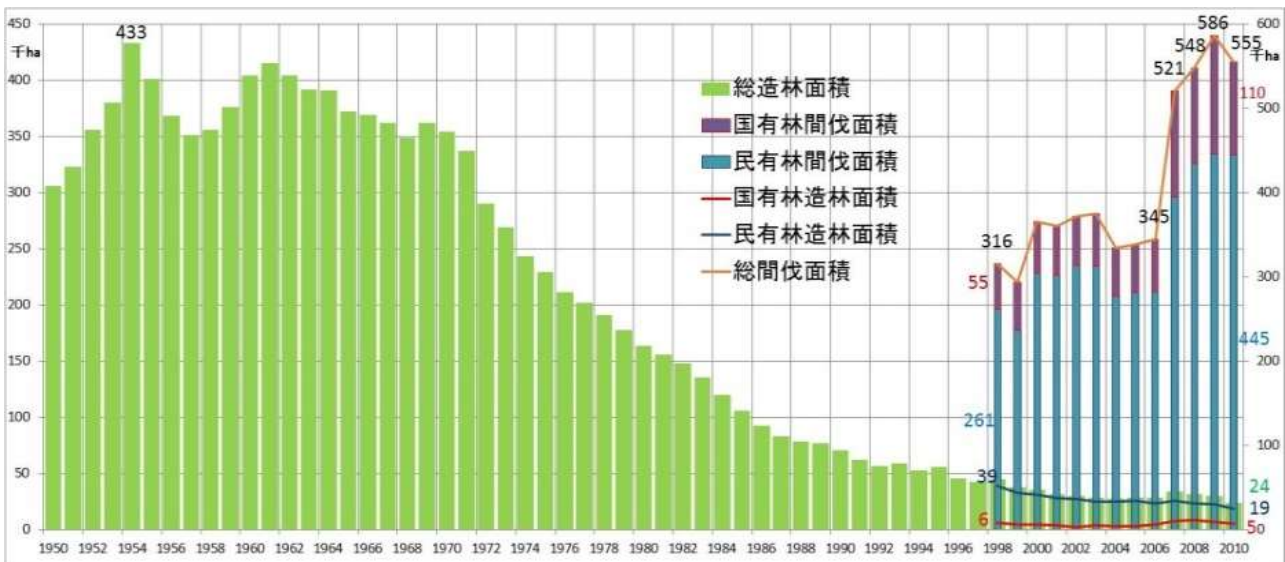


図 2-7 造林面積と間伐面積の推移

(出所)林野庁(2012)『平成 23 年度森林・林業白書』等を基に筆者作成。



図 2-8 森林蓄積量に対する年間伐採量比

(出所)林野庁(2006)『平成 17 年度森林・林業白書』

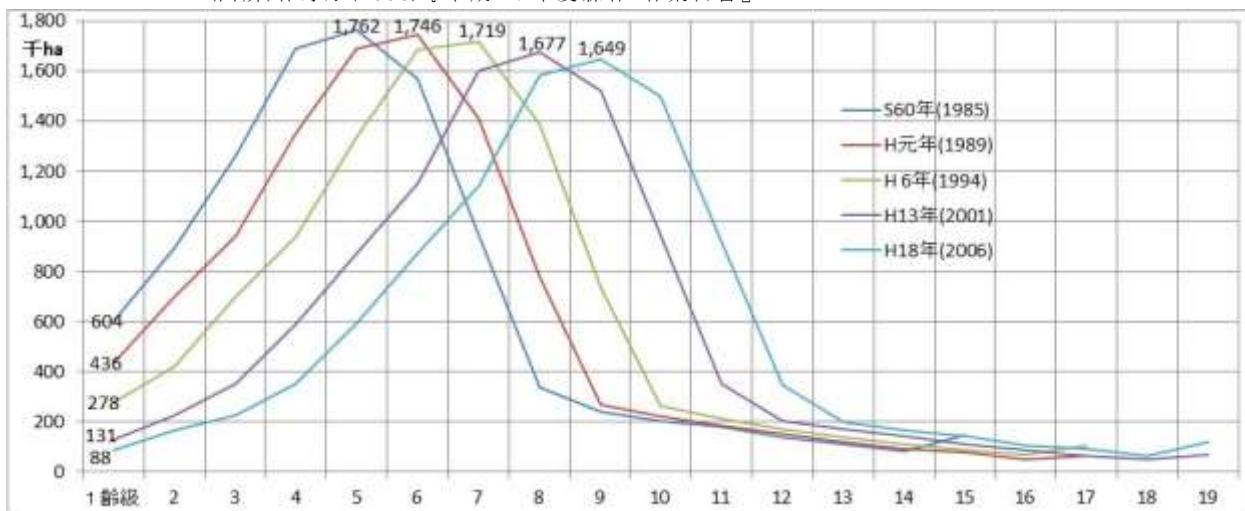


図 2-9 人工林の齢級別面積

(出所)林野庁(2012)『平成 23 年度森林・林業白書』を基に筆者作成。

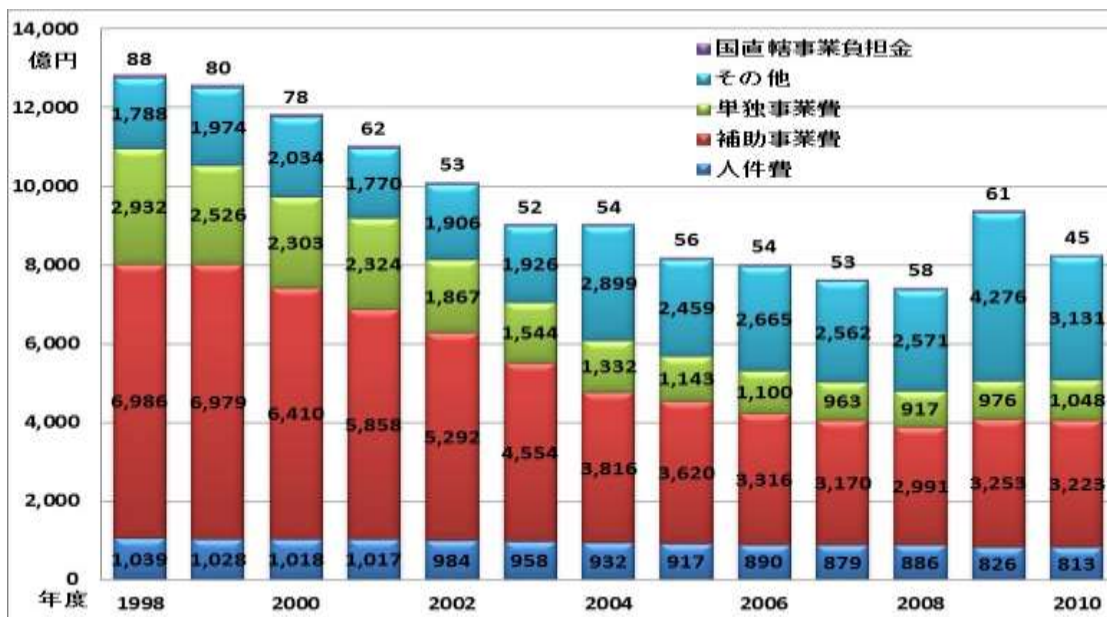


図 2-10 都道府県及び市町村の林業費

(出所)総務省『地方財政白書』(2000~12)を基に筆者作成。

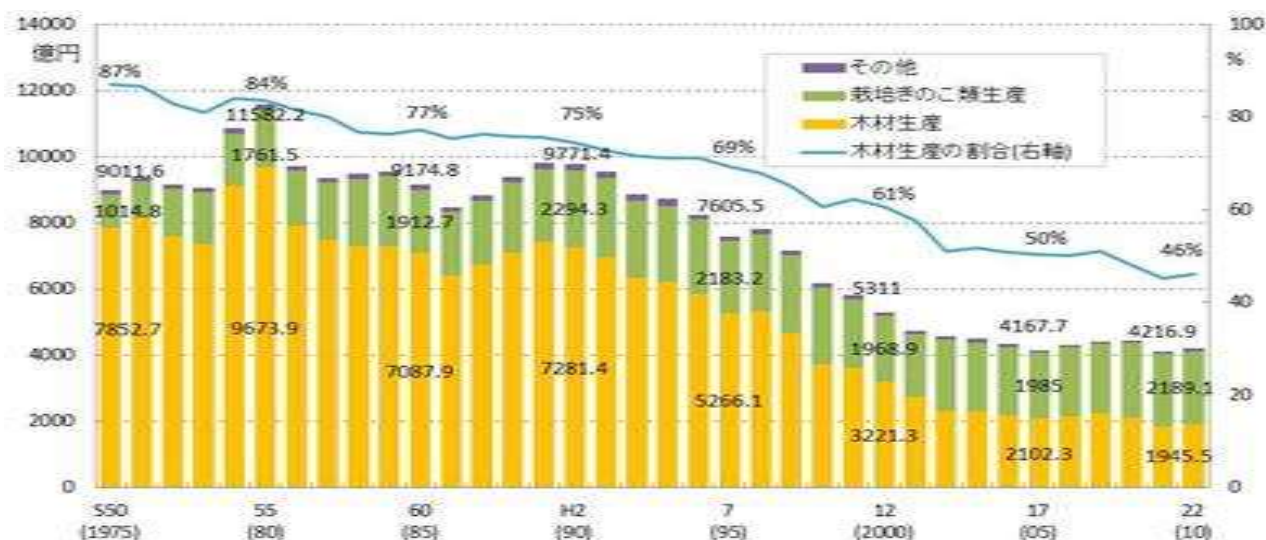


図 2-11 林業産出額の推移

(出所)林野庁(2012)『平成 23 年度森林・林業白書』。

## 2 都道府県別の CO<sub>2</sub> 排出量

### (1) 算定方法と算定結果の検証

CO<sub>2</sub> 排出量の算定は、資源エネルギー庁(2010)『都道府県別エネルギー消費統計』のデータの換算値を基本とし、データ欠落部門や GIO 値との適合度が低い部門を各都道府県公表データで補完した。この結果、各部門の GIO 値との適合度は工業用プロセスの 74 以外は 92~103 の間となり、ばらつきがなく良好となった。

最初に、森林吸収量を算定したときの期末年度と同じ 2006 年度(年)を基本とし、「地球温暖化対策の推進に関する法律」(平成 10 年法律第 117 号)に基づき各都道府県が策定している地球温暖化対策実行計画による CO<sub>2</sub> 排出量を調査した。各都道府県の公表データを集計した結果、国内全体の CO<sub>2</sub> 排出量は、表 2-5 のとおり、1,254,400 千 t-CO<sub>2</sub> と集計され、GIO 値の 2006 年度排出量 1,266,706 千 t-CO<sub>2</sub> を 100 とすると集計値は 99.0 と良好な適合度となった。しかし、部門ごとの適合度は、民生(家庭)部門が 104.1、運輸部門が 91.9、廃棄物等が 94.9 と高かったが、産業部門が 130.8、工業プロセスが 74.3、民生(業務)部門が 69.3 であり、エネルギー転換は 32.0 と低い見積もりとなった<sup>9)</sup>。

次に、資源エネルギー庁(2010)『都道府県別エネルギー消費統計』では、都道府県ごとの個表で各部門のエネルギー消費量と炭素排出量を掲載しており、この個表の炭素排出量を CO<sub>2</sub> 排出量に換算して都道府県別、部門ごとに集計した。国内全体の CO<sub>2</sub> 排出量は、表 2-6 の総括表のとおり、930,585 千 t-CO<sub>2</sub> と算出され、GIO 値との適合度が 73.5 となった。部門ごとに適合度は、産業部門が 102.3、民生(家庭)部門が 102.9、民生(業務)部門が 92.2 と高いが、家庭用乗用車のみで算定している運輸部門は 30.3 と低く、他の部門はデータが未掲載のため、算出できなかった。

そこで、各都道府県の排出量を比較するには同じ算定方法によることが望ましいため、『都道府県別エネルギー消費統計』のデータからの換算排出量を基本とし、

部門によっては各都道府県の算定データを補完した。国内全体のCO<sub>2</sub>排出量は、表2-6総括表及び表2-7のとおり、1,151,240千t-CO<sub>2</sub>と算出され、GIO値との適合度が90.9となり、各部門の適合度も、74.3%の工業プロセス以外は91.9%~102.9%の間となった。前述の文献でも表2-2のとおり、GIO値との適合度が低い部門や未算定の部門もあることの実態を考えれば、本稿の算定結果は各部門のばらつきがなく良好となった。地球温暖化対策推進法に基づき各都道府県及び国がCO<sub>2</sub>排出削減対策を講じる上で、各都道府県を比較できるより正確なデータを提供することは意義がある。

## (2) 都道府県別のCO<sub>2</sub>排出量

各都道府県のCO<sub>2</sub>総排出量は、表2-7のとおり、総じて、燃料使用量が多い北海道を除くと大都市圏の都県が上位となっており、比較的人口の少ない県が下位となっている。総排出量の多い順に愛知県が76,871千t-CO<sub>2</sub>で6.7%、東京都が70,565千t-CO<sub>2</sub>で6.1%、千葉県が66,291千t-CO<sub>2</sub>で5.8%、北海道が59,526千t-CO<sub>2</sub>で5.2%、神奈川県が58,689千t-CO<sub>2</sub>で5.1%を占めている。総排出量の少ない順では、鳥取県が5,711千t-CO<sub>2</sub>で0.5%、佐賀県が5,867千t-CO<sub>2</sub>で0.5%、奈良県が6,065千t-CO<sub>2</sub>で0.5%、山梨県が6,404千t-CO<sub>2</sub>で0.6%、島根県が6,487千t-CO<sub>2</sub>で0.6%となっている。

部門ごとにみると、産業部門が467,577千t-CO<sub>2</sub>で40.6%、民生(家庭)部門が170,493千t-CO<sub>2</sub>で14.8%、民生(業務)部門が216,663千t-CO<sub>2</sub>で18.8%、運輸部門が230,157千t-CO<sub>2</sub>で20.0%、廃棄物等が26,410千t-CO<sub>2</sub>で2.3%、工業プロセスが39,940千t-CO<sub>2</sub>で3.5%を占めている。各部門とも総じて、燃料使用量が多い北海道を除くとサービス業が盛んな大都市圏や製造業が集積している都府県で排出量が多く、人口が少なく温暖な県で排出量が少ない傾向にある。

また、各都道府県で面積と人口が異なり、CO<sub>2</sub>林吸収量との収支をみるためにも、1k㎡当たりのCO<sub>2</sub>排出量と1人当たりCO<sub>2</sub>排出量の積の平方根によって比較した。全国値が165.7t-CO<sub>2</sub>で、多い順に、山口県が450.3t-CO<sub>2</sub>、東京都が424.1t-CO<sub>2</sub>、神奈川県が401.8t-CO<sub>2</sub>、愛知県が395.7t-CO<sub>2</sub>、岡山県が377.4t-CO<sub>2</sub>で、山口県と岡山県は、製鉄所や石油化学工場、セメント工場等が立地しCO<sub>2</sub>排出量の多い県である。東京圏の4都県は240.5~424.1t-CO<sub>2</sub>で全国値の1.5~2.6倍となっている。少ない順では、秋田県が76.2t-CO<sub>2</sub>、山形県が79.7t-CO<sub>2</sub>、奈良県が83.9t-CO<sub>2</sub>、岩手県が85.6t-CO<sub>2</sub>、北海道が87.1t-CO<sub>2</sub>となっている。

大都市圏では岐阜県、奈良県及び京都府を除く8都府県が、政令指定都市のある15道府県では北海道、宮城県、新潟県、京都府及び熊本県を除く10府県が全国値を上回っている。図2-12のとおり、2006年の人口密度(1k㎡当たり)は、全国平均343人に対し多い順に東京都が6,020人、大阪府が4,647人、神奈川県が3,655人、埼玉県が1,877人、愛知県が1,429人である。1人当たりの住宅延べ面積(2005年国勢調査結果)は、全国平均33.8㎡に対し狭い順に沖縄県が26.0㎡、大阪府が28.0㎡、東京都が28.1㎡、神奈川県が28.7㎡、埼玉県が29.7㎡であり、大都市圏での



第2章 都道府県別の二酸化炭素森林吸収量及び排出量推計と県民経済計算等との関連分析

過密さが窺える。これらの過密さは、燃料使用量が多い北海道と島嶼である沖縄県を除くと、民生部門及び運輸部門で排出量が多い都道府県が東京都、大阪府、愛知県、神奈川県などであることとの関連性を現している。

表 2-5 都道府県別 CO<sub>2</sub> 排出量(各都道府県算出ベース)

単位：千 t-CO<sub>2</sub>

NO	都道府県	基準年1990年		調査年	温室効果ガス	CO <sub>2</sub>	A:民生(家庭)部門		B:民生(業務)部門		C:運輸部門		D:廃棄物等		E:産業部門		F:工業プロセス		G:エネルギー転換部門		E-Fの合計			
		温室効果ガス	CO <sub>2</sub>				CO <sub>2</sub>	(%)	CO <sub>2</sub>	(%)	CO <sub>2</sub>	(%)	CO <sub>2</sub>	(%)	CO <sub>2</sub>	(%)	CO <sub>2</sub>	(%)	CO <sub>2</sub>	(%)	CO <sub>2</sub>	(%)	CO <sub>2</sub>	(%)
1	北海道	63,990	55,160	2006	年度	71,560	63,800	14,740	23.1	8,410	13.2	14,050	22.0	710	1.1	21,240	33.3	2,720	4.3	1,930	3.0	25,890	40.6	
2	青森県	13,797	12,492	2006	年度	15,917	14,745	2,521	17.1	2,467	16.7	2,293	15.6	196	1.3	5,726	38.8	1,518	10.3	25	0.2	7,269	49.3	
3	岩手県		12,878	2006	年		13,585	2,567	18.9	1,514	11.1	2,901	21.4	303	2.2	5,030	37.0	1,211	8.9	58	0.4	6,299	46.4	
4	宮城県	18,142	16,426	2006	年	22,628	21,239	3,844	18.1	5,102	24.0	5,625	26.5	605	2.8	5,986	28.2		0.0	77	0.4	6,063	28.5	
5	秋田県	8,723	7,172	2006	年度	10,592	9,453	1,973	20.9	1,818	19.2	2,385	25.2	475	5.0	2,284	24.2		0.0	518	5.5	2,802	29.6	
6	山形県	8,253	7,092	2006	年度	10,041	9,137	1,882	20.6	1,462	16.0	2,194	24.0	331	3.6	3,013	33.0		0.0	255	2.8	3,268	35.8	
7	福島県	17,286	15,065	2006	年度	21,342	20,003	2,501	12.5	2,537	12.7	4,809	24.0	617	3.1	7,488	37.4	0	0.0	2,050	10.2	9,538	47.7	
8	茨城県	50,303	48,417	2006	年度	50,839	48,903	3,123	6.4	2,888	5.9	5,756	11.8	746	1.5	34,663	70.9	895	1.8	832	1.7	36,390	74.4	
9	栃木県	18,147	15,862	2002	年度	20,768	18,905	2,244	11.9	2,305	12.2	5,180	27.4	467	2.5	8,105	42.9	602	3.2	2	0.0	8,709	46.1	
10	群馬県	15,092	12,615	2006	年度		15,600	2,000	12.8	2,000	12.8	5,000	32.1	1,000	6.4	5,600	35.9		0.0		0.0	5,600	35.9	
11	埼玉県	40,920	38,640	2006	年度	41,220	39,810	7,330	18.4	5,470	13.7	10,420	26.2	1,390	3.5	12,780	32.1	2,430	6.1		0.0	15,210	38.2	
12	千葉県	74,282	71,093	2006	年	79,255	77,193	6,810	8.8	6,539	8.5	10,383	13.5	1,503	1.9	50,529	65.5	36	0.0	1,394	1.8	51,959	67.3	
13	東京都	57,790	54,370	2006	年度	58,450	55,870	14,430	25.8	20,590	36.9	14,660	26.2	1,000	1.8	5,200	9.3		0.0		0.0	5,200	9.3	
14	神奈川県	70,230	65,050	2006	年	73,400	71,660	10,680	14.9	8,860	12.4	11,290	15.8	1,650	2.3	33,100	46.2		0.0	6,070	8.5	39,170	54.7	
15	新潟県	25,140	22,070	2006	年度	28,220	26,170	4,350	16.6	2,520	9.6	5,830	22.3	980	3.7	9,930	37.9	2,290	8.8	270	1.0	12,490	47.7	
16	富山県	12,605	11,911	2006	年度	13,538	12,949	2,135	16.5	2,009	15.5	2,219	17.1	245	1.9	6,129	47.3		0.0	212	1.6	6,341	49.0	
17	石川県		8,313	2005	年		10,598	1,588	15.0	2,090	19.7	2,714	25.6	966	9.1	2,701	25.5		0.0	539	5.1	3,240	30.6	
18	福井県	8,831	8,275	2006	年度	9,121	8,685	1,155	13.3	1,127	13.0	1,767	20.3	155	1.8	3,753	43.2	328	3.8	400	4.6	4,481	51.6	
19	山梨県	6,054	5,730	2006	年	6,939	6,629	955	14.4	1,595	24.1	2,631	39.7	187	2.8	1,261	19.0		0.0		0.0	1,261	19.0	
20	長野県	15,311	13,126	2006	年度	18,162	16,944	3,150	18.6	4,250	25.1	4,568	27.0	177	1.0	4,796	28.3		0.0	3	0.0	4,799	28.3	
21	岐阜県	16,819	15,558	2006	年度	16,257	15,568	3,464	22.3	988	6.3	3,925	25.2	495	3.2	5,386	34.6	1,308	8.4		0.0	6,694	43.0	
22	静岡県	34,400	30,349	2006	年度	35,059	33,895	5,230	15.4	4,727	13.9	7,385	21.8	743	2.2	15,789	46.6		0.0	22	0.1	15,811	46.6	
23	愛知県	79,431	73,108	2006	年度	87,002	84,250	9,872	11.7	12,502	14.8	12,260	14.6	2,166	2.6	44,594	52.9	691	0.8	2,164	2.6	47,449	56.3	
24	三重県	26,384	24,888	2006	年度	28,705	27,557	2,340	8.5	2,797	10.1	4,486	16.3	659	2.4	15,531	56.4	1,270	4.6	475	1.7	17,276	62.7	
25	滋賀県	13,420	13,050	2006	年	12,390	11,866	1,825	15.4	1,299	10.9	2,740	23.1	279	2.4	5,722	48.2	1	0.0		0.0	5,723	48.2	
26	京都府	14,770	14,110	2006	年度	14,460	13,840	3,100	22.4	2,890	20.9	3,520	25.4	380	2.7	3,690	26.7	30	0.2	230	1.7	3,950	28.5	
27	大阪府	57,830	51,560	2006	年度	55,720	53,560	11,840	22.1	10,760	20.1	8,710	16.3	1,410	2.6	20,590	38.4		0.0	250	0.5	20,840	38.9	
28	兵庫県	73,033	68,240	2006	年度	71,812	68,968	7,252	10.5	3,103	4.5	8,815	12.8	833	1.2	45,200	65.5	2,047	3.0	1,718	2.5	48,965	71.0	
29	奈良県	5,409	5,142	2006	年度	6,142	5,974	1,517	25.4	1,259	21.1	1,707	28.6	138	2.3	1,354	22.7		0.0		0.0	1,354	22.7	
30	和歌山県	17,695	17,078	2006	年度	18,755	18,252	1,013	5.6	1,433	7.9	2,117	11.6	165	0.9	12,818	70.2	545	3.0	160	0.9	13,523	74.1	
31	鳥取県	4,386	3,974	2006	年度	5,061	4,729	895	18.9	1,194	25.2	1,182	25.0	371	7.8	1,087	23.0		0.0		0.0	1,087	23.0	
32	島根県	6,027	5,426	2006	年度		6,136	1,330	21.7	1,105	18.0	1,596	26.0	135	2.2	1,970	32.1		0.0		0.0	1,970	32.1	
33	岡山県	49,866	48,599	2006	年度	55,590	54,654	2,365	4.3	3,041	5.6	4,926	9.0	673	1.2	42,410	77.6	685	1.3	555	1.0	43,650	79.9	
34	広島県	38,871	36,990	2006	年度	44,724	43,348	5,019	11.6	2,599	6.0	6,749	15.6	289	0.7	26,917	62.1	882	2.0	893	2.1	28,692	66.2	
35	山口県	43,930	42,620	2006	年度	48,000	46,700	2,610	5.6	2,510	5.4	3,780	8.1	652	1.4	28,940	62.0	8,158	17.5	50	0.1	37,148	79.5	
36	徳島県	6,729	6,054	2006	年	7,239	6,760	1,077	15.9	756	11.2	1,616	23.9	161	2.4	2,895	42.8	55	0.8	199	2.9	3,149	46.6	
37	香川県	7,879	7,398	2006	年度	8,705	8,439	1,291	15.3	1,105	13.1	2,844	33.7	346	4.1	2,751	32.6		0.0	101	1.2	2,852	33.8	
38	愛媛県	19,084	17,263	2006	年度	21,193	19,563	1,782	9.1	2,890	14.8	3,363	17.2	291	1.5	10,908	55.8		0.0	329	1.7	11,237	57.4	
39	高知県	8,345		2006	年	9,266	9,266	918	9.9	1,231	13.3	568	6.1	179	1.9	3,768	40.7	2,591	28.0		0.0	6,359	68.6	
40	福岡県	61,220	58,730	2006	年度	59,740	58,310	6,030	10.3	5,940	10.2	11,400	19.6	780	1.3	27,180	46.6	6,600	11.3	390	0.7	34,170	58.6	
41	佐賀県	5,906	5,178	2006	年	6,109	5,593	884	15.8	910	16.3	1,643	29.4	128	2.3	2,027	36.2		0.0	1	0.0	2,028	36.3	
42	長崎県	9,317	8,352	2006	年度	9,430	8,788	1,330	15.1	1,855	21.1	2,687	30.6	339	3.9	1,284	14.6		0.0	1,293	14.7	2,577	29.3	
43	熊本県	11,145	9,319	2006	年度	12,285	10,975	2,028	18.5	1,780	16.2	2,932	26.7	262	2.4	3,790	34.5		0.0	184	1.7	3,974	36.2	
44	大分県	37,063	35,683	2006	年度	42,615	41,664	1,376	3.3	1,321	3.2	2,796	6.7	210	0.5	32,944	79.1	2,773	6.7	242	0.6	35,959	86.3	
45	宮崎県	16,533	7,788	2006	年度	11,268	8,447	1,213	14.4	1,059	12.5	2,067	24.5	282	3.3	3,825	45.3		0.0	0	0.0	3,825	45.3	
46	鹿児島県	11,301	9,729	2005	年度	13,059	11,462	1,976	17.2	2,446	21.3	3,720	32.5	196	1.7	3,067	26.8		0.0	56	0.5	3,123	27.2	
47	沖縄県	9,768	9,128	2006	年度	14,447	13,958	3,059	21.9	3,816	27.3	3,948	28.3	145	1.0	2,039	14.6	274	2.0	678	4.9	2,991	21.4	
計		1,211,457	1,127,071			1,267,025	1,254,400	172,614	13.8	162,869	13.0	230,157	18.3	26,410	2.1	597,790	47.7	39,940	3.2	24,625	2.0	662,355	52.8	
GIO(2010)		1,261,300	1,144,100	2008	年度	1,336,800	1,266,706	165,759	13.1	234,887	18.5	250,521	19.8	27,842	2.2	456,984	36.1	53,754	4.2	76,959	6.1	587,697	46.4	
適合度		96.0	98.5			94.8	99.0	104.1		69.3		91.9		94.9		130.8		74.3		32.0		112.7		

(出所) 各都道府県 HP 掲載の環境白書又は CO<sub>2</sub> 排出量等を基に筆者算定。

注：一部、各都道府県へ照会して補完しており、群馬県は排出量のグラフから筆者が概数を推定。

第2章 都道府県別の二酸化炭素森林吸収量及び排出量推計と県民経済計算等との関連分析

表 2-6 主な文献等の CO<sub>2</sub> 排出量の算定値と GIO 値との適合度(総括表)

単位：千 t-CO<sub>2</sub>

区分	調査年度	CO <sub>2</sub>	A:産業部門		B:民生(家庭)部門		C:民生(業務)部門		D:運輸部門		E:廃棄物等		F:工業プロセス		G:エネルギー転換部門	
			CO <sub>2</sub>	(%)	CO <sub>2</sub>	(%)	CO <sub>2</sub>	(%)	CO <sub>2</sub>	(%)	CO <sub>2</sub>	(%)	CO <sub>2</sub>	(%)	CO <sub>2</sub>	(%)
各都道府県算出集計値		1,254,400	597,790	47.7	172,614	13.8	162,869	13.0	230,157	18.3	26,410	2.1	39,940	3.2	24,625	2.0
GIO(2010)	2006	1,266,706	456,984	36.1	165,759	13.1	234,887	18.5	250,521	19.8	27,842	2.2	53,754	4.2	76,959	6.1
適合度		99.0	130.8		104.1		69.3		91.9		94.9		74.3		32.0	
都道府県別エネルギー消費統計(2010)集計値	2006	930,585	467,577	50.2	170,493	18.3	216,663	23.3	75,852	8.2						
GIO(2010)	2006	1,266,706	456,984	36.1	165,759	13.1	234,887	18.5	250,521	19.8	27,842	2.2	53,754	4.2	76,959	6.1
適合度		73.5	102.3		102.9		92.2		30.3							
都道府県別エネルギー消費統計(2010)と各都道府県算出の集計値		1,151,240	467,577	40.6	170,493	14.8	216,663	18.8	230,157	20.0	26,410	2.3	39,940	3.5		
GIO(2010)	2006	1,266,706	456,984	36.1	165,759	13.1	234,887	18.5	250,521	19.8	27,842	2.2	53,754	4.2	76,959	6.1
適合度		90.9	102.3		102.9		92.2		91.9		94.9		74.3			

(出所) 各区分に掲載されている文献等を基に筆者算定。

表 2-7 都道府県別 CO<sub>2</sub> 森林吸収量・排出量と収支(2006年)

単位：千 t-CO<sub>2</sub>、百万円

NO	都道府県	A:産業部門	B:民生(家庭)部門	C:民生(業務)部門	D:運輸部門	E:廃棄物等	F:工業プロセス	参考 G:エネルギー転換部門	H:総排出量(A~Fの計)	I:1km <sup>2</sup> 1人当り排出量平方根(t/km <sup>2</sup> ・人)	J:森林吸収量	K:Jの森林吸収量金額換算	L:Hとの森林吸収量差(J-H)	M:Bとの森林吸収量差(J-B)	N:1990年CO <sub>2</sub> 排出量環境庁(1998)	O:京都議定書削減量(NX6%)	P:Oとの森林吸収量差(J-O)	Q:1km <sup>2</sup> 1人当り収支量平方根(t/km <sup>2</sup> ・人)	R:Pの森林吸収量差金額換算
1	北海道	19,664	11,878	10,703	14,050	710	2,720	1,930	59,526	87.1	17,457	36,241	-42,069	5,779	55,234	3,314	14,143	20.7	29,361
2	青森県	5,760	2,519	2,299	2,293	196	1,518	25	14,585	124.7	1,975	4,101	-12,610	-544	13,548	813	1,162	9.9	2,413
3	岩手県	3,652	2,336	2,002	2,901	303	1,211	58	12,405	85.6	4,103	8,519	-8,301	1,768	13,118	787	3,316	22.9	6,885
4	宮城県	5,892	3,843	4,807	5,625	605		77	20,772	158.6	1,341	2,783	-19,431	-2,502	16,661	1,000	341	2.6	708
5	秋田県	2,112	1,973	1,797	2,385	475		518	8,741	76.2	3,423	7,107	-5,318	1,451	8,194	492	2,932	25.5	6,086
6	山形県	1,995	2,028	1,910	2,194	331		255	8,458	79.7	1,854	3,849	-6,604	-174	7,671	460	1,394	13.1	2,894
7	福島県	5,144	3,553	3,106	4,809	617	0	2,050	17,229	101.8	3,229	6,704	-14,000	-324	17,680	1,061	2,169	12.8	4,502
8	茨城県	18,337	3,102	6,145	5,756	746	895	832	34,981	259.9	556	1,154	-34,426	-2,546	39,654	2,379	-1,824	-13.5	-3,786
9	栃木県	5,665	2,086	2,713	5,180	467	602	2	16,714	147.1	1,434	2,977	-15,280	-652	16,253	975	459	4.0	952
10	群馬県	4,646	2,185	2,416	5,000	1,000			15,247	134.5	1,555	3,229	-13,692	-630	13,540	812	743	6.6	1,543
11	埼玉県	9,002	7,663	8,496	10,420	1,390	2,430		39,401	240.5	779	1,617	-38,622	-6,884	40,493	2,430	-1,651	-10.1	-3,427
12	千葉県	39,145	7,168	8,056	10,383	1,503	36	1,394	66,291	374.6	949	1,970	-65,342	-6,219	66,215	3,973	-3,024	-17.1	-6,278
13	東京都	6,043	15,594	33,268	14,660	1,000			70,565	424.1	118	244	-70,447	-15,477	59,858	3,591	-3,474	-20.9	-7,212
14	神奈川県	23,940	9,926	11,884	11,290	1,650		6,070	58,689	401.8	306	635	-58,383	-9,620	63,882	3,833	-3,527	-24.1	-7,322
15	新潟県	7,484	4,000	3,707	5,830	980	2,290	270	24,291	139.3	1,868	3,878	-22,423	-2,133	21,441	1,286	581	3.3	1,207
16	富山県	4,565	1,665	1,716	2,219	245		212	10,410	151.6	664	1,379	-9,745	-1,000	12,491	749	-85	-1.2	-177
17	石川県	1,892	1,742	1,921	2,714	966		539	9,235	131.9	1,213	2,518	-8,022	-529	7,769	466	747	10.7	1,550
18	福井県	2,504	1,225	1,467	1,767	155	328	400	7,446	127.1	1,067	2,216	-6,378	-157	8,424	505	562	9.6	1,166
19	山梨県	1,258	953	1,375	2,631	187			6,404	102.2	1,326	2,754	-5,078	373	5,152	309	1,017	16.2	2,112
20	長野県	4,290	3,146	3,920	4,568	177		3	16,101	93.4	1,525	3,166	-14,576	-1,621	14,086	845	680	3.9	1,412
21	岐阜県	5,306	2,805	3,476	3,925	495	1,308		17,315	115.8	3,074	6,381	-14,241	269	17,529	1,052	2,022	13.5	4,198
22	静岡県	14,120	4,686	5,482	7,385	743		22	32,416	188.6	1,655	3,435	-30,761	-3,031	33,240	1,994	-340	-2.0	-705
23	愛知県	37,239	10,505	14,010	12,260	2,166	691	2,164	76,871	395.7	824	1,710	-76,047	-9,681	76,838	4,610	-3,787	-19.5	-7,861
24	三重県	12,082	2,640	2,776	4,486	659	1,270	475	23,912	229.9	2,057	4,270	-21,856	-583	21,897	1,314	743	7.1	1,542
25	滋賀県	4,382	1,371	1,753	2,740	279	1		10,526	140.9	554	1,151	-9,971	-817	14,300	858	-304	-4.1	-630
26	京都府	2,801	2,955	4,074	3,520	380	30	230	13,760	124.6	1,573	3,266	-12,187	-1,382	14,167	850	723	6.6	1,502
27	大阪府	12,327	10,303	15,576	8,710	1,410		250	48,327	373.7	56	116	-48,271	-10,248	59,729	3,584	-3,528	-27.3	-7,324
28	兵庫県	32,175	6,131	6,985	8,815	833	2,047	1,718	56,986	263.0	2,049	4,253	-54,937	-4,082	64,951	3,897	-1,848	-8.5	-3,837
29	奈良県	1,269	1,507	1,445	1,707	138			6,065	83.9	681	1,413	-5,385	-826	5,676	341	340	4.7	706
30	和歌山県	7,557	1,067	1,060	2,117	165	545	160	12,511	179.5	1,417	2,942	-11,094	350	16,257	975	442	6.3	917
31	鳥取県	1,676	1,137	1,346	1,182	371			5,711	124.1	719	1,492	-4,992	-418	3,624	217	501	10.9	1,041
32	島根県	1,786	1,412	1,558	1,596	135			6,487	92.3	2,262	4,696	-4,225	850	5,014	301	1,961	27.9	4,071
33	岡山県	30,980	3,766	3,480	4,926	673	685	555	44,509	377.4	1,495	3,104	-43,014	-2,271	37,529	2,252	-757	-6.4	-1,571
34	広島県	31,478	5,533	7,942	6,749	289	882	893	52,873	338.7	75	155	-52,799	-5,458	43,882	2,633	-2,558	-16.4	-5,311
35	山口県	24,735	2,838	2,706	3,780	652	8,158	50	42,869	450.3	6,174	12,817	-36,696	3,336	40,024	2,401	3,772	39.6	7,831
36	徳島県	2,541	975	1,151	1,616	161	55	199	6,500	112.5	927	1,925	-5,572	-48	6,510	391	537	9.3	1,115
37	香川県	2,596	1,232	1,635	2,844	346		101	8,653	198.9	80	165	-8,574	-1,152	7,388	443	-364	-8.4	-755
38	愛媛県	9,962	1,694	1,866	3,363	291		329	17,177	188.7	1,882	3,907	-15,295	188	17,512	1,051	831	9.1	1,726
39	高知県	3,311	917	1,155	568	179	2,591		8,721	116.5	3,151	6,541	-5,570	2,234	8,786	527	2,624	35.0	5,447
40	福岡県	18,788	6,138	8,947	11,400	780	6,600	390	52,653	332.0	909	1,887	-51,744	-5,229	61,324	3,679	-2,770	-17.5	-5,751
41	佐賀県	1,749	1,016	1,331	1,643	128		1	5,867	127.9	634	1,317	-5,232	-381	5,204	312	322	7.0	669
42	長崎県	1,936	1,716	2,009	2,687	339		1,293	8,687	112.1	844	1,752	-7,843	-872	9,387	563	281	3.6	583
43	熊本県	3,813	2,031	2,398	2,932	262		184	11,437	98.1	2,550	5,294	-8,886	519	10,716	643	1,907	16.4	3,960
44	大分県	20,574	1,408	1,496	2,796	210	2,773	242	29,257	334.6	2,502	5,195	-26,754	1,094	27,846	1,671	832	9.5	1,726
45	宮崎県	3,513	1,320	1,375	2,067	282		0	8,557	90.8	3,702	7,684	-4,855	2,382	7,502	450	3,251	34.5	6,750
46	鹿児島県	3,153	1,973	2,409	3,720	196		56	11,451	90.5	2,974	6,175	-8,477	1,002	10,416	625	2,350	18.6	4,878
47	沖縄県	2,739	3,032	3,516	3,948	145	274	678	13,655	244.7	143	297	-13,512	-2,889	6,714	403	-260	-4.7	-540
計		467,577	170,493	216,663	230,157	26,410	39,940	24,625	1,151,240	165.7	91,705	190,380	-1,059,535	-78,788	1,135,326	68,120	23,586	3.4	48,964
GIO(2010)		456,984	165,759	234,887	250,521	27,842	53,754	76,959	1,266,706	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
適合度		102.3	102.9	92.2	91.9	94.9	74.3	32.0	90.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

(出所) 林野庁『森林資源の現況』(2007年版、2002年3月版)、資源エネルギー庁(2010年)『都道府県別エネルギー消費統計』及び各都道府県 HP 掲載の環境白書又は CO<sub>2</sub> 排出量等を基に筆者算定。

注：着色部分は、上位・下位の5位の都道府県と各都道府県のスケールレベルを示し、Gは参考値として示す。

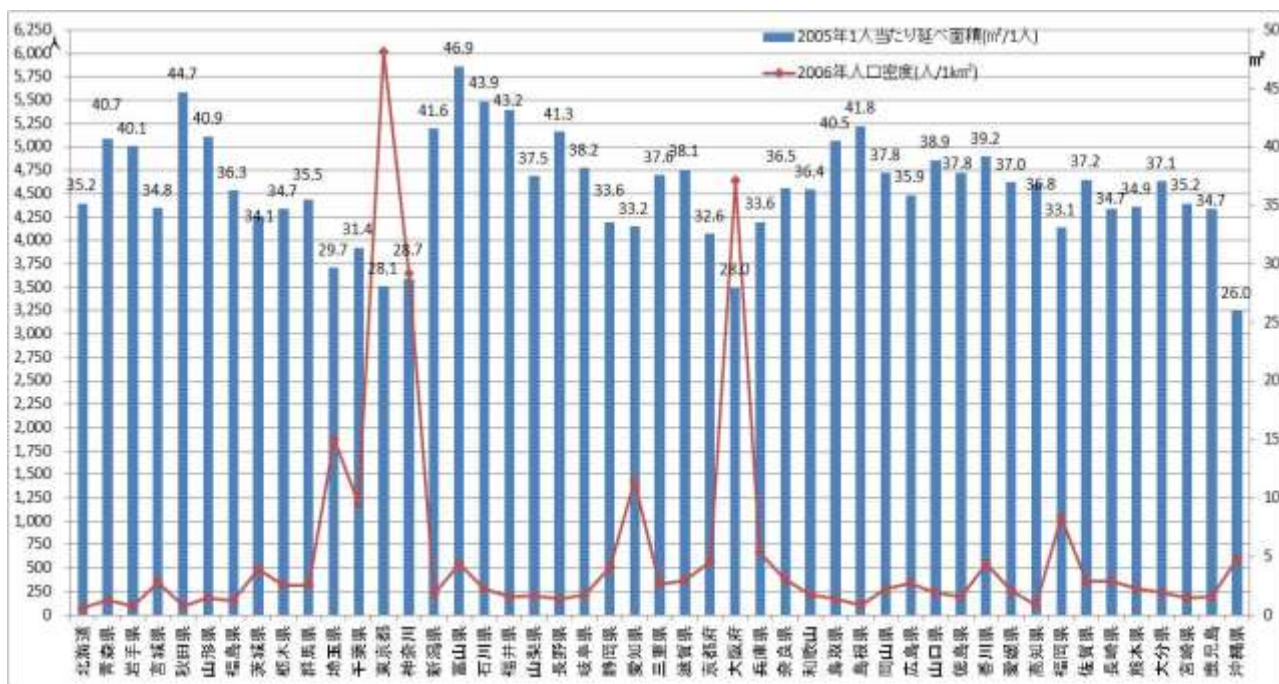


図 2-12 都道府県別人口密度(2006年)と一人当たり延べ面積(2005年)

(出所)総務省(2007)『人口推計(平成 18 年 10 月 1 日現在)』と『平成 17 年国勢調査最終報告書』を基に筆者作成。

### 3 都道府県別の CO<sub>2</sub> 森林吸収量と排出量の収支

#### (1) CO<sub>2</sub> 総森林吸収量と総排出量、民生(家庭)部門排出量の収支

CO<sub>2</sub> の総収支は、表 2-7(L)のとおり、全都道府県が排出超過となっており、国内全体では総森林吸収量が 91,705 千 t-CO<sub>2</sub>(190,380 百万円相当)<sup>10)</sup>、総排出量が 1,151,240 千 t-CO<sub>2</sub> で -1,059,535 千 t-CO<sub>2</sub> の排出超過となっている。

民生(家庭)部門排出量との収支は、表 2-7(M)のとおり、33 都府県が排出超過で吸収超過が 14 道県しかなく、国内全体で -78,788 千 t-CO<sub>2</sub> の排出超過となっている。排出超過量が多い順に東京都が -15,477 千 t-CO<sub>2</sub>、大阪府が -10,248 千 t-CO<sub>2</sub>、愛知県が -9,681 千 t-CO<sub>2</sub>、神奈川県が -9,620 千 t-CO<sub>2</sub>、埼玉県が -6,884 千 t-CO<sub>2</sub> となっている。吸収超過量が多い順では、北海道が 5,779 千 t-CO<sub>2</sub>、山口県が 3,336 千 t-CO<sub>2</sub>、宮崎県が 2,382 千 t-CO<sub>2</sub>、高知県が 2,234 千 t-CO<sub>2</sub>、岩手県が 1,768 千 t-CO<sub>2</sub> となっている。

事業活動の排出量は、排出事業者責任に基づき技術導入や排出量取引、クリーン開発メカニズム等による削減が基本とされる。しかし、一般家庭の排出量は地域での生活に起因しその地域の吸収量で賄うことが必要とされるが、算定結果は大都市圏の都府県が家庭の排出量さえ賄えず地域の環境容量をオーバーし生活していることを現している。

#### (2) CO<sub>2</sub> 森林吸収量と京都議定書 1990 年比 6%排出削減量の収支

京都議定書 1990 年比 6%排出削減量<sup>11)</sup>との収支は、表 2-7(P)のとおり、国内全体で 23,586 千 t-CO<sub>2</sub> の吸収超過であるが、16 都府県が排出超過となっている。都道府県別では、排出超過量が多い順に愛知県が -3,787 千 t-CO<sub>2</sub>(-7,861 百万円相当)、大阪府が -3,528 千 t-CO<sub>2</sub>(-7,324 百万円相当)、神奈川県が -3,527 千 t-CO<sub>2</sub>(-

7,322 百万円相当)、東京都が-3,474 千 t-CO<sub>2</sub>(-7,212 百万円相当)、千葉県が-3,024 千 t-CO<sub>2</sub>(-6,278 百万円相当)となっている。吸収超過量が多い順では、北海道が 14,143 千 t-CO<sub>2</sub>(29,361 百万円相当)、山口県が 3,772 千 t-CO<sub>2</sub>(7,831 百万円相当)、岩手県が 3,316 千 t-CO<sub>2</sub>(6,885 百万円相当)、宮崎県が 3,251 千 t-CO<sub>2</sub>(6,750 百万円相当)、秋田県が 2,932 千 t-CO<sub>2</sub>(6,086 百万円相当)となっている。

大都市圏では、岐阜県、三重県、奈良県及び京都府を除く 7 都府県が排出超過であり、政令指定都市のある 15 道府県では北海道、京都府及び熊本県を除く 10 府県が排出超過となっている。

1k m<sup>2</sup>当たりの収支量と 1 人当たり収支量の積の平方根をみると、表 2-7(Q)のとおり、全国値が 3.4t-CO<sub>2</sub>と吸収超過で、吸収超過の多い順に山口県が 39.6t-CO<sub>2</sub>、高知県が 35.0t-CO<sub>2</sub>、宮崎県が 34.5t-CO<sub>2</sub>、島根県が 27.9t-CO<sub>2</sub>、秋田県が 25.5t-CO<sub>2</sub>となっている。排出超過の多い順に大阪府が-27.3t-CO<sub>2</sub>、神奈川県が-24.1t-CO<sub>2</sub>、東京都が-20.9t-CO<sub>2</sub>、愛知県が-19.5t-CO<sub>2</sub>、福岡県が-17.5t-CO<sub>2</sub>となっている。

大都市圏では、岐阜県、三重県、奈良県及び京都府を除く 7 都府県が全国値を下回り、排出超過となっている。政令指定都市のある 15 道府県では北海道、京都府及び熊本県を除く 12 府県が全国値を下回り、10 府県が排出超過となっている。

### 第3節 3 大都市圏と地方の CO<sub>2</sub> 収支分析と経済指標との相関

#### 1 3 大都市圏と地方の CO<sub>2</sub> 森林吸収量及び排出量の収支

3 大都市圏(11 都府県)と地方を比べると、表 2-8 のとおり、3 大都市圏では CO<sub>2</sub> の森林吸収量が全国の約 1 割と極めて少ない割に排出量が約 4 割と多く、地方が森林吸収量の約 9 割とほとんどを占めている。

3 大都市圏全体では、森林吸収量が 12,464 千 t-CO<sub>2</sub>で全国の 13.6%しかないが、排出量が約 38 倍の 478,182 千 t-CO<sub>2</sub>と全国の 41.5%を占め、-465,718 千 t-CO<sub>2</sub>の排出超過となっている。産業部門が全国の 38.8%、民生(家庭)部門が 45.3%、民生(業務)部門が 50.8%、運輸部門が 39.2%、廃棄物等が 44.0%を占めている。森林吸収量と民生(家庭)部門との収支は-64,734 千 t-CO<sub>2</sub>の排出超過で、1990 年比 6%排出削減量との収支は-17,010 千 t-CO<sub>2</sub>(-35,313 百万円相当)の排出超過となっている。

東京圏では、森林吸収量が 2,151 千 t-CO<sub>2</sub>で全国の 2.3%しかなく、排出量が約 110 倍の 234,946 千 t-CO<sub>2</sub>と全国の 20.4%を占め、-232,795 千 t-CO<sub>2</sub>の排出超過となっている。産業部門が全国の 16.7%、民生(家庭)部門が 23.7%、民生(業務)部門が 28.5%、運輸部門が 20.3%、廃棄物等が 21.0%を占めている。森林吸収量と民生(家庭)部門との収支は-38,201 千 t-CO<sub>2</sub>の排出超過で、1990 年比 6%排出削減量との収支は-11,676 千 t-CO<sub>2</sub>(-24,239 百万円相当)の排出超過となっている。

名古屋圏では、CO<sub>2</sub>森林吸収量が 5,954 千 t-CO<sub>2</sub>で全国の 6.5%に対し、排出量が約 20 倍の 118,098 千 t-CO<sub>2</sub>と全国の 10.3%を占め、-112,144 千 t-CO<sub>2</sub>の排出超過となっている。産業部門が全国の 11.7%、民生(家庭)部門が 9.4%、民生(業務)部門

が9.4%、運輸部門が9.0%、廃棄物等が12.6%を占めている。森林吸収量と民生(家庭)部門との収支は-9,996千t-CO<sub>2</sub>の排出超過で、1990年比6%排出削減量との収支は-1,022千t-CO<sub>2</sub>(-2,121百万円相当)の排出超過となっている。

大阪圏では、CO<sub>2</sub>森林吸収量が4,359千t-CO<sub>2</sub>で全国の4.8%に対し、排出量が約29倍の125,138千t-CO<sub>2</sub>と全国の10.9%を占め、-120,779千t-CO<sub>2</sub>の排出超過となっている。産業部門が全国の10.4%、民生(家庭)部門が12.3%、民生(業務)部門が13.0%、運輸部門が9.9%、廃棄物等が10.5%を占めている、森林吸収量と民生(家庭)部門との収支は-16,538千t-CO<sub>2</sub>の排出超過で、1990年比6%排出削減量との収支は-4,313千t-CO<sub>2</sub>(-8,953百万円相当)の排出超過となっている。

一方、地方(3大都市圏除く)では、CO<sub>2</sub>森林吸収量が79,241千t-CO<sub>2</sub>と全国の86.4%も占め、排出量が673,058千t-CO<sub>2</sub>で吸収量の約8倍に留まり、北海道と四国は民生(家庭)部門との収支が吸収超過である。1990年比6%排出削減量との収支は、首都圏に近い北関東地方が-622千t-CO<sub>2</sub>(-1,291百万円相当)の排出超過であるが、他の地方では吸収量が上回り、地方全体では40,596千t-CO<sub>2</sub>(84,277百万円相当)の吸収超過となっている。

また、1k㎡当たりの収支量と1人当たり収支量の積の平方根をみると、表2-8(Q)のとおり、東京圏が-17.0t-CO<sub>2</sub>、名古屋圏が-2.1t-CO<sub>2</sub>、大阪圏が-7.4t-CO<sub>2</sub>と3大都市圏全体では-9.1t-CO<sub>2</sub>と排出超過となっている。一方、地方圏は、北関東地方のみが-1.7t-CO<sub>2</sub>と排出超過となっているが、他の地方では吸収量が上回り9.0t-CO<sub>2</sub>の吸収超過となっており、大都市圏の排出超過を補完し全国値3.4t-CO<sub>2</sub>の吸収超過に寄与している。

## 2 CO<sub>2</sub>排出量と経済指標との相関

大都市圏と地方について、CO<sub>2</sub>排出量と人口、県内総生産等から分析してみる。各都道府県の人口と各部門CO<sub>2</sub>排出量との相関係数(R)を図2-13に示した。総排出量が0.84、民生(家庭)部門が0.95、民生(業務)部門が0.93、運輸部門が0.91であり、これら3部門の合計が0.96、民生(家庭)部門に自家用自動車を加えた場合が0.96と強い相関が認められた。

また、各都道府県の県内総生産(実質)とCO<sub>2</sub>排出量とでは、相関係数は図2-14のとおり、総排出量が0.71、非製造業(第1次産業と鉱業、建設業)が0.79、運輸部門が0.82、民生(業務)部門が0.97と強い相関が認められた。なお、製造業の相関係数が0.54であったが、製造品出荷額等の相関係数が0.66であり、付加価値額に比べて実際の出荷額の方がより相関が強かった。

CO<sub>2</sub>の総排出量及び各部門排出量は、各世帯、生産活動、オフィスビル・集客施設、物流等におけるエネルギー消費に起因しており、人口や県内総生産、製造品出荷額等と強い相関があることが確認された。CO<sub>2</sub>排出量が大都市圏で多く逆に地方で少ないことは人口と富(付加価値額)と密接な関連性があり、この関係が定量的にも明らかとなった。

第2章 都道府県別の二酸化炭素森林吸収量及び排出量推計と県民経済計算等との関連分析

なお、県内総生産と人口とでは、相関係数が図 2-14 のとおり 0.91 と強い相関が認められたが、これに比べて製造業の生産額と CO<sub>2</sub> 排出量との相関が 0.54 とそれ程強くなかった。平成 22 年国勢調査の都道府県別人口増減率(平成 17 年～22 年)をみると、図 2-15 のとおり、新産業都市(15 地域)がある 18 道県の人口は、不知火・有明・大牟田地域の一部である福岡県が増加しているが、残り 17 道県が減少している。人口減少率 1%以上の 18 道県のうち、新産業都市があるところは 13 道県となっており、人口が増加した 9 都府県のうち、6 都府県が 3 大都市圏にある。以上のことから、CO<sub>2</sub> 排出量の多い重化学工業中心の新産都市をはじめ、全国総合開発計画等の産業再配置政策が大都市圏への富と人口の集中を防ぐに至らなかった実態との関連性を現している。

表 2-8 3 大都市圏及び地方の CO<sub>2</sub> 森林吸収量・排出量と収支(2006 年)

単位：千 t-CO<sub>2</sub>、百万円

各ブロック圏	A産業部門	B民生(家庭)部門	C民生(業務)部門	D運輸部門	E廃棄物等	F工業プロセス	参考 G: エネ転換部門	H総排出量(A~Fの計)	I1km <sup>2</sup> 1人当り排出量平方根(t/km <sup>2</sup> ・人)	J森林吸収量	KJの森林吸収量金額換算	LHとの森林吸収量差(J-H)	M.Bとの森林吸収量差(J-B)	N.1990年CO2排出量環境庁(1998)	O.京都議定書削減量(NX6%)	P.Oとの森林吸収量差(J-O)	Q1km <sup>2</sup> 1人当り収支量平方根(t/km <sup>2</sup> ・人)	R.Pの森林吸収量差金額換算
東京圏	78,129	40,352	61,703	46,753	5,543	2,466	7,464	234,946	342.9	2,151	4,466	-232,795	-38,201	230,448	13,827	-11,676	-17.0	-24,239
全国%	16.7	23.7	28.5	20.3	21.0	6.2	30.3	20.4	-	2.3	2.3	-22.0	-48.5	20.3	20.3	-49.5	-	-49.5
名古屋圏	54,626	15,950	20,262	20,671	3,320	3,269	2,639	118,098	239.4	5,954	12,360	-112,144	-9,996	116,264	6,976	-1,022	-2.1	-2,121
全国%	11.7	9.4	9.4	9.0	12.6	8.2	10.7	10.3	-	6.5	6.5	-10.6	-12.7	10.2	10.2	-4.3	-	-4.3
大阪圏	48,572	20,896	28,079	22,752	2,761	2,077	2,198	125,138	213.6	4,359	9,048	-120,779	-16,538	144,523	8,671	-4,313	-7.4	-8,953
全国%	10.4	12.3	13.0	9.9	10.5	5.2	8.9	10.9	-	4.8	4.8	-11.4	-21.0	12.7	12.7	-18.3	-	-18.3
三大都市圏	181,328	77,198	110,044	90,176	11,624	7,812	12,301	478,182	257.1	12,464	25,875	-465,718	-64,734	491,234	29,474	-17,010	-9.1	-35,313
全国%	38.8	45.3	50.8	39.2	44.0	19.6	50.0	41.5	-	13.6	13.6	-44.0	-82.2	43.3	43.3	-72.1	-	-72.1
北海道	19,664	11,678	10,703	14,050	710	2,720	1,930	59,526	87.1	17,457	36,241	-42,069	5,779	55,234	3,314	14,143	20.7	29,361
全国%	4.2	6.8	4.9	6.1	2.7	6.8	7.8	5.2	-	19.0	19.0	-4.0	7.3	4.9	4.9	60.0	-	60.0
東北地方	24,556	16,251	15,921	20,207	2,527	2,729	2,983	82,190	102.7	15,926	33,063	-66,264	-324	76,872	4,612	11,314	14.1	23,488
全国%	5.3	9.5	7.3	8.8	9.6	6.8	12.1	7.1	-	17.4	10834.5	-6.3	-0.4	6.8	6.8	48.0	-	48.0
北関東地方	28,648	7,374	11,275	15,936	2,213	1,497	834	66,942	184.1	3,545	7,359	-63,397	-3,829	69,447	4,167	-622	-1.7	-1,291
全国%	6.1	4.3	5.2	6.9	8.4	3.7	3.4	5.8	-	3.9	3.9	-6.0	-4.9	6.1	6.1	-2.6	-	-2.6
中部地方	36,113	17,417	19,587	27,114	3,453	2,618	1,446	106,302	133.7	9,318	19,345	-96,984	-8,098	102,603	6,156	3,162	4.0	6,564
全国%	7.7	10.2	9.0	11.8	13.1	6.6	5.9	9.2	-	10.2	10.2	-9.2	-10.3	9.0	9.0	13.4	-	13.4
中国地方	90,655	14,685	17,032	18,233	2,120	9,725	1,498	152,449	308.4	10,725	22,264	-141,725	-3,960	130,074	7,804	2,920	5.9	6,062
全国%	19.4	8.6	7.9	7.9	8.0	24.3	6.1	13.2	-	11.7	11.7	-13.4	-5.0	11.5	11.5	12.4	-	12.4
四国地方	18,410	4,818	5,808	8,391	977	2,646	629	41,050	148.5	6,040	12,539	-35,010	1,222	40,196	2,412	3,628	13.1	7,532
全国%	3.9	2.8	2.7	3.6	3.7	6.6	2.6	3.6	-	6.6	6.6	-3.3	1.6	3.5	3.5	15.4	-	15.4
九州地方	56,265	18,634	23,481	31,193	2,342	9,647	2,844	141,562	175.2	14,259	29,601	-127,304	-4,375	139,109	8,347	5,912	7.3	12,274
全国%	12.0	10.9	10.8	13.6	8.9	24.2	11.5	12.3	-	15.5	15.5	-12.0	-5.6	12.3	12.3	25.1	-	25.1
地方計	286,249	93,295	106,619	139,981	14,786	32,128	12,324	673,058	148.5	79,241	164,505	-593,817	-14,053	644,092	38,646	40,596	9.0	84,277
全国%	61.2	54.7	49.2	60.8	56.0	80.4	20.5	58.5	-	86.4	86.4	-56.0	-17.8	56.7	56.7	172.1	-	172.1
全国	467,577	170,493	216,663	230,157	26,410	39,940	24,625	1,151,240	165.7	91,705	190,380	-1,059,535	-78,788	1,135,326	68,120	23,586	3.4	48,964
全国%	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	-	100.0	100.0	-	-	100.0	100.0	100.0	-	100.0

(出所)林野庁『森林資源の現況』(2007年版、2002年3月版)、資源エネルギー庁(2010年)『都道府県別エネルギー消費統計』、各都道府県HP掲載の環境白書又はCO<sub>2</sub>排出量等を基に筆者算定。

第2章 都道府県別の二酸化炭素森林吸収量及び排出量推計と県民経済計算等との関連分析

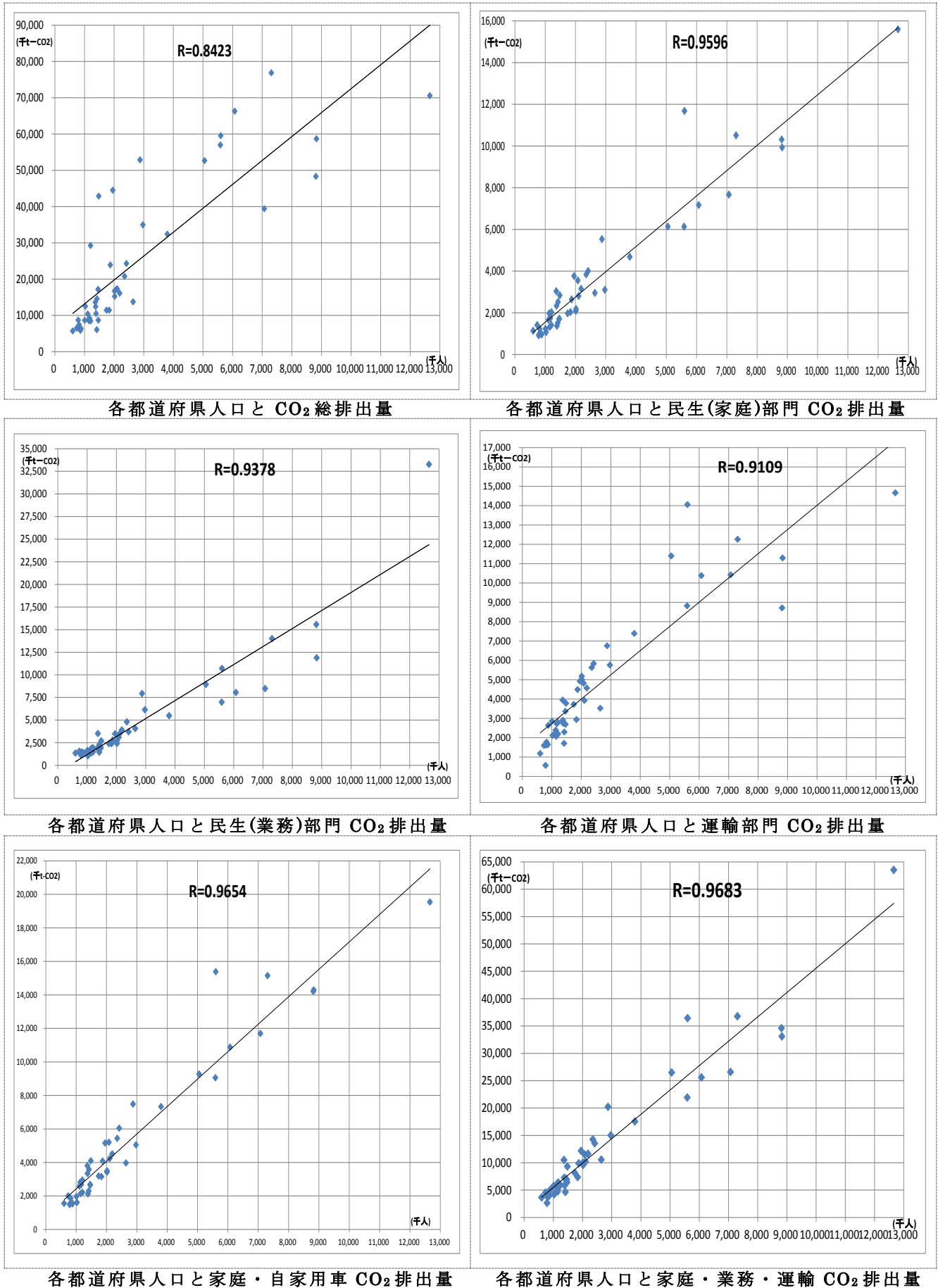


図 2-13 各都道府県人口と CO<sub>2</sub> 排出量

(出所)総務省(2007)『推計人口(平成 18 年 10 月 1 日現在)』,資源エネルギー庁(2010)『都道府県別エネルギー消費統計』及び各都道府県 HP 掲載環境白書・CO<sub>2</sub> 排出量を基に筆者作成。

第2章 都道府県別の二酸化炭素森林吸収量及び排出量推計と県民経済計算等との関連分析

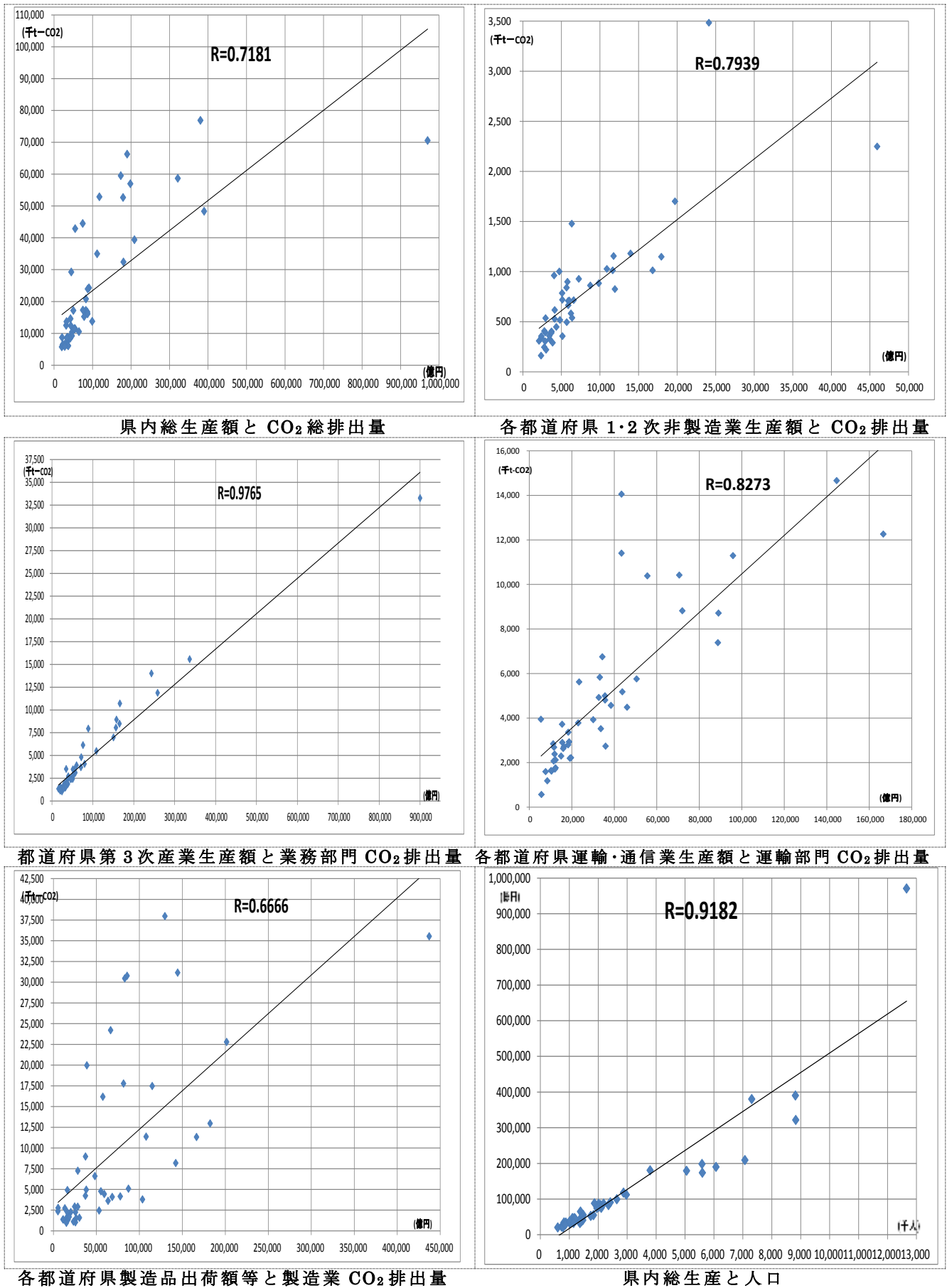


図 2-14 各都道府県生産額等と CO<sub>2</sub> 排出量、人口

(出所)総務省(2007)『推計人口(平成18年10月1日現在)』,経済産業省(2008)『工業統計調査』,資源エネルギー庁(2010)『都道府県別エネルギー消費統計』,内閣府(2010)『県民経済計算』及び各都道府県HP掲載環境白書・CO<sub>2</sub>排出量を基に筆者作成



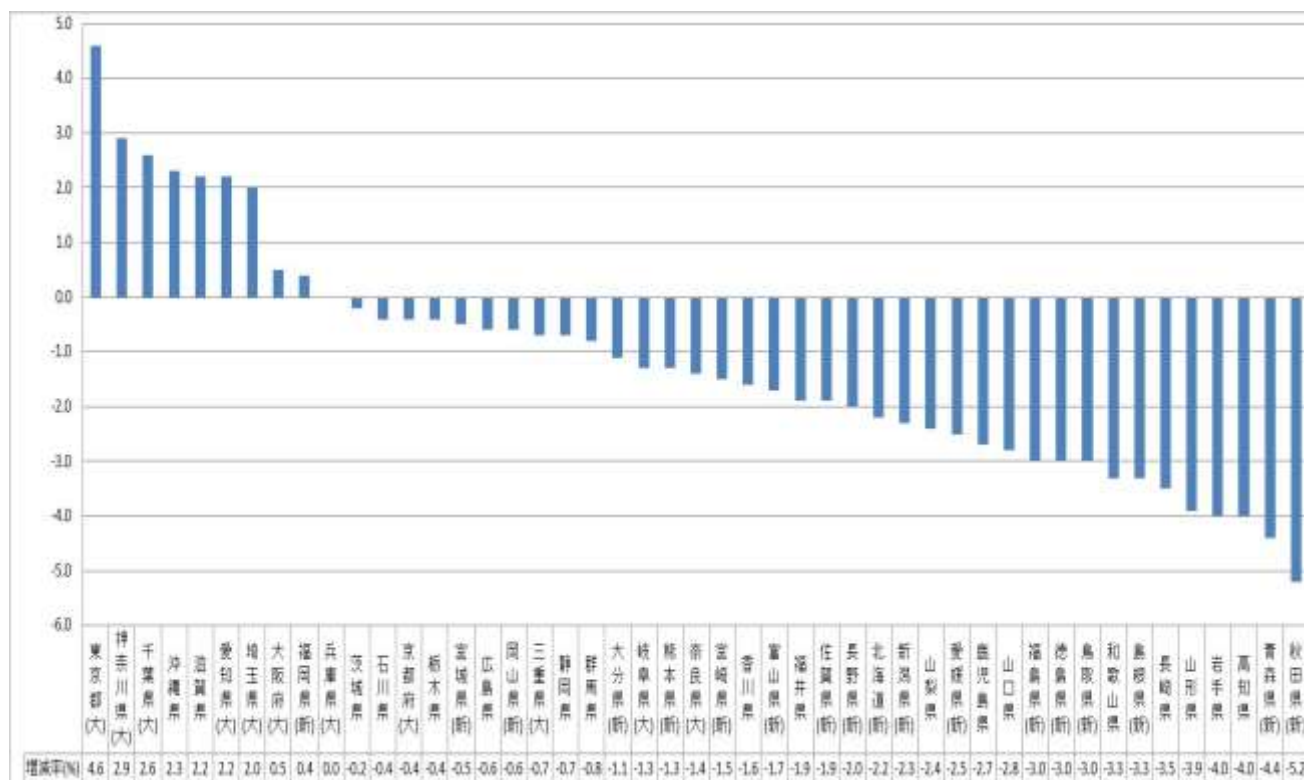


図 2-15 都道府県別人口増減率(平成 17 年～22 年)

(出所) 総務省(2011)『平成 22 年国勢調査人口等基本集計結果』を基に筆者作成。  
 注:図中の各都道府県の(大)は 3 大都市圏、(新)は新産業都市が所在することを示す。

#### 第 4 節 まとめ

以上、CO<sub>2</sub>森林吸収量、排出量及びその収支を都道府県別、部門ごとに明らかにして排出量取引価格に換算し、県民経済計算の指標と関連させて分析した。

第 1 に、CO<sub>2</sub>森林吸収量は、国内全体が 91,705 千 t-CO<sub>2</sub>で NIR 値との適合度が 102.26 と良好であった。算定は、林野庁『森林資源の現況』(2002 年版及び 2007 年版)のデータから樹種別、都道府県別に行った。CO<sub>2</sub>排出量は、国内全体が 1,151,240 千 t-CO<sub>2</sub>で GIO 値との適合度が 90.9 であり、各部門では、適合度が 74.3%の工業プロセス以外は 91.9%~102.9%の間でばらつきがなく良好であった。算定は資源エネルギー庁(2010)『都道府県別エネルギー消費統計』のデータから換算して行い、データ欠落部門や GIO 値との適合度が低い部門は各都道府県公表データで補完した。CO<sub>2</sub>森林吸収量と排出量の総収支は、-1,059,535 千 t-CO<sub>2</sub>と全都道府県が排出超過で、森林吸収量と民生(家庭)部門の排出量との収支は、-78,788 千 t-CO<sub>2</sub>の排出超過となっており、吸収超過が地方の 14 道県しかなく、大都市圏の都府県が家庭の排出量さえ賄えず地域の環境容量をオーバーし生活していることが現された。1990 年比 6%排出削減量との収支は、国内全体で吸収量が 23,586 千 t-CO<sub>2</sub>超過しており、16 都府県が排出超過となっている。

第 2 に、3 大都市圏では、CO<sub>2</sub>森林吸収量が全国の 13.6%と極めて少ない割に排出量が全国の 41.5%と多く、地方が森林吸収量のほとんどを占めている。3 大都市圏では、森林吸収量が 12,464 千 t-CO<sub>2</sub>で、排出量が 478,182 千 t-CO<sub>2</sub>と吸収量の

38倍で-465,718千t-CO<sub>2</sub>の排出超過となっている。森林吸収量と民生(家庭)部門排出量との収支は-64,734千t-CO<sub>2</sub>の排出超過で、1990年比6%排出削減量との収支は-17,010千t-CO<sub>2</sub>(35,313百万円相当)の排出超過となっている。これに対して、地方では、森林吸収量が79,241千t-CO<sub>2</sub>で全国の86.4%も占め、排出量は673,058千t-CO<sub>2</sub>と吸収量の約8倍に留まっている。森林吸収量と民生(家庭)部門排出量との収支は北海道と四国地方が吸収超過であり、1990年比6%排出削減量との収支は、首都圏北部の北関東地方が排出超過となっているが、他の地方は吸収量が上回り、地方全体では40,596千t-CO<sub>2</sub>(84,277百万円)の吸収超過となっている。

第3に、CO<sub>2</sub>の総排出量及び各部門排出量との相関係数は、各都道府県人口が0.84から0.96、県内総生産(実質)が0.71から0.97と比較的強い相関となっており、製造品出荷額等が0.66であった。CO<sub>2</sub>排出量が大都市圏で多く逆に地方で少ないことは人口と富(付加価値額)と密接な関連性があり、この関係が定量的にも明らかとなった。なお、県内総生産と人口とでは相関係数が0.91と強い相関が認められたが、製造業における相関係数が0.54とそれ程強くなかった。これは、CO<sub>2</sub>排出量の多い重化学工業中心の新産都市をはじめ、全国総合開発計画等の産業再配置政策が大都市圏への富と人口の集中を防ぐに至らなかった実態との関連性を現している。

本稿では、都道府県別にCO<sub>2</sub>森林吸収量と排出量及びその収支を本格的に算定し、各部門がバランスのとれたデータを得ることができた。3大都市圏では、森林吸収量が全国の13.6%しかなく、1990年比6%排出削減量との収支が17,010千t-CO<sub>2</sub>(35,313百万円)の排出超過で、地方が40,596千t-CO<sub>2</sub>(84,277百万円)の吸収超過と推計され、CO<sub>2</sub>排出量と人口、県内総生産等に強い相関が認められた。人口と経済が集中する大都市圏の繁栄は地方の環境容量の上に成立し、地方が森林をはじめ我が国の環境を保持しており、都道府県別CO<sub>2</sub>森林吸収量、排出量及びその収支から環境に対する地方の貢献が検証された。

## 註

- 1) 他に国内統合市場の試行的実施制度(試行排出量取引スキーム)があり、国内クレジット制度と京都クレジット制度の活用実績はあるが、他者排出枠は実績がなく、大部分がバンキング(繰越し、2008～2011:3,985万 t-CO<sub>2</sub>)とボローイング(前倒し、2008～2011:16,938万 t-CO<sub>2</sub>)であるため、取り上げていない。また、筆者は、排出量取引制度は、直接的な排出量減少効果ではなく、事業者が目標未達成の場合にクレジット購入コストが必要となるために間接的な排出抑制のインセンティブが働くと考えているが、京都メカニズムによる日本の排出量取引のほとんどを占める約3億7千万 t-CO<sub>2</sub>(2006年世界平均価格 2,076円/t-CO<sub>2</sub>の単純換算で7,680億円相当)が税金や電気料金を原資としていることは憂慮すべきことと考えている。
- 2) 化石燃料の燃焼や工業用プロセス等では、CO<sub>2</sub>の排出とともに、硫黄酸化物や窒素酸化物も排出されるため、CO<sub>2</sub>の排出量が多い場合はこれらの大気汚染物質の排出も多くなる。また、経済活動との関連では、基盤整備をはじめ経済的投資が積極的に行われて地域では、森林面積が減少し、活発な経済活動によりエネルギー使用量が多いことから、CO<sub>2</sub>の吸収量が少なくなり、排出量が大きくなる。一方、経済的投資が少なく、経済活動が低迷している地域では、森林面積が大きく、エネルギー使用量が少ないことから、CO<sub>2</sub>の吸収量が大きくなり、排出量は小さくなる。このため、CO<sub>2</sub>の排出量と吸収量は、大気汚染物質の排出や森林面積、経済活動とも関連があり、環境指標として有効な指標となる。
- 3) 日本は、(COP17)及び京都議定書第7回締約国会合(CMP7)(2011年11月28日～12月11日)で、京都議定書の第2約束期間(2013年～)について将来の包括的な枠組みの構築に資さないために参加しないとの立場をとったが、排出削減の取組は継続するとしており、UNCCCは継続される。
- 4) 本稿では、GIOが2010年に公表した確定値(1990～2008年度)のデータを利用している。NIRの排出部門はその他の区分の中に業務、家庭、農林水産業を編入しているなど環境省や都道府県等の公表データの一般的な区分と異なり比較が難しい。GIO値の排出部門は環境省等の区分と同じで産業、運輸、民生(業務)、民生(家庭)、エネルギー転換、工業プロセス、廃棄物、燃料からの漏出の8部門であるが、燃料からの漏出は量的に少なく、各都道府県でも算定していないため、本稿では廃棄物部門に含め廃棄物等としている。
- 5) CO<sub>2</sub>森林吸収量の算定方法は、蓄積変化法のほか、デフォルト法や大気フロー法、生産法等があるが、これらの算定方法の違いや算定データの傾向を比較検討することは、本稿の趣旨を越えているので、言及しない。
- 6) 『森林資源の現況』は、林野庁が全国森林計画策定の基礎資料を得ることを目的として5年ごとに実施している『森林資源現況調査』の主な結果をとりまとめたものであり、2007年3月版は森林蓄積量が12樹種区分である。GIO(2006)『NIR(2006年5月版)』(p(7.3), p(7.4))ではCO<sub>2</sub>吸収量を単位面積当たりバイオマス成長量から

3樹種区分(人工林・天然林・その他)で算定しているが、同2006年8月版(p(7-3),p(7-7))では森林蓄積量から12樹種区分(人工林：針葉樹7区分・広葉樹3区分、天然林：針葉樹・広葉樹)で算定し、2007年5月版(p(7-9))以降は、36樹種区分(針葉樹17区分、広葉樹19区分)で算定している。

- 7) GIO(2006)『NIR(2006年5月版)』p(2.10)では、1990年～1995年のCO<sub>2</sub>吸収量を掲載し1996年～2004年を未推計としている。同2006年8月版p(2-15)では、5年後の2000年のCO<sub>2</sub>吸収量を掲載しその次に2003年と2004年のデータを掲載している。また、同2008年5月版p(2-16)では、2000年のCO<sub>2</sub>吸収量の次に5年後の2005年と2006年、2007年のデータを掲載し、2002年のCO<sub>2</sub>森林吸収量は未掲載となっている。
- 8) 大都市圏の構成都道府県は、総務省の人口統計(住民基本台帳人口移動報告)及び国土交通省の国土利用計画の3大都市圏と同一の区分として、東京圏は東京都、神奈川県、埼玉県、千葉県、名古屋圏は愛知県、岐阜県、三重県、大阪圏は大阪府、兵庫県、京都府、奈良県とした。なお、地方の区分では、近畿地方は滋賀県と和歌山県のみのため、表2-8には掲載しておらず、中部地方は名古屋圏を除いている。また、本稿では地方という用語も使用しているが、3大都市圏と対比している場合は、3大都市圏以外の地域を地方としており、それ以外は一般概念の地方とする。
- 9) 適合度が低い要因としては各統計値の按分が実態と合わないことなどが考えられるが、本稿は、大都市圏と地方を比べて地方の環境への貢献を検証することを趣旨として、都道府県別のCO<sub>2</sub>吸収量及び排出量(部門別)を算定するものであり、この要因を詳しく調べることはないため、これ以上言及しない。
- 10) 世界銀行(State and Trends of the Carbon Market 2007及び同2008)によると、2006年の世界のCO<sub>2</sub>排出量取引は1,745百万t-CO<sub>2</sub>で31,235百万USドル、平均価格は2,076円/t-CO<sub>2</sub>であり、本稿ではこの価格で算定する。なお、2007年は、2,983百万t-CO<sub>2</sub>で64,035百万USドル、平均価格は2,511円/t-CO<sub>2</sub>と約21%上昇している。
- 11) 環境庁(1998)における1990年の各都道府県CO<sub>2</sub>排出量の6%とした。

附表 2-4-1 都道府県別の森林の蓄積量と CO<sub>2</sub>年間平均吸収量(2002.3.31~2007.3.31)

(単位：千 m<sup>3</sup>、千 t - CO<sub>2</sub>)

項目	人工林スギ		人工林ヒノキ		人工林マツ類		人工林カラマツ		人工林トマツ		人工林エゾマツ		人工林その他針葉樹		人工林針葉樹計		人工林クスギ		人工林ナラ	
	森林蓄積量	CO <sub>2</sub> 吸収量	森林蓄積量	CO <sub>2</sub> 吸収量	森林蓄積量	CO <sub>2</sub> 吸収量	森林蓄積量	CO <sub>2</sub> 吸収量	森林蓄積量	CO <sub>2</sub> 吸収量	森林蓄積量	CO <sub>2</sub> 吸収量	森林蓄積量	CO <sub>2</sub> 吸収量	森林蓄積量	CO <sub>2</sub> 吸収量	森林蓄積量	CO <sub>2</sub> 吸収量	森林蓄積量	CO <sub>2</sub> 吸収量
1 北海道	213	188	-1	-2	6	7	1,159	1,302	4,294	4,137	-130	-163	1,054	1,435	6,594	6,905	0	0	4	8
2 青森県	1,201	1,015	1	1	179	210	14	15	3	3	0	0	11	14	1,408	1,257	0	0	1	3
3 岩手県	1,676	1,433	15	17	801	905	160	139	-7	-7	0	0	13	17	2,659	2,504	-0	-0	10	19
4 宮城県	680	581	35	40	124	143	29	30	0	0	0	0	1	1	868	795	1	2	-0	-0
5 秋田県	2,911	2,527	0	0	48	57	51	56	0	0	0	0	0	0	3,011	2,640	0	0	0	0
6 山形県	1,086	948	2	2	-41	-49	35	39	0	0	0	0	-2	-3	1,081	938	0	0	0	0
7 福島県	1,438	1,229	172	188	355	413	80	85	0	-0	0	0	0	0	2,046	1,915	1	2	3	5
8 茨城県	287	248	165	185	24	28	0	0	0	0	0	0	0	1	476	462	0	-0	0	0
9 栃木県	542	470	351	391	20	23	7	5	-0	-0	0	0	-1	-1	919	888	-2	-3	4	8
10 群馬県	611	531	167	189	68	80	138	141	0	0	0	0	5	7	990	948	0	-0	5	10
11 埼玉県	167	147	136	161	47	56	24	27	0	0	0	0	5	7	379	397	-0	-0	0	0
12 千葉県	774	684	83	96	3	4	0	0	0	0	0	0	0	0	860	783	0	0	0	0
13 東京都	67	58	29	32	-2	-2	2	2	0	0	0	0	0	1	97	91	0	0	0	0
14 神奈川県	119	103	98	110	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0	220	216	0	0	0	0
15 新潟県	1,108	954	0	-0	29	33	8	9	0	0	0	0	3	5	1,148	1,000	0	0	0	0
16 富山県	460	398	1	1	1	2	3	3	0	0	0	0	0	0	465	404	1	1	0	0
17 石川県	743	642	25	29	57	68	1	1	0	0	0	0	96	128	922	868	4	8	1	1
18 福井県	799	681	35	40	15	18	0	0	0	0	0	0	0	0	850	739	0	0	0	0
19 山梨県	133	115	244	274	129	153	136	145	0	0	0	0	46	61	687	748	0	1	-2	-3
20 長野県	216	186	143	158	65	76	474	515	0	0	0	0	10	13	909	946	0	0	0	0
21 岐阜県	870	750	1,243	1,396	-109	-130	69	75	0	0	0	0	-11	-14	2,061	2,077	0	0	0	0
22 静岡県	511	448	677	783	6	7	15	16	0	0	0	0	21	28	1,229	1,282	0	-0	2	4
23 愛知県	320	282	291	335	40	47	0	0	0	0	0	0	2	3	653	666	0	0	0	0
24 三重県	708	615	818	933	40	48	1	1	0	0	0	0	-0	-0	1,568	1,597	7	15	0	0
25 滋賀県	216	175	151	171	3	4	0	0	0	0	0	0	-0	-1	370	349	0	0	0	0
26 京都府	412	356	328	372	47	56	0	0	0	0	0	0	1	1	788	786	0	0	-3	-5
27 大阪府	13	11	37	41	7	8	0	0	0	0	0	0	0	1	56	60	0	1	0	0
28 兵庫県	935	818	663	755	88	105	1	1	0	0	0	0	0	0	1,687	1,679	0	0	0	0
29 奈良県	378	329	148	166	2	3	-0	-0	0	0	0	0	1	1	529	499	0	1	0	0
30 和歌山県	514	449	590	665	18	21	0	0	0	0	0	0	0	0	1,122	1,136	13	27	0	1
31 鳥取県	327	282	174	195	88	105	1	1	0	0	0	0	-0	-1	589	582	1	3	0	0
32 島根県	661	565	503	562	209	247	0	0	0	0	0	0	0	1	1,374	1,375	2	3	1	1
33 岡山県	252	221	657	744	79	94	2	2	0	0	0	0	0	1	991	1,061	1	1	0	0
34 広島県	138	116	137	121	-35	-42	-1	-1	0	0	0	0	0	0	239	194	1	2	0	0
35 山口県	3,778	3,342	1,678	1,926	76	91	0	0	0	0	0	0	1	1	5,533	5,360	5	11	0	0
36 徳島県	744	643	220	248	56	67	6	7	0	0	0	0	0	0	1,027	965	2	4	0	0
37 香川県	6	5	42	47	7	8	0	0	0	0	0	0	2	2	56	62	0	0	0	0
38 愛媛県	727	639	720	812	7	8	11	12	0	0	0	0	-9	-12	1,456	1,459	4	7	0	1
39 高知県	1,500	1,318	1,094	1,254	16	19	0	0	0	0	0	0	1	2	2,612	2,593	15	29	0	0
40 福岡県	357	319	394	465	-3	-4	0	0	0	0	0	0	4	6	753	786	3	7	0	0
41 佐賀県	303	265	252	293	-5	-6	0	0	0	0	0	0	0	0	550	552	5	10	0	0
42 長崎県	173	151	343	388	3	3	0	0	0	0	0	0	1	1	519	543	2	4	1	2
43 熊本県	1,299	1,139	952	1,101	-63	-75	0	0	0	0	0	0	0	0	2,188	2,165	17	34	0	0
44 大分県	1,268	1,114	577	671	-9	-10	0	0	0	0	0	0	0	-0	1,837	1,775	12	23	14	26
45 宮崎県	1,834	1,604	644	747	26	31	0	0	0	0	0	0	-0	-0	2,504	2,381	85	172	1	2
46 鹿児島県	1,339	1,133	832	952	11	13	0	0	0	0	0	0	0	1	2,183	2,099	29	58	0	0
47 沖縄県	0	0	0	0	47	55	0	0	0	0	0	0	0	0	47	56	0	0	0	0
計	34,813	30,227	15,863	18,056	2,584	2,998	2,428	2,629	4,290	4,133	-129	-162	1,256	1,707	61,106	59,587	210	421	43	82
%	42.95	32.96	19.57	19.69	3.19	3.27	3.00	2.87	5.29	4.51	-0.16	-0.18	1.55	1.86	75.39	64.98	0.26	0.46	0.05	0.09

(出所) 林野庁『森林資源の現況』(2007年3月版、2002年3月版)をもとに筆者算定。

注：着色部分は、上位又は下位の5位の都道府県を示す。

附表 2-4-2 都道府県別の森林の蓄積量と CO<sub>2</sub>年間平均吸収量(2002.3.31~2007.3.31)

(単位：千 m<sup>3</sup>、千 t - CO<sub>2</sub>)

項目	人工林その他成雑樹		人工林広葉樹計		人工林計		人工林計%		天然林針葉樹		天然林広葉樹		天然林計		天然林%		人工林・天然林計		人工林・天然林%	
	森林蓄積量	CO <sub>2</sub> 吸収量	森林蓄積量	CO <sub>2</sub> 吸収量	森林蓄積量	CO <sub>2</sub> 吸収量	森林蓄積量	CO <sub>2</sub> 吸収量	森林蓄積量	CO <sub>2</sub> 吸収量	森林蓄積量	CO <sub>2</sub> 吸収量	森林蓄積量	CO <sub>2</sub> 吸収量	森林蓄積量	CO <sub>2</sub> 吸収量	森林蓄積量	CO <sub>2</sub> 吸収量	森林蓄積量	CO <sub>2</sub> 吸収量
1 北海道	243	403	247	411	6,842	7,316	10.95	11.80	2,388	2,775	4,211	7,366	6,598	10,141	35.56	34.15	13,440	17,457	16.58	19.04
2 青森県	79	135	80	138	1,489	1,395	2.38	2.25	33	39	310	541	343	580	1.85	1.95	1,832	1,975	2.26	2.15
3 岩手県	177	302	187	320	2,845	2,825	4.55	4.56	164	191	613	1,087	778	1,279	4.19	4.31	3,623	4,103	4.47	4.47
4 宮城県	22	38	23	39	891	834	1.43	1.35	22	26	279	481	300	507	1.62	1.71	1,191	1,341	1.47	1.46
5 秋田県	58	98	58	98	3,089	2,738	4.91	4.42	35	41	369	644	405	685	2.18	2.31	3,473	3,423	4.29	3.73
6 山形県	47	81	47	81	1,128	1,018	1.80	1.64	27	32	460	804	488	836	2.63	2.81	1,615	1,854	1.99	2.02
7 福島県	76	130	80	138	2,126	2,053	3.40	3.31	122	139	600	1,037	722	1,176	3.89	3.96	2,848	3,229	3.51	3.52
8 茨城県	3	6	4	6	479	468	0.77	0.75	5	6	50	82	56	88	0.30	0.30	535	556	0.66	0.61
9 栃木県	33	56	35	60	954	948	1.53	1.53	55	64	244	422	299	485	1.61	1.63	1,253	1,434	1.55	1.56
10 群馬県	58	100	63	110	1,053	1,057	1.68	1.71	33	38	266	460	298	498	1.61	1.68	1,351	1,555	1.67	1.70
11 埼玉県	1	1	1	1	380	398	0.61	0.64	22	25	204	356	226	381	1.22	1.28	605	779	0.75	0.85
12 千葉県	4	7	4	7	864	790	1.38	1.27	27	32	75	127	102	158	0.55	0.53	966	949	1.19	1.03
13 東京都	3	4	3	4	99	96	0.16	0.15	20	24	-1	-2	20	22	0.11	0.07	119	118	0.15	0.13
14 神奈川県	1	1	1	1	220	218	0.35	0.35	0	0	50	88	50	88	0.27	0.30	271	306	0.33	0.33
15 新潟県	15	25	15	25	1,163	1,025	1.86	1.65	28	33	464	809	493	842	2.65	2.84	1,655	1,868	2.04	2.04
16 富山県	2	4	3	5	468	409	0.75	0.66	2	2	144	252	146	255	0.79	0.86	614	664	0.76	0.72
17 石川県	-4	-7	0	2	922	870	1.48	1.40	42	49	168	294	211	343	1.13	1.15	1,133	1,213	1.40	1.32
18 福井県	7	12	7	12	857	751	1.37	1.21	-5	-6	185	323	179	317	0.97	1.07	1,036	1,067	1.28	1.16
19 山梨県	32	54	31	52	718	800	1.15	1.29	45	52	271	475	316	526	1.70	1.77	1,034	1,326	1.28	1.45
20 長野県	51	87	51	87	960	1,034	1.54	1.67	38	44	255	447	294	491	1.58	1.65	1,253	1,525	1.55	1.66
21 岐阜県	-115	-197	-115	-197	1,946	1,880	3.11	3.03	227	263	534	931	761	1,194	4.10	4.02	2,708	3,074	3.34	3.35
22 静岡県	26	44	28	48	1,257	1,329	2.01	2.14	35	40	164	285	199	325	1.07	1.10	1,456	1,655	1.80	1.80
23 愛知県	2	3	2	3	655	669	1.05	1.08	14	16	80	138	93	154	0.50	0.52	748	824	0.92	0.90
24 三重県	5	9	13	24	1,580	1,621	2.53	2.61	18	21	239	414	257	436	1.38	1.47	1,837	2,057	2.27	2.24
25 滋賀県	1	2	1	2	371	351	0.59	0.57	23	26	101	177	124	203	0.67	0.68	495	554	0.61	0.60
26 京都府	5	9	2	4	790	790	1.26	1.27	184	214	326	570	510	784	2.75	2.64	1,300	1,573	1.60	1.72
27 大阪府	1	1	1	3	58	63	0.09	0.10	2	3	-6	-11	-4	-7	-0.02	-0.02	54	56	0.07	0.06
28 兵庫県	8	14	8	14	1,695	1,693	2.71	2.73	119	135	130	221	249	356	1.34	1.20	1,944	2,049	2.40	2.23
29 奈良県	3	5	3	6	532	504	0.85	0.81	5	6	98	170	104	176	0.56	0.59	635	681	0.78	0.74
30 和歌山県	-14	-25	-0	3	1,121	1,139	1.79	1.84	38	44	135	234	172	278	0.93	0.94	1,294	1,417	1.60	1.55
31 鳥取県	1	1	2	4	591	587	0.95	0.95	-8	-9	82	142	74	132	0.40	0.45	665	719	0.82	0.78
32 島根県	9	16	12	21	1,386	1,396	2.22	2.25	43	52	469	814	512	866	2.76	2.92	1,898	2,262	2.34	2.47
33 岡山県	7	12	7	13	998	1,074	1.60	1.73	232	269	89	152	321	421	1.73	1.42	1,319	1,495	1.63	1.63
34 広島県	8	14	9	16	249	210	0.40	0.34	89	103	-133	-239	-44	-135	-0.24	-0.46	204	75	0.25	0.08
35 山口県	21	36	26	47	5,559	5,407	8.90	8.72	169	196	330	571	499	767	2.69	2.58	6,058	6,174	7.48	6.73
36 徳島県	0	1	3	5	1,030	970	1.65	1.56	0	-0	-24	-43	-24	-43	-0.13	-0.14	1,006	927	1.24	1.01
37 香川県	3	4	3	4	58	66	0.09	0.11	-1	-1	10	15	10	13	0.05	0.05	68	80	0.08	0.09
38 愛媛県	7	12	11	20	1,467	1,479	2.35	2.38	90	104	174	299	264	403	1.42	1.36	1,731	1,882	2.14	2.05
39 高知県	53	91	68	121	2,680	2,714	4.29	4.38	-0	-0	253	437	253	437	1.36	1.47	2,933	3,151	3.62	3.44
40 福岡県	10	18	14	25	766	811	1.23	1.31	-1	-1	57	100	56	98	0.30	0.33	822	909	1.01	0.99
41 佐賀県	5	9	10	19	560	571	0.90	0.92	1	1	36	62	37	63	0.20	0.21	597	634	0.74	0.69
42 長崎県	13	22	16	28	535	571	0.86	0.92	3	4	155	269	159	273	0.85	0.92	694	844	0.86	0.92
43 熊本県	24	42	41	75	2,229	2,240	3.57	3.61	-1	-1	177	310	176	310	0.95	1.04	2,405	2,550	2.97	2.78
44 大分県	21	37	47	86	1,884	1,862	3.01	3.00	-12	-14	384	655	372	641	2.01	2.16	2,256	2,502	2.78	2.73
45 宮崎県	67	116	154	289	2,657	2,670	4.25	4.31	50	58	559	974	609	1,032	3.28	3.47	3,266	3,702	4.03	4.04
46 鹿児島県	64	107	92	165	2,275	2,264	3.64	3.65	49	57	381	654	430	711	2.32	2.39	2,705	2,974	3.34	3.24
47 沖縄県	-11	-19	-11	-19	36	37	0.06	0.06	10	11	53	95	63	106	0.34	0.36	99	143	0.12	0.16
計	1,132	1,922	1,385	2,426	62,491	62,013	100.00	100.00	4,483	5,203	14,073	24,490	18,557	29,692	100.00	100.00	81,048	91,705	100.00	100.00
%	1.40	2.10	1.71	2.85	77.10	67.62	100.00	100.00	5.53	5.67	17.36	26.70	22.90	32.38	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00

(出所) 林野庁『森林資源の現況』(2007年3月版、2002年3月版)をもとに筆者算定。

注：着色部分は、上位又は下位の5位の都道府県を示す

附表 2-4-3 都道府県別の森林の蓄積量と CO<sub>2</sub> 総固定量(賦存量 2007.3.31 現在)(単位: 千 m<sup>3</sup>、千 t - CO<sub>2</sub>)

項目	人工林針葉樹		人工林広葉樹		人工林計		人工林%		天然林針葉樹	
	森林蓄積量	CO <sub>2</sub> 固定量	森林蓄積量	CO <sub>2</sub> 固定量	森林蓄積量	CO <sub>2</sub> 固定量	森林蓄積量	CO <sub>2</sub> 固定量	森林蓄積量	CO <sub>2</sub> 固定量
1 北海道	212,583	225,741	10,598	18,267	223,181	244,008	8.44	9.14	153,430	178,305
2 青森県	54,848	52,185	1,630	2,790	56,478	54,976	2.14	2.06	16,954	19,709
3 岩手県	121,106	124,604	2,397	4,126	123,503	128,730	4.67	4.82	17,282	20,111
4 宮城県	45,570	43,463	728	1,270	46,298	44,733	1.75	1.67	2,751	3,208
5 秋田県	98,838	89,513	2,001	3,423	100,839	92,936	3.82	3.48	4,779	5,553
6 山形県	45,756	41,602	669	1,144	46,425	42,746	1.76	1.60	2,967	3,448
7 福島県	88,382	86,509	2,213	3,819	90,595	90,328	3.43	3.38	13,354	15,557
8 茨城県	29,826	29,520	265	457	30,091	29,978	1.14	1.12	590	686
9 栃木県	40,215	39,324	537	926	40,752	40,250	1.54	1.51	6,892	8,008
10 群馬県	55,547	54,332	1,561	2,682	57,108	57,014	2.16	2.13	4,155	4,830
11 埼玉県	20,923	20,184	29	51	20,952	20,235	0.79	0.76	2,737	3,180
12 千葉県	19,228	17,802	125	236	19,353	18,038	0.73	0.68	168	195
13 東京都	9,369	8,903	152	260	9,521	9,163	0.36	0.34	636	739
14 神奈川県	11,560	11,490	68	116	11,628	11,606	0.44	0.43	204	237
15 新潟県	54,857	49,598	501	859	55,358	50,457	2.09	1.89	2,964	3,444
16 富山県	18,166	16,237	87	161	18,253	16,397	0.69	0.61	2,520	2,928
17 石川県	36,488	35,488	233	423	36,721	35,912	1.39	1.34	5,803	6,742
18 福井県	34,910	31,816	134	229	35,044	32,045	1.33	1.20	1,855	2,155
19 山梨県	34,494	37,433	649	1,115	35,143	38,548	1.33	1.44	8,893	10,333
20 長野県	91,943	99,095	1,098	1,878	93,041	100,973	3.52	3.78	36,256	42,125
21 岐阜県	90,609	94,651	876	1,499	91,485	96,150	3.46	3.60	16,453	19,122
22 静岡県	68,035	70,435	690	1,201	68,725	71,636	2.60	2.68	9,437	10,963
23 愛知県	34,843	35,575	148	253	34,991	35,828	1.32	1.34	2,404	2,794
24 三重県	58,634	60,063	225	397	58,859	60,460	2.23	2.26	2,517	2,926
25 滋賀県	18,782	18,357	87	149	18,869	18,506	0.71	0.69	6,435	7,476
26 京都府	34,455	34,190	41	70	34,496	34,260	1.31	1.28	16,456	19,119
27 大阪府	4,909	5,271	119	214	5,028	5,486	0.19	0.21	1,970	2,298
28 兵庫県	71,920	71,526	475	827	72,395	72,353	2.74	2.71	14,915	17,336
29 奈良県	54,215	52,512	177	344	54,392	52,855	2.06	1.98	2,623	3,047
30 和歌山県	76,046	78,460	129	243	76,175	78,703	2.88	2.95	3,185	3,700
31 鳥取県	36,828	36,602	357	619	37,185	37,221	1.41	1.39	2,908	3,378
32 島根県	54,002	56,005	319	558	54,321	56,564	2.06	2.12	10,825	12,600
33 岡山県	42,757	46,064	249	432	43,006	46,496	1.63	1.74	20,298	23,585
34 広島県	42,054	44,453	303	527	42,357	44,980	1.60	1.68	31,061	36,125
35 山口県	81,903	83,053	342	621	82,245	83,674	3.11	3.13	12,529	14,556
36 徳島県	52,272	48,718	315	618	52,587	49,336	1.99	1.85	2,599	3,019
37 香川県	3,356	3,851	123	213	3,479	4,065	0.13	0.15	2,256	2,621
38 愛媛県	72,226	72,830	379	701	72,605	73,532	2.75	2.75	6,476	7,523
39 高知県	107,937	109,029	1,186	2,130	109,123	111,159	4.13	4.16	3,714	4,316
40 福岡県	43,427	42,807	373	691	43,800	43,498	1.66	1.63	730	848
41 佐賀県	23,337	22,820	261	483	23,598	23,303	0.89	0.87	194	225
42 長崎県	29,848	31,396	238	427	30,086	31,823	1.14	1.19	569	661
43 熊本県	96,963	95,414	1,548	2,983	98,511	98,396	3.73	3.68	1,199	1,393
44 大分県	85,668	81,349	1,264	2,410	86,932	83,759	3.29	3.14	1,865	2,167
45 宮崎県	109,578	103,977	3,789	7,196	113,367	111,173	4.29	4.16	2,983	3,466
46 鹿児島県	80,225	80,050	2,380	4,269	82,605	84,320	3.13	3.16	5,594	6,507
47 沖縄県	1,128	1,337	465	797	1,593	2,134	0.06	0.08	1,391	1,616
計	2,600,566	2,595,635	42,533	75,107	2,643,099	2,670,742	100.00	100.00	468,776	544,881
%	58.89	47.20	0.96	1.37	59.86	48.57	100.00	100.00	10.62	9.91

(出所) 林野庁『森林資源の現況』(2007年3月版、2002年3月版)をもとに筆者算定。

注: 着色部分は、上位又は下位の5位の都道府県を示す。

附表 2-4-4 都道府県別の森林の蓄積量と CO<sub>2</sub> 総固定量(賦存量 2007.3.31 現在)

(単位：千 m<sup>3</sup>、千 t - CO<sub>2</sub>)

項目	天然林広葉樹		天然林計		天然林%		人工林・天然林計		人工林・天然林%	
	森林蓄積量	CO <sub>2</sub> 固定量	森林蓄積量	CO <sub>2</sub> 固定量	森林蓄積量	CO <sub>2</sub> 固定量	森林蓄積量	CO <sub>2</sub> 固定量	森林蓄積量	CO <sub>2</sub> 固定量
1 北海道	331,176	579,387	484,606	757,692	27.34	26.79	707,787	1,001,700	16.03	18.22
2 青森県	38,200	66,855	55,154	86,564	3.11	3.06	111,632	141,540	2.53	2.57
3 岩手県	78,688	138,515	95,970	158,626	5.41	5.61	219,473	287,356	4.97	5.23
4 宮城県	24,020	42,095	26,771	45,304	1.51	1.60	73,069	90,037	1.65	1.64
5 秋田県	48,952	85,667	53,731	91,220	3.03	3.23	154,570	184,156	3.50	3.35
6 山形県	41,908	73,320	44,875	76,768	2.53	2.71	91,300	119,514	2.07	2.17
7 福島県	55,355	97,016	68,709	112,573	3.88	3.98	159,304	202,901	3.61	3.69
8 茨城県	4,631	8,144	5,221	8,830	0.29	0.31	35,312	38,808	0.80	0.71
9 栃木県	18,042	31,584	24,934	39,592	1.41	1.40	65,686	79,842	1.49	1.45
10 群馬県	23,493	41,156	27,648	45,986	1.56	1.63	84,756	103,000	1.92	1.87
11 埼玉県	7,474	13,077	10,211	16,256	0.58	0.57	31,163	36,492	0.71	0.66
12 千葉県	6,435	11,259	6,603	11,454	0.37	0.40	25,956	29,492	0.59	0.54
13 東京都	3,868	6,766	4,504	7,505	0.25	0.27	14,025	16,668	0.32	0.30
14 神奈川県	6,413	11,218	6,617	11,455	0.37	0.41	18,245	23,061	0.41	0.42
15 新潟県	57,538	100,666	60,502	104,110	3.41	3.68	115,860	154,567	2.62	2.81
16 富山県	20,504	35,866	23,024	38,794	1.30	1.37	41,277	55,191	0.93	1.00
17 石川県	17,277	30,225	23,080	36,966	1.30	1.31	59,801	72,878	1.35	1.33
18 福井県	17,561	30,718	19,416	32,873	1.10	1.16	54,460	64,918	1.23	1.18
19 山梨県	19,239	33,660	28,132	43,993	1.59	1.56	63,275	82,541	1.43	1.50
20 長野県	37,536	65,702	73,792	107,827	4.16	3.81	166,833	208,800	3.78	3.80
21 岐阜県	47,198	82,577	63,651	101,698	3.59	3.60	155,136	197,849	3.51	3.60
22 静岡県	16,276	28,475	25,713	39,438	1.45	1.39	94,438	111,074	2.14	2.02
23 愛知県	6,279	10,986	8,683	13,779	0.49	0.49	43,674	49,607	0.99	0.90
24 三重県	11,642	20,368	14,159	23,294	0.80	0.82	73,018	83,754	1.65	1.52
25 滋賀県	7,742	13,544	14,177	21,020	0.80	0.74	33,046	39,526	0.75	0.72
26 京都府	18,571	32,488	35,027	51,607	1.98	1.82	69,523	85,867	1.57	1.56
27 大阪府	754	1,321	2,724	3,619	0.15	0.13	7,752	9,105	0.18	0.17
28 兵庫県	19,158	33,520	34,073	50,855	1.92	1.80	106,468	123,208	2.41	2.24
29 奈良県	13,089	22,922	15,712	25,969	0.89	0.92	70,104	78,824	1.59	1.43
30 和歌山県	18,213	31,874	21,398	35,574	1.21	1.26	97,573	114,277	2.21	2.08
31 鳥取県	9,848	17,270	12,756	20,648	0.72	0.73	49,941	57,869	1.13	1.05
32 島根県	32,401	56,830	43,226	69,430	2.44	2.45	97,547	125,994	2.21	2.29
33 岡山県	11,530	20,185	31,828	43,769	1.80	1.55	74,834	90,266	1.69	1.64
34 広島県	20,756	36,319	51,817	72,444	2.92	2.56	94,174	117,424	2.13	2.14
35 山口県	20,504	35,910	33,033	50,466	1.86	1.78	115,278	134,140	2.61	2.44
36 徳島県	9,750	17,083	12,349	20,102	0.70	0.71	64,936	69,438	1.47	1.26
37 香川県	1,478	2,590	3,734	5,211	0.21	0.18	7,213	9,276	0.16	0.17
38 愛媛県	12,691	22,216	19,167	29,739	1.08	1.05	91,772	103,271	2.08	1.88
39 高知県	21,181	37,124	24,895	41,440	1.40	1.47	134,018	152,599	3.04	2.78
40 福岡県	4,321	7,563	5,051	8,411	0.28	0.30	48,851	51,909	1.11	0.94
41 佐賀県	4,700	8,227	4,894	8,452	0.28	0.30	28,492	31,755	0.65	0.58
42 長崎県	15,021	26,311	15,590	26,972	0.88	0.95	45,676	58,795	1.03	1.07
43 熊本県	23,332	40,852	24,531	42,245	1.38	1.49	123,042	140,641	2.79	2.56
44 大分県	21,040	37,129	22,905	39,296	1.29	1.39	109,837	123,055	2.49	2.24
45 宮崎県	34,222	60,004	37,205	63,470	2.10	2.24	150,572	174,643	3.41	3.18
46 鹿児島県	33,958	59,574	39,552	66,081	2.23	2.34	122,157	150,400	2.77	2.74
47 沖縄県	9,859	17,257	11,250	18,873	0.63	0.67	12,843	21,007	0.29	0.38
計	1,303,824	2,283,412	1,772,600	2,828,292	100.00	100.00	4,415,699	5,499,035	100.00	100.00
%	29.53	41.52	40.14	51.43	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00

(出所) 林野庁『森林資源の現況』(2007年3月版、2002年3月版)をもとに筆者算定。

注：着色部分は、上位又は下位の5位の都道府県を示す。