

都道府県別の二酸化炭素森林吸収量及び 排出量推計から考察した環境に対する地方の貢献

藤 田 武 美^{*}

要旨：

二酸化炭素の森林吸収量と排出量を都道府県別（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。二酸化炭素の森林吸収量と排出量は、国内全体のデータがあるが、双方を都道府県別（部門ごと）に集計した最近のデータが乏しく、評価も進んでいない。分析の結果、三大都市圏では、森林吸収量が全国の13.6%しかなく、1990年比6%排出削減目標量との収支が17,010千t-CO₂（35,313百万円相当）の排出超過であり、地方では40,596千t-CO₂（84,277百万円相当）の吸収超過と推計され、二酸化炭素排出量と人口、県内総生産等との間で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、環境に対する地方の貢献が検証された。

キーワード：CO₂、都道府県別森林吸収量、都道府県別排出量、環境に対する地方の貢献

Regional Contributions to the Environment: Examining the Estimated CO₂ Emissions and CO₂ Absorption by the Forest in each Prefecture

Takemi FUJITA

Abstract：

This paper analyzes the relationship of the Gross Prefectural Product Index to CO₂ emissions and CO₂ absorption by the forest in each prefecture (by sector) as disclosed in measurements from the Emissions Trading market. National data concerning CO₂ emissions and absorption for all of Japan is available, however data broken down by prefecture (by sector) is scarce and has not been widely researched. Results from analysis show that in the case of the three metropolitan areas, forest absorption of CO₂ only accounted for 13.6% of the national amount. In relation to the 1990 6% emissions reduction goal, emissions have exceeded the emissions/absorption balance by 17,010kt-CO₂ (equivalent to 35,313 million yen). While at the same time in other areas, absorption of CO₂ exceeded emissions by an estimated amount of 40,596kt-CO₂ (equivalent to 84,277 million yen). It is acknowledged that there is a strong correlation between Gross Domestic Product, population, and CO₂ emissions. This paper examines the contributions that regional areas provide by the sheer size of the environment and protection of the forests for the prosperity of the large metropolitan areas in Japan, where the highest concentration of people and economic activities are located.

^{*} 弘前大学大学院地域社会研究科 地域産業研究講座

Key word: CO₂, absorption by the forests per prefecture, emissions per prefecture, regional areas contribution to the environment

1. はじめに

本稿は、二酸化炭素（以下「CO₂」と表記）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CO₂排出量取引価格で換算するとともに、県民経済計算の指標等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ものである。

1997年京都議定書が採択され、地球温暖化防止に向けてCO₂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、CO₂排出量が国境を越え市場取引されている。日本でも京都議定書によるCO₂排出量1990年比6%削減のため、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年平均で9,750万t-CO₂を購入しているが、国内では、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年から施行している段階にある。CO₂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おり、経済的に豊かではないが環境に恵まれた国、地域がCO₂排出量取引により経済的に発展している国、地域を環境面で補完し貢献している。本稿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¹⁾。国レベルでCO₂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CO₂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²⁾。

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CO₂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。

日本全体のCO₂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³⁾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。都道府県別のCO₂森林吸収量及び排出量は、NIRでは算定されていないが、NIRの日本全体の算定値と都道府県別に算定した先行研究の全国集計値の適合度をみると、先行研究のCO₂森林吸収量は0.6倍又は3.4倍と乖離し、CO₂排出量は例えば民生（家庭）部門が1.2～2.5倍、民生（業務）部門が0.35～0.9倍など部門別データが乖離している傾向にある。

具体的課題は、次の4点である。第1に、都道府県別CO₂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。第2に、都道府県別、部門ごとのCO₂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。第3に、都道府県別のCO₂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。第4に、都道府県別のCO₂排出量と経済指標と関連させた文献は一部あるが、大都市圏と地方との関係や相関関係が捉えられていない（以上第2章）。

そこで本稿では、都道府県別のCO₂森林吸収量を算出し、CO₂排出量、それらの収支を新たに算出するとともに（第3章）、大都市圏と地方のCO₂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し、アメニティ平等論を基に環境税等の地方への還元方策の考え方を述べる⁴⁾（第4章）。

2. 都道府県別CO₂森林吸収量及び排出量の先行研究

都道府県別のCO₂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。国際的に認められている我が国のCO₂排出量と吸収量は、UNFCCC及び京都議定書に基づきGIOが作成したNIRに示されている。また、この日本国の報告書であるNIRを基に、GIOがCO₂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）⁵⁾を作成し、環境省及び(独)国立環境研究所が日本全体のCO₂排出量及び吸収量として公表しており、NIR等のこれらのデータは公的な評価基準とみなされる。

NIR等のデータは都道府県別に算定されていないが、ここでは、国際的に認められている公的な評価基準であるNIR等の日本全体の算定値と都道府県別CO₂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先行研究の課題を明らかにする。なお、CO₂森林吸収量はNIRのデータ（以下「NIR値」と略称）を基準とするが、CO₂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CO₂森林吸収量

都道府県別CO₂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、算定方法が植物種類別の純生産量を利用しCO₂と多糖類C₆H₁₀O₅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CO₂森林吸収量を国内全体で7,778万t-C（285,193千t-CO₂）と算出している。これは、NIR（2008年5月版）における1995年国内CO₂森林吸収量84,356千t-CO₂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-CO₂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CO₂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CO₂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CO₂森林吸収量72,428千t-CO₂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CO₂排出量等

都道府県別のCO₂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、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。

すなわち、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-CO₂を環境庁（1998）における各都道府県CO₂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1のとおりである。GIO値との適合度を比べてみると、CO₂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CO₂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CO₂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1 主な先行文献におけるCO₂排出量の算定値とGIO値との適合度

(単位：千t-CO₂)

区分	調査 年度	CO2	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		
			CO2	(%)	CO2	(%)	CO2	(%)	CO2	(%)	CO2	(%)	CO2	(%)	CO2	(%)	CO2	(%)	CO2	(%)	
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)		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)		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)		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)		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)		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)		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) 主な先行文献をもとに筆者算定(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)。

3. 都道府県別のCO₂森林吸収量と排出量及び収支の算定

(1) 都道府県別のCO₂森林吸収量

①算定方法と算定結果の検証

本稿のCO₂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いており⁶⁾、(1)式及び(2)式のとおり炭素ストック量をCO₂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最新の『森林資源の現況(2007年3月31日現在)』を期末とし、期首として前回調査の『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、本稿の各係数は、表2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⁷⁾。

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

$\Delta \text{CO}_2 \text{LB}$: 生体バイオマスのCO₂ストック量の変化量(千t-CO₂/yr)

t_2 : 2007年3月31日現在 t_1 : 2002年3月31日現在

$\text{CO}_2 t_2$: 2007年3月31日現在のCO₂ストック量(千t-CO₂)

$\text{CO}_2 t_1$: 2002年3月31日現在のCO₂ストック量(千t-CO₂)

k : 管理施業タイプ(森林の種類)

$$CO_2 j = [V_j \cdot D_j \cdot BEF_j] \cdot (1 + R_j) \cdot CF \cdot (44/12) \quad (2)$$

CO₂: 生体バイオマスのCO₂ストック量 (千t-CO₂/yr)

V: 蓄積 (千m³)

D: 容積密度 (t-dm/m³)

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CO₂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CO₂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CO₂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CO₂吸収量ストック量から2002年3月31日現在のCO₂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CO₂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。

表2 樹種別の拡大係数 (BEF)、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	0.314	0.5
		ヒノキ	1.55	1.24	0.26	0.407	
		マツ類	1.63	1.23	0.27	0.416	
		カラマツ	1.50	1.15	0.29	0.404	
		トドマツ	1.88	1.38	0.21	0.319	
		エゾマツ	2.15	1.65	0.21	0.363	
		その他N	1.80	1.36	0.30	0.416	
	広葉樹 L	クヌギ	1.36	1.33	0.25	0.668	
		ナラ	1.40	1.26	0.25	0.619	
		その他L	1.43	1.27	0.25	0.587	
天然林	針葉樹		1.81	1.32	0.26	0.381	0.5
	広葉樹		1.41	1.27	0.25	0.601	

(出所)『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) をもとに筆者構成。

CO₂ 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CO₂ 森林吸収量の年間平均値は、表3⁸⁾のとおり、国内全体で91,705千t-CO₂と算出された。

同様の12樹種区分によってCO₂ 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-CO₂、2004年が93,888千t-CO₂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-CO₂、2006年が83,389千t-CO₂である。NIRでは2002年データが未掲載のため⁹⁾、この4年間の平均値は89,677千t-CO₂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-CO₂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。

②都道府県別、樹種別のCO₂年間平均森林吸収量

CO₂年間平均森林吸収量は、表3のとおり、人工林針葉樹が59,587千t-CO₂で64.98%、人工林広葉樹が2,426千t-CO₂で2.65%、天然林針葉樹が5,203千t-CO₂で5.67%、天然林広葉樹が24,490千t-CO₂で26.70%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-CO₂の約9割となる。

都道府県別・樹種別のCO₂吸収量と上位・下位の順位は、表3のとおりである。各都道府県で面積と人口が異なるため、1km²当たりのCO₂吸収量と1人当たりCO₂吸収量の積の平方根によって比較した。全国値が13.2t-CO₂で、多い順に山口県が64.8t-CO₂、高知県が42.1t-CO₂、宮崎県が39.3t-CO₂、島根県が32.2t-CO₂、秋田県が29.8t-CO₂である。少ない順では、大阪府が0.4t-CO₂、広島県が0.5t-CO₂、東京都が0.7t-CO₂、香川県が1.8t-CO₂、神奈川県が2.1t-CO₂である。東京圏¹⁰⁾の4都県は0.7~5.4t-CO₂で全国平均の5~40%となっている。

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が成熟し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が若く育成が進んでいるものと考えられる。

③我が国のCO₂吸収源としての森林の状況と普通地方交付税

森林のCO₂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1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」等による京都議定書第1約束期間のCO₂森林吸収対策として、2007年以降は50万ha台に増加し、民有林が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が図2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3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4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5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。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地方交付税は、三位一体改革によって図6のとおり、地方圏の36道県では2000年度と比べて2012年度は約2兆55百億円も減少している。しかし、普通地方交付税は、人口が集中し経済的に豊かな大都市圏の10府県に対して約3兆35百億円交付されており、政令指定都市に対しても約64百億円交付されている。

1km²当たりのCO₂吸収量と1人当たりCO₂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CO₂森林吸収に貢献している一方で、地方交付税が減少して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、CO₂吸収源に影響を及ぼすことが懸念される。

表3 都道府県別の森林の蓄積量・CO₂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m³、千t-CO₂、%)

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 ₂ 吸収量	森林蓄積量	CO ₂ 吸収量	森林蓄積量	CO ₂ 吸収量	CO ₂ 吸収量%	森林蓄積量	CO ₂ 吸収量	森林蓄積量	CO ₂ 吸収量	森林蓄積量	CO ₂ 吸収量	CO ₂ 吸収量%	森林蓄積量	CO ₂ 吸収量	1km ² 1人当りCO ₂ 吸収量平方根(t/km ² ・人)	総森林蓄積量	総CO ₂ 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位の都道府県と各都道府県のスケールレベルを示す。

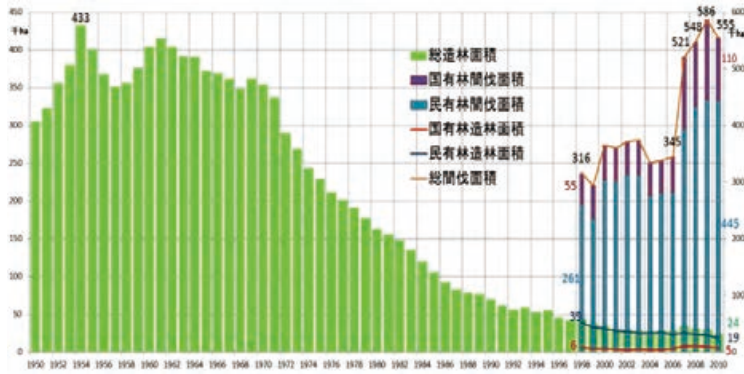


図1 造林面積と間伐面積の推移

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



図2 森林蓄積量に対する年間伐採量比

林野庁(2006)『平成17年度森林・林業白書』

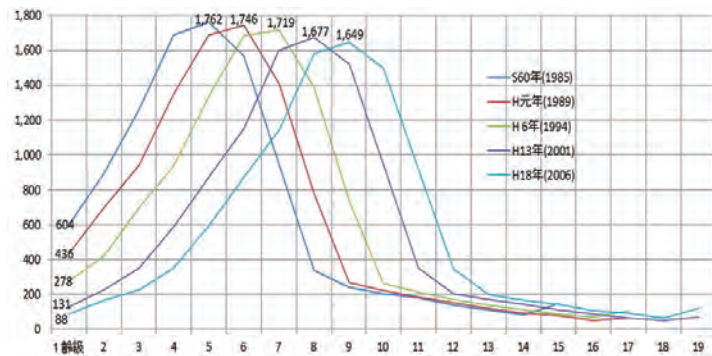


図3 人工林の齢級別面積

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

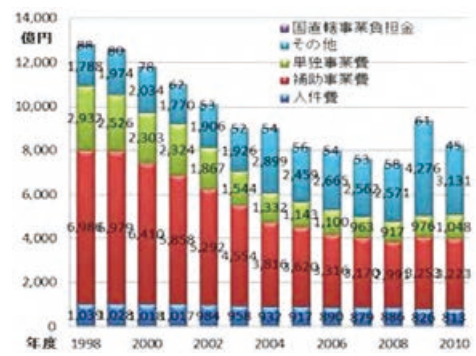


図4 都道府県及び市町村の林業費

総務省『地方財政白書』(2000～12)をもとに筆者作成。

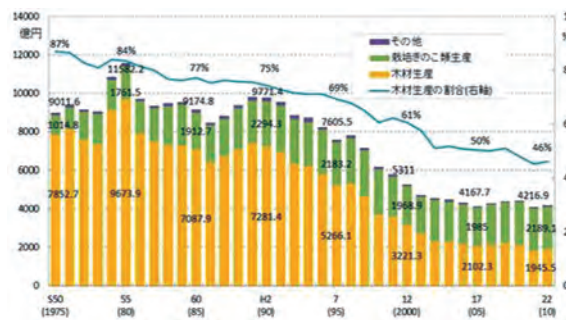


図5 林業産出額の推移

(出所) 林野庁(2012)『平成23年度森林・林業白書』

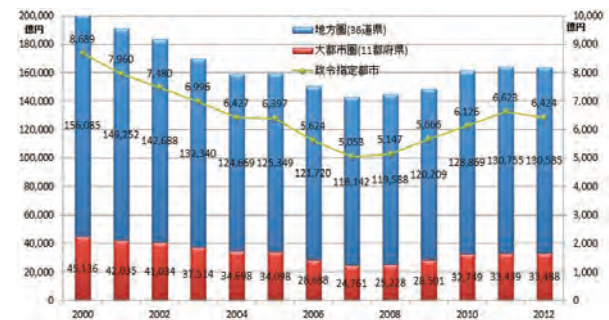


図6 大都市圏と地方圏、政令指定都市の普通地方交付税額の推移

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)等をもとに筆者作成。

(2) 都道府県別のCO₂排出量

①算定方法と算定結果の検証

CO₂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、地球温暖化対策推進法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CO₂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CO₂排出量は、表4のとおり、1,254,400千t-CO₂と集計され、GIO値の2006年度排出量1,266,706千t-CO₂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。

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。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CO₂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。

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CO₂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CO₂排出量は、表6の総括表のとおり、930,585千t-CO₂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CO₂排出量は、表5の総括表のとおり、1,151,240千t-CO₂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%の間にあった。前述の文献でも、表1と表5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CO₂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、部門別のCO₂排出量

都道府県別・部門別の排出量と上位・下位の順位は、表6(A~I)のとおりである。各都道府県で面積と人口が異なり、CO₂林吸収量との収支をみるためにも、1km²当たりのCO₂排出量と1人当たりCO₂排出量の積の平方根によって比較した。

全国値が165.7t-CO₂で、少ない順に、秋田県が76.2t-CO₂、山形県が79.7t-CO₂、奈良県が83.9t-CO₂、岩手県が85.6t-CO₂、北海道が87.1t-CO₂となっている。

多い順では、山口県が450.3t-CO₂、東京都が424.1t-CO₂、神奈川県が401.8t-CO₂、愛知県が395.7t-CO₂、岡山県が377.4t-CO₂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CO₂排出量の多い県である。東京圏の4都県は240.5~424.1t-CO₂で全国値の1.5~2.6倍となっている。

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7のとおり、2006年の人口密度(1km²当たり)は、全国平均343人に対し多い順に東京都が6,020、大阪府が4,647人、神奈川県が3,655人、埼玉県が1,877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33.8m²に対し狭い順に沖縄県が27.6m²、東京都が29.8m²、大阪府が30.2m²、神奈川県が30.5m²、埼玉県が31.7m²である。国土の14%しか占めていない三大都市圏には、図8のとおり、最近微増傾向となっているとはいえ、東京圏27.9%、名古屋圏8.9%、大阪圏14.5%と全国の51%、6,548万人の人口が集中しており、その過密さが窺える。

表4 都道府県別CO₂排出量（各都道府県算出ベース）単位：千t-CO₂

NO	都道府県	基準年1990年		調査年		温室効果ガス	CO ₂	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ーFの合計	
		温室効果	CO ₂					CO ₂	(%)	CO ₂	(%)	CO ₂	(%)	CO ₂	(%)	CO ₂	(%)	CO ₂	(%)	CO ₂	(%)	CO ₂	(%)
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	2006	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CO₂排出量等をもとに筆者算定。

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。

表5 主な文献等のCO₂排出量の算定値とGIO値との適合度（総括表）単位：千t-CO₂

区分	調査 年度	CO ₂	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 ₂	(%)	CO ₂	(%)	CO ₂	(%)	CO ₂	(%)	CO ₂	(%)	CO ₂	(%)	CO ₂	(%)
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もとに筆者算定。

表6 都道府県別CO₂森林吸収量・排出量と収支（2006年）単位：千t-CO₂、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 ² 1人当 り排出量 平方根 (t/km ² ・人)	J:森林 吸収量	K:Jの森 林吸収量 金額換算	L:Hとの森 林吸収差 (J-H)	M:Bとの 森林吸収 量差 (J-B)	N:1990年 CO ₂ 排出量 環境庁(1998)	O:京都議 定書削減 率(NX6%)	P:Oとの 森林吸収 量差 (J-O)	Q:1km ² 1人当 り収支量 平方根 (t/km ² ・人)	R:Pの森林 吸収量差金 額換算
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
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	1,266	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	-2,689	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CO₂排出量等をもとに筆者算定。

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。

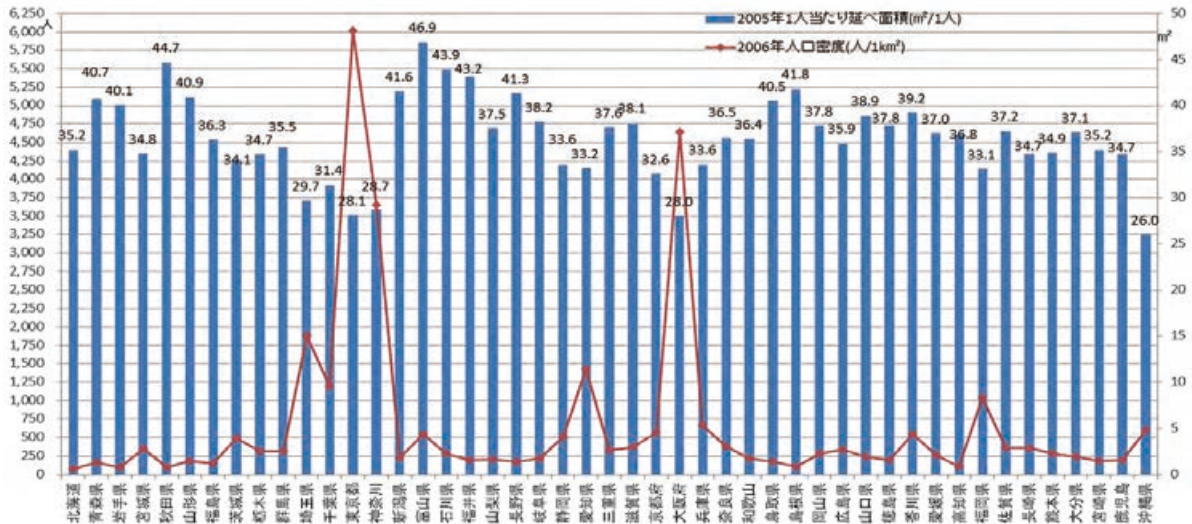


図7 三大都市圏別人口の推移 (1980～2011年)

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



図8 三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。

(3) 都道府県別のCO₂森林吸収量と排出量の収支

① CO₂ 総森林吸収量と総排出量、民生 (家庭) 部門排出量の収支

CO₂の総収支は、表6 (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-CO₂ (190,380百万円相当¹¹⁾)、総排出量が1,151,240千t-CO₂で-1,059,535千t-CO₂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6 (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-CO₂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-CO₂、大阪府が-10,248千t-CO₂、愛知県が-9,681千t-CO₂、神奈川県が-9,620千t-CO₂、埼玉県が-6,884千t-CO₂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-CO₂、山口県が3,336千t-CO₂、宮崎県が2,382千t-CO₂、高知県が2,234千t-CO₂、岩手県が1,768千t-CO₂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 CO₂ 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¹²⁾ との収支は、表 6 (P) のとおり、国内全体で 23,586 千 t-CO₂ 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-CO₂ (-7,861 百万円相当)、大阪府が -3,528 千 t-CO₂ (-7,324 百万円相当)、神奈川県が -3,527 千 t-CO₂ (-7,322 百万円相当)、東京都が -3,474 千 t-CO₂ (-7,212 百万円相当)、千葉県が -3,024 千 t-CO₂ (-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-CO₂ (29,361 百万円相当)、山口県が 3,772 千 t-CO₂ (7,831 百万円相当)、岩手県が 3,316 千 t-CO₂ (6,885 百万円相当)、宮崎県が 3,251 千 t-CO₂ (6,750 百万円相当)、秋田県が 2,932 千 t-CO₂ (6,086 百万円相当) となっている。

1km² 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 6 (Q) のとおり、全国値が 3.4 t-CO₂ と吸収超過で、吸収超過の多い順に山口県が 39.6 t-CO₂、高知県が 35.0 t-CO₂、宮崎県が 34.5 t-CO₂、島根県が 27.9 t-CO₂、秋田県が 25.5 t-CO₂ となっている。排出超過の多い順に大阪府が -27.3 t-CO₂、神奈川県が -24.1 t-CO₂、東京都が -20.9 t-CO₂、愛知県が -19.5 t-CO₂、福岡県が -17.5 t-CO₂ 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。

4. 三大都市圏と地方の CO₂ 収支分析と経済指標との相関及びアメニティ平等論

(1) 三大都市圏と地方の CO₂ 森林吸収量及び排出量の収支

三大都市圏 (11 都府県) と地方を比べると、表 7 のとおり、三大都市圏では CO₂ の森林吸収量が極めて少ない割に排出量が多く、地方が森林吸収量のほとんどを占めている。

三大都市圏全体では、森林吸収量が 12,464 千 t-CO₂ で全国の 13.6% しかないが、排出量が約 38 倍の 478,182 千 t-CO₂ と全国の 41.5% を占めて -465,718 千 t-CO₂ 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-CO₂ の排出超過で、1990 年比 6% 排出削減量との収支は -17,010 千 t-CO₂ (-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-CO₂ で全国の 2.3% しかなく、排出量が約 110 倍の 234,946 千 t-CO₂ と全国の 20.4% を占め、-232,795 千 t-CO₂ 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-CO₂ の排出超過で、1990 年比 6% 排出削減量との収支は -11,676 千 t-CO₂ (-24,239 百万円相当) の排出超過となっている。

名古屋圏では、CO₂ 森林吸収量が 5,954 千 t-CO₂ で全国の 6.5% に対し、排出量が約 20 倍の 118,098 千 t-CO₂ と全国の 10.3% を占め、-112,144 千 t-CO₂ 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-CO₂ の排出超過で、

1990年比6%排出削減量との収支は-1,022千t-CO₂(-2,121百万円相当)の排出超過となっている。

大阪圏では、CO₂森林吸収量が4,359千t-CO₂で全国の4.8%に対し、排出量が約29倍の125,138千t-CO₂と全国の10.9%を占め、-120,779千t-CO₂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-CO₂の排出超過で、1990年比6%排出削減量との収支は-4,313千t-CO₂(-8,953百万円相当)の排出超過となっている。

一方、地方(三大都市圏除く)では、CO₂森林吸収量が79,241千t-CO₂と全国の86.4%も占め、排出量が673,058千t-CO₂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-CO₂(-1,291百万円相当)の排出超過であるが、他地域で吸収量が上回り、地方全体では40,596千t-CO₂(84,277百万円相当)の吸収超過となっている。

また、1km²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7(Q)のとおり、東京圏が-17.0t-CO₂、名古屋圏が-2.1t-CO₂、大阪圏が-7.4t-CO₂と三大都市圏全体では-9.1t-CO₂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-CO₂と排出超過となっているが、他地域で吸収量が上回り9.0t-CO₂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-CO₂の吸収超過に寄与している。

(2) CO₂排出量と経済指標との相関

大都市圏と地方について、CO₂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CO₂排出量との相関係数(R)は図9-1から図9-6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CO₂排出量とでは、相関係数は図10-1から図10-4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図10-5のとおり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。

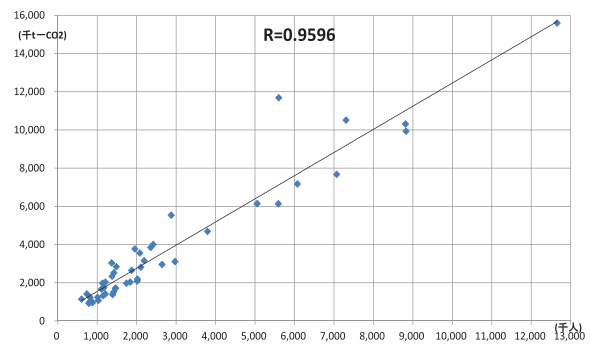
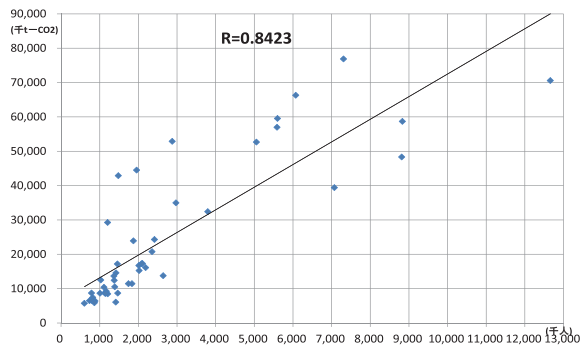
CO₂の総排出量及び各部門排出量は、各世帯、生産活動、オフィスビル・集客施設、物流等におけるエネルギー消費に起因しており、人口や県内総生産、製造品出荷額等と強い相関があることが確認された。CO₂排出量が大都市圏で多く逆に地方で少ないことは人口と富(付加価値額)と密接な関連性があり、この関係が定量的にも明らかとなった。

なお、県内総生産と人口とでは、相関係数が図10-6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CO₂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11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府県のうち、6府県が三大都市圏にある。以上のことから、CO₂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表している。

表7 三大都市圏及び地方のCO₂森林吸収量・排出量と収支（2006年）単位：千t-CO₂、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)	I: 1km ² *1人当り排出量平方根(t/km ² *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 ₂ 排出量環境庁(1998)	O: 京都議定書削減量(NX%)	P: Oとの森林吸収量差(J-O)	Q: 1km ² *1人当り収支量平方根(t/km ² *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	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CO₂排出量等をもとに筆者算定。



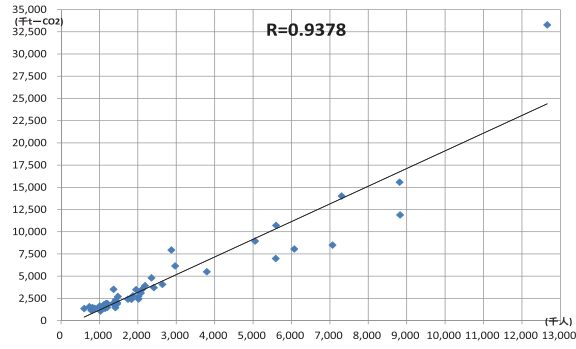


図9-3 各都道府県人口と民生(業務)部門CO₂排出量

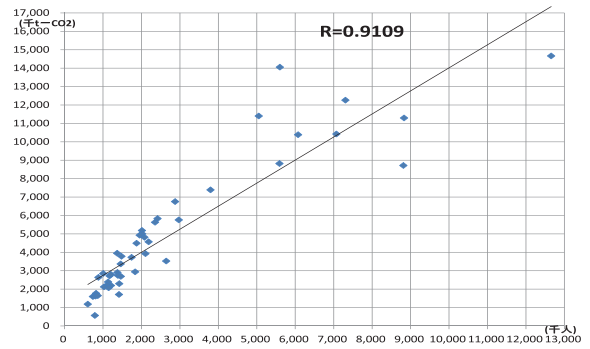


図9-4 各都道府県人口と運輸部門CO₂排出量

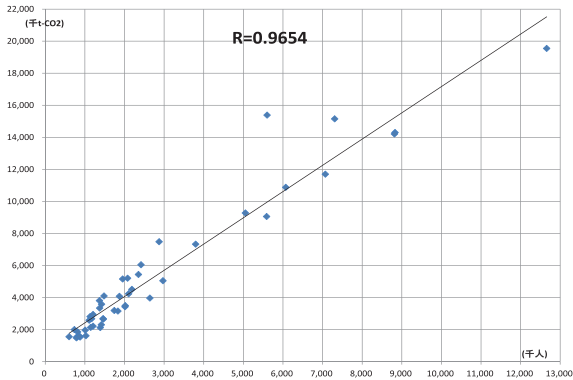


図9-5 各都道府県人口と家庭・自家用車CO₂排出量

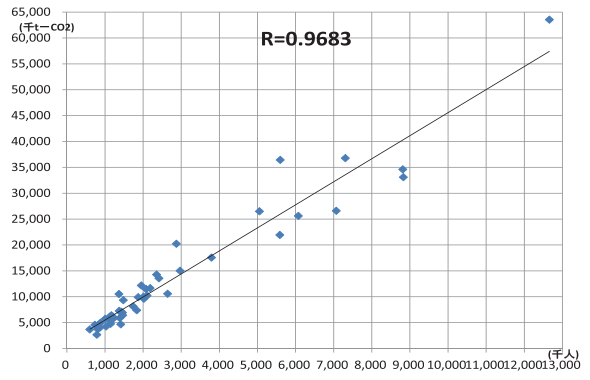


図9-6 各都道府県人口と家庭・業務・運輸CO₂排出量

(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・CO₂排出量をもとに筆者作成。

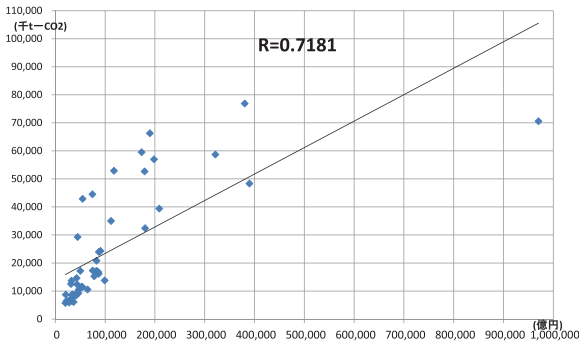


図10-1 県内総生産額とCO₂総排出量

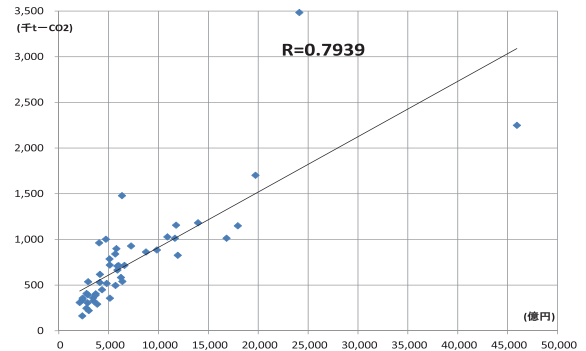


図10-2 各都道府県1・2次非製造業生産額とCO₂排出量

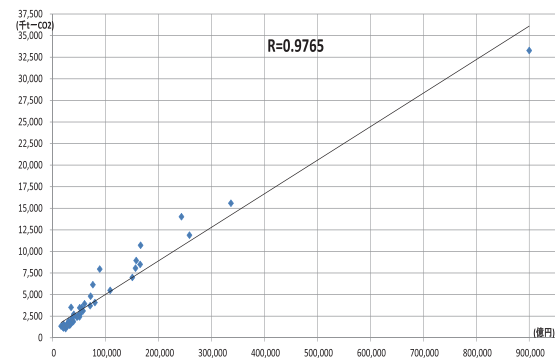


図10-3 都道府県第3次産業生産額と業務部門CO₂排出量

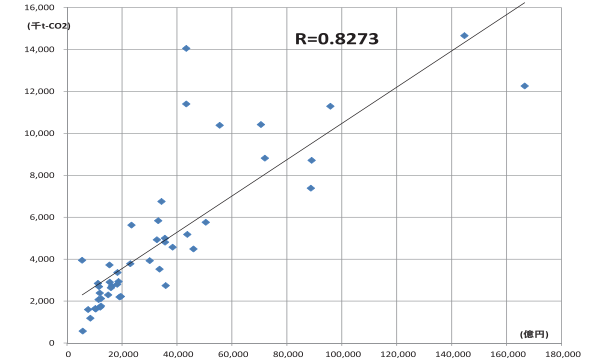


図10-4 各都道府県運輸・通信業生産額と運輸部門CO₂排出量

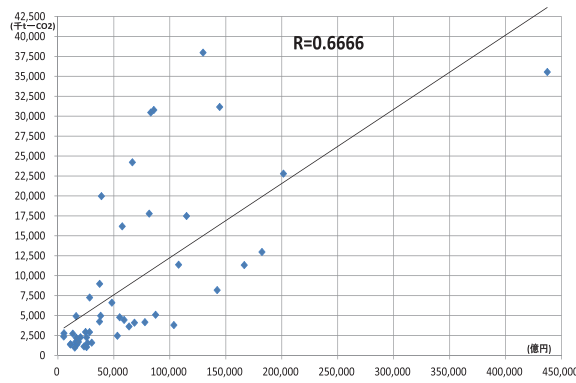


図10-5 各都道府県製造品出荷額等と製造業CO₂排出量

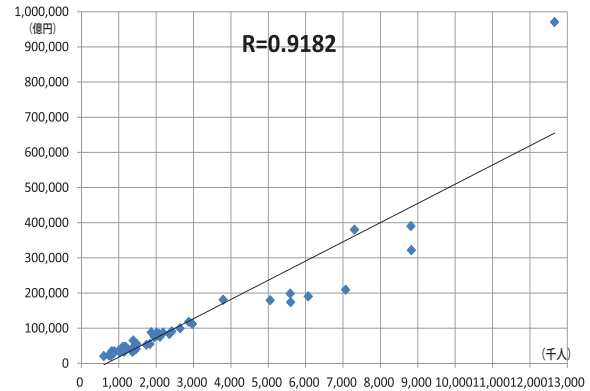


図10-6 県内総生産と人口

(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・CO₂排出量をもとに筆者作成

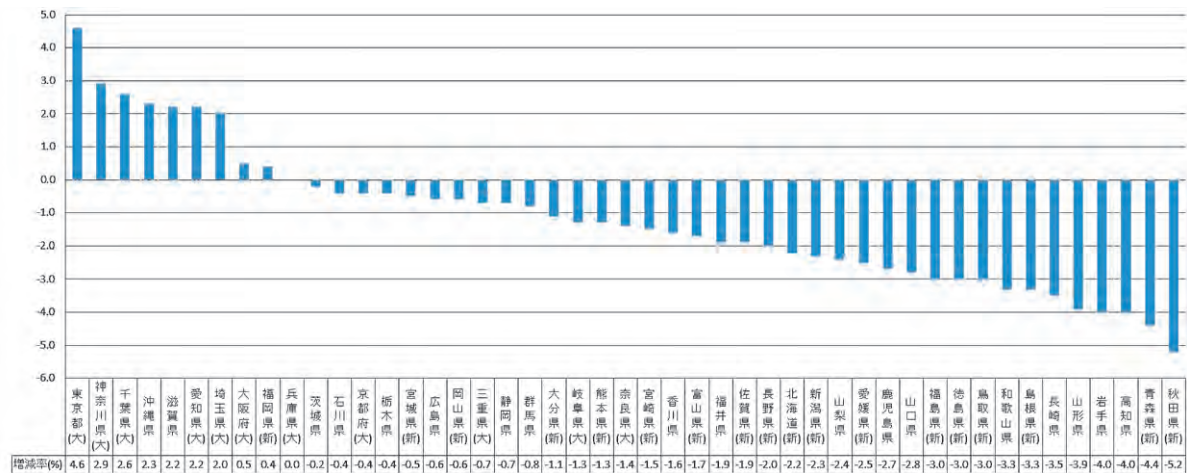


図11 都道府県別人口増減率(平成17年～22年)

(出所) 総務省(2011)『平成22年国勢調査人口等基本集計結果』をもとに筆者作成。
注: 図中の各都道府県の(大)は三大都市圏、(新)は新産業都市が所在することを示す。

(3) 地方の環境への貢献に対するアメニティ平等論による展開

前節では、大都市圏と地方のCO₂収支から環境に対して地方が貢献していることを明らかにした。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。その考え方として、立尾・藤田(2002)のアメニティ平等論を活用する。

立尾・藤田(2002)は、図12のとおり、「産業廃棄物が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¹³⁾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、アメニティ平等論とは、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いえる。

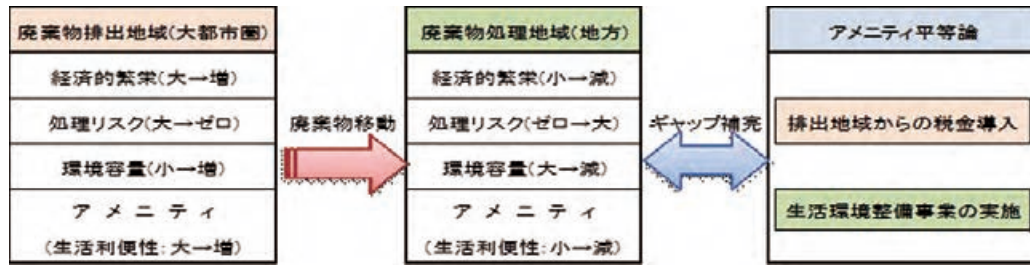


図12 大都市圏と地方における廃棄物移動によるアメニティ平等論のイメージ

(出所) 立尾・藤田(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号をもとに筆者再構成。

アメニティ平等論を大都市圏と地方のCO₂排出量の関係でイメージすると図13のとおり、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CO₂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CO₂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。

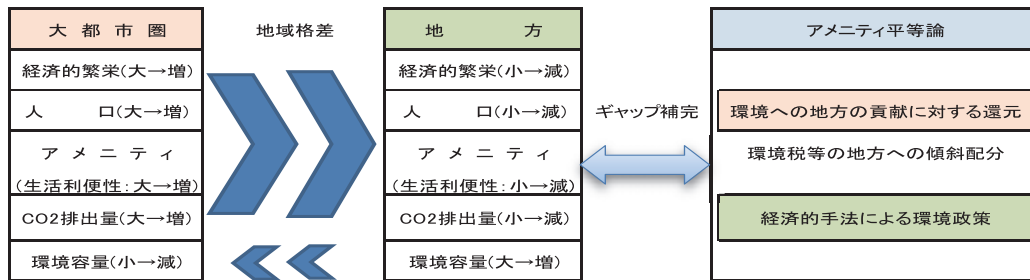


図13 大都市圏と地方のCO₂排出量におけるアメニティ平等論のイメージ

(出所) 筆者作成

ここで、アメニティ平等論について、事例を挙げて具体的に述べる。まず、森林環境税である。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CO₂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、森林環境税は表8のとおり32道県が導入しているが、三大都市圏では、埼玉県、千葉県、東京都、三重県、京都府、大阪府が導入していない。CO₂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、問題となる。本稿では、都道府県別CO₂森林吸収量を算出しているが、国税としての森林環境税を制度化し、アメニティ平等論に基づき、CO₂吸収量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。

産業廃棄物税は、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、税は排出事業者へ転嫁される。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。これも、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、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27道府県が導入しているが、三大都市圏では、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、これらの地域が環境監視やリサイクル推進経費を負担していないことは、問題である。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。

また、「廃棄物の処理及び清掃に関する法律」（以下「廃棄物処理法」と表記）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、35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、三重県の4県が県外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。これは、前述の立尾・藤田（2002）のアメニティ平等論の引用を具現化しているが、森林環境税や産業廃棄物税の場合も含めこれらの財源が、森林地域や産業廃棄物処理施設立地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。

表8 森林環境税、産業廃棄物税、道・県外産業廃棄物流入規制、環境保全協力金の状況

NO	都道府県	名称(森林環境税)	課税対象、税額(円)	税収 (億円)	名称(産業廃棄物税)	課税対象	税額(円/ト)	H22 決算額 (百万円)	道・県外産業廃棄物流入規制	制度	環境保全協力金
1	北海道				循環資源利用促進税	最終処分	1000 自己処理500	794	循環型社会形成の推進に関する条例	事前協議	
2	青森県				産業廃棄物税	最終処分	1000	205	県外産業廃棄物の搬入に係る事前協議等に関する条例	事前協議	再生利用50円/ト、中間処理200円/ト、最終処分500円/ト
3	岩手県	森林づくり県民税	個人1000円、法人2000～80000円	7.0	産業廃棄物税	最終処分	1000	69	県外産業廃棄物の搬入に係る事前協議等に関する条例	事前協議	再生利用50円/ト、中間処理200円/ト、最終処分500円/ト
4	宮城県	環境税	個人1200円、法人2000～80000円	16.0	産業廃棄物税	最終処分	1000	340			
5	秋田県	水と緑の森づくり税	個人800円、法人1600～64000円	4.8	産業廃棄物税	最終処分	1000	211	県外産業廃棄物の搬入に係る事前協議等に関する条例	事前協議	再生利用50円/ト、中間処理200円/ト、最終処分500円/ト
6	山形県	環境税	個人1000円、法人2000～80000円	6.5	産業廃棄物税	最終処分	1000	159	産業廃棄物の処理に関する指導要綱	事前協議	
7	福島県	森林環境税	個人1000円、法人2000～80000円	11.1	産業廃棄物税	最終処分	1000 1万ト以上500	581	産業廃棄物等の処理の適正化に関する条例	事前届出	
8	茨城県	森林湖沼環境税	個人1000円、法人2000～80000円	16.0					廃棄物の処理の適正化に関する条例	事前協議	
9	栃木県	元気な森づくり県民税	個人700円、法人1400～56000円	8.0					栃木県県外産業廃棄物の最終処分に関する指導要綱	事前協議	
10	群馬県										
11	埼玉県								県外産業廃棄物の適正処理に関する指導要綱	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要綱	事前協議	
13	東京都										
14	神奈川県	水源環境保全税	個人均等割300円、所得割0.025%	39.0							
15	新潟県				産業廃棄物税	最終処分	1000	146	産業廃棄物等の適正な処理の促進に関する条例	事前協議	
16	富山県	水と緑の森づくり税	個人500円、法人1000～80000円	3.7					県産業廃棄物適正処理指導要綱	事前協議	
17	石川県	森林環境税	個人500円、法人1000～40000円	3.8					廃棄物適正処理指導要綱	事前協議	
18	福井県								産業廃棄物等適正処理指導要綱	事前協議	
19	山梨県	森林環境税	個人500円、法人1000～40000円	2.7							
20	長野県	森林づくり県民税	個人500円、法人1000～40000円	6.8					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要綱	事前協議	
21	岐阜県	森林環境税	個人1000円、法人2000～80000円	12.0					廃棄物の適正処理等に関する条例	事前届出	
22	静岡県	森林づくり県民税	個人400円、法人1000～40000円	9.8					産業廃棄物の適正な処理に関する条例	事前協議	
23	愛知県	水と緑づくり税	個人500円、法人1000～40000円	22.0	産業廃棄物税	最終処分 自己処理 中間処理	1000 500 100～1000	753	廃棄物の適正な処理の促進に関する条例	事前届出	
24	三重県				産業廃棄物税	最終処分 焼却	1000 100～1000	183	産業廃棄物の適正な処理の推進に関する条例	事前届出	
25	滋賀県	琵琶湖森林づくり県民税	個人800円、法人2200～88000円	6.0	産業廃棄物税	最終処分 中間処理	1000 100～1000	45			
26	京都府				産業廃棄物税	最終処分	1000	61			
27	大阪府										
28	兵庫県	県民緑税	個人800円、法人2000～80000円	24.0							
29	奈良県	森林環境税	個人500円、法人1000～40000円	3.0	産業廃棄物税	最終処分	1000	134			
30	和歌山県	森づくり税	個人500円、法人1000～40000円	2.6					産業廃棄物の越境移動に関する指導要綱	原則禁止	
31	鳥取県	森林環境保全税	個人500円、法人1000～40000円	1.8	産業廃棄物処分増徴	最終処分	1000	6			
32	島根県	水と緑の森づくり税	個人500円、法人1000～40000円	2.1	産業廃棄物減量税	最終処分	1000	492	産業廃棄物の処理に関する指導要綱	事前協議	
33	岡山県	森づくり県民税	個人500円、法人1000～40000円	6.4	産業廃棄物処理税	最終処分	1000	451	廃棄物の処理及び清掃に関する法律施行細則	事前協議	
34	広島県	森づくり県民税	個人500円、法人1000～40000円	8.3	産業廃棄物埋立税	最終処分	1000	581	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	事前協議	
35	山口県	森林づくり県民税	個人500円、法人1000～40000円	4.1	産業廃棄物税	最終処分	1000	219	循環型社会形成推進条例	事前届出	
36	徳島県								産業廃棄物処理指導要綱	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	事前協議	
38	愛媛県	森林環境税	個人700円、法人1400～56000円	5.4	資源循環促進税	最終処分 自己処理	1000 500	263	産業廃棄物適正指導要綱	原則禁止	
39	高知県	森林環境税	個人500円、法人500円	1.7					産業廃棄物適正指導要綱	原則禁止	
40	福岡県	森林環境税	個人500円、法人1000～40000円	13.0	産業廃棄物税	最終処分 焼却	1000 800	225			
41	佐賀県	森林環境税	個人500円、法人1000～40000円	2.3	産業廃棄物税	最終処分 焼却	1000 800	91	産業廃棄物適正処理指導要綱	原則禁止	
42	長崎県	森林環境税	個人500円、法人1000～40000円	3.7	産業廃棄物税	最終処分 焼却	1000 800	104	産業廃棄物適正処理指導要綱	事前協議	
43	熊本県	水とみどりの森づくり税	個人500円、法人1000～40000円	4.5	産業廃棄物税	最終処分	1000	152	産業廃棄物指導要綱	事前協議	
44	大分県	森林環境税	個人500円、法人1000～40000円	3.2	産業廃棄物税	最終処分 焼却	1000 800	234	産業廃棄物の適正な処理に関する条例	事前協議	最終処分500円/ト リサイクル率により0～500円/ト
45	宮崎県	森林環境税	個人500円、法人1000～40000円	2.8	産業廃棄物税	最終処分 焼却	1000 800	265	県外産業廃棄物の県内搬入処理に関する指導要綱	原則禁止	
46	鹿児島県	森林環境税	個人500円、法人1000～40000円	4.2	産業廃棄物税	最終処分 焼却	1000 800	91	産業廃棄物等の処理に関する指導要綱	原則禁止	
47	沖縄県				産業廃棄物税	最終処分	1000	74			
	計		33道県	268.3		27道府県		6,929	35道県		4県

（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：着色部分は三大都市圏の都府県を示す。

本稿では、CO₂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ることや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ことを定量的に明らかにした。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る公的介入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。

しかし、地方交付税は三位一体改革により減少し、また、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。本稿では本格的に各都道府県別CO₂森林吸収量、排出量及びその収支を推計した。これらがアメニティ平等論の考え方に基づき、環境税の使途の傾斜配分に利用されるなど、温暖化対策への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。

すなわち、環境税がCO₂吸収量と排出量の収支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。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。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。

5. おわりに

以上、CO₂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。成果は次のとおりである。

第1に、CO₂森林吸収量は、国内全体が91,705千t-CO₂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。CO₂排出量は、国内全体が1,151,240千t-CO₂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。CO₂森林吸収量と排出量の総収支は、-1,059,535千t-CO₂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-CO₂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-CO₂超過しており、16都府県が排出超過となっている。

第2に、三大都市圏では、CO₂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。三大都市圏では、森林吸収量が12,464千t-CO₂で、排出量が478,182千t-CO₂と吸収量の38倍で-465,718千t-CO₂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-CO₂の排出超過で、1990年比6%排出削減量との収支は-17,010千t-CO₂（35,313百万円）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-CO₂で全国の86.4%も占め、排出量は673,058千t-CO₂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-CO₂（84,277百万円）の吸収超過となっ

ている。

第3に、CO₂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。CO₂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、CO₂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表している。

第4に、これらのデータと森林環境税、産業廃棄物税、県外産業廃棄物流入規制の状況により、環境への地方の貢献に対する還元方策の考え方として、アメニティ平等論を具体化した。

以上のように本研究では、都道府県別にCO₂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最新のデータを得ることができた。三大都市圏では、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-CO₂（35,313百万円）の排出超過で、地方が40,596千t-CO₂（84,277百万円）の吸収超過と推計され、CO₂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、環境に対する地方の貢献が検証された。

今後は、一般的な理解に留まっている環境に対する地方の貢献について、その経済価値が正当に評価されることを促していくことが必要である。また、環境に対する地方の貢献をより具象化していくため、大都市圏から地方への廃棄物の移動処理や地方から大都市圏への電力供給も調査分析し検証していくことも必要である。

我が国の場合は、CO₂排出量取引が東京都で制度化された段階であり、環境の価値が本格的に貨幣換算される時代、社会が始まったばかりである。これから、環境への地方の貢献が具体的に示されてその貢献に応じた経済的還元が行われるようになれば、地方がその豊かな環境をメリットに捉え直し、経済的手法を考慮した環境政策が推進されて大都市圏と地方の地域格差の是正にも役立つものと期待される。本研究によって、環境に対する地方の貢献が適正に評価され、各都道府県の地球温暖化対策実行計画の策定・施策実施や環境税の地方への傾斜配分に資することが可能となる。

註

- 1) 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。
- 2) 化石燃料の燃焼や工業用プロセス等では、CO₂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、CO₂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、CO₂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、CO₂の吸収量が大きくなり、排出量は小さくなる。このため、CO₂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) 気候変動枠組条約第17回締約国会議（COP17）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、京都議定書の第二約束期間（2013年～2018年）については将来の包括的な枠組みの構築に資さないため日本は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) 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地方の活性化、日本の緑を守るため、環境税の構想からも、CO₂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。この中で岩國委員は、岐阜県（2001）『京都議定書運用ルールに基づく「各県別森林のCO₂吸収量と評価額」』のデータを利用しているが、データの算定に課題がある。
- 5) 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。
- 6) CO₂ 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
 - 7) 『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、最新版は森林蓄積量が12樹種区分である。GIO (2006) 『NIR (2006年5月版)』(p(7.3), p(7.4)) ではCO₂ 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。
 - 8) 人工林の区分は表2のとおり針葉樹を7区分、広葉樹3区分としているが、これらの細区分の結果は原稿枚数の関係から省略する(表4同様)。細区分の結果をみると、人工林では、北海道ではカラマツ、トドマツ、その他針葉樹、東北と北陸ではスギ、関東以西ではスギやヒノキの吸収量が多い。
 - 9) GIO (2006) 『NIR (2006年5月版)』p(2.10) では、1990年～1995年のCO₂ 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CO₂ 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CO₂ 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CO₂ 森林吸収量は未掲載である。
 - 10) 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三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ためのため、表7には掲載しておらず、中部地方は名古屋圏を除いている。
 - 11) 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CO₂ 排出量取引は1,745百万t-CO₂で31,235百万USドル、平均価格は2,076円/t-CO₂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-CO₂で64,035百万USドルで、平均価格は2,511円/t-CO₂と約21%上昇している。
 - 12) 環境庁(1998)における1990年の各都道府県CO₂ 排出量の6%とした。
 - 13) アメニティに関しては、宮本(1989)によるとE.J. ミシヤンのアメニティ権に由来し、アメニティを「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)、交通の便利さなどを内容としている」と定義している。また、「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」とアメニティの公平性に対する公的介入を述べている。

文献

- 小川和雄・三輪誠・嶋田知英・小川進(2001)「日本における緑地の大気浄化機能とその経済的評価」『埼玉県環境科学国際センター報』第1号[資料].
- 温室効果ガスインベントリオフィス(2010)『日本国温室効果ガスインベントリ報告書』.
- 温室効果ガスインベントリオフィス(2010)『日本の温室効果ガス排出量データ(1990～2008年度)確定値』
<http://www-gio.nies.go.jp/aboutghg/nir/nir-j.html> (参照2010/4/8).
- 各都道府県環境部局HP, 北海道<http://www.pref.hokkaido.lg.jp/NR/rdonlyres/2927A2B6-0CAB-48E3-978B-3B01B130E9DA/0/haisyutujittai.pdf>～沖縄県[http://www3.pref.okinawa.jp/site/contents/attach/13800/GHG\(2000-2006\).pdf](http://www3.pref.okinawa.jp/site/contents/attach/13800/GHG(2000-2006).pdf) (参照2009/11/11～2012/10/1).
- 環境省(2007)『地球温暖化対策地域推進計画策定ガイドライン(第3版)』.
- 環境省(2008)『国内排出量取引制度の在り方について』.
- 環境省(2009)『地球温暖化対策地方公共団体実行計画(区域施策編)策定マニュアル(第1版)』.
- 環境省(2009)『平成22年度 環境省税制改正要望の結果について』.
- 環境省(2010)『地方公共団体における地球温暖化対策の推進に関する法律施行状況調査結果』, p15.
- 環境省(2010)『国内排出量取引制度の法的課題について(第二次中間報告)』.
- 環境省(2010)『キャップ&トレード方式による国内排出量取引制度について』.
- 環境省(2011)『平成23年度環境省税制改正要望の結果について』ほか『環境税に関する検討経緯』
<http://www.env.go.jp/policy/tax/plans.html> (参照2011/9/26).
- 環境省(2012)『税制全体のグリーン化推進に関連する資料』.
- 環境庁(1998)『地球温暖化防止に資する地域別の二酸化炭素排出量の把握手法調査研究報告書』平成9年度環境庁委託業務(株式会社富士総合研究所).

- 岐阜県 (2001)『京都議定書運用ルールに基づく「各県別森林のCO₂吸収量と評価額」』.
- 経済産業省 (2008)『工業統計調査』<http://www.meti.go.jp/statistics/tyo/kougyo/index.html> (参照2010/7/5).
- 資源エネルギー庁 (2006)『都道府県別エネルギー消費統計の試算結果の分析—I (2006年度版)—都道府県別エネルギー消費統計の試算結果の地域比較—』(独) 経済産業研究所戒能一成.
- 資源エネルギー庁 (2007)『都道府県別エネルギー消費統計 (2004年度版)』.
- 資源エネルギー庁 (2010)『平成21年度 エネルギー環境総合戦略調査 (エネルギー消費量、CO₂排出量の地域分割に関する調査研究) 報告書』(独) 経済産業研究所戒能一成.
- 資源エネルギー庁 (2010)『都道府県別エネルギー消費統計の解説 (2009年度版)—総合エネルギー統計を基礎とした都道府県別エネルギー・炭素排出量推計について—』(独) 経済産業研究所戒能一成.
- 資源エネルギー庁 (2010)『都道府県別エネルギー消費統計』
<http://www.enecho.meti.go.jp/info/statistics/regional-energy/index.htm> (参照2010/7/5).
- 総務省 (2007)『住民基本台帳人口移動報告平成18年結果』
<http://www.stat.go.jp/data/idou/2006np/youyaku/index.htm> (参照2010/7/5).
- 総務省 (2007)『人口推計 (平成18年10月1日現在)』
<http://www.stat.go.jp/data/jinsui/2006np/index.htm> (参照2010/7/5).
- 総務省 (2007)『平成17年国勢調査最終報告書』
<http://www.stat.go.jp/data/kokusei/2005/kekagai.htm> (参照2012/10/5).
- 総務省 (2011)『平成22年国勢調査人口等基本集計結果』
<http://www.stat.go.jp/data/kokusei/2010/index.htm> (参照2012/10/5).
- 総務省 (2012)『人口推計 (平成23年10月1日現在)』
<http://www.stat.go.jp/data/jinsui/2011np/index.htm> (参照2012/10/5).
- 総務省『都道府県別決算状況調』(2002~2010)
http://www.soumu.go.jp/iken/kessan_jokyo_1.html (参照2012/10/5).
- 総務省『市町村別決算状況調』(2002~2010) http://www.soumu.go.jp/iken/kessan_jokyo_2.html (参照2012/10/5).
- 総務省『地方財政白書』(2000~12) http://www.soumu.go.jp/menu_seisaku/hakusyo/index.html (参照2012/10/5).
- 東京都 (2010)『温室効果ガス排出総量削減義務と排出量取引制度』
http://www2.kankyo.metro.tokyo.jp/sgw/daikibo/daikibo_01.htm (参照2010/4/8).
- 立尾浩一・藤田武美 (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, pp76-81.
- 内閣府 (2010)『県民経済計算』<http://www.esri.cao.go.jp/jp/sna/kenmin/h19/main.html> (参照2010/7/5).
- 長谷川良二 (2006a)「CO₂排出に関する日本47都道府県の地域構造要因分析」『会計検査研究』第33号, pp173-186.
- 長谷川良二 (2006b)「RAS法を用いた都道府県別CO₂排出量の推計」『神戸大学大学院経済学研究科「六甲フォーラム」ワーキングペーパー』第604号.
- 長谷川良二 (2008)「改訂RAS法を用いた都道府県別CO₂排出量の推計」『産業連関』第16巻第2号
- 宮本憲一 (1989)『環境経済学』岩波書店、368p
- 水谷傑・柴田善朗・中上英俊・室田泰弘 (2007)「都道府県別CO₂排出量の推計」『第23回エネルギーシステム・経済・環境コンファレンス講演論文集』, pp.73-76.
- 室田武ほか (2003)『環境経済学の新世紀』中央経済社.
- 室田泰弘 (2008)「都道府県別CO₂排出量の推計」新地方公共団体実行計画策定マニュアル等改訂検討会第2回検討会資料.
- 森口祐一・近藤美則・清水浩 (1992)「我が国の部門ごと、起源別、地域別CO₂排出量の推計」『環境衛生工学研究』第6巻第3号, pp92-93.
- 林野庁 (2003)『森林資源の現況 (2002年3月31日現在)』.
- 林野庁 (2006)『平成17年度森林・林業白書』.
- 林野庁 (2008)『森林資源の現況 (2007年3月31日現在)』.
- 林野庁 (2012)『平成23年度森林・林業白書』.