

B-61 市町村における温室効果ガス排出量推計および温暖化防止政策立案手法に関する研究

(3) 市町村における温暖化対策の類型別体系的整理および政策手段の効果推計

特定非営利活動法人環境自治体会議環境政策研究所	中口 毅博
〈研究協力者〉 東北芸術工科大学	三浦 秀一
特定非営利活動法人	
環境自治体会議環境政策研究所	上岡 直見
	深澤 大樹
	渡辺 耕一

平成14～16年度合計予算額 3,728千円
(うち、平成16年度予算額 1,110千円)

[要旨]

まず2001年の自治体調査結果に基づき、34種類の温暖化対策の実施パターンを数量化Ⅲ類で分析したところ、「公共事業系-社会制度系」「人工系-自然系」「新技術系-在来技術系」の3つの軸で類型化できることが確認された。次に3つの軸上でのスコアの平均値を求めることによって対策の傾向を分析したところ、農山村の性格が強い自治体は自然系・在来技術系の温暖化防止対策が多く実施される傾向にあり、都市的自治体は人工系・新技術系の対策が多く実施される傾向にあった。

また、温暖化対策と市町村の人口・産業・土地利用・自然特性との関係を解析した結果、CO₂排出要因としては、人口総数や昼間人口が増えるほど排出量が増加する一方、総人口中の従業・通学者数が大きいほど排出量を減少させることが明らかになった。さらに、1自治体あたり対策実施数を目的変数、環境基本計画策定有無、新エネルギービジョン策定有無、推進組織設置有無などの推進力要因と、地域特性要因を説明変数とした数量化Ⅰ類分析を行った結果、対策全体ではISO14001取得などの推進力が大きく、政策分野別では、分野ごとに推進力要因が異なることが明らかになった。

一方、民生部門家庭及び業務について、まず市町村を1)住宅における省エネ法地域区分、2)農業地域類型、3)DID人口の全人口に占める比率を指標として30類型に分類した上、いくつかの対策を想定し市町村のエネルギー消費実態を反映して対策実施によるエネルギー消費削減量、CO₂削減量を推計した。次に類型別に各対策の実施優先度について評価を行なった結果、家庭については気象的特性の違いによる対策効果の違いが顕著であり、省エネ法地域区分によって優先的に検討すべき対策に異なる特徴があることが分かった。業務においては、気象的特性の違いに加え、都市的地域ほど効果の高い対策もあり、同じ省エネ法地域区分の中においても優先すべき対策に違いがあることが見出された。さらに、市町村ごとに対策導入量を入力すると市町村全体のCO₂削減効果が計算できる簡易推計シートを作成し、対策検討の基礎情報の提供に資するものとした。

[キーワード] 温暖化防止対策、数量化分析、市町村類型化、二酸化炭素削減効果、簡易推計シート

1. はじめに

京都議定書の目標年次である2010年までにすでに7年を切っており、国内の市町村においても効率的かつ有効な温暖化防止政策を早期に実施することが不可欠であるにも関わらず、政策実施の前提となる温室効果ガスの排出量推計を行っている市町村はきわめて少数である。これは市町村レベルでは排出量推計のための統計データが乏しく推計手法が確立していないためである。そこで、市町村においても容易に入手可能な統計データを用いて排出量を推計できる手法を提供することが急務である。そのうえで、地域バイオマス資源の活用や共用自転車の導入のような政策手段の効果を定量的に示し、地域特性や既存計画との関係を踏まえた政策立案のノウハウなどについて研究サイドからの情報提供を図ることが重要である。

2. 研究目的

市町村が自分の地域に適した温暖化対策を選定し行政計画への位置づけができるような手法を開発するために、まず「地方公共団体における地球温暖化対策調査（全国地球温暖化防止活動推進センター）」に基づき温暖化対策を分類するとともに、温暖化計画や推進組織の有無など対策実施率を規定する要因の抽出を行う。次にサブテーマ1および2で推計されたCO₂排出実態に基づき、市町村の地域類型化を行う。また、実施されている温暖化対策との関連や、市町村の社会構造、土地利用、公共事業などの諸要因との関係を解析する。さらに、いくつかの政策手段について削減効果の推計を行ったうえで、市町村の類型別に効果の高い温暖化対策を整理する。また、対策実施効果の簡易推計プログラムを開発する。

3. 温暖化対策の実施パターンの分析

(1) 研究の背景

京都議定書では日本の削減目標値として1990年レベルから2008～2012年までに6%削減することがあげられているが、この達成には自治体レベルの温暖化対策の効果的実施が不可欠である。自治体にとって対策の中心は民生部門であり、市町村は直接的な住民窓口であることから、特に家庭におけるエネルギー消費の抑制において中心的な役割を果たすべきである。温暖化対策推進法によってすべての市町村に温暖化対策実行計画の策定が義務付けられたが、温暖化対策は住民ニーズと直接関係しないことから、自治体が取組む推進力となっていないのが現状である。今後地域の実情に合った温暖化対策を実施していくためには、まずどのような特性の地域ではどのような対策が実施しやすいか、またどのような環境管理手法や組織体制が推進力となりうるかを明らかにする必要がある。そこで本研究では、市町村レベルの温暖化対策の実施状況の特徴を統計的に解析したうえで、対策の推進力となる要因について明らかにすることを目的とする。

以上の目的のために、まず全国地球温暖化防止活動推進センター(2002)の調査データに基づき、間接的な温室効果ガス削減効果を有するものを含む104種の温暖化対策の実施状況を分析した。調査対象は全市区町村、調査時期は2001年1月～2月、有効回収票1,726、回収率53.1%であった。人口規模別に回収数をみると、1万未満の自治体が706、1万～3万が490、3万～10万が334、10万～30万が136、30万～100万が53、100万以上が7自治体であった。

(2) 温暖化対策の実施特性

ここでは上記調査で把握した対策のうち、地域全体の温室効果ガス抑制に効果のある対策（以下、

これを脱温暖化インフラ整備対策と称する)でかつ実施数が5自治体以上の34の対策について、どのような特性を持った市区町村で実施されているか、その実施パターンを数量化Ⅲ類分析で把握する。数量化Ⅲ類とは、サンプルのいろいろなカテゴリへの反応パターンに基づいて、サンプルとカテゴリの両方を数量化し、サンプルやカテゴリの図的表現を用いて分類を行おうという手法である。この手法によって対策の実施パターンの類似性に基づいた対策の分類が可能になるとともに、自治体の温暖化対策からみた類型化も可能となる。分析対象となる自治体は1,726自治体のうち、何らかの脱温暖化インフラ整備を行っているという回答した486の自治体である。すなわち、数量化Ⅲ類のインプットは、34変数×486サンプルの1/0のカテゴリデータである。

①数量化Ⅲ類の結果と軸の解釈

数量化Ⅲ類の結果、表3.1に示すように寄与率5%以上の軸が3つ検出された。第3軸までの累積寄与率は22%であり、それほど説明力は高いとはいえない。これは、自治体の多様性が大きいことを表わしている。

表 3.1 数量化Ⅲ類の結果概要

	固有値	寄与率	累積寄与率	相関係数
第1軸	0.477	9.8%	9.8%	0.69
第2軸	0.320	6.6%	16.4%	0.57
第3軸	0.267	5.5%	22.0%	0.52

第1軸のカテゴリ数量をみると(表3.2)、-1.0以下の値を示すものとして、自然環境や生態系に与える影響の抑制、自然環境や生態系の復元・創造、環境負荷の少ない資材の活用、維持解体時の環境を考慮した建築物の構造採用、工専用車両の走行量の制限、廃棄物の少ない工法・廃棄物適正処理、建設副産物の再利用など、公共事業における環境配慮を表わす対策が多くなっている。一方+1.0以上の値を示すものとして、飲料容器のリユースシステムの構築、有機性廃棄物(生ごみ、家畜糞尿等)の利用、風力発電、バイオマス(端材、流木)エネルギー利用、容器包装の分別収集事業、パークアンドライド実施のための駐車場等整備、リサイクル工業団地等のリサイクル基盤整備など地域全体での面的整備や循環システムのしくみの構築に関するものが多くなっている。これらのことから、第1軸は「公共事業系-社会制度系」を表わしていると解釈した。

次に第2軸のカテゴリ数量をみると、-1.0以下の値を示すものとして、共用自転車の導入、交差点改良・交通管理システムの整備、共用自動車の導入、中古自転車の活用があげられ、さらに下水消化ガス・下水熱の利用、リサイクル工業団地等のリサイクル基盤整備、自転車利用の促進設備の整備(駐輪場等)が-0.9以下の値を示しており、交通施設や処理施設整備を表わす対策が多くなっている。一方+1.0以上の値を示すものとして、バイオマス(端材、流木)エネルギー利用、風力発電、木材の燃料利用、有機性廃棄物(生ごみ、家畜糞尿等)の利用、太陽光発電など、自然エネルギーや再生可能資源の利用に関する対策が多くなっている。これらのことから、第2軸は「人工系-自然系」を表わしていると解釈した。

さらに第3軸のカテゴリ数量をみると、-1.0以下の値を示すものとして、風力発電、下水や河川熱のヒートポンプシステム、パークアンドライド実施のための駐車場等整備、太陽光発電、ごみ発電(RDF)、下水消化ガス、下水熱の利用、雨水利用設備の導入など、近年技術開発が進み導入されつつある対策が多くなっている。一方+1.0以上の値を示すものとして、雪冷熱の利用、有機性廃棄物(生ごみ、家畜糞尿等)の利用、飲料容器のリユースシステムの構築など、これまでも活用されていたが、

近年その価値が見直され対策として採用される機会が出てきた対策が多くなっている。これらのことから、第3軸は「新技術系－在来技術系」を表わしていると解釈した。

②数量化Ⅲ類の結果による対策の実施特性

次に、各対策が3つの軸に対して示すカテゴリ数量によって、対策の特性を把握した。第1軸と第2軸上に対策をプロットしたものが図3.1である。これによると、バイオマス（端材、流木）エネルギー利用、風力発電、木材の燃料利用、有機性廃棄物（生ごみ、家畜糞尿等）の利用などが第1軸・第2軸双方に強いプラスの値を示している。このことからこれらの再生可能資源を活用したエネルギー政策は、社会制度系対策としての性格が強いといえる。

一方、第1軸で強いマイナスを示している公共事業における各種の環境配慮施策は、第2軸に対しては原点付近に集まっており、自然系とも人工系とも言い難い。また、第2軸に対しマイナス～原点付近の傾向を示す共用自転車の導入、交差点改良・交通管理システムの整備、共用自動車の導入、中古自転車の活用、下水消化ガス・下水熱の利用、リサイクル工業団地等のリサイクル基盤整備、飲料容器のリユースシステムの構築などは、第1軸に対してはプラスの値を示している。これは資源循環や交通需要マネジメントに係る対策は、ハード整備より社会システム構築が重要であることを表しているともいえる。

表 3.2 対策ごとのカテゴリ数量

番号	対策分類	対策種類	第1軸 公共事業系－社会 制度系	第2軸 人工系－ 自然系	第3軸 新技術系－ 在来技術系
1	公共事業実施時の環境配慮	自然環境や生態系に与える影響の抑制	-1.22	0.23	0.31
2		自然環境や生態系の復元・創造	-1.22	0.15	0.15
3		維持解体時の環境を考慮した建築物の構造採用	-1.14	0.40	-0.06
4		環境負荷の少ない資材の活用	-1.20	0.23	0.20
5		コンクリート型枠への熱帯材の使用抑制	-0.68	-0.28	-0.12
6		廃棄物の少ない工法・廃棄物適正処理	-1.13	0.12	0.19
7		建設副産物の再利用	-1.12	0.05	0.18
8		水使用の抑制	-0.67	-0.14	0.13
9		工事用車両の走行量の制限	-1.13	-0.07	0.21
10	地域エネルギー供給・利用システム	風力発電	1.31	6.33	-2.17
11		太陽光発電	0.70	1.02	-1.53
12		木材の燃料利用	0.95	4.68	0.39
13		雪冷熱の利用	0.54	-0.03	1.10
14		バイオマス(端材、流木)エネルギー利用	1.24	6.61	-0.94
15		有機性廃棄物(生ごみ、家畜糞尿等)の利用	1.34	1.20	2.32
16		下水消化ガス、下水熱の利用	0.91	-0.95	-1.43
17		ごみ発電(RDF)	0.66	-0.37	-1.51
18		ごみ焼却場の熱利用	0.74	-0.63	-0.80
19	地域資源循環利用システムの整備	雨水利用設備の導入	0.51	-0.42	-1.25
20		雨水の地下浸透の促進	0.26	-0.62	-0.99
21		中古自転車の活用	0.89	-1.02	-0.06
22		飲料容器のリユースシステムの構築	1.54	-0.41	6.94
23		リサイクル工業団地等のリサイクル基盤整備	1.08	-0.94	-0.67
24		容器包装の分別収集事業	1.18	0.06	0.80
25	環境負荷の少ない交通システムの整備	パークアンドライド実施のための駐車場等整備	1.10	-0.47	-1.66
26		通勤時の相乗導入・推進	0.45	-0.55	-0.38
27		自転車利用の促進設備の整備(駐輪場等)	0.60	-0.93	-0.40
28		共用自転車の導入	0.58	-1.28	-0.96
29		共用自動車の導入	0.66	-1.04	-0.80
30		交差点改良・交通管理システムの整備	0.50	-1.05	-0.81
31	環境負荷の少ない建築物・街区の整備	環境共生住宅団地の整備	0.86	0.15	0.64
32		地域冷暖房システムの導入	-0.01	-0.74	-1.25
33		下水や河川熱のヒートポンプシステム	0.32	-0.54	-1.86
34		森林・都市公園・緑地の整備	0.84	-0.21	0.50

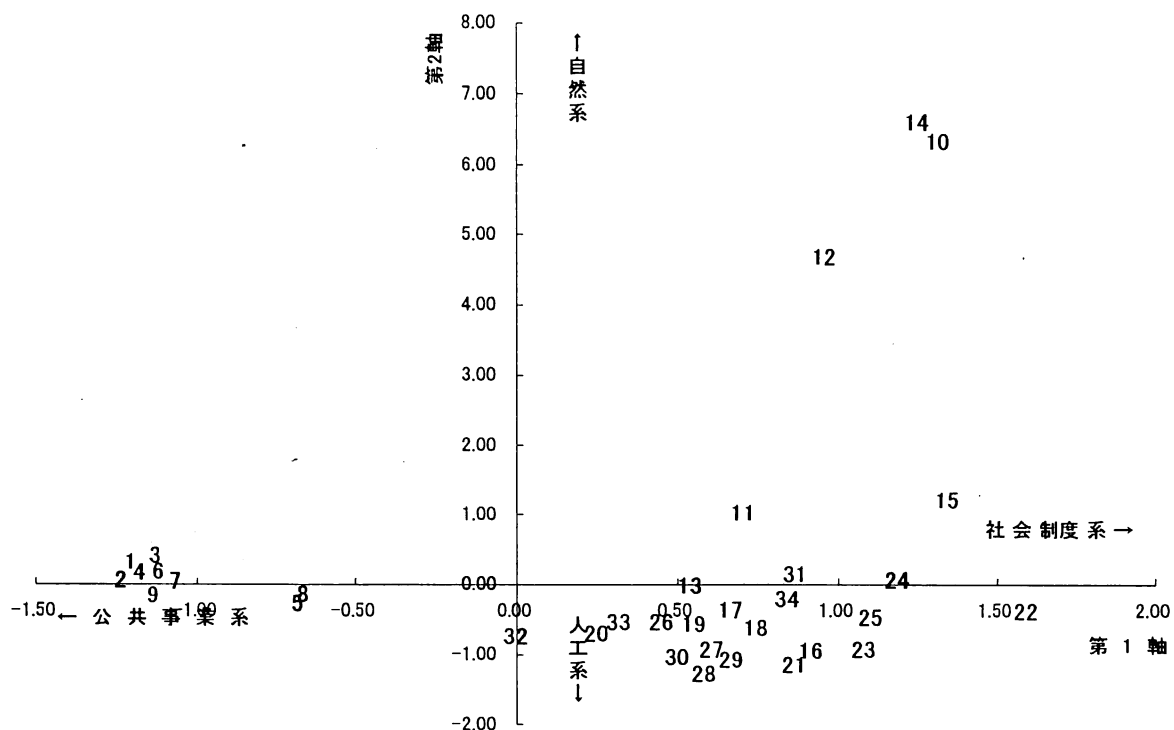


図3.1 第1軸と第2軸上での対策の分布（図中番号は表3.2の対策番号を表す）

③地域特性格別の脱温暖化インフラ整備対策の傾向

次に自治体の地域特性要因として、人口規模と農業地域区分を取りあげ、3つの軸上でのスコアの平均値を求めることによって対策の傾向を分析した。図3.2に示すように、第1軸に対しては傾向が一定しないが、第2軸に対しては都市的地域が人工系の象限に位置し、農山村の性格が強いほど自然系に偏在する傾向が強い。また図には表現していないが、第3軸に対しては農山村の性格が強いほど在来技術系へ偏在している。

以上のように、農山村の性格が強い自治体は自然系・在来技術系の温暖化防止対策が多く実施される傾向にあり、都市的自治体は人工系・新技術系の対策が実施される傾向にある。

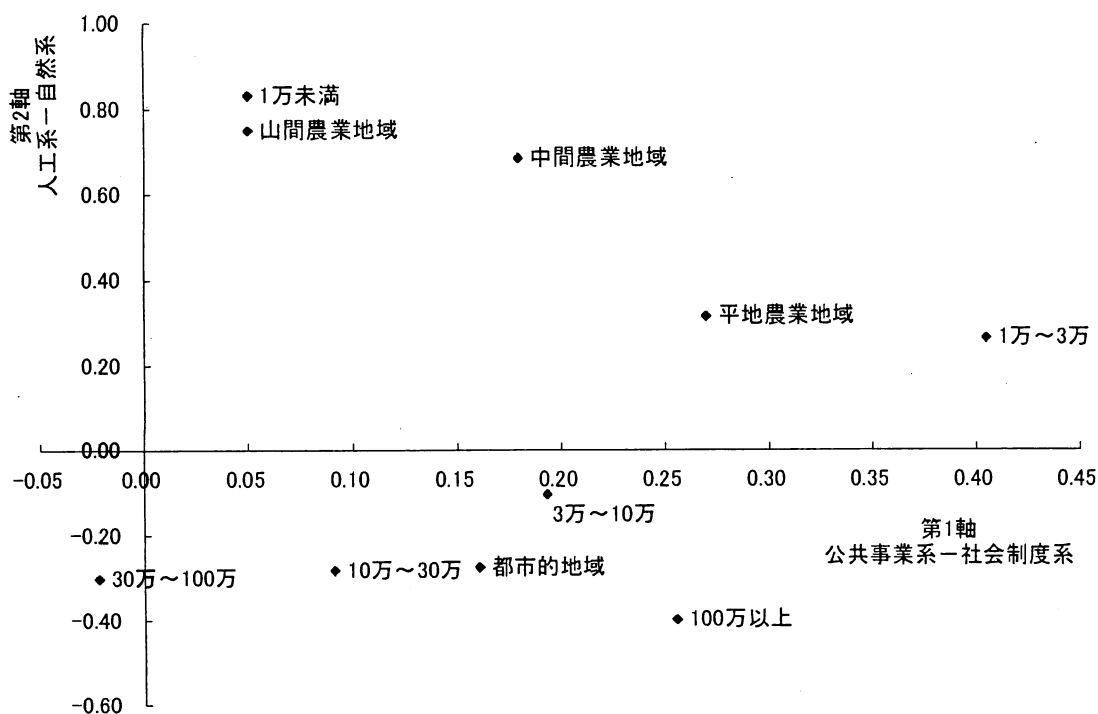


図 3.2 第 1 軸と第 2 軸上での自治体特性別平均スコアの分布

(3) 脱温暖化インフラ整備対策が実施される推進力

次に同様の調査結果に基づき、組織体制や計画策定状況と対策実施数の関連をみることにより、どのような条件が整えば温暖化対策が実施されやすいかを把握する。推進力要因として取り上げるのは、温暖化防止実行計画、ISO14001、環境基本計画、新エネルギービジョン、庁内推進組織、パートナーシップ組織、排出量把握である。これらのうちどれが策定済あるいは設置済であれば、対策実施数が多いかを分析する。分析方法としては一般に、各種計画の策定済自治体とそうでない自治体の実施対策数の平均値を算出し、その差が大きければ推進要因として大きいと解釈することが考えられる。しかし各種計画等は人口規模の大きい自治体ほど策定・設置率が高く、また農村自治体より都市自治体のほうが策定・設置率が高いなど、推進力要因と地域特性要因の間に強い相関がみられる。したがって単に平均値を求めただけでは、推進力としての強さを把握することはできない。

そこでここでは回答した市町村をサンプルとし、1自治体あたり対策実施数を目的変数(外的基準)とする数量化Ⅰ類分析を行う。数量化Ⅰ類とは、説明変数にカテゴリ(離散)データを含む重回帰分析である。使用する説明変数は、温暖化防止実行計画策定有無、ISO14001取得有無、環境基本計画策定有無、新エネルギービジョン策定有無、推進組織設置有無、パートナーシップ組織設置有無、排出量把握有無(以上2分類)の推進力要因と、人口規模(6分類)と農業地域区分(都市的地域、平地農業地域、中間農業地域、山間農業地域の4分類)の地域特性要因である。

表 3.3 各政策分野別数量化Ⅰ類による重相関係数と説明変数のレンジ

		公共事業 実施時の 環境配慮	地域エネ ルギー供 給・利用 システム	地域資源 循環利用 システム の整備	環境負荷 の少ない 交通シス テムの整 備	環境負荷 の少ない 建築物・ 街区の整 備	脱温暖化 インフラ整 備対策全 体
地域特 性要因	人口規模	2.78	0.74	4.44	2.11	2.38	13.52
	農業地域区分	0.45	0.03	0.53	0.12	0.12	1.38
レンジ 推進力 要因	温暖化防止実行計画策定有無	0.20	0.03	0.14	0.00	0.05	0.02
	ISO14001取得有無	0.95	0.10	0.02	0.03	0.09	1.20
	環境基本計画策定有無	0.52	0.08	0.52	0.02	0.15	1.15
	新エネルギービジョン策定有無	0.30	0.24	0.28	0.06	0.03	0.87
	推進組織設置有無	0.53	0.08	0.23	0.03	0.07	0.79
	パートナーシップ組織設置有無	0.39	0.13	0.05	0.12	0.15	0.78
	排出量把握有無	0.45	0.03	0.07	0.21	0.01	0.82
重相関係数		0.49	0.38	0.49	0.53	0.54	0.65

数量化Ⅰ類分析を5つの政策分野および対策全体で行った結果、表3のようにすべての分野において、モデル全体として有意な相関があることが確認された。特に脱インフラ対策合計は、重相関係数0.65と高い説明力を示した。政策分野別にみると、最も重相関係数の高いのは環境負荷の少ない建築物・街区の整備の0.54であり、地域エネルギー供給・利用システムが0.38と最も低くなった。また個別変数の説明力の大きさをレンジ（基準化されたカテゴリデータの最大値－最小値）でみると、表3に示すように、どの政策分野でも人口規模のレンジが最も大きくなっており、農業地域区分も比較的大きいことから、実施数と地域特性要因には強い関係があるといえる。

次に推進力要因のカテゴリごとのスコアを求め、要因としての強さを把握した。各変数のカテゴリのうち、策定済・設置済のほうのスコアのみを図3に示した。対策合計では、ISO14001取得済の場合のスコアが1.12と最も高く、次いで環境基本計画策定済の0.99、排出量把握済の0.77、新エネルギービジョン策定済の0.76となっている。政策分野ごとにみると、公共事業実施時の環境配慮ではISO14001取得済の場合のスコアが0.89と飛び抜けて高くなっている。地域エネルギー供給・利用システムでは、新エネルギービジョン策定済が0.21と最も高くなっており、次いでパートナーシップ組織設置済が0.13と高くなっている。また、地域資源循環利用システムの整備では環境基本計画策定済の0.45が最も高くなっている。一方、環境負荷の少ない交通システムの整備では排出量把握済が0.20と最も高くなっており、パートナーシップ組織設置済が0.12でこれに次いでいる。さらに、環境負荷の少ない建築物・街区の整備では、環境基本計画策定済が0.13と最も高くなっている。

以上の分析結果から、推進力要因については政策分野ごとに関係の強い要因が異なることが明らかになった。

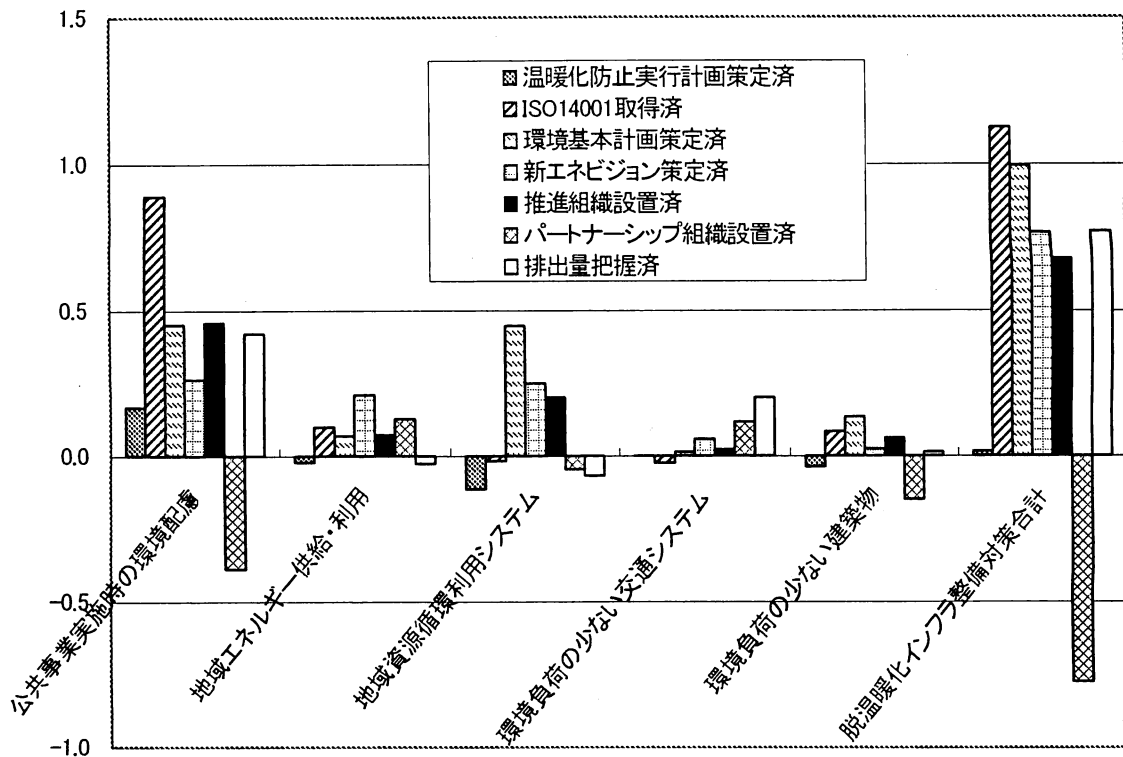


図 3.3 各種計画の策定済・設置済などの場合のカテゴリスコア

(4) まとめ

本研究は、市町村レベルの温暖化対策の実施状況を分析し、対策実施状況の特徴を統計的に解析したうえで、その要因を明らかにした。その結果から、次のことが明らかになった。

2011年の自治体調査結果に基づき、34種類の温暖化対策の実施パターンを数量化Ⅲ類で分析したところ、「公共事業系－社会制度系」「人工系－自然系」「新技術系－在来技術系」の3つの軸で類型化できることが確認された。

次に3つの軸上でのスコアの平均値を求めることによって対策の傾向を分析したところ、農山村の性格が強い自治体は自然系・在来技術系の温暖化防止対策が多く実施される傾向にあり、都市的自治体は人工系・新技術系の対策が多く実施される傾向にある。実現性の面からいえば、小規模あるいは農山村自治体では、自然資源や在来技術を生かした対策を実施するほうがよく、また大規模あるいは都市自治体では新技術を積極的に導入し社会制度全体を変革するような思い切った対策が必要であるといえる。

さらに1自治体あたり対策実施数を目的変数、環境基本計画策定有無、新エネルギービジョン策定有無、推進組織設置有無などの推進力要因と、地域特性要因を説明変数とした数量化Ⅰ類分析を行った結果、対策全体ではISO14001取得や環境基本計画策定の推進力が大きいことが明らかになった。政策分野ごとにみると、公共事業実施時の環境配慮ではISO14001、地域エネルギー供給・利用システムでは、新エネルギービジョン策定、地域資源循環利用システムの整備では環境基本計画策定、環境負荷の少ない交通システムの整備では排出量把握、環境負荷の少ない建築物・街区の整備では、環境基本計画策定の推進力が大きいことが明らかになった。

この分析結果から、温暖化対策を推進するには、対策を講じたい分野に応じた計画や体制をそれぞれ整備することが重要であるといえる。

引用文献

- 1) 全国地球温暖化防止活動推進センター(2002) 地方公共団体における地球温暖化対策調査報告書。
- 2) 中口毅博(2003) 自治体における温暖化防止対策の動向－京都議定書採択以降を中心に－, 全国環境研究会誌, 28(1)。

4. 市町村の特性とCO₂排出量および温暖化対策の関連

(1) 研究目的

3章では、全国地球温暖化防止活動推進センターが実施した地方公共団体における地球温暖化対策調査結果に基づき、多変量解析などにより温暖化対策を分類した。本章では、サブテーマ1で推計された民生部門家庭のCO₂排出実態に基づき、排出要因の分析および市町村の地域類型化を行う。また、温暖化対策と市町村の人口・産業・土地利用・自然特性などの外的要因との関係を解析する。

(2) 市町村の特性とCO₂排出量の関連分析

① 民生部門家庭の排出量の要因分析

サブテーマ1で算出された市町村の民生部門家庭2000年度CO₂排出量と、市町村の特性データとの重回帰分析を行うことにより、その排出要因を分析した。排出量データは3,269のうち、昨年度の本サブテーマの解析において温暖化対策実施状況の回答のあった1,706市町村である。

一方特性データとして使用したものは表4.1のとおりある。市町村の地球温暖化対策に影響すると考えられる自然条件、土地利用、人口構造、産業特性などの諸要因について、市町村単位でデータが得られるものはそのまま使用し、メッシュデータでのデータしか得られなかったものは、メッシュと市町村を対応付けるデータを元に市町村単位のデータを得た。温暖化対策に影響すると考えられかつ入手可能なデータは非常に多くあるが、その中からある程度取捨選択した上で相互に相関の強いものは廃棄した。その結果、この報告で使用したのは30項目で、その内訳を表1に示した。なお、商業年間販売額のデータは、平均値より小さい値が多く、また最大値と最小値の差も大きかったため、対数値を用いた。

表 4.1 CO₂ 排出量の関連分析に使用した市町村別特性データ

分類	特性項目	出典	元のデータ 単位
自然的特性	総面積	統計でみる市区町村のすがた2003	市町村
	平均気温	メッシュ気候値2000年	メッシュ
	平均降水量		メッシュ
	日射量		メッシュ
	平均風速	LAWEPS 局所風況マップシステム	メッシュ
	最大起伏量(最高標高-最低標高)	国土数値情報 標高・傾斜度メッシュ(S56/50)	メッシュ
	河川密度(面積あたり河川延長)	国土数値情報 流路延長メッシュ(S52)	メッシュ
土地利用特性	面積当たり水面面積	国土数値情報 土地利用メッシュ(H9)	メッシュ
	可住地面積/総面積	統計でみる市区町村のすがた2003	市町村
	面積当たり建物用地面積	国土数値情報 土地利用メッシュ(H9)	メッシュ
	森林面積/総面積	世界農林業センサス2000	市町村
耕地面積/総面積	市町村		
人口特性	人口総数	統計でみる市区町村のすがた2003	市町村
	人口総数/世帯数		市町村
	65歳以上人口/人口総数		市町村
	15歳未満人口/人口総数		市町村
	昼間人口/人口総数	平成12年国勢調査	市町村
	昼間人口のうちの他市区町村からの 通勤・通学者数		市町村
産業特性	農林漁業事業所数	平成13年事業所・企業統計調査 全国結果 事業所に 関する集計	市町村
	第1次産業就業者数/人口総数	統計でみる市区町村のすがた2004	市町村
	第2次産業就業者数/人口総数		市町村
	第3次産業就業者数/人口総数		市町村
	農業粗生産額		市町村
	製造品出荷額等		市町村
	商業年間販売額(注)	平成10年住宅・土地統計調査	市町村
	木造住宅数		市町村
公共的基盤	学校数/人口総数	統計でみる市区町村のすがた2004	市町村
	主要道路実延長		市町村
	財政力指数(市町村財政)		市町村
	(住宅地)土地平均価格		市町村

②民生部門家庭の排出構造による市町村の類型化

次に燃料種別（電気、都市ガス、LPG、灯油）のCO₂排出量に基づいて、市町村の類型化を行った。類型のクライテリアは以下の2つとした。

・都市ガスによる1人あたりCO₂排出量のLPGによる1人あたりCO₂排出量に対する比を求め、この値が2以上、0より大きく2未満、0の3つに分ける。

・灯油による1人あたりCO₂排出量が全国市町村平均値171kg-CO₂/人以上か未満かで、2つに分ける。

これによって、以下の6つのグループに類型化した。

- A) 均衡型：都市ガス/LPG比が0でなく2未満で、灯油が平均値以下
- B) 都市ガス優位型：都市ガス/LPG比が2以上で、灯油が平均値以下
- C) 灯油優位型：都市ガス/LPG比が0でなく2未満で、灯油が平均値以上
- D) 都市ガス・灯油優位型：都市ガス/LPG比が2以上で、灯油が平均値以上
- E) LPG・灯油優位型：都市ガス/LPG比が0で、灯油が平均値以上
- F) LPG優位型：都市ガス/LPG比が0で、灯油が平均値以下

(3) 市町村の特性と温暖化対策の関連分析

3章では温暖化対策の類型化を行ったが、本章は、市町村の地球温暖化対策と市町村の特性との関係を把握するため、多変量解析を市販の統計解析ソフトを用いて行った。また、市町村の地球温暖化対策の調査は、93種類の地球温暖化対策について実施しているかどうかを質問しているが、ここでは今

後の自治体の地球温暖化対策を検討する上で必要な「脱温暖化インフラ施策」として、「事業者の立場での地球温暖化対策」と「市民・事業者への啓発・支援策」を除いた34種類の施策を対象に分析した。

「脱温暖化インフラ施策」の実施数の市町村あたりの平均は、34種類中の2.4種類と少ない。34種類の個別の対策と市町村の特性との関係を把握することは、市町村の多様性を考えるとバラツキが大きく困難であると思われるので、まず実施している対策の合計数と市町村の特性との関係について重回帰分析を行った。次に34の対策を「公共事業実施時の環境配慮」「地域エネルギー供給」「地域資源循環利用システムの整備」「環境負荷の少ない交通システム」「環境負荷の少ない建築物・街区の整備」「その他」の6つに分けて、それぞれの対策数と市町村の特性との関係の重回帰分析を行った。最後に、これらの対策の数ではなく対策の有無について、市町村の特性との間で判別分析を行った。

(4) 結果・考察

①市町村の特性とCO₂排出量の関連

ア. 民生部門家庭の排出量の要因分析

変数増減法を用いて重回帰分析を行った結果、23の有意な変数が抽出された。重回帰モデルの重相関係数は0.993、決定係数は0.987と高い説明力を示した。標準偏回帰係数によって各変数の説明力の強さを表したものが図4.1である。これによると、人口総数が2.04と係数が最も大きく、昼間人口が0.71、第3次産業事業所数が0.50でこれに次いでいる。これらは民生部門家庭の排出量増加要因として顕著であるといえる。一方、総人口中の従業・通学者数が-1.76と係数が最も小さく、次いで小売店数(飲食店を除く)がと小さい。これらの特性は大きいほど排出量を減少させる要因として効いているといえる。

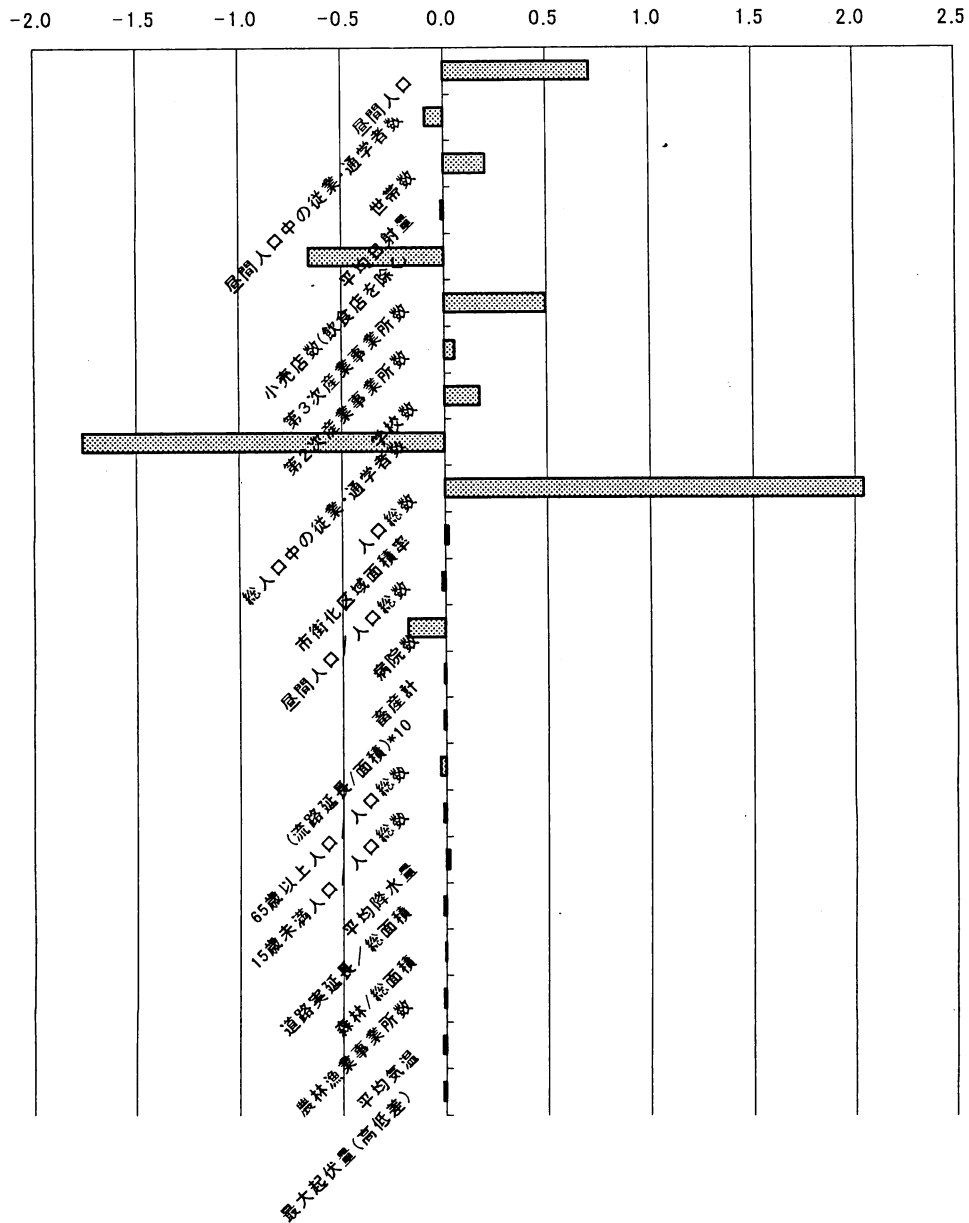


図 4.1 標準偏回帰係数

イ. 市町村の類型化

研究方法で述べたクライテリアに従って市町村を6類型に分類した結果、均衡型が324市町村、都市ガス優位型が294、灯油優位型が62、都市ガス・灯油優位型が86、LPG・灯油優位型が657、LPG優位型が1,844となった。このうち4つのタイプの分布を図4.2に示す。都市ガス優位型は全国の都市部に多く、LPG灯油優位型は東日本から西日本の農村部に多い。また灯油優位型は全国の都市近郊に多く、LPG・灯油優位型は全国の農村部、特に北日本に多く分布している。

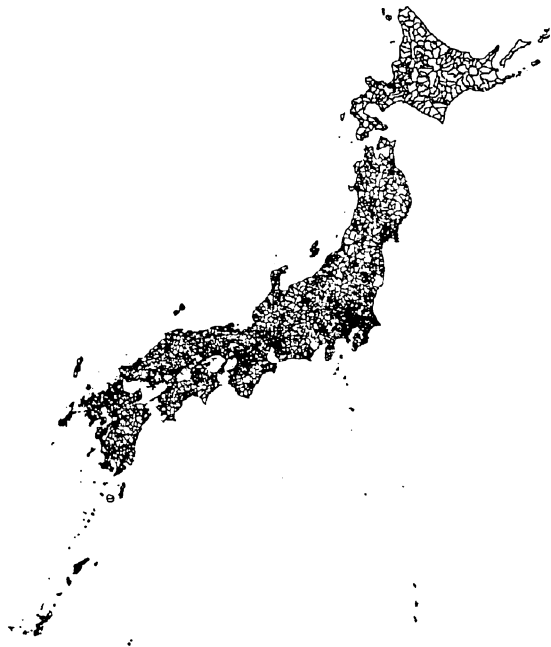


図 4.2a 都市ガス優位型



図 4.2b LPG 優位型

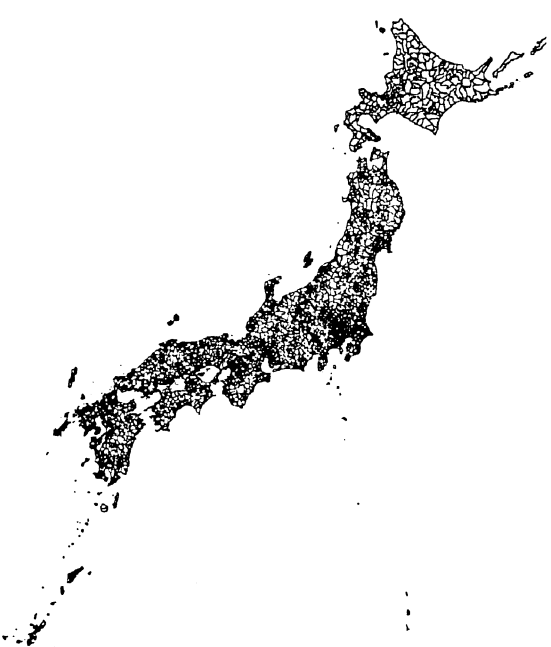


図4.2c 灯油優位型

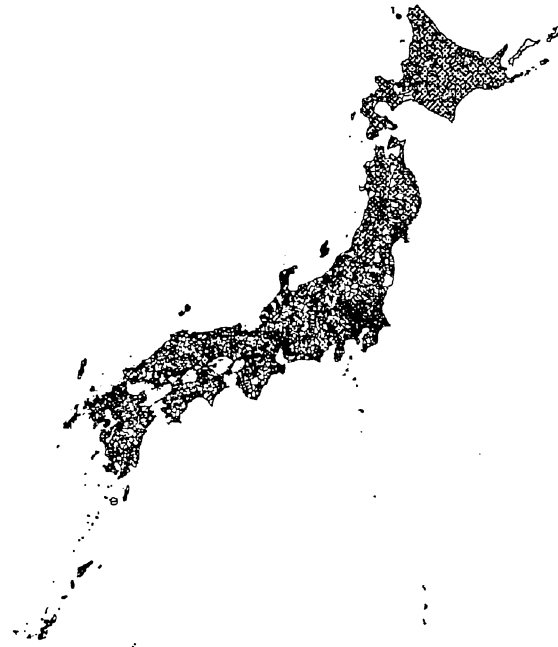


図4.2d LPG・灯油優位型

②市町村の特性と地球温暖化対策の関係

表4.1に掲げた市町村の特性項目中、「木造住宅数」のデータの得られる市町村は少ないため、最初にそれを除いた29項目を説明変量として、市町村の脱温暖化インフラ整備施策数を目的変量とする重回帰分析を行った。この29項目でも、一部の市町村の特性項目の値が得られなかったために、アンケートの回答のあった1,726の自治体中、1,394の自治体が分析の対象となった。表4.2に重回帰分析の結果の「決定係数」、「自由度修正済み決定係数」および「目的変量(地球温暖化対策の施策数)に5%有意で影響ありと検定された市町村の特性項目」をまとめた。

表 4.2 地球温暖化対策施策数と市町村の特性の重回帰分析結果

温暖化対策施策	決定係数	修正済み 決定係数	施策数に影響のある特性	
			係数がプラス	係数がマイナス
脱温暖化インフラ整備全体	0.34	0.33	人口総数、(住宅地)土地平均価格、主要道路実延長	
公共事業実施時の環境配慮	0.21	0.19	製造品出荷額等、人口総数	
地域エネルギー供給システムの整備	0.08	0.06	平均風速、(住宅地)土地平均価格、主要道路実延長	
地域資源循環システムの整備	0.24	0.23	人口総数、(住宅地)土地平均価格、	製造品出荷額等、平均日射量
環境負荷の少ない交通システム	0.26	0.25	主要道路実延長、人口総数、	製造品出荷額等、農林漁業事業所数
環境負荷の少ない建築物・街区の整備	0.29	0.27	商業年間販売額、人口総数、昼間人口のうち他市区町村からの通勤・通学者数	
その他、脱温暖化のためのインフラ整備	0.16	0.14	昼間人口のうち他市区町村からの通勤・通学者数、第3次産業就業者数/総人口、昼間人口/人口総数	人口総数、商業年間販売額、財政力指数

表4.2から、脱温暖化インフラ整備の施策数は、「その他」を除いて、人口総数や主要道路実延長、土地平均価格という市町村の規模の大きさを示すものが影響を示している。つまり市町村の規模が大きくなると施策数も増加する傾向があるという直感的な印象を裏付けている。

しかし、重回帰分析での決定係数は0.5以上が望ましいとされているのに対して今回の分析では0.34以下、自由度修正済み決定係数では0.33以下ときわめて小さい。これは、市町村の多様性を反映しているためと考えられ、特定の特性から温暖化対策数との関係を見出すことは難しいことが分かった。

次に、温暖化対策の施策の数は少なく施策がない市町村も多いため、施策の有無と市町村の特性との間で判別分析を行ない、その結果を表4.3に示す。

表 4.3 温暖化対策と市町村の特性による判別分析結果

温暖化対策施策種類	施策有無	判別分析結果		
		施策あり の市町村 数	施策なし 市町村数	的中率 (%)
脱温暖化インフラ整備全体	あり	460	401	59.8
	なし	160	373	
公共事業実施時の環境配慮	あり	305	275	63.1
	なし	239	575	
地域エネルギー供給システムの整備	あり	65	43	76.1
	なし	290	996	
地域資源循環システムの整備	あり	370	324	59.9
	なし	235	465	
環境負荷の少ない交通システム	あり	75	41	86.7
	なし	145	1133	
環境負荷の少ない建築物・街区の整備	あり	113	70	79.1
	なし	222	989	
その他、脱温暖化のためのインフラ整備	あり	5	14	98.5
	なし	7	1368	

判別分析での判別的中率は、一般に80%以下で再検討とされている。今回の分析では「環境負荷の少ない交通システム」および「その他」において、80%を超えている。この2項目では1,278(91.7%)、1,375(98.6%)の市町村で実際には施策がなく、判別分析をせずに「すべてなし」と推定しても的中率がそれぞれ91.7%、98.6%となる。また「施策あり」と判定されるべき市町村でそれぞれ41/(75+41)=35.3%、14/(5+14)=73.7%が「施策なし」と判定されている。つまりこの2項目でも判定の精度が高いとはいえない。従って全体に的中率が低く、良い結果が得られなかった。

5. 市町村の類型化と対策効果の推計

民生部門のエネルギー消費のあり方は他部門に比べても特に地域性が大きいことから、地域の実情に即したきめ細かい対策を講じる必要性が指摘されている。そのような観点から、ここでは全国の市町村をいくつかの指標に基づき類型化し、類型別に有効な対策を明確にすることにより、各市町村が自らの特徴を把握した上、温暖化防止のための政策立案を行なう上でより客観的な判断を行なうための基礎的な情報を提示することを目的に、以下のような流れで検討を行なった。

(1) 研究方法

① 市町村の類型化

類型化の視点はいくつか考えられるが、市町村単位でみたときにその平均的なエネルギー消費量やCO₂排出量を決定する要因として、第一に気象的特性の違いが挙げられる。特に民生部門家庭では、既往研究やエネルギー消費実態調査等から地域による世帯当たりのエネルギー消費量の水準の違いは主に暖房用消費量の違いによるところが大きいことが明らかになっている。また、前章で行なった民生部門家庭のCO₂排出実態に基づく市町村の類型化においては、都市ガスのLPGに対する一人当たり排出水準の比率、及び灯油からの排出量の水準を指標として市町村を分類しており、その結果、各類型が大きく北、東、西日本といった地理的な要素と、都市部か農村部かといった都市化の度合いによる要素によって決定付けられていることが見出されている。前者の地理的な要素は主に気温に代表される気象的要因とみられ、また後者の都市化の度合いによる要素は当該地域の都市ガス普及率、集合住宅数、産業構造など、エネルギー消費構造に影響を与える様々な特性を包含する要因の一つとみなせる。

民生部門家庭・業務のそれぞれの対策を検討する上でも、気象的要因は特に冷暖房用消費量のあり方と関連し、都市化の度合いによる要因は土地利用のあり方と関わることから、戸建住宅と集合住宅の構成、供給エネルギー源の種類、事業所の業種別構成や森林資源等の利用可能量などと関連が深いと思われ、各地域に適した対策を検討する上で一つの指標となり得ると考えられる。

従って、本研究では市町村の類型を行なう指標として、1)住宅に係る省エネ基準で定められている地域区分(以下、省エネ法地域区分)、2)農業地域類型、3)D I D(人口集中地区)人口の総人口に占める比率(以下、D I D人口比率)の3項目を指標として市町村の類型を行なう方針とした。表5.1に各指標における区分の定義を示す。D I D人口比率については、農業地域類型における「都市的地域」に該当する市町村をさらに区分するため、比率が85%以上か、それ未満かを区分の基準とした。表5.2に各類型別の市町村数を示す。省エネ法地域区分では関東以南から九州までのほとんどの地域が含まれるIV地域が最も市町村数が多くなっており、最も少ないのは沖縄県下の市町村のみが該当するVI地域である。また省エネ法地域区分の中での農業地域類型及びD I D人口比率を基にした区分では、都市的地域の割合が最も高いのはIV地域となっており、東京や大阪など大都市圏の多くが含まれることから、D I D人口比率が85%以上の市町村の割合も9%と高くなっている。一方、農業地域の中でも山間農業地域の割合が最も高いのはII地域の38%であり、次いでIII地域の36%である。全体では、都市的地域でD I D人口比率85%以上が6%、同85%未満が15%、平地農業地域が24%、中間農業地域が32%、山間農業地域が23%となっており、都市的地域は合計で21%あまりを占め、中間農業地域の割合がやや高いものの極端な偏りのない構成となっている。

表5.1 各類型指標の定義

	定義
省エネ法 地域区分	全国842地点のアメダス観測地点における暖房度日(D18-18)を基にした暖房度日の等高線による境界線を指標とした市区町村別の区分 暖房度日(D18-18) I 地域: 3500以上 II 地域: 3000以上、3500未満 III 地域: 2500以上、3000未満 IV 地域: 1500以上、2500未満 V 地域: 500以上、1500未満 VI 地域: 500未満
	土地利用指標を主な指標とした市区町村別の区分 都市的地域: ・可住地に占めるDID面積が5%以上で、人口密度500人以上またはDID人口2万人以上の市町村。 ・可住地に占める宅地等率が60%以上で、人口密度500人以上の市町村。ただし、林野率80%以上のものは除く。 平地農業地域: ・耕地率20%以上かつ林野率50%未満の市町村。ただし、傾斜20分の1以上の田と傾斜8度以上の畑の合計面積の割合が90%以上のものを除く。 ・耕地率20%以上かつ林野率50%以上で、傾斜20分の1以上の田と傾斜8度以上の畑の合計面積の割合が10%未満の市町村 中間農業地域: ・耕地率が20%未満で、「都市的地域」及び「山間農業地域」以外の市町村。 山間農業地域: ・耕地率が20%以上で、「都市的地域」及び「平地農業地域」以外の市町村。
DID人口比率	人口密度約4,000人/km ² 以上の国勢調査区がいくつか隣接し、合わせて人口5,000人以上を有する地区(人口集中地区)内における人口数の各市町村人口に対する比率

表5.2 類型別の市町村数

類型番号	省エネ法	農業地域+DID人口比率	市町村数
1	I 地域	都市的地域(DID85%以上)	7
2		都市的地域(DID85%未満)	8
3		平地農業地域	62
4		中間農業地域	77
5		山間農業地域	68
6	II 地域	都市的地域(DID85%以上)	1
7		都市的地域(DID85%未満)	12
8		平地農業地域	65
9		中間農業地域	119
10		山間農業地域	119
11	III 地域	都市的地域(DID85%以上)	4
12		都市的地域(DID85%未満)	37
13		平地農業地域	108
14		中間農業地域	132
15		山間農業地域	157
16	IV 地域	都市的地域(DID85%以上)	176
17		都市的地域(DID85%未満)	382
18		平地農業地域	492
19		中間農業地域	583
20		山間農業地域	345
21	V 地域	都市的地域(DID85%以上)	1
22		都市的地域(DID85%未満)	25
23		平地農業地域	48
24		中間農業地域	133
25		山間農業地域	50
26	VI 地域	都市的地域(DID85%以上)	4
27		都市的地域(DID85%未満)	11
28		平地農業地域	24
29		中間農業地域	10
30		山間農業地域	4

※東京都三宅村を除く

② 市町村別の対策効果の推計

次にいくつかの政策手段を想定して市町村別にエネルギー削減効果、及びCO₂削減効果を推計し、それを基に①で行なった類型別に対策の整理を行なう。

ア. 対策効果の算定方法

対策効果の算定における考え方は次の通りである。まず、想定する対策の種類と内容は政府による地球温暖化対策推進大綱で掲げられていた対策を中心に、民生部門家庭、民生部門業務それぞれ個別に表5.3の通りとした。エネルギー消費削減量の定義は、本研究のサブテーマ1で推計された2000年のエネルギー消費実績値を現状値として、それに各対策で対象とする機器、または用途に対する削減率を乗じて算出される量とした。ただし、太陽熱温水器、太陽光発電システムについては都道府県別の日射量等を反映した供給量データが得られるので、その分が直接削減量となる想定とした。CO₂削減量は、上記の想定で算出されたエネルギー消費削減量に、エネルギー源ごとのCO₂排出係数を与えて算定した。CO₂排出係数については環境省の値¹⁾を用いており、電力については地域性を反映して同じく環境省より電力会社別のCO₂排出係数²⁾を採用し、将来にわたって一定と仮定した。

イ. 対策効果の算定に用いるデータ

ア. で述べたとおり、削減量の算定には民生部門家庭、業務ともに対策の対象となる機器別、用途別の現状のエネルギー消費量データが必要となる。サブテーマ1における実績値データは家庭、業務ともエネルギー源別の消費量のみであるため、まず民生部門家庭の用途別のエネルギー消費量については、2000年度を対象に都道府県別の用途別・エネルギー源別消費量を推計したデータ³⁾を用いて各エネルギー源の用途構成比を都道府県別に求め、都道府県下の市町村にその構成比を一律に適用して市町村別に用途別・エネルギー源別消費量を推計した。また、対策の対象となるエアコン(暖房)、テレビ、冷蔵庫、洗濯機、パソコン、蛍光灯、電球については用途別の消費量からのみでは特定ができないため、2004年に京都府八幡市と東京都日野市において実施された実態調査結果^{4) 5)}を基に、エアコン(暖房)については電力による暖房用消費量の中に占めるエアコンの割合、テレビ、冷蔵庫、洗濯

機、パソコンについては機器購入時期（年式）、使用時間、単位当たり電力消費量等の調査結果を用いて推計した原単位、及び蛍光灯と電球については照明用消費量に占める蛍光灯と電球の構成比をそれぞれ求め、これを全国一律に適用して市町村別の用途別・エネルギー源別消費量から各機器の消費量を分離した。表5.4に上記に述べた各機器の比率及びエネルギー消費原単位を示す。

表5.3 本研究で想定した対策（左：家庭、右：業務）

主要機器の効率の改善	主要機器の効率の改善
<ul style="list-style-type: none"> ・エアコン ・テレビ ・冷蔵庫 ・洗濯機 ・パソコン ・石油温水器 ・ガスコンロ ・蛍光灯照明器具 ・電球 	<ul style="list-style-type: none"> ・エアコン ・パソコン ・コピー機 ・ガスコンロ ・蛍光灯照明器具 ・電球
高効率給湯器の導入	高効率給湯器の導入
<ul style="list-style-type: none"> ・潜熱回収型給湯器 ・ヒートポンプ式給湯器 	<ul style="list-style-type: none"> ・潜熱回収型給湯器 ・ヒートポンプ式給湯器
エネルギー需要管理システム	エネルギー需要管理システム
<ul style="list-style-type: none"> ・HEMS(家庭用エネルギー需要管理システム) 	<ul style="list-style-type: none"> ・BEMS(ビルエネルギー需要管理システム)
新築住宅の省エネ性能の向上	新築建築物の省エネ性能の向上
<ul style="list-style-type: none"> ・新築時に省エネ型住宅を採用 	<ul style="list-style-type: none"> ・新築時に次世代省エネルギー基準に適合
既存住宅の省エネ性能の向上	既存建築物の省エネ性能の向上
<ul style="list-style-type: none"> ・既存住宅の断熱リフォーム 	<ul style="list-style-type: none"> ・既存建築物の省エネルギー基準適合
自然エネルギー利用	自然エネルギー利用
<ul style="list-style-type: none"> ・太陽熱温水器 ・太陽光発電システム ・ペレットストーブ 	<ul style="list-style-type: none"> ・太陽熱温水器 ・太陽光発電システム
ライフスタイルの変更	ワークスタイルの変更
<ul style="list-style-type: none"> ・冷暖房温度の適正化 ・テレビの使用時間短縮 ・冷蔵庫の効率的な使用 ・シャワーの使用時間短縮 ・照明のつけっぱなしをやめる 	<ul style="list-style-type: none"> ・冷暖房温度の適正化 ・昼休みのパソコンの電源オフ ・昼休みの消灯 ・コピー枚数の縮減

次に民生部門業務の用途別のエネルギー消費量については、業種により用途別・エネルギー源別消費構成や水準が異なること、及び市町村の業種別構成も多様であることを考慮し、サブテーマ1で推計された都道府県別の建物用途別（業種に対応）・熱用途別・エネルギー源別床面積当たりエネルギー消費原単位を用いて都道府県別・建物用途別の床面積データ及び事業所数データから事業所当たりの原単位を算出し、事業所・企業統計調査から得られる市町村別の業

種別事業所数の構成比を各都道府県の業種別原単位に乗じて足し合わせることで、市町村別に業種構成を反映した用途別・エネルギー源別の原単位を推計した。そのデータを基に、各エネルギー源の用途構成比を求め、サブテーマ1で推計された2000年のエネルギー源別消費量から市町村別の用途別・エネルギー源別消費量を求めた。またパソコン、コピー機、蛍光灯、電球については家庭部門と同様に用途別消費量からは特定ができないため、カタログデータ等から単位当たり消費電力や使用時間、年間使用日数を想定して原単位を算出し、蛍光灯と電球については環境省の資料⁶⁾から照明用消費量に占める構成比を求めて各機器を分離した。表5.5に上記の機器別原単位及び用途に占める比率を示す。

表5.4 民生部門家庭で想定した機器別原単位及び用途内に占める比率

機器	想定値	
テレビ	807	MJ
冷蔵庫	2,160	MJ
洗濯機	147	MJ
パソコン	609	MJ
エアコン	37%	電力の暖房用消費量の内
蛍光灯照明器具	59%	照明用消費量の内
電球	41%	照明用消費量の内

表5.5 民生部門業務で想定した機器別原単位及び用途内に占める比率

機器	想定値	
パソコン	795	MJ
コピー機	1,559	MJ
蛍光灯照明器具	85%	照明用消費量の内
電球	15%	照明用消費量の内

次に各対策の実施による削減率については、民生部門家庭、業務それぞれ各対策の種類ごとに表5.6（家庭）、表5.7（業務）のように想定した。

表5.6 推計に用いた削減率の想定（民生部門家庭）

対策	対象となる機器または用途	削減率	削減率想定概要	参考文献
主要機器の効率の改善				
エアコン(暖房)	エアコン	58.4%	実態調査より現状機器の容量別構成で加重平均した2004年カタログ掲載最高性能機種の消費量と原単位との差より想定	7)
エアコン(冷房)	エアコン	56.8%	同上	7)
テレビ	テレビ	28.3%	同上	7)
冷蔵庫	冷蔵庫	57.9%	同上	7)
洗濯機	洗濯機	54.8%	洗濯容量7.0kgの機種を代表とし2004年カタログ掲載最高性能機種の消費量と原単位との差より想定	7)
パソコン	パソコン	21.9%	エネルギースタープログラム適合製品と比適合製品の比較より得られた削減率に加え2000年と2004年最新機種平均との差を考慮して削減率を想定	7)
石油温水器	給湯(灯油)	4.1%	省エネルギー法で想定されているトップランナー基準方式による効率改善率を想定	8)
ガスコンロ	厨房(都市ガス、LPG)	3.8%	同上	8)
蛍光灯照明器具	蛍光灯照明器具	25.3%	8~10畳用シーリングライトの2004年カタログ掲載最高性能機種の消費量と実態調査から算出した原単位との差より想定	7)
電球	電球	75.0%	メーカーカタログより電球型蛍光灯と一般の電球との電力消費量の差より想定	
高効率給湯器の導入				
潜熱回収型給湯器	給湯(都市ガス、LPG)	15.0%	ガス関連業界による潜熱回収型給湯器紹介資料より想定	9)
自然冷媒ヒートポンプ式給湯器	給湯(電力)	66.6%	電気温水器からの代替を想定し通常温水器に比べ効率3倍を想定	
エネルギー需要管理システム				
HEMS	動力他	10.0%	環境省資料より想定	6)
新築住宅の省エネ性能の向上				
省エネ型住宅	暖房、給湯	60.0%	高断熱太陽熱利用住宅(ソーラーハウス)を想定し文献より想定	10)
既存住宅の省エネ性能の向上				
断熱リフォーム(戸建住宅)	暖房	15.8%	熱負荷計算ソフトにより旧省エネ基準と新省エネ基準との暖房負荷の差より想定	
断熱リフォーム(集合住宅)	暖房	30.8%	同上	
自然エネルギー利用				
太陽熱温水器	給湯	-	文献データより都道府県別の年間供給熱量を想定	11)
太陽光発電システム	全用途	-	(夏季需要に合わせた容量) 文献データより都道府県別の年間発電量を想定(設置容量3.5kW)	11)
ペレットストーブ	暖房(灯油)	100%	石油ストーブの代替を想定し、その全てを賅うとした	
ライフスタイルの変更				
暖房温度の適正化(1℃下げる)	エアコン(暖房分)	2.0%	省エネルギーセンターによる試算値より想定	12)
冷房温度の適正化(1℃上げる)	エアコン(冷房分)	1.8%	同上	12)
テレビの使用時間短縮(1時間)	テレビ	18.2%	同上	12)
冷蔵庫の効率的な使用	冷蔵庫	5.5%	同上	12)
シャワーの使用時間短縮(1回1分)	給湯	2.7%	同上	12)
照明のつけっぱなしをやめる(蛍光灯)	蛍光灯照明器具	1.8%	同上	12)
照明のつけっぱなしをやめる(電球)	電球	9.0%	同上	12)

表5.7 推計に用いた削減率の想定（民生部門業務）

対策	対象となる機器または用途	削減率	削減率想定概要	参考文献
主要機器の効率の改善				
エアコン(暖房)	エアコン	24.4%	容量7.1kW、10.0kW、12.5kW機種の2000年と2005年カタログ平均値の差より想定	7)
エアコン(冷房)	エアコン	20.1%	同上	7)
パソコン	パソコン	21.9%	エネルギースタープログラム適合製品と比適合製品の比較より得られた削減率に加え2000年と2004年最新機種平均との差を考慮して削減率を想定	7)
コピー機	コピー機	30.0%	省エネルギー法で想定されているトップランナー基準方式による効率改善率を想定	8)
ガスコンロ	厨房(都市ガス、LPG)	3.8%	同上	8)
蛍光灯照明器具	蛍光灯照明器具	43.3%	省エネルギーセンターによる試算値より想定	13)
電球	電球	75.0%	メーカーカタログより電球型蛍光灯と一般の電球との電力消費量の差より想定	
高効率給湯器の導入				
潜熱回収型給湯器	給湯(都市ガス、LPG)	15.0%	ガス関連業界による潜熱回収型給湯器紹介資料より想定	9)
自然冷媒ヒートポンプ式給湯器	給湯(電力)	66.6%	電気温水器からの代替を想定し通常温水器に比べ効率3倍を想定	
エネルギー需要管理システム				
BEMS	暖房、冷房、照明、動力他	10.0%	環境省資料より想定	6)
新築建築物の省エネ性能の向上				
次世代省エネルギー基準適合	暖房、冷房、照明、動力他	29.6%	環境省資料より想定	6)
既存建築物の省エネ性能の向上				
新省エネルギー基準適合	暖房、冷房、照明、動力他	14.8%	環境省資料より想定	6)
自然エネルギー利用				
太陽熱温水器	給湯	-	文献データより都道府県別の年間供給熱量を想定(家庭部門の2倍)	11)
太陽光発電システム	全用途	-	文献データより都道府県別の年間発電量を想定(家庭部門の2倍)	11)
ワークスタイルの変更				
暖房温度の適正化(1℃下げる)	暖房	2.0%	家庭部門と同様と想定	12)
冷房温度の適正化(1℃上げる)	冷房	1.8%	同上	12)
昼休みのパソコンの電源オフ(1時間)	パソコン	10.0%	原単位算定過程で使用時間を1時間減らした場合の消費量より想定	
昼休みの消灯(1時間)	照明	2.0%	環境省資料より想定	6)
コピー枚数の削減	コピー機	5.0%	環境省資料より想定	6)

③ 温暖化対策の類型別整理と位置付け

次に、①で行なった市町村の類型別に各温暖化対策の整理を行い、CO₂削減効果の観点から各類型と対策との関係を明確化する。その方法として、サブテーマ1で推計された市町村別のエネルギー消費量データを基に類型別のエネルギー消費特性を明らかにした上で、民生部門家庭については各対策による世帯当たりのCO₂削減効果、民生部門業務については事業所当たりのCO₂削減効果を基に各類型と対策効果との関係を分析することにより、各対策間、及び各類型間の相対的な効果の違い等について明らかにする。②で述べたように、各対策によるエネルギー消費削減量、CO₂削減量に対しては、主に現状の機器、用途のエネルギー消費水準が市町村間における相対的な差を生じさせる要因となるが、現状のエネルギー消費実態が類型別に個々の特性を有していれば、それを反映して類型ごとに対策効果にも特性が表れると考えられる。

(2) 結果・考察

① 市町村類型別のエネルギー消費特性の分析

本研究で行なった市町村類型別に民生部門家庭、業務それぞれについてサブテーマ1で推計された2000年のエネルギー消費実績値を整理した。図5.1A及び図5.1Bは、民生部門家庭について、それぞれ省エネ法地域区分、及び農業地域類型とD I D人口比率による区分ごとに世帯当たりのエネルギー源別消費量を示したものである。図5.1Aをみると、最も寒冷的なI地域で灯油の消費量が大部分を占めること、一方で最も温暖なVI地域では冷房用消費量が大いことを反映して電力の消費量が他地域に比べて大きいことが分かる。また、主要都市の多くが含まれるIV地域では、都市ガス消費量が大きくなっているなど、地域ごとにエネルギー源別構成や水準が異なっていることが分かる。また図5.1Bでは、顕著な特徴として都市的地域A（D I D人口比率85%以上）から山間農業地域の順に都市ガス消費量が減少しており、逆にL P Gはその順に増加し平地農業地域から山間農業地域まではほぼ同じ水準となるなどの特徴が見られる。また灯油消費量も都市的地域から農業地域にかけて増加していく傾向が見られ、都市部ほど集合住宅が多いことや都市ガス普及率が高いことなどを反映して灯油消費量が小さくなるという特性を示している。また図5.1Cは、IV地域を取り上げて区分別の消費量を示したものであるが、傾向としては図5.1Bとほぼ同じとなっており、IV地域の中においても都市ガスや灯油消費量の違い等を反映し、都市的地域から農業地域にかけて異なる特徴を有していることが分かる。

次に図5.2Aは、同様に民生部門業務について省エネ法地域区分別に事業所当たりのエネルギー源別消費量を示したものであるが、寒冷地ほどA重油、灯油消費量が大きく、全体のエネルギー消費量の水準を大きくしていることが分かる。一方で電力やガス消費量は家庭ほど地域による違いがなく、ほぼ同じ水準であることが分かる。これは家庭と異なり、業務では気候的な影響とは関係のない動力や照明用の電力消費量の割合が高いことなどが要因と考えられる。また図5.2Bを見ると、電力と都市ガスの消費量が都市的地域ほど大きい傾向があり都市的地域Aから山間農業地域にかけて一貫してエネルギー消費量は小さくなる傾向を示している。これらの傾向を示す要因は様々であると考えられるが、事業所当たり消費量で見た場合、都市部ほど大規模でエネルギー消費の多い事業所が多いことなどが一つの要因と思われる。

以上のように、本研究で行なった市町村類型ごとにエネルギー消費量の特性をみると、民生部門家庭、業務ともに気候的特性を反映した省エネ法地域区分、及び都市的地域から農村的地域にかけての区分ごとに異なるエネルギー消費特性があることが見出された。

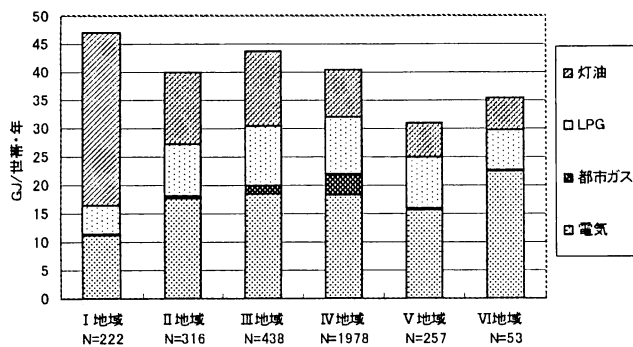


図5.1 A 省エネ法地域区分別世帯当たりエネルギー消費量 (家庭)

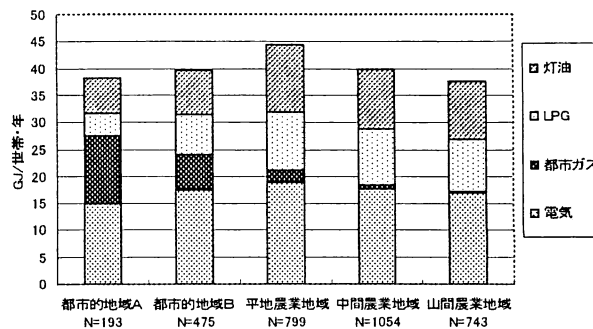


図5.1 B 農業地域類型区分別世帯当たりエネルギー消費量 (家庭)

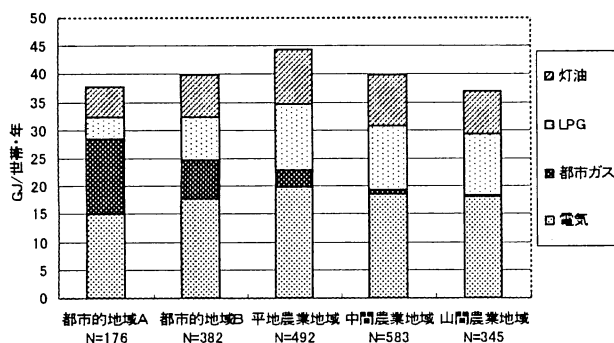


図5.1 C 農業地域類型区分別世帯当たりエネルギー消費量 (IV地域・家庭)

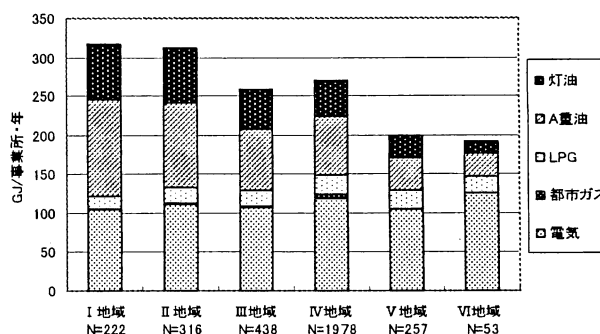


図5.2 A 省エネ法地域区分別事業所当たりエネルギー消費量 (業務)

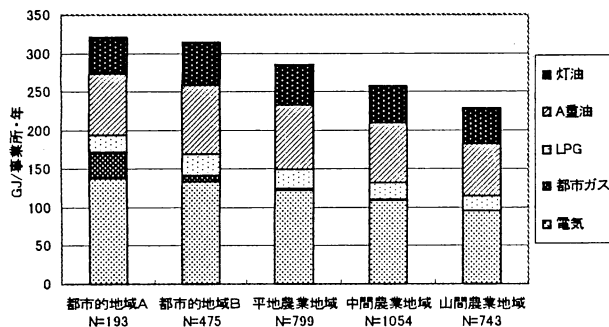


図5.2 B 農業地域類型区分別事業所当たりエネルギー消費量 (業務)

② 対策効果の類型別整理と考察

ア. 推計結果の概要

(1)で述べた対策効果の推計手法に基づき現状のエネルギー消費量をベースにエネルギー削減量、及びCO₂削減量を推計した。表5.8、5.9にそれぞれ市町村別に推計された民生部門家庭における世帯当たりの削減量、民生部門業務に

おける事業所当たりの削減量の全国平均値を示す。各々の削減量は当然のことながら市町村ごとに異なる

現状のエネルギー消費水準と想定される削減率に依存するが、例えば、家庭における主要機器の中では消費エネルギーが大きく、カタログから想定した削減率も高めの冷蔵庫の削減量は他の主要機器に比べて大きいという結果となる。このように、これらの結果はいわば現状のエネルギー消費実態を踏まえた各対策の削減ポテンシャルの大きさを表しているとみなせる。図5.3は、本研究における家庭と業務を合わせた対策分類ごとのCO₂削減量の構成比を、供給側の対策である自然エネルギーを除いて、対応する政府想定対策導入時のCO₂削減見込み量¹⁴⁾の構成比と比較したものである。これを見ると、例えば機器の効率改善対策については、本研究で想定した機器に限られることから政府想定に比べて構成比率が小さい可能性があること、一方で新築住宅の対策について本研究では断熱性能の向上に加えて太陽熱利用を行なう省エネ型の住宅を想定していることから、政府想定に比べて構成比

率が大きい可能性があるなど、削減効果算定の想定による違いがあるものの、各々の対策による削減量のポテンシャルの構成には極端な隔たりはなく、妥当な傾向を示しているといえる。

表5.8 世帯当たり削減量推計結果（全国平均）

対策	エネルギー削減量	
	MJ/世帯	kg-CO ₂ /世帯
主要機器の効率の改善		
エアコン(暖房)	409	46
エアコン(冷房)	760	91
テレビ	540	61
冷蔵庫	1,672	189
洗濯機	90	10
パソコン	74	8
石油温水器	99	7
ガスコンロ	153	9
蛍光灯照明器具	272	31
電球	559	63
高効率給湯器の導入		
潜熱回収型給湯器	1,059	60
自然冷媒ヒートポンプ式給湯器	1,279	150
エネルギー需要管理システム		
HEMS	1,000	113
新築住宅の省エネ性能の向上		
省エネ型住宅	12,999	944
既存住宅の省エネ性能の向上		
断熱リフォーム	2,117	160
自然エネルギー利用		
太陽熱温水器	6,283	439
太陽光発電システム	5,347	612
ペレットストーブ	7,964	546
ライフスタイルの変更		
暖房温度の適正化(1°C下げる)	207	16
冷房温度の適正化(1°C上げる)	24	3
テレビの使用時間短縮(1時間)	348	39
冷蔵庫の効率的な使用	158	18
シャワーの使用時間短縮(1回1分)	306	21
照明のつけっぱなしをやめる(蛍光灯)	19	4
照明のつけっぱなしをやめる(電球)	67	8

表5.9 事業所当たり削減量推計結果（全国平均）

対策	エネルギー削減量	
	MJ/事業所	kg-CO ₂ /世帯
主要機器の効率の改善		
エアコン(暖房)	781	89
エアコン(冷房)	2,796	316
パソコン	840	507
コピー機	35	4
ガスコンロ	638	37
蛍光灯照明器具	17,705	2,004
電球	5,242	593
高効率給湯器の導入		
潜熱回収型給湯器	783	44
自然冷媒ヒートポンプ式給湯器	250	27
エネルギー需要管理システム		
BEMS	17,921	1,696
新築建築物の省エネ性能の向上		
次世代省エネルギー基準適合	53,046	5,019
既存建築物の省エネ性能の向上		
新省エネルギー基準適合	26,523	2,510
自然エネルギー利用		
太陽熱温水器	22,567	1,568
太陽光発電システム	28,114	3,209
ワークスタイルの変更		
暖房温度の適正化(1°C下げる)	1,199	69
冷房温度の適正化(1°C上げる)	498	56
昼休みのパソコンの電源オフ(1時間)	382	43
昼休みの消灯(1時間)	957	108
コピー枚数の縮減	6	1

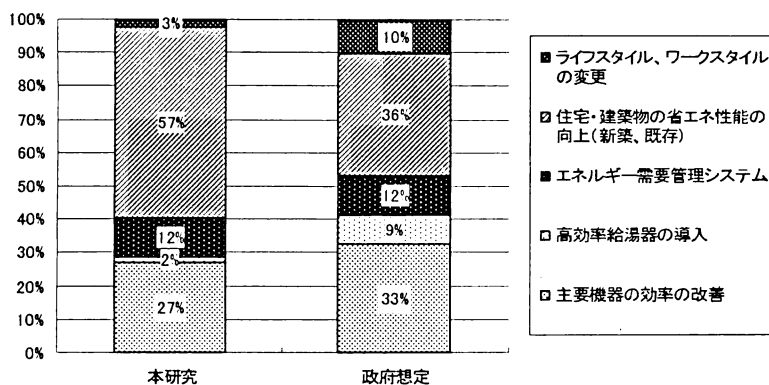


図5.3 対策分類別CO₂削減量の構成比

次に30の市町村類型別に平均した世帯当たり、及び事業所当たりのCO₂削減量を表5.10、5.11に示す。また同時に、対策ごとのCO₂削減量の「平均値」、「標準偏差」、また標準偏差を平均値で除した「変動係数」を示してある。都道府県や市町村といった地域別のエネルギー消費実態把握の意義として、当該地域の特性を踏まえた対策検討の必要性が指摘されるが、

特に各対策の効果についてその特性の客観的な位置付けがなされることが望ましいといえる。各対策の平均値と標準偏差をみると、前述の通り削減量は現状のエネルギー消費実態や想定する削減率によって異なるため、対策ごとに平均値は大きく異なり、また市町村間のばらつきの程度を表す標準偏差も、平均値が大きいほど大きくなる傾向がみられる。そこで、平均値の違いを無視した上でばらつきがどの程度あるかを表す変動係数をみると、家庭においては「太陽熱温水器」の19.8%から、機器の効率改善の「エアコン冷房」とライフスタイルの変更に含まれる「冷房温度の適正化」の127.0%まで

大きな幅が見られる。業務においても、同じく「太陽熱温水器」の16.5%から機器の効率改善のうち「パソコン」の132.5%まで、同様に大きな幅が見られる。変動係数の平均値を求め、平均を上回る対策を見ると、家庭では上記の冷房に関する2つの対策の他、石油給湯器（99.2%）、ペレットストーブ（85.5%）、既存住宅の断熱リフォーム（63.7%）、暖房温度の適正化（62.7%）、自然冷媒ヒートポンプ式給湯器（59.2%）があげられる。また業務では上記のパソコンの他、潜熱回収型給湯器（82.7%）、エアコン冷房の効率改善（64.7%）、冷房温度の適正化（64.2%）、自然冷媒ヒートポンプ式給湯器（62.6%）、暖房温度の適正化（57.4%）、エアコン暖房の効率改善（52.9%）があげられる。これら変動係数が大きい対策には暖房と冷房に関するものが多く、気候条件の違いを反映した結果と見ることができる。業務で最も変動係数の大きい「パソコン」の効率改善については、パソコンの事業所当たり保有台数を事業所当たりの従業者数から求めているため、本研究の類型とは関係なく市町村により保有台数の推計値が異なることも変動係数を大きくしている要因である。その他の、特に暖房、冷房に関する対策で変動係数が大きくなっているものについては、家庭、業務ともに類型間の削減量平均値の差も大きくなっていることが分かる。

表5.10 市町村類型別・対策別世帯当たりCO2削減量推計結果（民生部門家庭）

類型番号	省エネ法	農業地域+DID人口比率	主要機器の効率の改善										高効率給湯器の導入		エネルギー 需要管理 HEMS	新築住宅 の省エネ化 新築住宅	既存住宅 の省エネ化 リフォーム	自然エネルギーの利用					ライフスタイルの変更						
			エアコン 暖房	エアコン 冷房	テレビ	冷蔵庫	洗濯機	パソコン	石油 給湯器	ガス コンロ	蛍光灯	電球	潜熱回収型 給湯器	ヒートポンプ 給湯器				太陽熱 温水器	太陽光 発電	ペレット ストーブ	暖房 温度	冷房 温度	テレビ 時間減	冷蔵庫 効率使用	シャワー 時間減	蛍光灯 つけっぱなし やめる	電球 つけっぱなし やめる		
1	I	都市的地域A	34	9	62	204	11	9	19	6	24	49	31	146	88	1,604	398	521	435	1,615	36	0	40	19	24	3	6		
2		都市的地域B	36	9	62	204	11	9	20	5	25	51	21	151	91	1,648	420	540	435	1,710	38	0	40	19	23	3	6		
3		平地農業地域	38	10	62	204	11	9	21	6	27	55	19	160	98	1,700	437	554	440	1,774	39	0	40	19	24	3	7		
4		中間農業地域	37	10	62	203	11	9	19	6	25	51	20	150	91	1,557	395	554	455	1,599	36	0	40	19	22	3	6		
5		山間農業地域	35	9	62	203	11	9	17	7	23	48	21	140	86	1,432	358	553	464	1,446	33	0	40	19	21	3	6		
6	II	都市的地域A	32	9	62	204	11	9	18	6	23	47	28	138	83	1,495	372	525	435	1,507	34	0	40	19	22	3	6		
7		都市的地域B	59	23	64	203	11	8	7	7	31	63	45	94	113	821	143	492	849	464	15	1	42	19	17	4	8		
8		平地農業地域	63	30	66	206	11	8	9	9	35	73	46	109	130	965	175	485	849	615	18	1	43	19	19	4	9		
9		中間農業地域	62	31	65	203	11	8	9	8	34	71	46	115	126	963	176	496	827	607	18	1	42	19	19	4	8		
10		山間農業地域	59	30	66	205	11	8	9	8	33	67	44	122	120	978	182	500	815	644	19	1	42	19	19	4	8		
11	III	都市的地域A	42	26	66	201	11	8	8	6	30	62	65	122	111	1,203	253	514	653	949	24	1	42	19	22	4	7		
12		都市的地域B	51	38	66	201	10	8	8	8	32	66	60	116	119	1,047	197	463	752	708	20	1	43	19	20	4	8		
13		平地農業地域	52	47	64	194	10	8	9	9	37	76	63	130	135	1,203	234	489	684	891	23	1	41	18	23	4	9		
14		中間農業地域	60	61	70	210	11	9	8	10	36	73	63	152	131	1,137	208	467	784	760	21	2	45	20	22	4	9		
15		山間農業地域	64	91	73	221	12	9	7	9	35	72	58	194	128	998	162	479	791	513	17	3	46	21	22	4	9		
16	IV	都市的地域A	33	70	47	140	8	7	2	7	21	42	87	64	75	748	123	338	244	294	11	2	30	13	19	2	5		
17		都市的地域B	42	88	59	177	10	8	4	8	27	56	76	137	101	856	130	408	516	378	12	3	38	17	22	3	7		
18		平地農業地域	44	89	58	174	9	8	6	10	30	62	75	147	111	947	144	423	570	474	14	3	37	17	23	4	7		
19		中間農業地域	49	102	63	193	10	8	6	10	31	65	61	178	116	914	139	427	637	451	14	3	40	18	22	4	8		
20		山間農業地域	49	104	63	193	10	8	5	9	32	65	60	191	117	869	127	438	625	396	13	3	41	18	22	4	8		
21	V	都市的地域A	13	70	38	150	9	6	1	7	19	39	54	135	70	542	62	293	620	239	6	2	25	14	16	2	5		
22		都市的地域B	25	79	47	161	9	7	3	8	24	48	47	116	87	607	89	375	602	314	9	2	31	15	15	3	6		
23		平地農業地域	23	91	46	160	9	6	3	9	24	50	48	156	90	654	91	383	606	338	9	3	29	15	17	3	6		
24		中間農業地域	25	88	46	158	9	7	3	8	24	50	48	139	89	635	92	377	577	331	9	3	30	15	16	3	6		
25		山間農業地域	31	99	53	174	10	7	4	8	26	53	48	166	96	680	92	410	600	308	9	3	34	17	18	3	6		
26	VI	都市的地域A	13	813	79	342	20	15	6	7	64	131	34	109	234	429	42	430	829	117	4	25	51	33	14	8	16		
27		都市的地域B	16	949	79	342	20	15	8	7	74	153	34	127	273	518	56	441	829	168	5	30	51	33	17	9	18		
28		平地農業地域	16	946	79	342	20	15	8	7	74	152	33	126	272	512	56	443	829	167	5	30	51	33	16	9	18		
29		中間農業地域	14	858	79	342	20	15	7	6	67	138	32	114	247	459	49	441	829	141	4	27	51	33	15	8	17		
30		山間農業地域	13	800	79	342	20	15	7	6	63	129	30	107	230	436	46	439	829	135	4	25	51	33	14	8	15		
平均			46	91	61	189	10	8	7	9	31	63	60	150	113	944	160	439	612	546	16	3	39	18	21	4	8		
標準偏差			21	115	17	53	3	2	7	3	10	20	29	89	36	397	102	87	252	466	10	4	11	5	7	1	2		
変動係数			45.4%	127.0%	28.5%	27.8%	26.6%	24.6%	99.2%	38.5%	31.9%	31.9%	47.8%	59.2%	31.9%	42.1%	63.7%	19.8%	41.2%	85.5%	62.7%	127.0%	27.7%	27.3%	31.9%	31.9%	31.9%		

※削減量の単位はkg-CO2

表5.11 市町村類型別・対策別事業所当たりCO₂削減量推計結果（民生部門業務）

類型番号	省エネ法	農業地域+DID人口比率	主要機器の効率の改善							高効率給湯器の導入		エネルギー需要管理	新築建築物の省エネ化	既存建築物の省エネ化	自然エネルギーの利用		ワークスタイルの変更				
			エアコン暖房	エアコン冷房	パソコン	コピー機	ガスコンロ	蛍光灯	電球	潜熱回収型給湯器	ヒートポンプ給湯器				BEMS	次世代基準適合	新基準適合	太陽熱温水器	太陽光発電	暖房温度	冷房温度
1	I	都市的地域A	235	52	892	6	38	2,974	881	62	59	2,394	7,088	3,544	1,795	3,781	165	10	11	161	1
2		都市的地域B	240	52	920	6	36	2,954	875	48	63	2,393	7,084	3,542	1,819	3,781	164	10	11	160	1
3		平地農業地域	207	44	743	5	28	2,570	761	29	33	2,089	6,183	3,091	1,814	3,781	144	8	11	139	1
4		中間農業地域	191	42	594	5	26	2,332	691	24	32	1,932	5,718	2,859	1,819	3,781	135	8	11	126	1
5		山間農業地域	178	39	544	5	25	2,167	641	24	28	1,811	5,360	2,680	1,819	3,781	128	8	11	117	1
6	II	都市的地域A	216	48	628	5	40	2,682	794	88	56	2,232	6,607	3,304	1,821	3,781	159	10	11	145	1
7		都市的地域B	175	172	562	4	48	2,754	815	43	51	2,328	6,892	3,446	1,932	3,326	154	32	9	149	1
8		平地農業地域	154	149	539	4	36	2,397	710	41	28	2,049	6,065	3,033	1,972	3,182	135	27	9	130	1
9		中間農業地域	142	160	471	4	35	2,236	662	39	27	1,919	5,680	2,840	2,032	3,282	122	29	9	121	1
10	山間農業地域	128	138	324	3	29	1,960	580	31	21	1,722	5,097	2,549	1,505	3,034	114	26	9	106	1	
11	III	都市的地域A	121	153	615	5	51	2,283	676	59	42	1,699	5,029	2,514	1,714	3,206	81	28	9	123	1
12		都市的地域B	137	239	570	4	45	2,512	744	52	44	2,061	6,102	3,051	1,703	3,206	112	43	9	136	1
13		平地農業地域	107	184	587	4	37	2,040	604	43	25	1,657	4,904	2,452	1,716	2,821	87	33	9	110	1
14		中間農業地域	106	248	438	4	32	2,048	606	34	25	1,687	4,995	2,497	2,027	2,586	78	43	9	111	1
15		山間農業地域	89	297	348	4	29	1,868	553	33	21	1,613	4,775	2,388	1,590	2,551	68	53	10	101	1
16	IV	都市的地域A	65	387	649	4	49	1,805	534	112	46	1,684	4,986	2,493	1,337	2,620	55	83	7	98	1
17		都市的地域B	81	409	622	4	48	2,114	626	59	39	1,852	5,482	2,741	1,629	3,201	66	75	8	114	1
18		平地農業地域	79	354	614	4	42	2,024	599	47	27	1,714	5,073	2,536	1,553	3,011	64	62	8	109	1
19		中間農業地域	72	361	468	4	36	1,905	564	39	22	1,629	4,821	2,411	1,408	3,790	55	64	9	103	1
20		山間農業地域	62	294	369	3	30	1,616	478	32	17	1,366	4,043	2,021	1,486	2,914	47	51	9	87	1
21	V	都市的地域A	49	542	524	4	75	2,178	645	83	34	1,660	4,913	2,456	1,454	2,292	21	85	8	118	1
22		都市的地域B	59	376	533	4	48	1,962	581	51	34	1,560	4,618	2,309	1,444	2,292	41	63	8	106	1
23		平地農業地域	47	346	351	3	38	1,714	507	36	19	1,307	3,870	1,935	1,436	2,450	29	51	8	93	1
24		中間農業地域	45	323	306	3	34	1,556	461	36	17	1,220	3,612	1,806	1,325	2,854	29	49	8	84	0
25		山間農業地域	46	279	254	3	29	1,491	441	32	16	1,171	3,467	1,734	1,113	2,771	32	43	8	81	0
26	VI	都市的地域A	13	1,632	883	8	38	4,934	1,461	28	101	3,719	11,008	5,504	1,345	6,091	3	220	19	267	1
27		都市的地域B	13	1,562	900	8	36	4,898	1,450	21	83	3,632	10,751	5,375	1,409	7,198	3	206	19	265	1
28		平地農業地域	11	1,295	644	7	32	4,161	1,232	25	53	3,109	9,202	4,601	1,400	7,198	2	177	19	225	1
29		中間農業地域	11	1,281	689	7	33	4,146	1,227	23	56	3,105	9,192	4,596	1,389	7,198	2	177	19	224	1
30		山間農業地域	10	1,048	440	5	27	3,423	1,013	13	41	2,568	7,602	3,801	1,373	7,198	2	144	19	185	1
平均			89	316	507	4	37	2,004	593	44	27	1,696	5,019	2,510	1,568	3,209	69	56	43	108	1
標準偏差			47	204	672	2	17	640	189	37	17	517	1,531	766	258	898	40	36	17	35	0
変動係数			52.9%	64.7%	132.5%	39.3%	44.5%	31.9%	31.9%	82.7%	62.6%	30.5%	30.5%	30.5%	16.5%	28.0%	57.4%	64.2%	39.3%	31.9%	39.3%

※削減量の単位はkg-CO₂

イ．類型別対策効果からみた対策の位置付け

次に各対策をその削減効果の大きさと類型間のばらつきの大きさにより位置付けを行なうこととした。そのため、以下の基準にしたがって対策を分類した。

- 1) 削減量の平均値が全体の平均値以上、かつ変動係数が全体の平均値以上・・・A
- 2) 削減量の平均値が全体の平均値以上、かつ変動係数が全体の平均値以下・・・B
- 3) 削減量の平均値が全体の平均値以下、かつ変動係数が全体の平均値以上・・・C

Aは削減効果が大きく、かつ類型間のばらつきも大きい対策であり類型により顕著な削減効果を表す可能性が高い対策といえる。Bは削減効果が大きく、かつ類型間のばらつきが比較的小さい対策であり、いわば類型によらず削減効果の高い対策といえる。Cは削減効果は大きくないが、類型間のばらつきが大きく、類型によって削減効果が高くなる可能性もある対策といえる。表5.12、5.13に上記の基準を基に各対策を分類した結果を示す。

民生部門家庭において分類Aに該当する対策は、自然冷媒ヒートポンプ式給湯器、既存住宅の断熱リフォーム、ペレットストーブの3つの対策である。断熱リフォームとペレットストーブについては、暖房用エネルギー消費量と関係することから類型間のばらつきも大きい対策である。また、分類Bに該当するのは冷蔵庫の効率改善、新築住宅の省エネ化、太陽熱温水器、及び太陽光発電であるが、これらは効果が高く地域を問わずに効果の高い対策と位置づけることができる。また、分類Cに該当する対策は、エアコン冷房、石油給湯器の効率改善とライフスタイルの変更のうち暖房温度の適正化、冷房温度の適正化の4つである。石油給湯器については、表5.10を見ても分かる通り、灯油による給湯消費量の大きいI地域からIII地域にかけて相対的に効果が高いことが分かる。その他の対策は冷房、暖房に関するものであり、気象的な要因を反映して類型間のばらつきが大きくなる対策といえる。

民生部門業務においては、分類Aに該当する対策はなかった。分類Bに該当する対策は、蛍光灯器具の効率改善、BEMS、新築建築物の省エネ基準適合、既存建築物の省エネ基準適合、太陽熱温水器、太陽光発電の6つであり、家庭に比べるとこの分類Bに該当する対策が多く、地域に寄らず効果の高い対策の種類が多いことを示している。また分類Cに該当する対策も全部で7種類と多くなっているが、パソコンの効率改善、潜熱回収型給湯器、ヒートポンプ式給湯器などは、表5.11を見ると都市的地域のほうで相対的に効果が高い傾向も見られる。パソコンについては、都市部ほど事務所ビルが多いなどパソコンの保有台数の違いから効果に特性が出ているものと考えられる。

表5.12 削減量の平均値と変動係数を基にした対策の分類結果（民生部門家庭）

対策	主要機器の効率の改善										高効率給湯器の導入		エネルギー 需要管理
	エアコン 暖房	エアコン 冷房	テレビ	冷蔵庫	洗濯機	パソコン	石油 給湯器	ガス コンロ	省光灯	電球	潜熱回収型 給湯器	ヒートポンプ 給湯器	HEMS
分類		C		B			C					A	
対策	新築住宅 の省エネ化	既存住宅 の省エネ化	自然エネルギーの利用				ライフスタイルの変更						
	新築住宅	リフォーム	太陽熱 温水器	太陽光 発電	ペレット ストーブ	暖房 温度	冷房 温度	テレビ 時間減	冷蔵庫 効率使用	シャワー 時間減	省光灯 つけっぱなし やめる	電球 つけっぱなし やめる	
分類	B	A	B	B	A	C	C						

表5.13 削減量の平均値と変動係数を基にした対策の分類結果（民生部門業務）

対策	主要機器の効率の改善							高効率給湯器の導入		エネルギー需要管理
	エアコン暖房	エアコン冷房	パソコン	コピー機	ガスコンロ	蛍光灯	電球	潜熱回収型給湯器	ヒートポンプ給湯器	BEMS
分類	C	C	C			B		C	C	B
対策	新築建築物の省エネ化	既存建築物の省エネ化	自然エネルギーの利用		ワークスタイルの変更					
	次世代基準適合	新基準適合	太陽熱温水器	太陽光発電	暖房温度	冷房温度	昼休みパソコンオフ	昼休み消灯	コピー枚数削減	
分類	B	B	B	B	C	C				

ウ．削減効果による類型別対策の分類

これまでの検討から、対策によって本研究による市町村類型ごとに削減効果に特性が見られることが確認できた。次に本研究で推計された各対策によるCO₂削減量の大きさにより、類型別に対策の判定を行なうこととした。判定の基準は、対策ごとの平均値などから以下の通りとし、それぞれについて◎、○、△の分類記号を付すこととした。

<民生部門家庭>

- 1) CO₂削減量が1,000kg/世帯以上・・・◎
- 2) CO₂削減量が500kg/世帯以上・・・○
- 3) CO₂削減量が146kg/世帯（平均値）以上・・・△

<民生部門業務>

- 1) CO₂削減量が5,000kg/事業所以上・・・◎
- 2) CO₂削減量が2,500kg/事業所以上・・・○
- 3) CO₂削減量が942kg/事業所（平均値）以上・・・△

表5.14、5.15に類型別に対策の判定を行なった結果を示す。

表を見ると、まず民生部門家庭の省エネ法地域区分Ⅰ地域では、新築住宅の省エネ化と自然エネルギー利用のうちペレットストーブが全地域で◎となっており、対策の実施は必須とも言える結果となっている。また太陽熱温水器も同様に全地域において○であり、優先的に実施されるべき対策と言える。その他、△が付いている冷蔵庫の効率改善、自然冷媒ヒートポンプ式給湯器、断熱リフォーム、太陽光発電も削減効果の観点からは優先度の高い対策と言える。

省エネ法地域区分Ⅱ地域では、新築住宅の省エネ化とペレットストーブが都市的地域Aにおいて◎であり、対策の実施は必須とも言える。同様に、○の付く地域の多い新築住宅の省エネ化、太陽光発電、ペレットストーブはⅡ地域においては優先度の高い対策と位置付けられる。またⅠ地域同様、冷蔵庫の効率改善、断熱リフォーム、太陽熱温水器も平均以上の効果があると分類されることから、優先的に実施すべき対策と言える。

省エネ法地域区分Ⅲ地域においては、山間農業地域を除いて新築住宅の省エネ化が◎であり、多くの地域で必須な対策と言える。つづいて太陽光発電、ペレットストーブは全地域において○となっており、これらの対策も加えて実施することが望ましいと考えられる。その他、△の付いている冷蔵庫

の効率改善、断熱リフォーム、太陽熱温水器も優先的に実施されるべき対策といえる。自然冷媒ヒートポンプ式給湯器については、中間農業地域と山間農業地域において効果が高くなっている。

省エネ法地域区分Ⅳ地域では、◎の付く対策はなかったが、全地域で○となっている新築住宅の省エネ化は最も優先されるべき対策といえる。同様に、都市的地域Aを除いた全ての地域で○となっている太陽光発電も実施が望ましい対策と言える。また全地域で△となっている太陽熱温水器、及びペレットストーブも優先度の高い対策と言える。冷蔵庫の効率改善と自然冷媒ヒートポンプ式給湯器については、△の付かなかった地域もあるが、付いている地域では実施の望ましい対策と位置付けられる。

省エネ法地域区分Ⅴ地域においては、新築住宅の省エネ化と太陽光発電が全地域で○となっており、これらは全ての地域で優先的に実施されることが望ましい対策と位置付けられる。その他、冷蔵庫の効率改善、太陽熱温水器、ペレットストーブも全地域で△となっており、やはり実施を検討すべき対策と言える。

省エネ法地域区分Ⅵ地域では、まずエアコン（冷房用）の効率改善が全地域で○となっており、冷房需要の大きいⅥ地域においては削減効果も高く、実施が望ましい対策と位置付けられる。新築住宅の省エネ化、及び太陽光発電については、地域により○または△が付いており、○の付く地域では実施が望ましいと言え、△の地域でも実施を検討すべきと言える。また、全地域で△となっている冷蔵庫の効率改善、H E M S、太陽熱温水器についても、やはり実施を検討すべき対策と言える。H E M Sについては電力消費量の削減によるCO₂削減効果が見込まれるが、Ⅵ地域に該当する沖縄県の電力のCO₂排出係数が他地域に比べて大きいため、削減効果も大きくなっており、対策の実施を検討すべきものの一つに位置付けられる。また同様の理由から電球の効率改善も都市的地域Bと平地農業地域において△となっており、効果の高い対策となっている。

次に民生部門業務の結果を見ると、省エネ法地域区分Ⅰ地域においては、新築建築物の省エネ化が全ての地域で◎となっており、対策の実施は必須とも言える。また既存建築物の省エネ化、太陽光発電は全地域で○、蛍光灯の効率改善は都市的地域A、都市的地域B、平地農業地域では○であり、実施が望ましい対策と言える。加えてB E M S、及び太陽熱温水器も全地域で△となっており、優先的に検討すべき対策と位置付けられる。

省エネ法地域区分Ⅱ地域においては、ほぼⅠ地域と同様であり、新築建築物の省エネ化が全地域で◎となっており、言わば必須の対策と言える。○の付いている既存建築物の省エネ化、太陽光発電についても実施が望ましいと考えられる。蛍光灯の効率改善は、都市的地域A及び都市的地域Bでは○となっているが、都市的地域ほど事務所ビルが多いなどの要因から蛍光灯の消費量が大きいことを反映して、削減効果は高い結果となっており、その他の地域よりも優先的に実施すべき対策と位置付けることができる。また、Ⅰ地域同様にB E M S、太陽熱温水器も優先的に検討すべき対策と言える。

省エネ法地域区分Ⅲ地域では、都市的地域A及び都市的地域Bにおいて新築建築物の省エネ化が◎であり、これらの地域では削減効果から見て対策実施が必須とも言える。その他の地域についても、新築建築物の省エネ化は削減効果の高い対策と位置付けられ、優先的に実施されることが望ましい対策である。同様に太陽光発電は全地域で○となっており、優先的に実施すべき対策と言える。その他、○または△の付いている蛍光灯の効率改善、B E M S、既存建築物の省エネ化、太陽熱温水器も他の対策に比べて削減効果が高い対策と言え、○の地域では実施が望ましい対策であり、△の地域でも実施を検討すべき対策と言える。

省エネ法地域区分Ⅳ地域においても、Ⅲ地域同様に都市的地域Aと都市的地域Bにおいては新築建築物の省エネ化が◎であり、対策実施は必須とも言える。その他の傾向はⅢ地域とほぼ同様と言ってよい。

省エネ法地域区分Ⅴ地域では、◎の対策はないものの、全地域で○となっている新築建築物の省エネ化、及び太陽光発電については他の対策に増して優先的に実施されることが望ましい対策と言える。また、蛍光灯の効率改善、BEMS、既存建築物の省エネ化、太陽熱温水器などの対策も全地域で△となっており、実施を検討すべき対策と位置付けられる。

最後に省エネ法地域区分Ⅵ地域では、新築建築物の省エネ化に加えて太陽光発電も全地域で◎という結果となっているが、これは前述の通り沖縄県における電力のCO₂排出係数が大きいことなどから、削減効果も大きくなっており、削減効果の観点からは実施が必須とも言える対策である。また既存建築物の省エネ化についても、都市的地域Aと都市的地域Bでは◎と判定され、同様に優先的に実施されるべき対策のひとつと言える。蛍光灯の効率改善、BEMSについては、このⅥ地域でのみ全地域で○となっており、削減効果も高く実施が望まれる対策と言える。また全地域で△となっている対策としてエアコン（冷房用）の効率改善、電球の効率改善、太陽熱温水器などがあり、エアコンや電球の効率改善についてはⅥ地域においては効果が比較的高く、実施を検討すべき対策と位置付けられる。

以上、本研究の想定に基づく各対策のCO₂削減効果を基に類型ごとに対策を分類し、民生部門家庭、業務それぞれについて評価を行なった。特に家庭においては気象的特性の違いによる対策効果の違いが顕著であり、省エネ法地域区分によって優先的に検討すべき対策に異なる特徴があることが分かった。業務においては、気象的特性の違いに加え、都市的地域ほど効果の高い対策もあり、同じ省エネ法地域区分の中においても、都市的地域であるかそうでないかにより、優先すべき対策に多少の違いがあることが見出された。各市町村が対策を検討する際には、属する類型ごとに対策効果の特性を踏まえながら対策実施の優先度等を検討できるのが望ましいといえるが、上記のように、本研究の検討結果からも地域特性と対策効果について、一定の判断基準が見出せたと考えられる。

表5.14 市町村類型別の対策効果による対策の判定結果（民生部門家庭）

類型 番号	省エネ法	農業地域+ DID人口比率	主要機器の効率の改善									高効率給湯器 の導入		エネルギー 需要管理	新築住宅 の省エネ化	既存住宅 の省エネ化	自然エネルギーの利用			ライフスタイルの変更									
			エアコン 暖房	エアコン 冷房	テレビ	冷蔵庫	洗濯機	パソコン	石油 給湯器	ガス コンロ	蛍光灯	電球	潜熱回収型 給湯器	ヒートポンプ 給湯器	HEMS	新築住宅	リフォーム	太陽熱 温水器	太陽光 発電	ペレット ストーブ	暖房 温度	冷房 温度	テレビ 時間減	冷蔵庫 効率使用	シャワー 時間減	蛍光灯 つけっぱなし やめる	電球 つけっぱなし やめる		
1	I	都市的地域A				△										△	○	△	◎										
2		都市的地域B				△										△	○	△	◎										
3		平地農業地域				△										△	○	△	◎										
4		中間農業地域				△										△	○	△	◎										
5		山間農業地域				△										△	○	△	◎										
6	II	都市的地域A				△										△	○	△	◎										
7		都市的地域B				△										△	○	△	◎										
8		平地農業地域				△										△	○	△	◎										
9		中間農業地域				△										△	○	△	◎										
10	山間農業地域				△										△	○	△	◎											
11	III	都市的地域A				△										△	○	△	◎										
12		都市的地域B				△										△	○	△	◎										
13		平地農業地域				△										△	○	△	◎										
14		中間農業地域				△										△	○	△	◎										
15	山間農業地域				△										△	○	△	◎											
16	IV	都市的地域A				△										△	○	△	◎										
17		都市的地域B				△										△	○	△	◎										
18		平地農業地域				△										△	○	△	◎										
19		中間農業地域				△										△	○	△	◎										
20	山間農業地域				△										△	○	△	◎											
21	V	都市的地域A				△										△	○	△	◎										
22		都市的地域B				△										△	○	△	◎										
23		平地農業地域				△										△	○	△	◎										
24		中間農業地域				△										△	○	△	◎										
25	山間農業地域				△										△	○	△	◎											
26	VI	都市的地域A		○		△										△	○	△	◎										
27		都市的地域B		○		△								△		△	○	△	◎										
28		平地農業地域		○		△									△		△	○	△	◎									
29		中間農業地域		○		△										△		△	○	△	◎								
30	山間農業地域		○		△											△		△	◎										

表5.15 市町村類型別の対策効果による対策の判定結果（民生部門業務）

類型 番号	省工手法	農業地域+ DID人口比率	主要機器の効率の改善						高効率給湯器 の導入		エネルギー 需要管理 BEMS	新築建築物 の省エネ化 次世代基準 適合	既存建築物 の省エネ化 新基準適合	自然エネルギー の利用		ワークスタイルの変更				
			エアコン 暖房	エアコン 冷房	パソコン	コピー機	ガス コンロ	蛍光灯	電球	潜熱回収型 給湯器				ヒートポンプ 給湯器	太陽熱 温水器	太陽光 発電	暖房温度	冷房温度	昼休み パソコン オフ	昼休み 消灯
1	I	都市的地域A						○			△	◎	○	△	○					
2		都市的地域B						○			△	◎	○	△	○					
3		平地農業地域						○			△	◎	○	△	○					
4		中間農業地域						△			△	◎	○	△	○					
5		山間農業地域						△			△	◎	○	△	○					
6	II	都市的地域A						○			△	◎	○	△	○					
7		都市的地域B						○			△	◎	○	△	○					
8		平地農業地域						△			△	◎	○	△	○					
9		中間農業地域						△			△	◎	○	△	○					
10	山間農業地域						△			△	◎	○	△	○						
11	III	都市的地域A						△			△	◎	○	△	○					
12		都市的地域B						○			△	◎	○	△	○					
13		平地農業地域						△			△	◎	○	△	○					
14		中間農業地域						△			△	◎	○	△	○					
15	山間農業地域						△			△	◎	○	△	○						
16	IV	都市的地域A						△			△	◎	○	△	○					
17		都市的地域B						△			△	◎	○	△	○					
18		平地農業地域						△			△	◎	○	△	○					
19		中間農業地域						△			△	◎	○	△	○					
20	山間農業地域						△			△	◎	○	△	○						
21	V	都市的地域A						△			△	◎	○	△	○					
22		都市的地域B						△			△	◎	○	△	○					
23		平地農業地域						△			△	◎	○	△	○					
24		中間農業地域						△			△	◎	○	△	○					
25	山間農業地域						△			△	◎	○	△	○						
26	VI	都市的地域A		△				○	△		○	◎	◎	△	◎					
27		都市的地域B		△				○	△		○	◎	◎	△	◎					
28		平地農業地域		△				○	△		○	◎	◎	△	◎					
29		中間農業地域		△				○	△		○	◎	◎	△	◎					
30		山間農業地域		△				○	△		○	◎	◎	△	◎					

③ 対策効果の市町村別簡易推計シートの作成

最後に、本研究で検討した内容を基に、民生部門家庭、業務それぞれについて市町村ごとに対策の導入量を設定することで市町村全体の削減効果を推計できるExcel形式のシートを作成した。図5.4に民生部門家庭の推計シートの入力画面例、また図5.5に結果表示画面例を示すが、対策ごとに想定した限界導入量のうちの何%を導入するかを入力し計算を実行すると、想定した導入量における各市町村全体のCO₂削減量が表示されるプログラムとなっている。また、家庭においては世帯当たりの、業務においては事業所当たりの対策導入によるCO₂削減率が表示できるようにもした。当推計シートにより、市町村ごとに対策の導入量に伴う地域全体のCO₂削減効果が把握でき、対策検討の基礎情報として活用できるものと考えられる。簡易推計シートについては、電子データを参照されたい。

図5.4 対策効果簡易推計シート入力画面例

入力メニュー	都道府県	北海道	CO2排出量合計(t-CO2)		
	市区町村	札幌市	1990年実績		
	2000年人口	1,757,025	2000年実績	2,446,780	
	2010年人口	1,910,210	2010年予測	2,371,745	
	2000年世帯数	781,948	2010年対策	2,239,931	
	2010年世帯数		2010年対策後の増減率		
	2000年住宅数(戸建)	267,054	1990年比		
	2000年住宅数(集合)	474,302	2000年比	-8%	

削減効果の内訳(t-CO2)		世帯あたりエネルギー消費量(MJ)			
主要機器を高効率製品に買換え		対策前	対策後	削減率	
エアコン(暖房)	382	電力	8,650	8,053	-6.9%
エアコン(冷房)	64	都市ガス	5,657	5,509	-2.6%
テレビ	4,872	LPGガス	2,532	2,486	-1.8%
冷蔵庫	15,940	灯油	22,253	21,129	-5.1%
洗濯機	883	合計	39,092	37,178	-4.9%
パソコン	707	対策前	対策後	削減率	
石油温水器	614	暖房	18,373	17,380	-5.4%
ガスコンロ	547	冷房	97	96	-0.8%
蛍光灯照明器具	8,745	給湯	10,974	10,594	-3.5%
電球	4,489	調理	3,394	3,381	-0.4%
高効率給湯器の導入		照明	963	834	-13.4%
自然冷暖ヒートポンプ式給湯器	2,086	その他動力	5,291	4,892	-7.5%
潜熱回収型給湯器		合計	39,092	37,178	-4.9%
エネルギー需要管理システム	5,631	対策前	対策後	削減率	
省エネ型住宅の採用	7,402	世帯あたりCO2排出量(t-CO2)			
既存住宅の断熱リフォーム	15,712	対策前	対策後	削減率	
自然エネルギー利用		3.13	2.96	-5.4%	
太陽熱温水器	13,436				
太陽光発電システム	11,604				
ベレットストーブ	31,591				
ライフスタイルの変更					
冷暖房温度の適正化	2,102				
テレビの使用時間短縮	1,566				
冷蔵庫の効率的な使用	1,266				
シャワーの使用時間短縮	1,612				
照明のつけっぱなしをやめる	563				
合計	131,814				

図5.5 対策効果簡易推計シート結果表示画面例

引用文献

- 1) 地球温暖化対策の推進に関する法律施行令第三条(平成14年12月19日一部改正) 排出係数一覧表
- 2) 地球温暖化対策地域推進計画策定ガイドライン、2003年6月、環境省
- 3) 外岡豊他、都道府県別・建て方別住宅エネルギー消費量とCO₂排出実態の詳細推計、日本建築学会環境系論文集、No. 592、2005年6月(掲載予定)
- 4) 八幡市地域省エネルギービジョン、京都府八幡市、2005年2月
- 5) 日野市環境白書、東京都日野市、2005年3月
- 6) 地球温暖化対策推進大綱評価・見直しに関する資料、環境省
- 7) 省エネ性能カタログ(各年版)、省エネルギーセンター
<http://www.eccj.or.jp/catalog/index.html>
- 8) 経済産業省総合資源エネルギー調査会・省エネルギー基準部会(各判断基準小委員会最終とりまとめ)
- 9) 日本ガス協会ホームページ(潜熱回収型給湯器とは)
<http://www.gas.or.jp/default.html>
- 10) 岡本康男、体にいちばん快適な家づくり、講談社プラスアルファ新書223-1D、講談社、2004年10月

- 11) 佐賀武義他、住宅における太陽エネルギー導入のための地域別可能性評価に関する研究、太陽／風力エネルギー講演論文集、pp.125-128、2002年11月
- 12) 省エネルギーセンターホームページ（家庭の省エネ大事典）
<http://www.eccj.or.jp/dict/index.html>
- 13) ビルの省エネガイドブック（平成17年版）、省エネルギーセンター、2005年3月
- 14) 京都議定書目標達成計画（別表1）、環境省、2005年4月

7. 国際共同研究等の状況

なし

8. 研究成果の発表状況

(1) 誌上発表

〈学術誌（査読あり）〉

中口毅博：自治体における温暖化防止対策の特性とその推進力に関する分析．環境科学会誌 17(3), p217-223(2004)

〈その他誌上発表（査読なし）〉

中口毅博：脱温暖化地域づくりの現状とその推進条件に関する考察．月刊自治研．2003-12(2003)

(2) 口頭発表（学会）

中口毅博：自治体における温暖化防止対策の特性とその推進力に関する分析．環境科学会年会シンポジウム「京都議定書発効後の地域レベル温暖化防止対策の新たな展開」（2003）

(3) 出願特許

なし

(4) シンポジウム、セミナーの開催（主催のもの）

なし

(5) マスコミ等への公表・報道等

なし

9. 成果の政策的な寄与・貢献について

○ 京都府八幡市の「八幡市地域省エネルギービジョン」（2005年2月）の策定において、シナリオ別CO₂削減可能量の算定に貢献した。

○ 愛知県新城市「新城市地球温暖化防止地域推進計画」の策定市民会議(2005年3月)において、シナリオ別CO₂削減可能量の算定に貢献した。

○ 東京都日野市の「日野市環境基本計画」見直し市民会議(2004年3月～2005年4月)において、シナリオ別CO₂削減可能量の算定に貢献した。

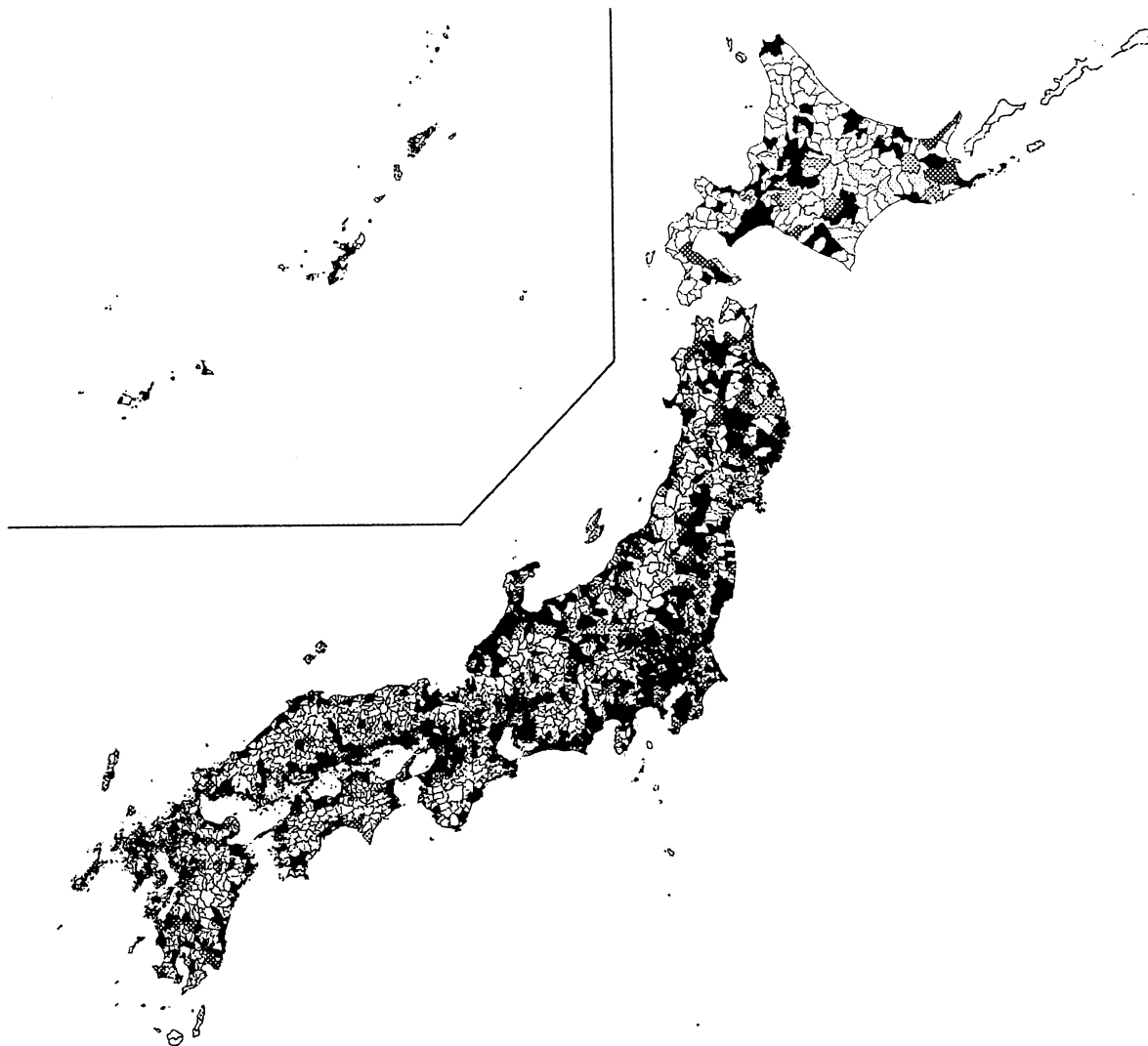
参 考 資 料

サブテーマ 1) 市町村における民生部門等の温室効果ガス
排出量推計手法の開発および要因分析

参考地図

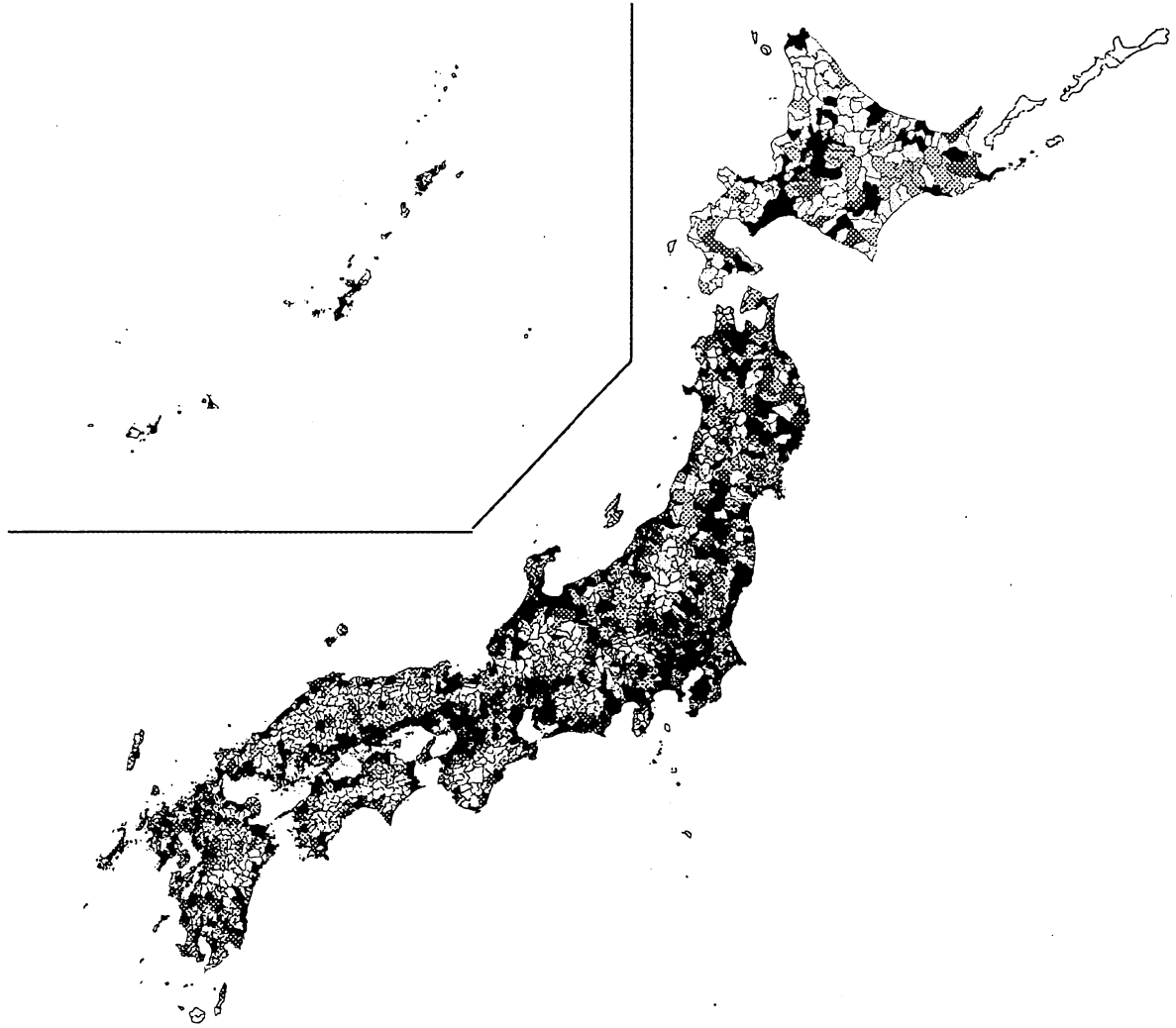
民生部門合計 CO₂ 排出量 (t-CO₂)

- 50,000 - (895)
- ▨ 40,000 - 50,000 (172)
- ▩ 30,000 - 40,000 (212)
- 20,000 - 30,000 (449)
- 0 - 20,000 (1611)



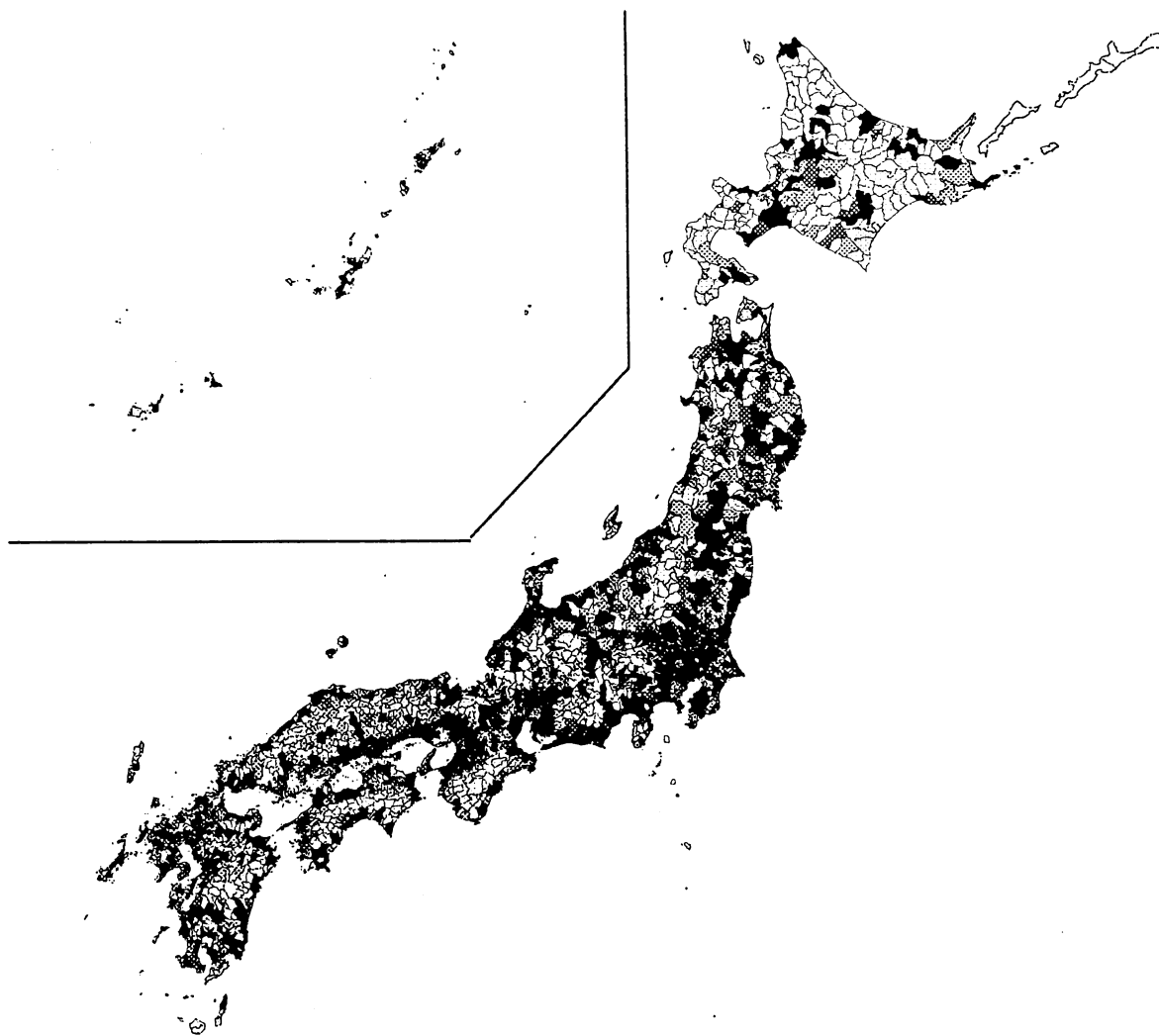
家庭合計 CO₂ 排出量 (t-CO₂)

- 30,000 - (771)
- 20,000 - 30,000 (282)
- 10,000 - 20,000 (678)
- 5,000 - 10,000 (812)
- 0 - 5,000 (796)



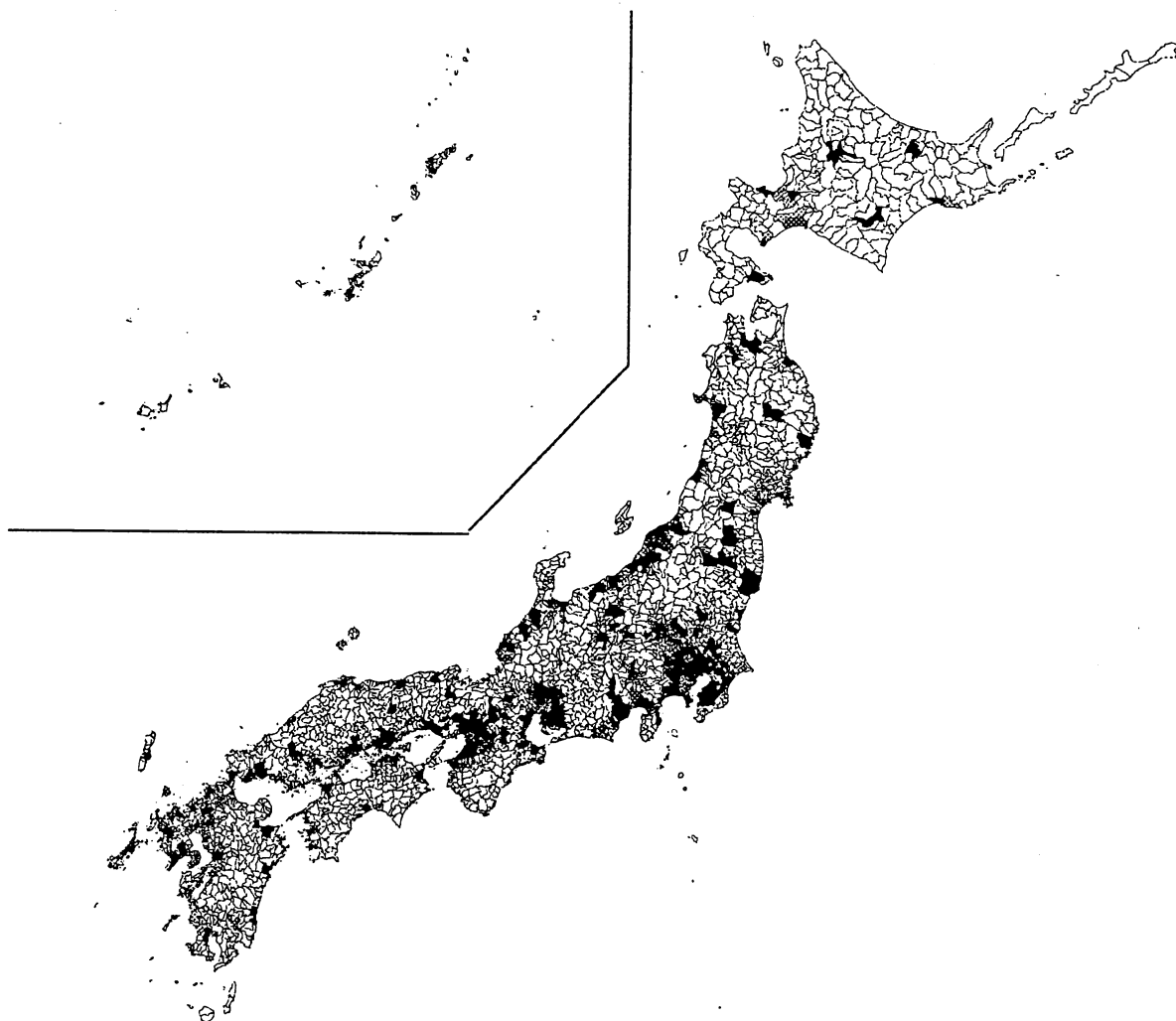
家庭電気起源 CO₂ 排出量 (t-CO₂)

- 10,000 - (1077)
- 7,500 - 10,000 (255)
- 5,000 - 7,500 (458)
- 2,500 - 5,000 (805)
- 0 - 2,500 (744)

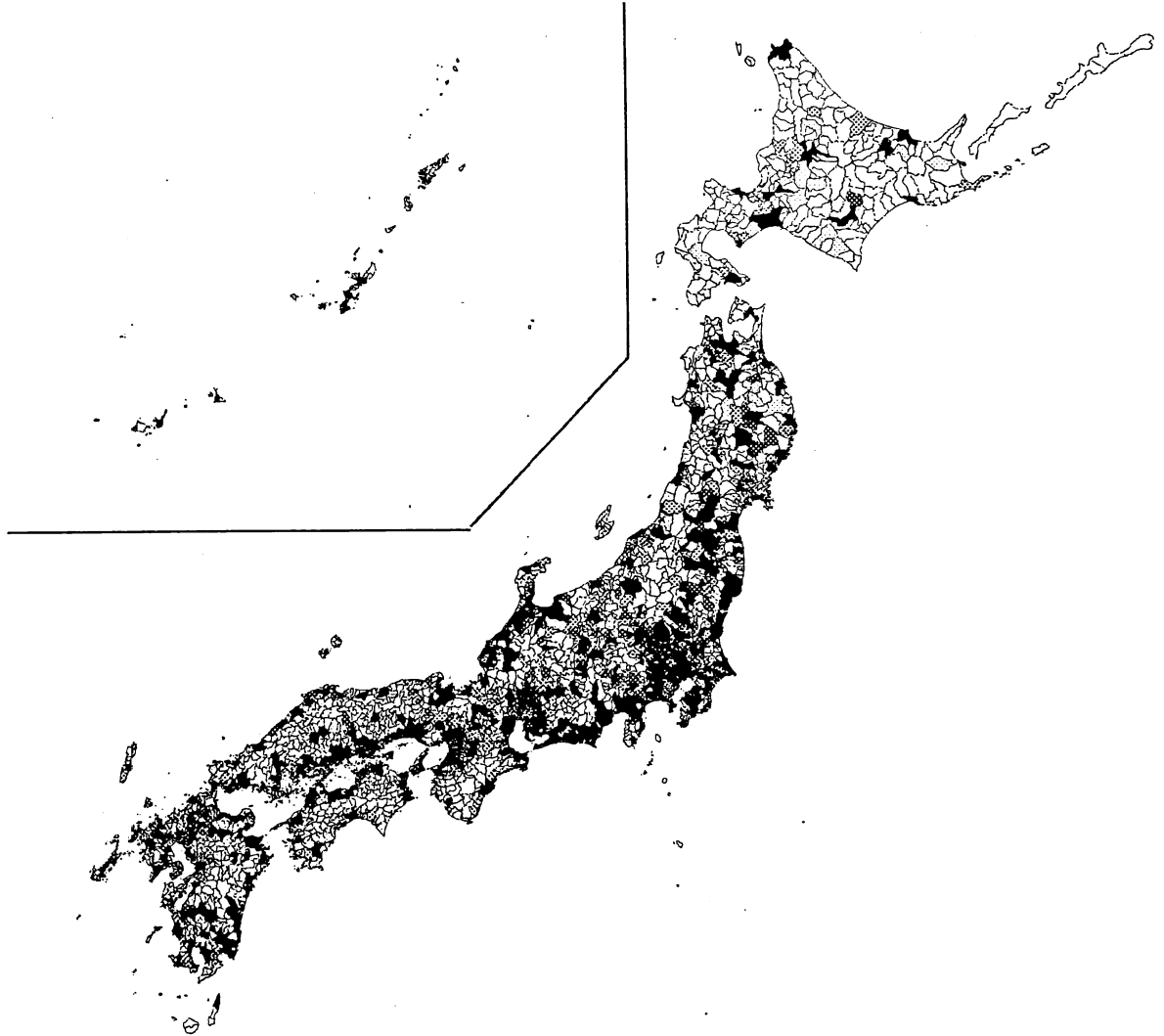
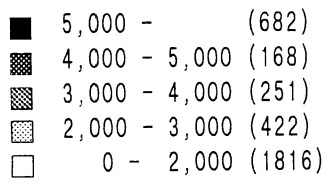


家庭都市ガス起源 CO₂ 排出量 (t-CO₂)

- 5,000 - (419)
- 4,000 - 5,000 (42)
- 3,000 - 4,000 (46)
- 2,000 - 3,000 (75)
- 0 - 2,000 (2757)

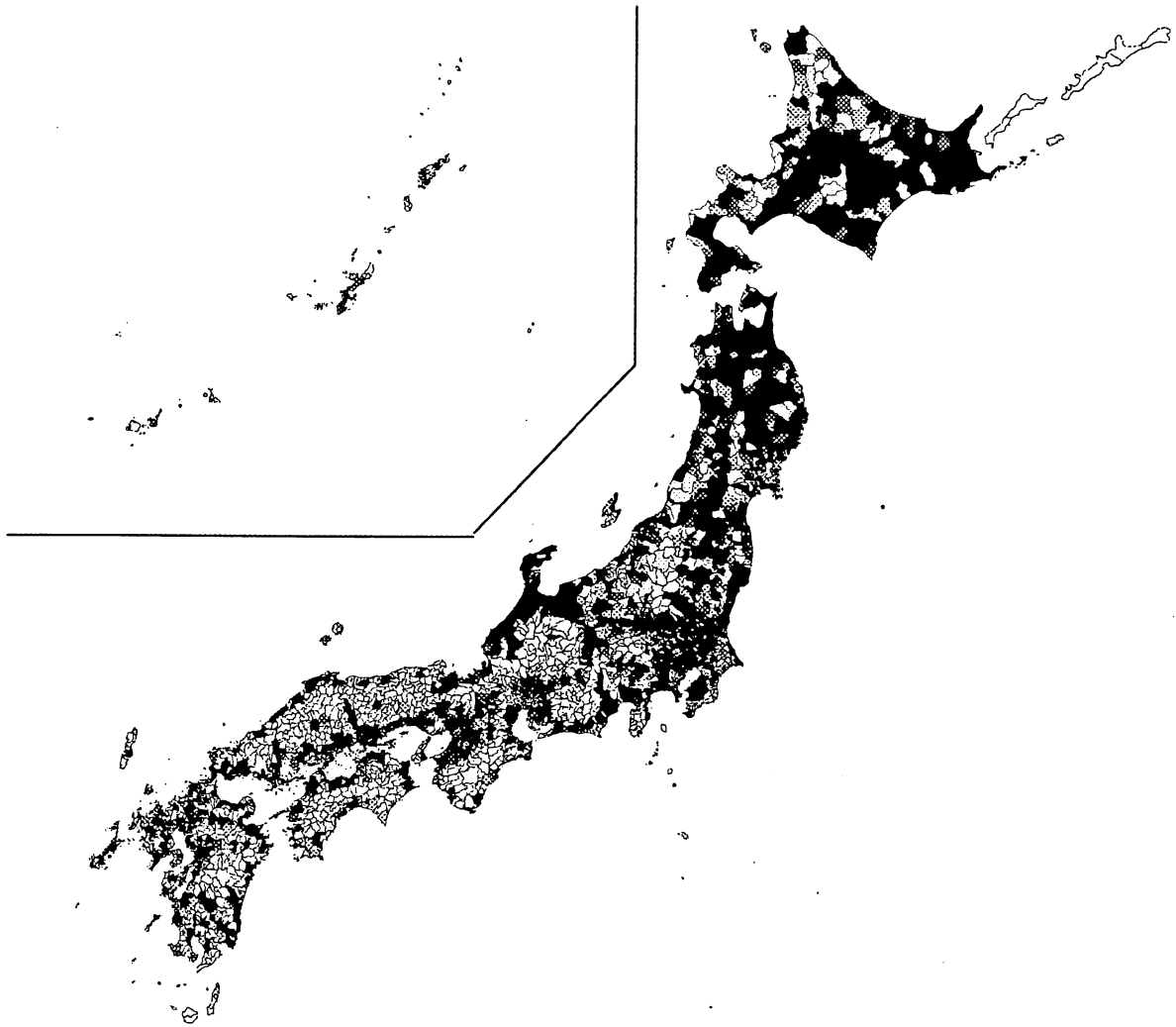


家庭 LPG 起源 CO₂ 排出量 (t-CO₂)



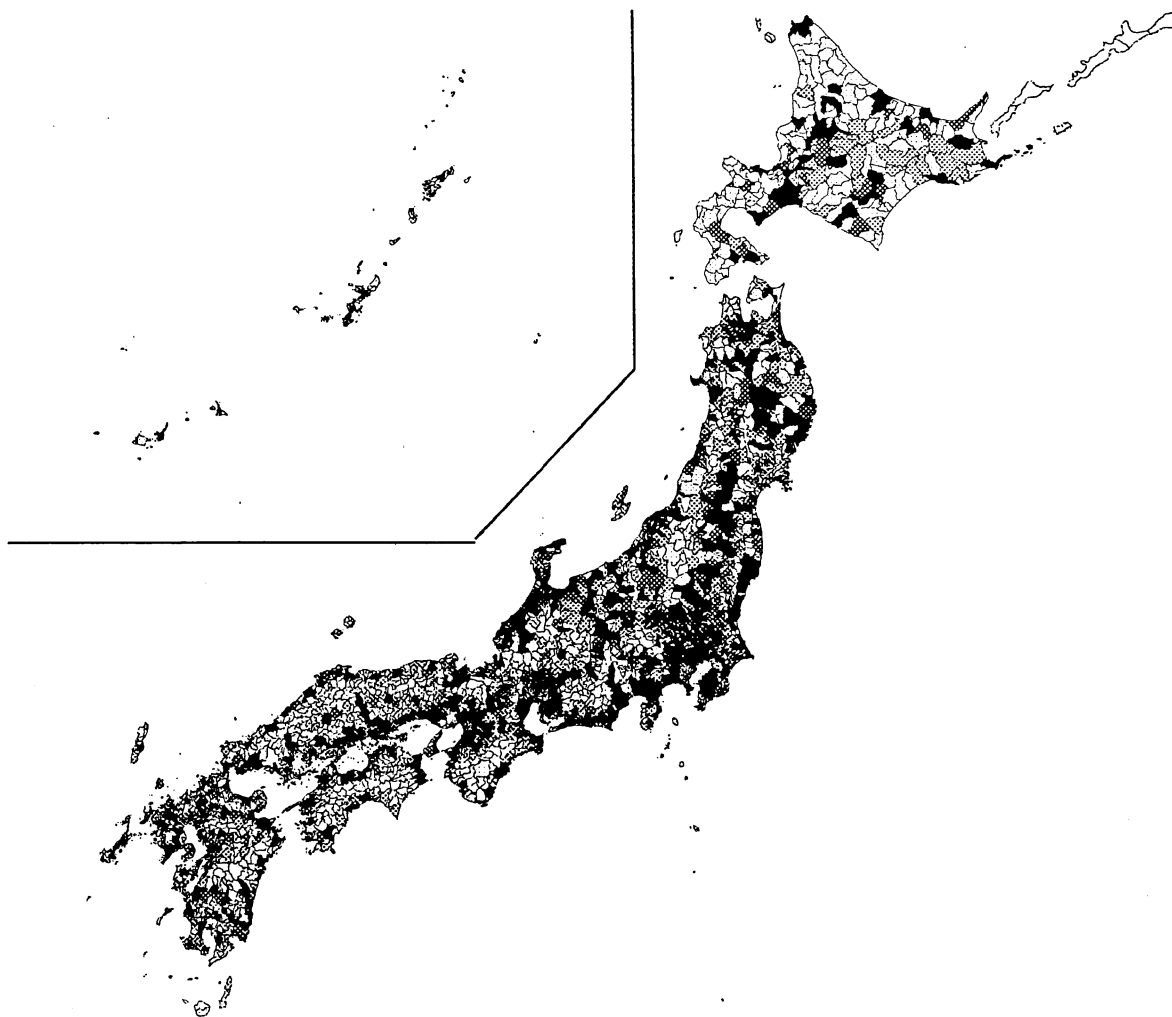
家庭灯油起源 CO₂ 排出量 (t-CO₂)

- 5,000 - (1066)
- 4,000 - 5,000 (175)
- 3,000 - 4,000 (257)
- 2,000 - 3,000 (424)
- 0 - 2,000 (1417)



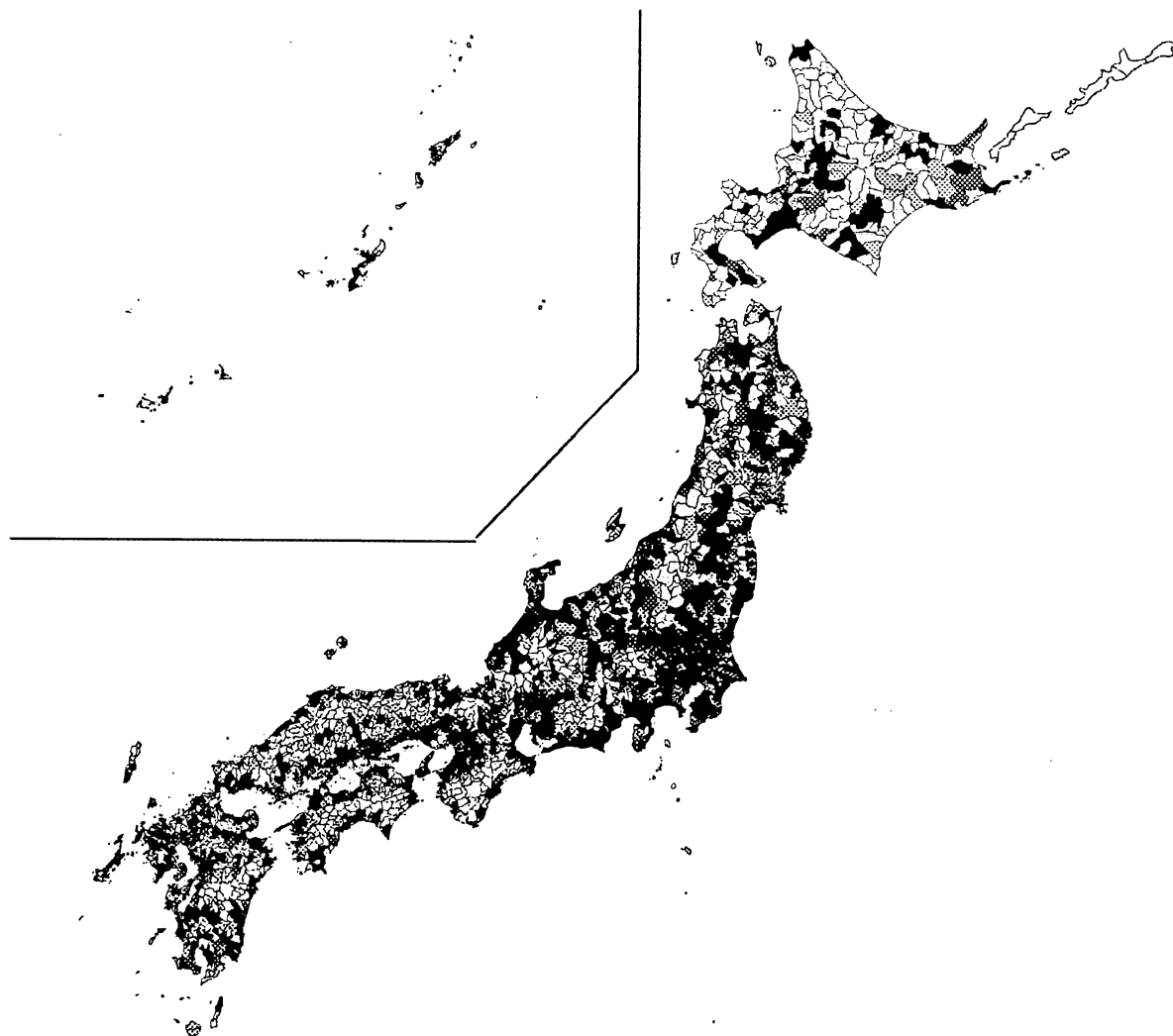
業務合計 CO₂ 排出量 (t-CO₂)

■	30,000 -	(788)
■	20,000 - 30,000	(269)
■	10,000 - 20,000	(625)
■	5,000 - 10,000	(742)
□	0 - 5,000	(915)

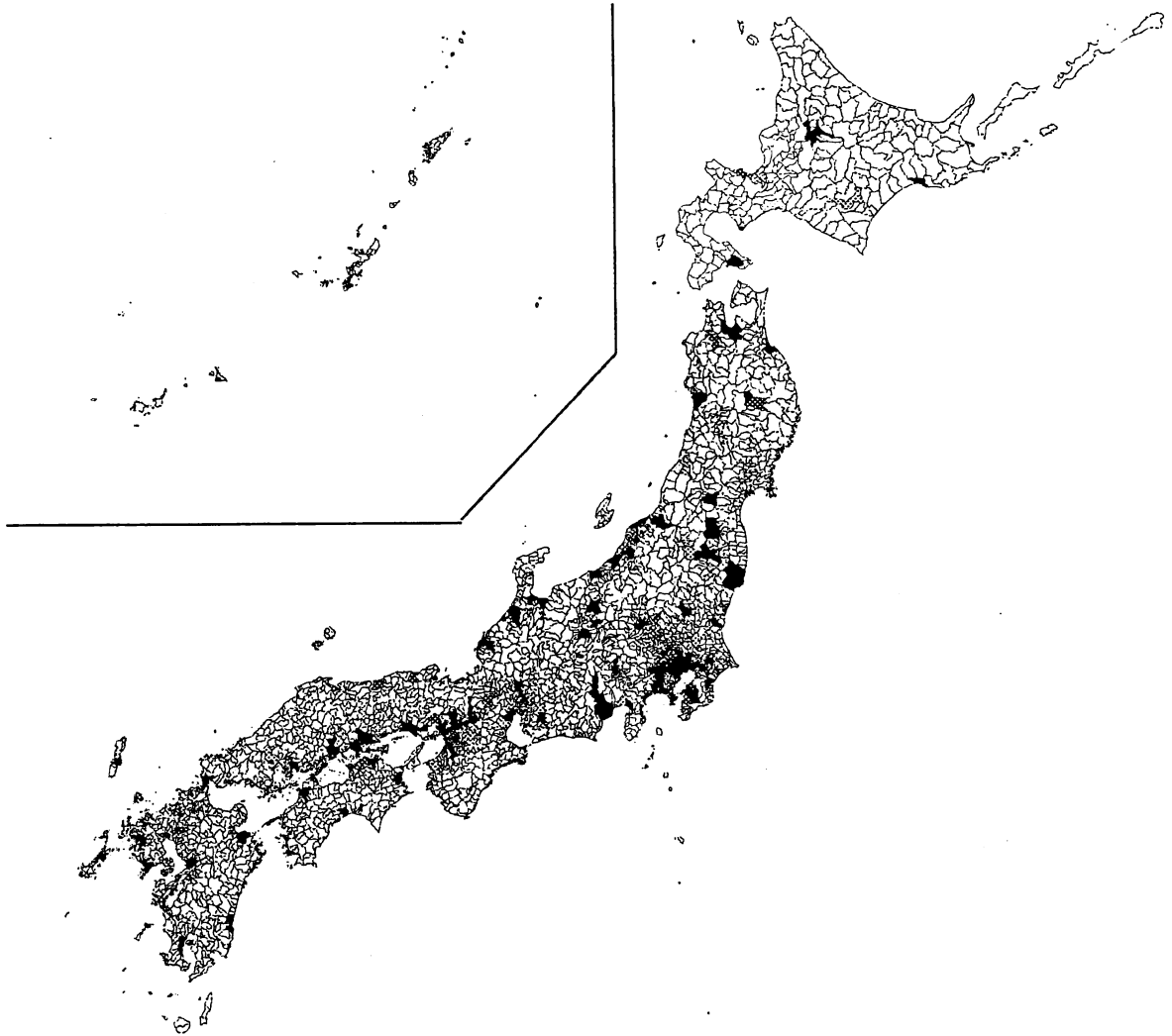
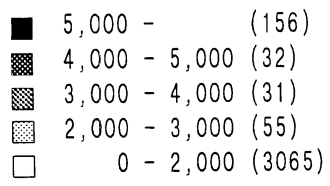


業務電気起源 CO₂ 排出量 (t-CO₂)

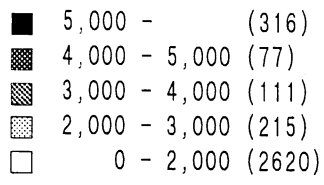
- 10,000 - (1103)
- 7,500 - 10,000 (234)
- 5,000 - 7,500 (437)
- 2,500 - 5,000 (741)
- 0 - 2,500 (824)



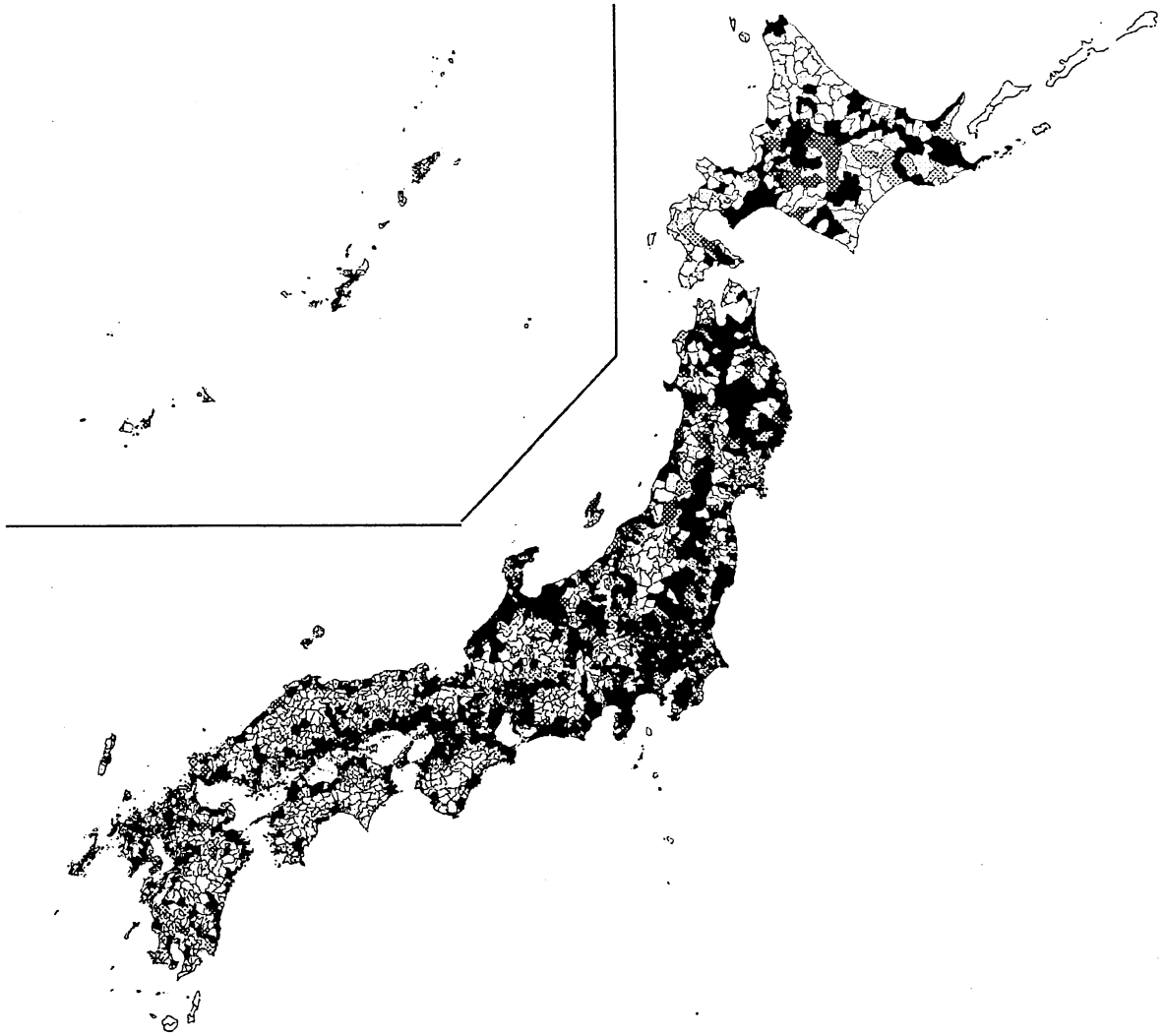
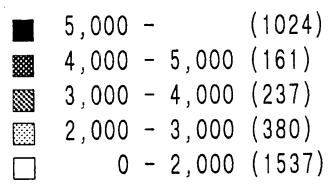
業務都市ガス起源 CO₂ 排出量 (t-CO₂)



業務 LPG 起源 CO₂ 排出量 (t-CO₂)

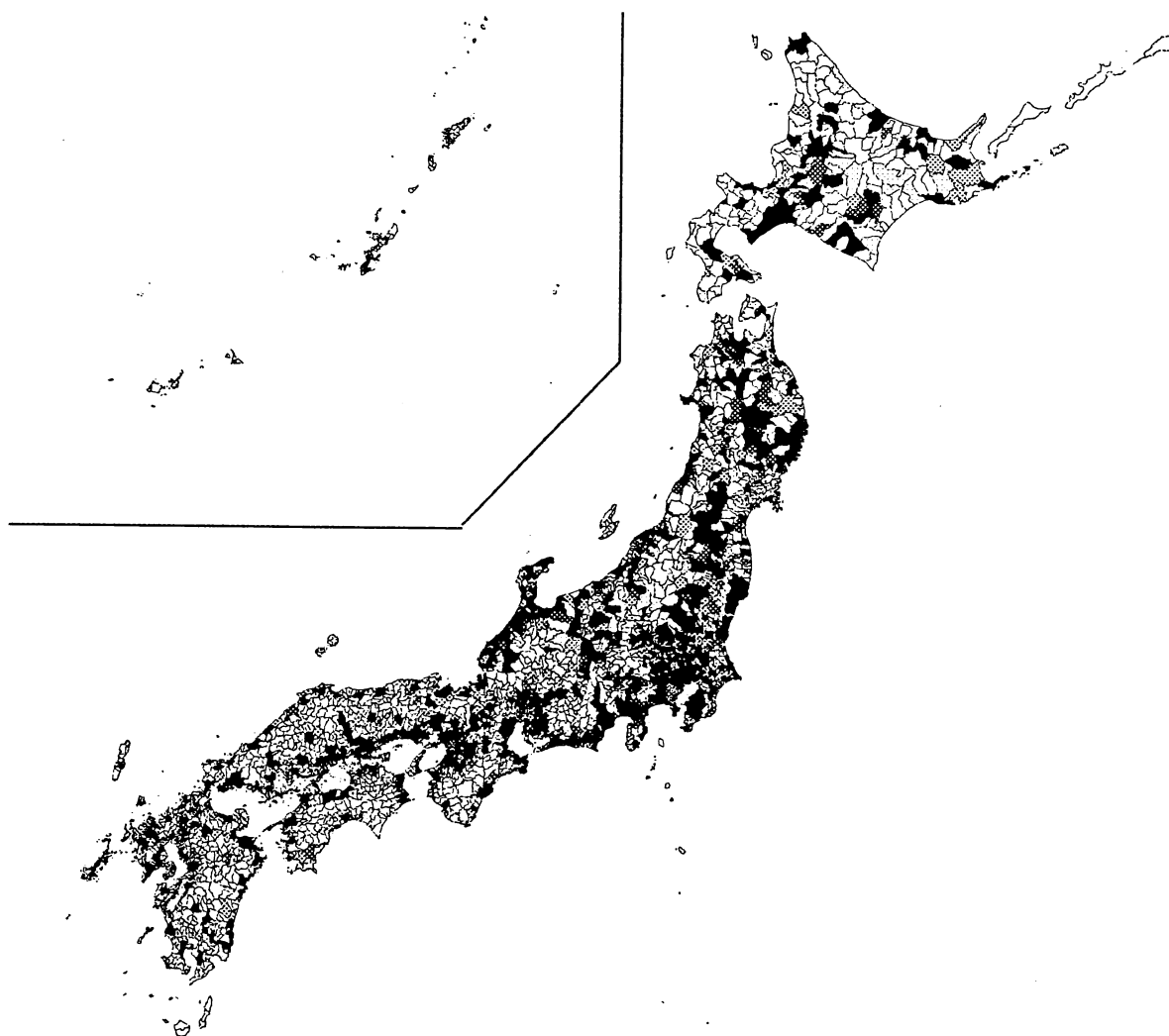


業務 A 重油起源 CO₂ 排出量 (t-CO₂)

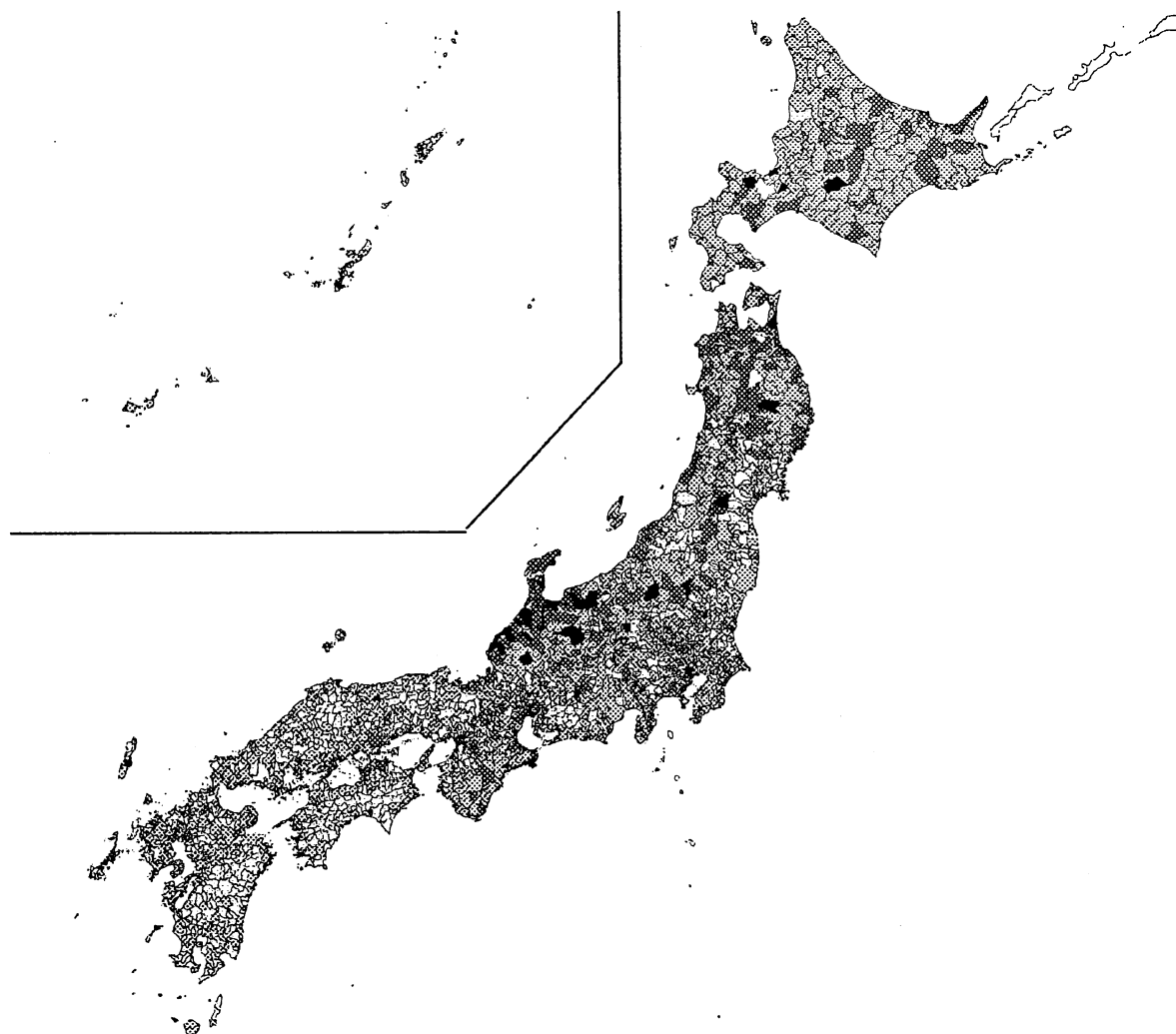
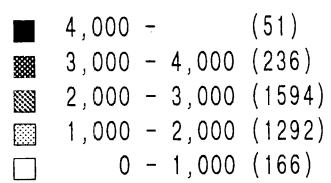


業務灯油起源 CO₂ 排出量 (t-CO₂)

- 5,000 - (715)
- 4,000 - 5,000 (133)
- 3,000 - 4,000 (211)
- 2,000 - 3,000 (318)
- 0 - 2,000 (1962)

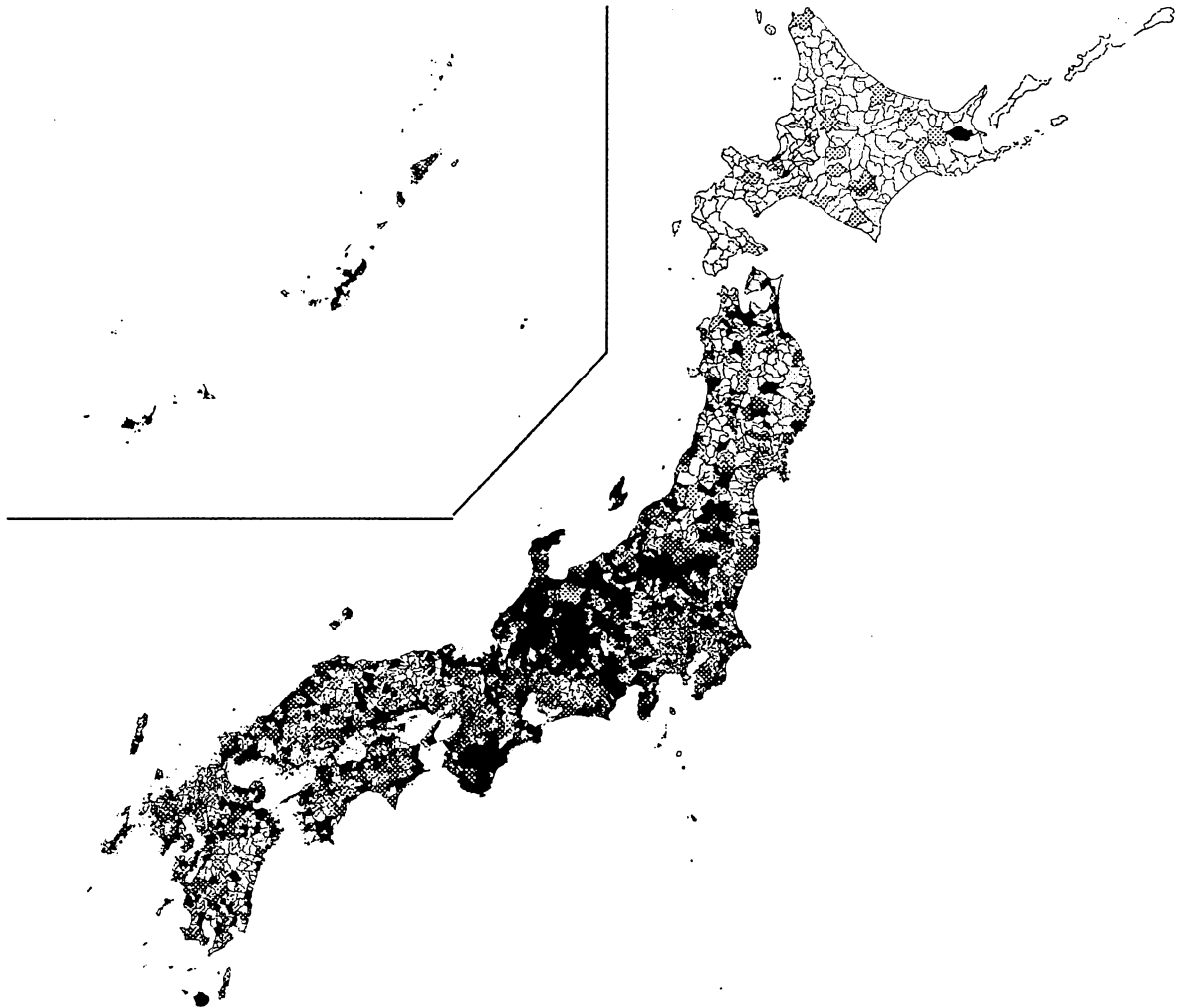


1人あたり民生合計CO₂排出量 (kg-CO₂)



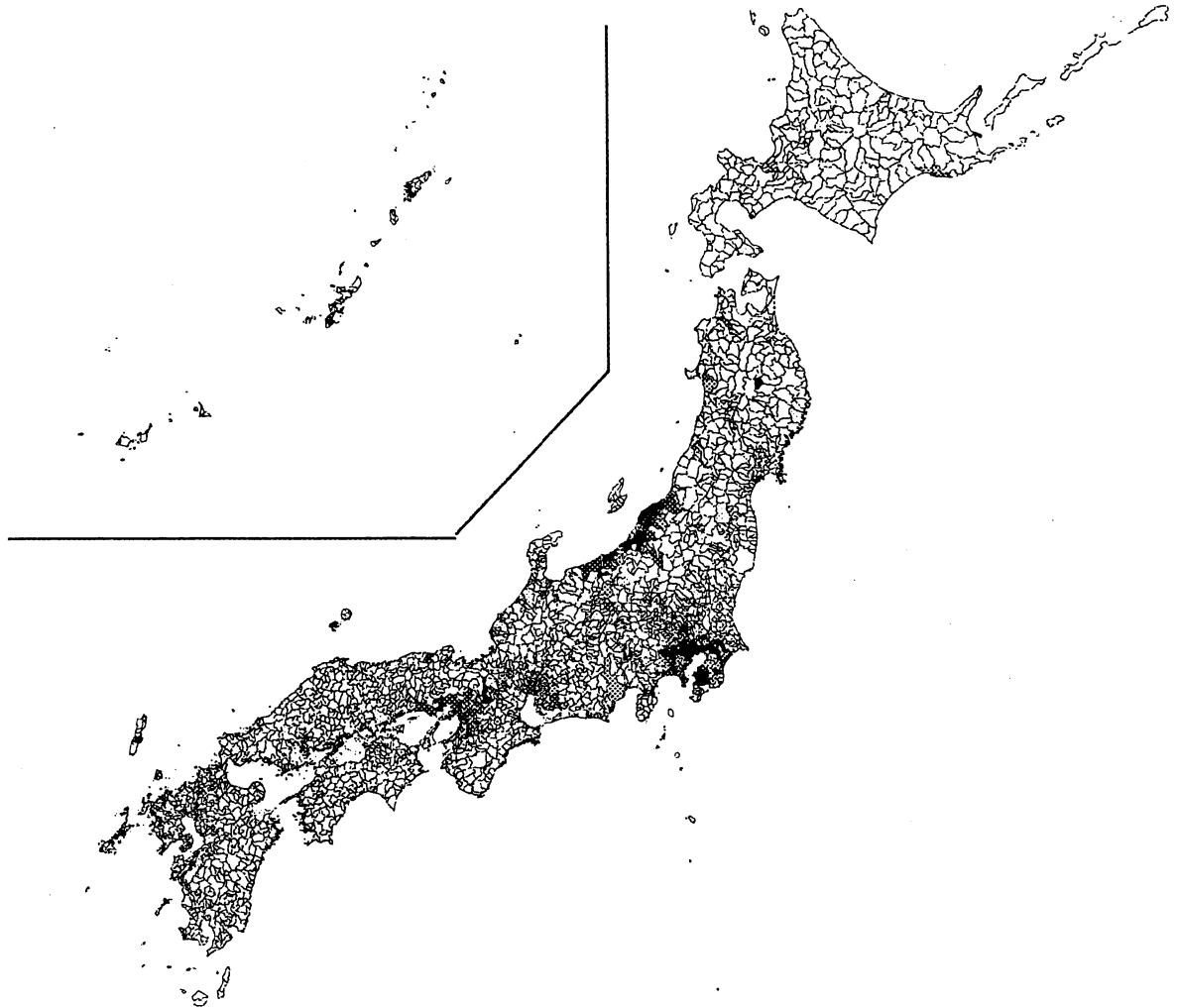
1人あたり電気起源CO₂排出量 (kg-CO₂)

- 1,300 - (800)
- 1,200 - 1,300 (461)
- 1,100 - 1,200 (597)
- 1,000 - 1,100 (568)
- 0 - 1,000 (913)

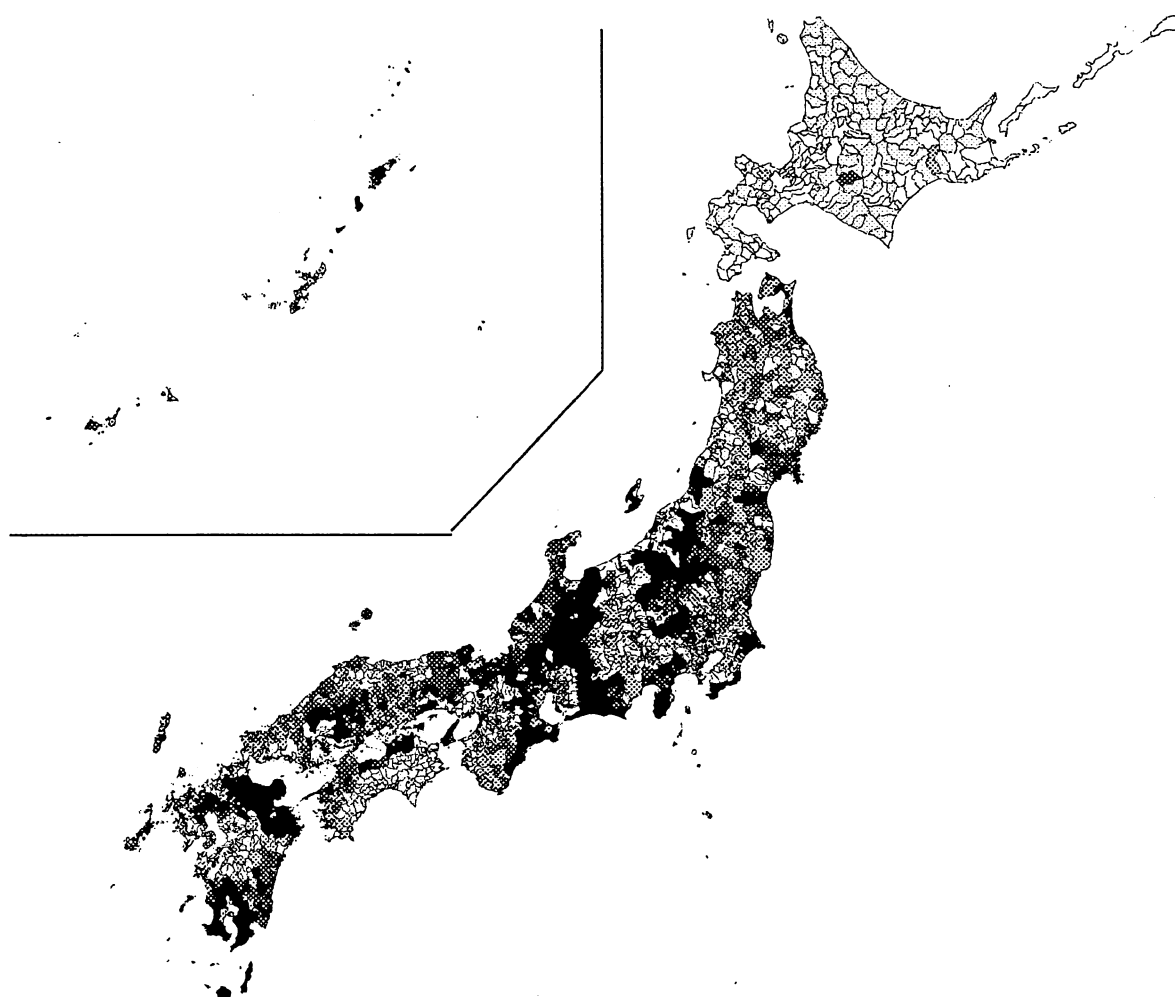
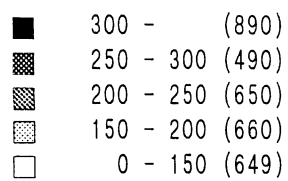


1人あたり都市ガス起源CO₂排出量 (kg-CO₂)

■	400 -	(86)
■	300 - 400	(97)
■	200 - 300	(141)
■	100 - 200	(224)
□	0 - 100	(2791)



1人あたりLPG起源CO₂排出量 (kg-CO₂)



1人あたり灯油起源CO₂排出量 (kg-CO₂)

■	450 -	(1112)
▣	400 - 450	(294)
▤	350 - 400	(366)
▥	250 - 300	(411)
□	0 - 250	(719)
□	その他すべて	(437)

