

## 住宅関連 CO<sub>2</sub> 排出構造からみた地域特性の分析に関する研究

—地球環境保全と地域住宅政策の基礎的研究—

主査 三浦 秀一  
委員 佐賀 武司 小関 公明  
須藤 諭 渡辺 浩文  
桂 重樹 佐藤 洋

### [研究論文要旨]

気候変動枠組み条約第3回締約国会議 (COP3: The 3rd Session of the conference of parties to the United Nations Framework Convention on Climate Change) において、2008年から2012年まで5年間の温室効果ガスの排出量を1990年に比べて、日本は6%削減することが決まった。このような背景のもと、本研究では住宅に関連する二酸化炭素 (以下 CO<sub>2</sub> とする) の排出量について、その実態と近年の動向を地域別に明らかにし、住宅分野における温暖化防止対策を、検討するための基礎資料を作成することを目的としている。特に我が国の建築物の耐用年数は欧米諸国に比べて短く、このことよって建設過程で排出される温暖化ガスも相当量あることから、LCCO<sub>2</sub> (Life Cycle CO<sub>2</sub>) の視点から評価を行っている。

居住過程での CO<sub>2</sub> 排出量は家計調査等をもとに、建設過程での CO<sub>2</sub> 排出量は住宅着工統計等をもとに、それぞれ全国の排出量を地域別に算出した。さらに、COP3で決定された数値目標の基準年である1990年から、目標年までの4分の1である5年経過の1995年水準 (1993年から1997年平均) の状況についても考察を行った。

本研究の結果以下のようなことが明らかになった。LCCO<sub>2</sub> 排出量の増加は著しく、両過程ともその地域差が大きい。特に、居住過程での CO<sub>2</sub> 排出量の占める割合は大きく、気候との関連が強い。また、全国的には増加要因として照明コンセント等の電力消費による影響が大きい。全国の建設過程での CO<sub>2</sub> 排出量は、非木造からの排出が近年半分を超え、建替による排出が新規建築による排出を上回る地域が多くなっている。現在、住宅市場は低迷状況にあり、このことが住宅の建設過程での CO<sub>2</sub> 排出量を減少させているものの、そのことが住宅の LCCO<sub>2</sub> 全体を減少させるには至っていない。その他各地域において住宅分野における今後の温暖化防止対策を検討する上で、必要となる基礎情報が整備された。

## A STUDY ON THE LOCAL CHARACTERISTICS OF THE CO<sub>2</sub> EMISSIONS COMPOSITION IN RELATION TO HOUSINGS

—A Basic Study on the Protection of the Global Environment and Local Housing Policies —

Ch. Shuichi Miura  
mem. Takeshi Saga Kimiaki Koseki  
Satoshi Sudo Hironori Watanabe  
Shigeki Katsura Hiroshi Sato

### [SYNOPSIS]

In the third Session of the Conference of Parties to the United Nations Framework Convention on Climate Change meeting, it has been decided that Japan must reduce the greenhouse gas 6 per cent below the 1990 level during the commitment period 2008 to 2012. In this study, the present condition and the trend of CO<sub>2</sub> emissions from housings of all prefectures have been estimated. As the life of Japanese buildings are shorter than Western countries, and a large quantity of greenhouse gas is discharged from the housing construction, LCCO<sub>2</sub> has been used as an evaluation method.

CO<sub>2</sub> emissions from dwelling process were calculated by using the annual report on the family income and expenditure survey, and CO<sub>2</sub> emissions from construction process were calculated by using the housing construction statistics.

Also the increase of CO<sub>2</sub> emission in the 1995 level (average from 1993 to 1995) compared with the 1990 level which is the standard year of protocol has been analyzed.

It has been cleared that the increase of the LCCO<sub>2</sub> has been enormous, and there was a great difference between CO<sub>2</sub> emissions from both dwelling processes and construction processes. Specially, CO<sub>2</sub> emissions from dwelling processes are great in quantity, and it had relations with the climate. And, the primary factor of the increase was the consumption of the electricity used for lightings and electric appliances. In the whole country, less than half of CO<sub>2</sub> emissions from construction processes are caused by wooden houses recently, and CO<sub>2</sub> emissions from rebuild are getting more than from new buildings. Though the market of housings has been low and the CO<sub>2</sub> emissions from construction processes is decreasing by that, LCCO<sub>2</sub> has not been decreasing. Other basic informations to examine the measure to protecting the global climate have been prepared.

## 住宅関連CO<sub>2</sub>排出構造からみた地域特性の分析に 関する研究

— 地球環境保全と地域住宅政策の基礎的研究 —

主査 三浦 秀一\*<sup>1</sup>  
委員 佐賀 武司\*<sup>2</sup> 小関 公明\*<sup>3</sup>  
須藤 諭\*<sup>4</sup> 渡辺 浩文\*<sup>5</sup>  
桂 重樹\*<sup>6</sup> 佐藤 洋\*<sup>7</sup>

キーワード：1) 地球環境, 2) 住宅, 3) LCCO<sub>2</sub>, 4) 地域特性,  
5) エネルギー消費, 6) 住宅着工

### 1. はじめに

気候変動枠組み条約第3回締約国会議（COP3＝The 3rd Session of the conference of parties to the United Nations Framework Convention on Climate Change）が1997年12月に開催され、先進国における法的拘束力を持つ温室効果ガスの排出削減目標などを定めた「京都議定書」が採択された。その結果、数値目標については、2008年から2012年まで5年間の温室効果ガスの排出量を1990年に比べて日本は6%削減することが決まった。このような決定を受けて、我が国は今後10数年の間に削減を緊急に進めなければならない状況にある。しかし、現状としては1990年以降も二酸化炭素（以下CO<sub>2</sub>とする）の排出量は増加しており、すでに1996年の排出量は1990年比9.4%増となっている。このなかでも民生部門、とりわけ家庭部門での増加は著しく、全排出量の15%程度を占めるに至っている。現在、地球温暖化対策の推進に関する法律も整備され、今後の対策として部門別指針のみならず、地域別指針として都道府県、市町村についても、温室効果ガスの排出の抑制等のための措置に関する計画の策定が義務づけられることになった。特に住宅については地域の気候や社会的背景によって排出状況は大きく異なるため、そのような地域特性を有効に生かした削減策が求められるところである。このような背景のなか、本研究は住宅に関連するCO<sub>2</sub>の排出量について、その実態と動向を地域別に明らかにし、地球環境保全を視野においた地域住宅政策を検討するための基礎情報を得ようとするものである。

### 2. 研究目的

近年、環境負荷の低減のために、原料採取－生産－流通－使用－リサイクル・廃棄までの全過程を通じた、総合的なライフサイクルアセスメントが必要になっている。

住宅に関連するCO<sub>2</sub>の排出にも、住宅内で直接エネルギーを利用することによる居住過程での排出のみならず、間接的には住宅建設にもなう建設過程での排出も相当量あり、これらをLCCO<sub>2</sub>（＝Life Cycle CO<sub>2</sub>）として総合的に評価していく視点が必要といえる。温暖化対策においても、LCCO<sub>2</sub>評価の必要性は高く、膨大な資源を要する建築については重要な視点と考えられる。特に、我が国の建築物の耐用年数は欧米諸国に比べて短く、日本建築学会でも建築物の耐用年数を3倍ないし100年にすることを提言している<sup>※1)</sup>。このようなことから、住宅の居住過程におけるCO<sub>2</sub>排出と建設過程におけるCO<sub>2</sub>排出とを統合したLCCO<sub>2</sub>の実態と、その地域特性を明らかにすることを本研究の目的としている。

### 3. 居住過程におけるCO<sub>2</sub>排出量

#### 3.1 居住過程におけるCO<sub>2</sub>排出量の算定方法

住宅からのCO<sub>2</sub>排出量を算出するに当たっては、家計調査<sup>※2)</sup>を中心とする統計調査から文献<sup>3)</sup>と同様の方法によって、エネルギー源別、用途別<sup>※1)</sup>の消費量を算出し、各エネルギー源別にCO<sub>2</sub>排出係数<sup>※2)</sup>を乗じることによって求めた。また、住宅のエネルギー消費は、一般的に一世帯当たりの消費量として評価されることが多いが、ここでは世帯人員も含めて地域間の比較評価を行うため、一人当たりの排出量を指標として用いている。そして、COP3で決定された数値目標が5年間の排出量でもって評価を行うことから、ここでの評価も主として前後2年を含めた5年間の平均を用いており、基準年である1990年から目標年までの4分の1である。5年経過の1995年水準（1993年から1997年平均）についての状況についても考察する。

\*1 東北芸術工科大学 助教授

\*2 東北工業大学 教授

\*5 東北工業大学 講師

\*3 東北工業大学 助手

\*6 尚綱女学院短期大学 助教授

\*4 東北科学技術短期大学 助教授

\*7 東北大学 助手

### 3.2 居住過程におけるエネルギー消費量の推移

全国の県庁所在都市における1970年以降の世帯当たりエネルギー消費量の推移を示したのが図3-1である。この25年ほどの間に各都市とも著しい伸びを示し、2～3倍程度の増加を示している。そのなかでも札幌市は他都市と違う推移を示しており、1970年代前半は東北の諸都市に対して2倍程度の消費量になっていたものが、その後1980年代後半まで札幌市だけがあまり増加しなかったために、近年では青森市や秋田市とは同程度の消費量になっている。また、南東北の仙台市と福島市は東京とも接近する時期をみせるなどしているが、その他の東北の都市では増加を緩めることなく増加し続けている。そして、長期間安定傾向にあった札幌市も、1990年代に入っ

てからは増加を示すようになってきている。

世帯当たりエネルギー消費量の年平均増加率を示したのが図3-2であり、その分布を示したのが図3-3である。ほとんどの都市では1970年から1975年にかけての増加率が最も大きく、増加率は4～9%に幅広く分布している。しかし、その後石油危機の影響により、増加率の鈍化する都市が多くみられ、最頻値の推移では1975年から1980年にかけては3～4%、1980年から1985年にかけては2～3%、1985年から1990年にかけては1～2%と、増加が鈍化する傾向を示す。このように、全般的に石油危機以降、80年代後半はその伸びも比較的穏やかになっていたものの、90年代に入ってから再び増加率の伸びを示す都市が現れる。しかし、ここ数年は不景気の影響からも

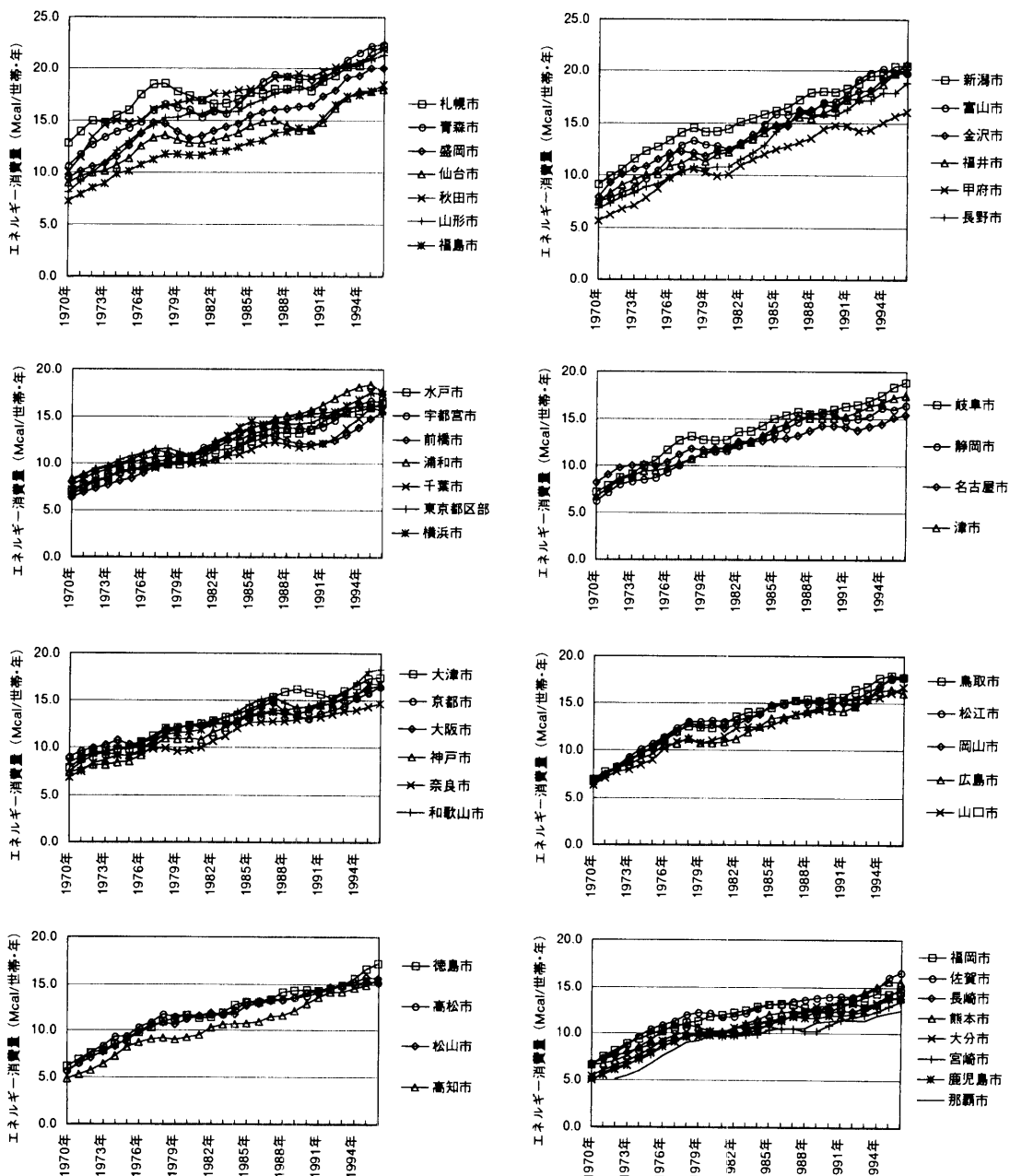


図3-1 居住過程のエネルギー消費量の推移（3年移動平均）

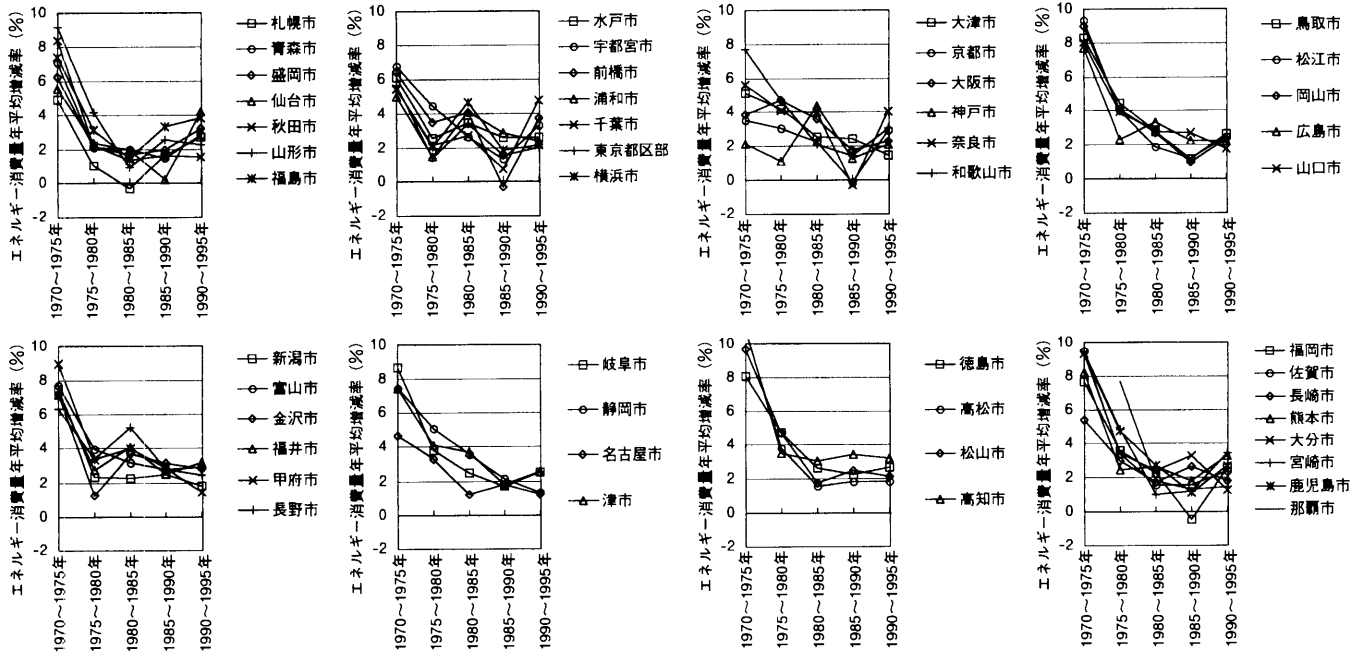


図3-2 居住過程におけるエネルギー消費量の増減率  
(前後2年を含む5年平均)

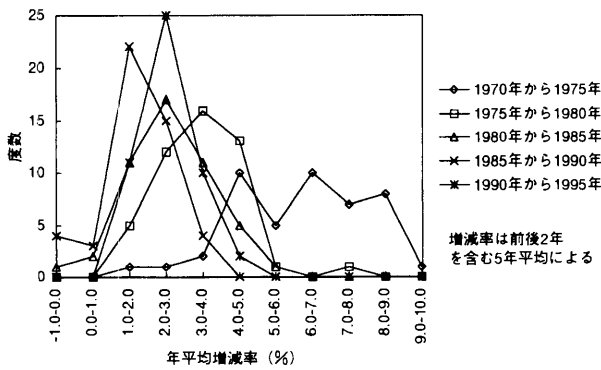


図3-3 居住過程におけるエネルギー消費量の増減率分布  
(前後2年を含む5年平均)

やや安定化の兆しが見受けられる。ここで示した5年平均の推移で、わずかではあるが減少を示したのは、1980年から1985年にかけての札幌市、1985年から1990年にかけての前橋市、京都市、奈良市、福岡市である。これらの都市が減少を示したのは灯油の消費が減少したことによるが、電力はどの都市もほぼ一貫して増加している。重回帰分析を1970年から1985年と、1980年から1997年に分けて行った結果が表3-1及び、表3-2である。前者は石油危機の影響を受けていると考えられる。標準偏回帰係数からエネルギー消費に対する影響力をみると、1970年から1985年では消費支出が最も大きく、次いでエネルギー単価が大きい。しかし、1980年から1997年では、居住面積が最も大きく、次いで消費支出が大きくなっている。近年はエネルギー単価が低下傾向にあり、エネルギ

表3-1 エネルギー消費量の重回帰分析 (1970年～1985年)

	偏回帰係数					標準偏回帰係数				
	冬季気温	消費支出	居住面積	エネルギー単価	定数項	重相関係数	冬季気温	消費支出	居住面積	エネルギー単価
札幌市	-0.587	4.296	0.075	-0.636	6.964	0.906	-0.317	1.864	0.172	-1.231
仙台市	-0.134	2.880	0.040	-0.270	6.655	0.968	-0.067	1.340	0.127	-0.558
東京都区部	-0.376	3.051	0.136	-0.567	6.179	0.959	-0.201	1.693	0.474	-1.320
名古屋市	-0.118	1.197	0.163	-0.183	3.224	0.936	-0.068	0.693	0.722	-0.470
大阪市	-0.469	3.160	0.238	-0.511	2.721	0.965	-0.174	1.242	0.624	-0.946
広島市	-0.215	2.962	0.190	-0.507	1.892	0.959	-0.071	1.263	0.573	-0.957
福岡市	-0.111	3.127	0.067	-0.303	4.962	0.983	-0.035	1.314	0.233	-0.574

表3-2 エネルギー消費量の重回帰分析 (1980年～1997年)

	偏回帰係数					標準偏回帰係数				
	冬季気温	消費支出	居住面積	エネルギー単価	定数項	重相関係数	冬季気温	消費支出	居住面積	エネルギー単価
札幌市	-0.309	0.335	2.476	0.050	-7.874	0.938	-0.156	0.514	0.503	0.028
仙台市	-0.075	0.300	1.633	-0.325	-0.930	0.962	-0.037	0.541	0.370	-0.194
東京都区部	-0.550	0.025	3.383	-0.307	7.294	0.951	-0.261	0.105	0.912	-0.183
名古屋市	-0.139	0.100	2.856	-0.225	1.665	0.876	-0.103	0.210	0.668	-0.198
大阪市	-0.391	0.351	2.064	-0.772	4.573	0.970	-0.175	0.402	0.433	-0.351
広島市	-0.339	0.111	3.799	-0.736	6.689	0.938	-0.181	0.171	0.762	-0.310
福岡市	-0.565	0.095	2.418	-0.123	6.397	0.892	-0.528	0.239	0.989	-0.109

一消費に対する影響もほとんどなくなっているといえる。

札幌市が1980年頃に減少を示したが、この間の減少要因はエネルギー単価と冬期気温であり、消費支出や居住面積は減少側には影響していない。また、標準偏帰係数はエネルギー単価に比べて冬期気温が小さいので、札幌市の減少はエネルギー単価の上昇による影響が大きいと考えられる。このことと、減少エネルギー源が灯油であることから、この時期のエネルギー単価の上昇が住宅の断熱化等、暖房の省エネルギーを促したものと推測できる。また、1985年から1990年にかけての前橋市、京都市、奈良市、福岡市の減少は、居住面積の減少によるものと考えられる。しかし、この居住面積の減少は家計調査の調査対象からは確認できるものの、住宅統計調査<sup>2)</sup>が5年ごとのため、市全体の傾向かどうかは必ずしも明らかではないが、1983年及び1988年の住宅統計調査をみる限りは類似の傾向がある。

### 3.3 都市別の居住過程におけるCO<sub>2</sub>排出量とその動向

最近5年間におけるCO<sub>2</sub>排出量をエネルギー源別、用途別に示したのが図3-4である。全体的には気候の影響を大きく受け、北の地域ほど排出量が多くなっており、1500kg-CO<sub>2</sub>/人・年を上回る札幌市や青森市から、700kg-CO<sub>2</sub>/人・年を下回る那覇市まで、2倍以上の格差がある。

このような地域差は、暖房による排出の違いに主として起因している。札幌市や東北地方、北陸地方の諸都市のように寒冷な地域では、排出量の半分から3分の1程度が暖房によるものとなっており、4用途中最大の比率を占める。照明コンセントによる排出はどの地域でも300kg-CO<sub>2</sub>/人・年前後で、寒冷地域以外ではこの排出が3分の1強を占め、最大用途となっている。給湯コンロによる排出も300kg-CO<sub>2</sub>/人・年程度あり多くを占めている。しかし、冷房による排出は那覇市以外ですべて1割を下回っている。エネルギー源別では、寒冷な地域で灯油からの排出が多くなっている以外は、全般的に電力分が多い。

1990年水準に対して、1995年水準の増減を示したのが図3-5である。増加率が25%を上回る特に増加の大きい都市に仙台市、福島市、千葉市、奈良市や和歌山市があり、20%を上回る増加を示している都市が14都市もある。また、北方地域は排出量そのものが多いため、増加量も全般的に多くなっている。増加の最も少ない名古屋市でも10%の増加となっている。これらの排出増加用途について示したのが図3-6であり、暖房についてはエネルギー源別にも示した。寒冷な地域においては、暖房の増加が全体に対する最大の増加要因となっている都市が多い。しかし、全般的には照明コンセントが最大の増加要因となっており、100kg-CO<sub>2</sub>/人・年前後の増加分で、全増

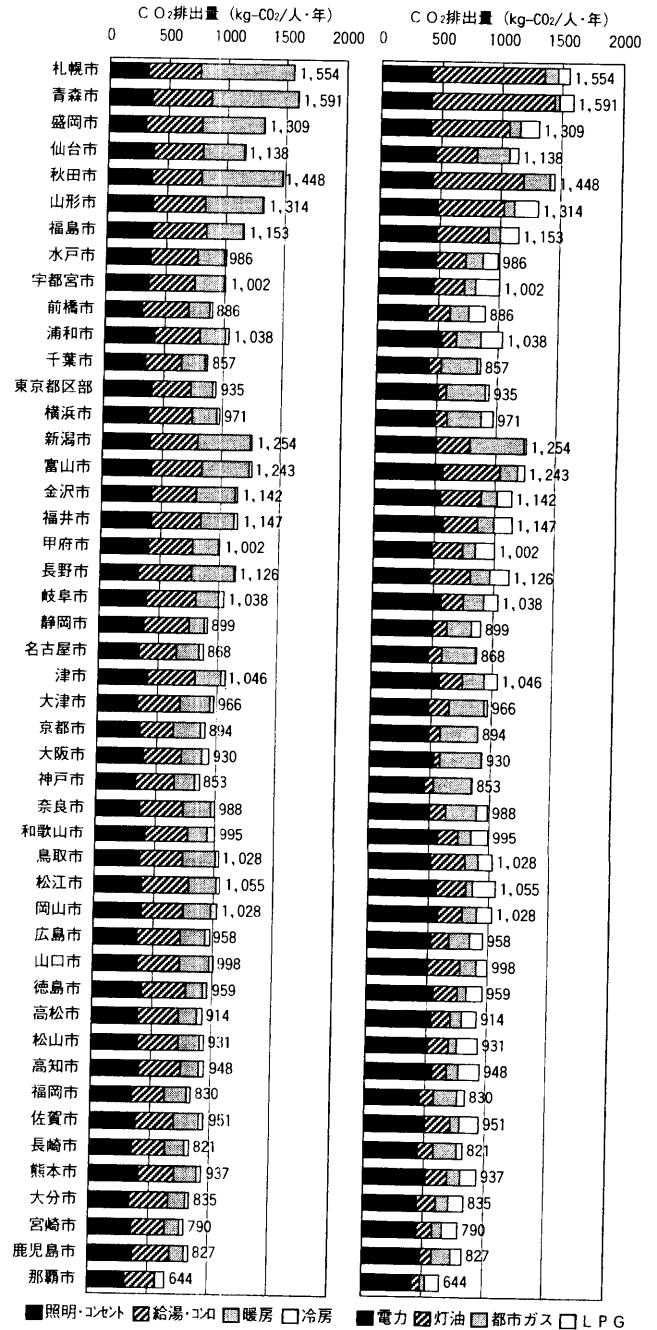
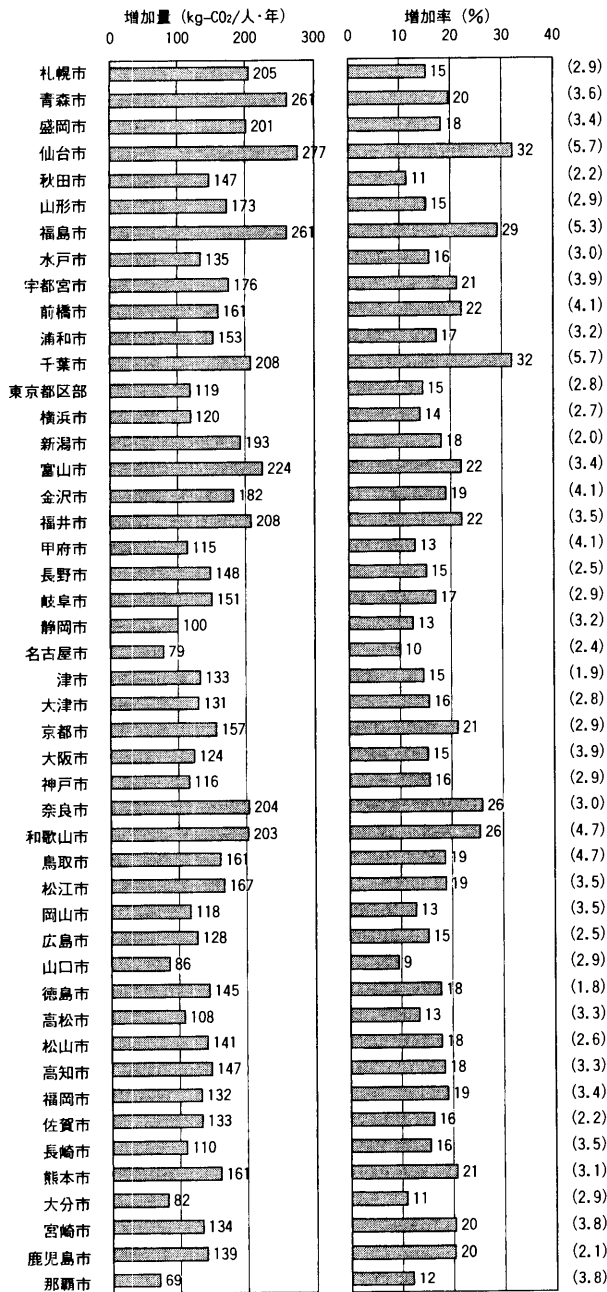


図3-4 居住過程のCO<sub>2</sub>排出量 (1993年～1997年平均)

加量の半分程度を占めている。特に増加の大きい仙台市は寒冷地域共通の暖房分の増加のみならず、照明コンセント分も増加したために全体として大きな増加となっている。また、千葉市はもともと1990年水準の排出量が比較的少なかったのに対して、照明コンセント分の増加が大きいために増加率が高くなっている。暖房分については種々のエネルギー源があるが、寒冷地では灯油による増加が多い。しかし、全般的に電力による増加も大きく、暖房分の増加における最大のエネルギー源となっている都市も多い。



( ) 内は年平均増加率、単位：%

図3-5 1995年の1990年に対する居住過程のCO<sub>2</sub>排出量増 (前後2年を含む5年平均)

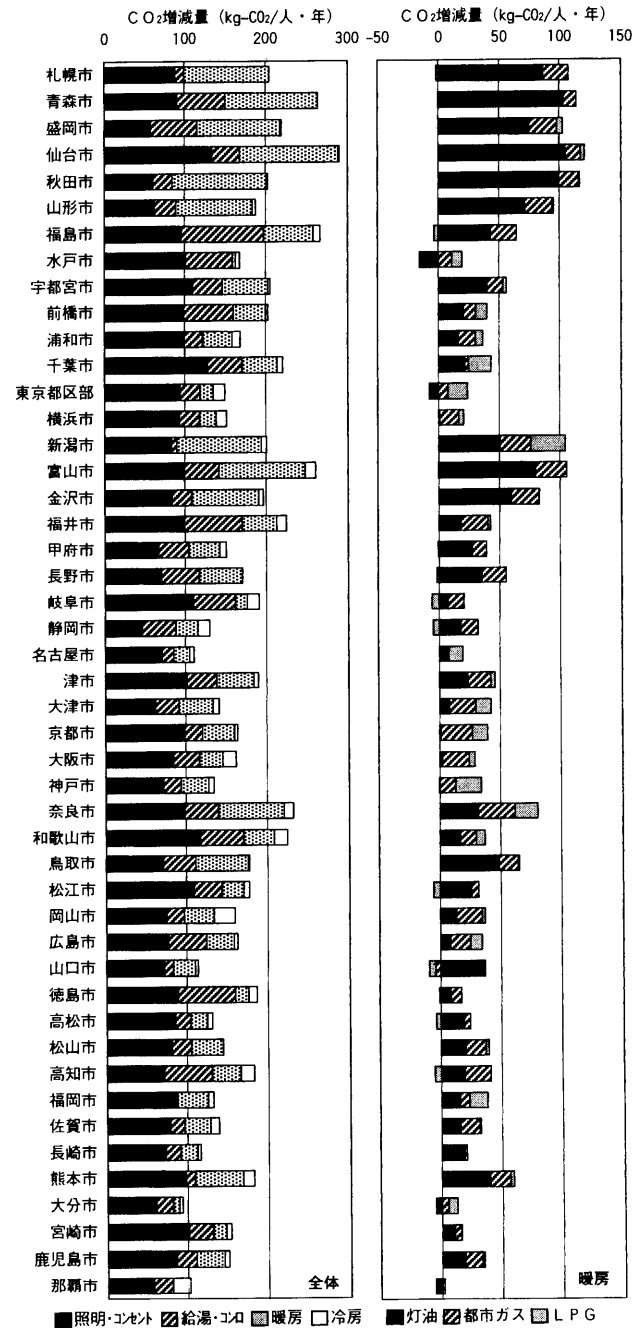


図3-6 1995年の1990年に対する居住過程の用途別CO<sub>2</sub>排出量増減 (前後2年を含む5年平均)

### 3.4 6%削減達成のための目標

COP3で日本は1990年排出量に対して6%の削減を義務づけられている。この数値目標を達成するために、どの分野がどの程度の削減を行っていくかは議論されている最中であるが、すべての分野や地域が取り組みを始めないと達成できない目標であることは明らかである。特に増加の著しい住宅部門は、その意味でも何らかの対策が必要になると考えられるが、表3-3ではこれまでの結果をもとに、この6%削減を各地域が達成するためには、現状に対してどの程度の削減が必要になるかを示した。平均的には18%の削減が必要であり、多い都市で30%近

く、少ない都市でも10%を超える削減が必要となる。また、この6%削減値が過去をさかのぼった場合に、どの時期の排出水準なのかを表中6%削減値年として示したが、平均的にはおよそ10年さかのぼった1986年頃の水準になる。都市別では、1990年以前に増加が少なかった都市ほど、6%削減値年はさかのぼることになるが、少なくとも1982年頃の水準なら達成されるものとなる。

## 4. 建設過程におけるCO<sub>2</sub>排出量

### 4.1 建設過程におけるCO<sub>2</sub>排出量の算定方法と評価

住宅における建設過程でのCO<sub>2</sub>排出は、居住過程での

表3-3 一人当たりCO<sub>2</sub>排出量の削減目標

	現状		目標			
	1995年 排出量	1990年 排出量	1990年 の6% 削減排出	1995年 に対する 必要削減	1995年 に対する 必要削減	6%削減 値相当年
札幌市	1,554	1,349	1,268	286	18%	1985年
青森市	1,591	1,330	1,250	341	21%	1985年
盛岡市	1,309	1,108	1,041	268	20%	1987年
仙台市	1,138	861	810	328	29%	1982年
秋田市	1,448	1,300	1,222	225	16%	1988年
山形市	1,314	1,141	1,073	242	18%	1988年
福島市	1,153	892	839	314	27%	1988年
水戸市	986	852	800	186	19%	1988年
宇都宮市	1,002	827	777	225	22%	1985年
前橋市	886	726	682	204	23%	1984年
浦和市	1,038	885	832	206	20%	1988年
千葉市	857	650	611	247	29%	1983年
東京都区部	935	816	767	168	18%	1986年
横浜市	971	852	801	171	18%	1986年
新潟市	1,254	1,062	998	256	20%	1988年
富山市	1,243	1,019	958	286	23%	1988年
金沢市	1,142	960	902	240	21%	1987年
福井市	1,147	939	883	264	23%	1987年
甲府市	1,002	887	834	168	17%	1987年
長野市	1,126	978	919	207	18%	1987年
岐阜市	1,038	887	834	204	20%	1986年
静岡市	899	799	751	148	16%	1987年
名古屋	868	789	741	126	15%	1987年
津市	1,046	913	858	188	18%	1987年
大津市	966	836	786	181	19%	1986年
京都市	894	737	693	201	22%	1983年
大阪市	930	806	758	172	19%	1987年
神戸市	853	737	693	160	19%	1984年
奈良市	988	785	738	251	25%	1984年
和歌山市	995	792	745	250	25%	1986年
鳥取市	1,028	866	814	213	21%	1986年
松江市	1,055	888	834	220	21%	1985年
岡山市	1,028	910	856	172	17%	1985年
広島市	958	830	780	178	19%	1986年
山口市	998	911	857	141	14%	1987年
徳島市	959	814	766	194	20%	1987年
高松市	914	806	757	157	17%	1986年
松山市	931	790	743	189	20%	1987年
高知市	948	801	753	195	21%	1988年
福岡市	830	698	656	174	21%	1980年
佐賀市	951	818	768	182	19%	1987年
長崎市	821	710	668	153	19%	1987年
熊本市	937	777	730	207	22%	1987年
大分市	835	753	707	127	15%	1988年
宮崎市	790	656	616	173	22%	1987年
鹿児島市	827	688	646	181	22%	1984年
那覇市	644	575	540	104	16%	1987年
平均	1,022	868	816	206	20%	1986年

前後2年を含めた5年移動平均による

排出量単位：kg-CO<sub>2</sub>/人・年

排出とは異なり、地域で直接消費されるエネルギーに起因するものとは限らないし、住民全員が常時排出するものではない。しかし、建設過程でのCO<sub>2</sub>排出は、住宅の需要地にその根元があり、周期性を持った建設行為のなかですべての住民が関わっているものである。そして、地域における住宅のストック増、建替周期、住宅規模、構造等、住宅需要の地域特性が建設過程のCO<sub>2</sub>排出量に反映されていくと考えられる。

建築物の建設過程におけるCO<sub>2</sub>排出量を算出するに当たっては、構造種別の床面積と排出原単位を用いることによって求めた。床面積は住宅着工統計<sup>注5)</sup>、排出原単位は文献6)を用いた<sup>注3)</sup>。地域の単位としては都道府

県を用いており、居住過程同様に各地区の人口一人当たりの排出量を地域性を評価する主たる指標としている。

#### 4.2 建設過程におけるCO<sub>2</sub>排出量の推移

全国の住宅建設過程におけるCO<sub>2</sub>排出量について、1980年以降の推移を示したのが図4-1である。居住過程でのCO<sub>2</sub>排出量のような右肩上がりというわけでは必ずしもなく、その時期の経済情勢も含めた住宅需要の影響が反映されている。1996年は低金利、震災復興、消費税率の引き上げによって着工戸数が増大し、1980年以降最大の排出量となっており、国内の全排出量の6.3%を占めている。しかし、1997年は再び減少に転じている。また、排出量を構造別にみると、1980年代初頭までは木造が半分を超えていたものの、その後は非木造が増加し半分以上を超えるようになっている。

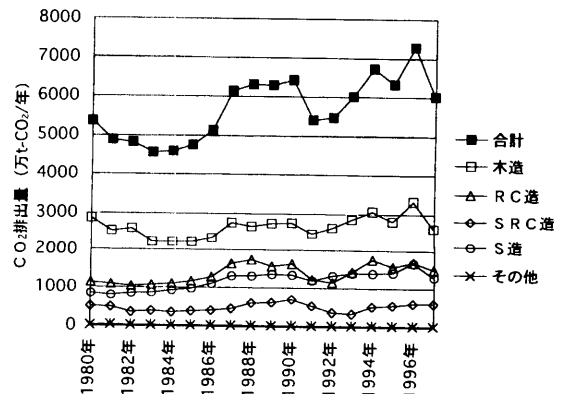


図4-1 全国の住宅建設過程におけるCO<sub>2</sub>排出量の推移

#### 4.3 都道府県別の建設過程におけるCO<sub>2</sub>排出量

建設過程における最近5年間のCO<sub>2</sub>排出量を都道府県別に示したのが図4-2である。排出量として最も多いのは東京都であり、それに神奈川県、大阪府、兵庫県、愛知県が続いている。また、これを一人当たりの排出量で見ると、兵庫県が最も多く、滋賀県、沖縄県、愛知県、宮城県等が続く。最も少ないのは、長崎県であり、和歌山県、鳥取県等がそれに次ぐ。兵庫県が多いのは震災復興による影響が大きい。このような一人当たり排出量の違いに最も直接的な影響を与えるのは、一人当たりの着工面積であり、図4-3に示したように両者には密接な関係がある。表4-1にはCO<sub>2</sub>排出量に影響を与える指標を示したが、一人当たり排出量が多いのは、一人当たり着工面積が多い地域である。この面積以外の要因としては構造別の排出原単位の影響があり、沖縄県はRC造が非常に多いために面積当たりの平均排出量が突出して多く、その結果一人当たり排出量も非常に多い地域となっている。しかし、東京都は沖縄県に次いで面積当たりの平均排出量が多いものの、一人当たりの着工面積が平均的な値であるため、必ずしも一人当たり排出量としては大き

な値になっていない。このように非木造の構造が比較的多く、面積当たりの平均排出量が多い大阪府や神奈川県、愛知県、福岡県についても同様のことがいえる。

このように、一人当たり排出量に影響を与える要因として、最も大きいのが着工面積であることがわかるが、この着工面積は図4-4に示すように人口当たりの着工頻度による影響が大きい。そして、この人口当たりの着工頻度は図4-5に示すように、世帯数の増加による影響が大きいことがわかる。このような関連から、地域における人口増加や核家族化等による世帯数の増加が、一人当

たり排出量に大きな影響を与えているといえる。一人当たりの排出量の多い、滋賀県、沖縄県、愛知県、宮城県等はこのような世帯増加の大きな地域である。また、住宅需要のなかには建替需要と、世帯数の増加にともなう新たな住宅ストック増となる需要があるが、今後人口増加の鈍化や社会の成熟化とともに建替需要がその中心になっていくものと考えられる。このようなことから、建替による建設と住宅ストック増をともなう新規建設によるCO<sub>2</sub>排出を分けて示したのが図4-6である。建替を示す統計は存在しないため、ここでは住宅統計調査<sup>(6)</sup>の総住宅数をストック量としてとらえ、着工戸数からこのストック量の増加分を差し引いた戸数を建替分とした<sup>(4)</sup>。また、この建替の年間戸数が、総住宅数を入れ替えるのに要する年数を建替周期とした。全国的にはすでに半分以上が建替による排出であり、新規建設による排出の方が多いのは首都圏や近畿圏に多い。建替による排出が小さいのは、大阪府、京都府、奈良県で、建替周期も60年を上回る。沖縄県も建替による排出は小さく、建替周期も70年と長いが、新規建設分が多いため、全体としての排出量が大きくなっている。建替による排出が大きいのは静岡県、長野県で、建替周期は30年程度となっており、新規建設分が少なくにもかかわらず、全体としての排出量は比較的大きくなっている。

5年平均による1990年からの増減を示したのが図4-7であるが、全国では6%の増加となっている。前述したように震災復興の影響で兵庫県は大きく増加しているが、その他では鳥取県、島根県、岡山県や東北地方等に20%を超える増加を示している地域がある。また、首都圏をはじめとした10県では減少傾向にある。

### 5. 都道府県別のLCCO<sub>2</sub>

ここまでに明らかになった建設過程でのCO<sub>2</sub>排出量と、居住過程でのCO<sub>2</sub>排出量とを統合して求めたLCCO<sub>2</sub>を示したのが図5-1である<sup>(5)</sup>。全地域とも建設過程での排出よりも、居住過程での排出の方が大きく、平均的には建設過程での排出はLCCO<sub>2</sub>の3分の1程度である。そのため、居住過程の排出と近い傾向となっており、北海道や東北・北陸地方が大きくなっている。その他、滋賀県や兵庫県は建設過程での排出が大きく、その影響でLCCO<sub>2</sub>としても比較的大きな値になっている。沖縄県は温暖なために居住過程の排出量が少なく、RC造が多いため、建設過程での排出が44%と最も大きな割合を占める。

LCCO<sub>2</sub>の1990年からの増減を示したのが図5-2であるが、建設過程での排出のように減少傾向を示す地域はなく、居住過程での排出増加の影響で全地域とも増加傾向にある。増加量や増加率が大きいのは、東北地方や北陸地方、そして兵庫県等であるが、その他に鳥取県等も

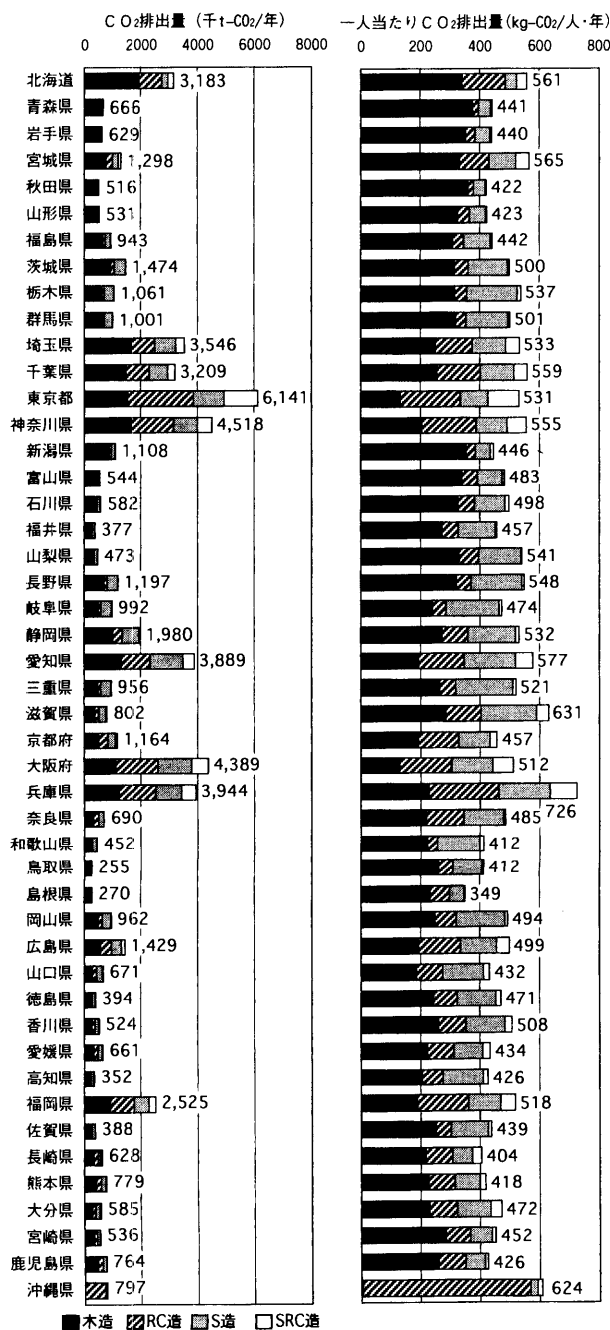


図4-2 地域別構造別の建設過程CO<sub>2</sub>排出量 (1993年～1997年平均)



表4-1 地域別住宅着工指標

	一人当たり 着工面積 m <sup>2</sup> /人・年	着工面積当 たり排出量 kg-CO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup>	一人当たり 排出量 kg-CO <sub>2</sub> /人 ・年
全国	1.12	462	520
北海道	1.28	439	561
青森県	1.11	398	441
岩手県	1.09	405	440
宮城県	1.28	440	565
秋田県	1.06	398	422
山形県	1.03	410	423
福島県	1.06	418	442
茨城県	1.17	427	500
栃木県	1.25	430	537
群馬県	1.18	424	501
埼玉県	1.16	459	533
千葉県	1.21	462	559
東京都	1.04	512	531
神奈川県	1.15	484	555
新潟県	1.10	406	446
富山県	1.16	418	483
石川県	1.17	425	498
福井県	1.06	431	457
山梨県	1.26	430	541
長野県	1.27	431	548
岐阜県	1.07	442	474
静岡県	1.19	446	532
愛知県	1.19	483	577
三重県	1.18	443	521
滋賀県	1.38	458	631
京都府	0.97	469	457
大阪府	1.02	504	512
兵庫県	1.47	491	726
奈良県	1.06	458	485
和歌山県	0.94	438	412
鳥取県	0.97	427	412
島根県	0.82	426	349
岡山県	1.11	446	494
広島県	1.05	475	499
山口県	0.94	461	432
徳島県	1.06	446	471
香川県	1.13	448	508
愛媛県	0.96	449	434
高知県	0.95	447	426
福岡県	1.07	482	518
佐賀県	1.01	435	439
長崎県	0.90	449	404
熊本県	0.94	446	418
大分県	1.04	454	472
宮崎県	1.05	432	452
鹿児島県	0.98	436	426
沖縄県	1.05	593	624

(1993年～1997年平均)

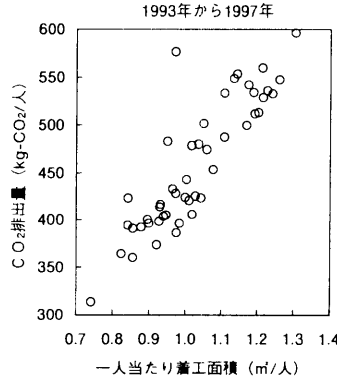


図4-3 一人当たり着工面積と建設過程CO<sub>2</sub>排出量

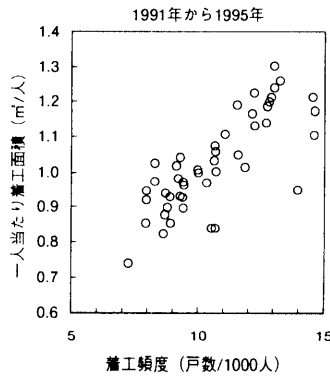


図4-4 着工頻度と一人当たり着工面積  
(着工頻度：1000人当たりの年間着工戸数)

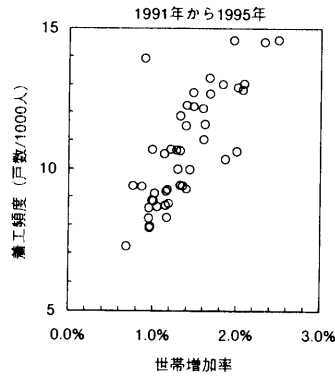


図4-5 世帯数増加率と着工頻度

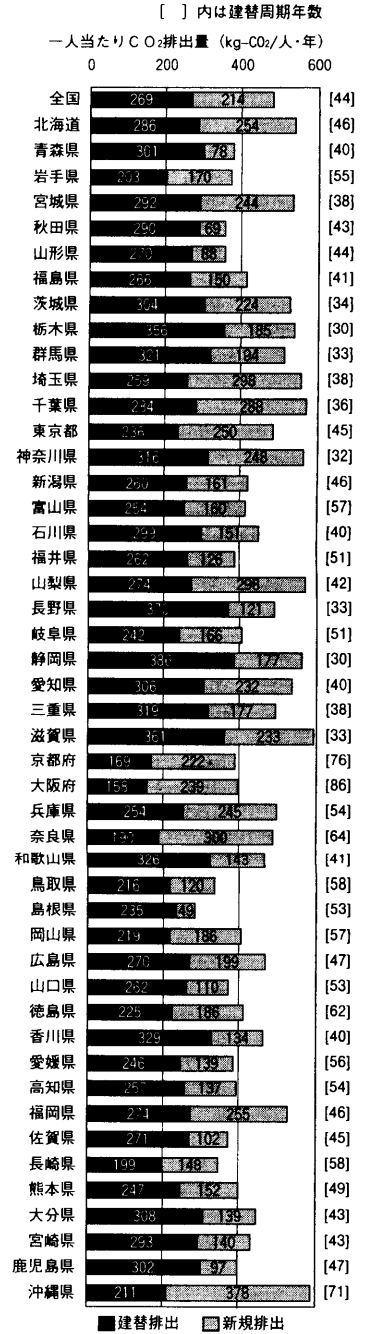


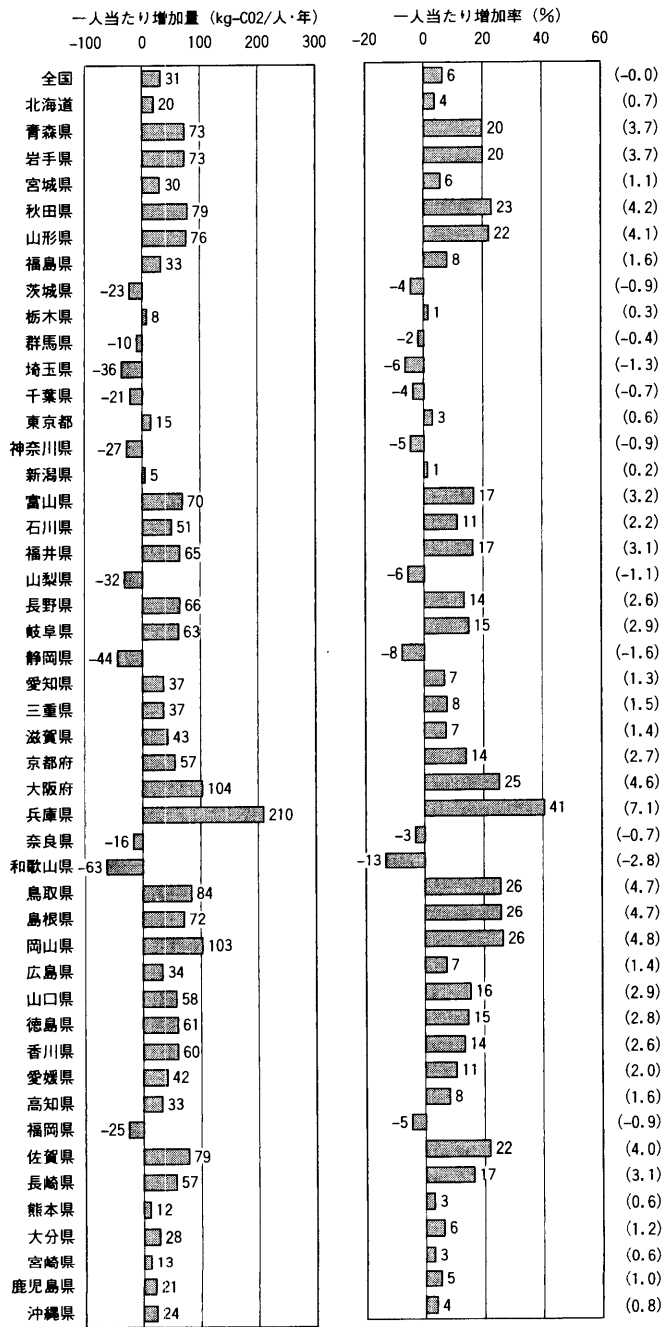
図4-6 建替、新規別の建設過程CO<sub>2</sub>排出量  
(1989年～1993年平均)

大きい。増加量や増加率が少ないのは鹿児島県、静岡県、奈良県等である。増加量の大きい地域と小さい地域には4倍以上の格差がある。増加量のうち建設過程が占める寄与率は図5-3に示すように、多い地域で30～40%、平均では15%程度である。

以上の結果から、LCCO<sub>2</sub>における現状の排出量と増加状況、及び増加に対する建設過程での排出増加の寄与状況によって地域類型を行ったのが表5-1である。各地域の現状における排出量の評価のみならず、排出の増加状況も評価しながら対策を検討しなければならない。

## 6. 結語

全国の住宅における近年のCO<sub>2</sub>排出量を、居住過程と建設過程の両面において算出した結果、増加が著しく、両過程ともその地域差が大きいことが明らかになった。特に、居住過程でのCO<sub>2</sub>排出量の占める割合は大きく、気候との関連が強い。また、現在住宅市場は低迷状況にあるが、このことは住宅の建設過程でのCO<sub>2</sub>排出量を減少させているものの、そのことが住宅のLCCO<sub>2</sub>全体を減少させるには至っていない。このようなことから、今後の対策としては居住過程でのCO<sub>2</sub>排出量を削減するこ



( )内は年平均増加率、単位：%

図4-7 地域別建設過程CO<sub>2</sub>排出量の増加

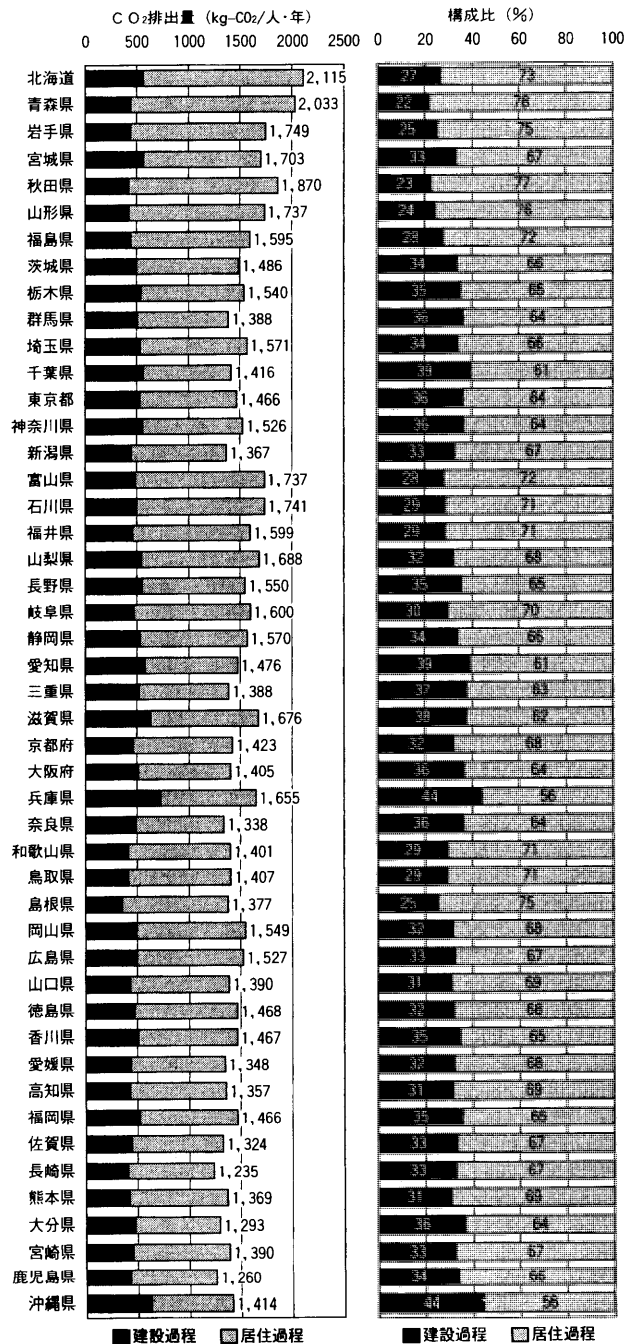


図5-1 地域別LCCO<sub>2</sub>排出量とその構成 (1993年～1997年平均)

とが重要になる。その対策として、全国的には照明コンセント電力による排出の削減、寒冷地では暖房による排出の削減が必要になると考えられる。また、建替の状況も地域によって差がみられ、地域によっては耐久性を高めることや、省資源リサイクル型の住宅を、普及させることも検討されなければならないといえる。

住宅のCO<sub>2</sub>排出量は今後も引き続き増大していく可能性が高く、地球温暖化を防ぐために対策を緊急に講じる必要がある。今後、LCCO<sub>2</sub>のような包括的な概念のもとで、地域の特性に応じたCO<sub>2</sub>削減策を検討していくこ

とは、より効果的な対策を講じる上でも不可欠であると考えられる。

<注>

- 1) 暖房は電力、灯油、都市ガス、冷房は電力のみ、給湯コンロは電力、灯油、都市ガス、LPGから構成されるものとし、これらに含まれない電力を照明コンセントとして扱った。
- 2) CO<sub>2</sub>の排出係数は環境庁資料より、灯油：284g-CO<sub>2</sub>/Mcal、LPG：251g-CO<sub>2</sub>/Mcal、都市ガス：214g-CO<sub>2</sub>/Mcal、電力：445g-CO<sub>2</sub>/kWを用いた。
- 3) CO<sub>2</sub>排出原単位は、木造：381kg-CO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup>、RC造：605kg-

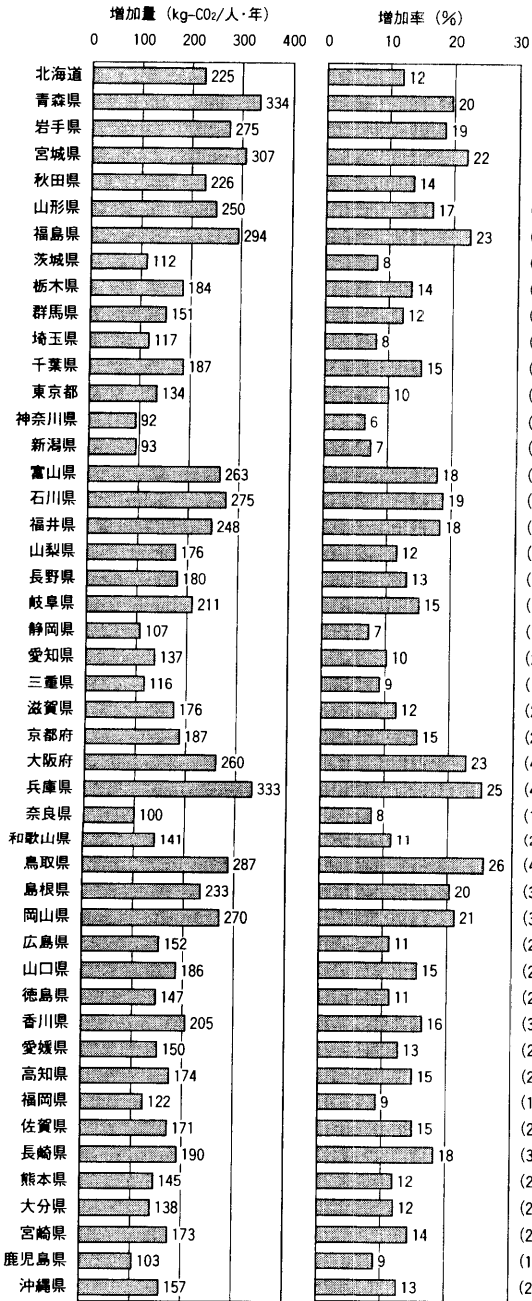


図5-2 地域別LCCO<sub>2</sub>排出量の増加  
(1988年～1992年平均から  
1993年～1997年平均の増加)

- CO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup>, SRC造: 602kg-CO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup>, S造: 512kg-CO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup>, コンクリートブロック造: 483kg-CO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup>, その他: 544kg-CO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup>を用いた。「その他」はRC造とコンクリートブロック造の平均)
- 住宅統計調査は5年に一度の調査で、最新のものとして、ここでは1988年及び1993年の調査結果を用いて、建替戸数を求めた。
  - 厳密には居住過程のCO<sub>2</sub>排出量は県庁所在都市におけるサンプル調査値であるが、ここではこの値を都道府県の代表値として扱った。

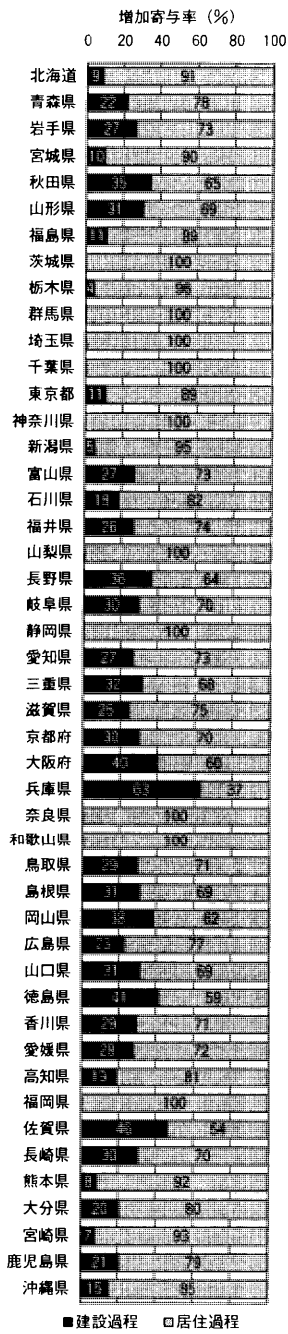


図5-3 地域別LCCO<sub>2</sub>排出量  
増加の寄与率  
(1988年～1992年平均から  
1993年～1997年平均の増加)

<参考文献>

- 日本建築学会会長声明: 気候温暖化への建築分野での対応建築雑誌, pp.90~91, No.1417, 1998.2
- 総務庁統計局: 家計調査
- 三浦秀一: 全国の住宅における用途別エネルギー消費と地域特性に関する研究, 日本建築学会計画系論文集, No.510, pp.77~83, 1998.8
- 総務庁: 住宅統計調査
- 建設省: 住宅着工統計, 建設物価調査会
- 日本建築学会地球環境委員会: ライフサイクルCO<sub>2</sub>建物を測る, 1997

表5-1 LCCO<sub>2</sub>による  
地域類型

地域	排出量 1500 kg-CO <sub>2</sub> 以上	排出量 年平均 増加率 3%以上	建設過 程増加 寄与率 10%以上
北海道	○		
青森県	○	○	○
岩手県	○	○	○
宮城県	○	○	○
秋田県	○	○	○
山形県	○	○	○
福島県	○	○	○
茨城県			
栃木県	○		
群馬県			
埼玉県			
千葉県			
東京都			○
神奈川県	○		
新潟県			
富山県	○	○	○
石川県	○	○	○
福井県			○
山梨県	○		
長野県	○		○
岐阜県	○		○
静岡県	○		
愛知県			○
三重県			○
滋賀県	○		○
京都府			○
大阪府		○	○
兵庫県		○	○
奈良県			○
和歌山県			○
鳥取県		○	○
島根県		○	○
岡山県	○	○	○
広島県	○		○
山口県			○
徳島県			○
香川県			○
愛媛県			○
高知県			○
福岡県	○		
佐賀県	○		○
長崎県		○	○
熊本県			○
大分県			○
宮崎県			○
鹿児島県			○
沖縄県		○	○