

(2) 要因分析手法の概要

エネルギー転換部門、産業部門、運輸部門(旅客、貨物)、民生(業務、家庭)部門のそれぞれについて排出されているエネルギー起源の二酸化炭素については、要因分析手法を用いて、各要因の増減に対する寄与度を明らかにした。

要因分析手法とは、各部門毎の排出量の変動を諸因子に分解する手法であり、各部門毎の排出量をいくつかの因子の積として表し偏微分することにより、それぞれの因子の変化分が与える排出量変化分を定量的に表すことができる。

$$E = (A \times B \times C \times D)$$

偏微分

$$E = (A \times B \times C \times D) + (A \times B \times C \times D) + (A \times B \times C \times D) + (A \times B \times C \times D) + \text{交絡項}$$

= 第1要因 + 第2要因 + 第3要因 + 第4要因 + 交絡項

(注)交絡項は、A、B、C、Dのうち複数の要因の同時変化による変化分。

例(産業部門)

- A : エネルギー消費当たりの二酸化炭素排出量
- B : 生産額当たりのエネルギー消費量
- C : 産業の国民生産に対するある業種の生産額の割合
- D : 産業の国民生産

なお、ここでは、各部門別の排出量の増減要因に関連する各種指標を用いてその寄与度を定量的に分析しているが、各増減要因毎の対策の実施状況や政策等との関連についての要因分析は「3. 各部門における排出実態と対策の現状」に示している。

(3) 要因分析結果

1990年度から98年度の8年間でエネルギー起源の二酸化炭素の総排出量は、66,874千トン(90年比6.4%増)増加した。部門別の内訳をみると、運輸部門(44,876千トン増)、民生部門(32,974千トン増)が増加に大きく寄与しているのに対し、産業部門(15,522千トン減)は減少している。

[エネルギー転換部門]

エネルギー転換部門(電力配分前)のうち、電気事業者からの総排出量は微増にとどまっているが、これは、総電力需要によって大きく増加したものの、電源構成の変化や火力発電の燃料構成の変化等によって大きく改善されたことによる(3-1参照)。

[産業部門]

産業部門は減少したが、産業構造変化とCO₂排出原単位の改善による減少分が大きく寄与しており、エネルギー効率は悪化している(3-2参照)。

[運輸部門]

運輸部門のうち旅客部門の増加が著しいが、主として自家用自動車による要因で増加しており、自動車の大型化、渋滞等による実走行燃費の悪化等のエネルギー効率が悪化したこと、旅客輸送量が増加したことによる。貨物部門も増加しており、海運や鉄道など輸送量当たりの排出量の少ない輸送手段から自動車・航空という排出量の大きい輸送手段にシフトしたことによる（3 - 3 参照）。

[民生部門]

民生部門のうち、業務部門では、産業構造の変化による業務部門床面積の増加によって急増している。また、家庭部門では、核家族化等による世帯数の増加によって増加しており、電力消費機器の増加を背景とした1世帯当たりのエネルギー消費の増加も排出量の増加に寄与している（3 - 4 参照）。

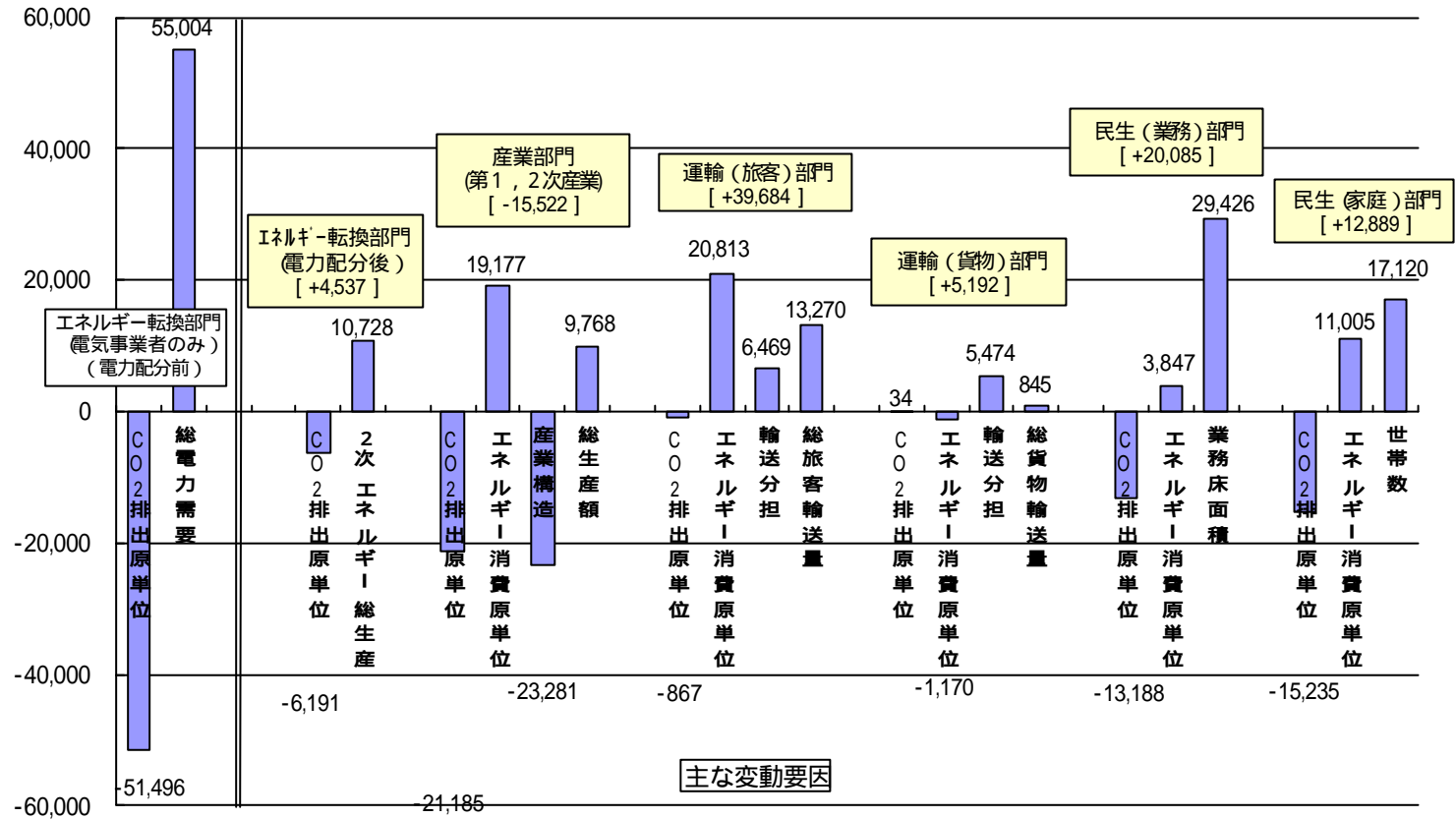
[その他]

非エネルギー起源の二酸化炭素及びその他の温室効果ガスの増減については、「4 . 各部門における排出実態と対策の現状」で述べるが、工業プロセスにおける CO2 排出量が大きく減少しているのは、主にセメント製造工程からの排出量が減少したことによる。

各部門において CO2 排出原単位が改善されている原因の大部分は、エネルギー転換部門（電気事業者）において、発電電力当たりの CO2 排出原単位が改善（原子力発電量の増加等）されていることによる。

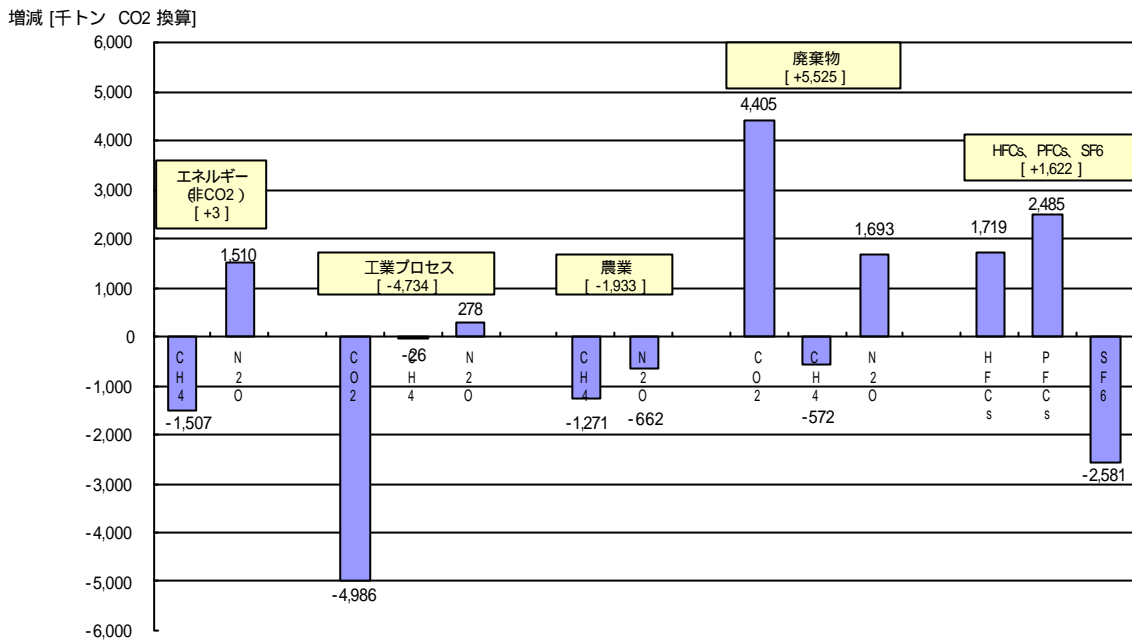
また、産業構造の変化については、第3次産業が増加するのに伴って第1～3次産業の総生産額当たりの排出量（産業部門と民生業務部門の合計）が年々低下していることから、排出量減少に寄与していると考えられる。

増減 [千トン CO2]



(注1) 1990年度から1998年度の間で二酸化炭素は 66,874 [千トン CO2] 増加した対90年度比6.4%増。各部門の増減量は []の中に示した。
 (注2) 各部門の要因分析によって生ずる交絡項は省略しているため、各部門の要因毎の増減値の合計と各部門の増減量とは一致しない。
 (注3) 産業部門の産業構造項は、第1、2次産業の総生産額に占める各業種の割合で表される。生産額項は、第1、2次産業の総生産額。
 (注4) 各部門のエネルギー効率項は、需要要因項総生産額、総旅客輸送量、総貨物輸送量、業務床面積、世帯数)当たりのエネルギー消費量で表される。

図 11 エネルギー起源の二酸化炭素排出量の増減要因 (1990-1998 年度)



- (注1) 1998年度のGHGs排出量(「土地利用、土地利用変化および林業」を除く)は基準年比で63,048 [千トン CO₂換算]増加した(対基準年比5.0%増)。各部門の増減量は[]の中に示した。
- (注2) 「土地利用、土地利用変化および林業」部門は、1995年度以降温室効果ガス排出・吸収目録に計上されていないため除いてある。
- (注3) エネルギー(非CO₂)は燃料の燃焼に伴うCH₄、N₂Oの排出および、燃料の漏出に伴うCH₄排出が含まれる。
- (注4) CO₂、CH₄、N₂Oの基準年は1990年度。HFCs、PFCs、SF₆の基準年は1995年度とし、潜在排出量を用いている。

図12 非エネルギー起源の二酸化炭素及びその他の温室効果ガス排出量の増減 (基準年～1998年度)

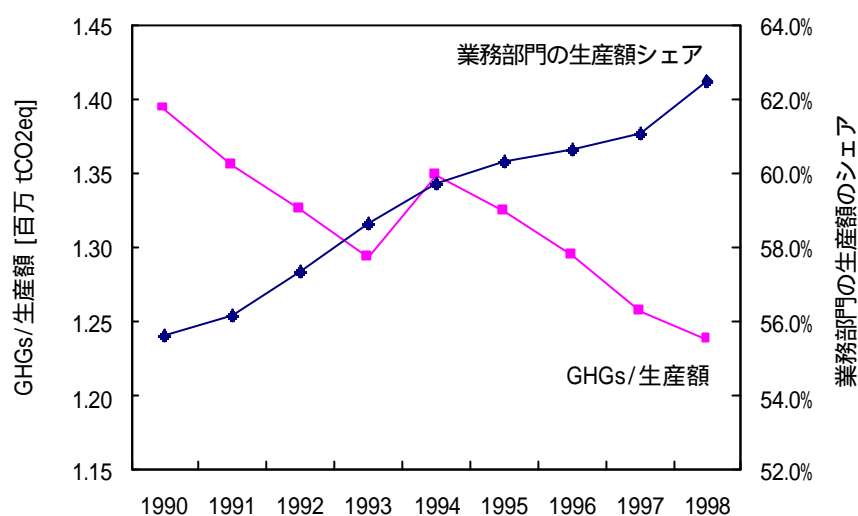


図13 総生産額(1～3次)当たりの排出量と民生(業務)部門の生産額シェアの推移

(4) 企業活動と市民活動の温室効果ガス排出量

(3)における各部門の分類のうち、産業部門、運輸部門、民生部門の区別は、従来より総合エネルギー統計に基づいて用いてきた区別を踏襲し、「3.各部門における排出実態と対策の現状」では、エネルギー起源の二酸化炭素だけでなく、非エネルギー起源の二酸化炭素、メタン、一酸化二窒素も含めて整理しているが、排出の主たる責任主体を考える観点からは、必ずしも適切な分類ではない。また、同様に、廃棄物部門も企業活動や市民活動による温室効果ガスの排出と考えることができる。

したがって、企業活動等に係る排出量には、産業部門の他、運輸部門(貨物)と旅客部門の自家用自動車以外旅客輸送、民生業務部門、廃棄物部門(産業廃棄物)が主として含まれ、市民活動に係る排出量は、運輸部門(旅客)の自家用車、民生家庭部門、廃棄物部門の一般廃棄物が主として含まれる。

ただし、このような区分を合算した排出量も次の諸点により完全なものではないことに注意する必要がある。

- ・民生業務には、学校、病院等の公共施設が含まれる。
- ・旅客部門の自家用自動車には、白ナンバーの自家用車も含まれる。
- ・一般廃棄物には、生活系一般廃棄物以外の事業系一般廃棄物も含まれる。
(廃棄物統計上の問題により区別して計上することはできない。)
- ・二酸化炭素、メタン、一酸化二窒素だけでなく、HFC等3ガスについても同様に区分すべきであるが、この区別はさらに複雑である。

また、家庭に供給される家電製品や乗用車は、産業部門で生産され、産業部門での生産の多くが消費者の需要に基づくものであること(特に電力)から、両部門は相互に深く関係しており、容易に責任の程度を切り分けることはできない。

以上のように、種々の問題点はあるが、ここでは、企業活動関係として、産業部門及び工業プロセス、運輸部門(貨物)及び旅客部門の自家用車以外、民生業務部門、廃棄物(産

業廃棄物)を含め、市民活動関係として、運輸部門(旅客)の自家用自動車、民生家庭部門、廃棄物部門(一般廃棄物)を含むとして、これまでの排出量の推移を図 14,15 に示す。

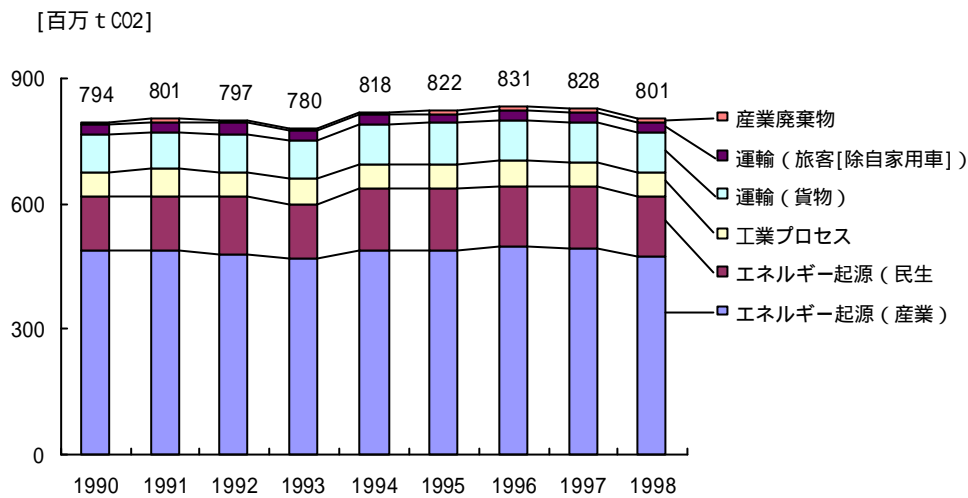


図 14 企業活動による温室効果ガス排出量の推移

図 15 に示すとおり、世帯数の増加及び運輸部門の旅客輸送の増加により、市民活動による温室効果ガスは増加傾向にある。

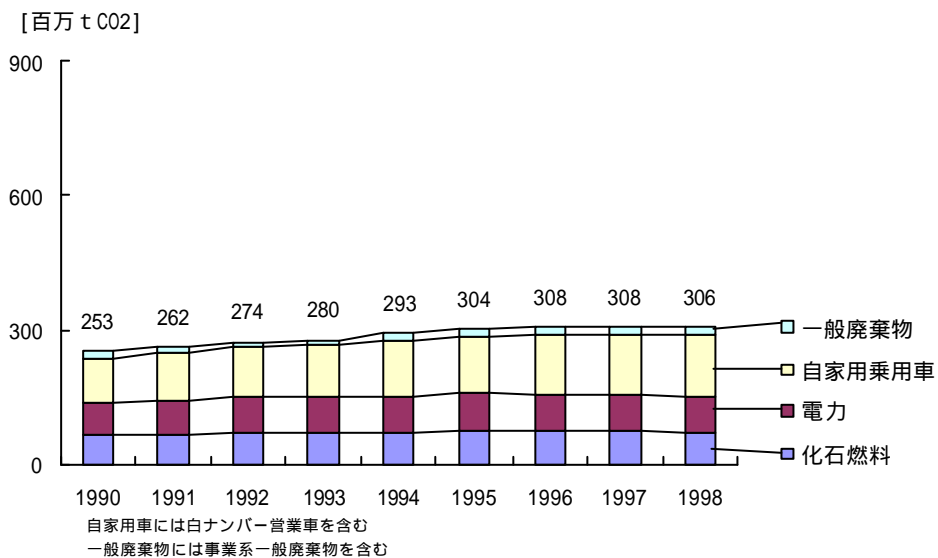


図 15 市民活動による温室効果ガス排出量の推移

世帯当たりの排出量の推移をみると、電力関係の排出量は90年と同レベルであるが、これはエネルギー転換部門における電力のCO2排出原単位の改善によるものであり、消費電力は増加傾向であることに注意する必要がある。

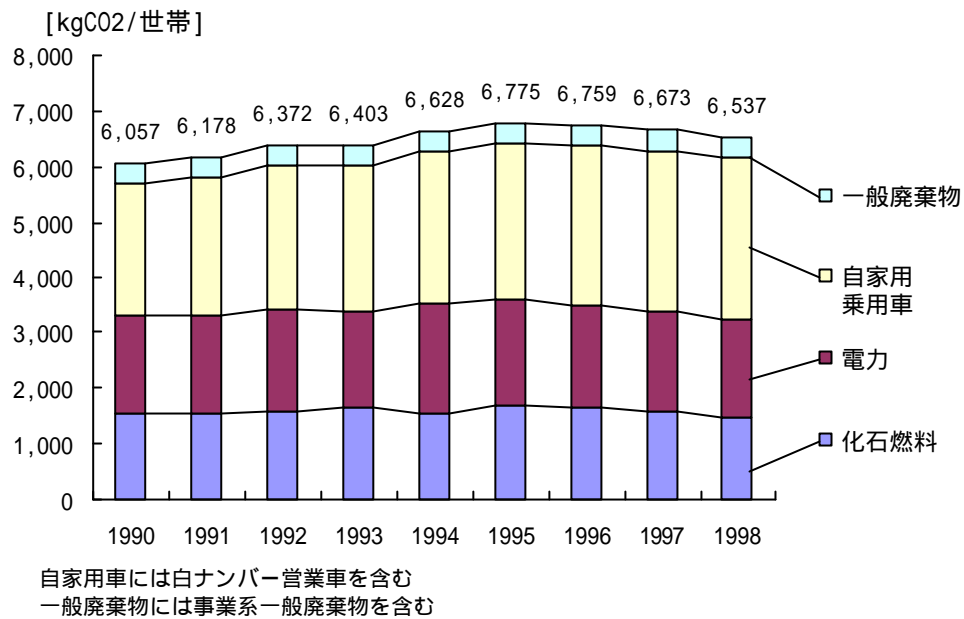


図 16 市民活動による温室効果ガス排出量の推移 (1世帯当たり)

(5) 国内総生産 (GDP) と温室効果ガス排出量の関係

1990 ~ 98 年度の GDP (実質) と温室効果ガス (GHG) 排出量の推移は以下に示すとおりである。

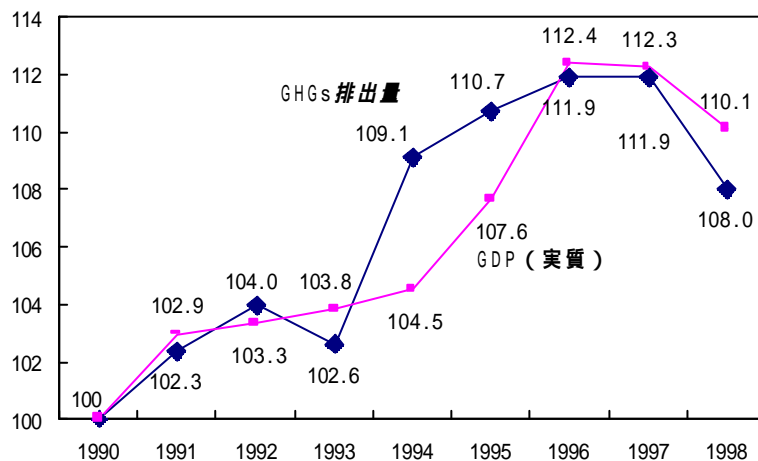


図 17 温室効果ガス排出量及び国内総生産の推移 (1990 年度比)

持続可能な発展が可能な社会を形成するためには、90 ~ 98 年度の GDP (実質) 当たりの温室効果ガスの排出量を少なくする必要があるが、94、95 年度が他の年度と比べて非常に大きな値をとるなど、必ずしも減少傾向を示しているわけではない。

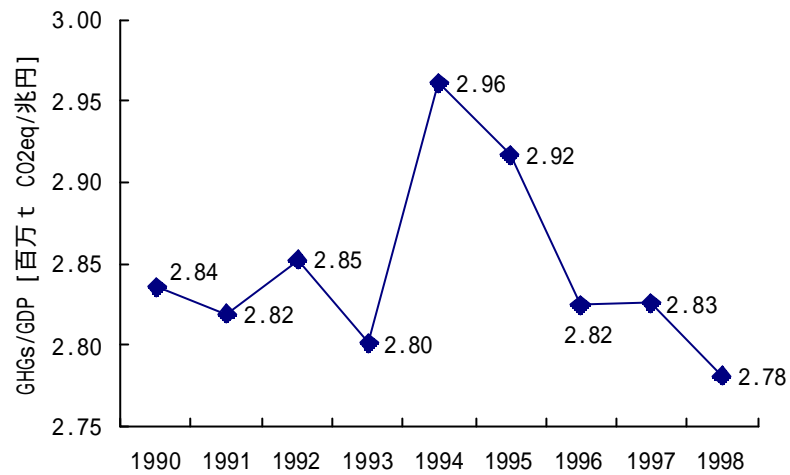


図 18 GDP (実質) あたりの温室効果ガス排出量の推移

温室効果ガス総排出量は、概ね GDP に連動して増減するといえるが、要因分析でみたように、エネルギー効率(活動 1 単位当たりの消費エネルギー)の変化や気候の影響、IT 化などビジネススタイルの影響、世帯数の増加等の変化の影響を受けるため、各年の GDP 当たり排出量のふれ幅が大きく、将来推計には適さない。

もう少し精度の高い感度分析をするためには、経済シナリオを 1 ~ 3 % に変動させた場合の各活動量を推計するとともに、ビジネススタイルやライフスタイルの変化を考慮し、活動区分別に感度分析をする必要がある。