



2010年 7月8日

## 温暖化問題、家庭は悪役か？

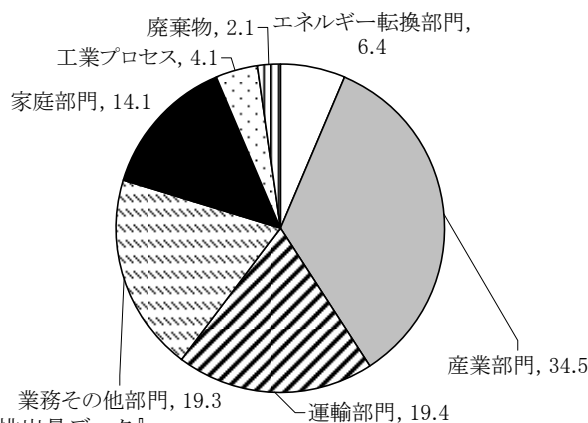
－原発の稼働率低迷が招いたCO<sub>2</sub>排出増  
－トラブルなければ1家庭あたりでは排出減に

研究員 松岡 秀明 主任研究員 小林 辰男

温暖化防止を目指す国際取り決め「京都議定書」<http://www.env.go.jp/earth/ondanka/cop.html>は、日本に1990年比で2008－12年までに温暖化ガス(CO<sub>2</sub>やメタンなど)を6%削減することを求めている。08年度でみると、産業部門(工場)のCO<sub>2</sub>排出量は90年比で▲13.2%(▲はマイナスを示す)だが、家庭は34.2%増になっている(図表1)。そのため京都議定書の目標を達成するには、家庭から排出されるCO<sub>2</sub>の削減が必要とされている。家庭のCO<sub>2</sub>排出量増加の背景には、世帯数の増加が大きく寄与しているが、1世帯当たりでも増加を続けている。一家に1台パソコンや温水洗浄便座が普及したり、食器洗い機や衣類乾燥機も広く使われたりするようになると、ライフスタイルが変わり、家庭のエネルギー消費量が増え続けたからだといわれている。

図表1 日本の部門別CO<sub>2</sub>排出量(90年比)と部門別のシェア(2008年度)

年度	1995	2000	2007	2008
エネルギー転換部門	7.6	4.3	22.2	15.2
産業部門	▲2.2	▲3.1	▲3.0	▲13.2
運輸部門	18.5	22.1	12.9	8.3
業務その他部門	12.7	25.4	47.9	43.0
家庭部門(全体)	16.2	23.6	41.1	34.2
1世帯当たり	8.1	7.3	12.3	5.5
世帯数	7.5	15.2	25.6	27.1
工業プロセス	2.9	▲9.0	▲14.0	▲19.3
廃棄物	19.1	34.9	25.2	14.3
その他部門	39.0	▲1.6	2.5	3.3
合計	7.2	9.6	13.7	6.1

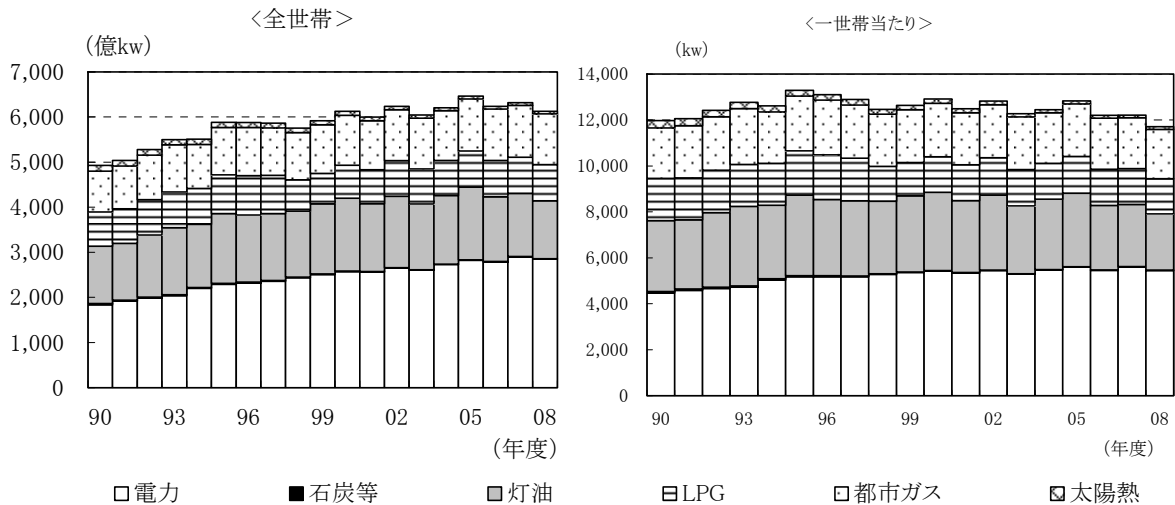


(注) 自家用車は家庭部門ではなく運輸部門に含まれている。業務その他部門, 19.3  
(資料) 温室効果ガスインベントリオフィス『日本の温室効果ガス排出量データ』

しかし2000年度以降、家庭のエネルギー消費量は、一世帯当たりだけでなく、全体でも横ばいで推移している(図表2)。足下では、エネルギー消費を増やして豊かな生活を追及しているという姿にはなっていないといえる。各家庭の温暖化問題への意識については、内閣府の世論調査<sup>1</sup>を見ると分かる。温暖化対策のために実際に家庭が取り組んでいる内容の回答では、「こまめに電気を消し、毎月の電力消費量の削減に努める」を挙げた者の割合が71.7%と最も高い。今後、取り組みたい対策は、「冷蔵庫、テレビ、エアコン等の電化製品や家庭用品の買い替えや新規購入の際に、省エネ効果の高い製品を選ぶ」を挙げた者の割合が40.4%。家庭は節電や省エネ家電の購入でCO<sub>2</sub>削減に貢献しようとしている。

<sup>1</sup> 内閣府(2007)『地球温暖化対策に関する世論調査』

図表2 家庭のエネルギー消費の推移



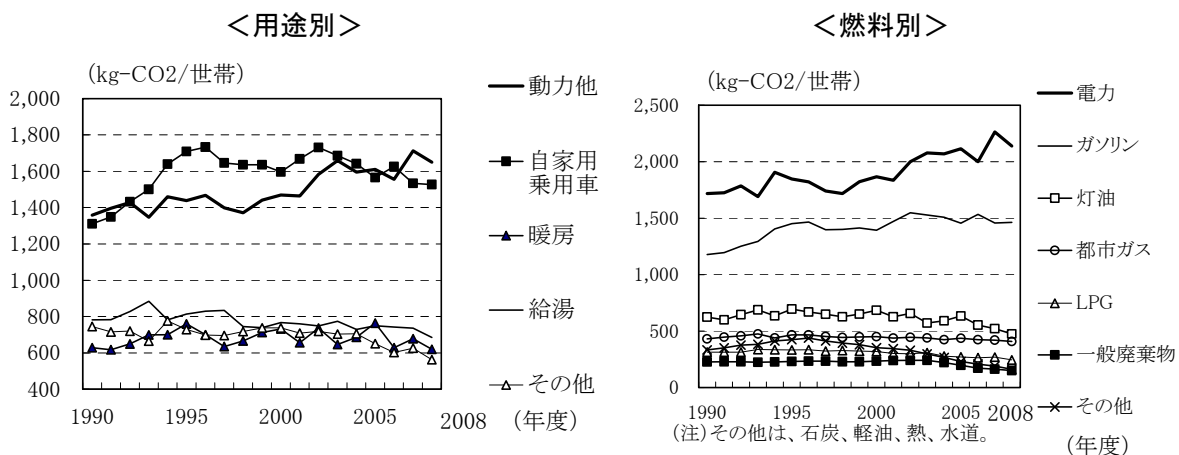
(資料) 日本エネルギー経済研究所 計量分析ユニット編『エネルギー・経済統計要覧』

家庭で出来るCO<sub>2</sub>排出削減努力には実は限界がある。家庭でのエネルギー消費の中心は電力(エネルギー消費の半分弱)であり、その供給体制に依存するからだ。日本では原子力、石炭、天然ガス、水力が発電に使われるが、この構成比が変化するとCO<sub>2</sub>排出量は大きく変わる。CO<sub>2</sub>排出が、ほぼゼロの原子力、水力、安価だが排出量が多い石炭。もし家庭が節電に努めたとしても、発電過程においてCO<sub>2</sub>排出の多い燃料(例えば石炭)に依存することになれば、家庭内でこまめに節電に努めても排出削減は難しい。以下では家庭のCO<sub>2</sub>排出増の原因について詳しく分析してみた。

1. 家庭のCO<sub>2</sub>排出増、主因は電力会社？

家庭から排出されるCO<sub>2</sub>について用途別、燃料別を見てみよう。図表3-1を見ると、用途別の動力他(テレビ、パソコン、冷蔵庫、照明など家電)の増加が著しく、08年度は90年度比で21.5%増加している。燃料種別で見ると電力への依存が大きく(42.4%、2008年度、図表3-2)、90年度比で24.6%増加している。

図表3-1 世帯当たりの家庭CO2排出量(推移)

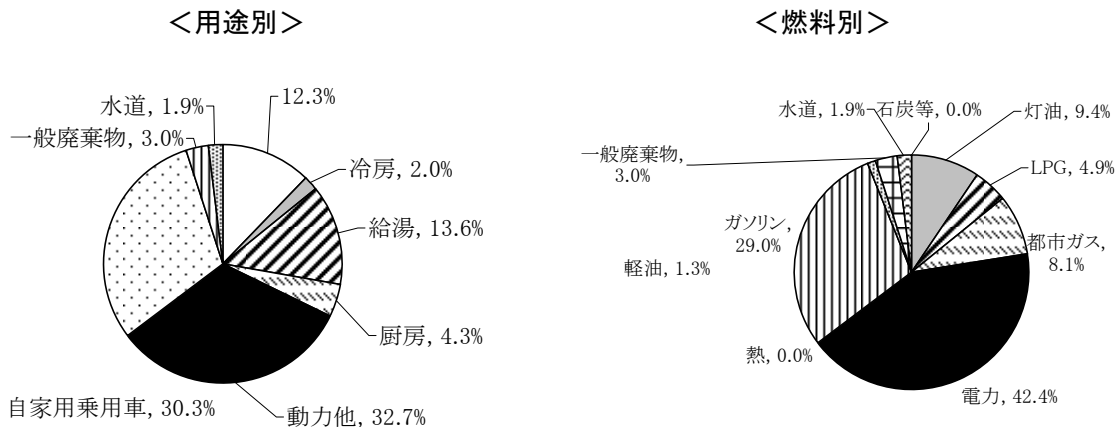


(注) 動力他とは、電気を使用し、他の用途に含まれないものが含まれる。

例: 照明、冷蔵庫、掃除機、テレビなど。

(資料) 温室効果ガスインベントリオフィス『日本の温室効果ガス排出量データ』

図表 3-2 世帯当たりの家庭 CO<sub>2</sub> 排出量(用途別、燃料別のシェア、 2008 年度)

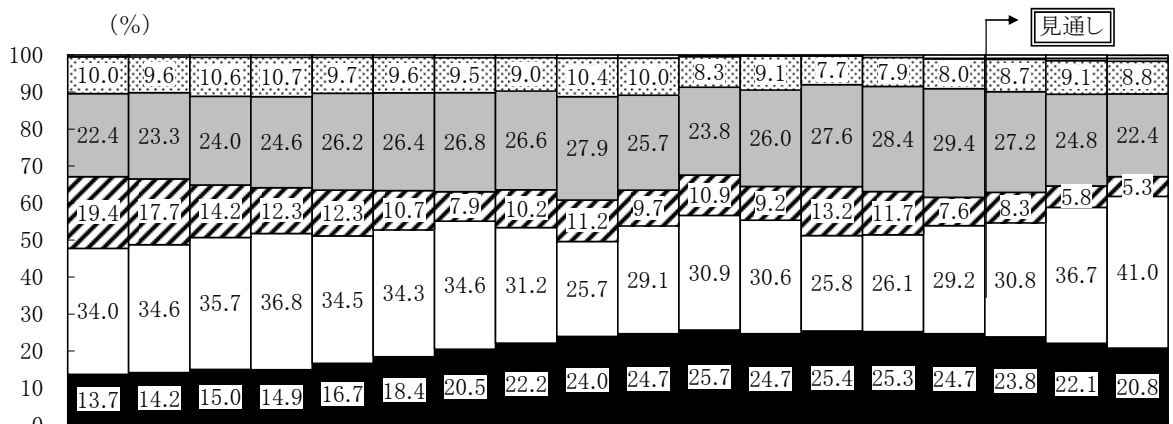


(資料) 温室効果ガスインベントリオフィス『日本の温室効果ガス排出量データ』

つまり、家庭のエネルギー消費は電力への依存が大きく、電力の電源構成次第で、家庭の CO<sub>2</sub> 排出量は変わってくるのがわかる。石炭火力発電による電力供給は90年代後半には15%程度だったが、08年度には4分の1以上に達している(図表4)。石炭発電の1kwh当たりのCO<sub>2</sub>排出量は975グラムで他の電源の中で最も大きく、原子力発電の25グラム(同)の約40倍である(図表5)。つまり、CO<sub>2</sub>排出量の大きい石炭のシェアが増加していることは、同じ電力量を供給(家庭からみると消費)する場合、CO<sub>2</sub>排出量を増加させる。

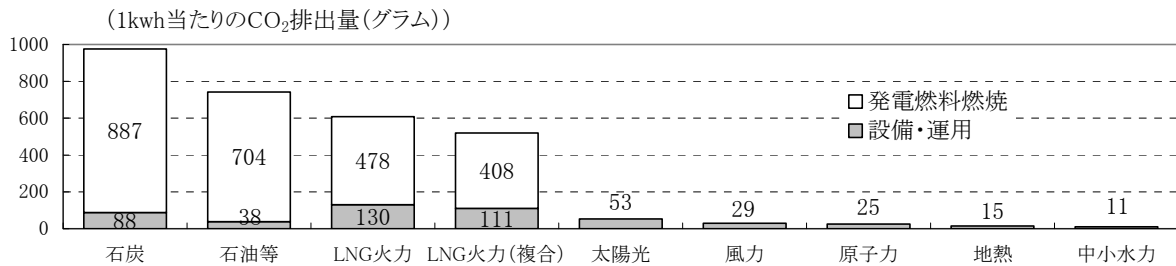
電力会社は計画段階では、CO<sub>2</sub>排出量の小さい原子力のシェアを増加させようとしていた。しかし、05年度時点の、09年計画で原子力発電の電力供給シェアを37.2%と見込んでいたのが、実際は29.2%にしか達しなかった。一方、石炭は21.1%と見込んでいたのが、実際は、24.7%となった(図表6左)。2014年度時点についても、05年度計画より10年度計画は、原子力発電の供給比率が小さくなり(41.3%→36.7%)、石炭が大きくなっている(20.0%→22.1%) (図表6右)。この背景には、07年の新潟県中越沖地震による柏崎刈羽原子力発電所の長期停止などトラブルの影響がある。原発の停止により、代わりに石炭や石油火力で発電したことが、家庭のCO<sub>2</sub>排出を増やした大きな要因だ。

図表 4 発電量の電源構成の実績および見通し



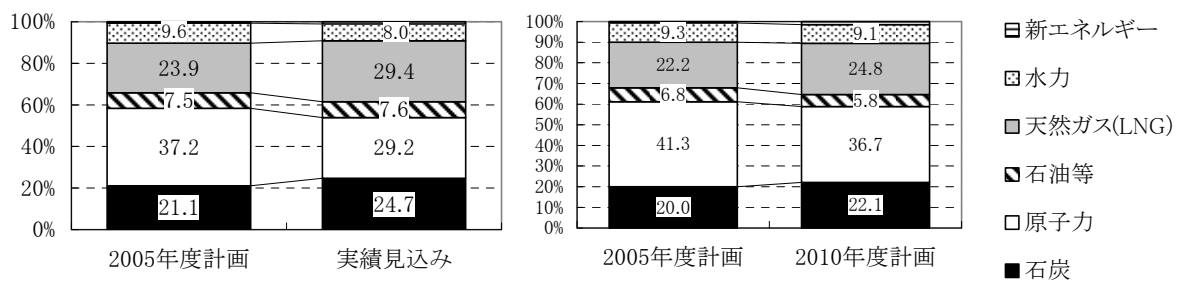
1995 1996 1997 1998 1999 2000 2001 2002 2003 2004 2005 2006 2007 2008 2009 2010 2014 2019  
 ■石炭 □原子力 ▨石油等 ▩天然ガス(LNG) ▤水力 ▥地熱及び新エネルギー (年度)  
 (注)09年度は実績見込み。  
 (資料)資源エネルギー庁『電源供給計画の概要(各年度版)』などより作成。

図表 5 各種電源別 CO<sub>2</sub> 排出量



(資料)電気事業連合会『原子・エネルギー図面集』

図表 6 09年度の電源計画(05年度時点)と実績、14年度の電源計画(05、10年度)

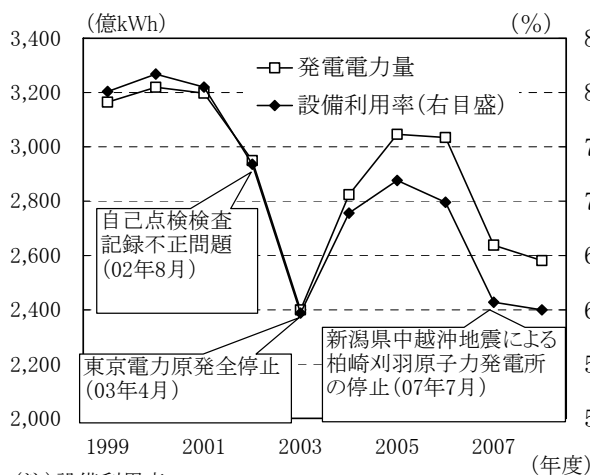


(資料)資源エネルギー庁『電源供給計画の概要(各年度版)』より作成。

2. 原発が通常稼働なら1家庭当たり90年比5%減に

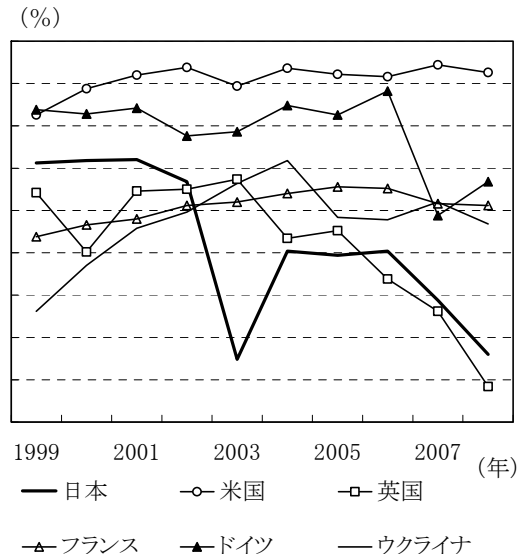
上記で見たように、原発のトラブルがなければ、家庭のCO<sub>2</sub>排出は実際より少なかった可能性が高い。日本では原発は、2000年代に入ってトラブルが相次いだ(02年8月の自主点検検査記録の不正記載問題により、東京電力の原発がすべて一時停止に、07年夏には新潟県中越沖地震で柏崎刈羽原発が長期間停止し、今も一部しか運転再開にこぎつけていない)。この結果、設備利用率(稼働率)は低下し、発電電力量も減少した。さらに、稼働率は欧米先進国と比べて極めて低い。少なくとも90年代後半に実現していた80%のレベルまでに改善する必要がある(図表7、8)。

図表 7 原発発電と原発の設備利用率



(注)設備利用率=年間発電量/(定格出力×365日×24時間)×100。  
 (資料)原子力安全基盤機構『平成21年版 原子力施設運転管理年報』

図表 8 主要国の原子力発電所の設備利用率

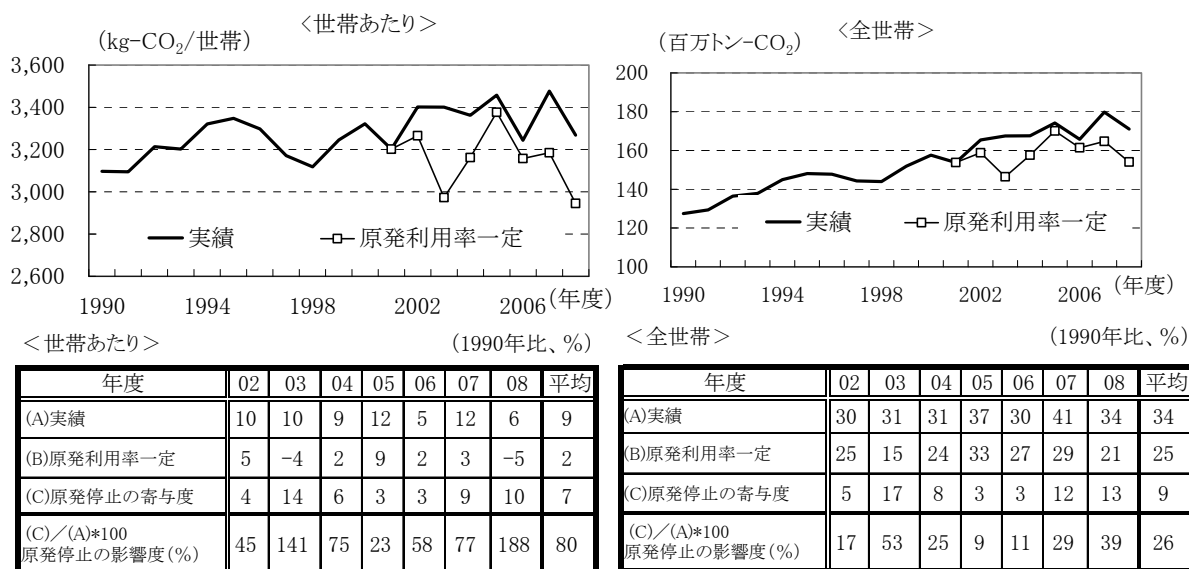


ここでは、以下のようにして、原発の設備利用率が低下しなかった場合の家庭のCO<sub>2</sub>排出量の試算を行う。①02年の8月の自主点検検査記録の不正記載問題による原発停止以前の2001年度の80.5%で横ばいと仮定し、発電力量も2001年度の3198億kwhで2008年度まで発電したとする(実際の2008年度は2581億kWh)。②長期停止している原発分を石炭火力に置き換えると、日本全体の発電量は不変とする。③電源構成が変化したことによる原子力と石炭の発電量の変化に、1kwh当たりのCO<sub>2</sub>排出量(前掲、図表5)を乗じて、CO<sub>2</sub>削減量を求め、家庭部門に割り振る(家庭部門の電力消費量/全体の発電量を乗じる≒3割程度)

こうして原発が稼働していた場合の家庭のCO<sub>2</sub>排出量を算出した(図表10)。08年度に90年比で34%増加した排出量は、21%増に抑えることが可能であり、原発停止による排出増は全体の13%ポイントになる。1世帯で見ると、すでにエネルギー消費量が伸びていないこともあり、08年度(実績)の家庭のCO<sub>2</sub>排出量は90年比では6%増だが、原発の稼働率が80%に達していれば、▲5%となっていたと推計される。

家庭全体の排出が大きく増加した要因は、90年比で30%近く増加した世帯数と原発トラブル。個々の家庭が省エネに不熱心だったわけではないことがわかる。

図表9 原発が通常稼働した場合の家庭CO<sub>2</sub>排出量



(資料) 温室効果ガスインベントリオフィス『日本の温室効果ガス排出量データ』

### 3. 2010年代後半には家庭CO<sub>2</sub>排出の主因が消え、減少の見込み

これまでの分析で家庭のCO<sub>2</sub>排出増の主たる原因は原発の稼働率低迷と世帯数の増加であることを見てきた。家庭は“悪役”というレッテルを貼られているが、個々の家庭の努力だけでは限界がある。

一方、将来に関しては、国立社会保障・人口問題研究所によると、世帯数はしばらく増え続けるが、2015年にはピークアウトする見通しだ。加えて、原発が安定的に稼働すれば、家庭のCO<sub>2</sub>排出の主因は消え、2010年代後半には90年比で家庭のCO<sub>2</sub>排出が減少に転じる可能性がある。

こうした世帯数の伸びや原発の稼働率、省エネ技術の伸展など考慮した排出量の伸びに関する長期見通しは、今後の研究プロジェクトの中で詳しく試算していく予定だ。

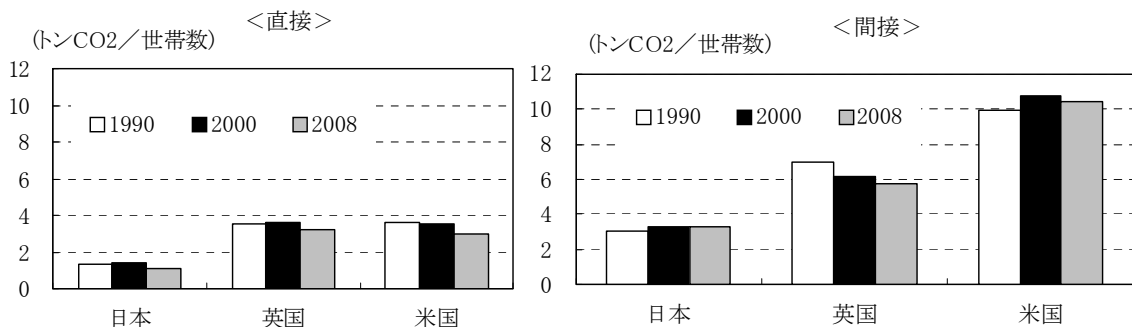
**【BOX. 圧倒的に多い米国家庭の CO<sub>2</sub> 排出—日米英比較—】**

ここでは、米国と英国についても日本と同じように、家庭 CO<sub>2</sub> の排出増加に石炭火力増や世帯数増が大きく寄与しているのか考察する。米国と英国を取り上げる理由は、日本と同じように他国からの電力の輸入がほとんどなく(※)簡単に比較可能であるためである。一方、多くの EU 諸国のように他国から電力を輸入していると家庭の電力電源がどういった構成なのかが、不明確になる。

図表 A は1世帯当たりの日米英の直接排出(発電所から排出したCO<sub>2</sub>を発電所から発生したと計算)と間接排出(電力について産業や家庭など最終消費者が排出したと計算)、図 B は全世界帯の家庭の CO<sub>2</sub> 排出量(図表 A との違いは各国の世帯数の違い)である。

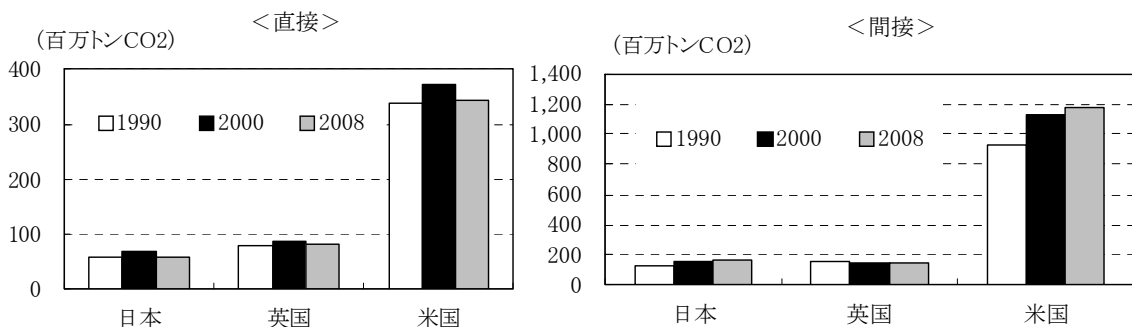
図表 A と図表 B を比べると、まず、圧倒的に全世界帯の米国の家庭の CO<sub>2</sub> 排出量が飛び抜けていることが分かる。つまり、いかに世帯数の違い(日本 5,230 万、英国 2,520 万、米国 1 億 1,330 万)が大きく家庭の CO<sub>2</sub> 排出の違いに寄与しているのかが分かる。加えて、図 A の世帯当たりの米国の間接排出は他国と比べて圧倒的に多い。この要因は3つ、①日本より気候が寒いためエネルギー消費量が多いこと、②住宅自体が大きく、それに比例してエネルギー消費量も多いこと、③燃料の構成において CO<sub>2</sub> 排出量の多い石炭発電シェアが大きいことなど——が考えられる。

**図表 A 日米英の家庭の直接、間接排出(1世帯当たり)**



(資料) 温室効果ガスインベントリオフィス『日本の温室効果ガス排出量データ』、DEPARTMENT OF ENERGY&CLIMATECHANGE、U.S. ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCYより作成。

**図表 B 日米英の家庭の直接、間接排出(百万トン CO<sub>2</sub>)**

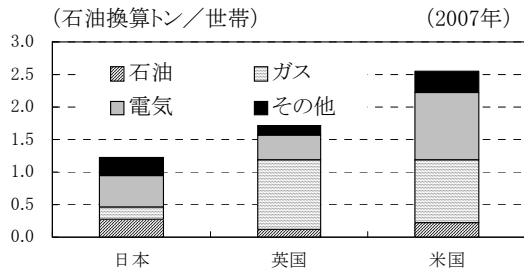


(資料) 温室効果ガスインベントリオフィス『日本の温室効果ガス排出量データ』、DEPARTMENT OF ENERGY&CLIMATECHANGE、U.S. ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCYより作成。

(※) 米国はカナダ、メキシコから、英国はフランスから電力をそれぞれ 1.3%、1.8%(電力消費量に占める割合)と若干輸入している。

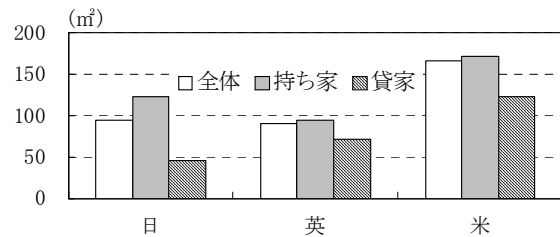
まず、①の要因について考えるために、図表 C-1 の日米英の家計のエネルギー消費量(世帯当たり)を見ると、日本と比べて、米英はそもそもエネルギー消費量が多い。米英は年間の平均気温が低い、暖房におけるエネルギー消費量が多い。加えて、米国の住居は②で指摘したように1戸当たり住宅床面積が大きく(図表 C-2)、エネルギーを消費するセントラルヒーティングなどが導入されている。その分CO<sub>2</sub>排出量が多くなっているのであろう。

図表 C-1 日米英の家計のエネルギー消費量



(資料) OECD “ENERGY BALANCE OF OECD COUNTRIES”

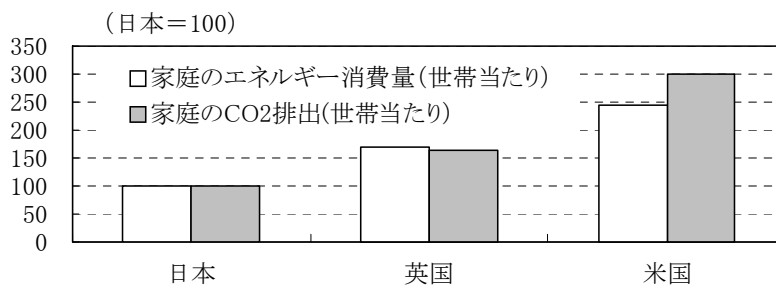
図表 C-2 1戸当たり住宅床面積



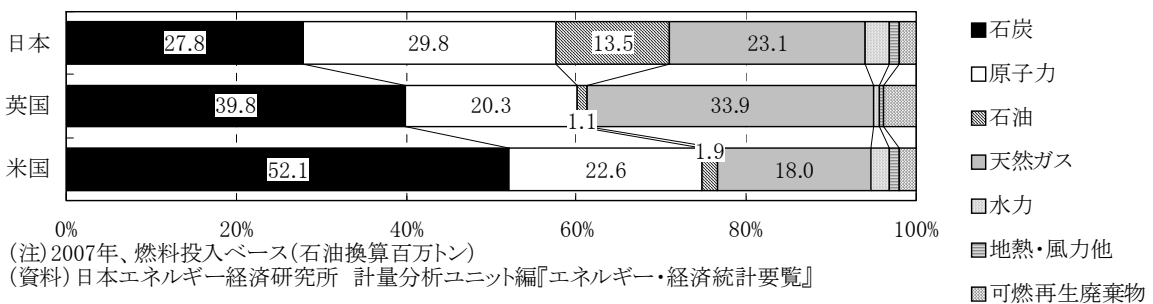
(注) 日本は08年、英国は05年、米国は07年。  
(資料) 平成20年住宅・土地統計調査、English House Condition Survey、American Housing Surveyより作成。

図表 D の右図で日本のエネルギー消費量とCO<sub>2</sub>排出量を100として英米と比較すると、米国は、家計のエネルギー消費量よりもCO<sub>2</sub>排出量が多い。これらから推察されるのは、③の要因である燃料の構成において、米国はCO<sub>2</sub>排出量の多い石炭火力シェアが日本や英国より多いことが考えられる。実際、米国はエネルギー消費として電力のシェアが最も大きく(図表 C-1)、図 E で米国の電源構成を見ると、CO<sub>2</sub>排出量の多い石炭発電のシェアが5割を超えている。一方、米国の原発シェアは日本より小さい。つまり、米国の1世帯当たりのCO<sub>2</sub>排出量が多いのは、電源構成で石炭のシェアが大きいことが要因の一つとして考えられる。

図表 D 家計のエネルギー消費量とCO<sub>2</sub>排出量(2007年)



図表 E 日米英の電源構成



(注) 2007年、燃料投入ベース(石油換算百万トン)  
(資料) 日本エネルギー経済研究所 計量分析ユニット編『エネルギー・経済統計要覧』

※ 本稿の無断転載を禁じます。詳細は総務・事業本部 広報・企画Gまでご照会ください。

---

公益社団法人 日本経済研究センター  
〒100-8066 東京都千代田区大手町1-3-7 日経ビル11F  
TEL:03-6256-7730 / FAX:03-6256-7926