

大阪大学工学部 学生員 ○海田 貴之

大阪大学工学部 正会員 盛岡 通

大阪大学大学院 学生員 増井 利彦

1. はじめに

地球温暖化を引き起こす温室効果ガス、なかでも二酸化炭素の削減に関する議論が、IPCC をはじめとする様々な場で行われている。わが国においては石油危機以後、産業部門を中心に様々な省エネルギー施策が導入された結果、GDP あたりの炭素排出量は先進国のなかでも低く抑えられている。しかしながら、近年における二酸化炭素排出量は増加傾向にあり、気候変動枠組条約で示されている 2000 年の炭素排出量を 1990 年レベルに抑えるという目標の達成は困難であると予測されている。わが国の部門別の二酸化炭素の排出量の推移をみると、運輸部門と民生部門における炭素排出量が増大傾向を示しており、特に家庭部門においては電化製品の普及と大型化等の理由により、今後も炭素排出量の増加が見込まれている。また、家庭部門における 1990 年度の二酸化炭素の直接排出量は全体の 5.7%であるのに対して、間接排出量も含めると 12.0%となる¹⁾など、家庭部門における二酸化炭素の削減対策では、電力需要の抑制が重要な課題になるものと考えられる。

こうした現状を踏まえ、本分析では、家庭部門における電力需要の構造を把握するとともに、ライフスタイルの視点からみた省エネルギー施策の重要性について検討を行う。

2. 電力需要の構造

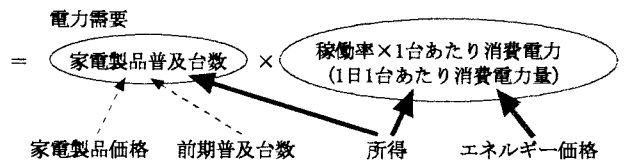
各世帯当たりの 1 日の電力需要量は、次式のように中間項に分割して定義することができる。

世帯当たり電力需要量[KWh/日・世帯]

$$= \sum \text{各用途品目} \text{ 家電製品普及台数[台/世帯]} * \text{稼働率[h/日]} * \text{1台当たり消費電力[KW/台]}$$

家電製品普及台数は、冷房用、暖房用、給湯用、厨房用、その他動力用の各用途において電力を消費する機器の品目別の台数を示す。稼働率とは、各機器の 1 日あたりの利用時間を示すものである。1 台当たり消費電力は各機器のエネルギー効率を示す。上記の 3 つの項目について、その決定要因を所得やエネルギー価格をもとに説明する。

家電製品はストックであるため、1 台当たりの消費電力は家電製品購入時において選択可能であるが、利用時に変更することはできない。そこで、本研究における分析対象は機器の効率を示す 1 台当たりの消費電力を除く、家電製品普及台数(以下、普及台数と略)と稼働率のみを対象とする。また、稼働率は上記の定義とは異なり、1 台当たりの機器の効率も考慮に入れた品目別の 1 日 1 台当たりの消費電力量を指標とする。これは、同じ品目であっても製品の大型化や付加価値化などにより消費電力が異なるが、そうした区別を行うことは分析上困難であり、次善の評価ではあるが、各品目における 1 日 1 台当たりの消費電力量(以下、



注: 普及台数を説明する要因は内部相関が極めて高いために、世帯所得のみで回帰を行った。

図1 電力需要の定義と各要素を説明する因子

消費電力量と略)を評価指標としている。

なお、ここでの分析は冷蔵庫、テレビ、ルームクーラーに限定するが、これらの各家電製品が家庭の電力需要に占める割合は、各々 20.1%、10.0%、10.1%(1993 年度)と、全体の 4 割を占める。3 つの各機器の普及台数及び消費電力量を説明する要因を示したものが図 1 である。

表 1 は、普及台数と世帯所得との関係を示したものである。すべての品目において所得弾力性は正の値となるが、テレビとルームクーラーの弾力性がともに高い値を示している。

表 2 は、消費電力量と世帯所得、エネルギー価格間の関係を示したものである。テレビにおいて所得弾力性がマイナスの結果になっている理由は、台数が増大したために 1 台あたりの電力消費量が減少したものと推測できる。また、冷蔵庫において価格弾力性がプラスの結果となった理由として、冷蔵庫は常に電力を消費している点と大型化が進んだ点が考えられる。

表1 普及台数の回帰結果

	冷蔵庫	テレビ	ルームクーラー
世帯所得弾力性	0.14	0.98	0.97
(t値)	(5.89)	(17.21)	(16.21)
決定係数	0.55	0.95	0.95

表2 1日1台あたりの電力消費量の回帰結果

	冷蔵庫	テレビ	ルームクーラー
世帯所得弾力性	0.45	-1.82	1.57
(t値)	(5.03)	(11.02)	(11.36)
エネルギー価格弾力性	0.38	-0.62	-0.23
(t値)	(4.01)	(4.79)	(2.15)
決定係数	0.88	0.90	0.93

3. 家庭部門における省エネルギー施策の検討と今後の課題

2. で分析を行った普及台数と 1 日 1 台あたりの消費電力量に対する省エネルギー施策について考察する。

普及台数の所得弾力性より、今後も家電製品の需要は高まるものと予想される。特にテレビやルームクーラーは所得に比例して普及台数が伸びる傾向を示している。例えば、ルームクーラーにおいて想定されている昭和 59 年の基準に対する平成 10 年度の効率の改善率は 5～11%²⁾ であるが、現在までの普及台数の増加率は効率改善率をすでに超えており、効率改善にもかかわらず電力需要量を増大させる結果となっている。こうした結果より、省エネルギーの実現のためには、機器の台数をいかにして抑制するか、もしくは買い替え時においてサービス量は低下するが小型で効率のよい機器を選択するように誘導する必要があるといえる。

1 日 1 台あたりの消費電力量の回帰結果より、家庭においては一部の特殊な使用の機器を除いてエネルギー価格の上昇は 1 日 1 台あたりの電力消費量の減少に寄与することが明らかになり、炭素税等を通じたエネルギー価格操作による電力需要の削減は有効であるといえる。その一方で、所得の増加に応じて 1 日 1 台あたりの電力消費量は増大している。稼働率と機器効率を併せて評価しているために詳細の検討は行えないが、家電製品の稼働率の延長や大型化・高付加価値化された各家電製品の購入によりサービス量をより多く受けてきた結果、電力消費量が増大したと考えられる。そこで、電化製品の効率を高めるだけでなく、稼働率を抑制するように誘導することが重要であると考えられる。

本分析の問題点、今後の課題として、次のことが挙げられる。

① 定義式で示した各因子のうち、本研究で取り上げることのできなかった因子の評価。そのためには、品目別の評価を、個別の機器に細分化して評価する必要があるが、そうした分析を行うには本研究で用いた集計データでは限界がある。

② 本研究では、ライフスタイルに影響を及ぼす因子として価格と所得だけを取り上げたが、エネルギー消費に関連した意識(省エネ意識など)を明示的に導入することで、ライフスタイルと電力需要抑制の関係についてより現実的な分析、提言が可能になる。

参考文献

- 1) Global Environment Department, Japan Environment Agency(1992) The Estimation of CO2 Emission in Japan.
- 2) 資源エネルギー庁監修(1996) 省エネルギー便覧(平成 7 年度版), 省エネルギーセンター。