

所得階層別電灯需要の分析

キーワード：所得階層別電灯需要，所得階層別電灯料金単価，所得弾力性，価格弾力性，機器保有

服部 常晃 桜井 紀久

〔要旨〕

1. 新たなデータ開発として，所得階層別の電灯需要量 (kWh) および機器保有量の時系列データについて，『家計調査報告』と『消費動向調査』からその算出を試みた。
2. 試算結果によれば，最近の電灯需要量は，低所得層では夏季（7～9月期）の伸びが最も高く，高所得層では夏季とともに冬季（1～3月期）の伸びが最も高いことが分かった。
3. その背景として，低所得層ではクーラー，高所得層ではクーラーのほか暖房用機器（冷暖兼用エアコンや電気ストーブなど）が相対的に高い伸びを示していることが指摘できる。また，このような動きからみて，冬季暖房用機器保有等のデータの収集・整備が急務である。
4. 月次，四半期データの二通りについてフロー型の電灯需要関数の推定を試みた。月次データによる推定上のバイアスをとると，推定結果は両者間で整合的となる。
5. 推定結果は次表の通りである。

電灯需要の所得・価格弾力性値（四半期データ）

	短期			長期	
	所得	価格	ラグ	所得	価格
第Ⅰ	0.65	-0.06	0.60	1.64	-0.16
Ⅱ	0.65	-0.06	0.58	1.56	-0.15
Ⅲ	1.23	-0.02	0.54	2.69	-0.05
Ⅳ	0.99	-0.10	0.64	2.75	-0.29
Ⅴ	1.03	-0.07	0.57	2.41	-0.16

1. 「長期」は「短期」より計算
2. 所得：所得弾力性値，価格：価格弾力性値，ラグ：ラグ付自己変数の弾力性値

本分析より，電灯需要の所得弾力性値は，おおむね高所得層ほど高いが，価格弾力性値は所得階層間で（傾向的な）差がないことが明らかになった。

1. はじめに
 - 3.1 時系列データの作成
2. 所得階層別電灯需要量の推移
 - 3.2 機器保有関数の推定
- 2.1 算出方法
 4. 所得階層別電灯需要関数の推定
- 2.2 電灯需要量の推移
 - 4.1 モデル
- 2.3 所得階層別料金単価の推移
 - 4.2 月次データ
- 2.4 四半期別構成比のタイム・トレンド
 - 4.3 四半期データ
3. 所得階層別機器保有の推移
 5. おわりに

1. はじめに

電灯需要は、55年度には26年の電力再編成以来はじめてのマイナス成長を記録するなど、第2次石油危機を契機として停滞局面をみせはじめた。

電灯需要の伸びの鈍化に対しては、55年の電気料金値上げのほか機器保有の飽和化などの要因が指摘されている。

本稿では、こうした電灯需要の基調変化の態様、ならびに、電灯需要と所得・価格・気温要因との関係についてより詳細に解明するため、所得階層別の分析を試みる。

最初に、新たなデータ開発として（等分位）所得階層別の電灯需要量および機器保有量の時系列データの算出を試みる。

次に、試算したデータに基づき、所得階層別の電灯需要や機器保有の実態について解明する。そして、本稿の中心テーマである電灯需要の所得および価格弾性値の計測を行なう。

所得階層別弾性値の計測は、今後の電力需要の動向や電気料金（料金制度を含む）の影響を分析するのに有益な情報を与えるものである。

2. 所得階層別電灯需要量の推移

2.1 算出方法

一般に、『家計調査報告』に基づく財の需要の分析は、金額表示の名目値ないし実質値（名目値/デフレーター）系列をその対象としている。電灯需要の分析も同様である（たとえば文献〔1〕,〔4〕,〔5〕など）。

本稿では、新たな視点として、現実の電気料表を用い、支払金額から逆算した形で（kWhベースの）電灯需要量を算出し、これをもとに所得階層別分析を試みる¹⁾。

現在の電灯料金は49年6月以降、三段階逡増料金制が採用されている。料金表は次式で表わされる。

Y : 120 kWh 未満

$$X = [a + b_1 Y] * \lambda$$

Y : 120~200 kWh

$$X = [a + b_1 * 120 + b_2 (Y - 120)] * \lambda$$

Y : 200 kWh 以上

$$X = [a + b_1 * 120 + b_2 * 80 + b_3 (Y - 200)] * \lambda$$

ただし、 $b_1 < b_2 < b_3$

ここで、Y : 電灯需要量(kWh), X : 電気代(円), a : 基本料金(円), b_i : 電力量料金(円/kWh), λ : 電気税である。

料金表は電力各社間で異なっているから、供給区域別に各社の料金表から逆算して電灯需要量を求める必要がある。その際、大きな問題点としては、①料金表が契約種別により異なること、②所得階層別の電気代の地域別データが公表されていないこと、の二点がある。

今回の試算では、前者の問題点に対しては、電灯需要における契約種別として20A（アンペア）契約を代表として選択した。

また、後者については、電力各社の供給区域にはほぼ対応させて全国を9地域に区分し、家計調査データの地域別世帯数をウェイトに各社の料金表を加重統合した。

こうして求めた全国ベースの代表的料金表も三段階逡増型になる²⁾。いま、簡単化のため、

1) 電灯需要量を逆算する形で求める方法は、当経済研究所の内田光穂次長のアイデアである。本分析の基本となるものであり、記して感謝の意を表したい。もちろん、あり得べき誤まりは著者らが負う。

なお、室田泰弘埼玉大学助教授が独自の発想より同様形式の方法を用いて分析されていることをここに特記しておく。

2) 家庭用の契約種別として「20A」が最も多い。所得階層別の契約種別に構成比の時系列データが得られれば、連続型の料金表を導出することが可能である。

120 kWh 未満の使用量について示すと、次式のようになる。

Y : 120 kWh 未満

$$X_a = \left[\sum_j w_j a_j + \sum_j w_j b_{1j} Y \right] \lambda$$

ここで、 w_j : 調整済世帯数の地域別構成比 (家計調査より)、 X_a : 電気代の全国平均値。

また、電灯の平均単価は (X_a/Y) として計算される。

厳密には、このような方法にはいくつかの問題点があるが、所得階層別の電灯需要量 (kWh) のデータが存在しないから止むを得ないことと思われる。

2.2 電灯需要量の推移

表 2.1 は、以上の方法により試算した所得階層別電灯需要量を示したものである。

表 2.1 所得階層別電灯需要量の試算値 (58 暦年の算定値) kWh

	1~3	4~6	7~9	10~12	計	(計 月当り)
第 I	534.1 (25.4)	461.5 (21.9)	574.2 (27.3)	532.2 (25.3)	2102.1	175.2 <1.00>
II	611.5 (26.4)	525.5 (22.7)	614.0 (26.5)	563.2 (24.3)	2314.2	192.9 <1.10>
III	671.7 (26.6)	566.4 (22.4)	676.1 (26.8)	611.0 (24.4)	2525.2	210.4 <1.20>
IV	785.7 (27.5)	651.2 (22.8)	724.8 (25.4)	693.4 (24.3)	2855.1	237.9 <1.36>
V	892.2 (27.4)	714.8 (22.0)	834.6 (25.6)	814.8 (25.0)	3256.4	271.4 <1.55>
平均	699.0 (26.8)	583.9 (22.4)	684.7 (26.2)	642.9 (24.6)	2610.6	217.6
(参考) 全国	930.4 (26.5)	540.6 (22.7)	644.8 (27.1)	565.2 (23.7)	2380.8	198.4

- 注 1) () は階層別の四半期別構成比
- 2) < > は第 I 階層=1.0
- 3) 全国は従量電灯 (甲・乙) の口数当り原単位

最初に、データのチェックとして、全国ベースの電灯需要量と今回の試算値とを比較しよう。

58 暦年についてみると、試算値における全

所得階層の平均値は、月当り 217.6 kWh/世帯である。これに対して、世帯当り需要量にはほぼ対応するとみられる、電灯 (甲乙) の原単位は 198.4 kWh/口 であり、両者間の差異は大きくはない。

また、四半期別の構成比をみると、各期とも両者の数値はほとんど同じであり、大きく違って 0.9% ポイントの差にすぎない。

家計調査に依存した試算値の対象が農家、単身者を除く勤労者世帯に限定されていることを勘案すると、今回の方法による試算結果は良好であるといつてよい。

表 2.1 によれば、58 暦年の世帯当り電灯使用量は、低所得層の第 I 分位 175 kWh/月 から高所得層の第 V 分位 271 kWh/月 まで所得水準に応じて上昇している。第 I 分位を 1.0 とすれば、第 V 分位は 1.55 という格差を示している。

これを各階層毎の四半期別構成比でみると、冬季の 1~3 月期と夏季の 7~9 月期の構成比が高く、4~6 月期のそれが低い。これを所得階層別に比較すると、第 I 分位では夏季が冬季を上回って最も高い水準にある。第 II, 第 III 分位では夏季、冬季がほぼ同水準である。そして、第 IV, 第 V 分位では、第 I 分位とは逆に、冬季が最高水準を示している。このことから、全所得階層平均ないしは全国平均において、夏季、冬季の水準がそれぞれ 26.5% 程度とほぼ同一水準にあるのは、こうした低所得層と高所得層の季節別パターンが夏冬で相殺されているためであるといえる。

次に、電灯需要量の経年変化についてみる。表 2.2 および図 2.1 は、51 暦年 (各期) を 1.0 とした場合の各年の水準を示したものである。

58 暦年の水準は全所得階層平均では 217.6

表 2.2 電灯需要と所得の伸び
51 年各期=1.0

	1~3	4~6	7~9	10~12	計
第 I	1.267 (1.075)	1.279 (1.090)	1.452 (1.100)	1.297 (1.066)	1.342 (1.082)
第 II	1.296 (1.108)	1.269 (1.101)	1.392 (1.076)	1.263 (1.073)	1.301 (1.087)
第 III	1.326 (1.111)	1.271 (1.080)	1.433 (1.091)	1.337 (1.071)	1.343 (1.086)
第 IV	1.400 (1.089)	1.400 (1.031)	1.394 (1.097)	1.329 (1.057)	1.331 (1.066)
第 V	1.357 (1.033)	1.292 (1.122)	1.358 (1.074)	1.303 (1.028)	1.316 (1.062)

- 1) 数値は 58 暦年の 51 暦年に対する倍率
2) 各欄の上段は電灯需要, 下段 () は実質可処分所得

kWh/月/世帯 であるが, これを所得階層別にみると, 各期の電灯需要の伸びが季節的に階層間で大きく異なっていることが分かる。第 I ~ 第 III 分位では, 夏季が冬季の伸びより高い。第

IV ~ 第 V 分位では, 夏季, 冬季ともに同程度の高い伸びを示している。

逆に, 伸びの最も低い時季は, 各階層とも第 IV 分位を除いて, 春季 (4 ~ 6 月期) である。

これをより詳細にみると図 2.1 のようになる。倍率を示した曲線は, 第 I 階層では夏季に山を形成している。第 III 階層では夏季に次いで冬季の小さな山がみられる。第 V 階層では夏季と冬季に二つの山がはっきりしている。

また, 経年的には, 54 年から 55 年にかけて, 電気料金改定や冷夏の影響でいずれの階層でも前年水準を下回っている。

とくに, 55 年の夏季は前年猛暑の反動もあって著しく落ち込んでいる。次いで, 56 年にはいずれの所得においても回復の傾向がみられる。56 年冬季をみると第 V 分位が他の階層に

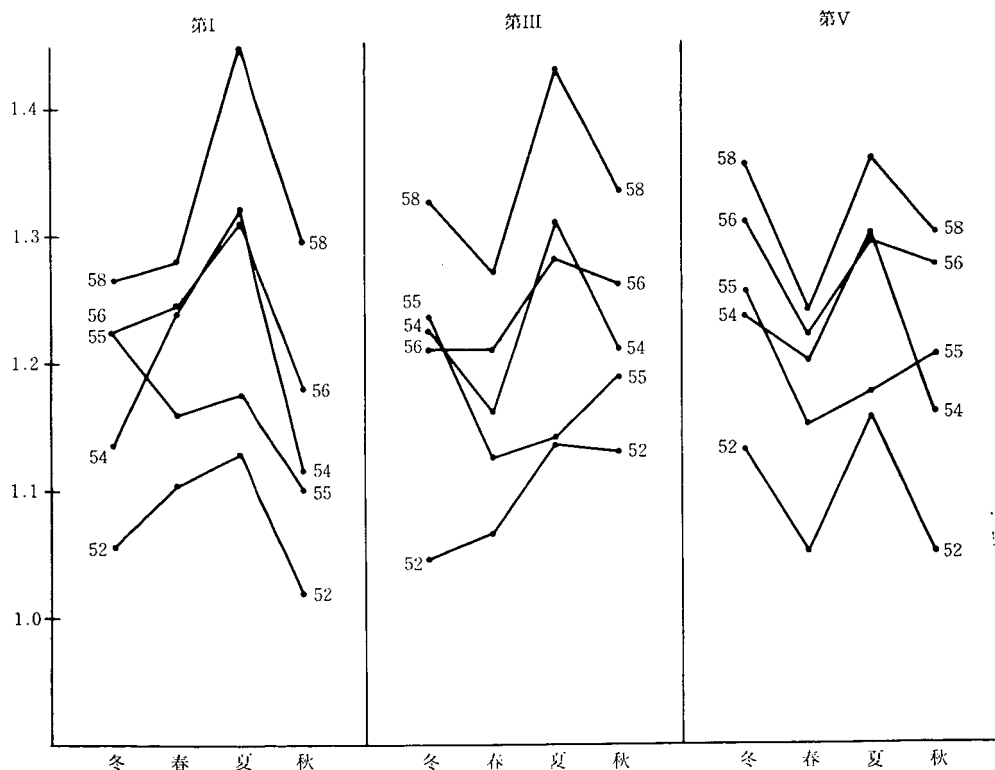


図 2.1 電灯需要の伸び (51 暦年各期=1.0)

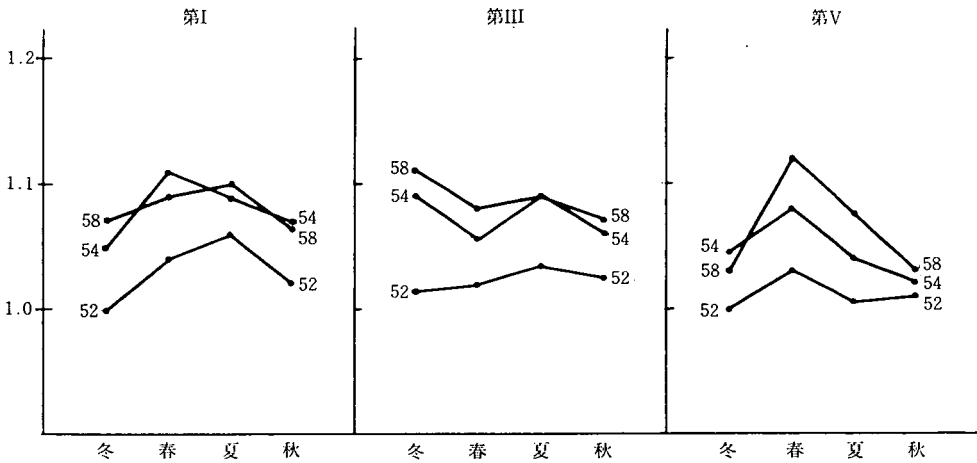


図 2.2 実質可処分所得の伸び (51 暦年各期=1.0)

表 2.3 所得階層別名目可処分所得 (58 暦年) 万円

	1~3	4~6	7~9	10~12	計
第 I	52.80 (21.0)	56.85 (22.7)	63.36 (25.3)	77.83 (31.0)	250.84 (1.00)
II	67.63 (20.4)	76.83 (23.2)	82.17 (24.8)	104.55 (31.6)	331.12 (1.32)
III	79.81 (20.3)	92.61 (23.6)	95.80 (24.4)	124.21 (31.7)	392.43 (1.56)
IV	93.28 (19.8)	111.42 (23.6)	111.85 (23.7)	154.68 (32.8)	471.24 (1.88)
V	121.64 (19.7)	159.16 (25.7)	140.56 (22.7)	197.64 (31.9)	619.00 (2.47)

注 1) () は階層別の四半期別構成比
2) < > は第 I 階層=1.0

比べて回復の度合いが大きかったことが読みとれる。

ここで、参考のため電灯需要量に対応する所得水準の推移についてみる。表 2.2, 表 2.3 および図 2.2 によれば、その特徴として、①所得の伸びが電灯需要と同様、所得階層間、四半期間で大きく異なっていること、②年平均伸び率が高所得層で相対的にやや低いこと、③電灯需要と比べて所得の伸びが全体的に鈍いこと、④名目所得の階層間格差が電灯需要のそれより大きいこと、などが指摘できる。

2.3 所得階層別料金単価の算出

表 2.4 は電灯料金平均単価についての試算結果を示したものである。58 暦年では、試算値

表 2.4 所得階層別電灯料金単価の試算値 (58 暦年) 円/kWh

	1~3	4~6	7~9	10~12	計
I	27.1 (1.450)	26.7 (1.438)	27.4 (1.460)	27.1 (1.455)	27.1 (1.451)
II	27.7 (1.465)	27.1 (1.449)	27.7 (1.468)	27.3 (1.458)	27.5 (1.460)
III	28.3 (1.493)	27.4 (1.455)	28.3 (1.496)	27.7 (1.464)	27.9 (1.477)
IV	29.3 (1.535)	28.1 (1.488)	28.8 (1.509)	28.5 (1.503)	28.7 (1.509)
V	30.0 (1.517)	28.7 (1.502)	29.6 (1.510)	29.5 (1.520)	29.4 (1.512)

上段は料金単価 (円/kWh)
下段 () は倍率, 52 暦年各期=1.0

における平均値は 28.12 円/kWh で、全国ベースの平均値 (公表値) 28.43 円/kWh とはほぼ同水準にあり、試算値はおおむね妥当な値を示していると考えられる。

全体的な特徴としては、平均単価は逦増料金制を反映して、電灯使用量が多いほど水準が高い。

すなわち、平均単価は、四半期別には需要期の夏季と冬季の水準が高く、所得階層別には高所得層ほど高い。

格差の相対的な比較からいえば、四半期間より所得階層間での格差の方が大きい。すなわち、四半期間の格差の最大は1.3円（第V階層の冬季と春季の間）、これに対し、所得階層間でのそれは2.9円（冬季の第Iと第IV階層の間）である。所得階層間での格差を年間平均で見ると、第V階層は第I階層の約1.08倍となっている。

また、経年的にみると、平均単価の上昇率は高所得層ほど高い。57年対52年の年間平均値の倍率は、第I階層の1.45倍に対し第V階層では1.51倍となっている。

2.4 四半期別構成比のタイム・トレンド

次に、所得階層別電灯需要量の四半期別パターンの変化をより正確に分析してみよう。

図2.3は電灯需要の四半期別構成比を所得階層別にプロットしたものである。

四半期別構成比の変化は、各四半期の需要の伸びの相対的な差を反映している。ただ、注意すべきは、電灯需要はその特性から冷暖房需要の変動に大きく左右され、さらに冷暖房需要は

機器保有量や気温要因に影響される点である。

そこで、短期的変動要因としての気温の影響を除外した上で、四半期別パターンに傾向的な変化があるかどうかを計測してみる。

そのために次のような推定式を用意した。

$$S_{ij} = a + b \text{ TIME} + c \text{ DEGS} + d \text{ DEGW}$$

ここで、 S_{ij} ：所得階層別電灯需要量の四半期別構成比（ i は所得階層、 j は四半期）、 TIME ：タイム・トレンド、 DEGS ：夏季気温（（月最高平均気温 -25°C ）の3ヶ月平均値）、 DEGW ：冬季気温（（ 7°C -月最低平均気温）の3ヶ月平均値）。

代表例として以下に第V分位の推定式を二つ示す。（）内数値は t 値を示す。

（冬季）

$$S_{5W} = 0.282 + 0.00109 \text{ TIME} - 0.00357 \text{ DEGS} + 0.00019 \text{ DEGW}$$

(16.0) (1.2) (2.1) (0.1)

$$\bar{R}^2 = 0.403$$

（夏季）

$$S_{5S} = 0.2140 - 0.0004 \text{ TIME} + 0.00858 \text{ DEGS} + 0.00041 \text{ DEGW}$$

(22.9) (0.9) (9.4) (0.3)

$$\bar{R}^2 = 0.933$$

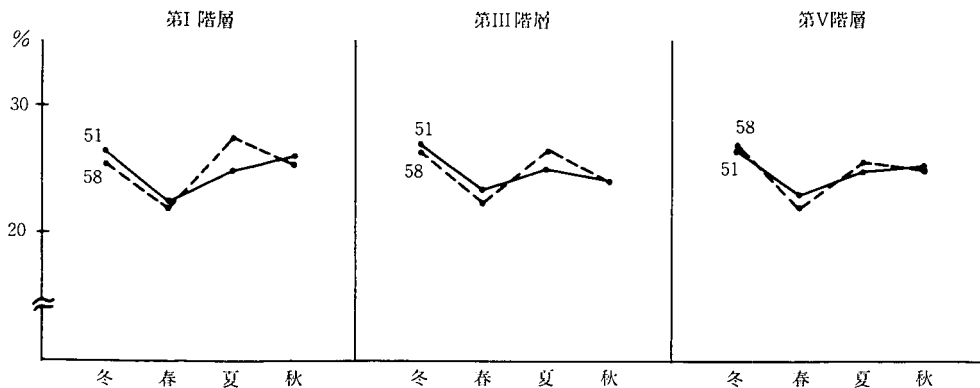


図 2.3 電灯需要の四半期別構成比

表 2.5 電灯需要の四半期別構成比とそのタイム・トレンド

階層	冬		春		夏		秋	
第 I	-0.00059	26.1 1.0	-0.00081	22.9 0.5	** 0.00198	26.3 1.0	0.00057	24.8 0.6
第 II	-0.00036	26.5 0.9	-0.00049	22.8 0.4	0.00117	26.2 1.1	-0.00032	24.5 0.5
第 III	0.00001	26.7 0.7	-0.00080	22.9 0.6	0.00093	25.9 1.0	-0.00014	24.5 0.4
第 IV	0.00047	26.8 0.9	* 0.00104	22.6 0.6	* -0.00107	25.8 1.1	-0.00043	24.9 0.4
第 V	0.00109	27.0 0.7	** -0.00106	22.5 0.4	-0.00040	25.6 1.2	0.00038	24.8 0.6
(参考) 全国ベース	-0.00023	26.5 0.6	-0.00032	23.0 0.3	0.00046	26.5 1.0	0.00009	24.0 0.2

- 1) 推定式は本論参照。*は10%水準、**は5%水準で有意。
2) 各期右側の数字：上段は各期の平均値、下段は標準偏差。

推定結果を解釈すると、まず冬季では、第V分位の電灯需要の冬季の構成比は、短期的変動要因として、冬季よりむしろ夏季の気温による影響を強く受けている。すなわち、夏季気温の1°Cの上昇によって夏季の構成比が上昇するため、冬季の構成比は0.35%ポイント下落する³⁾。これに対して冬季の気温の変化の影響はほとんどない。このことは、夏季における気温の変化による電灯需要の変動が冬季のそれより相対的に著しく大きいことを反映している。実際に、各季の構成比の変動幅を表わす標準偏差は、表2.5にある通り、夏季の1.2%ポイントに対して、その他の季節では0.4~0.7%ポイントと夏季が相対的に大きい。

また、タイム・トレンドの係数からみると、第V分位の冬季の四半期別構成比は、気温の影響を除外した場合、年当り0.1%ポイントの上昇トレンドがあるといえる。

一方、夏季の推定結果によれば、夏季の最高平均気温の1°Cの上昇で夏季の構成比は0.86%ポイント上昇する。係数の有意性からみると、夏季の構成比の変化は、夏季の気温要因のみでそのほとんどが説明できる。決定係数は

0.93と非常に高い。

また、気温の影響を除外した場合、夏季の構成比にはトレンド的な変化はみられない。

このような推定結果を所得階層別にみると、各階層とも夏季の決定係数は0.7~0.93の範囲にあり、いずれも夏季の説明力が高い(詳細は省略)。これは夏季における夏季気温の効果が相対的に大きいことを裏付けている。

表2.5は、説明変数のうちタイム・トレンド項のみをとりあげたものである。これに基づき、各期の構成比の変化が気温要因を除外して傾向的な変化があるかどうかが判定できる。

係数の有意性や大きさからみて次のことがいえる。

① 低所得層の第I分位では、夏季の構成比に上昇トレンド(年当り0.2%ポイントの上昇)がみられる。すなわち、同階層では夏季の電灯需要の伸びが他の時季より相対的に大きいといえる。第II分位も同様の傾向があるが、係

3) 夏季気温のパラメータは夏季以外の時季ではマイナスであり、それらの合計値は夏季のプラスの値をほぼ相殺している。パラメータの大きさからみると、夏季気温の変化に伴う夏季の構成比の変化は、他の時季の平均的な構成比の大きさに対応する形で、各時季の構成比に応分に配分されているといえる。

数の有意性はやや落ちている。

② 第Ⅲ分位では係数の大きさからみて、夏季の構成比は、ほぼ横ばいの傾向にある。

③ 高所得層の第Ⅳ分位では、夏季は逆に下落のトレンドをみせている。半面、春季の構成比は上昇傾向にある。

④ 第Ⅴ分位では、冬季の構成比がやや上昇の傾向がある半面、春季は下落のトレンドがある。

以上のことから、電灯需要は低所得層では夏季の伸びが最も大きい、高所得層では冬季の伸びが相対的に高まり、冬季は夏季とともに同程度ないし（夏季より若干上回るほど）の高い伸びを示しているといえよう。

このような傾向は、機器保有の所得階層間での相違を反映していると考えられる。

すなわち、低所得層では夏季使用の冷房用クーラー、高所得層では夏季のクーラーのほか、冬季の冷暖房兼用エアコンや電気ストーブなど暖房用電気製品の保有が増大しているとみられる。

3. 所得階層別機器保有の推移

3.1 時系列データの作成

以上の分析により、電灯需要（勤労者世帯当り）は、四半期別変化を中心として、所得階層間で明瞭な差異があることが明らかになった。

電灯需要は後述するように、機器の保有水準と密接な関係にある。そこで、本節では、機器保有の推移についてみてみたい。

機器保有のデータはいくつかあるが、所得階層別の時系列データとしては『消費動向調査』しかない。

ところが、この調査データは、家計調査データとは別個のものである。とくに所得階層の区

分の仕方が両者間で根本的に異なっている。周知のように、消費動向調査では等分位に区分されていない。

このため原データを等分位の所得階層別データに組みかえる必要がある。この作業はやや面倒である⁴⁾。

表 3.1 は、修正後の所得階層別機器保有の計算結果を示したものである。数値は各機器の100世帯当たり保有台数（ストック）を示している。

表 3.1 所得階層別機器保有の推移
台数/100世帯

		(1) 51年2月	(2) 58年2月	(2)-(1)	(2)/(1) **
ル ー ム エ ア ー コ ン	平均	24.8	73.0	48.2	2.9
	第Ⅰ	6.8	39.5	32.7	5.8
	第Ⅴ	55.3	119.6	64.3	2.1
電 子 レ ン ジ	平均	20.8	37.5	16.7	1.8
	第Ⅰ	7.1	25.7	18.6	3.6
	第Ⅴ	37.0	50.4	13.4	1.4
カ ラ ー T V	平均	117.2	158.6	41.4	1.3
	第Ⅰ	85.0	132.8	47.8	1.5
	第Ⅴ	150.0	189.2	39.2	1.3
V T R	平均	1.4*	12.3	10.9	8.8
	第Ⅰ	—*	6.1	6.1	—
	第Ⅴ	4.6*	19.4	14.8	4.2

注) * 53年2月（調査開始）の数値

** 倍率

これによれば、ルームエアコンの51年から58年にかけての保有台数の伸びは、低所得層（第Ⅰ分位）が高所得層（第Ⅴ分位）を上回っている。こうした傾向は、前述したような夏季の電灯需要の伸びの階層間での差異についての傾向に対応している。

電子レンジも伸び率ではルームエアコンと同様の傾向をみせている。一方、カラーTVは伸びの階層間での差異は他の機器に比べてかなり小さい。

4) 作成方法は文献〔4〕ないし〔5〕を参照のこと。

ここで、機器の「保有台数」と「普及率」の関係について若干みておきたい。一例としてカラーTVをとり上げる。勤労者世帯の所得階層別普及率のデータは未公表であるので、全世界帯についてのデータで代用する。

表3.2は、等分位の所得階層別データに修正したあとの試算結果を示したものである。

表 3.2 保有台数と普及率
(カラーTV・全世界帯)

	50年3月		57年3月	
第 I	84.8 ⁽¹⁾	(79.4) ⁽²⁾	122.7	(97.8)
	1.06 ⁽³⁾		1.25	
V	126.9	(95.0)	199.1	(99.7)
	1.34		2.00	
平均	107.9	(90.3)	152.9	(98.9)
	1.19		1.54	

注) (1) 保有台数(100世帯当り)
(2) 普及率(同)
(3) (1)÷(2)

これによると、カラーTVの普及率(全世界帯)は57年までに全所得階層で98~99%の高水準に達しており、第I分位を除き、経年的な変化は小さい。一方、保有台数は全所得階層でおよそ1.4~1.6倍の水準まで大幅に増加している。

このことから、カラーTVの保有台数の増加は、新規ではなく2台目以上の追加的購入によるといえる。例えば、第V分位のカラーTV保有世帯当たりの平均保有台数を計算すると、50年の1.34台が57年には2.00台まで上昇していることが分かる。

機器保有についてはこうした観点からの分析も必須のものであるが、本分析ではこれ以上立ち入らない。

3.2 機器保有関数の推定

機器保有に関するデータは、アンケート調査

に特有の数値のランダムな動きがみられる。このようなデータ上のバイアスを修正することを一つの目的として、次のような推定を行い、いわば分析期間における平均的な動きを抽出することを試みる。

$$K_{ij} = a + b \text{ TIME}$$

$$\ln K_{ij} = c + d \ln \text{ TIME}$$

$$\ln K_{ij} = e + f \ln YD_i$$

ここで、 K_{ij} : 機器保有台数(100世帯当り)、 TIME : タイム・トレンド、 YD_i : 実質可処分所得、 i は所得階層、 j は機器の種類を表わす。

パラメータ b は、機器保有台数の年当たり増加台数を示す。 d, f はそれぞれ機器保有台数(ストック)の時間、および所得に関する弾性値を示している。

表 3.3 機器保有台数に関する推定結果

		Δt	η_t	η_y
第 I	TV	4.38	0.18	2.26
	CL	3.30	0.87	11.30
	R	0.96	0.04	0.61
II	TV	5.45	0.19	1.82
	CL	6.31	0.94	12.04
	R	0.86	0.04	0.31
III	TV	5.19	0.17	2.43
	CL	6.92	0.90	14.86
	R	0.69	0.03	0.47
IV	TV	5.05	0.16	4.22
	CL	6.23	0.65	17.83
	R	0.49	0.02	0.63
V	TV	6.69	0.17	3.35
	CL	8.83	0.55	11.8
	R	1.27	0.05	1.42

注) Δt : 年間増加保有台数 TV: カラーTV
 η_t : 時間弾性値 CL: ルームクーラー
 η_y : 所得弾性値 R: 冷蔵庫

表3.3はその推定結果を示したものである。時間弾性値についてみると、クーラーは、他の機器より全体的に水準が高く、また、階層別には低所得層ほど高い。

これによって、前述した低所得層におけるクーラー購入による夏季の電灯需要の増進が実証的にある程度まで裏付けられたといえよう。

次に、機器保有台数の所得弾力性についてみる。クーラーの所得弾力性は、第Ⅰ分位から第Ⅳ分位にかけて順次上昇し、第Ⅴ分位にかけて低下している。また、カラーTVは第Ⅳ、第Ⅴ分位で高水準にある。冷蔵庫は第Ⅴ分位が高い。

これらのことから、電力多消費的な三種では、おおむね、高所得層ほど保有台数の所得弾力性が高いといえる。

このことは、機器の稼働率や効率の影響が無視できるとすれば、電灯需要の所得弾力性は高所得層ほど高くなることを示唆しているといえる。この点は後述の電灯需要関数の推定によって明らかになる。

ただ、実際には機器の稼働率は一般に、世帯当りの機器保有台数と負の相関関係にあるとみられる。例えば、日本電力調査委員会の調査によれば、カラーTV1台目の年間稼働率は約300 kWh/年、2台目は約80 kWh/年となっている。

機器保有について付言すべきは冬季暖房用機器の動向である。残念ながら、時系列データを提供してくれる各種調査では、夏冬兼用エアコン、電気ストーブなど主要な暖房用機器が調査の対象となっていない。

前述したような高所得階層における冬季の電灯需要の高い伸びは、夏冬兼用エアコンを中心とした暖房用機器の保有台数の増加によるものと推測される。この点は一部のデータから実証が可能である⁵⁾。

いずれにしても、冬季の重要性が高まっていることなど電灯需要の基調的变化がみられるた

め、暖房用機器の保有状況を中心とした各種調査（アンケート調査を含む）の実施拡充が急務である。

4. 所得階層別電灯需要関数の推定

4.1 モデル

これまで二つの調査結果に基づき所得階層別の電灯需要量および電気機器保有量について試算し、それらの傾向的な変化を明らかにした。

次に、電灯需要の決定的要因を計量的に明らかにするため、需要関数の推定を行う。

需要関数のタイプとしては、フロー型、ストック型、トランスログ型などいくつかの種類がある。

フロー型関数では、電灯需要量は基本的には、所得（フロー量）と価格によって説明される。

部分調整を考慮した需要関数は次のように定式化される。

$$DHD - DHD_{-1} = \lambda(DHD^* - DHD_{-1})$$

$$DHD^* = f(Y, P, DEG, Z)$$

したがって

$$DHD = f(Y, P, DEG, Z, DHD_{-1})$$

ここで、 DHD ：電灯需要量、 DHD^* ：望ましい電灯需要量、 Y ：実質所得、 P ：相対価格（電気料金/その他燃料価格）、 DEG ：夏季・冬季気温、 Z ：その他要因、 λ は調整係数を表わす。

フロー型関数は最もシンプルな型であるが、推定に際してのデータの入手可能性・信頼性などの面で他の関数より優れている。また、電灯

5) 消費動向調査では、58年から冷暖房機器の品目が多様化されている。58年調査によれば、暖房用エアコンの普及台数（修正値）は、第Ⅰ分位7.1に対し第Ⅴ分位25.2となっており、所得階層間の格差が大きい。このことは高所得層における冬季の電灯需要の増進をある程度まで裏付けている。

需要の所得弾力性や価格弾力性の計測が容易であるという利点も備えている。

一方、機器ストックを明示的に導入するという意味でのストック型関数は次のように定式化される。

$$\begin{aligned} DHD &= R \cdot E \cdot K \\ R &= f(Y, P, K, DEG) \\ E &= f(P, K) \\ K &= \delta K + (1 - \delta) K_{-1} \\ \delta K &= f(Y, P, K) \end{aligned}$$

ここで、 DHD ：電灯需要量、 R ：機器稼働率、 E ：機器のエネルギー効率、 K ：機器保有水準、 Y ：実質所得、 P ：各種相対価格、 DEG ：気温、 δ ：除却率。

この関数は、機器の保有水準（ないし普及率）や機器の稼働率や効率の影響を明示的にとらえる点で優れているが、推定に際してはデータ面からの制約がある。

機器保有量は、少なくとも家電指標（各種機器のkWまたはkWhウェイトの加重値）まで加工集計されねばならない。

前節での分析は、このストック・アプローチを一部適用したものである。現在、より詳細な分析を進めている⁶⁾。

今回の分析はフロー型関数に基づく。関数の推定には月次と四半期の二つのデータを使用し、両者の推定結果の間での整合性についてとくに検討を試みた⁷⁾。

4.2 月次データ

月次データを使用した推定式は次の通りである。

全変数原系列：

$$\begin{aligned} DHD_i &= f(YD_i, P_i, DEGS, DEG W, \\ & DHD_{i-1}) \end{aligned}$$

全変数季調済：

$$\begin{aligned} DHD_{i\#} &= f(YD_{i\#}, P_{i\#}, DUMS, \\ & DHD_{i-1\#}) \end{aligned}$$

一部季調済：

$$\begin{aligned} DHD_i &= f(YD_{i\#}, P_i, DEGS, DEG W, \\ & DHD_{i-1}) \end{aligned}$$

ここで、 DHD ：世帯当り電灯需要量（前述の試算値、当期と次期の加重値）、 YD ：世帯当り実質可処分所得（消費者物価でデフレート）、 P ：相対価格（ $P\bar{O}F$ ：電気料金指数/ PEL ：その他燃料価格指数）、電気料金指数は前述の試算値（階層別）を指数化⁸⁾、 $DEGS$ ：夏季気温（日最高気温の月平均値 -25°C ）、 $DEGW$ ：冬季気温（ 7°C 一日最低気温の月平均値）、気温はいずれも東京と大阪の平均値。 $DUMS$ ：夏季ダミー（猛暑の昭和53, 58年7, 8月=1.0, 冷夏の51, 55年7, 8月=-1.0, その他=0.0）、 i は所得階層、 $\#$ は季調済系列を示す。

推定に際して、パラメータの安定性、妥当性などの見地から、データ処理上の問題点についてとくに検討を加えた。代表例として、第Ⅲ分位に関する三つのタイプの推定結果を示す。各タイプはラグ付自己変数の有り無し二つに区別される（推定期間は51年7月～58年12月）。

(i) 全変数原系列

$$\begin{aligned} \ln DHD_3 &= -2.120 + 0.327 \ln \sum_{-5}^0 YD_3 / 6.0 \\ & (2.0) \quad (3.7) \\ & -0.103 \ln PEL_3 / P\bar{O}F \\ & (3.8) \\ & + 0.611 \ln DHD_{3-1} \\ & (12.2) \\ & + 0.021 DEGS + 0.018 DEG W \\ & (9.9) \quad (7.3) \end{aligned}$$

6) 全国ベースでは、ストック・アプローチによる分析から良好な結果を得ている。なお、機器保有の変動について成長モデルから解明する方法がある。木下論文〔2〕を参照のこと。
7) トランス・ログ型需要関数の推定についても検討中である。
8) 電灯料金以外の価格指数は所得階層別ではない。参考のため、消費者物価指数についていえば、その所得階層間の差はほとんどみられない。

$$S=0.04 \quad \bar{R}^2=0.856 \quad DW=1.59$$

$$\ln DHD3 = -3.615 + 0.701 \ln \Sigma_2^0 YD3/6.0$$

$$(2.1) \quad (5.2)$$

$$-0.251 \ln PEL3/P\bar{O}F$$

$$(6.2)$$

$$+0.020 DEGS + 0.017 DEGW$$

$$(5.3) \quad (4.3)$$

$$S=0.067 \quad \bar{R}^2=0.605 \quad DW=0.80$$

(ii) 全変数季調済系列

$$\ln DHD\#3$$

$$= -4.211 + 0.438 \ln \Sigma_2^0 YD\#3/3.0$$

$$(1.8) \quad (2.1)$$

$$-0.033 \ln PEL\#3/P\bar{O}F\#$$

$$(1.6)$$

$$+0.755 \ln DHD\#3_{-1}$$

$$(11.7)$$

$$+0.050 DUMS$$

$$(5.0)$$

$$S=0.027 \quad \bar{R}^2=0.911 \quad DW=1.97$$

 $\ln DHD\#3$

$$= -24.481 + 2.371 \ln \Sigma_2^0 YD\#3/2.0$$

$$(9.7) \quad (11.8)$$

$$-0.986 \ln PEL\#3/P\bar{O}F\#$$

$$(2.7)$$

$$+0.060 DUMS$$

$$(3.8)$$

$$S=0.043 \quad \bar{R}^2=0.780 \quad DW=0.79$$

(iii) 所得変数のみ季調済系列

$$\ln DHD3$$

$$= -11.621 + 1.114 \ln \Sigma_2^0 YD\#3/3.0$$

$$(3.6) \quad (4.1)$$

$$-0.047 \ln PEL3/P\bar{O}F$$

$$(1.5)$$

$$+0.544 \ln DHD3_{-1}$$

$$(9.6)$$

$$+0.018 DEGS + 0.023 DEGW$$

$$(9.0) \quad (10.2)$$

$$S=0.040 \quad \bar{R}^2=0.860 \quad DW=1.59$$

 $\ln DHD3$

$$= -27.791 + 2.631 \ln \Sigma_2^0 YD\#3/3.0$$

$$(6.9)$$

$$-0.066 \ln PEL3/P\bar{O}F$$

$$(1.5)$$

$$+0.15 DEGS + 0.029 DEGW$$

$$(5.2) \quad (8.4)$$

$$S=0.057 \quad \bar{R}^2=0.711 \quad DW=0.93$$

最初の推定式(i)は、全て原系列(未調整)データを使用している。所得変数として過去半年間の所得の合計値を用いている。推定式をみると所得のパラメータ(弾性値)が後述の四半期データに基づく推定結果などと比べて小さすぎるようにみえる。

所得弾性値の大きさについて検討を加えるため、家計調査データを詳細にみると、同データにおいてボーナス月の変動が特殊な動きをしている。すなわち、冬季は12月のみがピークとなっているが、夏季は6、7月の二ヶ月にわたって冬季より小さいピークを形成している。これは、企業・官庁のボーナスの支払い時期の影響を反映したものである。

所得のこのような動きから、説明変数として採用した所得の半年平均値にも大幅な変動がみられる。一方で、被説明変数である電灯需要の月々の大幅な変動は、その大半が気温要因(変数)で説明される。

こうしたことから、推定された所得弾性値が低目にてているのは、所得変数の大幅な変動による推定上のバイアスの影響によるものと考えられる。

このようなデータ上の問題点を回避するためには、月次ダミーの導入や季節調整系列の採用がある。前者については、推定期間が短い場合の自由度や気温変数とダミーの間の多重共線性の問題がある。今回、新たに検討したのは後者の季調済系列の活用である。

季調済系列による推定結果のうち代表例としてあげたのが上式の(ii)と(iii)である。

気温を除く全変数について季調済系列を採用

した推定式 (ii) は、全体的なフィットという点でかなり改善されている。また、問題の所得弾性値は (i) 式より上昇している。しかし、電灯需要量を季節調整すると夏冬の気温による変動が平準化されてしまい、気温効果の計測という点で新たな問題が生じる。すなわち、この関数では、気温変数は通常の気温効果ではなく、各月 (各年) の気温と平年気温との差 (夏季では猛暑・冷夏の影響) による電灯需要の変動を計測することになる。

そこで、月々の生の電灯需要の変動を所得や気温要因で説明する推定式として、以上二つの中間的な方法を考案した。

その推定結果が (iii) 式である。この推定式は、所得変数についてのみ季調済系列をとり他は原系列を採用したものである。

推定結果は、パラメータの有意性や大きさ、全体的なフィットの点で、これまでの推定結果より優れているといえる⁹⁾。とくに、所得弾性値が (i) 式と比べてかなり上昇している点を特記しておきたい (原因は前述の通り)。

推定式の解釈を試みる。電灯需要の基本的な説明変数である所得は、季節調整され平準化されているが、景気動向に対応した月々の変動を十分反映している。一方、気温要因は夏季冬季の冷暖房需要による電灯電灯の大幅な変動を説明している。

現実経済に即していえば、消費者は季節変動を除いたあとの所得の動向と気温、相対価格の動きをみながら電灯使用量を決定していると考えられるから、この推定式はむしろ実態に即しているといえよう。

表 4.1 は、この第三のタイプによる推定結果を要約したものである。推定結果は、月次データであるにもかかわらず、いずれの所得階層に

表 4.1 月次データによる推定結果

(その1)

階層	短 期			長 期	
	所 得	価 格	ラ グ	所 得	価 格
I	0.608 (2.7)	-0.072 (2.4)	0.591 (10.8)	1.486	-0.176
II	0.507 (2.1)	-0.066 (1.9)	0.572 (10.3)	1.184	-0.154
III	1.114 (4.0)	-0.047 (1.5)	0.544 (9.5)	2.442	-0.103
IV	1.219 (3.6)	-0.100 (2.9)	0.548 (9.1)	2.696	-0.221
V	1.213 (4.9)	-0.070 (2.4)	0.507 (9.1)	2.460	-0.141

(その2)

階層	長 期	
	所 得	価 格
I	1.557 (4.9)	-0.158 (3.5)
II	1.404 (4.1)	-0.110 (2.2)
III	2.631 (8.1)	-0.066 (1.4)
IV	2.895 (7.1)	-0.197 (4.2)
V	2.417 (8.2)	-0.135 (3.4)

- 注) 1) その1: ラグ付自己変数有の推定
 その2: ラグ付自己変数無の推定
 2) 所得は所得弾性値, 価格は価格弾性値
 ラグはラグ付自己変数の弾性値
 3) その1における長期弾性値は短期弾性値より計算
 4) () 内数値は t 値
 5) 所得: $\frac{1}{3} \sum_{j=0}^2 YD_{t-j}$ (季調済)
 価格: PEL_t / POF

についても良好である。

所得および価格弾性値はほぼ全所得階層で有意性を満たしている。また、弾性値 (パラメータ) の大きさには階層間で極端な変動・バラツキがみられない。

これから分かるように、短期および長期の所

9) 短期の分析においては、自由度や多重共線性の問題などもあって、このような推定方法はある場合には有効であるといえる。ただし、このような比較分析については、より精緻化する必要があると考えられる。

得弾性値は第IV分位が最も高く、第II分位が最も低い。

全体としてみると、第Iと第II、第IVと第V分位で順位が入れかわっているものの、高所得層ほど所得弾性値が高い傾向がある¹⁰⁾。ただ、第IIと第III分位との差が大きいため、所得弾性値は、低所得層の第I、第II分位が低く、中、高所得層の第III～第V分位が高いというように二つのグループに区別することもできる。長期では、前者のグループが1.2～1.5、後者が2.5～2.7である。所得弾性値のこのような傾向は前節での分析結果と対応している。

一方、価格弾性値は、絶対値で最も小さいのが第III分位、最も大きいのが第IV分位であるが、両者間の差はそれほど大きくない。全体としてみると、所得弾性値でみられたような所得階層間での所得水準に対応したトレンド的な傾向はない。価格弾性値は各所得階層について、短期で-0.05～-0.1、長期で-0.1～-0.2の範囲におさまっている。

4.3 四半期データ

次に、四半期データを用いた推定結果を表4.2に示す。電灯需要関数は月次データの場合と同じタイプのものである。ただし、データは全て原系列未調整系列であり、推定式には四半期ダミーが導入されている¹¹⁾。推定期間は51年7-9月～58年10-12月。

推定結果は総じて良好である。ただ、価格変数(短期)の有意性がやや小さい。

表4.2によれば、所得弾性値は短期では第III分位が1.2と最も高く、第I、第II分位が0.7と最も低い。また、長期では第III、第IV分位が2.7前後で最も高く、次いで第V分位が2.4と高水準にある。第I、第II分位は1.6前後と相対的に低い。

表 4.2 四半期データによる推定結果

(その1)

階層	短 期			長 期	
	所 得	価 格	ラ グ	所 得	価 格
I	0.653 (2.6)	-0.064 (1.2)	0.601 (5.7)	1.636	-0.160
II	0.654 (2.5)	-0.061 (1.1)	0.580 (5.6)	1.557	-0.145
III	1.231 (4.5)	-0.024 (0.4)	0.542 (5.2)	2.687	-0.052
IV	0.988 (3.2)	-0.103 (2.3)	0.641 (8.0)	2.752	-0.286
V	1.031 (4.8)	-0.068 (1.9)	0.572 (7.8)	2.408	-0.159

(その2)

階層	長 期	
	所 得	価 格
I	1.064 (3.4)	-0.232 (4.2)
II	0.880 (2.7)	-0.197 (3.3)
III	1.150 (3.1)	-0.236 (3.5)
IV	1.394 (3.5)	-0.353 (5.5)
V	1.770 (6.3)	-0.226 (4.6)

- 注) 1) 表8参照
2) 全変数原系列
3) 推定期間: 51年7-9月～58年10-12月
4) 所得: $\frac{1}{2} \sum_{t=1}^2 YD$
価格: PEL_t / POF

このことから、所得弾性値はおおむね高所得層ほど高い傾向があるといえる。ただ、階層間

10) 前述のストック・アプローチの定式化において、 R 、 E を一定とし、 $K=f(Y)$ とおきかえる。そうすると、前節の機器保有関係の推定結果から、電灯需要の所得弾性値は所得水準に応じて上昇することがおおむね理解できる。厳密には家庭電化指標を用いた計測が必要である。

11) 代表例として第分位の推定式を掲げる。

$$\ln DHD_3 = -13.916 + 1.231 \ln \sum_{t=1}^2 YD / 2.0$$

$$\begin{aligned} & (3.9) \quad (4.5) \\ & -0.024 \ln PEL_3 / POF \\ & (0.5) \\ & + 0.026 DEGS + 0.009 DEGW \\ & (3.2) \quad (0.8) \\ & + 0.542 \ln DHH_{3-1} - 0.205 Q_4 \\ & (5.2) \quad (3.5) \end{aligned}$$

$$S=0.036 \quad R^2=0.899 \quad DW=2.27$$

の格差からみると、低所得層（第Ⅰ，第Ⅱ分位）の低いグループと中・高所得層（第Ⅲ～第Ⅳ分位）の高いグループの二つに区分することもできよう。

実際、このような傾向は、先にみた月次データの推定結果にはほぼ対応している。詳細にみると、中・高所得層における弾性値の大きさの順位や各階層の弾性値の水準の違いがみられるが、月次と四半期データの推定結果の間で大きな差はないといつてよい。

一方、価格弾性値についてみると、絶対値でみて短期では第Ⅲ分位が -0.02 と最も小さく第Ⅳ分位が -0.10 と最も大きい。第Ⅰ，第Ⅱ，第Ⅴ分位は -0.06 程度である。長期では階層間の順位は短期のそれとほとんど変わらない。価格弾性値は $-0.1 \sim -0.3$ の範囲にある。

このように、価格弾性値は第Ⅳ分位がやや高いが、所得水準に対応した傾向的な変化はみられない。

この点も月次データの推定結果と一致している。また、弾性値の大きさも月次データの場合とほぼ同じになっている。

このように、月次、四半期データに基づく推定結果は両者間で整合性がとれている。この点に関して補足すれば、月次データの推定に際して、推定技術上の種々の検討を加えたことが良結果をもたらしたといえよう。

最後に、参考のため、上述の相対価格 ($PEL_i/P\bar{O}F$) を階層別電気料金指数 (PEL_i) と消費者物価指数 (PC) の二つの価格変数にかえた場合の推定結果を掲げておく。ただ、この場合、変数間の多重共線性のためラグ付自己変数が有意でなく、また、季節ダミーの導入の仕方所得パラメータの大きさが変わることなど、注意深い検討が必要である（なお価格パラメー

タは安定的である）。

表 4.3 は、次式（両対数型）に基づく推定結果を要約したものである（記号および推定期間は前述の通り）。

$$DHD_i = f\left(\frac{1}{2} \sum_{-1}^0 YD, PEL_i, PC, DEGS, Q_4\right)$$

表 4.3 四半期データによる推定結果（参考）
（その 3：長期）

階層	所得	価 格	
		PEL_i^p	PC^p
I	0.848 (7.9)	-0.229 (2.9)	0.949 (5.9)
II	0.916 (7.3)	-0.207 (2.1)	0.814 (4.2)
III	1.028 (10.6)	-0.317 (4.3)	1.089 (7.4)
IV	1.025 (11.2)	-0.250 (3.3)	1.175 (7.4)
V	1.398 (11.5)	-0.129 (1.6)	0.723 (4.1)

注) 1) 電気料金指数
2) 消費者物価指数

推定結果をみると、所得・価格弾性値は大きさは別として、その所得階層間での特性はおおむね上述の分析結果に一致しているといえる。

いずれにしても、以上の分析により、電灯需要の所得・価格弾力性の所得階層間での構造が明確になった。

5. おわりに

本稿の分析では、最初に、新たな視点から家計調査データより所得階層別の電灯需要量（世帯当り kWh）、電灯料金単価（円/kWh）を算出しその経年変化を中心に詳細な分析を行った。

一方で、消費動向調査の新たな活用を図り、所得階層別の機器保有の時系列データを試算

し、保有形態の変化を明確にした。

これら二つの調査データを有効利用したことにより、電灯需要と機器保有との関係がかなり解明できた。

そして、最終的には、本分析の中心テーマである所得階層別の電灯需要の所得および価格弾性値を計測し、弾性値の階層間での差異を明らかにした。

分析結果のうち重要な点を二、三要約的に示す。

- ① 過去7年程度における電灯需要の推移をみると、低所得層では夏季の伸びが最も高く、高所得層では夏季とともに冬季の伸びが高い。
- ② このような特徴は、所得階層間での機器の保有水準の変化の違いを反映している。すなわち、低所得層では冷房用クーラー、高所得層ではクーラーのほか冬季暖房用機器の保有台数の増加が相対的に高い。
- ③ 電灯需要関数の推定には、月次と四半期データの二つを適用したが、推定上のバイアスを除くと、両者の推定結果はおおむね整合的となる。
- ④ 電灯需要の所得弾性値は、高低二つのグループに区別することもできるが、基本的には高所得層ほど高いといえる。
- ⑤ 一方、価格弾性値は、第IV分位が相対的にやや高いことを除けば、所得階層間ではほぼ同程度の水準にある。

最後に、今後の研究課題を列挙しておく。

- ① 所得階層別電灯需要量の算出などデータの作成方法について一層検討することと。
- ② 所得階層別家庭電化指標を作成すること

と。その際、機器効率を明示化すること。

- ③ スtock・アプローチによる電灯需要の分析を行うこと。その際、主要な機器の保有（ないし購入）の決定要因についても分析すること。
- ④ トランスログ型関数による電灯需要の分析を行い、電気と他エネルギーとの代替関係をより明確にすること。

最後に、①価格弾力性の所得階層間の構造は、特定の料金理論において、料金制度（通増制や逡減制）そのものの選択と深く関連していること、②電灯需要における冬季需要の高まりに対して暖房用機器の保有状況等に関するデータの収集・整備が急務であること、の二点を付記しておきたい。

参考文献

- [1] 室田泰弘、中上英俊、伊藤浩吉「家庭用エネルギー需要について」、『日本経済研究』、日本経済研究センター、1983、3。
- [2] 木下宗七「イノベーションと消費者行動」、『戦後日本の経済行動』、有斐閣、1982。
- [3] 植木滋之、牧野文夫、『昭和55年度電力需要停滞の分析』、電力中央研究所、No. 581010、1981、12。
- [4] 服部常見「家庭用エネルギー需要の所得階層別分析」、『電力経済研究 No. 11』、電力中央研究所、1977、3。
- [5] 服部常見『家庭用燃料需要の分析所得階層別・住居所有関係別考察』、電力中央研究所内部資料 No. 150、1976、10。
- [6] 森俊介「家庭用エネルギー需要の用途・種類別分析」、『エネルギー需給の計量分析』、経済企画庁、1983、12。

はっとり つねあき
経済部 経営研究室
さくらい のりひさ
経済部 経営研究室