

# 家庭用エネルギー需要の所得階層別分析

服 部 常 晃

## 〔要 旨〕

電灯需要を分析する際、他の家庭用エネルギー需要の動向をも同時に分析することが望ましい。また、消費者側の特性にしたがって、グループ別に分析を行なうことも有益である。この分析では、主として「家計調査報告」のデータを用い、電気、ガス、他の光熱の三つの家庭用エネルギー需要について、所得階層別の分析を行なった。

勤労者世帯平均について過去約10年間の光熱費の推移をみると、「ガス代」が最も上昇率が高く、これに「電気代」、次に「他の光熱費」がつづく。計測された支出弾力性は、この傾向を明確に反映している。この支出弾力性を階層別に比較すると、「電気代」は階層間でほぼ同じ、「ガス代」および「他の光熱費」は所得が高い階層ほど小さい。

次に、各種燃料需要関数を推定し、所得弾性値および価格弾性値を計測した。とくに、価格弾性値については燃料相互間の斉合性に関して詳細な分析を試みた。実際、消費者が燃料の選択を行なっているとすれば、計測された各種燃料の価格弾性値には、相互に一定の関係が現われるはずである。この点は、エネルギー需要に関するだけでなく、他の財の分析においても言えることである。

さらに、「消費者動向予測調査」より5分位所得階層別機器の普及率を推計した。その結果、普及率の推移のパターンは、機器の種類に応じて、いくつかのグループに分類されることが明らかになった。また、このデータを用い、階層別の家庭電化指標の作成を行ない、これと電灯需要との関連も追求した。

## はじめに

- 1 家庭用機器の普及率
- 2 家計収入と支出
- 3 電気代のタイム・トレンド

- 4 支出弾力性
- 5 価格弾性値の斉合性
- 6 所得階層別電灯需要関数
- 7 補論：家庭電化指標

## はじめに

家庭用燃料には、電気、ガス、灯油、プロパンガスなどがあり、燃料間の代替が可能である。したがって、電灯需要の分析を行なう場合、他のエネルギー需要の動向をも同時に把握することが望ましい。さらに、消費者の各種の属性も十分に把握し、これとエネルギー需要との

関係についても分析する必要がある。

この分析では、電気、ガスなど各種エネルギー需要に関して所得階層別の分析を行なう<sup>1)2)</sup>。

- 1) この分析に関して、経済研究所の多くの方々から適切な助言を頂いた。ここに厚く御礼申し上げる。
- 2) タイムシリーズ・データを用いた所得階層別電灯ないし家庭用燃料需要関数の推定については、その先行業績は極めて限られており、その最大の理由は、データの利用範囲が限られていることである。この種の分析は、料金理論などとの関連で重要な情報を与えるものであり、今後一層詳細な分析が行なわれることであろう。

その目的は次のとおりである<sup>3)</sup>。第1の目的は、世帯の収入および各種光熱費について、所得階層別にその実態ないし推移を明らかにし、各種の燃料について所得階層別の支出弾力性を計測することである。第2は、所得弾力性をプロダクト・ライフ理論と関連づけることによって、所得階層別所得弾力性の時間的変化を明らかにすることである。第3は、各種燃料需要関数の推定を通じて、電灯需要と他のエネルギー需要との関係を総合的に分析することである。このため、価格弾力性について、燃料相互間における斉合性をとくに問題にする。第4は、所得階

層別電灯・ガス需要関数の推定を行ない、所得弾力性および価格弾力性を所得階層別に明らかにすることである。第5は、所得階層別の家庭電化指標の作成を試みることであり、これは第2の目的と関連がある。

なお、この分析に使用した主要なデータは、『家計調査報告』および『消費者動向予測調査』である。

## 1 家庭用機器の普及率

『消費者動向予測調査』のデータを用い、5分位所得階層別機器の普及率を推計した<sup>4)5)</sup>。

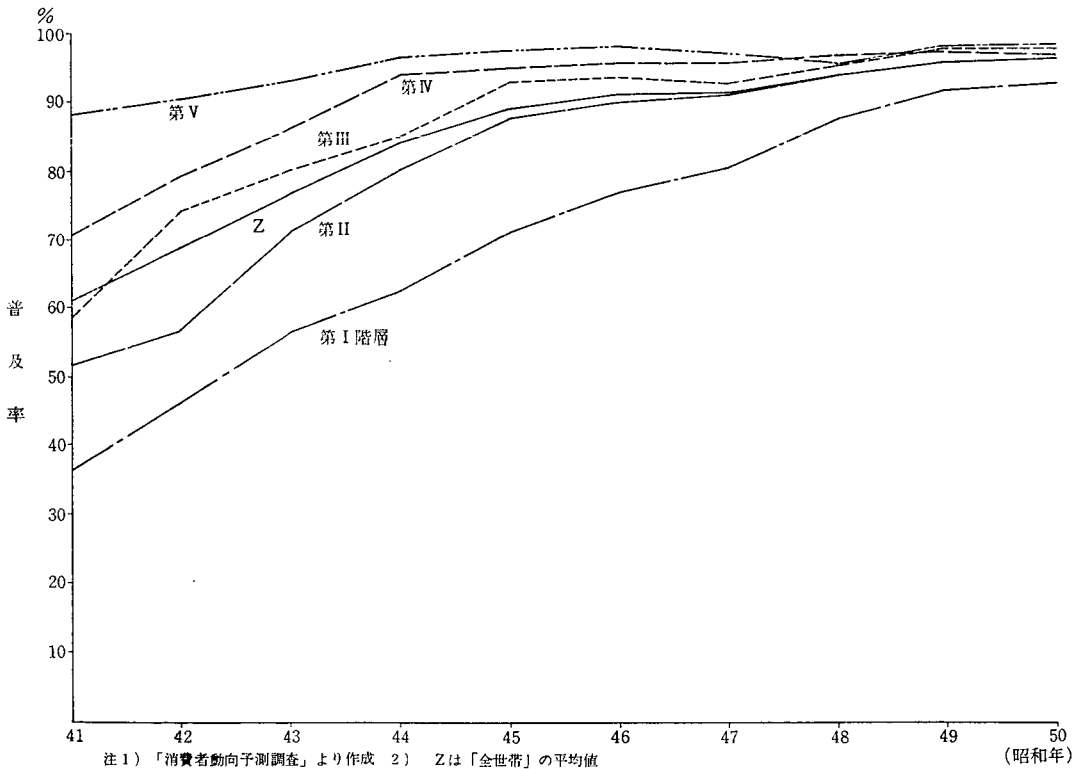


図 1.1 5分位所得階層別普及率 ① 冷蔵庫(電気・ガス)

- 3) 本報告は、「電灯需要の分析」電力経済研究No. 10, 75~85頁に記述されていない部分を中心にまとめたものである(経済研究所内部資料 No. 150 参照)。  
 4) 原データから、5分位階層に組み直すのはかなり面倒な仕事である。作成方法は電力経済研究 No. 10, 75頁参照。  
 5) 電気製品を含む耐久消費財に関するデータとしては、このほか次のものがある。①『全国消費実態調査報告』;

「取得年次別1,000世帯当たり所有台数」のデータが得られる。②『各種販売統計』; 品目別の「小売販売額」が示されている。③『家計調査報告』; 品目別の「購入金額・数量」が示されている。ただし、①については4年に1回しか調査されないこと、②、③については販売一購入ラグ、または償却費などが明らかでないことなど問題点が多く、燃料需要の分析に関しては、「普及率」データを用いることが適切である。

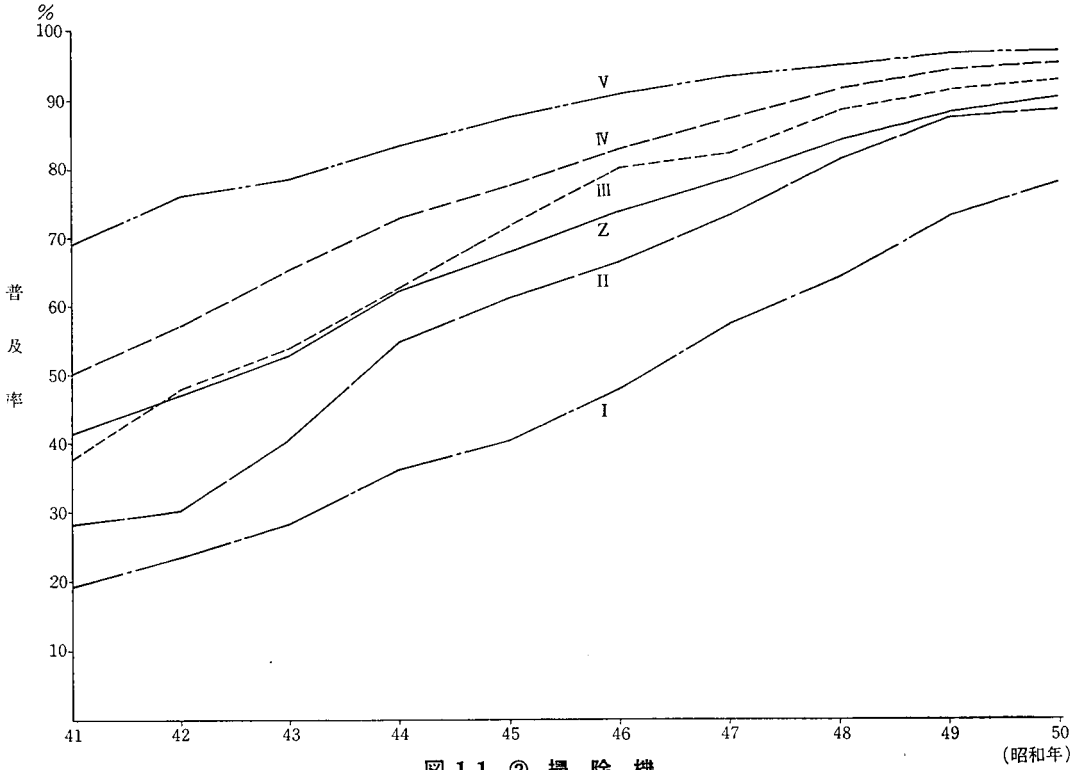


図 1.1 ② 掃除機

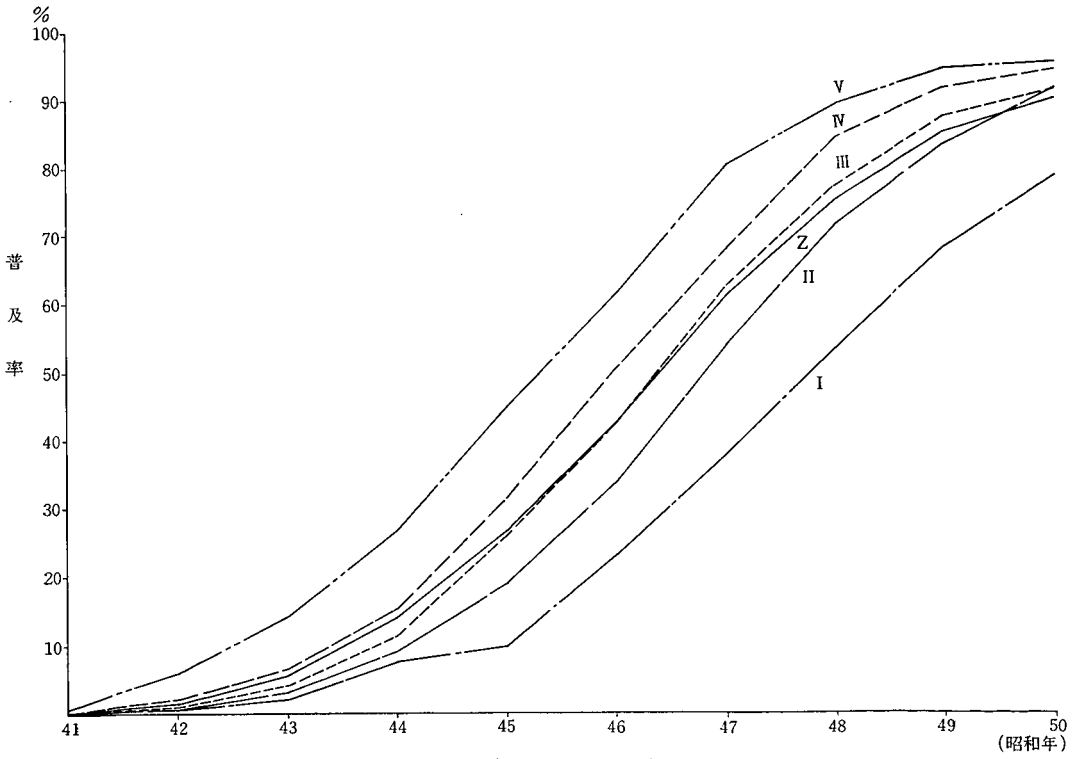


図 1.1 ③ カラーテレビ

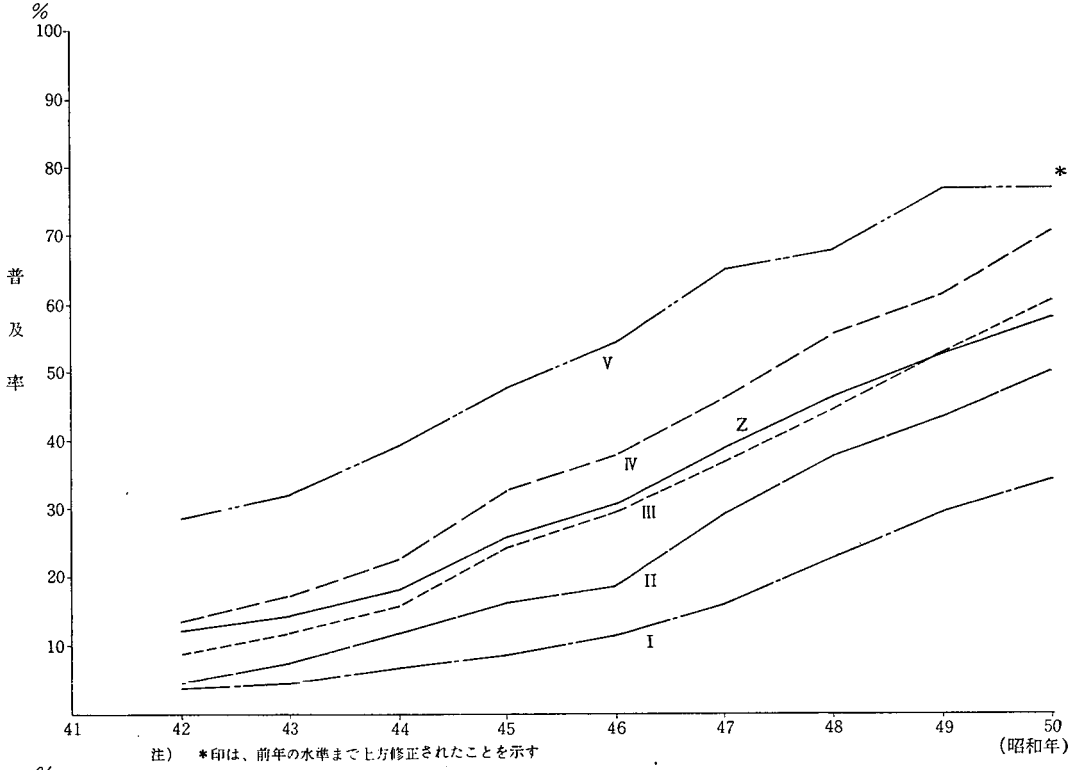


図 1.1 ④ 換気扇

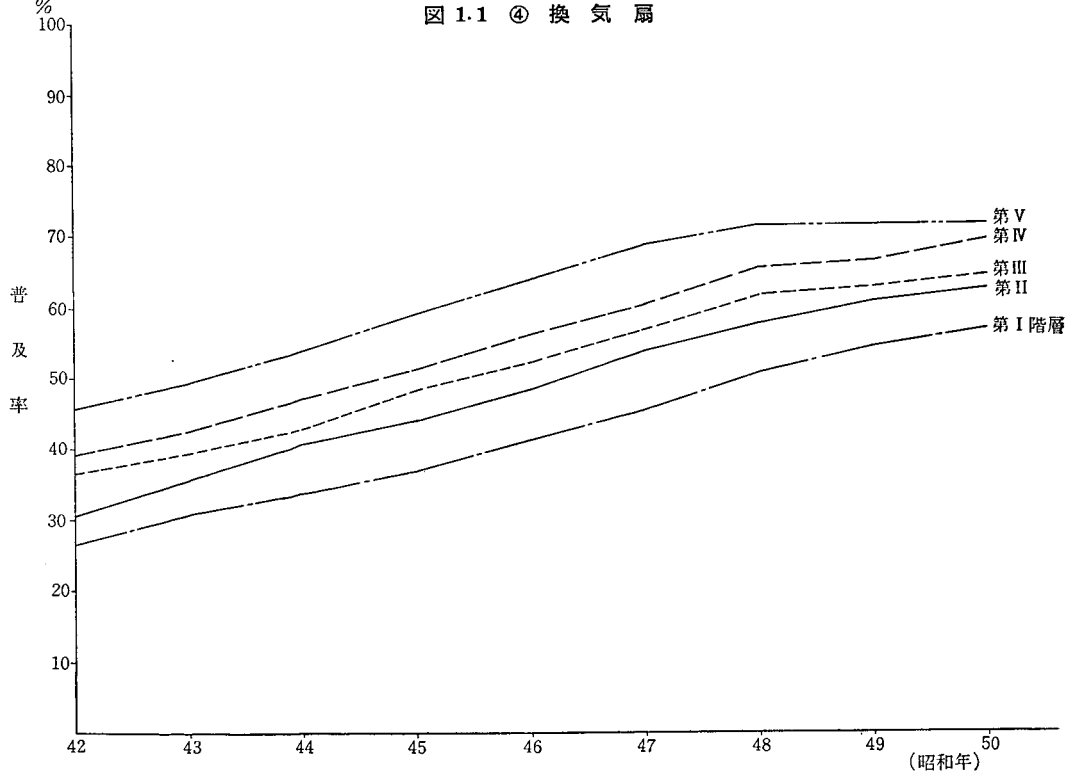


図 1.2 5分位所得階層別家庭電化指標

その結果、普及率の推移のパターンは、機器の種類によってグループ分けできることが分かった。ここでは、代表的な品目の普及率をいくつか図示しておく(図 1.1 ①~④ 参照)。

i) 冷蔵庫, 掃除機; 両者の間には約3年間のラグがあると思われる。ii) カラーテレビ; 調査期間中に一連のライフサイクルを完了している。iii) 換気扇; 階層間の差がやや拡大している。

次に、以上のデータから、5分位所得階層別家庭電化指標を作成した。採用品目は、冷蔵庫, 洗たく機などの10品目であり、kWh ウェイトによって加重平均されている。これは図 1.2 で示されている。昭和 47, 48 年頃から上昇率の鈍化が現われるが、採用品目が少ないことが一つの原因とみられる。

## 2 家計収入と支出

『家計調査報告』から、消費支出, 家具什器, 電気代, ガス代, 他の光熱などの支出金額および可処分所得のデータが得られる。家庭用燃料需要の分析に際し、「家具什器」のデータも採用したのは、この中に、電気製品など機器の購

入額が含まれているからである。

電気代とガス代とが別々に計上されるようになったのは、昭和 42 年 1 月以降のことであり、これに対応して、推定期間は昭和 42 年/1-3~50/1-3 の 8 年間で設定された。

また、『家計調査報告』の対象世帯は、大別して「勤労者世帯」と「一般世帯」とに区別されている。後者については、「収入」に関するデータがないため、今回の分析では、対象を「勤労者世帯」に限定している。

まず、所得階層別家計収入および支出などの過去の推移を示す。表 2.1 と表 2.2 は『家計調査年報』に基づいて作成されたものである。

各項目については、次のことがその特徴として挙げられる。

### i) 世帯人員数

①各年において、所得が高い階層ほど人員が多い(最大と最小の差は 49 年で 0.7 人である)。

②一般に、世帯人員は、時間の経過とともに次第に減少している。

### ii) 世帯主の年齢

①第 II 階層が最も低い。第 I 階層を除けば、所得が高い階層ほど年齢が高い。②「勤労者平

表 2.1 年間収入 5 分位階層別家計収入 (勤労者世帯, 年平均 1 カ月当たり)

項目 年	世帯人員数 (人)						世帯主の年齢 (歳)						実 収 入 (円)					
	平均	I	II	III	IV	V	平均	I	II	III	IV	V	平均	I	II	III	IV	V
43	3.97	3.50	3.80	3.99	4.12	4.42	40.8	38.2	37.7	39.7	42.2	46.2	87,790	50,451	67,166	82,012	98,780	140,542
46	3.87	3.46	3.73	3.92	4.03	4.23	41.2	39.0	37.5	40.0	43.0	46.6	124,199	73,037	97,509	117,444	140,433	189,709
49	3.83	3.45	3.74	3.87	3.95	4.14	40.8	39.4	38.0	39.7	41.9	44.9	205,792	117,306	160,942	193,415	235,768	321,527

### 増 加 倍 率

項目 年	実 収 入					
	平均	I	II	III	IV	V
46/43	1.415	1.448	1.452	1.432	1.422	1.350
49/46	1.657	1.606	1.651	1.647	1.679	1.695
49/43	2.344	2.325	2.396	2.358	2.387	2.288

### 格 差 率 (%)

項目 年	実 収 入					
	平均	I	II	III	IV	V
43	62.3	35.8	47.7	58.7	70.1	100.0
46	65.5	38.5	51.4	61.9	74.0	100.0
49	64.0	36.5	50.1	60.2	73.3	100.0

注)『家計調査年報』より作成

均」では、ほぼ41歳で一定である。

iii) 実収入

①第Ⅳ階層と第Ⅴ階層との間で、最も階層間格差が大きい。②全体的な格差は、昭和46年に縮小し、49年にやや拡大している。なお、毎年の推移をみると、昭和44年から48年ま

ででは、格差率はほとんどかわっていない（これ以降、格差ないし格差率は、とくに断わりがなければ、第Ⅴ階層に対する格差ないし格差率を意味する）。

次に、家計支出の推移について述べる。これは、表2.2に集約されている。各種光熱費につ

表 2.2 年間収入5分位階層別の家計支出の推移（勤労者世帯、年平均1ヵ月当たり）

(単位 円)

年	項目	消費支出					光熱費					電気代							
		平均	I	II	III	IV	V	平均	I	II	III	IV	V	平均	I	II	III	IV	V
43		64,909	41,835	52,377	62,243	72,684	95,405	2,533	2,014	2,233	2,439	2,696	3,273	1,157	946	1,047	1,142	1,212	1,436
46		90,913	60,470	76,196	87,282	100,984	128,989	3,321	2,653	2,944	3,241	3,557	4,244	1,533	1,276	1,381	1,484	1,626	1,900
49		142,203	82,072	110,818	129,998	154,815	233,311	4,961	3,875	4,527	4,809	5,297	6,298	2,109	1,697	1,922	2,035	2,221	2,670

年	項目	ガス代					他の光熱費						
		平均	I	II	III	IV	V	平均	I	II	III	IV	V
43		464	194	337	407	505	877	1,140	1,010	1,044	1,083	1,236	1,327
46		623	298	482	570	722	1,059	1,166	1,080	1,081	1,186	1,209	1,285
49		971	557	786	931	1,065	1,516	1,881	1,622	1,819	1,843	2,010	2,113

構成比 (%)

年	項目	消費支出					光熱費					電気代							
		平均	I	II	III	IV	V	平均	I	II	III	IV	V	平均	I	II	III	IV	V
43		100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	3.9	4.8	4.3	3.9	3.7	3.4	1.8	2.3	2.0	1.8	1.7	1.5
46		100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	3.7	4.4	3.9	3.7	3.5	3.3	1.7	2.1	1.8	1.7	1.6	1.5
49		100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	3.5	4.7	4.1	3.7	3.4	2.7	1.5	2.1	1.7	1.6	1.4	1.1

年	項目	ガス代					他の光熱費						
		平均	I	II	III	IV	V	平均	I	II	III	IV	V
43		0.7	0.5	0.7	0.7	0.7	0.9	1.8	2.4	2.0	1.7	1.7	1.4
46		0.7	0.5	0.6	0.7	0.7	0.8	1.3	1.8	1.4	1.4	1.2	1.0
49		0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.6	1.3	2.0	1.6	1.4	1.3	0.9

増加倍率

年	項目	消費支出					光熱費					電気代							
		平均	I	II	III	IV	V	平均	I	II	III	IV	V	平均	I	II	III	IV	V
46/43		1.401	1.446	1.455	1.402	1.389	1.352	1.311	1.317	1.318	1.329	1.319	1.297	1.325	1.349	1.319	1.300	1.342	1.323
49/46		1.564	1.357	1.454	1.489	1.533	1.809	1.494	1.461	1.538	1.484	1.489	1.484	1.380	1.330	1.392	1.371	1.366	1.405
49/43		2.191	1.962	2.116	2.089	2.130	2.446	1.959	1.924	2.027	1.972	1.965	1.924	1.823	1.794	1.836	1.782	1.833	1.859

年	項目	ガス代					他の光熱費						
		平均	I	II	III	IV	V	平均	I	II	III	IV	V
46/43		1.343	1.536	1.430	1.401	1.430	1.208	1.023	1.069	1.035	1.095	0.978	0.968
49/46		1.901	1.869	1.631	1.633	1.475	1.432	1.419	1.502	1.683	1.554	1.662	1.644
49/43		2.093	2.871	2.332	2.287	2.109	1.729	1.650	1.606	1.742	1.702	1.626	1.592

表 2.2 つづき  
格 差 率 (%)

年	消 費 支 出						光 熱 費						電 気 代					
	平均	I	II	III	IV	V	平均	I	II	III	IV	V	平均	I	II	III	IV	V
43	68.0	43.8	54.9	65.2	76.2	100.0	77.4	61.5	68.4	74.5	82.4	100.0	80.6	65.9	72.9	79.5	84.4	100.0
46	70.5	46.9	59.1	67.7	78.3	100.0	78.3	62.5	69.4	76.4	83.8	100.0	80.7	67.2	72.7	78.1	85.6	100.0
49	60.5	35.2	47.5	55.7	66.4	100.0	78.8	61.5	71.9	76.4	84.1	100.0	79.0	63.6	72.0	76.2	83.2	100.0

年	ガ ス 代						他 の 光 熱 費					
	平均	I	II	III	IV	V	平均	I	II	III	IV	V
43	52.9	22.1	38.4	46.4	57.6	100.0	85.9	76.1	78.7	81.6	93.1	100.0
46	58.8	28.1	45.5	53.8	68.2	100.0	90.7	84.1	84.1	92.3	94.1	100.0
49	64.1	36.7	51.8	61.4	70.3	100.0	89.0	76.8	86.1	87.2	95.1	100.0

注) 「家計調査年報」より作成

いては図 2.2 で図示する。

各費目に関する特徴として、次のようなことが挙げられる。

i) 消費支出

実収入と同様な傾向を示している (図 2.1 参照)。

ii) 光熱費

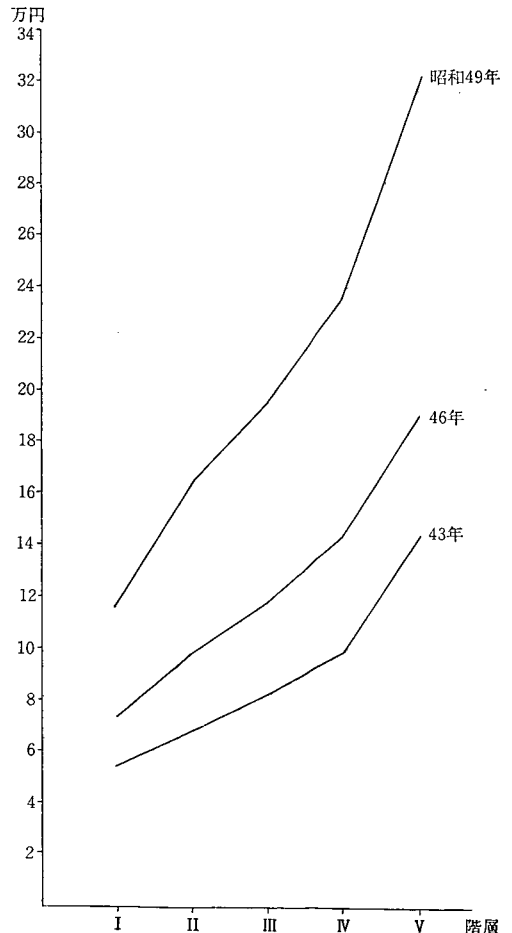
①構成比は、43~49 年では、すべての階層で低下している。とくに、「平均」および第Ⅳ、第Ⅴ階層の低下が大きい (「平均」では 3%台)。  
②構成比は所得が高い階層ほど小さい。③第Ⅱ~第Ⅳ階層の増加倍率 (49/43 年) が、第Ⅴ階層のそれよりも大きく、その結果、格差は縮小している。

iii) 電気代

①構成比はすべての階層において次第に低下している (「平均」では 1%台)。  
②構成比は所得が高い階層ほど小さい。  
③格差は、すべての階層において、49 年が 43 年に比べて拡大している。

iv) ガス代

①構成比は 43 年と 46 年とでは、全階層を通してほとんど変化がない。第Ⅰ、第Ⅱ階層で



注) 「家計調査年報」より作成

図 2.1 5分位階層別実収入

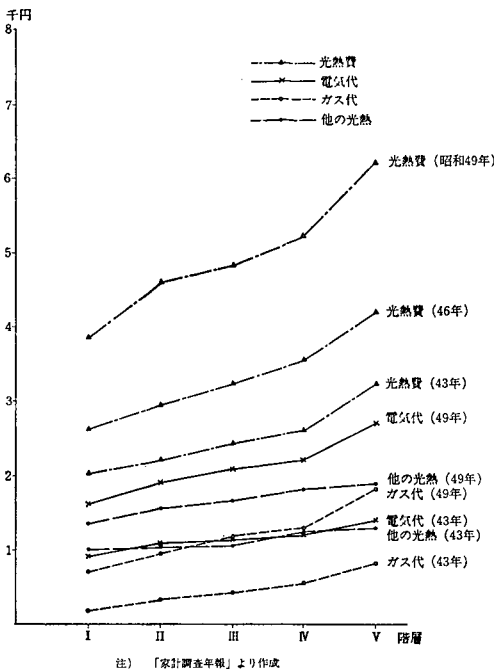


図 2.2 5 分位階層別家計支出

は、49 年は 46 年よりも大きい（「平均」では 1%未満）。②構成比は、43 年と 46 年については、所得が高いほど高い傾向がみられる。しかし、49 年については、むしろこれとは反対の傾向がみられる（第Ⅰ～第Ⅳ階層 0.7, 第Ⅴ階層 0.6）。③格差は、全階層を通じて著しく縮小している。

#### v) 他の光熱

①構成比は一様な減少傾向を示さない。昭和 46～49 年では第Ⅲ, 第Ⅴ階層を除いて、高くなっている。低下の著しいのは第Ⅴ階層である。②構成比は「電気代」と同様に所得が高い階層ほど小さい。③格差は、昭和 43～49 年では、第Ⅰ階層を除いて縮小している。

以上の三つの「燃料代」のうち、格差が最も小さいのは「他の光熱」、次が「電気代」、その次が「ガス代」である。また、昭和 43～49 年の増加倍率は、「他の光熱」が全ての階層で最

も小さい（勤労者平均の 49/43 年の増加倍率は、消費支出 2.19, 光熱費 1.96, 電気代 1.82, ガス代 2.09, 他の光熱 1.65 である）。

次に、昭和 49 年の『家計調査年報』に基づき、主として、実質ベースでの 45～49 年における家計収入、支出の推移について、その特徴を示す（年報 1～15 頁参照）。

①昭和 48, 49 両年については、名目と実質との差が著しく大きい。しかし「水道料」と「電気代」については、その差は比較的小さい。②名目増加率を比較すると「電気代」は「消費支出」よりも毎年小さく、「ガス代」は全体としてみれば「消費支出」とほぼ同じである。また「他の光熱」は比較的変動が大きく昭和 46～47 年では「消費支出」より小さく、48, 49 年ではそれより大きい。この点は前述の「平均」に対する費目別構成比の推移と一致している。③昭和 45 年から 49 年まで、実質ベースで毎年増加しつづけた費目は、「水道料」、「電気代」、「ガス代」および「雑費」である。このうち、「電気代」と「ガス代」の実質増加率は他の二者よりも大きい。④「他の光熱」は各年の変動が比較的大きいが、実質ベースでは最近 5 年間で平均すればほとんど増加していない。⑤所得階層別対前年増加率（実質ベース）は 48, 49 年はそれ以前に比べて、いずれの費目も階層間の差が大きくなり、格差率に変化が現われている。

### 3 電気代のタイム・トレンド

電気代（実質値ベース）については、次のような線型関数を推定して、タイム・トレンドを明らかにした（推定は全て最小 2 乗法に基づく）。

$$E/i = A + \alpha T + \beta Q_2 + \gamma Q_3 + \delta Q_4$$



表 3.1 電気代のタイム・トレンド

階層	定数項	T	Q <sub>2</sub>	Q <sub>3</sub>	Q <sub>4</sub>	R <sup>2</sup>	DW
平均	3475.02	91.7678 (30.2)	-832.000 (10.3)	-702.795 (8.7)	-687.163 (8.5)	0.971	1.170
I	2793.84	75.7177 (26.7)	-619.359 (8.2)	-503.146 (6.7)	-455.419 (6.0)	0.962	1.189
II	3141.07	80.1465 (33.0)	-674.750 (10.4)	-568.051 (8.8)	-571.756 (8.8)	0.975	1.194
III	3404.54	86.8813 (25.0)	-779.845 (8.4)	-668.039 (7.2)	-638.497 (6.9)	0.958	1.093
IV	3695.64	95.786 (23.7)	-895.281 (8.3)	-716.962 (6.7)	-739.039 (6.9)	0.953	1.345
V	4338.95	119.922 (27.5)	-1185.64 (10.2)	-1064.52 (9.2)	-1026.41 (8.8)	0.966	1.170

注) 1) 係数の下の( )内は t-値  
 2) R<sup>2</sup>: 自由度修正済決定係数 DW: ダービン・ワトソン統計量

E/i: 所得階層別の電気代(45年基準・四半期, 単位; 円)

T: タイム・トレンド (42/I=1.0~50/I=33.0)

Q: 四半期ダミー

推定結果は, 表 3.1, 図 3.1 で示されている。電気代(実質値)は, 第V階層がレベルで

他と比べてかなり高く, また, その上昇率も大きいことが明らかになった。

#### 4 支出弾力性

昭和42年/1-3~50年/1-3の四半期データを用い, 支出弾力性を推定した。

推定結果は, 図 4.1 で示されている。各燃料

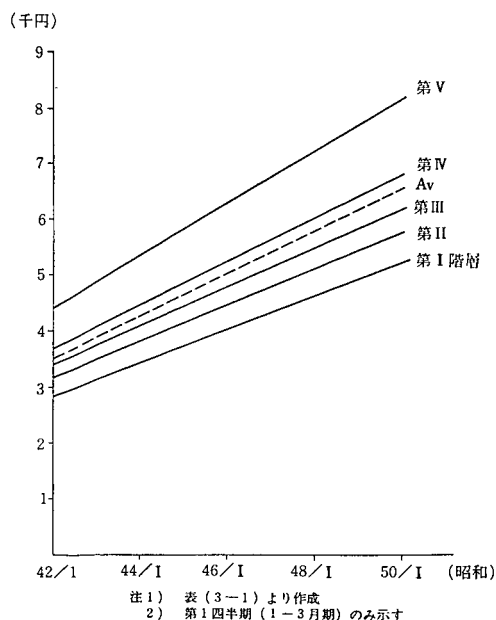


図 3.1 電気代のタイム・トレンド(実質ベース)

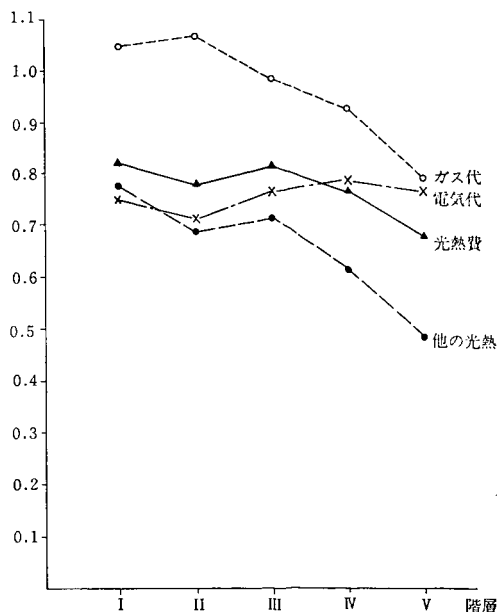


図 4.1 支出弾力性

については、次のようなことが特徴として挙げられる。

i) 電気代

①「勤労者平均」では 0.77 である。最大は第Ⅳ階層で 0.79, 最小は第Ⅱ階層で 0.71 である。②全階層を通じてほぼ同じ弾性値を示す。

ii) ガス代

①「勤労者平均」では 0.94 である。最大は第Ⅱ階層で 1.06, 最小は第Ⅴ階層で 0.79 である。②全体的にみて, 所得が高い階層ほど支出弾力性は小さい(第Ⅰ, 第Ⅱ階層はほぼ同じで 1.0 をやや上回る)。

iii) 他の光熱

①「勤労者平均」では 0.66 である。最大は第Ⅰ階層で 0.77, 最小は第Ⅴ階層で 0.48 である。②全体的にみて, 所得が高いほど支出弾力性は小さい(第Ⅱ, 第Ⅲ階層はほぼ同じ値である)。

iv) 光熱費

①「勤労者平均」では 0.77 である。最大は第Ⅰ階層で 0.81, 最小は第Ⅴ階層で 0.68 である。②第Ⅲ階層を除けば, 所得が高い階層ほど支出弾力性は小さいといえる。

この結果, 支出弾力性は, 第Ⅰ階層を除くすべての階層において, 「ガス代」が最も高く, つづいて「電気代」, 「他の光熱」という順位になっている。

以上の結果は, 前述した各種燃料の構成比変化と関連づけられる。支出弾力性が 1.0 未満の費目ないし階層では, 消費支出に占める構成比は, 時間の経過とともに小さくなり, 逆はその反対になる。後者については「ガス代」の第Ⅰ, 第Ⅲ階層においてみられる。

構成比は, 40年代前半では, 電気代と他の光熱に関しては所得が高い階層ほど小さく, ガス

代についてはその反対の傾向があつた。支出弾力性の以上のような傾向の下に, 後半における構成比の順位は, 電気代では前半とほぼ同じ, 他の光熱は一層その傾向を強め, ガス代は逆転することとなった。

## 5 価格弾性値の斉合性

各種燃料需要について, 価格弾力性を計測し, かつ燃料相互間の斉合性を分析するため, 次のような関数を用いて推定を行なった。

$$\ln C_{ij}/ = \alpha + \beta \ln y_i + \gamma \ln p_j$$

記号

$C_{ij}$ : 所得階層別, 費目別の消費支出(実質値, 単位; 円)

$y_i$ : 所得階層別の実質可処分所得(単位; 円)

$p_j$ : 各燃料別の相対価格(45年=1.0)

ここでは, 「勤労者平均」の推定結果だけを示す。これは表 5.1 に集約されている。「電気代」については, 価格変数として, 絶対価格を用いた推定結果も示す。

「電気代」については, 所得弾性値は 1.2~1.4 であり, (相対)価格弾性値は -0.1 程度である。数値からみる限り, 他のマクロ需要関数の推定結果と類似している。

「ガス代」については, 所得弾性値は 1.1~1.4, 価格弾性値は -0.3~-0.4 である。

「他の光熱」については, 所得弾性値は -0.3~-0.5 であり, 所得変数の符号は負となっている。価格弾性値は -0.2 程度である。

決定係数は, 「電気代」, 「ガス代」については高く, 「他の光熱」については, 0.89 程度とやや低い。

次に, 計測された価格弾性値について, 燃料間の斉合性を追求する。

表 5.1 家庭用燃料需要関数の推定結果 — 「勤労者世帯平均」について—

	$\frac{YDW}{PC}$	$\frac{PEL}{POEL}$	$\frac{PGS}{POGS}$	$\frac{POF}{POOF}$	$\frac{PEL}{PGS}$	$\frac{PEL}{POF}$	$\frac{PGS}{POF}$	PEL	POF	$\bar{R}^2$
電気代	1) 1.3460 (14.1)	-0.1492 (1.9)								0.973
	2) 1.4465 (21.1)				-0.1238 (1.2)					0.970
	3) 1.3190 (13.0)					-0.1360 (2.1)				0.973
	4) 1.2413 (12.2)							-0.5732 (2.7)	0.2472 (3.1)	0.976
ガス代	1) 1.2922 (13.6)		-0.4357 (1.7)							0.946
	2) 1.4072 (1.15)				0.0923 (0.5)					0.941
	3) 1.0587 (6.5)						-0.3424 (2.2)			0.949
他の光熱	1) -0.4880 (1.7)			0.1935 (0.9)						0.898
	2) -0.5064 (1.8)					-0.1869 (1.0)				0.898
	3) -0.3471 (1.3)						-0.1043 (0.4)			0.895
	4)			-0.1240 (1.2)						0.891
	5)					0.1042 (1.2)				0.890
	6)						0.1826 (1.4)			0.889

注 1) 数値は弾性値を表わす  
 2) ( ) 内は t 値  
 3) 推定期間：昭和 42 年/I ~ 50 年/I  
 4)  $\bar{R}^2$ ：自由度修正済決定係数  
 5) 記号  
 YDW：可処分所得  
 PC：消費者物価指数  
 PEL：電灯料金指数  
 PGS：ガス料金指数  
 POF：その他燃料料金指数

ここで用いた「ある財の競争価格」POEL, POGS, POOF は、他の二財の価格指数を『消費者物価指数』のウェイトで加重平均したものである。

価格弾性値の斉合性については、図 5.1 にまとめられている。この図は、表 5.1 を用いて作成された。

一例すると、電灯需要関数の説明変数として、電気料金/ガス料金 (PEL/PGS) を用いた場合、価格弾性値は -0.12 である。また、同じ価格変数を用いて、ガス需要関数を推定した場合、価格弾性値は +0.09 となることが図示されている。相対価格としては、同じもの

(PEL/PGS) を使用しているの、符号は反対になることが望ましい (その他についても同様なことが要求される)。

価格変数に関して、「他の光熱」の三本の需要関数については、いずれも符号条件がみたされていない。しかし「電気」と「ガス」のそれぞれの需要関数については、符号条件はすべてみたされている。

全体的にみて、有意水準に若干の問題がある。ただし、「電気」および「ガス」需要関数における競争価格として、他の光熱価格 (POF) を用いた場合は、有意水準をみたす (すべて 5% 有意を基準にする)。

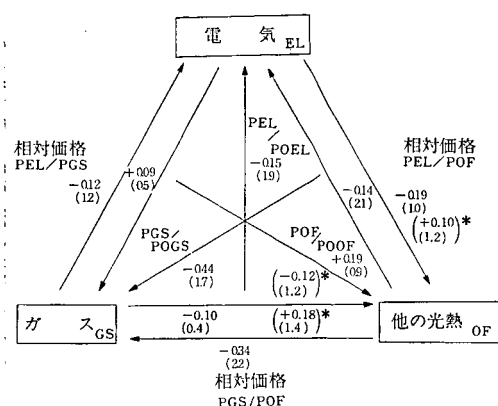


図 5.1 価格弾性値の斉合性

- 注 1) □←□の需要関数とよむ。  
 (例) 電気=... $-0.12 \ln \text{PEL/PGS}$ ...  
 ガス=... $+0.09 \ln \text{PEL/PGS}$ ...
- 2) ( ) \* 需要関数の説明変数に所得変数 (YDW/PC) を入れなかった場合の推定結果
- 3) 数値は価格弾性値, 下段の ( ) 内は t 値を示す。

「他の光熱」の結果は良好ではないが、所得変数を排除して、価格変数を唯一の説明変数にして推定すると、符号条件はみたされ、かつ t 値も上昇する。したがって、価格の影響がなかったと断定することはできない。

「他の光熱」は前節で示されるように、下級財であるがゆえに、需要量は、全体として次第に低減してきた。また、上述の分析結果から相対価格が割高になったために需要量が低減したということもできる。

「他の光熱」について、以上のように考えるならば、符号条件からみて価格弾性値の燃料相互間の斉合性については、一応認めることができる。

なお、燃料価格の上昇率は、推定期間においては、次のような関係にあった。

$$\text{PEL} < \text{PGS} < \text{POF}$$

ここで、 $\cdot$  は上昇率を示す。すなわち「他の光熱」の価格の上昇率が最も大きく、「電気」が最も小さい。したがって、推定のデータは、

「電気」と「ガス」が「他の光熱」に比べて、次第に割安になった時期のものである。

以上の分析の結果、「勤労者世帯平均」では、①相対価格の変化にしたがって、「他の光熱」の需要が減少し、そのかわり、「電気」と「ガス」の需要量が増加したと考えることができる。ただし、②「電気」と「ガス」との競争関係において相対価格の影響については、パラメータの有意水準からみて、明確に把握することはできなかった。

後者②については、次のように解釈することができる。「ガス」は「電気」と異なり、その供給区域が限定されている。したがって、財の技術的性格からみれば、電気とガスとは代替財であるが、「ガス」が供給されない区域では代替が不可能である。その区域では、相対価格（電気/ガス）は問題にされない。他方、「ガス」が供給されている区域では、（相対）価格弾性値は高いものと考えられる。

マクロ・データを用いて価格弾性を推定する場合、燃料消費額は全国の「平均値」として計算されているから、燃料の供給区域とは直接関係がなくなる。このため、推定される価格弾性値も、異なる二つの区域における弾性値の平均値になり、分析結果に若干のあいまいさがあらわれてくるものと思われる。

以上のことから、マクロ的な（相対）価格弾性値は、ガスの供給区域が拡大されるにしたがって上昇していくことが予想できる。

## 6 所得階層別電灯需要関数

所得階層別電灯需要関数の推定結果を、表 6.1 で示す。推定式は、基本的には前節と同じものである。ここでは、相対価格の種類をかえた場合の相違点を中心に述べる。

表 6.1 電灯需要関数の推定結果 一所得階層別一

ケース 階層	1		2		3		4		5
	YDW PC	PEL POEL	YDW PC	PEL POF	YDW PC	PEL PGS	IEG	PEL POF	YDW PC
Av.	1.3460 (14.1)	-0.1492 (1.9)	1.3190 (13.0)	-0.1360 (2.1)	1.4465 (21.1)	-0.1238 (1.2)	0.8441 (14.8)	-0.2028 (3.7)	1.5030 (29.7)
I	1.1007 (11.0)	-0.2411 (2.5)	1.0694 (10.4)	-0.2161 (2.8)	1.2292 (14.7)	-0.2018 (1.4)	0.9302 (16.2)	0.1014 (1.5)	1.3020 (19.7)
II	0.9879 (11.5)	-0.3589 (4.8)	0.9519 (10.4)	-0.3071 (4.8)	1.1774 (16.6)	-0.3774 (3.3)	0.6641 (16.6)	-0.2660 (6.2)	1.3295 (20.9)
III	1.1909 (11.4)	-0.2301 (2.6)	1.1743 (10.5)	-0.1910 (2.6)	1.3044 (17.3)	-0.2754 (2.4)	0.8592 (12.2)	-0.1713 (2.6)	1.4225 (23.0)
IV	1.3385 (12.6)	-0.1033 (1.2)	1.3204 (11.5)	-0.0939 (1.2)	1.4030 (19.7)	-0.0959 (0.9)	0.8461 (10.6)	-0.2280 (3.2)	1.4464 (28.4)
V	1.3561 (6.0)	-0.2441 (1.4)	1.2522 (5.5)	-0.2618 (1.9)	1.6398 (10.4)	-0.0036 (0.02)	0.9139 (11.2)	-0.3748 (6.0)	1.6417 (15.9)

注 1) Av. は「勤労者世帯平均」を表わす。 2) 数値は弾性値を表わす。  
 3) ( ) 内はt値。 4) 推定期間：昭和42年/I ~ 50年/I

競争価格として、その他燃料価格 (POF) を採用したケース2の結果については、次のことを指摘することができる。①所得弾性値は、第IV、第V階層が高く1.3前後である。②価格弾性値は、第II階層が(絶対値で)最も高く-0.31、次に第V階層が続き-0.26である。ただし、第IV、第V階層の価格変数は有意水準をみたさない。

次に、ガス料金 (PGS) を採用したケース3は次のように集約される。①所得弾性値は第II階層を除き、所得が高い階層ほど高く、最大と最小との差が大きい。②価格弾性値は、第II階層が最も高く-0.38、第V階層が最も小さく-0.004である。第IV、第V階層では有意性が極めて低く、「平均」、第I階層でも有意水準をみたしていない。

ケース1は、加重平均値 POEL (=0.3545 PGS+0.6455 POF) を採用したものである。

①所得弾性値は、ケース3と同様な傾向があるが、レベルはこれより小さい。②価格弾性値はケース2とほぼ同じ値を示す。

以上のことから、次のことが明らかになっ

た。①価格弾性値は、いずれの場合も第II階層が最も高い。②ケース2と3とでは、第V階層の価格弾性値およびその有意性が大きく異なる。すなわち第V階層では、競争財としての燃料の種類に応じて、電気との代替関係が異なることを示唆している<sup>6)</sup>。③所得弾性値はおよそ所得が高い階層ほど高いといえる。

なお、表6.1には、家庭電化指標 (IEG) を含んだ推定結果、および所得変数だけを説明変数にした場合の結果も再掲されている。

### 7 補論：家庭電化指標

ここでは、家庭電化指標を、マクロの電灯需要関数の推定に使用した結果を示す。データは四半期ベースのものを使用し、その観察期間は40年4-6月~50年1-3月の10年間である<sup>7)</sup>。指数はすべて45年=1.0である。対数線

6) 前述のごとく、ガスの供給区域と関連があるかもしれない(46頁参照)。

7) 49年度については、個人可処分所得のデータとして、電力中央研究所短期経済動向分析の実績見込み値を、その他の国民所得データとしては、経済企画庁発表の速報値を採用した(補論については、経済研究所内部資料 No.132 参照)。

型関数を用い、最小2乗法によって推定した。  
一般的な関数および記号等は次のとおりであ

る<sup>8)9)</sup>。

$$DHE=f(YD/PC, IEG, PEL/POF, Q_i)$$

記号	変数	単位	出所等
DHE	電灯使用量(9社合計値)	1億 kWh	電力調査統計月報
YD	個人可処分所得	1兆円	国民所得統計年報
IEG 1	家庭電化指標(kW ウェイト)		消費と貯蓄の動向
IEG 2	" (kWh ウェイト)		"
IEG 3	" (機器の使用期間を考慮)		"
Q <sub>2</sub>	季節ダミー	Ⅱ期(4~6月)=1.0	
Q <sub>3</sub>	"	Ⅲ期(7~9月)=1.0	
Q <sub>4</sub>	"	Ⅳ期(10~12月)=1.0	
PC	個人消費支出デフレーター	45年=1.0	国民所得統計年報
PEL	電灯料金指数	"	当経済研究所
POF	その他燃料(光熱) 価格指数	"	消費者物価指数年報

以上の説明変数のうち、家庭電化指標については特記しておく必要がある。

家庭電化指標：電気機器の普及率は、EEI資料や、消費者動向予測調査結果などからえられる。前者は年ベース、後者は四半期ベースである。ここでは後者を用いて家庭電化指標を作成した。それは、次の11品目を適当な方法で加重平均したものである。

①冷蔵庫、②洗たく機、③掃除機、④換気扇、⑤エアコン、⑥やぐらコタツ、⑦扇風機、⑧ラジオ、⑨白黒TV、⑩カラーTV、⑪ステレオ、の11品目。

加重平均の方法としては、次の三通りを考えた。

i) 一つは、各機種を表示電力をウェイトにするものである。

11品目の表示電力はそれぞれ次の通りである。①150、②100、③600、④30、⑤750、⑥500、⑦50、⑧10、⑨60、⑩135、⑪65(単位：ワット)。

ii) 次は、各機種の間年消費電力量の推定値をウェイトとして採用したものである(ラジオ

を除く)。①1.033、②0.205、③0.129、④0.079、⑤1.533、⑥0.372、⑦0.105、⑧一、⑨0.502、⑩1.102、⑪0.076(単位：億kWh/普及率%)。

なお、以上の11品目合計の年間消費電力推定量の全国使用電灯量に占める割合は、昭和48年で約57%で、採用品目としてはいまだ十分とはいえない。

iii) 第3の方法は、kWh ウェイトを用い、かつ、機器の使用期間を考慮したものである。1~3月を冬期、7~9月を夏期と考えて、採用品目を期間毎にかえている。

家庭電化指標は、いずれの方法をとるにしても、48年以降上昇率がわずかに鈍化している。ただし、前述したように、採用品目に若干問題がある。

8) 「電気ガス代」が、細分類されたのは、昭和42年以降のことである。このため、電灯料金指数としては、当研究所の計算値を用いた。この指数と消費者物価指数のそれとは、ほとんど同じ値を示している。

9) その他燃料価格(POF)のかわりに、ガス料金(PGS)、灯油価格(PKN)、プロパン価格(PPG)を用いて推定したものもあるが、これらについては紹介しない。その理由は、これらの価格の間には強い相関が認められ、「その他燃料」を電力の代替財の代表品目としてとり上げてさしつかえないと考えたからである。

推定結果

採用した関数は通常対数線型であるから、季調ダミーを除くすべての変数のパラメータは、そのまま弾性値を表わす。推定結果については、表7.1にまとめてある。変数の記号は前述のとおりである。

ここでは、主に家庭電化指標を用いた推定結果について記述する。

構造変化を調べるため、いくつかの推定期間を設定して推定を行なった。およそ、昭和48年以降を推定期間に含めるかどうかで、価格パ

ラメータの値（価格弾性値）が大きくかわり、また有意性に問題が生じることがある。

まず、表7.1の(1)~(3)式から説明しよう。この式は、説明変数として所得が採用されている。この場合、所得の弾性値は全区間で1.27、前半で1.30、後半期間で1.17となり後半の方が低い。

家庭電化指標を用いた推定をみると、kWhウェイトの指標(IEG2)を採用した式が最も決定係数が高くなっている。しかしkWウェイトのものとの差は小さい。これは、両者の指標がいずれも固定ウェイトであるため、それら

表 7.1 推 定 結 果

番号	推定期間	定数項	YD/PC	IEG	PEL/POF	Q <sub>2</sub>	Q <sub>3</sub>	Q <sub>4</sub>	R <sup>2</sup>	D W
1	40/II~50/I	2.1635	1.2740 (61.2)			-0.4548 (29.5)	-0.3950 (25.4)	-0.7936 (43.7)	0.990	1.605
2	41/I~47/IV	2.1183	1.2975 (38.1)			-0.4616 (23.6)	-0.4026 (20.2)	-0.8133 (30.5)	0.983	1.156
3	46/I~50/I	2.4073	1.1663 (15.0)			-0.4300 (17.0)	-0.3216 (12.4)	-0.7099 (16.0)	0.953	1.806
4	41/I~50/I	-1.6884		<sup>1)</sup> 1.3651 (28.3)	-0.2169 (4.0)	-0.1879 (13.0)	-0.1135 (7.8)	-0.1513 (10.5)	0.990	0.970
5	41/I~50/I	0.1903	0.5948 (3.4)	<sup>1)</sup> 0.7104 (3.6)	-0.1471 (2.9)	-0.3133 (8.1)	-0.2409 (6.1)	-0.4521 (5.1)	0.993	1.214
6	41/I~50/I	-2.1274		<sup>2)</sup> 1.2757 (35.0)	-0.1436 (3.2)	-0.1887 (16.1)	-0.1144 (9.6)	-0.1499 (12.8)	0.994	1.348
7	41/I~48/III	-1.4755		<sup>2)</sup> 1.1561 (23.8)	-0.4402 (4.3)	-0.1899 (17.0)	-0.1167 (10.4)	-0.1511 (13.0)	0.994	0.964
8	42/II~50/I	-2.5385		<sup>2)</sup> 1.3494 (26.8)	-0.0915 (1.8)	-0.1858 (15.0)	-0.1974 (8.6)	-0.1463 (11.9)	0.992	1.357
9	44/II~50/I	-2.9991		<sup>2)</sup> 1.4308 (15.3)	-0.0511 (0.8)	-0.1803 (12.4)	-0.0949 (6.4)	-0.1424 (9.9)	0.985	1.257
10	41/I~50/I	-0.7328	0.3997 (2.5)	<sup>2)</sup> 0.8663 (5.2)	-0.1185 (2.8)	-0.2728 (7.7)	-0.1998 (5.6)	-0.3526 (4.3)	0.995	1.480
11	41/I~48/III	-0.5083	0.2879 (1.7)	<sup>2)</sup> 0.8679 (5.0)	-0.4086 (4.1)	-0.2492 (6.9)	-0.1768 (4.9)	-0.2952 (3.5)	0.994	1.241
12	44/II~50/I	-0.7962	0.5251 (3.6)	<sup>2)</sup> 0.8263 (4.5)	-0.0503 (1.0)	-0.2901 (8.9)	-0.2018 (6.4)	-0.4030 (5.5)	0.991	1.760
13	41/I~50/I	0.8193		<sup>3)</sup> 1.0037 (11.6)	-0.2987 (2.5)	0.5594 (8.1)	-0.9585 (11.3)	-0.5937 (8.7)	0.951	2.989
14	41/I~50/I	2.0233	1.0727 (11.3)	<sup>3)</sup> 1.3955 (1.6)	-0.0975 (1.7)	-0.3104 (3.7)	-0.4610 (8.0)	-0.5904 (5.4)	0.990	1.796

注 1) すべて対数線型関数に基づく推定式。  
 注 2) 1) は kW ウェイトの IEG1  
 2) は kWh ウェイトの IEG2  
 3) は kWh ウェイトで、機器の使用期間を考慮した IEG3  
 注 3) 表記方法は次のとおり。  
 i) 係数の下の( )内は t-値  
 ii) R<sup>2</sup>: 自由度修正決定係数  
 DW: ダービン・ワトソン統計量

の水準は異なるものの、すう勢はほぼ同じとなるからである（推定すればパラメータの大きさが異なるだけで、関数の決定係数そのものはほとんどかわらない。固定ウェイトをかえる必要がある）。

他方、第3の指標（IEG 3）を用いると、決定係数は悪くなる。これは、前述したように、冬型機器として1品目しか採用できなかったためである。このことは、家庭電化指標の採用品目が少ないと、関数のフィットが悪くなることを示している。

一般に、ある特定の電気製品の普及率が70%前後になると、普及率の上昇率は次第に鈍化していくといわれている。このため、採用品目が少ないと電化指標にも鈍化傾向が現われ、実態をゆがめる可能性がある（これに反して、所得変数は分析の対象となるすべてのサンプルを含んでいるから、比較的正確なデータであるといえるだろう）。

kWh ウェイトの指標を用いた需要関数について、各種推定期間をかえた場合の結果が表に記入されている（(6)～(9)式）。それによると、家庭電化指標の弾性値は後半の方が大きい。相対価格については逆の傾向がみられ、有意性に問題がある。

最後に、(5)、(10)～(12)、(14)式について説明する。これらの推定式では、説明変数として、家庭電化指標、所得、相対価格の三つが

同時に採用されている。これは次のような理由に基づく。すなわち、電気機器は、保有量の増大と稼働率の変動の二つの面から、電灯需要に影響を与え、前者は（長期的な）すう勢要因、後者は（短期的な）変動要因としてみなされる。さらに、機器の稼働率は、所得および燃料価格によって影響をうけると考えられるから、結局、以上のような三つの説明変数を同時に採用したのである。

kWh ウェイトの電化指標を用いた推定式をみると、電化指標、所得、相対価格のそれぞれの弾性値は、41/I ~ 50/I 期間で 0.87, 0.40, -0.12 となっている。ただし、この場合、変数間の相関が高く、所得弾性値が安定していないことは問題である。

ところで、家庭電化指標の変化が所得と燃料価格によって説明されると考えれば、説明変数として、所得と価格の二つの変数を採用すれば十分であろう。しかし、このことは電化指標を考慮しなくてよいということを意味しているのではない。むしろ、反対に、ある局面では個別機器の普及率と所得との関係を明らかにする必要がある。なぜなら、所得階層別分析で示したように、家庭電化指標の推移ないし所得弾力性の変化は、個々の機器の成長プロセスを問題にしなければ、正確に把握されることはないからである。

（はっとり つねあき  
電力経済研究部  
電気事業経済研究室）