

市場調査における統計的方法 I

青山博次郎, 千野貞子

(1961 年 7 月 受 付)

Statistical Methods in Market Survey I.

Hirojiro AOYAMA, Sadako CHINO

In demand analysis we make use often the method of econometrics, but it is a way to attack this problem from the macroscopic point of view. On the other hand some people study economic behaviours of consumers from the psychological point of view. The authors are thinking the study to combine these methods is necessary to make the demand forecast.

Thus we planned the market survey in Tokyo regarding to the demand forecast of refrigerators. The first survey was carried out in October, 1958 and the second one (panel survey) was done two years later. We asked consumers' opinion to the refrigerator and also to the electrification in everyday life beside the usual questions in market survey. These attitude was found to contribute remarkably to differentiate states for refrigerators (we divided into three states : have none, have a ice box, have a refrigerator), but the method of demand forecast using these derived attitude scales is not given here because of the lack of verification by following survey.

In this paper we described the results by these technique and showed some quantification methods of discrimination of three states by using some characteristics, such as consumers' property, occupation, dwelling condition, and social status.

One method of demand forecast, more precisely the forecast of having rate of refrigerator is given. The transition probabilities of above-mentioned states are not constant year after year, so that we cannot treat this variation as a simple Markov process. We estimated these transition probabilities by yearly income and could get good estimats of having rate of refrigerators.

Other method of forecast will be given in the coming paper.

Institute of Statistical Mathematics.

1. 緒 言

市場調査が一般に理解せられ、その効力を発揮しつつあることは、よろこばしいことである。しかし消費者の実態をつかみ、経営の方策を立てるために用いていくには、種々の問題が山積しているのであって、経済学者の所謂需要分析の手段と、心理学者のいう動機調査の二方面から消費者の需要分析についての研究が進められている。

(注) 本研究は昭和 33, 35 年度文部省科学研究費による研究の一部である。

われわれは以前に氷の需要予測と生産計画に関連して研究を行ったのであるが、氷冷蔵庫と、その代替財である電気冷蔵庫についてその関連性を研究せざるを得ないと考えた。これが耐久消費財として目下花形である電気冷蔵庫をとり上げて、その需要分析を行うことになった経緯である。このために市場調査を実施し、冷蔵庫購入者の実態をしらべ、需要予測の方法について研究を行ってきたが、調査の回数も少く、分析は続行中であるので、ここでは現在まで知り得た結果の一部についてのべようと思う。

2. 調査の概要

東京都 23 区内の 45 地点の選挙人名簿から 810 人をランダムに選び、昭和 33 年 10 月に面接調査を行った。この第 1 次調査では対象は成年者であって主婦のみではない。回収率は 72.5% で、世帯単位としての推定には若干の偏りをもつが、その大きさは小さいので修正は施していない。(以下世帯という言葉を使用するが、このような意味に解釈していただきたい) 次に第 2 次調査では 2 ケ年をへだてて、昭和 35 年 10 月に行い、前回の回答のとれたサンプルと、そのサンプルが所属する世帯の主婦を合せて 867 人を調査し、その回収率は 74%、世帯数では 80% の回収(第 1 次のサンプルからみれば 58%)を得た。第 2 次調査で無回答となったものは、回答のとれたものと大きい差はみられないので、パネル・サンプルとして分析していても著しい偏りを生じることはないものと考えられる。

サンプルの属する世帯の中心人物の職業、家族数などについて比較したものを念のために記しておく、第 1 表及び第 2 表のようである。(職業分類における冷使用小企業主とは冷蔵庫を使うような企業主のことである)

第 1 表 中心人物の職業

	専門的 技術的	管理的	事務 従業	冷使用 小企業 主	その他 小企業 主	店員	農林 ・ 漁業	職人 ・ 工員	単純 ・ 労働	学生	無職	その他	不明	サンプル 数
第 1 次	11.4	13.0	21.3	8.0	15.2	3.2	0.3	15.5	4.1	0.2	3.4	1.9	2.5	587
第 2 次	12.2	13.3	23.2	8.9	17.4	2.0	0.7	14.3	2.8	—	2.8	2.0	0.4	461

第 2 表 家 族 数

	1 人	2 人	3 人	4 人	5 人	6 人	7 人	8 人	9 人	10 人	それ 以上	不明	サンプル 数
第 1 次	2.0	6.6	11.3	22.6	18.4	16.5	8.7	3.6	2.6	1.7	1.0	5.0	587
第 2 次	1.5	5.6	14.3	20.9	21.1	16.1	11.7	3.7	1.5	1.7	0.6	1.3	461

3. 第 1 次調査における冷蔵庫所有世帯の分析

第 1 次調査において得た結果から、冷蔵庫所有世帯と、非所有世帯に分けて種々の観点からこれを眺め、現状を特色づける要因をとり出してみることにする。この要因が果して需要予測のためにも役立つかどうかは、第 2 次調査の結果と比較して考察して行く必要がある。

3. 1. 冷蔵庫所有世帯の実態

まず冷蔵庫の種類と、用途との関係は第 3 表の如く、中心人物の職業と所有との関係は第 4 表で示すようになっている。

これによると職業により著しい差がみられるが、有意差検定を行って第 5 表のようなグループ別が得られる。

第3表 冷蔵庫の種類と用途との関係

種類	単 独 使 用									併 用				計	使用人 [非 該当]	なし	合計
	ジャー		氷冷蔵庫				電気冷蔵庫			ガス	ジャー 氷	ジャー 電気	氷 2台	氷 電気			
%	1.4		26.1				8.9			0.5	0.9	0.9	0.2	0.7			
用途	家庭	業務	家庭	業務	両方	不明	家庭	業務	両方	家庭	家庭	家庭	業務	家庭	39.6	1.2	59.2
%	1.4	—	23.2	1.7	1.0	0.2	7.3	0.7	0.9	0.5	0.9	0.9	0.2	0.7			587

第4表 中心人物の職業と冷蔵庫所有との関係

	↓%	専門的 管理的	冷.使 用 小企業主	その他の 小企業主	事務従業員 店 員	職 人 単純労働
電 : 電気冷蔵庫 使用世帯	%	24.5	21.3	11.2	4.2	0.9
氷 : 氷冷蔵庫 使用世帯		39.1	48.9	33.7	13.9	15.4
なし : 冷蔵庫非所有 世帯		36.4	29.8	55.1	81.9	83.7
サンプル数		143	47	89	144	117

第5表 職業についての有意差検定

	% 大			% 小		
電.	専門的.	冷.業主	他業主	事務員	職 人	
氷.	専門的.	冷.業主	他業主	事務員	職 人	
なし.	事務員	職 人	他業主	冷.業主	専門的	

「—」は有意差のないグループを示す。

次に世帯収入との関係は第6表の如く、また所有物（ミシン、写真機、テレビ、ラジオ、電話、電気洗濯機、自動車、電気（ガス）冷蔵庫の8つ）を聞き、その結果を所有点数からみた冷蔵庫所有状況は第7表のようになっている。

第6表 収入との関係

↓%	万円 ~15	万円 ~30	万円 ~50	万円 ~70	万円 ~100	それ以上
電	— %	3.0	10.4	24.3	36.1	32.4
氷	17.0	16.3	27.8	35.7	47.2	38.2
なし	83.0	80.7	61.8	40.0	16.7	29.4
サンプル数	47	135	115	70	36	34

これら中心人物の職業、世帯収入、所有物などが何れも冷蔵庫の所有世帯を弁別する要因としてとり上げ得ることは明らかであるが、特に所有物ではテレビ、電気洗濯機の2つが冷蔵庫所有世帯を弁別するに適していることが分る（第8表参照）。（テレビ、洗濯機については、いわゆる三種の神器として業者が電気冷蔵庫と合せて宣伝したことが、あるいは利いているのか

第7表 所有点数との関係

↓%	0	1	2	3	4	5	6	7	8
電	— %	—	—	—	2.2	10.1	47.4	58.3	100.0
氷	5.0	6.9	20.0	27.5	41.1	50.8	42.1	25.0	—
なし	95.0	93.1	80.0	72.5	56.7	39.1	10.5	16.7	—
サンプル数	20	101	100	109	90	69	38	48	9

第8表 各所有物との関係

所持率	ミシン	写真機	テレビ	ラジオ	電 話	洗濯機	自動車	サンプル数
電	90.6 %	89.1	84.4	98.5	76.6	95.4	20.3	64
氷	83.0	70.5	43.4	95.6	41.5	57.9	10.7	159
なし	56.1	45.6	18.7	88.3	13.5	23.4	4.7	364

とも考えられたが、第2次調査で調べてみたところ、それ程の効果はなさそうであった。）

次に家族数、住居の状況、調査員の判断に基づく階層などからみた冷蔵庫所有状態との関係は第9～11表の如くである。家族数については、1人世帯では電気冷蔵庫の所有率は確かに少

第9表 家族数との関係

↓%	1人	2人	3人	4人	5人	6人	7人～	10人以上
電	0 %	7.7	12.1	11.3	7.4	21.6	4.6	25.0
氷	8.3	20.5	31.8	30.1	27.8	32.0	36.8	25.0
なし	91.7	71.8	56.1	58.6	64.8	46.4	58.6	50.0
サンプル数	12	39	66	133	108	97	87	16

第10表 住居の状況との関係

↓%	一戸建	アパート	二戸建	三戸建以上	バラック	間借り
電	14.5 %	—	6.0	5.6	—	—
氷	34.5	9.3	20.0	22.2	3.6	5.4
なし	51.0	90.7	74.0	72.2	96.4	94.6
サンプル数	400	43	50	18	28	37

第11表 調査員の判断による階層との関係

↓%	上	中の上	中の下	下の上	下の下
電	40.9 %	17.0	4.2	—	—
氷	40.9	39.4	24.8	18.8	7.7
なし	18.2	43.6	71.0	81.2	92.3
サンプル数	66	165	165	122	39

いとはいえ、平均家族数からみて特に所有状態を左右するものは見られなかった。住居、階層では所有状態に差がみられ、弁別に利用しうることが分った。

3.2. 前節の結果を利用する冷蔵庫所有世帯の弁別

前節でとり上げた項目（弁別のための要因）のうち、調査によって比較的簡単に、かつ変動性少く得られるもので、冷蔵庫所有状態を弁別しうるのは何かというと、所有物、職業、住居、階層となる。収入はとり上げるべきであろうが、不明のものが多く（23%）、信頼性にも若干の疑義があるかもしれぬのでひとまず考慮外とした。

先ず所有物については前掲第8表の通りであるが、品目別に各冷蔵庫所有状態について所有率の差を検定してみると、テレビ、電話、電気洗濯機の所持が弁別に寄与することが分った。そこで、この3品目を組合せてみると第12表が得られる。

第12表

% →	テレビ 電話 洗濯機	テレビ 洗濯機 電話	洗濯機 テレビ 電話	テレビ 電話 洗濯機	洗濯機 テレビ 電話	テレビ 電話 洗濯機	テレビ 電話 洗濯機	テレビ 電話 洗濯機
	ある ない	ある ない	ある ない	ある ない	ある ない	ある ない	ある ない	ある ない
電	62.5 %	17.2	12.5	3.1	3.1	1.6	0	0
氷	20.9	13.9	10.1	5.1	13.3	3.8	7.0	25.9
なし	5.0	5.2	2.8	5.8	10.5	2.8	3.0	64.9

この表からみると、3品目のどれか1つをもっている、電気冷蔵庫をもつものとはいえず、特に電話は職業上の必要性もあり他と同等に考えることはできない。そこで、ここでは電話を除き、電気洗濯機とテレビの所持の有無のみを「両方ある」「どちらか1つある」「両方ない」というかたちでとり上げることにした。

これに中心人物の職業、住居、階層を加え、第13表の如く分類して冷蔵庫所有状態との関係をしらべてみた。

第13表

項目	テレビ、洗濯機について			職業		住居		階層		数サ ン プ ル
	両方あり	どちらか 一つあり	両方なし	専門、管理 小企業主	その他	一戸建	その他	中以上	下以下	
電	80.3 %	19.7	0	90.2 %	9.8	93.4 %	6.6	100.0 %	0	61
氷	35.0	31.2	33.8	70.1	29.9	87.0	13.0	83.1	16.9	154
なし	11.4	23.3	65.3	34.7	65.3	57.7	42.3	58.7	41.3	317

各項目とも冷蔵庫所有状態をよく弁別している。そこでこれらを数量化して3つのグループ、即ち電気冷蔵庫所有世帯群、氷冷蔵庫所有世帯群、非所有世帯群に分類してみよう。

1つの方法として「テレビ・洗濯機」項目に x_1 、職業に x_2 、住居に x_3 、階層に x_4 なる点数を与え、各世帯はそれぞれの項目の該当カテゴリーに与えられる点数の和 $y = x_1 + x_2 + x_3 + x_4$ で表現せられるとし、3つのグループの相関比を最大になるように点数を定める。

このようにして得られた点数は第14表の通りであり、数量化した y の分布は第15表のようになった。このとき「電冷」、「氷冷」、「なし」の3群の分割点を 2.0, 1.2 とすると、判定成功率は 65.0%、相関比は 0.59 となった。

第 14 表

テレビ, 洗濯機 (x_1)			職 業 (x_2)		住 居 (x_3)		階 層 (x_4)	
両方あり	どちらか一つあり	両方なし	専門, 管理 小企業主	その他	一戸建	その他	中以上	下以下
1.11	0.30	0	0.49	0	0.31	0	0.13	0

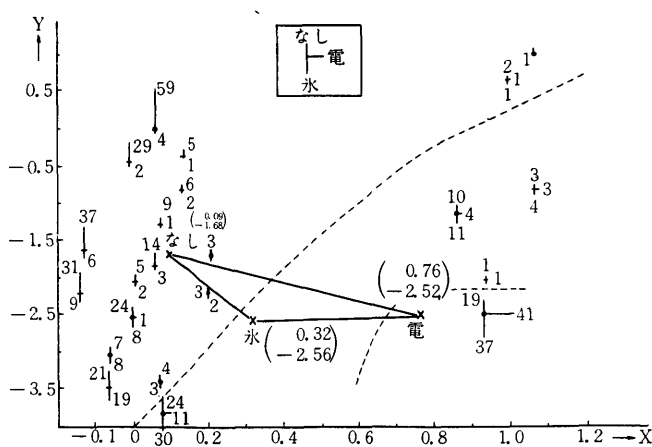
第 15 表

y	0~	0.2~	0.4~	0.6~	0.8~	1.0~	1.2~	1.4~	1.6~	1.8~	2.0~	サンプル数
電気冷蔵庫	—%	—	—	1.6	—	—	19.7	6.6	4.9	—	67.2	61
氷 冷蔵庫	3.9	4.6	7.8	8.5	18.9	1.9	20.1	7.1	2.6	0.6	24.0	154
な し	27.8	13.2	14.5	14.5	9.8	1.6	8.2	3.2	0.9	0.3	6.0	317

以上の如き数量化の他に, 各項目に2次元のベクトル量 $(x_1, y_1), \dots, (x_4, y_4)$ を与え, 各世帯の点数を $(X, Y) = (\sum_{i=1}^4 x_i, \sum_{i=1}^4 y_i)$ で表現し, 3つのグループの平均点の作る三角形の面積を最大にして2次元の分類も試みた. (文献[1]) このときの結果は第16表, 第1図に示す如く, その判定成功率は65.2%であった. 前述の数量化と比べて, 殆んど大差がないのは, カテゴリーの数が少いために直接分類だけで弁別するときの最大成功率65.4%に殆んど近いものとなっているからである.

第 16 表

	テレビ, 洗濯機について			職 業		住 居		階 層	
	両方あり	どちらか一つあり	両方なし	専門, 管理 小企業主	その他	一戸建	その他	中以上	下以下
X	1.00	0.13	0	0.07	0	-0.13	0	-0.01	0
Y	1.00	-0.36	0	-1.34	0	-1.68	0	-0.47	0



第 1 図

3.3. 冷蔵庫に対する態度

冷蔵庫に対する顧客の態度をしらべ, 心理的要因として冷蔵庫所有状態の弁別に使い得るかどうかをしらべてみた.

調査実施上の制約があるので、次の 10 ケの文章に対して、被調査者が自分の気持ちによく合っていると思う文章を幾つか選択させた。

- (1) 氷冷蔵庫の価格は、電気冷蔵庫に比べればずっと安いから誰でも買いやすい
- (2) 電気冷蔵庫は、価格が高いから買えない
- (3) 冷蔵庫は物も冷やせるし、氷も食べられるから便利だ
- (4) 共稼ぎのサラリーマンには電気冷蔵庫はなくてはならぬものだ
- (5) 御用聞きに云えば、すぐに用が足りるから冷蔵庫など家に備える必要はない
- (6) 氷冷蔵庫は氷がなくなると、物が悪くなる心配があって留守を出来ないのが不便だ
- (7) 氷冷蔵庫は内部が水でベトベトして手入が面倒だ
- (8) 電気冷蔵庫は野菜や肉類をそのまま入れると水分がなくなりバサバサになって困る
- (9) 暑い時、物をくもらせないように保存するには氷冷蔵庫位は備える必要がある
- (10) 電気冷蔵庫は温度が一定に保てるから物をくもらせないでよい

これらの文章の他にもいくつかの文章を研究所関係者（女子）、東京農大（男子）、津田塾大（女）、白梅短大（女子）の人達に見せ、5段階評価（電気冷蔵庫、氷冷蔵庫、冷蔵庫一般に対して非常に不利（-2）、やや不利（-1）、なんともいえない（0）、やや有利（1）、非常に有利（2）の5つに分類）をしてもらった。その結果は第 17 表のようになった。この尺度値は、冷蔵庫購買の予測に用いる点からみれば、家庭の主婦や、中心人物について行わねばならないが、実際上の手続きの可能性から考え学生よりは一層主婦に近い点を考慮して研究所関係者の尺度値を採用することとした。

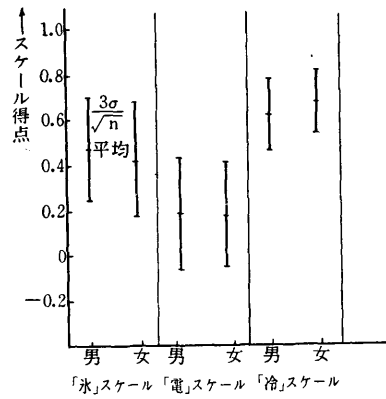
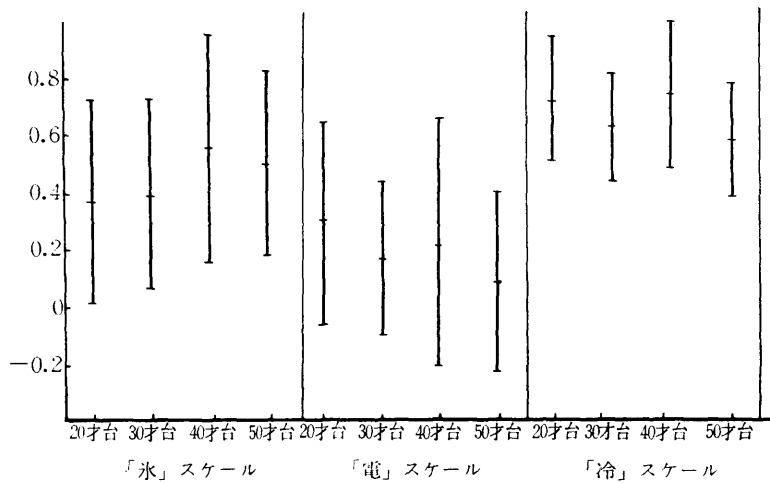
第 17 表 平均スコア

文章の番号	氷冷蔵庫に関するもの				電気冷蔵庫に関するもの				冷蔵一般に関するもの	
	(1)	(6)	(7)	(9)	(2)	(4)	(8)	(10)	(3)	(5)
東京農大（男、43 人）	1.2	-0.9	-1.1	1.0	-1.4	0.5	-1.0	1.7	1.2	-0.7
津田塾大（女、18 人）	1.6	-1.3	-1.3	0.9	-1.5	0.8	-1.1	1.8	1.3	-0.6
白梅短大（女、23 人）	0.9	-1.1	-1.0	1.2	-1.2	0.7	-1.0	1.8	1.7	-0.9
研究所女子職員	1.6	-1.7	-1.4	1.1	-1.4	1.1	-1.0	1.7	1.4	-0.7

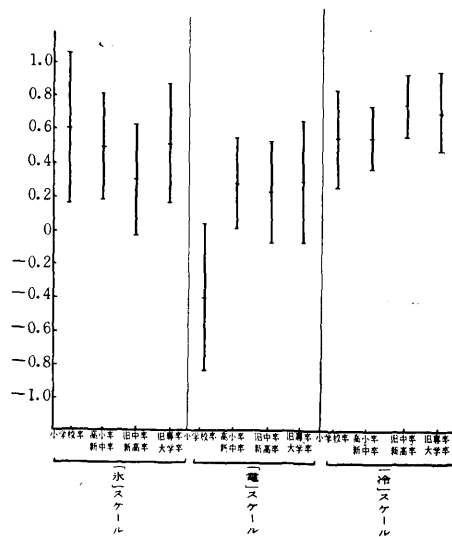
このような冷蔵庫に対する態度は、個人によって異なるので、一つの世帯の中での変動をどのように処理するかが問題となってくる。われわれは第 1 次調査ではランダム・サンプルをえらんだが、通常行われる市場調査では主婦のみを調査することが多い。しかし家族の構成から考えて誰れの態度が最も購入に影響するかということも、それぞれの家庭で異っているであろう。そこでわれわれとしては先ずランダム・サンプルについて態度の相違をしらべ、第 2 次調査では主婦も同時にしらべて家庭内での相違をみることにしたのである。

さて、上述の尺度値を用いて、性別、年齢別、学歴別、職業（本人）別、職業（中心人物）別にスケール得点分布をみたのが第 2.1~2.5 図である。ランダム・サンプルの属する世帯の職業（中心人物）をとってみたのは、世帯の中の代表としてサンプルがえらばれたと考えたとき、職業（本人）の場合と異なるかどうかをみようとしたためである。

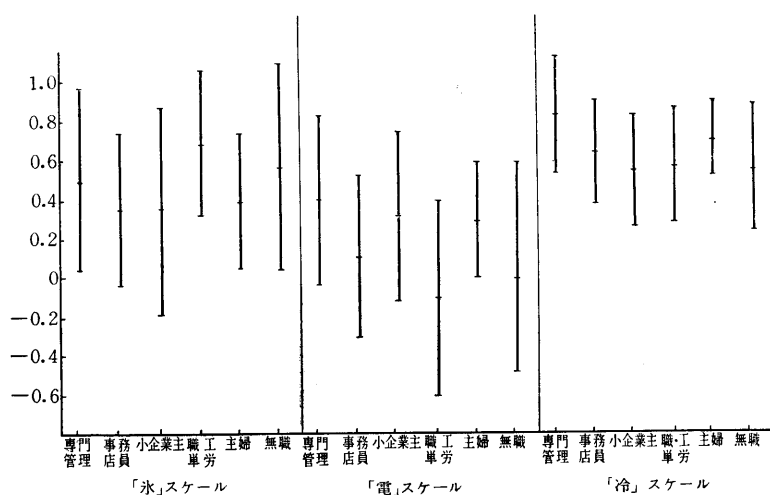
これらの図をみると、性別、年齢別による有意差は全くみられず、職業（本人）についても同様である。しかし職業（中心人物）についてはランダム・サンプル本人の尺度値でその世帯を代表するとき、管理的職業の場合と、労働者の場合では差が生じる。前者は電気冷蔵庫スケールに好意的に、後者は非好意的に反応する。これは中心人物の職業が冷蔵庫所有に関係大で

第 2.1 図 性別に見たスケール分布 ($m, S. D.$ による表現)

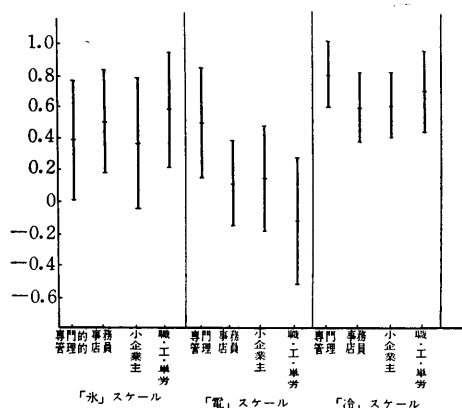
第 2.2 図 年 令



第 2.3 図 学 歴



第 2.4 図 職業（本人）



第 2.5 図 職業（中心人物）

あること、さらに後述する如く、冷蔵庫所有と尺度値の関係が大きいことなどの原因が考えられる。本人の職業について、差を生じないのはその世帯の主婦や、子弟などの尺度値が中心人物の職業及び、その家の冷蔵庫所有状況によりあるいは高く、あるいは低くなるような影響を受けるためであろうと考えられる。

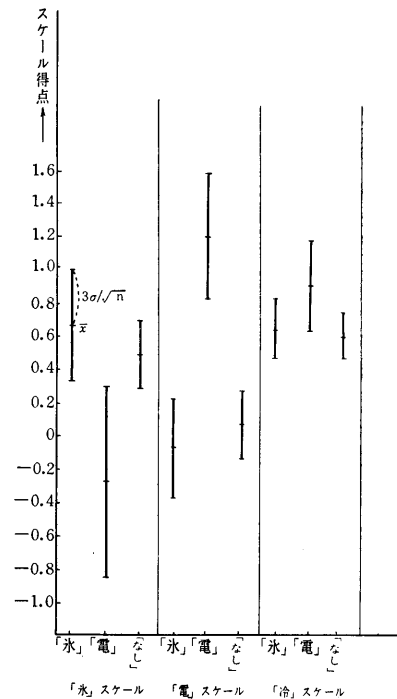
第 18 表 所持冷蔵庫別による各スケールの分布

	所持冷蔵庫	非好意的な意見 －	中立的な意見 0	好意的な意見 ＋	サンプル数
「氷」スケール	冷蔵庫非所有	19.9 %	29.8	50.3	272
	氷冷蔵庫所有	22.1	19.7	58.2	127
	電気冷蔵庫所有	45.6	17.6	36.8	57
	計	23.7	25.3	51.0	456
「電」スケール	冷蔵庫非所有	28.7	31.9	39.4	272
	氷冷蔵庫所有	34.6	30.0	35.4	127
	電気冷蔵庫所有	5.3	12.3	82.4	57
	計	27.4	28.9	43.7	456

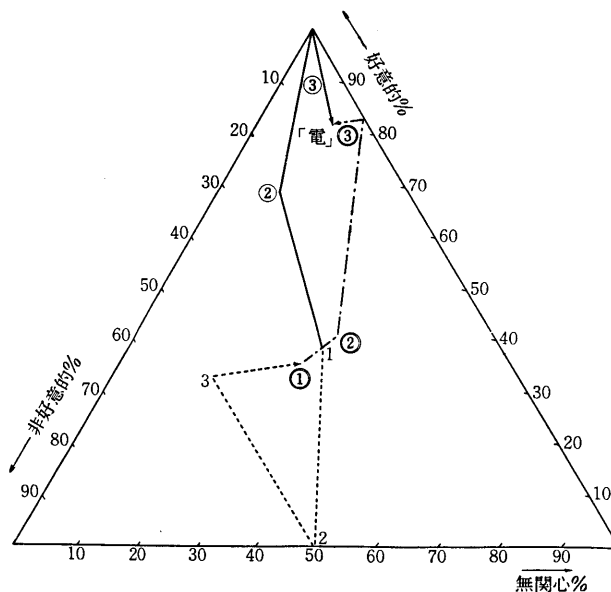
また学歴についてみると、小学校卒のみが電気冷蔵庫スケールに非好意的に反応するが、他では差はみられない。

次にこの尺度値をそれぞれの冷蔵庫に対する態度の好意的なもの(+), 非好意的なもの(-), 中立的なもの(0)の3つに分け、冷蔵庫所有状態との関係を見ると、第18表の如くで、第3図の如く氷冷蔵庫スケールに対する電気冷蔵庫所有者の非好意的態度、電気冷蔵庫スケールに対する好意的態度が顕著であることが分る。氷冷蔵庫所有者が氷冷蔵庫スケールに好意的に反応することも当然であろう。しかし一般冷蔵庫スケールに関しては所有状態による差はみられない。

そこで現状を測定したこの冷蔵庫に対する態度尺度値が、需要予測に使うかどうかをみるため、その一つの手掛りとしてこの1ケ年間に冷蔵庫を購入したもの、これから先き1ケ年間に購入したいというものなどに分けて尺度値を比較してみよう。詳しい分布表は省き、大きく好意的、無関心、非好意的に分けて冷蔵庫所有状態毎にどのような分布を示したかを三角グラフに記してみよう(第4, 5図)。

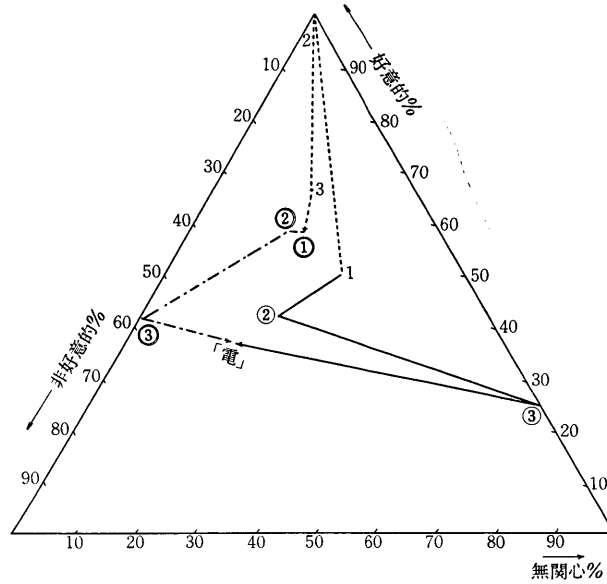


第3図 冷蔵庫所有状態と冷蔵庫に対する態度(尺度値)との関係
各冷蔵庫スケール得点の分布
(m , $S. D.$ による表現)



第4図 電気冷蔵庫に対するスケールの動き

- | | | |
|--------------------|--------------------|-------------------|
| 「なし」 | 1. 「なし」 | ① 「氷」 |
| 2. 「氷」を欲しいといっているもの | 2. 「氷」を欲しいといっているもの | ② 「電」を欲しいといっているもの |
| 3. この一ケ年に「氷」を買ったもの | 3. この一ケ年に「氷」を買ったもの | ③ この一ケ年に「電」を買ったもの |
| ② 「電」を欲しいといっているもの | | |
| ③ この一ケ年に「電」を買ったもの | | |

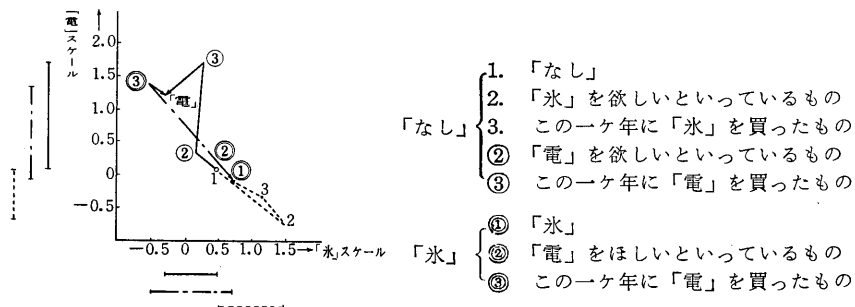


第 5 図 氷冷蔵庫に対するスケールの動き

- | | | | |
|------|--------------------|-----|-------------------|
| 「なし」 | 1. 「なし」 | 「氷」 | ① 「氷」 |
| | 2. 「氷」を欲しいといっているもの | | ② 「電」を欲しいといっているもの |
| | 3. この一年に「氷」を買ったもの | | ③ この一年に「電」を買ったもの |
| | ② 「電」を欲しいといっているもの | | |
| | ③ この一年に「電」を買ったもの | | |

「氷冷蔵庫を買いたい」という群は、電気冷蔵庫スケールに対しては無関心のものが 50%，非好意的のものが 50%，氷冷蔵庫スケールに対してはすべて好意的である。そうして「氷冷蔵庫をこの 1 年に買った」という群は、氷冷蔵庫スケールに対し無関心、非好意的のものがそれぞれ 17% となり、電気冷蔵庫スケールでは好意的 34% となっている。その他の群についてもグラフによって読みとって戴きたい。

更に電気冷蔵庫スケールと、氷冷蔵庫スケールを二次元的に表現して、各群の平均点の動きを示したものが第 6 図である。サンプル数が少いたため大きく動き易いが、傾向をみるには差支えないと考えられる。



第 6 図

参考のため態度スケールの各意見に反応した型を重みづけ（3 つに反応したときはそれぞれ 1/3 とする）をして冷蔵庫購入過程別に反応の分布をとったものが第 19, 20 表である。各意見に対する反応からみて、現在電気冷蔵庫を持っていないもので、電気冷蔵庫を欲しいというものは、確かに電気冷蔵庫の機能を認めながらも、価格が高いので手が出ないという意見が目

第19・1表 氷冷蔵庫購入プロセス

氷冷蔵庫購入希望者（現在冷蔵庫未所有）

（ ）内はサンプル数

「氷」スケール 「電」スケール	氷がなくなる ので留守が 出来ない	手入が面倒	意見なし	暑い時氷 冷蔵庫位 は必要	安 い	計
高い	— %	—	—	37.6	12.5	50.1
水分がなくなり バサバサになる	—	—	—	—	—	—
意見なし	8.3	—	—	33.3	8.3	49.9
共稼ぎにはなく てならぬもの 温度を一定に保 てる	—	—	—	—	—	—
計	8.3	—	—	70.9	20.8	(4)

第19・2表

此の一年間に氷冷蔵庫を買った者（前には冷蔵庫未所有）

「氷」スケール 「電」スケール	氷がなくなる ので留守が 出来ない	手入が面倒	意見なし	暑い時氷 冷蔵庫位 は必要	安 い	計
高い	1.7 %	9.9	20.0	21.7	11.6	64.9
水分がなくなり バサバサになる	1.7	—	—	1.7	1.7	5.1
意見なし	—	—	—	9.9	9.9	19.8
共稼ぎにはなく てならぬもの 温度を一定に保 てる	1.7	—	—	1.7	1.7	5.1
計	6.8	9.9	20.0	36.7	26.6	(5)

第19・3表

現在氷冷蔵庫所有者

「氷」スケール 「電」スケール	氷がなくなる ので留守が 出来ない	手入が面倒	意見なし	暑い時氷 冷蔵庫位 は必要	安 い	計
高い	2.7 %	4.3	6.7	16.7	7.6	38.0
水分がなくなり バサバサになる	1.0	0.7	1.1	0.5	0.5	3.8
意見なし	2.5	1.7	5.5	12.5	7.8	30.0
共稼ぎにはなく てならぬもの 温度を一定に保 てる	0.3	1.0	1.8	2.0	0.5	5.6
計	11.1	9.9	19.7	37.4	21.9	(127)

立ち、実際電気冷蔵庫を買ったグループでは高いというものが殆んどいない。このことから前述の「電」スケールの得点について、電気冷蔵庫を欲しいというグループが、実際買った群ほど好意的の方向に動いていない理由となったと考えられる。また氷冷蔵庫を欲しいというものでは価格が高いという意見が更に強く、機能については問題になっていない。

電気冷蔵庫購入者について購入理由と、電気冷蔵庫スケールの関係を示しておく（第21表）

第 20・1 表 電気冷蔵庫購入プロセス

電気冷蔵庫購入希望者

() 内はサンプル数

「氷」スケール 「電」スケール	留守が出来ない	手入が面倒	意見なし	氷冷蔵庫位 は必要	安 い	計
高い	5.0 %	2.3	6.6	9.8	7.2	30.9
水分がなくなり バサバサになる	3.2	0.6	—	0.4	0.4	4.6
意見なし	—	—	2.6	10.5	5.3	18.4
共稼ぎにはなく てはならぬもの 温度を一定に保 てる	1.0	1.0	—	0.4	3.5	5.9
	7.6	5.0	11.9	8.1	7.6	40.2
計	16.8	8.9	21.1	29.2	24.0	(33)

第 20・2 表

此の一年間に電気冷蔵庫を買ったもの

	留守が出来ない	手入が面倒	意見なし	氷冷蔵庫位 は必要	安 い	計
高い	— %	3.1	—	—	—	3.1
水分がなくなり バサバサになる	1.0	1.0	—	—	1.0	3.0
意見なし	—	—	—	12.6	—	12.6
共稼ぎにはなく てはならぬもの 温度を一定に保 てる	1.6	1.6	—	9.4	—	12.6
	13.0	16.2	18.7	10.4	10.4	68.7
計	15.6	21.9	18.7	32.4	11.4	(16)

第 20・3 表

現在電気冷蔵庫所有者

「氷」スケール 「電」スケール	留守が出来ない	手入が面倒	意見なし	氷冷蔵庫位 は必要	安 い	計
高い	1.9 %	1.3	—	1.2	1.0	5.4
水分がなくなり バサバサになる	2.9	1.5	3.5	2.8	1.2	11.9
意見なし	5.3	0.9	—	6.1	—	12.3
共稼ぎにはなく てはならぬもの 温度を一定に保 てる	1.9	2.0	—	7.5	1.2	12.6
	13.5	10.0	14.1	14.7	5.5	57.8
計	25.5	15.7	17.6	32.3	8.9	(57)

購入理由はステレオ型で大して参考になるものではない。

以上冷蔵庫スケールについて概観したのであるが、現在の冷蔵庫所有状態を弁別するにはこのスケールは確かに良いものと考えられるが、果して需要予測にも用い得られるものであろうか、これについては次章に譲るとして、ランダム・サンプルについて得た尺度値を世帯の標識として取扱いうるものかどうかを検討しなければならない。電気冷蔵庫を購入したいというの

第21表

() 内はサンプル数

購入理由 意見項目		便利だから	氷冷蔵庫 よりよい	業務上必要	経費が安 くつく	そ の 他	計
電気冷蔵庫 について	価格が高い	0.9 %	1.5	0.6	0.6	1.3	4.9
	水分がなくなり バサバサする	4.3	3.3	1.1	2.9	0.9	12.5
	意見なし	2.6	6.1	1.7	—	1.8	12.2
	共稼ぎにはなく てならぬもの の温度を一定に保 てる	6.8	3.4	0.8	0.6	1.2	12.8
		27.2	11.7	6.0	7.6	5.1	57.6
計		41.8	26.0	10.2	11.7	10.3	(57)

は主婦であり、実際に購入するものはその世帯の中心人物であることが普通である。第2次調査では最初に購入を主唱したのは主婦 57.3%，中心人物 29.0%，その他 13.7% であり，購買者は中心人物 73.1%，主婦 19.1%，その他 7.8% となっている。従って世帯の構成人員をすべて調べない限り世帯の代表的な標識としてランダム・サンプル本人の尺度値をとることに問題があるかもしれない。前述の如く性，年齢別では全体としては差がなかったが，学歴別では差があり，サンプル本人のスケール得点をその所属する世帯の中心人物の職業別でみたときも差があった。これらは回答者がその世帯の誰であるかによって尺度値が変わる可能性を示唆しているように見える。第2次調査では同一世帯内での主婦も調査し，中心人物と主婦の意識の相違を調べた。その結果は第22表の如くで，完全に一致するものは半数をやや上回る程度

第22表 中心人物と主婦の態度（尺度値）の相違

(1) 「氷」スケール

主	中	—	0	+	計
—		21	5	14	40
0		4	18	9	31
+		10	11	29	50
計		35	34	52	121

一致率 $P=56.2\%$ ，不明 22

(2) 「電」スケール

主	中	—	0	+	計
—		17	8	6	31
0		9	7	12	28
+		6	12	44	62
計		32	27	62	121

 $P=56.2\%$ ，不明 22

であるが，周辺分布は一致している（「氷」スケールの + の % については，中心人物 43.0，主婦 41.3，「電」スケールのそれでは中心人物，主婦とも 51.2）ことが分った。このことから各世帯の予測にはやや困難であるが，全体としての需要予測には利用するという見通しを得た。このようなことはここでとり上げた冷蔵庫スケールばかりでなく，通常の意見調査でも常におつかる現象で，パネル調査により職業の一致率が 70% 代であるということなどと共に現在用いている面接調査における一つの限界を示していると考えられるのである。

3. 4. 普及率と購入率

世帯の1ヶ年間の収入と普及率，電気冷蔵庫未所有世帯の購入率との関係を調べてみよう。この節の分析は収入のデータが得られなかった 23.4% のものは省略したものである。

まず時点 t において，その前1ヶ年間の収入 I (万円) の世帯の電気冷蔵庫普及率を $p(I, t)$ で表わすとき，第1次調査では

$$p(I, t) = \frac{a(t)}{1 + c \exp \{-b(t)I\}}$$

を当てはめてみた。昭和 33 年 10 月を $t=0$ と考えると、 $a(t)$ の形を推定するには不十分であるが、未所有者の購入率 $q(I, t)$ の当てはめから $c, b(t)$ は一応求めることができる。第 1 次調査では

$$a(t) = a + \alpha(1 - e^{-t}), \quad b(t) = b + \beta t$$

として

$$p(I, 0) = \frac{0.38}{1 + 10^{0.0357(50 - I)}}$$

$$q(I, -1) = \left[\frac{\partial p(I, t)}{\partial t} / (1 - p(I, t)) \right]_{t=-1}$$

から計算したものと、実際の値とは第 23 表の通りである。収入が 100 万円以上のところはデータに誤差が多いようなので省略した。

第 23 表

I (万円)	p (普及率)	$p(I, 0)$	q (購入率)	$q(I, -1)$
10	0.025	0.014	0.011	0.011
25	0.030	0.043	0.022	0.016
40	0.103	0.116	0.072	0.058
60	0.246	0.265	0.148	0.221
85	0.361	0.361	0.179	0.400

第 2 次調査の結果から $a(t), b(t)$ の推定式を更に精確化して $a(t)$ そのものも logistic 函数にとり、 $b(t)$ は t の 2 次式として

$$a(t) = 1 / (1 + 1.63 \times 10^{-0.253t})$$

$$b(t) = 1 / [1 + 10^{0.0357(50 - I(1 - 0.125t + 0.02075t^2))}]$$

が得られた。これを用いて昭和 35 年 ($t=2$) の $p(I, 2)$ と、昭和 34 年から 35 年にかけての電気冷蔵庫未所有者の購入率 $q(I, 1)$ 及び購入率の所得に対する弾力性 $\eta(t=2)$ を示しておこう (第 24 表)。

第 24 表

I (万円)	p (普及率)	$p(I, 2)$	$q(I, 1)$	$\eta(t=2)$
10	0.030	0.021	0.005	0.636
25	0.036	0.056	0.013	1.610
40	0.222	0.135	0.034	2.481
60	0.353	0.332	0.106	3.193
85	0.479	0.561	0.235	2.203
125	0.680	0.656	0.249	0.322

4. 第 2 次調査との比較

2 ケ年を経て昭和 35 年 10 月に調べたパネルサンプルの比較と、新しく附加した項目についての検討を行ってみよう。

4. 1. 数量化に用いた要因の変化

第 3 章でとりあげた所持品、職業、住居、階層の変動は次の第 25～28 表のようになっている。

第25表 所持品（テレビ、洗濯機）の変動

第1次 第2次	洗濯機、テレビ 両方あり	どちらか一方 あり	両方なし	不 明	計
洗濯機、テレビ両 方あり	96	68	43	2	209
どちらか一方あり	4	36	67		107
両方なし		6	73		79
不 明		2	1		3
計	100	112	184	2	398
% { 第1次 第2次	25.1% 52.5	28.2 26.9	46.2 19.9	0.5 0.7	

第26表 職業の変動

第1次 第2次	専門、管理 小企業主	そ の 他	不 明	計
専門、管理 小企業主	158	48	3	209
その他	47	138	2	187
不 明		2		2
計	205	188	5	398
% { 第1次 第2次	51.5% 52.5	47.2 47.0	1.3 0.5	

第27表 住居の変動

第1次 第2次	一 戸 建	そ の 他	不 明	計
一 戸 建	254	49	3	306
そ の 他	33	54	3	90
不 明		1	1	2
計	287	104	7	398
% { 第1次 第2次	72.1% 76.9	26.1 22.6	1.8 0.5	

第28表 階層の変動

第1次 第2次	中 以 上	下 以 下	不 明	計
中 以 上	237	56	5	298
下 以 下	39	54	4	97
不 明	1		2	3
計	277	110	11	398
% { 第1次 第2次	69.5% 74.9	27.8 24.4	2.7 0.7	

第1次調査において冷蔵庫所有状態を弁別するに用いたスコアをそのまま用いて、第2次調査時の所有状態の弁別の成功率をみてみると、59.7% となり、 もとの成功率 65% より低下

している。これは数量化に用いた要因パターンや、冷蔵庫所有状態が変化しているので当然である。そこで第2次調査時における要因パターンを用いて、前のスコアをそのまま与え直してみると成功率は 57.5% となって更に低下している。これは所有状態についての新しい分布を考慮して分割点を変更してみても 60.4% にしかならない。この原因は要因パターンの変化があるためで、前の表が示す如く、所持品の変動が激しく、この2ケ年の間にテレビの普及率が2倍になったことが1つの原因となっている。

このような時間的変動を考慮した数量化は第II報に譲り、ここでは第1次調査時の数量化スコアをそのまま利用して、需要予測に用いるかどうかを調べてみよう。そこで先ず第1次調査における「なし」、「氷」グループだけに対して、分割点(1.2及び2.0)を用いて3つの所有状態(「なし」、「氷」、「電」)への弁別をそのまま次の時点(ここでは第2次調査時)に対する弁別に利用すると、その予測成功率は 60.3% である。これを分割点 2.0 だけを用いて「電」(電気冷蔵庫購入と考える)、「なし+氷」(電気冷蔵庫非購入と考える)の2つのグループに弁別するものと考え、その予測成功率は 83.0% となる。

第1次調査後1ケ年経ったときの状態を予測する方法については 4.3 のべる。

4.2. 冷蔵庫スケールの変動

冷蔵庫に対する好意的・非好意的を測るために用いた尺度値の変化についてしらべたのが第29表である。前章にのべた如く、所有状態の変動に伴って移り変わることがはっきりと分った。また全体として「氷」スケールは低下して氷冷蔵庫に対する人気はおち、「電」スケールは高くなり電気冷蔵庫に対する人気が上がっている。

第 29・1 表 「氷」スケール

第2次 第1次	－	0	＋	計
－	33	20	37	90
0	13	26	40	79
＋	19	22	54	95
計	65	68	131	264

＋の% 第1次 48.4
第2次 37.4

第 29・2 表 「電」スケール

第2次 第1次	－	0	＋	計
－	18	31	19	68
0	15	20	23	58
＋	39	28	71	138
計	72	79	113	264

＋の% 第1次 42.8
第2次 50.4

第1次調査で「なし」、「氷」グループで、2ケ年間に電気冷蔵庫を購入した、しないと、スケールの関係を見ると第30表の如く「なし」、「氷」から「電」に変化したものは、第1次調査の「電」と同じ分布を第2次調査の際に示すことは興味があり、所有状態によってスケール

第 30・1 表 「氷」スケール

	第1次 －3.1～ 0 0.1～	サンプル数	第2次 －3.1～ 0 0.1～	サンプル数
なし→なし	16.5% 38.3 45.2	115	24.2% 34.2 41.6	120
氷	20.8 16.7 62.5	24	29.6 11.1 59.3	27
電	32.0 16.0 52.0	25	40.7 44.5 14.8	27
氷→なし	— — —	0	— 50.0 50.0	10
氷	13.9 23.1 63.0	43	31.8 22.7 45.5	44
電	28.6 17.9 53.5	28	48.2 22.2 29.6	27
電→電	48.7 23.1 28.2	39	56.4 25.6 18.0	39

第30・2表 「電」スケール

	第1次 -2.4~ 0 0.1~ 1.1~				サンプル 数	第2次 -2.4~ 0 0.1~ 1.1~				サンプル 数
なし→なし	29.5%	35.5	11.3	23.7	115	35.8%	26.7	13.3	24.2	120
氷	28.0	36.0	12.0	24.0	25	29.6	29.7	25.9	14.8	27
電	32.0	24.0	24.0	20.0	25	14.8	11.1	14.8	59.3	27
氷→なし	40.0	40.0	10.0	10.0	10	50.0	10.0	10.0	30.0	10
氷	30.3	27.9	18.6	23.2	43	22.8	36.4	13.6	27.2	44
電	39.3	25.0	14.3	21.4	28	14.8	14.8	18.5	51.9	27
電→電	5.1	12.8	20.5	61.6	39	10.3	10.3	23.1	56.3	39

値が動いて行くことが分る。

ここでスケールと購入の関係をみると第1次調査の尺度値では「電」スケールの χ^2 値は有意とならないが、第2次調査のそれでは著しく有意となる。ここで注目すべきは、「氷」スケールの方が第1次、第2次とも有意で、予測に用いることができそうなことである。

4.3. 種々の項目について

(1) 先ず第1次調査で「これから先き1ヶ年間に電気冷蔵庫を買うつもり」というのが、どの程度実現したかをみると、第31.1表に示す通りである。これを数量化法による弁別、第31.2表とを比較してみると、 χ^2 値は数量化の方が小さかった。成功率 P は購入希望の方は89.9%、数量化の方は86.7%である。購入を希望したものが凡て購入する訳ではないから、単に購入希望数から需要予測を行っていくことは危険があるといえよう。需要予測の立場からみると、数量化の方が利用できそうである。(報告IIに譲る)

第31・1表 「買うつもり」による判定

実際 判定	買わぬ	買った	計
買わない	(17) 301	12	(17) 313
一ヶ年に 買うつもり	(2) 25	32	(2) 57
計	(19) 326	44	(19) 370

$$P=89.9\%$$

$$\chi^2 = \begin{cases} 126 & (19 \text{ は省く}) \\ 128 & (19 \text{ を含む}) \end{cases}$$

19 は数量化不明のもの

第31・2表 数量化による判定

実際 判定	買わぬ	買った	計
~2.03	301	24	325
2.04~	25	20	45
計	326	44	370

$$P=86.7\%$$

$$\chi^2=51.8$$

(2) 電化生活に対し、消費者がどの程度の水準を適当と考えているかについて、次の14品目について調べた。

ミキサー、電気釜、電気冷蔵庫、電気ごたつ、電気掃除機、扇風機、ラジオ、トースター、電気洗濯機、電気ストーブ、ルーム・クーラー、電蓄、テレビ、電気アイロン
必要としてあげたものを1点、不必要と答えたものを-1点、あげなかったものを0点として冷蔵庫所有状態別に眺めたのが第32表である。電気冷蔵庫所有世帯での電気冷蔵庫に対する評価が高いのは特長的である。

食生活に関係のある電気釜、電気冷蔵庫、住生活に関係のある扇風機、電気掃除機、ルームクーラー、衣生活に関係のあるアイロン、電気洗濯機、娯楽生活に関係のあるラジオ、テレビ、電蓄について、それぞれの分類毎にルームクーラーを必要としたものは、電気掃除機、扇風機

第 32・1 表 電気冷蔵庫をもつもの
(113 人)

	必要	不要	点数
アイロン	98	0	86.7
電気洗濯機	84	1	73.5
ラジオ	78	4	65.5
電気冷蔵庫	69	1	60.2
テレビ	67	0	58.3
扇風機	49	5	38.9
電気釜	54	11	38.1
トースター	42	7	31.0
電気コタツ	36	11	22.1
電気掃除機	40	16	21.2
電 蓄	23	28	- 4.4
電気ストーブ	13	20	- 6.2
ミキサー	10	38	-24.8
ルーム・クーラー	4	66	-54.9

第 32・2 表 氷冷蔵庫をもつもの
(93 人)

	必要	不要	点数
アイロン	69	1	73.0
ラジオ	58	2	60.2
電気洗濯機	52	1	54.8
テレビ	51	1	53.7
電気釜	43	6	39.8
扇風機	43	6	39.8
トースター	23	1	23.7
電気コタツ	24	11	14.0
電気冷蔵庫	14	5	9.7
ストーブ	7	12	- 5.4
電気掃除機	14	25	-11.8
電 蓄	7	18	-11.8
ミキサー	8	21	-14.0
ルーム・クーラー	1	53	-55.9

第 32・3 表 「なし」グループ
(185 人)

	必要	不要	点数
アイロン	131	1	71.9
ラジオ	112	0	60.6
電気洗濯機	92	1	49.2
テレビ	90	2	47.6
電気釜	80	17	34.0
扇風機	56	11	24.3
トースター	36	10	14.1
電気冷蔵庫	41	19	11.9
電気コタツ	29	21	4.3
電気掃除機	28	39	- 5.9
ストーブ	8	35	-14.6
電 蓄	11	44	-17.8
ミキサー	15	53	-20.6
ルーム・クーラー	3	112	-58.9

第 32・4 表 全 体
(「ガス」「同居使用人」を含む (400 人))

	必要	不要	点数
アイロン	309	2	76.7
ラジオ	257	6	62.8
電気洗濯機	231	4	56.7
テレビ	212	3	52.2
電気釜	180	36	35.0
扇風機	153	22	32.8
電気冷蔵庫	128	25	25.8
トースター	104	18	21.5
電気コタツ	90	43	11.7
電気掃除機	83	82	0.3
ストーブ	28	68	-10.0
電 蓄	42	94	-13.0
ミキサー	34	115	-20.2
ルーム・クーラー	8	238	-57.5

について特にあげないときでもこれらは勿論必要と考えているとみなして累積分布をとると第 33 表が得られる。何れの分類においても、電気冷蔵庫をもっているグループ、昭和 33 年か

第 33 表

	〔食〕 電気釜 冷蔵庫		〔住〕 扇風機 掃除機 ルーム・クーラー			〔衣〕 アイロン 電洗		〔娛〕 ラジオ テレビ 電蓄			サンプル 数
な し	55.6%	19.6	44.1	15.6	1.5	82.5	52.6	77.4	52.6	6.7	271
2ヶ年間に電 冷を買った	75.8	58.0	53.2	29.0	3.2	93.5	69.4	83.9	58.0	17.8	62
前からもつ	87.2	68.1	68.1	44.7	4.3	95.7	87.2	87.2	66.0	27.7	47

ら 35 年にかけて購入したグループ、未所有グループの順に電化生活に対する態度が低下している。これらを需要予測に用い得るか否かは、更に調査をつづけて結果をみなければならぬ。

(3) 家事生活の機械化について、米国では逆に昔の簡素な生活をあこがれるようになったといわれる(文献[2])。このような段階に達するには日本はまだまだであろうが、バイアスをかけてみて生活態度を次のように尋ねてみた。

「何から何まで合理化して、機械的な家事生活になったアメリカでは、かえって昔の簡素な生活に戻って手料理や縫いものなどに自分の工夫をこらすような生活をしたいという婦人がいますが、あなたは一般に家事の機械化ということについてどう思われますか？」

その結果を機械化に積極的のもの(++)、やや積極的(+)、どちらでもない(0)、消極的(-)に分けてみると、第34表のような結果が得られた。

第34表

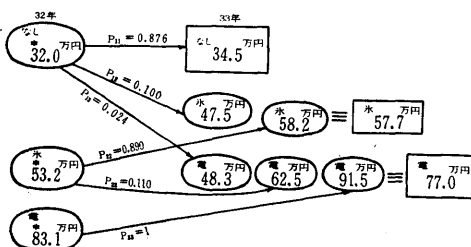
「電冷」所持状況	サンプル本人				サンプル数	主 婦				サンプル数
	-	0	+	++		-	0	+	++	
なし	13.5%	17.4	23.9	45.2	230	12.1%	13.8	26.3	47.8	247
この2ヶ年間に買った	3.9	2.0	19.6	74.5	51	5.2	3.5	19.3	72.0	57
前からもつ	6.8	9.1	29.6	54.5	44	6.3	10.4	27.1	56.2	48

積極的なものと、それ以外に分け、これを電気冷蔵庫未所有世帯と、この2ヶ年間に購入した世帯に分けてみると、カイ自乗検定で著しく有意となる。従って購入意図と同じように需要予測に利用できるかもしれないが、再び調査をしてその結果をみなければ今のところ何ともいえない。

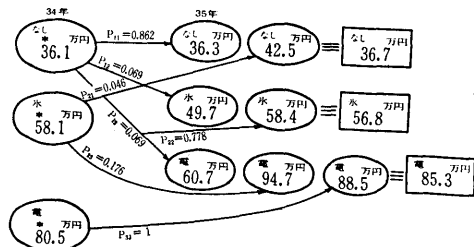
5. 需要予測の第一法

前章までにのべたことは、現在の冷蔵庫所有状態の弁別に役立つ要因、これらの時間的な推移などに触れてきた。本稿では過渡的なアプローチとして、所得と購入率を利用する需要予測(短期)の考え方についてのべておこう。電気冷蔵庫の価格、物価水準、販売方法などは不変として考える。

世帯当りの1ヶ年間平均月収と、電気冷蔵庫普及率の関係は、直線回帰として取扱うとき漸次誤差が大きくなってくる。これは普及率が急速に伸びている途中であるため何等かの別法をとらねばならない。そこで先ず各年間の推移状態を図示すると第7、8図のようになる。ここで年間所得のデータが不足のため、*印のところは毎年1割所得が増すものとして推定した。



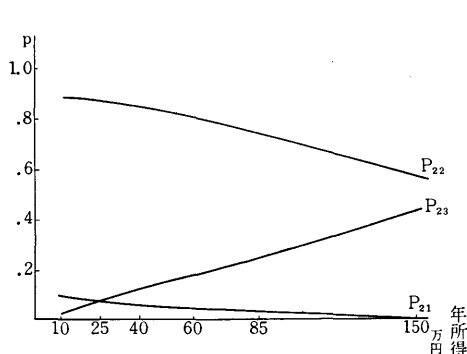
第7図



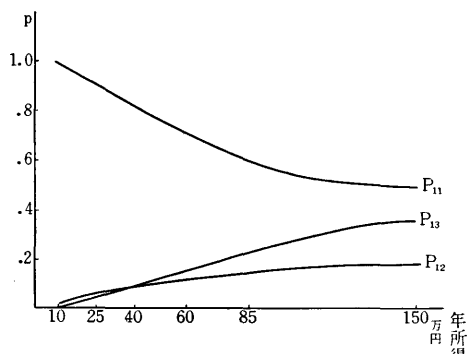
第8図

p_{ij} は状態 i から、状態 j へ移る比率（確率と考える）であって、状態 1 は「なし」、状態 2 は「氷」、状態 3 は「電」を表わす。

これらを各所得段階毎に求めてみると、第 2 次調査の結果では第 9, 10 図のようなものが得られる。



第 9 図 推移確率×世帯年所得
「氷」グループ



第 10 図 推移確率×世帯年所得
「なし」グループ

これを用いて昭和 33→34 年の推移確率を推定してみると、前図により「なし」、「氷」グループの所得は 1 割増として夫々 38 万円, 53 万円となる。この平均所得に対する p_{ij}^* を第 8, 9 図から求めると、推定確率行列は

$$P_{33 \rightarrow 34}^* = \begin{pmatrix} 0.84 & 0.08 & 0.08 \\ 0.05 & 0.80 & 0.15 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

となる。

これは第 2 次調査から直接逆算して求めた

$$P^* = \begin{pmatrix} 0.876 & 0.062 & 0.062 \\ 0.044 & 0.798 & 0.158 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

とよく合っている。従って昭和 35→36 年の推移確率を推定するには、「なし」、「氷」の平均所得を 40.4 万円, 62.5 万円と推定して、同様にグラフから

$$P_{35 \rightarrow 36}^* = \begin{pmatrix} 0.82 & 0.09 & 0.09 \\ 0.04 & 0.78 & 0.18 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

が得られ、われわれの調査対象については、昭和 35 年 10 月の普及ベクトル $x_{35} = (0.489 \ 0.233 \ 0.278)$ (これは順に「なし」、「氷」、「電」の割合を示したもの) に乗ずると、昭和 36 年 10 月における普及ベクトルの推定値 \hat{x}_{36} が得られる。即ち

$$\hat{x}_{36} = x_{35} P_{35 \rightarrow 36}^* = (0.410 \ 0.226 \ 0.364)$$

が得られる。

x_{35} はパネル調査の結果であるから、若干電気冷蔵庫の普及率が大きくなっているようだ。実際には東京都に流入する人々も多いのでその修正も必要となろう。

このような点を除外すれば、普及率の差 0.086 だけの需要が生じることになる。もし昭和 35 年 12 月調査の ABR (文献 [3]) の結果 $x_{35} = (0.642 \ 0.145 \ 0.213)$ に $P_{35 \rightarrow 36}^*$ を適用すれば、 $\hat{x}_{36}' = (0.532 \ 0.171 \ 0.297)$ となり、差引き電気冷蔵庫の需要増加は 0.084 となる。氷冷蔵庫の普及率はこの資料では若干信用がおけないが電気冷蔵庫のそれは、経済企画庁の消

費者動向予測調査〔4〕の普及率（20.0%）とも近いので、ほぼ間違いはないようだ。何れにせよ普及率の増加は年間需要量の予測に用い得ることになる。即ち東京都の23区の世帯数（昭和36年1月1日現在）2,188,000に対しては約188,000台ということになる。これは昭和36年度の電気冷蔵庫生産目標100万台の約2割に当る。従来の生産量と、東京都での需要量の関係はほぼこの程度であった。

以上のべた確率行列は毎年変化して行くことが実証されているので、単純マルコフ連鎖として簡単に取り扱えない。将来電気冷蔵庫の普及が一段落を告げ、買換更新が大々的に始まり出せば、適当な年数を単位として単純マルコフ連鎖として取扱えるかもしれない。従って当面の問題は p_{ij} の推定にかかってくるが、上述の所得以外に他の種々の要因（例えば種々の態度など）を用いて、より有効な p_{ij} の推定を行う方法を研究せねばならない。これについては分析を続行中であり、第II報でのべることにしたい。

（統計数理研究所）

文 献

- [1] H. Aoyama: Methods of Statistical Mathematics in Market Survey, Bulletin de l'institut international de statistique, 1961.
- [2] リンドバーグ夫人：海からの贈物，1956（吉田健一訳）。
- [3] Asahi Brand Research, vol. 7, 1961.
- [4] 経済企画庁：消費者動向予測調査，昭和35年下期。
- [5] 日本電機工業会，日本機械工業連合会：耐久消費財のパネル調査，昭和33年6月。
- [6] 同 上：耐久消費財の需要動向調査，昭和34年8月。