

### 柿(かき)

早稲を取り入れ、脱穀があちこちの家で始められるころには、柿が日一日と色づいていく。あの黄赤色は、どういうわけか黄金色に輝く稲穂とよくマッチする。

柿の味で思い出すことが一つある。十五夜の晩、近所のいたずらっ子と「柿どろぼう」に行ったときの渋く淡い思い出である。今でも私の生れた田舎では、十五夜の晩だけは、ダンゴやクリの供えものは、こっそり失敬しても大目にみしてくれる。

ある家へ行ったときなど、ダンゴを盛った皿ごと頂いた奴がいた。後から「コラー、皿は食えネーがら置いてケー」……その声の大きさに、柿の実を取りそこねて、木からあわてて飛びおりに逃げだした。

十五夜の皎々とした月影にいたずらっ子どもの黒い影が数個サッと散った。難をのがれた柿の実がユラリと揺れて月と一緒に笑いながら見おろしていた。

### 今月のおもな行事

- 7～8日 昭和54年度関東ブロック県単独調査研究会
- 8～9日 関東五県(茨城・栃木・群馬・埼玉・千葉)統計  
主管課長会議(群馬県)
- 11～12日 三県(茨城・千葉・群馬)農業基本調査事務打合  
せ会議(北茨城市)
- 13～14日 毎月勤労統計調査全国統計主管課長会議(東京都)  
特定サービス業ブロック今議(神奈川県)
- 19～20日 工業統計ブロック会議(千葉県)
- 28～29日 工業実務担当者会議(東京都)
- 30日 消費動向調査日

# 累積図表 — 適正な発注量の決め方 — ……………

## § 1. ヒストグラムと累積図表

ヒストグラムや累積図表については、中学1年の数学の教科書の中に“資料の整理”という項目があって、そこでキチンと扱われています。ヒストグラムについていえば、先生方はこれを、「資料の傾向を知ることができるようにする」という目標のもとに指導しておられるはずですが、大学にきてもこのことが、まだピンとこない学生が少なくないというのは、一体どうしたことでしょう。

たとえば次のような問題を与えたとしましょう。

### 問題一1

ある営業所に100人のセールスマンが所属していて、1期間での売上高が表一1のようになった。ヒストグラムを作れ。(答は5ページ)

表一1 度数表

売上高		セールスマンの人数	売上高		セールスマンの人数
階級	金額(万円)		階級	金額(万円)	
1	以上0～未満100	30	9	以上800～未満900	1
2	100～200	22	10	900～1,000	1
3	200～300	12	11	1,000～2,000	4
4	300～400	3	12	2,000～3,000	3
5	400～500	3	13	3,000～4,000	7
6	500～600	2	14	4,000～5,000	5
7	600～700	1	15	5,000～6,000	5
8	700～800	1	計	計	100

これに答えられない学生がかなりいます。もちろん、この問題の難しさは、階級の幅が不等間隔になっている点であって、それをどう処理するのかは、高校でも学んでいません。しかし、ヒストグラムは何のために作るのかを考えれば、少しも難しいものではないはずです。

では次の問題……。

### 問題一2

問題一1で作ったヒストグラムを折れ線で結べ。(答は5ページ)

これは、ほとんど全部の学生が正しく答えます。問題一2が問題一1とくらべてずっと易しいとは、必ずしもいえないと思いますが、問題一2のほうはキチンと教え込まれているからでしょう。

一方、同じく中学1年で扱われる累積度数の表やグラフについての指導目標は「着目する階級より下位または上位の階級の度数全部とその階級の度数を加えたもの(累積度数)を求め、それを表に表わしたり、グラフに書いたりすると、ある対象が全体の中でどのような位置を占めるかということがはっきりすることを理解させる」ことにあります。

そこで問題一3へ……。

### 問題一3

表一1(問題一1)に基づいて、累積度数のグラフを作り、折れ線で結べ。(答は5ページ)

これも大多数の学生にとっては易しい問題のようですが、折れ線の結び方でまごつくものがあります。

さて、いまさら申し上げるまでもなく、“統計は使って生かすもの”でなければなりません。そこで今回は、実際のデータ解析の中に、これらの図表がどのように生かされるかを述べてみたいと思います。

## § 2. 累積図表による分析

—— デパートの客 ——

### 2.1 調査のねまわし

このところデパート業界に停滞している不況風を一気に吹きとばそうと、各店とも目下〇〇セールに大わらわのようです。ここでとりあげるM<sub>2</sub>店(銀座店)は業界の代表格と目されていますが、そのM<sub>2</sub>店(ならびにM<sub>3</sub>店など)への客の動向調査を数次にわたって実施したことがあります。

第1回は昭和45年11月のことです。この頃はまだ列島改造、高度成長がはやされていたわけですが、かねてから都市部のデパートでの客の動向調査をしてみたいと考えていた私は、取引銀行の人を介して、2, 3のデパートの店長さんとか庶務部長さんへの口添えをお願いしてみました。しかし、いずれもあまり煮つまらないままに時を費してしまいました。

そこでこんどは、現場の主任クラスの方に直接頼みこんで了解をとりつけていただくと考え、M<sub>2</sub>店の顧客である友人を通じて、主任さんに面談を申し入れてみたのですが、“案ずるより産むが易し”。

「——で、一体どういう調査をなさるのですか？」

と、早速話ののってくれました。

「各出入口に調査員を立たせておいて、客の到着数と退去数をカウントするだけです。」

東京理科大学教授 牧野都治

「その程度のことでしたら、別段お客様にご迷惑をおかけすることもございませんでしょうから、上司にお取次ぎしてもよろしくございますが、それで何がおわかりになるのですか？」

「ここまでくれば、しめたものです。調査のしかたや解析の方法などを、少しいねいに説明させていただくことにしました。」

「まず、調査のしかたですが、お店には出入口が5ヵ所あります。そこに調査員を2名ずつ配置しておいて、10分間毎の客の到着数と退去数をカウントし、記録してもらいます。これだけのデータがとれば、例えば10時開店、18時閉店として、図-1のような累積曲線を書くことができます。」

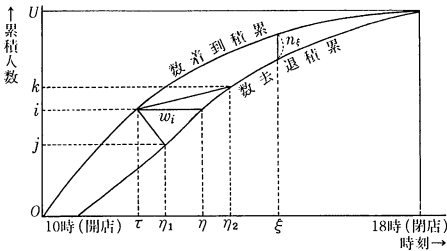


図-1 累積到着数・退去数のグラフ(その1)

(ただし厳密には、もちろん曲線ではなくて、階段状のものになるのですが…)すると、この日の延べ到着人数がU人であったことや、時刻ξ(クシーと読みローマ字のXに相当)における系人数(店内滞留人数)がn<sub>e</sub>であったことなどがわかります。」

これには、主任さんも、

「—なるほど。それは当然ですね。」

とうなずいてみせて、

「手前どもでも、それとなくカウントさせていただいておりますので、1日に延べ何人いらっしゃったかなどはわかりますが、何時頃に何人ぐらい滞留していらっしゃるかというところまではわかりません。お帰りのお客様もカウントさせていただいておりますと、よろしい訳でございますね。」

と、ひざを乗り出してきました。そこで、

「そればかりではないのです。これだけカウントしておきますと、客が平均何分ぐらい滞留しているかというところまでわかるのです。」

—すると、

「人数のカウントだけで、時間までわかるんでございま

すか？」

と首をかしげられたので、もう一度、図-1を示しながら、次のような説明をさしあげました。

まず、i番目の客の到着時刻をτ(タウ・ローマ字のT)とします。この客の退去時刻がη<sub>1</sub>(エーター・ローマ字のE)になり、それは第j番目の退去にあたるかもしれないし、退去時刻がη<sub>2</sub>で、k番目の退去になるかもしれません。しかし、単に平均保留時間(滞留時間)だけを求めるのでしたら、i番目の到着客がちょうどi番目の退去客になるとみなして計算してよいことがすぐわかります。つまり、この客の系保留時間は、縦軸のiを通して横軸に平行線をひいたとき、それが2つの曲線で切りとられる線分の長さW<sub>i</sub>であるとみなしてよいのです、というようなことを話しましたところ、

「それは、おもしろいご研究ですね。」

ということになり、さっそく課長→部長→店長にわたりをつけてくださって、トントン拍子に事が運び、「調査実施OK」になったという次第です。

## 2.2 解析のメド

ところで、一般の待ち行列系で、平衡状態での系平均人数をL、系平均保留時間をWとしますと、LとWとの間に、

$$L = \lambda \cdot W \quad (\text{リトルの式}) \dots\dots\dots (1)$$

という関係があることがよく知られています。λ(ラムダ)は平均到着率とよばれる量で、単位時間あたりの平均到着数のことです。そして、実際の系で、λを測定することは一般に容易である場合が多いようです。(もっとも、λの測定が困難な場合もあります。例えば、銀座地区を1つの系と考えたとき、この地区への単位時間あたりの平均到着数λがいか程であったかを知るのは容易でないというように。)しかし、Lは測定が困難であるとか、WはすぐわかるがLの測定が困難であるといった場面に出会ったりします。このようなとき、上記の公式はたいへん重宝です。

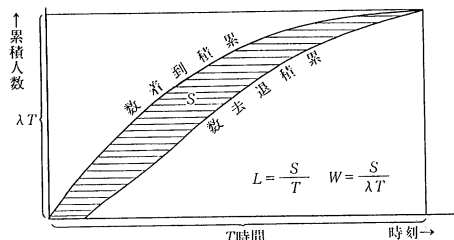


図-2 累積到着数・退去数のグラフ(その2)

# ●シリーズ「短期統計実務講座」

さて、デパートの問題に立ち戻ることにして、図-2をごらんください。営業時間をT、単位時間あたりの平均到着数をλとしますと、延べ到着人数はλ・Tになります。従って図-2で、2つの累積曲線が囲む部分の面積Sと、系平均人数(平均滞留人数)L、平衡状態での系平均保留時間(平均滞留時間)Wとの間に、次の関係が成り立ちます。

$$L = \frac{S}{T} \quad W = \frac{S}{\lambda T}$$

ここで仮に、Sを消去してみますと、先程のリトルの式  $L = \lambda \cdot W$  が、やはり成立していることがわかります。

表-2のWは、得られた資料に基づき、上の方法で算出した時間帯別系平均保留時間です。

表-2 時間帯別の系平均人数(=L)、系平均保留時間(=W)、到着人数(=N)

店 別		第 1 次 調 査 (M <sub>2</sub> 店)			第 2 次 調 査 (M <sub>3</sub> 店)	
時 刻	量	11月14日(土)	11月15日(日)	11月17日(火)	3月5日(金)	3月6日(土)
10時 } 11時	L	772.8 <sup>人</sup>	1,138.0 <sup>人</sup>	726.0 <sup>人</sup>	566.2 <sup>人</sup>	634.0 <sup>人</sup>
	W	30.7 <sup>分</sup>	32.0 <sup>分</sup>	30.8 <sup>分</sup>	30.2 <sup>分</sup>	23.2 <sup>分</sup>
	N	2,508 <sup>人</sup>	3,530 <sup>人</sup>	2,218 <sup>人</sup>	1,794 <sup>人</sup>	2,283 <sup>人</sup>
11 } 12	L	1,482.7	2,532.0	1,477.7	1,046.2	1,451.7
	W	28.5	41.1	29.0	26.2	35.7
	N	3,597	4,738	3,937	2,878	3,119
12 } 13	L	2,556.7	3,687.5	3,148.5	1,823.3	2,434.5
	W	32.0	41.0	38.5	27.3	40.0
	N	5,827	6,643	6,004	4,407	4,614
13 } 14	L	3,631.2	5,205.8	2,911.2	1,717.0	3,715.3
	W	33.1	47.2	33.1	26.7	48.5
	N	7,497	8,304	4,744	3,651	5,716
14 } 15	L	4,308.0	6,531.2	3,041.0	1,702.3	4,602.3
	W	33.8	46.5	38.5	27.2	49.7
	N	7,855	9,082	5,184	3,896	6,246
15 } 16	L	4,357.0	6,820.2	2,646.2	1,890.8	4,933.5
	W	31.8	44.8	27.4	28.2	48.7
	N	8,177	8,790	5,675	4,141	6,032
16 } 17	L	3,957.8	6,054.5	2,690.0	1,729.8	4,422.0
	W	28.0	43.7	29.8	24.1	39.3
	N	7,871	7,685	5,149	3,961	5,945
17 } 18	L	2,804.2	4,673.2	2,502.7	—	—
	W	25.9	40.2	25.5	—	—
	N	5,360	5,057	5,119	1,667	5,414
到着人数	18時まで	48,692 <sup>人</sup>	53,829 <sup>人</sup>	38,030 <sup>人</sup>	26,395 <sup>人</sup>	39,369 <sup>人</sup>
	総人数	50,148 <sup>人</sup>	55,087 <sup>人</sup>	38,030 <sup>人</sup>	26,395 <sup>人</sup>	40,822 <sup>人</sup>

## 2.3 結果の読み

第1次調査はM<sub>2</sub>店を対象にして昭和45年11月14日(土)、15日(日)、17日(火)、第2次調査はM<sub>3</sub>店などを対象にして昭和46年3月5日(金)、6日(土)に実施しました。いずれも客の到着数と退去数をカウントしただけのものですが、このようにして得られた資料を集計し、解析したところ、時間帯別の系平均人数、平均保留時間、ならびに到着人数に関して、表-2の結果が得られました。

また、10時、10時10分、10時20分、…… というように、

10分刻みでの系人数がわかっていますから、それに基づいて6項移動平均を計算し、グラフに書いてみましたところ、図-3のようになりました。

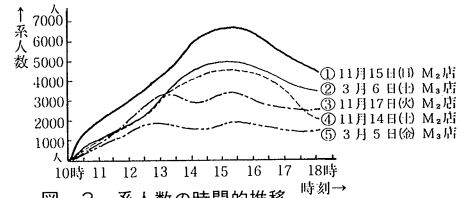


図-3 系人数の時間的推移

第1次調査について眺めてみますと、火曜日は低い山なみで推移し、ピークが13時頃と15時頃にあらわれています。

一方、土曜日と日曜日はいずれも15時頃に、ただ1つの山があらわれていて、土・日曜日のカーブはお互いによく類似しています。ただし、山の大きさからいえば、日曜日のそれは遙かに高く、土曜日は低くなっています。しかしここで、曲線の下での面積が何を表わしているかを確認して読みとる必要があります。

土曜日の顧客総数は50,148人で、日曜日は55,087人だったのですが、もし曲線の下での面積が総人数を表わすものと解釈したりしますと、図-3程のくい違いが起こるわけがありません。もちろん、このような解釈のしかたは誤りで、曲線の下での面積は総滞留時間を表わすものと読みとるのが正しいのです。

土曜日の人数は、日曜日のそれと比べて、それ程少ないというわけではなかったが、滞留時間が短かったと解釈すべきで、ここでも  $L = \lambda W$

を適用してごらんになると、その事情が一層よくおわかりになろうかと思えます。

つぎに、火曜日と土曜日との間にみられる相違が、第2次調査の金曜日と土曜日にも顕著にあらわれ、しかもM<sub>2</sub>店とM<sub>3</sub>店とでは、山の高低の違いこそあれ、また時期的なズレがあるにもかかわらず、推移の状況がたいへんよく似通っていることを読みとることができます。

このことだけで、「都市部にある大規模経営デパートでの系人数は、平日はいくつかのピークをもつ低い山なみで

起伏し、土・日曜日は単峰型のカーブになる」と即断するのはセッカチかもしれませんが、多分そのような傾向がみられるのではないかと、という程度には考えてもよいかもしれません。私たちは、第1次調査、第2次調査を通じて、そのようないくつかの仮説をたてて、その後の調査に臨んだのですが、上の点に関しては確かにそう言い切つてよさそうだという多くの結果があらわれています。

### §3 累積図表による解釈

—— 有名な「新聞売り子問題」をめぐって ——

#### 3.1 新聞売り子と牛乳売り子

新聞売り子問題は在庫管理の分野でのたいへん有名な、次のような問題です。

問. ある新聞売り子が新聞を仕入れ、1部売ればp円の利益をあげる。しかし、もし売れ残りが生ずれば、1部につきq円の損失で引き取ってもらう。明日の分として何部仕入れたらよいか。

この問題の解き方は、次の項に譲ることにしますが、とにかく余り簡単ではありません。そこで、牛乳売り子問題(?)というのを考えた先生がおられます。それは次のような問題です。

問. 野球場付近に牛乳売店がある。1本14円で仕入れて21円で売るのが、売れ残りはまるまる欠損になる。牛乳は、もし野球があれば300本売れるが、なければ100本しか売れない。明日の分は今日中に発注しなければならないが、天気予報から判断すると、明日野球が行われる確率は0.6である。明日の分として何本注文したらよいか。

これなら、確かに簡単です。いま仕入れ本数をxとします。(ただし、 $100 \leq x \leq 300$ ) このとき、平均利益E(W)は、

$$E(W) = 7x \times 0.6 + \{7 \times 100 - 14(x - 100)\} \times 0.4$$

したがって、 $x = 100$  とするのがよいことがすぐわかります。

こんどは、明日野球が行われる確率を0.7としてみたらどうでしょう。答は正反対の300になります。もっと微妙ないい方をしますと、明日野球が行われる確率を0.666とみれば100本、0.667とふめば300本が正解ということになります。これは形こそ新聞売り子と似てはいますが、全くナンセンスな問題というほかありません。それでは、新聞売り子問題の解法は——。

#### 3.2 新聞売り子問題の解法

需要をXとします。Xは離散的確率変数ですが、これを連続的に扱うことにして、その確率密度関数をf(x)としましょう。

いま、明日の分としてy部仕入れるものとしますと、平均利益E(W)は次のようになります。

$$E(W) = \int_0^y \{px - q(y-x)\} f(x) dx + \int_y^\infty px \cdot f(x) dx$$

これを最大にするyを求めたいのですから、yで微分して0とおくことにより、

$$\int_0^y f(x) dx = \frac{p}{p+q}$$

を満足するyを発注量にすればよいことがわかります。

つまり、最適な発注量をきめるのに、次のようにすればよいわけです。

まず、過去の需要データに基づき、図-4のような累積相対度数グラフ(分布関数F(x)の曲線)を書きます。

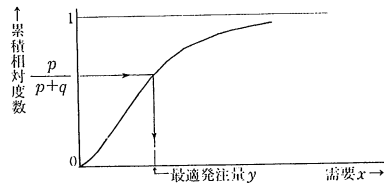
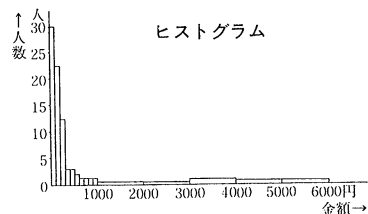


図-4 最適発注量の求め方

次に縦軸で目盛りが  $\frac{p}{p+q}$

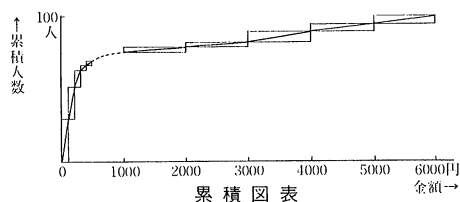
の点から横軸に平行線を引き、これが曲線と交わる点のx座標を読めばよいのです。ですから、過去のデータに基づき、平均枚数だけ仕入れればよいというのは誤りです。p=qという具合に利益と損失がバランスしているときの最適発注量を考えてみるとよくわかります。この場合の正解はメジアンになります。

-----\*-----\*-----\*-----\*-----\*-----\*-----\*  
 【解答】 問題-1



問題-2 前のヒストグラムで、柱の頂点の中央結ばよ。

問題-3



# 10月1日の第7回住宅統計調査に

来る10月1日には、全国的な規模で「昭和53年住宅統計調査」が実施されます。

この調査は、全国で約500万の住宅・世帯を対象とした「住宅の国勢調査」ともいわれる大規模な調査で、昭和23年以来5年ごとに実施され、今回の調査はその7回目に当たります。

## 1 調査のねらい

我が国の住宅の事情は、年々改善され、住宅の規模も次第に大きくなり、一人当たりの量数も増加してきています。

しかし、都市圏では今もなお人口の集中が続いており、核家族化による世帯数の増加や高い地価などとあいまって住宅の問題は依然として多くの人々にとって切実なものとなっています。

また、日照時間や公共施設など住宅をとりまく環境にもいろいろな問題があります。

更に全国的にみて、住宅の数は世帯の数を上回り、量的には1世帯1住宅となり、住宅不足の事情は一応緩和されましたが、世帯人員と比べた住宅の広さや住宅の設備など、いわゆる質の面は、将来にわたる国民生活の重要な課題となっています。

住宅統計調査では、住宅事情の実態をは握して、その現状と推移を全国及び地域別に明らかにすることを目的としています。

また、調査の結果は、住宅建設計画法に基づく「住宅建設五箇年計画」をはじめ、国及び地方公共団体の住宅関係諸施策の立案実施やその達成度を判定するために必要な基礎資料となるとともに、都市計画・地域計画・環境整備計画などの資料として広く用いられることとなります。

## 2 全国で500万の住宅・世帯を対象として調査

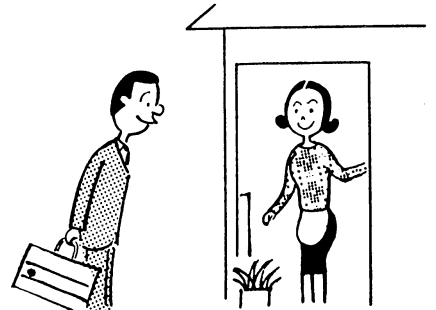
この調査は、全国の各都市とほとんどの町村にわたって実施されますが、調査の地域は、昭和50年国勢調査区の中から平均約6分の1の割合で、標本理論に基づく科学的方法によって約11万3千の地域が選定されています。

調査の対象は、これらの調査地域内にある「すべての住宅」及び「人が居住する住宅以外の建物」並びに「これらに居住する世帯」で、その数は全国で約500万と推定されます。

## 3 今回の調査の特徴

今回の調査では、調査事項、集計面等基本的には従来のものを引き継いでいますが、我が国の住宅の現状を踏まえ、特に次のような点を拡充したことが特徴となっています。

- (1) 世帯人員の男女別、年齢区分等世帯の構成と、その世帯が居住する住宅の室数、量数、設備状況などを組み合わせて、世帯の居住水準を明らかにする。
- (2) 核家族化の進行による世帯の増加、あるいは人口の社会的移動に伴う住み替えについて、世帯の主な働き手の属性、就業の形態、世帯の収入、従前の居住形態等からみた実態を明らかにする。
- (3) 住宅をとりまく地区環境の一環として、都市計画法による地域区分別に、住宅の建て方、構造、所有の関係等の基本的統計を新たに作成する。
- (4) 基本的な統計表について、従来は、人口10万以上の市に限っていた市区別の表章を、人口5万以上の市にまで拡大する。



なお、今回の調査で用いられる調査票は、国勢調査と同様に、光学式マーク読取装置（OMR）で直接読み取ることができるマークシート形式としています。

## 4 調査事項は、住宅、敷地、世帯など42項目

今回の調査の調査事項は42項目ですが、その主なものは次のとおりです。

〔住宅について〕

建て方（一戸建、共同住宅等の別）、階数、床面積、設備（給水設備、炊事用流し、便所及び浴室）、日照時間、所有の関係（持ち家、借家等の別）等

〔持ち家について〕

取得の方法（建て替え、購入等の別）、増築等

# ご協力を

〔敷地について〕

面積，所有の関係（所有地，借地の別），権利取得の時期等

〔世帯について〕

世帯の種類（普通世帯，準世帯の別），世帯人員，夫婦の組数，居住室の室数・畳数等

〔世帯の主な働き手について〕

年齢，勤めか自営かの別，通勤時間等

## 5 9月24日から各世帯に調査票を配布

この調査では，全国で約11万3千人の調査員が配置されます。

調査員は，9月24日から30日までの間にそれぞれの受持ち地域内の各世帯を訪問し，調査票を配ってその記入を依頼します。

各世帯で記入された調査票は，10月1日から7日までの間に，もう一度調査員が訪問して，取り集めます。

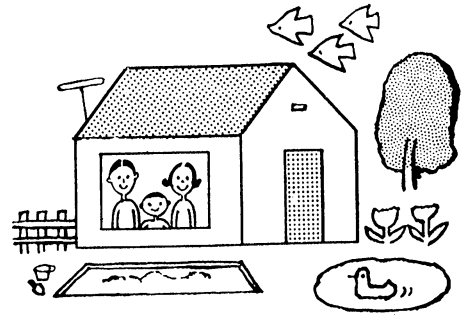
この調査の結果は，今後の住宅政策の方向を決めるうえでも極めて重要な資料となりますので国民の皆さんの理解

ある協力をお願いします。

## 6 調査した個人の秘密は保護される

住宅統計調査は，国の重要な統計調査の一つであり統計法に基づく指定統計（第14号）として指定されています。

この調査で調べられた事柄は，統計を作るためだけに使い，そのほかの目的に使うことは法律によって固く禁止されていますから，安心して正しく申告くださるようお願いいたします。



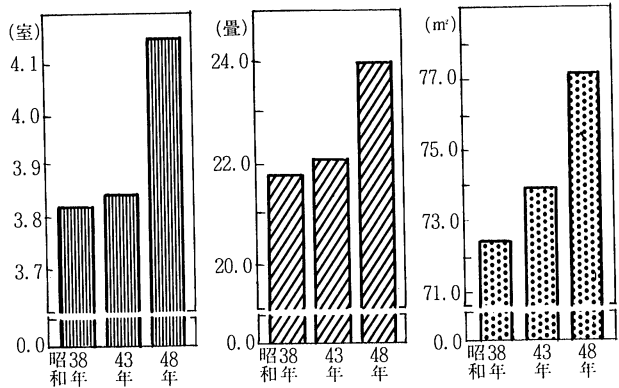
# 住宅の規模

居住室数「5室以上」の住宅の比重が高まる

昭和48年の住宅の居住室数別分布をみると，「3室」の住宅が20.3%で最も多く，以下，「4室」(18.4%)，「2室」(17.6%)，「5室」(13.9%)，「7室以上」(13.3%)，「6室」(10.2%)，「1室」(6.3%)の順となっている。これを昭和43年と比べると，「5室」，「6室」及び「7室以上」の各住宅

の比重が高まり，「5室以上」の住宅が占める割合は，43年の31.5%から48年の37.4%へと上昇している。なお，48年の1住宅当たり居住室数は4.15室である。

住宅の規模の推移 — 全国（昭和38年～48年）  
1住宅当たり居住室数 1住宅当たり畳数 1住宅当たり延べ面積



各国の1住宅当たり室数

国名 (年次)	1住宅当たり室数
日本 (1973)	4.2
カナダ (1967)	5.4
アメリカ (1970)	5.1
オーストラリア (1971)	5.0
ドイツ連邦共和国 (1968)	4.1
スウェーデン (1970)	3.8
イギリス (1971)	3.7
フランス (1961)	3.4
イタリア (1961)	3.3
韓国 (1970)	3.0

資料：国連統計年鑑