



チューリップ。tulip。^{ういこんこう}鬱金香。

ゆり科の多年草で、5月頃美しい花を開く。観賞と
いうことになっているが、県庁の界わいでは、実用のも
のが非常に多い。苦心して咲かせることができた時には、
思わずホッとため息が出る。

今月のおもな行事

- 2～3日 水戸市統計協会研修会（栃木県）
- 8～9日 消費実態調査事務指導
- 9日 統計調査員問題研究会（東京都）
- 15日 労働力特別調査員事務打合せ会（水戸市水府荘）
- 16～17日 産業連関表研究会（東京都）
- 17日 茨城県統計実務講習会（水戸市市民会館）
- 23～24日 県民所得講習会（東京都）
- 28日 市町村統計主管課長会議（水戸市市民会館）

時系列の分析（上）—人口予測の手法として— ……

本紙1977年6月号に「平均と予測」と題して時系列分析の手法を紹介しました。この手法は、経済予測や人口予測を始めとして、需要予測などに使われることが多いのですが、今回は直線についてのみ勉強しました。ところが、世の中には直線的な傾向だけの変化を示すものばかりではありません。「過去のデータから将来の動向を予測する」ためには、曲線的な傾向を示すケースについてみてみる必要があります。

そこで今回は、時系列分析の代表として将来人口の推計をとりあげてみます。人口の予測は、経済社会の将来を見通す上で、基礎的データとして重要なものです。またそれだけに、その手法についての歴史も古いのです。

人口予測の歴史

統計学、人口学（demography）の基礎を築いたといわれる J・グラントの「死亡表に関する自然的・政治的諸観察」（1662年）や、W・ベティの「政治算術」（1683年）にしても、当時から人口の倍増する期間の計算が大きな関心事になっていたことを示しています。もし毎年人口が100人につき1人の割合で増加すれば、人口は100年で2倍になると考えられていました。これは、人口が単純に単利計算（等差級数）で増加するものという前提に立脚したものでした。

その後まもなく、人口の倍増期間の計算に複利計算（等比級数）の考え方が導入されました。この場合の計算式は、毎年 $r\%$ 増加するものとして

$$(1+r\%)^n \quad (n: \text{期間})$$

が考えられます。単利計算の例で計算してみましょう。

100人につき1人の割合で増加するなら、増加率は年に1%です。それが100年たつと今の何倍の人口になるか、ということですから、

$$(1+0.01)^{100} = 1.01^{100} \approx 2.7$$

つまり、2.7倍になるということです。単利計算の場合より増加は急激です。

ここまでは、人口が増加することに対して、何ら障害がないものという考え方でしたが、18世紀末に T・マルサス

によって「人口原理に関する一論」の初版（1798年）が匿名により出版され、その中で人口増加を抑圧する障害がとり入れられてから、19世紀に入ってからは、その組織的な研究が A・ケトレーとその門下 P・フェルフルストによって行われました。その結果、フェルフルストによってロジスティック曲線(logistic curve)が1838年に発見されたのです。それは、いわばマルサスの「人口原則」の数理的表現ともいわれ、等比級数的に増加しようとする人口に対して、増加を抑圧する障害は人口の二乗に比例すると仮定し、

$$Y = \frac{L}{1 + e^{\frac{b-t}{a}}}$$

$$\left(\begin{array}{l} Y: \text{時系列の人口, } L: \text{飽和人口, } t: \text{時間} \\ e: \text{自然対数の底, } a, b: \text{定数} \end{array} \right)$$

という関係式で表わされます。これによると、人口の増加率は人口増加とともに減少して、極限においては人口増加が0になって静止人口になるということで、曲線は S 字型になります。この曲線は、80年後の1920年にアメリカの R・パールと L・リードによって再発見されたので、パール・リード曲線ともいいます。

1920年代後半から1930年代にはいって、第一次大戦後の人口の減退傾向に関係して、人口の再生産力が課題となってきました。人口再生産力理論の焦点は、その測定方法に集中しました。その成果としてあげられるのが、A・ロトカの安定人口理論（1925年）と、R・クチンスキーの純再生産率理論の2つです。

ロトカの安定人口理論は、現在の年齢別出生率と年齢別死亡率がそのまま続くとすれば、やがては、はじめの年齢分布のゆがみが消え、安定した年齢分布に落ち着くというものです。その時には、出生率も死亡率も同様に安定するので、その差の増加率も安定し、人口は一定の増加率をもって増大する安定人口となるのです。もしこの時、増加率を0と仮定すれば、その時の人口構造が静止人口（stationary population）ということになります。

安定人口の増加率（真正増加率： r ）は年率ですが、これを一世代についての増加力として考えたのが、クチンスキーの純生産率（： R ）です。

これは、人口予測の方法と深く関連しています。例えば、1組の夫婦が2人の子供を生んだとします。しかしこれだけでは人口は静止しません。増えた人数と同数が死んでくれないければ、差引いた人口は増えることとなります。特に最近平均寿命が伸びていますから、人口は増える一方ということになります。もう一つ注意すべきことは、1組の夫婦が2人をつぎの世代に残すためには、その間の死亡率も考慮に入れなければならない、ということです。10組に1人は成人しないで死ぬとすれば、10組の夫婦全体では21人の子供を生まなければなりません。子供2人の夫婦が9組、子供3人の夫婦が1組というわけです。このように、つぎの世代に成人した2人を残すことになれば、その夫婦は自分たちと同数の2人で置き替ることになりますので、割れば1となります。この時の純再生産率が1である、といえます。この値が1であれば、一時は人口が増える時があっても、やがてその人口は静止することになるのです。

ここで、真正増加率 r と純再生産率 R との間には、次の関係があります。

$$(1+r)^T = R \quad (T: \text{世代間隔})$$

この式は、変形して

$$r = \sqrt[T]{R} - 1$$

ともなります。この式は「平均と予測」の個所で、昭和45年と50年の国調データによる年平均増加率の算出にも使われましたので、もうおなじみでしょう。複利計算です。

最近の人口予測

20世紀に入って人口再生産力理論が完成し、はじめて人口が構造的に予測できるようになりました。出生率と死亡率がそれぞれ重要な意味をもっていることがわかったと思いますが、近い将来の構造的な人口推計は、出生率と死亡率の仮定の置き方が、決定的な意味をもつのです。

人口変動は、国際移動を考えなければ、男女・年齢別人口のデータによって現存人口が生き残る様子（死亡の側）と、出産年齢にある女子人口が出産する様子（出生の側）とを区別して測定し、そのことを年々くり返して2つを積み上げれば、構造的に知ることができます。

死亡の側は、最近の平均寿命のゆるやかな上昇のおかげで、仮定にも大きな差は生じませんが、生出の側については、不確定要素が多くて困難です。

厚生省人口問題研究所の「日本の将来人口推計（昭和51年11月推計）」によれば、1975年（昭和50年）に1億1,190万人の人口は、高位推計（1夫婦が2.15児生むと仮定）では2050年に1億4,580万に増え、さらにゆるやかに増加していきます。中位推計（2.10児と仮定）では2000年に1億3,370万をすぎて2050年に1億4,000万で人口は静止します。低位推計（2.05児と仮定）では2000年に1億3,260万をすぎて、2015年に1億3,650万でピークになり、その後はゆるやかに下降して2050年に1億3,400万になると推計されています。

この推計方法によれば、男女・年齢別に推計結果が算出されるので、基本的な人口構造をすべて知ることができます。ですから、年齢構造を15歳未満の年少人口、15～64歳の生産年齢人口、65歳以上の高齢人口という3区分に分けて、今後の高齢化社会の人口構造を知ることできます。例えば、高齢人口を生産年齢人口で割れば、高齢者の扶養負担の見通しを知る、ということも可能なのです。

本年3月17日には、水戸市民会館で「茨城県統計実務講習会」が開かれますが、今年度のテーマは「将来人口の推計」ということで、実際に将来人口を算出して推計する、ということも行われます。

現在使われている推計方法には、厚生省人口問題研究所や、大学の研究室などで、コンピューターを駆使して行われる複雑な計算から、「平均と予測」で使ったような直線による傾向線から推計する簡単な方法まで様々あります。今回は、なるべく簡単な方法による計算方法を紹介します。

（県統計課 企画調整係）

統計調査と諸法令

谷口 盈夫

我が国の統計制度の作用法的側面は、指定統計制度を中核とする統計法（昭和22年法律第18号。以下特別の事情がない限り法令番号省略）及び統計報告の徴集についての調整を規定する統計報告調整法の二つの法律を中心に形成されており、この二法の下で行われる統計調査及び統計報告の徴集（以下「統計調査」という）が、広く各方面の利用に供されていることは言を待たないところである。ここでは、政府及び地方公共団体が諸般の施策を講ずるに際しての具体的な寄りどころとして、統計調査結果の利用が実定法上どのように定められているかについて、いくつかの例を挙げて考えてみたい。

まず、著名なものに公職選挙法がある。衆議院議員及び参議院議員（地方選出）の選挙区ごとの議員数は、それぞれ同法の別表第1及び別表第2に定められているが、そのうち、別表第1すなわち衆議院議員の表に「本表は、この法律施行の日から5年ごとに、直近に行われた国勢調査の結果によって、更正するのを例とする」との規定がある。ここで国勢調査は、統計法第4条の「政府が全国民について行う人口に関する調査で、行政管理庁長官が指定し、その旨を公示したもので、統計法自体が定めた指定統計調査のこととされている。なお、別表第2すなわち参議院議員の表には、この規定がない。両院の性格の相違によるものであろうか。

次に、地方自治法の人口に関する規定である。同法第254条は、「この法律における人口は、官報で公示された最近の国勢調査又はこれに準ずる全国的な人口調査の結果による人口による」と、官報での公示を前提として、当該調査の結果の人口を地方自治法上の人口としている。ここで、「これに準ずる全国的な人口調査」とは、国勢調査に準ずるとき全国一斉に行われる全国的な人口調査で、統計法第2

条の規定による指定統計をいうものと解されている。なお、昭和38年、昭和45年の地方自治法の一部改正により、一定の期間、4万市制、3万市制が可能になった際、第254条の規定にかかわらず、当該町村の人口に関して最近に行われた統計法第3条の規定による指定統計調査の結果による（同法附則第20条の4、第20条の5第3項）とされたこともあって、町を調査実施者とする指定統計調査が数多く実施されたことを御記憶の方も多いと思う。

地域開発立法において、地域を特定する要件に各種の統計調査の結果が利用されることがよくある。例えば、過疎地域対策緊急措置法における過疎地域の要件として、人口の減少に国勢調査、市町村のいわゆる財政力指数に各種の調査の結果（これについては後述）が用いられており（同法第2条）、財政力指数は、また、後進地域の開発に関する公共事業に係る国の負担割合の特例に関する法律の適用団体の基準にも用いられている（同法第2条）。政令レベルではあるが、低開発地域工業開発促進法における開発地区の要件に国勢調査の産業分類別就業者数及び財政力指数（同法施行令第1条）、農村地域工業導入促進法の農村地域に国勢調査の人口と産業分類別就業者数（同法施行令第3条）、山村振興法の適用山村の要件に農林業センサスの林業調査による林野率と人口等（同法施行令第1条）、沖縄振興開発特別措置法に基づき県が整備する市町村道等の地域を指定する基準に国勢調査及び財政力指数（同法施行令第25条）が利用されている。また、工業再配置促進法の誘導地域の要件に国勢調査の人口のほか（同法施行令第3条）、工業集積度の算出根拠に、省令レベルで、工業統計調査の結果による工業付加価値額及び農林業センサスの林野面積が用いられている（工業再配置促進法施行令第3項の人口1人当たりの工業付加価値額の算定に関する省令）。その他、辺地に

係る公共的施設の総合整備のための財政上の特例措置等に関する法律でいう辺地の要件の一つとして、省令で特定振興山村が定められているが、この算出に財政力指数が利用されている（同法施行規則第1条）。

最近の重要な政策課題の一つに物価問題があるが、物価変動に伴う諸影響を緩和するため、諸法に金額の自動的改定措置に関する規定が置かれるようになり、この改定の比率の基準に物価指数が重要な役割を果たしている。例えば厚生年金保険法による年金たる保険給付については、政府は、総理府において作成する年度平均の全国消費者物価指数が $\frac{105}{100}$ を超え、又は $\frac{95}{100}$ を下るに至った場合においては、その比率を基準として、翌年度の所定の月以降の年金額を改定する措置を講じなければならない（昭和48年法律第92号第22条）とされる。（同旨の規定が国民年金法、船員保険法、国家公務員共済組合法、地方公務員共済組合法等にも存在する）この「総理府が作成する全国消費者物価指数」は、国土利用計画法施行令が土地の価格の変動に応ずる修正率の算定方法として「総理府統計局が小売物価統計（指定統計第35号）のための調査の結果に基づき作成する消費者物価指数のうち全国総合指数（中略）及び日本銀行が統計法第8条第1項の規定により届け出て行く統計調査の結果に基づき作成する卸売物価指数のうち投資財指数（中略）を用いて」（同令第10条）と規定している場合、より一層明確になるだろう。さらに農業関係物資の価格算定にも各種の統計調査の結果が用いられている（食糧管理法施行令、農産物価格安定法施行令、大豆なたね交付金暫定措置法施行規則、砂糖の価格安定等に関する法律施行規則）。

しかしながら、何とんでも圧巻は、地方団体の基準財政需要額及び基準財政収入額の算定並びに特別交付税の額の算定に関する地方交付税関係諸法令の規定であろう。これらの算定に関しては、統計調査の結果のみならず、備付義務のある台帳その他各種の行政記録が豊富に駆使されているが、特に注目すべきは、基準財政需要額の算定に用い

る測定単位の数値の算出の基礎に、指定統計調査が、国勢調査は別格として、法律自体で、例えば、「最近の学校に係る指定統計調査（以下「学校基本調査」という）の結果による当該市町村の小学校に在学する学齢児童の数」というように、指定統計調査の内容を規定していることである。ここにおいて利用されている統計調査については法令を参照していただきたいが、基準財政収入額と基準財政需要額との比率の三年間の平均が、前述の財政力指数として利用されていることを考えると、その影響は大きい。

以上、各般の施策を推進するに際し、統計調査の結果が、その客観性、公信性を支える重要なよりどころとなっていることを実定法令を通じて検討してきたが、統計調査関係業務に携わるものとしては、その果たす任務の重要性を十分認識して、統計に対する信頼性を保持し、高めていく努力を今後とも続けていく必要がある。指定統計調査結果の秘密の保護もその一つである。最近の法令において、事業者のある状態に関し、「政府が作成した統計その他の資料により明らかとなっている」ことが要件とされている場合であっても、「指定統計調査の結果知られた人、法人又はその他の団体の秘密に属する事項については、その秘密は、保護されなければならない」（統計法第15条）のは、当然のことである。

（行政管理庁 統計審査官）