

人口統計会計とその応用

金丸, 哲

<https://doi.org/10.15017/3077259>

出版情報：経済論究. 52, pp.73-99, 1981-10-28. 九州大学大学院経済学会
バージョン：
権利関係：



人口統計会計とその応用

金 丸 哲

目 次

は じ め に

第1節 生活推移

第2節 人口統計モデル

〔a〕 人口統計行列のフレームワーク

〔b〕 前進モデル

〔c〕 後退モデル

〔d〕 ストーンの基本行列

第3節 人口統計行列の応用例

——学 習 推 移——

お わ り に

は じ め に

経済統計の体系化が、1960年代後半、国民勘定体系（a system of national accounts, 略称、新 SNA）〔11〕によって完成された。それを受けてわが国でも1970年以来、経済企画庁を中心として、従来の国民勘定体系から、新 SNA への改訂作業が鋭意すすめられてきたが、それは、1978年8月に終了した。この経済統計の体系化に伴い、今まで比較的不整備であった社会¹⁾・人口統計ならびに、環境統計の体系化に関心が払われるようになった。それが、社会・人口統計体系（system of social and demographic statistics, 略称 S S D S）と環境統計体系（system of environmental statistics, 略称 S E S）の開発である。

1970年、ストーン〔10〕により、人口のストックとフローに関する情報を、後述する四つの生活推移の観点からとらえるフレームワークが提示された。また、同年の10月、ジュネーブで開かれた第16回国連統計委員会に提出された報告書〔12〕によって、社会・人口統計体系化のためのガイドラインが示され、

さらに、1975年4月には、第18回統計委員会の資料を基礎に、『社会・人口統計体系を目指して』〔13〕が国連から公刊された。そこでは、体系の構造、データの収集、社会指標、マルコフ連鎖に基づいた人口モデルおよび時間配分の説明がなされている。第20回統計委員会では、コンピューターの発展を基礎にして、データのタイプ、データベースおよびデータの情報源について議論がなされている。1981年1月の第21回統計委員会まで、都合6回の委員会が開かれている²⁾。

本稿の目的は、人口統計会計の構造を検討し、その応用例を示すことである。現在、性、年齢、死亡、出産等に関する多くの人口統計が作成されているが、それらは、用語の相違や、調査日時の不一致などのために、互いに関連性のないものとして示されている。すなわち、これらの統計を統合的かつ体系的に記述するフレームワークは、今までのところ存在していないのである。人口に関する様々な情報を、勘定を用いて、会計的に記録するフレームワークを提供しようとするものが人口統計会計である。つまり、ある1勘定期間における、当該国への流入人口と、そこからの流出人口は等しいという会計的恒等関係を基礎にして、人口統計行列が作成される。この人口は、年齢、性等の特徴に応じて、さらに再分割される。その際、人口は、第1節で述べられる四つの生活推移の観点からとらえられる。

人口統計体系は、新SNAの補完体系として開発がもくろまれているので、これから切り離しては論じられない。新SNAが実物的ストックとフローならびに金融的ストックとフローの統合、記述をもくろむものであるのに対して、人口統計体系は、人的ストックとフローの統合、記述をめざすものである。このような統合体系が開発されれば、用語の定義やデータの収集期日の首尾一貫性が保証され、その直接的比較が可能になる。また、統計の作成順序や情報の収集順序が明らかになる。

第1節では、4つの生活推移が説明される。第2節では、人口統計行列のフレームワークが提示され、それを基礎にして人口統計モデルが作成される。これは、産業連関表に基づく産業連関モデルに対応するものである。第3節では、第1節で述べた生活推移の1つである学習推移に焦点をあてて、簡単な人

口統計行列の作成を試みる。

- 〔注〕 1) 社会統計とは、人口、保健、栄養、住居、教育、労働条件および雇用に関する統計である。
- 2) 国連統計委員会の報告書に基づくSSDSの議論の推移については〔1〕参照。

記号表

- $\mathbf{b}'$: 出生者および転入者行ベクトル
肩文字 ' (プライム) は、行列ならびにベクトルの転置を示す。
- $\mathbf{d}$: 死亡者および転出者列ベクトル
- $\mathbf{p}$: 人口フロー列ベクトル
- $\hat{\mathbf{p}}$: ベクトル $\mathbf{p}$ の成分を対角線上にならべた対角行列
- $\mathbf{S}$: 生存者行列
 i 行 j 列成分 S_{ij} は、今期から来期にかけて、 i 部門から j 部門へ流出する人口を示す。
- $\mathbf{A}$: 時間に関するラグ演算子
たとえば、 $\mathbf{p}$ を今年的人口フローベクトルとすると、 $\mathbf{A}^\tau \mathbf{p}$ は、 τ 期後の人口フローベクトルを、また、 $\mathbf{A}^{-\tau} \mathbf{p}$ は、 τ 期前的人口フローベクトルを表示する。
- $\mathbf{C}$: 推移確率行列
- $\mathbf{m}$: 毎年必要な教育経費列ベクトル
- $\mathbf{k}$: 現在から将来にわたって必要とされる総教育経費列ベクトル
- $\mathbf{G}$: 流入係数行列
- $\mathbf{l}$: 現在の状態が終了するまでに要した総教育経費列ベクトル
- $\mathbf{x}$: 産出高列ベクトル
- $\mathbf{A}$: 投入係数行列
- $\mathbf{f}$: 最終需要列ベクトル
- $\hat{\mathbf{p}}$: 生産物価格列ベクトル
- $\mathbf{v}$: 付加価値列ベクトル
- $\mathbf{i}$: 成分がすべて1の例ベクトル
- $\mathbf{I}$: 単位行列

第1節 生活推移

1 個人または1集団の生活における、ある1断面の時間的変化を生活推移と呼ぶことにする。個人あるいは集団は、時間とともに変化する多くの特徴をも

っている。それらを、時間に関する規則性の観点から見てみよう。

①時間に関して完全に規則的に変化する特徴としては、年齢、勤続年数があげられる。

②年齢ほどではないが、かなり規則的に変化する特徴としては、学年、教育の達成程度（高等学校終了、大学終了等）および就業上の地位等があげられる。

③時間の経過に関して不規則に変化する特徴としては、職業、住所、家族の大きさ、健康状態等がある。

④時間が経過しても、ほとんど変わらない個人的特徴としては、性別、生年月日等がある。家族的特徴としては、人種、民族、言語、国籍等をあげることができる。

上にあげたそれぞれの特徴が1つの推移をなしているわけである。住所を例にとると、生まれてから18才までは九州、19～21才は大阪、22才～は東京、……に住所をもつ、これが、住所に関する推移である。「九州在住」、「大阪在住」、「東京在住」が、それぞれ住所の推移における1つの状態を示すものである。このように、1個人は、推移の中では必ず、ある特徴の分類の1つ、すなわち、状態に籍をおき、かつ、同時に2つ以上の状態に属することはできないと仮定されている。

生活推移の特徴の1つとして年齢をあげたが、ここで年齢を定義する¹⁾。1勘定期間を、1980年1月1日～12月31日と定めると、12月31日の時点における満年齢を当勘定期間の年齢と定義する。具体例をいくつかあげてみよう。1960年10月1日生まれの人、1980年12月31日の時点では、20才であるので、当勘定期間における年齢は、20才となる。1900年10月1日生まれの人が、1980年6月1日に死亡すると、従来の死亡統計では、79才死亡と記録されるが、当勘定期間におけるこの人の年齢は、80才であるから、ここでは、80才死亡と記録される。次に、雇用統計の例をあげる。1960年5月1日生まれの人が、1980年4月1日にある職場に採用されると仮定する。雇用統計では、19才で採用と記録されるが、この定義に従うと、20才で雇用されることになる。このように、死亡統計や雇用統計の年齢の定義とここで用いられている定義は異なるものである。よって、これらの統計の数値を利用する場合には、それを修正して用い

ねばならない²⁾。

上に、いろいろな個人的特徴の推移の例をあげてきたが、通常、4つの局面に関する生活推移がとりあげられるので、それを簡単に説明する。

①活動推移

(イ)学習推移³⁾

この推移は、1個人または1グループの学習活動を時間の経過に関して追跡するものである。具体例をあげると、3才で保育園入園、5才で幼稚園入園、7才で小学校入学、13才で中学校入学、16才で高等専門学校入学、21才で卒業という過程である。この場合、0～2才までと、22才以降は、学習面からみると、非活動推移に属す。上の例では、通学する教育機関のタイプ別にこの学習推移を分類したが、ほかの追加的分類項目としては、専攻科目、奨学金の支給を受けているか否か、取得資格、留年の有無等があげられる。

(ロ)稼得推移

この推移は、1個人または1グループのさまざまな稼得活動の経歴を時間の経過に関して追跡するものである。この推移の特徴の1つである稼得活動機関を定義する際にも、学習推移の場合と同様に、境界問題が生じてくるが、これは、新SNAにおける生産境界概念を参照すると便利であろう。この推移の特徴的分類は、雇用産業、職業、就業上の地位、勤続年数等があげられる。

②受動推移

この推移は、1個人または1グループがどのような社会・経済グループに属しているかを時間の経過に関して追跡するものである。受動推移の基本的分類は、家計別分類である。家計は、大別して、自然的家計と制度的家計の2つに分類される。自然的家計は、家族のことである。大多数の人が、この自然的家計で、生涯の多くの期間を過ごす。この家計の特徴的分類としては、大きさ、構成、社会階級、所得、人種、宗教、住宅の状況、所在地等があげられる。制度的家計とは孤児院、療養所、刑務所、老人ホーム等のことである。

③保健・医療推移

この推移は、1個人または1グループの健康状態、治療およびその後の回復程度を時間の経過に関して追跡するものである。この推移の特徴的分類は、健

康状態、病気、治療、回復の程度、医者、医療施設等があげられる。

④非行推移

この推移は、非行を導く行動、非行、更生に関して、1個人または1グループを時間の経過に関して追跡するものである。非行には、駐車違反のような軽度のものから、殺人のような重罪まで多岐にわたる。この推移の特徴的分類は、違反、違反の重さ、違反者の処理、更生、違反と違反者を扱う諸機関等である。

最後に、各推移間の相互関係について触れてみる。学習推移と受動推移の関係を例にとる。富裕な家族出身の子どものほうが、貧しい家で育った子どもより、大学進学率が高いという一般的傾向からわかるように、家族的背景が、教育的熱情や成績の決定要因の一因となっている。このことを調べるためには、家族的背景のいくつかの特徴を、学習推移に導入することが必要である。

〔注〕 1) 他の特徴も、年齢と同様に定義することができる。

2) 具体的な例については、第3節を参照。

3) この推移を展開するに際して、教育境界 (educational boundary) の問題が生ずる。すなわち学習推移における活動部門 (教育機関) の範囲をどのように決定するのかという問題である。これは、経済学における「生産境界の問題 (production boundary problem)」に対応するものである。教育機関の範囲は、小・中・高等学校、大学、各種学校、塾から家庭教師にいたるまで多岐にわたるものである。さらに、今日では、音楽、スポーツ、語学等の個人教授を受けたり、塾に通う人の数は、ますますふえる傾向にある。また余暇を利用して、各種の文化サークル等が提供する学習サービス (英会話、書道、絵画、スポーツ等) を享受する人も少なくない。しかし、現在、これらの教育機関の統計資料が、どの程度まで収集されているかを考慮にいと、ここでは、その範囲を、統計資料が整備されている教育機関に限定したほうが良いように思われる。

第2節 人口統計モデル

〔a〕 人口統計行列のフレームワーク

人口統計勘定は、当勘定期間における当該国の時間と空間に関する流入人口と流出人口の恒等関係に基づいて作成される。流入人口は、前勘定期間からの

生存者，すなわち時間に関するフローと，出生者および転入者，すなわち空間に関するフローの 2 つから成る。同様に流出入口は，次の勘定期間への生存者，すなわち時間に関するフローと死亡者および転出者，すなわち空間に関するフローの 2 つから成る。ここでは，人口統計行列を作成する手順として，人口を年齢別に分割し，それを活動別に分類する。

人口統計行列のひな形を表 2—1 で示す。この表を説明するために，人口統計行列の記入方法を，家庭と学校の 2 部門の例をあげて説明する。以下，4 つの場合が図 2—1 に示してある。

- ① ①A：（去年，家庭）→（今年，家庭）→（来年，家庭）
- ② ②B：（去年，家庭）→（今年，学校）→（来年，学校）
- ③ ③C：（去年，学校）→（今年，学校）→（来年，外界）
- ④ ④D：（去年，外界）→（今年，家庭）→（来年，家庭）

その記入のしかたは，表 2—2 に例示してある。

表 2—1 人口統計会計行列¹⁾

		外 界	当 該 国		総流出入口
			今 年	来 年	
外 界			b'	$\Delta b'$	
当 該 国	去 年	$\Lambda^{-1}d$	$\Lambda^{-1}S$		$\Lambda^{-1}p$
	今 年	d		S	p
総 流 入 人 口			p'	$\Delta p'$	

図 2—1

		去 年	今 年	来 年	
外 界			④		
当 該 国	家 庭 ①A				→ ④
	②B				→ ①A
	学 校 ③C				→ ③C
外 界			③C		

表 2—2 人口統計行列の記入例

			外 界	当 該 国				総流出人口
				今 年		来 年		
				家 庭	学 校	家 庭	学 校	
外 界				1(㊦)				
当 該 国	去 年	家 庭		1(㊤)	1(㊢)			2
		学 校			1(㊣)			1
	今 年	家 庭				2(㊤, ㊦)		2
		学 校	1(㊣)				1(㊢)	2
総 流 入 人 口				2	2	2	1	

表 2—1 から、次の式が成り立つ。

$$\mathbf{p} = \mathbf{b} + (\mathbf{A}^{-1}\mathbf{S})' \mathbf{i}. \quad \textcircled{1}$$

$$\mathbf{p} = \mathbf{d} + \mathbf{S}\mathbf{i}. \quad \textcircled{2}$$

①は、当勘定期間における当該国への流入人口ベクトル $\mathbf{p}$ は、外界から流入してくる出生者および転入者ベクトル $\mathbf{b}$ と去年からの生存者ベクトル $(\mathbf{A}^{-1}\mathbf{S})' \mathbf{i}$ から成立していることを示すものである。②は、当該国からの流出人口ベクトル $\mathbf{p}$ は、外界へ流出する死亡者および転出者ベクトル $\mathbf{d}$ と来年への生存者ベクトル $\mathbf{S}\mathbf{i}$ から成立していることを示すものである。①、②をそれぞれ基礎にして、前進モデルと後退モデルが作成される。

〔b〕 前進モデル

経済学における産業連関モデルにおいては、生産物を産出する際に、種々の産業の投入パターンの固定化が仮定されていたが、人口統計のこの前進モデルでは、産出パターンが一定であると仮定される。推移確率行列または流出係数行列を定義しよう。

$$\mathbf{C} = (\mathbf{A}^{-1}\mathbf{S})' (\mathbf{A}^{-1}\hat{\mathbf{p}})^{-1}. \quad \textcircled{3}$$

これは、 $\mathbf{A}^{-1}\mathbf{S}$ の各行の成分を、 $\mathbf{A}^{-1}\hat{\mathbf{p}}$ の対応する成分で割ったものである。係数行列 $\mathbf{C}$ の i 行 j 列成分 c_{ij} は、今年 j の状態にいる人が、来年 i の状態へ移動する比率を示すものである。具体的に例をあげよう。今年18才の学生1,000

人が高校に在籍しているとする。来年には、そのうち、500人が大学へ、300人が予備校へ、100人が就職し、そして100人が死亡または転出すると仮定すると、高校から大学、予備校、就職への推移確率はそれぞれ0.5, 0.3, 0.1である。行列Cの列には、死亡および転出者に関する推移確率は含まれていないので、列和は0以上1以下である。①の $\Lambda^{-1}S$ にたいして、③を代入すると、

$$\mathbf{p} = C\Lambda^{-1}\mathbf{p} + \mathbf{b} \quad (4)$$

がえられる。今年の人口ベクトル $\mathbf{p}$ は、去年の人口ベクトル $\Lambda^{-1}\mathbf{p}$ に推移確率行列Cを左から掛けたものと今年の出生者および転入者ベクトル $\mathbf{b}$ との和に等しい。

④の行列Cは時間に関して一定であると仮定し、④に演算子 Λ を順次適用すると、

$$\Lambda\mathbf{p} = C\mathbf{p} + \Lambda\mathbf{b},$$

$$\Lambda^2\mathbf{p} = C^2\mathbf{p} + C\Lambda\mathbf{b} + \Lambda^2\mathbf{b},$$

.....

.....

$$\Lambda^\tau\mathbf{p} = \sum_{\theta=0}^{\tau-1} C^\theta \Lambda^{\tau-\theta}\mathbf{b} + C^\tau\mathbf{p}. \quad (5)$$

τ 年後の人口ベクトル $\Lambda^\tau\mathbf{p}$ は、今年の人口ベクトル $\mathbf{p}$ と来年から τ 年後までの毎年の出生者および転入者ベクトル $\Lambda^{\tau-\theta}\mathbf{b}$ ($\theta=0, 1, 2, \dots, \tau-1$) から表現されている。 $C^\tau\mathbf{p}$ は、今年の人口ベクトル $\mathbf{p}$ の τ 年後の状態を示すものであり、 $C^\theta\Lambda^{\tau-\theta}\mathbf{b}$ は、 $\tau-\theta$ 年後の出生者および転入者ベクトル $\Lambda^{\tau-\theta}\mathbf{b}$ の θ 年後の状態を示すものである。また、①の生存者行列 $\Lambda^{-1}S$ は、年齢別に分類されているので行列Cは、主対角線のすぐ下の対角線上に非ゼロ成分をもつ行列である。ゆえに、もし τ が人間の寿命を越えると、 C^τ は、ゼロ行列となり、

$$C^\tau\mathbf{p} = \mathbf{0}.$$

つぎに、人口が、定常均衡の状態にあると仮定する。つまり、

$$\Lambda^\theta\mathbf{p} = \mathbf{p} (\theta=0, 1, 2, \dots),$$

$$\Lambda^\theta\mathbf{b} = \mathbf{b} (\theta=0, 1, 2, \dots),$$

$$\Lambda^\theta\mathbf{d} = \mathbf{d} (\theta=0, 1, 2, \dots)$$

が成立しているとする²⁾。このように仮定すると、表2-1は、表2-3のよ

うに書き換えることができる。

表 2—3 定常均衡状態の人口統計行列

	多 界	当 該 国	総流出人口
外 界		b'	
当 該 国	d	S	p
総流入人口		p'	

④は、次のように書き換えられる。

$$\begin{aligned} p &= Cp + b \\ &= (I - C)^{-1}b. \end{aligned} \quad (6)$$

これは、経済学における産業連関モデル、

$$x = (I - A)^{-1}f \quad (7)$$

と全く同一の形をしている。⑦は最終需要ベクトル f を逆行列 $(I - A)^{-1}$ によって産出高ベクトル x に変換するのに対して、⑥は、出生者および転入者ベクトル b を逆行列 $(I - C)^{-1}$ によって、総人口ベクトル p に変換することを示すものである。④の生存者行列 $A^{-1}S$ の分類基準に年齢が採用されているので、逆行列 $(I - C)^{-1}$ は、主対角線上に 1 をもつ下三角行列である。主対角線の下にある成分は、すべて 0 以上 1 以下である。この $(I - C)^{-1}$ の i 行 j 列成分 k_{ij} は、状態 j へちょうど流入してきた人が、将来において平均どのくらいの期間状態 i に滞在するかを示すものである。

具体的に例をあげてみる。⑥を 3 行 3 列の行列として表示すると、

$$\begin{pmatrix} p_1 \\ p_2 \\ p_3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ k_{21} & 1 & 0 \\ k_{31} & k_{32} & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} b_1 \\ b_2 \\ b_3 \end{pmatrix}.$$

p_i : $(i-1)$ 才人口 ($i=1,2,3$)

b_i : $(i-1)$ 才出生者および転入者数 ($i=1,2,3$)

ただし、ここでは、人間の最高寿命は 2 才と仮定する。この国の総人口は、0

才，1才，2才の人口の総和であるから，

$$\begin{aligned} p_1 + p_2 + p_3 &= b_1 + (k_{21} b_1 + b_2) + (k_{31} b_1 + k_{32} b_2 + b_3) \\ &= (b_1 + k_{21} b_1 + k_{31} b_1) + (b_2 + k_{32} b_2) + b_3. \end{aligned} \quad (8)$$

⑧の $(b_1 + k_{21} b_1 + k_{31} b_1)$ は，0才からこの国に住んでいる人口を， $(b_2 + k_{32} b_2)$ は，1才からこの国に住んでいる人口を， b_3 は2才になって初めてこの国に移り住んだ人口をそれぞれ表わしている。 $(b_1 + b_2 + b_3)$ は，出生者および転入者人口を表わすものであるが，そのうちの転入者人口は，無視してよいほど小さいと考えると， $(b_1 + k_{21} b_1 + k_{31} b_1) / (p_1 + p_2 + p_3)$ は，当該国に生まれた時から住んでいる人口の比率を示すものである。この比率が高いほど，当該国の転入者人口比は小さい。

産業連関分析においては，生産物1単位当り付加価値ベクトル $\mathbf{v}$ と，生産物1単位当り価格ベクトル $\tilde{\mathbf{p}}$ を結びつける次の価格方程式が存在した。

$$\tilde{\mathbf{p}} = (\mathbf{I} - \mathbf{A}')^{-1} \mathbf{v}^3. \quad (9)$$

同様な価格モデルをこの人口統計モデルから作成することができる。毎年の教育経費ベクトル $\mathbf{m}$ と推移確率行列 $\mathbf{C}$ が一定であると仮定すると，今年から将来にわたって必要な総教育経費ベクトル $\mathbf{k}$ は，

$$\begin{aligned} \mathbf{k} &= \mathbf{m} + \mathbf{C}' \mathbf{m} + \mathbf{C}'^2 \mathbf{m} + \cdots \\ &= \mathbf{m} + \mathbf{C}' \mathbf{k} \\ &= (\mathbf{I} - \mathbf{C}')^{-1} \mathbf{m} \end{aligned} \quad (10)$$

のように表わされる。⑩の1行目の式において， $\mathbf{C}'^\theta \mathbf{m}$ ($\theta=1, 2, \dots$) は，今年から θ 年目の教育経費ベクトルを示すものである。総教育経費ベクトル $\mathbf{k}$ は，今年から将来にかけて必要とされる毎年の教育経費ベクトルを，すべてたしあわせたものとして表現されている。⑩の3行目の式の逆行列 $(\mathbf{I} - \mathbf{C}')^{-1}$ は， $(\mathbf{I} - \mathbf{C})^{-1}$ を転置したものであるから，対角成分を1にもつ上三角行列となる。これを，3行3列の行列で具体的に表示すると，

$$\begin{pmatrix} k_1 \\ k_2 \\ k_3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & k_{21} & k_{31} \\ 0 & 1 & k_{32} \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} m_1 \\ m_2 \\ m_3 \end{pmatrix}.$$

k_i : $(i-1)$ 才の人が，現在から将来にかけて必要な総教育経費 ($i=1, 2, 3$)

m_i : $(i-1)$ 才の人にとって必要な 1 年間の教育経費 ($i=1,2,3$)

さきの例と同じように、ここでも人間の最高寿命は 2 才とする。

$$k_1 = m_1 + k_{21} m_2 + k_{31} m_3$$

は、現在 0 才の人の将来にわたる総教育経費は、1 年目の教育経費 m_1 、2 年目の教育期待経費 $k_{21} m_2$ 、3 年目の教育期待経費 $k_{31} m_3$ から成ることを示すものである。

人口は、定常均衡の状態にあり、教育経費ベクトル $\mathbf{m}$ が時間に関して一定であると仮定すると、⑥と⑩から、

$$\begin{aligned} \mathbf{m}' \mathbf{p} &= \mathbf{k}' (\mathbf{I} - \mathbf{C}) (\mathbf{I} - \mathbf{C})^{-1} \mathbf{b} \\ &= \mathbf{k}' \mathbf{b}. \end{aligned}$$

これは、当該国全体の人口を、1 年間教育するのに必要な教育経費 $\mathbf{m}' \mathbf{p}$ は、出生者および転入者全体の生涯の総教育経費 $\mathbf{k}' \mathbf{b}$ に等しいことを示すものである。

〔c〕 後退モデル

前進モデルでは、流出係数を求めて議論をすすめたが、後退モデルでは、逆に、流入係数または参入係数の導出が議論の出発点となる。流入係数行列 $\mathbf{G}$ を定義する。

$$\mathbf{G} = \mathbf{S}(\mathbf{A}\hat{\mathbf{p}})^{-1}. \quad \text{⑪}$$

$\mathbf{G}$ の i 行 j 列成分 g_{ij} は、来年、状態 j にいる人のうちで、今年、何割が状態 i にいるかを示すものである。⑪を②へ代入すると、

$$\mathbf{p} = \mathbf{G}\mathbf{A}\mathbf{p} + \mathbf{d} \quad \text{⑫}$$

となる。今年の人口ベクトル $\mathbf{p}$ は、来年の人口ベクトルに流入係数行列 $\mathbf{G}$ を左から掛けた $\mathbf{G}\mathbf{A}\mathbf{p}$ と、今年の死亡者および転出者ベクトル $\mathbf{d}$ との和に等しい。

⑫の行列 $\mathbf{G}$ は、時間に関して一定であると仮定して、⑫に演算子 $\mathbf{A}^{-1}$ を順次適用すると、

$$\begin{aligned} \mathbf{A}^{-1}\mathbf{p} &= \mathbf{G}\mathbf{p} + \mathbf{A}^{-1}\mathbf{d}, \\ \mathbf{A}^{-2}\mathbf{p} &= \mathbf{G}^2\mathbf{p} + \mathbf{G}\mathbf{A}^{-1}\mathbf{d} + \mathbf{A}^{-2}\mathbf{d}, \\ &\dots\dots\dots \\ &\dots\dots\dots \end{aligned}$$

$$\Lambda^{-\tau} \mathbf{p} = \sum_{\theta=0}^{\tau-1} G^{\theta} \Lambda^{\theta-\tau} \mathbf{d} + G^{\tau} \mathbf{p}. \quad (13)$$

⑬は、 τ 年前の人口ベクトル $\Lambda^{-\tau} \mathbf{p}$ は、今年の人口ベクトル $\mathbf{p}$ と、過去 τ 年間の毎年の死亡者および転出者ベクトル $\Lambda^{\theta-\tau} \mathbf{d}$ ($\theta=0, 1, 2, \dots, \tau-1$) から成り立っていることを示すものである。 $G^{\tau} \mathbf{p}$ は、今年の人口ベクトル $\mathbf{p}$ の τ 年前の状態を示すものであり、 $G^{\theta} \Lambda^{\theta-\tau} \mathbf{d}$ は、 $(\tau-\theta)$ 年前の死亡者ベクトル $\Lambda^{\theta-\tau} \mathbf{d}$ の θ 年前の状態を示すものである。②の生存者行列 S は、年齢別に分類されているので、行列 G は主対角線のすぐ上の対角線上に非ゼロ成分をもっている。

つぎに、前進モデルと同様に人口が定常均衡の状態にある場合を考える。このように仮定すると、⑬は次のように書き換えられる。

$$\begin{aligned} \mathbf{p} &= G\mathbf{p} + \mathbf{d} \\ &= (I - G)^{-1} \mathbf{d}. \end{aligned} \quad (14)$$

⑭は、死亡者および転出者ベクトル $\mathbf{d}$ を行列乗数 $(I - G)^{-1}$ によって総人口ベクトル $\mathbf{p}$ に変換するものである。②の S の分類基準に年齢が採用されているので、行列 $(I - G)^{-1}$ は主対角線上に 1 をもつ上三角行列である。非対角線上にある成分は 0 以上 1 以下である。 $(I - G)^{-1}$ の i 行 j 列成分 l_{ij} は、状態 j をちょうど終了した人が、過去において、どのくらいの期間、状態 i に滞在したかを示すものである。⑭を 3 行 3 列の行列で具体的に示すと、

$$\begin{pmatrix} p_1 \\ p_2 \\ p_3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & l_{12} & l_{13} \\ 0 & 1 & l_{23} \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} d_1 \\ d_2 \\ d_3 \end{pmatrix}.$$

p_i : $(i-1)$ 才人口 ($i=1, 2, 3$)

d_i : $(i-1)$ 才死亡者および転出者人口 ($i=1, 2, 3$)

ここでも、人間の最高寿命は、2 才と仮定する。この国の総人口は、

$$\begin{aligned} p_1 + p_2 + p_3 &= (d_1 + l_{12} d_2 + l_{13} d_3) + (d_2 + l_{23} d_3) + d_3 \\ &= d_1 + (l_{12} d_2 + d_2) + (l_{13} d_3 + l_{23} d_3 + d_3). \end{aligned} \quad (15)$$

⑮の d_1 、 $(l_{12} d_2 + d_2)$ および $(l_{13} d_3 + l_{23} d_3 + d_3)$ は、それぞれ、0 才、1 才、2 才の時に当該国を去る人口を示すものである。

毎年の教育経費ベクトル $\mathbf{m}$ と、流入係数行列 G が時間に関して、一定であ

ると仮定すると、現在の状態を終了するまでに要した総教育経費ベクトル $\mathbf{l}$ は、次の形で表わされる。

$$\begin{aligned}\mathbf{l} &= \mathbf{m} + \mathbf{G}'\mathbf{m} + \mathbf{G}'^2\mathbf{m} + \cdots \\ &= \mathbf{m} + \mathbf{G}'\mathbf{l} \\ &= (\mathbf{I} - \mathbf{G}')^{-1}\mathbf{m},\end{aligned}\tag{16}$$

⑬の1行目の式の $\mathbf{G}'^{\theta}\mathbf{m}$ ($\theta=0, 1, 2, \cdots$) は、 θ 年前の教育経費ベクトルを示すものである。よって、 $\mathbf{l}$ は、現在の教育経費ベクトル $\mathbf{m}$ 、1年前の教育経費ベクトル $\mathbf{G}'\mathbf{m}$ 、2年前の教育経費ベクトル $\mathbf{G}'^2\mathbf{m}$ 、 $\cdots$ をすべてたしあわせたものとして表現される。⑬の3行目の式の $(\mathbf{I} - \mathbf{G}')^{-1}$ は、 $(\mathbf{I} - \mathbf{G})^{-1}$ を転置したものであるから、対角成分を1にもつ下三角行列となる。⑬を3行3列の行列で具体的に示す。

$$\begin{pmatrix} l_1 \\ l_2 \\ l_3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ l_{12} & 1 & 0 \\ l_{13} & l_{23} & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} m_1 \\ m_2 \\ m_3 \end{pmatrix}.\tag{17}$$

l_i : ($i-1$) 才の人が、今年の状態を終了するまでに費やす総教育経費 ($i=1, 2, 3$)

m_i : ($i-1$) 才の人にとって必要な1年間の教育経費 ($i=1, 2, 3$)

人間の最高寿命を2才とし、⑬の3行目を例にとると、

$$l_3 = l_{13} m_1 + l_{23} m_2 + m_3.$$

これは、2才の状態を終了するまでに、教育経費が0才の時には、 $l_{13} m_1$ 、1才の時には、 $l_{23} m_2$ 、2才の時には、 m_3 要することを示すものである。

人口が定常均衡の状態にあり、かつ教育経費ベクトル $\mathbf{m}$ が時間に関して一定であると仮定すると、⑭と⑬より、

$$\begin{aligned}\mathbf{m}'\mathbf{p} &= \mathbf{l}'(\mathbf{I} - \mathbf{G})(\mathbf{I} - \mathbf{G})^{-1}\mathbf{d} \\ &= \mathbf{l}'\mathbf{d}.\end{aligned}$$

これは、当該国の人口を1年間教育するのに必要な教育経費 $\mathbf{m}'\mathbf{p}$ は、1年間の死亡者および転出者が現在の状態を終了するまでに費やされる総教育経費 $\mathbf{l}'\mathbf{d}$ に等しいことを示すものである。

[d] ストーンの基本行列

最後に、人口統計モデルの応用例として、ストーン〔9〕の基本行列を紹介する。今までは、年齢別に分類された人口統計行列を説明してきたが、ここでは、年齢別に分類されていない人口統計行列を考察する。人口統計行列表示の形式は、表2-1と同一である。推移確率行列Cは、③で定義される。行列Cは、時間に関して一定であり、また、人口は、定常均衡の状態にあると仮定する。⑥を再述すると、

$$\mathbf{p} = (\mathbf{I} - \mathbf{C})^{-1} \mathbf{b},$$

ここでは、分類基準に年齢が採用されていないので、逆行列 $(\mathbf{I} - \mathbf{C})^{-1}$ は、三角行列になるとは限らない。 $(\mathbf{I} - \mathbf{C})^{-1}$ の i 行 j 列成分を k_{ij} で表示しよう。ストーンは、 k_{ij} を対角成分 ($i = j$) と非対角成分 ($i \neq j$) にわけて説明している。対角成分 k_{jj} は、ちょうど、状態 j に参入してきた人が、これから将来の期間にわたって、平均どのくらい、状態 j に滞在するかを示すものである。 j を学習活動と仮定しよう。この学習状態に、ちょうど流入してきた者は、保育園、幼稚園、小学校へのそれぞれの入学者であるが、 k_{jj} はこれらの入学者の学習状態に関する将来の平均滞在時間を示すものである。

非対角成分 k_{ij} ($i \neq j$) は、ちょうど、状態 j に参入してきた人の状態 j に関する平均滞在時間と、状態 j から、状態 i へ到達する確率の積と解釈されている。 $\mathbf{g}$ を $(\mathbf{I} - \mathbf{C})^{-1}$ の対角成分を並べた列ベクトルとすると、

$$\mathbf{H} = \mathbf{g}^{-1} (\mathbf{I} - \mathbf{C})^{-1}$$

の i 行 j 列成分 h_{ij} は、現在、状態 j にいる人が、将来、状態 i に行く確率を示すものである。

k_{ij} は、状態 j に、ちょうど参入してきた人の将来における状態 i への期待滞在期間を示すものである。よって、 $(\mathbf{I} - \mathbf{C})^{-1}$ の成分を、列 i に関して、たしあわせると、これは、状態 j にちょうど流入してきた人の平均余命を表わすものである。 j 列の各成分は、その余命が、各活動にどのように配分されるかを示すものである。

〔注〕 1) 表2-1では、今年の勘定だけがバランスしており、去年および来年の勘定はバランスしていない。

2) 人口が定常均衡状態にあるとは、人口ベクトル、死亡者および転出者ベ

クトルならびに出生者および転入者ベクトルがそれぞれ時間に関して一定であることを意味するものである。生存者行列は時間に関して一定であるとは限らない。

- 3) ⑨の付加価値ベクトル $\mathbf{v}$ は、産業連関表から得られるが、⑩の教育経費ベクトル $\mathbf{m}$ は、人口統計行列から得られず、外部から与えられるものである。

第3節 人口統計行列の応用例

——学 習 推 移——

この節では、ストーン〔8〕の例にならって、日本における0～18才までの男子の学習活動に関する簡単な人口統計行列（昭和51～52年）の作成を試みる。すなわち、これは、第1節で述べられた活動推移の1つである学習推移に焦点をあてて、人口の教育部門における動きを記述しようとするものである。初めに分類部門を提示する。

①家庭、②保育園、③幼稚園、④小学校、⑤中学校、⑥全日制高等学校（以下、高校と略記）、⑦高等専門学校（以下、高専と略記）、⑧全日制短期大学（以下、短大と略記）、⑨全日制大学（以下、大学と略記）、⑩盲・聾・養護学校（以下、盲・聾・養と略記）、⑪就職。

①家庭は、②～⑪以外のその他の部門を表示するものである。具体的には、義務教育開始年齢未満の家庭滞在者、不就学学齢児童・生徒および義務教育終了後の専修学校ならびに各種学校在籍者、家庭滞在者などが①家庭に含まれる。⑪就職は、『学校基本調査報告書』〔5〕の定義によれば、「給料、賃金、利潤、報酬その他の経常的收入を得る仕事に就くことをいう。自家自営業に就いた者は含めるが、家事の手伝いや、臨時的な仕事に就いた者は、就職した者とはしない。」であるが、それを採用する。

教育統計は、通常、1年ごとに刊行されているので、勘定期間は1年とする。また、教育統計は、普通、4月1日時点で統計がとられているので、勘定期間の基準時点は、4月1日と定める。すなわち、昭和51年4月1日から、52年3月31日までの1年間を、1勘定期間と置く。しかしながら、国勢調査は、5年ごとに、10月1日現在で調査がおこなわれているので、国勢調査に基づいて人口統計行列を作成するならば、勘定期間は、5年で、基準時点は、10月1

日と定めるのが、このましいであろう。また死亡統計では、毎年1月1日を基準にして、死亡者数が求められているので、この場合には、基準時点を1月1日にするのがよいであろう。

第1節で述べたように、個人は、必ずある部門に籍をおき、かつ同時に2つ以上の部門に籍をおくことはできないと仮定されている。(これは、産業連関論における1産業—1商品の原則に対応するものである。)51年4月1日から、52年3月31日までを1勘定期間と定めたが、51年4月1日時点での満年齢を、この勘定期間における個人の年齢と定義する。1勘定期間において、個人には、必ず、1年齢が対応する。昭和40年10月1日生まれの人とは当勘定期間中の10月1日に10才になるが、51年4月1日時点での満年齢は、9才であるので、当勘定期間でこの人の年齢は9才となる。本節の年齢の定義は、第1節の定義と異なるものである¹⁾。

表3—1～表3—19に教育に関する人口統計行列が示されている。表3—1～表3—19の数字を導出するために用いた資料は、『人口動態統計』〔2〕、『社会福祉施設調査報告』〔3〕、〔5〕、『国勢調査報告』〔6〕、『全国年齢別人口の推計』〔7〕である。

幼稚園の年齢別児童数は、〔5〕に記録されている。年齢別児童数のほかに、入園年齢別児童数が掲載されている。小・中・高等学校および高等専門学校の各教育機関の学生数に関しては、年齢別ではなくて、学年別学生数が〔5〕に記録されている。したがって、これらの年齢別学生数は不明である。学年を年齢に換算して、それを年齢別学生数とみなすことにする。すなわち、小学校1年生は、6才に、中学校1年生は、12才にそして高校1年生は、15才に換算される。保育園の年齢別児童数は、10月1日基準で〔3〕に記録されているので、これを4月1日基準に修正する必要があるが生じるが、内挿法を用いてこれを施した。養護学校、聾学校および盲学校の年齢別学生数は、〔5〕に記録されている。

表3—1の数字は、52年男子出生者数を示すものである。これは、〔2〕の52年4月から、53年3月までの月別男子出生者数をたしあわせて計算した。表3—2における、9,900人は、51年0才児死亡者数を表示しているが、これは、

〔2〕から得られた。表3—1以外の外界の行の数字は、転入者数を示し、外界の列の数字は、死亡者および転出者数を示すものである。しかしながら、年齢別転出者および転入者数の導出は困難であるので、外界の行には、転入者から転出者を差しひいた数である純転入者数を記録する。たとえば52年男子5才純転入者数は、次のようにして計算される。

52年5才男子純転入者数=53年5才男子人口+52年5才男子死亡者数-52年5才男子人口。

年齢別男子人口は、〔7〕から得られるが、この数字は、10月1日を基準にして記録がとられているので、内挿法を用いて、4月1日基準に修正した。表3—16～表3—19では非教育活動部門である就職部門がくわえられる。義務教育終了後、教育機関から就職、または家庭に流出した個人の、その後の学習活動経過を追跡することはむづかしい。ゆえに表3—17～表3—19の対角線上の家庭および就職部門の数字は、中学卒業時の数字をそのまま記入した。つまり、表3—17において、対角成分の家庭および就職部門の数字である、それぞれ、36,300人と30,300人は、〔5〕の50年3月における中学卒業生の進路状況から得られたものである。

表3—1～表3—19において、行は流出を、列は流入を表示するものである。例として、表3—5を説明する。家庭の行をみよう。51年には、合計808,200人の3才児が家庭に滞在していたが、700人が年内に死亡した。52年には、その807,500人のうち、285,700人が引き続き家庭に滞在し、76,100人が保育園へ、445,400人が幼稚園へそして300人が盲・聾・養護学校へ、それぞれ入学した。幼稚園の列をみよう。総流入者は517,500人で、そのうち、445,400人が家庭から、2,000人が保育園から流入してきた。昨年からの幼稚園滞在者は、68,000人で、純転入者は2,100人である。最終行では、52年フロー計から純転入者数を差しひいて52年4月1日現在の人口ストックが求められている。52年4月1日時点の4才男子幼児数は、517,500人から2,100人を引くと、515,400人である。

表 3-1 (単位: 1,000人)

	外 界	52年 年 齢 0 家 庭
外 界		901.1
52 年 フ ロ ー 計		901.1

表 3-2 (単位: 1,000人)

		外 界	52年 年 齢 1		51年
			家 庭	保 育 園	
外 界			1.3		フ ロー 計
51 年 年 齢 0	家 庭	9.9	962.5	20.4	992.8
	保育園			12.5	12.5
52 年 フ ロ ー 計			963.8	32.9	
人 口 ス ト ッ ク (52年4月1日)			962.5	32.9	

表 3-3 (単位: 1,000人)

		外 界	52年 年 齢 2		51年
			家 庭	保 育 園	
外 界			－ 1.8	－ 0.2	フ ロー 計
51 年	家 庭	0.6	914.1	58.1	972.8
年 齢 1	保育園			37.3	37.8
52 年	フ ロ ー 計		912.3	95.2	
人 口 ス ト ッ ク (52年4月1日)			914.1	95.4	

表 3—4

(単位：1,000人)

			52年 年 齢 3				51年 フロー計
			家 庭	保育園	幼稚園	盲・聾・養	
外 界			0.4	0.1			
51年 年 齢 2	家 庭	0.8	796.5	85.0	75.4	0.1	957.8
	保 育 園			90.0			90.0
52 年 フ ロ ー 計			796.9	175.1	75.4		
人口ストック (52年4月1日)			796.5	175.0	75.4	0.1	

表 3—5

(単位：1,000人)

			52年 年 齢 4				51年 フロー計
			家 庭	保育園	幼稚園	盲・聾・養	
外 界			1.2	0.7	2.1		
51年 年 齢 3	家 庭	0.7	285.7	76.1	445.4	0.3	808.2
	保 育 園			162.1	2.0		164.1
	幼 稚 園		2.0		68.0		70.0
	盲・聾・養					0.1	0.1
52 年 フ ロ ー 計			288.9	238.9	517.5	0.4	
人口ストック (52年4月1日)			287.7	238.2	515.4	0.4	

表 3—6

(単位：1,000人)

			52年 年 齢 5				51年 フロー計
			家 庭	保育園	幼稚園	盲・聾・養	
外 界			0.3	1.4	4.1		
51年 年 齢 4	家 庭	0.1	7.7	24.9	186.4	0.1	219.2
	保 育 園	0.1	20.7	206.5			227.3
	幼 稚 園	0.3	25.2		476.5		502.0
	盲・聾・養					0.4	0.4
52 年 フ ロ ー 計			53.9	232.8	667.0	0.5	
人口ストック (52年4月1日)			53.6	231.4	662.9	0.5	

表 3—7

(単位：1,000人)

		外 界	52年 年 齢 6			51年 フロー計
			家 庭	小 学 校	盲・聾・養	
外 界				3.7		
51年 年 齢 5	家 庭		1.3	120.6	0.6	122.5
	保 育 園	0.1		231.5		231.6
	幼 稚 園	0.4		639.1		639.5
	盲・聾・養				0.5	0.5
52 年 フ ロ ー 計			1.3	994.9	1.1	
人口ストック (52年4月1日)			1.3	991.2	1.1	

表 3—8

(単位：1,000人)

		外 界	52年 年 齢 7			51年 フロー計
			家 庭	小 学 校	盲・聾・養	
外 界				-2.0		
51年 年 齢 6	家 庭		0.6		0.7	1.3
	小 学 校	0.4		969.1	0.8	970.3
	盲・聾・養				1.1	1.1
52 年 フ ロ ー 計			0.6	967.1	2.6	
人口ストック (52年4月1日)			0.6	969.1	2.6	

表 3—9

(単位：1,000人)

		外 界	52年 年 齢 8			51年 フロー計
			家 庭	小 学 校	盲・聾・養	
外 界				-0.6		
51年 年 齢 7	家 庭		0.6			0.6
	小 学 校	0.3		969.5	0.1	969.9
	盲・聾・養				2.5	2.5
52 年 フ ロ ー 計			0.6	968.9	2.6	
人口ストック (52年4月1日)			0.6	969.5	2.6	

表 3—10

(単位：1,000人)

		外 界	52年 年 齢 9			51年 フロー計
			家 庭	小 学 校	盲・聾・養	
外 界				0.7		
51年 年 齢 8	家 庭		0.5			0.5
	小 学 校	0.2	0.1	950.7	0.2	951.2
	盲・聾・養				2.6	2.6
52 年 フ ロ ー 計			0.6	951.4	2.8	
人口ストック (52年4月1日)			0.6	950.7	2.8	

表 3—11

(単位：1,000人)

		外 界	52年 年 齢 10			51年 フロー計
			家 庭	小 学 校	盲・聾・養	
外 界				1.1		
51年 年 齢 9	家 庭		0.4			0.4
	小 学 校	0.2	0.1	800.3	0.1	800.7
	盲・聾・養				2.8	2.8
52 年 フ ロ ー 計			0.5	801.4	2.9	
人口ストック (52年4月1日)			0.5	800.3	2.9	

表 3—12

(単位：1,000人)

		外 界	52年 年 齢 11			51年 フロー計
			家 庭	小 学 校	盲・聾・養	
外 界				2.5		
51年 年 齢 10	家 庭		0.4			0.4
	小 学 校	0.3	0.1	860.2	0.2	860.8
	盲・聾・養				2.8	2.8
52 年 フ ロ ー 計			0.5	862.7	3.0	
人口ストック (52年4月1日)			0.5	860.2	3.0	

表 3—13

(単位：1,000人)

		外 界	52年 年 齢 12			51年 フロー計
			家 庭	小 学 校	盲・聾・養	
外 界				3.1		
51年 年 齢 11	家 庭		0.4			0.4
	小 学 校	0.2	0.2	882.9	0.3	883.6
	盲・聾・養				2.9	2.9
52 年 フ ロ ー 計			0.6	886.0	3.2	
人口ストック (52年4月1日)			0.6	882.9	3.2	

表 3—14

(単位：1,000人)

		外 界	52年 年 齢 13			51年 フロー計
			家 庭	中 学 校	盲・聾・養	
外 界				-1.5		
51年 年 齢 12	家 庭		0.5			0.5
	小 学 校	0.3	0.1	838.7	0.1	839.2
	盲・聾・養				3.1	3.1
52 年 フ ロ ー 計			0.6	837.2	3.2	
人口ストック (52年4月1日)			0.6	838.7	3.2	

表 3—15

(単位：1,000人)

		外 界	52年 年 齢 14			51年 フロー計
			家 庭	中 学 校	盲・聾・養	
外 界				2.8		
51年 年 齢 13	家 庭		0.4			0.4
	中 学 校	0.3	0.3	822.9	0.1	823.6
	盲・聾・養				3.1	3.1
52 年 フ ロ ー 計			0.7	825.7	3.2	
人口ストック (52年4月1日)			0.7	822.9	3.2	

表 3—16

(単位：1,000人)

		外 界	52年 年 齢 15					51年 フロー計
			家 庭	高 校	高 専	盲・聾・養	就 職	
外 界			0.1	2.5			0.1	
51年 年齢14	家 庭		0.5					0.5
	中 学 校	0.5	41.4	728.7	9.5		28.4	808.5
	盲・聾・養					2.8	0.2	3.0
52 年 フ ロ ー 計			42.0	731.2	9.5	2.8	28.7	
人 口 ス ト ッ ク (52 年 4 月 1 日)			41.9	728.7	9.5	2.8	28.6	

表 3—17

(単位：1,000人)

		外 界	52年 年 齢 16					51年 フロー計
			家 庭	高 校	高 専	盲・聾・養	就 職	
外 界			-0.1	-1.8				
51年 年齢15	家 庭		36.3					36.3
	高 校	0.4	19.5	695.2				715.1
	高 専				9.5			9.5
	盲・聾・養					3.0		3.0
	就 職						30.3	30.3
52 年 フ ロ ー 計			55.7	693.4	9.5	3.0	30.3	
人 口 ス ト ッ ク (52 年 4 月 1 日)			55.8	695.2	9.5	3.0	30.3	

表 3-18

(単位:1,000人)

		外 界	52年 年齢 17					51年 フロー計
			家 庭	高 校	高 専	盲・聾・養	就 職	
外 界			0.2	1.9			0.1	
51年 年齢 16	家 庭	0.1	51.7					51.8
	高 校	0.6	18.2	676.4				695.2
	高 専		0.2		9.3			9.5
	盲・聾・養					2.7		2.7
	就 職						34.6	34.6
52 年 フ ロ ー 計			70.3	678.3	9.3	2.7	34.7	
人 口 ス ト ッ ク (52 年 4 月 1 日)			70.1	676.4	9.3	2.7	34.6	

表 3-19

(単位:1,000人)

		外 界	52年 年齢 18					51年 フロー計
			家 庭	高 専	大 学	短 大	盲・聾・養	就 職
外 界			1.8		1.4	0.1		1.9
51年 年齢 17	家 庭		57.4					57.4
	高 校	0.9	209.5		210.0	11.1		678.9
	高 専		0.8	9.2				10.0
	盲・聾・養						0.6	2.7
	就 職							46.5
52 年 フ ロ ー 計			269.5	9.2	211.4	11.2	0.6	297.9
人 口 ス ト ッ ク (52 年 月 1 日)			267.7	9.2	210.0	11.1	0.6	296.0

〔注〕 1) 年齢の定義を変更した理由を、具体例をあげて説明しよう。51年4月1日時点における小学校1年生の生徒数は950,412人である。第1節の定義によれば、950,412人は、50勘定期間（昭和50年4月1日～51年3月31日）の小学校1年生の生徒数となる。しかし、実際は、950,412人は51勘定期間（昭和51年4月1日～52年3月31日）の小学校1年生の人数であり、50勘定期間のそれではない。第1節の定義を採用するためには、51年4月1日時点の数

字を52年4月1日時点のものとみなして用いるか、その他の修正を施さねばならないであろう。ゆえに、この4月1日基準の勘定期間に関しては、勘定期首の時点における満年齢を年齢の定義として採用した。52勘定期間に死亡した人は、すべて、52年4月1日に死亡したものとみなされ、52年4月1日の満年齢が、死亡年齢として記録される。昭和40年10月1日生まれの人が、52年11月1日に死亡したとすると、通常の死亡統計では、12歳の死亡欄に記録されるが、ここでは、11歳死亡と記録される。

お わ り に

第3節において、既存の人口統計および教育統計から、0～18才の男子に関する学習推移の人口統計行列の作成を試みた。しかしながら、この人口統計行列と既存の統計の間には、定義等の相違があり、その作成は簡単なものではなかった。以下、ここでは、その問題点をまとめて指摘する。

(1)既に、述べたが、各統計の集計時点は、同一日時とは限らない。したがって、集計時点を統一するために修正が施されねばならなかった。

(2)国勢調査年に関しては、年齢別人口が求められているが、その他の年に関しては、この調査はおこなわれていない。よって、総理府統計局による推計人口〔7〕に頼らざるをえなかった。

(3)転入者および転出者に関する年齢別人口統計は存在しないので、純転入者（転入者－転出者）を残差として計算し、外界の行に記入した。

(4)〔5〕においては、学生人口は、年齢別ではなくて、学年別に分類されているので、学年を年齢に換算し、それをそのまま年齢別人口とした。留年および休学に関しては、考慮をほらわなかった。

(5)義務教育終了直後、非学習活動部門、すなわち家庭または就職部門に流出した者に関しては、その後の学習活動は不明である。ここでは、彼らはすべて、その後、家庭または就職部門に滞在するものとして処理した。

(6)盲・聾・養護学校の学生に関しては、3～5才までは、年齢別学生数が掲載されているが、6才以降は、3才間隔でしか学生数が記録されていない。ゆえに、平均をとり、それを年齢別学生数とみなした。

(7)義務教育開始前の保育園から幼稚園へのフローの数字を把握するのが困難

であった。

このような簡単な人口統計行列を作成する際にも、データの収集に関して上のような種々の問題が生じてくる。それゆえ既存の人口統計から、新SNAに匹敵するような人口統計体系を構築することは容易なことではない。第20回国連統計委員会では、データに関して討論がなされたが、それは、上の問題を鑑みても当然のことと言えよう。今後SSDS作成の過程において、データ問題がますます重要になってくるであろう。

〔参 考 文 献〕

- [1] 稲見省三「社会・人口統計体系をめぐる議論の推移——国連統計委員会に提出された報告書を中心に——」『統計局研究集報』第35号、1980年。
- [2] 厚生大臣官房統計情報部人口動態統計課『人口動態統計』昭和50～52年。
- [3] 厚生大臣官房統計情報部社会統計課『社会福祉施設調査報告』昭和50～52年度。
- [4] 倉林義正「社会・人口統計体系」東洋経済新報社『経済学大辞典』1980年。
- [5] 文部大臣官房調査統計課『学校基本調査報告書』昭和48～52年。
- [6] 総理府統計局『国勢調査報告』昭和50年度。
- [7] ——『全国年齢別人口の推計』昭和51、52年。
- [8] Stone, Richard and Giovanna, and Jane Gunton, "An example of demographic accounting : the school ages," *Minerva*. Vol. VI. No. 2, 1968.
- [9] Stone, Richard, "The fundamental matrix of the active sequence," In *Input-Output Techniques*, North-Holland, Amsterdam, 1972.
- [10] ——, "A System of Social Matrices," *Review of Income and Wealth*, Series 19, 1973.
- [11] United Nations, *A System of National Accounts*, Studies in Methods, Series F, No. 2, Rev. 3, New York : United Nations, 1968.
- [12] ——, *An Integrated System of Demographic, Manpower and Social Statistics, and Its Links with the System of National Economic Accounts*, E/CN. 3/394, Mimeographed, 1972.
- [13] ——, *Towards a System of Social and Demographic Statistics*, New York : United Nations, 1975.