

資 料

近代形式人口学の発展 (2)

館

稔

目 次

- 章1. 序 論
1.1 この稿の目的 1.2 形式人口学 1.3 近代形式人口学
1.4 時代の問題 1.5 この稿の構成
- 章2. 人口増加の法則
2.1 近代形式人口学以前—logistic の発見 2.2 Logistic の
再発見 2.3 Logistic の一般化 2.4 Logistic の徹視的研究
2.5 結 語
- 章3. 人口分布の法則
3.1 序 言 3.2 Auerbach の法則 3.3 Pareto および
Gibrat 法則 3.4 Zipf の法則 3.5 J. Q. Stewart の法則
3.6 Colin Clark の都市人口密度の法則 3.7 著者のヒント
3.8 その他の一般分布論における発達
- 章4. 人口基本構造に関する類型論と法則
4.1 序 言 4.2 “純粹人口学” 4.3 形式的類型理論
4.4 人口老年化の経験法則 4.5 従属人口指数 (以上前号)
- 章5. 人口再生産過程の分析
5.1 序 言 5.2 標準化理論——(1)任意標準人口標準化法
の出現, (2)種種の死亡指数, (3)静止人口標準化法, (4)安
定人口標準化法, (5)結 語 5.3 再生産率理論 5.4 死
亡法則の発展——(1)序 言, (2)ドイツにおける幾何学的理
論の形成と発展, (3)“死亡法則”, (4)生命表の発展 5.5
人口発展段階説——(1)序, (2)経験的段階説, (3) D. O.
Cowgill の理論的段階説, (4)実体的発展段階説 5.6 人
口移動——(1)序, (2) Ravenstein の法則, (3)国内人口移
動, (4)国際人口移動 5.7 人口推計
- 章6. 人口統計材料の評価論の発展
6.1 序 言 6.2 人口調査体系の整備と再検証調査の発達
6.3 年齢集積検証法の発達 6.4 補正論
- 章7. 観察原理の発展
7.1 序 言 7.2 性に関する分析原理の確立 7.3 分子の
原理の確立発展 7.4 Cohort 観察の発達 7.5 常住地主
義の発達
- 章8. 結 語

章 5. 人口再生産過程の分析

5.1 序 言

人口自己再生産運動は人口現象の基本的特質であるから、再生産過程分析の発展は、近代形式人口学発展の中枢をなすものである。そして、人口自己再生産過程分析発展の中心をなすものは、標準化理論と再生産率理論とであつて、人口再生産要因と基本構造との関係に関するよりいつそう明確なる認識の確立への発展である。こうして、この章では、標準化理論とこれと相関連する再生産率理論との展開を主眼として取扱うが、その用具としての“死亡法則”の発展、ことに生命表の発達を略説し、近代化過程における再生産要因変動の型による人口発展段階説を概観し、あわせて、人口再生産運動の混乱要因としての人口移動の捕捉、分析方法の発展に一言し、最後に、形式人口学上の知識の総動員ともいふべき人口推計の発展について約言しておこう。

5.2 標準化理論¹⁾

(1) 任意標準人口標準化法の出現

人口再生産要因と基本構造との関係を初めて明確に認識して計算に移したのは、任意標準人口標準化法である。すなわち、2つ以上の人口について、人口構造の差異を除去して人口動態率を比較するために、任意の標準とすべき人口構造を選定し、比較しようとする各人口の男女年齢別等の特異動態率を、ことごとく標準人口構造に適用し、その場合の動態率を求めて比較しようとするものである。いいかえれば、今、 N 個の人口の中、第 i 番目の人口の普通死亡率を $d_s(i)$ 、男女年齢別特殊死亡率を $m_s(i, x)$ 、男女年齢別人口構造を $P_s(i, x)$ 、(添字 s はすべて男または女を表わす)とすれば、

$$d_s(i) = \frac{\sum_{x=0}^{\omega} P_s(i, x) m_s(i, x)}{\sum_{x=0}^{\omega} P_s(i, x)} \quad (37)$$

すなわち、人口 i の普通死亡率は、人口 i の基本構造を重さとする $m_s(i, x)$ の加重算術平均であるから、その重さを N 個の人口に共通の何らかの標準として選んだ人口の基本構造、 $P_s(s, x)$ に取り換えて、基本構造の差異を除去して死亡率を比較しようとするものである。すなわち、人口 i の標準化死亡率を $d_{ss}(i)$ とすれば、

$$d_{ss}(i) = \frac{\sum_{x=0}^{\omega} P_s(s, x) m_s(i, x)}{\sum_{x=0}^{\omega} P_s(s, x)} \quad (38)$$

出生率、結婚率等の標準化法はこれに準ずる。なお、この標準化法に直接法 direct method of

1) 館 稔：上掲形式人口学，pp. 30—46.

standardization と間折法 indirect method とがあるが、原理は全く同様である。²⁾

この方法では標準人口の選択は任意なのであるから、男女各歳の人口がすべて相等しいような年齢構造を標準人口として選んでも差支えない。この場合、式38において $P(s, x)$ が男女年齢の変化に対応して変化しないで一定となるから、結局、それは、 $m(i, x)$ の単純算術平均となる。1934年、G. U. Yule が職業集団別の死亡率を比較するときこの標準化法を用いたが、³⁾ イギリス身分登録総局がこの方法を採用し、これを“単純算術平均特殊死亡率 equivalent average death rate”⁴⁾ と呼んだ。

誰が初めて標準化法を考案したかは明らかでない。この方法を最初に使用したものとしてハンガリーの統計学者、J. Körösi [=Körösy] の1892年の論文、⁵⁾ が挙げられることもある。また、イギリス身分登録総局の報告は、標準化法の歴史を、William Farr の後継者、William Ogle の1884年の研究に始めている。⁶⁾ W. Ogle は、この研究において、⁷⁾ 1881年人口調査によるイングランド28市の人口構造に、1871—1880年イングランドおよびウエイルスの男女年齢別年平均特殊死亡率を適用して、間接法によつて標準化死亡率を計算したといわれる。⁸⁾ しかし、Robert René Kuczynski (1876—1947) は、これ等以前にすでにこの方法が現われていることを指摘し、その例証として1883年ハムブルグの統計報告書⁹⁾ を掲げている。¹⁰⁾ いづれにしても、標準化法が初めて現

- 2) 式38の中、 $m_s(i, x)$ の資料は、非常に制限されている。そこで式38中の $m_s(i, x)$ の使用を避けるくふうが間接法の主眼である。すなわち、その計算手続きは、

$$\text{指標死亡率} = \frac{\sum_{x=0}^{\omega} P_s(i, x) m_s(s, x)}{\sum_{x=0}^{\omega} P_s(i, x)} \quad (1n)$$

$$\text{標準死亡率} = \frac{\sum_{x=0}^{\omega} P_s(s, x) m_s(s, x)}{\sum_{x=0}^{\omega} P_s(s, x)} \dots\dots \text{標準人口の普通死亡率} \quad (2n)$$

$$\text{標準化係数, } c_s(i) = \frac{\text{標準死亡率}}{\text{指標死亡率}} \quad (3n)$$

$$d_{.s}(i) = d_s(i) \cdot c_s(i) \quad (4n)$$

1934年、故豊浦浅吉氏は、 $m_s(i, x)$ の使用を避けて、男女年齢別死亡数、 $D_s(i, x)$ を用いて死亡率を標準化する簡易な間接法を考案された。

豊浦浅吉：“東京市の死亡率について”，日本社会学会，第9回大会研究報告資料，1934年5月5日。

豊浦浅吉：“死亡率標準化の1方法に就て”，人口問題，第1巻第3号，1936年4月。

館 稔：上掲形式人口学，p. 601。

- 3) G. U. Yule : “On some points relating to vital statistics, more especially statistics of occupational mortality”, Journ. of the Roy. stat. Soc., Vol. 97, 1934, pp. 1—84.
- 4) Registrar-General’s statistical review for 1934, Text, pp. 2—3.
なお、Friedrich Prinzing によれば、1878年、つとに W. Zülzer がこれと同一の方法を用いた。
F. Prinzing : Handbuch der medizinischen Statistik, 2te Aufl., Jena, 1931, S. 345.
- 5) J. Körösi : “Mortalitäts-Coefficient und Mortalitäts-Index”, Bulletin de l’Institut International de Statistique, tome VI, 1892.
- 6) The Register-General’s Decennial Supplement, England and Wales, 1921, Part III, 1933, pp. XXXV—XLII.
- 7) W. Ogle : “Annual summary of births, deaths, and causes of deaths in London and other great towns, 1883, 1884, p. iii.
- 8) R. R. Kuczynski : The measurement of population growth, methods and results, New York, 1936, p. 133.
- 9) Statistik des Hamburgischen Staats, Heft XII, II Abteilung, 1883, p. 45.
- 10) R. R. Kuczynski : op. cit., p. 188n.

われたのは、1880年代で、近代形式人口学発展の初期であつた。

この方法は広く非常な注目をひいた。そこで、各国がこの方法を使う場合の国際的に共通の標準人口を規約しようとして、19世紀末の国際統計協会会議の重要な論題となつた。1891年のヴェンナの会議、1895年のベルネの会議および1897年のセント・ペテルスブルグの会議において問題となつたが、Harald Westergaard (1853—1937)によれば、“この問題も又終に未解決のまま現世紀の論争問題として残されて了つた”。¹¹⁾

その後、学者の中には、西欧やアメリカの文明国の年齢構造から“国際的な標準人口構造”を計算して用いるものもあつた。そのうち著名なものにオーストラリアの統計官 G. H. Knibbs と C. H. Wickens が、1900年前後に人口調査を行つた欧州11カ国の材料によつて“各歳別正常人口年齢構造表, probable normal age distribution”を作つて用いた。また、Sir Arthur Newsholme (1857—1943)によれば、1917年、国際統計協会は Knibbs-Wickens と同様の性質のものを国際標準人口として推薦した¹²⁾。

1880年以降、この方法はおもに死亡率に適用されてきたが、20世紀に入つて出生率減退がようやく注目をひくにおよんで、出生率への適用が試みられるようになった。R. R. Kuczynskiによれば、間接法によつて出生率を標準化した最初のもの、1904年、ヴィクトリアの統計官、W. McLean の研究であつた¹³⁾。この批判の上に出生率を標準化し、任意標準人口標準化法を完成したのは、おそらく、1905年、A. Newsholme と T. H. C. Stevenson の研究であつたとみられる。¹⁴⁾

任意標準人口標準化法は、人口の再生産要因と基本構造との関係に関する認識に基いているが、その認識は決して十分ではなくて、半面的であるとみられる。わたくしは、項4.1で述べたように、人口の基本構造は人口の自己再生産結果であると同時に再生産条件をなすものとする。したがつて、基本構造と再生産要因とは相互に同時的に規定し合うものである。任意標準人口標準化法が基本構造の差異を除去して、出生率や死亡率を比較しようとするのは、基本構造が人口自己再生産の条件をなしているということの明確な認識に基いている。しかし、その半面、任意標準人口標準化法が標準人口の選択に任意を許し、その人口の自己再生産運動と縁もゆかりもない標準人口をもち来つて標準化しようとするのは、基本構造が再生産結果であるという側面を全く見逃すものである。この方法における人口再生産の認識が半面的であるというのは、再生産条件としての基本構造の意義を認識しつつ、再生産結果としてのその意義を没却するところにある。また、この方法は、標準人口の選択に任意を許すところから、標準人口の採り方次第で無数の標準化動態率が求められる。この点は、これまでしばしば、指摘されたところであるが、この問題の根本は、基本構造と再生産要因との関係に関する上述の不十分な認識に帰せられる。

要するに、近代形式人口学の初期に現われた任意標準人口標準化法が、人口の基本構造と再生産

11) H. Westergaard : Contributions to the history of statistics, London, 1932, p. 248.

訳文は次による。

森谷喜一郎訳・ウェスターゴード著統計学史、統計文庫第1巻、1943、p. 338.

12) 館 稔：“我が国社会保健状態に関する1つの人口統計学的指標—我が国死亡率の標準化に就いて”，人口問題，第1巻第3号，1936年4月，pp. 182—183.

13) R. R. Kuczynski : op. cit., 1936, p. 134.

Original : —

W. McLean : “The declining birth-rate in Australia”, Intercolonial Medical Journal of Australia for 1904.

14) A. Newsholme and T. H. C. Stevenson : “An improved method of calculating birth rates”, The Journal of Hygiene, Vol. V, 1905.

要因との関係を課題としたことは注目すべき歴史的な貢献であるが、人口自己再生産過程の認識の不備は課題への接近を半面的なものたらしめた。

(2) 種類の死亡指数¹⁵⁾

1920年頃から後、いろいろの死亡指数 mortality indices が広く用いられるようになったが、わたくしは、これ等の発達は上述の標準化法の発達と経済統計における物価指数論の発達によつて促されたものではないかとみている。¹⁶⁾ 今、そのおもなものを拾つて掲げれば、この間の事情を推測することができる。

(A) 相対死亡率指数——人口 i の男女年齢別特殊死亡率 $m_s(i, x)$ の上述の標準化法における標準人口のそれ、 $m_s(s, x)$ に対する比を求め、これを人口 i の年齢構造 $P_s(i, x)$ を重さとして加重算術平均したものを、“相対死亡率指数 relative mortality index (R.M.I.)” という。¹⁷⁾ すなわち、

$$\text{R.M.I.} = \frac{\sum P_s(i, x) \frac{m_s(i, x)}{m_s(s, x)}}{\sum P_s(i, x)} \quad (39)$$

または、

$$= \frac{\sum [D_s(i, x) / m_s(s, x)]}{\sum P_s(i, x)} \quad (40)$$

ただし、

$$D_s(i, x) = P_s(i, x) m_s(i, x).$$

(B) 比較死亡数指数——任意標準人口標準化法において、標準死亡率(上掲式 2n)に対する標準化死亡率の指数を“比較死亡数指数 comparative mortality figure (C.M.F.)” という。¹⁸⁾ すなわち、

$$\begin{aligned} \text{C.M.F.} &= \frac{\sum P_s(s, x) m_s(i, x)}{\sum P_s(s, x)} \cdot \frac{\sum P_s(s, x)}{\sum P_s(s, x) m_s(s, x)} \\ &= \frac{\sum P_s(s, x) m_s(i, x)}{\sum P_s(s, x) m_s(s, x)} \end{aligned} \quad (41)$$

あるいは、

$$= \frac{\sum P_s(s, x) m_s(s, x) \frac{m_s(i, x)}{m_s(s, x)}}{\sum P_s(s, x) m_s(s, x)} \quad (42)$$

標準人口の男女 x 歳の死亡数を $D_s(s, x)$ と書けば、式42における $p_s(s, x) m_s(s, x) = D_s(s, x)$ したがつて、式42は、

$$\text{C.M.F.} = \frac{\sum D_s(s, x) \frac{m_s(i, x)}{m_s(s, x)}}{\sum D_s(s, x)} \quad (43)$$

15) 笹 稔：“人口学的基準構造と指数”，厚生省人口問題研究所年報，第3号，昭和33年度，1958.

笹 稔：“人口学的指数”，日本統計学会会報（1958年度），1959.

笹 稔：上掲形式人口学，pp. 605—609.

16) この点，わたくしは，まだ論証していないので，将来それを行つてみたいと思つている。

17) Forrest E. Linder and Robert D. Grove : Vital statistics rates in the United States 1900—1940
US. Bureau of the Census : Sixteenth census of the United States : 1940, Washington, 1943, pp. 83—85.

18) e. g.

P. R. Cox : Demography, Cambridge, 1950, pp. 114—115.

式43によれば、C.M.F. は標準人口の男女年齢別特殊死亡率に対する人口 i のその加重算術平均であつて、重さは標準人口の男女年齢別死亡数である。また、式41について、技術的にみれば、C.M.F. は、物価指数における Laspeyres 式 (1864) と全く同型である。

(C) 標準化死亡指数——任意標準人口標準化法において、間接法でいう指標死亡率 (式 1 n) に対する普通死亡率の指数を“標準化死亡指数 standard or standardized mortality ratio (S.M.R.)” という¹⁹⁾。すなわち、

$$\begin{aligned} \text{S.M.R.} &= \frac{\sum P_s(i, x) m_s(i, x)}{\sum P_s(i, x)} \cdot \frac{\sum P_s(i, x)}{\sum P_s(i, x) m_s(s, x)} \\ &= \frac{\sum P_s(i, x) m_s(i, x)}{\sum P_s(i, x) m_s(s, x)} \end{aligned} \quad (44)$$

あるいは、

$$= \frac{\sum P_s(i, x) m_s(i, x) \frac{m_s(i, x)}{m_s(s, x)}}{\sum P_s(i, x) m_s(i, x)} \quad (45)$$

式44でみると、技術的には、物価指数の Paasche 式 (1874) と同型である。

(D) 比較死亡率指数——標準人口の男女年齢構造係数を $c_s(s, x)$ 、人口 i のそれを $c_s(i, x)$ とし、

$$\frac{c_s(s, x) + c_s(i, x)}{2}$$

を重さとする男女年齢別特殊死亡率の加算術平均指数を“比較死亡率指数 comparative mortality index (C.M.I.)” という²⁰⁾。すなわち、

$$\text{C.M.I.} = \frac{\sum [c_s(s, x) + c_s(i, x)] m_s(i, x)}{\sum [c_s(s, x) + c_s(i, x)] m_s(s, x)} \quad (46)$$

式46でみると、技術的には、それは、物価指数の Edgeworth または Bowley 式と同型である。ちなみに、物価指数の Fisher 式を考慮すると、技術的には、

$$\sqrt{(\text{C.M.F.})(\text{S.M.R.})}$$

が成立する。

(3) 静止人口標準化法

標準人口を、ある実際人口の特定の死亡秩序から導かれ、それに対応してただ 1 つあつてただ 1 つに限り、任意の選択を許さない静止人口構造に採る方法が現われた。これを静止人口標準化法という。すなわち、ある実際人口の標準化動態率を求めるに当つて、その実際人口の死亡秩序から導かれた生命表による静止人口構造を標準人口に採る方法である。今、人口 i の男女年齢別特殊死亡率を $m_s(i, x)$ とし、それから導かれた静止人口構造を $L_s(i, x)$ とし、その時の標準化死亡率を $d_{ss}(i)$ とすれば、

19) e. g.

P. R. Cox : op. cit., pp 113—114.

なお、“標準化死亡比”という訳語もある。次 参照。

厚生省大臣官房統計調査部：昭和 29—31 年職業別・産業別死亡統計，人口動態統計特殊報告，1959，p. 105.

20) e. g.

A. Bradford Hill : Principles of medical statistics, 4 th ed., London, 1948, pp. 220 fg.

P. R. Cox : op. cit., pp. 115—116.

大石泰彦，大沢豊訳：R. G. D. アレン 経済研究者のための統計学，第 4 刷，1956，p. 143.

$$d_{ss}(i) = \frac{\sum_{x=0}^{\omega} L_s(i, x) m_s(i, x)}{\sum_{x=0}^{\omega} L_s(i, x)} \quad (47)$$

出生率の標準化についてもこれに準ずる。静止人口構造を標準人口として死亡率を標準化することは、静止人口死亡率、すなわち、生命表における出生時の平均余命、 $e'(0)$ の逆数を求めることにほかならないことがすでに証明せられている。静止人口死亡率は、つとに19世紀末からドイツにおいては純粋死亡率 *die bereinigte Sterbeziffer* と呼ばれてきた²¹⁾。かつて、ドイツの著名な人口統計学者 Richard Böckh (ベルリン統計局長在職1874—1902) は純粋死亡率を“科学的に算定された死亡率、*die wissenschaftlich berechneten Sterbeziffer*”と称したという²²⁾。さらに、静止人口標準化出生率を純粋出生率と呼び、純粋出生率と純粋死亡率との差を求めて純粋自然増加率 *die bereinigte Lebensbilanz* とし、これを重要視したのが Friedrich Burgdörfer である²³⁾。そして、純粋出生率と同死亡率との比形の自然増加率、すなわち、人口増加指数²⁴⁾ *vital index* が Böckh-Kuczynski の純再生産率である〔→項 5.3〕。こうして、静止人口標準化法が後に述べる再生産率理論へ接続することになったことは、標準化法の1つの大きな進歩である。

静止人口標準化法は任意標準人口標準化法に比べて確かに大きな進歩であつたが、標準人口としての静止人口については、なお若干の問題が残されている。それは、がんらい、静止人口は出生数を一定とすることによつて、出生秩序を捨象し、死亡秩序のみを抽象した理念人口であるからである²⁵⁾。

(4) 安定人口標準化法

前号の静止人口標準化法について、標準人口において捨象された出生秩序を投入して、出生秩序と死亡秩序と基本構造との恒久均衡として成立する安定人口構造を標準人口とする標準化法がある。

1907年、A. J. Lotka は、特定の死亡秩序に従つて、一定の増加率で増加する封鎖人口は年齢構造が一定となり、出生率も死亡率もともに一定となることを明らかにした²⁶⁾。これが Lotka の安定人口の最初の命題である。1911年、彼はこの命題に基いて安定人口の成立を論証し、安定人口自然増加率 *true or intrinsic rate of natural increase* の数理的表現を与えたが、これを解くに

21) F. Prinzing : *Handbuch der medizinischen Statistik*, 2te Aufl., Jena, 1931, S. 356.

22) F. Prinzing : a. a. O. S. 348.

23) F. Burgdörfer : *Aufbau und Bewegung der Bevölkerung, ein Führer durch die deutsche Bevölkerungsstatistik und Bevölkerungspolitik, Staatsmedizinische Abhandlungen, Heft 8, Leipzig, 1935.*

24) ちなみに、人口増加指数の概念は最も古典的なものであつて John Graunt に始まつている。たとえば、

久留間鯨造訳：グラント死亡表に関する自然的及政治的諸観察，統計学古典選集，第3巻，IV，1941見出，pp. 47—59.

近代形式人口学において、この概念を強調したものに Raymond Pearl がある。たとえば、

R. Pearl : “The vitality of the peoples of America”, *American Journal of Hygiene*, Vol. L, 1921, pp. 592—674.

R. Pearl and M. H. Burger : “The vital index of the population of England and Wales, 1838—1920”, *Proc. Nat. Acad. Sci.*, Vol. 8, 1922, pp. 71—76.

R. Pearl : *Introduction to medical biometry and statistics*, 2nd ed., Philadelphia, London, 1930, pp. 229—239.

25) 縮 穂：上掲形式人口学，pp. 215—216, 636—637.

26) A. J. Lotka : “Relation between birth rates and death rates”, *Science*, Vol. 26, 1907.

は至らなかつた²⁷⁾. 安定人口を規定する3つの人口学的関数を解き, 実際人口にこれを適用することを初めて可能ならしめたのは, 1925年の Louis I. Dublin との共著の論文であつた²⁸⁾.

すなわち, 安定人口出生率 true or intrinsic birth rate を b , 同増加率を r , x 歳の同年齢構造係数を $c(x)$, 実際人口から導かれた x 歳の生存数を $l(x)$, 同様の x 歳の出生確率を $\varphi(x)$ とし, 単性分析 [→項 7.2] を仮定すれば, Lotka の安定人口の人口学的関数は,

$$c(x) = be^{-rx}l(x) \quad (48)$$

$$b = \frac{1}{\int e^{-rx}l(x) dx} \quad (49)$$

$$1 = \int e^{-rx}l(x)\varphi(x)dx \quad (50)$$

この3本の式において, 求めようとする未知数は, r と b と $c(x)$ との3つである. これ等の式は陰関数であるから, 実際計算のために次の計算式が導かれた. 式50から,

$$\frac{\beta}{2}r^2 + \alpha r - \ln R_0 = 0$$

したがつて,

$$r = \frac{-\alpha + \sqrt{\alpha^2 + 2\beta \ln R_0}}{\beta} \quad (51)$$

ただし \ln は自然対数.

$$R_0 = \sum L(x)f(x) \quad \text{純再生産率 [→項 5.3式57]}$$

$$R_1 = \sum xL(x)f(x)$$

$$R_2 = \sum x^2L(x)f(x)$$

そして,

$$\alpha = R_1/R_0 \quad \text{静止人口平均世代間隔 [→項 5.3式63]}$$

$$\beta = \alpha^2 - \frac{R_2}{R_0}$$

また, 式49から,

$$b = \frac{1}{L_0} e^{\int A'dr} \quad (52)$$

そして,

$$L_0 = \sum L(x)$$

$$L_1 = \sum xL(x)$$

$$L_2 = \sum x^2L(x)$$

$$L_3 = \sum x^3L(x)$$

を求め,

$$\int A'dr = ur + \frac{1}{2}vr^2 + \frac{1}{3}wr^3$$

27) A. J. Lotka and F. R. Sharp: "A problem in age distribution", Philosophical Magazine, Vol. 21, 1911.

28) L. I. Dublin and A. J. Lotka: "On the true rate of natural increase as exemplified by the population of the United States, 1920", Journ. Amer. Stat. Ass., Vol. XX, No. 150, Sept. 1925, pp. 305-339.

ただし,

$$u = L_1/L_0 \quad \text{静止人口平均年齢}$$

$$v = u^2 - \frac{L_2}{L_0}$$

$$w = u^3 - \frac{3}{2} \cdot u \cdot \frac{L_2}{L_0} + \frac{1}{2} \cdot \frac{L_3}{L_0}$$

Lotka の安定人口理論の要は、封鎖人口において、出生秩序と死亡秩序とを一定とすれば、窮極において人口の基本構造は一定となり、したがって普通出生率も死亡率も一定となり、一定の増加率が現われるということである²⁹⁾。すなわち、実際人口の特定の出生秩序と死亡秩序とが極限的に描く基本構造とこれに対して標準化された動態率と人口増加の potential を計量するものである。

1911年、Lotka と Sharp との共著の論文が現われた年に、Ladislaus von Bortkiewicz (1868—1931) の安定人口理論が現われた。³⁰⁾彼の理論は歴史的に重要であるが、安定人口の基本的性質を前提し、一定の死亡秩序と一定の年齢構造と、仮定された増加率の上に構築され、Lotka のごとく直接出生秩序を導入しなかつたために、実際人口への接続がきわめて仮定的とならざるを得ず発展性をもたなかつた。³¹⁾

安定人口理論の形成、とくに Lotka のそれは時代の問題意識に適合したために世界の人口学界に異常な反響を呼んだ。Lotka がこの理論を人口現象のみならず、すべての自己再生産集団、とくに自然生物集団に適用することに努めた結果、生物学をはじめいくたの自然科学におよぼした影響も多大なるものがあつた。

1930年以後における安定人口理論発展の方向はその拡張にあつた。Lotka 自身がまず logistic 理論と安定人口理論との結合を行つたこと上述のごとくである〔→項 2.4〕。

また、P. H. Leslie は安定人口理論にマトリックスを適用した。³²⁾

なおまた、David G. Kendall は Leslie に至るまでの決定論的立場に対して、1939年、W. Feller が“確率過程 stochastic process”の導入に注意を促して以来、このことが問題となつたとして、stochastic process の上に人口の大きさ、再生産運動と基本構造変動との関係の説明を試みた。³³⁾いうまでもなく、この“人口数学 population mathematics”³⁴⁾の傾向は注目すべきであるが、がんらい、“必ずしも1つのまとまつた思想にもとずいて体系づけられたものではない”³⁵⁾し、まだ、実際計算や分析に十分活用されるほど成熟した段階には至つていないとはみられない。

29) 森田優三：人口増加の分析，1944，pp. 165—220.

中川友長：“安定人口の計算”，人口問題研究，第1巻第1号，1940年4月。

30) L. von Bortkiewicz：“Die Sterbeziffer und der Frauenüberschuss in der stationäre und in der progressiven Bevölkerung, zugleich ein Beitrag zur Frage der Berechnung der verlebten Zeit”，Bulletin de l'Institut International de statistique, Vol. 19, Part 1, 1911.

31) 森田優三：上掲人口増加の分析，pp. 221—254.

32) P. H. Leslie：“On the use of matrices in certain population mathematics”，Biometrika, Vol. 33, Nov., 1945, pp. 183—212.

P. H. Leslie：“Some further notes on the use of matrices in population mathematics”，Biometrika, Vol. 35, Dec. 1948, pp. 213—245.

33) D. G. Kendall：“Stochastic processes and population growth,” Journ. Roy. Stat. Soc., series B, Vol. 11, 1949.

34) 比較的体系的に population mathematics を述べた最初のもは次の文献であるとみられる。

E. C. Rhodes：“Population mathematics,” Journ. R. S. S., Vol. 103, London, 1940.

35) 東京工業大学統計工学研究会編：統計工学ハンド・ブック，1953，p. 1112.

(5) 結 語

以上の任意標準人口標準化法から安定人口理論への展開は、近代形式人口学における人口自己再生産過程分析発展の中心をなすとともに、人口自己再生産過程が人口現象の本質的特質であるところから、ひいては、近代形式人口学発展の中心をなすものである。その課題は、人口自己再生産運動とその結果であると同時に条件をなす人口基本構造との関係に関するものであり、そのよりいっそう明確な認識への発展であり、その実際の現象分析への適用の範囲の拡張である。

なお、実際計算について一言つけ加えておこう。標準化理論、あるいは、再生産理論として、安定人口理論は最も理論的であり、最も進歩したものであるが、その実際計算はやや煩雑であり、資料の制限がきびしい³⁶⁾。次善の方法としては静止人口標準化法である。後に述べるように、ことに簡速法の発達によつて、生命表作成の範囲はいちじるしく拡大されたが〔→項5.4(4)(B)〕、なおかつ、資料の制限はきびしい。そこで基本構造の差異や変動を除去して、死亡率や出生率を簡単に比べる目的のためには、任意標準人口標準化法が用いられることが今日なお多いし、普通出生率や死亡率をそのまま比較するよりもはるかに合理的であることはいうまでもない。ただ、任意標準人口標準化法を採用する場合、幸いにして、わが国では、1930年の実際人口が、さきに指摘したとおり〔→項4.3(3)〕人口学的基準構造をもっているのであるから、これを標準人口に選ぶことがいっそう理論的である³⁷⁾。ことに死亡指数や出生指数の基準として便利である。

5.3 再生産率理論

任意標準人口標準化法が現われた頃、つとに、人口再生産率理論が芽ばえつつあつたことは注目に値する。“Statistisches Jahrbuch der Stadt Berlin, 1884”に現われた R. Böckh の出生力表の考案がすなわちそれである。

R. Böckh は、1879年のベルリン市の生命表によつて女子の年齢別静止人口をとり、これに1879年の女子の年齢別特殊出生率を乗じ、これによつて女子の静止人口構造に適用した場合の出生合計2,172を得た。すなわち、1879年の出生と死亡の秩序を基礎とした出生は、女子人口1,000につき2,172となる。出生性比を女兒1,000につき男児1,053として、彼は1879年のベルリン市の実質自然増加率は、

$$2,172 \div 2,053 - 1 = 6\%$$

と計算した³⁸⁾。後に、R. R. Kuczynski が、“純再生産率 net reproduction rate”の概念を規定する基礎となつた最初の純再生産率の形態である。

Kuczynski は、男女児を含む女子の年齢別特殊出生率を、女子の静止人口に適用して男女児の出生総数で割るという Böckh の方法は迂回的であつて、出生女兒についての女子の年齢別特殊出生率を女子静止人口に適用すれば足ると批判し、彼の純再生産率の概念を規定した³⁹⁾。しかし、男女による再生産率の差異、あるいは、再生産性比が問題となつている現在では、Kuczynskiのごとく、再生産率の概念を女子人口に限定するよりも、Böckh の概念のほうがむしろ理論的であるとみられる。

36) 館 稔：上掲形式人口学，pp. 710—718.

37) 館 稔：“人口動態率標準化の理論—形式人口学の見地から標準人口選択の問題を中心として”，厚生生の指標，第7巻第3号，1960年3月。

38) R. R. Kuczynski : op. cit., p. 207.

39) R. R. Kuczynski : op. cit., pp. 207, 120.

任意標準人口標準化法が完成せられようとしていたとき、1907年、ベルリンで開催の第14回 International Kongress für Hygiene und Demographie において、Kuczynski は“純粋の出生力”計量の方法として、女子人口の年齢別男女特殊出生率の合計によつて与えられる“粗再生産率あるいは、合計特殊出生率 total fertility”の概念を提示した⁴⁰⁾。今、女子の年齢別特殊出生率を $f_F(x)$ とし、粗再生産率を r_{tF} とすれば、

$$r_{tF} = \sum_{15}^{49} f_F(x) \quad (53)$$

また、女子の x 歳の出生確率を $\varphi_F(x)$ とすれば、

$$r_{tF} = \int_0^{\infty} \varphi_F(x) dx \quad (54)$$

また、Kuczynski は、粗再生産率を女子人口の女児特殊出生率の合計に限定して“総再生産率 gross reproduction rate”の概念を規定した⁴¹⁾。すなわち、没性分析による粗再生産率を女子についての単性分析としたものが総再生産率である〔→項 7.2〕。今、女子人口の女児特殊出生率を ${}_F f_F(x)$ 、女子人口の女児出生確率を ${}_F \varphi_F(x)$ とし、総再生産率を r_{gF} とすれば、

$$r_{gF} = \sum_{15}^{49} {}_F f_F(x) \quad (55)$$

または、

$$= \int_0^{\infty} {}_F \varphi_F(x) dx. \quad (56)$$

総再生産率は、年齢構造の作用を除去して、死亡を考慮することなく、出生力を表わすものであつて、これを再生産率と呼ぶことは適当でないという批判もある⁴²⁾。しかし、総再生産率は、純再生産率から死亡の要因を除去した誘導であり、粗再生産率は総再生産率に出生性比を加味した誘導にほかならない。すなわち、粗再生産率と総再生産率とは、再生産の程度を計るという見地から抽象された出生力の計量方法である。この意味で、わたくしは、それ等は人口再生産の見地から見た出生力の指標であつて、再生産率と呼んで差支えないと考える。

Kuczynski が規定する純再生産率は次のごとくである⁴³⁾。

$$r_{nF} = \sum_{15}^{49} {}_F f_F(x) L_F(x) \quad (57)$$

あるいは、

$$r_{nF} = \int_0^{\infty} {}_F \varphi_F(x) l_F(x) dx \quad (58)$$

ただし、 $L_F(x)$ は生命表における女子 x 歳の静止人口、 $l_F(x)$ は同生存数、 r_{nF} は純再生産率である。

今、静止人口構造について標準化された女子の出生率、純粋出生率、 b_{sF} は、

40) R. R. Kuczynski : op. cit., p. 117.

The Royal Commission on Population : Reports and selected papers of the Statistics Committee, Papers of the Commission on Population, Vol, II, London, 1950, p. 6.

41) R. R. Kuczynski : op. cit., pp. 120 fg.

42) P. R. Cox : op. cit., p. 145.

43) R. R. Kuczynski : op. cit., pp. 205—223.

$$b_{sF} = \frac{\sum_{15}^{49} f_F(x)L_F(x)}{\sum_0^{\infty} L_F(x)} \quad (59)$$

また、静止人口構造について標準化された死亡率、純粋死亡率、 d_{sF} は静止人口死亡率であつて、

$$d_{sF} = \frac{1}{\dot{e}(0)} = \frac{l_F(0)}{\sum_0^{\infty} L_F(x)} \quad (60)$$

$l(0)$ を 1 として、式59と60から人口増加指数 vital index を求めると、

$$b_{sF}/d_{sF} = \sum_{15}^{49} f_F(x)L_F(x) = r_{nF} \quad (61)$$

すなわち、先に一言したごとく〔→項 5.2 (3)〕、純再生産率は、純粋出生率と同死亡率との vital index、比形の自然増加率にほかならない。

要するに、純再生産率は、封鎖人口において、出生秩序と死亡秩序とが一定であると仮定した場合、1 平均世代間隔を単位とする人口増加率である。したがつて、安定人口増加率を r とし、平均世代間隔を \bar{T} とすれば、

$$r = \bar{T} \sqrt{r_n} - 1 \quad (62)$$

これが安定人口増加率と純再生産率との関係である。

ちなみに、平均世代間隔の概念が確立して広く利用されるようになったのも近代形式人口学においてである。実際人口についての平均世代間隔は男子または女子の人口が出生する平均年齢である。すなわち、 x 歳の男子または女子の人口 $P(x)$ が男女年齢別特殊出生率 $f(x)$ によつて生む出生数を $B(x)$ とすれば、

$$\begin{aligned} \bar{T} &= \frac{\sum xB(x)}{\sum B(x)} \\ &= \frac{\sum xP(x)f(x)}{\sum P(x)f(x)} \end{aligned} \quad (63)$$

静止人口における平均世代間隔は式63中 $P(x)$ を静止人口 $L(x)$ におきかえたものであつて、上述の安定人口の式51中の α がそれである〔項→5.2(4)〕。また、安定人口における平均世代間隔は、

$$\bar{T} = \alpha + \frac{1}{2}\beta r \quad (64)$$

が証明されている。ただし、 α と β と r とは式51による〔→項5.2〕。

再生産率理論は、時代の問題意識に投じ、1930年代に最高潮に達した。この間、再生産率理論に立脚して、簡速法として“交代指数 replacement index”，あるいは再生産指標の概念が発達した。US の Warren S. Thompson の考案により⁴⁴⁾、Frank Lorimer と Frederick Osborn によつて発展せしめられた⁴⁵⁾。

44) W. S. Thompson : "Ratio of children to women, 1920," US Bureau of the Census, monograph XI, 1931.

45) F. Lorimer and F. Osborn : Dynamics of population, social and biological significance of changing birth rate in the United States, New York 1934, pp. 351-355.

また、わたくしは実際人口について、静止人口を経由しないで、直接再生産指標を求めることを考案し、1920年以降のわが国の時間的数列にこれを適用して、わたくしの再生産指標と純再生産率とが緊密な平行変動を行うことを実証した⁴⁶⁾。

再生産率理論に対する批判が盛んになつたのは1940年代であつた。これ等を最も早く取りまとめた好論文は、George J. Stolnitz と Norman B. Ryder の論文である⁴⁷⁾。彼等は再生産率理論に関する批判が、2つの焦点に集まつていることを指摘した。すなわち、A) 再生産率が結婚の状態、結婚持続期間、子女数別構造 (“parity 構造”) 等、再生産力に作用する他の形式人口学上の差異を含んでいること、この点で、1930年以降欧米文明国においていちじるしい変動を行つているこれ等構造の変動の作用を明らかにし、人口増加の potential を描くに信頼することができなくなつたということと、B) 1930年以降の西欧における出生力の変動がいちじるしく、これまでの再生産率理論はこれに耐えないということである。

そもそも、再生産率理論の基礎概念は、ある時のある人口の出生秩序と死亡秩序とが一定であると仮定した場合に、1世代間における人口再生産の potential を計量することにある。この点、安定人口理論のそれと共通である。このことは、同時観察を constant と仮定して、世代観察に置き代えることにほかならない〔→項7.4〕。こうして、再生産率理論は、抽象的な potential を計算するものである。したがつて、出生秩序と死亡秩序、ことに出生秩序が年々はげしく変動するような場合には、その potential としての再生産率の変動もいちじるしく、G. J. Stolnitz と N. B. Ryder が指摘するB)の点の批判は当然成立する。しかし、このことは、抽象された人口増加の potential の変動とみる限り、再生産率の正しい意義を否定することにはならない。問題はその読み方であり、正しくこれを解釈することの必要である。いいかえれば、その乱用をいましめるということである。わが国では、寺尾琢磨教授はつとにその乱用を警告された⁴⁸⁾。

第2の問題は、とくに出生力分析の見地から、この理論が結婚や子女数に関する諸構造上の条件を包含し、これを捨象していないということである。そこで、“結婚表”に従つて結婚の確率によつて補整された再生産率の概念を初めて提唱したのは S. D. Wicksell⁴⁹⁾である。とされている。さらに、これを拡張して、結婚持続期間によつて補整された再生産率の概念に到達したのが H. Hyrenius である⁵⁰⁾。こうした研究の傾向に対応して、“結婚の生命表”の研究が盛んになつた〔→項5.4(4)〕。年齢 cohort (同時出生集団) や結婚 cohort (同時結婚集団) や出生順位による出生力等が、社会変動や経済変動の影響を受けてそれぞれ異つた反応を示すことが見出され、種種の“出生力表 fertility table”を構成して出生力を分析し、再生産力、あるいは、人口増加を分析しようという試みがなされるに至つた。Pascal K. Whelpton は、1945年以降、このような見地に立つ多くの労作を発表したが、1954年の労作に取りまとめられている⁵¹⁾。また、再生産率理論の批判

46) 館 稔：“一つの人口再生産率について”，日本人口学会記要，第2号，1953，日本統計学会会報，(1953年度)，1953。

47) G. J. Stolnitz and N. B. Ryder：“Recent discussion of the net reproduction rate”，Population Index, Vol. 15, No. 2, April 1947. [also in J. J. Spengler and O. D. Duncan (ed.) : Demographic analysis, selected readings, Glencoe, Ill. US, 1956, pp. 147—161.]

48) 寺尾琢磨：人口理論の展開，現代経済学叢書 13, 1948, pp. 112—117。

49) S. D. Wicksell：“Nuptiality, fertility, and reproductivity,” Skandinavisk Aktuarietidskrift, Vol. 14, No. 3, 1931.

50) H. Hyrenius：“La mesure de la reproduction et de l'accroissement naturel,” Population, Vol. 3 No. 2, April-June, 1948.

51) P. K. Whelpton : Cohort fertility, native white women in the United States, Princeton, 1954.

に出発して、やや異なつた接近法によつて出生力および再生産力の分析を試みたものが、John Hajnal である。彼は、結婚の各 cohort についての家族の大きさの分析を中心とする⁵²⁾。その他男女別の再生産率⁵³⁾や“世代再生産率 generation reproduction rate”の概念⁵⁴⁾が現われている。

要するに、再生産率理論批判の中心問題は、その極度の抽象性にあり、potential としてのその性格にある。再生産率理論は、その抽象的単純性のために空前の popularity を博したが、第2次大戦をめぐる死亡秩序と出生秩序、ことに出生秩序の不規則な変動は、抽象的単純な従来の再生産率理論では現実との遊離がいちじるしくなつた。人口現象と社会的経済的諸条件との相互関係の見地に重点をおけば、人口再生産過程の具体的実的分析が強調されることは当然の勢いである。そこで、一方、cohort 分析に代表される精密な具体的方法の発達が促がされ、他方、再生産率理論の拡張が課題となつてきた。しかし、再生産率理論の人口再生産要因と基本構造との関係に関する安定均衡理論の基礎とその抽象的単純な表現方法とは、それゆえに、形式人口学における不朽の貢献として評価さるべきである。

5.4 死亡法則の発展

(1) 序 言

近代人口調査以前においては⁵⁵⁾、人口推計のために⁵⁶⁾、形成発展期にあつた公衆衛生運動の必要のために⁵⁷⁾、また、発展期の生命保険事業の実際の要求のために、近代以前の形式人口学において再生産過程の分析のうち、ことに死亡秩序の分析がきわだつて発達した。これを受け継いだ近代形式人口学は、標準化理論や再生産率理論の発展に相対応して、死亡法則ならびに生命表論において多彩な発展を遂げた。

(2) ドイツにおける幾何学的理論の形成と発展⁵⁸⁾

ある年の乳児死亡をとると、その年の出生でその年に乳児死亡したものと前年の出生でその年に

52) 多くの労作があるが、代表的なものとして、

J. Hajnal: "Aspects of recent trends in marriage in England and Wales", Population Studies, Vol. 1, No. 1, June, 1947.

J. Hajnal: "The analysis of birth statistics in the light of the recent international recovery of the birth rate", Population studies, Vol. 1, No. 2, Sept., 1947.

53) G. J. Stolnitz and N. B. Ryder: op. cit., pp. 120—121.

Hugh H. Wolfenden: Population statistics and their compilation, rev. ed., Chicago, 1954, pp. 220—221.

われわれは、戦後わが国における再生産率の男女の分離の事実を認め、これに若干の分析を加えた。

館 稔, 上田正夫: "再生産率間の関係と男女別に見た再生産率及安定人口について", 日本統計学会会報 (1949年度), 1950.

54) G. J. Stolnitz and N. B. Ryder: op. cit., pp. 122—123.

55) 近代人口調査は、1790年のUSの人口調査、1801年のイギリスの人口調査をもつて始まり、文明国の人口調査はおおむね19世紀中頃までに確立した。

56) 出生率は、ほとんど、一定とみられた。

57) 館 稔: "人口と近代的公衆衛生との基本的関係", 人口問題研究, 第7巻第4号, 1952年3月。

58) Hugo Forcher: Die statistische Methode als selbständige Wissenschaft, eine Einführung in deren Fundamente und Grundzüge, Leipzig, 1913.

W. Winkler: "Allgemeine Theorie des Bevölkerungswechsels", Art. im Handwörterbuch der Staatswissenschaften, Bd II. 4te Aufl., Jena, 1924, SS. 644—655.

乳児死亡したものとの2つの種類の集団が含まれている、他の年齢についても同様である。こうして生命表が発達するにつれて、近代以前から生命表の作成に当つては、これ等の基本集団を明確に区別する必要が問題となるに至つた。こうした、近代以前から引継がれた課題に答えようとして、近代初期においてドイツで考案され発達したものが“人口変動の形式理論 *die formale Theorie der Bevölkerungswechsels*”,あるいは“形式人口学上の幾何学的理論 *die geometrische Theorie*”,である。

1868年, Georg Friedrich Knapp (1842—1926) は, “死亡の秩序” を数理的に分析しようとして, 生存人口と死亡の基本集団の概念を確立し, その種別を明らかにするために, 初めて特別の幾何学的図形を用いた⁵⁹⁾。

1869年, Gustav Zeuner (1828—1907) は, 同様の目的によつて, 独自の空間幾何学的図法を考案した⁶⁰⁾。

1874年, この幾何学的図法を完成し, 生命表の作成にこれを用い, 死亡の分析の理論を構成しようとしたのが Karl Becker (1823—1896) である⁶¹⁾。1875年, Wilhelm Lexis (1837—1914) も類似の図示法を考案した⁶²⁾。

これ等の理論と図示法とに基づいて“線の集団 *die Streckenmasse*”と“点の集団 *die Punktmasse*”という統計集団の本質的な概念区分に到達したのが W. Winkler である⁶³⁾。

わが国では, これ等の図法, ことに Lexis と Becker の図法は, 生命表の作成, 年齢別人口推計等にしばしば利用されている。

(3) “死亡法則”

(A) Gompertz の死亡法則——近代形式人口学が古典形式人口学から受け継いだ重要な遺産の1つは, logistic の発見と相並んで Gompertz の死亡法則である。1820年および1825年⁶⁴⁾, Benjamin Gompertz (1779—1865) は, a) 年齢とは無関係に働く死亡のチャンスと, b) 年齢とともに増大する死亡に対抗する力の減退という2種の死亡要因の作用を指摘したが, b) の命題

H. Westergaard : op. cit., 1932, pp. 221—223 .

森田優三 : 統計学汎論, 1948, pp. 12—15, 169—173, 263—264.

三国一義 : 人口統計における幾何学的表現法について, 厚生省人口問題研究所資料第33号, 1948.

館 稔 : 人口統計講義要綱, 再版, 1951, pp. 39—46.

三国一義 : “幾何学的理論”, 人口大事典, 1957, pp. 177—180.

館 稔 : 上掲形式人口学, pp. 226—245, 255—256.

59) G. F. Knapp : Ueber die Ermittlung der Sterblichkeit aus den Aufzeichnungen der Bevölkerungs-Statistik, Leipzig, 1868.

G. F. Knapp : Die Sterblichkeit in Sacksen nach amtlichen Quellen dargestellt, Leipzig, 1869.

G. F. Knapp : Theorie des Bevölkerungs-Wechsels, Abhandlungen zur angewandten Mathematik Braunschweig, 1874.

60) G. Zeuner : Abhandlungen aus der mathematischen Statistik, Leipzig, 1869.

61) K. Becker : Zur Berechnung von Sterbetafeln an die Bevölkerungsstatistik zu stellende Anforderungen, Berlin, 1874.

62) W. Lexis : Einleitung in die Theorie der Bevölkerungsstatistik, Strassburg, 1875.

W. Lexis : Abhandlungen zur Theorie der Bevölkerungs- und Moralstatistik, Jena, 1903.

63) W. Winkler : Grundriss der Statistik, Bd. I, Theoretische Statistik, Berlin, 1931, S. 17

64) B. Gompertz : “A sketch of an analysis and notation applicable to the estimation of the value of life contingencies,” Philosophical Transactions of the Royal Society in London, 1820.

B. Gompertz : “On the nature of the function expressive of the law of human mortality, and on a new mode of determining the value of life contingencies,” Philo. Trans. of Roy. Soc. in London, 1825.

だけを定式化した⁶⁵⁾。すなわち、生命表における x 歳の死力 $\mu(x)$ は年齢とともに指数関数をもつて増大するとして、

$$\mu(x) = -Bc^x \quad (65)$$

とおき、これを解いて

$$l(x) = kg^{c^x} \quad (66)$$

を得た。これを Gompertz 曲線という。

この曲線は、現在なお、形式人口学上、Gompertz-Makeham 曲線とともに、生命表作成上、 $l(x)$ 曲線の高年齢部分の補整に用いられている〔例えばこの項 (4) (B) (f)〕。また、この曲線は、広く、増殖曲線として用いられている⁶⁶⁾。なおまた、Gompertz の 2 つの命題は、“後天性死因 la mortalité exogène” と “先天性死因 la mortalité endogène” とに対応するものとして第 2 次大戦後のフランスにおいて注目をひくに至つた⁶⁷⁾。

1860年、W. M. Makeham は Gompertz の命題、a) を加味して、Gompertz 曲線を修正した。すなわち、彼は、

$$\mu(x) = A + Bc^x \quad (67)$$

とおき、これを解いて、

$$l(x)ks^xg^{c^x} \quad (68)$$

を得た。これを Gompertz-Makeham 曲線という。その後幾多の Gompertz 曲線の修正が認められたが、これ等はいずれも Makeham の修正にはおよばず、ほとんど消えてしまった。

しかし、1958年、久留米医科大学矢野邦夫博士は⁶⁸⁾、

$$\mu(x) = A + Bc^x + Dl(x) \quad (69)$$

とおいて〔→cf. 式65, 式67〕、これを解いて次の式70を得られた。

$$l(x) = ks^xg^{c^x} \cdot \frac{1}{x - \alpha} \quad (70)$$

ただし、 α は積分常数。そして、生命表の $l(x)$ 曲線の高年齢部分の補整に Gompertz-Make-

65) H. Westergaard : Die Lehre von der Mortalität, und Morbilität, anthropologisch-statistische Untersuchungen, 2te Aufl., Jena, 1901, SS. 88—94, 200.

C. H. Forsyth : Mathematical theory of life insurance, 1924, pp. 50 fg.

66) C. P. Winsor によると、生物統計学において、この曲線を生長曲線として用いたのは Wright(1926) に始まる。

C. P. Winsor : “The Gompertz curve as a growth curve”, Proc. Nat. Acad. Sci. Vol. 18, 1932, pp. 1—8.

また、経済統計においても増加曲線として用いられるようになった。

F. C. Mills : Statistical methods applied to economics and business, rev. ed., London, 1938, p. 672
寺尾琢磨 : 統計学の理論と方法, 訂正再版, 1941, pp. 165—168.

67) Jean Sutter et Léon Tabah : La mortalité, phénomène biometrique, Population, jan-mars., 1952
Jean Bourgeois-Pichat : “Essai sur la mortalité < biologique > de l’homme”, Population, juli-sept., 1952.

黒田俊夫 : 死亡構造とその測定に関する研究(1), 厚生省人口問題研究所研究資料第 48 号, 1954.

黒田俊夫 : “死亡構造の人口学的分析序説”, 拓殖大学論集, 第 7, 8 合併号, 1955年 2 月.

68) Kunio Yano : “Critique of Gompertz-Makeham’s formula in life table”, The Kurume Medical Journal, Vol. 5, No4, 1958.

矢野邦夫 : “生命表における Gompertz-Makeham 式の批判”, 日本公衆衛生学会 : 第 15 回日本公衆衛生学会総会演説要旨, 新潟, 1959, p. 39.

ham 曲線よりもさらに適合度が良好であることを検証された。わたくしは、死亡率は、生存のいわば実績の作用をも受けると解すれば、式69における $Dl(x)$ の添加は1つの意義をもつものと解する。

(B) スカンディナヴィア学派の死亡法則——近代形式人口学における死亡法則の発展は非対称曲線の研究を中心としたスカンディナヴィア学派の死亡法則に始まる。

1870年、デンマークの L. Oppermann は、少年人口について次の式を用いた。

$$\mu(x) = ax^{-\frac{1}{2}} + b + cx^{\frac{1}{2}}$$

J. P. Gram はこれを次のごとく書いた。

$$\mu(x) = (\alpha + \beta x)e^{-\alpha x} + \gamma e^{\lambda x}$$

1871年、T. N. Thiele は、

$$\mu(x) = a_1 e^{-b_1 x} + a_2 e^{-\frac{1}{2}b_2^2(x-c)^2} + a_3 e^{b^3 x} \quad (71)$$

を提示した。彼はこの式の右辺の第1項が少年期、第2項が青壮期、第3項が老年期の死亡率を表わすものとみた。第3項は Gompertz 曲線である⁶⁹⁾。

(C) 死亡曲線の分解——1877年、W. Lexis は生命表関数 $d(x)$ 曲線の高年齢部分に正規分布を見出し、そのモードを正常死亡年齢 *die normale Lebensdauer* と呼んだ⁷⁰⁾。わが国では、川上理一博士が、独立に、これを見出されたが⁷¹⁾、最近、諏訪頼雄博士は、これを正規曲線の斜影変換によつて表現された⁷²⁾。

1897年、Karl Pearson (1857—1936) は $d(x)$ 曲線を1つの合成曲線とみて、乳児期、幼児期、青年期、中年期および老年期の5個の部分曲線に分解した⁷³⁾。

(D) 丸山博教授の死亡法則⁷⁴⁾——丸山博教授は乳児期間について、経験的に次の式を得られた。

$$\lg\{1 - l(t)\} = \lg 4 + \alpha \lg t \quad (72)$$

ただし、 t は乳児生存時間。そして式72を Δ 曲線と呼び、 α を α 指数と名づけられた。

さらに、式72を20歳まで拡張し、 x を年齢として、

$$\lg\{1 - l(x)\} = \lg A + \beta \lg x \quad (73)$$

を得、式73の β を β 指数とされた。

(E) 最大平均余命年齢——完全平均余命曲線、 $e^{\circ}(x)$ は単峯曲線であつて、そのモードの位置

69) H. Westergaard : a. a. O. 1901, SS. 112, 201.

70) W. Lexis : Zur Theorie der Massenerscheinungen in der menschlichen Gesellschaft, Freiburg 1877.

久留間鯨造訳：“レキシス人間社会に於ける大量現象の理論に就て”，統計学古典選集，第9巻，XV，1943.

71) 川上理一：生物統計学概論，上，1939, pp. 112fg.

72) 諏訪頼雄：“Lexis 川上寿命説の検討”，生物統計学雑誌，第2巻第4号，1954年12月。

73) K. Pearson : The chances of death and other studies in evolution, Vol. 1, London, New York 1897, p. 27.

74) 1938年以降教授の多数の業績があるが、次の最近の文献に最もよく要約されている。

丸山博：“小倉先生と私の乳児死亡の統計的研究”，小倉金之助先生古稀記念出版編集委員会編：科学史と科学教育，1956, pp. 175—187.

丸山博：乳児死亡，II，Nurse's Library, 1957.

は0歳に向つて移動している。わたくしは、かつて、この統計的規則性をみいだした⁷⁵⁾。

(4) 生命表の発展

(A) 一般的傾向

死亡法則の発展を結集するものは生命表である。近代形式人口学における生命表発展の方向は概ね以下のごとくである⁷⁶⁾。

a) 人口のみならず、自然生物集団や物や事象の集団にも適用範囲がいちじるしく拡大された。キイロ・シヨージョーバエをはじめ家畜、水産資源に至るまでの自然生物集団⁷⁷⁾、自動車、電柱、電球、鉄道の枕木等々の耐久財の集団⁷⁸⁾、結婚、労働、経営等の事象の集団に至るまでその応用の範囲は拡張されてきた。b) 原子的構造としての人口統計集団のみならず、分子的構造としての人口統計集団、たとえば、“結婚の生命表”のごとく、夫婦、あるいは、結婚の集団についても適用されるようになった。c) 生存(持続)または死亡(消滅)の確率という単純な確率のみならず、たとえば、“結婚表”のごとく、原子的集団を前提として生存死亡の確率のほか、結婚の確率をも合わせ適用するものや、また“結婚の生命表”のごとく、分子的集団を前提として、夫妻の生存死亡の確率のほか、離婚の確率をも合わせて適用するがごとき複合生命表の発達に注意をひく。d) 一般生命表に対して、民族別、職業別、配偶関係別、死因別、労働力生命表等特殊生命表、あるいは、差別生命表の発達、e) 都市農村別、小行政区画別等の地域別生命表の発達もいちじるしい。f) また、人口分析の要求から世代生命表、あるいは、cohort 生命表が発達の緒についた。g) 人口推計、再生産率、安定人口の計算等の発達は、上述の多種類の生命表の発達とともに、簡速な生命表作成方法の発展を要望し、これをいちぢるしく推進した。“簡速生命表”の発達がすなわちそれである。h) 普通生命表あるいは完全生命表の作成は膨大な統計材料と経費と労力を要したため、これ等は、事実上、官府統計の独占たるの観を呈した。私製生命表としては、わづかに生命保険事業の経験生命表に限られていた。しかるに、20世紀、ことに第1次大戦後、簡速法のいちぢるしい発達によつて、わづかに熟練者1人数時間の労力をもつて簡速生命表が作成せられるようになって、生命表従来の事実上の官府独占からの解放が実現し、これが生命表発達の重要な特徴的な傾向の1となつた。

わが国では、1888年、藤沢利喜太郎博士(1861—1933)が、1881年から1887年に至る人口統計材料によつてはじめて生命表を作成発表された⁷⁹⁾。その後、“楠氏表”、“森村氏表”、“那須氏表”等の

75) 館 稔：“平均余命曲線の型について(1)(2)(3)”，人口問題研究，第64，66，67号，1956年5月，12月，1957年3月。

館 稔：“同時生命表における最大平均余命について—‘寿命’に関する人口統計的1研究”，厚生省人口問題研究所年報，第2号，1957，pp. 22—25。

館 稔：“最大平均余命”，日本統計学会会報(1957)，1958。

76) 館 稔：上掲形式人口学，pp. 621—630。

77) e. g.

R. Pearl: Introduction to medical biometry and statistics, 2nd ed., Philadelphia and London, 1930, pp. 252—259.

E. S. Deevey: “Life table for natural population of animals”, Quarterly Review of Biology, Vol. 22, Dec. 1947.

吉原友吉：個体群の生残及び死亡現象，大島泰雄監輯：水産増殖叢書，No. 7，1954。

78) L. I. Dublin, A. J. Lotka and M. Spiegelman: Length of life, a study of the life table, rev. ed., New York, 1949, pp. 280—281.

79) 藤沢利喜太郎：“第一，生命保険論”，“第二，本邦死亡生残表”，藤沢博士記念会：藤沢博士選文集，上，初版，1934. pp. 1—118, 119.

私製生命表が発表された。1912年、内閣統計局は、故矢野恒太氏（1865—1951）の作成にかかる第1回（1891—98）および第2回（1899—1903）生命表を発表したが⁸⁰⁾、これがわが国における官府完全生命表の最初のものである。同局の第3回生命表（1909—1913）は第36統計年鑑中で発表されたが、1920年、はじめて国勢調査が行われ人口統計材料が整備するに至り、従来の方法にも改善を加えて、1930年、同局は第4回生命表（1921—25）を、1936年、第5回生命表（1926—30）を、1941年、第6回生命表（1935年4月1日—36年3月31日）を発表した。1947年、人口動態統計の所管が内閣統計局から厚生省に移管されたが、第7回生命表は、戦時を含むために統計材料が不備であり死亡の状態も異常であるため、まだ発表されていない。1950年、厚生省は、1947年の事実に基く第8回生命表を、1955—56年、第9回生命表（1950年10月1日—1952年9月30日）を発表した。

わが国における簡速生命表と特殊生命表の発達はおもに戦後に属する。厚生省は、1951年、1945年から1948年に至る毎年の簡速生命表を発表し、その後、1949年以降毎年のそれを随時発表している。厚生省人口問題研究所は、1948年、1947年4月1日から48年3月31日までの材料によつて、第1回簡速生命表を発表し、以後毎年これを発表して今日に至っている。

近来、地域別、疾病別、死因別、配偶関係別、職業、労働力生命表等の特殊生命表の作成や研究がますます盛んになつている。こうした簡速生命表や特殊生命表の作成や研究で、とくに挙げなくてはならないのは、水島治夫博士を中心とする研究であつて、戦前からつとに幾多の重要な特殊生命表が作成発表されている。なお、“結婚表”、“結婚の生命表”、労働力生命表、耐久財生命表等等、生命表の原理の応用は、ますます拡大しつつある⁸¹⁾。

80) 内閣統計局：日本人ノ生命ニ関スル研究、一名日本国民新死亡表、1912。

81) わが国における特殊、簡速生命表中、形式人口学上主要なものを摘記すれば次のごとくである。詳細は、拙稿上掲形式人口学、節323参照。

(1) 地域別生命表

台湾総督官房調査課：台湾住民ノ生命表（第1回）、1936。

原藤周衛：“道別朝鮮人生命表（昭和9—11年）”，朝鮮医学会雑誌，第30巻第7、8号，1940年8月。

三浦運一、篠塚房次：“在滿蒙古人の人口生態”，日本人口学会記要，第1号，1952。

水島治夫，他：“府県別生命表（第1回）昭和元一同5年”，朝鮮医学会雑誌，第28巻第8号，1938年8月。

水島治夫，他：“同（第2回）昭和6一同10年”，同誌，第29巻第9号，1939年9月。

水島治夫，他：“第3回府県別生命表（昭和22年4月一同23年3月）”，衛生統計，第4巻第1号，1951年1月。

水島治夫，他：“1948—1949年府県別生命表（第4回）”，同誌，第5巻第2号，1952年2月。

水島治夫，他：“6大都市住民の生命表，第1回（昭和元一同5年）”，日本民族衛生協会誌，第8巻第1号，1940年3月。

水島治夫，他：“同上，第2回（昭和6—10年）”，朝鮮医学会雑誌，第8巻第4号，1940年9月。

江藤正美：都道府県別生命表，第1回（昭和4—6年），第2回（昭和10年），1941。

高木尚文：都道府県別簡速静止人口表，1，北海道（昭和25年4月一同26年3月），厚生省人口問題研究所研究資料，第78号，1952。

藤川 正：“昭和30年北海道完全生命表の作製”，北方産業衛生，第13号，1957年4月。

水島治夫，重松峻夫：“1955年都道府県別生命表”，寿命学研究会：第3回寿命学研究会年報（1958），1959。

(2) 職業別生命表

内田良男：法曹人口問題に関する研究，司法研究所：司法研修所調査叢書第1号，1955。

石田保広：“医師・歯科医師の死因，死亡率，平均余命及び将来の医師数の推計”，日本医師会雑誌，第34巻第9号，1955年11月。

厚生省大臣官房統計調査部：昭和29—昭和31年職業別・産業別死亡統計，人口動態統計特殊報告，1959。

(B) 簡速生命表の発達

以上の諸傾向のうち、簡速生命表 *abridged life table* の発展は特に重要であるから、おもな方法の発達について一言しておくこととする。簡速生命表は、1841年、William Farr (1807—1883) の方法⁸²⁾にさかのぼるが、その急速な発展は第1次大戦前後のことである。

(a) Snow の方法——1912年、イギリス第75回身分登録総局年報で、この多数の作例と方法とが発表された。E. C. Snow の方法の骨子は、生存率、 ${}_n p(x)$ は男女年齢別特殊死亡率、 ${}_n m(x)$ の関数であるとし、年齢階級別にこの関数形を定め、多数のパラメーターを経験的に定め、 ${}_n m(x)$ から ${}_n p(x)$ を求め、さらに他の基礎関数を求めようとするものである⁸³⁾。この方法はやや煩雑でその後あまり用いられなかつたけれども、わたくしは、Snow が $m(x)$ と $p(x)$ との経験的関係に着眼したことは簡速生命表その後の発展のために、歴史的に高く評価されてよいと考える。

(b) King の方法——1914年、George King (1846—1932) が簡速生命表の作成方法を発表したが、非常な反響を呼び、広く各国で用いられた⁸⁴⁾。方法の要点は、5歳階級別材料により、各年齢階級の中心年齢“pivotal age”を定め、直接、死亡確率、 ${}_n q(x)$ を求め階差補間法によつて他の基礎関数を誘導し、また必要に応じ、同方法によつて各歳別に展開するものである。上述の厚生省人口問題研究所簡速静止人口表は1947年以降この方法を採用した⁸⁵⁾。

(c) Kuczynski の方法——1935年、R. R. Kuczynski は、特に、再生産率計算の目的のため

(3) 死因別生命表

菱沼従尹：“死因別生命表に関する1考察”，衛生統計，第5巻第7号，1952年7月。

Norie Ueyama：“A life table of deaths from tuberculosis, 1947”，Kyushu Memoirs of Medical Sciences, Vol. II, No. 1—2, June 1952.

(4) 労働力生命表

上田耕三：“労働力としての平均余命”，厚生指針，第5巻第8号，1958年7月。

Koya Azumi：“The length of working life for Japanese males, 1930 and 1935”，Monthly Labor Review, Sept. 1958.

館 稔，河野稠果：“わが国における労働力生命表——方法論よりみた比較，検討”，第3回寿命学研究会年報，1959.

(5) 原子的結婚表

岡崎文規：“婚姻表について”，人口問題研究，第1巻第1号，1940年4月。

(6) 結婚の分子的生命表および配偶関係別生命表

館 稔，川上光雄：“結婚の生命表，附，配偶関係別生命表”，日本統計学会会報(1952年度)，1952.

河野稠果：結婚表，附，配偶関係別生命表(昭和30年)，日本人口学会第12回研究発表会報告資料(贈写)，1960.

(7) 世代生命表

丸山博，他：“日本における世代生命表(其の1)”，衛生統計，第4巻第9号，1951年9月。

82) Noel A. Humphreys (ed.): Vital statistics: a memorial volume of selections from the reports and writings of William Farr, London, 1885.

83) H. H. Wolfenden: op. cit., 179—180.

館 稔：上掲形式人口学，pp. 661—662.

84) G. King: “On a short method of constructing an abridged mortality table”, Journ. Inst. Act. Vol. XLVIII, July, 1914.

L. I. Dublin and A. J. Lotka: Length of life, a study of the life table, 2nd ed., New York, 1936.

竹下清松：“George King の業績”，日本アクチュアリー会会報，第2号，1942年4月。

小山正雄：“簡略死亡表の作成法”，同上会報。

85) 館 稔，高木尚文：“簡易生命表について”，日本統計学会会報(1950年度)，1951.

上田正夫，浜英彦，河野稠果，山口喜一：第12回簡速静止人口表(生命表)，厚生省人口問題研究所研究資料第133号，1959.

館 稔：上掲形式人口学，pp. 660—661.

めに1つの簡速生命表の作成方法を発表した⁸⁶⁾。0歳の生存率、 $p(0)$ は、R. Boeckh の次の方法⁸⁷⁾によつてこれを求める。

$$p(0) = \frac{B_1 - D_1 - D_2}{B_1 - D_1} \cdot \frac{B_2 - D_2}{B_2} \quad (74)$$

ただし、 B_1 は前年の出生、 D_1 は前年の出生で前年の乳児死亡、 B_2 は本年の出生、 D_2 は本年の出生で本年の乳児死亡。

2歳以上の各歳の生存数、 $l(x)$ は、

$$l(x+1) = \frac{P(x) - 0.5D(x)}{P(x) + 0.5D(x)} \cdot l(x) \quad (75)$$

ただし、 $P(x)$ は x 歳の実際平均人口、 $D(x)$ は x 歳の実際死亡数である。

この方法は非常に簡単であつて、わが国のごとく、人口統計材料の信頼性の高い場合には、わたしの試算によると、完全生命表や King の方法によつた結果ときわめて近似する⁸⁸⁾。

(d) Doering-Forbes の方法——1938年、Carl R. Doering と Alice L. Forbes とは、

$$L(x) = \frac{l(x)}{1 + \frac{1}{2}m(x)} \quad (76)$$

において (x) を基数とし、1または100,000等を与え、実際人口から導かれた $m(x)$ を投入して $L(x)$ を求め、

$$L(x) \cdot m(x) = d(x)$$

によつて $D(x)$ を求め、 $l(x+1)$ を導く等、この手続を繰り返して、基礎関数を簡略に求める方法を発表した⁸⁹⁾。厚生省人口問題研究所における Ph. D., 河野稠果氏の検証によるとわが国の事実について適用結果はほぼ良好である。

(e) Reed-Merrell の方法——1939年、Lowell J. Reed と Margaret Merrell は、新しい簡速法を発表して多大の注目をひき、広く利用されている⁹⁰⁾。彼等は US における多くの完全生命表を考察し、 ${}_nq(x)$ と実際人口の ${}_nm(x)$ との関係に曲線を当てはめ、両者の関係を定式化した。すなわち、

$${}_nq(x) = 1 - e^{-n \cdot {}_nm(x) - an^3 \cdot {}_nm^2(x)} \quad (77)$$

式77中の a は US の経験によれば0.008となるとし、実際の ${}_nm(x)$ に対する ${}_nq(x)$ の便利な数値表を作成した⁹¹⁾。

(f) Greville の方法——1943年、T. N. E. Greville は新しい方法を発表した。簡単である

86) R. R. Kuczynski : op. cit., London, 1935, pp. 177—182.

87) F. Prinzing : a. a. O. S. 374.

R. R. Kuczynski : op. cit., pp. 169—172.

88) 館 稔, 石井喜一, 原万里江: “Kuczynski の生命表の方法について”, 日本人口学会第5回研究発表会研究報告資料〔騰写〕, 1951.

89) C. R. Doering and A. L. Forbes: “A skeleton life table”, Proceedings of the National Academy of Sciences (US), Vol. 24, No. 9, pp. 400—405, Sept. 1938.

90) L. J. Reed and M. Merrell: “A short method for constructing an abridged life table”, Amer. Journ. Hygiene, Vol. 30, No. 2, Sept., 1939 [also in A. J. Jaffe (ed.): Handbook of statistical methods for demographers, selected problems in the analysis of census data, prelim. ed., US Bureau of the Census, Washington, 1951, pp. 12—27.].

91) わが国についての適用例については、館 稔, 高木尚文: 上掲論文。

ために非常な普及力をもつた⁹²⁾.

$q(x)$ と $m(x)$ との一般関係式,

$${}_nq(x) = \frac{2n \cdot {}_nm(x)}{2 + n \cdot {}_nm(x)} \quad (78)$$

は、生存数曲線 $l(x)$ が直線であることを前提としている。彼はこれを非直線におきかえて次の関係式を導いた。

$${}_nq(x) = \frac{{}_nm(x)}{\frac{1}{n} + {}_nm(x) \left[\frac{1}{2} + \frac{n}{12} \{ {}_nm(x) - \text{Inc} \} \right]} \quad (79)$$

ただし、 \ln は自然対数、そして、 c は ${}_nm(x)$ が Gompertz の死亡法則に従うものとして、

$${}_nm(x) = Bc^x \quad (65')$$

に由来する。US の経験から式79の Inc は、0.080から0.104の間にあり、通常0.09が用いられている。

なお、彼は、Reed-Merrell 法の式77は、 ${}_nm(x)$ が Gompertz 法則に従うと仮定した彼の場合の特別な場合であることを論証した⁹³⁾。

(g) 標準生命表による方法——特定の地域における最寄りの時期の生命表（完全生命表をとることが原則である）を選んで、これを“標準生命表 standard table”とし、標準生命表において計算された ${}_nq(x)$ と、その計算手続中に求められる ${}_nm(x)$ とを比較し、

$${}_nh(x) = {}_nq(x) / {}_nm(x) \quad (80)$$

を計算し、実際人口の男女年齢別特殊出生率、 ${}_nm'(x)$ を、次の式81によつて求めようとする生命表の ${}_nq'(x)$ に変換する。

すなわち⁹⁴⁾,

$${}_nq'(x) = {}_nh(x) \cdot {}_nm'(x) \quad (81)$$

5.5 人口発展段階説⁹⁵⁾

(1) 序

欧米文明国では、1850年以降、死亡率は安定的な低下傾向を現わし、1875年以降、近代的出生減退の傾向がいよいよ決定的となつて、20世紀に入つて以来、“近代化”過程における人口自己再生産要因の型の変化が注目をひくようになった。こうして、“人口革命 demographic or vital revolution”の進展にともなつて、一方、上述の人口増加の法則が発展するとともに、他方、人口再生産要因運動の型を中心として、人口発展の歴史的段階を区画しようとする“人口発展段階説 demo-

92) T. N. E. Greville: “Short methods of constructing abridged life table”, The Record of the Amer. Inst. Act., Vol. XXXII, Part one, No. 65, June 1943 [also in A. J. Jaffe (ed.): op. cit., pp. 28—34.].

93) T. N. E. Greville: op. cit., pp. 37—38.

94) H. H. Wolfenden: op. cit., pp. 180—182.

M. Spiegelman: op. cit., pp. 90—91.

G. W. Barclay: op. cit., pp. 289—295.

95) 南亮三郎: “人口発展段階説”, 人口大事典, 1957, p. 119.

箱 稔: “人口発展の型”, 同上, pp. 259—262.

岡田 実: “人口進化段階説”, 中央大学経商論纂, 第88号, 1959年11月.

graphic stage or demographic transition theory” が現われて発展した⁹⁶⁾。

ことに、第2次大戦後、低開発国において始まった爆発的人口増加が世界の人口問題の焦点となるに及んで、既往の文明国における人口発展段階説が、低開発国に適用可能なりやいなやが問題となり、ますます注目をひくに至つた⁹⁷⁾。

人口発展段階説は多種多様であるが、まずこれを2種に区分することができる。その1つは、原理論的な、実体的な段階説であり、他は、現象形態的な形式的段階説である。段階説は、人口現象の形態的認識を主とする形式的段階説から出発した。形式的段階説はほとんど全く形式人口学の領域内にある。

形式的段階説にも、1) 全く経験的事実に基づく経験的段階説と2) 人口発展の理論的形態を前提とし、これを段階的に区分するいわば理論的段階説とがある。経験的段階説は、さらに、A) 人口再生産要因の地域的型の区分に出发する地域的段階説とB) その歴史的型の区分に出发する歴史的段階説とに分けることができる。A) とB) とは出発点の相違で、結局、A) はB) の地域的適用にほかならない。

(2) 経験的段階説

(A) 地域的段階説

(a) W. S. Thompson の段階説——かつて、Worren S. Thompson は、世界人口を次の3つの型に分けた。(i) 死亡率も出生率もともに統制されている静止型 the “stationary” peoples, (ii) 出生率の低下が始まつたが、死亡率の低下が急速で、今後当分いちじるしい人口増加が予想される増加型 the “expanding” peoples, および (iii) 産業化以前の型 the “pre-industrial” peoples がそれである⁹⁸⁾。おそらく、これが比較的整つた形の近代的段階説の最初ではないかと推測される。

(b) 国連人口部の段階区分——1950年の世界人口を基準として、1980年の世界の将来人口を推計するに当つて、国際連合人口部は世界を次の6つの型の地域に区分した⁹⁹⁾。すなわち、i) 高出生率・高死亡率地域、ii) 出生率は高く、死亡率は低下傾向をみせているがなおかなり高い地域、iii) 高い出生率とかなり低い死亡率をもつ地域、iv) 出生率はすでに減退傾向を示し、死亡率が低い地域、v) 低出生率、低死亡率地域、および vi) 不詳の地域。

96) 人口増加の法則を否定するものが段階説をなすという説もあるが、わたくしは、二者選一の問題ではなくて、人口増加法則と段階説との関連が主要な課題であると考え。次の文献比較参照。

UN.: The determinants etc., op. cit., p. 44.

97) Irene B. Taeuber: “The future of transitional areas”, Paul K. Hatt(ed.): World population and future resources, New York, 1952.

Kingsley Davis: “The controversial future of the underdeveloped areas”, P. K. Hatt (ed.): ibid.

98) W. S. Thompson: “Population”, Amer. Journ. Sociol., Vol. XXXIV, No. 6, May 1929.

W. S. Thompson: Population and peace in the Pacific, Chicago, 1946, pp. 22—35.

W. S. Thompson: Plenty of people, the world's population policies, and how they concern us, rev. ed., Lancaster, Pa (US), 1948, pp. 6—8.

99) UN.: The past and future population of the world and its continents, paper to the World Population Conference, 1954.

UN.: Framework for future population estimates, 1950—1980, by world regions, paper to the World Population Conference, 1954.

上田正夫，浜英彦訳：国際連合人口部：世界人口の過去と将来，厚生省人口問題研究所，部内研究資料，1954年9月。

(B) 歴史的段階説

(a) F. W. Notestein の段階説——Frank W. Notestein は、i) 出生率も死亡率もともに高く人口増加は停滞的であるが、人口増加の高い potential をもつ人口、“populations of high growth potential” と ii) 死亡率の低下と出生率の減退による過渡的人口、“population of transitional growth” と iii) 出生率の減退によつて人口減退に直面する人口、“population of incipient decline” とに分けた¹⁰⁰⁾。その後多くの学者がこれに従つた¹⁰¹⁾。

なお、Notestein 等は、1944年、欧米文明国において、過去約4半世紀にわたり、死亡率が高いところでは、急速度でそれが低下し、死亡率の低いところではゆるやかにそれが低下したという規則性をみいだした(“高さと傾斜の関係 *height slope relation*”)。出生率については材料が制限されているが、大体、高さと傾斜の関係をみとめた¹⁰²⁾。ちなみに、Gerhard Mackenroth (1903—55) は、遅れて近代化を開始した国は、出生率減退と死亡率低下との諸局面を、近代化の早く始まつた国が経過したよりもいつそう急速に経過することを認め、これを“局面経過の加速度の法則 *das Gesetz von der Akzeleration des Phasendurchlaufs*”と呼んだ¹⁰³⁾。

(b) C. P. Blacker の段階説——彼は、i) 高い静止状態 *the high stationary*, ii) 初期膨張期 *the early expanding*, iii) 後期膨張期 *the late expanding*, iv) 低い静止状態 *the low stationary*, および、v) 減退状態 *the declining* の5つの時代を区分した¹⁰⁴⁾。

(c) PEP. の段階説——PEP. は Blacker の説のv) を除外したものをとつている¹⁰⁵⁾。イギリスについての該当年代を付して掲げれば次のごとくである。

- i) 高動揺期 *the high fluctuating stage*—産業革命以前.
- ii) 初期膨張期 *the early expanding stage*—1750—1880年.
- iii) 後期膨張期 *the late expanding stage*—1880—1930年.
- iv) 低動揺期 *the low fluctuating stage*—1930年以降.

(3) D. O. Cowgill の理論的段階説

1949年、Donald Olen Cowgill は、人口増加の歴史は増加時代と停滞時代との交代であること、この人口増加の循環はS字状であること等を仮定して、人口増加の形態を出生率と死亡率との再生

100) F. W. Notestein: “The population of the world in the year 2000”, *Journ. Amer. Stat. Assoc.* Vol. 45, Sept., 1950 [also in J. J. Spengler and O. D. Duncan (ed.): *Demographic analysis, selected reading*, Glencoe, Ill (US)., 1956, pp. 34—43].

101) e. g.

Dennis H. Wrong: *Population, studies in sociology*, New York, 1956, pp. 18—25.

102) F. W. Notestein, I. B. Taeuber, D. Kirk, A. J. Coale and Louise K. Kiser: *The future population of Europe and the Soviet Union, population projection, 1940—1970*, League of Nations, Geneva, 1944, pp. 22, 31.

103) G. Mackenroth: *Bevölkerungslehre, Theorie, Soziologie und Statistik der Bevölkerung*, Berlin, Göttingen und Heidelberg, 1953, S. 335.

南亮三郎: 人口論, 1954, pp. 206—207.

104) C. P. Blacker: “Stages in population growth”, *Eugenics Review*, Vol. 39, No. 3, Oct., 1947, pp. 88—102.

105) *Political and Economic Planning: World population and resources*, Broadsheet No. 362, London 1954, pp. 27—31.

小林和正: “PEP 報告書, 世界の人口と資源”, 人口問題研究, 第65号, 1956年8月.

産要因の変動形に分解し、理論的に、4つの循環の型を区分した¹⁰⁶⁾。

(4) 実体的発展段階説

(A) A. Landry の段階説——Adolphe Landry は、経済と人口増加との関係について、Richard Cantillon (1680/1690—1734) に基づいて3つの時代を区分した¹⁰⁷⁾。a) 原始人口時代 *le régime démographique primitif*——人口増加は生存資料によつて規定され、生存資料の限界を越えて人口が増加した場合には、死亡率が高まつて人口増加が抑制された時代、b) 中間人口時代 *le régime intermédiaire*——生活水準の変動が結婚を規定し結婚が出生を、したがつて、人口増加を規定した時代、c) 現代 *l'époque contemporaine*——人口革命によつて人口再生産が統制され経済生産力の増大は直接人口増加に作用しない。

(B) G. Mackenroth の人口再生産構造の理論¹⁰⁸⁾——人間は与えられた生物学的限界内で特定の再生産行動を現わすが、特定の社会においては、個人の意識を越えた特定の人口再生産構造 *die Bevölkerungsweise od. generative Struktur* が形成される。このワクの中で再生産行動は、一方には、法、倫理、家族制度等の社会的制度的な要因により、他方には個人の意欲によつて規定される。したがつて、人口再生産構造は歴史的に規定された全社会過程のうちにある。再生産行動は経済に順応しようとするところから、人口過程と経済過程との間に関係が存在するが、それは因果関係ではなくて相互作用の関係であり、ともに社会過程に包摂される。こうして彼は、産業化以前の時代と産業化時代とにおける人口再生産構造を区分する。

5.6 人口移動

(1) 序

人口移動は、人口現象としては、その本質たる自己再生産運動の混乱 *disturbance* であり、人口自己再生産と人口増加との矛盾である。それゆえに、問題として人口移動ははなはだ重要な意味をもつ¹⁰⁹⁾。

人口移動には種種の形態を区別することができる¹¹⁰⁾。ここでは、国内人口移動と国際人口移動とに分けて一言するにとどめる。

人口移動分析の基礎は、いうまでもなく、人口移動統計材料の整備にある。

人口移動統計材料は、国際人口移動統計から発達したが、そのおもなものは出入国管理に関する業務統計であつて、研究の目的からは、今日なお非常に不備である。国内人口移動統計の発達は遅れ、20世紀初頭、とくに第1次大戦後においてようやく発達の緒についたとみられる。

(2) Ravenstein の法則

106) D. O. Cowgill : "The theory of population growth cycles", *Amer. Journ. Sociol.*, Vol. LV, No. 2, Sept., 1949, [also in J. J. Spengler and O. D. Duncan (ed.): *Population theory and policy, selected readings*, Glencoe, Ill (US), 1956, pp. 125—134.].

107) A. Landry : *Traité de démographie*, 2e éd., Paris, 1949, pp. 538—546.

108) G. Mackenroth : a. a. O. besond. SS. 325 fg.

南亮三郎：“マッケンロート人口論”，中央大学経商論纂，第55号，1954。

南亮三郎：上掲人口論，pp. 174—178, 203, 214.

南亮三郎：“人口様式と経済様式——マッケンロートの人口理論について——”，毎日新聞社人口問題調査会：人口問題総合報告書，第1集，1956，pp. 169—186.

109) 舘 稔：上掲形式人口学，pp. 146—149.

110) 舘 稔：上掲形式人口学，pp. 733—736.

1885年、人口移動の距離法則として有名な **Ravenstein** の法則が現われた¹¹¹⁾。その骨子は次のごとくである。急速に発達する都市はまず直接その都市の周囲にある農村から人口を吸収する。これ等の農村にできた人口の空き間はこれ等の農村に近い農村からの移住者によつて満たされる。このようにして中心都市に集まる移動人口の量は距離の近いところ程多く、遠方にゆく程少なくなる傾きがある。

わが国においても、大略、**Ravenstein** の距離法則を認めることができる¹¹²⁾。

(3) 国内人口移動

国内人口移動の中心課題は、近代化過程における人口都市集中に関する諸問題である。上述のごとく国内人口移動統計の発達には20世紀初頭以後に属するが、そのおもな種類は、A) 強制登録制度（住民登録制度等）による動態統計、B) 人口静態統計による移動統計、C) 人口静態統計と同動態統計とによる推計、および、D) 特別の人口移動調査 **migration survey** 等である。

強制登録制度による動態統計は、もつとも有用であるが、登録の正確を保持することが非常に困難である。現在スカンディナヴィアの国々がほぼ正確にこれを維持しているようにみられる。最近強制登録制度が国際連合統計局および人口部で研究されている。1954年1月分以降、総理府統計局は住民登録に基づいて住民登録人口移動統計を調査し発表している。

20世紀になつてから、多くの文明国では、人口調査に人口移動に関する調査事項が挿入されるようになった。また、1921年の人口調査で、イギリスははじめて従業地人口 **work-place population** を調査し¹¹³⁾、わが国は、1930年の国勢調査ではじめてこれを調べ、1955年の国勢調査でもこれを調べた。昼間人口 **day-population** については、1891年、ロンドンの **City** において先駆的な調査が行われた¹¹⁴⁾。最近では、人口調査において、“振り移動 **die Pendelwanderung**”，あるいは、“通勤人口 **commuter**” の調査を行う国も現われた。¹¹⁴⁾ また、種種の形態の特別の人口移動調査が行われるようになった。抽出調査の発達が、この種の調査をいちじるしく推進している¹¹⁵⁾。

111) E. G. Ravenstein : "On the laws of migration", J. R. S. S. Vol. XLVIII, 1885, pp. 241—305.
Pitirim Sorokin and Carl C. Zimmerman : Principles of rural-urban sociology, New York, 1929, pp. 584—585.

京野正樹訳：ソローキン、ツインマーマン著、都市と農村、その人口交流、1940。

米林富雄：“人口移動の距離的制約—ラヴェンシュタイン‘移住法則’の新吟味”，社会学，第5号，1933年4月。

112) 舘 稔，上田正夫：“人口都市集中の地域的形態に関する1資料”，人口問題研究，第1巻第9号，1940年12月。

US においては、例えば、

Donald J. Bogue and W. S. Thompson : "Migration and distance", Amer. Soc. Rev. Vol. 14, April 1949.

113) 舘 稔：上掲形式人口学，pp. 218—221.

114) 舘 稔：同上，p. 225.

115) わが国の人口移動統計の発達と、分析例については次の文献参照。

三原信一：“日本における国内人口移動”，日本人口学会記要，第3巻，1954。

上田正夫，上田耕三：“人口移動統計”，人口大事典，1957，pp. 234—237。

上田正夫，上田耕三，三原信一：“日本人口，国内移動”，人口大事典，pp. 374—377。

わが国における主要な研究例としては次の文献を挙げる事ができる。

林 恵海：農家人口の研究，1940。

渡辺信一：日本農村人口論，1941。

野尻重雄：農民離村の実証的研究，1942。

やや高度の分析方法の発達も比較的最近のことに属する¹¹⁶⁾。

(4) 国際人口移動

19世紀中頃の新大陸における“gold rash”に端を発する新大陸における“移民問題”，ヨーロッパにおける“移民問題”，の重大化は，文明国の国際人口移動統計の整備を促した。さらに，第1次大戦後における国際的移民問題の重大化，ことに“植民地再配分論”の抬頭は，国際人口移動統計の国際的協力を要望するに至り，国際労働局は，1922年，国際人口移動統計の方法の標準を示し，1925年から1929年まで，しばしば，国際人口移動統計を取りまとめ，これに若干の分析を加えて公刊した¹¹⁸⁾。

第2次大戦後においては，大戦の結果生じた政治的国際人口移動が，世界の注目をひき，国際連合は，国際人口移動に関して多方面な活動を展開したが，その基礎として国際人口移動統計の整備に努力している^{117) 118)}。

5.7 人口推計¹¹⁹⁾

人口推計の歴史は，“政治算術”の始祖，John Graunt (1620—74) にさかのぼる。近代人口調査以前(1800年以前)において人口推計がいかに重要な課題となつたかは，形式人口学あるいは人口統計学の歴史に徴して明らかである¹²⁰⁾。

近代形式人口学における人口推計の発展の方向あるいは特徴は概ね次のごとくである。A) 人口調査間年次の人口推計(補間)¹²¹⁾，B) ことに過去最近の人口調査人口を基礎とする毎月推計人

116) 最近における国内人口移動の分析方法を最も簡約に取りまとめたものに次の文献がある。

M. Spiegelman : op. cit., sects. 10. 2, 10. 5.

Donald J. Bogue : Methods of studying internal migration, technical paper prepared for a Regional Seminar on Population in Central and South America, held in Rio De Janeiro, Dec. 1955 [河野綱果 : Dr. Donald J. Bogue の国内人口移動測定方法の紹介—特に移動率について，厚生省人口問題研究所研究報告会資料(謄写)，1959.]

G. W. Barclay : op. cit., chapt. 8.

なお，人口移動の各種の材料を駆使し，計量分析のほとんどあらゆる方法を試みた膨大な労作に次のものがある。

Everett S. Lee, Ann Ratner Miller and Carol P. Brainerd Richard A. Easterlin, under the direction of Simon Kuznets and Dorothy Swaine Thomas : Population redistribution and economic growth, United States, 1870—1950, I, Methodological considerations and reference tables, Philadelphia, 1957.

117) 館 稔 : 上掲形式人口学, pp. 750—751.

118) e. g.

UN. : Problems of migration statistics, Population Studies No. 5, Lake Success, 1949.

UN. : Economic Characteristics of international migrants : Statistics for selected countries, 1918—1954, Population Studies No. 12 New York, 1958. (島村俊彦 : 国際連合経済社会局調“国際移住者の経済的構造”について，厚生省人口問題研究所研究資料第132号，1959.)

119) 館 稔 : 上掲形式人口学, pp. 755—771.

120) e. g.

H. Westergaard : op. cit., chapt. 8.

121) わが国では，1920年第1回国勢調査以降，内閣統計局，総理府統計局，G.H.Q.，厚生省人口問題研究所等の多くの推計がある。

館 稔 : 上掲形式人口学, pp. 168—169.

口 current population の発展(補外)¹²²⁾, C) 近代人口調査以前の歴史人口の推計¹²³⁾, D) 将来人口推計の急速広範な発達¹²⁴⁾, E) 人口基本構造推計の発達¹²⁵⁾, F) 1 国内地域別人口推計の発達¹²⁶⁾, G) 人口調査が行われていないか,あるいは,人口調査があつても非常に不備な地域についての人口推計の発達, H) 世界人口推計の発達¹²⁷⁾. I) 人口調査結果の抽出集計による速報の発達¹²⁸⁾, J) 人口調査に抽出調査事項を挿入する試みの発達, K) 抽出調査による特別の人口調査の発達,ことに,“労働力調査”¹²⁹⁾の発達等.

方法としては,数理的な曲線の利用が盛んになつた.また,生命表,ことに簡速生命表の発達によつて,人口基本構造の推計がいちじるしく促進された.なおまた,国際連合は,人口推計のため

122) 総理府統計局は,1952年,同年3月分から毎月推計人口を開始した.

123) わが国では,1920年第1回国勢調査以前の明治,大正時代の人口静態統計はほとんど推計であるが,次の文献がここにいう歴史人口推計の典型的なものである.

内閣統計局:明治5年以降我国の人口,1930.

124) 19世紀末以来の出生減退が将来における人口発展の傾向に対していちじるしい問題意識を促した次の文献は,その先駆的な近代的将来人口推計として歴史的に重要な意義をもっている.

Edwin Cannan (1861—1935):“Probability of a cessation of the growth of population in England and Wales during the next century”, the Economic Journal, Dec., 1895. (小田橋貞寿:“キャナン教授‘次世紀における英国人口増加停止の予想’,上田貞次郎編:日本人口問題研究,1933.)

わが国においては多種多様な将来人口の推計があるが,近代的方法による推計は,内閣人口食糧問題調査会時代から始まつた.すなわち,1927年,内閣統計局は同調査会の資料として将来人口を推計して提出した.その後種種の推計が現われたが,特に次の故上田貞次郎博士(1879—1940)と故左右田武夫氏(1904—47)との将来人口の推計および中川友長教授のそれが重要である.

上田貞次郎:“近き将来における日本人口の予測”,社会政策時報,第152号,1933年5月.(上田貞次郎編:日本人口問題研究,1933.所収.)

左右田武夫:“人口増加の推定”,社会政策時報,第150,152号,1933年3,5月(上田貞次郎編:同上,所収)

中川友長:“将来人口の計算に就て”,人口問題研究,第1巻第2号,1940.

戦後にもいろいろの推計将来人口が現われたが,随時新しい資料によつて補正を行つている厚生省人口問題研究所の推計が多く用いられている.その最近のものは,

上田正夫,浜英彦,山口喜一:男女年齢別推計人口,昭和30—40年間各年10月1日,附,昭和45—90年間毎5年10月1日,昭和32年5月1日推計(増補版),厚生省人口問題研究所研究資料第118号,1959

125) わが国には多数の推計があるが,最近のものでは,総理府統計局が1951年10月1日現在のもので以来(1953年発表)国勢調査間年次について推計,これを発表している.

126) わが国では,これまたいろいろの推計があるが,総理府統計局は,1953年に,1951年および1952年分の都道府県別人口の推計の発表を開始して以来,国勢調査間年次についてこれを推計発表している.

127) 多種多様な推計があるが,世界の歴史人口の近代的推計としては次の2つがある.

A. M. Carr-Saunders: World population, past growth and present trends, Oxford, 1936.

W. F. Willcox: Studies in American demography, Ithaca (New York), 1940.

かつて国際連盟も世界人口の推計を行つたが,現在では,国際連合が,1920年にさかのぼつて毎年これを推計発表している.また,国際連合は世界の将来人口の推計を行つて注目をひいている.

UN.:“The past and future growth of world population—a long-range view”, Population Bulletin, No. 1, Dec., 1951.

UN.:“The past and future population of the world and its continents”, “Framework for future population estimates, 1950—1980, by world regions”, UN.: Proceedings of the World Population Conference, 1954, Rome, Vol. III, New York, 1955, pp. 265—281 and 283—324. (上田正夫,浜英彦訳:上掲書.)

UN.: The future growth of world population, Population Studies No. 28, New York, 1958.

(上田正夫,浜英彦,小山美紗子:世界の将来人口,1955—1975年,1975—2000年,国際連合推計,厚生省人口問題研究所研究資料,第125号,1958.)

128) わが国は,1920年,第1回国勢調査結果を抽出集計によつて速報し,ノールウェイとともに,世界におけるこの方法の発達に先鞭をつけた.

129) わが国では,1946年,総理府統計局がこれを開始した.

に、生命表や出生力表のモデルを作成し、モデルによる人口推計の方法が発達しつつある¹³⁰⁾。

章 6. 人口統計材料の評価論¹⁾の発展

6.1 序 言

形式人口学上の方法が発達するにつれて、人口統計材料を評価してその信頼性を確かめ、信頼性の低い人口統計はこれをいかに是正し、また、いかにこれを補正して利用するかということがますます重要な問題となつてきた。ことに戦後のごとく、人口統計材料の信頼度がきわめて低い低開発国に、世界の人口問題がその焦点をしぼつてきた時代においては、この問題は急速に重要性を加えてきた。

一般に、統計調査における調査漏れと重複調査の程度を完全性 *completeness* といい、調査事項に関する申告の不正確によつて生じる統計の正確さの程度を正確性 *accuracy* という。統計生産あるいは統計消費の目的に対して、その完全性と正確性とを検証考究することを評価 *evaluation* といい、評価の結果を信頼性 *reliability* という。

評価論のおもな課題は、1) 不正確の種別とその発生過程、2) 不正確の発見検証の方法、3) 不正確の統計生産上の是正、および、4) 不正確な材料の補正方法 *method of correction* である。近代形式人口学の発展につれて、これ等の問題は次第に個別的に考究されてきたが、評価論がいよいよ体系的に取扱われようとしてきたのは1930年代以後のことである。ここでは近代形式人口学における評価論発展の二三の主要な特徴を掲げるとどめる。

6.2 人口調査体系の整備と再検証調査の発達

文明国における人口調査体系は19世紀末以来次第に進歩してきたが、1940年以後、試験調査 *test census* と事後調査 *post enumeration* が人口調査体系の中に繰り入れられ、完全性と正確性を高める上に非常に役立つてきた。ことに、抽出調査の発達によつて、事後調査による“再検証 *quality check*”の発達は重要である。

US. 1940年および1950年両度の人口調査において行われた“乳児調査票 *infant card*”による人口調査による乳児人口と人口動態統計における出生および乳児死亡届出の完全性および正確性に関する再検証法は最も進歩したものの1である。

130) e. g.

UN. : op. cit., *Population Studies* No. 28.

1) 森田優三：統計学汎論，1948.

A. J. Jaffe : op. cit.

H. H. Wolfenden : op. cit.

森田優三：“日本の人口統計の正確さについて”，日本人口学会記要，No. 3, 1954.

M. Spiegelman : op. cit.

森田優三：“人口統計における年齢の誤り”，一橋論叢，第35巻第6号，1956年6月。

森田優三：“労働力に関する国勢調査統計の信頼度”，脇村義太郎編：理論と統計，有沢教授還暦記念論文集(1)，1956.

森田優三：“人口統計の完全性と正確性”，人口大事典，1957.

G. W. Barclay : op. cit.

館 稔：上掲形式人口学，pp. 175—207.

6.3 年齢集積検証法の発達

人口静態統計の正確性についての最も基本的な課題の1つは特定年齢、ことに5の倍数の概数年齢への申告の集積、したがって、特定年齢への人口の集積 **heaping** である。この課題についての内部検証法 **internal check or comparison** の発達は、20世紀初頭にさかのぼる。

US. 統計局は、1910年人口調査結果に初めて集中指数 **index of concentration** を適用し、1910年以前の人口調査結果にもこれを適用した。以来、US. 統計局は毎回の人口調査結果について集中指数を計算して発表している。

1940年、Robert J. Myers は、年齢末位の数字によつて“合成人口 **blended population**”を作成し、これに基づいて選好指数 **index of preference** の方法を考案した²⁾。1953年、イスラエルの統計局長 Robert Bachi も類似の方法を考案した。

6.4 補 正 論

形式人口学上評価論の重要なことはいうまでもないが、評価の結果に基づいていかにしてこれを補正して利用するかという消費論的見地に立つ補正論がいつそう重要である。しかし、一般に、今日補正論の発達は非常に遅れている。例えば、年齢構造に補整法 **graduation** を適用するとか、年齢末位の数字による年齢集積検証の結果を利用して、不正確を極力消すために年齢階級の括り換え **regrouping** をほどこす等、部分的な補正法は用いられているが、補正方法の体系的な編成はほとんど行なわれていない。

すでに述べたごとく、最近における低開発国人口の分析に関する関心が高まったことは補正論の発達を強く要求するに至つた。しかし、不正確が発生する社会的経済的条件が国によつていちじるしく異なり、かつ、複雑をきわめ、補正法の一般的準則を見出すことが非常に困難であつて、こうした事情がその発達の障害をなしているとみられる。

章 7 観 察 原 理 の 発 展¹⁾

7.1 序 言

近代形式人口学においては、分析方法の発展に対応して観察原理もまた発展した。そのおもなものとして、1) 性に関する分析原理の明確化、2) 分子的原理の確立と発展、3) **cohort** 分析の発展、および、4) 常住地主義の発達をあげることができる。

7.2 性に関する分析原理の確立

男子人口と女子人口とを各別に分析する単性分析 **monosexual analysis** と単性分析の結果を男

2) R. J. Myers : "Errors and bias in the reporting of ages in census data", Transactions of the Actuarial Society of America, Vol. XLI, Part 2, No. 104, Oct., 1940.

1) 舘 稔 : 上掲形式人口学, pp. 207—209, 245—258.

女について総合した複性分析と性の区別を没却した没性分析との区分が次第に明確にされた。

今日、生命表は、小数の例外を除いて単性分析で統一されてきたが複性分析にはなっていない。出生の単性分析については、困難な問題がある。男子人口は男児を再生産し、女子人口は女児を再生産するという仮定が多く用いられている。Lotka の安定人口の理論、Kuczynski の純再生産率と総再生産率とはその例である。一般に単性分析の結果は複性分析に総合されることが望ましい²⁾。

Kuczynski の粗再生産率 *total fertility* は没性分析の例である。1920年、1949—51年のコスタ・リカの生命表は没性分析である。一般に没性分析は、男女両性に分析することは困難であるが、潜在的に、何等かの意味での性比による加重平均的性質をもつ。

7.3 分子的原理の確立発展

人口統計集団の統計単位を、家族、世帯等の何等かの分子的単位集団にくくって単位集団の集団として観察する場合、このような観察の仕方を分子的観察という。これに対して、人口統計集団の統計単位を個体として観察する場合、これを原子的観察という。

近代形式人口学以前から世帯を単位とする分子的原理は発達していたが次第に原子的観察に移行した。しかるに近代出生減退の考察は、家族、あるいは、夫婦を単位とする分子的観察の必要を強調し、また、人口問題の見地から雇用の問題を取扱う場合には、世帯における労働人口の構造を捕えることが必要となり、ふたたび分子的観察が強調されるに至った。

7.4 Cohort 観察の発達

“Die Generation” の観念は必ずしも近代形式人口学特有のものではない。しかし、形式人口学上の意義を超えた *connotation* をもつ “die Generation” を形式人口学上の概念に限定して、“cohort” の語を用いるようになったのは近代形式人口学、ことに1940年代以後のことに属する。

社会的経済的諸事象が人口の自己再生産要因を通じて人口現象に作用する場合、たとえば、結婚や出生に対する社会的経済的作用は、cohort によつて異つている。したがつて、同時観察 *current or instantaneous observation* に対して、cohort 観察が近來ますます強調されてきた。

7.5 常住地主義の発達

人口現象を社会的経済的条件との関係において考察する場合、人口静態統計や同動態統計を常住地によつて調査し、常住地について集計することが必要となつてきた。こうして、調査法としては常住地主義の方が現在地主義の場合よりも困難であるが、次第に常住地主義にきりかえられるようになってきた。

もつとも、近代交通機関の最近における急速度の発達は個体について、常住地と現在地との意義を接近せしめるように働いていることを見逃してはならない。

2) 舘 稔，上田正夫：“再生産率間の関係と男女別にみた再生産率及び安定人口動態率について”，日本統計学会会報，1949年度，1950。

一般に分子的原理の発達に対応するものとしては、常住地主義がいつそう理論的である。

わが国の国勢調査も、1950年以降、現在地主義をすてて常住地主義に切りかえられ、これに伴つて人口動態統計も住所地主義中心に切りかえられた。

章 8. 結 語

以上において、わたくしは、19世紀第4四半期以降今日に至るまでの近代形式人口学上の方法の発展を、人口現象のおもな局面にしたがつて概観してきた。この間、近代形式人口学上の方法はまことに多彩な発展を遂げた。この多彩な発展を促した現象的事実中最も主要なものは、近代的出生減退と人口都市集中と第2次大戦後における低開発国人口現象の重大な変化とであつて、これ等の事実の社会的経済的意義いかんということが時代の問題意識を刺激し高調したことにある。したがつて、これ等の方法を適用する態度には次第に人口現象と社会的経済的現象との関連が強調されるようになった。なおまた、科学の孤立的な発達はありませんのであつて、この間における統計学、生物学、公衆衛生学、社会学、経済学等、関連個別科学、ことに形式人口学と密接不可分の関係にある統計学の急速な発展にまつところ多大なるものがある。

人口分析方法の成達は驚異的なものがあるが、さらに重要なことは、これ等が次第に近代形式人口学の体系化の傾向を現わし、その課題を明確に認識してきたことである。すなわち、人口現象の本質的特質がその社会的有機的自己再生産運動にあるという認識が成達し、人口自己再生産要因と人口学的基本構造との関係に関する明確な認識に到達するに至つたということである。こうして近代形式人口学発展の中心は、標準化理論と人口再生産率理論の発展にある。

このような広範急速な近代形式人口学の発展にもかかわらず、なお、幾多の問題が未解決のままに残されている。そもそも、標準化理論や再生産率理論、ことに安定人口理論のさらに一般化、あるいは、拡張が要望され、すでに幾多の具体的な努力が現われてきている。人口数学、ことに *stochastic* 過程の理論の成達は、今日まだ芽ばえの時代であるが、その将来の発展が形式人口学の発展の見地からも期待される。また、*A. Landry* 的意味における“純粋人口学、*démographie pure*”も、今日では、卒直について、安定人口理論の周辺を回転している状態にあるが、形式人口学の見地からもその将来の発展に深い関心がもたれる。また、古典形式人口学から多大な遺産を受け継いだ死亡分析の方法の成達に比べて出生力分析の方法の発展は、いちじるしく遅れている。文明国においても低開発国においても出生力の動向についてはますます関心が高まつてきた。出生力を捕えこれを分析する方法の発展は今後期待されるべき多くのものがある。また、最近におけるがごとく低開発国人口動向が世界の注目をひくに至つたことは、材料の評価論、ことに補正論の体系的な発展にまつところが多い。

形式人口学の成達のために国際協力が必要であることは今さらいうまでもない。人口統計生産の国際基準が示され、産業、職業、疾病・傷害・死因分類基準について国際基準が確立し、たえず改善の努力が続けられていることは重要である。ことに、戦後においては、低開発国に焦点をしばつて、国際連合はじめ関連国際機関がますます協力を強化拡充してきたことは、まことによるべき傾向である。

上述のごとく、近代形式人口学の発展はおのずから体系化の傾向をみせてきたが、今日では、人口研究が人口現象の諸局面に従つて、さらにいつそう体系化されることの必要が痛切に感じられる。近来、こうした試みは1つの世界的傾向であるともみられる。たとえば、上掲の *Joseph J.*

Spengler と Otis Dudley Duncan 共編の “Demographic analysis, 1956” の刊行や Philip M. Hauser と O. D. Duncan 共編の “The study of population, 1959” 等は、単なる人口分析の technique としてばかりではなしに、近代形式人口学としての体系化の必要と可能性とを示しているとみられる。また、さらにこれ等は、人口研究、あるいは、19世紀後半以来、待望されつづけてきた “人口学” における形式人口学の地位を暗示し、その体系化が “人口学” 建設への 1 歩の前進であることを推測せしめるものがある。