

死亡力 (Mortality) の人口学的分析

—その1. 人口学的, 社会経済的分析の視点—

高橋重郷

1. はじめに

本稿では、現在われわれが進めている『戦後日本の死亡力水準の変化とその人口学的, 社会経済的決定要因の分析』を行なうための予備的な作業として、(1)死亡力 (Mortality) を規定する人口学的変数間の相互関係について検討し、(2)死亡力と社会経済的要因間の関連について、既存の研究を整理し、(3)死亡力水準の変動や格差に影響を及ぼす社会経済的要因を、死亡力の人口学的変数の構造と結びつけた概念図式として整理したい。

死亡力の変動や格差を社会経済的な要因と関連させて説明しようとする試みは、1970年代中頃に至るまでそれほど盛んではなかった¹⁾。すなわち、ロスキー (Loschky, David J.)、プレストン (Preston, Samuel H.) やチャオ (Chao, Dennis N. W.) らが指摘しているように、第二次世界大戦後の開発途上国を中心とする死亡力水準の大幅な低下が、主として「天然痘」や「マラリヤ」などの病原に対する予防接種などの医療技術と公衆衛生プログラムの導入、普及によっていたことが強調されすぎたためか、死亡力と社会経済的決定要因を関連づけた研究の地位は相対的に低かった²⁾。また第二次世界大戦後の人口研究の主たる関心が、(1)人口増加の主要因である出生力の研究と、(2)開発途上国の不完全なデータに基づく人口静態・動態統計の推定方法の研究にあったことも、死亡力の社会経済的分析を遅らせた原因である³⁾。

しかしながら、1970年代中頃から死亡力と社会経済的要因との関連に焦点をあてた数多くの研究が

1) たとえば、Kingsly Davis は1956年の論文の中で、死亡力と経済的要因に関する主要なみべき論文がないことを指摘している。Kingsly Davis, "The Analyzing Decline of Mortality in Underdeveloping Areas," *American Economic Review*, Vol. 46, 1956, pp. 305-323. マルサス理論と死亡力に関連して、同様の指摘が Loschky によってされている。David J. Loschky, "Economic Change, Mortality and Malthusian Theory," *Population Studies*, Vol. 30(3), 1976, pp. 439-452.

2) これについては注 1) の Loschky の論文、および Samuel H. Preston, "The Changing Relation between Mortality and Level of Economic Development," *Population Studies*, Vol. 29(2), 1975, pp. 231-248; Evelyn M. Kitagawa, "On Mortality," *Demography*, Vol. 14(4), 1977, pp. 381-389; Dennis N. W. Chao, "National Resources and Life Expectancy," *Proceedings of the Meeting on Socioeconomic Determinants and Consequences of Mortality*, Mexico City, June 19-25, 1979. などで指摘されている。

3) この代表的なものとして、United Nations, *Manual IV: Methods of Estimating Basic Demographic Measures from Incomplete Data*, Population Studies No. 42, New York, 1967; A. J. Coale and P. Demeny, *Regional Model Life Tables and Stable Populations*, Princeton: Princeton University Press, 1966. などがある。

あらわれてきた⁴⁾。たとえば、マキューン (McKeown, Thomas) のイングランド・ウェールズの研究では、西欧の死亡力水準の転換過程において、近代の経済成長にともなう生活水準の向上や食料供給の拡大などが及ぼした効果の方が、医学や公衆衛生の技術的発達の効果よりも大きかったことを明らかにした⁵⁾。また、プレストンは、一国の社会経済的発展水準の総合指標として「1人あたり国民所得」を用いながら、死亡力水準と社会経済的発展水準の間に規則性があることを指摘している⁶⁾。さらに、キタガワ (Kitagawa, Evelyn) とハウザー (Hauser, Philip) は、最近の米国の死亡率を分析して、社会経済的屬性の異なる集団間に死亡力水準に大きな差が認められることを見出した⁷⁾。

このように、死亡力と社会経済的要因を関連させた一連の研究の蓄積は、死亡力水準の変動や格差をただ単に医学や医療技術の向上、あるいは公衆衛生技術の普及の程度といった技術的要因による説明だけでは不十分で、社会経済理論にもとづく説明が必要であることを教えている。

したがって、われわれが今後日本の死亡力水準の変動や格差を説明しようとする場合にも、ただ死亡力水準を基本的に規定する人口学的変数間の相互関係を明らかにするだけではなく、それらの人口学的変数と社会経済的変数との関係をも検討することによって、死亡力水準の変動や格差を総合的に分析する必要があるわけである。

2. 死亡力水準の人口学的説明

ある特定の人口集団の死亡力水準の変動や同一時点の異なる人口集団間の格差の研究には、大きくわけて2つのタイプがある。ひとつは、通常形式人口学的分析と称されるもので、死亡力水準を示す指標、たとえば出生時の平均余命や年齢別標準化普通死亡率を、年齢別死亡率や死因別死亡率といった人口学的に相互関係を持つ構成要素(人口学的変数)に分解し、個々の人口学的変数の変動が死亡力水準の変動へ及ぼす影響の程度を計測するものである。

もうひとつは、人口学を広義にとらえ、年齢別死亡率や死因別死亡率といった人口学的変数を死亡力水準を規定する媒介変数として考え、死亡力水準の変動や、異なる人口集団間の死亡力水準の格差がその媒介変数を通じて生活水準、社会経済的・文化的変数、たとえば、収入、教育、職業、医療施設の利用可能性、個人の習慣、栄養、食習慣等、の影響を受けると考える。この種の研究は死亡力の社会経済分析と呼ぶことができるであろう⁸⁾。

第1のタイプに属する研究は、従来死亡力研究の中心に据えられてきたものである。ここには、近代人口学の生み親とされる J. Grant に始まる死亡法則の定式化にみられるように、経験的に得られた年齢別死亡率データのなかに規則性を見出し、年齢別死亡率パターンの一般法則を導き出す研究

4) この種の一連の研究については、注2)の Chao の論文や Caldwell の論文の脚注に詳細に示されている。J. C. Caldwell, "Education as a Factor in Mortality Decline—An Examination of Nigerian Data—," *Proceedings of the Meeting on Socioeconomic Determinants and Consequences of Mortality*, Mexico City, June 19-25, 1979.

5) Thomas McKeown, R. G. Brown and R. G. Record, "An Interpretation of the Modern Rise of Population in Europe," *Population Studies*, Vol. 26, 1972, pp. 345-382. および Thomas McKeown, *The Modern Rise of Population*, New York: Academic Press, 1976.

6) 注2)のプレストンの論文、および、Samuel H. Preston "Causes and Consequences of Mortality Decline in Less Developed Countries during the Twenty Century," Easterlin, R. A., *Population and Economic Change in Developing Countries*, Chicago: The University of Chicago Press, 1980, pp. 289-360.

7) Evelyn Kitagawa and Philip Hauser, *Differential Mortality in the United States*, Harvard University Press, 1973.

8) 死亡力の研究のタイプについては注2)の Kitagawa 論文を参照。

や⁹⁾、年齢別死亡率パターンや死因別死亡率パターンの変化と死亡力水準の変動の相互的關係を計量的に明らかにする研究が含まれる¹⁰⁾。

死亡力の水準は一般に、出生時の平均寿命 (Life expectancy at birth) や年齢標準化普通死亡率 (Age standardized crude death rate) によって示される。これらの指標と人口学的変数である年齢別死亡率や死因別死亡率の關係は脚注に示す人口学的数式によって示すことができる¹¹⁾。つまり、年齢別標準化死亡率は人口学的数式でみられるように、基本的に死因別死亡率の年齢パターンに規定されている¹²⁾。

したがって、第1のタイプの分析は死亡力水準を規定する人口学的変数の相互關係を明らかにするのに優れている反面、死亡力水準の歴史的變化を説明するには適していない。

このことは死亡力水準の社会経済学的説明と関連して次のことを意味している。死亡力水準の変動は個々の死因別死亡力の水準の変動 (死因構造の変動) に依拠しているから社会経済的要因が死亡力水準に影響する場合、必ず死因別死亡力の水準を媒介しなければならない。したがって、社会経済的要因はまず死因別死亡力の水準に影響を与えていることを意味している¹³⁾。また、死亡力の水準変動

9) 経験的な死亡率データから普遍的なモデル死亡率として提示したものには、注3)に掲げたものや、さらに死因構造を考慮したものには、Samuel H. Preston, V. E. Nelson, "Structure and Change in Causes of Death: An International Summary," *Population Studies*, Vol. 28, 1974, pp. 19-51. がある。

10) このタイプの研究としては、小林和正, 「平均寿命延長の意義, 1950年および1960年の日本人男子生命表の分析より」, 『人類学雑誌』, 第70巻, 第3, 4号, 1963年, および, 重松峻夫・南条善治, 「主要死因の平均寿命に及ぼす影響」, 『民族衛生』, 第47巻4号, 1981年がある。

11) 年齢標準化死亡率 (ASCDR) は,

$$ASCDR = \sum_{x=0, n}^{\infty} nM_x \cdot nC_x^S$$

ただし, nM_x は当該人口の年齢 x 歳から $x+n$ 歳の死亡率

nC_x^S は標準人口の年齢 x 歳から $x+n$ 歳の人口割合

ところで, nM_x は死因別死亡率 (nM_x^i) に要素分解できるので, いま仮りに K 個の死因 (i) があると仮定すると, ASCDR は

$$ASCDR = \sum_{x=0, n}^{\infty} nC_x^S \cdot \left(\sum_{i=1}^K nM_x^i \right) = \sum_{x=0, n}^{\infty} \sum_{i=1}^K nC_x^S \cdot nM_x^i$$

したがって

$$ASCDR = \sum_{i=1}^K ASCDR^i$$

つまり, 年齢標準化死亡率 (ASCDR) は死因別年齢標準化死亡率 ($ASCDR^i$) の和として示すことができる。

なお, 標準化死亡率と死因別標準化死亡率の關係については, Samuel H. Preston, *Mortality Patterns in National Populations*, New York: Academic Press, 1976.

12) 標準化死亡率 (ASCDR) と個々の死因別標準化死亡率 ($ASCDR^i$) の關係は次のように示すことができる。

いま, $ASCDR = \sum_{i=1}^K ASCDR^i$ が期間別 (たとえば年次別) に計測されているとすると, 全期間の ASCDR の変動と個々の $ASCDR^i$ の寄与の程度は Regression decomposing method によって次のように表わされる。

$$ASCDR(t) = \beta_1 ASCDR_1(t) + \beta_2 ASCDR_2(t) + \dots + \beta_i ASCDR^i(t) + \dots + \beta_k ASCDR_k(t)$$

ただし, β_i は重回帰式における偏回帰係数

k は死因 (i) の総数

ASCDR の標準偏差は個々の死因別 $ASCDR^i$ の標準偏差の総和と等しいので, したがって

$$\sum_{i=1}^k \beta_i = 1$$

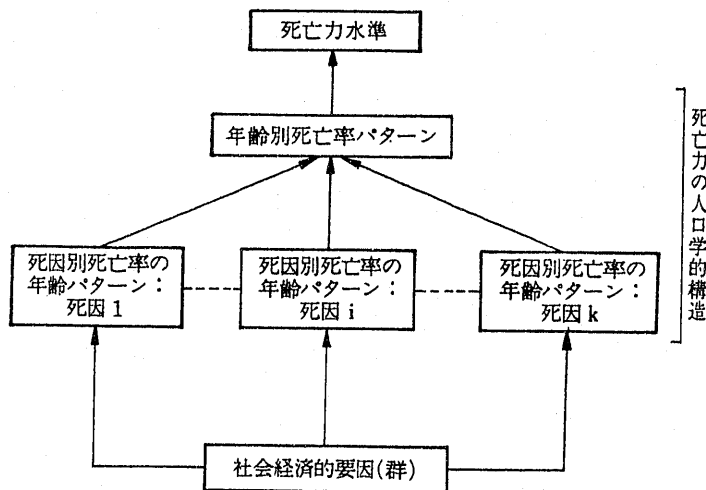
それ故に β_i は死因 i の ASCDR の全変化に対する寄与の程度を示し, 人口学的変数の相互的關係を説明することができる。

13) Preston と Gardner は, アジア諸国の標準化死亡率と死因別死亡率, および経済発展の総合指標として

の理由を説明するには、死亡率水準と人口学的変数の相互的関連図式に社会経済的要因をリンクさせた説明図式が必要となるということを意味している。

さて、図1には社会経済的要因群を死亡率関連変数に単純に（社会経済的要因の構造的関係を取りあえず無視し）リンクさせた図式を示した。

図1 死亡率水準の要因関連図式



ところで、死亡率の水準変動に関連する社会経済的要因は一つではないし、それら自体が構造的な性格を持っている。たとえば、所得の上昇は高い質の医療を受ける機会を増大させると同時に、所得の上昇は税金を通し個人の健康に関連する社会資本（医療設備や救急施設）を向上させる¹⁴⁾。したがってこのような社会経済的変数は多方向に向った因果的関係を持っている。それ故に、死亡率水準に関連する社会経済的要因群は構造的なモデルとして理解しなければならない。

3. 死亡率水準と社会経済的要因の関連

ある人口（社会）の社会経済的水準がその社会の死亡率水準に影響を与えていることは疑いようのないことである。ただし、死亡という現象は個人に発生する現象であり、基本的に次の2つの要件によって規定される。それは、(1)個人の病気に対する予防、治療の知識と、(2)個人が予防、治療のために必要とする資源とその利用可能性である¹⁵⁾。

これらの2つの要件を考慮して人口の死亡率水準という集合的な変数を説明する概念枠組を示すと図2のようになる。

死亡率と社会経済的変数の関係については、次のような一般的仮説がある。(1)教育水準が高いほど死亡率は低い¹⁶⁾。(2)所得水準が高いほど質の高い医療を得る機会がある¹⁷⁾。(3)農業などの生産現場に

「1人あたり国民所得」をパス・モデルにより構造化し、社会経済的変数が個々の死因を通じ死亡率水準へ影響していることを明らかにしている。

Samuel H. Preston and R. Gardner, "Factors Influencing Mortality Levels in Asia; International Comparisons and a Japanese Case Study," *Seventh Summer Seminar in Population*, Honolulu: East-West Center, 1976.

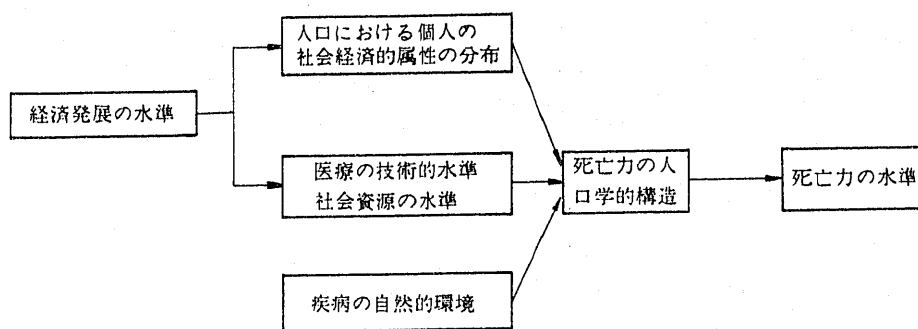
14) Chao は注2)の論文の中で、社会経済的な変数を計量経済学的構造モデルに適用した死亡率の分析を行っている。

15) この2つの要件については、注13)のPrestonとGardnerの論文を参照。

16) たとえば、注4)のCaldwellの論文はこの仮説の実証例である。

17) この仮説については、注2)のChaoの論文を参照。

図 2 死亡力水準に影響を与える社会経済的要因



かかわる職業より事務、専門などの職業の方が死亡率が低い¹⁸⁾。また、医療の技術的水準と社会資源の水準に関しては、(1)医者数と死亡率は逆相関の関係にある。(2)医療水準の上昇は死亡力水準を低下させる。(3)公衆衛生プログラムは死亡力水準を低下させる。

これらの諸仮説は種々の死亡力研究で指摘された点であるが、それらは必ずしも死亡力変動を統一的に説明するものとして明示されているわけではない。しかしながら、理論的には「戦後日本の死亡力水準の変化」を説明する基本的要因として用いることは妥当であると考えられる。したがって、これらの既存の研究の中で蓄積された仮説を体系的に整理しなおし、社会経済的変数を分析モデルとして、図2に示した概念枠組にそって再構築することが必要であろう。

4. まとめにかえて

死亡力水準の要因連関に関する概念図式を実際の分析モデルとして組み立てるためには、上述の基本的要因に関連する諸仮説を整理し、計量可能な変数の関係図式として再構成する必要がある。そのような分析枠の検討と日本の死亡力転換については別の機会に報告することにした。

18) Aaron Antonovsky, "Social Class, Life Expectancy and Overall Mortality," *The Milbank Memorial Fund Quarterly*, Vol. XLV (2), 1967, pp. 31-73. および注7)のKitagawaとHauserの研究がある。