

戦後のわが国の死亡水準の低下と その人口学的要因*

高橋 重 郷

I はじめに

戦後におけるわが国の死亡水準は1960年代中頃まで急低下を示したあと、今日までゆるやかながらも一貫した低下を続けてきた。本稿の目的は、このわが国の戦後の死亡水準の低下を人口分析の視点から解明しようとするところにある¹⁾。

ところで人口分析の視点からみれば、死亡は人口増減と人口の年齢構成を規定する基本的要因の一つである。それゆえに死亡水準の変動要因を解明することによって人口変動のメカニズムの一部を明らかにすることが可能であろう。人口研究における死亡分析の目的は、普通死亡率や出生時の平均余命によってあらわされる人口の死亡水準がどのような要因によって変動するかを明らかにし、それによって人口変動全体の解明に資することにあるといえる。

普通死亡率や出生時の平均余命は、人口の死亡水準を単一の指標によってあらわしたものである。言い方を変えると、これらの指標は死亡水準の基礎的測定単位としての年齢別死亡率、さらに死因別年齢別死亡率に分解することが可能である。この死亡水準を示す指標とその構成要素である年齢別死亡率、死因別年齢別死亡率の関係を死亡の人口学的構造と呼ぶとするなら、死亡水準の変動はまず死亡の人口学的構造の解明から出発しなければならないということになる²⁾。

しかしながら、死因別死亡それ自体は医療技術の進歩や生活水準の向上などの社会経済的、医療技術的变化にともなって変化する。したがって死亡水準の変動を包括的に分析するには、死亡の人口学的構造の分析と同時に医療技術的要因や社会経済的要因を人口学的構造にリンクさせた分析が必要となる³⁾。

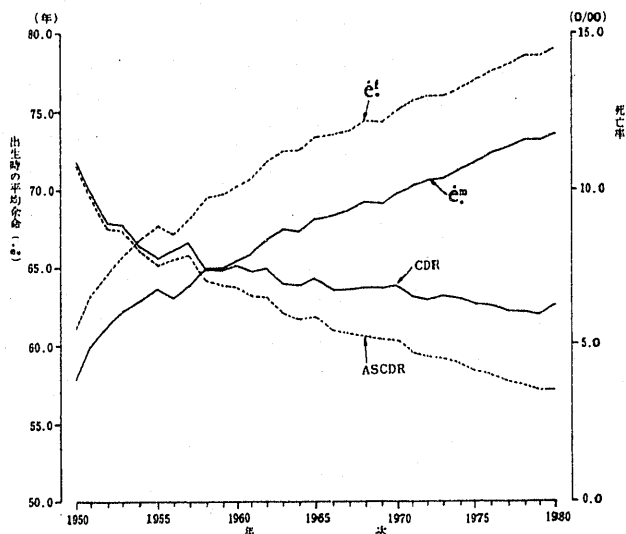
* 本稿はもともと筆者が1981年3月にペンシルバニア大学へ提出した修士論文，“Level of Mortality and its Determinants in Japan, since 1950”，の一部に加筆したものである。なお同論文の作成にあたって同大学プレストン教授（Prof. Samuel H. Preston）より多大な御指導と助言を頂いた。ここに記して感謝の意を表わしたい。

- 1) 本稿に関連した論文として、高橋重郷、「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—」、『人口問題研究』，第162号，1982年，pp. 60—64. がある。
- 2) わが国の戦後の死亡水準の変動に関連したこの種の人口学的研究としては以下のものがある。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，小林和正，「死亡率の推移」、『人口問題研究』，第100号，1967年，Samuel H. Preston and R. Gardner，“Factor Influencing Mortality Levels in Asia: International Comparison and A Japanese Case Study”，paper presented to the *Seventh Summer Seminar in Population, East-West Center, Honolulu, June 14-28, 1976*，金子武治・白石紀子「最近の死亡動向」、『人口問題研究』，第152号，1979，pp. 61-65，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，pp. 160-174，鎌形健三・菱沼従尹，「平均寿（余）命の変動の要因分析及び将来予測に関する研究」、『ライフ・スパン』，Vol. 2，1982年。
- 3) 注1)の論文において筆者は、欧米の死亡研究の動向をふまえて死亡の人口学的分析はただ単に死亡の人口学的構造の規定関係を明らかにするだけではなく、医療技術的要因や社会経済的要因を加味した総合的分析が必要であることを指摘した。

本稿の狙いは戦後の日本の死亡水準の変動要因を明らかにすることにあるが、ここではその目的を戦後の死亡水準の変動がその構成要素の変化とどのような対応関係を持ちながら変化したのかを明らかにすることに限り、社会経済的、医療技術的分析はまた別の機会にゆずりたい。

II 1950年以降の死亡水準の推移

図1 普通死亡率 (CDR), 年齢標準化普通死亡率 (ASCDR) および男女別出生時の平均余命 (e_0) の推移: 1950~1980年



資料: 出生時の平均余命(寿命)は厚生省人口問題研究所『簡速静止人口表(生命表)』各年版による。普通死亡率および年齢標準化普通死亡率は、厚生省大臣官房統計情報部『人口動態統計』各年版。

続け、1965年に712.7、1975年に631.2、1980年には622.0という水準に達した。1950年から1980年の30年間でCDRは約43%低下したことになる。

低下の傾向を年平均低下率によってみると、1950~55年のCDRの年平均低下率は5.7%と高く、1950~80年の全低下の約67%がこの期間で発生したことを示している。それに続く1955~65年の10年間の年平均低下率は1.4%、1965~75年は1.1%、1975~85年の5年間は0.3%と、1965年以降のCDRの年平均低下率はしだいに小さくなっている。とくに1975~80年の年平均低下率は著しく低い値を示しており、CDRはほぼ下げ止まりの様相をみせている。

このような戦後30年間にわたる普通死亡率(CDR)のすう勢は、1950年代前半の急激な低下、1950年代中頃以降のゆるやかな低下、そして近年の停滞化というふうに要約できよう。

ところでCDRは、たとえ年齢別死亡率に変化がなくとも人口の年齢構成の変動によって変化する。このような人口の年齢構成の違いによる影響を除いて死亡水準変化の傾向をみようとしたのが、

4) 年齢標準化普通死亡率は訂正死亡率(Adjusted Death Rate)とも呼ばれる。本稿では人口学で通常用いられる年齢標準化普通死亡率の呼称を使用した。なおこれらの率の人口学的定義については、Ching Long Chiang, *Life Tables and Mortality Analysis*, World Health Organization, Geneva, 1978. および、H. S. Shryock and J. S. Siegel, *The Methods and Materials of Demography*, Vol. 1, 2, U. S. Bureau of the Census, 1975.

5) この分析に用いたデータのうち生命表に関するものはすべて、厚生省人口問題研究所、『簡速静止人口表(生命表)』各年版による。他の死亡データは、厚生省大臣官房統計情報部、『人口動態統計』各年版による。

始めに1950年から1980年のわが国の死亡水準の年次推移の傾向について、各種の死亡指標を用いて概観しておこう。

死亡水準を示す単一指標として、一般に人口1,000人あたりの死亡者数を示す普通死亡率(CDR: Crude Death Rate)、年齢標準化普通死亡率(ASCDR: Age Standardized Crude Death Rate)、および出生時の平均余命(e_0 : Life Expectancy at Birth)などが用いられる⁴⁾。図1はそれらの指標の年次推移を示した⁵⁾。

1. 普通死亡率の推移

普通死亡率(以後CDRと略す)の水準は1950年以降急速に低下した。人口10万に対する率で見ると、CDRは1950年の1087.6から1955年の776.8へとわずか5年間で約30%もの低下を示した。1955年以降も速度は落ちたものの低下を

年齢標準化普通死亡率（以後 ASCDR と略す）である。ただしこの ASCDR は適用される標準人口の年齢構成によって値が大きく異なってくるので注意を要する。

2. 年齢標準化普通死亡率（ASCDR）

1935年の日本人口の年齢構成を標準人口として用いた ASCDR によって、1950年から1980年のすう勢をみることにしよう。

1950年から1955年にかけて、ASCDR は1081.4から756.5へと約30%の低下をみせた。その後 ASCDR は1965年に598.2、1975年に417.8、そして1980年には1950年の ASCDR の約3分の1にあたる356.4という水準を示すに至った。

年平均低下率によって ASCDR の低下のテンポをみると、1950～55年の年平均低下率は6.0%と、CDR のそれとほぼ等しかった。ところがそれに続く1955～65年の10年間の年平均低下率は2.2%、1965～75年が2.9%、そして1975～80年の5年間で2.9%と、1955年以降 ASCDR は一貫して年率2%台の低下率を維持してきたことがわかる。

このように1955年以降の ASCDR の低下傾向は CDR の低下傾向とは明らかに異なっている。つまり、CDR は1955年以降低下が弱まり、その後停滞化の傾向さえみせているのに対して、ASCDR の方は依然として低下傾向を維持している。この傾向の違いは CDR 低下の鈍化が実は年齢構成の変化によるものであることを示している。いいかえれば、わが国人口の年齢構成の高齢化が年齢別死亡率の低下を相殺したために、1965年以降の CDR の低下が鈍化してきたのだといえる⁶⁾。

3. 出生時の平均余命

CDR は人口の年齢構成の影響を受けるため年齢構成の変化が大きい場合には、死亡水準の推移を観察することを目的とした分析にはかならずしも適さない。また、ASCDR は標準人口の選び方によってその値が異なる。たとえば高年齢人口の構成比率が極端に小さい標準人口を用いた場合、高年齢の年齢別死亡率の変化は ASCDR の変化にわずかし反映されない。したがって、これらの率は年齢構成要因から来る影響を完全には排除することができない。

ところで出生時の平均余命（以下、平均寿命と略称する）は年齢別死亡率から導びき出される年齢別生存確率を年齢で積分したものである⁷⁾。したがって、年齢構成要因の与える影響が除去されてお

- 6) 1950～60年の CDR 変化と1960～80年のそれを要素分解法によって死亡率による変化の部分と年齢構成による変化の部分にわけて比較してみると以下ようになる。

期 間・性 別	CDR の低下量	CDR 低下のうち死亡率の変 化に起因する部分	CDR 低下のうち年齢構成の 変化に起因する部分
1950～60年 男 子	321.0	113.4%	-13.4%
女 子	340.7	115.3%	-15.3%
1960～80年 男 子	139.5	286.5%	-186.5%
女 子	130.0	301.9%	-201.9%

このように1960～80年 CDR は男女とも年齢構成要因によって水準が高くなっていることがわかる。したがって近年の CDR の停滞化が年齢構成要因によってもたらされていることが明らかである。

要素分解法については、Lee-Jay Cho and R. D. Retherford, "Comparative Analysis of Recent Fertility Trends in East Asia", IUSSP, *International Conference, Liege, 1973, Vol. 2, 194, pp. 163-81.*

- 7) 生命表の定義から出生時の平均余命（平均寿命： e_0 ）は、

$$e_0 = \int_0^{\infty} p(a) da,$$

（次ページえつづく）

り、死亡水準の変動を分析するには最も優れた単一指標である。

この平均寿命は、1950～55年に男子で57.91年から63.63年へと5.72年の延長、女子では61.13年から67.67年へと6.63年の延長がみられた。それ以降の変化についてみれば、1965年における男女の平均寿命は68.09年、73.30年と1955年からの10年間でそれぞれ4.46年、5.54年の伸びを示した。図1からわかるとおり、平均寿命は男女とも1965年以降もゆるやかな上昇を続けた。1980年の男子の値は73.46年、女子78.93年と、1950年から1980年の30年間に男子15.55年、女子17.80年の伸びを示し、平均寿命は男女とも世界の最高水準に到達した⁸⁾。

この平均寿命の伸びは、他の指標でみられたと同様1950～55年に最も大きな変動をみせている。この期間の年平均増加率は約2.0%であるが、これは男子で毎年約1年、女子では約1.3年の寿命の伸びにあたる。1955～65年の10年間の年平均増加率は男子0.7%、女子0.8%と率自体は小さくなったものの、男女とも依然として平均寿命の上昇が続いた。1965年以降の年平均増加率は男女とも1965～75年、1975～80年に年平均約0.5%、1年間の平均延長年数で男女とも約0.4年の伸びを維持しながら現在に至っている。

要約すれば、わが国戦後の平均寿命は、1950年代前半にめざましい伸びをみせた後、1955～65年も引き続き着実に改善され、1965年からは改善率は下がったとはいうものなお毎年一定の伸びを続けているのである。

III 死亡水準の変動とその人口学的要因

1. 死亡の人口学的要因

平均寿命は年齢別の死亡率の水準によって基本的に規定されている。平均寿命 (\dot{e}_0) は生命表関数の定義から、

$$\dot{e}_0 = \int_0^{\infty} p(a) da$$

とあらわされる⁹⁾。ここで $p(a)$ は出生から年齢 a 歳へ到達する生存確率 ($p(a)$: Probability of surviving from birth to exact age a) であるから、平均寿命 (\dot{e}_0) は生存確率 ($p(a)$) の積分値であることを意味している。また生存確率 ($p(a)$) は同じく生命表関数の定義から、

$$p(a) = 1 - q(a),$$

である¹⁰⁾。ここで、 $q(a)$ は死亡確率 (Probability of dying from birth to exact age a)、つまり出生から年齢 a 歳までに死亡する確率であるから、平均寿命 (\dot{e}_0) は年齢別死亡確率によって規定されていることになる。

である。ところで $p(a)$ は出生から年齢 a 歳までの生存確率である。生命表については、Roland Pressat, *Demographic Analysis*, Aldine Publishing Company, Chicago, 1977.

8) 世界におけるわが国の平均寿命の水準については、United Nations, *Level and Trends of Mortality since 1950*, New York, 1982. などにみられる。

9) 生命表関数の定義については注7)のPressatによる。また、 $p(a)$ は $l(a)/l(0)$ である。したがって平均寿命 (\dot{e}_0) は次の式によってもあらわされる。

$$\dot{e}_0 = \frac{1}{l(0)} \int_0^{\infty} l(a) da$$

ただし、 $l(a)$ は年齢 a の歳の生存数、 $l(0)$ は生命表の基数 (出生数) である。

10) 注7)のPressatによる。

さらに、死亡は各種の死因別死亡に分けることができる。また死因別死亡はそれぞれ固有の年齢別分布をもっている¹¹⁾。したがって年齢別死亡率のパターンは死因別年齢パターンを寄せ集めたものに他かならない。この関係を普通の生命表に各種の死因を考慮した複合生命表(The Multiple-Decrement Life Table)の関数で示すと、全死因の年齢別死亡率($q(a)$)は、

$$q(a) = q^1(a) + q^2(a) + \dots + q^i(a) + \dots + q^k(a),$$

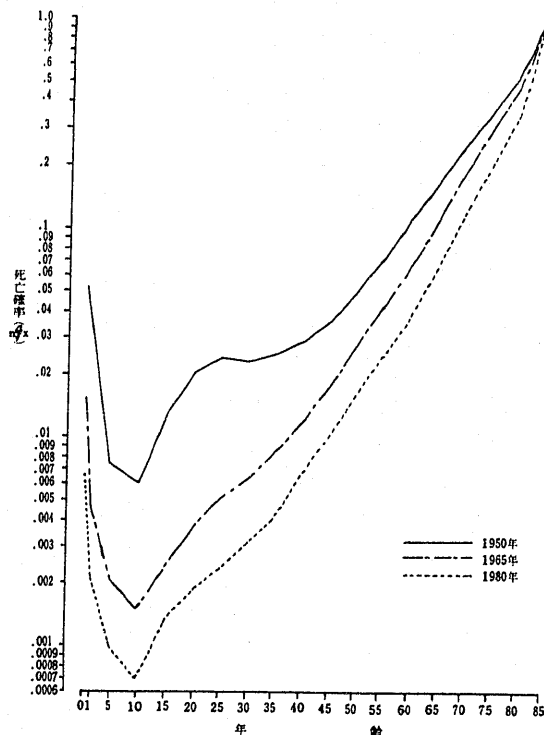
とあらわせる。ただし、 $q^i(a)$ は出生から年齢 a 歳までに死因 i によって死亡する確率、 k は観察される死因の総数をそれぞれ示している。

したがって、平均寿命に関連した人口学的関係構造は、死因別死亡の年齢パターンが年齢別死亡パターンを規定し、年齢別死亡パターンが平均寿命を規定していることになる。それゆえ、平均寿命の水準変動は年齢別死亡パターンの変化によって説明できる。またこの関係は人口学的数式によってあらわせるので、年齢別死亡と平均寿命の関係を計量的に分析することが可能である。同じことは、死因別死亡パターンと年齢別死亡パターン、および平均寿命の関係についてもいえる。

2. 死亡の年齢パターン

1950年から1980年の間に、日本人の平均寿命は男子15.588年、女子17.843年の延長を示した。この間の死亡の年齢パターンの変化を、生命表関数の1つである年齢 x 歳から $x+n$ 歳までに死亡する確率(${}_nq_x$)の変化によってみると、図2 aと2 bのようになる。

図2 a 男子の年齢別死亡確率(${}_nq_x^*$)の比較



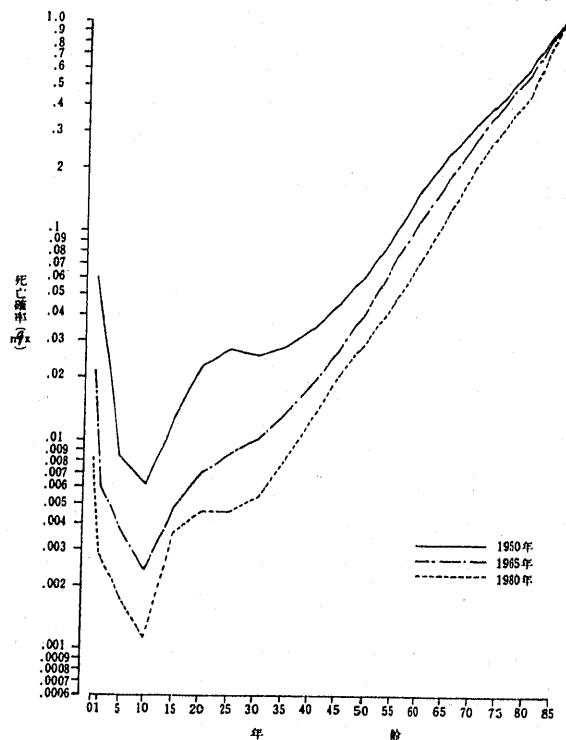
注：各年次の出生時の平均余命は以下のとおりである。

e_0^m	1950	1965	1980
	57.906	68.085	73.464

資料：厚生省人口問題研究所『簡速静止人口表(生命表)』各該当年次版

$$* : {}_nq_x = \frac{l_x - l_{x+n}}{l_x} = \frac{nd_x}{l_x}$$

図2 b 女子の年齢別死亡確率(${}_nq_x$)の比較



注：各年次の出生時の平均余命は以下のとおりである。

e_0^f	1950	1965	1980
	61.092	73.330	78.935

資料：図2 aに同じ。

表1 男女別、年齢別死亡確率 (nq_x)* の変化 (nq_x 比率)**

年齢別死亡 確率 (nq_x)	男子		女子	
	1965	1980	1965	1980
	1950	1965	1950	1965
	(1)	(2)	(3)	(4)
$1q_0$	.3507	.3870	.2918	.4226
$4q_1$	.1709	.4756	.1328	.4674
$10q_5$	.4093	.4737	.2659	.4667
$20q_{15}$	.3517	.5967	.2564	.4209
$15q_{30}$	.5561	.6958	.4218	.5753
$15q_{50}$	.7310	.6731	.5942	.5938
$10q_{65}$	.8275	.7477	.7426	.6494
$10q_{75}$	.9624	.8412	.8998	.7624

* 年齢別死亡確率 (nq_x) は年齢 x 歳から $x+n$ 歳までに死亡する確率を示し、生命表関数の定義から nq_x は、

$$nq_x = \frac{l_x - l_{x+n}}{l_x} = \frac{nd_x}{l_x}$$

である。ただし、

l_x は年齢 x 歳の生存数

nd_x は年齢 x 歳から $x+n$ 歳の間の死亡数である。

**表の値は2期間の nq_x の比率を示し、(1)および(3)欄は1965年の性別 nq_x を分子に1950年の nq_x を分母として計算された値である。同様に(2)および(4)欄は1980年の性別 nq_x を分子に1965年を分母とした値である。資料：厚生省人口問題研究所『簡速静止人口表(生命表)』各年版

この男女別死亡の年齢パターンの変化の特徴をこの図と表1の年齢別死亡確率の年次間比率にもとづいて要約すると以下ようになる。

1) 1950~65年、および1965~80年の両期間ともすべての nq_x が低下しているが、その低下の大きさは年齢ごとに明らかに異なっている。

2) 男女とも1950~65年の nq_x の変化は1歳から5歳の死亡確率 ($4q_1$) の低下が大きく、それに続いて、女子では $20q_{15}$ 、 $10q_5$ および $1q_0$ の順で大きく、男子では $1q_0$ 、 $20q_{15}$ 、および $10q_5$ の順で大きく低下している。

3) 男女を比較すると、1950~65年の低下は明らかに女子で大きく、とくに女子の場合は35歳以上65歳未満の nq_x においても大きな低下がみられた。

4) しかし、男子の50歳以上、および女子の65歳以上の nq_x 低下は、他の年齢階級の低下に比べると著しく小さかった。

5) 1965~80年についてみると、 nq_x はすべての年齢階級で低下しているが、低下の大きさは1950~65年の場合と明らかにその相貌を異にする。つまり表1が示すとおり、年齢50歳以下の nq_x 比率が1950~65年のそれを上廻っている。一方年齢50歳以上では1965~80年の nq_x 比率が小さくなっている。このことは年齢50歳以上の年齢別死亡確率の低下が主として1965年以降に大きくあらわれたことを示している。

以上のごくと前述の戦後の死亡水準低下を年齢別死亡確率に分けてみると、それらが全期間を通じて一様に低下したわけではなく、年次間で際立った差異があることがわかる。一口でいえば、乳児死亡、若青年層の死亡率の低下は全期間を通じて大きかったが、低下率は前半よりも後半で小さくなっているのに対して、中高年層の死亡率低下は逆に後半で大きくなった。

さて、これまでの分析では年齢別死亡確率が全体の死亡水準の変動に与えた影響、いいかえれば平均寿命の伸長に対する寄与の程度を知ることができない。そこで以下この問題について考えてみたい。年齢別死亡確率の寄与率を計測する方法としては小林による方法などが考えられるが¹²⁾、ここでは小林の方法をより簡略化して分析に用いた¹³⁾。その方法のあらましは以下のとおりである。

いま、2つの時点の平均寿命の一方を \dot{e}'_0 とし、もう一方を \dot{e}_0 とすると、2期間の平均寿命の変化 ($\Delta\dot{e}_0$) は、

11) 死因別死亡の年齢パターンの分析は、Samuel H. Preston, "Influence of Cause-of-Death Structure on Age Pattern of Mortality", T. N. E. Greville, Population Dynamics, Academic Press: New York, 1972, pp. 201-250 に詳しい。

12) 注2)の小林(1963)の論文、および注8)のUNの文献に示された方法がある。

13) ここで用いた方法は基本的に小林の方法である。簡略化した部分は、2つの生命表から仮定静止人口(T''_0)を求めて計算する方法であったが、ここでは年齢別平均余命(\dot{e}_x)と年齢別生存確率($l(\alpha)$)によって直接的に平均寿命の伸びに対する年齢別寄与年数を求めた。

$$\Delta \dot{e}_0 = \dot{e}'_0 - \dot{e}_0, \dots\dots\dots(1)$$

である,

ところで, 平均寿命 (\dot{e}_0) は生命表関数の定義から,

$$\dot{e}_0 = \int_0^{\infty} p(a) da,$$

である. ただし, $p(a)$ は出生から年齢 a 歳までの生存確率である. したがって, (1)式は,

$$\Delta \dot{e}_0 = \dot{e}'_0 - \dot{e}_0 = \int_0^{\infty} p'(a) da - \int_0^{\infty} p(a) da, \dots\dots\dots(2)$$

となる.

ところで, 平均寿命 (\dot{e}_0) は生存確率 ($p(a)$) を年齢で積分したものであるから, ある特定の年齢範囲で区切ることができる.

いま年齢を A 歳と B 歳で区切る. ただし, 年齢 A と B は $0 < A < B$ の関係にあるものとする, 平均寿命 (\dot{e}_0) は,

$$\dot{e}_0 = \int_0^A p(a) da + \int_A^B p(a) da + \int_B^{\infty} p(a) da, \dots\dots\dots(3)$$

とあらわすことができる.

したがって, 2時点の平均寿命の変化 ($\Delta \dot{e}_0$) は(2)と(3)式より,

$$\Delta \dot{e}_0 = \Delta \int_0^A p(a) da + \Delta \int_A^B p(a) da + \Delta \int_B^{\infty} p(a) da, \dots\dots\dots(4)$$

であらわせる.

ところで, $\Delta \int_0^A p(a) da$ と $\Delta \int_B^{\infty} p(a) da$ は異なる2つの生命表間で直接求めることはできない. なぜなら, たとえば $\Delta \int_A^B p(a) da$ の場合は, $p(a)$ が出生から年齢 a 歳までの生存確率であるため, 年齢 A 歳から B 歳までの $p(a)$ を積分すると出生から A 歳までの $p(a)$ の変化の部分を含むことになる. したがって $\Delta \int_A^B p(a) da$ は年齢 A 歳から B 歳の生存確率 (${}_n p_A$, ただし $n=B-A$) のみによって発生した平均寿命の変化の部分とはならない. しかしながら, 出生から特定の年齢までの生存確率が2つの生命表で同じになるようにすれば, $\Delta \int_A^B p(a) da$ と $\Delta \int_B^{\infty} p(a) da$ を求めることができる¹⁴⁾. つまり年齢 B 歳以上の ${}_n q_x$ の変化に起因して発生した平均寿命変化 ($\Delta \dot{e}_0$) の部分 ($\Delta \int_B^{\infty} p(a) da$) は,

$$\Delta \int_B^{\infty} p(a) da = \int_B^{\infty} p'(a) da - \frac{p'(B)}{p(B)_B} \int_B^{\infty} p(a) da \dots\dots\dots(5)$$

また, 年齢 A 歳から B 歳までの ${}_n q_x$ の変化に起因して発生した平均寿命変化 ($\Delta \dot{e}_0$) の部分 ($\Delta \int_A^B p(a) da$) は,

$$\Delta \int_A^B p(a) da = \left\{ \int_A^{\infty} p'(a) da - \frac{p'(A)}{p(A)_A} \int_A^{\infty} p(a) da \right\} - \left\{ \int_B^{\infty} p'(a) da - \frac{p'(B)}{p(B)_B} \int_B^{\infty} p(a) da \right\} \dots\dots\dots(6)$$

また同様に, 出生から年齢 A 歳までの ${}_n q_x$ の変化に起因して発生した平均寿命変化 ($\Delta \dot{e}_0$) の部分 ($\Delta \int_0^A p(a) da$) は,

$$\Delta \int_0^A p(a) da = \left\{ \int_0^{\infty} p'(a) da - \int_0^{\infty} p(a) da \right\} - \left\{ \int_A^{\infty} p'(a) da - \frac{p'(A)}{p(A)_A} \int_A^{\infty} p(a) da \right\} \dots\dots(7)$$

とそれぞれあらわすことができる.

14) 注 2) の小林 (1963) の論文.

ところで、生命表関数の定義から、ある特定の年齢 x 歳の平均余命 (e_x) は、

$$e_x = \frac{\int_x^{\infty} p(a) da}{p(x)} \dots\dots\dots (8)$$

であるから、(8)式をそれぞれ(5)、(6)、および(7)式に代入すると、

$$\begin{aligned} \Delta \int_0^A p(a) da &= (e'_0 - e_0) - p'(A) \{e'_{(A)} - e_{(A)}\}, \\ \Delta \int_A^B p(a) da &= p'(A) \{e'_{(A)} - e_{(A)}\} - p'(B) \{e'_{(B)} - e_{(B)}\}, \\ \Delta \int_B^{\infty} p(a) da &= p'(B) (e'_{(B)} - e_{(B)}) \end{aligned}$$

となり、通常生命表の簡単な指標を用いて、ある特定の年齢階級内の生存確率（いいかえれば死亡確率）の変化から発生した平均寿命の伸びの部分を出算することができる。

上述の方法によって、1950年から1980年の平均寿命の各5年間の変化について寄与率を計算した結果が表2である。

表2 出生時の平均余命*の伸びに対する年齢から $x+n$ 歳の死亡確率 (nq_x) の変化の寄与, 1950~80年

死亡確率 (nq_x)	1950~55年		1955~60年		1960~65年		1965~75年		1970~75年		1975~80年		1950~80年	
	伸 年	長 寄与率 (%)	伸 年	長 寄与率 (%)	伸 年	長 寄与率 (%)	伸 年	長 寄与率 (%)	伸 年	長 寄与率 (%)	伸 年	長 寄与率 (%)	伸 年	長 寄与率 (%)
a. 男子														
nq_x の全変化	5.724(100.0)		1.702(100.0)		2.753(100.0)		1.672(100.0)		1.996(100.0)		1.710(100.0)		15.558(100.0)	
1q0	1.061(18.5)		0.668(39.2)		0.786(28.5)		0.464(27.8)		0.247(12.4)		0.199(11.6)		3.425(22.0)	
4q1	1.079(18.9)		0.381(22.4)		0.282(10.3)		0.085(5.1)		0.065(3.2)		0.062(3.6)		1.954(12.6)	
10q5	0.188(3.3)		0.142(8.4)		0.135(4.9)		0.063(3.8)		0.071(3.5)		0.056(3.3)		0.655(4.2)	
20q15	1.481(25.9)		0.353(20.8)		0.395(14.3)		0.090(5.4)		0.277(13.9)		0.171(10.0)		2.767(17.8)	
15q35	0.785(13.7)		0.219(12.9)		0.199(7.2)		0.136(8.1)		0.197(9.8)		0.208(12.2)		1.743(11.2)	
15q50	0.615(10.7)		0.141(8.3)		0.436(15.8)		0.390(23.3)		0.488(24.5)		0.298(17.4)		2.367(15.2)	
10q65	0.472(8.2)		-0.097(-5.7)		0.322(11.7)		0.236(14.1)		0.372(18.6)		0.389(22.8)		1.693(10.9)	
∞q75	0.044(0.8)		-0.104(-6.1)		0.199(7.2)		0.209(12.5)		0.279(14.0)		0.327(19.1)		0.953(6.1)	
b. 女子														
nq_x の全変化	6.671(100.0)		2.387(100.0)		3.152(100.0)		1.702(100.0)		1.978(100.0)		1.952(100.0)		17.843(100.0)	
1q0	1.043(15.6)		0.752(31.5)		0.786(24.9)		0.328(19.3)		0.197(10.0)		0.151(7.7)		3.258(18.3)	
4q1	1.247(18.7)		0.385(16.1)		0.288(9.1)		0.075(4.4)		0.049(2.5)		0.054(2.8)		2.098(11.8)	
10q5	0.228(3.4)		0.198(8.3)		0.150(4.8)		0.033(2.0)		0.049(2.5)		0.045(2.3)		0.704(3.9)	
20q15	1.799(27.0)		0.461(19.3)		0.451(14.3)		0.123(7.2)		0.178(9.0)		0.128(6.5)		3.140(17.6)	
15q35	0.835(12.5)		0.356(14.9)		0.314(10.0)		0.169(9.9)		0.204(10.3)		0.159(8.1)		2.037(11.4)	
15q50	0.698(10.5)		0.370(15.5)		0.484(15.4)		0.310(18.2)		0.418(21.1)		0.342(17.5)		2.621(14.7)	
10q65	0.502(7.5)		0.120(5.0)		0.345(11.0)		0.373(21.9)		0.327(16.5)		0.462(23.7)		2.128(11.9)	
∞q75	0.319(4.8)		-0.255(-10.7)		0.334(10.6)		0.291(17.1)		0.556(28.1)		0.612(31.4)		1.857(10.4)	

* 各年次の出生時の平均余命は次のとおりである。

	1950年	1955年	1960年	1965年	1970年	1975年	1980年
男子	57.91	63.63	65.33	68.09	69.76	71.75	73.46
女子	61.13	67.76	70.15	73.30	75.00	76.98	78.93

注) 計算に用いた生命表は厚生省人口問題研究所『簡速静止人口表(生命表)』の各年版による。この生命表は表章年次の4月1日より翌年3月31日までの死亡数にもとづき計算されている。したがって必ずしも暦年の死亡水準を示すものではないが、ここでは暦年として用いた。

この表から、1950年から1980年の平均寿命の変化に寄与した nq_x の特徴と具体的影響の程度について要約すると以下のとおりである。

- 1) 1950～80年における平均寿命の伸び（男子15.558年，女子17.843年）に対して最も大きく寄与したのは、乳児死亡を示す0歳から1歳への死亡確率 (${}_1q_0$) の改善であった。その寄与率は男子22.0%，女子18.3%で、平均寿命を男子で約3.4年，女子で約3.3年延長させた。
- 2) 1歳から5歳までの死亡確率 (${}_5q_1$) 低下の寄与率も比較的大きく（男子0.6%，女子11.8%）， ${}_1q_0$ を含めた乳幼児死亡の低下は平均寿命を男女とも約4.5年改善させたことになる。
- 3) 1950～80年の30年間のもう一つの特徴は、平均寿命の改善に15歳以上の nq_x の低下が予想外に大きく寄与したことである。この表では年齢階級の区分を細かく示さなかったが、50歳から80歳の nq_x の低下は平均寿命の伸びに対して約30%寄与し、男子約5.6年，女子約4.6年平均寿命を伸ばした。
- 4) 青年期の nq_x の低下も比較的大きな寄与率を示し、20歳から35歳までの nq_x の低下が男子で2.4年，女子で2.6年の平均寿命の改善をもたらした。
- 5) 1950～80年における平均寿命の変化に対する年齢別死亡確率低下の寄与率をより細かく5年間隔で比較してみると、 nq_x ごとに各年次間で異なった低下のし方をしていることがわかる。つまり、

表3 出生時の平均余命*の伸長に対する年齢歳から $x+n$ 歳の死亡確率 (nq_x) の変化の寄与

性別・死亡確率 (nq_x)	1891-98～1921-22		1921-22～1950		1950～1965		1965～1980		1891-98～1980	
	伸長 年数	寄与率 (%)	伸長 年数	寄与率 (%)	伸長 年数	寄与率 (%)	伸長 年数	寄与率 (%)	伸長 年数	寄与率 (%)
男子 nq_x の全変化	6.190 (100.0)		16.430 (100.0)		10.179 (100.0)		5.379 (100.0)		38.178 (100.0)	
${}_1q_0$	3.021 (48.8)		5.491 (33.4)		2.514 (24.7)		0.910 (16.9)		11.936 (31.3)	
${}_4q_1$	0.931 (15.0)		3.419 (20.8)		1.742 (17.1)		0.212 (3.9)		6.304 (16.5)	
${}_{10}q_5$	0.970 (15.7)		1.199 (7.3)		0.465 (4.6)		0.190 (3.5)		2.824 (7.4)	
${}_{20}q_{15}$	0.129 (2.1)		3.157 (19.2)		2.229 (21.9)		0.538 (10.0)		6.053 (15.9)	
${}_{15}q_{35}$	0.409 (6.6)		1.334 (8.1)		1.203 (11.8)		0.541 (10.1)		3.487 (9.1)	
${}_{15}q_{50}$	0.412 (6.7)		1.290 (7.9)		1.191 (11.7)		1.176 (21.9)		4.069 (10.7)	
${}_{10}q_{65}$	0.254 (4.1)		0.212 (1.3)		0.697 (6.8)		0.997 (18.5)		2.160 (5.7)	
${}_{\infty}q_{75}$	0.064 (1.0)		0.328 (2.0)		0.133 (1.4)		0.815 (15.2)		1.340 (3.5)	
女子 nq_x の全変化	5.630 (100.0)		18.600 (100.0)		12.210 (100.0)		5.633 (100.0)		42.073 (100.0)	
${}_1q_0$	3.567 (63.4)		4.864 (26.2)		2.581 (21.1)		0.677 (12.0)		11.689 (27.8)	
${}_4q_1$	0.706 (12.5)		3.364 (18.1)		1.920 (15.7)		0.178 (3.2)		6.168 (14.7)	
${}_{10}q_5$	0.764 (13.6)		1.654 (8.9)		0.576 (4.7)		0.127 (2.3)		3.121 (7.4)	
${}_{20}q_{15}$	-0.201 (-3.6)		4.790 (25.8)		2.711 (22.2)		0.429 (7.6)		8.131 (19.3)	
${}_{15}q_{35}$	0.461 (8.2)		1.739 (9.3)		1.505 (12.3)		0.531 (9.4)		4.236 (10.1)	
${}_{15}q_{50}$	0.204 (3.6)		1.079 (5.8)		1.552 (12.7)		1.070 (19.0)		3.905 (9.3)	
${}_{10}q_{65}$	0.023 (0.4)		0.668 (3.6)		0.967 (7.9)		1.162 (20.6)		2.820 (6.7)	
${}_{\infty}q_{75}$	0.107 (1.9)		0.442 (2.4)		0.398 (3.3)		1.459 (25.9)		2.406 (5.7)	

* 各年次の出生時の平均余命は次のとおりである。

性	年次	1891～98	1921～22	1950	1965	1980
	男子		35.29	41.48	57.91	68.09	73.46
女子		36.86	42.49	61.13	73.30	78.93

${}_1q_0$ は1950～55年の変化が平均寿命の伸びに対して最も大きく貢献したが、近年になるにしたがいその影響は小さくなった。具体的には1950～55年の平均寿命改善年数が男子1.061年、女子1.043年であったが、1975～80年には男子0.199年、女子0.151年と著しく小さくなった。

6) これと同じ傾向が15～34歳の ${}_nq_x$ についてもみられ、1950～65年の全体の変化に対する寄与率は男子21.9%、女子22.2%であったが、1965～80年では男子10.0%、女子7.6%と大きく低下した。

7) これらとはまったく逆の傾向が50歳以上の ${}_nq_x$ の寄与率においてみられる。1950～65年の50歳以上の寄与率は男子19.9%、女子23.9%であったものが、1965～80年の寄与率は男子55.6%、女子65.5%と大きく上昇し、明らかな対照をみせている。

8) このように ${}_nq_x$ 低下の平均寿命の伸びに対する寄与率は、ある年次を境にして特定の年齢階級から他の年齢階級へ移行している。この転換点は1955～60年の間にあったように思われる。つまり、1955～60年の年齢階級別寄与率は乳幼児の ${}_nq_x$ と青年期の ${}_nq_x$ で比較的高い値を示していると同時に、50歳以上の ${}_nq_x$ においても割合高い値を示しているからである。

以上にみてきたように、1950年から1980年の平均寿命の変化の過程において、年齢別死亡確率はそれぞれ異なった動きを示した。1950年から1955年の平均寿命の急速な伸びは主として乳幼児死亡の改善と青年期死亡の改善によっていたことが明らかである。またそれに続く平均寿命のゆるやかではあるが着実な上昇は、乳幼児死亡と青年期死亡の低下と入れかわるかたちで進んできた50歳以上の死亡の改善によるところが大きい。

この平均寿命の変化に対する年齢別 ${}_nq_x$ の寄与率の年次的変化をより長期の視点からみてみよう。表3によって、わが国の人口転換開始直後とみられる19世紀末からの、平均寿命の伸びに対する年齢別死亡確率 (${}_nq_x$) 低下の寄与率をみることにする。

水島の作成した1891～98年の生命表によると、その期間の平均寿命は男子35.29年、女子36.86年であった¹⁵⁾。その後の1921～22年の平均寿命は男子41.98年、女子42.98年で、両期間の間に男子6.19年、女子6.12年の伸びがあった。年齢別死亡確率の変化が平均寿命の上昇に与えた効果は、男子では15歳以下の ${}_nq_x$ が約65%、女子のそれが約90%と最も高く、乳幼児と子供の死亡率の改善が最も大きく貢献したことがわかる。この15歳以下の ${}_nq_x$ の低下が平均寿命の伸びに寄与した年数は男女とも約5年で、男女間に差はない。

1921～22年と1950年の生命表を比較してみると、平均寿命の改善に対する年齢別死亡確率変化の影響のし方は大きく変化した。すなわち15歳以下の ${}_nq_x$ 低下の寄与率は相対的に低くなり、男女とも15歳から50歳までの ${}_nq_x$ の寄与率が男子35.8%、女子40.9%と飛躍的に高くなった。

このように、年齢別 ${}_nq_x$ の低下のし方が年次とともに変化していく姿は1950年代に先だつ時点からみられていたことがわかる。この年齢別死亡確率の改善パターンの違いによってわが国の長期死亡率低下を段階区分してみると、(1)1920年頃までの主として乳幼児死亡と子供の死亡の改善による平均寿命のゆるやかな上昇期、(2)1920年頃から1955年頃までの乳幼児死亡と子供の死亡の改善に加えて、青年期死亡の改善によって平均寿命が急速に上昇した時期、(3)1955～60年の青年期死亡の改善の低下と50歳以上の死亡の改善が目立ち始めた時期、および(4)1960年以降の乳幼児死亡と青年期死亡の改善率の縮小と50歳以上の死亡の改善による平均寿命のゆるやかではあるが着実な改善期、ということになる。

15) 水島治夫、『生命表の研究』、生命保険文化研究所、1963年。

3. 死因構造

既に述べたように、死亡水準を規定する年齢別死亡パターンは死因別死亡の年齢パターンによって変化する。したがって前節でみた1950年から1980年の特定の年齢別死亡確率(nqx)の寄与率の年次的変化は死因別死亡の改善パターンの年次的変化によってもたらされたことが予想される。

それではわが国の死因構造はどのように変化し、またそれがどのようにして年齢別死亡パターンの変化と、死亡水準の変動に影響を及ぼしたのであろうか。まず表4によって死因別死亡数の年次変化をみることにしよう。

表4 年次別十大死因と死因別死亡数割合

死因順位	死因名および死因別死亡数割合* (%)					
	1950年		1965年		1980年	
第1位	全結核	(13.5)	脳血管疾患	(24.7)	脳血管疾患	(22.5)
第2位	脳血管疾患	(11.7)	悪性新生物	(15.2)	悪性新生物	(22.4)
第3位	肺炎および気管支炎	(8.6)	心疾患	(10.8)	心疾患	(17.1)
第4位	胃腸炎	(7.6)	老衰	(7.0)	肺炎および気管支炎	(5.4)
第5位	悪性新生物	(7.1)	不慮の事故	(5.7)	老衰	(4.4)
第6位	老衰	(6.5)	肺炎および気管支炎	(5.2)	不慮の事故	(4.0)
第7位	心疾患	(5.9)	全結核	(3.2)	自殺	(2.8)
第8位	新生児固有の疾患	(5.7)	高血圧性疾患	(2.7)	肝硬変	(2.3)
第9位	不慮の事故	(3.6)	自殺	(2.1)	高血圧性疾患	(2.2)
第10位	腎炎およびネフローゼ	(3.0)	胃腸炎	(1.8)	腎炎およびネフローゼ	(1.4)

*全死亡数を100とする各死因別死亡数の割合。

資料：厚生省大臣官房統計情報部『人口動態統計』昭和55年版。

この表が示すとおり、わが国の死因構造は歴史的に大きく変化してきている。つまり全体の死亡の中で大きな割合を占める死因が年次とともに入れ替ったことである。死因順位からみると、1950年に第1位を占めていた「結核」は1965年に第5位、1980年には第10位以下に落ちた。このように歴史的に順位を下げた死因としては1950年に第3位であった「肺炎および気管支炎」、同4位の「胃腸炎」などがある。これらは微生物系の病原による死因という点で共通する。他の感染性死因を含めたすべての微生物系死因による死亡の割合は、1950年の35.6%から1965年に11.9%、1980年に7.6%へと大きく減少した¹⁶⁾。また微生物系死因の大きな減少は1950~65年の間にみられ、年齢別死亡確率の分析でみられた乳児死亡と青年期の年齢の死亡確率の大きな低下の大部分がこれらの死因の減少によるものであったことを示している。

微生物系死因の傾向とは逆に、死因順位が上がったのは、1950年に第2位の「脳血管疾患」、同5位の「悪性新生物」、同7位の「心疾患」などである。この3つの死因は1950年で死亡全体の24.7%を占めていたが、1965年には全死亡の50.4%、1980年には62.0%を占めるに至った。これらの死因はいわゆる成人病と総称される死因で、他の成人病を含めて1950~80年の変化をみると、1950年には全死亡者の32.7%であったものが、1965年には61.2%、1980年には69.4%を占めるに至った。

さて、このような死因構造の変化は具体的にどの程度死亡水準の変動に影響を与えたのであろうか。以下この問題について年齢標準化普通死亡率を死因別年齢標準化死亡率に分解してみることにし

16) 死因群別死亡数と死亡率の推移については、厚生統計協会、『国民衛生の動向』、第29巻、第9号、ページ55—72。参照

たい¹⁷⁾.

ところで前々節において年齢標準化普通死亡率を年次比較に用いる際の問題点について指摘した。つまり適切な標準人口が用いられない場合、その変化が必ずしも出生時の平均余命の変化と同じにならない場合がある。ここでは年齢標準化率を用いて死因変化の寄与率をみるので、始めに年齢標準化普通死亡率と平均寿命の関係をみておきたい。

年齢標準化普通死亡率と平均寿命が正しく対応しているとすれば、両者の相関係数は $r = -1.0$ となるはずである。そこで、1950～80年の女子の年次別年齢標準化普通死亡率 (ASCDR^f(t)) の女子の平均寿命 ($\bar{e}_0^f(t)$) に対する相関係数を求めたところ、 $r = -.9893$ と非常に高かった。したがって年齢標準化率の死因別分析から得られる結論は、平均寿命についてもあてはまるものと考えて間違いはなさそうである。

死因構造の分析に用いた死因は以下のとおりで、個々の死因は「国際疾病、傷害及び死因統計分類 (International Classification of diseases, Injuries, and Causes of Death)」の第8版のB分類に従っている¹⁸⁾。それらは、1) 結核 (B 5, B 6), 2) 肺炎および気管支炎 (B32, B33 a, B46 d), 3) 胃腸炎 (B 4, B46 e), 4) 悪性新生物 (B19), 5) 心疾患 (B26, B28, B29), 6) 高血圧性疾患 (B27), 7) 脳血患疾患 (B30), 8) 消化性潰瘍 (B34), 9) 肝硬変 (B37), 10) 腎炎およびネフローゼ (B38), 11) 老衰 (B45 a), 12) 不慮の事故 (B E47, B E48), 13) 自殺 (B E49), 14) その他の残りの全ての死因、の15死因である。

表5に1950～80年の死因別年齢標準化死亡率 (以後死因別 ASCDR と略す) のうち、1950年、1965年および1980年の値を男女別に示し、またそれぞれの年次間の変化の大きさを標準偏差値によってあらわした。また表の右側の3つの欄には全死因の年齢標準化普通死亡率 (全死因の ASCDR と略す) の変化に対する死因別 ASCDR の寄与率 (b_i) を回帰分析の手法によって算出し示した¹⁹⁾。なお回帰係数 b_i は全体の低下を1.0とした場合の個々の死因別 ASCDR の低下がもたらした部分、つまり寄与率をあらわしている。

まず男子の1950年から1980年の全死因の ASCDR の変動と死因別 ASCDR 変化の関係についてみることにしよう。全死因の ASCDR は1950～80年に64%の低下をした。またその低下の66.4%が1950～65年に、33.6%が1965～80年の間に起こった。これを死因別にみると、「結核」、「肺炎および気管支炎」と「胃腸炎」からなる微生物系死因の死因別 ASCDR は1950年の336.2から1965年72.4、同

17) 死因別標準化死亡率の観察にあたっては、マキューン (Thomas Mckeown) がイングランド・ウェールズの死亡分析で用いた死因群の分類概念を用いた。つまり、(1) 微生物系の病源に起因する死因別死亡、(2) 非微生物系の病源に起因する死因のうち内因性の死亡、(3) 非微生物系の病源に起因する死因のうち外因性の死亡、(4) その他の残りの死因、の4分類である。Thomas Mckeown, *The Modern Rise Population*, Academic Press, New York, 1976.

18) 死因の国際分類については、W.H.O, *Manual of the International Statistics Classification of Diseases, Injuries, and Causes of Death, 1965 Revision*, Vol. 1, Geneva, 1967. またわが国へ死因分類の概要については、人口動態統計に示されている。厚生省大臣官房統計情報部、『人口動態統計』、各年版。

19) 回帰分析手法によって寄与率を求める方法は、Samuel H. Preston and Verne E. Nelson, "Structure and Change in Causes of Death: An International Summary", *Population Studies*, Vol. 28(1), 1974, pp. 19-51. によった。方法の詳細については上記論文を参照されたい。

なお寄与率は以下の方法によって求めた。観察期間の死因別年齢標準化死亡率 (ASCDR_i) と全死因の年齢標準化普通死亡率 (ASCDR_{all}) の回帰式のパラメータを次の式によって求める。

$$ASCDR_i(t) = a_i + b_i ASCDR_{all}(t)$$

ところで、 $ASCDR_{all} = \sum_{i=1}^k ASCDR_i$ が成り立つ場合、 $\sum b_i = 1.0000$, $\sum a_i = 0.0000$ であるから、 b_i は全死因の ASCDR 低下に対する死因 i の部分となり、全低下を1とする場合の寄与率となる。

表5 死因別年齢標準化死亡率とその標準偏差, および

全死因の ASCDR 変化に対する死因別 ASCDR の寄与率 (bi)

性別・死因	死因別標準化死亡率			標準偏差			回帰係数(bi)		
	1950	1965	1980	1950-80	1950-65	1965-80	1950-80	1950-65	1965-80
男子 全死因	1124.6	646.3	404.8	187.473	136.619	78.728			
微生物系死因									
全結核	160.5	24.7	4.7	36.103	37.665	6.024	.18055	.27206	.07507
肺炎および気管支炎	96.2	36.8	19.3	21.970	16.999	5.103	.11504	.12355	.06065
胃腸炎	79.5	10.9	1.5	19.412	19.477	2.871	.09815	.14133	.03572
非微生物系死因(内因性)									
悪性新生物	77.4	96.5	97.9	5.977	6.584	0.993	-.02782	-.04686	.00439
心疾患	62.3	60.6	60.1	2.852	2.854	2.254	.00845	.00637	.01457
高血圧性疾患	11.1	13.8	5.3	2.322	1.931	2.444	.00428	-.00999	.03021
脳血管疾患	123.7	143.3	73.3	21.302	8.586	23.335	.06676	-.05389	.29415
消化性潰瘍	32.6	10.2	3.2	8.199	7.185	2.339	.04287	.05201	.02943
肝硬変	7.9	10.8	13.4	1.951	1.034	1.138	-.00990	-.00715	-.01186
腎炎およびネフローゼ	29.3	10.0	4.9	7.293	5.721	2.050	.03839	.04181	.02457
老衰	59.6	24.6	7.4	17.972	12.976	5.532	.09315	.08790	.06781
非微生物系死因(外因性)									
不慮の事故	57.9	60.2	31.9	10.449	4.014	11.444	.03378	-.01865	.14014
自殺	23.6	14.4	16.9	5.071	4.851	1.568	.01831	.01608	-.01788
その他の死因	303.0	129.5	65.0	63.933	53.570	19.962	.33802	.39542	.25304
女子 全死因	1041.3	532.8	311.8	192.206	148.641	69.462			
微生物系死因									
全結核	129.7	12.4	1.7	29.934	32.962	3.289	.14491	.21514	.04607
肺炎および気管支炎	90.0	32.8	14.9	20.943	16.479	5.056	.10770	.10874	.06930
胃腸炎	85.4	12.5	1.9	21.275	20.936	3.259	.10732	.13878	.04615
非微生物系死因(内因性)									
悪性新生物	74.6	78.0	69.0	3.177	1.748	3.338	.00778	-.00936	.04703
心疾患	63.8	56.8	50.3	4.370	3.439	2.790	.02013	.01751	.03280
高血圧性疾患	12.7	14.8	7.1	1.939	1.806	2.137	.00158	-.00095	.02920
脳血管疾患	126.5	123.6	67.5	18.880	2.361	18.214	.07539	.00123	.26023
消化性潰瘍	13.3	4.3	1.8	3.201	2.817	0.853	.01650	.01875	.01219
肝硬変	5.6	5.3	4.5	0.653	0.402	0.383	.00235	-.00035	.00451
腎炎およびネフローゼ	34.7	9.2	4.8	8.720	7.613	1.741	.04472	.05076	.02316
老衰	87.9	43.8	14.5	25.429	17.402	9.502	.12892	.10759	.13367
非微生物系死因(外因性)									
不慮の事故	21.8	19.5	11.8	3.678	1.736	3.446	.01388	.00173	.04677
自殺	14.8	10.2	9.3	3.086	2.652	0.606	.01198	.00578	.00172
その他の死因	280.5	109.8	52.7	61.156	52.255	17.199	.31682	.35066	.24721

1980年に25.5へと低下した。1950～80年の微生物系死因の死因別 ASCDR の低下量 (310.7) を100とすると、1950～65年にその78.1%が発生している。個々の死因でみた場合も同期間の低下が大きく、表5で見るとおり、1650～65年の標準偏差値が1965～80年の値を大きく上廻っている。とくに「結核」のそれは1950～65年にきわだって大きく、微生物系死因の中でも「結核」の低下がとくにこの期間で大きかったことを示している。

表5から微生物系死因の全死因の ASCDR 低下に対する寄与率 (bi) をみると、まず「結核」の低下は1950～65年の全低下に対して27%寄与した。「結核」の年齢別死亡率は20歳から40歳代で高い率を示している。このことを「結核」の高い寄与率と合せて考えると、1950～65年の年齢別死亡率低下の大きな特徴の一つであった青年期の死亡率低下の大部分が「結核」と関連していたことを示している。表6に示したように1950年の年齢別死亡率の低下に対する「結核」死亡率低下の大きさが20～49歳で7割を占めていたことから、このことは明らかである。

表6 「結核」の年齢別死亡率低下に与えた影響, 1950～65年

年 齢	全死因の死亡率低下量 $nM_x('50) - nM_x('65)$ (1)	結核死亡率の低下量 $nM_x^i('50) - nM_x^i('55)$ (2)	全低下における結核の シェア (%) (2)/(1)
20 ~ 24	337.1	251.4	74.6%
25 ~ 29	400.9	308.4	76.9%
30 ~ 34	331.5	258.0	73.5%
35 ~ 39	334.6	234.1	70.0%
40 ~ 44	353.0	205.5	58.2%
45 ~ 49	381.5	183.7	48.2%
50 ~ 54	463.2	177.3	38.3%
55 ~ 59	616.9	169.4	27.5%

「肺炎および気管支炎」と「胃腸炎」の低下も1950～65年の全死因の ASCDR の低下に大きく寄与している。その寄与率は「肺炎および気管支炎」が12.4%、「胃腸炎」が14.1%であった。年齢5歳未満の死亡率はこれらの死因と非常に強い関係を持っている。表7にみられるように、1950～65年の0～4歳の年齢別死亡率低下の約4割がこの2つの死因の改善によって起こったことがわかる。

表7 「肺炎および気管支炎」, 「胃腸炎」の低下が0～4歳の死亡率低下に与えた影響, 1950～65年

年 齢	全死因の死因率低下量 $nM_x('50) - nM_x('60)$ (1)	肺炎および気管支炎 死亡率の低下量 $nM_x^i('50) - nM_x^i('65)$ (2)	胃腸炎死亡率の低下量 $nM_x^j('50) - nM_x^j('65)$ (3)	全低下における肺炎お よび気管支炎, 胃腸炎 のシェア (%) $\frac{(2)+(3)}{(1)}$
0 ~ 4	1480.9	297.1	331.1	42.4%

このように微生物系死因が1950～65年の全死因の ASCDR の変化に及ぼした影響は大きく、全死因の ASCDR の低下の約54%が「結核」, 「肺炎および気管支炎」と「胃腸炎」からなる微生物系死因の ASCDR 低下によってもたらされた。

一方、1965～80年の全死因の ASCDR 低下に対する微生物系死因低下の果した寄与率は17.1%と1950～65年の約3分の1であった。この微生物系死因の寄与率の減少は、これらの死因による ASCDR の水準が絶対的に低い水準に達してしまったことと、非微生物系死因の低下が1965～80年に高まったことに起因している。

この期間に微生物系死因全体の寄与率が低くなったとはいえ、男子0～5歳の死亡確率改善の34.3%はこれらの死因の改善によって起こった。このことは1965年以降の平均寿命の伸長に対して0歳から1歳への死亡確率(q_0)の低下が依然として10%前後の寄与率を示したことに密接し関連している。

次に男子の非微生物系死因についてみてみよう。1950～80年の全死因のASCDR低下に対して非微生物系死因のうち内因性死因の低下の寄与率は21.6%であった。しかしながら、1950～65年と1965～80年ではきわだった対照を示している。すなわち、「悪性新生物」、「高血圧性疾患」、「脳血管疾患」、「肝硬変」の4死因についての死因別ASCDRはいずれも1950～65年に上昇した。表5の標準偏差値が示しているように、これらの死因別ASCDRが全死因のASCDRの水準を高めており、4つの死因を合すると-13.7%の寄与率であった。しかし、「心疾患」、「消化器性潰瘍」、「腎炎およびネフローゼ」、「老衰」のASCDRの低下によって、1950～65年の非微生物系死因(内因性)全体の全死因のASCDR低下に対する寄与率は7.0%であった。

非微生物系死因(内因性)のうち、1965～80年についても引き続き全死因のASCDRを高めることに作用した死因は「肝硬変」のみであった。しかし、その全死因のASCDRの変化に対する寄与率は-1.2%と弱い。非微生物系死因(内因性)は1965～80年に全死因のASCDRの低下に45.3%の寄与率を示している。1965～80年にはそれまで上昇した「悪性新生物」、「高血圧性疾患」、「脳血管疾患」、「肝硬変」の死因別ASCDRが「肝硬変」を除き一斉に低下した。それらの死因の中でもとくに、「脳血管疾患」は1965～80年に著しく低下し、全因のASCDR低下の約3割を説明する。「脳血管疾患」の低下はとくに50歳以上の年齢別死亡率の低下に大きく貢献した(表8)。

表8 「脳血管疾患」の年齢別死亡率低下に与えた影響、1965～80年

年 齢	全死因の死亡率低下量 $nM_x('65) - nM_x('80)$ (1)	脳血管疾患死亡率低下量 $nM_x^i('65) - nM_x^i('80)$ (2)	全低下における脳血管疾患 のシェア(%) (2)/(1)
45 ~ 49	130.6	38.0	29.1%
50 ~ 54	253.2	107.2	42.3%
55 ~ 59	545.4	242.6	44.5%
60 ~ 64	977.7	693.7	71.0%
65 ~ 69	1468.2	774.1	52.7%
70 ~ 74	2240.1	1217.6	54.4%
75 ~ 79	3215.6	1406.8	43.7%
80 ~	5017.7	1039.5	20.7%

非微生物系死因(内因性)のうち、「消化性潰瘍」、「腎炎およびネフローゼ」、「老衰」は上述の非微生物系死因(内因性)とは異なる傾向をみせている。これらの死因別ASCDR低下は1950～65年に大きくあらわれている。表5のこれらの死因の標準偏差値はいずれも1950～65年に高く、微生物系死因との類似性が非常に高い。全死因のASCDRの低下に対してこれらの3死因低下の寄与率は1950～65年が18.2%、1965～80年が12.2%であった。

男子の非微生物系死因のうち外因性の死因についてみると、「不慮の事故」と「自殺」は1950～65年と1965～80年でまったく対照的な傾向を示した。つまり「不慮の事故」の死因別ASCDRは1950～65年に上昇傾向を示したが「自殺」は低下傾向を示した。ところが1965～80年には両者は逆の関係をみせた。ただし全死因のASCDRの低下への影響という点からみると1965～80年の「不慮の事故」低

下の果たした役割は大きく、寄与率は14.0%であった。この値は、単一死因としては「脳血管疾患」に次いで高いものである。

男子の死因別 ASCDR 低下が全死因の ASCDR の変化に及ぼした影響は次のように要約できる。(1)微生物系死因は主として1950～65年の全死因の ASCDR 低下に寄与した(53.7%)。(2)非微生物系死因(内因性)は基本的に異なった傾向を示す2つのグループに分けられ、「悪性新生物」、「高血圧性疾患」、「脳血管疾患」、「肝硬変」の4死因は1950～65年に死亡水準を高める役割を果たした(-13.7%)。一方「消化性潰瘍」、「腎炎およびネフローゼ」、「老衰」からなる死因は逆に全死因の ASCDR 低下に寄与した(18.2%)。(3)1965～80の全死因の ASCDR 低下に最も寄与したのは、単独死因では「脳血管疾患」の29.4%と「不慮の事故」の14.0%であった。(4)1965～80年の特徴は非微生物系死因の方が全死因の ASCDR の低下に大きく寄与したことである(57.6%)。これらの死因の1950～65年の全低下に対する寄与率は約7%にすぎなかったことからみて、両期間に死因構造の一大変化があったことがわかる。

女子の全死因の ASCDR の変化に対する各死因別 ASCDR 低下の及ぼした影響は基本的に男子と同じである。女子について全死因の ASCDR 低下に対する各死因の寄与率について要約すると以下のとおりである。(1)微生物系死因の全死因の ASCDR の変化に対する寄与率は1950～65年が46.2%、1965～80年が16.1%であった。微生物系死因は男子と同様に1950～65年に全死因の ASCDR 低下に大きく寄与した。(2)非微生物系死因(内因性)のうち「悪性新生物」、「高血圧性疾患」、「肝硬変」は1950～65年では全死因の ASCDR を高める役割を果たしたが(-1%)、男子のそれと比較すると極めて小さいものであった。(3)「老衰」、「腎炎およびネフローゼ」等の死因別 ASCDR の低下は1950～65年における全死因の ASCDR 低下の18.5%を説明する。(4)1965～80年における全死因の ASCDR 低下の54.2%が非微生物系死因(内因性)の ASCDR 低下によってもたらされた。(5)そのうち26%は「脳血管疾患」の低下によるもので、1965～80年における ASCDR 低下に果たしたこの死因の役割は男女ともに大きかったことがわかる。

以上みてきたように、死因構造の変化と死亡水準の変動は1950～65年と1965～80年とで対照的に1950～65年が男女とも主として微生物系死因の低下が全体の死亡水準を低下させたのに対して、1965～80年は非微生物系死因の低下が中心であった。

IV 要約と今後の課題

本稿において、1950年から1980年までのわが国の死亡水準の変動を死亡の人口学的構成要素、つまり年齢別死亡と死因別死亡の変化から解明することを試みた。この分析を通じて得た結論を要約すると以下のとおりである。

(1) 戦後の死亡水準のすう勢はいずれの指標でみても1960年代までは急速な低下を示したが、それ以降普通死亡率は徐々に低下速度を弱めながら停滞化した。一方、年齢標準化普通死亡率と出生時の平均余命は低下速度を弱めはしたが一貫した低下をして来た。

(2) 1960年代以降の普通死亡率と他の二つの死亡指標との変化の違いは人口の年齢構成の変化、つまり年齢別死亡率の高い高齢人口の構成比率の上昇によってもたらされた。

(3) 1960～80年の普通死亡率の低下に対して年齢構成の変化は約200%の上昇をもたらした死亡数の変化自体は約300%の低下をもたらした。したがって死亡水準自体は一貫して低下したことがわかる。

(4) 戦後の死亡水準の長期低下の過程において、年齢別死亡の変化が死亡水準の変動に及ぼした影響は年次的に異なっている。

(5) 年齢別死亡の変化が死亡水準の変動に与えた影響を時代区分してみると、1950～60年の死亡水準の変動（平均寿命の男子7.426年、女子9.058年の伸び）のうち0～4歳の乳幼児死亡率と15～49歳の青年期死亡率の低下により男子81.2%、女子75.9%の改善がもたらされた。

(6) 1960～80年の死亡水準の変動（平均寿命の男子8.131年、女子8.785年の伸び）に対して、乳幼児死亡と青年期死亡の影響は低下し（男子47.5%、女子41.6%）、それに代わって50歳以上の年齢別死亡が大きく寄与した（男子48.5%、女子55.3%）。とくにこの傾向は近年になるにしたがい強くあらわれており、1975～80年の死亡水準の変動（平均寿命の男子1.710年、女子1.952年の伸び）に対して、50歳以上の年齢別死亡率は男子59.3%、女子72.6%の寄与をし、この年齢の死亡率低下が高まった。

(7) 年齢別死亡率低下の年次的変化は死因別死亡の変化と対応している。つまり、1950～60年の乳幼児と青年期死亡率の低下は主として微生物系死因の低下によってもたらされていた。それとは逆に1960年代以降の高年齢の死亡率低下は非微生物系死因の低下が主な要因であった。

(8) 1950～65年の死亡水準の変動（全死因の ASCDR の低下）に対して微生物系死因の与えた影響は男子 53.7%、女子 46.3%、非微生物系死因（内因性）のうち「老衰」、「腎炎およびネフローゼ」、「消化性潰瘍」からなる死因の低下が与えた影響は男子18.2%、女子17.7%であった。それとは逆に非微生物系死因（内因性）の上記以外の死因は死亡水準を上昇させるか、わずかな低下をもたらしただけであった（男子-11.2%、女子0.8%）。

(9) 1965～80年の死亡水準の変動に対する死因別 ASCDR 低下の影響は、微生物系死因が男子17.1、女子16.1と極端に小さくなった。一方非微生物系死因（内因性）男子の「肝硬変」を除きすべてが死亡水準の低下に貢献した（男子45.3%、女子54.3%）。

(10) 1965～80年の死亡水準の変動に対して一斉に影響をした非微生物系死因（内因性）のなかでも、男女とも「脳血管疾患」の果たした役割が高い（男子29.4%、女子26.0%）。

以上の結論からみられるように、死亡水準の比較的単純な変動とは別に、死亡の人口学的構成要素は個々にその影響の程度を年次的に大きく変化させていたことが明らかである。

さて、本稿の始めに述べたように、全体の死亡水準を規定する死因別死亡はそれ独自で変化するわけではなく、医療技術的要因や社会経済的要因によって変化する。したがって、わが国死亡率の長期低下を十分に説明するには、死因別死亡の変化をこれらの要因に関連づける必要がある。

わが国戦後の死亡率低下への影響の仕方という点から考えると、各種の死因別死亡は次の5つのグループに分けられる。それらは、(1)1960年代までの死亡水準の低下に大きく貢献した微生物系死因、(2)微生物系死因と似たような影響を及ぼした非微生物系死因（内因性）、(3)1960年代までは死亡水準を高める働きをし、それ以降は死亡水準低下に大きく寄与した非微生物系死因（内因性）、(4)1960年代までは死亡水準を高める働きをし、それ以後の低下もわずかではなかった(8)以外の非微生物系死因（内因性）、(5)非微生物系死因（外因性）の死因、である。これらは非微生物系死因（外因性）を除き、グループ内の死因別死亡率のすう勢が非常に似かよっている。

今後の研究課題としては、これらの互いに類似した死因別死亡のグループを死亡水準の変動を説明するための媒介変数としてとらえ、医療技術的要因や社会経済的要因に関連づけていくことが考えられる。そうした人口学的要因と社会経済的要因を統合化した分析枠組による死亡水準変動の研究については、また別の機会に報告することにしたい。

Cause of Death and Age Pattern of Mortality in Japan since 1950

Shigesato TAKAHASHI

After World War II, Japanese mortality rapidly declined until around 1960. In recent years, the life expectancy at birth for both sexes has reached the highest level in the world populations, with its incessant extension since the 1960s.

The author examined in this paper the causal relation between the change of cause structure of mortality and the level of mortality change by using several demographic techniques. Major findings in this study are as follows:

(1) Japanese mortality measured by the crude death rate (CDR), the age standardized death rate (ASCDR), and the life expectancy at birth (e_0) declined rapidly from 1950 to 1960. Since around 1960, improvement in mortality measured by these three indexes all slowed down. While ASCDR's and e_0 's have been keeping continuous improvement, CDR has stabilized since the 1960s.

(2) The stabilization of CDR was due to the change of age composition, namely, the increase in the proportion of aged population.

(3) As for the process of mortality decline, age-specific death rates clearly showed different features during postwar years. During 1950 to 1960, most of the total gain in the life expectancy at birth (7.429 years in male, 9.058 years in female) were brought about by the change in death rates for ages 0 to 4, and 15 to 49 (81.2% in male, 75.9% in female). During 1960 to 1980, the contribution of the decline of mortality for ages 0 to 4, and 15 to 49 to the total decline was reduced to 48.5% in male, 55.3% in female. On the other hand, decline of age-specific death rates for 50 or over explains 59.3% in male, 72.6% in female of total change of life expectancy at birth.

(4) The reduction of age-specific death rates during postwar years can be explained by the change in the cause structure of mortality. Decline of mortality between 1950 and 1965 was mainly brought about by the reduction of death rates from micro-organisms diseases (57.7% in male, 46.3% in female), and "other and unknown" causes of death (52.6% in male, 52.3% in female). During 1965 to 1980, the decrease in death rates from non-micro-organisms diseases strongly contributed to the total decline of mortality (45.3% in male, 54.3% in female). Especially, the change of death rate from cerebral vascular disease contributed markedly to the reduction of mortality (23.3% in male, 18.2% in female).