

循環器疾患死亡除去によるコホート生命表への影響

ワタナベ トモユキ ミズノ ユタカ オオモリ マサコ フクダ ヒロミ
 渡辺 智之*1 水野 裕*2 大森 正子*3 福田 博美*3
 ミヤオ マサル オオサワ イサオ サトウ ユウノウ ハセガワ トシヒコ
 宮尾 克*4 大沢 功*5 佐藤 祐造*6 長谷川 敏彦*7

目的 わが国の平均寿命は現在、非常に高い水準を維持している。この主な理由として、結核をはじめとする感染症などが激減し、脳血管疾患、心疾患などの「生活習慣病」に対する効果的な対策がとられたことがあげられるが、依然として循環器疾患（心血管疾患および脳血管疾患）による死亡は総死亡の約3割と高い割合を占めている。本研究では、コホート（世代）生命表（同時出生集団を追跡して作成された生命表）を用いて循環器疾患による死亡を除去した場合に生存数がどの程度増加するかを世代ごとに比較検討することにより、循環器疾患死亡が各世代に与える影響を分析した。

対象と方法 コホート生命表を用いて、1900-1904年出生コホート（5年間同時出生集団）から1960-1964年出生コホートまでの13集団の生存数の変化を検討した。本研究ではまず、小林・南條の方法に準拠して、期間生命表（観察集団による生命表）の生命表死亡率および循環器疾患死亡を除去した場合の生命表死亡率からコホート生命表の死亡率を算出した。次に、これらの死亡率を用いて循環器疾患死亡を除去した場合としない場合の生命表生存数をそれぞれ算出し、それらの差（生存数差）を比較することによって世代ごとの循環器疾患死亡による影響を定量的に分析した。

結果と考察 循環器疾患死亡除去によって最も生存数が増加したのは男女ともに1900-1904年出生コホートであった。経年的にみると、全体的に新しい世代ほど生存数差は小さくなっており、時代とともに循環器疾患死亡が生存数に与える影響が大きく変わってきている。男女ともに同様の傾向を示しているが、1960年代後半以降は男性の方が生存数差は大きい。年齢別の検討では、40歳代後半から世代間に生存数差に違いがみられ、高齢になるにつれて生存数差が急増する傾向がある。新しい出生コホートほど生存数差は小さくなっているが、団塊の世代前後になると世代間の差はなくなりつつある。

結論 循環器疾患死亡を除去した場合の生存数の増加は、世代が新しくなるにつれて減少傾向にあり、循環器疾患死亡が生存数に与える影響は小さくなりつつあるが、世代間の差は消失しつつある。今後はさらに追跡を行い、近年の出生コホートにおける影響についても検討していく必要がある。

キーワード 生命表、平均余命、コホート、循環器疾患、特定死因除去

I はじめに

わが国の平均寿命は1984年以降、世界第1位

となり、現在もなお非常に高い水準を維持している。2001年簡易生命表によると、日本人の平均寿命は男性78.07年、女性84.93年となってい

*1 高齢者痴呆介護研究・研修大府センター研究員 *2 同研究部長 *3 名古屋大学大学院医学系研究科院生
 *4 名古屋大学情報連携基盤センター教授 *5 同総合保健体育科学センター助教授 *6 同教授
 *7 国立保健医療科学院政策科学部長

る¹⁾。近年の寿命延長の理由として、疾病構造の変化に伴い、結核をはじめとする感染症などが激減し、脳血管疾患、心疾患などの「生活習慣病」に対する効果的な対策がとられたことがあげられる。しかしながら、循環器系の疾患（心血管疾患および脳血管疾患）による死亡は近年増加傾向にあり、2000年では男性144,629人、女性153,709人と依然としてわが国の主要死因の一つとなっている²⁾。平均寿命が世界のトップレベルにある要因を探るために、わが国では様々な研究がなされている。その中でも、小林・南條は、戦時中や戦前、および戦争直後の統計データが正確でない時代における死亡率の補正、年齢階級の細分化を行うことにより、各歳の期間生命表（観察集団による生命表）を整備し、1816年から1974年出生コホート（同時出生集団）についてのコホート（世代）生命表を作成した³⁾。さらに、われわれは小林・南條の方法に準拠して、期間生命表を1995年まで追加し、1816年から1984年までの出生コホートにおけるコホート生命表を作成することにより、各世代の平均余命の推移とコホート生命表の意義について報告してきた⁴⁾。

これまでの死因分析はいわば年次単位にみたものが多いが、今後はコホートの各種死因を分析することが重要となろう。そこで、本研究では各世代における循環器疾患の与える影響について分析を行うために、小林・南條の方法に準拠して作成したコホート生命表を用いて、循環器疾患による死亡を除去した場合の各世代に与える影響を分析し、世代間の特徴を比較検討した。

II 方 法

コホート生命表を用いて、循環器疾患死亡が除去された場合、各出生コホートの生命表生存数がどの程度増加すると期待されるかを以下の方法で検討した。

- (1) 特定死因を除去した場合の生命表死亡率
ある死因が克服された場合、 x 歳でその死因

によって死亡していた者は、 x 歳以後に他の死因で死亡することになる。その結果、死亡時期が遅れることになり、死亡率が低下し、生存数は増加する。これにより、各死因がどの程度生存数に影響しているかを測ることができる。今回、死因 i を除去したときの生命表死亡率 ${}_nq_x^{(-i)}$ を以下のように算出した⁵⁾⁶⁾：

$${}_nq_x^{(-i)} = 1 - (1 - {}_nq_x)^{1 - r_x^i}$$

ただし、 ${}_nq_x$ は生命表死亡率、 $r_x^i = {}_nD_x^i / {}_nD_x$ (${}_nD_x$ ：年齢階級 ($x, x+n-1$) における全死亡数、 ${}_nD_x^i$ は年齢階級 ($x, x+n-1$) における死因 i による死亡数) を表す。なお、今回は得られた年齢階級別の循環器疾患死亡数が1955年からであったため、1955年から2000年までの5年ごとの全死亡数、循環器疾患死亡数を人口動態統計から用いた²⁾⁷⁾。また、死因分類は国際疾病分類 (ICD) に準拠し、ICDコードが1955および1960年 (ICD-6)：330-468、1965および1970年 (ICD-7)：330-468、1975および1980年 (ICD-8)：390-458、1985および1990年 (ICD-9)：390-459、1995および2000年 (ICD-10)：I00-I99である疾患を循環器疾患と分類した。

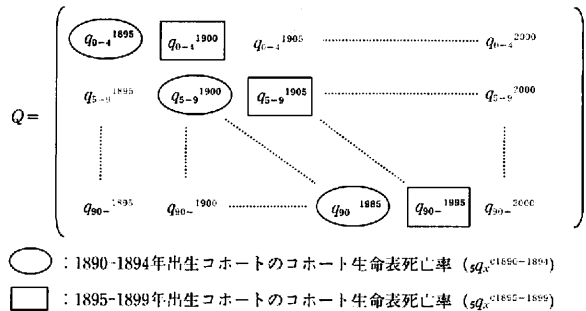
(2) コホート（世代）生命表

コホート生命表とは、ある出生コホートについて加齢とともに生存数が減少した場合、その生存と死亡の秩序を年齢を追って表したものである。コホート生命表の作成には、まず1895年から2000年までの5年ごとの期間生命表（通常用いられる生命表）における5歳階級死亡率 ${}_5sq_x$ を要素とするマトリックス Q を考える（図1）。年齢0歳から90歳までの一連の ${}_5sq_x$ を年代順に並べたマトリックス Q に対し、左斜め上から右斜め下へと縦断的に ${}_5sq_x$ をとらえていき、これをコホート生命表の死亡率 (${}_5sq_x^{(c)}$) として考えれば生存数 (${}_5lx^{(c)}$) を導き出すことができる³⁾。例えば1890-1894年出生コホートについての生命表を作成するとき、図1の丸印で囲んだ q_{0-4}^{1895} 、 q_{5-9}^{1900} 、 $\dots$ 、 q_{90-}^{1985} を、1890-1894年出生コホートの5歳階級死亡率 ${}_5sq_x^{(c)1890-1894}$ と考えることができる。同様にして、循環器疾患死亡を除去した生命表死亡率 ${}_5sq_x^{(-i)1890-1894}$ （以下： ${}_5sq_x^{(-CD)}$ ）

を要素とするマトリックスを用いれば、循環器疾患死亡を除去した場合のコホート生命表による世代別の死亡率 ${}_5q_x^{c(-CVD)}$ と生存数 ${}_5l_x^{c(-CVD)}$ が算出できる。

コホート生命表は出生コホートを年ごとに追跡して作成されたものであるため、コホートを追跡するには長期にわたる連続した死亡統計が必要となる。今回、 x 歳平均余命(e_x)の算出にあたっては、統計資料の限界から実際に0歳平均余命(平均寿命)が算出可能なのは1890-1894年出生コホートから1900-1914年出生コホートのみであったため、本研究では生命表生存数について検討を行った。つまり、循環器疾患死亡を除去した場合のコホート生命表の生存数 ${}_5l_x^{c(-CVD)}$ と除去しない場合の生存数 ${}_5l_x^c$ との差(${}_5l_x^{c(-CVD)} - {}_5l_x^c$)を出生コホートごとに求め、循環器疾患死亡が除去された場合に各出生コホートの生存数がどの程度増加すると期待されるかを分析した。今回、分析対象とした出生コホートを1900-1904年出生コホート(5年間出生集団)から1960-1964年出生コホートまでの計13集団とし、各出生コホートにおける生存数の変化を検討した。

図1 期間・世代生命表の死亡率を示すマトリックス



III 結 果

図2と図3に、男女それぞれの循環器疾患死亡除去による生存数差(${}_5l_x^{c(-CVD)} - {}_5l_x^c$)の経年変化を世代別に示した。例えば、図2を見ると、男性の1910-1914年出生コホートが65-69歳である1980年において循環器疾患が全くなかった場合、5,046人(人口10万人当たり)の生存数が増加すると期待されることを示している。1900-1904年出生コホートによる生存数差が最も大きく、増加傾向を示している。その中でも最も生存数が増加したのは1995年時点であり、男性で20,600人、女性で26,170人である。1900-1904年以降の出生コホートの生存数差は減少し、曲

図2 世代別にみた循環器疾患死亡除去による生存数差の経年変化(男性:人口10万人当たり)

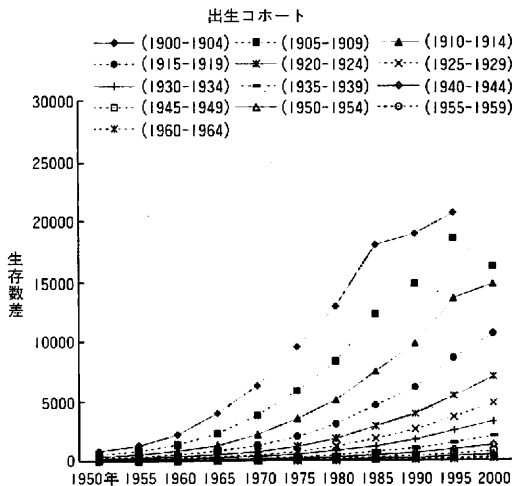
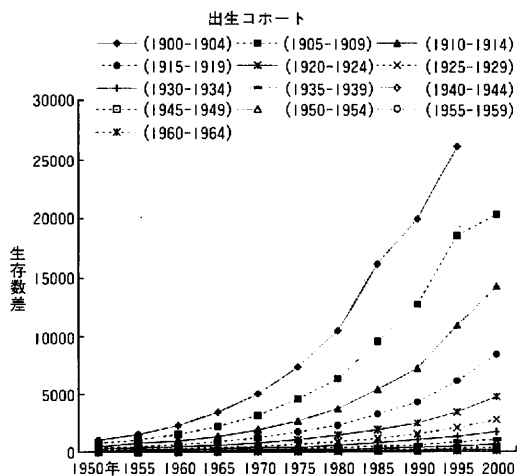


図3 世代別にみた循環器疾患死亡除去による生存数差の経年変化(女性:人口10万人当たり)



線は下ヘシフトされている。つまり、時代とともに循環器疾患死亡が生存数に与える影響が大きく変わってきていることがうかがえる。例えば1900-1904年出生コホートが45-49歳である1950年で生存数差が男性827人、女性1,034人であるのに対し、1950-1954年出生コホートが同年齢となる2000年では男性463人、女性235人と男性では約半数、女性では約5分の1にまで減少している。全体的に新しい世代ほど生存数差の曲線の傾きは小さくなっており、循環器疾患死亡が生存数に与える影響は減少しつつある。男女ともに同様の傾向を示しているが、1960年代後半までは全体的に女性の方が生存数差は大きい、その後は男性の方が大きくなっている。

図4と図5に、男女それぞれにおける世代ごとの循環器疾患死亡除去による生存数の変化を年齢階級に示した。例えば、図4を見ると、男性の1910-1914年出生コホートが80-84歳の時点で循環器疾患死亡が除去されたことにより、13,538人（人口10万人当たり）生存数の増加が期待されることを示している。男女ともにどの出生コホートについても加齢とともに生存数差は増加傾向を示しているが、40歳代前半まではどの世代も循環器疾患死亡が生命表生存数に与える影響はほとんどみられない。しかし、40歳

代後半になると生存数差に世代間の差が現れ始め、高齢になるにつれて各世代ともに生存数差は急増するとともに世代間の差は広がっている。また、例えば、1900-1904年出生コホートの50-54歳では生存数差は男性1,297人、女性1,530人であるのに対し、1950-1954年出生コホートでは男性696人、女性323人にまで減少しているなど、全体的に新しい出生コホートほど生存数差は小さくなっているが、それに伴い世代間の差も小さくなりつつある。古い年代の出生コホートでは高齢になるほど男性の方が生存数差は大きくなり、循環器疾患死亡による影響は大きくなっている。一方、新しい年代になるほど若い年齢から男性の方が生存数差は大きく、1945-1949年以降の出生コホートは全体的に男性の方が大きく、循環器疾患死亡による影響が大きいことがわかる。

IV 考 察

わが国では毎年、平均寿命とともに特定死因を除去した場合の平均余命の延びについて報告がなされているが⁹⁾、これは期間生命表を用いたものがほとんどであり、これまでにコホート生命表を用いた分析は少ない。どのような死因

図4 世代別にみた循環器疾患死亡除去による生存数差の年齢階級別変化（男性：人口10万人当たり）

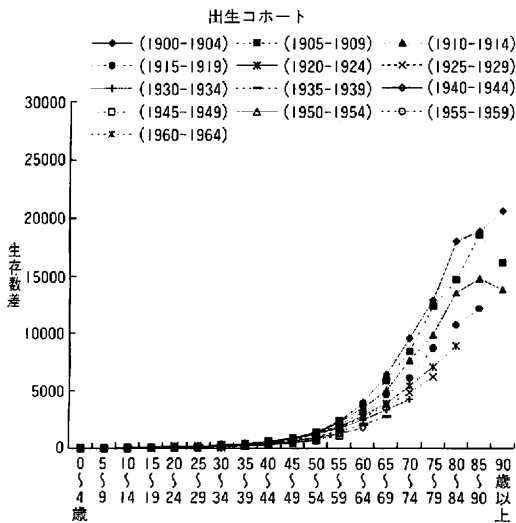
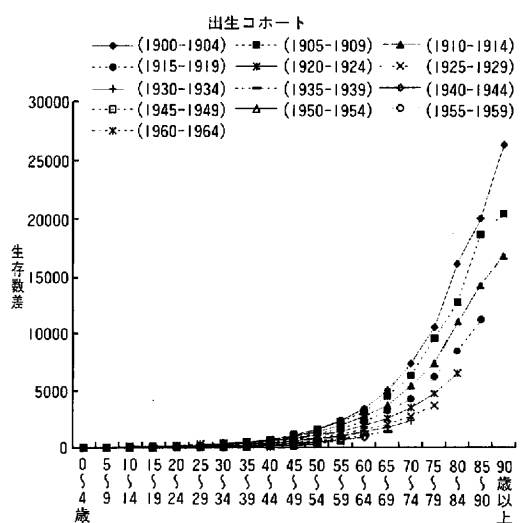


図5 世代別にみた循環器疾患死亡除去による生存数差の年齢階級別変化（女性：人口10万人当たり）



で死亡したかは年次単位で統計として観察されるが、これはある年に生まれた世代が年齢の経過とともに経験する社会的事象などが影響している。例えば団塊の世代にはその世代の人生経験があり、それは別の世代の人々とは異なった人生を経験しているため、各種死因の分析をコホートの行い、それぞれの世代にあわせた対応が必要となる。今回、特定死因除去による平均寿命の延長をコホート生命表に適用することにより、当該疾患死亡が全くなかった場合に各出生コホートにどのような影響を及ぼすかを定量的に分析することが可能となった。ただし、コホート生命表は出生コホートを年ごとに追跡して作成されるため統計資料が制約され、平均寿命を算出できる出生コホートは限られてくる。このため、本研究ではすべての出生コホートで算出可能な生命表生存数について比較を行った。

経年変化でみると、全体的に新しい世代ほど生存数差の曲線は下へシフトされており、循環器疾患死亡が生存数に与える影響は減少しつつある。これは循環器疾患治療技術の進歩に伴い、新しい世代ほど効果的な予防対策や治療を施すことが可能となってきた時代背景などが理由の一つであると考えられる。また、1960年代後半までは全体的に女性の方が生存数差は大きい、その後は男性の方が大きくなっている。年齢別の検討では、男女ともにどの出生コホートについても加齢とともに生存数差は増加傾向を示している。40歳代前半まではどの世代も循環器疾患死亡が生命表生存数に与える影響はほとんどみられないが、40歳代後半になると生存数差に世代間の差が現れ始め、高齢になるにつれて各世代の生存数差は急増するとともに世代間の差は広がっていることから、中年期からの世代別の循環器疾患対策が重要であると考えられる。特に1945-1949年以降の出生コホートは全体的に男性の方が大きく、団塊の世代前後の男性は若いうちから循環器疾患死亡による影響が女性よりも大きくなっている。また、新しい出生コホートほど生存数差は小さくなっているが、世代間による影響の差もなくなりつつある。つまり、新しい出生コホートになるほど循環器疾患

死亡による影響は減少しているが、近年の出生コホートでは減少が頭打ちになりつつある。これからは出生コホートにおける分析を行うことによって世代を考慮した健康政策が重要となると考えられ⁹⁾、さらに追跡を行うことによって世代の動向を分析していく必要がある。

V 結 論

循環器疾患死亡を除去した場合の生存数の増加は、世代が新しくなるにつれて減少傾向にあり、循環器疾患死亡が生存数に与える影響は小さくなりつつあることが示唆された。しかし、団塊の世代前後になると世代間の差は消失しつつあり、今後の動向について注目すべきであろう。各疾患の死亡が平均寿命に与える影響はその時代背景や社会的要因などによって各世代で異なるため、各出生コホートの特性を定量的に分析できる本研究の手法は有用であろう。今後はさらに追跡を行い、近年の出生コホートにおける影響についても分析するとともに、世代別の循環器疾患予防対策を検討する必要があるといえる。

文 献

- 1) 厚生省大臣官房統計情報部、平成13年簡易生命表、東京：厚生統計協会、2002。
- 2) 厚生省大臣官房統計情報部、平成12年人口動態統計 下巻、東京：厚生統計協会、2002。
- 3) 小林和正、南條善治、日本の世代生命表—1981年～1986年期間生命表に基づく—、日本大学人口研究所、1988：3-9。
- 4) 渡辺智之、宮尾克、大沢功、他、コホート生命表による平均余命の推移、厚生指標 2000；47(10)：12-7。
- 5) Chiang CL. Introduction to stochastic processes in biostatistics. New York: Wiley and Sons, 1968.
- 6) Greville TNE. Mortality tables analyzed by cause of death. American Institute of Actuaries 1948；37(76)：283-94。
- 7) 厚生省大臣官房統計情報部、昭和30、35、40、45、50、55、60年、平成2、7年人口動態統計 下巻、東京：厚生統計協会、1957、1962、1967、1972、1977、1982、1987、1992、1997。
- 8) 厚生統計協会編、国民衛生の動向、厚生指標 2002；49(9)。
- 9) 長谷川敏彦、高木和彦、福田吉治、標準早死損失年(PYLLSR)と区間死亡確率(LSMR)の概念分析と健康政策への応用、厚生指標 1999；46(4)：34-9。