

## 健康寿命の延伸可能性に関する研究

研究分担者 村上 義孝 東邦大学医学部社会医学講座医療統計学分野・教授

### 研究要旨

日本全国を対象とした循環器疾患のコホート研究である NIPPON DATA90 を用い、喫煙、血圧、肥満と健康寿命との関連について、多相生命表を用い検討した。その結果、喫煙と高血圧が与える影響が、60 歳時健康寿命および平均余命で大きいことが明らかになった。肥満・高血圧レベルによらず、非喫煙の 60 歳健康寿命は喫煙群に比べ健康寿命が長い傾向がみられた（適正体重グループにおける喫煙・非喫煙の健康寿命の差(歳)：至適血圧：男性 2.7、女性 2.2、高血圧 1：男性 2.5、女性 2.1、高血圧 2：男性 2.4、女性 2.0、高血圧 3：男性 2.4、女性 2.0）。また肥満・やせの検討でも喫煙や高血圧ほどはないものの、健康寿命への影響が確認された。

### 研究協力者

月野木ルミ 日本赤十字看護大学地域看護学領域  
三浦 克之 滋賀医科大学社会医学講座公衆衛生学部門、滋賀医科大学アジア疫学研究センター  
岡村 智教 慶應義塾大学医学部衛生学公衆衛生学教室

### A. 研究目的

NIPPON DATA90 (ND90) を用いて、生活習慣・健診検査値を要因、日常生活動作(ADL)・死亡をアウトカムとして、生命表法により平均余命、健康寿命への影響を評価する。またこの検討をとおして、どのような生活習慣をどの程度改善させれば健康寿命は何年程度延びるのかを定量的に示すことを目標とする。

2年目の本年は ND90 を用いた生活習慣（喫煙・肥満）と健診検査値（血圧）と平均余命、健康寿命との関連について、ND90 の ADL 複数回測定に着目し、ADL 情報と死亡情報を組み合わせた多相生命表による健康寿命算出 (iMach) を実施した。また生命表法（サリバン法）と多相生命表による健康寿命の違いについて検討したので報告する。

### B. 研究方法

#### 1. 多相生命表法による健康寿命算出

全国規模のコホート研究 NIPPON DATA90 の 20 年追跡データを用い、喫煙・血圧・肥満水準別の健康寿命を算定した。使用した喫煙・血圧・肥満の情報は 1990 年のベースライン時の問診票情報(循環器疾患基礎調査)である。また使用した ADL データは 1995 年および 2000 年のデータであり、本 ADL 調査で一つでも非自立とした対象を非自立、全て自立と回答したものを自立とした。これら情報を用いて、喫煙・血圧・肥満カテゴリ別の平均余命、健康寿命を算定した。健康寿命算定に際しては NIPPON DATA90 の ADL 調査の対象者が 60 歳以上であることを考慮し、60 歳以上を対象として多相生命表による健康寿命計算を実施した。これら健康寿命計算には iMach 0.98r7 を使用した。

各危険因子のカテゴリは、喫煙は非喫煙、禁煙、現在喫煙の 3 カテゴリもしくは非喫煙、喫煙経験（禁煙・現在喫煙）の 2 カテゴリを使用した。血圧は至適血圧（収縮期血圧 120mmHg 未満または拡張期血圧 80mmHg 未満）、正常高値（収縮期血圧 120mmHg 以上 140mmHg 未満または拡張期血圧 80mmHg 以上 90mmHg 未満）、軽症高血圧

(収縮期血圧 140mmHg 以上 160mmHg 未満または拡張期血圧 90mmHg 以上 100mmHg 未満)、中等症高血圧 (収縮期血圧 160mmHg 以上または拡張期血圧 100mmHg 以上) の 4 カテゴリー、肥満はやせ (BMI が 18.5 未満)、正常域 (BMI が 18.5 以上 25 未満)、過体重・肥満 (BMI が 25 以上) の 3 カテゴリーとした。喫煙・血圧を考慮したモデルと喫煙・血圧・肥満を考慮したモデルの 2 つを作成し、危険因子に加えて年齢・性別を投入した統計モデルにより、iMach による多相生命表計算を実施した。

## 2. 多相生命表法とサリバン法の比較 (健康寿命)

多相生命表を用いた健康寿命とサリバン法による健康寿命の比較を行うため、喫煙別の健康寿命 (至適血圧) を対象として ND90 を用いて検討した。昨年度実施したサリバン法による喫煙別の健康寿命 (至適血圧) と iMach による喫煙別健康寿命の推計結果を年齢別に合わせ相関図を作成した。またサリバン法による結果と多相生命表による結果の差分を開始年齢別にプロットした。

(倫理面への配慮)

本研究では、匿名化されたデータを用いるため、個人情報保護に関する問題は生じない。「人を対象とする医学系研究に関する倫理指針」に基づいて実施し、資料の利用や管理などその倫理指針の原則を遵守した。

## C. 研究結果

### 1. 多相生命表を用いた健康寿命

図 1 は今回の検討で使用した遷移図であり、健康 (ADL 自立)、ADL 非自立、死亡の 3 状態 (state) を矢印の方向に推移するマルコフモデルを用い、移行率を当てはめ推定した。

図 2 に多相生命表法による喫煙・血圧レベル別の 60 歳健康寿命を示す。男女とも各血圧カテゴリで非喫煙、禁煙、現在喫煙の順に健康寿命が短くなる傾向がみられた。非喫煙と現在喫煙との 60 歳時健康寿命の差 (歳) は至適血圧で男性 3.6、女性 3.2、正常高値 (以下、高血圧 1) で男性 3.7、女性 3.3、軽症高血圧 (以下、高血圧 2) で男性 3.4、女性 3.1、中等症高血圧 (以下、高血圧 3) で男性 3.3、女性 3.0 であった。図 3 に多相生命表による喫煙・血圧レベル別の 60 歳平均余命を示したが健康寿命と同傾向がみられた。非喫煙と現在喫煙との 60 歳平均余命の差 (歳) は至適血圧で男性 4.0、女性 3.8、高血圧 1 で男性 4.4、女性 4.3、高血圧 2 で男性 4.0、女性 3.9、高血圧 3 で男性 3.9、女性 3.7 であった。

多相生命表による喫煙・血圧・肥満レベル別の 60 歳健康寿命について、図 4 に男性の、図 5 に女性の結果を示した。肥満・高血圧レベルによらず非喫煙の 60 歳健康寿命は喫煙のそれにくらべ健康寿命が長い傾向がみられた。また同一の肥満度カテゴリ内では至適血圧から高血

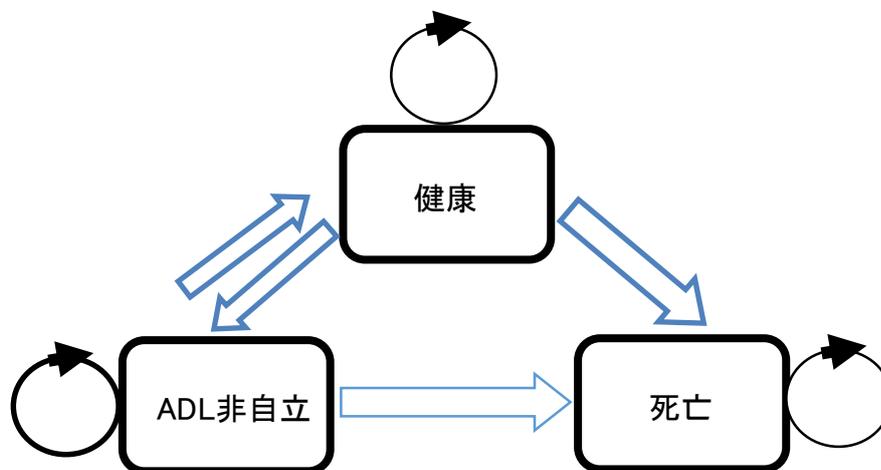


図 1 今回の多相生命表法のもととなるモデル (マルコフモデル)

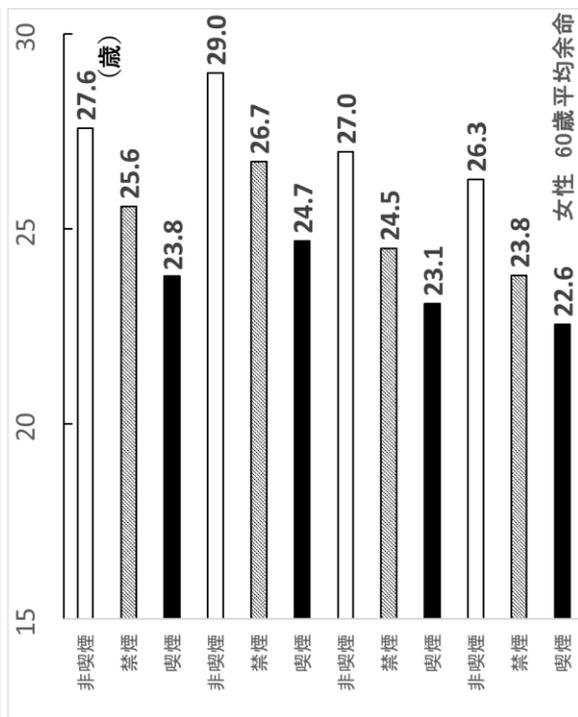
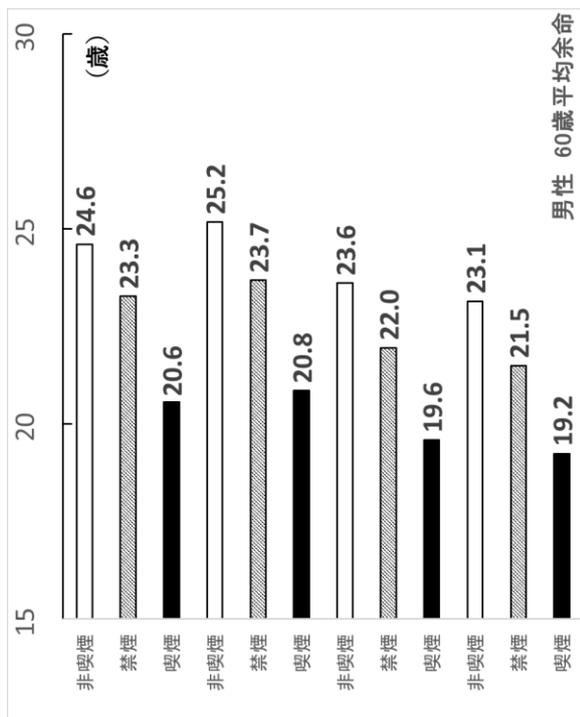
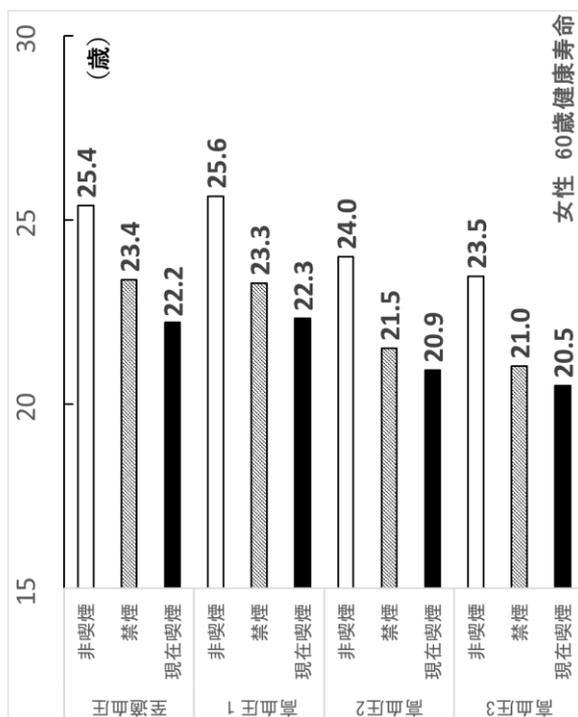
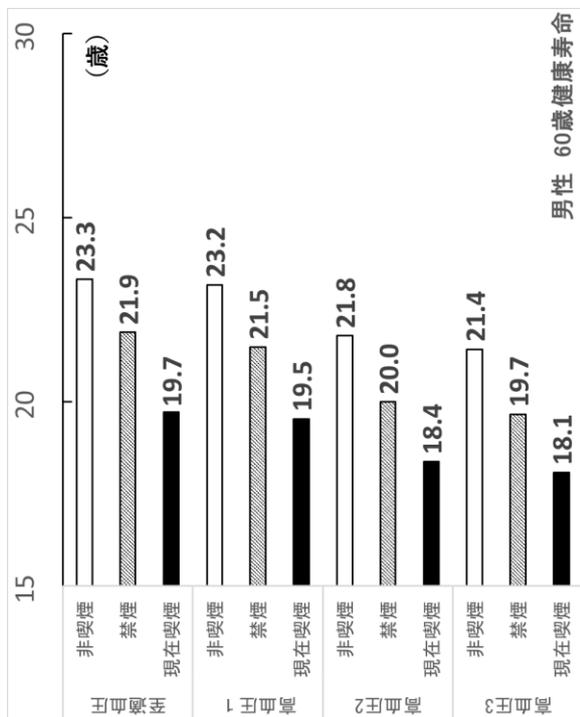


図2 多相生命表による、喫煙・高血圧レベル別の60歳健康寿命

図3 多相生命表による、喫煙・高血圧レベル別の60歳平均余命

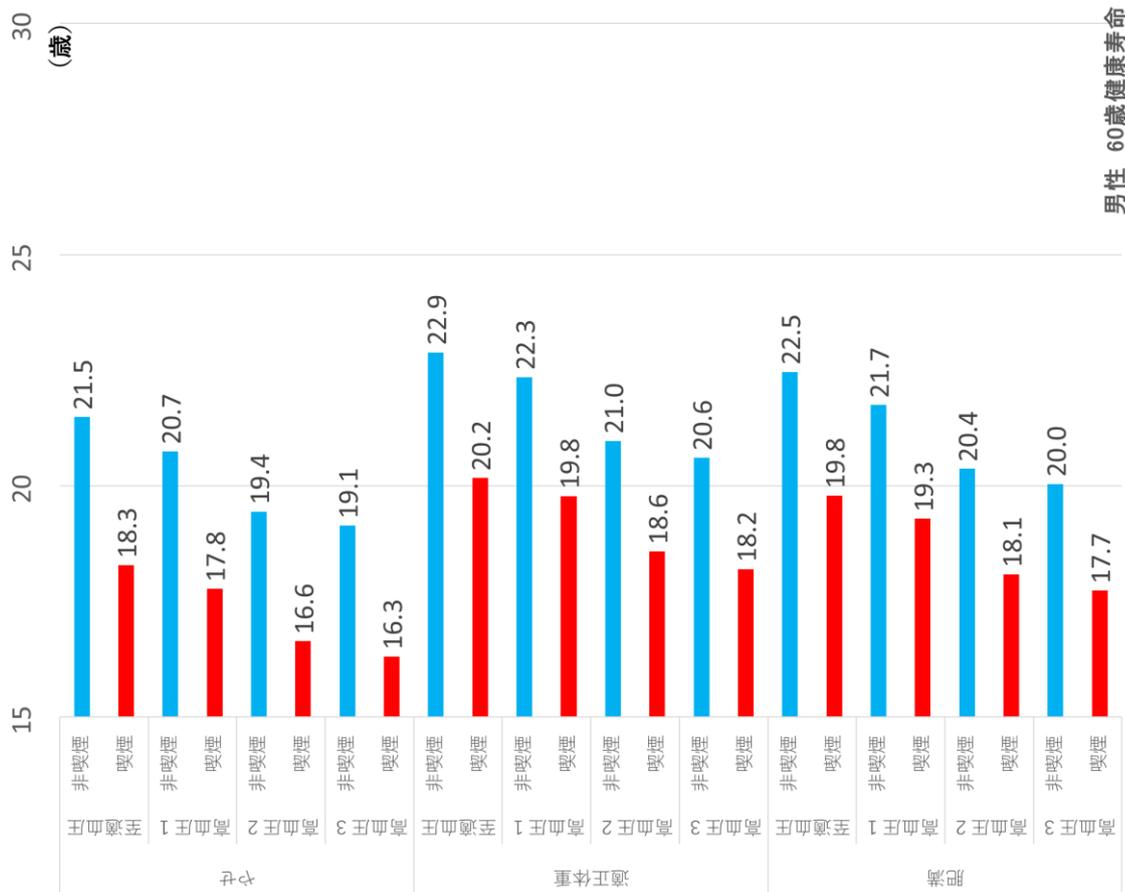


図4 多相生命表による肥満・血圧・喫煙別に見た60歳健康寿命（男性）

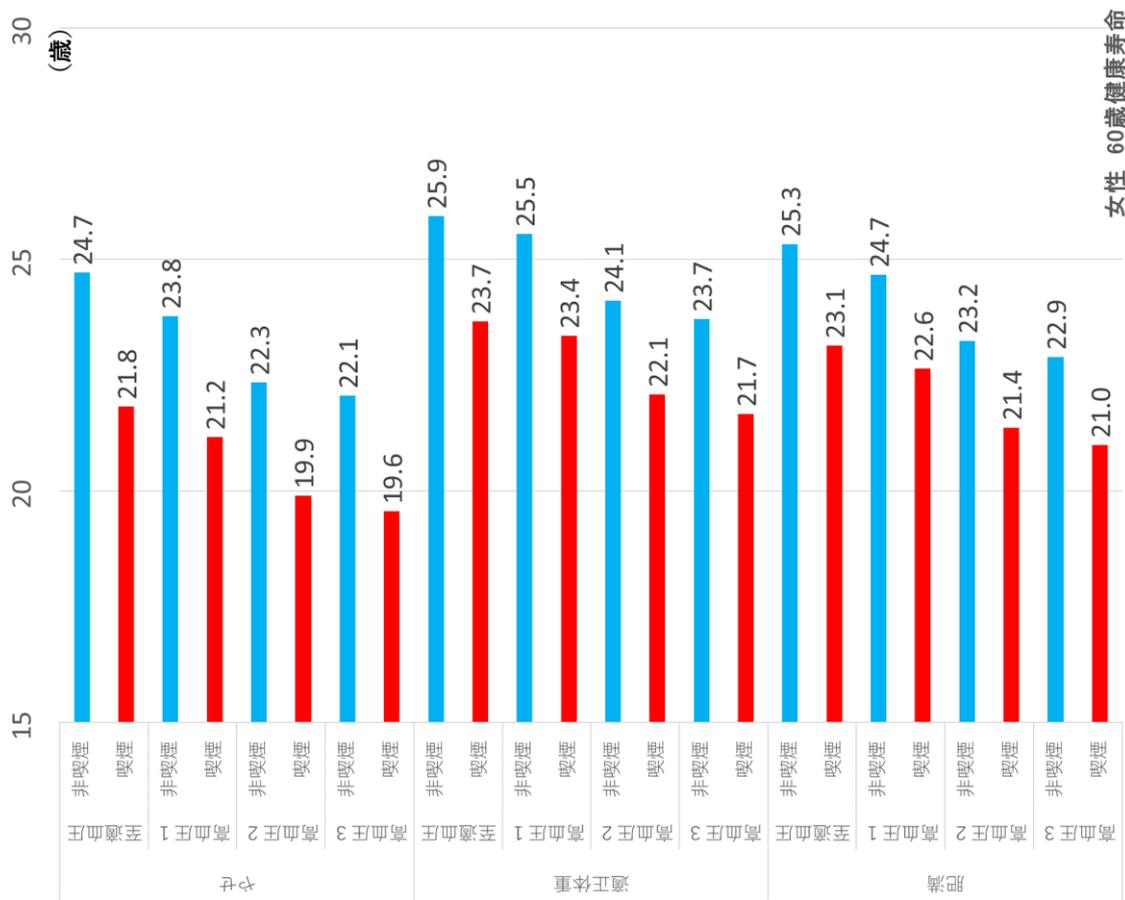


図5 多相生命表による肥満・血圧・喫煙別に見た60歳健康寿命（女性）

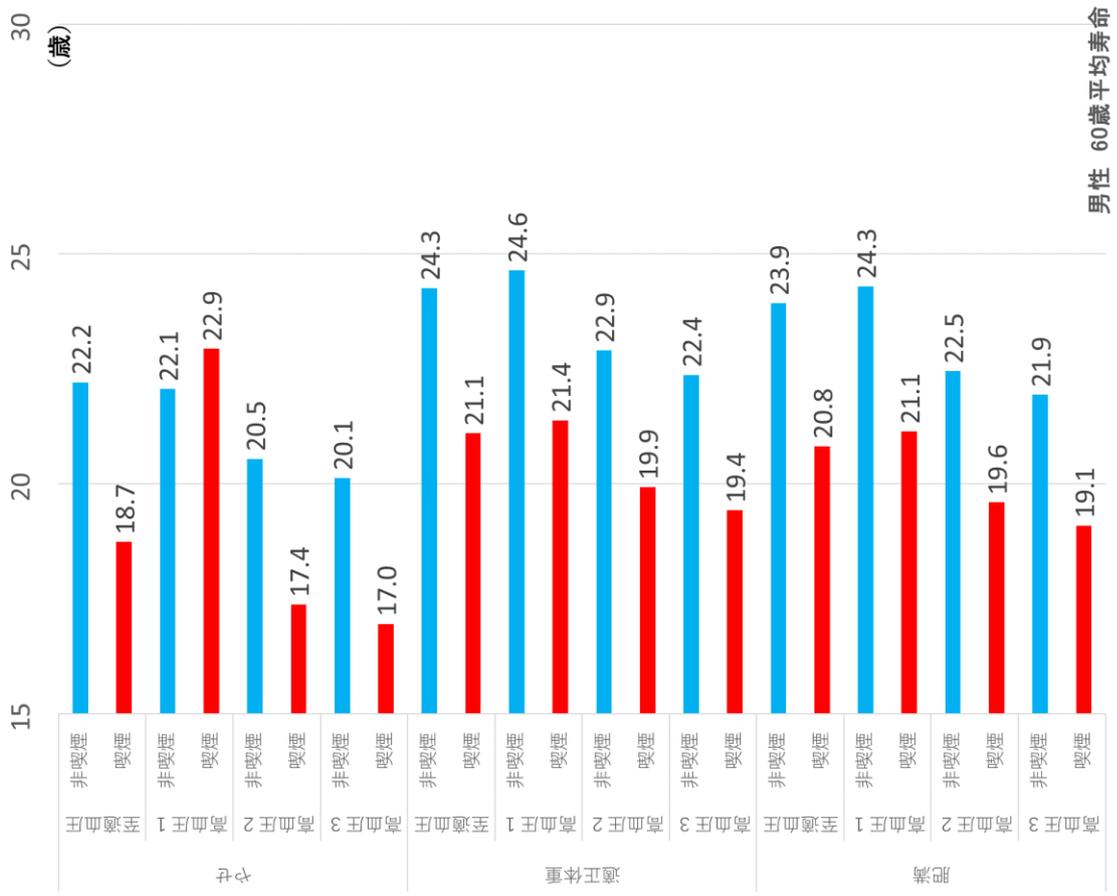


図6 多相生命表による肥満・血圧・喫煙別に見た60歳平均寿命（男性）

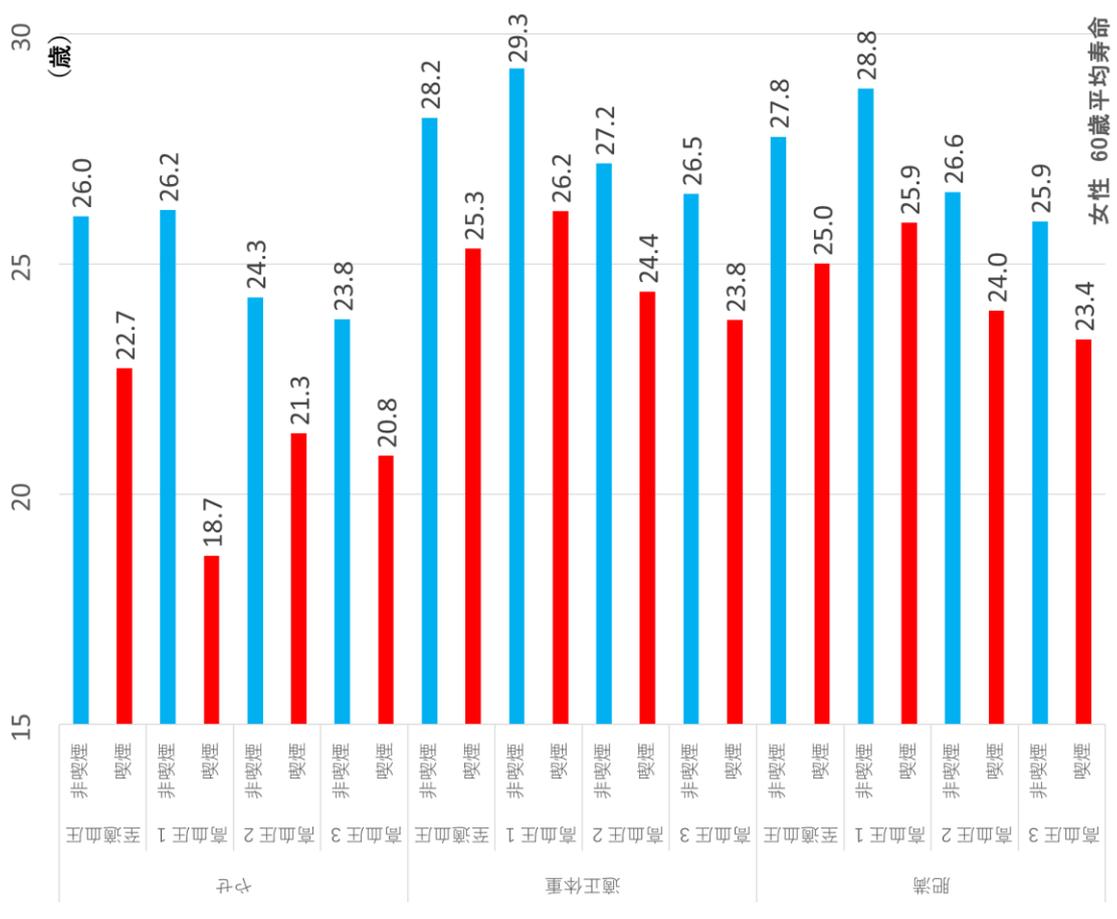


図7 多相生命表による肥満・血圧・喫煙別に見た60歳平均寿命（女性）

圧3と血圧レベルが上がるにつれて健康寿命が短くなる傾向がみられた（適正体重グループにおける喫煙・非喫煙の健康寿命の差(歳)：至適血圧：男性2.7、女性2.2、高血圧1：男性2.5、女性2.1、高血圧2：男性2.4、女性2.0、高血圧3：男性2.4、女性2.0）。一方、やせ・肥満は適正体重と比べて、若干健康寿命が短く、やや逆U字型の傾向を示した。3つの組み合わせで健康寿命の関係を見ると、男性の60歳時健康寿命では、非喫煙・至適血圧・適正体重グループは、22.9歳であるのに対し、非喫煙・至適血圧・肥満グループは、22.5歳と若干短くなるが、非喫煙・高血圧3・肥満グループでは、20.0歳と大きく短縮し、さらに喫煙・高血圧・肥満グループでは17.7歳と顕著に短縮したことから、喫煙と高血圧の影響が大きいことが明らかになった。

図6、図7に喫煙・血圧・肥満度レベル別の60歳平均余命を男女別に示した。一カ所（男性・やせ・高血圧1）を除き非喫煙の健康寿命の方が喫煙のそれより長い傾向にあった。

## 2. 多相生命表法とサリバン法の比較 (60歳健康寿命)

図8にサリバン法と多相生命表による喫煙レベル別の健康寿命の比較を男女別に示した（血圧レベルを至適血圧に限定）。サリバン法の結果と多相生命表の結果を比較した相関図をみると、喫煙レベルに依らずほぼ一直線にプロットされていることがわかる。ただ90歳健康寿命など高年齢では、多相生命表の結果がサリバン法のそれに比べ大きい傾向がみられた。

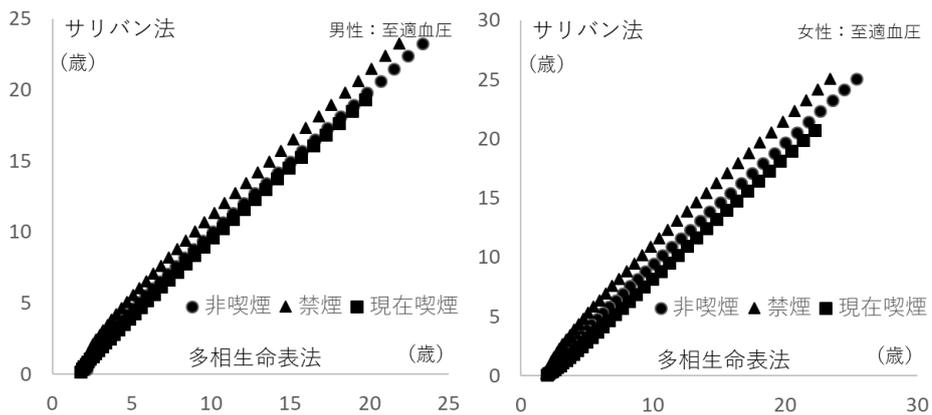


図8 サリバン法と多相生命表による健康寿命の比較（左図：男性、右図：女性）

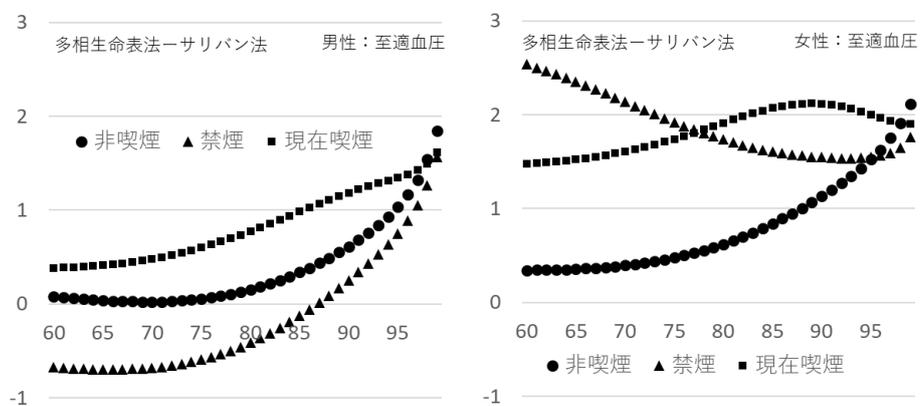


図8 サリバン法と多相生命表の差分と開始年齢との関連（左図：男性、右図：女性）

## D. 考 察

今回多層生命表を用いて、日本全国を対象としたコホート研究 NIPPON DATA90 の集団を用いて 60 歳時健康寿命および平均余命を、喫煙状況、血圧、肥満度の組み合わせ別に検討した。その結果、喫煙と高血圧が与える影響が、60 歳時健康寿命および平均余命で大きいことが明らかになった。肥満およびやせの健康寿命に対する影響も、喫煙や高血圧ほどはないが、同じく 60 歳時平均寿命および平均余命に影響を与えることが明らかになった。

多相生命表による健康寿命算出では各状態(State)間の移行率が重要であり、iMach では統計モデルを用いた移行率の推定が実施されている。これによって年齢・リスク上昇にともなう滑らかな移行率の変化がモデル化できる利点があり、そのことによって、喫煙・高血圧・肥満等の多要因を組み合わせた健康寿命の推定が可能となった。結果、喫煙・血圧・肥満レベル別の 60 歳健康寿命では、肥満・高血圧レベルによらず喫煙の健康寿命は非喫煙群にくらべ短くなること、同一の肥満度カテゴリ内では至適血圧から高血圧 3 と血圧レベルが上がるにつれて健康寿命が短くなること、やせ・肥満は適正体重と比べて、若干健康寿命が短く、やや逆 U 字型の傾向を示すこと等を定量的に示すことができた。

iMach の限界として投入できる説明変数の上限が 10 であるため、喫煙・高血圧・肥満を投入したモデルでは、喫煙状況を非喫煙と禁煙・現在喫煙の二値に大別するしかなかったことがあげられる。また図 7、図 8 で示すように高齢時におけるサリバ法と多相生命表法との結果のずれについても考慮が必要と思われる。ただ 90 歳を超えた健康寿命算出の必要性は高いこと、高齢時の 2 方法間の結果のズレが 60 歳健康寿命に与える影響は少ないことから、大きな影響はないと思われる。

本研究では ND90 の集団を用い、60 歳時の健康寿命および平均余命を検討した。ND90 は、脂質や糖代謝検査値などの健診情報や生活習慣等の情報を有しており、ADL 情報を有するのが

60 歳以上であることが大きい。ただベースライン時が 1990 年であり、現在と検査方法や医療状況が異なっていることは留意すべき点と考える。研究が、我が国の健康寿命の延伸にむけて、各自治体等が循環器やがんなどの危険因子対策の計画立案等を行う際に根拠となる資料となるよう、最終年度の結果創出と提言に向けて、引き続き積極的に進めていきたいと考えている。

## E. 結 論

日本全国を対象とした循環器疾患のコホート研究である NIPPON DATA90 を用い、喫煙、血圧、肥満と健康寿命との関連について、多相生命表を用い検討した。その結果、喫煙と高血圧が与える影響が、60 歳時健康寿命および平均余命で大きいことが明らかになった。また喫煙や高血圧ほど大きくはないものの、肥満およびやせの健康寿命に対する影響も確認された。

## F. 健康危険情報

特になし

## G. 研究発表

### 1. 論文発表

なし

### 2. 学会発表

- 1) 月野木ルミ、村上義孝、三浦克之、岡村智教、門田 文、早川岳人、岡山 明、上島弘嗣。NIPPON DATA90 を用いた喫煙習慣と平均余命、健康寿命との関連。第 76 回日本公衆衛生学会総会，鹿児島市，2017 年。

## H. 知的財産権の出願・登録状況

### 1. 特許取得

特になし

### 2. 実用新案登録

特になし

### 3. その他

「NIPPON DATA90 を用いた喫煙習慣と平均余命、健康寿命との関連」が第 76 回日本公衆衛生学会総会にて優秀ポスター賞を受賞した。

付録：使用したiMachのプログラム

注：使用したデータセットにおける血圧カテゴリは至適(0,0,0), 正常高値(1,0,0), 軽症高血圧(1,1,0), 中等症高血圧(1,1,1),肥満カテゴリはやせ(0,0), 正常(1,0), 過体重(1,1)とした。

```
# put kojn_no sex1 smk1 htn1 htn2 htn3 ob1 ob2 weight dob2 dod survey1 adl952 survey2 adl002
title=NUJLSOA_W1_W4 datafile=data.txt lastobs=6676 firstpass=1 lastpass=2
ftol=1e-8 stepm=24 ncovcol=7 nlstate=2 ndeath=1 maxwav=2 mle=1 weight=0
model=1+age+V1+V2+V3+V4+V5+V6+V7
# Parameters nlstate*nlstate*ncov a12*1 + b12 * age + ...
12 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0.
13 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0.
21 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0.
23 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0.
# Scales (for hessian or gradient estimation)
12 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0.
13 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0.
21 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0.
23 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0.
#covariance matrix#
121 0.
122 0. 0.
123 0. 0. 0.
124 0. 0. 0. 0.
125 0. 0. 0. 0. 0.
126 0. 0. 0. 0. 0. 0.
127 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0.
128 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0.
129 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0.
131 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0.
132 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0.
133 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0.
134 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0.
135 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0.
136 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0.
137 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0.
138 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0.
139 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0.
211 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0.
212 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0.
213 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0.
214 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0.
215 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0.
216 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0.
217 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0.
218 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0.
219 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0.
231 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0.
232 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0.
233 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0.
234 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0.
235 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0.
236 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0.
237 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0.
238 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0.
239 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0.

# agemin agemax for lifexpectancy, bage fage (if mle==0 ie no data nor Max likelihood).
agemin=65 agemax=108 bage=60 fage=100 estepm=24 ftolpl=6e-4
# Observed prevalence period
begin-prev-date=11/1/1999 end-prev-date=12/31/2006 mov_average=0
# Population or status based
pop_based=0
prevforecast=0 starting-proj-date=11/1/1999 final-proj-date=12/31/2006 mobil_average=1
```