

平成 18 年度 山梨県立大学看護学部共同研究

研究成果報告書

山梨県の高齢者死亡の世代特徴からみた健康・保健課題の抽出

～主要死因の Age-Period-Cohort 分析～

研究代表者

山梨県立大学看護学部看護関連科学 小田切 陽一

共同研究者

山梨県立大学看護学部老年看護学 流石 ゆり子

山梨県立大学看護学部老年看護学 藤巻 尚美

山梨県立大学看護学部看護関連科学 高橋 美保子

城西大学薬学部医療栄養学科 内田 博之

自治医科大学看護学部老年看護学 水戸 美津子

2007 年 3 月

平成 18 年度 山梨県立大学看護学部共同研究

研究成果報告書

山梨県の高齢者死亡の世代特徴からみた健康・保健課題の抽出

～主要死因の Age-Period-Cohort 分析～

目次

I. 緒言	1
II. 研究の目的	2
III. 資料と分析方法	3
IV. 結果	7
V. 考察	15
参考文献・引用文献	20
資料：全国と山梨県の高齢者における主要死因別年齢階級別死亡率の年次 推移について	

山梨県の高齢者死亡の世代特徴からみた健康・保健課題の抽出

I. 緒言

平均寿命の延伸を達成したわが国においては、人口の高齢化に伴い、寝たきりや認知症高齢者が増加する中、介護を必要とする高齢者への対策が急務となっている。平成 12 年 4 月に介護保険制度が施行されて 5 年が経過する中で、とくに軽度要介護者の増大など、介護予防を目的とした予防的取り組みの重要性が改めて認識されている。介護予防においては自立に向けた支援を強化して、高齢者が心身ともに高い健康水準を維持して、いきいきとした社会生活を自立して営むことができる期間である、いわゆる「健康寿命」の延伸を目指す考え方が重視されている。

一方、一般的に高齢者は、加齢に伴って生じてくる身体機能、生理機能の低下から疾病の罹患リスクや要介護状態となるリスクも高く、また精神機能の面からも脆弱になりやすく、うつ病の有病率や抑うつからの自殺率の上昇、認知症関連の問題等を抱えることも多い。山梨県の高齢者の健康水準については、平成 12 年の 65 歳平均余命でみると男性が 17.85 年で全国の都道府県の中で第 5 位、女性は 23.01 歳で 6 位と高い水準にあることがわかる。また研究代表者らが分担した山梨県の健康寿命実態調査においても、介護保険制度における認定者率を使用した健康寿命の算出結果においても全国でトップクラスの健康長寿県であることを明らかにしてきた。また健康寿命を支えている要因に関しても、これまでに実施した山梨県立看護大学共同研究や山梨県健康寿命実態調査などを通して明らかにされてきた。一方で、かつて平均寿命が全国の都道府県の中でもとりわけ高く、健康長寿県として知られてきた沖縄県の男性の凋落に例を見るように、損失生存可能年数を算出して検討した働き盛りの中年期の早死状況の検討からは、平均寿命や健康長寿で評価される健康水準が不動のものではなく、近い将来の高齢者の健康水準の予測指標と捉えることができる可能性と重要性を指摘してきた。したがって山梨県においても、健康寿命日本一の現状を維持し、さらに延伸をはかる意味からも、高齢者や中高年の健康・保健課題を世代特徴として解析して、把握しておくことは、今後の高齢者の疾病対策や介護予防の観点からもきわめて重要な課題であると考えられる。従って、山梨県立大学の地域研究交流センターの共同研究として山梨県の高齢者死亡の世代特徴を解明することは重要であると考え本研究を立案した。

近年の山梨県の高齢者の死因としては、悪性新生物の他、心疾患や脳血管障害などの循環器疾患による死亡が上位を占めるが、中でも脳梗塞などの脳血管障害の後遺症は寝たきりや痴呆など介護を必要とする原因疾患としてその対策は高齢者の健康課題の中でもとくに重要である。さらにこのような疾病死亡に

加えて、高齢者の死因としては、山梨県においても不慮の事故や自殺が多く、これら主要死因の死亡動向について解析し、死亡リスクの世代特徴を明らかにしておくことは、高齢者の死亡対策を考えてゆく上でも新しい視点での示唆を与えるものと期待できる。

高齢者の死亡は、一般的には加齢による影響を強く受けることから、死亡動向を解析する上で、特定の時代影響や世代影響（出生コホートの影響）の解析を行った研究はこれまでほとんどなかった。また死亡率の推移は、その観察対象である集団を構成する人の年齢影響（加齢影響）や時代影響、さらには世代（コホート）に特有の効果を含んだものとして影響することから、これらの3つの要素を分離して評価することは一般に困難とされてきた。しかしながら近年、こうした年齢・時代・コホート分析において、その識別問題を解決する一手法としてベイズ型 Age-period-cohort 分析が注目されている。本研究では研究代表者らがすでに山梨県の自殺動向の分析や全国の高齢者死亡の状況について、使用してきたこのベイズ型 Age-period-cohort 分析を適用することによって、山梨県における高齢者死亡の世代特徴を分析して、そこからみえる健康・保健課題の特徴を明らかにすることを目的として研究を実施した。

II. 研究の目的

本研究は、山梨県の過去 40 年間（1965～2004 年）の高齢者の主要死因（悪性新生物、心疾患、脳血管疾患、不慮の事故、自殺）による死亡の動向についてベイズ型 Age-Period-Cohort（年齢・時代・コホート）分析を行い、高齢者の死亡がこの観察期間において年齢・時代・世代（同年代出生コホート）の影響をどのように受けてきたのかを明らかにすることによって山梨県の高齢者の死亡改善や健康水準の改善を考える上での基礎資料を得ることを目的とした。

集団の死亡率として表わされた死亡のリスクは、当該集団を構成している人々の年齢の影響に加えて、時代の影響、そして世代の影響が混交する中で決定される。出生コホート分析は、この3要素の影響から世代（コホート）影響に着目して評価することを目的としたものであるが、世代を異にする年齢-死亡率曲線を重ね合わせて、その差を世代による影響（世代効果）として読みとろうとする手法である。こうしたいわば図示的手法においては、異なる世代の同年齢時の死亡率の比較から世代効果を読みとるが、この比較のための観察の時点は時間軸（時代経過）の上では異なる時点であり、すなわち異なる時代背景の影響を内含していることから、純粋な世代間差として読みとることは難しい。数学的には、このような時系列データにおける年齢、時代、コホート効果の各変数は、各々の変数が相互に 1 次従属の関係にあることから、これらを分離することは困難とされ、コホート分析における「識別問題」として知られてきた。しかしながら近年になってベイズ定理に基づく Age-Period-Cohort 分

析によって、時系列データにおいて混交しているこれら3要素の効果を数学的に分離して評価することが可能となったことから、欧米では、死亡動向の分析に関して研究成果が急速に蓄積されてきている。本研究は、この分析法の特徴である3要素を識別して評価できる点に着目して、年齢影響を強く受けていると考えられる高齢者死亡の背後にある時代影響と世代影響について明らかにすることを目的として、主要死因別（悪性新生物、心疾患、脳血管疾患、不慮の事故、自殺）の解析をおこなった。

山梨県の高齢者死亡の世代特徴を明らかにする前提として、山梨県と全国の高齢者死亡動向についての把握、および死亡率推移の比較から得られる情報についても整理することを目的として、1960年～2004年までの人口動態統計による山梨県と全国の高齢者死亡率の推移について比較検討した。この検討については、章末に参考資料としてまとめて記載した。

III. 資料と分析方法

死亡数と人口：APC分析には、山梨県衛生統計年報より1965～2004年の40年間（5年×8期間）の性年齢階級別（65-69歳～85-89歳）の総死亡数および死因別死亡数（悪性新生物、心疾患、脳血管疾患）と国勢調査人口（昭和40年～平成12年）を使用した。死因別死亡数の根拠とした死因分類は、山梨県衛生統計年報記載の死因分類と死因国際基本分類(ICD)との整合を確認し、ICD変更に伴う分類変更については新旧比較表に基づいて分類した。各死因の分類については表1に示した。

APC分析：Age-Period-Cohort分析にはKnorr-Held and Rainer (2001)が開発した階層ベイズ型コホート分析を用いた。本法は、年齢、時代およびコホートの各効果および総平均効果の各パラメータから構成されるモデルにゼロ和制約および各パラメータの変化を最小とする条件を付加して各効果のパラメータを推定することにより識別性に妥当性をもたせたものである。本法では、事象の発生時点(j)と年齢(i)における事象確率を π_{ij} とすると、そのロジット変換 $\eta_{ij} = \log \pi_{ij} / (1 - \pi_{ij})$ を各効果の線形和として表現したものとなり、下式で表される。

$$(式) \quad \eta_{ij} = \beta_0 + \beta_i A + \beta_j P + \beta_k C, \quad i=1, \dots, I; \quad j=1, \dots, J$$

ここで、 β_0 は総平均効果、 $\beta_i A$ は第*i*年齢の年齢効果、 $\beta_j P$ は第*j*時点の時代効果、 $\beta_k C$ は第*k*コホートのコホート効果を表す。

計算には、本法に対応したマルコフ連鎖モンテカルロ(MCMC)法による解析プログラム BAMP (Bayesian Age-period-cohort Modelling and Prediction) を使

用した。BAMP の詳細とアルゴリズムは Knorr-Held and Rainer (2001) に詳述されている。本研究では分析に先立ち、モデルの適合性について検討するため、年齢 (A)、時代 (P)、コホート (C) の 3 要因モデル (APC) の他、2 要因モデル (AP, AC, PC)、1 要因モデル (A, P, C) について時代の最後の区間 (2000-2004 年) を予測期間として予測デビアンズ値を算出し、3 要因モデルのデビアンズ値が最小もしくは最小のデビアンズ値と 3 要因モデルのデビアンズ値との差が僅少であることを確認して適用モデルを選択した。本研究で観察対象となったコホートは 1881~1889 年生まれ (生誕の中央年が 1885 年) から 1931~1939 年生まれ (中央年 1935 年) の 11 コホートである (表 2)。

表 2 標準コホート(年齢階級×時代)表

	1965-69	1970-74	1975-79	1980-84	1985-89	1990-94	1995-99	2000-04
65~69	4	5	6	7	8	9	10	11
70~74	3	4	5	6	7	8	9	10
75~79	2	3	4	5	6	7	8	9
80~84	1	2	3	4	5	6	7	5

コホート
番号

生誕年

- | | |
|--------------------|--------------------|
| 1 1881-1889(1885)* | 7 1911-1919(1915) |
| 2 1886-1894(1890) | 8 1916-1924(1920) |
| 3 1891-1899(1895) | 9 1921-1929(1925) |
| 4 1896-1904(1900) | 10 1926-1934(1930) |
| 5 1901-1909(1905) | 11 1931-1939(1935) |
| 6 1906-1914(1910) | |

() 内の番号は各コホートの生誕中央年を表す。

表1 死因分類

死因分類(悪性新生物と部位別)

新生物	肺	胃	肝	大腸	膵	乳房	子宮	食道	
(単分類) B18 悪性新生物(リンパ組織および造血組織の新生物も含む)	(単分類) B18.b 気管、気管支および肺の悪性新生物	(単分類) B18.a 胃の悪性新生物				(単分類) B18.c 乳房の悪性新生物	(単分類) B18.d 子宮の悪性新生物		
1960									
1961									
1962									
(基本分類) II 新生物(140~239) (140~148)口腔および咽頭の悪性新生物	(基本分類) 162 気管および気管支ならびに原発と明示された肺の悪性新生物	(基本分類) 151 胃の悪性新生物	(基本分類) 155.0 肝臓 155.8 多部位 156 肝臓の悪性新生物	(基本分類) 153 大腸の悪性新生物 154 直腸の悪性新生物	(基本分類) 157 膵臓の悪性新生物	(基本分類) 170 乳房の悪性新生物	(基本分類) 171 子宮頸の悪性新生物 172 子宮体の悪性新生物 173 子宮その他の部位の悪性新生物(絨毛上皮腫を含む) 174 詳細不明の子宮の悪性新生物	(基本分類) 150 食道の悪性新生物	
1963									
1964	(150~159)消化器および腹腔の悪性新生物 (160~165)呼吸器の悪性新生物 (170~181)乳房および性腺の悪性新生物 (190~199)その他および部位不明の悪性新生物								
1965									
1966	(200~205)リンパ組織および造血組織の新生物 (210~228)良性新生物 (230~239)性質不詳の新生物								
1967									
(B分類) B19 悪性新生物(リンパ組織および造血組織の新生物も含む)	(B分類別) B19.e 気管、気管支および肺の悪性新生物	(B分類別) B19.b 胃の悪性新生物	(B分類別) B19.c 肝臓の悪性新生物		(B分類別) B19.d 膵臓の悪性新生物	(B分類別) B19.f 乳房の悪性新生物	(B分類別) B19.g 子宮の悪性新生物	(B分類) B19.a 食道の悪性新生物	
1968									
1969									
1970									
(基本分類) II 新生物(140~239) (140~149)口腔および咽頭の悪性新生物	(基本分類) 162 気管、気管支および肺の悪性新生物	(基本分類) 151 胃の悪性新生物	(基本分類) 155 原発と明示された肝臓および肝内胆管の悪性新生物 197.7 肝(原発と明示されたもの) 197.8 肝(原発、続発別不明)	(基本分類) 153 大腸の悪性新生物 154 直腸および直腸S状結腸移行部の悪性新生物	(基本分類) 157 膵臓の悪性新生物	(基本分類) 174 乳房の悪性新生物	(基本分類) 180 子宮頸の悪性新生物 181 絨毛上皮腫 182 その他の子宮の悪性新生物	(基本分類) 150 食道の悪性新生物	
1971									
1972	(150~159)消化器および腹腔の悪性新生物 (160~163)呼吸器の悪性新生物 (170~174)骨、結合組織、皮膚および乳房の悪性新生物 (180~189)性腺の悪性新生物 (190~199)その他および部位不明の悪性新生物								
1973									
1974									
1975									
1976									
1977	(200~209)リンパ組織および造血組織の新生物 (210~228)良性新生物 (230~239)性質不詳の新生物								
1978									
1979	(単分類) 28~37 悪性新生物	(単分類) 33 気管、気管支および肺	(単分類) 29 胃	(単分類) 31 肝		(単分類) 32 膵	(単分類) 34 乳房	(単分類) 35 子宮	(単分類) 28 食道
1980									
1981									
1982									
(三桁基本分類) II 新生物(140~239) (140~149)口腔、口腔および咽頭の悪性新生物	(基本分類) 162 気管、気管支及び肺の悪性新生物	(基本分類) 151 胃の悪性新生物	(基本分類) 155 肝及び肝内胆管の悪性新生物 199.1c 部位の明示されない悪性新生物	(基本分類) 153 結腸の悪性新生物 154 直腸および直腸S状結腸移行部の悪性新生物	(基本分類) 157 膵臓の悪性新生物	(基本分類) 174 女性乳房の悪性新生物	(基本分類) 179 子宮の悪性新生物、部位不明 180 子宮頸の悪性新生物 181 胎盤の悪性新生物 182 子宮体の悪性新生物	(基本分類) 150 食道の悪性新生物	
1983									
1984	(150~159)消化器および腹腔の悪性新生物 (160~165)呼吸器及び胸腔内臓器の悪性新生物 (170~175)骨、結合組織、皮膚および乳房の悪性新生物 (179~189)泌尿生殖器の悪性新生物 (190~199)その他および部位不明の悪性新生物								
1985									
1986									
1987									
1988									
1989									
1990									
1991	(200~208)リンパ組織および造血組織の新生物 (210~228)良性新生物 (230~234)上皮内癌 (235~238)性状不詳の新生物 (239)性質の明示されない新生物								
1992									
1993									
1994									
(死因簡単分類) 02100 悪性新生物	(死因簡単分類) 2110 気管、気管支及び肺の悪性新生物	(死因簡単分類) 2103 胃の悪性新生物	(死因簡単分類) 2106 肝及び肝内胆管の悪性新生物	(死因簡単分類) 02104 結腸 02105 直腸S状結腸移行部	(死因簡単分類) 2108 膵の悪性新生物	(死因簡単分類) 2112 乳房の悪性新生物	(死因簡単分類) 2113 子宮の悪性新生物	(死因簡単分類) 2102 食道の悪性新生物	
1995									
1996									
1997	(三桁基本分類) II 新生物(C00~D48) (C00~C97)悪性新生物 (C00~C14)口腔、口腔および咽頭の悪性新生物 (C15~C26)消化器の悪性新生物 (C30~C39)呼吸器及び部位不明の悪性新生物 (C40~C41)骨及び関節軟骨の悪性新生物 (C43~C44)皮膚の黒色腫及びその他の悪性新生物 (C45~C49)中皮及び軟部組織の悪性新生物 (C50)乳房の悪性新生物 (C51~C58)女性性器の悪性新生物 (C60~C63)男性性器の悪性新生物 (C64~C68)尿路の悪性新生物 (C69~C72)眼、脳及び中枢神経系のその他の部位の悪性新生物 (C73~C75)甲状腺及びその他の内分泌腺の悪性新生物 (C76~C80)部位不明、続発部位及び部位不明の悪性新生物 (C81~C86)リンパ組織、造血組織及び関連組織の悪性新生物 (C97)独立した多部位の悪性新生物 (D00~D08)上皮内新生物 (D10~D36)良性新生物 (D37~D48)性状不詳又は不明の新生物	(基本分類) C34 気管、気管支及び肺の悪性新生物	(基本分類) C16 胃の悪性新生物	(基本分類) C22 肝及び肝内胆管の悪性新生物	(基本分類) C18 結腸の悪性新生物 C19 直腸S状結腸移行部の悪性新生物 C20 直腸の悪性新生物	(基本分類) C25 膵の悪性新生物	(基本分類) C50 乳房の悪性新生物	(基本分類) C53 子宮頸の悪性新生物 C54 子宮体の悪性新生物 C55 子宮の悪性新生物、部位不明	(基本分類) C15 食道の悪性新生物
1998									
1999									

表1 死因分類(続き)

死因分類(心疾患、脳血管疾患と病型別、不慮の事故、自殺)

	心疾患	脳血管疾患	脳梗塞	脳出血	くも膜下出血	不慮の事故	自殺
1960	(B分類) B26 動脈硬化性 および変性性心臓 疾患	(B分類) B22 中枢神経系 の血管損傷				(簡単分類) “E” 不慮の事 故、中毒および暴 力の二重分類	(簡単分類) BE49 自殺および 自傷
1961	B27 その他の心 疾患						
1962							
1963	(基本分類) (420~422)動脈硬 化性および変性性 心臓疾患	(基本分類) (330~334)中枢神 経系の血管損傷	(基本分類) 332 脳塞栓症およ び脳血栓症	(基本分類) 331 脳出血	(基本分類) 330 くも膜下出血	(基本分類) E910~936 その 他の不慮の事故	(基本分類) E970~979 自殺・ 自傷
1964	(430~434)その他 の心臓の疾患						
1965							
1966							
1967							
1968	(B分類) B28 虚血性心疾 患	(B分類) B30 脳血管疾患	(B分類) B30.b 脳梗塞	(B分類) B30.a 脳出血		(B分類) “E” 不慮の事 故、中毒および暴 力の二重分類	(B分類) BE49 自殺
1969	B29 その他の心 疾患						
1970							
1971	(基本分類) (410~414)虚血性	(基本分類) (430~438)脳血管 疾患	(基本分類) 432 脳前動脈閉 塞 433 脳血栓症 434 脳塞栓症 438.0a 脳軟化	(基本分類) 431 脳出血	(基本分類) 430 くも膜下出血	(基本分類) E910~929 その 他の不慮の事故	(基本分類) E950~959 自殺・ 自傷
1972	心疾患						
1973	(420~429) その 他の心疾患						
1974							
1975							
1976							
1977							
1978							
1979	(簡単分類) 51~52 虚血性心 疾患	(簡単分類) 58~60 脳血管疾 患	(簡単分類) 59 脳梗塞	(簡単分類) 58 脳出血		(簡単分類) E104~E114 不慮 の事故及び有害作 用	(簡単分類) E115 自殺
1980	54~56 肺循環疾 患及びその他の型 の心疾患						
1981							
1982							
1983	(基本分類) (410~414)虚血性	(基本分類) (430~438)脳血管 疾患	(基本分類) 433 脳実質外動 脈の狭窄及び狭窄 434 脳動脈の狭 塞 437.7A 437.7B	(基本分類) 431 脳内出血 432 その他及び 詳細不明の頭蓋 内出血	(基本分類) 430 くも膜下出血	(基本分類) E916~928 その 他の不慮の事故	(基本分類) E950~959 自殺・ 自傷
1984	心疾患						
1985	(415~417)肺循環 疾患						
1986	(420~429) その 他の心疾患						
1987							
1988							
1989							
1990							
1991							
1992							
1993							
1994							
1995	(死因簡単分類別) 09200 心疾患	(死因簡単分類別) 09300 脳血管疾 患	(死因簡単分類別) 09303 脳梗塞	(死因簡単分類 別) 09302 脳 内出血		(死因簡単分類) 20100 不慮の事 故	(死因簡単分類) 20200 自殺
1996							
1997							
1998	(基本分類) I01~I02 急性リウ マチ熱	(基本分類) I60~I69 脳血管 疾患	(基本分類) I63 脳梗塞 I69.3	(基本分類) I61 脳内出血 I69.1	(基本分類) I60 くも膜下出血	(基本分類) V01~X59 不慮の 事故	(基本分類) X60~84 自殺・自 傷
1999	I05~I09 慢性リウ マチ性心疾患 I27 その他の肺性 心疾患 I30~52 その他の 型の心疾患						

IV. 結果

1. 総死亡の年次推移における年齢・時代・コホート効果

山梨県の 1965～69 年から 2000～2004 年までの 40 年間の 65～69 歳から 80～84 歳までの高齢者における総死亡の推移についての APC 分析の結果を図 1 に示した。年齢・時代・コホートの各効果のレンジ幅（最大値と最小値の幅）から判断して男性の場合、年齢効果が最も大きく、加齢に伴った死亡リスクの上昇が示された。観察期間中の時代効果の変化は男女ともに僅少であるが、男性では時代進行に伴った緩やかな死亡リスクの減少傾向が認められた。コホート効果では、男性では年齢効果に次いで大きく、また女性では年齢効果以上にコホート効果が大きく、後年生まれのコホートになるほど死亡リスクが低減することが示された。

*)APC 分析の結果は、年齢、時代およびコホート効果の各々のパラメータ値を縦軸として、それぞれの時間断面における増減する効果の大きさを表している。パラメータ値が＋方向へ変化している場合は、当該効果による死亡リスクが増大するトレンドにあり、逆に－方向へ変化している場合には、死亡リスクが低減するトレンドにあることを意味する。さらにレンジ幅（最大値と最小値の差）の大小は効果の相対的な大きさを表している。

2. 悪性新生物死亡の年次推移における年齢・時代・コホート効果

山梨県の 1965～69 年から 2000～2004 年までの 40 年間の 65～69 歳から 80～84 歳までの高齢者における悪性新生物死亡の推移についての APC 分析の結果を図 2 に示した。各効果のパラメータのレンジ幅から判断して、男女とも年齢効果が最も大きく、次にコホート効果、時代効果の順に影響が大きかった。年齢効果は加齢に伴う死亡リスクの上昇が顕著であり、コホート効果では男性では No. 1 (1881-1889 年生：中央年 1885 年) コホートから No. 4 (1896-1904 年生：中央年 1900 年) コホートまでの死亡リスクの増大と、以降 No. 7 (1911-1919 年生：中央年 1915 年) コホートまでの低減、さらにはそれ以降のコホートでは No. 9 (1921-1929 年生：中央年 1925 年) コホートにかけての再度の増大トレンドへの転換と以降の減少が認められた。女性でも、男性と同様に No. 1 (1881-1889 年生：中央年 1885 年) コホートから No. 4 (1896-1904 年生：中央年 1900 年) コホートまでの死亡リスクの増大が認められたが、それ以降のコホートでは一貫した死亡リスクの減少が認められた。時代効果については男女とも観察期間中の変化は極めて小さく影響は僅少であった。

3. 心疾患死亡の年次推移における年齢・時代・コホート効果

山梨県の 1965～69 年から 2000～2004 年までの 40 年間の 65～69 歳から 80～84 歳までの高齢者における心疾患死亡の推移についての APC 分析の結果を図 3 に示した。各効果のパラメータのレンジ幅から判断して、男女とも年齢効果が最も大きく、次に時代効果、コホート効果の順に影響が大きかった。年齢効果は加齢に伴う死亡リスクの上昇が顕著であった。時代効果は男性では、1965-69 年から 1975-79 年の減少トレンドが以降に上昇トレンドに転じて、1980-84 年にピークを示し、その後 1990-94 年までは横這いで推移した後、以降再び減少に転じていた。女性では 1965-69 年から 1975-79 年の減少トレンドが以降に上昇トレンドに転じて、1980-84 年にピークを示し、その後は減少トレンドにあることが示された。コホート効果では男性では No. 3 (1891-1899 年生：中央年 1895 年) コホートをピークとして以降減少トレンドを示したが、No. 8 (1916-1924 年生：中央年 1920 年) コホートを変曲点として以降のコホートで再び増大トレンドに転じていた。女性では No. 4 (1896-1904 年生：中央年 1900 年) コホートをピークとして以降は緩やかに減少トレンドから横這いの状態を示していた。

4. 脳血管疾患死亡の年次推移における年齢・時代・コホート効果

山梨県の 1965～69 年から 2000～2004 年までの 40 年間の 65～69 歳から 80～84 歳までの高齢者における脳血管疾患死亡の推移についての APC 分析の結果を図 4 に示した。各効果のパラメータのレンジ幅から判断して、男性では年齢効果と時代効果がほぼ同程度に影響し、次いでコホート効果の順であった。女性ではコホート効果が最も大きく、次いで年齢効果、時代効果の順に影響が大きかった。男性では、加齢に伴う死亡リスクの上昇による年齢効果と時代進行に伴うリスク減少が同程度に影響していた。時代効果は、1965-69 年から 1990-94 年の減少トレンドが 1995-99 年に一端増大し、2000-2004 年には再び減少していた。コホート効果では No. 4 (1896-1904 年生：中央年 1900 年) コホートまでの増大トレンドと以降は減少トレンドに転じ、No. 10 (1926-1934 年生：中央年 1930 年) コホート以降は横這いの状態を示していた。一方、女性では加齢に伴う死亡リスクの上昇による年齢効果以上にコホート効果が強く、後年生まれのコホートほど一貫して死亡リスクが低減してきたことが示された。また時代効果は 1970-74 にピークを示し、以降わずかに減少から横這いを示したが、その効果は他の 2 要因と比べて僅少であった。

5. 不慮の事故死亡の年次推移における年齢・時代・コホート効果

山梨県の 1965～69 年から 2000～2004 年までの 40 年間の 65～69 歳から 80～84 歳までの高齢者における不慮の事故死亡の推移についての APC 分析の結果を図 5 に示した。各効果のパラメータのレンジ幅から判断して、男女とも年齢効果が最も大きく、次いで時代効果、コホート効果の順であった。年齢効果は加

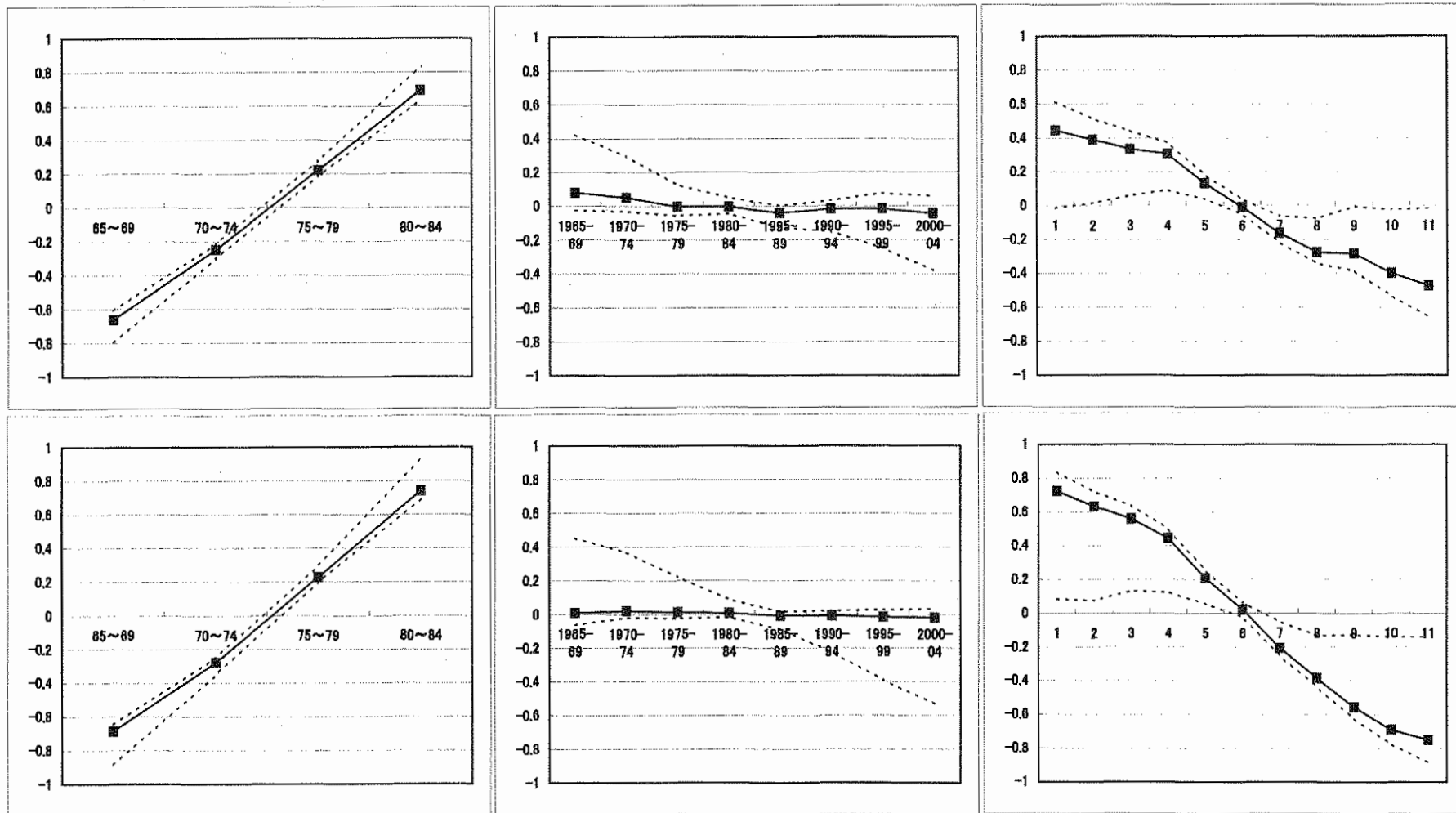


図1 総死亡に対する年齢、時代、コホート効果(上段:男性 下段:女性)

注:図中の■印付与ラインは各パラメータの中央値、上下のラインはそれぞれ95%信頼区間を示す。

注:コホート効果の横軸の数字は表1に示したコホート番号をさす。

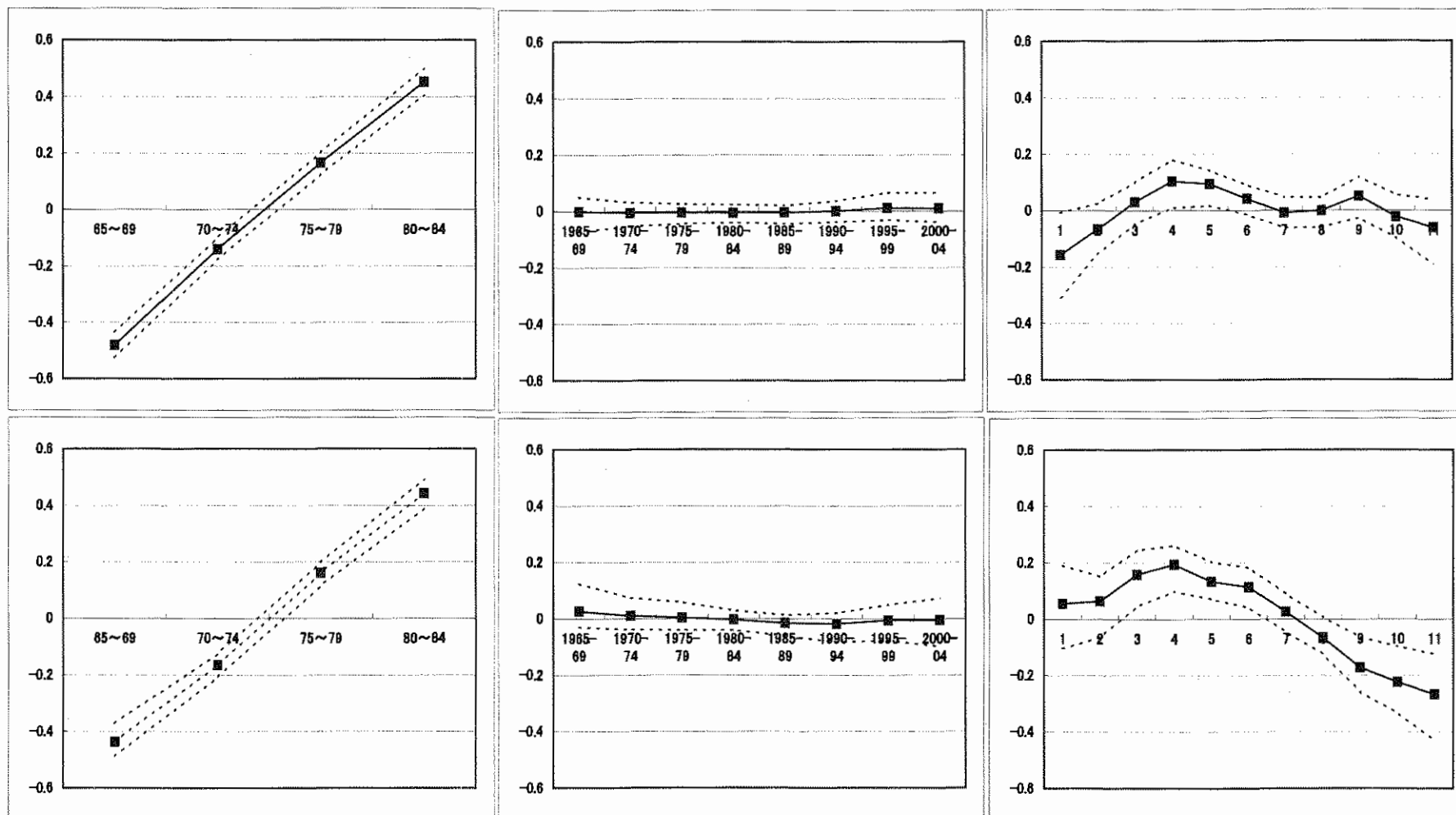


図2 悪性新生物死亡に対する年齢、時代、コホート効果(上段:男性 下段:女性)

注:図中の■印付与ラインは各パラメータの中央値、上下のラインはそれぞれ95%信頼区間を示す。

注:コホート効果の横軸の数字は表1に示したコホート番号をさす。

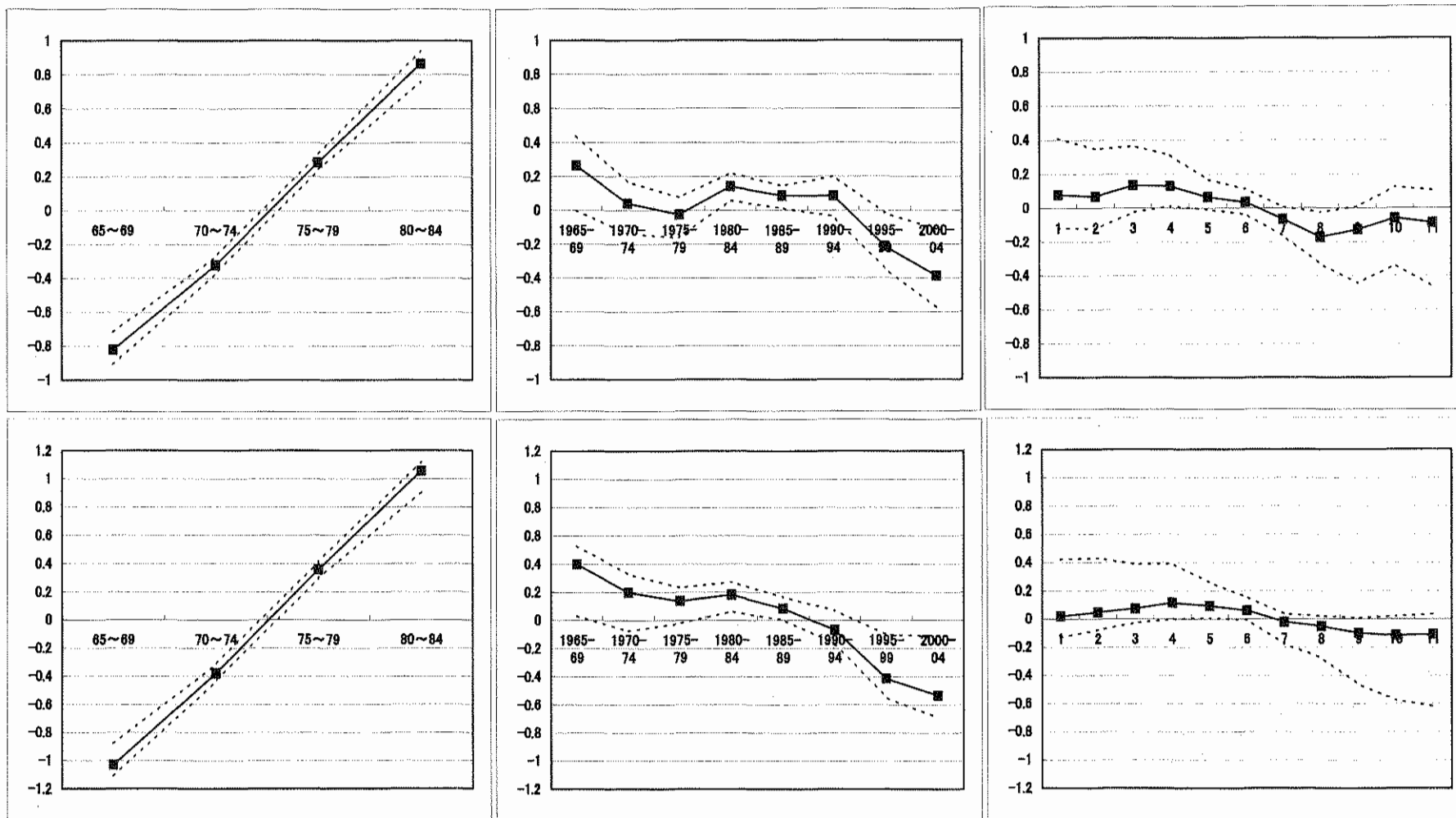


図3 心疾患死亡に対する年齢、時代、コホート効果(上段:男性 下段:女性)

注:図中の■印付与ラインは各パラメータの中央値、上下のラインはそれぞれ95%信頼区間を示す。

注:コホート効果の横軸の数字は表1に示したコホート番号をさす。

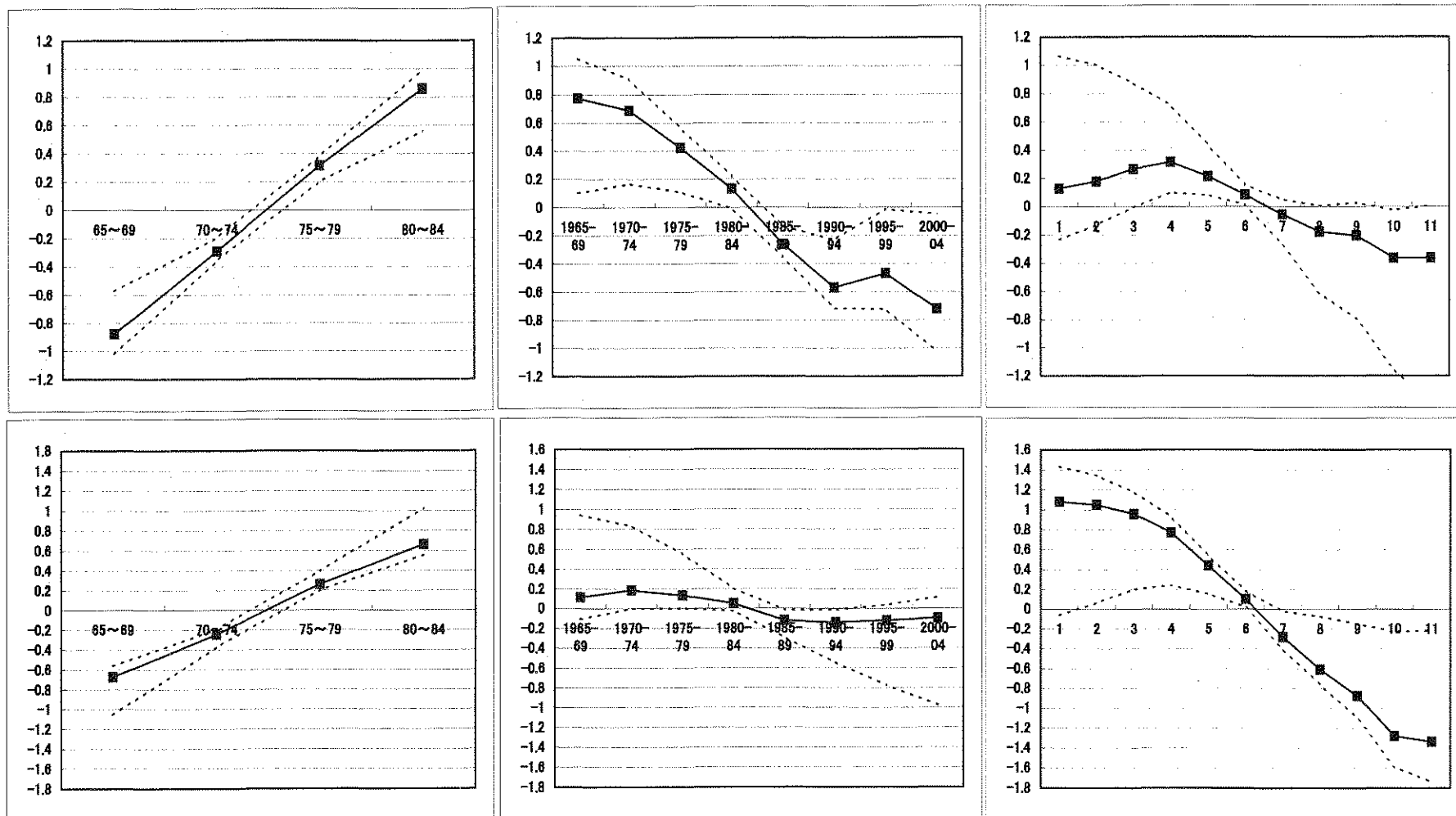


図4 脳血管疾患死亡に対する年齢、時代、コホート効果(上段:男性 下段:女性)

注: 図中の■印付与ラインは各パラメータの中央値、上下のラインはそれぞれ95%信頼区間を示す。

注: コホート効果の横軸の数字は表1に示したコホート番号をさす。

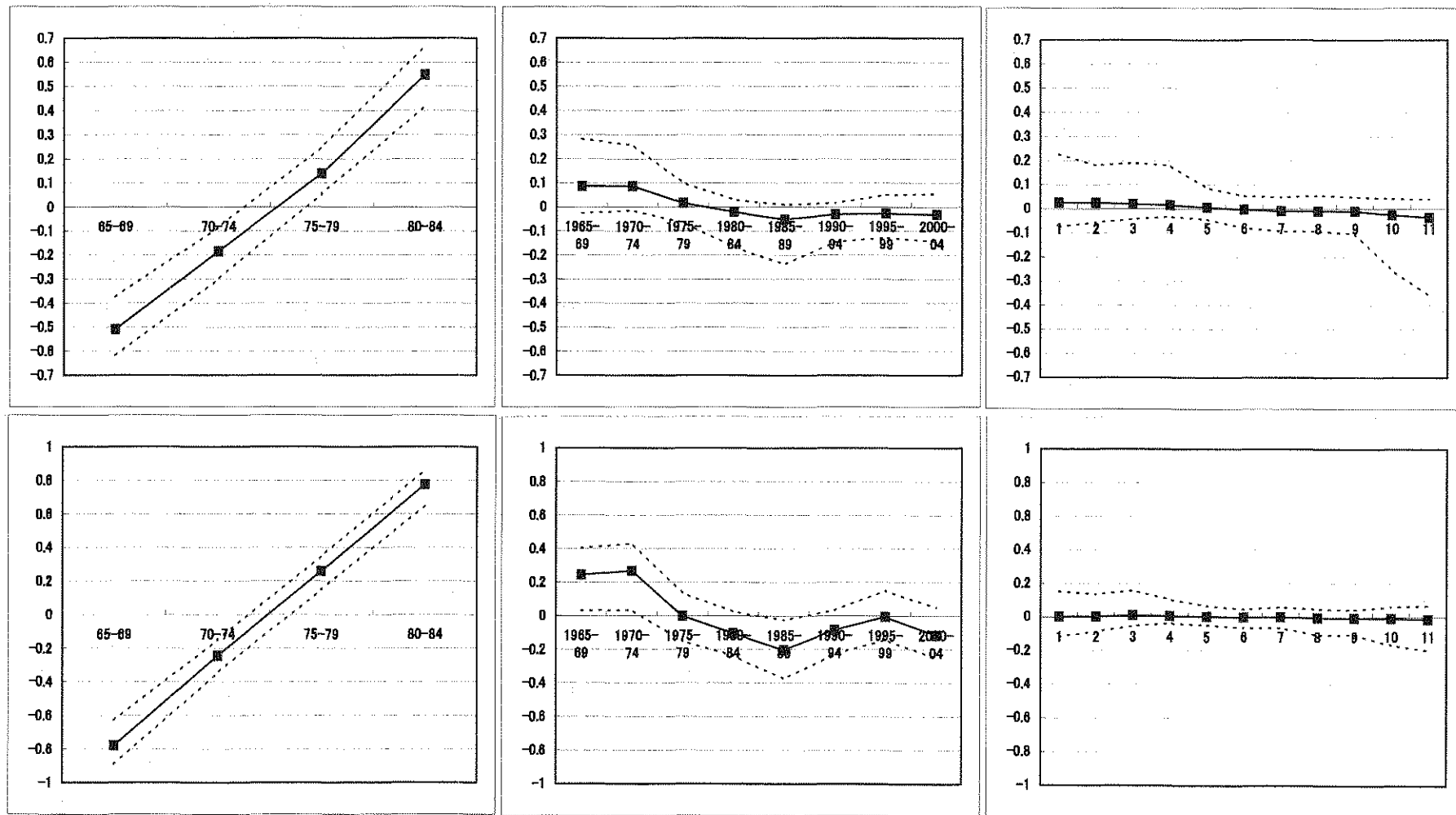


図5 不慮の事故死亡に対する年齢、時代、コホート効果(上段:男性 下段:女性)

注: 図中の■印付与ラインは各パラメータの中央値、上下のラインはそれぞれ95%信頼区間を示す。

注: コホート効果の横軸の数字は表1に示したコホート番号をさす。

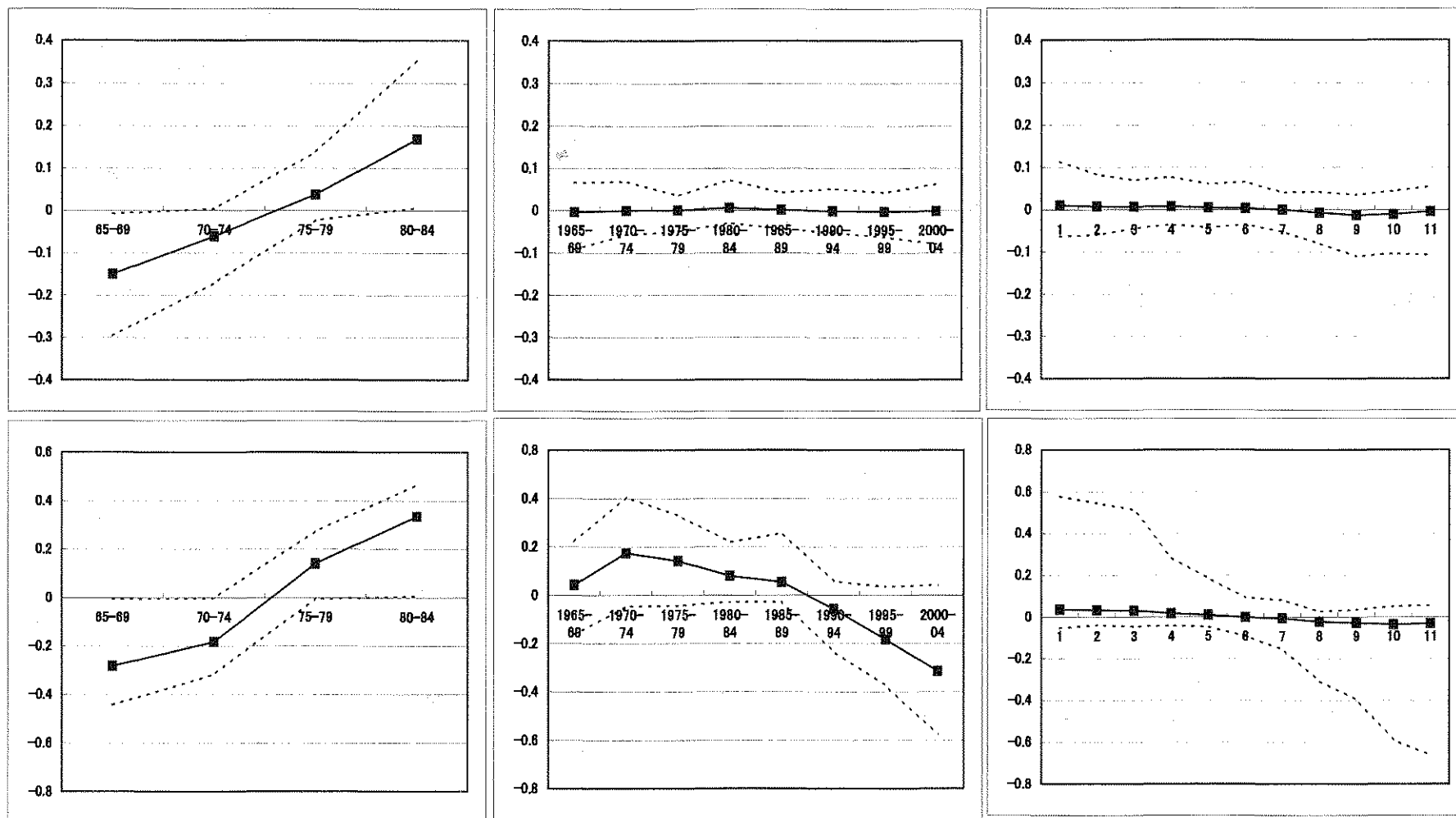


図6 自殺死亡に対する年齢、時代、コホート効果(上段:男性 下段:女性)

注:図中の■印付与ラインは各パラメータの中央値、上下のラインはそれぞれ95%信頼区間を示す。

注:コホート効果の横軸の数字は表1に示したコホート番号をさす。

齢にともなった死亡リスクの上昇が認められた。時代効果は、1970-74 年以降 1985-89 年にかけての減少を認めたが、以降、男性では横這い、女性では 1995-99 年にかけての増大トレンドに転じていた。コホート効果は男女ともに僅少であった。

6. 自殺死亡の年次推移における年齢・時代・コホート効果

山梨県の 1965～69 年から 2000～2004 年までの 40 年間の 65～69 歳から 80～84 歳までの高齢者における自殺死亡の推移についての APC 分析の結果を図 6 に示した。各効果のパラメータのレンジ幅から判断して、男性では加齢に伴った死亡リスクの上昇を特徴とする年齢効果が観察され、時代効果とコホート効果は僅少であった。一方、女性では、年齢効果が最も大きく、次いで時代効果が大きく、コホート効果は僅少であった。年齢効果は男性と同様に、加齢に伴った死亡リスクの上昇を示し、時代効果は、1970-74 年をピークとして以降は時代進行に伴って死亡リスクの低減が認められた。

V. 考察

本研究においては、社会事象等の時系列変化における世代影響を年齢や時代影響と分離して評価しうるベイズ型 Age-period-cohort 分析を用いて、山梨県における高齢者死亡の動向について分析し、高齢者死亡がこれらの 3 要因（年齢、時代、世代（コホート））にどのように影響を受けてきたかを明らかにすることを目的とした。本研究の結果は、山梨県の高齢者における総死亡と主要死因（悪性新生物、心疾患、脳血管疾患、不慮の事故、自殺）の死亡リスクは、いずれの死因も加齢の影響を強く受けていることを示しており、悪性新生物、脳血管疾患、心疾患による疾病死亡だけでなく、自殺、不慮の事故による死亡においても加齢に伴った死亡リスクの上昇が認められ、年齢の影響（年齢効果）を強く受けていることが明らかにされた。

総死亡の死亡率の推移についての解析結果は年齢影響だけでなく生誕年が後年生まれのコホートほど一貫して死亡リスクが低減してきたことを示しており（図 1）、高齢者の死亡率の低減にとって世代効果が大きく寄与してきたことが明らかにされた。一方で、時代進行にともなった死亡リスクの低減は他の 2 要因に比べると極めて小さく、僅かに低減傾向が認められたにすぎなかった。これらのことから 1965～2004 年までの期間における山梨県における高齢者の死亡改善が世代の影響によるものであって時代の影響はそれほど強いものではなかったことが明らかにされた。

主要死因別に分析した APC 分析の結果は、悪性新生物死亡の場合、加齢に伴った死亡リスクの増大（年齢効果）に加え、1896-1904 年生（中央年 1900 年）

を変曲点として死亡リスクが低減したコホート効果が男女に共通してみとめられている。男性では、その後死亡リスクの低減は下げ止まるが、女性では一貫して低減トレンドにあることが示された。このコホート効果のパターンは、先行研究において明らかにした全国の高齢者を対象とした悪性新生物死亡の分析結果においても同様の結果が得られており、山梨県の悪性新生物死亡の動向が全国と同様のコホート影響を受けてきたことが明らかにされた。一方で、先行研究では時代影響として1970年代後半以降の死亡リスクの上昇が男性でみられ、女性においても類似した時代効果が認められている。しかしながら、本研究の結果、山梨県の場合には時代効果はほとんど認められておらず、全国との違いが明らかになった。これらの時代効果における死亡リスクの上昇は、その時代に死亡リスクが上昇した悪性新生物によるものと考えられ、全国の場合には、男女の肝がんや肺がん、女性の膵がんにおいて、時代影響としての死亡リスクの増大が認められていることから、山梨県の部位別悪性新生物死亡の動向を解析することで、全国と山梨県との違いについて明らかにできるものと考えられた。

心疾患死亡についての分析結果は、加齢による死亡リスクの増大が顕著であり、強く年齢の影響を受けていることがわかった。一方で、時代効果とコホート効果も年齢効果と比較すると相対的にその効果は小さいが、いずれの要因も心疾患による死亡リスクの低減に寄与してきたことが明らかにされた。先行研究における全国の解析結果と比べてみても、コホート効果は類似のパターンを示したが、時代効果については、全国では僅少であるのに対して、山梨県の場合、とりわけ1965-69年から1975-79年にかけての死亡リスクの低減が顕著である特徴がみられた。その後、男女ともに1980-84年に一旦、死亡リスクの上昇が認められるが、これは全国の解析結果では明らかではないことから山梨県の特長と考えられた。ただし、これらの時代影響を考察する場合に注意しなければならない点として、わが国では、死亡統計において1995年に死亡診断書の記載要領が変更されて、死因記載欄への「心不全」の記載が制限されたことがある。

脳血管疾患死亡の分析結果は加齢による死亡リスクの増大を特徴とした年齢効果は男女に共通して強かったが、時代効果とコホート効果については、男女で大きく異なったパターンを示した。すなわち、男性では時代進行に伴った一貫した死亡リスクの低減が顕著であり、時代の影響を強く受けていた（ただし1995-99年の上昇は、ICD10の適用に伴った死亡診断書の様式の変更による影響を受けたものと考えられる）。一方、女性では1970-74年以降の緩やかな死亡リスクの低減も1985-89年以降は横ばいであり、この時期には時代影響を強く受けていないことが示された。しかしながらコホート効果は男女に共通して観察されたが、女性においては一貫した死亡リスクの低減が強く認められ、男性

よりもコホートの影響を強く受けて死亡リスクが低減してきたことを示している。

脳血管疾患に起因する死亡は大きく分類して、脳内出血、脳梗塞、くも膜下出血による死亡が含まれる。これらの病型別に分けて解析を行った全国の研究結果では、脳梗塞とくも膜下出血死亡では加齢に伴った死亡リスクの上昇（年齢効果）が認められたが、脳出血死亡の場合には年齢効果は僅少であることが明らかにされている。また、このような病型別の特徴は、時代効果にも認められ、脳血管疾患死亡の全体での 1970-74 年以降の死亡リスクの低減は、脳梗塞と脳出血の死亡リスクの低減を反映したものであると考えられ、また低減効果の見られたコホート効果においても脳梗塞とくも膜下出血では特定コホートでの死亡リスクの上昇も認められており、観察期間の全体を通して一貫して死亡リスクの低減を示した脳出血死亡の改善が大きく寄与していた。以上のことから山梨県の脳血管疾患死亡についても、さらに病型別の解析を行うことによってさらに詳細なことが明らかにできると考えられた。

不慮の事故による死亡についての分析結果は、加齢に伴った死亡リスクの増大に表される年齢効果が最も顕著であり、疾病死亡だけでなく、外因死である事故死も強く年齢の影響を受けていることが明らかになった。高齢者の事故の特徴として、機械的窒息や転落死などが家庭内事故として大きな割合を占めていることが知られている。本研究の結果もそのような背景によるものであると考えられた。また、コホート効果はほとんど認められなかったが、時代効果として、1965-69 年以降 1985-89 年にかけての低減トレンドは男女に共通して認められた。時代影響による不慮の事故による死亡リスクの低減には、この時代の交通事故死者数の減少が大きく影響していると考えられ、1990-94 年以降の増大から横ばいのトレンドは交通事故に占める高齢者の割合増加を反映したものと推察できる。加えて、労働環境の整備や作業管理等の進展による産業事故等の減少も時代効果として関係しているものと思われる。

自殺による死亡についての分析結果は、加齢に伴った死亡リスクの増大に表される年齢効果が最も顕著であり、男女に共通して認められた。こうした年齢効果は自殺におけるエージングイフェクトとして知られており、時代影響等も強く受ける中高年とは別に高齢者の自殺のひとつの特徴といえる。一方、時代効果は、男性ではほとんど認められなかったが、女性では 1970-74 年以降、時代の進行につれて一貫して死亡リスクは減少してきたことが示された。この背景には、女性の社会的立場の変化や意識変化など、1970 年代以降の社会変化が影響しているかもしれない。また、観察期間にはオイルショックや平成バブルとその崩壊、そして近年の 1998 年以降の全国的な自殺増の時期を含んでいるが、高齢者における自殺リスクの増大には影響していないようにみえる。さらにコホート効果においても男女ともに大きな影響がないことが示された。

19981 年以降、毎年 3 万人を超える自殺者数が記録され、山梨県においても同様の自殺者数の増加が観察されている。我々の 1985 年から 2000 年までの山梨県の自殺を高齢者に限らず検討した先行研究の結果では、1938 年から 1943 年生まれのコホートが自殺リスクの高い世代として明らかにされ、以降、1969 年生まれまでのコホートで自殺リスクの一貫した低減がみられたことを報告しており、自殺の動向にハイリスク世代の存在を確認している。しかしながら、本研究では、高齢者に限定した分析を行った結果では、自殺に対するコホート間での効果に大きな差が認められず、自殺リスクが高いハイリスク世代が存在しないことが明らかにされた。

本研究の結果、山梨県の高齢者死亡は、疾病に起因した死亡だけでなく、外因死である事故死も強く年齢の影響を受けていることが明らかになった。疾病死亡における加齢による死亡リスクの上昇（年齢効果）は、高齢者の一般的な特性としての身体諸機能の低下やそれに随伴する易罹病性を反映したものと考えられ、死亡率の低減には医学的対策（治療）と二次予防（早期発見・早期治療）の充実が重要となる。今回の結果は悪性新生物、心疾患、脳血管疾患のいずれの死亡においても、コホート効果としての死亡リスクの低減が認められていたことから、今後もこうしたコホート効果による死亡改善の傾向は続くものと推察される。しかしながら、先行研究での全国の解析結果からは、悪性新生物の部位別の死亡動向や脳血管疾患の病型別の死亡動向では特徴的な時代効果やコホート効果が確認されたことから、とくに時代効果として死亡リスクが上昇している疾病や高い死亡リスクを示すコホート（ハイリスクコホート）に対する重点的な対策を実施することによって高齢者の効果的な死亡率の改善をはかることができる可能性を示している。

一方、疾病死亡以外の高齢者死亡として、自殺や不慮の事故に起因した死亡についても、加齢による影響（年齢効果）に対する対策は難しいとしても、高齢者に対するメンタルヘルスケアの充実や安全な生活環境の整備、とくに住居内環境の改善などが死亡率低減に結び付けられると考えられる。とりわけ、わが国では高齢者の自殺が諸外国と比較をしても高率であり、その背景には高齢者の特性としての病苦や孤独、そしてうつなどがあると考えられている。高齢者の約 15%がうつ状態にあり、約 5%がうつ病にかかっているとの推計結果もあり、こうした高齢者のメンタルヘルスケアの充実による自殺対策が山梨県においても死亡率低減にむけた重要なとりくみの一つであろう。また、高齢者の不慮の事故死の原因として交通事故と家庭内事故が多い。山梨県警の交通統計によると、平成 18 年度の山梨県内の交通事故死者数 61 人のうち 26 人（42.6%）が 65 歳以上の高齢者であり、全国の中でも高齢化の先行する山梨県においては、高齢者の交通事故対策も死亡率低減にむけての重要な取り組み課題である。家庭内事故についての県内の統計データはないが、全国での交通事故と家庭内事

故に分けた統計によれば、不慮の事故による高齢死亡者 21,500 人（平成 9 年度）のうち交通事故の 4,878 人に対して、家庭内の事故が 7,483 人と上回っている事実があり、さらに家庭内事故では窒息 34.2%、溺死・溺水 32.1%、転倒・転落 18.9%の順に多いことが報告されている。高齢者のこうした不慮の事故が食事中や入浴中、移動時などにおきやすいものであることを考えると、独居世帯の高齢者に対する生活援助、住宅内環境の安全性の向上など、地域の見守り強化などの対策が死亡率の低減に向けた方策と考えられる。

本研究ではベイズ型 Age-Period-Cohort 分析を用いたことで、過去 40 年間の山梨県における高齢者の死亡リスクがどのように年齢、時代、コホートの影響を受けてきたかについて明らかにすることができた。ベイズ型コホート分析は、高齢者の死亡に対するコホートの影響を明らかにしようとする際に、加齢によって年齢影響が強く影響していることから、従来の記述的・図示的なコホート分析からは観察しにくかった時代やコホートの影響についてそれぞれの効果を分離して明らかにできる優れた手法のひとつであると考えられた。

今後の課題として、悪性新生物の部位別の死亡動向や脳血管疾患の病型別の死亡動向を解析することにより、山梨県における高齢者の主要死因による死亡動向における世代影響をより詳細に分析することができると考える。さらに全国データの解析結果との比較を通して山梨県の高齢者死亡の世代特徴を明らかにすることで、ハイリスク世代をターゲットとした死亡対策について考える情報が得られることが期待される。

謝辞

本研究は平成 18 年度山梨県立大学看護学部共同研究費をうけて実施された。データ解析のための入力作業に協力をいただいた阿久沢砂綾子さんに感謝の意を表します。

引用文献・参考文献

- (1) 辻一郎：健康寿命、麦秋社 1998.
- (2) 人口動態統計 厚生労働省 2004.
- (3) Clayton D, Schifflers, E.: Models for temporal variation in cancer rates II. Age-period-cohort models, *Stat in Med* 6, 469-481 1987.
- (4) Granizo JJ, Guallar E, Rodriguez-Artalejo F: Age-period-cohort analysis of suicide mortality rates in Spain, 1959-1991. *Int J Epidemiol.* 25, 814-820 1996.
- (5) Knorr-Held L, Rainer E: Projections of lung cancer mortality in West Germany: a case study in Bayesian prediction, *Biostatistics.* 2, 109-129 2001.
- (6) Brennan P, Bray I: Recent trends and future directions for lung cancer mortality in Europe, *Br J Cancer* 87, 43-48 2002.
- (7) Bashir SA, Esteve J: Projecting cancer incidence and mortality using Bayesian age-period-cohort models, *J Epidemiol Biostat.* 6, 287-296 2001.
- (8) 人口動態統計 厚生省（厚生労働省）、大臣官房統計情報部編、昭和 35 年～平成 11 年 財団法人厚生統計協会
- (9) 日本の将来推計人口 平成 14 年 1 月推計－平成 13(2001)～62(2050)年－、国立社会保障・人口問題研究所編集、財団法人厚生統計協会 2002.
- (10) Schmid V, Knorr-Held L: BAMP; Bayesian age-period-cohort modeling and prediction (ver.1.2.3). 2001.
- (11) Age-Period-Cohort モデルによる高齢者死亡の推移分析と将来予測、ユニバーサル財団調査研究報告書（豊かな高齢社会の探究）(2005.11)
- (12) ベイズ型 Age-period-cohort 分析による山梨県の自殺動向の分析、山梨県立看護大学紀要 (2005.03)
- (13) 健康寿命実態調査報告書 山梨県(2004.03)
- (14) Age-Period-Cohort モデルによる日本人中高年の損失寿命に関する分析、厚生 の指標(2003.10)
- (15) 山梨県の在宅要援護高齢者の分布と人口密度からみた関連要因の地域特徴、山梨県立看護大学紀要 (2003.02)
- (16) 山梨県の在宅要援護高齢者の分布と社会要因の関連に関する研究、山梨県立看護大学共同研究(2002.3)
- (17) 山梨県の中高年における損失生存可能年数(YPLL)の年次推移、山梨県立看護大学紀要(2001.02)

資料

全国と山梨県の高齢者における主要死因別年齢階級別死亡率の年次推移について

男性の全国と山梨県の主要死因別年齢階級別死亡率の年次推移を図 7～18 に示した。全国と山梨県で類似した傾向を示す死因は、総死亡、悪性新生物であった。一方で、全国と比較して山梨県の死亡推移に特徴が認められた死因は次のとおりであった。心疾患は、80～84 歳では全国に比べて山梨県の S45-49 年と S50-54 年が低かった。脳血管疾患は、80～84 歳では山梨県の S40-44 年と S45-49 年が高く、75-79 歳では S45-49 年が低かった。不慮の事故は、80～84 歳では山梨県の S45-49 年から S60-H1 年にかけて低下した後、H2-H6 年には上昇していた。75-79 歳では S60-H1 年が低かった。自殺は、全年齢で山梨県が低い傾向にあるが、80～84 歳では S40-44 年以降低下したが、S55-59 年には大きく上昇していた。70-74 歳では S40-44 年から S45-49 年にかけて上昇していた。

全国の総死亡(男性)

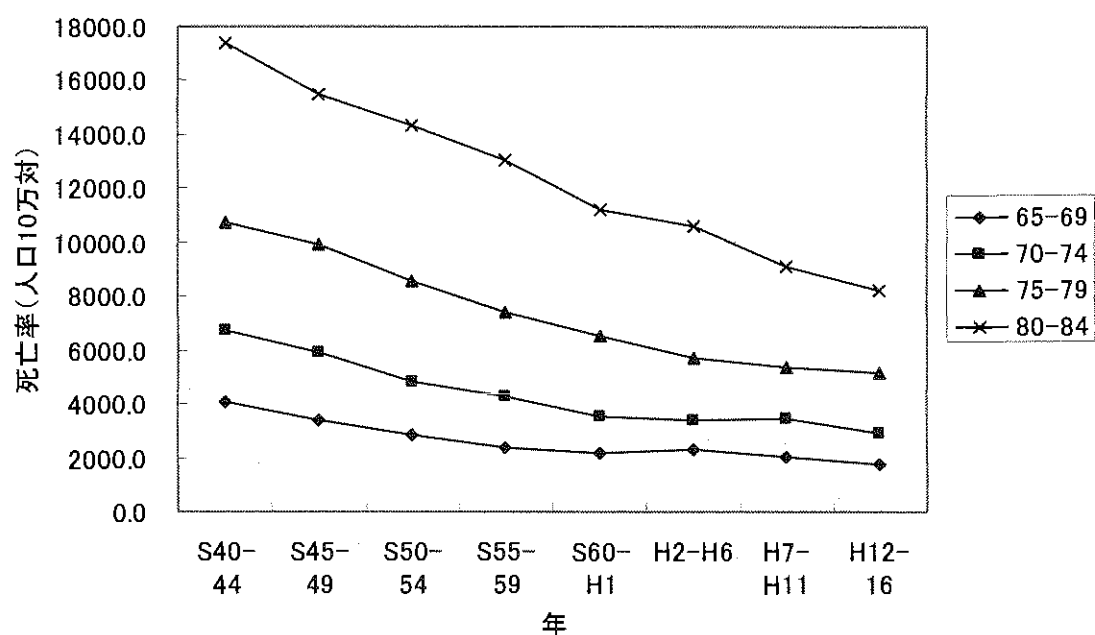


図 7 全国の総死亡の年齢階級別死亡率の年次推移 (男)

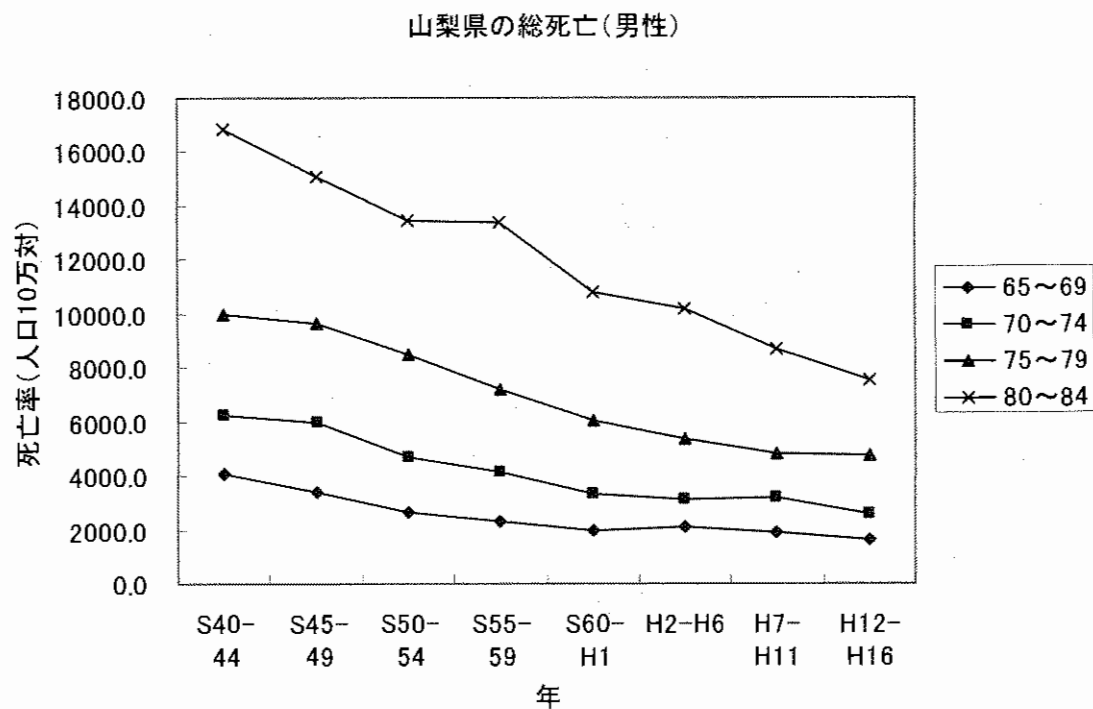


図8 山梨県の総死亡の年齢階級別死亡率の年次推移(男)

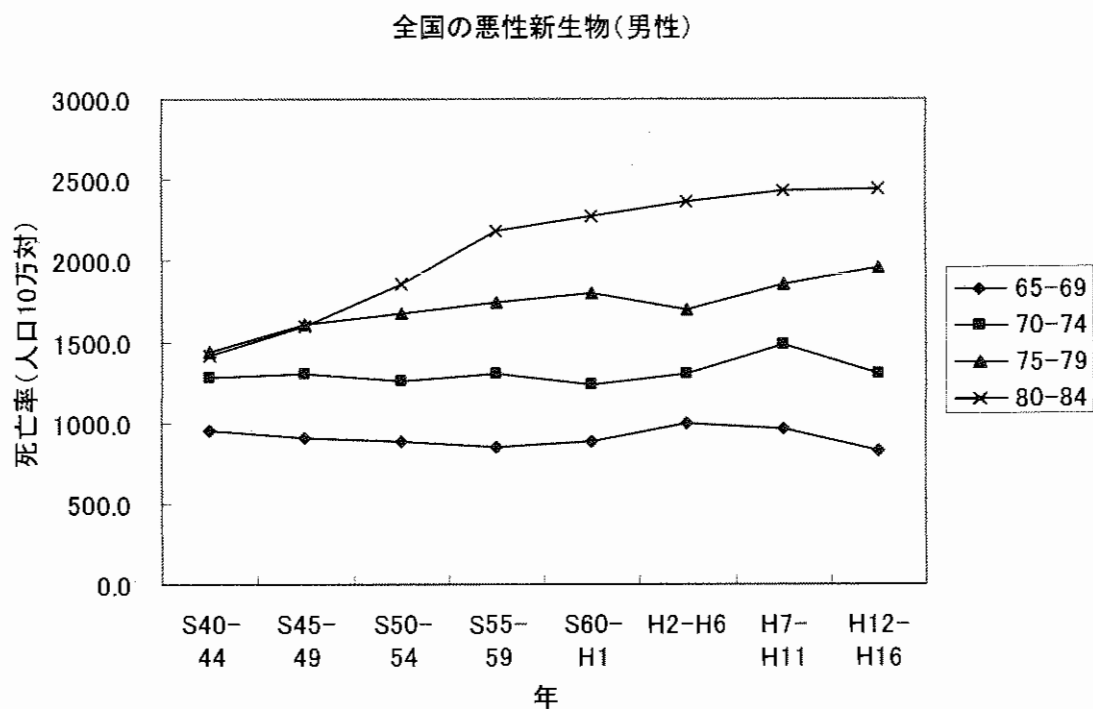


図9 全国の悪性新生物死亡の年齢階級別死亡率の年次推移(男)

山梨県の悪性新生物(男性)

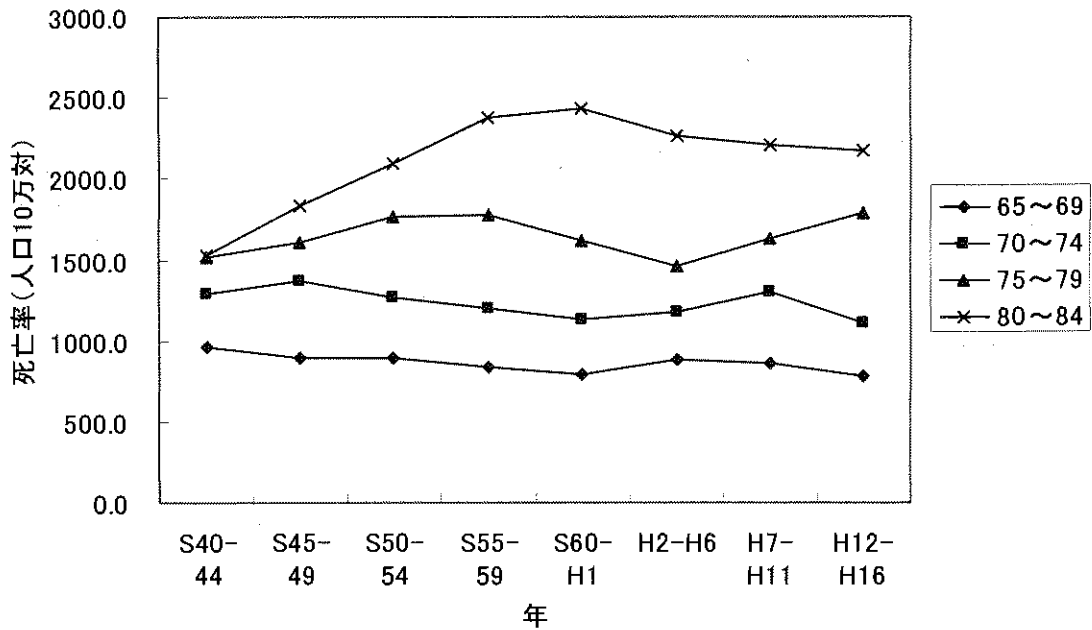


図 10 山梨県の悪性新生物死亡の年齢階級別死亡率の年次推移 (男)

全国の心疾患(男性)

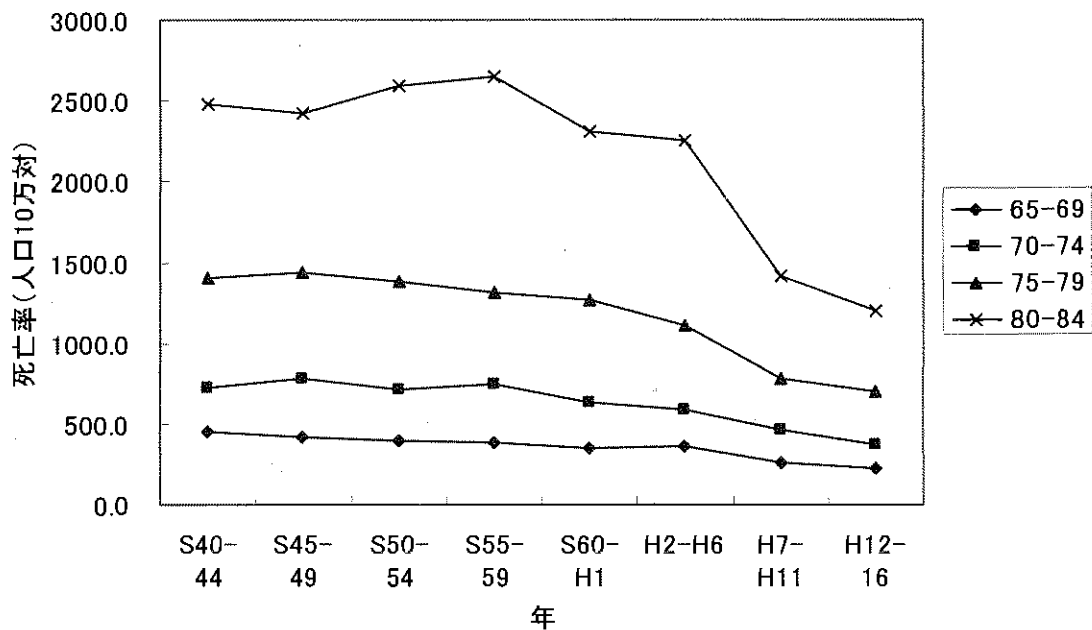


図 11 全国の心疾患死亡の年齢階級別死亡率の年次推移 (男)

山梨県の心疾患(男性)

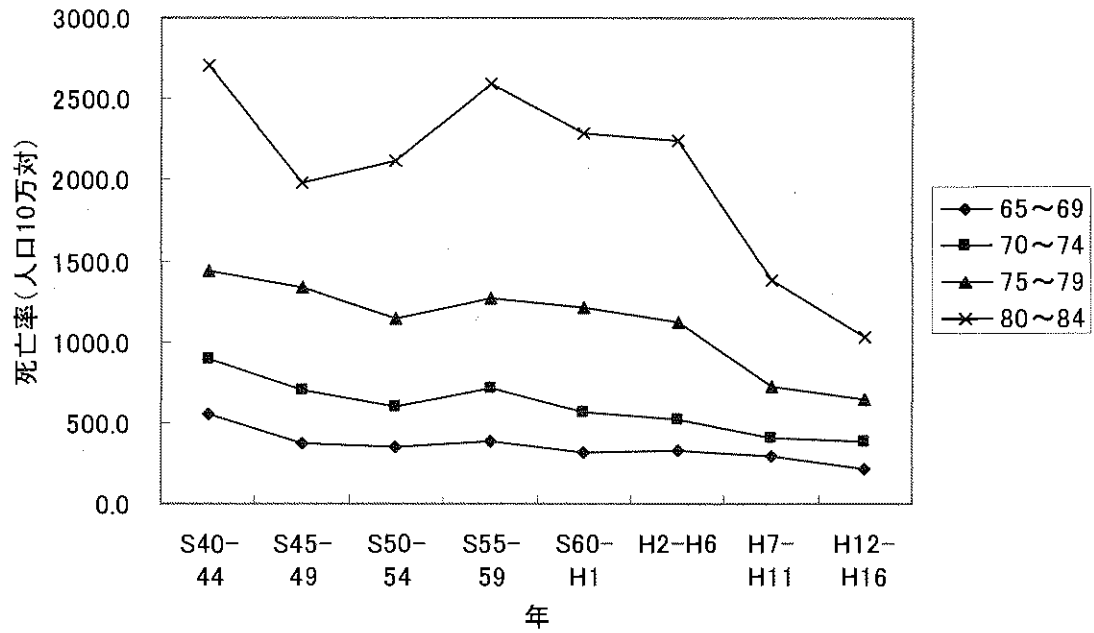


図 12 山梨県の心疾患死亡の年齢階級別死亡率の年次推移 (男)

全国の脳血管疾患(男性)

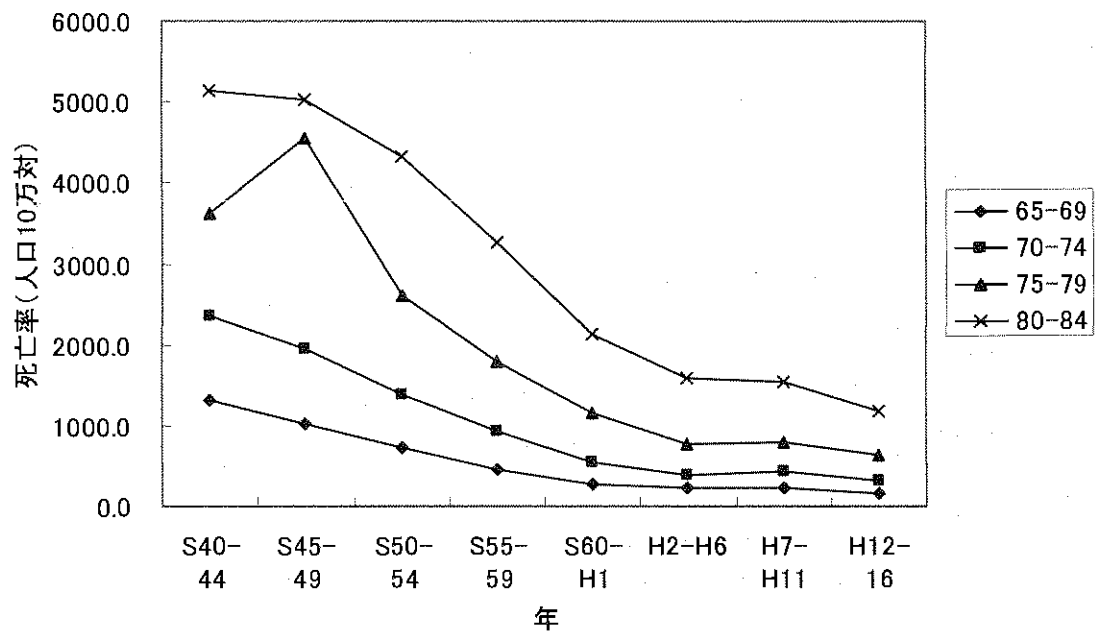


図 13 全国の脳血管疾患死亡の年齢階級別死亡率の年次推移 (男)

山梨県の脳血管疾患(男性)

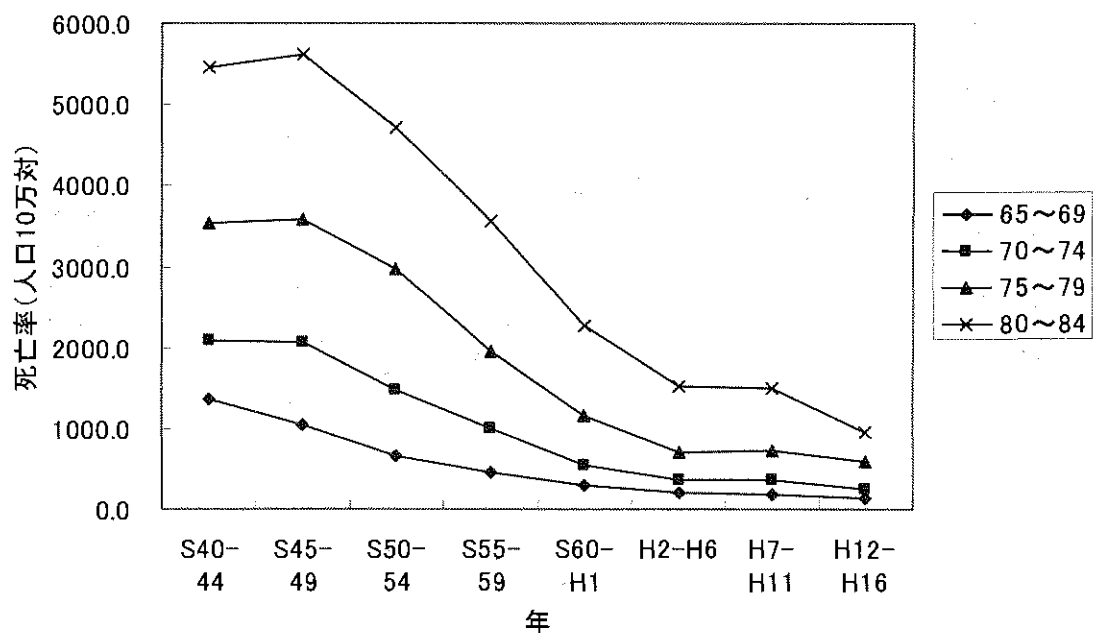


図 14 山梨県の脳血管疾患死亡の年齢階級別死亡率の年次推移 (男)

全国の不慮の事故(男性)

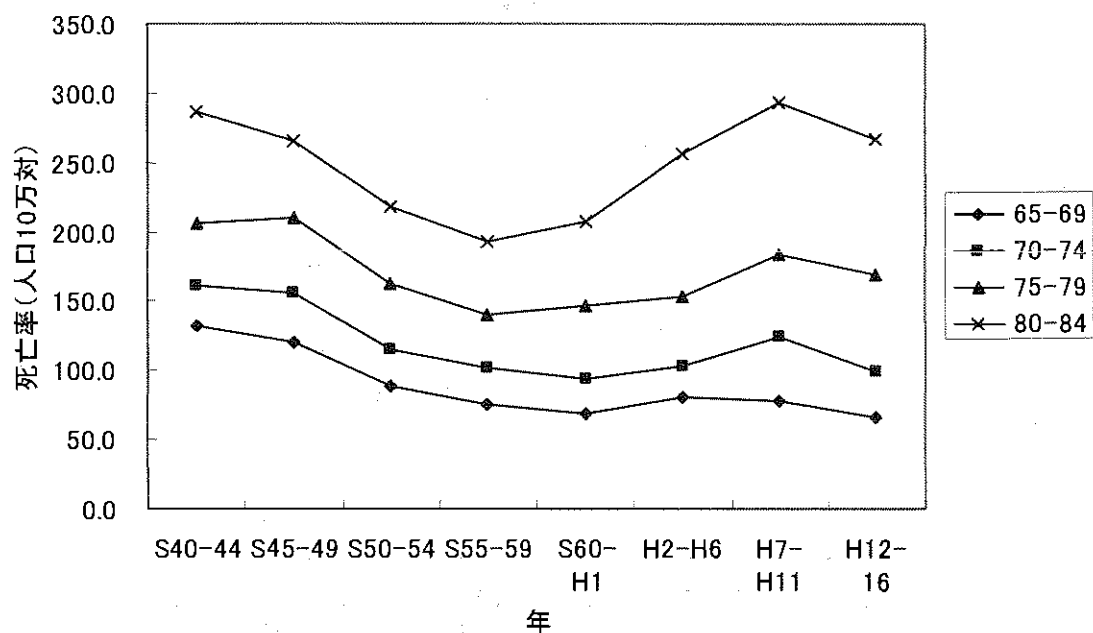


図 15 全国の不慮の事故死亡の年齢階級別死亡率の年次推移 (男)

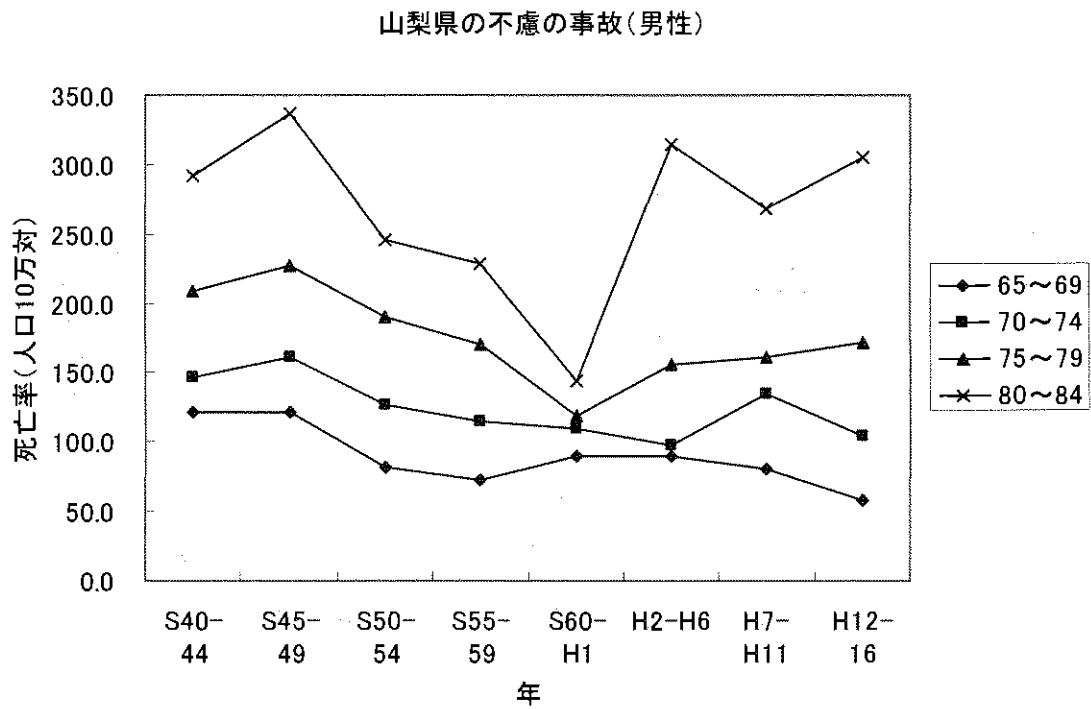


図 16 山梨県の不慮の事故死亡の年齢階級別死亡率の年次推移 (男)

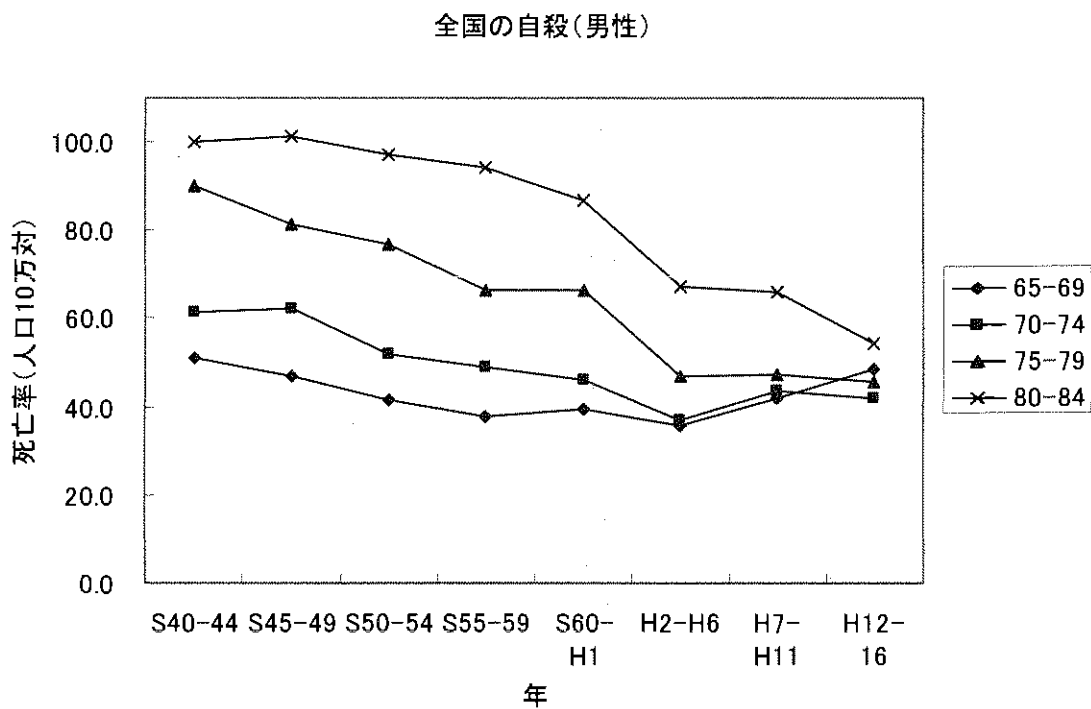


図 17 全国の自殺死亡の年齢階級別死亡率の年次推移 (男)

山梨県の自殺(男性)

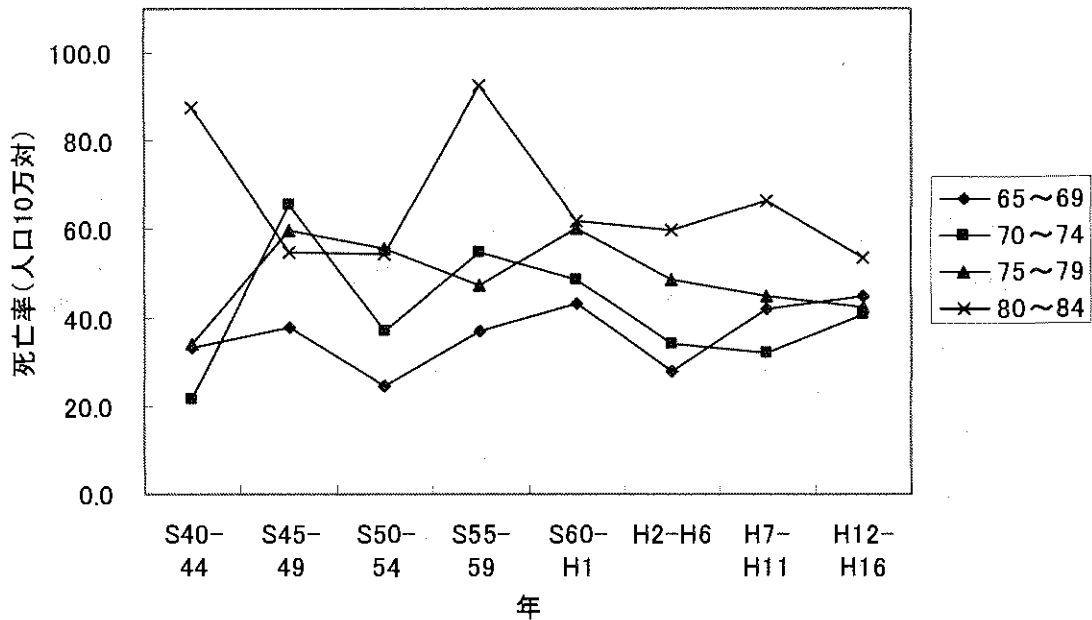


図 18 山梨県の自殺死亡の年齢階級別死亡率の年次推移 (男)

女性の全国と山梨県の主要死因別年齢階級別死亡率の年次推移を図 19～30 に示す。全国と山梨県で類似した傾向を示す死因は、総死亡、心疾患、脳血管疾患であった。一方、全国と比較して、山梨県において死亡率の推移が特徴的な死因は次のようであった。悪性新生物は、80～84 歳では全国に比べて山梨県の S45-49 年が低く、H7-11 年から H12-16 にかけて低下していた。不慮の事故は、80～84 歳では山梨県の S50-54 年から S60-H1 年にかけて大きく低下し、75-79 歳では S45-49 年が高かった。自殺は、80-84 歳では山梨県の S40-44 年から S45-49 年にかけて大きく上昇し、70-74 歳では S45-49 年から S55-59 年にかけて低下していた。65-69 歳では S40-44 年から S55-59 年にかけて上昇していた。

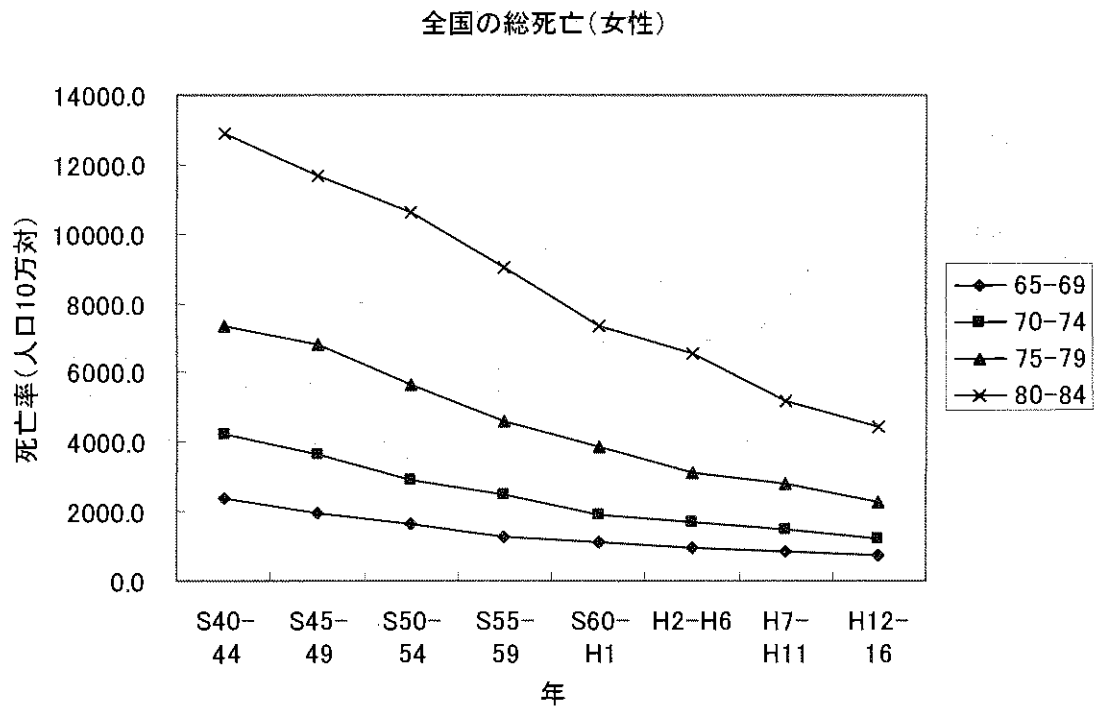


図 19 全国の総死亡の年齢階級別死亡率の年次推移 (男)

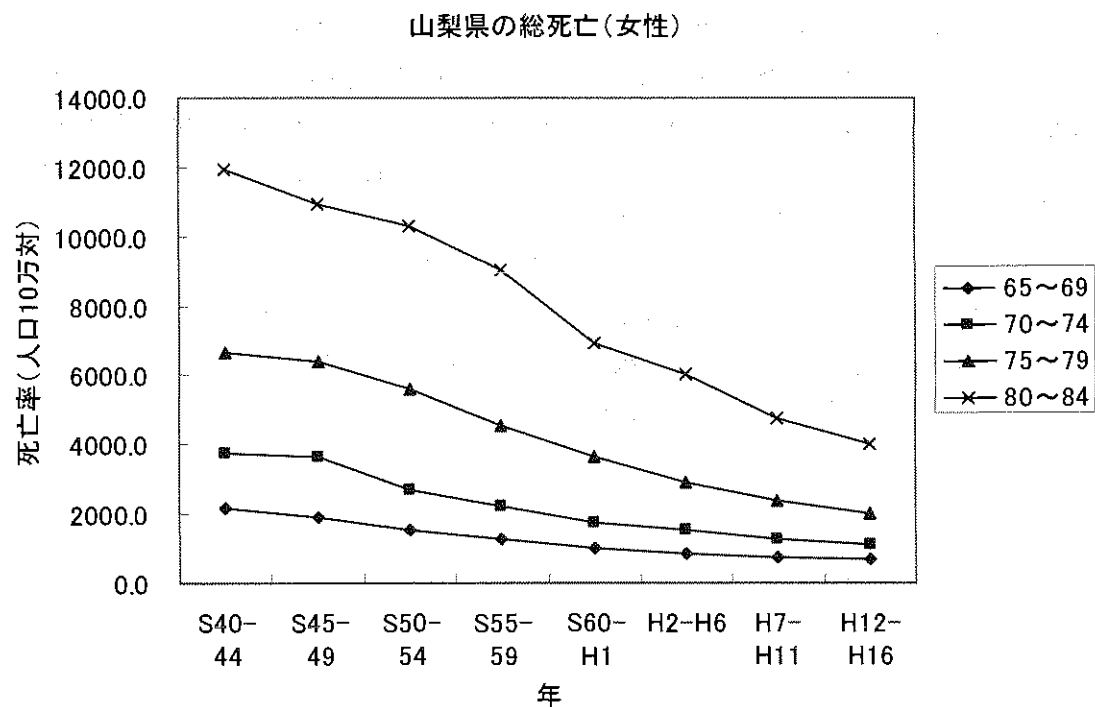


図 20 山梨県の総死亡の年齢階級別死亡率の年次推移 (女)

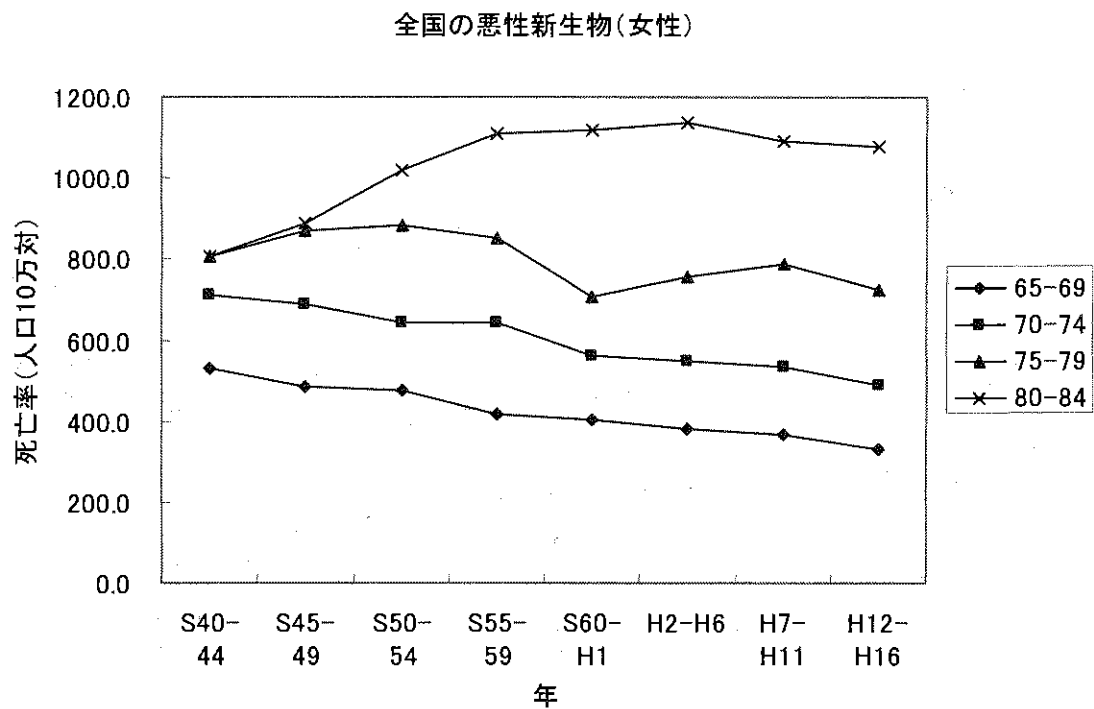


図 21 全国の悪性新生物死亡の年齢階級別死亡率の年次推移 (女)

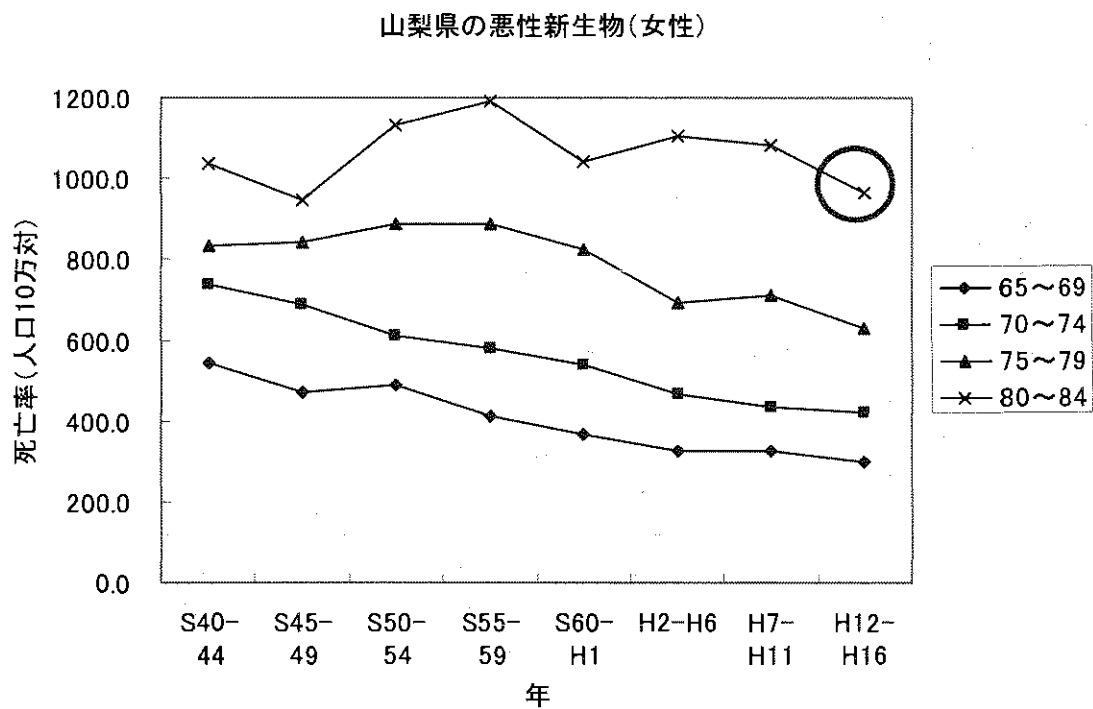


図 22 山梨県の悪性新生物死亡の年齢階級別死亡率の年次推移 (女)

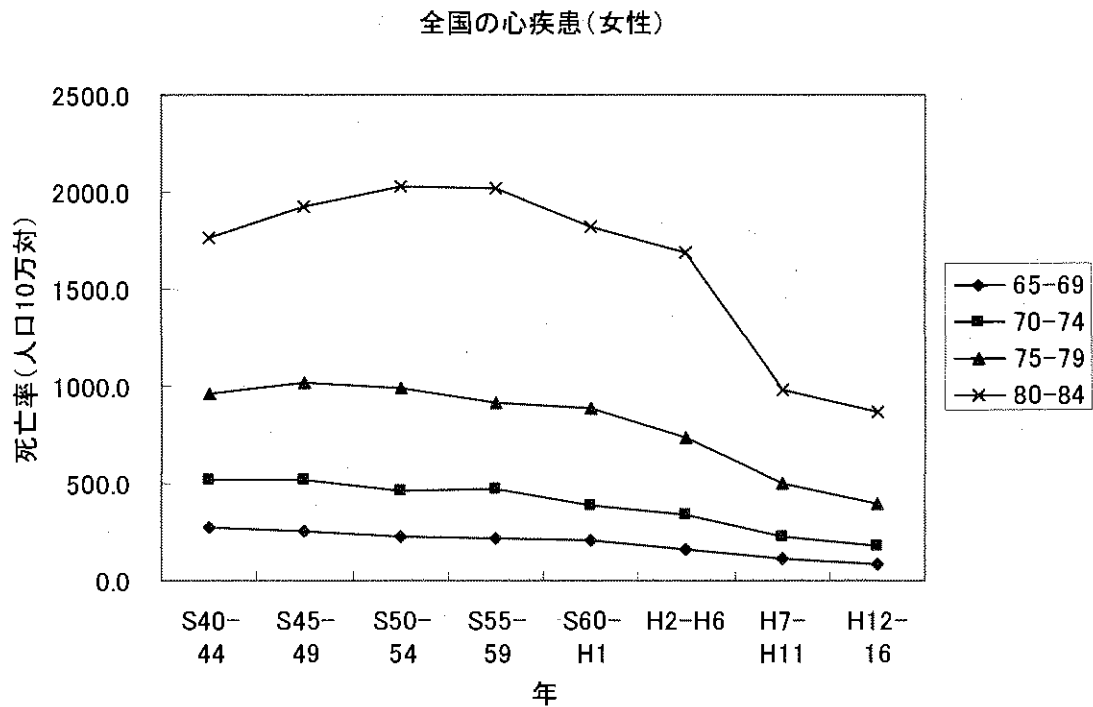


図 23 全国の心疾患死亡の年齢階級別死亡率の年次推移 (女)

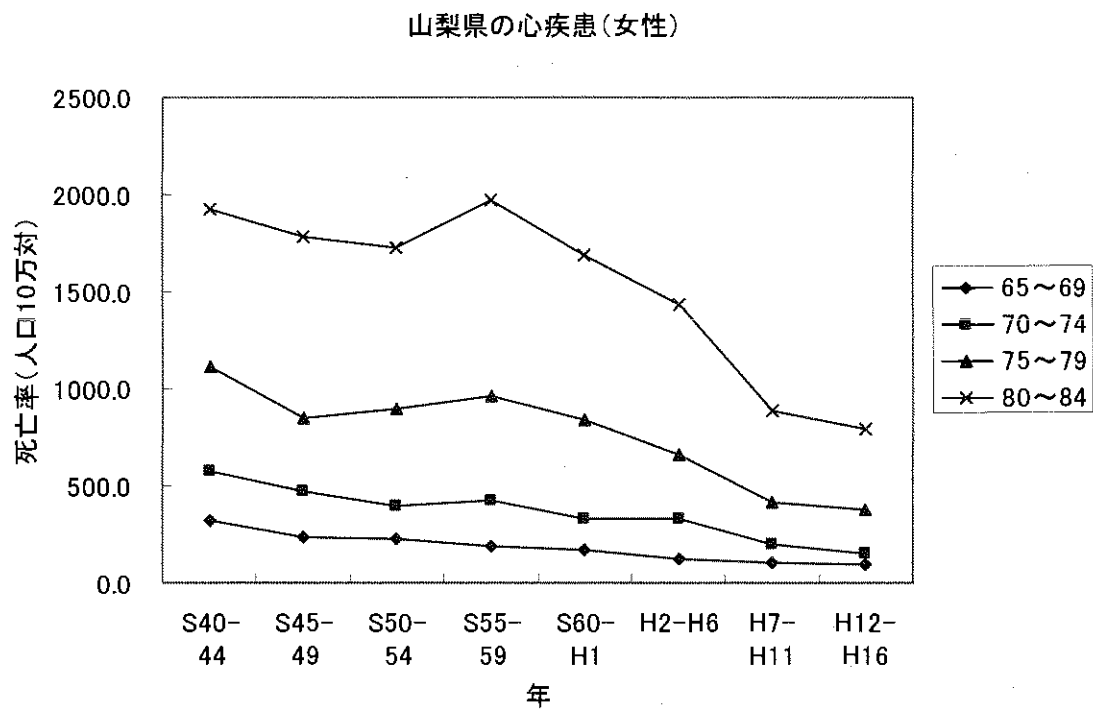


図 24 山梨県の心疾患死亡の年齢階級別死亡率の年次推移 (女)

全国の脳血管疾患(女性)

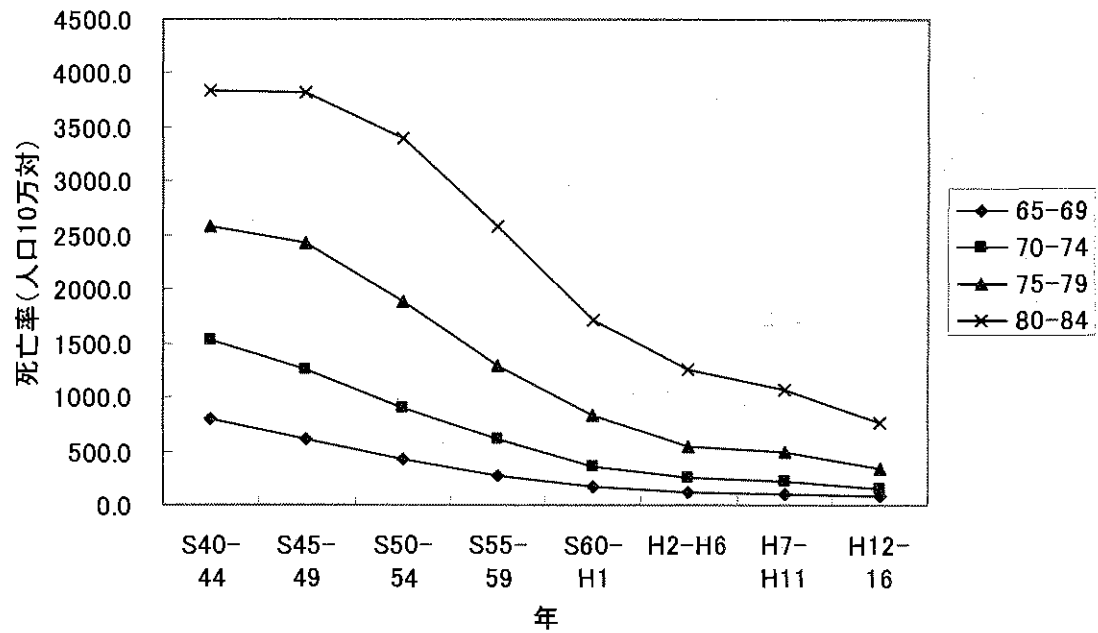


図 25 全国の心脳血管疾患死亡の年齢階級別死亡率の年次推移 (女)

山梨県の脳血管疾患(女性)

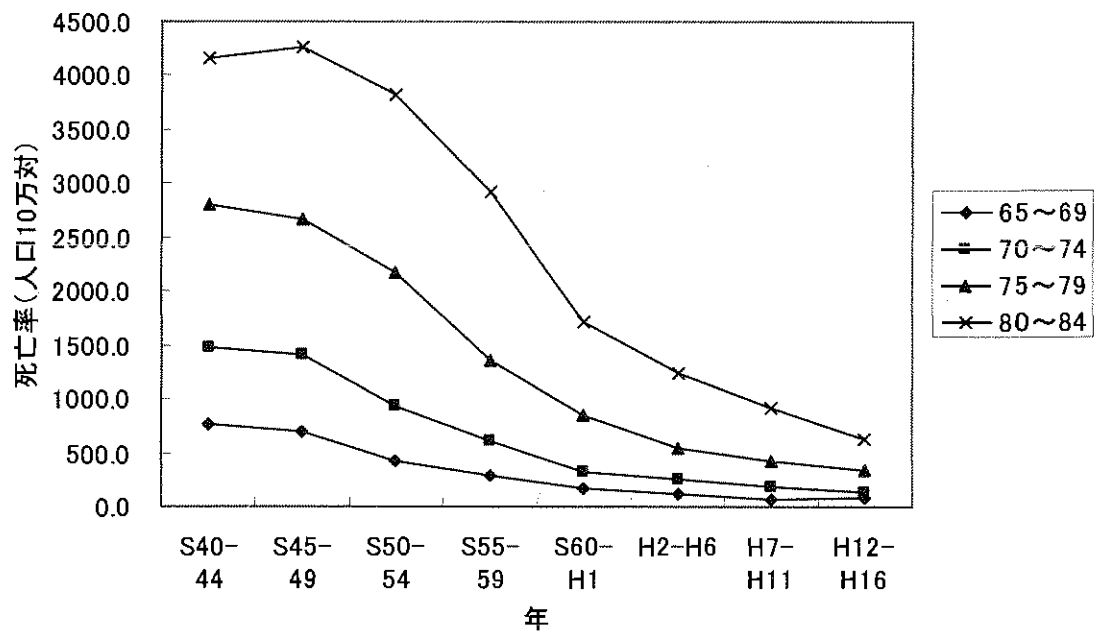


図 26 山梨県の脳血管疾患死亡の年齢階級別死亡率の年次推移 (女)

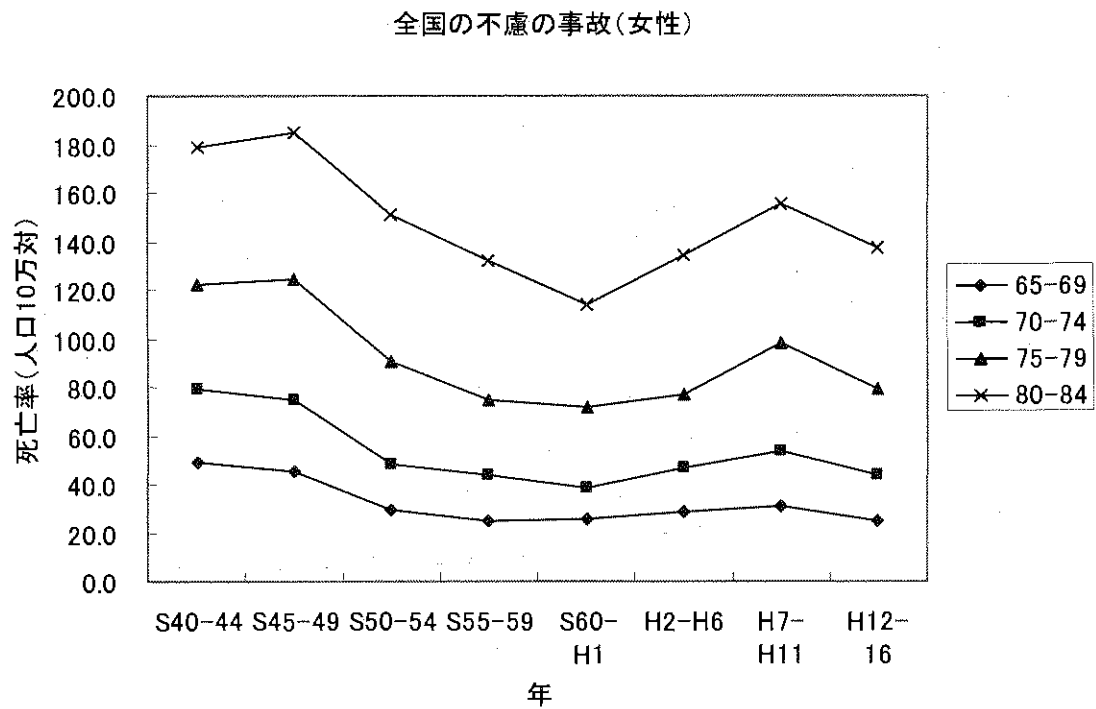


図 27 全国の不慮の事故死亡の年齢階級別死亡率の年次推移 (女)

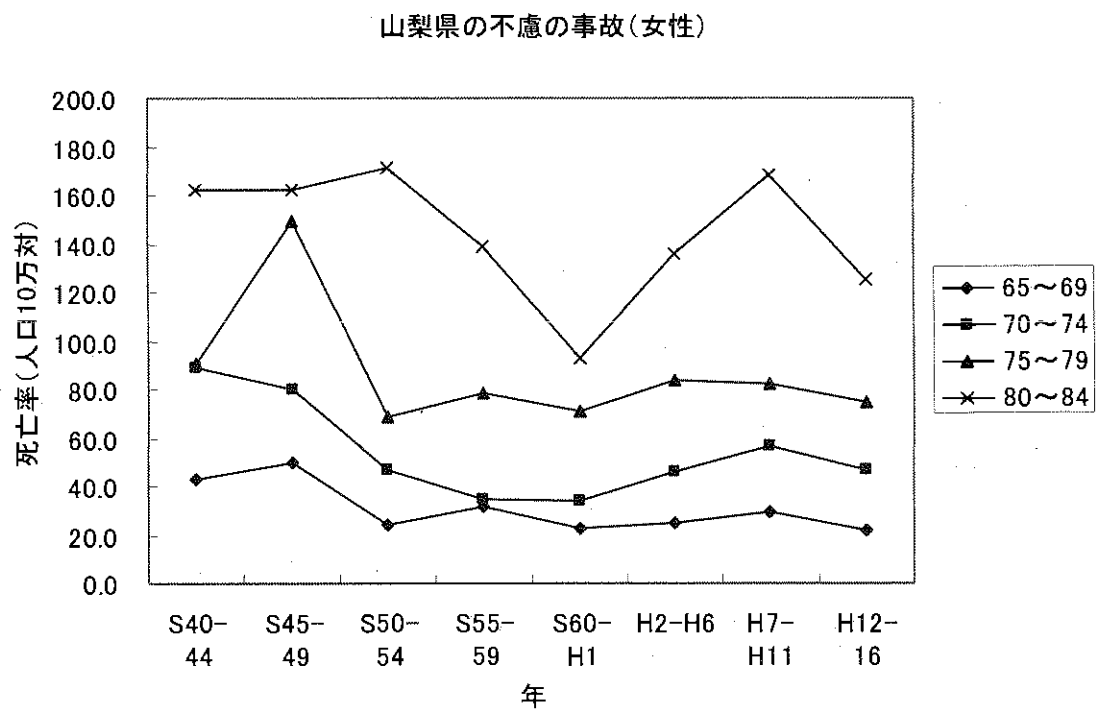


図 28 山梨県の不慮の事故死亡の年齢階級別死亡率の年次推移 (女)

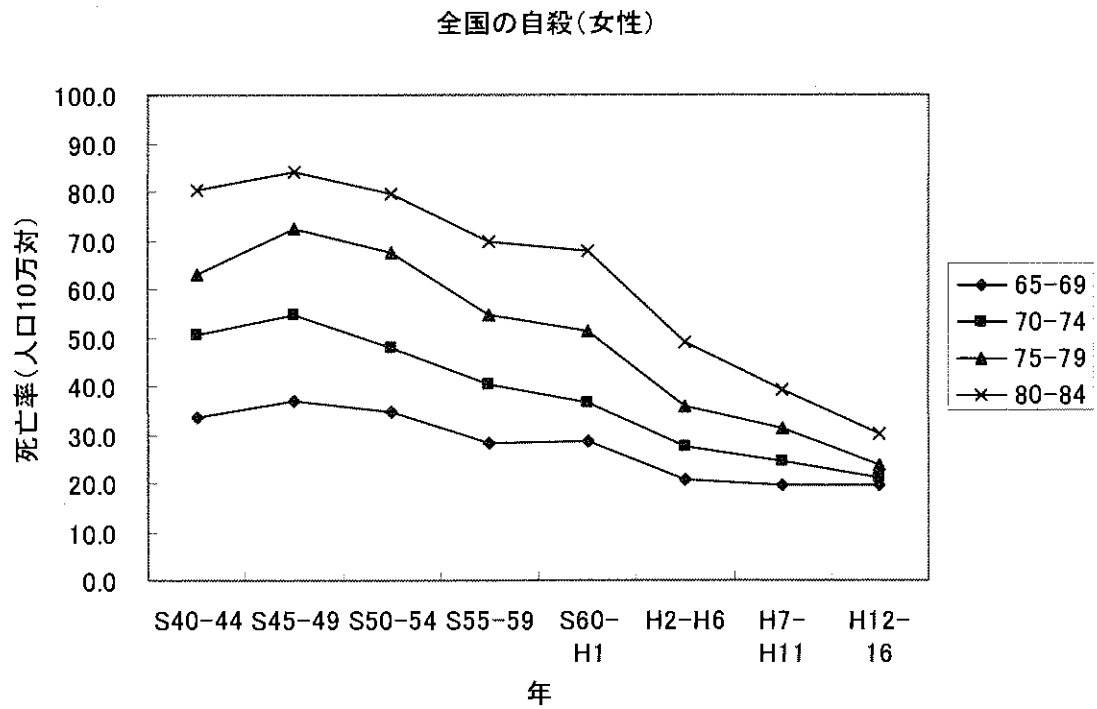


図 29 全国の自殺死亡の年齢階級別死亡率の年次推移 (女)

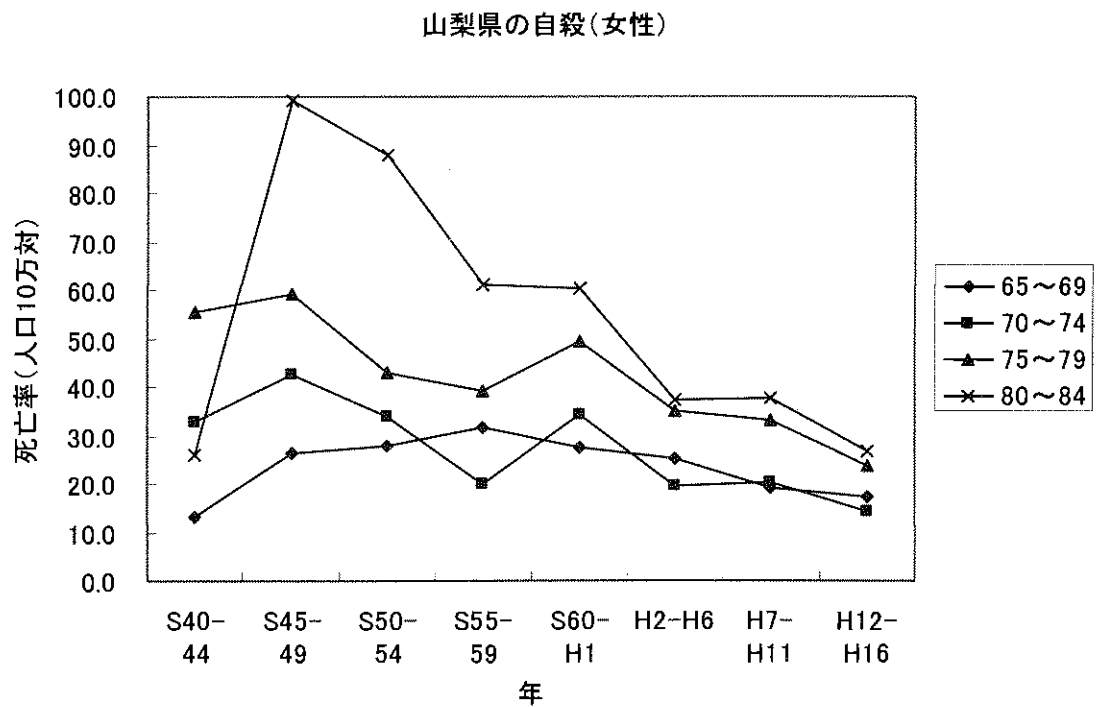


図 30 山梨県の自殺死亡の年齢階級別死亡率の年次推移 (女)