

年齢・性別と死亡リスク

名古屋大学 工学部 建築学科
防災安全工学講座 辻本研究室
河合 知子

1992年2月

目次

はじめに	3
1 研究の概要	5
1.1 研究の目的	5
1.2 研究の方法	5
1.3 論文の構成	6
2 リスクに関する既往の研究	7
2.1 火災危険の分野	7
2.2 死亡リスクに注目した各種リスクの比較	8
2.3 航空機事故にみられる特徴	8
2.4 λ による分類と人の気持ち	8
3 年齢・性別と死亡リスク	11
3.1 全死因による死亡リスクの経年変化概観	11
3.2 死因と死亡数の状況	12
3.3 年齢・性別と死亡リスクの現状	13
3.4 死亡リスクの性差の指標値	20
3.4.1 生存数と生存曲線	20
3.4.2 寿命に着目した指標値と死亡数に着目した指標値の比較	22
3.5 不慮の事故による死亡リスク	23
3.6 まとめ	26
4 死亡リスクの年齢層別特性	27
4.1 年齢層別にみる死亡リスクの特徴	27
4.2 低年齢層の死亡リスク	28
4.3 高年齢層の死亡リスク	28
4.3.1 高齢化社会で問題になるリスク	28
4.3.2 リスクの構造と高齢化	29
4.4 まとめ	33

5 死亡リスクの性別特性	35
5.1 性別にみる死亡リスクの特徴	35
5.2 性差の先天的遺伝的(一次的)な理由	36
5.3 性差の後天的(二次的)な理由	37
5.3.1 受療率にみられる性差	37
5.3.2 交通事故にみられる性差	39
5.4 まとめ	41
おわりに	43
文献	45
謝辞	47

はじめに

「安全な空間」をいかに設計するかは、工学上の大きな課題である。設計に際して空間の持つあらゆる危険(リスク)を予測し、それに対して安全性を確保することが設計者に要求されるが、リスクというものが元来、不確実性を伴ったものである以上、完全に安全である空間をつくることはできない。したがって、実際には設計者は無意識のうちに、社会的な圧力に伴う費用と利益のバランスを考えながら、曖昧な安全の範囲で設計しているに過ぎない。科学技術が進歩し、社会の「安全」への関心が深まることによって、安全に対する要求度が高くなればなるほど、すなわち、社会が「これぐらいのリスクならば安全である」と認めるリスクのレベル(acceptable risk level)を低くすればするほど、設計者は安全の目標値をより精度良く設定せざるを得なくなる。そこで、社会を構成する人間がリスクをどのように受け入れているかが重要になってくる。「人間は個々の行動に対して個別にリスクを認識し、危険か安全かの判断を行う。」と仮定すると、リスクは個人、個人の年齢、性、貧富などの属性と深く関係しており、当然、受忍可能なリスクのレベルにおいてもその属性の影響を考慮する必要がある。一般に、「高齢者はリスクが高い。」、「男性は女性よりリスクが高い。」、「金持ちより貧乏人の方がリスクが高い。」という認識が、社会の中には存在することが予想される。しかし、それが実際どのぐらいの程度のものなのかという統計資料は、ほとんど整備されておらず、その結果として誤解を招き易い。B.Combら^[1]は、あるリスクにおける死亡数が人々の知覚の上でどのようにとらえられているかを分析して、疾病によるリスクの場合、人々が推定した死亡数は実際の死亡数より少なく、過小評価される傾向があることから、人々は統計的に得られた疾病のリスクより、自分の晒されているリスクを低く判断することを報告している。ところが、調査対象のリスクが本論文第3章で明らかのように高齢者や幼児で極端に高い値を示し、アンケート回答者では平均値よりもずっと小さいというような場合、統計的に得られたリスクは高齢者や子供によって大きく引き上げられた平均値であるから、前述の報告はアンケート回答者が平均値を求めた全体集合の中では、かなりリスクの低い部分集合であると考えれば、誤った判断であると考えられる。

そこで、本研究は、リスク分析の上で無視できない人間の属性のうち、明確なものである年齢と性を取り上げ、それらによるリスクの特性を明らかにすることにした。

第 1 章

研究の概要

ここでは、研究の目的と方法について概説する。

1.1 研究の目的

人間はすべて、この世に誕生してから、様々なリスクに晒されながら生活し、何らかのリスクによって死に至る。死亡リスク(死亡率)は、すべての人間にとって等しい値ではなく、年齢や性などによる変化が大きい。高齢者に高い死亡リスクは、これからの高齢化社会において老年人口の増加に伴い、社会的な問題になることが予想される。また、1990年の「簡易生命表」によると、日本人の平均寿命は男性が75.86歳、女性が81.81歳と国単位では世界最長を維持し、男女の寿命の差は5.95歳と過去最大になったことが報告されている。人生50年であった明治、大正期頃までは男女の寿命の開きは1~2年であったが、戦後著しく女性の寿命が伸長し、一方、国際統計をみても男女の寿命は各国の生活水準の向上とともに拡大して、5年程度女性の方が長いのが一般的である。しかし、日本において戦後、女性と靴下が強くなったと言われながら、それが常に戯画としての響きを持つのは、現実の社会では女性本来の人間的優位性が発揮もしくは認識されておらず、男性はもとより女性も既存の社会通念に縛られて、自身の人間性を直視していない事実に対応し、こういった認識不足が男女同権の社会の実現に大きな障害となっていると思われる。

本研究では、年齢や性といった人間の属性による死亡リスクの相違を分析し、相違を生じさせる要因を探ることによって、前述のような社会問題を死亡リスクの面からとらえ、対応策を考えていくことにした。

1.2 研究の方法

現在、リスクという言葉は、経済学、工学、医学、薬学など様々な分野で用いられているが、本研究では、リスクの中でも最も明確で、身近に考えられる人命の危険すなわち「死亡」を例にとり、人間が人命の危険に晒される度合い、つまり死亡リスク(死亡率)を主にリスクとして取り扱うこととする。

なお、本論文中で扱う死亡リスクは、人口動態統計^[2]により、(1.1)式で定義される人口10万人当たりの死亡数を用いる。

$$\text{死亡リスク (死亡率)} = \frac{\text{死亡数}}{\text{10月1日現在の人口}} \times 100,000 \quad (1.1)$$

1.3 論文の構成

本論文の構成は、以下の通りである。まず、第2章でリスクに関する既往の研究を述べて、様々な角度からとらえたリスクの性格を紹介する。次に、第3章では、統計資料から得られた年齢・性別による死亡リスクの分布を概観し、性差の指標値について検討を行う。第4章では、第3章で概観した死亡リスクの分布から年齢層別特性を述べ、年齢と死亡リスクの関係について論じる。さらに、第5章では、死亡リスクの性別特性を示し、死亡リスクにおける性差の要因について考察を行う。

第 2 章

リスクに関する既往の研究

これまでに本研究室では、様々なリスクに関する研究が行われてきた。以下に、これを概説する。

2.1 火災危険の分野

掛川^[3]は建物用途、規模と出火リスク(建物1棟当たりの年間出火件数、床面積1m²当たりの年間出火件数)の関係を明らかにした研究で、建物の規模別の出火リスクの分布に用途ごとに大きく分けて、2つのパターンがあることを示し、建物全体の規模に依らず、単位空間当たりの出火頻度を一定に保つように社会的に対策されていると仮定して、次のように説明した。事務所など建物の規模が大きくなるに従って単位空間の規模自体が大きくなる建物は、規模の増加に伴って、火気の数量など空間の持つ潜在的危険度は増加するが、単位空間当たりの出火リスクを一定にするため、規模が増加するにつれてより厳しい対策が施され、床面積1m²当たりの出火リスクは減少する。一方、共同住宅などは、建物規模が大きくなっても単位空間の数が増加するだけで、単位空間そのものの規模は変化することなく、床面積1m²当たりの出火リスクは規模に依らず一定となる。以上のような関係から、防火区画を建物を構成する1つの単位空間とすると、建物の出火リスクが建物全体の規模の変化に対応してどのように変化するかは、建物用途を問わず、防火区画を評価単位として用いることで表現できるという結論を導いた。

これに対して朴^[4]は、建築物の火災安全性を信頼性の観点から評価する際に、必要な建築物の出火率(回/m²/年)及び防災設備の故障率(回/日)を得られるデータベースから解析し、推定している。出火率は出火防止がどの程度達成されているか、防災設備の故障率は燃焼拡大防止あるいは人命被害防止がどの程度達成されるかを示す値であり、その値の大小が建築物の火災安全性を大きく左右する要素となるものである。解析の結果、共同住宅建築物の例では出火率・故障率がともに建築物の延床面積に影響を受けないが、事務所建築物では、延床面積が増大するにつれて出火率・故障率がともに減少する傾向を示し、かつ、延床面積毎の出火率と故障率が強い相関を示すことを統計的に確認している。これは、建築物に発生する火災と防災設備に発生する故障の発生頻度がともに、建築物の用途と延床面積で定まる要因によって決定している可能性を示しており、火災安全計画に重視すべきことと考えられる。

2.2 死亡リスクに注目した各種リスクの比較

人間系におけるリスクを個々の行動に関わる時間当たりの死亡率と定義して、掛川^[5]は、危険に対する意識の違いからリスクを個人レベルのリスクと集団・社会レベルのリスクに分類し、それぞれの経年変化における特色を示している。この結果から、自動車事故、住宅火災、家庭災害、疾病といった個人レベルのリスクでは、個人の意識が大きなウェイトを占めるため、リスクに対して寛容な傾向があるが、飛行機事故、病院火災、労働災害、自然災害など集団・社会レベルのリスクでは、社会的な抑制力が働くため、個人レベルに比べて安全に対する要求度が高くなっていることが分かった。

また、リスクの年齢別特性については、低年齢層(19歳以下)、高年齢層(60歳以上)でリスクの高いもの(溺死、窒息)、高年齢層でリスクの高いもの(墜落)、年齢層ごとのリスクがほぼ同じもの(中毒)に分類されていることが分かる。

2.3 航空機事故にみられる特徴

機械系のリスクの一つである航空機事故について、1955～1985年の30年間の統計から掛川^[5]はいくつかの特徴を分析した。民間航空機における死亡事故件数(件/年)は、この30年間でほぼ横ばいであるのにも関わらず、事故率(回/台/年)は飛行時間当たり、飛行キロ当たり、着陸回数当たりの全てにおいて減少傾向を示しており、機種別のリスクについてみると、事故率ははじめ大きく変動を繰り返した後、一定値に収束し、これらの収束値はそれぞれの経年変化のパターンの違いに関わらず、航空機の種類ごとではほぼ等しい値を取っていることが示された。それぞれの収束値を比較した結果、航空機は新しい世代の機種の方がリスクが低くなると考えられ、その原因として各世代が前世代で起こった故障や問題点をもとに改良してきたこと、さらに安全設計が二重、三重(Fail Safe)に行われるようになったことを挙げている。このように技術的な改良が安全性の向上に影響を与えている。

2.4 λ による分類と人の気持ち

C.Starr^[6]は、個々の行動によって生じるリスクの評価指標として対象となる活動に関わる時間当たりの死亡率を導入した。そして実際に統計上得られる死亡率が時間経過に従って一定値に収束することに注目し、その収束値が社会で許容できるリスクのレベル(acceptable risk level)を表しているという考え方を示した。この手法を用いることで、社会が許容すると考えられるリスクのレベルを各活動ごとに定量的に把握することが可能になり、各活動間のリスクの比較も容易となった。時間軸上でリスクが減少するという事は、その事象を人間が危険だと判断した結果であると考えれば、過去何年間かのリスクの変化がその事象に対する人間の気持ちを表していると考えられる。石川^[7]は、各リスクおよび事故率の時間変化が

$$Y = Ae^{-\lambda t} \quad (A, \lambda: \text{定数}, t: \text{時間})$$

という指数関数に従うと仮定し、経年変化の図のプロットに対して最小二乗法を用いて λ を算出した。そして、リスクの減少の度合いを表現できる指標としての λ と危険に対する人間の気持ちとの相互関係を探るために、危険な事象に関するアンケート調査を行った。その結果、 λ と危険評定値の回答者平均の相関には、疾病群において負の相関があり、一方、事故・災害群において正の相関があることなどが示された。つまり、疾病群に関しては λ が正の方向へ大きくなるほど、すなわち、 Y (リスク)の単調減少の割合が小さくなるほど、より危険であると見なされ、事故・災害群に関しては λ が負の方向へ大きくなるほど、すなわち、 Y (リスク)の単調減少の割合が大きくなるほど、より危険であると見なされる傾向があることが確認された。

本研究では、これらの研究のうちでリスクにみられる属性差の研究が不足していると判断し、年齢及び性別の死亡リスクの相違に着目して、分析を行った。

第3章

年齢・性別と死亡リスク

本章では、統計資料から最近の死亡状況を説明し、年齢・性別による死亡リスクの死因別の分布を示して、死亡リスクを概観する。また、死亡リスクの性差を表す指標値について検討を行う。

3.1 全死因による死亡リスクの経年変化概観

全体像を把握するために、1957年～1982年の26年間における全死因の死亡リスクの経年変化を年齢層別に図3.1に示す。

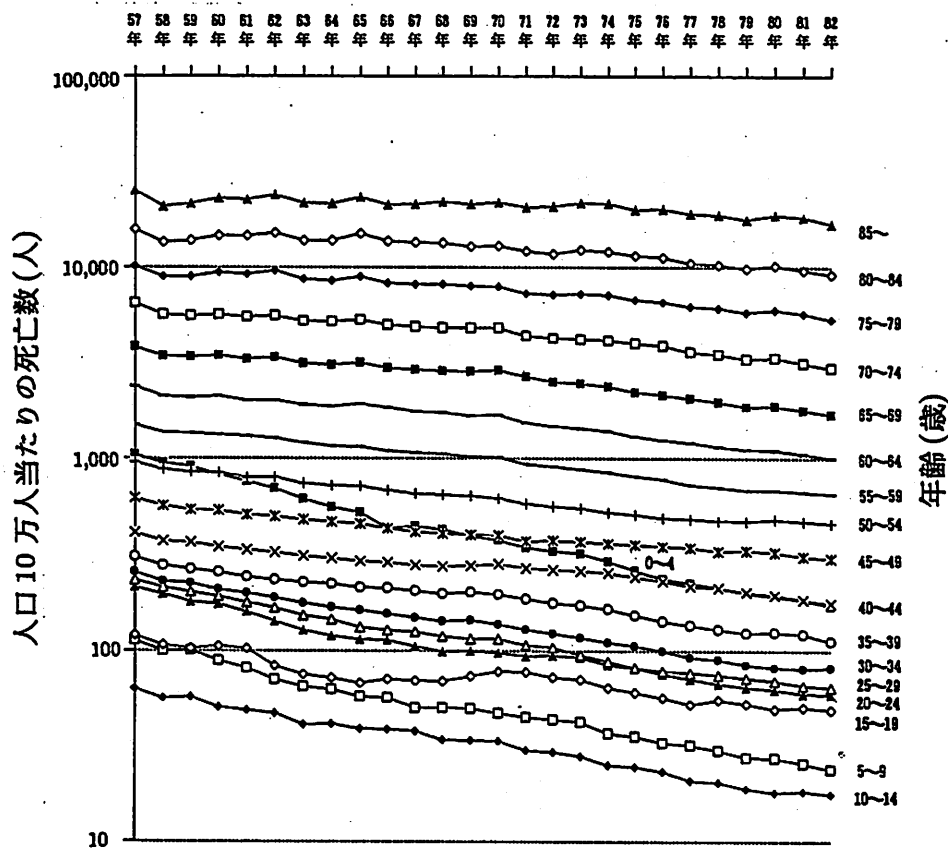


図 3.1: 全死因による年齢層別死亡リスクの経年変化

図 3.1 からほとんど全ての年齢層において、経年的に死亡リスクは低下してきていることが分かる。0～4 歳層と 5～9 歳層を除けば、年齢層が高くなればなるほど死亡リスクも高くなり、その増加の仕方は、40 歳以上の各年齢層間においてグラフ上では等間隔に増加しているが、縦軸が対数軸であり、1 目盛りで 1 桁違うことを考慮すれば、高年齢層に至るほど死亡リスクの増加量は増大している。経年的な死亡リスクの低下の比率は、グラフの傾きに相当し、低年齢層ほど大きく、高年齢層では小さい。特に 0～4 歳層では 1957 年の時点では、50～54 歳層と同じ死亡リスクの値を示していたが、1982 年には 40～44 歳層の死亡リスクに等しい値まで低下しており、一方、85 歳以上の年齢層の死亡リスクはわずかな低下がみられるだけである。

3.2 死因と死亡数の状況

1989 年の 1 年間における死因と死亡数の大まかな関係を表したのが図 3.2 である。1989 年、日本では 1 年間に約 79 万人の人々が種々の死因で死亡している。その死因をまず、大きく、疾病と疾病以外に分けると、疾病による死亡数は死亡数全体の約 90% と、圧倒的に多い。疾病による死亡数は、3 大死因といわれる「悪性新生物」「心疾患」「脳血管疾患」と「肺炎及び気管支炎」による死亡数で約 8 割を占められており、疾病以外による死亡数は、3 割が「老衰」、7 割が「損傷及び中毒による外因」で構成されている。さらに、「損傷及び中毒による外因」のうち、約 3 万人が「不慮の事故」による死亡数でそのうち約半数が「交通事故」によるものである。

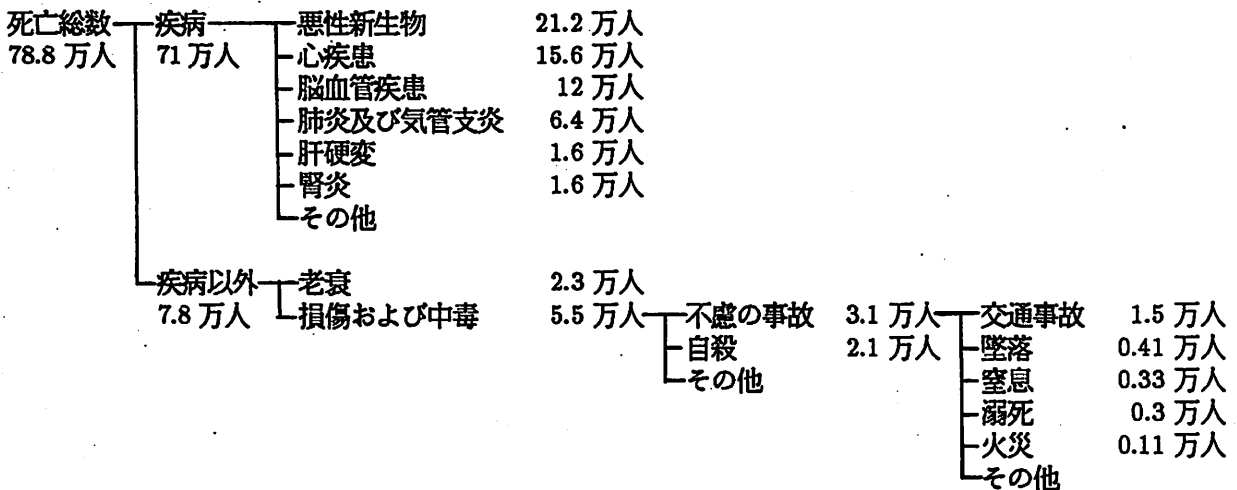


図 3.2: 死因と死亡数 (1989 年)

次に 1989 年の 1 年間における死因順位と死因別死亡数の状況について、人口動態統計による死亡総数の上位 10 位までを表 3.1 に示す。「悪性新生物」「心疾患」「脳血管疾患」「肺炎及び気管支炎」と上位 4 位までは疾病による死因であり、男女とも等しい死因順位であるが、5 位以下には相違がみられ、「不慮の事故」は男性では 5 位、女性では 6 位に位置し、女性において 5 位である「老衰」は、男性においては 9 位に位置している。

表 3.1: 死因順位と死因別死亡数 (1989 年)

死因順位	死亡数 総数(人)	死亡数 男(人)	死亡数 女(人)
1 悪性新生物	212,625	[1] 127,211	[1] 85,414
2 心疾患	156,831	[2] 77,901	[2] 78,930
3 脳血管疾患	120,652	[3] 56,938	[3] 63,714
4 肺炎及び気管支炎	64,534	[4] 36,691	[4] 27,843
5 不慮の事故及び有害作用	31,409	[5] 21,848	[6] 9,201
6 精神病の記載のない老衰	23,781	[9] 7,877	[5] 15,904
7 自殺	21,125	[6] 12,939	[8] 8,136
8 慢性肝疾患及び肝硬変	16,713	[7] 11,360	[10] 5,353
9 腎炎等	16,420	[8] 8,022	[7] 8,398
10 高血圧性疾患	9,271	[11] 3,486	[9] 5,785
死亡総数	788,594	427,114	361,480

[] 内の数字は、男性、女性それぞれの死因順位を表す。

3.3 年齢・性別と死亡リスクの現状

全死因による死亡リスクと年齢・性別との関係及び 1979 年, 1984 年, 1989 年の経年変化を図 3.3 に示す。ただし、男性の死亡リスクは太線で、女性の死亡リスクは、細線で示しており、図中の破線は、男性の死亡リスクと女性の死亡リスクの比を年齢層別に比べたもの(性比)を示している。

さらに、表 3.1 の総数の死因順位の 10 位までのものについて示したのが図 3.4 ~ 図 3.13 である。図中のそれぞれの線及び凡例は、図 3.3 と同様である。

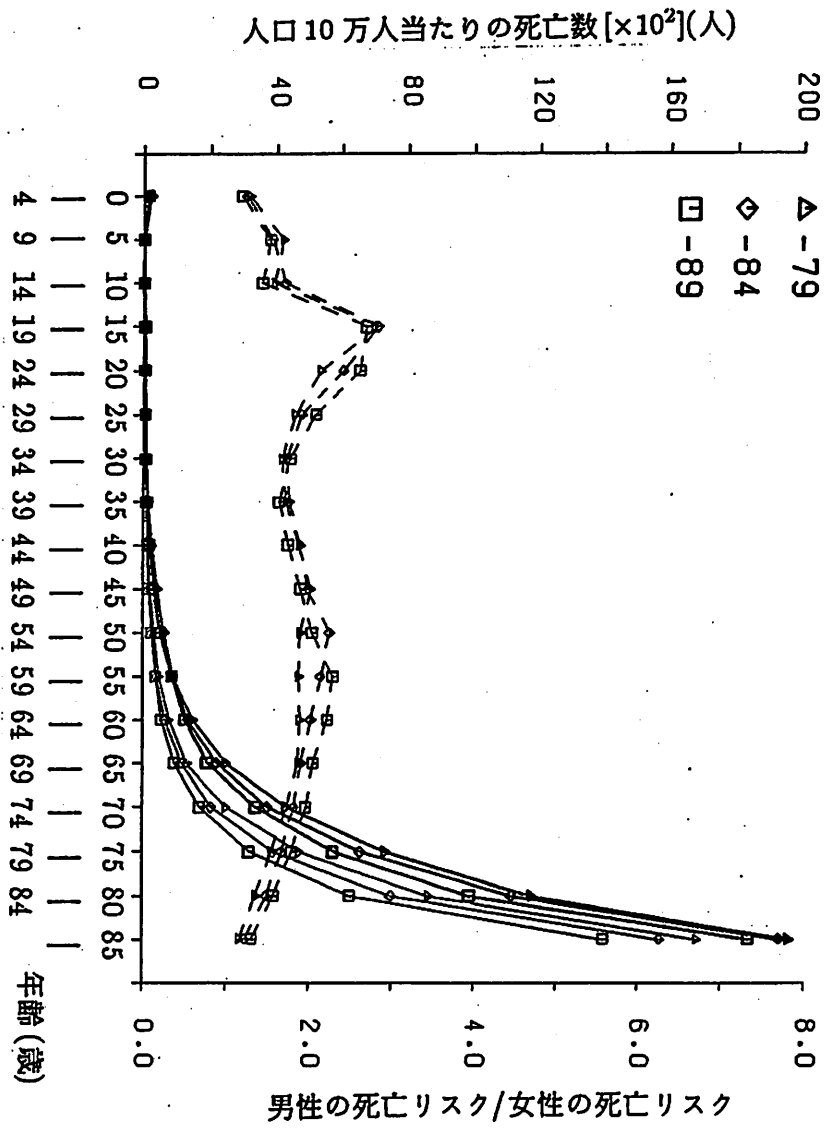


図 3.3: 全死因による年齢層別・性別死亡リスク

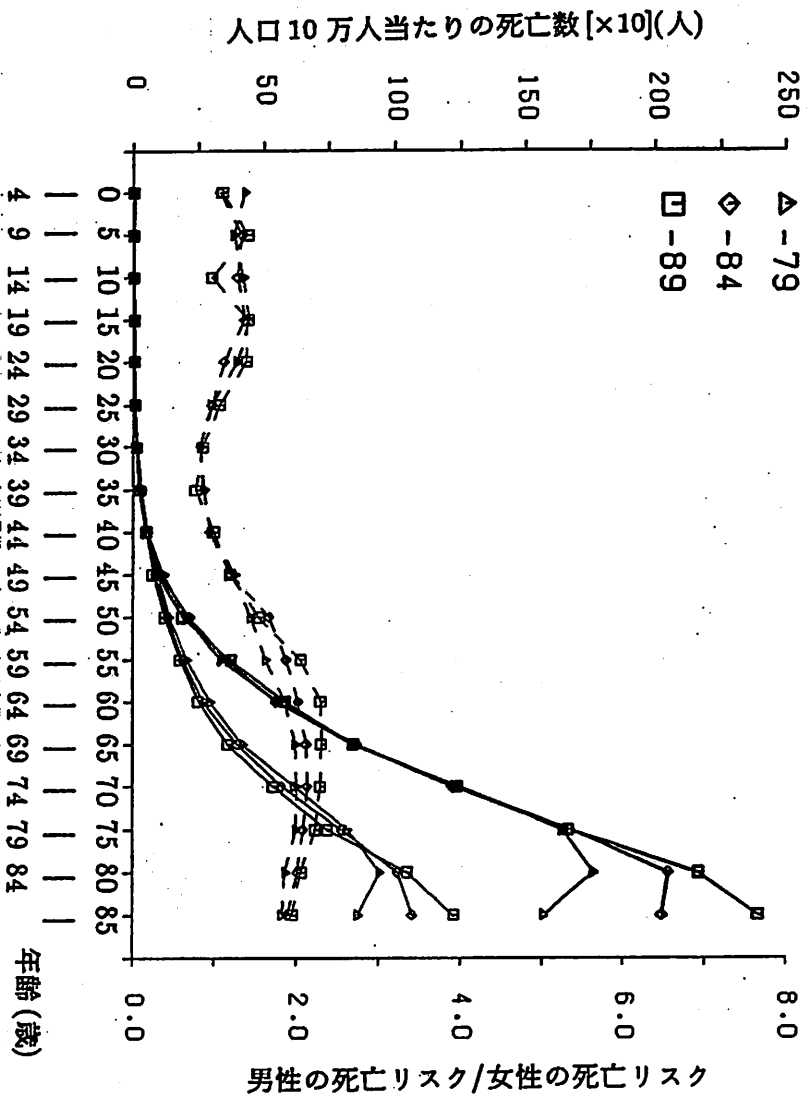


図 3.4: 悪性新生物の年齢層別・性別死亡リスク

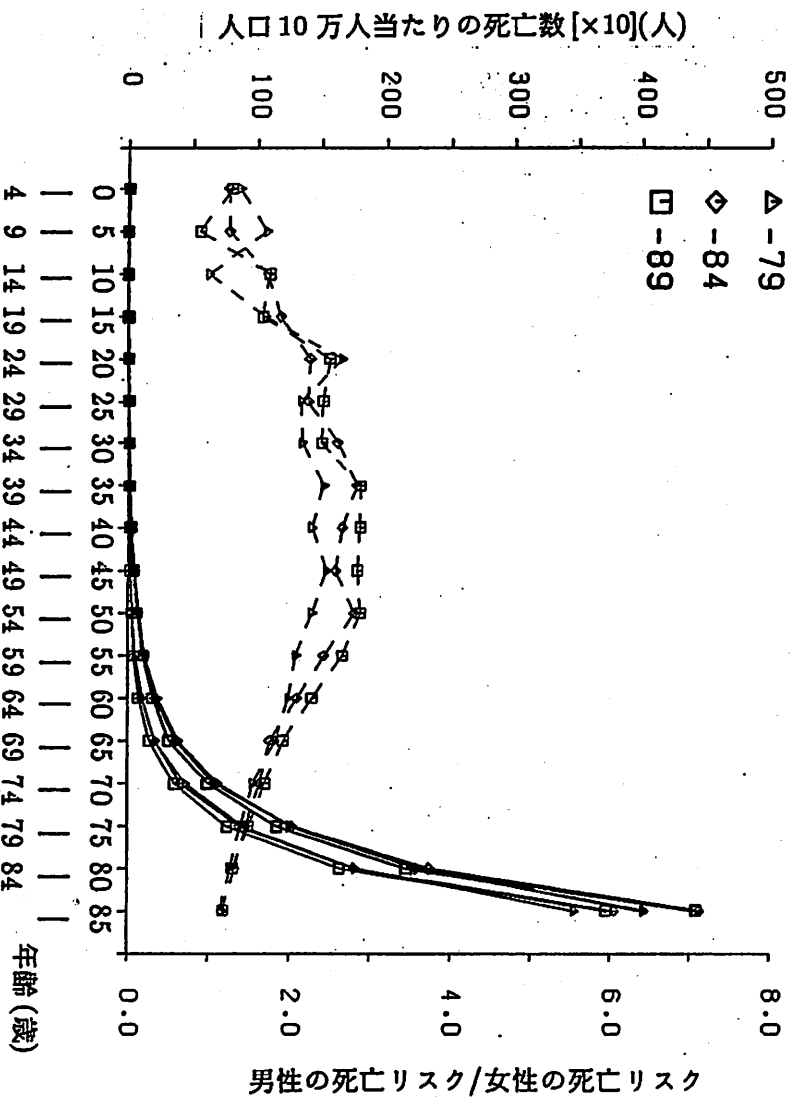


図 3.5: 心疾患の年齢層別・性別死亡リスク

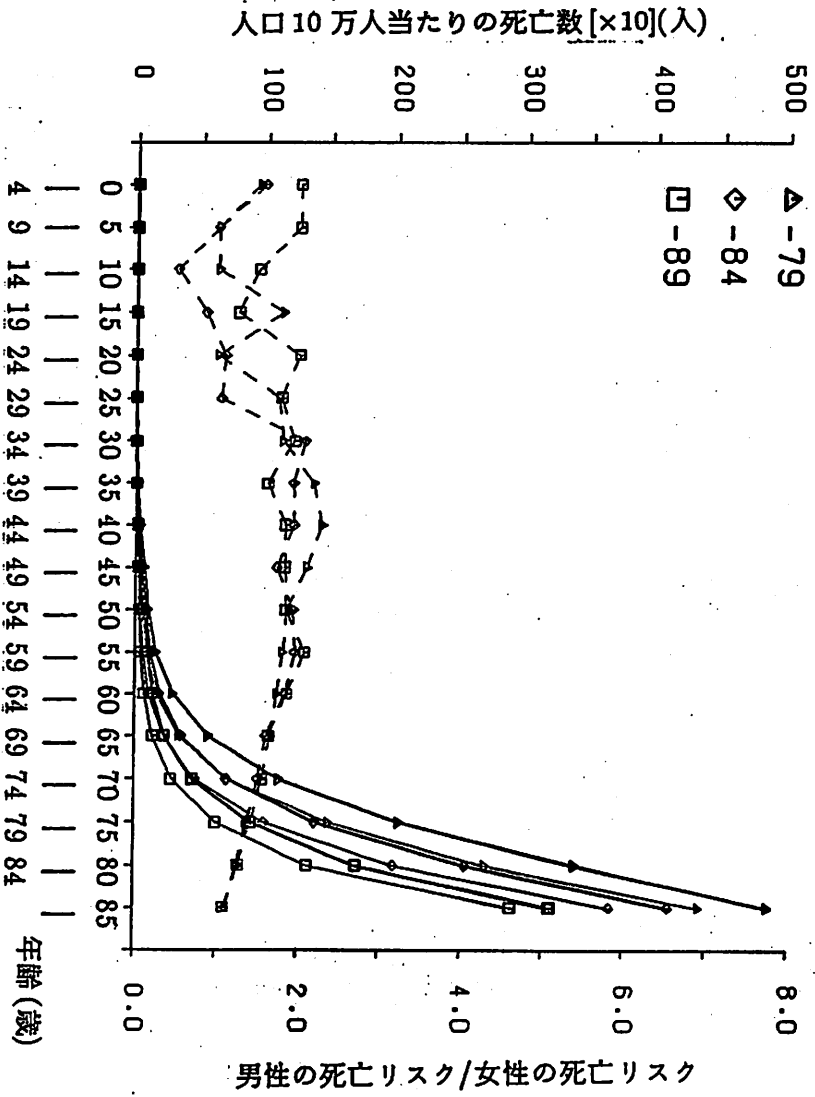


図 3.6: 脳血管疾患の年齢層別・性別死亡リスク

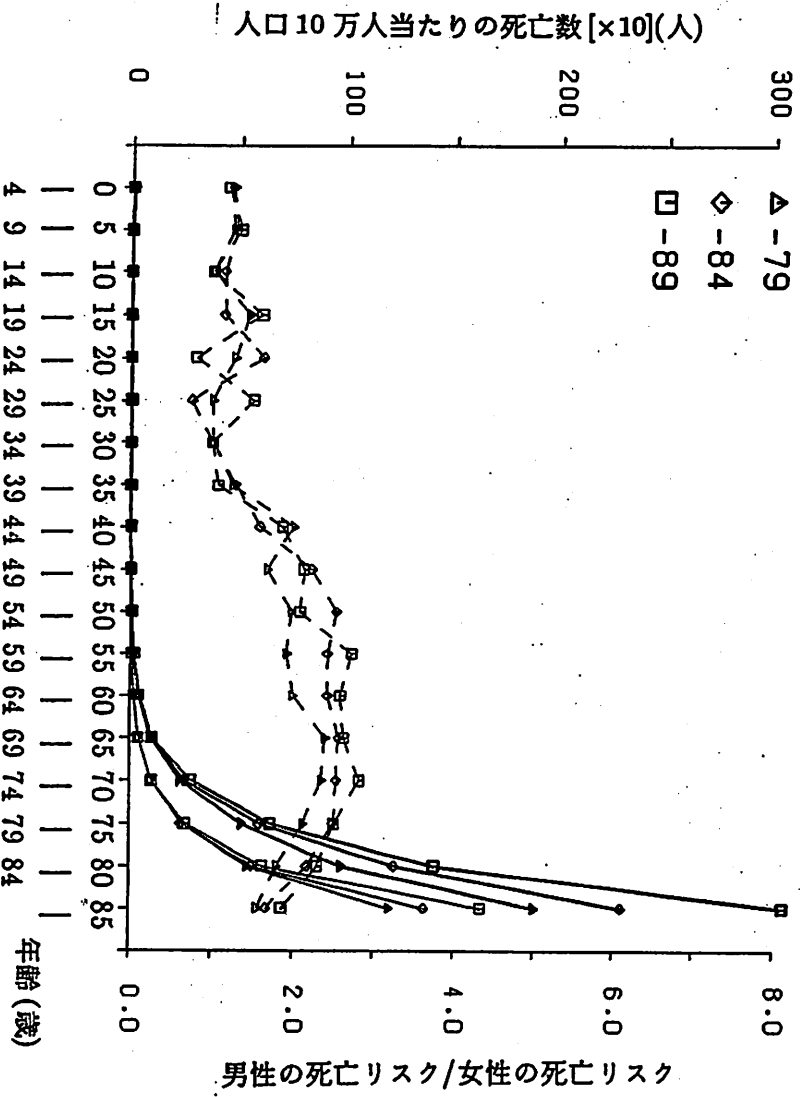


図 3.7: 肺炎及び気管支炎の年齢層別・性別死亡リスク

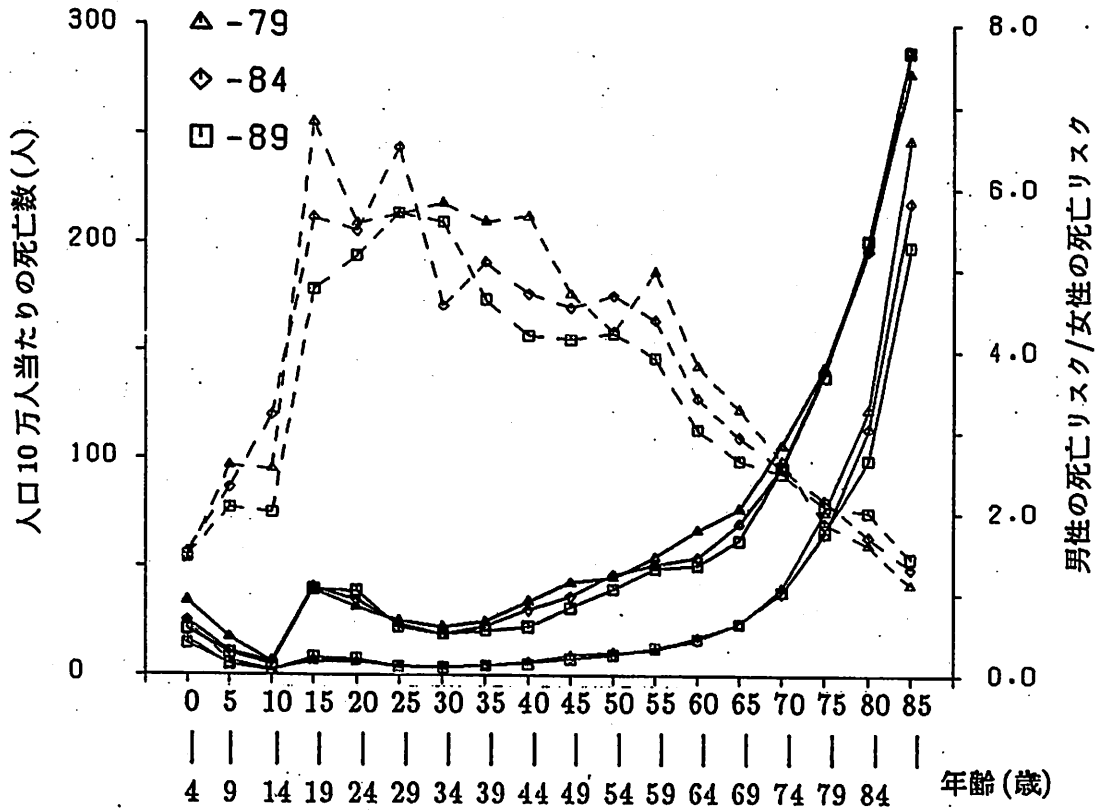


図 3.8: 不慮の事故の年齢層別・性別死亡リスク

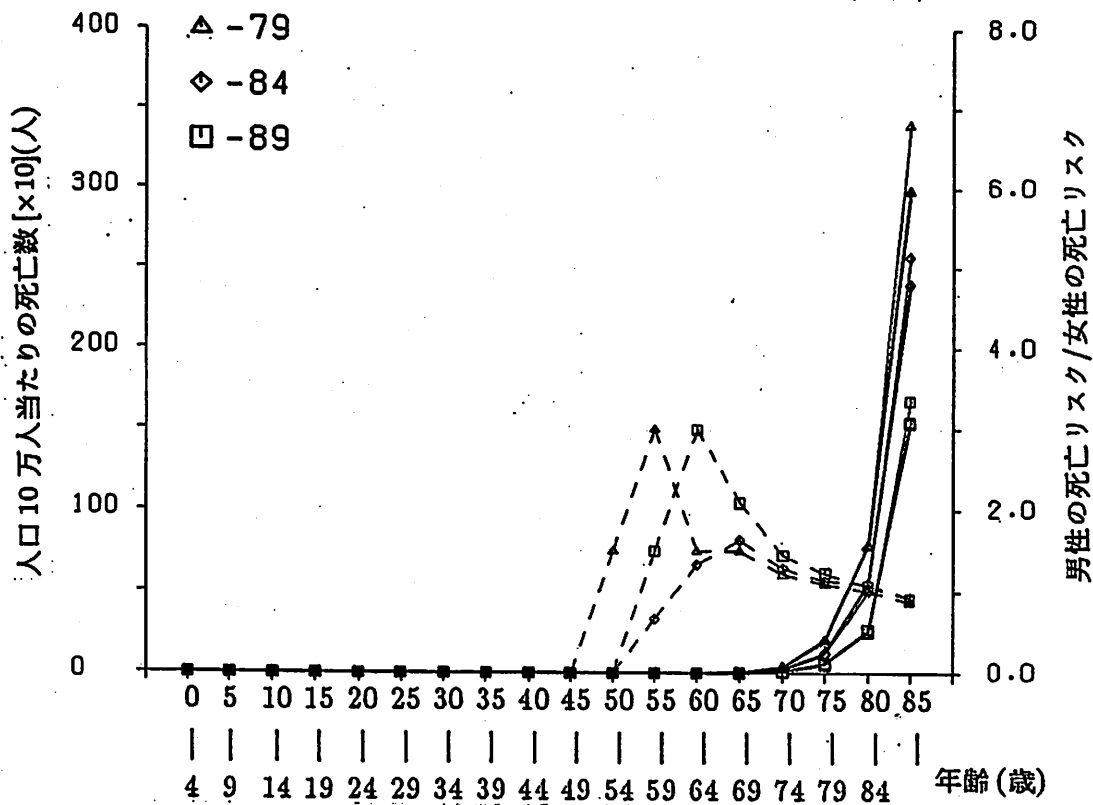


図 3.9: 老衰の年齢層別・性別死亡リスク

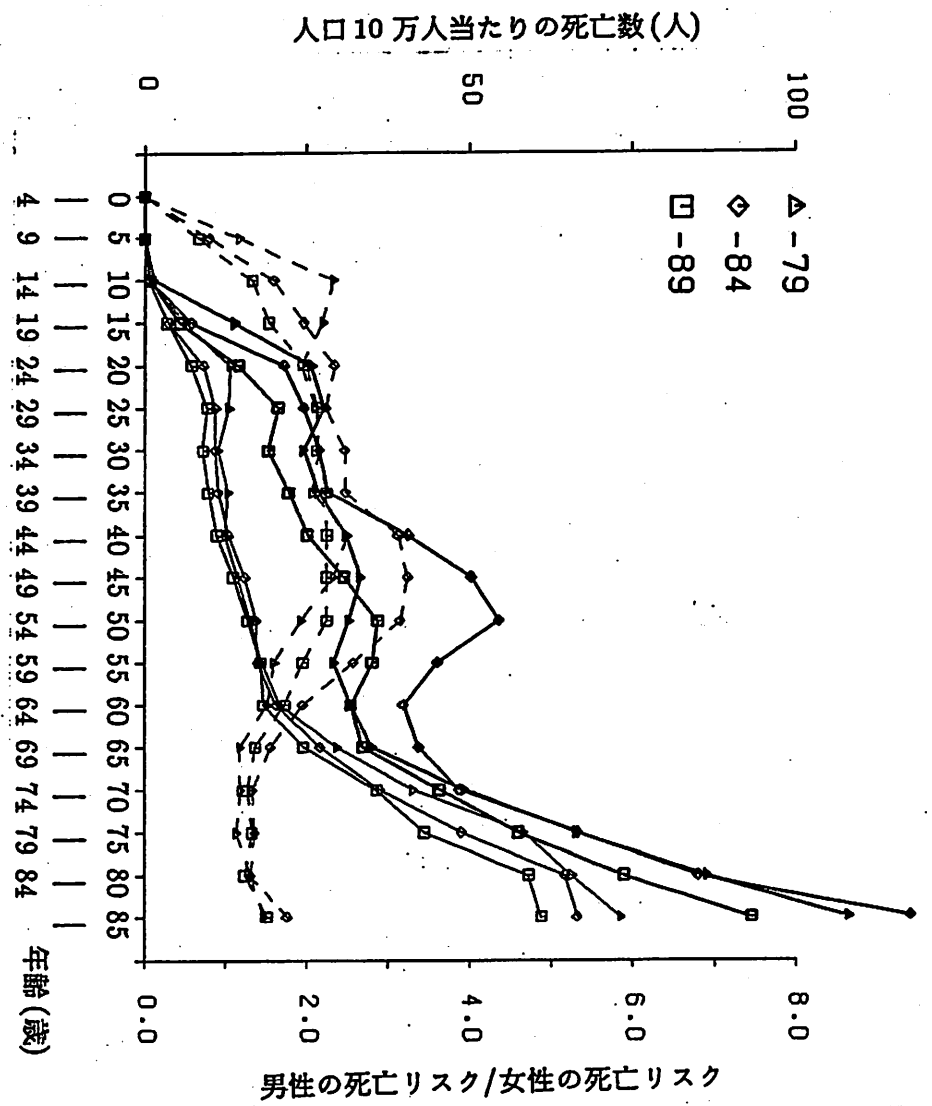


図 3.10: 自殺の年齢層別・性別死亡リスク

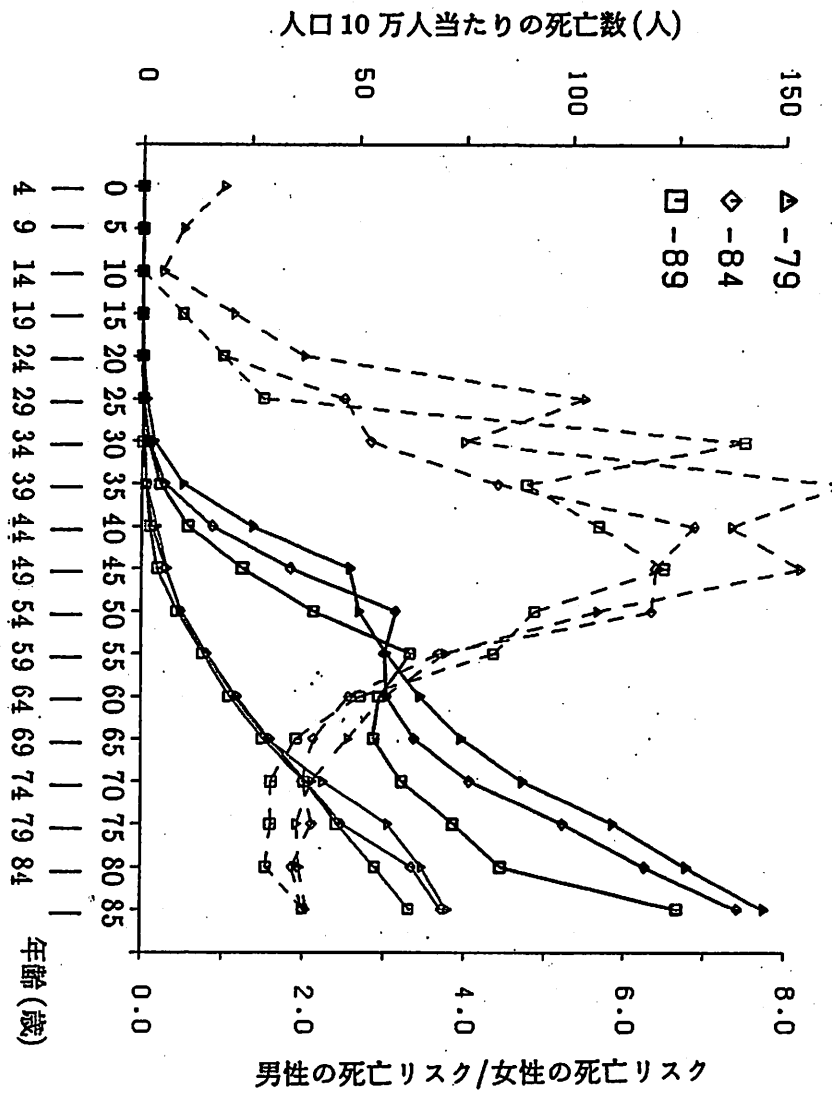


図 3.11: 肝硬変の年齢層別・性別死亡リスク

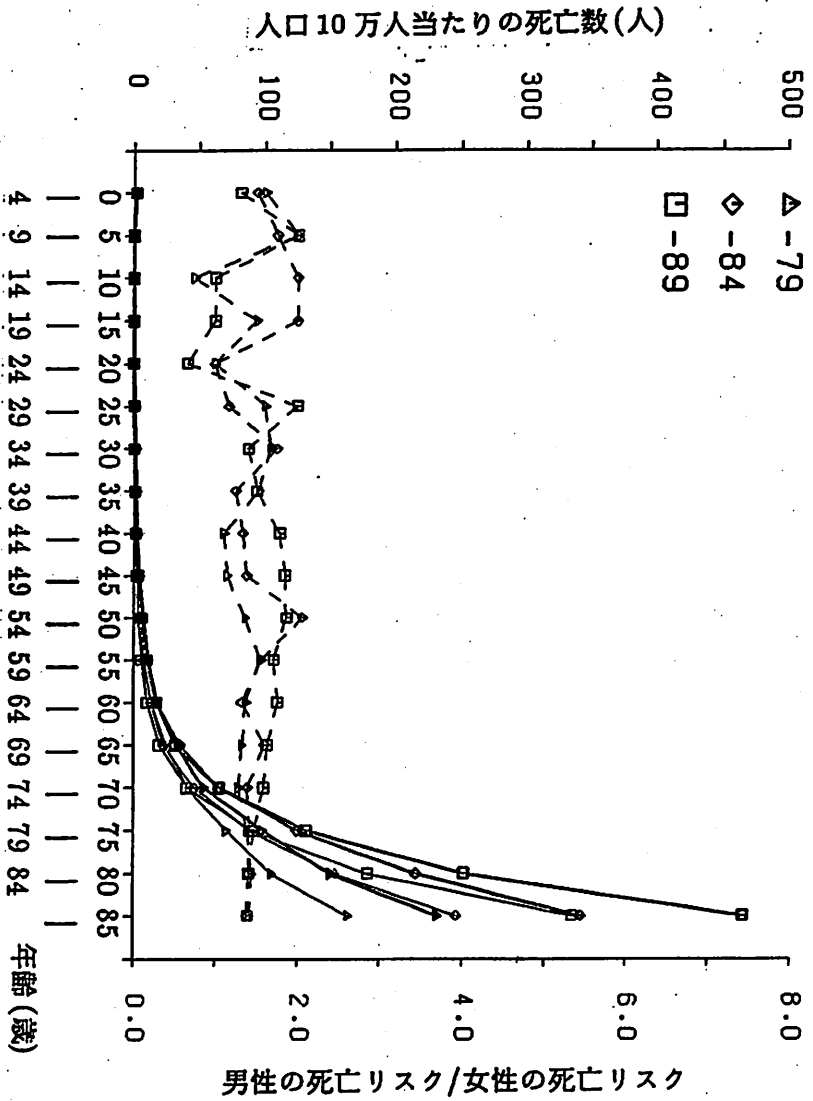


図 3.12: 肺炎の年齢層別・性別死亡リスク

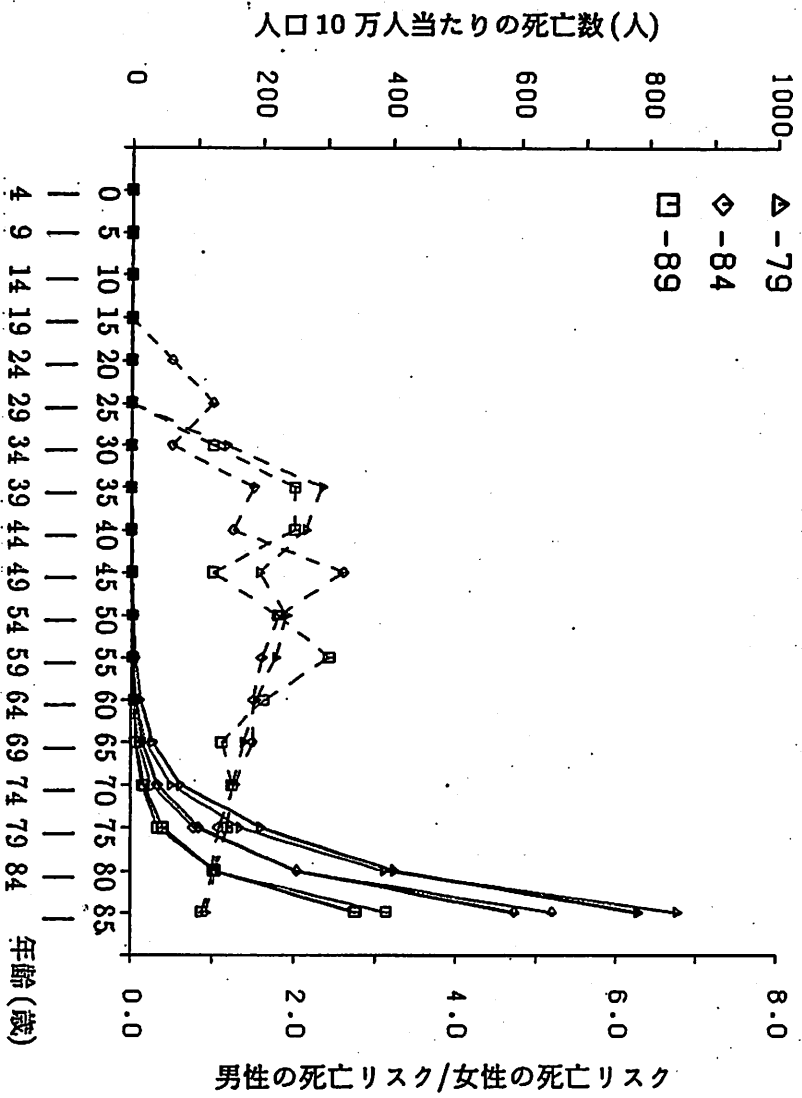


図 3.13: 高血圧性疾患の年齢層別・性別死亡リスク

3.4 死亡リスクの性差の指標値

後述するように、図 3.3～図 3.13 からあらゆる死因で女性の死亡リスクが男性の死亡リスクに比べてかなり低いことが分かり、この結果として男女に平均寿命の差が生じる。これは、グラフを見れば容易に判断されるが、例えば「心疾患」と「不慮の事故」ではどのような違いがあるかなど「各年齢層に渡って存在する性差をまとめて表す指標」としては、結果として生じる平均寿命の差のようなものを使うまたは、死亡数の性差で表現するなどの方法があると考えられる。これを 1989 年の統計から以下のように検討してみた。

3.4.1 生存数と生存曲線

ある年に 10 万人の出生があったと仮定する。ある一つの死因において、その 10 万人が次の年に 1 歳に達するまで生き残ると期待される者の数 $L(1)$ は、その死因による 0 歳層の死亡リスク $m(0)$ を用いて $100,000 \times (1 - m(0)/100,000)$ と表現できる。同様にして、ある年齢 (i) に達している人数 (10 万人当たりの生存数) は (3.1) 式で定義され、図 3.14 に示す生存曲線を描く。なお、太線は男性の生存曲線を、細線は女性の生存曲線を表す。

$$L(i) = L(i-1) \times \left\{ 1 - \frac{m(i-1)}{100,000} \right\} \quad \text{ただし、} L(0) = 100,000 \quad (3.1)$$

ここで、

$L(i)$: ある死因による i 歳層での生存数 (人)

$m(i)$: ある死因による i 歳層での死亡リスク

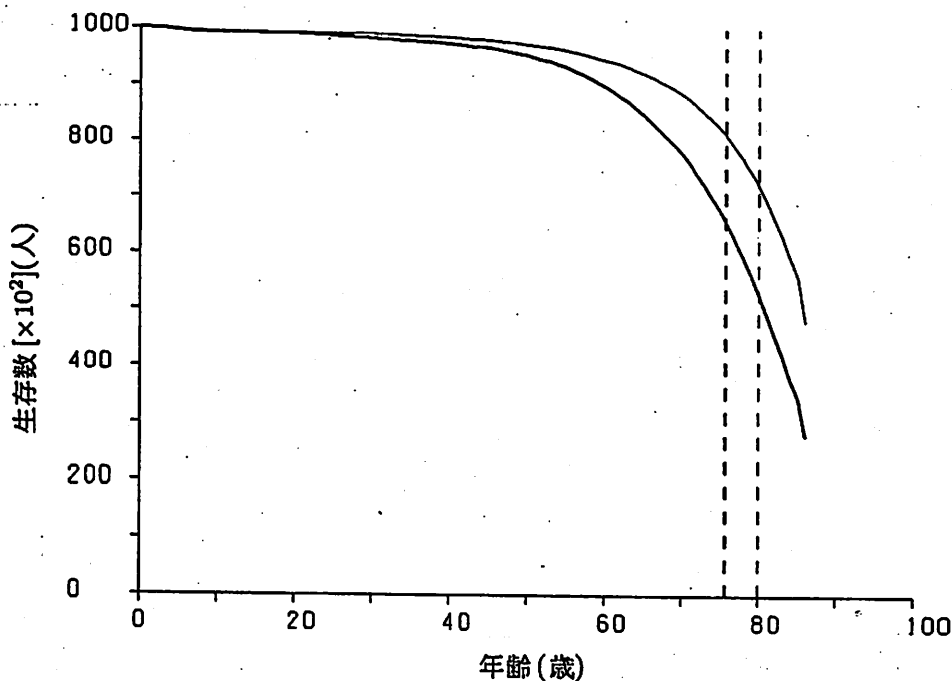


図 3.14: 全死因による生存曲線

なお、ここでは、人口動態統計による死因別の死亡リスクの統計が5歳層ごとにしかないため、5歳間の死亡リスクは線形に近似して補間した。

さらに、上記の生存数を用いて、表3.1の総数の10位までの死因について(3.2)式で表されるような生存できる年齢の平均値(M)を男女ごとに求め、その差(ΔM)をとったものを表3.2に示す。この平均値(M)は、図3.14において、描かれている生存曲線で囲まれた内側部分の面積を表し、図中の破線が M の値を示している。通常、平均寿命(0歳平均余命)と呼ばれるものは、算出の際に人口動態統計から得られる一般の死亡率 $m(i)$ とは異なる生命表死亡率 $q(i)$ が用いられる。一般の年齢別死亡率 $m(i)$ は、ある年齢 i 歳のある暦年の死亡数をその年齢の人口で除したもので、 i 歳と言ってもちょうど i 歳に達したのものから $(i+1)$ 歳直前のものまで、人口・死亡ともに1年の幅がある。生命表死亡率 $q(i)$ は、この $m(i)$ をもとにして1年の幅のない同時出生(cohort)の i 歳から $(i+1)$ 歳までの死亡確率を計算したものである。ここでは、男女の死亡リスクの差の簡単な指標値を求めることが目的であるから、単純に人口動態統計による死亡率 $m(i)$ を用いた。

$$\left. \begin{aligned} \Delta M &= M_{\text{Female}} - M_{\text{Male}} \\ M &= \frac{\sum_{i=1}^{85} L(i)}{100,000} \end{aligned} \right\} \quad (3.2)$$

M :ある死因による平均生存年齢(歳)

表 3.2: 平均生存年齢

主要死因	平均生存年齢 男(歳)	平均生存年齢 女(歳)	ΔM (歳)
1 悪性新生物	82.144	83.895	1.751
2 心疾患	83.998	84.884	0.886
3 脳血管疾患	84.565	85.083	0.518
4 肺炎及び気管支炎	85.222	85.665	0.443
5 不慮の事故及び有害作用	84.981	85.678	0.697
6 精神病の記載のない老衰	85.929	85.936	0.007
7 自殺	85.440	85.706	0.266
8 慢性肝疾患及び肝硬変	85.595	85.862	0.267
9 腎炎等	85.788	85.863	0.075
10 高血圧性疾患	85.930	85.943	0.013
≧ 死因	75.729	79.947	4.218

3.4.2 寿命に着目した指標値と死亡数に着目した指標値の比較

前述の ΔM が男女の平均生存年齢に占める割合を、寿命に着目した指標値 A (3.3式) とし、死亡数の男女の差が全体の死亡数に占める割合を、死亡数に着目した指標値 B (3.4式) とすると、この二つの指標値 A と B の関係は死因別に図 3.15 のように示される。

$$A = \frac{M_{\text{Female}} - M_{\text{Male}}}{M_{\text{Total}}} \quad (3.3)$$

$$B = \frac{D_{\text{Male}} - D_{\text{Female}}}{D_{\text{Total}}} \quad (3.4)$$

D : ある死因による死亡数 (人)

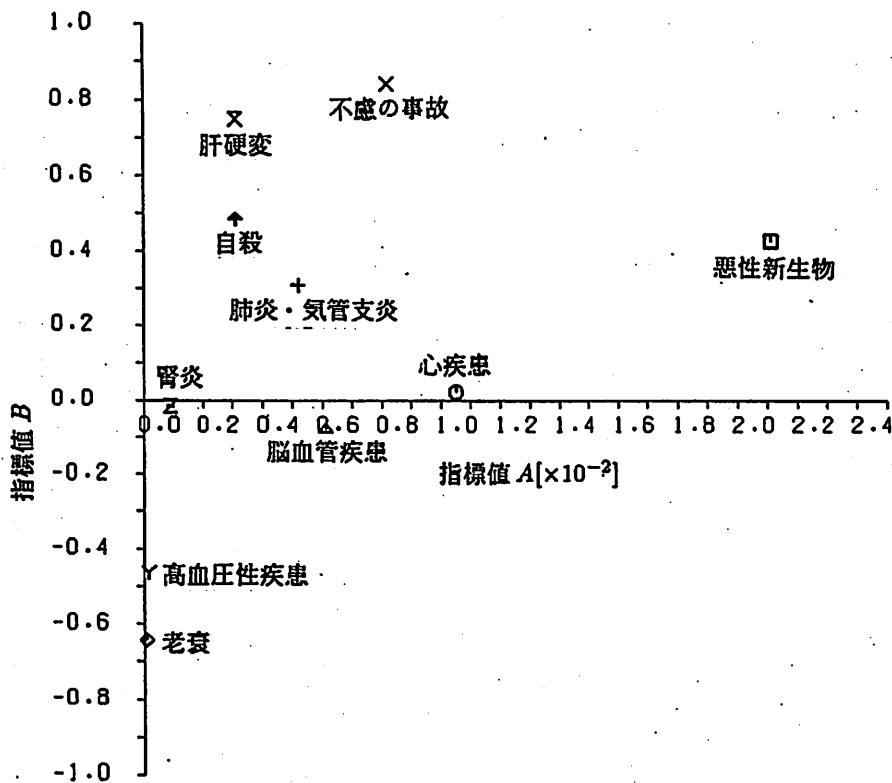


図 3.15: 指標値 A と指標値 B の比較

指標値 A は、男性の死亡集団と女性の死亡集団における、集団を構成している人々の年齢差を表す指標で、指標値 A が正の方向へ大きくなるほど、男性の死亡集団が女性より若い人々で構成されていることを示す。一方、指標値 B は、男性と女性との死亡した集団の大きさ自体の差を表す指標で、指標値 B が正の方向へ大きくなるほど、男性の死亡集団が女性より大きいことを示す。図 3.15 において、指標値 A では、高いものから「悪性新生物」「心疾患」「不慮の事故」と続き、指標値 B では、「不慮の事故」「肝硬変」「自殺」となっている。「心疾患」「脳血管疾患」「腎炎」のように、横軸の付近にあるもの、すなわち指標値 B が 0 に近いものは、死

亡した集団の大きさ自体は男女でほとんど変わらないが、右へ行くほど、すなわち指標値 A が高くなるほど、女性の死亡集団より男性の死亡集団に若い人々が多いことを表している。また、「老衰」や「高血圧性疾患」のように指標値 B の値が負であるものは、男性より女性の死亡集団の方が大きいことを示しているが、指標値 A の値がほとんど0であるのは、これらの死亡リスクが高年齢層に集中しているため、男女の死亡集団の年齢構成にあまり違いがないことを示している。性差の指標として一般的に問題にされるのは、指標値 B よりも指標値 A であると思われる。これは人々が最終的な死亡数よりも死亡する年齢に関心があり、若くして死亡に至る現象に強く、性差を感じるためと予想される。ここでは、指標値 A も指標値 B も高い値を示している、つまり、死亡集団の大きさにも集団の年齢構成にも性差がみられる「不慮の事故」に注目して、次に詳しく見ていくことにする。

3.5 不慮の事故による死亡リスク

3.4 節で述べたように、男女の寿命の差を説明する要因と考えられる「不慮の事故」について、主だった5つの死因の年齢層別・性別に死亡リスクを示したものが図 3.16～図 3.20 である。図中のそれぞれの線及び凡例は、図 3.3と同様である。

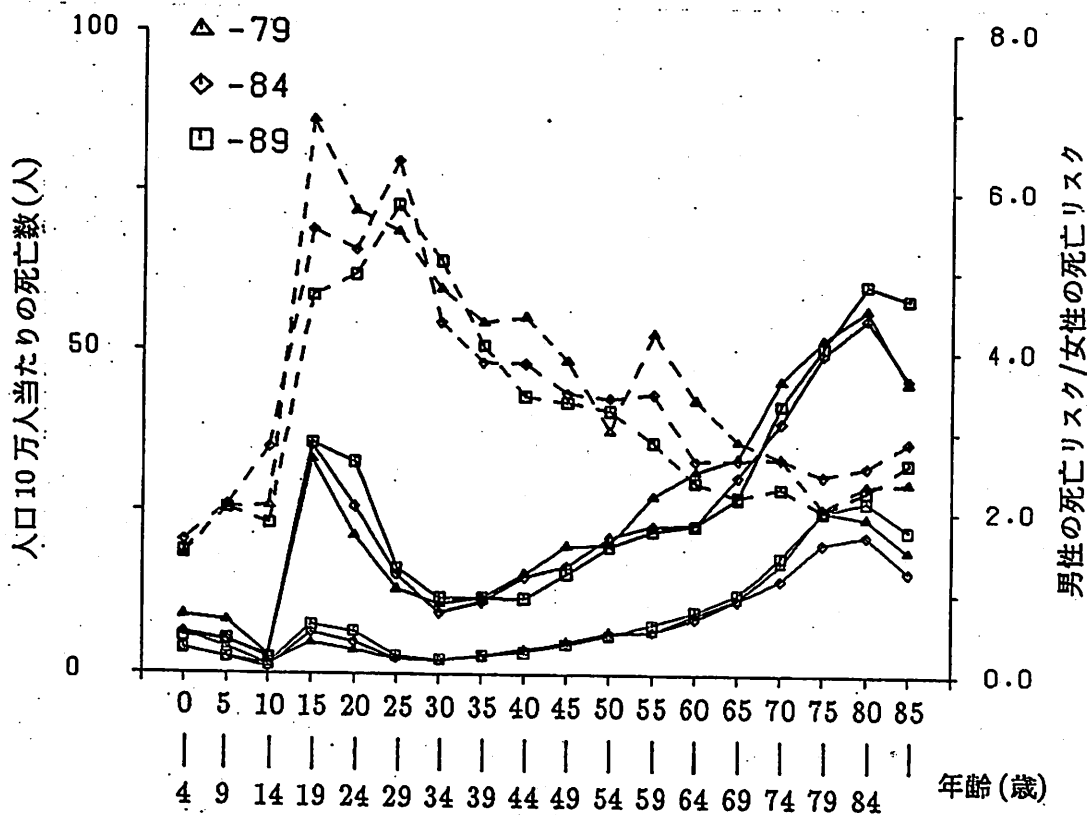


図 3.16: 交通事故の年齢層別・性別死亡リスク

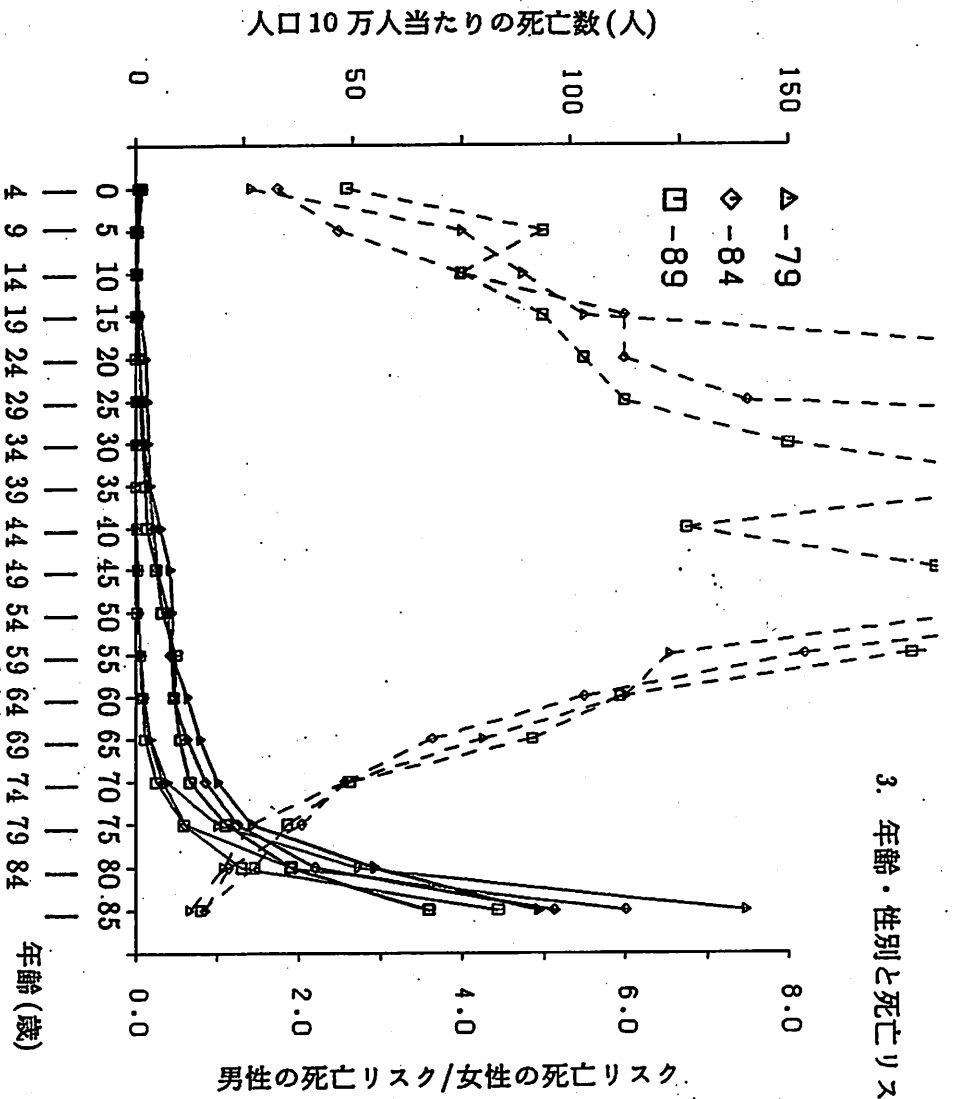


図 3.17: 墜落の年齢層別・性別死亡リスク

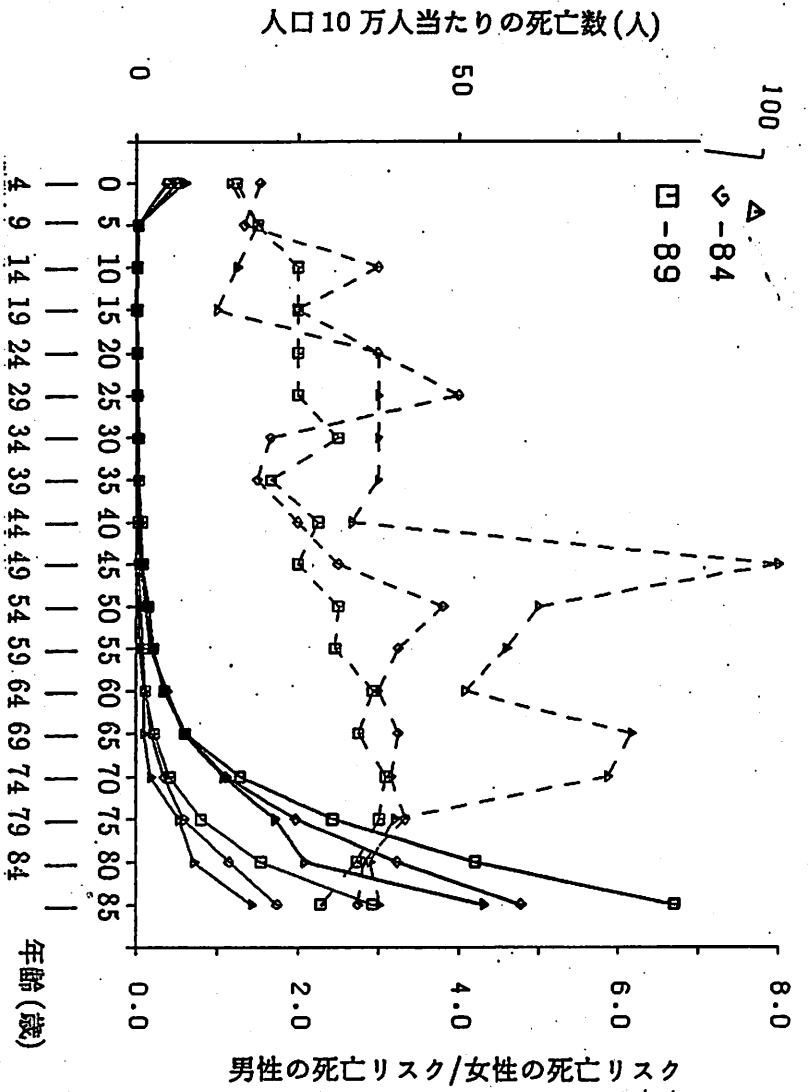
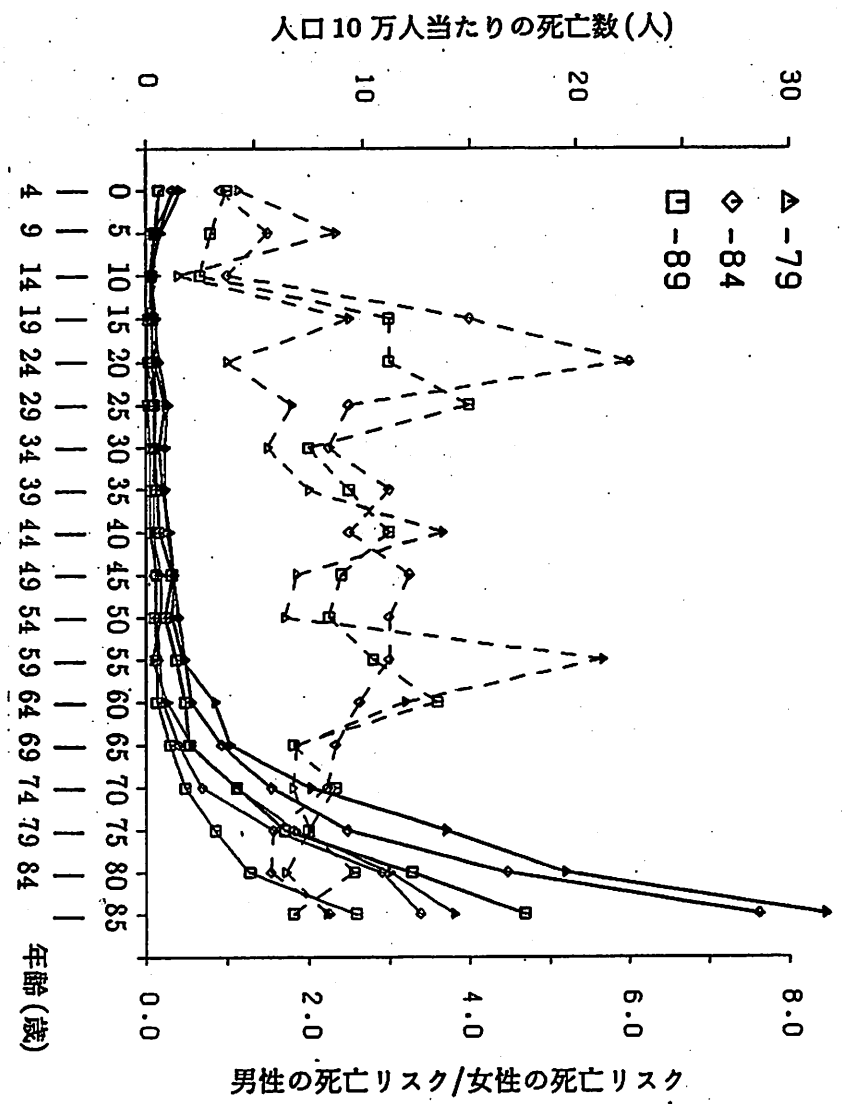
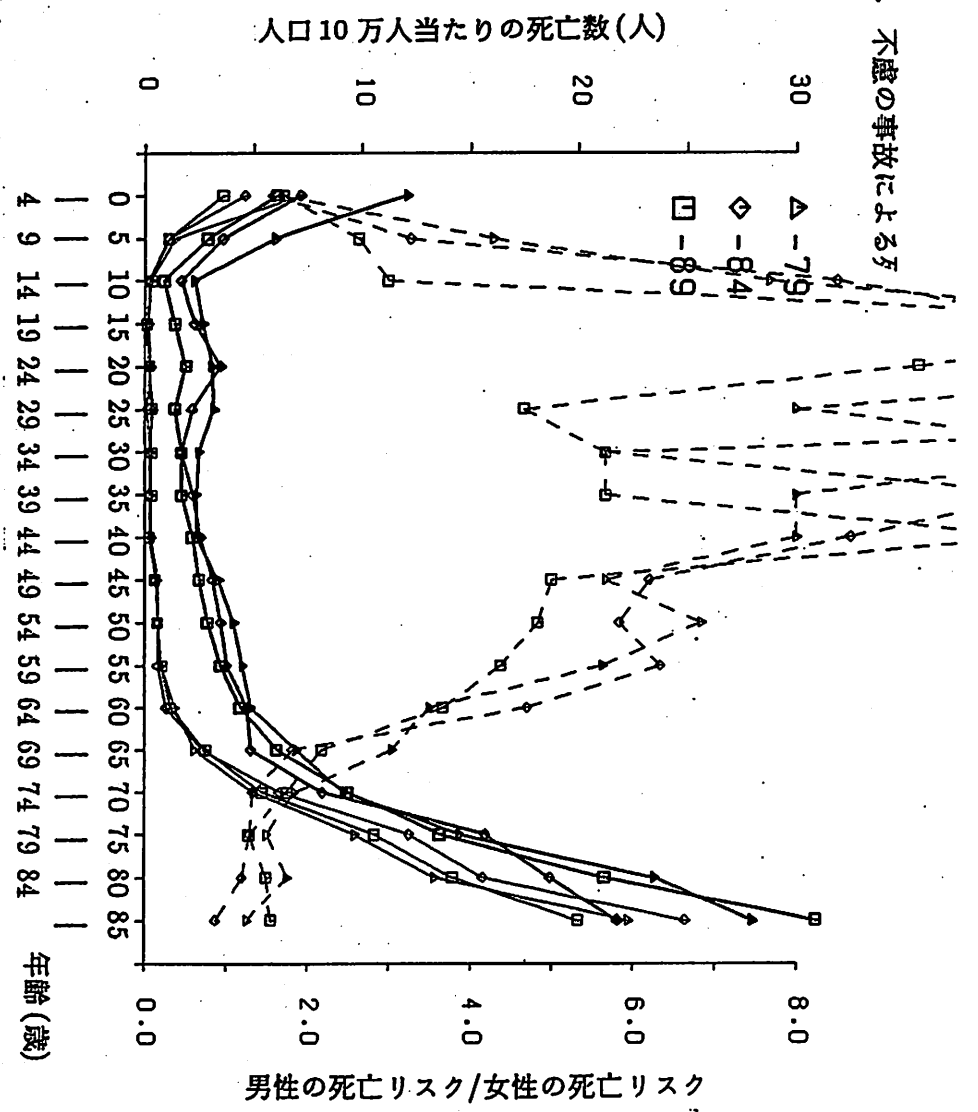


図 3.18: 窒息の年齢層別・性別死亡リスク



3.6 まとめ

本章では、年齢・性別による死亡リスクを主要な死因別に概観し、死亡リスクの把握を行った。また、性差の指標値で高い値を示している「不慮の事故」を構成する主だった5つの死因についても、年齢・性別死亡リスクを示した。これらの図から、次章では年齢層別の死亡リスクの特性について述べる。

第4章

死亡リスクの年齢層別特性

本章では、第3章で概観してきた死亡リスクの年齢による特徴を述べ、考察を行う。

4.1 年齢層別にみる死亡リスクの特徴

図 3.3～図 3.13 及び図 3.16～図 3.20 から、年齢層別の死亡リスクの特徴をまとめると、以下のようなになる。

- (1) 死亡リスクは全般的に加齢に伴って、指数関数的に増加する。従って、高年齢層で死亡リスクは最大となるが、その最大値は死因によって大きく違うため、各死因の最大値で規準化して年齢・性差を検討した。死亡リスクの増加の様子を分類すると、以下のようなになる。30 歳から死亡リスクが増加し始めるのは「悪性新生物」「肝硬変」、45 歳から増加し始めるのは「全死因」「心疾患」「脳血管疾患」「腎炎」、55 歳から増加し始めるのは「肺炎及び気管支炎」「高血圧性疾患」、70 歳から増加するのは「老衰」である。「不慮の事故」や「自殺」の死亡リスクは 10 代で一度引き上げられ、横ばい状態が続き、60 歳を過ぎるとまた増加する。
- (2) 死亡リスクの経年変化を見ると、全体的にほとんどの年齢層において死亡リスクは減少傾向にあるが、「悪性新生物」「肺炎及び気管支炎」「腎炎等」「交通事故」「窒息」の高年齢層の死亡リスクは年を追って、増加している。
- (3) 「不慮の事故」群については、0～4 歳層にも比較的高い死亡リスクがみられる。「交通事故」による死亡リスクは高年齢層と他の年齢層との格差が小さい。また、「不慮の墜落」のように高齢化により、全死因による死亡リスクを上回る伸びを示すものもある。

ここでは、工学的にリスクを低減させ得ると考えられる「不慮の事故」群に注目し、低年齢層及び高年齢層に偏在する死亡リスクについて考察する。

4.2 低年齢層の死亡リスク

「不慮の事故」群の死亡リスクは、低年齢層(14歳以下)で増加する傾向にある。これを、日本の社会が幼児に対するリスクを受忍した結果であるとすれば、そのレベルの他国との違いについて検討する必要がある。「不慮の事故」のうち「火災」による死亡リスクを日米で比較したものを図4.1に示す。これより、日本での幼児に対する死亡リスクは、アメリカに比べて、低く抑えられていることが分かる^[8]。

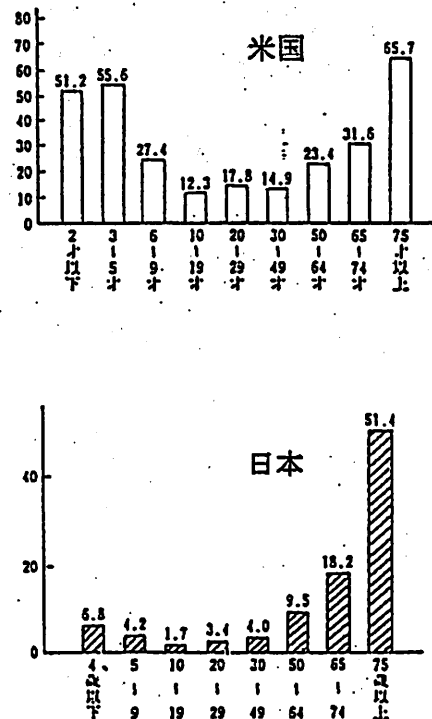


図4.1: 年齢別の100万人当たりの焼死者数(1978～1982の5年間の平均値)

また、「溺死」についても経年変化をみると、幼児の死亡リスクだけが減少していることが指摘されている^[9]。以上のように、現状の日本では、幼児に対する死亡リスクがかなり抑制されている社会であることが読み取れる。

4.3 高年齢層の死亡リスク

4.3.1 高齢化社会で問題になるリスク

これから迎える高齢化社会において、ある特定の死亡リスクが問題になる場合として、以下の2つが考えられる。

- (1) 高年齢層の増加により、死亡者全体の数が急激に増加するリスクすなわち基準となるリスク(例えば、全死因による年齢層別死亡リスク:図3.1)に比べて、高年齢層にリスクが偏在しているリスク

ここで、歩行者が交通事故に遭う現象を道路を横断する場合について詳しく考える。車の通る場所を横断するとき、誰でも短時間に危険か否かの判断を下し、「大丈夫だ」と思えば、横断するし「危険だ」と感じれば、渡らない。この危険か安全かの判断は個人の経験に依るところが大きい。図 4.2 の交通事故に遭う割合 (B) に注目すると 9 歳以下の低年齢層で高い値を示しているのは、危険に関する知識・経験が浅く、危険に対する適応力が十分でないためと言える。また、10～39 歳の年齢層で平坦な値であるのは危険か否かのポイントが経験的に定まってきたためであり、危険に対して適応していると考えられる。さらに、40 歳以降で増加するのは危険を判断するポイントが加齢とともに危険の側へずれてきているためであり、危険に対する適応力が低下していると言える。このずれが生じる要因としては、危険に対する慣れや五感機能の低下、行動能力の低下などが推察され、これらをまとめて判断力の衰退と呼ぶことにする。

従って、40 歳を 1 単位としてみれば、その増加率は (B) の方が顕著であり、高齢化を 40 歳以降に起こる現象と考えれば、高齢化の特徴は体力の減衰というよりは、判断力の衰退であると判断される。

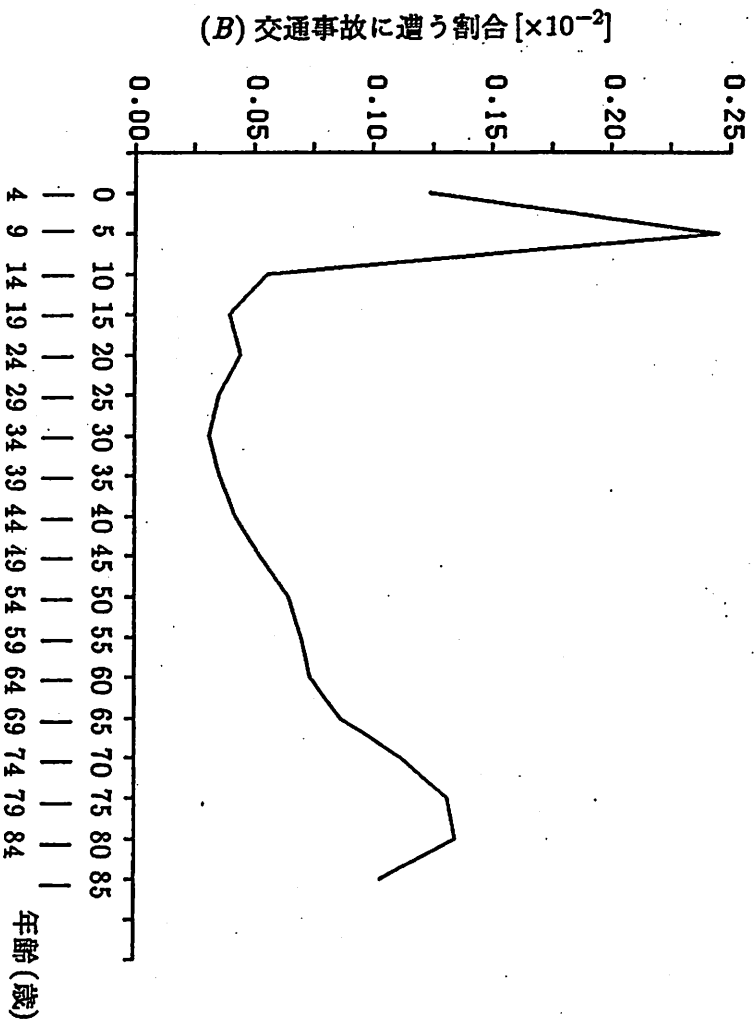


図 4.2: (B) 交通事故に遭う割合

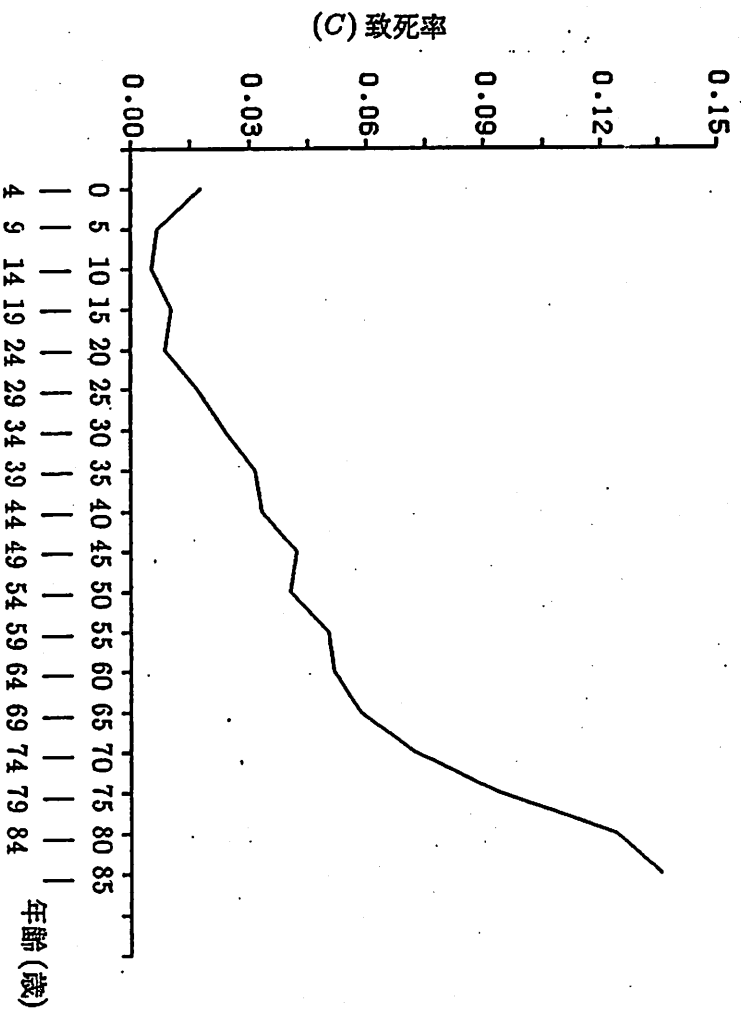


図 4.3: (C) 致死率

「交通事故」についてと同様のことは、「火災」による死亡の経過を分析した表 4.1 によっても判断できる。

表 4.1: 火災により死に至った経過と年齢層別の死者の状況^[13] (放火自殺除く, 1987 年中)

経過	発見遅滞	避難行動	消火活動	着衣着火	行動能力	その他	火災による死者計	年令区分別人口 (千人)	火災による死者発生率 人口10万人当りの (人)
年令区分	発見が遅れ、気付いた時は火煙が回り、逃げ道がなかったと思われるもの。	避難行動を起こし、逃げきれなかったもの。	逃げればにげられ、消火活動が間に合っていないと思われるもの。	着衣着火により死したと思われるもの。	判断力に欠け、あてつけ、行動力、行動力、行動力が悪く、ほとんど逃げられなかったと思われるもの。	延焼拡大が早かったため、ろうばい、再進入して、火の犠牲者その他及び不明			
0~4才	8(2.9)	-(-)	-(-)	2(1.6)	41(21.9)	8(2.7)	59(5.4)	7119	0.8
5~9	20(7.4)	6(4.6)	-(-)	2(1.6)	1(0.5)	12(4.1)	41(3.8)	7918	0.5
10~14	11(4.0)	5(3.8)	-(-)	1(0.8)	2(1.1)	5(1.7)	24(2.2)	9565	0.3
15~19	6(2.2)	3(2.3)	2(2.7)	1(0.8)	5(2.7)	17(5.8)	34(3.1)	9616	0.4
20~24	10(3.7)	4(3.1)	-(-)	4(3.1)	3(1.6)	19(3.4)	40(3.6)	8308	0.5
25~29	10(3.7)	3(3.1)	1(1.4)	-(-)	3(1.6)	10(3.4)	27(2.5)	7738	0.3
30~34	14(5.1)	2(1.5)	2(2.7)	1(0.8)	2(1.1)	16(5.4)	37(3.4)	8167	0.4
35~39	7(2.6)	4(3.1)	1(1.4)	2(1.6)	2(1.1)	25(8.5)	41(3.8)	10834	0.4
40~44	15(5.5)	9(6.9)	4(5.5)	3(2.3)	7(3.7)	21(7.1)	59(5.4)	8997	0.7
45~50	20(7.4)	5(3.8)	2(2.7)	3(2.3)	4(2.1)	21(7.1)	55(5.1)	8577	0.6
50~54	16(5.9)	8(6.1)	3(4.1)	6(4.7)	7(3.7)	24(8.1)	64(5.9)	8111	0.8
55~59	23(8.5)	10(7.6)	2(2.7)	5(3.9)	11(5.9)	19(6.4)	70(6.4)	7307	1.0
60~64	10(3.7)	1(0.8)	5(6.8)	7(5.5)	8(4.3)	23(7.8)	54(5.0)	6010	0.9
65~69	8(2.9)	11(8.4)	8(11.0)	10(7.8)	12(6.4)	14(4.7)	63(5.8)	4403	1.4
70~74	24(8.8)	10(7.6)	6(8.2)	10(7.8)	13(7.0)	17(5.8)	80(7.4)	3654	2.2
75~79	27(9.9)	21(16.0)	10(13.7)	23(18.0)	19(10.2)	16(5.4)	116(10.7)	2740	4.2
80~84	25(9.2)	15(11.1)	16(21.9)	27(21.1)	27(14.4)	15(5.1)	125(11.5)	1541	8.1
85~	18(6.6)	14(10.7)	11(15.1)	20(15.6)	18(9.6)	12(4.1)	93(8.6)	931	10.0
不明	-(-)	-(-)	-(-)	1(0.8)	2(1.0)	1(3.4)	4(3.6)	-	-
計	272(100)	131(100)	73(100)	128(100)	187(100)	295(100)	1086(100)	121535	0.9

()内の数字は各経過の計を母数とする% (アンダーラインは各年令区分の計の%を超えた場合を示す)

「火災報告」(昭和62年)及び「推計人口」(昭和62年10月1日現在, 総務庁統計局)より作成

死亡経過のうち、他の年齢層と比較して高齢化によって明らかに死亡割合があがっているものは、

- 1: 逃げれば逃げられたが、消火しようとして逃げる機会を失ったと思われるもの
- 2: 着衣着火

である。1,2ともに歩行者の交通事故と同様、高齢者にとって体力の衰えだけが必ずしも死につながるわけではなく、判断力の衰えが死ぬ機会の増加につながることを示唆している。

4.4 まとめ

本章は、第3章に示した死亡リスクの概観の結果から特に年齢層別に起因する特性について分析を行った。考察内容としては以下のようにまとめられる。死亡リスクは全般的に加齢するに従って指数関数的に増加し、「不慮の事故」の死亡リスクについては低年齢層と高年齢層にリスクが偏在しており、低年齢層の死亡リスクは経年的に減少が顕著であるのに対して、高年齢層の死亡リスクは「交通事故」のように増加しているものもある。「交通事故」の死亡リスクの構造や「火災」による死亡の経過を分析した結果、高齢化によるリスクの増加に対抗するには、体力よりも判断力の衰えを防ぐような環境的整備の方が有効であると言える。

次章では、性別の死亡リスクの特性について述べる。

第5章

死亡リスクの性別特性

本章では、性別による死亡リスクの特徴を述べ、考察を行う。

5.1 性別にみる死亡リスクの特徴

図 3.3～図 3.13 及び図 3.16～図 3.20 から性別の死亡リスクの特徴をまとめると、以下のようになる。

- (1) 全ての死因において、男性の死亡リスクは女性の死亡リスクを上回っている。
- (2) 一般的に男女とも加齢に伴って、死亡リスクは増加するが、「不慮の事故」「自殺」「肝硬変」においては男性の死亡リスクだけに、特定年齢層でピークがある。
- (3) 死亡リスクの経年変化においては、男女であまり違いは見られない。
- (4) 「悪性新生物」による死亡リスクは、45 歳を過ぎてから性差が広がり始め、高年齢層に至っても差は縮まらない。
- (5) 「心疾患」及び「脳血管疾患」による死亡リスクは、いずれも似たような曲線を描いており、男性の死亡リスクに女性の死亡リスクが数年遅れて追いつく傾向がある。
- (6) 「不慮の事故」による死亡リスクは、15～24 歳層で男性の死亡リスクだけにピークがあり、その年齢層から以降、加齢に従い、顕著な性差がみられる。
- (7) 「老衰」及び「高血圧性疾患」による死亡リスクは高年齢層に偏在しており、85 歳以上の年齢層に至ると、女性の死亡リスクが男性の死亡リスクを追い抜いている。
- (8) 「肝硬変」において、男性の死亡リスクは女性の死亡リスクに比べ、25 歳ぐらいから急激に上昇し、45～59 歳でピークを迎え、一旦下がるが、高年齢層で再度上昇する。また、極値を持つところが 1979 年では 45～49 歳層、1984 年では 50～54 歳層、1989 年では 55～59 歳層と年を経て移動しており、特定の世代が高い死亡リスクを有している。

さらに、死亡リスクの性比にみられる特徴は以下の通りである。

- (1) 全体の死亡リスクの性比は、高年齢層に近づくと概ね 1 に漸近する。
- (2) 全死因による性比の経年変化を見ると、14 歳以下と 35～49 歳の層では減少傾向を示し、20～34 歳層と 50 歳以上の年齢層では増加傾向を示している。
- (3) 疾病における死亡リスクの性比は、「肝硬変」を除くと各年齢層において 2 倍前後を示している。
- (4) 「不慮の事故」における死亡リスクの性比は低年齢層 (0～14 歳) と高年齢層 (60 歳～) においては疾病と同様に約 2 倍であるが、15～59 歳の層においては 4～6 倍を示している。事故の種類別では、「不慮の事故」の中で死亡数の約 50% を占める「交通事故」は、「不慮の事故」全体での性比と似た曲線を描くが、「墜落」「溺死」では、年齢層ごとの性比の振れ幅が大きい。これは、それぞれの死因での死亡数が少なかったためである。

5.2 性差の先天的遺伝的 (一次的) な理由

以下、これまで見てきた死亡リスクの性差を説明する理由を種々の統計、文献等から考察する。

疾病の死亡リスクの場合の性差を説明する要因として、まず男女の先天的遺伝的 (一次的) な差が研究されている。そのひとつとして、性染色体の相違が挙げられる。「女性の染色体は 46(XX)、男性の染色体は 46(XY) であり、Y には遺伝子はなく X のみに存在する。伴性遺伝 (性染色体上の遺伝子の支配による遺伝) は、大部分劣性遺伝であるため、遺伝子に関する病気に於いて女性の場合は X 染色体が 2 個あるので、どちらか一方に劣性遺伝子があってももう一方の X 染色体に対立する優性遺伝子があれば、発病しない。これに対して男性は X 染色体が 1 本しかないため、その上に劣性遺伝子があると、対立する遺伝子がないので発病する。すなわち、男性は母親から伝えられさえすれば、患者になるが、女性は両親から伝えられなければ、患者にはならない。細胞の原点で、女性はより大きな冗長度 (余裕) が与えられているのである。このように、男性は女性より、遺伝の影響を受けやすい構造であるため、種々な疾病に罹患しやすい^[14]とされている。

また、ホルモンの性差が寿命に及ぼす影響も研究されている。「女性ホルモンのエストロジェンは、コレステロールを低下させる成績が高く、心臓病に対して保護因子として働くことが指摘されている。さらに、女性ホルモンのエストラジオールには抗酸化作用のあることが報告されており、女性ホルモンが心筋梗塞をはじめとする血管障害を予防する可能性を示唆している。上記のことから、「心疾患」及び「脳血管疾患」において、女性の死亡リスクが年齢を経て男性の死亡リスクの値に等しくなるのは、女性ホルモンの減少によるためと考えられている^[14]。

一方、人間の最大寿命には、男女ではほとんど差がない。老化についての性差があるかは、老化のはっきりした指標がない現在、判断するのは難しい。例えば、生殖機能を老化の指標とすれば、男性の方がはるかに老化しにくいし、老化の病理組織的表現を細胞の減数であるという説^[15]に従えば、90 歳代の男女の主要臓器重量の比較では、それほど大きな性差は見られていないことが報告されている。

このように、老化に関してははっきりした生物学的な性差はないと言える。

5.3 性差の後天的(二次的)な理由

前節では先天的遺伝的な男女の違いについて述べたが、男性と女性の生活環境の違いもまた死亡リスクに大きく影響していると考えられる。例えば、永田^[16]が、「不慮の墜落」による死亡リスクについて行った統計的な研究で、男性の死亡リスクが女性の死亡リスクより高いのは男性の「酒酔い」が主要な要因であることを指摘している。さらに「不慮の墜落」による死亡リスクを欧州各国と比較すると、欧州各国ではいずれも日本より高く、かつ女性の死亡リスクが男性の約2倍と日本とは逆の傾向がみられる。これは、女性のヒールの高い履き物が事故の誘発因子となっており、欧米では、一般に住宅内でも靴を履く生活習慣があることから、日本と比較して女性の階段事故率がかなり高くなることと関連があると推察している。このように「墜落」では社会的環境によって死亡リスクの性差が発生することが推定されるが、ここでは死亡リスクにおける性差の後天的(二次的)な理由を入手し得る統計資料から受療率と「交通事故」の死亡リスクから考察する。

5.3.1 受療率にみられる性差

人間は疾病に罹患し、病状が悪化して、死に至るまでの間に何れかの段階で必ず、医療を受ける。疾病の場合、早期発見、治療が死亡リスクの低下につながるかと推察されるが、それにはまず、本人が心身の異常に気づくことが必要である。そして次に、受療を希望し、さらに医者へ行く時間をつくってはじめて、医師の診察を受けることになる。このように、疾病に罹患してから受療するまでの過程には、その人個人の生活時間や健康に対する関心度などが密接に関係する。ところで、死亡リスクにおいて大きな相違の見られる男性と女性とでは、受療の仕方に違いがあることが予想される。図 5.1 に 1987 年の年齢層別・性別の受療率を示す。ただし、太線は男性の受療率を、細線は女性の受療率を表している。ここで受療率とは 3 年ごとに行われる患者調査^[17]により、(5.1) 式で定義される。患者調査とは、全国から抽出された医療施設を対象として、ある日の受診者とある月の退院患者について行う調査であり、全国の患者数の推計、受療率などを求めるものである。

$$\text{受療率(人口 10 万対)} = \frac{\text{全国推計患者数}}{\text{推計人口}} \times 100,000 \quad (5.1)$$

図 5.1 から、受療率(総数)は、加齢とともに上昇していることが分かる。性別にみると、14 歳以下と 85 歳以上を除く全ての年齢層で男性より女性の方が高い値を示しているが、20 代の出産による受療を除けば、その差はわずかである。さらに患者を入院患者と外来患者に分けると、入院患者の受療率は低年齢層では差はみられないが、35 歳を過ぎると、男性の受療率の方が女性より高く、75 歳になって逆転し、女性の方が高くなる。一方、外来患者の受療率は、15 ~ 79 歳の年齢層で女性の方が高く、その差は入院患者の受療率に比べ、顕著である。以上のような結果から、男性より女性の方が自分の健康状態に敏感であること、自分の体を大切に、健康上のいろいろな問題が起こったときに、それに対処するように教わっていること、受療する時間的余裕があること、などが考えられる。

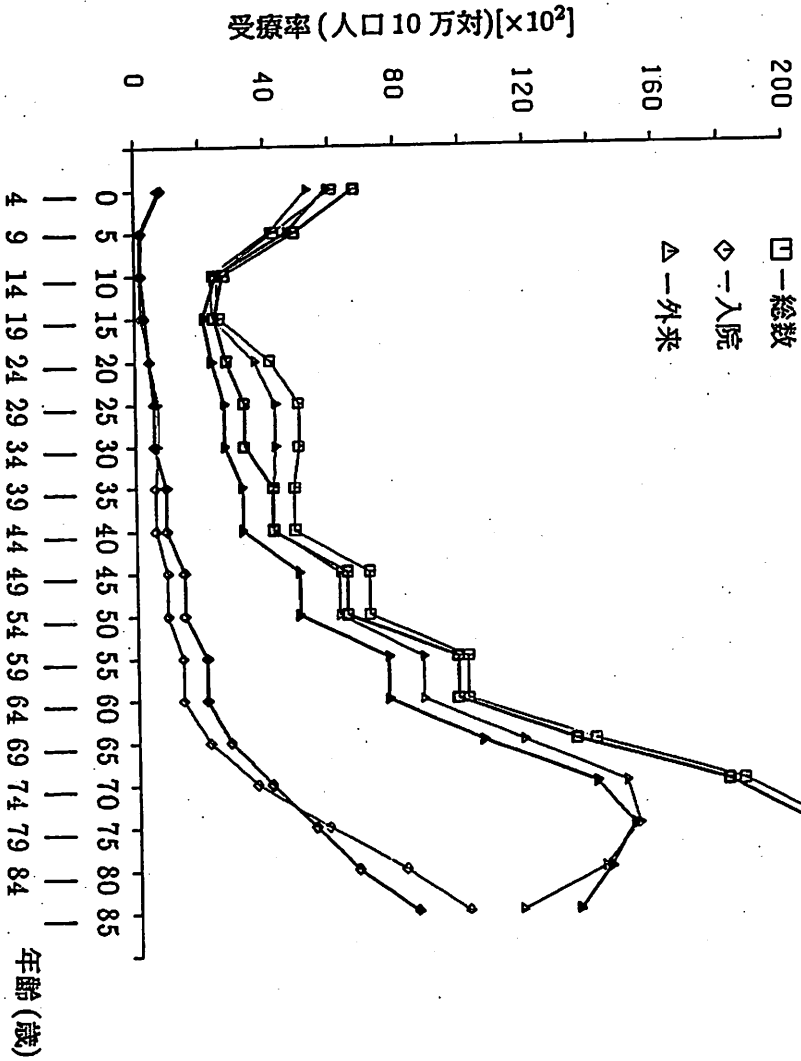


図 5.1: 年齢層別・性別の受療率 (1987 年)

次に、医師の診察を受け、疾病が確認されると、治療が始まる。治療までの治療期間は受療したときの病状に左右され、なかには死亡に至る場合もあり得る。男性の死亡リスクが女性の死亡リスクを2倍も上回っていることを考え合わせると、男性の方が心身の異常に気づかず、または我慢し、病状の悪化が進んだ段階で医師の診察を受けていると考えられる。そこで、先ほどの患者調査の統計から入院患者のうち、1ヶ月間に死亡してしまう患者の割合(D)と治療して退院する患者の割合(R)を(5.2)式、(5.3)式で定義し、年齢層別・性別に図5.2に示す。図中の実線は死亡割合(D)、破線は治療割合(R)を表し、太線は男性、細線は女性を示している。

$$D = \frac{\text{推計退院患者数(退院理由: 死亡)}}{\text{推計入院患者数}} \times 100 \quad (\%) \quad (5.2)$$

$$R = \frac{\text{推計退院患者数(退院理由: 治療)}}{\text{推計入院患者数}} \times 100 \quad (\%) \quad (5.3)$$

図 5.2 から、死亡割合(D)は50歳を過ぎると男性の方が急激に伸びはじめ、加齢とともに性差は広がっている。一方、治療割合(R)を見ると20代及び30代前半の女性の出産による入院退院を除いても、男性より女性の方が高い値を示しており、加齢に伴って性差は縮まっている。これは、男性は病状が悪化してから病気を報告しているのに対し、女性は早いうちから疾病に対処しているためと考えられる。

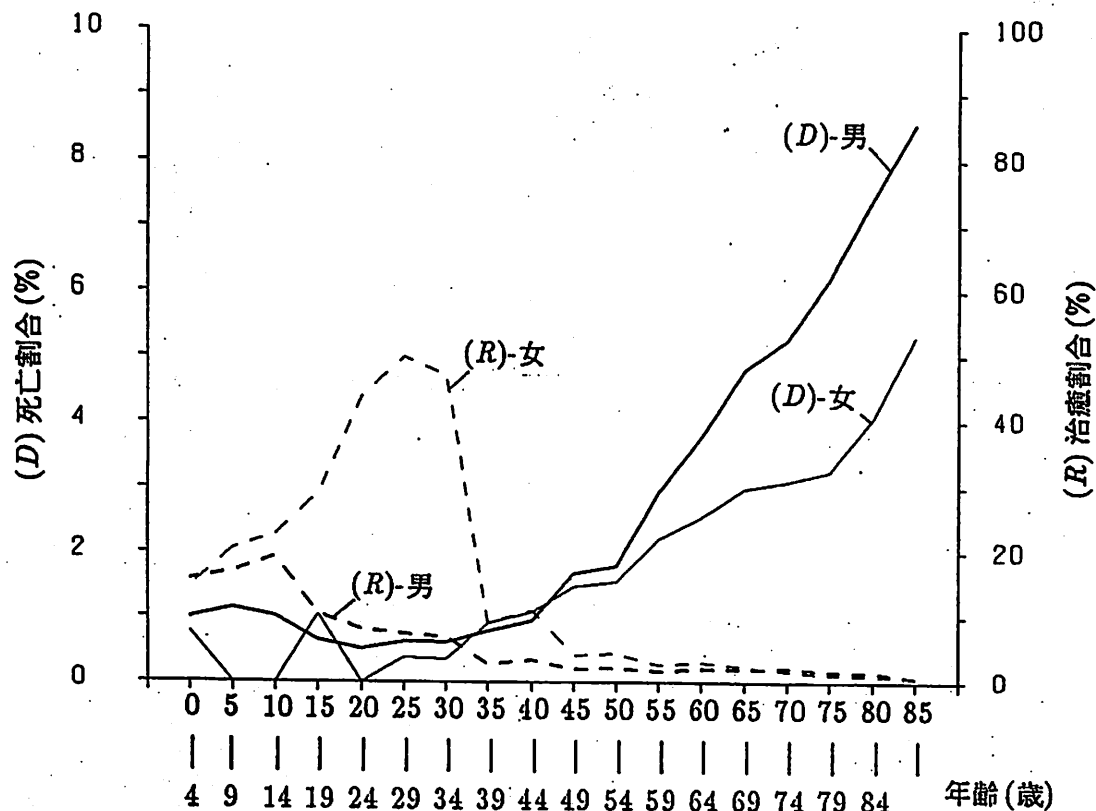


図 5.2: 入院患者中の死亡割合と治癒割合

以上の結果から、受療率そのものにはそれほど性差はみられないので、受療する集団の大きさ及び年齢構成はほとんど変わらないが、仮に医療の効果が男女に対して同じとすれば、文化的・社会的な背景によって、男性と女性とでは受療するまでの過程に性差があり、受療する母集団の健康状態の相違が死亡リスクの性差に影響を及ぼしていると考えられる。

5.3.2 交通事故にみられる性差

3.4 及び 3.5 節において、算出した指標値 A も指標値 B も高い値を示していた「不慮の事故」による死亡数のうち約半数を占め、死亡リスクや性差の曲線が「不慮の事故」とよく似た形を描いている「交通事故」について、性差を検討する。

「交通事故」による死亡数は年間約 1.5 万人であり、そのうち、1.4 万人が自動車事故によるものである。さらに 1.4 万人のうち、1 万人が男性、4 千人が女性となっている。交通事故統計年表^[8]より、自動車事故を事故の状態で「運転中」と「同乗中」の 2 つに分類し、歩行中の交通事故も合わせて、それぞれの死亡リスクを年齢層別・性別に比較したのが図 5.3～図 5.5 である。図中の線は、図 3.3 と同様である。

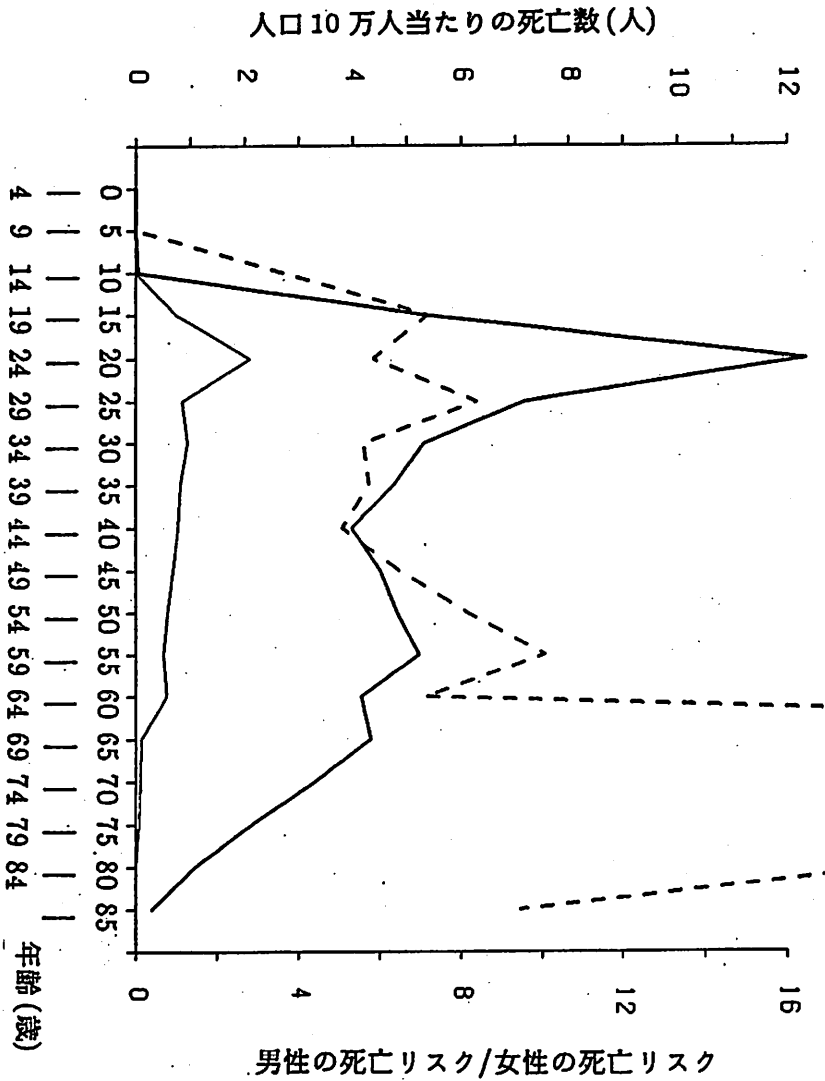


図 5.3: 自動車運転中の年齢層別・性別死亡リスク

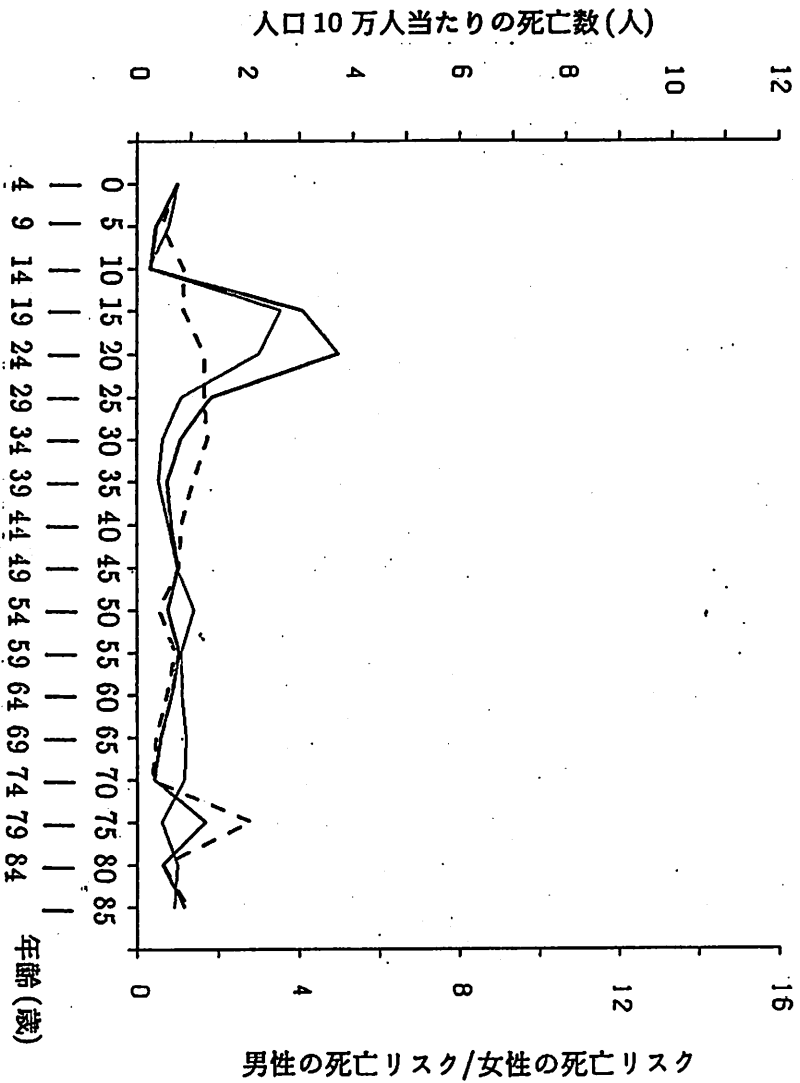


図 5.4: 自動車同乗中の年齢層別・性別死亡リスク

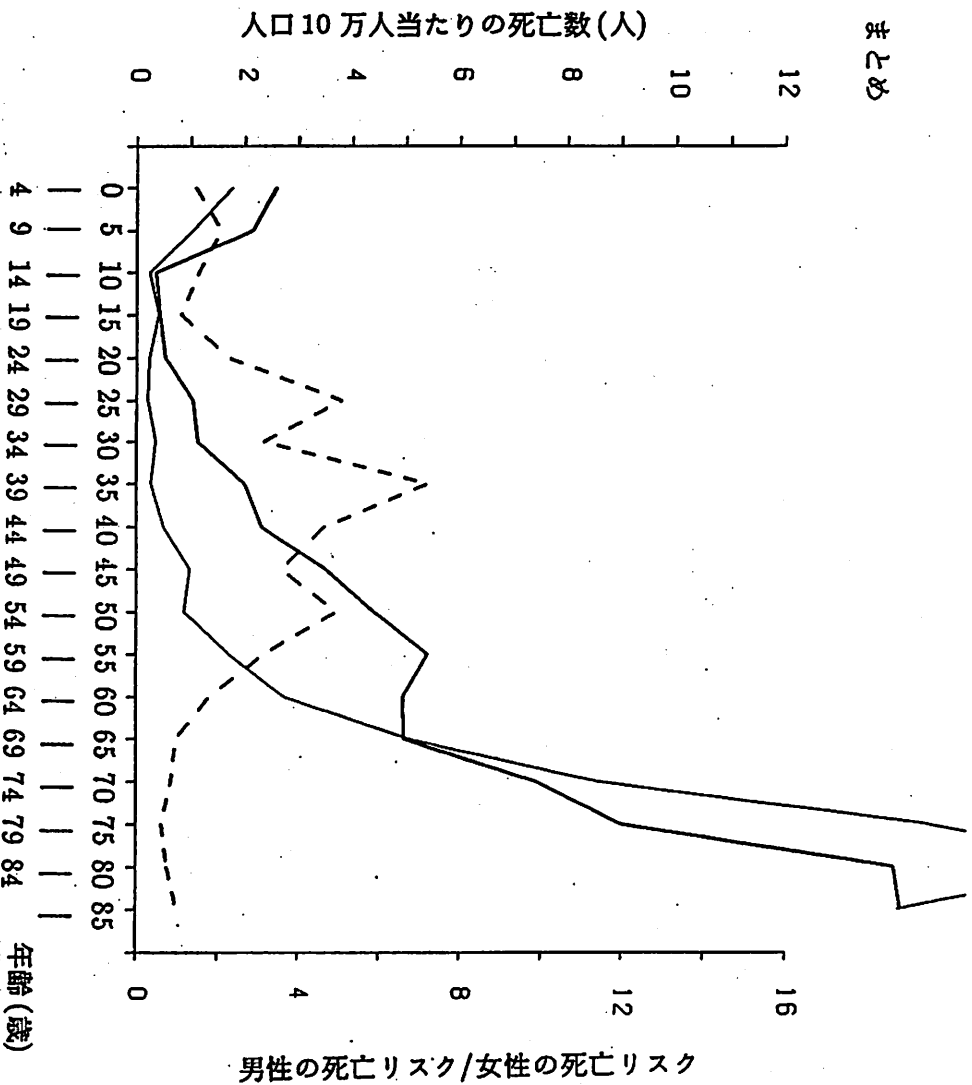


図 5.5: 交通事故(歩行中)の年齢層別・性別死亡リスク

図 5.3. の運転中の死亡リスクは、男女とも 20～24 歳の年齢層でピークを示し、加齢とともに低下しているが、男性の死亡リスクは女性の死亡リスクを大きく上回っている。高年齢層においては、女性の運転免許取得者数が少ないため、女性の死亡リスクは 0 に近い。性比の値は、高年齢層を除くと 7 倍前後を示している。これに対して、図 5.4 の同乗中の死亡リスクは、男女とも 15～24 歳の年齢層でピークを示しているが、性差はあまりみられない。性比も 1 倍前後と低い値である。さらに、図 5.5 の歩行中の死亡リスクを見ると、男女とも低年齢層が高く、10～14 歳層で一旦低くなるが、加齢とともに上昇している。性比の値から、年少層(0～14 歳)と老年層(65 歳以上)では、性差はほとんどみられないが、生産年齢層(15～64 歳)では性差が顕著であることが分かる。

以上の結果は、男性の方が運転する機会が多いこと、生産年齢層では、戸外で活動する時間が男性の方が長いことが原因と考えられ、男女で環境に差のない(同乗中など)場合には死亡リスクの性差はほとんどみられないことから、「交通事故」においては一次的な性差よりも文化的・社会的(二次的)な性差が死亡リスクの性差に大きな影響を与えていると言える。

5.4 まとめ

本章では死ニリスクの特性のうち、性差によるものについて分析を行った。考察内容としては以下のようにまとめられる。ほとんどの死因について、男性の死亡リスクが女性の死亡リスクより高い値を示している。性染色体の相違やホルモンの性差など男女の先天的遺伝的(一次

的)な性差が疾病による死亡リスクの性差の要因の一つとして考えられるが、疾病に罹患してから死に至るまでの受療の仕方にも文化的・社会的な性差があることがわかった。これより、「肝硬変」を除いた疾病群の性比の値が2倍前後であるのは男女の一次的な性差だけでなく、二次的な性差も関与していると思われる。さらに、男女の死亡リスクの差を表す指標値の高い「不慮の事故」群のなかで「交通事故」による死亡リスクを分析した結果、一次的な性差よりも二次的な性差が死亡リスクの性差の主要な要因であることが明らかになった。

おわりに

本研究では、年齢や性による死亡リスクの特性を分析し、考察を行った。その結果、死亡リスクは加齢に伴って指数関数的に増大することや男性の死亡リスクの値は女性の死亡リスクの値より高いことが確認され、心配される高年齢層の死亡リスクの増加には体力の衰えよりも判断力の衰えの方が関係していること、死亡リスクの性差の要因としては男女の生活環境の相違や健康管理に対する態度の違いが挙げられることなど明らかになった。本研究により、死亡リスクが人間の属性に大きく左右されるものだという認識は得られたと思う。リスクと人間の心理との間には相関があることは研究されており、個人個人がリスクを正しく認識することが平等に安全な社会であるとして、受け入れられるリスクのレベルに近づくと思われる。

本研究で取り上げたのは、人間の属性のうち、年齢と性だけであり、貧富の差と死亡リスクの関係については述べていないが、今後の統計的資料の整備により、より詳細な解析が行われることを望む。

文献

- [1] B.Comb and P.Slovic, Newspaper Coverage of Causes of Death, Journalism Quarterly, Vol.56, 1979, pp.837-843
- [2] 厚生省大臣官房統計調査部, 人口動態統計, 1989年版
- [3] 掛川秀史, 建築物の火災リスクに関する研究, 名古屋大学大学院修士論文, 1989
- [4] 朴哲也, 建築物の出火率と防災設備の故障率に関する統計的研究, 名古屋大学大学院博士論文, 1991
- [5] 掛川秀史, 種々の危険の経年変化に関する研究—その2: 経年変化と考察, 名古屋大学卒業論文, 1987
- [6] C.Starr, Social Benefit versus Technological Risk, Science 第165号, 1969
- [7] 石川朝弘, 危険に対する人間の意識に関する考察, 名古屋大学修士論文, 1988
- [8] 関沢愛, あめりか防災事情(その2), 火災 Vol.38 No.1, 1988
- [9] 直井英雄, 長寿社会と事故, 建築雑誌, 1991年10月
- [10] 例えば, 前田和甫・詫間晋平, 生活の安全, 1974
- [11] 警察庁交通局交通企画課, 交通事故統計年表, 1989
- [12] 総務庁, 交通安全白書, 1990
- [13] 自治省消防庁、災害弱者の防災対策推進に関する調査研究報告書、Mar.1989
- [14] 金子仁, 老化とは何か～性と老化～, 1981, サイエンス社
- [15] 田内久, 老化の病理形態学序説, 日病会誌 63, Mar.1979
- [16] 永田久雄, 日本における階段からの転落死亡事故の様相, 日本建築学会計画系論文報告集 第431号, Jan.1992
- [17] 厚生省官房統計調査部, 患者調査, 1987年版

謝辞

本論文を作成するにあたり終始ご指導していただいた名古屋大学建築学科辻本誠助教授に感謝いたします。また、いくつかの助言をしていただいた同大学助手 朴哲也氏，データを収集する際にご協力していただいた日本大学助手 志田弘二氏，慶応大学大学院博士課程 井上すみれ氏に感謝いたします。最後に作業中ご協力していただいた第7講座の皆様に感謝いたします。