

入浴関連事故の実態把握及び予防策に関する研究について

厚生労働省
がん対策・健康増進課

1 調査の必要性

(1) 背景

- WHO の死因統計によると、溺死者数が日本は他国に比べ多く、うち4分の3が高齢者である。
- 厚生労働省人口動態調査によると、死因を「家庭内溺死」とされた者は 20 年前の3～4倍に増加。近年は年間 4,000 人以上で、うち約9割が高齢者である。
- 東京都での調査^{※1}によると、入浴関連事故は冬季に多い(12～2 月に年間の約5割が発生)。
また、同調査に基づき、全国の入浴中急死者数は約1万4千人と推計されている。

^{※1} 入浴事故防止対策調査研究委員会「入浴事故防止対策調査研究委員会報告書」 東京救急協会 2001 年 3 月

(2) 課題

- 入浴関連死は、死亡診断書/死体検案書で「浴槽内での溺死・溺水」(外因死)だけでなく「疾病に起因する病死」(内因死)にも分類され得るため、死因統計のみでは実態把握が困難。
- 調査研究は 2000 年に東京都で行われて以来、実施されていない。
- 入浴関連事故の病態も予防策も明らかにされていない。

(3) 国会での質疑

- 平成 24 年 3 月 22 日、参議院厚生労働委員会で渡辺孝男議員(公)から次の質問あり。
「入浴関連事故を予防するために、その原因等の実態把握を行うための調査や研究を行うべき」
これに対し、小宮山厚生労働大臣が「入浴に関連した死亡等を予防する観点から、健康局を中心に調査研究体制を構築していきたい」と答弁。

2 対応

厚生労働科学研究(循環器疾患・糖尿病等生活習慣病対策総合研究事業)として平成24年度から新規に研究班^{※2}を設置。

^{※2} 「入浴関連事故の実態把握及び予防対策に関する研究」(研究代表者:堀 進悟)

- 平成 12 年度に東京都で行われた調査手法を活用して実態を把握(上記※1)。
- 平成 24 年 10 月～平成 25 年 3 月に、人口構成及び気候の異なる地域3か所程度で実施。
- 予防策の検討と効果検証を行い、普及啓発して入浴関連事故の予防を目指す。

入浴関連事故の現状と課題

【背景】

- ・日本は他国に比べて溺死者数が多い
- ・日本の家庭内溺死者は20年前の3～4倍、高齢者に集中
- ・入浴中急死者は全国で年間1.4万人との推計あり
- ・冬季に多い(12～2月に年間の約5割が発生との報告あり)

【課題】

- ・入浴関連死は、死亡診断書/死体検案書において、「浴槽内での溺死・溺水」(外因死)だけでなく、「疾病に起因する病死」(内因死)にも分類され得る
→死因統計のみでは実態把握ができない
- ・2000年東京都での調査以降、実態把握がなされていない
- ・入浴関連事故の病態も予防策も明らかにされていない

図1: 国別にみた溺死者数(WHOの死因統計より)

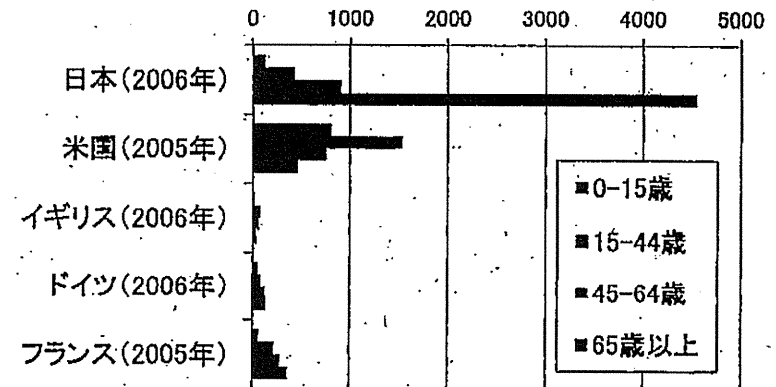
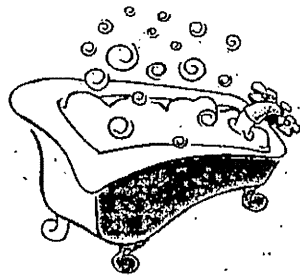
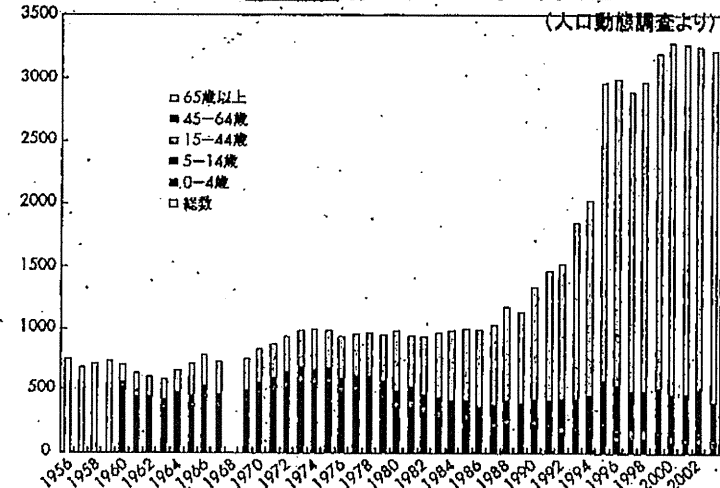


図2: 国内の家庭内溺死者数の経年変化 (人口動態調査より)



日本での調査研究

- ①複数地域での実態把握
- ②予防策の検討と効果検証
- ③予防策の普及啓発

原因不明で不条理な
浴槽内での急死



○より安全・安心な入浴習慣に
◎入浴関連死が回避可能に

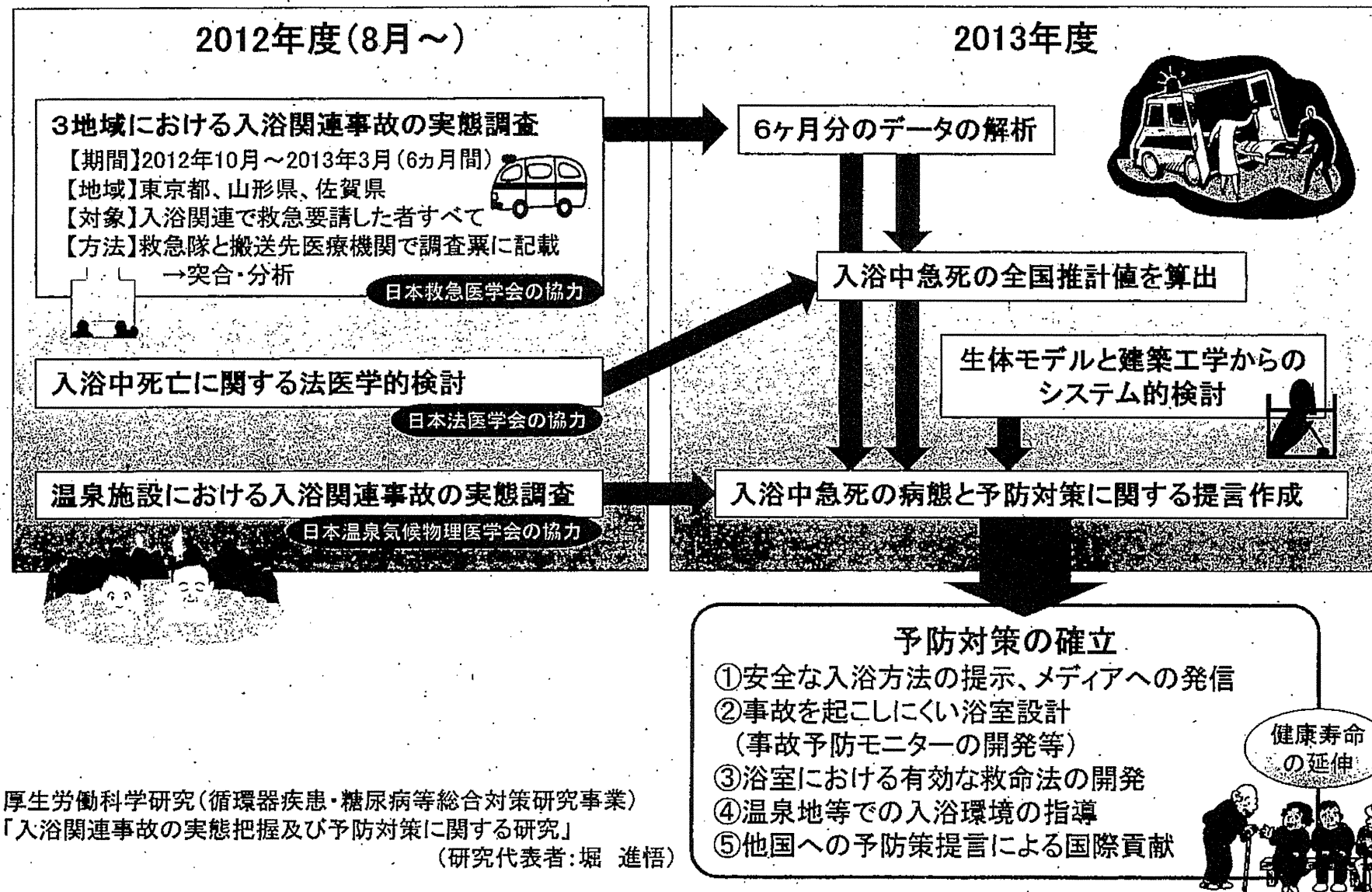
健康寿命
の延伸

【参考文献】

- ①失神の診断・治療ガイドラインCirculation Journal Vol. 71, Suppl. IV, 2007
- ②入浴事故防止対策調査研究委員会「入浴事故防止対策調査研究委員会報告書」東京救急協会2001年3月

入浴関連事故の実態把握及び予防対策に関する研究

「入浴中急死の原因は浴槽内発生の熱中症」とする仮説に基づき、
日本特有の入浴関連事故の実態把握、病態解明及び予防策を提案する。



平成 12 年度入浴事故防止対策調査研究委員会報告書（平成 13 年 3 月）

概 要

1. 調査方法

- 財団法人東京救急協会の研究として、東京消防庁による入浴事故の実態調査を実施。
- 調査地域：東京消防庁管轄区域内（東京都のうち稲城市及び東久留米市を除く区域）
- 調査期間：平成 11 年 10 月～平成 12 年 3 月（6 ヶ月間）
- 調査対象：浴室内で傷病が発生し、救急隊が出場した救急事例
- データ提供者：

①救急隊（東京消防庁の全救急隊 198 隊）

救急隊が「入浴事故に伴う救急事故調査用紙」を記入。

②搬送先医療機関の担当医師

救急隊から担当医師に説明・依頼し、担当医師が「入浴事故調査表」を記入。

2. 主な調査結果

①救急隊からのデータ（1,087 件）

- 気温が低くなる時期に発生件数が増加（10 月 138 件 vs. 1 月 229 件）。
- 浴槽内での発生が 76%、洗い場が 18%、脱衣所が 4%であった。
- 年齢が判明した 970 件のうち、7 割が 70 歳以上であった。
- 心肺停止は 574 件（53%）、92%が浴槽内で発生し、71%が溺没（顔面が水没）。
- 浴槽から自力脱出困難な傷病者（救助例）は 258 件（24%）、その 28%に溺没を認めた。自力脱出困難の主な理由は意識障害で、その原因として入浴中の低血圧（16%）、高体温（38 度以上 40%）の関与が考えられた。
- 心肺停止群では事故発見に平均約 60 分を要し、救助群では約 30 分であった。

②搬送先医療機関からのデータ（回答率 50%、553 件）

- 救助例 155 件の診断は一過性意識障害 85%、意識障害 6%、くも膜下出血 4%、脳出血 2%、痙攣発作 2%、脳梗塞 1%であった。
- 救助例の心電図施行率は 57%（虚血性病変 0%）、頭部 CT 施行率は 58%（出血性病変 8%）であった。
- 救助例の半数は帰宅していた。

3. 考察

- 入浴事故を、救急隊到着時に心肺停止、浴槽発生で救助を要した群（救助例）、自力脱出した群、外傷等の4群に分けて検討を行なった。入浴中のヒト体温は1時間以上浴槽内にいた場合に浴槽水温と等しくなる（生存困難）ことから、救助例は発見が遅れれば心肺停止となったハイリスク集団と考えられた。
- 救助群の病院データの解析から、従来は入浴中急死の原因と考えられた心臓病および頭蓋内出血の可能性は、多くの例で否定的であった。
- 入浴中急死は、体温上昇および低血圧による意識障害のために出浴が困難となり、さらに体温が上昇して致死的になる病態（熱中症）と考えられた。
- 入浴中急死の防止には、①入浴中の意識障害の早期発見（声掛け入浴）、②体温上昇を抑制する入浴方法（高温浴の回避、長時間入浴の回避、半身浴、浴室温度の上昇）が有用と考えられた。

第2章 日本救急医学会の調査研究

2.1 東京都、山形県、および佐賀県における入浴事故調査 鈴木 昌

2.1.1 背景

本邦では入浴中の急死が多発している。この急死は先進諸国のうちで本邦に特有の現象とされる。平成23年の人口動態統計によれば、死因 W65-74（不慮の溺死・溺水）は7,536人（男性3,906人）である（図1）。65歳以上の高齢者は四分の一以上、80歳以上は三分の一以上を占める（図2）。これらのうち、W65（浴槽内での溺死・溺水）は5,033人（男性2,452人）であり（図3）、人口動態統計上の不慮の溺死・溺水の多くは浴槽内で発生することを示している。そして、浴槽内での溺死・溺水はほぼ9割が65歳以上の高齢者である（図4）。これら溺死・溺水の多くは自宅を含む住居内で発生していることが明らかになっている（図5）。したがって、本邦における不慮の溺死・溺水の多くは入浴中に発生している。

入浴中の急死に焦点を充てた検討は少なく、1999年10月から2000年3月に行われた東京都における大規模調査では、本邦で発生する入浴中の急死者数を14千人と結論し、将来予測として、人口構成の高齢化に伴い、さらに多くの入浴中急死者が発生するとした。この検討は、入浴中に発生した傷病のために東京消防庁救急隊が病院へ搬送した件数を調査したものだが、救急車搬送された患者の転帰や診断名は明らかにされなかった。また、東京都における検討のため、本邦の他地域の実情を反映しない。平成23年の人口動態統計の死因 W65-74（不慮の溺死・溺水数）を都道府県別対人口10万人で見れば地域差のあることが示唆される（図6）。したがって、この調査結果には地域特性の問題と原因究明のための臨床的知見に乏しいという限界があった。

入浴が可能なほどの健康状態の高齢者が入浴中に何故急死するのか。この原因はいまだに明らかにされていない。従来、入浴中の急死は、急性心筋梗塞、脳血管障害、および溺水が主要原因とされてきた。しかし、入浴中に急性心筋梗塞や脳血管障害が発生して年間10千人以上が死亡するならば、それと同等以上の死には至っていない急性心筋梗塞患者や脳血管障害患者が発生するはずである。しかし、臨床医の経験から、このような患者が多数発生しているとはいえない。一方で、健常成人が何故、家庭の浴槽で溺水にまで至るのが明らかではなく、急性心筋梗塞や脳血管障害以外の発生機序については不明のままである。

このように、入浴中の急死は、その発生状況や原因が明らかではない。この

ため、本邦で発生する入浴中の傷病を網羅的に調査する必要がある。入浴中に発生する傷病の全数の調査を行うにあたっては、救急車が要請された事例の全数調査を行うことが最も妥当である。入浴中に発生した傷病のすべてに救急要請が行われはしないが、一定以上の重症度の患者情報を効率的に収集することが可能になる。また、医療に關与する救急隊員が入浴中の傷病の発生現場に出動しバイタルサインを含めた情報を収集することは信頼性の高い情報が効率的に得られる。そこで、東京都、山形県、および佐賀県の 3 都県で救急車が要請された入浴に關連した傷病の事例（以下、入浴事故）の全数調査を行い、その件数、症候、救急搬送後の診断と転帰とを検討した。

2.1.2 調査の方法と解析

本研究は慶應義塾大学医学部倫理委員会の承認を得て行われた、質問紙票（附録）を用いた前向き横断的觀察研究である。觀察期間は 2012 年 10 月から 2013 年 3 月の 6 か月で、対象地域は東京都（島嶼部を除く、消防機關は東京消防庁と稲城市消防本部とがあり、東京 23 区と多摩地区データは東京消防庁から、稲城市のデータは稲城市消防本部から収集した）、山形県、および佐賀県である。救急隊の出場が要請され、その救急事案が入浴に關連した傷病と救急隊員が判断したものすべてが救急隊員により登録された。救急隊員は調査票（救急隊調査用紙、附録参照）の記載を行い、病院に搬送した場合には医療施設調査用紙（附録参照）を救急隊が医療施設に手渡し、担当医師に記載を依頼した。救急隊調査用紙は各消防本部で取りまとめられて研究事務局に郵送された。医療施設調査用紙は各都県医師会へ郵送され、取りまとめられて研究事務局に郵送された。

入浴事故は、救急要請の理由から、心肺停止、救助（浴槽から自力で出られなくなり救助を要した）、急病（入浴中あるいは入浴直後に発生した急病）、および外傷（入浴中あるいは入浴直後に発生した外傷）の 4 種類に分類した。また、その傷病が浴槽内で発生したのか、あるいは洗い場で発生したのか、それ以外の場所で発生したかを分類した。

データ解析にあたっては、サンプル数が大きいため、通常の統計学的検定では微細な差をも有意差として検出しうる。このため、本検討においては、統計学的検定は必要最低限にとどめ、現象の正確な記載を試みた。

2.1.3. 結果とその考察

2.1.3.1 調査結果の概要

1) 調査票の回収状況と月別発生件数

稲城市を除く東京都では 2012 年 10 月から 2013 年 3 月までの 6 か月で計 3,696 件の入浴事故が発生した。このうち、医療機関に搬送されなかった不搬送事案は 812 件、医療施設に搬送され調査票が回収できたのは 2,202 件（回収率 76%）であった。転帰判明を不搬送と医療施設調査票の回収できた事案とすると計 3,014 件で、転帰判明率は 82%であった（表 1）。同様に稲城市では 36 件の入浴事故が発生し、不搬送が 6 件、医療施設調査票回収は 16 件（回収率 53%）、転帰判明は 22 件（転帰判明率 61%）であった。山形県では 506 件の入浴事故が発生し、不搬送が 23 件、医療施設調査票回収は 421 件（回収率 87%）、転帰判明は 444 件（転帰判明率 88%）であった。佐賀県では 361 件の入浴事故が発生し、不搬送が 4 件、医療施設調査票回収は 206 件（回収率 58%）、転帰判明は 210 件（転帰判明率 58%）であった。合計で 4,596 件の入浴事故が発生し、不搬送が 845 件、医療施設調査票回収は 2,845 件（回収率 76%）、転帰判明は 3,690 件（転帰判明率 80%）であった（表 1）。

各都県の救急要請理由別月別発生件数をみると心肺停止、救助、および急病は 12 月—1 月に多く発生していた。一方、月別の外傷発生件数に顕著な増減を認めなかった（表 2、図 7）。

2) 高齢者の占める割合

入浴事故を起こした傷病者の年齢は 65 歳以上の高齢者に多く、80 歳前後に最も多く発生していた（図 8）。そこで、各都県の 65 歳以上（高齢者）の入浴事故発生件数を高齢者人口（平成 22 年国勢調査）10 万人あたりに換算したところ、各都県ともに 12—1 月には 0.8-1.0 件/日/高齢者 10 万人の発生であることが示され、この 3 都県では冬季に同程度の入浴事故が発生していた（図 9）。

救急要請理由別に高齢者の割合をみると、心肺停止群は 80 歳以上が 50%以上を占め、65 歳未満の非高齢者の占める割合は 1 割以下であった（図 10）。救助群も心肺停止群と同様であった（図 11）。一方、急病群では、非高齢者が増え、25%以上を占め、心肺停止群や救助群とは異なる病態の発生が混在していることが示唆された（図 12）。外傷群ではさらに非高齢者が増加し、33%以上を占めた（図 13）。

2.1.3.2 心肺停止の発生状況と発生件数

3) 心肺停止発生件数

2012 年 10 月から 2013 年 3 月までの心肺停止件数は東京都で 1,325 件、山形県では 132 件、佐賀県では 70 件であり、この 3 都県で 1,527 件であった（表 3）。

このうち 65 歳以上の高齢者の占める割合はほぼ 90%であり、平成 22 年国勢調査の 65 歳以上人口から高齢者 10 万人あたり東京都では 44.4 件、山形県では 34.5 件、佐賀県では 28.8 件が発生していた（表 3）。

人口 10 万人あたりの男女別年齢層別の発生件数を 2010 年国勢調査の人口情報に基づいて算出し、表 4 に東京都、表 5 に山形県、表 6 に佐賀県を示した。また、グラフを図 1 4 に示した。この 3 都県の男女別年齢層別の発生頻度の重みづけ平均値は図 1 5 に示す。

4) 本邦における心肺停止発生件数の推計

平成 25 年 3 月時点の住民台帳人口を利用して、2012 年 10 月から 2013 年 3 月までの日本全国的心肺停止発生件数を図 1 5 に示した年齢性別別の発生件数の重みづけ平均値で演繹すれば、男性は 7,132 件、女性は 6,558 件で、合計 13,690 件となった（表 7）。

この推計値は冬季 6 か月の発生数である。これを年間値とするため、東京消防庁の平成 24 年の浴室内心肺停止発生件数と東京都監察医務院平成 15－24 年の入浴中事故件数は、いずれも、年間発生件数が冬季発生件数の 1.37 倍である（表 8）。これに基づき、日本全国の年間発生件数の推計値を算出すると、18,755 件であった（表 9）。したがって、本邦における年間の入浴中急死者数は約 19 千人と推測され、65 歳以上高齢者では 15,786 人、すなわち約 16 千人と推測された（表 9）。

なお、東京消防庁の平成 24 年の浴室内心肺停止発生件数は、10－3 月の浴室内発生心肺停止が 807 件、浴室内発生心肺停止で不搬送は 628 件であり、合計 1,435 件である。本調査では 1,325 件であり（表 8）、調査時期が異なるものの、ほぼ同等の件数であることから、本調査における心肺停止件数は信頼性のある結果と考えられる。

5) 心肺停止と社会死

心肺停止群のうち、病院へ搬送されなかった不搬送件数は、社会死状態を意味する。この件数は東京都では、575 件（43%）を占めたが、山形県と佐賀県ではそれぞれ、12 件（9%）と 2 件（3%）であり、都市型生活が入浴事故の早期発見を困難にし、入浴事故から死亡、さらには社会死に至ることが示された（図 1 6）。2010 年国勢調査の高齢単身世帯を独居高齢者とすれば、高齢者人口に占める独居の割合は東京都が著しく高く 23%を超えている（表 1 0）。したがって、東京都で入浴事故が発生すれば、救助を受けられずに放置され社会死状態にまで至ることが示唆される。

6) 心肺停止の発生場所

救急隊が現着時に心肺停止を確認した患者の発生場所は、浴槽内が 9 割以上を占めた（図 1 7）。東京都では 1,208 件（92%）、山形県では 122 件（92%）、佐賀県では 67 件（96%）であった。したがって、入浴中急死のほとんどが浴槽内で発生しており、浴槽内で温浴中に何らかの事象が発生して死亡に至ることが示唆された（表 1 1）。

7) 心肺停止と気温

図 9 では、12－1 月に入浴事故、特に心肺停止の増加が示されている。また、今回の調査とは異なるものの東京消防庁と東京都監察医務院のデータも、10－3 月の冬季の心肺停止件数は 4－9 月の夏季の件数の 1.37 倍で、冬季の心肺停止の増加が示されている（表 8）。なお、冬季に入浴事故や入浴中の心肺停止が多発する原因は現状では明らかにされてはこなかった。

冬季は気温が低下するので、気温の低下が心肺停止の多発に関与するならば、気温が低下するほど心肺停止件数が増加するはずである。図 9 では、気象庁が発表している日最低気温の月別平均（各都県庁所在地）も示し、最低気温の低下が心肺停止件数増加と関係している可能性を示唆した。そこで、心肺機能停止件数の多い東京都のデータを用いて、2012 年 10 月 1 日から 2013 年 3 月 31 日の東京都東京の最低気温（気象庁データ）を横軸に、65 歳以上の高齢者の浴槽内発生した心肺停止発生件数を縦軸に散布図を作成した（図 1 8）。なお、入浴事故、とりわけ心肺停止は高齢者に集中し、浴槽内で発生することが特徴である。この特徴と気温との関係を明らかにするために、高齢者の浴槽内心肺停止件数を用いて曲線推定を行った。東京都で 1 日に発生する高齢者の浴槽内心肺停止の件数（ y ）と日最低気温（ t ）との関係は以下で示された。

$$y = 8.38e^{-0.07t}$$

この予測式に 2012 年 4 月 1 日から 2013 年 3 月 31 日までの東京都東京の日最低気温（気象庁）をあてはめ、高齢者浴槽内心肺停止発生件数を予測した（図 1 9）。2012 年 10 月 1 日から 2013 年 3 月 31 日までの実測値と予測値とを比較すると、予測値が実測値と同様の傾向を示しており、特に実測値の 5 日間移動平均で誤差を修正すると最低気温によって高齢者浴槽内心肺停止発生件数を予測できることがわかった（図 1 9）。このように、入浴中の心肺停止発生件数は最低気温によって規定されることが示された。すなわち、入浴事故の予防には最低気温に基づいた対策が有用である可能性が示された。

この予測式から各月の発生件数を推計すると、観察期間中の最低気温による予測件数は 1,027 件であったが、実測値は 1,208 件であり、およそ 85%の精度

であった（表 1 2）。また、予測値からも年間発生件数が 10－3 月の発生件数の 1.40 倍であり、東京消防庁と東京都監察医務院のデータに基づく 1.37 倍（表 8）と同等の結果である。したがって、夏季についてもこの予測式が成立しうると考えられた。この予測式が東京都のデータで作成されたものであり、本邦全体に演繹するには限界があるが、各都道府県の県庁所在地の日最低気温の月別平均（気象庁 2012 年）を予測式にあてはめ、高齢者人口（2010 年国勢調査）による調整を行って、各都道府県の年間発生件数を算出すると、47 都道府県の合計は 18,081 件となった（表 1 3）。心肺停止のうち高齢者の占める割合は 90%、浴槽内での発生が心肺停止の 90%を占めるとすれば、本邦全体で全年齢層かつ浴槽外的心肺停止を含めれば年間約 22 千件と演繹される。本調査の 4）で示した件数は約 19 千人であり、気温による予測はこれを上回る値となったのは、東京都が他地域より気温に比して発生件数が多いことためと考えられる。これは、独居高齢者が多いことが理由のひとつと推測される。気温による予測件数を山形県の調査データと佐賀県の調査データとで比較をすると、両地域ともに予測件数が実際のデータより多いことが判明した（表 1 4、1 5）。

両地域の実測データは、東京都と比較して発生件数が少ないので、気温との比較を行って予測式を決定することが困難であった。このため、最低気温による演繹では東京都データに基づく予測式を利用した。

2.1.3.3 入浴事故の発生状況

8) 入浴事故の発生した家屋等の種類

3 都県ともに心肺停止群と救助群ではそのほとんどが、一般家屋やマンション・アパート等の集合住宅、あるいはホテル等の宿泊施設の個別の浴室で発生していた。一方、急病群や外傷群では、心肺停止群や救助群と比較して個別の浴室での発生の割合が少なかった（図 2 0）。東京都では、他の 2 県と比べると一般家屋が少なく集合住宅での発生が多く、住宅事情を反映していた。

前記 5）で心肺停止群には医療施設に搬送されなかった社会死状態が多数含まれることを示した。独居高齢者の危険性を考察したが、これを反映するように、搬送されなかった社会死状態は個別の浴室内で発生していた（図 2 3）。

9) 浴槽内での溺没の有無

浴槽内で発生した心肺停止群と救助群において、溺没（浴槽の水の中に沈んでいた、あるいは顔面が水面に浸かっていた）の有無を調査した。心肺停止群では 82%が溺没していた（図 2 2）。一方、救助群では溺没は 40%であった。心肺停止群と救助群とでは、高齢者の冬季の浴槽内での多発、あるいは個別の

浴室での発生など、類維点が多いが、浴槽内での溺没の有無について顕著な差を認めた。

1 0) 浴槽の湯の量と温度

本調査では救急隊員が浴槽内の水の量と温度とを定性的に記載している。水の量は心肺停止群で多く、温度も心肺停止群で高いことが示された（図 2 3、2 5）。温度については、緊急性の高い傷病者ほど計測が困難となることから、熱いかぬるいか普通かを、湯の量も浅い（臍まで）、普通（胸部まで）、深い（肩まで）か、調査したに過ぎない。したがって、これらは救急隊員の主観が入る限界のある調査だが、心肺停止群では高温全身浴が多いことが示唆された。

1 1) 飲酒の有無

救急隊員の聴取した病歴から飲酒の有無を判断した。入浴前に飲酒していた入浴事故者は全体の 20%未満であった（図 2 5）。飲酒酩酊は入浴事故の原因となりうるが、主たる原因とはいえないと考えられた。

1 2) 入浴開始からの時間

救急隊員の病歴聴取に基づいて、入浴を開始した時刻から事故発見までのおおよその時間を調査した。急病と外傷における平均は約 30 分だったが、救助群では 54 分、心肺停止群では 82 分であった（図 2 6）。ばらつきがあるものの、救助群や心肺停止群では発見の遅れがあると考えられた。また、心肺停止群はさらに発見までが遅延していることが示唆された。

1 3) 心肺停止群と救助群との類似性についての考察

以上の検討から、心肺停止群では高温の全身浴で入浴から発見までの時間が長く、また、溺没の多いことが特徴と考えられた。このため、個別の浴室での発生が危険因子となっていると推測される。一方、飲酒の影響は限定的と考えられた。急病群と外傷群にはこれらの特徴に乏しく、浴槽内での発生も少なかった。救助群は心肺停止群と同様に、浴槽内で発生しているが、高温の全身浴の割合や溺没が心肺停止群と比較して少なく、発見までも心肺停止群より短時間であった。したがって、なんらかの機序で救助を要する状態になったが、高温の全身浴でない場合や溺没せず、あるいは発見が早期であることによって心肺停止を免れたと考えられた。

2.1.3.4 救助群と気温との関係

1 4) 救助群と気温

救助群は心肺停止群と同様に 12-1 月に多発していた (図 8, 9)。前項では、救助群と心肺停止群の発生状況は類似していることを示した。救助群が心肺停止に至らずに発見された急死の予備群であったとするならば、心肺停止と同様に気温によって発生件数が増減するはずである。そこで、前記と同様の手法で予測が可能か否かを検討した。東京都で浴槽内発生した高齢者救助群の発生件数 (z) と東京都東京の最低気温 (t) との関係は図 2 7 のとおりで、以下の数式で示された。

$$z = 5.21e^{-0.06t}$$

この予測式に 2012 年 4 月 1 日から 2013 年 3 月 31 日までの東京都東京の日最低気温 (気象庁) をあてはめ、高齢者浴槽内発生救助群の件数を予測した (図 2 8)。2012 年 10 月 1 日から 2013 年 3 月 31 日までの実測値と予測値とを比較すると、予測値が実測値と同様の傾向を示しており、特に実測値の 5 日間移動平均で誤差を修正すると最低気温によって高齢者浴槽内心肺停止発生件数を予測できることがわかった (図 2 8)。さらに、最低気温(t)の係数は救助群で-0.06 であり、心肺停止群では-0.07 であった。したがって、気温による発生件数の増減は類似すると考えられた。

この予測式による観察期間中の最低気温を用いた救助群発生の予測件数は 659 件だったが、実測値は 669 件であり、精度の高い予測が可能であることを示した (表 16)。この気温による予測件数を山形県の調査データと佐賀県の調査データとで比較すると実測値より予測値は少ないが一定程度の予測が可能であった (表 17、18)。このように、救助群においても心肺停止群と同様に最低気温による予測が可能であり、気温の低下が入浴事故、とりわけ救助群の増加につながることを示された。

2.1.3.5 心肺停止群と救助群

1 5) 心肺停止群と救助群の違い

前記のように、入浴中に発生した事故のうち、救助群は心肺停止に至らずに救助をされた群と考えられた。すなわち、救助群は心肺停止群に連続する病態を持った群と考えられた。この 2 群に連続性があるとすれば、その違いを明らかにすることが心肺停止の予防に役立つ。そこで、この 2 群の浴槽内発生の状況比較を行った。2 群間で年齢に差はないが、救助群では男性が多かった。一方、心肺停止群は救助群と比較して、浴槽の水位が高く深いこと、個別の浴室での発生が多いことが挙げられた。また、溺没が心肺停止群で多く、入浴開始から

発見されるまでの時間も長時間であった。入浴前の飲酒は心肺停止群が多かった（表 19）。

これらを多変量解析（ロジスティック回帰分析、変数減少法）に投入すると、心肺停止群は救助群と比較して、高齢で個別の浴室内で溺没し発見までに長時間を要していることが示された（表 20）。この結果から、個別の浴室ではなく、公衆浴場などで早期に発見されれば心肺停止が予防できる可能性が示唆された。また、溺没に至れば心肺停止に至ることが示唆された。

2.1.3.6 救助群、急病群および外傷群の症候とバイタルサイン

1 6) 救急隊による症状記載

心肺停止群の症状は存在しないため、非心肺停止群である救助群、急病群、および外傷群において救急隊員が認識した症状を調査した（表 21）。救助群と急病群では 4 割以上に意識障害または脱力が認められた。特に救助群では意識障害や脱力が原因となって浴槽内から出られずに救助に至ったと言える。一方、急性冠症候群の典型的症候である胸痛は 2%以下であった。

救急隊員が記載した症状から、意識障害や脱力が入浴事故に関与している可能性が示唆された。救助群が心肺停止群に連続した病態とするならば、心肺停止に至る経過において、意識障害や脱力が出現する病態を呈しているといえる。

1 7) 医療施設搬送後の症候記載

医療施設に救急搬送され、医療施設からの調査票回収が行われ、かつ、症候の記載があった計 1,713 件について、医療施設が認識した症候を調査した（表 22）。救急隊の症状記載と同様に、救助群と急病群では意識障害が 2 割以上を占めた。一方、一過性意識障害はほぼ半数に記載が認められた。脳血管障害を想起しうる症候、すなわち、頭痛、麻痺、めまいは 5%以下であった。また、急性冠症候群を想起する胸痛についても 3%以下であった。溺水は救助群において 16%認められた。

一過性意識障害は、患者が医療施設到着前に意識障害を呈するも、搬入時、または搬入後早期に意識障害が軽快した場合に記載される症候である。したがって、ほぼ半数の患者は意識障害を来していたものの、早期に軽快したことが強く示唆される。短期間に軽快する一過性意識障害の原因は脳の器質的異常よりも機能異常がほとんどである。したがって、入浴事故の原因は、入浴に伴って発生し浴槽外に出て医療施設に搬入されるまでの短時間に軽快しうる脳の機能異常と考えられる。救助群が心肺停止群に連続した病態とするならば、心肺停止に至る経過において、この脳の機能異常の増悪が契機となり死に至るプロ

セスが存在することになる。

1 8) 救急隊の記録したバイタルサイン (救急現場でのバイタルサイン)

救急隊員が救急現場で記録したバイタルサインを調査した。意識レベル (JCS: Japan Coma Scale) をみると、救助群では意識清明が 3 割未満で、I がほぼ半数を、2 割以上は II または III の意識障害を示した (図 2 9)。救急隊による症状記載では意識障害が多く認められており、バイタルサイン上も意識障害を 7 割以上で認めた。ただし、その多くは JCS I で示される軽度意識障害であった。一方、急病群でも半数程度に意識障害を認めたが、ほぼ半数は意識清明であった。また、外傷群では 75%以上が意識清明であった。体温は救助群、急病群、外傷群それぞれ、37℃未満が 45%、74%、83%を占め、38℃以上が 30%、11%、2%を占めた (図 3 0)。救助群は急病や外傷群と比較して高体温であることが示された。心拍数は、それぞれ、60/分未満の徐脈が 2%、6%、3%で、100/分以上の頻脈が 56%、29%、24%であった (図 3 1)。救助群は急病や外傷群と比較して頻脈が多いことが示された。収縮期血圧は、それぞれ、80mmHg 未満が 3%、3%、2%、100mmHg 未満が 15%、18%、10%であった (図 3 2)。収縮期血圧から、救助群と急病群ともに著明なショックは稀であることが示された。

1 9) 医療施設収容後のバイタルサイン

医療施設で記録されたバイタルサインを調査した。意識レベル (JCS: Japan Coma Scale) をみると、救助群では意識清明がほぼ 40%、I が約 45%を占めた (図 3 3)。一方、急病群では約 6 割は意識清明であった。また、外傷群では 75%以上が意識清明であった。体温は救助群、急病群、外傷群それぞれ、37℃未満が 47%、74%、81%を占め、38℃以上が 20%、8%、3%を占めた (図 3 4)。救助群が急病や外傷群と比較して高体温であることが示された。心拍数は、それぞれ、60/分未満の徐脈が 2%、10%、6%で、100/分以上の頻脈が 36%、16%、14%であった (図 3 5)。救助群は急病群や外傷群と比較して頻脈が多いことが示された。収縮期血圧は、それぞれ、80mmHg 未満が 2%、2%、1%、100mmHg 未満が 10%、12%、9%であった (図 3 6)。収縮期血圧から、救助群と急病群ともに著明なショックは稀であることが示された。

2 0) 救急現場と医療施設収容後のバイタルサインの変化

1 8) と 1 9) で示したバイタルサインを比較した。救急現場のバイタルサインは入浴中の事故発生直後のバイタルサインを反映し、医療施設収容後のバイタルサインは救急現場から概ね 15-30 分以上の時間が経過して計測されて

おり、時間経過に伴う変化を反映する。意識レベルは外傷群ではほぼ不変であるのに対して、救助群と急病群では医療施設収容時までに意識障害の軽快が示されている（図 3 7）。これは医療施設搬送後の症候記載で示された、一過性意識障害を反映すると言える。すなわち、入浴事故に伴う意識障害は医療施設搬送までの短時間に軽快することを示している。一方、体温が外傷群ではほぼ不変であるのに対して、救助群では医療施設収容時に高体温が減少しており（図 3 8）、医療機関搬送までの間に冷却されることが考えられる。入浴事故では高温浴により身体環境が高温環境に暴露されるが、救急車搬送中はその高温環境の暴露がなくなるために冷却されることが考えられた。頻脈患者は救助群や急病群で減少するが、高体温からの体温低下がその割合の減少を説明する要因と考えられた（図 3 1、3 5）。収縮期血圧は 80mmHg 未満のショックの割合は救急現場と医療施設収容後とで著変はなく、入浴事故に対する血圧の影響は限定的と考えられた（図 3 2、3 6）。

2 1）意識レベルと他のバイタルサインとの関係

1 9）および 2 0）で意識障害、高体温、および頻脈に特徴的な変化が認められた。そこで、救急現場における意識レベルと他のバイタルサインとの比較を行った。収縮期血圧は低下によって意識障害を来すが、意識障害と血圧低下との関係は明らかではなかった（図 3 9）。一方、脈拍は意識レベルが悪いほど多いことが示された（図 4 0）。また、体温は意識レベルが悪いほど高体温を来していた（図 4 1）。同様に医療施設搬入後の意識レベルと他のバイタルサインとの比較を行った。意識障害と血圧低下との関係は明らかではなかった（図 4 2）。脈拍は意識レベルが悪いほど多いことが示された（図 4 3）。また、体温は意識レベルが悪いほど高体温を来していた（図 4 4）。

以上の結果から、救助群の意識障害に関与するバイタルサインは高体温と頻脈であり、低血圧による影響は観察されなかった。高温浴中に発生した意識障害の原因として考慮すべきは高体温で、高体温のために頻脈を呈することが推測された。入浴事故は高齢者に多発し、高齢者は高体温で軽度の意識障害を呈することは臨床上しばしば経験することである。よって、意識レベルは体温に依存する可能性が示された。救助群において、意識レベル別の体温の推移を検討すると医療機関収容までに体温が著明に低下する（図 4 5）。また、救助群と急病群では、救急現場から医療施設収容までに意識レベルの改善を認めた傷病者の半数で体温低下が認められた（図 4 6）。

2.1.3.7 救助群、急病群および外傷群の 12 誘導心電図

2 2) 医療施設で記録された 12 誘導心電図の所見

入浴中の心停止が急性冠症候群で発生するならば、急死を免れた患者は救助群または急病群に分類されるはずである。あるいは、一部は外傷群に分類されたと考えられる。そこで、これら 3 群において、医療施設搬入後の調査票から 12 誘導心電図検査施行の有無と所見について調査した。有効回答は救助群 671 件、急病群 1,097 件、外傷群 440 件であった。このうち、12 誘導心電図検査が施行されたのは、それぞれ 80%、76%、32%であり、救助群と急病群では 3/4 以上の患者に臨床医が 12 誘導心電図検査を必要とすると考えたことが明らかになかった（図 4 7）。異常所見は、それぞれ 212 件（施行件数の 39%）、253 件（30%）、24 件（17%）であった。主な異常所見は表 23 に示すように、洞性頻脈と心房細動であった。このうち急性心筋梗塞は 1%未満であった。また、心室性不整脈は稀に認めるにすぎなかった。したがって、急性冠症候群は非心肺停止群において少数に観察されるにすぎず、主たる急死の原因とは考えがたい。

2.1.3.8 救助群、急病群および外傷群の頭部 CT

2 3) 医療施設で撮影された頭部 C T 検査所見

入浴中の心停止が脳の器質的損傷で発生するならば、急死を免れた患者は救助群または急病群に分類されるはずである。あるいは、一部は外傷群に分類されたと考えられる。そこで、これら 3 群において、頭部 CT 検査施行の有無と所見について調査した。有効回答は救助群 645 件、急病群 1,071 件、外傷群 437 件であった。このうち、各群で頭部 CT 検査が施行されたのは、それぞれ 72%、65%、51%であり、25%以上は臨床的に頭部 C T 検査を必要としないと判断されていた（図 4 8）。異常所見は、それぞれ 147 件（施行件数の 32%）、190 件（27%）、33 件（15%）であった。主な異常所見は表 24 に示すように、陳旧性脳梗塞であった。急死の原因となるくも膜下出血は 3%未満であった。また、脳出血は約 6%に認められた。脳出血の一部は心停止となるが、その多くは意識障害や片麻痺を主訴に病院へ搬送されるので、入浴中の急死の直接死因としては少数と考えられる。一方、意識障害や片麻痺のため溺水に至れば急死の原因となりうるが、これらは法医学的検討によって明らかにすることができる。従来の法医学的知見に基づけば、少数の頭蓋内出血が急死の原因と報告されており、本調査においても、頭蓋内出血が一部の急死に関与することが示唆された。一方、超急性期脳梗塞は C T で明らかにできないが、臨床診断は明確に行える。慢性硬膜下血腫は急性期病態ではないため、急死の原因としては、稀と考えられる。

2.1.3.9 救助群と急病群の臨床診断

2 4) 搬送先医療施設における外来診断

医療施設調査から、救急車搬入後の外来診断を検討した。救助群では 756 件の有効回答があり、このうち、最多は一過性意識障害 31%であった。急病群においても 1,051 件の有効回答中 32%を占め、可逆的かつ一過性の意識障害が最も多い結果となった（表 2 5）。その他にも、意識障害、失神、低血圧、脱水症をはじめとして、症候名による診断名が多く認められた。器質的原因疾患の診断に至らなかったことを示唆する。一方、くも膜下出血や脳出血、すなわち頭蓋内出血は少数に認めた。両群ともに 5%前後であった。TIA は神経学的巣症状が出現し軽快したことを示唆するが、臨床医の中では一過性意識障害を TIA と誤って診断していることが多々見られるので、一過性意識障害が含まれると考えられた。急性心筋梗塞は稀と考えられた。

以上の検討から、救助群と急病群の臨床診断から、入浴中に発生する意識障害は脳の器質的障害を伴わず、可逆性の機能異常に起因することがほとんどであること、意識障害の原因の一部に頭蓋内出血が含まれていた。急性冠症候群は稀と考えられた。

2.1.3.10 救助群と急病群の外来転帰

2 5) 搬送先医療施設における外来転帰と重症度

医療施設に搬送され、医療施設調査票が返送され、かつ外来転帰について有効回答が得られた救助群 636 件と急病群 1,050 件の外来転帰を調査した。外来から帰宅した軽症例は救助群 48%、急病群 67%と、ほぼ半数は軽症であったことが明らかになった（表 2 6）。このほかに、救助群では 85 件、急病群では 152 件が救急搬送を断り、不搬送となっている。これらのほとんどは軽症と考えられるので、半数以上が外来帰宅可能な軽症であったといえる。臨床診断から、病態は脳の可逆的機能異常であり、早期に外来帰宅可能なほどに軽快することが示された。

2.1.4 調査結果のまとめ

本調査の結果から以下が示された。

- ① 本邦全体で、入浴中の急死者数は年間 19 千人である。この急死のほぼ 9 割が 65 歳以上の高齢者で、ほぼ 9 割は浴槽内で発生している。
- ② 入浴中の急死は冬季に多発し、最低気温の低下により急死件数が増加した。

- ③ 入浴中の急死との関与が考えられる特徴は以下であった。
- (ア)個別の浴室内で発生
 - (イ)入浴開始から事故発見までが比較的長時間
 - (ウ)高温浴
 - (エ)全身浴
 - (オ)浴槽内に溺没
- ④ 救助群が入浴中急死に至らずに救出されたとするならば、救助群の病態は以下の特徴を有する。
- (ア)脳の器質的原因を伴わない一過性の意識障害がほとんどである。
 - (イ)この一過性意識障害は軽快すれば入院加療を要さない軽症意識障害である。
 - (ウ)救助群の意識障害の一因には頭蓋内出血と飲酒が挙げられるが少数である。
 - (エ)心疾患は稀である。
 - (オ)低血圧の関与は限定的である。
 - (カ)バイタルサインの特徴は軽度意識障害と高体温、および頻脈であり、救急搬送中に軽快傾向になる。

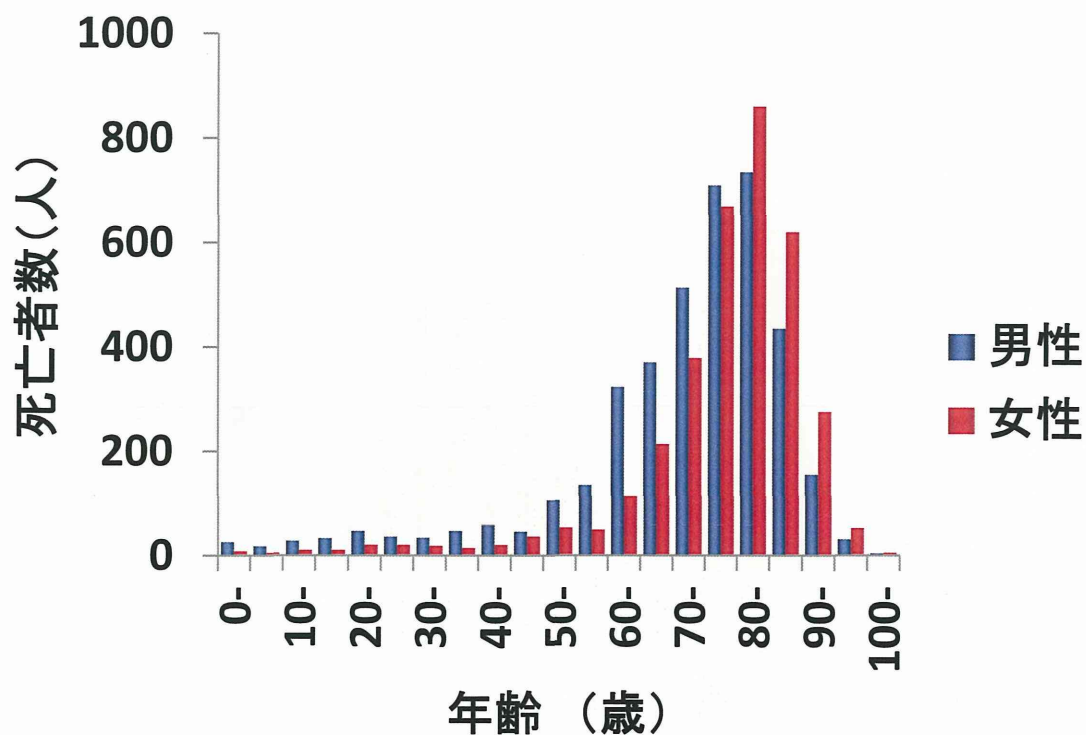


図1 不慮の溺死・溺水者数

平成23年人口動態統計 W65-74 (不慮の溺死・溺水) の年齢層別死亡者数を示す。主に高齢者が溺死・溺水している。

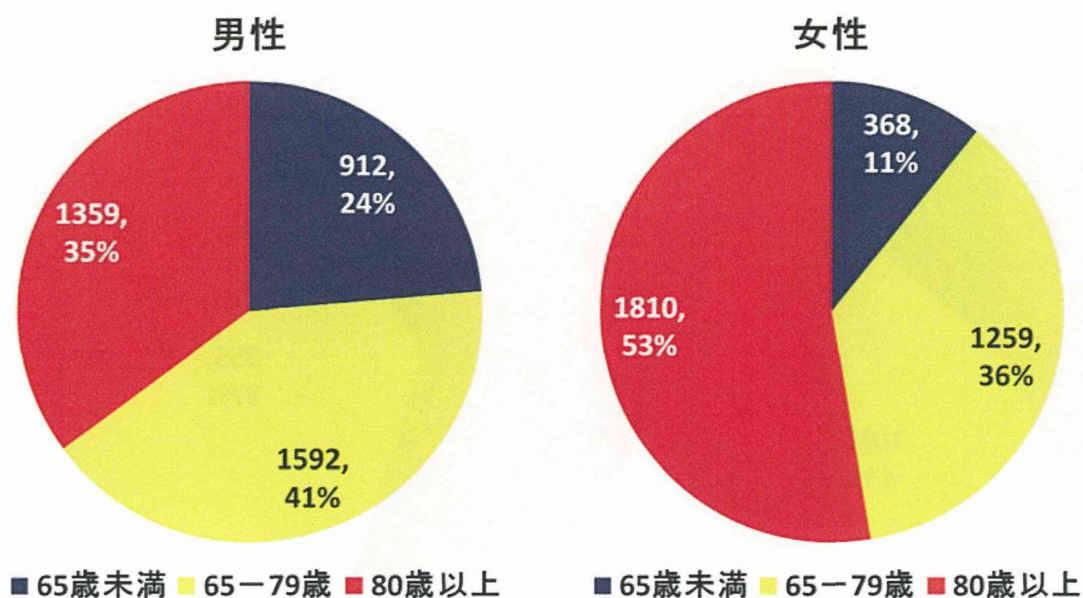


図2 不慮の溺死・溺水者数のうち高齢者の占める割合

平成23年人口動態統計 W65-74 (不慮の溺死・溺水) では、75%以上が65歳以上の高齢者が占める。80歳以上も3割以上を占める。