

東京23区における入浴関連死の調査

タニフジ タカノブ オクムラ ヤスユキ カナワク ヨシマサ ツダ カズヒコ
 谷藤 隆信*1 奥村 泰之*6 金涌 佳雅*7 津田 和彦*8
 スズキ ヒデオ ヒキジ ワカコ アベ ノブユキ フクナガ タツシゲ
 鈴木 秀人*2 引地 和歌子*3 阿部 伸幸*4 福永 龍繁*5

目的 わが国における入浴関連死（以下、入浴死）は、諸外国と比較して突出して多く認められる死因である。入浴中の溺死は10年間で1.7倍に増加したとされながら、溺死と病死の両者を含めた入浴死を測定できる研究が限られているため、入浴死の発生率についての正確な情報が不足している。入浴死の予防施策を立案するためには、まず、入浴死の実態を調査することが求められる。本研究では、東京23区における浴室内で発生した病死を含めた入浴死に関して、死亡率の経年変化、地域差と季節変動を明らかにすることを目的とした。

方法 東京23区におけるすべての異常死のうち、2005年から2014年に発生した日本人の入浴死11,777名を調査対象とした。

結果 入浴死のうち、男性が6,048名（51.4%）、65歳以上が10,537名（89.5%）、救急搬送事例が5,846名（49.6%）であった。2014年における死亡率は、0～64歳では1.9、65～69歳では16.1、70～74歳では35.8、75～79歳では66.7、80歳以上では141.9であり、年齢に伴い高くなることが確認された。年間死亡者数の経年変化は小さく、特定の年に死亡率が高い傾向は確認されなかった。例えば、70～74歳の人口10万人当たりの死亡率と95%信頼区間（以下、95%CI）は、2005年に32.7（95%CI：27.3, 38.9）、2008年に31.9（95%CI：26.8, 37.7）、2011年に35.9（95%CI：30.4, 42.1）、2014年に35.8（95%CI：30.6, 41.7）であった。東京23区ごとの標準化死亡比の最大値は豊島区のほか8区が1.01であり、最小値は世田谷区の0.97であった。また、8月の死亡率と比較し、1月の死亡率は7倍高いことが確認された。

結論 入浴死の9割は高齢者であるなか、入浴死者率の経年変化が小さいことが示された。高齢者人口の増加に伴い死亡者数は増加することが予想されるため、自治体が主体となり、入浴死の予防法を積極的に高齢者に伝達する取り組みを行うことが望まれる。

キーワード 入浴死、高齢者、異状死、東京23区

I 緒 言

わが国における入浴関連死（以下、入浴死）の年間発生件数は、交通事故死の3倍以上に相当する14,000件になると推定されている¹⁾。日本における75歳以上の入浴死者率は、イギリス、ドイツ、イタリア、カナダやアメリカと比較し

て、10倍以上高い²⁾。この入浴死者率が高い一因として、温かい湯に首まで浸かるという日本人固有の入浴文化があると言われている³⁾。入浴死発生の一因としては、浴室内外で曝露される低温環境や温度差のストレス（ヒートショック）があるとされている⁴⁾。そのため、入浴死の予防には、居室と脱衣所・浴室の温度差をな

*1 東京都監察医務院主任技術員 *2 同部長監察医 *3 同監察医長 *4 同主任技術員 *5 同院長
 *6 一般財団法人医療経済研究・社会保険福祉協会 医療経済研究機構研究部主任研究員
 *7 日本医科大学法医学教室講師 *8 筑波大学大学院ビジネス科学研究科教授

くすることが重要であると考えられている⁴⁾。

一方で、わが国における入浴死の実態を調べた研究は限られており、その入浴死の定義などの研究法に課題が残されている。例えば、人口動態統計を基にした消費者庁の報告では、死亡者数は2004年から2014年の間に1.7倍増加しており、このうち9割が65歳以上の高齢者であること、特に75歳以上の年齢層で増加していることが示されている⁵⁾。しかし、この統計資料は、入浴中に心疾患により死亡した事例などの病死が含まれていないため、実数を過小評価していると予想される。加えて、入浴死の実数が増加していることが示されているものの、高齢者人口も増加していることが考慮されていないため、経年変化を示す統計資料として問題がある。また、全国785消防本部を対象とした東京都健康長寿医療センターの報告では、2011年時点の65歳以上における人口10万人当たりの年間死亡者数は40であることが示されている⁶⁾。しかし、この統計資料は救急隊が現場到着時に明らかに死亡していると認めた事例などは含まれていないため、実数を過小評価していることが予想される。

そこで、本研究では、東京23区における入浴死事例を分析して、死亡者数の経年変化、地域差と季節変動を明らかにすることを目的とした。

Ⅱ 方 法

(1) セッティングと適格基準

東京都監察医務院における取扱事例のうち、入浴死の事例を収集した。本研究は、以下の適格基準を満たした事例を分析対象とした。①死亡日は2005年1月1日から2014年12月31日、②死亡場所は脱衣所を含めた浴室内（公衆浴場を含む）、③日本人、④生活の本拠となる居住地が東京23区内にある（都市公園などを起居の場所とするホームレスを除く）、④死因は外傷や薬物による外因死ではない。東京都監察医務院は、東京23区内にて発生したすべての異状死について、死体の検案および必要な場合には解剖を行い、死因を決定している行政機関である。

一般に入浴死は異状死に含まれるため、本研究の調査対象は、東京23区内で発生した大部分の入浴死が含まれると考えられる。

本研究の実施にあたり、東京都監察医務院倫理委員会の承認平成26年8月6日（26随時-1）を得た。

(2) 統計解析

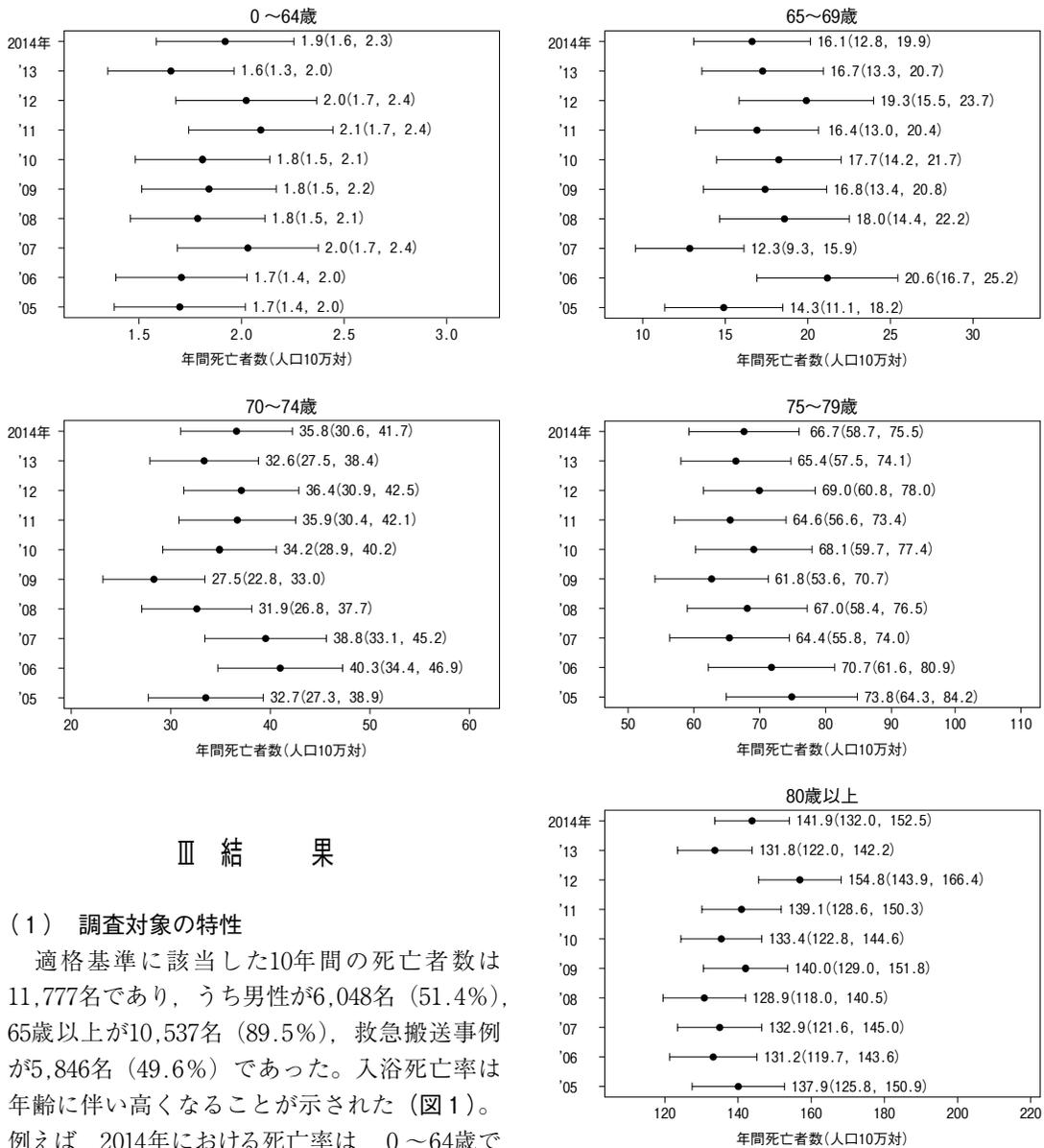
第1に、死亡年と年齢区分別に人口10万人当たりの年間死亡者数と95%信頼区間（confidence interval：以下、95%CI）を求めた。分母として用いた人口は、毎年1月1日時点における、住民基本台帳による東京都の日本人人口（性、年齢区分別）とした¹⁰⁾。先行研究に基づき、年齢区分は、5水準（0～64歳、65～69歳、70～74歳、75～79歳、80歳以上）とした⁶⁾。信頼区間の計算には、ポアソン分布に基づくexact tail法を用いた⁷⁾。また、2005年を基準集団とした標準化死亡比を、性別と年齢区分（5歳階級ごと）を調整し、経験ベイズ法により死亡年ごとに算出した。

第2に、東京23区ごとの標準化死亡比と95%信用区間（credible intervals：95%CrIs）を求めた⁸⁾⁹⁾。基準集団は、各年における東京23区全体とした。人口は、住民基本台帳による東京都の日本人人口（性、年齢区分、23区別）を用いた¹⁰⁾。標準化死亡比は、性別と年齢区分（5歳階級ごと）を調整し、経験ベイズ法により死亡年ごとに算出した。

第3に、月ごとの死亡リスク比と95%信頼区間を求めた。従属変数を月ごとの死亡者数、独立変数を死亡月（基準月は8月）、共変量を性別と年齢区分（5歳階級ごと）、オフセット項を住民基本台帳による東京都の日本人人口（性、年齢区分）と月当たり日数の乗数とした、ポアソン回帰分析を実施した¹¹⁾。

統計解析には、R Version 3.2.2とDClusterパッケージを用いた¹²⁾¹³⁾。有意水準は5%とした。

図1 年間入浴死亡者数の経年変化



Ⅲ 結 果

(1) 調査対象の特性

適格基準に該当した10年間の死亡者数は11,777名であり、うち男性が6,048名(51.4%)、65歳以上が10,537名(89.5%)、救急搬送事例が5,846名(49.6%)であった。入浴死亡率は年齢に伴い高くなることが示された(図1)。例えば、2014年における死亡率は、0～64歳では1.9(95%CI:1.6, 2.3)、65～69歳では16.1(95%CI:12.8, 19.9)、70～74歳では35.8(95%CI:30.6, 41.7)、75～79歳では66.7(95%CI:58.7, 75.5)、80歳以上では141.9(95%CI:132.0, 152.5)であった。

(2) 年間死亡者数の経年変化

年間死亡者数の経年変化は小さく、特定の年に死亡率が突出して高い傾向は確認されなかつ

た(図1)。例えば、70～74歳の死亡率は、2005年に32.7(95%CI:27.3, 38.9)、2008年に31.9(95%CI:26.8, 37.7)、2011年に35.9(95%CI:30.4, 42.1)、2014年に35.8(95%CI:30.6, 41.7)であった。標準化死亡比の最大値は2012年で1.05(95%CrIs:1.01, 1.09)、最小値は2013年の0.98(95%CrIs:0.94, 1.02)であった。

表1 東京23区ごとの標準化死亡比

	標準化死亡比のバイズ推定値 (95%信用区間)					
	2005年	'06	'07	'08	'09	'10
千代田区	1.00(0.86, 1.15)	1.05(0.81, 1.32)	0.88(0.61, 1.20)	1.00(0.91, 1.10)	1.00(0.87, 1.14)	0.98(0.74, 1.25)
中央区	1.01(0.87, 1.15)	1.03(0.81, 1.29)	1.01(0.73, 1.33)	0.98(0.89, 1.08)	0.99(0.87, 1.13)	1.04(0.81, 1.30)
港区	0.99(0.86, 1.13)	0.97(0.77, 1.20)	0.94(0.70, 1.22)	1.00(0.90, 1.10)	1.00(0.87, 1.13)	0.99(0.78, 1.22)
新宿区	1.05(0.92, 1.19)	0.97(0.78, 1.18)	0.78(0.59, 1.00)*	1.00(0.91, 1.10)	1.04(0.92, 1.17)	1.01(0.82, 1.23)
文京区	0.97(0.84, 1.11)	1.02(0.82, 1.25)	0.87(0.64, 1.12)	1.01(0.92, 1.11)	1.04(0.91, 1.17)	1.02(0.82, 1.26)
台東区	1.04(0.90, 1.18)	1.09(0.88, 1.33)	1.02(0.78, 1.30)	1.01(0.91, 1.11)	1.00(0.88, 1.14)	1.06(0.84, 1.29)
墨田区	0.99(0.86, 1.12)	1.18(0.96, 1.42)	1.19(0.94, 1.48)	1.00(0.91, 1.10)	1.03(0.90, 1.16)	1.25(1.02, 1.49)*
江東区	1.06(0.93, 1.20)	1.07(0.88, 1.27)	1.03(0.82, 1.27)	1.01(0.92, 1.11)	0.99(0.87, 1.12)	1.01(0.83, 1.20)
品川区	1.00(0.87, 1.13)	0.91(0.73, 1.10)	1.12(0.89, 1.37)	1.00(0.91, 1.09)	1.02(0.90, 1.15)	0.90(0.72, 1.09)
目黒区	0.99(0.86, 1.13)	0.91(0.73, 1.12)	0.96(0.74, 1.22)	0.99(0.90, 1.09)	1.01(0.89, 1.15)	1.02(0.82, 1.24)
大田区	0.96(0.84, 1.08)	0.94(0.79, 1.10)	1.05(0.87, 1.24)	1.02(0.93, 1.11)	1.06(0.95, 1.18)	1.07(0.91, 1.25)
世田谷区	0.94(0.83, 1.05)	0.94(0.80, 1.10)	0.89(0.74, 1.06)	0.99(0.91, 1.08)	0.89(0.79, 1.00)	0.88(0.74, 1.03)
渋谷区	0.99(0.86, 1.13)	1.05(0.84, 1.28)	1.04(0.79, 1.32)	1.01(0.91, 1.11)	1.02(0.89, 1.15)	0.97(0.76, 1.20)
中野区	1.03(0.90, 1.17)	0.96(0.78, 1.17)	1.17(0.93, 1.43)	1.00(0.90, 1.09)	0.97(0.85, 1.09)	0.96(0.77, 1.17)
杉並区	0.97(0.85, 1.10)	0.94(0.78, 1.12)	0.76(0.60, 0.94)*	0.99(0.90, 1.09)	0.96(0.85, 1.08)	0.85(0.70, 1.02)
豊島区	1.06(0.92, 1.20)	1.05(0.85, 1.27)	0.93(0.71, 1.18)	1.00(0.91, 1.10)	0.99(0.87, 1.12)	0.94(0.75, 1.15)
北区	1.03(0.90, 1.17)	1.06(0.87, 1.26)	1.04(0.83, 1.27)	1.03(0.94, 1.13)	1.02(0.90, 1.15)	1.09(0.90, 1.30)
荒川区	1.03(0.90, 1.18)	1.03(0.83, 1.26)	1.00(0.76, 1.28)	1.00(0.91, 1.10)	1.04(0.91, 1.17)	1.11(0.90, 1.35)
板橋区	0.98(0.86, 1.11)	0.92(0.75, 1.09)	1.10(0.90, 1.32)	0.97(0.88, 1.06)	1.04(0.92, 1.17)	1.01(0.84, 1.19)
練馬区	0.99(0.87, 1.11)	0.87(0.72, 1.03)	0.79(0.63, 0.96)*	0.95(0.86, 1.04)	0.98(0.87, 1.10)	0.91(0.76, 1.07)
足立区	1.04(0.91, 1.16)	1.11(0.94, 1.30)	1.30(1.09, 1.52)*	1.03(0.94, 1.12)	1.00(0.89, 1.12)	1.04(0.88, 1.22)
葛飾区	0.99(0.86, 1.12)	1.23(1.03, 1.44)*	1.06(0.86, 1.29)	1.01(0.91, 1.10)	1.03(0.92, 1.16)	1.21(1.02, 1.42)*
江戸川区	1.05(0.93, 1.19)	1.01(0.84, 1.20)	1.03(0.84, 1.24)	1.03(0.94, 1.12)	0.99(0.88, 1.12)	0.97(0.81, 1.15)
最大値	1.06	1.23	1.30	1.03	1.06	1.25
最小値	0.94	0.87	0.76	0.95	0.89	0.85
比	1.13	1.41	1.71	1.08	1.19	1.47

注 値が高いほど、死亡率が高い地域であることを示す。基準集団は各年における東京23区全体である。* p < 0.05

(3) 東京23区ごとの標準化死亡比

年間死亡者数の地域差は小さく、特定の区の死亡率が高い傾向は確認されなかった(表1)。例えば、2014年における標準化死亡比の最大値は豊島区1.01(95%CrIs: 0.95, 1.08)などのほか8区で、最小値は世田谷区で0.97(95%CrI: 0.92, 1.03)であった。

(4) 死亡リスクの季節変動

月間死亡者数には季節変動が認められ、死亡率は冬に高く、夏に低い傾向が確認された(表2)。例えば、8月の死亡率と比較し、11月から4月の死亡率は3倍以上高く、1月の死亡率は7倍高いことが確認された(95%CI: 6.21, 7.94)。

IV 考 察

本研究では、2005年から2014年の間に東京23区内で発生した11,777件の入浴死事例を分析することで、死亡者数の経年変化、地域差と季節変動を明らかにすることを目的とした。その結果、東京23区の人口10万人当たりの入浴死者率

は、0~64歳では2、65~69歳では16、70~74歳では36、75~79歳では67、80歳以上では138であることが示された。人口動態統計における日本全国の入浴死者率は、0~64歳では1、65~79歳では9、80歳以上では31であり、本研究で得られた入浴死者率の2分の1から5分の1の値であった¹⁴⁾¹⁵⁾。人口動態統計による入浴死の定義では、入浴中に心疾患により死亡した事例などの病死などが含まれていないために、このように実数が過小評価されていると考えられる。一方で、東京都健康長寿医療センターによる東京都における入浴死者率は、65~69歳では約17、70~74歳では約34、75~79歳では約60、80歳以上では約120であり、本研究で得られた入浴死者率とおおむね近似していた⁶⁾。東京都健康長寿医療センターによる入浴死の定義では、救急隊が現場到着時に明らかに死亡していると認めた事例などは含まれていない。加えて、本研究で示されたように救急搬送割合は50%に過ぎないため、実数が2分の1程度に過小評価されていることを想定していたが、その仮説は支持されなかった。このように過小評価が生じていない一因として、東京都健康長寿医療セン

表2 死亡リスクの季節変動

'11	'12	'13	'14
0.98(0.80, 1.17)	0.98(0.78, 1.21)	1.02(0.85, 1.19)	1.00(0.94, 1.06)
0.98(0.81, 1.17)	0.96(0.76, 1.17)	0.98(0.82, 1.15)	1.00(0.94, 1.07)
1.00(0.83, 1.18)	0.92(0.75, 1.11)	0.99(0.84, 1.15)	1.00(0.94, 1.07)
1.08(0.92, 1.26)	1.08(0.91, 1.27)	1.08(0.93, 1.24)	1.01(0.95, 1.07)
0.97(0.81, 1.15)	0.95(0.77, 1.14)	1.00(0.85, 1.16)	1.00(0.94, 1.06)
1.02(0.86, 1.20)	1.09(0.90, 1.30)	0.93(0.78, 1.09)	1.01(0.95, 1.07)
1.01(0.85, 1.18)	0.96(0.79, 1.15)	0.96(0.82, 1.12)	1.01(0.95, 1.07)
1.02(0.87, 1.18)	1.00(0.84, 1.17)	1.06(0.92, 1.21)	0.99(0.93, 1.06)
1.09(0.93, 1.26)	1.04(0.87, 1.22)	1.00(0.86, 1.16)	1.01(0.95, 1.07)
1.01(0.85, 1.18)	0.89(0.72, 1.07)	1.02(0.87, 1.19)	1.00(0.94, 1.06)
0.98(0.85, 1.12)	1.08(0.94, 1.24)	1.05(0.92, 1.19)	1.00(0.94, 1.06)
0.88(0.76, 1.01)	0.89(0.76, 1.02)	0.89(0.78, 1.01)	0.97(0.92, 1.03)
0.92(0.76, 1.09)	0.93(0.75, 1.12)	0.97(0.82, 1.14)	1.00(0.94, 1.06)
1.04(0.88, 1.21)	0.99(0.82, 1.17)	0.96(0.82, 1.11)	1.00(0.94, 1.06)
0.89(0.76, 1.04)	0.84(0.71, 0.99)*	0.96(0.83, 1.10)	0.99(0.93, 1.06)
0.98(0.82, 1.15)	0.99(0.81, 1.18)	1.00(0.86, 1.16)	1.01(0.95, 1.08)
1.05(0.90, 1.22)	1.02(0.85, 1.19)	0.96(0.82, 1.11)	1.01(0.95, 1.07)
1.04(0.88, 1.22)	1.00(0.82, 1.19)	1.04(0.89, 1.21)	1.00(0.94, 1.07)
1.03(0.89, 1.19)	1.07(0.91, 1.23)	1.03(0.90, 1.18)	1.00(0.94, 1.07)
0.94(0.81, 1.08)	0.96(0.82, 1.10)	0.94(0.81, 1.07)	0.99(0.93, 1.05)
1.07(0.93, 1.22)	1.05(0.90, 1.20)	1.06(0.93, 1.20)	1.01(0.95, 1.07)
1.09(0.94, 1.25)	1.04(0.88, 1.21)	1.06(0.92, 1.21)	1.01(0.95, 1.08)
1.04(0.90, 1.19)	1.17(1.01, 1.34)*	1.04(0.91, 1.19)	1.01(0.95, 1.07)
1.09	1.17	1.08	1.01
0.88	0.84	0.89	0.97
1.24	1.39	1.21	1.04

	月間平均 死亡者数 (人口10万人対)	リスク比 (95%信頼区間)
1月	2.4	7.02(6.21, 7.94)*
2月	2.0	6.03(5.33, 6.84)*
3月	1.6	4.76(4.20, 5.40)*
4月	1.2	3.50(3.07, 3.98)*
5月	0.8	2.30(2.01, 2.64)*
6月	0.6	1.73(1.50, 2.00)*
7月	0.4	1.15(0.99, 1.35)
8月	0.3	reference
9月	0.4	1.16(0.99, 1.36)
10月	0.8	2.25(1.96, 2.58)*
11月	1.3	3.87(3.40, 4.40)*
12月	2.2	6.43(5.69, 7.28)*

注 * p<0.05

ターによる調査では、東京都にある6つの消防本部のうち、半数の消防本部の情報が得られていないという、非標準誤差の影響があると考えられる。加えて、東京都健康長寿医療センターによる調査では、救急隊到着時の心肺停止状態の発生件数を集計しているため、医療機関搬送後に蘇生術により生存した症例が含まれていることも影響していると考えられる。

本研究では、単位人口当たりの年間死亡者数の明らかな経年変化が認められないことが示された。このことは、1990年代からマスメディアなどを介して、入浴死の発生予防法が散発的に周知されてきたものの、その実質的効果もたらされたとは言い難い状況にある¹⁶⁾。加えて、本研究では、東京23区内における入浴死亡率の地域差は小さいことが示された。入浴死発生率の地域差は外気温や浴室住環境の整備のみならず、入浴死予防の取り組みの積極性も大きく関係するとされる¹⁷⁾⁻¹⁹⁾。東京23区内ではこれらの条件はほぼ同様であったと考えられる。

先行研究と同様に⁶⁾²⁰⁾、本研究では、1月の死亡率は8月の死亡率と比較し、7倍高かった。冬季に死亡率が高くなる要因として、外気温の

低さがあると考えられている⁴⁾。一方で、北海道が沖縄県に近い入浴死亡率である先行研究の結果から、冬季であっても住宅内の環境温度条件が保たれば、入浴死の発生は予防できると期待される⁶⁾。これらの結果は、今後、入浴死の予防法⁵⁾²¹⁾を、死亡率が高まる直前の時季である10月頃より、自治体が積極的に高齢者に伝達する取り組みを行うことが望まれる¹⁷⁾¹⁸⁾。保健所と消防本部が連携した、メディアへの情報提供、入浴法のリーフレットの配布、医療機関等における入浴死防止のポスター掲示、日帰り温泉施設での啓発活動など、先駆的な入浴死予防の取り組みを、多くの地域で実施すべきであろう¹⁷⁾¹⁸⁾。その際、予防の効果を把握するためにも、経年的に死亡者数を把握する体制を構築することが重要となる。死亡者数の実態把握のデータ源としては、消防本部や警察本部が保有する情報や⁶⁾¹⁹⁾、監察医制度が制定されている地域(東京23区、大阪市、神戸市)の情報も活用することができるであろう。

本研究では、いくつかの限界がある。第1に、本研究の調査対象は、東京23区に限定されているため、研究結果の一般化可能性には限界が残

される。第2に、本研究で定義した入浴死には、自宅浴室以外の死亡場所が含まれていることは留意すべきである。入浴死の発生場所は自宅浴室が94%に達することが知られているため²²⁾、本研究結果はおおむね自宅浴室による死亡であることは想定されるものの、6%は公衆浴場やホテルなどの浴室が含まれている。

このような限界があるものの、国内における入浴死の全数調査ができないなか、東京23区という首都圏800万人を母集団とした異状死扱いとなった入浴死を10年間という調査期間で検討した報告はなく、東京23区における入浴死の実態を把握するための基礎資料として一定の価値があるものと考えられる。

文 献

- 1) 全日本交通安全協会 (<http://www.jtsa.or.jp/topics/T-239.html>) 2015.7.16.
- 2) 鈴木晃. 高齢者の「入浴中の急死」に関する地方性. 日本固有の住文化の問題に加えて. 長寿グローバルインフォメーションジャーナル 2007; 6: 20-1.
- 3) 地方独立行政法人 東京都健康長寿医療センター研究所. 高齢者の入浴事故はどうして起こるのか? -特徴と対策-. (http://www.tmghig.jp/J_TMIG/topics/topics_184.html) 2016.3.15.
- 4) 地方独立行政法人東京都健康長寿医療センター研究所. 入浴時の温度管理に注意してヒートショックを防止しましょう. (http://www.tmghig.jp/J_TMIG/images/publication/pdf/heatshock.pdf) 2016.3.15.
- 5) 消費者庁. 冬場に多発する高齢者の入浴中の事故に御注意ください!. (http://www.caa.go.jp/policies/policy/consumer_safety/release/pdf/160120kouhyou_2.pdf) 2016.3.2.
- 6) わが国における入浴中心肺停止状態 (CPA) 発生の実態-47都道府県の救急搬送事例9360件の分析-. 2014.
- 7) Aragon TJ. Applied epidemiology using R, 2012. (<http://www.medepi.net/docs/EpidemiologyUsingR.pdf>) 2016.1.3.
- 8) Lesaffre E, Lawson AB. Bayesian biostatistics. West Sussex : John Wiley & Sons, 2013.2016.1.3.
- 9) Gómez-Rubio V, Ferrándiz-Ferragud J, López-Quílez A. Package DCluster, 2015. (<https://cran.r-project.org/web/packages/DCluster/DCluster.pdf>) 2016.1.3.
- 10) 東京都の統計. 住民基本台帳による東京都の世帯と人口 (<http://www.toukei.metro.tokyo.jp/juuki/jy-index.htm>) 2015.7.26.
- 11) Barnett AG, Dobson AJ. Analysing seasonal health data. Springer, 2010.
- 12) R Core Team (2015). R. A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. (<https://www.R-project.org/>) 2016.5.6.
- 13) Gómez-Rubio V, Ferrándiz-Ferragud J, López-Quílez A. Functions for the Detection of Spatial Clusters of Diseases, 2015. (<https://cran.r-project.org/web/packages/DCluster/DCluster.pdf>) 2016.5.6.
- 14) 厚生労働省. 平成26年 (2015) 人口動態調査 上巻:不慮の事故の種類別にみた年齢別死亡数 (<http://www.e-stat.go.jp/SG1/estat/Csvdl.do?sinfid=000031288469>) 2016.5.6.
- 15) 総務省統計局. 人口推計 (平成26年10月1日現在): 年齢 (各歳), 男女別人口及び人口性比-総人口, 日本人人口 (<http://www.e-stat.go.jp/SG1/estat/Xlsdl.do?sinfid=000029025950>) 2016.5.6.
- 16) 毎日新聞. 1996.2.25大阪朝刊 28頁 社会.
- 17) 山形県庄内地域における入浴事故の実態と今後の課題. (<https://www.pref.yamagata.jp/ou/sogoshicho/shonai/337021/kikaku/nyuyoku/publicfolder201009268951350399/4126publicity/gakkai02.pdf>) 2016.3.15.
- 18) 山形県庄内保健所. 行政から入浴事故防止への提言. (<https://www.pref.yamagata.jp/ou/sogoshicho/shonai/337021/kikaku/nyuyoku/publicfolder201009268951350399/4126publicity/gakkai06.pdf>) 2016.3.15.
- 19) 瀧口純, 林敬人, 吾郷一利, 他. 2009年における鹿児島県の浴槽内突然死例の検討-発生率と環境温度との関係を中心に-. 鹿児島大学医学雑誌 2010; 62-1: 1-7.
- 20) 小片守. 入浴関連死をめぐる最近の動きと予防法について. 2013; 76-2: 95-6.
- 21) 東京都健康長寿医療センター研究所. 高齢者の入浴時の注意. (http://www.tmghig.jp/J_TMIG/topics/topics_201402.html) 2015.8.26.
- 22) Suzuki H, Hikiji W, Tanifuji T, et al. Characteristics of Sudden Bath-Related Death Investigated by Medical Examiners in Tokyo, Japan J Epidemiol 2015; 25: 126-32.