

2.3.1.3 従来の救急医学の知見のまとめと考察

従来の知見をまとめると、温浴による体温上昇、高体温が意識障害の原因と考えられた。

临床上、高齢者は、感染症などの原因で体温が 38℃を超えると脱力感や筋力低下、軽度意識障害を来すことをしばしば経験する。体温上昇が感染症ではなく、温浴、すなわち高温環境暴露によって生じても、同様の症候を来すことは何ら不思議ではない。体温上昇の機序が内因性の発熱物質や脳の体温調節のセットポイントの異常に起因せず、環境温度によって発生する場合は環境障害として分類されている熱中症の病態である。温浴による体温上昇によって、熱射病と同様の意識障害を来すこと、熱疲労による脱力と軽度意識障害を来すこと、また、自律神経機能障害のある高齢者では熱失神を来して意識障害が来すことが考えられた。すなわち、入浴事故の本態は熱中症と考えることが妥当である。

温浴による熱中症により意識障害や脱力を来せば、高温環境からの自力脱出が困難となり、さらに体温が上昇する。このような悪循環によって、熱射病による死亡、意識障害に伴う溺没・溺水による溺死、あるいは、血圧低下の進行による心停止が発生すると考えられる。これらが死に至る前に発見されれば救助群や急病群となるが、その病態も熱中症として矛盾するものではない。したがって、従来の知見を総合して、入浴中急死や入浴事故の主たる機序は熱中症である。

2.3.2 今回の調査からの知見

2.3.2.1 非心肺停止、特に救助群の特徴と考察

非心肺停止、特に救助群のバイタルサイン上の特徴は、軽度意識障害と高体温、および頻脈であり、救急搬送中、すなわち温浴環境から離脱してほぼ 30 分程度の短期間で軽快傾向になった。また、医療施設収容後の診療結果は、脳の器質的原因を伴わない意識障害がほとんどであった。この意識障害は軽快すれば入院加療を要さない軽症の一過性意識障害であった。

温浴からの離脱で軽快することは温浴中においてのみ存在する事象に起因すると考えることが妥当である。そして、高体温と頻脈は温浴によって発生するので、高温環境暴露による体温上昇、すなわち熱中症と考えることが最も妥当である。これによって軽度意識障害や脱力といった主たる症候を一元的に説明できる。

熱中症の病態は熱射病、熱疲労、および熱失神と考えられる（表1）。これらによって浴槽からの自力脱出が困難になり、悪循環に陥り、高体温が持続・進行して、脳を含めた臓器の高温による不可逆的変が発生して熱射病によって死亡、意識障害によって溺没・溺水に至り溺死、血圧低下が遷延・進行して心停止に至る場合が入浴中急死の原因の機序と推定できる。これは従来の救急医学の知見による仮説を支持するものである。

一方、救助群の意識障害の一因に頭蓋内出血と飲酒とが挙げられたがこれらは少数であり、多くを説明できない。しかし、入浴中急死者の解剖等による法医学的検討でも全体の5%前後を占めるに過ぎず、本調査の検討と一致している¹²⁾。

従来から主因と考えられることの多かった心疾患¹³⁾は稀であった。心疾患を積極的に考慮する事象が本調査では認められなかった。

以上の検討から、従来の救急医学以外の分野が提示してきた脳血管障害と心疾患を主たる原因とする仮説には限界があると考えられた。

本調査における救急現場と医療施設における血圧測定結果は高齢者として血圧が低下している傾向を否定できないが、従来から指摘されるような血行動態破たん^{14) 15)}、症候を伴うような低血圧の関与は限定的と考えられた。温浴に伴う血管拡張が原因となる血圧低下は仰臥位以外の立位または坐位で発生すると考えられた^{5,6)}。すなわち、血圧低下を原因とするならば、前述の熱失神の病型に含めて考慮すべきと考えられた。ただし、救助群の多くは脱力や軽度意識障害を来していることから、意識障害を伴わない脱力をこの熱失神のモデルでは説明しえないこと、また、医療施設到達まで軽度意識障害が遷延していることは血圧の点からも、あるいは失神の定義からも説明しえないことから、この病態を失神として扱うには限界がある。すなわち、温浴に伴う血圧低下とそれによる失神は熱中症の一病型ではあるものの、入浴事故における主たる病型とまでは言えない。また、浴槽から出る際に起立性低血圧や熱失神のために転倒して死に至る機序の可能性は考慮されるべきだが、これも主たる病型とするならば、入浴直後の熱失神による失神と転倒が非心肺停止群に多発するはずである。転倒に伴って外傷が多発するはずだが、心肺停止群や救助群のような季節性の増減が外傷群で顕著ではなかったことから、浴槽から出る際の起立性低血圧や熱失神による死亡は稀と考えられた。

2.3.2.2 心肺停止群の特徴と考察

心停止群は、個別の浴室内で多発し、入浴開始から事故発見までが長時間であった。以上のことから、発見が容易な環境で、発見が早期であれば、心肺停

止には至らなかった可能性がある。そして、早期であれば、救助群あるいは急病群として死には至らなかったと考えられる。救助群や急病群では器質的原因が明らかな症例は少ないことから、非器質的原因で何らかの事象が発生し、長時間にわたって発見されないことが心肺停止の発生に大きく関与していると考えられるべきである。

一方、心肺停止群は高温浴かつ全身浴であったことから、心肺停止群は体温がより上昇しやすい環境にあったと考えられる。さらに、多くは溺没していたことから、心肺停止には溺没が強く関与した症例が多いと考えられる。

以上の特徴を一元的に説明するには、前述してきた高体温と溺水とが心肺停止の原因と考えるべきである。したがって、やはり熱中症が一元的に説明可能な病態である。

2.3.2.3 入浴事故の季節性に関する考察

高温浴による体温上昇と高体温、すなわち熱中症が入浴事故の本態とするならば、冬季に多発する理由を熱中症で説明可能か否かが問われる。

本邦の入浴習慣は高温全身浴である。冬季には、寒さに対応するために入浴水温を上昇させていると言われる。本調査は最低気温の低下が入浴事故多発を説明することを示した。寒さは気温で代表されることから、気温の低下に伴って、高温浴を長時間続け、結果として高温環境暴露が多発して事故を誘発していることが推測された。すなわち、寒さが厳しいほど熱中症としての入浴事故多発が説明できるので、入浴時の原因を熱中症とする仮説を支持することができる。

2.3.2.4 危険な入浴温度に関する考察

高温浴による体温上昇と高体温、すなわち熱中症が入浴事故の本態とするならば、何度の水温が至適かを示す必要がある。動物実験をヒトにあてはめることには限界があるものの、ラットでは 40℃温浴で死亡は観察されず 41℃で観察された¹⁰⁾。前節のシミュレーションモデルでは、41℃以上の入浴 10 分程度で体温が 1℃以上上昇することを示している。また、環境医学におけるヒトを用いた検討でも、40℃と 41.4℃の比較を行って 41.4℃温浴で体温上昇が顕著であったことが示されている¹⁶⁾。公衆浴場における水温の上限は 40℃と設定されている¹⁷⁾ことから、41℃以上は高齢者には危険性があると考慮すべきである。

2.3.3 入浴事故の本態についての結論

以上の検討と考察から、入浴事故の本態は高温環境（浴槽内の湯）暴露による熱中症と結論する。熱中症では、高体温による脳を含めた臓器不全である熱射病による死亡、熱疲労に伴う軽度意識障害や脱力による浴槽外への脱出困難により、高温浴が継続し、熱射病に至るか、溺没を来して溺水となる、あるいは、浴槽内座位で自律神経機能異常が発生して熱失神から、溺没や浴槽内座位で血圧低下が遷延して死にいたるプロセスが考えられた（図6）。このような悪循環を早期に断ち切る、すなわち早期に発見されれば、死亡には至らず、体温低下に伴って回復し、軽症にとどめることができるはずである。本調査結果からも、それを裏付けている。

一方、脳血管障害は少数だが存在することが明らかになった。ただし、入浴事故の一部を説明するに過ぎず、本態とは言えない。また、心疾患は稀と考えられた。Brugada 症候群をはじめとして体温上昇が致死的不整脈の基質を誘発することは知られるが、これらの疾患の多くは若年時に発症しているはずであり、高齢者で発生することはやはり稀と考えられる。

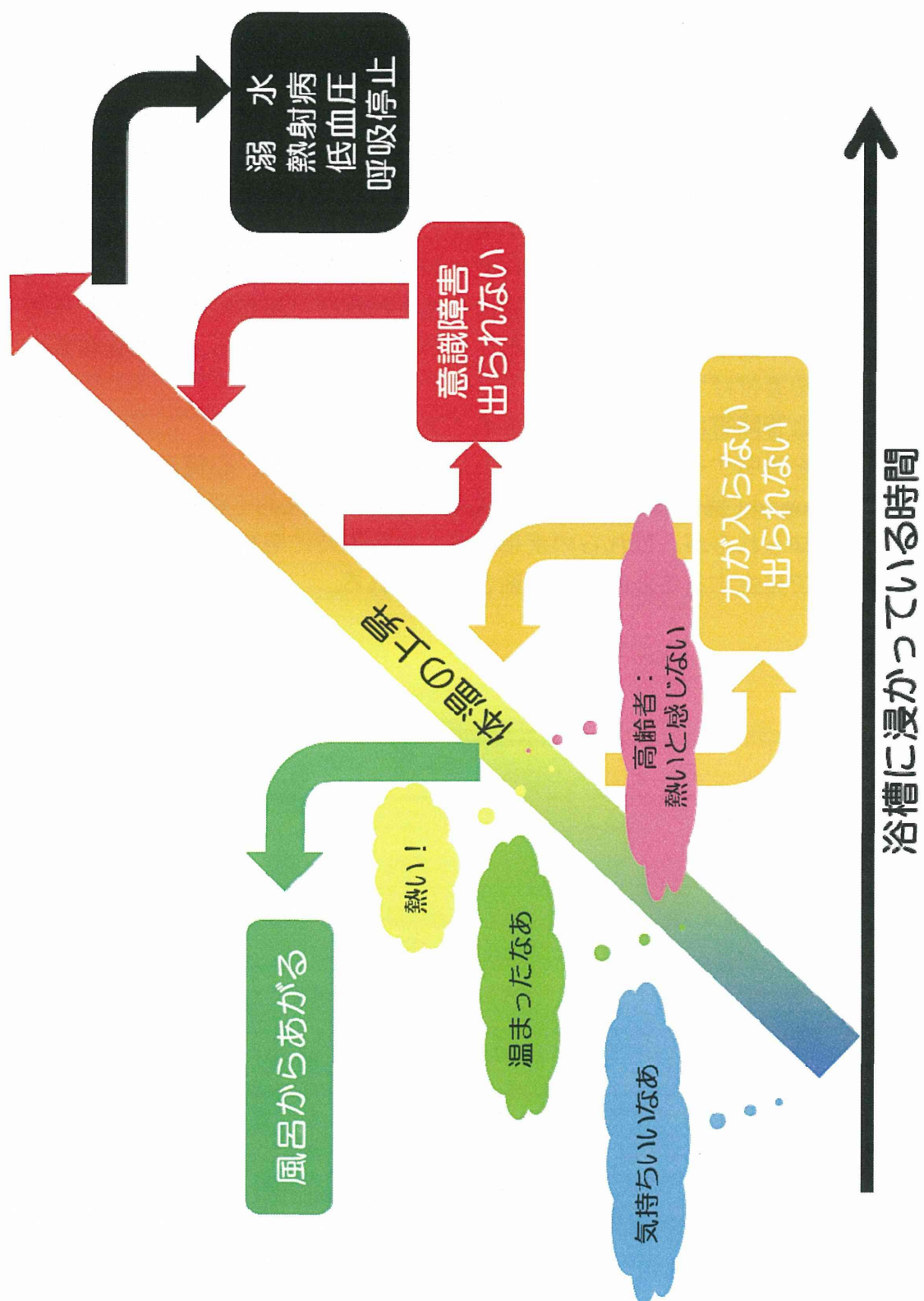


図6 入浴事故の機序

本調査の結果から、入浴事故の主たる病態は高体温による熱中症であり、脱力や意識障害のために浴槽外への脱出が困難となりさらに体温上昇する悪循環に陥り死に至る。

2.3.4 入浴事故予防策の提案

入浴事故と入浴中急死の機序の主体が高温環境（高温浴）暴露による熱中症であるとの結論から、その予防策の本態は、高温環境暴露からの回避にある。しかし、本邦における入浴習慣は容易に変更可能とは考え難い。そこで、高温環境暴露を可能な限り回避することが求められる。また、ひとたび入浴事故が発生しても早期発見されれば、軽症で済むことが多い。したがって、死に至らしめないような早期発見と実現可能な予防策である。

2.3.4.1 高温環境暴露の回避

5) 一般市民への周知

一般市民に入浴中の事故、とりわけ急死が高齢者を中心に年間 19 千人もの規模で発生していることを周知することが挙げられる。これによって、予防が必要であることが認識されるようになる。すなわち、不適切な入浴が身近な急死の危険をはらむことを一般市民が認識すれば、予防が必要であることを啓発できるようになる。そして、一般市民にとって実現可能な予防とは入浴事故の発生機序が明確に説明されて一般市民にとって理解可能なこと以外にない。そこで以下の周知を提言する。

- ① 入浴事故はお風呂で体が熱くなりすぎるために起こる。
- ② 体が熱くなりすぎるのは湯が熱いときと長風呂のとき。
- ③ 体が熱くなりすぎない入浴方法は、41℃未満 10 分以内がよい。
- ④ お風呂に入っても寒いと熱いお湯に入りたくなるので、浴室や脱衣所を暖房するのがよい。

6) 警報発令

入浴事故は季節性があり、「寒さ」が高温長時間の温浴の原因となる可能性がある。最低気温から入浴事故発生が予測できたので、最低気温の低下時には、「熱中症警報」や「花粉情報」のような情報提供、「入浴事故注意報」（仮称）を行うことによって、その危険性が啓発できる。

7) タイマーの有効活用

本調査から入浴事故は高温浴による体温上昇による熱中症と結論した。体温上昇は浴槽内水温と入浴時間との積によって決定される生体が受ける熱量に規定される。人体生理モデルによるシミュレーションで示されている。浴槽内水温が既知であれば、体温上昇を一定範囲に収める入浴可能時間が算出できる。

すなわち、浴槽内水温設定温度をもとにした入浴限界時間が算出できるので、例えば、41℃の温浴を行う場合には10分を限界時間として、タイマーを10分に設定し、10分経過後は必ず出浴すれば予防が可能である。ただし、高温浴を長時間おこなうことを好む場合、このような入浴習慣変更が自発的に可能か否かは明らかではないが、長時間の入浴が危険であることを周知する契機になりうるので、以下を提言する。

- ① 入浴時にはタイマーを設定して 10分以上の入浴を避ける。

8) 住宅環境への配慮

本邦の一般住宅の浴室は湿度が高くなるために、換気の必要性から、外気に触れやすい。このため、浴室や脱衣室の室温は他の居室と比べて著明に低くなる。このような環境下では、高温浴を長時間にわたって体温を上昇させなければ、浴槽外に出ることができず、冬季の高温かつ長時間の入浴習慣を形成すると推測される。これを防止するには、浴室等の断熱性を高めることと浴室の有効な暖房が予防策となりうる。なお、暖房では気温と浴槽内水温との差を狭めることが最も有効と考えられるので、室温が有効に上昇する暖房が有用である。

また、他の居室についても、断熱性を含めた住宅性能の悪い住宅では、気温の低下が居室内室温の低下に直結する。このため、気温低下時には高温浴を長時間にわたって行わざるを得なくなると考えられる。

実現可能な住宅性能への介入策として以下を提言する。

- ① 浴室および脱衣所の暖房を行う。暖房では室温を上昇させるような暖房が望ましい。
- ② 新規住宅着工では浴室を含めた住宅の断熱性向上が考慮されなければならない。

2.3.4.2 早期発見と対処

9) 一般市民への周知

入浴習慣を一朝一夕に変更することは、ことに高齢者には困難があると考えられる。そこで、早期発見によって死に至らしめない対策が必要になる。早期発見されれば、軽症であることが多いことを本調査は示した。すなわち、入浴事故対策は早期発見も有用な方策である。早期発見の妨げは、個別の風呂で入浴を行うことによって異常が察知されないことにある。そこで以下を提言する。

以下の提言は、住宅事情の向上や核家族化が進む以前の本邦の入浴習慣であったと考えられる。地域や家族との連携を期待したい。

- ① 高齢者はできるだけ一人でお風呂に入らない。公衆浴場の利用や家族と一緒に風呂にはいるのがよい。
- ② 高齢者が一人で風呂に入るときにはこまめな見守りが必要。

1 0) 浴室・浴槽への工夫

従来、浴室等に、警報装置・呼び出しボタン等を設置することが早期発見や予防に資すると考えられてきたが無効である。本調査が示す通り、入浴事故の本態は意識障害や脱力である。このため、入浴中に発生した事故で、その対象者はこれらを活用することができない。したがって、このような装置に予防や早期発見を期待できない。

前述のように、浴槽内水温設定温度をもとにした入浴限界時間が算出できるので、これを超えた場合には、強制的に浴槽の水温が低下する、あるいは湯が抜かれるような機構を具えれば、高温長時間の入浴ができなくなる。このような機能をもった浴室・浴槽は現時点では存在しないと思われるが、将来的な研究開発によって安全な入浴を可能にすると考えられる。

1 1) タイマーの有効活用

前述のように、浴槽内水温設定温度をもとにした入浴限界時間が算出できるので、例えば、41℃の温浴を行う場合には 10 分間を限界時間として、タイマーを 10 分に設定し、10 分経過後は家族等が必ず浴室を点検することで、早期発見が可能である。

2.3.5 結 語

入浴中急死者は 65 歳以上の高齢者を中心に年間 19 千人にのぼる。この入浴中急死の本態は高温浴による体温上昇、すなわち熱中症に起因する。したがって、高温浴を長時間行わない対策が最も有効な予防となる。また、早期の発見は後遺障害を残さず回復する可能性が高いため、早期発見も重要な予防策となる。一般市民への周知と浴室を含めた住宅対策とがその予防策である。

2.3.6 文 献

- 1) 鈴木昌：入浴中に発生したと考えられる心肺停止患者の検討．日救急医学会誌 1997; 18: 124-5

- 2) 堀進悟, 副島京子, 篠沢洋太郎, 他 : 入浴による心肺停止. 心臓 1997; 29 (suppl. 5): 11-3
- 3) 堀進悟 : 入浴中の急死. 内科専門医会誌 1998; 10:68-72
- 4) 鈴木昌, 堀進悟, 藤島清太郎, 他 : 入浴中に意識障害が発生し救助された 1 例. 日救急医会関東誌 1999; 20: 102-3
- 5) 副島京子, 堀進悟, 藤島清太郎, 他 : 入浴中急死の原因として神経調節性失神の関与が考えられた 2 症例. 日本救命医療研究会雑誌 1997 ; 11: 57-62.
- 6) 鈴木昌, 堀進悟, 木村裕之, 他 : 入浴急死の原因は失神か? 日救急医会誌 1998 ; 9: 407
- 7) Bouchama A, Knochel JP: Heat Stroke. N Engl J Med 2002; 346: 1978-88
- 8) Atha WF: Heat-Related Illness. Emerg Med Clin North Am 2013; 31: 1097-108
- 9) 堀進悟 : 失神の診断・治療ガイドライン (2012 年改訂版), 日本循環器学会, 2012
- 10) Suzuki M, Hori S: Experimental investigation in rats to identify the cause of sudden death during bathing in Japan. Acute Medicine & Surgery 2014; (doi: 10.1002/ams2.18) *in press*
- 11) 堀進悟, 中村岩男, 鈴木昌, 他 : 入浴による高体温負荷と高次脳機能. 日救急医会誌 2003; 14: 588
- 12) Satoh F, Osawa M, Hasegawa I, et al: “Dead in Bathtub” Phenomenon. Am J Forensic Med Pathol 2013; 34: 164-8
- 13) Hayashi T, Ago K, Ago M, et al: Bath-related deaths in Kagoshima, the southwest part of Japan. Med Sci Law 2010; 50: 11-4
- 14) Chiba T, Yamauchi M, Nishida N, et al: Risk factors of sudden death in the Japanese hot bath in the senior population. Forensic Science International 2005; 151-8.
- 15) Nagasawa Y, Komori S, Sato M, et al: Effects of Hot Bath Immersion on Autonomic Activity and Hemodynamics. Jpn Circ J 2001; 65: 587-92.
- 16) Allison TG, Reger WE: Comparison of response of men to immersion in circulating water at 40.0 and 41.5 degrees C. Aciat SapceEnviron Med 1998; 69: 845-50.
- 17) Brown V: Spa associated hazards—an update and summary. Washington, DC: U.S. Consumer Product Safety Commission, May 1981

第3章 日本法医学会の調査研究

3.1 日本法医学会の調査研究(アンケート調査)

神田 芳郎
山崎 健太郎
佐藤 文子

研究要旨：入浴中の浴槽内における死亡事例の発生頻度は、わが国では欧米諸国に比べ極めて高く、その多くは浴槽内での意識消失により溺水を吸引し窒息死すると考えられている。法医学の領域では、入浴中の急死の三大原因は①虚血性心疾患などの心疾患、②脳血管障害、③溺死であり、このうち心臓疾患が半数以上を占めると考えられていると考えられている。一方、意識消失の原因については、これまでに、①高体温（熱中症）の関与、②血圧の変動による一過性脳虚血発作、③神経調節性失神、④不整脈の関与、等が示唆されている。そこで今回我々は、予防対策の立案に法医学的見地から提言をおこなうことを目的とし、浴室内死亡事例の実態を把握するために、平成20年から22年の3年間ににおける、「浴室内で発見され法医学解剖（司法解剖、行政解剖、承諾解剖）が行われた事例あるいは死体検案のみの事例」について、日本法医学会会員（全89賛助機関）にインターネット入力によるアンケート調査を依頼した。なお、対象となる浴槽内死亡事例は、溺死事例に限定せず、浴室で発見されたものすべて、とした。平成24年12月15日から25年3月15日までの調査期間に、44機関から1441事例の回答を得た。得られた回答を集計し解析をおこない得られた結果について報告する。

A. 研究目的

浴槽内死亡事例は、42℃程度と欧米諸国に比べ高温のお湯に、肩まで浸かるという日本人特有の入浴法から、我が国では非常に発生頻度が高いことが知られている。その多くは浴槽内での意識消失により溺水を吸引し窒息死すると考えられている。法医学の領域では、入浴中の急死の三大原因は①虚血性心疾患などの心疾患、②脳血管障害、③溺死であり、このうち心臓疾患が半数以上を占めるとされている¹⁾⁻³⁾。一方、意識消失の原因については、これまでに、①熱

中症に陥り意識障害を起こし溺没するという説⁴⁾、②浴槽から出る、体を洗うなどの動作により、血圧変動が大きくなり一過性脳虚血発作が起こるとする説⁵⁾、③入浴中は座位であること、高温環境で血管拡張を来しやすいことから、低血圧が誘発されて神経調節性失神に至るとする説、④不整脈が関与するという説⁶⁾、等が示唆されている。しかしながらその実態についてはこれまで十分把握されていなかった。

当該研究では、入浴関連事故の実態把握及び予防策の立案を目的とし、浴室内急死事例のうち法医学的な検索が行われた事例について解析をおこなった。

B. 研究方法

法医学会企画調査委員会では、平成 23 年度に、平成 20 年～平成 22 年の 3 年間の「水中死体の解剖事例」についてアンケート調査をおこなった結果、1,325 例の浴槽内溺死の解剖事例の回答を得た。

今回、「入浴関連事故の実態把握及び予防対策」に関する研究を遂行する目的で、「浴槽内死亡事例の検討」を企画し、浴槽内死亡事例について追加アンケート調査を実施した。調査期間は平成 24 年 12 月 15 日から 25 年 3 月 15 日までとした。

調査対象は、平成 23 年度の調査では法医学解剖（司法解剖、行政解剖、承諾解剖）が行われた事例に限定していたが、今回の追加調査では、同期間の「死体検案のみの事例」も対象として加え、日本法医学会賛助機関全 89 機関にインターネット入力によるアンケート質問事項に対する回答を依頼した。なお、対象となる浴槽内死亡事例は、溺死（溺水の吸引による窒息）事例に限定せず、浴室で発見されたものすべて、とした。

アンケートの手段としてインターネット入力を採用したため、入力情報の安全性を確保するために、各機関に個別のログイン ID とパスワードを割り当て、印刷したものを各機関に郵送し配布した。これらは各機関の入力用の ID とパスワードであり、データ管理者には別の ID とパスワードが割り当てられ、この ID とパスワードでのみ全データの閲覧が可能となるよう設定した。回答様式の多くは選択肢からの選択によりおこない、各項目の「その他」あるいは「それ以外」、7)の疾患の種類、23)のアルコール濃度、27)の薬物の種類、28)等については自由記載とした。

具体的な質問事項は以下のとおりである。

インターネットアンケート質問事項

1) 性別

- ① 男性
- ② 女性
- ③ 不詳

2) 年齢

- ① 1 歳未満
- ② 1-10 歳
- ③ 11-20 歳
- ④ 21-30 歳
- ⑤ 31-40 歳
- ⑥ 41-50 歳
- ⑦ 51-60 歳
- ⑧ 61-70 歳
- ⑨ 71-80 歳
- ⑩ 81 歳以上
- ⑪ 不詳
- ⑫ その他

3) 解剖の種類

- ① 行政解剖
- ② 承諾解剖
- ③ 司法解剖
- ④ 検案のみ（以下の項目はわかるもののみで可）
- ⑤ その他

4) 直接死因

- ① 病死
- ② 溺死・溺水
- ③ 不詳
- ④ その他（死因を記載）

5) 死因の種類

- ① 病死
- ② 不慮の外因死
- ③ 自殺

- ④ 他殺
- ⑤ その他及び不詳の外因
- ⑥ 不詳

I 死因の種類を「病死」とした理由

- ① 明らかな死因となりうる疾病の所見を認めたため
- ② 溺水の所見の程度によらず浴槽内溺死は基本的に疾病が関与していると判断しているため
- ③ 溺水の所見に乏しいため
- ④ その他

II 死因の種類を「不慮の外因死」とした理由

- ① 明らかな死因となりうる疾病の所見を認めないため
- ② 浴槽内溺死は基本的に不慮の外因死（溺水）と判断しているため
- ③ 溺水の所見を認めるため
- ④ その他

III 死因の種類を「不詳」とした理由

- ① 明らかな死因となりうる傷病の所見を認めないため
- ② 溺水の所見は認められるものの浴槽内溺死は基本的に死因不詳と判断しているため
- ③ その他

6) 死因に関連する傷病

- ① 有
- ② 無
- ③ 不明

I 「有」の場合（複数回答可）

- ① 高血圧
- ② 脳梗塞
- ③ 脳出血
- ④ その他の脳疾患
- ⑤ 心筋梗塞
- ⑥ 狭心症
- ⑦ 不整脈

- ⑧ 冠動脈硬化症
- ⑨ その他の心臓疾患
- ⑩ 動脈硬化症
- ⑪ 高脂血症
- ⑫ 糖尿病
- ⑬ 喘息
- ⑭ 癌
- ⑮ てんかん
- ⑯ 体温調節障害（熱中症）
- ⑰ 外傷
- ⑱ その他

7) 既往歴（複数回答可）

- ① 心疾患
- ② 脳血管疾患
- ③ 高血圧
- ④ 糖尿病
- ⑤ 呼吸器疾患
- ⑥ 消化器疾患
- ⑦ 特になし
- ⑧ 不明
- ⑨ その他

I 「心疾患」の種類

（心疾患を選択した場合）

II 「脳血管疾患」の種類

（脳血管疾患を選択した場合）

III 「呼吸器疾患」の種類

（呼吸器疾患を選択した場合）

IV 「消化器疾患」の種類

（消化器疾患を選択した場合）

8) 同居者

- ① あり
- ② 独居
- ③ 不明

9) 発見者

- ① 同居家族
- ② 別居家族
- ③ 親戚
- ④ 近所の人
- ⑤ 集配人
- ⑥ 警察官
- ⑦ 不明
- ⑧ その他

10) 死亡時期

- ① 1 月
- ② 2 月
- ③ 3 月
- ④ 4 月
- ⑤ 5 月
- ⑥ 6 月
- ⑦ 7 月
- ⑧ 8 月
- ⑨ 9 月
- ⑩ 10 月
- ⑪ 11 月
- ⑫ 12 月
- ⑬ 不詳
- ⑭ その他

11) 死亡時刻

- ① 0～3 時
- ② 3～6 時
- ③ 6～9 時
- ④ 9～12 時
- ⑤ 12～15 時

- ⑥ 15～18 時
- ⑦ 18～21 時
- ⑧ 21～24 時
- ⑨ 不明

12) 死亡から解剖までの時間

- ① 6 時間以内
- ② 12 時間以内
- ③ 24 時間以内
- ④ 48 時間以内
- ⑤ 1 週間以内
- ⑥ 1 か月以内
- ⑦ 1 か月超
- ⑧ 不明

13) お湯の温度

- ① 測定した
- ② 測定せず
- ③ 不明

I お湯の温度ないしは設定温度 (°C)

14) 直腸温

- ① 測定した
- ② 測定せず
- ③ 不明

I 死亡から直腸温測定までの経過時間 (時間)

15) 事故の発生場所

- ① 自宅浴槽
- ② ホテル浴槽・旅館浴槽
- ③ 病院の浴槽
- ④ 老人保健施設の浴槽
- ⑤ 公衆浴槽あるいは温泉
- ⑥ 不明

⑦ その他

16) 発見場所

- ① 浴槽内
- ② 不明
- ③ その他

17) 発見の経緯

- ① いつもより入浴時間が長いので見に行って発見
- ② うめき声や物音などの異声や異音などにより発見
- ③ 朝、家族が起床して発見
- ④ 家族が外出から帰宅して発見
- ⑤ 何気なく様子を見に行って発見
- ⑥ 呼びかけに返事しないあるいは音がしなくなったため発見
- ⑦ 独居のため、安否確認により知人や警察官などが発見
- ⑧ 不明
- ⑨ その他

18) 入浴開始から溺没して発見されるまでの時間

19) 発見時の鼻口の位置

- ① 鼻口が完全に水没
- ② 鼻口一部水没（呼吸可能）
- ③ 鼻口は水面からでていた
- ④ 不明

20) 姿勢

- ① 座位・背臥位
- ② うつ伏せ姿勢
- ③ 側臥位
- ④ 上半身は洗い場側へ
- ⑤ 上半身が浴槽内に
- ⑥ 不明

21) 溺水所見

I 外表

- ① 有（鼻口部の泡沫液など）
- ② 無
- ③ 不明

II 内景

- ① 有（溺死肺など）
- ② 無
- ③ 不明

22) 熱傷

- ① 有
- ② 無
- ③ 不明

I 「有」の場合（複数回答可）

- ① 頭部・顔面
- ② 胸腹部
- ③ 背部
- ④ 上肢
- ⑤ 下肢
- ⑥ その他

23) アルコール摂取の有無

- ① 有
- ② 無
- ③ 実施せず
- ④ 不明

I 「有」の場合、血中濃度 mg/mL

24) アルコール摂取の死因への影響

- ① 有
- ② 無
- ③ 不明

25) トライエージ検査・その他の薬毒物検査

- ① 有
- ② 無
- ③ 実施せず
- ④ 不明

I 「有」の場合、使用した試料

- ① 尿
- ② 眼房水
- ③ 血液・血清
- ④ それ以外

26) 特殊薬毒物検査の有無

- ① 有
- ② 無
- ③ 実施せず
- ④ 不明

27) 薬物摂取の死因への影響

- ① 有
- ② 無
- ③ 不明

I 「有」の場合、薬物の種類

28) その他自由記載欄

各調査項目について集計し、比較検討をおこなった。いくつかの項目については、Wilcoxon 検定による有意差検定を実施した。

C. 研究結果

今回、依頼した 89 の協賛機関のうち 44 機関から回答を得た。入力総数は 1441 例で、司法解剖が 242 例（16.7%）、行政解剖が 1031 例（71.5%）承諾解剖が 86 例（6.0%）、その他の解剖が 1 例、検案のみが 81 例（5.6%）であった。

事例の概要

(1) 解剖事例の性別、年齢の分布 (図 1、表 1)

性別は、男性 789 例 (54.8%)、女性 652 例 (45.2%) と男性にやや多い傾向が認められた (表 1)。年齢別の分布については、70 歳代の 436 例をピークに、81 歳以上、60 歳代と続き、それより下位では年齢と解剖数はほぼ比例相関しており、両性ともに高齢者に多い傾向が認められた (図 1)。なお、年齢不詳は 4 例であった。

統計解析の結果、男性が女性より有意に若い年齢層で死亡例が多いことが分かった。(表 1)

また、死因の種類と年齢との関係を調べた結果、不詳の外因死、不詳の死 (その他及び不詳の外因)、病死の順に年齢が高くなっていることが示された。

(2) 死亡時期 (発生月)、死亡時刻及び入浴開始から溺没して発見されるまでの時間 (図 2、3、4)

発生月別では、最も多い 1 月が 240 例で最も少ない 8 月の 43 例の 5.6 倍で、冬に圧倒的に多く (12 月から 2 月は全体の 42.4%)、夏に少なかった (6 月から 8 月は全体の約 11.9%)。

一方死亡時刻は、不明なものが 297 例で最も多かったものの、同定ないしは推定可能なものでは、21 時から 24 時の間が最も多く、18 時から 21 時まで、0 時から 3 時までが続いていた。

また入浴開始から溺没して発見されるまでの時間については、不明なものが 522 例で最多であったが、同定ないしは推定可能なものでは、6 時間以上が最も多く、1 時間から 6 時間未満、30 分から 1 時間未満、15 分から 30 分未満、15 分未満と続き、発見されるまでの時間が長いものが多かった。

(3) 直接死因、死因の種類及び死因に関連した傷病 (図 5、6)

直接死因については、溺死・溺水が 886 例 (61.5%) と最多で、病死が 364 例 (25.3%)、死因不詳が 93 例であった。

死因の種類は、病死が 561 例 (38.9%) と最多で、不慮の外因死が病死よりやや少ない 500 例 (34.7%) であった。すなわち死因の種類は、病死でも浴槽内で発症し、その結果溺水を吸引して窒息死した事例も少なからず認められることが明らかになった。さらに、その他及び不詳の外因が 104 例で、自殺が 24 例、他殺が 6 例であったが、死因不詳の事例も 246 例認められた。

また死因と関連した傷病は 696 例 (48.3%) の事例で認められている。内容については後述するが、明らかな傷病が認められなかった事例は 653 例 (45.3%) で、不明なものが 92 例 (6.4%) であった。すなわち、浴槽内死亡事例の半数には死因となりうる傷病が認められなかったということである。