

- 10) 五十嵐丈記 狭心症患者の入浴時の心電図変化について（入浴ホルター心電図による検討）日循予防誌 2003;38 : 16-25

第5章 入浴事故による心肺停止の原因は何か？

堀 進悟

5.1 三学会調査研究の共通点と相違

日本法医学会の調査研究は、主として解剖例を対象としたアンケート調査（1441例、解剖1360例）で、東京都監察医務院のデータも含まれものであった。アンケート調査とは別に、東京都監察医務院からも調査研究を報告いただいた（1001例、解剖183例）。日本温泉気候物理医学会の調査研究は、会員へのアンケート調査（875例、入院なし死亡227例）、および大分県温泉地の救急事例調査（183件、死亡8件）、さらに通所リハビリの入浴前後の血行動態の調査であった。日本救急医学会からの調査研究は冬期6か月の東京都、山形県、佐賀県の救急事例調査（3,696件、心肺停止1,527件、不搬送事案812件、医療施設の調査票が回収2,202件、回収率76%）、およびシミュレーションによる入浴負荷時の体温予測であった。すなわち、三学会によっていずれも異なる方法で調査研究が行われた。この結果に基づいて、心肺停止の発生機序について班会議で討議が行われた。

三学会の調査に共通した知見として、入浴中急死が高齢者に冬期に多く、浴槽内で発生していることが示された。東京都では山形県、佐賀県よりも不搬送の率が高く、日本法医学会アンケート調査では独居者が40%認められたこととも関連し、入浴中急死が大都会の「孤独死」の一部を形成する状況が推測された。また、日本温泉気候物理医学会および日本救急医学会の調査から、心肺停止以外にも、入浴関連事故が多数発生していることが明らかとなった。東京都・山形県・佐賀県の調査では、心肺停止、救助群（浴槽から脱出出来なくなった事例）、急病群では12月～1月の発生が多く、これら3群は寒冷により誘発される特徴を共有することが示唆された。東京都・山形県・佐賀県の調査では救急搬送3696件中心心肺停止は1527件（41.3%）であったが、大分県温泉地では救急搬送183件中心心肺停止は8件（4.4%）と少なく、温泉地では入浴関連事故に占める心肺停止の割合が低い可能性が示された。このことは、集団入浴では早期発見のため心肺停止が予防される可能性を示すものと考えられた。

日本法医学会のアンケート調査では、溺水所見が外景では23%、内景では67%で、解剖を行うと溺水所見の割合が増加するとの従来の報告を裏付けるものであった。このことは、解剖によらない死因判定の困難性を示すものと考えられた。解剖を行なうと、直接死因は溺水が61.5%、病死が25.3%、死因の種類では病死が38.9%、不慮の外因死が34.7%、さらに不詳の外因死が7.2%、不詳が17.0%と、半数以上に明らかな死因となる疾病を認めなかった。アルコール（13%）、薬物（睡眠薬など、3%）の関与を考慮しても、約半数は死亡の原因が不明であった。東京都監察医務院の調査研究では、解剖183例中51例（27.9%）には、器質的疾患、薬物、てんかんなどの病歴を確認できなかった。

すなわち、解剖例の半数から 3 割の例では、法医学的検索によって死亡の原因を明らかにすることが出来なかった

浴槽内で溺水が発生するには、意識障害があり（姿勢の維持困難）、しかも呼吸が保持されている必要がある。法医学では、入浴中急死の約半数は心臓死と考えられてきたが、心臓突然死の多くは心室細動など頻脈性不整脈による瞬間死であるため、溺水は起こり難い。しかし心原性ショックと心肺停止直前の死線期呼吸では、血圧低下や低酸素血症により意識障害を来し、且つ呼吸が保持される。心原性ショックは急性心筋梗塞の 6－8%と頻度は少なく（Goldberg RJ: Circulation 2009; 119 : 1211）、また意識障害を発生する心原性ショックの頻度はさらに低い。死線期呼吸は心肺停止の直前に短時間（秒～分単位）認めるが頻度は不明である。したがって、心臓死による入浴中急死では溺水所見が少ないとする法医学の知見は合理的である。日本法医学会のアンケート調査から、法医学専門医が死因判定の際に溺水所見の程度を重視して診断を総合評価している様子が見えてきた。同調査では、直接死因が溺水の割合は 61.5%、病死は 25.3%、しかし死因の種類が病死は 38.9%であった。すなわち、病死と判定されても溺水所見を認める例があることが示された。

日本法医学会のアンケート調査では、死因に関連した傷病を 48.3%に認めた。しかし、その内容は動脈硬化症が 112 例と最多で、冠動脈硬化症 99 例、その他の心疾患 85 例、高血圧 57 例、糖尿病 48 例、脳梗塞 36 例（会議では陳旧性の可能性が高いとのことであった）、外傷 34 例、癌 23 例、その他の脳疾患 19 例、脳出血 14 例、てんかん 13 例、その他の疾患 337 例であった。動脈硬化、高血圧、糖尿病など慢性病態を入浴中急死の死因に関連する傷病とすることについて、議論が行われた。これらのうちで明らかに急死や意識障害（溺水により死因となる）の原因となるものは、外傷、脳出血、てんかんなどであるが、それらは一部に過ぎない。しかし、発症直後の急性心筋梗塞や脳梗塞の所見を解剖から判定することは困難であることから、慢性器質的疾患の意義づけに関しては検索方法の限界と解釈された。なお、冠動脈硬化を基盤とする無症候性心筋虚血が入浴中急死に関与する可能性が指摘された。

日本救急医学会の調査では、救助群の病院情報が解析された。入浴から事故発見までの時間は、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。救助群は自力で浴槽から脱出できなかった傷病者であり（浴槽内発生）、心肺停止のニアミス群と考えられることから、発生機序も同様と推測された。救助群で急性心筋梗塞と診断されたものは 1%未満、くも膜下出血は 3%未満、脳出血は約 6%に認められた。すなわち、致死的な器質的疾患は約 1 割のみであった。この結果を日本法医学会アンケート調査と比較すると、解剖所見の脳出血は 1%と少なく、冠動脈硬化などの心疾

患が多い点で、明らかな差を認めた（表1）。

器質的疾患によらない死因について、日本法医学会アンケート調査では飲酒と薬物（睡眠薬など）の関与を16%に認めた。日本救急医学会の調査研究は、救助群の解析から熱中症の関与する可能性を示した。救助群は発見が早期であったために心肺停止をまぬがれた傷病者であるが、軽症意識障害、頻脈、体温上昇を呈し、病院に搬送された後には改善して帰宅を許可されることが多かった。熱中症の病態に関し、体温40℃以上、昏睡などの重症意識障害と多臓器不全を呈する典型的熱中症は最重症の病型（熱射病）であり、入浴中急死にはより軽症の病型、すなわち熱疲労、熱失神も関与する可能性がある。日本温泉気候物理医学会は、大分県温泉地での入浴関連事故では心肺停止の割合が少ないことから非器質的疾患の関与が示唆されることを提示し、その機序として通所リハビリの入浴後の血圧低下の所見から、低血圧、特に出浴時の静水压解除が失神をもたらす可能性を述べた。

5.2 コンセンサス

三学会が調査研究の結果を討議し、以下のコンセンサスを得た。入浴中急死には以下の複数の機序が関与する（表1、図1）。

- ① 器質的疾患（脳血管障害、急性冠症候群）のために入浴中に心肺停止となり、あるいは意識障害を発症して出浴困難となり、溺水あるいは高体温のためにショックとなり死亡する。
- ② 非器質的疾患（日本救急医学会：熱中症、：日本法医学会：アルコール・眠剤、日本気候温泉物理医学会：血圧低下）により意識障害が誘発され、出浴困難となり、溺水あるいは高体温のためにショックとなり死亡する。

器質的疾患のエビデンス		非器質的疾患のエビデンス	
日本法医学会	死因に関連する傷病有り 48.3% (696/1441)	日本法医学会	半数～3割に器質的疾患なし
	冠硬化症: 6.9% (99/1441)		アルコール 13%、睡眠薬など 3%
	脳血管障害: 3.5% (脳出血 14 + 脳梗塞 36/1441)	日本救急医学会	熱中症: 救助群の 7 割に意識障害、30%が $>38^{\circ}\text{C}$
日本救急医学会	急性心筋梗塞: 救助群の 0.4% (3/756)		飲酒は心肺停止の 16%
	脳血管障害: 救助群の 6.3 % (脳梗塞 18 + くも膜下出血 7 + 脳出血 23/756)	日本温泉気候物理医学会	血圧低下 (体温上昇、静水圧解除)

表 1 心肺停止の機序

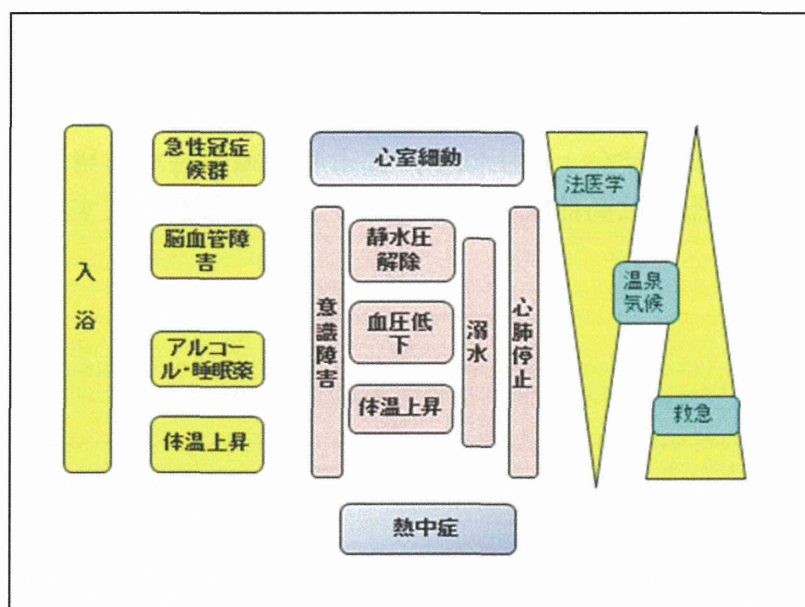


図 1 心肺停止の機序と三学会の立場

6.1 心肺停止のリスク

心肺停止の発生機序(第5章)にもとづいて、その防止策が討議された。入浴中に心肺停止を発生する疾患の誘発因子を表1に示した。

6.2 入浴関連事故の予防

表1の誘因を回避するための予防法を表2に示した。入浴は生活習慣であることから、リスクの周知こそが最も重要である。本研究では全国で19千人の入浴中急死を推定したが、救急要請されなかった例を含まないので実際には19千人+ α (すなわち19千人以上)と推測される。全国で19千人以上が入浴中に死亡していることを、メディアを通じて国民に啓蒙することが最も重要である。また、日本救急医学会の調査研究から、冬期最低気温から入浴中急死発生リスクを予測出来ることを示したので、高齢者がテレビニュースを視聴する折に気象情報とリンクした入浴リスクの警報を日常的に発信すれば、事故予防に有用と考える。

入浴方法の工夫に関して、飲酒後入浴は避けるべきである。しかし、多くの心肺停止は飲酒なしに発生するので、飲酒しなければ安全と誤解されないように注意が必要である。日本温泉気候物理医学会は水温42℃以上の入浴を高温入浴と定義し、従来から41℃で10分間の入浴が深部体温を1℃上昇させてNO産生にも効果があることから推奨してきた。入浴による体温予測シミュレーションでも、41℃10分間入浴による高齢者の体温は38℃以下である。出浴時にめまい、失神のリスクがあるので、出浴時には急に頭位を高くしないこと、出浴時に浴槽の縁に座る、などの方法が有用である。入浴事故の早期発見には、声かけ入浴、集団入浴が有用である。

半身浴は体温上昇を抑制する。しかし、半身浴でも長時間入浴すれば体温は上昇するので、半身浴であるから安全とはいえず、日本温泉気候物理医学会は半身浴を推奨していない。一人暮らし対策に関して、安全な入浴法の遵守以外には予防策の提案は困難であった。種々のモニターを整備しても、一人暮らしでは効果が保証されず、テレビニュースを利用した寒冷日の入浴警報の発信が有用と考えた。

入浴に関する注意のリスクを広く国民に啓蒙するため、パンフレットを作製した(資料)。高齢者や小児にも分かり易い内容を吟味し、事故予防の注意と共に緊急時の処置をイラストで示した(資料)。

資料 安全な入浴の手引き（パンフレット）

	疾患	誘因
器質的	急性冠症候群	心拍数 ↑、血圧 ↑
	脳血管障害（脳出血、くも膜下出血）	血圧 ↑
	脳梗塞	脱水 血液粘度 ↑
非器質的	アルコール・睡眠薬	意識障害
	熱中症	体温 ↑

表 1 心肺停止の原因疾患と誘因

リスクの認識	年間死亡数統計の整備：19千人以上が死亡
	最低気温による危険予知 ⇒メディアで入浴注意警報を
入浴方法	浴室暖房
	飲酒後入浴の回避
	高温入浴の回避
	長時間入浴の回避
出浴時のリスク	血圧低下⇒頭を高くしない、手すり
事故の早期発見	声かけ入浴、集団入浴

表 2 入浴中急死の予防策

高温・長時間入浴による死亡事故



高体温や出浴時の脳血流減少などによる意識障害で、浴槽から出られなくなったり、浴槽内にしゃがみこんだりします。体温の上昇はお湯が熱いほど早くなります。



水没あるいは顔を水中に漬けて溺水します。

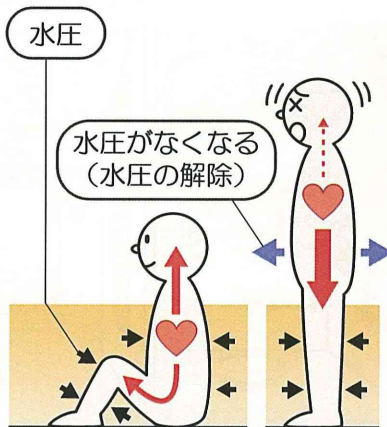


ショックによる心停止あるいは溺死にいたります。



お風呂から急に立ち上がるとなぜ頭がくらくらするのか？

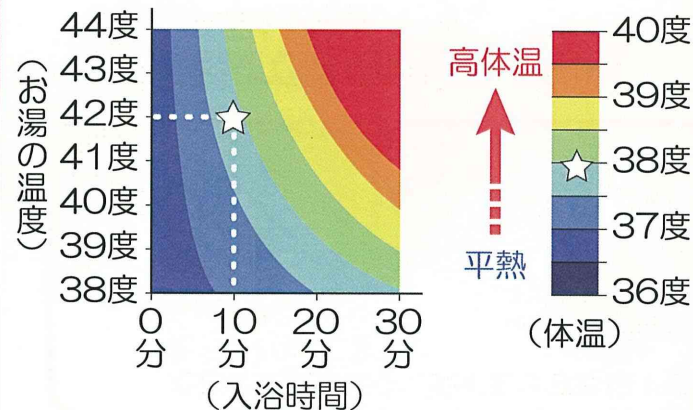
入浴中にはお湯で体に水圧がかかっています。その状態から急に立つと体にかかっていた水圧はなくなり圧迫されていた血管は一気に拡張します。すると脳に行く血液が減り(脳血流減少)脳は貧血となり一過性の意識障害を起こします。



入浴は身体を清潔にしたり温めたりリラックスできる等、良い効果がいっぱいですが。しかし入り方を間違えると命に係わる可能性があります。

入浴時間と湯温と体温の関係

お湯が熱いほど体温は早く上昇します。



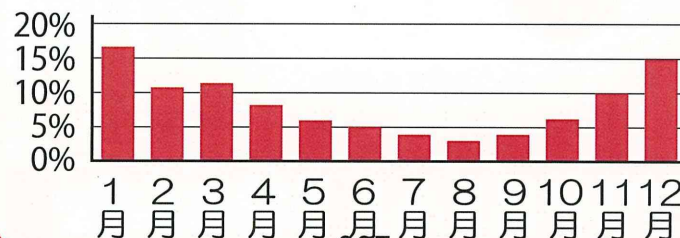
体温の変化をお湯の温度と入浴時間でシュミレーションすると、10分入浴した場合体温が38度近く(☆)に達します。

お一人での高温浴は危険です。41度以下で10分以内に上がる様に気を付けましょう。

(文科省科研費挑戦的萌芽研究No.22656125)

浴槽内での死亡事故の発生時期

11月～3月、冬の寒い時期に特に年寄りの死亡事故が多いことが知られています。



(平成20年～22年の日本法医学会調査より)

気をつけて！ 冬のお風呂の 死亡事故



- 年間1万9千人の高齢者が浴槽内で死亡
- 入浴事故を未然に防ぐ安全対策
- もしもの時の対処



厚生科学指定型研究
入浴関連事故研究班

日本法医学会・日本温泉気候物理医学会・日本救急医学会

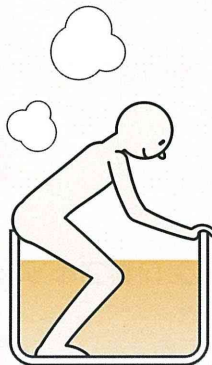
入浴事故を防ぐ安全対策



- お湯は41度以下で10分まで、長湯はしない様に気を付けましょう。
- 浴室、脱衣所も暖めておきましょう。
- 転倒防止にてすりを設置しましょう。
- 声をかけてからお風呂に入りましょう。

• ゆっくり出浴

浴槽で急に立ち上がると立ちくらみ・失神をおこし、浴槽内に倒れて溺れる危険があります。浴槽につかまり頭を低くして前かがみになる、浴槽のヘリに腰かけるなどしてゆっくりと立ち上がりましょう。



• 銭湯など公衆浴場を利用

死亡事故のほとんどが自宅浴槽での発見の遅れが原因です。人目が多く発見が早い事で事故を防ぐ事が出来ます。

• こういう時は入浴を控えましょう。

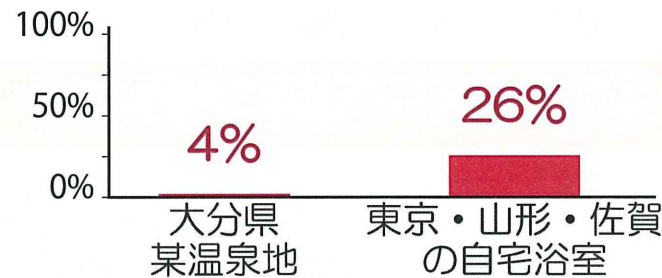
- 体調が悪い時・お酒を飲んだ後
- 睡眠薬などを飲んだ後



もしもお風呂でぐったりしている人溺れている人を発見した場合は



- 公共施設では心肺停止が少ない。発見が早いからです。

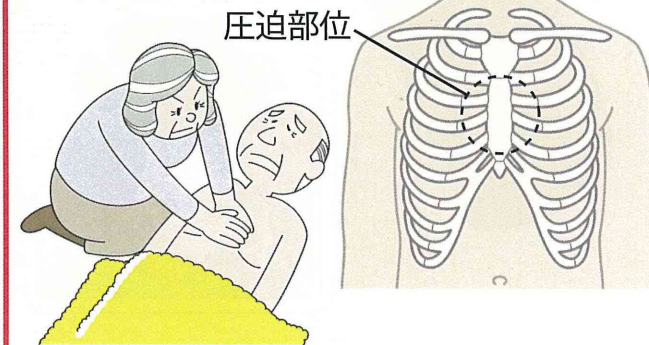


228
(入浴関連事故班調査より)

救急車を待っている間に一次救命処置

呼びかけても反応がなく呼吸をしていなかったら胸骨圧迫・人工呼吸をして下さい。

①胸骨圧迫を30回



②次に人工呼吸を2回



※呼吸が戻るまで①②を繰り返す。

