

要介護高齢者の脱水指標に影響する夏季温熱的生活要因の探索

Exploring the elements inducing an effect on the dehydration of the care needed elderly in summer daily living

上田博之¹、豊島めぐみ²

¹ 大阪信愛学院大学 看護学部

² 梅花女子大学 看護保健学部

要約

要介護1～3に認定されている高齢者40名を対象に、夏季の脱水に影響する温熱的生活要因を探索した。脱水傾向にあった要介護高齢者（脱水群）は、対照の要介護高齢者（対照群）より高い室内温度下で生活していた。この高い室内温度は特に夜間の寝室で顕著であった。両群間に有意な差はみられなかったが、室内湿度は70～75%の高湿度であり、上半身・下半身とも重ね着をする者が多く存在した。脱水群と対照群の尿濁度や尿比重には有意な差はみられなかった。以上の結果、要介護高齢者の脱水を進行させる要因として、高い室内温度や重ね着が挙げられた。そのため、介護者や医療・介護従事者は、要介護高齢者の脱水傾向を簡易に評価することは難しいので、日常生活において滞在温熱環境設定や着衣調節など適切な行動性体温調節を行えるように気づき・介助することが必要と考えられる。

Keyword：高齢者、要介護、脱水、体水分率、滞在温湿度

1. 緒言

近年、地球温暖化に伴う熱波が頻発し、新たな「災害」とまでいわれる熱中症が世界各地で急増している¹⁾。我が国においても、猛暑にみまわれた2010年には国内で1372人が熱中症で死亡し、その80%が65歳以上の高齢者であった²⁾。このような状況をうけて、環境省³⁾や日本生気象学会⁴⁾では「熱中症環境保健マニュアル」、「日常生活における熱中症予防指針」をそれぞれ作成し、その中に高齢者の暑熱反応特性に基づいた熱中症予防策を提案した。しかし、その後も熱中症による死亡者数の内、65歳以上の高齢者は高い割合で推移し、2021年も85%を占めている²⁾。

高齢者が熱中症のハイリスクグループになる生理学的要因として、老化に伴う発汗や皮膚血管拡張機能からなる熱放散反応の減弱⁵⁾⁶⁾、皮膚温度受容器や口渴感の鈍化⁸⁾⁹⁾などが挙げられている。皮膚温度受容器の鈍化は冷房の使用時間や設定温度に影響し、高齢者の夏季における日常生活下の滞在温度・湿度の上昇に繋がっていた¹⁰⁾¹¹⁾。口渴感の鈍化や腎機能の低下は脱水を招来し、それが発汗や皮膚血管拡張反応を著しく抑制して深部体温をより上昇させること¹²⁾が知られている。熱中症予防策として、1) 老化に伴う熱放散反応の減弱には発汗を伴う身体活動の奨励、2) 老化に伴う皮膚温度受容器の鈍化には、部屋に「温度計」を置き、室内温度をこまめにチェックすること、3) 高齢者の脱水を防ぐためには口渴感に依存しすぎず、こまめな水分補給を奨励することが提案されて

いる³⁾⁴⁾¹³⁾。しかし、これらの熱中症予防に関する指針やガイドラインは、健康な高齢者のデータに基づき策定されている。

超高齢化が急速に進む我が国において、さまざまな疾患を有する高齢者が急増し、2020年までの20年間に要支援・介護認定者数が2.7倍となり¹⁴⁾、今後もさらに増加することが予測されている。介護施設等に入居している重介護度高齢者は、施設内サービスにより環境管理や水分摂取のケアが保証されているために、熱中症重症化のリスクは比較的低いと考えられる。これに対して、軽介護度高齢者では、身体機能がより低下し、口渇感や皮膚温度感受性の鈍化から適切な水分摂取や快適な滞在温熱環境の設定がより困難になることが予想できる。このような状況下で家族を含む介護者や医療・介護従事者など療養生活を支えている人の気づきや介助がなければ、脱水が進み熱中症に罹患しやすくなる。このことと今後さらに軽介護度高齢者数が増加することを考え合わせると、在宅で支援を必要とする高齢者に対する脱水予防に有効な熱中症予防策を確立することが喫緊の課題である。

そこで本研究では、支援を必要とする在宅高齢者の熱中症予防を究極的目的とし、熱中症の主要因となる脱水に着目し、それに影響する温熱的生活要因を住居の温熱環境、エア・コンディショナーの使用状況、着衣状況などから探索した。

2. 対象と方法

2-1 調査参加者

本調査は、食事や水分摂取、室温や着衣調節を主体的に行っている高齢者を対象とした。要介護1~3に認定されて訪問看護ステーションの訪問サービスを受ける大阪市内在住の高齢者40名（男性22名、女性18名）であった。全ての対象者およびその家族（同居家族がいる場合のみ）には、事前に調査の目的、方法、条件、測定内容等を説明し、対象者から調査参加の承諾を口頭および書面で得た。なお、本研究の内容は、大阪信愛学院短期大学研究倫理委員会で倫理審査を受けて承認されている（承認番号：R1-08号 課題名：要支援・要介護在宅高齢者の脱水指標探索と熱中症防止意識向上に向けた取り組み）。

2-2 調査期間

本調査は、2019年8月26日~9月5日と2020年6月19日~9月3日に実施した。調査期間は、対象者が在宅で平常通りに生活する5~7日間とした。なお、この日程は、訪問した医療・介護従事者が対象者から聞き取って決定した。医療・介護従事者は、調査初日に居住環境や生活習慣などについての聞き取り調査と脱水指標の測定を実施した。さらに、各対象者に対し、対象者が滞在する部屋（例えば昼間は居間、夜間は寝室）の温度および相対湿度を計測するための温・湿度ロガーの設置を依頼した。

2-3 調査・測定項目

医療・介護従事者は、各対象者の居住環境（戸建・集合住宅、同居家族構成、居間や寝室のエア・コンディショナー設置状況、その他暑熱対策）、エア・コンディショナーの使用状況（設置場所、操作状況や使用頻度）、水分制限の有無、耐暑性や水分補給に関する意識、着衣状況などについて聞き取り調査を実施した。さらに、医療・介護従事者は、対象者に尿をカップで採取させ、脱水状態の指標となる濁度¹⁵⁾¹⁶⁾と尿比重（(株)アダコ PEN-尿比重）を測定した。尿濁度は1から8の8段階に区分された色見本に基づいて判定し、本調査では各段階間の中間値（+0.5）の選択も認めた。また、身体組成分析装置（東レ・メディカル(株) MLT-550N）を用いて各対象者の体水分量・細胞外液量・細胞内液量を測定した。なお、対象者の身長・体重は聞き取りまたは対象者の利用施設に申告された値を用いた。

温・湿度ロガー（(株)藤田電機製作所 KT-225F）を用いて、居室や寝室の温湿度を10分毎に4~5日間連続的に測定・保存した。得られたデータに基づき、滞在する室内温度・湿度の昼間、夜間および終日それぞれの平均値を対象者毎に算出した。なお、昼間は8:00~20:00、夜間は20:00~翌8:00と便宜上規定した。さらに、各対象者

の居住地域（大阪市）の一日毎の外気温と相対湿度に関する気象庁発表データ¹⁷⁾に基づき、調査期間中の平均気温および相対湿度を対象者毎に求めた。

2-4 脱水傾向のある高齢者の選別と統計処理

対象者の脱水状態は体水分率（%）から推定した。体水分率は身体組成分析装置で測定した体水分量を申告体重で除して求めた。この体水分率に基づき、対象者を順位付けし、下位 25%を脱水群（ $n=10$ ）、上位 75%を対照群（ $n=30$ ）として、各種調査項目や測定項目を 2 群間で比較した。

年齢、身長、体重、BMI、体水分率、居室の温・湿度、尿濁度、尿比重は、平均値と標準偏差で群毎に表示した。また、聞き取り調査した世帯状況、住居様式、エア・コンディショナーの設置・使用状況、着衣状況は各種調査の回答度数を群毎に求めた。データの 2 群間（脱水群 vs 対照群）の比較統計には、測定平均値では t 検定、調査回答度数ではカイ二乗検定をそれぞれ用いた。なお、いずれの統計においても有意水準は 5%に設定した。

3. 結果

3-1 身体特性と要介護度

調査対象者の身体的特性および要介護度を、Table 1 には男女別に、Table 2 には推定体水分率で区分した脱水群・対照群別にそれぞれ示す。脱水群は男女各 5 人、対照群は男性 16 名・女性 14 名から構成され、その構成比に有意な群差はみられなかった。また、脱水群は 1 名の要介護 1、8 名の要介護 2、同居家族のいる 1 名の要介護 3 で、対照群は 7 名の要介護 1、22 名の要介護 2、同居家族のいる 1 名の要介護 3 でそれぞれ構成され、その構成比にも有意な群差はみられなかった。体水分率は、脱水群が $44.3 \pm 3.8\%$ 、対照群が $53.7 \pm 7.4\%$ であり、脱水群が対照群より有意に低かった。体水分量は脱水群で 26.8 ± 5.6 kg、対照群で 28.5 ± 5.3 kg、細胞内液量は脱水群で 16.0 ± 3.6 kg、対照群で 15.6 ± 2.5 kg、細胞外液量は脱水群で 10.8 ± 3.8 kg、対照群で 12.9 ± 4.3 kg で、いずれの項目にも有意な群差はみられなかった。身長・BMI には脱水群と対照群に有意な差はみられなかったが、体重は脱水群が対照群より高値傾向だった ($p < .10$)。

3-2 耐暑性と水分補給に関する対象者の意識

「耐暑性（暑さに強いまたは弱い）」に関する質問に対して、耐暑性がある（暑さに強い）vs 耐暑性がない（暑さに弱い）と回答した者は、脱水群では 50% vs 30%、対照群では 33% vs 48%であったが、両群の回答度数に有意な群差はみられなかった (Table 3)。「日常生活下における水分補給」に関する質問に対して、水分補給を意識していないと回答した者は、脱水群で 1 名、対照群で 3 名と両群ともに少なかった (Table 3)。なお、既往症など

Table 1 男女別被験者の特性

| 性別 | 人数 | 年齢 (歳) | 身長 (cm) | 体重 (kg) | BMI | 要介護度 (人) | | |
|----|----|------------|-------------|-------------|------------|----------|----|---|
| | | | | | | 1 | 2 | 3 |
| 男性 | 21 | 80.8 [7.7] | 162.1 [8.6] | 58.6 [11.9] | 22.1 [3.3] | 2 | 17 | 2 |
| 女性 | 19 | 83.6 [4.3] | 148.2 [6.6] | 51.5 [7.5] | 23.2 [3.9] | 6 | 13 | 0 |

Table 2 脱水群・対照群の被験者の特性

| | 人数 | 年齢 (歳) | 身長 (cm) | 体重 (kg) | BMI | 推定体水分率 (%) | 性別 (人) | | 要介護度 (人) | | |
|-----|----|------------|--------------|---------------|------------|--------------|--------|----|----------|----|---|
| | | | | | | | 男性 | 女性 | 1 | 2 | 3 |
| 脱水群 | 10 | 79.3 [8.3] | 156.7 [13.4] | 60.5 [11.6] † | 23.9 [2.7] | 44.3 [3.8] | 5 | 5 | 1 | 8 | 1 |
| 対照群 | 30 | 83.1 [5.5] | 155.1 [9.4] | 53.5 [9.7] | 22.2 [3.7] | 53.7 [7.4] * | 16 | 14 | 7 | 22 | 1 |

† $p < .10$

* $p < .05$

Table 3 脱水群・対照群の耐暑性・水分補給の必要性自覚および世帯状況と空調機器の設置と使用状況

| 人数 | 耐暑性 | | 水分補給の必要性 | | 世帯状況 | | 空調機器設置 | | 空調機器の使用状況 | | | | | |
|-----|------|------|----------|-------|------|------|--------|-----|-----------|-----|--------|------|-----|-----|
| | 自覚ある | 自覚ない | 自覚ある | 自覚ない | 独居 | 高齢夫婦 | 居間 | 寝室 | 常時 | 昼間 | 暑く感じた時 | 使用せず | 未回答 | |
| 脱水群 | 10 | 50% | 30% | 90% | 10% | 50% | 30% | 80% | 70% | 0% | 20% | 30% | 10% | 40% |
| 対照群 | 30 | 33% | 48% | 92.5% | 7.5% | 60% | 23% | 87% | 87% | 27% | 13% | 30% | 13% | 17% |

から水分制限を意識している対象者が脱水群に1名、対照群に7名存在したが、いずれも医療機関から厳格な制限を求められてはいなかった。

3-3 居住環境とエア・コンディショナーの設置・使用状況

対象者の世帯状況は、独居世帯58%（脱水群：50%、対照群：60%）、高齢夫婦世帯25%（脱水群：30%、対照群：23%）であった。住居は戸建25%（脱水群：40%、対照群：20%）、集合住宅75%（脱水群：60%、対照群：80%）で、風通しの悪い住宅は観察されなかった。昼間を主に過ごす居間にエア・コンディショナーが設置されていない住宅が、脱水群で20%、対照群で13%、また、寝室に設置していない住宅が脱水群で30%、対照群で13%みられた。なお、世帯状況・住居様式・エア・コンディショナー設置状況には、脱水群と対照群に有意な差はみられなかった(Table 3)。

エア・コンディショナーの使用状況において、脱水群（10名）では「在宅中は常時使用する」と回答した者はなく、「昼間は使用するが夜寝るときに消す」と回答した者が2名、「暑く感じた時だけに使用する」と回答した者が3名、「ほとんど使用しない」と回答した者が1名、「未回答」が4名であった。これに対して、対照群（30名）では「在宅中は常時使用する」と回答した者が8名、「昼間は使用するが夜寝るときに消す」と回答した者が4名、「食事中・風呂上がり・暑く感じた時に使用する」と回答した者が9名、「ほとんど使用しない」と回答した者が4名、「未回答」が5名であった(Table 3)。また、「日常エア・コンディショナーを非常に頻繁もしくは頻繁に使用している」と回答した者が、脱水群で4名、対照群で15名みられた。なお、これらのエア・コンディショナーの使用状況については、両群間に有意な差は認められなかった。

3-4 着衣状況

調査期間中の通常着衣状況において、上半身に2~5枚（女性は下着を含む）の重ね着をする者が脱水群で67%、対照群で63%、下半身に下着を除く2~4枚の重ね着をする者が脱水群で90%、対照群で77%、それぞれ存在した。夏季の高い室温にも関わらず、通常着衣状況において重ね着する要介護高齢者が両群ともに多くみられた。

3-5 居室の温度・湿度

調査実施日における平均気温、平均相対湿度は、2019年8月26日~9月5日では26.8±1.5°C、77.9±6.7%

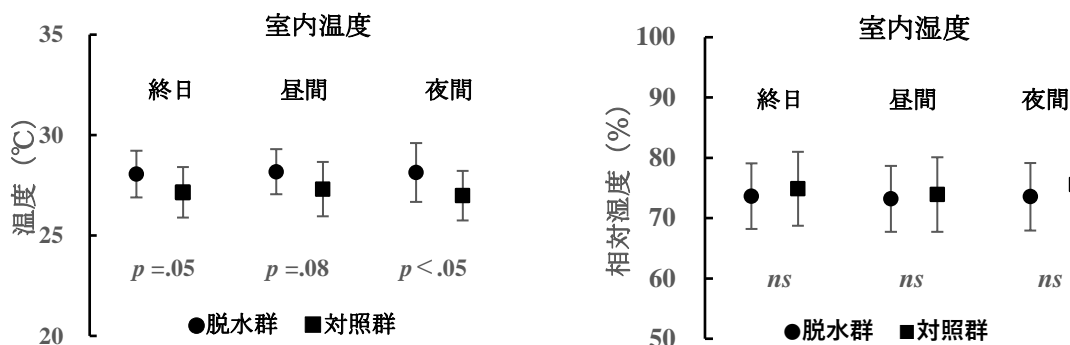


Fig. 1 測定期間の終日・昼間・夜間における室内の平均温度・湿度

で、2020年6月19日～9月3日では $27.9 \pm 3.0^{\circ}\text{C}$ 、 $72.3 \pm 10.0\%$ であった。調査実施日の平均気温、平均相対湿度は、脱水群で $28.0 \pm 2.1^{\circ}\text{C}$ 、 $73.8 \pm 7.1\%$ 、対照群で $27.0 \pm 1.7^{\circ}\text{C}$ 、 $74.4 \pm 7.5\%$ であり、いずれも両群に有意な差は認められなかった。

Fig. 1に、対象者が自宅で滞在した部屋における調査実施日の終日、昼間（8～20時）、夜間（20～翌8時）の平均気温・相対湿度を脱水群と対照群ごとに示す。なお、対象者が主に滞在した部屋は居間と寝室であり、温度・湿度を測定した期間は4～5日間であった。また、調査実施中に対象者が長時間外出することなく、温・湿度を測定した部屋でほとんどの時間を平常通り過ごしたことを確認している。脱水群の室内温度は対照群より終日と昼間で高い傾向にあり（ $p=.05$ 、 $p=.08$ ）、夜間では有意に高かった（ $p<.05$ ）。室内湿度には、終日・昼間・夜間ともに脱水群と対照群に有意な差はみられなかったが、いずれも70～75%と高湿度であった。

3-6 尿濁度と尿比重

全対象者の尿濁度は2.1～4.5の範囲で、脱水群が 3.6 ± 0.8 、対照群が 3.3 ± 0.7 であった。尿比重は脱水群が 1.0135 ± 0.0084 、対照群で 1.0144 ± 0.0090 であった。脱水群と対照群の尿濁度と尿比重には有意な差はみられなかった。

4. 考 察

本調査では支援を必要とする高齢者の熱中症予防策の構築を究極的目的として、熱中症の主要因となる脱水に着目し、それに影響する温熱的生活要因を住居の温熱環境、エア・コンディショナーの使用状況、着衣状況などから探索した。脱水群の体重は対照群より高値を示す傾向であったが、平均体水分量で1.3 kg少なく、その結果、脱水群10名の体水分率は $44.3 \pm 3.8\%$ 、対照群30名の体水分率は $53.7 \pm 7.4\%$ であった。調査対象者の身長と体重は80歳の標準値¹⁸⁾に近く、脱水群と対照群の身長、BMI、男女比、要介護度における構成比率には有意な群差はみられず、疾病に伴う厳格な水分制限を要請された者も含まれていないことを考え合わせると、この2群の比較による脱水関連要因の探索は妥当な調査計画であったと考えられる。

本調査において、要介護高齢者においても夏季日常生活下での水分補給の必要性が意識されていることがうかがわれた。これは日本体育協会（現在：日本スポーツ協会）¹⁹⁾、環境省³⁾、各種関連学会⁴⁾で作成された熱中症予防に向けたガイドブックやマニュアルに基づき報道されたテレビをはじめとしたマスメディアによる啓蒙活動の成果と推察される。しかし、この水分補給の意識づけにもかかわらず、本調査対象者の中に体水分率の低い脱水傾向の高齢者が存在した。本調査における要介護高齢者の滞在居室湿度は、健常高齢者を対象とした先行研究の報告（滞在湿度65%）¹⁰⁾¹¹⁾より高かった。本調査データには雨天で高湿な測定日が複数日、複数の対象者に含まれたことも影響したものと推察されるが、要介護高齢者が熱放散に不利な高温高湿環境下であってもエア・コンディショナー等を使用しなかった（またはできなかった）事実は、要介護高齢者の脱水予防に向けての大きな課題になる。さらに、本調査対象者の多くが夏季の高温高湿下でも重ね着をしていた。我々の先行研究²⁰⁾においても、夏季の日常生活において健常高齢者ではあるが若年成人より重ね着が顕著であり、それに伴い高い衣服内温度も観察されている。また、夏季の室内滞在時において高齢者は若年成人より高い衣服内湿度を観察したことも報告されている¹⁰⁾。高温高湿の室内環境や衣服内気候は老化に伴う皮膚温度感受性の鈍化に起因しているものと推察され⁸⁾、この温熱環境が熱放散を抑制し、それが深部体温の上昇ひいては発汗量の増大を誘発し、脱水を進行させる可能性が考えられる。加えて、本調査より、温冷感が鈍化しているにも関わらず、要介護高齢者にも暑さに強いと自覚している者が一定の割合で存在した。これらのことは、要介護高齢者が滞在場所の温熱環境が高温高湿化しても適切な行動性体温調節をとれない、またはとらないで生活する可能性を示唆し、この問題の解決には同居家族や医療・介護従事者の気づきや介助が重要であると考えられる。

本調査対象者が居宅介護サービスを受けるのは週1、2回の数時間程度である。要介護高齢者の熱中症予防に向

けては、訪問した医療・介護従事者が短時間で容易に対象者の脱水状態を把握できることが望ましい。本調査に用いた多周波数インピーダンス法による身体組成分析装置は、人工透析時などで利用され精度に優れるが、高額である上に測定前に一定時間仰臥位で安静を保って電極を添付するなど測定者・被測定者双方に負担がかかる。近年、測定により負担の少ない脱水の指標として、尿濁度や尿比重が着目されている¹⁵⁾¹⁶⁾²¹⁾。いずれの方法も尿を採取できれば判定や測定は即座にできるため、医療・介護従事者が訪問した際に容易に実施できる利点がある。しかし、これまで我々は、若年成人を対象にした高温下運動による多量発汗時に十分な水分補給を実施した場合とほとんど水分補給をしなかった場合の尿濁度、尿比重は多周波数インピーダンス法と同様に有効な脱水指標になることを認めているが、日常生活における脱水傾向と尿濁度や尿比重との相関は低く、要介護高齢者の日常生活下における脱水状態の評価には信頼性が低いと考えている（未発表データ）。本調査において多周波数インピーダンス法に相違があった脱水群と対照群の尿濁度や尿比重に有意な群差は認められなかった。これは、短時間の多量発汗で陥る脱水と日常生活下で徐々に陥る脱水状態の相違に起因することが推察される。この推察の妥当性に関しては今後更なる詳細な検討が必要であるが、現状では尿濁度や尿比重は要介護高齢者の日常生活下における軽度の脱水状態の評価に用いることには限界があることを示唆している。

これまで高齢者は老化に伴い発汗機能が減弱するとともに⁵⁾⁶⁾⁷⁾、夏季に向けた発汗機能の亢進も若年成人より遅延すること²²⁾が明らかにされている。高齢者はこのような熱放散反応特性を有しながら、夏季の室内では若年成人より温度が約2°C、相対湿度が約5%高い環境で生活していることが報告されている¹⁰⁾¹¹⁾。この高温高湿環境はエア・コンディショナーの使用時間が短く、使用した際でも設定温度が高いことに起因していた。この高齢者の高温高湿環境には老化に伴う皮膚温度感受性の鈍化が大きく影響することから、高齢者には部屋に「温度計」を置き、室内温度をこまめにチェックし、それを28°C以下に保つように提案されている³⁾¹³⁾。本調査において、脱水群は対照群より夜間に高い温度環境で過ごし、昼間にもその傾向が観察された。要介護高齢者の住居には居間・寝室にエア・コンディショナーが、設置されていない場合や設置されていたとしても常時使用しない者もいた。今回の聞き取り調査においては、脱水群と対象群のエア・コンディショナーの設置の有無や使用頻度、世帯状況・住居様式に統計的な相違はみられなかったものの、先行研究結果¹⁰⁾¹¹⁾に基づくと脱水群で観察された高い温度環境はエア・コンディショナーの使用時間が短く、使用した際でも設定温度が高い可能性が考えられる。今後脱水群で観察された高い室温の理由を詳細に検討する必要があるものの、今回の調査結果は脱水ひいては熱中症予防に向けて、要介護高齢者の住居には温熱環境制御が容易にできる設備を整備し、適切な温度制御を促すように支援する必要があることを示唆している。

本調査において、要介護高齢者の脱水を進行させる要因として、高い室内温度や重ね着が挙げられた。そのため、家族や医療・介護従事者は、日常生活において滞在温熱環境設定や着衣調節など適切な行動性体温調節を行えるように気づき・介助する必要性が考えられる。

謝 辞

本研究は、科学研究費補助金（19K11186，代表：上田博之）の一環として実施したものである。本研究の実施に際し、多大なるご協力いただいた訪問看護ステーションとその職員および被験者に深く感謝いたします。

参考文献

- 1) Robine JM, Cheung SL, Le Roy S, et al. Death toll exceeded 70,000 in Europe during the summer of 2003. *C R Biol.* 331(2):171-178, 2008.
- 2) 令和3年人口動態統計. 厚生労働省. 2021.
<https://www.mhlw.go.jp/toukei/saikin/hw/jinkou/tokusyuu/necchusho21/> (参照 2022. 11. 17)

- 3) 熱中症保健指導マニュアル(平成30年3月改訂). 環境省環境保健部環境安全課. 2018.
- 4) 日本生気象学会. 日常生活における熱中症予防指針(Ver.3). 日本生気象学会雑誌 50(1): 49-59, 2013.
- 5) Inoue Y, Nakao M, Araki T, et al. Regional differences in the sweating responses of older and younger men. *J Appl Physiol* 71(6): 2453-2459, 1991.
- 6) Inoue Y, Shibasaki M. Regional differences in age-related decrements of the cutaneous vascular and sweating responses to passive heating. *Eur J Appl Physiol* 74(1-2): 78-84, 1996.
- 7) Inoue Y, Kuwahara T, Araki T. Maturation- and aging-related changes in heat loss effector function. *J Physiol Anthropol Appl Human Sci* 23(6): 289-294, 2004.
- 8) Inoue Y, Gerrett N, Ichinose-Kuwahara T, et al. Sex differences in age-related changes on peripheral warm and cold innocuous thermal sensitivity. *Physiol Behav* 164(Pt A):86-92, 2016.
- 9) 井上芳光, 米浪直子, 小倉幸雄, 他. 夏季スポーツ活動時における発汗量と水分補給量の年齢差. *体力科学* 51(2):235-244, 2002.
- 10) 井上芳光, 東海美咲, 宮川しおり, 他. 夏季における高齢者の温熱的生活環境. *日本生理人類学会誌* 21(1):11-16, 2016.
- 11) 上田博之, 山崎彩佳, 坂東沙耶, 他. 高齢者の熱中症予防に向けた夏季日常生活下における温熱環境の月別調査. *日本生気象学会誌* 54(4):135-145, 2017.
- 12) 鷹股亮. 運動時の体液調節. In: 彼末一之監修, からだと温度の事典. 朝倉書店, pp496-499, 2010.
- 13) 井上芳光. ハイリスクグループとして的高齢者と子ども(第9章). In: 澤田晋一編, 熱中症の現状と予防. 杏林書院, pp148-161, 2015.
- 14) 介護保険事業状況報告. 独立行政法人統計センター, 政府統計の総合窓口(e-Stat), 2022. <https://www.e-stat.go.jp/stat-search/files?page=1&toukei=00450351> (参照 2022.10.10)
- 15) Cheuvront SN, Ely BR, Kenefick RW, et al. Biological variation and diagnostic accuracy of dehydration assessment makers. *American Journal of Clinical Nutrition* 92(3):565-573, 2010.
- 16) Casa DJ, Armstrong LE, Montain SJ, et al. National Athletic Trainers' Association Position Statement: Fluid Replacement for Athletes. *Journal of Athletic Training* 35(2):212-224, 2000.
- 17) 気象庁, 過去の気象データ検索.
https://www.data.jma.go.jp/obd/stats/etrn/index.php?prec_no=&block_no=&year=2020&month=&day=&view=
(参照 2022.10.10)
- 18) 統計で見る日本, 国民健康・栄養調査, 独立行政法人統計センター, 政府統計の総合窓口(e-Stat).
<https://www.e-stat.go.jp/dbview?sid=0003224177> (参照 2022.10.10)
- 19) スポーツ活動中の熱中症予防ガイド(平成25年度版改訂), 日本体育協会. 2013.
- 20) Ueda H, Inoue Y, Araki T, et al. Clothing microclimate temperatures during thermal comfort in boys, young and older men. *International Journal of Biometeorology* 39(3):127-132, 1996.
- 21) 吉野昌恵, 袴田智子, 元永恵子, 他. パラアルペンスキーマショナルチームに対する栄養サポート-脱水予防と体重管理を中心としたコンディショニングに関する一考察-. *Sports Science in Elite Athlete Support* 3:79-92, 2018.
- 22) Inoue Y, Nakao M, Okudaira S, et al. Seasonal variation in sweating responses of older and younger men. *Eur J Appl Physiol* 70(1): 6-12, 1995.

大阪信愛学院大学紀要 第1巻, 11-18, 2023

受理 2023年2月1日

公開 2023年4月1日

<連絡先>

上田博之

〒538-0053 大阪府大阪市鶴見区鶴見 6-20-28

大阪信愛学院大学看護学科

E-mail : ueda@osaka-shinai.ac.jp