

令和 4 年 6 月 17 日現在

機関番号：32692

研究種目：基盤研究(C)（一般）

研究期間：2018～2021

課題番号：18K10622

研究課題名（和文）高齢者にとって疲労の少ない水運搬方法の探索と新たな非常用給水袋などの開発

研究課題名（英文）Finding a less tiring way for elders to carry emergency drinking water and developing new emergency water bags

研究代表者

日下 さと美（上村さと美）（KUSAKA, Satomi）

東京工科大学・医療保健学部・講師

研究者番号：30433618

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,300,000円

研究成果の概要（和文）：運動習慣のある女性前期高齢者が1日に必要とされる水3Lを非常用給水袋（以下、給水袋）に注水して室内廊下500mの距離を運搬すると、運搬方法（背負う、手で掲げる、肩にかける）に関わらず運搬強度は中等度であった。また水3Lを異なる容量の給水袋（3L、6L、10L）に注水して、2種の運搬方法（背負う、手で掲げる）のいずれかで運搬すると、10L容量の給水袋を背負って運搬した場合は、運搬開始から35m程度までは給水袋内の水の揺れが水平面の体幹動揺に影響していた。

給水袋の容量と運搬方法の選択は、日常に運搬している物の重量、運搬距離と歩き始めの歩行バランスを考慮する必要がある。

研究成果の学術的意義や社会的意義

災害発生後の断水に備えて、水を運搬する受ける側の備えについては、備蓄水の促しと水を運搬するための応急給水袋等の用具の備えの促しに留まっている。高齢化が進む中、高齢者の水運搬による疲労を明らかにし、実際に運搬できる容量や形状の応急給水袋などを準備しておくことや、備蓄水の量を調整することは災害発生後の高齢者の健康管理に重要である。

本研究成果の社会的意義は1日に必要とされる水3Lを運搬した時の疲労の程度を明らかにし、既存の「災害への備え」の冊子を使い、個別に高齢者に備えの助言が行える。

研究成果の概要（英文）：When an early elderly woman with exercise habits carried an emergency water bag filled with 3 liters of water, which is recommended amount of water intake per day, in the hallway for the distance of 500 meters, the labor level (tiredness) was medium regardless of carrying method (on her back, with her hand, or on her shoulder). Also, when the woman carried 3 liters of water in different sized bags (3 liters, 6 liters, and 10 liters) with two carrying methods (on her back and with her hand), the movement of the water inside the water bag affected the carrier's trunk motion on the horizontal plane for about 35 meters from the starting point.

The weight of things carried daily, the carrying distance, and the walking balance at the starting point of a carrier must be put into consideration when choosing the size of the water bag and the carrying method.

研究分野：高齢者のリハビリテーション、生活支援

キーワード：非常用給水袋 災害への備え 高齢者 疲労管理

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

地震や台風豪雨災害による断水の解消は、水道管の損壊、水道施設の被害や停電の程度により長期化することもある。東北地方太平洋沖地震では256.7万戸に断水が発生し、断水解消までの期間は1週間が57%、約3週間が90%であり、最長断水期間は7カ月間であった¹⁾。断水時には供給側の復旧として応急給水、応急復旧、人的支援がなされる。

応急給水では非常用給水袋(以下、給水袋)などを使い被災住民に水を配るが、水を運搬する受ける側の記録や対策は十分とはいえない。高齢化率が高まる中、高齢者であっても水を運搬できる能力があれば応急給水拠点と自宅の間を水運搬しなければならないが、必要量の水をどのように運搬して、何回程度続くのか、その時の疲労や健康状態は明らかでない。

各自治体等が発行する「災害への備え」の冊子には水を運搬するための容器や袋の準備を促す記載はあるが、身体状況や運搬環境などを考慮して備えておくことよい容量や形状を選択するための情報は不足している。

我々はこれまで、健康若年者を対象に非常袋の重さによる運搬時の生理的運動強度に注目し、非常袋の重さが増えると運搬速度を調整して生理的運動強度の上昇を抑制することを明らかにした²⁾。一方、水運搬は非常袋の運搬とは異なり、断水が解消するまで複数回にわたる運搬が必要であること、水は流動体であるため給水袋の容量に対して注水する水量の割合により運搬中に給水袋の中で水が揺れ動く特徴があり、災害発生後に水運搬から生じる高齢者の疲労は計り知れない。

これらから本研究では、水運搬方法や運搬に適する容器と水の満たし方について、高齢者の「災害への備え」として高齢者の水運搬に注目した。高齢者は腰・膝・肩・手指の変形や痛みを有することも多く水の重量により運搬できないことも推察される。

訪問看護師などが水運搬による疲労管理を「災害への備え」の段階から具体的に個別に行えるように水運搬に伴う身体的疲労の程度を明らかにし、高齢者にとって疲労の少ない水運搬方法を明らかにするとともに、高齢者の水運搬を支える用具や方法を開発することに至った。

2. 研究の目的

(1) 研究1では、給水袋の持ち方(背負い、手提げ)と容器の大きさ(容量)の違いが地域在住高齢者の水運搬時の身体的疲労度、歩行効率に与える影響を明らかにすることとした。

(2) 研究2では、同量の水を運搬する場合に給水袋およびウォータータンクの容器の大きさ(容量)の違いが高齢者の体幹バランスと身体的疲労度、歩行効率に与える影響を明らかにすることとした。

(3) 研究3では、高齢者が運搬しやすい給水袋とウォータータンクを改良・開発することとした。

3. 研究の方法

研究1、2の各条件の運搬プロトコルは、運搬開始地点で安静座位5分の後に空調管理がされた屋内廊下35m区間を14回往復し、最終折り返し後は10mとして、合計500mとした。水運搬の測定は条件間は十分な休息をとり、同一日に全ての条件を実施した。500mを設定した背景は、災害避難場所となる小学校や中学校、公民館・分館までの利用区域と、東京都内在住者が日常に歩行する自宅から最寄の駅またはバス停までの平均所要時間と距離から算出した。運搬時の運搬速度の設定は、「応急給水拠点から500m離れた自宅まで水を持ち帰ることを想像しながら運搬してください。途中で疲れた場合は速度を調整することや、立ち止まって休憩することもできます」とした。

(1) 研究1

対象は、所属大学にて主催し募集した地域在住高齢者が参加する健康増進教室に登録している運動習慣のある女性前期高齢者とした。前期高齢者とした理由は、65歳以上の高齢者の介護認定の状況から、65から74歳では要支援が1.4%、要介護が2.9%に対して、75歳以上では要支援が8.8%、要介護が23.0%であり、前期高齢者は後期高齢者よりも水運搬する機会があるため計画を修正した³⁾。また対象を女性高齢者のみとしたのは、65歳以上の一人暮らし者の動向から、男性が13.3%、女性が21.0%であることから、女性は男性よりも応急給水拠点を一人で見守る機会があると推察されるため計画を修正した⁴⁾。

水運搬で使用した給水袋の容量は、1日に1人あたり3Lの水備蓄が推奨されていることから、3Lの水運搬を検討することにより、少なくともどの程度の体力があれば3Lの水を運搬できるか、その身体的疲労の程度を明らかにすることとした。なお、運搬中に給水袋内で水が大きく揺れ動かないように3L容量の給水袋に統一した。給水袋の持ち方は、「背負う」「手で提げる」「肩にかける」の3種に計画を修正した。「肩にかける」は日常生活ではショルダーバックや買い物袋を一側肩にかけて運搬することや、加齢に伴い手指変形や手関節の疼痛がある高齢者も想定されるため条件に設定した。

除外基準は、医師から運動を制限されているもの、処方薬の怠薬が著しいもの、心拍数の上昇に影響を与える薬剤を服薬しているもの、心疾患や糖尿病の既往があるものとした。

属性は、年齢、身長、体重、握力 (kg/w)、通常歩行速度 (m/s)、厚生労働省基本チェックリスト等を測定した。

身体的疲労の程度は、35m 区間ごとの運搬時間から運搬速度 (m/s)、呼気ガス諸量から代謝当量 (METs)、心拍数から相対的心拍数 (%HRmax)、血圧から平均血圧 (mmHg)、ボルグスケールから中枢性疲労と末梢性疲労の自覚的運動強度を測定した。歩行効率として運搬中に水の揺れが体幹に及ぼす影響は、体幹動揺軌跡長 (mm) を測定した。

呼気ガス諸量は呼吸代謝測定装置 (モバイルエアロモニター AE-100i、ミナト医科学株式会社) を、心拍数は心拍計 (Polar Japan, POLAR T31-CODED) を使用して、安静時から運搬終了時まで連続的に測定した。血圧はワイヤレス血圧付き負荷心電計 (グッドケア社、Balaton EC-12RS) を使用して、非利き手側に血圧カフを装着して安静 3 分時と運搬後 245m から 280m、455m から 490m 地点で測定した。ボルグスケールは安静時と 490m 地点で測定した。体幹動揺軌跡長は、体幹 2 点歩行動揺計 (マイクロストーン株式会社、MVP WS2-S) を使用して、歩行開始後 70m と 420m 地点で各々 3 歩行周期を測定した。3 軸加速度計を装着した位置は、体幹背面の肩甲骨下角の高さ (胸部センサ) と体幹背面の仙骨部 (仙骨部センサ) とした。運搬終了後の疲労部位は複数回答可能として聴取した。また日常生活でどの程度の重さを徒歩で運搬しているか把握するために、購入する米袋の重さと運搬手段も聴取した。

分析は、ボルグスケール、平均血圧と体幹動揺軌跡長以外は二元配置分散分析から交互作用を確認した後、運搬方法と運搬距離による主効果を一元配置分散分析から確認した。ボルグスケールは指数をクロス集計し、平均血圧と体幹動揺軌跡長は条件ごとに対応のある t 検定を行った。日常購入する米袋の重さと運搬手段は各割合 (%) を求めた。

本研究は所属大学の倫理委員会の承認 (承認番号: 第 E18HS-019 号) により 2019 年 1 月 8 日から 2 月 6 日に実施した。

(2) 研究 2

対象は、研究 1 と同様に募集し、無作為に「背負い」と「手提げ」で運搬するものに分けた。除外基準は研究 1 と同様である。属性は、年齢、身長、体重、握力 (kg/w)、通常歩行速度 (m/s) 等を測定した。

研究開始当初の計画書では、ウォータータンクを運搬したときの身体的疲労の程度の測定も計画していたが、応急給水訓練では給水袋が使用されていることや、災害発生時には事前に給水袋などの水運搬具の準備ができていない場合は、各自治体などが備蓄している給水袋が配布されているため給水袋のみに計画を修正した。

身体的疲労の程度は、研究 1 の呼気ガス諸量以外の項目を測定した。心拍数および血圧はワイヤレス血圧付き負荷心電計 (グッドケア社、Balaton EC-12RS) を使用して、心拍数は安静時から運搬終了時までを連続的に測定した。血圧は非利き手側にカフを装着して、安静時 3 分と 455m 地点で測定した。ボルグスケールは安静時と 455m 地点の中枢性疲労と末梢性疲労を運搬終了直後に測定した。歩行効率として運搬中に水の揺れが体幹に及ぼす影響は、体幹 2 点歩行動揺計 (マイクロストーン株式会社、MVP WS2-S) を使用して、体幹動揺軌跡長を歩行開始後 35m、175m、315m、455m で各々 3 歩行周期を測定した。3 軸加速度計を装着した位置は、研究 1 と同様である。

分析は、両群ともに各条件の運搬速度、相対的心拍数と体幹動揺軌跡長は、二元配置分散分析から交互作用を確認した後、給水袋の容量と運搬距離による主効果を一元配置分散分析から確認した。ボルグスケールは安静時および運搬終了直後の指数をクロス集計し、平均血圧は対応のある t 検定を行った。

本研究は所属大学の倫理委員会の承認 (承認番号: 第 E18HS-019 号) により 2019 年 6 月 19 日から 7 月 29 日の間に実施した。

(3) 研究 3

研究 1 と研究 2 の結果から水運搬具として給水袋とウォータータンクの改良・開発を検討していたが、より多くの高齢者を対象として水運搬に関する「災害への備え」を促せる方法として、自治体等から発行されている既存の「災害への備え」の冊子の水備蓄と運搬具に関する情報部分について、一般的情報から個人に合わせた情報へと訪問看護師や訪問理学療法士等が追記できるようにその情報を整理した。また水運搬具の準備には費用もかかることから家庭にあるものを応用して備えを促せる方法を考察し、提案することに計画を修正した。

4. 研究成果

(1) 研究 1

給水袋の運搬方法 (背負う、手で上げる、肩にかける) の違いが女性前期高齢者の運搬時の身体的疲労、体幹動揺に与える影響

女性前期高齢者 27 名、年齢 70.5 (67-74) 歳、身長 154.0 ± 4.5 cm、体重 50.8 ± 6.5 kg、基本チェックリスト 2.8 ± 2.0 点、通常歩行速度 1.7 ± 0.2 m/s を対象とした。

490m 地点における身体的疲労の程度を表 1 に示す。運搬速度、代謝当量、相対的心拍数はい

ずれの指標も各条件における主効果は認めず、運搬距離による主効果を認めた ($p < 0.05$)。運搬距離による代謝当量の変化はいずれの運搬方法も 140m から定常状態となったが、相対的心拍数は「手で提げる」では 210m、「肩にかける」では 280m、「背負う」では 350m から定常状態となった ($p < 0.05$)。

490m 地点の「背負う」と「肩にかける」の運搬方法では、体幹動揺軌跡長の水平面では、胸部センサ(図1)と仙骨部センサはともに 70m 地点に対して 420m 地点では増大した。「背負う」では胸部センサは 93.6 ± 17.5 mm から 101.1 ± 15.0 mm、仙骨部センサは 139.9 ± 26.7 mm から 152.3 ± 25.6 mm、「肩にかける」では胸部センサは 97.9 ± 24.5 mm から 108.7 ± 21.4 mm、仙骨部センサは 144.1 ± 31.8 mm から 159.5 ± 25.1 mm に有意に増大した ($p < 0.05$)。

疲労部位は肩周辺に関すること 66.7%、下肢に関すること 7.4%、手部に関すること 77.8% であった。日常購入する米袋と運搬手段では、2 kg の米袋を購入するものは全体の 29.6% であり、全員が徒歩で運搬していた。5 kg の米袋を購入するものは全体の 37.0% であり、そのうち徒歩で運搬しているものは 30.0%、自転車利用が 40.0%、配達利用が 30.0% であった。5 kg の米袋を購入しているものは全体の 29.6% であり、全員が配達を利用していた。なお 3.7% は米を食べる習慣がなかった。

まとめ: 疲労の程度には運搬方法の違いは影響を及ぼさず、運搬距離が影響し、疲労の強さは中等度に達することが明らかとなった。「背負う」と「肩にかける」運搬方法は「手で提げる」運搬方法よりも相対的心拍数の定常状態に入るまでが遅く、給水袋内の水の揺れが身体に影響していた可能性が示唆される。

(2) 研究 2

給水袋の容量の違い (3L、6L、10L) が女性前期高齢者の運搬時の身体的疲労、体幹動揺に与える影響

背負いで運搬

女性前期高齢者 15 名、年齢 71 (67-75) 歳、身長 151.8 ± 4.1 cm、体重 50.4 ± 4.0 kg、通常歩行速度 1.6 ± 0.2 m/s を対象とした。

455 地点での身体的疲労の程度を表 2 に示す。運搬速度、相対的心拍数はいずれの指標も条件間の主効果は認めず、運搬距離による主効果を認めた ($p < 0.05$)。血圧はいずれの条件も有意に安静時よりも増加していた ($p < 0.05$)。

体幹動揺軌跡長は胸部センサおよび仙骨部センサではいずれの面も 455m 地点では条件間の有意差はなかったが、胸部センサの 35m 地点の水平面では (図 2) 他の条件と比べて「10L 容量」では体幹動揺軌跡長が抑制されていた ($p < 0.05$)。

手で提げて運搬

女性前期高齢者 15 名、年齢 70 (67-75) 歳、身長 153.7 ± 5.0 cm、体重 51.7 ± 5.3 kg、通常歩行速度 1.6 ± 0.1 m/s を対象とした。

表 1 490m 地点での身体的疲労の程度

	背負う	手で提げる	肩にかける
歩行速度 (m/s)	1.3 ± 0.1	1.3 ± 0.3	1.4 ± 0.2
代謝当量 (METs)	5.1 ± 1.0	5.3 ± 0.8	5.2 ± 1.0
相対的心拍数 (%HRmax)	77.9 ± 10.1	79.2 ± 9.9	80.6 ± 10.7
中枢性疲労	11 (7-13)	12 (7-15)	11 (7-13)
末梢性疲労	11 (7-13)	11 (7-15)	12 (7-15)
平均血圧 (mmHg)	111.0 ± 16.6	111.5 ± 15.3	106.6 ± 14.3

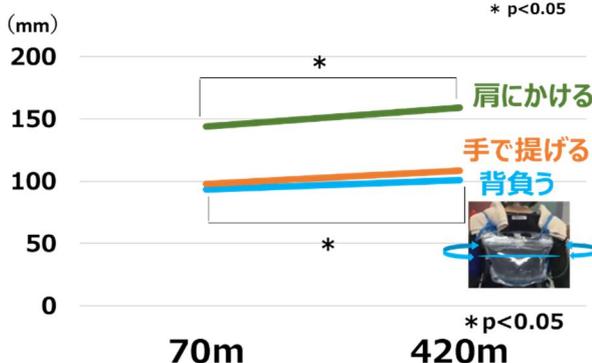


図 1 水平面の体幹動揺軌跡長の変化 (胸部センサ)

表 2 455m 地点での身体的疲労の程度

	無し	3L	6L	10L
運搬速度 (m/s)	1.4 ± 0.1	1.4 ± 0.1	1.4 ± 0.1	1.4 ± 0.1
相対的心拍数 (%HRmax)	77.9 ± 9.7	79.6 ± 7.1	80.3 ± 9.7	77.1 ± 7.3
中枢性疲労	11 (7-13)	11 (7-13)	11 (7-13)	11 (7-13)
末梢性疲労	11 (7-13)	11 (7-13)	11 (7-13)	12 (7-13)
平均血圧 (mmHg)	106.8 ± 12.8	107.9 ± 15.3	106.5 ± 13.7	106.1 ± 12.9

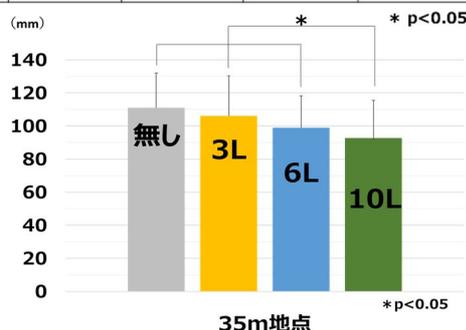


図 2 背負い運搬時の体幹動揺軌跡長 (胸部センサ)

455m 地点での身体的疲労の程度を表 3 に示す。運搬速度、相対的心拍数は各条件間による主効果はなく、運搬距離による主効果を認めた ($p < 0.05$)。「10L 容量」以外は 175m 以後から定常状態となったが、「10L 容量」では 315m 以後から定常状態となった ($p < 0.05$)。血圧はいずれの条件も有意に安静時より増加していた ($p < 0.05$)。体幹動揺軌跡長は胸部センサおよび仙骨部センサにおいて条件間ではいずれも有意な差はなかった。

まとめ：給水袋の容量の違いは疲労の程度に影響しておらず、いずれも中等度であった。運搬中の体幹動揺は背負って運搬したときのみ

「10L 容量」では運搬開始から 35m 地点まで体幹動揺を抑制する動きを認めた。給水袋内で水が揺れ動いたことに対抗する下部体幹の動きと推察された。手提げで運搬したときは、「10L 容量」では相対的心拍数が他の条件よりも定常状態となるのが遅れたことは、他の条件よりも身体に何らかの負荷がかかっていたと示唆する。

表 3 455m 地点での身体的疲労の程度

	無し	3L	6L	10L
運搬速度 (m/s)	1.4±0.1	1.3±0.4	1.4±0.2	1.4±0.1
相対的心拍数 (%HRmax)	79.2±12.5	80.2±10.1	80.5±9.9	82.9±12.3
中枢性疲労	10 (7-13)	11 (8-13)	11 (6-13)	11 (9-15)
末梢性疲労	11 (7-13)	11 (9-13)	11 (8-13)	12 (9-13)
平均血圧 (mmHg)	109.4±17.6	113.1±13.5	116.0±16.6	112.0±19.1

* $p < 0.05$

(3) 研究 3

高齢者の水運搬時の疲労から考える家庭に備える給水袋の選び方と水運搬用の上衣の提案

1 日に必要とされる水量 3L を運動習慣のある女性前期高齢者が 500m を運搬した場合であっても、運搬方法ならびに給水袋の容量に関わらず疲労の程度は、中等度であった。「何も背負わない/持たない」で移動した場合も疲労の程度は同様に中等度であったことは、3L の水の重量そのものは身体の疲労に影響を及ぼさず運搬距離が影響していると考えられる。しかし、「背負う」運搬方法や「10L 容量」の給水袋では定常状態となるのが遅れることや、運搬開始から 35m 地点までの体幹動揺は他の容量よりも抑制されることから給水袋内の水の揺れが身体に影響していると示唆される。

「災害への備え」の冊子にある水運搬具を購入する前に、「日常生活で 500m 程度を歩くことができるか(応急給水拠点までの距離)」「3L (3 kg) 程度の荷物を日常から運搬しているか」「歩き始めの歩行バランスの状態」を訪問看護師や理学療法士などが確認することにより、何らかが難しいときには備蓄水の量を増やし、給水袋は 10L 未満の容量を選択し、運搬開始直後はバランスを崩しやすいことや、運搬距離が疲労に影響することを冊子に追記できる。応急給水訓練では運搬中の水の揺れや運搬後の疲労部位を体験、確認することが重要である。

本研究から図 3 の運搬用の上衣が提案できた。水はペットボトルやビニール袋を用いることにより小分けにして準備することで、運搬中の水の揺れを少なくして体力や体調に応じた水の運搬を行える。また運搬中の肩の痛みなどの疲労部位の発生の予防が行える可能性がある。しかし、応急給水拠点で水を小分けに袋に注水する必要もあるため今後の新たな課題である。



図 3 提案する運搬具の
前面(左)と後面(右)

< 引用文献 >

厚生労働省：「東日本大震災水道施設被害状況調査最終報告書(平成 25 年 3 月)」について。第 1 章. 全国の断水状況と被災地の支援状況

https://www.mhlw.go.jp/topics/bukyoku/kenkou/suido/houkoku/suidou/dl/130801_01.pdf (参照 2022 05 27)

日下さと美、高橋哲也、運搬する非常袋の重さがエネルギー代謝に及ぼす影響について、心臓リハビリテーション、22(1)、2016、61-64

内閣府：令和 3 年版高齢社会白書(全体版)(PDF 版)、第 1 章 高齢化の状況、第 1 節 高齢化の状況、3 家族と世帯

https://www8.cao.go.jp/kourei/whitepaper/w-2021/zenbun/pdf/1s1s_03.pdf

内閣府：令和 3 年版高齢社会白書(全体版)(PDF 版)、第 1 章 高齢化の状況、第 2 節 高齢期の暮らしの動向、2 健康・福祉

https://www8.cao.go.jp/kourei/whitepaper/w-2021/zenbun/pdf/1s2s_02.pdf

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計1件（うち査読付論文 1件 / うち国際共著 0件 / うちオープンアクセス 0件）

1. 著者名 日下さと美、忽那俊樹、本郷信二、大木正隆、高橋哲也	4. 巻 26
2. 論文標題 非常用給水袋運搬時の呼吸循環反応 -災害時の生活に備えて-	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 心臓リハビリテーション	6. 最初と最後の頁 147-152
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

〔学会発表〕 計5件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 0件）

1. 発表者名 日下さと美
2. 発表標題 非常用給水袋の容量および運搬方法とエネルギー消費量の関係-備える給水袋容量へのアドバイス-
3. 学会等名 日本災害看護学会第21回年次大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 日下さと美、高橋哲也
2. 発表標題 地域在住高齢者による給水袋運搬方法の違いが呼吸循環代謝に及ぼす影響
3. 学会等名 第25回日本心臓リハビリテーション学会学術集会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 日下さと美、高橋哲也、忽那俊樹、大木正隆
2. 発表標題 給水袋の選び方と運び方の違いが身体反応に及ぼす影響
3. 学会等名 第69回日本心臓病学会学術集会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 日下さと美、高橋哲也
2. 発表標題 手提げ式応急給水袋への注水量が心血管反応、バランスに与える影響
3. 学会等名 第25回日本心不全学会学術集会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 日下さと美
2. 発表標題 運搬時の疲労から考える家庭に備える非常用給水袋の選び方の提案
3. 学会等名 日本災害看護学会第23回年次大会
4. 発表年 2021年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究 分担者	高橋 哲也 (TAKAHASHI Tetsuya) (00461179)	順天堂大学・保健医療学部・教授 (32620)	

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究 協力者	忽那 俊樹 (KUTSUNA Toshiki) (60805563)	東京工科大学・医療保健学部・講師 (32692)	
研究 協力者	本郷 信二 (HONGO Shinji) (00590283)	東京工科大学・デザイン学部・教授 (32692)	

6. 研究組織（つづき）

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究協力者	大木 正隆 (OKI Masataka) (00459166)	東京工科大学・医療保健学部・准教授 (32692)	

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関