

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 29 年 6 月 26 日現在

機関番号：24302

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2013～2016

課題番号：25350079

研究課題名(和文) 体感温度の認知による居住環境バリアフリー化の促進-ヒートショック・熱中症対策

研究課題名(英文) The Promotion of the Barrier-Free by Recognition(Visualization) of Indoor Temperature - The Prevention to Heat shocks and Heat Disorders -

研究代表者

柴田 祥江 (Shibata, Yoshie)

京都府立大学・生命環境科学研究科・特任講師

研究者番号：20624357

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,800,000円

研究成果の概要(和文)：近年、高齢者人口が増加している中で、高齢者の住まいの現状は安全・快適とはいえません。冬期の入浴事故など「ヒートショック」と夏期の室内で発症する熱中症は、高齢者の家庭内での事故死の原因となっています。本研究では、住まいと住まい方の視点からその予防対策を検討した。京都府内の一般住宅を対象に、冬期と夏期に室内温熱環境実態を実測するとともに、居住者自身に温度、湿度の測定記録をさせて体感温度の見える化を促した。前後にアンケート調査とヒアリング調査により、居住者の意識と行動変容を確認した。温度計による室温の認知と、冬期には窓の簡易断熱、夏期には日よけによる室内温熱環境改善は有効な対策となることが示唆された。

研究成果の概要(英文)：Preventative measures against heat shock during winter and heat disorders during summer are urgent problems for the elderly. Heat shock may result in accidental death due to extreme temperature differences within indoor thermal environments. Heat disorders may result due to high temperature and relative humidity. The aim of this study was to clarify the actual thermal environment in residences during summer and winter in Kyoto, as well as the resident's temperature recognition, consciousness and behavior for the prevention of heat shock and heat disorders. The results indicated that recognition of the correct room temperature using thermometers. The simple thermal insulation were effective for valid measures against heat shock during. The installation of shades improved indoor thermal environment. These results suggested the possibility that "recognition (visualization) of the sensory temperature" could become effective for prevention of heat shock and heat disorders.

研究分野：生活科学 住環境学

キーワード：高齢者 健康 安全 室内温熱環境 バリアフリー 入浴事故 熱中症 行動変容

1. 研究開始当初の背景

高齢者人口が増加している中で、高齢者の住宅の現状は決して安全・快適とはいえない。人口動態統計によると、高齢者(65歳以上)の「家庭内での不慮の事故による死者数」は増加している。2011年の統計結果では、高齢者の家庭内での不慮の事故による死者数は13,325人(全体の80%)で、2000年の約1.6倍となっている。事故の種類では「浴室内の溺死・溺水」が4,416人であった(厚生労働省, 2012)。「入浴中の溺死」は、冬期に浴室や脱衣室の室温と浴槽内の湯温の温度差に起因する血圧の急変動の結果起きていると推定される(鈴木晃, 2007; Kanda et al., 1996)。「入浴中の溺死」を含む冬期に居室間の温度差が原因で生じるいわゆる「ヒートショック」は年々増加傾向で、1年間に15,000人になるとの報告もある(堀進悟, 1999)。一方近年、温暖化と都市のヒートアイランド現象により、夏期には猛暑や熱波の影響で「熱中症」の発生が著しく増加している。「熱波元年」と言われた2010年には熱中症による救急搬送患者数は53,800人を超え、そのうち46%が65歳以上の高齢者であった(総務省消防庁, 2011)。熱中症は屋外での労働時や運動時だけでなく、住居内で就寝中の発生も報告されている。65歳以上の高齢者は自宅での発生率が高い。さらに、重症例も高齢者が圧倒的に多く、死亡者の約70%が高齢者である(厚生労働省記者発表資料, 2011)。これは、高齢者の基礎疾患(高血圧, 心疾患など)や、寒暑に対する適応能力の低下などに起因している。

日常生活におけるヒートショック(以下HS)、熱中症予防の有効な方法は、室内温熱環境の制御と危険性の認知である(柴田ら, 日本生気象学会雑誌 47(2), 2010)。適切な制御のためには、温熱環境の現状を把握すること(見える化)が第一歩である。近年、環境の「見える化」が様々な形で試みられている。本来見ることが困難なデータを「可視化」することを「見える化」という。「見える化」≡「可視化」として、様々なレベルでの「見える化」が試行されている。しかし、数値が「見える」だけでは「見える化」とはいわない。温湿度を測定し、体感温度の認知が現状の問題解決に繋がることが「見える化」である。2011年度に京都府内一般成人54件を対象に調査した結果、夏期には30℃以上の高温、冬期には0℃以下の低温でも冷暖房を使用していない例が見られた。本人が予想した温度と実測温度、気象情報の外気温と住宅内温度には差があり、体感温度を的確に認知しておらず、寒暑ストレスの危険性を把握していない実態が明らかになった。高齢者本人や周囲の人(家族, 介護者など)が温湿度を把握し、予防対策を施していればHS、熱中症のリスクは避けられる。同調査結果で74%が「省エネルギーのために、エアコンの使用を控える」と回答した。東北大地震後の節電意識の高ま

りが、温熱環境が影響する健康問題の危険性への対策を疎かにしていないか危惧される。適切なエネルギー使用による安全性・健康性と環境性の両立が求められる。住宅性能・空調設備の発達でハード面での研究は先行しているが、環境バリアフリー化と環境配慮の両面からライフスタイルを変更するインセンティブに関する研究が求められる。

2. 研究の目的

本研究では体感温度の認知「見える化」による居住環境バリアフリー化の促進をするために、生活者の意識と行動の実態を把握すること(下記の1, 2)と「見える化」の介入による行動変容を検証すること(3から5)を目的とする。

(1) 季節による健康課題の認知実態と予防策の実施実態, 及び生活者の住宅内温熱環境把握実態

(2) 夏期と冬期住宅内温熱環境の実態

夏期は居間と寝室の温熱環境実態と、冬期はトイレと脱衣室及び居間との温度差

(3) (2)と同時に生活者による温湿度測定記録をさせる。

生活者自身が簡易温湿度計を使用して、住居内5点の温湿度測定することによって、体感温度を認知させる。(見える化)

(4) 体感温度の認知後の防暑・防寒行動調査

自宅の温熱環境を認知することによって、認知後の生活行動の変化について把握する。

(5) 研究者から温熱環境改善策とHS、熱中症予防策の提案後の行動変容の検討

冬期には窓の簡易な断熱、夏期には日よけシェードの設置をして、防暑・防寒の物理的および意識・行動面での効果の検証

3. 研究の方法

京都府内の高齢者が居住する住宅を対象に、アンケート調査と温熱環境実態調査を実施する。具体的には、夏期と冬期に調査を実施するために、認知や予備知識などのフィルターを排除する方法として、夏期から開始する「第1グループ」と冬期から開始する「第2グループ」に分けて、夏期と冬期の継続した調査を実施した。

(1) 体感温度の認知前、事前アンケート調査を実施する。ヒートショック、熱中症の発症の原因と実施している予防策を把握する。生活者が温湿度の現状を把握しているか、どう認知しているかについて明らかにする。

(2) 夏期と冬期住宅内温熱環境の実態調査、

酷暑期と厳寒期の住宅内の5点(居間、寝室、台所、トイレ、脱衣所)の温熱環境の現状を測定する(自動記録)。

(3) (2)と同時に生活者による温湿度測定記録をさせて、体感温度の認知(見える化)を促す。

(4) 体感温度の認知後の防暑・防寒行動調査、意識と行動について事後アンケート調査及びヒアリング調査を行う。

(5) 温熱環境改善対策として冬期は窓の簡

易断熱，夏期は日よけシェードを設置して，前後の温熱環境実態調査とヒアリング調査を行う。

*夏期の日よけシェード設置については，第1・第2グループでは異なる第3グループを対象に追加実施した。

(6) 以上の調査結果をまとめて，調査協力者を含む一般の府民を対象にした研究成果発表・報告会の開催を行う。

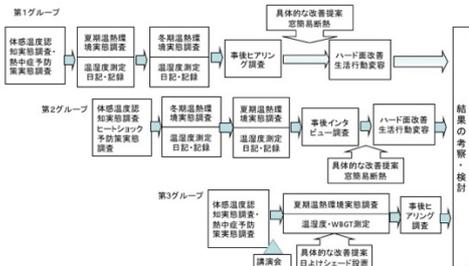


図1 研究の枠組み

表1 調査の概要

調査方法	調査内容	実施期間
事前アンケート	居住者および住宅概要，住宅内の暑さ，熱中症，HS（既知，対策等）に関して，暖冷房使用状況	温湿度測定開始前
温湿度測定自動記録	測定箇所 居間，寝室，台所，トイレ，脱衣室の温度居間の湿度	調査期間のうち5～10日間
	測定方法 ボタン型ロガー（KNラボラトリー製，温湿度：ハイグロクロン，温度：サーモクロンSLタイプ）で10分間隔の自動記録。	
外気温度	気象庁測定データ	温湿度測定と同期間
温湿度記録調査	居住者が簡易温湿度計により温湿度を確認後，その値と住まい方等を記録。	温湿度測定期間内の5日間
事後アンケート	温湿度記録後の変化に関して 夏期：熱中症（体験）に関して 冬期：ヒートショック（体験）に関して	温湿度測定終了後

4. 研究成果

調査の結果，冬期と夏期の季節毎の対象者数を表2に示す。

表2 調査対象者の概要

調査項目	回収数/対象者数		
	第1グループ (京都府地球温暖化防止活動推進員)	第2グループ (京都高齢者大学の受講生)	全体
事前アンケート	44/53票	28/30票	75/83票
冬期 温湿度記録調査	43/53票	26/30票	67/83票
温湿度測定自動記録	28/30軒	26/30軒	54/60軒
事後アンケート	35/53票	28/28票	63/81票
夏期 事前アンケート	53/53票	22/27票	75/80票
温湿度記録調査	52/53票	22/27票	74/80票
温湿度測定自動記録	31/31軒	22/27軒	53/58軒
事後アンケート	40/53票	21/27票	61/80票

第3グループ：京都府内有料老人ホーム（住宅型）で自立して生活を営んでいる居住者

研究結果から，下記のことが明らかになった。以下，冬期調査については(1)居住者視点からのヒートショック対策として，夏期調査については(2)夏期温熱環境実態と温度認知，熱中症対策として記載する。

(1) 居住者視点からのヒートショック対策
HS対策を促進するために，冬期の温熱環

境実態と温度認知に関する調査に加え，対策の試みとして簡易断熱の有効性を検討した。

① ヒートショックに関する居住者意識
事前アンケート調査の結果，「HSを認知」は63%で，その内「HS死者数が交通事故死者数より多いことを知っている」は約3割であった。「HS」という言葉は知らなかったが，症状や危険性は経験から知っていた」と回答を得た。高い年齢でHS経験があり，HS認知度も高い傾向であるが，有意差はなかった。「HS」という用語が一般的にまだ十分に認知されていない。

② 冬期温熱環境実態

実測値の平均値は明け方のトイレが約7.5℃（64歳以下），約5.3℃（65歳以上），寝室が約9.7℃（64歳以下），約8.7℃（65歳以上）であり，ともに65歳以上の方が低い。これは築年代が「1991年以前」の住宅が約72%と高いことが影響していると考えられる。高齢者（65歳以上）の大部分が10℃以下であり，室温温度差は小さくてもこのような低温環境は身体への負担が危惧される。温度を認知することに加え，低い温度の危険性も発信しなければならない。

③ 体感温度の認知（温湿度測定記録調査）

温度計の確認有無は，年齢による差は見られなかった。一方，温度認知については，高齢者（65歳以上）は「64歳以下」と比較してあまり正確に温度を認知できていない。高齢者は温熱感覚が低下すること，トイレや脱衣室は滞在時間が短く温度を認知しにくいことから，体感で判断するのではなく，各室に温度計を置き，わずかな滞在時間でも温度を確認することが望まれる。

④ 事後調査の結果

仮の健康で安全な温熱環境条件を提示しても約45%がその条件を保持しない（費用がかかる，現状問題ない）と回答した。HS対策を促進するためには，HSになる危険性の少ない室温を明らかにして推奨するだけでなく，その推奨値にするための必要な手段（費用，効果や居住者の住まい方に適した方法など）に関する具体的な情報を発信することが望まれる。

⑤ 窓の簡易断熱設置前後の変化

簡易断熱調査では全住宅で心理的な効果を感じていた。集合住宅では上下温度差係数rが施工後の方が小さく，戸建住宅では施工後の方が日平均外気温の低下に比べ日平均室温の変化が小さいことから，建物の熱性能が改善されたと考えられる。室温の上下分布の減少は，わずかではあるが，温熱的快適感の向上をもたらし，一部の住宅では暖房機器の使用時間の減少につながった。

また，簡易断熱の施工という対策の実践が温熱環境を改善しようとする自発的な行動につながった事例もみられた。わずかな費用での断熱効果の認知は更なる対策の実践を促し，HS対策の促進につながる。そのため，

その効果を知る機会の提供は重要である。

(2) 夏期温熱環境実態と温度認知、熱中症対策

夏期の温熱環境実態と居住者の温度認知、熱中症対策の意識と行動を調査し、体感温度を認知することによる熱中症対策の可能性を検討した。

① 熱中症に関する居住者意識

事前アンケートの結果、「熱中症への関心」は、「関心がある」59歳以下62.5%、60歳代78.1%、70歳以上94.7%で年代が高いほど熱中症対策への関心は高い。また、「自身や家族が熱中症になった経験」が3名みられた。

熱中症が室内でも発生することはほぼ全員が認知していたが、夜間にも発生することの認知は約3割であった。対策として水分摂取は96%、涼しい服装66%の実施であったが、エアコンの使用は32%であった。

② 夏期温熱環境実態

各室の室温平均値は29.4~29.8°Cで、外気温平均値(28.7°C)より高い。最高値は37.9°Cから39.1°Cで、外気温最高値(36.7°C)より高い。中でもトイレが最も高く、滞在時間が短いことから、温度調整はほとんど考慮されていないためと考える。夏期の室内温熱環境は、熱中症危険域に達している時間帯が多い実態があった。居住者は夏期の住宅内の温熱環境制御できていない例が多く、暑さを我慢している。

③ 体感温度の認知(温湿度測定記録調査)

温熱環境の認知では、予想温度と実測温度の相関は居間温度(昼間最高温度)、寝室(就寝時の温度)とも低く、年齢別にみると高齢群で正しく温度を把握できていないことが明らかになった。

日記アンケートの記述では「気温30°C、湿度60%位であればエアコンはつけなくても過ごせる。同じ温度でも湿度が低ければ過ごせるので、湿度を低く保つ工夫が必要」「ほとんどクーラーは使わないので室温は低い(27~28°C程度)と思っていたが温度を測ると32°C前後で予想以上に高かった」とあった。

④ 体感温度の認知後の行動変容

熱中症対策への「関心があり対策をしている」が85.1%であった。「関心はあるが、対策はしていない」10.6%で、「自分には問題がないので関心がない」4.3%であった。

温湿度測定・確認の前後の、熱中症対策意識と行動の変化では、予想温度と実測温度との相関は高くなった。その結果、エアコン使用が、事前42.7%、事後60.0%と温度の認知調査後には17.3ポイント増加した。体感温度の認知による意識の変化と温熱制御の行動変容が出現した。

⑤ 温熱環境改善対策の前後の変化

同意の得られた10軒の住宅に日よけシェード(ポリエチレン製)を設置し、設置前後の室内温熱環境の測定を実施した。測定期間中の外気温湿度の日平均値は、設置前(7/20)

が25.9°C(60.2%)、設置後(7/27)が26.3°C(82.5%)で、設置後の方が0.4°C(22.3%)高かった。調査の結果、シェード設置前後の日平均室温は、9軒の住戸で低下が見られた。事前アンケートで、住居面から熱中症に対策をしていたのは約20%であったが、講演会で予防法を知ってすぐに実践するモニターがいた。温度計の設置はしていても半数は確認をしていなかった。「調査前は熱中症を他人事のように思っていたが調査を通して自分の事として考えられるようになった」「自分の住んでいる部屋の環境を調べられてよかった」「今回の温度調査をして熱中症と温度、湿度の関係がよくわかった」WBGT計読み取り記録で、日本生気象学会が警戒域としている下限値25°Cで居住者が危険や不快を感じていた。今回の調査により啓発活動ができ、居住者の行動変容が確認された。

(3) まとめ

高齢者のヒートショック・熱中症予防策の1つのポイントとして住宅内温熱環境のバリアフリー化があげられる。本研究では、健康に自立して生活している高齢者を対象としたが「体感温度の認知」によるヒートショック・熱中症対策の可能性を示唆する結果が得られた。

本研究は安価な温湿度計を使って居住者が自分自身の安全のために温熱環境制御を行うよう行動変容を促すという居住者主体の研究である。近年、センサー技術やAIを使って、室内温熱環境を自動制御する設備や機器、ロボットなどが造り出されているが、費用も高く、故障などの使用信頼性の問題も皆無とは言えない。温度計さえあれば、高齢者が意識して、自らの行動を好ましい方向に変容させることによるヒートショック・熱中症対策は、健康管理の上での高齢者の主体性を重視するものであり、認知症対策にもつながる可能性がある。

本研究では、高齢群が温度を正しく認知できていない傾向であったが、今後の課題としては、若年者や多様な層を含めた多くの検証が必要で、温度認知が困難な「認知症」者や、体温調節が困難な障がい者(脊損・頸損者等)や要介護高齢者等を対象にした研究を行うことである。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕(計1件)

北村恵理奈, 柴田祥江, 松原斎樹: 居住者視点からのヒートショック対策の検討, 日本生気象学会雑誌(査読有)53(1), 3-12, (2016) DOI 10.11227/seikisho, 53.13, オープンアクセス

〔学会発表〕(計19件)

1) 柴田祥江, 野本彩, 松原斎樹: 高齢者の住まいにおける熱中症対策の試み, 日本家政学会第69回大会(2017/5/28-29) 奈良女子大

学 (奈良県・奈良市)

2) 柴田祥江, 北村恵理奈, 野本彩, 松原斎樹: 体感温度の見える化による熱中症対策の可能性 ポスター発表, 人間・環境学会第 24 回大会 (2017/5/13) 大阪工業大学 (大阪府・大阪市)

3) 野本彩, 柴田祥江, 松原斎樹: 高齢者世帯の夏期温熱環境実態と熱中症対策の試み, 第 55 回日本生気象学会大会 (2016/11/5-6) 北海道大学 (北海道・札幌市)

4) SHIBATA Y., KITAMURA E., MATSUBARA N.: STUDY OF CONSCIOUSNESS AND BEHAVIOR FOR THE PREVENTION OF HEAT DISORDERS IN ELDERLY JAPANESE INDIVIDUALS, ARAHE2015 OP058, THE 18th ARAHE BIENNIAL INTERNATIONAL CONGRESS (2015/8/3-7) (査読有)
The Hong kong Institute of Education 香港

5) 柴田祥江, 北村恵理奈, 松原斎樹: 住宅内温熱環境の実態と居住者の意識に関する研究 (その 8) 高齢者のヒートショック対策意識と行動, 第 38 回人間-生活環境系シンポジウム (2014/12/6-7) 長崎県立大学シーボルト校 (長崎県・長崎市)

6) 柴田祥江, 北村恵理奈, 松原斎樹: 住宅内温熱環境の実態と居住者の意識に関する研究 (その 7) 高齢者の熱中症対策意識と行動 2011-2013, 第 53 回日本生気象学会大会 (2014/10/24-25) 横浜桐蔭大学 (神奈川県・横浜市)

7) SHIBATA Y., MATSUBARA N., KITAMURA E.: Relationship between the imagined and actual temperature in residences during summer in Japan, Transitions to sustainable societies: Designing research and policies for changing lifestyles and communities (IAPS 23 Conference), Timisoara, Romania, 24 June - 27 June 2014 (査読有)
http://iaps.scix.net/cgi-bin/works/Show?iaps_23_2014_295Iaps2014

8) 柴田祥江, 北村恵理奈, 松原斎樹: 京都市下における高齢者の住宅の夏期温熱環境実態と環境バリアフリー化の検討, 第 37 回人間-生活環境系シンポジウム (2013/11/30-12/1) 神戸大学統合研究拠点 (兵庫県・神戸市)

9) 北村恵理奈, 柴田祥江, 松原斎樹: 窓の簡易断熱が冬期の室内温熱環境と居住者の住まい方に及ぼす影響第 37 回人間-生活環境系シンポジウム, (2013/11/30-12/1) 神戸大学統合研究拠点 (兵庫県・神戸市)

10) 北村恵理奈, 柴田祥江, 松原斎樹: 住宅内温熱環境の実態と居住者の意識に関する研究 (その 5) 居住者の寒さに対する意識と各居室の温度の把握実態, 第 52 回日本生気象学会大会, (2013/11/1-2) 米子市文化ホール (鳥取県・米子市)

11) 柴田祥江, 北村恵理奈, 松原斎樹: 住宅内温熱環境の実態と居住者の意識に関する研究 (その 6) 夏期のエアコン使用と内外温度差, 室温温度差に着目して, 第 52 回日本生気象学会大会, (2013/11/1-2) 米子市文化ホール (鳥取県・米子市)

12) 北村恵理奈, 柴田祥江, 松原斎樹: 住宅内温熱環境の実態と居住者の意識に関する研究 (その 4) 居住者の寒さに対する意識と冬期の居間・脱衣室の温度差, 2013 年度日本建築学会大会 (北海道) 学術梗概集環境系, 115-116, (2013/8/30-9/1) 北海道大学 (北海道・札幌市)

13) 柴田祥江, 北村恵理奈, 松原斎樹: 住宅内温熱環境の実態と居住者の意識に関する研究 (その 3) 夏期の居間・寝室温熱環境実態と熱中症対策の検討, 2013 年度日本建築学会大会 (北海道) 学術梗概集環境系, 113-114, (2013/8/30-9/1) 北海道大学 (北海道・札幌市)

14) 北村恵理奈, 柴田祥江, 松原斎樹: 京都市内の集合住宅における窓簡易断熱の夏の効果, ハウスクリマ研究ノート第 39 号, (2013/6/22) 京都タワーホテル (京都府・京都市)

15) SHIBATA Y., KITAMURA E., MATSUBARA N.: Field Study of Thermal Environment in Residential Buildings during Summer in Kyoto, Japan, CLIMA 2013 PROCEEDINGS 11th REHVA World Congress & 8th International Conference on IAQVEC, Paper ID 608, 電子出版, (2013/6/16-19) Prague Congress Centre (Czech Republic・Prague)

16) 北村恵理奈, 柴田祥江, 松原斎樹: 居住者の寒さに対する意識と室温の温度差に関する研究 ポスター発表, 人間・環境学会第 20 回大会発表 (2013/5/18) 東京電機大学 (東京都)

17) 北村恵理奈, 柴田祥江, 松原斎樹: 窓の簡易断熱及びすだれによる遮熱が夏の室内温熱環境と居住者の住まい方に及ぼす影響第 36 回人間-生活環境系シンポジウム, (2012/12/1-2) 大同大学 (愛知県・名古屋市)

18) 北村恵理奈, 柴田祥江, 松原斎樹: 住宅内温熱環境の実態と居住者の意識に関する研究 (その 2) ヒートショックに対する意識

と住まい方に関する実態調査, 第 51 回日本生気象学会大会, (2012/11/9-10) キッセイ文化ホール(長野県・松本市)

19) 柴田祥江, 北村恵理奈, 松原斎樹:住宅内温熱環境の実態と居住者の意識に関する研究(その1) 夏期の温熱環境実態と熱中症対策を中心に, 第51回日本生気象学会大会, 2012/11/9-10) キッセイ文化ホール(長野県松本市)

[その他]
招待講演会等

熱中症対策講演会
研究結果報告「暑さと健康アンケート調査・シェード設置」・講演「熱中症発症の現状と住まいにおける対策」

2017年5月12日(京都府宇治市)

2016年度成果報告会

「住まいの環境と健康-熱中症発症の現状とその特徴-」「夏期の住まいと住まい方の工夫-有効な熱中症対策の研究結果から-」

2017年3月15日京都府立大学(京都府・京都市)

熱中症対策講演会「知って防ごう熱中症! 熱中症発症の現状とその特徴」「夏期の住まい改善と住まい方」

2016年6月15日(京都府宇治市)

夏の暑さ対策展 日本生気象学会主催・環境省共催シンポジウム, 「屋内外の住居環境対策」2016年5月29日東京ビッグサイト(東京都)

2015年度成果報告会

「簡易断熱・シェード等による効果報告」

2016年2月19日(京都府京都市)

商品テスト体験学習会-熱中症予防のために-対策グッズの効果は? 2013年9月6日(兵庫県市川町)

熱中症対策講演会

2013年7月13日(滋賀県彦根市)

ホームページ

<http://mat-lab5.com>

パンフレット作成 2017/3/15 発行 1000部
住まいと住まい方の工夫で熱中症対策

6. 研究組織

(1) 研究代表者

柴田祥江 (SHIBATA, Yoshie)

京都府立大学・生命環境科学研究科・

特任講師

研究者番号: 20624357

(2) 研究分担者

松原斎樹 (MATSUBARA, Naoki)

京都府立大学・生命環境科学研究科・教授

研究者番号: 80165860

澤島智明 (SAWASHIMA, Tomoki)

佐賀大学・文化教育学部・教授

研究者番号: 40404115

(3) 連携研究者

東あかね (HIGASHI, Akane)

京都府立大学・生命環境科学研究科・教授

研究者番号: 40173132

(4) 研究協力者

木原浩貴 (KIHARA, Hiroki)

竹花由紀子 (TAKEHANA, Yukiko)

北村恵理菜 (KITAMURA, Erina)

阿波一馬 (AWA, Kazuma)

小仲美穂 (KONAKA, Miho)

石井琢也 (ISHII, Takuya)

野本彩 (NOMOTO, Aya)

赤田智也 (AKADA, Tomoya)