

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 29 年 6 月 22 日現在

機関番号：34305

研究種目：基盤研究(A) (一般)

研究期間：2013～2016

課題番号：25242011

研究課題名(和文) シニアの健康・快適な衣生活を支援するための被服衛生学的研究

研究課題名(英文) Clothing hygiene studies on supporting the health and comfortable clothing life of senior generation

研究代表者

諸岡 晴美 (MOROOKA, Harumi)

京都女子大学・家政学部・教授

研究者番号：40200464

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 34,900,000円

研究成果の概要(和文)：65歳以上の高齢期を「健康で」しかも「アクティブに」生活するには、50～64歳のプレ高齢期ともいべき年齢層を含むシニア層の衣生活支援が重要であると考えられる。

本研究では、加齢による心身の変化に着目した研究に発展させ、シニアの健康・快適な衣生活を支援するための基礎的・発展的研究を、圧的側面、温熱的側面、触的・審美的側面等から包括的に実施した。また、加齢による心身の衰えを防御するためだけの衣生活支援のあり方に終始せず、「老い」に対して積極的なコンセプトをもった繊維製品の開発やその設計指針を導出した。

研究成果の概要(英文)：In order to improve the healthy and active life of elderly people over 65 years old, it is important to support the clothing life of senior generation including those aged 50 to 64 years: the pre-elderly age group.

In this study, we focused on the age-related decline in the functions of the body and mind, and conducted fundamental and developmental research in compression aspect, thermal aspect, and tactile and aesthetic aspects in order to support the health and comfortable clothing life of the senior generation. In addition, we not only studied how to prevent the deterioration of physical and mental functions due to aging but also investigated specific design guidelines for elderly-friendly textile end-uses with an improved concept.

研究分野：アパレル材料学・被服衛生学・感性工学

キーワード：シニア 健康 快適 加齢 身体機能の変化 衣生活支援 QOLの向上

1. 研究開始当初の背景

2030年には、日本の人口の半数以上がシニアになると予測されている。シニアとは、一般的に50歳以上と定義され、加齢に伴う心身の衰えが顕在化する世代である。日々着用する衣服がシニア層の衣生活を支援することによって、生活の質(QOL)の向上と健康寿命の延伸に寄与しうる。従来、衣服学研究においては、被験者が得やすい大学生などの若年層を用いて研究を行うことが多く、その研究成果をそのまま中高年齢層向けの繊維製品にも適用されてきていた。しかし、前述のように加齢による身体変化や諸機能の低下を考えると、適切とは考えられず、中高年齢者を対象とした研究が社会的に求められていた。

2. 研究の目的

本研究では、加齢による心身の変化が大きくなる、シニア層を対象に、加齢による諸機能の低下を経時変化として定量的に捉え、「健康で」しかも「アクティブに」生活するためのシニア層の衣生活支援のあり方を提案することを目的とした。また、加齢による心身の衰えを防御するためだけの衣生活支援に終始せず、「若い」に対して積極的なコンセプトをもった繊維製品の開発やその設計指針を導出することを目的とした。

3. 研究の方法

各研究分担者が得意とする研究分野において、各々の研究者がこれまで培ってきた研究を基盤に、テーマごとに責任体制を明確にして研究を遂行することを基本に、研究代表者が各自の得意専門分野間を補完する形で、シニアの健康・快適な衣生活を支援するための基礎的研究から発展的研究までを横断的・総合的視点から追究した。具体的には、圧的側面からの基礎的研究と発展研究、温熱的側面からの基礎的研究と発展研究、触的・審美的側面からの基礎的研究と発展研究等の各側面からのアプローチを行った。

4. 研究成果

(1) 圧的側面からの基礎的研究と発展研究

ブラジャー着用時の背部シルエットにおける審美的低下は、バックパネルの締め付けにより生じる体表面の段差によるところが大きい。このことは、加齢によって助長する。そこで、20歳~79歳の女性145名を被験者として、背部体表面の圧縮柔らかさを定量化した。背部左半身32点について、体表面の圧縮柔らかさの特徴量として、30gf、20gf、10gfの各荷重時(F)の圧縮変形量(E_F)と、塑性成分として20gfおよび10gf時のヒステリシスおよび2gf時の残留ひずみを抽出し、20歳代~70歳代までの各年代別の平均値および標準偏差を明らかにした(図1)。

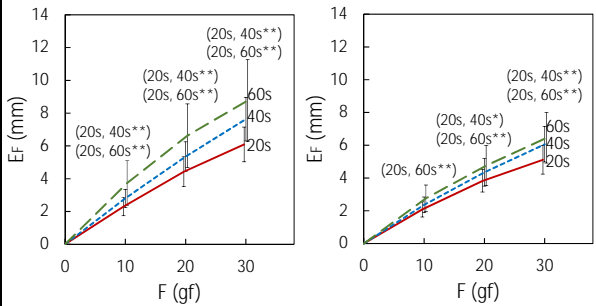


図1 各年齢層の荷重Fに伴う体表面の圧縮変形量 E_F

②成人女性20名(若年群10名,中年群10名)の身体形状および左半身89カ所の人体表面圧縮変形量,皮下脂肪厚を測定し,両群ともに圧縮変形量と皮下脂肪厚に有意な相関関係があることを明らかにした(図2)。若年,中年群ともに圧縮変形量は,乳頭部,前面胸部下から腹部,前後腋窩部,臀部,上腕後面,大腿部内側で大きい傾向を示し,これらの部位で中年群は若年群より大きく,年齢による違いが示された。皮下脂肪厚もほぼ同様の傾向を示した。

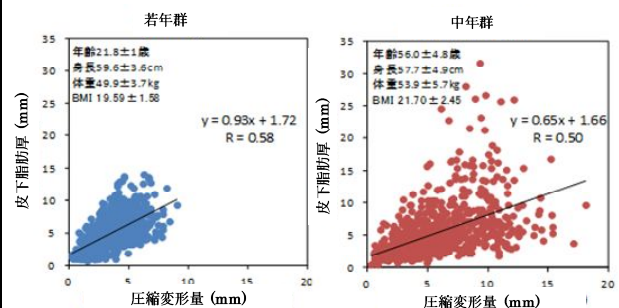


図2 体表面の圧縮変形量と皮下脂肪厚との関係

動作時のブラジャーの快適性についての研究では、若年群9名,中年群6名を対象に、身体形状、胸部圧縮変形量、脂肪厚を計

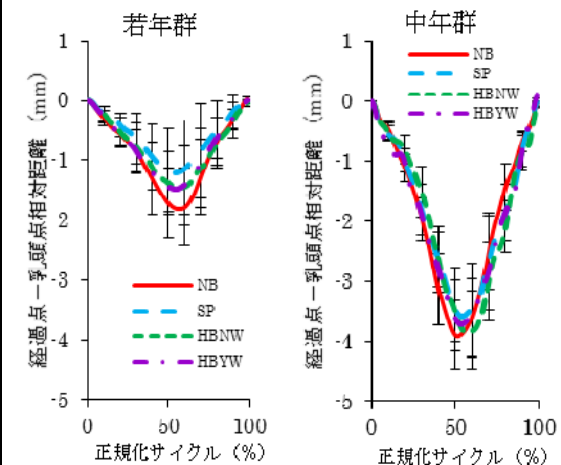


図3 年齢,身体特性,ブラジャーの種類が動作時の着用快適性に及ぼす影響

測した。ブラジャーは、補整用ブラのワイヤ有 (HBYW) とワイヤ無 (HBNW), スポーツブラ (SP), ノーブラ (NB) の 4 種, 運動は上拳等とした。上拳時の乳頭点では、補整ブラよりスポーツブラの振動抑制効果が高く、中年群は若年群より振動が大きくブラによる差が小さいこと、若年群では胸部の圧縮変形量が小さい人ほど振動が小さいことが明らかとなった (図 3)。

転倒予防は、高齢者にとって健康寿命を延伸する上において非常に重要である。そこで、効果的なつまずき予防靴下の設計における基礎的指針を得ることを目的として、動作解析および筋電図解析を行い、高齢者歩行の特徴量の抽出 (図 4) と、市販つまずき予防靴下の効果について明らかにするとともに、つまずき予防靴下の設計指針を導出した。

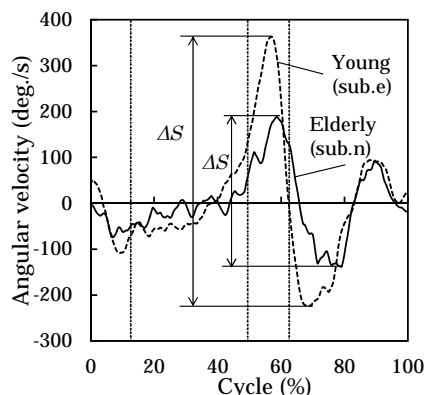


図 4 高齢者歩行の特徴量の抽出と定義 (S)

ユニバーサル仕様の弾性靴下設計を目的として、椅座位および仰臥位における脚各部の圧迫が血液循環系と自律神経系に及ぼす影響を明らかにし、血栓予防靴下の欠点である強圧からくる皮膚血流阻害や圧ストレスを抑制する弾性靴下の設計指針を導出した。

(2) 温熱的側面からの基礎的研究と発展研究

加齢に伴う体重の増加や筋肉の衰えにより、中高齢者の腹部に蓄積した体脂肪は落ちにくい。そこで体脂肪燃焼着圧パンツを着用し、20~69 歳の女性 35 名を被験者とし、体脂肪燃焼量と年齢との関係を明らかにした。規定運動下における体脂肪燃焼量と年齢との間には有意な負の相関関係がみられた。体脂肪燃焼量は筋肉量、骨量、下半身の周径の値の大きい人ほど有意に増加することから、中高齢者であっても、下半身に筋肉をつけることによって、体脂肪を燃焼しやすくなることがわかった。

② 温度弁別能と温度感受性の身体部位差と加齢による変化に関する研究では、温冷覚

感受性における性差および年齢差を明らかにした。また、下部胸囲圧迫 (-5%), 無圧迫時 (cont) における体表面からの水分蒸散量 (m) と発汗量 (S) を明らかにした (図 5)。圧迫による発汗抑制作用と修飾作用は、若年女性のみならず高齢女性にも発現することが確認された。圧迫時に発汗抑制の発現した身体部位は、前額、前腕と大腿であり、発汗促進の発現した部位は胸と背であった。一方、局所の蒸散量は、全体的に圧迫時に減少することを明らかにした。

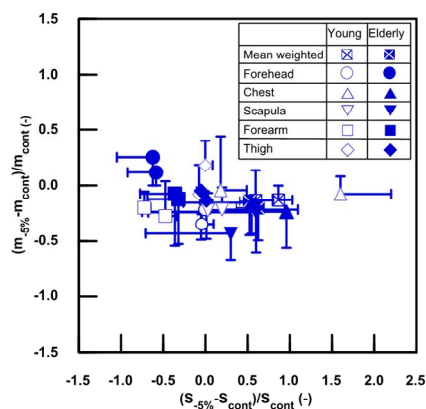


図 5 下部胸囲への圧迫が発汗抑制作用と修飾作用に及ぼす影響

体型変化の崩れが気になるシニア層の女性においては、ファンデーション用編布の素材の温熱的特性が重要となる。そこで、不感蒸散シミュレーション実験および発汗シミュレーション実験から、女性ファンデーション用編布の繊維素材および編構造が、熱・水分移動特性に及ぼす影響を明らかにし、温熱的快適性に影響を及ぼす要因を解析した。

高齢者の基礎代謝の減少による産熱不足が体温低下と寒冷覚を誘導する場合が多々みられることから、局所加温衣服を設計するための基礎研究として、効率的な加温部位の検討を行った、その結果、鼠蹊部加温が最も効果的であることを明らかにした。しかし、着衣量が少なかったためにその効果は十分ではなく、着衣量に配慮する必要性が見出された。

(3) 触的および審美的側面からの基礎的研究と発展研究

背部シルエットの美しいブラジャー設計を目的とした研究では、非接触三次元デジタイザおよび画像解析ソフトを用い、ブラジャー着用時の背部体表面の段差を客観評価する方法を提案した。また、バックパネルの素材、形態、寸法の相違が背部シルエットに及ぼす影響から背部体表面の段差を抑制しうる審美的性の高いブラジャーの具体的な設計指針を得るに至った (図 6)。

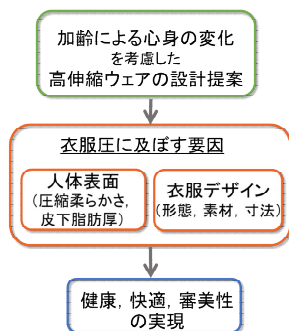


図6 審美性の高い伸縮性衣料の設計指針

②卵殻膜・リン脂質同時加工布を用いて、皮膚性状に及ぼす影響を検討し、特に中高齢女性において有意に皮表角層水分蒸散量が低下することを明らかにし、加工の有用性を確認した。

圧縮特性の異なる円筒モデルを用いた実験では、圧縮かたいほど衣服圧が高くなる傾向を明らかにするとともに、皮膚特性と肌着との摩擦特性との関係性を明らかにした。

審美性の観点から、いせこみが衣服のシルエット形成に及ぼす影響やハンディスキャナーを用いたシルエット把握についても検討した。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕(計24件)

坂下理穂, 諸岡晴美, 高齢者の歩行動態を表す特徴量の抽出とそれに影響を及ぼす要因, 繊維製品消費科学, 査読有, 58(1):55-63, 2017, DOI: 10.11419/senshoshi.58.1_55

薩本弥生, 丸田直美, 斉藤秀子, 諸岡晴美, 年齢・身体特性・ブラの種類が動作時の胸部動態・着装感に及ぼす影響, 繊維製品消費科学, 査読有, 58(1):80-89, 2017, DOI: 10.11419/senshoshi.58.1_80

中橋美幸, 金丸亮二, 和田猛, 諸岡晴美, 女性ファンデーション用編布の素材と編構造が熱・水分移動特性に及ぼす影響, 被服衛生学, 査読有, 36:8-12, 2017,

深沢太香子, 谷明日香, 温度弁別能と温度感受性の身体部位差と加齢による変化, 繊維製品消費科学, 査読有, 58(1):108-114, 2017, DOI: 10.11419/senshoshi.58.1_108

諸岡晴美, 坂下理穂, 村崎夕緋, 着圧利用のアパレル開発 弾性靴下のユニバーサル仕様を視野に入れて, デサントスポーツ科学, 査読有, 37:10-17, 2016

Tamaki Mitsuno, and Aya Hibino, Which support pants are the most effective for burning body fat?, Journal of Fiber Bioengineering Informatics, 査読有, 9(4):187-199, 2016, DOI: 10.3993/jfbim00255

Tamaki Mitsuno, Erika Tatsuno, Takako Fukazawa, Harumi Morooka, A pilot study of the effect of pressure applied underneath on perspiration rate under conditions of perspiration acceleration by a footbath, Bulletin of Clothing Hygiene, 査読有, 35:12-18, 2016,

藤本純子, 諸岡晴美, 渡邊敬子, 衣服のシルエット形成に影響を及ぼすいせこみ分量と布の力学的特性 - ドレス複製作業の効率化を目指して -, 繊維製品消費科学, 査読有, 56(4):366-373, 2015,

村崎夕緋, 諸岡晴美, 篠島陽子, 筋負荷, 自律神経および感性への影響からみた腰部保護機能を有するガードル設計, 繊維学会誌, 査読有, 71(7):217-223, 2015, DOI: 10.2115/fiber.71.217

Yuhi Murasaki, Miyuki Nakahashi, Harumi Morooka, Effect of Compression Deformation of Body Surface on Back Silhouette when Wearing a Brassiere, Proceedings of 13th Asian Textile Conference in Australia, 査読有, pp.65-69, 2015,

Harumi Morooka, Riho Sakashita, Miyuki Nakahashi, Michiya Kubo, Hitoshi Ojima, Design of Leg Compression Stockings Adaptable to Leg Size for Prophylaxis against Deep-vein Thrombosis, Proceedings of 13th Asian Textile Conference in Australia, 査読有, pp. 56-60, 2015,

丸田直美, 加藤登志子, 菊池直子, 斉藤秀子, 福祉に関わるファッションクリエイション教育方法について, 日本衣服学会誌, 査読有, Vol. 58, pp. 31-42, 2015,

斉藤秀子, 田村照子, ブラジャー着衣時の胸部振動特性とその年齢による相違, 被服衛生学, 査読有, 第33号 2-8, 2014,

諸岡晴美, 笹川哲, 基利枝子, 諸岡英雄, 靴擦れ軽減薄地ストッキングの開発 - 衝撃吸収性の観点から -, 繊維学会誌, 査読有, 69(6):101-106, 2013, DOI: 10.2115/fiber.69.101

諸岡晴美, 和田猛, 中橋美幸, 発汗歩行
サーマルマネキンを用いた着衣の温熱
的快適性評価, 日本熱物性学会誌, 査読
有, 27(4): 157-163, 2013,
DOI: 10.2963/jjtp.27.157

[学会発表](計 87 件)

村崎夕緋, 諸岡晴美, 渡邊敬子, 三次元
計測を用いたブラジャー圧の背部シル
エットに及ぼす影響, 日本家政学会第 68
回大会, 金城学院大学, 2016.5.28

坂下理穂, 諸岡晴美, 動作解析および筋
電図解析からみた歩行動態の加齢変化,
日本家政学会第 68 回大会, 金城学院大
学, 2016.5.28

三野たまき, 脂質消費量に及ぼす運動負
荷強度の影響 - 特にエアロバイクを用
いた有酸素運動において -, 日本家政学
会第 68 回大会, 金城学院大学, 2016.5.29

坂下理穂, 諸岡晴美, つまずき予防靴下
着用による歩行動態の特徴, 日本繊維製
品消費科学会 2016 年年次大会, 東京家
政大学, 2016.6.25

谷明日香, 諸岡晴美, 高齢者および若
者の生理・生体反応に及ぼす局所加温の
影響, 日本繊維製品消費科学会 2016 年
年次大会, 東京家政大学, 2016.6.26

村崎夕緋, 諸岡晴美, 桑井利映美, 森下
浩子, ブラジャーデザインの相違が背部
シルエットに及ぼす影響, 日本繊維製品
消費科学会 2016 年年次大会, 東京家政
大学, 2016.6.25

Mari Inoue, Objective Evaluation of
Fabric Hand for Underwear Knitted
Fabric, The 44th Textile Research
Symposium, Indian Institute of
Technology Delhi, India, 2016.10.22

深沢太香子, 三野たまき, 下部胸囲圧迫
時におけるヒトの生理・心理反応, 日本
家政学会第 67 回大会, いわて県民情報
交流センター アイーナ, 2015.5.23

村崎夕緋, 諸岡晴美, 中橋美幸, 背部体
表面の圧縮柔らかさとそれに影響を及
ぼす要因, 日本家政学会第 67 回大会,
いわて県民情報交流センター アイーナ,
2015.5.24

谷明日香, 諸岡晴美, ヒーターベスト着
用による加温が人体生理反応に及ぼす
影響, 日本家政学会第 67 回大会, いわ
て県民情報交流センター アイーナ,

2015.5.24

薩本弥生, 丸田直美, 斉藤秀子, 諸岡晴
美, 動作時のブラジャーの快適性に年齢、
身体特性、ブラジャーの種類がおよぼす
効果, 日本繊維製品消費科学会 2015 年
年次大会, 信州大学繊維学部, 2015.6.27

谷明日香, 諸岡晴美, 頸背部加温が血液
循環系および自律神経系に及ぼす影響,
日本繊維製品消費科学会 2015 年年次大
会, 信州大学繊維学部, 2015.6.28

坂下理穂, 村崎夕緋, 諸岡晴美, 脚各部
の圧迫が皮膚血流量および自律神経系
に及ぼす影響 - 医療用弾性靴下の圧力
設計のために -, 日本繊維製品消費科学
会 2015 年年次大会, 信州大学繊維学部,
2015.6.28

Naomi Maruta, Hideko Saito, Yayoi
Satsumoto, Harumi Morooka, Differences
by Body Part and Age in Compressive
Deformation of Body Surface and Fat
Thickness in Adult Females, The 12th
International Congress of
Physiological Anthropology(ICPA2015),
Tokyo Bay Makuhari Hall, Japan,
2015.10.29

三野たまき, 着圧パンツの体脂肪燃焼効
果 - 女性シニア世代における試み -, 日
本衣服学会第 67 回(平成 27 年度)年次
大会, 神戸大学発達科学部, 2015.11.14

深沢太香子, 高尾結, 三野たまき, 諸岡
晴美, 下部胸囲圧迫時における若年・高
齢女性の体表面からの水分蒸散, 人間 -
生活環境系学会 第 39 回人間 - 生活環境
系シンポジウム, 産業技術総合研究所
臨界副都心センター別館, 2015.11.20

諸岡晴美, 中橋美幸, 加齢および体型が
人体表面の圧縮特性に及ぼす影響, 日本
家政学会第 66 回大会, 北九州国際会議
場, 2014.5.25

薩本弥生, 斉藤秀子, 丸田直美, 諸岡晴
美, 動作時におけるブラジャーの快適性
に身体特性、ブラジャーの種類がおよぼ
す効果, 日本繊維製品消費科学会 2014
年次大会研究発表, 京都工芸繊維大学,
2014.6.28

諸岡晴美, 卵殻膜加工布の皮膚保湿性能
に及ぼす効果, 第 7 回着圧協会 総会・
講演会, 京都女子大学, 2014.8.1

丸田直美, 斉藤秀子, 薩本弥生, 諸岡晴
美, 若年女性の人体表面の圧縮変形量と

皮下脂肪厚との関係について,日本生理人類学会第71回大会,神戸大学六甲台キャンパス,2014.11.1

- 21 高野倉睦子,おしゃれアイテムとしてのブラジャーに対する近畿地区女性の意識 - 高齢者と若年者の比較 -,服飾文化学会 第14回総会・大会,東京家政大学,2013.5,
- 22 山本卓,井上真理,福山博明,編布の肌触りに関する主観評価に対応した物理特性測定条件の検討,平成25年繊維学会秋季研究発表会,豊田工業大学,2013.9.5,
- 23 中橋美幸,金丸亮二,和田猛,諸岡晴美,女性ファンデーションの素材と編構造が熱・水分移動特性に及ぼす影響,第34回日本熱物性シンポジウム,富山県民会館,2013.11,

〔図書〕(計8件)

諸岡晴美ほか,シニアの健康とアパレルによる支援,Biophilia 生命科学の未来を考える 電子版 No.20,2017,担当頁18-24

諸岡晴美,三野たまき,薩本弥生,斉藤秀子,丸田直美,深沢太香子,井上真理,ほか,朝倉書店,被服学事典,2016,492

諸岡晴美,薩本弥生,斉藤秀子,深沢太香子,丸田直美,井上真理ほか,日本家政学会編,衣服の百科事典,2015,623

深沢太香子ほか,生理人類学会編,人間科学の百科事典,2015,700,担当頁394-395

間瀬清美,薩本弥生編著,アイ・ケイ・コーポレーション,新版衣生活の科学-テキスタイルから流通マーケットへ,225,2015,担当頁1-33

諸岡晴美ほか,(株)技術情報協会,官能評価活用ノウハウ・感覚の定量化・数値化手法,2014,552,担当頁104-110

諸岡晴美ほか,シーエムシー出版,高機能性繊維の最前線 ~医療,介護,ヘルスケアへの応用~,2014,241,担当頁206-216

菅井清美・諸岡晴美編著,消費者の視点からみた衣生活概論,井上書院,2013,136,担当頁25-36,60-73,107-113

〔産業財産権〕

出願状況(計1件)

名称:血栓予防下腿用サポーター
発明者:諸岡晴美,久保道也,尾島仁
権利者:株式会社アドヴァンシング
種類:特許
番号:特願2014-245382
出願年月日:平成26年11月14日
国内外の別:国内

6.研究組織

(1)研究代表者

諸岡 晴美(MOROOKA, Harumi)
京都女子大学・家政学部・教授
研究者番号:40200464

(2)研究分担者

斉藤 秀子(SAITO, Hideko)
山梨県立大学・人間福祉学部・教授
研究者番号:80162220

三野 たまき(MITSUNO, Tamaki)
信州大学・学術研究院教育学系・教授
研究者番号:00192360

丸田 直美(MARUTA, Naomi)
共立女子大学・家政学部・教授
研究者番号:70183621

薩本 弥生(SATSUMOTO, Yayoi)
横浜国立大学・教育人間科学部・教授
研究者番号:10247108

井上 真理(INOUE, Mari)
神戸大学・人間発達環境学研究科・教授
研究者番号:20294184

中橋 美幸(NAKASHI, Miyuki)
富山県工業技術センター・生活工学研究所・製品科学課・研究員
研究者番号:90416149

深沢 太香子(FUKAZAWA, Takako)
京都教育大学・教育学部・准教授
研究者番号:90423574

谷 明日香(TANI, Asuka)
四天王寺大学・短期大学部・講師
研究者番号:30413446

高野倉 睦子(TAKANOKURA, Mutsuko)
神戸女子大学・家政学部・准教授
研究者番号:40183438
(平成25-平成26)