

平成 21 年 4 月 8 日現在

研究種目：基盤研究 (B)
研究期間：2006～2008
課題番号：18405016
研究課題名 (和文)   ネパール山岳地と都市近郊住民の生活習慣病発症要因に関する 20 年後の調査研究
研究課題名 (英文)   Comparative Study on the Risk Factors of Lifestyle-Related Diseases of the Residents Living in Hilly Region and Suburban District in Nepal After 20 years
研究代表者
大柿 哲朗 (OGAKI TETSURO)
九州大学・健康科学センター・教授
研究者番号：20101470

研究成果の概要：ネパールの山村 (K 村) と都市近郊 (B 地区) で生活習慣病とその発症要因に関する 20 年後の総合的な調査を実施した。生活環境・様式が K 村はわずかに、B 地区は大きく変化していた。K 村の場合、肥満者、高血圧者、糖尿病がわずかながら認められ始め、血中脂質の改善も認められた。B 地区も日本に比べ著しく少ないが生活習慣病が認められた。これらの変化は 20 年間の食生活の変化や身体活動量の減少などに基づくと考えられた。

## 交付額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2006 年度	1,800,000	540,000	2,340,000
2007 年度	8,600,000	2,580,000	11,180,000
2008 年度	1,100,000	330,000	1,430,000
年度			
年度			
総計	11,500,000	3,450,000	14,950,000

研究分野：生物学

科研費の分科・細目：生理人類学

キーワード：ネパール、食塩摂取量、高血圧、肥満、糖尿病、身体活動、栄養素等摂取量、生活習慣

## 1. 研究開始当初の背景

## 1) 調査研究の経緯

工業先進諸国では生活習慣病が最大の健康問題となっている。これら工業先進国特有の生活習慣病の根本的な発症要因を探るためには、生活習慣病が一般化する以前の発展途上国に注目する必要があると考え、研究代表者らは 1987 年に科学研究費 (海外学術調査) の補助を受けて、医学・栄養学・文化人類学・形態学・体力学の専門家からなるチームを編成し、ネパールの丘陵地農村 (コテン村) と都

市近郊農村 (バドラカリ村) で総合的な調査を開始した。その後も、ネパールを代表する 6 つの地域で計 16 回の現地調査を実施してきた。それらの成果は、41 編の原著論文と 6 冊の研究報告書として公表してきた。

## 2) 過去の調査結果の概要

1987 年の調査では丘陵地 (K 村) と都市近郊 (B 村) の 20 歳以上の住民の約 6 割の住民からデータを得た (K 村：254 名、B 地区：483 名)。K 村では住民の血圧は低く、高血圧者は男女合わせて 3 名 (0.7%) のみであ

った。K村の高血圧発症率は9%で、K村より高かったが、日本人(21%)より明らかに低かった。またK村では、肥満者も認められず、糖尿病患者も1名(0.4%)しか認められなかった。B村では、糖尿病は0.7%(2名)しか認められなかったが、肥満者が男性で11%(29名)、女性で4%(10名)に認められた。

また、血中コレステロール値も、日本平均や日本最西端の沖縄県与那国島や長崎県の離島鷹島よりもネパールが低く、特に丘陵地農村は極めて低かった。

日本で高血圧の有力な発症要因と考えられている食塩摂取量は、両村とも差がなく(約12~14g/日)、日本(13.6g/日)とほぼ同じであった。また食塩感受性の調査でも、両村や日本との差は認められなかった。体重1kg当たりの一日の摂取エネルギー量も両村とも差がなく(男性:54±20 kcal/kg、女性:43±15 kcal/kg)、日本人(男性:31~35 kcal/kg、女性:32~34 kcal/kg)より極めて多かった。24時間心電図の記録からの一日の心拍数の記録や最大酸素摂取量の値から、山岳地農民は日常生活における身体活動量が多く、都市近郊住民は山岳地農民と日本人の間に位置づけられた。さらに両村とも、虚血性心疾患を疑わせる心電図以上も認められていない。

このような両村あるいは日本との比較、あるいはネパールでの他の地域との比較から、高血圧・肥満・糖尿病・高脂血症の発症には、身体活動量と食物繊維やミネラルの摂取が大きく影響していることを明らかにしてきた。

## 2. 研究の目的

以上の研究の背景と経緯から、生活環境が徐々に変化しつつあるネパールの山岳地と、生活環境が大きく変化した都市近郊の住民を対象に、20年後の調査を実施して、両地区間および20年前あるいは10年前のデータと比較する。それによって、生活習慣病の発症頻度の変化、およびそれらに及ぼす日常生活における身体活動量や食習慣・栄養素等摂取量の影響を検討することであった。

## 3. 研究の方法

### 1) 調査の年次経過

本研究の期間は、2006年~2008年の3年間であった。2006年は、2007年の本調査に向けた予備調査であった。具体的には、ネパールトリブバン大学での調査許可証の取得、同大学の医学部教育病院の共同研究者のSashi Sharma教授との研究打ち合わせ、両地区への調査協力依頼、住民票の

作成・整理、この20年間の生活環境調査等を行った。

最初の調査から20年後にあたる2007年には、生活実態の聞き取り調査、医学的調査、形態学的調査、体力学的調査、栄養学的調査などの総合的調査を実施した。さらに2008年には、調査データの整理やデータの確認、補充調査などを実施した。

### 2) 調査地

調査地は、ネパール国の中央部、Bagmati Zone (県) Kabhre Palanchok District (郡) Anaikot 村の Ward No.6、7、9に相当する通称 Kotyang 集落(山岳地:カトマンズから直線距離で約30km、道路経由で65km)と、首都カトマンズ近郊のKhadka Bhadrakali (都市近郊:カトマンズの中心部から約6km)であった。

## 4. 研究成果

### 1) 両地区の20年間の生活環境変化

山岳地のKotyang集落は、1987年頃は、自給自足の農村であった。衣類や生活必需品の購入には、お祭りに用いられる皿の材料となる沙羅双樹の葉やグアバの採取、ショウガの販売、山羊、薪、米などが一時的な換金手段として充てられていた。村内での労働の代償として、主食である米・トウモロコシ・ヒエなどが支給されていたが、現金での支給の場合は一日の日当が20~25Rs(2009年2月現在1Rs=約1.3円)、大工が40~45Rsであった。現在は、一日の日当は120~150Rs(大工が200Rs)となっている。

1998年には水牛のミルクの集荷が開始され、恒常的な現金収入の手段となった。一世帯あたり2~10ℓ/日(最高12,13ℓ)のミルクが抛出され、価格はその品質によって異なるが平均30Rs/ℓで、15日あたり1,800~6,000Rsの現金が得られるようになった。また2000年頃から、トマト、ジャガイモ、ニンニク、タマネギ、カリフラワー、インゲン豆などの換金作物の栽培されるようになった。特にジャガイモの作付けが増加し、2007年には少ない世帯で1年間に2万~3万Rs、最も多い世帯で10万Rs以上の現金収入が得られるようになった。集荷されたミルクは、この集荷所から12.5km離れたミルク集積所まで、村人に背負われて運搬されている(一人40kg×2人、手にも5kgを持つ)。

各家庭には、牛、水牛、ヤギ、ニワトリが飼育されている。牛は田畑の耕作用として、水牛は堆肥用を作る他に、メスはミルクの搾取用として、オスは肉用として飼育されている。1987年頃に比べ牛の飼育頭数は減少し、水牛の飼育頭数は、ミルクの

販売による現金収入が見込めることから一旦増えたが、現在は換金作物の増加に伴い 1987 年頃と変わらず、一世帯あたり 1 頭以上飼育されている（水牛 1 頭、3 万～5 万 Rs）。ヤギとニワトリは、肉用として飼育されている。ヤギはヒンドゥ教徒が一年に 1 回肉を食べるネパールの最大のお祭りであるダサイン祭の販売用が主であるが、近年は年に数回は家庭で消費されることもある。ニワトリも食用であるが、その摂取は年に数回である。一世帯あたりの飼育は成鶏 5,6 羽で、1987 年頃と現在は変わらない。ニワトリの卵は孵化させ、ヒヨコを成長させて祭事用や来客用の肉として飼育されている。鶏の肉を日常的に食する習慣はまだない。近年この村から約 9km 離れた所に 2,000 羽～5,000 羽を飼育する養鶏場ができたため、卵はブロイラーの卵を購入されるようになった。

人口は、自然増に加え、1996 年から 10 年間続いた武装集団（毛沢東主義者集団：マオイスト）に土地を追われた人々が住み着いたために増加した。また、分家（2, 3 男）が進み、世帯数も増えた。ネパールには住民票や戸籍簿がなく、研究代表者らが戸別訪問や村の有力者達から聞き取りにより作成した住民票では、2007 年の調査時の調査該当地区（Ward No.6,7,9）の人口は、20 歳以上が男性 767 名、女性 791 名、19 歳未満が男性 774 名、女性 756 名の計 3,088 名であった。

道路は、1987 年以前は未整備であったが、1988 年にこの村で唯一車を保有する個人によって拡張され、四輪駆動車で通行可能となった。2005 年には、トラクターや中型トラックによって、農業用肥料の運搬がなされるようになった。この間、道路を補修しながら、オフロードとして使用されてきたが、2008 年 3 月末に、日本大使館の援助により拡張整備された。2008 年 5 月～7 月には、ローカル・バスの運行が試みられたが、道路が悪路でありバスの運行には不向きであること、利用者がいないことに加え、燃油の高騰によって、バスの運行は中止された。2009 年 1 月には、一日 1 便のバスの運行が再開された。この村の車の保有者は、2009 年 3 月時点でも 1 名のみである。トラクターあるいはトラックの保有者はゼロである。しかしモーター・バイクが 2005 年頃からみられるようになり、現在はこの地域で 7 台～8 台のバイクが保有されている。

2000 年には、電気が供給された（一ヶ月の電気代 80Rs.）。現在、テレビを保有する世帯は約 10 世帯である。しかしまだ経費的にアンテナを設置まではいかず、もっぱらビデオを繰り返しみている状況に

ある。

1977 年頃に灌漑水路が整備され、1982 年には村の数カ所に山水を採取して、ビニール管を利用した簡易水道（上水路）が造られた。それまで近くの谷川へ水をくんで炊事に用いていたが、この水道が村人に利用されるようになった。女性の一日の最初の仕事が水くみであったが、この労働がなくなり、洗濯や身体を洗う回数が増えた。

1989 年に小学校が開校され、1 年生 15 名が入学し、年次推移とともに順次 2 年生、3 年生の学校として拡張された。1992 年には小学校 5 年生までの学校に拡張され、完全な小学校（Primary School：1 年生～5 年生）が完成した。さらに 1998 年には 10 年生まで拡張され、小学校、中学校（Lower Secondary School：6～8 年生）、高等学校（Secondary School：9,10 年生）の学校として現在に至っている。2008 年の小学 1 年生のクラスは 72 名となり、1 年生～10 年生まで総勢 533 名の学校となっている。子供の就学率が高くなり、子供が家の仕事（牛の放牧、家畜の世話など）を手伝う時間が減少してきた。

1999 年には、ヘルスポストが作られ、2005 年にはヘルス・アシスタント 1 名が常駐するようになった。このヘルスポストはよく利用され、村人は薬を購入して、飲むようになった。2000 年頃から 1 ヶ月に 1 回の割合で母子保健のクリニックが巡回指導に訪れるようになった（予防接種や体重計測などが行われている）。徐々に母子保健と救急医療面が充実し、若夫婦が家族計画により出産のため、子供を沢山産まなくなってきた。

かつては、恒常的な現金収入がなく、自給自足的山村であったこの村も、主として換金作物や水牛のミルクの販売によって現金収入が得られるようになった。現金収入で得られたお金は、主に衣類、化学肥料の購入やラジオの購入などに充てられている。また子供の服装が良くなり、ビーチサンダルや靴を履くようになってきた。日常的には、まだ裸足の子供が多いが、学校へ裸足で来る子供が少なくなった。

日用雑貨店は、1987 年にはゼロ軒であったが、現在は 10 軒となっている。雑貨店では、タバコ（一本売り）、使い捨てライター、ロウソク、チューインガム、アメ（一個売り）、ノート、インスタント・ヌードルが売られ、その他に石けん、塩、砂糖、食用油、香辛料、袋詰めのお菓子、ビスケット、ポップコーン、パンなど売られている店も認められた。清涼飲料水は認められず、また他の村の雑貨店で時々見かけるウイスキーやビールは販売されていなかった。かつて子どもの小遣いは祭りの時

に 1Rs 以下であったが、近年は時々 5Rs ~20Rs を貰うこと珍しくなくなった。そのため、子どもたちは、時々アメ、ビスケット、チューインガムなどを購入し、インスタント・ヌードルを生のまま食べることもある。

このように住民の生活は、徐々に向上してきていた。

## 2) 都市近郊地区

都市近郊の Khadka Bhadrakali 地区は、1987 年頃のはのかな農村地帯であった。しかし首都カトマンズの中心部から約 6km しか離れていないという立地条件から、現在は大きく様変わりをした。特に 1990 年の民主化運動後に土地の値段が徐々に高騰した。土地の値段は、1 ロパニ (5,476 feet=1669 m<sup>2</sup>) あたり 1987 年には約 4 万位であったが、2007 年には 40 万 Rs (この地区の奥) ~80 万 Rs (道路に近い所) と約 10 倍~20 倍に高騰した。そのため、1987 年の当時の土地の 4 分の 3 が売られ、現在は農地が 4 分の 1 に減少した。牛や水牛は、1987 年には約 80% の世帯が飼育していたが、今は 20~25 世帯 (10% 未満) となっている。

かつて農村地帯であった地域は、医師や弁護士などネパールの富裕層が居住する高級住宅街となっている場所もある。旧来の農民は、土地を売って、新しい家を建てている。また、流入者に家を貸して収入を得ている。土地の売却などで得られた収入は、スーパーマーケットや商業施設の建設・経営などや貯金、学校の教育費などに充てられて場合が多いという。またバイクの購入したり、近年カトマンズの富裕層で流行しているパーティ開催の費用やなどに充て手いる人も多いようである。

農地の減少により、カトマンズに働きに行く人が増加した。家庭の収入は、1987 年に比べ 2 倍~4 倍になった。しかし、イン플레이ションの影響で、収入増の実感は大きくはない、という村人の共通認識であった。

子供たちは、日常的にジャンクフードを食べるようになったが、成人が家庭で食べる食餌内容は昔から大きな変化は認められない。ただ、鶏肉、猪肉、魚を食べる機会は増えてきた。旧来からの住民の外食は殆ど認められなかった。

1987 年当時はカトマンズに行くのに、皆徒歩で、交通機関を利用することは稀であった。しかし現在は、バス、テンプー (乗り合い三輪車)、バンで行くようになり、徒歩でカトマンズに行く人はいない、ということであった。

この地区の住民票を作成することはで

きなかった。この地区の有力者約 10 名に集まって貰って聞き取ったところ、18 歳以上の選挙名簿の登録者は、1987 年には約 2,500 人、2007 年は 6,000 人~7,000 人 (200~300 世帯) であろうということであった。旧来から住人の 5~10% 未満が他の土地に移住し、大部分人は依然この土地で暮らしている。したがって人口のこの増加は、ほとんどが外部 (タライ平原、山間部など) からの流入である。しかし、選挙人名簿は届け出制であり、届け出しないひ人も多く、移住者など正確な数は不明であった。

バイクの所有台数は、1987 年にはゼロであったが、2007 年は 2 世帯に 1 台の割合で保有している。また 1987 年には車の所有はゼロであったが、2007 年には旧来の居住者だけでも 5 台を所有していた。富裕層の流入により、村内の道路は 1987 年にはジープ道が 1 本だけであったが、現在はかなり整備されていた。

このようにかつては平坦な農村地帯であったこの村は、郊外の住宅地域となり、住民も農業以外で生活する者が増加していた。

## 2 測定・調査結果

20 歳以上の丘陵地 (以下 K 村) の農民男性 138 名、女性 167 名、都市近郊 (以下 B 地区) の住民男性 126 名、女性 197 名、総計 628 名が、総合的な調査研究に参加した。これらのうち 1987 年と 2007 年の 2 回の調査に参加したのは、K 村男性 96 名 (70%)、女性 81 名 (49%)、B 地区住民男性 60 名 (48%)、女性 58 名 (29%) であった。

測定・調査は、問診、尿検査、血圧測定、血液学的検査 (9 項目)、血液生化学的検査 (22 項目) などの医学的検査、身長、体重、周径囲 2 部位)、皮下脂肪厚 (4 部位) 等の形態測定、最大酸素摂取量の推定、1 日の歩数や心拍数の測定などの体力学的調査、栄養素等摂取量のための聞き取りおよび秤量法による栄養学的調査などを実施した。

### 1) 形態・体力・栄養

1987 年に比べ今回の対象者の年齢は 3~5 歳高かったが、身長には有意差がなかった。しかし体重は K 村および B 地区の男女とも有意 ( $p < 0.001$ ) に増加し、体格指数 (BMI) も有意な増加であった (いずれも  $p < 0.001$ )。さらに体脂肪率 (%Fat) は K 村の女性を除き有意に上昇していた (いずれも  $p < 0.001$ )。肥満者 (%Fat が男性 20% 以上、女性 30% 以上) は 1987 年に K 村ではゼロ、B 地区では男性 11%、女性 4% しか認められなかったが、2007 年には K 村男

性7%、女性12%、B地区男性29%、女性44%であった。最大酸素摂取量は、B地区の男性で有意な低下 ( $p<0.01$ ) であったが、他は有意な低下には至らなかった。栄養素等摂取量はネパールおよび日本の栄養成分表の改定のため完全な比較はできないが、1987年と有意な差は認められなかった。ただ1987年調査時の肉類の摂取は、K村は年に1~2回、B地区でも数回であったが、今回はK村で年数回、B地区では月に1回以上摂取されていた。また卵や魚の摂取も増加していた。

このような食生活の改善やB地区では農業従事者の減少や徒歩からバイク、バスなど乗り物の利用などに伴う身体活動の低下(男性の最大酸素摂取量の有意な低下)によって、体重や肥満者の増加に至ったものと思われる。

## 2) 血圧・血液生化学的検査

尿中のナトリウムおよびクレアチニン排泄量から推定した1日の食塩摂取量は、K村の男性が  $13.4 \pm 4.2$ g、女性が  $12.1 \pm 3.8$ g、B地区の男性が  $13.5 \pm 4.9$ g、女性が  $12.1 \pm 3.9$ g であり、1987年と全く差を認めなかった。また日本人の値とも差がなかった。しかし収縮期血圧は全年齢の平均でK村の男性が約8 mmHg、B地区の女性が約9 mmHgの上昇であった(いずれも  $p<0.001$ )。WHO区分に基づく高血圧(収縮期血圧160 mmHg以上 and/or 拡張期血圧95 mmHg以上)者は、1987年にはK村では男性1名(0.5%)、女性2名(0.9%)しか認められず、B地区では男性が25名(9.4%)、女性12名(4.9%)であった。また境界域高血圧(140~159 mmHg and/or 90~95 mmHg)者は、1987年はK村の男性0名、女性6名(2.8%)、B地区の男性19名(7.1%)、女性7名(2.9%)であった。2007年は高血圧者と境界域高血圧者はK村男性が3名(2.3%)と4名(3.1%)、女性が1名(0.6%)と3名(1.8%)、B地区の男性が6名と6名(ともに6.2%)、女性が11名(5.9%)と21名(11.2%)であった。これらの出現率は日本(高血圧者14~20%、境界域高血圧者18~30%)に比べれば依然低いものの、生活環境や生活習慣の変化により血圧の上昇が進行しつつあるといえる。

血液生化学的検査では、血清総蛋白、アルブミンをはじめ有意な変化を示さない項目があったが、血清脂質は有意な上昇であった。すなわち、全年齢の平均値で、血清総コレステロールはK村男性が  $133 \pm 27$  mg/dl (1987年) から  $146 \pm 34$  mg/dl (2007年)、女性が  $140 \pm 28$  mg/dl から  $151 \pm 33$  mg/dl に、B地区の男性は  $145 \pm 29$  mg/dl から  $169 \pm 34$  mg/dl に、女性は  $147 \pm 29$

mg/dl から  $173 \pm 37$  mg/dl に上昇していた(いずれも  $p<0.001$ )。またHDLコレステロールはB地区では有意な変化は認められなかったが、K村の男女で有意に上昇していた(いずれも  $p<0.001$ )。さらに中性脂肪は、K村の男性 ( $p<0.05$ )、女性 ( $p<0.001$ )、B地区の男性 ( $p<0.001$ ) で上昇していた。

このような血清脂質も日本の値に比べれば、相変わらず低いままである。B地区はカースト的に飲酒の習慣がない者が多く、中性脂肪の有意な上昇は食習慣や身体活動量の低下によると思われる。またB地区における総コレステロールの上昇も同様な理由によると思われる。K村の場合はHDLコレステロール値の上昇も認められ、頻度は少ないが肉や卵などの摂取が認められるようになったことから、食習慣の改善の影響があるものと思われる。

1987年には、糖尿病を疑われる者(血糖値)は、K村で1名(0.4%)、B地域で2名(0.7%)しか認められなかった。しかし今回(血糖値126 mg/dl以上)は、K村男性4名(3.1%)、女性7名(4.3%)、B地区の男性4名(4.1%)、女性5名(2.7%)に認められた。さらに2007年は糖尿病の有力な指標であるグルコヘモグロビンA1(HbA1c)を測定した(B地区では、現地の分析所の手違いで1部の者しか測定できなかった)。K村のHbA1cの高値(7.6%以上)者は、男性12名(9.3%)、女性24名(14.6%)に認められた。この出現率は想像以上に高いため、研究代表者の同一血液をネパールの分析所で10回分析したが、その値は  $5.02 \pm 0.08\%$  で、変動係数は1.7%であった。この平均値は、国内での分析値4.7%よりわずかに高かった。このようなことから、ネパールの山岳地でさえも糖尿病の出現率は着実に増加しているものと思われる。

## 3) 尿検査・血液学的検査

尿中の糖、蛋白、pH、潜血を測定したが、尿中に糖が出現した者は、K村が男性に1名のみ、B地区は男性2名、女性3名であった。その他の項目は、1987年とほぼ同様であった。血液学的検査のうち顕著な変化を示したのは、白血球数であった。すなわち白血球数は全年齢平均でK村では男性が  $8,171 \pm 1,978 / \mu l$  (1987年) から  $6,113 \pm 1,791 / \mu l$  (2007年) に、女性が  $8,310 \pm 2,111 / \mu l$  から  $6,272 \pm 1,744 / \mu l$  に、B地区の男性が  $8,933 \pm 2,477 / \mu l$  から  $6,913 \pm 1,574 / \mu l$  に、女性が  $8,641 \pm 2,452 / \mu l$  から  $7,218 \pm 1,981 / \mu l$  に有意に減少した(いずれも  $p<0.001$ )。白血球は身体に侵入した細菌や異物を消化・分解する防御作用・免疫機能を持ち、また炎症の

有無の指標となる。K村の場合は、2006年頃から人や家畜の糞を炊事用の燃料とするためにバイオガス運動が推進され、トイレをつくる家庭も現れてきた。またヘルス・アシスタントの常駐により、村人の病気への意識の変化などが認められるようになった。白血球数の有意な減少は、このようなトイレの普及や衛生状態の改善、裸足生活の減少、生活水準の向上などの影響がひとつの要因かも知れない。

B地区といえども日本に比べれば、肥満・高血圧・血中脂質異常・糖尿病など生活習慣病の発症は明らかに低いが、B地区ではこれらの生活習慣病は増加傾向にある。また自給自足的な生活から現金収入が得られるようになったK村でも少ないながらも肥満・高血圧・糖尿病が認められるようになってきた。また血中脂質の異常低値も改善されてきている。これは食生活の改善が影響を及ぼしていると考えられる。今後、この20年後の食生活や食習慣の変化、身体活動量の変化と関連づけて、さらなる分析を行う。

#### 5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[学会発表] (計3件)

- ① Nakao T, Nabetani T, Saito A, Ogaki T, Age-related changes of body composition index in Nepal children aged 4-15 years. The 12<sup>th</sup> EASESS Annual Conference (Shanghai, China), 2007. 8. 2.
- ② 大柿哲朗、ネパール人のからだ (特別講演)、日本発育発達学会 (北九州市)、2008年3月15日
- ③ 中尾武平、鍋谷照、斉藤篤司、大柿哲朗、ネパール小児 (6-11歳) の形態および身体組成 (口頭発表)、日本発育発達学会 (北九州市)、2008年3月16日

#### 6. 研究組織

##### (1) 研究代表者

大柿 哲朗 (OGAKI TETSURO)  
九州大学・健康科学センター・教授  
研究者番号：20101470

##### (2) 研究分担者

斉藤 篤司 (SAITO ATSUSHI)  
九州大学・健康科学センター・准教授  
研究者番号：90195975

上園 慶子 (UEZONO KEIKO)  
九州大学・健康科学センター・教授  
研究者番号：00168618

##### (3) 連携研究者

川崎 晃一 (KAWASAKI TERUKAZU)  
九州産業大学・健康・スポーツ科学センター・教授  
研究者番号：00038704

伊藤 和枝 (ITO KAZUE)  
天使大学・大学院看護栄養学研究科・教授  
研究者番号：80104983

吉水 浩 (YOSHIMIZU YUTAKA)  
久留米大学・健康・スポーツ科学センター・教授  
研究者番号：40220727