

**科学研究費助成事業 研究成果報告書**

平成 29 年 6 月 6 日現在

機関番号：32686

研究種目：基盤研究(B) (特設分野研究)

研究期間：2014～2016

課題番号：26310314

研究課題名 (和文) 住民の微量元素獲得から見た土地利用と環境適応の統合的研究

研究課題名 (英文) The integrated study of environmental adaptation and land use through the micro-nutrient intake

研究代表者

野中 健一 (NONAKA, Kenichi)

立教大学・文学部・教授

研究者番号：20241284

交付決定額 (研究期間全体) : (直接経費) 12,700,000 円

研究成果の概要 (和文) : 本研究は、野生動植物からの微量元素/栄養素摂取における利用種類と獲得場所の特徴および生業活動の特徴を明らかにすることと、環境から健康に至る総合的な研究方法の確立を目的とした。調査では、日常の食生活バリエーション、摂取食物種類とその摂取部位および量を把握した。土地利用、生業活動、集落史を明らかにし、多様な動植物自然資源の種類および獲得方法・場所の特徴を考察した。自然環境の違いと生業バリエーションによる獲得微量元素の特徴、食生活微量元素摂取における生物種類の組み合わせによる食物構成が明らかとなった。また、微量元素獲得における多種類の野生動植物と獲得範囲の土地条件の重要性を実証することができた。

研究成果の概要 (英文) : This study aims at clarifying the characteristics of the wildlife they use as food and the places where they gather them related with subsistence activities and working out a comprehensive system of studying from environment to health. The variations of daily diet the varieties, parts, and amounts of foods that they eat were investigated. Land use, subsistence activities, and history of the communities, and gave consideration to the varieties of wildlife resources, and the methods and places of gathering are clarified as well. The characteristics of micro elements according to the natural environment and the combinations of wildlife as food based on micro element intake was clarified. Moreover, it demonstrated the significance of many varieties of wildlife and land conditions where they are gathered in acquiring such micro elements.

研究分野：地理学

キーワード：微量元素摂取 物質循環 野生動植物 食生活 生業活動

### 1. 研究開始当初の背景

微量元素は人体の機能を作ったり、生物体を構成し生理的機能を営むのに欠かせない。多量元素に対して微量元素は従来測定や分析が困難であったが、近年分析装置の開発や方法の進展に伴って、人体へ働き の 解明も進み、健康維持、増進への活用の可能性が期待されている。微量元素は、自然(土壌・水)から食物を媒介することによって人体に摂取される。しかしこの摂取の実態は明らかにされてこなかった。

本研究に至るまで、私たちはアジア沿岸河口域における水産物利用、東南アジア農村地域の小動物や植物利用、南部アフリカ地域の昆虫利用など、野生生物を利用する食生活を通じた環境と社会の結びつきを解明してきた。その結果、多様な野生生物の摂取が調査地の食生活の特性であることを見出した。これまで、適応研究において資源利用はエネルギー・栄養摂取や生産・社会的側面からの研究が中心であった。その観点からは、昆虫や野草類などエネルギー的な貢献の低いとみなされる野生食物に注目されることは少なく、補完的な食物としてあるいは嗜好品として扱われてきたに過ぎなかった。しかし、これらは個々の摂取量は小さいためマクロなレベルでは看過されがちな食料源であるが、おいしいものとして食べられて、住民の食生活において意味のあるものであることがわかってきた。季節変化や年変化に伴うバラエティに富んだ利用は、現地の人びとの食生活を組み立てる基本であり、行事など社会維持にも役立ってきた。嗜好品的な役割をはたすこうした食材は、ローカルな市場経済において高値で取引され住民の現金収入源としても重要な位置を占めてきた。

そこで私たちはつぎに、これらの状況を鑑みて世界各地で自然資源に多くの食料源を依存する集団がエネルギー摂取で充足しているにもかかわらず、多様な動植物を食用としていることに注目した。そこから野生動植物が微量元素摂取源として住民の健康に反映しているという仮説を設定し、微量元素摂取をつうじた地域の自然-人間生態系の物質循環系モデルの実証的な解明を実施してきた。食生活体系を明らかにするとともに、環境・食材中の含有微量元素成分と量を測定し、人体摂取は毛髪から測定し、定量化する方法を確立した。そして農耕・狩猟採集生業の土地利用と活動の観察調査から場所と獲得方法を明らかにし、聞き取り調査による食料リストを作成し、食生活全体での微量元素摂取と循環構造を明らかにした。これにより有効な食品と摂取の仕方・量を明らかにし、さまざまな食材の組み合わせ、調理方法、部位レベルでの摂取を把握することが重要であるとの知見を得た。また環境条件・生業の異なるラオスとパプアニューギニアを比較対照することにより、生活の舞台となる土地の条件、生業活動の考慮をすることもわかっ

た。土地-生物-食物-人間の循環についてデータを実証的に集め、分析するために必要な栄養学、人類学、環境化学、生態学の諸分野での知見を地域環境系に統合するための、地理学的方法をベースとした人間活動および自然環境系の地域相互関連の研究かつフィールド実証型研究フレームワークと手法を確立した。そして、ローカリティー(土地条件、生息相、場所アクセス)の環境条件に、摂取する人間側の社会条件が組み合わさって成り立っており、それぞれのフェーズでの人間の選択があることがわかった。しかし、一年を通じて食材違いを考慮した摂取戦略の実証研究、食材入手における場所の重要性が今後の課題として残されていた。また、摂取の適応戦略として、不足しがちであるならば、それをどのように補完するのか、身体的適応か生産的適応か社会的適応かなどがどのようになされるのか、意識と実践を実証的に解明することも課題となってきた。

### 2. 研究の目的

本研究は、これまでの研究をふまえてさらに実証的研究調査方法の確立とそれに基づいた解明のため、以下の4点を目的とした。(1)食物獲得の場所性と土地利用:資源獲得に対して、どういう範囲で動くのかそれぞれの選択要因、(2)微量元素摂取の季節性:利用資源の季節性による摂取状況の変動とそれへの対処、(3)適応の選択性:微量元素摂取に対して、積極的な選択を指向するのか、身体的な適応で不足分を補うのか、活動傾向を明らかにすること、(4)人文社会自然諸科学の実証的協働研究の方法論の確立。

具体的には、住民の食べている食物の種類と量を明らかにし、食事全体での位置づけ、流通における経済価値を明らかにする。ついで摂取量の栄養・健康的貢献および物質循環を明らかにする。これらをもとに資源の生態と環境条件(土壌・植生)を住民の土地利用とを絡めて明らかにし、微量元素の循環モデルを作成する。そして、物質循環と人間生活の持続性のメカニズムを検討することを目標とした。

### 3. 研究の方法

本研究は、地域分析モデルを構築し、検証した上で、環境・社会条件の異同に注目して、展開および比較可能な世界各地の主要な野生生物資源食用地域を集落単位で選定し、実証研究を行う。その結果をもとに修正モデルを提示し、普遍化を目指すことにした。

具体的には、以下の項目について、現地調査と分析方法を組み立てた。

(1)住民の食べている食物の種類と量を明らかにし、食事全体での位置づけ、流通における経済価値を明らかにする、(2)摂取量の栄養・健康的貢献および物質循環を明らかにする、(3)資源の生態と環境条件(土壌・植生)

を住民の土地利用とを絡めて明らかにし、微量元素換算モデルを作成する、(4)物質循環と人間生活の持続性のメカニズムを検討する。

これまでの研究で、遠隔地調査での手順、道具、運搬、調査体制(許可・住民協力)、健康診断・身体計測・健康チェック、食事調査、陰膳調査に関する定性・定量分析の手法各地で実施してきた。本研究ではその体系的フロー作りをめざし、将来異なる地域や研究グループと連携できるようにするための普遍的な方法作りをめざした。

#### 4. 研究成果

初年度は、現地調査実施に向けた研究会および調査対象地の一つであるジンバブエの研究協力者らを日本に招聘し、ワークショップを開催した。これにより、調査テーマについて(1)住民の食べている食物の種類と量を明らかにし、食事全体での位置づけ、流通における経済価値を明らかにする方法論の検討、(2)摂取量の栄養・健康的貢献および物質循環を明らかにする調査方法の検討、(3)資源の生態と環境条件(土壌・植生)を住民の土地利用とを絡めて明らかにし、微量元素の循環モデルを作成する手順の確認、(4)物質循環と人間生活の持続性のメカニズムを検討する議論、を行ない、次年度以降の実証調査計画をたてた。

食物を介した摂取微量元素量の測定には、髪の毛を用いた PIXY 法を実施してきた。本年度はこれまでの調査対象地であるラオスとパプアニューギニアの事例をもとに、この方法による摂取量の分析・考察と方法の検討をおこなった。また海外調査地の一つであるジンバブエでのサンプル採集方法と本研究のテーマである微量元素獲得による人間-環境関係研究へのさらなる適用の可能性をワークショップにおいて討論した。

調査における野生動植物食物が少量の食用利用でも、銅・鉄・カリウムなどの微量元素摂取に役割を果たしており、健康的な生活に役立っていることが明らかになった。時期の摂取量について詳細な結果が得られているが、1年を通じた摂取傾向や年による差を考慮することが今後望まれるとし、食事日誌法の適用、雨季・乾季の季節差を考慮した複数回の実施、さらに分析用のサンプルターゲット作成方法を改良することによるサンプリング作業の効率化を課題とした。

2年度目はこれまでの調査成果をもとに、個別野生生物の微量元素からみた特徴とパプアニューギニアでの1年間にわたる住民の食事・生業活動のデータを集計しデータベース作成をおこなった。

これまでの研究で微量元素摂取に役立つと考えられる野生食料資源の一つとして昆虫があげられることがわかった。そこで調査対象地の一つであるジンバブエにおいて住民の食料源として特徴づけられるガの幼虫

2種、シロアリ、アリ、カメムシの成分分析を行い、11種の微量元素含有を明らかにし、論文として公表した。

また、昆虫に関しては、世界的にあらたな有用食料資源として注目されているが摂取の実態に即した研究がみられず概念的な議論に留まっていることに対して、本研究ではミクロかつインテンシブな本調査によって得られるデータと注目点から栄養成分に関する実証的考察を行い、種による違い、環境差に留意することが必要であり、食生活全体を通じた摂取量も含めて、実態に応じた資源化の視点が必要であることを明らかにし、国際学会発表および論文公表をおこなった。

パプアニューギニアでは、食生活と物質循環を特徴づける基盤となるサゴ林の物質循環を明らかにした。また、収集した住民の1年間にわたる食事摂取状況について、住民属性・活動・日付・品目から分析できるようにデータ入力およびデータベース作成を行った。

ラオスでは、土地開発(森林伐採、都市化)、生活変化による野生食物資源利用の変化を調査し、土地の有効利用と物質循環にかかわる土地利用形態と資源利用を明らかにし、学会発表、論文公表をおこなった。

3年度目は、これまでの調査成果の分析考察を共同研究会およびそれぞれの研究活動において進めるとともに南アフリカ共和国での共同現地調査を実施した。

同地での現地調査では、本研究課題の主食バリエーションの違いに着目して摂取微量元素およびその獲得戦略についてすでに調査を実施してきた、コメ、サゴヤシ、についてトウモロコシおよび雑穀を主食とする人びとの食生活と食物資源の利用実態および健康状態を明らかにした。南部アフリカ地域の中でも伝統的な生活が営まれるリンポポ州マクヤ地区を調査地として選定し、20~40歳の在住女性を対象とし、身体測定ならびに基礎健康診断をもとに肥満・貧血程度から健康状態を把握した。ついで、生活状況と日常の食事把握をもとに、食生活バリエーションを明らかにし、さらに10世帯を選定し陰膳調査を実施して摂取食物種類とその摂取部位および量を把握した。健康診断受診者から少量の毛髪を採集し、体内への微量元素摂取を明らかにするための資料を得た。

そして同地の土地利用、生業活動、集落史を聞き取りおよび参与観察によって明らかにし、集落・農地周辺および山地での多様な動植物自然資源の種類および獲得方法・場所を明らかにした。とくに雨季の昆虫、野草、果実等、バリエーションの豊富な生物について、そして同地の農耕・居住地選択において特徴的なシロアリ・アリ塚利用についての知見を得た。

また、ラオスでは、調査を継続しているドンクワイ村において雨季の生業・食生活をラオス国立農林業研究所との協働で調査を

施し、野生食物についての栄養分析を行った。

#### 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)

[雑誌論文](計 16 件)

Miyagawa S., Kobayashi, M. and Pham, T. H. "Effects of trees planted on levees on rice yields in rain-fed paddy fields of northeast Thailand" *Plant Prod. Sci* 20, 2017, 47-54, DOI: 10.1080/1343943X.2016.1260483 査読有

Singkaew J., Miyagawa, S., Wongs-Aree, C., Vichitsoonthonkul, T., Sokaokha, S. and Photchanachai S. "Season, fruit maturity, and storage affect on the physiological quality of F1 hybrid 'VTM580' tomato seeds and seedlings" *Hort.J* 86, 2017, 121-131, DOI: 10.2503/hortj.MI-087 査読有

Kumagai, K., "Can wantok networks be Counter-publics?: Development and public space in urban Papua New Guinea." *お茶の水地理* 55, 2016, 51-60 査読有

T. Koyama, Y. Kawazoe, A. Iwasaki, O. Ohno, K. Suenaga, D. Uemura, "Anti-obesity activities of the yoshinone A and the related marine g-pyrone compounds" *The Journal of Antibiotics*, 2016 DOI: 10.1038/ja.2016.19 査読有

Pham, T. H., S. Miyagawa and S. Photchanachai. "Reduction in woody plant diversity in paddy field landscapes during agricultural intensification in northeast Thailand" *TROPICS* 25, 2016, 13-22

野中健一「昆虫食の民族誌」*生物科学* 66-3、2015、177-189 査読有

野中健一「熱帯農業と昆虫食 -在来文化と欧米社会の注目-」*熱帯農業研究* 8(2)、2015、67-70 査読無

C. Payne, P. Scarborough, M. Rayner and K. Nonaka. "Are edible insects more or less 'healthy' than commonly consumed meats? A comparison using two nutrient profiling models developed to combat over- and undernutrition" *European Journal of Clinical Nutrition* 70, 2015, 285-291 DOI:10.1038/ejcn.2015.149 査読有

Charlotte L. R. Payne, M.Umemura, Shadreck D., A. Azuma, C. Takenaka and K. Nonaka. "The mineral composition of five insects as sold for human consumption in Southern Africa" *African Journal of Biotechnology* Vol. 14(31), 5 August, 2015, pp. 2443-2448, DOI: 10.5897/AJB2015.14807 査読有

Greenhill, A. R., Tsuji, H., Ogata, K., Natsuhara, K., Morita, A., Soli, K., & Umezaki, M. "Characterization of the gut microbiota of Papua New Guineans using

reverse transcription quantitative PCR" *PloS one* 10(2), 2015, DOI e0117427 査読有  
H. Shimizu, T. Koyama, S. Yamada, Stuart A. L., T. Satoh, Z., "a sesquiterpene from the brown algae *Dictyopteris undulata*, provides neuro-protection by activating the Nrf2/ ARE pathway" *Biochemical and Biophysical Research Communications* 457, 2015, 718-722 査読有

Kokubo M., S. Miyagawa, M. Harada, C. Takenaka, N. Kawakubo and S.Sivilai,. "Animal diversity in trees in the rain-fed paddy fields of Laos" *Tropical Agriculture and Development* 59, 2015, 190-198 査読有

Morita, A., Natsuhara, K., Tomitsuka, E., Odani, S., Baba, J., Tadokoro, K., and Umezaki, M. "Development, validation, and use of a semi quantitative food frequency questionnaire for assessing protein intake in Papua New Guinean Highlanders" *American Journal of Human Biology* 27(3), 2015, 349-357 査読有

Naito, Y. I., Morita, A., Natsuhara, K., Tadokoro, K., Baba, J., Odani, S. & Umezaki, M. "Association of protein intakes and variation of diet scalp hair nitrogen isotopic discrimination factor in Papua New Guinea highlanders" *American journal of physical anthropology* 158(3), 2015, 359-70 査読有

Pham, H. T., Miyagawa, S., Kosaka, Y. "Distribution patterns of trees in paddy field landscapes in relation to agro-ecological settings in northeast Thailand" *Agriculture, Ecosystems and Environment* 202, 2015, 42-47 査読有

Umezaki, M., Naito, Y. I., Tsutaya, T., Baba, J., Tadokoro, K., Odani, S., Morita, A., Natsuhara, K. & Yoneda, M. "Association between sex inequality in animal protein intake and economic development in the Papua New Guinea highlands: The carbon and nitrogen isotopic composition of scalp hair and fingernail" *American journal of physical anthropology*, 2015, DOI: 10.1002/ajpa. 22844 査読有

[学会発表](計 24 件)

野中健一・柳原博之「地域文化資源を活用した課題解決型学習の実践 -岐阜県東濃地域における高校生のクラブ活動の事例-」*日本地理学会*、2017年3月28・29日、(茨城県・つくば市)

夏原和美、「食と人類生態学」「自然と人間の関係から食生活を考える」教育講演、第3回食看護研究会、2017年3月18日、東京女子医科大学(東京都・新宿区)

池口明子・野中健一「パプアニューギニ

ア・セピック川流域のカプリマンにおける動物摂取と漁撈活動第」22 回生態人類学会大会、2017 年 3 月 17-18 日、ホテルロイヤルヒル福知山（兵庫県・福知山市）

梅村光俊・竹中千里・村山伸子・夏原和美・池口明子・小山智之・宮川修一・小野映介・鯉坂哲朗・野中健一「野生生物食材における微量元素バランス - ラオス・パプアニューギニアの事例 - 」日本生態学会大会、2017 年 3 月 16 日、早稲田大学（東京都・新宿区）

Ei, Y. Kosaka, S. Takeda. "Estimation of under-ground biomass of *Rauvolfia serpentina* and *Amorphophallus bulbifer* in a Karen swidden system in the Bago Mountains, Myanmar" 日本熱帯農業学会、2017 年 3 月 11 日、日本大学（東京都・千代田区）

井上瞳・小坂康之・竹田晋也・Theingi Myint「ミャンマー中央乾燥地域村落における農外就労機会の多様化に伴う農林業システムの变化」日本熱帯農業学会、2016 年 10 月 8 日、鹿児島大学（鹿児島県・鹿児島市）

野中健一・小野映介・ジョン、J. ジラ「南アフリカ共和国リンポポ州におけるシロアリ塚土を用いたレンガ製造」日本地理学会、2016 年 9 月 30・10 月 1 日、東北大学（宮城県・仙台市）

野中健一・新井綾香「ベトナム社会主義共和国北部イエンバイ省バンチャン郡における少数民族の栄養摂取源に関する分析」日本地理学会、2016 年 10 月 1 日、東北大学（宮城県・仙台市）

宮川修一・小島千佳・竹中千里「東北タイの水田に存在するシロアリ塚の土壌肥沃度形成過程の推定」日本熱帯生態学会 2016 年 6 月 18 日、筑波大学（茨城県・つくば市）

小野映介・梅村光俊・竹中千里・野中健一「ラオス中部、ヴィエンチャン平野におけるシロアリ塚の分布と形態」日本地理学会春季学術大会、2016 年 3 月 21・22 日、早稲田大学（東京都・新宿区）

宮川修一「水田がイネも木も育てる - 産米林に見る熱帯農村の植物資源利用の知恵 - 」自然学総合研究所第 3 回講演会（招待講演）2015 年 12 月 22 日、ハートフルスクエア-G（岐阜県・岐阜市）

K. Nonaka. "Fieldwork with edible insects: Value and Understanding" *Insects as Food - an interdisciplinary workshop*, 2015.12.4, Oxford University, Oxford(UK)

K. Nonaka. "V.S.O.P. of people eating insects" *Insects as Food - an interdisciplinary workshop*, 2015.12.4, Oxford University, Oxford(UK)

P. Scarborough, C. Payne, M. Rayner and K. Nonaka. "Are edible insects healthier than commonly consumed meat?" *Insects as Food - an interdisciplinary workshop*, 2015.12.4, Oxford University, Oxford (UK)

N. Kamimura and K. Nonaka. "Welcome to

HEBO Café: Reframing Traditional Japanese Insect Cuisine" *Insects as Food - an interdisciplinary workshop*, 2015.12.4, Oxford University, Oxford(UK)

野中健一「世界は虫を食べている-伝統的昆虫食の意味と価値-」日本環境動物昆虫学会、2015 年 11 月 29 日、関西大学（大阪府・吹田市）

M. Umemura, C. Takenaka, T. Koyama, S. Miyagawa, N. Murayama, K. Natsuhara, A. Ikeguchi, E. Ono, M. Shinmoto and K. Nonaka. "Mineral uptake through vegetables and water by villagers in Kraimbit village established on peaty marsh in East Sepik province of Papua New Guinea" *The 12th International Sago Symposium*, 2015.9.15-16, Rikkyo University, Tokyo(Japan)

熊谷圭知「パプアニューギニア社会の発展と日本 草の根の視点から」パプアニューギニア独立 40 周年記念講演会、2015 年 10 月 6 日、お茶の水女子大学（東京都・文京区）

渡邊瑞貴・宮川修一「東北タイ農村部におけるホームガーデンを中心とした野菜栽培の近年の変化」日本作物学会、2015 年 8 月 26 日、静岡大学、（静岡県・静岡市）

M. Nawrocka, K. Nonaka, N. Yanahara. "The socio-cultural importance of the 'obento' lunch style in Japan" *IGC*, 2015.8.20, Moscow University, Moscow (Russia)

⑲ Kumagai, K. "Can wantok networks be Counter-publics?: Development and public space in urban Papua New Guinea" *University of Papua New Guinea*, 2015.8.4, Port Moresby (Papua New Guinea)

⑳ 野中健一「熱帯農業と昆虫食 - 在来文化と欧米社会の注目 - 」熱帯農業学会例会、2015 年 7 月 11 日、立教大学（東京都・豊島区）

㉑ Pham T.H. and S. Miyagawa. "Historical Changes of Distribution Patterns of Tree in Paddy Field Landscapes in Northeast Thailand" *9th International Association for Landscape Ecology World Congress.*, 2015.7.7, Hilton Portland & Executive Tower, Portland (USA)

㉒ 宮川修一「タイ熱帯平原の人と自然ドングー村を中心に」日本熱帯生態学会、2015 年 6 月 21 日、京都大学（京都府・京都市）

㉓ 宮川修一・若林翼・酒井亮平・竹中千里「タイ及びラオス農村でのシロアリ塚利用と掘削に対するシロアリの修復活動」日本熱帯生態学会、2015 年 6 月 21 日、京都大学（京都府・京都市）

〔図書〕(計 4 件)

若林芳樹・今井修・瀬戸寿一・西村雄一郎他 12 名（池口明子 1 番目 50 音順）『参加型 GIS の理論と応用』古今書院、2017、168 頁（82-90）

秋道智彌・赤坂憲雄他 8 名池口明子 4 番

目 50 音順)『人間の営みを探る』玉川大学出版部、2016、224 頁(118-199)

水野一晴(編)他 21 名「アンデス高地に広がるヨーロッパの植物」(小坂康之 4 番目 50 音順)『アンデス自然学』古今書院、2016、167-174

岩間信之他 19 名(村山伸子 17 番目 50 音順)(『フードシステム学叢書第 1 巻現代の食生活と消費行動』第 12 章健康寿命の延伸と食環境整備、農林統計出版株式会社、東京、2016 年、345 頁(207-225)

〔産業財産権〕

出願状況(計 0 件)

名称：  
発明者：  
権利者：  
種類：  
番号：  
出願年月日：  
国内外の別：

取得状況(計 0 件)

名称：  
発明者：  
権利者：  
種類：  
番号：  
取得年月日：  
国内外の別：

〔その他〕

ホームページ等

## 6. 研究組織

### (1)研究代表者

野中健一 (NONAKA, Kenichi)  
立教大学・文学部・教授  
研究者番号：20241284

### (2)研究分担者

池口明子 (IKEGUCHI, AKiko)  
横浜国立大学・教育人間科学部・准教授  
研究者番号：20387905

小野映介 (ONO, Eisuke)  
新潟大学・人文社会教育科学系・准教授  
研究者番号：90432228

熊谷圭知 (KUMAGAI, Keichi)  
お茶の水女子大学・人間文化創成科学研究科・教授 研究者番号：80153344

小坂康之 (KOSAKA, Yasuyuki)  
京都大学・アジア・アフリカ地域研究研究科・准教授 研究者番号：70444487

小山智之 (KOYAMA, Tomoyuki)  
東京海洋大学・海洋科学技術研究科・准教

授 研究者番号：00377904  
竹中千里 (TAKENAKA, Chisato)  
名古屋大学・生命農学研究科・教授  
研究者番号：40240808  
夏原和美 (NATSUHARA, Kzumi)  
日本赤十字秋田看護大学・看護学部・教授  
研究者番号：00345050  
宮川修一 (MIYAGAWA, Shuichi)  
岐阜大学・応用生物科学部・教授  
研究者番号：60115425  
村山伸子 (MURAYAMA, Nobuko)  
新潟県立大学・人間生活科学部・教授  
研究者番号：80219948

### (3)連携研究者

( )

研究者番号：

### (4)研究協力者

( )