

令和 5 年 6 月 21 日現在

機関番号：24201

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2017～2022

課題番号：17K12921

研究課題名（和文）高齢者の虚弱化に関連する要因を食から探る

研究課題名（英文）Research to examine factors related to frailty in the elderly from the diet

研究代表者

今井 絵理 (Imai, Eri)

滋賀県立大学・人間文化学部・准教授

研究者番号：00715948

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,200,000円

研究成果の概要（和文）：これまでにフレイル低下要因については種々の報告があるが、食事に焦点を当てた報告は少なく、食文化や疾病構造が日本とは異なる欧米諸国が中心であった。本研究ではフレイル予防に有効な食事を明らかにすることを目的とした研究を行った。その結果、動物性食品や動物性食品を中心とした食事パターンが貧血リスク低下と関連することを明らかにした。さらに、複数の生活習慣要因を組み合わせるほど死亡率が低いことや主観的健康感が高い者が増加する関連を明らかにした。これらの知見は、より早期の段階での動物性たんぱく質を中心とした食事と複数の生活習慣要因の組み合わせがフレイル予防に寄与する可能性を示している。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究より動物性たんぱく質を中心とした食事や複数の生活習慣要因の組み合わせがフレイル予防や死亡率低下に有効である可能性が示唆された。本研究の成果が、食事、特に動物性たんぱく質を中心とした食習慣の包括的なアプローチの提案を通じて、日本さらには他の先進国におけるさらなる寿命延伸に貢献できることを強く期待する。

研究成果の概要（英文）：So far, there have been various reports on the factors that reduce frailty, but only a few focused on “diet,” most of which are from Western countries whose food culture and disease structure differ from those in Japan.

The purpose of this study was to clarify diets that are effective in preventing frailty.

As a result, it was clarified that diet patterns centered on animal products and animal products was associated with anemia risk reduction. Furthermore, it was clarified that the more lifestyle factors were combined, the lower the mortality rate and the higher the subjective sense of health. These findings indicate the possibility that a diet centered on animal protein at an earlier stage and a combination of multiple lifestyle factors may contribute to frailty prevention.

研究分野：栄養疫学，公衆栄養学

キーワード：フレイル トレンド 栄養調査 スコア

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

虚弱(フレイル)のリスクファクターとして低栄養¹⁾やサルコペニア²⁾等があるが、近年、貧血の関与が指摘されている。70歳以上のオーストラリア人を対象とした前向きコホート研究³⁾によると、ベースライン時に貧血であった者は5年後のフレイル発症リスクが1.8倍高いことが報告されている。さらにメタアナリシス⁴⁾によると、貧血者におけるフレイルの割合は24%、プレフレイルの割合は49%と高値を示すことが報告されている。貧血はフレイルを発症する前段階から高頻度に存在し、フレイル発症に大きな影響をおよぼす可能性がある。我が国において貧血を有する高齢者が多いとの報告が数報あったが、いずれも寝たきりや入院時の高齢者を対象とした報告であり、地域在住者における検討はなされていない。

最近の疫学研究においては、ライフスタイル関連要因を組み合わせた評価をおこなう研究が注目されており、健康的なライフスタイル関連要因を組み合わせてもつことは全死因死亡率の低下に有効であることが諸外国を中心に報告されている^{5, 6)}。しかし、これまでにライフスタイル関連要因の組み合わせと死因別死亡率との関連を調べた研究は全死因と比べて乏しい。加えて、将来の死亡リスクを反映する簡便に調査可能な指標である主観的健康感⁷⁾は諸外国では公衆衛生・公衆栄養の分野において健康状態の評価指標として用いられている。主観的健康感とライフスタイル関連要因との関連を調べた研究では、野菜や果物の摂取、喫煙といった、それぞれ単体の要因が主観的健康感と関連することが多く報告されている。一方、ライフスタイル関連要因を組み合わせた場合に主観的健康感とどのように関連するか調べた先行研究はわずか4件⁷⁻¹⁰⁾と少なく、いずれも欧米諸国によるものであり、食習慣や生活習慣が欧米とは異なるアジア諸国での検討はなされていない。以上より、高齢化に伴いフレイルが増えてきていると言われているわが国において、フレイルのリスクファクターである低栄養や貧血、さらには主観的健康感や死亡率と食生活習慣との関連について明らかにすることでフレイル予防により効果的な食生活習慣の提唱ができると考えられる。

2. 研究の目的

本研究は、食事レベルでの高齢者のフレイル化予防を目的に、フレイルの指標として「低栄養」および「貧血」と食・生活習慣との関連について明らかにすること、将来の死亡リスクを反映する簡便に調査可能な指標である「主観的健康感」と死亡率、健康行動スコアとの関連について明らかにすることを目的とした。

3. 研究の方法

(1) 低栄養と食・生活習慣との関連

対象は、2015年度滋賀県民健康栄養調査における65歳以上の男女4,352人を対象とした。低栄養の判定は先行研究に基づきBMI < 20 (kg/m²)とした。

(2) 貧血と食(食品群別・食事パターン)との関連

対象は2010-2015年国民健康・栄養調査に参加した65歳以上6,864人である。32食品群別摂取量から主成分分析にて抽出した食事パターンと貧血リスクとの関連について検討した。貧血の判定はWHOの診断基準に基づき、血中ヘモグロビン値が男性13 g/dL未満、女性12 g/dL未満を貧血者と定義した。

(3) 死亡率および主観的健康感と健康行動スコアとの関連

滋賀県の主要死因・性・市町別標準化死亡比(SMR)のデータは厚生労働省平成20-24年人口

動態保健所・市区町村別統計より，健康行動スコアに関するデータは 2015 年度滋賀県民栄養調査に参加した 20 歳以上 6,057 人から得た。5 段階評価の自記式質問票を用い，対象者を主観的健康群(よい・まあよい)と主観的非健康群(ふつう・あまりよくない・よくない)に分類した。死亡率と健康行動スコアとの関連については県内 19 市町別の健康行動スコア平均値と SMR との関連を重回帰分析により，主観的健康感と健康行動スコアとの関連については多変量ロジスティック回帰分析により健康行動スコア 0 点群に対する他群の主観的健康感不良の調整オッズ比を求めた。

4. 研究成果

(1) 低栄養と食・生活習慣との関連

解析の結果，主観的健康感・適正体重への意識・残存する歯の本数，肉類摂取量の高さは良好であるほど低栄養リスクを低下させた。一方，よく噛んで食べることへの関心の強さは低栄養リスクを上昇させることと関連していた。

(2) 貧血と食(食品群別・食事パターン)との関連

解析の結果，男性において魚介類の高摂取は貧血のリスクを低下させることと関連していた (OR=0.81; 95%CI=0.66-0.99; *p* for trend=0.03) が，女性では関連は認められなかった¹¹⁾。さらに，食事パターンと貧血との関連について検討したところ，Meats and vegetables eating パターンのスコアが高い群(Quartile 4)では低い群(Quartile 1)に比べて，貧血リスクは約 2 割低下 (OR=0.81, 95%CI=0.66-1.00) していた。一方，Japanese eating パターンでは約 2 割上昇 (OR=1.28, 95%CI=1.06-1.53) した¹²⁾(表 1)。これら研究成果より，動物性食品や動物性食品を中心とした食事パターンが貧血の予防，さらに将来的なフレイルの予防に有効である可能性が示唆された。

表 1. 貧血と食事パターンとの関連

	Meats and vegetables eating pattern	Japanese eating pattern	Fruits and vegetables eating pattern
	OR (95%CI)	OR (95%CI)	OR (95%CI)
Adjusted			
Quartile 1 (lowest)	1.00 (reference)	1.00 (reference)	1.00 (reference)
Quartile 2	1.01 (0.84 – 1.20)	0.92 (0.76 – 1.12)	1.13 (0.94 – 1.35)
Quartile 3	0.89 (0.74 – 1.07)	0.95 (0.78 – 1.14)	1.23 (1.02 – 1.49)
Quartile 4 (highest)	0.81 (0.66 – 1.00)*	1.28 (1.06 – 1.53)**	0.90 (0.73 – 1.11)

* *p* for trend < 0.05, ** *p* for trend < 0.01

(3) 死亡率および主観的健康感と健康行動スコアとの関連

解析の結果，食事の質の高さ，喫煙歴がないこと，過剰飲酒でないこと，運動習慣があること，睡眠時間が適切であることという 5 つのライフスタイル関連要因から構成した健康行動スコアと女性の全がん SMR に負の関連が認められた¹³⁾(図 1)。健康行動のなかでも，喫煙歴がないこと，食事の質が高いことのそれぞれが女性の全がん SMR の低さと関連していた。近年の滋賀県女性におけるがんの部位別死亡率は大腸がんが最も高く，全がんのなかでも大腸がんと食要因との関連の強さが本研究の結果に影響した可能性が考えられた。

次いで，この健康行動スコアと主観的健康感との関連について明らかにすることを目的とした研究を行った¹⁴⁾。対象者 6,057 人のうち，39.6%の者が主観的健康感良好群であった。健康行

動スコア 0 点群と比較して 1 点群, 2 点群では主観的健康感と関連はなかったが, 3 点以上の群において主観的健康感不良の調整オッズ比が有意に低かった。この関連性は, 健康行動スコアが上がるにつれてより顕著であった (表 2)。特に運動と他の要因を組み合わせる者において主観的健康感不良リスクの低下がより顕著であった。これらの結果より, 主観的健康感の良好をアウトカムとしたポピュレーションアプローチにおいて, 単体のライフスタイル関連要因だけでなく複数の要因を組み合わせるよう包括的にはたらきかける必要性が示唆された。

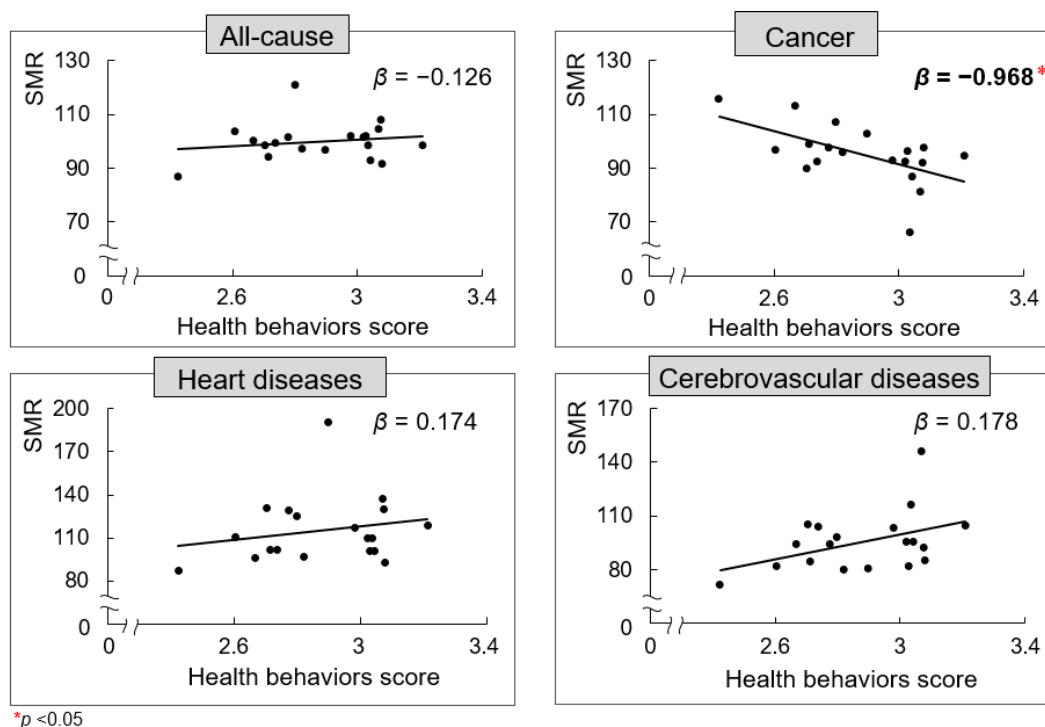


図 1 女性におけるライフスタイル関連要因と全死因および死因別死亡率との関連

表 2 主観的健康感不良の有無と健康行動スコアとの関連

Health behaviors score	n	Crude OR (95% CI)	Adjusted OR (95% CI)
0	85	1.00 (reference)	1.00 (reference)
1	704	0.82 (0.50–1.34)	0.82 (0.50–1.35)
2	1899	0.76 (0.47–1.22)	0.75 (0.46–1.21)
3	2142	0.62 (0.39–1.00)	0.59 (0.37–0.96)*
4	1054	0.44 (0.27–0.72)***	0.40 (0.24–0.65)***
5	173	0.38 (0.22–0.67)***	0.33 (0.19–0.59)***

* p for trend < 0.05, ** p for trend < 0.01, *** p for trend < 0.001

< 引用文献 >

Bianchi VE (2016) Role of nutrition on anemia in elderly. *Clin Nutr ESPEN* 11: e1-e11.

Cruz-Jentoft AJ, Kiesswetter E, Drey M, Sieber CC (2017) Nutrition, frailty, and sarcopenia. *Aging Clin Exp Res* 29: 43-48.

Hirani V, Naganathan V, Blyth F, Le Couteur DG, Kelly P, Handelsman DJ, Waite LM,

Cumming RG (2015) Cross-Sectional and Longitudinal Associations Between Anemia and Frailty in Older Australian Men: The Concord Health and Aging in Men Project. *J Am Med Dir Assoc* **16**: 614-20.

Palmer K, Vetrano DL, Marengoni A, Tummolo AM, Villani ER, Acampora N, Bernabei R, Onder G (2018) The Relationship between Anaemia and Frailty: A Systematic Review and Meta-Analysis of Observational Studies. *J Nutr Health Aging* **22**: 965-74.

Larsson SC, Kaluza J, Wolk A (2017) Combined impact of healthy lifestyle factors on lifespan: two prospective cohorts. *J Intern Med* **282**: 209-19.

Ding D, Rogers K, van der Ploeg H, Stamatakis E, Bauman AE (2015) Traditional and Emerging Lifestyle Risk Behaviors and All-Cause Mortality in Middle-Aged and Older Adults: Evidence from a Large Population-Based Australian Cohort. *PLoS Med* **12**: e1001917.

Oftedal S, Kolt GS, Holliday EG, Stamatakis E, Vandelanotte C, Brown WJ, Duncan MJ (2019) Associations of health-behavior patterns, mental health and self-rated health. *Prev Med* **118**: 295-303.

Lara J, McCrum LA, Mathers JC (2014) Association of Mediterranean diet and other health behaviours with barriers to healthy eating and perceived health among British adults of retirement age. *Maturitas* **79**: 292-8.

Duncan MJ, Kline CE, Vandelanotte C, Sargent C, Rogers NL, Di Milia L (2014) Cross-sectional associations between multiple lifestyle behaviors and health-related quality of life in the 10,000 Steps cohort. *PLoS One* **9**: e94184.

Feng X, Astell-Burt T (2013) Neighborhood socioeconomic circumstances and the co-occurrence of unhealthy lifestyles: evidence from 206,457 Australians in the 45 and up study. *PLoS One* **8**: e72643.

Imai E, Nakade M (2019) Fish and meat intakes and prevalence of anemia among the Japanese elderly. *Asia Pac J Clin Nutr* **28**: 276-84.

Kito A, Imai E (2020) The Association with Dietary Patterns and Risk of Anemia in Japanese Elderly. *J Nutr Sci Vitaminol (Tokyo)* **66**: 32-40.

Tanaka S, Kito A, Imai E (2020) The Association between Combined Lifestyle Factors and All-Cause and Cause-Specific Mortality in Shiga Prefecture, Japan. *Nutrients* **12**.

Tanaka S, Muraki S, Inoue Y, Miura K, Imai E (2020) The association between subjective health perception and lifestyle factors in Shiga prefecture, Japan: a cross-sectional study. *BMC Public Health* **20**: 1786.

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計4件（うち査読付論文 4件/うち国際共著 0件/うちオープンアクセス 4件）

1. 著者名 Tanaka Sae, Muraki Sayu, Inoue Yuri, Miura Katsuyuki, Imai Eri	4. 巻 20
2. 論文標題 The association between subjective health perception and lifestyle factors in Shiga prefecture, Japan: a cross-sectional study	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 BMC Public Health	6. 最初と最後の頁 1-10
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1186/s12889-020-09911-y	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -
1. 著者名 Tanaka Sae, Kito Aya, Imai Eri	4. 巻 12
2. 論文標題 The Association between Combined Lifestyle Factors and All-Cause and Cause-Specific Mortality in Shiga Prefecture, Japan	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Nutrients	6. 最初と最後の頁 2520 ~ 2520
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.3390/nu12092520	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -
1. 著者名 Aya Kito, Eri Imai	4. 巻 66(1)
2. 論文標題 The Association With Dietary Patterns and Risk of Anemia in Japanese Elderly	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Journal of nutritional science and vitaminology	6. 最初と最後の頁 32 - 40
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.3177/jnsv.66.32	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -
1. 著者名 Imai E, Nakade M	4. 巻 印刷中
2. 論文標題 Fish and meat intakes and prevalence of anemia among the Japanese elderly,	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Asia Pacific Journal of Clinical Nutrition	6. 最初と最後の頁 印刷中
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.6133/apjcn.201902/PP.0002	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -

〔学会発表〕 計18件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 3件）

1. 発表者名 Imai E, Tanaka S, Kito A, Muraki S
2. 発表標題 The associations between lifestyle factors and subjective health among community-dwelling Japanese adults.
3. 学会等名 The 18th International Congress of Dietetics ; ICD2021) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 今井 絵理、田中 彩恵
2. 発表標題 長寿県におけるライフスタイル関連要因のトレンド：滋賀県民健康・栄養調査
3. 学会等名 第24・25回日本病態栄養学会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 今井 絵理，辻 莉子，田中 彩恵，辰巳 佐和子
2. 発表標題 リンの摂取量と食品群別寄与率の国際比較
3. 学会等名 第9回日本腎栄養代謝研究会学術集会・総会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 佐藤 桂子，中川 結月，田中 彩恵，滝口 萌々，辻 莉子，今井 絵理
2. 発表標題 食事性炎症作用指数と食事の質を評価するスコアとの関連
3. 学会等名 第75回日本栄養・食糧学会大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 滝口 萌々, 辻 莉子, 田中 彩恵, 今井絵理
2. 発表標題 たんぱく質の摂取量と食品群別寄与率の国際比較
3. 学会等名 第75回日本栄養・食糧学会大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 田中彩恵, 鬼頭あや, 佐藤桂子, 上坊涼端, 松野瑞貴, 三浦克之, 今井絵理
2. 発表標題 滋賀県民におけるライフスタイル関連要因のトレンド研究
3. 学会等名 第74回日本栄養・食糧学会大会(仙台)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 佐藤桂子, 今井絵理, 坪田(宇津木)恵, 佐藤倫広, 村上尚, 辰巳友佳子, 井上隆輔, 浅山敬, 菊谷昌浩, 野村恭子, 目時弘仁, 寶澤篤, 今井潤, 大久保孝義
2. 発表標題 抗炎症作用を有する食事と高次生活機能低下との関連: 大迫研究
3. 学会等名 第74回日本栄養・食糧学会大会(仙台)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 田中彩恵, 佐藤桂子, 今井絵理
2. 発表標題 長寿県におけるライフスタイル関連要因のトレンド研究: 2004-15年滋賀県民健康・栄養調査
3. 学会等名 第74回日本栄養・食糧学会大会(大阪)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Eri Imai, Sae Tanaka, Aya Kito, Sayu Muraki.
2. 発表標題 The associations between lifestyle factors and subjective health.
3. 学会等名 Asian Congress of Nutrition 2019 (August 2019 Bali, Indonesia). (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 田中彩恵, 村木咲優, 鬼頭あや, 三浦克之, 今井絵理
2. 発表標題 滋賀県民における主観的健康感と生活習慣要因との関連
3. 学会等名 第73回日本栄養・食糧学会大会(令和1年5月 静岡県・静岡市)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 鬼頭あや, 柴田藍子, 田中彩恵, 村木咲優, 今井絵理
2. 発表標題 日本人高齢者における貧血者割合のトレンド
3. 学会等名 第73回日本栄養・食糧学会大会(令和1年5月 静岡県・静岡市)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 田中彩恵, 鬼頭あや, 佐藤桂子, 上坊涼端, 松野瑞貴, 今井絵理
2. 発表標題 ライフスタイル関連要因と全死因および死因別死亡リスクとの関連
3. 学会等名 第58回日本栄養・食糧学会近畿支部大会(令和1年11月 京都府・京都市)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 今井 絵理, 井川 美季, 鬼頭 あや, 柴田 藍子
2. 発表標題 日本の地域在住高齢者において低栄養と関連する要因 県民健康・栄養調査から
3. 学会等名 第72回日本栄養・食糧学会大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 鬼頭 あや, 井川 美季, 柴田 藍子, 今井 絵理
2. 発表標題 日本人高齢者における食事パターンと貧血リスクとの関連 国民健康・栄養調査より
3. 学会等名 第72回日本栄養・食糧学会大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 鬼頭 あや, 井川 美季, 柴田 藍子, 今井 絵理
2. 発表標題 日本人高齢者における食事パターンと貧血リスクとの関連 国民健康・栄養調査より
3. 学会等名 第57回 日本栄養・食糧学会 近畿支部大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Eri Imai, Aya Kito, Miki Igawa, Aiko Shibata
2. 発表標題 Association Between Dietary Pattern and Anemia risk in Japanese Elderly Populations: The Japanese National Health and Nutrition Survey
3. 学会等名 The 7th Asian Congress of Dietetics
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 今井絵理、坪田（宇津木）恵、伊藤美沙、佐藤倫広、菊谷昌浩、浅山敬、井上隆輔、村上慶子、松田彩子、村上任尚、野村恭子、目時弘仁、今井潤、大久保孝義
2. 発表標題 高たんばく食生活と耐糖能異常発症リスクとの関連：岩手県大迫町における追跡から
3. 学会等名 第71回日本栄養・食糧学会（沖縄・那覇市）
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Eri Imai, Megumi Tsubota-Utsugi, Michihiro Satoh, Masahiro Kikuya, Kei Asayama, Ryusuke Inoue, Takahisa Murakami, Hirohito Metoki, Yutaka Imai, Takayoshi Ohkubo
2. 発表標題 High -protein dietary pattern increased a risk of impaired glucose tolerance: the Ohasama Study.
3. 学会等名 第21回 国際栄養学会議2017（ICN2017）（ブエノスアイレス，アルゼンチン）（国際学会）
4. 発表年 2017年

〔図書〕 計4件

1. 著者名 福渡 努、岡本 秀己	4. 発行年 2021年
2. 出版社 化学同人	5. 総ページ数 264
3. 書名 応用栄養学 第5版	

1. 著者名 荒牧 礼子、今井 絵理	4. 発行年 2020年
2. 出版社 化学同人	5. 総ページ数 192
3. 書名 公衆栄養学	

1. 著者名 国立研究開発法人 医薬基盤・健康・栄養研究所、吉池 信男、林 宏一	4. 発行年 2020年
2. 出版社 南江堂	5. 総ページ数 318
3. 書名 公衆栄養学（改訂第7版）	

1. 著者名 北島 幸枝	4. 発行年 2020年
2. 出版社 化学同人	5. 総ページ数 248
3. 書名 応用栄養学 第2版	

〔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
---------------------------	-----------------------	----

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
---------	---------