

令和 5 年 6 月 19 日現在

機関番号：32641

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2017～2022

課題番号：17K01825

研究課題名(和文) 若年者のメタボリックシンドローム・やせリスク要因の解明と早期介入法の確立

研究課題名(英文) Risk factors of metabolic syndrome and thinness in young generation and establishment of early intervention

研究代表者

佐田 文宏 (Sata, Fumihito)

中央大学・保健センター・医療管理者・学校医

研究者番号：90187154

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,600,000円

研究成果の概要(和文)：本研究は、大学生及び教職員を対象に、若年者のやせ、肥満及びメタボリックシンドロームのリスク要因の解明と早期介入法の確立を目指して実施した。2017年度東京大学学生健診受診者のうち同意の得られた7,451名(男性5,402人、女性2,049人)及び教職員健診受診者のうち同意の得られた12,533名(男性6,397人、女性6,136人)を対象とした。健診と生活習慣問診票のデータを用い、若年者のやせ、肥満及びメタボリックシンドロームのリスク要因をロジスティック回帰分析により明らかにし、効果的な予防対策を検討した。併せてCOVID-19感染症対策、DOHaD説に関する知見も取りまとめた。

研究成果の学術的意義や社会的意義

様々の角度から、若年者のやせ、肥満及びメタボリックシンドロームのリスク要因を明らかにし、効果的な予防対策を検討した。若い日本人女性のやせは、低出生体重の原因になると考えられ、将来、成人の低平均身長を引き起こすリスクがあることも報告されている。若年者保健指導法、特に、若い女性のやせ対策は、わが国において喫緊の課題であり、最近、注目されているプレコンセプションケアと相まって社会的意義は大きい。

研究成果の概要(英文)：The objective of this study was to elucidate the risk factors for thinness, obesity, and metabolic syndrome in young generation and to establish early intervention methods for university students and young employees. In 2017, 7,451 students (5,402 men and 2,049 women) and 12,533 employees (6,397 men and 6,136 women) who underwent medical examinations at the University of Tokyo gave consent to participate in this study. Logistic regression analyses were conducted to elucidate the risk factors for thinness, obesity and metabolic syndrome in young generation using data from health examinations and lifestyle questionnaires, and examined effective preventive methods. At the same time, we also summarized the findings on COVID-19 infection control and the DOHaD theory.

研究分野：ライフコース疫学

キーワード：保健健康管理 メタボリックシンドローム やせ 肥満 若年者

科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属します。

## 様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19 (共通)

### 1. 研究開始当初の背景

(1) わが国における 40 歳未満の若年者の健康状況は、男女により大きく異なり、男性では、肥満、メタボリックシンドロームの割合が高いのに対し、女性では、やせの割合が高い特徴がある。若年男性の肥満 (BMI  $\geq 25$ ) は、20 歳代 20.9%、30 歳代 27.2% と年代とともに増加し、40 歳代 30.9% にも迫っているが、若年女性の肥満は、20 歳代 10.4%、30 歳代 15.9% と低く、むしろ、20 歳代女性のやせ (BMI  $< 18.5$ ) は 17.4% と肥満よりも高い割合であることが特徴である (平成 26 年国民健康・栄養調査)。なお、30 歳代女性では、やせは 15.6% と肥満の割合と同程度であった。最近でも、女性のやせは 20 歳代 21.7%、30 歳代 13.4%、女性の肥満は 20 歳代 5.7%、30 歳代 14.2% と、若年女性のやせの割合がさらに増加するのに対し、肥満の割合が減る傾向がみられる (令和元年国民健康・栄養調査)。

(2) メタボリックシンドロームの状況に関しては、若年男性のメタボリックシンドローム (予備群を含む) の割合は、20 歳代 16.5%、30 歳代 26.6% と年代とともに増加し、40 歳代では 36.5% とさらに増加しているが、女性では、20 歳代 1.0%、30 歳代 5.3% と低い (平成 25 年国民健康・栄養調査)。一方、糖尿病の状況に関しては、強く疑われる群 (HbA1c  $\geq 6.5$ ) と可能性のある群 ( $6 < \text{HbA1c} < 6.5$ ) を併せても、男女とも数パーセント未満である (平成 24 年国民健康・栄養調査)。したがって、若年者においては、糖尿病予防よりも、まずメタボリックシンドローム予防に重点を置くべきと考えられる。

(3) 運動習慣に関しては、若年者の男女とも 1 ~ 2 割しか身につけていず、男女とも 40 歳代に比べても低かった (平成 26 年国民健康・栄養調査)。最近でも、20 歳代男性を除き、この傾向は変わらなかった (令和元年国民健康・栄養調査)。40 歳以上の年代では、特定健診・特定保健指導制度の導入により、一定の保健指導の効果がみられるが、若年者には体系的な保健指導が行われてこなかったことが原因の一つと考えられ、特に若年女性では顕著である。以上より、若年者に対する保健指導は、男性では肥満、メタボリックシンドローム対策、女性ではやせ対策が中心となり、栄養指導とともに運動指導を積極的に進めることが望ましいと考えられた。

(4) メタボリックシンドロームに関しては、特化したリスク評価テストは少なく、欧米諸国では、糖尿病リスクテストによって代用されてきた。日本人の場合、欧米人とは異なる遺伝的背景を持つため、欧米諸国で用いられている糖尿病リスクテストは、必ずしも日本人に適していない。そのため、日本人に適した高感度メタボリックシンドロームリスクテスト Japanese Metabolic Syndrome Risk Score (JAMRISC) が新たに開発された<sup>1)</sup>。

### 2. 研究の目的

(1) わが国における 40 歳未満の若年者の健康状況は、男女により大きく異なり、男性では、肥満、メタボリックシンドロームの割合が高いのに対し、女性では、やせの割合が高い特徴がある。本研究では、やせ、肥満及びメタボリックシンドロームのリスク要因を明らかにし、保健指導に役立てることを目的としている。これまでにエビデンスの乏しかった若年者保健指導法の確立を目指している。

(2) 本研究では、新たに開発された日本人に適した高感度メタボリックシンドロームリスクテスト JAMRISC を参考に、日本人若年者のハイリスク者をスクリーニングする最適な方法も併せて検討することとする。

(3) 体格に影響を及ぼす要因として、生活習慣、血圧、血中脂質、糖代謝、肝機能、腎機能、貧血などとともに、感染症、ストレス、化学物質などの環境要因、遺伝要因、エピジェネティック要因も重要である。本研究では、このような環境要因、遺伝要因によるリスク評価、交互作用を明らかにすることも本研究の目的の一つとした。特に、本研究期間中に COVID-19 によるパンデミックが発生し、緊急事態宣言の発出が数回あり、研究活動のみならず日常生活に与えた影響は大きかった。また、Developmental Origins of Health and Disease (DOHaD) の視点から、胎児期、乳幼児期の栄養、化学物質などの環境要因及び遺伝要因との交互作用が出生後の体格に及ぼす影響も併せて検討する。

### 3. 研究の方法

(1) 本研究の対象は、当初、中央大学の学生と教職員を想定し、準備を進めてきた。当時、本学には全学を対象とする倫理審査委員会がなく、学内で倫理審査ができないため、研究分担者の所属する大学で倫理申請し、承認された。それを受けて、本学で実施することを教学、法人を代

表する会議で各々検討されたが、時期尚早等の意見が出され、結局、健診データを用いる研究は許可されなかった。今後、わが国有数の私立総合大学の責務として、国が推進しているデータヘルス計画に精通し、匿名化された健康情報の利活用とそのため国の倫理指針に基づいた倫理審査委員会の設置などの研究環境整備が望まれる。

(2) 2018年に東京大学ライフサイエンス委員会倫理審査専門委員会に、東京大学の学生と教職員を対象に、本研究課題を申請し、審査が行われ、特に問題もなく承認された。それ以降、東京大学で実施されている健康診断および生活習慣問診票を用いた疫学研究に参画し、若年者のやせ、肥満及びメタボリックシンドロームのリスク要因を検討してきた。

(3) これまでに入手した 2007 年度から 2018 年度の定期健康診断のデータ（学生のべ 243,508 人、教職員のべ 130,769 人、総計のべ 374,277 人）のデータの解析を行った<sup>2,4</sup>。やせ、肥満に関しては、BMI の基準値から、メタボリックシンドロームに関しては診断基準から群分けした。これらのうち、学生に関しては、2017 年度東京大学学生健診受診のうち同意の得られた 7,451 名（男性 5,402 人、女性 2,049 人、平均年齢 24.5±4.2 歳）を対象とした。女性は、やせ 24.5%、肥満 4.5%、男性は、やせ 14.8%、肥満 10.6%であった<sup>2,4</sup>。

教職員に関しては、同様に 2017 年度東京大学教職員健診受診者のうち同意の得られた 12,533 名（男性 6,397 人、女性 6,136 人、平均年齢 41.5±10.8 歳）を対象とした。教職員の場合は、対象者を 40 歳未満の若年層と 40 歳以上の高年層に分け、男女別に層別化し検討した。若年層の女性では、やせの割合が 2 割を超えていたが、肥満（25 BMI）の割合は 1 割未満であった。一方、男性では、肥満の割合が増えていき、30 歳代では 2 割を超えたが、やせの割合は減少し、1 割を大きく割り込んでいた<sup>3</sup>。

(4) 本研究では、健診時に得られた身体計測データの身長、体重、腹囲、収縮期血圧、拡張期血圧、血液検査から得られた白血球数、赤血球数、血色素量（Hb）、ヘマトクリット値（Ht）、血小板数、総ビリルビン、AST、ALT、 $\gamma$ -GT、ALP、LDH、総コレステロール、LDL コレステロール、HDL コレステロール、中性脂肪、尿酸、クレアチニン、eGFR、血糖、CRP を用いた。また、生活習慣問診票から、食習慣、運動習慣などの生活習慣に関するデータを用いた。これらの各項目からやせ、肥満と関連する要因をロジスティック回帰分析（尤度比、変数増加法）により解析した。

#### 4. 研究成果

(1) 女子学生に関しては、週 1 回以上の 1 回 30 分以上の軽く汗をかく運動、拡張期血圧高値、中性脂肪高値（以上  $P < 0.01$ ）、一週間の食事のうち、卵類の摂取回数、外食の回数（以上  $P < 0.05$ ）がやせのリスクを低下させた（表 1）<sup>2</sup>。一方、HDL コレステロール高値はやせのリスクを上昇させた（ $P < 0.01$ ）。

表 1 女子学生のやせと関連のある要因

要因	オッズ比	95%信頼区間	P 値
中性脂肪	0.099	0.024-0.413	0.001
拡張期血圧	0.385	0.190-0.778	0.008
週 1 回以上の 1 回 30 分以上の軽く汗をかく運動	0.750	0.608-0.927	0.008
外食の回数	0.961	0.929-0.994	0.020
卵類摂取回数	0.971	0.944-0.998	0.034
HDL コレステロール	3.330	1.538-7.209	0.002

男性の場合には、週 1 回以上の 1 回 30 分以上の運動、力仕事やスポーツをする時間、収縮期血圧高値、中性脂肪高値、飲酒、一週間の肉類の摂取回数（以上  $P < 0.001$ ）、米類の摂取回数、LDL コレステロール高値、ALT 高値、クレアチニン高値（以上  $P < 0.01$ ）、一週間の加糖飲料の摂取回数、尿酸高値（以上  $P < 0.05$ ）がやせのリスクを低下させた。一方、一週間の甘味菓子の摂取回数（ $P < 0.01$ ）、HDL コレステロール高値（ $P < 0.05$ ）はやせのリスクを上昇させた。

以上より、男女とも週 1 回以上の 1 回 30 分以上の運動はやせの予防になることが示唆された。また、女性の場合には、ダイエット志向のためか、食事の影響が少なく、男性の場合には、飲酒、肉類、米類の摂取などによってやせの割合が低下することが推測された。

(2) 教職員の場合、やせの割合は、女性の方が男性よりも高く、40 歳未満の若年層では 26.2% vs. 9.2%、40 歳以上の高年層では 17.2% vs. 3.0%であった（いずれも  $P < 0.001$ ）。若年層の女性の

場合、中性脂肪高値 (P<0.001)、尿酸高値、朝食の米類摂取回数 (以上 P<0.01)、血小板数高値、1回30分以上の軽く汗をかく運動を週1回以上行っていること (以上 P<0.05) がやせとの間に負の関連がみられた (表2)<sup>3</sup>。一方、一週間の米類摂取回数 (P<0.001)、HDL コレステロール高値、クレアチニン高値 (以上 P<0.05) がやせとの間に正の関連がみられた。

表2 若年女性教職員のやせと関連のある要因

要因	オッズ比	95%信頼区間	P値
中性脂肪	0.218	0.094-0.503	<0.001
尿酸	0.371	0.210-0.655	0.001
朝食の米類摂取回数	0.719	0.589-0.879	0.001
血小板数	0.739	0.557-0.982	0.037
週1回以上の1回30分以上の軽く汗をかく運動	0.832	0.694-0.996	0.046
1週間の米類摂取回数	1.036	1.016-1.055	<0.001
クレアチニン	1.640	1.018-2.640	0.042
HDL コレステロール	1.751	1.070-2.865	0.026

若年層の男性の場合、中性脂肪高値、eGFR 低値、飲酒 (以上 P<0.001)、収縮期血圧高値、ALT 高値、LDL コレステロール高値、1回30分以上の軽く汗をかく運動を週1回以上行っていること (以上 P<0.01) がやせとの間に負の関連がみられた。

高年層女性の場合には、収縮期血圧高値、血小板数高値、LDL コレステロール高値、一週間の外食回数、一週間の肉類摂取回数 (以上 P<0.001)、中性脂肪高値、尿酸高値 (以上 P<0.01)、喫煙、白血球数高値、HbA1c 高値 (以上 P<0.05) がやせとの間に負の関連がみられた。一方、HDL コレステロール高値 (P<0.001)、AST 高値、一週間の豆類摂取回数 (以上 P<0.01) はやせとの間に正の関連がみられた。

高年層の男性の場合には、eGFR 低値 (P<0.001)、中性脂肪高値、収縮期血圧高値 (以上 P<0.01)、LDL コレステロール高値、一週間の肉類摂取回数 (以上 P<0.05) がやせとの間に負の関連がみられ、HDL コレステロール高値 (P<0.001)、白血球数低値 (P<0.01) はやせとの間に正の関連がみられた。

以上より、若年層の場合、男女とも運動習慣はやせの予防になること、女性の場合、米類を中心とした食事をしっかり摂ることにより、男性の場合には、飲酒習慣により、やせから離脱しやすくなることが示唆された。

(3) 貧血は頻度の高い疾患であり、中でも鉄欠乏性貧血は貧血の70~80%と割合が高く、わが国では欧米よりその頻度が高く、成人女性の約20~25%が罹患しているとされる。今回、学生健診を受診した女子大学生を対象に、貧血に影響を及ぼす要因を検討した<sup>3</sup>。ヘモグロビン濃度(Hb)のデータのある2,718名を最終解析対象者とし、Hbと血液検査の各種測定値の関連は多変量解析、生活習慣調査票の項目と貧血(Hb<12g/dl未満)との関連はロジスティック回帰分析を行った。Hb低値は収縮期血圧、白血球数、ヘマトクリット値、総ビリルビン、総コレステロール、尿酸が低いこと、赤血球数、血小板数、HDL、LDL、中性脂肪が高いことと有意な関連がみられた。また、貧血群では非貧血群に比較して、一人暮らし、肉類摂取、甘味菓子摂取が多く、野菜摂取が少ない傾向がみられた。ロジスティック回帰分析の結果、貧血は居住形態と甘味菓子摂取において関連がみられ、一人暮らし、甘味菓子高摂取でリスクが上昇した。

(4) コロナ禍で研究活動が十分にできない時期に、全国大学保健管理協会電子メール双方向配信システムを利用し、インターネットによる大学における新型コロナウイルス感染防止対策に関するアンケートを実施した<sup>5,6</sup>。緊急事態宣言時には、ほとんどの大学でインターネットを利用したオンライン授業が行われ(95.5%)、オンライン授業のみは19.2%、一部の少人数の演習・実習との並行は50.0%、対面授業の並行は25.3%で、対面授業のみ行われているのは4.5%に過ぎなかった。学生に健康観察記録を毎日つけさせているのは33.8%、入構解除前の1~2週間のみは5.6%、入構当日のみは5.1%であった。全く記録をつけさせていないのも33.8%であった。このようなアンケート調査の結果を踏まえ、感染症対策には、全国の大学と連携する必要性から、全国大学保健管理協会内に新型コロナウイルス感染症対策ワーキンググループを設置し、新型コロナウイルスが5類移行になるまで、様々な情報発信、情報共有してきた<sup>6</sup>。

(5) わが国の出生統計で特徴的なことは、先進諸国の中で、出生児中の低出生体重児の占める割合が突出して高い状態が20年以上続いていることである。このような低出生体重児の高い割

合の背景としては、若い日本人女性のやせ志向に起因する栄養摂取不足が挙げられ、このような低栄養状態が続けば、生活習慣病などの爆発的な増加などのような形で、日本の将来に甚大な悪影響をもたらされることが、懸念されてきた<sup>7</sup>。最近、わが国の成人の平均身長は1980年以降低下傾向がみられ、これにはわが国の低出生体重児の割合の増加が関連していることが報告された<sup>8,9</sup>。このように、若年女性のやせの原因はDOHaD説の観点から、ライフコースの視点から検討する必要があり、低出生体重のリスクになる化学物質の遺伝環境交互作用に関する原著論文とともにこれまで行われた研究をレビューした<sup>10-20</sup>。最近、プレコンセプションケアが注目され、これまでにエビデンスの乏しかった若年者保健指導法の確立の一助になれば幸いである。

#### <引用文献>

- Tan C, Sasagawa Y, Kamo KI, et al. Evaluation of the Japanese Metabolic Syndrome Risk Score (JAMRISC): a newly developed questionnaire used as a screening tool for diagnosing metabolic syndrome and insulin resistance in Japan. *Environ Health Prev Med*. 2016 Nov;21(6):470-479.
- 佐田 文宏, 西條 泰明, 小西 香苗, 田中 誠一, 小町 裕志, 柳元 伸太郎. 若年者のやせに影響を及ぼす要因の検討. *日本衛生学雑誌* 2021;76 Suppl. S177.
- 佐田 文宏, 西條 泰明, 小西 香苗, 田中 誠一, 柳元 伸太郎. 大学教職員のやせに影響を及ぼす要因の検討. *CAMPUS HEALTH* 2022;59(1):71-73.
- 小西 香苗, 西條 泰明, 柳元 伸太郎, 佐田 文宏. 女子大学生の貧血に影響を及ぼす要因の検討. 第76回日本栄養・食糧学会大会講演要旨集 2022;223.
- 佐田 文宏, 柳元 伸太郎. 大学における新型コロナウイルス感染防止対策に関する実態調査. *CAMPUS HEALTH* 2021;58(1):350-352.
- 佐田 文宏, 柳元 伸太郎. 大学における新型コロナウイルス感染防止対策に関するアンケート調査を踏まえて. *CAMPUS HEALTH* 2021;58(2):97-101.
- Gluckman PD, Seng CY, Fukuoka H, et al. Low birthweight and subsequent obesity in Japan. *Lancet*. 2007 Mar 31;369(9567):1081-2.
- Morisaki N, Urayama KY, Yoshii K, et al. Ecological analysis of secular trends in low birth weight births and adult height in Japan. *J Epidemiol Community Health*. 2017 Oct;71(10):1014-1018.
- Normile D. Staying slim during pregnancy carries a price. *Science*. 2018 Aug 3;361(6401):440.
- Kobayashi S, Sata F, Sasaki S, et al. Modification of adverse health effects of maternal active and passive smoking by genetic susceptibility: Dose-dependent association of plasma cotinine with infant birth size among Japanese women-The Hokkaido Study. *Reprod Toxicol* 74, 94-103, 2017
- Braimoh TS, Kobayashi S, Sata F, et al. Association of prenatal passive smoking and metabolic gene polymorphisms with child growth from birth to 3 years of age in the Hokkaido Birth Cohort Study on Environment and Children's Health. *Sci Total Environ* 605-606, 995-1002, 2017
- Kobayashi S, Sata F, Hanaoka T, et al. Association between maternal passive smoking and increased 1 risk of delivering small-for-gestational-age infants at full-term using plasma cotinine levels from the Hokkaido study: a prospective birth cohort. *BMJ Open*, 9, e023200, 2019
- Kobayashi S, Sata F, Murata K, et al. Japan Environment and Children's Study Group. : Dose-dependent associations between prenatal caffeine consumption and small for gestational age, preterm birth, and reduced birthweight in the Japan Environment and Children's Study. *Paediatr Perinat Epidemiol* 33, 185-194, 2019
- Kobayashi S, Sata F, Goudarzi H, et al. Associations among perfluorooctanesulfonic/perfluorooctanoic acid levels, nuclear receptor gene polymorphisms, and lipid levels in pregnant women in the Hokkaido study. *Sci Rep* 11, 9994, 2021
- Kobayashi S, Sata F, Ikeda-Araki A, et al. Relationships between maternal perfluoroalkyl substance levels, polymorphisms of receptor genes, and adverse birth outcomes in the Hokkaido birth cohort study, Japan. *Reprod Toxicol* 107, 112-122, 2022
- Kobayashi S, Sata F, Kishi R. Gene-environment interactions related to maternal exposure to environmental and lifestyle-related chemicals during pregnancy and the resulting adverse fetal growth: a review. *Environ Health Prev Med* 27:24, 2022
- Morisaki N, Obara T, Piedvache A, et al. Association between smoking and hypertension in pregnancy among Japanese women: a meta-analysis of birth cohort studies in the Japan Birth Cohort Consortium (JBiCC) and JECS. *J Epidemiol* 2022 Aug 6, online
- Sata F: Developmental origins of health and disease (DOHaD) cohorts and interventions: status and perspective. pp. 53-70. (Sata F, Fukuoka H, Hanson M eds. *Pre-emptive Medicine: Public Health Aspects of Developmental Origins of Health and Disease*. Springer-Nature, Singapore), 2019
- 佐田 文宏: 出生コホート研究の最近の動向. pp. 16-23. (佐田 文宏, 福岡 秀興(日本DOHaD学会)編: DOHaD 先制医療への展開, 金原出版, 東京, 2023)
- 佐田 文宏: 日本DOHaD学会と国内の状況. pp. 280-288. (佐田 文宏, 福岡 秀興(日本DOHaD学会)編: DOHaD 先制医療への展開, 金原出版, 東京, 2023)

## 5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計33件（うち査読付論文 25件／うち国際共著 2件／うちオープンアクセス 6件）

1. 著者名 Kobayashi S, Sata F, Ikeda-Araki A, Miyashita C, Goudarzi H, Iwasaki Y, Nakajima T, Kishi R.	4. 巻 107
2. 論文標題 Relationships between maternal perfluoroalkyl substance levels, polymorphisms of receptor genes, and adverse birth outcomes in the Hokkaido birth cohort study, Japan.	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Reproductive Toxicology	6. 最初と最後の頁 112-122
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1016/j.reprotox.2021.12.004	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -
1. 著者名 Kobayashi S, Sata F, Miyashita C, Ikeda-Araki A, Goudarzi H, Nakajima T, Kishi R.	4. 巻 107
2. 論文標題 Associations between maternal mono-(2-ethylhexyl) phthalate levels, nuclear receptor gene polymorphisms, and fatty acid levels in pregnant Japanese women in the Hokkaido study.	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Reproductive Toxicology	6. 最初と最後の頁 22-32
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1016/j.reprotox.2021.11.003	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -
1. 著者名 Kobayashi S, Sata F, Ikeda-Araki A, Miyashita C, Itoh S, Goudarzi H, Iwasaki Y, Mitsui T, Moriya K, Shinohara N, Cho K, Kishi R.	4. 巻 105
2. 論文標題 Associations among maternal perfluoroalkyl substance levels, fetal sex-hormone enzymatic gene polymorphisms, and fetal sex hormone levels in the Hokkaido study.	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Reproductive Toxicology	6. 最初と最後の頁 221-231
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1016/j.reprotox.2021.09.003	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -
1. 著者名 Kobayashi S, Sata F, Goudarzi H, Araki A, Miyashita C, Sasaki S, Okada E, Iwasaki Y, Nakajima T, Kishi R.	4. 巻 11
2. 論文標題 Associations among perfluorooctanesulfonic/perfluorooctanoic acid levels, nuclear receptor gene polymorphisms, and lipid levels in pregnant women in the Hokkaido study.	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Scientific Reports	6. 最初と最後の頁 9994
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1038/s41598-021-89285-2	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 佐田文宏, 西條泰明, 小西香苗, 田中誠一, 柳元伸太郎.	4. 巻 59
2. 論文標題 大学教職員のやせに影響を及ぼす要因の検討.	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Campus Health	6. 最初と最後の頁 71-73
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 佐田文宏, 柳元伸太郎.	4. 巻 58
2. 論文標題 大学における新型コロナウイルス感染防止対策に関するアンケート調査を踏まえて.	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Campus Health	6. 最初と最後の頁 97-101
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Nishimura Y, Moriya K, Kobayashi S, Araki A, Sata F, Mitsui T, Itoh S, Miyashita C, Cho K, Kon M, Nakamura M, Kitta T, Murai S, Kishi R, Shinohara N.	4. 巻 159
2. 論文標題 Association of exposure to prenatal phthalate esters and bisphenol A and polymorphisms in the ESR1 gene with the second to fourth digit ratio in school-aged children: Data from the Hokkaido study.	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Steroids	6. 最初と最後の頁 108637-108637
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.steroids.2020.108637	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 佐田文宏.	4. 巻 275
2. 論文標題 DOHaD学説：その成り立ちと学術分野としての発展.	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 医学のあゆみ	6. 最初と最後の頁 939-946
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 佐田文宏, 柳元伸太郎.	4. 巻 58
2. 論文標題 大学における新型コロナウイルス感染防止対策に関する実態調査.	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Campus Health	6. 最初と最後の頁 350-352
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Sata F.	4. 巻 8
2. 論文標題 Developmental Origins of Health and Disease (DOHaD) Cohorts and Interventions: Status and Perspective.	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Current Topics in Environmental Health and Preventive Medicine	6. 最初と最後の頁 53~70
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/978-981-13-2194-8_4	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Sata F, Kobayashi S, Kishi R.	4. 巻 13
2. 論文標題 Gene-Environment Interactions to Detect Adverse Health Effects on the Next Generation.	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Current Topics in Environmental Health and Preventive Medicine	6. 最初と最後の頁 485-512
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/978-981-15-0520-1_19	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Mitsui T, Sata F, Kishi R.	4. 巻 13
2. 論文標題 Cryptorchidism and Hypospadias.	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Current Topics in Environmental Health and Preventive Medicine	6. 最初と最後の頁 69-99
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/978-981-15-0520-1_4	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Nishimura Y, Moriya K, Kobayashi S, Araki A, Sata F, Mitsui T, Itoh S, Miyashita C, Cho K, Kon M, Nakamura M, Kitta T, Murai S, Kishi R, Shinohara N.	4. 巻 159
2. 論文標題 Association of exposure to prenatal phthalate esters and bisphenol A and polymorphisms in the ESR1 gene with the second to fourth digit ratio in school-aged children: Data from the Hokkaido study.	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Steroids	6. 最初と最後の頁 108637
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.steroids.2020.108637	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Kobayashi S, Sata F, Murata K, Saijo Y, Araki A, Miyashita C, Itoh S, Minatoya M, Yamazaki K, Ait Bamai Y, Kishi R; Japan Environment and Children's Study Group.	4. 巻 33
2. 論文標題 Dose-dependent associations between prenatal caffeine consumption and small for gestational age, preterm birth, and reduced birthweight in the Japan Environment and Children's Study.	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Paediatric and Perinatal Epidemiology	6. 最初と最後の頁 185-194
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1111/ppe.12551	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Kobayashi S, Sata F, Hanaoka T, Braimoh TS, Ito K, Tamura N, Araki A, Itoh S, Miyashita C, Kishi R.	4. 巻 9(2)
2. 論文標題 Association between maternal passive smoking and increased risk of delivering small-for-gestational-age infants at full-term using plasma cotinine levels from The Hokkaido Study: a prospective birth cohort.	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 BMJ Open	6. 最初と最後の頁 e023200
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1136/bmjopen-2018-023200	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 Nishimura Y, Moriya K, Kobayashi S, Araki A, Sata F, Mitsui T, Itoh S, Miyashita C, Cho K, Kon M, Nakamura M, Kitta T, Murai S, Kishi R, Shinohara N.	4. 巻 141
2. 論文標題 Association between ESR1 polymorphisms and second to fourth digit ratio in school-aged children in the Hokkaido Study.	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Steroids	6. 最初と最後の頁 55-62
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.steroids.2018.11.011	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 佐田文宏 .	4. 巻 81
2. 論文標題 DOHaDの疫学 出生コホート研究 .	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 小児科診療	6. 最初と最後の頁 1307-1315
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 佐田文宏 .	4. 巻 37
2. 論文標題 DOHaD研究の現況と今後の課題 .	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 東京小児科医学会報	6. 最初と最後の頁 63-68
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Ikeno T, Miyashita C, Nakajima S, Kobayashi S, Yamazaki K, Saijo Y, Kita T, Sasaki S, Konishi K, Kajiwara J, Hori T, Kishi.	4. 巻 618
2. 論文標題 Effects of low-level prenatal exposure to dioxins on cognitive development in Japanese children at 42 months.	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Science of The Total Environment	6. 最初と最後の頁 1423 ~ 1430
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.scitotenv.2017.09.267	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Morisaki N, Obara T, Piedvache A, Kobayashi S, Miyashita C, Nishimura T, Ishikuro M, Sata F, Horikawa R, Mori C, Metoki H, Tsuchiya KJ, Kuriyama S, Kishi R.	4. 巻 Aug 6
2. 論文標題 Association Between Smoking and Hypertension in Pregnancy Among Japanese Women: A Meta-analysis of Birth Cohort Studies in the Japan Birth Cohort Consortium (JBiCC) and JECS.	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Journal of Epidemiology	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) 10.2188/jea.JE20220076	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 Kobayashi S, Sata F, Kishi R.	4. 巻 27
2. 論文標題 Gene-environment interactions related to maternal exposure to environmental and lifestyle-related chemicals during pregnancy and the resulting adverse fetal growth: a review.	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Environmental Health and Preventive Medicine	6. 最初と最後の頁 24 ~ 24
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1265/ehpm.21-00033	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 Nishimura Y, Moriya K, Kobayashi S, Ikeda-Araki A, Sata F, Mitsui T, Itoh S, Miyashita C, Cho K, Kon M, Nakamura M, Kitta T, Murai S, Kishi R, Shinohara N.	4. 巻 109
2. 論文標題 Association of exposure to prenatal perfluoroalkyl substances and estrogen receptor 1 polymorphisms with the second to fourth digit ratio in school-aged children: The Hokkaido study.	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Reproductive Toxicology	6. 最初と最後の頁 10 ~ 18
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.reprotox.2022.02.002	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 佐田文宏 .	4. 巻 11
2. 論文標題 DOHaDとの出会いと10年間の歩み .	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 DOHaD研究	6. 最初と最後の頁 17 ~ 19
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.51067/dohad.11.1_17	査読の有無 無
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 小西香苗 .	4. 巻 11
2. 論文標題 低出生体重児減少のための予防的アクション .	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 DOHaD研究	6. 最初と最後の頁 11 ~ 13
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.51067/dohad.11.1_11	査読の有無 無
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20件（うち招待講演 4件 / うち国際学会 5件）

1. 発表者名 Sata F, Mitsui T, Araki A, Miyashita C, Ito S, Sasaki S, Kitta T, Moriya K, Kish R, Nonomura K.
2. 発表標題 Combined effects of sex hormone levels and genetic polymorphisms on digit ratio in school-aged children.
3. 学会等名 World Congress of Epidemiology (WCE 2021) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 佐田文宏, 西條泰明, 小西香苗, 田中誠一, 柳元伸太郎.
2. 発表標題 大学教職員のやせに影響を及ぼす要因の検討.
3. 学会等名 第59回全国大学保健管理研究集会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 佐田文宏.
2. 発表標題 国内出生コホート連携基盤の構築・維持・更新：日本の出生コホートの取り組み.
3. 学会等名 第92回日本衛生学会学術総会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 小林澄貴, 佐田文宏, 岸 玲子.
2. 発表標題 妊娠中の環境化学物質曝露と胎児発育：遺伝環境交互作用に関する疫学研究文献レビュー.
3. 学会等名 第92回日本衛生学会学術総会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 佐田文宏, 柳元伸太郎.
2. 発表標題 大学における新型コロナウイルス感染防止対策に関する実態調査.
3. 学会等名 第58回全国大学保健管理研究集会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 佐田文宏, 西條泰明, 小西香苗, 田中誠一, 小町裕志, 柳元伸太郎.
2. 発表標題 若年者のやせに影響を及ぼす要因の検討.
3. 学会等名 第91回日本衛生学会学術総会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Sata F.
2. 発表標題 An attempt of holding a workshop of birth cohort collaboration toward establishing consortia in Japan.
3. 学会等名 11th World Congress on Developmental Origins of Health and Disease. (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 佐田文宏.
2. 発表標題 第1回出生コホート研究連携ワークショップ~コンソーシアム設立に向けた試み~.
3. 学会等名 第8回日本DOHaD学会学術集会(招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 小林澄貴, 佐田文宏, 荒木敦子, 宮下ちひろ, 佐々木成子, 坂 晋, 岩崎雄介, 岸 玲子.
2. 発表標題 胎児期有機フッ素化合物濃度と出生体重との関連: 異物代謝酵素遺伝型の修飾による影響 - 北海道スタディ.
3. 学会等名 第29回日本疫学会学術総会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 佐田文宏.
2. 発表標題 わが国におけるDOHaD関連政策提言の歩みと今後の期待.
3. 学会等名 第88回日本衛生学会学術総会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 佐田文宏.
2. 発表標題 最近の出生コホート研究とDOHaD関連政策提言の歩み.
3. 学会等名 第14回健康価値創造研究会 (招待講演)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 佐田文宏.
2. 発表標題 世界と日本の出生コホート研究.
3. 学会等名 第6回日本DOHaD学会学術集会 (招待講演)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 佐田文宏.
2. 発表標題 DOHaD説に基づく先制医療とライフコース・ヘルスケア.
3. 学会等名 内科懇話会.(招待講演)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 佐田文宏.
2. 発表標題 出生ゲノムコホート研究の現状と課題.
3. 学会等名 第2回DOHaD疫学セミナー例会.
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Sata F, Morisaki N, Shimizu A, Obara T, Metoki H, Tsuchiya KJ, Horikawa R, Mori C, Kishi R, Kuriyama S.
2. 発表標題 Establishment and management of a collaborative platform of birth cohorts in Japan.
3. 学会等名 12th World Congress on Developmental Origins of Health and Disease (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Konishi K.
2. 発表標題 Relationship between iron supplementation during pregnancy and pre-pregnancy body mass index.
3. 学会等名 12th World Congress on Developmental Origins of Health and Disease (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Konishi K, Nakagawa K, Mihara S, Saijo Y, Yanagimoto S, Sata F.
2. 発表標題 Dietary habits and metabolic syndrome among Japanese employees.
3. 学会等名 22nd IUNS-ICN International Congress of Nutrition (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 小西香苗, 西條泰明, 柳元伸太郎, 佐田文宏.
2. 発表標題 女子大学生の貧血に影響を及ぼす要因の検討.
3. 学会等名 第76回日本栄養・食糧学会大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 倉田幸奈, 小西 香苗.
2. 発表標題 若年成人女性における体組成と出生体重との関連.
3. 学会等名 第9回日本DOHaD学会学術集会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 佐田文宏.
2. 発表標題 わが国のDOHaD研究の歩み.
3. 学会等名 第93回日本衛生学会学術総会
4. 発表年 2023年

## 〔図書〕 計2件

1. 著者名 Sata F, Fukuoka H, Hanson M.	4. 発行年 2019年
2. 出版社 Springer Nature	5. 総ページ数 217
3. 書名 Pre-emptive Medicine: Public Health Aspects of Developmental Origins of Health and Disease.	

1. 著者名 一般社団法人日本DOHaD学会（佐田文宏，福岡秀興 編）	4. 発行年 2023年
2. 出版社 金原出版	5. 総ページ数 316
3. 書名 DOHaD 先制医療への展開 .	

## 〔産業財産権〕

## 〔その他〕

DOHaD疫学セミナー <a href="http://dohadepi.kenkyukai.jp/">http://dohadepi.kenkyukai.jp/</a>
--

## 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
研究 分担 者	小町 裕志  (Komachi Hiroshi)  (10796147)	中央大学・保健センター・所長   (32641)	2017-2020年度

6. 研究組織（つづき）

	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
研究分担者	田中 誠一  (Tanaka Seiichi)  (20796148)	中央大学・保健センター・専任医師   (32641)	
研究分担者	西條 泰明  (Saijo Yasuaki)  (70360906)	旭川医科大学・医学部・教授   (10107)	
研究分担者	小西 香苗  (Konishi Kanae)  (70238103)	昭和女子大学・生活機構研究科・准教授   (32623)	

	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
研究協力者	柳元 伸太郎  (Yanagimoto Shintaro)  (30463889)	東京大学・保健・健康推進本部・教授   (12601)	

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