

令和 5 年 6 月 16 日現在

機関番号：32623

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2019～2022

課題番号：19K11650

研究課題名(和文) DOHaD概念に基づく次世代を担う女性の出生体重とその後の体格

研究課題名(英文) Based on DOHaD concept, associations between body composition among young women and their birth weight.

研究代表者

小西 香苗 (Konishi, Kanae)

昭和女子大学・生活機構研究科・准教授

研究者番号：70238103

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,400,000円

研究成果の概要(和文)：本研究は、胎児期から乳幼児期に至る栄養や環境化学物質、社会環境などの様々な要因が将来の生活習慣病発症リスクに影響を与えるというDevelopmental Origins of Health and Disease (DOHaD) 概念に則り、若年成人期における体格、体組成に影響を与える要因を検討することを目的とした。母子手帳データより、母親の妊娠前、妊娠中の状況、児の出生時、幼児期の発育・発達情報と若年成人期のBMI、体組成との関連を検討した。その結果、出生体重と現在のBMI、除脂肪量、脂肪量との関連において、出生体重が小さいほどBMIが大きく、除脂肪量、脂肪量が低いという関連がみられた。

研究成果の学術的意義や社会的意義

近年、我が国では、胎児発育の指標である平均出生体重は減少傾向であり、低出生体重児割合(2020年;9.8%)がOECD加盟国の中でも高いことが問題となっている。この背景として、妊娠前の体格が「やせ」であることや妊娠前・妊娠中の低栄養が報告されており、DOHaDの観点からも妊娠前から妊娠中の適切な栄養摂取および体重管理が、将来の生活習慣病予防に繋がるとして重要視されている。本研究の結果は、出生体重が若年成人期の体組成に影響を与えること、特に筋肉量などを低下させることを示唆している。

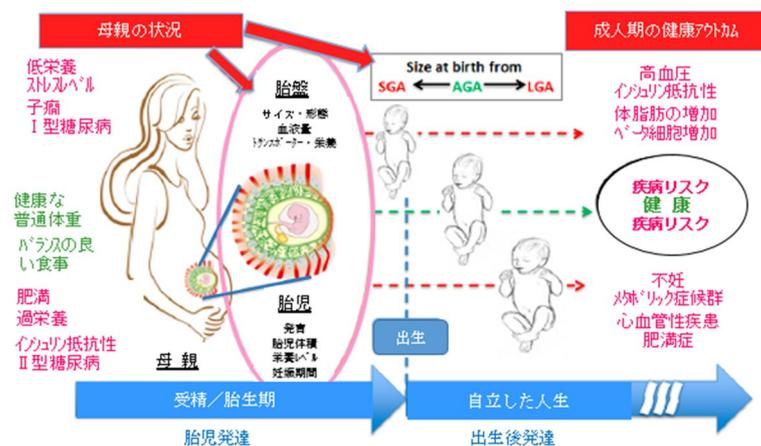
研究成果の概要(英文)：This study is based on the Developmental Origins of Health and Disease (DOHaD) concept, which states that various factors such as nutrition, environmental chemicals, and social environment from fetal life to early childhood affect the risk of developing lifestyle-related diseases in the future. This study aimed to examine factors from fetal life to early childhood that influence body size and body composition in young adulthood. We examined the relationship between the body mass index (BMI), lean body mass, and fat mass of young adult women and their mothers' pre-pregnancy and pregnancy status, their birth and early childhood physique, and development information, which were detailed in the maternal and child health handbook data. Regarding the relationship between birth weight and current BMI, lean mass, and fat mass, we found that lower birth weight was associated with a higher BMI and lower lean mass and fat mass.

研究分野：栄養疫学

キーワード：DOHaD 妊娠前BMI 妊娠中体重増加量 栄養疫学 母子手帳 出生体重 体組成

## 1. 研究開始当初の背景

がん、循環器疾患、2型糖尿病、慢性肺疾患など非感染性疾患(NCDs)が世界的に増えており、NCDs 発症機序および予防研究は極めて重要な課題である。近年、NCDs 発症に「胎児期や生後早期において低栄養または過剰栄養、ストレス、環境化学物質などに曝露されると、エピゲノム変化が起こり生活習慣病の遺伝的素因が形成され、出生後の望ましくない生活習慣が作用すると、将来の生活習慣病発症に関与する」という Developmental Origins of Health and Disease (DOHaD)という概念が提唱されている(図1)<sup>1,2)</sup>。また、このエピゲノム変化は



世代を超えて存続する (Trans-generation effect) ことも明らかとなってきている。多くの疫学研究において、間接的に胎内栄養環境を反映するパラメーターとして出生体重が用いられ、低出生体重児は将来の高血圧、虚血性心疾患、2型糖尿病、脳梗塞、脂質異常症などの疾病リスクが高くなることが明らかになってきた。さらに、出生体重(体格)との関連では以下の様な報告がなされている。

図1 DOHaD 概念の概要 Chavatt-Palmer P. et al. Int J Environ Res Public Health. 2016. (小西 訳)

### (1) 妊娠前体格、妊娠中体重増加量と出生体重との関連について

妊娠前「やせ」や妊娠中の体重増加不良者は低出生体重児や SGA (Small for gestational age) などの頻度が高くなる、しかし、妊娠前「やせ」であっても適切な体重増加があれば SGA リスクは上昇しないことも報告されている。このように低出生体重児および将来の生活習慣病予防において、妊娠前体格、妊娠中体重増加量や他のリスク要因(年齢・早産・母体疾患・飲酒・喫煙・栄養など)を考慮した妊娠中の適切な体重増加量の検討は大変重要である。

### (2) 出生体重とその後体格・体組成との関連について

低出生体重児では壮年期以降の生活習慣病発症リスクが上昇するだけでなく、その影響は乳幼児期から思春期の成長期において既にみられることが報告されている。また、小さく生まれた児が生後、正常体重児に追いつく急激な体重増加(キャッチアップ成長)が大きいほど、5歳時点やその後の BMI・体脂肪率・腹囲が大きく太った体型であることが報告されている。日本における、出生体重や乳幼児期のキャッチアップ成長がその後の体格・体組成へ与える影響を検討することが必要である。

### (3) 日本における出生児体格や妊娠前女性の栄養・健康状況について

2018年 The Lancet 誌にて NCDs を予防する先制医療の3報シリーズとして、とりわけ食事と栄養について妊娠前からの介入の重要性が総説されている。しかし、日本における低出生体重児の頻度は、OECD 加盟国の中でも著しく高く(男児 8.4%, 女児 10.6%) (厚生労働省, 2017)、その背景には 20・30 歳代女性における高い「やせ」割合や強いやせ願望、栄養摂取量の低い妊婦、妊娠中の体重増加抑制、妊婦の喫煙などがあげられている。さらに、妊娠前の若年成人女性における欠食、不規則な食事時間、不適切なダイエット、運動不足などによる BMI 「普通」体型にもかかわらず体脂肪率が高い正常体重肥満(隠れ肥満)など栄養・健康問題が指摘されている。正常体重肥満者は血清脂質濃度が有意に高値を示すことや BMI 「肥満」体型より死亡リスクが高いことも報告されている。そこで妊娠前からの若年成人女性における予防的介入研究および効果的な保健指導ガイドライン策定が望まれる。

## 2. 研究の目的

DOHaD の観点から、出生体重とその後体格との関連について様々な報告が行われている。欧米の研究では、出生時体重が増加すると青年期の除脂肪量が有意に増加したと報告されており、低出生体重によって評価される胎児の発育不全は、その後の人生で除脂肪体重割合が低くなるようプログラムされることが言われている<sup>3)</sup>。また、出生時体重が増加すると成人除脂肪量が増加し、この関連性は年齢、成人の体格、身体活動、喫煙状況、社会階級、母親の体格で調整した後も有意な関連がみられたとの報告もある。出生体重とその後体格・体組成との関連について、日本人を対象とした報告は少ない。

本研究では、日本人若年成人女性の出生体重と現在の体格、体組成(除脂肪量、脂肪量)との関連について検討することを目的とした。

### 3. 研究の方法

#### (1) 調査対象

2019年6月から2022年1月に実施された「健康度測定会」にて体組成測定を行った若年成人女性のうち、本人の調査協力の同意が得られた483名を調査対象者とした。調査対象者には、調査票の記入を依頼し、対象者の母親より母子健康手帳データの収集を行った。母親の調査協力の同意が得られなかった者および辞退者などを除いた331名を最終解析対象者とした。

#### (2) 調査内容及び調査方法

##### 1) 自記式質問紙調査

基本調査票：年齢、身長、現在と過去の運動状況、世帯収入、居住形態、ダイエット経験等の情報を収集した。生活習慣・食習慣については、国民健康・栄養調査の質問票より、間食・外食・朝食欠食頻度、飲酒習慣、喫煙習慣、運動習慣、ストレス状況、睡眠状況などの質問項目を用いた。

食事調査票：日本における妥当性の検証されたBDHQ(簡易型自記式食事歴法質問票：brief-type self-administered diet history questionnaire)を用いた。BDHQはA3用紙両面1枚分で、過去1ヶ月間の食習慣について約80項目の質問をし、1日あたりのエネルギーおよび99種類の栄養素、58種類の食品摂取重量とその食品群別摂取量を、専用の栄養価計算プログラムによって算出するものである。

##### 2) 母子健康手帳情報

調査対象者の母親所有の母子健康手帳における出産時の記録より、出生体重、出生身長、妊娠週数、乳幼児期の記録より1歳6ヶ月時と3歳時のカウプ指数の値を用いた。

##### 3) 体組成測定

対象者の体組成は体組成計(TANITAMC-780A)を用いて、体重、体脂肪率、脂肪量、除脂肪量、筋肉量、BMIを測定した。尚、体重については着衣量を考慮して1kg引いた値とした。BMI、除脂肪量、脂肪量はそれぞれ中央値で2群に分け、低群と高群とした。

#### (3) 統計解析

対象者属性とBMI、除脂肪量、脂肪量との関連はT検定と<sup>2</sup>検定、出生体重とBMI、除脂肪量、脂肪量との関連は、対象者属性と関連のみられた要因を調整した重回帰分析(調整因子：ダイエット経験、世帯年収、現在の運動状況、3歳時カウプ指数、現在のたんぱく質摂取量(g日/1000kcal)、現在の脂質摂取量(g日/1000kcal)、現在のBMI・除脂肪・脂肪量)を用いて解析を行った。統計解析には、統計解析ソフトIBM Statistics SPSSver.27.0を使用した。

#### (4) 倫理的配慮

本研究対象者には、研究目的、研究概要、調査項目、個人情報保護方針、データの分析と管理方法、結果の学術的使用、同意と同意の撤回などについて文書で説明し、書面によるインフォームド・コンセントを得て実施した。本研究の倫理的配慮については、昭和女子大学研究倫理委員会の承諾を得た(第19-60号2020年2月28日、第21-07号2021年4月21日)。

### 4. 研究成果

#### (1) 対象者の属性

対象者の平均出生体重は2978g、低出生体重児割合は9.7%であった。対象者の平均出生年である2000年における女児平均出生体重2990g、女児低出生割合は9.5%であるため、平均よりやや出生体重が小さく、低出生体重割合が高い集団であった。

対象者の属性について、BMI、除脂肪量、脂肪量別に表1に示した。出生時の状況では、除脂肪量高群は低群に比べて有意に出生体重(p=0.008)と出生身長(p=0.009)が大きかった。脂肪量高群は低群に比べて有意に出生体重が大きかった(p=0.047)。幼児期の体格では、BMIと除脂肪量においては、高群は低群に比べて有意に1歳半と3歳カウプ指数が高く(p<0.05)、脂肪量においては、3歳カウプ指数のみ高群は低群に比べて有意に高かった(p=0.001)。現在の体格では、BMI高群は低群に比べて有意に体重が大きかった(p<0.001)。除脂肪量と脂肪量においては、高群は低群に比べて有意に身長と体重が大きかった(p<0.05)。

現在の栄養素摂取状況では、除脂肪量高群は低群に比べて有意にたんぱく質(p=0.038)と脂質(p=0.014)の摂取量が高かった。現在の体組成については、BMI・除脂肪量・脂肪量いずれも高群は低群に比べて有意に大きかった(p<0.05)。

#### (2) 対象者の属性と生活習慣・食習慣との関連

対象者の属性と生活習慣・食習慣との関連について表2に示した。世帯年収が600万円未満の群と1000万円以上の群でBMIが高く、600万円以上1000万円未満の群でBMIが低い傾向がみられた(p=0.066)。また、ダイエット経験あり群はBMIと脂肪量が高く、除脂肪量が低いという有意な関連がみられた(p<0.05)。現在の運動状況あり群はBMI高群が有意に高かった(p=0.001)。

#### (3) 生体重と現在の体組成との関連

出生体重と現在の体組成との関連を表3に示した。出生体重が大きいくほどBMIが低く(p=0.002)、除脂肪が高く(p=0.000)、脂肪量が高い(p=0.005)という有意な関連がみられた。

(4) 本研究の主要な結果

日本人若年成人女性の出生体重と現在の体組成 (BMI、除脂肪量、脂肪量) との関連について検討した結果、出生体重が大きいほど BMI が低く、除脂肪量、脂肪量が高いという関連がみられた。出生体重と現在の体組成との2変量間の解析において、除脂肪量高群と脂肪量高群はそれぞれ低群に比べて有意に出生体重が大きかった。この関連は BMI などの関連因子を調整した重回帰分析においても同様の関連がみられた。

表1. 対象者の属性

	全体 (n=331) Mean ± SD	BMI			除脂肪量			脂肪量		
		低群 (n=173)	高群 (n=158)	p値	低群 (n=185)	高群 (n=146)	p値	低群 (n=166)	高群 (n=165)	p値
<b>出生時の状況</b>										
出生体重(g)	2977.7 ± 404.0	2944.6	3013.9	0.119	2919.4	3037.7	0.008 **	2934.3	3022.3	0.047 *
出生身長(cm)	48.7 ± 2.5	48.7	48.8	0.578	48.4	49.1	0.009 **	48.5	49.0	0.123
妊娠週数(週)	39.0 ± 1.5	39.0	39.1	0.259	39.1	38.9	0.176	39.0	39.1	0.460
<b>幼児期の体格</b>										
1歳半カウプ指数	15.9 ± 1.2	15.6	16.2	<0.001 **	15.7	16.0	0.012 *	15.8	16.0	0.062
3歳カウプ指数	15.5 ± 1.1	15.2	16.0	<0.001 **	15.4	15.7	0.023 *	15.3	15.8	<0.001 **
<b>現在の状況</b>										
年齢(歳)	20.0 ± 1.1	20.2	20.1	0.425	20.1	20.2	0.540	20.1	20.1	0.608
身長(cm)	158.4 ± 5.1	158.9	157.8	0.060	155.5	161.3	<0.001 **	157.7	159.0	0.028 *
体重(kg)	50.7 ± 6.3	47.0	54.8	<0.001 **	46.9	54.7	<0.001 **	46.7	54.8	<0.001 **
<b>&lt;栄養素摂取&gt;</b>										
エネルギー(kcal/日)	1531.9 ± 528.6	1501.1	1565.5	0.269	1497.0	1567.8	0.224	1533.3	1530.3	0.959
たんぱく質(g/1000kcal/日)	36.3 ± 10.5	35.5	37.1	0.168	35.1	37.5	0.038 *	35.8	36.8	0.355
脂質(g/1000kcal)	31.6 ± 9.0	31.8	31.4	0.711	30.4	32.8	0.014 *	31.5	31.7	0.852
炭水化物(g/1000kcal/日)	106.9 ± 52.8	105.8	108.0	0.705	102.6	111.2	0.139	109.8	103.8	0.300
<b>&lt;体組成&gt;</b>										
BMI	20.2 ± 2.2	18.6	22.0	—	19.4	21.1	<0.001 **	18.8	21.7	<0.001 **
除脂肪量(kg)	36.9 ± 3.1	35.7	38.1	<0.001 **	34.5	39.4	—	35.8	38.0	<0.001 **
脂肪量(kg)	13.8 ± 4.1	11.3	16.6	<0.001 **	12.4	15.3	<0.001 **	11.0	16.8	—

T検定 \*p<0.05, \*\*p<0.01

表2. 対象者の属性と生活習慣・食習慣との関連

	全体 (n=331) n (%)	BMI			除脂肪量			脂肪量		
		低群 (n=173) n (%)	高群 (n=158) n (%)	p値	低群 (n=185) n (%)	高群 (n=146) n (%)	p値	低群 (n=166) n (%)	高群 (n=165) n (%)	p値
<b>居住形態</b>										
一人暮らし	32 (9.7)	20 (62.5)	12 (37.5)	0.223	14 (43.8)	18 (56.3)	0.146	18 (56.3)	14 (43.8)	0.513
家族と同居	299 (90.3)	153 (51.2)	146 (48.8)		171 (57.2)	128 (42.8)		150 (50.2)	149 (49.8)	
<b>世帯年収</b>										
600万円未満	58 (20.4)	27 (46.6)	31 (53.4)	0.066	35 (60.3)	23 (39.7)	0.587	24 (41.4)	34 (58.6)	0.074
600万円以上1000万円未満	124 (43.5)	75 (60.5)	49 (39.5)		65 (52.4)	59 (47.6)		73 (58.9)	51 (41.1)	
1000万円以上	103 (36.1)	48 (46.6)	55 (53.4)		55 (53.4)	48 (46.6)		51 (49.5)	52 (50.5)	
<b>アルバイト</b>										
なし	40 (12.1)	25 (62.5)	15 (37.5)	0.161	24 (60.0)	16 (40.0)	0.592	17 (42.5)	23 (57.5)	0.274
あり	290 (87.9)	147 (50.7)	143 (49.3)		161 (55.5)	129 (44.5)		150 (51.7)	140 (48.3)	
<b>ダイエット経験</b>										
なし	134 (40.5)	89 (66.4)	45 (33.6)	0.000 **	62 (46.3)	72 (53.7)	0.004 **	83 (61.9)	51 (38.1)	0.001 **
あり	197 (59.5)	84 (42.6)	113 (57.4)		123 (62.4)	74 (37.6)		85 (43.1)	112 (56.9)	
<b>朝食欠食</b>										
なし	307 (93.0)	157 (51.1)	150 (48.9)	0.192	172 (56.0)	135 (44.0)	0.963	156 (50.8)	151 (49.2)	0.782
あり	23 (7.0)	15 (65.2)	8 (34.8)		13 (56.5)	10 (43.5)		11 (47.8)	12 (52.2)	
<b>間食頻度</b>										
低群	183 (55.5)	90 (49.2)	93 (50.8)	0.233	109 (59.6)	74 (40.4)	0.153	92 (50.3)	91 (49.7)	0.893
高群	147 (44.5)	82 (55.8)	65 (44.2)		76 (51.7)	71 (48.3)		75 (51.0)	72 (49.0)	
<b>外食</b>										
なし	113 (34.2)	59 (52.2)	54 (47.8)	0.981	65 (57.5)	48 (42.5)	0.699	54 (47.8)	59 (52.2)	0.460
あり	217 (65.8)	113 (52.1)	104 (47.9)		120 (55.3)	97 (44.7)		113 (52.1)	104 (47.9)	
<b>欠食</b>										
なし	218 (66.1)	109 (50.0)	109 (50.0)	0.282	123 (56.4)	95 (43.6)	0.854	110 (50.5)	108 (49.5)	0.940
あり	112 (33.9)	63 (56.3)	49 (43.8)		62 (55.4)	50 (44.6)		57 (50.9)	55 (49.1)	
<b>睡眠時間</b>										
6時間未満	174 (52.7)	89 (51.1)	85 (48.9)	0.709	99 (56.9)	75 (43.1)	0.747	89 (51.1)	85 (48.9)	0.835
6時間以上	156 (47.3)	83 (53.2)	73 (46.8)		86 (55.1)	70 (44.9)		78 (50.0)	78 (50.0)	
<b>飲酒</b>										
なし	185 (56.1)	97 (52.4)	88 (47.6)	0.898	102 (55.1)	83 (44.9)	0.702	99 (53.5)	86 (46.5)	0.233
あり	145 (43.9)	75 (51.7)	70 (48.3)		83 (57.2)	62 (42.8)		68 (46.9)	77 (53.1)	
<b>喫煙</b>										
なし	326 (98.8)	169 (51.8)	157 (48.2)	0.624	183 (56.1)	143 (43.9)	1.000	164 (50.3)	162 (49.7)	0.623
あり	4 (1.2)	3 (75.0)	1 (25.0)		2 (50.0)	2 (50.0)		3 (75.0)	1 (25.0)	
<b>現在の運動状況</b>										
なし	262 (79.6)	149 (56.9)	113 (43.1)	0.001 **	144 (55.0)	118 (45.0)	0.486	135 (51.5)	127 (48.5)	0.582
あり	67 (20.4)	23 (34.3)	44 (65.7)		40 (59.7)	27 (40.3)		32 (47.8)	35 (52.2)	
<b>過去の運動経験</b>										
なし	100 (30.3)	54 (54.0)	46 (46.0)	0.652	60 (60.0)	40 (40.0)	0.342	46 (46.0)	54 (54.0)	0.270
あり	230 (69.7)	118 (51.3)	112 (48.7)		125 (54.3)	105 (45.7)		121 (52.6)	109 (47.4)	

χ<sup>2</sup>検定 \*p<0.05, \*\*p<0.01

表3. 現在のBMI、除脂肪量、脂肪量と出生体重との関連

	$\beta$	95%CI	p値 <sup>1)</sup>	
BMI	-0.047	-0.1, 0.0	0.002	**
除脂肪量	0.157	0.1, 0.2	0.000	**
脂肪量	0.082	0.0, 0.1	0.005	**

1) ダイエット経験、世帯年収、現在の運動状況、3歳時カウプ指数、現在のたんぱく質摂取量(g日/1000kcal)、現在の脂質摂取量(g日/1000kcal)、現在のBMI・除脂肪・脂肪量を調整した重回帰分析

\*\*p<0.01

## (5) 考察

### 1) 本研究と海外の先行研究

スウェーデンの若年成人男性 (n=144,369) のコホート研究では、体重が大きい人は筋肉量が多い傾向があるため、BMIを「やせ」「普通」「過体重」「肥満」の4群に分けて出生体重と若年成人期の握力との関連を検討している。その結果どの体格グループにおいても正の関連がみられ、現在の体格とは関係なく出生体重と若年期の筋肉量には正の関連があると報告している<sup>4)</sup>。また、フィンランドの成人(n=2,003)を対象とした研究においても、出生時体重が増加すると男性も女性も成人除脂肪量が増加することが報告されており<sup>5)</sup>、本研究と同様の結果であった。このメカニズムとして、哺乳類の筋繊維の数は出生時または出生直後に決定され、胎児期の初期発生の重要な時期の栄養状態の影響を受けるということが報告されている<sup>6)</sup>。その低出生体重児の筋繊維組成が減少していることは動物実験においても報告されている<sup>7)</sup>。出生後の運動などによる各筋繊維の成長によって、この筋繊維数の不足をある程度補うことができるが、生まれつき筋繊維が少ない人は、後年、筋力の面でかなり不利になると考察されており<sup>8)</sup>、出生体重に反映された胎児期の子宮内環境要因や胎児期に形成された遺伝的要因が、その後の人生において筋肉量に長期的な影響を与えていることも示唆された。

### 2) 本研究と国内の先行研究

日本人若年女性 (平均年齢 20 歳、n=316) を対象とした研究において、出生体重と 20 歳の体組成との相関について検討されており、BMI、腕、脚、体幹、全身の除脂肪量、大腿骨 (脚)、末梢 (脚と腕)、全身の脂肪量と正の相関があったと報告されている。しかし、我々の研究の様に脂肪量に影響を与える現在の生活習慣 (特に運動習慣など)、食習慣、栄養素摂取状況などの影響は考慮されていない。出生体重と若年成人期の体組成との関連について、本邦における報告は少なく、今後、さらなる検討が必要である。

## (6) 今後の展望

本調査は 2019 年 6 月から 2022 年 7 月まで実施され、最終的な協力者は 595 名であった。今後は収集した詳細な母子手帳データより、以下の 2 つの解析を行っていく予定である。

- 1) 乳幼児期の体格およびキャッチアップ成長とその後の体格や体組成との関連
- 2) 妊娠前の母親の体格、妊娠中の体重増加量と出生体重との関連

## < 引用文献 >

- 1) Barker DJ. The origins of the developmental origins theory. *J Intern Med.* 2007 May;261(5):412-7.
- 2) Chavatte-Palmer P, Tarrade A, Rousseau-Ralliard D. Diet before and during Pregnancy and Offspring Health: The Importance of Animal Models and What Can Be Learned from Them. *Int J Environ Res Public Health.* 2016 Jun 14;13(6):586.
- 3) Singhal A, Wells J, Cole TJ, Fewtrell M, Lucas A. Programming of lean body mass: a link between birth weight, obesity, and cardiovascular disease? *Am J Clin Nutr.* 2003 Mar;77(3):726-30.
- 4) Ahlqvist VH, Persson M, Ortega FB, Tynelius P, Magnusson C, Berglund D. Birth weight and grip strength in young Swedish males: a longitudinal matched sibling analysis and across all body mass index ranges. *Sci Rep.* 2019 Jul 4;9(1):9719.
- 5) Yliharsilä H, Kajantie E, Osmond C, Forsén T, Barker DJ, Eriksson JG. Birth size, adult body composition and muscle strength in later life. *Int J Obes (Lond).* 2007 Sep;31(9):1392-9.
- 6) Gollnick PD, Timson BF, Moore RL, Riedy M. Muscular enlargement and number of fibers in skeletal muscles of rats. *J Appl Physiol Respir Environ Exerc Physiol.* 1981 May;50(5):936-43.
- 7) Gale CR, Martyn CN, Kellingray S, Eastell R, Cooper C. Intrauterine programming of adult body composition. *J Clin Endocrinol Metab.* 2001 Jan;86(1):267-72.
- 8) Wigmore PM, Stickland NC. Muscle development in large and small pig fetuses. *J Anat.* 1983 Sep;137 (Pt 2)(Pt 2):235-45.

## 5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計9件（うち査読付論文 6件 / うち国際共著 0件 / うちオープンアクセス 2件）

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(1)
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 2021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, 西條 泰明, 小西 香苗, 田中 誠一, 小町 裕志, 柳元 伸太郎.	4. 巻 76. Supp
2. 論文標題 若年者のやせに影響を及ぼす要因の検討	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 日本衛生学雑誌	6. 最初と最後の頁 S177-S177
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 kanae Konishi	4. 巻 24
2. 論文標題 Associations between healthy Japanese dietary patterns and depression in Japanese women	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Public Health Nutrition	6. 最初と最後の頁 1753-1765
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1017/S1368980020001548	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	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 Masuda, J. , Karayama, M. , Suda, T. , Maekawa, M. , Shimizu, F. and Takada, A.	4. 巻 Vol.10
2. 論文標題 Effects of Gender, Age, and Clot Formation on the Measurements of Tryptophan Metabolites in Blood.	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Food and Nutrition Sciences	6. 最初と最後の頁 761-775
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.4236/fns.2019.107056.	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 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 2020年
3. 雑誌名 Health Impacts of Developmental Exposure to Environmental Chemicals	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 Kobayashi S, Sata F, Murata K, Saijo Y, Araki A, Miyashita C, Itoh S, Minatoya M, Yamazaki K, Ait Bamai Y, Kishi R;	4. 巻 33(3)
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 Paediatr Perinat Epidemiol	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 -

〔学会発表〕 計16件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 3件）

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, 2021/10/7, 国内, 口頭 (オンライン)
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シンポジウム3, 2022/3/22, 国内, 口頭 (オンライン)
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, 2022/3/21-23, 国内, ポスター (オンライン)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 倉田幸奈, 小西香苗
2. 発表標題 妊娠中の母親の食事パターンと栄養素摂取
3. 学会等名 第68回日本栄養改善学会学術総会 (オンライン開催)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 小西香苗
2. 発表標題 食事摂取基準スコアを用いた妊娠中の栄養素摂取状況評価および食品摂取について
3. 学会等名 第68回日本栄養改善学会学術総会(オンライン開催)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Kanae KONISHI
2. 発表標題 Maternal nutrition - Starting from 'Before Pregnancy'
3. 学会等名 IUNS International Workshop on Capacity and Leadership Development in Nutritional Sciences(Online)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 小西香苗
2. 発表標題 女子大学生における時間栄養学を取り入れた生活習慣・食生活改善の介入研究
3. 学会等名 第67回日本栄養改善学会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 小西香苗
2. 発表標題 妊娠中の鉄剤処方と妊娠前体格との関連
3. 学会等名 第31回日本疫学会学術総会
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、小町裕志、柳本伸太郎
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
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 小西香苗
2. 発表標題 妊娠前体格および妊娠中体重増加量と出生体重との関連
3. 学会等名 第73回 日本栄養・食糧学会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Kanae Konishi
2. 発表標題 Association of pre-pregnancy body mass index and gestational weight gain with infant birth weight.
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 Fumihiro Sata
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 中島圭子、永井靖子、今井美香子、北澤幸子、三浦由紀子、榎本芳美、 福内恵子、小西香苗
2. 発表標題 妊婦面接と乳児健診からみた母子の現状 ~品川区の健診アンケート項目から~
3. 学会等名 第78回日本公衆衛生学会
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 シンポジウム1「コホート連携」
4. 発表年 2019年

〔図書〕 計0件

〔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
研究分担者	佐田 文宏  (Sata Fumihiko)  (90187154)	中央大学・保健センター・嘱託職員   (32641)	
研究分担者	山中 健太郎  (Yamanaka Kentarou)  (90359662)	昭和女子大学・生活機構研究科・教授   (32623)	
研究分担者	清水 史子  (Fumiko Shimizu)  (40435269)	昭和女子大学・生活機構研究科・准教授   (32623)	

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