

令和 4 年 6 月 14 日現在

機関番号：84420

研究種目：基盤研究(B)（一般）

研究期間：2017～2021

課題番号：17H02198

研究課題名（和文）栄養等の発生発達期環境整備に向けた環境-遺伝子-エピゲノム-形質連関の包括的解析

研究課題名（英文）Comprehensive analysis of developmental environmental factors, especially environment-genome-epigenome associations

研究代表者

瀧本 秀美 (Takimoto, Hidemi)

国立研究開発法人医薬基盤・健康・栄養研究所・国立健康・栄養研究所 栄養疫学・食育研究部・部長

研究者番号：50270690

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 12,200,000円

研究成果の概要（和文）：2015年から2019年まで東京医科歯科大学出生前コホートへの参画を承諾した122名の妊婦のうち、108名を対象として妊婦の食事の質についてNutrient-Rich Food Index 9.3(NRF9.3)スコアと食事由来の炎症性スコアであるenergy-adjusted dietary inflammatory index (E-DII)を用いて評価した。母親の年齢、妊娠前BMI、教育歴で調整後も、両スコアの3分位の群間で野菜と果物の摂取量は有意差が認められた。(Nutrients, 2021)

また、iPhoneでの利用を想定した妊産婦のための食事評価アプリのモック制作を行った。

研究成果の学術的意義や社会的意義

妊娠中の栄養摂取状態の評価方法として、簡便で客観的とされてきたのが妊娠前の体格（BMI）と妊娠中の体重増加量であった。とくに日本人妊婦では妊娠前の体格が「やせ」の割合が約5人に1人と高く、体重増加量も少ないことが近年の低出生体重児の増加に寄与していると考えられてきた。しかし、本来目標とすべきことは妊婦や胎児の健康維持に必要な栄養摂取であり、これを可能にするための具体的な食事提案である。本研究から、野菜と果物を積極的に取り入れることの重要性が改めて示された。

研究成果の概要（英文）：Among the 122 pregnant women who agreed to participate in the birth cohort study, we examined the dietary quality of 108 women using the Nutrient-Rich Food Index 9.3 and the energy-adjusted dietary inflammatory index. Higher Nutrient-Rich Food Index 9.3 scores and lower E-DII were associated with higher vegetable and fruit intakes. We also developed a mock smart-phone app to identify balanced meal intake for pregnant women.

研究分野：公衆衛生

キーワード：出生コホート 食事調査 ゲノム エピゲノム

1. 研究開始当初の背景

わが国の人口動態統計によると、平均出生体重は1975年頃の男児3.25kg、女児3.10kgをピークに減少傾向を続け、2000年には女児で3kgを下回っている。また、低出生体重児割合も1975年には男児4.7%、女児5.5%であったが、2013年には男児8.5%、女児10.7%となっている。この背景として、妊娠可能年齢女性に「やせ」の増加とそれに伴う低栄養妊婦の増加が考えられる(Takimoto H et al. 2006)。妊娠期の低栄養による胎児発育抑制は、児の成人後の肥満・循環器疾患・2型糖尿病などの生活習慣病の発症リスクを高める可能性があることが指摘されている一方で(Barker DJ et al. 1997)、妊娠前肥満も小児期のメタボリック症候群のリスクを高めるとの報告がみられる(Boney CM et al. 2005)。このように、適正な胎児発育および児の将来の生活習慣病発症予防には、妊娠中の栄養が深く関わっている。また近年、母親の受胎前後の精神的ストレスが児の肥満度や精神発達に影響するとの報告がみられる(Hohwü L et al. 2015、Raposa E et al. 2014.)。このように、母体の妊娠前後の環境因子が児の長期的な健康状態に影響することが明らかとなっている。

こうした栄養を含む環境要因が児の長期的な健康状態与える影響について、染色体クロマチンの構造変化を伴う遺伝子発現を制御・伝達するシステムを通じて解明しようとするのが、「エピジェネティクス」である。エピジェネティックな変化は、細胞分裂を通して娘細胞に受け継がれるという遺伝的な特徴を持ちながらも、動的に変化するという特徴を持つ。

このようなエピジェネティックな変化が、ライフサイクルのどの時期に、またどの組織で起こるのかは、これからの研究で解明されなければならない。さらに、生じてしまった好ましくない変化を修正することが可能か、また可能とすればその時期はいつなのかといったことも、研究途上である。国外の先行研究によれば、今後はエピゲノム変化の検出が疾病リスク評価に診断的価値として高いと考えられている(Sutton EF et al. 2016, Tobi EW et al. 2014, Walton E et al. 2016)しかし国内では、ヒトのゲノム・エピゲノムを解析対象とした母子コホート研究は未だ少ない。

2. 研究の目的

適正な胎児発育および児の長期的な健康状態、そして児の将来の生活習慣病発症には、妊娠中の栄養や受胎前後の精神的ストレス等の環境因子が影響することが、明らかとなっている。その影響の現れ方を遺伝子発現の制御・伝達システムを通じて解明しようとするのが「エピジェネティクス」である。本研究では妊娠から出生後の全過程を通じ、適切な環境情報取得方法確立する。また母児の健康状態(形質情報)を多変量解析により評価する。母児のゲノム・エピゲノムの解析から、環境曝露と形質との間にどのようなゲノム・エピゲノム連関があるのかを分析する。その結果をもとに児の将来の健康リスクの参考評価法を新規に考案する。さらに、胎生期から小児期の連続した児の発育状態把握に有効なスマートフォンのアプリケーションの開発を目指す。

3. 研究の方法

(研究1) 受胎前後の環境が母児のエピゲノムや健康状態に与える影響の解析

大学附属病院で出産予定の母児を対象とした前向きコホートを行い、様々な胎生期の妊娠中の母胎環境と児のエピゲノムとの関連解析を行う。

入手可能な情報は可能な限り網羅的に取得することをめざし、以下の分担に基づいて実施した。

- 1) 栄養状態や身体活動量に関する情報取得の整備
- 2) 母体の健康状態や妊娠転帰に関する情報取得の整備
- 3) 母体のメンタルヘルスに関する情報取得の整備
- 4) 児のフォローアップに関する情報取得の整備

上記1)~4)の整備内容に沿って受胎前後の環境因子の情報(妊婦の生活習慣(妊娠前を含む)診療データ、栄養・成育歴・メンタルヘルスなど)を取得した。

母体血、臍帯血は大学バイオバンクに登録する。妊娠合併症の発症の有無にかかわらず、全例から母体血DNAと臍帯血DNAを取得し、5)ゲノム、エピゲノムを解析し、6)受胎前後環境が児のエピゲノムに与える影響及び、母児のエピゲノムと母児の健康状態との関連解析を行った。

遺伝型タイピング(候補領域: Taqman法、全ゲノム領域 Infinium Bead Chipアレイを用いる)及び定量DNAメチル化解析(候補領域: MassArray EpiTyper、全ゲノム領域 MethylationEPICを用いる)を行った。

先行研究に準じ、DNAメチル化レベルをアウトカムとし、遺伝的多型と受胎前後の環境因子を説明変数とした線形回帰モデルを検討し、最も適合するモデルを用い、環境因子がDNAメチル化レベルに与える影響を明らかにする。

また健康状態(疾病形質: Disease phenotype)への環境因子(Environment)、ゲノム(Genotype)、エピゲノム(Epigenotype)の関与の様式は図2の1~5に大別される。(1)環境因子がゲノム、エピゲノムを介さず直接形質を変化させる。(2)Environment がエピゲノムを変化させることによって形質を変化させる。エピゲノムは、逆に形質変化によって変化する場合もある。(3)環境因子と遺伝子の相互作用によりエピゲノムが変化することによって、形質が変化する。逆に、形質によってエピゲノムが変化する場合もある。(4) 遺伝子によってエピゲノムの違いが生まれ、それにより形質に変化が生ずる。ここでも形質がエピゲノムを変化させる場合もある。(5) 遺伝子が形質と直接関連する。

これまでの我々の予備的研究から、食事・栄養、社会経済的要因、メンタルヘルスなどそれぞれの環境要因が単独で形質アウトカム(臨床情報など)に影響を与える場合と、異なる環境因子の間での相互作用とがあり、組み合わせによる形質アウトカムへの効果の違いを考慮する必要があることが明らかとなった。(Cohort profile: Birth-Cohort-Gene and Environment Interaction study of TMDU, 第5回日本DOHaD研究会, 2016)。それらの背後に、遺伝的要因が隠れている可能性もある。また、形質については、All or Noneで境界が明確なものは少なく、多くの場合、連続性の量的形質を扱う。多変量解析により、形質パターンを類型化することが、因果関係を説明するのに役立つ可能性がある。メンデル無作為解析法及び操作変数法を用いるなどして、環境要因と形質変化、環境要因とエピゲノム変化の因果関係を精緻に検討する。平成33年度は、引き続き出生した児の乳幼児期の発育・発達状況を含めた健康状態のフォローアップを進めるとともに、上記1)~4)の分担内容相互の関連に関する解析及び児のエピゲノムに与える影響について解析を行う。

(研究2) ICT を活用した研究

iPhoneでの利用を想定した妊産婦のための食事評価アプリ開発を行った。

4. 研究成果

2015年から2019年まで東京医科歯科大学出生前コホートへの参加を126名の妊婦が承諾した。妊婦の環境情報として、3日間の栄養摂取状況調査並びにメンタルヘルスに関する調査に加え、葉酸サプリメントの摂取状況の詳細、睡眠や生活リズムについての調査等を実施した。このうち、研究辞退した4名と東京医科歯科大学で出産しなかった者7名ほか解析条件を満たさない者計18名を除外し、108名の妊婦について解析を実施した。妊婦の食事の質についてNutrient-Rich Food Index 9.3(NRF9.3)スコアと食事由来の炎症性スコアであるenergy-adjusted dietary inflammatory index (E-DII)を用いて評価した。母親の年齢、妊娠前BMI、教育歴で調整後も、両スコアの3分位の群間で野菜と果物の摂取量は有意差が認められた。NRF9.3によって妊婦の食事の質を評価したのは本論文が最初となる。E-DIIスコアは、出生時の児の体格および小児の肥満形質との関連が報告されている。本研究ではE-DIIとNRF9.3には強い逆相関のあることを明らかにした。(Nutrients, 2021)。

さらに、脂質代謝に関わる遺伝子領域のDNAメチル化が肥満形質によって変動することがわかってきた。これらの遺伝子のメチル化レベルが妊娠期間中にどのように変動するかを調べたところ、妊娠期特有の肥満形質とDNAメチル化の関連性がある可能性が見えてきた。また20人の新生児を対象に予備的に全ゲノムレベルのDNAメチル化の個体差の解析を行った。その結果、メチレーションアレイ上で、約1450箇所のvariably methylated region (VMR,隣接する複数のCpG部位が単位として変動する領域)が存在することがわかった。

さらにDNAメチル化の解析を行った。妊娠中には体重増加によるBMI増加、エネルギー代謝変化による血中脂質の増加がみられる。最近のEpigenome-wide association analysis(EWAS)で、BMIや血中脂質濃度と関連するDNAメチル化の場所がゲノムワイドに探索された結果、脂質代謝に関わる遺伝子領域のDNAメチル化が肥満形質によって変動することがわかってきた。これらの遺伝子のメチル化レベルが妊娠期間中にどのように変動するかを調べたところ、妊娠期特有の肥満形質とDNAメチル化の関連性がある可能性が見えてきた。DNAメチル化には、白血球を構成する細胞成分の割合も影響するため、細胞成分を推定する独自の方法を開発中であり、今後推定値によって調整し結果を精査する予定である。新生児のDNAメチル化については、20人の新生児を対象に予備的に全ゲノムレベルのDNAメチル化の個体差の解析を行った。その結果、メチレーションアレイ上で、約1450箇所のvariably methylated region (VMR,隣接する複数のCpG部位が単位として変動する領域)が存在することがわかった。

また、iPhoneでの利用を想定した妊産婦のための食事評価アプリのモック制作を行った(図1~3)。食事ごとに利用者自身で撮影した食事写真を料理ごとにアプリに登録し、1日の摂取量をもとに「妊産婦のための食事バランスガイド」に示された1日あたりの望ましい主食・主菜・副菜の量(サービング数)との比較を行い、食事バランスを判定可能である。



図1．アプリを用いた食事写真



図2．食事写真の登録

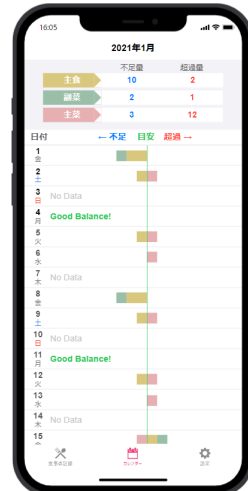


図3．食事バランスの可視化

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計15件（うち査読付論文 13件 / うち国際共著 0件 / うちオープンアクセス 9件）

1. 著者名 佐藤憲子	4. 巻 36
2. 論文標題 DOHaD分子疫学	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 遺伝子医学MOOK「エピゲノムで新たな解明が進む『先天性疾患』」	6. 最初と最後の頁 182-187
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 瀧本秀美	4. 巻 s
2. 論文標題 わが国の妊婦・授乳婦の栄養摂取状況の実態およびアジア諸国の状況	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 臨床栄養別冊 はじめてとりくむ妊娠期・授乳期の栄養ケア リプロダクティブステージの視点から	6. 最初と最後の頁 12-19
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 Aoyama, T. Miyatake, N. Seki, A. Hossaka, K. Takimoto, H. Tanaka, S.	4. 巻 11
2. 論文標題 Does physical activity attenuate the association between birth weight and glycosylated hemoglobin in nondiabetic Japanese women?	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Journal of Developmental Origins of Health and Disease	6. 最初と最後の頁 379-383
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1017/S2040174419000746	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 SATO Noriko, MIYASAKA Naoyuki	4. 巻 19
2. 論文標題 Stratified analysis of the correlation between gestational weight gain and birth weight for gestational age: a retrospective single-center cohort study in Japan	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 BMC Pregnancy and Childbirth	6. 最初と最後の頁 402-402
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1186/s12884-019-2563-5	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 Sato Noriko, Miyasaka Naoyuki	4. 巻 9
2. 論文標題 Heterogeneity in fetal growth velocity	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Scientific Reports	6. 最初と最後の頁 11304-11304
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41598-019-47839-5	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 Pavethynath Shilpa, Imai Chihiro, Jin Xin, Hichiwa Naomi, Takimoto Hidemi, Okamitsu Motoko, Tarui Iori, Aoyama Tomoko, Yago Satoshi, Fudono Ayako, Muramatsu Masaaki, Miyasaka Naoyuki, Sato Noriko	4. 巻 20
2. 論文標題 Metabolic and Immunological Shifts during Mid-to-Late Gestation Influence Maternal Blood Methylation of CPT1A and SREBF1	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 International Journal of Molecular Sciences	6. 最初と最後の頁 1066 ~ 1066
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/ijms20051066	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 Tajirika-Shirai R, Takimoto H, Yokoyama T, Kaneko H, Kubota T.	4. 巻 27
2. 論文標題 Effect of individualised dietary education at medical check-ups on maternal and fetal outcomes in pregnant Japanese women.	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Asia Pacific journal of clinical nutrition	6. 最初と最後の頁 607-616
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.6133/apjcn.082017.01	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 Komazaki Rina, Katagiri Sayaka, Takahashi Hirokazu, Maekawa Shogo, Shiba Takahiko, Takeuchi Yasuo, Kitajima Yoichiro, Ohtsu Anri, Udagawa Sayuri, Sasaki Naoki, Watanabe Kazuki, Sato Noriko, Miyasaka Naoyuki, Eguchi Yuichiro, Anzai Keizo, Izumi Yuichi	4. 巻 7
2. 論文標題 Periodontal pathogenic bacteria, Aggregatibacter actinomycetemcomitans affect non-alcoholic fatty liver disease by altering gut microbiota and glucose metabolism	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Scientific Reports	6. 最初と最後の頁 1 ~ 14
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41598-017-14260-9	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 Takimoto Hidemi, Saito Aki, Htun Nay Chi, Abe Keiichi	4. 巻 41
2. 論文標題 Food items contributing to high dietary salt intake among Japanese adults in the 2012 National Health and Nutrition Survey	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Hypertension Research	6. 最初と最後の頁 209 ~ 212
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41440-017-0007-z	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 Ishikawa-Takata Kazuko, Takimoto Hidemi	4. 巻 18
2. 論文標題 Current protein and amino acid intakes among Japanese people: Analysis of the 2012 National Health and Nutrition Survey	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Geriatrics & Gerontology International	6. 最初と最後の頁 723 ~ 731
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1111/ggi.13239	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 Htun Nay Chi, Suga Hitomi, Imai Shino, Shimizu Wakana, Takimoto Hidemi	4. 巻 16
2. 論文標題 Food intake patterns and cardiovascular risk factors in Japanese adults: analyses from the 2012 National Health and nutrition survey, Japan	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Nutrition Journal	6. 最初と最後の頁 1 ~ 15
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1186/s12937-017-0284-z	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 Sato Noriko, Sudo Katsuko, Mori Masayo, Imai Chihiro, Muramatsu Masaaki, Sugimoto Masahiro	4. 巻 7
2. 論文標題 Early gestational maternal low-protein diet diminishes hepatic response to fasting in young adult male mice	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Scientific Reports	6. 最初と最後の頁 1 ~ 13
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41598-017-10380-4	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 Nagayoshi Michie, Hirose Taiko, Toju Kyoko, Suzuki Shigenobu, Okamitsu Motoko, Teramoto Taeko, Omori Takahide, Kawamura Aki, Takeo Naoko	4. 巻 28
2. 論文標題 Related visual impairment to mother-infant interaction and development in infants with bilateral retinoblastoma	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 European Journal of Oncology Nursing	6. 最初と最後の頁 28～34
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.ejon.2017.02.002	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 Imai Chihiro, Takimoto Hidemi, Fudono Ayako, Tarui Iori, Aoyama Tomoko, Yago Satoshi, Okamitsu Motoko, Sasaki Satoshi, Mizutani Shuki, Miyasaka Naoyuki, Sato Noriko	4. 巻 13
2. 論文標題 Application of the Nutrient-Rich Food Index 9.3 and the Dietary Inflammatory Index for Assessing Maternal Dietary Quality in Japan: A Single-Center Birth Cohort Study	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Nutrients	6. 最初と最後の頁 2854～2854
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/nu13082854	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 Fudono Ayako, Imai Chihiro, Takimoto Hidemi, Tarui Iori, Aoyama Tomoko, Yago Satoshi, Okamitsu Motoko, Muramatsu Masaaki, Sato Noriko, Miyasaka Naoyuki	4. 巻 1
2. 論文標題 Trimester-specific associations between extracellular vesicle microRNAs and fetal growth	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 The Journal of Maternal-Fetal & Neonatal Medicine	6. 最初と最後の頁 1～7
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1080/14767058.2021.2000598	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19件 (うち招待講演 2件 / うち国際学会 7件)

1. 発表者名 瀧本秀美
2. 発表標題 妊産婦のための食生活指針改訂について
3. 学会等名 2021年度全国栄養士大会 (招待講演)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 瀧本 秀美
2. 発表標題 妊婦・褥婦の食事摂取と栄養管理のポイント-妊娠前からはじめる妊産婦のための食生活指針をふまえて-
3. 学会等名 第34回千葉県周産期新生児研究会（招待講演）
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Noriko Sato
2. 発表標題 Developmental Origin of Health and Disease (DOHaD) -what conveys the past in utero experience?
3. 学会等名 第43回日本分子生物学会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Imai C, Pavethynath S, Xin J, Hichiwa N, Takimoto H, Okamitsu M, Tarui I, Aoyama T, Yago S, Fudono A, Muramatsu M, Miyasaka N, Sato N
2. 発表標題 Intra- and Inter- individual Differences in CPT1A and SREBF1 Methylation of Maternal Leukocytes During Mid-to-Late Gestation
3. 学会等名 DOHAD 2019 Congress, Melbourne, Australia (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Fudono A, Sato N, Takimoto H, Okamitsu M, Imai C, Aoyama T, Yago S, Tarui I, Yomogita H, Miyasaka N
2. 発表標題 Trimester Specific Difference in Exosomal MicroRNA Expression
3. 学会等名 DOHAD 2019 Congress, Melbourne, Australia (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Sato N, Miyasaka N
2. 発表標題 Gestational Weight Gain and Birthweight-for-Gestational Age: TMDU Hospital Cohort Study.
3. 学会等名 DOHAD 2019 Congress, Melbourne, Australia (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 不殿絢子、佐藤憲子、瀧本秀美、宮坂尚幸
2. 発表標題 妊娠期のたんぱく質摂取量と周産期予後の関係
3. 学会等名 第43回日本女性栄養・代謝学会学術集会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 不殿絢子、佐藤憲子、宮坂尚幸.
2. 発表標題 正常妊娠におけるPIGF値と母児体格との関係
3. 学会等名 第8回日本DOHaD学会学術集会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Pavethynath Shilpa, 今井千裕, JIN Xin, 飛知和尚美, 瀧本秀美, 岡光基子, 樽井依織, 青山友子, 矢郷哲志, 不殿絢子, 宮坂尚幸, 佐藤憲子
2. 発表標題 妊娠後半期の末梢血における脂質関連遺伝子のDNAメチル化
3. 学会等名 第73回日本栄養・食糧学会大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Ayako Fudono, Noriko Sato, Naoyuki Miyasaka
2. 発表標題 Trimester specific difference in exosomal microRNA expression
3. 学会等名 第71回日本産科婦人科学会学術講演会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 金昕、今井千裕、Shilpa Pavethynath、飛知和尚美、瀧本秀美、岡光基子、Nay Chi Thun、青山友子、矢郷哲志、不殿絢子、宮坂尚幸、望月和樹、佐藤恵子
2. 発表標題 妊娠による炎症関連遺伝子TNFのGene body領域DNAメチル化状態の変化
3. 学会等名 第7回日本DOHaD学会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 飛知和尚美、今井千裕、Shilpa Pavethynath、金昕、瀧本秀美、岡光基子、Nay Chi Thun、青山友子、矢郷哲志、不殿絢子、宮坂尚幸、佐藤恵子
2. 発表標題 新生児におけるSKI遺伝子ADHD関連部位のDNAメチル化個人差
3. 学会等名 第41回日本分子生物学会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Motoko Okamitsu, Hidemi Takimoto, Noriko Sato, Satoshi Yago, Chihiro Imai, Tay Zar Kyaw, Nay Chi Htun, Tomoko Aoyama, Ayako Fudono, Naoyuki Miyasaka
2. 発表標題 Associations between maternal mental health, nutrition, and neonatal outcomes in Japanese birth cohort
3. 学会等名 16th WAIMH World Congress (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Noriko Sato, Hidemi Takimoto, Motoko Okamitsu, Tay Zar Kyaw, Chihiro Imai, Nay Chi Htun, Satoshi Yago, Tomoko Aoyama, Seiji Yamaguchi and Naoyuki Miyasaka
2. 発表標題 Study design: the evaluation of interindividual differences in neonatal epigenome - the BC-GENIST project.
3. 学会等名 The 21st international Epidemiological Association World Congress of Epidemiology (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Hidemi Takimoto, Motoko Okamitsu, Noriko Sato, Tay Zar Kyaw, Nay Chi Htun, Chihiro Imai, Yui Tsubota, Reiko Tajirika-Shirai, Satoshi Yago, Tomoko Aoyama, Naoyuki Miyasaka
2. 発表標題 Dietary intakes from 3-day weighed dietary records among pregnant participants in the Birth Cohort - Gene and Environment Interaction Study of TMDU (BC-GENIST)
3. 学会等名 The 21st international Epidemiological Association World Congress of Epidemiology (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 今井千裕、Shilpa Pavethynath、瀧本秀美、岡光基子、Tay Zar Kyaw、Nay Chi Thun、五十嵐麻子、青山友子、矢郷哲志、不殿絢子、宮坂尚幸、佐藤恵子
2. 発表標題 妊娠中の環境要因が影響するエピゲノム変化と母児の健康指標との関連- BC-GENIST-
3. 学会等名 第6回DOHaD学会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 鈴木香代子、廣瀬たい子、岡光基子.
2. 発表標題 オーストラリアにおける看護職による虐待予防プログラム
3. 学会等名 乳幼児保健学会第11回学術集会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 野村智実, 岡光基子, 矢郷哲志, 宮尾益知
2. 発表標題 達障害の傾向のある子どもの父親への支援: 家族内に複数の 困難が生じているケース
3. 学会等名 乳幼児保健学会第11回学術集会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Satomi Nomura, Motoko Okamitsu, Satoshi Yago
2. 発表標題 Trends in research on paternal parenting from 2007 to 2017: fathers of children with Neurodevelopmental disorder
3. 学会等名 The 5th International Nursing Research Conference (国際学会)
4. 発表年 2017年

〔図書〕 計3件

1. 著者名 中村信也	4. 発行年 2022年
2. 出版社 同文書院	5. 総ページ数 256
3. 書名 〔社会・環境と健康〕公衆衛生学 2022/2023	

1. 著者名 佐藤 和人、田中 雅彰、小松 龍史	4. 発行年 2022年
2. 出版社 医歯薬出版	5. 総ページ数 488
3. 書名 エッセンシャル臨床栄養学 第9版	

1. 著者名 杉山隆、瀧本秀美	4. 発行年 2021年
2. 出版社 医歯薬出版株式会社	5. 総ページ数 232
3. 書名 臨床栄養別冊 はじめてとりくむ妊娠期・授乳期の栄養ケア リプロダクティブステージの視点から	

〔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	岡光 基子 (Okamitsu Motoko) (20285448)	東京医科歯科大学・大学院保健衛生学研究科・准教授 (12602)	
研究分担者	佐藤 憲子 (Sato Noriko) (70280956)	東京医科歯科大学・難治疾患研究所・准教授 (12602)	
研究分担者	宮坂 尚幸 (Miyasaka Naoyuki) (70313252)	東京医科歯科大学・大学院医歯学総合研究科・教授 (12602)	

	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	今井 千裕 (Imai Chihiro)		
研究協力者	宮本 友子 (Miyamoto Tomoko)		

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