

令和 3 年 6 月 1 日現在

機関番号：32612

研究種目：研究活動スタート支援

研究期間：2018～2020

課題番号：18H06348・19K21431

研究課題名(和文) 幼児期から成人期に至る追跡研究による生活習慣病予防のエビデンス構築と教育への応用

研究課題名(英文) Evidence on prevention of lifestyle-related disease based on follow-up study from childhood to adulthood and its application to health education

研究代表者

佐田 みずき (Sata, Mizuki)

慶應義塾大学・医学部(信濃町)・助教

研究者番号：00822652

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,300,000円

研究成果の概要(和文)：乳幼児期からの食習慣・生活習慣とその後の健康状態(特に体格)との関連について縦断的な分析を行い、その成果を国際学術専門誌に発表した。さらに、地域の教育関係者や研究協力者と意見交換をしながら、小中学生に対する健康教育において実用可能な教材として健康副読本を作成した。これを用いて、学校教諭による小中学生への健康教育が継続的に行われている。また、一地域の小中学生に対しては健康教育と同時に、児童・生徒及び保護者の食習慣の現状を把握するため質問票調査・尿検査も開始した。教育現場における継続的な健康教育、調査・検査の実施に向けて、地域の教育関係者や研究協力者と協議を進めている。

研究成果の学術的意義や社会的意義

小児期から児童期の食習慣・生活習慣が、その後の思春期・成人期の生活習慣病リスク因子に与える影響を明らかにすることは、より早期からの生活習慣病予防対策を進める上で不可欠である。また、小中学校における健康教育は、生涯を通じて健康な生活を送るための基礎を培う上で、重要な学習機会となり得る。新たな知見を取り入れた教材を用いて、健康教育を学校教育の現場で継続的に実施することは、より早期からの予防方策として、児童生徒のみならず保護者を含めた家庭への波及効果も期待される。

研究成果の概要(英文)：We investigated the association of dietary habits in childhood with subsequent health status (especially, body mass index) and published papers in international academic journals. Through exchanging opinions with local educators and research collaborators, we developed textbooks for health education for elementary and junior high school students. Using these books, schoolteachers have provided health education to students. Questionnaire surveys and spot urine tests have been conducted for the students and their parents to estimate their current eating habits. Continuous health education based on scientific evidence would enhance health activities for both children and their parents.

研究分野：公衆衛生学

キーワード：生活習慣病 コホート研究 小児 児童 健康教育

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

わが国では高齢者人口の増加とともに、生活習慣病—脳卒中、心疾患、腎疾患、糖尿病、高血圧等—の予防および医療の重要性が増大している。健康日本 21 (第 2 次) で指摘されている通り、生活習慣病は、壮中年期から高齢期の生活習慣のみならず、小児期から青年期の食習慣・生活習慣の影響も大きいことから、若年期から生活習慣病予防対策に取り組む必要性が高い。さらに、「胎児期や乳幼児期の環境要因が成人期の疾病に係る」とするライフコースアプローチ (Kuh D, et al. *J Epidemiol Community Health*, 2003) の概念を踏まえると、より早期から食習慣・生活習慣の健全化に取り組むことが重要であると考えられる。

食習慣・生活習慣と健康状態・疾病との関連を解明するためには、実際に生活する人々の集団を長期間観察し、科学的に精査することが不可欠である。しかしながら、これまでの研究は、幼年期から少年期まで、あるいは、壮中年期から高齢期までといった、限られた年齢・期間内で食習慣・生活習慣と健康状態・疾病との関連を検討したものがほとんどであり、乳幼児期から成人期以降に至るまでの長期的な食習慣・生活習慣が疾病発症に及ぼす影響を検討した研究は、国内では非常に限られている。また、生活習慣病の基盤となる望ましくない生活習慣は、壮中年期以降だけでなく、小児期・青年期においても形成され、さらに 18 歳から 20 歳代の大学から就職期において定着強化されていくと考えられる。

より早期からの予防対策の実際の方策として、小中学校での健康教育がある。平成 29 年の日本学会会議への提言書「働く世代の生活習慣病予防—健診・保健指導の今後の展開と若年期からの対策の重要性—」において、小児期・青年期からの生活習慣病予防対策、特に栄養・食生活の対策については、学校教育での養護教諭、栄養教諭の役割の強化が重要であり、生活習慣(休養・睡眠・生活リズム)の改善については、教育指導においても強化すべきであると指摘されており、学校における健康教育は、生涯を通じて健康な生活を送るための基礎を培う上で、重要な学習機会となり得る。新たな知見を取り入れた健康教育を学校教育の現場で実施するためには、学校現場で活用でき教育効果が高い教材の開発が必要不可欠である。

2. 研究の目的

(1) 小児期から成人期に至る長期追跡研究による生活習慣病予防のエビデンス構築

茨城県では、平成 4 年度の 3 歳児をその後 25 年間にわたって長期追跡する「小児期からの生活習慣病予防に関する研究：IBACHIL 研究 (Ibaraki Children's Cohort Study)」として、乳幼児期の食習慣・生活習慣とその後の健康状態に関する縦断的な分析を行っている。具体的には、茨城県立健康プラザが研究実施主体となり、平成元年度生まれで、3 歳児健康診査を受診した児約 4,600 人とその保護者を対象として、6 歳、12 歳、22 歳での健康状態を追跡調査した研究である。しかしながら、就職や結婚等で生活習慣が大きく変化する 20 歳代後半の追跡調査は行っていなかったことから、申請者は、日本学術振興会の特別研究員 (DC2) として、27 歳を対象とした質問調査を計画・立案し、平成 30 年 3 月までで約 900 人から回答を得た。

本研究において、27 歳時調査のデータ入力を進め、過去に同一の対象者から収集したデータ (3 歳、6 歳、12 歳、22 歳) と突合することで、網羅的・縦断的な解析を行い、小児期から児童期の食習慣・生活習慣が、その後の思春期・成人期の生活習慣病リスク因子に与える影響を明らかにする。

(2) 教育への応用

将来的に研究成果を学校における健康教育に用いることができるようにするため、小中学生用の教材を開発する。さらに、申請者との協力のもとで保健事業として既に副読本を活用した健康授業を行っている茨城県 C 市と、副読本の作成を進めている秋田県 I 町に試験的に導入し、学校教員からのフィードバックを得ることで教材の改訂を進め、実際の教育現場で利用可能な教材を検討する。また、今後学校単位での教材の効果を検証するための予備調査として、地域の食習慣に関する実態調査 (食習慣に関する質問票調査、尿検査) を行う。

3. 研究の方法

(1) 小児期から成人期に至る長期追跡研究による生活習慣病予防のエビデンス構築

茨城県と茨城県立健康プラザの協力を得ながら、申請者がデータ収集まで完了した 27 歳時調査 (有効回答数 900 人) のデータ入力を進め、過去に収集した 3 歳から 22 歳までのデータを加えた分析用データセットを作成する。

このデータセットをもとに、20 歳代における調査の断面的な分析を進めるとともに、幼児期からの生活習慣・食習慣とその後の健康状態 (特に体格) との関連について縦断的に解析する。具体的には、本研究において下記の課題について検討を行った。

・ 20 歳代における体格指数の変化についての検討

就職や結婚等で生活習慣が大きく変化する事が予想される 22 歳から、5 年後の 27 歳までの Body Mass Index (BMI, kg/m^2) の状況を明らかにすることを目的に、22 歳時と 27 歳時の調査参加者 (男性 268 人、女性 339 人) を対象とし、2 時点での BMI を比較した。BMI は、やせ ($18.5\text{kg}/\text{m}^2$ 未満、標準 ($18.5\text{--}25.0\text{kg}/\text{m}^2$))、肥満 ($25.0\text{kg}/\text{m}^2$ 以上)、及び BMI 区分別 ($17.9\text{kg}/\text{m}^2$ 以下、 $18.0\text{kg}/\text{m}^2$ から $1.0\text{kg}/\text{m}^2$ ごとの 6 区分、 $24.0\text{kg}/\text{m}^2$ 以上) とし、それぞれ男女別に割合を比較した。

- ・ 児童期における間食習慣とその後の体格との関連についての検討
 児の児童期における保護者のおやつとの与え方が、思春期、及び成人期の体格に与える影響を検討した。6歳時（ベースライン）の調査参加者 2141 人を対象に、6歳時質問票から、児へのおやつとの与え方（時間を決めて与えている、欲しがる時に与える、子どもに自由に食べさせている）と、BMI の経時的変化、及び 12 歳時・22 歳時の過体重との関連を、時間依存型の混合効果モデル、及びロジスティック回帰モデルを用いて検討した。
- ・ 乳児期における栄養摂取方法とその後の体格との関連についての検討
 母乳栄養は、小児期の過体重や肥満を予防すると報告されているが、思春期や成人期以降の長期的な体格への影響に関するエビデンスは乏しい。そこで、乳児期の栄養摂取方法（母乳栄養、人工栄養、混合栄養）による、3 歳（4290 人）、6 歳（1444 人）、12 歳（2142 人）、22 歳（1440 人）時点での BMI、及び過体重との関連を比較した。

（2）教育への応用

小中学生に対する健康教育として実用可能な教材を開発する。茨城県 C 市においては、既に小学生を対象に副読本を活用した健康授業を行っていることから、地域の教育部門・保健部門の担当者、学校教諭、研究協力者と協同で、既存の副読本の改訂を行う。さらに、切れ目ない教育のため、中学生を対象とする副読本を新たに作成する。秋田県 I 町においても、地域の教育部門・保健部門の担当者、学校教諭、研究協力者と協同で、小学生を対象とする副読本を作成する。いずれの地域においても、授業後には教員から教材の実用可能性についてフィードバックを受け、継続的な健康教育のために教材の改訂を行う。

また、秋田県 I 町の小中学生に対しては、児童・生徒及び保護者を対象に、食習慣の現状を把握するための質問票調査・尿検査を実施する。質問票調査は 4-9 年生の児童・生徒、尿検査は 1-9 年生の児童・生徒を対象とする。1-9 年生の児童・生徒を持つ保護者には、質問票調査と尿検査を実施する。

4. 研究成果

（1）小児期から成人期に至る長期追跡研究による生活習慣病予防のエビデンス構築

① 分析用データセットの作成

茨城県と茨城県立健康プラザの協力を得ながら、IBACHIL 研究における 27 歳時質問調査（有効回答数 900 人）のデータ入力を完了し、過去に同一の対象者から収集したデータ（3 歳、6 歳、12 歳、22 歳）と突合することで、分析用データセットを作成した。

② 20 歳代における体格指数の変化についての検討

22 歳から 27 歳にかけて、BMI が標準の割合は男性で 3.9 ポイント減、女性で 4.5 ポイント減であった。やせは男性で 4 ポイント減、女性で 1.4 ポイント増であったが、肥満は男性 7.8 ポイント増、女性 3.1 ポイント増であった。区分別に見ると、男性では BMI23.0-23.9kg/m² で 6.1 ポイント、BMI24.0kg/m² 以上で 11.5 ポイントの増加が見られ、BMI23.0kg/m² 以上での割合が大きく増加していた。一方、BMI20.0kg/m² 台以下では全ての区分で減少していた。女性では BMI23.0-23.9 kg/m² の区分で 1.1 ポイント、BMI24.0kg/m² 以上の区分で 4.4 ポイント増加しており、BMI23.0kg/m² 以上の割合がやや増加してはいたものの、男性ほど顕著ではなかった。また、男性と異なり、女性では BMI18.0kg/m² 台は 0.7 ポイント増加していた。（須能、佐田、他、第 67 回日本栄養改善学会学術総会、2020）

22 歳時と 27 歳時で BMI が標準の者の割合は男女とも約 4 ポイント程度の減少に留まったが、男性では特に BMI23.0kg/m² 以上の割合が大きく増加していた。今後、生涯にわたる健康づくりを見据えた 20 歳代におけるより良い生活習慣を探るため、22 歳から 27 歳にかけての BMI が増加する生活習慣について詳細に分析を行う必要がある。

③ 児童期における食習慣とその後の体格との関連についての検討

時間を決めておやつを与えられた児に比べて、欲しがる時に与えられた児では、6 歳から 22 歳までの BMI の経時的変化が大きかった（多変量時間依存効果：男児 0.03kg/m², P=0.047、女児 0.04kg/m², P=0.019）。おやつを自由に食べていた児には差が見られなかった。おやつを欲しがる時に与えられた男児では、時間を決めて与えられた男児に比べて、過体重の割合が高かった（多変量調整オッズ比（95%信頼区間）：12 歳で 1.52（1.04-2.23）、22 歳で 2.23（1.12-4.45））。女児ではいずれの年齢でも差は見られなかった。（Sata M, et al. *Sci Rep*, 2019）

この関連は両親の BMI で調整しても変わらなかったことから、両親の体格とは独立して、おやつとの与え方がその後の児の体格に影響する可能性がある。今後、おやつとの与え方を含む親のしつけの方法が、児のその後の健康にどのような影響を及ぼすのか等、より詳細な検討を進めていきたい。

④ 乳児期における栄養摂取方法とその後の体格との関連についての検討

主に母乳栄養で育てられた児では、人工栄養で育てられた児に比べて、3 歳時点での過

体重の割合が低かった(男児:6.3% vs. 9.3%, P=0.03、女児:10.4% vs.13.6%, P=0.06)。しかし、6歳、12歳、22歳時点での体重、BMI、過体重には、栄養摂取方法による統計的な差は認められなかった。(Sata M, et al. *J Epidemiol*, in press)

母乳栄養は小児期の過体重を予防する可能性があるが、その影響は思春期および成人期では顕著ではなかった。

(2) 教育への応用

① 健康教育のための教材の開発

地域の教育部門・保健部門の担当者、学校教諭、研究協力者と意見交換をしながら、小中学生に対する健康教育において実用可能な教材として、健康副読本を作成した。

茨城県C市においては、小学生を対象とした既存の副読本を改訂した。同時に、小学生向けの副読本を元に、中学生を対象とする副読本を新たに作成し、2020年度より市内の中学校において健康授業を開始した。

秋田県I町においては、小学生を対象とした副読本を新たに作成し、2019年度より町内の義務教育学校において健康授業を開始した。

健康教育を学校教育の現場で実施することは、より早期からの予防対策の実際の方策として、児童生徒のみならず保護者を含めた家庭への波及効果も期待される。継続的な健康教育の実施に向けて、引き続き、地域の関係者と協議を進めている。

② 教材の効果測定のための実態調査

秋田県I町の小中学生、及び保護者の食習慣の現状を把握するため、2019年に質問票調査・尿検査を実施した。同意率は48%で、質問票調査の参加率は児童生徒が97%、保護者が43%、尿検査の参加率は児童生徒が46%、保護者が35%であった。

質問票調査の結果より、食習慣(特に、食塩摂取)に関する結果を一部抜粋する:

「汁物(みそ汁、スープ等)を1日2杯以上飲む」と回答した割合は、児童生徒60.5%、保護者28.2%、「めん類の汁をほとんど全部飲む」と回答した割合は、児童生徒30.0%、保護者15.5%、「塩蔵品(塩さけ、たらこ、佃煮)を週に1日以上食べる」と回答した割合は、児童生徒43.4%、保護者38.2%、「漬け物や味付けしているおかず、しょうゆやソースをかけることが多い」と回答した割合は、児童生徒14.2%、保護者5.8%、「漬け物を毎日食べる」と回答した割合は、児童生徒1.1%、保護者1.9%であった。

スポット尿検査から算出した1日の推定食塩摂取量の平均値(Tanaka T, et al. *J Hum Hypertens*, 2002)は、下記の通りである:

児童生徒においては、男児(1-3年生:5.2g、4-6年生:7.8g、7-9年生:10.2g)、女児(1-3年生:5.0g、4-6年生:7.9g、7-9年生:9.4g)、保護者においては、男性:10.8g、女性:10.1gであった。

参加率が高くはないこと、1回分の随時尿での検討であること、子どもにおける随時尿による食塩摂取量の推定式については議論があることから、今回得られた結果について慎重な検討が必要である。今後も継続的に質問票調査・尿検査を実施するとともに、より詳細な検討を進め、教材の効果検証に繋げていきたい。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計2件（うち査読付論文 2件／うち国際共著 0件／うちオープンアクセス 1件）

1. 著者名 Mizuki Sata, Kazumasa Yamagishi, Toshimi Sairenchi, Ai Ikeda, Fujiko Irie, Hiroshi Watanabe, Hiroyasu Iso, Hitoshi Ota	4. 巻 9
2. 論文標題 Long-term effect of feeding snacks at age 6 years on body mass index at ages 12 and 22 years	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Scientific Reports	6. 最初と最後の頁 8627
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1038/s41598-019-40730-3	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 Mizuki Sata, Kazumasa Yamagishi, Toshimi Sairenchi, Fujiko Irie, Keiko Sunou, Hiroshi Watanabe, Hiroyasu Iso, Hitoshi Ota	4. 巻 -
2. 論文標題 Breastfeeding in infancy in relation to subsequent physical size: a 20-year follow-up of the Ibaraki Children's Cohort Study (IBACHIL)	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Journal of Epidemiology	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） 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 -

〔学会発表〕 計1件（うち招待講演 0件／うち国際学会 0件）

1. 発表者名 須能恵子、佐田みずき、村井詩子、山岸良匡、西連地利己、入江ふじこ、渡辺宏、磯博康、大田仁史
2. 発表標題 20歳代における体格指数の変化：IBACHIL研究
3. 学会等名 第67回日本栄養改善学会学術総会
4. 発表年 2020年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

小児期からの生活習慣病予防に関する研究報告書 第5回
http://www.hsc-i.jp/05_chousa/shouni_seikatuyobou2.htm

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