様　式　Ｃ－１９、Ｆ－１９－１、Ｚ－１９　（共通）

科学研究費助成事業　　研究成果報告書

令和　４ 年　６ 月　５ 日現在

機関番号：２３９０３
研究種目：研究活動スタート支援
研究期間：2019～2021
課題番号：１９Ｋ２４２８８

研究課題名（和文）子どもの腸内菌叢の決定因子は何か？-出生コホートによる環境因子の同定

研究課題名（英文）Factors affecting the intestinal flora of children

研究代表者
玉田　葉月（Tamada, Hazuki）

名古屋市立大学・医薬学総合研究院（医学）・助教

研究者番号：７０５８１４０３

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費）　　2,200,000円

研究成果の概要（和文）：本研究は、環境省「子どもの健康と環境に関する全国調査（エコチル調査）」における愛知ユニットセンターの追加調査として実施し、「子どもの腸内菌叢構成の実態把握」および「子どもの腸内菌叢構成に影響を与える外部因子の解明」の2点を目的とした。本研究を行うにあたり、大規模な疫学調査において実施可能な検体（糞便）回収および保存方法について検討を行った。調査参加児童（小学2年生）より回収された便検体と菌叢解析結果を食事等の因子と併せて解析を行い、菌叢構成に影響を与えうる因子の検討を行った。

研究成果の学術的意義や社会的意義
近年、腸内菌叢とヒトの健康との関連について関心が高まっている。成人における腸内菌叢研究では、肥満やメタボリックシンドローム、循環器疾患、がんなどとの関連が示されているが、小児期における腸内菌叢については未解明な部分が多い。本研究においては、子どもの腸内菌叢構成を明らかにし、これに影響を与えうる因子を解明することを目的としているが、これは、小児期以降の多様な健康・疾患と腸内菌叢との関連を解明するさらなる研究へ発展可能であり、将来的には、腸内菌叢を介した健康増進や疾患予防方法の確立への貢献に資するものである。

研究成果の概要（英文）：This study was conducted as an Adjunct Study of the Japan Environment and Children’s Study (JECS). The objectives of this study were twofold: "to understand the actual situation of the composition of intestinal microflora in children" and "to elucidate the factors that influence the composition of intestinal microflora in children". In conducting this study, we examined methods for collecting and storing samples (feces) that are feasible in a large-scale epidemiological survey. Fecal specimens collected from the children participating in the study (2nd grade elementary school students) and the results of the bacterial flora analysis were analyzed together with factors such as diet to examine the factors that may influence the composition of the bacterial flora.

研究分野：栄養学

キーワード：JECS　腸内菌叢　食生活　子ども

※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。

１．研究開始当初の背景

近年、腸内菌叢と子どもの精神神経発達との関連について注目されている。特に自閉スペクトラム症児では特徴的な構成の腸内菌叢が見られ、そのメカニズムは完全には解明されていないものの、腸内菌叢が宿主の健康に影響を与える可能性は世界的に注目を集めている（Mangiola, et al, 2016）。成人における腸内菌叢研究は子どもよりも進んでおり、肥満やメタボリックシンドローム、循環器疾患、がんなど宿主の健康との密接な関係が示されている（Frint, et al, 2012）。また 2016 年には日本の研究グループが世界 12 か国の成人で異なる腸内菌叢構成を持つことを明らかにした（Nishijima, et al, 2016）。しかし子どもの腸内菌叢構成は未解明のままであり、今後の研究が切望されている。

ヒトは母体内では微生物が存在しない無菌状態にあると考えられており、出生後に定着する微生物の構成は分娩様式、栄養法（母乳栄養か人工栄養か）、その後の生活習慣、投薬状況など様々な環境因子の影響を受けるとされている（Albenberg, et al, 2014）。しかし、その決定要因は完全には明らかではなく、複数の因子が複雑に関わり合いながら菌叢構成を決定していくと考えられる。ほとんど未解明とされる子どもの腸内菌叢を明らかにし、健康増進・疾病予防のために役立てるためには、腸内菌叢構成の決定因子を明らかにすることが不可欠である。

２．研究の目的

上記の背景を踏まえ、本申請の研究を含む研究全体の目的は以下の 3 点である（下図）。このうち、本申請では目的①および②に焦点を当て実施した。

【目的①】：子どもの腸内菌叢構成の実態把握
【目的②】：子どもの腸内菌叢構成に影響を与える外部因子の解明
【目的③】：腸内菌叢と子どもの健康・疾患との因果関係の解明

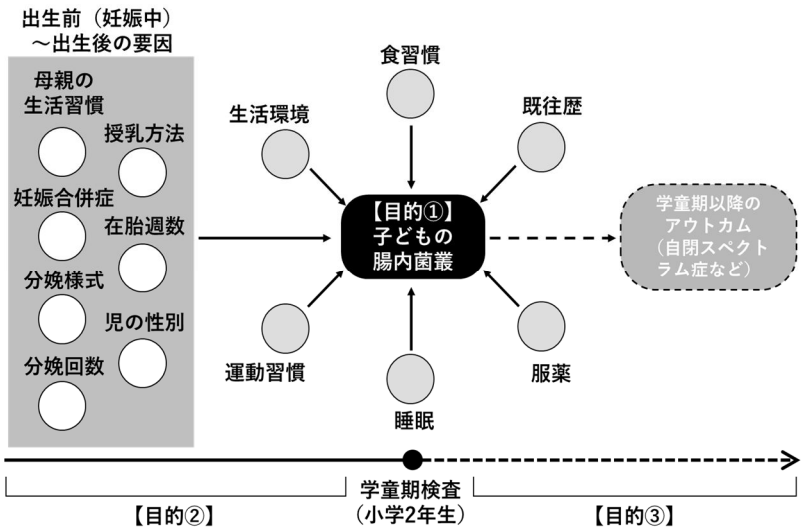

図　研究全体のイメージ

３．研究の方法

本研究は、環境省「子どもの健康と環境に関する全国調査（エコチル調査）」における愛知ユニットセンターの追加調査として実施した。エコチル調査参加者（母子約 5,500 組）のうち、小学 2 年生の時点で実施される学童期検査への参加児童を対象に、腸内菌叢解析を実施した。また、本研究を行うにあたり、大規模な疫学調査において実施可能な検体（糞便）の回収および保存方法について検討を行った。複数の方法で採取・保存された検体の菌叢解析結果を統計学的に検証した。菌叢解析結果を食事等の因子と併せて解析を行い、菌叢構成に影響を与えうる因子の

検討を行った。

４．研究成果

本研究を適切に実施するための方法（検体回収および保存方法）の確立とその妥当性の検討を行った。これにより、採取・保存方法の違いによる細菌種ごとの占有率の変動が明らかとなり、疫学研究等における大規模な腸内菌叢調査の実施可能性が示唆された。この方法を用いてエコチル調査参加児童の検体の菌叢解析を行い、質問票調査より得られた情報から菌叢構成に影響を与える因子の探索を行った。

近年、腸内菌叢とヒトの健康との関連について関心が高まっている。成人における腸内菌叢研究では、肥満やメタボリックシンドローム、循環器疾患、がんなどとの関連が示されているが、小児期における腸内菌叢については未解明な部分が多い。本研究においては、子どもの腸内菌叢構成を明らかにし、これに影響を与えうる因子を解明することを目的として実施したが、これは、小児期以降の多様な健康・疾患と腸内菌叢との関連を解明するさらなる研究へ発展可能であり、将来的には、腸内菌叢を介した健康増進や疾患予防方法の確立への貢献に資するものである。

５．主な発表論文等

〔雑誌論文〕　計0件

〔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 玉田葉月、伊藤由起、榎原毅、上島通浩
２．発表標題 使い捨ておむつに排泄された便検体を用いた腸内菌叢解析
３．学会等名 第76回 日本栄養・食糧学会大会
４．発表年 2022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

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