

氏 名 井上 真理子  
いのうえ まりこ

学位の種類 博士 (医学)

学位記番号 富医薬博甲第 440 号

学位授与年月日 令和 6 年 3 月 22 日

学位授与の要件 富山大学学位規則第 3 条第 3 項該当

教育部名 富山大学大学院医学薬学教育部 博士課程  
生命・臨床医学専攻

学位論文題目  
Association between consumption of fermented foods and sleep duration  
of children: the Japan Environment and Children's Study  
(発酵食品の摂取と児の睡眠時間との関連：  
子どもの健康と環境に関する全国調査)

論文審査委員

(主査)	教授	森永 芳智
(副査)	教授	今井 千速
(副査)	教授	高雄 啓三
(副査)	教授	中條 大輔
(指導教員)	教授	稲寺 秀邦

様式 2

## 論文要旨

学位論文題目

(和文)

発酵食品の摂取と児の睡眠時間との関連：子どもの健康と環境に関する全国調査

(英文)

Association between consumption of fermented foods and sleep duration of children:  
the Japan Environment and Children's Study

氏名 井上 真理子

## 〔目的〕

乳幼児が健やかに成長するためには、良質で十分な睡眠時間が必要であり、新生児期から乳児期にかけては、子どもの発達に応じた睡眠パターンがある。睡眠時間が短いと、乳幼児期や小児期の肥満、6歳時点の多動など、身体的・神経的な発達に悪影響を及ぼすことが報告されている。これまでの研究より、プロバイオティクス含有食品や発酵食品は、腸内細菌叢の多様性などに良い影響を与えることが明らかにされており、腸内細菌叢の多様性が良好な睡眠と関連することが示されている。また、妊娠中の母親の食生活は、生まれてきた子どもに影響を及ぼし、妊娠中に発酵食品を多く摂取していた母親から生まれた児は、1歳時点において睡眠不足のリスクが低いことが報告されている。しかし、その長期的な影響や、生まれてきた子ども自身の発酵食品の摂取と睡眠との関係については、大規模な調査は行われていない。そこで本研究では、発酵食品の摂取と子どもの睡眠時間との関連性について、2つの側面から明らかにすることを目的とした。第1編では、母親の妊娠中における発酵食品の摂取と、生まれてきた子どもの3歳時点における睡眠不足との関連性について明らかにすることである。また、第2編では、子ども自身の1歳時点における発酵食品の摂取と、1歳および3歳時点における睡眠不足との関連性について明らかにすることである。

## 〔方法並びに成績〕

本研究は日本の出生コホート調査である「子どもの健康と環境に関する全国調査（エコチル調査）」の参加者を対象とした。第1編では、質問票調査によって得られた64,200組の母子のデータをもとに、妊娠中の発酵食品摂取量と、生まれた子どもの3歳時点の睡眠不足との関連を検討した。子どもの睡眠不足の基準は、米国国立睡眠財団の定義に基づき10時間未満とした。母親が妊娠中に摂取した発酵食品は、食物摂取頻度調査票（Food Frequency Questionnaire：FFQ）を用いて測定した。具体的には、味噌・ヨーグルト・チーズ・納豆の4品目について、1日当たりのそれぞれの摂取量および4品目全体の摂取量に応じて4つの群に分けた。第1四分位を基準とした多重ロジスティック回帰分析を行い、睡眠時間が10時間未満の子どもの第2から第4分位群における睡眠不足となるオッズ比を算出した。その結果、味噌・ヨーグルト・納豆の摂取量では有意な差が認められなかった。一方、チーズの摂取量では第2四分位から第4四分位で、その調整オッズ比は順に0.98（95%信頼区間 [95%CI]：0.90-1.06）、0.93（95%CI：0.85-1.01）、0.85（95%CI：0.78-0.94）であった。

第2編では、質問票調査によって得られた65,210組のデータをもとに、1歳時点における子ども自身の発酵食品の摂取頻度と、1歳および3歳時点の睡眠不足との関連性を検討した。発酵食品は、子どもが離乳食として摂取したヨーグルトとチーズの摂取頻度を用い、睡眠不足の基準は第1編と同じく米国国立睡眠財団の定義に基づき、1歳時点は11時間未満、3歳時点は10時間未満とした。週1回未満を基準とした多重ロジスティック回帰分析を行った。その結果、1歳時点におけるヨーグルトの摂取頻度と3歳時点における睡眠時間においては、群間差は認められなかったが、傾向検定では有意であった。その他の条件で有意差が認められたものはなかった。

## 〔総括〕

本研究の結果、妊娠中の母親の積極的な発酵食品の摂取は、生まれてきた子どもの3歳時点における睡眠不足のリスクの低減と関連することが明らかになった。また、子ども自身の発酵食品の摂取と睡眠の関連性は見られなかったものの、1歳時点におけるヨーグルトの摂取頻度と3歳時点における睡眠時間については傾向検定で有意であった。以上の結果より、子どもの成長に伴って、子ども自身が摂取した食事内容も腸内細菌叢や睡眠に影響を与える可能性が示唆された。

子どもの腸内細菌叢は、およそ3歳ころで成人の腸内細菌叢に近づくことが報告されている。良好な腸内細菌は、良質の睡眠に繋がるため、子どもの健やかな心身の発達において重要であると考えられる。妊娠中の食事内容が、生まれてきた子どもの心身に影響を及ぼすことは既に報告されているが、その効果の持続性や、子どもが自分で食事を開始する離乳期に着目した点で新規性の高い結果が得られた。また、約65,000人という大規模なコホートを対象にしている点に加えて、母親の年齢や子どもの出生月など、食事以外の多くの共変量を考慮した上で解析しており、本研究の結果は学術的に重要であると考えられる。さらに、発酵食品は、私たちの生活において身近な食品であるため、普段の生活に取り入れやすいという点で臨床的に重要な知見であると考えられる。一方、本研究の限界として、今回の調査は自己記入式のアンケートを用いていること、実際に子どもの腸内細菌叢を測定できていないことなどが挙げられる。また、本研究では、1歳時点における発酵食品の摂取状況を検討しており、その後の摂取状況については検討できなかったことも限界といえる。

今後は、離乳期以降の発酵食品の摂取状況も踏まえ、発酵食品の摂取が子どもの睡眠にどのような影響を与えるのか、さらなる調査を行うことが重要であると考えられる。

## 学位論文審査の要旨

【学位申請者氏名】 井上 真理子

【学位論文題目】

(和文) 発酵食品の摂取と児の睡眠時間との関連：子どもの健康と環境に関する全国調査  
(英文) Association between consumption of fermented foods and sleep duration of children: the Japan Environment and Children's Study

【学位論文審査委員】

	職名	氏名
(主査)	教授	森永 芳智
(副査)	教授	今井 千速
(副査)	教授	高雄 啓三
(副査)	教授	中條 大輔



【指導・紹介教員】 教授 稲寺 秀邦

【判定】 合格

【審査の要旨（2 ページ以内）】

[目的]

乳幼児が健やかに成長するためには、良質で十分な睡眠時間が必要であり、新生児期から乳児期にかけては、子どもの発達に応じた睡眠パターンがある。睡眠時間が短いと、乳幼児期や小児期の肥満、6歳時点の多動など、身体的・神経的な発達に悪影響を及ぼすことが報告されている。これまでの研究より、プロバイオティクス含有食品や発酵食品は、腸内細菌叢の多様性などに良い影響を与えることが明らかにされており、腸内細菌叢の多様性が良好な睡眠と関連することが示されている。また、妊娠中の母親の食生活は、生まれてきた子どもに影響を及ぼし、妊娠中に発酵食品を多く摂取していた母親から生まれた児は、1歳時点において睡眠不足のリスクが低いことが報告されている。しかし、その長期的な影響や、生まれてきた子ども自身の発酵食品の摂取と睡眠との関係については、大規模な調査は行われていない。

そこで井上氏は本研究において、発酵食品の摂取と子どもの睡眠時間との関連性について、2つの側面から明らかにすることを目的とした。まず、母親の妊娠中における発酵食品の摂取と、生まれてきた子どもの3歳時点における睡眠不足との関連性について明らかにすることとした。次に、子ども自身の1歳時点における発酵食品の摂取と、1歳および3歳時点における睡眠不足との関連性について明らかにすることとした。

## [方法並びに成績]

井上氏は本研究において、日本の出生コホート調査である「子どもの健康と環境に関する全国調査（エコチル調査）」の参加者を対象とした。

井上氏は、まず、質問票調査によって得られた64,200組の母子のデータをもとに、妊娠中の発酵食品摂取量と、生まれた子どもの3歳時点の睡眠不足との関連を検討した。子どもの睡眠不足の基準は、米国立睡眠財団の定義に基づき10時間未満とした。母親が妊娠中に摂取した発酵食品は、食物摂取頻度調査票（Food Frequency Questionnaire：FFQ）を用いて測定した。具体的には、味噌・ヨーグルト・チーズ・納豆の4品目について、1日当たりのそれぞれの摂取量および4品目全体の摂取量に応じて4つの群に分けた。第1四分位を基準とした多重ロジスティック回帰分析を行い、睡眠時間が10時間未満の子どもの第2から第4分位群における睡眠不足となるオッズ比を算出した。その結果、味噌・ヨーグルト・納豆の摂取量では有意な差が認められなかった。一方、チーズの摂取量では第2四分位から第4四分位で、その調整オッズ比は順に0.98（95%信頼区間 [95%CI]：0.90-1.06）、0.93（95%CI：0.85-1.01）、0.85（95%CI：0.78-0.94）であった。

井上氏は、次に、質問票調査によって得られた65,210組のデータをもとに、1歳時点における子ども自身の発酵食品の摂取頻度と、1歳および3歳時点の睡眠不足との関連性を検討した。発酵食品は、子どもが離乳食として摂取したヨーグルトとチーズの摂取頻度を用い、睡眠不足の基準は第1編と同じく米国立睡眠財団の定義に基づき、1歳時点を11時間未満、3歳時点を10時間未満とした。週1回未満を基準とした多重ロジスティック回帰分析を行った。その結果、1歳時点におけるヨーグルトの摂取頻度と3歳時点における睡眠時間においては、群間差は認められなかったが、傾向検定では有意であった。その他の条件で有意差が認められたものはなかった。

## [総括]

井上真理子氏は、エコチル調査を用いて発酵食品の摂取と子どもの睡眠時間との関連性について検討した。その結果、子ども自身の発酵食品の摂取と睡眠に関連はなかったものの、妊娠中の母親の積極的な発酵食品の摂取が、生まれてきた子どもの3歳時点における睡眠不足のリスク低減に関連することを見出した。

以上のことから、妊娠中の食事内容が、3歳時点の子どもの心身に関連があることを見出した点で新規性がある。また、大規模なコホートを元に多くの共変量を考慮した解析から導かれた結果であり、学術的な重要性は高い。さらに、発酵食品についての検討で、普段の生活に取り入れやすいという点で臨床的に重要な知見を得たと考えられる。

以上より、本審査会は本論文を博士（医学）の学位に十分値すると判断した。