厚生労働科学研究費補助金
総括研究報告書

出生後のヨウ素および関連する栄養素等摂取量の評価

研究代表者　　龍田　希　　国立研究開発法人 国立環境研究所・主任研究員

研究要旨
ヨウ素は甲状腺ホルモンの構成元素であり、乳幼児期の不足および過剰摂取はいずれも健康影響を及ぼす可能性がある。本研究では、母乳、人工乳、離乳食および幼児食を対象としてヨウ素濃度を測定し、日本人乳幼児における出生後のヨウ素摂取実態を評価した。母乳中ヨウ素濃度には日内変動および日間変動が認められ、単回採取による評価の限界が示唆された。一方、前乳・後乳間では高い一致性が認められた。乳児の推定ヨウ素摂取量を評価した結果、日本人の食事摂取基準における目安量を下回る例が存在した一方で、耐容上限量や既報のLOAELを超過する例も確認された。また、陰膳法により収集した人工乳、離乳食および幼児食試料では、すべての検体からヨウ素が検出され、昆布だしを含む食品の摂取が高値に関連していた。以上より、日本人乳幼児におけるヨウ素摂取には大きな個人差が存在し、日本特有の海藻摂取文化が摂取量に大きく影響している可能性が示された。本研究で得られた知見は、乳幼児期のヨウ素摂取評価法の検討や、将来的な食事摂取基準策定の基礎資料として活用されることが期待される。

研究分担者
岩井美幸（国立環境研究所）
安里　要（東都大学）
朝倉敬子（東邦大学）
杉本　南（東邦大学）
鈴木一平（医薬基盤・健康・栄養研究所
国立健康・栄養研究所）

A. 研究目的

ヨウ素は甲状腺ホルモンの構成元素であり、人体に必須の微量元素・微量栄養素である。胎児期から幼年期におけるヨウ素不足は、甲状腺機能低下症を引き起こすだけでなく、知能指数（IQ）の低下など神経発達への影響が報告されている。世界保健機構（WHO）によると、世界人口の約38%がヨウ素欠乏のリスクを有すると推計されており、公衆衛生上の重要な課題となっている。一方で、ヨウ素は過剰摂取によっても甲状腺機能異常を引き起こすことが知られている。

ヨウ素を食品から十分に摂取することが難しい諸外国では、ヨウ素添加食塩の使用により欠乏予防が行われている。一方、日本では昆布をはじめとする海藻類や魚介類を日常的に摂取する食文化を有しており、食品添加による過剰摂取が懸念されることから、ヨウ素添加は一般的に行われていない。乳児用調整乳においても同様であり、乳幼児期のヨウ素摂取状況については、不足および過剰の両面から評価する必要がある。しかし、日本人乳幼児におけるヨウ素摂取実態に関する報告は限られている。本研究では、母乳、人工乳、離乳食および幼児食を対象としてヨウ素摂取量を評価

し、日本人乳幼児における出生後のヨウ素摂取実態を明らかにすることを目的とした。

B. 研究方法

既存試料は、出生後のメチル水銀摂取量および小児の鉛曝露量の評価を目的として収集された母乳、離乳食および幼児食試料である。

母乳試料については、2つの研究を実施した。1つ目の研究では、健康な産後3〜5か月の女性11名を対象として、母乳中成分の日内変動、日間変動および授乳前後の変動を評価するため、複数時点で母乳を採取した。2つ目の研究では、健康な女性300名を対象として、初乳、移行乳および成乳を継時的に収集した。

離乳食および幼児食試料については、健康な0〜5歳児260名を対象として陰膳法により収集した。対象者には1か月の間に任意の3日間を選択していただき、朝から就寝前までに摂取したすべての飲食物を専用容器に回収した。

本研究では、これら既収集試料中のヨウ素濃度を測定し、日本人乳幼児におけるヨウ素摂取実態を評価した。

対象者に対して研究内容を対面で説明し、全員から文書によるインフォームド・コンセントを取得した。本研究の実施計画は、東北大学大学院医学系研究科倫理委員会（承認番号：2020-1-205［2020年6月22日承認］、2021-1-108［2021年5月19日承認］）および国立環境研究所倫理審査委員会（NIES, IRB No. 2020-018［2021年4月12日承認］の承認を受けた。

母乳および離乳食・幼児食中のヨウ素濃度はICP-MS/MSを用いて測定した。本研究は、国立環境研究所倫理審査委員会（NIES, IRB No. 2025-004、2025年8月21日承認）の承認を得て実施した。

C. 研究結果

連続3日間の採乳を実施し、母乳中ヨウ素濃度の日内変動、日間変動および前乳・後乳間一致性を解析した。その結果、前乳と後乳の間では高い一致性が認められ、授乳前後による大きな差は認められなかった。一方で、母乳中ヨウ素濃度には日内変動および日間変動が認められ、個人内変動が大きいことが示された。

また、初乳、移行乳および成乳中のヨウ素濃度を測定し、既報の哺乳量データを用いて乳児のヨウ素摂取量を推定した。その結果、初乳では移行乳および成乳と比較して摂取量のばらつきが大きい傾向が認められた。さらに、日本人の食事摂取基準との比較を行ったところ、目安量を下回る乳児が一定割合存在した一方で、耐容上限量を超過する例も認められた。また、既報のLowest Observed Adverse Effect Level（LOAEL）を超過するケースも確認された。

さらに、陰膳法により収集した人工乳、離乳食および幼児食試料中のヨウ素濃度を測定した。その結果、日本では食品や人工乳へのヨウ素添加が一般的に行われていないにもかかわらず、すべての検体からヨウ素が検出された。一方で、日本人の食事摂取基準における目安量または推奨量を満たさない検体が一定割合認められた。また、耐容上限量を超過する検体も存在し、とくに離乳食後期においてヨウ素摂取量が高値を示した。著しく高い摂取量を示した検体では、昆布だしを含む食品の摂取が確認された。

D. 考察

本研究では、母乳、人工乳、離乳食および幼児食を対象としてヨウ素濃度を測定し、日本人乳幼児における出生後のヨウ素摂取実態に関する基礎

データを収集した。その結果、乳幼児期のヨウ素摂取量には大きな個人差が存在し、日本人の食事摂取基準における目安量または推奨量を満たさない例が一定割合認められた。一方で、耐容上限量や既報の LOAEL を超過する例も確認され、不足と過剰の両方の可能性が示唆された。

また、著しく高いヨウ素摂取量を示した検体では、昆布だしを含む食品の摂取が確認され、日本特有の海藻摂取文化が乳幼児のヨウ素摂取量に大きく影響している可能性が示された。これらの結果は、諸外国の知見を単純に日本人へ適用することの難しさを支持するものであり、日本人乳幼児に特有のヨウ素摂取実態を反映した基礎資料となると考えられる。

さらに、本研究では母乳中ヨウ素濃度の日内変動および日間変動についても検討を行い、単回採取による評価の限界を示した。これにより、今後の母乳中ヨウ素評価法の標準化や、乳児ヨウ素曝露評価手法の改善に資する知見が得られた。

以上より、本研究は、日本人乳幼児におけるヨウ素摂取量の分布や摂取源に関する情報を提供し、将来的な食事摂取基準の検討や、小児の健やかな発達を支える栄養評価・栄養指導の基礎資料として活用されることが期待される。

E. 結論

本研究で得られた知見は、日本人乳幼児におけるヨウ素摂取実態に関する基礎資料として活用されることが期待される。特に、母乳中ヨウ素濃度の時間的変動に関する知見は、今後の母乳ヨウ素評価法の標準化に資する可能性がある。また、乳幼児期におけるヨウ素不足および過剰摂取の両方の可能性が示されたことから、食事摂取基準の改訂や栄養指導、母子保健施策における基礎資料としての活用が期待される。さらに、日本特有の昆布類を中心とした海藻摂取文化を背景とするヨウ素摂取状況について、国際的な研究分野への情報提供につながると考えられる。加えて、本研究で得られた知見は、食塩や人工乳へのヨウ素添加のあり方を含む栄養政策や食品設計を検討する際の参考資料となることが期待されるとともに、日本人の食事摂取基準において十分な参照データが存在しない乳幼児期のヨウ素摂取評価に関する基礎資料としても活用が期待される。

F. 健康危険情報

該当なし

G. 研究発表

· 学会発表 1 件

龍田希, 岩井美幸, 安里要, 杉本南, 鈴木一平, 朝倉敬子. 母乳を介した乳児のヨウ素の摂取実態. 第 96 回日本衛生学会学術総会. 2026 年 3 月. 栃木県宇都宮市. （口述）

· 原著論文

投稿準備中

· 総説等

なし

H. 知的財産権の出願・登録状況

該当なし