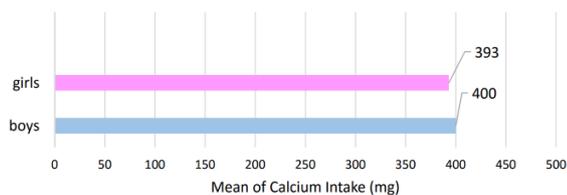


I. 緒言

カンボジアの栄養問題は、依然として残る栄養不足と肥満傾向にある子どもたちが増えつつあり（表1）、栄養問題は二極化している。栄養素等摂取状況では、エネルギー、たんぱく質、脂質、炭水化物、カルシウム摂取量が食事摂取基準を下回る子どもの割合が多い（図1）。このような栄養問題解消のため、国際ふりかけ協議会はカンボジア現地パートナーの Cambodia Fish Farm が養殖する淡水魚（ティラピア）に注目し、これまで廃棄されていた骨を活用した栄養価の高いカンボジア産「ふりかけ」を開発している（表2）。本研究では、このカンボジア産「ふりかけ」の認知・普及活動を行うためのパイロット調査として、「ふりかけ」摂取により得られる効果を食事調査等で評価することを目的とする。

表1. カンボジアの子ども栄養状態の年次推移
2000～2022年¹⁾²⁾

	2000	2005	2010	2014	2022
Stunting among children under 5 years (0-59 months)	50%	43%	40%	32%	22%
Thinness among women of reproductive age (15-49 years)	—	—	19%	14%	—
Thinness among adolescent girls (15-19 years)	—	—	28%	28%	—
Overweight/obesity among children under 5 years (0-59 months)	—	—	2%	2%	4%
Overweight/obesity among women of reproductive age (15-49 years)	—	—	11%	18%	—



(参考)
対象者数：girls=969, boys=1,061
カンボジアの10～12歳女子のカルシウムの一日推定平均必要量 (CAM-RDA) は700mg

図1. カンボジアの子ども（6～17歳）のカルシウム摂取量（平均値）³⁾

表2. 開発した「ふりかけ」の内容

原材料	栄養成分（1食3gあたり）
南国鯛（ティラピア）の骨粉、 白ごま、パームシュガー、干し エビ、しょうゆ、もろみ、食塩、 焼きのり、干し大根	エネルギー：6kcal たんぱく質：0.7g 脂質：0.2g 炭水化物：0.3g カルシウム：332mg 鉄：0.1mg

II. 方法

カンボジア カンダール州の小学校にて、4～5年生 47名の児童を対象に、2021年10月、12月および2022年2月に調査を3回実施した。対象児童を、介入群23名と対照群24名に分け、身体計測、食物摂取頻度調査等を行った。食物摂取頻度調査（Food Frequency Questionnaire for Cambodian School-aged Children; FFQ-CSC）⁴⁾は、56食品リストから構成され、ふりかけの項目を追加して計57項目の食事調査を行った。また介入群児童には、同時期に「ふりかけ」の配布および栄養教育を行った（表3）。

表3. 調査等の内容

介入群児童（23名）	対照群児童（24名）
・ふりかけの配布	—
・身体計測（身長・体重）	・身体計測（身長・体重）
・ヘモグロビン値測定	・ヘモグロビン値測定
・食物摂取頻度調査（FFQ-CSC）	・食物摂取頻度調査（FFQ-CSC）
・栄養授業	—
・KAB* 2回（栄養授業の前後）	・KAB* 1回

(参考)
*KAB: *Knowledge 知識, Attitude 態度, and Behavior 行動⁷⁾

データ解析は、多重代入法による欠損値データ解析を行い、欠損値を補完したうえで行なった^{5),6)}。栄養素等摂取状況では、エネルギー、たんぱく質、脂質、炭水化物、カルシウムについて、両群の経時的変化を踏まえ、主効果（ふりかけの有無）と副次効果（時間経過）、両方の交互作用について解析した。また56食品リストを7食品群（+ふりかけ）別に集計し、各々のカルシウム摂取量を解析した。なお、解析はJMP Pro16, SASを使用した。本研究にあたって、愛知学院大学ヒトを対象とする研究審査において、承認を得たのちに実施した。

III. 結果

カルシウム摂取量では、主効果 (p=0.019)、副次効果 (p<0.001)、交互作用 (p=0.038)のいずれも有意差がみられ、ふりかけ使用有無、時間経過、その二つの相乗効果のどれかが影響していた。介入群で増加がみられた (図2)。

エネルギー、たんぱく質、脂質、炭水化物については、副次効果 (時間経過) のみ有意で (p=0.015, 0.017, 0.003, 0.024)、鉄はどちらもみられなかった。



図2. カルシウム摂取量 (平均値)



図3. 食品群別カルシウム摂取量 (平均値)

食品群カルシウム摂取量では、介入群において、第2回目および第3回目で、ふりかけからの摂取量が増加していた (p<0.0001)。ふりかけからの摂取量は1日のカルシウム摂取量の45-53%を占めていた (図3)。その他の食品群では増加は見られなかった。

IV. 考察

日本をはじめとした世界の国々では、子どもたちのカルシウム源として、牛乳・乳製品は寄与が高い食品である。カンボジアでは、牛乳・乳製品の摂取量とともに、食料供給量も他国と比較すると低い³⁾。牛乳・乳製品が摂取しやすい環境を整備するのは、短

期的には難しいかもしれない。今回提案したふりかけは、廃材 (魚の骨) を利用し、乾燥品のため保存期間が長く、1日3gで食事摂取基準の約半数が満たされる。

しかしながら、介入群の対象者の中には、毎日摂取するのが難しい者もいた。今後は子どもたちのふりかけへの嗜好性を含めた関心度や受容性を含めたアプローチが必要であると考えられる。

本研究における限界は、食習慣や体格の変化など、長期的に変化を追う必要がある項目について、4ヶ月という期間はやや不十分であったこと、パイロット研究のため対象人数が限定的であったことがあげられる。

また調査対象者の各回調査への参加が完全ではなく、データに抜けが生じたため。データ解析では、欠損値に補完代入した上での解析となった。

V. 結語

「ふりかけ」を摂取した介入群の児童ではカルシウム摂取量が増加した。今後、カンボジア国民の栄養改善を目指すにあたって、「ふりかけ」による介入が有効な手段であることが示唆された。

VI. 文献

- 1) U.S. Agency for International Development (USAID): Cambodia Demographic and Health Survey (English) 2000, 2005, 2010, 2014, Available at https://dhsprogram.com/Countries/Country-Main.cfm?ctry_id=63 (Accessed 23 Oct 2022)
- 2) National Institute of Statistics (NIS) [Cambodia], Ministry of Health (MoH) [Cambodia], and ICF: Cambodia Demographic and Health Survey 2021-22 Key Indicators Report. Available at https://nis.gov.kh/nis/CDHS/2021-22/2021-22%20CDHS%20Key%20Indicator%20Report_EN.pdf (Accessed 23 Oct 2022)
- 3) Foundation for International Development/ Relief

(FIDR): Development of Recommended Dietary Allowance (RDA) and Food-Based Dietary Guidelines (FBDG) for school-aged children in Cambodia, 2017 Available at

<https://www.fao.org/3/I9704EN/i9704en.pdf>

(Accessed 23 Oct 2022)

- 4) Y Horiuchi, K Kusama, K Sar and N Yoshiike: Development and validation of a food frequency questionnaire (FFQ) for assessing dietary macronutrients and calcium intake in Cambodian school-aged children, Nutrition Journal , 2019 volume 18, Article number: 11
- 5) C K. Enders: Applied Missing Data Analysis, 2010, New York, The Guilford Press
- 6) 村山 航: 欠損データ分析 (missing data analysis)-完全情報最尤推定法と多重代入法-, 2011, Available at https://koumurayama.com/koujapanese/missing_data.pdf?fbclid=IwAR14IgwEVvecMrf7DEEmOp9ANSG9gsCsHlotNGPIIYmOWmxLcNnDnwOA (Accessed 23 Oct 2022)
- 7) 日本健康教育学会: 健康行動理論による研究と実践, 2019, 東京, 医学書院

VII. 謝辞

本研究は、栄養改善事業推進プラットフォーム (NJPPP) の助成による「カンボジアにおけるふりかけを通じた食習慣改善プロジェクト」の一環として行われた。