

日本語主本文翻訳 (表・ 図注を含む)

原題 : Development and implementation of an integrated oral health and nutrition education program using community children's cafeterias: A pilot study

著者 : Rena Hidaka、Akiko Kojo、Yuji Masuda、Shintaro Hata、Misaki Tanaka、Tona Watanabe、Koichiro Matsuo

PMID : 42691049. DOI : 10.1371/journal.pone.0357410

原文 : <https://www.ebi.ac.uk/europepmc/webservices/rest/PMC13541141/fullTextXML>

原著著作権表示 : © 2026 Hidaka et al

原著・ 翻訳の利用条件 : CC-BY-4.0 <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

AI翻訳。独立AI原文レビュー済み。歯科医師による監修は実施していない。原図・ 図中文字・ 別ファイルの補足資料を含まない。日本語への翻訳という改変を加えた。

表中の結合セルは元の値を繰り返して表示する。

原著の書誌情報・ 著者情報

掲載誌: PLOS One

巻: 21

号: 9

論文番号: e0357410

著者・ 所属 : Rena Hidaka (所属1)

著者注記 : Rena Hidaka (*)

責任著者 : Rena Hidaka

著者識別子 (ORCID) : Rena Hidaka (<https://orcid.org/0000-0002-4998-6275>)

著者・ 所属 : Akiko Kojo (所属2)

著者・ 所属 : Yuji Masuda (所属3)

著者・ 所属 : Shintaro Hata (所属4)

著者・ 所属 : Misaki Tanaka (所属1)

著者・ 所属 : Tona Watanabe (所属1)

著者・ 所属 : Koichiro Matsuo (所属1)

地域の子ども食堂を活用した口腔保健と栄養の統合教育プログラムの開発および実施：予備研究

口腔保健と栄養の統合教育プログラムの開発および実施

背景

口腔の健康への意識を高める歯科・口腔保健活動は、子どもの栄養教育に不可欠である。本研究は、参加者が毎月地域の子ども食堂に集まり、食感のある食事をとりながら口腔保健と栄養について学ぶ、子ども向けの口・咀嚼・食事に関する包括的意識変容 (Comprehensive Awareness Modification of Mouth, Chewing And Meal : CAMCAM) プログラムの効果を評価することを目的とした。

方法

対照群を設けない単群前後比較の予備的介入研究として、日本の東京都にある2か所の地域の子ども食堂を定期的に利用する子ども52人と親 / 保護者32人を対象とした。参加者は毎月、計6回のセッションに参加し、「もぐもぐ」と噛む食感のある食事と、咀嚼、口腔保健、食および栄養についての10分間の講義の提供を受けた。参加者は介入前後に、このテーマへの意識と食品摂取頻度を評価する質問票に回答した。プログラム参加後の意識および行動の変化を解析した。

結果

子どもと親の年齢中央値は、それぞれ8.5 (6 ~ 16) 歳および43.0 (36 ~ 50) 歳であった。子どもにおける口腔内の自己観察の頻度は増加した。毎日のフッ化物使用頻度は61.5%から76.9%に増加した ($p = 0.020$)。栄養バランスを考えていないと回答した子どもの人数は63.5%から38.5%に減少した ($p = 0.022$)。栄養バランスのとれた食事を積極的に実践する親 / 保護者の人数は56.2%から75.0%に増加したが、有意ではなかった。介入後、養育者では肉類、乳製品、いも類の、子どもでは米、いも類、果物の摂取頻度が増加した。咀嚼回数を意識していない参加者の人数は減少した。

結論

子ども向け CAMCAM-P への参加は、子どもと親 / 保護者における口腔保健への意識および栄養バランスに対する態度の好ましい変化と関連していた。対照群のない予備研究であるため、これらの知見は予備的なものと捉えるべきである。有効性を確認するには、より大規模な対照研究が必要である。

1 東京科学大学大学院医歯学総合研究科 地域福祉口腔保健学部門、文京区、東京都、日本

2 日本女子大学 食科学部、東京都、日本

3 松本歯科大学 口腔科学研究所 口腔顎顔面生物学部門、長野県、日本

4 Apple Dental、東京都、日本

ペトラ大学 (UOP)、ヨルダン

* 電子メール : n-rena.ohcw@tmd.ac.jp

利益相反：著者らは利益相反がないことを申告した。

<http://dx.doi.org/10.13039/501100004398>

三菱財団

第53回助成、2022年

<http://dx.doi.org/10.13039/100019702>

東京都

2024年度東京都・大学連携事業

<https://orcid.org/0000-0002-4998-6275>

Hidaka

Rena

<http://dx.doi.org/10.13039/501100001691>

日本学術振興会

23K16217

<https://orcid.org/0000-0002-4998-6275>

Hidaka

Rena

三菱財団社会福祉事業・研究助成（第53回助成、2022年）、2024年度東京都・大学連携事業、日本学術振興会（JSPS）科学研究費助成事業（23K16217）。資金提供者は、研究デザイン、データ収集および解析、公表の決定、原稿作成に関与しなかった。

受付日：2026年2月16日

受理日：2026年8月18日

PMC公開日：2026年09月03日

PMC履歴（pmc-live）：2026年09月04日

PMC最終変更日（pmc-last-change）：2026年09月04日

電子公開日：2026年9月3日

収録年月：2026年

データの利用可能性

関連するすべてのデータは、本文およびその補足情報ファイルに含まれている。

著者貢献：Rena Hidaka (役割：概念化、資金獲得、調査、方法論、執筆：初稿作成、執筆：レビューおよび編集；同等貢献：原文XML equal-contrib="yes")

著者貢献：Akiko Kojo (役割：概念化、方法論、執筆：レビューおよび編集)

著者貢献：Yuji Masuda (役割：概念化、方法論、執筆：レビューおよび編集)

著者貢献：Shintaro Hata (役割：概念化、方法論、執筆：レビューおよび編集)

著者貢献：Misaki Tanaka (役割：調査)

著者貢献：Tona Watanabe (役割：調査)

著者貢献：Koichiro Matsuo (役割：概念化、資金獲得、調査、方法論、プロジェクト管理、監督、執筆：初稿作成、執筆：レビューおよび編集；同等貢献：原文XML equal-contrib="yes")

編集者：Nour Amin Elsayhori (役割：編集者；所属：University of Petra (UOP), JORDAN)

序論

幼児期に確立された口腔保健習慣、食の好みおよび食行動は、生涯にわたり長期的な影響を及ぼすと報告されている [1-3]。近年、子どもの食生活上の課題はますます複雑になっている。これには栄養摂取の偏りや朝食の欠食が含まれ、肥満などの長期的な健康影響が懸念されている [4,5]。さらに、小学校から中学校への移行期には、朝食摂取の頻度と果物・野菜の摂取が減少する [6] ことから、早い段階で望ましい食習慣を確立する重要性が強調される。

日本では、子どもの口腔機能の発達の遅れが公衆衛生上の懸念となっている。早期介入の重要性を強調するため、2018年には小児の口腔機能低下が国の歯科医療保険制度の対象疾患に追加された [7]。口腔機能の発達が不十分であると食べることが困難になり、栄養の偏りにつながる可能性がある。先行研究では、0～17歳の歯科外来患者における小児の口腔機能低下の有病率は、子ども100,000人当たり2,431.3人 (2.4%) であり、実際に影響を受けている子どもの数はさらに多い可能性が示唆されている [8]。したがって、口腔機能低下は近年の子どもの食生活上の問題の背景にある要因の一つかもしれない。このため、子ども向けの栄養教育プログラムを設計する際には、口腔の健康や咀嚼への意識を高める歯科・口腔保健活動との連携が不可欠である。

親の特性も重要な役割を果たす。教育水準など親の社会人口学的特性に加え、歯磨きの実践、歯科受診の頻度および口腔保健教育といった親の口腔保健行動は、子どもの口腔保健行動と口腔の健康状態に直接的・間接的な影響を及ぼすことが示されている [9-13]。また、親の栄養知識の水準が高いことは、子どものより望ましい食行動と関連している [14]。これらの知見は、幼児期から健康的な習慣を確立するには、子どもとその養育者を対象とした介入が必要であることを示している。

口・咀嚼・食事に関する包括的意識変容 (Comprehensive Awareness Modification of Mouth, Chewing, and Meal : CAMCAM) プログラム (CAMCAM-P) は、もともと地域在住高齢者のフレイル予防を目的として開発された [15-18]。CAMCAM-P は、咀嚼を重視して特別に設計された食感のある CAMCAM 食 (CAMCAM bento®) を参加者が食べる間に、口腔保健と栄養についての教育要素を取り入れることで、口腔保健、食生活および身体的健康に関する行動変容を促すことを目的としている。6か月間の介入は、オーラルフレイルのある高齢者において、口腔保健、栄養および咀嚼に関する意識の好ましい変化を促し、オーラルフレイルと

身体的フレイルの改善につながる事が示されている。本研究では CAMCAM-P を子どもとその養育者向けに調整し、この改変プログラムによって両者の口腔保健、栄養および咀嚼に関する意識と行動に変化をもたらさうかを検討した。

材料および方法

参加者

本研究は、対照群のない前後比較の予備的介入研究として計画され、2023年4月から2024年12月にかけて実施された。東京都内の2か所の地域の子ども食堂から、計84人（子ども52人、親 / 保護者32人）の参加者を募集した。これらの食堂は、研究チームとの既存の協力関係と安定した利用者層を有し、実施可能性を重視した予備的介入に適した場であったことから選定された。本研究の主な目的は、口腔保健と栄養の統合教育プログラムの実施可能性およびそれに関連する予備的な変化を評価することであったため、便宜的サンプリングを用いた。食堂の定期利用者であり、プログラム活動の妨げとなる食物アレルギーがないことを参加資格とした。親または法定保護者から書面および口頭によるインフォームド・コンセントを取得し、参加するすべての子どもからアセントを得た。参加は任意であり、すべてのデータは解析前に匿名化された。

本研究は、ヘルシンキ宣言（世界医師会、2015年）および人を対象とする生命科学・医学系研究に関する倫理指針（2021年3月23日）の原則に従って実施された。東京科学大学歯学部倫理委員会から倫理承認を得た（承認番号：D2022-026）。本研究は大学病院医療情報ネットワーク（UMIN）にも登録された（試験ID：UMIN000048328）。

介入

子ども向けの口・咀嚼・食事に関する包括的意識変容（Comprehensive Awareness Modification of Mouth, Chewing, and Meal：CAMCAM）プログラム（CAMCAM-P for kids）を6か月間実施した。参加者は月1回、口腔保健、咀嚼および栄養に関する教育セッションに参加し、咀嚼を促すことを意図して特別に設計された弁当（CAMCAM Bento）の提供を受けた。

各教育セッションの所要時間は約10 min であった。介入期間中に計6回のセッションを実施した。歯科医師、歯科衛生士および管理栄養士が、口腔保健、咀嚼および栄養に関するテーマを扱うプレゼンテーションスライドを用いて講義を行った。

CAMCAM Bento は、主食の米飯、主菜および副菜で構成された。弁当は、(1) 噛みごたえの強い食品を用いる、(2) 食材を大きめに切る、(3) 調理時間を短くする、(4) 水分量を減らすことにより、咀嚼回数が増えるよう設計された。

さらに、モバイルアプリケーションを用いて、口腔保健、栄養および咀嚼に関する短い情報メッセージ（約200文字）を週1回配信するとともに、参加者が録画された講義を視聴できるようにした。

質問票

プログラムへの参加に伴う参加者の意識と行動の変化を評価するため、子ども専用の CAMCAM チェックリストを開発した。研究チームが、先行研究および既存の口腔保健・栄養教育資料 [19-21] のレビューに基づき、歯科医師と歯科衛生士との議論を通じて質問票を開発した。このチェックリストは、本研究の目的と状況に合わせた独自の評価ツールとして設計された。透明性と再現性を確保するため、質問票の全文を補足付録1に示す。

質問票は、口腔保健、食行動および咀嚼に関する項目から構成された。

口腔保健項目には、歯磨き行動（歯磨きの頻度、自発的な歯磨きの頻度 [子どものみ]、親が手助けする歯磨きの頻度 [親 / 保護者のみ] ）、口腔内を観察する頻度、定期的な歯科受診およびフッ化物の使用頻度に関する質問を含めた。

食事関連項目には、食習慣（食事回数、朝食摂取頻度、一緒に朝食をとる頻度、栄養バランスへの配慮）を含めた [20]。食品摂取の多様性は、すでに確立された尺度である食品摂取の多様性スコア [21] を用いて評価した。

咀嚼関連項目では、「噛む回数を意識する」「硬い食品を食べ残す」「噛む必要のある食品を食べる」といった行動の頻度を評価した。

口腔保健、栄養バランスおよび咀嚼に関する意識と行動の変化は、トランスセオレティカルモデル（TTM）[22] を用いて評価した。TTM は行動変容を5段階に分類する。すなわち、無関心期（現在その行動を実践しておらず、関心もない）、関心期（現在は実践していないが、6か月以内に実践する意図がある）、準備期（現在は実践していないが、1か月以内に実践する意図がある）、実行期（行動を実践している期間が1か月未満）、維持期（行動を実践している期間が1か月以上）である。

原版の TTM では、維持期は行動を6か月以上継続していることと定義される。しかし Walton ら [23] は、小学校5・6年生を対象とする研究では、6か月はこの年齢層の子どもが想起できる範囲を超えるため、2か月という短い評価期間を推奨した。本研究の参加者には小学校1年生以上の、さらに低い年齢層の子どもが含まれていたため、子どもの維持期は「行動を1か月以上継続していること」と定義した。

測定

口腔機能評価は子どもにのみ実施した。口腔機能は、簡易口腔衛生指数（Oral Hygiene Index-Simplified）の簡易歯垢指数および簡易歯石指数 [24]、PMA 指数 [25]、舌口唇運動機能（オーラルディアドコキネシス [ODK] ）、咀嚼能率、口唇圧および舌運動機能を用いて評価した。加えて、口唇閉鎖、舌小帯の異常、口呼吸、口蓋扁桃肥大および好ましくない口腔習癖の有無を評価した。子どもとその親または保護者への面接も行った。

咀嚼能率は、咀嚼能力判定ガム（XYLITOL® 咀嚼能力判定ガム、株式会社ロッテ）を用いて評価した。参加者には1 min ガムを噛むよう指示し、色の変化の程度を5段階のカラーチャートを用いて評価した [26-28]。

ODK は、自動発話分析装置（健口くんハンディ、竹井機器工業株式会社、日本）を用いて評価した。単音節音（/pa/、/ta/、/ka/）の反復回数を記録した。1秒当たりの発音音節数を測定することで、構音に関連する口腔運動能力を評価した [29]。

口唇圧は、歯科用口唇筋力測定装置（りっぷるくん、株式会社松風、日本）を用いて測定した [30]。参加者には、口腔前庭にボタンを入れ、口唇を閉じるよう指示した。ボタンを水平方向に引いた後、ボタンが口腔前庭から外れるのに必要な力を測定した。1回の練習試行の後に3回測定し、その平均値を口唇圧として算出した。

舌運動機能は、舌圧測定装置（TPM-01、株式会社ジェイ・エム・エス）を用いて評価した。参加者には、小さなバルーン型の使い捨て口腔内プローブをできる限り強く口蓋に押し付けるよう指示した [31,32]。1回の練習試行の後に3回測定し、その平均値を解析に用いた。

質問票の回答、測定結果および面接の所見を総合的に評価し、口腔機能低下の有病率を求めた [7,33]。

統計解析

子ども向け CAMCAM-P の介入前後の比較には、Wilcoxon 符号付順位検定を用いた。p 値が0.05未満の場合を統計学的に有意とした。すべての統計解析には SPSS バージョン29.0ソフトウェア（SPSS Inc.、米国イリノイ州シカゴ）を用いた。

結果

84人の参加者（子ども52人、親 / 保護者32人）の基本特性を表1に示す。

表1（原著ラベル：Table 1）

参加者の特性。

	子ども（N=52）	親（N= 32）
平均年齢（歳 [SD] ）	8.5 (2.1)	43.0 (4.9)
性別（n [%] ）	男性：24 (46.2) ;; 女性：28 (53.8)	男性：2 (6.3) ;; 女性：30 (93.8)
身長（cm）	135.3 (14.7)	159.3 (7.2)
体重（kg）	28.2 (9.5)	58.7 (15.8)
ローレル指数BMI（親）（n [%] ）	低体重：14 (26.9) ;; 標準：31 (59.6) ;; 肥満：5 (9.6)	低体重：2 (6.3) ;; 標準：23 (71.9) ;; 肥満：7 (21.9)
子どもの年齢分布（歳）	6：8 (15.4) ;; 7：14 (26.9) ;; 8：5 (9.6) ;; 9：10 (15.4) ;; 10：8 (15.4) ;; 11：3 (5.8) ;; 12：3 (5.8) ;; 16：1 (1.9)	

表1注：BMI、体格指数

CAMCAM チェックリストの結果を表2、3、4に示す。口腔保健関連項目について、子どもでは口腔内を観察する頻度が有意に増加した（ $p=0.039$ ）。また、フッ化物を「毎日」使用すると回答した子どもの割合は、32人（61.5%）から40人（76.9%）に増加した。「フッ化物をほとんど使用しない」と回答した親 / 保護者の人数は16人（50.0%）から6人（18.8%）に減少した。親が手助けする歯磨きの頻度、毎日の歯磨き回数、親 / 保護者における定期的な歯科受診の頻度には、有意な変化はなかった。

表2 (原著ラベル : Table 2)

子ども用 CAMCAM チェックリストの項目。

	ベースライン	最終時点	r	p 値
歯磨きの頻度	1.6 (0.5)	1.6 (0.6)	0.00	1.000
自発的に歯を磨く (子どものみ)	ほぼ毎日 : 24 (46.2) ; ; 2日ごと : 3 (5.8) ; ; 週1~2回 : 7 (13.5) ; ; ほとんどない : 18 (34.6)	ほぼ毎日 : 29 (55.8) ; ; 2日ごと : 7 (13.5) ; ; 週1~2回 : 4 (7.7) ; ; ほとんどない : 12 (23.1)	-0.19	0.170
口腔内を観察する	ほぼ毎日 : 9 (17.3) ; ; 2日ごと : 3 (5.8) ; ; 週1~2回 : 7 (13.5) ; ; ほとんどない : 33 (63.5)	ほぼ毎日 : 11 (21.2) ; ; 2日ごと : 10 (19.2) ; ; 週1~2回 : 6 (11.5) ; ; ほとんどない : 25 (48.1)	-0.29	0.039
定期的な歯科受診	はい : 37 (71.6) ; ; わからない : 6 (11.5) ; ; いいえ : 9 (17.3)	はい : 38 (73.1) ; ; わからない : 5 (9.6) ; ; いいえ : 9 (17.3)	-0.25	0.858
フッ化物の使用頻度	2.1 (1.5)	1.7 (1.3)	-0.32	0.020
食事回数	2回 : 2 (3.8) ; ; 3回 : 48 (92.3) ; ; 4回超 : 2 (3.8)	2回 : 2 (3.8) ; ; 3回 : 47 (90.4) ; ; 4回超 : 3 (5.8)	-0.04	0.763
朝食をとる	ほぼ毎日 : 51 (98.1) ; ; 週1~2回 : 1 (1.9)	ほぼ毎日 : 50 (96.2) ; ; 2日ごと : 2 (3.8)	0.00	1.000
家族と一緒に朝食をとる	ほぼ毎日 : 44 (84.6) ; ; 2日ごと : 1 (1.9) ; ; 週1~2回 : 4 (7.7) ; ; ほとんどない : 3 (5.8)	ほぼ毎日 : 42 (80.8) ; ; 2日ごと : 2 (3.8) ; ; 週1~2回 : 3 (5.8) ; ; ほとんどない : 5 (9.6)	-0.20	0.157
食事の栄養バランスを考える	ほぼ毎日 : 7 (13.5) ; ; 2日ごと : 4 (7.7) ; ; 週1~2回 : 8 (15.4) ; ; ほとんどない : 33 (63.5)	ほぼ毎日 : 10 (19.2) ; ; 2日ごと : 8 (15.4) ; ; 週1~2回 : 14 (26.9) ; ; ほとんどない : 20 (38.5)	-0.32	0.022
噛む回数を意識する	はい : 9 (17.3) ; ; わからない : 10 (19.2) ; ; いいえ : 33 (63.5)	はい : 3 (5.8) ; ; わからない : 5 (9.6) ; ; いいえ : 44 (84.6)	-0.34	0.015
硬い食品を食べ残す (1 : いつも、5 : まったくない)	2.4 (0.9)	2.4 (0.9)	0.00	1.000
噛む必要のある食品を食べる	ほぼ毎日 : 19 (36.5) ; ; 2日ごと : 6 (11.5) ; ; 週1~2回 : 14 (26.9) ; ; ほとんどない : 13 (25.0)	ほぼ毎日 : 22 (42.3) ; ; 2日ごと : 12 (23.1) ; ; 週1~2回 : 8 (15.4) ; ; ほとんどない : 10 (19.2)	-0.24	0.085

表3 (原著ラベル : Table 3)

親 / 保護者用 CAMCAM チェックリストの項目。

	ベースライン	最終時点	r	p 値
歯磨きの頻度	2.2 (0.6)	2.2 (0.6)	-0.04	0.803

	ベースライン	最終時点	r	p 値
親が見守る歯磨き (親のみ)	ほぼ毎日：14 (43.8) ;; 2日ごと：4 (12.5) ;; 週1~2回：1 (3.1) ;; ほとんどない：13 (40.6)	ほぼ毎日：15 (48.4) ;; 2日ごと：1 (3.1) ;; 週1~2回：5 (15.6) ;; ほとんどない：10 (31.3)	-0.06	0.722
口腔内を観察する	ほぼ毎日：6 (18.8) ;; 2日ごと：3 (9.4) ;; 週1~2回：11 (34.3) ;; ほとんどない：12 (37.5)	ほぼ毎日：8 (25.0) ;; 2日ごと：4 (12.5) ;; 週1~2回：10 (31.3) ;; ほとんどない：10 (31.3)	-0.20	0.250
定期的な歯科受診	はい：20 (62.5) ;; わからない：6 (18.8) ;; いいえ：6 (18.8)	はい：22 (68.8) ;; わからない：5 (15.6) ;; いいえ：5 (15.6)	-0.08	0.660
フッ化物の使用頻度	2.6 (1.6)	2.0 (1.5)	-0.41	0.021
食事回数	2回：1 (3.1) ;; 3回：31 (96.9)	2回：6 (18.8) ;; 3回：26 (81.3)	-0.40	0.025
朝食をとる	ほぼ毎日：27 (84.4) ;; 2日ごと：1 (3.1) ;; 週1~2回：3 (9.4) ;; ほとんどない：1 (3.1)	ほぼ毎日：27 (84.4) 週1~2回：3 (9.4) ;; ほとんどない：2 (6.3)	-0.07	0.683
家族と一緒に朝食をとる	ほぼ毎日：13 (40.6) ;; 2日ごと：2 (6.3) ;; 週1~2回：8 (25.0) ;; ほとんどない：9 (28.1)	ほぼ毎日：15 (46.9) ;; 2日ごと：2 (6.3) ;; 週1~2回：5 (15.6) ;; ほとんどない：10 (31.3)	-0.09	0.958
食事の栄養バランスを考える	ほぼ毎日：18 (56.3) ;; 2日ごと：5 (15.6) ;; 週1~2回：5 (15.6) ;; ほとんどない：4 (12.5)	ほぼ毎日：20 (62.5) ;; 2日ごと：4 (12.5) ;; 週1~2回：5 (15.6) ;; ほとんどない：3 (9.4)	-0.10	0.555
噛む回数を意識する	はい：9 (28.1) ;; わからない：11 (34.4) ;; いいえ：12 (37.5)	はい：12 (37.5) ;; わからない：2 (6.3) ;; いいえ：18 (56.3)	-0.02	0.923
硬い食品を食べ残す (1：いつも、5：まったくない)	2.9 (1.3)	2.7 (0.7)	-0.10	0.564
噛む必要のある食品を食べる	ほぼ毎日：10 (31.3) ;; 2日ごと：4 (12.5) ;; 週1~2回：4 (12.5) ;; ほとんどない：14 (43.8)	ほぼ毎日：13 (40.6) ;; 2日ごと：7 (21.9) ;; 週1~2回：5 (15.6) ;; ほとんどない：7 (21.9)	-0.28	0.112 ;;

表4 (原著ラベル：Table 4)

食品摂取頻度 (1：ほぼ毎日、2：2日ごと、3：週1~2回、4：まれ / ほとんどない)。

表4 / 分割 1・全2 (識別列を再掲)

	子ども (N = 52)	子ども (N = 52)	子ども (N = 52)	子ども (N = 52)
	ベースライン	最終時点	r	p 値
米	1.2 (0.4)	1.0 (0.1)	-0.35	0.011
パン	1.9 (1.0)	2.2 (1.1)	-0.08	0.590
肉類	1.9 (0.9)	1.9 (0.8)	-0.01	0.946
魚類	2.7 (0.7)	0.7 (0.8)	-0.03	0.837
卵	2.4 (1.0)	2.1 (1.0)	-0.26	0.061
牛乳および乳製品	1.3 (0.7)	1.3 (0.6)	0.00	1.000
じゃがいも	2.6 (0.8)	2.3 (0.8)	-0.30	0.032
豆類	2.5 (0.9)	2.4 (1.1)	-0.08	0.565
野菜	1.8 (1.0)	1.6 (0.9)	-0.14	0.305
海藻類	2.7 (1.0)	2.5 (0.9)	-0.11	0.414
揚げ物	2.8 (0.6)	2.7 (0.7)	-0.15	0.286
果物	2.5 (1.1)	2.2 (1.1)	-0.29	0.036
菓子類	1.3 (0.6)	1.3 (0.6)	-0.02	0.914

表4 / 分割 2・ 全2 (識別列を再掲)

	親 (N = 32)	親 (N = 32)	親 (N = 32)	親 (N = 32)
	ベースライン	最終時点	r	p 値
米	1.4 (0.7)	1.4 (0.9)	-0.06	0.739
パン	2.2 (1.1)	2.3 (1.1)	-0.11	0.520
肉類	1.7 (0.8)	1.4 (0.6)	-0.41	0.021
魚類	2.6 (0.7)	2.6 (0.8)	-0.04	0.808
卵	2.0 (0.9)	2.0 (1.0)	-0.01	0.961
牛乳および乳製品	1.8 (1.0)	1.4 (0.8)	-0.39	0.028
じゃがいも	2.9 (0.5)	2.4 (0.8)	-0.53	0.003
豆類	2.4 (0.9)	2.2 (0.8)	-0.22	0.216
野菜	1.3 (0.6)	1.2 (0.5)	-0.14	0.417
海藻類	2.7 (0.7)	2.5 (1.0)	-0.25	0.152
揚げ物	2.9 (0.8)	2.7 (0.7)	-0.22	0.204
果物	2.5 (0.9)	2.1 (1.0)	-0.22	0.205
菓子類	1.8 (1.0)	1.7 (1.0)	-0.10	0.560

栄養関連項目について、食事のバランスを考えていなかったと回答した子どもの人数は、介入前の33人 (63.5%) から介入後の20人 (38.4%) に減少した ($p = 0.015$)。さらに、子どもでは米、じゃがいも、果物の摂取頻度が有意に増加した (それぞれ $p = 0.011$ 、 0.032 、 0.036)。同様に、親 / 保護者では肉類、卵、じゃがいもの摂取頻度が有意に増加した (それぞれ $p = 0.021$ 、 0.028 、 0.003)。

咀嚼関連項目について、「噛む必要のある食品を食べる」頻度も、子どもと親 / 保護者のいずれでも、有意ではないものの増加傾向を示した (それぞれ $p = 0.085$ 、 $p = 0.112$)。

行動変容指標の結果を図1～3に示す。口腔保健行動について、実行期および維持期にある子どもの割合は13人 (25.0%) から17人 (32.7%) に増加した ($r = -0.13$ 、 $p = 0.346$) が、親 / 保護者ではほとんど変化は認められなかった。栄養バランスについて、実行期および維持期にある参加者の割合は、子どもでは9人 (17.3%) から18人 (34.6%) へ、親 / 保護者では18人 (56.2%) から24人 (75.0%) へ、それぞれ増加した ($r = -0.39$ 、 $p = 0.005$ 、および $r = 0.09$ 、 $p = 0.619$)。咀嚼については、実行期および維持期にある子どもの割合は17人 (32.7%) から22人 (42.3%) に増加した。一方、無関心期にある親 / 保護者の割合は12人 (37.5%) から5人 (15.6%) に減少した (それぞれ $r = -0.18$ 、 $p = 0.197$ 、および $r = -0.13$ 、 $p = 0.480$)。

図注 (原著 : Fig 1)

口腔保健に関する TTM の段階。 ; 子どもおよび親における、ベースラインと最終評価時点の行動変容段階の分布。

図注 (原著 : Fig 2)

栄養に関する TTM の段階。 ; 子どもおよび親における、ベースラインと最終評価時点の行動変容段階の分布。

図注 (原著 : Fig 3)

咀嚼に関する TTM の段階。 ; 子どもおよび親における、ベースラインと最終評価時点の行動変容段階の分布。

学年別に層別化した口腔診査の結果を表5に示す。低学年群では、ODK /pa/、ODK /ka/、咀嚼能率および舌圧に有意な改善が認められた (それぞれ $p = 0.014$ 、 0.029 、 0.047 、 0.023)。高学年群では、歯間乳頭の歯肉炎症が有意に改善した ($p = 0.010$)。口腔機能低下の有病率は、ベースラインでは低学年群と高学年群でそれぞれ23.3%および40.9%、追跡時点ではそれぞれ36.7%および13.6%であった ($p = 0.096$)。追跡時点で「口腔機能低下あり」に分類された子どもの人数が増加したことは、質問票で口唇閉鎖不全を報告した低学年児童の増加に起因するとされた。その人数は6人 (20.0%) から14人 (46.7%) に増加した ($p = 0.046$)。

表5 (原著ラベル : Table 5)

口腔機能測定結果。

表5 / 分割 1・全2 (識別列を再掲)

	低学年 (N = 30)	低学年 (N = 30)	低学年 (N = 30)	低学年 (N = 30)
	ベースライン	最終時点	R	p 値
DI (歯垢指数)	0.9 (0.8)	0.7 (0.6)	-0.18	0.337
CI (歯石指数)	0.3 (0.5)	0.2 (0.4)	-0.13	0.480
PMA (歯間乳頭)	2.9 (2.1)	2.6 (3.0)	-0.09	0.621
PMA (辺縁歯肉)	1.1 (1.6)	1.8 (3.2)	-0.17	0.350
PMA (付着歯肉)	0.1 (2.5)	0.3 (1.2)	-0.14	0.461
PMA 合計 (0 ~ 34)	4.1 (3.4)	4.7 (6.2)	-0.05	0.775
ODK /pa/	4.1 (1.1)	4.6 (1.0)	-0.45	0.014
ODK /ta/	4.7 (1.2)	4.6 (1.0)	-0.29	0.111
ODK /ka/	4.6 (1.1)	4.9 (0.7)	-0.40	0.029
ガムによる咀嚼能率	6.3 (1.3)	7.1 (1.2)	-0.36	0.047
口唇圧	9.5 (5.0)	9.3 (3.0)	-0.24	0.192
舌圧	26.8 (15.0)	32.0 (12.6)	-0.42	0.023
不完全な口唇閉鎖 (n)	6 (20.0)	14 (46.7)	-0.37	0.046
短い舌小帯あり (n)	0 (0)	0 (0)	0.00	1.000
口呼吸 (n)	7 (23.3)	9 (30.0)	-0.20	0.285
口蓋扁桃肥大 (n)	0 (0)	0 (0)	-0.26	0.157
口腔習癖の障害 (n)	9 (30.0)	7 (23.3)	-0.25	0.527

表5 / 分割 2・全2 (識別列を再掲)

	高学年 (N = 22)	高学年 (N = 22)	高学年 (N = 22)	高学年 (N = 22)
	ベースライン	最終時点	r	p 値
DI (歯垢指数)	1.1 (0.7)	0.8 (0.8)	-0.27	0.210
CI (歯石指数)	0.5 (0.6)	0.2 (0.8)	-0.28	0.197
PMA (歯間乳頭)	5.2 (2.9)	2.6 (3.0)	-0.55	0.010
PMA (辺縁歯肉)	1.4 (1.9)	2.1 (3.4)	-0.14	0.503
PMA (付着歯肉)	0.1 (1.9)	0.4 (1.4)	-0.30	0.157
PMA 合計 (0 ~ 34)	6.8 (4.0)	5.1 (6.5)	-0.34	0.112
ODK /pa/	5.0 (1.3)	5.5 (0.8)	-0.31	0.148
ODK /ta/	5.6 (1.5)	5.9 (1.2)	-0.16	0.443
ODK /ka/	5.4 (1.4)	5.6 (1.0)	-0.16	0.453
ガムによる咀嚼能率	6.3 (1.4)	6.4 (1.9)	-0.15	0.494
口唇圧	8.9 (4.3)	9.8 (5.0)	-0.08	0.717
舌圧	37.1 (8.5)	37.2 (8.2)	-0.02	0.918
不完全な口唇閉鎖 (n)	12 (54.5)	8 (36.4)	-0.25	0.248
短い舌小帯あり (n)	2 (9.1)	0 (0)	-0.30	0.157
口呼吸 (n)	8 (36.4)	6 (27.3)	0.00	1.000
口蓋扁桃肥大 (n)	1 (4.5)	0 (0)	-0.21	0.317
口腔習癖の障害 (n)	5 (22.7)	2 (9.1)	-0.29	0.180

考察

本研究では、地域の子ども食堂を利用する子どもとその親 / 保護者に対し、口腔保健と食育を組み合わせたプログラムを実施し、口腔保健、栄養、咀嚼および口腔に関する行動への効果を評価した。このプログラムは、子どもと親 / 保護者の双方において、口腔保健行動、栄養バランス、ならびに咀嚼に関する意識と行動の好ましい変化を促した。

1. 口腔保健、栄養および咀嚼への効果

口腔保健については、フッ化物の使用頻度、自分で歯を磨く子どもの割合、口腔内を観察する子どもの割合の増加が認められた。これらの変化は、フッ化物の適切な使用方法の指導を含む教育セッションによるものかもしれない。これにより参加者の自身の口腔の健康への関心が高まり、実践可能な口腔保健行動が直ちに变化した可能性が高い。参加者の半数を超える人は、介入前からすでに、歯磨きの頻度と定期的な歯科受診について望ましい習慣を示していた。定期的な歯科健診を受けていた参加者の割合は全国平均 [34] より高く、天井効果によってこれらの行動のさらなる変化の検出が制限された可能性が示唆される。

口腔診査の結果から、学年に特有の特徴が明らかになった。低学年の子どもでは、口唇機能、舌機能および咀嚼関連機能の改善が認められた。日本の小学校3年生以上の子どもを対象とした先行研究では、身体の成長・発達の影響を受ける可能性のある、学年によって異なる ODK 値の性差が報告されている [35] が、本研究ではそのような性差は認められなかった。一方、高学年の子どもでは歯肉炎症の改善が認められた。この知見は、自分で歯を磨くと回答した高学年児童の割合が増加したことで説明できるかもしれず、自身の口腔の健康への意識の高まりが歯肉の状態の改善に寄与したことを示唆している。

同時に、口腔機能低下ありと分類された子どもの人数は、介入後に増加した。本研究では、口腔機能低下を、客観的な機能測定と、口唇閉鎖不全などの観察 / 自己報告指標の両方を含む複数の領域を用いて評価した。介入後にこの分類に該当する人数が増加したことは、客観的な口腔機能の低下よりも、おもに口唇閉鎖不全の報告が増加したことに起因した。

これに対して、ODK、舌圧および咀嚼関連の測定値を含む複数の客観的指標は、介入後に好ましい変化を示した。したがって、機能測定値の改善と口腔機能低下に分類される人数の増加との間にみられる見かけ上の不一致は、主観的指標と客観的な実行能力に基づく評価との測定特性の違いを反映している可能性がある。プログラムへの参加によって、子どもと親 / 保護者の口腔習癖や症状に対する意識が高まり、介入後により正確な認識と報告が行われた可能性がある。

本予備研究の探索的な性質と対照群がないことを踏まえ、これらの知見は慎重に解釈すべきである。小児の口腔機能低下に関する知見の再現性と臨床的意義を明らかにするためには、より大きなサンプルサイズ、妥当性が確認された小児用評価基準、ならびに縦断的または対照を設けたデザインを用いたさらなる研究が必要である。

介入前後で咀嚼能率に有意な変化はなかった。これは一部には、乳臼歯から永久歯への交換に伴う一時的な低下によるものかもしれない [36]。それでも、咀嚼能率は ODK および舌圧と関連しており [37]、これらの機能に観察された改善は、噛むことへの意識の高まりや咀嚼に関する行動変容が、口腔運動機能に好ましい影響を及ぼした可能性を示唆している。

栄養バランスについては、子どもと親 / 保護者の双方に意識と行動の変化が認められた。先行研究では、親の栄養バランスに関する知識が子どもの果物・野菜摂取と強く相関することが示されている [14]。したがって、プログラムを通じた栄養知識の向上が、さまざまな食品群の摂取頻度の増加に寄与した可能性が高い。これらの知見は、子どもの食事の多様性を改善するには、子どもとその親 / 保護者の双方に介入する必要があることをさらに支持する。また、本研究の参加者の大半は、定期的に朝食をとると回答していた。朝食をとる子どもは、食事の栄養学的な質が高い傾向があり [38]、早い時刻に就寝する習慣を有する可能性も高い [39] ことから、全般的に好ましい生活習慣が確立していることが示唆される。したがって、本研究の対象集団は、すでに比較的規則正しい生活習慣を維持していた可能性がある。

咀嚼については、行動変容指標から、子どもとその親 / 保護者における意識の向上および行動の変容が示された。本プログラムの原版でも、噛むことへの意識に同様の改善が報告されている [15]。これらの知見は、対象集団に子どもとその親 / 保護者が含まれる場合にも、本プログラムが咀嚼への意識を高めるうえで有効であることを示し、介入の頑健性と適応性を強調している。

2. 行動変容指標

TTM は、変容の段階、変容の過程、意思決定のバランス、自己効力感という4つの要素からなる。本研究では、変容の段階を TTM の中核要素として位置づけた [40]。参加者の現在の状態を5つの変容段階に基づいて評価し、それぞれの段階に対応するよう介入を設計した。本研究では CAMCAM チェックリストを主要アウトカム指標とし、TTM の変容段階を介入プログラムの有効性を評価する副次的アウトカム指標として用いた。子どもとその親 / 保護者では段階の進展傾向が認められたものの、主要アウトカムの大半の項目で有意な行動変容は認められなかった。これは、変容の初期段階では、参加者に行動を変えようとする意図はあるが、その意図を行動に移すにはさらなる努力を要するためかもしれない。介入前の参加者の段階を把握することから、初期段階にある人にはより個別化したアプローチが必要であった可能性が示唆される。さらに、低学年と高学年の子どもの中で介入効果が異なることが示唆され、学年に応じたプログラム実施が必要となる可能性が浮き彫りになった。

3. 限界と今後の方向性

本プログラムは、口腔保健、栄養および咀嚼という3つの要素を単一の介入に組み合わせた。口腔保健や食育に焦点を当てたものを含め、子どもを対象とする健康プログラムは数多く存在するが、その大半は個別に実施され、これらの要素を包括的なアプローチに統合したプログラムは少ない。また、介入は子どもと親 / 保護者に別々に提供されることが多く、両者に同じ介入を提供するプログラムは限られている。したがって、子ども向け CAMCAM-P を地域レベルで普及できれば、口腔機能の早期の発達と望ましい食習慣の確立を支援するうえで有効である可能性がある。

本研究にはいくつかの限界がある。第一に、本研究は同時期の対照群のない単群前後比較デザインを用いた予備研究であるため、因果推論はできず、観察された変化は一部には正常な成長・発達の影響を受けた可能性がある。第二に、サンプルサイズが比較的小さく、サブグループ解析が制限された。第三に、参加者の年齢と発達段階は小学校低学年から青年期まで幅広く、介入への反応は学年や行動変容の準備段階によって異なっていた可能性がある。今後は、より大きなサンプルと対照を設けたデザインを用いた研究により、これらの予備的な知見を確認するとともに、行動変容段階に応じた介入頻度の最適化や発達水準に合わせたプログラム内容の調整によって、子ども向け CAMCAM-P をさらに改良する必要がある。

結論

本予備研究は、口腔保健教育を食育に統合した子ども向け CAMCAM-P が、子どもとその親 / 保護者において、口腔保健行動および栄養バランスへの意識の改善を促す可能性を示した。このプログラムは、幼児期からの健康的な生活習慣の確立を支援する可能性を有する。

補足情報

S1 付録

本研究で使用した質問票。 ; (DOCX)

著者らは、本研究の実施に協力いただいた地域の子ども食堂の職員に心より感謝する。

参考文献 (全件・ 原文書誌情報)

1. D'Cruz AM, Aradhya S. Impact of oral health education on oral hygiene knowledge, practices, plaque control and gingival health of 13- to 15-year-old school children in Bangalore city. *Int J Dent Hyg.* 2013;11(2):126-33. doi: 10.1111/j.1601-5037.2012.00563.x; pmid: 22747831

原文XML識別子 : doi 10.1111/j.1601-5037.2012.00563.x ; pmid 22747831

2. Moore ES, Wilkie WL, Desrochers DM. All in the family? Parental roles in the epidemic of childhood obesity. *J Consum Res.* 2017;43:824-59. doi: 10.1093/jcr/ucw059

原文XML識別子 : doi 10.1093/jcr/ucw059

3. Nicklaus S, Boggio V, Chabanet C, Issanchou S. A prospective study of food variety seeking in childhood, adolescence and early adult life. *Appetite.* 2005;44(3):289-97. doi: 10.1016/j.appet.2005.01.006; pmid: 15927730

原文XML識別子 : doi 10.1016/j.appet.2005.01.006 ; pmid 15927730

4. Ma X, Chen Q, Pu Y, Guo M, Jiang Z, Huang W, et al. Skipping breakfast is associated with overweight and obesity: a systematic review and meta-analysis. *Obes Res Clin Pract.* 2020;14(1):1-8. doi: 10.1016/j.orcp.2019.12.002; pmid: 31918985

原文XML識別子 : doi 10.1016/j.orcp.2019.12.002 ; pmid 31918985

5. Yaguchi-Tanaka Y, Tabuchi T. Skipping breakfast and subsequent overweight/obesity in children: a nationwide prospective study of 2.5- to 13-year-old children in Japan. *J Epidemiol.* 2021;31(7):417-25. doi: 10.2188/jea.JE20200266; pmid: 32655088; pmcid: PMC8187609

原文XML識別子 : doi 10.2188/jea.JE20200266 ; pmid 32655088 ; pmcid PMC8187609

6. Peral-Suárez Á, Haycraft E, Blyth F, Holley CE, Pearson N. Dietary habits across the primary-secondary school transition: a systematic review. *Appetite.* 2024;201:107612. doi: 10.1016/j.appet.2024.107612; pmid: 39067482

原文XML識別子 : doi 10.1016/j.appet.2024.107612 ; pmid 39067482

7. Nihon S. Manual for disease of developmental insufficiency of oral function. Accessed 2026 February 9. URL: <https://www.jads.jp/assets/pdf/activity/past/hyoukamanyuaru.pdf>

8. Yamada H, Tamura F, Kikutani T. Number of children with developmental insufficiency of oral function: a study using Japan's national database. *Pediatr Dent J.* 2025;35(1):100334. doi: 10.1016/j.pdj.2024.11.005

原文XML識別子 : doi 10.1016/j.pdj.2024.11.005

9. Bridges SM, Parthasarathy DS, Wong HM, Yiu CKY, Au TK, McGrath CPJ. The relationship between caregiver functional oral health literacy and child oral health status. *Patient Educ Couns.* 2014;94(3):411-6. doi: 10.1016/j.pec.2013.10.018; pmid: 24308901

原文XML識別子 : doi 10.1016/j.pec.2013.10.018 ; pmid 24308901

10. Buldur B. Pathways between parental and individual determinants of dental caries and dental visit behaviours among children: Validation of a new conceptual model. *Community Dent Oral Epidemiol.* 2020;48(4):280-7. doi: 10.1111/cdoe.12530; pmid: 32239726

原文XML識別子 : doi 10.1111/cdoe.12530 ; pmid 32239726

11. Buldur B, Güvendi ON. Conceptual modelling of the factors affecting oral health-related quality of life in children: a path analysis. *Int J Paediatr Dent.* 2020;30(2):181-92. doi: 10.1111/ipd.12583; pmid: 31622504

原文XML識別子 : doi 10.1111/ipd.12583 ; pmid 31622504

12. Buldur B, Oguz E. Reliability and validity of the Turkish version of the oral health literacy assessment task: pathways between parental oral health literacy and oral health consequences in children. *Int J Paediatr Dent.* 2023;33(2):101-12. doi: 10.1111/ipd.13025; pmid: 35851730

原文XML識別子 : doi 10.1111/ipd.13025 ; pmid 35851730

13. Theristopoulos A, Agouropoulos A, Seremidi K, Gizani S, Papaioannou W. The effect of socio-economic status on children's dental health. *J Clin Pediatr Dent.* 2024;48(4):52-60. doi: 10.22514/jocpd.2024.078; pmid: 39087214

原文XML識別子 : doi 10.22514/jocpd.2024.078 ; pmid 39087214

14. Rolf K, Cebulak T, Kmiecik K. Dietary habits of early school-aged children and nutritional knowledge of their parents. *Rocz Panstw Zakl Hig.* 2024;75(4):349-58. doi: 10.32394/rpzh/202099; pmid: 40176565

原文XML識別子 : doi 10.32394/rpzh/202099 ; pmid 40176565

15. Hidaka R, Masuda Y, Ogawa K, Tanaka T, Kanazawa M, Suzuki K, et al. Impact of the Comprehensive Awareness Modification of Mouth, Chewing and Meal (CAMCAM) program on the attitude and behavior towards oral health and eating habits as well as the condition of oral frailty: a pilot study. *J Nutr Health Aging.* 2023;27(5):340-7. doi: 10.1007/s12603-023-1913-1; pmid: 37248757; pmcid: PMC12878599

原文XML識別子 : doi 10.1007/s12603-023-1913-1 ; pmid 37248757 ; pmcid PMC12878599

16. Kito N, Matsuo K, Ogawa K, Izumi A, Kishima M, Itoda M, et al. Positive effects of "textured lunches" gatherings and oral exercises combined with physical exercises on oral and physical function in older individuals: a cluster randomized controlled trial. *J Nutr Health Aging.* 2019;23(7):669-76. doi: 10.1007/s12603-019-1216-8; pmid: 31367733; pmcid: PMC12280510

原文XML識別子 : doi 10.1007/s12603-019-1216-8 ; pmid 31367733 ; pmcid PMC12280510

17. Matsuo K, Kito N, Ogawa K, Izumi A, Kishima M, Itoda M, et al. Improvement of oral hypofunction by a comprehensive oral and physical exercise programme including textured lunch gatherings. *J Oral Rehabil.* 2021;48(4):411-21. doi: 10.1111/joor.13122; pmid: 33128790

原文XML識別子 : doi 10.1111/joor.13122 ; pmid 33128790

18. Matsuo K, Kito N, Ogawa K, Izumi A, Masuda Y. Effects of textured foods on masticatory muscle activity in older adults with oral hypofunction. *J Oral Rehabil.* 2020;47(2):180-6. doi: 10.1111/joor.12901; pmid: 31696953

原文XML識別子 : doi 10.1111/joor.12901 ; pmid 31696953

19. Matsuyama Y, Isumi A, Doi S, Fujiwara T. Poor parenting behaviours and dental caries experience in 6- To 7-year-old children. *Community Dent Oral Epidemiol.* 2020;48(6):493-500. doi: 10.1111/cdoe.12561; pmid: 32750206; pmcid: PMC7689935

原文XML識別子 : doi 10.1111/cdoe.12561 ; pmid 32750206 ; pmcid PMC7689935

20. Tenjin K, Sekine M, Yamada M, Tatsuse T. Relationship between parental lifestyle and dietary habits of children: a cross-sectional study. *J Epidemiol.* 2020;30(6):253-9. doi: 10.2188/jea.JE20190015; pmid: 31155541; pmcid: PMC7217687

原文XML識別子 : doi 10.2188/jea.JE20190015 ; pmid 31155541 ; pmcid PMC7217687

21. Kumagai S, Watanabe S, Shibata H, Amano H, Fujiwara Y, Shinkai S, et al. Effects of dietary variety on declines in high-level functional capacity in elderly people living in a community. *Nihon Koshu Eisei Zasshi.* 2003;50(12):1117-24. pmid: 14750363

原文XML識別子 : pmid 14750363

22. Prochaska JO, DiClemente CC. Stages and processes of self-change of smoking: toward an integrative model of change. *J Consult Clin Psychol.* 1983;51(3):390-5. doi: 10.1037//0022-006x.51.3.390; pmid: 6863699

原文XML識別子 : doi 10.1037//0022-006x.51.3.390 ; pmid 6863699

23. Walton J, Hoerr S, Heine L, Frost S, Roisen D, Berkimer M. Physical activity and stages of change in fifth and sixth graders. *J Sch Health.* 1999;69(7):285-9. doi: 10.1111/j.1746-1561.1999.tb06410.x; pmid: 10529967

原文XML識別子 : doi 10.1111/j.1746-1561.1999.tb06410.x ; pmid 10529967

24. Greene JC, Vermillion JR. The simplified oral hygiene index. *J Am Dent Assoc.* 1964;68:7-13. doi: 10.14219/jada.archive.1964.0034; pmid: 14076341

原文XML識別子 : doi 10.14219/jada.archive.1964.0034 ; pmid 14076341

25. Massler M, Schour I, Chopra B. Occurrence of gingivitis in suburban Chicago school children. *J Periodontol (1930).* 1950;21(3):146-64; passim. doi: 10.1902/jop.1950.21.3.146; pmid: 15428967

原文XML識別子 : doi 10.1902/jop.1950.21.3.146 ; pmid 15428967

26. Hama Y, Kanazawa M, Minakuchi S, Uchida T, Sasaki Y. Properties of a color-changeable chewing gum used to evaluate masticatory performance. *J Prosthodont Res.* 2014;58(2):102-6. doi: 10.1016/j.jpor.2013.12.005; pmid: 24461959

原文XML識別子 : doi 10.1016/j.jpor.2013.12.005 ; pmid 24461959

27. Horie T, Kanazawa M, Komagamine Y, Hama Y, Minakuchi S. Association between near occlusal contact areas and mixing ability. *J Oral Rehabil.* 2014;41(11):829-35. doi: 10.1111/joor.12216; pmid: 25155067

原文XML識別子 : doi 10.1111/joor.12216 ; pmid 25155067

28. Komagamine Y, Kanazawa M, Kaiba Y, Sato Y, Minakuchi S, Sasaki Y. Association between self-assessment of complete dentures and oral health-related quality of life. *J Oral Rehabil.* 2012;39(11):847-57. doi: 10.1111/joor.12004; pmid: 22943500

原文XML識別子 : doi 10.1111/joor.12004 ; pmid 22943500

29. Sakayori T, Maki Y, Hirata S, Okada M, Ishii T. Evaluation of a Japanese "Prevention of long-term care" project for the improvement in oral function in the high-risk elderly. *Geriatr Gerontol Int.* 2013;13(2):451-7. doi: 10.1111/j.1447-0594.2012.00930.x; pmid: 22963330

原文XML識別子 : doi 10.1111/j.1447-0594.2012.00930.x ; pmid 22963330

30. Ueda K, Motegi E, Yata R, Torikai T, Harasaki M, Yamaguchi H. Lip seal study of Japanese adults with malocclusion. *Bull Tokyo Dent Coll.* 2002;43(2):89-93. doi: 10.2209/tdcpublish.43.89; pmid: 12174669

原文XML識別子 : doi 10.2209/tdcpublish.43.89 ; pmid 12174669

31. Machida N, Tohara H, Hara K, Kumakura A, Wakasugi Y, Nakane A, et al. Effects of aging and sarcopenia on tongue pressure and jaw-opening force. *Geriatr Gerontol Int.* 2017;17(2):295-301. doi: 10.1111/ggi.12715; pmid: 26800427

原文XML識別子 : doi 10.1111/ggi.12715 ; pmid 26800427

32. Tsuga K, Yoshikawa M, Oue H, Okazaki Y, Tsuchioka H, Maruyama M, et al. Maximal voluntary tongue pressure is decreased in Japanese frail elderly persons. *Gerodontology.* 2012;29(2):e1078-85. doi: 10.1111/j.1741-2358.2011.00615.x; pmid: 22288526

原文XML識別子 : doi 10.1111/j.1741-2358.2011.00615.x ; pmid 22288526

33. Nihon S. Basic concept of developmental insufficiency of oral function (DIOF). Accessed 2026 February 9.

34. Ministry of Health, Labour and Welfare. Survey of dental diseases 2025.

35. Hayashi K, Sato K, Morishita S, Tokuda I, Wada K, Yokoyama S, et al. Association between oral diadochokinesis, grade and sex in Japanese elementary school children: a cross-sectional analysis from the kuroishi oral health study. *Int J Paediatr Dent.* 2026;36(3):440-7. doi: 10.1111/ipd.70069; pmid: 41457388

原文XML識別子 : doi 10.1111/ipd.70069 ; pmid 41457388

36. Shiramizu M, Hasegawa Y, Yoneda H, Yoshimoto T, Ouchi A, Yamamoto T, et al. Factors affecting masticatory performance during the mixed dentition period. *J Oral Rehabil.* 2022;49(12):1144-54. doi: 10.1111/joor.13376; pmid: 36161667

原文XML識別子 : doi 10.1111/joor.13376 ; pmid 36161667

37. Maruyama M, Morita K, Kimura H, Nishio F, Yoshida M, Tsuga K. Association between masticatory ability and oral functions. *J Clin Exp Dent.* 2020;12(11):e1011-4. doi: 10.4317/jced.56747; pmcid: PMC7680570; pmid: 33262864

原文XML識別子 : doi 10.4317/jced.56747 ; pmcid PMC7680570 ; pmid 33262864

38. Higashi J, Asakura K, Mori S, Sasaki S, Nishiwaki Y. Guardianship dietary and other behavioural factors associated with skipping breakfast in Japanese primary school children: a child-guardian dyad study. *Asia Pac J Clin Nutr.* 2022;31(4):701-12. doi: 10.6133/apjcn.202212_31(4).0013; pmid: 36576288

原文XML識別子 : doi 10.6133/apjcn.202212_31(4).0013 ; pmid 36576288

39. Lo Y-P, Tahara Y, Khaing I-K, Mochida S, Makino N, Nozawa Y, et al. Association of family meals with sleep and quality of life in Japanese preschool and elementary school children: a cross-sectional study. *Chronobiol Int.* 2024;41(11):1430-41. doi: 10.1080/07420528.2024.2422868; pmid: 39506556

原文XML識別子 : doi 10.1080/07420528.2024.2422868 ; pmid 39506556

40. Prochaska JO, Velicer WF. The transtheoretical model of health behavior change. *Am J Health Promot.* 1997;12(1):38-48. doi: 10.4278/0890-1171-12.1.38; pmid: 10170434

原文XML識別子 : doi 10.4278/0890-1171-12.1.38 ; pmid 10170434

原文の整合性と訳注

以下は原著の表記・数値・研究上の限界についての注記です。本文中の原著の数値や結論を無断で訂正したものではありません。

訳注1：要旨は子どもの年齢中央値を8.5歳とするが、表1は8.5歳を平均値と表示している。さらに表1の年齢別人数からは52人中の第26・27番目がともに8歳となり、中央値8.5歳と整合しない。訳文は各箇所の原文を保持している。また、要旨は咀嚼回数を意識しない参加者が減少したと述べるが、表2の子どもの「No」は33人から44人、表3の親 / 保護者の「No」は12人から18人へ増加している。原文内で変化の方向が逆になっている。

訳注2：本文は小児の対象をoral hypofunctionと呼ぶ一方、引用文献7・8・33の標題はdevelopmental insufficiency of oral functionを用いている。原文内で用語の対応が明確でなく、訳文だけで別の疾患名へ置き換えることはできない。

訳注3：方法はガムの色変化を5段階のカラーチャートで評価したとするが、表5には6.3、7.1などの得点が表示されている。各段階への配点や換算方法が記載されておらず、方法と結果の尺度の対応を確認できない。

訳注4：表1の子どもの体格区分は14人、31人、5人で合計50人となり、子どもの総数52人に達しない。残る2人の欠測・分類状況について原文に説明がない。

訳注5：表1の9歳は10人 (15.4%) と記載されるが、総数52人に対する10人は約19.2%であり、人数と百分率が一致しない。

訳注6：表2の定期的な歯科受診のベースライン「Yes」は37人 (71.6%) だが、37/52は約71.2%であり、人数と百分率が一致しない。

訳注7：表3の親が見守る歯磨きの最終時点は15、1、5、10人で計31人となる。「15 (48.4) 」は分母31に相当する一方、他の百分率3.1、15.6、31.3は分母32に相当し、欠測と分母の扱いが説明されていない。

訳注8：表4の食品摂取頻度は1～4の尺度と明記されているが、子どもの魚類の最終時点は0.7 (0.8) であり、掲載された代表値が尺度の下限を下回っている。

訳注9：結果本文の子どもの栄養バランス非考慮は20人 (38.4%) 、 $p = 0.015$ だが、要旨および表2は38.5%、 $p = 0.022$ である。また本文は親 / 保護者の卵の摂取頻度が $p = 0.028$ で増加したとするが、表4の卵は $p = 0.961$ で、 $p = 0.028$ は牛乳および乳製品の値である。

訳注10：考察は対象を限定せず、口腔機能低下に分類された子どもの人数が増加したとする。しかし結果の群別有病率と標本数からは、低学年が7人から11人、高学年が9人から3人となり、全体では16人から14人へ減少する。増加は低学年について成立するが、原文の記述ではその範囲が明示されていない。

訳注11：考察は咀嚼能率に有意な変化がなかったと述べる一方、結果本文と表5は低学年で有意な改善 ($p = 0.047$) を報告している。考察が全体解析を指すのかは明示されず、その全体解析の結果も提示されていない。

訳注12：表5の低学年の口蓋扁桃肥大は両時点とも0人 (0%) と記載される一方、同じ行には効果量-0.26、 $p = 0.157$ があります。人数に表れない程度の変化等を検定したかは説明されておらず、人数表示と検定対象の対応を確認できません。数値は原文どおりです。

訳注13：考察は咀嚼への意識を高めるうえで有効と断定的に述べるが、本研究は便宜抽出による小規模な単群前後比較であり、原文自身も因果推論不能、成長・発達の影響、主要アウトカムの大半で有意差なしという限界を記している。これは原著の解釈上の限界であり、忠実に訳された有効性の表現を翻訳者による主張として扱うべきではない。

訳注14：表5の高学年の口呼吸は8人から6人へ変化していますが、同じ行に $r = 0.00$ 、 $p = 1.000$ と記載されています。人数表示と検定結果の対応や、別の評価尺度を検定したかは説明されていません。原データなしに原因を確定せず、数値は原文どおり保持しています。

訳注15：原文の本文・表5には口唇圧と舌圧の測定単位が記載されていません。また、表5の連続変数の代表値と括弧内数値が何を表すか、平均値・標準偏差等の定義も明記されていません。翻訳では単位や統計量の種類を推測で補っていません。

原著・翻訳情報

PMID : 42691049 | DOI : 10.1371/journal.pone.0357410

原文確認資料 : <https://www.ebi.ac.uk/europepmc/webservices/rest/PMC13541141/fullTextXML>

原著公開日 : 2026-09-03 | 翻訳日 : 2026-09-17

日本語主本文・表・図注 (原図・図中の文字・別ファイルの補足資料を除く)

原著・翻訳の利用条件 : CC BY 4.0 <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

非公式AI翻訳・歯科医師による監修未実施。原図、図中の文字、別ファイルの補足資料は含みません。研究方法・数値・結論は原著の記述であり、個別患者への診断・治療指示ではありません。原著と最新の診療指針をご確認ください。