

博 士 論 文

幼児の口腔機能発達のための望ましい咀嚼行動形成を
めざす食育プログラムの実施と評価

目次

| | |
|--------------------------------------------------------------------------|----|
| 第1章 序論 | 1 |
| 1-1 研究の背景 | 1 |
| 1-2 わが国における幼児の咀嚼にかかわる教育プログラムの現状と課題 | 2 |
| 1-3 研究の目的と枠組み | 3 |
| 1-4 論文の構成 | 4 |
| 第1章 参考文献 | 5 |
| | |
| 第2章 幼児（5～6歳児）を対象とした咀嚼能力の向上と望ましい咀嚼行動 形成をめざす食育プログラムの実施と評価 | 8 |
| 2-1 研究の背景と目的 | 8 |
| 2-2 方法 | 8 |
| 2-2-1 対象および研究の流れ | 8 |
| 2-2-2 教育プログラムの構成と内容 | 10 |
| 2-2-3 咀嚼機能の評価方法 | 23 |
| 2-2-4 保護者からみた児の咀嚼行動と児の咀嚼機能・行動育成に対する保護者の 態度 | 23 |
| 2-2-5 施設職員による食育プログラムの評価 | 24 |
| 2-2-6 統計解析 | 24 |
| 2-3 結果 | 25 |
| 2-3-1 児の咀嚼能力と咀嚼行動の変化からみた食育プログラムの効果 | 26 |
| 2-3-2 保護者からみた児の咀嚼行動と児の咀嚼機能・行動育成に対する保護者の 態度 | 26 |
| 2-3-3 施設職員による食育プログラムの評価 | 28 |
| 2-4 考察 | 29 |
| 2-5 まとめ | 31 |
| 第2章参考文献 | 31 |

| | |
|--------------------------------------------------------------|-----------|
| 第3章 幼児（4～5歳児）の口腔機能発達と望ましい咀嚼行動形成をめざす 食育プログラムの実施と評価 | 34 |
| 3-1 研究の背景と目的 | 34 |
| 3-2 方法 | 34 |
| 3-2-1 対象および研究の流れ | 34 |
| 3-2-2 教育プログラムの構成と内容 | 35 |
| 3-2-3 口腔機能の評価方法 | 37 |
| 3-2-4 保護者からみた児の咀嚼行動 | 38 |
| 3-2-5 施設職員による食育プログラムの評価 | 38 |
| 3-2-6 先行研究（第2章）との比較 | 38 |
| 3-2-7 統計解析 | 39 |
| 3-3 結果 | 40 |
| 3-3-1 口腔機能評価からみた食育プログラムの効果 | 41 |
| 3-3-2 児の咀嚼行動の変化からみた食育プログラムの効果 | 45 |
| 3-3-3 施設職員による食育プログラムの評価 | 47 |
| 3-4 考察 | 48 |
| 3-5 まとめ | 51 |
| 第3章参考文献 | 52 |
| | |
| 第4章 総括 | 54 |
| 4-1 各章の概要 | 54 |
| 4-2 まとめ | 57 |
| 4-3 今後の研究の展望 | 57 |
| | |
| 本研究に関連する研究業績 | 59 |
| 謝辞 | 60 |

第1章 序論

1-1 研究の背景

「噛まない」（咀嚼行動）、「噛めない」（咀嚼機能）など幼児の食べ方にかかわる問題は20年以上前から指摘されてきた^{1~3)}。2005年の乳幼児健康調査⁴⁾でも、「よく噛まない」児が1995年調査の12.6%から20.6%と上昇し、「口から出す」児も15.6%いることが報告されている。また、年齢別の食事のかみ方に関する調査でも、1~2歳児においては、「噛んでも飲み込めず口にためたり口から出してしまう」、「よく噛まずに丸飲みする」児の割合が高いこと、4歳児においても、それぞれ1割程度そういった児が認められることが指摘されている^{5, 6)}。

「よく噛んで味わって食べる」ことは、児の口や顎の正常な発育を促し咀嚼機能を発達させるだけでなく⁷⁾、唾液の分泌が促進されることにより齲蝕や歯周病を予防し⁸⁾肥満や生活習慣病などの疾患を予防する⁹⁾などさまざまな効用があるとされている。また、幼児期に形成された食習慣はその後の青年期、成人期まで継続することから¹⁰⁾、幼児期に望ましい咀嚼行動形成、咀嚼機能の発達を支援する食育プログラムを実施することは、現在および将来の口腔保健のみならず生活習慣病予防対策という観点からも重要であると考えられる。

そこで、国は第2次食育推進基本計画¹¹⁾に「よく噛んで味わって食べるなどの食べ方に関心のある国民の割合の増加」を目標の1つに掲げ、2009年に厚生労働省から公表された「歯・口の健康と食育～噛ミング30を目指して～」では、乳幼児期・学童期は「食べ方を育てるステージの食育」として、食べる器官である歯・口の健康の保持、五感を育てる咀嚼習慣の育成を目的とした食育活動の重要性が掲げられ、特に、乳幼児期の食育の課題として「口腔機能の発達を育む食べ方支援」が挙げられた¹²⁾。

口腔機能とは、摂食・咀嚼・嚥下、呼吸、構音、表情表出などであり、人の日常生活のQOLに直結した重要な機能である¹³⁾。一般的に、咀嚼機能は幼児期前半に獲得され、幼児期後半に習熟するとされている^{14, 15)}ことから、幼児期には個々の発達に応じた口腔機能の発達を促す食べ方の支援が必要と考えられる。そして、「よく噛んで食べる」行動を通して咀嚼機能を発達させることは、その他の口腔機能にとっても良い影響を及ぼすと考えられる。また、さまざまな食べ物をよく噛んで「味わって食べる」ことは楽

しく食べる経験となり、そのことが記憶に残り食嗜好の基礎を築くとされることから、味覚など五感を使っておいしさの発見を繰り返す経験が重要である¹⁶⁾。

1-2 わが国における幼児の咀嚼にかかわる教育プログラムの現状と課題

幼児の咀嚼機能育成を目的とする教育に関する先行研究では、咀嚼訓練用の硬性ガムやキシリトール咀嚼力判定ガム（株式会社ロッテ）を用いた咀嚼トレーニングを行った研究事例が多く報告されている^{17~20)}。

Ohiraらは、幼児に1日2回、1回5分間、咀嚼訓練用の硬性ガム（株式会社ロッテ）を噛ませることを4週間実施した結果、咀嚼能力は、ガムを噛まなかった児に比して有意に向上し、その効果はその後4週間維持されたことを報告している¹⁷⁾。また、岡崎らは、4、5歳児の保育園児を栄養教育実施群（介入群）と非実施群に分け、介入群に対し、月1回、12か月間の栄養教育を実施し、訓練用の硬性ガム（CO・OPカムゾーガム、株式会社ロッテ）を用いたトレーニングを教育の終了時に実施した。それ以外にも保育園で週1回（3分間）、さらに各家庭でも自主的に1日1回（3分間）トレーニングを実施した結果、両群の咀嚼能力は向上したが、介入群のみ有意であったことを報告している¹⁹⁾。また、咀嚼力判定ガムを用いた研究では、人見らが週1回（2分間）、4週間にわたり噛ませ、同期間に4回の食教育を実施した結果、実施後に咀嚼能力が向上したことを報告している²⁰⁾。

これらの研究から、幼児の咀嚼能力は自然成長により一定の向上がみられるものの¹⁸⁾、咀嚼トレーニングを少なくとも週に1回、1回2分間以上、1か月継続することが咀嚼能力をより向上させ、維持させるうえにも有効であることが示唆されている。

一方、望ましい咀嚼行動（よく噛んで味わって食べる）形成を目標とする佐藤らの先行研究では、幼稚園児を対象に幼稚園のみで実施する基本プログラムを行う群、基本プログラムに加え教材および家庭での実施を追加する群の2群を設定して5週間にわたる教育介入を実施した結果、保護者からみた両群の児の咀嚼行動が改善したことを報告している²¹⁾。また尾崎らは、聴覚障がい幼児とその保護者を対象に、児の咀嚼習慣と口腔機能発達を支援するための食教育を実践し、教育後に給食時の咀嚼状況や家庭での取り組みに改善が見られたことを報告している²²⁾。

以上のように、これまでに報告されている幼児の咀嚼にかかわる食育の取り組みは咀嚼能力向上、望ましい咀嚼行動形成のいずれかに焦点をあてた研究である。幼児期後半は、

咀嚼機能・咀嚼行動が最も発達する時期であることから²³⁾，咀嚼機能（うまく噛めるようになる）・咀嚼行動（よく噛んで味わって食べる）の両方に焦点をあてたプログラムが望まれる。また，健常児を対象に，咀嚼機能の発達支援を通じて，口腔機能発達全体に焦点をあてた食育プログラムは筆者が調べた限り見当たらなかった。摂食・咀嚼・嚥下と構音に共通する口腔運動機能は2～5歳頃に発達し²⁴⁾，さらに，よく噛まないで飲み込む，食べ物を口にためるなど摂食に問題のある児は，問題のない児に比べ，発音・言葉が不明瞭である割合が有意に高いことが報告されていることから^{1, 2)}，健常児においても，口腔機能発達を支援するための咀嚼にかかわる教育プログラムが必要であると考えられる。

1-3 研究の目的と枠組み

先行研究を考察した結果，本研究では，幼児の望ましい咀嚼行動形成，咀嚼機能発達支援を通じた口腔機能発達支援をめざす食育プログラムを開発し，それを実施することにより，プログラムの有効性および今後の課題を明らかにすることを目的とした。

本プログラムの目標と仮説について，図 1-1 に示す。「児がよく噛んで味わって食べる」ことができるためには，児側の要因と食事を提供する側の要因がかかわっていると考えられることから^{18, 22, 25)}，本プログラムでは，児・施設・保護者のすべてにかかわりながら，効果的な食育プログラムを開発することを目標とした。そして，望ましい咀嚼行動が形成されることにより，咀嚼機能が発達し，さらにその他の口腔機能が発達することを目標とした。

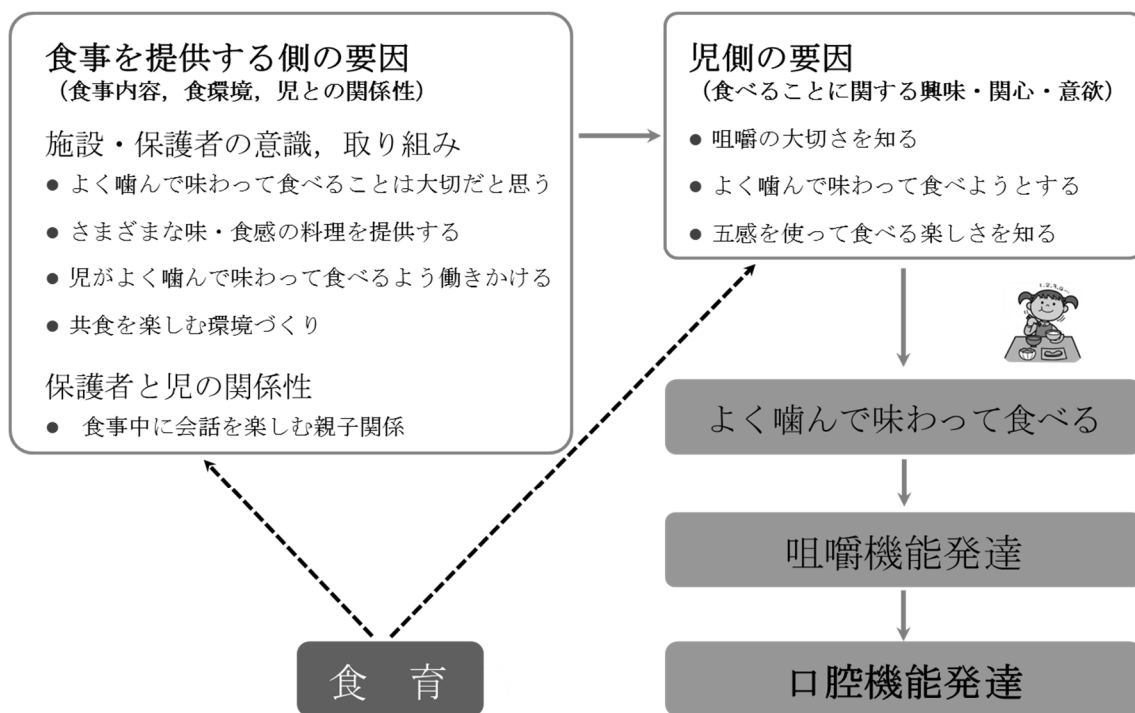


図 1-1 本プログラムの目標と仮説

1-4 論文の構成

本論文は、序章（第 1 章）、本論（第 2～3 章）と総括（第 4 章）から構成されている。各章の概要は以下のとおりである。

第 1 章では、研究を始めるにあたり、文献検索を通して幼児が抱えている咀嚼行動にかかわる問題点と従来の研究成果を考察し、本研究の位置づけを明らかにしようとした。

第 2 章では、幼稚園に在籍する年長児（5～6 歳児）を対象とし、咀嚼機能の発達および望ましい咀嚼行動形成をめざす食育プログラムを開発し、それを実施することによりプログラムの評価を行った。介入群は大阪府 T 町の公立幼稚園の年長組に在籍する 32 名、対照群は京都府 K 市の私立幼稚園の年長組に在籍する 21 名である。介入群に対し、5 か月間のプログラム介入を行い、両群に対し、介入前後にプログラム評価のための測定および調査を行い、有効性を検証した。対照群にはプログラム評価終了後に、1 回の授業を実施した。

第 3 章では、児の口腔機能発達、特に咀嚼機能・構音機能の発達に焦点をあて、第 2 章において実施したプログラムを一部改良し、介入時期を早めて実施した。対象は大阪府 T 町の 3 つの施設（幼稚園・保育所・認定こども園）に在籍する年中児（4～5 歳児）

およびその保護者であり、内 2 施設を前期介入群（50 名）、1 施設を後期介入群（23 名）とし、介入時期を変えて 4 か月間のプログラムを実施した。そして、ベースライン、前期介入後、後期介入後、さらにフォローアップとして前期介入終了の 11 か月後（後期介入終了の 7 か月後）に口腔機能評価および保護者に対する質問紙調査を行い、プログラムの有効性を検討した。

第 4 章では、各章で得られた知見の概要、および結論をまとめて総括とし、今後の研究の展望について述べた。

第 1 章 参考文献

- 1) 村上多恵子, 石井拓男, 中垣晴男, 北方幸江, 石川洋子, 森田一美: 摂食に問題のある保育園児の背景要因—よくかまないでのみこむ児について—, 小児保健研究, 49, 55-62 (1990)
- 2) 村上多恵子, 石井拓男, 中垣晴男, 北方幸江, 石川洋子, 森田一美: 摂食に問題のある保育園児の背景要因—食べ物を口にためる子について—小児保健研究, 50, 747-756 (1991)
- 3) 小林義典: 咬合・咀嚼が創る健康長寿, 日本補綴歯科学会誌, 3, 189-219 (2011)
- 4) 厚生労働省: 平成 17 年乳幼児栄養調査結果の概要,
<http://www.mhlw.go.jp/houdou/2006/06/dl/h0629-1b.pdf> (2015 年 10 月 28 日アクセス)
- 5) 厚生労働省: 平成 7 年乳幼児栄養調査結果の概要,
<http://www1.mhlw.go.jp/houdou/0902/h0214-1.html> (2016 年 1 月 13 日アクセス)
- 6) 大岡貴史, 内海明美, 坂田美恵子, 弘中祥司, 野本富枝, 小倉草, 村田尚道, 向井美恵: 乳幼児の食事や口腔内の状況に関する保護者の疑問や不安についての実態調査口腔衛生会誌, 61, 551-562 (2011)
- 7) Morimoto T, Takada K, Hijiya H, Yasuda Y, Sakuda M: Changes in facial skin temperature associated with chewing efforts in man: A thermographic evaluation. *Arch Oral Biology*, 36, 665-670 (1991)
- 8) Edgar M, Dawes C, O'Mullane D: 唾液—歯と口腔の健康 原著第 4 版, pp. 86-87 (2014) 医歯薬出版株式会社, 東京
- 9) Sakata T: Chew up well to love healthily: Roles of histamine neurons in regulation of

- energy metabolism, *Chemical Senses*, 10, 223-228 (2003)
- 10) Law M: Dietary fat and adult diseases and the implications for childhood nutrition: an epidemiologic approach, *American Journal of Clinical Nutrition*, 72, 1291-1296 (2011)
 - 11) 内閣府：第2次食育推進基本計画,
<http://www8.cao.go.jp/syokuiku/about/plan/pdf/2kihonkeikaku.pdf> (2015年10月28日アクセス)
 - 12) 厚生労働省：歯科保健と食育の在り方に関する検討会報告書 歯・口の健康と食育～嚙ミング 30 (カミングサンマル) を目指して～,
<http://www.mhlw.go.jp/shingi/2009/07/dl/s0713-10a.pdf> (2015年10月28日アクセス)
 - 13) 向井美恵：口腔機能への支援の重要性, 口腔機能への気づきと支援, pp. 4-5 (2014) 医歯薬出版株式会社, 東京
 - 14) 向井美恵：幼児期の食べる機能の発達とその支援, 乳幼児の食べる機能の気づきと支援, pp. 80-81 (2013) 医歯薬出版株式会社, 東京
 - 15) 向井美恵：幼児期の食べる機能の発達とその支援, 乳幼児の食べる機能の気づきと支援, pp. 96-97 (2013) 医歯薬出版株式会社, 東京
 - 16) 厚生労働省雇用均等・児童家庭局：楽しく食べる子どもに～食からはじまる健やかガイド～, <http://www.mhlw.go.jp/shingi/2004/02/dl/s0219-4a.pdf> (2015年10月28日アクセス)
 - 17) Ohira A, Ono Y, Yano N, Takagi Y: The effect of chewing exercise in preschool children on maximum bite force and masticatory performance, *International Journal of Paediatric Dentistry*, 22, 146-153 (2011)
 - 18) 岡崎光子, 高橋久美子, 奥恒行：幼児における咀嚼訓練を伴った栄養教育の評価—咀嚼能力の向上及び教育内容の定着度から—, *栄養学雑誌*, 57, 271-281 (1999)
 - 19) 岡崎光子, 高橋久美子, 奥恒行：幼児の咀嚼能力の向上を意図して咀嚼訓練を取り入れた栄養教育の効果, *小児保健研究*, 58, 575-586 (1999)
 - 20) 人見哲子, 鳥越みほ：幼児の咀嚼力の現状と食教育の影響, *美作大学紀要*, 1-5 (2009)
 - 21) 佐藤ななえ, 吉池信男：幼児の咀嚼行動にかかわる教育プログラムの開発とプロセス評価, *栄養学雑誌*, 71, 264-274 (2013)

- 22) 尾崎はすみ, 尾崎莉沙, 小池未菜, 駒居南保, 山口光枝, 住田実, 永井成美: 聴覚障がい幼児の咀嚼習慣と口腔機能発達を支援する食教育の実践, 栄養学雑誌, 72, 20-30 (2014)
- 23) 二木武: 咀嚼の臨床, 小児の発達栄養行動—摂食から排泄まで／生理・心理・臨床一, pp. 129-132 (1998) 医歯薬出版株式会社, 東京
- 24) 山根律子, 水戸義明, 花沢恵子, 松崎みどり, 田中美郷: 改訂版 随意運動発達検査, 音声言語医学, 31, 172-185 (1990)
- 25) 木林美由紀, 大橋健治, 森下正行, 奥田豊子: 幼児の咀嚼と健康との関連性, 大阪教育大学紀要 第II部門, 52, 11-23 (2003)

第2章 幼児（5～6歳児）を対象とした咀嚼能力の向上と望ましい咀嚼行動形成をめざす食育プログラムの実施と評価

2-1 研究の背景と目的

「噛まない」（咀嚼行動）、「噛めない」（咀嚼能力）など幼児の食べ方にかかわる問題については以前から指摘されているが^{1~3)}、食育に関して「よく噛んで味わって食べる」といった食べ方にかかわるテーマが取り上げられることはあまりなかった⁴⁾。

一方、咀嚼機能は幼児期前半に獲得されるが、乳歯列が完成する3歳前後以降、すなわち幼児期後半にさまざまな食材・料理を食べる経験を通して発達させていく必要がある。また、幼児の咀嚼機能を発達させ、望ましい咀嚼行動（よく噛んで味わって食べる）を実践させるためには、噛みごたえのある食材・料理を意識的に与える⁵⁾ ことに加え、家庭や施設における周囲の大人のかかわりが重要である⁶⁾。

これまでも咀嚼にかかわる教育プログラムが保育所・幼稚園等で実施されているが^{7~11)}、咀嚼機能・咀嚼行動のいずれかに焦点をあてており、両方に焦点をあてたプログラムについてはほとんど報告されていない。

そこで、本プログラムは幼児の咀嚼機能の発達、望ましい咀嚼行動（よく噛んで味わって食べる）形成をめざし、大学・施設・家庭が連携した食育プログラムを開発し、それを実施することによりプログラムの評価を行った。

2-2 方法

2-2-1 対象および研究の流れ

本研究は準実験デザインを用い、プログラム介入前後に咀嚼機能の評価および保護者に対する質問紙調査を実施し、プログラムの有効性を検討した。対象は、精神面、機能面の発達がプログラムの内容に適していることを考慮し、5～6歳児（年長児）とした。介入群は大阪府T町の公立幼稚園（A幼稚園）に在籍する年長児32名、対照群は京都府K市の私立幼稚園（B幼稚園）に在籍する年長児21名であった。A幼稚園は小学校に隣接しており、1週間のうち4日、小学校のランチルームで小学生と同じ給食を喫食し、残りの1日は家庭より弁当を持参している。一方、B幼稚園では毎日家庭より弁当

を持参している。

研究開始前に、研究内容について施設を通じて保護者に文書による説明を行い、同意を得られた児に対しプログラム介入を行った。介入群に対しては、図 2-1 に示すように 2013 年 6 月から 10 月まで 5 か月間、本プログラムを実施し、対照群に対しては介入群のプログラム評価終了後に、「よく噛んで食べること」の効用について 1 回の授業を行い、咀嚼回数の多い食事（昼食）を提供した。

プログラムの評価に用いた児の身長・体重の測定値は、2013 年 6 月に各施設において標準的な方法で測定されたデータを用いた。また齲歯の数については、2013 年 6 月に各施設において実施された歯科検診結果を用いた。

なお、本研究は京都府立大学倫理委員会の承認を得て実施した(2013 年 68 番)。

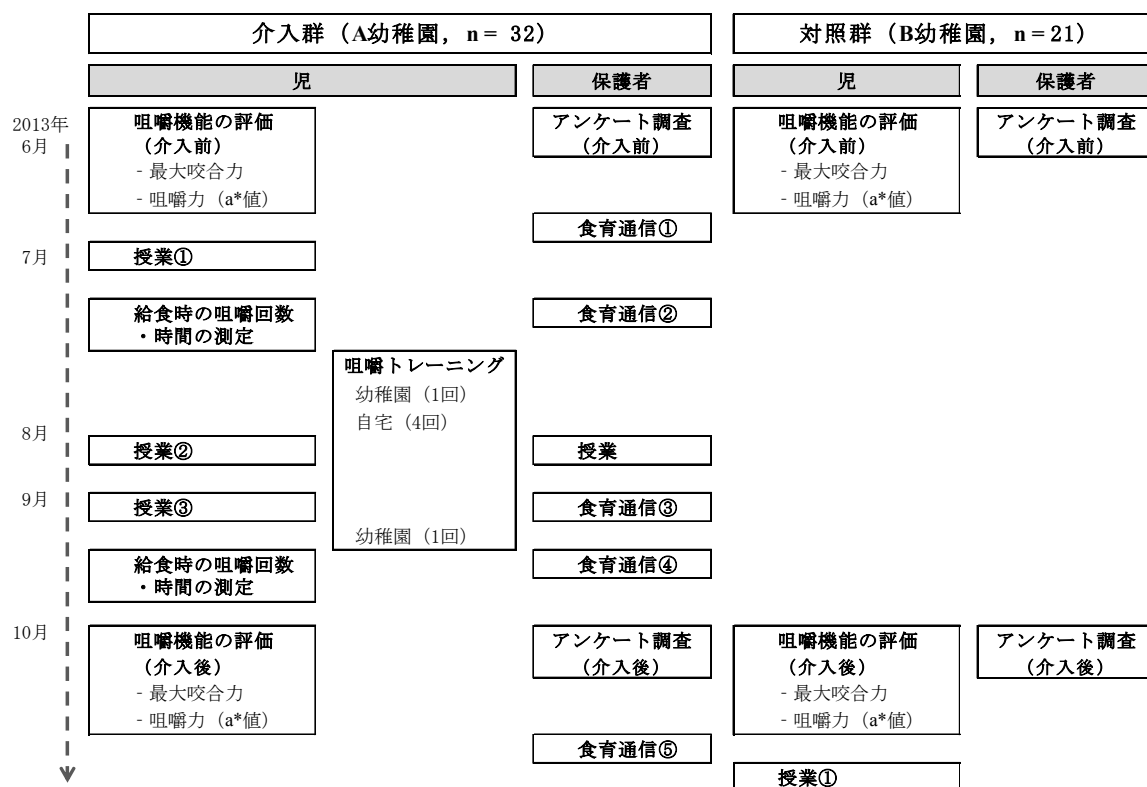


図 2-1 研究のフローチャート

2-2-2 教育プログラムの構成と内容

プログラムの内容は、介入群の児に対しては3回の授業とガムを用いた咀嚼トレーニングおよび給食時の咀嚼回数・時間の測定を、保護者に対しては児の咀嚼機能を高めるための食事作りについて1回の授業を行い、5回の食育通信を配布した。

児に対するプログラムは、第1回授業の「よくかんでたべるといいことがいっぱい」では表2-1に示すように、児が「よく噛むことへの興味・関心を高める」、「よく噛むことの効用を知り、よく噛んで食べようと思う」ことをねらいとした。まず、介入前評価（2014年6月測定）の実施内容について振り返りをした後、噛みごたえの異なるおやつ（ゼリー、バタークッキー、ポテトチップス、せんべい、芋かりんとう、グミキャンディー、するめ、おやつ昆布）に関する「噛みごたえランキングクイズ」を実施した。その後、担任教諭に「かみかみセンサー」（咀嚼回数・時間測定機器：Mサイズ、日陶科学株式会社）を装着してするめを噛んでもらい、教諭がするめを噛むたびに顔の咀嚼筋が動くこと、そして機器に付属したディスプレイの咀嚼回数が増加していくことを観察させた（写真2-1）。次に、体験学習として細長く切ったするめを食べてもらい、よく噛んで食べることにより自身の顎や咀嚼筋が動き、唾液が多く出てくることを体験させた。最後に咀嚼の効用に関するオリジナルの紙芝居を用い、まとめ学習を行った（写真2-2、図2-2）。

表 2-1 児に対する授業の指導案（第 1 回）

| 集団指導（第1回）「よくかんで食べると いいことがいっぱい」 | | | |
|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| ねらい | | | |
| | 活動のステップ | 活動内容および指導者 [†] の働きかけ | 準備物 |
| 導入 (5分) | ・介入前評価の内容を思い出す。 | ・介入前評価で実施した内容を思い出させるよう話す。実施内容は、すべてよく噛んで食べることに関係するものであることを伝え、これからよく噛んで食べることで、噛む力が強くなったり、言葉がはっきり発音できるようになること伝える。(T1) | |
| 展開 (20分) | <ul style="list-style-type: none"> ・噛みごたえのあるおやつを知る。 ・咀嚼時のからだの変化を知る。 ・「かみかみセンサー」に興味をもつ。 ・噛みごたえのあるおやつの咀嚼回数を確認する。 <ul style="list-style-type: none"> ・よく噛んで食べた時の、からだの変化を感じる。 <ul style="list-style-type: none"> ・咀嚼の効用を知る。 | <ul style="list-style-type: none"> ・《噛みごたえランキングクイズ》噛みごたえの異なるおやつ（ゼリー、バタークッキー、ポテトチップス、せんべい、芋かりんとう、グミキャンディー、するめ、おやつ昆布）を見せ、話し合いながら、噛みごたえのある順に並べさせる。(T1) ・「かみかみセンサー」を担任教諭に装着してもらい、するめ（噛みごたえのあるおやつ）をよく噛んで食べてもらう。教諭の顎や咀嚼筋が動いていることを、確認させる。(T1、T2) ・「かみかみセンサー」で咀嚼回数が測れることを説明し、教諭がするめを何回噛んでいるか回数を確認させ、30回（噛ミング30の推奨値）より多いことを伝える。(T1、T2) ・給食の時に、「かみかみセンサー」を付けて食べることを伝える。(T1) ・細長く切ったするめを1人1切れずつ渡し、奥歯でしっかり噛むよう伝える。よく噛んでやわらかくなったら飲み込むよう伝える。食べている時、顎や咀嚼筋が動き、唾液が多く出て、味がよく分かることを確認させる。(T1、T2) ・噛みごたえのあるおやつを、よく噛んで食べると、噛む力が強くなることを伝える。(T1) ・よく噛んで食べると、口や顎が（正常に）発育することを伝える。(T1) | <ul style="list-style-type: none"> おやつ数種 するめ かみかみセンサー |
| まとめ (5分) | ・紙芝居「よくかんで食べるといいことがいっぱい」を見る。 | <ul style="list-style-type: none"> ・よく噛んで食べると、唾液が多く出て、虫菌やカゼの予防につながることを伝える。(T1) ・今日の給食から、よく噛んで食べることを確認する。(T1) | 紙芝居 |

[†]：管理栄養士1名（T1）、担任教諭1名（T2）



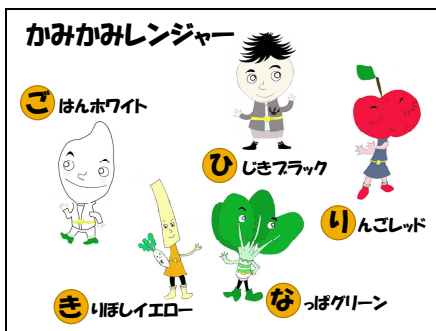
写真 2-1 担任教諭が「かみかみセンサー」をつけてするめをかむ様子



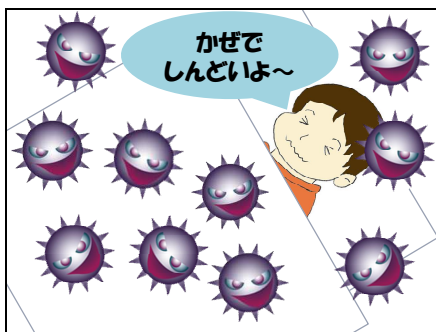
写真 2-2 授業の様子



①かみかみレンジャーと きょうたくんの 「よくかんで食べると いいことがいっぱい」というおはなしです。
それでは はじめます。

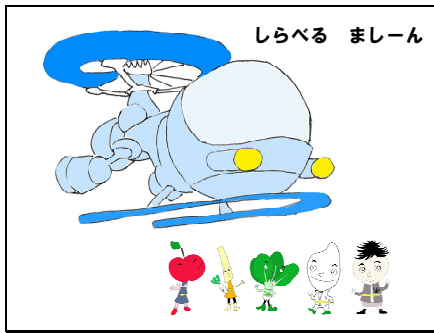


②みんな まいにち よくかんでる？
僕たち 五人合わせて かみかみレンジャー よくかむ食べ物からできてるんだよ。
ごはんホワイト「ぼくは どんなおかずともなかよくできるよ。」
ひじきブラック「ぼくは 煮物にするとおいしいよ。」
りんごレッド「わたしは 生で食べても アップルパイに入れてもおいしわよ。」
なっばグリーン「生で食べるならサラダ ほうれん草 やこまつなは おひたしにしてもおいしいよ。」
きりぼしイエロー「私は大根からできてるの。おひさまのひかりをたっぷり浴びて おいしく変身したの。」
ぼくらは いつもみんなのからだを パトロールしているよ。

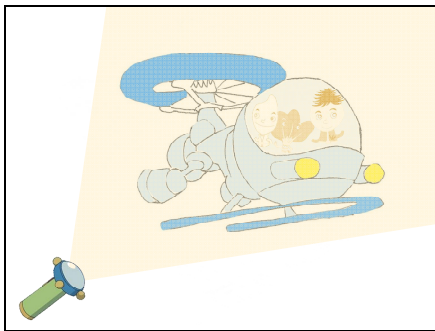


③そのとき 司令塔から連絡が入りました。
「きょうたくんが かぜでたおれている。かみかみレンジャー 様子を見てきてくれ。」
きょうたくんは かぜをひいて布団に寝ていました。
きょうたくんは 夏も冬もよくかぜをひいて しんどい思いをしています。

図 2-2 紙芝居「よくかんで食べるといいことがいっぱい」

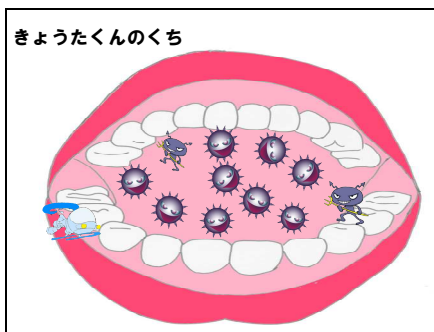


④「出動だ。しらべるマシンに乗ろう！」



⑤「みんな乗ったか？じゃあ きょうたくんのからだに入れるように小さくするぞ。」

司令塔は かみかみレンジャーが乗ったしらべるマシーンを スモールライトで 小さくしました。



⑥きょうたくんは 布団に入ったまま くるしそうです。

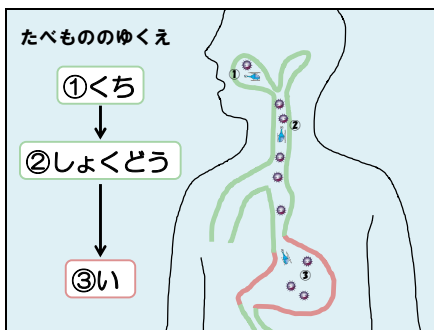
「きょうたくん。だいじょうぶかい？口を大きく開けて。」

レンジャーたちは きょうたくんの口の中に入りました。

「うわ～ かぜの菌や虫歯の菌がいっぱい いそうだ。さあ はいるぞ。」

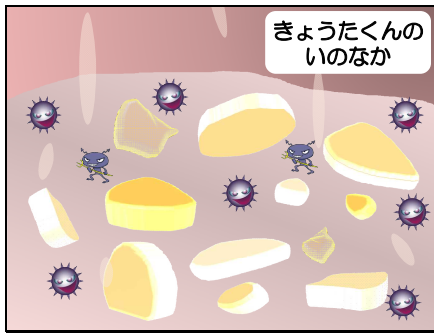
「かぜのきんが うじゃうじゃしてるぞ。むしばのきんもいるぞ。こりゃ～びょうきになるな。」

「胃の中に入れてみよう」

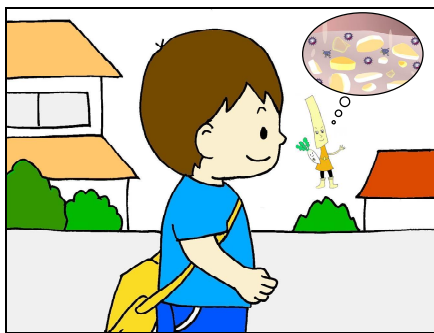


⑦きょうたくんの口の中へ入ったしらべるマシーンは 食べ物をおいかけて しょくどう 胃へと入っていきます（このとき、児にからだを使って説明する）。

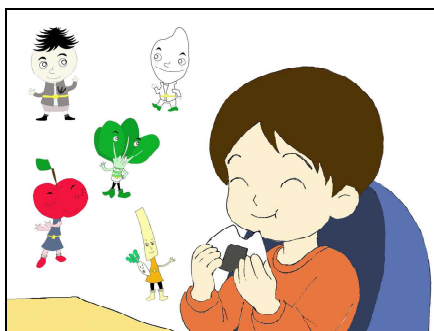
図 2-2（続き） 紙芝居「よくかんで食べるといいことがいっぱい」



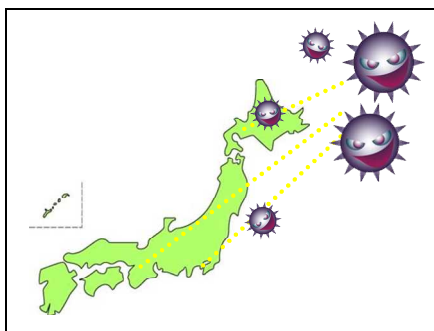
⑧しらべるマシンは きょうたくんの胃の中に着きました。
 「きょうたくんは どうもよくかんでないらしいね。胃の中に よくかめていない食べ物が いっぱいあるね。」
 「そうだね。出たら教えてあげよう。」



⑨ようやくかぜがなおった きょうたくんに レンジャーが教えてくれました。
 レンジャー「きょうたくん 胃の中に よくかめていないたべものが たくさんあったわよ。かぜの菌や むしぼの菌もいたわよ。よくかまないから かぜの菌に 負けちゃったのよ。」
 きょうた「わかった。これからは よくかむようにするよ。」

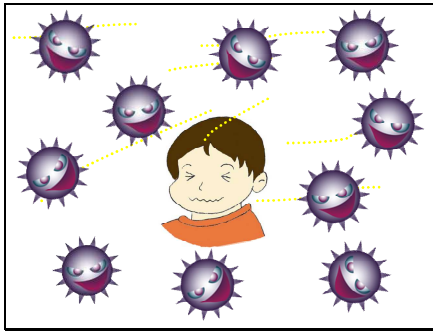


⑩それから きょうたくんは よくかんで食べるようになりました。
 「よくかんでたべると かぜの菌がきても 負けな
 いよ。」
 「ごはんは よくかむと あまくておいしいよ。」
 かみかみレンジャーは きょうたくんに まいにちいろいろなことを教えてくれました。

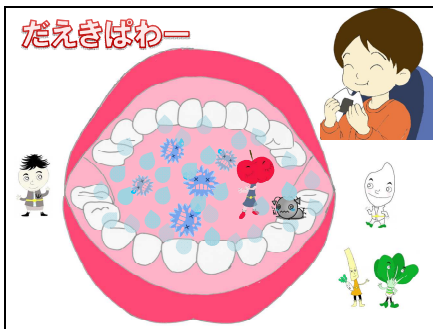


⑪そんなある日 かぜの菌が 日本に また やつてきました。

図 2-2 (続き) 紙芝居「よくかんでたべるといいことがいっぱい」



⑫かぜの菌がどんどん増えて きょうたくんの周りにも かぜの菌が いっぱいです。



⑬きょうたくんの口の中にも かぜの菌が入ってきました。
でもよくかんでべるようになった きょうたくんの口には だえきがいっぱい。
だえきパワーで かぜの菌を 見事やっつけました。
「やった〜」みんな大喜びです。
きょうたくんは 今度は かぜをひきませんでした。
おうちの中にいた むしばの菌も だえきパワーで やっつけることができました。
みんなも これから よくかんでたべようね。
(おわり)

図 2-2 (続き) 紙芝居「よくかんでたべるといいことがいっぱい」

第 2 回授業の「夏のカムカムクッキング&パーティー〜仲間と作って味わって食べよう〜」では、児が「さまざまな食材にふれる」、「五感を使って、よく噛んで味わって食べる」、「食べることへの興味・関心を高める」ことをねらいとし、児、保護者、教諭に大学に来てもらい、大学のスタッフと共に児に料理を作ってもらい(写真 2-3)、仲間や保護者と楽しい雰囲気の中でよく噛んで味わって食べることを体験させた(写真 2-4)。当日の献立は、咀嚼機能を高めるためのポイントである、①噛みごたえのある食材を用いる、②調理法を工夫する(食材を大きめに切る、加熱時間を短くして歯ごたえを残す、焼く・(揚げる)ことにより水分量を少なくする)、③食感の異なる食材・料理を組み合わせる、ことを意識し、学校給食実施基準¹²⁾に合わせて作成したものである。調理実習した料理を写真 2-5 に示す。



写真 2-3 調理実習の様子



写真 2-4 食事の様子



写真 2-5 調理実習した料理

第3回授業の「よくかんで食べるとおいしさがいっぱい」では、表2-2に示すように児が「食材には味・食感があることを理解する」、「味わって食べた時の味・風味、食感を表現し、よく噛んで味わう楽しさを感じる」ことをねらいとした。食べ物にはさまざまな味（酸味、苦味、甘味、辛味、塩味、旨味）や食感があることを、プレゼンテーションソフトを用いたスライドで児に問いかけながら授業を行った（写真2-6）。その後、体験学習として黒豆の煮豆と炒り豆を味わわせ、味や香り、食感の違いを言葉で表現させた（写真2-7）。また、当日の給食時には児が給食を味わって食べることができるよう、担任教諭から言葉かけを行ってもらった。

表 2-2 児に対する授業の指導案（第3回）

| 集団指導（第2回）「よくかんで食べると おいしさがいっぱい」 | | | |
|--------------------------------|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| ねらい | | | |
| 活動のステップ | | 活動内容および指導者 [†] の働きかけ | 準備物 |
| 導入 (3分) | ・授業①の内容を 思い出す。 | ・授業①の内容を思い出させるよう話す。本時の目標を知らせる。(T1) | |
| 展開1 (5分) | ・食材の味について知る。 | ・味わう（味や風味を感じる）という言葉の意味を説明する。(T1) ・身近な食べ物の写真を見せ、どのような味がするかたずね、答えさせる（3色団子：甘い、塩むすび：塩辛い・しょっぱい、梅干し：すっぱい、お吸い物：うまい、キムチ：辛い、オレンジ：甘酸っぱい）。(T1) ・味は舌で感じることから、よく噛んで、食べ物を小さくしてして舌全体に広げることで味わうことができることを説明する。(T1) | スライド |
| 展開2 (10分) | ・食感について知る。 ・味わって食べた時の味 ・風味・食感を表現する。 | ・食感（食物を口の中に入れたときに、口の中や喉などで受ける感じ）の言葉について例（おせんべい：ぱりっぱりっ）を挙げて説明する。(T1) ・身近な食べ物の写真を見せ、どのような食感かたずね、答えさせる（プリン：ぷるん など、クッキー：さくさく など、グミ：ぐにゃぐにゃ など）。(T1) ・黒豆の煮豆と炒り豆を1粒ずつ渡し、食べる前の香りや食べた時の味・風味・食感の違いを言葉で表現させる。(T1、T2) | 黒豆の煮豆 ・炒り豆 |
| まとめ (2分) | ・今日学んだ内容について 振り返る。 | ・よく噛んで食べると、食べ物のおいしさを味わうことができることを伝える。(T1) ・今日の給食から、味わって食べることを確認する。(T1) | |

[†]：管理栄養士1名（T1）、担任教諭1名（T2）



写真 2-6 授業の様子



写真 2-7 体験学習の様子

咀嚼トレーニングでは、「両側の奥歯を使って、よく噛んで食べること」、「口の中でのガムの移動で舌をうまく使うこと」を習得することをねらいとした。キシリトール咀嚼力判定ガム（株式会社ロッテ）を用いて、施設で2回（家庭におけるトレーニングの前後）、家庭で4回（週1回、4週間）の計6回実施した。

施設におけるトレーニングでは、児に、背骨をのばしてまっすぐに椅子に座り、足を床につけるよう指示し、市販の1/2量（1.5g）¹³⁾のガムを口に入れ、左右の奥歯を使って均等に噛めるよう交互に10回ずつ、計2分間咀嚼させた（写真2-8）。その後、ガムの色が緑から赤紫に変化することを観察させた。家庭におけるトレーニングの場合は、図2-3に示した実施方法に基づき実施してもらい、保護者にガムの色（ガムのパッケージに記載されている1～5段階の色）と児の様子をトレーニング記録用紙に記入してもらった（図2-3）。記録用紙は4回のトレーニング後、施設を通じて回収した。



写真 2-8 施設における咀嚼トレーニングの様子

咀嚼トレーニングのすすめ

普段の食事でよく噛むことに加え、「噛みごたえ」のあるガムで、お子さんの噛む力をきたえましょう。

週1回、2分間*を目安にガムを噛みましょう。曜日や時間を決めると、続けやすいです。

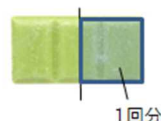
*これまでの研究で、咀嚼トレーニングの効果が確認された頻度・時間です。

園で実施した咀嚼力の測定は、食育の効果を確認するため、1.5個のガムで1分半実施しています。

ガムについて



- ◎1袋に3個(続きの)ガムが入っています。1回に1.5個を噛んでください。
 - ◎噛むほど色が変わるガムです(よく噛めていると緑⇒濃いピンクになります)。
- 毎回、パッケージで色の変化を確認してください。



ガムのかみ方とお子さんへの声かけのポイント

足をぶらぶらさせない。

唇をしっかりとじて噛む。

ガムは一か所で噛まず、口全体に動かすように噛む。

イスに座って足を床につける。

右の歯で10回噛む⇒ガムを舌で左に移動⇒左の歯で10回噛む⇒ガムを舌で右に移動⇒右の歯で…と、左右両側の歯を均等に、交互に使って噛むよう声をかけてください。お子さんが噛むときに、大人の方が、噛む動きを一緒にやってみせると、お子さんに分かりやすいです。片側で噛む習慣がある場合は普段使っていない側で多めに噛むのもよいでしょう。

足が床に届かないときは足置きを使用しましょう。

あごの成長をうながすには、速く噛んで回数を増やすより、ゆっくりで良いので、しっかり噛みしめることを意識できるよう声をかけてください。(ぎゅっ、ぎゅっとかみしめようね、等)

普段のお食事の中でも、奥歯をしっかり使うこと、両側の歯で噛むことをすすめていきましょう。

----- 切り取り線 -----

9月9日(月)までに、園にご提出ください。

咀嚼トレーニング記録

クラス _____ 氏名 _____

| 回 | 実施日 | ガムの色のあてはまる欄に○ | | | | | トレーニングの感想や、お子様の様子をご記入ください。 |
|---|-----|---------------|-----|-----|-----|-----|----------------------------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| 1 | | () | () | () | () | () | |
| 2 | | () | () | () | () | () | |
| 3 | | () | () | () | () | () | |
| 4 | | () | () | () | () | () | |

図 2-3 保護者に対する咀嚼トレーニングの配布資料

上田由香理, 村元由佳利, 松井元子, 大谷貴美子: 幼児の咀嚼機能発達支援を通じた口腔機能発達をめざす食育プログラムの効果, 日本食育学会誌, 10 (2016) より引用

また、日常の食事において「よく噛んで食べること」、「良い姿勢で食べること」への意識を高め継続させることをねらいとして、昼食（給食）時に児に「かみかみセンサー」を装着させ、食べ始めてから食べ終わるまでの咀嚼回数・時間を、介入期間中に2か月の間隔をおいて施設職員が2回測定した（写真2-9）。「かみかみセンサー」を児のサイズに合わせるために、機器を装着させた状態で7段階アジャスターを調節し、児が口を閉じた時に機器のセンサーが顎に軽く当たる程度に調整した¹⁴⁾。顔や顎のサイズが小さく「かみかみセンサー」の装着がゆるい児に対しては、機器の耳にかける左右の部分の後ろからゴムで留めた。なお、測定前には試用期間を2週間設け、職員には測定機器の使用法や児の観察法についてレクチャーし、機器の使用に慣れてもらった。また、児には機器の装着に慣れること、良い姿勢でしっかり噛むことで咀嚼回数がカウントされ付属のディスプレイに咀嚼回数が表示されること、100回ごとに音が鳴り1000回咀嚼するとメロディーが流れることを体験してもらった。測定の精度を高めるため、児2～3名に職員1名を配し、児の口の動きとディスプレイの表示を観察し、きちんとカウントできているか確認しながら測定してもらった¹⁴⁾。測定中に問題が生じた場合は、測定を継続しながら機器の装着具合を微調整するか、食事と測定を一時中断し、調整後再開した。測定値は、児自身がよく噛むことを意識して行動しているか、児の咀嚼行動の1つの評価指標とした。測定日によって給食の献立が異なることから、咀嚼回数を時間で除して1分間あたりの咀嚼回数を算出した。



写真 2-9 給食時の咀嚼回数・時間測定の様子

Ueda Y, Muramoto Y, Matsui M, Ohtani K: Effects of an education program to improve chewing ability and chewing behavior among preschool children, *Journal of Japanese Society of Shokuiku*, 10 (2016) より引用

一方、保護者に対しては、児の第2回の授業に合わせ1回の参加型の授業(30分)を行った。授業は、「咀嚼の重要性を理解する」、「児の咀嚼機能を高める食事の工夫について理解する」ことをねらいとし、前半の講義では、発達を考慮した咀嚼の重要性、前述の咀嚼機能を高めるポイントについて管理栄養士がプレゼンテーションソフトを用いたスライドで説明した(写真 2-10, 2-11)。後半の演習では、料理例(サンドイッチ、オムライス、ハンバーグ)について、噛みごたえを増やす工夫(食材、調理法、組み合わせる料理など)を参加者に考えてもらい、発表してもらった。その後、児の調理実習の様子をライブビデオで確認しながら、色画用紙や折り紙を用いてランチョンマットを作成してもらった(写真 2-12)。



写真 2-10 授業の様子

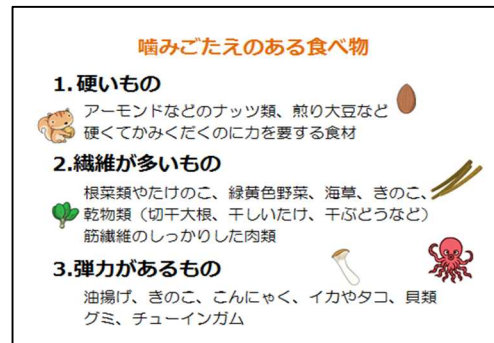


写真 2-11 授業のスライド
 （一部抜粋）



写真 2-12 ランチョンマットを作成する様子と作成したランチョンマット



また、咀嚼の効用や咀嚼機能を高める食事について、介入期間中に5回の食育通信を配布した。内容は、①咀嚼機能測定結果の説明、②咀嚼の効用・噛みごたえ早見表・咀嚼回数を増やす調理の工夫、③食物新奇性恐怖の説明・児の偏食への対応方法、④幼児が食べやすい野菜料理レシピ集、⑤咀嚼に関する5か月の取り組みのまとめ、である。咀嚼に関する情報を提供するだけでなく、子どもの食事に関する悩みや困りごとについて保護者に質問を募集し、その質問に答える内容とした。その他、介入プログラムの取り組みの内容について、保護者におたよりや連絡ボードを用いて伝えてもらった。

2-2-3 咀嚼機能の評価方法

1) 最大咬合力

児をまっすぐに椅子に座らせ、咬合力計（オクルーザルフォースメータ GM10，長野計器株式会社）の測定部を，第 2 乳臼歯で力一杯噛ませた¹⁵⁾。測定は，左右交互に 2 回ずつ実施した。対象とした児の歯は，この時期，生え代わりの時期に当たることから，4 回の測定値のうち最大値を，最大咬合力として評価した。

2) 咀嚼力

前述のキシリトール咀嚼力判定ガム（1.5g）を，児に 90 秒間，自由に咀嚼させ，ガムを回収後，蒸留水で洗浄して水分をふき取り，ポリエチレンフィルムに包み平坦化した上で，色彩色差計（CR-300，コニカミノルタ株式会社）を用いて，ガムの中心部と上下約 3mm の 3 点の色を測定し， a^* 値（ $L^*a^*b^*$ 表色系の a^* 値）の平均値を以って咀嚼力とした¹⁵⁾。

プログラムの一環として，咀嚼機能の測定結果は毎回，施設と保護者に報告し，課題のある児に対しては日常の保育に咀嚼に関する指導を含めてもらった。

2-2-4 保護者からみた児の咀嚼行動と児の咀嚼機能・行動育成に対する保護者の態度

保護者に対する自記式質問紙調査を実施し，児の日常の咀嚼行動と，児の咀嚼機能・行動育成に対する保護者の態度についてたずね，介入前後の変化を検討した。

調査項目は，既報^{10, 11, 16)}を参考に，児の日常の咀嚼行動については①噛まずに口から出す，または，いつまでも飲み込まないことがある，②よく噛まずに食べている，③食べ物を牛乳・お茶などの水分で流し込むことが多い，④かたい食品や料理を残すことが多い，の 4 項目，保護者の態度については①児の咀嚼機能発達を考慮して食材を選ぶ，②食材により，歯ごたえを残して調理する，③児の咀嚼機能発達を考慮しておやつを選ぶ，④食事の時，児によく噛んで食べるよう声をかける，の 4 項目とした。各項目について，「あてはまる」，「ややあてはまる」，「どちらともいえない」，「ややあてはまらない」，「あてはまらない」の五択でたずね，児の咀嚼行動については，あてはまる：1 点～あてはまらない：5 点に点数化し，保護者の態度については，あてはまる：5 点～あてはまらない：1 点に点数化した。

2-2-5 施設職員による食育プログラムの評価

授業評価を目的として、児に対する毎回の授業後に、介入群の担任教諭2名に対し自記式質問紙調査を行い、気づいたことや要望について自由記述を求めた。

さらに、プログラム全体の評価を目的として、プログラムにかかわった施設職員7名（担任教諭2名を含む幼稚園教諭6名，栄養士1名）に対し、プログラム介入終了後に自記式質問紙調査を行った。調査項目は、プログラムや教材の内容（4項目），児の「よく噛んで味わって食べる」ことへの興味や関心を高めることにつながった取り組み（6項目），総合的な評価（3項目）について、「そう思う」、「ややそう思う」、「あまりそう思わない」、「全くそう思わない」の四択でたずねた。

2-2-6 統計解析

介入群，対照群における最大咬合力， a^* 値，単位時間あたりの咀嚼回数の介入前後の差の比較は，対応サンプルによる Wilcoxon の符号付順位検定を用いて行った。介入群と対照群の年齢，身長，体重，齶歯の数，最大咬合力，咀嚼力（ a^* 値），保護者に対する質問紙調査結果の得点は，正規性が認められなかったため，ノンパラメトリック検定の独立サンプルによる Mann-Whitney の U-tests を用いて比較した。統計分析は IBM SPSS Statistics for Windows, Version 23（日本アイ・ビー・エム株式会社）を使用し，有意水準は5%（両側検定）とした。

2-3 結果

介入前の体格（身長，体重，BMI 指数），齲歯の数，最大咬合力，咀嚼力（a*値）について，介入群と対照群の間に有意な差は認められなかった（表 2-2，2-3）。齲歯がある児の割合は，介入群 21.9%（n = 7），対照群 19.0%（n = 4）であった。

表 2-2 対象児の身体的特性（ベースラインデータ）

| | 介入群 (n = 32) | | 対照群 (n = 21) | |
|-------------------------|-----------------|-----|-----------------|-----|
| | 平均 | SD | 平均 | SD |
| 年齢（歳） | 5.2 | 0.4 | 5.2 | 0.4 |
| 身長（cm） | 112.0 | 4.5 | 112.4 | 4.8 |
| 体重（kg） | 18.9 | 2.3 | 18.9 | 2.5 |
| BMI（kg/m ² ） | 15.0 | 1.2 | 14.9 | 1.0 |
| 一人あたりの齲歯数（本） | 0.4 | 0.7 | 0.3 | 0.7 |

SD：標準偏差

BMI：Body mass index, 体重(kg)/身長(m)²

齲歯数：未処置歯

両群の差の比較は，Mann-Whitney U-tests（両側検定）を用いて行った。

表 2-3 介入群（n = 32）および対照群（n = 21）の最大咬合力と a*値の変化

| | 介入前 | | P値 群間差 | 介入後 | | P値 群間差 | P値 前後差 |
|-------------------|------|------|-----------|------|------|--------------|--------------|
| | 平均 | SD | | 平均 | SD | | |
| 最大咬合力（kgf） | | | | | | | |
| 介入群 | 29.0 | 8.6 | 0.981 | 32.0 | 9.6 | 0.892 | 0.124 |
| 対照群 | 29.1 | 12.3 | | 31.5 | 10.2 | | |
| 咀嚼力（a*値） | | | | | | | |
| 介入群 | 16.8 | 7.4 | 0.213 | 20.1 | 6.8 | 0.006 | 0.025 |
| 対照群 | 14.5 | 3.9 | | 14.6 | 5.9 | | |

SD：標準偏差

両群の差の比較には，Mann-Whitney U-tests（両側検定）を用いた。最大咬合力と咀嚼力（a*値）の前後の比較には，Wilcoxonの符号付順位検定を用いた。

2-3-1 児の咀嚼能力と咀嚼行動の変化からみた食育プログラムの効果

介入群のすべての児が、ガムを用いた6回の咀嚼トレーニングと、2回の給食時の咀嚼回数・時間の測定を実施した。

介入後、最大咬合力は両群で上昇し、両群の間に有意な差は認められなかった。しかし、介入群の a^* 値は、有意に上昇し ($P = 0.025$)、介入後、対照群よりも有意に高値を示した ($P = 0.006$) (表 2-3)。

一方、給食の食事時間は、1回目 23.3 ± 6.1 分、2回目 24.5 ± 5.0 分であり、ほとんど変化がなかったが、咀嚼回数は、1回目 614.5 ± 224.9 回から2回目 921.4 ± 328.7 回へ、有意に増加した ($P < 0.001$)。算出した1分間あたりの平均咀嚼回数も、1回目 28.1 ± 10.9 から2回目 37.6 ± 13.2 へ、大幅に増加した ($P < 0.001$)。

2-3-2 保護者からみた児の咀嚼行動と児の咀嚼機能・行動育成に対する保護者の態度の変化からみた食育プログラムの効果

介入前の調査票の回収率は、介入群 (87.6%, $n = 28$) の方が、対照群 (52.4%, $n = 11$) よりも高かったが、介入後の回収率は、介入群 (68.8%, $n = 22$) の方が、対照群 (81.0%, $n = 17$) に比べ低かった。プログラム評価のために、介入前後ともに調査票を回収できた介入群 20 名 (62.5%)、対照群 9 名 (42.9%) を分析対象とした。

介入前の児の咀嚼行動と保護者の態度に関する得点は、介入群と対照群の間に有意な差は認められなかった (表 2-4)。しかし、児の「よく噛まずに食べている」得点の変化量および「食べ物を牛乳・お茶などの水分で流し込むことが多い」得点の変化量は、介入群が対照群に比して有意に大きかった (それぞれ $P = 0.027$, $P = 0.010$)。「噛まずに口から出す、または、いつまでも飲み込まないことがある」得点の変化量についても有意な差が認められたが ($P = 0.008$)、介入群の前後の変化は小さく、対照群が介入後に減少したためであった。一方、保護者の「児の咀嚼機能発達を考慮して食材を選ぶ」得点の変化量は、介入群が対照群に比して有意に大きかった ($P = 0.012$)。

表 2-4 介入群 (n = 20) および対照群 (n = 9) の児の咀嚼行動および保護者の児の咀嚼機能・行動育成に関する態度の変化

| | | 介入前 | | P 値 群間差 | 介入後 | | P 値 群間差 | 前後の変化量 [†] | | P 値 群間差 |
|----------------------------------------|-----|---------------|-----|------------|-----|-----|--------------|---------------------|-----|--------------|
| | | 平均 | SD | | 平均 | SD | | 平均 | SD | |
| | | 児の咀嚼行動 | | | | | | | | |
| 嘔まずに口から出す, または、いつまでも飲み 込まないことがある | 介入群 | 3.7 | 1.4 | 0.133 | 3.8 | 1.2 | 0.619 | 0.2 | 0.7 | 0.008 |
| | 対照群 | 4.3 | 1.3 | | 3.6 | 1.2 | | -0.8 | 1.0 | |
| よく嘔まずに食べている | 介入群 | 3.3 | 0.9 | 0.647 | 3.9 | 1.0 | 0.129 | 0.6 | 0.9 | 0.027 |
| | 対照群 | 3.4 | 0.7 | | 3.2 | 0.9 | | -0.2 | 0.8 | |
| 食べ物を牛乳・お茶など の水分で流し込むことが 多い | 介入群 | 2.5 | 1.2 | 0.845 | 3.3 | 1.3 | 0.032 | 0.8 | 1.3 | 0.010 |
| | 対照群 | 2.7 | 1.3 | | 2.1 | 1.1 | | -0.6 | 1.0 | |
| かたい食品や料理を残す ことが多い | 介入群 | 3.6 | 1.3 | 0.379 | 3.9 | 1.1 | 0.587 | 0.3 | 0.9 | 0.802 |
| | 対照群 | 4.0 | 1.1 | | 4.0 | 1.3 | | 0.0 | 1.0 | |
| 保護者の児の咀嚼機能・行動育成に関する態度 | | | | | | | | | | |
| 児の咀嚼機能発達を考慮 して食材を選ぶ | 介入群 | 2.4 | 0.7 | 0.059 | 3.6 | 0.9 | 0.572 | 1.2 | 0.8 | 0.012 |
| | 対照群 | 3.0 | 1.0 | | 3.3 | 0.9 | | 0.3 | 0.7 | |
| 食材により、歯ごたえを 残して調理する | 介入群 | 3.8 | 0.8 | 0.442 | 3.9 | 0.7 | 0.605 | 0.1 | 1.1 | 0.473 |
| | 対照群 | 3.4 | 1.1 | | 3.6 | 0.9 | | 0.1 | 0.9 | |
| 児の咀嚼機能発達を考慮 しておやつを選ぶ | 介入群 | 2.3 | 1.0 | 0.824 | 2.5 | 0.9 | 0.530 | 0.2 | 1.1 | 0.434 |
| | 対照群 | 2.3 | 1.0 | | 2.2 | 0.8 | | -0.1 | 0.8 | |
| 食事の時、児によく嘔ん で食べるよう声をかける | 介入群 | 3.3 | 1.0 | 0.781 | 3.8 | 1.1 | 0.883 | 0.5 | 0.5 | 0.167 |
| | 対照群 | 3.6 | 1.0 | | 3.8 | 1.1 | | 0.2 | 0.4 | |

SD: 標準偏差

[†]介入後得点-介入前得点

両群の差の比較には、Mann-Whitney U-tests (両側検定) を用いた。

2-3-3 施設職員による食育プログラムの評価

毎回の授業内容に関して担任教諭より得られた意見（自由記述の内容、原文のまま）は、第1回授業については、「話だけでなくクイズや紙芝居があったことで、子どもたちの興味が継続した」、第2回授業については、「自分で調理したことで、普段は食事を残しがちな児が、噛みごたえのあるものをがんばって食べていた」、第3回授業については、「黒豆の煮豆と炒り豆を試食したことで、食感の違いが分かりやすかったと思う」、「授業の後の給食の時、食感について話す子どもの姿がみられた」であった。

一方、プログラム全体に関する幼稚園職員の評価はおおむね良いものであった。全員が今後も咀嚼にかかわる食育が必要であると答え、さらに、今回実施したプログラムを、ほとんどの職員が今後実施可能であると答えた（表 2-5）。

表 2-5 施設職員（n = 7）によるプログラムの評価

| 評価項目 | とてもそう思う | まあまあそう思う | あまりそう思わない | 全くそう思わない |
|----------------------------------------------------------------------|---------|----------|-----------|----------|
| プログラムや教材の内容について | | | | |
| 児の興味や関心に合ったものでしたか。 | 3 | 4 | 0 | 0 |
| 児の発達の実情に合ったものでしたか。 | 3 | 4 | 0 | 0 |
| 家庭との連携は十分でしたか。 | 0 | 6 | 1 | 0 |
| 通信等を通じて、保護者の食育に関する理解は深まったと思いますか。 | 2 | 5 | 0 | 0 |
| 以下の取り組みは、児の「よくかんで味わって食べる」ことへの興味や関心を高めることにつながりましたか。 | | | | |
| 食育（第1回）「よくかんでたべるといいことがいっぱい」（咀嚼の大切さを知る・よく噛んで食べたときの顔・あご・口の中の変化を体感する） | 6 | 1 | 0 | 0 |
| かみかみセンサーをつけて給食を食べる | 7 | 0 | 0 | 0 |
| 食育（第2回）で「咀嚼回数の多い料理」を作り、味わって食べる | 5 | 1 | 0 | 0 |
| 園でのガムトレーニング（奥歯でしっかり噛む、両側で噛むことを意識する） | 5 | 2 | 0 | 0 |
| 家庭における夏休みのガムトレーニング | 4 | 3 | 0 | 0 |
| 食育（第3回）「よくかんでたべるとおいしさがいっぱい」（食べ物にはさまざまな味・食感があることを知る） | 6 | 1 | 0 | 0 |
| 総合的な評価 | | | | |
| 「よく噛んで食べる」「味わって食べる」ことを育む食育を実践することは今後も必要だと思いますか。 | 7 | 0 | 0 | 0 |
| 今回実施した「よく噛んで食べる」「味わって食べる」を育む食育を、施設のスタッフ（担任教諭・栄養士等）が実施することは可能だと思いますか。 | 1 | 5 | 1 | 0 |
| 総合的に、今回の教育プログラムに満足していますか。 | 6 | 1 | 0 | 0 |

2-4 考察

これまでの幼児を対象とする咀嚼にかかわる教育プログラムの多くは、主に咀嚼機能に焦点をあてたものであった^{4, 7~9)}。そこで本研究では、咀嚼機能・行動の両方に焦点をあてた、幼児とその保護者のための教育プログラムを開発し、実施を通して評価した。

幼児期は、生活の流れの中で直接的・具体的な体験を通して多くのことを学び、さまざまな力を獲得していくことから、体験活動を組み込んだ教育プログラムが効果的であると考えられている^{17, 18)}。本プログラムでは5か月間の介入期間中に3回の授業を行ったが、プログラムに取り入れたさまざまな体験活動は、咀嚼機能発達、望ましい咀嚼行動形成に役立っただけでなく、施設職員の授業評価より、児の興味・関心に合った内容であったと考えられた。第1回の授業では、よく噛んで食べることの効用（唾液が多く出て、虫歯やカゼの予防につながるなど）について伝えるために、紙芝居を用いて、児と言葉のやり取りを行いながら進めた。また、児はするめをよく噛んで食べることで、顎や咀嚼筋が動き、唾液が多く出ること、味がよく分かることを体験した。第2回授業では、調理実習においてさまざまな食材に触れ、噛みごたえのある料理を、仲間や保護者と楽しい雰囲気の中で味わって食べることを通じて、保護者ともども食への興味・関心を高めさせた。第3回授業では、調理法が異なる黒大豆（煮豆と炒り豆）を味わって食べさせ、自分の言葉で味と食感の違いを表現することを通じて、食べ物には、いろいろな味や食感があることを学ばせた。さらに、咀嚼への意識を高めるために、咀嚼によって色に変化するキシリトールガムを用いて、施設と家庭の両方で咀嚼トレーニングを実施した。また、「かみかみセンサー」を装着して給食を食べさせ、付属のディスプレイに表示された咀嚼回数が増加し、100回噛むごとに音が鳴ることを体験させることで、良い姿勢でよく噛んで食べることを楽しみながら習得したと考えられた。

一方、日常の児の咀嚼行動を評価することを目的として、これまで複数の研究において保護者に対する自記式質問紙が用いられている⁴⁾。しかし、本研究では保護者の自記式質問紙調査に加え、児の咀嚼行動の客観的指標として「かみかみセンサー」を用いて咀嚼回数を測定した。2回の測定は2か月の間隔を空けて実施しており、両日の給食のメニューは異なるものであったことから、咀嚼時間に影響を与えた可能性を考慮し単位時間あたりの咀嚼回数を算出した。その結果、介入群の単位時間あたりの咀嚼回数は有意に増加し（ $P < 0.001$ ）、質問紙調査からみた児の咀嚼行動にも有意な改善が認められた。児の咀嚼回数を測定する他の方法としては、食事の様子をビデオに撮影し、映像

を観察する方法がある¹⁹⁾。この方法は、測定・分析に経費や時間を要することから、一度に多くの児に対して用いるには適していない。また、ビデオ観察法は、児の咀嚼に対する意識にはほとんど影響を与えないと思われる。しかし、本研究で用いた「かみかみセンサー」は、児の咀嚼行動を評価するだけでなく¹⁴⁾咀嚼への意識を向上させる優れたツールであると考えられた。

ところで、咀嚼機能は成長に伴い発達するとされているが²⁰⁾、咀嚼機能が発達するための主な要因は、第一に咀嚼のための筋肉や骨、神経が発達することにより咀嚼のためのパワー（咬合力、粉碎力）が増大すること、第二にそれをコントロールするさまざまな協調運動が出現し、機能が成熟することである²¹⁾。本研究では両群において最大咬合力が上昇したが、両群間に有意な差は認められなかったことから、成長発達に伴う上昇であると考えられた。Ohiraらは、幼児を対象に1日2回、1回5分間のトレーニングを実施したところ、最大咬合力が対照群に比して有意に上昇したことを報告している¹⁵⁾。本研究の咀嚼トレーニングは、1週間に1回、1回2分間であったことから、対照群に比して最大咬合力を上昇させるには頻度・回数が十分でなかったことが示唆された。しかし、咀嚼力（a*値）は、介入群において有意に上昇し（ $P = 0.025$ ）、対照群ではほとんど変化が認められなかった。咀嚼力を高めるには、咀嚼トレーニングを少なくとも週に1回、1回2分間以上、1か月継続することが有効であることが明らかになっており^{9, 15)}、そのようなトレーニングは、舌や顎の動きをコントロールすることで咀嚼機能の習得に役立つと考えられている¹⁵⁾。また、先のOhiraらの研究では、幼児を対象に1日2回、1回5分間の咀嚼トレーニングを4週間にわたって継続したところ咀嚼力が向上し、1か月後もその値が維持されていたことを報告している¹⁵⁾。本研究においては、5か月間の介入期間中に6回トレーニングを実施したのみであったが、介入後の測定は6回目のトレーニングのほぼ1か月後にあたり、介入後の咀嚼力は介入前に比べ有意に上昇した（ $P = 0.025$ ）。このことは、咀嚼トレーニングだけではなく咀嚼に対する意識が向上したためであると考えられた。以上より、本プログラムは最大咬合力よりも咀嚼力向上に、すなわち咀嚼にかかわる舌や顎の協調運動を発達させることにおいてより効果的であったと考えられた。

児の咀嚼能力は、家庭での日常の食事内容や、児の咀嚼機能・行動育成に対する保護者の態度に影響を受けるとされている^{5, 22, 23)}。Kibayashiは、昼食を除いて1日2回以上野菜を摂取した児の咀嚼能力は1日1回以下の児に比べ高いことを報告しているが²³⁾、

3歳以上の児の84.4%に野菜嫌いの偏食があることが明らかになっている²⁴⁾。そこで、本プログラムでは児が野菜を多く摂取できるよう、保護者に対し、幼児が食べやすい野菜料理のレシピや偏食への対応方法について、食育通信を配布した。その結果、質問紙調査における保護者の「児の咀嚼機能発達を考慮して食材を選ぶ」得点の変化量は、介入群が対照群に比して有意に大きかった ($P = 0.012$)。以上の結果より、児の咀嚼能力を発達させ咀嚼行動を改善するためには、児とその保護者の両方に働きかけることが重要であることが示唆された。

2-5 まとめ

幼児を対象とする咀嚼にかかわる教育に関する既報は、咀嚼機能に焦点をあてたものが多く^{7, 8, 9, 15)}、また、咀嚼機能、咀嚼行動の両方に焦点をあてた報告はほとんどみあたらない。したがって、本研究は咀嚼機能、咀嚼行動の両方に焦点をあてた食育プログラムの実践報告であることにおいて、新規性があると考えられる。

本研究の限界として、まず1点目は最大咬合力について、研究対象である5~6歳児は乳歯の生え変わり時期にあたることから、同側の第二乳臼歯の測定値を比較することができなかったことである。また2点目は、本プログラムは大阪府T町の一幼稚園で実施したものであり、他でも実施可能であるか今後検討する必要がある。そして3点目は、本研究は5か月間の介入の効果をみたものであり、食育により得られた効果の持続性については検討できていない。

以上のような限界はあるものの、本研究において実施した食育プログラムは児の咀嚼機能発達、および望ましい咀嚼行動形成に一定の効果があつたことが示唆された。特に、「かみかみセンサー」を用いた咀嚼回数測定や、咀嚼によって色が変わるガムを用いた咀嚼トレーニング、保護者に対する食育通信は、児と保護者の行動変容に役立ったと考えられた。

第2章参考文献

- 1) 村上多恵子, 石井拓男, 中垣晴男, 北方幸江, 石川洋子, 森田一美: 摂食に問題のある保育園児の背景要因—よくかまないでのみこむ児について—, 小児保健研究, 49, 55-62 (1990)
- 2) 村上多恵子, 石井拓男, 中垣晴男, 北方幸江, 石川洋子, 森田一美: 摂食に問題の

- ある保育園児の背景要因—食べ物を口にためる子について—小児保健研究, 50, 747-756 (1991)
- 3) 小林義典：咬合・咀嚼が創る健康長寿, 日本補綴歯科学会誌, 3, 189-219 (2011)
 - 4) 佐藤ななえ, 吉池信男：小児における咀嚼にかかわる食育の効果を評価するための指標, 日本栄養士会雑誌, 54, 809-816 (2011)
 - 5) 岡崎光子, 柳沼裕子：幼児の摂食状況と咀嚼能力並びに歯の擦り減りとの関係, 栄養学雑誌, 59, 61-69 (2001)
 - 6) 向井美恵：食べ方の下手な子どもへの支援, 乳幼児の食べる機能の気付きと支援, pp. 103-108 (2013) 医歯薬出版株式会社, 東京
 - 7) 岡崎光子, 高橋久美子, 奥恒行：幼児における咀嚼訓練を伴った栄養教育の評価—咀嚼能力の向上及び教育内容の定着度から—, 栄養学雑誌, 57, 271-281 (1999)
 - 8) 岡崎光子, 高橋久美子, 奥恒行：幼児の咀嚼能力の向上を意図して咀嚼訓練を取り入れた栄養教育の効果, 小児保健研究, 58, 575-586 (1999)
 - 9) 人見哲子, 鳥越みほ：幼児の咀嚼力の現状と食教育の影響, 美作大学紀要, 1-5 (2009)
 - 10) 佐藤ななえ, 吉池信男：幼児の咀嚼行動にかかわる教育プログラムの開発とプロセス評価, 栄養学雑誌, 71, 264-274 (2013)
 - 11) 尾崎はすみ, 尾崎莉沙, 小池未菜, 駒居南保, 山口光枝, 住田実, 永井成美：聴覚障がい幼児の咀嚼習慣と口腔機能発達を支援する食教育の実践, 栄養学雑誌, 72, 20-30 (2014)
 - 12) 文部科学省：学校給食実施基準,
http://www.mext.go.jp/b_menu/hakusho/nc/_icsFiles/afieldfile/2013/03/21/1332090_1.pdf (2015年12月7日アクセス)
 - 13) 松原龍生, 小野芳明, 長田久乃, 澤田牧子, 久保田知穂, 高木裕三, 徳本匠, 佐藤誠：色変わりチューインガムの小児歯科臨床への応用について, 小児歯科学雑誌, 44, 422-427 (2006)
 - 14) 佐藤ななえ, 吉池信男：小児用簡易咀嚼回数計を用いた測定方法の基礎的検討, 栄養学雑誌, 68, 213-219 (2010)
 - 15) Ohira A, Ono Y, Yano N, Takagi Y: The effect of chewing exercise in preschool children on maximum bite force and masticatory performance, *International Journal of Paediatric Dentistry*, 22, 146-153 (2011)

- 16) 佐藤ななえ, 吉池信男: 実験食における咀嚼回数を指標とする小児の咀嚼行動に関連する因子の検討, 栄養学雑誌, 68, 253-262 (2010)
- 17) 文部科学省: 体験活動の充実の基本的な考え方,
http://www.mext.go.jp/a_menu/shougai/houshi/jirei/03071401/003.pdf (2015年12月7日アクセス)
- 18) 文部科学省: 幼稚園教育要領解説,
http://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/new-cs/youryou/youkaisetsu.pdf (2015年12月7日アクセス)
- 19) 松山 順子, 八木 和子, 三富 智恵, 田邊 義浩, 田口洋: 幼児の咀嚼回数に関する研究, 小児歯科学雑誌, 41, 532-538 (2003)
- 20) 殿内真知子, 青木浩子, 中島謙二, 松田成彦, 田村康夫: 成長発達期における咬合力の増大にかかわる各種要因 第1報 全身的発達要因および歯科的要因との関係, 小児歯科学雑誌, 33, 449-462 (1995)
- 21) 田村康夫: 咀嚼筋活動からみた小児の咀嚼発達, 日本顎口腔機能学会雑誌, 13, 11-15 (2006)
- 22) 吉田須美子, 岡崎光子: 幼児の夕食喫食時刻と咀嚼状況, 小児保健研究, 64, 397-407 (2005)
- 23) Kibayashi M: The relationships among child's ability of mastication, dietary behaviour and physical fitness, *International Journal of Dental Hygiene*, 9, 127-131 (2011)
- 24) 堤ちはる, 土井正子, 大槻恵子: 幼児期の栄養上の問題と健康への対応, 小児栄養, pp. 147-149 (2009) 萌文書林, 東京

第3章 幼児（4～5歳児）の口腔機能発達と望ましい 咀嚼行動形成をめざす食育プログラムの 実施と評価

3-1 研究の背景と目的

2009年に厚生労働省から公表された「歯・口の健康と食育～噛ミング30を目指して～」では、乳幼児期・学童期は「食べ方を育てるステージの食育」として、食べる器官である歯・口の健康の保持、五感を育てる咀嚼習慣の育成を目的とした食育活動の重要性が掲げられ、特に乳幼児期の食育の課題として、「口腔機能の発達を育む食べ方支援」が挙げられている¹⁾。一般的に、咀嚼機能は幼児期前半に獲得され、幼児期後半に習熟するとされていることから^{2,3)}、幼児期には個々の発達に応じた口腔機能の発達を促す食べ方の支援が必要と考えられている。

幼児が「よく噛んで食べる」行動を実践し、咀嚼機能を獲得することは、その他の口腔機能にとっても良い影響を及ぼすと考えられる。しかしながら、幼児の咀嚼にかかわる食育の取り組みの多くは咀嚼能力の向上に焦点があてられており^{4,5)}、口腔機能全体に焦点をあてた食育プログラムについては、ほとんど報告されていない。

先に筆者は、第2章において咀嚼能力・咀嚼行動の両方に焦点を当て、5～6歳児（年長児）と保護者を対象とするプログラムを実施し、幼児の咀嚼能力、咀嚼行動、および保護者の食事への配慮の改善に一定の効果があったことを報告した⁶⁾。しかし、咀嚼機能以外の口腔機能については評価を行っていなかった。また、咀嚼機能の発達は4～5歳児（年中児）にあるという大畠の既報⁷⁾を踏まえ、本研究では、先行研究において開発した食育プログラムを改良し、対象年齢を下げて口腔機能へのプログラムの有効性を検証するとともに、食育プログラムの効果の持続性について検討を行った。

3-2 方法

3-2-1 対象および研究の流れ

対象は、大阪府T町の公立の3施設（A幼稚園27名、C保育所23名、D認定こども園23名）に在籍する4～5歳児（年中児）である。本プログラム開始前に、研究内容について保護者に文書による説明を行い、同意を得られた児に対し2014年7月から2015

年2月までの8か月間、プログラム介入を行った。

対照群を設定する目的で、図3-1に示すように3施設のうち2施設（A 幼稚園，C 保育所）を前期介入群，1施設（D 認定こども園）を後期介入群とした。前期介入群と後期介入群の割付については、施設との協議により決定した。A 幼稚園は小学校に隣接しており、1週間のうち4日、小学校のランチルームで小学生と同じ給食を喫食し、残りの1日は児が自宅より弁当を持参している。一方、C 保育所，D 認定こども園では毎日給食が提供されている。給食は、各施設とも栄養士の栄養管理のもとに提供されており、5～6名の児で1つのテーブルを囲み、担任教諭や保育補助員が同席して喫食する等、給食の食べさせ方に大きな違いはなかった。

食育プログラムを評価するために、ベースライン（2014年6月），前期介入後（2014年11月），後期介入後（2015年3月），フォローアップとして前期介入終了の11か月後，後期介入終了の7か月後（2015年9月）に、児の口腔機能評価，担任および保護者に対する質問紙調査を、それぞれ計4回行った。

プログラムの評価は、4回の測定結果がそろった児（A 幼稚園 21名，C 保育所 20名，D 認定こども園 22名）について行った。評価に用いた児の身長・体重の測定値は、各評価時期の直近に、各施設において標準的な方法で測定されたデータを用いた。また齲歯の数については、2014年6月に各施設において実施された歯科検診結果を用いた。

なお、本研究は京都府立大学倫理委員会の承認を得て実施した（2014年85番）。

3-2-2 教育プログラムの構成と内容

児のプログラム構成は、調理実習を除き第2章に準じた。

前期介入群については、プログラム終了後も2015年3月まで「かみかみセンサー」を用いて咀嚼回数・時間を任意で測定してもらった。さらに、フォローアップとして2015年9月に、すべての児の咀嚼回数・時間を1回測定した。測定値は、第2章と同様、児の咀嚼行動の指標とした。

保護者に対しては、咀嚼の効用や咀嚼機能を高める食事について介入期間中に4回の食育通信を配布した。内容は、①咀嚼の効用・噛みごたえ早見表，②咀嚼回数を増やす調理の工夫，③食物新規性恐怖の説明・児の偏食への対応方法，④幼児が食べやすい野菜料理レシピ集，である。咀嚼に関する情報を提供するだけでなく、子どもの食事に関する悩みや困りごとについて保護者に質問を募集し、その質問に答える内容とした。そ

の他、各施設においては、介入プログラムの取り組みの内容について保護者におたよりや連絡ボードを用いて伝えてもらった。なお、希望する保護者が授業や給食時の測定を見学できるようにした。

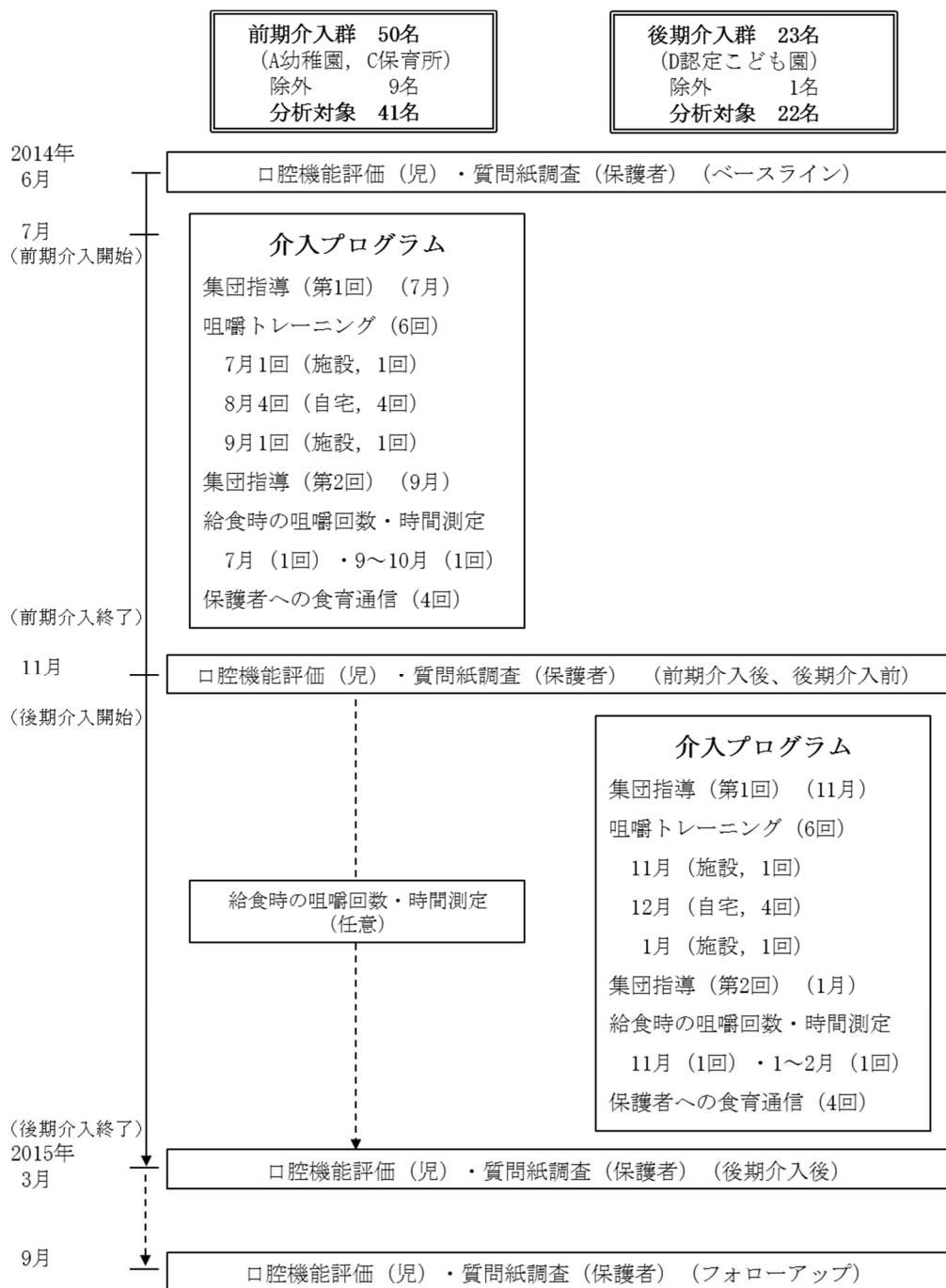


図 3-1 研究デザイン

上田由香理, 村元由佳利, 松井元子, 大谷貴美子: 幼児の咀嚼機能発達支援を通じた口腔機能発達をめざす食育プログラムの効果, 日本食育学会誌, 10 (2016) より引用

3-2-3 口腔機能の評価方法

口腔機能（咀嚼機能・構音機能）の評価には、最大咬合力、咀嚼力、随意運動発達検査⁸⁾を用いた。最大咬合力、咀嚼力については第2章に準じて実施した。

随意運動発達検査は、公益財団法人 発達科学研究教育センターにより提供されている発達検査スケールであり、手指、顔面・口腔、躯幹の各領域について、意図的に身体部位を操作する運動機能の発達状態を調べるものである。各領域の課題ごとに健常児の90%が通過する基準年齢が示されており、本研究では、顔面・口腔領域の舌の動き・構音の課題について実施した。検査者は、改訂版随意運動発達検査の解説ビデオ（公益財団法人 発達科学研究教育センター）により検査方法を習得した大学スタッフ1名とした。検査者が、各課題のモデルを提示して児に模倣させ、児の反応を通過と判定した場合「○」、未通過と判定した場合は「×」を記録した⁸⁾。

舌の動きでは、検査者の口の動きがよく見えるよう、児には検査者と向かい合って座らせた。各課題（b-1～6）と90%の通過年齢は以下に示す通りである。

b-1：舌をまっすぐに出す（2歳2か月）、b-2：舌を出したり入れたりを交互に繰り返す（2歳8か月）、b-3：舌で下口唇をなめる（2歳11か月）、b-4：舌を左右の口角に曲げる（3歳3か月）、b-5：舌を左右に曲げ、左右口角に交互に付ける（3歳7か月）、b-6：舌で上口唇をなめる（3歳10か月）。

舌は、咀嚼の際に固有口腔に落ちた食物を再び歯列上に戻すことで、効率よく咀嚼を行う働きや、唾液と混和された食塊を咽頭腔へ送り込む働きを有している⁹⁾。

構音は、課題の音を模倣させた。各課題（c-1～5）と90%の通過年齢は以下に示す通りである。

c-1：/pa, pa, pa/（2歳2か月）、c-2：/ta, ta, ta/（2歳3か月）、c-3：/ka, ka, ka/（2歳8か月）、c-4：/pa, ta, ka/（3歳5か月）、c-5：/pa, ta, ka/（5歳0か月）を一連続音として、リズムカルに3回繰り返す。

“pa”は口唇の動き、“ta”は舌の前方の動き、“ka”は舌の後方の動きにより発音され、咀嚼機能においては、“pa”は食べ物を取り込み嚥下する動作に、“ta”は食べ物を押しつぶす動作に、“ka”は食べ物を舌の上に集め、口蓋に押し付け嚥下する動作や舌による咽頭への送り込みの動きと関連している^{10,11)}。

以上の4項目より得られたベースライン時の結果をもとに、咬合力については「最大咬合力(kgf)が体重(kg)未満」の児、咀嚼力については「平均マイナス標準偏差未満」

の児、舌の動きと構音については「1つ以上の課題が未通過」の児を「口腔機能発達に遅れあり」と判定した。但し、構音のc-5については、90%の通過年齢が5歳0か月とされており、本研究のすべての対象者が測定時には5歳になっていないことを考慮し、発達の遅れの評価項目には含めなかった。

プログラムの一環として、口腔機能評価の結果は毎回3施設と保護者に報告し、課題のある児に対しては日常の保育に咀嚼に関する指導を含めてもらった。

3-2-4 保護者からみた児の咀嚼行動

家庭における児の日常の咀嚼行動について、自記式質問紙調査により、「はい」、「いいえ」の二択でたずねた。調査項目は、既報^{12~14)}を参考に、①早食いである、②よく噛まずに食べる、③噛まずに口から出すことがある、④すぐに飲み込まず、いつまでも口に入れていることがある、⑤食べ物を牛乳・お茶で流し込むことが多い、⑥食事を味わって食べる、⑦食事中に、食べ物の色・におい・味・音・感じなどについてよく話す、の7項目とした。

3-2-5 施設職員による食育プログラムの評価

プログラムに対する評価を目的として、今回プログラムに関わった施設職員10名(担任教諭, 保育補助員, 栄養士)に対し、プログラム介入後に自記式質問紙調査を実施し、プログラムに対する児の反応について、自由記述式の回答を求めた。

また、今後のプログラムの普及を視野に入れ、今回実施したプログラムを施設職員が実施することが可能かについて「とてもそう思う」、「まあまあそう思う」、「あまりそう思わない」、「全くそう思わない」の4択でたずねた。

3-2-6 先行研究(第2章)との比較

第2章では今回と同じT町の5~6歳児(年長児)を対象に、同様の方法で最大咬合力と咀嚼力(a*値)を測定している⁶⁾。そこで、今回の4~5歳児(年中児)の介入後の測定値を比較することで、プログラムの効果を検討した。

3-2-7 統計解析

前期介入群と後期介入群の年齢，身長，体重，齲歯の数，最大咬合力，咀嚼力（a*値）は，正規性が認められなかったため，ノンパラメトリック検定の独立サンプルによる Mann-Whitney の U 検定を用いて比較した。各群における最大咬合力，a*値，単位時間あたりの咀嚼回数の評価実施時期による差の比較は，対応サンプルによる Friedman の順位付けによる検定を行い，多重比較を行った。質問紙調査の各項目の回答（はい/いいえ）の割合について，各評価実施時期の前期介入群と後期介入群の差の比較は χ^2 検定を用い，各群の評価実施時期による差の比較は Cochran Q 検定を用いた。先行研究と今回の咀嚼力（a*値）の差の比較は，独立サンプルによる Mann-Whitney の U-test を用いた。統計分析は IBM SPSS Statistics for Windows, Version 23（日本アイ・ビー・エム株式会社）を使用し，有意水準は 5%（両側検定）とした。

3-3 結果

対象児の身体的特性に関するベースラインデータは、施設における 2014 年 6 月実施の身体測定値と、歯科検診の結果を活用した。前期介入群 41 名（男児 19 名，女児 22 名），後期介入群 22 名（男児 12 名，女児 10 名）のいずれの測定項目においても男女差は認められなかったため，男女を合わせて分析を行った。表 2 に示すように，身長は前期介入群の方が後期介入群に比べ有意に高かったが ($P = 0.028$)，その他の項目については，両群間に有意な差は認められなかった。

一方，家庭における咀嚼トレーニングの記録用紙の回収数より求めたトレーニングの実施率は，前期介入群の A 幼稚園 21 名中 17 名 (81.0%)，B 保育所 20 名中 14 名 (70.0%)，後期介入群の C 認定こども園 22 名中 16 名 (72.7%) であった。

表 3-1 対象児の身体的特性（ベースラインデータ）

| | 前期介入群 (n = 41) | | 後期介入群 (n = 22) | | 群間差 P 値 |
|--------------------------------|-------------------|-----|-------------------|-----|------------|
| | 平均値 | SD | 平均値 | SD | |
| 年齢 (歳) | 4.2 | 0.4 | 4.2 | 0.4 | 0.944 |
| 身長 (cm) | 104.6 | 4.3 | 102.6 | 4.7 | 0.028 |
| 体重 (kg) | 17.1 | 2.2 | 16.3 | 1.7 | 0.214 |
| BMI (kg/m^2) | 15.5 | 1.3 | 15.5 | 1.0 | 0.954 |
| 一人あたりの 齲歯数 (本) | 0.2 | 0.5 | 0.2 | 0.4 | 0.552 |

SD：標準偏差

BMI：Body mass index, 体重 (kg)/身長 (m)²

齲歯数：未処置歯

両群の差の比較は，Mann-Whitney U-tests（両側検定）を用いて行った。

上田由香理，村元由佳利，松井元子，大谷貴美子：幼児の咀嚼機能発達支援を通じた口腔機能発達をめざす食育プログラムの効果，日本食育学会誌，10（2016）より引用

3-3-1 口腔機能評価からみた食育プログラムの効果

1) 最大咬合力 (kgf)

最大咬合力 (kgf) は、体重 (kg) 程度が目安といわれているが¹⁵⁾、ベースライン時 (2014年6月) に最大咬合力が体重未満であったのは、前期介入群 41 名中 4 名 (9.8%)、後期介入群 22 名中 4 名 (18.1%) であった。ベースライン時に体重以上の咬合力を示した児は、その後もすべて体重以上の値を示した。

ところで、ベースライン時、最大咬合力は後期介入群よりも前期介入群において有意に高かった ($P = 0.012$)。その後、両群ともに経時的に有意に ($P < 0.001$) 上昇したが、上昇率は前期介入群の方が高かった。後期介入群については介入後 (2015年3月) に、前期介入群の介入後 (2014年11月) の値に近づいた (表 3-2)。

2) 咀嚼力 (a*値)

ベースライン時の、両群を合わせた全体の咀嚼力 (a*値) の平均値±標準偏差は 3.8 ± 6.7 であり、3 分位の低群 (-2.9 未満) に入ったのは、前期介入群 41 名中 9 名 (22.0%)、後期介入群 22 名中 3 名 (13.6%) であった。

なおベースライン時の a*値は、両群の間に有意な差は認められなかったが、前期介入群は後期介入群に比し低値を示した。しかし、その後は前期介入群では経時的に有意に ($P < 0.001$) 上昇し、最終測定時には後期介入群より高値を示した。一方、後期介入群では、介入後 (2015年3月) には介入前 (2014年11月) に比し有意に ($P < 0.001$) 上昇したが、その後は変化しなかった (表 3-2)。

表 3-2 前期介入群 (n = 41) および後期介入群 (n = 22) の最大咬合力と a*値の変化

| | I 介入前 (2014年6月) | | | II 前期介入後 (2014年11月) | | | III 後期介入後 (2015年3月) | | | IV フォローアップ (2015年9月) | | | 評価実施時期による差† | |
|--------------------|-----------------------|-----|--------------|---------------------------|------|--------------|---------------------------|-----|--------------|----------------------------|-----|--------------|--------------|------------------------------------------------|
| | 平均値 | SD | 群間差 P値 | 平均値 | SD | 群間差 P値 | 平均値 | SD | 群間差 P値 | 平均値 | SD | 群間差 P値 | | P値 |
| 最大咬合力 (kgf) | | | | | | | | | | | | | | |
| 前期介入群 | 27.9 | 8.0 | 0.012 | 29.1 | 7.5 | 0.017 | 34.1 | 8.6 | 0.026 | 38.1 | 7.6 | 0.000 | 0.000 | I VS II, III, IV II VS III, IV III VS IV |
| 後期介入群 | 23.9 | 7.7 | | 26.4 | 11.8 | | 28.2 | 8.9 | | 29.2 | 7.3 | 0.000 | 0.000 | I VS II, III, IV II VS III, IV III VS IV |
| 咀嚼力 (a*値) | | | | | | | | | | | | | | |
| 前期介入群 | 2.8 | 6.5 | 0.149 | 10.4 | 4.4 | 0.407 | 21.4 | 4.4 | 0.891 | 23.6 | 5.0 | 0.097 | 0.000 | I VS II, III, IV II VS III, IV III VS IV |
| 後期介入群 | 5.6 | 6.9 | | 11.5 | 6.2 | | 22.1 | 3.0 | | 22.2 | 4.7 | | 0.000 | I VS III, IV II VS III, IV |

SD: 標準偏差

群間差は、Mann-WhitneyのU-tests

†対応サンプルによるFriedmanの順位付けによる検定

*有意な差が認められた組み合わせ

上田由香理, 村元由佳利, 松井元子, 大谷貴美子: 幼児の咀嚼機能発達支援を通じた口腔機能発達をめざす食育プログラムの効果, 日本食育学会誌, 10 (2016) より引用

3) 舌の動き

ベースライン評価において、課題 b-1：舌をまっすぐに出す、b-2：舌を出したり入れたりを交互に繰り返す、b-3：舌で下口唇をなめる、b-4：舌を左右の口角に曲げる、についてはすべての児が通過した。b-5：舌を左右に曲げ、左右口角に交互に付ける、b-6：舌で上口唇をなめる、が未通過であった児は、前期介入群 41 名中 6 名 (14.6%)、後期介入群 22 名中 6 名 (27.3%) であった。

4) 構音

ベースライン評価において課題が未通過であった児は、前期介入群 (41 名)、後期介入群 (22 名) において、それぞれ、課題 c-1：/pa, pa, pa/は、2 名 (4.9%)、2 名 (9.1%)、c-2：/ta, ta, ta/は 4 名 (9.8%)、2 名 (9.1%) c-3：/ka, ka, ka/は 4 名 (9.8%)、1 名 (4.5%)、であった。c-4：/pa, ta, ka/は、11 名 (26.8%)、8 名 (36.4%) であり、構音が明瞭でない、または、/pa, ka, ka/や/pa, ka, ta/など音の置き換えが認められた。

c-5：/pa, ta, ka/を一連続音として、リズムカルに 3 回繰り返す、が未通過であった児は、ベースライン評価において前期介入群 41 名中 22 名 (53.7%)、後期介入群 22 名中 10 名 (45.5%) であったが、対象児全員が 5 歳になった 2015 年 3 月には、全員が課題を通過することができた。

5) 口腔機能発達に遅れが認められた児の変化

ベースライン時に、口腔機能発達に遅れが認められた児の経時的変化を表 3-3 に示す。

前期介入群において遅れが認められたのは 41 名中 23 名 (56.1%) であり、うち 7 名に、4 項目 (最大咬合力、咀嚼力、舌の動き、構音) 中、複数項目に遅れが認められた。前期介入群に対し 4 か月間の食育プログラムを実施した後では、最大咬合力、咀嚼力については全員が改善した。舌の動きについては、課題 b-5 (舌を左右に曲げ、左右口角に交互に付ける) は介入後全員がクリアし、課題 b-6 (舌で上口唇をなめる) は介入後 6 名中 4 名 (66.7%) が通過し、未通過であった 2 名も、2015 年 3 月時点では通過することができた。構音については、ベースライン時には 11 名が課題 c-4 (/pa, ta, ka/の発音) が未通過であったが、前期介入後、7 名 (63.6%) が通過し、未通過の 4 名も、2015 年 3 月時点では全員が課題を通過できた。

一方、後期介入群においては 22 名中 11 名 (50.0%) に遅れが認められ、うち 6 名は

複数項目に遅れが認められた。しかし、後期介入前（2014年11月）において、最大咬合力に遅れが認められた4名のうち2名（50.0%）、咀嚼力（a*値）で遅れの認められた3名全員が改善し、舌の動きで遅れが認められた6名中2名（33.3%）が課題を通過した。構音については、後期介入後全員が課題を通過できた。

前期介入後時点（2014年11月）で、ベースライン時に遅れが認められたすべての項目が改善した児は、介入群では23名中17名（73.9%）であったのに対し、未介入群（後期介入群）では11名中4名（36.4%）と介入群の方が多かった。

2015年9月のフォローアップ評価において、前期介入群1名、後期介入群2名の咀嚼力（a*値）の低下が認められ、うち1名は、a*値が負の値（未混和）であった。

表 3-3 ベースライン時に口腔機能発達に遅れが認められた児の経時的変化

| 遅れが認められた項目 | 介入時期 | 遅れが認められた人数（%） | 遅れが認められた児の改善率（%）* | | | |
|-------------------|------|---------------|-------------------|----------------|------------------|--------|
| | | | 前期介入後（2014年11月） | 後期介入後（2015年3月） | フォローアップ（2015年9月） | |
| 最大咬合力（kgf） | 前期 | 4（9.8%） | 100.0% | 100.0% | 100.0% | |
| | 後期 | 4（18.2%） | 50.0% | 50.0% | 75.0% | |
| 咀嚼力（a*値） | 前期 | 9（22.0%） | 100.0% | 100.0% | 88.8% | |
| | 後期 | 3（13.6%） | 100.0% | 100.0% | 33.3% | |
| 舌の動き [†] | b-5 | 前期 | 6（14.6%） | 100.0% | 100.0% | 100.0% |
| | | 後期 | 6（27.3%） | 83.3% | 100.0% | 100.0% |
| | b-6 | 前期 | 6（14.6%） | 66.7% | 100.0% | 100.0% |
| | | 後期 | 6（27.3%） | 33.3% | 100.0% | 100.0% |
| 構音 [‡] | c-1 | 前期 | 2（4.9%） | 100.0% | 100.0% | 100.0% |
| | | 後期 | 2（9.1%） | 100.0% | 100.0% | 100.0% |
| | c-2 | 前期 | 4（9.8%） | 100.0% | 100.0% | 100.0% |
| | | 後期 | 2（9.1%） | 100.0% | 100.0% | 100.0% |
| | c-3 | 前期 | 4（9.8%） | 75.0% | 100.0% | 100.0% |
| | | 後期 | 1（4.5%） | 100.0% | 100.0% | 100.0% |
| | c-4 | 前期 | 11（26.8%） | 63.6% | 100.0% | 100.0% |
| | | 後期 | 8（36.4%） | 50.0% | 100.0% | 100.0% |

口腔機能発達に遅れが認められた前期介入群41名中23名、後期介入群22名中11名について追跡した。

*最大咬合力は測定月の直前に測定した体重と比較し、体重より高い場合を改善とした。

咀嚼力は、前回の測定値より上昇した場合を改善とした。

舌の動きと構音は、課題を通過した場合を改善とした。

[†]課題b-5：舌を左右に曲げ左右口角に交互につける、b-6：舌で上口唇をなめる

[‡]課題c-1：/pa,pa,pa/、c-2：/ta,ta,ta/、c-3：ka,ka,ka/、c-4：/pa,ta,ka/

上田由香理，村元由佳利，松井元子，大谷貴美子：幼児の咀嚼機能発達支援を通じた口腔機能発達をめざす食育プログラムの効果，日本食育学会誌，10（2016）より引用

3-3-2 児の咀嚼行動の変化からみた食育プログラムの効果

1) 給食時の咀嚼回数・時間

2015年9月において咀嚼力 (a^* 値) が負の値であった1名を除き、前期介入群40名(97.6%)、後期介入群22名(100.0%)を分析対象とした。

前期介入群の時間当たりの平均咀嚼回数(回/分)は、1回目 18.3 ± 10.8 , 2回目 31.8 ± 16.0 , 3回目 39.3 ± 15.6 であり、1回目と2, 3回目の間に有意な差が認められた ($P < 0.001$)。また、後期介入群の時間当たりの平均咀嚼回数(回/分)は、1回目 20.1 ± 11.0 回, 2回目 41.6 ± 10.4 回, 3回目 52.6 ± 11.3 であり、1回目と2, 3回目の間に有意な差が認められた ($P < 0.001$)。

2) 保護者からみた児の咀嚼行動

調査票の回収数および回収率は、前期介入群($n=41$)は、ベースライン30名(73.1%)、介入後28名(68.2%)、介入終了5か月後(後期介入後)34名(82.9%)、介入終了11か月後34名(82.9%)であった。一方、後期介入群($n=22$)は、ベースライン19名(86.3%)、後期介入前(前期介入後)22名(100.0%)、後期介入後22名(100.0%)、介入終了7か月後22名(100.0%)であった。プログラムを評価するために、4回とも調査票を回収できた前期介入群19名(46.3%)、後期介入群19名(86.3%)を分析対象とした。

質問への回答数と割合を表3-4に示した。各調査実施時期における前期介入群、後期介入群の回答の割合に、有意な差は認められなかった。また、調査実施時期による差を検討したところ、両群において「よく噛まずに食べる」、「噛まずに口から出すことがある」、「食べ物を水・牛乳・お茶などで流し込むことが多い」児は、経時的に、有意に減少し、特に「よく噛まずに食べる」児は、前期介入群および後期介入群ともに介入後、激減した。一方、「食事を味わって食べる」、「食事中に、食べ物の色・におい・味・音・感じなどについてよく話す」児は、介入後にやや増加し7~8割程度の児が実践しているものの、両群ともにほとんど変化が認められなかった。

表 3-4 保護者から見た児の咀嚼行動の変化

| 項目 | 回答 | I 介入前 (2014年6月) | | II 前期介入後 (2014年11月) | | III 後期介入後 (2015年3月) | | IV フォローアップ (2015年9月) | | 調査実施時期 による差 P 値 |
|---------------------------------|-----|-----------------------|--------|---------------------------|--------|---------------------------|--------|----------------------------|---------|---------------------------|
| | | n | (%) | n | (%) | n | (%) | n | (%) | |
| 早食いである | | | | | | | | | | |
| 前期介入群 | はい | 8 | (42.1) | 8 | (42.1) | 7 | (36.8) | 4 | (21.1) | 0.048 |
| | いいえ | 11 | (57.9) | 11 | (57.9) | 12 | (63.2) | 15 | (78.9) | |
| 後期介入群 | はい | 7 | (36.8) | 6 | (31.6) | 3 | (15.8) | 3 | (15.8) | 0.224 |
| | いいえ | 12 | (63.2) | 13 | (68.4) | 16 | (84.2) | 16 | (84.2) | |
| よく噛まずに食べる | | | | | | | | | | |
| 前期介入群 | はい | 14 | (73.7) | 7 | (36.8) | 4 | (21.1) | 2 | (10.5) | <0.001 |
| | いいえ | 5 | (26.3) | 12 | (63.2) | 15 | (78.9) | 17 | (89.5) | |
| 後期介入群 | はい | 11 | (57.9) | 11 | (57.9) | 1 | (5.3) | 1 | (5.3) | <0.001 |
| | いいえ | 8 | (42.1) | 8 | (42.1) | 18 | (94.7) | 18 | (94.7) | |
| 噛まずに口から出すことがある | | | | | | | | | | |
| 前期介入群 | はい | 9 | (47.4) | 7 | (36.8) | 7 | (36.8) | 0 | (0.0) | <0.001 |
| | いいえ | 10 | (52.6) | 12 | (63.2) | 12 | (63.2) | 19 | (100.0) | |
| 後期介入群 | はい | 10 | (52.6) | 7 | (36.8) | 7 | (36.8) | 0 | (0.0) | 0.004 |
| | いいえ | 9 | (47.4) | 12 | (63.2) | 12 | (63.2) | 19 | (100.0) | |
| すぐに飲み込まず、いつまでも口に入れていることがある | | | | | | | | | | |
| 前期介入群 | はい | 8 | (42.1) | 6 | (31.6) | 4 | (21.1) | 3 | (15.8) | 0.249 |
| | いいえ | 11 | (57.9) | 13 | (68.4) | 15 | (78.9) | 16 | (84.2) | |
| 後期介入群 | はい | 9 | (47.4) | 8 | (42.1) | 10 | (52.6) | 6 | (31.6) | 0.094 |
| | いいえ | 10 | (52.6) | 11 | (57.9) | 9 | (47.4) | 13 | (68.4) | |
| 食べ物を水・牛乳・お茶などで流し込むことが多い | | | | | | | | | | |
| 前期介入群 | はい | 14 | (73.7) | 12 | (63.2) | 8 | (42.1) | 6 | (31.6) | 0.004 |
| | いいえ | 5 | (26.3) | 7 | (36.8) | 11 | (57.9) | 13 | (68.4) | |
| 後期介入群 | はい | 12 | (63.2) | 14 | (73.7) | 4 | (21.1) | 4 | (21.1) | <0.001 |
| | いいえ | 7 | (36.8) | 5 | (26.3) | 15 | (78.9) | 15 | (78.9) | |
| 食事を味わって食べる | | | | | | | | | | |
| 前期介入群 | はい | 11 | (57.9) | 14 | (73.7) | 14 | (73.7) | 14 | (73.7) | 0.484 |
| | いいえ | 8 | (42.1) | 5 | (26.3) | 5 | (26.3) | 5 | (26.3) | |
| 後期介入群 | はい | 14 | (73.7) | 17 | (89.5) | 17 | (89.5) | 17 | (89.5) | 0.290 |
| | いいえ | 5 | (26.3) | 2 | (10.5) | 2 | (10.5) | 2 | (10.5) | |
| 食事中に、食べ物の色・におい・味・音・感じなどについてよく話す | | | | | | | | | | |
| 前期介入群 | はい | 15 | (78.9) | 16 | (84.2) | 14 | (73.7) | 16 | (84.2) | 0.629 |
| | いいえ | 4 | (21.1) | 3 | (15.8) | 5 | (26.3) | 3 | (15.8) | |
| 後期介入群 | はい | 16 | (84.2) | 15 | (78.9) | 17 | (89.5) | 17 | (89.5) | 0.748 |
| | いいえ | 3 | (15.8) | 4 | (21.1) | 2 | (10.5) | 2 | (10.5) | |

n (%), 4回とも調査票を回収できた者(前期介入群19名, 後期介入群19名)のデータを解析した。
調査実施時期による回答の差の比較はCochranのQ検定

上田由香理, 村元由佳利, 松井元子, 大谷貴美子: 幼児の咀嚼機能発達支援を通じた口腔機能発達をめざす食育プログラムの効果, 日本食育学会誌, 10 (2016) より引用

3-3-3 施設職員による食育プログラムの評価

3 施設の職員 10 名（A 幼稚園 3 名，C 保育所 4 名，D 認定こども園 3 名）から回答を得た。自由記述の内容について，カテゴリに分類し，集計した。

プログラムに対する児の反応について，肯定的な意見（原文のまま）は，「かみかみセンサーをつけて給食を食べることで，噛むことを意識できた」（5 名），「かみかみセンサーをととても楽しんで使っていた」（3 名），「かみかみセンサーや咀嚼力判定ガムを使って，実際に子どもが見える形で行うことで，子どもは意識しやすかったと思う」，「子ども達は興味をもって（授業の）話を聞き，内容をよく理解し，のびたと思う。特に言語能力の低い子どもについて感じた」，「味わって食べることができるようになった」の 11 件であった。「かみかみセンサーをつけると，緊張して食べるのが普段通りにいかない児がいた」，「かみかみセンサーをつけている時は，とても意識をもっているので，いつもその意識を保てるよう声をかけていこうと思う」の 2 件が課題としてあげられた。

また，今回実施したプログラムを施設職員が実施することが可能かについては，それぞれ 5 名（50.0%）が「とてもそう思う」，「まあまあそう思う」と答えた。

3-4 考察

幼児を対象とした指導計画の作成にあたっては、具体的なねらい及び内容は幼児の発達の過程を見通し、幼児の生活の連続性などを考慮して、幼児の興味や関心、発達の実情などに応じて設定する必要がある¹⁶⁾。職員に対する質問紙調査結果より、本プログラムは児の興味、関心に概ね沿ったものであり、特に「かみかみセンサー」を装着して給食を食べることは、児にとって楽しみながら「よく噛んで食べること」、「よい姿勢で食べること」への意識を高め、継続させ、咀嚼回数を増やすことにつながったと考えられた。また、保護者からみた「よく噛まずに食べる」、「噛まずに口から出すことがある」、「食べ物を水・牛乳・お茶などで流し込むことが多い」児は両群において経時的に有意に減少し、特に「よく噛まずに食べる」児は、前期介入群および後期介入群ともに介入後、激減した。施設でのプログラムに加え、家庭での咀嚼トレーニング、食育通信を発行して保護者とコミュニケーションを図ったことが、児の咀嚼行動変容に一定の効果を示したものと考えられた。

一方、児の最大咬合力については、ベースライン時に前期介入群の方が後期介入群よりも有意に高かった ($P = 0.012$)。また、対象とした児の身体的特性については身長のみ前期介入群の方が有意に高かったが、その他の項目に有意な差は認められなかった。殿内らの既報¹⁵⁾によると、咬合力と身長に相関関係は認められず、増齢による性差を伴った全身的発達、歯科的要因（不正咬合、顎機能異常、齲蝕）、運動能力要因との関連が明らかになっているが、本研究においては、両群間の年齢、体重、齲歯の数に有意な差は認められなかった。そして、両群の咬合力は経時的に有意に ($P < 0.001$) 上昇したが、上昇率は前期介入群の方が高く、対照群である後期介入群は、介入後（2015年3月）に前期介入群の介入後（2014年11月）の値に近づいた。このことから、本プログラムの介入に伴う一定の効果があったと考えられた。

咀嚼力については、ベースライン時に、前期介入群は後期介入群に比べ低値傾向を示していたが、介入後、後期介入群の値に追いつき、その後も効果の持続が認められたことから、咬合力と同様、介入に伴う一定の教育効果があったと考えられた。

咀嚼力判定ガムを用いた咀嚼トレーニングについては、少なくとも週1回、1回2分以上で1か月間実施することが必要であるといわれており⁴⁾、そのようなトレーニングを実施した場合、1か月後に効果が持続していることが確認されている^{6,17)}。本研究では、前期介入群では前期介入終了11か月後、後期介入群では介入終了7か月後におい

でも効果が持続されており、トレーニングだけでなく、「かみかみセンサー」の使用、施設職員による日常の保育活動内での継続的なかわりなどにより、児の咀嚼に対する意識が継続し、咀嚼力の維持につながったと考えられた。

ところで、筆者らは先行研究⁶⁾において、今回と同じT町において5～6歳児（年長児）を対象にプログラムを実施し、今回と同様の方法で最大咬合力と咀嚼力を測定している。そこで、今回の2015年9月（年長9月）の値と、先行研究の介入後（年長11月）の値を比較したところ、最大咬合力には有意な差は認められなかったが、咀嚼力（a*値）は、前期介入群（ 23.6 ± 5.0 ）・後期介入群（ 22.2 ± 4.7 ）ともに先行研究の年長児の介入後の値（ 20.0 ± 6.8 ）より有意に高い値を示した（それぞれ $P = 0.007$, $P = 0.029$ ）。咀嚼機能が発達するための主な要因は、第一に咀嚼のための筋肉や骨、神経が発達することにより咀嚼のためのパワー（咬合力、粉碎力）が増大すること、第二にそれをコントロールするさまざまな協調運動が出現し、機能が成熟することである¹⁸⁾。大畠は、咀嚼の発達の年齢は4～5歳（年中児）にある⁷⁾と報告しており、本研究からも早期に介入することが、咀嚼に伴う舌や顎の協調運動発達に有効であることが示された。

一方、口腔機能の発達に遅れが認められた児については、前期介入後に両群において改善が認められた。このことは、成長や食経験の積み重ねだけでなく、口腔機能発達評価により早期に発達の遅れを発見し、結果を報告したことで、施設職員や保護者の咀嚼に対する意識を向上させ、児への食べ方の指導につながったことが考えられた。しかし、改善率は前期介入群の方が高く、さらに遅れが認められたすべての項目が改善した児の割合は前期介入群の方が高かったことから、前期介入群に対するプログラム介入により一定の効果があつたことが示唆された。

今回の調査結果では、咬合力や咀嚼力が低い児すべてが、舌の動き・構音に遅れが認められたわけではなく、咀嚼機能発達を支援する本プログラムが構音機能発達に与える効果については、更なる研究が必要と思われる。しかし、大畠の既報によると、構音が明瞭な幼児と不明瞭な幼児のChewing Cyclesは、食品強度の高いもの（噛みごたえのある食品）に対して差がみられ、構音が明瞭な児の方が、効率よく咀嚼ができることが明らかになっている⁷⁾。噛みごたえのある食品は、咀嚼、嚥下までに、舌や顎を協調して働かせる巧緻性が必要であることから、咀嚼機能が高い方が、構音が明瞭であることが考えられる。本研究において、ベースライン時に咀嚼・構音機能の双方に発達の遅れが認められた児が、咀嚼機能の改善とともに構音機能についても改善が認められたこと

から、相互の関連性も示唆されており、総合的に口腔機能発達を支援していくことの重要性が示された。また、随意運動発達検査の90%通過基準年齢が5歳0か月である構音の課題c-5を2015年3月に対象児全員が通過したことから、本プログラムは口腔機能発達に一定の効果があったと考えられた。

2015年9月の評価においては、4項目すべてに関して、両群のほとんどの児が後期介入後より改善または維持しており、食育プログラムの効果が持続していることが明らかになった。しかし、ベースライン時に発達の遅れが認められた児のうち3名（前期介入群1名、後期介入群の各2名）については、咀嚼力が低下しており、児の年齢が5～6歳になっており、乳歯の生え変わり時期にも当たることから、口腔機能評価や咀嚼回数・時間に影響を及ぼしたことが一因と考えられたが、いずれも、ベースライン時に咀嚼力、構音を含む複数の項目に課題があった児であった。こういった児に対しては、歯・口腔形態の発達程度や不正咬合などの問題がないか小児歯科医に相談し、さらに摂食機能発達の程度を評価した上で、発達の程度に合わせた継続的な食べ方の支援が必要であると考えられた¹⁹⁾。

一方、今後のプログラムの普及を視野に入れた施設職員を対象とするアンケートより、本プログラムを全員が「実施可能である」と答えた。口腔機能評価については、評価方法を施設職員が習得することにより実施可能であり、授業については、指導者（担任教諭）と指導補助者の各1名により日常の保育の中で実施が可能と思われる。また、「かみかみセンサー」については、測定スタッフの人数と予算に合わせて機器を準備し、給食時に児に交替で使用させることで、測定者の負担が少なく、比較的経費をかけずに児への咀嚼への興味・関心を高め、食育実践の評価を行うことができる。「かみかみセンサー」については肯定的な意見がある一方で、「装着時とそれ以外の時に咀嚼に対する児の意識に差がある」といった課題が明らかとなった。職員の回答の中に、「児が咀嚼への意識を常にもてるよう、声かけをしていこうと思う。」という記述がみられたことから、児の咀嚼に対する意識や行動の継続のためには、給食時間等における職員の継続的な指導や援助が不可欠である。

本研究の限界は、以下の2点が考えられる。1点目は最大咬合力について、5～6歳ごろは乳歯の生え変わり時期にあたり、歯が脱落している児もあったことから、同側の第二乳臼歯の測定値を比較することができなかった。また、その他の口腔機能評価や咀嚼回数・時間に影響を及ぼした可能性がある。

2点目は、本プログラムは大阪府T町のすべての保育所・幼稚園・認定こども園の児にかかわって評価を行ったが、今後他の地域でも検討する必要がある。

一方、本研究の新規性については、これまでの幼児の咀嚼機能や咀嚼行動に着目した教育に関する既報は、いずれも数か月の介入期間の効果をみたものであり^{13,14,20,21)}、介入終了後のプログラムの効果の持続性について検討した報告はほとんどない。また、咀嚼と口腔機能を関連付けた、聴覚障がい幼児を対象とした実践報告¹⁴⁾はあるが、健常児を対象としたものは見当たらない。したがって、本研究は、健常児の咀嚼機能発達支援を通して口腔機能の発達を促すことを目的とするプログラムの実践報告であること、プログラムの効果の持続性について検討したことの2点において新規性があると考えられる。

3-5 まとめ

本研究では、児の咀嚼機能発達支援を通じた口腔機能発達をねらい、児に対しては、体験学習を取り入れることで咀嚼への興味・関心を高めさせ、施設や保護者に対しては、児の口腔機能発達評価の結果を報告することや食育通信を通して児へのかかわりにつなげるプログラムを実施し、評価を行った。児の咀嚼行動が変容し、口腔機能発達に一定の効果につながったことから、本プログラムは、児の口腔機能発達を促すために活用できる可能性が示唆された。2015年9月のフォローアップ評価において、ほとんどの児は食育の効果を維持していたが、咀嚼力が低下した児もおり、こういった児の発見と継続的な支援の必要性が示唆された。

第3章参考文献

- 1) 厚生労働省：歯科保健と食育の在り方に関する検討会報告書 歯・口の健康と食育～嚙ミング 30（カミングサンマル）を目指して～，
<http://www.mhlw.go.jp/shingi/2009/07/dl/s0713-10a.pdf> (2015年10月28日アクセス)
- 2) 向井美恵：幼児期の食べる機能の発達とその支援，乳幼児の食べる機能の気付きと支援，pp. 80-81 (2013) 医歯薬出版株式会社，東京
- 3) 向井美恵：幼児期の食べる機能の発達とその支援，乳幼児の食べる機能の気付きと支援，pp. 96-97 (2013) 医歯薬出版株式会社，東京
- 4) 岡崎光子：子どもの咬合力・咀嚼能力と食生活，女子栄養大学紀要，43，13-23 (2012)
- 5) 佐藤ななえ，吉池信男：小児における食育の効果を評価するための指標，日本栄養士会雑誌，54，39-46 (2011)
- 6) Ueda Y, Muramoto Y, Matsui M, Ohtani K: Effects of an education program to improve chewing ability and chewing behavior among preschool children, *Journal of Japanese Society of Shokuiku*, 10 (2016) 印刷中
- 7) 大島明子：幼児の咀嚼について—構音明瞭度との関係—大阪教育大学障害児教育研究紀要，10，91-105 (1987)
- 8) 山根律子，水戸義明，花沢恵子，松崎みどり，田中美郷：改訂版 随意運動発達検査，音声言語医学，31，172-185 (1990)
- 9) 田角勝，向井美恵：摂食嚥下器官の形態，小児の摂食嚥下リハビリテーション（第2版），pp. 9-10 (2014) 医歯薬出版株式会社，東京
- 10) 厚生労働省：口腔機能向上マニュアル
http://www.mhlw.go.jp/topics/2009/05/dl/tp0501-1_06.pdf (2012) (2015年10月28日アクセス)
- 11) 清水充子：摂食・嚥下訓練の方法，摂食・嚥下障害の理解とケア，p. 91 (2003) 学習研究社，東京
- 12) 佐藤ななえ，吉池信男：実験食における咀嚼回数を指標とする小児の咀嚼行動に関連する因子の検討，栄養学雑誌，68，253-262 (2010)
- 13) 佐藤ななえ，吉池信男：幼児の咀嚼行動にかかわる教育プログラムの開発とプロセ

- ス評価, 栄養学雑誌, 71, 264-274 (2013)
- 14) 尾崎はすみ, 尾崎莉沙, 小池未菜, 駒居南保, 山口光枝, 住田実, 永井成美: 聴覚障がい幼児の咀嚼習慣と口腔機能発達を支援する食教育の実践, 栄養学雑誌, 72, 20-30 (2014)
- 15) 殿内真知子, 青木浩子, 中島謙二, 松田成彦, 田村康夫: 成長発達期における咬合力の増大にかかわる各種要因 第1報 全身的発達要因および歯科的要因との関係, 小児歯科学雑誌, 33, 449-462 (1995)
- 16) 文部科学省: 幼稚園教育要領,
http://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/new-cs/youryou/you/you.pdf (2008) (2015年10月28日アクセス)
- 17) Ohira A, Ono Y, Yano N, Takagi Y: The effect of chewing exercise in preschool children on maximum bite force and masticatory performance, *International Journal of Paediatric Dentistry*, 22, 146-153 (2011)
- 18) 田村康夫: 咀嚼筋活動からみた小児の咀嚼発達, 日本顎口腔機能学会雑誌, 13, 11-15 (2006)
- 19) 向井美恵: 食べ方の下手の子どもへの支援, 乳幼児の食べる機能の気付きと支援, pp. 106-107 (2013) 医歯薬出版株式会社, 東京
- 20) 岡崎光子, 高橋久美子, 奥恒行: 幼児における咀嚼訓練を伴った栄養教育の評価—咀嚼能力の向上及び教育内容の定着度から—, 栄養学雑誌, 57, 271-281 (1999)
- 21) 木林美由紀, 大橋健二, 森下正行, 奥田豊子: 幼児の咀嚼能力向上プログラムの有効性, 大阪教育大学障害児教育研究紀要 第II部門, 52, 25-32 (2003)

第4章 総括

本研究は、幼児の望ましい咀嚼行動形成（よく噛んで味わって食べる）により、口腔機能発達をめざす食育プログラムを実施し、プログラムの有効性を検証することを目的とした。

本研究は、京都府立大学倫理委員会の承認、保護者の同意を得て実施した。

以下、本論文の概要について章ごとに述べる。

4-1 各章の概要

第1章 序論

「よく噛んで味わって食べる」習慣は、幼児の心身の健康だけでなく将来の生活習慣病予防にもつながるが、「噛まない」（咀嚼行動）、「噛めない」（咀嚼機能）など幼児の食べ方に関わる問題がクローズアップされ、「歯・口の健康と食育～噛ミング 30 を目指して～（2009 年厚生労働省）」では、乳幼児期の食育の課題として「口腔機能の発達を育む食べ方支援」が挙げられている。また 2～5 歳頃は、摂食・咀嚼・嚥下と構音に共通する口腔運動機能が発達する時期であり、摂食行動に問題のある児は、問題のない児に比べ、発音・言葉が不明瞭である割合が有意に高いことが報告されている。しかし、これまで行われてきた咀嚼に関わる取り組みの多くは咀嚼能力の向上に焦点が当てられ、望ましい口腔機能発達や咀嚼行動形成までを視野に入れた取り組みは、ほとんど見当たらない。本章では、文献検索を通して幼児が抱えている咀嚼行動に関わる問題点と従来研究成果を考察し、本研究の位置づけを明らかにした。

第2章 幼児（5～6 歳児）を対象とした咀嚼能力の向上と望ましい咀嚼行動形成をめざす食育プログラムの実施と評価

本章では、幼稚園に在籍する年長児（5～6 歳児）を対象とし、望ましい咀嚼行動形成（よく噛んで味わって食べる）および咀嚼機能の発達をめざす食育プログラムを実施し、プログラムの評価を行った。介入群は、大阪府 T 町の公立幼稚園年長組に在籍する 32 名、対照群は京都府 K 市の私立幼稚園年長組に在籍する 21 名である。介入期間は、5 か月間（2013 年 6～10 月）である。

プログラムの内容は、介入群の児に対しては、3回の授業とガムを用いた咀嚼トレーニングおよび給食時の咀嚼回数・時間の測定を、保護者に対しては、児の咀嚼機能を高めるための食事作りについて1回の授業を行い、5回の食育通信を配布した。児に対するプログラムは、体験学習を中心に、第1回授業では、咀嚼の効用を学ばせることを目的に、するめを噛んでもらい、噛む際に咀嚼筋が動き、よく噛むと唾液がたくさん出て味がよく分かることを体験させた。第2回授業では、児、保護者、教諭に大学に来てもらい、咀嚼機能を高めるポイントを盛り込んだ料理を児に作ってもらい、仲間や保護者と楽しい雰囲気の中で、よく噛んで味わって食べることを通じて、保護者共々、食べることへの興味・関心を高めさせた。第3回授業では、食べ物にはいろいろな味や食感があることを学ばせることを目的として、黒豆の煮豆と炒り豆を食べさせ、両者の味や食感の違いを言葉で表現させた。咀嚼トレーニングは、キシリトール咀嚼力判定ガム（噛むことでガム色が緑から赤紫に変化）を用い、1回2分間のトレーニングを施設で2回、家庭で4回の計6回実施した。さらに、良い姿勢で噛んで食べることの習慣化を目的に、「かみかみセンサー」を用いて、一人2回、2か月の間隔をあげ、給食時間に咀嚼回数・時間を測定し、児の咀嚼行動の評価指標とした。また、児の咀嚼機能の評価指標として、両群の介入前後の咀嚼力（キシリトール咀嚼力判定ガムの赤味度（a*値）、色彩色差計）、および最大咬合力（オクルーザルフォースメータ GM10）を測定した。保護者には、自記式質問紙調査（5点評点法）により、児の日常の咀嚼行動と、児の咀嚼機能・行動育成に対する保護者の態度について調査し、介入前後の変化を検討した。咀嚼機能測定結果は、毎回両群の保護者と施設に報告し、施設には、結果をふまえながら、日常の保育に咀嚼に関する指導を含めてもらった。対照群の児に対しては、介入群のプログラム評価終了後に授業を行った。

その結果、咀嚼力は、介入群では 16.8 ± 7.4 から 20.1 ± 6.8 へ有意に ($P = 0.025$) 上昇したのに対し、その間、対照群には変化が認められなかった (14.5 ± 3.9 から 14.6 ± 5.9)。また、給食時の咀嚼回数（回/分）も 28.1 ± 10.9 から 37.6 ± 13.2 へ有意に ($P < 0.001$) 増加した。質問紙調査結果による、児の「よく噛んで食べる」得点の変化量（介入群： 0.6 ± 0.9 点、対照群： -0.2 ± 0.8 点）および保護者の「児の咀嚼機能発達を考慮して食材を選ぶ」得点の変化量（介入群： 1.2 ± 0.8 点、対照群： 0.3 ± 0.7 点）はともに介入群が対照群に比して有意に大きかった（それぞれ $P = 0.027$, $P = 0.012$ ）。

第3章 幼児（4～5歳児）の口腔機能発達と望ましい咀嚼行動形成をめざす

食育プログラムの実施と評価

本章では、児の口腔機能発達、特に、咀嚼機能・構音機能の発達に焦点をあて、介入時期を早めて、プログラムを実施した。対象は大阪府T町の3つの施設（幼稚園・保育所・認定こども園）に在籍する年中児（4～5歳児）およびその保護者であり、内2施設を前期介入群（50名）、1施設を後期介入群（23名）とし、介入時期を変えて4か月間のプログラムを実施した。そして、ベースライン（2014年6月）、前期介入後（2014年11月）、後期介入後（2015年3月）、さらにフォローアップとして前期介入終了の11か月後（後期介入終了の7か月後（2015年9月））に口腔機能評価および保護者に対する質問紙調査を行い、プログラムの有効性を検証した。

プログラムの内容は、調理実習を除き第2章に準じた。保護者には、4回の食育通信を配布した。児の口腔機能の評価指標として、最大咬合力、咀嚼力に加え、舌の動き、構音の検査（随意運動発達検査）を実施した。また、ベースライン（2014年6月）の測定結果をもとに、最大咬合力（kgf）が体重（kg）未満の児、咀嚼力が平均値マイナス標準偏差未満の児、舌の動きと構音については、当該年齢の90%が通過できる課題が未通過の児を「口腔機能発達に遅れあり」と判定し、1項目以上に遅れが認められた児について別途分析を行った。

その結果、ベースライン（2014年6月）とフォローアップ時（2015年9月）とを比較したところ、最大咬合力は、前期介入群では 27.9 ± 8.0 から 38.1 ± 7.6 へ、後期介入群では 23.9 ± 7.7 から 29.2 ± 7.3 へと、両群ともに経時的に有意に（ $P < 0.001$ ）上昇したが、上昇率は前期介入群の方が高かった。また、咀嚼力は、介入前には、前期介入群（ 2.8 ± 6.5 ）が後期介入群（ 5.6 ± 6.9 ）より低値を示していたが、フォローアップ時（2015年9月）には、前期介入群（ 23.6 ± 5.0 ）の方が後期介入群（ 22.2 ± 4.7 ）より高値を示した。ところで、ベースライン時に口腔機能発達に遅れが認められた児は、前期介入群では44名中23名（52.3%）であり、うち7名に複数項目に、また、後期介入群では23名中11名（47.8%）で、うち6名に複数項目に遅れが認められた。そして、前期介入後時点（2014年11月）で、遅れが認められたすべての項目に改善が認められたのは、介入群では73.9%であったのに対して、未介入群（後期介入群）では36.4%であった。しかし、後期介入後時点（2015年3月）では、全員の咀嚼機能と構音機能に改善が認められた。保護者への質問紙調査結果から、「よく噛まずに食べる」児は、

介入前後で、前期介入群では 73.7%から 36.8%へ、後期介入群では 57.9%から 5.3%へと激減した。

本研究の対象児と第 2 章で示した年長児は同じ T 町の児である。そこで第 2 章の児の介入後（年長 11 月）の咀嚼機能の測定値と、本研究のフォローアップ時（年長 9 月）の測定値を比較した。その結果、最大咬合力には有意な差は認められなかったが、咀嚼力（ a^* 値）は、前期介入群（ 23.6 ± 5.0 ）・後期介入群（ 22.2 ± 4.7 ）ともに先行研究の年長児の介入後の値（ 20.1 ± 6.8 ）より有意に高い値を示した（それぞれ $P = 0.007$, $P = 0.029$ ）。咀嚼機能が発達するための主な要因は、第一に、咀嚼のための筋肉や骨、神経が発達することにより咀嚼のためのパワー（咬合力、粉砕力）が増大し、第二に、それをコントロールするさまざまな協調運動が出現し、機能が成熟することである。よって早期に介入することが、咀嚼に伴う舌や顎の協調運動発達に有効であることが示された。

4-2 まとめ

本研究の限界は、5~6 歳ごろは乳歯の生え変わり時期にあたり、そのことが、口腔機能評価や咀嚼回数・時間に影響を及ぼした可能性があるという点である。また、本プログラムは大阪府 T 町のすべての保育所・幼稚園・認定こども園の児にかかわって評価を行ったが、今後他の地域でも検討する必要がある。しかし、以上のような限界はあるものの、本研究で実施した食育プログラムは、年長児・年中児双方の咀嚼機能発達、望ましい咀嚼行動形成に一定の効果を及ぼし、特に年中児に対してより効果的であることが示唆された。また、咀嚼機能発達支援を通して構音などの口腔機能発達にも一定の効果が示された。

4-3 今後の研究の展望

本プログラムは、児の望ましい咀嚼行動形成に一定の効果があったことが示唆されたが、「食事を味わって食べる」と「食事中に、食べ物の色・におい・味・音・感じなどについてよく話す」の 2 つの咀嚼行動については、プログラムによる影響は小さかった。幼児が「味わって食べる」ためには、日常生活において味覚など五感を使っておいしさの発見を繰り返す経験が重要であると考えられるが、「味わって食べる」行動に関わる要因についてはこれまであまり検討されていない。よって、今後その要因を明らかにし、

より有効性の高いプログラムへと改訂し，実施を通して評価する。

また，本研究においては大学スタッフが主体となりプログラムを実施したが，プログラムの効果を上げるためには，施設が主体となり取り組んでいく必要がある。よって，プログラム改訂後，詳細な指導者マニュアルを作成し，施設職員（保育士，幼稚園教諭，栄養士等）のプログラム実施につなげる。

さらに，施設において幼児の個々の発達に応じた口腔機能の発達を促す食べ方の支援を行うためには，職員が，児の食べ方および口腔機能について客観的に評価できることが必要である。よって，評価および支援方法について検討し，マニュアル作成につなげていく。

本研究に関連する研究業績

各章に関連する審査付学術論文

第2章 幼児（5～6歳児）を対象とした咀嚼能力の向上と望ましい咀嚼行動形成をめざす食育プログラムの実施と評価

公表論文 Effects of an education program to improve chewing ability and chewing behavior among preschool children

公表方法 日本食育学会誌，10巻2号

公表年月日 2016年4月

著者 Yukari Ueda, Yukari Muramoto, Motoko Matsui and Kimiko Ohtani.

第3章 幼児（4～5歳児）の口腔機能発達と望ましい咀嚼行動形成をめざす食育プログラムの実施と評価

公表論文 幼児の咀嚼機能発達支援を通じた口腔機能発達をめざす食育プログラムの効果

公表方法 日本食育学会誌，10巻3号

公表年月日 2016年7月

著者 上田由香理，村元由佳利，松井元子，大谷貴美子

謝辞

本論文は、京都府立大学大学院生命環境科学研究科食事科学研究室の大谷貴美子教授のご指導のもとに執筆いたしました。大谷貴美子教授には、研究の場を与えていただき、終始温かい激励とご指導、ご鞭撻を賜り、ここまで導いていただきました。いつもスピーディーに多くのお仕事をされている先生のお姿に刺激を受け、ご助言をいただくことで、着実に研究を進め、英語論文にまとめ、学会誌に投稿することができました。また、学会発表においては、直前まで細部にわたるプレゼンテーションのご指導を賜りました。深く感謝申し上げます。ありがとうございました。また、同研究室の松井元子准教授には本論文の副査をお引き受けいただきました。そして、松井准教授と村元由佳利助手には、2013年に博士後期課程に入学してからの3年間、いつも温かく見守っていただきながら、本研究の遂行にあたり、ご指導とご助言を賜りました。ありがとうございました。子どもたちの口腔機能測定では、毎回、食事科学研究室の皆様にお手伝いをしていただき、たくさん子どもたちにかかわることができました。感謝の気持ちで一杯です。また、同研究室の共同研究員である京都光華女子大学の饗庭照美教授、大阪ガス株式会社の山下満智子先生は、お子さんを育てながら博士号（論文博士）を取得されており、お会いするたびに刺激を受け、激励のお言葉を頂戴しました。ありがとうございました。

本論文の副査をお引き受けくださいました京都府立大学大学院生命環境科学研究科東あかね教授ならびに木戸康博教授には、2回の中間発表会の際にご指導とご助言をいただいたことで、研究の新たな方向性を見出し、発展させることができました。本当にありがとうございました。

そして、大阪市立大学大学院生活科学研究科前期博士課程における恩師である春木敏教授には、本格的な研究経験や論文執筆経験のない私に、一から細やかなご指導を賜りましたこと、深く感謝申し上げます。また、修了後も学会等でお会いするたびに温かい励ましの言葉をいただき、研究を続けていくことを後押ししていただきました。ありがとうございました。

本研究は、相愛幼稚園、豊能町立ひかり幼稚園・吉川保育所・ふたば園（認定こども園）、豊能町教育委員会のご協力のもとに実施いたしました。プログラムにかかわっていただいた皆様に、厚く御礼申し上げます。特に、豊能町立ひかり幼稚園の喜多田美保子前園長には、咀嚼機能評価結果を子どもたちの日常の姿に照らし合わせていただき、

幼児の個々の発達に着目しながら食べ方を支援する必要性を改めて教えていただきました。また、2014年より豊能町の3施設においてプログラムを実施することができましたことも、喜多田先生のおかげです。ありがとうございました。

最後に、博士課程における学びを長い間応援してくれた両親 清武勇・楨江、博士課程への進学を快諾してサポートしてくれた夫 上田能久に心から感謝しています。そして、息子 大渡は、本研究をスタートした時、対象の子どもたちと同じ年長児であり、日常生活の経験が、プログラムの開発や保護者への食育通信を書くことに生かされました。家族がいたから研究を続けることができました。本当にありがとう。

本研究の一部は、京都府立大学学術振興基金の助成をうけて実施することができました。ここに記して、感謝の意を表します。

2016年3月

上田由香理