

幼児の構音機能と食べる機能との関連

坂本 尚磨¹⁾ 森 脇 千 夏¹⁾ 山 川 由 莉¹⁾
 長 光 博 史¹⁾ 古 賀 範 雄²⁾ 阿 部 志 磨子¹⁾

The Relationship of Functions Infant's Articulation and Eating.

Naoma Sakamoto¹⁾ Chinatsu Moriwaki¹⁾ Yuri Yamakawa¹⁾
 Hiroshi Nagamitsu¹⁾ Norio Koga²⁾ Shimako Abe¹⁾

(2019年11月27日受理)

1. はじめに

保育所保育指針（平成29年厚生労働省告示第117号）¹⁾では、保育所における「食育」は、健康な生活の基本として「食を営む力」の育成に向け、その基礎を培うことを目標としている。その中で保育所では、子どもが毎日の生活と遊びの中で食に関わる体験を積み重ね、食べることを楽しみ、食事を楽しみ合う子どもに成長していくこと等に留意した適切な援助が行われるよう、食事の提供を含む食育計画を作成し、その評価及び改善に努めることとしている。近年、保護者の就労形態の変化に伴い、家庭と共に保育所も子どものための大切な生活の場となっており、ますます保育所で提供される食事が乳幼児の心身の成長・発達にとって大きな役割を担いつつある²⁾。

子どもの適正な生活習慣の形成に関する研究によると、成人期の疾病負担を軽減し、健康寿命を延伸するためには、子どもの頃からの適切な生活習慣（栄養、運動、睡眠等）の形成と実践が重要であるとともに、成長過程を踏まえた心理的な発達形成が重要であることが報告されている³⁾。さらに、食を通して健康寿命を延伸するためには、乳幼児期から高齢期に至るまで、噛む・飲み込むなどの機能（摂食機能）を担う歯や口の健康が重要であるとし、厚生労働省では、平成23年に「歯科口腔保健の推進に関する法律」（平成23年法律第95号）⁴⁾、平成24年に「歯科口腔保健の推進に関する基本的事項」（平成24年厚生労働省告示438号）⁵⁾を制定した。このように保育所では、将来の健康や子どもの適切な生活習慣の形成のために、口腔保健の視点も取り入れた食支援を行うことが重要となってきた。口腔機能の発達は全身の健康と密接な関わりがあり⁶⁾、またその発達には個人

差⁷⁾があるため多様な支援が必要であるとされている。口腔機能発達には、「食べる機能」、「話す機能」、または「呼吸する機能」が総合的に関与するが、幼児を対象とした研究は少ない⁸⁾。日本歯科医学会は、平成30年に「小児の口腔機能発達評価マニュアル」⁹⁾を作成した。「食べる機能」として、咀嚼機能、嚥下機能、栄養（体格）、食行動などの評価を行う。「話す機能」では、構音機能について評価し、口唇閉鎖不全、舌小帯の異常、顎の発育異常、咬合の異常の有無、発音時のパ・タ・カ・ラ・サの子音の置き換えや省略、歪みの有無等を確認する。「呼吸する機能」では、口呼吸の有無や睡眠時のいびきの有無等で評価することとなっている。

咀嚼とは食物を補捉してから咬断、粉碎、白磨、唾液と混ぜ合わせて食塊を形成し、嚥下するまでの口腔および咽頭中で行われる全ての生理的な行動様式を指す¹⁰⁾。この時舌は前後、左右、上下と複雑な動きをするが、この舌の動きが言葉を発する際の舌の動きと似ていることから、咀嚼機能と構音機能との関連についても報告されている^{11,12)}。

構音機能は、口腔機能の問題のみならず認知機能発達とも密接に関連しており、構音機能の遅れや問題は、家族や友人、社会生活におけるコミュニケーションや学校等での学習面にも影響を及ぼし、本人の生活しづらさにもつながることが指摘されている^{9,13)}。

N大学付属O保育園（以下、O園）では、平成27年度より「野菜100g以上、食塩相当量2g未満」の独自献立による給食を提供しているが、献立計画として「よく噛むことを習慣づけ、歯の発育、脳の発達をサポートする」という項目が含まれ、小魚をおやつに取り入れるなどの食育を行ってきた¹⁴⁾。また食べ残し（以下、残食）の調査も行い、生活リズム等との関連を検討した結

果、同じ月齢の子どもでも構音状況や喫食量、摂食機能が異なる場合が多く見られ、これらの発達状況と給食中の食べる様子に関連がみられることを感覚的に経験してきた。

そこで本研究は、子どもの構音機能と食べる機能との関連を明らかにすることで、日常の保育における子どもの発音状況の違和感が食支援のスクリーニングになり得るのかを検討することを目的として、0園の園児を対象に、食べる機能と構音機能との関連について調査した。

2. 方 法

(1) 対象と調査時期

対象児は、平成30年度0園在園児のうち4歳児(n=27)と5歳児(n=26)の計53名であった。喫食量調査は、保育園の行事や献立内容を考慮し、0園との相談のうえ、1月(ご飯の日献立)と2月(パンの日献立)のそれぞれ2日間実施した。構音機能および食べる機能の測定は、その午前中に実施した。対象の身長およ

び体重については、2月の測定値を用い、カウプ指数を求めた。カウプ指数は、(体重g÷身長cm²)×10とし、18以上を「太りすぎ」、18-16.5を「太り気味」、16.5-14.5を「普通」、14.5-13を「やせぎみ」、13未満を「やせすぎ」とした。

なお本研究は、本学倫理委員会の承認を得た上で実施した。また、0園を通じて事前に説明文ならびに同意書を配布し、同意を得た保護者の園児のみを対象とした。

(2) 構音機能の調査

構音機能は、図1に示す健口くん(竹井機器工業株式会社製)を用いたオーラルディアドコキネシス法(以下、OD法)により評価を行った。OD法とは図2に示すように、対象児にマイクに向かって/pa/、/ta/、/ka/または/pa, ta, ka/の音節の交互反復運動をできるだけ速く行わせて構音器官の運動速度と規則性を評価するものである¹³⁾。

図3に示す通り、/pa,ta,ka/の発音時はそれぞれ口唇



図1. 健口くん(竹井機器工業株式会社製)



図2. オーラルディアドコキネシス法



図3. /pa/,/ta/,/ka/ 発音時の舌および口唇の動きと咀嚼との関連

出典：神奈川県医師会オーラルフレイルハンドブック

および舌の動きが重要な働きをする。/pa/の発音時は口唇をしっかり閉じる口唇閉鎖運動を行うが、この運動は咀嚼時にしっかりと口を閉じて食べるために必要である。/ta/の発音時は舌先を前歯の裏につける動きをするが、この舌前方の運動は食塊を飲み込む際に必要になる。そして/ka/の発音時は舌を喉の方に引く動きをするが、この舌後方の運動もまた、食塊を飲み込む際に大事な動きとなる。咀嚼は一連の運動であるため、どの動きも欠かせないものとなっている。

/pa/、/ta/、/ka/の単音と/pa.ta.ka/を続けて発音する4パターンをそれぞれ5秒間測定し、1秒あたりの平均回数を算出した。幼児期のOD法における一般的な評価基準は設定されていないが、成人期以降の基準値が1秒当たり4回と言われているため¹⁵⁾、本研究では参考値として利用することとした。

(3) 食べる機能の調査

食べる機能は、咀嚼に必要な筋肉の発達があるか、咀嚼は適切に行われているか、実際に食べている量はどのくらいかを、それぞれ舌筋力および口唇閉鎖力測定、キ

シリトール咀嚼力判定ガム（株式会社ロッテ製、以下、咀嚼ガム）、喫食量調査により多角的に評価した。

①舌筋力および口唇閉鎖力の測定

舌筋力測定には、図4に示す舌筋力計（竹井機器工業株式会社製）、舌圧子（メディポートホック有限会社製）を用い、舌突出筋力、舌挙上筋力を測定した。口唇閉鎖力は、ボタンプル法¹⁶⁾を用い、舌筋力計にボタンプル運動用ボタンを装着し測定した。

測定は安静座位にて頭部を固定し、舌を前方に突き出す舌突出筋力、舌を上顎に押し上げる舌挙上筋力、唇を閉じる口唇閉鎖力の3項目とし、それぞれ2回測定し、解析には平均値を用いた。図5で示すように舌突出筋力の測定では、口唇に舌圧子を当て、舌圧子に向かって舌を前方に最大の力で突き出させた。舌挙上筋力の測定では、対象児に開口させ、口腔内で舌圧子を固定した。その後、対象児に最大の力で舌を押し上げさせた。口唇閉鎖力の測定は、ボタンを歯列と口唇の間に入れさせ、口から出ないように保持させた。そして、ボタンにつけた糸を引き、ボタンが口から出るまで牽引した¹⁶⁾。

②咀嚼力の判定

咀嚼力判定は、咀嚼ガムを用いた。測定は、図6に示す咀嚼ガム約1gを1秒間に1回、合計60回噛んでもらい、咀嚼前後の重量変化率を算出した。咀嚼ガム重量変化率は、(咀嚼前ガム重量-咀嚼後ガム重量)/咀嚼前ガム重量×100とした。さらに咀嚼力について、咀嚼後のガムをカラーチャートにより5段階で評価を行った。カラーチャートでは、緑色のガムが濃いピンク色に変わるほど、咀嚼力・混和力が高いと判定した。

③喫食量調査

喫食量調査は、表1に示すようにご飯の日とパンの日をランダムに選択し、両日もとも管理栄養士、栄養士および学生サポーターにより測定を行った。喫食量は、給食が幼児に配膳される前に主食、主菜、副食、汁、デザート



図4. 舌筋力計
(竹井機器工業株式会社製)



舌突出筋力

舌挙上筋力

口唇閉鎖力

図5. 舌筋力および口唇閉鎖力測定方法



図6. キシリトール咀嚼力判定ガム
(株式会社ロツテ製)

トについて、それぞれデジタルクッキングスケールを用いて計量し、おかわりや残食があった場合には補正した。

(4) 解析方法

各調査項目について、4歳児と5歳児を比較した。調査値の正規性が認められたため、2群間の差の検定には、パラメトリック検定の独立サンプルによる Student t 検定を用いて比較した。構音機能と食べる機能との関連については、Pearson 相関係数により評価した。すべての統計解析において5%を有意水準とした。以上の調査の集計および各種の統計解析には IBM SPSS Statistics 22を用いた。

3. 結 果

対象児の属性、構音機能、舌筋力および口唇閉鎖力、咀嚼ガム重量変化率、喫食量について4歳児と5歳児で比較検討した。

(1) 対象児の属性

対象児の属性を表2に示した。身長、体重の平均値はともに4歳児に比し5歳児で高かったが、有意な差はみられなかった。幼児の体格指数であるカウプ指数については、全体の平均値が 15.5 ± 1.4 であり、普通(60.4%)が最も多くみられた。

(2) 構音機能の比較

構音機能の比較を表3に示した。4歳児と5歳児では、1秒あたりの /pa/, /ta/, /ka/ 単音の平均発音回数は、それぞれ有意な差はみられなかったが、1秒あたりの /pa.ta.ka/ の連続した平均発音回数で4歳児 3.8 ± 1.7 回、5歳児 4.9 ± 1.0 回と4歳より5歳の回数が有意 ($p < 0.01$) に多かった。5歳児の1秒あたりの平均回数は、成人基準値の4.0回を上回った。

(3) 食べる機能の比較

舌筋力、口唇閉鎖力、咀嚼ガム重量変化率の比較を表4に示した。舌突出筋力では、4歳児 0.20 ± 0.05 kg、5歳児 0.38 ± 0.11 kgと4歳より5歳の値が有意 ($p < 0.01$) に高かった。同様に舌挙上筋力では、4歳児 0.24 ± 0.08 kg、5歳児 0.34 ± 0.11 kgと4歳より5歳の値が有意 ($p < 0.01$) に高く、口唇閉鎖力においても4歳より5歳で有意 ($p < 0.05$) に高値であった。しかし、咀嚼ガム重量変化率では、差は認められなかった。

喫食量の比較を表5に示した。保育園における3歳以上児の給食提供量は、食事摂取基準(2015年版)¹⁷⁾の45%として提供しており、主食は4歳児で100g/日、5歳児で110g/日としている。我々が提供している副食の給食提供量は、4・5歳児において違いはない。喫食量は、主食で4歳児 132.8 ± 40.5 g、5歳児で 140.4 ± 24.8 gであり目標提供量より多かった。副食では、5

表1. 喫食量調査時の献立

	主食	主菜	副菜	汁物	デザート
ご飯の日	金芽米(注1)	タンドリーチキン	白菜サラダ	野菜たっぷりスープ	
パンの日	減塩食パン	かぼちゃスープ	サラダ		りんご

(注1) 東洋ライス株式会社

表2. 対象児の属性

	全体 (n=53)	4歳 (n=27)	5歳 (n=26)
身長 (cm)	105.7 ± 5.3	102.6 ± 4.5	108.5 ± 4.5
体重 (kg)	17.4 ± 2.6	16.8 ± 2.9	18.0 ± 2.3
カウプ指数	15.5 ± 1.4	15.8 ± 1.6	15.3 ± 1.3
やせすぎ (%)	2 (3.8)	1 (3.7)	1 (3.8)
やせぎみ (%)	9 (17.0)	5 (18.5)	4 (15.4)
普通 (%)	32 (60.4)	15 (55.6)	17 (65.4)
太りぎみ (%)	7 (13.2)	4 (14.8)	3 (11.5)
太りすぎ (%)	3 (5.7)	2 (7.4)	1 (3.8)

mean ± SD

表3. 構音機能の比較

	全体 (n=53)	4歳 (n=27)	5歳 (n=26)
/pa/ (回/秒)	4.1 ± 0.7	4.1 ± 0.7	4.1 ± 0.8
/ta/ (回/秒)	4.4 ± 0.8	4.4 ± 0.9	4.5 ± 0.6
/ka/ (回/秒)	4.1 ± 0.7	4.1 ± 0.8	4.2 ± 0.7
/pa.ta.ka/ (回/秒)	4.4 ± 1.5	3.8 ± 1.7	4.9 ± 1.0**
vs4歳	** p<0.01		mean ± SD

表4. 舌筋力、口唇閉鎖力、咀嚼ガム重量変化率の比較

	全体 (n=53)	4歳 (n=27)	5歳 (n=26)
舌突出筋力 (kg)	0.29 ± 0.12	0.20 ± 0.05	0.38 ± 0.11**
舌挙上筋力 (kg)	0.29 ± 0.11	0.24 ± 0.08	0.34 ± 0.11**
口唇閉鎖力 (kg)	0.38 ± 0.16	0.31 ± 0.08	0.44 ± 0.20*
咀嚼ガム重量変化率 (%)	42.9 ± 8.0	42.6 ± 7.6	43.2 ± 8.5
vs4歳	* p<0.05	** p<0.01	mean ± SD

表5. 喫食量の比較

	全体 (n=53)	4歳 (n=27)	5歳 (n=26)
金芽米 (g)	136.5 ± 33.6	132.8 ± 40.5	140.4 ± 24.8
タンドリーチキン (g)	47.8 ± 7.4	49.6 ± 8.0	46.0 ± 6.4
白菜サラダ (g)	56.1 ± 17.7	55.6 ± 19.7	56.6 ± 15.6
野菜スープ (g)	150.1 ± 34.5	131.8 ± 25.0	169.1 ± 33.1**
減塩パン (g)	46.1 ± 18.4	34.6 ± 12.8	61.3 ± 12.7**
かぼちゃスープ (g)	16.5 ± 85.3	141.2 ± 38.5	246.1 ± 93.8**
サラダ (g)	63.4 ± 26.8	57.0 ± 29.1	71.7 ± 21.4*
りんご (g)	44.8 ± 15.3	40.4 ± 14.2	50.6 ± 15.0*
vs4歳	* p<0.05	** p<0.01	mean ± SD

表6. 構音機能と食べる機能との相関関係

	舌突出筋力	舌挙上筋力	口唇閉鎖力	咀嚼ガム1g 変化率	減塩パン 喫食量	かぼちゃスープ 喫食量
/pa/ (回/秒)	-0.008	-0.264	0.131	0.267	-0.158	0.082*
/ta/ (回/秒)	0.076	0.034	0.116	0.274*	0.088	0.122
/ka/ (回/秒)	0.232	0.072	0.197	0.316*	0.021	0.236
/pa.ta.ka/ (回/秒)	0.388**	0.322*	0.300*	0.018	0.324*	0.299*

* p<0.05 ** p<0.01

歳児が野菜スープ (p<0.01)、減塩パン (p<0.01)、かぼちゃスープ (p<0.01)、サラダ (p<0.05)、りんご (p<0.05) において4歳より5歳で有意に喫食量が多かった。

(4) 構音機能と食べる機能との相関関係

表6に構音機能と食べる機能との相関関係について示した。1秒あたりの /pa/ の発音平均回数と食べる機能との各項目について相関はみられなかった。1秒あたりの /ta/ および /ka/ の発音平均回数においては、咀嚼ガム重量変化率と相関がみられた (r=0.274, p<0.05、

r=0.316, p<0.05)。また1秒あたりの /pa.ta.ka/ の発音平均回数と舌突出筋力 (r=0.388, p<0.01)、舌挙上筋力 (r=0.322, p<0.05) および口唇閉鎖力 (r=0.300, p<0.05)、減塩パン (r=0.324, p<0.05) およびかぼちゃスープ (r=0.299, p<0.05) 喫食量においてのみ相関がみられた。

4. 考 察

今回、我々が測定したOD法による構音機能の測定

は、一般小児において口腔の運動機能の発達の指標として採用されている¹⁸⁾。小児の構音機能は、歯の萌出や交換などの口腔形態の変化に対して、舌運動の変化により適応させ発達するといわれている¹⁹⁾。前述の通り我々は、子どもの構音機能と食べる機能との関連を明らかにすることで、日常の保育における子どもの発音状況の違和感が食支援のスクリーニングになり得るのかを検討することを目的として、園児の食べる機能と構音機能との関連について検討した。

①構音機能と舌筋力、口唇閉鎖力、咀嚼ガム重量変化率との関連

構音機能は、1秒あたりの/pa.ta.ka/の発音回数が4歳より5歳で有意に高値を示した。調査時の観察から/pa/、/ta/、/ka/の単音時には上手く発音できるが、/pa.ta.ka/の連続した音になると発音が遅くなったり、言えなくなったりする子どもが4歳で多いことがわかった。本研究では舌突出筋力、舌挙上筋力、口唇閉鎖力ともに年齢差がみられたことにより、舌筋力の発達と/pa.ta.ka/の発音回数に関連がある可能性がみられた。構音機能はおよそ5歳頃に完成するが個人差もみられ、局所的要因として口腔容積や歯列・咬合の影響が大きく⁹⁾、年齢による変化は認められるものの、同一年齢による性差はないといわれている²⁰⁾。我々の研究においては、4・5歳児の性別にばらつきがあることから構音機能と性差については検討できていない。

舌筋力と構音機能との関連について、/pa/は口唇機能、/ta/は舌の前方機能、/ka/は舌の後方機能を評価するものとされている²¹⁾。我々が今回測定した舌筋力計による口唇閉鎖力が/pa/と、舌突出筋力が/ta/と、舌挙上筋力が/ka/とそれぞれ関連が予想された。しかし、本研究においては、/pa/、/ta/、/ka/の単音と舌筋力には相関が認められなかった。平野¹²⁾は、保育園児に対する口腔機能向上訓練の構音機能の効果についての検討において、口唇と舌の後方機能については自然発達が認められるが、舌の前方機能の/ta/に関しては発達が認められにくいことを報告している。先行研究における構音機能の獲得の年齢⁹⁾から考慮しても単音では舌筋力の結果と比較しにくい可能性が推察された。一方、連続した/pa.ta.ka/では、舌突出筋力、舌挙上筋力、口唇閉鎖力ともに有意な相関が認められた。

さらに咀嚼機能に関する総合的な咀嚼力・混和力を検討するために、咀嚼ガムを用いてその重量変化率について検討したところ、4歳児と5歳児では年齢差がみられなかった。年齢差については、咀嚼ガムが「自由な咀嚼ではなく、1秒間に1回のペースで60回噛む」といった咀嚼方法に限定したことや、ガムの食経験が少ない、またはガムの食経験がない子どもが年齢問わず複数名い

たことが原因とも考えられた。しかし、咀嚼ガム重量変化率と/ta/、/ka/との相関が認められたことから、/ta/、/ka/は特に口腔内の混和力と関連する可能性が示唆された。

②構音機能と喫食量との関連

咀嚼機能において、/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、口蓋に押しつけ嚥下する動作や舌による咽頭への送り込みの動作と関連している^{22,23)}。

喫食量は、当日の園児への提供量が一定であったタンドリーチキンを除いて、全ての献立で4歳児より5歳児で多かった。その中でも野菜スープ、減塩パン、かぼちゃスープ、サラダ、りんごは4歳より5歳で有意に多かった。これらはいずれも野菜を多く含む献立、もしくは唾液を奪われ口腔内での混和力が必要な食材や咀嚼回数の多くなる食材など、さまざまな食べる機能を活用して摂取する献立のように思われた。

構音機能と喫食量の関連では、単音と喫食量との関連はみられなかったが、連続した/pa.ta.ka/と減塩パンおよびかぼちゃスープで有意な相関がみられた。前述の通り、/pa.ta.ka/の発音時はそれぞれ口唇および舌の動きが重要な働きをする。本研究において/pa.ta.ka/の発音回数が多いほど舌筋力の発達がみられ、さらには喫食量も増えていることから、構音機能と食べる機能は関連があると考えられた。また、献立における食材の物性ならびに調理法によって変化する“食べやすさ”、咀嚼回数なども構音機能の発達に影響を及ぼす可能性が示唆された。

③まとめ

食べる機能の発達は、幼児の健全な成長には不可欠である。田附ら²⁴⁾は、咀嚼機能が低く、食物を流し込むように食べている幼児らは、歯肉炎などの歯科疾患に罹患する傾向や顎骨の発達が不十分なことにより不正咬合がみられることなどを報告した。本研究の結果から連続した/pa.ta.ka/の発音回数による構音機能と舌筋力、口唇閉鎖力および喫食量による食べる機能との関連をみる事ができた。どの機能も成長と同時に段階的に獲得していく機能のため個人差はみられるが、発達の遅れている幼児には、舌筋力を鍛えるような遊びや歌を取り入れたり、特に/ta/の発音を鍛えるような取り組みや献立内容の検討など、今後の食支援の手がかりになる研究であると考えられる。また、舌筋力や口唇閉鎖力は、筋肉に由来するため、運動をすることで鍛えることのできる部位である。通常の保育の中に舌筋力を鍛えられるような遊びや運動を取り入れることで、構音機能および食べる機能の発達をさらに促すことができると考える。

以上のことから、日常の保育における子どもの発音

状況、特に /pa,ta,ka/ や /ta/ について観察することで、食べる機能のスクリーニングを行うことが可能になると分かった。本研究の成果から、構音機能および食べる機能の発達促進のためのプログラム作成等をすすめ、幼児の現在および将来の健全な生活習慣獲得に貢献できる可能性が示唆された。

④本研究の限界点

本研究の限界点は3つ考えられる。第一に幼児を対象とした構音機能や舌筋力を用いた先行研究が少ないことである。そのため構音機能や舌筋力の基準値がないため成人の値を用いており正確なスクリーニングが行えているかは今後の検討課題である。第二に幼児を対象としているため調査方法を正確に理解しているかや、調査員への緊張を感じることによるデータのばらつき等の可能性が否定できない。第三に本研究では0園の4・5歳児のみを対象としているためデータ数が少ない。以上の限界点から、今後は調査対象者数をさらに増加することや、機器による調査の精度の検討など、いかに正確なデータを得られるかを課題として研究を進めていきたい。

文 献

1) 厚生労働省：保育所保育指針（平成29年厚生労働省告示第117号），2017
 2) 農林水産省：第2部食育推進施策の具体的取り組み，2016
 3) 盛一享徳：子どもの適切な生活習慣形成等に関する調査研究，平成30年度子ども・子育て支援推進調査研究事業研究報告書，1-158，2019
 4) 厚生労働省：歯科口腔保健の推進に関する法律（平成23年法律第95号），2011
 5) 厚生労働省：歯科口腔保健の推進に関する基本的事項（平成24年厚生労働省告示438号），2012
 6) 佐藤佑太，柴田陽介，岡田栄作，中村美詠子，尾島俊之：地域住民における食べる速度と体型との関連，東海公衆衛生雑誌，4(1)，120-123，2016
 7) 佐藤豊，安井利一：摂食機能を含む身体機能の発達 / 第一報 機能獲得時期について，口腔衛生学会雑誌，50(5)，751-757，2000
 8) 小久江由佳子，猪狩和子，工藤理子，後藤申江，穂積由里子，真柳秀昭：幼児における口唇閉鎖力と咀嚼能力との関連性について，小児歯科学雑誌，45(1)，58-64，2007
 9) 日本歯科医学会：小児の口腔機能発達評価マニュアル，2018
 10) 佐々木啓一：咀嚼・嚥下機能の検査・診断，補綴誌 *Jpn Prosthodont Soc*，46(4)，463-474，2002
 11) 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，10(3)，171-184，2016
 12) 平野真弓：保育園児に対する口腔機能向上訓練の構音機能の効果について，新潟大学学術リポートジ，1-9，2014
 13) 杉本智子，葭原明弘，伊藤加代子，宮崎秀夫：オーラルディアドコキネシスを用いた構音機能の評価と発声発語器障害との関連，口腔衛生会誌，62，445-453，2012
 14) 森脇千夏，川原愛弓，迫田朝美，川口光枝，真崎英俊：将来の子どもの健康に配慮した保育園給食提供の現状と課題—野菜100g以上、食塩相当量2g未満の保育園給食の1年間の評価—，中村学園大学・中村学園大学短期大学部研究紀要，49，305-313，2017
 15) 小澤晶子，宮尾奈々，縄岡葉子，吉田好江，田中宣子：中途障害者の口腔状況に関する研究 歯科健康診査、歯科保健指導の効果，鶴見大学紀要第3部保育・歯科衛生編，50，1-9，2013
 16) 小串直也，羽崎完：舌筋力と口腔周囲筋力の関係，第49回日本理学療法学会大会抄録集，612，2014
 17) 厚生労働省：日本人の食事摂取基準（2015年版），2015
 18) Williams P，Stackhouse J：Rate，accuracy and consistency:diadochokinetic performance of young，normally developing children，*Clin linguist phon* 14，267-293，2000
 19) 小寺富子：言語聴覚療法臨床マニュアル 改訂第2版，協同医書出版社，2008
 20) Prathanee B，Thanaviratananich S，Pongjanyakul A：Oral diadochokinetic rates for normal Thai children，*Int JLang Comm Dis*，38，417-428，2003
 21) Hartelius L，Lillvik M：Lip and tongue function differently affected in individuals with multiple sclerosis，*Folia Phoniatr Logop*，55，1-9，2003
 22) 平野浩彦，細野純：実践！介護予防口腔機能向上マニュアル，財団法人東京都高齢者研究・福祉振興財団，東京，2006
 23) 向井美恵，鎌倉やよい：摂食・嚥下障害の理解とケア，学習研究社，東京，2003
 24) 田附敏良，三條勲，小笠原和志，大和志郎，亀谷哲也，中野廣一，松島静吾，清野幸男，石川富士郎：五所川原地区保育園児の咀嚼機能に関する総合調査—食行動と歯科疾患との関連性の解析—，岩医大歯誌，22，135-146，1997