

発達段階を踏まえた食教育の試み[†]

～咀嚼と消化への理解を目指して～

大森 玲子*・岩淵千鶴子**・高田 明美***
 磯 裕子***・星野めぐみ****・上原 秀一*
 宇都宮大学教育学部*
 宇都宮大学教育学部附属幼稚園**
 宇都宮大学教育学部附属小学校***
 宇都宮大学教育学部附属中学校****

概要 平成17年、食育基本法が施行され、現在、第2次食育推進基本計画のもと、様々な食育に関わる取り組みが地域や学校等で展開されている。第2次食育推進基本計画では、食育推進の目標に関する事項(7)に新しく「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」が掲げられ、現状値70.2%を80%以上に引き上げることが目標とされた。一方、学校における食育推進では、食に関する指導の6つの目標の一つに「心身の健康」があり、その指導内容の例示には「手洗いやよくかむこと、よい姿勢や和やかな雰囲気作りは、食事の基本であること」が記されている。咀嚼は、食べ物が消化される初期の生体活動であり、消化と栄養への理解を深める過程と位置付けられる。本研究では、子どもの発達段階を踏まえた系統的な咀嚼と消化、栄養に関わる教育プログラムを検討し、課題を検証した。幼稚園、小学校、中学校の子ども達に対して開発した食教育プログラムを施行した結果、各発達段階において、消化と吸収、栄養に関わる気づきと理解の深まりが確認された。今後、日々の活動や授業の一環として継続的に取り上げていくことが期待される。

キーワード：食教育、食育、咀嚼、消化、栄養

1. はじめに

現在、第2次食育推進基本計画¹⁾に基づき、様々な食育に関わる施策が、地域や学校等で展開されている。第2次計画で新しく掲げられた目標項目の一つに「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」がある。この項目が掲げられた背景として、平成21年の「歯科保健と食育

の在り方に関する検討会報告書²⁾と平成22年に内閣府により実施された「食育の現状と意識に関する調査結果」³⁾が挙げられる。

[†] Reiko OHMORI*, Chizuko IWABUCHI**, Akemi TAKADA***, Yuko ISO***, Megumi HOSHINO****, and Shuichi UEHARA : Trial Study of Dietary Education According to Children's Stage of Development
 Keywords : Dietary Education, SHOKUIKU, Mastication, Digestion, Nutrition

* Faculty of Education, Utsunomiya University

** The Kindergarten Attached to Faculty of Education, Utsunomiya University

*** The Elementary School Attached to Faculty of Education, Utsunomiya University

**** The Junior High School Attached to Faculty of Education, Utsunomiya University

(連絡先:rohmoi@cc.utsunomiya-u.ac.jp 大森玲子)

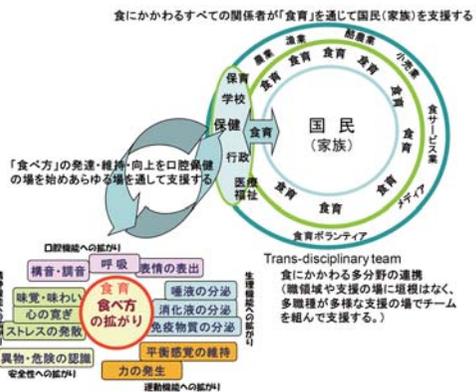


図1 食べ方の食育への広がりや口腔保健・食に関わる多分野の連携

歯科保健と食育の在り方に関する検討会報告書²⁾によれば、「家庭に対するサポート体制と地域連携の在り方については、食にかかわる地域で生活する

住民や職種が、それぞれの専門性の一部を共有しながら食育を推進していくことが望まれる（図1）」と示唆されており、各ライフステージにおける食べ方支援を中心に据えた取り組みの推進が明記された。

また、食育の現状と意識に関する調査（平成23年3月公表）³⁾からは、よく噛んで、味わって食べている人ほど、朝食やバランスの良い食事を毎日食べ、メタボリックシンドロームの予防や改善のための食事・運動等の実践度が高い傾向にあることが示された（図2）。

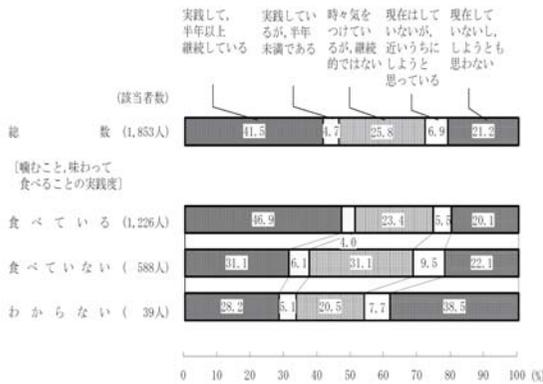


図2 「噛むこと、味わって食べることの実践度」と「メタボ予防や改善のための食事・運動等の実践度」との関係

一方、学校における食育推進において、食に関する指導の目標の一つに「心身の健康」があり、その指導内容の例示には「手洗いやよくかむこと、よい姿勢や和やかな雰囲気作りは、食事の基本であること」が記されている⁴⁾。栃木県では、平成25年度および平成26年度の「栄養教諭を中核とした食育推進事業」の取り組みとして「食に関する指導実践事例集」⁵⁾が作成された。小学校4年生を対象とした学級活動の時間に、栄養教諭や養護教諭が連携し、他教科や学校給食と関連付けながら、題材名「よくかむことの大切さ」の授業が展開されている（図3 & 4）。しかしながら、こうした咀嚼や消化の理解に焦点を当てた食教育については、本邦において十分に実践が蓄積されているとは言い難い。

以上のような背景から、食育推進施策を進める中で、咀嚼を含めた食べ方に対する食教育教材およびプログラム開発が求められている。本研究では、咀嚼を中心に、消化と栄養に関する知識を取り入れた幼稚園～小学校～中学校の系統だった教育プログラムの検討と試行を実施し、課題を検証した。

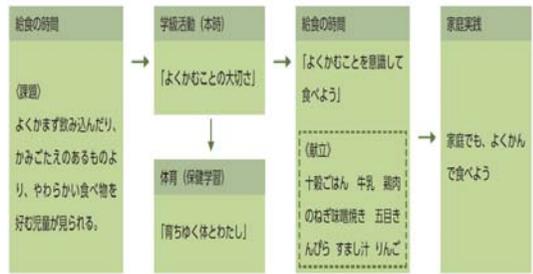


図3 他教科、学校給食との関連



図4 咀嚼回数の違いによる気づきを記入

2. 学習指導要領の位置付けを踏まえた基本方針の確認

(1) 幼稚園教育要領⁶⁾

心身の健康に関する領域「健康」、人とかかわりに関する領域「人間関係」、身近な環境とかかわりに関する領域「環境」、言葉の獲得に関する領域「言葉」および感性と表現に関する領域「表現」のうち、特に「健康」との関わりで食教育プログラムの検討を進める。

「健康」における内容の取扱い（4）で、「健康な心と体を育てるためには食育を通じた望ましい食習慣の形成が大切であることを踏まえ、幼児の食生活の実情に配慮し、和やかな雰囲気の中で教師や他の幼児と食べる喜びや楽しさを味わったり、様々な食べ物への興味や関心をもったりするなどし、進んで食べようとする気持ちが育つようにすること。」とあり、プログラム開発にあたっては、特に、この事項に留意することとする。

(2) 小学校学習指導要領⁷⁾

現行の小学校学習指導要領、第2章各教科、第8節「家庭」を中心として検討し、「A 家庭生活と家族」「B 日常の食事と調理の基礎」「C 快適な衣服と住

まい」「D 身近な消費生活と環境」のうち、特に「B 日常の食事と調理の基礎」において、食教育プログラムを提案する。

内容の「(2) 栄養を考えた食事について、次の事項を指導する。」の「ア 体に必要な栄養素の種類と働きについて知ること。」「イ 食品の栄養的な特徴を知り、食品を組み合わせるとる必要があることが分かること。」、および「(3) 調理の基礎について、次の事項を指導する。」の「エ 米飯及びみそ汁の調理ができること。」の部分に関連させたプログラムを考案する。

内容の取扱いで、「(2) のア及びイについては、五大栄養素と食品の体内での主な働きを中心に扱うこと。」および「食に関する指導については、家庭科の特質に応じて、食育の充実に資するよう配慮すること。」とあるため、これらの事項に配慮するものとする。

(3) 中学校学習指導要領⁸⁾

現行の中学校学習指導要領、第2章各教科、第8節「技術・家庭」の家庭分野を中心として検討し、「A 家族・家庭と子どもの成長」「B 食生活と自立」「C 衣生活・住生活と自立」「D 身近な消費生活と環境」のうち、特に「B 食生活と自立」において、食教育プログラムを提案する。

内容の「(1) 中学生の食生活と栄養について、次の事項を指導する。」の「イ 栄養素の種類と働きを知り、中学生に必要な栄養の特徴について考えること。」とあり、内容の取扱いで、「エ 食に関する指導については、技術・家庭科の特質に応じて、食育の充実に資するよう配慮すること。」とあるため、これらの事項に関連させたプログラムを考案する。

3. 発達段階を踏まえた教材および教育プログラム検討

(1) 系統的な食教育プログラムの検討

発達段階を踏まえて、どのような教育プログラムが適切か、幼稚園、小学校、中学校および大学の教員が会して意見交換を行った(図5)。

大学の授業において、唾液に含まれる消化酵素の実験を実施していることを紹介し、その内容を発達段階に沿った内容で改良できないか検討した。大学で実施している実験の概略は次の通りである。

○テーマ：食品に含まれる栄養素等の検出実験

○目的：食品に含まれている糖質を検出する方法を習得し、これらの栄養素を分解する酵素の働きについて理解する

○内容の一部：紙(ろ紙や懐紙等)を唾液で湿らせ、デンプン液を塗布し、ヨウ素デンプン反応により消化酵素の働きと個体差を確認する。



図5 幼小中大による意見交換会

咀嚼、消化、栄養に関する取扱いは、各年齢の状況にあわせて検討し展開することとした。

(2) 系統的な食教育プログラムの試行

①幼稚園における教育プログラム

ねらいは、「ご飯を噛んで、味の変化に気付き、よくかんで食べようとする。」とし、対象は年長児とした。主な活動を【活動①-1→5】、その活動時の子どもの様子を【子どもの姿①-1→5】に述べる。

【活動①-1(図6)】

いつも食べているごはんを食べてみよう。(カップのご飯を配る)

半分だけ食べるよ。

なん回噛んで飲み込んだ?

何回噛んで飲み込んだかを挙手させる。

【子どもの姿①-1】

ご飯を噛んで飲み込むまでに、5回から50回の差がみられた。子どもたち同士も、人によって大きく差があることに驚いていた。



図6 活動1の様子

【活動①-2】

今度は30回嚙んでみよう。(カップのご飯を配る)
ごはんはどうなった?
(味の変化にも気付いてもらいたい)

【子どもの姿①-2】

「だんだん、ドロドロになってきた」
「味が変わってきた」
「お餅みたいになってきた」
「おいしくなってきた」
「なんか甘い感じがする」等の発言。

【活動①-3】

『かむかむ』⁹⁾の本(図7)を読む。嚙むといいことがあることを知る。

【子どもの姿①-3】

よく嚙んで食べると、たのしい!(いろんな音がする)、うれしい!(おなかがいっぱいになる)、うんちのすっきり!(栄養とうんちにわかれやすい)、おもしろい!(いろんな味がする)ことに気付く。嚙むといろいろないいことがあることに気付き、興味津々に聴いていた。



図7 読み聞かせの教材図書⁹⁾

【活動①-4 (図8)】

人体パネルを使って、食べ物の流れの話を聞く。よく嚙むと体の中で栄養とうんちやおしっこに分かれやすい、栄養をとりやすいことを知る。栄養は体をつくる、力をだす、お腹の中をそうじするなどの役目がある。よく嚙むといいことがあることを知る。



図8 活動4の様子

【子どもの姿①-4】

子ども達は、嚙んだ食べ物体が中をどう通って栄養とうんちになっていくのか知り、興味深く聞いていた。

「嚙むといいこといっぱいだね」
「たくさん嚙むとお腹にも体にもいいんだ」
「よく嚙んで食べなくちゃね」
「病気にもならないみたいだよ」

【活動①-5】

今度はスルメを嚙んでみよう。(スルメを配る)
嚙むことを意識させながら食べる。
何回ぐらい嚙んだらやわらかくなった?

【子どもの姿①-5】

「固いスルメを食べたことがない」、「食べるのが嫌」という子が3名ほどいた。

「これ、大好き!もっと食べたい」
「50回嚙んでも、まだ飲み込めない」
「嚙めば嚙むほど柔らかくなってきた」
「嚙んでいたら味がでてきたよ」
「あごが痛くなってきた」
「あごが疲れた」等の気付きが見られた。

【活動後の子ども達の様子】

お弁当の時に数えながら嚙んで食べていたり、たくさん嚙んで食べるのを友達と競い合ったり、年下クラスとのお食事会では「たくさん嚙むとおいしくなって体にいいんだよ」と教えていたり、食べ物の栄養に興味・関心をもつ子どもがみられた。



図9 教材展示コーナー

また、子ども達の食への興味・関心に寄り添い、保育室の中に食べ物や体に関する本や図鑑、パネルなどを置いたコーナーを作ったところ（図9）、遊びの合間にやってきて興味・関心を追及したり、疑問等を教師に尋ねたりする姿がみられた。

②小学校における教育プログラム

ねらいは、「ご飯を噛んだ後に、ヨウ素液で反応を見て、かむことの大切さを理解する。」とし、炊飯操作を学ぶ5年生を対象とした。

題材名「ご飯についてくわしくなろう～かむとどうなるかな?～」の授業において、食品の栄養的な特徴を視覚的に把握し、咀嚼による栄養成分の変化について理解を深める内容を取り入れた。ワークシートを適宜用いながら（図10）、前半は炊飯操作を行い、後半に炊き上げた白飯を用いて教育プログラムを展開した。教科書¹⁰に「でんぷんの変化」「消化のよいごはん」の記載がみられることから（図11）、咀嚼することにより、でんぷんが消化される



図10 小学生用ワークシート



図11 教科書における取扱い¹⁰

内容を取扱うことは発達段階からみても無理のないプログラムだと判断した。活動内容の概略を【活動②-1→5】に述べる。

【活動②-1】

ご飯の炊き方の火加減や鍋の中の様子で分かったことをまとめ、自分の班の炊き方を振り返り、よかったところや改善点を話し合う。

【活動②-2】

第1時でお米とご飯の固さを比べたことを思い起こさせ、固い米が、消化できるくらいにやわらかくなるために必要なことを考える。

【活動②-3】

やわらかくなっているご飯を消化させるためには、どんなことが必要かについて、予想をワークシートに記入する。

【活動②-4】

ご飯の栄養素（炭水化物・水分・その他）を知り、理科の授業で行ったヨウ素液の実験を思い起こさせ、まずはご飯にそのままヨウ素液をたらさせる。

【活動②-5（図12）】

よくかんだ後のご飯に再びヨウ素液をたらし、色の変化をワークシートに記入する。

【活動②-6】

よくかむと、色が変わることに気付かせ、デンプンが分解されていることを知らせる。

【活動②-7】

ご飯を食べ、消化して栄養とするために必要なこ

とを発表し合う。



図12 咀嚼によるヨウ素液の呈色の違いを確認

【児童の感想】

○普段食べているご飯にはたくさん炭水化物が含まれていることが分かった。

○多くの回数かんだご飯と少ない回数しかかまなかったご飯にヨウ素液をたらすと、ヨウ素液の色が違った。消化して栄養にするためにはよくかむことが大切だと分かった。

など、咀嚼することにより、食品に含まれる栄養成分が変化することへの気づきがみられた。

以上の活動から、かむことの大切さに気づき、「これからの生活でよくかんで食べていこう」との意識付けを行うことできた。また、実際に咀嚼した物を用いて実験したことで、より実感を伴って理解を深めることができたと思われる。

③中学校における教育プログラム

ねらいは、「デンプンを使った調理実験を通して消化のしくみや酵素の働きを理解する。」とし、対象は2年生とした。デンプンは無味無臭であるが、咀嚼することにより、唾液アミラーゼがマルトース（麦芽糖）を遊離し、甘味を感じるようになる¹¹⁾。また、湯を加えたデンプンは糊化し粘性をもつが、消化されて麦芽糖になると粘性は低下する。

題材名「デンプンから水飴をつくろう（消化について学ぶ）」として、ワークシートを適宜用いながら（図13）、甘味度と粘性、ヨウ素デンプン反応をもとに、食品に含まれる栄養素と消化酵素による働きへの理解を目指したプログラム内容とした。

デンプンから水飴を作ろう	
2年 組 番 氏名	
実験	かたくり粉 (3gと4g)
観察	水
水	ヨウ素液
時間	45分以内
材料	ヨウ素液
器具	コップ、コップ、まぜ棒 (ロータリー)、尺、温度計

1 材料を正確に量りていこう。

2 ①に熱湯を加え、よくかき混ぜる。

3 ②に熱湯を加え、①と同じかき混ぜる。①と②を比較しよう。

4 ③を②と比較しよう。

5 ④を②と比較しよう。①と②を比較しよう。

6 ⑤を②と比較しよう。①と②を比較しよう。

7 ⑥を②と比較しよう。①と②を比較しよう。

図13 中学生用ワークシート

【活動③-1 (図14)】

授業の初めに、教師が用意したおにぎりを代表の生徒に食べてもらい、口の中で味が変化する様子を発表してもらおう。



図14 咀嚼による白飯の味の変化を確認

【活動③-2】

口腔内での変化を実験により確認する。
(実験)

- 1) 水で溶いたかたくり粉に熱湯を入れ、手早くかき混ぜ、デンプン糊を作る。
- 2) 65℃まで冷ましたデンプン糊にアミラーゼを含む胃薬を入れてかき混ぜる。
- 3) 保温して40分置いておく。
- 4) 沸騰させ、水分を飛ばして水飴にする。

【生徒の様子③-2】

糊状だったものが、粉状にした胃薬を加えて攪拌することにより、一気に液状化し、生徒は大変驚い

ていた。また、作成した水あめの試食（図15）では甘みが増すことに気付いた様子であった。



図15 試食

【生徒の感想】

○デンプンが体に入ってから、どのように変化していくのがよく分かった。固まったり、水っぽくなったりするのがおもしろかった。

○甘くなった。卵ボーロのようなあじがした。なぜ、胃薬で甘くなったのか？ 沢山の化学変化が起こった。楽しかったのでこのように化学変化が起こる食材を調理してみたい。

○煮詰めるとだんだん甘くなった。できたのは麦芽糖！かたくり粉と熱湯を入れたとき、スライムみたいになったのがおもしろかった。

など、甘味度や粘性に関わる記述から、消化酵素の作用により、デンプンが麦芽糖に変化することへの気づきが認められた。

以上の活動から、中学校家庭科の食領域で栄養素を学習する場面において、栄養素が消化・吸収され

る箇所に関して実感を伴って学習するのは難しいという課題があったが、実験を通して目に見える形にでき、理解への深まりに繋がるのが期待できた。課題として、実験には時間がかかるため、他の内容と合わせて実験を組み合わせるなど授業改善の必要が感じられた。

(3) 考察

発達段階を踏まえた教育プログラムの検討を行い、子ども達を対象に試行した。幼稚園での活動には大きな課題が出ることなく、子ども達が積極的に学び、その学びを翌日以降も継続している様子が見られた。固い食べ物を普段から食べない軟食傾向の子どもが認められたため、今後、口腔状態の観察を含めた咀嚼に関わるプログラムが期待される。

一方、小学校および中学校において、授業の中に実験的な要素を取り入れ視覚的に捉えることで、咀嚼による消化について、実感を伴った理解に繋がるのが把握された。小学校では、本プログラム対象の5年生で「種子の中の養分」を見る際にヨウ素液を用いて実験をしていることから、今回の唾液による消化でヨウ素液を用いた実験を行った際、手際よく操作する様子が見られた。小学校学習指導要領⁷⁾の第2章各教科、第4節理科では、第6学年の「B 生命・地球」「(1) 人の体のつくりと働き」において、「人の消化・吸収」を取り上げている。また、中学校学習指導要領⁸⁾の第2章各教科、第4節理科では、第2分野の「(3) 動物の生活と生物の変遷」「イ 動物の体のつくりと働き」「(ア) 生命を維持する働き」で「消化や呼吸、血液の循環についての観察、実験を行い、動物の体が必要な物質を取り入れ運搬している仕組み

5年	6年	1年	2年
植物の発芽、成長、結実 ・種子の中の養分 ・発芽の条件 ・成長の条件 ・植物の受粉、結実	植物の養分と水の通り道 ・でんぷんのでき方 ・水の通り道	植物の体のつくりと働き ・花のつくりと働き ・葉・茎・根のつくりと働き 植物の仲間 ・種子植物の仲間 ・種子をつくらない植物の仲間	生物と細胞 ・生物と細胞 動物の体のつくりと働き ・生命を維持する働き ・刺激と反応 動物の仲間 ・脊椎動物の仲間 ・無脊椎動物の仲間
	人の体のつくりと働き ・呼吸 ・消化・吸収 ・血液循環 ・主な臓器の存在(肺、胃、小腸、大腸、肝臓、腎臓、心臓)		

図16 小・中 理科の学習内容系統表(抜粋) 生命（生物領域）植物、動物¹²⁾

みを観察，実験の結果と関連付けてとらえること。」と述べられており、教科書では、ヨウ素溶液およびベネジクト溶液を用いた唾液によるデンプン消化実験が取り上げられている。

発達段階に応じて、系統だった食教育プログラムを検討する際、家庭科はもとより、図16のように、既に系統表のある理科など他教科との連携も視野に入れて進めていくことが期待される。

4. おわりに

本研究では、咀嚼を中心に、消化と栄養に関する知識を取り入れた系統的食教育プログラムの検討と試行を実施し、課題を検証した。食への興味・関心を高め、意識変容、更には行動変容に繋げていくためには、日々の活動や授業の一環として継続的に取り上げていくことが望まれる。今後、どのようなプログラム導入の方策が考えられるか、他教科との連携、学校給食との関わりを含めて検討を進めていきたい。

また、咀嚼することにより物理的・化学的に消化され、より低分子の物質へと変化することで腸管からの栄養素の吸収も高まる。栄養学的にみれば、成長過程にある子ども達への食指導の場面で、「よく噛んで食べる」よう促すことは、重要な栄養教育の一つとして捉えられる。一方、咀嚼しながら食品が備えている味を「味わって食べる」ことは味覚教育へと繋がる欠かせない食行動である。味覚教育は、ジャック・ビュイゼにより、1975年にフランスで創始され、我が国でも広く注目を集めている¹³⁾。平成27年度が、第2次食育推進基本計画の最終年度である。目標値を掲げられた項目の一つ「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」について、どのような結果が示されてくるか、今後の動向に注目したい。

参考文献

- 1) 内閣府：第2次食育推進基本計画，<http://www8.cao.go.jp/syokuiku/about/plan/pdf/2kihonkaiteihonbun.pdf> (2015.3.24アクセス)
- 2) 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，<http://www.mhlw.go.jp/shingi/2009/07/dl/s0713-10a.pdf> (2015.3.24アクセス)
- 3) 内閣府：食育の現状と意識に関する調査につ

いて，http://www8.cao.go.jp/syokuiku/more/research/h23/pdf/houkoku_2.pdf (2015.3.24 アクセス)

- 4) 文部科学省：食に関する指導の手引－第1次改訂版－，http://www.mext.go.jp/a_menu/sports/syokuiku/1292952.htm (2015.3.24アクセス)
- 5) 栃木県：食に関する指導実践事例集，<http://www.pref.tochigi.lg.jp/m09/kenkouhukurika/shokuikujireishuu.html> (2015.3.24アクセス)
- 6) 文部科学省：幼稚園教育要領，http://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/new-cs/youryou/youryou/ (2015.3.24アクセス)
- 7) 文部科学省：小学校学習指導要領，http://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/new-cs/youryou/syo/index.htm (2015.3.24アクセス)
- 8) 文部科学省：中学校学習指導要領，http://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/new-cs/youryou/chu/index.htm (2015.3.24アクセス)
- 9) カムカムズ，南伸坊：かむかむ，PHP研究所
- 10) 小学校教科書：わたしたちの家庭科，開隆堂
- 11) 富田寛：味覚障害の全貌，診断と治療社
- 12) 啓林館作成資料：小・中・高 新学習指導要領理科の学習内容系統表，http://www.shinko-keirin.co.jp/keirinkan/tea/pdf/rika_list.pdf (2015.3.24アクセス)
- 13) 上原秀一，大森玲子，久保元芳：フランスの学校健康教育における栄養・味覚教育，宇都宮大学教育学部教育実践総合センター紀要，37，pp.165-172，2014

謝辞

本研究を進め、論文を執筆するにあたり、本学部理科教育の人見久城先生、保健体育の久保元芳先生より、学習指導要領との関わりから示唆に富むご助言を賜りました。深く感謝申し上げます。また、咀嚼に関わる実験等を実施する上で附属校園の諸先生方からも多大なご協力を賜りました。心より御礼申し上げます。

本稿は、宇都宮大学平成26年度異分野融合研究グループに対する研究支援による成果の一部である。
(2015年 3月31日 受理)