

同志社女子大学生生活科学 Vol. 53, 19~29 (2019)

《原著論文》

小学生のかつおだしと煮干しだしの風味に対する評価

—食育取り組み年数が異なる2校の比較—

Evaluation of flavors of dried bonito and *niboshi* extract soup stock among elementary school children : a comparison of two schools with different periods of *shokuiku* (food and nutrition education)-related activities神田 知子 西川 あや奈 富田 好美
(Tomoko KODA) (Ayana NISHIKAWA) (Yoshimi TOMITA)
荻野 裕子 丸山 智美* 小切間 美保
(Hiroko OGINO) (Satomi MARUYAMA) (Miho KOGIRIMA)

Summary : We compared evaluations of the flavors of dried bonito and *niboshi* extract soup stock for 5-6 grade elementary school children (121 children) at two different schools. The two different schools were an elementary school that had implemented *shokuiku* (food and nutrition education)-related activities for 4 years (4th year school) and an elementary school that had implemented *shokuiku*-related activities for the first time (1st year school). The results from fifth graders in elementary school showed that the deliciousness, umami taste, and aroma of both soup stocks (dried bonito and *niboshi* extract) were rated significantly higher in the 4th year school than in the 1st year school. In the 4th year school, several years of *shokuiku*-related activities may have increased the taste sensitivity of children to soup stock flavors.

Key words : *niboshi* extract soup stock, dried bonito soup stock, sensory evaluation, school children, *shokuiku* (food and nutrition education)

緒 言

平成17年度に施行された食育基本法¹⁾(平成17年法律第63号)をうけて、小学校では様々な食育の取り組みが行われている^{2,3)}。

食育の取り組みとしては給食時間の食に関する指導や調理体験を伴うことが多く、五感を働かせながら行う体験は子どもたちの食べ物の味や性質に対して興味を持たせるために効果的⁴⁾であると考えられる。

味覚を育む授業はフランスで国家政策として行われており^{5,6)}、日本でも子どもの味覚の授業や調理体験を行う取り組みが広がっている⁷⁻¹⁰⁾。フランスでは基本味として塩味、酸味、苦味、甘味の4味^{5,6,8)}の味覚学習が行われているが、日本の食文化の維持と発展のためには、基本味の一つであるうま味を取り入れた味覚学習^{11,12)}が重要であると考えられる。和風だしは、うま味成分を中心とした遊離アミノ酸や核酸に代表される非揮発性の溶出成分¹³⁾の他、揮発性において成分^{14,15)}を含む。だしを利用した伝統的な日本の食生活を実践するためには、だしを好ましく受容できる味覚の形成が必要である。

味覚の感受性を高めるには、味覚の教育が有効である

同志社女子大学生生活科学部食物栄養科学科
*金城学院大学生生活環境学部

ことが、日本の小学1年生¹⁶⁾や、ヘルシンキの7-8歳¹⁷⁾を対象とした介入研究で報告されている。日本の小学1年生を対象とした2年間にわたる教育プログラム¹⁶⁾では、①主食・主菜・副菜・汁物を選ぶ、②自分で料理を作る、③食物を育てる、④昼食のメニューがどんな味かを議論する、⑤消化吸収について学び、便の観察を行っている。そのプログラムを、塩味、酸味、苦味、甘味の味覚感受性を指標に評価したところ、介入校で酸味と苦味の味覚感受性が高まったことを報告している。早淵らは味覚の授業を実施した児童で、味の識別能力が高まったことを報告している⁹⁾。しかし、食育や味覚の教育がだしに対する感受性を高めたという報告はほとんどない。

そこで本研究は、4年にわたり様々な食育の取り組みを行ってきた小学校(食育4年目校とする)と、食育の取り組みが1年目の小学校(食育1年目校とする)の5-6年生を対象に、天然だしの官能評価を実施した。食育の取り組み経験の違いによって、児童のだしに対する風味の評価が異なるかを検討した。

方 法

1. 小学校における食育の取り組み概要

食育4年目校は、2008年度から文部科学省や京都府教育委員会の食育関連事業の指定を受けており、2011年度は食育取り組み年数が4年目の小学校である¹⁸⁻²¹⁾。表1に、食育4年目校の5年生と6年生が2008年度から2010年の3年間(5年生は2-4年生時、6年生は3-5年生時)に経験した食育の取り組み概要を示した¹⁸⁻²⁰⁾。複数の科目で継続的に組織的な食育の取り組みが実施されていた。

食育1年目校と食育4年目校の2011年度における5、6年生に対する食育の取り組み概要を表2に示す。食育1年目校は、2011年度に文部科学省の食育関連事業の指定を受けた京都市内の小学校である²²⁾。どちらの小学校も理科や家庭を含む複数の教科で食べ物や健康に関する事柄が組み込まれていた。

2. だしの官能評価と味噌汁の飲み比べの実施

官能評価を京都市内の2校(食育1年目校、食育4年目校)の小学5年生(10-11歳)および小学6年生(11-12歳)を対象として、2011年12月に全クラスを対象に実施した。食育1年目校のクラス数は1学年2クラス、食育4年目校は1学年1クラスであり、官能評価の対象児童数は、食育1年目校では5年生58人、6年生65

人、食育4年目校では5年生27人、6年生22人であった。

小学生には、かつおだしと煮干しだしの官能評価、および味噌汁(だし+味噌、水+味噌)の飲み比べを体験させた。

3. 官能評価試料の調製方法

1) だしの官能評価に用いただし材料

だしの材料として、かつお節は鹿児島県枕崎産(ふじや鰹節店、京都府)、煮干しは山口県長門市産(国近商店、山口県)のカタクチイワシ、昆布は北海道利尻産(ふじや鰹節店、京都府)の利尻昆布を用いた。食塩濃度を調製するために、塩化ナトリウム(和光純薬株式会社、特級試薬)を用いた。食塩濃度の調製には、デジタル塩分計 ES-421(株式会社アタゴ)を用いた。

2) かつおだしの調製

蒸留水を鍋に入れ加熱し、85℃に達した時点で蒸留水に対して30g/Lのかつお節を投入した。沸騰後30秒間加熱し、火を止め鍋ごと氷水中で2分間静置した。キッチンペーパーを敷いたざるで濾しただし溶液に蒸発前の容量になるまで蒸留水を加えた。食塩濃度0.3%に調製するために塩化ナトリウムを添加した。かつおだしは風味を損なわないように、調査実施日の前日に調製後、0.5L容のポリエチレンテレフタレート容器に入れ4℃で保存した。

3) 煮干しだしの調製

煮干しは頭と内臓を取り除き、蒸留水に対して30g/Lの体部を鍋に入れ加熱し、180分間浸漬した。鍋を火にかけ、沸騰後にあくを取り除きながら5分間煮出した。火を止め、鍋ごと氷水中に2分間静置した。キッチンペーパーを敷いたざるで濾しただし溶液に、蒸発前の容量まで蒸留水を加えた。食塩濃度0.3%に調製するために塩化ナトリウムを添加した。調査前日まで0.5L容のポリエチレンテレフタレート容器に入れ-20℃で保存した。

4) 味噌汁(だし+味噌、水+味噌)の調製

味噌汁(だし+味噌、水+味噌)を調製するための味噌は、米:大豆=9.6:10の無添加調合味噌(うまさこだわり合わせみそ、丸萬醸造本舗、長野県飯田産)の味噌を用いた。以下の方法で味噌汁を調製後、ポリエチレンテレフタレート容器に入れて4℃で保存し、翌日、官能評価に用いた。

(1) 味噌汁(だし+味噌)の調製

だしを調製するために、蒸留水に対して10g/Lの昆

表1 食育4年目校の5,6年生が経験した食育の取り組み概要(2008年~2010年)

	2011年	2008年	2009年	2010年
		過去の食育の取り組み		
指定	京都市学校保健・安全実践助成 京都市教育委員会「食育・健康教育推進事業」 京都市教育委員会「日本料理に学ぶ食育カリキュラム」推進事業 文部科学省「コミュニティースクール推進事業」	京都市学校保健研究実践助成 文部科学省「栄養教諭を中核とした食育推進事業」	文部科学省「栄養教諭を中核とした食育実践研究」	文部科学省「栄養教諭を中核とした食育推進事業」 文部科学省「伝統文化教育実践研究」
学校全体の取り組み	朝ごはん調査、丈夫な骨を作ろう、かむかむおいしいな!	目を大切にしよう!、早起き・朝ごはんプロジェクト、おやつのお楽しみ 目、睡眠の大切さ、体に良い飲み物	早起き・朝ごはんプロジェクト、おやつのお楽しみ ついて考えよう、朝ごはんづくりをしよう	早起き・朝ごはんプロジェクト、おやつのお楽しみ ついて考えよう、朝ごはんづくりをしよう
受講学年	2年	3年	4年	4年
授業テーマ	感謝の気持ち 大切な命、やさしいの味を見つけよう	大豆の変身、やさしいのどこを食べているかな	大豆の摂り方を考えよう	自慢の県民フード、塩のはたらきを知ろう 飲み物の摂り方を考えよう
5年生	教科との関連	国語：たんぼのちえ、かんさつ名人になろう 生活：野菜をそだてよう、秋のフェスティバル・さつまいも収穫祭 道徳：さやかさんのおにぎりづくり、いわしくん	国語：分類ということ、すがたをかえる大豆、食べ物博士になろう 社会：わたしたちのまち、商店のはたらき、工場で作られるもの 理科：植物の育ち方 保健：毎日の生活と健康 道徳：ふるさとということさがし、ほくのおべんとう、こんな大きな花が、四次元ノート 音楽：とうふの歌を歌おう	社会：わたしたちの京都府 理科：季節と生き物 保健：育ちゆく体とわたし 道徳：伝統的な食文化にふれよう
栽培活動	大根、カブ、シイタケ、キャベツ、さつまいも、ミニトマト、きゅうり、ナス、ピーマン	大豆、水菜、オクラ、ホウセンカ、シイタケ	水菜、壬生菜、トマト、きゅうり、シイタケ、大根	
その他	「いただきます」「ごちそうさま」の意味を考える 家でのお手伝い、ピサづくり	豆腐・きな粉づくり、オクラの献立を考え調理する 野菜の旬について知る	朝食作りや手伝いをする、京野菜について調べる、 塩づくり体験、トマトソースづくり	
ランクルームでの指導	朝ご飯をしっかりと食べよう、清涼飲料の飲み方を考えよう、お箸を正しく持とう、給食について知ろう	食べ物3色分けを知ろう 黄色・赤・緑の食べ物について	食べ物3色分けを知ろう 黄色・赤・緑の食べ物について	バイキング給食にチャレンジ、カルシウムの働き、しっかりと食べてみよう、給食について知ろう
受講学年	3年	4年	5年	5年
授業テーマ	大豆博士になろう、オクラのひみつをさぐろう、朝ごはんの大切さ	京野菜について知ろう、ナスについて知ろう	地球にやさしい食生活をしよう、米作りをしよう、 野菜ソムリエになろう	
教科との関連	国語：分類ということ、すがたをかえる大豆、食べ物博士になろう 社会：わたしたちのまち、商店のはたらき、工場で作られるもの 理科：植物の育ち方 保健：毎日の生活と健康 道徳：ふるさとということさがし、ほくのおべんとう、こんな大きな花が、四次元ノート	国語：かむこと、力 社会：わたしたちの京都府 理科：生き物を調べよう 保健：育ちゆく体とわたし 道徳：じゃがいも畑で、伏見人形	社会：食料生産を支える人々 保健：心の健康 理科：発芽と成長 家庭：料理つて楽しいね 道徳：お正月料理、失われゆく緑	
6年生	栽培活動	オクラ、ホウセンカ、シイタケ、大豆、水菜	壬生菜、水菜、九条ネギ、シイタケ、ブルーベリー	大根、ネギ、らっきょう、イネ、インゲン豆、トマト、カブ、水菜
その他	大豆の加工食品を知る、しょうゆ・豆腐作り、大豆料理を作る	京野菜を使った料理を作る、アントシアニンについて	朝食作りや手伝いをする、エコ弁作り、エコックキング、たるで稲を育てる	
ランクルームでの指導	食べ物3色分けを知ろう 黄色・赤・緑の食べ物について	食べ物3色分けを知ろう 黄色・赤・緑の食べ物について	食べ物3色分けを知ろう 黄色・赤・緑の食べ物について	バイキング給食にチャレンジ、カルシウムの働き、しっかりと食べてみよう、給食について知ろう、行事と食べ物、給食について知ろう

表2 食育1年目校と食育4年目校における2011年度の食育の取り組み概要

		食育4年目校	
		食育1年目校	
指 定	文部科学省「栄養教諭を中核とした食育推進事業」	文部科学省「伝統文化教育実践研究」	
小学校全体の取り組み	朝ごはん100%運動、地産地消の取組	早起き・朝ごはんプロジェクト、菌の衛生週間にちなんだ食育、食べ物の旬を知ろう	
授業テーマ	よい食事のとり方を考えよう、朝ごはんを食べよう、食べ物と健康について知ろう(食事量・献分)	地球を守れ！私たちにできる食エコライフ、もやしの力、ミソムリエになろう	
教科との関連	社会：わたしたちの生活と食料生産 理科：生命のつながり 家庭：おいしいね毎日の食事、考えよう買い物と暮らし	社会：わたしたちの生活と食料生産 理科：植物の発芽 保健：病気の予防 家庭：おいしいね 毎日の食事 道徳：失われゆく緑、緑よみがえれ	
栽培活動	水稲	もやし、トマト、インゲン豆、イネ、大根、カブ	
その他	雑煮を作る、栄養素の種類・働きを知る	エコジョツピング、エコクッキング、トマトソーススパゲティの調理、味噌について知る	
ランチルームでの指導	-	高学年の食事量について知ろう、野菜をしっかりと食べよう、しっかりと食べて食べよう、たっぷりとろうカルシウム	
授業テーマ	塩・水分について、京都の食べ物を知ろう、行事と食べ物、中学生の食事を考えよう	食の歴史をさぐろう、大文字メニューを考えよう、かむことの大切さを知ろう、味噌をさぐろう	
教科との関連	国語：カレーライス、海の命 社会：日本の歴史、世界の中の日本 理科：からだのつくりとはたらき 家庭：見直そう！毎日の食事と生活のリズム、まかせてね！ さよふの食事 保健体育：病気の予防	理科：生物と地球のかんきよう 家庭：よりよい生活をめざそう 道徳：いただきます、自然と人間のつながり	
栽培活動	金時人参	大根、水菜、トマト、らっきょう、じゃがいも	
その他	バイキング形式の食事、1食分の食事の計画、食習慣と病気の関連	いろいろな時代の食事を知る、一食分の献立を考える、和菓子作り、運動に必要な栄養について	
ランチルームでの指導	-	砂糖のとりすぎに気を付けよう、野菜をとって健康な体、食品添加物について知ろう、中学生の食生活について	

小学生のかつおだしと煮干しだしの風味に対する評価

布を鍋に入れて加熱し、60℃で昆布を取り出した後、85℃になった時点で20 g/Lのかつお節を投入し、30秒間沸騰させた。火を止め鍋ごと氷水中で2分間静置した。キッチンペーパーを敷いたざるで濾しただし溶液に、蒸発前の水の容量になるまで蒸留水を加えた。計量した味噌(だしの4%)を溶き入れた後、食塩濃度が0.6%になるように塩化ナトリウムを入れ調製した。

(2) 味噌汁(水+味噌)の調製

蒸留水を鍋に入れ加熱し計量した味噌(水の4%)を溶き入れた後、食塩濃度が0.6%になるように塩化ナトリウムを入れ調製した。

3. 試飲を伴う体験の方法

試料の試飲前に、「感想や意見を言わないこと」および「人の回答を参考にせず自分の感覚で判断すること」を指示した。さらに試飲する際は、舌全体に試料をいき渡らせて飲み、評価を行うよう指示した。最初の液を試飲する前および異なる液を評価する度に、直前に試飲した液の味が口の中に残らないように水を飲むよう指示し、対象者に280 mL入りのミネラルウォーター1本(南アルプスの天然水、サントリー)を提供した。官能評価を行った際の教室の気温は20℃前後であった。

1) かつおだし、煮干しだしの官能評価

2種類のだし汁を45℃のインキュベーターでポリエチレンテレフタレート容器ごと温め、紙コップで10 mLずつ提供した。実際の提供温度は26-33℃であった。

かつおだし、煮干しだし全てにおいて“おいしさ”(とてもおいしい:9点、全くおいしくない:1点)、“うま味”(とてもうま味を感じる:9点、全くうま味を感じない:1点)、“香り”(とても香りが良い:9点、全く香りが良くない:1点)、“生臭み”(とても生臭みが強い:9点、とても生臭みが弱い:1点)、“苦味”(とても苦味が強い:9点、とても苦味が弱い:1点)、とし、それぞれ1-9までの9段階で評価を求めた。うま味については「塩味とは異なる、舌に残る味」として評価するように説明を加えた。

2) 味噌汁(だし+味噌、水+味噌)の飲み比べ

2種類の味噌汁を45℃のインキュベーターでポリエチレンテレフタレート容器ごと温め、紙コップで10 mLずつ提供した。実際の提供温度は30-38℃であった。

4. 解析対象者

官能評価の対象児童のうち、質問紙により「風邪をひいていて味がよく分からない、薬を飲んでいる、舌をや

けどしているまたは口内炎ができています」と回答した児童を解析対象者から除いた。また、保護者向けに実施した、各家庭における味噌汁だしの種類や味噌汁摂取頻度を調査するための質問紙が、保護者から回収できなかった児童についても解析対象者から除いた。

解析対象者は、食育1年目校では5年生が36人(男子22人、女子14人)、6年生が41人(男子18人、女子23人)であった。食育4年目校では5年生が24人(男子8人、女子16人)、6年生が20人(男子14人、女子6人)であった。

5. 集計と解析方法

だしの官能評価結果は、評点の数字をそのまま点数化した値を連続変数とみなして分析した。かつおだしおよび煮干しだしに対する、「おいしさ」「うま味」「香り」「生臭み」「苦味」の評点を目的変数、食育歴(食育1年目、食育4年目)、学年(5年生、6年生)、だしの種類(かつおだし、煮干しだし)を説明変数としてWilcoxon順位和検定を行った。結果は代表値として平均値±標準偏差で示した。異なる2群の味噌汁だしの好みの評価はFisherの正確確率検定を用いて解析した。統計ソフトは、JMP 13.0およびR 3.5.0を用いた。有意水準は5%とした。

6. 倫理的配慮について

本研究を実施するにあたり、学校長に研究の目的を説明し、研究の実施に対して了解を得て行った。本研究は同志社女子大学「人を対象とする研究」に関する倫理審査委員会の承認(承認番号27-25)を受けて実施した。

結 果

1. 食育歴およびだしの種類を要因としただしに対するおいしさ、うま味、香り、生臭み、苦味の評価結果
食育歴の異なる小学5年生が、かつおだし、煮干しだしについて評価した結果を表3に示す。

1) 食育歴の異なる5年生のだしに対するおいしさの評価について

かつおだしのおいしさの評点は、食育1年目校で3.94±2.79、食育4年目校で7.17±1.79であり、食育4年目校の児童が有意に高く評価した(p<0.001)。煮干しだしのおいしさの評点は、食育1年目校で2.53±2.12、食育4年目校で5.92±2.26であり、食育4年目の児童が有意に高く評価した(p<0.001)。食育歴の違いにかかわらず、両校の児童ともに煮干しだしよりかつおだしのお

表3 小学5年生の、食育歴およびだしの種類を要因としただしに対するおいしさ、うま味、香り、生臭み、苦味の官能評価結果

		食育1年目 (n=36) 平均±SD	食育4年目 (n=24) 平均±SD	p 値* (食育1年目 vs 食育4年目)
おいしさの 評価	かつおだし	3.94±2.79	7.17±1.79	<0.001
	煮干しだし	2.53±2.12	5.92±2.26	<0.001
	p 値* (かつおだし vs 煮干しだし)	0.022	0.040	
うま味の 評価	かつおだし	6.06±2.06	7.71±1.81	<0.001
	煮干しだし	5.00±2.94	7.25±2.11	0.004
	p 値* (かつおだし vs 煮干しだし)	0.114	0.505	
香りの 評価	かつおだし	5.89±2.69	8.04±1.37	0.001
	煮干しだし	3.56±2.52	6.38±2.26	<0.001
	p 値* (かつおだし vs 煮干しだし)	<0.001	0.004	
生臭みの 評価	かつおだし	4.69±2.66	4.25±1.85	0.483
	煮干しだし	7.25±1.89	6.71±2.35	0.374
	p 値* (かつおだし vs 煮干しだし)	<0.001	<0.001	
苦味の 評価	かつおだし	3.22±2.09	3.13±1.71	0.926
	煮干しだし	4.31±2.46	3.67±2.04	0.367
	p 値* (かつおだし vs 煮干しだし)	0.054	0.350	

*Wilcoxon 順位和検定

おいしさの評価評価 (とてもおいしい:9点, 全くおいしくない:1点), うまみの評価 (とてもうま味を感じる:9点, 全くうま味を感じない:1点), 香りの評価 (とても香りが良い:9点, 全く香りが良くない:1点), 生臭みの評価 (とても生臭みが強い:9点, とても生臭みが弱い:1点), 苦味の評価 (とても苦味が強い:9点, とても苦味が弱い:1点)

いしさを高く評価した (p=0.022, p=0.040)。

2) 食育歴の異なる5年生のだしに対するうま味の評価について

かつおだしのうま味の評点は、食育1年目校で6.06±2.06, 食育4年目校で7.71±1.81であり、食育4年目校の児童が有意に高く評価した (p<0.001)。煮干しだしのうま味の評点は、食育1年目校で5.00±2.94, 食育4年目校で7.25±2.11であり、食育4年目校の児童が有意に高く評価した (p=0.004)。

3) 食育歴の異なる5年生のだしに対する香りの評価について

かつおだしの香りの評点は、食育1年目校で5.89±2.69, 食育4年目校で8.04±1.37であり、食育4年目校の児童が有意に高く評価した (p=0.001)。煮干しだしの香りの評点は、食育1年目校で3.56±2.52, 食育4年目校で6.38±2.26であり、食育4年目校の児童が有意に高く評価した (p<0.001)。食育歴の違いにかかわらず、両校の児童ともに煮干しだしよりかつおだしの香りを高く評価した (p<0.001, p=0.004)。

4) 食育歴の異なる5年生のだしに対する生臭みの評価について

かつおだしの生臭みの評点は、食育1年目校で4.69±

2.66, 食育4年目校で4.25±1.85であり、有意な差はなかった (p=0.483)。煮干しだしの生臭みの評点は、食育1年目校で7.25±1.89, 食育4年目校で6.71±2.35であり、有意な差はなかった (p=0.374)。食育歴の違いにかかわらず、両校の児童ともに煮干しだしの生臭みを強く評価した (p<0.001, p<0.001)。

5) 食育歴の異なる5年生のだしに対する苦味の評価について

かつおだしの苦味の評点は、食育1年目校で3.22±2.09, 食育4年目校で3.13±1.71であり、有意な差はなかった (p=0.926)。煮干しだしの苦味の評点は、食育1年目校で4.31±2.46, 食育4年目校で3.67±2.04であり、有意な差はなかった (p=0.367)。

2. 食育1年目校の5, 6年生のだしに対するおいしさ、うま味、香り、生臭み、苦味の評価結果

食育1年目校の5年生と6年生が、かつおだし、煮干しだしについて評価した結果を表4に示す。5年生の結果をすでに表3に示したが、6年生との比較のため再掲する。

表4 食育1年目校と食育4年目校の、学年およびだしの種類を要因としただしに対するおいしさ、うま味、香り、生臭み、苦味の官能評価結果

	食育1年目校			食育4年目校			
	5年生 (n=36)	6年生 (n=24)	p 値*	5年生 (n=24)	6年生 (n=20)	p 値*	
	平均±SD	平均±SD	(5年生 vs 6年生)	平均±SD	平均±SD	(5年生 vs 6年生)	
おいしさの 評価	かつおだし	3.94±2.79	6.17±1.50	<0.001	7.17±1.79	6.45±1.88	0.153
	煮干しだし	2.53±2.12	5.76±2.11	<0.001	5.92±2.26	6.40±1.96	0.547
	p 値* (かつおだし vs 煮干しだし)	0.022	0.339		0.040	0.956	
うま味の 評価	かつおだし	6.06±2.06	7.00±1.87	0.027	7.71±1.81	8.50±0.89	0.060
	煮干しだし	5.00±2.94	6.90±1.91	0.004	7.25±2.11	8.25±1.02	0.098
	p 値* (かつおだし vs 煮干しだし)	0.114	0.971		0.505	0.356	
香りの 評価	かつおだし	5.89±2.69	7.78±1.75	0.001	8.04±1.37	7.55±1.10	0.068
	煮干しだし	3.56±2.52	7.10±2.02	<0.001	6.38±2.26	6.15±1.84	0.581
	p 値* (かつおだし vs 煮干しだし)	<0.001	0.080		0.004	0.010	
生臭みの 評価	かつおだし	4.69±2.66	4.15±2.56	0.361	4.25±1.85	3.90±3.02	0.347
	煮干しだし	7.25±1.89	5.76±2.27	0.002	6.71±2.35	5.70±2.90	0.213
	p 値* (かつおだし vs 煮干しだし)	<0.001	0.005		<0.001	0.112	
苦味の 評価	かつおだし	3.22±2.09	2.34±1.84	0.025	3.13±1.70	2.45±2.52	0.050
	煮干しだし	4.31±2.46	2.98±2.12	0.017	3.67±2.04	3.20±2.07	0.422
	p 値* (かつおだし vs 煮干しだし)	0.054	0.127		0.350	0.121	

*Wilcoxon 順位和検定

おいしさの評価評価 (とてもおいしい: 9点, 全くおいしくない: 1点), うまみの評価 (とてもうま味を感じる: 9点, 全くうま味を感じない: 1点), 香りの評価 (とても香りが良い: 9点, 全く香りが良くない: 1点), 生臭みの評価 (とても生臭みが強い: 9点, とても生臭みが弱い: 1点), 苦味の評価 (とても苦味が強い: 9点, とても苦味が弱い: 1点)

1) 食育1年目校の5年生と6年生のだしに対するおいしさの評価について

かつおだしのおいしさの評点は、5年生で 3.94 ± 2.79 、6年生で 6.17 ± 1.50 であり、6年生が有意に高く評価した ($p < 0.001$)。煮干しだしのおいしさの評点は、5年生で 2.53 ± 2.12 、6年生で 5.76 ± 2.11 であり、6年生が有意に高く評価した ($p < 0.001$)。5年生はかつおだしのおいしさを煮干しだしより高く評価したが ($p = 0.022$)、6年生では両方のだしのおいしさの評価に違いはなかった ($p = 0.339$)。

2) 食育1年目校の5年生と6年生のだしに対するうま味の評価について

かつおだしのうま味の評点は5年生で 6.06 ± 2.06 、6年生で 7.00 ± 1.87 であり、6年生が有意に高く評価した ($p = 0.027$)。煮干しだしのうま味の評点は5年生で 5.00 ± 2.94 、6年生で 6.90 ± 1.91 であり、6年生が有意に高く評価した ($p = 0.004$)。5年生、6年生ともにかつおだしおよび煮干しだしのうま味の評価に有意な差はなかった ($p = 0.114$, $P = 0.971$)。

3) 食育1年目校の5年生と6年生のだしに対する香りの評価について

かつおだしの香りの評点は5年生で 5.89 ± 2.69 、6年生で 7.78 ± 1.75 であり、6年生が有意に高く評価した ($p = 0.001$)。煮干しだしの香りの評点は5年生で 3.56 ± 2.52 、6年生で 7.10 ± 2.02 であり、6年生が有意に高く評価した ($p < 0.001$)。また、5年生はかつおだしの香りを煮干しだしより高く評価したが ($p < 0.001$)、6年生では両方のだしの香りの評価に違いはなかった ($p = 0.080$)。

4) 食育1年目校の5年生と6年生のだしに対する生臭みの評価について

かつおだしの生臭みの評点は、5年生で 4.69 ± 2.66 、6年生で 4.15 ± 2.56 であり、有意な差はなかった ($p = 0.361$)。煮干しだしの生臭みの評点は、5年生で 7.25 ± 1.89 、6年生で 5.76 ± 2.27 であり、5年生は有意に生臭みを強く評価した ($p = 0.002$)。また、5年生、6年生ともに、かつおだしより煮干しだしの生臭みを強く評価した ($p < 0.001$, $p = 0.005$)。

5) 食育1年目校の5年生と6年生のだしに対する苦味の評価について

かつおだしの苦味の評点は、5年生で 3.22 ± 2.09 、6年生で 2.34 ± 1.84 であり、5年生は有意に苦味を強く評価した ($p = 0.025$)。煮干しだしの苦味の評点は、5年生で 4.31 ± 2.46 、6年生で 2.98 ± 2.12 であり、5年生は有

意に苦味を強く評価した ($p = 0.017$)。5年生、6年生ともにかつおだしおよび煮干しだしの苦味の評価に有意な差はなかった ($p = 0.054$, $P = 0.127$)。

3. 食育4年目校の5, 6年生のだしに対するおいしさ、うま味、香り、生臭み、苦味の評価結果

食育4年目校の5年生と6年生が、かつおだし、煮干しだしについて評価した結果を表4に示す。

1) 食育歴4年目校の5年生と6年生のだしに対するおいしさの評価について

かつおだしのおいしさの評点は、5年生で 7.17 ± 1.79 、6年生で 6.45 ± 1.88 、煮干しだしのおいしさの評点は、5年生で 5.92 ± 2.26 、6年生で 6.40 ± 1.96 であり、5年生と6年生で有意な差はなかった ($p = 0.153$, $p = 0.547$)。また、5年生はかつおだしのおいしさを煮干しだしより高く評価したが ($p = 0.040$)、6年生では両方のだしのおいしさの評価に違いはなかった ($p = 0.956$)。

2) 食育4年目校の5年生と6年生のだしに対するうま味の評価について

かつおだしのうま味の評点は、5年生で 7.71 ± 1.81 、6年生で 8.50 ± 0.89 、煮干しだしのうま味の評点は、5年生で 7.25 ± 2.11 、6年生で 8.25 ± 1.02 であり、5年生と6年生で有意な差はなかった ($p = 0.060$, $p = 0.098$)。5年生、6年生ともにかつおだしおよび煮干しだしのうま味の評価に有意な差はなかった ($p = 0.505$, $P = 0.356$)。

3) 食育4年目校の5年生と6年生のだしに対する香りの評価について

かつおだしの香りの評点は、5年生で 8.04 ± 1.37 、6年生で 7.55 ± 1.10 、煮干しだしの香りの評点は、5年生で 6.38 ± 2.26 、6年生で 6.15 ± 1.84 であり、5年生と6年生で有意な差はなかった ($p = 0.068$, $p = 0.581$)。また5年生、6年生ともにかつおだしの香りを煮干しだしより高く評価した ($p = 0.004$, $p = 0.010$)。

4) 食育4年目校の5年生と6年生のだしに対する生臭みの評価について

かつおだしの生臭みの評点は、5年生で 4.25 ± 1.85 、6年生で 3.90 ± 3.02 、煮干しだしの生臭みの評点は、5年生で 6.71 ± 2.35 、6年生で 5.70 ± 2.90 であり、5年生と6年生で有意な差はなかった ($p = 0.347$, $p = 0.213$)。5年生は、かつおだしの生臭みを煮干しだしより強く評価したが ($p < 0.001$)、6年生ではかつおだしと煮干しだしの生臭みの評点に有意な差はなかった ($p = 0.112$)。

小学生のかつおだしと煮干しだしの風味に対する評価

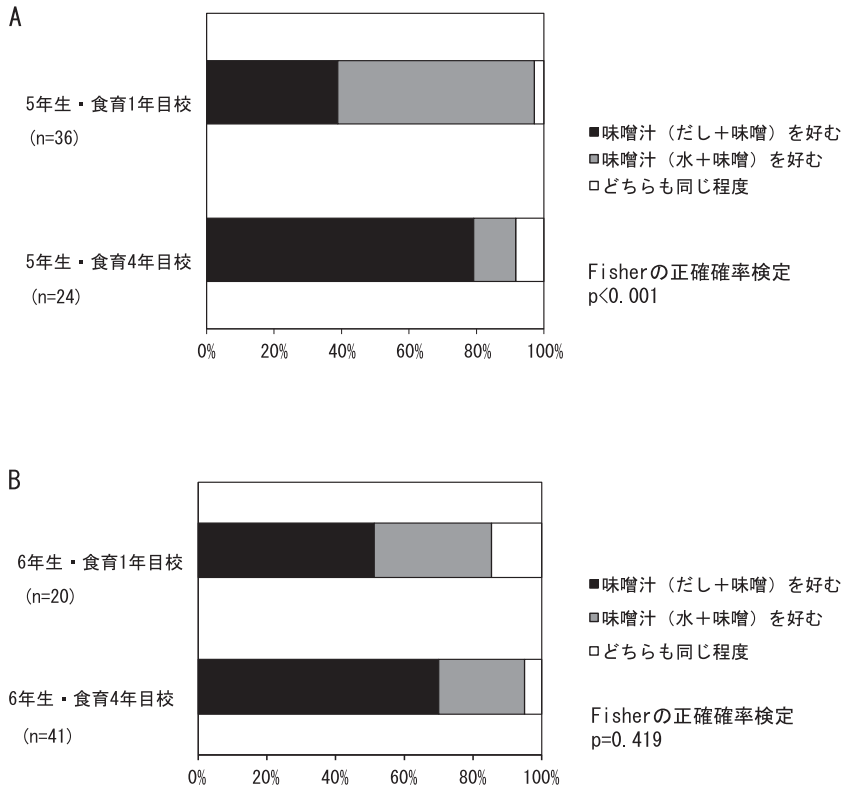


図1 小学生味噌汁 (だし+味噌, 水+味噌) の好み
 A: 小学5年生の食育1年目校と食育4年目校の比較
 B: 小学6年生の食育1年目校と食育4年目校の比較

5) 食育4年目校の5年生と6年生のだしに対する苦味の評価について

かつおだしの苦味の評点は、5年生で 3.13 ± 1.70 、6年生で 2.45 ± 2.52 、煮干しだしの苦味の評点は、5年生で 3.67 ± 2.04 、6年生で 3.20 ± 2.07 であり、5年生と6年生で有意な差はなかった ($p = 0.050$, $p = 0.422$)。5年生、6年生ともにかつおだしおよび煮干しだしの苦味の評価に有意な差はなかった ($p = 0.350$, $P = 0.121$)。

4. 小学生の味噌汁 (だし+味噌, 水+味噌) の好み

1) 5年生の味噌汁 (だし+味噌, 水+味噌) の好み (図1A)

食育1年目校と食育4年目校の5年生の味噌汁 (だし+味噌, 水+味噌) の好みには有意な差が認められた ($p < 0.001$)。味噌汁 (だし+味噌) が好きと答えた5年生は、食育1年目校で38.9%に対し、食育4年目校で79.2%であり、食育4年目校において、食育1年目校よ

り味噌汁 (だし+味噌) を好む5年生が多かった。

2) 6年生の味噌汁 (だし+味噌, 水+味噌) の好み (図1B)

食育1年目校と食育4年目校の6年生の味噌汁 (だし+味噌, 水+味噌) の好みには有意な差は認められなかった ($p = 0.419$)。しかし、味噌汁 (だし+味噌) が好きと答えた6年生は、食育1年目校で51.3%に対し、食育4年目校で70.0%であり、食育4年目校において、食育1年目校より味噌汁 (だし+味噌) を好む6年生が多かった。

考 察

本研究は、食育4年目校と食育1年目校の5-6年生を対象に、食育の取り組み期間によってだしに対する風味の評価が異なるかを検討した。本研究は横断研究であり、研究デザインの限界に留意して考察する。

1. 食育歴の違いによるだしおよび味噌汁の官能評価結果の比較

5年生において、かつおおよび煮干しの両方のだしに対するおいしさ、うま味、香りの評価は、食育1年目校に比べて有意に高かった(表3)。さらに味噌汁の好みについても、食育4年目校の方が食育1年目校に比べて、だしの入った味噌汁を好む割合は約2倍高かった(図1A)。本研究はベースライン調査を行っておらず、両校の5年生のだしや味噌汁に対する評価の違いが、食育の取り組み期間の違いによるものかどうかを明確に示すことはできない。しかし、2年間にわたる小学1年生を対象とした教育プログラムによる介入校で酸味と苦味の味覚感受性が高まった報告⁶⁾や、小学4年生を対象とした体験を通じた3時間の食に関する学習と給食時の指導教育後に給食の残食率が減少した報告¹⁰⁾がある。本研究の対象校である食育4年目校は、数年にわたり、教科を横断して食育の取り組みを実施した結果、だしのうま味や香りの良さを感じて、味噌汁(だし+味噌)のおいしさを評価できたのではないかと考える。

2. だしおよび味噌汁の評価における学年の影響

食育1年目校および食育4年目校それぞれの5年生と6年生で、だしに対する風味の評価を比較した(表4)。食育1年目校では、かつおおよび煮干しの両方のだしに対して、有意に5年生より6年生の方がおいしく、うま味が強く、香りが良いと評価している一方、煮干しだしの生臭みを弱く感じていた(表4)。だしの特徴はうま味成分だけではなく、においも重要な要素を占めている²³⁾。筆者らは、大学生を対象とした研究で、だしの好みとにおいの評価には関連があり、好みのだしにおいを“香りが良い”、好まない場合のにおいを“生臭みが強い”と評価することを報告している¹⁴⁾。食育1年目校の6年生で5年生より、うま味、香りの評点が高く、生臭みの評点が低いという味覚の感受は、だしを好ましく評価できる味覚パターンである。これらの違いが1年間の家庭科等の教科学習や食経験の結果であるとは断言できないが、様々な食経験により、だしに対する風味の感受が高まった可能性が考えられる。

一方、食育4年目校ではいずれの項目も5年生と6年生の評価に違いはなかった(表4)。おいしさ、うま味、香りだけではなく、生臭み、苦味についても有意差が認められなかったことは、食育4年目校では5年生のだしに対する風味の感受は6年生と同程度高いことを示している。食育4年目校では味噌汁(だし+味噌)を好んだ

児童が、5年生では79.2%、6年生では70.0%と高い(図1)ことから、数年にわたる様々な食育の取り組み(表1, 表2)は、児童のだしに対する風味の感受を高め、だしをおいしく感じる児童の増加につながったのではと考えられる。

3. 本研究の限界

本研究の限界は研究デザインが横断研究であり、食育の取り組み期間前のベースライン調査を行っていない点である。

さらに調査の対象者が京都市内2校の小学5, 6年生で、1-2クラスの児童と限られており、対象者数が少ないことである。京都はかつおだしが好まれる地域²⁴⁾であり、食習慣がだしの官能評価結果に影響を与えた可能性がある。

ま と め

食育1年目校の5年生より食育4年目校の5年生の方が、かつおおよび煮干しだしのおいしさ、うま味、香りの評点が有意に高かった。数年間にわたる食育の取り組みが、食育4年目校の児童のだしに対する風味の評価を高めた可能性がある。

謝 辞

本調査を進めるにあたり、R小学校、K小学校の校長先生、教職員、および5-6年生の児童・保護者の皆様にご多大なるご協力をいただきましたこと心より感謝申し上げます。また、調査に関わってくださった当時の給食経営管理学的研究室の皆様(島内茉衣、高瀬悠、有馬紗耶、浅田優、浅野なつ美、藤本理瑛、東村美友紀、本田愛子、川人由佳、中西美穂、小原友香梨)に厚く御礼申し上げます。

参考文献

- 1) 内閣府：食育基本法、平成17年法律第63号。
- 2) 伊藤富士男：食農教育1月号「特集」食育で学校が変わる、20-65、農村漁村文化協会、東京、2008。
- 3) 伏木亨、的場輝佳監修：日本料理に学ぶ食育カリキュラム指導資料集、1-47、日本料理に学ぶ食育カリキュラム推進委員会・京都市教員委員会、京都、2008。
- 4) 佐藤雅子：味覚授業を取り入れた調理技術習得の授業づくり、日本家庭科教育学会誌 51：310-

小学生のかつおだしと煮干しだしの風味に対する評価

- 314, 2009.
- 5) ジャック・ピュイゼ／三国清三監修，鳥取絹子訳：子どもの味覚を育てる－ピュイゼメソッドのすべて，17-152，紀伊国屋書店，東京，2004.
 - 6) 篠原久枝：フランスの味覚教育の現状，日本調理科学会誌 **44**：251-253, 2011.
 - 7) 本多由紀子：三国清三シェフの味覚の授業－KIDS シェフ，小学館，東京，2004.
 - 8) 内坂芳美：「しょっぱい。すっぱい。にがい。あまい。」子どもの五感を目覚めさせる味覚の授業，8-79，合同出版，東京，2007.
 - 9) 早濑仁美，上田晴陽，梅木陽子，他：小学校における「味覚の授業」が味の識別能力と食意識・食行動に及ぼす影響，日本食育学会誌 **11**：323-333, 2017.
 - 10) 上田由喜子，太田原みどり，永井亜矢子：小学4年生を対象とした味覚教育の実践と影響評価，日本食育学会誌 **9**：247-255, 2015.
 - 11) 外内尚人，二宮くみ子：うま味発見の志と，だし・うま味の大切さを子供たちに伝える食育活動，化学と教育 **58**：214-217, 2010.
 - 12) 神田知子，堤咲莉衣，上田みちの，他：小学生がうま味の相乗効果を学ぶための味覚授業の実施，総合文化研究所紀要 **35**：197-207, 2018.
 - 13) 神田知子，安藤真美，高橋徹，他：煮干しだしと煮干し風味の風味調味料だしに含まれる遊離アミノ酸とその類縁体および核酸関連物質の組成の違い，日本家政学会誌 **59**：1005-1009, 2008.
 - 14) 神田知子，安藤真美，高杉美佳子，他：大学生を対象とした煮干しだしと風味調味料だしの好みと
うま味およびにおいに対する知覚との関連，日本家政学会誌 **62**：179-188, 2011.
 - 15) 川口宏和：かつおだしのおいしさ解析と商品開発への応用～香りの解析からのアプローチを中心に～，日本味と匂学会誌 **12**：123-130, 2005.
 - 16) Yoshida, T., Kouda, K., Nakamura, H., et al.: Taste development from health education among school-children: A two-year intervention study. *J Physiol Anthropol* **27**, 1-5, 2008.
 - 17) Mustonen, S., Rantanen, R., Tuorila, H.: Effect of sensory education on school children's food perception, A 2-year follow-up study. *Food Quality and Preference* **20**, 230-240, 2009.
 - 18) 京都市立洛中小学校：平成20年度食育研究発表会，2008.
 - 19) 京都市立洛中小学校：平成21年度食育研究発表会，2009.
 - 20) 京都市立洛中小学校：平成22年度食育研究発表会，2010.
 - 21) 京都市立洛中小学校：平成23年度食育研究発表会，2011.
 - 22) 京都市立上鳥羽小学校：平成23年度食育のあゆみ，2011.
 - 23) 熊倉功夫，伏木亮 監修：だしとは何か，14-15, 41-57, 268-269，アイ・ケイコーポレーション，東京，2012.
 - 24) 二宮くみ子：だし・うま味再発見，日本調理科学会誌 **40**：287-290, 2007.

(2019年10月7日受理)
(2019年11月21日採択)