

“甘み”に関する教育内容の再構成と指導

青木 香保里* 浅井 祐子** 荒井 眞一***
吾妻 知美**** 高野 良子*****

*家政教育講座

**一宮市立神山小学校

***北海道文教大学

****甲南女子大学

*****天使大学

A Reconfiguration and Instruction of Education Contents about the Sweetness

Kahori AOKI*, Yuko ASAI**, Shin-ichi ARAI***,
Tomomi AZUMA**** and Yoshiko TAKANO*****

*Department of Home Economics Education, Aichi University of Education, Kariya 448-8542, Japan

**Ichinomiya Kamiyama Elementary School, Ichinomiya 491-0905, Japan

***Department of International Language Studies, Hokkaido Bunkyo University, Eniwa 061-1449, Japan

****Department of Nursing, Konan Women's university, Kobe 658-0001, Japan

*****Department of Nursing and Nutrition, Tenshi College, Sapporo 065-0013, Japan

はじめに

近年、清涼飲料水を中心に「0kcal」や「カロリーオフ」「カロリーゼロ」といった語を冠した商品に接することが多い。このような商品の開発・流通・販売の背景には、昨今の健康志向やダイエット志向などが関与する。また、商品の多様化を支える背景には、多様な“甘み”を低価格で大量に生産する技術が関与する。

子どもの生活やからだに眼を転じると、生活習慣病の低年齢化、「やせ願望」の低年齢化などが現れている。このような状況を前に改めて家庭科や食育などの時間において、「0kcal」や「カロリーオフ」「カロリーゼロ」等の語を冠した商品をはじめ、多様化する“甘み”をめぐる商品を選択・購入・消費するにあたっての基準をどのように考え指導するのか再検討する必要がある。従来“甘み”に関する指導は「砂糖」をとりあげ「摂りすぎに注意」の喚起に終始する場合が多く、多様化が進行する“甘み”の課題等を対象にすることは少ない。

本研究の目的は、“甘み”の代表である「砂糖」に加え多様化する“甘み”の特徴と課題を捉え、“甘み”に関する児童・生徒を対象にした教育内容の再構成にある。まず、“甘み”の代表である「砂糖」について理解を深め、次に甘味料の種類や食品添加物としての甘味料などに焦点をあて整理する。そのうえで、「0kcal」

や「カロリーオフ」「カロリーゼロ」などの語を冠した商品（以下、「カロリーゼロ・オフ商品」と表記）について調査し、市場調査や企業アンケートなどを文献研究と並行してすすめ、「カロリーゼロ・オフ商品」の特徴を明らかにする。また、先行実践研究である『砂糖を調べる 砂糖づけ食品は赤信号！』（伊藤美奈子・中屋紀子、民衆社、1986年）を検討する。以上を踏まえた“甘み”をめぐる新しい課題を視野に入れた家庭科や食育における“甘み”の教材化について検討する。

なお、“甘み”という語については、現在、砂糖をはじめ、糖アルコールや異性化糖など食品に甘さを添加するものが多様に存在するため、それらを一括りにして“甘み”と表現し、子どもたちと一緒に考える材料とするために用いている。

1. 人間と“甘み”

1.1 人間と“甘み”

「砂糖」を辞書で調べると、「シヨ糖を主成分とする天然甘味料。原料から分けると、サトウキビから得られる甘薯糖、サトウダイコンから得られる甜菜糖のほか、やし糖・かえで糖などがあり、製法から分けると、上白糖・グラニュー糖などがある。」（『大辞泉』）とある。斎藤によると、「砂糖とは、植物から工業的にシヨ糖を取り出して製造したシヨ糖を主成分とする調味料

(食品)」¹⁾とある。

私たちが食べ物や飲み物を摂取することで感じている“甘み”の全てが「砂糖」に由来するのではない。現在、私たちが摂取している“甘み”の多くは、砂糖だけではなく、トウモロコシやジャガイモ、サツマイモなどでんぷんを原料として作られる液状糖の「異性化糖」や「人工甘味料」、その他の“甘み”であり、多様化している。

1.1.1 砂糖（糖質）が人間にもたらす効果

砂糖（糖質）が私たちにもたらす効果の概略は、

- ① 脳のエネルギー源
- ② 筋肉の生成を助け、疲労の早期回復
- ③ 朝食と糖質
- ④ 砂糖の癒し効果、の4つに整理できる。

① 脳のエネルギー源

エネルギー源となる栄養素は、糖質と脂質である。なかでも、糖質は脳のエネルギー源として重要な役割を果たしている。脳はエネルギー源の殆どを血糖に依存していること、また体内に貯蔵されている糖質量はそれほど多くないため不足しやすい。そのため、糖質は食事を長時間とれなかったときや運動などでエネルギーの必要量が増大したときに消費され、不足することがある。このような症状を低血糖といい、低血糖を起こすと脳がエネルギー不足の状態になり、活動することができなくなる。

もうひとつのエネルギー源である脂質は、皮下脂肪や内臓脂肪として貯蔵されている。個人差はあるものの脂肪の貯蔵量は糖質に比べると大量である。脂肪として蓄えられるエネルギーは膨大であるが、脂肪からエネルギーを生産する際には糖質が必要になる。そのため、私たちの体内では必要不可欠なエネルギー源である糖質を、体の他の構成成分から合成することができるようになっている。しかし、多量に存在する体脂肪からは合成できず、筋肉や内臓からのタンパク質を分解することで合成する。

また、糖質は脳のエネルギー源になる一方で、糖質（ブドウ糖）は脳の働きをサポートする重要な役割がある。脳内には、脳を興奮させ、集中力を高めるドーパミンや、脳をリラックスさせるセロトニンなどの神経伝達物質があり、それぞれバランスをとりながら、脳が働くのを助けている。

② 筋肉の生成を助け、疲労の早期回復

筋肉の材料はタンパク質である。筋肉づくりにはタンパク質の摂取が不可欠である。岡村は、「タンパク質と糖質と一緒に摂ることで、タンパク質だけを摂取するときに比べて、筋肉作りには、効果的だ。」²⁾という。糖を摂取すると、インスリンというホルモンが分泌される。インスリンは血糖値を下げる作用があるだけでなく、筋肉タンパク質の合成を高めるとともに分解を

抑える作用がある。糖質をタンパク質と一緒にとることで、タンパク質が消化・吸収されて筋肉づくりの材料となるアミノ酸が筋肉に供給されるとともに、分泌されたインスリンがアミノ酸を材料とした筋肉の合成を促進し、同時に筋肉の分解を抑制するという、筋肉合成に有利な体内環境ができることになる。

また運動後などは消費した筋肉や肝臓のグリコーゲン（分解するとブドウ糖になる）を回復させる必要がある。グリコーゲンを回復させるためには、糖質を摂取しなければならない。運動後のグリコーゲン回復には、運動後早めに糖質補給したほうが効果的である。また、血糖指数の高いものの方が、回復効果が高いとされる。血糖指数とは、糖質を摂取後の血糖値の上昇の程度のことをいう（例えば、糖質を摂取後に血糖値が早めに高く上昇するものは、血糖指数が高いという）。砂糖やブドウ糖は速やかに吸収されるので、血糖指数が高いといえ、グリコーゲン回復に効果的とされる。

③ 朝食と糖質

運動以外にも糖質を補給してグリコーゲンの回復が必要な場面がある。それが朝食である。人間は睡眠中にも呼吸し、心臓が働き、脳が活動している。これらのエネルギー源として血中ブドウ糖が絶えず消費されている。寝ている間も血糖値がほぼ一定に保たれているのは、肝臓に貯蔵されているグリコーゲンを少量ずつ分解して、血液中にブドウ糖を供給しているからである。目覚めたときには、肝臓に貯めてあったグリコーゲンが使われている状態になっている。脳のエネルギー源は、①でも述べたようにブドウ糖であるため、朝食を欠食すると血糖を維持するために、筋肉のタンパク質を分解して血糖を保とうとする。そのため朝食を食べないと午前中の活動が緩慢になり、脳へのブドウ糖の供給も不足し、集中力も低下する。また筋肉のタンパク質の分解を繰り返していると、高血圧などの生活習慣病の原因にもなる。

朝食で糖質をとり、1日をスタートさせることは、生活活動を円滑にすすめるための基礎になる。

④ 砂糖の癒し効果

①で述べたタンパク質と砂糖の摂取により分泌される脳内物質のセロトニンは学習や記憶に関わりがあるだけでなく、感情をコントロールし精神を安定させる働きも持っている。セロトニンが不足すると、やる気が出なくなったり、食欲がなくなったりする。「甘いものを食べてほっとする」とき、セロトニンの他にもうひとつの神経伝達物質であるエルドルフィンというホルモンが関与しているといわれる。エルドルフンは、鎮痛効果や多幸感をもたらす、モルヒネに似た作用を示すため、「脳内麻薬」とも呼ばれる。子どもたちの体や脳のエネルギーになる糖質（炭水化物）のなかで、砂糖は速く消化吸収される速効性があり、発育に

も有効であるとされる。また砂糖の“甘み”には癒し効果もある。しかし、適切な量を超えると肥満や虫歯などの危険性は増す。それゆえ、子どもたちがいかに砂糖（糖質）に関する知識や情報を適切につかみ、食生活や生活様式（ライフスタイル）を考え、砂糖（糖質）と上手く付き合っていくことが重要となる。

1.1.2 砂糖の過剰摂取による弊害と「見えない砂糖」

1.1.1では砂糖（糖質）が人間に与える影響のうち、主にプラス面について述べた。一方、砂糖（糖質）の過剰摂取による弊害、マイナス面についての理解も必要である。以下、過剰摂取による弊害について述べる。

砂糖の摂取により起こる弊害（病気）として一般的に考えられているものとして、①虫歯、②肥満、③糖尿病がある。しかし全てが砂糖の摂取が原因で起きている訳ではない。運動不足やライフスタイルの乱れなど、一つひとつの病気によって、また一人ひとりの体質によって原因は異なる。また、1997年4月にはFAO（国連食糧農業機関）とWHO（世界保健機構）が、「砂糖の摂取が行動過多や糖尿病に直接結びつくことはない。」「砂糖摂取が肥満を促進することはない。」と砂糖は安全な食品であることを宣言している。しかし、その後、この宣言をめぐってはさまざまな評価があり、砂糖の摂取による弊害が否定された訳ではない。

公衆衛生審議会が厚生労働大臣に答申した「日本人の栄養所要量の改定について」に基づき出された「第6次改訂 日本人の栄養所要量食事摂取基準の活用」（健康・栄養情報研究会、2000年、第一出版）による砂糖と菓子類を食品群としてまとめた摂取目安量において、①砂糖をそのまま食品として摂取する場合の目安は1日5g、②菓子類は1日あたり20～30gが目安量として示されている。摂取量の基準は年齢や性別、活動量によって異なる一方で、実際には日本人は1日に約

60gの砂糖を摂取しているといわれる。野田が清涼飲料水の糖分を糖時計で測定したところ糖分量10～12%になり、350ml缶1本を飲んだ場合の糖分量に換算すると35～42gになると述べている³⁾。

砂糖を過剰に摂取してしまう背景には、「見えない砂糖」の存在がある。砂糖は、市販の菓子や外食だけでなく、漬け物や練り製品、佃煮など多くの市販食品・加工食品にも含まれているため、「見えない砂糖」は見逃されがちである。市販されている食品の大半に砂糖が使用されており、知らず知らずのうちに私たちは砂糖を摂取している実態にある。中食が増えてきている現在、多様化の一途を辿る市販の惣菜やレトルト食品、インスタント食品、冷凍食品などにも砂糖が使われていることが多い。また外食の場合においてもほぼ砂糖が使用されているといえる。甘いものや目に見える砂糖だけに意識を向けるのではなく「見えない砂糖」の存在にも意識を向け、食品成分表や表示などと付き合わせ、私たちの食生活を豊かにする砂糖や甘味料の摂取について考えることが必要といえる。

1.1.3 砂糖の機能性

砂糖がもつ機能は、①親水性、②泡の安定、③浸透性、④ゼリー化、⑤でんぷんの老化防止、⑥発酵促進とメイラード反応、⑦温度による変化、⑧脂肪の酸化防止、⑨防腐性など多岐にわたる。

ここでは、各機能について記すことを割愛するが、砂糖がもつさまざまな機能の活用が、私たちの食生活を支え食生活をゆたかなものにし、食生活と食文化の基盤となっている。

1.2 “甘み”の種類

1.2.1 “甘み”種類

現在、“甘み”については、図1のように示される。

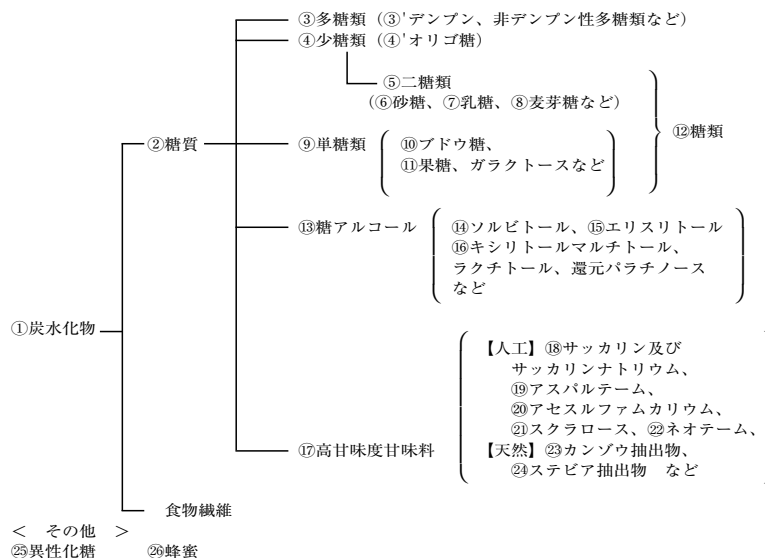


図1 “甘み”の種類

1.2.2 食品添加物としての甘味料

先に取りあげた「糖アルコール」や「高甘味度甘味料」の一部には、食品添加物として位置づけられているものがある。近年日本で食品添加物として許可されたものとして、1997（平成9）年に糖アルコールのキシリトール、1999（平成11）年に高甘味度甘味料のスクラロース、2000（平成12）年には同じく高甘味度甘味料のアセスルファミウム、2007（平成19）年に許可された高甘味度甘味料のネオテームがある。

ところで、そもそも食品添加物とは何であるのか。

日本では1947（昭和22）年に「食品衛生法」が施行され、以降、「食品添加物」の語が使われるようになった。食品衛生法では、第4条第2項において「食品添加物」について「食品の製造の過程において又は加工若しくは保存の目的で、食品に添加、混和、浸潤その他の方法によって使用するものをいう」と定義され、種類と量が規制されている。また、加工食品の製造中に使用されるが、途中で除去され、最終製品に残らないものも食品衛生法でいう「食品添加物」になる。

食品添加物は4つに分類される（2008年7月段階）。

- ①指定添加物：厚生労働大臣が安全性や有効性を確認して指定したもの、377品目
- ②既存添加物：天然添加物としてすでに使用実績のあるもの、418品目
- ③天然香料：食品の製造や加工の過程で加えたり、香りを付けたり、香りを増強させるために使用されるもの、612品目
- ④一般飲食物添加物：通常、食品として食べられるものを用いて食品に色、甘味、粘度を付けるといったように食品に食品添加物のような働きを期待して使用されるもの、72品目

いずれも厚生労働省により安全性が確認できたもののみ使用が許可されている。

食品添加物のうち、甘味料に着目すると、指定添加物には、サッカリンやサッカリンナトリウム、アセスルファミウム、スクラロース、アスパルテーム、キシリトール、ネオテームなどが日本では許可されている。また既存添加物には、カンゾウ抽出物やステビア抽出物などが日本では許可されている。甘味料の分

類については、表1の通りである。

甘味料に限らず、現在では多くの食品に食品添加物を使用されている。食品添加物は、食品の保存や調味、加工などに用いられ、私たちの食生活を支えているといえる。しかしその一方で、食品添加物をめぐる問題や論争が存在している。渡辺雄二は、食品添加物の最大の問題点として、安全性が確認されていないことを指摘する⁴⁾。甘味料のうち、渡辺は高甘味度甘味料のサッカリン、サッカリンナトリウム、アスパルテーム、アセスルファミウム、スクラロース、L-フェニルアラニン化合物を合成甘味料のなかでも特に毒性の強いものとして挙げている⁵⁾。サッカリンは1980年にラットを用いた実験で膀胱がんの発生が認められたとして、使用禁止措置がとられたが、その後種々の動物実験により詳細に検討された結果、発がん性はないものとして現在では使用が認められている。他にも、食品添加物のうち甘味料として使用されていたチクロは、1937年にアメリカで開発された後、世界中で使用され、日本でも缶詰のゆで小豆などに使われていた。しかし、発がん性があるとして1970年に使用禁止になった。同様にズルチンも発がん性があるとして使用禁止になった人工甘味料である。渡辺は、アセスルファミウムとスクラロースに関して、一部の動物実験で毒性が認められたことを指摘しており、これらの物質が人体の調節システムに影響をもたらすのではないかという疑問を呈している⁷⁾。現在使用が認められている添加物の中にも、安全性については疑問が出されており、議論がなされている。渡辺は極力、食品添加物の少ない商品を選ぶことを勧めている。

しかし、現在の私たちの食生活はその一面において、食品添加物を全く摂らずに生活することは困難な状況にあるといえる。また食品添加物の存在が、食生活に便利さや豊かさをもたらした一面もあるといえる。食品添加物の使用による、利便性と危険性という矛盾を前に、私たち一人ひとりが「食品添加物」に対しての理解と知識を持ち、食と向き合い、選択し実践することが必要である。その1つとして、食品表示（添加物表示）の見方がある。

一般に、食品添加物は食品原材料と分けずに表示されている。一見すると食品添加物がどれなのかわかり

表1 甘味料の種類

分類	物質名
指定添加物	サッカリン、サッカリンナトリウム、アセスルファミウム、スクラロース、アスパルテーム、キシリトール、D-ソルビトール、グリチルリチン酸二ナトリウム、ネオテーム
既存添加物	N-アセチルグルコサミン、L-アラビノース、オリゴ-N-アセチルグルコサミン、カンゾウ抽出物、D-キシロース、 α -グルコシルトランスフェラーゼ処理ステビア、酵素処理カンゾウ、タウマチン、ブラジルカンゾウ抽出物、ラカンカ抽出物、L-ラムノース、D-リボース

（引用：松浦寿喜『よくわかる最新 食品添加物に基本と仕組み』秀和システム、2008、39頁）

にくいが見分ける方法がある。現在、原材料表示は、原則としてまず食品原料を書いて、その後に添加物を書くことになっている。食品添加物も添加物の中で多く使われている順に表記される。しかし実際のところ、「調味料（アミノ酸等）」のように用途名と物質名が表記されたもの、「カロチノイド色素」のように物質名のみが表記されたもの、そして「膨張剤」のように用途名のみが書かれたものなど表示の形式が混在している。

厚生労働省では消費者がどのような添加物であるのか消費者自身で判断できるように用途名併記を義務付けている。食品添加物は原則において「カロチノイド色素」のように物質名を表示することになっている。

しかし、「膨張剤」のように用途名のみが表記されているものもある。これは「一括表示」という。一括表示に当てはまる添加物は数十品目あり、香料は100品目程度ある。合成添加物と天然添加物の多くは一括表示に当てはまることになり、結局のところ、物質名は表示されないことが多い。

表示が免除されている添加物もある。1つ目は栄養強化剤で、ビタミン類、アミノ酸類、ミネラル類など、体にとって有益であり、安全性が高いと考えられているものである。2つ目は加工助剤である。これは食品を製造する際に使われる添加物で、最終の食品には残らないもの、或いは残っても微量であり食品の成分に影響を与えないと考えられているものである。塩酸や硫酸などがこれに相当する。3つ目はキャリアオーバーである。これは原材料に含まれる添加物のことである。例えば、せんべいの原材料が米としょうゆである場合、しょうゆの中に保存料が含まれていることがある。この際、保存料がキャリアオーバーとなり、表示が免除され、商品には「米、しょうゆ」の表示となる。

この他、店頭のパラ売り商品や量り売り商品、スーパーに並ぶ惣菜、弁当屋で売られている弁当、レストランや食堂で出される料理なども添加物表示は免除されている。

このように考えると、“甘み”に関する食品添加物についても免除されている場合が相当数あるといえ、意識の有無を問わず、相当量の“甘み”を摂取していると認識する必要がある。“甘み”について教材化を考へていく際に、食品添加物としての甘味料の視点を検討する必要があるといえる。

2. 「カロリーゼロ・オフ商品」の現状

2.1 調査からみる「カロリーゼロ・オフ商品」

2.1.1 店頭に並んでいる「カロリーゼロ・オフ商品」

商品の多様化が近年すすんでいる高甘味度甘味料などの展開を把握する目的のもと、高甘味度甘味料を使

表2 カロリーの表示がされている商品数

・「カロリーゼロ」	: 17 商品
・「カロリーオフ」	: 17 商品
・その他	「カロリーひかえめ」: 1 商品
	「微糖」: 2 商品 「無糖」: 2 商品
	「低カロリー」: 1 商品
	「砂糖ゼロ」: 1 商品
	「糖分ゼロ」: 1 商品

(2010年11月 浅井の調査による)

用している「カロリーゼロ・オフ商品」のうち、高甘味度甘味料を使用することで「カロリーゼロ・オフ商品」を実現している清涼飲料水に着目し、身近にあるスーパーを調査した（調査は、浅井祐子が行った。当時：愛知教育大学教育学部初等教育教員養成課程4年生）。

店頭調査は、愛知県一宮市にあるイオン木曾川キリオ・ジャスコ1F食品売り場で行い、「0kcal」や「カロリーオフ」、或いはカロリーに関わる表示がされている商品のうち、缶飲料やペットボトル飲料など清涼飲料水について商品数を調べた（表2参照）。

調査実施は2010年11月である。

以下に、店頭に並んでいる「カロリー・ゼロ・オフ商品」について調査した結果を述べる。

清涼飲料水売り場に並んでいる殆どの商品でカロリーに関する表示がされていた。またイオンのオリジナルブランド「TOP VALUE」の場合、「カロリーゼロ」が6商品、その他カロリーに関する表示がされている商品が4種類販売されていた。

また、「カロリーゼロ・オフ商品」に着目すると、最近では、ビール業界でも多くの商品が展開している。ビール売り場では19商品にカロリーに関する表示（カロリーゼロ、カロリーオフ、糖質オフ、糖類オフ、プリン体オフなど）がされ、「カロリーゼロ」が3商品、「カロリーオフ」は1商品であった。ビールに関連する商品の場合、「カロリーゼロ・オフ商品」よりも、糖質や糖類、プリン体などがカットされているものが多いのが特徴である。また「カロリーオフ」とは記さず、商品自体に「〇〇kcal」と表記するなど、低カロリーを謳った商品が多い。チューハイの中には、“甘み”を出し低カロリーを実現するために高甘味度甘味料を使用している商品が多く見受けられた。

以上より、消費者の健康志向やダイエット志向など、カロリーを気にする風潮を捉えて、企業は「カロリーゼロ・オフ商品」やカロリーを表示した商品を製造し、販売店舗において陳列・販売され、一方で消費者の購買意欲が刺激される関係にあるといえる。

2.1.2 企業へのアンケート調査の実施と結果・考察

「カロリーゼロ・オフ商品」について企業を対象に調査を行った（調査は、前同 浅井祐子）。

調査は、各企業のホームページにある「お問い合わせ」などを通して実施した。なお、店頭調査および企業へのアンケート調査は、学校教育における調査活動として取り入れやすいと想定して考えた方法である。

アンケート調査は、清涼飲料水市場において「カロリーゼロ・オフ商品」を多く販売している大手飲料水メーカー5社（アサヒ飲料、コカコーラ、サントリー、大塚製薬、伊藤園）、および大手ビールメーカー3社（アサヒビール、キリン、サッポロビール）に実施した。アンケート内容は表3に示す通りである。

以下、アンケートの結果を踏まえた上で、「カロリーゼロ・オフ商品」に関して見えてきた背景や動向などを考察する。なお、ここではアンケートの結果について詳細に記すことは省略する。

清涼飲料水についてみると、コカコーラ社が1981年に発売した「フレスカ レモンライム（100mlあたり12kcal）を除くと、その他のメーカーの商品は1990年～2000年代前半を中心に発売が開始されている。発売に至った経緯として、「消費者の健康志向やダイエット志向に…」という回答が多かった。健康志向の引き金の1つとして「メタボリックシンドローム」の存在が考えられる。日本国内においては1980年前後に日野原重明が「生活習慣病」の概念を示しており、世界的にみると1998年、WHO（世界保健機構）によりメタボリックシンドロームの診断基準が発表されている。すなわち、1980年代から、メタボリックシンドロームや生活習慣病などについての議論が始まっており、その風潮をいち早く捉えたコカコーラ社を筆頭に、1990年代になると多くのメーカーがカロリーを意識した商品を開発・販売し始めたといえる。

また販売実績をみると、回答を得られなかったメーカーも多かったものの、店頭調査などを重ねると、販売実績は上向きであることが予想できる。

文部科学省学校保健統計調査報告書によると、男女6～14歳の子どもの肥満傾向児（性別、年齢別、身長別平均体重の120%以上）は、2000年から2005年にかけては、頭打ち、あるいは若干であっても減少傾向にあるという報告がある。また一方で、同報告書において、痩身傾向児（性別、年齢別、身長別平均体重の80%以下）が増えている。このような「やせ体型」の子どもが増えている原因として、村田は、運動不足と食事量

の減少により、筋肉量が少ない子どもが増えた結果であると指摘する⁷⁾。学齢期の子どものやせ体型の増加は肥満に対するマイナスの価値観の裏返しとしてのやせ体型に対するプラスの価値観の表れといえ、村田は「ファッションとしてのやせ」⁸⁾と語っている。TVや雑誌などのメディアの影響、流行の容貌や外見を重視する価値観が強まる中で、子どもたちの間にも「やせ願望」が生まれてきているのである。2004（平成16）年度の日本学校保健会による調査によると、中・高校生で「ダイエットをした」あるいは「ダイエットをしたい」と思っている者が、女子では約80%に達し、男子でも15～30%であることが報告されている。

商品の原材料をみると、「糖アルコール」や「高甘味度甘味料」がどの商品にも使用されていた。また、メーカーからの回答の中にも、「カロリーゼロ・オフ商品」を製造するにあたり、「低甘味料を付与することでカロリーを抑えている。」という答えが多く、「カロリーゼロ・オフ商品」には、砂糖に代わる「甘味料」の存在が欠かせない状況にあるといえる。

ビール・発泡酒については、清涼飲料水よりもやや後れて1993年にサッポロビールから発売された「サッポロ カロリーハーフ」を筆頭に、2000年代に入って「カロリーゼロ・オフ商品」が発売される。清涼飲料水よりもビールに関連する商品の方が、カロリーを意識した商品が多く発売されている。「健康」を意識しつつも「楽しみ」を求める消費者の購買層を反映していると推察できる。

2.2 カロリーに関する表示基準

2.2.1 カロリーとは？

「カロリーゼロ・オフ商品」を検討するために、まず「カロリー」について理解しておく必要がある。

カロリー（熱量）とは、エネルギーの単位で、1kcalは1000 gの水の温度を1℃高めるために必要なエネルギー量である。人間は、筋肉を動かしたり、血を造ったり、神経を機能させたりなど、生きていく上で熱量が必要となる。必ずしもカロリーが体重につながる訳ではなく、食生活を見渡し、生活全体を見渡した、食事・運動（活動）・睡眠（休養）を結びつけて考えることが重要である。

表3 アンケート内容

- | |
|--|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. いつ頃から「カロリーゼロ・オフ商品」を販売しているのか。また、このような商品の中で初めて市場に販売した商品名は何か。 2. なぜそのような商品を販売することになったのか。 3. 現在このような商品を何種類くらい販売しているのか。 4. 他の商品（「カロリーゼロ・オフ」などの表示がされていないもの）に比べて売れ行きはどうか。 5. どのようにして「カロリーゼロ・オフ商品」を作っているのか。 |
|--|

2.2.2 表示基準について

「カロリーゼロ」「カロリーオフ」といった表示は、強調表示に分類される。このような強調表示はどのような基準で定められているのだろうか。

表4に示す基準を満たしたものが、強調表示をした「カロリーゼロ・オフ商品」として販売されている。

例えば、100mlあたり4kcalの飲み物の場合、ペットボトル1本分（500ml）では20kcalになるが、100mlあたりで換算すると4kcalであるため5kcal未満という条件を満たしており、「カロリー0」として表記できる。この商品を摂取した場合、イチゴ100g（34kcal）のカロリーと大きな差はない。

他の例もある。例えば、「〇〇不使用」「〇〇無添加」といったものである。「砂糖不使用」と書いてあるものの場合、「食品を加工するときに砂糖（ショ糖）を使っていない」という意味で、「砂糖（ショ糖）を含んでいない」という意味ではない。加工するときに使わなくても、食品本来の成分として砂糖（ショ糖）を含んでいることもある。また、他の糖類を使っている場合も考えられるため、「砂糖不使用」から熱量（エネルギー）はわからない。

「砂糖不使用」とは別に「ノンシュガー」という表記がある。これは強調表示であるが、ここでいう「シュガー」とは砂糖という意味ではない。栄養表示基準において「シュガー」は「糖類」のことを指す。つまり、砂糖を使っていないだけでなく、その他の単糖類（果糖やブドウ糖）や二糖類（水飴など）も使用していないということである。ノンシュガーの飴などでは、糖類の代わりに高甘味度甘味料や糖アルコールなど糖類に代わる“甘み”を使用することで甘さを実現している。しかし、それらにも砂糖ほどではないが、カロリーが存在する。「甘さひかえめ」「うす塩味」といった表示もよく目にする。このような「甘さ」や「塩味」は、味覚に関する表示であるため、「糖類が少ない」「食塩やナトリウムが少ない」という意味ではない。表示基準と表示に対する認識の相違が、「見えない砂糖」や「見えない“甘み”」の摂取に結びつくのである。

表4 表示基準について

	含まない旨の表示をする場合は、次のいずれかの基準値に満たないこと 〔無、ゼロ、ノン、レス〕 この基準値より値が小さければ「0」と表示可能		低い旨の表示をする場合は、次のいずれかの基準値以下であること 〔低、ひかえめ、小、ライト、ダイエット、オフ〕 「～より低減された」旨の表示をする場合は、次のいずれかの基準値以上減少していること	
	食品 (100gあたり)	一般の液状の食品 (100mlあたり)	食品 (100gあたり)	一般の液状の食品 (100mlあたり)
熱量	5kcal	5kcal	40kcal	20kcal
脂質	0.5g	0.5g	3g	1.5g
糖類	0.5g	0.5g	5g	2.5g

(引用：厚生労働省『栄養表示基準に基づく栄養成分表示』)

2.2.3 「カロリーゼロ・オフ商品」はどのようにして作られているか

「カロリーゼロ・オフ商品」は、どのようにして作られているのか。なぜカロリーがない、もしくはオフされているにも関わらず、“甘み”を感じるのだろうか。

企業に行ったアンケートのうち、アサヒ飲料やサントリーなどに回答から、砂糖に「代替する甘味料」（以下、代替甘味料）の存在があることに気づく。1.でも述べたように、砂糖の何倍もの甘さを持つ「糖アルコール」や「高甘味度甘味料（食品添加物）」を使用している。例えば、アサヒ飲料から販売（2010年11月時点）された「三ツ矢サイダー オールゼロ」の場合、「カロリーゼロ」「糖類ゼロ」「保存料ゼロ」を売りにしている。原材料をみると、食物繊維（ポリデキストロース）、香料、酸味料、甘味料（アセスルファムK、スクラロース）とある。ここで使われているのは、人工甘味料である「アセスルファムK」と「スクラロース」である。「アセスルファムK」は砂糖の200倍の甘さがあり、低カロリー清涼飲料水に多く使用されている。「スクラロース」は砂糖に近い上品な甘みがあり、砂糖の600倍の甘さがある。「アセスルファムK」同様、清涼飲料水をはじめ、種々の食品に利用されている。このような人工甘味料（高甘味度甘味料）は、今回調査を行った商品のみならず、現在売られている「0kcal」や「カロリーオフ」などの商品の殆どに使用されていた。砂糖の何倍もの甘さを持つ甘味料を使用することで、砂糖を使用するよりも少ない量で商品の“甘み”を実現できるのが代替甘味料なのである。

また代替甘味料、特に人工甘味料が多く使用される理由として、体の中で栄養として消化・吸収されず、尿や糞中から排泄されてしまうことが挙げられる。例として出した「アセスルファムK」は人間が摂取すると、24時間以内に尿中から97.5～100%が排泄される。「スクラロース」は、60～90%が吸収されずに糞中から排泄され、残りの殆どは代謝されずに尿中に排出される。どちらの場合も、殆どが消化・吸収されることなく排出されてしまう。他の人工甘味料についても、ほ

ほぼ同様である。そのため殆どカロリー（熱量）となることはなく、しかも、口の中に入れたときに“甘み”を感じる。このような理由から、代替甘味料の中でも特に人工甘味料が近年よく商品に使用されている。

以上のような理由から、代替甘味料を使用することで「カロリーゼロ・オフ商品」を実現し、多様な商品が販売されている。砂糖の何倍もの“甘み”を持つ人工甘味料は少量で“甘み”を添加でき、また体内で消化・吸収されにくいいため、「カロリーゼロ・オフ商品」やダイエット食品に最適なものとして使用されている。

しかし、人工甘味料については、なおも発がん性などの問題点が指摘されている。体内で消化・吸収されない点についても、昔から馴染みのある砂糖とは異なる。砂糖の吸収の速効性など、砂糖ならではの効果もある。

子どもたちが多様化している“甘み”と上手く付き合っていくためにも、砂糖（糖質）の役割や、砂糖以外の“甘み”などについて理解をしていくことが求められるといえる。

3. “甘み”の教材化

3.1 先行実践研究の検討

雑誌やCM、インターネットを通して多くの情報や商品に触れることの多い現代の子どもたちは、大人たち以上に多様な“甘み”やカロリーに関わる表示ある商品に触れる機会が多いのではないかと。

1.および2.で概略を把握した多様化している“甘み”の教材化を進めていくために、先行実践研究である伊藤美奈子・中屋紀子『砂糖を調べる』（民衆社、1986年）を検討する。

同書の「まえがき」に、「単に『砂糖のとりすぎは身体によくはない』という言葉をおぼえ込むのではなく、砂糖のとりすぎの問題点を感覚のレベルでしっかりと受けとめられる内容にしたいと思います。」「小学校家庭科のなかに、『おやつのととのえ方』を扱う単元があります。この本でとりあげた内容をここへ位置づけてゆくことができるのではないかと思います。というのは、おやつのは大半は、甘いお菓子やジュース類だからです。それらのモトである砂糖を多角的に見ることによって、とりすぎの問題点も明確になるのではないのでしょうか。」⁹⁾と記されている。当時、飽食の時代を生きる子どもたちに、自ら食を選び、つくり、整える力をいかに育むかは、家庭科教育の課題のひとつに位置づき、それは、現在もなお位置づく課題である。同書が刊行された当時、糖分の摂りすぎが問題視されていた。同書は絵や資料が豊富であり、クイズ形式や「お話」、実験や実習など子どもの興味や関心を中心に位置づけた構成となっている（資料1参照）。

当時と社会・経済状況などが大きく異なる現在、多様化する“甘み”の登場など、子どもたちをめぐる課題は、一層複雑化し、深刻化しているといえる。同書を検討した結果、以下の4点を課題と考えた。

① 砂糖（糖質）の働きについて

同書では、砂糖（糖質）の働きのうち、砂糖の摂取によるマイナスの面が多く紹介されている。「砂糖は栄養素がほとんど含まれておらず摂取してもよいことはない。」「砂糖を摂り過ぎると食欲が無くなる。」「甘いものを多く食べ、不規則な食生活を送っていた暴れん坊の少年が、甘いものを控え、昔ながらの自然食に切り換えるとよい子になった。」「（砂糖をとりすぎたマイケル君の話）」とあり、「砂糖を摂取しないことが健康に繋がる」という結論が前提に位置づいている。確かに過剰摂取による弊害は現在でも指摘されている問題であるものの、砂糖（糖質）の働きはそれだけに限定されるものではない。人間の生活において砂糖は私たちの食生活を豊かにし、食文化の形成に寄与してきた。砂糖の摂取によるプラスの面についても取り上げ、砂糖（糖質）の働きについて総合的に理解することで、子どもたち自身が商品の選択や食生活に反映させていくための内容構成が求められると考える。

② 砂糖の過剰摂取による弊害について

同書では、砂糖の過剰摂取による弊害として、「虫歯」「肥満」「集中力がなくなる」「筋肉を弱める」「近視になる」「目の奇形」「突然、鼻血が出る」「貧血をおこす」の8点を指摘している。確かに砂糖の過剰摂取を続けていると起こり得る弊害とはいえるものの、これら全てが砂糖の摂取が原因で起こる問題と結論付けるのは早急であり、現代のライフスタイルや食習慣の変化など様々な要因が絡み合って起きていると考えるのが妥当であるといえ、一人ひとりによって原因は異なる。

単に「病気にならないように」「砂糖を摂らないように」と子どもたちに暗に示すのではなく、病気が起こるメカニズムや砂糖の摂取による体内における消化・吸収のメカニズムなどを子どもたちが理解できるような内容構成が求められる。

③ 「見えない砂糖」について

同書は、25年前から「見えない砂糖」について指摘している。現在なお、「見えない砂糖」について意識を向ける必要があり、そこに多様化した“甘み”をめぐる問題が重なっているといえる。私たちは現在もなお、目に見える砂糖ばかりに気をとられ、目に見えない砂糖・多様化した“甘み”に眼が向きにくいまま、「健康」「ダイエット」などを謳った商品に手が伸びがちになっているのでないか。

「見えない砂糖」に加え、多様化した「見えない“甘み”」を位置づけた内容構成が必要である。

④ 現在の“甘み”の多様化について

資料1 『砂糖を調べる』（伊藤・中屋：1986）目次

目次
○砂糖は何からつくられるか
◆お話1◆ サトウキビとビート
◆お話2◆ どこで生産されているか
○ビートから砂糖をとりだす
実験1 ビートから砂糖をつくる
◆お話3◆ ビートの栽培
◆お話4◆ 白くない砂糖
○砂糖の種類
◆お話5◆ 砂糖の消費量
○砂糖のはたらきを調べる
実験2 りんごジャムをつくる
◆お話6◆ 砂糖のゼリー化
実験3 ホットケーキをつくる
◆お話7◆ 砂糖は保存性を高める
実験4 塩水と砂糖水
◆お話8◆ 対比作用
実験5 塩入りおしること砂糖入りおしること
◆お話9◆ 塩で生かす甘味
実験6 甘さの感じ方
◆お話10◆ 続けると甘さを感じなくなる
◆お話11◆ 甘さは生後どのくらいから感じるか
○砂糖はいつ頃日本へ入ってきたか
◆お話12◆ 砂糖はいつ頃日本へ入ってきたか
◆お話13◆ はじめの頃、砂糖はどのように使われたか
◆お話14◆ 砂糖には栄養はあるか
○日本人は1日どのくらい砂糖をとっているか
◆お話15◆ 砂糖の消費量
◆お話16◆ 日本の砂糖の輸入量
◆お話17◆ 砂糖はどのくらいとればよいか
◆お話18◆ 砂糖をとりすぎないために
○砂糖はお菓子の他にもどんなものに使われているか
◆お話19◆ 甘くない食品にも砂糖は入っている
○砂糖をとりすぎると人間の体はどうなるか
◆お話20◆ 虫菌のできやすいお菓子
◆お話21◆ 砂糖をとりすぎると食欲がなくなる
◆お話22◆ 砂糖をとりすぎたマイケル少年の話
○砂糖を使わないおやつをつくらう
献立1 フランスパンせんべい
献立2 ジャがいもだんご
献立3 さつまいもとりんごの重ね煮
○砂糖を少しだけ使ったおやつ
献立4 かぼちゃ入りカスタードケーキ
○おやつの話
◆お話23◆ 昔はどんなおやつを食べていたか

同書は、甘みの中でも「砂糖」に焦点を当て、実践研究が展開している。砂糖の種類などについては紹介されているものの、現在多く使用されている甘味料や糖アルコールなどの多様な“甘み”について、当時今日のように多様化していなかったこともあり、殆ど触れられていない。「カロリーゼロ・オフ商品」が増加する現在にあって、「カロリーゼロ・オフ商品」がどのように作られているのか、また表示基準などを関連づけ多様化する“甘み”を理解し総合的に評価できるような内容構成が求められる。

3.2 “甘み”の教材化における課題

以上から“甘み”の教材化における課題を次のように整理した。

① 砂糖（糖質）の働きと弊害

砂糖の働きと弊害などの知識および理解を基礎として位置づける。砂糖に対する偏見を持たず、子どもたちが自らの食生活に役立て、みずからの生活を豊かにするものとして、砂糖を検討する指導過程を考える。

② 「見えない砂糖」「見えない“甘み”」

日常の食行動は、絶えず何らかの物質を体内に取り込み、食行動は繰り返され、積み重ねられる。その結果、知らず知らずのうちに、「見えない砂糖」「見えない“甘み”」の摂取は相当量になる場合が少なくない。外食や加工食品など食の社会化・外部化が進展する現在、表示のあり方などを見直す一方で、「見えない砂糖」「見えない“甘み”」を意識し、食生活全体を見直す指導過程が必要である。

③ 「カロリーゼロ・オフ商品」について

痩身傾向児の増加、やせ願望を持つ子どもの増加、ダイエット志向の低年齢化などがすすむ一方で、子どもたちは低年齢から「カロリーゼロ・オフ商品」に接する機会も多い。そのため、以下の4点について、知識をもち理解をはかる指導過程が望まれる。

- ・Okcalが作られる背景
- ・“甘み”の種類と高甘味度甘味料の存在
- ・表示基準
- ・カロリーとは何か

おわりに

本研究は、多様化する“甘み”の特徴と課題を捉え、“甘み”に関する教育内容の再構成と指導を目指し、“甘み”の教材化における課題を整理した。

今後は、整理した課題をもとに、授業プログラムの作成と実践を行い、教育内容構成の妥当性や有用性を検討したい。

付記

本研究の一部は、北海道教育学会第55回研究発表大会（2011年3月20日。釧路市）において報告した。また本研究は、平成23年度科学研究費補助金（基盤研究（C））研究課題「家庭科教諭・栄養教諭・養護教諭の連携を目指した授業プログラムの開発」（課題番号23501105）の助成を受けて行った。

引用文献

- 1) 斎藤祥治『砂糖の辞典』東京堂出版、2009、48頁
- 2) 岡村浩嗣『砂糖の辞典』東京堂出版、2009、205-206頁

- 3) 野田知子『食育・食農教育のためのテキスト「食べもの」から学ぶ』明治図書、2006、146頁
- 4) 渡辺雄二『コンビニの買ってはいけない食品 買ってもいい食品』大和書房、2010、200-203頁
- 5) 同上、206-209頁
- 6) 同上、217頁
- 7) 村田光範『それでも「好きなものだけ」食べさせますか』NHK出版、2007、103-104頁
- 8) 同上、107頁
- 9) 伊藤美奈子・中屋紀子『たのしい手づくり教室17砂糖を調べる』民衆社、1986、2頁

参考HP

- ・農林水産省HP 「表示のかしこい見かた」
砂糖に関する一般向けパンフレット「砂糖のすべて～原料の生産から製品まで」
- ・厚生労働省HP 「健康食品」に係る虚偽・誇大広告等の禁止
- ・日本甜菜製糖株式会社HP 「知る楽しむ 異性化糖って何だろう？」

(2011年9月16日受理)