

# Nara Women's University

生活科学リテラシーの育成を目指した授業開発  
食をとりまく環境を考える -飲み物づくりを通して-

メタデータ	言語: Japanese 出版者: 奈良女子大学附属中等教育学校 公開日: 2011-04-04 キーワード (Ja): 飲み物づくり, 授業, 生活科学リテラシー キーワード (En): 作成者: 永曾,義子 メールアドレス: 所属:
URL	<a href="http://hdl.handle.net/10935/2679">http://hdl.handle.net/10935/2679</a>

## 生活科学リテラシーの育成を目指した授業開発

# 食をとりまく環境を考える ―飲み物づくりを通して―

永曾義子

### 1. はじめに

「生活科学」は主として保健体育科、創作科、理科の教員が担当し、2007年度よりスタートした本校独自の総合教科である。本校は2005年度よりスーパーサイエンスハイスクール（以下SSH）の指定を受け、学校全体のカリキュラム開発を行なってきた。5学年（高校2年生にあたる）ではそれまでの総合教科「健康」（1単位）を発展させ、「生活学」や創作科（家庭）の内容から科学的な部分を取り込んだ形で「生活科学」の構想がすすめられた。

「生活科学」は、より生活に密着した現象を科学の目を通して見つめ理解し判断することができるという生活科学リテラシーの育成を目標とし、これはSSHの基本理念である自然科学リテラシーの育成にも大きな後押しとなると考えられ、SSHの枠組みの中で「特別枠」として位置づけられた。

授業展開の中心は担当者の専門性を生かした出店授業であり、実施初年度より試行錯誤を繰り返してきた。そうして今年度は『食をとりまく環境を考える―飲み物づくりを通して―』にたどり着いた。

2009年度の公開研究会では、この出店授業の最後の1時間を公開授業としたが、ここでは授業全体の概要を示し、公開授業の時間へと繋がる全体像を報告する。

### 2. 授業の流れ

#### (1)官能検査・糖度測定

授業の導入として、教師側が準備した既成の飲み物等を使用して、検査や測定をおこなった。

**[実験1]**及び**[実験2]**として記述する。

#### **[実験1]**

- ① **方法** 意図的に作った3種類の飲み物（サンプルA・B・C）を生徒自身が自分の舌で味わい、どのように感じたのか、どのような違いがあるかを比較する官能検査を行う。その後、糖度計を用いて糖度測定しその比較をする。この時、必ずABCの順に試飲することと、特にABの違いを自分なりに区別してからCを試飲することをルールとする。最後にA・B・Cの実態を明かす。
- ② **生徒の様子** サンプルA・Bを試飲した際、「どちらも甘い」「Aの方が甘い」「Bの方が甘い」「Aの方がさっぱりした甘さ」「Bの方がすっきりした甘さ」「Aの方がべたべたした甘さ」「Bは綿菓子の味がする」などなど、それぞれに感じたことを出し合って記録しておいた。そしてサンプルCを試飲すると、「さわやかでおいしい」「さっぱりして甘さを感じない」「すっきりした酸味がある」というような感想に変わった。
- ③ **糖度測定結果** いずれの班も多少の誤差はあるものの、サンプルAとCが約10%の糖度を示し、サンプルBはその1/3程度の糖度を示した。
- ④ **サンプルの実態** サンプルAは10%砂糖水である。サンプルBは人工甘味料を使用して甘さをAと同じになるように作ったもの、サンプルCはサンプルAと同時に10%砂糖水を作り、それを2等分してCにのみクエン酸を0.2%程度加えたものである。
- ⑤ **生徒の反応・感想** サンプルA・Bについては「何かが違うがそれが何であるかはわからなかつ

た」「Aが好みの人やBが好みの人など、個人個人で好みは分かっていた」「Aにはかなりの量の糖分が含まれるが、Bはその1/3の糖分ですむという違いがわかった」「人工甘味料でも結構おいしくできているので、これを利用すると糖分を減らすことができる」など、天然甘味料である砂糖と人工甘味料との違いを知ることとなった。けれども何よりショックだったのはサンプルCの実態であった。「Cは口当たりがさわやかで、AやBのような甘ったるさは感じなかったのに、砂糖はAと全く同量含まれていた」「人の味覚とはこれほどあてにならないものなのか」「クエン酸が極少量加えられることによって、これほど甘さが抑えられてしまうものなのか」「Cはほとんど甘さを気にすることなく飲めた」のであった。

## 【実験2】

- ① **方法** 市販の飲み物を3つのグループに分けて準備する。「スポーツドリンク系統」「炭酸飲料系統」「スイーツ飲料系統」の3グループそれぞれに3種類の市販飲料を準備して、生徒たちも3つのグループに分かれ、実験1と同様に、官能検査、糖度測定の順に行い、糖度結果は前のホワイトボードにも記録する。最後に、1本分飲んだときの砂糖の量も計算する。
- ② **授業の実際** 「スポーツドリンク系統」ではポカリスエット・アクエリアス・アクエリアスZEROを「炭酸飲料系統」では三ツ矢サイダー・コココーラ・コココーラZEROを「スイーツ飲料系統」ではカルピスウォーター・午後の紅茶（REMON TEA）・コーヒー飲料の3種類を準備して比較して、官能検査と糖度測定を行った。各班から官能検査及び糖度測定値を出し合い、意見交換をした。
- ③ **生徒の反応** 「炭酸飲料はさわやかですっきりしたイメージがあったけど、大量の砂糖が含まれていた。実験1の時のように、酸味料が加わると甘さが麻痺することがわかった」「実験1のただの砂糖水は甘いだけだったけど、それ以上の砂糖が入っている市販の飲み物がたくさんあったのはショック」「ZEROは同じように甘いのに本当に糖度計がゼロだったのでビックリした」「ZEROの甘さは人工的な甘さだと感じた」「酸味料や香料・着色料などにごまかされて甘さを感じなくなっていることがわかった」などと生徒たちの反応は複雑であった。また官能検査の感想と糖度測定の結果がほぼ一致したという生徒もいれば、全く予想と違った生徒もいるなど、飲み物の種類の違いとその中身の実態を改めて考え直すこととなった。
- ④ **まとめ** それぞれ市販の飲料1本分に含まれる砂糖の量を計算した。「その量ってこれだけです」と、前もって準備しておいたそれぞれの市販飲料の空のペットボトルに計算した量の砂糖のみを入れたものを見せると、生徒たちの動揺がピークとなった。こんなに大量の砂糖を知らず知らずに飲んでいたとは……という動揺であった。しかし、人工甘味料を使用して砂糖ZEROの飲料も売り出されている。このペットボトルの砂糖は0gなので中身は空っぽのままである。さて、今後、あなたはどのような飲み物を選びたいと思いますか？それはなぜですか？というワークシートの質問に答えてこの実験は終わった。
- ⑤ **ワークシート(生徒の感想)から** 「ペットボトルに入っている砂糖を見ると、もう市販のジュースは飲めないなあと思った。やっぱりお茶が一番いい。」「これからはあの砂糖の量を思い出しながら飲み物を選ぼうと思う。」「やっぱりおいしいものが一番！砂糖が入っていてもおいしいもの・好きなものを選びます。」「いくら砂糖がゼロでも人工甘味料は体にいいのか不安がある。天然甘味料の砂糖のほうが体にはよさそうなので、表示をよく見て選びたい。」

## (2)食品の原材料比較・甘味料について

前回の授業で扱った市販飲料の表示を比較・確認した。まず、「ゼロカロリー」「ノンカロリー」「カロリーオフ」などの表示ができるのはどのような飲料なのかを解説し、どの飲料にその表示があったのかを再確認した。またそれらの栄養成分表示のエネルギー量の数値とを対比させた。

次に、原材料名の一覧表を見ながら、特に甘味料についての解説をした。

天然甘味料には代表的な砂糖以外に果糖やぶどう糖、はちみつや水あめなどがある。市販飲料の原材料名の表示には、糖類として「果糖ぶどう糖液糖」と「ぶどう糖果糖液糖」とがあるが、何がどう違うのか、どのように使い分けられるのかを説明した。

人工甘味料にはアスパルテーム・L-フェニルアラニン化合物、アセスルファムK、スクラロース等が使用されている。これらは砂糖の甘さの約 200 倍のものや、多いものでは約 600 倍のものがあ、さらに組み合わせると甘さの相乗効果が得られるものもある。つまり、これらの人工甘味料は極少量使用するだけでも相当な甘さを得ることができるということがわかる。また、これらの人工甘味料は工業的に大量に製造されることによって、砂糖よりもかなりのコストダウンになる。いやコストだけでなくカロリーダウンにも繋がることになる。

### (3)新商品開発の企画会議

各班が飲料メーカーとなり、飲み物の新商品開発スタートである。各班のメンバーが、新商品開発のためのプロジェクトチームとなり、そのプロジェクトにしたがって試作試飲を繰り返し、できあがった商品にネーミングをつけ、パッケージを作り、コマーシャルをして売り出すという計画である。

見た目においしそうで、思わず手に取り買いたくなるような飲み物の新商品開発を目指して、まずは企画会議が始まった。どのようなコンセプトで、どのような人をターゲットにしてどのような新商品を売り出すとよいか、そのためにはどんな中身の飲料をつくとよいか、イメージや見た目は？材料は？色や香りは？容器は？容量は？と様々なことを考えていかなければならない。

各班が考えた新商品がよく似たものに重なったり偏ったりすることを懸念して、1 案・2 案と各班で 2 通りの案を出させることにし、企画会議の結果を前のホワイトボードに書き出して一覧表にしてみた。幸いなことに、重なるような企画はなく、どの班も独創性のある企画を出していた。しかし、企画通りに商品開発がうまく進むとは限らない。試作試飲を繰り返すうちに、企画とは違った商品が生み出される可能性も十分考えられる。とりあえずは各班の新商品開発のコンセプト・ターゲット・使用したい材料等が決定した。

### (4)新商品の飲み物づくり

企画会議にしたがって、新商品の試作にとりかかった。まず甘味料として何を使用するのか、どのくらいの甘さにするのかから材料の調合が始まる。天然甘味料にこだわって、砂糖や果糖、ぶどう糖、はちみつ、オリゴ糖などで甘さをつくる班と、低カロリーを売りにして人工甘味料で甘さを出す班とに分かれることとなる。何種類かの甘味料を組み合わせると思い通りの甘さを追及しようとする班や、思い通りの甘さが作り出せず何度も何度も調合をやり直す班も多くみられた。甘さひとつにしてもよく味わってみると、いろいろな甘さの種類があることに気づくこととなった。さらに、色や香りは着色料や香料を使用して、これもまた思い通りの商品を目指し、何度も調合をやり直すこととなる。酸味料としてクエン酸やレモン果汁を加える班や炭酸水を使用する班など、それぞれの班ごとに徐々に新商品ができ上がっていった。この試作を繰り返すことにより、生徒たちはこれまで考えたこともなかった作る側の苦労や工夫の 1 コマが体験できたようであった。

次に、でき上がった新商品につけるネーミングを考えラベルを作ることも、商品として売り出すための大切な仕事である。思わず手にとってみたくなる商品には、それなりのネーミングやラベルのデザインが工夫されているということも改めて感じながら、生徒たちも一生懸命知恵を出し合い商品名が決まっていた。ラベルには、商品名のほか原材料名、内容量、賞味期限、保存方法、販売者などの表示がある。さらに栄養成分表示も示してほしい。班のメンバーで分担を決め、ラベルのデザインを工夫する者と使用した原料を再度確認しラベルの表示を作る者にと別れて商品の仕上げにかかった。

さらに、この取り組みによって商品にかかるコストにも注目してほしい。自動販売機では通常 150 円でペットボトル 1 本買うことができるが、この価格は何に対する価格なのだろうか。自分たちが作った商品も、1 本 150 円で売り出すことにする。この 150 円の内訳はどうなっているのか。商品にかかる価格の内訳についても班ごとに考えた内訳を提示することとした。

商品ができ上がってしまえば材料費は微々たるものであり、むしろそれを決定するまでの商品開発費が何倍もかかっている。つまり 1 つの商品を仕上げるまでに無駄にした材料は相当なものであった。また、買ってもらうための広告宣伝費にデザイン料、その他、光熱費、輸送費、人件費など、様々な必要経費が商品の価格には含まれている。そして利益も上げたいところである。ペットボトル 1 本 150 円は高いのか安いのか？この価格の内訳を考えることによって、生徒たちはこれまで考えたことのなかった製造者側の立場の 1 コマがまた少し見えたようであった。

#### (5)発表準備・試飲による評価

新商品ができ上がり、最後はその商品の説明とコマーシャルである。今回は、公開授業に向けパワーポイントを活用して説明することとした。生徒たちは今一度、使用した材料の化学構造や働きなどについて、詳しく調べて説明できるよう準備した。各班 5 分程度の短い発表ではあるが、さすがに生徒たちは、これまでに体験してきた総合学習での発表体験が生きている。5 年生の生活科学は、3 年生・4 年生での総合学習の集大成として、生徒発表の場を設けることにより、これまでに培ってきた生徒のプレゼン能力(情報収集能力も含めて)が発揮できる大変意義深い場であると実感させられた。

発表するに当たり、各商品にはラベルがついているが、その内容が聞いている者にはわかりにくいので、ラベルに表示された項目及び各班が考えた商品価格の内訳を別紙に示して手元資料とした。

本来の授業であれば、商品の説明及びコマーシャルのあと、相互に試飲による商品評価を行うのだが、今回のみ試飲による評価を前日に済ませておいて、当日の公開授業では、生徒による商品発表を重視することとした。

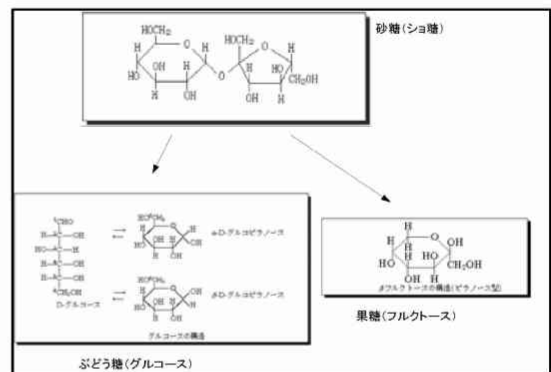
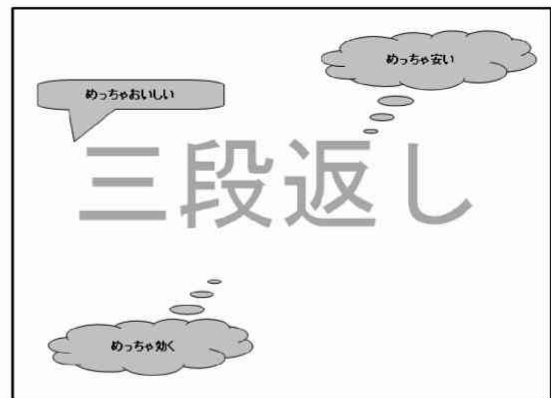
#### (6)新商品発表と商品選択(本時) 生活科学い組 オリジナルドリンク完成品



まず、各班のプレゼンテーションの概要を示す。

### 1班『三段返し!!!』

この商品はスポーツドリンクとして開発した。エネルギー源となる糖質を3種類使用して、即効力と持久力の両方を可能とした。まず、ぶどう糖は即エネルギーとして消費される即効力がある。次に、果糖がぶどう糖に転換されてエネルギーとなる。最後に砂糖がぶどう糖と果糖に分解されて徐々に働くエネルギーとなる。この3種類の糖質がエネルギーとして働くまでの速度に差があり、レシーブ・トス・アタックのように三段階で働いていくことから「三段返し!!!」の商品名がついた。また、さわやかさを与える酸味料としてクエン酸を使用した。クエン酸もエネルギーが作り出されるときにクエン酸回路を円滑にするのに働き、疲労回復効果がある。



### 2班『VA I T A Lチャージ 3000C プラス オレンジ風味』

**近日発売?**

のどの痛みを抑え、スポーツ後の栄養補給も

ぜひ一度お試しあれ!!

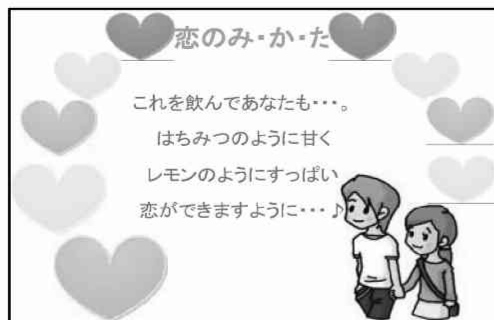
より健康を追及する人のための飲料です。1本飲めばビタミンCを3000mgとることができます。ビタミンCは体によいイメージがあり風邪予防に効果があります。穏やかな甘さは、果糖・オリゴ糖・甘味料・ぶどう糖を配合して仕上げています。果糖は虫歯の原因デキストランにならない糖、オリゴ糖は腸内細菌を活発に働かせて便通をよくする効果があります。ぶどう糖と果糖は素早い栄養補給に最適な糖。のどの痛みを抑えスポーツ後の栄養補給にぴったりの万能ドリンクです。

### 3班『恋するはちみつレモン ～甘ずっぱいきみへ～』

はちみつレモンを飲むといいことがたくさん! はちみつを使っているからエネルギーの吸収が早く胃に与える負担が少ない。脳にたくさんエネルギーを送って、恋のかけひきもばっちり! 疲労回復効果があり、恋で傷ついたあなたに優しい癒しを! ビタミンCたっぷりです美肌効果が... はちみつの保湿効果・抗菌抗炎症作用で肌荒れやニキビ対策! はちみつ漬けレモンを使って夢の低カロリーを現実に! こんなにいいことたくさんで、はちみつ×レモン= (はちみつとレモンの相乗効果) あなたの恋







のみかた...これを飲んであなたもはちみつのように甘くレモンのようにすっぱい恋ができますように...!  
 ちなみに、この班が使用したはちみつは奈良県産のあきひめといういちごからとれるはちみつで、レモンも奈良県産のレモンを使用し、すべて奈良県産の材料である。これらの材料費にコストがかかり、1本の容量は350mlと、他の班よりは少量となっている。

#### 4班『スパークリングローズ ～桃色の衝撃をあなたに～』

『セレブの朝の飲み物』をコンセプトに、セレブなあなたのために開発しました。低カロリーとフローラルな香りを組み合わせて気分爽快な飲み物です。商品紹介として、原材料名を示しました。この材料のはちみつは直接脳に働きかけるぶどう糖配合！クエン酸はさわやかな酸味で目覚めスッキリ！甘味料はパルスweetを使用。アスパルテームでカロリーゼロ。虫菌の原因にもならない。アセスルファムKで甘みの相乗効果。エリスリトールは後を引かないあっさりとした甘さ。あざやかなピンク色はふたを開けた瞬間魅惑のバラがあなたを包む。



ただしアスパルテームは、フェニルケトン尿症という病気の人にとってはいけないので注意してください。

#### 5班『ビタミンウォーター 甘いの』

レモンの香りにほんのりした甘さで勉強やスポーツ後の気分転換にピッタリ。カロリーゼロで血糖値や体重が気になる人もゴクゴクいける！！がキャッチコピーの清涼飲料。コンセプトはまず値段が安くて量が多い。何と同じ値段で3倍ある1500ml入り！1本買えば3人分！糖質ゼロ、カロリーゼロで安心してゴクゴク飲める。砂糖を使ってないので虫菌の心配もなし。金欠、けどたくさん飲みたい！という小学生にもピッタリの飲み物です。使用した甘味料はサッカリン。これは砂糖の500倍の甘さがあり、そのため糖質もカロリーもゼロが実現できた。以前、動物実験で弱い発癌性があると考えられ一度は使用禁止になったことがありマイナスイメージがあるが、動物実験（雄ラットの膀胱癌）のあり方が異常であったため、後に様々な動物で実験が行われ発癌性は示されなかったため、現在では人体に影響なしということで使用されている。

#### 6班『Say to C-1000』

さわやかな炭酸入りのレモンティー。Say to C-1000ノンカロリー。その秘密は、甘さが砂糖の3倍のエリスリム。エリスリムに使用されている甘味料はエリスリトールとスクラロースの2つ。エリスリトールは糖アルコールの一種で天然の糖質だから安全！！血糖値を上昇させない、虫菌の原因になる糖を作らない0kcalの甘味料。スクラロースは高甘味度甘味料の一種で甘さが砂糖の600倍！！砂糖から作られていて安心。だから、糖尿病の方、ダイエット中の方、虫菌になりやすい方など、健康に気を使っている方！！君たちはSay To C-1000を買うべきだっ。

それぞれの班からの発表後、一番手にとってみたいと思う商品を選ぶ。

どの班の商品にも買い手がついたが、第一位の人気商品は、3班の『恋するはちみつれもん』であった。理由を聞くと、「一番健康によさそう」「自然の素材が使用されていて安心して飲める」「少ないところに高級感を感じる」「レモンの果肉がツブツブで入っていてよかった」「奈良県産で地産地消なところがいい」など多くの意見があった。その他、毎日部活をする生徒の中には、1班の『三段返し!!!』を飲んでみたい。「部活の後の疲労回復効果がありそう」という意見や、5班の『ビタミンウォーター』は「たっぷりあるので得」、6班の『Say to C-1000』は「炭酸と紅茶の組み合わせが気に入っておいしかった」という意見などもあった。

生徒たちの質疑応答の中には、健康志向からビタミンCを多く含んでいることを売りにする班に対して、「そのビタミンCの量は適切なのかレモンの何個分に相当するのか。」という質問があった。製造した班は「レモン何個分になるかはわからないが、ビタミンCは健康によいイメージが3000という数字と結びついた。」と答えていた。教師からのコメントとして、「日本人の食事摂取基準が定められていて、一日に必要なビタミンCの摂取基準量は高校生で100mgである。なので3000mgというのは多すぎる量である。しかも一度に大量に摂取しても長く体内に蓄積することはできない。使い切れなかったビタミンCは尿から排出されてしまう。ドリンクで一度に大量にとるよりも少量ずつでもこまめに摂取する方が望ましいであろう。ただし普段の食事で野菜や果物をほとんどとらないというビタミンC不足の人にとっては、このような飲み物で摂取する必要があるかもしれない。」と補足する。

「3班の材料で、いちごのはちみつを使ったということについて、他のはちみつとはどう違うのか。」という質問に、「はちみつはれんげやあかしやが一般的であるが独特の香りやクセがあり、いちごのはちみつはあっさりとしてほとんどクセもなく飲み物の材料には最適だ。」との応答であった。「このはちみつは、3班のメンバーが商品開発に熱心で、放課後にも残って何度も試作を繰り返していたときに、非常勤講師の先生がこんなはちみつがあるので使ってみたら・・・と教えてくださったことがきっかけで使用した。どこにでも安くでは売られていないので材料費が高くなっているけれど、産地の人と提携して商品開発すればもっと安く作ることができるかもしれません。」と補足する。

その他、教師からの助言としていくつか指摘した。「甘味料のアスパルテームについて、フェニルケトン尿症というのは遺伝病で8万人に1人の確率で発症するといわれている。生まれたときに必ず行われる検査で簡単に判定できるので、その病気がわかったらアスパルテームはとらないように生活しているの、普通の人にはほぼ心配することはない。このアスパルテームは長期間炭酸水に溶かしておくことと甘みが抑制されてしまうために、この組み合わせは長期保存できない。すぐに甘さがなくなってしまうということではないけれど、市場に出回っている商品にもアスパルテーム入りの炭酸飲料があり、賞味期限が近づくと早めに回収されているということだ。また、はちみつも健康によいというイメージがあるが、1歳未満の乳児には与えてはいけない。乳児ボツリヌス性食中毒という疾患があり、その原因の25%ははちみつによるといわれている。はちみつは高温で処理するようなことはされないでボツリヌス菌が少し存在する可能性がある。大人にとっては微々たる量なので全く心配はないが、1歳未満の乳児にははちみつは与えないようにということも知っておいてほしい。さて、今回の授業では6種類のオリジナルドリンクができあがったが、ちょうど前半3つの班の商品は主に天然甘味料を使用し、後半3つの班が主に低カロリーの人口甘味料を使用していた。どちらがよいのか、カロリーはある方がよいのかない方がよいのかは選ぶ人のそのときの状況によって変わってくる。スポーツの後エネルギー補給が必要なのにゼロカロリーのものを飲んでも補給にはならない。ただのど



が渴いてちょっと甘い味の飲み物が欲しいだけならばエネルギーをとる必要がないかもしれない。身の回りにあるいろいろな商品にも、同じように見えても中身が全く異なるものもあり、今どのような商品が必要なのかがわかった上で、それを見極める目を養ってほしい。」

最後に、生活科学を共に担当している他の教師からも、この授業についてのコメントを頂いた。普段の授業では、同時に出店授業を行っているため不可能であるが、公開授業という特典を生かして化学的側面（越野先生）からと保健体育的側面（中川先生）からみてのコメントである。化学的側面からは、「いろいろと化学の中にも応用できそうな題材で興味深かった。食品成分には4つの成分があり、水・エネルギー源・体を作る成分・代謝機能である。今回はこのうち体を作る成分が使われていないということも知っておいてほしい。甘味料の中でサッカリンが使用され説明もされていたが、サッカリンの安全性については、コーヒーにサッカリンを入れて飲んだとして10000杯飲むとちょっと体に影響があるかもしれないという程度である。それよりもコーヒー自体に含まれるカフェインの方が致死量という影響があり、コーヒー30～90杯で体に影響があるといわれている。天然のものがよくて人工的なものはよくないのかというと天然か人工かが問題ではない。一度にどれくらいとったか量が問題である。」保健体育的側面からは、「スポーツ生理学という分野で研究していたので1班の『三段返し』がとても興味深かった。ぶどう糖は確かにすぐにエネルギー源になるけれども、スポーツをする前にエネルギー補給しようとして大量にぶどう糖をとると、せっかくのパフォーマンスを発揮できなくなる。それは大量のぶどう糖摂取によりインシュリンという酵素が働いて、かえって低血糖を起こしてしまうからである。集中力が切れてしびれが起こったり最悪はめまいが起こったりすることもある。スポーツ前にとるのがよいとされているのは果糖である。果糖は血糖値をゆるやかに上げるので急激な血糖値の変化がなくエネルギー補給に効果的であるということも知っておくといい。」それぞれ専門的な立場の先生からの意見を聞くことができ、理解もより深まったのではないと思われる。最後に、生徒たちはプリントにこの授業についての意見や感想を記入して授業は終了となった。生徒たちの意見や感想をあげておく。

- ◎1つの商品ができあがるまでにはいろいろな段階があることがわかった。1つの飲み物をつくるには何回も試作を繰り返したり、宣伝したりして大変でした。研究開発には膨大な努力がいることがわかった。宣伝一つで売り上げが変わりそうだ。
- ◎甘味料にもいろいろあって、エネルギーや温度による甘さの違いやそれぞれの利点によって使い分けられていることを知った。同じ量の甘味料でも酸味料が加わると味が変わる。材料の配合が少しでも違えば味がかなり変わった。
- ◎材料費自体は安いけれど、それまでの開発費や人件費を考えると思ったより利益は出ないものなんだと初めて知って驚いた。
- ◎1つの飲料を作るだけでも試行錯誤が必要なんだと知った。実際、今売っている飲料を作り、ヒットを飛ばしている人はすごいと思った。また、人にアピールする目を引く記憶に残るCM・広告・キャッチコピーを作っている人は本当にすごいと思った。
- ◎“おいしい”は簡単じゃなかった。どれだけ売れるのかを考えるよりも、まず自分たちがやりたいことをやれば成功する。
- ◎市販されている飲料にはとっってもいろいろなものが入っていて、糖分量を意識するとどれも甘すぎるし多すぎることに気づいた。この実験を行ってから商品を買う前に含まれる原材料を見るようになった。

### 3. 研究協議の概要

#### (1) 教科「生活科学」の概要説明（大内先生より）

パワーポイント使用

2005年度の構想から教育課程委員会と会議を重ねてきた経緯について

2007年度よりスタート 構成メンバー カリキュラム概要 授業形態 年間計画など

#### (2) 授業者より

今回の授業は出店授業の1つで「い組」の授業だった。い組は10月30日スタートでまだ1ヶ月経っていない段階での授業だった。しかも研究会直前にインフルエンザのため学年閉鎖となり、慌しい中での授業で何とかできあがったのは生徒の力が大きかった。今回は研究会を意識してか、どちらかというとう等生っぽい飲み物ができたように思う。健康志向的なよく似たドリンクに収まっていたように思う。他の組では、いたずらっぽいものやちょっと受けねらいのユニークな商品などもでき上がっていてさまざま面白いものもあった。発表も、パワーポイントではなく寸劇タイプのものや独自に考えた商業ソングを作って歌を歌う班などもあった。この授業では、飲み物づくりを体験することによって身の回りにある商品をどのようにして見極めるべきかを考えさせようと思って行った。生徒たちの科学的知識との兼ね合いでどこまで科学的なものが持ち込めるのかが難しかった。が、生徒たちは意欲的に取り組んでその成果が現れていてよかったと思う。後ろに置いてある生徒たちがつくったオリジナルドリンクも是非試飲してみてください。

#### (3) 質疑応答

Q. 製作者側の視点に立っての商品の提示の仕方などは指導をしていたのか。

A. 時間不足もあり、生徒たちに十分伝わっていないかもしれないが、材料費などを考えるところから、広告料や光熱費などを考えさせて、全体を仕上げるまでに拮めていけたかと思う。

Q. 材料費などの計算意図は？ 例えば、安くしなければいけないとかいったのか？

A. そういうことは言っていない。

1本150円で売り出すことは共通として、使用した材料から1本分の材料費を計算し、残りの費用は何に使われたのかを考えさせた。

班によっては、材料費が安価であったため1本150m lの商品にした班や、材料費がかさむので同じ価格でも350m lにした班などがあり、これらは生徒たちが考えた。

Q. 時間の制約がある中で、最後までプレゼンまでよくおさめられたと思う。

環境学的な視点（ユーザー視点）はどうか？

実際に売られている場所など、フィールドワークなどを取り入れてみるのもよいのではないか。細かい科学的なものもよいが、大きな視点でやるのもよいのでは。生徒も専門的すぎて面白くないという声があるのではないか。

A. いろいろやりたかったのだが、商品を作ってマーケティングもフィールドワークも行うには、時間的な制約もあり、不十分になったかもしれない。時間があれば、飲料メーカーへのフィールドワークも取り入れるとおもしろいなどは思っていたが。

Q. 生徒のプレゼンは楽しそうだった。

A. ありがとうございます。

Q. 感想ですが、子どもたちは結構、健康を意識したドリンクをたくさん作っていて、「健康」を意識したものになっていたあたりが面白かったと思う。現代の社会を反映していると思う。

市販のドリンクを飲むということはこういうことだということを考えながら行くと、一層面白い

ものになったかもしれない。

A. 特に健康に関するドリンクをと指定させた（意識させた）ということはないが、生徒たちが話し合いをする中で、このようなドリンクができあがった。

Q. うちの学校の生徒たちよりしっかりしてるなあと感じた。

市販のドリンクに対する批判的な視点もいるのかなあ。自作するということから、普段飲んでるものを考えていくというのも面白いのではないか。スポーツドリンクなども糖質が多いように感じられる。価格面や安心に関しても考えていけるような展開も面白いように思う。

A. 市販のドリンクを使用した官能検査や糖度測定なども授業中に行った。含まれる砂糖の量の多さに、生徒たちは驚きをもって受けとめていた。市販のものを使った実験などの授業をしてから新商品づくりをしたので、その授業の影響で砂糖控えめなどのドリンクが多くみられたのかもしれない。

Q. 化学と体育の教師からのコメントなどもあり（良い意味で）贅沢だなあと感じた。今回の授業以外でも連携などはあるのか？

A. 週一回の会議はしているが、2007年度は、教材などを持ち寄って学習内容を吟味することができたが、最近は行われていない。

Q. 生物専門だが、今回は生物がないのでこの授業をみた。

現在本校では水をテーマに授業を展開しているが、本校の家庭科の教師にアドバイスできる材料がないかと思ってきた。大変面白かった。

#### (4) 高村仁知先生より指導助言

高校の授業をみたのは初めてだった。AGの授業などを行っているが、そのときのことも含め、生徒は生活していくときにサイエンスのことがわかっていないことが多い。こういう授業をやると、生活をするときに科学的な視点が必要だということがわかったのではないと思う。教える教師についても、科学的な視点をもっと十分意識して指導してほしい。砂糖とサッカリンなど、一元的に人工的か天然のものかでものを考えるというのは間違っているのだということを、せつかくなのでこの授業がなくなっても、ぜひ行ってほしい。

飲料メーカーの飲み物の原材料は、私が聞いたところによると1円ほど。メーカー側は企業秘密で教えてくれないだろうが、我々が何を食べて生きているのか原材料などをみて、意識して生活していくということが大切である。そのところをこれからももっと上手く指導してほしい。

#### (5) 参加者の感想

◎生活科学の飲み物づくりを通しては生徒の身近にあるモノを題材とし、原材料の成分を考えさせ、理科学的な知的好奇心を刺激するたいへん素晴らしい授業でした。他教科との関連を考えると、社会でマーケティングについて考えたり、美術でラベルや容器のデザイン、広告宣伝 etc、デザイン学習に生かせると思います。

◎生活科学の授業を拝見させて頂きました。本校でも生活科学が学校設定科目になっていますが、保健体育と家庭科のみの合同なので、化学との3科協同ということで興味深かったです。最後に、化学、体育の先生から異なる視点のコメントがありましたが、あれを事前ないしは、生徒の発言（授業）中からめてゆけたら尚、素晴らしいと感じました。大変参考になりました。ありがとうございました。

## 5. おわりに(成果と課題)

今年度の生活科学の授業では、身近な食品を多角的に見つめることにより、我々の食をとりまく環境を科学の目で分析し、食と健康との関連について考え、将来の健全な食生活に生かしていける実践力を育成することを目標とした。身近な食品として飲み物に焦点を絞り、まずは市場に出回る飲み物の実態について分析し、その後、自分たちで飲み物の新商品開発とマーケティングへと展開した。生徒たちは、これまで何気なく選んでいた飲み物への見方が変わり、砂糖の量が気になるようになったとか表示を気にするようになったといった感想もある一方、やはり自分の好きなものやおいしいと感じるものを選びたいといった感想もあった。飲み物づくりを終えてからは、原材料費の安さを考えると買う気がしなくなったという意見がある一方、おいしい飲み物をつくり出してヒットを飛ばしている飲料メーカーはすごいという意見もあるなど様々であった。消費者の立場と製造者の立場とは、全く逆の立場であるが、生徒たちはこれまでに体験したことのない製造者側の立場にも立つことによって、単に原材料だけでないいろいろな角度から食品をとらえるという視点を持つことができたようである。今後、このような視点を実生活にどれだけ生かしていけるのかが問われるところであるが、消費者として商品を手にしたとき、この体験が何らかの影響を与えることを期待したい。そして、指導助言いただいたように、日常生活の中でサイエンスの観点が生かされることを期待したい。

反省点として、この授業を展開するに当たり、生徒たちの科学の知識がどこまであるのかが把握できていなかった。甘味料として使用する糖質には単糖類や二糖類、多糖類などの種類があり、それぞれ性質や構造、使用目的も異なることや、糖質からエネルギー産出への過程などといった内容は、5年生の化学選択者でもまだ学習していないということを、授業をやり始めてから知ったのである。コンセプトに合った新商品を開発するために、どの甘味料をどんな目的で使用するとよいかを考えさせるのにその説明が必要であった。しかし生徒たちは、まだ学習していない内容であるにもかかわらず、自分たちで性質や構造を調べたり、人工甘味料の歴史を振り返り是非についても考えたりと、科学への知識欲が大変旺盛であり、調べたことを説明できるまでになれたことは、生徒たちにも自信となったように思う。

また今回の授業では、公開研究会の特別企画として、普段は同時に授業を行う生活科学の授業担当者から、化学的側面と保健体育的側面からコメントをいただくことができた。普段の出店授業では、担当者それぞれが自分の専門性を生かした授業を展開しているが、同じテーマの授業を別の角度から見つめる視点を示していただき、生徒たちも授業全体が有機的に機能していると実感できたのではないだろうか。参加者からの意見の中にあつたように、社会科と連携してマーケティングについて考えさせたり、美術と関連させて、容器やラベルのデザインやコマーシャル作りなど宣伝広告を考えさせるなど、他教科との連携も可能性があると考えられる。今後もより有機的に総合的に機能するような授業内容を工夫していければと考える。

2009年度 公開研究会 公開授業  
生活科学学習指導案

日時 2009年11月21日(土)  
第1限 (9:30~10:20)  
学級 第5学年い組  
男子15名 女子15名 計30名  
場所 被服教室  
指導者 創作科(家庭) 永曾義子ながそのりこ

1. 題材 食をとりまく環境を考える ー飲み物づくりを通してー

2. 題材設定理由

生活科学とは、日常生活における諸現象を科学的な視点でとらえ判断する力を育成することを目標として、4人の担当者が専門性を生かした出店授業を中心に展開している本校独自の総合学習である。この授業は、そのうちの1コマである。

近年、社会の変化とともに生活スタイルも猛スピードで変化を遂げ、どのような生活を構築するかが個人判断に委ねられる現代において、5年生という時期に生活を科学的に見つめる視点を持つ機会は大変意義あることである。

生活科学がスタートした3年前は、メタボリックシンドロームということばが流行語になるなど、食生活と健康との関連性に関心が高まり、「食と健康」をテーマに授業展開した。現在においても食と健康に関する情報や健康食品とうたわれた商品が氾濫し見極めが難しい状況である。その後、食の安全性を揺るがす事件が頻発し、食をとりまく環境はいつそう複雑になってきている。また市場では常に若者をターゲットにした新商品が次々と登場し、消費者は見た目やイメージに左右されやすい。このような中で、正しい知識を持ち、将来にわたって健康な食生活を営み、自己の能力が最大限に発揮されるよう食についての認識を持つことは非常に重要になってきている。そこで、今年度の取り組みは、身近な食品を多角的に見つめることによって、これまで気づかなかった側面にも着目し、今後の商品選択の目に科学の光を当ててほしいと考えた。

生徒たちは、食品選択に際し食品表示に留意するよう学習してはいるが、欲求に任せてほしいものを好きなだけ選ぶことも中高生にはありがちなことである。授業では、生徒たちの身近な食品として飲み物に焦点を絞り、味覚による官能検査と原材料との比較や糖度測定を通して、身の回りに流通している飲み物の現実を知ることを導入とした。次に、思わず手にとってみたくなるのはどんな商品かを考えながら新商品を開発し売り出してみる。この体験を通して、食品に使われる材料の科学的側面を知り、よく似た食品でも全く異なる特徴を持ち目的に応じた選択が必要であることや、商品がどのようにして生まれ売り出されているのか、商品の価格は何につけられたものなのか等を考えてみてほしい。そして、市場に出回る商品の本質を見る目を養い、今後の生活に役立ててほしいと考える。

3. 題材の目標

- ① 食品の原材料を科学的な視点から見つめることにより、その食品の本質について考える。



- ② 市場に出回る食品はどのようにして作られ流通するのかを飲み物づくりを通して体験することにより、身近な食品を多角的に見つめる態度を養う。
- ③ 身の回りに氾濫する食品に対して、今後どのような観点で真価を見極め選択していくのか考える。

#### 4. 生徒の実態

生活科学は学年を4分割して、い・ろ・は・に組の4講座編成とし、各講座約30名ずつで構成している。各クラス約10名ずつ、名列順に編成したメンバーである。本時はその「い組」である。班編成も、い組を名列順に機械的に決めたメンバーである。授業テーマに沿って、同じ目的意識を持ったメンバーで班編成を考えてもよいかもしれない。尚、本時のみ物理と重なっている生徒が数名抜けている。

社会的な健康志向の高まりから、生徒たちも身近な食品には関心をもち、それぞれの考えで食品選択をしているが、その食品の本質にまで迫ることはない。この授業を受けるまでは、甘味料の実態を知ることもなく、飲み物についてもそれほど深く考えて選ぶことはなかったようである。

#### 5. 指導計画 (全9時間)

- (1) 官能検査・糖度測定 …… 2時間
- (2) 食品の原材料比較・甘味料について …… 1時間
- (3) 新商品開発の企画会議 …… 1時間
- (4) 新商品の飲み物づくり …… 2時間
- (5) 発表準備・試飲による評価 …… 2時間
- (6) 新商品発表と商品の選択 …… 1時間 (本時)

#### 6. 本時の題材 「新商品発表と商品の選択」

前時までに、各班で飲み物の新商品開発に取り組み、新商品ができ上がっている。本時は、それらの商品を各班ごとに説明をしてアピールし、お互いに評価しあう時間である。

#### 7. 本時の目標

- ① 新商品発表に際し、その商品のコンセプトと使用した原材料の特徴との関連をわかりやすく説明できる。
- ② プレゼンテーションについては、班員で協力し簡潔にまとめることができる。
- ③ 各班の発表を見て、適切な商品選択をして、その選択理由が目的に合致している。
- ④ 新商品開発の企業側の立場と、消費者の立場とを理解し、今後の商品選択について考える。

#### 8. 本時の展開

	学習活動	指導上の留意点	教材
導入	各班で、新商品発表のための準備をする。	発表準備及び順番等の確認をする。	各班のオリジナルドリンク プレゼンのための機器

展 開	<p><b>新商品発表</b></p> <p>発表者は、新商品開発についてのコンセプトと使用した材料との関連性について説明し、商品をアピールする。</p> <p>視聴者側もそれらの説明を理解し、商品選択の指標とする。</p> <p><b>商品の選択</b></p> <p>各班の発表を聞いて、自分ならどの商品を選ぶかを決め集計する。なぜその商品を選んだのか理由を説明する。</p> <p>それぞれの商品には、目的があり、それに応じた選択の仕方があることを知る。</p>	<p>飲み物の原材料の中でも甘味料の種類と性質、使用目的が商品開発のコンセプトに合致しているか、その説明に無理はないかを確認しながら発表を聞く。</p> <p>天然甘味料と合成甘味料との特徴と用途、長所・短所など必要に応じて補足説明または生徒間の質疑応答を設ける。</p> <p>事前に試飲は行っているのので、ここではプレゼンから受けた印象や材料の性質と自分が求めている商品への期待などを考えて選ぶ基準とする。</p> <p>飲み物に必要な材料が、選ぶ人のそのときの状況により異なることに気づかせる。(スポーツする人でも、瞬発力か持久力かどちらを要求するのかによって異なるなど)</p>	同上
ま と め	<p>飲み物づくりを通して、どのようなことを考えたか自分の考えをまとめ発表する。</p> <p>同時に授業するときには不可能であるが、本時のみ、化学的な立場からと保健体育的な立場からと、他の生活科学担当者からの助言を聞く。</p>	例えば、飲み物の価格は何に対する価格であるかななどにも触れる。	プリント記入

## 9. 評価

- ① 商品開発にはコンセプトがあり、その目的に応じた材料があることを理解できたか。
- ② 食品の原材料（ここでは飲み物に使用されている甘味料）について、その種類や特徴が理解できたか。
- ③ 消費者の立場として、商品には目的に応じた選択の仕方があることを理解できたか。

### 参考文献

- 「N・SATO の生活科学実験講座 ①食と健康」 佐藤典子著 教育図書
- 「N・SATO の生活科学実験講座 ②食生活と食文化」 同上
- 「食べ物と健康Ⅰ 食品の科学と技術」 菅野道廣 上野川修一 山田和彦編集 南江堂
- 「食べ物と健康Ⅲ 食品の安全性」 同上

## 公開授業「生活科学」資料（授業用プリント）

生活科学

## 「飲み物の新商品を作ってみよう！」



5年( )組 氏名( )

見た目においしそうな飲み物や、思わず手に取り買いたくなるような飲み物の、新商品を試作してみましょう。  
 「これにしようかな？ これを買おう！」と手に取ってもらうためにはどうすればよいのかを考えましょう。  
 また、まだん何気なく飲んでいる飲み物の「味」や「さわやかさ」の秘密も、実験をとおして学んでみましょう。

- ① 新商品の企画会議（どのようなコンセプトで飲み物をつくるのか？そのためにはどんな材料を使うのか？どんな容器を使うのか？容量は？など）

- ② 原材料の種類・分量を決める。

原材料例	水	ml
	甘味料（砂糖・はちみつ・果糖・エリスリトール・オリゴ糖など） （アスパルテーム・L-フェニルアラニン化合物・アセスルファムK・サッカリンなど）	
	酸味料（クエン酸）	g
	香料	
	着色料	
	その他（V.C・レモン果汁・アミノ酸・）	

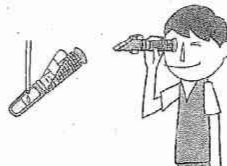
- ③ 材料を混ぜ合わせる。（例）

順序	1. 水に甘味料を溶かす	・・・味を確かめる
	2. 酸味料を加える	・・・味を確かめる
	3. 香料を加える	・・・風味はどうなったか
	4. 着色料を加える	・・・見た目はどうなったか

- ④ 混ぜ合わせる過程での考察ポイント

1. 水に砂糖を溶かすのと液糖を混ぜるとではどんな違いがあるか？
2. 水に甘味料を混ぜ味を確かめると？
3. そこに酸味料を加え味を確かめると？
4. 香料や着色料を加えてみて感じたことは？
5. その他気づいたこと

- ⑤ 作った飲み物を糖度計で測定する・・・  %



- ④ ラベル作り・・・商品のラベルにはどんな情報が書かれているか？  
 実際の表示を見て調べてみよう！

商品に「原材料名の表示」をするときの決まり  
 原材料、食品添加物を、使った量の多い順に書いていく。

●品名：	
●原材料：	
●内容量：	●賞味期限：
●保存方法：	●販売者：

- ⑤ 商品を売るためには他にどのようなことが必要か？

- ⑥ 商品の価格とその内訳を考えよう。

- ⑦ 一番買ってみたい商品は？・・・  班の『  』  
 それはなぜですか？

- ⑧ 飲み物商品をつくってみて考えたこと・感想

生活科学い組 オリジナルドリンク資料

	1班	2班	3班
商品名	三段返し!!!	VAITAL チャージ 3000Cプラス オレンジ風味	恋するはちみつレモン ～甘すっぱいきみへ～
ラベ裏	<ul style="list-style-type: none"> <li>●品名 清涼飲料水</li> <li>●原材料名 高果糖液糖、砂糖、ぶどう糖、香料、着色料、酸味料(クエン酸)</li> <li>●内容量 500ml</li> <li>●賞味期限 ボトル上部に記載</li> <li>●保存方法 直射日光をさけて保存してください。</li> <li>●販売者(有) いくた</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●品名 清涼飲料水</li> <li>●原材料名 高果糖液糖、オリゴ糖、甘味料(エリスリトール)、ビタミンC、ぶどう糖、香料、着色料</li> <li>●内容量 500ml</li> <li>●賞味期限 ボトル上部に記載</li> <li>●保存方法 直射日光をさけて保存してください。</li> <li>●販売者 (株) DAISON COMPANY</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●品名 清涼飲料水</li> <li>●原材料名 はちみつ(奈良県産あきひめはちみつ100%)、レモン果汁(奈良県産100%)</li> <li>●内容量 350ml</li> <li>●賞味期限 ボトル上部に記載</li> <li>●保存方法 直射日光をさけて保存してください。</li> <li>●販売者 NAG-ASO株式会社</li> </ul>
	栄養成分表示(100ml当たり) エネルギー 33.6kcal たんぱく質 0g 脂質 0g 炭水化物 8.4g ナトリウム 0.01mg カルシウム 0.01mg	栄養成分表示(100ml当たり) エネルギー 30kcal たんぱく質 0g 脂質 0g 炭水化物 8g ナトリウム 0mg ビタミンC 600mg	栄養成分表示(100ml当たり) エネルギー 16kcal たんぱく質 0g 脂質 0g 炭水化物 4g ナトリウム 0.4mg ビタミンC 2.5mg
1本の150円の内訳	材料費 2円 試作料 40円 ラベル料・容器料 20円 光熱費 30円 輸送費 30円 利益 28円	材料費 6円 商品開発費 24円 人件費 25円 輸送費 25円 広告料 50円 利益 20円	材料費 13円 商品開発費 50円 人件費・利益 87円

4班	5班	6班
スパークリングローズ ～桃色の衝撃をあなたに～	ビタミンウォーター 甘いの	Say to C-1000
<ul style="list-style-type: none"> <li>●品名 炭酸飲料水</li> <li>●原材料名 炭酸水、バラ水、甘味料(エリスリトール、アスパルテーム・L-フェニルアラニン化合物、アセスルファムK)、はちみつ、酸味料(クエン酸)、香料、着色料</li> <li>●内容量 500ml</li> <li>●賞味期限 ボトル上部に記載</li> <li>●保存方法 25℃以下の日陰で保管してください。</li> <li>●販売者 CanCan(株)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●品名 清涼飲料水</li> <li>●原材料名 ビタミンC、甘味料(サッカリンNa)、着色料、レモン香料</li> <li>●内容量 1,500ml</li> <li>●賞味期限 ボトル上部に記載</li> <li>●保存方法 25℃以下の日陰で保管してください。</li> <li>●販売者 とりいさん</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●品名 炭酸飲料水</li> <li>●原材料名 炭酸水、甘味料(エリスリトール・スクラロース)、紅茶、レモン香料</li> <li>●内容量 500ml</li> <li>●賞味期限 ボトル上部に記載</li> <li>●保存方法 直射日光をさけて保存してください。</li> <li>●販売者 (株) よしけん。</li> </ul>
栄養成分表示(100ml当たり) エネルギー 8.8kcal たんぱく質 0g 脂質 0g 炭水化物 2.4g ナトリウム 0.2mg	栄養成分表示(100ml当たり) エネルギー 0kcal たんぱく質 0g 脂質 0g 炭水化物 0g ナトリウム 5mg ビタミンC 66mg	栄養成分表示(100ml当たり) エネルギー 1kcal たんぱく質 0.1g 脂質 0g 炭水化物 2.6g ナトリウム 1mg
材料費 3円 研究費 90円 人件費 50円 光熱費 10円	材料費 1.1円 広告料 5円 輸送費 30円 研究開発費 3.9円 人件費 25円 利益 85円	材料費 7円 研究費 30円 人件費(輸送費・光熱費を含む) 100円 利益 13円