

群 教 セ	G07	04
	平15.211集	

知ってびっくり、見て納得 実験から学ぶ栄養素



主 題 実感を伴った理解を通して食生活をよりよく
しようとする態度を育てる家庭科指導の工夫
- 手軽に短時間でできる栄養素を調べる実験を通して -

長期研修員 土屋 郁恵 (技術・家庭科)

研究の概要 技術・家庭科の「中学生の栄養と食事」の指導において、講義形式になりがちな栄養に関する学習を、生活と結び付けて理解しやすくするために実験を取り入れることに着目した。身近な食品を用いて誰でも手軽に短時間で操作ができる実験方法について工夫した。食品に含まれる栄養素を実験で確かめながら学習することで学習意欲が高まり、実感を伴って理解できたことにより健康に気を付けた食事をしようとする態度への変容がみられた。

キーワード 【 技術・家庭 家庭系 - 中 食生活 教材・教具 学習指導案 実験 】

健康的な食生活を送るために

1 食生活に対する生徒の意識と実態

食に関する指導の充実が求められる背景には、食を取り巻く環境の急激な変化に対して、生徒が望ましい食習慣や自己管理能力を身に付けているとはいえない現状がある。

県内におけるA(1)「中学生の栄養と食事」の指導は、約9割が第1学年、約1割が第2学年で行われていることから、これから家庭分野の食生活を学習する生徒(県内第1学年生徒219名)を対象に食生活に関する意識と実態についての調査を行った。その結果、食生活の学習で勉強してみたいこととしては、調理実習をあげる生徒が圧倒的に多く、小学校で習った調理については、約7割の生徒が家庭でも作っていた。また、食べることへの興味・関心が高い反面、朝食の摂取状況については、毎日食べている生徒は7割強であり、4人に1人がきちんと食べていないことが分かった。さらに、食事のとり方が健康に影響していると考えている生徒が7割強いるにもかかわらず、実際に健康に気を付けた食事をしているという生徒は4割にも満たなかった(図1)。

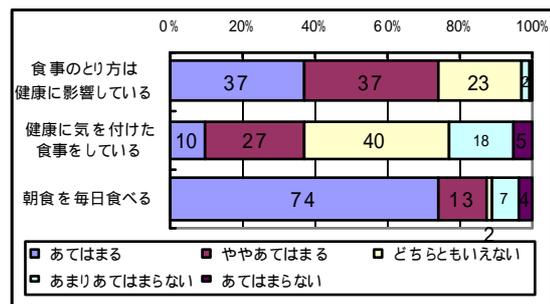


図1 食事に対する生徒の意識と実態

このことから、技術・家庭科における栄養に関する学習の担う役割と責任は大きいといえる。指導に当たっては、生活の自立を図る観点から、A(1)「中学生の栄養と食事」の指導で目指す、健康的な食生活を自分で営むための実践力を確実に培うために、栄養の学習においては、講義形式で指導するのではなく、生徒が体験を通して実感を伴って理解できる指導の工夫が必要であると考えられる。

2 県内の家庭分野の指導の現状

栄養の学習において、生徒が体験を通して実感を伴って理解するためには、指導に実験を取り入れることが効果的であると考えられる。

県内すべての公立中学校の技術・家庭科家

庭分野担当教員（各校1名）を対象に、「技術・家庭科における教育課程の編成・実施に関する調査」を行った（平成15年10月実施）。

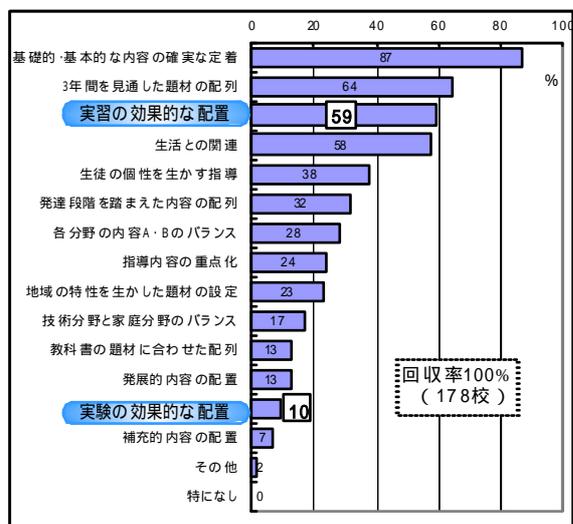


図2 教育課程編成の重点

教育課程の編成の重点を複数回答で調査したところ、「基礎的・基本的な内容の確実な定着」に重点を置いている学校が最も多かった。また、「3年間を見通した題材の配列」や「実習の効果的な配置」「生活との関連」を重視する傾向がうかがえた（図2）。家庭分野の指導では生活の自立を図る観点から実践的・体験的な学習が今まで以上に重視されており、実験・実習を行うことが求められている。しかし、調査結果では教育課程の編成に実習は重視されてはいるものの、実験に関してはほとんど重視されていない状況といえる。この理由について聞き取り調査を行ったところ、実験の必要性や価値を理解してはいるものの「時間的なこと」や「準備の負担感」等が授業に実験を取り入れることへの足踏みになっていたことが分かった。

このことから、授業に実験を取り入れやすくするためには、手軽に短時間でできる実験を工夫していくことが課題であると考えられる。

研究のねらい

生徒が手軽に短時間で食品に含まれている栄養素を調べることができる実験教材を工夫

する。その活用を通して、栄養についての実感を持った理解が可能となり、食生活をよりよくしていこうとする態度が育成できることを実践を通して明らかにする。

研究の内容と方法

1 実験教材を工夫するうえでの観点

前出の教員実態調査によると、A(1)「中学生の栄養と食事」の指導時数は6～10時間が多かった。このことを踏まえ、以下の観点から実験教材の工夫を行う。

(1) 教師のための工夫

時間への配慮

学校で扱う栄養素が五大栄養素であり、食品は消化され栄養素として体内に取り入れられることや五大栄養素が6つの基礎食品群に分類されることも考え合わせ、5つの実験について扱うこととする。

授業で手軽に扱えるように各実験にかかる時間は15分程度に収める。

実験方法の簡略化

特別な道具や薬品を使わずに、簡単な方法で結果が分かるようにする。

準備の軽減化

誰もが広く活用できるように、それぞれの実験についての解説、学習指導案、ワークシートを作成し、「実験で実感！栄養指導の手引き」としてまとめ、資料提供を行う。

実験を位置付けた指導計画例を作成し、教師が指導時間に合わせて選択ができるようにする。

(2) 生徒のための工夫

関心・意欲・態度の高揚

生徒が興味・関心をもてるよう実験に使用する試料は、身近にある食品とする。

実験方法が分かりやすいよう、操作はできるだけ簡単にする。

知識・理解の深化

結果が目で見えて分かりやすい実験とする。

目に見えない栄養素について実感を伴いながら理解を深めていける実験とする。

2 A(1)「中学生の栄養と食事」の指導事項と実験教材との関連

中学生の栄養に関する基礎的な知識と日常生活とを関連付けて理解できるように、工夫する実験教材のねらいを図3の通りに考えた。また、学習指導要領の指導事項と実験教材は図4の通りに関連している。

実験 : 「炭水化物」の存在を確かめてみよう
食品に含まれる炭水化物の割合には違いがあることが分かる。 炭水化物は私たちの食事の中で主食であることが分かる。 果物には炭水化物が含まれていることに触れる。
実験 : 「炭水化物」の消化を目で見えてみよう
炭水化物が体内で消化される様子が分かる。 毎日の食事から栄養素を取る必要があることを知らせる。 健康によい食習慣を身に付けることの重要性が分かる。
実験 : 牛乳から「たんぱく質」「脂質」を取り出してみよう
牛乳は五大栄養素の無機質に分類されるが、他の栄養素も含んでいることが分かる。 一番多く含まれている栄養素によって五大栄養素に分類されることが分かる。 チーズやバターが牛乳の加工品であることが分かる。
実験 : 食品に含まれる「脂質」を取り出してみよう
食品には見えない脂質が含まれているものもあることが分かる。 日常生活で栄養的に過不足のない食事をするのが大切であることが分かる。 マヨネーズは脂質の含有量が高いことが分かる。 油脂には、動物性と植物性があることに触れる。
実験 : 「ビタミンC」「カロテン」の存在を確かめてみよう
いも類にはビタミンCが含まれていることが分かる。 食品を五大栄養素から6つの基礎食品群に分類するときに、ビタミンが脂溶性と水溶性に分かれていることを知らせる。 健康を保持増進し、成長に必要なエネルギーや栄養素の摂取の基準量として「栄養所要量」が示されていることを知らせる。

図3 実験教材のねらい

指導事項		実験	実験	実験	実験	実験	応用
考 え ら れ る	中学生の時期の栄養の特徴						
	献立作成における栄養を考えた食品の組合せ						
知 る こ と	栄養素は毎日の食事から摂取する必要があること						
	生活の中で食事が果たしている役割						
	水が生命維持のために必要な成分であること						
	健康を保持増進し成長するために基準量が示されていること						
	日本食品標準成分表について						
	食品群別摂取量の目安について						
で き る こ と	食品の組合せを、実際に食べる量として把握すること						
	健康によい食習慣を身に付けることの重要性の理解						
	生命維持などに必要な栄養素の理解						
	五大栄養素の理解						
	栄養素が相互に関連しながら健康に役立っていることの理解						
	炭水化物の働きの理解						
	脂質の働きの理解						
	たんぱく質の働きの理解						
	無機質の働きの理解						
	ビタミンの働きの理解						
中学生の時期にさまざまな栄養素を多く摂取する必要性の理解							
日常生活で栄養的に過不足のない食事を取る必要性の理解							
食品は、その栄養的な特徴によって食品群に分類すること							
中学生に必要な栄養量を満たす1日分の献立を考えること							

図4 A(1)「中学生の栄養と食事」の指導事項と実験教材との関連

3 5つの実験教材の内容と方法

5つの実験教材の概要は以下の通りである。(詳細は、「手引き」に掲載)

実験	「炭水化物」の存在を確かめてみよう	所要時間 10分
ねらい	食品に炭水化物が含まれているかどうかを、でんぷんがヨウ素溶液に反応して色が変わることを利用して調べる。食品に炭水化物が含まれる割合の違いによる色の違いを実際に目で見てとらえる。	
内容	食品に含まれている栄養素(炭水化物)の存在を確かめるために適している実験。体の中で主にエネルギーになり、食事の中で主食である炭水化物(でんぷん)を取り上げる。	
留意点	試料としてじゃがいも、とうもろこし、うるち米のでんぷんを用いると、色の違いがとらえやすい。試料に果物を加えておくと、果物にも炭水化物が含まれていることを知らせることができる。	
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%; border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>【材料・用具】(1班分) 片栗粉 小さじ1、コーンスターチ 小さじ1 上新粉 小さじ1、水 小さじ1、大根一口大 ペットボトルのスポイト容器、ヨウ素溶液 (ヨウ素溶液はイソジン1mlを水100mlで薄めたもの)</p> <p>【実験の方法】 材料を入れた容器にヨウ素溶液を4~5滴たらす。 色の变化を観察する。 青紫色や赤紫色になったらでんぷんがあると判断する。</p> </div> <div style="width: 45%; border: 2px solid blue; border-radius: 15px; padding: 5px;"> <p>【指導のポイント】 でんぷんを触ってみる。 原材料と結び付けながら、感触の違いを実感させることで、生徒の興味を喚起させることができる。 反応する色の違いはでんぷんの割合によって違うことをしっかり押さえる。 でんぷんの量が多いほど青に近く、少ないと薄桃色になる。 「粉だから色が変わるんだ」というとらえ方を防ぐことができる。</p> </div> </div>		

図5 実験 「炭水化物」の存在を確かめてみよう(食品に含まれる栄養素の存在を確かめる実験)

実験	「炭水化物」の消化を目で見てみよう	所要時間 5分
ねらい	口の中や胃から分泌される消化酵素を胃腸薬で代用し、体内での消化の様子を実際に目で見てとらえる。	
内容	食べ物と体のかかわりを理解させるために適した実験。食品(炭水化物)が体内で消化される様子を観察する。	
留意点	食べ物が体内に入ってからの様子を、内臓の位置が把握しやすい手作りのエプロンシアター等を使いながら視覚的にとらえさせると効果的である。	
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%; border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>【材料・用具】(1班分) 片栗粉 大さじ1、熱湯 大さじ1、 ガラスの器 1、スプーン 1、胃腸薬 0.1g</p> <p>【実験の方法】 熱湯を入れ、スプーンでよく混ぜると、のり状になる。 片栗粉  胃腸薬を入れ、様子を観察する。 のり状だったものが、液状へと変化する。</p> </div> <div style="width: 45%; border: 2px solid blue; border-radius: 15px; padding: 5px;"> <p>【指導のポイント】 片栗粉に加えるのは熱湯がよい。 水だとのり状にならない。 消化酵素によって食べ物は消化されることを押さえる。 「でんぷんが溶けた」状態が消化された状態であることを生徒に知らせる。</p> </div> </div>		

図6 実験 「炭水化物」の消化を目で見てみよう(食品が体内で消化される様子を理解する実験)

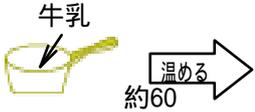
実験 牛乳から「たんぱく質」「脂質」を取り出してみよう 所要時間15分

ねらい 食品は、さまざまな栄養素を含んでいることを、
五大栄養素の無機質に分類される牛乳からたんぱく質や
脂質を取り出すことで知る。

内容 食品にはさまざまな栄養素が含まれていることを理解
させるために適した実験。食品に含まれる栄養素の中で
一番多く含まれている栄養素によって食品が五大栄養素
に分けられていることを知らせる。

留意点 カッテージチーズやバターを市販品と比較させながら試食することで、食品の
加工にも興味をもたせる。

【材料・用具】 (1班分)
牛乳100ml、レモン汁小さじ1、片手鍋1、
ボール・ざる各1、ガーゼ、生クリーム50ml、
ペットボトル(500ml容器)1

【実験の方法】
「たんぱく質」を取り出してみよう
牛乳

レモン汁を入れる。
観察する。
固まったものを
ガーゼで絞る。

「脂質」を取り出してみよう
生クリームを入れたペットボトルのふたをして
10分間ひたすら激しく振る。

【指導のポイント】
生クリームと同量の冷水を加えると反応がさらに分かりやすい。
出来上がったものを市販品と食べ
比べてみる。食品加工の過程を
見ることもでき、自分が作った
ことで食品への関心が高まる。
取り出したたんぱく質
= カッテージチーズ
取り出した脂質 = 無塩バター
ガーゼよりさらしがよい。
ガーゼを使用するならば固く
絞るために2枚重ねがよい。



図7 実験 牛乳から「たんぱく質」「脂質」を取り出してみよう(食品には多くの栄養素が含まれていることを理解する実験)

実験 食品に含まれる「脂質」を取り出してみよう 所要時間 20分

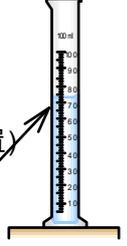
ねらい 日常食べている食品に含まれる脂質量を確認する。
予想と実験結果を比較することで、食品には目に見えない
脂質が含まれていることを理解する。

内容 脂質には「調理や食べるときに使う」脂質と「食品の
中に含まれている」脂質があることを理解させるために
適した実験。食品に含まれている脂質の多さに気付き、
栄養素を過不足なく食べる食事の必要性を知る。

留意点 油脂には植物性油と動物性脂があることや、一日に必要な脂質量にも触れる。
マヨネーズは脂質の含有量が高いことを知らせる。

【材料・用具】 (1班分)
食品各20g(合い挽き肉、マヨネーズ、ポテトチップス他) 水カップ1
メスシリンダー(200ml)1、片手鍋1、菜箸1

【実験の方法】
食品と水を片手鍋に入れ、弱火で
2分間一斉に煮る。(かき混ぜながら)
火を止め、メスシリンダーに
こぼさないように移す。(約10分放置)
メスシリンダーの上に
浮いている脂質の量を読み取る。
読み取った脂質量を計算する。



【指導のポイント】
食紅で水に色を付けると分離が分
かりやすい。
メスシリンダーに移すとき、食品を
入れないようにすると、脂質量を読
み取りやすい。
メスシリンダーの目盛りの読み方を
確認する。
ポテトチップス1袋(普通サイズ90g)
に入っている脂質量を油で見せる。
一日に必要な ポテトチップス1袋に
脂質量 < 含まれる脂質量
視覚的にとらえさせることによって取り
過ぎないような意識変化が生まれる。



図8 実験 食品に含まれる「脂質」を取り出してみよう(見えない脂質の多さに気付く実験)
参考資料: 小林 孝子、小谷スミ子「豊かな自分の生活の創造に向けてたくましく実践していく生徒をめざして」
新潟大学教育人間科学部 附属長岡中学校研究紀要(2003)

実験 「ビタミンC」「カロテン」の存在を確かめてみよう

所要時間15分

ねらい 食品にビタミンCがどのくらい含まれているかをヨウ素溶液がビタミンCに反応して色が消えることを利用して調べる。食品に含まれているビタミンC量の違いを色の消える滴数の違いとして実際に目で見てとらえる。また、緑黄色野菜に多く含まれるカロテンが、油に溶けることを確認する。

内容 生徒にとって一番認知度の高い栄養素はビタミンCである。五大栄養素が6つの基礎食品群に分類されることを理解するために適した実験。ビタミンCの存在を確かめ、五大栄養素のビタミンには脂溶性と水溶性があることを知る。

留意点 試料にじゃがいもを加えているのは、いも類にもビタミンCが含まれていることを知らせるためである。油がカロテンの吸収を助けてくれることにも触れる。



「ビタミンC」の存在を確かめてみよう

【材料・用具】 (4班分)
試料各5g(じゃがいも・みかん・キウイ・大根・にんじん・レモン) ペットボトルの容器、おろし金、スプイト容器、ヨウ素溶液(ヨウ素溶液はイソジン1mlを水100mlで薄めたもの)

【実験の方法】

事前 試料が固形なので、すりおろし水20mlを加えて絞り、液体(A)を作っておく。



Aを一滴ずつたらす。

何滴で茶色が消えたかを数える。

【指導のポイント】

一滴たらずごとに、かくはんして色の変化を観察する。

白い紙の上でヨウ素溶液の色の変化を見ると観察しやすい。

じゃがいもにはビタミンCが多く含まれていることを押さえる。

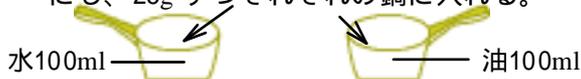
(含有量を食品成分表で確認する)

「カロテン」の存在を確かめてみよう

【材料・用具】 (示範用)
にんじん 50g、大根 50g、水200ml、油200ml、片手鍋4

【実験の方法】

にんじん(大根)は5mm程度の厚さのいちょう切りにし、25gずつそれぞれの鍋に入れる。



野菜が柔らかくなるまで弱火で加熱する。(5~10分)
加熱後の水と油、にんじん・大根の様子を比較観察する。

【指導のポイント】

弱火で焦がさないように加熱する。

油が焦げると色の違いが分かりにくくなってしまう油を使うため、示範実験がよい。

安全面と時間面から、この実験は生徒のビタミンCの実験と並行して教師が行うとよい。

図9 実験 「ビタミンC」「カロテン」の存在を確かめてみよう(ビタミンの脂溶性と水溶性を知る実験)

4 「実験で実感！栄養指導の手引き」の内容

「実験で実感！栄養指導の手引き」は全32ページとし、図10に示す通り、実験についての解説、学習指導案、ワークシートで構成する。

ワークシートは、各時間の学習内容と併せてA4一枚にまとめ、自由記述法及び3段階の評定尺度法による自己評価表を設け、振り返りを行えるようにする。図11はこれらの一部を抜粋したものである（「手引き」参照）。

構成	実験名・内容	ページ	
実験する前に	身近なもので実験用具や試薬を作ってみよう	1	
1時間	実験 「炭水化物」の存在を確かめてみよう	2	
	実験 「炭水化物」の消化を目で見てみよう	3	
	実験 「炭水化物」の消化を目で見てみよう	4	
	実験 「炭水化物」の消化を目で見てみよう	5	
学習指導案	第1時	6	
ワークシート	食事と健康のかかわり		
	食生活チェック表	7	
	No.1「食事と健康のかかわりについて知ろう」	8	
2時間	実験 牛乳から「たんぱく質」「脂質」を取り出してみよう	9～11	
	学習指導案	第2時	12
	ワークシート	食品と栄養素のかかわり	
	ワークシート	No.2「食品と栄養素のかかわりについて知ろう」	13
	宿題用プリント： 五大栄養素と食品のかかわり	14	
3時間	実験 食品に含まれる「脂質」を取り出してみよう	15	
	学習指導案	第3時	16
	ワークシート	栄養素の働き	
	ワークシート	No.3「栄養素の働きを知ろう」	17
4時間	実験 「ビタミンC」「カロテン」の存在を確かめてみよう	19～21	
	学習指導案	第4時	22
	ワークシート	中学生の時期の栄養	
	ワークシート	No.4「中学生の時期の栄養について知ろう」	23

図10 「実験で実感！栄養指導の手引き」の内容（一部抜粋）

(学習日 月 日) No.1 1年 組 番号

食事と健康のかかわりについて知ろう

実験 「炭水化物」の存在を確かめてみよう

【材料・用具】
じゃがいも、とうもろこし、うるち米、ペクトロルのスプイト容器、ヨウ素液（ヨウ素液10mlを10mlを10mlで薄めたもの）

【方法】
1 食品の上にヨウ素液を4～5滴たらして変化の様子を観察する。（右表に記入）
2 薄紙色や赤色になったらでんぷんがあると判断する。（右表に記入）

※炭水化物は体内で1gあたり4kcal、エネルギーを生産させる。

観察日	じゃがいも	とうもろこし	うるち米	どらもち	水
観察日					

※右表に観察結果を記入し、観察結果を記入しよう

実験 「炭水化物」の消化を目で見てみよう

【材料・用具】
片栗粉、熱湯、ガラスの瓶、スプーン、青龍糖1g

【方法】
片栗粉の入ったガラスの瓶に、熱湯を入れスプーンでよく混ぜる。すると、片栗粉が溶けなくなる。のり状になった片栗粉の中に青龍糖を入れる。

そうするとどうなった？…

観察を続けてください

【学習指導案】

炭水化物の「消化」がエネルギーとしない場所（ ）機能を説明し、生活が必要。炭水化物が消化され、吸収される場所。よく噛むことで、消化しやすくなり、腸や胃に十分なエネルギーが行き渡る。炭水化物には糖質と食物繊維がある。でんぷんは糖質や食物繊維をすりつぶし、水でさらして作った粉で、無糖質、水を加えて加熱すると粘りけでんぷんがでる。

***** でんぷんのいろは*****
いろはにほたるは ねむるは ねむるは ねむるは ねむるは ねむるは ねむるは ねむるは ねむるは ねむるは

【ワークシート】

消化のしくみ 吸収のしくみ 吸収のしくみ 吸収のしくみ 吸収のしくみ 吸収のしくみ 吸収のしくみ 吸収のしくみ 吸収のしくみ 吸収のしくみ

(学習日 月 日) No.2 1年 組 番号

食品と栄養素のかかわりについて知ろう

チャレンジ：食品を分類してみよう

食品	おまけの脂質を作る	おまけの糖質を作る	おまけのエネルギーになる
五大栄養素			
たんぱく質			
脂質			
糖質			
ビタミン			
ミネラル			
水			
繊維			
その他			

牛乳ってどんな食品？ 五大栄養素で分けると

でも、牛乳ってそれだけしか栄養素はないのかな？ 確かめてみよう

実験 牛乳から「たんぱく質」を取り出してみよう

【材料・用具】
牛乳 100ml、レモン汁 5ml（お酢でも可）、ろし、ろ紙、ペーパーカップ、紙コップ

【方法】
1 牛乳をろしに注ぎ、ろ紙をペーパーカップにセットする。
2 牛乳をろしに注ぎ、ろ紙をペーパーカップにセットする。
3 牛乳をろしに注ぎ、ろ紙をペーパーカップにセットする。
4 牛乳をろしに注ぎ、ろ紙をペーパーカップにセットする。

たんぱく質は体内で1gあたり4kcal、エネルギーを生産させる。

実験 牛乳から「脂質」を取り出してみよう

【材料・用具】
牛乳 50ml（室温で50ml以上を室温で50ml）、食塩水 50ml、ペーパーカップ、紙コップ

【方法】
1 牛乳をペーパーカップに注ぎ、食塩水を注ぎ、よく混ぜる。
2 牛乳をペーパーカップに注ぎ、食塩水を注ぎ、よく混ぜる。
3 牛乳をペーパーカップに注ぎ、食塩水を注ぎ、よく混ぜる。

脂質は体内で1gあたり9kcal、エネルギーを生産させる。

たんぱく質 (g)	脂質 (g)	糖質 (g)	水分 (g)	繊維 (g)	ビタミンA (μg)	ビタミンB1 (mg)	ビタミンB2 (mg)	ビタミンB6 (mg)	ビタミンC (mg)

【ワークシート】

たんぱく質の働き 脂質の働き 糖質の働き 水分の働き 繊維の働き

図11 「実験で実感！栄養指導の手引き」のワークシート（一部抜粋）

授業実践

1 題材名 「健康的に食べよう」

2 指導内容 A生活の自立と衣食住(1)「中学生の栄養と食事」

3 題材の目標

中学生の栄養に関する基礎的な知識を日常生活と関連付けて理解し、健康と食事とのかかわりを意識した食生活を送ることができるようにする。

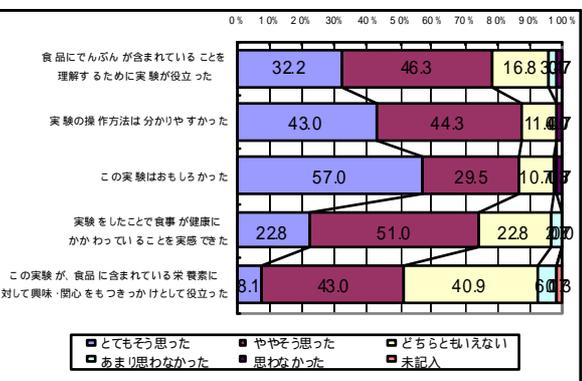
4 指導の実際

A(1)「中学生の栄養と食事」の指導時数を7時間とし、1時間目から4時間目に実験を取り入れ、以下のように授業実践を行った。

(1) 授業実施校等

授業実施校	実施学年	実施時間	実施した実験
吾妻町立岩島中学校(置籍校)	第1学年	6時間	実験 . . .
伊勢崎市立第一中学校(協力校)	第1学年	4時間	実験
伊勢崎市立殖蓮中学校(協力校)	第1学年	2時間	実験 .

(2) 授業実践の記録

	生徒の活動	生徒のつぶやき	生徒の事後の評価・授業の感想
1 時 間 目	<p>自分の食生活をチェック表を使って振り返る。</p> <p>健康の3本柱についてまとめる。</p> <p>実験、実験をする。</p>	<p>実験 「炭水化物」の存在を確かめてみよう</p> <p>紙にたらしちゃったあっ紙も変化したよ</p>  <p>こっちは赤紫だよ えっちょっと見せてよ こっちは青紫だよ</p> <p>実験 「炭水化物」の消化を目で見てみよう</p>  <p>ほんとだすごいね</p> <p>あっ溶けてきた</p>	<p style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">授業のねらい：炭水化物の実験を通して、自分の食事のとり方が健康に影響していることを理解できるようにする。</p> <div style="text-align: right;">  <p>0% 10% 20% 30% 40% 50% 60% 70% 80% 90% 100%</p> <p>食品にでんぷんが含まれていることを理解するために実験が役立った 32.2 46.3 16.8 3.7</p> <p>実験の操作方法は分かりやすかった 43.0 44.3 11.0 1.7</p> <p>この実験はおもしろかった 57.0 29.5 10.7 3.8</p> <p>実験をしたことで食事が健康にかかわっていることを実感できた 22.8 51.0 22.8 3.4</p> <p>この実験が、食品に含まれている栄養素に対して興味・関心をもつきっかけとして役立った 8.1 43.0 40.9 6.0 3.0</p> <p> <input type="checkbox"/> とてもそう思った <input type="checkbox"/> ややそう思った <input type="checkbox"/> どちらともいえない <input type="checkbox"/> あまり思わなかった <input type="checkbox"/> 思わなかった <input type="checkbox"/> 未記入 </p> </div> <p>グラフ1 実験 についての生徒の評価</p> <p>生徒の主な感想</p> <ul style="list-style-type: none"> ・よくかんで食べるようにしたい。 ・食事はとても大切なことが分かった。 ・実験をしてみてよかった。 ・食べ物によって反応したときの色が違うのに気付いた。 ・自分の体のことをもう少し考えて食事を取っていきたい。 ・今までは朝食を食べなかったけど、これからはちゃんと食べるようにしたい。

授業のねらい：さまざまな栄養素が含まれている食品が五大栄養素に分類されることを理解できるようにする。

2
時
間
目

給食のメニューに使われた食材をあげる。

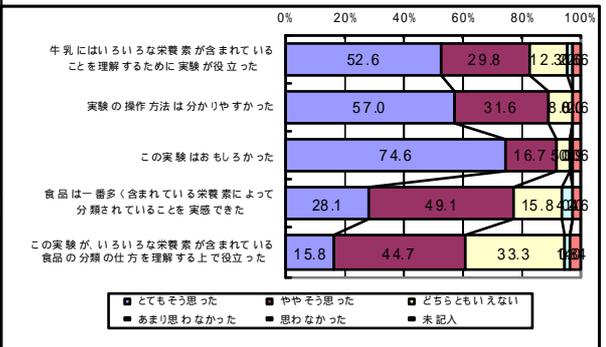
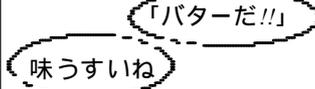
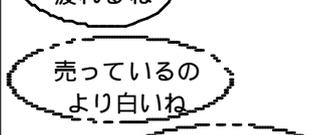
五大栄養素の種類を知り、体内での3つの働きと結び付ける。

実験 をする。

- 出来上がったものを市販品と食べ比べてみる。

牛乳が無機質に分類される理由を成分表を調べながら考える。

実験 牛乳から「たんぱく質」「脂質」を取り出してみよう



グラフ2 実験 についての生徒の評価

生徒の主な感想

- 牛乳にはいろいろな栄養素があることが分かった。
- 何気なく見てた献立にも興味をもって見てみたい。
- 家でご飯を食べるとき一食で五大栄養素を全部取れるようにしっかり食べたい。
- あんなに簡単な実験があって目で見て分かるなんてすごいと思った。
- 実験があるので家庭科が楽しくなってきた。

授業のねらい：食品から目に見えない脂質を取り出す実験を通して、五大栄養素の働きについて理解できるようにする。

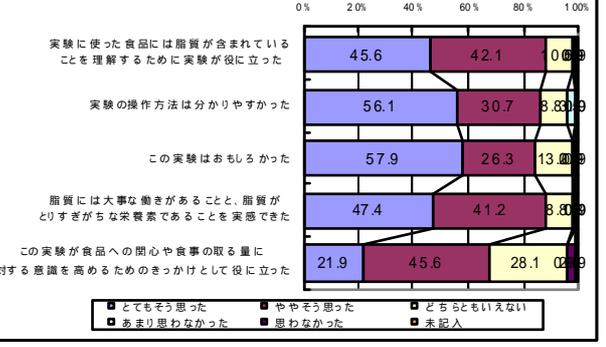
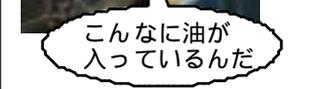
3
時
間
目

食事の中で取り過ぎがちな栄養素について考える。

実験 をする。

栄養素の種類と働きについてまとめる。

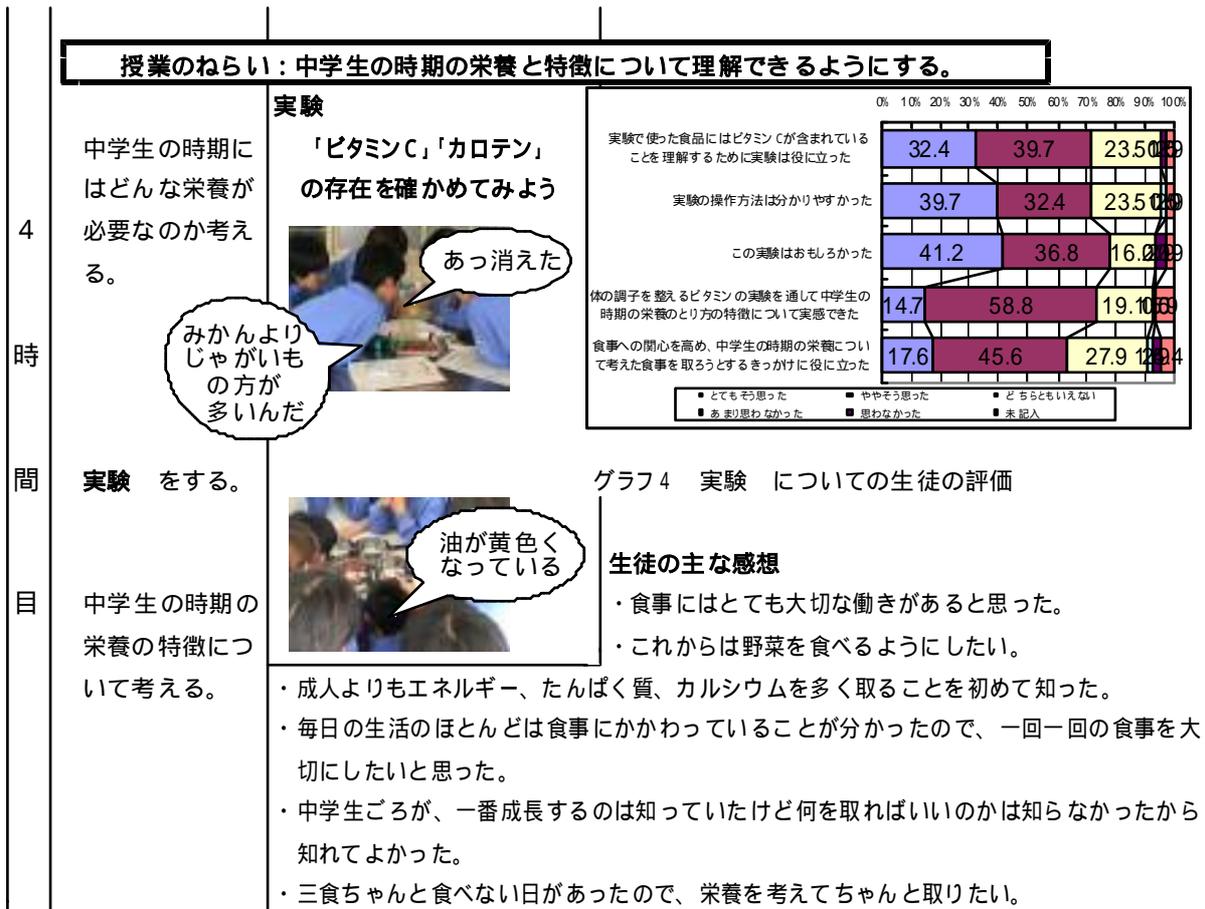
実験 食品に含まれる「脂質」を取り出してみよう



グラフ3 実験 についての生徒の評価

生徒の主な感想

- 栄養素に興味をもてるようになった。
- 栄養素は取り過ぎても足りなくてもダメだなん難しい。
- 脂質を普段取り過ぎているので食べ過ぎないようにしたい。
- どんなものを食べたらバランスが取れるのか考えて食べていきたい。
- 身近な食生活でも一つ一つ気を付けることがあって注意しなければと思った。
- ポテトチップス1袋で一日に必要な油を取ってしまうなんて、とても驚いた。
- 普段自分でも気付かないうちにあんなにたくさん脂質を取っていたのかと思った。



(3) 結果と考察

実験により学習への興味・関心が高まったか

授業前に生徒は家庭科の授業で実験を行うことについて、約7割が「おもしろいだろう」「分かりやすいと思う」と回答し、興味・関心を示していた。実験を取り入れた授業後のアンケート(グラフ1～4の)では、約8割の生徒がすべての実験に対して「おもしろかった」と答え、授業の感想の自由記述でも、多くが「楽しかった」「分かりやすかった」と書いていた。さらに以下のような感想もみられた。

- ・ 実験をやった方が理解できる。
- ・ 印象に残り覚えられる。
- ・ 紙に書いてあるより実際に見た方がよく分かる。
- ・ いろいろな発見が見える。
- ・ 言葉で理解できないものも分かりやすい。
- ・ 自分で実感して知るとよく頭に入る。
- ・ 実験で自分の目で見て確認できる。

また、実験を取り入れた授業を通して、「今後も実験を取り入れた授業をしてみたい」と答えた生徒は約9割であった。実験への興味・関心が授業前の約7割と比べて高まることも、学習への意欲の高まりもうかがえた。また、実験を取り入れた授業を1～3回受けた生徒のうち、3回受けた生徒全員が、今後も実験を取り入れた授業をやってみたいと回答した。このことから、学習への興味・関心は実験を取り入れた授業の回数が増えるほど強く表れることも分かった。実験を取り入れた授業をやってみたい理由について尋ねたところ、「分かりやすく楽しい」が圧倒的に多かった。

さらに、協力校で実験を指導した教師も「今後の授業に実験を是非取り入れたい」と感想を述べていた。理由としては、実験を取り入れたことで生徒の学習に対する興味・関心の高まりと、視覚的に栄養素をとらえたことによる学習効果を実感し、改めて実験による指導の意義を感じたからであった。

このことから、実験を取り入れることで生徒の学習への興味・関心が高まることが明らかになったといえる。

実験は手軽に短時間でできたか

すべての実験の操作方法について、約7割から9割の生徒が「分かりやすかった」と答えた（グラフ1～4の）。授業後の生徒の感想でも次のように書かれている（図12）。実験を指導した教師達も「指導しやすかった」と感想を述べていた。

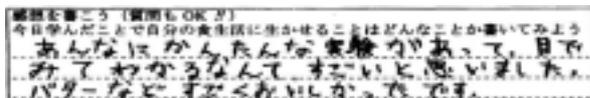


図12 実験のワークシートより

また、既存の実験書には、所要時間が明記しているものが少ない。示されていても、大枠であったりする。「牛乳からたんぱく質を取り出す実験」について所要時間が60分と示されているものを、本研究では10分でできるような工夫を図った。実際に指導した結果、各実験について、5～20分の範囲で行うことができた。実験自体についてみると、実験のねらいはおおむね達成できたといえる（グラフ1～4の）。

このことから、実験が短時間でできることを実証することができ、実験が授業の中でうまく機能していたと考えられる。しかし、事前準備に関しては、実験は試料の計量を行う程度であるが、実験は試料作りと計量を行う必要があり、約1時間を要した。

実験により実感を伴った理解ができたか

すべての実験に対して、授業の内容の理解度を5段階の評定尺度法で尋ねたところ、「とても実感できた」「やや実感できた」を合わせると、約7割から8割の生徒が実感を伴った理解ができたと回答しており（図13）、生徒の感想からも実感できた様子を読み取ることができた（図14）。

教師の観察によっても、「生徒が実感を伴

って理解できていることが見取ることができ、生徒に学習内容を印象深く理解させる手段として実験を取り入れたことが有効であった」と評価された。

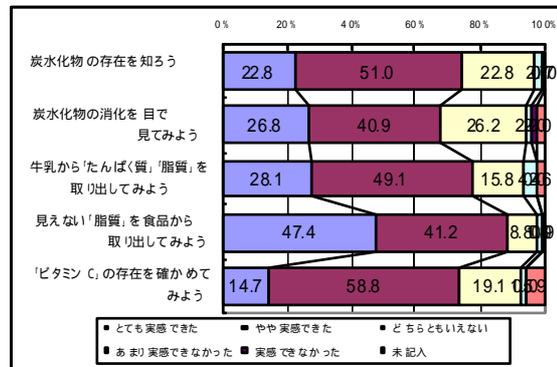


図13 実感を伴った理解の状況

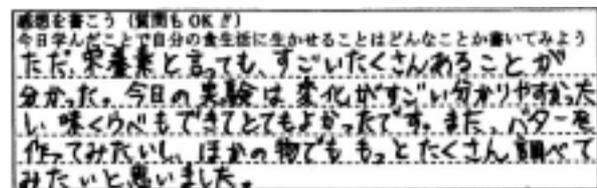


図14 実験のワークシートより

個別に見ると、あまり実感できなかった割合が20%を越えた実験もあった。その理由としては、実験で得られた結果が、食生活のどの場面と結び付いているのかを掴みにくかったことが考えられる。これに比べ、『食品に含まれる「脂質」を取り出してみよう』では、生徒が食べている食品を用いたため、何気なく食べていた食品に脂質が多く含まれていたことに驚き、食品には見えない脂質があることを実感できたことが、数値の差となって表れたといえる。

また、食品の分類にはさまざまな分類表が用いられているが、置籍校では、1～6群の食品群の配列の順に合わせて栄養素の提示を行い、毎時間五大栄養素を意識させながら授業に取り組んだ。その結果、2時間目のはじめに行った小テストでは五大栄養素の正答率は64%であったものが、授業後の小テストでは、正答率がほぼ100%に達した。

栄養に関する基礎的な知識は、実験とともに、小テストを行いながら繰り返し指導することが効果的である。

食生活をよりよくしていこうとする態度は高まったか

実験を通して学んだことを、自分の食生活に生かそうとするきっかけに役立ったかについて尋ねたところ、約6割の生徒が役に立ったと答えた(グラフ1~4の)。授業の前と後に行ったアンケートを比較してみても、実験を取り入れたことで、自分の食生活の改善について考えるようになった生徒が増加している(図15)。

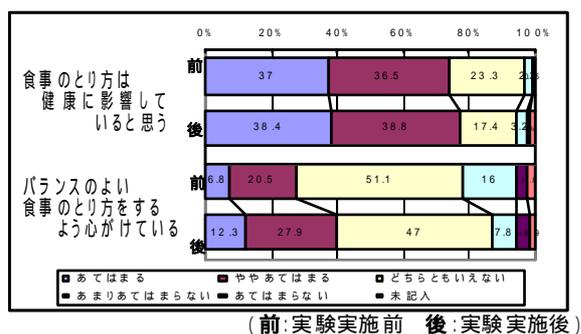


図15 実験による授業の実施前後の生徒の意識

食生活の改善の内容としては、「野菜を多く取るようにしたい」「栄養素のことを考えて食事をしようと思った」などをはじめとして、実行しようと思っている事柄が具体性をもってあげられており、中には油を使う量を少なくするためにテフロン加工のフライパンに変えたという生徒もいた。

このことから、実験を取り入れた授業を行うことは、生徒の食生活をよりよくしていこうとする態度を高める手立てとして有効であったといえる。

「バランスのよい食事」について半数近い生徒がどちらともいえないと回答していることについては、バランスのよい食事とはどのようなものか、どのようにしたらバランスのよい食事が取れるのかを扱う食品群別摂取量の目安の学習を行う前であったためと考える。

まとめ

健康的な食生活を生徒が自分で営むための実践力を確実に培うためには、食事と健康のかかわりを実感を伴って理解させる指導の工夫が必要であり、栄養の学習において実験を取り入れることが効果的であると考える。しかし、県内の家庭分野の指導の現状では、教

育課程編成に実験はほとんど重視されていない。そこで、生徒が手軽に短時間で食品に含まれている栄養素を調べられるように5つの実験教材の工夫を行い、実験に対して教師が抱える不安(時間的なことや準備への負担感など)を取り除くため、「実験で実感! 栄養指導の手引き」を作成し、活用を行った。授業実践により、実験が手軽で短時間でできることや、実験を取り入れることで実感を伴った理解が可能となり、食生活をよりよくしようとする態度を育てるうえで有効であることが実証できた。また、学習への興味・関心は、実験を取り入れた授業の回数が多いほど強く表れた。さらに、小テストを併わせて行うと知識・理解の深化が図れ、繰り返し行う指導が効果的であることも分かった。授業協力校の教師も、「学習に対する興味・関心の高まりと、栄養素を視覚的にとらえたことによる学習効果を実感した」「今までの授業の中で実験を行った方がより理解が深められる効果的な場面について考えるきっかけになった」と述べ、「今後は授業に実験を取り入れていきたい」と話していた。

今後の課題として、準備に時間のかかる実験についてさらに改良を図り、栄養素について継続した指導の工夫をしていきたいと考える。また、本研究をきっかけに、栄養指導にとどまらず、他の内容についても実習と同様、実験を取り入れることはできないか探していきたい。各学校においても、教育課程を編成するうえで、実習と併せ実験の効果的な配置を勧めたい。

<共同研究者>

産業科学グループ 指導主事 伏見 和枝

<参考文献>

- ・日下部信幸ほか5名著 『図解 家庭科の実験・観察・実習指導集』 開隆堂(2002)
- ・小林 孝子、小谷スミ子「豊かな自分の生活の創造に向けてたくましく実践していく生徒をめざして」新潟大学教育人間科学部附属長岡中学校研究紀要(2003)
- ・野田 知子著 『「食べる」って何だろう』 合同出版(2002)
- ・生活環境教育研究会著 『おもしろふしぎ食べもの加工』 農山漁村文化協会(1999)
- ・長瀬 宗一著『関心・意欲・態度(情意的領域)の絶対評価』 明治図書(2003)