

科目「食品製造」の効果的な指導方法について
－授業展開の工夫と地域連携による生徒の創造力・表現力の育成－

千葉県立〇〇高等学校 〇〇 〇〇（農業）

1 はじめに

平成21年3月に告示された高等学校学習指導要領における、科目「食品製造」の目標は、「食品製造に必要な知識と技術を習得させ、食品の特性と加工方法及び貯蔵の原理を理解させるとともに、品質と生産性の向上を図る能力と態度を育てる。」である。

また、平成22年6月に公示された高等学校学習指導要領解説農業編によると「食品製造」は、食品の製造について学習させる科目であり、主として農業の経営と食品産業に関する分野に属する科目である。ここで扱う主な食品は、穀類、野菜、果実及び畜産物の加工品並びに発酵食品である。学校において学習させる加工食品は、地域農業と食品産業の実態、学科の目標や特色、生徒の必要、我が国の食生活や消費の動向及び食品の特性などに応じて選定することが必要であると記されている。

歴史を紐解くと本校の食品工業科は、昭和23年4月、千葉県立山武農業高等学校に設置された農産製造科に端を発する。そして、昭和36年4月に「食品工業科」と改称された。

その後、平成20年4月、統合により千葉県立大網高等学校が誕生し、食品工業科が引き継がれた。現在1学年1学級となり、これまでに3000余名の即戦力となり得る人材を実社会に送り出している。このように、人々の食生活に貢献できる有為な食品工業技術者の養成を目指す一貫した理念のもとに千葉県では唯一の食品工業科として、その教育を推進している。

食品工業科の目標には、「食品製造に関する知識と技術を習得し、食品工業の各分野において製造、研究、技術、試験などの業務に従事する技術者の養成」を掲げている。

科目「食品製造」は、3年間をとおして履修し継続的な学習活動を行っている。さらに2・3学年では、科目「総合実習」、「課題研究」と連動し、より自発的・自主的な学習活動を展開し、インターンシップの充実や進路決定など一定の成果を上げてきた。

そして、平成25年度入学生から、新学習指導要領の移行に伴い、食品工業科に学ぶ生徒がより主体的・意欲的に学習活動に取り組み、基礎・基本を着実に身に付け、それらを活用して学習成果を具体的に示すことが重要であると考えられる。

そこで、本研究では、科目「食品製造」において、新たな授業展開の工夫と地域や関係機関と連携した様々な取組を活用した効果的な学習活動について研究し、生徒の「自ら学び、思考し、表現する力」の育成を図るとともに、相互にかかわり学びあう活動の充実及び指導方法を確立することを目標に主題設定を行った。

2 研究方法

本研究では、次に示す方法で研究に取り組む。

(1) 生徒の意識調査

ア 食品工業科の生徒に対して、志願理由や食品製造及び進路指導に関するアンケート調査を行い、調査結果を検討して授業の学習内容や展開方法の参考とする。

イ 学習活動をとおした生徒の意識の変化をアンケート調査の結果から分析し、生徒に対する効果的な指導方法を検討する。

(2) 科目「食品製造」の授業展開の工夫

食品工業科実習棟（工場）を最大限活用し、季節に応じた加工品を製造する過程で、より深化した体験的・実践的な学習を図ることができたかを研究する。

(3) 地域農産物を利用した新商品の開発（地域連携の取組）

新商品の開発や各種行事への参加をとおして、生徒の創造力や表現力の育成及びコミュニケーション能力の向上を図る。

3 研究計画

平成25年6月	・生徒の意識調査①（専門教科の学習理解度・進路希望調査） ・ホテルポートプラザちば朝市（加工品販売実習）
8月	・千葉県高等学校産業教育フェア（加工品販売実習）
9月～12月	・科目「食品製造」の授業実践 ・地元農産物を活用した新商品の開発①（関係機関との連携） ・大網白里市産業祭（加工品販売実習） ・みやざく祭（文化祭）（加工品販売実習） ・大網笑店（アンテナショップ）、商工会連携（加工品販売実習）
平成26年1月～3月	・科目「食品製造」の授業実践 ・地元農産物を活用した新商品の開発②（関係機関との連携）
4月～7月	・科目「食品製造」の授業実践 ・地元農産物を活用した新商品の開発③（関係機関との連携）
8月～9月	・研究のまとめ
10月	・生徒の意識調査②（意識の変化）
11月	・本研究の総まとめ

4 研究内容

(1) 生徒の意識調査

食品工業科の全学年の生徒を対象に意識調査を実施し、研究主題の参考とする。

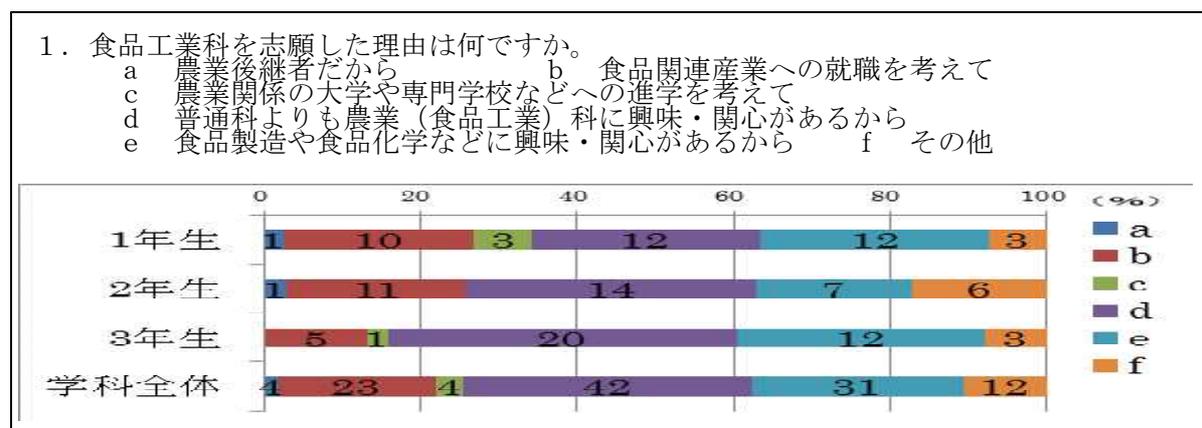


図1 生徒の意識調査結果（設問1）

全体的に、学科（食品工業）への興味・関心が高いことや、卒業後に食品関連産業への就職を考えている生徒が、8割程度に達している。また、ごく少数ではあるが、農業後継者であるからと回答した生徒も見られた。（図1）

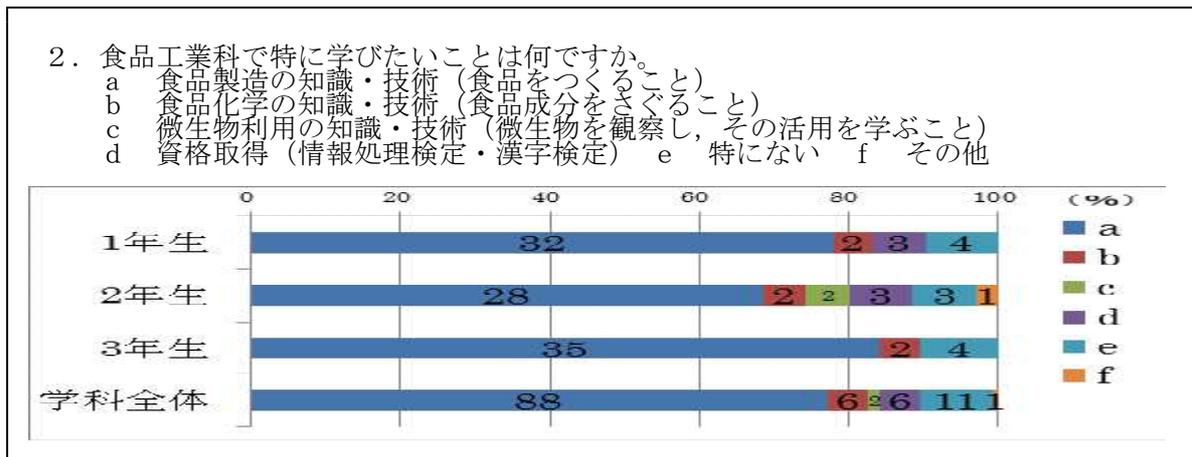


図2 生徒の意識調査結果（設問2）

学科全体から見ても、科目「食品製造」を学びたいと回答した生徒が約8割となった。食品をつくることからアプローチする「食品製造」と、食品をさぐることからアプローチする「食品化学」、「微生物利用」の格差が見られた。（図2）

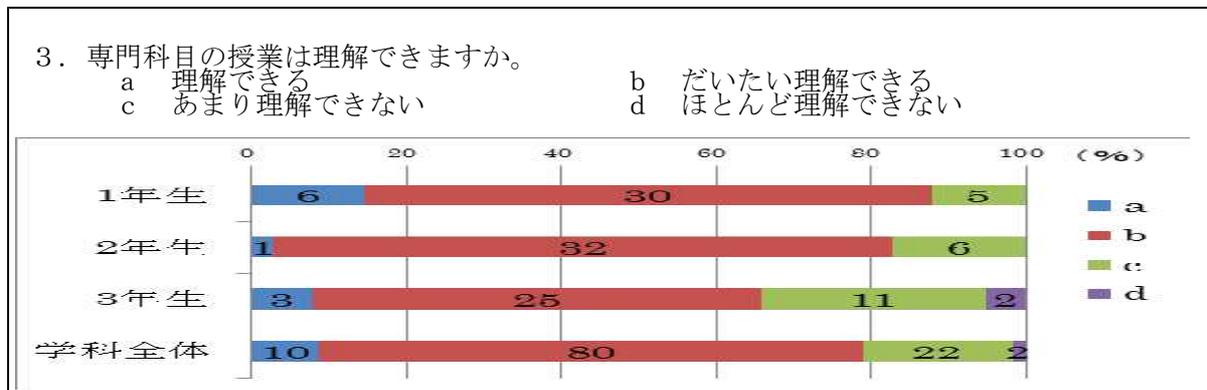


図3 生徒の意識調査結果（設問3）

学年が進行していくにつれ、食品に関する専門科目の比率が高くなり、「食品化学」、「微生物利用」の内容が高度になってきている。また、専門科目を支援する教科（理科等）の授業時間数の削減も理解できない要因になっている。そのような観点から、約3割の生徒が理解できないと回答したと考えられる。（図3）



図4 生徒の意識調査結果（設問4）

授業が理解できない理由としては、「内容が難しいから」、「実際にやってみたことのない内容だから」、「教え方がわかりにくいから」があげられた。学習内容の精選と指導方法の改善が必要である。特に実験・実習（肌で感じとること）から学習内容を理解しようとする生徒が多いと捉えることができる。（図4）

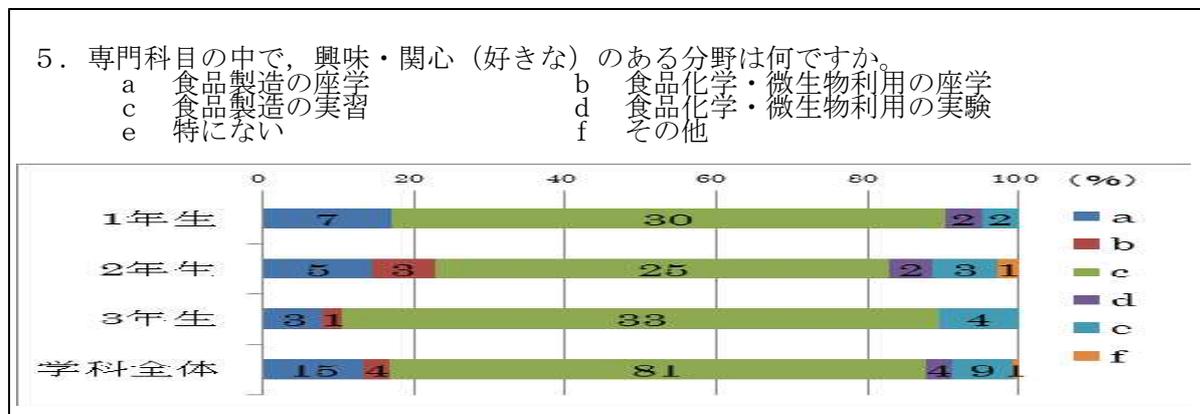


図5 生徒の意識調査結果（設問5）

学科全体で考えても、約7割以上の生徒が、食品製造の実習に興味や関心を示していることがわかる。この結果から、食品製造以外の専門科目についても、実験を豊富に取り入れた授業の充実を図っていききたい。（図5）

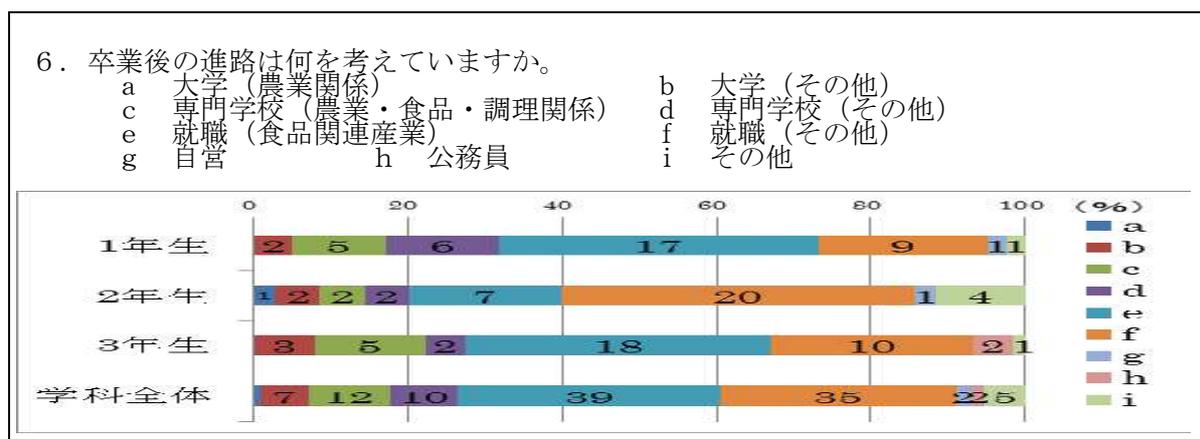


図6 生徒の意識調査結果（設問6）

卒業後の進路として、就職・専門学校の割合が約7割となっている。なかでも就職の割合が半数以上を占めている。また、食品産業界からの求人のなかに、「食品工業科指定」のものも少なからずある。（図6）

（2）科目「食品製造」の授業展開における工夫（地域農産物の活用）

食品工業科の実習では、年間をとおして様々な加工品の製造に取り組んでいる。そのため、季節に応じた多くの原材料を周辺地域から調達している。なお、教育課程並びに概要は、表1及び表2のとおりである。製造工程に従って、生徒の配置を行い、事故や怪我のないよう、職員が指導している。また、加工品販売の様子は、図7～10のとおりである。

本研究では、それぞれの加工品の製造実習の後に、実習レポート（図18）を作成し、授業の復習や気をつけた点、次回の実習に向けて及び感想等を記入させることにより、授業を振り返る時間を設定した。

表1 教育課程（平成25年度入学生）教科「農業」のみ

科目	標準単位数	1年	2年	3年	合計
農業と環境	2～6	4			4
課題研究	2～6			4	4
総合実習	4～10	4	4	4	12
農業情報処理	2～6	2			2
食品製造	2～10	2	2	3	7
食品化学	2～10		3	3	6
微生物利用	2～6		2	2	4
食品流通	2～6			2	2
合計		12	11	18	41

教育課程については、学科目標を踏まえ、食品に関する専門科目がより深く学習できるように編成した。また、選択科目として、3年次にフードデザイン（専門家庭）も選択可能である。

表2 食品製造実習計画（年間）

学期	実習内容	作業工程（生徒の活動）	原材料・調達場所等
1	イチゴジャムの製造 （プレザーブスタイル）	収穫・へた取り・選別・ 半製・本製・密封・殺菌	イチゴ（山武市成東）
	たけのこ水煮缶詰の製造	収穫・湯煮・整形・巻締	たけのこ（長生郡長柄町）
	茶の製造	収穫・製造	生葉（大網白里市） ※本校蒲田農場
2	みその製造（たる出し）	みそこし・充てん・包装	
	栗きんとんの製造	はく皮・いもあん製造	栗（千葉市若葉区） 金時いも（八街市） 〃（千葉市緑区） ※本校中正農場
	ブルーベリージャムの製造	製造・密封・殺菌	ブルーベリー（カナダ）
	パン・ドーナツの製造	分割・まるめ・整形・焼成	
3	みその製造（仕込み）	床もみ・切り返し・塩切・ 仕込み	白米（大網白里市） ※本校水田 大豆（山形県・千葉県）
	みかんシラップ漬け缶詰の 製造	身割り・選別・充てん・ 巻締・殺菌	みかん（大網白里市）
	リンゴジャムの製造	はく皮・分割・スライス・ 製造・密封・殺菌	りんご（山形県）
年間	茶園管理実習	除草・耕うん・施肥 等	
	竹山管理実習	除草・間引き・施肥 等	



図7 加工品販売実習
(ホテルポートプラザちば
朝市)



図8 加工品販売実習
(ファーマーズ&
キッズフェスタ)



図9 加工品販売実習
(千葉県高等学校
産業教育フェア)



図10 みやざく祭 (文化祭)

ア 代表的な加工品の製造の概要

1) みかんシラップ漬け缶詰の製造

果実を、はく皮・除核・切断など、食べやすい状態に調製したものをシラップとともに、びんや缶に詰め、加熱殺菌したものである。保存性に優れ、季節に関係なく年間を通じて果実が利用できる。食品工業科では、大網白里市産の温州みかんを原料として製造している。

[製造工程]

原料みかん → 湯通し (95℃・2分) → 外果皮のはく皮 → 風乾 →
→身割り (図11) →内果皮のはく皮 (酸処理) →内果皮のはく皮 (アルカリ処理) (図12) →
(2%塩酸 30℃ 約12分) (0.5%水酸化ナトリウム 30℃ 約2分)
→ 選別 → 水さらし → 肉詰め → 計量 → シラップ注入 → 巻き締め →
→ 殺菌 (85℃・20分) → 冷却 → 製品



図11 身割り



図12 内果皮のはく皮

2) たけのこ水煮缶詰の製造

長生郡長柄町は、千葉県でも有数なたけのこの産地である。近年、後継者の不足により、生産農家及び栽培面積が減少しつつある。食品工業科においても後継者のいない高齢の経営者が管理していた筍山を委託管理している。4月の中旬に収穫し、その後、間引きや施肥・除草等の管理作業を行っており、品質のよいたけのこの収穫を目標に取り組んでいる。

[製造工程]

たけのこ収穫 → 選別 → 湯煮 → 水さらし → はく皮 → 整形 (図 13・14) →
→ 選別 → 水さらし → 充てん → 計量 → 湯注入 → 計量 → 密封 →
→ レトルト殺菌 → 冷却 → 製品



図 13 整形



図 14 整形後のたけのこ

3) イチゴジャム（プレザーブスタイル）の製造

イチゴの産地という点、千葉県山武市は全国的に有名である。生徒はマイクロバスに乗り、担当教員の引率のもと、契約イチゴ農家に向かう。そこで、ビニールハウスにたわわに実っているイチゴを収穫する。(図 15) ボールをもち、中腰の姿勢を保ちながらイチゴが重ならないよう丁寧におこなう。ある程度、たまったら担当教員のところまで運び、板重に入れる。また、ビニールハウス内の気温が周辺よりも高いので、生徒の様子を適宜観察し、休憩も含めて実施している。翌日、鮮度を保ったまま、半製品をつくる。半製品とは、イチゴ 1 kg に対して砂糖 415 g で加熱処理しているものである。

そして、半製品をもとに本製品（イチゴジャム）を製造している。また、食品工業科では、イチゴの原型を崩さず、その形を留めているプレザーブスタイルのジャムを製造を推進しており、人気が高い。

かつては、食品工業科創設まもないころ、在籍していた生徒の保護者から地域のイチゴを使って加工品（ジャム）をつくってほしいとの要望もあった。学校では現在でも実習するにあたり、原材料の確保は、地域のイチゴ組合の全面的な協力をいただいている。実習レポートは図 18～19 のとおりである。



図 15 イチゴの収穫



図 16 濃縮



図 17 イチゴジャム（製品）

食品製造実習レポート（イチゴジャム（プレザーブスタイル）の製造）

実習実施日時 平成 年 月 日 ()
第 学年 組 番氏名

1. 実習の概要
 (目的) 果実を利用した加工食品のつくりかたを習得する。
 (原材料ならびに容器包装等) 半製イチゴ、砂糖、水あめ、ペクチン、クエン酸、ツイストびん、キャップ
 (製造工程)

〔半製品の製造工程〕

原料イチゴ

へた取り

点検

洗浄

計量

加熱

半製品 (冷凍保存)

〔本製品の製造工程〕

半製品 (解凍)

加熱・濃縮

水あめ添加

あく取り (2回程度)

砂糖・ペクチン添加 (3回に分けて)

クエン酸添加

ゼリー化判定 (屈折糖度計法により)

→ → → → 充てん

計量 → 密封 → 殺菌 → 冷却 → **本製品**
2. 今日の作業内容
3. 今日の実習で学んだこと・気をつけたこと
4. 次回の実習に向けて考えたこと

図 18 実習レポート (概要)

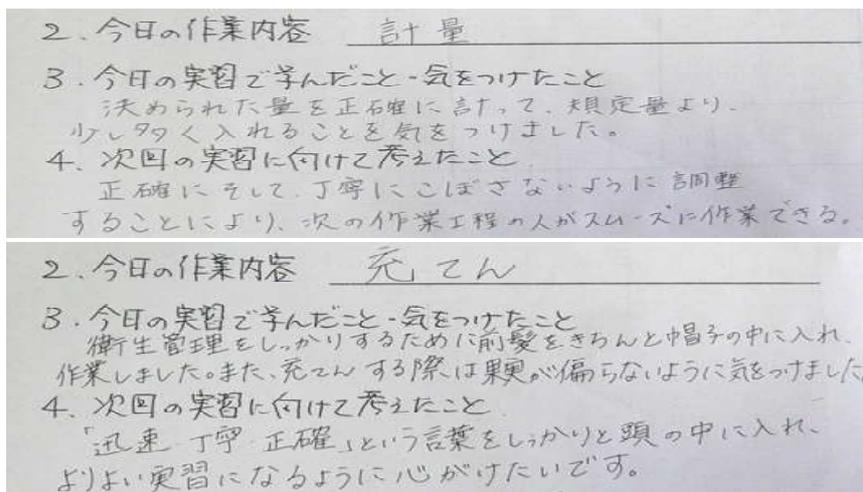


図 19 実習レポート (実物)



図 20 発表する生徒

イ 生徒のレポートから

- ・作業に集中しながら、周りの人とのコミュニケーションをとりながら行う大切さを学んだ。
- ・どの作業工程も、異物混入があってはならないので、その点は特に注意して行った。
- ・常に消費者の立場にたって、実習に取り組むことができた。

ウ 実習レポート活用による検証

まず、生徒が実習に対してたいへん興味・関心を持って取り組んでいることがわかった。今回、生徒のレポートをとおして、生徒の質問・感想にふれることにより、さらに生徒との接点が増えたことで、理解度を改めて把握することができた。しかし、記入が簡単な生徒もみられる。これらの生徒には、実習の中で声かけすることにより、コミュニケーションを取るようにし、会話の中で疑問点を抱えていることも理解できた。このくり返しで、レポートへの記入が少しずつ変化が出てきている。また、レポートを記入させ、自分の意見を発表すること (図 20) により、プレゼンテーション能力が培われた。この活動が、将来の自己肯定感につながっていくものと考えられる。

(3) 地域農産物を利用した新商品の開発（地域連携の取組）

平成25年4月（研究1年目）、地元大網白里市産業振興課から、大網高校食品工業科の生徒と協力して、大網白里市のオリジナル特産品を開発したいとの要望が寄せられた。市からは、乾燥野菜を製造する電気乾燥機（図21）を貸与するので、様々な試作品を開発してほしいとの依頼があった。

試作品を開発するにあたり、安心・安全な原材料に対する意識から、食べたい人がより健康に寄与されるものであるかを第一に考えることとした。

ア 学校（地域）農産物の選定

生徒が話し合いをした結果、数年来「ゴボウ」が注目されていることを知り、本校の中正農場を管轄している生産技術科野菜担当にお願いをした。数日後、販売できない規格外の「ゴボウ」で選択することになった。その他に、話し合いのなかで、「キクイモ」などの食材の提案があった。さらに、これらは機能性食品としても注目されている。

イ ゴボウの栄養価調査

商品開発にあたり、ゴボウに含まれている栄養成分の調査や効用などについて、調べ学習に取り組んだ。その情報源は、食品の専門の教科書及び書籍からである。

「サポニン」・・・細胞膜を構成しているコレステロールの分解作用（界面活性剤作用）

「イヌリン」・・・利尿作用・むくみの改善効果（体内の余分な水分を吸着する作用）

「タンニン」、「クロロゲン酸」・・・抗酸化作用がある。

その他に、ダイエット効果と高脂血症治療効果によるアンチエイジングが期待される。

ウ ゴボウの粉末の製造（ほうじ茶製造の機械を代用して香りづけを実施）

[製造工程]

原材料 → 洗浄（図22） → 分割（半分） → スライス（2～3ミリ）（図23） → 乾燥（図24・25） → 焙煎 → 粉末化（ミキサー） → 製品（ゴボウ粉末）

※乾燥機の条件・・・寒冷紗使用，温度60℃，10時間

※粉末化の条件・・・家庭用ミキサー30秒

※製品歩留り（原料に対する製品の割合）・・・ゴボウ1.5kgから粉末400g



図21 電気乾燥機



図22 ゴボウの洗浄



図23 スライス



図 24 乾燥機投入準備



図 25 乾燥開始



図 26 試食会

エ ゴボウ粉末使用したオリジナルの製品化（ゴボウうどんの製造）

[うどんの選定理由]

- 1 食材として、保存性がきく
- 2 粉末化したものを、麺パン類に利用することで、食べる頻度が高い

[原材料] 中力粉（市販品）、食塩（市販品）、ゴボウ粉末

※ゴボウ粉末の添加量を変えて、4種類のゴボウ生めんを製造する。

[製造工程]

原材料混合 → 加水 → こね合わせ → 伸展 → 圧延 → 切断 →
→ 茹であげ → 冷却 → 製品（ゴボウ生めん） → 試食（図 26）

[試食後の生徒の感想のまとめ]

添加量 1% ゴボウの香りはあまり感じられず、ゴボウ粉末入りうどんとしては、少し物足りなさを感じた。

添加量 2% 口に入れかみしめるにつれ、ゴボウの良い香りが感じられた。

添加量 3% 口に運ぶまでの香ばしい香り、かみしめたときから飲み込むまでの後味のバランスが良い。

添加量 4% 口に入れた瞬間からゴボウの強い香りを感じた。若干香り、風味が強く感じるので、好き嫌いが分かれるのではないだろうか。



図 27 産業振興課と生徒とのディスカッション

オ 商品開発による検証

生徒と産業振興課との連携により、オリジナル商品開発から、あらためて6次産業化に向けて関心をもったとの産業振興課から感想が得られた。生徒からも6次産業化に共感するものがあり、人の健康面からみて、生徒からも実用化をしてほしいとのまとめに至った。

今までの受動的な学習の立場から、生徒がこれまでに学習活動で得た知識や技術を工夫して自分自身の力で相手に伝えていかなければならない環境の中で商品開発を実践することができた。日常の学習活動では得ることが難しい客観的な評価も受けることができた。（図 27）

5 授業展開の工夫や地域連携の取組をとおしての生徒の意識の変化（意識調査の実施）

1. 実習レポートを記入することで、さらに授業に対して興味・関心を持って取り組むことができましたか。
 a できた b だいたいできた c あまりできなかった d ほとんどできなかった

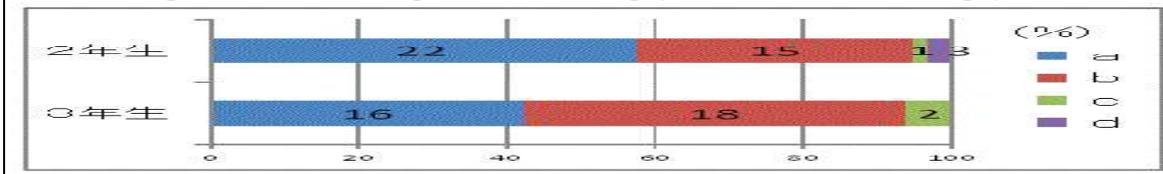


図28 生徒の意識調査結果（設問1）

レポートの開始前と比べて、だいたいできたまでの回答を加えると、約8割以上の生徒が授業に取り組むことができた」と回答した。

2. 実習レポートを記入することで、学習内容に知識・理解を深めることができましたか。
 a できた b だいたいできた c あまりできなかった d ほとんどできなかった

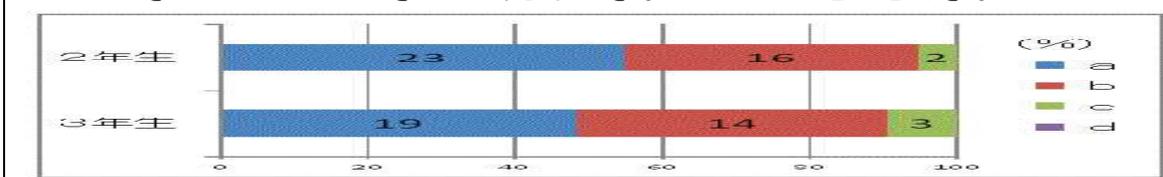


図29 生徒の意識調査結果（設問2）

レポートの開始前と比べて、約9割の生徒が学習内容を理解することができた」と回答した。

3. 実習レポートを記入することで、学習態度に変化はありましたか。
 a 一層やる気が出た b やる気が湧いた c 以前と変わらない d やる気が出ない

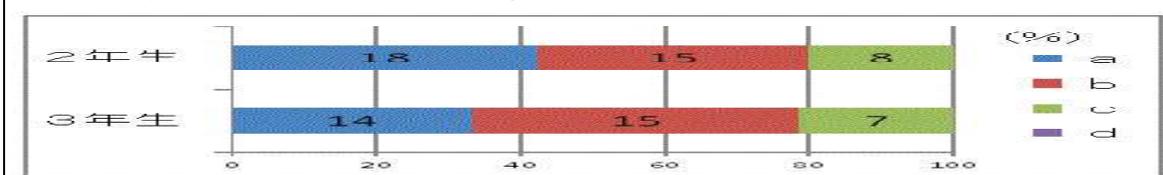


図30 生徒の意識調査結果（設問3）

約8割の生徒が、実習レポートの開始前と比べて、学習態度に変化があった」と回答した。

4. 商品開発をとおして、創造力や表現力が身に付きましたか。
 a とても身に付いた b 身に付いた c 変わらない

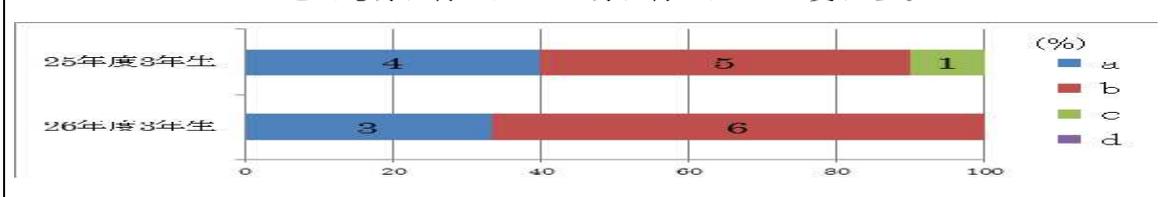


図31 生徒の意識調査結果（設問4）

約9割の生徒が、商品開発の開始前と比べて、創造力等が身に付いた」と回答した。

5. 商品開発をとおして、コミュニケーション能力が身に付きましたか。
 a とても身に付いた b 身に付いた c 変わらない

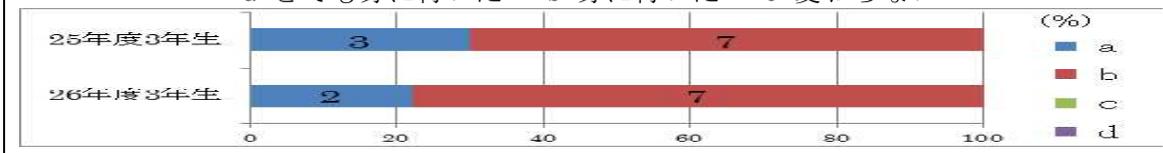


図32 生徒の意識調査結果（設問5）

約9割の生徒が、商品開発により、コミュニケーション能力が身に付いた」と回答した。

6 研究のまとめと今後の課題

本研究では、科目「食品製造」の効果的な指導方法の研究について、授業展開の工夫並びに地域との連携を活用した商品開発とその展開方法について検討を行ってきた。

従前から、本校の食品工業科は、その学科の設置理念や生産規模から考えると、季節に応じた加工品を大量に生産し、文化祭をはじめとする地域行事で販売すると、すべて完売の状態であった。そのなかで生徒たちは、実習における知識や技術を体得し、達成感や充実感が得られ、地域社会からの学科に対する評価・期待が次第に高まってきたことを肌で感じるようになった。それがやがて、生徒募集にもつながったことは紛れもない事実であり、進路実現にも一役を担っている。

時代が移り、生徒の多様化が進むなか、新しい学習指導要領が導入され、今回違った角度から指導方法など見つめ直すよい機会となった。

本研究により、実習レポートから、製造工程の復習をはじめ、作業工程の確認、次回の実習に向けての意識付けができ、生徒の授業に対する興味・関心が高まったと考えられる。さらに、やる気や意気込みが強まったとのアンケート結果も出ている。なおかつ、原材料の調達についても、近隣地域との連携を一層深化させ、消費者ニーズに応えうる、より良い製品づくりのため、連携を図っていきたい。

今後とも、わかる授業にするため、教材作成やその指導方法について、生徒の実態を把握し教育課程も考慮して、より効果的なものにしていきたい。

また、地域連携から、生徒の柔軟で豊かな発想力により、地域農産物を乾燥させ付加価値を付けて商品開発することができ、新たな商品提案できたことは、まさに「社会性の育成」であると確信したところである。さらに、地域の教育力を活用することで生徒は、学校だけの学習環境以外から多くのことを学び取ることができたと実感している。

これからも、大網白里市とさらに連携し、実際に販売まで可能な商品を継続的に研究していきたいと考えている。

7 おわりに

教科研究員として、このような研究の機会を与えていただいたことにたいへん感謝しております。科目「食品製造」における授業展開の工夫や地域連携にかかわる本研究に取り組んだことで、非常に客観的に向き合い、より一層の努力をすることができたと感じております。また、教員にとって最も大切な教科指導の意識改革をすることができました。今後もさらに研究を継続していきたいと思っています。

最後に、本研究を進めるにあたり、御多忙のなか、最後まで懇切丁寧の御指導いただきました先生方をはじめ、教科研究員の先生方ならびにご協力いただきました関係の先生方に深く感謝申し上げます。

【 参考文献 】

- | | |
|---------------------------|----------------------|
| ・高等学校学習指導要領 | 文部科学省 |
| ・高等学校学習指導要領解説農業編 | 文部科学省 |
| ・平成20～25年度 高等学校教科研究員研究報告書 | 農業
千葉県教育庁教育振興部指導課 |