

〈分析システム〉

衛生管理に関する知識・技術の習得を目指す指導の工夫

——HACCPの考え方を取り入れた製造実習手引書及び 危害要因分析シートを用いた学習を通して——

沖縄県立沖縄水産高等学校教諭 稲 嶺 妃斗美

I テーマ設定の理由

水産業や海洋関連産業の科学技術の進展は著しく、食品分野においては、食のグローバル化や貯蔵技術、流通の発達によって食品の輸出入が活発に行われている。国内にはさまざまな食品が入っており、食の安全性への関心は高い。日本では2021年6月より国際的な衛生管理システムHACCPが完全義務化となり、国内外から食の安全・安心が求められている。HACCPとは、食の安全を脅かす様々な危害要因を除去または低減するための衛生管理の手法である。原料から製品が完成して出荷するまでのすべての工程から起こりうる危害を洗い出し、それらの中でも「これを守らなければ著しく衛生上の問題が生じる(食品事故の可能性が高い)」ものを重要管理点(CCP)に設定し、管理・監視・記録するものである。食品関連産業では製造に関する知識・技術だけではなく、食品製造時のHACCPを含む衛生管理についても実践できる人材の育成が求められている。平成28年12月の中央教育審議会答申では、水産教育の食品分野において「水産物・水産加工品の品質管理・衛生管理に関する学習の充実」が示され、危害分析・重要管理点方式(HACCPシステム)など、安全・衛生管理に関する学習内容の充実が求められた。

本校総合学科食品科学系列では、水産食品を主とした食品製造にかかわる者として必要な資質・能力を育てることを目標に将来の水産食品製造業技術者の育成に取り組んでおり、水産食品製造に関する正しい知識と技術はもちろん、食の安全を確保するための品質管理・衛生管理の技術を習得させることを目指している。生徒は日頃から、衛生的な作業を心がけて製造実習に臨んでおり、特に手洗いや消毒、作業者の身なりについては意識して取り組んでいる様子がみられる。HACCPの土台となる5S(整理・整頓・清掃・清潔・しつけ)や一般衛生管理に関する意識は高い一方で、原材料や製造工程の衛生管理といったHACCPの考え方による食品製造への取り組みは十分ではない。食品製造実習において、生徒自身が食品の加工原理や製造工程を理解し、食の安全性を確保するための衛生管理方法を考え、実践するための知識・技術を身に付けることは重要である。

そこで本研究では、食品の加工原理や製造法を学習する科目「食品製造」と科目「総合実習」の学習内容を関連させ、製造実習手引書により製造工程を理解させ、HACCPの考え方に基づいた危害要因の分析やその対処方法について危害要因分析シートを活用しながら、グループ活動を通して意見を出し合い検討する授業を行う。食品製造で学習した内容を踏まえ、総合実習に臨むことで、生徒一人一人がより食の安全を意識し食品製造ができるのではないかと考える。また、製造実習手引書や危害要因分析シートを用いることにより、学習してきた原材料の特徴や加工原理、製造工程を生徒自身がいつでも確認でき、振り返りを行うことができるようになると考え、本テーマを設定した。

〈研究仮説〉

食品製造において、HACCPの考え方をういた製造実習手引書および危害要因分析シートを活用した学習を行うことで、食品製造における危害要因の分析、その対処を適切に行える衛生管理の知識・技術を習得することができるであろう。

II 研究内容

1 実態調査

(1) 目的

食品製造・総合実習に対する興味・関心および日頃の学習意欲に関するアンケート調査と食品製造実習における衛生管理、食中毒の基礎知識の習得状況の調査を行う。これらの調査により、生徒の実態を把握し、今後の授業計画や学習教材の作成における資料とする。

(2) 対象及び実施日

① 対 象：沖縄水産高等学校 総合学科食品科学系列3年 30名

② 実施日：5月24日（月）～6月3日（木）

(3) 結果および考察

① 結果

今回のアンケートでは、食品製造や総合実習における衛生管理に対する意識について、本系列3年生30名を対象に調査を行った。「安全・安心な食品の製造を意識して実習に取り組んでいるか」の質問に対して、「思う」「やや思う」と回答した生徒は30名中29名で、ほとんどの生徒が安全・安心を意識して実習に臨んでいた（図1）。その具体的な内容としては、つめを切る、ヒゲをそる、帽子の着用など生徒自身の身なりに関するもの（9名）が多く、次いで使用する器具や実習室内の清潔に関すること（5名）、手洗い（3名）であった。

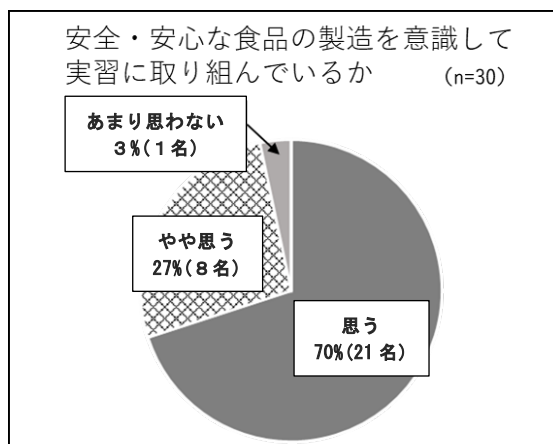


図1 アンケート結果①

次に本校で行う水産加工実習の中でも代表的な「まぐろ油漬け缶詰」と「かまぼこ（チキアゲ）」についての危害分析およびその対処方法について質問した。「まぐろ油漬け缶詰の製造工程で起こる可能性のある『危害』が言えるか」の質問に対して、63%の生徒が「言える」「やや言える」と回答し（図2）、「危害」として具体例を記載した26名のうち18名が異物混入をあげていた。その中でも具体的な異物を6名がうろこや骨としていた。ここであげた危害に対する「対処方法」に関する質問では、「言える」「やや言える」と回答した70%の生徒が、先に述べた危害に対するそれぞれの対処方法を書いていた。うろこや骨の混入に対する対処としては、「見落とさない」「ていねいに削る」「解体時にていねいにさばく」などがあげられた。うろこや骨以外の異物混入への対策は「作業場を清潔に保つ」であった。危害要因に食中毒をあげた生徒は「清潔に作業することで対処する」としていた（表1）。「チキアゲの製造工程で起こる可能性のある『危害』が言えるか」の質問に対して、57%の生徒が「言える」「やや言える」と回答し（図2）、やけどや異物混入をあげた（表2）。危害に対する対処方法の質問では、57%の生徒が「言える」「やや言える」と回答しており（図2）、その記述内容は

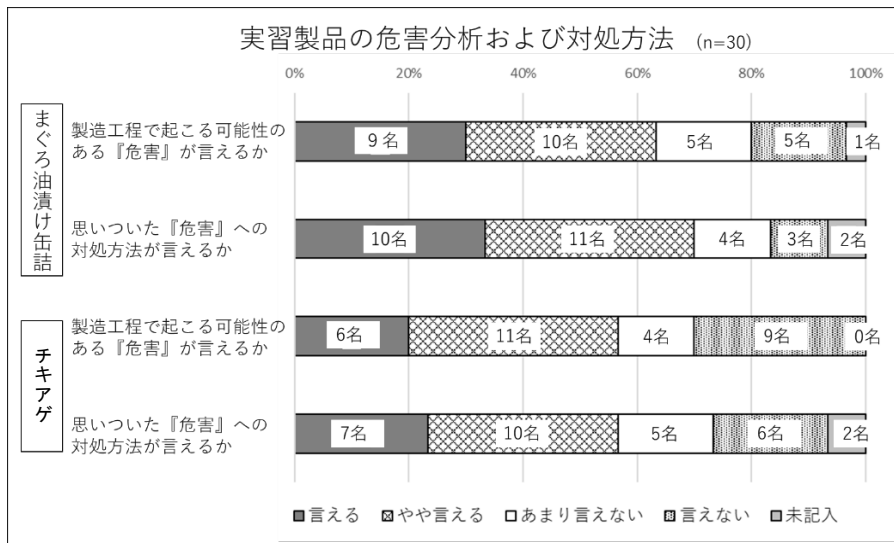


図2 アンケート結果②

各工程における作業者のけが防止や身なりに関するものが主であった（表2）。

HACCPが必要な理由を問う項目（記述式）では、30名中17名が「食の安全性の保証」、3名が「きちんとした衛生管理」と回答し、「大事だから」「食品について知ることができる」「検定」がそれぞれ1名、「わからない」と答えた生徒は5名、未記入が2名であった。

総合実習に臨む態度に関するアンケート項目において、「製造する実習製品の製造工程の流れを意識して実習に取り組んでいるか」の質問では93%が「思う」「やや思う」と回答し、ほとんどの生徒が事前学習によって実習の作業手順を理解して取り組んでいる（図3）。また、「実習において、次にやるべきことを考えて取り組んでいるか」の質問に対しては、77%の生徒が考えて実習に取り組んでいると回答した（図3）。

アンケートと並行して、HACCPや食中毒に関する基礎知識の習得状況を把握するため、レディネステストも行った（表3）。HACCPの基礎知識では、HACCPシステムの「7原則12手順」および3つの危害要因（生物学的、化学的、物理的）の具体例について出題した。「7原則12手順」の問いでは、7原則の部分のみ全て正解の生徒が1名で、すべて答えられた生徒はいなかった。「3つの危害要因」の問いでは、どの危害も具体例を1つずつ挙げることはできており、比較的答えやすい生物学的危害要因に分類される細菌や木片・金属片などが分類される物理的危険要因については解答率が高かったが、3つの危害要因をすべて答えられた生徒はいなかった。一般衛生管理の基礎知識では、「5S」について出題したが、「5S」を整理・整頓・清掃・清潔・しつけの順に解答できた生徒は18名で60%であった。しかし、その状態にするための方法もきちんと記述できたのはわずか1名であった。食中毒に関する基礎知識では、10種類の食中毒の原因と予防方法、細菌性食中毒防止の3原則について出題した。10種類の食中毒の原因をすべて正解した生徒は1名で、30名の正解数の平均は1.73問であった。食中毒の予防方法については一番正答率が高い生徒で6問であり、正解数の平

表1 アンケート結果③（まぐろ油漬け缶詰）

危害	対処方法
異物混入	
うろこ・骨	できるだけ見落とさない 解体時にていねいにさばく きれいにけずる
うろこ・骨以外	作業場を清潔に保つ
	手洗い 帽子の着用
食中毒	清潔に作業する

表2 アンケート結果④（かまぼこ：チキアゲ）

危害	対処方法
異物混入	
	帽子の着用 作業場、器具の清潔を保つ
食中毒	5Sを守る
生	十分な加熱
やけど	油がはねないようにする

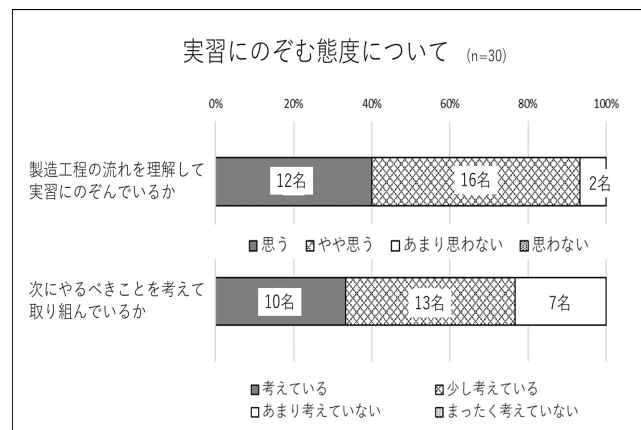


図3 アンケート結果⑤

表3 レディネステストの結果

HACCP		一般衛生管理		食中毒			
7原則12手順	3つの危害要因	5つのS	方法	食中毒の原因	予防方法	予防3原則	予防3原則の方法
完全解	0	0	18	1	0	11	0
部分解	1	14	7	5	19	11	9
正答なし	29	16	5	25	10	8	21

均は 0.96 問であった。細菌性食中毒防止の 3 原則についての問いでは、3 つの原則すべて答えることができた生徒は 11 名で、37%であった。3 原則の具体的な方法を問う項目では、1 つ目の「細菌を付けない」方法を答えた生徒は 3 名、2 つ目の「細菌を増やさない」は 2 名、3 つ目の「細菌を殺す」は 8 名であったが、3 つすべてが正解の生徒はいなかった。

② 考察

アンケートの結果から、日ごろの食品製造実習での「安全・安心な食品の製造」に対する生徒の取り組みは、一般衛生管理の中でも「作業者の衛生管理」の部分がほとんどであり、食品そのものの衛生管理に対する記述はみられなかった。アンケートを行った本系列 3 年生は、2 年生で食品製造や HACCP 基本技能検定の取得に向けて HACCP に関する学習をしてきた。しかし、アンケートの回答をみると、生徒の中で実際の製造実習への関連付けが十分ではないことが推測される。水産加工実習の中でも実習回数が比較的多いまぐろ油漬け缶詰実習やかまぼこ実習を題材に危害分析がどのくらいできているかを質問した項目では、具体的な製造工程名をあげられなかったり、「異物混入」や「食中毒」というどの食品にも共通する漠然とした回答がほとんどであったことから、これまで学習してきた内容が定着していないことが分かった。一方で実習の事前学習として取り組んだ製造工程の確認や作業のポイント等に関しては、アンケートの結果より実習前の内容把握が、生徒にとって実習に対する見通しがたち、理解や取り組みを助けていることが分かった（図 3）。このことから、授業の展開方法の工夫として、これまで取り組んできた製造工程等の確認を主とした事前学習に加えて、HACCP の考え方に基づいた危害要因の分析やその対処方法について検討する学習活動を設定することで、生徒自身が製造する実習製品の製造工程と衛生管理を結び付けて考え、実習に取り組めるのではないかと考える。この学習の流れを実習製品ごとに繰り返し行うことで、食品製造工程における危害要因を分析し、その対処を適切に行える衛生管理の知識・技術を習得することができると考える。

2 年間指導計画の作成および授業内容の検討

科目「食品製造」は週 3 時間（計 105 時間）、科目「総合実習」は週 6 時間（計 210 時間）で構成されている。「総合実習」は農産加工実習、水産加工実習、食品化学実験の 3 つに分かれており、農・水産加工実習では、科目「食品製造」で学習する内容と関連した製造実習を行い、食品化学実験では、科目「食品管理」で学習する食品中の成分や微生物に関する実験などを行っている。本研究の対象を科目「食品製造」の単元「高度加工食品の缶詰と魚肉練り製品」に設定した。食品製造 3 時間を事前学習 2 時間と事後学習（まとめ）1 時間に分け、事前・事後の間に総合実習 6 時間を組み入れ、授業を計画した（図 4）。

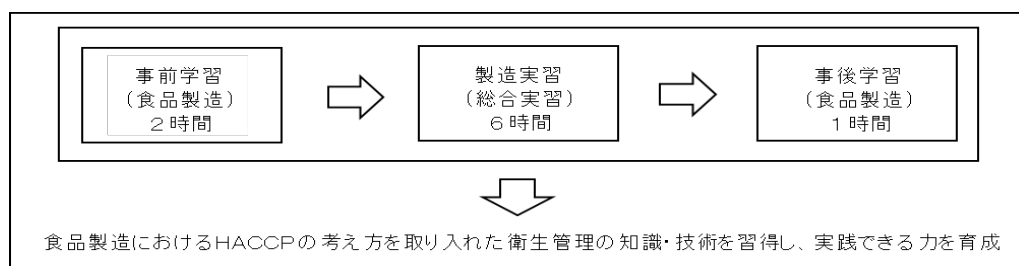


図 4 授業計画

3 学習教材の作成

(1) 製造実習手引書の作成

これまで実習製品については原材料とその配合割合、簡単な製造工程の流れが書かれた製品説明書のみであった。科目「総合実習」において実際に実習製品を製造する際は、この説明書をボード等に掲示または板書したりするが、各工程の内容などの詳しい説明は製造実習中に口頭で行われていた。そこで製造工程を写真で示し、詳しい作業内容の説明を加えた製造実習

手引書を作成し、事前学習、実習、事後学習で活用できるようにした。

かまぼこ（チキアゲ）

② 製品の特徴

魚肉に①_____を加えてすりつぶして（②_____し）糊状にし、これを成形して③_____した食品。
かまぼこ特有の④_____、しなやかさ、
_____、喉ごし、きめの細かさなどのテクスチャー全般を表す用語を⑤_____とよぶ。一般的には、強くしなやかで歯切れのよいものが良い⑥_____をもつ高級品とされる。

【原材料】

原材料	今回の使用量	配合割合
冷凍すり身		10kg
片栗粉		1kg
卵		1kg
食塩		200g
砂糖		100g
化学調味料		100g
にんじん		2kg
ごま油		2kg
植物油（揚げ用）		
水・氷		4kg
包材（1斤袋）		

③ 使用する機械・器具

すり身カッター ボウル(大)
攪拌機 バット(大)
(野菜カッター) 包丁
(フライヤー) まな板
 ゴムベラ

工程	作業内容	機械・器具/ポイント
⑤	【空すり】 すり身のみを5分間攪拌する	
	【荒すり】 食塩を半分（100g/10kg）入れて15分間攪拌する。途中適宜氷、水をいれる。 ※加水量は水+氷ですり身に対して40% 夏場の高温時は氷の量を増やし、低温時は水の割合を増やす。	
	【本すり】 残りの食塩（100g/10kg）と氷を適宜加えながら約30～40分間攪拌する。攪りあがり直前に片栗粉・卵・調味料・野菜（にんじん・ごま油）を入れる できたすり身はバットに入れてラップをし、冷蔵する。	
⑥	すり身を整形し、約160～180℃に加熱した植物油中で揚げる。 ※中心温度計でかまぼこの温度が⑦_____以上あるか確認する。	
冷却	余分な油を拭き取りつつ、品温を室温まで下げる	
計量・包装	200g量とり、袋詰めする。	
ラベル貼り	ラベルシールを貼る	

④ 製造工程

工程	作業内容	機械・器具/ポイント
事前準備	・すり身カッター、攪拌機の洗浄 ・攪拌機の石臼に氷水を入れ、予冷しておく	
冷凍すり身の細切	冷凍すり身をすり身カッターで細切し、攪拌機に入れる	

図5 かまぼこ（チキアゲ）の製造実習手引書（表面）

今回作成した製造実習手引書は、水産加工実習の中でも比較的多く実習を行う「まぐろ油漬け缶詰」及び「かまぼこ（チキアゲ）」の2つである。製造実習手引書の作成にあたっては次の点に留意した(図5・6)。

① 目標欄

各実習製品の製造で何を学ぶか、何ができるようになるか明確にして実習に取り組めるよう目標欄を設定する。

② 各実習製品の特徴

科目「食品製造」で学習した各製品の製造原理や特徴を確認できるようにする。

③ 使用する機械・器具

各実習製品の製造では、特殊な機器などを使用するため各種名称を覚え確認し、実際に製造する際に生徒自身が次工程を考えながら準備できるようにする。

④ 製造工程

製造工程の一覧は、各工程の流れや作業内容を理解できるよう、使用する機械・器具、作業内容のポイントを写真や図などを入れ、視覚的にも分かりやすい構成にする。工

【気を付けたこと・気を付けたこと】

① 実習前に記入

<実習において気を付けたこと>

② 実習後に記入

<実習中に気を付けたこと>

⑤ 実習前後の生徒の考えの比較

【振り返り】

③ 実習後に記入 <事前学習・総合実習・事後学習を終えて>

・わかったこと・わからなかったこと

・できたこと・できなかったこと（次への課題）

(自己評価)

積極的に取り組んだ 取り組んだ あまり取り組まなかった 取り組まなかった

⑥ 振り返り

図6 かまぼこ（チキアゲ）の製造実習手引書（裏面）

程の説明は簡潔にし、分かりやすい表現にする。

⑤ 実習前後の生徒の考えの比較

事前学習を通して考えた実習における注意点やポイントと実習後に実際に製造して感じたことを生徒自身が自分の考えの変化を比較できるよう、並べて記入できるようにする。

⑥ 振り返り

事前学習、製造実習および事後学習を通して分かったことやできたこと、疑問や次への課題を書くことで、本実習で「何を学んだか」「何ができるようになったか」を各自で評価し、次の学習へ生かす。

なお、後述の危害要因分析シートと併用して授業を進めるため、プリント1枚（両面）に必要な情報が入るような構成とする。また、生徒の製造実習手引書への記入が多くなりすぎないように、製造時のポイントや専門用語など、書く内容を厳選し分量に留意する。

(2) 危害要因分析シートの作成

HACCPによる衛生管理は、原料から製品が完成し出荷するまでのすべての工程で起こりうる危害(Hazard: H)を洗い出し、それらの危害の要因を分析(Analysis: A)、管理(対処)する手段を考え、食品事故が起こる可能性が高い工程箇所を「重要管理点(CCP)」として設定し、管理基準を設けて、監視・記録を行いながら食品を製造する方法である。本研究では、危害要因の分析とその対処方法について考えることができるようにするため、危害要因分析シートを作成した。作成した危害要因分析シートは、危害分析に必要な製造工程の流れ図と危害(ハザード)および管理手段(起こりうる危害を予防、除去または低減する方法)の項目のみとし、重要管理点には一目で分かるようマーク(☆)を入れるシンプルにつくりとした。製造実習手引書の工程表と照らし合わせ、危害と管理手段について話し合いを通して意見を出し合い、まとめ記録する活動に使用する(図7)。

工 程	作 業 内 容	機械・器具/ポイント	危害要因分析シート - かまぼこ(ちきあげ) -	
冷凍すり身の 細切	冷凍すり身をすり身カッターで細切り、 播浪機に入れる		製造工程	管理手段(重要管理点には☆マークをつける)
播浪 ⑥(らいかい) 【空すり】	すり身のみを5分間播浪する		冷凍すり身の 細切	(生)
				(化)
				(物)
				(生)
播浪 (らいかい)				(化)
				(物)
				(生)
				(化)

図7 製造実習手引書を照らし合わせ作成する危害要因分析シート

4 教材の活用方法

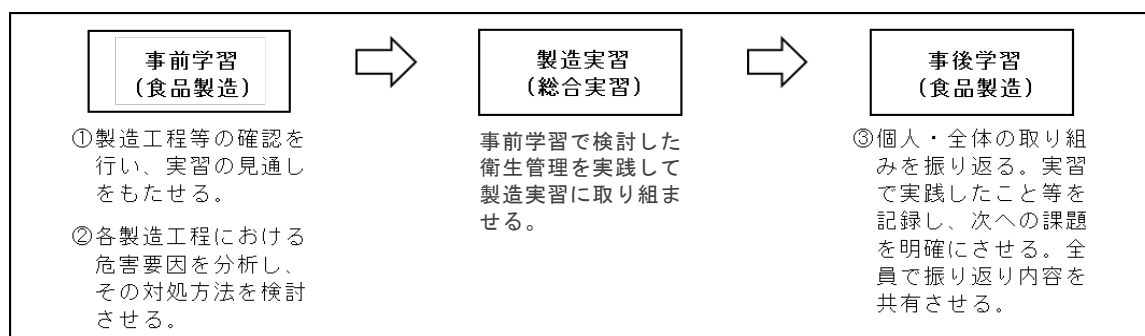


図8 授業の流れ

作成した教材は、主として製造実習前の事前学習で使用する。事前学習では、製造実習手引書で作業内容を確認後、個人・グループで危害要因分析シートを用いてHACCPの考え方を取り

入れた製造実習について検討する。事前学習で検討した内容をもとに製造実習に取り組み、事後学習において各自が考えた衛生管理の実施状況や取り組み内容を振り返る（図8）。

Ⅲ 指導の実際

1 単元名 「HACCPの考え方を取り入れたかまぼこ(チキアゲ)の製造」

2 単元の目標

- (1) HACCPの考え方を取り入れたかまぼこの製造における危害分析や管理手段について理解するとともに、管理手段を設定し、製造に関する技術を身につける。
- (2) HACCPの考え方を取り入れたかまぼこの製造において、衛生管理に関する問題を見いだし、根拠をもって解決方法を考える。
- (3) HACCPの考え方を取り入れたかまぼこの製造について自ら意欲的に学ぶため、主体的かつ協働的に取り組む。

3 単元の評価規準

知識・技術	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
・HACCPにおける危害分析や管理手段についての考え方や分析の仕方、管理手段の設定方法について理解し、知識を身につけている。	・HACCPの考え方を取り入れたかまぼこの衛生管理についてグループで考えをまとめ、表現することができる。	・製造実習手引書や危害要因分析シート等に、記入すべき内容や学習内容に関する自らの考えが記載され、学習を通して見つけた課題等を記録し、次の学習へとつなげようとしている。

4 単元の指導と評価（全6時間）

時間	指導事項	【ねらい】 学習活動	評価の観点			記録	□学習事項等 【観点】 ■評価方法
			知	思	態		
1・2・3	HACCPの考え方をを用いた実習製品の衛生管理について（まぐろ油漬け缶詰）	【危害分析・管理手段についての考え方、分析の方法について理解する】 ・食の安全について従来の方法とHACCPによる衛生管理の違いについて思い出す。 ・まぐろ油漬け缶詰を題材に危害分析・管理手段の考え方や分析の仕方、手段の設定方法について理解する。	○				□HACCPによる衛生管理 【知識】 ■製造実習手引書 ■危害要因分析シート
4・5	かまぼこ製造実習における製造工程確認と危害分析および対処方法の検討	【かまぼこの原料の特徴や製造工程を理解する】 ・かまぼこの原料や製造工程について写真や製造実習手引書への記入を通して確認し、理解する 【HACCPの考え方をを用いた実習製品（かまぼこ）の衛生管理の方法について考える】 ・かまぼこの製造工程における危害要因や対処方法についてグループ話し合う。 ・検討した内容についてグループでまとめ、発表する。	○		○	● ●	□かまぼこの製造方法およびHACCPによる衛生管理 【知識】 ■製造実習手引書 【思考・判断・表現】 ■危害要因分析シート ■行動観察(形成)
（総合実習）かまぼこの製造実習 事前学習において分析した危害要因と対処方法に着目させながら、実際にかまぼこの製造に取り組ませる。							
6	かまぼこ製造実習の振り返り	【話し合った衛生管理の実践状況や適性について検証する】 ・話し合った危害要因への対処方法が実習できちんと実践できたか、適切であったかを振り返り、記録する。 【学習内容全体を振り返り、次への課題をみつける】 ・まとめを行い、次への課題をみつける。			○	●	□学習のまとめ 【態度】 ■製造実習手引書 ■危害要因分析シート

5 本時の学習指導

(1) 実践授業

日程：令和3年11月8日（月）5～6校時

対象：総合学科食品科学系列3年 B班（No.16～30）

(2) 主題名「かまぼこの製造工程における危害要因の分析とその対処方法の検討」

(3) 本時の目標

- ① かまぼこの製造において、HACCPの考え方を取り入れた危害分析・管理手段の考え方、分析方法等について理解する。【知識・技術】
- ② HACCPの考え方を取り入れたかまぼこの衛生管理について、グループでの話し合いを通して考えをまとめ、表現できる。【思考・判断・表現】

(4) 使用教材および教具

教科書、製造実習手引書、危害要因分析シート、スライド、タブレット端末

(5) 本時の評価規準

評価規準	具体的な評価規準			評価方法
	B：おおむね満足できる	A：十分に満足できる	C：努力を要する（支援の具体的方法）	
【知識・技術】 HACCPにおける危害分析や管理手段についての考え方や分析の仕方、管理手段の設定方法について理解し、危害要因分析シートを作成する技術を身に付けている。	製造実習手引書と危害要因分析シートを使って、各工程における危害要因を書くことができる。	洗い出した危害要因について、正しい根拠に基づいた管理手段を設定することができる。	製造実習手引書や危害要因分析シートの記入例を参考に、記入方法を確認しながら進める。	製造実習手引書 （主に製造工程） 危害要因分析シート
【思考・判断・表現】 HACCPの考え方を取り入れたかまぼこの衛生管理についてグループで考えをまとめ、表現することができる。	グループでの話し合いを通して、安全なかまぼこの製造における衛生管理の方法についてまとめ、表現することができる。	他者の意見を聞いて自分の考えをまとめ、根拠に基づき具体的な衛生管理について表現することができる。	製造実習手引書の作業内容を確認しながら、ポイントなどを解説し、話し合いが進むよう活動を促す。	製造実習手引書 （主に実習の注意点） 危害要因分析シート

(6) 本時の展開

評価の観点（【知】知識・技術【思】思考・判断・表現）

学習展開	生徒の活動	教師の活動・支援	【使用教材】 【評価の観点】
導入 15分	●身なりを整える。ファイル・筆記用具の準備 ●授業開始の挨拶 ●出席確認 ●前時までの確認 ●本時の目標の確認	○全生徒に注意をはらう。 ○号令・挨拶を行う。 ○出席確認 ○まぐろ油漬缶詰の危害分析などについて確認する。 ○本時の目標を確認する。	〔まぐろ油漬缶詰の製造実習手引書、危害要因分析シート〕 【本時目標】 ①かまぼこ製造の流れを理解し、各工程における危害要因とその対処方法について書くことができる。 ②グループでの話し合いを通して危害要因分析シートを仕上げ、発表することができる。
	●教材を受け取る	○スライドを表示 ○教材の配布	
展開 ① 35分	<かまぼこの製造工程確認>10分 ●製品の特徴、原材料、機械器具手引書に適切な語句を書きながら製品の特徴などを確認する。 ●製造工程および作業内容の確認	○教科書で製品の特徴を確認させながら穴埋めさせる。 ○HACCPによる管理が必要なところを中心に各工程の作業内容を説明する。	〔スライド〕 〔かまぼこの製造実習手引書、危害要因分析シート〕 【知：総括的評価】 製造実習手引書 危害要因分析シート

	くかまぼこ製造における危害分析・対処方法の検討＞25分 ●製造工程の流れ図、危害要因を考え、危害要因分析シートに書く。 (個人活動、5分) ●グループメンバーを確認する。 役割を決める。 ●グループワーク開始 (グループ活動、20分) ①各工程における危害要因をあげる。 ②危害の対処方法について話し合い、意見をまとめる。	○危害要因分析シートへの記入を促す。机間指導 ○3～4人ずつのグループに分ける話し合いがスムーズに進むよう、役割を決めさせる。(進行、タイムキーパー、発表者(1-2名)) ○話し合う内容を確認し指示する。時間を設定し、計時する。 ○活動状況の確認 (各グループの危害要因分析シートの記入状況を見て、適宜助言する)	【思：総括的評価】 危害要因分析シート
展開② 35分	●発表 ①発表する危害要因分析シートを決める。 ②発表する(4グループ) 自分のグループの内容と比較しながら発表を聞き、異なる意見や気になったことなどを記録する。 ●発表のまとめ 他者の意見と比較しながら、製造実習の際の衛生管理のポイントを確認する。	○発表すべき内容を示す。各グループの発表する危害要因分析シートを投影させる。 ○必要な内容を記録しながら発表を聞くよう促す。 ○自分と異なる意見や新たな視点を中心に各グループの発表をまとめ、製造実習の際の衛生管理のポイントを確認させる。	〔スライド〕〔タブレット端末〕 【思：総括的評価】 危害要因分析シート 製造実習手引書 【思：形成的評価】 行動観察
まとめ 15分	●製造実習で気を付けたいことを製造実習手引書に記入する ●次回の授業内容の説明確認 (製造実習・事後学習) ●ファイルの提出 ●終わりの挨拶	○製造実習手引書に製造実習で気を付けたいこと記入欄の確認 ○次回の授業説明 (製造実習・事後学習) ○ファイルの回収 ○着席の指示	〔かまぼこの製造実習手引書、危害要因分析シート〕

IV 研究仮説の検証

本研究では、「製造実習手引書」と「危害要因分析シート」を活用した事前学習（グループ学習）や製造実習、振り返りを行う事後学習により、HACCPの考え方を取り入れた衛生管理の知識・技術の習得を図った。仮説の検証方法は、「製造実習手引書」「危害要因分析シート」の記述内容と検証授業後のアンケート、事後テストで行う。

1 教材の有効性

(1) 製造実習手引書の活用について

HACCPの考え方を取り入れた衛生管理には、製品の製造工程の理解が不可欠である。そのため製造実習手引書の製造工程は、「図や写真」「短い説明文」を用いて分かりやすく表現し、作業内容の理解と実習の見通しを持てるよう作成した。生徒の記述をみると、製造工程の説明において「石臼を予冷」する理由や「空ずり」はすり身がどのような状態になるまで行かななどの確認内容を作業内容の欄に追記しており、実習の流れや内容を理解しようとする様子がみられた(図9)。検証授業後に行ったアンケートによると「製造実習手引書で学習することで実習の流れが分かったか」の質問に対し全員が肯定的な回答であった(図10)。「製造実習手引書の良かった点(自由記述)」について「作業内容がわかりやすい」「図や写真が各工程にある」「次どの場面ですればいいのかわかる」「指示される前に自分で考えて行動することができた」などと記述しており、多くの生徒が製造実習手引書の作成における留意点と関連する回答をしていることから、本教材は多くの生徒にとって製造工程の流れや作業内容を理解するのに有効であったと考える。

工程	作業内容	機械・器具/ポイント
事前準備	・すり身カッター、攪漬機の洗浄 ・攪漬機の石臼に氷水を入れ、予冷しておく 追記された生徒コメント 温度を上げない 細菌増殖を防ぐ	 
⑥ 擀潰 【空すり】	すり身のみを5分間擀潰する 追記された生徒コメント すり身か、こまかく、こまかく はきいてまで、空すり	

図9 製造工程の記述内容

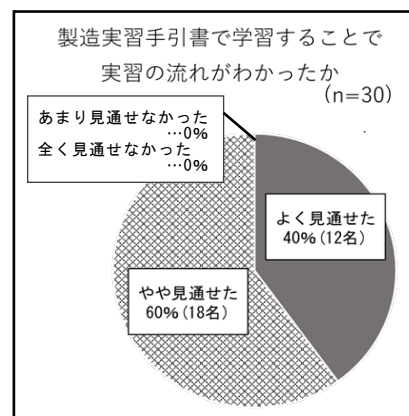


図10 アンケート結果①

製造実習手引書の裏面には、製造実習前後に事前学習のまとめ、事後学習のまとめをそれぞれ記録する欄を設けた。図11は製造工程における危害要因を分析した事前学習のまとめを記録する「実習において気を付けたいこと」の生徒の記述内容の変化を比較したものである。初めて危害要因分析を行った1回目の授業では「気を付けたいこと」として「身なりを整える」などの作業者自身に目を向けた記述であったが、2回目の授業では、「菌の付着を減らすため」「目視確認」という作業工程の内容をふまえた具体的な方法を記述しており、製造工程の衛生管理について作業内容をイメージしながら考えることで、何を「どのように」「どうやって」という視点で考え、書く様子がみられた。

【気を付けたいこと・気を付けたこと】	【気を付けたいこと・気を付けたこと】
① 実習前に記入 <実習において気を付けたいこと> ・身なりを整える ・てぶくろをつけてから行く ・切断の時、刃の交換が入らないうちに注意したりする	① 実習前に記入 <実習において気を付けたいこと> 菌の付着を減らすために、使用する器具などは、前もって、洗い、消毒する。 すべての工程において、異物混入がないようにするために、目視確認を重視する。

図11 1回目（まぐろ油漬け缶詰）の授業（左）と2回目（かまぼこ）の授業（右）の生徒の記述の変化

これまで生徒は日頃行っている衛生管理として自身の身なりや手洗い、手指消毒などをよく挙げていた。事前学習のまとめとして、製造実習をする際に各自が気を付けたいことを記入する欄では、検証授業前と同様に身なりや手洗いに関する記述も多かったが、「販売物でもあり」「販売するものだから」「食品を作る側として」という「製造者」の視点からの記述がみられた（図12）。

【気を付けたいこと・気を付けたこと】	【気を付けたいこと・気を付けたこと】
① 実習前に記入 <実習において気を付けたいこと> 販売物でもあり、実習製品だから異物混入（つめぎのしり）に気をつける。	① 実習前に記入 <実習において気を付けたいこと> 販売するものだから、ぼうしとちやんと手を洗う。
(生徒A)	(生徒B)

図12 「製造者」の視点での記述（製造実習手引書）

(2) 危害要因分析シートについて

危害要因分析シートは主に話し合いをしながら記入するため、「製造工程」「危害（ハザード）」

「管理手段」の3つのみとした。検証後のアンケートで、「記入のしやすさ」について質問したところ、全員が肯定的に答えていた（図13）。改善点（自由記述）についての質問では、「危害要因の分だけ空欄を作成してほしい」「全部空欄にするのではなく、文章の穴埋め形式にしてほしい」という要望があった。危害要因分析シートは、どの実習製品にも使用できるよう各工程に3つの危害要因（生物的、化学的、物理的）を記入できるよう作成したが、生徒に記入しやすくするために、製品に合わせて「危害（ハザード）」の欄を作成した方がよいなど改善点も見つかった。「文章の穴埋め形式」についての記述は、書き方への戸惑いや専門用語を使って説明するのが難しいなどが原因だと考えられる。危害要因分析シートの書き方の説明時や個人ワークを取り組む前などの例示方法を工夫したり、危害要因分析シートに記入例を載せるなどして工夫が必要である。

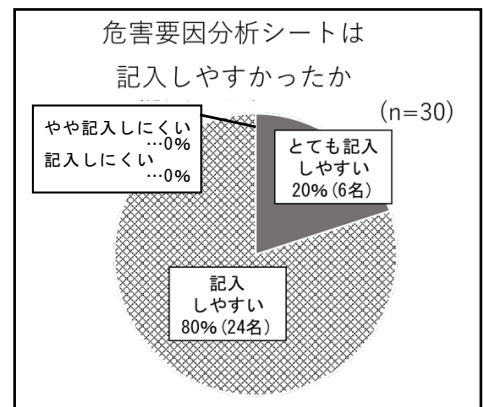


図13 アンケート結果②

図14は製造工程の加熱および殺菌についての危害要因分析シートの記述である。事前学習①の殺菌の工程で危害を管理する手段として「所定の温度で加熱」とあるが、具体的な温度や時間、それを設定した理由の記述がない。これに対し事前学習②では、「菌の繁殖をふせぐために中心温度をはかる」としており、理由をとまって管理手段を書くことができている。さらに、実際にかまぼこを製造した後の記述では、中心温度の部分に「75℃以上」という情報を追加し、管理手段の内容をより具体的に記述することができている。事前学習で検討した衛生管理を製造実習で実践し、その取り組み状況や適性を事後学習で判断し改善する一連の流れにより、HACCPの考え方を取り入れた衛生管理について理解を深めることができたと考える。

事前学習①(まぐろ油漬け缶詰)

製造工程	危害(ハザード)	管理手段
③ 蒸着	(生) 菌中毒	加熱する(90℃, 20分)
⑪ 殺菌	(生) 病原性菌の増殖	所定の温度で加熱(重要管理点)

事前学習②(かまぼこ)

加熱	(生) 菌の増殖	火が通っているか確認する為、中心温度をはかる。(菌の増殖を止めるため)	★
(化)		理由が追加されている	
(物) いりばつ トレイ		加熱3分17秒(とけ2分)	

製造実習後(かまぼこ)

加熱	(生) 菌の増殖	火が通っているか確認する為、中心温度をはかる。(菌の増殖を止めるため) 75℃以上	★
(化)		具体的な温度の記入	
(物) いりばつ トレイ		加熱3分17秒(とけ2分)	

図14 生徒の記述③（危害要因分析シート）

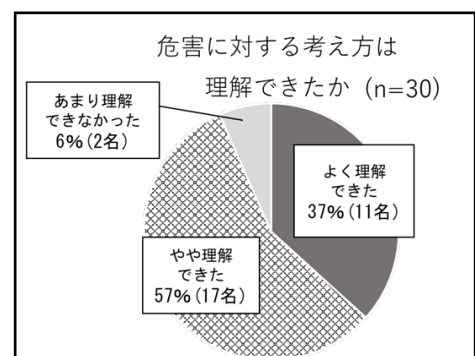


図15 アンケート結果③

検証授業後のアンケートで、危害に対する考え方および管理手段の設定の仕方についてどのくらい理解できたかを確認した。その結果、「危害に対する考え方は理解できたか」の質問に対しては94%が「よく理解できた」「やや理

解できた」と回答し（図 15）、各工程であげた危害に対する「管理手段の設定の仕方は理解できたか」の質問では、97%の生徒が理解できたと回答していた（図 16）。一方で、「あまり理解できなかった」と回答した生徒も数名いた。これらの生徒は危害の内容に「髪の毛やつめ」などの異物混入を挙げており、一般衛生管理とHACCPの考え方による製造工程での衛生管理の区別があいまいであると思われる。生徒自身で衛生管理の区別ができるようになることがHACCPによる衛生管理をより効果的に検討・実践できることにつながる。そのため今後も他の実習製品においても危害要因分析を繰り返していくことが必要である。以上のことから、製造工程ごとに一つずつ検討する「危害要因分析シート」は、工程中の危害要因やその対処方法（工程の管理手段）の設定の仕方についての理解に有効であったといえる。

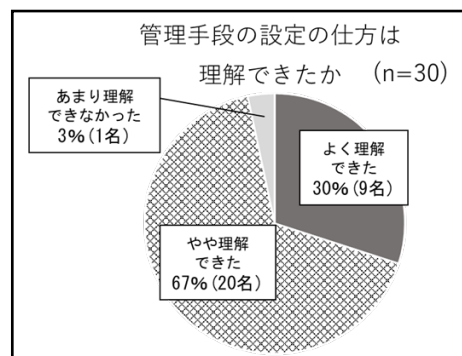


図 16 アンケート結果④

(3) 危害要因分析シートの取り組み方（授業方法）について

HACCPを導入する際には、一人で衛生管理プランを立てるのではなく、チームを編成して複数で話し合い、内容を共有して作成を進める。そのため、本研究においても危害要因分析シートを使った学習活動はグループでの話し合いを主として行った。はじめに個人ワークの時間を5分程度設定し、各自の考えをまとめシートに記入させた。しかし、すぐに危害要因分析シートに取り組める生徒はごく一部で、多くの生徒は言葉や書き方に苦戦している様子がみられた。各自の考えをもとに3～4名のグループで話し合いながらそれぞれの情報を整理し、シートへ記入する活動では、危害要因や対処方法の考え方や記入の仕方に対してコツをつかみ始め、ある程度まとめることができていた（図 17）。「グループ活動を取り入れた授業で理解は進んだか」という問いに対して97%の生徒が「思う」「やや思う」と回答し、グループによる学習に効果を感じていた（図 18）。

振り返りの記述（生徒C）

危害分析シートの記入が「ぜんぜんできなかった。」
友達と話し合いながら、あることとまとめることができた。

振り返りの記述（生徒D）

・はじめは分からなかったけど、グループの人と考えていたら
とんとん危害要因を考えることができた。

図 17 生徒の記述④

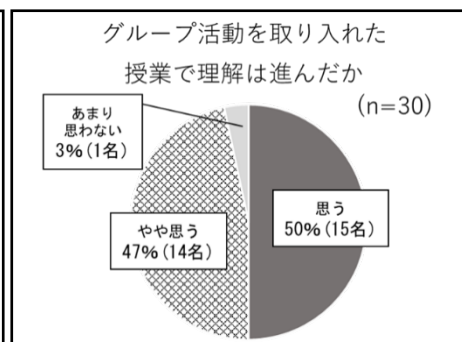


図 18 アンケート結果⑤

2 事後テストによる検証

事後テストでは、かまぼこ（チキアゲ）の製造工程の中で「潰潰（らいかい）」「加熱」の2工程の危害要因の分析、管理手段（対処方法）について出題した。図 19 は学習前後の正答率の変化を表したものである。検証授業前は危害要因とその危害に対する対処方法ともに正答できた生徒は1名であったが、検証授業後は21名の生徒が、自身が挙げた危害に対して管理手段を記述できていた。誤答は19名から5名へ、無答の生徒は10名から4名へとそれぞれ減少した。

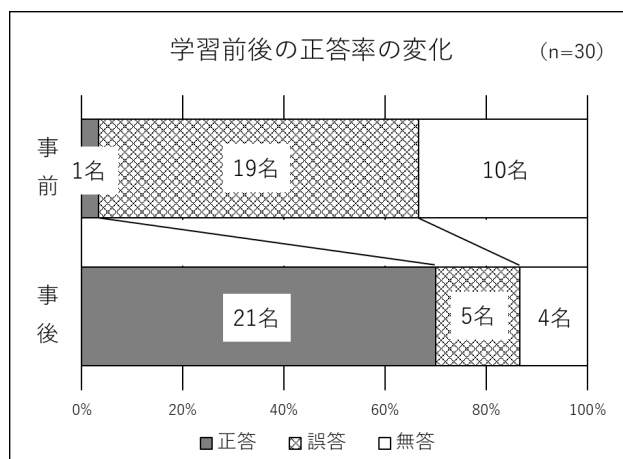


図 19 学習前後の正答率の変化

生徒が解答した内容をみると、事前では多くの生徒が、危害要因を髪の毛などの「異物混入」とし、対処方法に「帽子をしっかりとかぶる」などの自身の身なりについて述べており「一般衛生管理」についての記述であった。しかし事後では、「病原微生物の汚染、増殖」や使用する機械・器具からの「金属片などの混入」へと記述内容が変化し、製造工程を理解して解答している様子がうかがえた。また、誤答であった生徒も「冷却」や「殺菌不足」「温度管理」「中心温度」など危害要因や管理手段を考える上でポイントとなる単語の記述がみられ、考えた過程を残そうという様子がうかがえた。以上のことから、「製造実習手引書」および「危害要因分析シート」を活用した学習は、HACCPの考え方を取り入れた衛生管理の知識・技術の習得の支援に有効であったと考える。

3 製造実習手引書の振り返りの記述と事後アンケートによる検証

検証授業では、実習で製造する製品の危害分析をする事前学習、検討した衛生管理を実践しながら製品を製造する製造実習、実習での実践状況や事前学習からの一連の流れを振り返る事後学習という流れを作り、HACCPの考え方を取り入れた食品製造における衛生管理の知識・技術の習得を図った。製造実習手引書の製造実習後の生徒の記述をみると、実習において、生徒が製造工程中の予測される危害を認識して工程管理に取り組んでいる記述がみられた。生徒Eは「菌がどこで付着しそうか考えながら実習を行った」と記述し、病原微生物の汚染に着目して実習に取り組んでいた。生徒Fは重要管理点とした加熱の工程における中心温度の測定を実施したこと、生徒Gは自分で書いた危害要因分析シートの内容から特に加熱と播潰（らいかい）の工程における異物混入に注意して製造したことを記述していた（図20・21）。

② 実習後に記入（生徒E）	② 実習後に記入（生徒F）	② 実習後に記入（生徒G）
＜実習中に気を付けたこと＞ ・菌がどこで付着しそうか考えながら実習を行った。 ・加熱の時に鍋の中の温度が75℃以上になること。 ・すばやく作業（すり身に菌が付着しないように）	＜実習中に気を付けたこと＞ 食中毒に注意するため、加熱の際色が変わり、白いものが、ランダムで中心温度を25℃以上にはかきとこと。 中心温度75℃以上!!	＜実習中に気を付けたこと＞ 加熱、播潰の工程の際はいつもより注意深く長さ、毛、身なりに気をつけた。

図20 製造実習後の生徒3名の記述

また、事前学習から事後学習までの学習全体を振り返った記述では、生徒Hは、危害要因分析シートに書いた内容と自身が実習で取り組んだことを比較し、危害や管理手段について、取り組めたこと、実践できなかったことを分析し、次への課題として記述していた（図21）。

振り返りの記述（生徒F）	振り返りの記述（生徒H）
・できたこと・できなかったこと（次への課題） 危害分析シートどおりに作業ができた。菌と食中毒に注意すること。中心温度をちゃんと75℃に保つことができた。	・できたこと・できなかったこと（次への課題） 手洗い、器具洗いがしっかりできた。加熱が完了後、食中毒の原因には菌の混入と75℃以上で加熱することができた。

図21 事後学習時の振り返りの記述

検証授業後のアンケートで製造実習に対する意識の変化を確認した。「安全・安心な食品の製造に対する考え・意識は変わったか」の質問に対して、「とても変わった」が40%、「やや変わった」が52%と肯定的な回答が多かった（図22）。検証前に行ったアンケートと比べると肯定的な回答の割合に変化はなかったが、具体的な内容として「各工程の危害を意識」した記述が7名、「製造者として」が2名、病原微生物による汚染の防止などの理由から「自身の身なり」と回答した生徒が5名おり、意識の変化が推察できる記述がみられた（表4）。このことから事前学習で生徒自

身が製造する製品の危害を分析することで、HACCPの考え方を取り入れた食品の製造を理解して実習に臨んでいることが分かった。

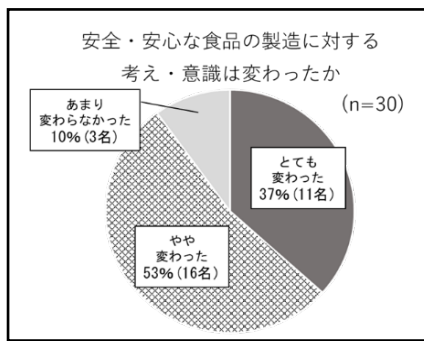


図 22 アンケート結果⑥

表 4 意識の変化に関する具体的記述

変化の具体的記述	
危害を意識（7名）	・どこに危害があるのか考えながら作業した。 ・製造工程の危害を意識するようになった。 ・そこまで気にしてなかった部分とかも気を付けようと思った。 ・普段気にしてこなかったことを事前に考えて行動すること。
製造者として（2名）	・食品を作る側として、食品を安全に扱おうと思った。 ・誰かに提供するものだから、製造にしっかり取り組もうと思った。
自身の身なり（5名）	・食品の安全安心を守るためにはまず自分の身なりから。

4 検証のまとめ

今回は「かまぼこ（チキアゲ）」の一製品で検証授業を行ったが、生徒自身が実際に製造する製品の危害を分析し、検討した工程管理を実践しながら製品を製造した後、検証を行うことで、製造時の衛生管理に対する意識や行動に変化がみられた。この学習の流れを製造する実習製品ごとに繰り返し行うことで、食品の製造工程における危害要因を分析し、その対処を適切に行えるHACCPの考え方を取り入れた衛生管理の知識・技術を習得することができると考える。

V 成果と課題

1 成果

- (1) 製造実習前に事前学習を設定し、製造実習手引書を活用することで、生徒はより具体的に実習の流れをイメージすることができ、見通しを立てることができた。
- (2) 危害要因分析シートを活用してグループワーク及び発表による情報共有をすることで、生徒の衛生管理に対する考えがより充実したものになった。
- (3) 事前学習、製造実習、事後学習という流れで授業を進めることで、生徒が考えたことを実践し、振り返る学習活動の形を作ることができた。また、生徒自身が今後の実習における衛生管理で検討・実践したい課題などをみつけることができた。
- (4) 製造実習手引書および危害要因分析シートを活用した学習は、HACCPの考え方を取り入れた衛生管理の知識・技術の習得に有効であった。

2 課題

- (1) 教材の改善と指導の工夫

① 製造実習手引書

今回の検証で、記入してほしい内容や意図が十分に伝わっていない記述がみられたため、記載内容を説明する提示教材などの工夫が必要である。

② 危害要因分析シート

授業の中で「シートへの記入の仕方」や「専門用語を使って書くのが難しい」という意見があったことから記入欄の改善や例示方法を工夫する。

- (2) 授業方法の改善

生徒のアンケートから、「慣れていなくて戸惑った」「話し合いの時間が短い」という意見があったことから、進行方法や話し合う内容についての確認を十分に行い、スムーズに話し合いが進むよう指示の工夫が必要である。また、個人で考える時間とグループで検討する時間をバランスよく設定し、時間管理を意識したワークを繰り返すことで、より充実した話し合いができるよう改善する。

〈参考文献〉

- 文部科学省 国立政策教育研究所 教育課程研究センター 2021 「『指導と評価の一体化』のための学習評価に関する参考資料 高等学校 専門教科 水産」
- 文部科学省 国立政策教育研究所 教育課程研究センター 2021 「『指導と評価の一体化』のための学習評価に関する参考資料 高等学校 専門教科 農業」
- 全国水産高等学校長協会教科「水産」研究委員会（食品部会） 2020 「H A C C P 基本技能検定 解説書」
- 中央海産株式会社 2020 「H A C C P テキスト」
- 公益社団法人日本食品衛生協会 2020 「新訂 食品衛生責任者ハンドブック 第1版」
- 文部科学省 2018 「高等学校学習指導要領解説 水産編」
- 全国蒲鉾水産加工業協同組合連合会 2018 「H A C C P の考え方を取り入れた衛生管理のための手引書 小規模な魚肉練り製品事業者向け」
- 厚生労働省 2015 年 「食品製造における H A C C P 入門のための手引書 水産加工品編」
- 厚生労働省 2015 年 「食品製造における H A C C P 入門のための手引書 容器包装詰加圧加熱殺菌食品編」

〈参考 WEB サイト〉

厚生労働省ホームページ H A C C P（ハサップ）

https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/kenkou_iryuu/shokuhin/haccp/index.html
（最終閲覧 2022 年 2 月）