

アクティブラーニング型授業 「洋菓子実験実習」の学習成果

Educational Achievements through Active Learning
—Experimental Practices of Making Pastry—

平田 暁子
(Akiko HIRATA)

キーワード：アクティブラーニング、洋菓子、実験実習、オリジナルレシピ

Key Words：Active learning, Pastry, Experimental practices,
Original recipe

I. 要 旨

製菓衛生師コース2年生の必修授業『専門実習Ⅳ（総合）』は、洋菓子・パンの理論を実験形式で学ぶ、オムニバス形式のアクティブラーニング型授業であり、全15回の授業のうち洋菓子実習は7回実施している。本授業の学習目標である「菓子の仕上がり、配合の違い、製菓材料の関係性について理解する」点、そして教員のねらいとする「レシピ考案や商品開発の基礎を身につける」点について、その達成状況を、学生たちの実習前後での理解度の変化、授業への取り組み姿勢、学期末課題「洋菓子実習レシピ オリジナルアレンジの提案」の完成度から検証した。学習目標である「菓子の仕上がり、配合の違い、製菓材料の関係性について理解する」点については、事前理解度調査と実習の事後学習ワークシートで回答させた同一設問の正答率比較と、履修学生の自己評価アンケート調査結果から、目的とした学習成果は得られていると考えられる。一方、「レシピ考案や商品開発の基礎を身につける」点については、学期末課題「洋菓子実習レシピ オリジナルアレンジの提案」の評価結果からは、教員のねらいとする「レシピ考案や商品開発の基礎を身につける」点について、十分な学習成果が得られたとは言えないのが現状である。しかし、学生のレシピ考案に対する意欲は十分にあり、授業内容の一部見直しによって、今後教育効果を高めていくことは可能であると考えられる。

II. 洋菓子における実験実習の必要性

お菓子作りの本、WEBサイトなどを見ると、必ずと言っていいほど「材料は1g単位まで正確に計量すること」と注意書きがあり、また、本に書いてあるとおりに作業しても同じものが出来上がらない、同じように作業しても成功するときと失敗するときがある、等というのは

一般的によく知られている話である。これは、松井の言う「製菓は、食材をそのまま使うのではなく、新しい『素材』（生地）をつくることから始まる。卵、小麦粉、砂糖、油脂からスポンジケーキをつくるように、元の材料から合成され新しい素材（生地）が出来上がる訳である。しかも途中で調整はきかない。」¹⁾ ことに起因している。

学問として製菓を学ぶにあたっては、この「材料から生地を創り出す」過程における各材料や工程の必要性、成功と失敗の原因を理解することが非常に重要であるため、学科開設以来、本学科では技術を身につける実習授業と、知識を習得する理論の講義、どちらにも力を入れてきた。しかし、筆者はある出来事をきっかけに、実習と理論それぞれの学びが、それを連携させる応用力に繋がれていないのではないかという疑念を持った。佐藤が選択授業『栄養学各論』^{注1)} で実施していた、食物アレルギーに対応したオリジナルケーキレシピの考案の取り組み²⁾ において、試作段階で製品が形にならない、予想と違った仕上がりになってしまう等の理由で、筆者のもとにレシピ修正の相談に来る学生が毎年一定数いたのである。これは食物アレルギーの知識以前に、オリジナルレシピの考案に必要な不可欠である「菓子の仕上がり、配合の違い、製菓材料の関係性」についての理解が不足しているためではないかと考え、その改善策として、洋菓子の理論を実験形式で学び、体感する実習授業の開講を提案した。そして、2016年度のカリキュラム変更時に、実習と理論をより関連付けて理解するための新しい実習科目として、洋菓子・パンの理論を実験形式で学ぶ『専門実習Ⅳ（総合）』を開講するに至ったのである。

短大・大学においては技術の習得にとどまらず、「製菓の分野において科学の知識で説明し、新しい可能性を拡げる」ことを目指す重要性を松井³⁾ も主張している。また、本学は2014年から学生アイデアをもとにした包括連携先企業とのコラボ商品開発に取り組んでおり⁴⁾、商品開発を意識した実習授業を開講したいという考えもあった。

Ⅲ.『専門実習Ⅳ（総合）』授業のねらいと実施概要

『専門実習Ⅳ（総合）』は製菓衛生師コース2年生の必修科目で、ガイダンス1回、洋菓子とパンの実験実習各7回から構成される、オムニバス形式のアクティブラーニング型授業^{注2)} である。既存の製菓実習授業では、毎回の授業ごとに新しい菓子1～3種類について、その歴史と使用する材料の特徴や使用目的、製法や工程と作業のポイント、仕上りの風味などを学ぶことを目的としているが、『専門実習Ⅳ（総合）』では、過去に製菓実習で学んだ洋菓子の基礎的な製品を題材とし、基本配合から材料・配合比率・製法などを変えた製品を5～10種類製造して、仕上りの違いについて視覚・触覚・味覚からそれぞれ比較検討を行うことに重点を置いた。実験を通して生地の状態をよく観察する視点を養成し、さらに既存のレシピどおりに製造するだけでなく、求める風味や食感から材料や配合を逆算していくなど、レシピ考案や商品開発の基礎を身につけていくことを目的とした授業内容となっている。学生の具体的な学習目標としては、「菓子の仕上がり、配合の違い、製菓材料の関係性について理解する。」

サンプルを採取して状態の違いを観察して、視覚・触覚・味覚からそれぞれ比較検討を行い各自でメモをとらせた。比較検討の際には、観察のポイントを学習のヒントとして提示し、そのポイントに基づいて実験結果をまとめるワークシート課題（図2）を、次回授業前日までに提出する事後学習として課した。また、授業の最後に教員が用意した課題製品を試食して、その日の実験結果をもとにアレンジされた課題製品の製法や配合を予想する課題にも取り組み、その予想結果についても事後学習ワークシートに記入させた。ワークシートは次回授業内で返却し実験結果の振り返りと設問の解説を行った。このワークシートが、学習目標の「授業内容をもとに作成する商品開発の一助となる実習レポート（課題）」にあたる。

ガイダンス1回と洋菓子の実験実習7回を通して、学習目標である「菓子の仕上がりと、配合の違い、製菓材料の関係性について理解する」こと、そして教員のねらいとする「レシピ考案や商品開発の基礎を身につける」ことができるのか、『専門実習Ⅳ（総合）』授業の学習成果について、学生たちの実習前後での理解度の変化、授業への取り組み姿勢、学期末課題「洋菓子実習レシピ オリジナルアレンジの提案」の完成度から検証した。

Ⅳ. 教育効果の検証

1. 実習前後での理解度比較

2018年度の履修学生35名に対し、2018年4月10日の第1回ガイダンスにおいて事前理解度調査を実施した（回答35名）。そのうち、解答の正誤が明確な設問5問について、実習後の事後学習ワークシートで同一の設問に再度回答させ、実習前後での正答率を比較した^{注2)}。題材となる製品は「クレーム・カラメル（カスタードプリン）」と「パウンドケーキ」の2品、実験による比較内容は下記のとおりで、基本配合は製菓衛生師教本⁵⁾に記載されている配合を使用した。

〈クレーム・カラメル（カスタードプリン）〉配合の違いによる比較

- ・基本配合（全卵、牛乳、砂糖、香りづけのブランデー）
- ・基本配合の牛乳の2/3を水に置き換え（卵の熱凝固における牛乳の凝固促進効果の検証）
- ・基本配合の牛乳の2/3を生クリームに置き換え（上記について他乳製品での効果比較）
- ・基本配合の全卵を卵黄に置き換え（卵白の有無による凝固状態、凝固力の比較）
- ・基本配合の牛乳を30%増量（配合比率の増加による、牛乳の凝固促進効果の変化）
- ・基本配合の砂糖を30%増量（砂糖の持つ甘味付与以外の効果検証）

〈パウンドケーキ〉製法による比較^{注3)}

- ・シュガーバター共立て法
- ・シュガーバター別立て法
- ・フラワーバター法

- ・オールインミックス法
- ・オールインミックス法（乳化剤添加）^{注4)}

設問は「クレーム・カラメル」3問、「パウンドケーキ」2問の全5問で、内容は下記のとおりである。

〈設問項目〉

- A：プリンの凝固は何によるものか答えなさい。
→自由記述、正解は「卵の熱凝固性」
- B：カスタードプリンの「牛乳」の一部を置き換えた場合、最も固くなるものはどれか。
→「牛乳のみ」「水+牛乳」「生クリーム+牛乳」から3択。正解は「牛乳のみ」。
- C：カスタードプリンの「全卵」を「卵黄のみ」に置き換えた場合、仕上がりにどのような変化があるか。
→「かたくなる」「やわらかくなる」「変化なし」から3択。正解は「やわらかくなる」。
- D：パウンドケーキの製法で仕上がりを比較した場合、気泡が大きく、焼成時にふんわりと膨らむのはどちらか。
→「共立て」「別立て」から2択。正解は「別立て」。
- E：パウンドケーキの製法で仕上がりを比較した場合、起泡がきめ細かく、目が詰まった仕上がりになるのはどちらか。
→「シュガーバター法」「フラワーバター法」から2択。正解は「フラワーバター法」。

実習前後の設問正答率を比較すると、すべての項目において実習後の正答率が事前調査時を上回る結果となった。また、パウンドケーキに関する設問の実験後正答率がクレーム・カラメルを大きく上回り、製品間で正答率の伸びに大きな差が現れた（図3）。特に設問C（製品はクレーム・カラメル）と設問E（製品はパウンドケーキ）については、事前調査時の正答率の差が2.9ポイントしかないにもかかわらず、伸び率には61.3ポイントもの差が生じた。学生別の実習前後での正答率の伸び率比較は図4のとおりで、62.9%（22名）の学生の正答率が上昇し、40ポイント以上上昇した学生も28.5%（10名）いた。20%（7名）は変化なし、17.1%（6名）は実習後正答率が20ポイント下降した。

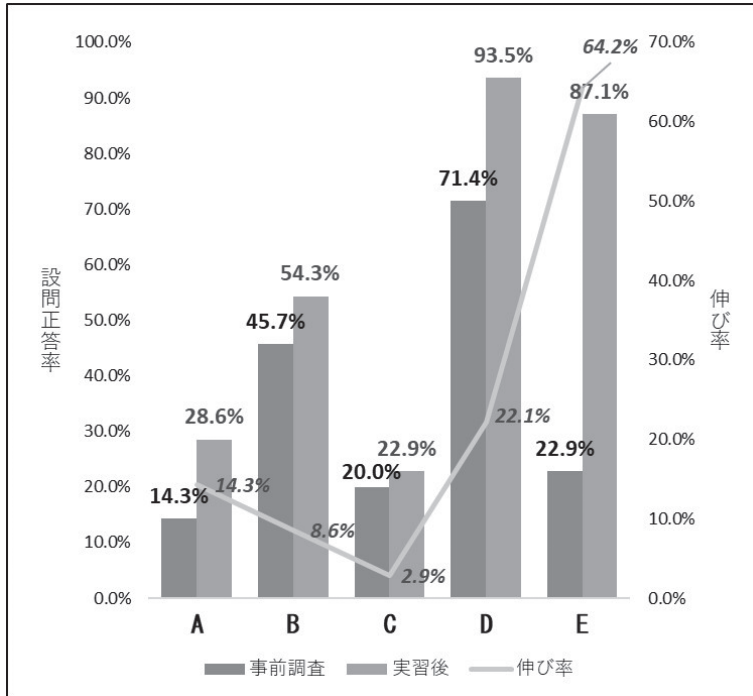


図3 実習前後での設問正答率の変化

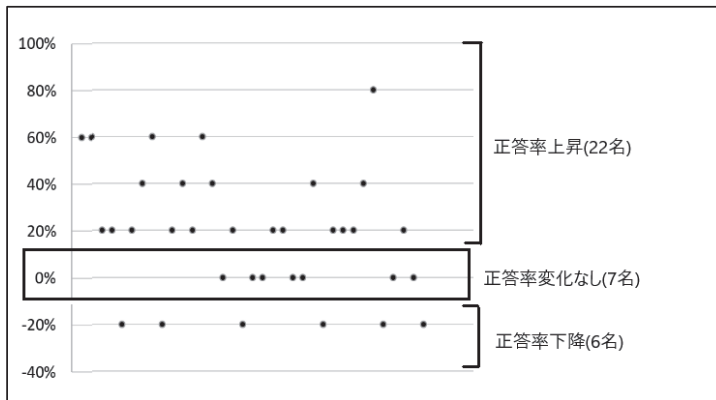


図4 実習前後における設問正答率の伸び率び分布 (学生別)

2. 履修学生の自己評価アンケート調査

授業最終回の2018年7月24日、履修学生を対象とした自己評価アンケートを実施した（回答32名）。

比較方法の関心度を問う4択は、「試食による比較」が53.1%と最も多く、次いで「課題製品のレシピ検討」28.1%、「仕上がり状態の比較」18.8%で、「完成前生地（焼成前など）の比較」は0%であった（図5）。その選択理由については、違いのわかりやすさを挙げる学生が多かった（表1）。

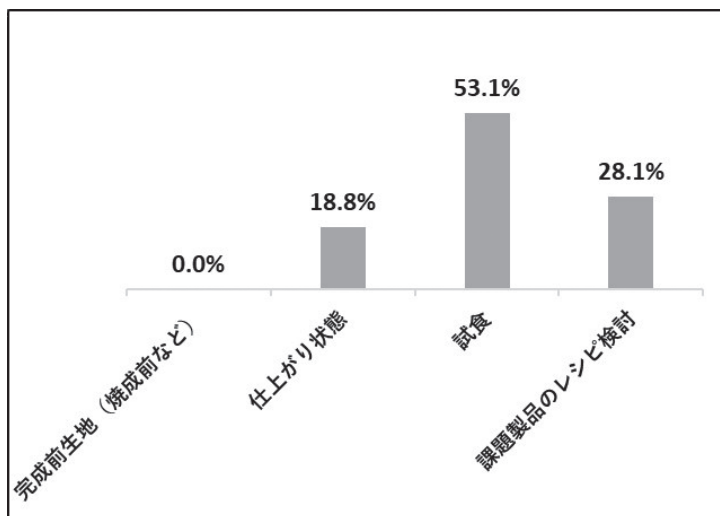


図5 最も興味深かった比較方法

表1 「試食」の選択理由（最も興味深かった比較方法）

見た目では変わりなく見えても食感や味が違うから。
 食べながら比較することでよくわかって良い。
 違いが出るのも面白いし、全て美味しかった。
 全部おいしかった。
 実際に食べることで変化を感じられた。
 食感の違いや、見た目の違いがわかるから。
 違いが一番よくわかったから。
 見た目だけでなく食感も大きく違った。
 食感や甘さが全く違っていた。
 見た目があまり変わらないものでも味や食感が全く違った。
 食べて感じるが多かった。
 口に入ったときの状態がわかりやすかったから。

自由回答、記述式

また、実験製品に対する関心度を問う 6 択^{注5)} は、事前調査では 0% だった「パウンドケーキ」が 37.5% と最も高く、「クレーン・キャラメル」「パータ・シュー」「フィユタージュ」は実習後に関心度が下がった (図 6)。「パウンドケーキ」の選択理由は、製法による違いが大きく出て面白かったという意見が多く見られた (表 2)。しかし、学期末課題としての選択は「パータ・シュー」が 34.3% と最多で、次点の「フィユタージュ」も 22.9% であったのに対し、「パウンドケーキ」は 14.3% にとどまった。

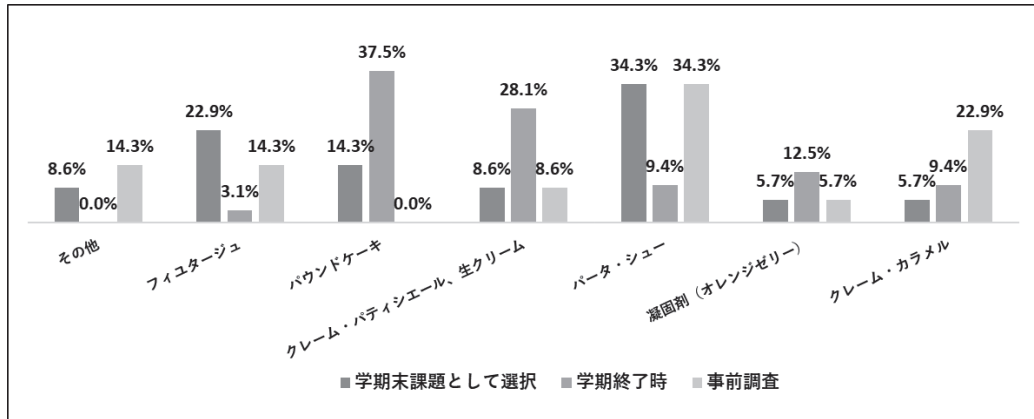


図 6 最も興味深かった実験製品

表 2 「パウンドケーキ」の選択理由 (最も興味深かった実験製品)

材料だけでなく製法によって明らかに出来が変わってくるから。
 製法と比率によって違いが出るのが面白かった。
 材料ではなく製法を変えることで製品に違いが出たから。
 製法の違いで比較して、すごく違い出て面白かったから。
 配合を変えた時より、製法を変えたほうが焼き上がりに違いがあった。
 配合は似ていても製法によって出来上がりが変わるの面白かった。
 材料の違いより製法の違いのほうが差が出る製品だったから。
 自分でよく作る製品だったから。

自由回答、記述式

授業への取り組み姿勢、実習内容の理解度に関する自己評価については、「あてはまる (5 点)」「ややあてはまる (4 点)」「どちらともいえない (3 点)」「ややあてはまらない (2 点)」「あてはまらない (1 点)」の 5 段階で評価させたところ、すべての項目で平均 4.2 以上と高い数値を示した (図 7)。

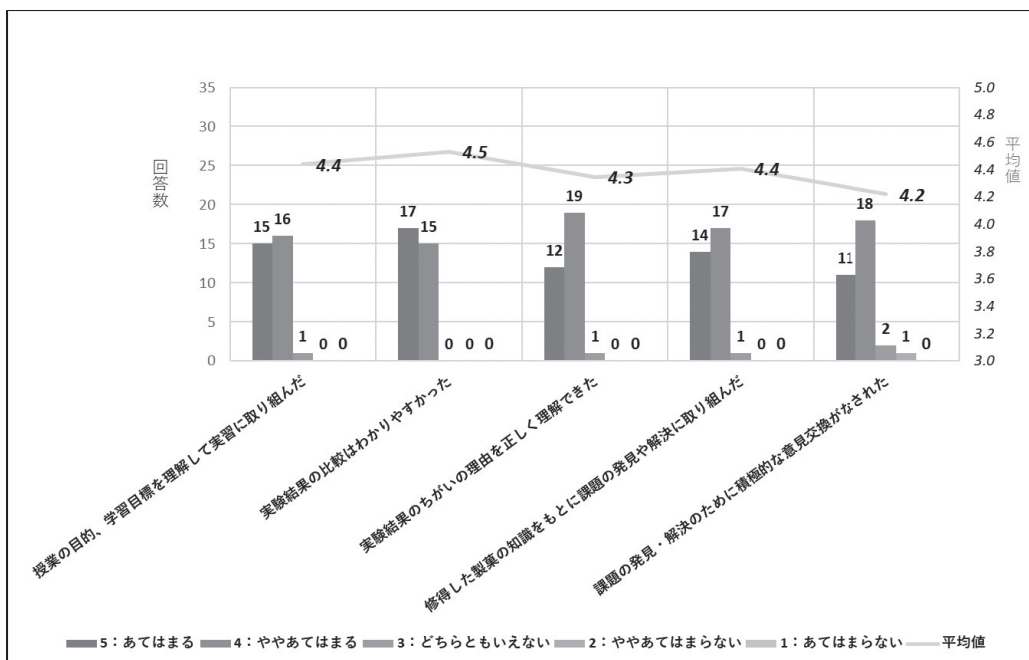


図7 【履修学生の自己評価】授業内容の理解度・取り組み姿勢

3. 学期末課題の評価

学期末課題「洋菓子実習レシピ オリジナルアレンジの提案」の完成度から、授業の理解度・応用力を調査した（回答35名）。

学期末課題は資料持ち込み可の論述試験形式（試験時間60分）で、「洋菓子実習レシピ オリジナルアレンジの提案」と題し、授業内の比較実験結果をもとに、過去の洋菓子実習授業で学んだ製品レシピを各自で設定したテーマに沿ってアレンジすること、とした。試験結果を表3の評価基準をもとに評価した^{注6)}結果、全体の85.7%が「実験結果の理解がある程度できた」うえで「目的に沿ったアレンジを試み」ており、B評価以上を獲得したが、AおよびS評価にあたる「実験結果を正しく理解している」うえで「目的に沿ったアレンジを試み、製品が形になった」学生は17.2%にとどまった（図8）。題材とした製品と評価の分布は表4のとおりで、BとC評価の学生の大半はそもそも課題製品を実験結果から選択しておらず、課題の意図を正しく理解できていなかった。

表3 学期末課題の評価方法

		レシピ理解度			
		実験結果を理解し、理由説明も明確である	実験結果を正しく理解している	実験結果の理解がある程度できた	実験結果の理解が不十分である
アレンジ力	目的に沿ったアレンジで、完成度の高い製品ができた	S	A	B+	B-
	目的に沿ったアレンジを試み、製品が形になった	S	A	B	B-
	目的に沿ったアレンジを試みた	B+	B+	B	C
	目的に沿ったアレンジができていない	B	B	B-	C

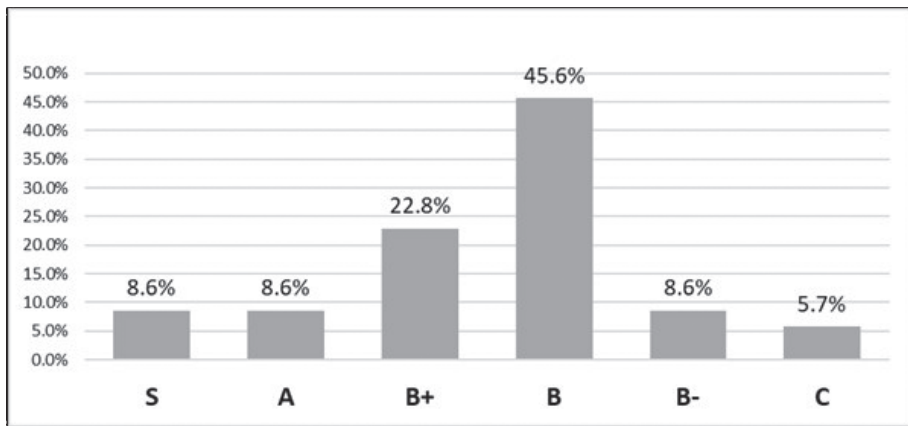


図8 学期末課題の評価結果

表4 製品別の評価分布

	S	A	B+	B	B-	C	計
クレーム・キャラメル	0%	0%	2.8%	2.8%	0%	0%	5.6%
凝固剤（オレンジゼリー）	0%	0%	0%	5.8%	0%	0%	5.8%
パート・シュー	2.8%	8.6%	2.8%	14.3%	2.8%	2.8%	34.1%
クレーム・パティシエール、生クリーム	0%	0%	5.8%	2.8%	0%	0%	8.6%
バウンドケーキ	2.8%	0%	5.8%	5.8%	0%	0%	14.4%
フィユタージュ	2.8%	0%	5.8%	14.3%	0%	0%	22.9%
その他	0%	0%	0%	0%	5.8%	2.8%	8.6%
計	2.8%	8.6%	11.4%	25.7%	2.8%	2.8%	54.1%

また、学期末課題のアレンジテーマは自由選択としたところ、全体の60%以上が味や食感の変化といった感覚的なテーマを設定していたが、「アレルギー・健康」に関するアレンジが28.6%あった（図9）。

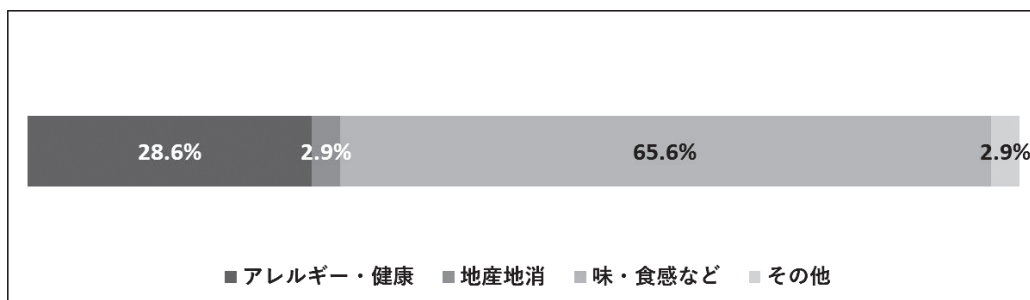


図9 学期末課題のアレンジテーマ

V. まとめと考察

比較方法の関心度は、「試食による比較」が53.1%と最も高く、選択理由に違いのわかりやすさを挙げる学生が多かった。また、実験製品に対する関心度が37.5%と最も高かった「パウンドケーキ」の選択理由も、製法の違いだけで仕上がりに大きな変化が現れたことが面白かったという意見が多く見られたことから、比較結果に明らかな差が出やすいものほど学生の関心度が高かったと言える。一方で、学期末課題の製品として「パウンドケーキ」を選択した学生は14.3%にとどまり、学期末課題の製品選択においては、比較結果に対する関心度の高さとの関連性は本調査では見受けられなかった。学期末課題の出題にあたって、製品を選択した理由を記述させるような内容を追加することで、本関連性についても今後は調査していきたい。授業への取り組み姿勢、実習内容の理解度に関する自己評価は、ともに高い数値を示していることから、学生の実験実習授業に対する関心度は高く、学習成果を実感できていることがわかった。さらに、実習前後の設問正答率を比較すると、すべての項目において実験後の正答率が事前調査時を上回る結果が得られ、特に設問Eについては、伸び率が62.4ポイント上昇と大幅な上昇が見られた。また、学生別の正答率の伸びについても、62.9%（22名）の学生において実習後正答率が上昇し、20%（7名）は変化なし、17.1%（6名）は実習後正答率が下降したが下降率は20ポイント（1問減少）にとどまった。以上のことから、『専門実習Ⅳ（総合）』の授業を通して、学生の学習目標である「菓子の仕上がり、配合の違い、製菓材料の関係性について理解する。」「授業内容をもとにした実習レポートの作成（課題）」という2点について、目的とした学習成果が得られていると言えるだろう。しかし、今回は比較した設問数が5問、製品も2種類と限られているため、次年度以降、実験題材となった全製品に対して設問を用意し、より詳細な分析を進めていく必要がある。

学期末課題の評価結果は、「実験結果を正しく理解している」うえで「目的に沿ったアレンジを試み、製品が形になった」学生は17.2%にとどまったことから、教員のねらいとする、学期末課題から「レシピ考案や商品開発の基礎を身につける」点については、学習成果が得られたとは言い難い。一方で、「実験結果の理解がある程度できた」うえで「目的に沿ったアレンジを試みた」学生は85.7%にのぼったことから、学生のレシピ考案に対する意欲は十分にあり、ガイダンスにおける学習目標の意識付けやワークシート課題の見直し、学期末課題の修正などによって、今後教育効果を高めていくことは可能であると考えられる。また、学期末課題のテーマ設定では、「アレルギー・健康」に関するアレンジが28.6%あり、学生の関心度の高さがうかがわれた。一方で味や食感の変化など感覚的なテーマを設定したが故にアレンジの目的が的を得ていない回答も複数見受けられたことから、自由選択ではなくアレンジしやすいテーマの選択肢を出題時に用意するなど、課題提示の方法を見直す必要がある。アレンジ製品の完成度を上げるため、製品写真やイメージ図の添付も検討したい。

Ⅵ. おわりに

2019年度のカリキュラム変更により、『専門実習Ⅳ（総合）』は1コマ90分から2コマ180分に拡大することが決定した。実習時間を長く取れるようになるので、改善点として挙げたガイダンスにおける学習目標の意識付けや、学期末課題に試作の時間を組み込む等、次年度に向けて授業内容のブラッシュアップを計画中である。

要旨の一部は日本食育学会第7回学術大会ポスター（2019）にて発表した。

【注】

注1) 2016年度、『栄養学各論』は製菓衛生師コース開設時のカリキュラム変更で製菓衛生師国家試験の内容に則した授業内容に改変されたため、現在この取り組みは実施されていない。

注2) 授業内容は、第1回がガイダンス、前半の第2回～第5回、後半の第13回～第15回の合計7回が洋菓子の実験実習となっている。

注3) 配合はすべて共通で、バター、砂糖、全卵、薄力粉の四同割。

注4) オールインミックス法は規模の大きな工場で行われる製法で、乳化安定剤を添加するのが一般的である。実験では、乳化安定剤の効果を理解するため、添加なしと添加ありの2パターンを製造した。

注5) 「クレーン・パティシエール」と「生クリーム」は同一回に実習を行ったため、選択肢は一つにまとめた。また、事前調査時の「その他」は複数回答である。

注6) 『専門実習Ⅳ（総合）』における洋菓子学期末課題の評価は、成績評価の30%にあたり（シラバスに記載あり）、実際の成績評価と一致するものではない。

【参考文献】

- 1) 松井博司、「スイーツ学思考論」、大手前大学論集第13号、2012、127-134
- 2) 佐藤幸子「アレルギーに関するアクティブラーニングが学生に与えた教育効果」、目白大学短期大学部紀要第53号、2017、25-32
- 3) 松井博司「「食」とりわけスイーツに関する最近の動向」、第19回関西大学先端科学技術シンポジウム講演論集、2014、40-42
- 4) 平田暁子「学生アイデアを基にした産学連携によるブランド菓子開発」目白大学短期大学部紀要第54号、2018、15-28
- 5) 一般社団法人全国製菓衛生師養成施設協会、「製菓衛生師教本 下」、2017
- 6) 平田暁子「洋菓子レシピに対する学生の理解の現状～洋菓子実験実習授業の導入について～」日本食育学会第3回学術大会抄録、2016
- 7) 井戸安二郎、加納多佳子「基本のお菓子作り～失敗しないコツを知る」、白亜書房、2005
- 8) リッチモント製菓職業学校、「La Pâtisserie Suisse」
- 9) 中山弘典、木村万紀子、「科学でわかるお菓子の「なぜ？」」、柴田書店、2009
- 10) 日本菓子教育センター、「Les Bases de la Pâtisserie ～洋菓子教本」、2004
- 11) 横溝春雄「お菓子とケーキ おいしい生地の基本」成美堂出版、2014
- 12) 河田昌子「新版 お菓子「こつ」の科学」、柴田書店、2012

