

官能評価を用いた短時間プロジェクトベースドラーニング (PBL) による「手ばかり感覚」の重要性の認知

Recognition of the Importance of the Ability to Estimate Food Weight by Handful with Short Time Project Based Learning (PBL) using Sensory Evaluation

由良 亮*・浜野 純*

Makoto YURA, Jun HAMANO

要 約

プロジェクトベースドラーニング (PBL) は、学習者が試行錯誤することで意義を実感し、意欲の増進を図る教育手法である。しかし、そのためには前提知識が必要となる。

栄養学は中等教育において、重視されておらず前提知識が不足しがちである。そのため、PBL を栄養士養成課程初期に導入することは難しい。

本研究では、前提知識を必要としない、短時間プログラムを構築し、入学前導入教育で実施し、アンケートにより検証を行った。

参加者を5-6人の班に分け、食塩水のブラインド官能評価と濃度の推定、卵・薄力粉・グラニュー糖の手ばかりを行なった。

アンケート結果を、選択肢ごとの非類似性を元に、分類を行なった。その結果、学修意欲により、4種類に分類された。その内、「入学前に必要な準備を感じた」「学習意欲が湧いた」を選択した人は、全体の60%以上だった。この結果から、本プログラムを用いることで、学習意欲の増進を図ることができたと考えられる。

Abstract

Project based learning (PBL) is an educational method to promote motivation for learning and achievement by making learners realize the significance of learning by trial. However, it is necessary to do PBL that any prerequisite knowledge and technique about learning.

Nutrition is not a major subject in secondary education in Japan. Many of prospective students have seldom prerequisite knowledge about it. So, it is difficult for them to do PBL in the early term of training for dieticians.

In this study, short time pleacious PBL program including game feeling, not require prerequisite knowledge and technique, were constructed. And then, the effect of the program were investigated with enquete.

Students were divided into groups of 5-6 students. They conducted the program including blinded test of saltwater with different concentrations, sensory evaluation of saltwater concentration, estimation of egg weight by hand, estimation of the same weight of sugar and flour as egg by hand, occasionally with explanation. After that, it has conducted them enquete survey on the impression of the program.

The questions in the enquete were clusterized based on the dissimilarity of answer trends to the choices of questions. They were classified into 4 clusters based on questions about learning motivation after admission. 2 of the clusters, "I was able to know the necessary preparations for study before admission" and "I was motivated to learn towards admission", were over 60% of all. And many of them answered "I love to eat".

It is important that the introduciton program before admission makes students realize preparations for study of training subject for dieticians. These results show that the purpose was achieved to group "I love to eat".

*本学准教授

キーワード:

手ばかり、プロジェクトベースドラーニング (PBL)、アソシエーション分析、クラスター分析

Key words:

estimation food weight by handful, project based learning (PBL), association analysis, cluster analysis

I. 緒言

アクティブラーニング (AL) およびプロジェクトベースドラーニング (PBL) は、学習者に意義を実感させることで、学習意欲および成果の増進を図る教育手法である。

一般的に PBL は、答えのない課題に対して、試行錯誤を行いながら、学習者自らがゴールを設定し、そこを目指す。その過程で、様々な分野の知識・技術を組み合わせていくことで、応用力を鍛え、問題解決能力を身につけていく。しかし、そのためには少なくともその分野に関する前提知識・技能が必要となることが多い。

例えば工学系 PBL としてよく知られている「エッグドロップ¹⁾」は、生卵を高所から割らずに落とす方法を模索する。

「物が落下する」、「衝撃で壊れる」、「移動時の空気抵抗」などといった現象は、物理学の範疇で説明できる現象である。しかし、これは日常的に経験している事象であることから、改めて説明をする必要はない。つまり、十分な前提知識を生活の中で身につけていることになる。

その結果、「エッグドロップ」では、特別な前提知識を授けなくとも、各々が描く力学の世界に照らし合わせて、プロジェクトを遂行することができる。そして、その過程で自身の知識・技術の検証を行い、実学を得ていくことになる。また、多くの場合、その理論的なアイデアを形として実現するために、その分野以外の知識・技術が必要となる。

一方、調理学を始めとする栄養士養成科目は、家庭科の一部、および選択制の理科の一部 (生物・化学) を基礎とする。これらは後期中等教育において主ではない。その上、履修義務も無い^{2,3)}。そのため、前提知識がほとんどない入学者も、散見されるようになっている。したがって、

養成課程の学修初期に PBL を導入することは非常に難しい状況にある。

例えば、栄養士養成課程で行われる PBL には、献立作成がある。

これも料理の提供状況 (なんのために、いつ、どこで、誰に、何を、どのように、どうやって、いくらで) を想定し、逆算していくことで、調味・配合・食材準備量・工程管理を行なうことで成立する。

これらに必要な知識・技術は、栄養士養成科目を学修することや、実際に調理を経験することで身につける。

特に、調味料の配合量は、わずかな違いが、料理の「味」を大きく変える。その結果、この感覚が不足していると、食材の体積変化も加味され、想定とは全く異なる調味に至ることもしばしばである。

こうした調理感覚は、一般的に「手ばかり」と呼ばれる。そして、これは演習を重ねることにより、有意に向上する^{4,5)}。そのため、養成課程1年次及び2年次では、2年次の方が優れた感覚を備えている。

この要因として、「演習」を重ねることによる感覚の向上だけでなく、その必要性を体験・実感することによる意識付けがなされることも挙げられる。

以上の点から、早期に「調理感覚」の重要性を認知させ、意識づけを行うことができれば、より早く、この感覚を養うことが可能になると考えられる。

そこで、本研究では調理感覚の基本となる「手ばかり」に注目し、この能力の認知を目的に、知識・技能が備わっていても、短時間で学修を行うことができるプログラムを用意した。そして、本学で入学予定者を対象に行われる、入学前導入教育で実施した。

II. 方法

研究対象：

2017年度健康栄養学科入学予定者の内、導入教育プログラムに参加した40名を対象に、5-6人の班に分割し、専用の学修プログラムを実施した(表1)。なお、実施時に混乱が起きないように本学科1年次生を実行補助として、各班に配置した。

アンケートの収集方法：

学修プログラム実施後、google フォームを用いてアンケートを実施した(図1)。

その際、対象者には一切の個人情報収集しないこと、および本プログラムの趣旨を口頭で説明した。その上で、アンケートに本収集データを研究報告に用いることへの可否を伺い、同意した対象者の収集データのみを、研究に用いた。

なお、本研究は、事前に本学倫理委員会による承認を受けた上で実施した。

アンケートデータの処理方法：

google フォームからアンケートデータをCSV形式の電子ファイルとして取得した。

それをMicrosoft Excel for Mac (version 15.35)に展開し、符号化を行なった。

表1 短時間 PBL のプログラム構成

	所要時間(分)	プログラム概要
1	10	食品の機能と味覚についての講義
2	10	濃度が違う未知濃度の食塩水(0.8、0.9、1.0%)のブラインド評価(濃度順と好み順)
3	10	塩分濃度の推定方法を考えて班で方法を話し合い
4	15	未知濃度の食塩水と同濃度の作成し未知の濃度を0.1%刻みで推定 配布物： 0.1 ~ 200 g の電子スケール 水 500 mL・紙コップ 4 個・食塩
5	10	塩分濃度の答え合わせ。 味覚の生理、調味%の説明。 濃度計算の重要性を解説
6	5	「手ばかり」と献立作成の関連と意義を説明
7	10	卵を配布し「手ばかり」とスケールの測定結果を比較する。 卵と同じ重量の薄力粉・グラニュー糖をスケールで測り取り体積を比較する
8	5	まとめとアンケート

アンケートのクラスター分析：

符号化したデータを MacOS X (10.12.5) 上で R[®] (version 3.3.2) に展開し、選択肢の同時選択傾向について、各トランザクション(Q1の1を選ぶ人はQ3の4とQ4の6を選ぶなどの関係性)のアソシエーション分析を行なった^{7, 8)}。そして、

支持度0.05、確信度0.05、リフト0.1でフィルタリングを行い、極度に関連性が低いトランザクションを除外した。

その後、質問項目間の Jaccard 距離^{9, 10)} (同時選択の非類似性)を算出し、ward 法¹¹⁾によりクラスター分析を行った(図2)。

なお、アソシエーション分析および Jaccard 距離の算出は arules ライブラリ¹²⁾を用いて行なった。

III. 結果

アンケートの集計結果：

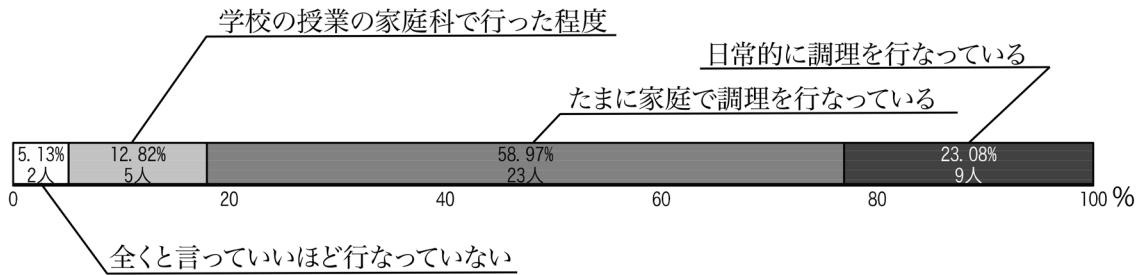
本プログラムに参加した入学予定者(39人)のうち、23人は「たまに家庭で調理を行なって」おり、「日常的に調理を行なっている」9人を含めると、調理経験を持つ人は82.05%に上る。そのため、それぞれの経験に違いはあるものの、実施時時点で「手ばかり」感覚を身につけている可能性が高い集団である(図1a 質問1)。

しかし、教育履歴としては27人(69.23%)が、「家庭科で行ったことがある程度」であり、「特に教育は受けてない」5人と合わせると、82.05%となる。これは、「手ばかり」を意識していない集団と捉えることができる(図1a 質問2)。

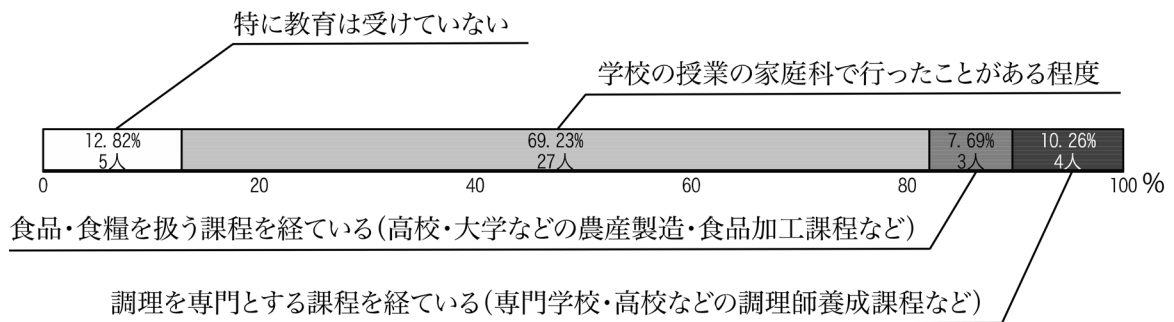
また、「食べることが好きである」30人と「食べることは好きだが調理はあまり興味ない」1人の合計は31人(79.49%)おり(図1a 質問3)、参加者は概ね「食べる」という行動には前向きである。

官能評価においては「全て正解した」20人と「2つは正解した」12人の合計が32人(82.05%)いるにも関わらず(図1a 課題1)、食塩濃度の推定において、「はい(正解した)」は4人(10.26%)のみであり(図1b 課題2)、官能評価に比べて濃度推定は非常に難しかったと考えられる。

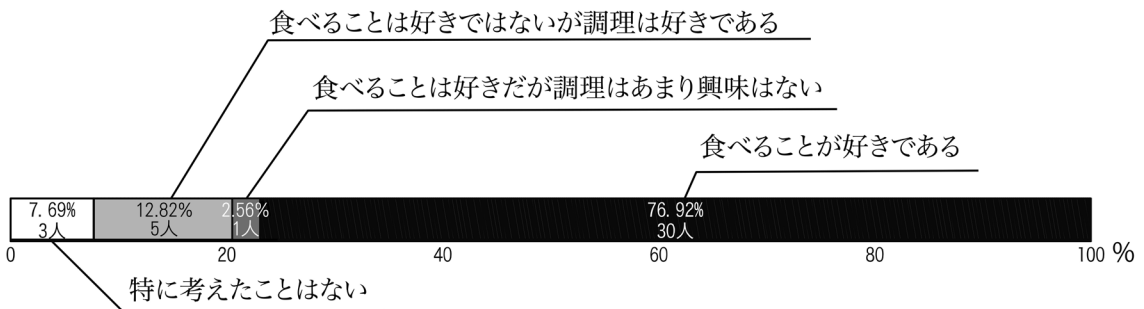
質問1 調理経験を教えてください



質問2 食品に関する教育履歴を教えてください



質問3 食べることについての興味を教えてください



課題1「食塩濃度の官能評価」は正解しましたか

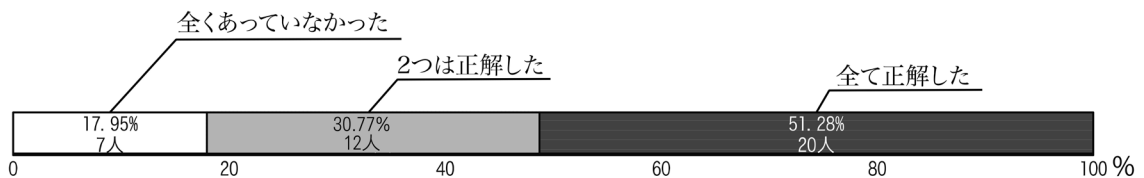
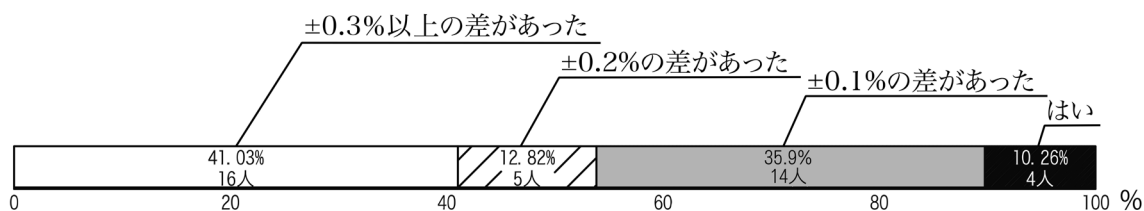
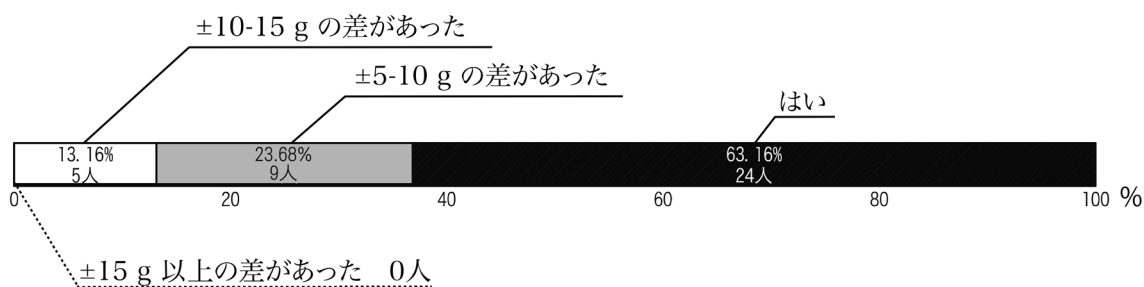


図1a 栄養学導入教育 PBL 実施後アンケートの集計結果

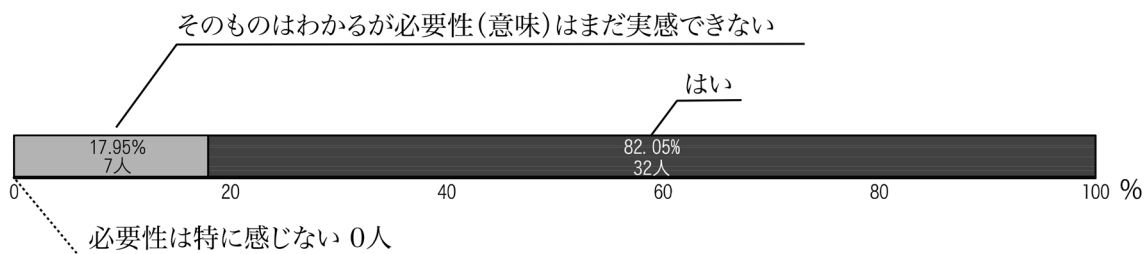
課題2「食塩濃度の推定方法」は正解できましたか



課題3「手量り」は正解できましたか



学習成果1「手量り」の必要性は理解できましたか



学習成果2 この教育プログラムを受けてどのように感じましたか

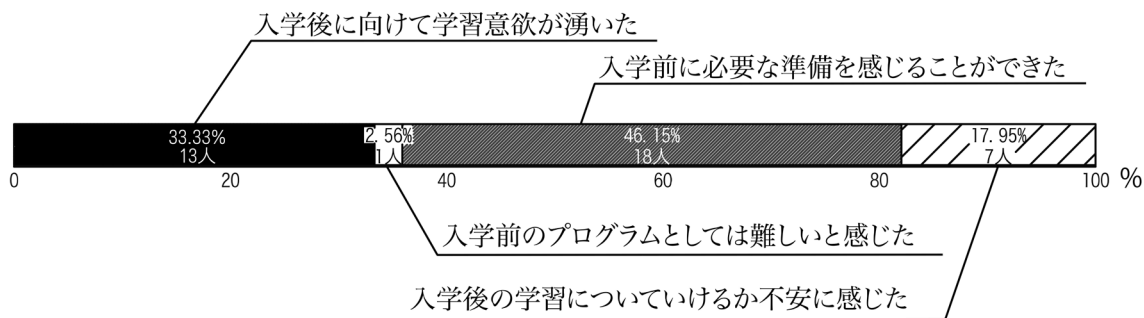


図1b 栄養学導入教育 PBL 実施後アンケートの集計結果

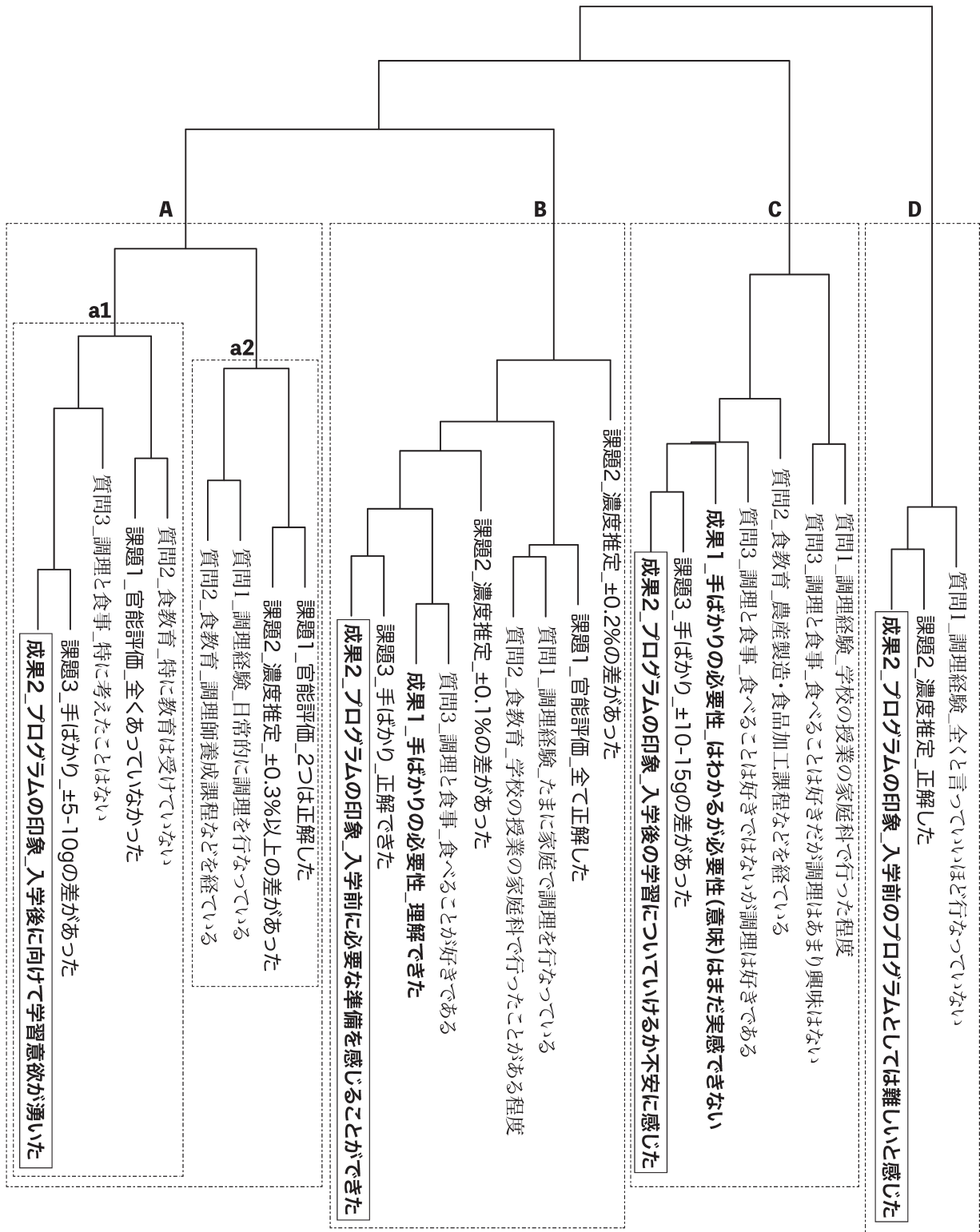


図2 Jaccard 距離から見た Ward 法によるアンケート選択肢の同時選択傾向
 下方で接続する選択肢ほど同時に選択されている傾向を表す。
 各字体はアンケートの質問項目を分類している。
 明朝体：質問 1-3, 丸ゴシック体：課題 1-3, ゴシック体：学習成果 1-2

手ばかりも「はい(正解した)」は24人(61.54%)と(図1b 課題3)、官能評価に比べ19ポイント低く、参加者には難しかったことを示している。

しかし、その一方で、「手ばかり」の必要性は、32人(82.05%)が必要性を理解し(図1b 学習成果1)、「入学後に向けて学習意欲が湧いた(13人, 33.3%)」「入学前に必要な準備を感じることができた(18人, 46.15%)」と答えていることから(図1b 学習成果2)、本プログラムの目的である、学修への意識づけが行われたと考えられる。

アンケートのクラスター分析：

質問項目の選択類似性について、クラスタリングを行なったところ、学習成果2「プログラムの印象」の、それぞれの選択肢を根とする、4つのクラスターに分類された(図2)。

A：入学後に向けて学習意欲が湧いた

栄養学学習に対して、非常に前向きだが、性格が両極端で全く違うクラスターを含んでいる(図2A)。

一方は、食べることについて「特に考えたことはない」「官能評価は全く合っていなかった」「特に教育を受けていない」と、食行為に対してそれほど関心を向けてこなかったと考えられるクラスターである(図2a1)。

もう一方は、「調理師養成課程などを経て」おり、「日常的に調理を行なっている」、食に積極的に関わろうとしてきたクラスターである(図2a2)。

B：入学前に必要な準備を感じることができた

本選択肢の回答者は18人おり、最も多数派を占めるクラスターである。「食べることが好きである」上に、手ばかりに正解しており、その必要性も理解できている。しかし、調理経験は「たまに家庭で行う程度」であり、教育も「家庭科で行なったことがある程度」である(図2B)。

C：入学後の学習についていけるか不安

手ばかりの正解率が低い。そして「食べることは好きではないが調理は好きである」「農産製造・

食品加工課程を経ている」など、作ることには興味があるクラスターと、「調理は家庭科で行なった程度」で「食べることは好きだが調理はあまり興味がない」クラスターを含んでいる(図2D)。

D：入学前の学習プログラムとしては難しい

最も少数派のクラスターである。調理経験は「質問1全くと言っていいほど行っていない」が、課題2の濃度推定には正解している(図2C)。

以上が、各クラスターの概要である。しかし、本プログラムの対象者は39名しかおらず、信頼性の確保としては大きな疑問が残る。

特にDは該当者が1人であり、Cのクラスターも7人のみが対象である。そのため、選択傾向の特異性を見出すにしても問題は大きい。

それでも、AおよびBは、CおよびDよりも大きなクラスターであり、やや信頼性は高いと考えられる。

IV. 考察

本プログラムの最大の目的は「手ばかり」の重要性の認知である。手ばかりの「必要性を感じない」と答えた学生はおらず、とりあえず目的は達成できたと考えられる。しかし、栄養士養成科目へ学修意欲を促す導入教育としてみた場合、その傾向には格差が生じている。

学修意欲の向上に繋がるa1クラスターは、全体の15%程度に相当する。しかし、このクラスターの構成員は、特に調理に関する教育を受けておらず、官能評価および手ばかりの正解率も高くは無い。

この要因として、彼らは、官能評価と「手ばかり」について、計画していたゲーム的な要素を感じとり、それを楽しいと捉えたと考えられる。

エッグドロップやマシュマロチャレンジ¹³⁾といった、有名なPBLは、この要素が大きい。そして、これらのプログラムの目的には、チームビルディングも含まれる。

入学初期の学生は、対人関係、特に同性の友人関係の再構築を中心に、新しい環境に向けて大きな不安を抱えている^{14, 15, 16)}。そのため、本プログラムで行なったグループワークは、入学後の円滑な対人関係を想起させ、この不安解消に少なからず貢献したと考えられる。

これらはアンケート調査の自由記載欄で、「思っていたよりも楽しかった」「難しかったけど、楽しかった」「グループで協力しながら、楽しみながらできたので、良かったです！」と答えていることから伺うことができる。

一方、これと対極にある a2 クラスターは「調理師養成課程を経て」おり、「日常的にも調理を行なっている」ことから、他の参加者に比べ自信を持ってプログラムに臨んだと考えられる。しかし、「濃度推定では±0.3%以上の差があり」「官能評価は2つ正解」と、参加者の想定よりも成果を上げられなかった様に見える。その結果、改めて学習の必要性を感じ、意欲向上につながったと考えられる。

B クラスターは参加者の半数を占める。そのため、本プログラム参加者の意見を代表していると考えられる。

基本的に「食べることが好き」であり、調理教育を受けた経験には乏しいものの、「手ばかり」「官能評価」「濃度推定」共に成績が良い。a2 クラスターとは逆の関係にあり、それほど自信がなかったとしても想定以上の成果を上げており、自信につながったものと考えられる。

成功体験は意欲の向上に大きな影響を与える^{17, 18)}。そして、成功体験はさらに大きな成功体験を求め、そのサイクルが続く限りは、学習意欲は向上していく。しかし、成功とは逆に、失敗は直接的に意欲を低下させる。

本研究では C クラスターがそれに相当する。「手ばかり」を大きく外し、その結果、「入学後の学習についていけるか不安に感じている」。そして、「食べることもしくは「調理すること」のどちらかに対して後ろ向きである。

恐らく、彼らは元々、この状態のまま栄養士養

成課程へ入学することに不安を感じている。その上、「手ばかり」を失敗したことにより、改めて「この課程が自分に向いていないのではないかと実感させられたのではないかと考えられる。

確かに、このクラスターはそれほど大きいわけではない。しかし、参加人数の10%程度おり、とても無視できる大きさではない。本プログラムの目的には、栄養士養成課程への学修意欲の向上も含まれる。そのため、彼らの不安の解消もしくは軽減する手段を講じる必要がある。

実は本プログラムでは、残り時間の都合で実施できなかったプロジェクトがある。本来は「手ばかり」を実施して、調理感覚の重要性について認知させた後、グループで「手ばかりで美味しいスクランブルエッグを作る」というプロジェクトを遂行する予定としていた。

使い慣れた道具もなく、この目的を達成することは、非常に困難である。そのため、複数回試行することで、この課題を達成することになる。この場合、失敗の責任は個人が負うものでは無くなる。つまり、グループ全体でその負担を分担することになる。その結果、いわゆる「失敗に慣れ」「周りも自分と同じくまだまだである」と安心することで、この不安を解消もしくは軽減できると考えられる。実施できなかったため効果は不明だが、このような失敗を感じさせる要素があるプログラムの場合、失敗者のフォローを優先するよう心がける必要があると考えられる。

謝辞

調査に協力頂いた本学科入学前導入教育参加者諸子、ならびに本プログラムの進行を補助して頂いた学生諸子に、心より感謝申し上げます。

【文献 (引用文献)】

- 1) Egg Drop Competition,
URL: <http://www.wsfceggdrop.com>
- 2) 文部科学省：“高等学校学習指導要領解説 家庭編”，平成22年1月
- 3) 文部科学省：“高等学校学習指導要領解説 理科編”，平成21年7月
- 4) 西村美津子，伴みずほ，武田安子：“栄養士養成課

- 程における学生の献立作成エフィカシーと食品重量把握能力との関連について”, 山陽学園短期大学紀要, 42, pp. 9-16, 2011
- 5) 中村裕子, 松本美保, 大西美佳, 百合草誠: “手ばかりによる食品重量推測能力習得に関する研究－食品形状および学年間の違いについて－”, 名古屋文理大学紀要, 13, pp. 11-18, 2013
- 6) R Core Team (2016). R: “A language and environment for statistical computing.” R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria.
URL <https://www.R-project.org/>.
- 7) R. Agrawal, T. Imielinski, and A. Swami: “Mining association rules between sets of items in large databases.”, In Proceedings of the 1993 ACM SIGMOD International Conference on Management of Data, pp. 207-216, 1993
- 8) R. Agrawal and R. Srikant: “Fast algorithms for mining association rules.”. In J. B. Bocca, M. Jarke and C. Zaniolo, editors, Proc. 20th Int. Conf. Very Large Data Bases, VLDB. Morgan Kaufmann, 12-15 September, pp. 87-499, 1994
- 9) Jaccard P.: “Étude comparative de la distribution florale dans une portion des Alpes et des Jura”, Bulletin de la Société Vaudoise des Sciences Naturelles, 37, pp. 547-579, 1901
- 10) Jaccard P.: “The distribution of the flora in the alpine zone”, New Phytologist, 11, pp. 37-50, 1912
- 11) Joe H., Ward Jr: “Hierarchical grouping to optimize an objective function”, Journal of the American Statistical Association, 58 (301), pp. 236-244, 1963
- 12) Michael H., Bettina G., Kurt H.: “arules - A Computational Environment for Mining Association Rules and Frequent Item Sets.” Journal of Statistical Software, 14 (15), 2005
- 13) Marshmallow challenge, <http://www.marshmallowchallenge.com>
- 14) 太田裕一, 桜井育子: “コミュニティと危機介入－二つのキャンパスの学生相談における比較－学生相談研究”, 24, pp. 119-128, 2003
- 15) 由良亮, 新美尚行, 松本明夫: “大学生活における負担要因とソーシャルサポートに関する意識調査”, 東筑紫短期大学研究紀要, 44, pp. 93-116, 2013
- 16) 由良亮, 新美尚行: “大学生活における負担要因とソーシャルサポートに関する意識の学年間の違い”, 東筑紫短期大学研究紀要, 45, pp. 191-214, 2014
- 17) 尾崎仁美, 上野淳子: “過去の成功・失敗経験が現在や未来に及ぼす影響-成功・失敗経験の多様な意味”, 大阪大学大学院人間科学研究科紀要, 27, pp. 63-87, 2001
- 18) 甲田 直喜, 遠藤 祥雄: “英語学習における意欲の向上”, dialogos, 6, pp. 111-129, 2006