

家政科食物分野に開講されている実験・実習・演習科目において，教員が相互に
ティーチングアシスタントとして授業に加わることによる教育効果向上の試み

1. 栄養・食品学実験における試み

道本千衣子 朝倉 富子 石渡 尚子

跡見学園女子大学短期大学部 家政科 食物分野

A trial of dual instructors, one instructor acting as a teaching assistant, in
some classes in food science which include experiments or practices to
improve educational effectiveness

1. A trial in nutrition and food science experiments

Chieko DOMOTO, Tomiko ASAKURA and Naoko ISHIWATA

Laboratory of Food Science, Atomi Junior College, Tokyo 112-8687

Summary

The level of academic ability of newly enrolled university students has deteriorated. One of the reasons is considered to be the adoption of less-competitive entrance examination method like AO (Administration Office). The level dropped so low that certain subjects in food science which include experiments or practices became difficult to carry out effectively or even safely.

In order to cope with this change, a new form of instruction utilizing existing resources was introduced as a trial in the academic year 2002 aiming at more effective education. In addition to the instructor assigned originally, another instructor participated those classes as a teaching assistant whose task is not only to help to teach students but also to make an audit of the lesson. Comments by the auditor were discussed at the debriefing to improve the instruction. The trial has proved to be very effective and demonstrated many advantages for the students.

1. はじめに

近年，多くの大学で入学してくる学生の学力低下が指摘されている。その理由として義務教育過程ならびに高等学校の教育課程の変革，少子化による受験生の減少に伴う大学入試の多様化等々が挙げられているが，本学でも例外ではなく，専任教員，非常勤教員を問わずこ

の傾向が危惧されるようになった。特に2000年度にAO入試が導入されて、この傾向が顕著になった。

家政科食物分野では実験・実習を伴う科目で学力低下による影響が著しく、従来の授業内容では、質、量共に実施が困難になってきた。そこで2002年度に入り、まず授業内容の見直しを行った。講義科目と直結し、基礎的で実生活に展開、応用しやすく、量的にも絞り込むことにより、学生がより修得しやすい内容とした。さらに実験・実習・演習の内容を確実に理解させ、安全に実施すべく授業方法の検討を試みた。

詳細については(5)授業の展開の項で述べるが、授業担当教員1名に加えて、ティーチングアシスタントとして在籍教員を増員することなく、専任として在籍している食物分野の教員1名が加わり、実験・実習・演習を展開していく方法である。

授業後は、実験・実習・演習それぞれの内容の理解が充分であったか、テキスト(私作)の構成は理解しやすいものであったか、授業時間内で実施する内容として適切であったか等についてのディスカッションを行った結果、授業の改善ならびに充実を図ることができた。

II. 授業の概要

検討を試みた授業科目名、授業時間、単位数、授業内容は以下の通りである。

1. 科目名 栄養・食品学実験
2. 授業時間 単位数 1授業135分 通年開講(約28回)2単位
3. 授業内容

<前期>

- (1) 授業ガイダンス、実験グループ分け、ガラス器具等の数の確認および清掃
- (2) 実験器具の使用法説明
- (3) 実験
 - ・インドフェノール法を用いたビタミンCの定量
 - ・キレート滴定法を用いたカルシウムの定量
 - ・超音波踵骨測定装置 A-1000EXPRESSを用いた骨密度の測定
- (4) 実験を行う前週は私作テキストを用いて実験テーマ、実験方法等についての講義を行い、第1回実験(ビタミンC定量)翌週はレポートの書き方についての講義、実験終了の翌週は前回の実験について、目的・方法・結果・考察等、各班毎に発表を行う。
- (5) 発表後各自レポート作成・提出

<後期>

- (1) 前期同様、ガラス器具等の数の確認および清掃

(2) 実験

- ・中和滴定による食品中の酸の定量
- ・骨密度強化計画（骨太計画）の実施効果検証のための骨密度測定
- ・比色法によるたんぱく質の定量
- ・ソモギ変法を用いた糖の定量
- ・官能検査

(3) 前期同様に実験を行う前週は私作テキスト（学生には第1回授業時に配布しておいた）を用いて実験テーマ，実験方法等についての講義を行い，実験終了の翌週は前回の実験について，目的・方法・結果・考察等，各班毎に発表を行う。

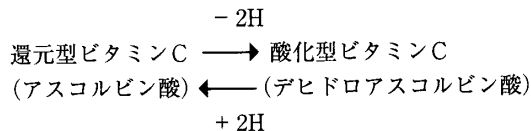
(4) 発表後各自レポート作成・提出

III. 授業担当教員1名に加えて，ティーチングアシスタントとして食物分野の教員が1名就いた授業の展開

IIの授業概要に示したうち，実験を行う週のみティーチングアシスタントとして食物分野の教員1名が補助を行った。授業展開については，第1回の実験であるインドフェノール法によるアスコルビン酸の定量を用いて説明する。使用した私作テキスト（ビタミンCの定量）を図1に示す。

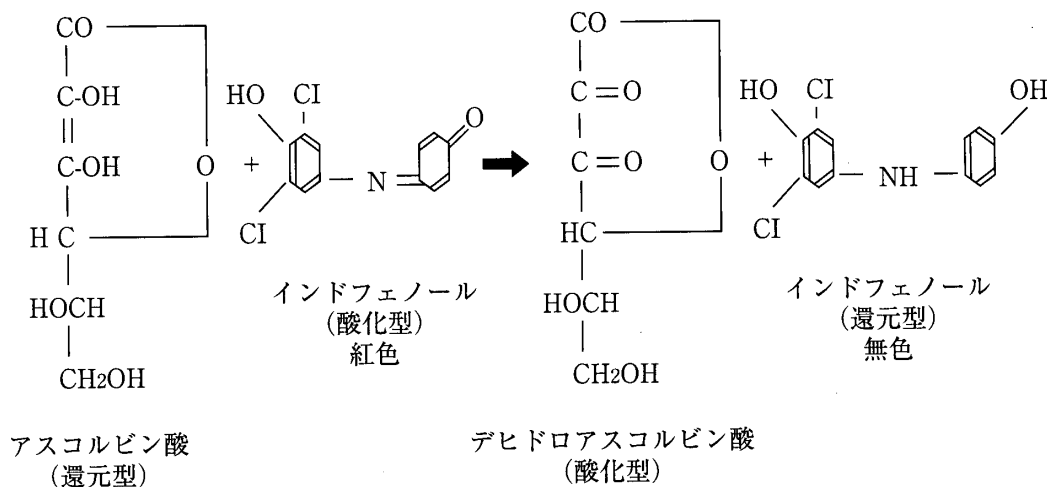
ビタミンCの定量

ビタミンCは動物、植物体内で還元型（アスコルビン酸）および酸化型（デヒドロアスコルビン酸）として含まれ、可逆的な酸化還元反応を行っている。



[インドフェノール法]

アスコルビン酸に一定量の2,6-dichlorophenol indophenol色素溶液を酸性で作用させると、アスコルビン酸の還元力で色素が還元され赤色から無色となるから、色素溶液にアスコルビン酸を滴下し、その紅色の消える点を求めて定量する場合と、一定量のアスコルビン酸と色素溶液を反応させ、残った色素を比色する方法がある。



動植物体内のデヒドロアスコルビン酸を硫化水素で還元して、アスコルビン酸にすれば総ビタミンC量、または酸化型アスコルビン酸量を求めることができる。インドフェノール法は試料溶液中にアスコルビン酸以外の他の還元性物質（たとえばグルタチオンなどのSH基を持っているもの）が含まれていると、色素溶液がこれらの還元性物質によっても退色するからビタミンCの真の値を求めることができなくなる欠点がある。

[アスコルビン酸（還元型ビタミンC）の定量]

◎試薬と器具

5%メタリン酸溶液（冷蔵庫に貯える）、1mg%アスコルビン酸溶液、海砂、インドフェノール溶液 5mg/200ml

◎色素溶液の検定

色素溶液10mlを三角フラスコに取り、これにビュレットから濃度を決定したアスコルビン酸溶液を滴下し、紅色の消えた点を終点とする。滴定は1~3分間で終了するようにする。

◎試料溶液の調製

試料5gをとり、5%メタリン酸溶液40mlを加え、さらに海砂5gを加えて磨砕する。これをメスシリンダーに移し、乳鉢、乳棒、海砂を洗浄し、洗液もメスシリンダーに入れ、全量を100mlにし、しばらく放置し、上澄部分から静かにブフナーローで濾過し、滴定に使用する。また、溶液が着色しているときは、濾過前に酸性白土を少量加え、脱色してから処理すると良い。

◎滴定の計算

このようにして調製した試料溶液をビュレットに入れて、色素溶液10mlを滴定する。滴定の方法は上記色素溶液検定と同じである。

$$\text{試料中のアスコルビン酸量 (mg\%)} = \text{アスコルビン酸溶液濃度 (mg\%)} \times \frac{\text{色素検定滴定値 (ml)}}{\text{試料溶液滴定値 (ml)}} \times \frac{\text{試料溶液総量 (ml)}}{\text{試料採取量 (g)}}$$

図1 ビタミンCの定量実験テキスト

実験に先立って、前週に行った前述の実験目的、方法等について復習をする。このことは、ティーチングアシスタントの教員が、実験内容についてどのような講義を受けているか、どの程度理解されているかを把握できるという意味からも重要である。さらに学生の反応から、実験中に注意を払う必要のある部分を知ることも可能となる。

ビタミンCの定量はテキストに示してある内容のうち、1回目は濃度のわからないアスコルビン酸溶液の定量、2回目は食品中（果物・野菜）のアスコルビン酸の定量と2回（2週）にわたる実験である。前もって実験器具の使い方は実習しているが、ビューレットを用いた滴定では、ビューレットの目盛りの読み方、活栓の動かし方、反応の終点の見極め方等に細かい指導が必要となり、担当教員以外に教員がつくことのメリットは非常に大きいと言える。学生にとっても複数の教員が指導することで「すぐに質問ができる」「安心感も安全性も増す」等、良い充実感を得ることができていることが確認できた。また、学生と話し合いながら、アイデアを出し合うなどの余裕が生まれた。たとえば試料溶液の色の変化には白い紙を、沈殿の有無を観察する場合には黒い紙をフラスコの下に敷くと判定しやすいのではないかなど、より正確な実験結果を得るための方法について学生と話し合いながら、実験を進めることができた。また、滴定の終点を見極めるためには、一滴滴下するごとに目盛りを読んでおく方が失敗しないのではないか、などの意見も出された。これら、学生の実験に取り組む姿勢の改善は複数教員の配置によって実現したものと考えられる。

第2回目は更に発展した内容となり、試料の調製のため使用する器具も多くなるが、吸引濾過を経て滴定に至るまで比較的問題なく経過した。最終段階に入り、アスコルビン酸量を算出する時点では、疑問点についてアシスタント教員に活発に質問をしていた。

講義および、デモンストレーションでは、学生の理解状況をアシスタントの教員がon timeで把握できた。説明のどの時点で学生の理解が曖昧になったかも、明確になった。

実験終了後は、アシスタント役の教員と実験内容の理解は充分であったか、テキストの構成は理解しやすいものであったか、135分の授業時間内に実施する内容として適切であったか等についてディスカッションを行い、次回ならびに次年度についての修正点を確認した。これらを他の実験項目についてもおこなった。

IV. 考 察

“はじめに”の項でも述べたように、近年大学生の学力低下が指摘されるようになり、著者らも従来の方で実施していた授業内容が理解できず、学習意欲までも低下してきた学生が増えていることを危惧していた。少子化に伴う18歳人口の減少と相まって、入学試験の方法も多様化し、試験開始時期も年々早まり、受験生にとっては高校2年生までの学習で受験という事態になりつつある。この傾向はAO入試によって更に拍車がかかった感がある。本

学も2000年からAO入試を実施し現在に至っており、家政科の食物分野を担当している著者らはこの傾向を特に強く実感している。家政学は科学的な方法論を土台に、理論とそれを裏付ける実験・実習を学び、体系的な知識と応用力の修得を目指す自然科学の領域に基礎をおく学科であり、特に食物分野は自然科学の中でも生物学、化学の基礎知識が必要である。しかしながら、短期大学の食物分野を専攻する受験生の多くは、高等学校においてこれらの分野の科目を履修していないか、不得意としており、入学後に食物分野の授業内容の理解が困難になってきている。もちろんこの傾向は以前から見られていたので、「食生活と科学知識」等の授業を開設して対応してきたが、近年この傾向がさらに強まり、AO入試の導入と相まって危機感を強く持つようになった。そこで現在実施している授業のレベルを低下させることなく、授業方法を見直し、授業内容の理解力を高め、学習意欲をも高めるべく検討を重ねた。授業方法の検討対象として、食物分野特有の実験・実習・演習を選び、最初に実験について行った。従来これらの科目は担当教員1名と助手(副手)の補助で実施してきたが、担当教員以外に専任として在籍している食物分野の教員がティーチングアシスタントとして補助に当たる、すなわち、複数の教員が授業を進める型で実施した。ティーチングアシスタントの教員とは事前に十分な授業内容の打ち合わせを行い、実験開始に当たり学生の理解状況を把握するため、前週に行った実験内容等の講義を簡単に行った。実験中は担当教員と共に指導に当たった。学生にとっては「すぐに質問ができる」「安心感も安全性も増す」等から、より充実感を得、学習意欲向上にもつながっていくことが確信できた。実験では、測定値から計算により結果を求めるといふことが多いが、この場合も補助の教員に積極的に質問をしており、この試みの教育効果の大なることが確認できた。

授業終了後は、アシスタント役の教員と実験内容の理解は充分であったか、テキストの構成は理解しやすいものであったか、授業時間内に実施する内容として適切であったか等についてディスカッションを行った。このことは単に実験の授業だけでなく、実験の基礎となる講義科目の内容、授業方法等の改善にも発展させることができ、非常に有意義である。今後は実習科目・演習科目について検討する予定ではあるが、その後は講義科目、さらにはカリキュラム改革につなげたいと考えている。

V. まとめ

食物分野の実験科目において、授業担当教員1名に加えてティーチングアシスタントとして専任として在籍している食物分野の教員が1名つくという従来の教育形態とは異なる授業法を行うことによる教育効果の向上を試みた。

授業後に実験内容の理解が充分であったか、テキストの構成はわかりやすいものであったか、135分の授業時間内に実施する内容として適切であったか等についてディスカッションを行い、授業の改善ならびに充実を図ることができた。

学生にとっては、教員が2名つくことで、すぐに質問ができる、安心感も安全性も増すなどの利点を確認することができた。