

生物育成に関する専門教育科目の課題と新科目開設の検討

—大学生の授業評価アンケート調査から—

鎌田英一郎（長崎大学教育学部）

末弘百合子（長崎大学教育学部）

1. はじめに

中学校学習指導要領が2008年3月に告示され（文部科学省 2008），中学校技術・家庭科技術分野（以下，技術科）では新たに「C 生物育成に関する技術（以下，生物育成）」が必修となった。学習内容には「作物の栽培」に加え，新たに「動物の飼育」や「水産生物の栽培」も含まれている。生物育成の必修化に合わせて，播種や育苗などを工夫した簡易的な栽培方法や栽培実験のマニュアル（竹村 2009），栽培学習を始めるにあたり教員が確認しておくべきこと，注意すべきことを含んだ栽培学習の実践例（江崎 2012），e-Learning 教材を活用した生物育成の授業実践（森ら 2012）など多くの事例が報告されてきた。また，教員免許更新講習においても生物育成の公開授業（高糖度トマトの栽培，バイオエタノールの生成）を取り入れた内容が実施される（淀川ら 2014）など，技術科教員が生物育成に関する技術の研修を受ける機会も増えている。これまで多くの教員が，栽培は実施率が低く，経験不足や準備不足であること，農地の確保が難しいことなどから授業や指導が難しいと感じていたが（稲葉 2011），これら授業の実践報告や研修により，教員の抱く生物育成における課題も解決されるものと考えられる。しかし，近年の異常気象ともいえる気候変動や病害虫の発生による生育不良，さらには異動に伴う栽培環境の変化と毎年同じような結果が得られるとは限らず，生物育成の授業を難しくさせる要因は多い。阿部・佐藤（2012）は，今後，生物育成に対する技術教員の技能を継承するため，研修や技能伝達だけでなく，農業高校や農業関連企業との連携，地元地域のJAや普及センターなどと連携した取り組みが必要であると述べている。教員が生物育成における専門的知識や技能を高め，伝承していくために，各地域に応じた農業関連機関との連携，研修の計画を継続的に実施していくことが一つの手立てとなろう。

一方で，日本産業技術教育学会では，中学校技術科教員を目指す学生に，教員養成系大学の学部の段階で習得すべき具体的な基準（教員養成習得基準）を提示している（日本産業技術教育学会 2011）。上野ら（2013）は，この教員養成習得基準の「栽培」と中学校学習指導要領解説-技術・家庭編（文部科学省 2008）とを比較し，「作物の栽培」の指導内容はおもに教員養成習得基準の「栽培技術の基本」によって構成されていることを明らかにしている。したがって，教員養成系大学の技術科では教職過程認定における栽培（実習を含む）の授業科目において，生物育成における幅広い専門知識および技能を習得させるとともに，「栽培

技術の基本」の確実な定着が求められることになる。

そこで、本研究では長崎大学教育学部中等教育教員養成課程技術専攻で開講している栽培学演習 a および栽培学演習 b において授業評価アンケートを行い、栽培（実習を含む）の授業科目の課題を明らかにするとともに、技術科教員として習得すべき生物育成に関する技術の専門的知識や栽培技術の基本の定着を図るための新科目の追加を検討した。

2. 研究の方法

2.1 調査対象と調査時期

アンケート調査は、2016年1月17日に、長崎大学教育学部中等教育教員養成課程技術専攻に所属し、栽培学演習 a および栽培学演習 b を履修している8名（3年生：男子3名、女子3名、4年生：男子2名）を対象に行った。アンケート様式は学生の受講意欲や知識・理解、授業内容に対する興味・関心、授業評価に関する質問紙調査（巻末資料）とし、項目1から項目8までは5件法、また、項目9から項目11までは自由記述式で行った。なお、本調査は栽培学演習 b（15回の授業中14回目）の授業終了後に行い、回答は対象者全員から得ている。

2.2 調査内容

第1表に本調査のアンケートの質問項目を示す。5件法では「①そう思わない」には1点、「②どちらかというと思わない」には2点、「③どちらとも言えない」には3点、「④どちらかというと思う」には4点、「⑤そう思う」には5点とそれぞれの選択肢に点数を与え、平均値および標準偏差を算出した。項目8においては栽培学演習 a と栽培学演習 b の2つの項目について t 検定を行った。

第1表 質問紙調査における質問内容と回答形式.

質問項目	質問	回答様式
1	授業の内容は理解できましたか。	5件法
2	授業で取り扱った内容の量は適切でしたか。	5件法
3	この科目に予習・復習するなどして積極的に取り組みましたか。	5件法
4	この授業を通じて、新しい知識や技術を得ることができましたか。	5件法
5	授業で学んだ内容は将来役に立つと思えましたか。	5件法
6	授業で学んだことから、その分野や関連分野のことについて、もっと知りたいと思えましたか。	5件法
7	授業の進め方はシラバスに沿っていましたか。 これまでの授業を総合的に判断して、満足していますか。	5件法
8	(1) 栽培学演習a (2) 栽培学演習b	5件法
9	栽培学演習a, bで一番印象に残っていることを書いてください。	自由記述
10	栽培学演習aまたはbの授業内容で、もっと詳しく知りたかったことや栽培したかったものを書いてください。	自由記述
11	栽培学演習aまたはbで改善してもらいたい点があれば書いてください。	自由記述

3. 結果

3.1 アンケート結果から

第2表に2016年度における栽培学演習aおよび栽培学演習bにおける授業評価アンケートの結果を示す。

項目1「授業内容は理解できましたか。」については、平均点が4.50(標準偏差0.53)であった。各点数別では「どちらかというと思う」が4名、「そう思う」が4名であり、「どちらとも言えない」以下はいなかった。受講生は栽培学演習bの授業内容を理解できていたことがうかがえた。項目2「授業内容で取り扱った内容の量は適切でしたか。」については、平均点が4.25(0.89)であった。各点数別では「どちらとも言えない」が2名、「どちらかというと思う」が2名、「そう思う」が2名であった。項目3「この科目に予習・復習するなどして積極的に取り組みましたか。」については、平均点が3.00(0.93)であり、これは調査項目の中で最も低かった。各点数別では「どちらかというと思わない」が3名、「どちらとも言えない」が2名、「どちらかというと思う」が3名であった。項目4「この授業を通して、新しい知識や技術を得ることができましたか。」については、平均点が4.63(0.74)であった。各点数別では「どちらとも言えない」が1名、「どちらかというと思う」が1名、「そう思う」が6名であり、75%の学生が「そう思う」と答えていた。項目5「授業で学んだ内容は将来役に立つと思えましたか。」については、平均点が4.75(0.46)であった。「どちらかというと思う」が2名、「そう思う」が6名であり、項目5においても75%の学生が「そう思う」と答えていた。また、「どちらとも言えない」以下はいなかった。項目6「授業で学んだことから、その分野や関連分野のことについて、もっと知りたいと思えましたか。」について、平均点が4.38(0.52)であった。各点数別では「どちらかというと思う」が5名、「そう思う」が3名であり、「どちらとも言えない」以下はいなかった。項目7「授業の進め方はシラバスに沿っていましたか。」について、平均点が4.25(0.89)であった。各点数別では「どちらとも言えない」が2名、「どちらかというと思う」が2名、「そう思う」が3名であった。

項目8「これまでの授業を総合的に判断して、満足していますか。」について、平均点が栽培学演習aでは3.37(1.16)であり、栽培学演習bでは4.63(0.52)であった。各点数別では栽培学演習aでは「どちらかというと思わない」が1名、「どちらとも言えない」が3名、「どちらかというと思う」が1名、「そう思う」が3名であったのに対し、栽培学演習bでは「どちらかというと思う」が3名、「そう思う」が5名であった。このとき、栽培学演習aとbとで対応のあるt検定を行ったところ5%水準で有意な差が認められ、授業の満足度は栽培学演習bが栽培学演習aより高かった。

項目9「栽培学演習a,bで一番印象に残っていることを書いてください。」について、自由記述を分析したところ、栽培学演習aでは、「雨が降るとすくすく成長していく」、「初めて収穫したときのこと」といった作物の成長について、「毎日の管理が大変でした」、「最初から最後まで作物を育てたこと」といった栽培活動について、「キュウリの水やり」、「田植

えの際に稲の本数が一本ずつではなかった」、「病気の解明が楽しかった」といった栽培技術や管理技術について、「フリップを使っての説明があり、わかりやすかった」、「単位を落としてしまったこと」といった授業およびその方法についてあげられた。

栽培学演習 b では「稲刈り」や「視覚的に学ぶ機会がありわかりやすかった（農薬、間引き等）」といった活動や演習に加え、「前期のわからないことが解決した（連作障害など）」といった栽培学演習 a との関連、「作物の分類してみても意外な作物がバラ科だったと知ったとき」、「いろいろな種類の農薬やそれに合った栽培方法などは押さえておきたい」、「IPM が難しい」、「技術面や農業の工夫を知ったこと」といった作物や栽培技術における新たな知識が得られたこと、「評価・活用を見据えた授業の展開で今後の農業を考えること」といった技術科の授業における活用方法についてあげられた。

項目 10 「栽培学演習 a または b の授業内容で、もっと詳しく知りたかったことや栽培したかったものを書いてください。」について、「前期育てた作物の適切な育て方について」や「フードマイレージについて詳しく知りたい」などがあげられた。また、「植物以外を取り扱うとしたらどのようなものが考えられるか、実現可能な案を具体的に学んだり考えたりしたかった」や「動物の育成や飼育についてももう少し知りたかった」といった作物の栽培以外の内容について、「実際の小・中学校ではどういった取り組みや工夫が施されているか」や「学校の農場でも農薬なしで栽培できる方法」といった実際の学校での取り組みについて、あげられた。一方、栽培したかったものとして「冬野菜」「バジル」「収量が少ないもの」があげられていた。

第 2 表 2016 年度に実施した栽培学演習 a および栽培学演習 b の質問紙調査における各項目の平均点、標準偏差および点数ごとの度数分布。

項目番号	平均点	標準偏差	点数における度数分布（人）				
			1点	2点	3点	4点	5点
1	4.50	0.53	0	0	0	4	4
2	4.25	0.89	0	0	2	2	4
3	3.00	0.93	0	3	2	3	0
4	4.63	0.74	0	0	1	1	6
5	4.75	0.46	0	0	0	2	6
6	4.38	0.52	0	0	0	5	3
7	4.25	0.89	0	0	2	2	4
8 (1)	3.75*	1.16	0	1	3	1	3
(2)	4.63	0.52	0	0	0	3	5

*は、項目番号 8 (1) と 8 (2) との間に 5%水準で有意な差があることを示す。

4. 考察

アンケート調査の結果、栽培学演習 b では「この授業を通じて、新しい知識や技術を得ることができましたか。」と「授業で学んだ内容が将来役に立つと思えましたか。」の平均点が

高かった(第2表)。これは、授業で一番印象に残っていることの中に、「新しい知識を得たこと」や「技術科の授業実践を踏まえたこと」に関連したものが多くあったためと推察される。また、栽培学演習bは教育実習を終えた後に開講されていることから、「技術科の授業実践を踏まえたこと」は、受講生が教育実習での経験に関連させ将来教員としてどう生かすか考えることができたからであろう。その他、「栽培学演習aの授業で分からなかったことが解決した」の意見があった。これは、栽培学演習aの演習時の課題と栽培学演習bの内容とを関連させて受講することができていたためと考えられ、授業を構成する場合、栽培学演習aとbとを関連させた内容にすることで学生の印象に残やすく、満足度も高い傾向にあることがうかがえた。

一方、「この科目に予習・復習するなどして積極的に取り組みましたか。」の平均点は、全項目の中で最も低かった。学生は授業を通して新しい知識を得ることに対しては高い評価を示しているが、さらに発展させ学びを広げ深めることに対しては消極的であったことがうかがえる。「栽培学演習aまたはbの授業内容で、もっと詳しく知りたかったもの」の自由記述では、栽培学演習aで育てた作物の適切な育て方、失敗した原因、その他に作物の輸送費やフードマイレージなどがあげられていた。これらは予習・復習の中で自ら調べ解決できることでもある。学んだ知識を広げ深めるためにも、講義中あるいは演習中に見つけた課題を、予習・復習または次回授業内容と連動させ、アクティブラーニングを取り入れるなど知識を深化させる授業構成にする必要がある。

栽培学演習aは、キュウリ、ミニトマト、ナス、ピーマン、シシトウなど中学校等で栽培されている夏野菜を中心に実習・演習している。実践的・体験的活動が多いため、印象にも残りやすく、満足度も高いと考えていた。しかし、「これまでの授業を総合的に判断して、満足していますか。」の平均点は栽培学演習bよりも低かった。栽培学演習bより低い点数で、かつ2点または3点を付けた学生は、一番印象に残っていることにおいて、最初から最後まで作物を育てたこと、作物の成長の様子、栽培技術や管理について学べたことなどをあげており、否定的な意見ではなかった。一方、単位を落としてしまった、毎日の管理が大変だったと答えた学生はそれぞれ5点、4点を付けており、授業の満足度と一番印象に残っている内容が肯定的であるか否定的であるかに関連性はみられなかった。南(2007)は、授業の不満足度は理解度、興味・関心、達成感において、また小規模クラスにおいて高まることを示している。したがって、授業の満足度は授業の印象とは別に、理解度や達成感といった要因が関係していることが推察される。

栽培学演習aにおいて改善してほしい点では、「講義の時間が短くよくわからない印象だった。」「初めにどのような管理をすればいいのかわからなかった。」があげられた。栽培学演習aではおもに授業の前半に講義、後半に実習・演習の構成にしている。作業内容によっては実習・演習の割合が多い場合もある。そのため前半の講義で、栽培に関する知識を十分に理解できないまま実習となり、実習の見通しや栽培管理における技術や理論が理解できないまま授業が進行していたと考えられる。これら意見は理解度や達成感と関係すると考

えられ、栽培学演習 a の満足度の低さにつながったものと示唆された。

栽培学演習 a においては、栽培に関する専門的知識を十分に理解させ、なぜこの技術が用いられているか、どのような管理技術を用いているかといった理論まで理解できるよう授業を改善する必要があるが、限られた時間の中で行うため、授業の新設やカリキュラムの編成を検討する必要がある。その他にも、「植物以外を扱うにはどうしたらいいか」、「動物の育成や飼育についてもう少し知りたい」との意見もあった。生物育成では作物の栽培に加え「動物の飼育」や「水産生物の栽培」が新たに加えられている（文部科学省 2008）。動物や水産生物の飼育に関して学生に学ぶ機会についても今後検討していくべきであろう。

以上、本調査結果、技術科における栽培（実習を含む）科目の課題、また学習指導要領および教員養成習得基準（日本産業技術教育学会 2011）の項目から、生物育成に関する技術における専門的知識および技術習得のために新科目の開設が必要であると考えた。とくに栽培学演習 a において、講義時間の少なさやどのような管理をすればいいかよくわからなかったといった意見があったように、より知識の習得を求めていることがうかがえる。そこで、開講時期を2年次の前期に設定することで、3年次に開講される栽培学演習 a と同時期に行え、観察などを通して作物の生育や実習内容とも関連づけながら講義できる。このように2年次からのスパイラル型の授業編成にすることで、栽培技術の基礎がより定着するものと考えられる。なお、資料1に新科目「生物育成学概論」の授業目標、授業概要および授業計画を示す。

本調査は今後も継続して行い、栽培学演習 a および b の課題をさらに明確にしていきたい。また、新科目が開設されれば、その後の調査から、栽培学演習 a の理解度や到達度、および満足度に与える影響も明らかにし、生物育成に関する知識および技能を効果的に定着できるカリキュラムの確立を目指したい。

資料1 生物育成概論の目標、概要および授業計画

【授業科目名】 生物育成学概論
【授業の目標】 中学校技術・家庭科（技術分野）の内容「C 生物育成に関する技術」で扱われる生物（作物、動物、水産生物）について、育成するうえで必要となる基本原理や生理・生態的特徴を理解し、それらを生かした生物育成技術についての知識を深める。
【授業の概要】 作物、動物および水産生物にはそれぞれに適する生育環境と育成技術がある。本講義では、それぞれの生物における生理・生態を総合的に概説し、これらに基づく栽培・管理、飼育技術について詳説する。また、生物を取り巻く環境とそれらを管理する技術について理解を深め、「生物」「環境」「技術」の観点に関連付けながら持続可能な生物育成技術について検討する。さらに学校で教材として用いられている主な食用、園芸作物の特性や栽培方法についてグループワークを行い、生物の育成計画や特性を説明できるようにする。

【授業計画】

- 第1回： 作物，家畜，養殖・増殖の起源と多様性
- 第2回： 稲作の歴史と畑作物栽培
- 第3回： 作物の成長と光合成
- 第4回： 作物の成長と養水分吸収
- 第5回： 作物の成長阻害要因
- 第6回： 管理技術と環境保全（持続的な生物育成技術とは）
- 第7回： 環境制御と施設栽培
- 第8回： 作物栽培の実際（禾穀類・イモ類の栽培と育成計画）
- 第9回： 作物栽培の実際（果菜類の栽培と育成計画）
- 第10回： 作物栽培の実際（葉菜類・根菜類の栽培と育成計画）
- 第11回： 家畜の飼育技術
- 第12回： 家畜飼育の実際（養鶏・酪農）
- 第13回： 養殖・増殖による生産技術
- 第14回： 養殖・増殖の実際
- 第15回： 生物育成技術の進展と今後の課題

5. 引用文献

- 阿部英之助，佐藤史人：中学校技術教育の現状と技能継承の課題，和歌山大学教育学部紀要（62），pp. 131-136（2012）
- 江崎敏夫：体験を重視した栽培学習の在り方，日本産業技術教育学会誌（54），pp. 35-40（2012）
- 稲葉健五：学習指導要領の改訂に伴う生物育成技術の扱いについて -中学校技術科担当教員に対するアンケート調査-，茨城大学教育実践研究（30），pp. 67-75（2011）
- 南学：授業評価における満足と不満足の構造，三重大学教育学部研究紀要（58），pp. 215-222（2007）
- 文部科学省：中学校学習指導要領解説 技術・家庭編（2008）
- 森慎之介，大西義浩，薬師神吉啓，楠橋光久：中学校技術分野の生物育成の学習における e-Learning 教材を活用した授業実践-人間力育成の可能性について-，愛媛大学教育学部紀要（59），pp. 121-127（2012）
- 日本産業技術教育学会：技術科教員養成習得基準，pp. 17-20（2011）
- 竹村久生：生物育成の必修化に合わせた栽培実践～誰でもどこでも簡単にできるおもしろ栽培～，日本産業技術教育学会誌（51），pp. 223-227（2009）
- 上野耕史，大谷忠，藤井道彦，関篤詞：中学校学習指導要領（平成20年3月告示）に基づく「C 生物育成に関する技術」の知識に関する指導内容の分析，日本産業技術教育学会誌（55），pp. 7-14（2013）
- 淀川雅夫，尾高広昭，小原光博：技術科教育における教員免許更新講習の実態と講習効果の分析，岐阜大学教育学部教師教育研究（10），pp. 101-108（2014）

授業改善のためのアンケート

このアンケートは、学生の皆さんの視点を活用して授業改善に結び付けることを目的としています。回答内容があなたの成績等に影響することは一切ありませんので、この授業について感じたことを率直に回答してください。

学年	① 1年	② 2年	③ 3年	④ 4年	⑤ 大学院
----	------	------	------	------	-------

1. 授業の内容は理解できましたか。

① そう思わない ② どちらかというと思わない ③ どちらとも言えない ④ どちらかというと思う ⑤ そう思う

2. 授業で取り扱った内容の量は適切でしたか。

① そう思わない ② どちらかというと思わない ③ どちらとも言えない ④ どちらかというと思う ⑤ そう思う

3. この科目に予習・復習するなどして積極的に取り組みましたか。

① そう思わない ② どちらかというと思わない ③ どちらとも言えない ④ どちらかというと思う ⑤ そう思う

4. この授業を通じて、新しい知識や技術を得ることができましたか。

① そう思わない ② どちらかというと思わない ③ どちらとも言えない ④ どちらかというと思う ⑤ そう思う

5. 授業で学んだ内容は将来役に立つと思えましたか。

① そう思わない ② どちらかというと思わない ③ どちらとも言えない ④ どちらかというと思う ⑤ そう思う

6. 授業で学んだことから、その分野や関連分野のことについて、もっと知りたいと思いましたか。

① そう思わない ② どちらかというと思わない ③ どちらとも言えない ④ どちらかというと思う ⑤ そう思う

7. 授業の進め方はシラバスに沿っていましたか。

① そう思わない ② どちらかというと思わない ③ どちらとも言えない ④ どちらかというと思う ⑤ そう思う

8. これまでの授業を総合的に判断して、満足していますか。

栽培学演習 a

① そう思わない ② どちらかというと思わない ③ どちらとも言えない ④ どちらかというと思う ⑤ そう思う

栽培学演習 b

① そう思わない ② どちらかというと思わない ③ どちらとも言えない ④ どちらかというと思う ⑤ そう思う

9. 栽培学演習 a, b で一番印象に残っていることを書いてください。

栽培学演習 a
栽培学演習 b

10. 栽培学演習 a または b の授業内容で、もっと詳しく知りたかったことや栽培したかったものを書いてください。

11. 栽培学演習 a または b で改善してもらいたい点があれば書いてください。

ご協力ありがとうございました。