

中学校技術・家庭科技術分野の生物育成に関する技術

における現状と課題

—長崎県技術科教員へのアンケート調査から—

鎌田英一郎（長崎大学教育学部）

藤本登（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）、2012年度に全面実施となった。この改訂により、技術・家庭科技術分野（以下、技術科）の内容が「A 材料と加工に関する技術」、「B エネルギー変換に関する技術」、「C 生物育成に関する技術（以下、生物育成）」、「D 情報に関する技術」の4領域となり、すべて必修となった。生物育成は、改訂前指導要領の「A 技術とものづくり」の中で選択として位置づけられていた「(6) 作物の栽培」が必修化されたものであり、作物の栽培に加え、新たに動物の飼育や水産生物の育成も対象としている。

栽培領域は、これまで選択履修であったこと、栽培地の確保、栽培知識や栽培経験の不足、作物の管理の難しいことなどから実施率が低く（稲葉 2011、高橋ら 2012）、生物育成として必修化されるにあたって多くの教員が指導に不安を抱えていた。また、長野県中学校技術・家庭科実態調査の報告において、「指導資料や研修が必要な内容」として第一に生物育成に関する技術があげられていることから、教員の指導に対する不安をうかがうことができる（阿部・佐藤 2012）。したがって、生物育成の授業を実施するにあたり、教員の専門知識や指導経験を補い、学校の栽培地の状況に応じた作物とその栽培方法を確立していくことが課題といえよう。

一方で、学習指導要領が告示され8年が経過した。必修化に伴い生物育成における研修等の実施や、プランターやペットボトル、袋など栽培地の確保が難しい場所に対応した容器栽培の教材化、各作物種に応じた栽培方法や授業計画など多くの実践事例が報告されてきた。授業実践に関する情報はインターネットや書籍などから得ることができ、生物育成の指導に対する不安も解消してきたものと考えられる。しかし、生物の育成、とくに多くの学校で実施されている作物の栽培は、作物種によって栽培方法が異なり、気温や日照時間といった気象条件によっても生育が左右される。新たな勤務地に異動となればその育成場所あるいは環境に対応することも必要となる。そのため、教員は毎年、栽培する際に困難が生じているものと推察される。

そこで本研究では、長崎県の技術科教員を対象に生物育成の実施状況を調査し、

中学校技術科の生物育成の現状を把握するとともに、必修化されてからこれまでに見えてきた課題を抽出し、生物育成の授業改善に関する取り組みを検討した。調査は、学習指導要領が告示されて6年後の2014年と8年後の2016年に行い、2014年では、題材や指導時間、育成環境や育成期間などの実施状況を調査した。また、題材の良い点、悪い点の調査も行い、実際に授業における題材の課題を抽出した。2016年の調査においては、題材や育成環境などの実施状況を調査することに加え、生物育成に対する印象、失敗経験や今後の授業実践にあたり知りたい情報の調査から生物育成に対する教員の意識を明らかにするとともに、生物育成の授業や教員が抱えている課題についても明らかにし、今後の研修や授業改善への提案事項を行うものとした。

2. 研究の方法

2.1 調査対象と調査時期

本調査は2014年8月11日および2016年8月10日に行った。調査対象は長崎技術科教育研究会に参加した技術科教員とし、2014年は28名（参加者30名）、2016年は23名（参加者32名）の回答を得た。

2.2 調査内容

調査内容は、2014年では、生物育成の授業実践における題材、指導時間経費、費用の負担、育成期間、育成時期、育成環境、指導のポイント、題材の良い点、題材の悪い点、アドバイス意見とした。2016年では、質問紙調査により回答を得た（第1表）。なお、両年次とも未記入の場合は未記入として扱い、複数回答のものは累計数として扱った。

第1表 生物育成に関する技術に対する質問項目と回答形式

質問項目	回答形式
1 学校に学校園（学級園）はありますか。	二択 ^{*1}
2 生物育成の授業にどのような印象を持っていますか。	自由記述
3 生物育成の授業では何に栽培していますか。 （昨年度もしくは本年度所属の学校で利用したものを教えてください。）	多肢選択 ^{*2}
4 これまで生物育成の授業で栽培または飼育したことのあるものを教えてください。	複数選択 ^{*3}
5 栽培または飼育で失敗したことはありますか。	二択 ^{*1}
6 どのようなことで失敗しましたか、また難しいと思うことは何ですか。 （ないと答えた人もどのようなことが難しいと思いますか。）	自由記述
7 生物育成の授業がスムーズに進められるために、どのような情報が知りたいですか。	自由記述

注：二択、多肢選択および複数選択における選択肢は、*1（はい・いいえ）、*2（学校園（農場や花壇）・プランター・袋・ペットボトル・その他）、*3（トマト・イネ・イチゴ・ダイコン・キュウリ・リーフレタス・キク・ラディッシュ・スイートコーン・ナス・ピーマン・ジャガイモ・エダマメ・パンジー・ベビーリーフ・その他）とした。

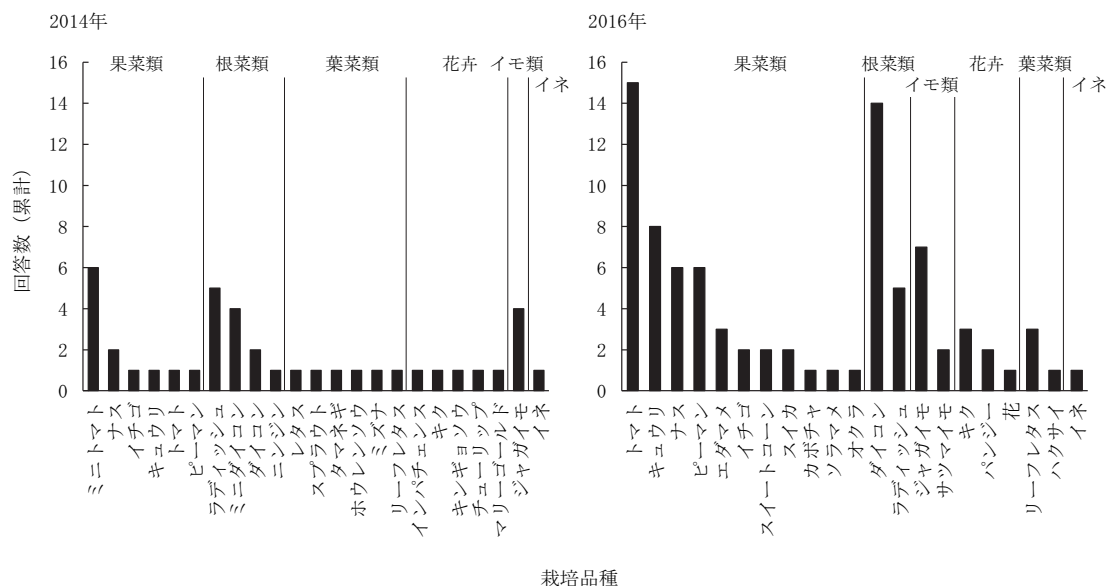
3. 結果および考察

3.1 栽培品種の傾向

第1図に2014年および2016年に調査した技術科生物育成分野で育成（栽培）した作物とその分類を示した。題材となった作物は、2014年では、ミニトマトが最も多く、次いでラディッシュ、ミニダイコンとジャガイモの順であった。また、作物の分類別では、果菜類と根菜類が多く、次いで葉菜類、花卉の順であった。果菜類では春から夏にかけて栽培されるものが多く、根菜類ではラディッシュやミニダイコンといった比較的生育量の小さいものが多かった。

2016年では、トマトが最も多く、次いでダイコン、ジャガイモの順であった。また、作物の分類別では、果菜類と根菜類が最も多く、次いでイモ類の順であった。果菜類では春から夏にかけて栽培されるものが多く、根菜類ではダイコンやラディッシュが多かった。

両調査年とも、ミニトマトあるいはトマトが最も多く、次いでミニダイコンあるいはダイコン、ラディッシュ、そしてジャガイモであった。2016年は選択肢にミニトマトやミニダイコンが含まれていなかったため（第1表）、これらはトマトやダイコンに含まれることが考えられた。



第1図 2014年および2016年に調査したこれまで技術科生物育成分野で育成（栽培）した作物とその分類

※2016年「花」は品種名が未記入であった。

生物育成の題材は、トマト（ミニトマト）、ダイコン（ラディッシュ、ミニダイコン）、ジャガイモを中心に扱われる傾向にあった。最も多かったミニトマトでは、良い点として、「教科書に沿った授業がしやすい」ことや「目に見えて成果がわかる」、「評価・活用」といった指導面について、「簡単に作りやすい」、「失敗しにくい」といった栽培面についての点があげられていた。また、「子どもたちが栽培を通してどんどん興味を持っている姿」も良い点としてあげられていた。一方で、

悪い点として、「害虫」や「病気」といった病虫害対策など栽培管理における教師の大変さ、「子どもたちがいないときに収穫期（夏休み）」といった作物の生育時期、「失敗しにくい」ことや「手抜き」、また「熱心に育てたところより育つ」ことによる生徒への評価の難しさといった点があげられていた。さらには、「失敗しにくい」との意見が良い点、悪い点のどちらとも共通してあげられていた。

ミニダイコン、ラディッシュではよい点として、「播の播き方」、「間引き」、「防虫ネット」などの指導面について、また「水やりの心配なし」や「病気になりにくかった」、「難しくない」などの栽培面についての点があげられた。また、ダイコンは「形がわかりやすいので喜びが大きい」といった生徒の反応のよさもあげられていた。一方で、悪い点として、「作業が少なく、満足できない」や「人の手がかからないこと」ことによって生徒が育てている感覚をもてないこと、「生育が早すぎる」、「観察が追い付けない」、「生育が土の中なので分かりにくい」といった学習内容や活動の物足りなさがあげられていた。また、「教科書と関連付けにくい」、「評価・活用」が難しいなどの意見があった。その他に、「害虫が多く発生」、「日照時間や土地を平らにすること」など栽培管理上の問題もあげられた。

これらのことから、生物育成の題材は栽培しやすく、栽培方法や指導内容が教科書と関連し、それらを踏まえて実習できることが良さとしてあげられていた。また、生徒は生物育成に対して関心が高く、収穫の喜びなどを感じさせることができる。一方で、栽培しやすいまたは失敗しにくい題材は生徒の栽培管理の有無にかかわらず結果（生育や収穫）が現れるため、評価を難しくさせていた。また、生育状況と授業時間ずれ、あるいは長期休暇との重なりが生じることによって生徒に計画的な作業や活動が指導できないことも難しさの一因であった。技術科の目標では「実践的・体験的な活動を通して基礎的・基本的な知識及び技術を習得すること」（文部科学省 2008）とあるが、栽培管理における作業の少なさと観察のしにくさは活動の幅を狭めることにつながると考えられた。このため、生徒の実態や課題に応じて難易度の高い作物を選択したり、栽培目的を深化させ、それに応じた栽培方法を工夫したりするなど、適切な課題設定、授業内容の深化が課題であることが考えられる。その際、結果（収穫や生育の良否）、生徒の熱意や作業の有無といった個別の事象だけでなく、なぜ生育が良かったか（悪かったか）、どのような技術を計画・活用し、その結果どうなったかといった計画から結果そして評価までの一連のプロセスを評価方法として考慮しなくてはならないだろう。

3.2 生物育成の実施状況

第 2 表に 2014 年の調査における技術科生物育成分野の授業時間数を示した。授業時数は 9～12 時間が最も多く、10 時間と答えた回答者が全体の 40.9%を占めた。全体の平均は 10.7 ± 3.6 時間であった。技術科の授業時数は 3 年間で 87.5 時間であることから、技術科生物育成分野の割合はおよそ 12.2%であった。

第2表 2014年の調査における技術科生物育成分野の授業時間数

授業時数(時間)	0~4	5~8	9~12	13~16	17~	未記入
回答数	1	2	13	5	1	6

第3表 2014年の調査における技術科生物育成分野の実施時期を示した。2学期に実施する学校が多く、次いで1学期であった。1学期または2学期までに実施する学校は全体の83.3%と多かった。これは、主に春から夏にかけて栽培される果菜類、秋から冬にかけて栽培される根菜類が多かったことによるものと考えられる。また、少数ではあるが3学期から翌年の1学期にかけて年度をまたいで実施する学校、1年間を通じて実施する学校などもみられた。

第3表 2014年の調査における技術科生物育成分野の実施時間

育成時期	1学期	1~2学期	2学期	2~3学期	3学期	3~1学期	通年	未記入
回答数	7	4	9	2	1	1	1	4

第4表に2014年の調査における技術科生物育成の費用負担の所在を示した。費用は学校負担が最も多く、ほとんどの学校で費用を負担していた。また、地域の方から提供を受けたといった意見もあった。

第4表 2014年の調査における技術科生物育成分野の実施負担の所在

費用の負担	学校	個人	学校と個人	地域の方	未記入
回答数	18	5	1	1	3

第5表に2014年および2016年の調査における技術科生物育成での栽培方法を示した。栽培方法は、両年ともに容器栽培が多かった。容器栽培では、プランターが多く、次いでペットボトルであった。これは学校園など圃場がない栽培設備が整っていない学校が48%と多く(2016年調査より)、圃場が整備されていてもその大きさが生徒数や学級数に対応できうるかによっても実施状況が異なるため、容器を利用した実習が多いものと考えられた。

第5表 2014年および2016年の調査における技術科生物育成分野での栽培方法

年次	露地	容器							養液
		プランター	ペットボトル	袋	鉢	牛乳パック	紙コップ	その他	
2014年	6	11	4	2	2	0	1	1	1
2016年	4	7	5	1	0	1	0	2	1

※その他は、プラカップやトレイなどが含まれる。

3.3 生物育成に対する教員の印象

2016年の調査において技術科生物育成に対する教員の印象について、長崎県の技術科教員23名から回答を得た。自由記述をKJ法で分類したところ、生物育成についての印象は「難しさ」、「生徒の反応」、「他教科との関連」に分類できた(第6表)。

「難しさ」の下位分類では、栽培，指導，授業，評価の要素があった。

栽培では、「学校の敷地面積が狭く畑がない」、「設備が整っていない」などの栽培場所や設備不足について、「天候に左右されやすい」や「日照の環境確保」といった自然環境との対応の難しさについて、「継続した手入れが大変」や「害虫対策」といった管理について難しさがあげられていた。また、他の分野と違い「生物なので予想，予定通りにいかない」ことにも難しさを感じていた。指導では、「専門的知識がないこと」や「十分な栽培技術の指導ができていない」などがあげられており、栽培に関する知識や技術が不足しているために難しさを感じていた。授業では、「題材の選定」や「目的をもって計画を立てさせる」こと、「小学校でやっている栽培との違いを出す」ことや「観察するだけの時間になってしまう」などの授業づくりやその内容について難しさを感じていた。また、「時期が変更しにくい」、「時間的にも中途半端になりやすい」といった授業時間と作物の生育期間のずれによる難しさもあげられており、生物育成の授業を年間のどの時期に取り入れるかといった難しさもうかがえた。評価では、生物育成における「評価が難しい」と評価そのものに難しさを感じていることに加え、「グループ活動によって育成した場合」や「実習において失敗した場合」など、個人評価が難しいことや失敗などにより管理作業ができないことによる評価の難しさがうかがえる。

「生徒の反応」では、「生徒の達成感が高い」、「予想以上に関心が高い」、「喜んで取り組む」など、生物育成の授業に対して生徒の反応がよいといった意見があげられ、生徒が肯定的に取り組んでいることがうかがえた。

また、「他教科との関連」では、「理科との関連が持ちやすい」、「命を食べることを教えられる」、「家庭ですぐに取り組みやすい」など他教科や家庭との関連が付けやすいといった意見もあった。

これらのことから、教員は生物育成について、生徒が積極的に取り組むものの、場所の確保や実施時期の設定、作物の生育と観察や管理作業など授業とのタイミングの適合性、自然環境への対応といった生物を扱うことによって生じる授業づくりや指導、評価に難しさを感じていた。

第6表 技術科「C 生物育成に関する技術」に対する教員の印象の分類と回答例

分類	下位分類	回答例
難しい	栽培	<ul style="list-style-type: none"> ・設備が整っていない。 ・天候に左右されやすい。 ・害虫対策。
	指導	<ul style="list-style-type: none"> ・専門的知識がない。
	授業	<ul style="list-style-type: none"> ・題材の選定。 ・観察するだけの時間になってしまう。 ・時期が変更しにくい。
	評価	<ul style="list-style-type: none"> ・グループ活動によって育成した場合。
生徒の反応		<ul style="list-style-type: none"> ・生徒の達成感が高い。
他教科との関連		<ul style="list-style-type: none"> ・理科との関連が持ちやすい。

3.4 生物育成の授業における教員の失敗事例

2016年では長崎の技術科教員に生物育成の授業において失敗した経験を調査した。長崎県の技術科教員23名から回答を得た結果、失敗経験がある教員が19名、ない教員が4名であり、多くの教員が失敗経験を有していた。失敗経験の自由記述をKJ法で分類したところ、「生育期間中の管理」、「長期休暇中の管理」、「授業」に分類することができた。

生育期間中の管理では、「虫が大量についた」、「モザイク病が発生し、トマトの実がならなかった」、「収穫前に虫か鳥かに食べられてしまった」など病虫害、鳥獣害による失敗があげられていた。また「気温の上昇」や「台風」などの気象環境による失敗もあげられていた。そのほか、「追肥のタイミング」、「生徒数が少なく毎日の水やりが定着できていない」などの管理不足による失敗があげられた。一方で、「連作を防ぐために輪作した」、「かごをかぶせていた」などの対策を講じていたものの生育不良や鳥害に遭った意見や「キャベツが丸まらなかった」、「イチゴの花がつかない苗がある」といった結果（収穫物）ができないといった意見もあった。

長期休暇期間中の管理では、生育が長期休暇（夏休み）におよぶ場合に失敗があり、その原因として長期休暇中の水やり、手入れなどの管理不足や鳥による食害などがあげられていた。また、「収穫時期が夏休みに入る」といった意見もあった。

授業では、「予備の苗の準備」や「途中失敗した生徒グループへのフォロー」など目的を達成させるための教師側の準備の難しさがあげられていた。また、「種まきの時期が遅れてしまった学級の苗は発芽が遅れ、生育できなかった」や「授業のタイミングと成長のタイミングが合わないこと」、「天候による作業の変更」など授業時期あるいは進捗と播種時期や生物の成長とのタイミングを合わせることができないために失敗したという意見が見られた。

また、「収穫前に年度末異動となり、引き継ぎでもできなかった」という4月に人事異動が行われる学校ならではの失敗事例も見られた。

これら失敗事例は生物育成の印象と重なる部分が多く（第6表）、指導要領が改訂されて8年が経過し、その間実践を行ったものの失敗が多く、生物育成の授業が難しいといった印象があるものと考えられた。

3.5 今後の課題と研修計画

2016年の調査において「生物育成の授業がスムーズに進められるために、どのような情報が知りたいか」について長崎県の技術科教員23名から回答を得た。自由記述をKJ法で分析したところ、生物育成の授業改善のための必要な情報として「品種について」、「栽培技術について」、「授業について」の3点があげられた。

品種については、栽培が簡単で育てやすい品種の情報を求めている。とくに、「場所をあまりとらない植物」、「畑や花壇がない環境でも栽培できる」といった

限られた栽培場所において育成できるもの、「中学校の年間行事に合う品種」や「学校の学期に合う作物」、「短期間、短時間で栽培でき」、「時期を選ばないもの」など学校の暦に対応できる品種、さらには「簡単に育てられ発育条件の違いで成長が変わるもの」といった課題設定しやすい品種が求められていた。

栽培技術については、「先進的な生物育成技術の情報」や「様々な作物の育成例」をはじめ、「いつ肥料を与えるか」、「虫対策」といった栽培管理における専門的知識および技能の習得に関する「生物育成技術の教師のスキルアップ」についての意見があげられた。

授業づくりにおいては、「生徒が課題を達成できるための準備や対策」、「栽培環境の整備」、「栽培記録の仕方」といった授業準備について、「生徒が興味を持って取り組める内容」、「生物育成の評価・活用に用いることができるようなプラス面、マイナス面の情報」といった授業内容について、評価計画や評価方法についてと具体的な授業内容や授業構成についての情報が求められていた。さらには「他の学習内容と生物育成実習の融合題材」や「地域の農家」、「協力者の情報」といった授業をより充実させるための情報を求めている。

そこで今後の研修や授業改善への提案事項として、栽培時期の違いや栽培方法が異なる作物種の教材化とその栽培方法を提示する必要があると考えられる。とくに、学校での栽培条件に応じて教員が選ぶことができるよう、学校での栽培を前提とした栽培事例または教材を多く提供していく必要がある。また、施肥や害虫対策といった栽培管理技術など、栽培における専門的知識や技術についても研修を進める必要がある。

また、地域によって農家などの協力が得られる場合があった（第4表）。そのため、教材などの情報提供だけでなく、学校と地域の農家とを結びつけるファシリテーターの役割を担うことも重要であると考えられる。自由記述の中に「育成中の植物に異常が発生した場合の要因や対策をすぐに知ることができるシステム」とあったが、中学校と地域の農家が連携し合うことで専門知識や技術を共有でき、これら課題に対応できるものと考えられる。

3.6 まとめ

2014年および2016年に長崎県の技術科教員を対象に生物育成における現状と課題に関するアンケート調査を行った。生物育成の題材としてミニトマトやミニダイコン、ハツカダイコンが多かったが、これらは比較的栽培が簡単であり、教科書の内容に沿っており指導しやすいことから選択されていた。ミニトマトは長崎県のような暖地において5月に定植すれば7月には収穫可能となる^{*4}。またミニダイコンも9月に播種すれば11月には収穫可能となる^{*5}。多くの学校で1学期または2学期に10時間の設定で授業を行っていたが、ミニトマトやミニダイコンは各学期内で栽培できることも選ばれている一因であろう。

一方で、簡単で作りやすいことは指導内容や授業内容において「実践的・体験

的活動を通して基礎的・基本的な知識及び技能を学ぶ」上で課題となる。ある農家は「どのようなこととしても作物は勝手に育つ。私たちが手を加えて、そのもの持つ能力を引き出し、より良いものにしていく。そのためには技術がある」と話してくれた。作業の少なさや観察のしにくさは活動の幅を狭め、適切な評価が難しくなる。これらを改善するためには、適切に課題を設定し、目的をもった栽培を、目的に合った技術を活用して行う授業づくりが求められる。

学習指導要領が改訂され8年が経過した。授業実践が数多く行われているが、作物は毎年同じように生育するとは限らない。その年の気象条件、病虫害の発生状況、また連作障害などに対応しながら栽培していかなくてはならない。失敗事例からも教員の生物育成に対する難しさがうかがえる。今後、より充実した生物育成の時間にするための授業設計を検討するとともに、学校の状況に応じて選択できる多様な教材の開発や情報の提供を、研修を通して行っていきたい。

4. 引用・参考文献

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）

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）

文部科学省：中学校学習指導要領解説 技術・家庭編（2008）

高橋満彦，村田邦雄，増山照夫：環境教育との接合を意識した中学校技術科の生物育成（栽培）の可能性と課題 -生物育成の必修化を迎えて-，富山大学人間発達科学研究実践総合センター紀要（6），pp.31-39（2012）

*4 サカタのタネ：ミニトマト「アイコ」

(<http://www.sakataseed.co.jp/product/search/code00920104.html>)

*5 サカタのタネ：食べきりミニ大根「ころっ娘」

(<http://www.sakataseed.co.jp/product/search/code00925017.html>)

5. 謝辞

本調査の実施に当たり，長崎市立丸尾中学校久保剛志先生にご協力賜った。ここに記して深く感謝の意を表す。