

学校の災害時避難所機能に着目した技術科内容「B 生物育成の技術」における問題解決的な題材の開発と実践

A Practical Research on Developing Agricultural Project for Promoting Student's Problem-solving on Theme of Shelter Function of Local Schools at the Time of Natural Disaster

末吉 克行* 森山 潤**
SUEYOSHI Katsuyuki MORIYAMA Jun

本研究では、技術・家庭科技術分野内容「B 生物育成の技術」において、学校の災害時避難所機能に着目し、避難生活を想定した比較栽培を行う問題解決的な題材を開発し、授業実践を試みた。題材の展開は、生徒が被災し中学校を避難所として生活する場合を想定し、①導入学習、②作物の選定と栽培条件の決定、③作物の栽培、④作物の収穫と比較・考察の4段階で展開した。実習では、検討した作物の中から各クラス3種類を選定し適切な栽培条件を探究させた。栽培条件の検討は、「土の組成」・「容器の種類」・「設置場所」の3条件の内1つをクラス毎に決め、作物の種類と栽培条件を9班で分担し栽培した。その後、育成中の作物を観察し、より収穫量が多くなる管理の手立てを考えさせた。最後に、作物を収穫し、重さや大きさを測定し、クラスや学年の結果を比較して、最適な栽培条件について考えさせた。実践の結果、実践前後で、「作物の性質を理解している」、「自分で育成・管理の計画を立てることができる」、「自分で育ち具合のよしあしを検査し、評価できる」、「農業技術の良い面と悪い面を見極めて活用することが大切だ」(全て $p < 0.01$) の項目で平均値が有意な伸びを示し、生徒が本題材において、主体的に問題解決に取り組んでいたことが示唆された。

キーワード：中学校技術・家庭科技術分野、内容「B 生物育成の技術」、災害時避難所、問題解決的な学習

1. はじめに

本研究の目的は、技術・家庭科技術分野内容「B 生物育成の技術」において、中学校の災害時避難所機能に着目し、避難生活を想定した比較栽培を行う問題解決的な題材を開発し、授業実践を通して、その効果を検証することである。

「B 生物育成の技術」の実践では、実習として、作物の育成がそのほとんどを占めている。しかし、これまでの実践では、教師の示す育成方法を生徒にトレースさせ、適切な成果が得られるかどうか目が行きがちである。これらの実践では、例えば、収穫量や品質の良い物を作るための技能が重要視されがちになる。

しかし、2017年告示中学校学習指導要領では、「第1章 総則 第3 教育課程の実施と学習評価」において「主体的・対話的で深い学びの実現に向けた授業改善」が標榜されており¹⁾、技能や知識を身に付けさせる学習だけでは不十分であることが指摘されている。また、同学習指導要領では、「第8節 技術・家庭科」の「第2 各分野の目標及び内容 [技術分野] 2 内容 B 生物育成の技術 (2)」において「生活や社会における問題を、生物育成の技術によって解決する活動を通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。」と示されている²⁾。そのため、「B 生物育成の技術」の学習においては、問題解決的な学習が展開できる題材の開発

が急務になっている。

これまで、「B 生物育成の技術」に関する先行研究としては、荒木らによる埼玉県での調査や小泉らによる北海道での調査など、各地域の実践の動向把握や実践課題を整理した研究が見られる^{3) 4)}。また、大谷による林業の教材化、山村らによる金魚飼育の教材化など、新しい生物育成技術を取り入れた教材の提案などの研究がある^{5) 6)}。「主体的・対話的で深い学びの実現に向けた授業改善」に関しては、原田らや小西らが対話的な学びを取り入れた授業改善や栽培成果を共有するためのシステムの開発に取り組んでいる^{7) 8)}。しかし、これまでのところ「生物育成の技術」での問題解決的な学習の開発に主眼をおいた実践研究は少ない。ましてや、生活や社会の問題を見出し解決に結びつける実践例はほとんど見られないのが現状である。

これは、生物の育成が授業時間以外での環境要因に結果が影響されたり、結果が出るまでの期間が長かったりすることで、生徒が大きな目標への見通しを持って問題解決することができる題材の設定が難しいからだと考えられる。

そこで本研究では、「B 生物育成の技術」の(2)生活や社会における問題を、生物育成の技術によって解決する活動において、生徒に身近な状況を意識させることで、自らの課題ととらえた主体的な学びを実現し、生活

*兵庫県宝塚市立長尾中学校

令和元年7月8日受理

**兵庫教育大学大学院教科教育実践開発専攻生活・健康・情報系教育コース 教授

や社会の問題解決に取り組めるであろうと考え、題材の開発に取り組むことにした。具体的には、中学校の災害時避難所機能に着目し、避難生活を想定した比較栽培を行う問題解決的な題材を開発することにした。

近年、自然災害は増加しており、避難生活は生徒にとっても身近で切実な問題である。仮に地域で自然災害が起きた場合、中学校は避難所として活用される。しかし、避難生活が長期化すると食料事情から栄養の偏りが発生したり、プライベートが確保できない状況下でストレスが蓄積したりすることが懸念される。このような時に、限られた中学校の敷地内で、短期間で何か作物を育成することができれば、栄養の偏りを少しでも回避できたり、育成管理作業を通して心の癒しをもたらしたりすることができるのではないかと考えられる。そのためには、平常時に、中学校の敷地の条件（土の組成や日当たり、育成できる場所の状況など）を予め検討し、最適な育成方法と種子を備蓄しておく必要がある。しかし、中学校の敷地で育成可能な作物やその育成方法は、学校ごとに環境が大きく異なる。そのため、上記の問題に対処するためには、学校ごとに適切に作物の選定や育成方法の確立を行わなければならない。

このように具体的で現実に起こりうる場面を想定し、生徒に問題意識を持たせることで、「B 生物育成の技術」の学習を生活や社会の問題に結びつけさせ、主体的に解決に取り組ませることができるのではないかと考えた。

2. 実践のデザイン

実践は、上記の①導入学習・②作物の選定と栽培条件の決定・③作物の栽培・④作物の収穫と比較・考察の4段階で展開した。

2.1 導入学習

導入では、栽培学習を生徒自らのこととして捉えさせるため、災害時に避難所生活をする時を仮定して栽培の場面設定を行う。初めに、1995年に起こった阪神・淡路大震災の写真を提示し、生徒たちが住んでいる宝塚市にも甚大な被害があり、長期間に及ぶ避難所生活を強いられたことを確認する。そして、避難所生活では、食事を備蓄食料や救援物資に頼ることとなり、このような食事が長期間続くと、栄養のバランスが心配され、生鮮食品、特に新鮮な野菜の入手が望まれることを説明する。そこで、本校が避難所になった場合を想定し、避難所生活と同じ条件で野菜を栽培し、収穫量を比較する授業を生徒に提案する。そして、そのための育成条件を確認し、それに最適な作物の種類を考えさせる。これによって、避難所を想定した栽培を生徒たちが、自分の身に起こりうることとして、主体的に取り組めることを狙った。

2.2 作物の選定と栽培条件の決定

次に、生物を育てるための技術について学習し、その後、被災時に本校で栽培に使用できる物や場所を確認する。以上の条件を踏まえて、短期間でより多く収穫できる作物を検討させる。個人の意見を班とクラスで集約し、クラスごとに栽培する作物を3種類選ばせる。また、

学校が避難所として使用された場合に起こりうる制限として、次の3つ栽培条件を設定する。

- ・市販の土の割合 … 0%・50%・100%
- ・容器の種類 … プランター・バットボトル・ビニール袋
- ・設置場所 … 体育館東・技術棟西・室内

「土の組成」「容器の種類」「設置場所」のどれか1つをクラスごとに設定し、作物の種類と栽培の条件のクロスで比較栽培することとする。これによって、複数の条件下で栽培を比較することで、生徒の思考の活性化を狙った。

2.3 作物の栽培

班ごとに決めた作物の種類と栽培の条件に応じて栽培を行う。初めに種まきを行う。セルトレイを使用し点まきで行う。種まき後に、栽培の結果を予想させる。どの種類の作物が、どの条件の栽培方法で最も収穫量が多くなるのかを考えさせ、理由を含めて記入させる。

その後、約1ヶ月半程度をかけて栽培する。主な作業は、間引き・定植・病害虫の対策・追肥である。作業ごとに記録シートを記入し、収穫量を増やすための工夫を検討させる。また、検討した工夫を班毎にクラスで発表させる。このことにより、自ら作物のより良い管理方法を考えるとともに、他者の方法も参考にし、取り入れられるようにする。これによって、栽培方法を改善・修正し問題解決に取り組めることを狙った。

2.4 作物の収穫と比較・考察

日時を決めて作物の収穫を行う。収穫した作物の重さ・長さ・状態を記録する。収穫した作物はサラダにして試食する。後日、他クラスとの比較を行い、どの種類の作物が、どの条件の栽培方法の場合に、避難所での栽培に最適であるかを検討させる。また、どのような要因が、作物の栽培に影響しているのかを考えさせる。これによって、これからの生物育成に向けて取り組む資質・能力を育むことを狙った。

3. 授業の実践

3.1 実践の対象と状況

実践は、H県内の公立N中学校1学年225名(6クラス・各クラス9班編成)を対象に実施した。期間は2018年4月から7月で、10時間の授業時数で行った。

3.2 導入学習の様子

導入では1995年に起こった阪神・淡路大震災の写真を、宝塚市のホームページから引用しパワーポイントで提示した。校区や市内での見覚えのある場所の被災の画像から、災害が現実に自分の身に起こりうる事を想像できるようにした。また、学校が避難所として使用されている画像からは、食料を救援物資にたよる様子が分かるようにした。これによって、長期間の避難所生活では生鮮食品が不足し、新鮮な野菜の入手が望まれることを理解させ、避難所生活を想定して野菜を栽培し、収穫量を比較する授業に主体的に取り組める手がかりとした。その後、避難所で栽培する場合の育成条件を確認し、そ

れに最適な作物を考えさせ、調べさせた(図1)。

== 避難所で栽培 == No.1

1年

・避難所で野菜を栽培する
大規模な災害が起こったときには、避難所生活が長期間に渡ることも考えられます。その避難所生活では、食料を救援物資に頼ることになります。救援物資による長期間の食事は、生鮮食品の入手が困難で、特に新鮮な野菜の入手が望まれます。
そこで、学校が避難所となった場合を想定して、短期間で多くの野菜を栽培する方法を考えてみよう。

・学校内で野菜を栽培する
避難所(学校内)で栽培する野菜の条件は?

・速く成長する
・多く収穫できる
・学校にあるもので栽培できる
・季節に関係なく栽培できる

・速く成長する野菜(1ヶ月でいどで収穫できる)は、どんな野菜か?

※調べてくる(問題) p180-p182 理由も。
ラディッシュ... 種まきから収穫まで30日前後だから
ペピーナ... 2~3週間くらいで収穫できるから
ホウレンソウ... 1ヶ月程度で収穫できるから。
キュウリ... 植えつけから1ヶ月ほどで初収穫できるから。

図1 避難所で栽培する野菜を調べた結果の例

3.3 作物の選定と栽培条件の決定の様子

生物を育てるための技術について学習した後、本校が避難所となった場合に使用できる物として、次の4点を確認した。

- ・土 ...再利用の土・市販の土
- ・肥料...化成肥料・石灰
- ・容器...プランター・ペットボトル・ビニール袋
- ・種 ...保存や輸送が可能

上記の条件で、短期間でより多く収穫できる作物を検討させた。個人で調べた意見を班内で全員に発表させ、意見交換させた。そして、班ごとに3つの作物に絞った案を、クラスで発表させ、その作物を選んだ理由も説明させた。その後、クラスで栽培する作物を1人1票で挙手させ、上位3つに決めた。

また、避難所で想定される栽培の条件として、「土の組成」・「容器の種類」・「設置場所」のどれか1つずつをクラスごとに設定し、作物の種類と栽培の条件のクロスで比較栽培することとした。「土の組成」は、市販の新しい土と、昨年度栽培等に使用した後の再利用の土との割合を0%・50%・100%に設定した。「容器の種類」は、プランター・ペットボトル・ビニール袋を設定した。「設置場所」は、体育館の東側・技術棟の西側・室内を設定した。本実践でそれぞれのクラスが選んだ作物と担当した栽培の条件を表1に示す。その後、クラス内でどの班が何を担当するのかをプリントにまとめさせ、栽培結果を予想させた(図2)。

栽培結果の予想では、どの作物が、どのような栽培条件において最も収穫量が多くなるのか、理由を考えさせた上で記入させた。その結果、次のような意見が見られた。

- ・コマツナの体育館東と技術棟西が良く育つと思う(日が当たるし、ネギやニラよりも育ちそうだから)
- ・プランターで育てる方が確実じゃないかと考えました(ビニール袋は少し弱そうだし、ペットボトルは軽いから)
- ・ホウレンソウ(1粒でいっぱい草が生えてくると思ったから)
- ・リーフレタスの室内(室内だったら虫に食われないから)

3.4 作物の栽培の様子

班ごとに決めた作物の種類と栽培の条件に応じて栽培を行った。初めにセルトレイを使って種まきを行った(図3)。8×8=64マスのセルトレイに担当の作物の

表1 クラス毎に選んだ作物と栽培の条件

	選んだ作物	
	検討する栽培の条件	
1組	コマツナ・ネギ・ニラ 設置場所	
2組	コマツナ・ミズナ・ホウレンソウ 容器の種類	
3組	コマツナ・ラディッシュ・リーフレタス 土の内容	
4組	コマツナ・ラディッシュ・ホウレンソウ 容器の種類	
5組	コマツナ・ホウレンソウ・リーフレタス 設置場所	
6組	コマツナ・ミズナ・リーフレタス 土の組成	

		①作物の種類		
		コマツナ	リーフレタス	ホウレンソウ
②栽培の条件 設置場所	体育館東	3班	8班	2班
	技術棟西	5班	9班	6班
	室内	1班	4班	7班

>> 各班の条件の確認 <<
私たちの班は、1年5組8班です。
メンバーは、.....です。
①栽培する野菜は、リーフレタスです。
②他の条件は、C:設置場所の体育館東です。

・種まきの作業手順 p187

- ①セルトレイに土を入れる。
- ②1つのセルに(1)粒の種をまく。
- ③種が見えなくなるように薄く土をかぶせる。
- ④セルトレイを指定の場所に運ぶ。
- ⑤水をやる。(種が流れ出さないようにやさしく)

・結果予想...どの種類の野菜が、どの条件で最も収穫量が多くなる(または、同じくらいになる)と考えますか。予想とその理由を書きましょう。

リーフレタス - 室内
理由・室内は虫に食われないから
・リーフレタスは写真で見るとよく育ちました

・感想...今日の授業で自分なりに取り組んだことや、工夫したことについて感想を書きましょう。

種まきと土を取りに行きたかった。
・種まきは、深くほりすぎないようにおまけました
・まき取りに行くのは、土をこぼさずに早くできるような気がした

図2 作物・条件のまとめと結果予想の例

種を点まきでまいた。苗がある程度育ったところで、大きな容器に定植した(図4)。この時、使用したプリントを図5に示す。



図3 種まきの様子



図4 定植の様子

== 避難所で栽培 == No.3

1年

・間引き

種をまくときは、発芽しなかったり、発芽してもうまく育たなかったりすることを想定して、多めに種をまきます。しかし、順調に発芽してしまうと、苗が過密な状態になってしまいます。過密なまま栽培を続けると、ひ弱な苗ばかりになってしまい、しっかりと野菜を収穫できません。

そこで、ある程度育成した時点で、苗を抜いて栽培に適した数に減らしてやります。これを間引きといいます。

どのような苗を間引きといたいいでしょうか。p167

・苗がこみあっている。・生気が早すぎる。遅すぎる。・子葉の形が悪い。・葉が作り過ぎている。・病気がかかっている。・虫の害を受けている。

*1つのセルに2つ以上発芽している場合は、間引いて1つだけ残しましょう。

・定植(移植) p168

植物を植える場所を変えることを移植といいます。移植後、場所を変えないときは定植といいます。

本日は、育てた苗を、大きな容器に定植しましょう。

>>本日の作業<<

- ①容器に、市販の土(20%)と再利用の土(80%)を9割程度の高さまで入れる。
- ②その中に、化成肥料(30g)・石灰(10g)を入れ、よく混ぜる。(10gはさじ1杯・30gはさじ3杯)
- ③セルトレイから状態の良い苗を(9)個選び、間隔をうまく空けて定植する。p168
- ④札を記入し容器に刺す(年・組・班・班員名・野菜名・他の条件)
- ⑤先生が指示した場所に容器を設置する。
- ⑥苗が倒れないようにやさしく水をやる。

図5 間引き・定植の作業手順のプリント

また、作業ごとに記録シートに観察記録を記入させた。そして、収穫量を増やすための管理方法を記録のたびに検討させた。観察記録で把握した現状から、育てている作物の課題を設定し、その課題を解決するための手立てを検討させた(図6)。

== 避難所で栽培 == 記録シート

1年

・本日の観察
シートNo. 2

2018年
6月25日(月)

・作物の長さ
90 mm

前回と比べて気付いたこと
大きくなって 葉が入る。 虫が入る。 葉が少なかった。 葉が少なかった。

・収穫量を増やすための工夫

①課題の設定(問題点を発見しよう)
葉がはえている 虫が入る 虫が入る

②対策の内容(どうしたらいいですか?)
2日に1回 雑草が入っているか見ては入っていたら取り除く

③誰がするのか 名前: けんた

④いつするのか 6月28日(水)の給食の前ころ

図6 記録シートの記入例

考えた手立ては、クラス内で発表させ、他の班が参考できるようにした。その時に提案された管理方法の例を次に示す。

- ・1つのセルに3つ生えている・生え方が偏っている → 間引きをする
- ・雑草が生えていた → 雑草を抜く
- ・虫に葉が食べられている → こまめに来て虫を取る・ネットを被せる
- ・苗の発芽数が少ない・しなっている → もっと日を当てる・水をしっかりやる
- ・土の高さが均等でない → 均等にする
- ・育っている葉と育っていない葉の差があった → 全てに日光と水をあげる

これに従って、間引きや害虫の対策等の管理を行った(図7)。

3.5 作物の収穫と比較・考察の様子

種まきから1ヶ月半程度たったところに作物の収穫を行った。収穫した作物の重さ・長さ・状態を記録した。収穫した作物はサラダにして試食した。後日、他クラスの収穫結果との比較を行い、どの種類の作物が、どの条件の栽培方法の場合に、避難所での栽培に最適であるかを検討させた(図8, 9)。また、どのような要因が、作物の栽培に影響しているのかを考えさせた。その結果、

クラス発表では、以下のような意見が出された。

- ・市販の土 100% の収穫量が多い。
- ・ビニール袋は意外と育つ。
- ・コマツナの収穫量が多い。
- ・容器の種類によって、合う野菜と合わない野菜がある。
- ・コマツナはどの容器でも良く獲れている。
- ・ミズナはビニール袋では良く獲れるが、プランターではあまり取れない。
- ・ホウレンソウ・ネギ・ニラは明らかに収穫量が少ない。
- ・室内の収穫量が少ない。

これらの育成結果から生徒は、実践校の敷地での避難所を想定した栽培に適した作物として、

- ・作物はコマツナが最適。
- ・ミズナも容器をビニール袋にした場合は良い。
- ・他の作物でも、場所を室外にして、市販の土を 100% にすると収穫量は向上する。

の 3 点を見出すことができた。

4. 実践の評価

4.1 評価の手続き

実践の評価として調査を実践前と実践後の 2 回実施した。質問項目には、2017 年告示学習指導要領に記載されている技術・家庭科技術分野内容「B 生物育成の技術」の指導事項に対する習得感を設定した（質問項目は表 2 参照）回答は 4 件法（4：とても当てはまる、3：少し当てはまる、2：あまり当てはまらない、1：まったく当てはまらない）で行った。



図 7 作物の管理の様子



図 9 収穫・計測の様子


== 避難所で栽培 == No.4

1 年

・**収穫** 目的：収穫量を計測し、避難所に適した栽培を考える
さあ、いよいよ収穫です。作物を収穫し、重さ・長さ・状態を記録しましょう。（収穫時に、班の札も持って帰ってきましょう）
計測の注意 ①班が担当の野菜のみを量る（他の野菜・雑草は除く）
②根は含みません（切り捨てる） ③洗う前に計測する
④ラディッシュは「葉を量む」と「実のみ」の 2 種類測定
・班の結果 （↑「実のみ」の重さ・長さはかっこ（ ）を付けて記入）

1 年	
作物(野菜)名：コマツナ	栽培の条件：技術科棟西
収穫量(重さ)：297 g	作物の丈(長さ)：280 mm

状態(葉や実の様子)：
・とてもよく育っている。
・虫に食べられていたところが多い。
・茎が折れているところがある。
・葉が大きい。



これまでしてきた世話（実際に行った）の内容：
No.1 セルトと 1 から植木はちに移し変える。
No.2 間引きをする。
No.3 ミミズを入れる。
No.4 虫よけネットをかかせる。
No.5

これは収穫の多い班の勝ちというものではありません。各班の成果をクラスで集約し、そこからどの野菜のどの栽培条件が避難所での栽培に最適かを考えることが目的です。

クラスの結果		①作物の種類		
1 年 5 組		コマツナ	ホウレンソウ	リーフレタス
栽培の条件	体育館	3 班 284 g 状態：虫いかに多く食べられていない	2 班 63 g 状態：花があった上に食べられていた	4 班 106 g 状態：虫に食べられていた
	技術科棟東	5 班 297 g 状態：虫いかに多い	6 班 76 g 状態：虫いかに折れている	7 班 227 g 状態：虫いかにたくさんいた
	室内	1 班 82 g 状態：葉が 1 枚食べられている	7 班 17 g 状態：虫いかに小さい	4 班 27 g 状態：全体的に小さい

設定：短期間（1ヶ月程度）で、避難所（学校）にあるもので栽培した場合

考察①：クラスの中では、どの作物が適していましたか、または同じでしたか。その理由も考えましょう。
作物：リーフレタス コマツナ
理由：コマツナが 1 番多く採れているが、食べたときに残ったので次に収穫量が多いリーフレタスと比べたから。
収穫量が多いから。

考察②：クラスの中では、どの育成条件が適していましたか、または同じでしたか。その理由も考えましょう。
育成条件：技術科棟西
理由：どの野菜も 1 番 収穫量が多いから。
日がよく当たっていたから。

考察③：作物や育成条件以外に、作物の成長に影響したことは何だと思えますか。気候や班で行った対策を思い出して考えましょう。
影響したこと：ネットをはる 虫
どうなったか：虫いかに多くならなかったから。葉を食べた。

図 8 収穫・計測と考察ワークシートの例

表2 実践前後での意識の変化

質問項目	事前調査		事後調査		対応のあるt検定
	\bar{X}	SD	\bar{X}	SD	
1 自分は、作物に必要な光、水、土、温度等の環境条件を理解していると思う	2.57	0.75	2.61	0.67	$t_{(183)} = 0.62$
2 自分は、光合成や養分の働き、葉・花の形などの作物の性質を理解していると思う	2.38	0.86	2.71	0.78	$t_{(183)} = 5.00$ **
3 農家の人の作物の育て方には、環境に応じた様々な工夫がこめられていると思う	3.55	0.74	3.62	0.59	$t_{(183)} = 1.19$
4 目的に応じて、自分でどんな作物を育成したらよいか、考えられると思う	2.36	0.79	2.48	0.71	$t_{(183)} = 1.70$
5 目的とする作物を育成する際、その育成方法を自分で調べることができると思う	2.71	0.91	2.84	0.84	$t_{(183)} = 1.90$
6 目的とする作物を育成する際、自分で育成・管理の計画を立てることができると思う	2.18	0.80	2.41	0.74	$t_{(183)} = 3.10$ **
7 目的とする作物を育成する際、自分で適切に育成・管理することができると思う	2.31	0.78	2.33	0.74	$t_{(183)} = 0.27$
8 目的とする作物を育成する際、自分で育ち具合の良しあしを検査し、評価できると思う	2.17	0.82	2.41	0.83	$t_{(183)} = 3.28$ **
9 目的とする作物を育成する際、自分なりにより良い育成方法を工夫できると思う	2.35	0.85	2.40	0.77	$t_{(183)} = 0.82$
10 作物の栽培など、農業技術は私たちの社会や生活にとって重要だと思う	3.53	0.69	3.58	0.69	$t_{(183)} = 0.97$
11 農業技術には良い面と悪い面があるので、それを見極めて活用することが大切だと思う	3.22	0.77	3.46	0.73	$t_{(183)} = 3.76$ **
12 これからの社会では未来に向けて新しい農業技術を開発・改善することが大切だと思う	3.33	0.84	3.40	0.83	$t_{(183)} = 0.98$

N=184

4件法

** $p < 0.01$

分析は、両調査共に有効に回答した184名を対象に、各調査時点の各項目の平均、SDを求めた後、対応のあるt検定を用いて意識の変化を検討した。

4.2 結果と考察

実践の評価の結果を表2に示す。実践前の段階では、設問2・4・6・7・8・9の平均値が低い水準を示した。これらは、植物の性質に関する科学的知識に自信がなく、目的に応じた作物を考えられないことを表していると考えられる。また、作物を育成するために計画を立て適切に育成・管理し、作物の出来を検査・評価し、育成方法を工夫する活動を行うことに自信が持てていないことが示唆される。

しかし、実践後の調査では、設問2・6・8・11の平均値が有意に向上した(全て $p < 0.01$)。これは、生徒が本実践を通して、植物の性質に関する科学的知識が身に付いたと感じたとともに、自分で目的とする作物の育成・管理の計画を立て、育ち具合を検査・評価できると思えるまでに成長したことを示している。また、農業技術の良い面と悪い面の見極めが大切であることに気付いたことから、生物育成には、トレードオフを考えさせられる場面があり、与えられた条件の中で最適な対応を選んでいく必要があることを理解できたと思われる。これは、本実践を通して生徒が、「B生物育成の技術」の学習において標榜されている技術の見方・考え方に気付け、働かせながら探究的に学習できたことを示唆している。

これらのことから本実践では、実践前の段階では、自ら作物の育成に取り組む自信を持てなかった生徒が、中学校を避難所に想定した栽培の実習を通して、自らの問題として作物の育成に取り組む必要を感じ、作物の選定や栽培管理に取り組む自信と意欲が持てるようになったことが示唆された。このことは、本研究で目的とした生徒が主体的に生活や社会の問題解決に取り組める題材として本実践に一定の効果があることを意味するものと考えられる。最後に、本実践に対する生徒の感想例を以下に示す。

- ・育つのにこんなに時間がかかるとは思っていませんでした。でも栽培がこんなに楽しんだなと思いました。
- ・自分で作物を栽培する技術を学ぶことは、とても大切なことだと思った。農家が減っているということは、とても深刻な問題だと思った。また、その問題を改善するために、とてもたくさんの工夫がされているんだなと思った。
- ・作物を育てていくことは、すごく難しいことなんだなと思いました。農家のプロの人は、すごいなあと思いました。
- ・作物を育てるときに工夫をすれば、収穫量など変わってくるんだなと思いました。
- ・作物を育てている人の苦労や達成感が分かった気がします。これからはもっと栽培について関わっていきたいと思います。
- ・将来は、災害が起きたりして食べる物がなくなった時に、自分で作って、みんなに分けてあげたい。
- ・対策を考えたり班で話し合っ、いろんなことを協力することができました。
- ・作物を作るのはとても難しいんだなと思いました。これからはもっと作物を作ってくれた人や、植物に感謝していきたいです。
- ・最後まで作物を管理したり、育てることが大事なんだなと思いました。また、作物をしっかり観察して、その作物にとって適切な育成方法を考えることが大事だと思いました。
- ・作物には、育ちやすい環境や条件があることが分かりました。これからは、そんな条件を気にかけて作物を育てたいと思いました。
- ・栽培の授業を受けて、作物のことをよく理解することが大事だと思った。これからは、ちゃんと育て方を調べたりして栽培に取り組みたいです。

これらの感想からは、作物を自ら育成したことへの達成感、環境条件や育成管理の方法が作物の特性を踏まえた合理性を持つことへの気づき、農業や農家への思いなどを読み取ることができる。

5. まとめと今後の課題

以上、本研究では、中学校技術・家庭科技術分野内容「B 生物育成の技術」の学習において、生徒が主体的に生活や社会の問題解決を図る題材を開発し、授業実践をした。開発した題材は、①避難所での生活を想定した栽培を提案することで、自らの問題としてとらえさせ、②条件に合った作物を選定することで、自分の選んだ作物を育成する意識を持たせ、③作物を栽培することで、観察と管理方法の検討に取り組み、自ら関わろうとする態度を育み、④収穫した作物を比較・考察することで、農業技術の良い面と悪い面を見極めて活用しようとする姿勢を引き出せるものであった。

実践の結果、生徒は、植物の性質に関する科学的知識が身に付いたと感じたとともに、自分で目的とする作物の育成・管理の計画を立て、育ち具合を検査・評価できると思えるようになった。また、農業技術の良い面と悪い面の見極めが大切であることに気付くことができるようになった。

これはあくまで本実践の条件下での限定的な成果ではあるが、内容「B 生物育成の技術」における「生活や社会における問題を、生物育成の技術によって解決する活動」の有効な実践事例の一つとなろう。

今後は、継続的に本題材を展開するために、問題の範囲やレベルを適切に発展させていくことが必要であろう。また、同様の実践を近隣の中学校と連携して実践することで、地域課題へと広げていくことも考えられる。その上で、生物育成の技術を未来に活かす視点の形成を図っていくことが求められよう。本研究で得られた知見の追試とともに、これらについては今後の課題とする。

[文献]

- 1) 文部科学省：中学校学習指導要領（平成29年告示），http://www.mext.go.jp/component/a_menu/education/micro_detail/__icsFiles/afieldfile/2018/05/07/1384661_5_4.pdf,（最終アクセス2018.6.3）
- 2) 文部科学省：中学校学習指導要領（平成29年告示）解説 技術・家庭編，http://www.mext.go.jp/component/a_menu/education/micro_detail/__icsFiles/afieldfile/2018/05/07/1387018_9_1.pdf,（最終アクセス2018.6.3）
- 3) 荒木祐二・石川莉帆・齊藤亜紗美・田代しほり：栽培学習を取り巻く現状と課題：埼玉県中学校を例に，日本産業技術教育学会技術教育分科会「技術科教育の研究」19, pp.19-27, (2017)
- 4) 小泉匡弘・出口哲久：北海道中央地域における中学校技術「生物育成に関する技術」の現状：技術科担当教員の考える実践上の課題，日本農業教育学会誌 47 (2), pp.69-80, (2016)
- 5) 大谷忠：中学校における生物育成の技術に関する森林・林業教育の実践，日本森林学会大会発表データベース 129 (0), p.761, (2018)
- 6) 山村瑞穂・荒木祐二・阿部千香子：中学校技術・家庭科技術分野の「水産生物の栽培」におけるキンギョ（三尾和金）を用いた題材の開発，埼玉大学紀要・教育学部 67 (1), pp.43-51, (2018)
- 7) 原田信一・安東茂樹・小澤雄生・中井暁：技術科生物育成における主体的・対話的で深い学びにつながる学習活動を取り入れた授業実践：附属中学校における実践，京都教育大学教育支援センター教育実践研究紀要 (18), pp.153-162, (2018)
- 8) 小西大気・松田洋：中学校技術科「生物育成」における栽培実習共有システムの開発，日本教育工学会研究報告集 17 (5), pp.111-116, (2017)