

〈分析システム〉

「プロジェクト学習」を活用し、栽培に関する基礎的な 知識・技術の習得を目指した授業の工夫 —科目「農業と環境」における野菜の栽培学習を通して—

沖縄県立中部農林高等学校教諭 城 間 朝 輝

I テーマ設定の理由

近年、我が国はグローバル化の進展や絶え間ない技術革新等により、社会の構造が急速に変化し予測困難な時代となっている。このような時代背景の中、子供たちが新時代を豊かに生きる為には、「よりよい社会を創造していく力」が必要である。平成 30 年 3 月に公示された新学習指導要領では、生徒の「生きる力」を育むために目指す資質・能力を、生きて働く「知識・技能」の習得、未知の状況にも対応できる「思考力・判断力・表現力等」の育成、学びを人生や社会に生かそうとする「学びに向かう力、人間性等」の涵養の 3 つの柱に整理された。

高等学校学習指導要領解説農業編では、教科「農業」の目標として「農業の見方・考え方を働かせ、実践的・体験的な学習活動を通して、農業や農業関連産業を通じ、地域や社会の健全で持続的な発展を担う職業人として必要な資質・能力の育成を目指す」ことが掲げられている。その習得には、従前から実施されている課題解決的な学習の充実が求められており、今回改訂された学習指導要領では、教科「農業」のほとんどの科目において、学習内容に「プロジェクト学習」が明確に位置づけされ重要性が示された。

現行の学習指導要領においても、1 学年で履修する科目「農業と環境」の中で「プロジェクト学習」を活用して自らの考えや判断で農業生物の育成や環境について体験しながら、問題を解決する能力を高め基礎的な知識・技術を習得する事が求められている。

本校食品科学科は、1 学年で科目「農業と環境」の授業において農業の基礎的な知識・技術について学習し、2 学年から食品調理コース・食品加工コースに分かれ、食品に関する専門的な知識・技術の習得に取り組んでいる。生徒たちは食品に対し高い興味・関心を抱いて入学しており、農場での実習にも意欲的に参加している。しかし、栽培実習では、教師の指示通りにしか活動できておらず、栽培管理の「目的」や「作業特性」を理解せずに実習を行うため、栽培管理が今後の生育にどのような「影響」があるか「予測」ができていない現状である。生徒が作物の成長を予測し、適切な管理を行うためには、栽培に関する基礎的な知識・技術の習得に課題がある。

そこで本研究では科目「農業と環境」において、「プロジェクト学習」の「①課題設定」「②計画立案」「③実施」「④反省・評価」の過程を取り入れた葉菜類栽培の単元計画を作成し、「プロジェクト学習ノート」や「生育調査記録簿」を活用して、計画的に実験・実習、調査、観察、記録し、記録した内容を整理しまとめる学習活動を通して、作物の特性や仕組みを学ぶことで栽培に関する基礎的な知識・技術の習得ができると考え本テーマを設定した。

〈研究仮説〉

科目「農業と環境」において、「プロジェクト学習」の 4 つの過程を取り入れた葉菜類の栽培学習を、「プロジェクト学習ノート」や「生育調査記録簿」を活用して取り組み、実験・実習、調査、観察、記録し、記録した内容を整理、まとめる学習活動を行うことで、栽培に関する基礎的な知識・技術を習得させる事ができるであろう。

Ⅱ 研究内容

1 農業高校におけるプロジェクト学習について

佐野（2003）によると、現代の農業教育で用いられる「プロジェクト学習」は、「農業学習の内容を農業各分野の現実と結び付け、栽培・飼育、食品加工や造園などの実際的な体験を通して身に付けさせようとする学習方法」であるとし、「プロジェクト学習」に適した領域を4つ（表1）、育成できる能力を6つ（表2）に分類している。また、農業高校におけるプロジェクト学習の活動領域は、表1のA・B・Cであると示している。

表1 プロジェクト学習に適した領域

A	栽培や飼育などの知識や技術を獲得することを目的とする領域。
B	栽培・飼育や演劇など学習活動が外面的な形式で表現されることを目的とする領域。
C	問題解決型学習など知的な困難さを伴った問題を解くことを目的とする領域。
D	音楽や絵画など鑑賞審美的な体験を享受することを目的とする領域。

表2 プロジェクト学習を活用して育成できる能力

a	該当する分野の経験
b	知識・技術の習得
c	すでに学習した知識・技術や経験の再把握や総合化
d	対象とした課題の理解や認識の拡大・深化
e	自主的・能動的な態度の育成
f	実践的・探求的な課題遂行能力と態度の育成

科目「農業と環境」の使用教科書では、「プロジェクト学習は農業生物の育成や地域の環境などを教材とした学習を展開するために考案された学習法」とし、「農業生物や環境を細かく観察・調査し、その結果を正確に記録し、まとめる学習活動を通じ、農業生物や環境の特性や原理・原則を学び知識・技術を身に付ける事がプロジェクト学習の基本」と記されている。さらに、プロジェクト学習は、「①課題設定」「②計画の立案」「③実施」、「④反省・評価」の4つの学習過程を実施することが求められている（図1）。また、科目「農業と環境」は、目標に「農業の各分野で活用する基礎的な資質能力を育成すること」としている。このことから、科目「農業と環境」における「プロジェクト学習」の領域は、佐野が分類した「A：栽培や飼育などの知識や技術を獲得することを目的とする領域」に該当し、育成できる能力は、「a：該当する分野の経験」、「b：知識・技術の習得」、「c：すでに学習した知識・技術や経験の再把握や総合化」であると考ええる。領域のB・Cと育成できる能力のc～fについては、学年の進行と共に身に付け、a～fの能力を活用して3学年の課題研究に取り組む事ができると考える。

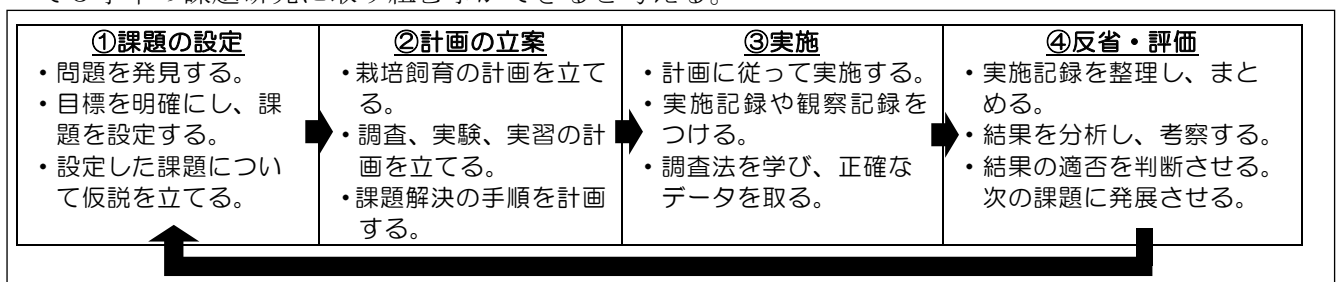


図1 科目「農業と環境」使用教科書に記載されているプロジェクト学習の進め方

2 実態調査

(1) 科目「農業と環境」における「プロジェクト学習」の実施状況に関するアンケート

- ① 目的：科目「農業と環境」の担当教諭に対し、プロジェクト学習の実施状況を調査し今後の研究に役立てる。
- ② 対象：平成30年度・平成31年度「農業と環境」担当者
- ③ 調査方法：office365：forms
- ④ 調査期間：令和元年5月27日～6月6日
- ⑤ 調査内容：科目「農業と環境」における「プロジェクト学習」の実施方法について

⑥ 調査結果：

平成 30・31 年度、科目「農業と環境」担当教諭に対し、「プロジェクト学習」の実施方についてアンケート調査を行った。「授業の中でどのようなプロジェクト学習を実施した事があるか」という質問に自由記述で答えてもらおうと（表 3）、「プロジェクト学習」の 4 つの学習過程（図 1）のうち「記録をつける」や「正確なデータを取る」などの「③実施」が多く取り入れられた授業が展開されている現状が分かった。

表 3 「どのようなプロジェクト学習を実施した事があるか」実施状況調査結果

プロジェクト学習法の 4 つの過程	記述内容（自由記述）
①課題設定②計画立案 ③実施④反省・評価	大根を栽培し、 <u>規格外や品質の悪いもの</u> を利用して、 <u>大根の調理パンをグループごとに考案させ、即売会で販売させた。</u>
①課題設定②計画立案	<u>地域の課題について調べ学習を行い、解決方法を検討し発表した。</u>
②計画立案③実施	グループ毎に圃場を与え、 <u>栽培管理をグループ内で考えさせ、収穫物の重さを競わせた。</u>
①課題設定③実施	<u>大きな大根を栽培するために、土の科学性、物理性に焦点を絞ったプロジェクト。</u>
③実施	<u>観察や記録をさせながら、発生する問題をどのように解決していくのかを調べ学習などを取り入れた授業。</u>
	<u>植物の成長記録を作成した。</u>
	<u>成長記録の視覚化やグラフ化。</u>
	<u>土壌の違いによる授業展開。</u>
	<u>大根の生育調査。</u>
	<u>ブロイラーの肉質などの改善を行うために、飼料添加物を加えて飼育した。</u>
	水耕及び土耕栽培したチンゲンサイの成長解析と味覚調査などの <u>比較実験</u> を行った

⑦ 考察：

現行学習指導要領解説では、科目「農業と環境」において、「プロジェクト学習の課題設定、計画立案、実施、反省・評価という過程を通して、農業及び環境に関する基礎的な知識・技術を習得させる事」が求められている。しかし、今回のアンケート調査の結果は 4 つの過程全てに取り組んだ内容に関する記述はわずかであった。これは、「プロジェクト学習」の 4 つの過程の「①課題設定」「②計画立案」を教師が授業計画の際に行ってしまい、生徒が実際に授業で取り組むのは「③実施」の過程が多い状況になっているのではないかと推察する。

(2) 科目「農業と環境」に関するアンケート

- ① 目的：科目「農業と環境」に関する興味・関心を調査し生徒の実態を把握する。
- ② 対象：食品科学科 1 年生 36 名（在籍 40 名中 36 名解答）
- ③ 調査方法：記入式アンケート
- ④ 調査期間：令和元年 9 月 10 日
- ⑤ 調査内容：科目「農業と環境」に関する興味関心について
- ⑥ 調査結果：

検証授業対象のクラスに、科目「農業と環境」に対する興味・関心についてのアンケート調査を行った。科目「農業と環境」の授業に対し約 7 割の生徒が「好き」「どちらかといえば好き」と肯定的な回答をしている（図 2）のに対し、「栽培管理を行う目的を理解しているか」の質問には約 7 割の生徒が「行えているもの」と行えていないものがある（図 3）と答えている。

⑦ 考察：

実態調査の結果から、生徒は授業に対し興味・関心を持ち積極的に授業へ参加しているが実習内容についての理解度は低く、基礎的な知識・技術の習得に課題がある。

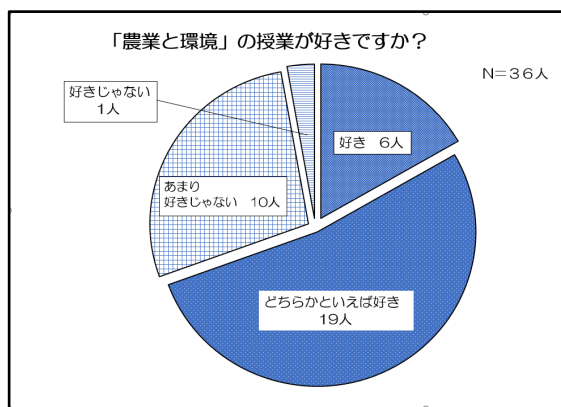


図2 科目「農業と環境」への興味関心アンケート①

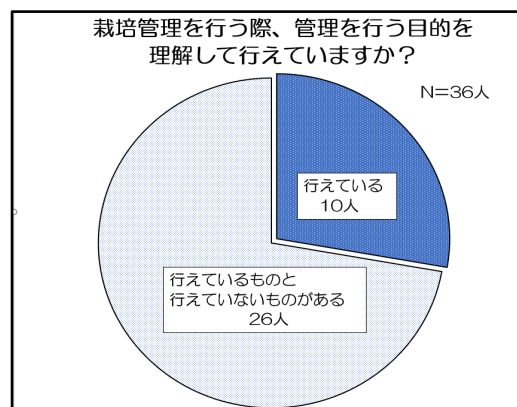


図3 科目「農業と環境」への興味関心アンケート②

3 授業内容の検討

(1) 栽培学習の概要

科目「農業と環境」における「プロジェクト学習」を活用した栽培学習を展開するために、栽培学習の概要を検討した（表4）。本単元では、4人1グループに編成し、グループ単位での学習活動とした。栽培管理や生育調査、実験等に取り組み、その中で気づいた事や疑問に思った事等の意見を出し合い、自身の意見と他者の意見を整理しながら結果を考察していく授業展開とした。

表4 プロジェクト学習を活用した栽培学習の概要

1.課題	肥料の違いで作物の生育に差が出るのか
2.栽培作物	山ほうれん草（アカザ科：不断草）
3.作物の選定理由	栽培を行う9月頃の高温期に、短期間で収穫（播種後40日前後）が行えるため。
4.栽培場所・規模	食品科学科圃場 1畝：7m×60cm=4.2㎡ 畝間1m・株間20cm・条間20cm
5.播種の方法	直播 筋蒔き
6.期間	令和元年9月27日～令和元年11月5日
7.実施方法	①4人1グループの班を編成し、グループで1畝を管理する。 ②施肥に用いる肥料は、CDU、IB化成、住友液肥、油粕、B.B肥料の5種類を用いる。（農業高校でよく使用される5種） ③クラス全体を10班に編成し、2班ずつ選択した肥料を施肥して調べる。 ④植え付け後の管理は基本的に、グループで行う。 ⑤グループで協力して生育調査（授業外含）を行う。 ⑥収穫後に、生育調査で収集したデータを基に山ほうれん草に適した肥料を検討する。

(2) 授業計画

実態調査アンケートを基に、1単元で「プロジェクト学習」の4つの過程を取り入れた栽培学習が展開できるよう授業の計画を行った（表5）（図4）。

- ① プロジェクト学習とは（1時間）
- ② 課題設定（2時間）
 - ・情報収集、課題設定の練習
 - ・課題設定、検証方法の検討
- ③ 計画立案（1時間）
 - ・設定した課題の検証を行うための計画の立案
- ④ 実施（8時間）
 - ・土壌養分測定、施肥設計、栽培準備等
- ⑤ 反省・評価（4時間）
 - ・データのまとめ、栽培学習の考察
 - ・KJ法で栽培学習の振り返り
- ⑥ 課題設定（2時間）
 - ・新たな栽培学習の課題設定



図4 栽培管理の様子

4 学習教材の作成

(1) プロジェクト学習ノート

教材として作成したプロジェクト学習ノート（以下PJ 学習ノート）は、全てのページの上部にプロジェクト学習の4つの過程のタグをつけ、「プロジェクト学習」のどの過程を学習しているのかが分かるように工夫した。さらに、実習では1回の授業で、複数の栽培管理を行う事が多いため、1時間に1枚の記録簿という従来の方法ではなく、栽培管理の項目毎に1ページを作成した（表5）。食品科学科の科目「農業と環境」の実習記録簿では、これまで生徒が実習中に教師の説明を聞きながらメモを取り、そのメモを実習記録簿へまとめるスタイルであったため、本時の授業内容やポイント等の記入漏れが多くみられた。そのため、PJ 学習ノートには栽培管理のポイントや学ぶ内容を明確に示し記入漏れを防いだ。さらに、新学習指導要領の3つの柱の自己評価項目も設けた（図5）。今回行う栽培学習で使用するPJ 学習ノートは、全20ページのワークシートで構成し1冊にまとめた。

表5 PJ 学習ノートの内容

頁	目次	目的	プロジェクト 学習の過程
p 1	プロジェクト学習とは	プロジェクト学習という、学習方法について学ぶ。	I 課題 設定
p 2	情報収集の方法	プロジェクト学習における、情報収集の方法を学ぶ。	
p 3	課題設定の練習	プロジェクト学習における、課題設定の方法を学び課題を設定する。	
p 4	今回の栽培学習の課題設定	今回の栽培学習の課題、仮説を設定し、仮説の検証方法を検討する。	
p 5 p 6	課題の検証方法の設定 (1) 作物体の調査項目 (2) 栽培環境の調査項目	設定した課題の検証方法を調べ、検証方法を設定する。	
p 7	栽培計画の立案	生育段階に適した管理について理解し、栽培計画を立てる。	II 計画 立案
p 8	栽培過程記録 (1) 土壌分析①	簡易土壌診断キットを使用した、土壌の養分の測定方法を学ぶ。	III 実施
p 9	(2) 施肥設計	施肥基準を基に、施肥量を計算し施肥設計の方法を学ぶ。	
p 10	(3) 栽培準備	畝の立て方や、適正な株間、条間の条件を学び実施できる。	
p 11	(4) 播種	播種の方法について学ぶ。	
p 12	(5) 発芽率調査	発芽率の求め方を学ぶ。	
p 13	(6) 土壌分析②	発芽前と発芽後の土壌養分を比較する。	
p 14	(7) 土壌分析③	収穫前の土壌養分を測定し、1回目・2回目の測定値を比較する。	
p 15	(8) 収穫・収量調査	収穫を行い、収量調査の方法を学ぶ。	
p 16 p 17	栽培学習のまとめ (1) グループの考え (2) クラス全体の考え	収集したデータから取り組みの結果を、根拠をもって考察する力を身に付ける。	
p 18	生育調査データまとめ	生育調査のデータをグラフ化し、グラフの作成方法や、データの分析の方法を理解する。	
p 19	栽培学習の振り返り	栽培学習を通して、何を身に付ける事ができたか自分自身を振り返る。	IV 反省 評価
p 20	次の栽培学習の課題設定	栽培学習を振り返り、新たな栽培学習の課題を設定する。	I 課題 設定

プロジェクト学習の4つの過程の、どの部分を学習しているか分かるよう示した。

① 課題設定 ② 計画立案 ③ 実施 ④ 反省・評価

【 播種 】 記録簿

月 日	年 月 日	時 分	晴 雨
記録者	番 名前		
実習場所			
目 標			
播種した場所			
総播種数			
使用した道具			
手順・方法	①株間を測り、植え穴をつくる ②1穴に1粒ずつ播種をする ③すべての穴に播種 ④たっぷりと灌水		
ポイント	栽培管理の内容やポイントを分かりやすいよう明確に示し、まとめやすいよう工夫した。		
確認テスト	たねまきの方法を		
スケッチ	播		
感想	学習指導要領の3つの柱を踏まえた振り返りを設け、その日の実習内容を生徒自身が振り返ることができる。		
授業の振り返り			
① プロジェクト学習の特色を認識し、授業の内容に取り組みができた。	2. 十分で良かった 3. 必要まで良かった 4. 全くでなかった		
② 授業の中で、疑問に思った事を尋ねる事ができたり、積極的に疑問する事ができた。	2. 十分で良かった 3. 必要まで良かった 4. 全くでなかった		
③ 授業の内容に取り組みのために、積極的に授業へ参加したり、しっかりと記録簿を記入する事ができた。	2. 十分で良かった 3. 必要まで良かった 4. 全くでなかった		

生育調査記録簿						
月	日 ()	時	天気・気温	晴・曇・雨	度	
記録者						
実施内容・気づいたこと						
作物の日々の成長の差に気づいてもらうために、スケッチを取り入れた。 作物の成長と生育環境の関連性に気づいてもらえるような調査項目を選定した。			スケッチ			
葉の長さ						
1	2	3	4	5	平均	
葉の枚数						
1	2	3	4	5	平均	
日射量			pH			
1	2	平均	1	2	平均	
水分量			地温			
1	2	平均	1	2	平均	

作物の成長と生育環境の関連性に気づいてもらえるような調査項目を選定した。

図5 作成したPJ学習ノート

(2) 生育調査記録簿

(3) 生育調査に使用する測定器具の活用

② 簡易土壌診断キット

Ⅲ 指導の実際

3 単元設定の理由

(1) 教材観

本単元では、「プロジェクト学習」を活用して「山ほうれん草」栽培に取り組み、葉菜類の栽培管理に関する基礎的な知識・技術を習得させる。「PJ 学習ノート」や「生育調査記録簿」を使用し「プロジェクト学習」を活用した栽培学習に取り組む事で、プロジェクト学習の4つの過程全てを取り組ませる。

(2) 生徒観

中部農林高校食品科学科は3年間を通して食品について学習する学科で、1年次に科目「農業と環境」で農業の基礎を、科目「食品製造」で食品製造の基礎を学んでいる。多くの生徒が、科目「農業と環境」に対して「好き」「どちらかといえば好き」と肯定的に答えているが、日頃の実習の中で行っている管理について、「理解できているものとできていないものがある」と半数以上が答えており、実習に対する関心は高いが、基礎的な知識・技術の定着には至っていない。このことから、「PJ 学習ノート」や「生育調査記録簿」を活用して、「プロジェクト学習」の4つの過程を取り入れた「山ほうれん草」栽培を通して、活用して実習内容を正確に記録し作物の生育観察を継続して行う事で、作物栽培における基礎的な知識・技術の習得を目指す。

(3) 指導観

これまでの、科目「農業と環境」での「プロジェクト学習」の活用では「③実施」に関する内容が多く、4つの過程全てを取り組めていなかった。そこで本単元では、「プロジェクト学習」の4つの過程全てに取り組むことができる「PJ 学習ノート」と「生育調査記録簿」を使用し、葉菜類の栽培に関する基礎的な知識・技術を習得させ、習得した知識・技術の活用を目指す。

4 単元の評価規準

知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
ア 適切な栽培管理・生育調査・分析実験を行う事ができる。	ア 習得した知識・技術を活用して、授業に取り組むことができる。	ア ワークシートや記録簿等に、記入すべき内容や、学習内容に関する自らの考えが記載されている。
イ プロジェクト学習のそれぞれの過程を理解し取り組む事ができる。	イ 設定した課題を、収集したデータを基に結果を考察する事ができる。	イ 自らの考えを明確に持ち、協働的に授業へ取り組み結果を導き出す事ができる。

5 単元の指導と評価計画（全18時間）本時：18時間目

回	時間	学習内容	指導目標	学習活動	評価の観点			評価方法	準備する教材
					知	思	主		
1	1	I. プロジェクト学習法について	・プロジェクト学習法について理解させる。	・スライドやワークシートを使いプロジェクト学習法を理解する。	イ		ア	PJ 学習ノート	PJ 学習ノート スライド
2	2	II. 課題設定	・課題設定の方法を理解させる。	・山ほうれん草について調べ学習を行い、課題を設定する。	イ		ア	PJ 学習ノート	PJ 学習ノート
3	1	III. 計画立案	・山ほうれん草の栽培計画を立てさせる。 ・生育調査の方法を理解させる。	・山ほうれん草栽培の栽培計画を立てる。	イ		ア	PJ 学習ノート	PJ 学習ノート
4	2	IV. 実施 施肥設計 土壌養分測定①	・土壌養分の測定を行わせる。 ・山ほうれん草の適切な施肥量求めさせる。	・山ほうれん草の施肥設計を行う。	ア		ア	行動観察 PJ 学習ノート	PJ 学習ノート スライド

5	2	IV. 実施 栽培準備・播種	・畑づくりの方法や手順を理解し、畝づくりを行わせる。 ・播種の方法を理解させる。 ・生育調査の方法を理解させる。	・山ほうれん草に適した畝を立てる。 ・山ほうれん草を播種する。 ・生育調査の方法を学習する。	ア		ア	行動観察 PJ 学習 ノート	PJ 学習 ノート
課外活動：播種後、約 40 日間はグループで放課後を利用して生育調査を行う。									
6	1	IV. 実施 生育調査の方法説明、 発芽率調査	・生育調査の方法を理解させる。 ・発芽率を求めさせる。	・生育調査を行う。 ・発芽率を求める。	ア		ア	行動観察 PJ 学習 ノート 生育調査 記録簿	PJ 学習 ノート 生育 調査 記録簿
7	1	IV. 実施 土壌養分測定②	・土壌の養分の測定を行わせ、1 回目の結果と比較させる。	・栽培途中の山ほうれん草の畝の土壌の養分を測定し、作物と肥料の関係について学習する。	ア		イ	行動観察 PJ 学習 ノート	PJ 学習 ノート
8	2	IV. 実施 収穫・収量調査 葉の枚数と長さの測定 可食部の重量の測定	・収量調査の方法を理解し、収量調査の測定を行わせる。 ・収量調査の結果を考察させる。	・収穫後の山ほうれん草の収量調査を行う。			ア	PJ 学習 ノート	PJ 学習 ノート 測り 生育 調査 記録簿
9	1	V. 反省・評価 データのまとめ	・生育調査で収集したデータをまとめ、その結果の考察し自分の考えをまとめさせる。	・収集したデータを整理し、栽培学習の結果を考察する。		ア・イ		PJ 学習 ノート	PJ 学習 ノート 生育 調査 記録簿
10	2	V. 反省・評価 栽培学習の考察	・グループ毎に、今回の栽培学習のまとめ・考察を行い発表し、互いの考えを評価させる。	・栽培学習の考察を行い発表しあい、互いの考察を評価しあう。		ア	イ	PJ 学習 ノート	PJ 学習 ノート 生育 調査 記録簿
11	1	V. 反省・評価 栽培学習のまとめ	・栽培学習を振り返り、栽培学習で学んだ事をまとめさせる。	・栽培学習で学んできた知識・技術について振り返らせる。		ア	ア	ワーク シート	PJ 学習 ノート 生育 調査 記録簿
12	2	I. 課題設定 新たな栽培学習の 課題設定	・新たに、栽培学習の課題を設定させる。	・栽培学習を振り返り、次に取り組む際の課題、課題の設定理由、仮説を検討させる。		ア	イ	行動観察 ワーク シート	行動 観察 ワーク シート

6 検証授業

(1) 主題名：新たな栽培学習の課題設定

(2) 対象：中部農林高等学校食品科学科 1 年 40 名

(3) 本時の目標：

① 栽培学習を振り返り、山ほうれん草栽培の新たな課題を設定することができる。

② 自分の意見や考えを、グループ学習で発表することができる。

(4) 授業形態：4 名×10 グループでのグループ活動

7 本時の評価規準

評価規準 (学習内容)	具体的な評価規準			評価 方法
	A 十分満足できる	B おおむね満足 できる	C 指導の手立て	
【思考・判断・表現】 ア 習得した知識・技術を活用して、授業に取り組むことができる。	習得した知識・技術や、収集したデータを活用し、課題、課題設定理由、検証方法、仮説を考える事ができる。	習得した知識・技術を活用し、課題、課題設定理由、仮説を考える事ができる。	栽培学習で疑問に思った事を聞き出し、学PJ 習ノートの記入事項から課題に設定できそうな事がないか検討させる。	ワークシート②
【主体的に学習に取り組む態度】 イ 与えられた課題に対し、自らの考えを明確にもって協働的に取り組む事ができる。	自らの考えを表現し、他者に意見を求めながら協働的に課題の達成に向けて取り組んでいる。	課題の達成に向けて、必要に応じて自らの考えを表現し、協働的に取り組んでいる。	学習内容の理解度を把握し、助言を行い支援する。	行動観察

8 本時の展開

評価の観点（【思】思考・判断・表現 【主】主体的に学習に取り組む態度）

展開	学習内容と生徒の活動	教師の活動	使用教材	評価方法
導入 5分	- 学習環境、身なりを正し、あいさつをする。 - 教師の発問に答える。 - 教師の説明を聞く。 - 本時の目標をワークシート①（1人1枚）に記入する。	- 出席確認を行う。 - 前時の振り返りを行う。 【前時の内容】 I. 課題設定 新たな栽培学習の課題設定 栽培学習に取り組む中で疑問に思った事や、気づいた事をKJ法を用いて整理し、新たな課題として設定できそうな項目を検討する。 - ワークシート①（1人1枚）を配布する。 - 本時の内容と目標を説明する。 内容：新たな栽培学習の課題設定 目標：新たに山ほうれん草栽培の課題を設定し、課題設定理由、検証方法、仮説を検討する。	ワークシート①	
展開① 25分	【4人1グループの活動】 ①前時に設定した新たな栽培学習の課題の課題設定理由、検証方法、仮説をグループで検討する。 ・PJ学習ノートや教科書、iPad等を活用し課題設定理由、検証方法検討し、仮説をワークシート②に記入する。	- ワークシート②（グループに1枚）を配布する。 ①前時に設定した課題の、設定理由、検証方法、仮説を検討するよう指示する。その際に、課題設定のポイントを復習する。 【活動のポイント】 - 調べる対象について、しっかり情報を収集すること。 - 検証の方法を調べること - 検証方法が具体的で、課題の検証に適切な方法であること。 - 仮説を立てること。	ワークシート② PJ学習ノート 生育調査記録簿 iPad	【主】行動観察
展開② 10分	②各グループが設定した課題、課題設定理由、検証方法、仮説を確認する。 ③教師の説明を聞き、自分のグループや他のグループが設定した課題設定に関する事項の評価を聞く。	②ワークシート②が完成したら、黒板へ掲示するよう指示をする。 ③各グループの課題設定に関する事項を、本時の評価規準【思考・判断・表現】を基に評価する。		【思】ワークシート②
まとめ 10分	④本時の感想を記入する。 ・ワークシートに授業の感想を記入する。 ⑤次の授業の連絡を聞く。 ・教師の説明を聞く ⑥終わりのあいさつをする。 ・終わりの挨拶を行う。ワークシート①を教師へ提出する。	④本時のまとめを行い、ワークシートに授業の感想を記入するよう指示する。 ⑤次の授業の連絡を行う。 ⑥終わりのあいさつの号令の指示をし、終わりのあいさつを行う。	ワークシート①	

IV 仮説の検証

1 栽培に関する知識・技術を習得することができたか

(1) テストによる検証

検証授業開始前の 9 月と終了後の 11 月に、作物栽培の基礎知識として「肥料の 3 要素」「施肥量の計算」の問題を含めた確認テストを実施した(図 7)。それぞれ 1 学期で学習している既習知識であったが、9 月のテストでは不正解や無回答の生徒が多く、知識の習得には至っていなかった。しかし、11 月のテストではすべての項目で正解者が増える結果となった。

今回の単元は肥料の特性を理解することに焦点を置いた内容だったこともあり、「肥料の3要素」については正解者が9割近い結果となった。これは、ただ単に生徒が3要素の成分等を覚えたわけではなく、栽培学習の中で「土壌養分の測定」等の実験を行いデータをまとめ、考察する事により、「肥料の3要素」のそれぞれが作物の成長にどのように影響するかを理解したからだと考える(図8)。また、難易度の高い施肥量の計算問題では、正解者が3割程度で低い結果だが、授業前は7割近い生徒が無答であったが、授業後は4割までに減っていた(図7)。

このことから、「プロジェクト学習」を活用して計画的に実験・実習、観察、調査を行い、実践的な体験から学んだ事や気づいた事をPJ学習ノートや、生育調査記録簿に記録する過程を繰り返し、得られたデータの整理、まとめ、考察する活動を通して、知識・技術の習得が図られたと考える。

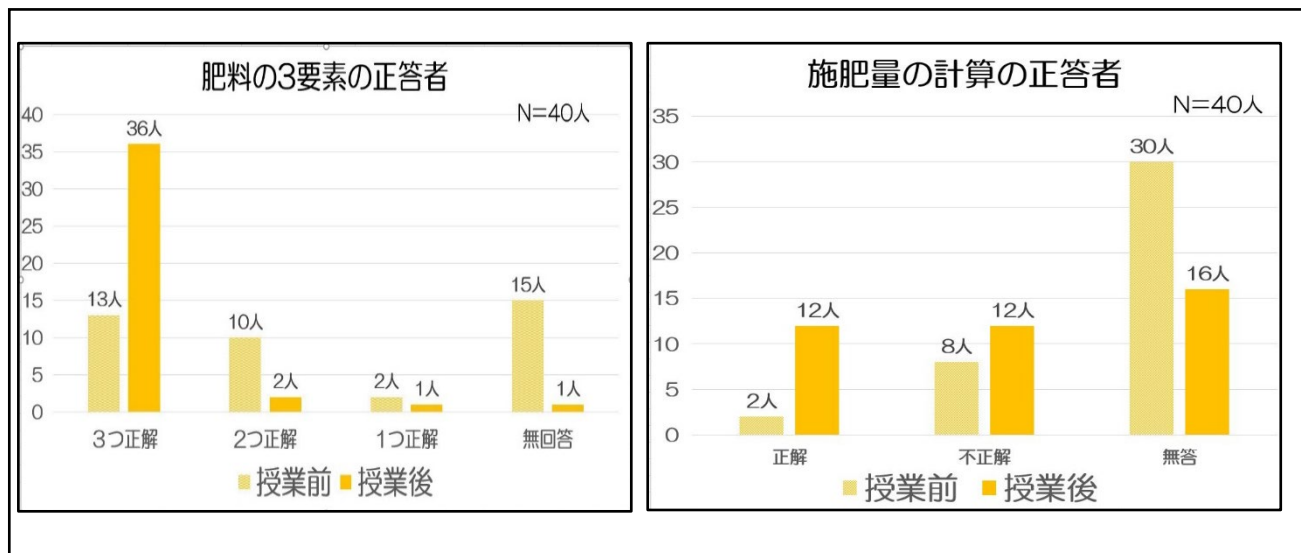


図7 確認テストの結果の比較

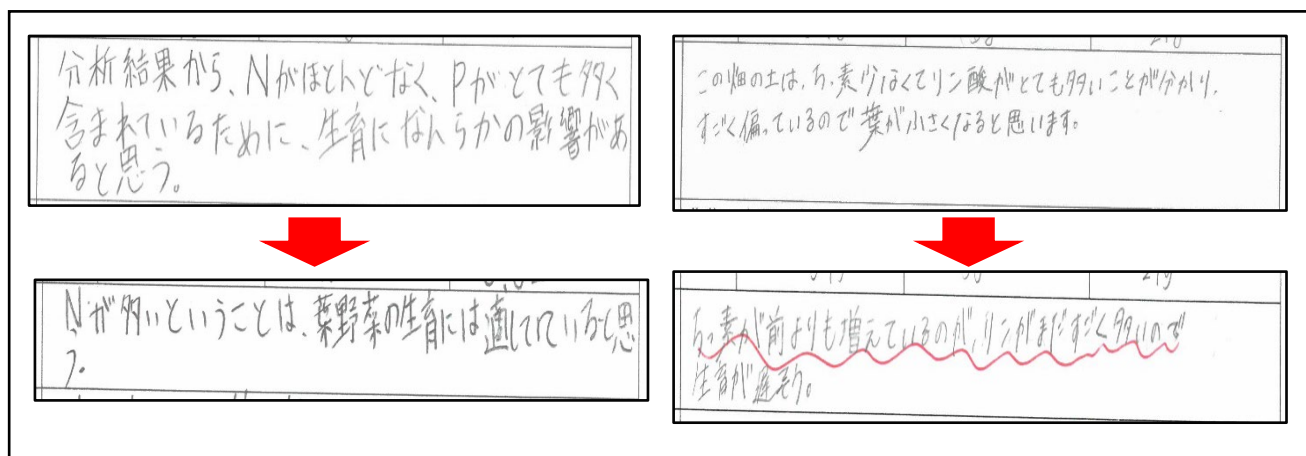


図8 生徒2人の土壌分析の考察内容の変化

(2) 授業後のアンケートによる検証

授業後のアンケートで、「栽培学習でどんなことを学んだか」の質問では、「肥料の性質」に関する記述をしている生徒が多くみられた(図9)。これは、確認テスト同様に、「肥料の特性」に焦点を置いた栽培学習だったことや、「土壌分析」を実施し、その考察を繰り返し行った結果だと考える。

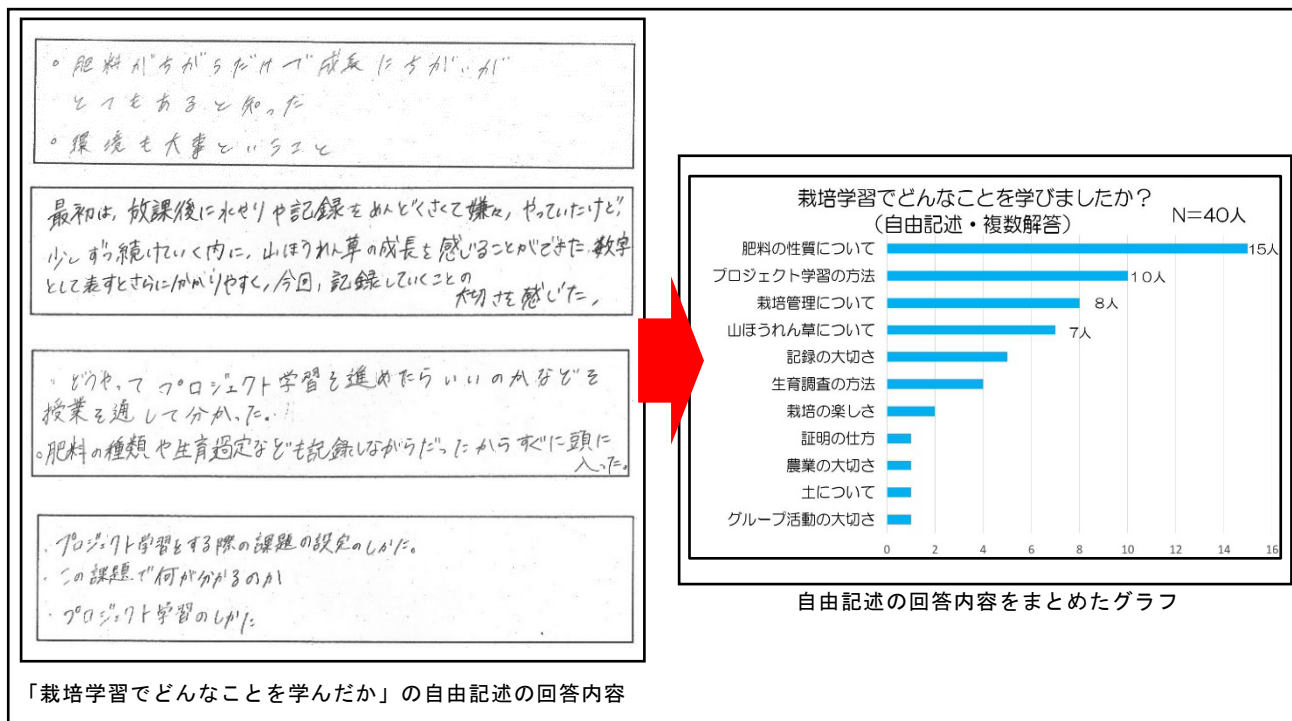


図9 授業後のアンケート①

次に、「プロジェクト学習を活用した栽培学習に取り組んでよかったと思うか」の質問に4人中38人が「よかった」と答えており、その理由として「ただ単に育てるんじゃなくて、1つ1つ学ぶことがあった」「普通に栽培するよりも、なぜ生育が良いのか悪いのかなどいろいろと自分たちで考察を立てたり、改善策などを考えることができた」「絶対、考える力がついたと思う」(図10)などの記述がみられ、生徒自身が「プロジェクト学習」を活用した栽培学習で多くの知識・技術を習得できた事を実感している。

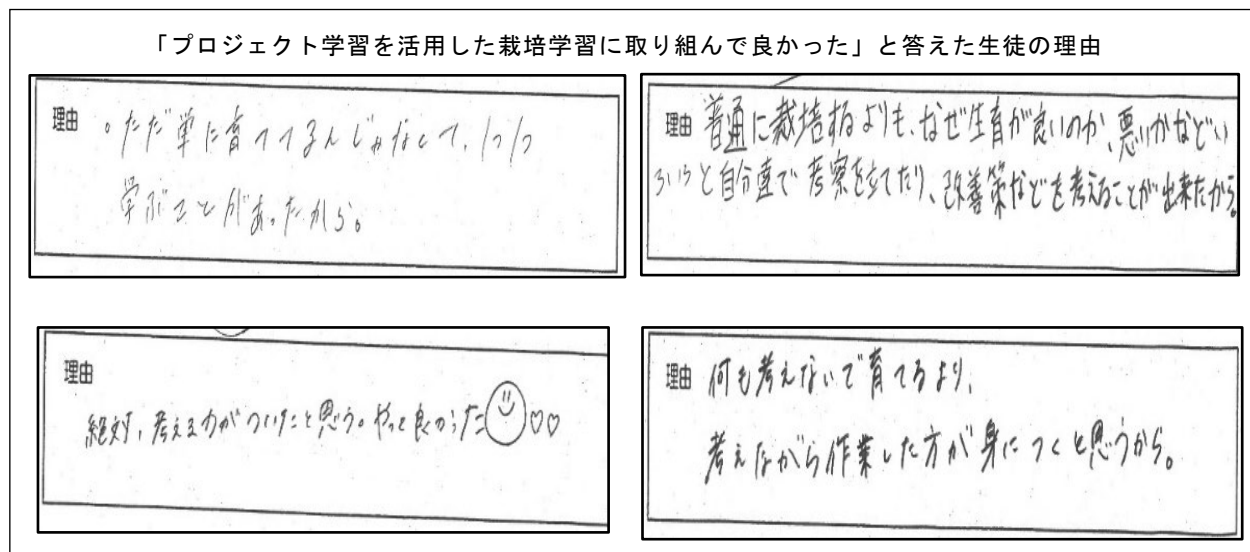


図10 授業後のアンケート②

(3) 習得した知識の活用を検証

① K J法による知識習得の検証

検証授業の第11回目「栽培学習のまとめ」で、これまで学んできた「知識・技術」についてK J法を用いて振り返る授業を行った。プロジェクト学習を活用した栽培実習で、「取り組んできた事」「わかった事」を個人で付箋紙に書き出し振り返らせ、これまで学習してきた「知識・技術」を「見える化」した(図11)。平均して、1人あたり4.5個を付箋紙に記入することができ、栽培学習で取り組んできた「栽培管理技術」「生育調査技術」「肥料の特性」「土壌分析」に関連する内容にグループ化することができており、栽培に関する「知識・技術」をしっかりと理解したうえで、項目分けを行っていた。

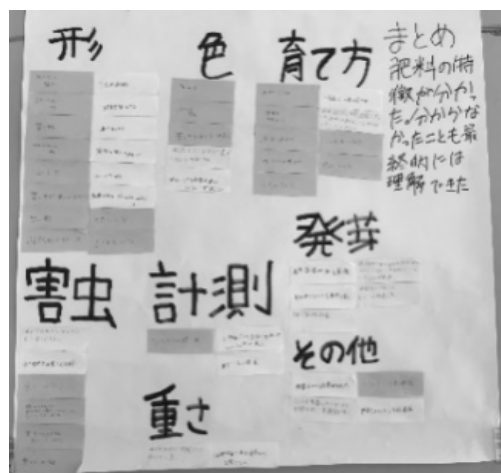


図11 K J法で作成した表

② 新たな栽培学習の課題設定による検証

12回目の授業で、これまで習得した知識・技術を活用することができるかを検証するため、新たな栽培学習の課題、テーマ設定理由、検証方法、仮説をグループで検討させた。新たな課題を設定する際、今回作成した「PJ学習ノート」や「生育調査記録簿」、第11回目の授業で作成した「K J法の表」から課題につながる内容を選定し、ワークシートに記入するよう指示した(図12)。

ワークシートへの記入内容から10班中5班に、「課題」「設定した課題の検証方法」に今回行った栽培学習の中で習得した知識・技術の活用が伺える記述が見られた(表6)。また、その他の班でも「PJ学習ノート」や「生育調査記録簿」で栽培学習を振り返りながら、新たな課題の設定に積極的に取り組んでいる様子が伺えた(図13)。

課題	追肥の回数を増したらどうなるのか (1週間1回、40日間4回)	を調べる。
課題設定理由	なぜ、1のような課題にしたのかその理由を記入しよう。(調べたいと思った具体的な理由) 山ぼうれん草に適した追肥(CDU)の回数を 知りたいと思ったから。	
検証方法	設定した課題を調べるのは、どんなことをして、何を調べるのかを考えよう。 調べたい山ぼうれん草の 2列作って、1列は2週間 に1回追肥をして、1列は3週 間に1回追肥をする。を して	成長速度、葉の長さ 根数、可食部の重量 を調べる。
仮説	考えた検証方法を実施すると、どんな結果がえられるか考えよう。 2週間1回追肥の方がいいと思います。 理由は、追肥をしすぎると成長速度が早すぎて枯れた りするのかもしれないから。	

課題	異なる種類の肥料を組み合わせることで 生育にどのような差が出るのか	を調べる。
課題設定理由	なぜ、1のような課題にしたのかその理由を記入しよう。(調べたいと思った具体的な理由) 肥料の組み合わせを変えてもどのような 差が出るのか知りたいから。 どの肥料の組み合わせが一番山ぼうれん草に 適しているのか知りたいから。	
検証方法	設定した課題を調べるのは、どんなことをして、何を調べるのかを考えよう。 調べる目的 成長速度の速さを調べる (BB、BB 追肥 異なる種類の肥料を、異なる組み合わせで 追肥して、成長速度を調べる。 (BB + BB)、(BB + 追肥)、 (BB + 追肥) をして	成長速度の速さ、根数、 可食部の重量 を調べる。
仮説	考えた検証方法を実施すると、どんな結果がえられるか考えよう。 前回の生育調査で一番結果が良かったBB肥料と2番目に良かった 追肥を組み合わせるのが一番適していると考えた。	

図12 第12回目の授業で作成したワークシートの記述内容



図13 ワークシートの記述内容を検討している様子

表6 第12回目の授業で作成したワークシートから、知識・技術の活用が伺える記述一覧

	課題	課題の検証方法	知識・技術の活用の評価
A	異なる種類の肥料を組み合わせ て施肥すると生育にどのような 差があるのか調べる。	今回結果の良かった、IB 肥料と BB 肥料 と液肥をそれぞれ組み合わせで栽培す る。	IB 肥料や液肥等の特性を理解し、それぞれの組 み合わせを検討している。 (肥料に関する知識・技術の活用)
B	追肥の回数を増やしたらどうな るのか調べる。	2畝作成し、1畝は2週間に1回、1畝 は1週間に1回追肥を行い、成長速度、 葉の長さ、枚数、可食部の重量を調べる	追肥の方法や目的を理解し、作物に適した施肥 量や施肥方法を検討している。 (肥料に関する知識・技術の活用)
C	病害虫の発生を防ぐ栽培方法を 調べる	①何もしない、②ネットをかぶせる、③ キラキラ光る物を吊り下げる畑で栽培を 行い、可食部の重量を調べる。	害虫対策として、物理的防除(②③)を検討し ている。 (病害虫対策に関する知識・技術の活用)
D	日射量の違いで、生育にどのくら いの差がでるのかを調べる。	1畝はそのまま、1畝は光を通さない黒 いシートで栽培を行い、葉の長さ、可食 部の重量、葉の枚数を調べる。	日射量を作物の成長の関係を理解し、作物の適 正な生育環境について検討している。 (作物の生育環境に関する知識・技術の活用)
E	条間と株間の幅で虫食いの差が 出るのかを調べる。	株間と条間の幅を変えて栽培し、虫食い が減少するか調べる。	畝作りについて理解し、作物の適正な株間、条 間を検討している。 (作物の栽培環境に関する知識・技術の活用)

2 作成教材の有効性について

(1) PJ 学習ノートと生育調査記録簿

PJ 学習ノートは栽培管理の項目毎に作成したため、同じ栽培管理を行う際に生徒が PJ 学習ノートを振り返る姿が頻繁に見られ、振り返りに活用しやすい教材であったと考える。また、内容やポイントを明確に示していたため、その部分の記入内容を見て生徒の理解度が分かり、次の実習の際に復習のポイントにする等、指導に繋げることができた。

今回作成した生育調査記録簿は、作物の栽培環境や、作物体の生育の過程の変化を繰り返し記録させたため、授業後のアンケートで、「栽培学習に取り組む中で難しかったこと、大変だったことは何か？」の問いに、「記録する事」と53%の生徒が答えている(図14)。これは、生育調査を授業外の時間等も利用して行うことと設定した事が原因だと考えられる。しかし、「栽培学習に取り組む中で面白かったこと、楽しかったことは何か？」の問いには、「作物の成長の様子に気づいたとき」と45%の生徒が答えている(図15)。

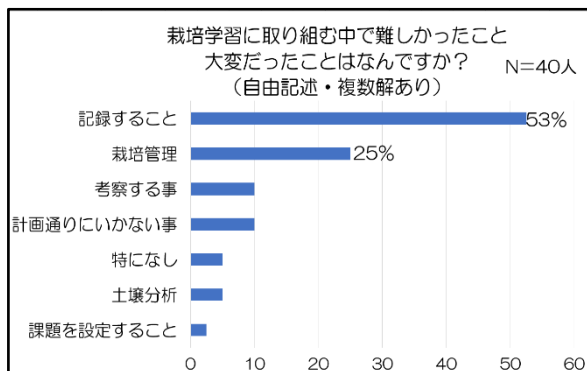


図14 授業後アンケート②

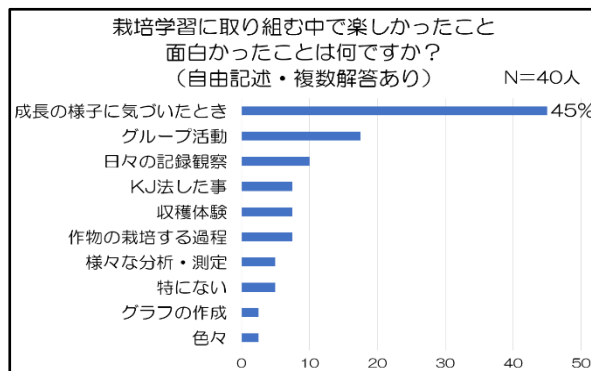


図15 授業後アンケート③

また、「生育調査をすることで気づいた事や、学んだ事は何か？」の質問では、多くの生徒が「肥料の違いによる生育の差」や「作物の成長の様子」に関する内容等、それぞれが気づいた事を記入していた(図16)。生徒たちは、生育調査記録簿を活用して作物の生育調査や観察をする中で、作物を「観察・調査・記録」する力を身に付け、日頃の実習等では気づかなかった様々な「変化」に気づき、「面白い」「楽しい」と感じたのではないかと考える。この事から、「PJ 学習ノート」や「生育調査記録簿」は、作物栽培において重要である「観察・記録・調査」する力を身に付けさせ、生徒の興味関心を引き出し、栽培に関する知識・技術を習得させるのに適した教材である。

あった人は、学んだ事を。無かった人は、なぜなかったと思うかを書いてください。

いろんな肥料の物と比べることで、今後作物を育てるときに肥料を
選ぶときに役立つと思った。

あった人は、学んだ事を。無かった人は、なぜなかったと思うかを書いてください。

作物の、1/10まで育ちかえがなくて、1/10の量から2つで元気に元気に
元気な、そのオマケさんありました。

あった人は、学んだ事を。無かった人は、なぜなかったと思うかを書いてください。

PHや、地温・おひかりの量や土の中のことまで1/10の量。

あった人は、学んだ事を。無かった人は、なぜなかったと思うかを書いてください。

野菜を栽培するためには、地温や、水分量などもまがまがな事
が関係していること

〈参考文献〉

- 塩谷哲夫編著 2016 『農業と環境』 実教出版株式会社
- 喜久山守良 2014 『沖縄で楽しむ家庭菜園』 琉球新報社
- 鈴木敏恵 2012 『課題解決力と論理的思考力が身に付くプロジェクト学習の基本と手法』 教育出版株式会社
- 文部科学省 2010 『高等学校学習指導要領農業編』
- 文部科学省 2009 『高等学校学習指導要領』
- 沖縄県農林水産部園芸振興課 2006 『沖縄県野菜栽培要領』 琉球新報社
- 佐野明 2003 『「農業」から教育を拓く』 実教出版株式会社
- 松本重男 1982 『プロジェクト学習の理論と実践』 株式会社筑波書房