

技術・家庭科学学習指導案

日 時 6月20日(火)
学 年 2 年
展開場所 木 工 室

1 題材名 B 生物育成の技術

「第一次産業の未来を救え！～水分含有量の調整を工夫して育てる甘いミニトマト～」

2 題材について

現在、日本では農業に携わる人（就農者）が減少を続けている。原因として、就農者の高齢化に伴う離職と新規就農者の減少や離職率の高さが農林水産省や総務省のデータで示されている。新規就農者の離職率の高さについては、期待があっても就農しても重労働や、低収入などの現実と直面し、期待や理想とのギャップが原因と考えられている。この問題の解決策の一つとして、ロボット技術やICTを活用して超省力・高品質生産を実現する新たな農業（スマート農業）が挙げられている。農業現場における持続性確保と生産性向上を両立するためには、データを活用することは不可欠であり、農家の間でデータを共有している地域もある。こうしたことを受け、技術分野「B 生物育成の技術」において、データを活用した農業へとつながる題材を取り上げることで、これからの農業についての関心を高めるとともに、農業へのイメージを変える糸口としたいと考えた。また、第一次産業に関心をもち、生物育成の技術を工夫し、創造する生徒の育成を目指したい。

本題材では、実習におけるデータの活用を一つの柱とし、環境要因と品質の関係について考えさせたいため、調整が比較的容易な土中の水分含有量に注目した。これまでの水分管理は、植物体や地表の様子を見て判断していたため、正確に管理していたとはいえない。そこで、かん水時の水分含有量を測定値に基づいて管理し、作物の品質にどのような影響を与えるかを考えさせながら栽培させることにした。栽培する作物として、結実後にかん水量を減らすことによって、果実の糖度が上がることが知られているミニトマトを選択した。また、収穫後に糖度計を用いて糖度を計測することで、栽培目的（課題）に応じたミニトマトができたかどうか判断しやすく、比較しやすいと考えた。

指導にあたっては、植物体や土の様子を観察しながら水分含有量を計測及び記録し、水分含有量と果実の糖度との関係性に着目できるようにする。また、作物や土壌の様子だけでなく、測定値も参考にすることで問題に対して様々な視点から考察させていきたい。しかし、ミニトマトの糖度が高くなる条件について、日照条件など他の要因も多く関わってくることが予想されるため、結果として糖度に大きな差が出ない可能性も考えられる。その場合も、他者のデータとの差異ではなく、多くの要因の中から糖度が高くなった理由を考えさせたり、他の条件が関わっているのではないかを考察させたりすることで、結果に対して多角的な視点から考察しようとする姿勢を育てるとともに、第一次産業にかかわる問題に対して生物育成の技術を工夫し創造しようとする実践的な態度を育てたい。

3 生徒の実態（2年136名 回答者126名）

小学校までのミニトマトの栽培経験の有無、ミニトマトの特性についての理解度、かん水に対する知識、第一次産業が抱えている問題に対する課題意識について、把握するため以下の4つの質問を行った。

質問1 小学校の時にミニトマトを育てたことがありますか。（はい・いいえ）

質問2 ミニトマトの糖度を上げるために必要な条件は何か。次の選択肢から選んでください。

（天気・温度・湿度・肥料・空気・土壌の水分・昆虫などの虫・風通し・日射量・日長）

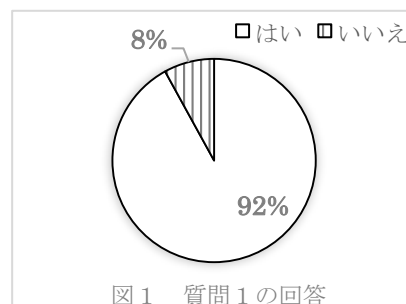
質問3 過去の栽培でどのような頻度、タイミングで水やりを行っていたか書きなさい。（記述）

質問4 農業など、第一次産業に従事する人が少なくなっている。そのため、後継者不足が問題となっている。あなたはこの問題に対して、どのように関わろうと思うか書きなさい。（記述）

それぞれの回答と分析を以下の通りに示す。

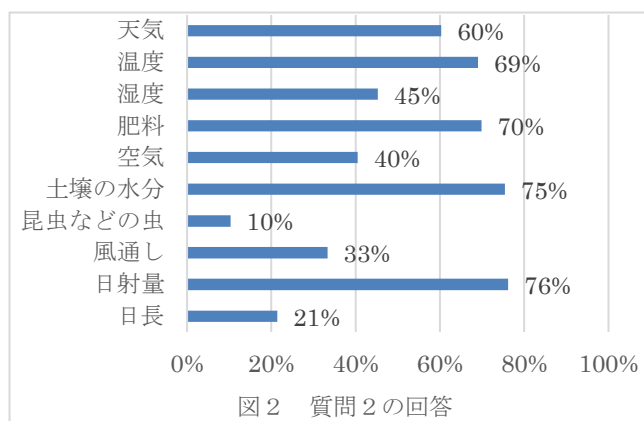
質問1 約92%がミニトマトを育てたことがあると回答した

【図1】。多くの生徒がミニトマトを栽培した経験があることがわかった。小学校での経験を生かしながら、水分含有量と糖度の関係性、環境要因との因果関係などに着目させた授業を展開し、生物育成の技術についての理解を深めていきたい。



質問2 ミニトマトの糖度を上げるために必要な条件について、日射量（76%）、土壌の水分（75%）、肥料（70%）の回答が多かった【図2】。

しかし、日射量、土壌の水分、肥料3つすべての選択肢を選ぶ生徒は少なく、糖度をあげるためには複数の要素が関係していると考えられていないことが分かった。



質問3 自由記述形式で回答させた。最も多かつた回答は、「毎日」または「ほぼ毎日かん水を行っていた」であり、全回答の60%を占めた。その中でも「1日3回」や「夕方や夜にかん水を行っていた」と回答した生徒が、40%いた。一般的に夕方や夜に水を与えると苗が徒長する原因になるのであまり与えない方が良いとされている。

これらのことから、ほとんどの生徒が感覚的、機械的な頻度でかん水を行っていたことが分かった。

またその量についても同様であると言える。

質問4 自由記述形式で回答させた。わからないと回答する生徒は25%おり、それ以外の生徒は第一次産業の問題に対して何かしらの行動をしようと考えていることが分かった。しかし、大半の意見は、「自分で育てる」や「農業を始める」などの現実的とはいえない回答であった。一方で「大型機械を導入する」や「AIを活用する」など機械やITを活用する考えを持つ生徒や、「農家を宣伝する」や「第一次産業に従事する人を増やす取り組みをする」というような、自分にできることを現実的に考え、関心を持っている回答も見られた。

以上のことから、本校の生徒は、ミニトマトを育てた経験はあるが、葉がしおれたり、土が乾いたりしたらかん水する、1日3回など、感覚的、機械的にかん水を行いながら栽培してきたことが分かった。

また、農業など第一次産業が抱えている課題に対して、現実的な関心が低く、身近な問題である意識は高くないと言える。そこで本題材を通して、栽培の基礎知識や根拠（データ）に基づいた栽培について学ぶことから、第一次産業が抱えている課題についての関心や理解を高め、持続可能な社会を構築していくことについて考えるきっかけとなる授業を行いたい。

4 題材の目標

生物育成の技術の見方・考え方を働かせ、測定したデータをもとに栽培する実践的・体験的な活動を通して、生活や社会で利用されている生物育成の技術についての基礎的な理解を図り、それらに係る技能を身に付け、生物育成の技術と生活や社会、環境とのかかわりについて理解を深めるとともにデータを活用した栽培から、これからの第一次産業に関わる問題を見いだして課題を設定し解決する力、持続可能な社会の構築に向けて、適切かつ誠実に生物育成の技術を工夫し創造しようとする実践的な態度を身に付ける。

5 題材の評価規準

知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
生活や社会で利用されている生物育成の技術についての科学的な原理・法則や基礎的な技術の仕組み及び、生物育成の技術と生活や社会、環境とのかかわりについて理解しているとともに、安全・適切な栽培ができる技能を身に付けている。	生物育成の技術を用いて <u>データを活用した栽培から、これからの第一次産業に関わる問題</u> を設定し、解決策を構想し、実践を評価・改善し、表現するなどして課題を解決する力を身に付けているとともに、 <u>持続可能な社会</u> の構築を目指して生物育成の技術を評価し、適切に選択、管理・運用する力を身に付けている。	<u>持続可能な社会</u> の構築に向けて、課題の解決に主体的に取り組んだり、振り返って改善したりして、生物育成の技術を工夫し創造しようとしている。

6 指導計画(B 生物育成の技術：17 時間)

時間	学習内容	評価規準○と評価方法◇		
		知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
1 2 B(1) アイ	・生活や社会を支える生物育成の技術の事例や、問題解決の工夫について調べ、発表する。	①生活や社会を支える生物育成の技術について調べて内容を理解し、説明することができる。 ◇ワークシート	②生物育成に込められた工夫を読み取り、生物育成の技術が最適化されてきたことに気づくことができる。 ◇ワークシート	④進んで生物育成の技術に関わり、主体的に理解し、技能を身に付けようとしている。 ◇ワークシート
3 4 B(1) ア	・作物の栽培方法や基礎知識について学ぶ。	③作物の栽培方法について理解し、説明することができる。		
5 B(2) アイ	・データを活用した栽培から作物の最適な環境について生物育成の技術を用いて解決したい問題を見つけ、課題を設定する。 ・設定した課題に基づき、育成環境の調節方法を構想して、育成計画を具体化する。	⑤課題解決のための条件を理解し、具体的な作業内容を計画表に書くことができる。 ◇育成計画表	⑥課題を解決するために資料や他者の意見を鑑みて合理的な解決作業を決定できる。 ◇育成計画表	⑪自分なりの新しい考え方や捉え方によって、解決策を構想しようとしている。 ◇ワークシート ◇生育レポート
7 8 9 10 (本時) 11 12 13 14 15 B(2) アイ	・安全、適切に栽培し、状況に応じて適切な処置を講じる。 ・設定した課題を評価するため、作物の生育状況を記録する。 ・水分計を活用して、かん水の見通しを立てる。 ・収穫したミニトマトの糖度を計測する。 ・収穫の様子（品質や収穫量）と解決過程で収集した情報を整理して、レポートにまとめる。また問題解決の過程と結果を振り返る。	⑦育成計画と、観察記録を踏まえ、安全・適切に育成環境の調節や、作物の管理・収穫ができる。 ◇生育レポート	⑧育成計画に基づき、資料や他者と自分の作物の生育状況を比べながら、合理的な解決作業を決定できる。 ◇生育レポート ⑨課題を解決するために資料や他者の意見を鑑みて合理的な解決作業を決定できる。 ◇ワークシート ⑩計測した果実の糖度から、問題解決の工夫を生物育成の技術の見方・考え方と照らし合わせ、整理して評価することができる。 ◇生育レポート	⑫自らの問題解決とその過程を振り返り、よりよいものとなるよう改善・修正しようとしている。 ◇生育レポート
16 17 B(3) アイ	・データを活用した栽培から作物の最適な環境づくりを目指して、生物育成の技術の在り方や技術と社会のつながり、第一次産業の今後の在り方についてレポートにまとめる。	⑬これまでの学習を踏まえ、生物育成の技術の役割や影響、最適化について説明できる。 ◇ワークシート	⑭持続可能な社会を目指して、生物育成の技術を評価し、適切な選択、管理・運用の在り方について考えをまとめることができる。 ◇ワークシート	⑮持続可能な社会を目指して、生物育成の技術を進んで工夫し創造しようとしている。 ◇まとめプリント

7 本時の学習

(1) 本時のねらい (10/17 時間)

水分計を用いることで、土中の水分含有量を調節できることを理解し、今後のミニトマトの栽培に活用することができる。

(2) 評価規準

知識・技能	思考・判断・表現	主体的に取り組む態度
	水分計の測定値を基に、今後のかん水の見通しをもつことができる。	水分計の測定値を基に、自分なりに考え、解決策を構想しようとしている。

(3) 本時の展開

過程・時間	○主な学習内容と活動(・予想される生徒の反応)	●指導や支援の手立て (◇評価)
導入 10分	○自分が栽培しているミニトマトを自席に準備しておく 前時の振り返りをする。 ○今回の栽培の目的（糖度の甘いミニトマトを栽培する）とそのために調べたことを確認する。 ○ミニトマトを甘くする方法を発表し、共有する。 ・かん水量を絞る。 ・日光を良く当てる。など ○発表されたミニトマトが甘くなる方法の中で、自分たちが調整できるものは何か考えて、発表して答える。 ・水をあまり与えない。 →調整できそう。 ・日光をよく当てる。 →場所は調節できるが、天候は調節できない。	●受け皿を各机に配り、鉢を持ってこさせておく。 ●ミニトマトを甘くする方法について確認する。 ●生徒数名を指名して答えてもらい、板書する。 ●自分たちで、調整できる方法を答えさせる。 ●どのようにかん水すれば、土中の水分含有量を調節できるか、考えを発表してもらおう。
	[学習課題] 土中の水分含有量の測り方を知り、かん水計画をたてよう。	
	[発問①] かん水する適切なタイミングを考えてみよう。 ・毎日少しずつ。 ・土が乾燥したら ・気づいたとき。など	●それらの方法で土の乾き具合が調節できるようになるのか、質問を投げかける。 ●水分計を出して、どのような用途で使うものかを簡単に説明する。

過程・時間	○主な学習内容と活動(・予想される生徒の反応)	●指導や支援の手立て (◇評価)
展開① 20分	○クラスルームで配布したワークシートを開く。 ○作業手順を確認する。	●本時のワークシートを開かせる。 ●ワークシートを準備している間に水分計を配布する。(各班2個) ●土壌の水分含有量を調整するためには、かん水量と水分含有量の関係を把握する必要があることを確認する。 ●作業の手順を説明する。
	【作業手順】 ①根を傷つけないように、茎と縁の中間に水分計を4センチの深さまで刺し、土中の水分含有量を計測する。ワークシートに計測値を記入後、水分計を抜いて雑巾で拭く。 ②じょうろに水を50ml入れて、根元にかん水する。かん水後1分待ち、前と同じ場所にはささず、近くの場所に水分計を4センチの深さまで刺し、土中の水分含有量を計測する。計測値をワークシートに記入後、水分計を抜いて雑巾で拭く。 ③②の作業を繰り返す。(計測値が9になるまで行う。)	【使用する器具(各班)】 2L ペットボトル×2 ぞうきん×2 水分計×2 じょうろ×2 ビーカー×2 タイマー (ギガタブ)
	○班の中で2人組を作り、実験を行う。	●根がどのように伸びているのかを説明し、根を傷つけない刺し方を考えさせる。 ●作業が適切に行われているか机間巡視する。
展開② 15分	○水分計を使えば、土がどのくらい湿るかわかるかを確認する。	●ミニトマトが結実してからかん水量を絞るため、現段階から調節してみることを伝える。 ●水分含有量から土中の乾き方がわかれば、水分含有量が調節できるようになることを確認する。
	[発問②] 水分含有量を調整するためのかん水量を知ろう。 ○班員で相談して、ワークシートのかん水の見通しを決める。 ・測定値が3になったら、100ml かん水する。 [かん水後の測定値を7にしたいため] ・測定値が3になったら、50ml かん水する。 [かん水後の測定値を5にしたいため]	●班員と比較して行くと得られる情報が増えることを伝え、協力して行うこともできると声をかける。 ◇ワークシート (思)
まとめ 5分	○かん水の見通しとその理由を何人か発表する。 ○本時の振り返りを記入し、提出する。 ・土の水分量が測れることを知り、確実に甘いミニトマトを作るために、含水量を調節したい。	●水分含有量の減り方によっては、土日はどうするか考えさせる。 ●原則としてかん水の見通しは変えない。しかし、生育上問題が出た場合は変更してよいことを伝える。 ◇ワークシート (態)