

学習指導資料

「学習評価の事例集」(宮城県版)

高等学校

第2編(各教科)

農業

令和4年1月

宮城県教育委員会

仙台市教育委員会

石巻市教育委員会

<各事例概要一覧と事例>

(P. 3～10)

事例1 キーワード 指導と評価の計画から評価の総括まで、「思考・判断・表現」の評価

科目「農業と環境」 単元 農業と食料供給

単元「農業と食料供給」において〔指導項目〕を組み合わせ設定し、単元の目標の作成から、単元の評価規準の設定、指導と評価の計画の作成、観点別学習状況の総括に至る流れを示した。

また、授業の展開事例を示し、ワークシートを用いて、身に付けた知識から、食料自給率が低下した原因等について、客観的に考察がなされ、課題発見及び合理的な解決がなされているか「思考・判断・表現」について評価方法の例を示した。

(P. 11～19)

事例2 キーワード 指導と評価の計画から評価の総括まで、「主体的に学習に取り組む態度」の評価

科目「農業と環境」 単元 農業生産の基礎（ダイズの栽培）

単元「農業生産の基礎」において〔指導項目〕を組み合わせ設定し、単元の目標の作成から、単元の評価規準の設定、指導と評価の計画の作成、観点別学習状況の総括に至る流れを示した。

また、授業の展開事例を示し、グループ活動やワークシートを用い、他者の意見を聞くことや実習での調査項目の内容から、新たな気付きや論理的思考を主体的に学び取る態度であるかを見取る「主体的に学習に取り組む態度」の評価方法の例を示した。

(P. 20～28)

事例3 キーワード 指導と評価の計画から評価の総括まで、「主体的に学習に取り組む態度」の評価

科目「農業と環境」 単元 農業と環境のプロジェクト（環境系のプロジェクト）

単元「農業と環境のプロジェクト」において〔指導項目〕を組み合わせ設定し、単元の目標の作成から、単元の評価規準の設定、指導と評価の計画の作成、観点別学習状況の総括に至る流れを示した。

また、授業の展開事例を示し、簡易水質検査の結果から課題を発見し、その解決に向けて論理立てて考察する際のワークシートの活用による「主体的に学習に取り組む態度」の評価方法の例を示した。

(P. 29～39)

事例4 キーワード 指導と評価の計画から評価の総括まで、「思考・判断・表現」の評価

科目「農業と情報」 単元 環境に関する情報の分析と活用

単元「環境に関する情報の分析と活用」において〔指導項目〕を組み合わせ設定し、単元の目標の作成から、単元の評価規準の設定、指導と評価の計画の作成、観点別学習状況の総括に至る流れを示した。

また、授業の展開事例を示し、他科目の学習と関連付け、作成したグラフから温度管理により生育の調整や予測を立てるなど、データを客観的に分析、推察がなされているか「思考・判断・表現」の評価方法の例を示した。

(P. 40~49)

事例5 キーワード 指導と評価の計画から評価の総括まで、「知識・技術」の評価

科目「植物バイオテクノロジー」 単元 カーネーションの組織培養

単元「カーネーションの組織培養」において〔指導項目〕を組み合わせて設定し、単元の目標の作成から、単元の評価規準の設定、指導と評価の計画の作成、観点別学習状況の総括に至る流れを示した。

また、授業の展開事例を示し、パフォーマンステストやチェック表による組織培養の「技術」についての程度身に付けているか「知識・技術」を評価する方法を示した。

(P. 50~56)

事例6 キーワード 指導と評価の計画から評価の総括まで、「知識・技術」の評価

科目「食品製造」 単元 食の安全と品質表示

単元「食の安全と品質表示」において〔指導項目〕を組み合わせて設定し、単元の目標の作成から、単元の評価規準の設定及び指導と評価の計画の作成、観点別学習状況の総括に至る流れを示した。

また、授業の展開事例を示し、授業振り返りシートを用いて、食品衛生管理やHACCPの特性等について、身に付けているか「知識・技術」を評価する例を示した。

農業科 事例1（農業と環境）
 キーワード 指導と評価の計画から評価の総括まで、「思考・判断・表現」の評価

単元名
 農業と食料供給

〔指導項目〕
 (2) 暮らしと農業
 (3) 農業生産の基礎

人と植物・動物とのかかわりや、農業と自然・社会とのかかわり、日本の農業・農村と食糧供給、農業と国土・環境の保全と農業・農村の役割について学習する。

また、私たちの暮らしや食生活、農業や環境の実態などを具体的に調べて、良質で安全な食料を供給するしくみはどのようなになっているのか、農業・農村のもつ多面的な機能や役割にはどのようなものがあり、地域環境や地球環境と人間生活とはどのような関係にあるのか、農業の動向や課題にはどのようなものがあるのか、などについて、世界の大きな流れもふまえながら学習する。

特に近年、日本の食料自給率の低下が大きな問題となっていることから、暮らしとの関係について単元として設定した。

1 単元の目標

- (1) 暮らしと農業の関係について理解するとともに、関連する技術を身に付ける。
- (2) ア 暮らしと農業に関する課題を発見し、科学的な根拠に基づいて創造的に解決する。
 イ 食料と生産について理解し、食料の安定供給について課題を発見し、科学的な根拠に基づいて創造的に解決する。
- (3) 暮らしと農業について自ら学び、主体的かつ協働的に取り組む。

2 単元の評価規準

知識・技術	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
暮らしと農業の関係について理解しているとともに、関連する技術を身に付けている。	ア 暮らしと農業に関する課題を発見し、科学的な根拠に基づいて創造的に解決している。 イ 食料と生産について理解し、食料の安定供給について課題を発見し、科学的な根拠に基づいて創造的に解決している。	暮らしと農業について自ら学び、主体的かつ協働的に取り組もうとしている。

3 指導と評価の計画（10時間）

時間	指導事項	【ねらい】 ○学習活動	評価の観点 (授業の重点)	□学習事項 【観点】 ■評価方法
1	食料と農業	【世界の農業と食料について理解する】 ○社会発展の歴史と新しい社会について理解する。 ○世界の農業と食料及び持続可能なエネルギーについて理解する。	知識	□世界の農業と食料【知識】 ■ペーパーテスト（考査）
2	食料と農業 展開事例参照	【食料と生産，食料の供給や我が国農業の特色について理解する】 ○日本の自給率低下の要因について，スライドやデータ及びワークシートを活用して考える。	知識 思考 判断 表現	□食料と生産，食料の供給や我が国農業の特色【知識】 ■ペーパーテスト（考査） ■提出物①（ワークシート：食料の生産・供給機能） □食糧生産・供給機能と自給率【思考・判断・表現】 ■提出物①（ワークシート：食料の生産・供給機能）
3 ・ 4	自然環境と農業	【農業を支える自然環境や，農業生態系と生物多様性の機能について理解する】 ○様々な生物が現在の作物や家畜として改良されてきた歴史について調べる。 ○自分たちが住んでいる市町村の平均気温や降水量について調べ，他の市町村と比較する。	知識 思考 判断 表現 主体的に取り 組む態度	□生態系における物質循環，地域環境と人間生活との相互関係【知識】 ■ペーパーテスト（考査） □地域の環境保全【思考・判断・表現】 ■提出物②（ワークシート：市町村データ） □人間の営みとしての農業【態度】 ■パフォーマンステスト
5 ・ 6	環境保全と農業	【地球環境や地球環境と人間生活との関係，持続可能な開発目標（SDGs）等について理解する】 ○世界的な異常気象と環境破壊について理解する。 ○SDGsのゴールとターゲット，農業と環境との関係について理解する。 ○SDGsの実現に向けて企業等が取り組んでいる活動について調べる。	知識 思考 判断 表現 主体的に取り 組む態度	□地球の生態系，生物の多様性及び物質循環機能【知識】 ■ペーパーテスト（考査） □農業がもつ環境保全機能【思考・判断・表現】 ■パフォーマンステスト □持続可能な農業経営の実現【態度】 ■提出物③（ワークシート）

7 ・ 8	生活文化と農業	<p>【地域の農業及び農業生物と社会や暮らしとの関わり，世界農業遺産や日本農業遺産の役割，地理的表示（G I）の活用について理解する】</p> <p>○住んでいる市町村の農業就業人口や農家数等の農業実態について調べる。</p> <p>○国や市町村などが実施している就農支援制度について理解する。</p> <p>○日本及び本県の農業遺産についてスライド等を活用して理解する。</p> <p>○宮城県のG I登録状況について調べる。</p>	<p>知識</p> <p>思考 判断 表現</p>	<p>□食料供給機能や環境保全機能【知識】</p> <p>□景観形成や保健休養等のアニメティ保全機能【知識】</p> <p>■ペーパーテスト（考査）</p> <p>□宮城県のG I登録状況【思考・判断・表現】</p> <p>■提出物④（ワークシート：G I登録）</p>
9 ・ 10	農業の動向と展望	<p>【高度な農業技術やスマート農業による生産性の向上，農産物の輸出入について理解する】</p> <p>○スマート農業の実践についてスライドやワークシート等を活用して理解する。</p> <p>○環境保全型農業の方法について調べる。</p> <p>○スライドやワークシート等を活用してGAPの考え方や実践方法について理解する。</p> <p>○持続可能な農業社会をつくるための課題についてグループを編成し方策について考える。 (各グループ→発表)</p>	<p>知識</p> <p>思考 判断 表現</p> <p>主体的に取り 組む態度</p>	<p>□持続可能なエネルギー生産とICTの活用【知識】</p> <p>□農業と化石燃料【知識】</p> <p>□食料生産と生産工程の管理</p> <p>■ペーパーテスト（考査）</p> <p>□環境保全型農業の実践【思考・判断・表現】</p> <p>■提出物⑤（ワークシート：環境保全型農業）</p> <p>□これからの農業・農村【態度】</p> <p>■パフォーマンステスト</p>

4 評価の総括

観点 評価項目	知識・技術	思考・判断・表現	主体的に学習に 取り組む態度
ペーパーテスト	○		
提出物①	○	○	
提出物②	○	○	
提出物③	○		○
提出物④	○	○	
提出物⑤	○	○	
パフォーマンステスト		○	○

(1) 知識・技術

評価計画から、知識・技術に関して記録に残す評価は6回（定期考査及び提出物）である。それぞれの評価がB, A, A, B, B, Cであれば、平均は1.8（A=3点, B=2点, C=1点）となり、知識の評価はBとする。

$$(A > 2.5 \geq B \geq 1.5C)$$

(2) 思考・判断・表現

評価計画から、思考・判断・表現に関して記録に残す評価は5回（ワークシート・レポート）である。それぞれの評価がA, B, B, B, Aであれば、平均は2.4であるから、評価はBとする。

(3) 主体的に取り組む態度

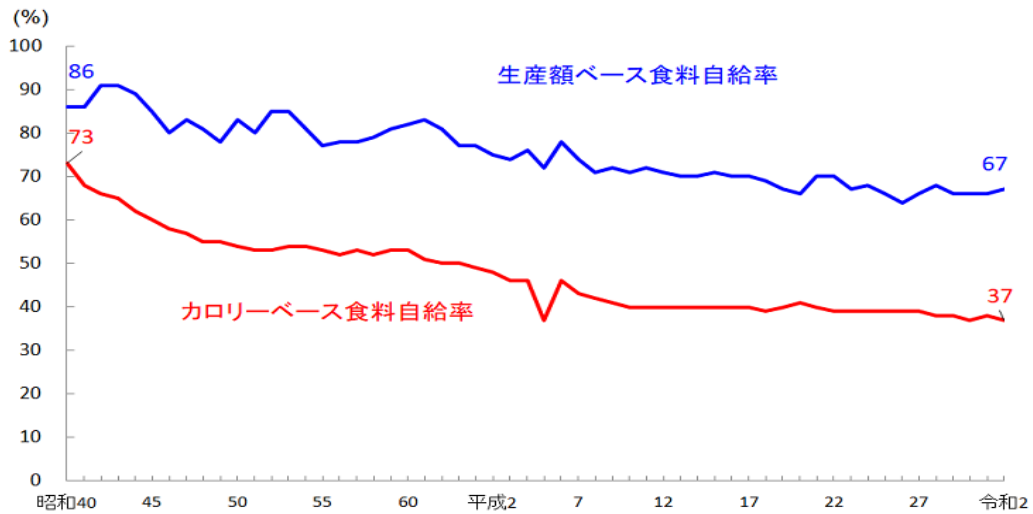
評価計画から、主体的に取り組む態度に関して記録に残す評価を2回としている。総括については(2)と同様とするが、それぞれの評価の場面において「粘り強い取組を行おうとしている側面」と「自らの学習を調整しようとする側面」の両面から評価することに留意する必要がある。

5 観点別評価の進め方【思考・判断・表現】

資料1のワークシートの活用により、食料と農業について理解する。特に日本の食料自給率の低下について、農業生産から食料消費までのしくみの概要と食料消費の特徴を理解した上で、低下の要因について思考力を養う。

ペーパーテストにおける思考力、判断力、表現力を問う問題と解答の例

昭和40年度以降の食料自給率の推移



【出典 農林水産省HPより】

問 上記の食料自給率の推移のグラフを読んで以下の問いに答えなさい。

- (1) 食料自給率が長期的に低下傾向にある理由について、食生活の面から答えなさい。
- (2) 食料自給率を上げるためには、具体的にどのような対策が必要だと考えますか。

<評価のめやす (2) の回答例>

おおむね満足できる (B)・・・自給率を上げるための方策ではあるが、具体性に欠ける解答である。

- 生徒回答例
- 地産地消を推進する。
 - 米粉を使った商品を開発する。
 - 国産農産物の安心・安全をPRする。

十分に満足できる (A)・・・自給率を上げるための方策について、具体的なビジョンを挙げての解答である。

- 生徒回答例
- 地産地消を推進するために、直売所等を中心として高齢者・小規模農家が活躍できるモデル的な生産・流通体制づくりを構築する。
 - 六次産業化により、地域や他産業と協働した米粉を使った商品を開発し、米の消費拡大を推進する。
 - 国産農産物に対する消費者の信頼を確保するため、GAPの認証・取得を推進し、安全・安心をPRする。

※ 努力を要する (C) と判断した生徒に対する手立て

これまでの日本の食文化の変遷や食の嗜好の変化について、生徒と共に日頃の食生活を振り返りながら考え、具体的に例を挙げながら丁寧に説明する。

※ また、食料自給率を上げるための向上策についても、ワークシート等を活用するとともに、地域等で実践している身近な題材を取り挙げて関心・意欲を高めることで、思考力・判断力を身に付けさせる。

6 展開事例

	主な学習活動	指示・説明及び 指導上の留意点	【観点】 ■評価方法
導入	本時の学習活動を知る。 ワークシートを確認し、記入方法等を理解する。	本時の学習内容について説明する。 ワークシートの活用について説明する。	
展開	世界の農業と食糧事情について理解する。 農産物の生産・供給機能について理解する。 朝食に使われた食材を挙げ、自給率について考える。	世界の農業と食料についてスライド等を活用し説明する。 食料と生産、食料の供給や我が国農業の特色について説明する。 今日の朝食の食材と自給率について考えさせる。	【知識・技術】 ■ペーパーテスト ■ワークシート
	自給率の推移について理解し、低下した要因について考える。	世界の食料自給率と日本の自給率について比較・検討させる。	【思考・判断・表現】 ■ワークシート
	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;"> ここでの取組を評価する。資料1参照 </div>		
	米の消費量が昭和40年代と比較し、約50%減少したことについて理解する。	例を挙げ(米の消費量)その要因について、スライド等を活用して説明する。	
自給率を上げるための方策について、周囲と協働しながら考える。 (場合によってはグループワークも取り入れながら考えさせる) (各グループでまとめた内容について発表する)	「地産地消」, 「スローフード」等の自給率向上に向けた取組について説明する。 資料2参照 (グループワークを取り入れた場合は発表させる) (発表についての留意事項等を説明する)	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;"> ここでの取組を主体的に学習に取り組む態度として評価することも考えられる </div>	
ワークシートを振り返り、本時の内容について確認する。 次時の学習内容について確認する。	本時の内容についてワークシート及びスライド等により振り返る。 (グループ発表した際は、指導講評する) 次時の学習内容について説明する。		

食料自給率について

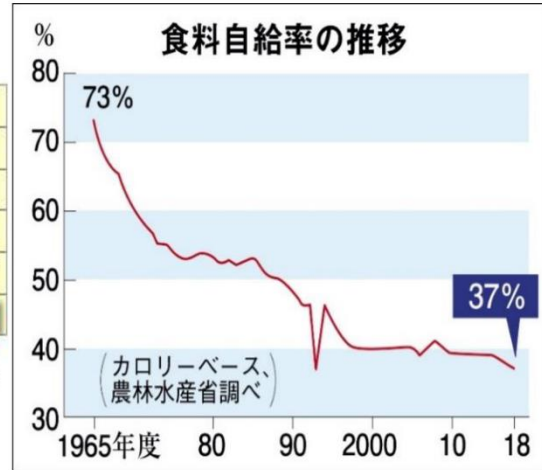
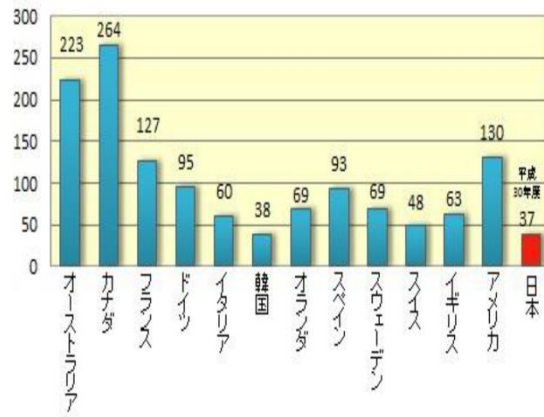
年 組 氏名 _____

1 食料自給率とは

$$\text{食料自給率} = \frac{\text{1人1日当たり国産供給熱量}}{\text{1人1日当たり供給熱量}} \times 100$$

* 日本の食料自給率・・・ 37 % (カロリーベース)

(%) 各国の食料自給率(カロリーベース)



【農水省HPより】

2 右の朝食において、日本の自給率が最も高いと思う食材を答えなさい。

宮城県は水産業が盛んな地域なので、魚の自給率が高いと考える。



評価：B 地域性からの着眼点については評価できるが、具体性や科学的な根拠に欠ける。

3 上記の食料自給率の推移から、自給率が低下した原因について、作物等の例を挙げて答えなさい。

評価：A 作物の例を挙げると同時に、自給率が低下した原因について客観的に考察し説明している。

○食の嗜好の変化により、米の消費量が減っている。ご飯に変わってパンや麺類を好む若年層も多く、このことで米の自給率も低下している。

○現在、食肉については、外国産の安価な肉を輸入していることから、消費者は国産よりも価格重視により、外国産を選ぶ傾向にあることから、自給率も低下している。

食料自給率の向上策について

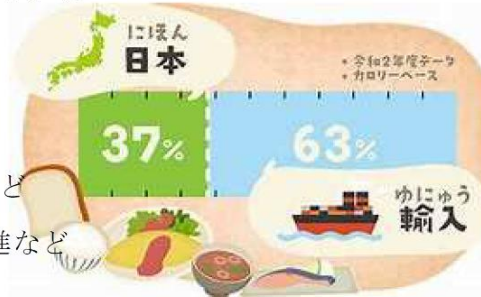
年 組 氏名 _____

1 食料自給率を上げるためにはどのような取組について

(1) 目標値 2030年度 (45) %

(2) 上記目標を達成させるための施策

- ①品目別の生産性の向上
(スマート農業) 農業の実践
- ②国内農業生産基盤の強化
(農業後継者) の育成, 農地保全など
- ③国内農畜産物の消費拡大
(伝統野菜), 和食文化の継承の推進など



2 食料自給率を上げるための取組について

(1) 地産地消とは 「地産地消」とは、「地元で生産されたものを地元で消費する」という意味で主に農産物や海産物などの食品に使われている。

(2) スローフードとは 食生活を見直そうとする運動のことで、伝統的な食材や料理の継承、質の良い食材を提供する小生産者の保護などを、消費者に呼びかけている。

(3) SDGsとは SDGsとは「Sustainable Development Goals(持続可能な開発目標)」の略称であり、17の大きな目標と、それらを達成するための具体的な169のターゲットで構成されている。

3 下記の「食料消費量の変化」を参考に食料自給率を上げるためにはどのような取組が必要か考えよう。



農水省 HP より

評価A: いずれの説明についても、「食料消費量の変化」を基にして具体的な方策について考えを述べている。特に、視点を様々なキーワードに結びつけている点については評価できる。(「六次産業化」, 「食育」, 「GAP」等)

○今後も一層の六次産業化を推進する必要がある。例えば、米粉用の米を生産してパンなどに使用するための技術開発を行うことで輸入小麦の使用量を抑える。また、食用米だけでなく、飼料米や酒米等の普及等も考えられる。

○近年、野菜嫌いの児童・生徒も多く見られ、このことが、消費量の減少にも影響している。対策として、野菜の加工や商品開発等も挙げられるが、「食」に関する知識と「食」を選択する力を習得し、健全な食生活を実現することができる「食育」への取組が必要である。

○国産農産物が一層消費者から選択されるものとなるよう、生産者・事業者による食品の安全性向上に向けた取組を促進するとともに、消費者に対して国産農産物に関する情報提供を充実するため、GAPやトレーサビリティ等の取組を推進することが考えられる。

資料2 ワークシート「食料自給率向上策について」

農業科 事例2 (農業と環境)
 キーワード 指導と評価の計画から評価の総括まで、「主体的に学習に取り組む態度」の評価

単元名
 農業生産の基礎
 (ダイズの栽培)

〔指導項目〕
 (3) 農業生産の基礎
 ア 農業生物の種類と特性
 イ 農業生物の育成と環境要素
 ウ 農業生産の計画と工程管理・評価
 エ 農業生物の栽培・飼育

栽培と環境との相互関係、育成環境の要素として、大気環境、土壌環境、作物の養分と肥料、栽培を取り巻く生物環境について基礎的な内容を学習する。また、本県の農業系学校の多くで行われているダイズ(エダマメ)栽培を通して、農業生産に関する基礎的な知識と技術について深く理解し、農業生産ができるようにすることをねらいとし、単元に設定した。

1 単元の目標

- (1) 農業生物の育成と農業生産について理解するとともに、関連する技術を身に付ける。
- (2) 農業生物の育成と農業生産に関する課題を発見し、科学的な根拠に基づいて創造的に解決する。
- (3) 農業生物の育成と農業生産について自ら学び、主体的かつ協働的に取り組む。

2 単元の評価規準

知識・技術	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
農業生物の育成と農業生産について理解しているとともに、関連する技術を身に付けている。	農業生物の育成と農業生産に関する課題を発見し、科学的な根拠に基づいて創造的に解決している。	農業生物の育成と農業生産について自ら学び、主体的かつ協働的に取り組もうとしている。

3 指導と評価の計画 (全31時間)

時間	指導事項	【ねらい】 ○学習活動	評価の観点 (授業の重点)	□学習事項 【観点】 ■評価方法
1 ・ 2	作物栽培と環境	【栽培環境の要素を理解し、学校圃場の状況を調べる】 ○栽培環境の重要性について学ぶ。 ○学校の圃場(露地畑や農場施設)の栽培環境について調査し、調査シートに記入する。	知識 思考 判断 表現	□栽培環境の3要素【知識】 ■ペーパーテスト(考査) □学校圃場の環境調査【思考・判断・表現】 ■提出物①(調査シート)
3 ・ 4	ダイズの一生と主な性質 栽培計画の立案	【ダイズの一生と性質を理解し、栽培計画を立てる】 ○ダイズの一生と主な性質について学び、ワークシートにまとめる。 ○収穫予定日から播種日を設定し、栽培計画を作成する。	知識 技術	□ダイズの一生、種子の構造、栽培品種の特徴【知識】 ■ペーパーテスト(考査) □栽培計画の作成【技術】 ■提出物②(栽培計画表)
5	作物の養分と肥料	【施肥の役割と施肥方法を理解する】 ○施肥のタイミングや方法により生育が異なることを理解する	知識	□肥料の三要素、種類とその主成分【知識】 ■ペーパーテスト(考査)
6	肥料計算	【肥料計算ができるようにする】 ○肥料計算の方法を学ぶ	知識	□施肥量の計算【知識】 ■ペーパーテスト(考査)
7 ・ 8	栽培管理 ・耕起 ・施肥 ・整地	【播種前に必要な畑の準備について理解し、実践する】 ○区画ごとに必要な肥料を計算する。決められた区画の耕起、施肥、整地を行う。	技術	□耕起、施肥、整地実技【技術】 ■パフォーマンステスト①
9	作物栽培と気象・気候	【作物の生育に影響を与える気象や気候を理解する。】 ○日本の気候の特徴を学び、生産物の適作について理解する。	知識 思考 判断 表現	□日本の気象・気候の特徴【知識】 ■ペーパーテスト(考査) □気候による栽培時期の違いについて【思考・判断・表現】 ■提出物③(ワークシート)
10 ・ 11	気象要素とその管理	【作物に適した気象要素と管理について理解する】 ○植物に必要な各気象要素を学び、園芸施設の役割について理解を深める	知識	□気象要素(光、温度、二酸化炭素)【知識】 ■ペーパーテスト(考査)

12	気象災害と対策	【県内の気象災害事例を学び、その対策方法について理解する】 ○過去に発生した気象災害の歴史について調査し、発表する	主体的に取り 組む態度	<input type="checkbox"/> 県内の気象災害事例【態度】 ■発表①
13 ・ 14	栽培管理 ・うね立て ・マルチング ・播種	【播種方法について理解し、実践する】 ○うねを立てて、マルチシートを張り、決めた粒数ずつ種をまく。	知識 技術 主体的に取り 組む態度	<input type="checkbox"/> うね幅・うね高・条間・株間、マルチの種類と効果【知識】 ■ペーパーテスト（考査） <input type="checkbox"/> うね立て、播種実践【技術】 ■パフォーマンステスト② <input type="checkbox"/> 生育調査 ■提出物（実習記録用紙①）【態度】
15 ・ 16	作物の生育を支える土	【土の役割とでき方、土壌有機物の効果について理解する】 ○周辺地域の土の特徴を調査する。また、通常栽培と有機栽培の比較検討を行いワークシートに記入する。	知識 思考 判断 表現	<input type="checkbox"/> 土の役割【知識】 ■ペーパーテスト（考査） <input type="checkbox"/> 土のでき方【思考・判断・表現】 ■提出物④（ワークシート）
17	土の構造	【土の三相と構造について理解する】 ○栽培に適した土についてスライドやワークシートを活用して学習する。	知識	<input type="checkbox"/> 土の三相と構造【知識】 ■ペーパーテスト（考査）
18	土の役割 展開事例参照	【土壌が作物の生育に与える影響を理解する】 ○栽培に適した用土を見分ける。 ○ダイズの発芽・生育について仮説を立て、栽培試験を通して土壌の特徴を考察し、ワークシートにまとめる。	主体的に取り 組む態度	<input type="checkbox"/> ダイズの発芽・生育について仮説を立てる【態度】 ■発表② ■提出物⑤（ワークシート）
19 ・ 20	栽培管理 ・間引き ・補植	【間引きの方法について理解する】 ○間引きの対象と間引きの方法を理解する。各自の区画を一本立ちに間引きする。欠損する株は補植する。	知識 技術 主体的に取り 組む態度	<input type="checkbox"/> 間引きの目的、方法【知識】 ■ペーパーテスト（考査） <input type="checkbox"/> 間引く苗の選択、間引き実践【技術】 ■パフォーマンステスト③ <input type="checkbox"/> 生育調査 ■提出物（実習記録用紙②）【態度】

21 ・ 22	土のpHと塩類濃度	【土中のpHや塩類濃度理解し、よい土の状態を保つための方法を考察する】 ○pHや塩類濃度の測定を行い、それらの違いによる生育の影響を調査する	知識 思考 判断 表現	<input type="checkbox"/> 土壌のpH, EC【知識】 <input checked="" type="checkbox"/> ペーパーテスト(考査) <input type="checkbox"/> 生育に適した土壌環境【思考・判断・表現】 <input checked="" type="checkbox"/> 提出物⑥(ワークシート)
23 ・ 24	栽培管理 ・マルチの除去 ・追肥 ・中耕 ・土寄せ	【追肥の目的と時期を理解し、的確な施肥を実践する】 ○追肥の基礎知識を学び、肥料計算を行う。マルチを除去し、根域を確認したうえで追肥、土寄せを行う。	知識 技術 主体的に取り 組む態度	<input type="checkbox"/> 追肥・土寄せの目的, 肥料計算【知識】 <input checked="" type="checkbox"/> ペーパーテスト(考査) <input type="checkbox"/> 施肥, 土寄せ【技術】 <input checked="" type="checkbox"/> パフォーマンステスト④ <input type="checkbox"/> 生育調査【態度】 <input checked="" type="checkbox"/> 提出物(実習記録用紙③)
25	作物をとりまく生物 ・観察(根系)	【生物群集と作物の関係を理解する】 ○根粒菌の観察を行い、役割や生物群集と作物の関係を学ぶ。	知識 思考 判断 表現	<input type="checkbox"/> 根粒菌の役割【知識】 <input checked="" type="checkbox"/> ペーパーテスト(考査) <input type="checkbox"/> 根系の観察【思考・判断・表現】 <input checked="" type="checkbox"/> 提出物⑦(観察シート)
26	作物の病気・害虫	【作物の病気や害虫の発生と対策法を理解する】 ○学校での病害虫の予防法や対策法を調べ、効果を検証する	知識	<input type="checkbox"/> 病害虫の種類と特性 <input type="checkbox"/> 予防法や対策【知識】 <input checked="" type="checkbox"/> ペーパーテスト(考査)
27 ・ 28	栽培管理 ・収穫 ・調整 ・食味調査	【収穫と調整方法及び食味調査について理解する】 ○収穫の方法, 調整方法 ○収穫したダイズ(エダマメ)の食味調査を行い、ワークシートに記入する。	技術 主体的に取り 組む態度	<input type="checkbox"/> 収穫・調整方法【技術】 <input checked="" type="checkbox"/> パフォーマンステスト⑤ <input type="checkbox"/> 平均気温や降水量による食味への影響【態度】 <input checked="" type="checkbox"/> 提出物⑧(ワークシート)
29	作物の保護と環境保全	【総合的な作物の保護と環境保全】 ○総合的有害生物管理(IPM)の考え方を学ぶ	知識	<input type="checkbox"/> 予防的管理と治療的管理法【知識】 <input checked="" type="checkbox"/> ペーパーテスト(考査)
30 ・ 31	ダイズ栽培の整理・分析・考察	【ダイズ栽培をまとめる】 ○栽培計画表に実際の実習記録と観察記録の内容を記入し、計画との差を確認する。 ○生育調査の記録を表に転記し、グラフ化する。栽培環境の測定結果について情報を読み取る。栽培環境と実習と観察の記録から考察する。	思考 判断 表現	<input type="checkbox"/> データの整理 結果の分析と考察(情報の収集)【思考・判断・表現】 <input checked="" type="checkbox"/> 提出物⑨(レポート)

4 評価の総括

評価項目	観点	知識・技術	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
ペーパーテスト（考査）		○（知識）		
提出物①（調査シート）			○	
提出物②（栽培計画表）		○（技術）		
パフォーマンステスト①		○（技術）		
提出物③（ワークシート）			○	
発表①				○
実習記録用紙①				○
パフォーマンステスト②		○（技術）		
提出物④（ワークシート）			○	
発表②				○
提出物⑤（ワークシート）				○
パフォーマンステスト③		○（技術）		
実習記録用紙②				○
提出物⑥（ワークシート）			○	
パフォーマンステスト④		○（技術）		
実習記録用紙③				○
提出物⑦（観察シート）			○	
パフォーマンステスト⑤		○（技術）		
提出物⑧（ワークシート）				○
提出物⑨（レポート）			○	

（1）知識・技術

本事例では科目の性質から、知識と技術を分けて評価することとする。評価計画から、知識に関して記録に残す評価は1回（定期考査）である。例として知識の評価はBとする。

（ $A > 2.5 \geq B \geq 1.5C$ ）

同様に技術を評価する場面は6回（栽培計画表やパフォーマンステスト）である。それぞれの評価がB, B, A, B, B, Aであった場合、平均は2.3となり、技術の評価はBとする。

知識と技術の比率を同等した場合、 $2.5 \times 0.5 + 2.2 \times 0.5 = 2.4$ であるから、知識・技術の評価はBとする。

（2）思考・判断・表現

評価計画から、思考・判断・表現に関して記録に残す評価は6回（調査シート・ワークシート・観察シート・レポート）である。それぞれの評価を平均して評価とする。

（3）主体的に学習に取り組む態度

評価計画から、主体的に学習に取り組む態度に関して記録に残す評価を6回としている。（実習記録用紙・発表・ワークシート）教科の特性から生育調査や実習記録が重要であることや農業の基礎的な単元であることを踏まえ、本事例では、各実習時に実習記録用紙を記入させ、その都度評価することとした。

5 観点別学習状況の評価の進め方【主体的に学習に取り組む態度】

主体的に学習に取り組む態度については、知識及び技術を習得したり、思考力、判断力、表現力等を身につけたりすることに向けた粘り強い取組を行おうとしている側面や、その粘り強い取組を行う中で自らの学習を調整しようとする側面について評価することから、題材の指導の中で、場面に応じて、どちらの側面を重視して評価するかを検討することが考えられる。本単元ではダイズの播種から収穫までの一連の栽培管理に沿った題材とし、生徒が継続して観察したり、工夫したりすることができ、粘り強い取組を行おうとする側面の評価と自ら学習を調整しようとする側面の評価もしやすいと考える。

(1) 粘り強い取組を行おうとする側面の評価

ダイズ栽培を通して、生徒が継続的に生育状況を観察し、課題を発見したり、自ら調べたりして実習において工夫しようとする態度など、粘り強く栽培技術を学ぼうとしている側面を実習記録用紙の記述などから評価することとしている。

<評価のめやす>

おおむね満足できる (B)

- ・継続的な観察と記録を行い、生育状況を把握し、生育と環境要因、栽培管理を関連付けて考えようとしている。
- ・実習記録用紙等の記録が継続的に行われており、考察としてまとめることができている。

十分満足できる (A)

- ・継続的かつ詳細な観察と記録を行い、生育と環境要因について関連付けるとともに、栽培管理を工夫しようとしている。
- ・丁寧かつ詳細な実習用紙等の記録を行い、栽培管理を工夫したり記録から論理的な仮説を立てたりすることができる。

※ 努力を要する状況 (C) と判断した生徒に対する手立て

実習中の態度や記録の状況から粘り強く学習に取り組もうとする様子がうかがえない場合、他の生徒の記録の取り方などを紹介したり、グループ活動を増やしたりすることで、協力しながら実習に取り組ませる。また、観察記録やワークシートの記入に際して個別に対応しながら達成感を得られるような指導を行う。

(2) 自ら学習を調整しようとする側面の評価

実習ごとの記録用紙や用土の比較、生育の仮説を論理的に立てることを通して、今後調査する項目の選定理由を考察することができることや他のグループの考察について要点をまとめることで、様々な意見や考えに触れる中でよりよい方法を考えようとする態度を評価することとしている。

<評価のめやす>

おおむね満足できる (B)

- ・継続的な観察と記録を行い、生育状況を把握できており、調査項目や選定理由の考察を関連付けて考えようとしている。
- ・ほかのグループの意見や考察を聞き、周囲と協力しながら課題点を解決しようとしている。

十分満足できる (A)

- ・継続的かつ詳細な観察と記録を行い、生育状況が把握できていることに加え、調査項目や選定理由が論理的に考えられている。
- ・ほかのグループの意見や考察に触れ、課題点を解決しよりよい栽培管理を実践できる。

※ 努力を要する状況 (C) と判断した生徒に対する手立て

他のグループの発表や考察に耳を傾けるよう促す。また、座学で学んだことと、実際の用土の特徴を関連付けさせるときに個別に指導することや、生育状況の記録や観察の各種調査を教員とともに実施する。

6 展開事例

段階	主な学習活動	指示・説明及び 指導上の留意点	【観点】 ■評価方法
導入	1 導入 (前回までの復習) ・土の三相についてどのようなものがあったか質問する。 ・土の粒子の構造にはどのようなものがあったか質問する。	土の性質や構造について思い出させ、共通理解を深める。 固相・液相・気相の役割や栽培に適した割合について確認する。 団粒構造と単粒構造の特徴について確認する。	
展開	2 本時の学習課題を知る		
	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> 学習課題:① 3種類の用土を比較し特徴を調べる ② ダイズの発芽・生育状況について仮説を立てみる </div> 3 3種類の用土を各項目で比較し特徴を調べる 4 特徴を発表する	グループ内での話し合いが活発になるように促す。 他のグループの意見を黒板にまとめておき、見返しやすくする。	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> ここでの取組を思考・判断・表現として評価することも考えられる。 </div>
	5 仮説を立てる ・ダイズの発芽率の高い土はどれか考えさせる。	発芽の条件に適した用土を見分ける。 なぜそのような考察に至ったのかを考えさせる。	【態度】 (論理的な仮説を立てることができているか)
	6 課題を立証するための調査項目を考える ・ダイズの生育状況に違いを見つけたためにどのような項目を設定して調査すればよいか考えさせる。	ダイズの生育調査を行う上で、どの点に着目して生育調査を行うか考えさせる。	【態度】 (適切な調査項目の設定)
	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 0 auto; width: 80%;"> ここでの取り組みを評価する。資料1・資料2参照 </div>		
まとめ	7 プリントのまとめ・提出 8 次回の授業の連絡	本時の中で出てきたほかのグループの意見をまとめ、多様な意見に触れる。	【態度】 (他のグループ意見集約)

農業と環境 組 番 氏名

本時の課題

『3種類の用土を比較し特徴を調べる。ダイズの発芽・生育について仮説を立てる』

1 3種類の用土の特徴を調べる（A・B・C）〔グループで調べる〕

項目	A（黒土）	B（播種用培土）	C（圃場の土）
重さ (重い・中・軽い)			
用土間のすき間 (多・中・少)			
湿り気 (湿・中・乾)			
用土の固まり (固まる・中・崩れる)			
混入物			
ほかに感じたこと			

自分たちのグループ内で調べたこと
 と感じたことを記入する。

※詳しく書かせること

□メモ欄

他のグループの発表を聞いて、新たな気づきについて記入させる。

2 仮説を立てる

1) 発芽率が高い土はどれだろうか。 1位【播種用培土】 2位【圃場の土】 3位【黒土】

〔仮説を立てた理由〕

発芽の3条件である〔酸素・温度・水〕を適切に確保できるような用土が発芽に適しているものだと考えた。湿り気や用土間のすき間はありすぎると、水が抜けてしまい、少なすぎると粘土のようになってしまう。重さが重いものや用土の固まりが固いものについても酸素を保持しにくいと考えられた。様々な混入物があって用土が形成されていることも踏まえて1位【播種用培土】 2位【圃場の土】 3位【黒土】とした。

評価:A 3種類の用土の特徴をしっかりと捉えることができおり、それをもとに仮説を立てることができている。

2) 本葉までの草丈が良い土はどれか1位【播種用培土】 2位【圃場の土】 3位【黒土】

※課題を立証するための調査項目を考えてみる

〔なぜその調査項目にしたのか?〕

発芽直後の成長を見ることができる調査の項目として「本葉までの草丈」の高さを挙げた。発芽率が高ければ、初期成長も順調だ。

評価:A 発芽から成長していく過程を考えて、何を調査項目と設定すればよいかを考えることができている

〔仮説を立てた理由〕

発芽→葉や根を出す→光合成・土中の水分を吸収するなど植物自身で栄養を作り出していく過程において、授業内での「苗半作」という言葉を思い出し、初期成長がスムーズに進んでいくことが重要だと考えた。根張りが最もよくなるであろう【播種用培土】が本葉までの草丈が高くなると思った。2位には直まきも可能

評価:A 自らが設定した調査項目における順位を論理立てて決定することができる。また、授業内で扱った用語を用いて説明するなど主体的に学習に取り組んでいる様子が見られる。

3) ほかのグループの仮説や意見についての感想

周囲のグループの意見を聞き、学びを調整しようとする力を評価する

3. 本時の授業を受け、学んだことを振り返る

																							20	
																								40
																								60
																								80

4. 本時の授業の自己評価

理解	5	・	4	・	3	・	2	・	1
表現	5	・	4	・	3	・	2	・	1
意欲	5	・	4	・	3	・	2	・	1
取り組み	5	・	4	・	3	・	2	・	1

農業科 事例3（農業と環境）
 キーワード 指導と評価の計画から評価の総括まで、「主体的に学習に取り組む態度」

単元名
 農業と環境のプロジェクト
 （環境系のプロジェクト）

【指導項目】
 （1）「農業と環境」とプロジェクト学習
 （2）暮らしと農業
 （4）農業と環境のプロジェクト

地域の環境に関する調査活動を通して、農業を支える自然環境や農業と生態系や物質循環機能との関わりを科学的に捉え、理解することができる。ここでは、化学的および生物学的な水質調査を通して、プロジェクト学習の進め方を理解させるとともに、自ら学び実践する力を身に付けさせることを目標として単元を設定した。

1 単元の目標

- （1）ア 農業と環境に関するプロジェクト学習を通して、農業と環境に関するプロジェクト学習の意義、及び方法と進め方について理解する。
 イ 環境保全と農業の関係について理解するとともに、関連する技術を身につけること。
- （2）環境保全と農業に関する課題を発見し、プロジェクト学習により、科学的な根拠に基づいて創造的に解決する。
- （3）ア プロジェクト学習に必要な情報収集と分析について、主体的かつ協働的に取り組む。
 イ 環境保全と農業について自ら学び主体的かつ協働的に取り組む。

2 単元の評価規準

知識・技術	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
ア 農業と環境に関するプロジェクト学習の意義、及び方法と進め方について理解している。 イ 環境保全と農業の関係について理解するとともに、関連する技術を身に付けている。	農業と環境に関する課題を発見し、プロジェクト学習により、科学的な根拠に基づいて創造的に解決している。	ア プロジェクト学習に必要な情報収集と分析について、主体的かつ協働的に取り組もうとしている。 イ 環境保全と農業について、自ら学び主体的かつ協働的に取り組もうとしている。

3 指導と評価の計画（農業と環境のプロジェクト：10時間）

時間	指導事項	【ねらい】 ○学習活動	評価の観点 (授業の重点)	□学習事項等 【観点】 ■評価方法
1	土と水と国土の 保全 環境の保全	【土と水と国土の保全について理解する】 ○農業のもつ国土・環境保全機能についてワークシートにまとめる。	知識	□環境保全に果たしている土壌と水の役割【知識】 □日本の地形や降水量の特徴【知識】 □水田やため池のもつ貯水機能【知識】 □農業と農村のもつ多様な機能【知識】 ■ペーパーテスト
2 ・ 3	水辺の調査とは 化学的な方法による調査 生物による調査 水辺の植生調査	【水辺の調査の方法と利用について理解する】 ○水質の汚れによる影響と水質調査の方法についてワークシートにまとめる。	知識	□汚れによる影響【知識】 □化学的な方法による水質調査【知識】 □生物による水質調査【知識】 □水辺の植物と植生調査【知識】 ■ペーパーテスト
4	プロジェクト学習のすすめ方	【プロジェクト学習について理解する】 ○プロジェクト学習のすすめ方をワークシートにまとめる。	知識	□プロジェクト学習のすすめ方【知識】 ■ペーパーテスト
5	プロジェクトの計画立案	【プロジェクトの計画・立案が出来る】 ○プロジェクトの計画用紙を記入する。	思考 判断 表現	□プロジェクトの計画・立案【思考・判断・表現】 ■提出物①（プロジェクト計画用紙）
6 ・ 7	調査の実施① 化学的な方法による水質調査 展開事例参照	【化学的な方法による水質調査が出来る】 ○簡易水質検査キットを使用して水質調査をする。 ○調査票に記入する。	技術 主体的に取り 組む態度	□化学的な方法による水質調査の実施【技術】【態度】 ■簡易水質検査キットの使用（実技） ■提出物②（調査票）
8 ・ 9	調査の実施② 生物による水質調査	【生物による水質調査が出来る】 ○生物を採取する。 ○指標生物に基づいて水質階級の判定をする。 ○調査票に記入する。	思考 判断 表現 主体的に取り 組む態度	□生物学的水質階級の判定【技術】 ■生物の採取【思考・判断・表現】 ■指標生物に基づく水質階級の判定【態度】 ■提出物③（調査票）

10	プロジェクトの まとめ	【プロジェクト学習をまとめる】 ○調査票の結果にもとづき、調査地点の水質環境を読み取る。 ○調査地点ごとの結果を比較し、環境と水質について考察する。	思考 判断 表現	□データの整理, 結果の分析と考察【思考・判断・表現】 ■提出物④（レポート）
----	----------------	--	----------------	--

4 評価の総括

評価項目	観点	知識・技術	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
ペーパーテスト（土と水と国土保全）		○（知識）		
ペーパーテスト（水辺の調査）		○（知識）		
ペーパーテスト（プロジェクト学習）		○（知識）		
提出物①プロジェクト計画用紙			○	
簡易水質検査キットの使用		○（技術）		
提出物②調査票（化学的な方法）				○
生物の採取		○（技術）		
指標生物による水質階級の判定			○	
提出物③調査票（生物的な方法）				○
提出物④レポート			○	

(1) 知識・技術

知識と技術を分けて評価することとする。知識について記録に残す評価は3回である（定期考査）。それぞれの評価が、A, B, Bであれば、平均は2.3（A=3点, B=2点, C=1点）となり、知識の評価はBとする。（ $A > 2.5 \geq B \geq 1.5 > C$ ）

技術について記録に残す評価は2回（簡易水質検査キットの使用・生物の採取）である。それぞれの評価がB, Bであれば、平均は2.0点となり、技術の評価はBとする。

知識と技術の比率を同等とした場合、 $2.5 \times 0.5 + 2.0 \times 0.5 = 2.25 \approx 2.3$ となり、評価はBとする。

(2) 思考・判断・表現

記録に残す評価は3回（プロジェクト計画用紙・指標生物による水質階級の判定・レポート）である。それぞれの評価がB, C, Bであれば平均は1.7であるから、評価はBとする。

(3) 主体的に学習に取り組む態度

記録に残す評価は2回（調査票（化学的な調査法による水質調査）・調査票（生物による水質調査））である。それぞれの評価が、B, Cであれば平均は1.5であるから、評価はBとする。

5 観点別学習状況の評価の進め方【主体的に学習に取り組む態度】

(1) 粘り強い取組を行おうとしている側面の評価

身近な水辺において化学的および生物的水質調査をとおして、生徒が主体的に調査に取り組み、その結果を分析し、それぞれの調査地の特徴や関係性について粘り強く考察し、まとめた記述を評価する。

<評価のめやす>

おおむね満足できる (B)・・・ 主体的に水質調査に取り組み、水質の評価をすることができる。

十分満足できる (A)・・・ 水が上流から下流へとつながっている連続した水系としてとらえ、調査地点どうしの関係性について考察している。

※ 努力を要する (C) と判断した生徒への手立て

同じグループで取り組みが進んでいる生徒の調査票を例示しながら、どこに、何を、どのように記入するのかを具体的に確認する。また、化学的な方法による水質調査では、簡易検査キットの使い方を演示したり、調査を支援しながら取り組ませる。生物的方法による水質調査では、採取した指標生物と水質階級の対応について前の授業のワークシートを確認しながら、水質の判定をさせる。

(2) 自らの学習を調整しようとする側面の評価

身近な水辺の水質調査を行い、その結果を分析・考察しまとめるというプロジェクト学習を通して、生徒が主体的に学習に取り組む態度を評価することとした。得られた水質調査の結果から、その水質を評価し、水質を形成させている要因について考察するにあたり周辺の地形や土地利用等の必要な情報を集めたり、水質や環境改善のために必要な方策について考えたり、提言するなど、自らの学習を調整しようとする側面を評価する。

<評価のめやす>

おおむね満足できる (B)・・・ 主体的に水質調査に取り組み、得られた水質を評価し、その要因を考察するためのその他の情報収集につとめ、水質の形成した要因について考察している。

十分満足できる (A)・・・ 水質調査結果と収集したその他の情報から、水質を形成した要因を考察し、水質や環境保全のために必要な改善策を考察している。

※ 努力を要する (C) と判断した生徒への手立て

他の生徒の調査票を参考にしたり、各グループの成果発表について振り返りをしたりして、それぞれの要点を解説する。また、他の生徒の興味や関心、調査方法や考察内容において水質を形成する要因や水質や環境保全のために必要な改善策などについての良い記述を紹介し、自らの学習に生かすことで、学習意欲を高める。

6 展開事例

段階	主な学習活動	指示・説明及び 指導上の留意点	【観点】 ■評価の方法
導入	<p>化学的な方法による水質調査の方法について</p> <p>今回行う水質調査のプロジェクトの確認</p>	<p>前回のワークシートを見ながら確認する。</p> <p>資料1参照</p> <p>「汚れ」とは何を指すのか確認する。</p> <p>調査項目と調査地点（3カ所）について確認する。</p>	
展開	<p>簡易水質検査キットの使用方法を学ぶ。</p> <p>簡易水質検査キットを使用した水質調査をおこなう。</p> <p>得られた調査結果から考えられることを個人でまとめる。</p> <p>（場合によってはグループワークも取り入れながら考えさせる）</p>	<p>簡易水質検査キットの使用方法を理解させる。</p> <p>チューブ内の液体は強アルカリ性のものであるので注意する。</p> <p>比色について確認する。</p> <p>色の変化は時間とともに変わることを留意する。</p> <p>グループ毎に地点別の水を項目毎に測定，調査票に記録する。</p> <p>3地点を比べながら，得られた結果の原因を考察させる。</p>	<p>【技術】</p> <p>■パフォーマンステスト（机間巡視）</p>
	<p style="text-align: center;">ここでの取組を評価する。資料2参照</p> <p>（各グループでまとめた内容について発表する）</p>	<p>（グループワークを取り入れた場合は発表させる）</p>	<p>【態度】</p> <p>調査票の提出</p>
まとめ	<p>本時の調査結果および考察について調査票に記録されているか確認する。</p> <p>自己評価を行う。</p> <p>次時の学習内容について確認する。</p>	<p>プリント等はファイルにまとめておく。</p> <p>自己評価の注意点等について説明する。</p> <p>次時の学習内容について説明する。</p>	

資料1 ワークシート 水辺の調査1

科目名 農業と環境	検印	年 月 日	校時 天気
		名 前	

授業・実習の題名 環境に関するプロジェクト 水辺の調査1

1. 水辺の調査とは

・水辺(読み方: みずべ)・・・ 河川や湖沼などの水域とその周辺のこと。
(例) 用水路、河川、川原、湿原、干潟、砂浜など

・工場から流れ出る水・・・ 工場排水

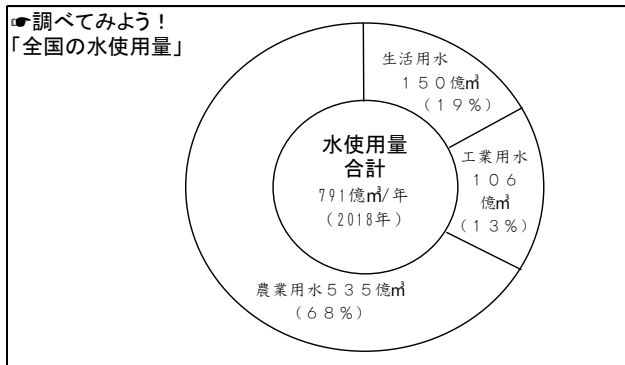
・家庭から流れ出る水・・・ 生活排水

・農耕地から流れ出る水・・・ 農業排水

⇒ 水質汚染の程度を把握するための調査

2. 汚れによる影響

・水の利用・・・ 生活用水(飲料水)、農業用水、工業用水 ⇒ 河川水、湖沼水、地下水など
水産用水⇒海水



⇒水が汚染されると・・・ 農作物や魚介類に有害物質が蓄積され、それを食べたり、水を飲むことによって人の健康がそこなわれる可能性がある。
(例) 水銀汚染と水俣病(熊本) カドミウム汚染とイタイイタイ病(富山)

3. 水質調査の方法

①化学的方法・・・ にがり、pH、DO、COD、BODなどの項目を化学的に行い、得られた数値と水質基準などの指標にもとづいて汚染の程度を判定する方法。

②生物学的方法・・・ 生物の種類ごとに生育の有無や量などを指標にして、生物学的に水質階級を判定する方法。
⇒ 指標とする生物を「指標生物」という。

他己評価(他の人、他のグループの取り組みで良いと思ったことを書こう)	
(よかった人・グループ)	(よかった内容)

自己評価	1	2	3	4	5
時間は守れたか	1	2	3	4	5
服装はよかったか	1	2	3	4	5
授業態度はよかったか	1	2	3	4	5
意欲的に取組んだか	1	2	3	4	5
計画通りにすんだか	1	2	3	4	5

授業評価	1	2	3	4	5
分かりやすさ	1	2	3	4	5
興味・関心	1	2	3	4	5
楽しさ・面白さ	1	2	3	4	5

4. 化学的な方法による水質調査

調査項目	内容	汚れのめやす
にごり(透視度)	水のごり具合を数字で表す。メスシリンダーに水を注ぎ、底においた標識板の十字が見えなくなったときの水の高さを、透視度〇cmという。	度数が小さいほど水はにごっている。
pH (読み方:ピーエイチ)	水の水素イオン濃度を表し、酸性・中性・アルカリ性を示す。 pH7が中性、それより小さいと酸性、大きいとアルカリ性。 ※ 値が変化するので決められた反応時間で測る。	水道水の基準 5.8以上 8.6以下
DO (溶存酸素)	きれいな水にはたくさん酸素が溶け込んでいる。有機物がたくさんあるよごれた水では分解のために酸素が使われ、溶存酸素が少なくなる。	2ml/l以下になるとひどい悪臭がでて魚がすめない。
COD (化学的酸素要求量)	水のなかの有機物を酸化するのに必要な酸素の量。 1ppm以下でヤマメやイワナ, 3ppm以下でサケやアユ, 5ppm以下でコイやフナがすめる。	0~1ppm きれいな水 1~2 河川の上流 2~10 河川の下流 10以上 汚水
BOD (生物的酸素要求量)	バクテリアが有機物を分解するのに必要な酸素の量。 簡易的な測定方法はない!	排水基準 160mg/l
亜硝酸性窒素	有機物の多い汚れた水に含まれる。 多いと酸欠になって魚が窒息死する。 亜硝酸自体が魚毒性をもつ。	0 きれいな水 0.0018 ~0.03ppm 河川の上流 0.09 河川の下流
アンモニア性窒素	タンパク質などの有機物の分解によってできる。 し尿や家庭排水の汚れをみるのに適している。	0.05ppm 河川の上流 0.1~0.4 雨水 0.5~5 河川の下流 5以上 汚水
硝酸性窒素	亜硝酸に酸素がつくことによってできる。酸素の多い水で高くなる。 水道法では、亜硝酸性窒素と硝酸性窒素の合計が10ppm以下と決められている。	0.2~0.4ppm 雨水 0.2~1.0 河川の上流 2.0~6.0 河川の下流 (地下水、湧水)
リン酸性リン	自然界では植物や動物の死がい分解してできる。 人工的には生活排水、化学肥料、農薬、し尿などにふくまれる。	0.05ppm以下 雨水 河川の上流 0.1~1.0 河川の下流

資料2 ワークシート 水辺の調査②水質調査票

- (1) 粘り強い取組を行おうとしている側面の評価・・・十分満足できる (A)
- (2) 自らの学習を調整しようとする側面の評価・・・おおむね満足できる (B) と判断した例

科目名 農業と環境	検印 名前	年 月 日	校時 天気																																																												
授業・実習の題名 環境に関するプロジェクト 水辺の調査2 水質調査票																																																															
1. 調査の目的 学校周辺の水辺の水質調査を行い、それぞれの特徴を調べてみよう。																																																															
2. 調査地点																																																															
地点名① ため池	地点名② 学校水田用水路	地点名③ 白石川																																																													
採水日 ○月○日	採水日 ○月○日	採水日 ○月○日																																																													
状況 (川幅・流れ方・川底・水の色・におい・泡・ゴミ・油・動物・植物・岸辺のようすなど) 周囲を森林に囲まれているため池。水は少しにごっている。少し生ぐさい。	状況 (川幅・流れ方・川底・水の色・におい・泡・ゴミ・油・動物・植物・岸辺のようすなど) 水は常に流れている。きれいなコンクリートの水路になっている。においはない。	状況 (川幅・流れ方・川底・水の色・におい・泡・ゴミ・油・動物・植物・岸辺のようすなど) 川幅は20m位で、ゆくりと水が流れている。水は少しにごっている。においも少しする。岸は草や木が生えている。																																																													
調査地点の位置関係(おおまかな地図を描こう)																																																															
<p>周辺環境の様子を記録できている。</p>		<p>見た目やにおいなどの5感で気付いたことを記録できている。</p>																																																													
<p>具体的な数値などより詳細な記述を記入している。</p>																																																															
<p>採水地点のおおまかな位置を把握できている。</p>																																																															
<p>他己評価(他の人、他のグループの取り組みで良いと思ったことを書こう) (よかった人・グループ) (よかった内容)</p>																																																															
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th>自己評価</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> </tr> <tr> <td>時間は守れたか</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>服装はよかったか</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>授業態度はよかったか</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>意欲的に取組んだか</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>計画通りにすすんだか</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> </table>		自己評価	1	2	3	4	5	時間は守れたか	1	2	3	4	5	服装はよかったか	1	2	3	4	5	授業態度はよかったか	1	2	3	4	5	意欲的に取組んだか	1	2	3	4	5	計画通りにすすんだか	1	2	3	4	5	<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th>授業評価</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> </tr> <tr> <td>分かりやすさ</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>興味・関心</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>楽しさ・面白さ</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> </table>		授業評価	1	2	3	4	5	分かりやすさ	1	2	3	4	5	興味・関心	1	2	3	4	5	楽しさ・面白さ	1	2	3	4	5
自己評価	1	2	3	4	5																																																										
時間は守れたか	1	2	3	4	5																																																										
服装はよかったか	1	2	3	4	5																																																										
授業態度はよかったか	1	2	3	4	5																																																										
意欲的に取組んだか	1	2	3	4	5																																																										
計画通りにすすんだか	1	2	3	4	5																																																										
授業評価	1	2	3	4	5																																																										
分かりやすさ	1	2	3	4	5																																																										
興味・関心	1	2	3	4	5																																																										
楽しさ・面白さ	1	2	3	4	5																																																										

得られた数値をもれなく、正確に記録している。

調査項目	結果			項目のまとめ
	地点①	地点②	地点③	
にごり(透視度)	22 cm	25 cm 以上	25 cm 以上	地点①は少しにごり、 ②、③は透視度が高い。
pH	7.0	7.2	7.0	③地点の値を整理できている。
COD	2 ppm	2 ppm	4 ppm	地点③が少し大きい。 ①、②と比べてほとんど汚れている。
亜硝酸性窒素	0.02 ppm	0.05 ppm	0.05 ppm	①が少し大きい。 ②、③が汚れている。
アンモニア性窒素	0.2 ppm	0.5 ppm	1.0 ppm	③が少し大きい。 ①が一番きれい、②、③の順にきた。
硝酸性窒素				測定なし
リン酸性リン	0.1 ppm	0.1 ppm	0.5 ppm	③が大きい、①、②は同じであった。

4. 調査地点ごとの考察

調査地点①

3地点のうち最もきれいな水といえる。ため池の周囲に家や田畑はなく、山からきれいな水が流れ込んでいる。たま、こいりから少しにおう。

調査地点②

①に比べると、少し汚れているが、そこまできたくない。魚も生息できそう。コンクリートで、水の流れも早く、周囲の田んぼの影響はあまりないように思う。

調査地点③

大きな川で周囲に住宅地や工場、田畑も多いが、川に流れ込んでいるためか、他の2地点に比べて汚れている。それでもすまし目のきれいな水質である。

水質を形成した要因について考察している。

5. 全体の考察

3地点の水は①→②→③に向かって流れていくため、③が一番下流であり、汚染がよくなる。下水は下水道に流れていく川はそこまですみ汚れていない。田んぼや畑の肥料成分が流れ込んでいるのはないかと考えられる。ため池の水はほとんど排水は入っていないと思われる。水田の水は思ったほどよごれていなかった。用水路ではなく排水路も調べた。

水質の改善方法などの記述はない。

採水地点を流域としてとらえ、関係性を考察している。

今回の結果から、今後の展開まで記述がみられる。

農業科 事例4（農業と情報）
 キーワード 指導と評価の計画から評価の総括まで、「思考・判断・表現」

単元名
 環境に関する情報の分析と活用

〔指導項目〕
 (3) 農業に関する情報の分析と活用
 (4) 農業学習と情報活用

農業において栽培や経営の発展、環境の保全など様々な目的を達成するためには、情報通信ネットワークやコンピュータの活用が必須である。ここでは、収集した一次情報（アンケートやインタビュー調査など自ら収集する情報）や、二次情報（行政など一般に公開された情報）を、整理・評価、分析するための知識と技術を習得することをねらいとした。また、他の農業に属する他の科目と横断的に、発展的かつ創造的な学習につなげるために、「農業と環境」および「総合実習」で実施しているダイズ栽培の生育調査のデータを利用する。情報ネットワークを介して植物の生育に特に重要な気温のデータを収集し、ダイズの生育特性とその栽培方法について考察するために単元を設定した。

1 単元の目標

- (1) 環境情報の種類と情報内容を理解するとともに、関連する活用技術を身に付ける。
- (2) 農業情報を活用し、環境に関する課題を発見し、科学的な根拠などに基づいて課題を創造的に解決する。
- (3) ア 情報通信ネットワークを介した情報の収集、整理、分析などに主体的かつ協働的に取り組む。
 イ 農業情報を環境の創造に効果的かつ合理的な活用に向けて主体的かつ協働的に取り組む。

2 単元の評価規準

知識・技術	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
環境情報の種類と情報内容を理解しているとともに、関連する活用技術を身に付けている。	農業情報を活用し、環境に関する課題を発見し、科学的な根拠などに基づいて課題を創造的に解決している。	ア 情報通信ネットワークを介した情報の収集、整理、分析などに主体的かつ協働的に取り組もうとしている。 イ 農業情報を環境の創造に効果的かつ合理的な活用に向けて主体的かつ協働的に取り組もうとしている。

3 指導と評価の計画（環境に関する情報の分析と活用：6時間）

時間	指導事項	【ねらい】 ○学習活動	評価の観点 (授業の重点)	□学習事項等 【観点】 ■評価方法
1	環境と情報	【環境情報の種類と情報内容を理解して、外部情報を入手する】 ○外部情報（周辺情報）の種類と所在について調べ、実際に情報を入手する。 (アメダス等の観測データなど)	知識 技術	□環境情報の種類と所在 □環境情報の入手方法 □環境情報のデータ化 (実技) 【知識】 ■ペーパーテスト 【技術】 ■提出物①（外部情報データ）
2	環境情報の測定	【環境情報の測定し、内部情報を入手する】 ○生育調査、圃場やハウス、演習林などで調査・測定している内部情報（自己管理情報）を入手、入力し、コンピュータで利用できるようにする。 (生育調査のデータ)	技術	□気象観測装置等による環境情報の測定と入手方法 □環境情報のデータ化 (実技) 【技術】 ■提出物②（内部情報データ）
3・4	環境情報の整理・集計	【環境情報の整理・集計】 ○表計算ソフトを用いて、データを整理・集計する。 (積算温度と発芽率の算出)	思考 判断 表現	□表計算ソフトによるデータの整理・集計（実技） 【思考・判断・表現】 ■提出物③（整理・集計された環境情報データ）
5・6	環境情報の視覚化と分析 展開事例参照	【環境情報を視覚化し、分析する】 ○表計算ソフトを用いてグラフや図表を作成する。 ○視覚化された情報から読み取れることを分析する。 (発芽や開花、葉枚数と積算温度の関係についてなど)	思考 判断 表現 主体的に取り 組む態度	□表計算ソフトの活用 (実技) 【思考・判断・表現】 【態度】 ■提出物④（グラフと読み取れる内容）

4 評価の総括

評価項目	観点	知識・技術	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
ペーパーテスト（環境と情報）		○（知識）		
提出物①外部情報データ		○（技術）		
提出物②内部情報データ		○（技術）		
提出物③整理・集計されたデータ			○	
提出物④グラフ・読み取れる内容			○	○

(1) 知識・技術

知識と技術を分けて評価することとする。

本単元において知識について記録に残す評価は1回のみである（定期考査）。評価によりA・B・Cをつける。ここでは $A=3$ とする。 $(A > 2.5 \geq B \geq 1.5 > C)$

技術について記録に残す評価は2回（外部情報データ、内部情報データ）である。それぞれの評価がB、Aであれば、平均は2.5点となり、技術の評価はBとする。知識と技術の比率を同等とした場合、 $3 \times 0.5 + 2.5 \times 0.5 = 2.65 \approx 2.75$ となり、評価はAとする。

(2) 思考・判断・表現

記録に残す評価は2回（整理・集計された環境情報、グラフ・図表・読み取れる内容）である。それぞれの評価がB、Bであれば平均は2.0であるから、評価はBとする。

(3) 主体的に学習に取り組む態度

記録に残す評価は1回である。A・B・Cの評価をつける。

5 観点別学習状況の評価の進め方【思考・判断・表現】

<評価のめやす> 提出物③（整理・集計された環境情報データ）

おおむね満足できる（B）・・・ 表計算ソフトを用いてアメダスの温度データと生育記録の発芽数調査のデータから、関数をもちいて積算温度および発芽率を算出できる。積算温度や発芽率について理解し、発芽までに一定の温度が必要なことについて考察できる。

十分満足できる（A）・・・・・・ 表計算ソフトを使いこなし、データ表示をみやすいように工夫しながら、得られたデータから、播種から発芽までに必要な積算温度を考察し、開花や収穫時期について予測を立てたり、気温の変化や温度管理について考察している。

※ 努力を要する（C）と判断した生徒への手立て

環境情報の所在や入手方法を改めて提示しながら、データを入力させ、表計算ソフトへデータを入力することでコンピュータ操作と表計算ソフトの利用技術を高める。また、積算温度の算出を支援しながら、関数などの基礎的な機能について理解させ、発芽までに必要な積算温度の値に気づかせる。

<評価のめやす> 提出物④（グラフ・図表・読み取れる内容）

おおむね満足できる（B）・・・ 積算温度のグラフを作成し、さらに播種日、開花日等の生育記録のデータをグラフ上に表示させ、積算温度と発芽までの関係性について考察している。

十分満足できる（A）・・・・・・ グラフから読み取れる内容を的確に記述し、作物の生理生態と温度との関係について考察し、ダイズ以外の様々な作目においても応用が出来ることについても考察している。

※ 努力を要する（C）と判断した生徒への手立て

表計算ソフトの操作方法を演示したり、操作の支援を行いながら、適切なグラフを作成させ、生育記録の情報とグラフを照らし合わせながら、内部情報と外部情報の活用方法や表計算ソフトの操作方法や利用方法について理解させ、表計算ソフトの利便性と農業における活用方法について気付かせる。

本事例では、発芽までの記録を用いたが、継続して生育調査をつづけるなかで、例えばアメダスの平年データと生育調査で記録しているデータを比較しながら、開花や収穫の時期と温度との関係についての理解を深めることができる。農業において生育状況や栽培環境の情報を集め、表計算ソフトで処理することより、生育や収穫時期を予測したり、調整したりすることができることに気づき、その重要性や利便性に気づくことができる。

6 展開事例

段階	学習活動と主な発問 (●予想される生徒の反応)	指導上の留意点	評価の観点 (評価の方法)
導入	<p>1 導入(前回までのおさらい)</p> <p>提出物①気温の外部情報データ(アメダス)を収集した。</p> <p>提出物②生育調査の内部情報データを入力した。</p> <p>提出物③①と②のデータから「積算温度」「発芽率」を算出した。</p>	<p>「農業と環境」の学習プリント, これまで作成した表計算ソフトのデータファイル, 「総合実習」の「実習手帳」を見ながら確認する。</p> <p>資料1～5参照</p> <p>インターネットを通じて様々な情報を得ることができるが, その情報が正しいかどうか確認出来るように, 根拠資料にも気を付けること。</p> <p>調査記録と入力データが間違っていないか確認すること。</p>	
展開	<p>2 本時の学習課題を知る</p> <p>3 外部情報(気温データ)および内部情報(発芽率調査)のグラフを作成する。</p> <p>4 作成したグラフに生育調査のデータをあわせて読み取れること記載する。</p>	<p>本時の学習内容について説明する。</p> <p>「農業と環境」の学習プリントで「積算温度」について確認する。</p> <p>どのグラフの種類を選ぶべきか考えさせる。</p> <p>グラフの体裁を整えるための操作方法を演示する。</p>	<p>【技術】 パフォーマンステスト(机間巡視)</p> <p>【思考・判断・表現】 提出物④⑤ グラフ・読み取れる内容</p>
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> ここでの取組を評価する。資料6参照 </div>			
まとめ	<p>5 本時の内容を「名前を付けて保存」し, 保存されていることを確認してからファイルを閉じる。自己評価を行う。</p> <p>次時の学習内容について確認する。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ファイルの保存場所, ファイル名の付け方を指示。 ・自己評価の注意点等について説明する。 <p>次時の学習内容について説明する。</p>	

資料1 「農業と環境」の学習プリント

科目名 農業と環境	検印	年 月 日	校時 天気
		名 前	

授業・実習の題名 **ダイズの栽培2 たねまきと発芽**

■たねまきの方法

・たねまきのことを(播種 はしゅ)という。

○適期(てきき)

・早生(読み方: わせ)品種 ……4月～5月上旬
(夏ダイズ型)

・中生(読み方: なかて)品種 ……5月中旬～6月中旬
(中間型)

・晩生(読み方: おくて)品種 ……6月下旬～7月上旬
(秋ダイズ型)

★今回みんなが栽培する品種:(ゆあがりむすめ) ⇒ (早生～中生)品種

☞確認しよう!

- ・早生: 収穫までの期間が短い
- ・中生: " 中間
- ・晩生: " 長い

○直まきと育苗

・直まき(読み方: じかまき)……畑に直接種子をまく方法 ⇒ 移植(する ・ しない)

・育苗(読み方: いくびょう)……セルトレイなどで苗を育てる方法 ⇒ 移植(する ・ しない)

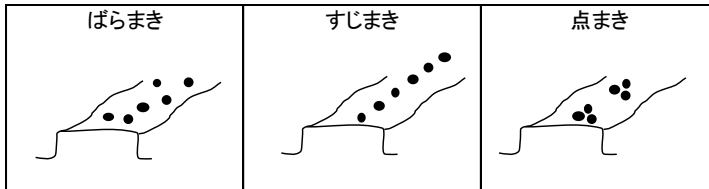
★今回みんながおこなうのは(育苗)

☞確認しよう! 「定植」

育てた苗を畑に移植することを「定植」(ていしょく)という。

○方法

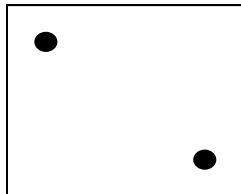
……作物が成長したときの姿を考えて方法を選ぶ。



☞確認しよう! 「セルトレイ」

小さいポットが連結して並んでいる育苗パネルのこと。

★今回みんながおこなう方法



・セルトレイの2つのセルに(2)個の種子をまく。

・対角線になるように指で深さ2cm程度の穴をあける。
(人差し指の第一関節くらい)

・覆土はあけた穴がうまるようにする。(種子の大きさの2倍程度)

☞確認しよう! 「覆土」(ふくど)

たねにかぶせる土のこと。

(うらへ)

他己評価(他の人、他のグループの取り組みで良いと思ったことを書こう)

(よかった人・グループ)

(よかった内容)

自己評価	1	2	3	4	5
時間は守れたか	1	2	3	4	5
服装はよかったか	1	2	3	4	5
授業態度はよかったか	1	2	3	4	5
意欲的に取組んだか	1	2	3	4	5
計画通りにすんだか	1	2	3	4	5

授業評価	1	2	3	4	5
分かりやすさ	1	2	3	4	5
興味・関心	1	2	3	4	5
楽しさ・面白さ	1	2	3	4	5

■ たねまき後の管理

- ・発芽(読み方: はつが)するまでかん水を行い、乾燥しないようにする。

☞確認しよう! 「発芽」
幼芽(ようが)や幼根(ようこん)
が種皮(しゅひ)をやぶること。

■ 発芽の条件「発芽の三条件」

- ① 水
- ② 温度
- ③ 酸素

☞確認しよう! 「かん水」
水やりのこと。「水やり3年」とい
われるほど、奥が深い。

さらに「光」が必要な種子もある ⇒ (明発芽) (読み方: めいはつが) 種子
(好光性種子 こうこうせいしゅし)

「光」が必要ない種子 ⇒ (暗発芽) (読み方: あんはつが) 種子
(嫌光性種子 けんこうせいしゅし)

★ ダイズは (嫌光性) 種子

■ 発芽適温

- ・最適温度: 34~36℃ ⇒ 発芽まで 1~2日
- ・温度10℃ ⇒ 発芽まで 10日以上
- ・最低温度: 2~4℃
- ・最高温度: 42~46℃

■ 積算温度(読み方: せきさんおんど)

積算温度とは…

ある日の温度から毎日の平均温度を加算していったもの

・積算温度から分かること

発芽する日, 開花する日, 収穫する日を予測することが出来る。

★ダイズの生育と積算温度の関係(めやす)

- ・発芽:(播種)からおおよそ (100)℃
- ・開花:(発芽)からおおよそ(1000)℃
⇒ 播種 から(1100)℃
- ・収穫:(開花)から(700~800)℃
⇒ 播種 から 約(2000)℃

※ 積算温度との関係は, 植物の種類や品種ごとに大きくことなる異なる。

資料2

提出物① 外部情報データ
アメダスの観測データ (白石)
(気象庁のHP より)

年月日	曜日	平均気温 (°C)
2021/4/26	月	6.9
2021/4/27	火	9.2
2021/4/28	水	15.5
2021/4/29	木	12.5
2021/4/30	金	15.2
2021/5/1	土	13
2021/5/2	日	12.2
2021/5/3	月	11.8
2021/5/4	火	16.1
2021/5/5	水	14.7
2021/5/6	木	17.9
2021/5/7	金	16
2021/5/8	土	18.2
2021/5/9	日	16.5
2021/5/10	月	15.8

資料3

提出物② 内部情報データ
ダイズの発芽数の調査

年月日	曜日	発芽数
2021/4/26	月	0
2021/4/27	火	0
2021/4/28	水	0
2021/4/29	木	0
2021/4/30	金	10
2021/5/1	土	10
2021/5/2	日	10
2021/5/3	月	22
2021/5/4	火	22
2021/5/5	水	40
2021/5/6	木	40
2021/5/7	金	45
2021/5/8	土	45
2021/5/9	日	45
2021/5/10	月	50

資料4 (生育記録) の例 「総合実習」の実習手帳より

天気 晴れ 総合実習 3.4時間目 4.26 木

枝豆の種まき

・夏→食べる ・春→種まき (しゅうかく)

※枝豆と大豆はちがう

品種 酒1友

<実習の注意点>

① 揃わする。 ③ いもちどかなしい。(びと×)

② ふたげない。

<手順>

① ビーホットに、ならし板を使い培養土を入れた

② サイコロの目 or 目のように種を置く

※NVEFに向け、種の2~3倍の深さに押し込む

3.4時間目 5.10 木 総合実習 天気 曇り

枝豆の発芽調査

種まき日 → 4/26/木

何粒まき → 50粒

よき → ビーホット (25穴) + (2粒) = 50

土 → 培養土 種 → 赤い色
なぜ? 鳥害や養分

芽がでた数 → 50

発芽率 = $\frac{\text{発芽数}}{\text{総粒数}} \times 100 = 100\%$
= $\frac{50}{50} \times 100 = 100\%$

資料5

提出物③ 整理・集計された環境情報

「積算温度のデータ」

■十分満足できる (A) と判断した例

年月日	曜日	平均気温 (°C)	積算温度
2021/4/26		6.9	
2021/4/27		9.2	16.1
2021/4/28			31.6
2021/4/29			44.1
2021/4/30			59.3
2021/5/1			72.3
2021/5/2	日	12.2	84.5
2021/5/3	月	11.8	96.3
2021/5/4	火		112.4
2021/5/5	水		127.1
2021/5/6	木		145
2021/5/7	金	16	161
2021/5/8	土	18.2	179.2
2021/5/9	日	16.5	195.7
2021/5/10	月	15.8	211.5

(途中省略)

2021/6/20	日	20.7	988.3
2021/6/21	月	19.9	1008.2
2021/6/22	火	20.2	1028.4
2021/6/23	水	19	1047.4
2021/6/24	木	18.9	1066.3
2021/6/25	金	21.2	1087.5
2021/6/26	土	21.9	1109.4
2021/6/27	日	21.6	1131

(途中省略)

2021/7/30	金	24.7	1898
2021/7/31	土	25.1	1923.1
2021/8/1	日	26.3	1949.4
2021/8/2	月	27.7	1977.1
2021/8/3	火	29.3	2006.4
2021/8/4	水	28.6	2035
2021/8/5	木	27.8	2062.8

「発芽率のデータ」

■おおむね満足できる (B) と判断した例

年月日	曜日	発芽数	発芽率
2021/4/26			0
2021/4/27			0
2021/4/28		0	0
2021/4/29		0	0
2021/4/30	金	10	20
2021/5/1	土		20
2021/5/2	日		20
2021/5/3	月		44
2021/5/4	火	22	44
2021/5/5	水	40	80
2021/5/6	木	40	80
2021/5/7	金	45	90
2021/5/8	土	45	90
2021/5/9	日	45	90
2021/5/10	月	50	100

積算温度による開花時期の予測ができる。
(積算温度1100°C程度)

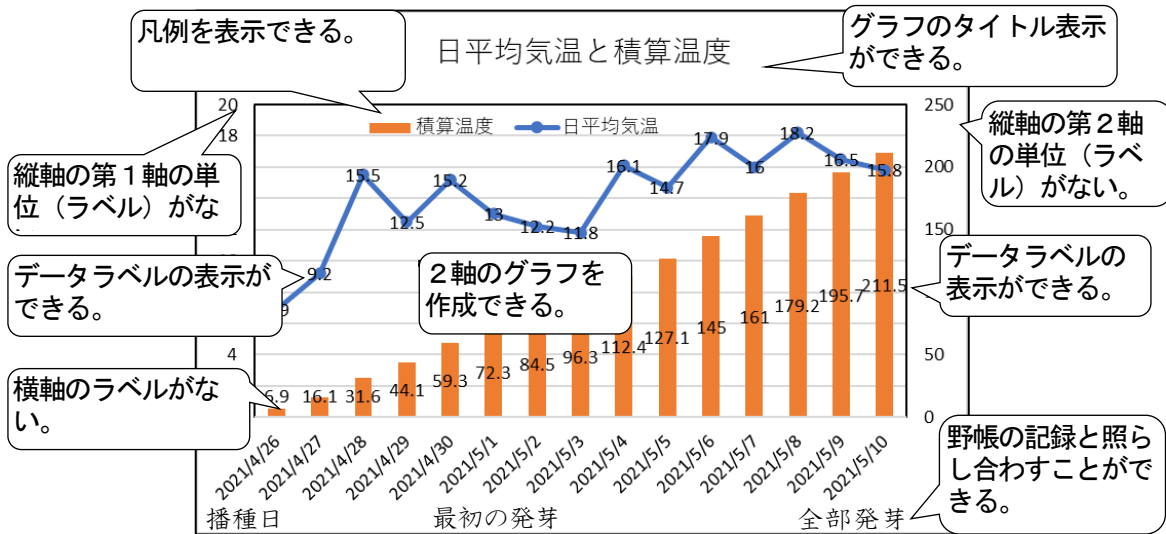
積算温度による収穫時期の予測ができる。
(積算温度2000°C程度)

資料6

提出物④ グラフ・読み取れる内容

グラフ1「日平均気温と積算温度の変化」のグラフと読み取れる内容の記載例

■ 十分満足 (A) できると判断した例



気温の変化について整理して記載している。

播種した4月26日ごろは10℃以下の気温だったのが、4月下旬から急激に気温が上昇し、5月上旬にかけて15℃前後になった。

- ・最初の発芽を確認した4月30日の積算温度は59.3℃だった。
- ・一般的に発芽までに必要な積算温度100℃になるまで播種から7~8日かかった。
- ・5月10日に全ての種の発芽するまで積算温度で200℃を越えていた。
- ・アメダスのデータによれば、平年どおりの気温の場合、開花が6月下旬、収穫は8月上旬ごろになると予想できる。
- ・播種した後、セルトレイをトンネルなどに入れて30℃程度に温度管理をすれば2日程度で発芽させることができるのではないか。

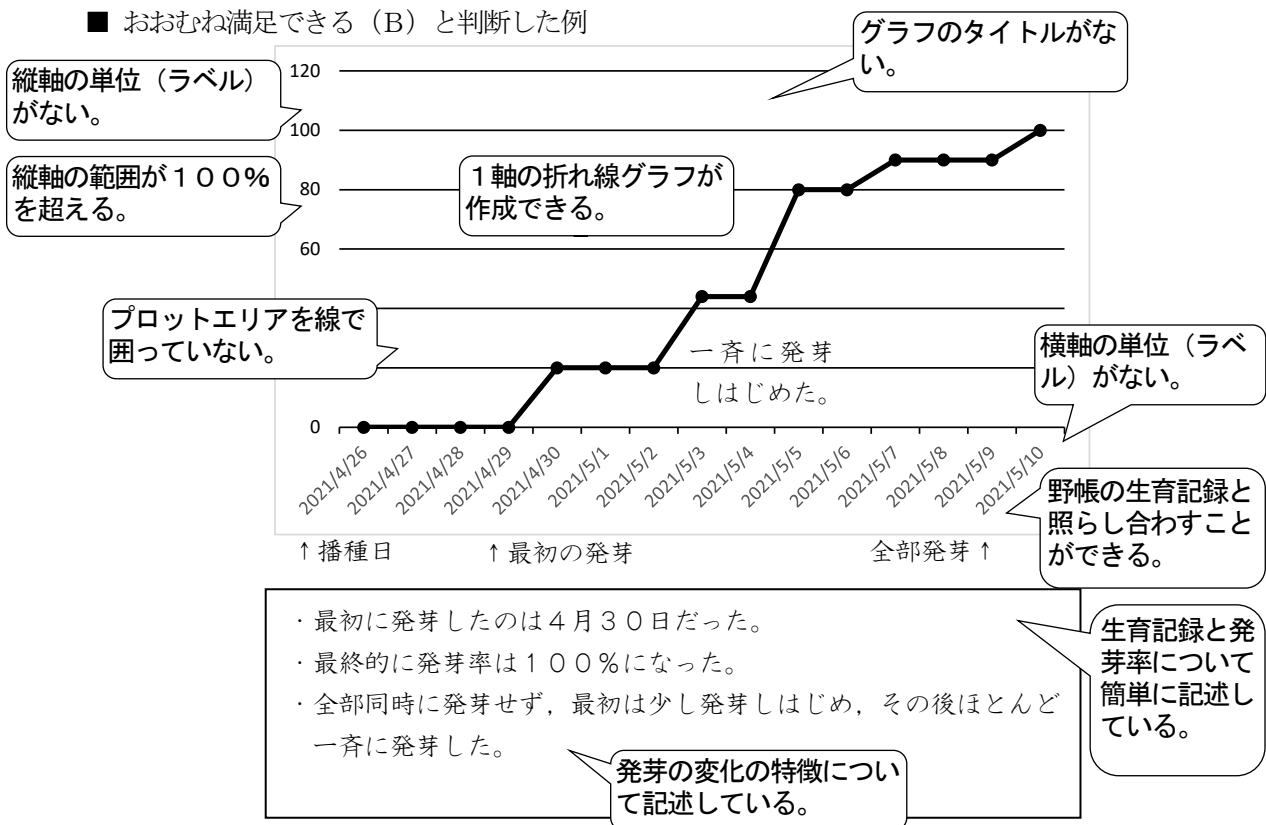
積算温度について理解し、ダイズの生育と結び付けて記載している。

積算温度により開花や収穫期の予測をしている。

温度管理により生育の調整や予測をたてることのできることに気が付いている。

グラフ2「発芽率の変化」

■ おおむね満足できる (B) と判断した例



- ・最初に発芽したのは4月30日だった。
- ・最終的に発芽率は100%になった。
- ・全部同時に発芽せず、最初は少し発芽しはじめ、その後ほとんど一斉に発芽した。

発芽の変化の特徴について記述している。

単元名
 カーネーションの組織培養

〔指導項目〕
 (4) 植物の増殖能力の利用
 ア 組織培養の目的と技術体系
 イ 培地の組成と調整
 エ 野菜や草花への活用

植物組織培養は長い歴史を持ち、植物の分化や代謝の機構の解明、細胞による有用物質の生産、新品種の作出などの研究が行なわれてきた。一般に植物の培養細胞は、培養条件により再び植物体を形成することができるようになる。この現象を利用して器官分化の制御機構の解析や少量の植物試料から多くの個体を得ることが可能である。

植物の増殖能力の利用については、農業の各分野に利用される植物組織培養技術との関連から捉える活動により、植物組織培養技術などを各分野で実際に活用できる。特にカーネーションは初心者でも扱いやすいことから単元として設定した。

1 単元の目標

- (1) ア 植物の増殖能力について理解するとともに、やく培養、胚培養、茎頂培養など組織培養の種類等を身に付ける。
 イ カーネーションの茎頂培養方法について理解し、関連する技術を身に付ける。
- (2) 植物の増殖能力の利用に関する課題について、組織培養に関する実験・実習を通して発見し、科学的な根拠に基づいて創造的に解決する。
- (3) 植物の増殖能力の利用について自ら学び、主体的かつ協働的に取り組む。

2 単元の評価規準

知識・技術	思考・判断・表現	主体的に取り組む態度
ア 植物の増殖能力について理解しているとともに、やく培養、胚培養、茎頂培養など組織培養の種類等を身に付けている。 イ カーネーションの茎頂培養方法について理解しているとともに、関連する技術を身に付けている。	植物の増殖能力の利用に関する課題について、組織培養に関する実験・実習を通して発見し、科学的な根拠に基づいて創造的に解決している。	植物の増殖能力の利用について自ら学び、主体的かつ協働的に取り組もうとしている。

3 指導と評価の計画 (12時間)

時間	指導事項	【ねらい】 ○学習活動	評価の観点 (授業の重点)	□学習事項 【観点】 ■評価方法
1 ・ 2	組織培養の目的と技術体系	【組織培養の種類、技術体系及び培養素材の管理に関する知識と技術を習得する】 ○組織培養とその目的について理解する。 ○組織培養の利用について理解する。	知識	□やく培養, 胚培養, 茎頂培養等の目的 【知識】 ■ペーパーテスト (考査) □組織培養の利用 【知識】 ■提出物① (ワークシート)
3 ・ 4	培地の組成と調整	【培地の組成及び調合, 殺菌など培地の調整法に関する知識と技術を習得する】 ○組織培養の手順について理解する。 ○培地成分の重要性を理解し, 培地の調整法を理解する。 ○無菌操作の必要性について理解する。 ○培養組織や植物体の生育に必要な条件を理解する。	知識 技術 思考 判断 表現	□各種培地の組成方法及び殺菌方法 【知識】 ■ペーパーテスト (考査) □培地作成及び器具の使用 方法 【技術】 ■パフォーマンステスト① □雑菌の繁殖 【思考・判断・表現】 ■提出物② (ワークシート)
5 ・ 6	培養植物体の生育と環境	【実験・実習を通して, 培養植物体の再生や生育と環境との関係について理解する】 ○培養組織の成長と分化について理解する。 ○培養容器内外の環境の違いと順化の方法について理解する。	知識 技術 思考 判断 表現	□外植体の成長と分化に影響を及ぼす様々な要因について 【知識】 ■ペーパーテスト (考査) □順化, ウイルス検定方法 【技術】 ■パフォーマンステスト② □植物体と環境 【思考・判断・表現】 ■提出物③ (ワークシート)
7 ・ 8	野菜や草花への活用 展開方法参照	【野菜, 草花の繁殖, 育種に関する学習を通して, 無菌個体の育成, 培養, 順化, 植え出し, ウイルス検定などに関する知識と技術を習得させる】 ○茎頂培養の特徴や目的について理解する。 ○カーネーションの茎頂培養に関する基本的な技術を習得する。	知識 技術 思考 判断 表現	□材料の調整・殺菌方法 【知識】 ■ペーパーテスト (考査) □カーネーションの茎頂培養【技術】 ■パフォーマンステスト③ □培養・順化方法 【思考・判断・表現】 ■提出物④ (ワークシート)

9 ・ 10	果樹や作物などへの活用	<p>【果樹、作物の繁殖、育種に関する学習を通して、無菌個体の育成、培養、順化、植え出し、ウイルス検定などに関する知識と技術を習得させる】</p> <p>○イネのやく培養の特徴や目的について理解する。 ○イネのやく培養に関する基本的な技術を習得する。</p>	<p>知識</p> <p>技術</p> <p>思考 判断 表現</p> <p>主体的に取り組む態度</p>	<p>□イネのやく培養</p> <p>【知識】</p> <p>■ペーパーテスト（考査）</p> <p>□ウイルス検定方法</p> <p>【技術】</p> <p>■パフォーマンステスト④</p> <p>□培養・順化方法</p> <p>【思考・判断・表現】</p> <p>【主体的に取り組む態度】</p> <p>■提出物⑤（生育調査記録）</p>
11 ・ 12	バイオテクノロジーの活用実態	<p>【バイオテクノロジーの活用の現状に関する知識を習得させる】</p> <p>○農業における植物バイオテクノロジーの成果について理解する。 ○遺伝子組換え作物の利用状況について理解する。 ○地域の伝統食材や絶滅危惧種について調べ、その保護や保存について考える。 (グループ学習により、地域の伝統食材の保存方法及び絶滅危惧種について考える)</p>	<p>知識</p> <p>主体的に取り組む態度</p>	<p>□地域の伝統食材や絶滅危惧種</p> <p>【知識】</p> <p>■ペーパーテスト（考査）</p> <p>□地域の保護・保存活動</p> <p>【主体的に取り組む態度】</p> <p>■パフォーマンステスト⑤（グループ毎に発表させる）</p> <p>■グループワーク</p>

4 評価の総括

評価項目 \ 観点	知識・技術	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
ペーパーテスト	○（知識）		
提出物①	○（知識）		
提出物②		○	
提出物③		○	
提出物④	○（知識）		
提出物⑤		○	○
パフォーマンステスト①	○（技術）		
パフォーマンステスト②	○（技術）		○
パフォーマンステスト③	○（技術）		
パフォーマンステスト④	○（技術）		
パフォーマンステスト⑤	○（技術）		
グループワーク			○

(1) 知識・技術

本事例では科目の性質から、知識と技術を分けて評価することとする。評価計画から、知識に関して記録に残す評価は3回（定期考査）及び提出物である。それぞれの評価がB, A, Bであれば、平均は2.3（A=3点, B=2点, C=1点）となり、知識の評価はBとする。

(A > 2.5 ≥ B ≥ 1.5 C)

同様に技術を評価する場面は5回（パフォーマンステスト）である。それぞれの評価がB, A,

A, B, Aであった場合、平均は2.6となり、技術の評価はAとする。

知識と技術の比率を同等とした場合、 $2.3 \times 0.5 + 2.6 \times 0.5 = 2.4$ であるから、知識・技術の評価はBとする。

(2) 思考・判断・表現

評価計画から、思考・判断・表現に関して記録に残す評価は3回（ワークシート）である。それぞれの評価がA, B, Bであれば、平均は2.3であるから、評価はBとする。

(3) 主体的に取り組む態度

評価計画から、主体的に取り組む態度に関して記録に残す評価を3回としている。それぞれの評価の場面において「粘り強い取組を行おうとしている側面」と「自らの学習を調整しようとする側面」の両面から評価することに留意する必要がある。

5 観点別評価の進め方【知識・技術】

本単元では植物の増殖能力について理解するとともに、やく培養、胚培養、茎頂培養など組織培養の基礎的・基本的な知識・技術を身に付けているかを評価する。特にカーネーションの茎頂培養の特徴や目的、基本的な技術を身に付けているかを評価する。

留意事項として、指導計画において知識と技術について明示し、評価のポイントを明確にした上で評価する必要がある。

<評価のめやす（例）>

【知識：ペーパーテスト】

おおむね満足できる（B）・・・カーネーションの特性や茎頂培養の目的、技術についておおむね理解している。

十分満足できる（A）・・・カーネーションの特性や茎頂培養の目的、技術について十分理解している。

・テストの点数によって評価のめやすを設定することも考えられる。

※ 努力を要する（C）と判断した生徒に対する手立て

茎頂培養の目的について、他の植物と関連付けて説明すると共に、ウイルスフリー苗のメリットについても、より分かりやすく丁寧に説明して興味・関心を抱かせる。

【技術：茎頂培養チェック表】

おおむね満足できる（B）・・・無菌操作や茎頂培養技術についておおむね理解し、チェック表に従って実験ができる。

十分満足できる（A）・・・無菌操作や茎頂培養技術について十分理解し、チェック表に従って実験ができる。

※ 努力を要する（C）と判断した生徒に対する手立て

茎頂の摘出については、手先の器用さが大きなポイントとなることから、モニター付き実体顕微鏡等を活用するなどして手本を示しながら、繰り返し練習させ支援する。

※ また、培養後の観察過程において、スケッチした内容等（資料5 ワークシート「カーネーションの茎頂培養2」）を知識・技術として評価することもできる。

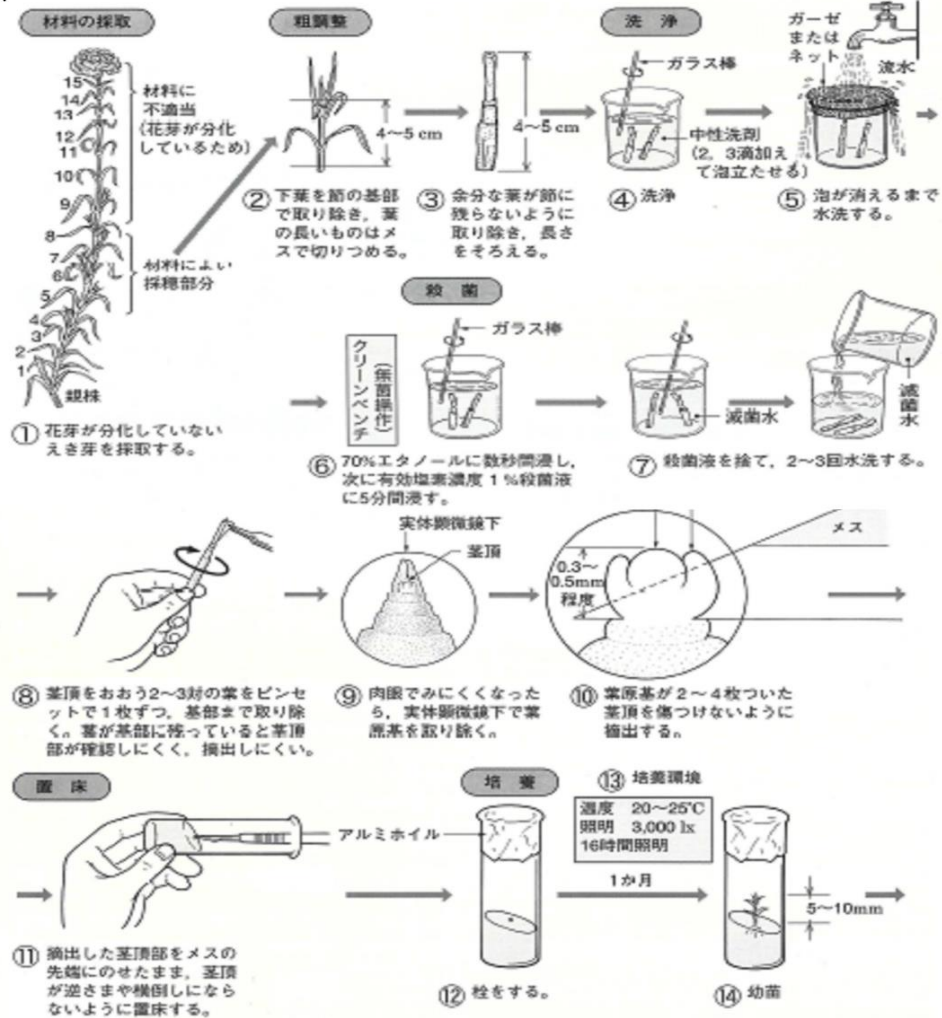
6 展開事例

	主な学習活動	指示・説明及び 指導上の留意点	【観点】 ■評価方法
導 入	本時の学習活動を知る。 ワークシートを確認し、実験方法等を理解する。	本時の学習内容について説明する。 ワークシートの活用について説明する。	
展 開	カーネーションの茎頂培養方法について理解する。 材料の粗調整と殺菌方法について理解する。 茎頂の摘出方法について、理解する。	カーネーションの茎頂培養についてスライド等を活用し説明する。 資料1参照 材料の粗調整と殺菌方法について説明する。 資料2参照 茎頂の摘出方法について説明する。	【知識】 ■ペーパーテスト
	材料の粗調整と各種器具及び手指等を殺菌する。 ここでの取組を評価する。資料3, 資料4参照	ワークシートやスライドを振り返り、材料の粗調整及び殺菌方法を説明する。	【技術】 ■パフォーマンステスト
	実体顕微鏡を使ってカーネーションの茎頂を摘出する。	スライドを用いてカーネーションの摘出方法について説明する。	
	摘出した茎頂を培地に置床し、アルミホイルで詮をする。 (アルミホイルについては、火炎滅菌する) 生育環境を理解し、培養室で培養する。 使用器具等を片付ける。	置床方法及び火炎滅菌方法について説明する。 滅菌不足がコンタミの原因になることを説明する。 培養条件(温度・照明等)について説明する。 片付け、手洗い等について指示する。	【思考・判断・表現】 ■ワークシート 資料5
まとめ	ワークシートを振り返り、本時の内容について確認する。 チェック表により、各項目について自己評価する。 次時の学習内容について確認する。	本時の内容についてワークシート及びスライド等により振り返る。 チェック表の自己評価方法について説明する。 資料6参照 次時の学習内容について説明する。	資料5により、知識・技術及び思考・判断・表現について、評価することもできる。

カーネーションの茎頂培養

年 組 氏名

- 1 目的 茎頂培養の特徴について理解し、カーネーションの茎頂培養について正しく実験ができる。
- 2 注意点 (1) 正しい無菌操作により、コンタミを防ぐ。
(2) 基本的な技術を習得し、適切に茎頂を摘出する。
- 3 実験方法



- 4 留意点
 - ①花芽が分化していない（えき芽）を採取する。
 - ②下葉を節の基部で取り除き、葉の長いものはメスで切りつめる。
 - ③余分な葉が節に残らないように取り除き、長さをそろえる。
 - ④（中性洗剤）を使って洗浄する。
 - ⑤（泡）が消えるまで水洗いする。
 - ⑥（70）%エタノールに数秒間浸し、次に有効塩素（1）%殺菌液に浸す。
 - ⑦殺菌液を捨てて、2～3回水洗いする。
 - ⑧（茎頂）をおおう2～3対の葉を（ピンセット）を使って取り除く。
 - ⑨（メス）で葉原基を取り除く。
 - ⑩葉原基が2～4枚ついた（茎頂）を傷つけないように摘出する。
 - ⑪摘出した茎頂部をメスの先端に乗せたまま培地に（置床）する。
 - ⑫栓をする。
 - ⑬温度（20～25℃）℃，照明（3000）ルクスで16時間照射する。
 - ⑭幼苗

資料1 ワークシート「カーネーションの茎頂培養」

I. 準備

(1) 材料の粗調整と殺菌

- ①材料を4~5cmに切る。
- ②ビーカーに水を入れ、そこに中性洗剤を2、3滴たらし、材料を入れる。
- ③ガラス棒で攪拌する。
- ④ビーカーの口にガーゼをし、流水で洗剤を洗い流す。
- ⑤泡が消えたら水を捨てる。
- ⑥材料をシャーレにあげる。

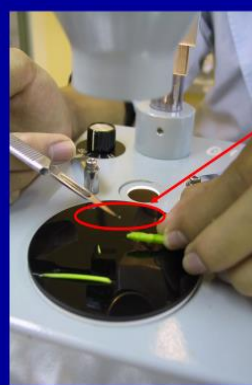
資料2 スライド「準備」

II. 実験の流れ

- (1) 手の殺菌
- (2) 実体顕微鏡の殺菌
- (3) 材料の殺菌
 - ①次亜塩素酸ナトリウム(1%溶液)で5分間攪拌しながら殺菌する
 - ②滅菌水で3回すすぐ
- (4) 材料の調整

資料3 スライド「実験の流れ」

(5) 茎頂の摘出



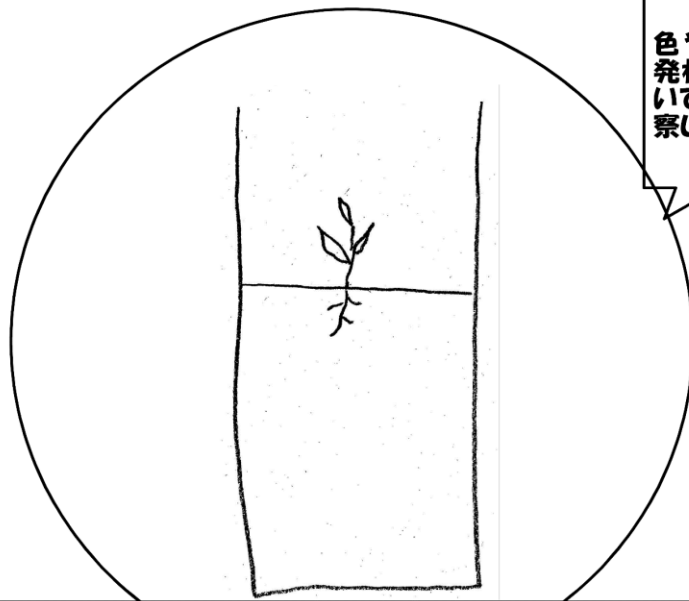
資料4 スライド「茎頂の摘出」

カーネーションの茎頂培養2

年 組 氏名 _____

- 1 目 的 茎頂培養1か月後の苗の状況を観察し、茎頂組織の成長過程を確認すると同時に、順化までの環境条件について確認する。
- 2 注 意 点 (1) 幼苗をスケッチし、カルスの形成状況や分化状況等について確認する。
(2) コンタミが発生している場合には、取り除き、その要因について考える。

【試験管内の苗の状況についてスケッチしよう】



色や形、発芽・発根の様子についても詳細に観察しよう!

知識・技術として評価する

評価 A 発芽及び発根の様子や分化状況等について詳細に観察しており、他の試験管の様子についても記載している。

【現在の状況や気が付いたこと等】

○発芽・発根の様子がうかがえる。発芽については15mm程度の草丈で、葉が3枚展開している。色は薄い緑色である。発根についても同様に、主根から枝分かれしている。しかし、1本の培養苗については、試験管内にコンタミが発生しており、枯死状態と思われる。他の8本の幼苗については、生育良好である。

思考・判断・表現として評価する

○コンタミの発生状況について

- (1) 置 床 数 (10) 本
- (2) コンタミ発生数 (1) 本
- (3) コンタミ発生率 (10) %

コンタミの発生数も評価として加えることもできる。
コンタミ発生率20%以下 「A」
コンタミ発生率70%以上 「C」

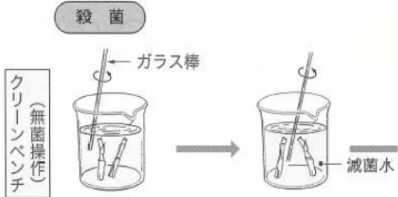
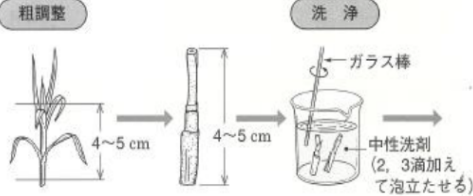
○コンタミの発生した場合については、その要因について考えよう。

評価：A コンタミが発生した原因について、殺菌不足等について具体的に説明している。(手指消毒の不徹底では評価「B」とする)

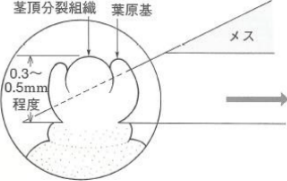
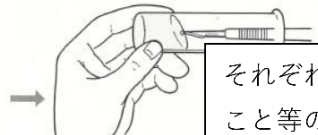
- (1) アルコールによる手指消毒が徹底されていなかった。
- (2) メスやピンセット等の滅菌処理が不足していた。
- (3) アルミ栓を火炎滅菌する時間が足りなかった。
- (4) 紫外線でクリーンルームを殺菌する際の時間が不足していた。
- (5) 材料を次亜塩素酸ナトリウムで殺菌する際の処理が不足していた。

カーネーションの茎頂培養チェック表

実施日:令和()年()月()日
()年()組()番 氏名()

①手の殺菌	②実体顕微鏡の操作
<p>○石けんで洗う。 (指と指の間も丁寧に洗う) ○次にエタノールで消毒する。(70%)</p> <p>*爪の間に雑菌が多く繁殖している。</p>	<p>○ステージ板は、白と黒の面がある。試料に応じて、白と黒の面を使い分ける。 ○両眼で覗き、左右の視野が一致するように眼幅を調節する。 ○ピントを合わせる時は、対物レンズをプレパラートに近づけてから、ステージを離しながらピントを合わせる</p>
<p>それぞれの過程において、留意点を把握していると同時に、ポイントや重要事項等についてもメモし、知識として蓄えている。今後の茎頂培養の技術において生かされると考える。</p>	
メモ	メモ
事前に爪を切っておくことが重要。	しぼりを調節して、光の量を調節して観察しやすくする。
髪の毛にも要注意!	
自己評価(A B C)	自己評価(A B C)
理由()予備実験を行ったから	理由()予備実験を行ったから
()先生の説明を聞き理解できた	()先生の説明を聞き理解できた
()スライドをみて学習したから	()スライドをみて学習したから
()分からなかったから	()分からなかったから
()難しい作業だったから	()難しい作業だったから
()スライドをみる前だったから	()スライドをみる前だったから
その他()	その他()
③材料の殺菌	④材料の調整
 <p>○規定の濃度で殺菌する。 *クリーンベンチに入室したら会話は絶対にしない (コンタミ防止)</p>	 <p>○花芽が分化していないえき芽を採取する。 ○余計な下葉を取り除く。</p>
メモ	メモ
エタノールには長く浸さないこと!(30秒~1分)	材料の調整が実験の成功のカギ!
滅菌水ですすぐ際は十分洗い流すことが大切	ガラス棒でよく攪拌する
自己評価(A B C)	自己評価(A B C)
理由()予備実験を行ったから	理由()予備実験を行ったから
()先生の説明を聞き理解できた	()先生の説明を聞き理解できた
()スライドをみて学習したから	()スライドをみて学習したから
()分からなかったから	()分からなかったから
()難しい作業だったから	()難しい作業だったから
()スライドをみる前だったから	()スライドをみる前だったから
その他()	その他()

資料6 カーネーションの茎頂培養チェック表

⑤茎頂の摘出	⑥試験管の殺菌
 <p>○葉原基は2~3枚程度残してもOK</p>	<p>○アルミ栓は火炎滅菌する。 (試験管の口を回転させながら10秒前後)</p>
メモ	メモ
自己評価(A B C)	自己評価(A B C)
理由() 予備実験を行ったから	理由() 予備実験を行ったから
() 先生の説明を聞き理解できた	() 先生の説明を聞き理解できた
() スライドをみて学習したから	() スライドをみて学習したから
() 分からなかったから	() 分からなかったから
() 難しい作業だったから	() 難しい作業だったから
() スライドをみる前だったから	() スライドをみる前だったから
その他()	その他()
⑦茎頂の置床	⑧試験管の殺菌
 <p>それぞれの過程において、留意点を捉えているが、気がついたことや工夫したこと等の記載があれば更に評価は高くなると考える。</p>	<p>○最後にアルミ栓をしめる際は、やけどに注意する。</p>
○メスで置床させる際は、培地をメスで切るようにすると良い。	
メモ	メモ
自己評価(A B C)	自己評価(A B C)
理由() 予備実験を行ったから	理由() 予備実験を行ったから
() 先生の説明を聞き理解できた	() 先生の説明を聞き理解できた
() スライドをみて学習したから	() スライドをみて学習したから
() 分からなかったから	() 分からなかったから
() 難しい作業だったから	() 難しい作業だったから
() スライドをみる前だったから	() スライドをみる前だったから
その他() 感想・まとめについては、実験を振り返るとともに、工夫したこと等についても明確に記載していることから、評価は高いと考える。	
<p>【感想】 ○初めて茎頂培養に挑戦したが、予備実験とイメージトレーニングを行ったことから、思っていた以上に簡単にメスで摘出することができました。難しかったのが、実体顕微鏡のピント合わせることと、茎頂を培地に置床する際に分かりづらく、確認することができませんでした。(メスで培地を切ったが、うまく置床されているか心配) また、今後は定期的に成長を観察しながら、コンタミ等の発生にも注意して調査レポートに記録したいと思います。</p>	

農業科 事例6 (食品製造)
 キーワード 指導と評価の計画から評価の総括まで, 「知識・技術」の評価

単元名
 食の安全と品質表示

〔指導項目〕
 (4) 食の安全と品質表示
 ア 食品の安全性
 イ 食品の衛生
 エ 食品の包装と品質表示

食の安全と品質表示について, 食生活との関連から捉えることができるよう学習をする。

また, 食品による危害の要因や食品の安全に関する法規の概要について, 危害分析・重要管理点 (HACCP) や食品安全マネジメントシステム (ISO22000) などと関連付けて扱うこととされている。食中毒などの具体的な事例を通して, 食品による危害の要因について取り上げ, 法規及び危害分析・重要管理点方式や食品安全マネジメントシステムなどに基づいた施設・設備, 食品の安全な確保と衛生管理に関する知識と技術など安全で衛生的な食品の製造について考察する学習として設定した。

1 単元の目標

- (1) 食の安全と品質表示に関する学習の意義について理解するとともに, 関連する技術を身に付ける。
- (2) 食の安全と品質表示に関する課題を発見し, 科学的な根拠に基づいて創造的に解決する。
- (3) 食の安全と品質表示について自ら学び, 主体的かつ協働的に取り組む。

2 単元の評価規準

知識・技術	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
食の安全と品質表示に関する学習の意義について理解するとともに, 関連する技術を身に付けている。	食の安全と品質表示に関する課題を発見し, 科学的な根拠に基づいて創造的に解決している。	食の安全と品質表示について自ら学び, 主体的かつ協働的に取り組もうとしている。

3 指導と評価の計画（食品の衛生：11時間）

時間	指導事項	【ねらい】 ○学習活動	評価の観点 (授業の重点)	□学習事項 【観点】 ■評価方法
1	食品衛生の目的	【食品衛生の目的を理解する】 ○食の安全について考察し、食品衛生の目的を学習する。	知識	□食品衛生の目的, 重要性 【知識】 ■ペーパーテスト (考査)
2 ・ 3	飲食に起因する健康障害	【飲食に起因する健康障害について理解する】 ○具体的事例をもとに食品事故について学習し、食品衛生の重要性について学習する。 ○実習室の衛生管理をチェックする	知識・技術 主体的に学習に取り組む態度	□飲食に起因する健康障害の要因【知識】 ■ペーパーテスト (考査) □製造業の衛生管理ポイント【技術】【態度】 ■衛生管理ポイントチェックシート
4	食品衛生行政と法律	【食品衛生行政のしくみ】 ○食品衛生を取り巻く国内外のしくみや法律について学習する。	知識	□食品衛生行政のしくみと法律【知識】 ■ペーパーテスト (考査)
5	食品衛生法	【食品衛生法の目的や規定を理解する】 ○食品衛生法の成り立ちや範囲, 規定について学習する	知識 思考 判断 表現	□食品衛生法の成り立ち【知識】 ■ペーパーテスト (考査) 【思考・判断・表現】 ■提出物① (振り返りシート)
6 ・ 7	国際的な衛生管理システム 展開事例を参照	【危害分析・重要管理点 (HACCP) について理解する】 ○安全で衛生的な食品の製造について考察する ○HACCPの目的を学習し、従来手法との比較を行う	知識・技術 思考 判断 表現	□HACCPの理解【知識】 ■ペーパーテスト (考査) □HACCP的な視点【技術】【思考・判断・表現】 ■提出物② (振り返りシート)
8 ・ 9	食中毒の概要	【食中毒について理解する】 ○食中毒の概要として、具体的な原因や近年の統計から発生状況の特徴を学習する	知識 思考 判断 表現	□食中毒の種類や発生状況 □食中毒の発生原因【知識】 ■ペーパーテスト (考査) 【思考・判断・表現】 ■表やグラフの読み取り

10 ・ 11	食中毒の分類	<p>【食中毒の分類を理解し、食中毒の予防を実践する】</p> <p>○様々な食中毒について学習し、特徴を理解する。</p> <p>○食中毒事例を調べ、予防法や対処法をまとめ、発表する。</p>	<p>知識</p> <p>思考 判断 表現</p> <p>主体的に学習に取り組む態度</p>	<p>□食中毒のこわさを知る</p> <p>【知識】</p> <p>■ペーパーテスト（考査）</p> <p>□食中毒を予防するための方法【思考・判断・表現】</p> <p>■発表にむけたグループワーク</p> <p>□発表と相互評価【態度】</p> <p>■発表内容</p>
---------------	--------	---	--	---

4 評価の総括

評価項目	観点	知識・技術	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
ペーパーテスト (食品衛生・食中毒)		○ (知識)		
衛生管理ポイントチェックシート		○ (技術)		○
提出物① (振り返りシート)			○	
提出物② (振り返りシート)		○ (技術)	○	
表やグラフの読み取り			○	
発表にむけたグループワーク			○	○
発表内容				○

(1) 知識・技術

本事例では科目の性質から、知識と技術を分けて評価することとする。

評価計画から、知識に関して記録に残す評価は1回（定期考査）である。評価によりA・B・Cをつける。ここではA=3点、B=2点、C=1点とする。

技術を評価する場面は2回（衛生管理ポイントチェックシート・振り返りシート）である。それぞれの評価がB、Bであった場合、平均は2.0となり、(A>2.5≥B≥1.5C) 技術の評価はBとする。

知識と技術の比率を同等した場合、 $3.0 \times 0.5 + 2.0 \times 0.5 = 2.5$ であるから、知識・技術の評価はBとする。

(2) 思考・判断・表現

思考・判断・表現に関して記録に残す評価は4回（振り返りシート・表やグラフの読み取り・グループワーク）である。それぞれの評価がB、B、A、Bであれば、平均は2.25であるから、評価はBとする。

(3) 主体的に学習に取り組む態度

評価計画から、主体的に学習に取り組む態度に関して記録に残す評価を3回としている。（衛生管理ポイントチェックシート・発表に向けたグループワーク・発表内容）

本事例では教科の特性から食品衛生や食中毒など重要な単元であることを踏まえ、その都度評価することとした。

5 観点別学習状況の評価の進め方【知識・技術】

本単元では従来の食品衛生管理と新しい衛生管理「HACCP」の違いについて理解するとともに、安全な食品製造への具体的な取り組みを答え、実践することができるかを評価する。

留意事項として、指導計画において知識と技術について明示し、評価のポイントを明確にした上で評価する必要がある。

<評価のめやす(例)>

【知識：ペーパーテスト】

おおむね満足できる (B)

- 新しい食品衛生管理「HACCP」についておおむね理解している。
- 従来の食品衛生管理とHACCPの違いについておおまかに理解している。
- HACCPの管理方法（危害要因を分析・重要な工程を重点的に管理・記録する）の重要性を理解している

十分に満足できる (A)

- 新しい食品衛生管理「HACCP」について十分理解している。
 - ※ テストの点数によって評価のめやすを設定することも考えられる。
- HACCPの成り立ちと重要性を理解している。
- 従来の食品衛生管理とHACCPの違いについて明確に説明できる。
- HACCPの管理方法（危害要因を分析・重要な工程を重点的に管理・記録する）の重要性を理解し、具体的な手立てを考えることができる。

※ 努力を要する (C) と判断した生徒

安全な食品製造実習を行う上で食品衛生管理を理解することは必須であるため、HACCPの要点や実践的な取り組みを、スライド等を用いて徹底した衛生管理について繰り返し支援を行う。

【技術：振り返りシート】

おおむね満足できる (B)

- 従来の食品衛生管理と新しい衛生管理「HACCP」の違いをおおむね理解し、実習中の各工程での温度記録や監視をすることができる。
- 実習中での各工程の観察や記録等を行うことができる。

十分に満足できる (A)

- 従来の食品衛生管理と新しい衛生管理「HACCP」の違いを十分に理解し、実習中の各工程での温度記録や監視の意味について理解し、実践することができる。
- 実習中での各工程の観察や記録等の意味を理解している。
- 従来の食品衛生管理とHACCPの違いについて理解し実践できている。

※ 努力を要する (C) と判断した生徒

従来の食品衛生管理と新しい衛生管理「HACCP」の違いを図や詳しい説明によって理解させる。実習での各工程の意味や衛生管理の重要性について教員とともに実施し気づかせる。

6 展開事例

段階	主な学習活動 質問項目	指示・説明及び 指導上の留意点	【観点】 ■評価方法
導入	1 導入 (生徒の共通理解) 食品を摂取して、体調が悪くなったことはありますか	個人情報となる部分に注意をする。 個人を揶揄するような対象にならないよう注意をする。 食品で最も重要視されているものが安全であることを改めて理解させる。	
展開	2 食品衛生法を学ぶ	食品加工を行う上での重要性を理解させる。 資料1参照	
	3 本時の学習課題を知る	学習課題: 従来の食品衛生管理と新しい衛生管理「HACCP」の違いについて	
	4 従来の食品衛生管理について学ぶ ・食品事故の例を紹介 従来の食品衛生管理で、すべての食品を安全に出荷するのが難しい点を挙げてみましょう	従来の食品衛生管理よりも安全な食品衛生管理を求めていったことを理解させる。 宇宙空間の状況と、地球では環境が異なるが、「食の安全」がどちらも重要になっていることを理解させる。	【知識】 ■ペーパーテスト (考査)
	5 HACCPについて学ぶ なぜ安全な宇宙食が重要なのだろうか?	HACCPだけで食品衛生管理が完成されているものではないことを理解させる。	【思考・判断・表現】 ■グループ内での協議観察
6 従来の食品衛生管理とHACCPの比較			
まとめ	7 本時の振り返り 従来の食品衛生管理とHACCPの違いを説明しなさい	本時の学習課題を自分自身で振り返って書かせる。 本時の授業から学んだことを書かせることで理解を深める。 ここでの取り組みを評価する。資料2参照	【技術】【思考・判断・表現】 ■振り返りシートへの記入
	8 次回の確認 HACCPの管理方法や特徴について		

②食品衛生行政と法律

○月○○日 (○) 【知識・技術】

食品衛生法 (1947 年に制定)

目的： 食品の安全性の確保のために公衆衛生の見地から必要な措置を講ずることにより、飲食に起因する衛生上の危害の発生を防止し、国民の健康の保護を図る

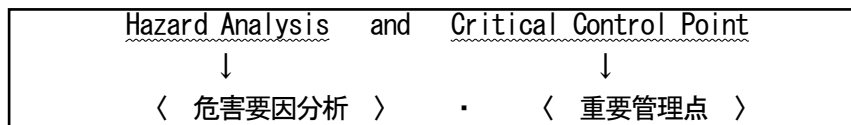
従来の食品衛生管理： 製造中は検査をせず、最終製品を抜き取って検査をしていた。

- 〈食品事故の例〉・ 1996年 学校給食による大腸菌 O-157 (被害：約 1 万人)
- ・ 2000年 「低脂肪乳」等を原因とする食中毒事件 (被害：約 1 万 3000 人)

検査で抜き取られなかった製品が市場に出回ることになる→大きな被害が出る

HACCP (ハサップ)

製造中の工程ごとにあらかじめ危害要因を分析し、特に重要な工程を重点的に管理・記録をし、最終製品が安全であることを証明していく管理方法。食品事故が起こった場合も工程での検査が記録しているため、出荷時期や出荷数を特定しやすくし、原因の究明が容易となる。



☆1960年代のはじめにアメリカの『NASA』で宇宙食の安全性を確保するために開発された

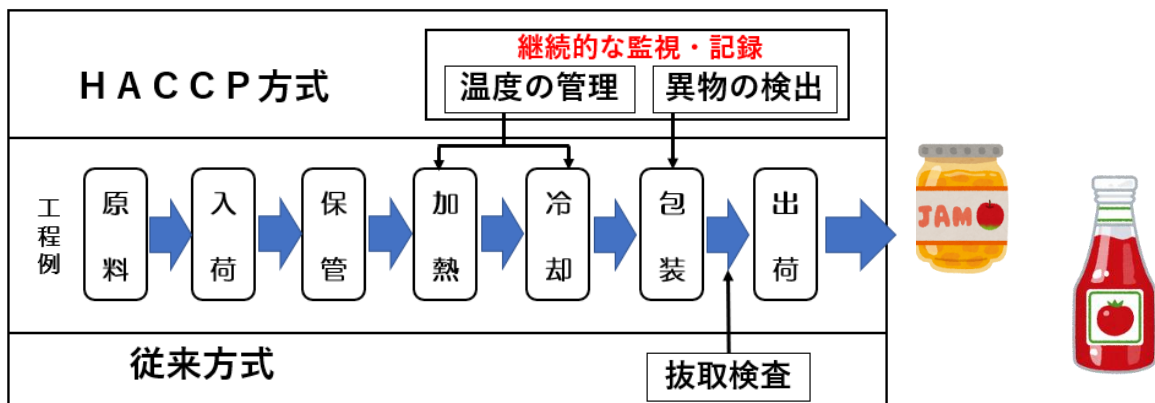
Q 問題 なぜ安全な宇宙食が重要なのだろうか？【グループワーク】

宇宙空間で食中毒や異物混入などの食品事故が起こって場合、対応や治療ができず、大きな被害につながる
とが予想される

↓

宇宙食を製造することと地球での食品衛生管理では、どちらも安全であることが最重要

図：従来の食品衛生管理と HACCP の比較



【食品製造】授業振り返りシート

令和〇年〇月〇日 (〇)

組 番 氏名

1. 従来の食品衛生管理と HACCP の違いを説明しなさい。

『従来の食品衛生管理』は、最終的な製品の抜き打ち検査のみで安全かどうかを判断していた。この方法では、危険な製品が検査で抜き取られない場合もあり、市場に出回ってしまう可能性がある。新しい検査体制の『HACCP』では、製造中の各工程で、すべてのものを検査・記録するので、製品として市場に出回るときには、従来のものと比べてより安全な製品が製造され、事故が起きた場合の回収も早い。

評価：A 従来の食品衛生管理とHACCPの違いについて、メリットやデメリットを具体的に示して説明がされている。

★教科担任からのコメント： 印

--

2. 学校の製造実習中に、各工程で温度を記録している理由を考えよう

各工程で温度を記録することで、規定よりも低温で処理されることや高温で処理された際に、後から見返すことができる。

評価：C 決められた温度内で加熱をされているかどうかの確認のみに止まっている。記録をすることで、トレーサビリティ的な視点があることを理解する学びが必要

3. 本時の授業を受け、学んだことを振り返る

20																			
40																			
60																			
80																			

4. 本時の授業の自己評価

理 解	5	•	4	•	3	•	2	•	1
表 現	5	•	4	•	3	•	2	•	1
意 欲	5	•	4	•	3	•	2	•	1
取り組み	5	•	4	•	3	•	2	•	1

【農業部会作成委員】

村上 泰己	宮城県教育庁高校教育課指導主事
伊藤 裕之	宮城県本吉響高等学校主幹教諭
大和 知朗	宮城県柴田農林高等学校教諭
昆野 慶太	宮城県南郷高等学校教諭