

## 第3章 構想設計の授業実践例

# グローバル時代に発信する生物育成の技術

広島大学附属東雲中学校

堤 健人

授業の概要：ここでは、生物育成に関する技術を中心に、さまざまな文化や価値観を理解し認め合いながら自分の考えを明確にして問題を解決する力の伸長を目標としています。食料・環境・資源に関するグローバルな問題の解決には、1人の力ではなく、多くの人々が協働的に関わる必要があります。そこで、知識構成型ジグソー法を軸とした協働的問題解決型の題材を紹介します。評価の学習で習得した社会的・環境的・経済的側面を元にして、子どもたちが主体的に、多様性や協働性を培いながら、デザインプロセスを通して、技術イノベーションにつながる創造性を育む題材の一つとして報告できればと考えます。

## 題材の指導計画

題材目標：

1. 生物育成に関する技術について、社会的、環境的及び経済的側面から比較・検討し、多面的に評価して自身の意見を示そうとする態度を身につける。(関心・意欲・態度)
2. よりよい社会を築くために、生物育成に関する技術と社会や環境とのかかわりについて考えようとする態度を身につける。(関心・意欲・態度)
3. 生物育成に関する課題について、多様な側面から技術を適切に比較・検討し、解決策を見いだすことができる。(工夫・創造)

授業環境：生徒数・・・4名×5グループ：計20名、インターネットに接続できるコンピュータ(各1台)、電子黒板(1台)、プロジェクタ(1台)、タブレット端末(各班1台)、エキスパート活動の資料(4種類、それぞれ5名分)、評価用ワークシート(20名分)

### ■ 題材の指導計画(3時間扱い、本時3/3)

時間	学習目標・学習内容
1	多面的に評価して自身の意見を示そうとする・伝統野菜をテーマとした生物育成技術の評価
2	社会や環境とのかかわりについて考えようとする態度を身につける・様々な視点(数・質・安全・調節)を重視した生物育成の技術
3	<本時>多様な側面から技術を適切に比較・検討し、解決策を見いだす・生物育成に関する課題について解決策の提案

\*本実践では、生徒の主体性・多様性・協働性を育むことを主な目的とし、2・3時間目は知識構成型ジグソー法を用いて授業を展開した。なお、全体の2時間目がエキスパート活動であり、3時間目がジグソー活動とクロストーク活動である。

参考文献：大学発教育支援コンソーシアム推進機構「協調学習 授業デザインハンドブック—知識構成型ジグソー法を用いた授業づくり—」

# 構想設計に関わる学習のポイント

## エキスパート活動で用いた資料

エキスパート活動で用いる資料は、既習事項を中心とする技術を4つの価値観（数・質・安全・調節）で整理したものである。取り上げた技術の例を表1にまとめる。

表1 エキスパート活動で扱う技術の例

数	質	安全	調節
システム管理農業	品種改良	有機農作物	抑制栽培
スマート農業	測定技術	トレーサビリティ	促成栽培

## 生徒に与えた課題や条件

課題は、「生物育成に関する技術の活用-これからの日本にどうかす?-」とした。エキスパート活動の前に1度テキストとして提示し、最終的な目標を把握させた。その後、ジグソー活動の前に、図1～3のような資料を提示しながら再度確認した。場面や条件は生徒が自由に設定できるようにした。

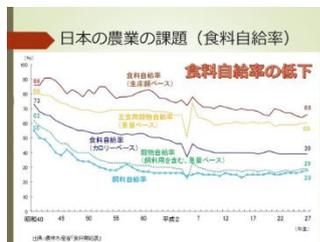


図1 日本の食糧自給率

	平成22年	23年	24年	25年	26年	27年	28年
農業従事人口	200.6	190.1	181.4	173.0	165.0	157.7	151.2
うち男性	110.6	104.5	100.4	97.1	94.1	91.3	88.9
うち女性	89.9	85.6	81.0	75.9	70.9	66.4	62.3
平均年齢	65.8	65.2	64.6	64.2	63.7	63.4	63.1
高齢化率	20.3	20.2	20.0	19.7	19.2	18.9	18.9
うち女性	19.3	19.1	18.7	18.2	17.8	17.5	17.5
うち男性	21.5	21.2	21.5	21.2	21.6	22.1	22.1
平均労働時間	66.1	65.9	65.2	64.5	63.8	63.0	62.0

図2 日本の農業就業人口



図3 日本の農地面積

## 思考・判断・表現のツールや働きかけ

場面や条件を生徒に設定させることで、「設定型問題」と「将来型問題」へと向かわせた。また、生徒一人ひとりがそれぞれの問題解決にあたる前段階として、知識構成型ジグソー法を組み込むことで、小グループでデザインプロセスのフローを体験させた。この中で、生徒は様々な価値観を理解し互いに認め合いながら、図4のような世界の問題解決に取り組んだ。授業者はエキスパート活動において、生徒が資料を適切に理解し、ジグソー活動に支障ができないような資料づくりができるよう支援した。また、ジグソー活動では、エキスパートとなった生徒がそれぞれの役割を果たすことができるような支援を心がけるとともに、結論や思いだけを伝えがちな生徒に対しては、「なぜ」や「どうして」と切り返し、その意図や根拠が明確になり、学級全体に多様な思考が浸透するよう配慮した。

**世界の農業（アフリカ）**

【特徴】

- 北部には世界最大のサハラ砂漠があり、土地が平ら
- サハラ砂漠とその周辺を除けば、雨もほとんど降り、日照量も気温も高い
- 種や肥料、トラクターなどの輸送に数ヶ月必要
- 主食はトウモロコシの粉や米

図4 クロストーク活動用の課題の一例

## 構想設計の学習評価のポイント、評価規準・基準

生徒の解決策の提案は、図5のようなワークシートに記述させた。問題、解決策、参考にした技術を順序立てて説明できるように構成している。

評価規準：課題を明確にし、解決のために適切な技術を選択したり、組み合わせたりできているか。

評価規準の設定例：今後、日本の基幹的農業従事者の高齢化に対して、スマート農業の技術が活用できると考えます。なぜなら、農作業を自動化できる農業ロボットの実用化が進めば、無理な体勢の維持や力仕事が減るからです。

**自分の最終意見と理由**

私は『生物育成の技術』の活用法として、  
 今後、日本の \_\_\_\_\_ に対し、  
 \_\_\_\_\_ の技術が活用できると考えます。  
 なぜなら、 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_ からです。  
 （参考にしたテーマ：安全・大量・質・促成抑制）

図5 解決策を記述するワークシート

## 構想設計に関わる授業の概要

授業の目標：生物育成に関する課題について、多様な側面から技術を適切に比較・検討し、解決策を見いだすことができる。(工夫・創造)

準備物：電子黒板操作用コンピュータ・電子黒板・プロジェクタ (各1台)、タブレット端末 (5台)、ワークシート (20名分)

	学習内容・学習活動	教師の働きかけ	指導上の留意点
導入 10分	<p>1. 前時の復習</p> <p>○それぞれの価値観に基づく生物育成の技術を振り返る。(数・質・安全・調節)</p> <p>2. 本時のめあてと課題の確認</p> <p>○本時のめあてを把握するとともに、課題を知る。</p>	<p>●ジグソー活動の班で説明ができるように、前時でまとめた4つの価値観に基づく生物育成の技術を確認させる。</p> <p>●課題の資料として、日本の農業の現状(図1～3)を説明する。</p>	<p>●授業ははじめの座席はエキスパート活動の班ごとに指定する。</p> <p>●エキスパート活動でまとめた資料をもとに、生徒一人ひとりがエキスパート活動の内容を説明できる状態を目安とさせる。</p> <p>●本時のめあてについて伝える前に、ジグソー活動の班に移動させる。</p>
展開 30分	<p>3. ジグソー活動 (20分)</p> <p>○エキスパート活動の内容を他の班員に説明する。</p> <p>○他の班員が説明した内容に対して、質問したり詳細に知りたい内容を交流したりする。</p> <p>○班で交流した内容から、クロストーク用課題に対する生物育成の技術の活用案を考える。活用案はタブレット端末のスライド1枚分にまとめる。</p> <p>4. クロストーク活動 (10分)</p> <p>○班ごとに考えた課題の解決策を全体で交流する。</p>	<p>●各班をまわりながら、エキスパート活動の報告が円滑に進むよう支援する。</p> <p>●実生活や授業での生物育成の経験を振り返らせたり、他の価値観の技術でも、視点を変えれば応用できる点に気づかせたりする机間指導を行う。</p> <p>●内容に応じて、適宜 ICT 機器を利用し、出てきた技術について分類や比較がしやすいような提示をする。</p>	<p>●一人2分程度でエキスパート活動の内容を報告させる。</p> <p>●課題を解決するために、それぞれの価値観の技術を抽出したり、複合的に活用したりさせ、技術者倫理に沿って前向きな妥当点を考えさせる。</p> <p>●なぜその技術が有効なのかという根拠を示すことができるようにまとめさせる。</p> <p>●一人2分程度でジグソー活動の内容を報告させる。</p>
まとめ 10分	<p>5. これからの生物育成の技術の提案</p> <p>○各班のそれぞれの課題に応じた解決策を踏まえて、今後の日本での生物育成について、どのような技術の活用が考えられるか提案する。</p>	<p>●ワークシートを配布し、書き方の説明を行う。</p>	<p>●各自が設定した問題、選択・抽出した技術、解決策の一貫性がとれているかを確認させる。</p> <p>【工夫・創造】ワークシート</p>

### 学習指導ではここにこんな工夫!!

3. ジグソー活動におけるクロストーク用課題(図4)の活動が、課題の解決策の提案に大きく影響する。ここで、それぞれの価値観を交流させ多くの可能性について検討させる。その際、なぜその技術を選んだかという根拠を必ず示させるとよい。1つの技術が複数の目的に適用できたり、1つの課題の解決に複数のアプローチがあることに気づかせたりすることができる。また、生徒の主体性や協働性も同時に育むことができると考えられる。その後、図6のように全体に発表するための補助資料をタブレット端末のスライド1枚分にまとめさせた。



図6 補助資料をまとめる様子

### 学習指導ではここに注意・配慮!!

課題に関して提示する資料は、生徒が焦点化しやすいもの2~3つにした方がよい。生徒はエキスパート活動の報告の中で、10以上の技術について触れる。さらに、課題において「食糧自給率・従事者の減少・高齢化・経験者不足・農地の減少」など多くの情報を与えすぎてしまった。そのため、どの課題について考えるかの時点で迷う生徒がおり、本来すべき解決策の提案を十分にできない生徒がいた。題材の指導計画の2時間目にあたるエキスパート活動の資料も含め、生徒に提示する情報は既習事項と密に関係性をもたせながら精選することが大切である。

### 学習はこのように評価!!

図7は生徒の記述の1つである。生徒が取り上げた課題、適用する技術とその理由に整合性がとれていれば、規準(基準B)を満たしていると考えられる。その上で、複数の課題について適切に解決策を提案していれば、基準Aを満たしていると捉えた。表2はそれぞれの基準ごとに、生徒数まとめたものである。

表2 評価まとめ

評価	人数
A	21
B	53
C	6

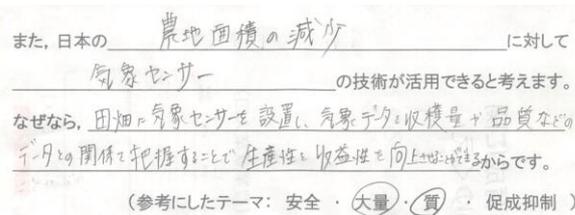


図7 生徒のワークシートの記述(評価B)

### 生徒たちからこんな学習や変容が!!

授業後の生徒へのアンケートから、「自分が調査したこと、みんなの意見を踏まえて新しいことを考えることが楽しかった」や、「技術の活用法を考えると、4人の意見をうまく取り入れることが難しかった。でも、自分が全く想像できないような案を同じ班の人が出したとき、思わず『スゴイ』と言ってしまった」という記述が見られた。生徒たちは、中学校で学習した技術に関する知識・技能が、見方・考え方を変えたり、図8のように仲間との協働によって深化させたりできることを感じとったようである。このような姿や記述から、生徒たちは社会で技術の開発・創造に奇与する能力が育まれたと感じる。



図8 協働して学習する様子