

<技術・家庭科（技術分野）>

「学習の個性化」を活かした主体的な生物育成の学習

～ 小集団での対話によって学びを深める工夫 ～

大垣市立興文学校 教諭 北川 俊介

概 要

本実践は、「学習の個性化」を生徒一人一人の判断や選択が生かされる学習過程として捉え、小集団での対話を通して学びを深める授業づくりを目指したものである。中学校技術科「B 生物育成の技術」におけるレタス栽培を題材に、レディネステストを用いて「味」「大きさ」「無農薬」「コスト」などの項目に点数制限を設け、生徒自身の価値観や優先順位を明確化した。さらに、肥料の特性やNPK成分といった科学的情報を基に肥料選択を行い、視点を明確にし、小集団を再編成し、様々な意見交換ができる対話活動を意図的に行う授業を実践した。対話を通して他者の考えに触れることで、生徒は自らの判断を見直し、生育状況に応じて選択を修正する姿を見せた。結果だけでなく、迷い、比較し、選び直す過程が学びとなり、「学習の個性化」を活かした主体的な生物育成の学習につながった。

1 主題設定の理由

GIGA スクール構想の実現や新学習指導要領の実施に伴い、「個別最適な学び」と「協働的な学び」の一体的な充実が求められている。技術分野の「B 生物育成の技術」において、植物の栽培は、「マニュアル通りの作業」に終始しがちである。生徒が自分事として捉え、主体的に栽培に関わるためには、自らの栽培目的を明確にし、その実現に向けた最適解を模索するプロセスが不可欠である。

そこで本研究では、レタス栽培を題材に、生徒一人一人の価値観（学びの個性化）を顕在化させた上で、科学的根拠に基づいた肥料選択を行う授業を構想した。生徒が自らの価値観を認識し、それを基に意思決定を行うことで、学習の個性化が具体的に実現されると考えたのである。学習の個性化とは、単に学習の内容や方法を個別化することではなく、生徒一人一人が価値観に基づいて判断し、その結果に責任をもちながら学ぶ過程を指す。この視点に立てば、画一的な指示や結果だけで評価する従来の「B 生物育成の技術」では、学習の本質的な目的を達成しにくいことが理解できる。個人の価値観と科学的知識を往還させ、納得解を導き出す過程こそが、技術的な見方・考え方を働かせた深い学びにつながると考え、本主題を設定した。

2 研究仮説

栽培計画において、制約条件のある評価項目

を用いて自身の価値観を明確にさせ、科学的根拠に基づく対話を行う授業を実践すれば、生徒の思考は感覚的な判断から論理的な意思決定へと変容し、生物育成に関する技術の見方・考え方を深め、主体的な学習活動になるだろう。

3 研究内容

本研究は、中学校技術科「B 生物育成の技術」において、学習の個性化をどのように実現するかを、意思決定の過程に着目して明らかにすることを目的としている。近年、教育現場では個別最適な学びの重要性が強調されているが、実際の授業においては、活動内容や教材が同一である場合、生徒の学びが画一的になりやすいという課題がある。特に生物育成の学習では、「正しく育てる」ことが強調されるあまり、教師の意図した手順や結果に学習が収束してしまう傾向が見られる。

本研究では、この課題に対し、「学習の個性化」を学習者の判断と選択が尊重される学習過程として捉え直した。学習の個性化とは、学習内容や進度を個別にすることにとどまらず、学習者自身が価値観に基づいて判断し、その結果を引き受けながら学びを深めていく過程が成立している状態であると定義した。

また、生徒が栽培中に使用した農薬や肥料などの意思決定を振り返り、学びを深めるために小集団での対話活動を取り入れた。

研究内容

(1) 価値観の明確化

栽培に対するニーズを可視化するため、ポイント制限を設けたレディネステストを実施し、あちらを立てればこちらが立たぬ「トレードオフ」の関係を体感させる。

(2) 科学的根拠に基づく教材の提示

肥料の特性（価格・安全性等）に加え、N:P:K（窒素:リン酸:カリウム）の含有率を示すことで、栽培目的に合致した肥料を選択するための科学的視点を与える。

(3) 対話による思考の深化

視点を明確にして再編成した小集団による対話活動を意図的に取り入れ、多様な他者の意見に触れることで、自らの選択を批判的に検討し、より妥当性の高い計画へと練り上げる場を設定する。

4 実践内容

研究内容 (1)

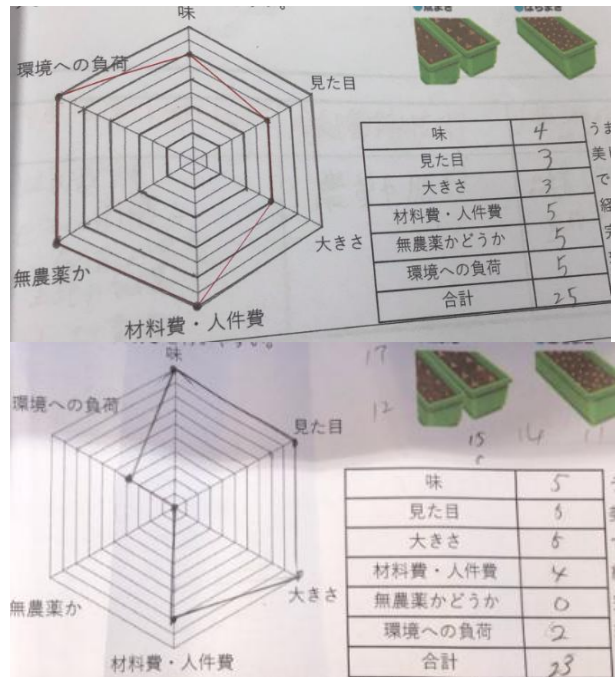
価値観の明確化 (レディネステスト)

種まき前の導入段階で、自分が育てたいレタスのイメージを具体化させるため、以下の6項目でレディネステストを実施した。

- 項目：「味」「見た目」「大きさ」「材料費・人件費」「無農薬」「環境への負荷」
- 条件：各項目最大5点満点で評価するが、合計点は25点以下とする。

この「すべての項目を最大評価（満点）にできない」という制約により、生徒は「大きさよりも安全性を取るか」「コストをかけても味にこだわるか」といった優先順位の決定（最適化の予備段階）を迫られた。【図1】生徒の中には、環境への負荷と無農薬に拘ることが繋がっていることに気付く場面もあった。また、農薬を使ったことで害虫がつかなくなるのが安全なのか、農薬を使わないのが安全なのか、生徒によって考え方が異なる様子も見られた。

題材指導計画上にもレディネステストを振り返る時間を位置付けた。追肥や農薬散布のタイミングで各々のレディネステストを見ることで、自分の願いに立ち返ることができるようにした。【表1】



【図1】レディネステストの結果

目標	時数	学習活動
1 生物育成の技術の目的 ・生物育成に関する技術の見方・考え方に気付くことができる。(思・判・表)	1	生物育成は何のために行われているかを考える。生物を育成する技術にはどんなものがあるかを知る。見方・考え方に気付く。
2 生物の育成環境を調節する技術 ・生物の育成環境を整える技術について説明できる。(知・技)	1	ハウスの写真を見て、工夫に気付く。生物を取り巻く環境を知る。育成環境を調節する技術について知る。
3 生物の成長を管理する技術 ・生物の成長を管理する技術について説明できる。(知・技)	1	穴だらけのキャベツの写真を見て、どうしたらよいか考える。植物の生育経過を知る。成長を管理する技術を知る。
4 生物の育成計画 ・技術の見方・考え方を働かせ、栽培計画に、自分の願いを表すことができる。(思・判・表)	1	レタスについて調べる。どのような管理が必要なのかをまとめる。時期と照らし合わせながら計画を立てる。自分の願いをレディネステストに表す。
5 種まきと土 ・土の構造を理解し、発芽率が高くなるように種をまくことができる。(知・技)	1	どのような土で育成すれば安定して収穫できるかを知る。セルトレイにレタスの種をまく。
6 水産生物を育てる技術 ・水産生物を育てる技術について説明できる。(知・技)	1	宿泊研修で見学した生簀を思い出す。養殖の漁獲量が年々増えていることに気付く。水産生物を育てる技術を知る。
7 動物を育てる技術 ・動物を育てる技術について説明できる。(知・技)	1	牛の品種改良の工夫を知る。家畜にはどのような種類があるのかを知る。動物を育てる技術を知る。
8 管理作業 ・育成計画に沿って、適切な管理を施すことができる。(知・技)	1	育成計画を確認し、どのような管理が適切かを考える。レディネステストをもとに、レタスに管理を施す。
9 定植 ・健康的なレタスの苗を選択し、定植することができる。(知・技)	1	レタスの育成状況を確認する。定植できそうな苗を選択し、定植を行う。
10 病害虫の防除 ・レタスの状態に応じた、病害虫の防除方法について、解決方法を選択できる。(思・判・表)	1	レタスの葉を確認し、防虫が必要かことに気付く。農薬と直接駆除を比較し、レディネステストに沿って作業をする。
11 追肥 ・環境に与える影響と人の管理作業の結果を考慮し、生育状況に応じた施肥の方法を決定できる。(思・判・表)	1 本時	計画表を確認し、追肥の頃だと気付く。有機質肥料と化学肥料を比較する。レディネステストと苗の状態を照らし合わせて追肥を行う。
12 収穫・評価 ・これまでの作業を振り返り、生物育成の役割や影響、最適化について考えられる。(思・判・表)	1	これまでの作業を振り返る。レタスの葉の大きさや形に注目して収穫する。行った作業内容をレディネステストと照らし合わせる。
13 生物育成のこれから ・これからの生物育成の技術の在り方について考え、検討することができる。(思・判・表)	1	学んできた生物育成がこれからの生活にどのように活かせるかを考える。生物育成の最新技術の可能性と課題を考える。

【表1：題材指導計画】

レディネステスト上では重要視していても、レタスが虫によって食べられていたり、葉が黄色くなっていたりする状態を見て、願いとは異

なるがレタスにとって最適な肥料や農薬の選択ができていた。

生徒Aの事例

環境への負荷を軽減するために、無農薬と有機質肥料の使用を徹底した。しかし、数週間後周りのレタスに比べ葉が小さいことに気付き、化成肥料を加えた。翌週には大きな葉に成長しており、化成肥料の効果を体験的に学ぶことができた。

生徒Bの事例

農薬を散布しようすることが、費用が増え、品質への不安に繋がると考え、害虫をピンセットで毎時間除去していた。

生徒Cの事例

無農薬に拘りを持っていたが、害虫からの被害が大きく、葉が食べられてしまった。拘りを貫くために、洗濯ネットを購入し、苗に被せることで害虫からの被害を防ぐことができた。

研究内容（2）

科学的根拠に基づく教材の提示

次に、肥料選択において、以下の4種類を提示した。

- 肥料種類：鶏糞、油粕、化成肥料、液体肥料
- 資料：各肥料の「値段」「安全性」「環境面」「持続性」「即効性」を5段階評価し、資料としてロイロノートで配布した。

【図2】

鶏ふん（有機質肥料）	液体肥料（化学肥料）
N:P:K 2:7:3	N:P:K 6:10:5
値段 ★★☆☆☆	値段 ★★★★★
安全性 ★★★★★	安全性 ★★☆☆☆
環境面 ★★★★★	環境面 ★☆☆☆☆
持続性 ★★★★★	持続性 ★☆☆☆☆
即効性 ★★☆☆☆	即効性 ★★★★★

【図2 肥料の資料提示例】

- 科学的指標の追加：上記に加え、各肥料に含まれるN：P：K（窒素：リン酸：カリウム）の含有割合を示した。授業内で、「窒素は、茎や葉、値を作る。」「カリウムは、光合成を盛んにし、果実や根の成長を助ける。」「リン酸は、成長の盛んな花や果実、新根の発育に必要」などは、学習しておく。その上で特に、レタスのような

葉菜類には窒素分（葉肥え）が重要であることを知識として確認した。

レディネステストを廻りながら、生徒は一人一人自分のレタスの状態と願いに沿った肥料を選択した。また、資料の観点をレディネステストにも繋がるように、「値段」や「安全性」を含めたことで願いの実現に近づけることができた。自然物由来の有機質肥料は、効き目がゆっくりで長持ちすることや、化学肥料は即効性があることを知識として得た状態で選択することができていた。【図3】



【図3 追肥の様子】

生徒Dの事例

教科書を活用し、葉の縁が黄色いことは、カリウム不足が原因だと気付き、カリウムの多い化成肥料を追肥することができた。

生徒Eの事例

収穫間際の追肥では、効き目が遅い有機質肥料を使用することに魅力がないことに気付き、液体肥料の即効性に目を向けて追肥することができた。

生徒Fの事例

レタスの葉の大きさと見た目をよくするために、様々な肥料を併用しようと考えた。用意された4つの肥料を全て与えた結果、葉が大きくなりすぎ、結球することができなかった。

研究内容（3）

対話による思考の深化

「自分の設定した願いを達成するために、どの肥料が最適か」を問いとし、小集団を再編成して様々な意見をもつ仲間と対話活動を行った。

①ホームグループでの意見出し

肥料資料の項目とレディネステストを見比べ、自身の優先順位に基づき、仮の肥

料を選択する。

②小集団の再編成

メンバーを入れ替え、異なる価値観を持つ生徒同士で、「なぜその肥料を選んだか」を説明し合う。

③ホームグループへの持ち帰り

他班で得た知見を持ち帰り、最終的な肥料決定を行う。

様々な願いや角度で考えた生徒に出会うことで、自分が仮選択した肥料よりも、願いを実現させることができそうな考えに出会うことができていた。また、小集団を再編成した対話活動を行うことで、肥料の特徴やメリットを仲間に伝えるプレゼンテーション能力を育成できたり、論理的に肥料を選択するロジカルシンキングが育成されたりしていた。

生徒Gの事例

材料費を抑えたいという願いをもち、液体肥料は薄めて使うことからコストパフォーマンスを考え、仮選択した。しかし、ワールドカフェを通して、持続性が低い液体肥料は、何度も追肥する必要があることに気付き、費用と手間を少なくできる化成肥料を選択することができた。

生徒Hの事例

化成肥料は、窒素：リン酸：カリウムの比が8：8：8とバランスがいいことから仮選択した。しかし、ワールドカフェを通して油粕の中には、唯一カルシウムも含まれていることに気付き、葉の状態次第では、油粕も取り入れることが大切だと考えることができた。

5 分析・解釈

本実践を通して明らかになったのは、生徒の学習が「結果」ではなく「判断過程」において個性化していった点である。従来の生物育成学習では、収穫物の出来や失敗の有無が学習成果として捉えられがちであった。しかし、本実践では、レディネステストによる価値観の可視化と、小集団での対話活動を組み合わせることで、生徒一人一人の意思決定の過程そのものが学習の対象となった。

まず、研究内容（1）価値観の明確化が生徒の判断に与えた影響について分析する。昨年度までの生徒の実態では、「なんとなく無農薬はあまり使いたくない。」「おいしいのが作りたい。」という漠然とした願望があった。種まき前に実施したレディネステストにより、生徒は

自分が何を重視して栽培に取り組むのかを事前に言語化・数値化することができた。これにより、栽培中に生育が思わしくない状況に直面した際も、「自分は何を優先するのか」という判断基準に立ち返る姿が多く見られた。例えば、環境への負荷を重視していた生徒が、成長の遅れを観察した際、すぐに化成肥料に頼るのではなく、有機肥料の追加や施肥量の調整を検討するなど、価値観を起点とした多段階の判断を行っていた。25点満点の制限により「何に重点を置くか」を考え、技術の見方・考え方を働かせた思考ができるようになった。

一方で、レディネステスト通りに栽培が進まない場面も多く見られた。特に、環境配慮を重視していた生徒が、葉色の変化や生育不良を受けて、化成肥料や液体肥料の使用を選択する事例が確認された。このような判断は、一見すると価値観の揺らぎや一貫性の欠如と捉えられがちである。しかし、本実践ではこれを「価値観の崩れ」ではなく、「価値観の再構築」として解釈した。生徒は、理想と現実の間で葛藤しながらも、状況に応じて最適解を模索しており、この過程こそが学習の個性化を示す重要な要素であると考えられる。

研究内容（2）におけるN：P：Kや肥料の特徴のデータ提示は、肥料選択を「イメージ」から「設計」へと昇華させた。なんとなく肥料を選択するのではなく、根拠をもって選択できるようになった。

研究内容（3）における小集団での対話活動が学びに与えた影響について分析する。視点を明確にして再編成した小集団による対話活動では、生徒が自分の判断理由を説明し、他者の考えを聴く機会を繰り返し設定した。その結果、生徒は自分一人では気付かなかった視点や選択肢に触れ、判断を見直す機会を得ていた。例えば、化成肥料を多く使用して肥料焼けを起こした生徒の事例を共有した場面では、「量を調整すれば使える」「液体肥料との併用も選択肢になる」といった具体的な改善案が対話の中で生まれ、単なる失敗談に終わらない学びへと変化していた。

このような対話活動は、単なる情報交換ではなく、判断の根拠を考え直す場として機能していたと考えられる。生徒は他者の判断と自分の判断を比較することで、自らの価値観や判断基準を明らかにし、より柔軟で現実的な意思決定へと更新していった。この過程は、個別に作業しているだけでは生じにくく、小集団での対話を取り入れたことによる学習効果である。

さらに、肥料の特性表やNPKの情報を活用した点についても分析する必要がある。肥料を「感覚」ではなく、「値段」「安全性」「環境面」「持続性」「即効性」といった観点で比較させたことで、生徒の判断はより論理的・科学的なものへと変化した。特に、小集団でこれらの情報を基に議論することで、「なぜその肥料を選ぶのか」「自分の価値観と矛盾していないか」といった問いが自然に生まれ、意思決定の質が向上していた。

以上のことから、本実践では、(1) 価値観の可視化、(2) 科学的根拠に基づく教材の提示、(3) 小集団での対話という三つの要素が相互に作用し、生徒の「学習の個性化」できていたと考える。学習の個性化は、結果の違いとして表れるものではなく、判断の迷い、修正、再選択といったプロセスの積み重ねとして具現化される。本実践は、その過程を意図的に設計し、可視化した点に意義があると考えられる。

6 成果と課題

○成果

本実践を通して、学習の個性化が「結果の違い」ではなく、「経過の違い」として具体的に表出した点が大きな成果である。従来の生物育成学習では、収穫量や見た目の良さといった成果物が評価の中心になりがちであった。しかし本実践では、レディネステストによって価値観を可視化し、その価値観に基づいて意思決定を行う過程そのものを学習の中心に据えたことで、生徒一人一人の学びの在り方が明確に異なるものとなった。

第一の成果として、生徒の主体的な意思決定が促進された点が挙げられる。レディネステストを実施したことで、生徒は「自分は何を大切にして栽培に取り組むのか」を事前に意識するようになった。その結果、追肥や管理の場面で教師に判断を委ねるのではなく、「自分の願いに照らしてどうするか」を考える姿が多く見られた。特に、追肥量や肥料の種類を選択する場面では、複数の選択肢を比較しながら判断する様子が確認され、主体的に学習に関わる態度が育成されたと考えられる。実践後のワークシート記述において、以下のように顕著な変容が見られた。

【実践前】 「臭くなさそうだから化成肥料にする。」 「安いから鶏糞にする。」

【実践後】 「私は『大きさ』を重視(5点)したので、葉の成長を促す窒素分(N)が最も多く含まれ、かつ『即効性』の高い化成肥料を選

択した。ただし『環境への負荷』を下げるため、規定量より少なめに施肥し、追肥で調整する工夫をする。」

このように、自身の価値観(大きさ重視)と科学的根拠(N成分・即効性)を結び付け、さらにデメリットを補う工夫まで記述できる生徒が増加した。

第二の成果として、「価値観の再構築」が学習を通して起こった点が挙げられる。栽培が必ずしもレディネステスト通りに進まなかったことで、生徒は理想と現実の間で葛藤を経験した。例えば、環境への配慮を重視していた生徒が、生育不良を受けて化成肥料や液体肥料の使用を選択する場面が見られた。このような判断は、価値観を放棄したものではなく、状況に応じて価値観を再評価し、優先順位を組み替えた結果である。この過程は、技術科における最適化を体現するものであり、学習の個性化が深まったと捉えられる。

第三の成果として、科学的根拠に基づく判断力の向上が挙げられる。肥料の特性を「値段」「安全性」「環境面」「持続性」「即効性」の五項目で示し、さらにN:P:Kの割合を提示したことで、生徒は感覚的な判断から一歩進んだ意思決定を行うようになった。小集団での対話活動を通して、これらの情報を比較・検討する場面では、「なぜその肥料を選ぶのか」を説明する言語活動が活発に行われ、科学的思考力の育成につながったと考えられる。

第四の成果として、失敗を学習資源として捉える姿勢が育成された点が挙げられる。化成肥料を過剰に使用し、肥料焼けを起こした生徒も見られたが、その経験は否定的に扱われることはなかった。小集団での対話の中で失敗事例が共有され、「次にどう改善するか」という前向きな議論へと発展した。また、水のやりすぎで根腐れを起こした際は、植物にとって必要な水分量とかん水時間があることを体験的に学び、翌日から改善・実践ができていた。これらのことから、生徒は失敗を単なる結果ではなく、次の実践につながる重要な情報として捉えるようになったと考えられる。

第五の成果として、対話を通じた学びの深化が確認された。視点を明確にして再編成した小集団による対話活動では、生徒が他者の価値観や判断理由を知ることによって、自分の考えを相対化する姿が見られた。この対話的な学習過程は、個人での判断を尊重しつつも、協働的に学びを深める環境を生み出し、学習の個性化をより明確なものにしたと考えられる。

●課題

一方で、本実践にはいくつかの課題も明らかになった。

第一の課題は、判断過程の記録の質にばらつきがあった点である。観察記録や振り返りの記述において、判断理由を具体的に言語化できる生徒がいる一方で、「なんとなく」「様子を見て」といった曖昧な表現にとどまる生徒も見られた。今後は、判断理由をより具体的に書かせるための記録用紙の工夫や、記述例の提示が必要である。

第二の課題は、数値情報の理解度の差である。NPKや肥料特性の評価を提示したものの、それらを十分に活用できる生徒と、表面的な理解にとどまる生徒との差が見られた。液体肥料の環境面の評価だけを見て使用しない生徒が多く見られた。今後は、その肥料での成長具合を可視化した教材の研究が必要である。

第三の課題は、誰の目線に立っているかということである。最適化をする上で、誰にとっての最適なのかが明らかになっていなかった。消費者にとって安全なのか、生産者にとって安全なのかなど、両者の立場を使い分けて考えられる姿は少なかった。今後は、それぞれの視点と立場も明らかにして考えることが必要である。

7 参考文献

- 文部科学省（2017）『中学校学習指導要領（平成 29 年告示）解説 技術・家庭編』開隆堂出版
- 国立教育政策研究所（2021）『「指導と評価の一体化」のための学習評価に関する参考資料 中学校 技術・家庭』東洋館出版社

<講評>

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7
- 8
- 9
- 10
- 11