

群 教 セ	G04 - 04
	平 26. 254 集
	理科 - 高

身近な生物現象に関心を持って 取り組む生徒の育成

—身近な材料を用いた観察・実験と
関連教科とのつながりを持たせた授業展開を通して—

特別研修員 綿貫 佐理枝

I 研究テーマ設定の理由

学習指導要領では生物基礎において「日常生活や社会との関連を図りながら生物や生物現象への関心を高め、生物学的に探究する能力と態度を育てる」ことが目標として設定されている。

年度当初のアンケート結果から、本校の生徒は観察・実験などの体験活動は好きであること、関連する家庭科や農業科の学習内容に高い関心を持つこと、生物現象に対する関心が高いとは言えないことが分かった。

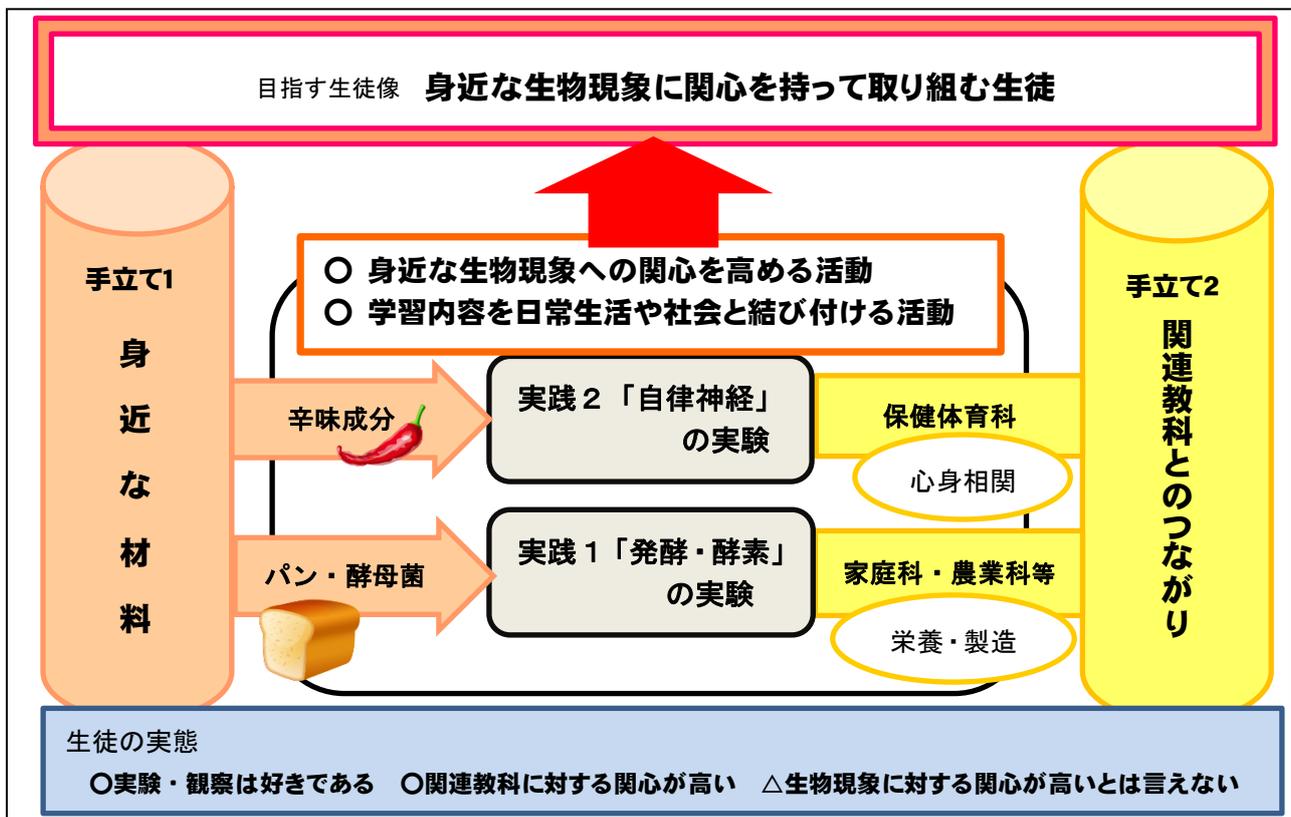
身近な材料を用いた観察・実験などの体験活動を通し、生物の学習内容を身近に感じられるようになれば、学習内容に関心を持って取り組む生徒を育成できると考えた。

さらに、農業高校という本校の特色を生かし、家庭科や農業科などの関連教科とのつながりを持たせた授業を展開することで、学習内容を日常生活や社会と結び付けて考えられるようになり、生徒の身近な生物現象に対する関心が増すと考えた。

以上により、上記の主題を設定した。

II 研究内容

1 研究構想図



2 授業改善に向けた手立て

単元「生物と遺伝子」（第2学年・1学期）において次のような手立てを講じた。

- 「発酵・酵素」の学習の際、生徒が身近に感じられるようパンと酵母菌を実験材料とする。
- 実験の目的を明示する際、他教科の学習とのつながりを持たせる。

発酵という現象に対する関心を高めることをねらいとし、実験を通してパンの発酵は酵母菌の異化によるものであり、酵素がかかわっていること、温度の影響を受けることを気付かせたい。導入では、これまでに製造・原材料・栄養・発酵等、様々な観点でパンについて学習してきたことを提示した。実験ではパン生地を氷上・室温・湯せんの条件下に置き、生地のふくらみ、見た目、においの変化を記録させた。得られた結果を四人一組の班で考察させ、個人の考えを集団へと発展させた。実験操作だけでなく、思考活動の場面でも生徒の積極的な取組が見られた。

単元「生物の体内環境の維持」（第2学年・2学期）では、次のような手立てを講じた。

- 「自律神経」の学習の際、生徒が身近に感じられるよう辛味成分を実験材料とする。
- 高校1年次の保健で学習した「心身相関」を課題として他教科とのつながりを持たせる。

心身相関という現象から自律神経に対する関心を高めることをねらいとする。実験を通して辛味成分が運動にどのような影響を与えるのかを思考させ、その調節にかかわっている自律神経の特徴について気付かせたい。導入では、高校1年次の保健体育科で学習した心身相関の内容を提示し、本時のねらいを強調した。生徒実験では二人一組で辛味成分摂取前・摂取直後・摂取5分後では被験者の運動能力がどのように変化するかを測定させた。得られた実験結果を班で協議し、全体に発表させ、クラス全体の傾向から、どのようなことが言えるかを考えさせた。

Ⅲ 研究のまとめ

1 成果

- 各実践後の生徒の自己評価アンケートで「生物現象に対する関心が非常に高まった・高まった」と9割以上の生徒が回答した。このことから、身近な材料を用いた観察・実験、関連教科とのつながりを持たせた授業展開という二つの手立ては、生徒の生物現象に対する関心を高める上で有効であったと言える。

2 課題

- 日常生活や関連教科とのつながりを観察・実験の授業だけでなく、日々の授業において生徒に意識させていく必要がある。

3 提言

- 生徒が生物現象を身近に感じ、関心を持って積極的に取り組むことができるよう、身近な材料を用いた観察・実験や関連教科とのつながりを持たせた授業展開を工夫するとよい。

<授業実践>

実践 1

1 単元名 「生物と遺伝子」(第2学年・1学期)

2 本単元及び本時について

本単元「生物と遺伝子」では、細胞の働き及び DNA の構造と機能の概要を理解し、生物についての共通性と多様性の視点を身に付けさせることを目標とする。この場合、個々の知識を網羅的に覚えさせるのではなく、生物の共通性と多様性という本質に関わるような基本的な事項に着目させ、深く理解させることが大切である。

生物の共通性の一つとして生命活動のためにエネルギーを利用することが挙げられる。この共通性を実験を通して生徒に実感させたい。本時は発酵という現象に対する関心を高めることをねらいとし、パンの発酵は酵母菌の異化によるものであり、酵素がかかわっていること、温度の影響を受けることを気付かせたい。発酵という生物現象は農業科の食品製造や家庭科の食生活の内容と深く関係している。生徒にとって身近なパンと酵母菌を実験材料とし、他教科とのつながりを持たせた授業を展開することで生徒の発酵への関心を高められると考えた。

3 授業の実際

学習課題：発酵は温度の影響を受けるか。

導入では、本校でのパン・酵母菌の学習について農業科・家庭科・地歴公民科の学習とのつながりを強調した(図1)。製造・原材料・栄養・発酵等、様々な観点でパン・酵母菌について学習していることを気づかせた。

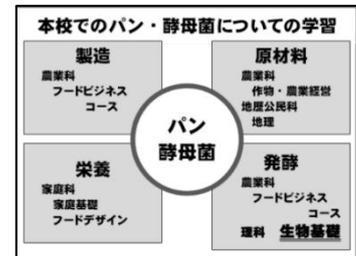


図1 関連教科とのつながり

関連教科とのつながりを意識させる様子

- T: みなさんは、この学校でパンについて学習したことがありますか？
S1: フードビジネスコースではないから学習したことはないと思う。
T: 本当にそうかな？原材料の小麦について勉強したことはないですか？
S2: それは地理の授業で勉強した。
T: パンの主な栄養素は何ですか？
S3: 炭水化物です。
T: なぜ知っているの？
S4: 家庭基礎で出てきた。結構色んなところで勉強しているね。
T: そう。では、パンがふくらむのはなぜですか？
S5: 発酵するから。
T: そうです。発酵です。今日はその発酵について実験してみましよう。

四人一組の班をつくり、次のように実験を行った(図2)。

- ①強力粉 30g、乾燥酵母菌 2g、砂糖 2g に水 25mL を加えながら、全体がまとまるように混ぜ、耳たぶくらいの硬さになるまで練る。
- ②できた生地を三等分し、プラスチックカップに入れる。
- ③氷上・室温・湯せんの条件に10分間置き、2分ごとに生地をふくらみ、見た目、においの変化を記録する。

得られた結果から発酵と温度の関係について班ごとに協議した。



図2 実験の様子

協議の様子
S 1 : 氷上の生地は全然変わらなかったね。
S 2 : そうだね。室温と湯せんの生地は途中から酒まんじゅうみたいなにおいがしてきた。
S 3 : それって生地が発酵してきたってことだね。
S 4 : そうだね。
S 2 : 酒まんじゅうみたいなにおいがしたから、お酒もできたのかな？
S 1 : 湯せんの生地は最初よかったけど途中から勢いがなくなったね。どうして？
S 2 : 温度が高いほど発酵するわけでもないのかな？
S 3 : そうだね。高すぎても低すぎてもだめみたいだね。
S 1 : 10分後の生地を見ると室温の生地は焼いたとき、ちゃんとパンになりそうだね。
S 3 : ほかはちょっとパンとしては失格だね。
S 1 : 発酵にはちょうどいい温度があるのかもしれないね。
S 2・S 3・S 4 : そうかもしれない。
S 1 : なんで温度が関係しているのかな？
S 2 : 前の授業で出てきて温度が関係しているの、何だった？
S 3 : ノートを見るね。酵素って書いてある。
S 2 : 酵素だ。パンの発酵に酵素が関係しているのかな？
S 4 : そうだね。

以上のように、実験操作だけではなく、協議の場面でも生徒は自分の考えを発展させようと積極的に取り組んでいた。

ワークシートの感想欄には次のような記述が見られた。

記述例
S 1 : 今までパンを作ったことがなかったが、様々な観点でパンについて学習していることが分かった。生地の変化を体感できたので面白かった。
S 2 : 初めてパン生地をつくった。触った感じやにおいで発酵が進んでいく様子がわかったので楽しかった。
S 3 : それぞれの生地を焼いて食べてみたい。うまく発酵しないとどんなパンになるかが気になる。
S 4 : パン作りが理科っぽく見えてきた。

このように生徒は発酵に関心を持ち、学習活動に取り組むことができた。さらにパンの発酵が身近な生物現象であるということに気付くことができた。

授業後の生徒の自己評価アンケートの結果は次のようになった(表1)。

表1 生徒の自己評価アンケート結果(実践1)

	非常に高まった	高まった	あまり高まらなかった	まったく高まらなかった
実験を通して発酵・酵素に対する関心が高まったか	77.4%	19.4%	3.2%	0%

4 考察

- 実践後の生徒の自己評価アンケートでは96.8%の生徒が「発酵・酵素に対する関心が非常に高まった・高まった」と回答した。このことから、身近なパンと酵母菌を実験材料としたこと、関連教科とのつながりを持たせた授業の展開は生物現象に対する関心を高める手立てとして有効であったと考える。
- 実験操作だけではなく、協議の場面でも生徒は積極的に自分の考えを発展させようとする取組が見られた。

実践 2

1 単元名 「生物の体内環境の維持」 (第2学年・2学期)

2 本単元及び本時について

本単元「生物の体内環境の維持」では、生物には体内環境を維持する仕組みがあること及び免疫の仕組みを理解し、体内環境の維持と健康との関係について認識させることが目標とされている。

生物の体内環境の維持には様々な要因が複雑にからみあう。したがって、本単元の学習指導においては現象を分析するだけでなく、互いに関連させながら、体内環境の維持を総合的に見る視点が必要となる。

本単元の内容は、保健体育科の学習内容と深く関係している。生徒の関心が高い辛味成分を実験材料とすること、保健の既習事項である心身相関とのつながりを持たせることで生徒の自律神経への関心を高められると考えた。

3 授業の実際

学習課題：辛味成分は運動にどのような影響を与えるか。

導入では、高校1年次の保健体育科で学習した心身相関を取り上げ、心と身体の働きが密接に関係していること、その調節に自律神経系と内分泌系が関与していることを復習し、本時の内容と関連教科(保健体育科)とのつながりを意識させた(図3)。

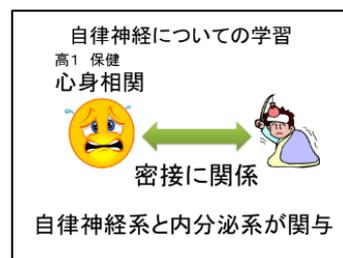


図3 保健体育科とのつながり

心身相関と本時の内容とのつながりを意識させる様子

T：みなさん自律神経という言葉を知っていますか？

S1：覚えてない。

T：前回実施したアンケート結果から、このクラスの半分くらいの方は聞き覚えがあるようです。
みなさん昨年度学習したはずなのですが、何の教科だったか覚えていますか？

S2：覚えてない。

T：保健体育の授業でみなさん学習しているのです。

S3：そう言われてみると勉強したような。

T：では心身相関という言葉は覚えていますか？

S4：なんとなく聞き覚えがあるような気がする。

T：では心身相関の復習をしてみましょう。

心身相関とは、心と身体の働きが密接に関係しているということです。

例えば、悩みごとがあるとお腹が痛くなったり、頭が痛くなったりすることです。

みなさんは経験ありませんか？

この心身相関には自律神経系と内分泌系が関与しています。

今日は、自律神経の働きを調べる実験をしてみましょう。

二人一組の班をつくり、次のように実験を行った(図4)。

①被験者は腕を水平に伸ばし、構える。

②実験者がふいに落とした定規を被験者がつかむ。

③つかんだ長さを計測し、記録する。

①～③を5回繰り返して平均値を求め、落下距離とする。

これを辛味成分(カレー粉・一味唐辛子 0.4g)摂取前・摂取直後・摂取5分後にそれぞれ行い、落下距離を求める。

辛味成分摂取直後の被験者の外見の変化、身体のなかの変化を図や



図4 実験の様子

文章で記録させた。生じた変化がどのような心理状態のときと似ているか、辛味成分が与える運動への影響について班ごとに協議させた。

協議の様子	
被験者 1：辛かった。胃のあたりがポカポカしてきた。心臓がバクバクしている。	
実験者 1：摂取直後に顔が赤くなって、涙目になっている。あと呼吸が荒くなったね。	
この変化はどんな心理状態のときと似ている？	
被験者 1：嘘が相手にわかってしまったときかな。	
実験者 1：嘘がわかってしまったとき、同じように運動能力が向上するのかな？	
被験者 2：舌が痛い。熱いよ。	
実験者 2：顔が真っ赤だよ。汗も少しでているね。	
どんな心理状態のときに似ている？	
被験者 2：怒っているときだな。	
実験者 2：怒っているときに同じことをしてみようか？	

落下距離が最も短かったときの条件と班別協議の結果を黒板に掲示させた（図 5）。



図 5 班別協議の結果を掲示する様子

クラス全体の傾向をもとに、辛味成分が運動に与える影響を生徒一人一人に考察させた。その内容を数名の生徒が代表して発表することで、考えの共有化を図った。

発表例	
S 1：実験結果より、辛味成分は摂取直後に運動能力をおさえ、時間差で運動能力を向上させるのではないかと考えられる。	
S 2：実験結果より、辛味成分は運動能力を向上させるはたらきがあると考えられる。	

生徒のワークシートの感想欄には次のような記述が見られた。

記述例	
S 1：摂取 5 分後に反応が速くなっている人が一番多かったのが不思議だった。	
S 2：辛いものが得意な人も不得意な人もいたと思うが、摂取後に落下距離が短くなっている人がほとんどだったのが不思議だった。	
S 3：辛いとは思わなかったが、摂取 5 分後に反応が速くなったのが不思議だった。	
S 4：他の運動にはどのような影響があるのかが気になる。	

上記のように、生徒は実験結果から新たな疑問を自ら見いだすことができた。

授業後の生徒の自己評価アンケートの結果は次のようになった（表 2）。

表 2 生徒の自己評価アンケート結果（実践 2）

	非常に高まった	高まった	あまり高まらなかった	まったく高まらなかった
実験を通して自律神経に対する関心が高まったか	72.2%	27.8%	0%	0%

4 考察

- 実践後の生徒の自己評価アンケートでは 100%の生徒が「自律神経に対する関心が非常に高まった・高まった」と回答した。このことから、辛味成分を実験材料としたこと、関連教科とのつながりを持たせた授業の展開は、生物現象に対する関心を高める手立てとして有効であったと考える。
- 授業全体を通して生徒の積極的な取組が見られた。