

第二学年「動物の体のつくりとはたらき」

消化と吸収 ～どの試験管から何が分かる？～

生徒の学びのポイント

- ① 対照実験の本質を理解したうえで、唾液のはたらきによってデンプンが分解され、ブドウ糖がいくつかつながったものなどになることについて、どの試験管を見て判断すればよいのかを説明することができる。【科学的な思考・表現】

中学校学習指導要領 【理科[第2分野]】

関連する内容の項目

(3)動物の生活と生物の変遷

生物の体は細胞からできていることを観察を通して理解させる。また、動物などについての観察、実験を通して、動物の体のつくりと働きを理解させ、動物の生活と種類についての認識を深めるとともに、生物の変遷について理解させる。

イ 動物の体のつくりと働き (7) 生命を維持する働き

●本単元について

(1) 単元の目標

- ・動物の消化、呼吸及び血液循環や外界の刺激に対する反応についての観察や実験などを基に、動物の体のつくりと働きを関連付けて理解する。
- ・動物の消化・吸収、呼吸、血液循環などの働きを物質交換の視点でとらえる。
- ・食物が物理的及び化学的に消化され、栄養分が吸収される仕組みを理解する。

(2) 単元の学習計画

第1次	栄養分をとり入れるしくみ（5時間） 第1時：食物の消化 第2時：唾液のはたらき（本時） 第3時：消化液と消化酵素① 第4時：消化液と消化酵素② 第5時：栄養分の吸収	第3次	不要な物質を処理するしくみ（1時間）
		第4次	物質を運ぶしくみ（4時間） 第1時：血液の成分とそのはたらき 第2時：心臓のつくりとはたらき 第3時：血液循環と生命の維持① 第4時：血液循環と生命の維持②
第2次	酸素をとり入れるしくみ（1時間）		

●本授業プランについて

(1) 授業プランの意図

唾液のはたらきを調べる実験を通し、実験結果を比較して情報を分析し、対照実験の意義を理解しながら結論を導くプランとなっている。

(2) 授業プランの目標

- ・実験結果を比較することを通して、条件制御や対照実験の意義について理解した上で、唾液のはたらきについて、自らの考えをまとめて説明することができるようにする。

(3) 授業プランの流れ

唾液のはたらきを調べる実験を行い、その結果から、唾液がデンプンをブドウ糖などに変えていることを見だし、科学的な言葉を使って考えを説明させる。

(4) 主な使用教材

*唾液

大型の綿棒を1分間ほどくわえ、唾液を含ませた後、その綿棒で少量の水をよくかき混ぜる。

脱脂綿等を使用するより、唾液採取の際の生徒の抵抗感が少ない

実験成功の
ポイント

*ヨウ素溶液：市販のヨウ素液 0.05mol/L の20倍希釈程度（ビールの色）にしたもの

※ヨウ素系のうがい薬を使う場合は、5倍希釈程度（ヨウ素液の原液の色に近い）

*ベネジクト溶液：反応を見るときには、沸騰石を入れ、突沸に十分注意する。

※沸騰石は実験ごとに新しいものを使うこと

●授業展開例

事象

ご飯（米）を口の中でくり返しかんでいると、だんだん甘く感じられるようになることに気付かせる。



ご飯をかんでいると、甘く感じられるようになるのはなぜでしょうか？

[既習事項] 唾液のはたらきによって、デンプンがデンプンでないものに変化した。



小学校6年生の時、デンプンに唾液を入れるとデンプンがなくなることを学んだよ。デンプンが、砂糖のような甘いものになるんじゃないかな？



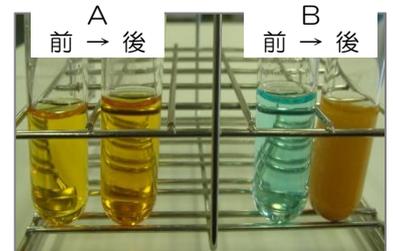
甘いのは砂糖だけではありません。ジュースが甘いのはブドウ糖などが、穀物やイモから作られる水あめが甘いのは、麦芽糖（ブドウ糖がふたつ結びついたもの）などが含まれているからです。

これらの糖があるかどうかは、ベネジクト液という試薬を使うと調べることができます。

実験成功の
ポイント

実際に唾液の実験をする前に、ベネジクト液の使い方と結果について演示と説明を行い、生徒に結果の見通しをもたせる。

*使用する食べ物は、ベネジクト反応が出る、色の薄いものを使う。（例）水あめ など



A：水あめにヨウ素溶液

B：水あめにベネジクト溶液

演示 試験管に水でうすめた水あめと沸騰石を入れ、ベネジクト液を2、3滴加えて加熱する。

<注意点>

- ・加熱するときは、試験管に新しい沸騰石を入れ突沸に注意すること。
- ・おだやかに加熱し、加熱中は、試験管の口を人に向けないこと。
- ・試験管の底を軽く振りながら加熱すること。

説明 ベネジクト液の反応後の色の变化で何が検出されるのかを説明する。

- ・溶液中にブドウ糖やブドウ糖がいくつかつながつたもの（麦芽糖など）がたくさんあれば赤褐色に変化する。少量だと黄色に変化する。
- ・溶液中にブドウ糖などがいないときは、色は変わらない。

課題のゴール

課題

『口からとり入れたデンプンは、どのような物質に変えられるのだろうか?』

仮説



ご飯が何に変わったかは、さっきのベネジクト液を使えばわかるんじゃないかな?



教科書には次のような実験が載っていますよ。4本の試験管で何を調べているのでしょうか?分かることをワークシートに書き出してみましょう。

学びのポイント①

教科書の実験手順の意味、何か分かるかなど、ワークシートの右側に自分の考えをまとめた後、班やクラスで交流する。他者の意見も書き込む。

実験手順の意味と、使用する4本の試験管がそれぞれ何を確認するためのものかを考えながら、見通しをもって実験に取り組めるようにする。

科学的な思考力
育成のポイント

実験の見通し

実験方法	手順の意味・分かること
<p>① 試験管Aに1%デンプンのり 10mL と水でうすめた唾液 2mL, 試験管Bに1%デンプンのり 10mL と水 2mL を入れ、よく振って混ぜる。</p> <p>② 約 40°Cのお湯に、試験管 A, B を 5 分間浸ける。</p> <p>③ 試験管A, Bの液のうち、それぞれ6 mL ずつを別の試験管 (A', B') にとり分ける。</p> <p>④ 残った試験管A, Bの液にヨウ素溶液を 2, 3 滴ずつ加えて反応を確認する。</p> <p>⑤ 試験管A', B' の液に、それぞれ少量のベネジクト液と沸騰石を加え、軽く振りながらガスバーナーで加熱し、反応を確認する。</p>	<p>① ・よく反応させるために、混ぜている。 ・唾液と水の役割を調べようとしている。 ・試験管Aには、デンプンのりと唾液が入っている。 ・試験管Bには、デンプンのりと水が入っている。</p> <p>② ・温めている。 ・口の中と近い条件にしている。</p> <p>③ ・A, Bの液を2等分して同じ溶液の入った試験管を2本ずつに増やした。</p> <p>④ ・唾液を入れた液と水を入れた液の中に、デンプンがあるか、ないかを調べる。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>デンプンがあるとき(O), ないとき(x)</p> <p>○…青紫色に変化する x…変化なし</p> </div> <p>⑤ ・突沸を防ぐため沸騰石を入れている。 ・唾液を入れた液と水を入れた液の中にブドウ糖がいくつかつながったものがあるか、ないかを調べる。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>ブドウ糖がいくつかつながったものがあるとき(O), ないとき(x)</p> <p>○…赤褐色に変化する x…変化なし</p> </div>

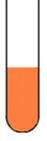
※どうなると何が分かるのか、結果の見通しをもたせるようにする。

科学的な思考力
育成のポイント

実験

【実験】実験の班は1班4名にする。一人1本、実験方法④⑤の4本の試験管 (A, A', B, B') のいずれかの実験を行い、班で結果をまとめる。

結果

	A	B	A'	B'
デンプンのり	○	○	○	○
唾液	○	×	○	×
水	○	○	○	○
試薬	ヨウ素溶液		ベネジクト溶液	
試験管の様子				
	変化なし	青紫色になった	赤褐色になった	変化なし



この実験結果から、何が言えるか考えてみましょう。



Aの試験管はヨウ素溶液が反応しなかったから、唾液がデンプンを分解したことが分かるよ。

でも、Aの試験管には唾液だけでなく、水も入っているよ。本当に、唾液が分解したと言い切っているのかなあ？



Aの試験管だけでは、ヨウ素デンプン反応が起こらなかったことに、唾液と水のどちらが関係しているかは、判断できないようですね。ほかの試験管の結果と合わせて考えると何が分かるでしょうか？

科学的な思考力
育成のポイント

実験結果を根拠として説明するためには、2本の試験管の比較が必要であることに気づかせる。

考察

学びのポイント②

自分の考えをワークシートにまとめた後、班やクラスで交流、議論する。他者の意見も書き込む。

<p>A と A'</p> <p>比較して言えることが (ある ・ <input type="checkbox"/> ない)</p> <p>水でうすめた唾液では、デンプンがなくなり、糖ができた。</p>	<p>A と B</p> <p>比較して言えることが (<input type="checkbox"/> ある ・ ない)</p> <p>水でうすめた唾液ではデンプンがなくなったが、水だけではなくならなかった。</p>	<p>A と B'</p> <p>比較して言えることが (ある ・ <input type="checkbox"/> ない)</p> <p>水でうすめた唾液ではデンプンがなくなり、水では糖ができなかった。</p>
<p>B と A'</p> <p>比較して言えることが (ある ・ <input type="checkbox"/> ない)</p> <p>水ではデンプンがなくならず、水でうすめた唾液では糖ができた。</p>	<p>B と B'</p> <p>比較して言えることが (ある ・ <input type="checkbox"/> ない)</p> <p>水ではデンプンがなくならず、糖はできなかった。</p>	<p>A' と B'</p> <p>比較して言えることが (<input type="checkbox"/> ある ・ ない)</p> <p>水ではなく、唾液のはたらきで糖ができた。</p>

結論

- デンプンは唾液で分解されて、ベネジクト液に反応する物質（ブドウ糖やブドウ糖がいくつかつながったもの）ができる。
- 条件を一つだけ変えた実験の結果を比べると、結果の違いが変えた条件のために起こったと判断できる。このような実験が対照実験である。

振り返り

- デンプンは唾液によって分解され、ブドウ糖がいくつかつながった物質に変えられる。
- 対照実験では、二つ以上の条件を変えると、どの条件が結果に関係しているのかを判断することができないことが分かった。



生徒のさらなる疑問・興味を期待する

- 肉はかんでいても甘くならないが、デンプンと同じように分解されるのだろうか？
- 分解された後にできた物質は、この後どうなるのだろうか？

●本時の判断基準

評価規準	A 基準 (十分満足できる)	B 基準 (おおむね満足できる)	努力を要する 生徒への手立て
【思考】実験結果を比較し、唾液のはたらきについて、自らの考えをまとめて説明することができる。	唾液のはたらきによってデンプンが分解され、ブドウ糖などになったことを、どの試験管を見て判断すればよいのかについて、対照実験の条件を明確に示して説明することができる。	唾液のはたらきによってデンプンが分解され、ブドウ糖などになったことを、どの試験管を見て判断すればよいのかを説明することができる。	<ul style="list-style-type: none"> ・ヨウ素溶液やベネジクト溶液は、何を確かめるために用いるのか確認させる。 ・変化の原因を調べるには、調べたい条件だけを変え、その他の条件は同じにすることが必要であることを確認させる。

活用関連

◆デンプンとデンプンが分解されてできる糖は何がちがうのだろうか？

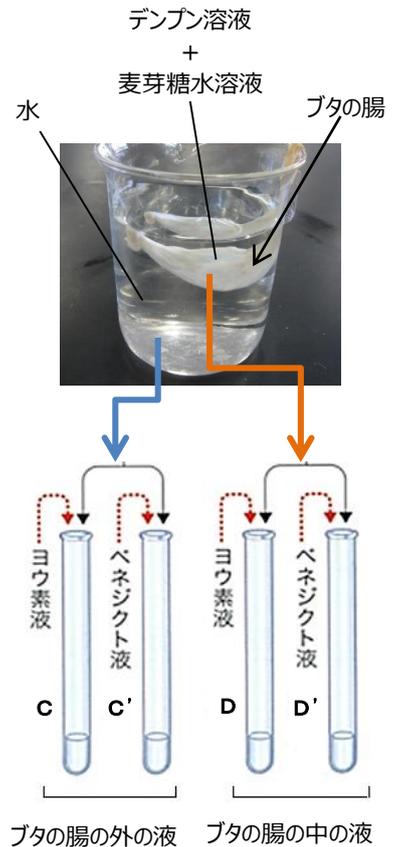
- ① 右の写真のように※ブタの腸に5%のデンプン溶液 10mL と、5%マルトース水溶液（ブドウ糖を水に溶かしたもので可）10mL を入れ、水を入れたビーカーに 10 分つける。ビーカー内をときどきガラス棒でかき混ぜ、しばらく置く。

※ブタの腸は手作りフランクフルト用の皮として市販されているもので、肉眼では見えない小さな穴があいている。（セルロースチューブでも代用できるが高価である）

- ② ブタの腸内の液を2本の試験管C, C' に取り出す。同様にビーカー内の水を2本の試験管D, D' に取り出す。C, Dの試験管にはヨウ素溶液を入れ、もう一方の試験管（C', D'）にはベネジクト溶液を入れて加熱し、反応を見る。
- ③ 実験結果からわかることをまとめ、説明する。

既習事項を組み合わせ、未知の現象を解釈し説明する活動で活用する力が育成されます。

科学的な思考力育成のポイント



● 結果 ヨウ素溶液



反応前	C	D
	変化なし	青紫色に変化

● 結果 ベネジクト溶液



反応後	C'	D'
	薄い黄色に変化	濃い黄色に変化

食物が消化され、粒が小さくなって腸壁を通り抜けることを実感させ、栄養分の吸収の理解へとつなげることができる。

知識定着のポイント