

消化の働きを調べる実験の工夫

—だ液によるデンプンの分解を調べる教材の開発—

北海道立教育研究所附属理科教育センター 飯嶋 祐也

[キーワード] だ液 再現性・客観性 研修講座



1 はじめに

小学校学習指導要領において、小学校理科第6学年の学習内容「人の体のつくりと働き」では、食べ物、口、胃、腸などを通る間に消化、吸収され吸収されなかった物は排出されることを学習するとされている¹⁾。

それを受け、教科書においては、だ液を用いたアミラーゼによるデンプンの分解を調べる実験を設定している。だ液は、児童にとって身近なものであり、消化酵素の働きについて実感を伴った理解につなげやすい。しかし、自分のだ液を他人に見せたり、他人のだ液を見たりすることに抵抗感をもつ児童が多い。そのため、本実験の指導に困難を感じている教員も少なくない。そこで、児童のだ液への抵抗感を軽減することを目的として、だ液を用いたアミラーゼによるデンプンの分解を調べる実験を開発したので報告する。

2 開発した実験について

(1) 実験材料

身近で安価な材料で実験できるよう工夫した。

- ・綿棒（滅菌処理されたもの）2本
- ・タレびん（角小15×15×29mm）2個
- ・オブラート
- ・ヨウ素液（20倍希釈）
- ・ピンセット

(2) 実験の手順

- ① 約3分の1の水を入れたタレびんを2つ用意し、それぞれに5mm四方に切ったオブラートを入れる（図1）。



図1 タレびんにオブラートを入れる様子

- ② 一方のタレびんにだ液を含ませた綿棒を入れ、もう一方のタレびんに水を含ませた綿棒を入れ、約5分間かき混ぜる（図2）。



図2 タレびんに綿棒を入れた様子

- ③ 綿棒を取り出し、それぞれのタレびんにヨウ素液を数滴加え、色の変化を観察する（図3）。



図3 タレびんにヨウ素液を入れる様子

(3) 実験の結果

だ液を含ませた綿棒を入れたタレびんにヨウ素液を入れても色の変化はみだり。

また、水を含ませた綿棒を入れたタレびんにヨウ素液を入れると、青紫色に変化する（図4）。

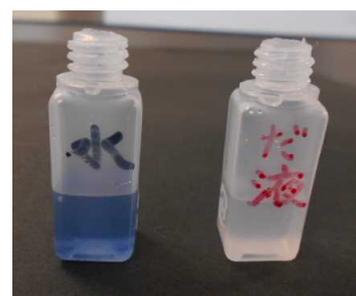


図4 タレびんにヨウ素液を入れた後の様子

3 本実験を活用した学習活動例

小学校学習指導要領において、「人の体のつくりと働き」では、消化の働きの学習で児童に育成すべき資質・能力を、以下のとおり示している¹⁾。

人や他の動物について、体のつくりと呼吸、消化、排出及び循環の働きに着目して、生命を維持する働きを多面的に調べる活動を通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。

ア 次のことを理解するとともに、観察、実験などに関する技能を身に付けること。

(イ) 食べ物は、口、胃、腸などを通る間に消化、吸収され、吸収されなかった物は、排出されること。

イ 人や他の動物の体のつくりと働きについて追究する中で、体のつくりと呼吸、消化、排出及び循環の働きについて、より妥当な考えをつくりだし、表現すること。

この資質・能力を児童に育成するためには、消化の働きについて視覚的に捉えることで、実感を伴った理解をさせる必要がある。

具体的に、以下のとおり1単位時間の学習活動例を示す。

学習活動		
導入	○食事の場面を想起し、ご飯粒をかんでいると甘く感じる現象に疑問をもつ。	
	<table border="1"> <tr> <td>問題</td> <td>ご飯粒をかんでいると甘く感じるのいなぜだろうか。</td> </tr> </table>	問題
問題	ご飯粒をかんでいると甘く感じるの い なぜだろうか。	
展開	○予想を立てる。 ・甘みとデンプンが関係している。	
	○ご飯粒のヨウ素デンプン反応から、ご飯粒にはデンプンがあることを確認する。	
	○オブラートのヨウ素デンプン反応から、ご飯粒と同様にデンプンが含まれているオブラートを用いて実験することを知る。	
	○実験計画を立案する。 ・対照実験(だ液と水) ・条件の統一(オブラート、オブラートを溶かす水の量、	

	<p>ヨウ素液の量)</p> <p>○実験をする。 ・各自実験する。 ・実験結果を表にまとめる。</p> <p>○実験結果を学級全体で交流する。 ○結果から考察する。</p>	
まとめ	○学級全体で考察を共有し、一般化する。	
	<table border="1"> <tr> <td>まとめ</td> <td>デンプンは、だ液の働きによって、別の物質に変化する。</td> </tr> </table> <p>○学習を振り返る。</p>	まとめ
まとめ	デンプンは、だ液の働きによって、別の物質に変化する。	

4 成果と課題

今年度、理科の指導に困難を感じている教員を対象とした理科(小 理科基礎力UP)研修講座において、本実験を紹介した(図5)。



図5 研修講座に取り組む受講生

研修講座修了後、受講生に本実験を活用した授業を実施してもらい、意見をいただいた。それらをもとに、本実験を活用することによる成果と課題を次のようにまとめた。

成果

- 使い捨て可能な材料を用いることから、準備や後片付けを手軽に行うことができる実験である。
- 児童は、だ液に対する抵抗感を感じていない様子であったことから、集中して取り組ませることができる実験である。
- 児童一人一人に、実験教材を与えることができるため、主体的に取り組むことができる実験である。

- 実験の結果を個々に得ることができるので、自身の結果について、しっかりと考察する場面が多く見られ、自己肯定感の向上も期待できる実験である。
- 実験の手順のとおりに進めると、誰が行っても同様の結果を得ることができるため、再現性を担保できる実験である。

課題

- オブラートが薄く透明なため、ピンセットの扱いに慣れない児童には、時間がかかる実験である。
- 綿棒でデンプン溶液を攪拌することは難しい。

5 おわりに

研修講座の受講生による授業実践の結果から、本実験は、児童のだ液に対する抵抗感を軽減させるものであることがわかった。しかし、ピンセットの扱いや、綿棒を用いたデンプン溶液のかき混ぜ方についての課題も明らかになったことから、オブラートにかわる扱いやすい素材を使用したり、デンプン溶液を攪拌する時間を設定するなど、さらなる工夫が必要である。

学習指導要領では、仮説を検証する科学的な根拠として、実証性、再現性、客観性が示されている。児童が考察をする際、教師は科学的な根拠を活用できるように実験を設定することが重要であるとされている。本実験は、再現性も高いことから、各学校で効果的に活用してほしいと考えている。

参考文献

- 1) 小学校学習指導要領 文部科学省 2018 (いいじま ゆうや 生物研究班)