

果物に含まれる消化酵素について調べる実験

住友 裕一

令和3年度中学校実践力向上研修で紹介したパイナップルの酵素を用いた消化酵素の実験について探究する教材の活用例を報告する。

[キーワード] パイナップル液 対照実験 タンパク質分解酵素 検証計画の立案

はじめに

中学校学習指導要領（平成29年告示）解説では、唾液がデンプンを他の糖に変える働きを確かめる方法を立案して実験させることが示されている。消化酵素の働きについて実験をするとき、タレびんやオブラートなど身近で手軽に手に入る材料を用いて実験することができる。また、感染症の影響を受けても「一人一実験」で観察・実験を進めることができる題材として適しており、アミラーゼを含む果物の酵素を唾液の代わりとして実験に用いることができるのではないかと考えた。今回、パイナップルの酵素を用いた消化酵素の実験を中学校実践力向上研修で実施したので紹介する。

1 パイナップルに含まれる酵素の実験

これまでに、タレびんを用いたデンプンを分解する働きについて、唾液と水を比較した実験については、研究紀要第31号(2019)の消化の働きを調べる実験の工夫にて報告されている。今回は唾液の代わりにパイナップル液を用いて同様の実験を行い、タンパク質の分解の働きについての実験も行った。

パイナップル液は、生のパイナップルをよくすりつぶし、布で軽くしぼってこして透明な液をつくった。調べる液の色の変化が分かりやすいように、パイナップル液は透明のものを用いた（図1）。デンプンを分解する働きについては、20mm四方に切ったオブラートを入れたタレびんを2本用意し、1本にはだ液の代わりにパ

イナップル液2mL（図2のア）を、もう1本には2mLの蒸留水（図2のイ）を入れ、それぞれ5分間かき混ぜた。両方のタレびんにヨウ素液を2～3滴加え、タレびんを軽く振ってから色の変化を観察する対照実験を行った（図2）。



図1 パイナップル液をつくる様子

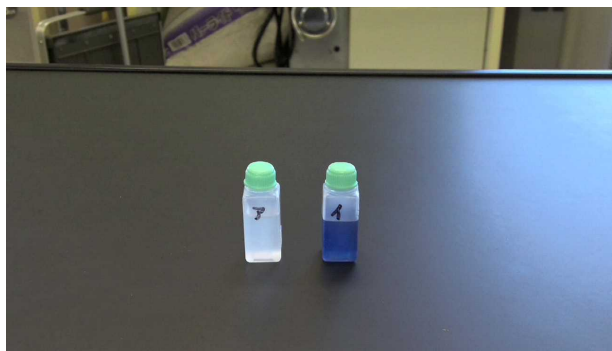


図2 デンプンの分解の実験結果（アはパイナップル液を入れた、イは蒸留水を入れた）

実験結果から、パイナップル液を入れたアのタレびんにヨウ素液を入れても色の変化はない。

また、蒸留水を入れたイのタレびんにヨウ素液を入れると、青紫色に変化する。だ液で実験した時と同じ結果となり、パイナップル液にも

果物に含まれる消化酵素について調べる実験

アミラーゼが含まれることが分かる。

タンパク質を分解する働きについては、粉末のスkimミルクを1g量り取り50mLの蒸留水に溶かしたスkimミルク溶液を2mL入れたタレびんを2本用意し、1本にはパイナップル液2mL（図4のウ）を、もう1本には2mLの蒸留水（図4のエ）を入れ、それぞれ5分間かき混ぜた。かき混ぜた後タレびんを軽く振ってから色の変化を観察する対照実験を行った。



図3 スkimミルクをタレびんに入れる様子

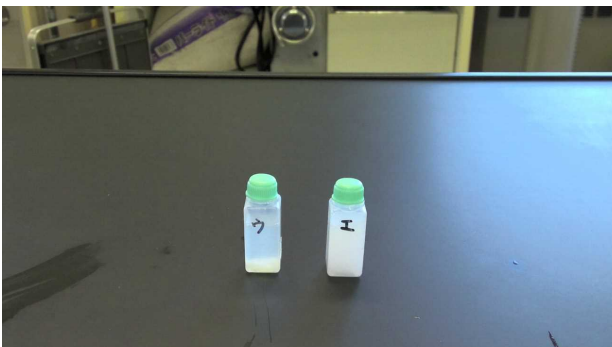


図4 デンプンの分解の実験結果（ウはパイナップル液を入れた、エは蒸留水を入れた）

実験結果から、パイナップル液を入れたウのタレびんはうすい透明になっている。また、蒸留水を入れたエのタレびんは変化しない。ウではスkimミルク液にタンパク質分解酵素が働いて透明になったことから、パイナップル液にはタンパク質分解酵素（ブロイラメン）が含まれることが分かる。この実験の課題は、図4のウのタレびんは1日置くとこのような状態となるため、透明になるまで時間がかかることである。今回の実験では粉末のスkimミルクを1g量り取り50mLの蒸留水に溶かしたものを用いた。透

明になるまでに時間をかけないためにはスkimミルクの量を0.1g、0.2g、0.5gのように減らして濃度を下げた溶液で実験する工夫も考えられる。

2 この実験の検証計画の立案について

パイナップルに含まれる消化酵素の実験を参考にして、生徒にテーマと仮説を考えてもらい実験計画を立てる流れで演習を行った。以下の3つの例を紹介する。

①「パイナップル以外の果物にも酵素が含まれているのか」というテーマを立て、「キウイにもデンプンやタンパク質を分解する酵素が含まれる。」という仮説を立てて実験したとする。実験結果から野菜や果物にも、ヒトがもつ消化酵素と同じはたらきをする消化酵素が多く含まれていることを探究することができる。

②「パイナップル液を加熱すると酵素は働くのか」というテーマを立て、「酵素は熱に弱いためデンプン分解酵素もタンパク質分解酵素も働かない。」という仮説を立てて実験したとする。この実験を通してパイナップル液に熱を加えたり、冷却したりして温度条件を変えたときの違いを探究することができる。

③「パイナップル液はゼリーや寒天を分解するのか」というテーマを立て、「パイナップル液にはタンパク質分解酵素が含まれているためゼリーは固まらない。」という仮説を立てて実験したとする。生パイナップルを使ったゼリーが固まらないのはなぜか調べさせることでタンパク質分解の働きを探究させることもできる。

上記のように、この題材からテーマと仮説の設定を行わせ、その仮説を検証するための実験を計画、実施させることも考えられる。

参考文献

- 1)「中学校学習指導要領」（平成29年3月）文部科学省
- 2)「消化の働きを調べる実験の工夫」（北海道立教育研究所 附属理科教育センター研究紀要第31号（2019））

（すみとも ゆういち 生物研究班）

