

# 代用デンプンを用いた液の働き実験授業の有効性の検証

星子泰通\*・坂本祐輔\*\*・正元和盛\*\*

## Inspection of the Effectiveness of the Science Class on Experiments for Salivary Function Using a Substitute Starch

Yasumichi HOSHIKO, Yusuke SAKAMOTO and Kazumori MASAMOTO

(Received October 1, 2010)

We used a novel dextrin as a substitute starch on the experiments for learning of salivary function. After science classes with the experiments, we had questionnaire to the students. Analysis of the questionnaire showed easiness and safety of the experiments, reduction of resistance on collection of saliva, and getting realistic understanding due to the color changes of the reaction mixtures. Another analysis of questionnaire to the teachers who conducted the science classes, indicated eagerly action of students to the science classes, and much time for discussion of the students on the experiments and salivary function. Those students were tested on the understanding of salivary function and showed increased understanding compared to the results of the 2003 Investigation by the government of course of study enforcement situation.

**Key words :** Science class, Experiments, Saliva, Starch, Teaching materials

### I はじめに

平成 15 年度教育課程実施状況調査<sup>1)</sup>では、実験の途中経過をもとに考察したり、対照実験の条件を設定することについて課題が見られると指摘されている。また、同調査では、「だ液のはたらきを調べる実験」について、教諭の意識と生徒の実態と異なっていることも課題とされている。そのことを確かめるため、現場教員の実態調査を行った。また、教育課程実施状況調査の教諭への質問<sup>2)</sup>は、「だ液のはたらきを調べる実験」について限定した質問ではなく、感覚器官、消化と呼吸、血液のはたらきなどをあわせた「体のつくりとはたらき」に対しての質問であったため、同様の範囲に対しての質問と、「だ液のはたらきを調べる実験」について限定した質問の両方についての実態把握を行った。

それらの実態把握とともに、上記指摘事項の改善のための試みとして、代用デンプンを用いた液の働き実験<sup>3)</sup>(以下、DH 実験と表記)を、中学校理科教諭の 8 名によって授業実践を行い、現場教員の意見調査とともに、生徒へのアンケートによって、本授業実践の有効性の検証を試みた。本授業実践後に生徒の学習

効果を検証するために、平成 15 年度教育状況調査とほぼ同様の問題を解かせたところ、正答率が上昇した。

### II 材料と方法

#### 1 現場教員の実態調査

熊本県 U 地区と K 地区で、中学校理科教諭 58 名を対象に「体のつくりとはたらき」について、平成 15 年度教育課程実施状況調査(以下、教育課程実施状況調査と表記)と同様の調査を行った(2007 年 10 月、以下、独自調査と表記)。その際、「だ液のはたらきを調べる実験」のみについても尋ねた(資料 1)。

#### 2 授業実践の方法

##### (1) 共通実践のために

熊本県 K 地区の 6 つの中学校で、8 名の理科教諭によって、25 クラスで検証授業を行った(2008 年 9 月～10 月実施)。実践に当たっては授業の展開案とワークシート、実験器具を準備し、K 地区の教科等研修会で理科部会生物部の教諭を対象に模擬授業を行い、実験操作と授業展開を確認してもらった。その上で、実施可能な 6 校にワークシート(資料 2)、実験器具、試

\* 熊本大学大学院教育学研究科, \*\* 熊本大学教育学部理科生物

表1 中学校理科教諭の生物領域単元把握に対する実態調査結果

質問	体のつくりとはたらき単元	だ液のはたらきを調べる実験項目
生徒にとって理解しやすい	61.1%	63.7%
生徒にとって興味を持ちやすい	68.0%	70.6%

「体のつくりとはたらき」と、「だ液のはたらきを調べる実験」についてアンケート調査し、「はい」の比率を%で表した。  
熊本県K地区、U地区の教諭58名へアンケート調査した(資料1)。

薬の説明と授業実践の共通理解のための資料を配布した。

生徒1人分の試薬及び器具<sup>3)</sup>は以下の通り：マイクロチューブ4本(1%代用デンプン溶液0.5ml入り, 1%代用デンプン溶液1ml入り, 空チューブ, 糖発色試薬0.5ml入り), 綿棒2本, ヨウ素液入り醤油差し(約50  $\mu$ l滴下して使用するため)。

#### (2) 授業の展開(展開案 資料3)

小学校の復習を含め, ヨウ素デンプン反応の色を確認する。

デンプンはだ液によって他の物質に変わるという既習内容を確認する。

代用デンプン液に, 1分間だ液をしみこませた綿棒を入れて攪拌するとどうなるかを予想させた後, 実際にDH実験<sup>1)</sup>を行わせる。

その後, DH実験<sup>2)</sup>を行い, デンプンが糖に変わることを確かめさせる。その際, 教諭は, だ液の代わりに水でしめらせた綿棒を使って生徒と一緒に, 同じ行程を演示実験として行う。

その後, わかったこと, 考えたことをまとめ, 発表をし, 深めていく。

#### (3) 授業実践後の生徒の実態調査

実態調査はアンケートによって行った。アンケートの時期は, 最初にDH実験による授業を行い, 次の時間に教科書のだ液のはたらきを調べる実験<sup>4)</sup>を行った後に実施した。また, 生徒の理解度調査については教育課程実施状況調査の問いとはほぼ同じ問題(文献1, p.122)を用いて2008年12月～2009年1月に実施した。

#### (4) 授業実践後の教諭の意見

授業を行った教諭に対して, 授業を実施した際の気づきや困難な部分についてアンケート調査を行った。

### Ⅲ 結果と考察

#### 1 現場教員の実態調査の解析

熊本県の2地区の中学校理科教諭58名に, 「体のつくりとはたらき」について尋ねたところ, 生徒にとって理解しやすい(61%), 興味を持ちやすい(68%)と答えた(表1)。

また, 「だ液のはたらきを調べる実験」に限定して尋ねたところ, 生徒にとって理解しやすい(63%), 興味を持ちやすい(70%)と答え, 今回の独自調査では, 「体のつくりとはたらき」について尋ねた場合と, 「だ液のはたらきを調べる実験」に限定して尋ねた場合で結果に大きな差は見られなかった。このことから, 教育課程実施状況調査では調査されていなかった「だ液のはたらきを調べる実験」について, 全国的調査をしたとしても「体のつくりとはたらき」単元全体の調査結果<sup>2)</sup>と同様な結果が期待できるのではないかと推測した。

独自調査の結果でも理科教諭側には肯定的な意見が多く, 教育課程実施状況調査の結果と同様の傾向が見られた。つまり, 教育課程実施状況調査では, 生徒の正答率(問8の小問(2), 小問(3)の平均正答率47%)や意識(分かった60%, 好きだ49%)と, 教諭の意識(生徒にとって理解しやすい74%, 興味を持ちやすい80%)の間に, ギャップがあると考察されているが, 熊本県の場合も同様なギャップが見られることが推察される。

#### 2 授業実践

DH実験は実験自体に要する時間は15分程度なので, 本授業計画は, 後の活動に時間をかけることができる。反応に要する時間が短いため, 生徒の発表の中で誤答があった場合にも, 演示によって確認実験をすることも可能である。つまり, 新しい中学校学習指導要領解説理科編<sup>5)</sup>で示している結果を分析して解釈する活動や言語活動, 再実験, さらに実験によって生じた疑問をその時間の内に追実験をして解決することができ

表2 「だ液の働き実験」(DH 実験) 後の生徒アンケートの結果

問	肯定的な意見*1	そう思う	どちらかといえばそう思う	どちらかといえばそう思わない	そう思わない
①だ液の働きを調べる実験は、興味をひかれる実験であった。	65.4	18.2	47.1	24.6	9.0
②だ液の働きを調べる実験は、内容がよく理解できる実験であった。	84.1	37.2	46.8	13.0	2.7
③糖発色試薬を用いた実験で、糖の検出はうまくいった。	86.9	54.3	32.6	6.9	5.0
④糖の検出は、ベネジクト液を用いた方法より今回の発色試薬を用いた方が簡単だった。	78.0	35.6	42.3	14.8	5.7
⑤糖の検出は、ベネジクト液を用いた方法より今回の発色試薬を用いた方が色の変化がわかりやすかった。	68.8	28.9	39.8	21.0	8.9
⑥実験は(班でするよりも)個人でしたほうがよい。	35.3	18.4	16.9	24.1	39.4

回答：「そう思う」、「どちらかといえばそう思う」、「どちらかといえばそう思わない」、「そう思わない」4 択で回答させた。

\*1：「そう思う」と「どちらかといえばそう思う」の合計を肯定的な意見とした。調査人数は 869 人。表の数値は%を表している。  
問④⑤⑥では、その理由も自由記述させた。

表3 質問④に対する生徒の自由記述

生徒の意見	記述カテゴリ例	回答数(人)
肯定的	加熱しないので安全で簡単 変化がわかりやすかった 時間が短くてすんだ	574
否定的	結構手が込んでいて難しかった ベネジクト液の方が簡単	57

表2の質問④「糖の検出は、ベネジクト液を用いた方法より今回の発色試薬を用いた方が簡単だった(肯定的な意見 78.0%)」に対する生徒の自由記述。ただし、自由記述は記入した人数のみを集計した。また、1 生徒の意見を当てはまる 1 つのカテゴリで集計し、重複はさせていない。

うる計画となっている。

各実施校とも DH 実験だけなら 20 分以内で行うことはできたが、小学校の復習や、予想を立てさせる導入部分、生徒に説明することに時間がかかった学校もあった。生徒の実態を考慮して、どの部分に時間の比重を置くか考えて取り組む必要がある。

だ液による代用デンプン分解後の糖発色反応が弱かった生徒は、各クラス 1 割以下であった。この理由としては、綿棒を口にくわえることに抵抗があり、だ液を十分に採取できなかったり、攪拌の時間が少なかったりしたせいではないかと実施教員は推察した。

3 授業実践後の生徒アンケートの解析

表2 問①「だ液の働きを調べる実験は、興味をひかれる実験であった。」については、肯定的な意見の合計は 65% で高めの数値であった。この項目については、実験でだ液を使用することに抵抗感がある生徒が高かった。その調査(「班代表として自分のだ液を使うのがいやだ(73%)」、「友達のだ液を操作するのは

いやだ(63%)」(2007 年 9 月調査、未発表))から肯定的な意見は低くなると予想していた。しかし肯定的な意見の割合が高めの数値であるので、だ液の採取への嫌悪感にもかかわらず、実験そのものには興味を持たせられたと考えられる。

表2 問②「だ液の働きを調べる実験は、内容がよく理解できる実験であった」については、肯定的な意見の合計は 84% であった。この質問で、実際にどの程度理解できているか具体的に示すことはできないが、理解できたという自己評価は、学習への意欲や満足感につながるため、意義のある実験であったと考えられる。

表2 問③「糖発色試薬を用いた実験で、糖の検出はうまくいった。」については、肯定的な意見の合計は 86% であった。綿棒にしみこませただ液の量やだ液の活性によって、色の変化が小さかった生徒がいたものの、その数は全体の 1 割に満たない。

表2 問④「糖の検出は、ベネジクト液を用いた方法より今回の発色試薬を用いた方が簡単だった。」につ

表 4 質問⑤「糖の検出は、ベネジクト液を用いた方法より今回の発色試薬を用いた方が色の変化がわかりやすかった。」に対する生徒の自由記述

生徒の意見	記述カテゴリ例	回答数(人)
肯定的	色について ・無色から赤という変化がわかりやすい ・ベネジクト液は最初から色があってわかりにくい ・ベネジクト液では、だ液が少なかったせいか色の変化が少なかったから ・ベネジクト液は、班によっていろいろな色になったから など	405
否定的	・ベネジクト液の方が色が濃くてわかりやすい など	178

表 2 の質問⑤「糖の検出は、ベネジクト液を用いた方法より今回の発色試薬を用いた方が色の変化がわかりやすかった（肯定的な意見 68. 8%）」に対する生徒の自由記述。集計方法は表 3 に同じ。

表 5 質問⑥「実験は（班でするよりも）個人でしたほうがよい。」に対する生徒の自由記述

生徒の意見	記述カテゴリ例	回答数(人)
肯定的	個人実験を好む意見 ・個人でした方が身に付くし、班でしたらやらない人がいる ・全ての行程を自分でできるから頭にはいるから ・個人でやった方が結果の比較が多くできる ・だ液を出すとき、他の人が笑うので恥ずかしかったから ・自分のだ液を使うので汚いと思わないでとても良いと思う ・自分のだ液での結果を他の人も見るのは抵抗があるから、自分のは自分でした方がいいと思った など	264
否定的	班実験を好む意見 ・1人ですると、失敗しそう ・友達とした方が教えあえるから班がいい ・班で協力してやった方がスムーズに実験が進む ・準備や役割分担ができる など	525

表 2 の質問⑥「実験は（班でするよりも）個人でしたほうがよい（肯定的な意見 35. 3%）」に対する生徒の自由記述。集計方法は表 3 に同じ。

いては、肯定的な意見の合計は 78% であった。自由記述については表 3 に示すような意見が見られた。加熱の必要がないこと（449 人）や、変化がわかりやすかった（72 人）など、全体として肯定的な意見が多い反面、実験操作が理解しにくかった生徒もいたようである。

表 2 問⑤「糖の検出は、ベネジクト液を用いた方法より今回の発色試薬を用いた方が色の変化がわかりやすかった。」については、肯定的な意見の合計は 68% であった。自由記述については表 4 に示すような意見が見られた。肯定的な意見は、無色から赤へ変化することと、みんなが同じような赤色を呈したことをあげていた。否定的な意見は糖検出の色の濃さを重要視していた。

表 2 問⑥「実験は（班でするよりも）個人でしたは

うがよい。」については、肯定的な意見の合計は 35% であった。自由記述については表 5 に示すような意見が見られた。生徒は、班実験を好む傾向があるが、これについては、実験の操作技能の向上の面からも、目的意識を持って実験観察に臨む面からも個人実験の有効性は明らかだと考える。実験方法や素材を工夫し、個人実験の機会を増やすことによっても生徒の意識は変わっていくと考えている。

また、DH 実験と教科書の「だ液のはたらきを調べる実験」との比較でも肯定的な意見が多かった（表 6）。否定的な意見としては操作に関することが多いが、小さなマイクロチューブの扱い、液のとりわけ、試薬の注入など基本的な実験操作に慣れてくれば改善することが期待される。

表6 「だ液の働き実験」(DH 実験) と教科書実験を比較した自由記述

2つの実験を比較した生徒の意見				回答数(件)
肯定的	・実験が簡単だった	など (操作)	181	420
	・結果がわかりやすかった	など (理解)	80	
	・個人でできるのでよい	など (個人)	27	
	・火を使わないので安全だった	など (安全)	51	
	・2つの実験をして、やり方が違うのに同じ結果が出 てすごいと思った			
	・テレビで見る実験のようで楽しかった	など (興味)	81	
否定的	・教科書の実験の方が簡単だった			52
	・やり方が少しわからなかった			
	・マイクロチューブが扱いにくかった	など (操作)	52	

「マイクロチューブの実験と教科書の実験を比べて、あなたの思うことをなんでも書いてください。」に対する生徒の自由記述。2つの実験を比較しての自由記述については、1つの意見が2つの項目に重複していた場合、2ヶ所ともにカウントしている。

表7 教育課程実施状況調査と「だ液の働き実験」(DH 実験) 実施校、未実施校の正答率比較

	問1 正答率(%)	問2 正答率(%)	問3 正答率(%)	n (人)
H15 調査	74.8	50.7	44.4	16344
実施校全体	86.1***	58.4***	72.7***	876
未実施校	73.2*	47.3*	46.5*	131

全国調査とDH実験実施校全体、未実施校を1%水準でカイ二乗検定した。※：全国調査と比べて有意差なし、※※：全国調査と比べて有意に高い。DH実験実施校25クラスでの調査は2008年12月～2009年1月に、未実施校4クラスでの調査は2009年1月に回答させた。

#### 4 DH 実験による学習効果の検証

平成15年度教育課程実施状況調査の問題とほぼ同じ問題(文献1, p.122)<sup>1)</sup>を各校で実施した(2008年12月から2009年1月)ところ、表7のような正答率であった。DH実験の後、教科書実験を行ったため、繰り返し学習した効果の影響もあるかもしれないが、実施校全体の正答率は、問1(「だ液の働きでデンプンが糖に変化することを実験結果から推定できる」ことへの設問)で74%から86%に、教育課程実施状況調査で課題とされていた問2(「実験結果からデンプンと糖の検出結果を推定できる」ことへの設問)では50%から58%に、問3(「対照実験を設定する技能を習得している」ことへの設問)では44%から72%に上昇した(表7)。

また、調査地区であるK地区の生徒を、全国調査と同一視して良いか確かめるため、本研究のDH実験未実施校に対して同様に調査した。問1が73%、問2が47%、問3が46%の正答率で、教育課程実施状況調査での%と有意差は認められず、同一視することが可能だといえる。

表7での正答率の上昇について、原因を特定することは難しいが、DH実験の授業展開で個人実験を行っ

たことと、DH実験の次の時間に教科書の「だ液のはたらきを調べる実験」を行ったので、繰り返し学習の効果があること、教諭の生徒への発問時間が十分にとれたため生徒の自発的な対照実験設定を促せたこと、などが要因に含まれると考える。

#### 5 授業実践後の教諭の意見

「生徒は意欲的に取り組んでいた。」「班実験では、どうしても人任せにする生徒が出たりするが、個人実験で簡単に取り組むことができ、生徒の関心も高かった。」「だ液に糖が含まれているという考察があったので、演示実験によってだ液に糖は含まれていないことを確認する実験を行った。」「時間的にも余裕があり、やりやすかった。」などという意見があった。(アンケート結果省略)。

#### IV まとめ

DH実験と教科書の実験とを比較した自由記述(表6)や、実施した教諭へのアンケート結果など今回の実践の結果から、DH実験を取り入れた授業は、生徒に意欲を持たせ、短時間で実験を実施し、生徒の課題

を補強したり，結果を分析し解釈し，考えを発表する機会を1単位時間に行うことができる利点がある有効な方法であることが示唆される。

### 【要 約】

代用デンプンを用いただ液の働き実験は，生徒アンケートの解析から，実験操作が安全で簡単であること，だ液使用に対する抵抗感が軽減されること，色の変化がわかりやすく理解できたという実感が得られることなどの利点がある。また，授業を実施した教諭に行ったアンケートにおいても，生徒が意欲的に取り組むことができ，時間的にも余裕を持って展開できる実験授業であることが分かった。代用デンプンを用いただ液の働き実験の授業を行った生徒の理解度を計るために，平成15年度教育課程実施状況調査と同様の問題を解かせたところ，正答率が上昇した。

### 謝 辞

クラスターデキストリン試供品を提供頂いた江崎グリコ株式会社に感謝致します。本研究は文部科学省科学研究費補助

金（基盤研究（C）, 課題番号 19500749, 研究代表者正元和盛）の助成を受けた。

### 参考文献

- 1) 清原洋一・中村日出夫・山口晃弘：「中学校理科 学力向上 6つの授業改善～新時代を見通す課題と対策～」, pp.4-5, pp.104-106, p.122, 2007, 東洋館出版社
- 2) 国立教育政策研究所教育課程研究センター：「平成15年度教育課程実施状況調査質問用紙調査集計結果-理科-」, pp.43-58, p.119, 2005
- 3) 正元和盛・星子泰通：「代用デンプンを用いた消化に関する授業デザイン」, 理科教育学研究, 50(3), pp.167-171, 2010
- 4) 戸田盛和他：「新版中学校理科2分野上」, pp.108-114, 2005, 大日本図書
- 5) 文部科学省：「中学校学習指導要領解説 理科編」, pp.12-17, pp.98-99, 2008, 大日本図書

生徒の理解度、興味に対するアンケート1 (質問には番号でお答え下さい。)

次の各項目は、生徒にとって		A		B	
		1 理解しやすい		2 理解しにくい	
		1 興味を持ちやすい		2 興味を持ちにくい	

		A	B	
ア	(7)	生物の観察 校庭や学校周辺の生物の観察・観察器具の操作、観察記録の技能		
	イ	植物の体のつくりとはたらき 花の観察・花の基本的なつくりとはたらき（子房→果実 など）		
		(4)	植物の体のつくりとはたらき 葉、茎、根の観察と基本的つくり（気孔、師管などの用語）の理解	
			植物の体のつくりとはたらき 実験結果と関連づけて 光合成 についてとらえる	
	ウ		植物の体のつくりとはたらき 実験結果と関連づけて 呼吸 についてとらえる	
		植物の体のつくりとはたらき 実験結果と関連づけて 蒸散 についてとらえる		
(7)		4) 植物のなかまわけ 被子植物、裸子植物・単子葉、双子葉・合弁花類、離弁花類 など		

		A	B
ア	(7)	動物の体のつくりとはたらき 身近な動物の観察・動物の体のつくりとはたらき（肉食・草食）	
	(4)	動物の体のつくりとはたらき 刺激と感覚器官、神経系および運動器官のつくりとしくみ	
	(6)	動物の体のつくりとはたらき 消化・吸収のしくみについて（栄養素・消化・小腸・吸収）	
		※だ液の消化実験について （上にも含まれていますが、この実験のみについてお尋ねします）	
		動物の体のつくりとはたらき 呼吸と血液の成分 について	
イ	(7)	動物の体のつくりとはたらき 血液の循環と排出の仕組みについて	
		動物のなかま	
		動物の分類について（子の増やし方、体温など）	

理科ワークシート No.1

( ) 組 ( ) 番 氏名

デンブンのり溶液にヨウ素液を入れるとどうなりますか

予想してみよう

ヨウ素液で反応したデンブンのり溶液にだ液を入れるとどうなりますか

なぜそのように考えましたか

「だ液の働きを調べる実験」

【準備物】

- ・ マイクロチューブ (ア) (1 ml の代用デンブンのり溶液入り)
- ・ マイクロチューブ (イ) (空)
- ・ マイクロチューブ (記号なし) (0.5 ml の糖発色試薬入り)
- ・ 綿棒 (1本)
- ・ ヨウ素液 (糖油差し入り)

予想と違った場合は正解を思い出そう

【実験操作】 ※先生はだ液の代わりに水をしみこませた綿棒で実験をする。

操作1 (ア) に1分間口の中でだ液をしめさせた綿棒を入れ、3分間攪拌する。(図1)

操作2 フタで綿棒を絞り、液をマイクロチューブに戻す。(図2)

操作3 (ア) 中身を、(イ) に半分 (約0.5ml) 移す。

操作4 (ア) にヨウ素液を1滴入れ、色を観察する。

操作5 (イ) に糖発色試薬を入れ、手のひらで握り、2分後に色を観察する。



図1 綿棒で攪拌している様子

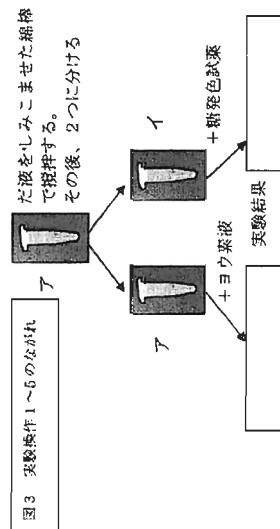


図3 実験操作1～5のながれ

図2 フタで液を絞り取る様子

実験結果から、どんなことが分かりましたか？ (考察)

## 資料 3

## 理科指導案（略案）

平成 20 年 8 月 4 日（月）

熊本大学教育学部生物研究室（植物） 星子 泰通

- 1：題材名 中学校 2 年生  
（啓林館 2 分野上 3 単元 動物のくらしとなかま 3 章 生命を維持するはたらき P 114、115）
- 2：本時の学習  
（1）目標 だ液の働きによりデンプンが糖に変わることを理解することができる。  
（2）展開

過程	配時 (分)	生徒の活動 【予想される生徒の反応】	教師の発問や支援 【予想される生徒の反応】	備考 準備物
導入	10	1. 小学校の復習  ①デンプン溶液にヨウ素液を加える。  ②指示に従い、青紫色になっているデンプン溶液に、だ液を 1 分含ませた綿棒を入れ、攪拌する。【色が消えた】【色が薄くなった】  質問に答える。 【だ液によってデンプンが他の物質が変わったから、ヨウ素液と反応しなくなった】  【ごはん、米】  【甘くなる】  【砂糖】  【ブドウ糖、麦芽糖、ショ糖など】	<ul style="list-style-type: none"> <li>デンプンを調べる薬品は？ 【ヨウ素液】</li> <li>ヨウ素液を加えると何色になる？【青紫色】</li> <li>では、やってみましょう。①</li> <li>次に、紫色になった液にだ液を入れてみます。どのようなと思いますか？予想して、ワークシートにその理由も書いてみて下さい。</li> <li>予想したことを発表して下さい。</li> <li>ではやってみましょう。② （だ液の活性には個人差があること。各個人の中でも、日によって、時間帯によって変わることを押さえ、自分のだ液が人より劣っているのではないかという不安を与えない配慮をする。）</li> <li>どうして色が消えたか説明して下さい。</li> <li>デンプンは何に変化したのだろうか。デンプンを含んでいる、いつも食べている食べ物は何でしょう？</li> <li>お米をずっとかむとどういう味になりますか。</li> <li>みんなが食べたり飲んだりする甘いものには何が入っているかな。</li> <li>そう。砂糖をはじめ、グラニュー糖とか、果糖とかいろいろな糖があるね。他にどんな糖を知っていますか？</li> <li>それらを合わせて糖類といいます。今日はだ液によってデンプンが糖に変化するのかを調べます。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・マイクロチューブ（可溶性デンプン洗い済み溶液）</li> <li>・ヨウ素液</li> <li>・綿棒</li> </ul> <p>言語活動 ヨウ素液と反応しないことと、デンプンが無くなったことの因果関係を生徒の発表によって補足させながら確実に押さえる。</p>
	5	2. 本時の課題を知る。  実験の見通しを持つ。  実験で使う薬品を知る。	<p>ワークシートに沿って、みんなで一緒に実験を進めることを確認する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・糖発色試薬が糖に反応すると、赤くなることをあらかじめ説明する。</li> </ul>	



展開	10	<p>3.実験を行う。(実験は全員でそろって行う)</p> <p>① マイクロチューブ (ア) (可溶性デンプン 1ml 入り) を、だ液を 1 分間しみこませた綿棒で 3 分間攪拌する。</p> <p>② フタで綿棒に含まれている液をなるべく搾り取る</p> <p>③ 空のマイクロチューブ (イ) に半分取り分ける。</p> <p>④ (ア) にヨウ素液を 1 滴加える。 【色が変わらない】</p> <p>⑤ 糖発色試薬 (印なしマイクロチューブ) 0.5ml を (イ) に加え、2 分間手で握らせ温める。</p>	<p>教師はだ液の代わりに水をしみこませた綿棒で同様の実験を行う。</p> <p>① 液がこぼれないように注意させる。</p> <p>② 教師のしているところをしっかりと見るよう促す。</p> <p>③ だいたい半分 (0.5ml) でよいことを伝える。こぼさないように注意させる。</p> <p>④ 教師の水綿棒では青紫色になる。水綿棒での結果を見せてから生徒に実験を行わせる。</p> <p>⑤ 合図まで手の中を見ないように指示する。水綿棒では変化しない。水綿棒での結果を見せてから生徒に手を広げるよう指示する。</p>	<p>・綿棒</p> <p>・だ液は綿棒を 1 分間奥歯ではさんで採集する。</p> <p>・マイクロチューブ (ア)</p> <p>・マイクロチューブ (イ)</p> <p>・ヨウ素液入りしょう油差し</p> <p>・マイクロチューブ (糖発色試薬入り)</p> <p>※糖発色試薬は冷蔵庫で保管する。</p>
	5	4.実験結果の記入および考察をする。	<p>・ワークシートに、実験結果を記入しましょう。</p> <p>また、この実験から分かったこと、気づいたことを書いて下さい。</p>	ワークシート
	15	<p>言語活動</p> <p>実験結果を確認する (ワークシート 1)</p> <p>そのことから考えられることを個人で考える。</p> <p>付箋に書かせ、班で出し合って、提出させる。</p> <p>付箋をグループ分けして黒板に貼る。</p> <p>水綿棒に関する記述があったら褒める。</p> <p>水綿棒の実験の役割について考えさせる。 (ワークシート 2)</p> <p>対照実験の定義と言葉を押さえる。</p> <p>実験に不備がないかを考えさせる。</p> <p>たぶん最初の考察で、【だ液に糖が入っている】という意見が出てきているのではないかな？</p> <p>着眼点を褒め、水を入れたマイクロチューブにだ液綿棒を入れる実験を演示で行う</p>	<p>・発表をおねがいします。</p> <p>・先生はなぜ、水をしみこませた綿棒を使って実験をしたのでしょうか。</p> <p>【水では変化しない。綿棒では変化しない。対照実験】</p> <p>・本当にだ液の働きで変化が起こったと言うために必要な対照実験の条件を考えさせる。</p>	<p>科学的に物事を証明するためには、いろいろな条件について検証する必要があることを話し合いから導く。</p> <p>先生は授業の前にもうがいをしておくこと。</p>
まとめ	5	<p>だ液の働きによってデンプンは糖に変わる。</p> <p>後片付けをする。</p>		<p>・綿棒は捨てる</p> <p>・マイクロチューブ内の液を捨て、前に返す。</p> <p>・ヨウ素液も前に返す</p>