

授業改善の  
実際

中学校理科 第2学年

単元名 「動物の体のつくりと働き」

(第2分野 (3)生物の体のつくりと働き) (ウ)㉗, ㉘

本資料は、PDCAサイクルを意識した授業改善の実際について、特にCheck（評価）の段階とAction（改善）の段階に焦点を当てています。生徒の学びの状況を踏まえ、CheckとActionへつなげていくための具体をまとめました。

単元について

目指したい生徒の姿



- 動物の体のつくりと働きについての実験を適切に行い、消化や呼吸などの生命を維持する働きや、刺激と反応の仕組みを理解できるようにしたい。
- 観察、実験の結果から、動物の体のつくりと働きについて、規則性や関係性を見いだし、説明することができるようにしたい。
- 動物の体のつくりと働きについて関心を持ち、主体的に学習に取り組むことができるようにしたい。



単元の目標

- (1) 動物の体のつくりと働きとの関係に着目しながら、生命を維持する働き、刺激と反応について理解するとともに、それらの観察、実験などに関する技能を身に付けること。
- (2) 動物の体のつくりと働きについて、見通しをもって解決する方法を立案して観察、実験などを行い、その結果を分析して解釈し、動物の体のつくりと働きについての規則性や関係性を見い出して表現すること。
- (3) 動物の体のつくりと働きに関する事物・現象に進んで関わり、科学的に探究しようとする態度を養うこと。

単元の評価規準

知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
動物の体のつくりと働きとの関係に着目しながら、生命を維持する働き、刺激と反応についての基本的な概念や原理・法則などを理解しているとともに、科学的に探究するために必要な観察、実験などに関する基本操作や記録などの基本的な技能を身に付けている。	動物の体のつくりと働きについて、見通しをもって解決する方法を立案して観察、実験などを行い、その結果を分析して解釈し、動物の体のつくりと働きについての規則性や関係性を見い出して表現するなど、科学的に探究している。	動物の体のつくりと働きに関する事物・現象に進んで関わり、見通しをもったり振り返ったりするなど、科学的に探究しようとしている。

指導と評価の計画

\*本計画は、Planの段階のものを簡易的に示しています。

授業改善の実際については、第2時と第4時を取り上げて、次ページ以降で紹介しています。

時間	ねらい・学習活動	重点	記録	備考[評価方法]
1	・だ液によりデンプンが麦芽糖などに変化することを確認するための実験を計画する。	思		・デンプンが消化によって麦芽糖などに変化することを確かめる実験方法について話し合い、表現している。
2	・デンプンに対するだ液の働きを調べる実験を行い、結果を分析して解釈し、考えをまとめる。	思	○	・実験の結果から、だ液がデンプンを麦芽糖などに変化させたことを見いだし、考えをまとめている。 [記述分析]
3	・消化管とそれにつく器官のつながり、消化酵素の働きを理解する。	知		・消化管とそれにつく器官のつながりを理解している。 ・消化酵素には、様々な働きをもつものが存在することを理解している。
4	・食物の消化の過程と、消化された養分が体内に吸収されていく仕組みを理解する。	知	○	・食物の消化の過程と、消化された養分が体内に吸収されていく仕組みを理解し、柔毛の構造と吸収の様子をまとめている。 [記述分析]
5	・細胞の呼吸に必要な酸素を体に取り入れる仕組みを理解する。	知		・横隔膜と肺の関係性と、肺胞があることの利点を理解している。
6	・心臓のつくりや血管の種類、血液の循環を理解する。	知		・心臓に4つの部屋があることの意味や動脈と静脈のつくりの違い、体循環と肺循環の違いを理解している。
7	・血液の成分とその役割を理解する。 ・メダカの尾びれの毛細血管を観察し、ヘモグロビンの流れを確認する。	知	○	・顕微鏡を正しく扱って観察し、赤血球の流れをスケッチや文章で正しく記録している。 [記述分析]
8	・排出における肝臓、腎臓の働きを理解する。	知		・動物の体には不要な物質を排出する仕組みがあることを、腎臓や肝臓などの働きと関連付けて理解している。
9	・感覚器官の種類と受け取る刺激を理解する。	知		・様々な刺激が、どの感覚器官で受け取られているかを理解している。
10	・刺激に対するヒトの反応時間を調べる実験を行い、刺激を受け取ってから反応するまでに時間がかかる理由や、反射とそれ以外の反応の違いを見いだし、考えをまとめる。	思	○	・刺激を受け取ってから反応するまでの伝達経路について、反射とそれ以外の反応の違いにも触れて考えをまとめている。 [記述分析]
11	・ニワトリの手羽先を使って、骨と筋肉の関係性を理解する。	知	○	・筋肉の収縮と骨の動きの関係性を理解している。 [記述分析]
12	・これまでの学習内容と関連付けて、イカの解剖を行い、脊椎動物と無脊椎動物の体のつくりの共通点や相違点を見い出す。	態	○	・これまでの学習を振り返りながら、イカの解剖と観察について計画を立て、自ら探究しようとしている。 [行動観察、記述分析]
13	・動物の体のつくりと働きに関する知識・技能と、それらを活用して課題を解決する力を身に付けているかどうかを確認する。	知・思	○	・動物の体のつくりと働きに関する知識・技能と、それらを活用して課題を解決する力を身に付けている。 [ペーパーテスト]

## 授業の実際



### I 生徒の学習状況を把握し、指導に生かす

#### 【第2時において目指す姿】

だ液を入れたデンプン溶液と、水を入れたデンプン溶液の実験の結果を分析し、だ液がデンプンを麦芽糖などに変化させたことを見いだして考えをまとめている。

#### 板書した実験の結果

ヨウ素液の反応		ベネジクト液の反応	
試験管A (デンプン+だ液を含む水)	試験管B (デンプン+水)	試験管C (デンプン+だ液を含む水)	試験管D (デンプン+水)
変化なし	青紫色に変化した	赤褐色の沈殿が生じた	変化なし

#### 試験管Aと試験管Bの実験の結果から分かること

だ液を入れた試験管Aはデンプンがなくなっており、水を入れた試験管Bはデンプンが残っている

#### 試験管Cと試験管Dの実験の結果から分かること

だ液を入れた試験管Cは麦芽糖などが生じており、水を入れた試験管Dは麦芽糖などが存在しない

#### ●第2時での実験の結果の考察の記述

##### ワークシート

だ液を入れたデンプン溶液には麦芽糖などができていることから、だ液は麦芽糖などをつくることが分かる。

\*第2時において目指す姿に達していないと判断した箇所

#### Check

デンプンに対するだ液の働きについて、実験の結果を分析し、根拠を示して考えをまとめることができている生徒がいるな。水を入れたデンプン溶液の実験の結果にも着目して、デンプンに対するだ液の働きについて考えることができているのだろうか。だ液を入れたデンプン溶液と水を入れたデンプン溶液の実験の結果を比較し、分かったことを関係付けて、考えをまとめることができるようにしよう。

考察の記述の内容から生徒の学習状況を把握し、次のような改善を行いました。

- ① 水を入れたデンプン溶液を準備した理由について考え、実験の結果を分析する視点をもつことができるようにする。
- ② 班のメンバーと、それぞれの実験の結果の分析から分かることについて、実験の結果を分析する視点を基に、対話する時間を設定する。

#### Action

##### ①実験の結果を分析する視点をもつことができるようにする。

実験の結果から、デンプンに対するだ液の働きについて何が分かりましたか。

だ液は麦芽糖などをつくることが分かりました。

それはどの試験管の実験の結果から分かりますか。

試験管Cの実験の結果です。

だ液を入れたデンプン溶液の結果から考えたのですね。みなさん、水を入れたデンプン溶液は何のために準備したのでしょうか。

だ液以外のものが関係していないことを確かめるためです。

そうでしたね。だ液を入れたデンプン溶液と、水を入れたデンプン溶液の実験の結果を比べることでだ液の働きについて確かめることができますね。

そうか。デンプンに対するだ液の働きを確かめるためには、水を入れたデンプン溶液の実験の結果も考えないといけないな。

それでは、試験管Bと試験管Dの実験の結果にも着目して、実験の結果を比べて分かることについて、班のメンバーと話し合ってみましょう。

##### ②それぞれの実験の結果の分析から分かることについて対話する時間を設定する。

試験管Aと試験管Bの実験の結果を比べるとどうかな。

この2つの試験管は、だ液が入っているか、入っていないか以外の条件は同じか…。

その条件で、ヨウ素液の反応に違いが出たということは、だ液の働きが関係していると言ってよさそうかな。

そうだね。だ液を入れた試験管Aはデンプンが無くなって、水を入れた試験管Bはデンプンが残っているから、だ液がデンプンを別の物質に変化させたと言えそうだね。

試験管Cと試験管Dの実験の結果を比べるとどうかな。

これもだ液が入っているか、入っていないか以外の条件は同じだね。

それで、だ液を入れた試験管Cだけに麦芽糖などができているから…。

だ液の働きで、麦芽糖などができたと行ってよさそうだね。

じゃあ、2組の試験管の実験の結果を比べたことから、どんなことが分かるかな。

だ液がデンプンを麦芽糖などに変化させたと言えるね。

だ液を入れたデンプン溶液の実験の結果と、水を入れたデンプン溶液の実験の結果を比較して考えることができているな。この様子だと、根拠を示して考察が書けそうだな。

話し合ったことを基に、もう一度、だ液のデンプンに対する働きについて考えをまとめてみましょう。まとめる際は、どの試験管とどの試験管の実験の結果を比べてどのように考えたのかを根拠として書きましょう。

##### ワークシート

試験管Aと試験管Bの実験の結果の比較から、だ液がデンプンを別の物質へ変化させたことが分かる。

試験管Cと試験管Dの実験の結果の比較から、デンプンは麦芽糖などに変化したことが分かる。

よって、デンプンは、だ液の働きによって麦芽糖などに変化したと言える。

\*生徒の学習改善が見られたと判断した箇所

実験の結果を分析し、根拠を示して考えをまとめることができているな。

## 2 前時までの学びを指導に生かす

### 【第4時において目指す姿】

- ・デンプン、タンパク質、脂肪が消化の過程で分解されていくことを理解している。
- ・吸収が主に小腸の壁で行われていることを理解し、柔毛の構造と吸収の様子をまとめている。

### ●第4時のまとめの記述

#### ワークシート

デンプン、タンパク質、脂肪は、消化酵素によってそれぞれブドウ糖、アミノ酸、脂肪酸とモノグリセリドに変化し、小腸の壁にある柔毛から吸収され、柔毛の内部にある毛細血管やリンパ管に入る。

\*第4時において目指す姿に達していないと判断した箇所

### Check

消化による物質の変化や小腸の壁にある柔毛から吸収される事実は捉えることができているが、吸収を粒子の大きさの視点でまとめることができている生徒がいるな。柔毛から吸収するためには、物質を分解して小さくする必要があることを理解できているのだろうか。前時までに学習したことを確認することで、消化と吸収が結び付いていることを粒子の大きさの視点で理解することができるようにしよう。



まとめの記述の内容から生徒の学習状況を把握し、次のような改善を行いました。

- ① 第2時と第3時に学習した、デンプンと麦芽糖などの粒子の大きさの変化について振り返る問い掛けをすることで、消化は物質を分解して粒子を小さくし、体内に吸収しやすくする働きであることを理解することができるようにする。
- ② 既習事項であるろ過の様子を吸収の場面に立上げて提示することで、消化によって粒子を小さくする必要性を、実感を伴って理解することができるようにする。

### Action

#### ①デンプンと麦芽糖などの粒子の大きさの変化について振り返る問い掛けをする。

デンプンに対するだ液の働きを調べる実験では、どのようなことを学習しましたか。



だ液がデンプンを麦芽糖などに変化させることを学習しました。



そうでしたね。前の時間は、その様子を粒子のモデルで表しました。デンプンが麦芽糖などに消化されると何が変わりましたか。



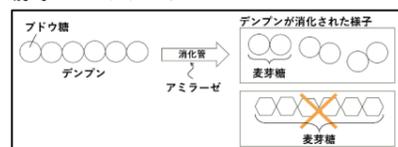
大きいです。麦芽糖の方が、粒子が小さくなると学習しました。



確か、消化したらブドウ糖同士のつながりが切れて、小さい麦芽糖などができるようなモデルを描きました。形を変えたり、どろどろの状態になったりする訳ではないと学習しました。



#### 前時のワークシート



#### ②吸収するためには消化によって分解し、粒子を小さくする必要があることを理解することができるように、ろ過の様子を吸収の場面に立上げて提示する。

そのとおりです。では、なぜ消化によって粒子を小さくする必要があるのでしょうか。



なぜだろう…。形を変えたりどろどろの液状にしたりの方が吸収しやすそう感じがしますが、それでは吸収できないのですか。



確かに、そう考えることもできますね。それでは、1年生のときに学習した食塩水のろ過を通して考えてみましょう。



ここで、固体の食塩が解け残った食塩水のろ過を提示する

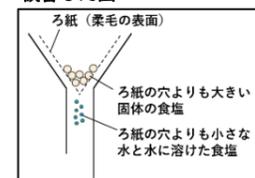
このように、ろ紙には溶け残った食塩が残り、水と水に溶けた食塩はろ紙を通り抜けて出てきました。なぜ溶け残った食塩はろ紙を通らず、水と水に溶けた食塩はろ紙を通り抜けることができたのでしょうか。



うん…ろ紙を通らなかったのは、溶け残った食塩の粒子が、ろ紙の穴よりも大きいからですか。



#### 板書した図



そのとおりです。では、これを吸収と結び付けて考えてみましょう。黒板の図を見てください。この図のように、ろ紙を柔毛の表面とすると、ろ紙に残った食塩やろ紙を通り抜けた水と水に溶けた食塩は、何に当たるとおもいますか。



ろ紙に残った固体の食塩がデンプンで…、ろ紙の穴を通り抜けた水と水に溶けた食塩が…ブドウ糖に当たるとおもいます。



そうか！形を変えたり、どろどろの状態になったりしても、粒子が大きいから柔毛の表面から吸収することができないんですね！だから、消化によって小さな粒子にする必要があるということですね！



そのとおりです。吸収するためには消化によって分解し、小さくする必要があるのです。それでは、粒子の大きさに着目し、もう一度、消化によってできた物質が吸収される様子をまとめてみましょう。



#### ワークシート

デンプン、タンパク質、脂肪は、消化酵素によってそれぞれブドウ糖、アミノ酸、脂肪酸とモノグリセリドへ分解されて小さくなり、小腸の壁にある柔毛の表面から吸収される。柔毛から吸収されたブドウ糖、アミノ酸、脂肪酸とモノグリセリドは、柔毛の内部にある毛細血管やリンパ管に入る。

\*生徒の学習改善が見られたと判断した箇所

実験の結果を分析し、根拠を示して考えをまとめることができているから、食物の消化の過程と、消化された養分が体内に吸収されていく仕組みを理解できているようだ。



### 次のPlanに生かすために

- ・単元や1単位時間の授業において目指す姿を見据えて、生徒の学びの状況を見取る。  
単元や1単位時間の授業において目指す姿を見据えて、学習に取り組む生徒の様子を観察したり、考察や振り返りの記述を分析したりする。
- ・単元の目標又は1単位時間の授業の目標に即した授業の展開や学習活動、ワークシートなどについて見直し、改善を行い、次のPlanに生かす。  
見取ったことを記録したり生徒の学びの状況を振り返ったりしながら、Planの段階で作成した指導と評価の計画を基に、授業の展開や学習活動、ワークシートなどを随時見直し、継続的な授業改善につなげる。

\*授業づくりの参考に、「学習指導プラン」、「単元デザインFIRST STEP\_R7版」を御覧ください。