

群 教 セ	G04 - 04
	平 29. 265 集
	理科 - 高

# 生徒間における生物現象の 理解を深めるための授業の工夫

—生徒の対話的な活動を用いた論述文の作成を通して—

特別研修員 櫻井 幹也

## I 研究テーマ設定の理由

高等学校学習指導要領において、生物基礎の目標に「生物学の基本的な概念や原理・法則を理解させ、科学的な見方や考え方を養う」こととある。平成29年度県立学校教育指導の重点の高等学校等における理科及び関連教科においても、「自然科学における基本的な概念、原理・法則などについての理解を深め、科学的な自然観を育成する」こととある。

実態として、暗記問題や一問一答の問題を得意とする生徒は多いが、論述問題を得意とする生徒は少ない。これは、文章にまとめることに対して苦手意識を持つためである。このような実態を踏まえ、生物現象への理解を深めるには一つ一つのキーワードを単に暗記するだけでなく、それぞれを関連させたり、順序立てたりしながらつなぎ合わせ、文章化することができるようにしていく必要がある。そのためには、苦手意識のある論述文の作成を主体的に取り組むことができるように、また、自分と他者との考えや表現の比較ができるように対話的な活動が効果的であると考えた。

そこで、主体的に対話的な活動を通じて、生徒同士が基本的知識や既習知識からなるキーワードの確認をし、それらを文章化できる表現力を身に付け深い学びを実現するため、上記のとおりテーマを設定した。

## II 研究内容

### 1 研究構想図



## 2 授業改善に向けた手立て

基本的知識や既習知識を基に、生物現象を文章化することができるようになるためには、個人活動だけでなく、生徒同士の主体的で対話的な活動が必要であると考え、以下のような手立てを取り入れた。

### 手立て1 生物現象のキーワードに着目するグループワーク

- ルーブリックを提示し、見通しを持たせる。
- シンキングツールの活用を通し、キーワードの関連性に着目する。

### 手立て2 生物現象をよりよい文章にまとめるペアワーク

- ルーブリックを提示し、文章化の上での評価基準を確認する。
- ペアでの文章添削を通し、生物現象への理解を深める。

手立て1は、文章化する前段階として、主要なキーワードを考え、それらを関連させたり、順序立てたりする活動である。生徒の実態として、文章化をしようとしても考え込んで手が止まってしまうたり、考えを整理せずに書き出してしまったりすることが予想される。この活動を通し、テーマとなる生物現象に何がキーワードとなるかを考え、関連性や順序性に基づいてそれらをつなぎ合わせることで文章の骨格ができるようにする。また、あらかじめルーブリックを提示することで、文章化するためのキーワードはどれぐらい必要になるかといった見通しが持てるようにする。そして、個人活動だけでなくグループワークを取り入れることで、個人の考えを共有化し、個人では気付かなかったことを気付いたり、確認したりすることができるようにする。さらに、グループワークの成果を黒板に掲示することで、クラス全体でキーワードを共有することができるようにする。

手立て2は、手立て1のキーワードからなる骨格に、肉付けをして文章化する活動である。あらかじめルーブリックを提示することで、どれぐらいの字数で書けると良いか、どのような文章構成にすれば良いかを知ったり、確認したりすることができるようにする。また、個人活動だけでなくペアワークを取り入れることで、個人が文章化したものを客観的に捉え、生物現象をより深く考えることができるようにする。

このように、手立て1、2の活動に連続して取り組むことで、苦手意識の高い論述問題に対しても段階的に見通しを持ちながら、意欲的に取り組むことができるのではないかと考える。さらに、基本的知識や既習知識の確認と復習ができ、生物現象の理解を深めることにつながると考える。

## III 研究のまとめ

### 1 成果

- 手立て1では、キーワードを考えて文章の骨格をつくる上で、ルーブリックやシンキングツールの活用はキーワードである基本的知識や既習知識を確認したり、個人で生じた疑問を主体的かつ意欲的に解決したりすることとなり、とても効果的であった。
- 手立て2では、より良い文章にまとめる上で、ルーブリックの活用は字数や句読点の数、主述の関係を意識しながら文章化する様子から活動の指針となったことが確認できた。また、ペアによる文章の添削を取り入れたことは、ほとんどの生徒が添削箇所を修正したり、一から書き直したりしたことから、とても効果的であった。
- 生徒アンケートの結果から、90%以上の生徒が苦手な論述問題を解答することに対して自信を持つことができたことが明らかとなった。また、論述問題に取り組む中で生じた様々な疑問を話し合ったり、確認し合ったりする姿から、2つの手立てが生物現象の理解につながったと考えられる。

### 2 課題

- 手立て2では、ペアの文章を添削するのをちゅうちょしてしまう生徒がいた。ルーブリックで指針を示したが、具体的な添削例を示すなど、より添削しやすい工夫が必要である。
- ルーブリックを文章化のヒントになり過ぎないようにと大まかな基準としたが、振り返りの自己評価を悩ませることにもなった。今後はルーブリックの内容やバランスの精査が必要である。

## 実践例

### 1 単元名 「体内環境の維持のしくみ（血糖濃度の調節のしくみ）」（第1学年・2学期）

#### 2 本単元について

私たち生物を取り巻く気温や湿度などの外部環境は常に変化する。これに対してヒトの体内環境は、たえず外部環境の変化による影響を受けているが、イオンや酸素、グルコースの濃度などが一定の範囲内に保たれている。これには間脳視床下部を中枢とした各器官へ命令を伝える自律神経系と、ホルモンを介して各器官を調節する内分泌系の働きが関係している。

本単元では、体内環境を一定に保つ様々な仕組みを学習する。このことは自分自身の体内で起こる生物現象へ目を向け、より身近な生物現象への科学的な見方や考え方を育成することができる。そのためには、変化に対して、体内環境を一定に保つといった結果だけに注目するのではなく、間脳視床下部を始めとした段階的なプロセスの理解がとて重要になってくる。

以上の考えから、本単元では以下のような指導計画を構想し、実践した。

目標	体内環境を維持する仕組みを理解することができる。	
評価 規 準	関心・意欲・態度	体液の条件を一定に保ち、体内環境を維持する仕組みについて関心を持ち、意欲的に探究しようとしている。
	思考・判断・表現	体内環境の維持と健康との関係について、様々な器官の働きに着目しながら自分の考えだけでなく、他者の考えを交えて表現している。
	技能	体内環境の維持の仕組みについて自律神経系である交感神経と副交感神経や内分泌系での種々の内分泌腺とホルモンの働きを整理している。 論述問題において、何を問われているかを理解し、要点をまとめて記述している。
	知識・理解	体内環境を維持する仕組みについて基本的知識や原理・法則を身に付けている。 血糖変化や体温変化などの体内環境の変化に対して、どのような調節の仕組みが具体的に働いているかを理解している。
過程	時間	主な学習活動
課題把握	第1時	・自律神経系である交感神経と副交感神経の働きを調べ、整理する。
課題 追究	第2時	・様々な内分泌腺で合成されるホルモンとその働きを調べ、整理する。
	第3時	・チロキシンとバソプレシンが分泌される仕組みとそれらの働きを知る。
	第4時	・腎臓での体液濃度が調節される仕組みを論述し、文章を添削する。 ・バソプレシンが体液濃度の調節にどのように作用するかを確認する。
	第5時	・高血糖と低血糖での調節の仕組みを知り、整理する。
	第6時 (本時)	・高血糖時に血糖濃度を低下させる仕組みを論述し、文章を添削する。 ・インスリンが血糖濃度の低下にどのように作用するかを確認する。
	第7時	・寒いときと暑いときでの体温調節の仕組みを知り、整理する。
まとめ	第8時	・自律神経系と内分泌系による調節の仕組みや違いをまとめる。 ・体内環境の維持と健康との関係について知る。

#### 3 本時及び具体化した手立てについて

本時は全8時間計画の第6時に当たる。血糖濃度の調節は、これまで学習してきた自律神経系と内分泌系による協調的な調節が行われているため、特に複雑な内容となっている。そこで、この生物現象の理解を深めるために二つの手立てを具体化し、授業を展開した。

##### 手立て1 生物現象のキーワードに着目するグループワーク

- ①個人でキーワードの抽出とフローチャートの作成をし、学習内容を想起させる。
- ②グループで一つのフローチャートにまとめることでグループ内での情報交換や共有化を図る。
- ③フローチャートをシートに記入させ、2つのグループで発表し合い、どちらか良いものを選ぶ。

④選んだものを黒板に貼ることでクラス全体での共有化を図る。

#### 手立て2 生物現象をより良い文章にまとめるペアワーク

①黒板に貼られた5つのシートを参考にしながら、各自で文章化に取り組む。

②個人が文章化したものをペアで添削をすることで、他者の考えを参考にし、問題への理解を深める。

③ペアからの添削を受け、再度、自分の文章を添削したり、一から書き直したりすることで、生物現象に関する理解を深める。

### 4 授業の実際

前時では、血糖濃度の調節の仕組みについて学習した。本時は「論述問題に挑戦し、理解を深める」ことをねらいとし、論述問題を「食後に上昇した血糖濃度を低下させるしくみを、150字以内で説明せよ」として上記の手立てを講じた。

#### (1) 手立て1 生物現象のキーワードに着目するグループワーク

まず学習プリント(6資料)を配布し、本時の到達目標が分かるようにプリント裏面にあるルブリックを説明した。考える際にはルブリックを目安にして、できる限りSを目指すように言葉がけをした。個人での活動に集中できるように、机の配置を他者との視線が交わらないU型にさせ、個人活動のときには周りとは話さず、静かに取り組むように指示した。

次に、個人でキーワードの抽出とフローチャートの作成をさせた。手が止まったり、考え込んでしまったりする生徒には、これまでの既習内容を確認するためにノートを参考にするよう促した。また、分かりやすく、文章化しやすいフローチャートを作成するように言葉がけをした。

その後、個人で考えたキーワードとフローチャートを確認させながら、グループで1つのフローチャートにまとめさせた(図1、図2)。個人活動の後に、グループワークに取り組んだことで、個人で生じた疑問を協力しながら解決し合う姿が見られた。

そして、600×800mmのシートにフローチャートを記入させた(図3)。

最後に、2グループずつで書いたフローチャートを見せ合い、分かりやすく、文章化しやすい方を選ばせ、黒板に貼らせた。様々なフローチャートができ、他のグループと見せ合ったことで、異なる箇所を見比べたり、表現の仕方を確認したりする様子が見られた。

#### (2) 手立て2 生物現象を文章にまとめるペアワーク

手立て1の活動を生かすため、黒板に貼られたフローチャートを参考にしても良い旨を伝え、まず個人で文章化をさせた(図4)。手立て2についても、ルブリックを参考にするように言葉がけをしたことで、全く手が動かない生徒はおらず、どの生徒も集中して文章化に取り組む様子が見られた。

次に、個人で文章化したものをペアで交換させて、赤ペンで添削をさせた。

その後、再度自分の文章を修正したり、時間があれば一から書き直したりするように指導した。その際、プリントを回収した後に、ペアが添削したものと個人で添削したものが一目で分かるように、ペンの色を変えるように指示した(次頁図5)。

最後に個人で自己評価と振り返りをさせた。



図1 キーワード着目



図2 フローチャート記入

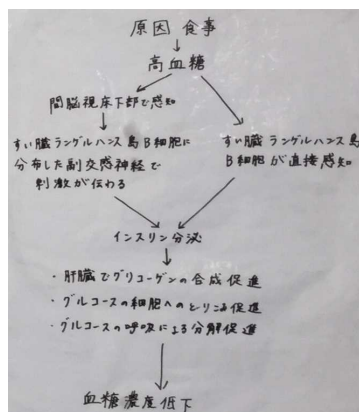


図3 共有化



図4 解答作成の様子

## 5 考察

手立て1 生物現象のキーワードに着目するグループワークでは、個人活動において静かに黙々と取り組む姿が見られた。一方で、グループワークでは活発に意見を交換したり、キーワードを確認し合ったりする姿が見られた。グループワークが活発になったのも、個人活動の時間を十分に設けたことで、話合いの材料を生徒自身が見いだすことができたためと考えられる。また、多くの生徒が感想に「フローチャートにしたことで論述文が書きやすくなった」や「順を追っていけば書きやすくなることが分かった」と答えた。シンキングツールを活用することで、文章の骨格をとつることができ、文章化が容易になることを実感してくれたように思う。

手立て2 生物現象をより良い文章にまとめるペアワークでは、手立て1の成果を基に、全ての生徒が集中して論述文の作成に取り組んだ。また、添削作業ではペアの文章を添削するのをちゅうちょする生徒が見られた。これは慣れない添削に自信がなかったことが考えられるため、具体的な添削例を示せば、より添削作業が活発になったと考えられる。

今回の手立てで学習した235名の生徒に実施したアンケートでは、90%以上の生徒が「とても意欲的に取り組めた」もしくは「意欲的に取り組めた」と答え、60%以上の生徒が「とても自信がついた」もしくは「自信がついた」と答えていた(図6)。苦手な論述文作成であっても、段階を踏みながら、友達と協力したことで高い意欲や自信に繋がったことが分かった。さらに、生徒の感想文から「事象に対する理解が深まった」などの感想が見られた。このことから手立て1と手立て2を用いて、論述問題に取り組むことによって、生物現象の理解が深まることが明らかとなった。今後もこれらの手立てを継続して取り組み、様々な生物現象への理解を深めていきたい。

食事で血糖濃度が上昇すると、膵  
 臓視床下部が感知する。すい臓の  
 ランゲルハンス島β細胞は副交感  
 神経による刺激を受け、直接  
 血糖濃度の上昇を  
 感知してインスリンを分泌する。  
 インスリンの分泌されると、グリ  
 コースのグリコーゲンに合成  
 促進や細胞内への取り組み促進  
 呼吸による分解促進が起こるため  
 血糖濃度が低下する。

図5 生徒の記述例

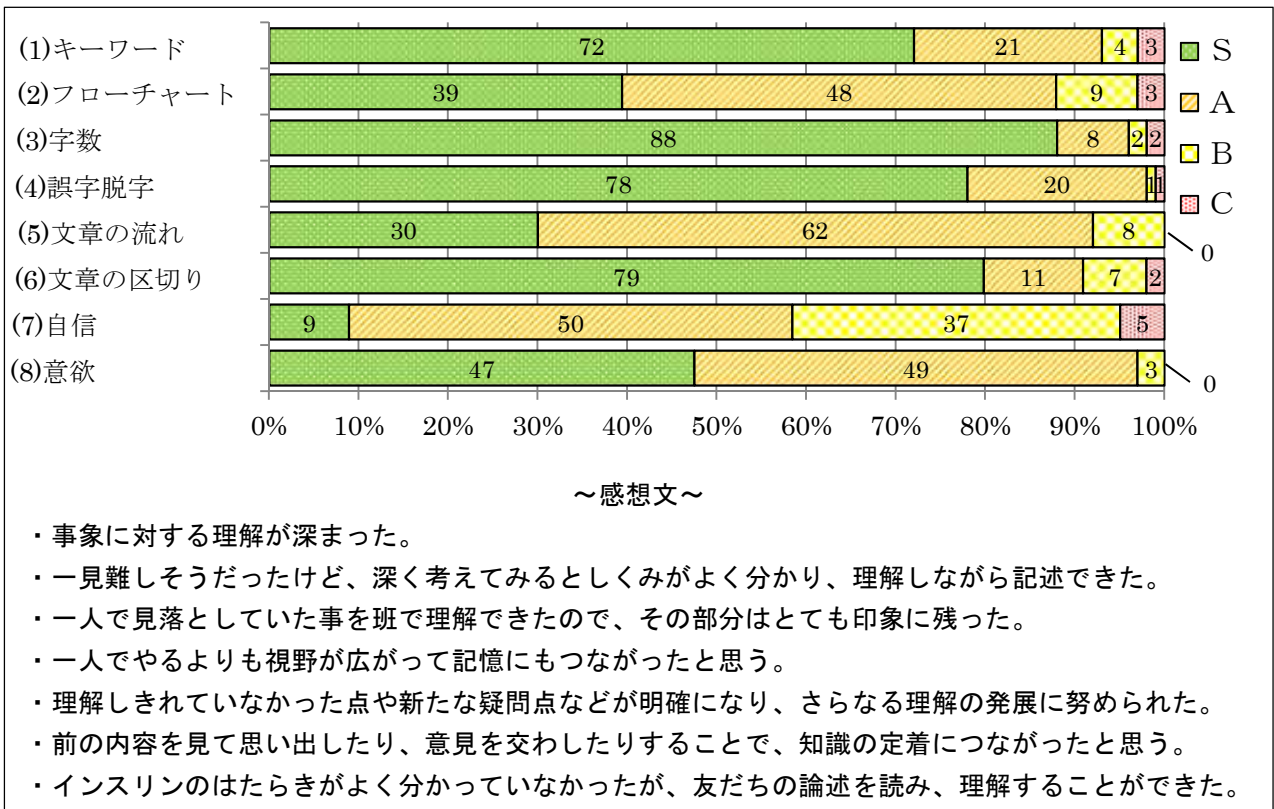


図6 生徒アンケートの集計結果と感想文

