

高等学校における教科指導の充実

理 科
《 生物領域 》

学ぶ手応えを実感できる生物教材の工夫
〔 微生物編 〕

栃木県総合教育センター
平成21年 3 月

学ぶ手応えを実感できる生物教材の工夫【微生物編】

目 次

はじめに	1
事前指導	3
(1) 顕微鏡の操作技術の習熟「珪藻類の顕微鏡観察」	
(2) 菌類の培養法の習得「長ネギ黒斑病菌の培養と胞子の観察」	
(3) 微生物の生物現象と系統分類の理解「微生物のなかまわけ」	
事例 微生物の大きさの違いを実感	12
実験「原核生物と真核生物、単細胞生物と多細胞生物の比較」	
事例 微生物の生命の連続性を実感	16
実験「ゾウリムシの接合」	
事例 微生物の存在とはたらきを実感	20
実験「フィルターユニットを用いた乳酸発酵」	
事例 微生物の産業への応用を実感	24
実験「バイオリアクターを用いたアルコール発酵」	
事例 生態系内でのつながりと役割を実感	29
実験「シロアリの腸内微生物の観察」	
おわりに	32
参考資料サイト	
参考文献	

本資料は、栃木県総合教育センターのホームページ「とちぎ学びの杜」内、「調査研究」と「教材研究のひろば」のコーナーにも掲載しています。

「とちぎ学びの杜」 <http://www.tochigi-edu.ed.jp/center/>

はじめに

本冊子は、生物に対する親しみと学ぶ手応えを実感できる授業を展開するための、教師向け参考資料である。平成18年度の「動物編」、平成19年度の「植物・情報活用編」につづき、今年度は、「微生物編」として五つの事例を紹介する。

調査研究を進めるに当たっては、次に示すように、「OECD 生徒の学習到達度調査 (P I S A)」や「国際数学・理科教育動向調査 (T I M S S)」の結果分析及び「高等学校生物教育に関する全国調査 (国立教育政策研究所 鳩貝・平成18年3月)」の観察・実験の実施状況を踏まえて、事例を作成する方向性や、事例で取り上げる教材生物を選定する方針を明確にした。

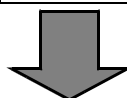
資料1 P I S A 調査 (2003)、T I M S S 調査 (2003) の結果分析と事例作成の方向性

P I S A 調査 (2003)、T I M S S 調査 (2003) の結果分析			事例作成の方向性
領域	課題	改善の方向性	
読解力	■ テキストの解釈、熟考・評価に課題がある。 ■ 自由記述 (論述) の設問に課題がある。	○ テキストを理解・評価しながら読む力を高めること。 ○ テキストに基づいて自分の考えを書く力を高めること。 ○ 様々な文章や資料を読む機会や、自分の意見を述べたり書いたりする機会を充実すること。	(1) 活用場面に広がりをもてるようにすること 食や生活と関連させるために、生物の実験・観察の試料として、身近な微生物を活用できる。 観察や実験の計画を重視し、目的に応じた観察や実験の工夫が大切であることに気付く。 課題追究型学習の展開を目指し、仮説やモデル図をもとに予想して、生物現象について探究する。 (2) 育成を目指す基礎的スキルを明確化すること 身の回りの生物や生命現象に関心を持ち、疑問を持ったたり、特徴を指摘したりすることができる。 観点を決めて、生物どうしを比較し、しくみを調べることができる。 着目した特徴をもとに、図鑑やインターネットの情報を利用できる。 生物と人間生活との関わりを説明できる。
科学的リテラシー 理科	■ 科学的な解釈や論述形式の設問に課題がある。 ■ 日常生活と関連の深い設問に課題がある。	○ 科学的に解釈する力や表現する力の育成を目指した指導を充実すること。 ○ 日常生活に見られる自然事象との関連や他教科等との関連を図った指導を充実すること。	
質問紙調査	■ 学習意欲、学習習慣等に課題がある。	○ 実験・観察や実生活との関連を重視した指導、目標設定や評価の工夫等により、学習意欲を高める指導を充実すること。 ○ 宿題や課題を適切に与えることや、学習ガイダンスの充実等を通じて、学習習慣や学習規律を確立すること。	

資料2 観察・実験の実施状況と事例で取り上げる教材生物選定の方針

「高等学校生物教育に関する全国調査(鳩貝・平成18年3月)」より
回答:高校教員654名(理科総合B、生物Ⅰ、生物Ⅱ、理数生物、学校設定科目)

順位	観察・実験名	単 元	実施数	実施割合(%)
1	植物細胞の観察	細胞・組織	500	78.2
2	原形質流動の観察	細胞・組織	389	62.2
3	酵素の実験	細胞・代謝	388	60.5
4	体細胞分裂の観察	細胞・組織	370	59.1
5	浸透圧の実験	細胞・組織	368	58.6
6	葉の色素の分離	光合成	313	49.7
7	動物細胞の観察	細胞・組織	301	48.6
8	だ液腺染色体の観察	生殖・遺伝	290	46.4
9	植物組織の観察	細胞・組織	267	42.7
10	単細胞の観察	細胞・組織	239	38.6
11	ウニの発生	生殖・発生	212	34.0
12	DNAの抽出実験	生殖・遺伝	192	30.6
13	嫌気呼吸の実験	代謝	182	29.1
14	動物組織の観察	細胞・組織	169	27.4
15	脱水素酵素の実験	代謝	119	19.1



< 事例で取り上げる教材生物の選定方針 >

- 微生物のもつ負のイメージに対して嫌悪感を抱かないように、生活の中で身近な教材となりうる微生物、食品、微生物関連産業を積極的に取り上げた。
- 仮説設定やモデルの理解、実験方法の工夫等、探究的活動に適した微生物を取り入れた。

事例で取り上げた教材 / 生物	観察・実験のテーマ
珪藻土 / ケイソウ類	プレパラート作成、顕微鏡操作の習熟
長ネギ / 黒斑病菌	菌類の培養と観察
ゾウリムシ	大きさの把握、有性生殖のしくみ
ヒト / 口腔粘膜上皮細胞	大きさの把握
ヨーグルト / 乳酸菌	大きさの把握、乳酸発酵
調理用乾燥酵母 / 酵母菌	アルコール発酵、産業への応用
ヤマトシロアリ / 腸内の原生動物	生態系内でのつながり・役割

研究協力委員

栃木県立真岡女子高等学校 教諭 鈴木 広子

研究委員

栃木県総合教育センター 研究調査部 指導主事 滝田 博之