

新教育課程 生物 I B 教科書研究 I

中西 敏 昭*

はじめに

平成6年より実施される新教育課程では、生物の教科書に様々な新しい変化がみられ、とくに探究活動としての生物実験がかなりの割合を占めるようになった。

これらの実験や探究活動をどのように授業の中に組み込んでいくかは大変難しい。試みとして、新課程の教科書から4つを選び、比較検討した結果を一覧表にまとめた。

細胞の構造 細胞の観察

	型	実験題目	実験材料	新	特 徴
K	探 究	細胞の形態の観察	タマネギ, 口腔上皮細胞		特に新しいものはない。
		タマネギの細胞と成長 ※組織のところに掲載	タマネギ	○	中心から離れた各りん葉の細胞の長さや幅を調べ、成長が細胞分裂によるのか、体積増加によるのかを調べる。
S	探 究	細胞と核の大きさの観察	タマネギのりん葉	○	内側と外側のりん葉の細胞と核の大きさを比較して、コンピュータを用いて数的処理を行う。マイクロメーターの使用。
		ジャガイモにおける デンプンの存在	ジャガイモ	○	ジャガイモのデンプンは細胞のどの部分に含まれているか。また、加熱したときどのような変化がおこるか。ヨウ素デンプン反応。
SO	探 求	糸や印刷物の観察	赤糸, 白糸, 印刷物	○	顕微鏡の特徴を調べる。うまく見えていない顕微鏡写真から原因を推定する。
		マイクロメーターの使い方	マイクロメーター		特になし
		いろいろな細胞の構造	タマネギ, オオカナダモ キャベツ, 口腔上皮細胞	○	細胞のスケッチの仕方についての説明。
T	探 求	いろいろな細胞の比較観察	タマネギ, オオカナダモ 口腔上皮細胞	○	ヤヌスグリーンでミトコンドリアの染色。オオカナダモの葉の各部分を観察し、その特徴を記入する。原形質流動の観察。
		細胞の大きさの測定	オオカナダモ	○	葉の成長が細胞の成長によることを調べる
		細胞と核の大きさの関係	タマネギ	○	りん葉の内側と外側などで細胞と核の大きさの関係をグラフにとり、考察する。

* 兵庫県立兵庫高等学校

原形質流動 (S, SOはなし)

	型	実験題目	実験材料	新	特徴
K	探究	細胞の形態の観察 C	オオカナダモ		マイクロメーターを使って、原形質流動の速さを測定する。
T	探求	いろいろな細胞の比較観察	オオカナダモ		語句は省略されているが、原形質流動の観察をする。

原形質分離

	型	実験題目	実験材料	新	特徴
K	探究	細胞膜の働き (浸透圧・原形質分離)	ユキノシタ	○	等張の状態を原形質分離を起こした細胞が全体の50%のときであることを実験で調べる。濃度は%濃度。
S	探究	原形質分離と細胞膜の透過性	動物の血液, ユキノシタ	○	ホルマリン溶液に浸してから原形質分離が起こるかどうかを確かめる。濃度は%濃度。
SO	探求	植物細胞への水の出入り	ユキノシタ		濃度は%濃度。
		動物細胞への水の出入り	ヒトの血液		特になし
T		溶液の濃度と細胞の体積の関係	オオカナダモ		近似曲線を描く。

体細胞分裂 (4つの教科書ともに同じ内容)

	型	実験題目	実験材料	新	特徴
K S SO T	探究	体細胞分裂の過程	タマネギ	○	観察された各期の細胞数を数えて、各期 (間期, 前期, 中期, 後期, 終期) の相対的な時間の長さを調べる。

組織 (T はなし)

	型	実験題目	実験材料	新	特徴
K	探究	細胞群体と植物の組織	ボルボックス, ツバキ, ホウセンカ, トウモロコシ, タケノコの水煮		特になし。
		筋肉組織と骨組織	ニワトリの手羽	○	各組織で調べた核の大きさの平均値を求める。
S	探究	植物の細胞と組織のはたらき	ムラサキツユクサツバキ, スギ	○	葉の蒸散や茎での水分の移動を調べる。
SO	観察	動物組織の観察 植物組織の観察	ニワトリの手羽先 シソ, タンポポなど		特になし

生体内の化学反応 酵素

	型	実験題目	実験材料	新	特徴
K	探究	酵素の働く条件を調べる	唾液アミラーゼ	○	酵素と温度との関係を対照実験の必要性を通して探究する。
S	探究	酵素カタラーゼの性質	ブタの肝臓(カタラーゼ)	○	無機触媒と酵素の比較(温度, pH) 対照実験の必要性。
	思考	ウミホタルの発光実験	ウミホタル (ルシフェラーゼ)		酵素の性質を発光実験を通して考える。
SO	探究	酵素と無機触媒の違い	ニワトリの肝臓片 (カタラーゼ)		酵素と無機温度・無機触媒の温度と pH の影響を調べる。
		酵素のはたらきと温度	唾液アミラーゼ	○	報告書の例が示されている。
T	探究	酵素の性質とはたらき	ブタの肝臓・ジャガイモ (カタラーゼ) オオカナダモ	○	カタラーゼが生物に共通に分布すること・温度や pH の影響を無機触媒と比較して考察。また、酵素の存在場所をオオカナダモを用いて確認する。

光合成

	型	実験題目	実験材料	新	特徴
K	探究	葉の色素を分離する	シソ, 赤シソ		特になし。ペーパークロマトグラフィー
	資料	光合成速度に対する温度と光の強さの影響			与えられた資料から光合成曲線を描く。
S	探究	光合成色素の分離と分析	シロツメクサ, ヨモギ, アサクサノリ	○	薄層クロマトグラフィーを用いる。
SO	観察	緑葉に含まれる色素の分離	シロツメクサ	○	同上
T	探究	ペーパークロマトグラフィーによる光合成色素の分離	緑色と赤色のシソの葉	○	緑色と赤色のシソの葉でも光合成色素は同じものであることを確かめる。口絵に薄層クロマトグラフィー。
	思考	光合成のしくみ			光があたったときの反応を考察する。
		師管液の組成	アブラムシ (アリマキ)		転流のしくみを考える。
探究	光合成と光の強さとの関係	水草(クロモ, オオカナダモなど)		特になし。	

嫌気呼吸

	型	実験題目	実験材料	新	特徴
K	探究	アルコール発酵と基質	酵母菌	○	基質の種類を変えて発酵を行わせる。キューネ発酵管を用いる。
S	思考	シュワンの実験(腐敗)、パスツールの実験	牛乳、肉汁、酵母菌	○	いろいろな実験から科学的な探究方法を考
SO	観察	酵母菌のアルコール発酵	酵母菌	○	生成したエタノールをヨウ素と NaOH を用いて検出する。
T	探求	酵母菌の呼吸と温度との関係	酵母菌	○	同上

好気呼吸 (T はなし)

	型	実験題目	実験材料	新	特徴
K	探究	脱水素酵素の働きを調べる	アサリ、酵母菌	○	ツンベルグ管やアスピレータを用いず、キューネ発酵管を用いて脱水素酵素の働きを調べる。
	資料	呼吸商(RQ)を測定する	コムギ、トウゴマ(ヒマ)		特になし。
	探究	種子に貯蔵されているエネルギー	ピーナッツ	○	ピーナッツを燃やして生じるエネルギーで水を温めてエネルギー量を計算する。
S	思考	呼吸商の計算	発芽種子		特になし。
SO	観察	化学反応としての呼吸のはたらき	ニワトリの胸筋(ツンベルグ管)		脱水素酵素の実験

- ① K・S・SO・Tは教科書の種類を示す。
- ② 新は新教育課程を略したもので、○印は新しくみられた実験であることを示す。

おわりに

生物 I B の目標は、「生物や生物現象についての観察、実験などを行い、生物学的に探究する能力と態度を育てるとともに基本的な概念や原理・法則を理解させ、科学的な自然観を育成する。」(学習指導要領)とある。

新教育課程では、授業で学んだことを確認するための実験ではなく、事前に仮説をたて実験を行い授業で考察

するという科学的方法で行わなければならない。

そのためには、事前の準備に要する時間と事後の考察に要する時間が必要であり従来の2～3倍の実験時間が必要となる。また、実験材料が季節によって入手できないこともあるので、今までの実験の精選と教科書の進め方に工夫をしなければならない。

参考文献

文部省(1989):『高等学校学習指導要領解説』
理科編 理数編