

# 高等学校「生物基礎」における 観察，実験サポート資料



節足動物門クモ綱カニムシ目的一种  
（「土壌動物の観察」で採取したもの）

岩手県立総合教育センター

# 「生物基礎」 観察， 実験サポート資料 目次

はじめに	2
観察， 実験サポート資料早見表	3

## [サポート資料の見方]

観察， 実験サポート資料の見方	6
-----------------	---

## [顕微鏡の使い方]

1 顕微鏡の使い方	10
2 ミクロメーターの使い方	22

## [生物の特徴]

3 植物の色の観察	34
4 原核生物と真核生物の観察	44
5 いろいろな細胞の観察	56
6 カタラーゼの性質	68
7 葉緑体と光合成	78
8 果実と光合成	90

## [遺伝情報とDNA]

9 DNAの抽出	102
10 体細胞分裂の観察	114
11 細胞周期の推測	126
12 パフの観察	134

## [生物の体内環境の維持]

13	血球の観察	146
14	腎臓の観察	156
15	白血球の食作用	174

## [生物の多様性と生態系]

16	方形区法による植生調査	188
17	暖かさの指数	198
18	土壌動物の調査	208
19	菌根菌の観察	222
20	アサリの水質浄化作用	234

## [巻末資料]

観察, 実験を行う上で	242
調製集	247
参考文献・参考 web ページ	252

### <付録> プレゼンテーションソフトを活用した付録 DVD-R に収録

- 本サポート資料は、「Microsoft Word 2010」で作成しています。以下、「Word」と記述します。
- プレゼンテーションソフトを活用した付録は、「Microsoft PowerPoint 2010」で作成しています。以下、「PowerPoint」と記述します。
- 本サポート資料及び付録は、Microsoft Corporation と提携しているものではなく、また、Microsoft Corporation が許諾、後援、その他の承認をするものではありません。
- Word, PowerPoint は米国 Microsoft Corporation の登録商標です。

## はじめに

新学習指導要領に基づく理科の教育課程は、平成24年度から先行実施されています。新学習指導要領では、物理、化学、生物、地学の4領域のうちから3領域以上を学ばせることや、目的意識をもって観察、実験を行うよう指導することを重視しています。

しかしながら、教科書だけでは観察、実験に必要な基礎知識や基本技能の十分な情報が得られない中、市販の実験書はあまりないため、観察、実験の指導に困難をきたす場合が多い状況です。

そのため、高等学校「生物基礎」の学習内容において実験、観察の指導に役立つものとして、本サポート資料を作成しました。本サポート資料のねらいは、観察、実験の教材研究や準備の効率化を図れるように支援することです。

サポート資料の作成に当たっては、次のような観点で内容を構成しています。

- ・観察、実験の基本事項及びねらいが理解できること
- ・効率よく観察、実験の準備ができること
- ・観察、実験の過程や操作が分かること
- ・その他の観察、実験にかかわる情報

このサポート資料は、20項目の観察、実験についてまとめ、その内容は本資料の p. 6（サポート資料の見方）に記載しています。加えて、巻末資料として安全上の注意などを p. 242（観察、実験を行う上で）に、染色液の調製のプロトコルを p. 247（調製集）にまとめています。

このサポート資料が、「生物基礎」の指導に携わる先生方にとって、少しでも役に立つものになることを願っています。

平成 25 年 2 月 15 日

# 観察, 実験サポート資料早見表

実験番号	1	2	3	4	5	6	7	8	
実験名	顕微鏡の使い方	ミクロメーターの使い方	植物の色の観察	原核生物と真核生物の観察	いろいろな細胞の観察	カタラーゼの性質	葉緑体と光合成	果実と光合成	
内容									
高校の単元名	—	—	(1)生物と遺伝子						
小単元名	—	—	ア 生物の特徴						
	—	—	(7) 生物の共通性と多様性			(イ) 細胞とエネルギー			
中学の単元名	—	—	(3) 動物の生活と生物の変遷 (5) 生命の連続性			(1) 植物の生活と種類 (3) 動物の生活と生物の変遷			
必要とされる教材	カラー印刷物, バナナ	オオカナダモ	様々な色の花や果実	原核生物(乳酸菌, ネンジュモなど) 真核生物(オオカナダモ, タマネギなど)	バナナ, トマト, 口腔上皮細胞など	カタラーゼを多く含んだもの(レバーなど)	ネギ(ハボタンの代用)	いろいろな色の果実(黄パプリカ, 赤パプリカ, ピーマンなど)	
実験準備									
実施可能時期	一年中	一年中	一年中	春～秋	一年中	一年中	一年中	一年中	
主となる設備器具等	光学顕微鏡	光学顕微鏡 接眼ミクロメーター 対物ミクロメーター	光学顕微鏡	光学顕微鏡	光学顕微鏡	試験管	光学顕微鏡 試験管	光学顕微鏡 試験管	
事前準備時間(材料調達の日数)	1日	1日	1日	1日	1日	1日	1日	1日	
準備時間	30分	30分	30分	30分	30分	30分	40分	40分	
実験時間	40分	40分	40分	40分	40分	40分	40分	40分	
要求される実験技術レベル	★★★	★★★	★★★	★★★	★★★	★★★	★★★	★★★	
探究活動としての扱い			○		○			○	
各教科書との対応	高等学校生物基礎(第一学習社)	p16-p18	p19-p20	p68-71	p39	(p37-p38)	p102((1)イ(ウ))	p54	(p53)
	高等学校新生物基礎(第一学習社)	p7-p8	p9	p38-p40	p13	(p13)	(p26)	p29	(p29)
	生物基礎(東京書籍)	p204-p205	p206	(p15)	p16	(p14)	(p20)	p27	(p27)
	新編生物基礎(東京書籍)	見開きp5-p6	見開きp6	(p10)	p12	(p10-p11)	(p18)	p21	(p21)
	生物基礎(啓林館)	見開きp5-p6	見開きp4	p51-p54	p22	p35	p43	p44	(p44)
	新編生物基礎(啓林館)	見開きp5-p6	見開きp4	p38-p40	p19	p24-25, p27	p33	(p34)	(p34)
	生物基礎(数研出版)	p11-p13	p17-p18	(p27)	p32	p30	p39	(p44)	p52-p55
	新編生物基礎(数研出版)	p11	p15	(p24)	p25	p40-p43	p32	(p34)	(p34)
生物基礎(実教出版)	p14-p15	p16	p56-57	p30-p31	p30-p31	(p40)	(p52)	(p52)	
高校生物基礎(実教出版)	見開きp1-p2	見開きp3	(p12)	p14	p32-p33	p24	(p28)	(p28)	

※( )は実験として取り扱っていないが, その学習内容が掲載されているページを示す。

# 観察，実験サポート資料早見表

実験番号	9	10	11	12	13	14	15	
実験名	DNAの抽出	体細胞分裂の観察	細胞周期の推測	パフの観察	血球の観察	腎臓の観察	白血球の食作用	
内容	高校の単元名	(1)生物と遺伝子			(2)生物の体内環境の維持			
	小単元名	イ 遺伝子とその働き			ア 生物の体内環境			
		(ア) 遺伝情報とDNA	(イ) 遺伝情報の分配	(ウ) 遺伝情報とタンパク質の合成	(ア) 体内環境	(イ) 体内環境の維持の仕組み	(ウ) 免疫	
	中学の単元名	(5) 生命の連続性		—	(3) 動物の生活と生物の変遷		—	
実験準備	必要とされる教材	細胞数が多いもの(ブロッコリー)	タマネギの根端細胞(ネギの根端細胞で代用可)	体細胞分裂のプレパレート	ユスリカの幼虫	脊椎動物の血液	ブタの腎臓	昆虫(カイコ、イナゴ、コオロギなど)
	実施可能時期	一年中	一年中	10の実験後	一年中	一年中	一年中	一年中
	主となる設備器具等	冷凍庫	光学顕微鏡	光学顕微鏡 デジタルカメラ	光学顕微鏡	光学顕微鏡	光学顕微鏡 注射器	光学顕微鏡 注射器
	事前準備時間(材料調達の日数)	1日	1週間～	1日	1週間～	1週間～	3～5日	1ヶ月～
	準備時間	30分	3日～	30分	30分	30分	1時間、 20分	前日1時間
実験	実験時間	40分	40分	40分	40分	40分	計80分	40分
	要求される実験技術レベル	★★★	★★☆	★★☆	★★☆	★★☆	★★☆	★★☆
	探究活動としての扱い			○	○		○	
各教科書との対応	高等学校生物基礎(第一学習社)	p83	(p94-p95)	p94-p95	p132-p133	p141	(p157-p159)	p162
	高等学校新生物基礎(第一学習社)	p49	p53	(p52)	p61	p75	(p78)	p97
	生物基礎(東京書籍)	p45	p56	p72-p73	p70	p91	(p94-p96)	p116
	新編生物基礎(東京書籍)	p35	p45	p60-p61	p57	p71	p77	p96
	生物基礎(啓林館)	(p63)	p73	p86	p77	p93	p140-p144	p129-p130
	新編生物基礎(啓林館)	(p45)	p56	p65	p59	p71	p97-p99	p90
	生物基礎(数研出版)	(p59)	p82	p82	p76	(p95)	p106	p127
	新編生物基礎(数研出版)	(p49)	(p65)	p65	p69	p80	(p86-p87)	p102
生物基礎(実教出版)	p67	p80	(p80)	p95	p106	p116	(p139)	
高校生物基礎(実教出版)	p42	p54	(p54)	p65	(p74)	p79	p94	

※( )は実験として取り扱っていないが、その学習内容が掲載されているページを示す。

# 観察, 実験サポート資料早見表

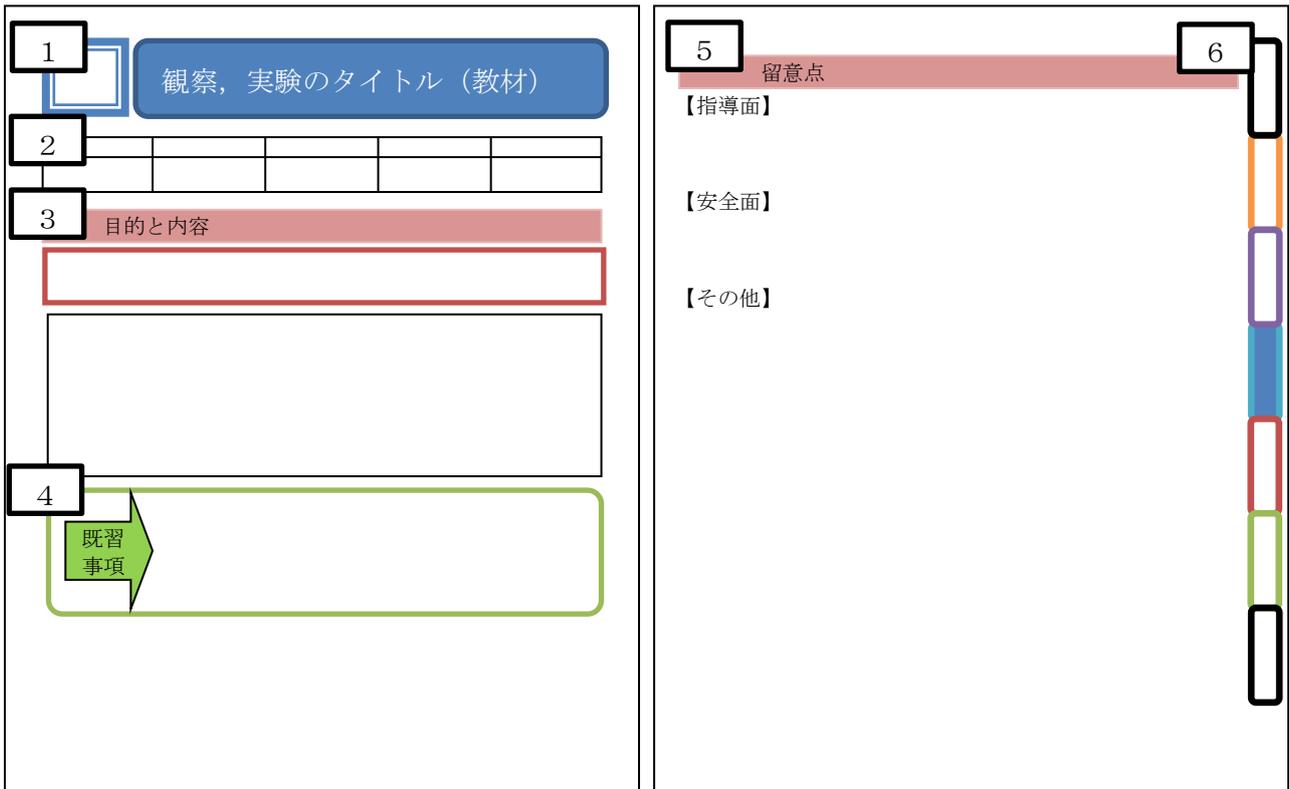
実験番号	16	17	18	19	20	
実験名	方形区法による植生調査	暖かさの指数	土壌動物の調査	菌根菌の観察	アサリの水質浄化作用	
内容						
高校の単元名	(3)生物の多様性と生態系					
小単元名	ア 植生の多様性と生態系		イ 生態系とその保全			
	(ア) 植生と遷移	(イ) 気候とバイオーム	(ア) 生態系と物質循環	(イ) 生態系のバランスと保全		
中学の単元名	-	-	(7) 自然と人間			
実験準備	必要とされる教材	草原	Webページ	草原や林の土壌	草本類(シロツメクサ, オオバコなど)の根	アサリ
	実施可能時期	春～秋	一年中	春～秋	春～秋	春～秋
	主となる設備器具等	紐, 杭	PCインターネット接続環境	実体顕微鏡ツルグレン装置 サンプラー	光学顕微鏡 移植ペラ	デジタルカメラ 大きい容器 エアポンプ
	事前準備時間(材料調達の日数)	1日	なし	1日	1時間	1日
	準備時間	1時間	1時間	1時間	30分	1日(1時間毎)
実験	実験時間	40分	40分	計80分	40分	演示10分
	要求される実験技術レベル	★☆☆	★☆☆	★★☆	★☆☆	★☆☆
	探究活動としての扱い					
各教科書との対応	高等学校生物基礎(第一学習社)	p213	(p238)	(p252)	p261	(p269-p270)
	高等学校新生物基礎(第一学習社)	p138-p139	(p125)	p167	(p148-p149)	(p153)
	生物基礎(東京書籍)	(p144)	p167	(p176)	(p172-p175)	p182
	新編生物基礎(東京書籍)	(p120)	p140	(p146)	(p144-p147)	p151
	生物基礎(啓林館)	(p148)	(p166)	(p176)	(p178-p180)	(p184)
	新編生物基礎(啓林館)	(p103)	(p121)	(p128)	(p129-p131)	(p134)
	生物基礎(数研出版)	(p140)	(p163)	(p177)	(p180-p183)	(p189)
	新編生物基礎(数研出版)	p117	p132	(p138)	(p140-p143)	(p148)
生物基礎(実教出版)	(p166-p167)	(p185)	p195	(p200-p201)	(p204)	
高校生物基礎(実教出版)	p113	p125	p133	(p130-p131)	(p136)	

※( )は実験として取り扱っていないが, その学習内容が掲載されているページを示す。

# 観察，実験サポート資料の見方

「概要」，「準備」，「観察，実験」の順番でページ構成し，「その他の情報」を途中や最後に追加しています。

「概要」 基本事項とねらいを把握するページです。



1 タイトル及び主な生物教材を示しました。

2 観察，実験の難易度，実施可能な時期，生物教材の入手に必要な日数，準備に必要な時間，実施に要する時間を表で示しました。  
難易度：★☆☆   ★★☆   ★★★  
          易しい   やや難しい   難しい

3 目的と内容に加え，簡単な解説を示しました。

4 関係する中学校での学習内容を示しました。

5 留意点を，指導面，安全面，その他に分類して示しました。

【指導面】  
学習指導要領の単元の目標を明記し，観察，実験を行うねらいを把握しやすくしました。各校の実態に合わせて授業計画を立てやすいように，特に生徒にさせたい手順を示しました。また，目的意識を持たせる工夫，指導の視点，評価の視点の例を示しました。

【安全面】  
予想される怪我や事故について示しました。

【その他】  
配慮すべき内容を示しました。

6 右ページにインデックスを表示しました。

「準備」 観察, 実験の準備をスムーズに進めるためのページです。

◎準備

7 準備の流れ ~前日  
1ヶ月前~ 当日

8 ☆教材の入手方法

9 準備

当日のセット 準備に必要な用具

☆生徒用  
★教員用

セットの写真

①前日まで  
②当日

7 準備にかかわる大まかな流れを時系列に示しました。

8 使用する, 生物教材の岩手県での入手に関する方法, 時期, 場所, 価格などの情報を示しました。  
また, 別枠に教材や薬品にかかわる情報を必要に応じて加えました。

9 使用する用具を示し, 準備の過程を時系列に記しました。  
準備の過程で, 観察, 実験を成功させる上でのコツやポイントなどにアイコンを加えました。

- ・当日のセット  
班の数, 個人で行う場合は生徒数に合わせてセット数を用意できるように, 観察, 実験を行う際に必要な器具, 材料, 試薬などの1回分のセットを示しました。  
示したもののうち, 代替できないものはゴシック体で, 代替できるものは明朝体で表記しました。代替できるものについては, どのような目的の用具なのか記しました。  
また, 全体で使用する用具は教員用に記しました。
- ・準備に必要な用具  
セットを用意するために必要な教員の用具を, セットに対応させて示しました。

サポート資料の見方

顕微鏡の使い方

生物の特徴

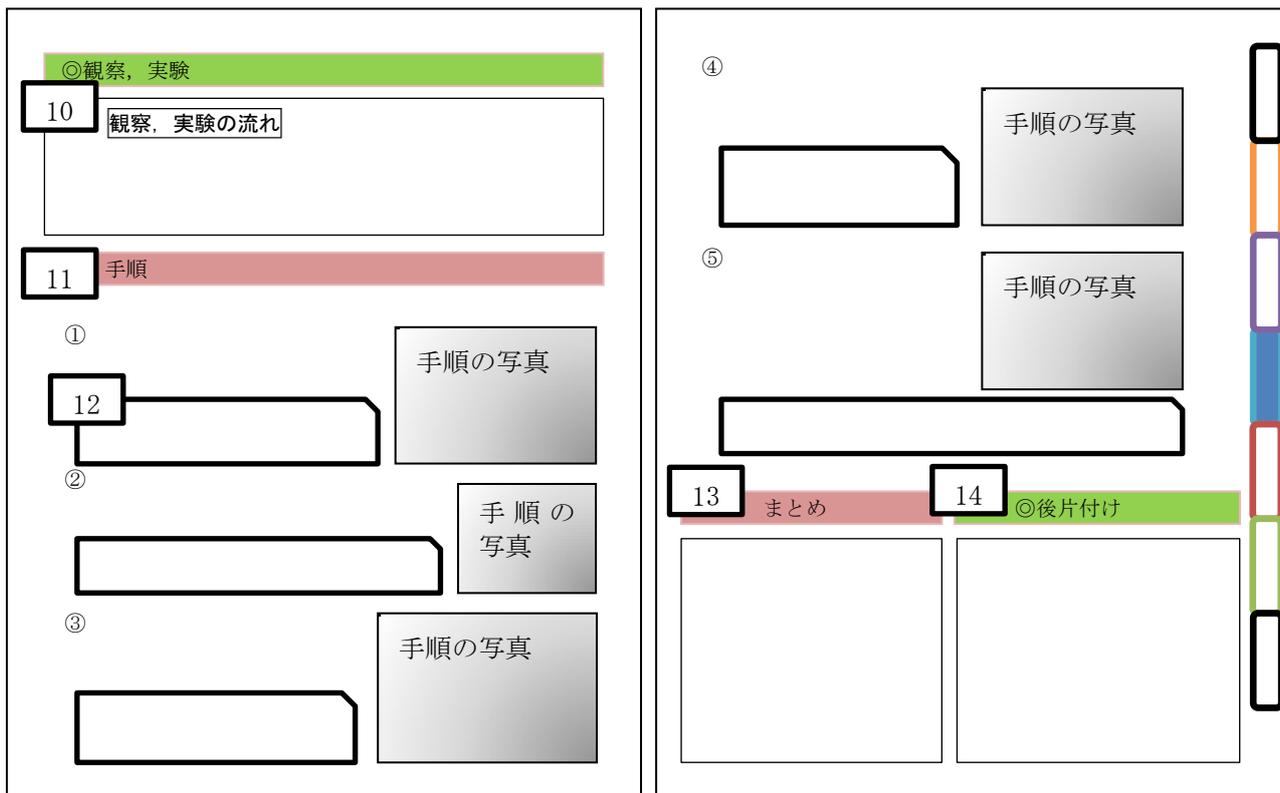
遺伝子とDNA

生物の体内環境の維持

生物の多様性と生態系

巻末資料

「観察，実験」 観察，実験の過程や操作を理解するためのページです。



10 大まかな流れを時系列に示しました。発問例については、その答えを併記しました。

11 観察，実験の過程を各操作内容に分け、およその時間と具体的な作業内容を示し、その操作がイメージしやすいように写真を加えました。

12 操作内容についての指導のポイントを示しました。  
操作の意味や失敗しやすい注意すべき点などを解説し、特に大切な部分は赤字で表記するとともに、下線を付けました。

13 観察，実験のまとめを示しました。

14 片付ける際の、生徒への指導と教員側の確認事項を示しました。

※注意 本サポート資料に掲載している写真は、あくまでも参考例です。  
すべて写真のような材料に限るわけではなく、また、過程，結果は写真のようになるとは限りません。

「その他の情報」 観察, 実験の理解を深めるためのものです。

15

トピック

16 失敗例

- 状態 1
  - 原因 1
  - 原因 2
- 状態 2
  - 原因 1
  - 原因 2

17 別法

別法①

別法②

18 器具の取り扱い

- ・○○○ 
- ・△△△ 

15 関連する話題をトピックとして示しました。掲載する位置は固定とせず、余白を利用して示しました。

17 同じ学習内容で実施できる、取り扱ったもの以外の観察, 実験について示しました。

16 失敗の回避や生徒への助言に役立てるために、失敗の状態から予想される原因とその対策を示しまとめました。

18 使用する器具の取り扱いについて示しました。

このサポート資料に使用しているアイコン

-  操作の理由
-  失敗例にまとめていることの印
-  観察, 実験を成功させるために押さえておきたい教員のコツ
-  特に指導しなければならない操作
-  代わりに使用できるもの
-  各校の実態に合わせて計画する際省くことが可能な操作
-  動画があることの印