

4 理 科

1 編集の具体的方針

- (1) 編集に当たっては、盲生徒が保有する感覚を有効に活用して、自然認識を深めていく過程を大切にするという立場から、原典についての内容の「修正」、「差し替え」、「削除」、「追加」などを行う。
- (2) 観察や実験などに関しては、盲生徒が自分から進んで学習していくことができるように配慮する。そのため、生徒の自然認識、操作技能などの実態を十分に考慮して、項目、用具、材料、方法などについて必要に応じて「修正」、「差し替え」などを行う。
- (3) 微小なもの、色、天体の観察などのように、盲生徒が直接観察することが困難な事象についても、できるだけ正しい知識をもつことができるように配慮する。そのために、必要に応じて「修正」、「差し替え」、「追加」などを行う。
- (4) 盲生徒の学習に必要な図や表は、できるだけ掲載する。その場合、次の点に配慮する。
 - ① 視覚的な見取図は、盲生徒にとって理解しにくいので、断面図または投影図的手法の図で表す。
 - ② 図やグラフは、できるだけ単純にして、理解しやすいようにする。また、必要に応じて、図やグラフを幾つかの部分に分割して表現する。
 - ③ 面や線、点の組み合わせによって表現した方が効果的なものは、真空成形器を使用した図とする。
 - ④ 図や表について單元ごとに「図1」のように通し番号をつけて、学習の便を図る。
 - ⑤ 関連のある図については、図1-1、図1-2のように表し、ひとまとまりであることを分かるようにする。
 - ⑥ 図中の単語などをスペースが狭く書くことができない場合、記号化して図に書き、その補足説明をする。その際、例のように単語が想像しやすい記号にする。
例 安山岩 → ア。
- (7) 図や表で表現することが困難な場合又は文章表現の方がより適切であると考えられる場合には、本文の適当な箇所に文章による説明を挿入する。

2 編集の具体的内容

- (1) 指導上配慮を要する修正内容などについては、対照表で取り上げ、その根拠及び留意点を記述する。また、大幅な「修正」や「差し替え」などを行った内容や、理科の学習全般にかかわる基本操作などの「修正」、「差し替え」については、「3 参考資料」として対照表の後にまとめて記載する。
- (2) 単なる字句の修正、図の修正、削除、図の文章化などは、対照表においては原則として省略する。
- (3) 脚注は本文の適当な箇所に（ ）づけて挿入することを原則とするが、内容によっては、本文に含めた箇所もある。
- (4) 本文中の基本操作は、原則として、実験の直前に入れる。しかし、その内容が長いときは、実験の直後に入れる。その場合は、実験直前に基本操作の参照ページを載せる。
- (5) 広い地域で見られる自然現象などの写真が、たまたま撮影した地名とともに掲載してある場合は、地名を削除する。

- (6) 図となっているが、実質的に実験や観察の内容を示すものは、ミニ実験やミニ観察として扱う。
- (7) 資料は関連する事項がはじめて出てくる単元に入れる。その際、次の2つの方法で取扱い、できる限り本文の流れを損なわないようにした。
- ア 分量が少ないものは、本文の関連する箇所へ入れる。
- イ 分量が多いものは、単元の最後に置く。
- (8) 主な実験機器の記号は、次のとおりとする。

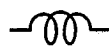
感光器 

盲人用温度計 

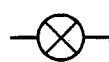
電流計 

電圧計 

ブザー 

コイル 

はねばかり 

豆電球 

ばね 

抵抗 

- (9) 電流や磁力線の向きについての記号

⊗ 紙面の表から裏に向かうことを表す。

⊙ 紙面の裏から表に向かうことを表す。

- (10) 各分冊に含まれる単元と資料は、次のとおりである。

1分野

分冊 1-1～1-9 (9分冊)

上巻

1-1 1 光・音・力の現象

1章 光の進み方

2章 音の伝わり方

資料1 音の現象

1-2 1 光・音・力の現象

3章 力と圧力

資料1 力の現象

1-3 2 身のまわりの物質

1章 いろいろな物質

2章 物質の状態変化

3章 気体の性質

資料1 指示薬の色の变化

資料2 実験を楽しく安全に進めるために

資料3 実験に使ういろいろな器具

基本操作1 天びんの使い方

基本操作2 ガスバーナーの使い方

基本操作3 アルコールランプの使い方

基本操作4 試験管の扱い方

基本操作5 薬品の扱い方

- 1-4 2 身のまわりの物質
4章 水溶液と再結晶
5章 酸・アルカリと中和

- 3 電流とそのはたらき
1章 電流の性質

- 1-5 3 電流とそのはたらき
2章 電流と電圧
3章 電流と磁界
4章 電流の利用

下巻

- 1-6 4 化学変化と原子・分子

- 1-7 5 力と運動の変化

- 1-8 6 物質とエネルギー

1章 エネルギー

2章 化学変化とエネルギー

- 1-9 6 物質とエネルギー

3章 エネルギーの利用

選択 科学技術と人間

資料1 いろいろな電池

資料2 宇宙開発に利用される科学技術

資料3 新しい科学技術の利用

2分野

分冊 2-1～2-8 (8分冊)

上巻

- 2-1 身のまわりの生物

1 植物の生活と種類

- 2-2 2 大地のつくりとその変化

資料1 世界の陸地と海底の地形

- 2-3 3 動物の生活と種類

1章 動物の生活と体のつくり

2章 消化と呼吸

3章 血液循環と排出

- 2-4 3 動物の生活と種類

4章 刺激と反応

5章 動物のなかま

下巻

- 2-5 4 天気とその変化

資料1 いろいろな雲

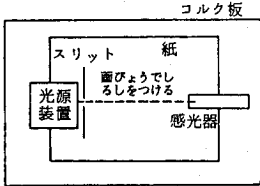
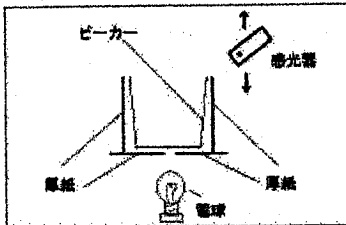
2-6 5 生物の成長と殖え方

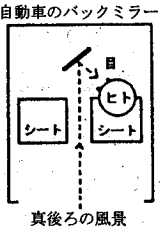
2-7 6 地球と宇宙

2-8 7 生物と環境

選択 自然と人間

分野	ページ	行	修正事項	修正内容	備考
第一分野 (上)	みひらき	資料1	削除	資料1の「光の現象」の写真は削除し、万華鏡については、本文 P. 34で説明することとした。	理解しやすい文言にした。
		資料2	修正	「音の現象」は文章および点図に替えて巻末資料とした。	生徒の日常生活での経験などから、理解しやすい表現にした。
		資料3	修正	「力の現象」は点図に替えた。「ドーム型球場」は、説明文を補足する矢印を挿入した。	
		資料4	削除	「静電気による現象」は削除し、本文 P. 81で説明することとした。	P. 81に類似した内容があるため。
		資料4	差し替え	水蒸気による現象 身近なものを使って・・・を次のようにする。 ・身近な空き缶を使って 空き缶に水を少量入れ、口に布テープをはり、目打ちで穴をあける。電熱器で加熱し、2～3分沸騰させる。軍手をした手でおさえ、穴を布テープでふさぎ、すばやく水中に沈める。(水槽に水を入れておく。)	盲生徒が自分でできる操作法にした。 2 単元 2－1 の最後に入れた。
		資料7 8 9	差し替え	「てんびんの使い方」(資料1) 「ガスバーナーの使い方と加熱の仕方」(資料2) 「試験管のあつかい方」(資料3) 「薬品のあつかい方」(資料4)	盲生徒の実態に合わせた操作法にした。
		資料10	差し替え	「実験に使ういろいろな器具」については、用語のみを記した。	できるだけ実物に触れさせたい。
	1	カラー写真	修正	「夜の遊園地」の中にある打ち上げ花火を点図に替えた。一般的な「割もの」と「ぼか玉」を示した。	生徒が理解しやすいように、簡略化した点図に替える。
	2		修正追加	「やってみよう」の内容は点図での表現が困難な部分は削除し、次のような内容を追加した。 「光による現象を調べてみよう」の「光の進み方」を「光がまっすぐ進むことを確かめよう」に修正した。 ＜手順＞ ① コルク板などの柔らかな台の上に紙を置き、その上にスリットのついた光源装置を置く。 ② 光がどこを進んでいるか感光器で調べる。針を打つことで光を遮り、感光器の音が変化するところを探す。 ③ 光が進んでいるところが分かったら、図2のように紙に画びょうをさして印をつける。 ④ 何か所か光の通っているところを調べてしるしをつけ、そのしるしを指でたどり直線になっているか調べてみる。	

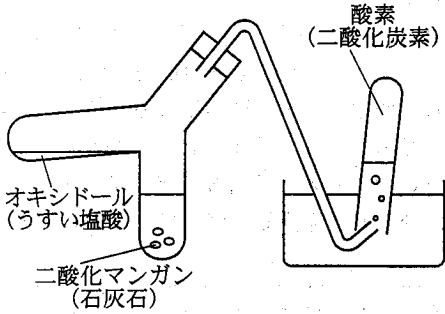
分野	ページ	行	修正事項	修正内容	備考
第一分野 (上)					
		図	修正	「光のリレー」を、次のような内容に修正した。 鏡を2枚以上使って、外の光を感光器に当ててみよう。どのようにすればうまく当てることができるだろうか。	生徒が行いやすい内容にした。
	3	10		「水中の物体の見え方」を、次のような実験方法に修正した。 茶碗のそこの真ん中に硬貨（お金）を入れ、斜め上から見て硬貨が見えなくなるところまで目の位置を下げる。目の位置をそのままにして、茶碗に水を入れていくと、硬貨が見えるようになる。この現象を次のような実験で確かめよう。 <手順> 図3のように、約1cmの穴を開けた厚紙の上にビーカーを置く。このとき、ビーカーの中心と穴が合うようにする。ビーカーのまわりから光が出ないように厚紙でビーカーのまわりを覆い、ビーカーの下側を電球で照らす。 図3のように、ビーカーの横から上下に感光器を移動させ、光がくるところを探す。この位置から感光器を下に移動させ光がなくなるところで感光器の位置を固定する。次に、ビーカーに水を入れると感光器にどのような変化が起こるか確かめる。 実験では、「水中の物体の見え方」の硬貨が穴に、目が感光器になっている。 	生徒が理解しやすい内容にした。
	4	カラー写、真	修正	「図1 サーチライトの光」を点図化した。 「図2 細いすきまからもれる光」を次のように点図化した。 	生徒が理解しやすいように断面図とした。

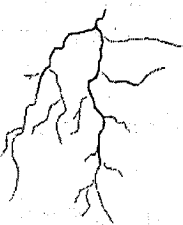
分野	ページ	行	修正事項	修正内容	備考
第一分野 (上)		図	修正	「図3 鏡に映って見えるのはどのような角度か」を点図化した。	生徒が理解しやすいように平面図にした。
	5	7	差し替え	実験1 「光が反射するときの光の進み方を調べよう」を差し替えた。(資料5)	生徒が理解しやすい方法に改めた。
	6		修正	「自動車のバックミラー」の人の配置を点図化した。 図10 自動車の室内を上から見ている 	後ろの風景がバックミラーに反射する様子を表した。
			修正	「図5 反射の法則」を点図化した。	鏡に垂直な線と入射光線のなす角度である入射角をニ、反射角をハと表した。
			修正	「図6 鏡に顔を映したときの光の道筋」を点図化した。	もとの図より反射する光の線を少なくして、理解しやすいようにした。
	7	1	差し替え	実験2 「光が屈折するときの光の進み方を調べよう」を、差し替えた。(資料6)	生徒が理解しやすいように改めた。
	8	5	差し替え	「図8 入射角と屈折角の関係」を、差し替えた。(資料7)	
	9		削除	「太陽の光のように平行な光は、焦点に集まる。」は、削除した。	次に出てくる図の内容と同じであるため。
	10		修正	実験3 「凸レンズによる像のでき方を調べよう」を修正した。(資料8)	生徒が理解しやすい方法に改めた。
	12		修正	凸レンズによる像のでき方 物体から出て凸レンズに入った光は、次の①から③のような性質がある。像は凸レンズを通った光の集まるところにできるので、①から③の性質を利用して、像の位置を知ることができる。 ① 凸レンズの軸に平行に入った光は、焦点を通過する。 ② 凸レンズの中心に入った光は、そのまま直進する。 ③ 凸レンズの焦点を通過して入った光は、凸レンズの軸と平行に進む。 光はレンズの中心線で屈折するようにかいてよい。 図は22-1から22-4までである。	
	13		修正	ミニミニライブラリー 日常の科学の「凸レンズの利用」で「カメラ」、「ヒトの目のつくり」、「スライド映写機」を点図に替えた。	
			修正	やってみよう 日常の科学の「カメラをつくろう」を、「牛乳パックでつくるカメラ」とし、作り方の説明と対応した点図に替えた。(資料9)	生徒が理解しやすい方法に改めた。

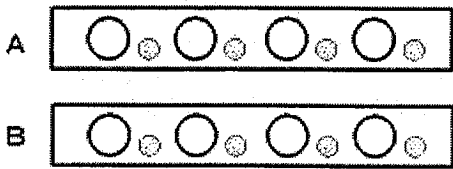
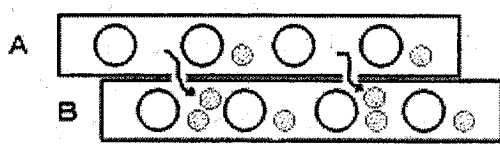
分野	ページ	行	修正事項	修正内容	備考
第一分野 (上)	16	18	追加	原典の資料2の「オシロスコープ」の図を、ここに追加した。	
	17		修正	「空気は音の振動を伝える」にある2つの図を点図に替えた。二つ目の図にある外耳を通った波が鼓膜に到達する部分では、次のような文を挿入した。 音の波が鼓膜に達すると鼓膜が振動する。	生徒が理解しやすいように、矢印等を挿入した。
	18		修正	やってみよう 「音の速さを調べてみよう」を、次のように修正した。 ① 2つの電子メトロノームを同時に鳴るようにする。 (注意) 電子メトロノームは、連音機能を使って1秒間に6回鳴るようにしておく。 ② 1つの電子メトロノームを廊下の端に置き、もう1つの電子メトロノームを持って移動する。 (音がずれてくる。なぜか。) ③ 再び同時に聞こえる所まで移動する。 ④ 移動距離を測る。 ⑤ 電子メトロノームの鳴る時間の間隔と移動距離から音の速さを求める。	
	19		修正	やってみよう 「ボールを使って調べる」は、写真を2枚の点図に替えた。「身のまわりの現象を調べる」は絵を文章表現とし、本文7行目の後に加えた。 身のまわりの現象を観察すると、次のようなときに力が働いていることが分かる。 ・フロアバレーボールでスパイクを打つとき ・グラウンドソフトボールでボールを投げるとき ・エキスパンダー(バネ)をひくとき ・バーベルを持ち上げるとき	生徒が変化を理解しやすいように改めた。
	20		修正	「力による現象」の図を補足説明を加えて点図に替えた。 「動きだすボール」の部分では、小さい点は止まっているボールを表現し、大きな点は動いているボールを表している。	生徒が変化を理解しやすいように、点の大きさに意味を持たせた。
	21		修正追加	日常の科学「身のまわりの磁石の力」の観察方法を工夫した。(資料10)	触覚による観察をして分かるようにした。
	22		追加	「ばねばかり」の写真は、中の構造も分かるように、表面の図と中のばねの図を挿入した。	
	23		修正	ミニミニライブラリー 日常の科学 「身のまわりの力の大きさ」の4枚の写真を、文章表現とした。	

分野	ページ	行	修正事項	修正内容	備考
第一分野 (上)				10円硬貨を支える力=0.045N ノートを支える力=約2.5N 牛乳の1リットルパックを支える力=約10N 18リットルの灯油入りタンクを支える力=約160Nである。	
	25		追加	「力の大きさと矢印の長さ」の図を点図とし、併せて「力の大きさと矢印の長さの比較」という図を追加して、長さとかさとの関係を比較しやすようにした。	触覚による観察の状況を考慮し、近い位置に線置き比較しやすくした。
	27		追加	「重力と抗力のつりあい」を点図に替えるとともに、重力と抗力の矢印を分離して併記し、長さが等しくて力の向きが反対であることについて触覚による観察をしやすくした。併せて「長さが等しいということは力が等しい」という説明文を加えた。	矢印を独立させることで、長さとかさとの関係を比較しやすくした。
	28		修正	図として表されている「面積による力のはたらきを調べる実験」を「ミニ実験 ふれあう面積のちがいによる力のはたらきを調べる」とした。	
	29		追加	日常の科学 スキーの写真の板と雪面の部分を点図に替えた。	
	33		修正	家族や友だちとチャレンジ 「君は2階からジュースが飲めるか」の部分で、4コマ漫画の流れを理解するのが困難なので、次のような文章表現にした。 ストローを3本つないで、ジュースを吸い上げると飲むことができた。では3mのチューブを使って、2階から1階のジュースを飲むことができるか。 チャレンジ1の「空気をぬくと、何が起こるかな？」は、削除した。 チャレンジ2の「懐中電灯で火をつけよう」は、図と文による説明を、次のような文章表現と反射鏡部分の点図に替えた。 懐中電灯の反射鏡を取り出し、その中心部分に線香をさす。光が集まるように調節すると、線香が白く輝くように光りはじめる。また、大きな反射鏡を使うこともできる。	
	34		削除	チャレンジ3の「万華鏡を作ろう」は削除した。	
	36		差し替え	「金属とその利用」および「非金属とその利用」は、ことばの表にした。	P.40に入れた。

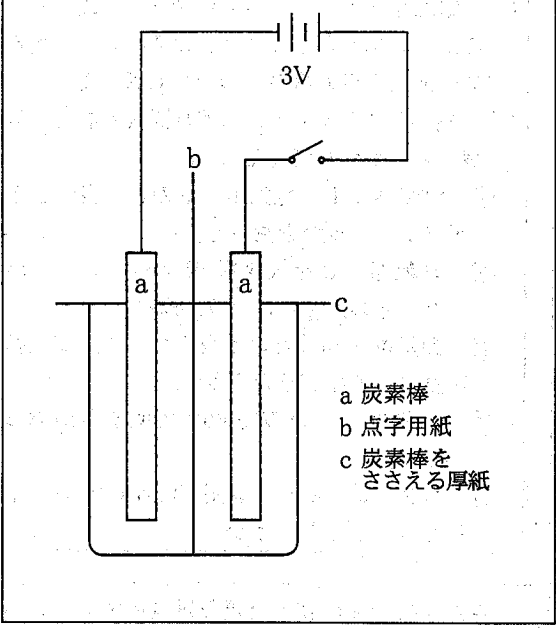
分野	ページ	行	修正事項	修正内容	備考
第一分野 (上)	38 39		差し替え	実験1の手順③の「豆電球」を「ブザー」に替えた。 また手順⑤を手順④とし、「アルミニウムはくで包んだスプーンの上にそれぞれの小片をのせガスバーナーで加熱して変化の様子を調べる。」を、「アルミニウムはくで包んだスプーンを三脚の上の三角架にのせる。スプーンの上にそれぞれの小片をのせ、ガスバーナーで加熱し、火を消し炎を出して燃えているか調べる。」に替えた。	盲生徒の実態に合わせた操作法にした。
	41		差し替え	「図3」を次のようにした。 ミニ実験1 有機物の性質 (1) 短く切ったわりばしを、燃焼さじにのせ、火をつけ、集気瓶に入れ、ふたをする。 (2) 火が消えたら、燃焼さじを取り出し、石灰水を入れて振る。 (3) 白く濁ることを感光器で調べる。 (4) 燃焼さじにつけたわりばしが、黒くこげて炭になっていることを調べる。	
	44		差し替え	「図5」を変更し、「ミニ実験2」とした。(資料11)	盲生徒が実験しやすいようにした。
	45		差し替え	「図6」を次のようにした。 ミニ実験3 気体になったメタノールは体積が増える (1) チャックつきの小さなビニル袋に少量のメタノールを入れ、空気を抜いて閉じる。机の上に置いて観察する。 (2) この袋を、70℃くらいのお湯を入れた水槽に浮かべ、上からそっと触り、体積の変化を観察する。(メタノールの蒸気を吸わないように、またやけどをしないように注意する。)	盲生徒の実態に合わせた操作法にした。エタノールは沸点が高く観察時にやけどの心配があるので、沸点の低いメタノールを用いた。
	46		差し替え	「温度計の使い方」を、「温度計の使い方(盲人用抵抗温度計の使い方)」に差し替えた。(資料12)	盲人用抵抗温度計の使い方を説明した。なお、原典中の温度計の目盛りの読みとりの図は知識として必要であるので図示した。
	47		差し替え	実験2を変更した。(資料13)	盲生徒が実験しやすいようにした。
	54 55		修正	「気体の性質の調べ方」と「実験4」のうち、「リトマス紙の色の変化」を、「BTB溶液の色の変化」にした。 「実験4」で気体を発生させる「三角フラスコ」を、下記の図のように「二股試験管」に替えた。	感光器による観察を確実にするため。 盲生徒にとって扱いが簡単であるので替えた。

分野	ページ	行	修正事項	修正内容	備考
第一分野 (上)					
	56		差し替え	「図15」を次のようにした。 ミニ実験4 二酸化炭素は水に少しとける (1) 炭酸飲料用のペットボトルに水を1/3ぐらい入れる。 (2) 二酸化炭素を入れてふたをし、よく振る。 (3) ペットボトルがへこむことから、二酸化炭素は少し水にとけることが分かる。	
	58		修正	実験4の(2)以下を、修正した。(資料14)	盲生徒の感覚を活用する実験法にした。
	62		修正	「やってみよう」を、次のようにした。 やってみよう 物資が水にとける様子を観察してみよう。 ① お茶パックに食塩を入れ、ビーカーの底に入れる。 ② ビーカーを傾けて、静かに水をビーカーの2/3ぐらいまで入れる。 ③ スポイトでビーカーの表面近くの液をとり、味をみる。また、底の液をとり、味をみる。 ④ ラップをかけ、長時間冷蔵庫に置き、③と同じ操作をする。 ⑤ お茶パックの中は、どうなったか、出して調べてみる。 (注意) 味をみた後は、飲まずに、口をよくすすぐ。	同じ主旨を生かして盲生徒が実感できる実験にした。
	65		修正	「実験6」を、修正した。(資料15)	盲生徒が調べられる方法にした。
	68		修正	「図25」を次のようにした。 ミニ実験5 水溶液の酸性・中性・アルカリ性をBTB溶液で調べる実験 (1) 次の8種類の水溶液を用意する。 うすい塩酸、水酸化ナトリウム水溶液、食酢、砂糖水、うすい硫酸、アンモニア水、石灰水、	盲生徒が調べられる方法にした。

分野	ページ	行	修正事項	修正内容	備考
第一分野 (上)				食塩水 (2) ビーカーに水を入れ、うすめたBTB溶液を作り、9本の試験管に入れる。 (3) BTB溶液を入れた試験管に(1)の8種類の水溶液を2～3滴ずつ入れて色の変化を感光器で調べ、何も入れない試験管と比べる。	
	72		修正	「実験8」を、変更した。(資料16)	盲生徒が実験しやすいようにした。
	73		差し替え	「駒込ビペットの使い方」を、変更した。(資料17)	盲生徒の実態に合わせた操作法にした。
	79		修正追加	「雷は静電気による現象である」という図を点図に替えた。さらに次のような解説を加えた。 大気に加わる電圧が1 mあたり50万Vをこえると、図1のように火花がとんで、瞬間的に電流が流れる。このような現象を火花放電、あるいはスパークとよぶ。自然が起こす火花放電が雷で、このとき放射される光が稲妻で、音が雷鳴である。 図1→ 	盲生徒が認識しやすいような形にした。
	80		修正	「はく検電器を使ってみよう」については、感光器を使って変化を確認できるように、次のような文章表現にした。 静電気を起こした物体を、はく検電器の上部の金属部分に触れさせる。中の変化を感光器で確認する。	
			差し替え	「いろいろな方法で静電気による現象を調べてみよう」の「ポリ塩化ビニルの管とティッシュペーパーでやってみよう」を、差し替えた。(資料18)	
	81		差し替え	「いろいろな方法で静電気による現象を調べてみよう」の「静電気ではく検電器やネオンランプを光らせてみよう」を、差し替えた。(資料19)	
			削除	「アルミニウムはくに静電気をためてみよう」は、削除した。	静電気がたまる現象は、「やってみよう」にある別の方法で理解できるため。
	82		修正	「図2 静電気の発生する仕組み」で一部を、次のように修正した。	盲生徒が電子の数が変わっていることに気付くよう

分野	ページ	行	修正事項	修正内容	備考
第一分野 (上)				こすり合わせる前の物体Aと物体Bは、+の電気と-の電気を同数もっていて、全体としては電気を帯びていない。 こすりあわせる前  2つの物体Aと物体Bをこすり合わせると、-の電気が物体Aの表面から物体Bの表面に移るため、物体Aは+の電気が多くなり、物体Bは-の電気が多くなる。 ←→ こすりあわせる  -の電気が物体Aから物体Bに移る	に配慮した。
	84	5	差し替え	「図6の回路を、回路図で示しなさい。」を、次のような表現にした。 豆電球2個と乾電池を使って、直列回路と並列回路の回路図を示しなさい。	
	86		差し替え	「電流計の使い方」を、「盲人用音響表示式デジタル電流計の使い方」および「コンピュータを使った音声電流センサーの使い方」に替えた。(資料20)	
	92		差し替え	「電圧計の使い方」を、「盲人用音響表示式デジタル電圧計の使い方」および「コンピュータを使った音声電圧センサーの使い方」に替えた。(資料21)	
	94		差し替え	「直列回路の電圧と似ている水の流れ」を、前面から見た図と横から見た図に分けた図に替えた。矢印の長さで電圧の大きさが分かるように表現した。 $E_1 + E_2 = E$であることを→で補足した。	回路図の後にこの図を配置することで、電圧には、大きさがあることを理解できる。
			差し替え	「並列回路の電圧と似ている水の流れ」を、前面から見た図と横から見た図に分けた図に替えた。矢印の長さで電圧の大きさが分かるように表現した。 $E_1 = E_2 = E$であることを→で補足した。	
	109		差し替え	調べてみよう 身の回りの電気器具のWの表示と能力の関係を調べ	

分野	ページ	行	修正事項	修正内容	備考
第一分野 (上)				てみよう。 (1) 電気器具のWの表示を手分けして調べる。その際、下記のようなことを参考にして、電気器具の能力を示す事項についても調べる。 (2) 調べたことをもとに、電気器具の能力とWの表示との関係を考える。 ① 電気ポットー電気ポットのWの表示と容量が何リットルかを調べる。 ② 炊飯器ー3合炊き用が280wという表示だった。他の大きさはどうか調べる。 ③ 扇風機ー50wという表示だった。卓上型の小型のものはどうだろうか。 ④ 白熱電球ー100Wと60Wで明るさが違うのか。 ⑤ エアコンー6～9畳用が2.2kwだった。他の広さ用はどうだろうか。	
	110		修正	「電気器具のWの表示と電気器具の能力との関係を調べる実験」の内容に追加事項を入れ、ミニ実験とした。(資料22)	
第一分野 (下)	みひらき	資料1	差し替え	「原子とその原子を含む物質」を、ことばの表にする。	P.21の後に、ことばの表にして入れる。
	2		差し替え	「酸化銀を加熱する実験」を「ミニ実験4 酸化銀を加熱する実験」とした。(資料23)	盲生徒が調べられる方法にした。
	8		差し替え	「図2」を「ミニ実験2 塩化銅水溶液を電気分解する実験」とした。 ミニ実験2 塩化銅水溶液を電気分解する実験 (1) 塩化銅水溶液を作り、一部を2本の試験管にとる。 (2) 図4のような装置を組み立てて回路を作り、電流を流して電極付近の変化を観察する。 (注意) 実験中は窓を開けて換気をする。 (3) +極付近の液とー極付近の液をそれぞれ試験管にとり、においを比べる。 (4) (3)の2本の試験管と、はじめにとった塩化銅水溶液の1本、計3本に青インクを1滴落とし、感光器で塩化銅水溶液の色と比べる。 (5) 電極を取り出し、色、においを比べる。 (6) 陰極の表面に付着しているものをろ紙にとり、乾かしてから葉さじでこすってみる。	盲生徒が調べられる方法にした。

分野	ページ	行	修正事項	修正内容	備考
第一分野 (下)				図4  a 炭素棒 b 点字用紙 c 炭素棒をささえる厚紙	
	17		差し替え	「図11」を次のようにした。 ミニ実験4 水素と酸素を化合させる実験 (1) 水素20cm³と酸素10cm³をビニル袋に入れる。 (2) 圧電素子を使って、電気火花で点火する。 (3) 大きな音とともに、袋が熱くなり、袋の中がしめってくる。	盲生徒が調べられる方法にした。
	20		追加	点字での化学反応式の書き方を追加した。 化学反応式を書く場合は行を改めて書くか、その前後を、2マス空けて書く。また、+や矢印の前後は1マス空けて書く。化学反応式のはじまりには、外字符と大文字符をつける。ただし、数字が前にある化学式から始まる時は、外字符を省略する。化学反応式中では外字符、大文字符は省略する。ただし、化学式の前に数字がある場合は、大文字符をつける。化学反応式が1行に書ききれない場合は行末につなぎ符を書き、行の初めは+か矢印から始める。	
	23		修正	実験4のBを、次のように上皿てんびんを使う方法にした。 (1) 1本の試験管に硫酸ナトリウム水溶液を、もう1本に塩化バリウム水溶液を入れる。この2本をそのままビーカーに入れる。	盲生徒が調べられる方法にした。

分野	ページ	行	修正事項	修正内容	備考
第一分野 (下)				(2) (1)と同じものをもう1組用意し、上皿てんびんの左右の皿にのせ、つり合わせる。 (3) 片方の皿の1本の水溶液を同じビーカーのもう1本の試験管に入れる。 (4) (3)の2本の試験管をもとのビーカーにもどし、上皿てんびんにのせ、つりあうか、またどちらが重くなっているかを調べる。	
	36	写真	削除修正	写真を削除し、説明文を本文に加えた。	写真を削除したため。
	37	20	削除	「コマ送りで再生する際、・・・できる。」を削除した。	
	39	8	修正	実験装置の説明を次のように入れた。 このことは、宙につり下げた図9のような装置で確かめることができる。装置は、ペットボトルの一部を切り取り、プラスチックの板を熱湯で温めながら曲げてばねを作り、取りつけたものである。	図を削除したため。
	41		修正	「結果と処理」を次のように修正した。 1 台車が走り始めたところから、記録された紙テープを0.1秒（5打点または6打点）ごとに折り目をつけて切り取る。 2 切り取った紙テープを縦向きに時間の順番に並べてはっていく。	図を削除したため。
	43	図	削除	グラフを削除した。	コンピュータとセンサーを使った運動の測定を理解しやすくするため。
	45	図	削除修正	写真を削除し、説明文を本文に加えた。 自動車の衝突実験では、シートベルトをしていないと人形はフロントガラスに激突する。	写真を削除したため。
	51	図	修正	図の説明文を本文に加えた。 自動車を走らせるには、ガソリンが必要である。ガソリンタンクから運ばれたガソリンは、図1のように、エンジンの内部で、空気中の酸素と爆発的に反応する。このときの爆発の力によってエンジンが動き、車軸が回転し自動車は走る。	
	53	写真	削除修正	写真を削除し、説明文を本文に加えた。	写真を削除したため。

分野	ページ	行	修正事項	修正内容	備考
第一分野 (下)	55	写真	削除修正	写真を削除し、説明文を本文に加えた。	写真を削除したため。 (日常の科学)
	60	やってみよう	修正	1 冷蔵庫用脱臭剤から活性炭を薬包紙の上に取り出す。 2 ビーカーの中に活性炭15g、濃い食塩水8cm³を入れ、活性炭に食塩水をしみこませる。 3 食塩水をしみこませた活性炭と鉄粉30gをコーヒーフィルターに入れる。 4 コーヒーフィルターの口を二重に折ってホチキスで止める。 注意：発火することがあるので、使い終わったカイロをゴミ箱にすててはいけない。	絵による手順を文章化した。
	61	図	削除修正	手順①、②を修正した。 ① 三脚、三角架、ステンレス皿を使って、銅粉2gを色の変化が見られなくなるまで加熱し、酸化銅をつくる。 ② 十分冷えてから、乳ばちの中に酸化銅を入れ、炭素の粉を0.2g加えて乳棒でよく混ぜる。	図を削除したため。
	62	図	修正	① 銅の網をピンセットではさみ、アルコールランプの炎の上にかざして熱し、感光器を使って色の変化を観察する。 ② ①の銅の網を炎の中に入れて熱し、感光器を使って色の変化を観察する。 ③ 小さく切った銅の網をピンセットではさみ、熱してから、アルコールランプのしんにのせてふたをし、感光器を使って銅の色の変化を観察する。	盲生徒が調べられる方法にした。
	64	図 写真	削除修正	手順①、②を修正した。 ① うすい硫酸に銅板と亜鉛板をひたして、モーターや電子オルゴールを取りつける。銅板をオルゴールの＋極につなぐと、亜鉛板がとけ、水素が発生し、電流が取り出される。電流を流し続けるためには、過酸化水素水を銅板のまわりに加えるとよい。 ② かわりに電圧計の＋極に銅板を取りつけて電圧を測定する。	図、写真を削除したため。
	65	くだもの電池	修正	① 銅板と亜鉛板を用意し、やすりで表面をよくみがいておく。金属板はよくみがき、銅板はさらに表面をガスバーナーの炎で酸化させておくといふ。 ② 用意した果物や野菜に銅板と亜鉛板をつきさす。少しもんで、汁を出しておくといふ。 ③ 電圧計につなぎ、電圧を測定する。 ④ 果物や野菜の電池を3個くらい直列につないで、電子オルゴールを鳴らす。音がでないときは、電子オルゴールを反対向きにつなぎ直したり、金属板と果肉の間に過酸化水素水を垂らしたりしてみる。	盲生徒が調べられる方法にした。

分野	ページ	行	修正 事項	修 正 内 容	備 考
第 一 分 野 (下)	78	図	削除 修正	「科学技術の進歩」の図を削除し、次のように修正し、 本文に加えた。 たとえば、たくさんの荷物を運ぶために、馬車 からトラックへと進歩した。	図を削除したため。
		写真	削除 修正	写真を削除し、説明文を本文に加えた。 炭素繊維はテニスのラケット、強化プラスチッ クは車のバンパーなどに使われている。	写真を削除したため。
	79	図	修正	手順②、③を修正した。 ② それぞれのビーカーに適量の水を入れ、両方 を水にひたして、5分間放置してからそれぞれ のシャーレの上に取り出す。 ③ 電子てんびんを使って全体の質量を測定し、 吸収した水の質量を求める。	図を削除したため。
	81	写真	削除 修正	「右の写真は、自動車の車体のつくりを紹介したもの である。」は削除し、次のように修正した。 自動車の車体のつくりについては、	写真を削除したため。
	82	図	削除 修正	「居眠り運転防止システム」の内容を、次のように修 正した。 現在研究が進められている居眠り運転防止シス テムを紹介する。まず運転席の正面（スピードメ ーター付近）にあるカメラで、運転者の目の開閉 の様子をコンピュータが検知し、居眠りの状態に なると運転席側のドアに取りつけてある警報機を 鳴らし、目覚ましの効果のある香りを中央吹き出 し口に取りつけてある香り発生装置から放出する 仕組みになっている。香り発生装置は、ハンドル に取りつけてある手動スイッチで運転者自身でも 作動できる。それでも目が覚めなくて、車の動き が不自然になると、外にランプで危険を知らせな がら車が停止するようになっている。	図を削除したため。
第 二 分 野 (上)	巻頭 口絵	資料1 、 2	削除 修正	口絵の資料1および2にある植物の名称を、参考資料 として箇条書きにした。 参考資料 身近な植物の例 (1) 被子植物 ① 双子葉類 ナズナ ハコベ タチツボスミレ ホトケノザ イヌガラシ	資料1と2の植物を、植 物のなかま分けの例とし て、学習のまとめの前(36 ページ)に記載した。

分野	ページ	行	修正事項	修正内容	備考
第二分野 (上)				カラスノエンドウ ノボロギク ヒメオドリコソウ オオイヌノフグリ ハルジオン ハハコグサ セイヨウタンポポ エゾタンポポ カントウタンポポ カンサイタンポポ フジ ソメイヨシノ ② 単子葉類 スズメノテッポウ (2) 裸子植物 アカマツ スギ イチョウ ソテツ	
	2～3		差し替え	「校庭や学校周辺の生物を調べよう」の内容を修正した。(資料24)	写真を参考にしながら盲生徒の実態に合わせた内容にした。
	5		修正	「タンポポを観察しよう」の内容を修正した。(資料25)	図を参考に盲生徒の実態に合わせた。
			差し替え	「ルーペの使い方・スケッチの仕方」については、ルーペがどのようなものかを知らせる内容とし、文章で表現した。なお、スケッチの仕方は削除した。(資料26)	読み物とし、ミニミニライブラリーとして扱った。
	7		差し替え	「水中の小さな生物を観察しよう」を差し替えた。(資料27)	盲生徒の実態に合わせた。
	8～9		修正	「顕微鏡の使い方」と「双眼実体顕微鏡」については、タイトルを「顕微鏡」とし、その中で双眼実体顕微鏡について補足した。内容は、観察器具として、どのようなものかを知らせるものとし、文章で表現した。(資料28)	ミニミニライブラリーとして扱った。顕微鏡については、実物に触れてその仕組みを理解するのが望ましい。
	9		削除	「プレパラートの作り方」を削除した。	
	12	写真	削除修正	植物の写真を削除し、本文中にその名称を記載した。 春になると、校庭や道ばたでは、ヤマブキ・ツツジなどの樹木や、アブラナ・エンドウ・オトメユリ・セイヨウタンポポなどの草花が、いろいろな花を咲かせる。そして、花が散ったあとには、たくさんの果実や種子が残る。	写真を削除し、本文中に具体的な植物としてその名称を挿入した。
	13	観察1	修正	「観察1 いろいろな花のつくりを調べよう」を、次のように修正した。このことに伴い、触覚による観察に適した材料として、ガーベラやチューリップ、キキョウ、ユリを追加するとともに、観察に使わない器具等は削除した。	内容を、触覚を活用する観察に修正した。

分野	ページ	行	修正 事項	修 正 内 容	備 考
第 二 分 野 (上)				<準備> いろいろな花（アブラナ、エンドウ、ツツジ、タンポポ、ガーベラ、チューリップ、キキョウ、ユリなど） <手順> 花のつくりを調べる。 (1) 一つの花の全体を観察する。 (2) 花を外側から順に分解しながら、めしべやおしべ、花弁、がく片の数や形の特徴を記録する。 めしべ・おしべを調べる。 (1) 花を分解し、めしべやおしべを取り出す。 (2) 取り出しためしべの全体をよく観察したあと、めしべの根もとのふくらんだ部分を爪でちぎって、中に小さい粒があることを指先で調べる。 (3) おしべに触って指先に花粉がつくか調べたあと、先端のふくらんだ部分の形を観察する。	
	13～14	研究 図1	削除 修正	P. 13の研究を削除し、観察結果を図3として記載した。 アブラナの花粉をスライドガラスにのせ、そのまま顕微鏡で250倍にして観察すると、図3のような形に見える。	研究の結果を知識として習得できるよう段落末に記載した。
	14		修正	記載の例のうち、アブラナをチューリップに替え、次のように記載した。 チューリップ 花は、グラスのような形。 花の中心から順に、めしべ1本、おしべ6本、花弁6枚（内側に3枚、外側に3枚）。 花弁は、1枚1枚離れている。外側の3枚の花弁は、がく片が変化したものと考えられている。 めしべは三角形の棒のような形で、先端は三つに分かれている。中に粒がたくさん入っている。おしべの先のふくらみには花粉がある。 ツツジ 花は、ベルのような形。 花の中心から順に、めしべ1本、おしべ10本、花弁、がく。 花弁とがくの先端は五つに分かれているが、	スケッチを削除し、文章表記による記録とした。 チューリップの花とツツジの花のスケッチは、図1および図2として、記録の例の後に記載した。

分野	ページ	行	修正事項	修正内容	備考
第二分野 (上)				もとは一つにくっついている。 おしべには花粉がある。	
	15	図2	削除 修正	「図2 花から果実・種子へ」を、次のように分割して図示した。 図4-1 アブラナの花 図4-2 アブラナの花のめしべと果実（縦断面） 図5 タンポポの果実 図6 エンドウの花のめしべと果実（縦断面）	点図触読の実態を配慮し、図の分割や削除を行った。
	16	図3	修正 追加	「図3 マツの花の観察」に関する課題を設定し、その課題を解決するための観察を、ミニ観察1としてその手順を示した。 <課題> マツの雌花や雄花とは、どのような花なのだろうか。 ミニ観察1：マツの花の観察 (1) 葉のついているマツの若い枝には、2種類の花がある。この2種類の花がつく位置を調べる。 (2) 雄花に触ってみる。花粉が分かるか。 (3) 雌花と、若いまつかさ（前の年の雌花が集まったもの）の形を比べてみる。 (4) まだ開いていないまつかさを拾って紙袋に入れておき、まつかさが乾燥して開いたら振って種子を取り出し、観察する。	理解を深めるため、触覚等の感覚を活用して、マツの花を観察するようにした。
			削除	マツの図は、雌花、雄花および種子を、図7として記載した。 図7 マツの花と種子 雌花のりん片（内側） 雄花のりん片（外側） まつかさの中の種子（内側）	裸子植物の代表例としてマツの花を図示し、イチョウの花は削除した。
	17	観察2	修正	「観察2 根のつくりを調べよう」の手順を、次のように修正した。 <手順> (1) 根を切らないように掘り取り、新聞紙の上に広げて、根のつくりを観察する。 地上の部分の高さと根の長さを比べる。 根の先端もよく観察する。 (2) 水で土を洗い流し、根の全体を観察する。	図にある説明を手順の中に含めた。

分野	ページ	行	修正事項	修正内容	備考
第二分野 (上)	19	観察3	差し替え	「観察3 茎の内部のつくりを調べよう」を、次のような観察に差し替えた。 <準備> トウモロコシの茎、葉のついたホウセンカの茎、食塩水（約2%）、三角フラスコ <手順> (1) トウモロコシやホウセンカの茎を折って、すじの様子を観察する。 (2) 葉のついたホウセンカの茎を、三角フラスコに入れた食塩水にさしておき、半日ほどたってから葉や茎の味を調べる。 <考察> (1) ホウセンカの葉や茎を塩辛く感じたのはなぜか。 (2) 水は、茎のどの部分を通して移動しているか。 (3) 植物の種類によって、茎の内部のつくりに違いはあるか。	顕微鏡を使う観察内容を、視覚以外の感覚を主として活用する内容に差し替えた。
	20	1~4	修正	本文を次のように修正した。 観察3で、食塩水の代わりに、メチレンブルーのような染色液や赤インキを入れた容器に葉のついた茎をしばらくさしておき、その茎の断面を観察すると、ところどころに染色された部分が見られる。また、茎を縦に切ると、染色された線のような部分が見られる。	観察3を差し替えたことによる。あわせて、観察3の結果を知識として習得できるようにした。
	21	観察4	差し替え	「観察4 葉の表面や内部のつくりを調べよう」の内容を、触覚を主とした観察に差し替えた。 <準備> ツバキ、ムラサキツユクサ、ホウセンカ、サクラ、アジサイ、トウモロコシ、オオバコ、ベゴニアなどの葉 <手順> (1) 筋のようなものに注意しながら、葉の表面全体を観察する。 (2) ムラサキツユクサ、オオバコ、ベゴニアなどの葉の表皮をはがして、触ってみる。 <考察> (1) 植物の種類によって、葉の筋のつき方にどのような違いがみられるか。 (2) 水は、葉のどの部分を通してすみずみまで行きわたるか。 (3) 葉の裏側の表皮は、どのようなつくりになっていると考えられるか。	顕微鏡を使う観察内容を、触覚を活用する観察に差し替えた。

分野	ページ	行	修正事項	修正内容	備考
第二分野 (上)	22	7～12	修正	本文を次のように修正した。 ツバキの葉の柄の部分に染色液や赤インキを溶かした水にさしておき、しばらくしてから葉の断面を観察すると、染色された部分が見られる。染色されているのは、葉の道管である。葉にも維管束があり、根や茎の維管束とつながっている。葉の断面を示した図13で、円形に見える部分は葉脈である。葉脈とは、葉の維管束のことである。根から吸収された水や水に溶けた養分は、根や茎の道管を通り、葉脈の道管を通して葉のすみずみに行きわたっている。	観察4を差し替えたことによる。あわせて観察4の結果を、知識として習得できるようにした。
	23	9	修正追加	「図11 蒸散を調べる実験」を、「ミニ実験1：蒸散を調べる実験」として、「蒸散」の本文の前に挿入した。 ミニ実験1：蒸散を調べる実験 (1) 同じ種類の同じくらいの太さの枝を2本用意し、1本は葉を全部とる。 (2) それぞれの枝を図15のように試験管にさし、水面の位置に印をつける。 水面には油を少し注いで、水の蒸散を防ぐ。茎を切るときには、道管に空気が入り込まないように、水の中で切るようにする。 (3) 全体の重さをはかる。 (4) 1日後に、水位や全体の重さを比べる。	理解を深めるため、図11をミニ実験1として、その手順を示した。
	24	10～14	修正	「図12 葉の茎へのつき方」を削除し、次のように文章で記載した。 植物は、たくさんの葉を茎につけているが、葉の茎へのつき方は種類によってさまざまである。例えば、ヒマワリの場合は左右交互に少しずつ向きを変えながらついている。アジサイの場合は2枚の葉が茎の1か所に向かい合ってつき、クガイソウでは3～8枚の葉が茎を囲むように輪状について階段状になっている。これらの植物を上から見ると、1枚1枚の葉は互いに重なり合わないようにつき、下の葉でも十分に日光を受け取って光合成を行うことができるようになっている。	図12の内容を文章表記し、本文中に挿入した。
	25	実験1	差し替え	実験1 「ふ入りの葉でデンプンがつくられる部分を調べよう」を、別法を修正した方法に差し替えた。(資料29)	盲生徒の実態を考慮し、より安全で確実な方法に差し替えた。

分野	ページ	行	修正事項	修正内容	備考
第二分野 (上)	26	別法	差し替え	実験1を修正し、参考として載せた。 参考 ふ入りの葉でデンプンがつくられる部分を調べる実験（別法） <準備> ふ入りの葉をもつ植物，エタノール，ヨウ素液，熱湯，アルミニウムはく，ビーカー，大型の試験管または小型のビーカー，ペトリ皿，ピンセット，ゼムクリップ，感光器 <手順> (1) ふ入りの葉の一部をアルミニウムはくで覆い，日当たりのよい場所に置く。1日後，葉を取り，ふの部分の位置を感光器で確認する。 (2) 葉を熱湯に30秒ほど浸し，次にエタノールに浸して温める。このとき，エタノールを直接火で熱してはいけない。 葉やエタノールの色はどうか。 (3) エタノールから葉を取り出して水に入れ，やわらかくなったら取り出す。 (4) 葉にヨウ素液をかけ，葉の全体および(1)で確認したふの位置の色の変化を，感光器で確認する。	実験1の方法を，知識として習得できるように参考として載せた。
	27	7～11	削除修正	「図14 葉の内部のデンプンがつくられるところを調べる実験」を削除し，本文を次のように修正した。 カナダモやオオカナダモの葉を顕微鏡で観察すると，図16のように細胞の中に小さな粒が見られる。これを葉緑体といい，葉が緑色に見えるのは葉緑体があるためである。ふの部分には葉緑体がない。また，光に当てた葉をエタノールにつけて葉緑体を脱色した後，ヨウ素液をかけると青紫色に変化することが分かる。これは，葉緑体の中で光合成が行われたためである。	顕微鏡による観察は困難なので，知識として習得できるようにした。
	28	図15	削除修正	「図15 光合成で二酸化炭素が使われることを調べる実験」をミニ実験2として，「光合成の原料」の本文の前に挿入した。 ミニ実験2：光合成で二酸化炭素が使われることを示す実験 1 気体検知管を使う方法 <準備> 鉢植えの植物，ガラス管，ポリエチレンの袋，セロハンテープ，ひも，二酸化炭素用気	図15をミニ実験2として，視覚以外の感覚を活用する方法として示した。

分野	ページ	行	修正事項	修正内容	備考
第二分野 (上)				体検知管, 採取器, 感光器 <手順> (1) 植物をポリエチレンの袋で覆い, 袋の中にガラス管を差し込んで息を吹き込む。 (2) 袋の中に気体検知管を差し込み, 二酸化炭素が占める割合を感光器で調べる。 気体検知管の使い方については, 29ページにある基本操作を読んで理解しておくこと。 (3) 穴を塞いだあと, 日光を数時間ほど当て, 再び二酸化炭素が占める割合を調べる。 <結果> 二酸化炭素の量は, どう変化したか。 2 B T B溶液を使う方法 <B T B溶液の性質> B T B溶液は, アルカリ性で青色, 中性で緑色, 酸性で黄色を示す。うすい青色に調整したB T B溶液に息をふきこむと, 二酸化炭素が水に溶けて酸性となり, 黄色に変化する。また, 水に溶けた二酸化炭素がなくなると, 再び青色にもどる。 <準備> オオカナダモ, B T B溶液, 試験管, 試験管立て, ゴム栓, 感光器 <手順> (1) 息をふきこんで黄色に変化させたB T B溶液を試験管2本に入れ, 一方にオオカナダモを入れる。 (2) (1)の試験管に日光を当て, 色の変化を感光器で調べる。 参考: 何も入れない試験管を準備するのは, 光ではなくオオカナダモのはたらきによって, 色が変わったことを確かめるためである。	
	29	1~2	削除修正	図16を削除し, 本文を次のように修正した。 植物をポリエチレンの袋で覆い, 日光を当てる前と半日ほど当てた後で, 酸素が占める割合を酸素用検知管を使って比べると, 袋の中では, 酸素が占める割合は増加する。 (以下, 原典のとおり)	図16の内容を文章化して, 本文中に挿入した。
	30	6~13	削除修正	「やってみよう 植物も呼吸を行っているか調べてみよう」の図の一部を削除し, 本文を次のように修正し	視覚以外の感覚を活用する方法にした。

分野	ページ	行	修正事項	修正内容	備考
第 二 分 野 (上)				た。 ① ポリエチレンの袋を4枚用意し、そのうちの3枚にはそれぞれ、若い葉、発芽中の種子、根をたくさん入れ、空気を十分入れて、図19-1のように装置を組み立てる。残る1枚の袋には空気だけを入れる。 ② 一晩、暗い場所に置く。 ③ それぞれの袋の中の空気を、図19-2のようにして石灰水に通し、色の変化の様子を感光器で調べる。 (別法) 気体検知管でも調べるができる。	
	31		削除 修正	「植物の体のつくりとはたらき（模式図）」の図を削除し、その内容を文章で箇条書きにした。 植物の体のつくりとはたらきをまとめると、次のようになる。 (1) 根からは水や水に溶けた養分が吸収される。 (2) 水や水に溶けた養分は、維管束の中の道管を通して、茎や葉などからだの各部へ運ばれる。 (3) 葉に気孔があり、呼吸に必要な酸素はこの気孔から取り込まれ、呼吸の結果できた二酸化炭素は気孔からからだの外に出される。気孔からは水蒸気も出される。これを蒸散という。 (4) 葉が光を受けると、気孔から取り入れた二酸化炭素と根から吸収した水を材料にして、葉緑体でデンプンなどの栄養分がつくられる。このはたらきを光合成という。光合成では栄養分の他に酸素もつくられる。この酸素は、気孔からからだの外に出される。 (5) 光合成によってつくられた栄養分は、水に溶けた状態で維管束の中の篩管を通して運ばれ、根や茎の成長に使われたり、花を咲かせ、果実の種子を育てるためにも使われている。	図の内容を文章表記し、知識として習得できるようにした。
	32～33	13～	削除 修正	「図19 トウモロコシ・ハウセンカの葉、アブラナの茎、ムラサキツユクサの根」を削除するとともに、本文および表を次のように修正した。 (1) これまでの学習などを参考にして、アブラナ・トウモロコシ・ハウセンカ・ムラサキツユクサの葉・茎・根のつくりの特徴を調べ、①葉	表を、箇条書きする様式にした。この修正に伴い、(1)の文章表記を整えた。

分野	ページ	行	修正事項	修正内容	備考
第二分野 (上)				のつくり（葉脈の様子）、②茎のつくり（維管束の分布）、③根のつくりの順にまとめる。 アブラナ ①（ 網状脈 ） ②（ ） ③（ ） トウモロコシ ①（ ） ②（ ） ③（ ） ホウセンカ ①（ ） ②（ ） ③（ 主根と側根 ） ムラサキツユクサ ①（ ） ②（ 散らばっている。 ） ③（ ） (2) これらの植物の特徴をもとに、2つのなかまに分ける。	
	35		修正	P. 35の図を削除し、植物の名称を本文中に記載するとともに、P. 36の表1に示された各植物群の特徴を本文中に挿入し、次のように記載した。 考えてみよう チューリップ、アサガオ、エンドウ、ソメイヨシノ、イチョウ、スギナおよびツユクサを、体のつくりの特徴をもとに、次の手順にしたがってなかま分けしてみよう。 (1) 花が咲き、種子をつくるもの（種子植物）と花が咲かず、種子をつくらないものに分ける。 (2) 種子植物を、子房があり、胚珠が子房につつまれているもの（被子植物）と、子房がなく、胚珠がむき出しになっているもの（裸子植物）に分ける。 (3) 被子植物を、子葉が2枚、葉脈は網状脈で、主根や側根をもつもの（双子葉類）と、子葉が1枚、葉脈は平行脈で、ひげ根をもつもの（単子葉類）に分ける。 (4) 双子葉類を、花卉がはなれているもの（離弁花類）と、花卉がくっついているもの（合弁花類）に分ける。	表1にある各植物群の特徴を、P. 35の手順中に挿入し、検索項目を併記することで、より多面的な観察を促すようにした。
	36	表1	修正	「表1 植物の分類」にある検索表の説明文を、次のように修正した。また、表1は、植物の分類群の名称のみを記載した。	表1から各植物群の特徴を削除したことに伴い、検索表の説明を修正した。

分野	ページ	行	修正事項	修正内容	備考
第二分野 (上)				表1 植物の分類 植物の種類を知る手がかりとなるなかま分けの手順を、表または箇条書きにしたものを検索表という。	
		5～6	修正	本文を次のように記載した。 身のまわりのさまざまな植物について、花や根、茎、葉などのつくりの特徴を調べ、35ページの「考えてみよう」に示した手順にしたがって分類してみよう。また、植物図鑑やコンピュータの植物検索ソフトを使って、植物の名前を調べてみよう。	表1の検索表を変更したことにあわせ、本文を修正した。
	38	左24～ 右24	削除 修正	図1, 3, 4を削除し、図2だけにした。図2のd～hを、それぞれa～eとした。それにあわせ、本文を次のように修正した。 2 図23は、ある種子植物の茎の断面を示したものである。 (1) この植物の根は、中央の太い根と、そこから出ている細い根とから成り立っている。中央の太い根を何というか。また、太い根から出ている細い根を何というか。 (2) 水や水にとけた養分は、根・茎・葉とつながっている管を通り、体全体に移動している。この管を何というか。また、図23のa～eのどれか。 (3) 葉には筋が見られ、植物の種類によって、網目状のものや平行なものがある。それぞれの筋を何というか。また、この筋は、根や茎の何とつながっているか。 (4) 葉の表皮を顕微鏡で観察すると、向かい合った三日月形の細胞の間にすき間が見られる。このすき間を何というか。また、これは、どんなはたらきをしているのか。	図を削除して文章化した。修正を施したりした。それにあわせ、本文の一部を修正した。
	39	左 18～24	削除 追加	図を削除し、次のように記載した。 次のア、イの文は、植物の気体の出入りを示したものである。 ア 酸素を取り入れ、二酸化炭素を出す。 イ 二酸化炭素を取り入れ、酸素を出す。	図を削除し、その内容を文章表記した。
		右3	削除 追加	植物の図は削除して名前だけとした。また、検索表のア～クについて説明文を追加した。	点字触読の実態にあわせ、表の説明を先に記載した。

分野	ページ	行	修正事項	修正内容	備考
第二分野 (上)				ア～カは分類の手がかりを示し、(キ)および(ク)は植物の名前を示している。	
	40	左11	修正	本文を、次のように修正した。 葉の色はどのように変化したか、感光器で確認してみよう。	聴覚を活用する観察方法にした。
		左22～	差し替え	「2 葉の気孔を調べよう」を、「2 水の上昇のしくみを考えてみよう」に差し替えた。(資料30)	主として視覚以外の感覚を活用する実験に差し替えた。
		右10～	追加修正	「3 光合成でつくられる気体を調べよう」を、気体の発生を確認する実験と、発生した気体を調べる実験の二つの実験とした。(資料31)	視覚以外の感覚を活用して、気体の発生を確認する実験を加えた。また、原典の実験の酸素の確認を、聴覚による方法に修正した。
	42		修正	「日本各地に見られる地層」の写真について、地層の特徴を図で表現した。また、関連のある P.45「1-1 地層からどんなことがわかるか」の前へ移した。	
	45	観察	修正	「観察1」を次のように修正した。 観察1 地層のつくりと広がり調べよう。 準備：地形図、盲人用方位磁針、巻尺、ハンマー、採集袋、ふるい、感光器、点字用紙・点字盤などの記録用具 手順： 1 地形図で露頭の位置を確かめる。 2 感光器で露頭のおおまかな高さや左右の広がりを調べる。 3 安全に触れる範囲の露頭を観察し、かたさや粒の大きさの違いを調べる。 4 地層の境がどこか調べる。 *触れないところは、地層の様子を先生に聞いてみよう。 5 砂や粘土、岩石の一部などを持ちかえって調べる。 注意：落下物に注意する。また、ハンマーを使用するときは、まわりの人に注意する。 結果と処理 観察をもとに、地層がどのように重なっているか、それぞれの地層に含まれているものなど、露頭全体の様子を記録する。	盲生徒の感覚を活用した観察方法にした。

分野	ページ	行	修正事項	修正内容	備考
第二分野 (上)		記録の例	修正	「記録の例」を次のように修正した。 地層の観察 日時：10月13日 場所：千葉県印旛村 感光器で露頭の上側をたどるとほぼ水平だった。 先生に聞いて、露頭の高さは約5mであることが分かった。 地面から1m50cmくらいまでは砂でできた地層だった。その上は砂と泥が混じった地層だった。それより高いところは触れないので、先生に聞くと、さらに4つの地層が重なっているということだった。 地層の様子を先生に描いてもらおうと図2のようになった。図2の4の地層に貝の化石がたくさん含まれていることから、このあたりは、昔は海の底だったのではないかと思った。	盲生徒の感覚を活用した観察内容に変更した。
	47	観察	修正	「観察2」を次のように修正した。 観察2 堆積岩のつくりを調べよう。 準備：泥岩、砂岩、れき岩、石灰岩、チャート、うすい塩酸、ビーカー、ハンマー、金床、感光器、保護用メガネ、厚い布 手順： 1 岩石全体を観察して、その形を調べる。 2 粒の大きさや割れ口のようすを調べる。 粒のはっきり分かる岩石はどれか。 3 保護用メガネをつけ、岩石どうしをたたき合わせたりして硬さを比べる。 もっとも硬い岩石はどれか。 注意：目に岩石のくずが入らないように保護用メガネを使う。 4 同じ種類の岩石をこすり合わせ、においを調べる。 においがする岩石はあったか。 5 厚い布で包んだ岩石を金床の上にのせ、ハンマーで小さく砕いた後、うすい塩酸の中に入れて変化を調べる。 気体が発生した岩石はあったか。 考察 1 堆積岩を手触りで区別できるものはどれとどれか。 2 石灰岩とチャートはどのようにして区別できるか。	盲生徒の感覚を活用した観察方法にした。
	49		修正	「地層が堆積した当時の環境を示す化石(示相化石)」	

分野	ページ	行	修正事項	修正内容	備考
第二分野 (上)				の写真は表にし、関連のある P. 51「示相化石」の最後へ移した。	
	50		修正	「地層が堆積した年代を示す化石（示準化石）」の写真は表にし、関連のある P. 51「示準化石」の最後へ移した。	
	58		修正	「図9 火山灰にふくまれる鉱物の観察」を、「ミニ実験1」として次のように修正した。 ミニ実験1 火山灰にふくまれる鉱物の観察 準備：火山灰、蒸発皿、ろ紙、磁石 ＊火山灰のかわりに、風化した軽石を使ってもよい。 手順： 1 小さじ1 ばいの火山灰を、蒸発皿に入れる。 2 少量の水を加える。 3 親指の腹でおしつぶしながら洗う。 4 水をすてる。2から4の作業を3～4回繰り返す。 5 ろ紙の上に広げて乾かす。 6 磁石につく粒があるか調べる。 ろ紙に残った粒が鉱物である。色の違いや大きさの異なるいろいろな鉱物が含まれている。 関東ロームとシラスでは、含まれている鉱物の種類が違っている。	盲生徒の感覚を活用した方法とし、顕微鏡による観察を削除した。
	59		修正	「観察3」を次のように修正した。 観察3 安山岩と花こう岩のつくりを調べよう 準備：安山岩と花こう岩（一面のみがいたもの）、堆積岩、感光器 手順： 1 堆積岩と火成岩の手触りを比べる。 2 安山岩と花こう岩のみがいた面に感光器をななめに当て、岩石の表面を観察し、音の変化を調べる。 考察 1 手触りにどのような違いがあるか。 2 安山岩と花こう岩、どちらが白っぽい。 時間があつたら、安山岩と花こう岩のみがいた面を複写機で数回拡大複写して、立体図形複写装置用紙に複写し観察してみよう。どのような違いがあるか。	盲生徒の感覚を活用した観察方法にした。 結晶の粒が大きい花こう岩を使用すると、感光器で表面の色の変化を観察することができる。 拡大複写した立体図形を使用すると、表面の違いを間接的に観察できる。
	61	実験	差し替え	「図11 マグマの冷え方と結晶の大きさを調べるモデル実験」を修正し、ミニ実験2として扱った。（資料32）	盲生徒の感覚を活用した観察方法にした。

分野	ページ	行	修正事項	修正内容	備考
第二分野 (上)	61		追加	ミニ実験で行うろ過の操作を基本操作として、「ろ過の仕方」を追加した。(資料33)	
	65	実習	修正	実習1「地震(兵庫県南部地震)のゆれの伝わり方を調べよう」について、内容を修正した。(資料34)	盲生徒が操作しやすい方法に変更した。作図については削除した。
	73		修正	「家族や友達とチャレンジ」の内容を修正した。また、触れる博物館を紹介した。(資料35)	盲生徒が操作できる内容に変更した。
	76		修正	動物の生活の様子を文章で表現し、3行目の後に入れた。 例えば、ハクトウワシは空を飛ぶための大きな翼と魚をとらえるための鋭いくちばしと爪を持っている。ヒグマは産卵のため川を上ってきたサケをとらえ、えさとしている。また、水中で生活するザトウクジラやタイマイなどは、海中を泳ぎ回るのに適した流線型の形をしている。特にタイマイの手足は水をかくのに適した形をしている。 親が子を育てる仲間もいる。ザトウクジラの親子は寄り添うように海中を泳ぎまわり、ジェンツーペンギンの親は海中で魚をとらえ陸地の雛に運ぶ。	
	77		追加	5行目の後に、次のような文を入れた。 注意 動物の体に触れる場合にはかみつかれたりする場合があるので注意をする。	盲生徒にとって困難な内容だが、注意事項に配慮した指導が望ましい。
			修正	②の文を次のように修正した。 ② 図鑑などで観察する動物について調べ、飼育した動物の生活の様子や体のつくり、えさの違いなどを比較しながら観察する。	盲生徒でも調べることが可能な内容とした。
	78		修正	8行目を次のように修正した。 陸上でも水中でも、後ろ足を使って運動しているようだ。	
			修正	10行目を次のように修正した。 生きているハエを長い舌でとらえて食べているようだ。	
			追加	14行目の後に、次のような文を入れた。 皮膚はやわらかく絶えず湿っていた。	

分野	ページ	行	修正事項	修正内容	備考
第二分野 (上)	79		追加	8行目の後に、次のような文を入れた。 肉食動物の臼歯は、尖っていて骨などをかみきるのに適しており、草食動物の臼歯の形とは違っている。	図の内容を補うため。
	81		修正	「食物を加熱してみよう」を、次のように修正した。 ① 野菜、米、肉、パン、バター、砂糖、食塩などを、それぞれ少量アルミカップなどに入れ、金網の上に種類ずつのせて強い炎で加熱する。 ② 加熱したときのにおいや音などの変化を調べる。また、冷えてから後に残ったものを指で触ったり、感光器を使って色の変化を調べる。 ③ 加熱によって変化したもの、変化しなかったものに分ける。	盲生徒に操作しやすい内容にした。
	82		修正	「図4 ニワトリの消化系」は削除し、次のような説明文にした。 ニワトリには歯がなく、飲み込んだものは食道を経て胃に送られる。胃は前胃と砂のうの二つの部分に分かれている。砂のうは厚い筋肉でできていて、食物を細かく砕くはたらきをする。このようにして砕かれた食物は、長い小腸を経て大腸へ送られる。ニワトリの体長は35cmくらいであるが、小腸と大腸の間には20cm近い長さの盲腸がある。このように消化系は体長と比べはるかに長いものとなる。また、ヒトと同じように胆嚢、肝臓、すい臓があり消化を助けるはたらきをしている。	
	83		修正	実験1 「だ液のデンプンに対するはたらきを調べよう」の一部を、次のように修正した。 <準備>の中に盲人用温度計、感光器を追加。 <手順>③を次のように修正した。 X、Yの液をそれぞれ半分ずつに分ける。そして、一方にはデンプンがあるかどうかを調べるために、ヨウ素液を数滴落とし、色の変化を感光器で調べる。もう一方は糖があるかどうか調べるために、ベネジクト液を少量加え、熱湯の入ったビーカーに入れて下からガスバーナーなどでしばらく加熱した後、色の変化を感光器で調べる。	盲生徒にも理解しやすい内容とした。
	88		修正	観察1 「血液が流れる様子を観察しよう」を、次のように修正した。 メダカの尾びれを顕微鏡で100倍ぐらいで観察	観察1の内容について説明したものである。

分野	ページ	行	修正事項	修正内容	備考
第二分野 (上)				すると、毛細血管に血液が流れている様子を見ることができる。また、髪の毛をスライドガラスにのせて比べて調べてみると、その毛細血管は髪の毛よりさらに細いことが分かる。400倍ぐらいにして観察すると、血球の流れている様子も観察できる。	
	88		追加	観察1の後に観察2として、次のように「心臓の音を聞いてみよう」を追加した。 観察2 心臓の音を聞いてみよう <準備>聴診器, ゴム管 <手順> ① 聴診器を使って、自分の心臓の音を聞く。 ② 皮膚の上から手首の血管に触ってみる。動悸の感じられる血管とそうでない血管のあることを調べる。 ③ 手首で脈を調べる。次に脈を取りながら、そこよりも心臓に近い場所を強く押さえたりゴム管で縛ると、脈はどのように変化するかを調べる。 <考察> ① 心臓はどんな役割をしているか。 ② 動脈と静脈の違いは何か。	盲生徒が心臓や血管のしくみを、自分の体で理解できるように、聴覚と触覚を活用した観察とする。 ゴム管で縛るのは苦しいので、心臓に近い動脈が走っている場所を見つけて、手で押さえる方が楽で、慣れると簡単にできる。
	93		差し替え	「いろいろな器官をぬり分けてみよう」を、次のように差し替えた。 次の各器官を①～⑤の器官系や経路ごとにまとめてみよう。まとめができたなら学校にある人体模型などで各器官系のつながりについて確認してみよう。 だ液腺, 気管, 気管支, 肺, 心臓, 動脈, 静脈, 胃, 胆のう, 肝臓, すい臓, 小腸, 大腸, 筋肉, 腎臓, ぼうこう, こう門 ① 消化系 ② 呼吸系 ③ 循環系 ④ 排出系 ⑤ 有機物や酸素が筋肉の細胞に運ばれるまでの経路と、筋肉の細胞から二酸化炭素やアンモニアが体外に排出されるまでの経路。	盲生徒に塗り分けは困難なため、器官系ごとに各器官をまとめることとした。
	94		修正	「皮膚にふれたときの感じ方を調べてみよう」を次のように修正し、図15を示した。(資料36) 3人の生徒のイラストを文章に修正した。	盲生徒にも操作しやすいように修正した。

分野	ページ	行	修正事項	修正内容	備考
第 二 分 野 (上)				① ようじの先が約5mm離れるように、ようじを図15のように3本平行にしてセロハンテープでとめる。 ② これを口の周辺、ほお、手のひら、指先、手の甲などに、直角に触れさせる。 2本と感じたのはどの部分か。また、1本と感じたのはどの部分か。 太郎「足の裏はどうか。」 花子「ほおが一番感じると思うわ。」 けい子「顔より手の方が感じると思うわ。」	
	95	4～	修正	本文を、次のように修正した。 耳では音の刺激を受け取っている。音の刺激は耳の中の鼓膜を通り耳小骨によってうずまき管へ伝えられる。うずまき管には音を刺激として受け取る細胞があり、この細胞から出された信号は聴神経を経て脳へ伝えられる。なお、耳はのどと耳管という管でつながっている。 鼻の奥にはにおいを刺激として受け取る細胞があり、その信号は嗅神経を経て脳へ伝えられる。 舌には甘い、辛い、酸っぱい、苦いなどの味を刺激として受け取る細胞があり、その信号は脳へ伝えられる。	「図17 ヒトの感覚器官」を削除したので、その内容が盲生徒にも理解できるようにした。
	97		差し替え	「刺激を受け取ってから反応が起こるまでの時間を調べてみよう」を、次の内容に差し替えた。 ① 前の人左肘を後ろの人は左手でつかむようにし円を描くように並ぶ。 ② 一人がストップウォッチを右手に持ち、前の人肘を握ると同時にストップウォッチを押す。 ③ 握られた人は同時に前の人肘を握る。 ④ これを5から10周したところでストップウォッチを押す、時間を計る。 ⑤ 何周したかと、人数、時間を基に一人当たりにかかった時間を計算する。	生徒数が少ないと思われるので、できるだけ多くの生徒が参加できる機会を設け、測定することが望ましい。
	99		修正	「図21 ヒトの骨格」を削除し、次のような説明文に変えた。 ヒトの骨格（主な骨やはたらきをまとめてみる） 学校に骨格の模型があったら調べてみよう。 頭骨・・・かたい骨で、脳を守っている。 ろっ骨・・・肺や心臓を守るため、内臓を囲んでいる。	骨格標本は非常に重要な教材である。骨格標本でなければ分からないヒトの骨格のつくりも多いことに留意する。

分野	ページ	行	修正 事項	修 正 内 容	備 考
第 二 分 野 (上)				背骨・・・体をまっすぐに支えるとともに、脳と体全体をつなぐ神経が通っている。 骨盤・・・腰にある骨で、内臓を支える。 手の骨・・・たくさんの骨からでき、複雑な動きができる。 関節・・・膝や肘、手首、足首などを触ると確認できる。骨と骨をつないで、運動を円滑にさせる。 足の骨・・・体全体を支えるため、太く丈夫にできている。	
	100		差し 替え	<調べてみよう>を、次の文に差し替えた。 次のせきつい動物について図鑑や剥製、骨格標本などを用い、生活場所や呼吸の仕方、子の生まれ方、体の表面の様子など特徴を調べ、表にまとめてみよう。 ①トカゲ ②カエル ③ハト ④フナ ⑤ネコ	
	101		追加	<子の育て方と子の数>二段7行目の後に、次の文を加えた。 そのため、一回に産む卵の数は多く、生き延びて成長するのはほんのわずかである。	イラストを補うために追加した。
			追加	<子の育て方と子の数>二段10行目の後に、次の文を加えた。 せきつい動物が1回に産む子や卵の数は、インドゾウが1頭、ダチョウが15個、ニシキヘビ29個、ヒキガエルは2000～8000個、マンボウは3億個である。	イラストを補うために文章を追加した。
	104		追加	<調べてみよう>の後に、次の文を追加した。 いろいろなせきつい動物を調べよう。 ニホンザル 背骨がある。肺呼吸である。恒温である。胎生である。 キタキツネ 背骨がある。肺呼吸である。恒温である。胎生である。 キジ 背骨がある。肺呼吸である。恒温である。卵生である。 イシガメ 背骨がある。肺呼吸である。変温である。卵生である。 モリアオガエル 背骨がある。親は肺呼吸である。変温である。卵生である。	資料3「いろいろなせきつい動物を調べよう」を文章とし追加した。

分野	ページ	行	修正事項	修正内容	備考
第二分野 (上)	106		追加	練習問題の1の図を削除し、4行目の後に実験の説明として、次の文を加えた。 1 デンブンのり4cm³と、だ液2cm³を一本の試験管に入れ、40℃に保温する。 2 1の試験管の液を2本の試験管AとBに分ける。 3 Aはヨウ素液を加えた。Bはベネジクト液を加え加熱した。	
	107		差し替え	<チャレンジ>の図を削除し、次の文に差し替えた。 図鑑やインターネットを使って、動物園にはどのような動物がいるか調べてみよう。 日本動物園水族館協会のホームページ http://www.jazga.or.jp 調べることの例 ・手足はどんな使い方をしているかな？ ・歯はどうか？ ・目つきはどうか？ ・どんなものを食べているのかな？ ・指はいくつあるかな？つめの形はどうか？ ・親はどんなふうに子の世話をしているかな？	イラストのような内容での観察は動物園では困難と考えられるので、インターネットを活用して指導する。
第二分野 (下)	みひらき	資料1	修正	資料1の「いろいろな雲」の写真を文章にして、巻末資料とした。(資料37)	生徒の経験や認識に応じた説明をつけ加えるようにした。
	1	カラー写真	削除	「高さや形がちがうさまざまな雲」の写真を削除した。	点図での表現が困難であるとともに、資料1の「いろいろな雲」にも解説があるため。
	2	カラー写真	削除	「気象衛星による観測」のひまわりの写真と「アメダスによる観測」のアメダスの写真を削除した。	説明文のみで理解できるため。
		カラーの図	削除修正	「気象衛星ひまわりの雲画像」は削除し、「アメダスの降雨情報」を点図に替えた。(降雨の強さは2段階に簡略化した。)	生徒が理解しやすいように簡略化した点図に替える。
	3	カラー写真	削除	「台風とともに強い風」の写真を削除した。	生徒の経験で補うことができるため。
		図1 カラー写真	削除	「発達する積乱雲」の写真を削除した。	本文の説明や資料の「いろいろな雲」の解説で理解を促すようにする。
		図2 カラー写真	修正	「気象現象は地上から10kmほどの大気の中ですべて起きている」の写真を、点図に替えた。	地球の半径と比べて、大気層が薄いことが理解できるようにする。
	4	図表	削除	「風向風速計」の写真を削除した。	実物を触らせて、構造を

分野	ページ	行	修正事項	修正内容	備考
第二分野 (下)					理解させるようにする。
	5	絵 2	削除 修正	気温を測っている男子の絵は削除し、本文2～6行目(気温の調べ方)を次のように修正して、絵の解説を加えた。 風通しのよい場所を選び、地上から約1.5mの高さで、温度計の球部に太陽の光が直接当たらないように、黒い下じきなどの陰に温度計が入るようにしてはかる。	
		絵	削除	白い箱に付けた温度計の絵は削除した。	実物で理解させる。
		写真 8	削除 追加	「乾湿計」の写真は削除して、本文8行目の前に次の説明文を追加する。 乾湿計には乾球と湿球と呼ばれる2本の温度計があり、乾球はふつうの温度計と同じものである。湿球の球部(一番下の少しふくらんでいるところ)にはガーゼが巻いてあり、ガーゼは水入れの水に浸してある。	
		13	追加	盲人用の気圧計はないので、13行目の後に「気圧計は先生に読んでもらおう。」を追加した。	
		写真	修正	「アネロイド気圧計」の写真は削除した。	実物を触らせて、理解させる。
		表	削除	「湿度の求め方」の湿度表の一部の図を削除した。	後に資料として湿度表の全体が載るため。
		絵	削除	湿度の求め方の例を話している先生の絵は削除し、解説の内容は10行目の後に挿入した。	
	6	表	修正	「湿度表」は、温度計の示度の差の欄を正数のみにし、温度計の示度も偶数の欄のみに変更した。	盲生徒が読み取りやすいようにするため。
	7	カラー 写 真	削除	「自記記録計」の写真は削除し、写真の説明文に自記記録計の解説文を次のようにして加えた。 自記記録計は、気温、湿度などを自動的に記録して、円筒に巻かれた記録用紙に、ペンで記録する。円筒は時計と同じようにゼンマイや電池で回転するので1週間連続するなど長期観測に適している。	
	8	カラー 写 真	削除	「民間の気象情報会社のホームページの例」のカラー写真を、削除した。	実際にホームページを操作した方が理解しやすい。
	9	実験1	差し 替え	実験1「物体に水滴がつき始める温度を測定しよう」を差し替えた。(資料38)	

分野	ページ	行	修正事項	修正内容	備考
第二分野 (下)	10	図5	差し替え	「水滴ができる仕組み」の金属製のコップの写真と水滴、水蒸気の模式図は削除して、点図に差し替えた。	
	11	やってみよう	差し替え	やってみよう「温度変化による水蒸気の変化を調べてみよう」の内容を、差し替えた。(資料39)	写真は削除し、説明文は手順の中に組み入れた。
	12	図6	削除修正	「図6 霧を発生させる実験」の写真を削除し、本文8～12行目を次のように修正して、文章の中に組み入れた。 ペトリ皿に入ったぬるま湯の上で、ドライアイスの入ったビーカーを傾けて、冷たい空気を流すと、ペトリ皿の上の空気が冷やされて、気温が露点以下になり、水蒸気の一部が水滴となって空気中に浮かぶ。これが霧である。(霧が発生したことは、感光器で確かめることができる。)霧は、地表付近の空気が冷やされたときにできる。	
		図7	削除追加	「図7 霧がかかっているときと晴れたとき」の写真は、削除し、写真の説明文を16行目の後に追加した。	
	13	図8 1	削除修正	「図8 山にできた雲」の写真は削除し、1行目の「雲は、図8のように」を次の文に修正して、図8の内容を補った。 山の斜面などでは、斜面に当たった風が上昇している。雲は、このように、	
		図9	修正削除	「図9 高さによる気圧の変化」のグラフ中の山の絵は削除して、グラフを分かりやすくした。また、漫画は削除し、絵の解説は、本文4行目の後に挿入した。	
		実験2	差し替え	実験2「雲のできる様子を調べよう」を、差し替えた。(資料40)	盲生徒が実験できる方法にした。
	16	天気図	削除	「テレビ画面の天気図」は削除し、説明文は6行目の後に挿入した。	
		図13	削除	「図13 等高線によって気圧配置がわかる」は削除し、説明文は23行目の後に挿入した。	
	17	図15	差し替え	「高気圧から風がふき出し、低気圧では風がふきこむ」は、側面図と底面図に分けて点図にした。	盲生徒が理解しやすいように簡略化した。
	19	表	差し替え	「考えてみよう」の表は、横軸の目盛りを簡略化して点図にした。	
	20, 21	前線 記号	修正	3つの前線の記号をまとめて点図にした。	
		図19	差し替え	「図19 寒冷前線・温暖前線と天気」の図は、底面図と側面図に分けて点図にした。	

分野	ページ	行	修正事項	修正内容	備考
第二分野 (下)	22, 23	図20	差し替え	「図20 低気圧と前線の移動」の天気図は、簡略化して点図にし、雲画像は削除した。	
	24	グラフ	削除	「飽和水蒸気量」の表は削除し、本文に表を載せたページ数を追加した。	
	26	自由研究 1～4	差し替え	自由研究を差し替えた。(資料41)	盲生徒ができる内容にした。
		挿絵	削除	自由研究5「天気のことわざを調べよう」の挿絵は、削除した。	
	29		差し替え	観察1「植物と動物の細胞のつくりを調べよう」を、次のように差し替えた。 観察1 植物と動物の細胞のつくりを調べよう ＜準備＞ ピーマン、ナツミカン、タマネギ、ウズラの卵、わりばし、やわらかい布 ① ピーマンを手でさき、その一片の水分をやわらかい布でふきとる。次に、それを机の上に置き、わりばしの頭の部分でつぶしてみる。どのようになるか、つぶさない部分と比べる。また、そのことから植物の体はどうなっているか考える。 ② ナツミカンのふくろ（内皮）を開いて中に入っている小さなふくろ（細胞）の一つを取り出して観察する。 ③ タマネギのりん葉を外側からむいていき、りん葉を観察する。りん葉の内側の表皮をつめではがし、厚さなどを観察する。 ④ ウズラの卵も1個の細胞である。ウズラの卵の殻を一部分だけ取り除き、中の薄い膜が張っているのを確かめる。その膜が破れないように、そっと殻をはがしていき、全体を観察する。 ※ 世界でもっとも大きい細胞はダチョウの卵で、外径約15cmである。普通の細胞は顕微鏡を使わないと見ることはできないほど小さい。	ピーマンの観察は、生物の体には水が含まれていること、組織をつぶすと水が出ることをとらえさせる。また、つぶれる音と感触から植物の体や細胞が立体的なものであることが推測できる。 ナツミカンはハッサクなどでもよい。果汁の入っている粒一つ一つが細胞である。なお、この細胞はほとんどが液胞で占められている。
	32		修正	3人の生徒のイラストを、次のような文章に修正した。 次の太郎、けい子、花子の3人の意見を参考に考えてみよう。 太郎「一つ一つの細胞が大きくなるのかな。」 けい子「でも、大きくなることには限界があると思うわ。」	

分野	ページ	行	修正事項	修正内容	備考
第二分野 (下)				花子「数が増えると考えたらどうかな。」	
			削除	観察2「根の先端に近い部分の細胞を調べよう」は削除したが、細胞分裂を観察する方法を説明文として、次のように本文に入れた。 タマネギののび始めたばかりの根の先端約5mmを切り取り、うすい塩酸にひたして約60℃の湯で数分あたためる。すると、根がやわらかくなる。これをスライドガラスの上の酢酸オルセイン溶液などの染色液で染色する。これで染色体が染色される。次にカバーガラスをかけて静かに押しつぶす。すると重なりあっていた細胞がばらばらになり一つ一つの細胞のようすが顕微鏡でよく観察できるようになる。根の先端では細胞分裂が活発に行われ、図5-1から図5-6のような細胞分裂のいろいろな時期を同時に見ることができる。	観察の方法を理解させるようにする。
	33		追加	「図4 根の成長の様子」に次のような文章を加えた。 図3-1のように、容器に水を入れ、その中にスポンジを縦に入れてスポンジ全体が湿るようにする。スポンジにソラマメをピンで止め発芽を待つ。発芽したら1日目に2mm間隔で印をつける。プラスチックの容器の上部は乾燥を防ぐためにポリエチレンの膜をかぶせる。根の成長の様子を2日目、3日目で観察した図が図3-2である。	「図4 根の成長の様子」の装置を盲生徒に理解しやすいようにした。
	36		修正	「図8 動物の有性生殖と発生」の図は、写真を簡略化した図に差し替えるとともに、次のように説明文を入れた。 カエルは、雌が産卵した卵に雄が精子をかけて受精が行われる。このとき、卵の表面に精子が付着し、その後、精子が卵内に入り、卵の核と精子の核が合体することによって受精が行われる(図7-1)。受精卵はゼリー状のものでつまれている。受精卵は受精後3時間で1回目の分裂が起こり、2個の細胞になる。4時間後に2回目の分裂が起こり、4個の細胞になる(図7-2)。その後分裂を繰り返し、細胞の数が多くなるが、全体の大きさや形は変わらない(図7-4)。受精後3日目ぐらいで背骨のもとができ始め、全体の形も球形から変じ始める(図7-6)。受精後4日目ぐらいでふ化し、ゼリー状のものから外に泳ぎ出す(図7-7)。体は細長く幼生(オタマジャクシ)	

分野	ページ	行	修正事項	修正内容	備考
第二分野 (下)				となる。後足、前足が出てくるとともに、尾が縮んでいく。その後、体も大きくなり成体にまで成長していく（図7-8）。 このように受精卵は、分裂を繰り返して細胞の数が増え、しだいにいろいろな器官ができて、やがて子になる。この過程を発生という。なお、カエルの卵巣や精巣は雌、雄それぞれの背中側に左右二つずつある。	
	38		差し替え	観察3「花粉管がのびる様子を観察しよう」の花粉管の観察の代わりに、花粉の観察を入れた。 <準備> アブラナやマツの花粉、点字紙、マツやスギ、ヒノキの花粉の模型 <手順> ① アブラナやマツの花を触って花の形や花粉のある場所を確かめる。 ② 花粉を点字紙の上に落として指先で観察する。 ③ マツ、スギ、ヒノキの花粉の模型で花粉の形を観察する。	指先で触っても、粉のようなものであるが、小さいものであることが実感できればよい。この粉のような花粉の中で、スギやヒノキの花粉は花粉症の原因となっているなど、花粉を身近な教材としても利用できる。 ここにあげた花粉の模型は、発泡スチロール球で簡単に作ることができる。
	51	観察1	差し替え	観察1「太陽の表面を観察しよう」を、差し替えた。(資料42)	盲生徒が観察できる内容にした。
	52	図2	差し替え	「図2 太陽のつくりと活動の様子」は、簡略化して点図にした。	
	53	星座早見	追加	点図の星座早見板の展開図を資料に載せた。(資料43)	
	54	図3	差し替え	「図3 天球の模式図」は、簡略化して点図にした。	
	55	観察2	差し替え	観察2「太陽の1日の動きを調べよう」を、差し替えた。(資料44)	盲生徒が観察できる内容にした。
	56	図4	差し替え	「図4 太陽の動き」は、太陽の高度を示す図に差し替えた。	
		ミニミニライブラリー	削除	ミニミニライブラリーの図は削除し、解説は本文に入れた。	
	57	5	差し替え	「やってみよう」の内容を差し替えた。(資料45)	盲生徒ができる内容にした。
	58	1	差し替え	「恒星の1時間の動き」の写真は、「恒星の2時間の動き」に差し替えた。	移動の様子を分かりやすくするため。
	59	図6	削除	図6を削除し、解説は本文16行目の後に次のように入れた。	

分野	ページ	行	修正事項	修正内容	備考
第 二 分 野 (下)				もし、地球が自転せずに天球が東から西へ回転すると、天球上のさそり座も東から西へ動いて見える。一方、天球が回転せずに地球が西から東へ回転すると、観測者も回転し、さそり座が東から西へ動いたように見える。	
	60	やってみよう	差し替え	「やってみよう」を、差し替えた。(資料46)	盲生徒が観察できる内容にした。
	61	やってみよう	差し替え	「やってみよう」を、次の文と差し替えた。 6月20日の20時にわし座がどの方向にあるか星座早見で調べてみよう。また、7月20日、8月20日、9月20日の同じ時刻には、どの方向に見えるのか調べ、気付いたことを話し合ってみよう。	
	62	実習1	削除	実習1「星座と太陽の位置関係を調べよう」を削除した。	
	63	図10	差し替え	図10を2枚の平面図に差し替えた。	
	64	図11	差し替え	図11を平面図に差し替えた。	
	65	やってみよう	差し替え	「やってみよう」を、差し替えた。(資料47)	盲生徒ができる内容にした。
	66	図14	差し替え	図14を2枚の平面図に差し替えた。	
	68	図15	差し替え	図15を平面図に差し替えた。	
		やってみよう	削除	「やってみよう」を、削除した。	
	69	観察3	削除	観察3を、削除した。	
	71, 72	カラー写真	差し替え	「太陽系」の写真は平面化して点図に差し替えた。「太陽系外の恒星」、「地球型惑星」、「木星型惑星」、「ハッブル宇宙望遠鏡」、「ボイジャー2号」は説明のみとした。	
	79	自由研究1	差し替え	「こま形日時計を作ろう」を、差し替えた。(資料48)	盲生徒ができる内容にした。
	82	10	削除追加	図を削除し、その内容を文章化して次のように記載した。 水田や小川のある山間地にすむ生物を調べた例では、植物の葉を食べるバッタ、バッタを食べるカエル、カエルを食べるヘビ、ヘビを食べるキツ	図を削除し、その内容を文章化して本文中に挿入した。

分野	ページ	行	修正事項	修正内容	備考
第 二 分 野 (下)				ネ、キツネを食べるワシが観察されている。	
	83	1~2	修正	本文を次のように修正した。 図1-1および図1-2は、湖や草原、森林で生活している生物の食物連鎖の例を示したものである。この図をもとに、食物連鎖を調べてみよう。	図を、陸上と、水中および水辺の生物に二分し、いくぶん単純にした。
		4	修正	本文を次のように修正した。 図に示されている矢印のほかに、食物連鎖があると考えられるところをいくつかあげてみる。	該当する部位を口頭で答えるように修正した。
	85	4~6	削除 修正	「図2 生物どうしのつりあい」を削除し、その内容を文章化して、次のように本文中に挿入した。 しかし、ある生物が増えた場合でも、食物の不足などによってやがて減り、生物の数のつりあいは保たれるようになっている。たとえば、植物と、その種子や果実などを食べるネズミ、ネズミを食べるイタチとの間で、図3のようにピラミッド型の数量的関係が成り立ち、つりあいのとれた状態にあるとする。ここで、もしネズミが増えたとすると、植物やイタチの数はどうなるだろうか。植物は、ネズミにその種子や果実を食べられるため減る。一方、ネズミを食べるイタチは増える。その結果、やがてネズミは減っていく。ネズミが減ると、植物はその数を回復し、イタチは減る。こうして、もとのつりあいのとれた状態にもどる。	図2の内容を、本文から読み取ることができるようにした。
	86	図4	差し 替え	「図4 土の中の小動物の採集の仕方」を削除し、「ミニ観察1 落ち葉のゆくえを調べてみよう」として差し替えた。(資料49)	「図4 土の中の小動物の採集の仕方」を削除し、その内容にかかわるミニ観察を入れた。
		図5	削除 修正	「図5 落ち葉の下や土の中で生活するいろいろな小動物」を削除し、その動物名を資料として記載した。 資料 落ち葉の下や土の中で生活するいろいろな小動物 (1) 落ち葉などの植物を食べるもの マルトビムシ ムラサキトビムシ フツウミミズ キセルガイ センチュウ ホソワラジウムシ オカダンゴムシ ヤケヤスデ コガネムシの幼虫 イエバエの幼虫 (2) 小動物を食べるもの アカムカデ イシムカデ オオオサムシ ジグモ イエカニムシ	図は削除したが、当該の動物種については、知識として習得できるようにした。

分野	ページ	行	修正 事項	修 正 内 容	備 考
第 二 分 野 (下)				マメザトウムシ ケダニ	
	87	図6	削除 修正	「図6 いろいろな菌類」のうち、ニュウサンキンとアオカビをそれぞれ図4および図5として記載した。 図4 ニュウサンキン（細菌類） 約1000倍に拡大すると形が分かる。 図5 アオカビ（菌類） 約400倍に拡大すると形が分かる。	図6の中から、細菌類と菌類を、それぞれ1例ずつあげた。
	88		修正 追加	実験1「分解者のはたらきを調べよう」の手順等の一部を修正し、培地に関する事項を補足した。(資料50)	顕微鏡による観察を、視覚以外の感覚を活用する方法に修正した。
	91	9～13	削除 修正	「密閉された水そう」の写真を削除し、その内容を文章化して本文中に挿入した。 例えば、密閉された水そうの中でも、水草や魚などの生物と光などの環境条件が互いにかかわり合い、つりあいが保たれていれば、魚や水草などは長い間生き続けることができる。しかし、魚の数を増やすと、食物や酸素が不足したり、排出物が増えたりして、つりあいはくずれることになる。	写真を削除し、その内容を文章化して本文中に挿入した。
	93	写真	削除 修正	写真を削除し、その内容を「参考」として記載した。 <参考> (1) 雨を集める器具：酸性雨分取器 降り始めの雨を、1mmごとに8個のカップに連続して集めることができる。 (2) 酸性の強さを調べる試験紙：pH試験紙 雨水に試験紙の先をつけ、変化した試験紙の色によって雨水の酸性の強さを測定する。 測定したい酸性の強さの範囲によって、各種の試験紙がある。 (3) 酸性の強さを調べる器具：デジタルpHメーター pHメーターの電極を雨水につけたときに表示された数字が7より小さいと酸性で、数字が小さいほど酸性が強い。	知識として理解できるようにした。
	17		修正	「雨の酸性の強さの調査表」を、「雨の酸性の強さの調査記録」とし、記録の例として次のように記載した。 「記録の例」(酸性の強さを調べる器具を使った例) 雨の酸性の強さの調査記録 (1) 雨を集めた場所	記載の便を考え、調査表を、各項目ごとに箇条書きする様式に修正した。

分野	ページ	行	修正事項	修正内容	備考											
第二分野 (下)				自宅の庭 (2) 場所の特徴 自宅のすぐ近くに、交通量の多い国道がある。 (3) 雨が降った時間 8月10日 8時5分～11時25分 (4) 雨の降り方 しとしと降っていた。 (5) 前日の天気 晴れのち曇り (6) 雨を集めた時間 8月10日 8時5分～9時20分 (7) 雨の酸性の強さ ① 8時5分～8時45分 5.5 ② 8時45分～9時5分 6.0 ③ 9時5分～9時20分 6.0 (8) 気づいたこと 雨の酸性の強さは、降り始めの雨で最も強いことが分かった。												
	94		修正	「やってみよう 水生生物で川の水の汚れぐあいを調べてみよう」を、「やってみよう 先生や友達と一緒に、水生生物で川の水の汚れぐあいを調べてみよう」として、手順等の一部を修正した。(資料51)	単独での活動は困難であるが、教師や友達の支援を受けながら調査できるよう、手順等の一部を修正した。											
			修正	「水生生物調査表」を、「水生生物調査記録」とし、記録の例として次のように記載した。 「記録の例」 水生生物調査記録 (1) 調査月日 5月20日 (2) 川の名前 中川 (3) 調査地点 中流 (4) 指標生物 ① きれいな水 <table><tr><td>カワゲラ類</td><td>1</td></tr><tr><td>ナガレトビケラ類</td><td>1</td></tr><tr><td>ヒラタカゲロウ類</td><td>2</td></tr><tr><td>ウズムシ類</td><td>1</td></tr></table> ② 少し汚れた水 <table><tr><td>シマトビケラ類</td><td>2</td></tr><tr><td>カワニナ</td><td>1</td></tr></table>	カワゲラ類	1	ナガレトビケラ類	1	ヒラタカゲロウ類	2	ウズムシ類	1	シマトビケラ類	2	カワニナ	1
カワゲラ類	1															
ナガレトビケラ類	1															
ヒラタカゲロウ類	2															
ウズムシ類	1															
シマトビケラ類	2															
カワニナ	1															

分野	ページ	行	修正事項	修正内容	備考
第二分野 (下)				③ 汚れた水 ミズムシ 1 ヒル類 1	
	95		削除修正	水生生物調査表中の指標生物を、調査表から分離して、次のように記載した。 川の汚れの指標となる生物 (1) きれいな水 カワゲラ類 ナガレトビケラ類 ヤマトビケラ類 ヒラタカゲロウ類 ヘビトンボ類 ブユ類 ウズムシ類 サワガニ (2) 少し汚れた水 シマトビケラ類 ヒラタドROMシ類 カワニナ ゲンジボタル シジミ類 (3) 汚れた水 ミズムシ ヒル類 タニシ類 (4) 大変汚れた水 セスジユスリカ イトミミズ類 サカマキガイ アメリカザリガニ	図を削除し、当該の生物名を箇条書きにした。
	96	4	修正	「図8 赤潮とアオコの発生」を削除し、本文を次のように記載した。 そして、海や湖では、ある種の藻類などの異常な増殖により赤潮やアオコが発生し、 (以下、原典のとおり)	図8を削除し、その一因となる生物を本文中に記載した。
	97	5～11		「図10 枯死した森」の説明文および※2を、本文中に挿入し、次のように記載した。 窒素酸化物や硫黄酸化物が大気中で硫酸や硝酸などになり、雨にとけ込むと、酸性雨と呼ばれる強い酸性の雨となる^(注)。酸性雨は、湖沼に流れ込んで水を酸性にして、魚を死滅させるなどの被害をあたえている。また、植物の葉にあたったり、土中にしみ込んで土を酸性にしたりして、植物の成長に影響を与えるといわれている。ドイツでは、大気汚染が進んで森が枯死するなどの森林被害が多く見られるようになってきたが、被害の原因はまだ特定されていない。(注：雨は、二酸化炭素がとけ込んでいるため、もともと弱い酸性になっている。)	図10を削除し、その説明文を本文中に記載した。また、※2を(注)とし、その説明文を段落末に記載した。
		17	削除修正	図11の説明文を、本文中に次のように記載した。	図11を削除し、本文の段落末に例として記載した。

分野	ページ	行	修正事項	修正内容	備考
第二分野 (下)				また、スウェーデンでは、酸性雨によって湖の水が酸性になると、魚が死滅してしまうので、石灰をまいて中和している。	
	98	17	修正	吹き出しを③として、項目中に記載した。 ③ このほかのホームページも検索し、広い地域の環境について調べる。	吹き出しを、項目の一つとして追加した。
	99	6～11	削除修正	※1および「図13 温室効果のしくみ」を削除し、その内容を本文中に次のように記載した。 大気中の二酸化炭素などには、地表の熱を吸収し、大気を温めるはたらき（温室効果）がある。温室効果の原因となる気体を温室効果ガスといい、二酸化炭素のほかに、メタンやフロンなどが知られている。これらの温室効果ガスは、地表から放出された熱の一部を吸収し、地表を適度な気温に保っている。しかし、温室効果ガスが増加すると、吸収される熱が多くなり、地表の気温が上がる。 (以下、原典のとおり)	※1と図13の説明文を本文中に挿入した。
	101	26～28	削除修正	「図17 マングローブの植林」を削除し、本文を次のように修正した。 このため、近年では、国際機関の協力などによって、インドネシアのようにマングローブの植林が進められているところもある。	図17を削除し、具体的な国名を本文中に記載した。
	102	9	修正	吹き出しの文言を、本文中に次のように記載した。 <話し合いのポイント> ふだんの生活が、環境にさまざまな影響を与えていることを忘れないようにしよう。 ・ 川や湖の水を汚さないようにするために、わたしたちに何ができるのかな。 ・ 自然界のつりあいを崩さないようにするために、どんなことに気をつければよいのかな。	吹き出しにある文言を、<話し合いのポイント>として記載した。
	104	左 6～16	削除修正	図を削除し、本文を次のように修正した。 底に小石を敷き、水草を入れた水そうを明るい場所に置いてメダカを飼育した。しばらくすると、水そうの中には、ケイソウやミカヅキモのような藻類のほか、小石の上やすき間に水草の枯れたものやメダカの糞がみられるようになった。さらにメダカの飼育を続けたあと、メダカを増やす	図を削除し、その内容を文章化して本文中に記載した。

分野	ページ	行	修正事項	修正内容	備考
第 二 分 野 (下)				と、ほかの生物にどのような変化が生じるか。	
		右 2～4	修正	「3. マツの気孔で大気の流れを調べよう」の内容を、次のように修正した。 3. マツの気孔で大気の流れを考えよう。 次のような手順でマツの気孔の流れを顕微鏡で調べることにし、大気の流れぐあいを知ることができる。	実験の方法を、知識として習得できるようにした。
		右 30～33	修正	本文を次のように修正した。 採取場所から道路までの距離がほぼ同じ場合、汚れた気孔の数と交通量との間には、何か関係が考えられるか。	実験の内容を修正したことに伴い、本文を修正した。
	105	絵	修正	4コマの吹き出しを、次のように記載した。 学校の花壇で、恵子さんが花を植えていた。 一郎：やあ、いつも熱心だねえ。ぼくも植えに来たよ。 一郎：うわっ！ミミズ！ 恵子：ミミズはね！土と一緒に落ち葉を食べて植物が育ちやすい土をつくっているのよ！ 恵子：そう思ってみると、ほら！かわいいでしょ！ 先生：ちゃんと土に返してあげてね・・・	4コマの絵を削除し、吹き出しの部分のみを会話文として記載した。
			修正	「チャレンジ」の準備等を、次のように記載した。 <用意するもの> 紙コップ(2) 紙皿 針 ルーペ えさ(ひき肉、シロップなど) <やり方> ① 紙コップの1つの底に、針で小さな穴をあける。 ② もう1つの紙コップに、えさと石を入れ、その上に、①の紙コップを重ねる。石は、①の紙コップの底がえさに触れないように支えられる大きさとする。 ③ 目的の場所に穴を掘り、紙コップを重ねたまま、図11のように底を下にして置き、周りを土で覆う。その際、紙コップの上の縁は地表面と同じ高さにする。 ④ 地面に埋めた紙コップを紙皿で覆う。そして、風で飛ばないように、紙皿の縁には石を	図で示された内容を、他の実験等の様式に修正した。

分野	ページ	行	修正事項	修正内容	備考
第二分野 (下)				置く。 ⑤ 1日1回、内側の紙コップだけを抜き取り、中に小動物がいないか確認する。もし入っていたら、その小動物を出して観察する。必要なら、家族や友達にルーペで観察してもらうとよい。 ⑥ 紙コップに入った小動物が、何を食べて生活しているか、調べてみよう。	
	112	10	削除修正	「図2 彩湖」を削除し、その内容を本文中に次のように記載した。 たとえば、埼玉県の大田市、さいたま市、和光市にまたがる彩湖は、治水や、水道水の確保に利用されるとともに、自然と人間との共生の場になっている。	図2を削除し、その内容を本文中に記載した。
	巻末 口絵	資料 2 3	削除修正	資料2と3の写真を削除し、「選択 自然と人間」の最後に、「美しい日本の自然を守ろう」として、本文中に次のように記載した。 美しい日本の自然を守ろう 日本には、国立公園などのように、環境が保全され、さまざまな生物が生活する自然に恵まれた地域も多い。シマフクロウが繁殖し、オオワシが渡来する羅臼岳（北海道）。ライチョウが生息する北アルプス（長野県・岐阜県・富山県）。ヤマネが生息する八ヶ岳（山梨県・長野県）。イリオモテヤマネコがすむ西表島（沖縄県）。オゼコウホネなど、湿原の植物で知られる尾瀬ヶ原（群馬県・新潟県・福島県にまたがる尾瀬）。サクラソウの自生地として知られる田島ヶ原（埼玉県）。ブナの原生林が広がる白神山地（青森県・秋田県）。そこでは、クマゲラの繁殖も確認されている。ハヤチネウスユキソウなどの高山植物が豊富な早池峰山（岩手県）。わたしたちには、このような美しい自然を守り、次の世代に引きついでいくことが求められている。	資料2および3の写真を削除し、その地名と生息する生物名を文章化して、本文中に記載した。

3 参考資料

資料1 てんびんの使い方(第一分野(上) カラー資料7)

1 上皿てんびん

(1) 使うとき注意すること。

- ① 上皿てんびんは安定した水平なところに置く。
- ② 皿の番号とうでの番号を合わせて皿を置く。
- ③ うでを静かに振らせて、指針が左右同じ程度に振れるように、調整ねじをまわして調節する。
(左右の振れが等しくなったとき、つりあったという。)
- ④ 使わないときは2枚の皿を一方のうでに重ねておく。

(2) 重さのはかり方

- ① 左の皿にはかるもの、右の皿に分銅をのせる。(左利きの人は逆にする。)分銅はきれいに洗った手で直接持つてよい。分銅の箱の中の分銅の配列を覚えておく。
- ② 分銅は重いものからのせ、重すぎたらそれより軽い分銅と変えていく。
- ③ 分銅の側が軽くなったら、次の重さの分銅を加えていく。
- ④ 指針が左右に等しく振れたとき、のせた分銅の重さの合計を求める。

*つり合いの状態をみるには、てんびんの裏側から親指と人差し指で目盛り板を挟むようにして、かるく指で針に触れてみるとよい。また、重さの合計を求めるには、分銅の入っている箱の中のどの分銅の位置が空いているかを調べて合計するとよい。

(3) 薬品のはかりとり方

① 固体の場合

左右の皿に薬包紙を置き、左の皿に必要な重さの分銅をのせ、それとつりあうまで、もう一方の皿に薬品を少しずつのせていく。(左利きの人は左右逆になる。)このとき、薬包紙が皿以外の部分にふれないよう注意する。

② 右の皿に容器、左の皿に分銅をのせて左右をつり合わせる。(左利きの人は逆になる。)

次に分銅の皿に必要な重さの分銅を加え、つり合うまで容器の中に駒込ピペットで液体を加えていく。

2 電子てんびん(コンピュータにつないで音声化したものを用いる)

- (1) 何ものせていないときに表示が0.0gや0.00gを示すように調節する。
- (2) 薬包紙や容器をのせて、質量が表示されたらその表示が0.0gや0.00gにもどるように調節する。
- (3) 質量をはかるときは、はかりたいものをのせて、表示された数字を聞き取る。
- (4) 一定量の薬品をはかりとるときは、必要な質量を表示するまで薬品を少しずつのせていく。

資料2 ガスバーナーの使い方と加熱の仕方(第一分野(上) カラー資料8)

1 ガスバーナーの使い方

(1) ガスバーナーのしくみ

ガスバーナーには2つの水平な円盤形のネジがついている。上のネジAは空気の調節ネジであり、下のネジBはガスの調節ネジである。ガスバーナーの元栓とコックを開け、下のネジをゆるめるとガスが出てくる。そのとき、上のネジもゆるめると、ガスと空気が混じり合ってガスバーナーの筒を通して出てくるようになっている。

(2) 火のつけ方

- ① 火をつける前に元栓を閉めたままAとBのネジを一度ゆるめて、軽く閉じる。マッチの燃えさしを入れる空き缶などを手もとに置いておく。
- ② 元栓を開け、コックを開ける。
- ③ マッチの炎をガスバーナーの筒の先にのせて持つ（このとき、マッチの燃えている部分が指よりも上にくるように傾けて持ち、薬指・小指で筒をさわり位置を確認するとよい）。左手でBのネジを開いて火をつける。火がついたことは、あたたかさ、音、において判断する。火がつかなかったときは、落ち着いてマッチを始末し、ガスを止めてから、もう一度やり直す。（マッチを使うことが難しければ、ガス用点火器具を用いてもよい。）

(3) 炎の調節

- ① ガスバーナーに火がついたら、Bのネジを調節しながら、炎に手をかざして、暖かさで炎の高さを調節する。（ちょうどよい炎の高さのときのガスの出る音を覚えておくとう便利である。）
- ② Bのネジを動かさないように押さえてAのネジをゆるめていく。ガスの燃焼する音を聞きながら、空気の量を調節する。

(4) 火の消し方

- ① 火をつけたときと逆に、A、Bの順にネジを閉じて火を消す。
- ② コックを閉め、元栓を閉める。
- ③ A、Bのネジをきつく閉めすぎていることを確認しておく。

2 加熱の仕方

- (1) 試験管に入れた液体を加熱するときは、ガスバーナーの炎が試験管にうまく当たるようにするために、三脚に三角架を取り付けておく。ガスバーナーに点火したら、三脚を引き寄せて、ガスバーナーが三脚の3本の脚から等距離になるように中心に置く。
- (2) 試験管を傾けて持ち、三脚の外側の丸い枠から2番目の穴（三角架の中）に入れる。
これで試験管はうまく炎に当たることになる。（炎の先から1/3くらいのところに試験管の底がある。）
- (3) 試験管の口は人のいない方に傾け、振りながら加熱する。試験管の中の液が沸騰し始めると、グツグツという振動を手を感じるのので、これを感じたら直ちに試験管を火から出して振り、必要に応じてこの操作を繰り返す。試験管が手で持つには熱すぎるときは、試験管ばさみを用いる。

資料3 試験管のあつかい方（第一分野（上） カラー資料9）

(1) 持ち方

親指、人差し指、中指の3本の指で試験管の上の方を持つ。（後の2本の指は、軽く曲げて添える。）

(2) 振り方（固体薬品の溶かし方）

試験管を3本の指で持ち、手首に力を入れないようにして振る。試験管が振り子のように動き、中の液体が動く音がすればよい。このとき試験管を持っていない手の指で半円を作り、その親指と人差し指の間を試験管の底が往復するようにするとよい。

(3) 洗い方と置き方

試験管を水で軽くすすいだ後、石けんをつけた試験管ブラシを静かに底まで入れ、試験管の口

もとのところでブラシの柄をしっかり持つ。この持ち方でブラシを上下に動かせば、底を突き破ることはない。

ブラシで洗ったら、水でよくすすいで、試験管立てに逆さに立てておく。

資料4 薬品のあつかい方（第一分野（上） カラー資料9）

(1) 試薬びんのふたを机の上に置くときは、薬品が机につかないように、逆さにして机の上に置く。

(2) 固体薬品の取り方

点字用紙を薬包紙の大きさに切り、二つ折りにしたものに薬品をのせる。これを薬を飲むときのように持って傾け、薬品を滑らせるようにして試験管の中に入れる。薬品を入れるとき、試験管は机の上に立て、左手の親指と人差し指で試験管の口もとを持つ。薬品が試験管に入ったことを確認するには、試験管を軽く振って、音と振動で確かめるとよい。

(3) 液体薬品の取り方

液体薬品は駒込ピペットで取る。（駒込ピペットの使い方はP.73（〇〇ページ）参照）

試験管に入れる液体の量は、試験管の $1/5 \sim 1/6$ くらいがよい。

資料5 （第一分野（上） P.5）

実験1 「光が反射するときの光の進み方を調べよう」

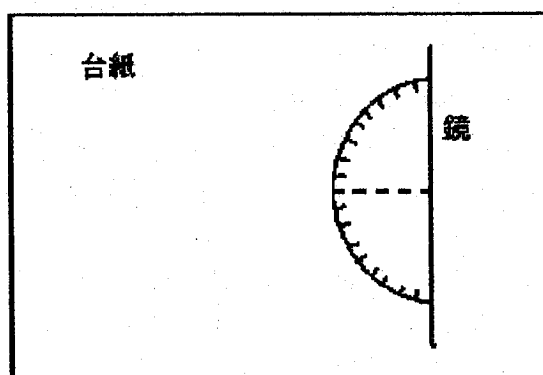
〈準備〉

光源装置（スリットつき）、鏡、分度器の目盛りが点図でかかれている台紙、感光器

〈手順〉

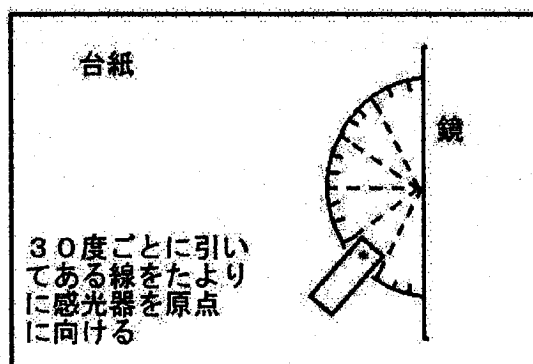
① 図8-1のように、台紙にかかれている分度器の線にあわせて鏡を置く。

図8-1



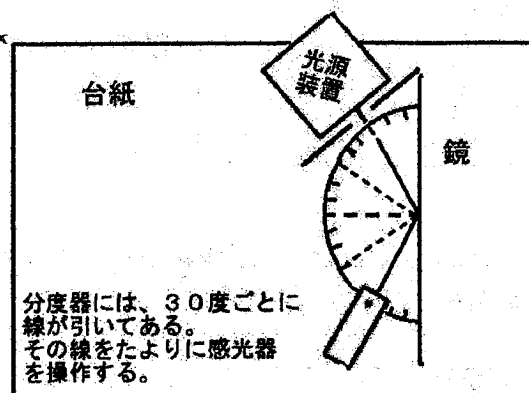
② 図8-2のように、感光器を分度器の目盛りの原点0を向くように置く。

図8-2



- ③ 光が感光器に入るように光源装置を置く。
- ④ 図8-3のように、光が分度器のその目盛りのところを通っているか感光器で調べる。

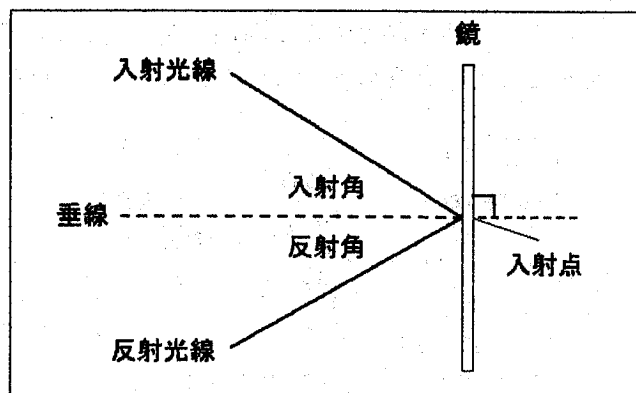
図8-3



〈考察〉

図8-4を参考に、入射角（入射光線と垂線のなす角）と反射角（反射光線と垂線のなす角）との間には、どのような関係があるか考えよう。

図8-4



資料6 （第一分野（上） P. 7）

実験2 「光が屈折するときの光の進み方を調べよう」

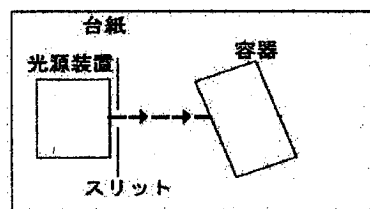
〈準備〉

光源装置（スリットつき）、透明な角形容器、光源装置と透明な角形容器の位置が点図で指示してある台紙、感光器、細い棒

〈手順〉

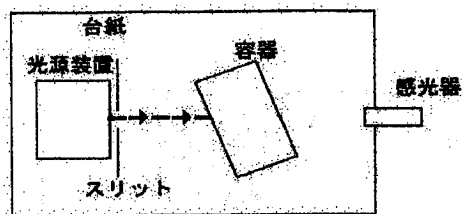
- ① 図13-1のように、台紙の指示された位置に光源装置、透明な角形容器を置く。

図13-1



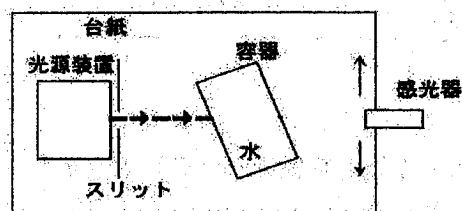
- ② 図13-2のように、光が通っているところに感光器を置く。

図13-2



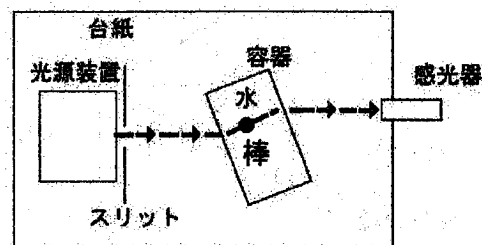
- ③ 透明な角形容器の中に水を入れたとき、感光器の音はどうなるか。図13-3のように、光が通っているところを感光器で調べる。

図13-3



- ④ 光が通っているところに感光器を置き、図13-4のように、透明な角型容器の中に細い棒を立てて入れ、光をさえぎるときの音の変化で光の通り道を調べる。

図13-4

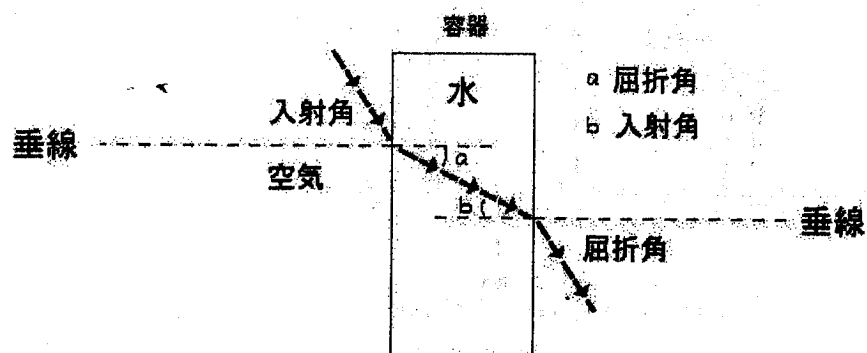


資料7 (第一分野(上) P.8)

実験2の結果から、水の入った容器になめから光を当てると、光は容器の面で屈折して、水中を進むことが分かる。

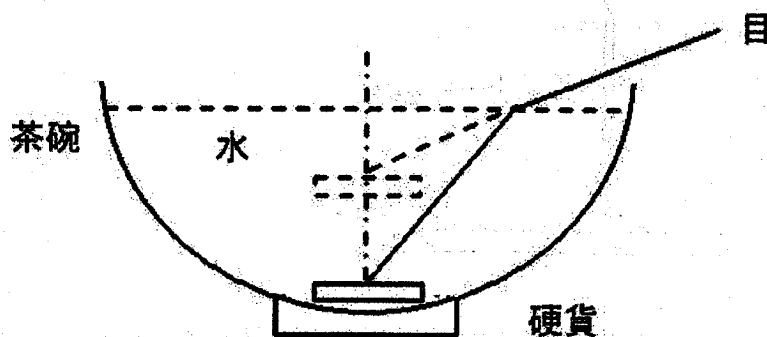
図14のように、空気中から水の入った容器に光が入っていくときには、屈折角は入射角より小さくなる。しかし、水中から再び空気中へ出ていくときには、屈折角が入射角より大きくなる。この関係は、空気と水の間だけではなく、空気とガラスの場合にもいえる。

図14 入射角と屈折角の関係



「光の現象を調べてみよう」のように、見えなかったはずの硬貨が、水を入れると見えるようになるのは、図15のように、硬貨からの光が水面で屈折して、あたかも水面に近い部分に硬貨があるように見えるためである。水中に入れてある棒が縮んでみえるのもこのためである。

図15 硬貨からの光が水面で屈折する



資料8 (第一分野(上) P.10)

実験3 「凸レンズによる像のでき方を調べよう」

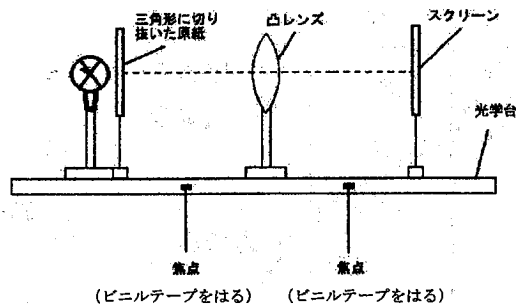
〈準備〉

凸レンズ(焦点距離の分かっているもの)、すりガラスのスクリーン、電球、三角形に切り抜いた厚紙、光学台、ビニルテープ、感光器

〈手順〉

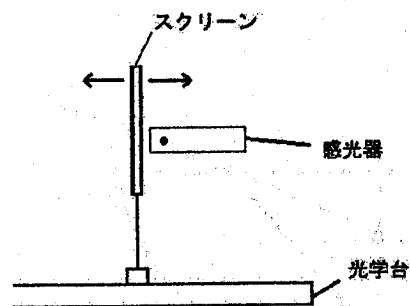
- ① 光学台の中央に凸レンズを固定し、焦点距離にビニルテープで印をつける。
- ② 図21-1のように電球、スクリーンを光学台に置き、凸レンズの中心、電球、スクリーンの中心が同じ高さになるようにする。
- ③ 電球に三角形に切り抜いた厚紙をセロハンテープで固定し、これを物体とする。
- ④ 部屋を暗くする。

図21-1 凸レンズによる像のでき方を調べる実験



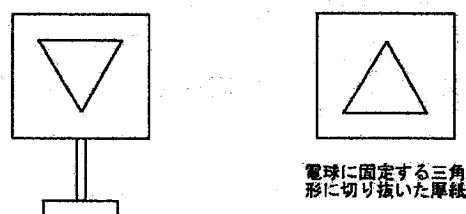
- ⑤ 図21-2のように、スクリーンの裏側の中心に感光器で触れるようにしていき、スクリーンを動かし、感光器の音が一番高くなる場所を探す。このときスクリーンに物体（三角形）の像がはっきりうつる。

図21-2 スクリーンの像を感光器で調べる



- ⑥ 次の(ア)～(オ)の位置に電球に固定されている厚紙を置いたとき、それぞれについて凸レンズから像までの距離を測定し、像のでき方(大きさや形)について感光器で調べ記録する。
- (ア) 焦点距離の2倍より遠いところに置いたとき。
 - (イ) 焦点距離の2倍のところに置いたとき。
 - (ウ) 焦点距離の2倍から焦点距離の間に置いたとき。
 - (エ) 焦点距離のところに置いたとき。
 - (オ) 焦点距離より近いところに置いたとき。

図21-3 スクリーンにできる倒立の像



〈考察〉

- (1) 像が物体（厚紙で切り抜いてできた三角形）より小さいのは、物体がどこにあるときか。
- (2) 像が物体と同じ大きさになるのは、物体がどこにあるときか。
- (3) スクリーンに像ができなくなるのは、物体がどこにあるときか。

資料9 （第一分野（上） P.13）

「牛乳パックでつくるカメラ」

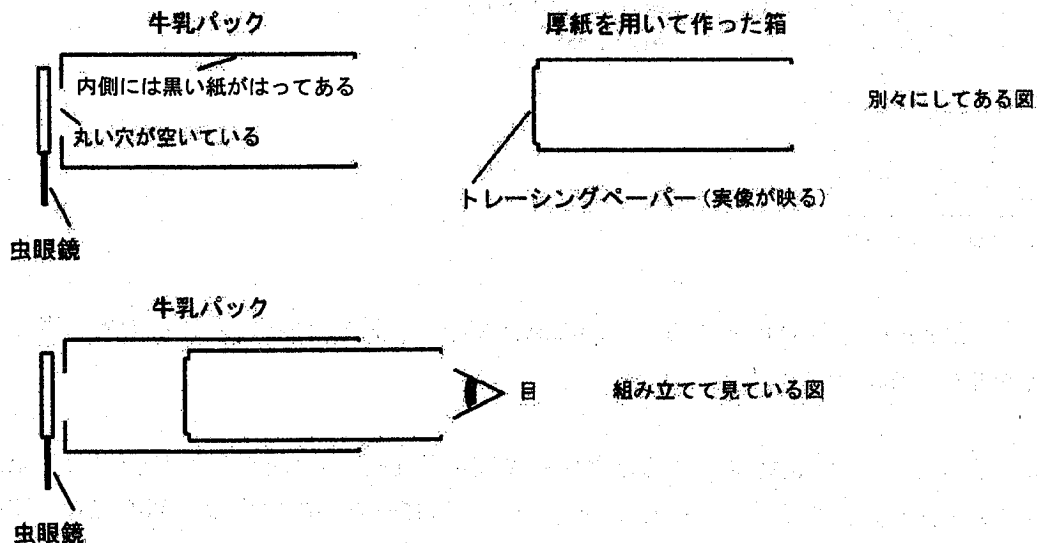
〈準備〉

虫眼鏡、牛乳パック、厚紙、トレーシングペーパーなど

〈手順〉

図25のように、牛乳パックの先端に小さな穴を開けておく。そこに虫眼鏡をつけて光が屈折して通るようにしておく。この穴から牛乳パックの中に光を導き入れると、厚紙を用いて作った箱の先端にあるトレーシングペーパーに外界の物体の倒立した像が生ずる。このようにして像をつくることができる。この位置にフィルムを置くと写真が撮れる。

図25 牛乳パックカメラ



資料10 「身の回りの磁石の力」(第一分野（上） P.21)

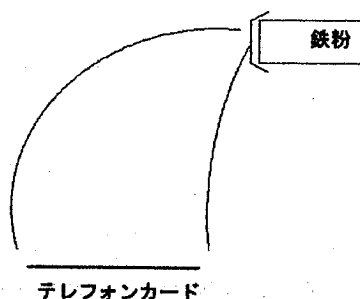
「テレフォンカードの裏側に鉄粉を付ける」

〈準備〉

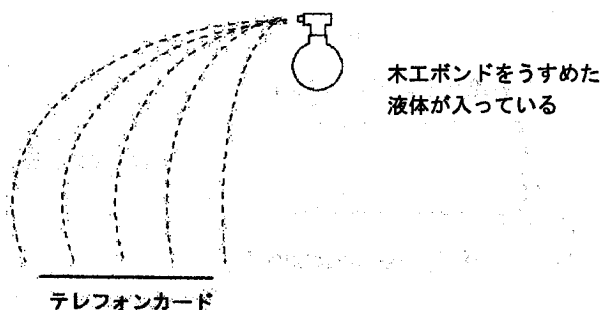
テレフォンカード、鉄粉（できるだけ細かいものがよい）、フィルムケース、ガーゼ、木工ボンド、霧吹き、噴霧式洗濯のり

〈手順〉

- ① 台紙の指示された位置にテレホンカードを置き、フィルムケースに入れた鉄粉をゆっくり振りかける。



- ② テレホンカードの上に模様がうつすらと浮き出る。このときに木工ボンドを水で溶かした液体を噴霧する。できるだけ距離を置いて細かい霧状にする。



- ③ ②を数回行う。乾いたところで静かに触ってみる。また、明るいところで光に当ててみる。感光器の音はどうか。

資料11 ミニ実験2「ロウが状態変化するとき体積や質量が変化するか調べる」(第一分野(上) P. 44)

- (1) 固体のロウ(一度溶けて固まったもの)が入っているビーカーのロウの上部の位置に印を付け、ビーカーごとロウの質量をはかる。このとき、ロウの表面の様子も調べる。
- (2) 弱い炎で加熱し、ロウを溶かす。溶けかかったときビーカーを火から下ろし、ロウの中心を指で軽く押さえて、ビーカーの中でロウの塊が動く様子を観察する。
- (3) ロウが全部溶けたら感光器で液面を調べ、付けた印と比べる。
- (4) ビーカーごと液体のロウの質量をはかり、固体のときと比べる。

資料12 温度計の使い方(盲人用抵抗温度計の使い方)(第一分野(上) P. 46)

- (1) 温度センサーを本体に接続する。
- (2) 電源スイッチをONにする。
- (3) 表示スイッチを「繰り返し」、または「1回」にセットする。
(「1回」にした場合は、スイッチを押したときだけ温度を音で知らせる。)
- (4) 音量つまみ、速度つまみ、間隔つまみを回して、最も聞き取りやすいようにする。
- (5) 温度センサーのキャップを取り、センサー部分を測定したいところへ置き、温度を測定する。

(注意) センサー部分はとがっているのので、目などつかないように取り扱いに注意する。

資料13 (第一分野(上) P.47)

実験2 「固体から液体に状態変化する温度を調べよう」

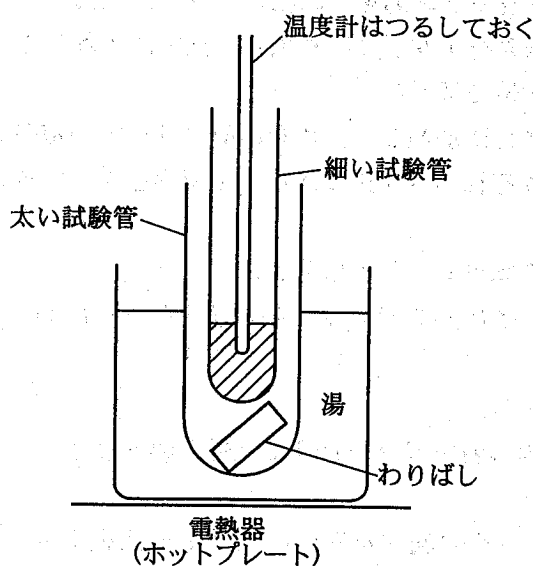
〈準備〉

セタノール (またはパルミチン酸)、盲人用温度計、細い試験管、太い試験管、ビーカー、ガラス棒、スタンド、加熱器具 (電熱器かホットプレート)、わりばし (2 cm)
(セタノールは塗り薬に、パルミチン酸はバターに含まれている物質です。)

〈手順〉

- (1) セタノール (パルミチン酸) 4 g を入れた細い試験管を、図6のように底にわりばしを入れた太い試験管の中に入れ、装置を組み立てる。
- (2) 加熱を始め、温度計で静かに中の様子を探りながらセタノール (パルミチン酸) が溶けたときの温度を聞き取る。

図6



資料14 (第一分野(上) P.58)

実験5 「アンモニアの性質を調べよう」

〈準備〉

塩化アンモニウム、水酸化カルシウム、石灰水、BTB溶液、傷のない乾いた試験管、試験管立て、ガラス管付きゴム栓、ゴム栓、水槽、加熱器具、スタンド、線香、マッチ、感光器

〈手順〉

- (1) 塩化アンモニウム (1 g) と水酸化カルシウム (1.5 g) を混ぜたものを試験管に入れ、図18のような装置を組み立てる。発生させた気体のアンモニアを上方向置換法で試験管に集める。
(注意1) 実験中は窓を開けて換気をする。
(注意2) 試験管は傷のないものを使う。
- (2) アンモニアのにおいが強くなったら、試験管を取り替え、アンモニアを集めた試験管を逆さにしたままゴム栓をする。同様にして、3本の試験管に集め、ゴム栓をしておく。
- (3) アンモニアを集めた試験管の1本を持って逆さにしゴム栓をはずして、すばやく乾いた親指でふさぐ。逆さのまま水を入れた水槽の中に入れ親指を少しずらし、すぐもう一度ふさい

で口が上になるように取り出す。再び逆さにして水槽に入れ親指をずらす。

(4) 試験管中に水が入ったら(アンモニアのとけた水ができた), 指でふさいで取り出し, 試験管立てに立てる。B T B溶液を入れて色の変化を調べる。

(5) ○○ページ(P.55)の「気体の性質の調べ方」を参考にして, アンモニアの性質を調べる。

水へのとけ方やB T B溶液の色の変化については手順(3), (4)のような方法で調べる。

〈結果〉

水へのとけやすさ, B T B溶液の色の変化, その他に調べた結果を記録しよう。

資料15 (第一分野(上) P.65)

実験6 「水溶液から, ミョウバンや食塩を取り出そう」

〈手順〉

(1) 5cm³の水を入れた4本の試験管に, ミョウバン3gと食塩1.5gを, それぞれ2本ずつ入れ, よく混ぜて, とけたか, ガラス棒で調べる。

(2) 4本の試験管を, 沸騰石とお湯を入れたビーカーに入れ, 加熱して, 完全にとけたら, ミョウバンと食塩の試験管を1本ずつ取り出し, 空中に放置して(または冷水中に入れて)冷やし中の様子をガラス棒で調べる。

(3) 残りの1本ずつをさらに加熱して, 水を蒸発させ, 中の様子をガラス棒で調べる。

(4) (2)の上澄み液をそれぞれペトリ皿に入れ, 1週間置き, できた固体を手で観察する。

〈結果〉

(1) 手順(1), (2), (3)で固体があったのはどれか。

(2) (4)でできた固体の様子は同じであったか, 違いがあったか。

資料16 (第一分野(上) P.72)

実験8 「酸とアルカリの水溶液を混ぜ合わせて性質を調べよう」

〈準備〉

うすい塩酸(プラスチック製の滴びん入れ), うすい水酸化ナトリウム水溶液, B T B溶液, 駒込ピペット, ビーカー, ガラス棒, 蒸発皿, 電熱器, 感光器

〈手順〉

(1) うすい水酸化ナトリウム10cm³をビーカーに入れ, B T B溶液を1~2滴加える。

これにプラスチック製の滴びんに入れたうすい塩酸を, 液が中性になるまで少しずつ加える。(ここでは塩酸の必要な量を知る。)

(2) B T B溶液を加えずに(1)の操作を行う。途中溶液の1滴をピペットで取り, B T B溶液に入れ, 中性になっているかを調べる。

(3) 中性になった液を, 蒸発皿に入れ電熱器で加熱する。

(4) 冷えたら, 出てきた物質の手触りをみる。

(5) 物質の少量を手に取り, 味をみる。味をみた後は飲み込まずに, 水で口の中をよくすすぐ。

資料17 「駒込ピペットの使い方」(第一分野(上) P.73)

(1) 駒込ピペットを持つとき

駒込ピペットをまっすぐに立てた状態で, 駒込ピペットのゴムキャップの部分とガラスとの境目付近を, 中指・薬指・小指の3本の指で握るように持ち, 親指と人差し指でゴムキャップ

を軽く持つ。

(2) 液体を吸い上げるとき

駒込ピペットを握った3本の指はそのまま、親指と人差し指でゴムキャップを押して空気を出し、液の中に入れ、親指と人差し指をゆるめる。一呼吸おいて、液を吸い上げる。ゴムキャップを押さない限り中の液は出ないので、液を吸い上げた駒込ピペットを試験管やビーカーなどの上に持っていくときも、3本の指で握ったまますぐ立て、運ぶ。試験管に液を入れるときは、試験管の口もとを左手の親指と人差し指で持ち、指の間に差し込む気持ちで駒込ピペットの先を試験管に入れ、軽く動かして駒込ピペットの先が試験管の中に入ったことを確認してから、ゴムキャップをつぶして液を滴下する。このとき、駒込ピペットの先だけが試験管の中に入っているようにする。

(3) 薬品ごとに取り替える

駒込ピペットは数本用意し、薬品ごとに取り替えて使う。洗うときは、ゴムキャップをはずして、ガラスの部分に十分に水を通すようにする。

(4) 「ひとつまみの量」を知る

駒込ピペットのゴムキャップをつぶしたときに吸い上げられる液の量は、ほぼ一定である。この量を「ひとつまみの量」とする。あらかじめ「ひとつまみの量」が何 cm^3 になるかを調べておき、「ひとつまみ」を単位として実験を行うと便利である。

資料18 「いろいろな方法で静電気による現象を調べてみよう」(第一分野(上) P.80)

「ポリ塩化ビニルの管とティッシュペーパーでやってみよう」

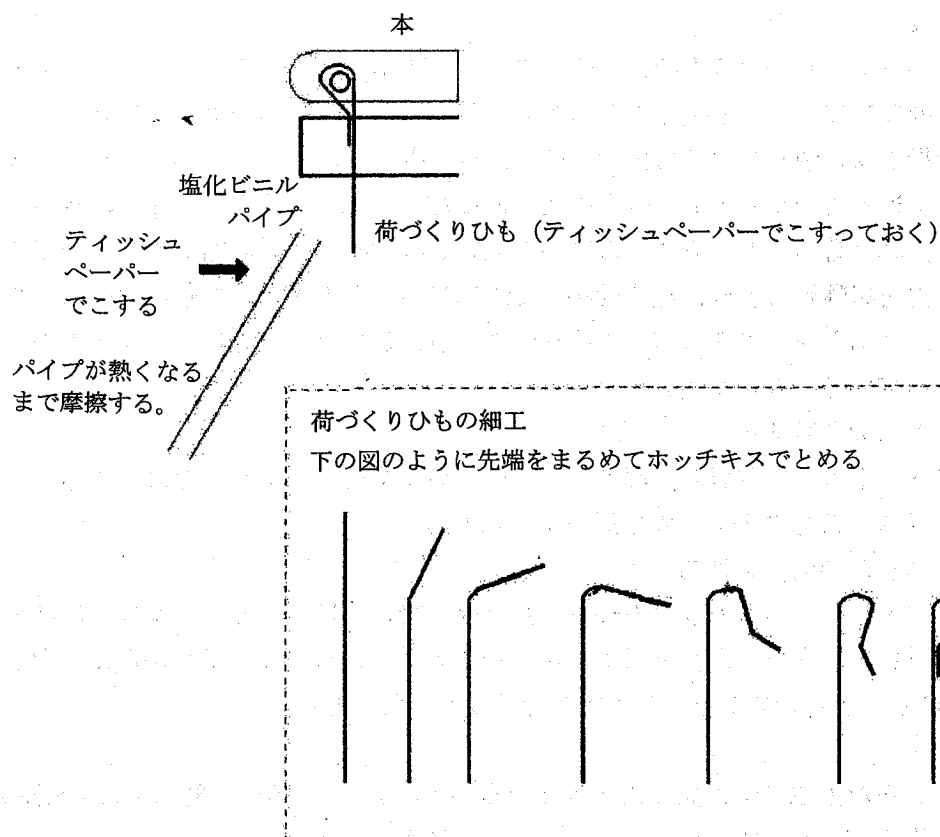
〈準備〉

荷づくりひも、ポリ塩化ビニルの管、ホッチキスなど

〈手順〉

下の図のように、荷づくりひもの端をまるめ、ホッチキスでとめる(長さ約10cm)。ポリ塩化ビニルの管と荷づくりひもをティッシュペーパーでこすり帯電させる。爪楊枝などを本にはさみ荷づくりひもをかける。パイプとひもを接近させる。このとき、手で触れて、動きを感じとる。

荷づくりひもを動かしてみよう



資料19 「いろいろな方法で静電気による現象を調べてみよう」(第一分野(上) P.81)

「静電気で蛍光灯やネオンランプを光らせてみよう」

〈準備〉

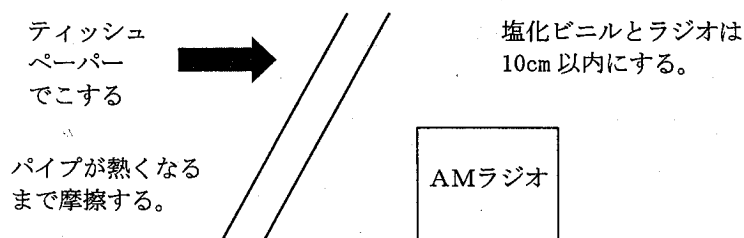
ポリ塩化ビニルの管, AMラジオなど

〈手順〉

下の図のように, ポリ塩化ビニルの管をティッシュペーパーでこすり帯電させる。AMラジオの放送周波数以外の雑音の少ない周波数を選び, パイプとラジオを接近させる。このとき, 実際にラジオとパイプを操作させると, 音や手に伝わる響きを実感することができる。

音を出してみる

AMラジオを鳴らしてみよう



資料20 (第一分野 (上) P.86)

1 「盲人用音響表示式デジタル電流計の使い方」

- (1) 電流計には直流用と交流用があるので、それぞれの記号(直流用DC, 交流用AC)を確認してから使う。
- (2) 電源スイッチをONにすると、測定できる状態になり、表示部に「00」と「小数点」が表示され、それぞれの音が鳴るので、それを確認する。
- (3) 音量調節つまみと速度調節つまみを回して、最も聞き取りやすい音量、速度にする。
- (4) 電流計をつなぐときは、図17のように測定しようとする回路に直列につないで使う。
- (5) このとき電流計を電源に直接つないだり、回路に並列につないではいけない。故障の原因になる。
- (6) 使用する電流計が何Aまで測れるものか確かめてから使う。また、レンジ切り替えスイッチによって測定域が切り替えられるので、測定しようとする電流の強さを予測して、それより大きな値のレンジを使う。
- (7) 測定しようとする電流の強さが予測できないときは、最も大きなレンジを使って、おおよその値を読みとってから、適当な測定域にレンジ切り替えスイッチを回すようにする。
- (8) 発信音は、測定値が安定してから(5～6秒後)聞き取るようにする。音の高低や長短により数値を聞き取るので、よく習熟しておく。
- (9) 測定域を越えた場合は「ピー」という連続音を発信するので、レンジ切り替えスイッチを1ランク上げる。最も大きなレンジまで上げて音が消えないときは、すぐに回路を開く。

レンジ切り替えスイッチ

2 A … 2 Aまで測れる。

0.2 A … 0.2 Aまで測れる。

0.02 A … 0.02 Aまで測れる。

2 コンピュータを使った音声電流センサーの使い方

- (1) コンピュータに電流センサーとコンバータを接続する。コンバータのスイッチを入れてからコンピュータのスイッチを入れる。
- (2) 音声化センサーを起動する。(ショートカットキーを設定しておくとも盲生徒も起動できる。)
- (3) 起動後、測定できる状態になり、表示部に「測定開始」、「設定」、「終了」というボタンがでてくる。TABキーでボタンを選択してからENTERキーを押して調整を行う。音質(男声、女声など)と読み上げ速度を調節して、最も聞き取りやすい音量、速度にする。音声は、0.1秒ごとが最小読み上げ時間だが、最小読み上げ時間にすると読み終わらないうちに次の計測結果を読み上げてしまうので、0.5秒以上あけた方がよい。設定が終了したら、「設定終了」ボタンを押す。
- (4) 電流センサーを回路につなぐときは、図17のように設定しようとする回路に直列につないで使う。
- (5) 電流センサーを電源に直接つないだり、回路に並列につながないように注意する。
- (6) 測定しようとする電流の強さが予測できないときは、大きなレンジを使って、おおよその値を読みとってから、適当な測定域にレンジ切り替えスイッチを回すようにする。
- (7) 測定域を越えた場合は読み上げを行わないので、レンジ切り替えスイッチを上げる。最も大きなレンジまで上げて測定できないときは、回路を開く。

- (8) 読み上げの内容は、2段階のレンジを切り替えて使う。読み上げる最小の間隔は、(1)のレンジ（計測範囲0～0.1A）の場合は0.5mAで、(2)のレンジ（計測範囲0～1A）の場合は5mAとなっている。
- (9) 短時間しか電流が流れないような実験でも高速に測定するので、正確なデータが得られやすい。電解質、非電解質の測定などにも活用できる。

資料21 （第一分野（上） P.92）

1 盲人用音響表示式デジタル電圧計の使い方

- (1) 電圧計には直流用と交流用があるので、それぞれの記号（直流用DC，交流用AC）を確認してから使う。
- (2) 電源スイッチをONにすると、測定できる状態になり、表示部に「00」と「小数点」が表示され、それぞれの音が鳴るので、それを確認する。
- (3) 音量調節つまみと速度調節つまみを回して、最も聞き取りやすい音量、速度にする。
- (4) 電圧計は、電源に直接つないで、電源の電圧を測定することができる。また、回路の2点間（AB間）の電圧を測定する場合には、図25のように測定しようとする2点間の回路に並列につないで使う。
- (5) +端子を電源（乾電池の場合も同様）の+極側に、-端子を電源の-極側にそれぞれつないで使う。（交流の場合は区別がない。）
- (6) 使用する電圧計が何Vまで測れるものか確かめてから使う。電流計と同様に電圧計も、レンジ切り替えスイッチによって測定域が切り替えられるので、測定しようとする電圧の強さを予想して、それより大きな値のレンジを使う。
- (7) 測定しようとする電圧の強さが予想できないときは、最も大きなレンジを使って、おおよその値を読みとってから、適当な測定域にレンジ切り替えスイッチを回すようにする。
- (8) 発信音は、測定値が安定してから（5～6秒後）聞き取るようにする。音の高低や長短により数値を聞き取るので、よく習熟しておく。
- (9) 測定域を越えた場合は「ピー」という連続音を発信するので、レンジ切り替えスイッチを1ランク上げる。最も大きなレンジまで上げて音が消えないときは、すぐに回路を開く。

レンジ切り替えスイッチ

- | | |
|--------|----------------|
| 2 V | … 2 Vまで測れる。 |
| 0.2 V | … 0.2 Vまで測れる。 |
| 0.02 V | … 0.02 Vまで測れる。 |

2 コンピュータを使った音声電圧センサーの使い方

- (1) コンピュータに電圧センサーとコンバータを接続する。コンバータのスイッチを入れてからコンピュータのスイッチを入れる。
- (2) 音声化センサーを起動する。（ショートカットキーを設定しておくとも盲生徒も起動できる。）
- (3) 起動後、測定できる状態になり、表示部に「測定開始」、「設定」、「終了」、というボタンがでてくる。TABキーでボタンを選択してからENTERキーを押して調整を行う。音質（男声、女声など）と読み上げ速度を調節して、最も聞き取りやすい音量、速度にする。音声は、0.1秒ごとが最小読み上げ時間だが、最小読み上げ時間にすると読み終わらないうちに次の計測結果を読み上げてしまうので、0.5秒以上あけた方がよい。設定が終了したら、「設定終了」ボタ

ンを押す。

- (4) 電圧センサーを回路につなぐときは、図25のように測定しようとする回路に並列につないで使う。
- (5) 電圧センサーを電源に直接つないだり、回路に直列につながないように注意する。
- (6) 測定しようとする電圧の強さが予想できないときは、大きなレンジを使って、おおよその値を読みとってから、適当な測定域にレンジ切り替えスイッチを回すようにする。
- (7) 測定域を越えた場合は読み上げを行わないので、レンジ切り替えスイッチを上げる。最も大きなレンジまで上げてでも測定できないときは、回路を開く。
- (8) 読み上げの内容は、2段階のレンジを切り替えて使う。読み上げる最小の間隔は、(1)のレンジ（計測範囲0～5V）の場合は0.025Vで、(2)のレンジ（計測範囲0～20V）の場合は0.1Vとなっている。
- (9) 電圧の増加や減少の連続測定ができる。

資料22 「電気器具のWの表示と電気器具の能力との関係を調べる実験」（第一分野（上） P.110）

1 ミニ実験 電気ポットで調べる

〈準備〉

1200Wの電気ポット，800Wの電気ポット，盲人用温度計

〈方法〉

- (1) W表示の異なる電気ポットのそれぞれに，同じ量の水を入れる。
- (2) 盲人用温度計を使って水の温度をはかる。
- (3) それぞれの電気ポットを100Vの電源につなぐ。
- (4) スイッチを入れ，1分後の水温をはかって温度の変化を比較する。

※コンピュータを活用する方法

温度計は，コンピュータを活用すると音声化されるものがある。また，時々刻々と記録を取る機能もあるので，結果を比較したり保存したりしやすい。

〈準備〉

1200Wの電気ポット，800Wの電気ポット，ラップトップ型コンピュータ，コンバータ，温度センサー

〈方法〉

- (1) 温度センサーをポットに入れ固定する。
- (2) 読み上げ時間を2秒に設定する。（この時間は，任意に設定できる。）
- (3) 温度上昇を確認することができる。

2 ミニ実験 白熱電球で調べる

〈準備〉

20Wの電球，40Wの電球，60Wの電球，感光器

〈方法〉

- (1) 電気スタンドにそれぞれの電球を取り付け，光の強さを感光器で測定する。
- (2) 感光器を使うときに，専用のクリップを使うと距離を一定に保つことができるので，条件を一定にすることができる。

※コンピュータを活用する方法

光は，コンピュータを活用するとその強さを音声化させることができる。0から255までの数字で

比較することができるので、W数と明るさの関係を数字で知ることができる。

〈準備〉

20Wの電球、40Wの電球、60Wの電球、感光器、ラップトップ型コンピュータ、コンバータ、光センサー

〈方法〉

- (1) 光センサーをスタンドに固定する。
- (2) 読み上げ時間を数秒に設定する。(この時間は、任意に設定できる。)

〈結果の確認〉

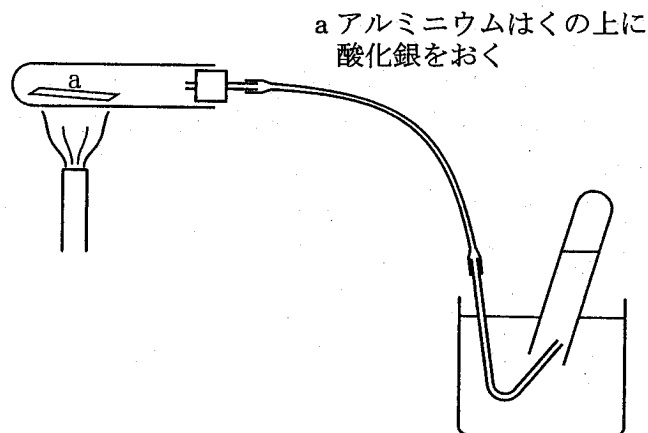
- ・ 光の強さを数字で確認することができる。

資料23 (第一分野(下) P. 2)

ミニ実験1 酸化銀を加熱する実験

- (1) 図1のようにして酸化銀を試験管に入れ、弱火でゆっくりと加熱する。
- (2) 発生した気体を水上置換で集めて、火のついた線香を入れ変化の様子を調べる。
- (3) 試験管に残った物質を取り出して、加熱前の酸化銀の色と比べる。ろ紙の上で薬さじでこすると銀色に光ることを感光器で調べる。
- (4) 試験管に残った物質に電流が流れるか調べると、電流が流れることが分かる。
- (5) 試験管に残った物質を金床にのせ、かなづちでたたくと、うすくのびる。

図1



資料24 「校庭や学校周辺の生物を調べよう」(第二分野(上) P.P. 2～3)

1 校庭の樹木を観察しよう

校庭にはいろいろな樹木がある。手の届くところに枝がある木を選んで、その木の特徴を調べてみよう。

その木は大きい木だろうか。高さはどのくらいか。幹の太さはどのくらいか。その木は1本独立して生えている木だろうか、それとも何本かの幹がかたまって生えている木だろうか。かたまっている場合は何本の幹がどのようにかたまっているかも調べよう。

木の幹に触れてみよう。すべすべしているか、がさがさしているか、縦のすじがあるか、横のすじがあるか、とげがあるかなど、木の幹の特徴を調べよう。木の幹の皮を軽くつまんでひっぱると、木の皮がむけるものもある。紙のようにうすく横にむける木もあれば、縦にむける木もあれば、縦にむける木もある。木の幹を観察して、その特徴をできるだけ詳しく記録しよう。

木の葉を観察してみよう。まだ葉が出ていなかったら、枝の先を触って冬芽を観察してみよう。冬芽はしだいにふくらんで、やがて新しい葉が出てくる。できれば毎日観察して冬芽が開く様子を記録しよう。冬芽の中には、何枚もの小さな葉が規則正しく折りたたまれ、きっちりと巻かれて入っている。冬芽からあらわれて伸びはじめた葉を注意深く観察してみると、葉が中心から二つに折りたたまれているものや、葉の周囲が巻いているものがある。このような様子から、冬芽の中での葉の様子を知ることができる。

木の枝についている葉を触ったとき、どの葉もやわらかであれば、その木は秋に葉を落として冬を越し、春になって一斉に芽ぶいた木だということが分かる。やわらかい葉と固い葉の両方をもつ木は、葉をつけたままで冬を越した木である。固い実は冬を越した葉で、やわらかい実はこの春に芽ぶいた新しい葉である。やわらかい葉のついてる枝はすべすべしてやわらかい。これはこの春に伸びた枝である。枝先から枝のつけねにかけて触っていくと、この春に伸びた部分とそれ以前の部分との境目が分かるだろう。葉をつけたまま冬を越した木は、新しい葉が十分に伸びてくると古い葉を落とすものが多い。学校内によく植えてあるソメイヨシノなどの木を続けて観察してみよう。ヒヨドリなど木々に集まってくる鳥も記録しよう。

観察した木が生えている場所を校庭の地図に記録しよう。図1を参考にして、校庭地図を作り、木の生えている場所に印をつけておこう。(シールなどをはるとよい。)

2 草花や昆虫のいる場所を地図に記入しよう

花壇や植え込みの場所を校庭の地図に記入し、花壇に植えてある植物も観察して記録しよう。花壇の近くに行くと、ミツバチ、モンシロチョウ、ハナアブなどの昆虫を多くみかける。昆虫がどこにどのくらいいるか観察して記録しておこう。

地面の様子に気をつけて校庭を歩いてみると、タンポポ、カタバミ、レンゲソウなどの草花や、ゼニゴケなどのコケが生えているとことがあるだろう。どこにどのように生えているかを観察し、記録しよう。また、校庭の地図に書き込んでみよう。植物の種類によって、生えている場所に特徴があるだろうか。

3 土や落ち葉の観察

植え込みの下などに、地面に落ち葉がつもり、踏んでみるとやわらかく感じる場所があったら、しゃがんで地面の観察をしよう。上の方から1枚ずつ落ち葉を取り除いていくと、落ち葉の形、湿り気、においはどのように変化していくだろうか。落ち葉のかげから虫が出てきたら手にとつて観察してみよう。

虫たちが生活している場所の日当たりはどうだろうか。その特徴を記録しておこう。

資料25 「タンポポを観察しよう」(第二分野(上) P.5)

校庭や学校の近くにタンポポが生えているところがあったら、観察してみよう。

タンポポの一つの花のように見える部分は、たくさんの花の集まりで、その根もとをまとめて包んでいる部分を総ほうという。この総ほうが図2-1のように反り返っているものは、外国から来たセイヨウタンポポで、図2-2のように反り返っていないものは、日本に昔からあるタンポポである。日本に昔からあるタンポポには、カントウタンポポ、カンサイタンポポ、エゾタンポポなどがあり、形や色にそれぞれ特徴があり、生えている地域も違う。

一つ一つの花は、図2-3のようになっている。

タンポポについて、次の(1)～(7)を参考にして、自分で調べてみたいことを考え、観察してまとめてみよう。

- (1) 葉のへりの様子はどうか。
- (2) 根の長さや広がりはどうか。
- (3) 一つの株に葉は何枚くらいあるか。
- (4) 生えているタンポポはセイヨウタンポポか、日本にもともとあった種類のものか。また、生えている場所によって違いがあるか。
- (5) つぼみが開いて花が咲き、しぼむまでに何日かかるか。
- (6) 雨の日には花は開いているか。
- (7) 一つの茎にどれくらいの果実ができるか。

資料26 (第二分野(上) P. 5)

ミニミニライブラリー

ルーペ

ルーペは、持ち運びに便利で、小さなものを3～5倍に拡大して手軽に観察できる道具である。使い方は、ルーペを目に1cm～2cmまで近づけて持ち、観察するものをルーペから10cmほど離れたところで前後に動かしよく見える位置にする。ルーペを使うと、オタマジャクシの口やミツバチの脚の細かい部分の様子などを見ることができる。

資料27 「水中の小さな生物を観察しよう」(第二分野(上) P. 7)

- 1 池の周りの植物の様子を観察してみよう。どんな植物が多いか。
- 2 水面に浮いているウキクサなどの広がり方は、冬に比べてどうだろうか。
- 3 水中の落ち葉や水草をとって観察してみよう。水草の根はどのようになっているか。また、落ち葉や水草の表面はぬるぬるしていないだろうか。
- 4 水槽の内側の壁や、池の水底の石の表面を触って、ぬるぬるしたものがないか調べてみよう。また、水底の石の裏を観察して小さな動物がいるかどうか調べてみよう。
- 5 池や水槽の水をビーカーなどに入れて感光器で色やにごりを調べてみよう。
(水道の水と比較してみるとよい。)

池や水たまりの一滴の水の中にも肉眼ではみられないような小さな生物が生活している。これらの生物は顕微鏡を使って30倍から500倍に拡大してみると、体を回転させながら活発に動きまわっているゾウリムシ(図3-1)や、体全体が緑黄色で動かないクチビルケイソウ(図3-2)、よく動きまわるカブトミジンコ(図3-3)、ラッパの形をしたラッパムシ(図3-4)など、いろいろな生物が観察できる。池や水槽の水が緑色になっているときには、その水を顕微鏡で調べるとミドリムシ(図3-5)がたくさんいることがある。ミドリムシは、からだの中に緑色のつぶがたくさんある。また、長い1本の毛を動かして運動する。田のあぜの細い水路などでは、緑色の細い糸のかたまりのようなアオミドロを手ですくうこともできる。アオミドロは顕微鏡でみると図3-6のように、帯のような形をしていて、その中に緑色のリボンのようなものが折れ曲がったように入っている。

資料28 (第二分野(上) P.P. 8~9)

ミニミニライブラリー

顕微鏡

顕微鏡は、肉眼では小さすぎて分からないものをレンズ(対物レンズと接眼レンズ)で拡大して観察する器具である。倍率はレンズの組み合わせによって変えられるが、たとえば、倍率100倍のときは長さ1mmのものが100mm、つまり10cmの長さに見えるわけである。顕微鏡には片方の目でみるふつうのもののほか、両眼で同時に見る双眼実体顕微鏡などもある。顕微鏡を使うと、池の水槽の水の中の小さな生物や、花粉の一粒一粒の様子などを詳しく観察することができる。

資料29 (第二分野(上) P. 25)

実験1 「ふ入りの葉でデンプンがつくられる部分を調べよう」

〈準備〉

ふ入りの葉(注)をもつ植物(アサガオ、ゼラニウム、コリウスなど)、黒い箱、10倍に薄めた漂白剤、ヨウ素液、湯、ろ紙、プラスチック板(塩ビ板)、ビーカー、感光器、ペトリ皿、ピンセット、木槌(金槌)

(注: 葉の白い部分を「ふ」という。)

〈手順〉

- (1) 実験の前日、実験に使う植物の一株を黒い箱で覆う。
- (2) 覆いをした株としなかった株から、それぞれの若い葉を1, 2枚取る。
- (3) 取った葉を、大きいろ紙を二つ折りにして挟み込む。
- (4) 二重に重ねたプラスチック板(塩ビ板)に(3)の試料を挟み、固い床の上に置いて、木槌(金槌)で強くたたく(20~30回)。
- (5) ろ紙を広げ、葉の繊維を取り除く。
- (6) (5)のろ紙を、10倍に薄めた漂白剤の中に2~4分間浸す。その後、水洗いして湯に約2分間浸し、漂白剤を洗い流す。
注意: ろ紙を漂白するときは、ピンセットなどを用いるようにし、漂白剤が手や服につかないように注意する。もしついてしまったら、水でよく洗う。
- (7) 湯から取り出したろ紙を水で冷やし、薄めたヨウ素液に浸す。
- (8) 覆いをした株の葉としなかった株の葉、および、ふの模様の部分とふ以外の部分の、ヨウ素液に浸した後の色の違いを、感光器で比べてみる。

参考: デンプンのある部分は、色が青紫色に変わっている。

〈考察〉

- (1) 日光に当てた葉と当てなかった葉では、どのような違いがあるか。
- (2) ふの部分と緑の部分では、どのような違いがあるか。
- (3) デンプンがつくられるためには、どのような条件が必要か。

〈留意事項など〉

- ① 葉の中のデンプンを調べるには、普通湯で温めたエタノール中で葉緑素を抽出する。しかし、温められて柔らかくなった葉の扱いは生徒にとって困難なため、直接葉をろ紙に挟んでたたく方法にした。
- ② 漂白剤を薄めるときは、原液に触れないように注意する。また、ろ紙を漂白するときは、漂白剤が手や服につかないように注意する。もし、ついてしまったときは、水でよく洗う。

- ③ ヨウ素液は、普通用いるものを5～10倍に薄めた方がよい。濃度の薄いヨウ素液にろ紙を浸すと、葉のついた部分以外は黄色にならないので、ヨウ素デンプン反応の青紫色を感光器でとらえやすい。
- ④ ろ紙に現れたヨウ素デンプン反応の色は、日数が経過するとヨウ素が昇華するため消えていくが、ヨウ素液につければ再現できる。

資料30 「2 水の上昇のしくみを考えてみよう」(第二分野(上) P.40)

- ① 吸い口の曲がるストロー(内径4mmほどの透明なもの)を2本用意し、2本とも、吸い口の方を約1.5cmほど切る。
- ② 一方のストローの吸い口を広げ、もう1本のストローの吸い口を、広げたストローの吸い口に差し込んで、接着剤で接着する。こうしてできたものを、ストローのU字管と呼ぶことにする。
- ③ できあがったストローのU字管を、箱の側面などにたてかけて固定する。
- ④ 赤や青のインキを4～5倍に薄めた液(色素液)を、途中に気泡が入らないように注意しながらU字管に入れ、管中に満たす。
- ⑤ U字管の一方の管に、図25のように植物の枝を差し込む。その際、液と管のすき間から空気が入らないよう、ビニルテープなどでとめておく。
- ⑥ 液の移動の様子を知るため、U字管の液面の高さを感光器で調べる。
- ⑦ 枝の葉の数や植物の種類を変えて、④～⑥の手順で液の移動の仕方を調べ、枝の葉の数や植物の種類と水の蒸散量との関係などについて考える。

〈留意事項など〉

- ① ストローの接着には、合成樹脂用の接着剤を使う。
- ② U字管に色素液を満たすときは、U字管よりも細いストローを使うとよい。

資料31 「3 光合成でつくられる気体を調べよう」(第二分野(上) P.40)

その1 光の強さと気体の発生関係を調べる

- ① ゴム栓に穴をあけ、穴の途中までガラス管を差し込み、穴の反対側には小型マイク(マイク用の電池を使うコンデンサーマイク)を差し込む。
- ② ハゴロモモをビーカーに入れ、図26-1のようにセットする。
- ③ ビーカーに光を当て、気体の発生を、気泡がガラス管の中の水面で割れる音で確認する。
- ④ ビーカーをアルミホイルで覆ったり、光を強くしたり弱くしたりして、音の頻度がどのように変化するか調べる。

〈注意事項など〉

- ① カナダモでもできるが、気泡が小さいので、ハゴロモモの方が分かりやすい。
- ② 藻の切り口を水面から離していると、藻から気泡が出る音まで入ってしまう。しかし、水面で気泡が割れる音とは区別できるので、音の違いを聞き分けるよう生徒に注意を促す。

その2 発生する気体を調べる

- ① ペットボトルに半分ほど水を入れ、炭酸水素ナトリウムを6～7g加えてとかす。
- ② ①にオオカナダモをたくさん入れ、気泡が残らないように水を満たしてふたをする。
- ③ ②を日光に当て、気体が発生する様子を観察する。
- ④ 気体がたまったら、ペットボトルを水が入った水槽の中に入れて穴をあけ、図26-2のよ

うに、試験管に気体を集める。

- ⑤ 気体が入った試験管に火のついた線香を素早く入れ、変化の様子を感光器で観察する。

資料32 (第二分野(上) P. 61)

ミニ実験2 マグマの冷え方と結晶の大きさとの関係を調べるモデル実験

〈準備〉

500cm³のビーカー2個、100cm³のビーカー1個、50cm³のビーカー2個、ろ紙、漏斗、漏斗台、硫酸銅16g、ガラス棒

〈手順〉

- 1 100cm³のビーカーに60℃くらいの水を40cm³入れ、その中に16gの硫酸銅を溶かす。
- 2 100cm³のビーカーを、図11-1のように、60℃くらいの水の入った500cm³のビーカーに入れて温めながら硫酸銅を完全に溶かす。
注意：500cm³のビーカーには、約半分の水を入れ、100cm³のビーカーを入れたとき、溢れないようにする。
- 3 硫酸銅の溶けた水を二つのビーカー(50cm³)に半分ずつ分ける。
- 4 一つは、氷水の入ったビーカー(500cm³)に50cm³のビーカーを浸して急激に冷やす。冷えたら、図11-2のように、ろ過し、結晶を分離する。結晶があることを触って確かめる。そのあと、ろ紙を乾かし、結晶を取り出す。
注意：結晶を触ったあと、手を水でよく洗う。
- 5 もう一つは、そのまま放置してゆっくり冷やす。1日ほど経ったら、ろ過して結晶を取り出す。
- 6 急激に冷やしてできた結晶とゆっくり冷やしてできた結晶の大きさを比べる。
結果は、結晶の大きさに違いがある。
ゆっくり冷やすと、大きな結晶ができる。
急に冷やすと、小さな結晶が多くできる。

資料33 (第二分野(上) P. 61)

基本操作 「ろ過の仕方」

- 1 ろ紙を四つ折りにし、折ったろ紙の円周部分に指を入れて開き、円錐形のコップの形にする。
(ろ紙は漏斗よりやや大きめのものを使うとよい。盲生徒のための特別な方法である。)
- 2 折ったろ紙を漏斗に差し込み、ろ紙の端の方の1か所を漏斗とともに指で挟むようにして押さえ、ろ紙全体に少量の水を注ぐ。こうするとろ紙を漏斗に密着させることができる。(水でぬらした後は、ろ紙をこすってはいけない。)
- 3 漏斗台に漏斗をかけ、下にビーカーを置く。漏斗の足はビーカーの内側につける。
- 4 ろ過する液をろ紙の端から少しずつ入れる。

資料34 (第二分野(上) P. 65)

実習1 「地震(兵庫県南部地震)のゆれの伝わり方を調べよう」

〈準備〉

形や大きさの異なるシール(4種類8枚ずつ)

〈手順〉

1 図16に示された、兵庫県南部地震の各地の震度と表8の初期微動が始まる時刻をもとに作業をする。

2 図16に示されている震度の地点を、震度ごとに異なるシールをはる。

*この地震は、1996年9月以前に起きたので、0～7の8段階の旧震度で表している。

〈考察〉

(1) この地震の震央はどのあたりと考えられるか。

(2) 震源からはなれると震度はどうなるか。

表8 図16の記号が示す地名とその地点で初期微動の始まりの時刻（時刻のはやい順に書いてある。大阪以後はすべて5時47分までは同じである。）

ア	淡路島	5時46分58秒	オ	大阪	5時47分00秒
カ	加西	00秒	ワ	和知	06秒
オカ	岡部	07秒	エ	英田	07秒
マ	舞鶴	08秒	ミ	美方	09秒
サ	坂出	09秒	キ	紀伊長島	11秒
コ	古座	13秒	ミハ	美浜	14秒
ム	室戸岬	16秒			

資料35 （第二分野（上） P.73）

家族や友だちとチャレンジ

～旅行のコースに科学博物館を加えよう～の巻

観光地では、珍しい地形などがある。そんなときは、なぜそのような地形が出来たのだろうかという疑問を大切にしよう。関心を持ったら、自然史博物館など、科学博物館へ行ってみよう。

チャレンジ 科学博物館を探してみよう

(1) コンピュータに音声化ブラウジングソフトがインストールされているか、コンピュータがインターネットに接続されているか確認しよう。

(2) コンピュータで、科学博物館のホームページを探してみよう。

(3) 全国科学博物館協議会のホームページでは、科学系の博物館、動物園、水族館などが検索できる。ブラウジングソフトでホームページアドレス（URL）：<http://jcsn.kahaku.go.jp/JCSM>を入力して接続すると、最初に次のような表示が現れる。

[お知らせ]

[加盟館園データベース検索]

[加盟館園ホームページ検索]

[科学リンク集]

[全国科学博物館協議会とは]

[博物館関係者の方へ]

[全科協関係者の方へ]

[サイトマップ]

この表示の中で、[加盟館園データベース検索]と[加盟館園ホームページ検索]は選択するのにチェックボックスに印を付ける方法をとっているため、ブラウザによっては開きにくいこともある。[科学リンク集]は内容が読みやすく、中学生にも分かりやすくなっている。科学博物館を探すのに、検索エンジンを利用する方法もある。夏季や冬季の休業中は博物館のイベント情報も

多数紹介されている。また、他の博物館のホームページへジャンプできるようになっているものもある。

(4) 旅行ガイドブックでは、観光スポットとして、その土地の博物館を紹介していることがある。

博物館ガイドブックにはいろいろな博物館が紹介されているので調べてみよう。

旅行の計画があったら、ぜひ科学博物館をコースに加えよう。観光地の景色をつくった大地の変動を知ることができて、観光地を訪れる気持ちも変わるかもしれない。また、自分の住んでいる土地のことも調べてみると意外な発見があるよ。

科学博物館の紹介

琵琶湖博物館で体験できること

図24の琵琶湖博物館の案内図を参考にしながら、博物館で何が体験できるか調べよう。

- ① 入り口を入れて右手奥の方に、視覚障害者向け音声触地図が設置してあるので館内の様子を確かめてみよう。
- ② 入り口の案内所で館内音声案内装置の借用申請をしよう。この装置は、館内の展示物を携帯用の音声装置で順路に従って案内するしくみになっている。
- ③ 展示室に入るとかなり多くの展示物を触ることができる。音声ガイドを活用しながら観察してみよう。
- ④ 入り口を入れてすぐ左は、この博物館付近の土地のでき方が説明されている。
- ⑤ 自然史キットライブラリーでは、アンモナイトなど貴重な化石が多数あり、説明を聞きながら触ることができる。
- ⑥ 水槽に手を入れて水の中の世界を感じることもできる。
- ⑦ 巨大な古代生物の頭蓋骨などがあるので、触ってその大きさを確かめてみよう。
- ⑧ 日本にもゾウがいた時代があったことがよく分かる展示もある。

琵琶湖博物館のホームページアドレス (URL) : <http://lbm.go.jp>

この博物館のホームページは、視覚障害者が閲覧しても楽しむことができるように配慮されている。

この他に、「神奈川県立生命の星地球博物館」のホームページなども音声化ブラウジングソフトでの閲覧に向いている。

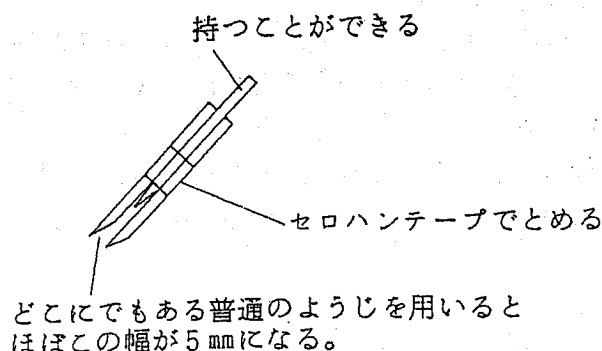
神奈川県立生命の星地球博物館のホームページアドレス (URL) :

<http://www.city.odawara.kanagawa.jp/museum/g.html>

資料36 (第二分野 (上) P. 94)

皮膚に触れさせるようじを次のようなものにとすると、作り方も簡単で盲生徒も操作しやすい。

図15



資料37 (第二分野(下) 資料1)

いろいろな雲(説明文の終わりのかっこの中は雲の高さの分類と雲の高さ)

〈先生〉 雲は、主にその形から10種類に分けられていて、種類によって現れる高さもちがっているんだよ。

① 垂直に発達する雲(上層～下層: 0～13km)

1 積乱雲(にゅうどう雲): かたまり状の雲

雲のうちでもっとも鉛直方向に発達したもので、雷雨を伴うことも多く、あられやひょうを降らせることもある。

2 積雲(わた雲): かたまり状の雲

晴れた日に見られ、雲底(雲の底)はほぼ水平で、同じ高さにあるが、雲頂(雲の頂)はかたまりが盛り上がっている。積雲が十分発達したものを「雄大積雲」という。

② 上層の雲(5～13km)

1 巻積雲(うろこ雲): かたまり状の雲

小さな雲のかたまりが基本的に並んでいる。雲の間から青空が見える。「いわし雲」とも呼ばれる。

2 巻雲(すじ雲): 層状の雲

白くはけで引いたようなうすい雲で、雲に陰影(かげ)がない。氷晶(氷の結晶)からできている。「巻き雲」ともいう。

3 巻層雲(うす雲): 層状の雲

白いペールのように全天をおおうこともある。太陽や月にかかると「かさ」を生じ、天気が下り坂に向かう前兆である。

③ 中層の雲(2～7km)

1 高積雲(ひつじ雲): かたまり状の雲

かたまりが大きく、まだらに並ぶことが多い。うすい灰色の陰影(かげ)がある雲である。

2 高層雲(おぼろ雲): 層状の雲

巻層雲が厚くなったような雲で、太陽や月にかかると、すりガラスを通して見たようにぼやけて見える。上層にも見られる。

3 乱層雲(あま雲): 層状の雲

暗い暗灰色の雲で、雨や雪を降らす代表的な雲。「雪雲」とも呼ばれる。雲の下を「ちぎれ雲」が飛んだりすること多い。上層や下層にも見られる。

④ 下層の雲(0～2km)

1 層積雲(うね雲): かたまり状の雲

大きなかたまりの雲が層状になったり、斑状(まだら)に群れになっている。雲間(雲の間)から青空が見えることもある。本ぐもりというときには、この雲のことが多い。

2 層雲(きり雲): 層状の雲

霧に似た層状の雲で、高さはきわめて低い。山の湖や溪谷(谷間)にかかる雲がこれであるが、雲底(雲の底)が地表面に接していないので霧と区別できる。

資料38 (第二分野(下) P.9)

実験1「物体に水滴がつき始める温度を測定しよう」

〈準備〉

金属製のコップ、盲人用温度計、かきまぜ棒、ビーカー、くみおきの水、氷、感光器、光源
(手順)

- 1 ビーカーに氷水をつくる。
- 2 気温をはかる。
- 3 コップを固定し、コップに光が当たるようにして、その光を感光器で受けるようにセットする。
- 4 コップにくみおきの水を半分ほど入れ、水温をはかる。
- 5 コップの中に氷水を少しずつ入れ、かきまぜながら感光器の音を聞く。コップの表面がくもると感光器の音が低くなるので、温度をすばやく読みとる。(息をかけないように注意する。)
- 6 4、5の操作を数回繰り返す。

資料39 (第二分野(下) P.11)

やってみよう「温度変化による水蒸気の変化を調べてみよう」

- 1 ポリエチレンの袋をやかんの口に近づけ、袋に蒸気を入れる。(やけどしないように気をつける。)
- 2 袋の口を閉じて、袋の中の様子を感光器で調べる。(袋の中がくもる。)
- 3 ドライヤーでまんべんなく袋を温めて、中の様子を感光器で調べる。(熱風で温めると透明になる。)
- 4 袋を振って冷やして、中の様子を感光器で調べる。(袋を振って冷やすとまたくもる。)
温度によって、中の様子が変わるのはなぜか。

資料40 (第二分野(下) P.13)

実験2「雲のできる様子を調べよう」

(準備)

ぬるま湯、丸底フラスコ、太いゴム栓、ゴム管、注射筒、線香、盲人用デジタル温度計、鉄製スタンド、光源(スタンドなど)、感光器

(手順)

- ① ギュム栓に穴を二つあけ、ガラス管と温度計をつける。ガラス管をゴム管で注射筒とつないでおく。
- ② 丸底フラスコにぬるま湯を入れ、よく振る。
- ③ 丸底フラスコの中のぬるま湯をこぼした後、線香の煙を入れて①のゴム栓をはめてスタンドに固定する。(ぬるま湯を少し残すとよい。)
- ④ 光をフラスコに当て、反対側に感光器をセットする。
- ⑤ ピストンをすばやく引いて、感光器の音の変化を聞くとともに、このときの温度の変化を記録する。

(考察)

- ① ピストンを引くと温度はどのように変化したか。
- ② フラスコ内がくもったのはなぜか。(感光器の音が変化するのはなぜか。)

資料41 自由研究（第二分野（下） P. 26）

1 「地域の気象現象を調べよう」

① 休みの日などに、1日の気温の変化を1時間ごとに調べてみよう。

・気温の変化が大きいのは、どのような日か。

・気温の変化の少ない日は、どのような日か。

② いろいろな場所の気温の変化を、はかってみよう。

・気温の変化が大きいのは、どのような場所か。

・気温の変化が小さいのは、どのような場所か。

2 ラジオの気象通報をもとに調べよう

ラジオの気象通報では、天気に関するいろいろな情報が放送されている。これらの中から自分達で調べてみたいと思う課題を選び、その課題を解決するにはどうすればよいかを考えて実際に行ってみよう。

① 気象通報に出てくる地名はどこにあるのだろうか？

② 高気圧や低気圧、前線の位置はどのように移動するだろうか？

③ あなたの住んでいる地域の天気を予想するには、どの地点のどんな情報に注意すればよいだろうか？

3 天気の変化と気圧

天気の変化ともっとも関係が深いのは気圧の変化である。天気の変りやすい春や秋に2週間以上毎日気象通報を聞き、天気の変化と気圧の変化との関係を調べてみよう。

〈研究の手順〉

(1) 身近な1地点を選んでその地点の天気、気圧をメモしていく。

(2) 天気の変化と気圧の変化との関係を調べるには、メモした天気や気圧をどのように表せばよいだろうか。グラフの書き方を工夫してみよう。

(3) 何日くらい書けば気圧の変化がよく分かるだろうか。

〈まとめ〉

(1) 気圧の変化と天気の変化とは、どんな関係にあるか。

(2) 気圧の変化は何日くらいの周期で繰り返されているか。

(3) 調べた日より後の天気はどのように変化すると予想できるか。

〈発展〉

気圧計を用いて毎日、朝と夕方に気圧を測定し天気の変化と気圧の変化との関係を調べてみよう。

資料42 （第二分野（下） P. 51）

観察1 「太陽の表面を観察しよう」

〈準備〉

天体望遠鏡、太陽投影板（透明の亚克力板に白い紙をはったもの）、感光器、スタンド

〈手順〉

① 太陽投影板に、太陽の大きさが直径10cmくらいに投影されるようにピントを合わせ、スタンドに固定する。

② 太陽投影板の方から、ゆっくりと接眼レンズに手を近づけてみる。

③ 太陽投影板の裏側（望遠鏡の反対側）から、感光器の音の変化するところにシールをはり、

太陽のおおよその形をつかむ。

- ④ 投影板に投影された太陽の表面を注意深く観察し、音が低くなるところがあるのを観察する。
- ⑤ 天体望遠鏡を固定し、太陽がどの方向に移動するかを観察する。

〈注意〉

目をいためるので、絶対にファインダーや接眼レンズを直接のぞいてはいけない。また、熱くなっていることがあるので火傷にも注意しよう。

〈記録の例〉

- 1 太陽投影板に投影された太陽は、円形をしていた。
- 2 注意深く観察すると、投影された太陽の表面には感光器の音が低くなる場所があった。
- 3 太陽を大きく投影したときには、投影板の上での太陽の移動が早くなった。
- 4 投影板の上での太陽の移動の方向は、実際の太陽の移動の方向と逆向きだった。
- 5 手のひらに太陽を投影しながら、接眼レンズに手を近づけていくと、だんだん熱くなった。

〈備考〉

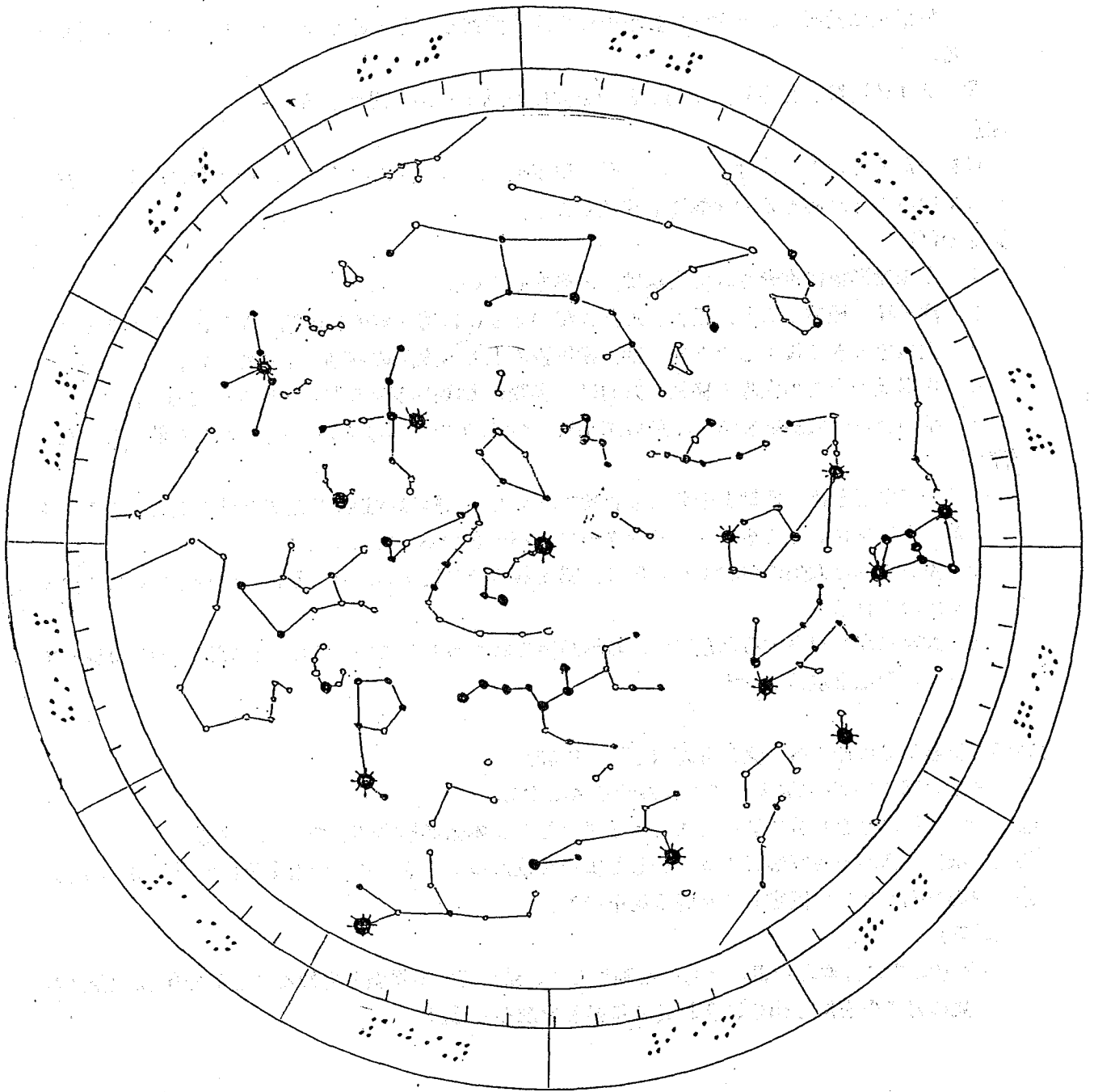
- ① 磁石などを使い極軸を十分に合わせておくと、太陽は微動調整装置だけで追跡できる。また、極軸を合わせた後、ファインダーにカバーをかぶせておくとよい。
- ② 投影された太陽のおおよその形は、感光器の音の変化したところにシールをはれば十分に確かめられる。
- ③ 太陽黒点を観察するときには、教師が手を添える方がよい。このとき感光器の先は絞っておくと変化を観察しやすい。

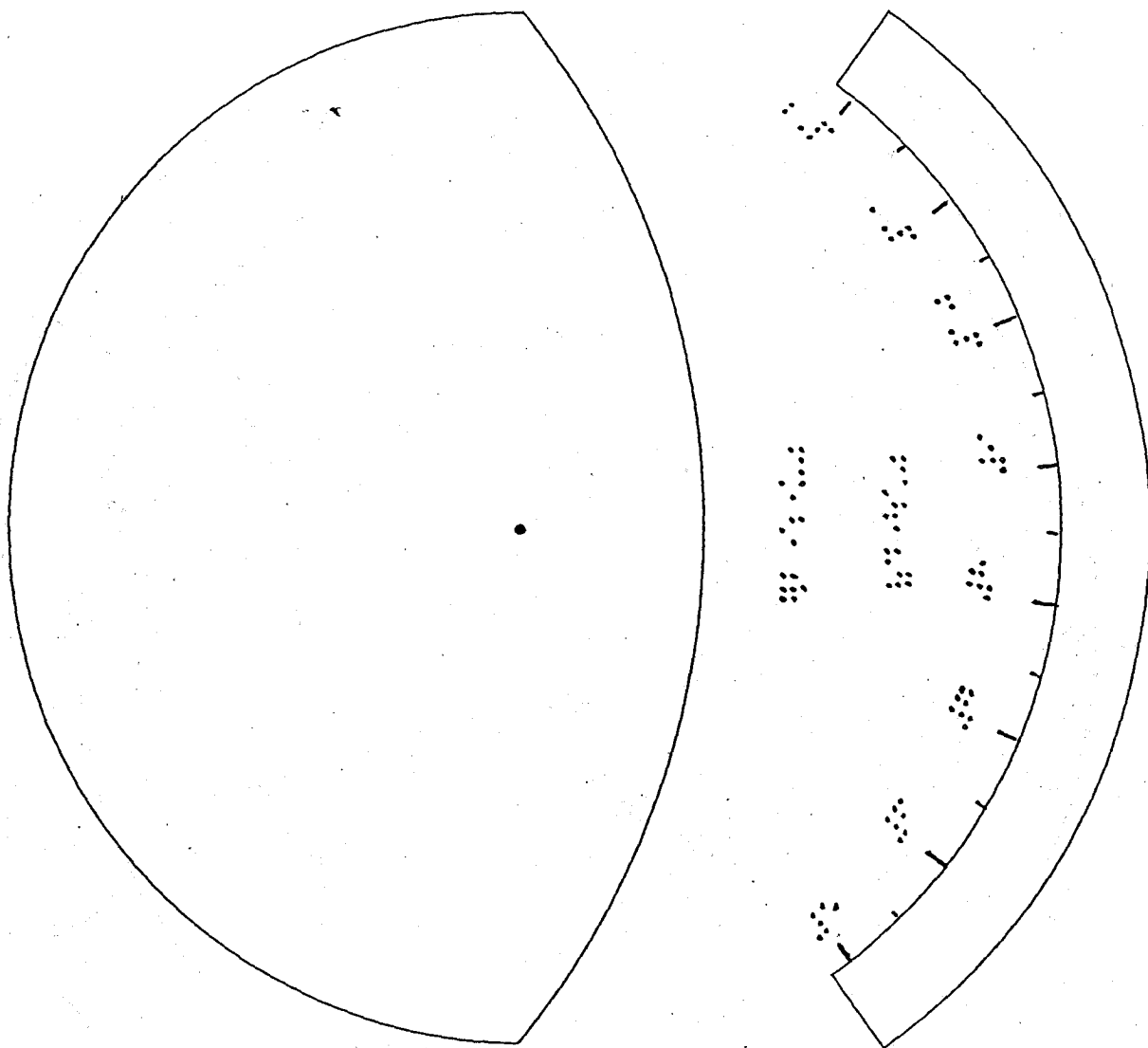
資料43 星座早見の作り方（第二分野（下） P.53）

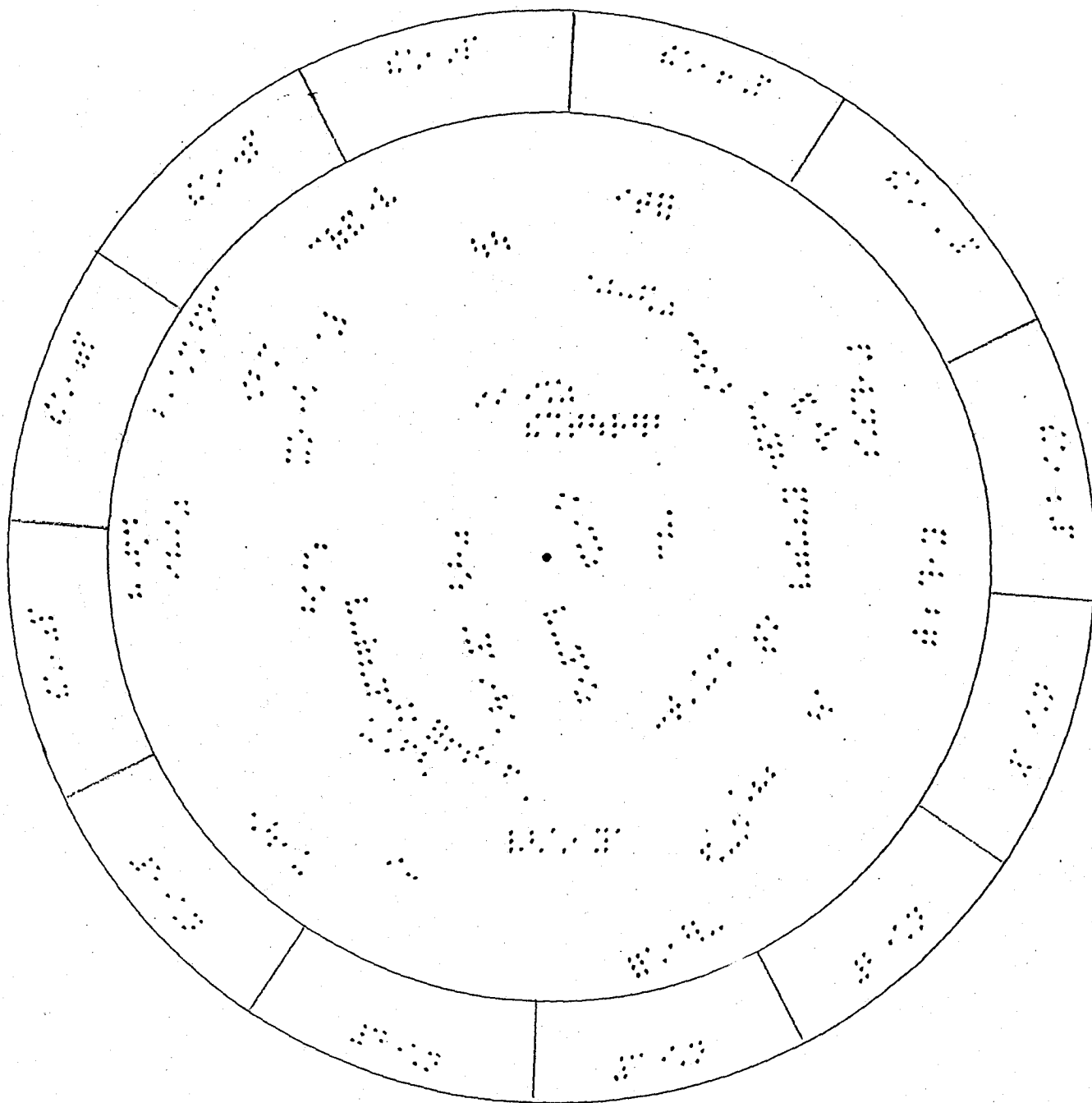
- ① 3枚の図を163%に拡大してA3のサイズにする。
- ② それぞれの図を半分に切ってA4サイズとし、立体図形複写装置でコピーする。
- ③ 厚紙に立体図形複写装置でコピーした紙を2枚はってA3サイズの星座早見の形に切りぬく。
- ④ 中心を割りピンで固定し、星座早見を作る。

（備考）

・円形の中に星座名を書いたものを利用して、見えている星座名を知ることができる。（星座早見の月の欄を同じ向きに合わせて星座名を読みとる。）







資料44 (第二分野(下) P.55)

観察2「太陽の1日の動きを調べよう」

観察2-1 透明半球を使った太陽の1日の動きの観察

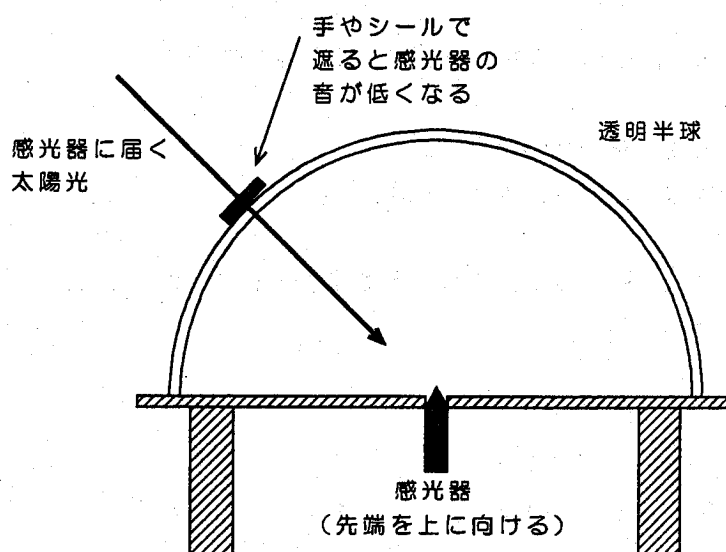
〈準備〉

大型透明半球, セロハンテープ, シール, 透明半球をのせる台 (観察台: 中央に感光器の先が入る穴が開いている), 感光器, 巻き尺

〈手順〉

- 1 日の当たる場所に二つの机を少し離しておき, 両方の机にまたがるように透明半球を置く。二つの机の間に入り, 透明半球内に下から自分の顔を出して, 太陽がどちらにあるかを探す。透明半球の内側の壁伝いに自分の手を動かして, 手が太陽の光を遮る場所を探す。透明半球の外側のその場所 (内側で手が光を遮る場所) に, 光を遮るもの (大きめのシールなど) を先生にはってもらふ。次に透明半球の外に出て, シールをはった場所を確かめる。(手順2の前にシールをはがす。)
- 2 観察台がほぼ水平になるように置き, 図5のように, その上に透明半球をのせる。ここでは, 感光器が手順1のときの人のかわりになっている。

図4 透明半球への感光器の固定



- ① 感光器のスイッチを入れる。
 - ② 透明半球の前を通り, 自分の影によって感光器の音が変わることを確かめる。
 - ③ 透明半球上で手を動かし, 手の影によって感光器の音が変わることを確かめる。
 - ④ 影を作るものを小さくしていって, その影が通るときに感光器の音が変わる場所を見つけ, シールをはる。
- 3 登校時から下校時までおよそ1時間ごとに, 太陽の位置を直径5mm程度のシールをはって記録する。また, シールの近くに時刻を記入したラベルをはっておく。
 - 4 透明半球上のシールをセロハンテープで結ぶと太陽の通り道になる。そのセロハンテープを透明半球の縁まで伸ばす。
 - 5 太陽が一番高くなる位置を見つける。

6 シールとシールの距離を巻き尺を使って測定する。

7 別の透明半球と組み合わせて球を作り、それぞれのシールを通るような円を作る。これが太陽の通り道となる。シールの記録のある半球が昼、ない半球が夜の部分となる。

〈結果と処理〉

太陽の昼と夜の通り道から、昼と夜の長さを求める。

観察 2-2 棒の影を使った太陽の1日の動きの観察

〈準備〉

1 mの棒（白杖のようなもの）、長さ3 mのひも、画びょう、盲人用方位磁石

〈手順〉

- 1 方位磁針で南北を確かめる。
- 2 棒を地面に垂直に立てる。
- 3 棒の根もとにひもをゆるく結びつける。
- 4 ひもの先にセンサー部分を上にして感光器を結びつける。
- 5 棒より北側を、ひもがたるまないように弧を描くようにし、感光器を使って棒の影の方向を確かめる。
- 6 棒の影の方向にひもを伸ばし、棒の先を確かめる。
- 7 10分ごとの影の先端を画びょうで記録する。

〈結果と処理〉

影の移動した様子を、午前、南中、午後を中心に観察する。

〈考察〉

- 1 影がもっとも遅く動いたのはどこか。
- 2 影の動く向きはどのように変化したか。

〈備考〉

1 mの棒を使うのは、短い棒では時刻による移動距離が小さいこと、また長すぎても棒の先端を見つけにくいためである。

資料45 （第二分野（下） P. 57）

やってみよう 恒星の動きを調べてみよう

晴れた日の夜に恒星を見ると、時間とともに移動していく。見晴らしのよいところで、恒星の移動の様子を観察すると、見る方向によって移動の仕方に違いがある。

恒星の移動の様子は、写真を撮って調べることもできる。カメラを三脚に固定して、シャッターを開けたままにしておく。すると、フィルムに恒星が写る。恒星が移動していくと、フィルムに写っている恒星の像も移動するので、恒星の移動の跡が線となってフィルムに残る。この方法で撮った写真をもとに図にしたものが、図7である。この図は、同じ場所から、東西南北の空の恒星の移動の様子を2時間記録したものである。

図7と同じ図を作り、透明半球の内側のそれぞれの空の方向にはり付け、透明半球の中から触って空全体の動きを考えてみよう。

- ① 北の空の恒星は、どちら向きに、2時間に何度回転しているか。
- ② 空全体の恒星は、どのように動いているといえるか。

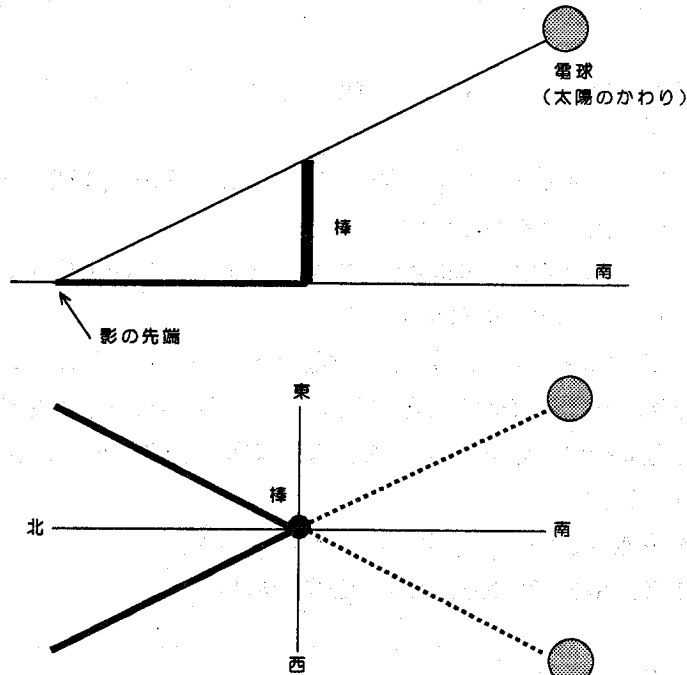
資料46 (第二分野 (下) P. 60)

やってみよう 棒の影の動きを、棒を動かして再現してみよう

図9のように点灯させた電球を太陽にみたてて固定し、棒(地球)を動かして、棒の影を西から東へ移動させる。

影を西から東に動かすには、棒をどう動かせばよいか。

図9 やってみよう



資料47 (第二分野 (下) P. 65)

やってみよう 地球の位置を変えて太陽の動きを観察してみよう

- ① 円周走の用意をする。中心に生徒A(地球とする)が立ち、中心から5mぐらいの所に生徒B(太陽とする)が立つ。
- ② 中心から20mぐらいの所に何種類かの音源(ラジオ、ブザーなど)を置き、星座の代わりとする。
- ③ 太陽(生徒A)は手をたたいたり声を出したりして、生徒B(地球)に太陽の位置を知らせる。
- ④ 星座から各々の音を出し、生徒B(地球)はその位置を確かめる。
- ⑤ 太陽(生徒A)と同じ方向に星座があるとき、星座は南中している位置にあり、地球からは太陽が明るくて見えないことを確かめる。
- ⑥ 太陽(生徒A)と星座が正反対の方向にあるとき、星座はほぼ真夜中に南中していることを確かめる。
- ⑦ 中心に太陽(生徒A)を立たせ、中心から5mぐらいの所に地球(生徒B)が立って、④、⑤、⑥と同じように観察する。

資料48 (第二分野 (下) P. 79)

- 1 日時計を作ろう

- ① 板の上に棒を垂直に立てて固定し、1日中陽の当たる水平な所に出す。
 - ② 1時間ごとに影の位置を感光器で観察して画びょうを刺し、時刻を記入した紙をはる。
 - ③ 毎正午ごとに時刻を記録したら、各時刻ごとの影の移動の方向や速さを調べてみる。
 - ④ 次の日になったら同じ向きに板を固定し、影を観察する。板に記録してある時刻と実際の時刻が合っているか確かめる。
- 2 日の出、日の入りの方向を確かめよう
- ① 太陽に見立てた人（ラジオなど音の出るものでもよい）から5mほど離れた所に立つ。（自分は地球である。）
 - ② 両手を広げて太陽に向かい、右手が太陽に向いたところで止まる。この方向が日の出の方向である。
 - ③ 反時計回りに回り、太陽と向き合う方向で止まる。（南中の状態である。太陽の位置は左から右（東から西）へ移動したのが分かる。）
 - ④ さらに回転し、左手が太陽に向いたところで止まる。この方向が日の出の方向である。
- 3 太陽から惑星や月までの距離を確かめよう
- ① 太陽を直径30cmの球とすると、水星、金星、地球、火星、月までの距離はどのくらいになるかを廊下などで予想する。予想したところに各々目印になるものを置いておく。
 - ② 次に太陽を直径30cmの球としたときの水星、金星、地球、火星、月までの距離をP.75の表1を参考にして求める。
 - ③ 予想と実際の距離はどのくらい合っているだろうか。
 - ④ さらに木星や冥王星までの距離を同じ縮尺で求めてみよう。

資料49 （第二分野（下） P.86）

ミニ観察1 落ち葉のゆくえを調べてみよう

〈準備〉

移植ごて、ピンセット、ペトリ皿、手袋、バット

〈手順〉

- (1) 森や林の中で、落ち葉が積もっている場所を探す。
- (2) 落ち葉を上から順に1枚ずつはがしていく。においや湿り気に注意する。動物がいたら、とらえてペトリ皿に入れる。
葉の形がなくなって数えられなくなるまでに何枚あったか。また、その深さはどれほどであったか。上の方の葉と下の方の葉では、どのような違いがあったか。
- (3) 次に、落ち葉の下のを少しずつ掘りながら、土の様子を観察する。においや湿り気に注意する。動物がいたら、とらえてペトリ皿に入れる。
土の様子は、深さとともにどのように変わるか。
- (4) 土の中にいた動物の特徴や名前を調べる。これらの動物は、どのような生活をしているのか考える。

資料50 （第二分野（下） P.88）

実験1 「分解者のはたらきを調べよう」

〈準備〉

デンプン0.1%と寒天2%の培地（注）を入れたペトリ皿（2）、腐った葉の混ざった土、ヨウ

素液、金属製の皿、金属製の葉さじ、スポイト、加熱器具、三脚、感光器

(注：培地というのは、微生物などを人工的な条件のもとで生育・増殖させるために調整した液体または固体の物質のことである。)

〈手順〉

デンプン0.1%と寒天2%を入れた水を、沸騰しないように注意してかき混ぜながら寒天を溶かし、ペトリ皿に流し込んで、ふたをして冷やす。こうしてできたものを培地とする。

- (1) 金属製の皿に、葉さじ1杯分の腐った葉の混じった土を入れ、よくかき混ぜながら強い炎で10～15分間焼く。

注意：金属製の皿が冷めるまでは触ってはいけない。

- (2) 2個のペトリ皿のうち1個には焼いて冷やした土を、他の1個には焼かなかった土を、それぞれ葉さじ1杯分ずつ培地の中央に置いてふたをし、20～35℃の暗い場所に3～5日間置く。土を入れる際は、ふたを少し開け、素早く土を入れてふたをする。

- (3) それぞれのペトリ皿でどのような変化が起きているか、においを調べたり、培地の表面を指で軽く触って調べる。

注意：においを調べるときは、勢いよく空気を吸い込まないようにすること。また、培地の表面に触った後は、手を石鹸でよく洗うこと。

- (4) それぞれのペトリ皿の培地の上にヨウ素液を全体に広がるようにかけ、色の変化を感光器で調べる。

注意：実験に使用した培地は、加熱殺菌してから捨てること。

〈考察〉

- (1) 焼いた土と焼かなかった土を入れたそれぞれの培地で、表面の様子にどのような違いがあるか。
- (2) 焼いた土と焼かなかった土を入れたそれぞれの培地で、ヨウ素液をかけたときの変化に違いがあるのはなぜか。

資料51 (第二分野(下) P.94)

やってみよう 環境

先生や友達と一緒に、水生生物で川の水の汚れぐあいを調べてみよう

- ① 水の深さが30cm ぐらいで流れがある場所を選び、水の温度をはかる。結果は、調査記録用紙に、調査月日、川の名前、調査地点とともに記録する。
- ② 次の手順で水生生物を採集する。
 - ・こぶしや頭ぐらいの大きさの石をいくつか採集し、バケツに入れる。このとき流れてきた水生生物は、下流側でネットをかまえて受ける。
 - ・石を採集したあとの川底を掘り、流れてきた水生生物をネットで受ける。
 - ・採集した石の表面の水生生物やネットの中の水生生物を、バットに移す。
- ③ 図鑑などで、採集した水生生物の名前を調べる。
- ④ 採集した水生生物のうち、指標生物を見つけたら、その数を記録する。
- ⑤ 次の手順で、川の汚れぐあいを判定する。
 - ・調査地点ごとに、数の多い2種類の指標生物は2点、それ以外の指標生物は1点として点数をつけ、調査記録用紙に記録する。
 - ・各区分ごとに点数を合計する。

- ・ 合計の点数の最も高い区分を、その地点の水の汚れぐあいとする。また、合計の点数が等しい区分がある場合は、よりきれいな水の区分とする。

〈留意事項など〉

川はさまざまな学習要素を内在しており、教材としての魅力には大きなものがある。その中でも本題材は、自然に触れながら直に環境の状態を把握できる題材として広く親しまれており、体験する生徒にとっても有意義な活動であると考ええる。小さな生物の採集や同定等の作業は生徒の実態から見て困難と思われるが、大きな水生生物については採集も可能であり、そのような生物の生活の様子を知る貴重な体験ともなりうる。そこで、生徒の実態に応じた適切な活動内容を指導者が選択することにより、実り多い体験学習の一つとすることができると考え、指導者や友達と一緒にを行う活動として載せることにした。