

**中学校理科における  
観点別評価問題・評価方法の改善開発研究**

( 課題番号 15500603 )

平成 15 年度～平成 16 年度科学研究費補助金 ( 基盤研究 (C)(2) )  
研究成果報告書

平成 17 年 3 月

研究代表者 三宅 征夫  
( 国立教育政策研究所 )

## はしがき

目標に準拠した評価(いわゆる絶対評価)は形成的な評価方法として極めて優れており、指導に生かすにはこれ以上の評価方法はないと言っても過言ではない。文部科学省は評定まで含めて評価を観点別に絶対評価で行うことを求めているが、絶対評価が学校現場で継続して行われるかどうかは評価の信頼性・客観性・妥当性と共に容易性を高めることにかかっているといえる。

また、理科における4つの観点「自然事象への関心・意欲・態度」「科学的な思考力」「観察・実験の技能・表現」「自然事象についての知識・理解」の評価規準を作るところまではできても、「知識・理解」以外の観点の評価はなかなか難しく、学校現場においては観点別の評価が容易ではない状況にある。評価場面での妥当で適切な評価問題が少ないことが大きな原因と思われる。

私たちは教師の方々の負担を軽減すべく支援をしていく必要があるという認識のもとに本研究を開始した。観点別の「評価規準」は現在ではほとんどの学校で作成されている。今後は、容易に使用できて、信頼性の高い評価問題の教師の方々への供給が必要である。すべての教科についてその必要性を感じているが、まず手始めに、中学校理科について信頼性・客観性の高い評価問題を収集改善し、評価規準に照らして体系化することとした。

15年度は、各県で作成され、使用されている中学校理科の評価問題を収集し、評価の4観点ごとに分類・分析した。そして、良問と判定した問題の特徴を明らかにした。さらに、それらの問題が観点別のどの評価規準について評価するのに適した問題であるかを一覧表にまとめた。

16年度は、本研究所の教育課程研究センターが実施した平成13年度教育課程実施状況調査の中学校理科問題の全てを分析し、改善点を明らかにした。

研究の目的を達成したとはいえ、研究を継続する必要性を感じているが、一応のまとまりができたので参考資料として供したい。関係各位、特に中学校の教師の方々の参考になれば幸いである。また、諸兄弟の忌憚のないご批判・ご意見をお願いしたい。

最後に、評価問題をご提供いただいた県の教育委員会にお礼申し上げます。

平成17年3月

研究代表者：国立教育政策研究所 三宅征夫

## 研究課題

中学校理科における観点別評価問題・評価方法の改善開発研究

## 研究期間

平成 15 年度～16 年度

## 研究組織

### 研究代表者

三宅征夫（国立教育政策研究所 教育課程研究センター 基礎研究部 部長）

### 研究分担者

猿田祐嗣（国立教育政策研究所 教育課程研究センター 基礎研究部 総括研究官）

嶋貝太郎（国立教育政策研究所 教育課程研究センター 基礎研究部 総括研究官）

### 研究協力者

芝原睦美（鹿児島県総合教育センター 研究主事）

河瀬雅之（鹿児島市立伊敷中学校 教諭）

平原金智（鹿屋市立大始良中学校 教諭）

島村一司（沖縄県具志川市立あげな中学校 教諭）

有馬賢一（福島市立福島第四中学校 教諭）

大迫俊浩（鹿児島県大和村教育委員会 総括参事兼指導主事）

萩原聖司（鹿児島市立武岡中学校 教諭）

伊藤哲也（鹿児島県末吉町立末吉中学校 教諭）

岩川 新（加世田市立加世田中学校 教諭）

## 研究経費

平成 15 年度 1,800 千円

平成 16 年度 1,700 千円

計 3,500 千円

## 目 次

はしがき

研究の概要・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 1

中学校理科における観点別評価問題の改善に関する基礎的研究・・・・・・ 3  
- 良問が備える特徴の分析を通じた問題作成上の留意点の整理 -

中学校理科における観点別評価問題の改善に関する基礎的研究・・・・・・ 47  
- 平成 13 年度中学校理科教育課程実施状況調査問題の分析と改善 -

## 研究の概要

### 1 研究の目的

目標に準拠した評価(いわゆる絶対評価)は形成的な評価方法として極めて優れており、指導に生かすにはこれ以上の評価方法はないと言っても過言ではない。文部科学省は評定まで含めて評価を観点別に絶対評価で行うことを求めているが、絶対評価が学校現場で継続して行われるかどうかは評価の信頼性・客観性・妥当性と共に容易性を高めることにかかっているといえる。

また、理科における4つの観点「自然事象への関心・意欲・態度」「科学的な思考力」「観察・実験の技能・表現」「自然事象についての知識・理解」の評価規準を作るところまではできても、「知識・理解」以外の観点の評価はなかなか難しく、学校現場においては観点別の評価が容易ではない状況にある。評価場面での妥当で適切な評価問題が少ないことが大きな原因と思われる。

教師の負担を軽減すべく支援をしていく必要があるという認識のもとに本研究を開始した。観点別の「評価規準」は現在ではほとんどの学校で作成されている。本研究では、中学校理科について信頼性・客観性の高い評価問題を収集改善し、評価規準に照らして体系化することとした。

### 2 研究の方法と結果

15年度は、各県の教育委員会に依頼して各県で作成され、使用されている中学校理科の評価問題を収集した。その結果、青森県・山形県・福井県・奈良県・福岡県・仙台市・千葉市の5県2市から理科評価問題を多数収集した。

収集した問題を、評価の4観点ごとに分類・分析し、良問と判定した問題の特徴を明らかにし、良問が備える特徴の分析を通じた問題作成上の留意点の整理を行った。さらに、それらの問題が観点別のどの評価規準に照らして評価するのに適した問題であるかを一覧表にまとめた。

16年度は、本研究所の教育課程研究センターが実施した平成13年度教育課程実施状況調査の中学校理科問題の全てを分析した。具体的には次のように分析を進めた。

すべての調査票(第1学年A・B・C,第2学年A・B・C,第3学年A・B・C,各3種類)の問題について、「改善の必要な問題」と「優れている問題」,「その他,特に改善の必要のない一般的な問題」に分類する。

「改善の必要な問題」について,さらに次の三つに分類する。

- a 問題に設定された評価の観点を生かして,問題を改善するもの
- b 問題に設定された評価の観点を変更し,問題も改善するもの
- c 問題に設定された評価の観点のみを変更するもの

のa, b, cについて,問題点を明確にする。a, bについては,改善案も

明確にする。

その結果，より妥当性の高い問題とするため，改善すべき点をどのように改善すればよいかについて提案することができた。さらに，その改善案を提案することを通して，問題作成のノウハウを導き出し，学校における評価問題の工夫・改善に資する資料を作成することができた。

# 中学校理科における観点別評価問題の改善に関する基礎的研究 I

— 良問が備える特徴の分析を通じた問題作成上の留意点の整理 —

鹿児島県総合教育センター	研究主事	芝原 睦美
鹿児島市立武岡中学校	教諭	萩原 聖司
末吉町立末吉中学校	教諭	伊藤 哲也
鹿屋市立大始良中学校	教諭	平原 金智
加世田市立加世田中学校	教諭	岩川 新一
串木野市立羽島中学校	教諭	有馬 賢一
笠沙町立笠沙中学校	教諭	大迫 俊浩

## 1 はじめに

中学校においては、生徒のつまずきを的確にとらえるとともに、観点別に生徒の達成度を判断するのに、評価問題（ペーパーテスト）の果たす役割は大きい。ペーパーテストは、いろいろな意図をもった設問を通して、すべての生徒についての多様な評価資料を短期間で得ることができ、それらの評価資料を丁寧に分析することができる有効な評価方法なのである。

そのため、生徒の学習が評価規準に対してどのような状況にあるのかをできるだけ正確にとらえることのできる、客観性・信頼性（いつ、誰が評価しても同じ結果が得られること。評価結果に変動がないこと。）、妥当性（評価したいことを的確に評価していること。）に優れた評価問題を作成できる能力が教師には求められる。

そこで、中学校理科の教師が単元末に評価問題を作成する際、どのような視点が必要なのかを明らかにするために、次のように研究を進めた。

- 指導要録に示された各観点の具体的な評価項目を明確にし、問題作成上の留意点を明らかにする。
- 全国から集められた評価問題を4観点ごとに分類・分析し、良問と思われる問題の特徴を明らかにする。
- それらの問題がどの評価規準について作成されたものであるかを一覧表にまとめ、具体的な参考資料となるようにする。

## 2 4観点の具体的な評価項目と問題作成上の留意点

指導要録の4観点別に評価をするということは、知識だけではなく能力や態度までも含めて評価することになる。したがって、評価問題を作成する際には、生徒が学習する内容だけでなく、その内容の学習を通してどのような科学的な能力や態度が育つのかを明確にしておく必要がある。

そこで、まず、4観点で評価すべき科学的な能力等はどのようなものなのかを明確にした上で、それに基づいた具体的な評価項目を設定した明らかにした。さらに、客観性、信頼性を高めるための問題作成上の留意点を明らかにした。

### (1) 自然事象への関心・意欲・態度

関心・意欲・態度に関しての評価はペーパーテストによって測定し、数量化することになじみにくいものが多い。意欲及び関心・態度などは「やる気」、「活動の様子」、「方向性」、「完成の喜び」などのように時間の経過で変遷していく。したがって、具体的な達成目標を示し、学習の経過の中で観点に基づく教師の観察評価をすることが大切である。また、生徒相互の評価、自己評価、ポートフォリオ、感想文などを生かした評価を個人別にカード等に累積して、ループリックなどを活用して多面的に把握する必要がある。

それらに加えて、単元末における評価問題では、学んだことを身の回りの自然や日常生活などの中に見いだしたり、学習内容と関連付けてみたりしようとしているかを問うことで関心・意欲の度合いを測ることができる。さらに、身近なエネルギーや環境、生命倫理に関する事象のように、科学的な判断や態度を必要とする問題を設定することも有効である。

このような評価問題を作成する際には、問題の内容を授業の中心教材として扱っていないこと、生徒にとって身近な自然や話題であることなどに留意する必要がある。

## (2) 科学的な思考

科学的な思考とは、自然の事物・現象から問題を把握し、その事象の生じる原因や仕組みを調べる観察、実験を計画・実施し、観察、実験の結果などを分析的、総合的に考察し、その中から規則性を見だし、普遍的、一般的な科学概念を形成するとともに、既知の事項や原理・法則などを基に、新たに直面した事象を理論的に説明しようとするものである。

したがって、科学的思考についての評価項目としては、次のようなものが考えられる。

- |                  |                  |
|------------------|------------------|
| ① 問題を正しく把握する。    | ⑥ 原理・法則を適用する。    |
| ② 適切な観察や実験を計画する。 | ⑦ 筋道を立てて推論する。    |
| ③ 比較し、分類する。      | ⑧ 分析的に判断する。      |
| ④ 数量的に把握する。      | ⑨ 関連付けて総合的に判断する。 |
| ⑤ 結果を予想する。       | ⑩ モデル化して考える。     |

これらの思考は、事象を比較したり、事象と要因を関係付けたりするという、問題解決のための基本的な思考力の上に成立する思考であり、①～⑩の思考が複合的に働きながら問題が解かれていくことになる。さらに、問題の構成の仕方によって演繹的思考（きまりを基に考えを展開する）が必要な問題、帰納的思考（多くの事実からきまりを見いだす）が必要な問題に分かれることになる。

科学的な思考力をみる問題を作成する際には、「どのような事象を比較したり関係付けたりさせるのか」、「演繹的に思考させるのか、帰納的に思考させるのか」、「それらによって①～⑩のどの思考力をみようとするのか」を明確にしておく必要がある。

さらに、生徒の思考のつまずきを把握するためには、生徒の思考の過程が答案に残るようにしておくことも大切である。小問を簡単なものから難しいものへと配列したり、考えを文章や図で表現させたりするなどの出題方法の工夫が必要である。

また、単元末評価問題では、生徒にとって未経験の事象や場面を設定し、その単元で獲得した知識や見方・考え方をフルに使って答えさせる問題（問題場面テスト）を設定しておくことも有効である。単なる知識や技能の再生では答えられないので、問題の発見と分析、判断、知識の応用など、認識の傾向や思考のつまずきなどを把握できる。

## (3) 観察・実験の技能・表現

観察・実験の技能・表現とは、正しい器具の使い方、適切な器具や材料の選定、安全な実験の操作方法の習得などの操作的技能のみでなく、観察、実験の計画や実施、結果の記録と処理や考察など、自然の事物・現象を科学的に調べる能力、観察、実験の過程や結果を報告書にまとめたり、発表したりするなどの表現力のことである。

ペーパーテストでは、操作的技能の評価に加え、観察・実験の技能・表現の知的側面の評価が中心になる。その評価項目としては、次のようなものが考えられる。

- |                 |                  |
|-----------------|------------------|
| ① 器具などの操作方法の理解  | ④ 観察・実験の結果の処理と考察 |
| ② 適切な観察・実験器具の選択 | ⑤ 安全に関する理解       |
| ③ 対照実験や条件統一の理解  |                  |

このように、技能・表現は、科学的な思考や知識・理解と一体的に存在するため、操作的な技能についてのみ問うても、技能・表現の評価とはなり得ないので、注意する必要がある。特に中学校においては、比較したり関係付けたりするのに必要な対象実験や条件統一を設定できる能力を育てることが重要であり、このような能力を測れる問題を作成することが必要である。

## (4) 自然事象についての知識・理解

知識は、ある事象についての記憶やその事象を理解して習得した概念である。したがって、知識には、記憶的要素の強い「単純な、断片的・記号的知識」から、概念的要素の強い「複雑な、総括的知識」まで様々な段階がある。また、視点を変えてみると、「内容に関する知識」に対し、「方法・手段についての知識」もある。

これに対して、理解は、知識を内面化し、体系化する過程の状態であり、理解の深さは、その知識がどれだけ関連付けられ、体系的に整理されているかによって測られる。

知識・理解の評価項目としては、次のようなものが考えられる。

- ① 自然の事物・現象や物の名称についての知識



- ② 自然科学で使われている記号・術語等についての知識
- ③ 自然の事物・現象の性質や特徴についての知識
- ④ 自然の事物・現象の内容や働きについての知識
- ⑤ 科学的手法・手続き・手順についての知識・理解
- ⑥ 自然科学の基本的概念（下位，上位）についての知識・理解
- ⑦ 自然科学の原理や法則についての知識・理解

生徒は、記憶を要する語句や名称、観察、実験の方法などを単純に再生させる問題を得意とする傾向がある。一方、それらの知識の関係を把握・理解しているかを問う問題（例えば、論述形式）を不得意とする傾向がみられる。このことは、「理科は覚える教科である」という生徒の意識を顕著に示しているものである。

学習によって得られた様々な知識（宣言的知識）が、互いに関連し合い、構造化されて理解されることによってひとまとまりの知識となり、次の問題解決に役立つ知識（手続き的知識）となる。知識を単純再生させるだけでは、真の知識・理解の程度をみているとは言えないのである。事象のいくつかの関連する知識をまとめて、より上位の概念に形成されているかなど、知識の深まりや広がり、理解の深さなどを測れるような問題を作成する必要がある。

### 3 評価問題の分析と良問の特徴

4 観点における評価項目や問題作成上の留意点を明らかにした上で、全国から集められた評価問題の中から良問と思われる問題を抽出した。抽出された問題を分析し、その特徴を次のようにまとめ、問題作成上の具体的な視点となるようにした。

#### ○ 「自然事象への関心・意欲・態度」の問題

- ① 日常生活と関連付けて自由に記述させる問題
- ② 科学的な見方や考え方の高まりをみる問題
- ③ 日ごろいかに自然事象に興味をもち観察しているかを問う問題

#### ○ 「科学的な思考」の問題

- ① 様々な事象を関連付けて判断したり、推論したりできるかをみることのできる問題
- ② 確かな知識や理解を基にした論理的な思考や推論する力、関連付けて総合的に判断する力をみることのできる問題
- ③ グラフや図表に示されたデータを分析し、解釈できる力をみることのできる問題
- ④ 観察、実験の結果とその要因を関係付けて分析的に判断できる力をみることのできる問題
- ⑤ 観察、実験の結果から観察された事象の意味を考察できる力をみることのできる問題
- ⑥ 観察、実験の結果とその要因を関係付けて分析的に考察した結果を、新たな場面に適用して考察できるかをみることのできる問題
- ⑦ モデルと事実や理論を関係付けて思考できるかをみることのできる問題
- ⑧ 目的に応じて観察、実験を企画する力をみることのできる問題

#### ○ 「観察・実験の技能・表現」の問題

- ① （主として作図問題）科学的な表現方法の定着と確かな知識の定着を一体として測ることができる問題
- ② 条件制御の必要性が身に付いているかどうかをみることのできる問題（基本的な科学的手法の定着をみる）
- ③ 観察、実験のねらいに基づいて必要な条件制御を抽出できる力をみることのできる問題
- ④ 観察、実験における操作の意味や原理を理解しているかをみることのできる問題（観察、実験の基礎・基本）

#### ○ 「自然事象についての知識・理解」の問題

- ① 生徒の誤答傾向を踏まえた、本質的な理解をみることのできる問題
- ② 知識の構造化（関係付けて理解しているか）をみることのできる問題
- ③ 知識の一般化が図れているかをみることのできる問題

次に、それぞれの特徴ごとに具体的な評価問題を示す。

(1) 自然事象への関心・意欲・態度

① 日常生活と関連付けて自由に記述させる問題

- 4-問い4：化学変化により熱を放出する例を、日常生活の中からあげさせている。

[指導要領6-ア]

4 市販のカイロに示されている成分表を見ると、鉄粉、活性炭（炭素）、塩化ナトリウム、水などの物質が含まれている。カイロが熱を放出するのは、鉄との酸化によるものである。そこで、活性炭や塩化ナトリウム、水はどのようなはたらきをしているのか疑問に感じ、次のような実験を行った。あとの問いに答えなさい。

〔実験〕  
鉄粉、活性炭、塩化ナトリウム、水を右の表のA～Eの組み合わせで混合し、それらの混合物の発熱の違いを調べた。図1は、実験の様子を示したものである。また、図2は、実験A～Dの組み合わせについて、その結果をグラフに表したものである。実験Eの組み合わせでは、発熱が観察されなかった。また、鉄粉だけで行った場合も、発熱も観察されなかった。

表

	鉄粉の質量 [g]	活性炭の質量 [g]	塩化ナトリウムの質量 [g]	水の質量 [g]
A	10.0	0.0	0.0	0.0
B	10.0	2.0	0.0	0.0
C	10.0	0.0	0.0	0.0
D	10.0	0.0	0.0	0.0
E	10.0	2.0	0.0	0.0



問4 (関心)  
市販のカイロは、熱を放出する例である。私たちの生活の中で、化学変化により熱を放出する例をカイロ以外で1つあげなさい。

12と13 (改善の必要あり)

12. 次の質問(1)~(10)について、あなたの答えが「はい」

記入して下さい。(得点には入れませんから、正直に

- (1) あなたは乾湿度計で湿度を読みとることができますか。
- (2) あなたは煙突から出るけむりの流れぐあいから、風向を調べたことがありますか。
- (3) あなたはテレビや新聞の天気図をよく見ますか。
- (4) あなたは夕方、西の空のようすから、明日の天気を予想したことがありますか。
- (5) あなたは雷の結晶をルーペなどで観察したことがありますか。
- (6) あなたは積乱雲(入道雲)を野外で実際に見たことがありますか。
- (7) あなたは積乱雲のでき方(発生や成長)について、本などで調べたことがありますか。
- (8) あなたは積乱雲が発生したときの天気の様子を説明できますか。
- (9) 冬、日本海側には多量の雪が降りますが、あなたはこの現象を説明できますか。
- (10) 冬、教室の窓がくもることがあります。あなたはこの現象を説明できますか。

13. 次の質問(1)~(10)について、あなたの答えが「はい」のときは1、「いいえ」のときは0と記入して下さい。(得点には入れませんから、正直に答えなさい。)

- (1) 電熱線3本、電源装置、導線が準備されています。あなたは電熱線3本が直列の回路になるように組み立てることができますか。
- (2) 直列回路のある電熱線に流れる電流、ある電熱線にかかる電圧を、電流計・電圧計を使って、あなたは測定できますか。
- (3) 電熱線3本、電源装置、導線が準備されています。あなたは電熱線3本が並列の回路になるように組み立てることができますか。
- (4) 並列回路のある電熱線に流れる電流、ある電熱線にかかる電圧を、電流計・電圧計を使って、あなたは測定できますか。
- (5) あなたは家のテレビ・洗濯器・電気こたつのうち、いずれか一つでもその消費電力(ワット数)を言えますか。
- (6) あなたは家の消費電力量を測定する積算電力計(電力量を測定するメーター)の目もりを読んだことがありますか。
- (7) あなたは電気器具やプラグの破損などの簡単な修理をしたことがありますか。
- (8) グーラーや洗濯器などにはアースがされています。その理由を説明できますか。
- (9) 衣服を暗い部屋で脱いだとき、火花が見られたり、パチパチと音がすることがあります。あなたはこの現象を説明できますか。
- (10) 家の安全ブレーカーがある日切れ、家中が真っ暗になってしまいました。あなたは原因を考えてブレーカーのスイッチを入れることができますか。

② 科学的な見方や考え方の高まりをみる問題

- 5-問い7：風力発電の短所を問うている。[指導要領7-ア]

5 下の図1は、ある発電のしくみを表したものである。また、図2は、環境にやさしいエネルギーのひとつとして研究・開発が進められているものである。あとの問いに答えなさい。

図1

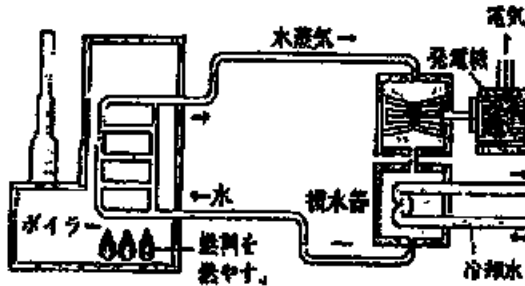
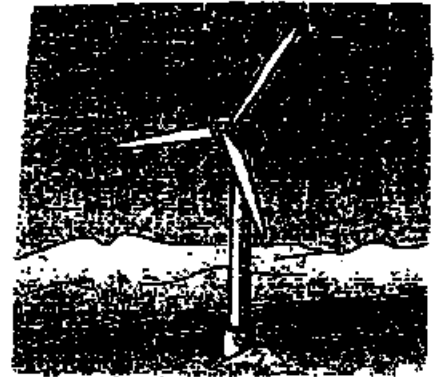


図2



問7 (関心)

図2は、環境にやさしいエネルギーとしての長所があげられる。この発電の短所を1つあげ、説明しなさい。

- 5：課題解決学習（夏休みの自由研究等）の進め方を具体的に問うている。

5 夏休みに行った自由研究について、下の問いに答えなさい。

(1) 自由研究の進め方について、次のア～カを正しい順にならべかえ、記号で書きなさい。

- |                  |                  |
|------------------|------------------|
| ア 実験・観察に必要なものの準備 | イ 研究のまとめ、レポートの作成 |
| ウ 研究テーマの設定       | エ 実験・観察の実施       |
| オ 再調査の実施         | カ 実験計画を立てる       |

(2) 自由研究のテーマの選び方として、ふさわしいものを2つ選び、記号で答えなさい。

- ア 街で「自由研究セット」が売られていたので、それを買って、説明書のとおりに行った。
- イ 宇宙のことにについて知りたいことがあったので、本で調べてまとめることにした。
- ウ 虹がなぜできるのか疑問だったので、自分でつくって虹ができる条件を調べることにした。
- エ 教科書にのっている実験を、身の回りにあるものでできないか、工夫することにした。
- オ 木材を買ってきて、自由工作をすることにした。

(3) 実験や観察にゆきづまって、自分の力だけでは進められなくなったとき、どうしたらよいか、考えられる方法を1つ書きなさい。

(4) 自由研究をレポートにまとめるときに必要な項目を右の枠に示した。②、④、⑥に当てはまる語句を答えなさい。

- |       |
|-------|
| ① 動機  |
| ② ( ) |
| ③ 準備  |
| ④ ( ) |
| ⑤ 結果  |
| ⑥ ( ) |
| ⑦ 感想  |

## 2 科学的な思考

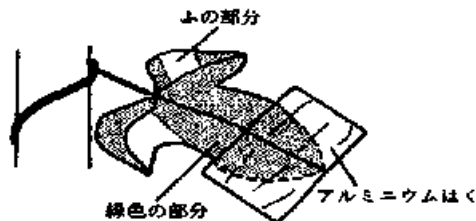
### ① 様々な事象を関係付けて判断したり、推論したりできるかをみることができる問題

- 4-(1)-①: 光合成の実験結果から、光合成に必要な条件を判断できるかを問うている。[指導要領 8-イ]

4 植物の光合成や呼吸のはたらきについて、(1)、(2)に答えなさい。

(1) ふ入りの葉のあるアサガオを一昼夜暗室に置き、次の日、図のように葉の一部を遮光ともアルミニウムはくでおおい、十分に日光に出してから、その葉を切り取った。

次に、この葉を熱湯につけてから、さらに、あたためたエタノールにつけ、水洗いをしてからうすいヨウ素液にひたして、青紫色に染まる場所を確かめた。①、②に答えなさい。



① この実験は何を調べるためのものか、下のア～オから当てはまるものをすべて選んで、その記号を書きなさい。また、この実験の結果、葉のどの部分が染まったか、下の図A～Cから1つ選んで、その記号を書きなさい。

ア 光合成には光が必要なこと。

イ 光合成には水が必要なこと。

ウ 光合成には二酸化炭素が必要なこと。

エ 光合成には葉緑体が必要なこと。


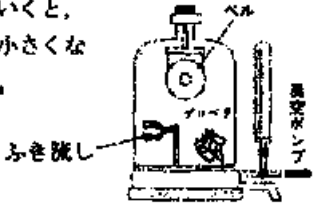
オ 光合成の結果、酸素ができること。



(図の斜線で示した部分を染まった部分とする。)

- 2-(5): 発音体の振動が空気中を伝わり音が聞こえることを、実験結果から判断できるかを問うている。[指導要録 1-ア]

22 音について次のような実験1を行ったあと、続いて実験2を行った。これについて間に答えなさい。

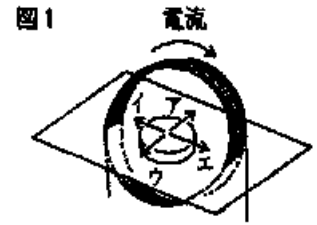
<p><b>【実験1】</b> 同じ音さを2つ用意し、音さAだけをたたいてから、これをにぎって音を止めたが、もう一方の音さBから音が出た。</p> 	<p><b>【実験2】</b> 図のような実験装置を用い、真空ポンプで空気を抜いていくと、ベルの音が小さくなっていった。</p> 
---	---

(5) 実験1と実験2の結果を合わせると、結論としてどのようなことがいえるか。

② 確かな知識や理解をもとにした論理的な思考や推論する力、関連付けて総合的に判断する力をみることができる問題

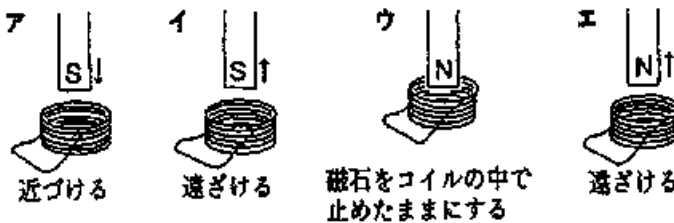
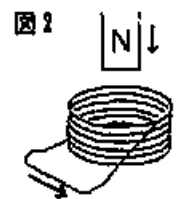
- 10-(2)-①: コイルに磁石を出し入れするときの誘導電流の向きを推測できるかを問うている。[指導要領3-イ]

**10** コイルや磁石を使って電流のはたらきについて調べた。(1)、(2)に答えなさい。



- (2) 図2のように、両端をつないだコイルに磁石のN極を近づけると、矢印の向きに誘導電流が生じることがわかった。①、②に答えなさい。

① 図2と同じ向きの誘導電流が流れるものを、ア～エから1つ選んで、その記号を書きなさい。



- 4-(2): メダカの保留走性を正しく理解し、それを応用して思考できるかを問うている。[指導要領10-ア]

**4** 小川で採取したメダカを水そうに入れて、次の実験を行った。

- 実験1 水そうにイトミミズの入った試験管を静かに入れると、メダカはすぐに近寄ってきた。  
 実験2 水そうにイトミミズをすりつぶした汁をスポイトで静かに滴下すると、メダカはしばらくしてから近寄ってきた。  
 実験3 水そうの外側で円筒状の紙をゆっくり回転させると、紙の内側に描いた白黒横線の違によって、メダカは紙の回転方向に泳ぐ場合と泳がない場合があった。  
 実験4 水そうの水を棒でかき回して水流をつくったら、メダカは水流に逆らって泳いだ。



(2) 実験3で、メダカが紙の回転方向に泳がなかったのはどの模様ときか、次の1～4の中から一つ選び、その番号を書きなさい。



- 2-問6：無性生殖を正しく理解し、それを応用して思考できるかを問うている。  
[指導要領12-イ]

2 次の文章を読み、あとの問いに答えなさい。

私は、おいしいサツマイモをたくさんつくり、消費者のみなさんに喜んでもらえたらいいなあと思っています。そのため、これまで長い間、サツマイモの花が咲いた時、その花粉と雌しべの柱頭を人工的に受粉させ、よりおいしいサツマイモづくりに励んできました。その結果、昨年、ようやく自分なりに満足できるサツマイモをつくることに成功しました。  
そこで、そのサツマイモの茎を植え、どんどん増やしています。もし、機会があったら、私のこだわったサツマイモを試食してみてください。



問6 (科学的な思考)

文中の私が、おいしいサツマイモの茎を利用して植えるというさし木という方法を選んだ理由をのり、「遺伝子」という語句を入れて説明しなさい。

- 10：混合物からろ過や再結晶を利用して物質を分離できることを推論できるかを問うている。[指導要領2-イ]

10. 硫酸銅と酸化銅の混合物を水に溶かしたところ、酸化銅と溶けきれない硫酸銅がビーカーの底に沈んでしまった。この水溶液から、純粋な硫酸銅をより多く再結晶によりとりだしたい。どの操作順が最も適切か。

- ① 冷却→ろ過→加熱→ろ過      ② 加熱→ろ過→冷却→ろ過  
③ ろ過→加熱→ろ過→冷却      ④ ろ過→冷却→加熱→ろ過

- 17：動物の組織の細胞が呼吸していることを確かめ、説明できるかを問うている。  
[指導要領10-ア]

17. 緑色に調整したBTB溶液をシャーレに入れて、この中に生きているカエルから取り出した肝ぞうを入れてしばらく観察した。やがて肝ぞうのまわりのBTB溶液の色は、どう変わるか。また、その理由として考えられるものはどれか。正しい組み合わせを①～④の中から選べ。

色の变化    A 青色に変わる    B 黄色に変わる

理由    ア 肝ぞうの細胞が死んだから。

イ 肝ぞうがBTB溶液を分解したから。

ウ 肝ぞうの細胞の色がとけ出したから。

エ 肝ぞうの細胞の呼吸により二酸化炭素が発生したから。

- ① Aとウ    ② Aとア    ③ Bとエ    ④ Bとイ

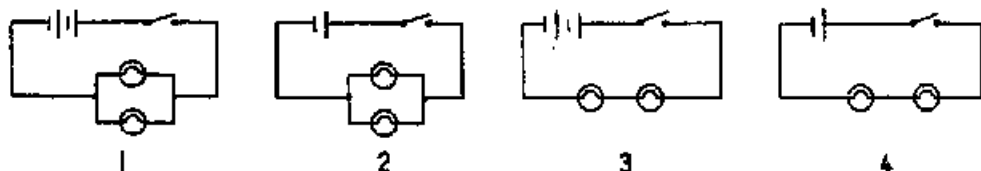
- 14: 化学変化を閉じた系で行い、そのあと開放系にした場合の質量変化を説明できるかを問うている。[指導要領4-イ]

14. 密閉した大形の容器中で、次のような化学反応をおこさせた。反応後、容器のふたをゆるめた。このとき、反応前にくらべて質量の増加したのはどれか、ただし、それぞれの装置は化学反応がおこる前に容器ごと質量を測っておいた。

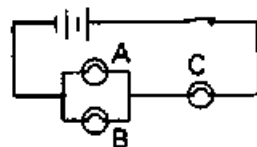
- 石灰石にうすい塩酸を加える
- 硫酸銅水溶液と塩化バリウム水溶液を混ぜる
- まるめたスチールウールを燃焼させる
- うすい塩酸にマグネシウムを入れる
- 木炭の粉を燃焼させる

- 21-(3): 豆電球のつなぎ方を変えたときの明るさの変化を推測できるかを問うている。[指導要領3-ア]

21. まめ電球2個と乾電池2個を使って、次のいろいろな回路をつくった。それぞれの回路のスイッチを入れたとき、次の(1)、(2)の問いに答えよ。



(3) 次に、まめ電球3個と乾電池2個で右図のような回路をつくり、まめ電球をともした。途中で、Aのまめ電球をとりはずすと、Bのまめ電球の明るさはどうなると予想されるか。

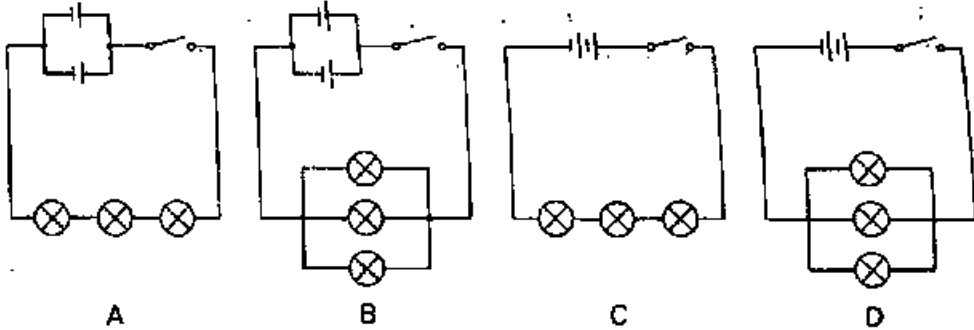


- 明るくなる
- 明るさは変わらない
- 暗くなる
- 消える



・ 7-(1)：乾電池や豆電球のつなぎ方の違いによる豆電球の明るさを判断できるかを問うている。[指導要領3-ア]

7. まめ電球3個と乾電池2個を使って、A・B・C・Dのまめ電球はいずれも同じものである。次の各問に答えよ。

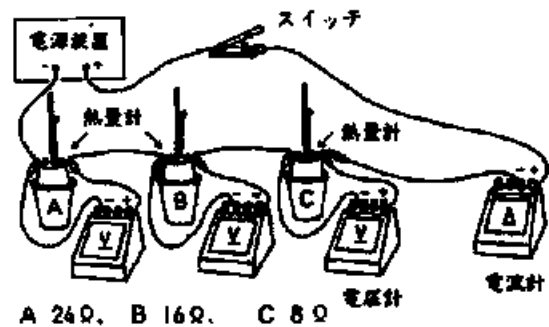


(1) 各回路のスイッチを閉じた場合、まめ電球が最も明るくつく回路から順に並べるとどうなるか。ただし、 $A > B$ の意味はAがBより明るくつくことを表すものとする。

1.  $A > B > C > D$     2.  $B > D > A > C$     3.  $C > A > D > B$   
 4.  $D > B > C > A$     5.  $D > C > B > A$

・ 15：直列回路の電圧の比が抵抗の比と同じになることをもとに、発熱量を推測できるかを問うている。[指導要領3-イ]

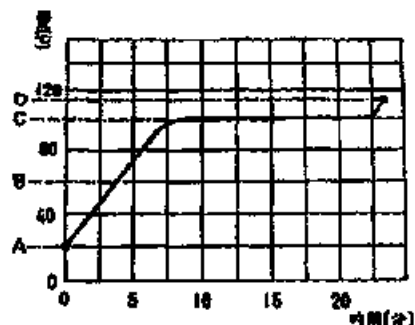
15. 右の図のように、A、B、Cの熱量計に、それぞれ24Ω、16Ω、8Ωの電熱線をつりつけ、それぞれ300gの水を入れた。電流を流しはじめてから5分間に発生する熱量について、正しいものを選び。☑



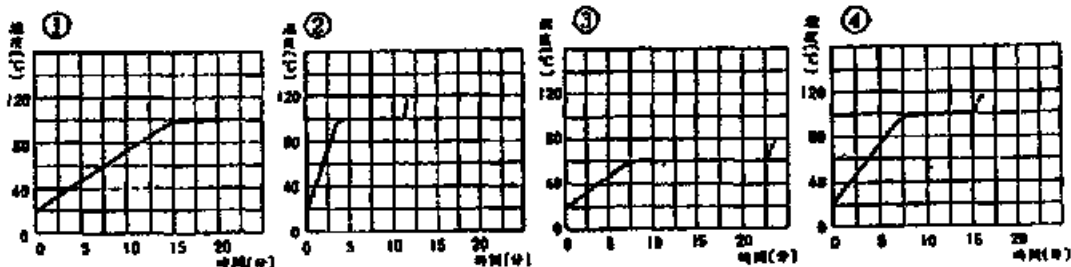
- ① 発熱量は、A、B、Cとも同じである。  
 ② これだけの実験では比べられない。  
 ③ 発熱量の比は、 $A : B : C = 1 : 2 : 3$  である。  
 ④ 発熱量の比は、 $A : B : C = 3 : 2 : 1$  である。

- 1-(2): 液量を半分にしたときに沸点が変わらず、加熱時間が半分になることを推測できるかを問うている。[指導要領2-ア]

下の図のグラフは、ある液体を加熱したときの、加熱した時間と温度の変化を表したものである。

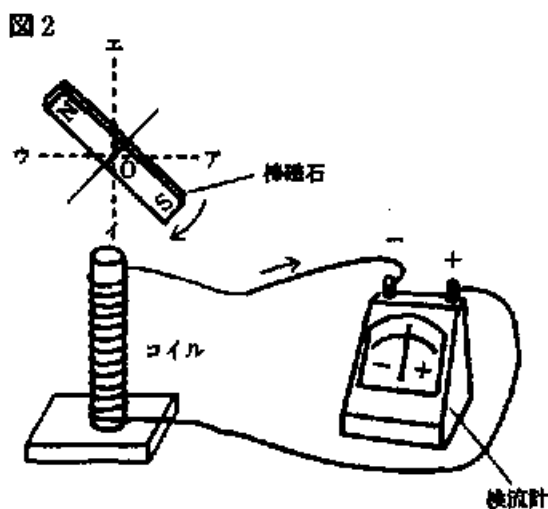


- (2) この液体の量を半分にして、同じように加熱したときの温度変化のグラフはどれか。次の①~④の中から1つ選び、番号で答えなさい。



- 16-(2): 示された実験結果をもとに、指定された向きに誘導電流を発生させる方法を判断できるかを問うている。[指導要領3-イ]

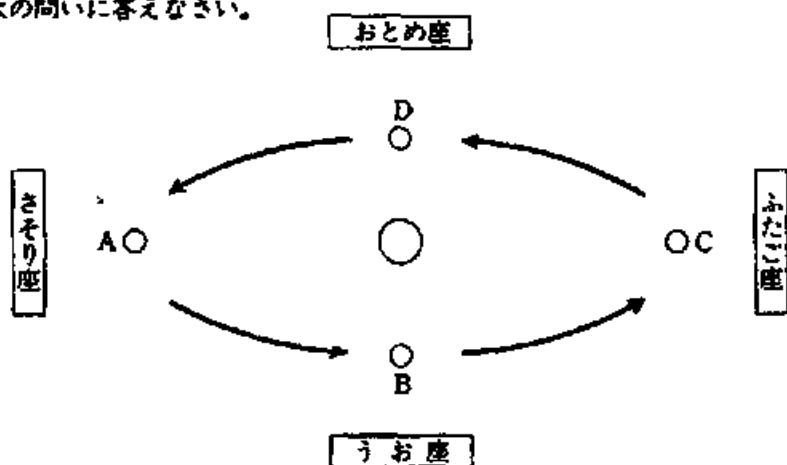
- (2) 図2のように、棒磁石の中心とコイルを固定し、棒磁石の点Oを中心としてS極をアからイまで回転させると、電流は→の方向に流れ、検流計の針は→側にふれた。このときと同じ向きに電流を流すためには、次の①~⑤のどの操作をすればよいか。1つ選び、番号で答えなさい。



- ① 棒磁石のN極を、イで止めておく。
- ② 棒磁石のS極を、イで止めておく。
- ③ 棒磁石のN極を、点Oを中心にアからイまで回転させる。
- ④ 棒磁石のN極を、点Oを中心にイからウまで回転させる。
- ⑤ 棒磁石のS極を、点Oを中心にイからウまで回転させる。

- 15-(1) : 夏至の日の太陽に対しての地軸の傾きと赤道を判断できるかを問うている。[指導要領13-ア]

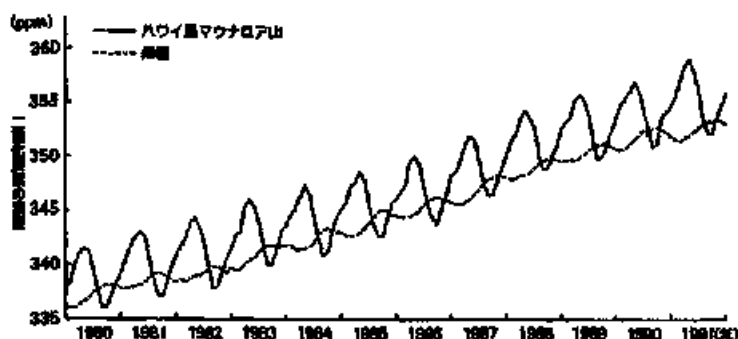
15 下の図は、地球の公転軌道と、太陽と天球上の4つの星座の位置関係を示したものである。次の問いに答えなさい。



- (1) 地球が図のAの位置にあるとき、地球は太陽に対してどのようなになっているか。解答欄の図に地軸は実線(——)で、赤道は点線(- - -)でそれぞれ記入しなさい。

- 3 : 大気中の二酸化炭素濃度のグラフから、その変化の様子を植物の光合成と関連付けて判断できるかを問うている。[指導要領14-ア]

3 下のグラフは1980年から1991年までの大気中の二酸化炭素の濃度の変化を示している。1年間ごとの記録をみると、北半球では、夏に二酸化炭素の濃度が減少している。これはどうしてだと考えられるか。「光合成」、「植物」、「太陽」の3つの言葉を使って簡単に書きなさい。



大気中の二酸化炭素の濃度の変化 1ppmとは、100万分の1の濃度をいう。二酸化炭素の濃度が1ppmというのは、1mlの空気に1mlの二酸化炭素がふくまれていることである。

- 17-(4)：実験結果から、抵抗がどのようにつながっているかを論理的に分析し、総合的に判断できるかを問うている。[指導要領3-ア]

17 下の図のようにA, B, C, Dの4つの端子がついた箱(図1, ブラックボックス)がある。この箱の内部には、図2や図3のように、 $50\Omega$ ,  $30\Omega$ ,  $20\Omega$ の抵抗が直列にそれぞれの端子につながっている。しかし、ブラックボックスは外側から中の様子を見ることはできない。

いま、ブラックボックスの中に、それぞれの抵抗がどのようにつながっているかを調べるために、電源装置、電流計、電圧計、リード線、スイッチを使って実験をした。右の表はそのときのブラックボックスの各端子間にかけた電圧の大きさとそのとき流れた電流の大きさ、電圧と電流の大きさから求めた抵抗の大きさを示している。次の各問いに答えなさい。

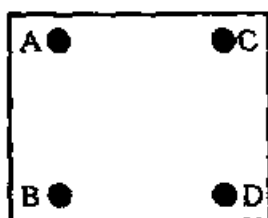


図1  
ブラックボックス

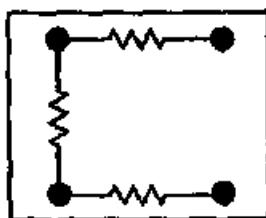
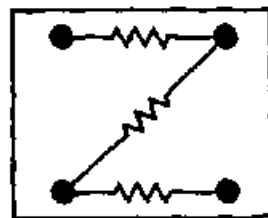


図2  
ブラックボックスの内部の例



表：ブラックボックスの各端子間の電圧、電流、抵抗の大きさ

端子	電圧(V)	電流(A)	抵抗( $\Omega$ )	端子	電圧(V)	電流(A)	抵抗( $\Omega$ )
A~B	5	0.1	50	B~C	3	0.1	30
A~C	4	0.2	(7)	B~D	5	0.1	50
A~D	10	0.1	100	C~D	4	0.05	80

- (4) この結果をもとに、英子さんはこのブラックボックスの中の回路について次のように考えた。しかし、なかなかそれぞれの抵抗がどのようにつながっているかわからず、先生に自分の考えが正しいかどうか尋ねたところ、この考え方がすべて正しいことがわかった。

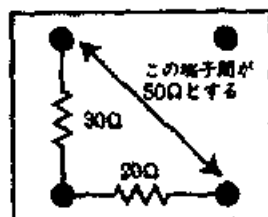
英子さんにかわり、この箱の中にはどのように抵抗がつながっているかを考え解答用紙の図にかきなさい。

英子さんの考え

<考え1> 何本かの抵抗を直列つなぎにすると、その全体の抵抗の値はそれぞれの抵抗の値をたしたものになる。例えば、 $20\Omega$ の抵抗と $30\Omega$ の抵抗を直列つなぎにしたとき、全体の抵抗は $50\Omega$ になる。この回路の中にある $20\Omega$ ,  $30\Omega$ ,  $50\Omega$ の抵抗を直列つなぎにすると、全体の抵抗は $100\Omega$ になる。

実験結果を見るとA~D間の抵抗の値は $100\Omega$ だから $20\Omega$ ,  $30\Omega$ ,  $50\Omega$ の抵抗はA~D間に直列につながっている。

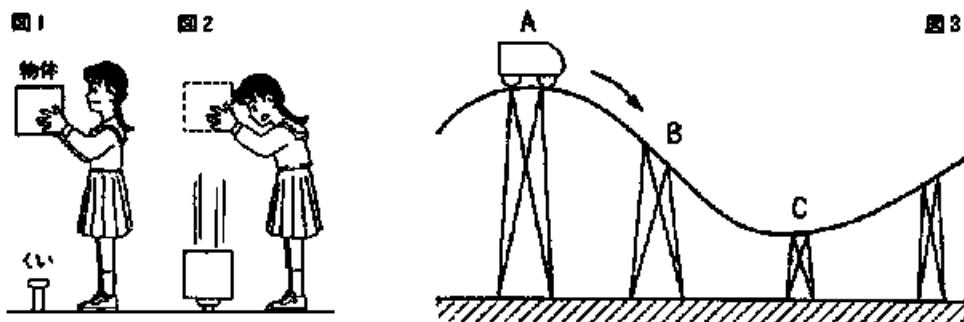
<考え2> 端子間の抵抗の値が $50\Omega$ になるためには、その端子間の間に $50\Omega$ の抵抗が1本つながっているか、右の図のように $20\Omega$ と $30\Omega$ の抵抗が直列につながっている場合しかない。



<考え3> 実験結果からB~C間の抵抗の値は $30\Omega$ になっている。つまり、B~C間には $30\Omega$ の抵抗がつながっている。

- 1-(4)：力学的エネルギーの保存の法則を適用できるかを問うている。[指導要領5-ア]

1 次の各問いに答えなさい。



- (4) 図3はジェットコースターの模式図である。  
 A地点はこのコースの最高点であり、最初は停止していた台車が自然に動き出した。また、C地点は、このコースの最低地点である。このことについて、以下の問に答えなさい。

- ① A地点で台車もっている(2)が20だとすると、C地点で台車もっている(3)はいくらになるか。
- ② B地点における台車の(2)が13だとすると、台車の(3)は、いくらになるか。

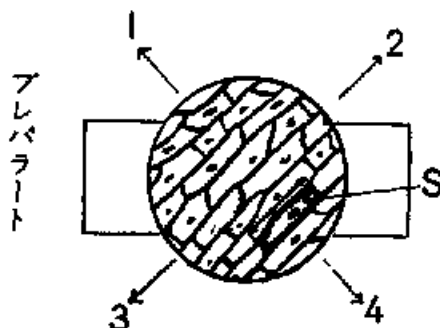
**③ グラフや図表などに示されたデータを分析し、解釈できる力をみることができる問題**

- 2-(1)：視野の直径からいろいろな細胞の大きさを推定できるかを問うている。[指導要領12-ア]

2. 図はタマネギの表皮の細胞をプレパラートにして顕微鏡(接眼レンズ×10, 対物レンズ×10)で観察し、見えてきた視野全体の像である。次の問いに答えよ。

- (1) 図の視野の中にあるSの細胞の大きさ(矢印で示されている長さ)はおよそどれくらいか。ただし、視野の直径をあらかじめ測定したところ約1.4mmであった。

- ① 約0.01mm
- ② 約0.1mm
- ③ 約0.5mm
- ④ 約1.4mm
- ⑤ 約5mm



- 7: 与えられた気圧配置から同じ気圧の地点を判断できるかを問うている。[指導要領11-ア]

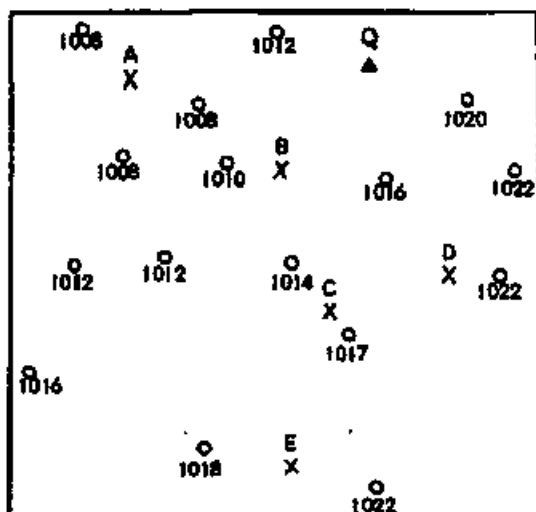
7. 右の図は、各地で測定した気圧を記録したものである。これについて、次の問いに答えよ。

(1) Q地点を通る等圧線は、①～⑤のどの地点を通るか。 [図]

- ① A ② B ③ C ④ D ⑤ E

(2) 低気圧の中心は、①～⑤のどれか。 [図]

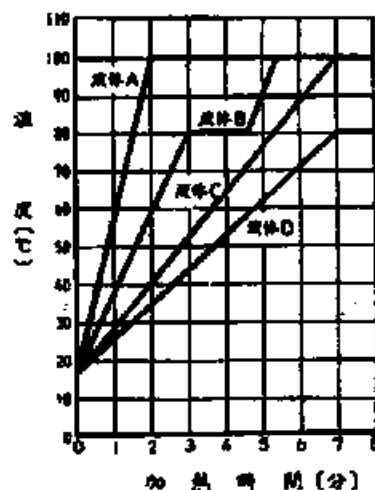
- ① A ② B ③ C ④ D ⑤ E



- 20: 同じ物質は沸点が同じであることから、物質を分類することができるかを問うている。[指導要領2-ア]

20. 液体A～Dを同じように加熱して、温度変化を調べたところ、右のようなグラフになった。同じ種類の液体であると思われるのは、A～Dのどれとどれか。 [図]

- ① AとB ② AとC ③ AとD  
④ BとC ⑤ BとD



- 5-(2)：与えられたデータから、マグネシウムが完全に酸化されていないことを判断できるかを問うている。[指導要領4-イ]

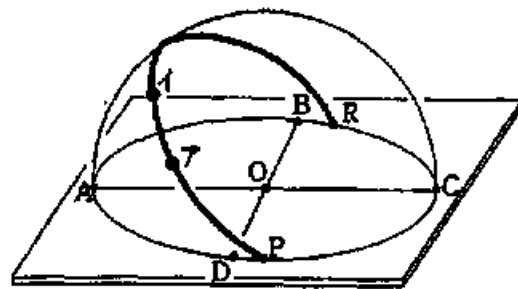
5 マグネシウムの質量を変え、ステンレス皿の中で燃えつきるまで、強い火で加熱した。このとき、マグネシウムの質量とステンレス皿に残った酸化物の質量は表のようになった。次の問いに答えなさい。

マグネシウムの質量 (g)	0.5	1.0	1.5	2.0
酸化物の質量 (g)	0.8	1.6	2.4	3.2

- (2) 2.5gのマグネシウムの加熱を途中で止めて、質量を測ったら3.7gであった。さらに加熱を何回かくり返すと、その質量はどうなるか。次の①～⑤から適当なものを1つ選び、番号で答えなさい。
- ① 加熱をくり返すごとに重くなる。
  - ② 加熱をくり返すごとに軽くなる。
  - ③ 加熱をくり返しても変わらない。
  - ④ 加熱をくり返すと、はじめは重くなるがやがて変わらなくなる。
  - ⑤ 加熱をくり返すと、はじめは軽くなるがやがて変わらなくなる。

- 13-(2)：観測結果から、日の出の時刻を計算によって推定できるかを問うている。[指導要領13-ア]

13 右の図は、ある日の日本での1時間ごとの太陽の位置を透明半球上に記録し、その点をなめらかな線で結んだものである。点Oは透明半球の中心を示している。次の問いに答えなさい。



- (2) 図の点Aは9時、点Iは10時の観測で、その間の長さは26mmであった。また、点Pと点Aの間の長さは104mmであった。このことから、この日の日の出の時刻はおよそ何時頃と考えられるか。次の①～⑤から1つ選び、番号で答えなさい。
- ① 8時    ② 7時    ③ 6時    ④ 5時    ⑤ 4時

- 16 : 連続した天気図の変化から、雲の分布の変化を推定できるかを問うている。[指導要領11-イ]

16 次の図1は、ある年の4月21日～4月24日までの天気図である。また、図2は、それぞれの日に撮影された気象衛星雲画像で、4月21日の雲画像以外はてたために並べてある。次の①～④の中から、雲画像を日付順に正しく並べたものを1つ選び、番号で答えなさい。

- ① ア→イ→ウ      ② ア→ウ→イ      ③ イ→ア→ウ      ④ イ→ウ→ア  
 ⑤ ウ→ア→イ      ⑥ ウ→イ→ア

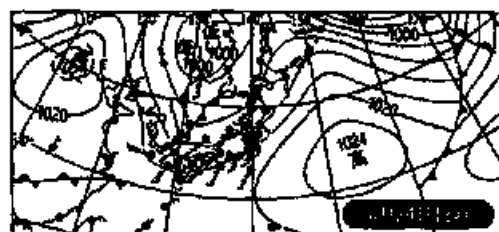
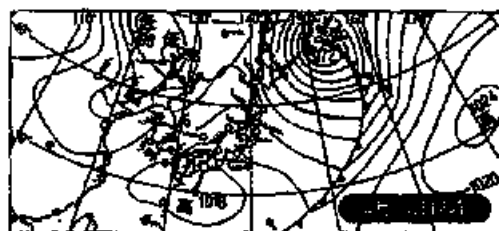
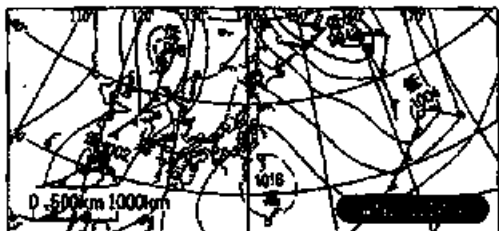


図1

図2



④ 観察、実験の結果とその要因を関係付けて分析的に判断できる力をみることが出来る問題

- 4-(3): 2つの実験結果から、メダカの保留走性の意味を問うている。(実験3の結果から) [指導要領10-ア]

4 小川で採取したメダカを水そうに入れて、次の実験を行った。

- 実験1 水そうにイトミミズの入った試験管を静かに入れると、メダカはすぐに近寄ってきた。  
 実験2 水そうにイトミミズをすりつぶした汁をスポイトで静かに滴下すると、メダカはしばらくしてから近寄ってきた。  
 実験3 水そうの外側で円筒状の紙をゆっくり回転させると、紙の内側に描いた白黒模様の違いによって、メダカは紙の回転方向に泳ぐ場合と泳がない場合があった。  
 実験4 水そうの水を棒でかき回して水流をつくったら、メダカは水流に逆らって泳いだ。



(3) 実験3と実験4の結果に共通しているメダカの習性はどれか、次の1~4の中から一つ選び、その番号を書きなさい。

- 1 急に動くものから逃げようとする。
- 2 常に場所を変えようとする。
- 3 同じ位置にとどまろうとする。
- 4 明るい方へ泳ごうとする。

- 9-(3): 露点の違いから湿度の違いを判断できるかを問うている。[指導要領11-イ]

9. ある日の9時、12時、15時、18時において、気温と、水を入れた金属製のコップに氷水を少しずつ入れていったときのコップの表面のくもり始めたときの温度を測定した。表1はその測定結果を示したものである。

(表1)

時刻(時)	9	12	15	18
気温(℃)	9.4	13.0	13.9	13.0
(もりができたときの温度(℃))	8.5	8.5	2.0	3.5

なお、表2は気温と飽和水蒸気量との関係を表したものである。次の各問いに答えよ。

(表2)

気温(℃)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
飽和水蒸気量(g/m <sup>3</sup> )	5.2	5.6	5.9	6.4	6.8	7.3	7.8	8.3	8.8	9.4	10.0	10.7	11.4	12.1

(3) 12時と18時の湿度(相対湿度)について述べた文で、正しいものはどれか。

1. 1m<sup>3</sup>中における空気中の水蒸気量が同じだから湿度は同じである。
2. 同じ気温での飽和水蒸気量は同じだから湿度は同じである。
3. 気温が同じだから湿度は同じである。
4. 気温が同じだから、くもりはじめてときの温度の高い12時のほうが湿度は高い。
5. 気温が同じだから、くもりはじめてときの温度の低い18時のほうが湿度は高い。

- 15-(1): 条件を変えた蒸散量の実験から、蒸散が行われている場所を判断できるかを問うている。[指導要領 8-イ]

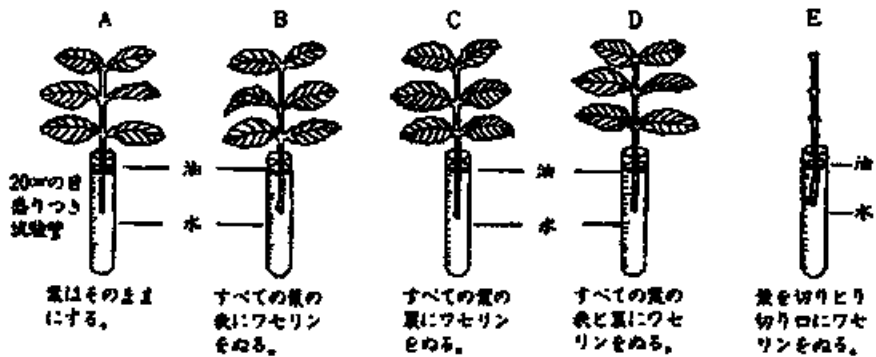
15. 同じような大きさの葉を同数つけたアジサイの枝を5本とり、下の図のようにして、植物の蒸散について調べた。その結果、4時間後の水の減少量は、表1のようになった。

ただし、A～Eのどの試験管にも水面には油が注いであり、その油は水面からの水の蒸発を防ぐためのものである。

また、実験に使用しているワセリンも水の蒸発を防ぐためのものである。次の問いに答えよ。

[表1]

実験装置	A	B	C	D	E
4時間後の水の減少量(cm <sup>3</sup> )	3.9	3.4	0.6	0.1	0.1



- (1) 次の①～⑤は、4時間後の水の減少量から、植物の蒸散についてまとめたものである。この中で、まちがっているのはどれか。【思】

- ① 葉の表側からの蒸散量は、葉の裏側からの蒸散量よりも少ない。
- ② 葉の表側からの蒸散量は、茎の部分からの蒸散量よりも多い。
- ③ 葉以外の部分では、蒸散は行われていない。
- ④ 蒸散はおもに葉の裏側の部分で行われている。
- ⑤ 蒸散は葉以外の部分でも行われている。

⑤ 観察、実験の結果から観察された事象の意味を考察できる力をみることができる問題

- 4-(3): 2つの実験結果から、メダカの保留走性の意味を問うている。(実験4から) [指導要領10-A]

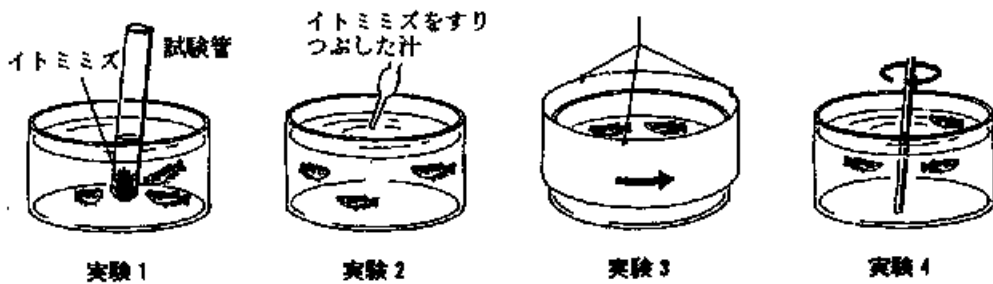
4 小川で採取したメダカを水そうに入れて、次の実験を行った。

実験1 水そうにイトミミズの入った試験管を静かに入れると、メダカはすぐに近寄ってきた。

実験2 水そうにイトミミズをすりつぶした汁をスポイトで静かに滴下すると、メダカはしばらくしてから近寄ってきた。

実験3 水そうの外側で円筒状の紙をゆっくり回転させると、紙の内側に描いた白黒模様の違いによって、メダカは紙の回転方向に泳ぐ場合と泳がない場合があった。

実験4 水そうの水を棒でかき回して水流をつくったら、メダカは水流に逆らって泳いだ。



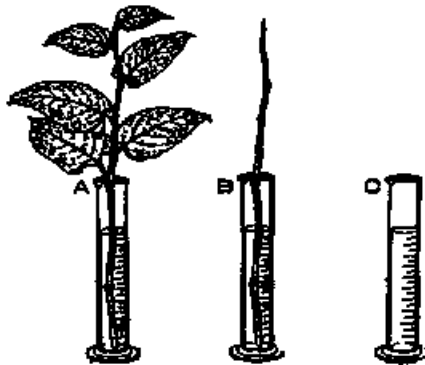
(3) 実験3と実験4の結果に共通しているメダカの習性はどれか、次の1~4の中から一つ選び、その番号を書きなさい。

- |                    |                 |
|--------------------|-----------------|
| 1 急に動くものから逃げようとする。 | 2 常に場所を変えようとする。 |
| 3 同じ位置にとどまろうとする。   | 4 明るい方へ泳ごうとする。  |

- 2: 植物の蒸散量を調べる実験結果の意味を考え、葉だけからの蒸散量を問うている。[指導要領8-I]

2 葉が5, 6枚ついた同じぐらいの大きさの枝を2本用意し、一方の枝から葉をすべて切り取った。次に図のような装置A~Cを用意し、水の減り方を調べる実験を行った。

装置を、明るく風通しのよいところに置き、3時間後の水の減り方を測定したところAではa g, Bではb g, Cではc gそれぞれ減少した。葉だけからの蒸散量を求める式を次の①~⑥の中から1つ選び、番号で答えなさい。

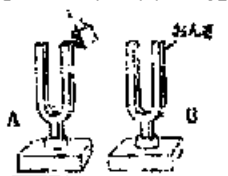


- |               |               |               |
|---------------|---------------|---------------|
| ① $a - b - c$ | ② $a - b + c$ | ③ $a + b + c$ |
| ④ $a - c$     | ⑤ $a + c$     | ⑥ $a - b$     |

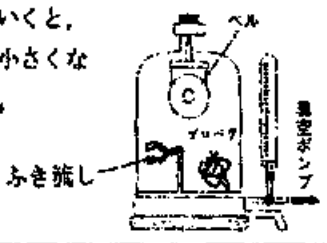
- 2-(1)(2) : 空気の振動によって共鳴音叉から音が出る理由を問うている [指導要領：1-A]

2 音について次のような実験1を行ったあと、続いて実験2を行った。これについて問に答えなさい。

**【実験1】**  
同じ音さを2つ用意し、音さAだけをたたいてから、これをにぎって音を止めたが、もう一方の音さBから音が出ていた。



**【実験2】**  
図のような実験装置を用い、真空ポンプで空気を抜いていくと、ベルの音が小さくなっていった。



(5) 実験1と実験2の結果を合わせると、結論としてどのようなことがいえるか。

- 4-(1)(2)(4)(5) : 植物の種子散布のための体のつくりの意味を問うている。[指導要領8-I]

4 種子をつくる植物は、より多くの子孫を残すために、様々な工夫をしている。下の図は、マツの花粉、マツの種子、タンポポの果実をスケッチしたものである。これについて問に答えなさい。



- マツの花粉を顕微鏡で見ると、花粉本体に2つの気球のような袋がついていることがわかった。このような袋がついていることは、どのようなことに役立つと考えられるか。
- マツの種子には、片方に大きく羽がついている。何のために種子に羽がついているのか、考えて簡単に答えなさい。
- 冠毛の役割を書きなさい。
- タンポポの果実をルーペで見ると、上向きにたくさんのとげがついていることが分かった。これほどどのようなことに役立つと考えられるか。

① 観察、実験の結果とその要因を関係付けて、分析的に考察した結果を、新たな場面に適用して思考できるかをみることができる問題

- ・ 4-(4)：メダカの視覚以外の感覚による走性を問うている。[指導要領10-ア]

4 小川で採取したメダカを水そうに入れて、次の実験を行った。

実験1 水そうにイトミミズの入った試験管を静かに入れると、メダカはすぐに近寄ってきた。

実験2 水そうにイトミミズをすりつぶした汁をスポイトで静かに滴下すると、メダカはしばらくしてから近寄ってきた。

実験3 水そうの外側で円筒状の紙をゆっくり回転させると、紙の内側に描いた白黒模様の違いによって、メダカは紙の回転方向に泳ぐ場合と泳がない場合があった。

実験4 水そうの水を棒でかき回して水流をつくったら、メダカは水流に逆らって泳いだ。



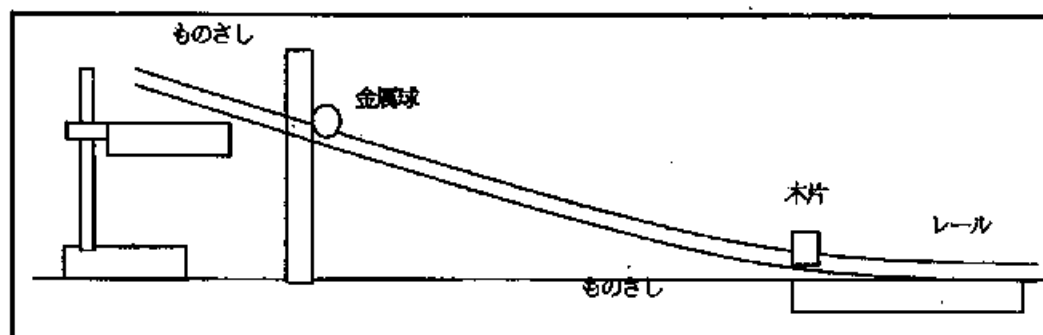
- (4) 実験1～4を暗室で行っても、メダカが同じ行動を示すと考えられるのはどれか、実験1～4の中からすべて選び、その番号を書きなさい。

- 2-下-(問)-6: 位置エネルギーの大きさが、斜面の角度ではなく高さに関係していることを判断できるかを問うている。[指導要領6-ア]

(問) 下の図のようにして、20gと40gの金属球を、高さを変えて斜面を転がし、水平な床の上にある物に衝突させた。厚はその実験の結果を記入したものである。

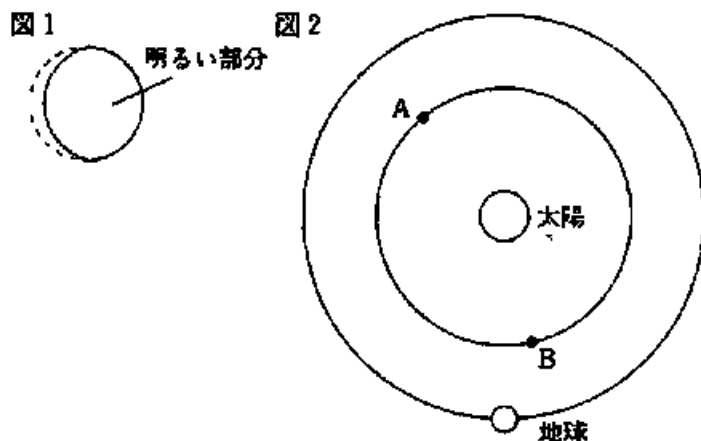
高さ (cm)		10	20	30	40	50
移動距離 (cm)	20gの金属球	1.0	2.1	3.0	3.9	4.8
	40gの金属球	2.0	3.8	6.0	8.1	10.0

- (6) 斜面の角度を半分にして、20gの金属球を30cmの高さから転がしたとき、物体が移動する距離は何cmになると予想できますか。(摩擦は無いものとする) 【観点2】



- ソ 14-(2): 金星の位置が変わったときの見かけの形と大きさを類推できるかを問うている。[指導要領13-イ]

14 ある日の夕方、金星を望遠鏡で観測しスケッチしたところ、図1のようになった。そのときの金星は、図2のAの位置にあった。次の問いに答えなさい。ただし、この望遠鏡は肉眼で見たときと同じ形に見える、図2は地球・太陽・金星の位置関係を模式的に示したものである。

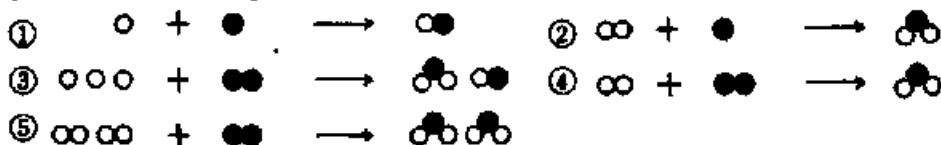


- (2) 図2で、地球の位置はそのまま金星がBの位置に来ると、金星は望遠鏡でどのように見えるか。金星の形と大きさを考えて、解答用紙に書きなさい。

⑦ モデルと事実や理論を関係付けて思考できるかをみることができる問題

- 18-(1) : 質量保存の法則を分子モデルで説明できるかを問うている。[指導要領4-イ]

18. 水素と酸素が化合して水ができる。この変化を、原子や分子のモデルでいろいろと表してみた。次の問いに答えよ。



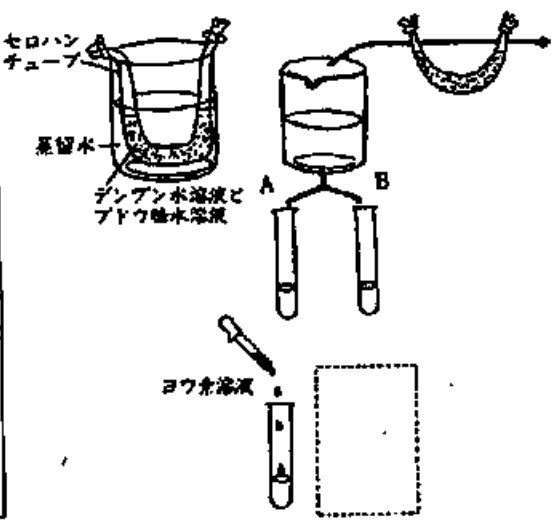
- (1) 上の①～⑤の反応モデルのうち、化学変化の前後で物質全体の質量が変わらないということを説明できないものはどれか。

- 10-(2) : 実験に使った蒸留水が血液のモデルであることを関係付けられるかを問うている。[指導要領10-ア]

10. じゅう毛の吸収のはたらきについて調べるため、セロハンチューブをじゅう毛の表面にたどって、次のI、IIの順で実験をした。問いに答えよ。

I デンプン水溶液とブドウ糖水溶液を同量ずつ混ぜて、セロハンチューブに入れ、セロハンチューブの外側を蒸留水で洗ってから、蒸留水を入れたビーカーの中に入れる。

II 約15分後にセロハンチューブを取り出し、ビーカーの中の水を2本の試験管A、Bにとり、Aにヨウ素溶液を加え、Bは別の試験管を使って、水の中にデンプンとブドウ糖が溶け出ているかを調べる。



- (2) 右の表1は、この実験の結果である。この実験で、Iのビーカーの中の蒸留水は、からだの中の何を示しているか。最も適当なものを、次の①～④から選べ。【恐】
- ① 血液      ② リンパ  
 ③ 胃液      ④ だ液

[表1]

デンプン	ブドウ糖
蒸留水に、 溶け出していない。	蒸留水に、 溶け出ている。

**⑨ 目的に応じて観察、実験を企画する力をみることができる問題**

- ・ 第2部-(2)：植物の葉の裏側で多くの蒸散が行われていることを確かめるための実験を企画できるかを問うている。[指導要領8-I]
- ・ 第2部-(3)：葉緑体でデンプンができることを確かめるための実験を企画することができるかを問うている。[指導要領8-I]
  - (2) 植物が葉から水蒸気を出していることが分かった。そこで、葉の表面と裏側のどちらから多く水蒸気が出ているかを実験で調べたい。アジサイを使った場合の実験方法を図と文でわかりやすく書け。(図2点)
  - (3) 植物は葉の緑色の部分に光を受けてデンプンをつくっていることが分かった。そこで、葉の細胞の中のどの部分でデンプンをつくっているかを実験で調べたい。オオカナダモを使った場合の実験方法を図と文でわかりやすく書け。(図2点、文2点)

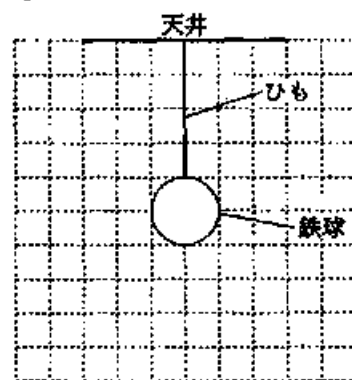
**3 観察・実験の技能・表現**

**① (主として作図問題)科学的な表現方法の定着と確かな知識の定着を一体として測ることができる問題**

- ・ 5-(1)：つり合っている2力を判断し、矢印で図示できるかを問うている。[指導要領1-I]

**5** ものの重さや力のはたらきについて、(1)～(3)に答えなさい。

- (1) 右の図は天井から鉄球をひもでつるしている状態を表している。この鉄球にはたらいている重力と、ひもが鉄球を引く力を矢印でかき表しなさい。
- ただし、鉄球にはたらいている重力の大きさは3Nとし、1Nの力の大きさは図のマス目の1めもりで表すものとする。

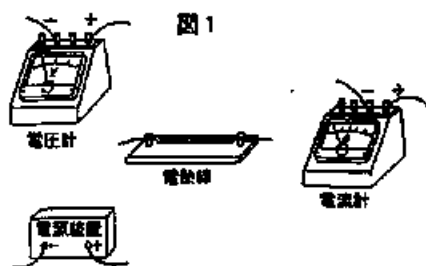


- ・ 9-(1)：実験器具の正しい使い方を理解し、目的に合った実験装置を組み立てられるかを問うている。[指導要領3-A]
- ・ 9-(2)：誤差に対する概念とグラフの書き方を理解し、グラフで正しく表現でき



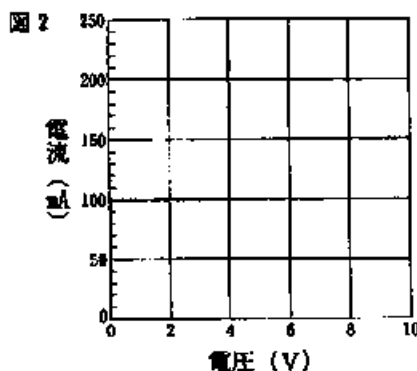
るかを問うている。[指導要領3-ア]

- 9 図1の器具を使って、回路に流れる電流と電圧の関係を調べる実験を行った。(1)、(2)に答えなさい。



- (1) 電熱線の両端にかかる電圧と電流の大きさの関係を調べられるように、図1の器具を線で結んで回路を作りなさい。
- (2) (1)の回路を正しく作り、電熱線にかかる電圧を変え、電圧と電流との関係を調べたところ、下の表のような結果になった。①、②に答えなさい。

電圧 (V)	2.0	4.0	6.0	8.0	10.0
電流 (mA)	51	110	155	203	248

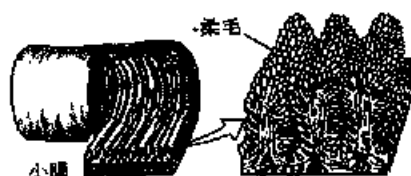


- ① 表をもとにして、図2に、電圧の大きさと電流の強さとの関係を示すグラフをかきなさい。
- ② この実験に用いた電熱線の抵抗は約何Ωか、適切なものをア～エから1つ選んで、その記号を書きなさい。
- ア 約2.5Ω      イ 約4Ω  
ウ 約25Ω      エ 約40Ω

② 条件制御の必要性が身に付いているかどうかをみることができる問題(基本的な科学的手法の定着をみる)

12-(2)-②: 対照実験についての考え方を理解しているかを問うている。[指導要領10-ア]

- 12 ヒトのからだのしくみについて、(1)、(2)に答えなさい。



- (1) 消化について学習するために次のような実験を行った。①、②に答えなさい。

**【実験】**

図のように、試験管A、Bに、それぞれうすいデンプンのり5 cm<sup>3</sup>を入れ、さらに、Aにはうすめただ液を1 cm<sup>3</sup>、Bには水を1 cm<sup>3</sup>入れてまぜ、ともに約40℃の湯に入れて、10分間放置した。

この後、それぞれの試験管の中の液を少量取り、ヨウ素溶液を加えたら、Aの液には反応はなく、Bの液は青紫色に染まった。

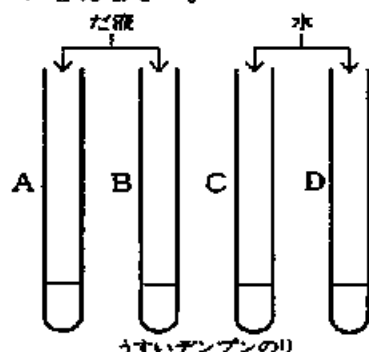
また、それぞれの試験管の残りの液にベネジクト液を加えて熱したところ、Aだけに赤褐色の沈殿が生じた。

- ② Aの試験管といっしょにBの試験管の実験も行う理由を、簡潔に説明しなさい。

9-(2)：対照実験についての考え方を理解しているかを問うている。[指導要領 10-ア]

- ヒトの口の中と同じような条件で、デンプンに対するだ液のはたらきを調べるために、次のような実験をした。これについて、次の問いに答えなさい。

＜実験＞  
うすいデンプンのりをA～Dの4本の試験管にとり、AとBにはだ液を約1cm<sup>3</sup>、CとDには水を約1cm<sup>3</sup>加えて、10分間放置した。その後、AとCにはヨウ素液を、BとDにはベネジクト液を加え、ある操作を行った。



- (2) この実験で、CとDの試験管に水を加えたのはどうしてか。理由として適当なものを次の①～④の中から1つ選び、番号で答えなさい。

- ① デンプンを変えるはたらきは、水にはなくて、だ液だけにあることをはっきりさせるため。
- ② デンプンを変えるはたらきは、だ液にはなくて、水だけにあることをはっきりさせるため。
- ③ デンプンを変えるはたらきは、水にも、だ液にもあることをはっきりさせるため。
- ④ デンプンを変えるはたらきは、水にも、だ液にもないことをはっきりさせるため。

③ 観察、実験のねらいに基づいて必要な条件制御を抽出できる力をみることができる問題

- 4-問1: 市販のカイロの中に入っている塩化ナトリウムのはたらきを調べるための実験の条件を問うている。[指導要領6-ア]

4 市販のカイロに示されている成分表を見てもと、鉄粉、活性炭(炭素)、塩化ナトリウム、水などの物質が含まれている。カイロが熱を放出するのは、鉄との酸化によるものである。そこで、活性炭や塩化ナトリウム、水はどのようなはたらきをしているのか疑問に思い、次のような実験を行った。あとの問いに答えなさい。

【実験】

鉄粉、活性炭、塩化ナトリウム、水を右の表のA~Eの組み合わせで混合し、それらの混合物の発熱の違いを調べた。図1は実験の様子を表したものである。また、図2は、実験A~Dの結果を表したものである。実験Eの組み合わせでは、発熱が観察されなかった。また、鉄粉だけで行った場合も、発熱も観察されなかった。

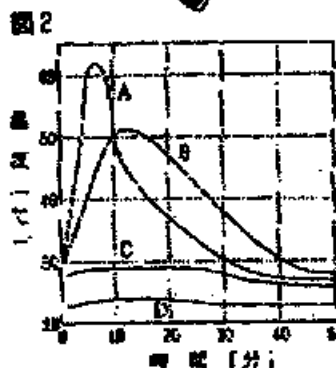
表

	鉄粉の質量 [g]	活性炭の質量 [g]	塩化ナトリウムの質量 [g]	水の質量 [g]
A	10.0	3.0	0.6	6.0
B	10.0	2.5	0.6	6.0
C	10.0	3.0	0.6	5.0
D	10.0	3.0	0.6	6.0
E	10.0	3.0	0.6	6.0

問1 (技能・表現)

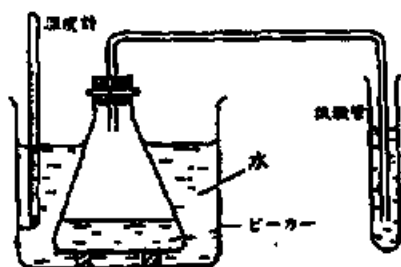
実験B~Eの組み合わせのうち、活性炭のはたらきを知るには、実験Aとどの組み合わせを比較すればよいか、1つ選び記号で答えなさい。

また、塩化ナトリウムのはたらきを知るには、実験Aとどの組み合わせを比較すればよいか、1つ記号を選び答えなさい。



- 18-(1): コウボ菌を使って、細胞の呼吸に必要な栄養分が必要であることを調べられるかを問うている。[指導要領12-ア]

18. コウボ菌の呼吸を調べるために、図のような装置を5つ作った。いろいろな条件のものを準備した。これについて次の問いに答えよ。



条件 装置	ブドウ糖 の量(g)	コウボ菌 の量(g)	ビーカー内の 水温(℃)	水の量 (ml)
A	2	0	40	50
B	0	2	35	50
C	2	0	35	50
D	0	2	10	50
E	2	2	35	50

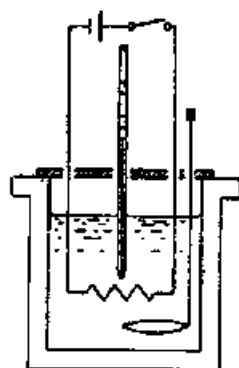
(1) 特に必要でない装置はどれか。

1. AとB    2. BとD    3. AとC    4. AとD    5. DとE

- 11-(1): 電流による発熱の実験で注意すべきことを指摘できるかを問うている。  
[指導要領3-イ]

電流による発熱を調べる実験をするために、図のように10℃、150gの水の入った熱量計に20Ωの電熱線を入れ、20Vの電圧をつないだ。次の各問いに答えよ。ただし、1Ωの抵抗は1Aの電流が流れている場合、その抵抗で1秒間に発生する熱量は0.24calである。

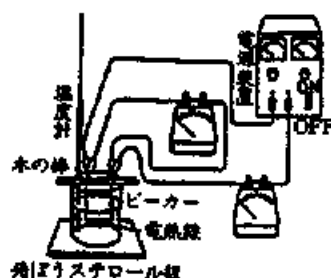
- (2) この実験を行う場合、注意しなければならないことは何か。最も適当なものを選び、
1. 電熱線で発生した熱が外部へよく伝わるように、熱量計は熱の伝わりやすい材料を使ったものでなければならない。
  2. 電熱線に発生する熱量を見るためには、全体の温度をなるべく高くし、また、測定する温度の変化も大きくする必要がある。
  3. この実験で温度変化を測定するときは、常に0℃から測定すべきである。
  4. 熱は温度の高いほうから低いほうへ流れるから、水の温度が電熱線の温度より低い状態から始めなければならない。
  5. 熱量計は、発泡スチロールなど熱を伝えにくいものを用いて、発生した熱がすべて水に伝わるようにしなければならない。



- 3-(2): 発熱量と電流の関係を調べるためには電圧を一定にしなければならないことを指摘できるかを問うている。[指導要領3-イ]

3 6つの班が右下の図のような装置を用いて、電圧と電熱線の抵抗の大きさを変えて、発熱量を調べる実験を行い、下の表のような結果を得た。次の問いに答えなさい。ただし、各班とも水の質量は100g、実験時間は5分間、熱はすべて水に与えられたものとする。

班	1	2	3	4	5	6
電圧 (V)	6	6	6	3	2	2
抵抗 (Ω)	6	3	2	3	2	6
温度変化(℃)	4.3					0.5



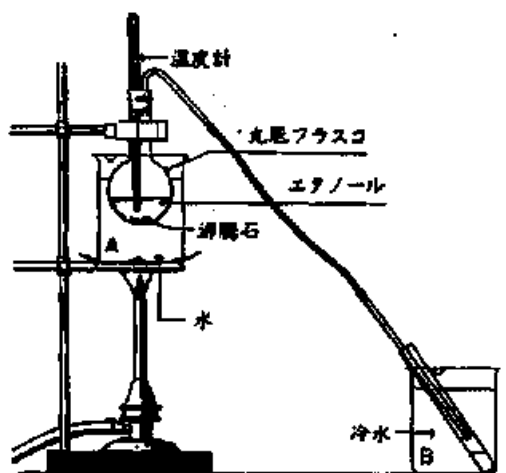
- (2) 実験結果をまとめるためにグラフを作りたい。発熱量と電流の関係を調べるには、どの班を比べるとよいか。次の①～⑤の中から1つ選び、番号で答えなさい。

- ① 1・2・3班      ② 1・4・5班      ③ 4・5・6班  
④ 2・4班          ⑤ 3・4・5班

④ 観察、実験における操作の意味や原理を理解しているかをみることができる問題(観察、実験の基礎・基本)

- 9: 安全にエタノールの沸点を測定することができるかを問うている。[指導要領 2-イ]

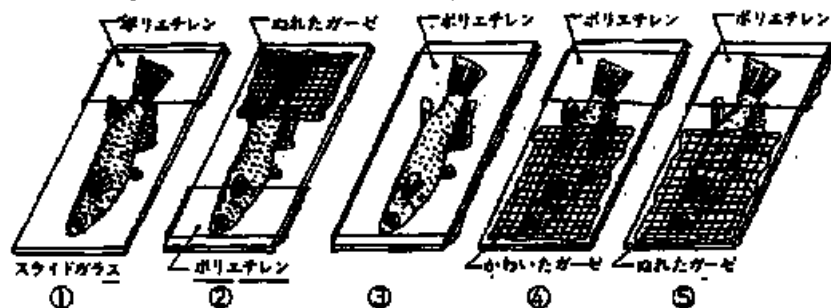
9. 右の図は、エタノールの沸点を調べる実験をしているところである。危険防止の面から、特に注意していると思われることの組み合わせは、下の①～④のうちどれか。  
 ア フラスコの中に沸騰石が入っている。  
 イ ビーカーBに冷水が入れている。  
 ウ ビーカーAに水を入れ、間接的に加熱している。  
 エ エタノールに温度計がつけてある。



- ① アとウ      ② アとエ  
 ③ イとエ      ④ ウとエ

- 12: メダカを使って毛細血管を流れる血液の様子を観察できるかを問うている。[指導要領10-ア]

12. メダカをスライドガラスの上ののせて、毛管を流れる血液や血球のようすを顕微鏡で観察しようと思う。最も適当なものはどれか。



- 13-(2): 空気中の水蒸気が水滴になる温度を調べる実験の合理性について説明できるかを問うている。[指導要領11-イ]

13. 空気中の水蒸気が水滴になる温度を調べたい。この実験について次の各問いに答えよ。

- (1) 実験に最少限必要とするものを、下の表の中に○印をつけると、①～④のうちどの組み合わせがよいか。

	よくみかけた 金属コップ	温度計	くみ置き水	氷	水	気圧計
①	○	○	○			○
②	○	○	○		○	
③	○	○			○	○
④	○	○			○	

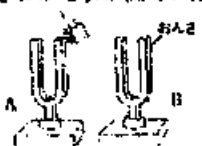
- (2) この実験は、どのような仮定にもとづいて行うのか。

- ① 金属は熱を伝えにくく、金属コップ表面が空気中の熱をうばうことはない。  
 ② 金属は熱を伝えやすく、金属コップ表面に接する空気の温度は水温に等しい。  
 ③ 湿度は気圧によって変わるかもしれないので、気温と気圧の関係を求める。  
 ④ 水蒸気が水滴になるときの温度は一定のはずだから、氷水の温度をはかればよい。

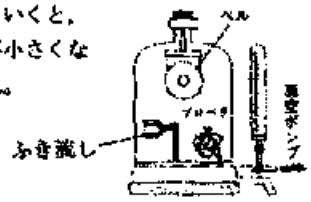
- 2-(3)(4): 音は真空中では伝わらないことを確かめる実験方法を問うている。[指導要録 1-ア]

2 音について次のような実験 1 を行ったあと、続いて実験 2 を行った。これについて問に答えなさい。

**【実験 1】**  
 同じ音さを 2 つ用意し、音さ A だけをたたいてから、これをにぎって音を止めたが、もう一方の音さ B から音が出ていた。



**【実験 2】**  
 図のような実験装置を用い、真空ポンプで空気を抜いていくと、ベルの音が小さくなっていった。



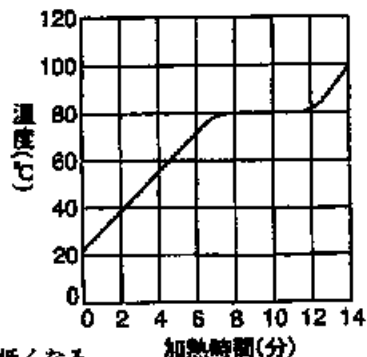
- (3) 実験 2 はどのような目的で行われたと考えられるか。
- (4) 容器内でなびいていた「ふき出し」は、しだいにどのようになっていくと考えられるか。

4 自然事象についての知識・理解 (断片的な知識を問うていない)

① 生徒の誤答傾向を踏まえた、本質的な理解をみることができる問題

- 2-(3): 生徒の誤答傾向を踏まえており、「質量を変化させても物質の融点・沸点は決まっている」ということを生徒が本当に理解しているかを問うている。[指導要領 2-イ]

2 試験管に固体のナフタレンを入れてゆっくり加熱した。図は、このときの加熱時間と温度との関係を表したグラフである。(1)～(3)に答えなさい。



- (3) ナフタレンの質量を半分にして加熱した場合、融点はどうになるか。ア～エから1つ選んで、その記号を書きなさい。

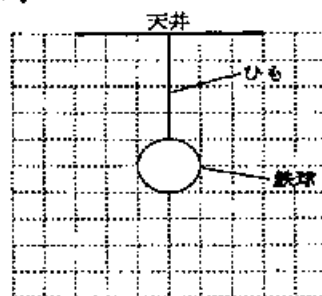
- ア 融点は変わらない。      イ 融点は半分の高さまで低くなる。  
 ウ 融点は高くなる。        エ 融点は低くなるが、半分の高さまでは低くならない。

- 5-(3)-①: 圧力の概念が正しく理解されているかを問うている。(問題配列の関係から) [指導要領 1-イ]

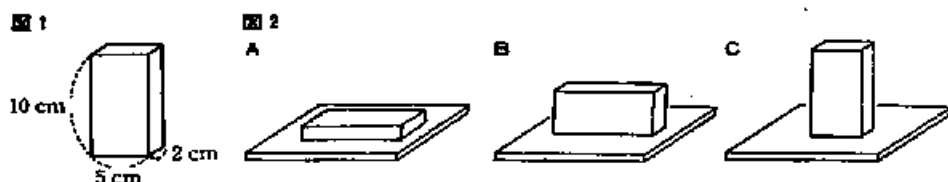
5 ものの重さや力のはたらきについて、(1)～(3)に答えなさい。

- (1) 右の図は天井から鉄球をひもでつるしている状態を表している。この鉄球にはたらく重力と、ひもが鉄球を引く力を矢印でかき表しなさい。

ただし、鉄球にはたらく重力の大きさは3Nとし、1Nの力の大きさは図のマス目の1めもりで表すものとする。



- (3) 図1の直方体の物体を、図2のA、B、Cのように向きを変えて板の上にのせた。①、②に答えなさい。

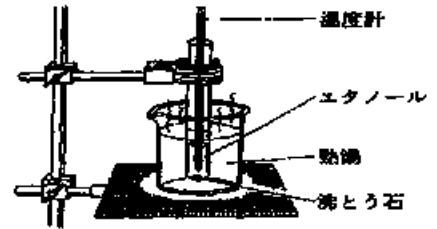


- ① 物体が板に加える圧力の大きさについて正しく述べているのはどれか。ア～エから1つ選んで、その記号を書きなさい。

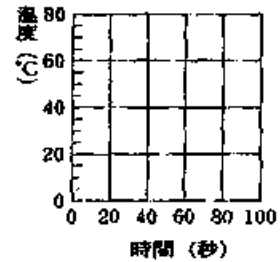
- ア Aは、ふれている物体の面の面積が一番大きいので、圧力をもっとも大きい。  
 イ Bは、ふれている物体の面の形がほそ長いので、圧力をもっとも大きい。  
 ウ Cは、ふれている物体の面の面積が一番小さいので、圧力をもっとも大きい。  
 エ ふれている物体の面に関係なく、A、B、Cとも圧力は同じである。

- 2-(3)-ア：生徒の誤答傾向を踏まえており、「質量を変化させても物質の融点や沸点は決まっている」ということを生徒が本当に理解しているかを問うている。[指導要領2-イ]

2 図のように、エタノール、沸とう石、温度計を入れた試験管を、熱湯に入れた。その後、試験管の中の様子を観察しながら、20秒ごとに温度を測定した。やがて、エタノールが沸とうするようすが観察できた。表は、20秒ごとに測定した温度を示している。



時間(秒)	0	20	40	60	80	100
温度(°C)	25	39	60	78	78	78



(3) 次のア、イに答えなさい。

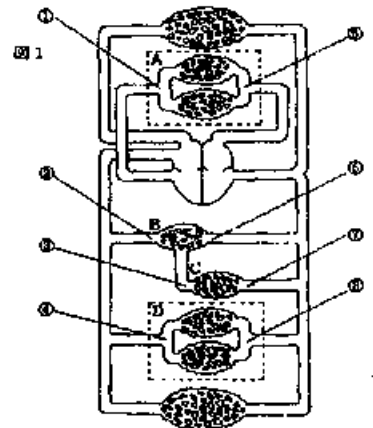
ア 表をもとにして、加熱時間と温度との関係を示すグラフを書きなさい。

イ 実験で用いたエタノールの量を  $\frac{1}{2}$  にして、同じ実験を行うと、沸とうする温度はどうなるか、書きなさい。

- 3-(5)：血液による物質の移動が正しく理解されているかを問うている。[指導要領10-ア]

3 右の図1は、ヒトの血液の循環を模式的に示したものである。これについて、次の各問いに答えなさい。

(5) 小腸でできたアンモニアが尿素に変えられ、血液からこし出されるまでの道すじを解答用紙の図中に矢印で示せ。





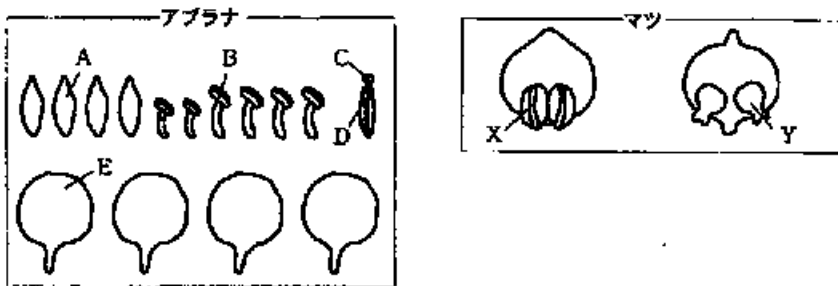
② 知識の構造化(関係付けて理解しているか)をみることができる問題

→ 総合的に理解しているかどうかを測定することができる。

- ・ 3-(1) : アブラナとマツの花のつくりから胚珠を見つけ出し、胚珠が種子になることを理解しているかを問うている。[指導要領8-イ]
- ・ 3-(2) : 双子葉類の根、茎、葉のつくりの特徴を理解しているかを問うている。[指導要領8-イ]

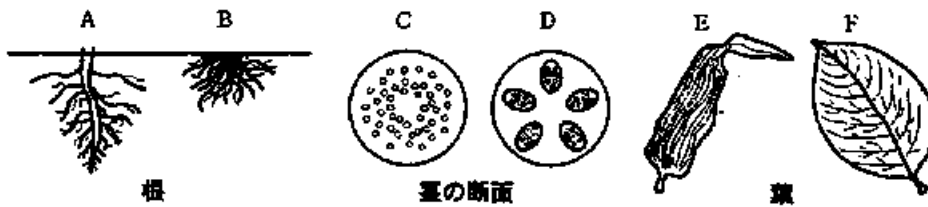
3 植物のからだについて、(1)～(3)に答えなさい。

- (1) 下の図は、アブラナの花の各部分をはずしてならべた図と、マツの雄花と雌花のりん片のつくりの模式図である。アブラナとマツの花のつくりで、種子になる部分はどこか。ア～オから正しい組み合わせを1つ選んで、その記号を書きなさい。



ア AとX    イ CとX    ウ EとX    エ BとY    オ DとY

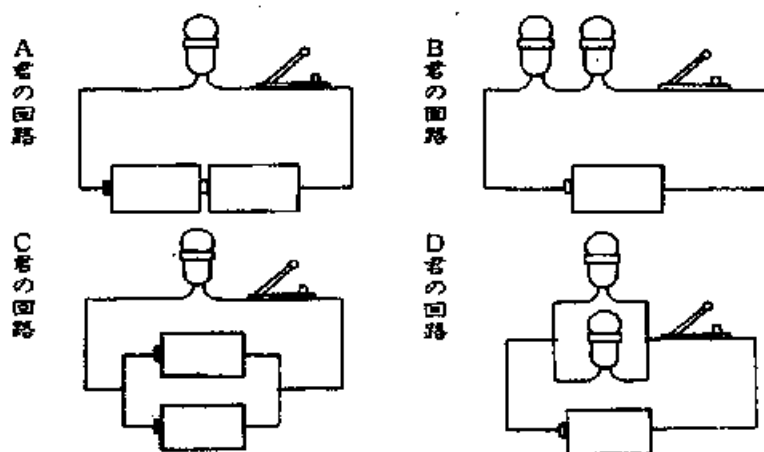
- (2) 下の図は、植物のからだのつくりを表した模式図である。双子葉類のからだの特徴を表しているものはどれか。ア～オから正しい組み合わせを1つ選んで、その記号を書きなさい。



ア ACE    イ BDF    ウ ADF    エ BCE    オ ACF

- 1 : 回路の違いによる電流や電圧の値の違いを理解しているかを問うている。[指導要領3-ア]

- 1 A君、B君、C君、D君の4人が豆電球と乾電池を使って、それぞれ回路をつくった。スイッチを入れたときの豆電球1個の明るさについて正しい意見はどれか。次の①～④の中から1つ選び、番号で答えなさい。



- ① 「D君の回路は、乾電池1個から流れ出た電流が2本の導線に分かれて豆電球にとどくからいちばん暗くなるよ。」  
 ② 「A君の乾電池は、流れる電流が増すつなぎ方だし、豆電球が1個しか使っていないからいちばん明るいよ。」  
 ③ 「いちばん明るいのはC君だよ。2個の乾電池から流れ出た電流が1本の導線にまとめられるからね。」  
 ④ 「B君とD君は、同じ数だけ豆電球と乾電池を使っているから同じ明るさだよ。」

- 11-(1) : セキツイ動物の体の特徴を理解しているかを問うている。[指導要領10-イ]

- 11 下の表は、5種類の背骨を持つ動物A～Eのうち、Cをのぞく4種類の動物についてア～キの中で当てはまるものを○印で表したものである。

なお、5種類の動物は、ネズミ、トカゲ、カエル、フナ、スズメである。

特 徴		A	B	C	D	E
体温	ア いつもほぼ一定				○	○
	イ 外界の温度により変化	○	○			
呼吸	ウ 肺呼吸				○	○
	エ 親は肺呼吸、幼生はえら呼吸		○			
	オ えら呼吸	○				
ふえかた	カ 卵で生まれる	○	○		○	
	キ 親とほぼ同じ形で生まれる					○

- (1) Cの動物は何か。次の①～⑤の中から1つ選び、番号で答えなさい。

- ① ネズミ    ② トカゲ    ③ カエル    ④ フナ    ⑤ スズメ

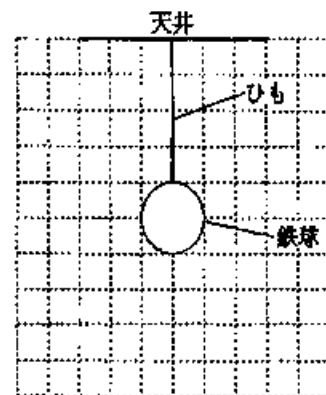
③ 一般化が図られているかをみることができる問題

- 5-(3)-①：圧力の概念が一般化されているかを端的に問うている。[指導要領 1-イ]

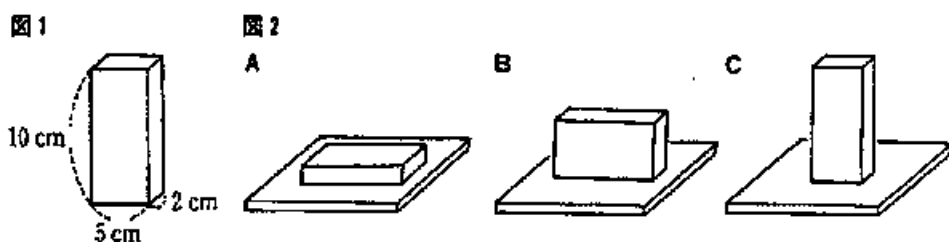
5 もの重さや力のはたらきについて、(1)～(3)に答えなさい。

- (1) 右の図は天井から鉄球をひもでつるしている状態を表している。この鉄球にはたらいている重力と、ひもが鉄球を引く力を矢印でかき表しなさい。

ただし、鉄球にはたらいている重力の大きさは3Nとし、1Nの力の大きさは図のマス目の1めもりで表すものとする。



- (3) 図1の直方体の物体を、図2のA、B、Cのように向きを変えて板の上にのせた。①、②に答えなさい。

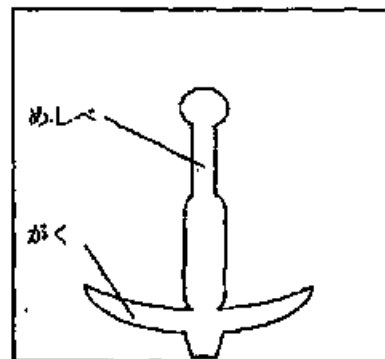


- ① 物体が板に加える圧力の大きさについて正しく述べているのはどれか。ア～エから1つ選んで、その記号を書きなさい。

- ア Aは、ふれている物体の面の面積が一番大きいので、圧力をもっとも大きい。
- イ Bは、ふれている物体の面の形がほそ長いので、圧力をもっとも大きい。
- ウ Cは、ふれている物体の面の面積が一番小さいので、圧力をもっとも大きい。
- エ ふれている物体の面に関係なく、A、B、Cとも圧力は同じである。

- 8：種子植物の花の構造が一般化されているかを問うている。[指導要領 8-イ]

8 一般的な被子植物の花のつくりを簡単な図に表したい。右図には、めしべとがくが書かれているが、ほかの花のつくりはまだ記入されていない。図を完成させて、付け加えたつくりの部分や花の各部の名前をもれなく記入しなさい。必要なら、内部の断面を書くこと。



このように問題を分析した後、どの評価規準について作成されたものかについて整理した。整理したものについては、別のエクセルファイル「評価規準対応表」を参照されたい。

#### 4 おわりに

多くの評価問題を分析した結果、良問のもつ幾つかの特徴をまとめることができた。この分析を通して、良い評価問題を作成するためには次のようなことが必要であることが分かった。

- 学習指導要領で取り扱う内容を生徒が学ぶことによって、生徒にどのような科学的な見方や考え方を身に付けさせなければならないのかを教師は明確に把握しておかなければならない。そうしなければ、評価問題で何をどのように考えさせなければならないのか、何をどのように問わなければならないのかが不明確になり、真に生きて働く学力を測定することはできない。
- 科学的な見方や考え方を育てるために必要な要素を洗い出すために、評価規準を作成することは大切なことである。評価規準を作成することを通して、評価問題で問うべき内容や問い方などが明らかになってくる。
- 良い評価問題をつくれるということは、教師の教材に対する認識が深まったということであり、教師の自己評価のための重要な材料である。

このように考えてくると、生徒の実態をしっかりととらえ、教材を深く理解している、良い授業を行える教師こそが、良い評価問題を作成できると言える。子ども研究、理科教材研究と併せて、評価問題研究も教師の力量を高めるために必要なことであると感じている。

今後、分析する問題を更に増やし、分類・分析を行い体系化することによって、本研究をより一般化できるようにしていきたい。

1分野	自然現象への関心・意欲・態度	科学的な思考	観察・実験の技術・態度	自然現象についての知識・理解
身の周りの物	<p>○日常生活と関連付けて観察しようとする。</p> <p>○身の回りや身のまわりの現象について、観察や実験を行い、観察結果を話し合ったり、発表したりする。</p> <p>○身の回りや身のまわりの現象について、観察や実験を行い、観察結果を話し合ったり、発表したりする。</p>	<p>○(水、土、空、火)の性質を調べる方法を考える。</p> <p>○身の回りや身のまわりの現象について、観察や実験を行い、観察結果を話し合ったり、発表したりする。</p> <p>○身の回りや身のまわりの現象について、観察や実験を行い、観察結果を話し合ったり、発表したりする。</p>	<p>○観察、実験の様子を調べる。</p> <p>○身の回りや身のまわりの現象について、観察や実験を行い、観察結果を話し合ったり、発表したりする。</p> <p>○身の回りや身のまわりの現象について、観察や実験を行い、観察結果を話し合ったり、発表したりする。</p>	<p>○観察、実験の様子を調べる。</p> <p>○身の回りや身のまわりの現象について、観察や実験を行い、観察結果を話し合ったり、発表したりする。</p> <p>○身の回りや身のまわりの現象について、観察や実験を行い、観察結果を話し合ったり、発表したりする。</p>
身の周りの物	<p>○身の回りや身のまわりの現象について、観察や実験を行い、観察結果を話し合ったり、発表したりする。</p> <p>○身の回りや身のまわりの現象について、観察や実験を行い、観察結果を話し合ったり、発表したりする。</p>	<p>○身の回りや身のまわりの現象について、観察や実験を行い、観察結果を話し合ったり、発表したりする。</p> <p>○身の回りや身のまわりの現象について、観察や実験を行い、観察結果を話し合ったり、発表したりする。</p>	<p>○観察、実験の様子を調べる。</p> <p>○身の回りや身のまわりの現象について、観察や実験を行い、観察結果を話し合ったり、発表したりする。</p> <p>○身の回りや身のまわりの現象について、観察や実験を行い、観察結果を話し合ったり、発表したりする。</p>	<p>○観察、実験の様子を調べる。</p> <p>○身の回りや身のまわりの現象について、観察や実験を行い、観察結果を話し合ったり、発表したりする。</p> <p>○身の回りや身のまわりの現象について、観察や実験を行い、観察結果を話し合ったり、発表したりする。</p>











地球と宇宙	○直感的に探究する。 ○体系的に日周運動や自転の説明を行う。	○生物を認識し、自然環境を認識しようとする。	○(天体の動きと時刻の非一公性、太陽系と銀河系)の中で問題を思い出す。 a. 日周運動の周期や自転の周期が異なることを知っている。 b. 太陽、金星、木星などの動きについての観測結果から天体の回転や自転運動について問題を思い出すことができる。	○自身の動きと周囲の仲間や動物の動きを比較し、自分の動きを思い出す。 a. 動物の動きと周囲の仲間や動物の動きを比較し、自分の動きを思い出す。 b. 動物、金星、木星などの動きについての観測結果から天体の回転や自転運動について問題を思い出すことができる。	○自身の生じる原因や仕組みを説明し、説明を解く。 a. 動物の動きと周囲の仲間や動物の動きを比較し、自分の動きを思い出す。 b. 動物、金星、木星などの動きについての観測結果から天体の回転や自転運動について問題を思い出すことができる。	○観察、実験の基本的な操作を身に付けている。 ○観察、実験の基本的な操作を身に付けている。 ○観察、実験の基本的な操作を身に付けている。 ○観察、実験の基本的な操作を身に付けている。	○自分の考えを整理する。 ○自分の考えを整理する。 ○自分の考えを整理する。 ○自分の考えを整理する。	○基本的な現象や原理・法則を理解し、知識を身に付けている。 ○基本的な現象や原理・法則を理解し、知識を身に付けている。 ○基本的な現象や原理・法則を理解し、知識を身に付けている。 ○基本的な現象や原理・法則を理解し、知識を身に付けている。
自然と人間	○直感的に探究する。 ○生物の生態や行動について、観察や実験を行う。 ○生物の生態や行動について、観察や実験を行う。 ○生物の生態や行動について、観察や実験を行う。	○生物を認識し、自然環境を認識しようとする。 ○生物の生態や行動について、観察や実験を行う。 ○生物の生態や行動について、観察や実験を行う。 ○生物の生態や行動について、観察や実験を行う。	○(自然と環境、自然と人間)の中で問題を思い出す。 a. 動物の動きと周囲の仲間や動物の動きを比較し、自分の動きを思い出す。 b. 動物、金星、木星などの動きについての観測結果から天体の回転や自転運動について問題を思い出すことができる。	○自身の動きと周囲の仲間や動物の動きを比較し、自分の動きを思い出す。 a. 動物の動きと周囲の仲間や動物の動きを比較し、自分の動きを思い出す。 b. 動物、金星、木星などの動きについての観測結果から天体の回転や自転運動について問題を思い出すことができる。	○自身の生じる原因や仕組みを説明し、説明を解く。 a. 動物の動きと周囲の仲間や動物の動きを比較し、自分の動きを思い出す。 b. 動物、金星、木星などの動きについての観測結果から天体の回転や自転運動について問題を思い出すことができる。	○観察、実験の基本的な操作を身に付けている。 ○観察、実験の基本的な操作を身に付けている。 ○観察、実験の基本的な操作を身に付けている。 ○観察、実験の基本的な操作を身に付けている。	○自分の考えを整理する。 ○自分の考えを整理する。 ○自分の考えを整理する。 ○自分の考えを整理する。	○基本的な現象や原理・法則を理解し、知識を身に付けている。 ○基本的な現象や原理・法則を理解し、知識を身に付けている。 ○基本的な現象や原理・法則を理解し、知識を身に付けている。 ○基本的な現象や原理・法則を理解し、知識を身に付けている。

## 中学校理科における観点別評価問題の改善に関する基礎的研究Ⅱ

－平成13年度中学校理科教育課程実施状況調査問題の分析と改善－

鹿児島県総合教育センター	研究主事	芝原 睦美
鹿児島市立伊敷中学校	教 諭	河瀬 雅之
鹿屋市立大始良中学校	教 諭	平原 金智
具志川市立あげな中学校	教 諭	島村 一司

### 1 はじめに

教師は生徒のつまづきを的確にとらえ、指導法の改善や教材教具の工夫・改善を行わなければならない。そのための情報を得るために、評価問題（ペーパーテスト）の果たす役割は大きい。教師は、自分の作成した評価問題に対する生徒の正答率や誤答傾向などの分析を通して、教科指導の改善を図るための貴重な資料を得るのである。

教師が評価問題を作成するに当たっては、自分の作成した評価問題が客観的で信頼できるものであるか（いつ、誰が評価しても同じ結果が得られるか、評価結果に変動がないか）、学習指導要領に示されている教科の目標や指導内容に照らし合わせて、自分の作成した評価問題が妥当なものであるか（評価しなければならないことを的確に評価しているか）などについて、常に検討し、不断の修正を加えていくことが必要である。しかし、中学校においては、客観性や信頼性に関しての議論は盛んであるが、評価すべきものを評価しているかという「妥当性」についての議論が少ないように思われる。

そこで、評価しなければならないことを的確に評価するための評価問題（妥当性の高い問題）を作成するために、中学校理科においては何をどのように評価すべきであるのか、どのようなことに留意すべきなのかを明らかにする必要があると考えた。

そのために、我々は平成15年度、各自治体等で行われている学力評価問題を分析し、観点別に評価するためのより良い評価問題の在り方について、「中学校理科における観点別評価問題の改善に関する基礎的研究Ⅰ－良問が備える特徴の分析を通じた問題作成上の留意点の整理－」としてまとめた。本年度は、その成果を基にしながら、「平成13年度中学校理科教育課程実施状況調査問題」を分析し、教科指導に生かすための評価問題はどうか、そのために「平成13年度中学校理科教育課程実施状況調査問題」を具体的にどう改善すべきかについて研究することにした。

### 2 教育課程実施状況調査の問題を分析する目的

#### (1) 教育課程実施状況調査の問題の妥当性を高めるために

文部科学省においては、PISAやIEAなどの国際調査を基に、日本の生徒の学力等についての実態を把握するとともに、教育課程の実施状況について、ペーパーテストによる「教育課程実施状況調査」や「研究指定校による調査」を行っている。さらに、平成15年10月7日に中央教育審議会から出された『初等中等教育における当面の教育課程及び指導の充実・改善方策について（答申）』では、両調査とは異なる観点から「特定の課題に関する調査」を実施することも求めている。このように、国においては教育課程及び指導の充実・改善を進めるために、生徒の「確かな学力」の状況を的確に把握し、それに基づいた方策を立てていく努力がなされている。

中でも、教育課程実施状況調査はその実施規模が最も大きく（中学校においては、各教科、各学年ごとに3種類の問題について、それぞれ約1万6千人の生徒を対象に実施）、その結果は教育関係者だけでなく、社会に与える影響は大きい。そのため、教育課程実施

状況調査の問題には高い客観性や妥当性が求められていると言える。

ところが、その問題を分析してみると、一部の設問について、出題している内容や出題方法、設定している評価の観点などに改善すべき点があることが分かった。

そこで、今回我々は、平成13年度の教育課程実施状況調査の問題を詳細に分析し、より妥当性の高い問題とするため、改善すべき点をどのように改善すればよいかについて提案することにした。

## (2) 学校における観点別評価問題の改善・工夫を進めるために

これからの学校教育においては、知識や技能はもちろんのこと、これに加えて、学ぶ意欲や、自分で課題を見付け、自ら学び、主体的に判断し、行動し、よりよく問題を解決する資質や能力等の「確かな学力」の確実な定着を目指すために、目の前にいる生徒一人一人の学習状況を的確に見取りながら、個に応じた指導を一層進めなければならない。

生徒一人一人の「確かな学力」の定着の程度を、地域や学校などの実態に応じて、より的確に見取るためには評価の工夫が必要になる。その一つが、「評価しなければならないこと」を「的確に評価できる」、妥当性の高い評価問題を作成して評価する方法である。教師には妥当性の高い評価問題を作成する能力が求められていることになるが、実際には、評価問題の作成について深く研修する機会は少ない。

実際、初任者の作成した定期テストの中には、全設問数に対して「自然事象についての知識・理解」を問う設問数が多すぎたり、評価の観点を「科学的な思考」に設定しているものの、思考させるための条件設定が甘く、結果的にもっている知識のみで答えられるような設問が見られたりする場合も少なくない。つまり、「何について、どのように問えばよいのか」という問題作成の基本的なノウハウが不足しているのである。

より良い評価問題を作成するためには、「学習指導要領に示された内容を学ぶことにより、○○について、このような知識を生徒は獲得するであろう」、「このような見方や考え方が生徒に身に付くであろう」、「□□のような新たな課題を課した場合、生徒はどのように問題を解決するであろう」といった、教科学習の成果によって表出される生徒の具体的な姿を教師がイメージすることが必要である。さらに、それを的確に表現させるための設問の工夫が必要になる。

そこで、全国規模で行われ、教師の関心も高い教育課程実施状況調査の問題の分析を行い、その改善案を提案することを通して、問題作成のノウハウを導き出し、学校における評価問題の工夫・改善に資する資料を作成することにした。

## 3 研究の実際

### (1) 分析の方法

上述した目的を達成するために、平成13年度中学校理科教育課程実施状況調査について、次の手順で分析を行った。

- ① すべての調査票（第1学年A・B・C、第2学年A・B・C、第3学年A・B・C）の問題について、「改善の必要な問題」と「優れている問題」、「その他、特に特徴が見られない一般的な問題」に分類する。
- ② 「改善の必要な問題」について、さらに次の三つに分類する。
  - a 国立教育政策研究所（以下、国研と記す）が設定した評価の観点を生かして、問題を改善するもの
  - b 国研が設定した評価の観点を変更し、問題も改善するもの
  - c 国研が設定した評価の観点のみを変更するもの
- ③ ②のa、b、cについて、問題点を明確にする。a、bについては、改善案も明確にする。

- ④ 「優れている問題」については、優れている理由を明確にする。  
 ⑤ 分析結果を一つのフォーマットに整理し、資料としてまとめる。

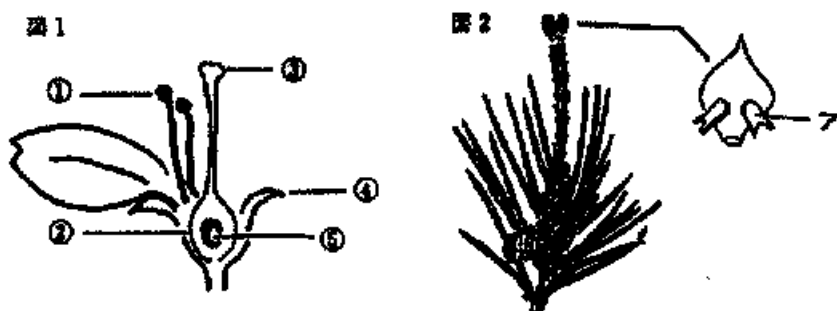
(2) 分析に際しての基本姿勢

教育課程実施状況調査は、全国規模で行われる調査であるため、その調査問題はよく練られており、ほとんどが良問である。我々が、その調査問題に改善すべき点を見いだした際の主な視点は、「この問題は、設定している評価の観点についての確にみることができるか」ということである。

次のような設問を例に挙げる。

5

モ子さんは、サクラとマツの花のつくりを観察し、スケッチしました。



(2) 図2はマツの花のスケッチです。図2のアはサクラの花のつくり図1のどの部分に相当しますか。図1の①から⑤までの中から1つ選んで、その番号を□の中に書きなさい。

第1学年 理科B 調査票から（評価の観点→科学的な思考）

この設問のねらいは、「マツの胚珠と相同なつくりをサクラの花から見いだすことができる」である。「見いだすことができる」という表現から判断すれば、確かに評価の観点は「科学的な思考」ということになる。しかし、ここで考えなければならないことは、この調査は既に生徒たちが授業で学んだことについて、その定着の度合いを測定しているという点である。

学習指導要領には花のつくりの学習について次のように述べている。

いろいろな植物の花の観察を行い、その観察記録に基づいて、花の基本的なつくりの特徴を見いだすとともに、それらを花の働きと関連付けてとらえること。

つまり、授業の中でサクラの花やマツの花の観察を行い、共通する働きをする相同な器官を見いだす過程では思考力が要求される。しかし、授業を通して学んだ後では、花のつくりを花の働きと関連付けて理解しておかなければ、学習指導要領のねらいを達成していることにはならない。

したがって、この問題を解く段階で生徒は、「胚珠はやがて種子になる部分である」ということに加え、「被子植物と裸子植物の違いは、その胚珠が子房に包まれているかいないかの違いである」ということを結び付けて理解していなければ、学習指導要領のねらいを達成しているとは言えないのである。

このようなことから、この設問は優れた問題ではあるが、評価の観点は、知識の構造化（関係付けて理解しているか）をみる、「自然事象についての知識・理解」とすべきであ

ると結論付けた。

この例のように、教育課程実施状況調査票の中に、設定している評価の観点と設問とがうまく合致していないのではないかとと思われるものが幾つか見いだされたため、分析の基本姿勢を次のように定めた。

- ☆ 国研が設定した評価の観点と設問の内容が合致しているか検討する。
- ◎ 評価の観点と設問の内容が合致していない場合は、評価の観点に合うように問題を改善する。【3(1)②aに相当】
- ◎ 設問そのものに問題点があり、国研の設定した観点を評価できないと判断した場合は、評価の観点を変更し、問題を改善する。【3(1)②bに相当】
- ◎ 国研の設定した評価の観点に合致するように問題を改善することが困難な場合は、評価の観点のみを変更する。【3(1)②cに相当】

その他、次のような点についても留意して分析し、改善案を示した。

- 設問に設定している事象や文章表現が不適切、不正確ではないか。
- 解答のさせ方が不適切で、生徒が解答の仕方に迷わないか。
- 難易度が高すぎないか、あるいは低すぎないか。
- 設問に用いている図や写真が不鮮明であったり、不適切であったりしていないか。

(3) 評価の観点についての基本的な考え方

理科における評価の4観点と趣旨は次のとおりである。

自然事象への関心・意欲・態度	科学的な思考	観察・実験の技能・表現	自然事象についての知識・理解
自然の事物・現象に関心を持ち、意欲的にそれらを探究するとともに、事象を人間生活とのかかわりでみようとする。	自然の事物・現象の中に問題を見だし、目的意識をもって観察、実験などを行うとともに、事象を実証的、論理的に考えたり、分析的、総合的に考察したりして問題を解決する。	観察、実験の基本操作を習得するとともに、自然の事物・現象を科学的に探究する方法を身に付け、それらの過程や結果及びそこから導き出した自らの考えを的確に表現する。	自然の事物・現象について、基本的な概念や原理・法則を理解し、知識を身に付けている。

評価問題を作成したり、分析したりする場合も、この4観点の趣旨を踏まえることになるが、(2)でも述べたように、生徒の学習過程における評価の観点と学習後の評価問題における評価の観点は異なることがある。学習過程の中で、「幾つかの事実から共通する要素を見だし、整理してきまりや法則を作り上げ、一般化できるか」という場合の評価の観点は「科学的な思考」であるが、学習後には「作り上げたきまりや法則が一般化されて、理解されているか」という観点で評価することになり、このときの評価の観点は「自然事象についての知識・理解」となる。このことを踏まえないと、評価の観点と設問の内容が食い違ってくる場合があるので、気を付けなければならない。

また、評価問題を作成したり、分析したりする場合、この設問はどの観点について問う設問に分類すべきか迷うことが多い。その理由は、思考力、技能・表現力、知識・理解とが分離して存在しているわけではなく、境界線がはっきりしないからである。例えば、「観察・実験の企画力」は、「科学的な思考」に分類すべきか、「観察・実験の技能・表現」に分類すべきかについて考えてみる。

次は、科学的な能力についてそれぞれに属する力を整理した一例である

科学的態度	科学的な能力		科学概念
自然事象への関心・意欲・態度	科学的な思考	観察・実験の技能・表現	自然事象についての知識・理解
	・問題把握力 ・関係把握力 ・一般化力	・企画力 ・観察力 ・操作力 ・表現力	

この例では、「企画力」は「技能・表現」の中に入れてある。しかし、観察や実験の企画は、問題を把握し、事象が生じる原因等を他の事象と関係付けながら予想しなければ、適切な器具を選定できなかつたり、的はずれの観察、実験を企画してしまつたりする場合もある。このように考えると、「企画力」は、「科学的な思考」に入れるべきであるという考えも成立することになる（今回、我々は「企画力」については「科学的な思考」に分類することにした）。こう考えてくると、問題を作成したり、分析したりするときには、4観点に分類するための何らかの判断基準をもっておいた方がよいということが言える。平成13年度中学校理科教育課程実施状況調査の設問と評価の観点をみても、この基準があいまいなのではないかと思われる点がみられた。

そこで、我々は平成15年度の「中学校理科における観点別評価問題の改善に関する基礎的研究Ⅰ－良問が備える特徴の分析を通じた問題作成上の留意点の整理－」で得られた成果を活用して判断基準を設定し、各設問の分析を行った。その基準は次のとおりである。

○ 「自然事象への関心・意欲・態度」の問題

- |   |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>① 日常生活と関連付けて自由に記述させる問題</li> <li>② 科学的な見方や考え方の高まりをみる問題</li> <li>③ 日ごろいかに自然事象に興味をもち観察しているかを問う問題</li> </ul> |
|---|

○ 「科学的な思考」の問題

- |   |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>① 様々な事象を関連付けて判断したり、推論したりできるかをみることのできる問題</li> <li>② 確かな知識や理解を基にした論理的な思考や推論する力、関連付けて総合的に判断する力をみることができ問題</li> <li>③ グラフや図表に示されたデータを分析し、解釈できる力をみることができ問題</li> <li>④ 観察、実験の結果とその要因を関係付けて分析的に判断できる力をみることができ問題</li> <li>⑤ 観察、実験の結果から観察された事象の意味を考察できる力をみることができ問題</li> <li>⑥ 観察、実験の結果とその要因を関係付けて分析的に考察した結果を、新たな場面に適用して考察できるかをみることができ問題</li> <li>⑦ モデルと事実や理論を関係付けて思考できるかをみることができ問題</li> <li>⑧ 目的に応じて観察、実験を企画する力をみることができ問題</li> </ul> |
|---|

○ 「観察・実験の技能・表現」の問題

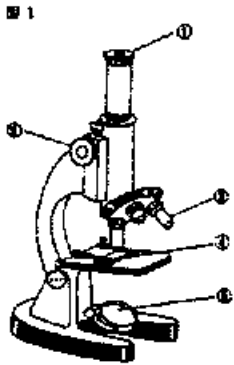
- |   |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>① （主として作図問題）科学的な表現方法の定着と確かな知識の定着を一体として測ることができる問題</li> <li>② 条件制御の必要性が身に付いているかどうかをみることができ問題（基本的な科学的手法の定着をみる）</li> <li>③ 観察、実験のねらいに基づいて必要な条件制御を抽出できる力をみることができ問題</li> <li>④ 観察、実験における操作の意味や原理を理解しているかをみることができ問題（観察、実験の基礎・基本）</li> </ul> |
|---|

○ 「自然事象についての知識・理解」の問題

- |  |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>① 生徒の誤答傾向を踏まえた、本質的な理解をみることができ問題</li> <li>② 知識の構造化（関係付けて理解しているか）をみることができ問題</li> <li>③ 知識の一般化が図れているかをみることができ問題</li> </ul> |
|--|

(4) 分析結果

a 国研の観点を生かして、問題を改善するもの

平成13年度 中学校 教育課程実施状況調査		第1学年 理科A 調査票
問題番号	1 (1)①②	
評価の観点	観察・実験の技能・表現	
問題点	①, ②は顕微鏡の部分の名称を答えさせる問題であるが、全体で30数題しかない問題の中で2問も必要か。また、名称を問う問題で「調節ねじ」を問うのが適当か。もっと大切なものはないか。	
改善案	この問題では名称を問う問題は1題にする。 そのとき問う一つの名称としては「接眼レンズ」、「対物レンズ」、「しぼり」のいずれかがよいが、対物レンズは(4)において名称で示されているので、「しぼり」を問題にした方がよい。そのためには、しぼりがはっきりと分かる図に差し替える必要がある。	
<p><b>1</b> 正子さんは、顕微鏡を使って水中の微小生物の観察を行い、顕微鏡の操作を学びました。</p> <p>(1) 図1の顕微鏡の①と②の部分の名称を□の中に書きなさい。</p> <p>① <input type="text"/></p> <p>② <input type="text"/></p>		

a 国研の観点を生かして、問題を改善するもの

平成13年度 中学校 教育課程実施状況調査		第1学年 理科A 調査票
問題番号	2 (1)	
評価の観点	観察・実験の技能・表現	
問題点	①, ③の表現がそろっていない。	
改善案	①も③も「光のくる方向を向いて」という表現に統一する。	
<p><b>2</b> 正子さんは岩石や鉱物を観察して名前を付けようとしています。</p> <p>(1) ルーベで岩石をどのように観察するのが正しいですか、下の①から④までの中から1つ選んで、その番号を□の中に書きなさい。</p> <p>① 光の方に向けて、ルーベを岩石に近づけ、目を離して見る。</p> <p>② 光をからだの後方から受け、ルーベを岩石に近づけ、目を離して見る。</p> <p>③ 光の方に向き、ルーベを目につけ、岩石を近づけて見る。</p> <p>④ 光をからだの後方から受け、ルーベを目につけ、岩石を近づけて見る。</p>		<input type="text"/> (5)



a 国研の観点を生かして、問題を改善するもの

平成13年度	中学校	教育課程実施状況調査	第1学年	理科A	調査票
問題番号	2 (2)				
評価の観点	自然事象への関心・意欲・態度、 観察・実験の技能・表現				
問題点	観察に適した倍率を問うのはよいが、鉱物顕微鏡と生物顕微鏡の違いを問うのは学習指導要領の内容と照らし合わせたとき適切か。				
改善案	この問題のねらいは観察に適した倍率を問うことのみ焦点化し、生物の組織や細胞を観察する問題の中で出題する。 又は、火山灰のサイズをスケールを示すことで読み取れるようにし、観察に適した倍率を問う問題として出題する。				

2

正子さんは岩石や鉱物を観察して名前を付けようとしています。

(2) 正子さんが火山灰を採集して、水で何度も洗うと、たくさんの鉱物ができました。正子さんはその鉱物を調べようと思いました。どの器具をどのように使えばよいですか。下の①から④までの中から1つ選んで、その番号を□の中に書きなさい。

- ① 双眼実体顕微鏡で20倍に拡大してみる
- ② 電子顕微鏡で2000倍に拡大してみる
- ③ 鉱物顕微鏡で600倍に拡大してみる
- ④ 生物顕微鏡で600倍に拡大してみる

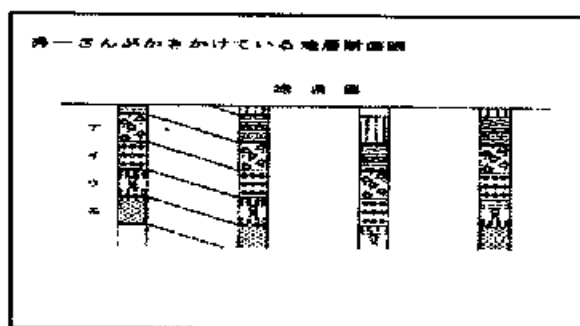
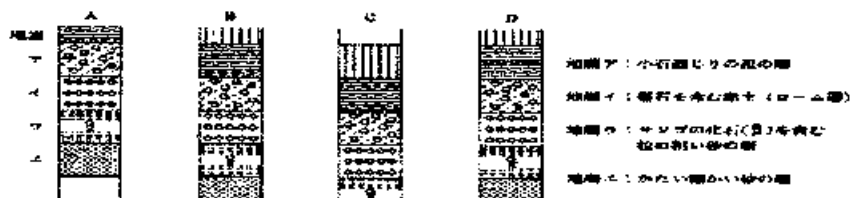
 (6)

a 国研の観点を生かして、問題を改善するもの

平成13年度	中学校	教育課程実施状況調査	第1学年	理科A	調査票
問題番号	6 (1)				
評価の観点	自然事象への関心・意欲・態度, 科学的な思考				
問題点	<p>地層断面図を描かせることそのものは良問であるが、どこまで描けばよいのか、指示が不明確である。しかし、書き込みの度合いで意欲をみようとするのであれば面白い設問である。</p> <p>※ 回答欄の地層下部よりも下に余白があつて、そこにも分かる範囲で地層が書き込めるように工夫されている。書き込みの度合いにより、「意欲」もみることができる良問である。</p> <p>さらに思考力を問うのであれば、地層の重なりが単調すぎ、知識のみでも解決できるレベルであるので、柱状図の内どれか一つはカギ層を隠したり、もっとずらしたりするなどの工夫を行う必要がある。</p> <p>※ 予想される生徒の解答として、線で結ばれているだけのもの、地層の中身まで書き込まれているもの、地層の下部よりも下まで描かれているものなど、同じ正解でも大きな幅が生じる可能性がある。また予想できないはずの左右端の地層よりも外側の地層まで描き込まれているものは明らかに間違いであるが、それは調査結果では区別されない。</p> <p>できれば、書き込みの差で、「意欲」や「理解の深さ」も読み取ることができる旨の説明や、解答類型の種類によってどのような理解の差があるかについての記載があると、教師は採点・集計作業の過程の中で指導の改善に役立つ情報を得ることができる。</p>				

**6** 秀一さんは地下の地層の構造について学習しています。  
 秀一さんは学校の運動場の地下をつくっている地層の様子を知るために、学校が建設された当時のボーリング調査資料（地面に穴を垂直に掘って得られた試料）を先生から借りました。

(1) A地点～D地点のボーリング調査資料は、地表面が同じ高さで一直線上に掘られたものです。秀一さんはこのボーリング調査資料をもとにA地点～D地点に至る地層断面図を描こうとしています。下の□の中の秀一さんがかきかけている地層断面図を完成させなさい。



(18)

平成13年度 中学校 教育課程実施状況調査	第1学年 理科A 調査票
問題番号	11 (2)
評価の観点	自然事象についての知識・理解
問題点	図ではすでにろ過した液体が、下のビーカーに集まっており、②、④の選択肢は明らかに正解ではないことが図を見ただけで分かってしまう。 ②→砂がろ紙を通り抜けていないことは図を見ただけで明らかである。 ④→液体が通り抜けていることは、図を見ただけで明らかである。
改善案	図はろ過の途中の状態を示しているが、ろ過を始める直前の状態（下のビーカーに水がたまっていない状態）の図に替える。

11 優宏さんは、ビーカーの中で少量の食塩を水に溶かして透明にした後、その中に砂を混ぜました。その後、このビーカーの液をろ過しました。



(2) ろ過した後のろ液と砂のようすは、どのようになりますか。  
下の①から④までの中から1つ選んで、その番号を□の中に書きなさい。

- ① 砂と食塩はろ紙で除かれ、ろ液は食塩を含まない水になる。
- ② 砂と食塩水のどちらも、ろ紙を通りぬける。
- ③ 砂はろ紙で除かれ、食塩水はろ紙を通りぬける。
- ④ 砂と食塩水のどちらも、ろ紙を通りぬけない。



(32)

a 国研の観点を生かして、問題を改善するもの

平成13年度 中学校 教育課程実施状況調査	第1学年 理科A 調査票
問題番号	12 (1)
評価の観点	自然事象についての知識・理解
問題点	波形と、基準となるスケールの線の濃さや太さが同じで見にくい。
改善案	波形を濃く、基準となるスケールの線をうすく印刷するともっと見やすくなる。

**12** 低い方から順に「ド」、「ミ」、「ソ」の音を出す、音さがあります。「ミ」の音を出す音さをたたいたときの波形をコンピュータで測定したところ、図2のような波形になりました。

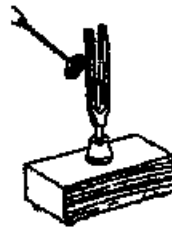


図1 音さ



図2 「ミ」の音

(1) 「ミ」の音を出す音さを、図2のときよりも強くたたいたときの音を調べました。このときの波形は下の図の①から④のどれになりますか。適切なものを1つ選んで、その番号を□の中に書きなさい。





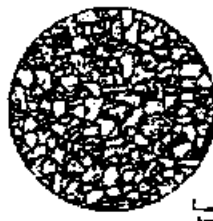
「ミ」の音

(33)

国研の観点を生かして、問題を改善するもの

平成13年度 中学校 教育課程実施状況調査		第1学年 理科B 調査票
問題番号	4 (1)	
評価の観点	科学的な思考	
問題点	設問の表中に岩石名が記載されているが、岩石名があると岩石名から深成岩だからマグマがゆっくり冷えたものだと「知識・理解」の範疇で解けてしまう。	
改善案	表中から岩石名を削除することにより、結晶の形状や組織構造からマグマの冷え方を推測し、判断させるようにする。	

4 健二さんは、岩石の薄片を観微鏡で調べていました。下の図①から図③は健二さんの観察記録を示しています。

図①	図②	図③
		
× 10	× 10	1mm
花コケ石	安山岩	砂 岩
数種類の大粒の鉱物が 集まっている	細かい結晶の中に ところどころ大粒な結晶がある	丸みのある粒が集まっている

(1) 図①から図③までの中でマグマがゆっくり冷えて固まってできた岩石はどれですか。1つ選んで、その番号を  の中に書きなさい。

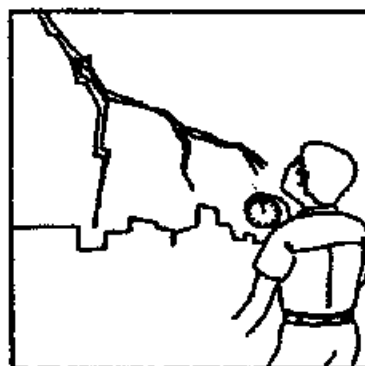
(8)

a 国研の観点を生かして、問題を改善するもの

平成13年度 中学校 教育課程実施状況調査	第1学年 理科B 調査票
問題番号	14
評価の観点	科学的な思考
問題点	身近な自然現象から問題を提起しているのはとても良い。しかし、このような設問の設定では、音と光のそれぞれの速さを正しく文章表現している選択肢を選ばせる問いになっているので、「科学的な思考」を問うのではなく、文章読解の能力を問うているような設問になっている。
改善案	「科学的な思考」の設問とするならば、「光が音より遅れた時間を基に、稲光が何キロ先に落ちたのか」を問う問題がよい。文中に光の速さと、音の速さは参考として記載しておく。

14 次郎さんは、自分のいるところと雷との

距離を知りたいと思いました。そこで、稲光  
 りが見えてからその稲光りの音が聞こえて  
 くるまでの時間を計ったところ5秒でした。  
 このことから、雷が鳴ったのはここからお  
 よそ1.7 km先のことだと考えました。  
 次郎さんがこのように考えたもとになっ  
 ているのはどんなことですか。下の①から④  
 までの中から1つ選んで、その番号を



の中に書きなさい。

- ① 音が空気中を伝わる速さは、1秒間に約340 mだが、それに比べて光は空気中を瞬間的に伝わるから。
- ② 音が空気中を伝わる速さは、1秒間に約340 mだが、光が空気中を伝わる速さは1秒間にほぼ0 mだから。
- ③ 光の伝わる速さと音が空気中を伝わる速さの差は、1秒間に約340 mであるから。
- ④ 光の伝わる速さと音が空気中を伝わる速さの差は、1秒間に約1.7 kmであるから。



(36)

a. 国研の観点を生かして、問題を改善するもの

平成13年度 中学校 教育課程実施状況調査	第1学年 理科C 調査票
問題番号	3 (3)
評価の観点	自然事象への関心・意欲・態度, 科学的な思考
問題点	火山ガスを答えさせるだけではもったいない。このままであれば、「知識・理解」しかみることはできない。
改善案	この問いを科学的な思考の問題と位置付けるのであれば多数の穴の成因を記述させる問いにすべきである。 (例) 「この穴の中にはもともと何があったのですか」→ 単なる知識・理解 穴の成因を記述させる問題にする。 「この穴はどのようにしてできたのですか。その成因について説明しなさい」

3

富士山は(1)美しい形をしている日本を代表する火山です。18世紀初頭(江戸時代)の中頃に多量の(2)火山灰を飛ばす噴火をして以来300年間沈黙を続けています。また、9世紀中頃に山の中腹から多量の(3)溶岩が流れ出し、ふもとの川の水をせき止め、湖ができたこともわかりました。

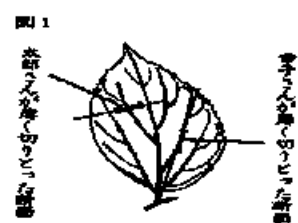
(3) 溶岩の内部には溶岩が冷えて固まる際にできた多数の穴があいています。この穴の中にはもともと何があったのですか。下の  の中に簡潔に書きなさい。

(8)

a 国研の観点を生かして、問題を改善するもの

平成13年度 中学校 教育課程実施状況調査	第1学年 理科C 調査票
問題番号	4 (3)
評価の観点	自然事象への関心・意欲・態度, 科学的な思考
問題点	解答が不適切である。 解答類型はBとCを正答としている, しかしこの問題は, AとCの蒸散量の差と, AとBの蒸散量の差の双方を比較して, 初めて証明できるので, 問題として不適切である。
改善案	「技能」でなく, 「思考」を問う問題とするならば, A~Dのそれぞれの実験結果を示し, 葉の裏からの蒸散量を求めさせる問題にする方がよい。

**4** 太郎さんのクラスでは, 葉のつくりとはたらきを調べるため, 葉で半分けし, エノキの葉のいろいろな部分を顕微鏡で観察しました。  
 ・太郎さんと幸治さんは図1で示した位置で葉の断面をそれぞれ薄く切り,  
 ・幸治さんは葉の裏の表皮をはがし,  
 ・正子さんは葉の裏の表皮をはがして, それぞれ顕微鏡で観察しスケッチしました。  
 幸治さんと正子さんは, スケッチを見せ合いながら下のような話し合いをしました。

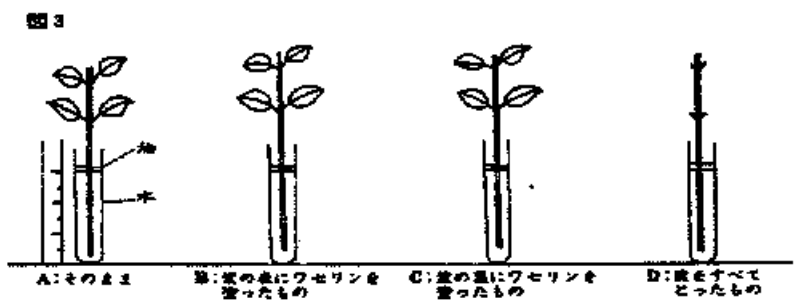


幸治さん:「これ例。ぼくの観察したものには, このような横線はなかったけど」  
 正子さん:「三日月のような形をした二つの細胞のすき間で, 穴のように見えたの」  
 幸治さん:「ぼくには, 横線のように見えるけど」

その後, 太郎さんと幸子さんのスケッチも合わせて考えて「穴があいている」というまとめになりました。  
 また, 4人のスケッチを総合して図2のような葉の立体断面図を作り, 葉で調べたことをまとめました。



(3) 太郎さんは, さらに「水蒸気は葉の裏から出ていく」ということを証明する実験を行って気孔のはたらきを推定したいと思い, 葉の枚数や葉の大きさがほぼ同じ4本の植物の枝を用いて, 図3のような4つの装置を作りました。どの実験装置を組み合わせて実験したら「水蒸気は葉の裏から出ていく」ことを証明できますか。AからDまでの記号の中から2つ選んで, 下の  に書きなさい。



--	--

(11)



国研の観点を生かして、問題を改善するもの

平成13年度 中学校 教育課程実施状況調査 第1学年 理科C 調査票	
問題番号	5 (1)
評価の観点	自然事象への関心・意欲・態度、 観察・実験の技能・表現
問題点	<p>1 解答類型を見ると、化石を取り出す作業そのものに限定しているようである。問題文からは露頭の調査全般と勘違いする生徒も多いのではないかと思われる。</p> <p>2 この問題文のままでは「取り出すのに」が「取り出すとき」に変わっただけで採集袋、ルーベも必要と考えてよい。この問題文の差は国語的な違いでしかないので、このことだけで必要なものを限定するのは理科の問題としては好ましくない。</p> <p>3 不要なものを書いていたときの採点基準が明確でない。</p>
改善案	<p>1 問題文の「岩の固まりの中にある」を「露頭から取り出した岩の固まりの中にある」とする。また、岩が柔らかい泥岩やシルトなどの場合、シャベルも正答となるので準解答例として解答類型に加えるか、取り出した岩石を硬い岩石に限定する。</p> <p>2 国語的な問題という色彩を無くし、「意欲」や「技能」をみる問題にするためには、前述のように問題文を「岩の固まりの中にある」を「露頭から取り出した岩の固まりの中にある」とするか、「取り出すのに」を「取り出すとき」に変えるとともに、解答を「〇〇の作業に〇〇が必要」というスタイルで答えさせ、解答類型に幅をもたせるようにする。</p>

5 良子さんは地層のわきや層などに見られる「露頭」で観察する内容を下のように書きました。

- 1 地層全体の様子を観察する
- 2 地層の重なり方を調べる
- 3 層と層の境目の層子を観察する
- 4 各層の特徴や構成物質を調べる
- 5 化石があるか調べる
- 6 化石があった場合は地層の年代やたい積過程を調べる
- 7 他の露頭と比較して地層の同定や広がりを考える

【必要な用具】

ルーベ、メジャー（巻尺）、方位磁石、シャベル、ハンマー、たがね、採集袋、筆記用具、地形図、作業手袋

【あったらよいもの】

カメラ、眼鏡

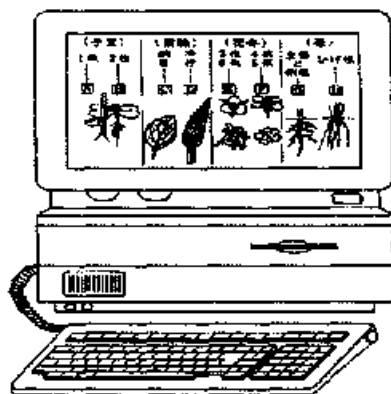
- (1) 層の固まりの中にある化石を取り出すのに使うものは何ですか。上の「必要な用具」の中から選んで、下の□の中に書きなさい。

(12)

a 国研の観点を生かして、問題を改善するもの

平成13年度 中学校 教育課程実施状況調査	第1学年 理科C 調査票
問題番号	6 (1)
評価の観点	自然事象についての知識・理解
問題点	二つのキーを押す必然性がない。 具体的にはDだけ押しても、Hだけ押しても、同時に二つのキーを押したときでも答えは3種の単子葉類になってしまうので、問題としての面白みもない。
改善案	(1)は二つの小問に分ける (1) Dを押したら何種類の植物が表示されていますか。 (2) DとHのキーを連続して押したら何種類の植物が表示されていますか。 問題をこのようにした場合、操作するキーを増やしても、検索結果は変わらない。植物の特徴が確実に理解されていなければ、キーを押すたびに種類数が絞り込まれていくという感覚がじゃまをして、検索結果が変わらないということ自信をもって答えることはできないため、確かな理解をみるようになる。

6 太郎さんのクラスでは、国研の検索でコンピュータを用いて数種の植物を検索しました。  
数種の植物の種の写真とその特徴がコンピュータに登録してあります。コンピュータを操作すると、最初に図のような画面が表示されます。例題の人からはキーボードの数字を入力し、例えばキーボードのDを押すと「子葉が2枚」にあてはまる植物の写真がすべて画面に出ます。また、DとHを連続して押せば両方にあてはまる植物を画面に出すことができます。



(1) 太郎さんは、図画である植物を調べました。検索に「子葉」で検索「のげ株」をしたので、DとHのキーを押しました。太郎さんの画面にはどんな植物の写真が表示されていますか。その植物を下の①から⑤の中から3つ選び、その番号を□の中に入ります。

- |                  |            |
|------------------|------------|
| コンピュータに登録されている植物 |            |
| ① ブナガオ           | ② アヤメ      |
| ③ ケンボゴ           | ④ ムラサキツユクサ |
| ⑤ アブラナ           | ⑥ ニリ       |

--	--	--

(14)

国研の観点を生かして、問題を改善するもの

平成13年度	中学校	教育課程実施状況調査	第1学年	理科C	調査票
問題番号	6 (2)				
評価の観点	自然事象についての知識・理解				
問題点	アブラナの花弁の数を知っておく必要があるのかどうか疑問である。				
改善案	学習指導要領には、「花のつくりについては、花の形が似ていて、花びらなどの数が等しいものがあることに気付かせる」とあるのみであるので、この内容を必要な知識ととらえるのには無理がある。 よってこの問題は省いた方がよい。				

(2) 知子さんは、アブラナを観察しましたが、花はまだつぼみでした。知子さんは、アブラナの花弁はEとFのどちらか、子葉はAとBのどちらかについて知りたいと思いました。

そこで、図のコンピュータ画面から、子葉のAとB、花弁のEとFを下の①から④のように組み合わせて押していきました。

アブラナの写真が画面に出てくるのはどの場合ですか。次の①から④までの中から1つ選んで、その番号を□の中に書きなさい。

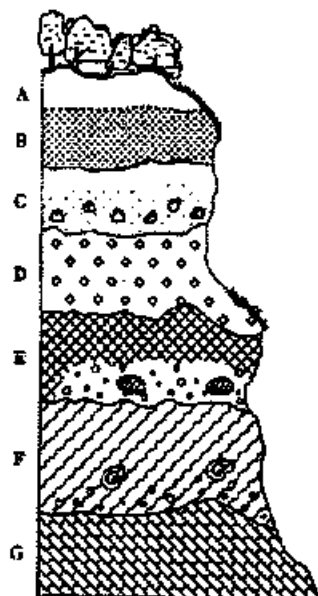
- ① 子葉はAで、花弁はE
- ② 子葉はAで、花弁はF
- ③ 子葉はBで、花弁はE
- ④ 子葉はBで、花弁はF

(15)

a 国研の観点を生かして、問題を改善するもの

平成13年度 中学校 教育課程実施状況調査 第1学年 理科C 調査票	
問題番号	7 (1)
評価の観点	自然事象についての知識・理解
問題点	問題の設定に無理がある(このような地層があるとは考えにくい)。また、シジミには淡水棲のものもある。
改善案	「シジミは海水と・・・」の部分で、「このシジミは海水と・・・」に変える。

**7** まゆみさんは先生と野外実習で露頭の観察に出かけました。図はその時のスケッチを模式的に表したものです。それぞれの地層の様子は右側に示されています。



A	枯れ葉などが腐ってできた黒土の層
B	まだ十分に固まっていない砂の層
C	シジミの殻の化石を含む泥と砂の層
D	軽石や火山灰を含んだ泥の層
E	ナウマンゾウの歯の化石を含む固い砂岩の層
F	アンモナイトの化石を含む泥岩の中生代の層
G	フズリナの化石を含む石灰岩の古生代の層

(1) まゆみさんがシジミについて調べたところ、シジミは海水と淡水が混じった所に生息することがわかりました。Cの地層のできた当時の環境はどのような場所であったと考えられますか。下の①から④までの中からもっとも適切なものを1つ選んで、その番号を□の中に書きなさい。

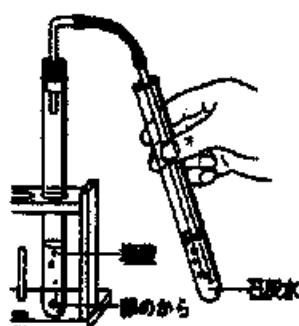
- ① 川の上流
- ② 河口付近
- ③ 河口から遠く離れた海底
- ④ 海邊付近

(16)

a 国研の観点を生かして、問題を改善するもの

平成13年度 中学校 教育課程実施状況調査 第1学年 理科C 調査票	
問題番号	9 (1)
評価の観点	自然事象についての知識・理解
問題点	気体を通したら石灰水はどうなるかという問いは、二酸化炭素が発生したことを知らなくても機械的に白く濁ると答えてしまう生徒が多いので避ける。
改善案	「この実験で発生した気体を石灰水の中に通してみたところ、石灰水は白くにごった。発生した気体は何か」という、気体の性質と気体の名称を同時に問うような問題にする。

9 まさるさんは、台所に捨ててある卵のからに塩酸をかけると泡が出ることを発見しました。そこで、この泡が何であるかを右の図のような実験で調べてみることにしました。



図

- (1) この実験で発生した気体を石灰水の中に通してみました。石灰水はどのようなか説明しなさい。

(21)

a 国研の観点を生かして、問題を改善するもの

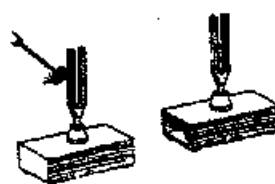
平成13年度	中学校	教育課程実施状況調査	第1学年	理科C	調査票
問題番号	12 (2)				
評価の観点	科学的な思考				
問題点	共鳴音さの設定間であるので、選択肢⑤も不正解とは言えない。				
改善案	選択肢の⑤ははずし、四択にする				

12 次郎さんは、図のような音さを使って音の性質を調べようと思い、実験1と実験2をしました。

(実験1) 音さを箱からはずし、たたき棒でたたいた。その音さを水そうの木につけた。

(実験2) 図のように同じ高さの音を出す2つの音さを向かい合わせて置き、片方の音さをたたき棒でたたいた。

しばらくしてから、たたいた音さを手で押さえた。



図

- (1) 実験1で音さを木につけるとどのような現象が見られますか。簡単に説明しなさい。

(30)

- (2) 実験2では、たたいていない方の音さから音が出ていました。このことからどのようなことがいえますか。下の①から④までの中から、もっとも適切なものを1つ選んで、その番号を□の中に書きなさい。

- ① 音は空気中を伝わっていく。
- ② 振動する物体から音が出る。
- ③ 音が伝わる速さは、1秒間に約340mである。
- ④ 強くたたくと、音さから大きな音が出る。
- ⑤ 2つの音さから出る音は同じである。

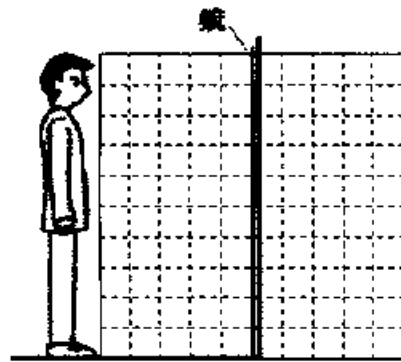
(31)

国研の観点を生かして、問題を改善するもの

平成13年度 中学校 教育課程実施状況調査	第1学年 理科C 調査票
問題番号	14 (2)
評価の観点	科学的な思考
問題点	図のA B C D点の位置は、光の進む道筋とは関係がなく設定した根拠がない。 なぜ、半分サイズの鏡で全身を映すことができるのかを作図を通して思考する問いに工夫する。
改善案	頭の先や、足の先から光が目へ届くまでの過程を作図させ、その結果を活用しながら考察するような問題にする。 具体的にはスケールを入れ、下のような問いにする。

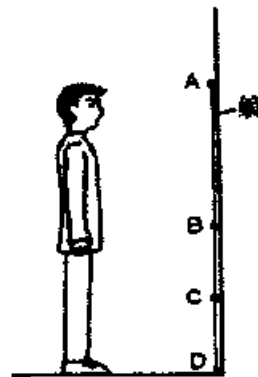
(2) 図の状態、正さんが自分の全身を見るために必要な最小限の鏡の長さはおよそどれくらい必要ですか。作図して考え、最も適当なものを下の①から④までの中から1つ選び、その番号を  の中に書きなさい。

- ① 身長と同じ長さの鏡
- ② 身長の2分の1の大きさの鏡
- ③ 身長の3分の1の大きさの鏡
- ④ 身長の4分の1の大きさの鏡



※ 図の頭のとっぺんと、目と、足先の目盛りの位置にも注意してほしい。

**14** 正さんは、自分の全身をうつすことができる鏡を右の図のように壁に取り付けようと思いましたが、これについて、次の問いに答えなさい。



(2) 図の状態、正さんが自分のつま先と自分の頭の先まで見るために必要な最小限の鏡の長さはおよそどれくらい必要ですか。下の①から④までの中から1つ選んで、その番号を  の中に書きなさい。

- ① ADの部分の長さ
- ② ACの部分の長さ
- ③ ABの部分の長さ
- ④ BCの部分の長さ

(34)

a 国研の観点を生かして、問題を改善するもの

平成13年度 中学校 教育課程実施状況調査	第2学年 理科A 調査票
問題番号	6 (3)
評価の観点	科学的な思考
問題点	「水滴がではじめた温度のことを何と言いますか」という出題では、「知識・理解」を問う問題になってしまうので、出題の仕方に工夫が必要である。
改善案	「科学的な思考」を問う問題にするなら、『どうして、ある温度から水滴が付き出すのか、「露点」と「飽和水蒸気量」という言葉を使って説明しなさい』という設問にした方がよい。

**6** 太郎さんがスキー教室で宿泊した宿舎では、外の気温が $-10^{\circ}\text{C}$ 、部屋の中の気温は $20^{\circ}\text{C}$ でした。また、部屋の中では乾燥をさけるため加湿器が使用されていました。太郎さんが外を見ようとした窓には、水滴がいっぱい付着していました。

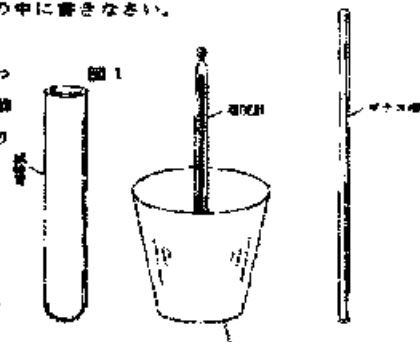
(2) 太郎さんは、窓ガラスがくもる原因とくもり始めの温度を調べるために、図1のような金属コップ、温度計、試験管、ガラス棒などを用いて実験をしました。実験方法として適切なのはどれですか、下の①から③までの中から1つ選んで、その番号を□の中に書きなさい。

① 金属コップにあらかじめくんで

おいた水を入れ、細かい水の入った試験管をその中でゆっくりと動かす。金属コップの表面がくもり始めたときの水の温度を調べる。

② 金属コップによく冷えた氷水を入れてガラス棒でよくかきまわす。金属コップの表面がくもり始めたときの水の温度を調べる。

③ 金属コップの中にゆっくりとお湯を入れる。金属コップの表面がくもり始めた時のお湯の温度を調べる。



□ (27)

(3) (2)の実験で、水滴が出始めたときの温度のことを何と言いますか。また、その時の温度は何℃ですか。下の□の中に、それぞれ名称と数字を書きなさい。

水滴が出始めたときの温度		水滴が出始めたときの温度	℃
--------------	--	--------------	---

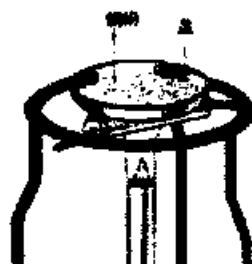
(28)



a 国研の観点を生かして、問題を改善するもの

平成13年度 中学校 教育課程実施状況調査	第2学年 理科A 調査票
問題番号	11 (2)
評価の観点	科学的な思考
問題点	設問の文章では表から読み取って考えて述べるというよりも、比例関係になることを覚えていれば答えられるので、「科学的な思考」というよりも「自然事象についての知識・理解」を問う問題になっている。
改善案	「科学的な思考」を問う問題にするなら、「実験結果から考えられることを書きなさい」という出題文章にし、「銅の質量」と「反応した酸素の質量」との関係を表から読み取りその関係を述べるようにしたり、表の中にブランクをつくり、予測値を書き込ませるなどの工夫をしたりする。

**11** 銅と反応する酸素の質量の関係を調べるため、あるクラスで、右の図のような装置で実験を行いました。銅の質量は、1.0 gから5.0 gまで5とおり行い、各班の加熱後の物質の質量の平均の値は下の表のようになりました。これについて次の各問いに答えなさい。



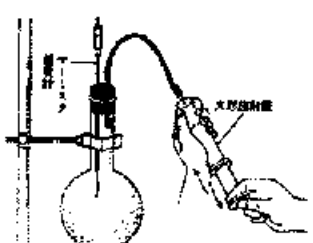
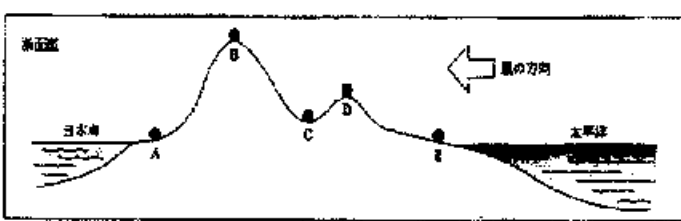
表

加熱前の銅の質量 (g)	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0
加熱後にできた物質の質量 (g) (各班の平均の値)	1.2	2.5	3.8	5.0	6.2

(2) この結果からは、「銅の質量」と「反応した酸素の質量」との間には、どのような関係があるといえますか。□の中に書きなさい。

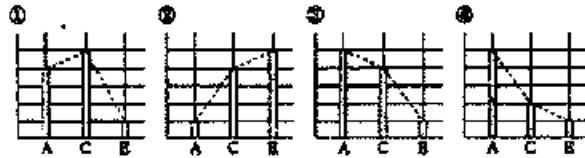
(42)

a 国研の観点を生かして、問題を改善するもの

平成13年度 中学校 教育課程実施状況調査		第2学年 理科B 調査票	
問題番号	⑥ (1), (2), (3), (4)		
評価の観点	(1)観察・実験の技能・表現 (2)科学的な思考 (3)科学的な思考 (4)科学的な思考		
問題点	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 大問の設定に対して、小問の配列が生徒の思考の流れに合っていない。そのため、各小問が単発的な問いになっている。</li> <li>・ (1)の観点が「技能・表現」、(2)の観点が「思考」になっているが、現在の設問では、どちらも「知識・理解」の問題である。</li> </ul>		
改善案	<p>大問の中で、「インターネットで日本付近の衛星雲画像を見ていました。」、「この気象現象を実験から説明することはできないか考えてみることにしました。」とあるので、雲画像と図2の日本付近の断面図、図1の雲発生実験を関連付けて、次のように小問を設定する。</p> <p>小問(1)→(技能・表現)ピストンを引く操作の意味を問う問題にする。          小問(2)→(思考)図1の結果から、気圧が下がり空気の温度が下がる場所を推測させる問題にする。          小問(3)→(思考)水蒸気の凝結によって、空気の湿度がどのように変化するかを推測させる問題にする。          小問(4)→(思考)これらの情報から、雲が消滅する際の条件を判断させる問題にする。</p> <p>具体的には次のように改善する。</p> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px;"> <p>小問(1) 花子さんは、天気の変化の学習で、図1のような装置を使って実験を行いました。ピストンを勢いよく引いたら、フラスコ内が白くくもりました。白くくもった理由として、最も適当なものを次の①～④の中から1つ選びなさい。</p> <div style="text-align: right;">  <p>図1</p> </div> <p>① フラスコ内の気圧が下がり、フラスコ内の温度が上がったから              ② フラスコ内の気圧が下がり、フラスコ内の温度も下がったから              ③ フラスコ内の気圧が上がり、フラスコ内の温度も上がったから              ④ フラスコ内の気圧が上がり、フラスコ内の温度が下がったから</p> <p>小問(2) 図1の実験結果から、図2の写真の厚い雲におおわれている部分は、図3のどの地域の上空だと考えられますか。最も適当なものを下の①～④の中から1つ選びなさい。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 150px; height: 100px; text-align: center;"> <p>雲画像写真</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>図3</p> </div> </div> </div>		

- ① A地点と山頂Bの間
- ② 山頂BからC地点の間
- ③ C地点からD地点の間
- ④ D地点からE地点の間

小問(3) この日、A、C、E各地点の湿度には、それぞれどのような違いがあったと思われるか。次の①～④のグラフの中から最も適当なものを1つ選びなさい。



小問(4) (現行問題の(2)と同じ問題)「雲の消滅の仕方」についての説明としてどれが正しいですか。次の①～④から最も適当なものを1つ選びなさい。

- ① 空気塊が下降すると、膨張により気温が下がり、雲が消滅する。
- ② 空気塊が下降すると、圧縮により気温が上昇し、雲が消滅する。
- ③ 空気塊が上昇すると、膨張により気温が上昇し、雲が消滅する。
- ④ 空気塊が上昇すると、圧縮により気温が下がり、雲が消滅する。

6

花子さんは、ある冬の日の授業中、インターネットで日本付近の衛星気象図を見ていました。すると、日本列島の日本海側と太平洋側で雲のかかっている部分とがかかっていない部分があることがわかりました。また、天気の変化の学習で習った「雲の消滅実験」のことを思い出し、この気象現象を実験から説明することができないか考えてみることにしました。

(1) 図1のような装置で、実験を行いました。ピストンを勢よく引いたとき、フラスコ内でどのような変化が起きますか。下の①から④までの中から1つ選んで、その番号を□の中に書きなさい。

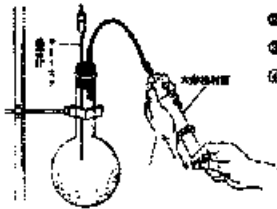


図1 雲消滅実験

- ① 気温が上がり、白くくもる。
- ② 気温が上がり、くもりはできない。
- ③ 気温が下がり、白くくもる。
- ④ 気温が下がり、くもりはできない。

□ (12)

(2) 「雲の消滅の仕方」についての説明としてどれが正しいですか。次の①から④までの中から1つ選んで、その番号を□の中に書きなさい。

- ① 空気塊が下降すると、膨張により気温が下がり、雲が消滅する。
- ② 空気塊が下降すると、圧縮により気温が上昇し、雲が消滅する。
- ③ 空気塊が上昇すると、膨張により気温が上昇し、雲が消滅する。
- ④ 空気塊が上昇すると、圧縮により気温が下がり、雲が消滅する。

□ (14)

(3) ある年の4月、図2のA地点で大気事がありました。その原因は、ある気象現象が起ったためでした。図2は、A地点の標高に合わせて切った日本列島の断面図です。大気事のあった日のA、C、E各地点の湿度には、それぞれどのような違いがあったと思われるか。次の①から④までのグラフの中から1つ選んで、その番号を□の中に記入しなさい。ただし、縦軸は湿度 [%]、横軸は各地点を表しています。



□ (15)

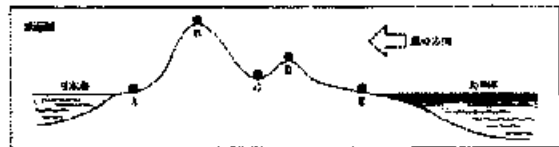


図2

(4) 授業の中で、花子さんは、上昇気流のあるところで雲が発生することを学びました。この日、強い雲の層でおおわれていたのは、次のどの地域の上空ですか。次の①から④までの中から1つ選んで、その番号を□の中に書きなさい。

- ① A地点と山頂Bの間
- ② 山頂BからC地点の間
- ③ C地点からD地点の間
- ④ D地点からE地点の間

□ (16)

a 国研の観点を生かして、問題を改善するもの

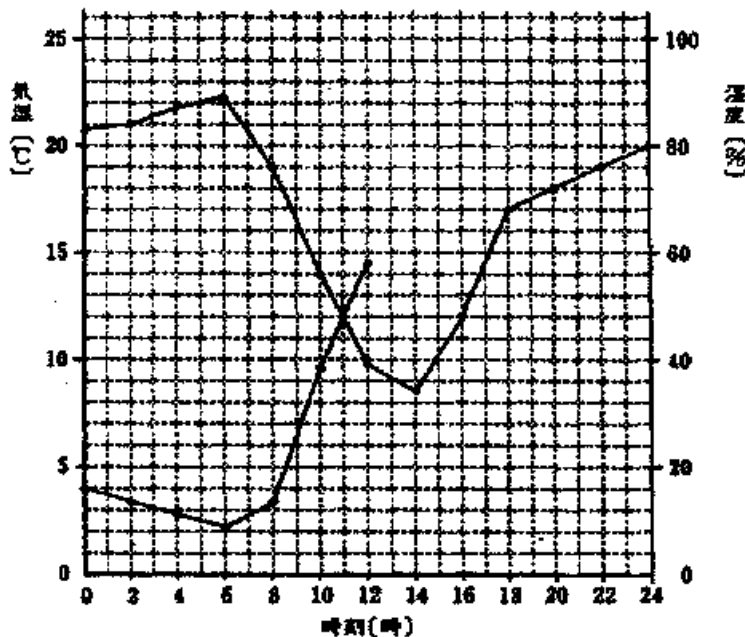
平成13年度 中学校 教育課程実施状況調査	第2学年 理科B 調査票
問題番号	7 (1)
評価の観点	観察・実験の技能・表現
問題点	1℃刻みの目盛りに折れ線グラフを作成させる問題であり、「技能・表現」の評価問題としてはレベルが低すぎるのではないか。
改善案	表1のある時刻の温度と湿度のデータを空欄にしておき、値を読み取らせる問題にする。 あるいは、湿度の方のグラフを作成させる。湿度のグラフの一目盛りは4%ごとなので、温度と湿度のグラフの一目盛りの違いを把握し、正しくプロットできるかについて見取ることができる。

**7** 孝治さんは理科クラブで気温と湿度を毎日継続的に観測しています。表1、表2は、晴れの日と、雨の日の気温と湿度の観測結果であり、図1、図2はそのグラフです。

表1 <11月10日晴れ>

時刻[時]	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
温度[℃]	4.0	3.4	2.8	2.2	3.4	9.7	14.5	16.5	15.6	10.0	9.0	8.0	7.5
湿度[%]	83	84	87	89	76	56	39	34	48	68	72	75	80

図1



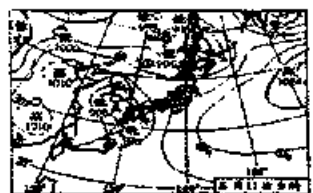
(17)

(1) 表1のデータを用いて、図1の晴れの日々の気温のグラフを完成させなさい。

a 国研の観点を生かして、問題を改善するもの

平成13年度	中学校	教育課程実施状況調査	第2学年	理科B	調査票
問題番号	8 (1), (2)				
評価の観点	(1)自然事象への関心・意欲・態度, 科学的な思考 (2)科学的な思考				
問題点	(1) 天気図の前線に注目し、それに対応した雲画像を判断できるかをみることのできる良問である。しかし、この写真では日本列島や大陸の位置がはっきりせず、中学生には判断しにくい。 (2) 日本付近の気圧配置が西から東に移動していることは、小学校でも学んでおり、知識として定着して入れば、難なく答えられ、「思考」をみる問題としては不適切である。				
改善案	(1) 日本列島や大陸が強調されている写真を使う。 (2) 天気図に縮尺を入れ、低気圧の1日の移動距離を四つの選択肢から選ばせる問題にする。				

8 正子さんは気象変化について調べました。



正子さんは、新聞の天気図を3日連続して切り抜き日付順に並べました。そして、この1日間の天気図と同時刻の気象衛星雲画像を資料センターから入手しました。なお、天気図と気象衛星雲画像とは同じ縮尺で、同じ範囲を示しています。

- (1) 資料センターから入手したAからCの気象衛星雲画像を天気図に対応させて日付の順に並べるとどうなりますか。下の①から⑤までの中から正しいものを1つ選んで、その番号を□の中に書きなさい。
- ① アーアーイ    ② クーアーイ    ③ イーアーア    □ (19)
- ④ クーイーア    ⑤ イーアーウ    ⑥ アーイーウ

- (2) 南東を伴う低気圧Aの中心は、3日間におよそどの方向に移動していますか。下の①から④までの中から1つ選んで、その番号を□の中に書きなさい。
- ① 東    ② 西    ③ 南    ④ 北    □ (20)

a 国研の観点を生かして、問題を改善するもの

平成13年度	中学校	教育課程実施状況調査	第2学年	理科B	調査票
問題番号	11				
評価の観点					
問題点	「ピンチコック」を「クリップ」と表記している。				
改善案	「クリップ」を「ピンチコック」と表記する。正しい器具名で表記することが原則である。				

11 一郎さんは、化学反応の前後で質量がどのように変化するかを調べることにしました。まず、図1のように丸底フラスコの中に銅粉と酸素を入れ、ゴム管のついたゴム栓をしっかりとめて全体の質量をはかりました。なお、ゴム管はクリップでとじてあります。

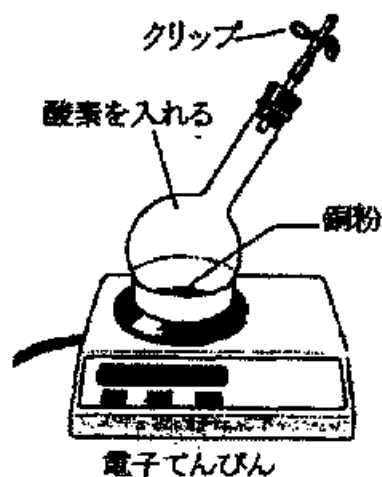


図1

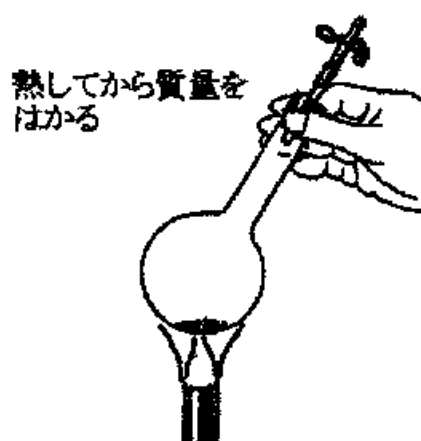
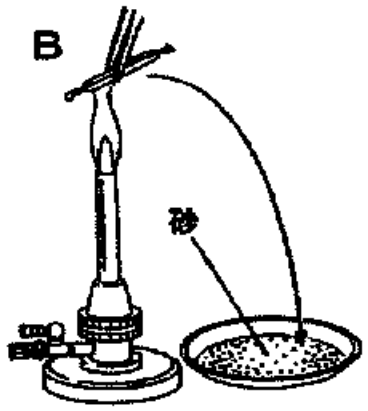
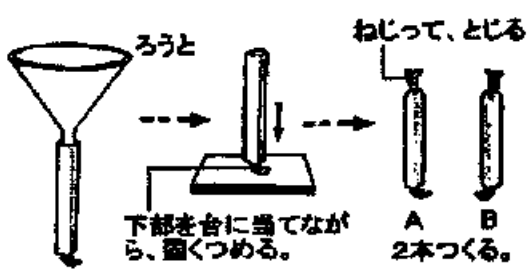


図2

平成13年度 中学校 教育課程実施状況調査 第2学年 理科B 調査票	
問題番号	12 (1)
評価の観点	科学的な思考
問題点	硫化鉄が磁石に付くか付かないかだけを問う問題であり、「思考」をみる問題にはなり得ない。「思考」をみる問題とするには設問の工夫が必要である。
改善案	例えば、次のような設問にする。 「順子さんは、Aと反応後のBに磁石を近付けたら、Aは磁石に付き、反応後のBは磁石に付かないだろうと予想していました。実際に磁石を近付けると、Aは予想どおり磁石に付き、反応後のBは予想に反して <u>わずかに</u> 磁石に引き付けられました。反応後のBがわずかに磁石に引き付けられた原因として考えられることを、簡単に書きなさい。」

**12** 順子さんは、鉄と硫黄の反応でできる物質を調べるため、鉄粉と硫黄の粉末をよく混ぜ合わせ、それをアルミニウムはくの筒A、B2本に分けてつめこみ、Aはそのままにし、Bはガスバーナーで筒の一端を熱し、赤くなったところで、砂の上に置き、反応のようすを観察しました。  
次の各問いに答えなさい。



(1) AとBのそれぞれに磁石を近づけると、磁石へのつきかたは、それぞれどうなりますか。□の中に簡単に書きなさい。

Aは、

---

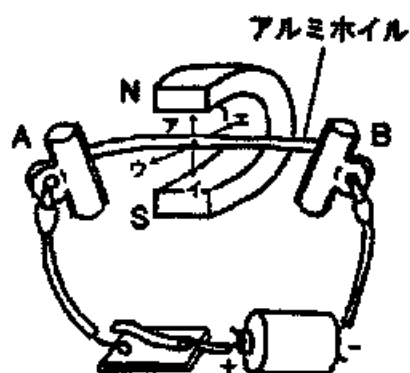
Bは、

(31)

a 国研の観点を生かして、問題を改善するもの

平成13年度 中学校 教育課程実施状況調査 第2学年 理科B 調査票	
問題番号	15 (1)
評価の観点	科学的な思考
問題点	磁界の向きが逆になると電流が受ける力の向きも逆になるということを知っていれば、難なく答えられる問題であり、「思考」の問題にはなり得ない。
改善案	磁極だけでなく、電池の極も入れ替えて、アルミニウムはくが動く方向を問う。

**15** 健一さんは、磁界の中で電流が流れている導線が受ける力を調べるために、右の図のように細く切ったアルミホイル(アルミニウムホイル)と磁石を使って実験をしました。アルミホイルを固定しているクリップA、Bに電池を接続して直流電流を流し続けると、アルミホイルはエの方向に動きました。



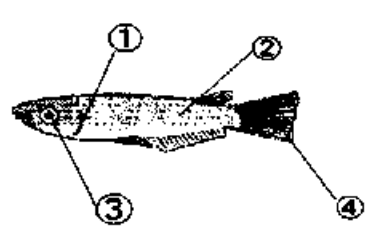
(1) 上の図で、磁石のN極、S極を逆にすると、アルミホイルの動きはどのようにになりますか。正しく述べていると考えられるものを下の①から④までの中から1つ選んで、その番号を□の中に書きなさい。

- ① アの向きに動く
- ② イの向きに動く
- ③ ウの向きに動く
- ④ エの向きに動く

 (38)

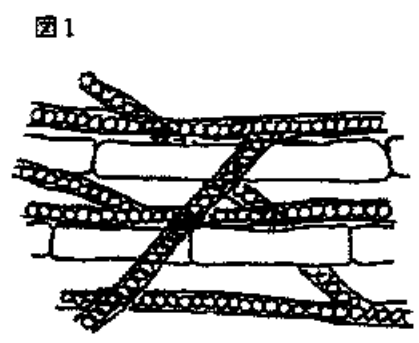


a. 国研の観点を生かして、問題を改善するもの

平成13年度 中学校 教育課程実施状況調査	第2学年 理科C 調査票
問題番号	1 (1)
評価の観点	観察・実験の技能・表現
問題点	メダカの血流を観察するのに最も適した部位はどこかを問う問題である。この図だけで答えさせるのであれば、実際に実験を行ったことがあるかという経験の有無のみが調査結果に反映されてしまう。
改善案	「顕微鏡で観察可能な部位として体の中のどこが適しているか」という観察技能の基礎・基本を問う問題にするには、図1をメダカの体全体が分かる図に差し替え、適当な部位を数か所示した上で「観察するのに最も適した部分を選べ」という問題にした方がよい。 <div style="text-align: center;"> <p>図1</p>  </div>

**1** 優子さんは、顕微鏡を使ってメダカの観察を行いました。図1のスケッチは、メダカの血管の中を血液が流れているようすを顕微鏡で観察して描いたものです。

(1) 図1のスケッチはメダカの体のどの部分の血管を観察して描いたものですか。観察した部分の名称を  の中に書きなさい。



(1)

a 国研の観点を生かして、問題を改善するもの

平成13年度 中学校 教育課程実施状況調査 第2学年 理科C 調査票	
問題番号	1 (3)
評価の観点	観察・実験の技能・表現
問題点	「明るさを調節する部分」は反射鏡ではなく「しぼり」である。この問題では「しぼり」を指し示した選択肢はなく、この顕微鏡の図で明るさを調節するための部分を問うのは不適切である。
改善案	図中の選択肢に「しぼり」を加え、しぼりを正答にする。

(3) 図2は、この観察に使った顕微鏡です。明るさを調節する部分はどれですか。①から⑤までの中から1つ選んで、その番号と名称を下の□の中を書きなさい。



(3)

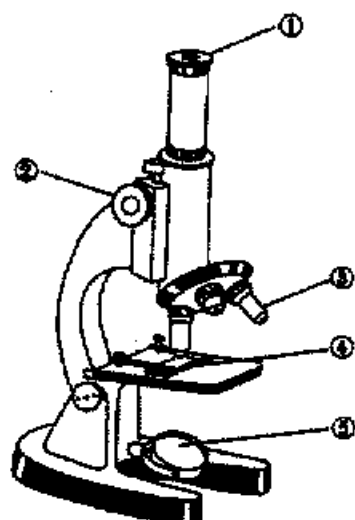
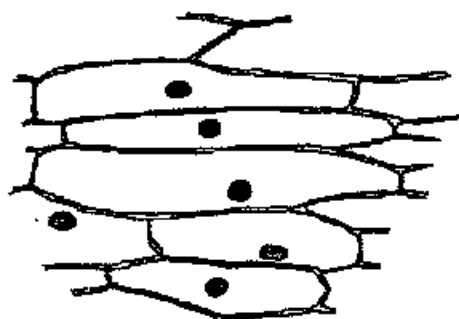


図2

国研の観点を生かして、問題を改善するもの

平成13年度	中学校	教育課程実施状況調査	第3学年	理科A	調査票
問題番号	1 (2)				
評価の観点	観察・実験の技能・表現				
問題点	酢酸カーミン液によって染色される部分を問う問題は、「染色液によって染色される部分は核である」という「知識」を問う問題になってしまうと思われるので、「技能」を問うのであれば問い方を改善した方がよい。				
改善案	「技能」を問う問題にするには、図の核が染色されたことを示し、「この観察で用いた適切な染色液は何か」という問題にする。				



《タマネギの表皮》

- (2) タマネギの表皮の観察結果では、酢酸カーミン液をかけて観察したので、ある部分が染まって見えます。ある部分の名前を下の  の中に書きなさい。

(2)

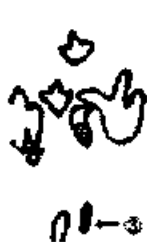
a 国研の観点を生かして、問題を改善するもの

平成13年度	中学校	教育課程実施状況調査	第3学年	理科A	調査票
問題番号	5 (1)				
評価の観点	科学的な思考				
問題点	選択肢が三つしかないことと、発見された恐竜が鳥脚類であるという情報を与えて足跡を推定させるのでは、中学3年生の「思考力」をみる問題としてはレベルが低すぎる。				
改善案	恐竜の全身骨格を基に「思考力」をみる問題にするには、問題そのものの改善が必要である。例えば、全身の写真と併せてこの恐竜の頭骨の様子も図か写真で示した上で、「この恐竜は肉食性、草食性どちらの動物であると判断できるか。また、この恐竜の足跡だと考えられるものはどれか。正しく組み合わせているものを選び」というような問題にしてみてはどうだろうか。				

**5** 福井県で発見された恐竜の骨から日本では初めての恐竜の全身骨格が復元されフアイリュウと名づけられました。フアイリュウは、全長が5mにおよぶ陸上生活をする草食性の動物で、恐竜の中でも特に鳥脚類（鳥のような脚をもった仲間）に分類されます。



(1) 同じ地層から数々の足跡化石が発見されました。フアイリュウの足跡は①から③の中のとれだと考えられますか、フアイリュウの足跡だと考えられるものを下の①から③までの中から1つ選んで、その番号を  の中に書きなさい。


 (10)

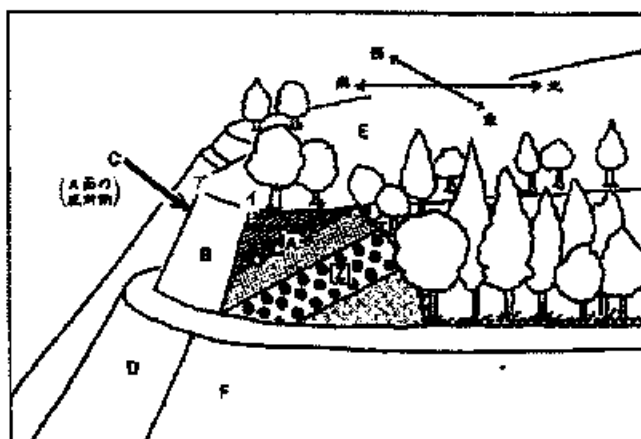
a 国研の観点を生かして、問題を改善するもの

平成13年度 中学校 教育課程実施状況調査	第3学年 理科A 調査票
問題番号	7 (1)(2)
評価の観点	科学的な思考
問題点	観察した露頭の様子から地層全体の広がりや層の傾きを推測させることを通して、空間概念の定着と共に科学的な思考力をみることが出来る良問である。しかし、(2)の問題では、例にあるF面と(1)で提示されたB面を除いた残りのC、D、E面のどの面を答えても準正答となり、すべて答えれば正答となるので、調査問題としてやや不適切であると思われる。
改善案	(2)の問題の答えを絞り込むように改善していくには、図のA面の層の傾きを逆にしB面を水平な層にした場合、D面とE面にZ層は出てこない。それ以外でもA、B面を工夫することにより答えを絞り込むことができそうである。

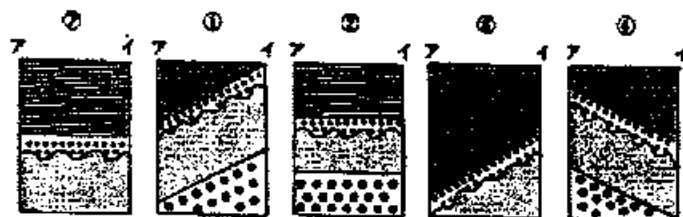
7

隆志さんのクラスでは理科の授業で野外学習にでかけ、図1のような露頭で学習しました。東側A面を観察すると図1で表したような層が南の方に傾いて見えました。なお、この露頭には断層やしゅう曲がないことは文献からわかっています。

図1



(1) 隆志さんが、南側B面の露頭を観察したら地層が次の図の①のように見えました。しかし、東側のA面から考えられるB面の上層はこの他にも考えられます。①以外にどのように見える場合がありますか。次の図の②から④までの中から2つ選んで、その番号を□の中に書きなさい。



(2) 隆志さんは、南側B面の地層が、図の①のように見えることを確認した後、Z層を詳しく調べたいと思い、Z層がどのように伸びているか考えてみました。どの面を照せばこのZ層が現れているでしょうか。Z層が現れていて観察できる面を例にならってすべて□の中に書きなさい。

(例) 東側の露頭の下方F面を照す

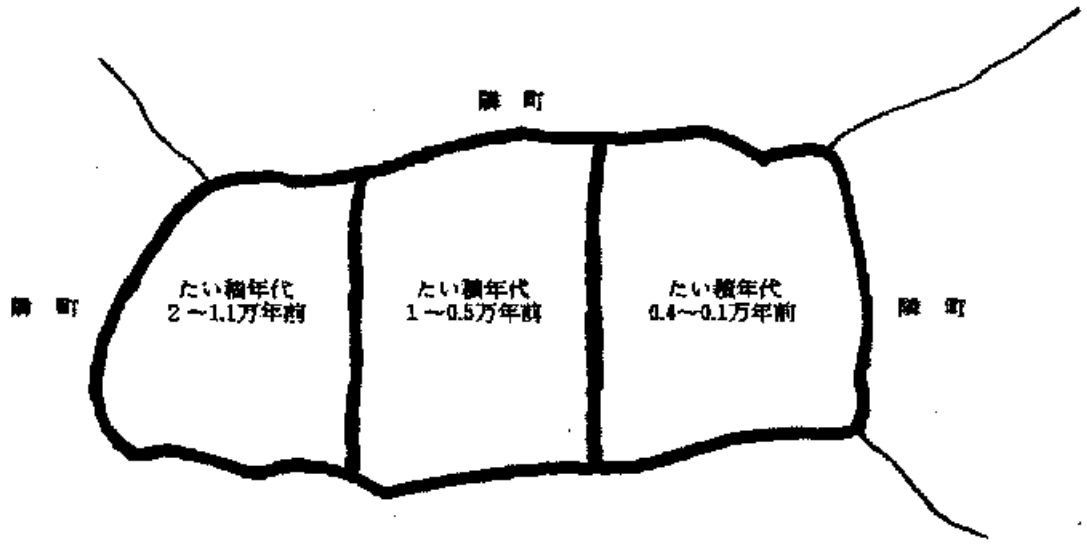
a 国研の観点を生かして、問題を改善するもの

平成13年度 中学校 教育課程実施状況調査		第3学年 理科B 調査票																					
問題番号	8 (2) - 論点1																						
評価の観点	自然事象への関心・意欲・態度, 科学的な思考																						
問題点	環境問題についての二つの考え方のうち、どちらか一方の立場に立って論理的に答えさせるという「科学的な思考」をみる問題である。〔論点1〕の場合、Aの「落ち葉は集めて燃やしたほうが良い」という立場で科学的に論じることは難しい。しかも、「ごみとなって汚れる」、「虫などがわき不衛生」といったようなあまり科学的ではないあらゆる解答が正答もしくは準正答となるので、「科学的な思考」をみる問題としてふさわしくないとと思われる。																						
改善案	論点2の太陽電池についての二つの立場は、どちらの立場に立っても科学的な見方ができる。落ち葉の処理という論点で科学的な見方で論じさせるのはやや無理があるので、〔論点1〕については、「正子さんは、落ち葉は燃やさないでそのままにしておいたほうが良いと考えた。正子さんの立場に立ってその理由を述べなさい。」といったようにBの立場に限って論じさせた方がよい。																						
<p>(2) 正子さんのクラスで環境問題について話し合ったところ、いくつかの論点が浮かび上がってきました。次の各論点について、A、Bどちらかの立場を選び、選んだ理由のうち、あなたが最も重要だと思うことを1つ下の□の中に書きなさい。</p> <p>〔論点1〕 校庭の植え込みの下にたまっている落ち葉の処理について、集めて燃やしたほうが良いという意見と、燃やさないでそのままにしておいたほうが良いという意見が対立しました。</p> <p>A 落ち葉は集めて燃やしたほうが良い。</p> <p>B 落ち葉は燃やさないでそのままにしておいたほうが良い。</p>																							
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 5%; text-align: center;">立</td> <td style="width: 25%;"></td> <td style="width: 5%; text-align: center;">理</td> <td style="width: 65%;"></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">場</td> <td></td> <td style="text-align: center;">由</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td style="border-top: 1px dashed black; border-bottom: 1px dashed black;"></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td style="border-top: 1px dashed black; border-bottom: 1px dashed black;"></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td style="border-top: 1px dashed black; border-bottom: 1px dashed black;"></td> </tr> </table>				立		理		場		由													
立		理																					
場		由																					
<p>(論点2) 太陽電池でエネルギーをまかなうソーラーハウスは従来どおりの家の2倍の建築費がかかるという前提で、自分が専業主婦を建てるにあたってソーラーハウスを建てるという意見と、従来どおりの住宅を建てるという意見が対立しました。</p> <p>A ソーラーハウスを建てる</p> <p>B 従来どおりの家を建てる</p>																							

a 国研の観点を生かして、問題を改善するもの

平成13年度	中学校	教育課程実施状況調査	第3学年	理科C	調査票
問題番号	1 (3)				
評価の観点	自然事象についての知識・理解				
問題点	単に、中生代の示準化石を知っているかどうかを問う問題であり、足跡がはっきりしない写真を掲載していることによって、生徒は余計に混乱すると思われる。				
改善案	はっきりと足跡が確認できる写真を用いるか、それが無理ならば写真を削除する。				

1 太郎さんは、自分の住んでいる町の地層がたい積した年代を表すおおまかな図を手に入れました。



(3) 太郎さんは、中生代の地層から写真の左下から中ほどに見えるような足跡の化石が発見されたとききました。この足跡は次のどの生物の足跡だと考えられますか。正しいと考えられるものを①から④の中から1つ選んで、その番号を□の中に書きなさい。



写真

- ① マンモス      ② 恐竜      ③ ナウマン象      ④ サイ

□

(3)

a 国研の観点を生かして、問題を改善するもの

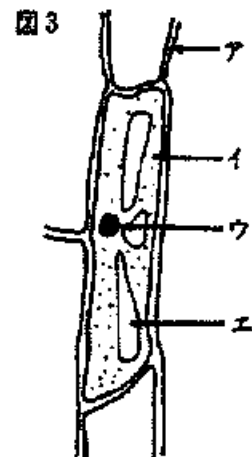
平成13年度 中学校 教育課程実施状況調査	第3学年 理科C 調査票
問題番号	2 (5)
評価の観点	自然事象についての知識・理解
問題点	図の中で指しているアが細胞膜に見え、生徒は混乱する。
改善案	図をもう少し大きくして、ア～エがどこを指しているのかがはっきり分かるようにする。

**2** 太郎さんは植物の細胞のつくりを観察するため、タマネギの表皮をはいで、顕微鏡で観察しました。

(5) 右の図3は、タマネギの表皮の細胞を模式的に示したものです。図3のア、イ、ウ、エのつくりのうち、動物の細胞にも見られるつくりを2つ選んで、その番号を□の中に書きなさい。

--	--

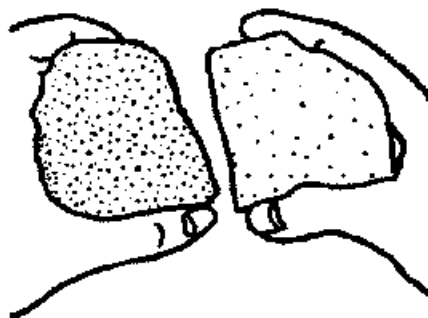
(8)



a 国研の観点を生かして、問題を改善するもの

平成13年度 中学校 教育課程実施状況調査	第3学年 理科C 調査票
問題番号	3 挿絵
評価の観点	
問題点	この図では、AとBがどちらの岩石であるか分からないし、見方によってはどちらも砂岩あるいは火山岩に見える。
改善案	(1)で花こう岩、(2)でれき岩を答えさせようとするならば、ルーペで観察したスケッチや薄片を顕微鏡で観察したスケッチを挿絵で用いた方が無難である。

**3** 裕子さんは道ばたに落ちていたA、B2種類の石を拾ってきてこの石を調べてみることにしました。





a 国研の観点を生かして、問題を改善するもの

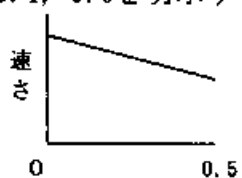
平成13年度 中学校 教育課程実施状況調査 第3学年 理科C 調査票

問題番号 10 (2)

評価の観点 科学的な思考

問題点 評価の観点が「思考」となっているので、(1)の表のデータから、時間-速さのグラフを導き出させようと意図したと思われるが、説明不足である。「なめらかな板の上で」という設定だけで速さの変化のグラフを選択させるのならば、「知識・理解」の問題となる。

改善案 小問に「表のデータを用いて」という文を挿入する。また、グラフの軸には単位も示し、横軸(秒)には0.1, 0.2, 0.3, 0.4, 0.5を明示する。  
さらに、選択肢の中に右のようなグラフを加え、表のデータを用いることによって、間違いなく、速さが変化していないことを、導き出させるようにする。



10 敦子さんは図1のように、水平でなめらかな板の上で台車を手で押し、板がいたときの台車の運動を観測しました。なお、記録タイマーのスイッチは台車が手から離れてから押しました。

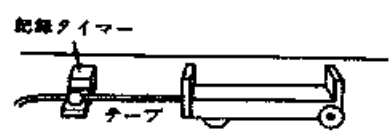
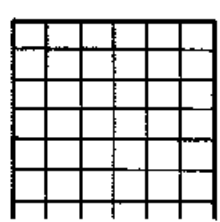


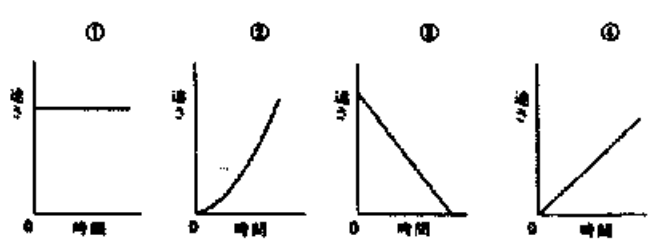
図1

(1) 敦子さんはテーブルの打点から0.1秒ごとの台車の移動距離を下の表にまとめました。この台車の運動について、時間と移動距離の関係のグラフを右の方面に書きなさい。

時間(秒)	0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5
距離(cm)	0	9	20	29	38	48



(2) この台車の運動について、時間と速さの関係をグラフで示すとどうなりますか。下の①から④までの中から1つ選んで、その番号を□の中に書きなさい。



□ (2)

a 国研の観点を生かして、問題を改善するもの

平成13年度 中学校 教育課程実施状況調査	第3学年 理科C 調査票
問題番号	13 (1), (3)
評価の観点	(1) 科学的な思考 (3) 自然事象への関心・意欲・態度, 自然事象についての知識・理解
問題点	(1) B T B 溶液の色の変化だけを問うならば, 「知識・理解」の問題である。 (3) 「この実験で起こる変化と同じ化学変化が見られるのはどれですか。」と問うているが, この文章では, 「塩酸と水酸化ナトリウムとの反応と同じものはどれか」とも解釈できる。
改善案	(1) 評価の観点が「思考」になっているので, 「水酸化ナトリウム水溶液を少しずつ加えていったら, 水溶液の色が黄色から突然, 青に変わった。青くなった水溶液を緑色にするにはどうしたらよいか。」という問いにする。 (3) 「次の①～④の中で, 中和に関するものはどれか。」と問う。

13 右の図のように, 塩酸に B T B 溶液を数滴入

水酸化ナトリウム水溶液

れ, その中に水酸化ナトリウム水溶液を少しずつ加えて, かき混ぜながら色の変化をみる中和の実験を行いました。



塩酸 + BTB液

(1) この実験で, 水溶液の色はどのように変化しますか。下の①から④までの中から1つ選んで, その番号を  の中に書きなさい。

- ① 黄→赤→青
- ② 青→緑→黄
- ③ 黄→緑→青
- ④ 赤→青→黄



(33)

(3) この実験で起こる変化と同じ化学変化が見られるのはどれですか。下の①から④までのの中から1つ選んで, その番号を  の中に書きなさい。

- ① 酸性になった畑に石灰(水酸化カルシウム)をまく。
- ② 空気中で鉄がさびる。
- ③ 傷口にオキシドール(うすい過酸化水素水)をぬる。
- ④ 汚れたふきんを漂白剤につける。

b. 国研の観点を変更し、問題も改善するもの

平成13年度 中学校 教育課程実施状況調査	第1学年 理科A 調査票
問題番号	4 (2)
評価の観点	自然事象への関心・意欲・態度, 自然事象についての知識・理解
観点の変更	自然事象への関心・意欲・態度, 科学的な思考
問題点	<p>問題文2行目の「原因になっている」は「原因の一つとなっている」に変更する。</p> <p>プレートの沈み込みと震源の深さとの関係を、現行の設問のように問うならば、覚えていなければ答えられない「知識・理解」の問題である。(1)のモデルとの関連を図り、プレートの断面図のモデルを示しながら、プレート移動と震源の深さとを関係付けて考えさせる、「思考力」をみる問題として作問した方が良問になる。</p>

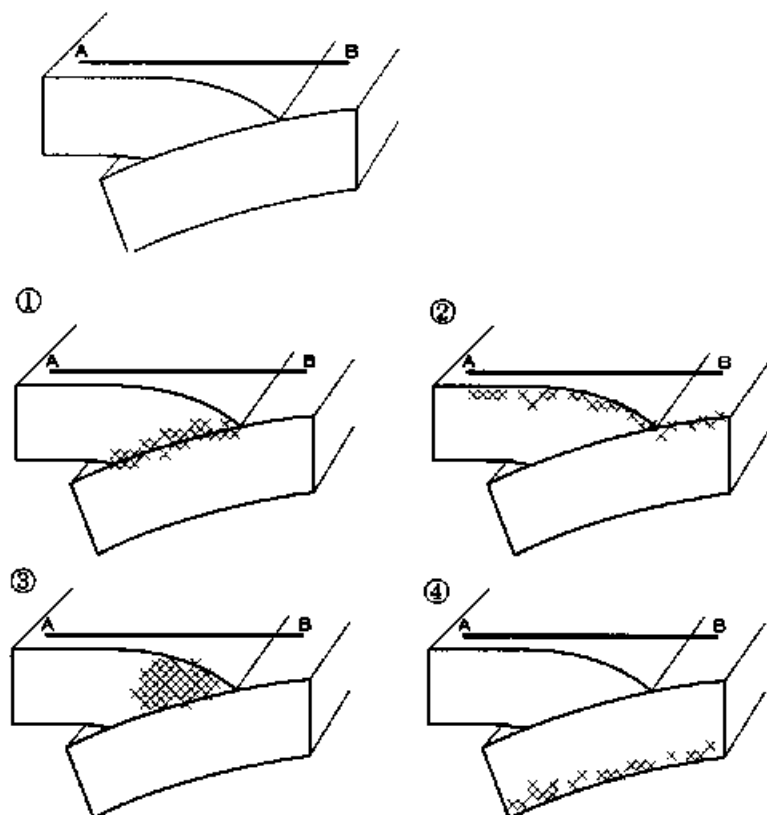
変更例



図2は日本列島を横切る線ABである。  
また、図3はその地下のプレートをモデルで表したものである。

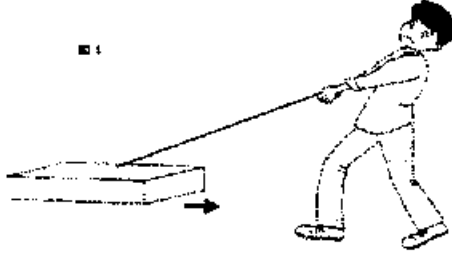
プレートの動きが原因となって起こる地震の、震源の深さとプレートの位置関係を正しく表しているモデルはどれですか。①から④の中から最も適当なものを1つ選んでその番号を□の中に書きなさい。

図3



4 西子さんは「地殻変動はプレートと呼ばれる薄い岩石の板でおおわれている。その動きが地震の原因になっている」と先生から聞きました。そこで、地震のしくみと発生場所について調べるために、図書館で資料を探したり、インターネットで調べたりすることにしました。

(1) 地震は地下の岩石にかかる圧力が急に増えるときに発生し、そのしくみは下の図1のような動きが原因で起こると先生に聞いてまいりました。下の資料の説明文中の空から空の中で、地震が発生した場面がどれに当たりますか。1つ選んで、その番号を□の中に書きなさい。



(きりぎりすの説明)  
 某国が地震の上は、土分厚い大きな半圓な岩を引っ張ると、右に傾く  
 ① ②  
 る方が、左に傾き過ぎて、その力が十分に大きくなると、半圓な石は  
 ③ ④  
 突然滑り落ちてきた。

□ 114

(2) 図2のように日本列島を北極から南に流る太平洋は水深平均4000mにおよび海溝と火山帯が点在する海淵地帯が南北に2000kmにわたって伸びています。この海淵で発生する地震は太平洋のプレートの動きで説明されています。

次の説明文①から④の中で正しいものをどれですか。1つ選んで、その番号を□の中に書きなさい。



□ 115

- ① 太平洋のプレートが日本列島の下に沈み込んでいて、海淵は海溝から南に行くほど深くなっている。
- ② 太平洋のプレートが日本列島の下に沈み込んでいて、海淵は海溝から南に行くほど深くなっている。
- ③ 日本列島が太平洋のプレートの下に沈み込んでいて、海淵は海溝から南に行くほど深くなっている。
- ④ 日本列島が太平洋のプレートの下に沈み込んでいて、海淵は海溝から南に行くほど深くなっている。

b 国研の観点を変更し、問題も改善するもの

平成13年度 中学校 教育課程実施状況調査	第1学年 理科C 調査票
問題番号	5 (2)
評価の観点	自然事象についての知識・理解
観点の変更	自然事象への関心・意欲・態度, 観察実験の技能・表現
問題点	化石は①の場所からも出ることがある。
改善案	解答に迷わないようにするためには、化石採集ははずし、地層の観察だけにすべきである。また、この問題は「知識・理解」ではなく、観察に適した場所を選ぶことができる「技能」の問題と見たほうがよい。

(2) 良子さんは下の図をもとに地層の観察や化石の採集の計画を立てました。



下の①から④の地点の中で、地層の観察や化石の採集をするのに安全面も含めて適している場所はどれですか。1つ選んで、その番号を  の中に書きなさい。

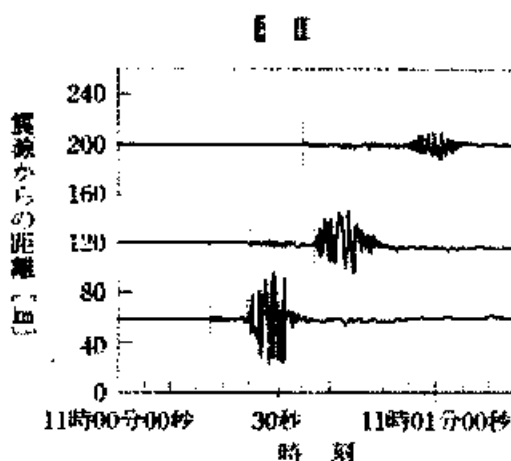
- ① 丸いれきにおおわれた広い川原
- ② 杉が植林されて、下草で覆われている山の側面
- ③ 山の側面があらわれている切り通しの道
- ④ 崖でけずられて切り立った崖

(13)

b 国研の観点を変更し、問題も改善するもの

平成13年度 中学校 教育課程実施状況調査	第1学年 理科C 調査票
問題番号	8 (2)
評価の観点	自然事象についての知識・理解
観点の変更	科学的な思考
問題点	設問が文章だけで構成されており、理科の問題としては不適切ではないか。
改善案	地震波の記録を示し、その特色等を利用しながらP波、S波の速さの違いに気付かせ、説明させるような問題にする。

変更例



図は、ある地震について、三つの観測地点で記録された地震のゆれを、震源からの距離を縦軸に、時刻を横軸にして並べたものである。

観測地点の震源からの距離は、それぞれ60km、120km、200kmである。

初期微動継続時間が長いほど、震源までの距離が遠いのはなぜか。下の□の中に簡潔に書きなさい。

**8** 本人さんは地震について調べることにしました。

(2) 地震波について調べた結果、次のようなことがわかりました。

地震によって生まれるゆれは震となって伝わります。初めに初期微動が伝わり、続いて主要動が伝わります。初期微動が来てから主要動がくるまでの時間を初期微動継続時間といいます。初期微動継続時間は震源までの距離と関係していて、初期微動継続時間が長いほど、震源から遠いことになります。

初期微動継続時間が長いほど、震源までの距離が遠いのはなぜですか。下の□の中に簡潔に書きなさい。

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

(20)

6. 国研の観点を変更し、問題も改善するもの

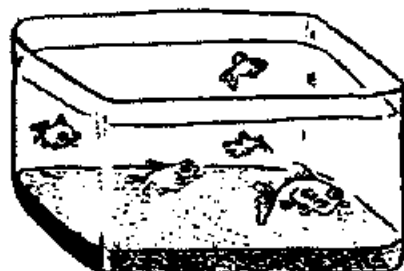
平成13年度 中学校 教育課程実施状況調査	第2学年 理科A 調査票
問題番号	2 (1)(2)
評価の観点	観察・実験の技能・表現
観点の変更	科学的な思考
問題点	<p>二つの水槽に金魚とカナダモをそれぞれ分けて、よく育つ方法を問う設問で生徒のどのような力をみたいのか分からない。「えさを与える」とか「空気を吹き込む」など、答えによっては小学校低学年のレベルである。</p> <p>また、観点については「技能・表現」というよりも、「科学的な思考」としてとらえた方がよいと考える。</p>
改善案	<p>金魚のみの水槽にして、「水槽の金魚を長く、元気に育てていくにはどのような工夫をしたらよいか（えさは定期的に適量与えるものとする）」という設問にする。</p> <p>また、設問はそのままにして、解答をどれだけ出してきたかその数で「関心・意欲・態度」を測ることもできると考える。</p>

2

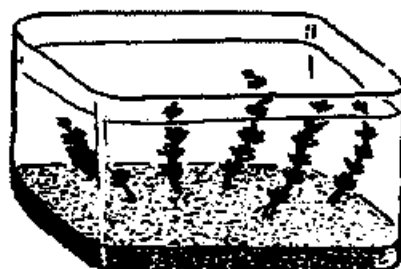
太郎さんは、金魚5ひきと水草のオオカナダモ5本を、それぞれ池の水を入れた大きな水そうに別々に入れ、教室の中に置いて育てることにしました。

この金魚とオオカナダモを、長い間元気に育てていくために必要なことのうち、あなたが最も大切だと思うことを、それぞれ1つずつ  の中に書きなさい。

金魚の水そう



オオカナダモの水そう



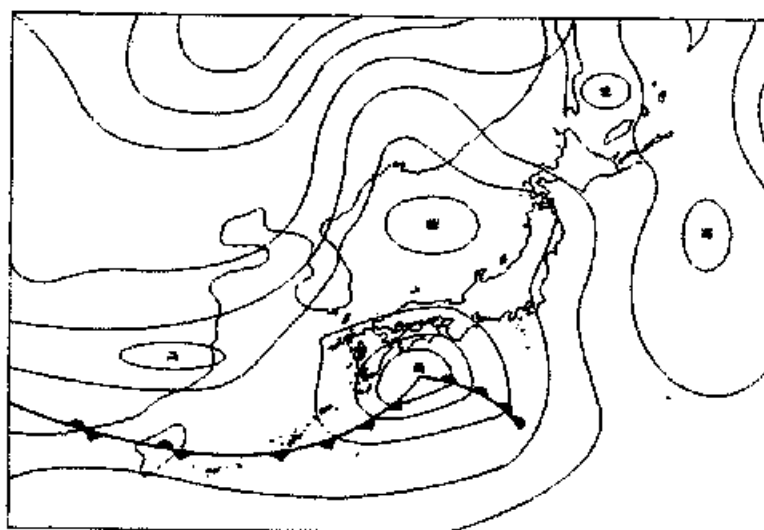
(1) 金魚:	<input type="text"/>	(4)
(2) オオカナダモ:	<input type="text"/>	(5)

b 国研の観点を変更し、問題も改善するもの

平成13年度 中学校 教育課程実施状況調査	第2学年 理科A 調査票
問題番号	7 (1)
評価の観点	自然事象についての知識・理解
観点の変更	科学的な思考
問題点	レーダーアメダス合成図から低気圧の雨域のみを推測させるのは、中学生にとって難易度が高すぎる。 「自然事象についての知識・理解」を問う問題と言うより、「科学的な思考」を問う問題と考える。
改善案	低気圧の影響を受けた雨域を問う問題ではなく、「図2の前線付近でできる雨域を鉛筆で塗りつぶしなさい」と変更すると中学校レベルとなる。

7 次郎さんは、夏休の学習を終えたばかりの早寝みのある日、朝7時のニュースの気象情報で「今日の午後、低気圧が日本列島を通過することにより天候が崩れる」ということを知りました。そこで、午後3時頃の様々な気象情報をインターネットを通じて入手することを試みました。その結果、以下の図のような情報がありました。ただし、レーダーアメダス合成図の数字の部分は実際の降水量(mm)を、アメダス目盛は時刻が観測された時間(59-60分の白色は晴れを示す。)を示したものとします。

(1) 図2の天気図の中に、低気圧の雨域と考えられる領域を図1のレーダーアメダス合成図をよく見て鉛筆で塗りつぶしなさい。

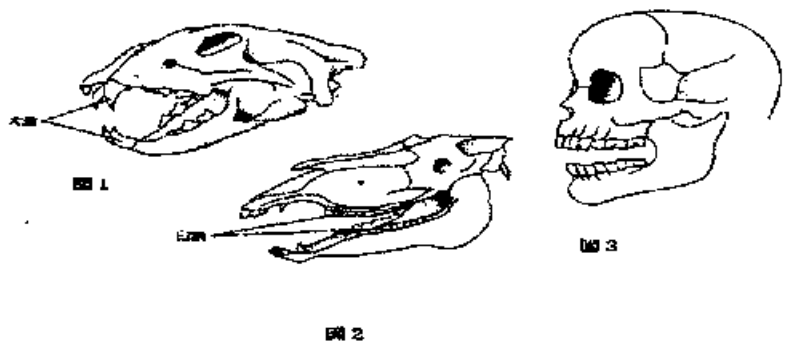




b 国研の観点を変更し、問題も改善するもの

平成13年度	中学校	教育課程実施状況調査	第2学年	理科B	調査票
問題番号	1 (1)				
評価の観点	観察・実験の技能・表現				
観点の変更	科学的な思考				
問題点	<ul style="list-style-type: none"> <li>大問では「頭部の骨」と表記しているが、(1)では「頭の骨」と表記している。</li> <li>「肉食動物と草食動物に共通していて、ヒトと違う点」を指摘させる問題であるが、解答する側としては、比較する観点が絞りやすく、何をどう答えればよいか迷う。</li> <li>解答類型では「犬歯が発達している」、「とがった歯がある」などを正答としており、「共通点」や「違う点」についてどのくらい書き込んでいるかによって「技能・表現」をみようとしていると思われる。そうすると、深く考えずに図から得た情報をそのまま書いても正答、準正答となる。 しかし、「肉食動物と草食動物に共通していて、ヒトと違う点」を記述しようとする、比較する観点を絞り込む必要があり、高い思考力が要求される。したがって、この問題の評価の観点は「思考」とし、思考力を的確に見取ることのできる問題にする必要がある。</li> </ul>				
改善案	<p>「頭の骨」を「頭部の骨」に変え、「図1、図2の動物の歯の形が、図3のヒトの歯と違っているのはなぜか」、「脳の部分を比べると、図3のヒトが大きいのはなぜか」などのように、比較する視点を示し、その理由を記述させるようにする。</p>				

1 美夫さんは、動物は食べるものの違いによってからだのつくりの違いがあることに興味を持ち、博物館に行って動物の骨格について調べることになりました。図1と図2は、そのときにスケッチした2種類の動物のもので、また、図3はヒトの頭部の骨を示しています。



(1) 美夫さんは、スケッチをしながら図1、図2の動物とヒトの頭の骨の違いを考えてみました。図1、図2の動物に共通していて、しかもヒトと違う点は何でしょうか。1つあげ、の中に簡潔に書きなさい。

.....

.....

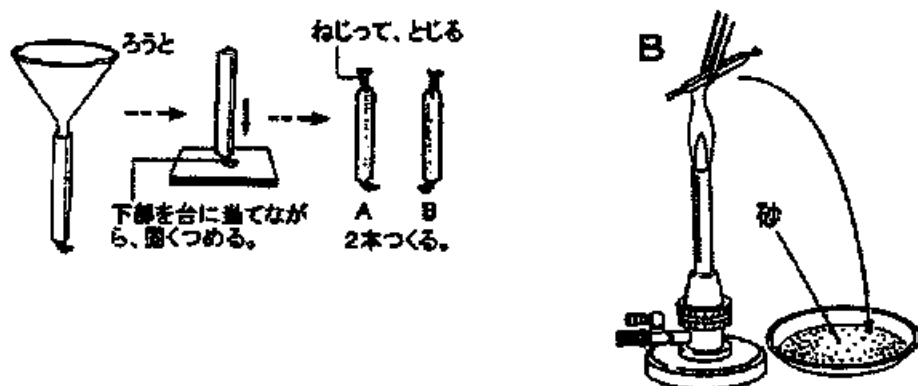
(1)

5 国研の観点を変更し、問題も改善するもの

平成13年度	中学校	教育課程実施状況調査	第2学年	理科B	調査票
問題番号	12 (2)				
評価の観点	科学的な思考				
観点の変更	自然事象についての知識・理解				
問題点	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 塩酸を加えて発生した気体のおいだけを問うのであれば、「思考」の問題にはなり得ず、「知識・理解」の問題である。</li> <li>・ 鉄と硫黄の混合物に塩酸を加えると、実際には鉄が溶ける際の独特のおいがするので、気体のおいを問うのは適切ではない。</li> </ul>				
改善案	<p>「卵の腐ったようなにおいのする気体が発生したのは、A、Bのどちらか。」という問いにして、評価の観点を「知識・理解」にする。</p> <p>鉄に塩酸を加えた場合、においのない気体が発生すると一般的に書かれているが、今後、その出題方法については検討する必要がある。</p>				

**12** 順子さんは、鉄と硫黄の反応でできる物質を調べるため、鉄粉と硫黄の粉末をよく混ぜ合わせ、それをアルミニウムはくの筒A、B2本に分けてつめこみ、Aはそのままにし、Bはガスバーナーで筒の一端を熱し、赤くなったところで、砂の上に置き、反応のようすを観察しました。

次の各問いに答えなさい。



(2) AとBのそれぞれを試験管の中にとり出し、塩酸を加えました。

結果は、どちらも気体が発生しました。AとBに塩酸を加えて発生する気体のおいには、それぞれどんな違いがありますか。下の①から④までの中から1つ選んで、その番号を□の中に書きなさい。

- ① Aは卵の腐ったようなにおいがするが、Bはにおいがしない。
- ② Bは卵の腐ったようなにおいがするが、Aはにおいがしない。
- ③ AもBもおいはいない。
- ④ AもBも卵の腐ったようなにおいがする。

(32)

b 国研の観点を変更し、問題も改善するもの

平成13年度 中学校 教育課程実施状況調査	第2学年 理科C 調査票
問題番号	7 (1)(2)(3)
評価の観点	観察・実験の技能・表現
観点の変更	改善後の問題：(1)科学的な思考， (2)自然事象についての知識・理解， (3)科学的な思考
問題点	(1)は、気圧と気温の関係をグラフから読み取る「技能」をみている問題であるが、あまりにも容易で技能面をみる問題としては不適切であると思われる。(3)は「ピストンを引く」という実験操作が大気中でのどのような作用を再現しているのかを問うている。実験操作の意味を的確に把握しているかをみることが出来る「思考力」を問うた良問である。 小問(1)，(3)の観点を変更して大問の流れをみるならば、実験操作と思考の流れを考慮して問う順序を改善する必要があると思われる。
改善案	雲が発生するメカニズムは、「空気の上昇」→「断熱膨張による気温の低下」→「水蒸気の凝結」となる。実験操作に伴う思考の流れをもとに大問の流れを次のように改善してみた。 <改善した問題> 小問(1) 「ピストンを引く」ということは、大気中の現象にあてはめると次のどれにあたりますか。下の①から④までの中から適切なものを1つ選んで、その番号を書きなさい。 ① 空気のかたまりが上昇して、膨張する ② 空気のかたまりが上昇して、収縮する ③ 空気のかたまりが下降して、膨張する ④ 空気のかたまりが下降して、収縮する 改善前の小問(3)を「科学的な思考力」をみる問題として(1)にする。 小問(2) ピストンをすばやく引いたとき、フラスコ内の気温と気圧の変化はどのようにになりますか。次の①から④までの中から適切なものを1つ選んで、その番号を書きなさい。 改善前の小問(1)を「知識・理解」をみる問題として(2)にする。 これまでの図2を選択肢の一つとする4パターンのグラフを示す。 小問(3) ピストンをすばやく引いたところ、フラスコ内が白くくもりました。このような現象が起こった理由を「露点」という語句を用いて簡単に説明しなさい。 改善前の小問(2)を水蒸気の凝結を問う「科学的な思考力」をみる問題として(3)にする

7 太郎さんは、大型注射器、丸底フラスコ、温度センサー、圧力センサー、コンピュータを用いて図1のような気温と気圧の変化を測るモデル実験の装置を作りました。フラスコ内に水を少量入れてよく振り、注射器のピストンを引いて、フラスコ内の変化を観察しました。

図1

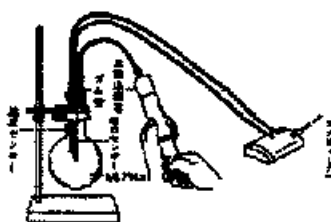
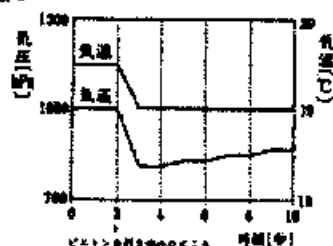


図2



(1) ピストンをすばやく引いたとき、フラスコ内の気温と気圧は図2のグラフのようになりました。気温と気圧はどう変化しましたか。

下の①から④までの中から適切なものを1つ選んで、その番号を下の  の中に書きなさい。

- ① 気温も気圧も上がった
- ② 気温は上がり、気圧は下がった
- ③ 気温も気圧も下がった
- ④ 気温は下がり、気圧は上がった

 (23)

(2) ピストンをすばやく引いたとき、フラスコ内に、ある現象が見られました。どんな現象か簡単に説明しなさい。

---



---

(24)

(3) 「ピストンを引く」ということは、大気中の現象にあてはめると次のどれにあたりますか。下の①から④までの中から適切なものを1つ選んで、その番号を  の中に書きなさい。

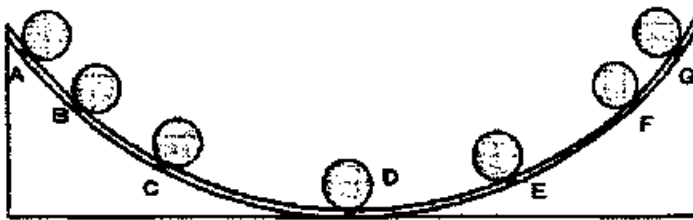
- ① 空気のかたまりが上昇して、膨張する
- ② 空気のかたまりが上昇して、収縮する
- ③ 空気のかたまりが下降して、膨張する
- ④ 空気のかたまりが下降して、収縮する

 (25)

b 国研の観点を変更し、問題も改善するもの

平成13年度 中学校 教育課程実施状況調査	第3学年 理科B 調査票
問題番号	14 (1)
評価の観点	科学的な思考
観点の変更	自然事象についての知識・理解
問題点	「高さが高ければ位置エネルギーは大きい」、「速さが速くなれば運動エネルギーは大きい」という知識があれば解答できるだけでなく、力学的エネルギーの保存についての、基本的な概念の定着をみる「知識・理解」を測定する問題である。
改善案	摩擦や空気の抵抗を無視した上でのストロボ写真の模式図であるので、図の鉄球のCとEの高さはきちんとそろえる必要がある。

**14** 和夫さんはカーテンレールでつくった斜面のA点から鉄球を転がし、G点までの運動の様子をストロボ写真に撮影して撮りました。摩擦や空気の抵抗はないものとして次の問いに答えなさい。



ストロボ写真の模式図

(1) 図の鉄球の位置エネルギーと運動エネルギーについて正しく説明したものはどれですか。下の①から④までの中から一つ選んで、その番号を□の中に書きなさい。

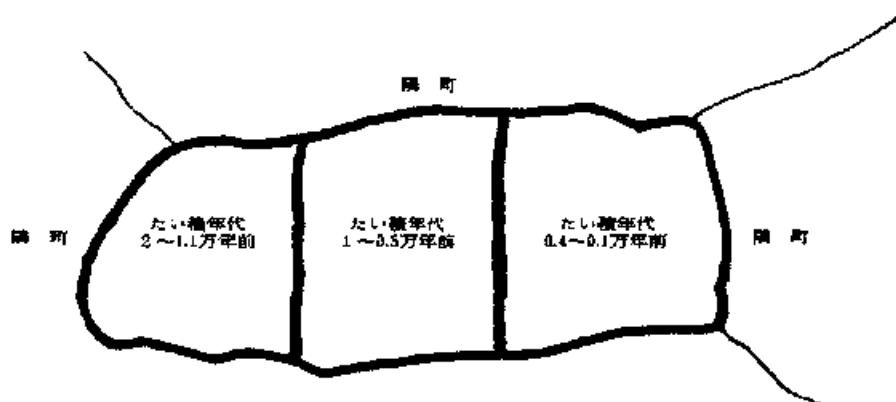
- ① 位置エネルギーと運動エネルギーは、ともにAとGで最大になる。
- ② 位置エネルギーと運動エネルギーは、ともにDで最大になる。
- ③ 位置エネルギーはDで最大になり、運動エネルギーはAとGで最大になる。
- ④ 位置エネルギーはAとGで最大になり、運動エネルギーはDで最大になる。

□ (29)

b 国研の観点を変更し、問題も改善するもの

平成13年度	中学校	教育課程実施状況調査	第3学年	理科C	調査票
問題番号	1 (2)				
評価の観点	観察・実験の技能・表現				
観点の変更	科学的な思考				
問題点	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 地形図が見にくい。</li> <li>・ 露頭を見付けようとするならば、がけや川の両岸付近を探るのが適当であるが、設問のように中生代の地層を見付けることができるとは限らない。</li> <li>・ 様々な条件から観察に適した場所を選定する企画力を問うているので、評価の観点は「科学的な思考」にすべきである。</li> </ul>				
改善案	<p>地形図をもっと分かりやすいものにする。さらに小間を次のように変える。</p> <p>「太郎さんは、自分の家の近くには存在しない中生代の地層を隣町で見ることができるという情報を得ました。下の地形図は、隣町のある地域の地形図です。地形図のどこに行けば中生代の地層が見つかる可能性が高いですか。地形図の中のその地点を実線で囲みなさい。」</p>				

1 太郎さんは、自分の住んでいる町の地層がたい積した年代を表すおおよかな図を手に入れました。



(2) 太郎さんは自分の家の近くには存在しない中生代の地層を観察しようと考えました。太郎さんは、下の地形図でどこに行けば露頭を見つかることができますか。地形図中のその地点を実線で囲んでください。



b. 国研の観点を変更し、問題も改善するもの

平成13年度 中学校 教育課程実施状況調査	第3学年 理科C 調査票
問題番号	5 (1)
評価の観点	科学的な思考
観点の変更	観察・実験の技能・表現
問題点	<ul style="list-style-type: none"> <li>地震計の記録が、実際の兵庫県南部地震のものとは違いすぎる。</li> <li>この問題は、名古屋における初期微動継続時間に当たる部分の長さを定規で測定することによって求めることができる。地震発生時刻、名古屋までの距離、S波とP波の速さのデータも与え、計算でも求めることができるようにしてあるが、そのことで生徒は混乱してしまう。</li> </ul>
改善案	<ul style="list-style-type: none"> <li>実際の兵庫県南部地震の観測記録を使う。それが不可能であれば、兵庫県南部地震に限定せずに、問題の設定を「ある地震」とする。</li> <li>計算で初期微動継続時間を求めることより、グラフを利用して求めることの方が、科学的な表現方法のよさを理解し、活用できる大切な力であると考え。評価の観点を「思考」から「技能・表現」に変え、地震発生時刻等のデータは示さない。</li> <li>「思考」の問題にするならば、グラフを示さずに、名古屋までの震源距離、初期微動の伝わる速さ、主要動の伝わる速さのデータのみを示し、計算で初期微動継続時間を答えさせるようにする。</li> </ul>

**5** 名古屋に住むまさ子さんは、1995年のある月の早朝に地震を感じて目を覚ましました。震源は兵庫県南部で、名古屋の震度は3でした。まさ子さんは、観測記録を集め各地の震度を次のようにまとめました。(震度は1996年9月以前の旧震度で示している。地震発生時刻は5時46分52秒である。)

(1) まさ子さんは、大阪と東京で観測された地震計の記録を図1にまとめました。大阪と東京の地震計の記録をもとに、名古屋の初期微動継続時間を求めなさい。その答えとして最も近いと思われるものを下の①から④までの中から1つ選んで、その番号を  の中に書きなさい。(このときの初期微動は、約8 km/秒で、主要動は約4 km/秒で伝わった。震源から名古屋までの距離は約160 kmとする。)

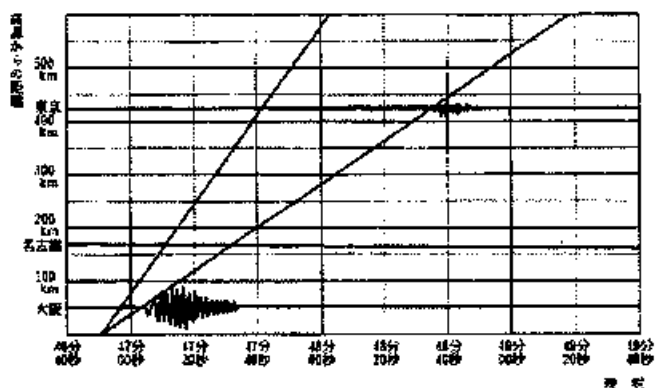
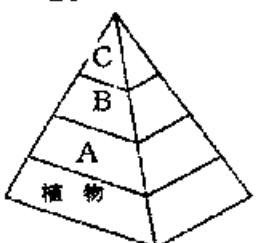


図1

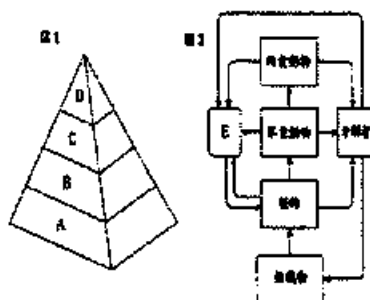
- ① 10秒    ② 20秒    ③ 30秒    ④ 40秒

(15)

b 国研の観点を変更し、問題も改善するもの

平成13年度 中学校 教育課程実施状況調査	第3学年 理科C 調査票
問題番号	6 (2)
評価の観点	科学的な思考
観点の変更	自然事象についての知識・理解
問題点	<p>基本的な問題であるが、大問の設定があいまいで、「食べる食べられるという関係でAからDにわけ」の部分で、「多くの生物をAからDのグループにわけた」と読み取らなければ、草食動物が図1のBに限定できない場合がある。</p> <p>例1：「食べる食べられるの関係にあるA～Dの生物」を高次消費者から当てはめて考えた場合、Aが生産者に限定できなくなる場合がある。</p> <p>例2：図2から腐食連鎖をイメージした場合、「生物AからD」と設定しているので、混乱する。(実際の自然界では、腐食連鎖が多い。)</p>
改善案	<p>評価の観点を「知識・理解」に変え、植物がA、草食動物がBに限定できるように、大問の表現と図1を変え、小問(2)では肉食動物を選ばせるようにする。</p> <p>大問</p> <p>「ある地域の生物を、食べる食べられるという関係でAからDにわけ、それぞれの数量関係を調べると、一般に図1のようなピラミッドの形で表されることがわかりました。」</p> <p>→ 「ある地域の生物を、食べる食べられるという関係でグループ分けし、それぞれの数量関係を調べると、図1のように植物を底面とするピラミッドの形で表されることがわかりました。」</p> <p>■1 小問(2)</p>  <p>図2の肉食動物は図1のAからCのどれにあたりますか。下の①から⑥までの中から1つ選んで、その番号を□の中に書きなさい。</p> <p>① A ② B ③ C ④ AとB ⑤ BとC ⑥ AとC</p> <p style="text-align: right;">正答=⑤</p>

6 正さんはある地域で生活する生物の食べる食べられるという関係に興味をもっていろいろ調べてみました。ある地域の生物を、食べる食べられるという関係でAからDにわけ、それぞれの数量関係を調べると、一般に図1のようなピラミッドの形で表されることがわかりました。また、自然界における物質の循環を図2のように示すことができると考えました。



(2) 図2の肉食動物は図1のAからDのどれにあたりますか。下の①から⑥までの中から1つ選んで、その番号を□の中に書きなさい。

① A ② B ③ C ④ D  
⑤ AとB ⑥ BとC ⑦ CとD

□ (16)



c 国研の観点のみを変更するもの

平成13年度 中学校 教育課程実施状況調査	第1学年 理科A 調査票
問題番号	8 (2), (3)
評価の観点	(2) 自然事象についての知識・理解 (3) 観察・実験の技能・表現
観点の変更	(2) 科学的な思考 (3) 科学的な思考
問題点	(2) 「知識・理解」の問題設定であるが、水の吸収量を、蒸散量と関連付けて思考する必要があるので、「科学的な思考」をみる問題として設定する。 (3) 条件制御の部分が出題されていれば、「観察・実験の技能」扱いでよいが、実験企画の部分が空欄になっているので、「科学的な思考」をみる問題として設定する。

8

美智子さんは植物の蒸散作用について調べています。美智子さんは、植物が水を吸い上げるようすを調べるために、葉のついた植物の枝を、水の入ったガラス管とゴム管でつなぎ、図1のようにして、水の量の変化を観察しました。

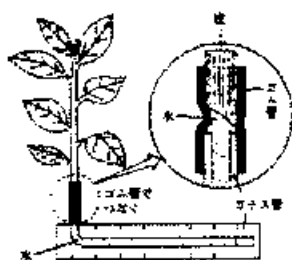


図1

(2) 最も水の吸収量が多いのはどんな日ですか。①から④までの中から1つ選んで、その番号を□の中に書きなさい。

- ① 晴れて乾燥している日    ② くもって乾燥している日  
③ 雨が降ってしめっている日    ④ くもってしめっている日

(24)

(3) 「葉があるために水が吸い上がる」という仮説を確かめるために、この実験と同時にどのような対照実験を行えばよいですか。対照実験について説明している下の文を完成しなさい。

葉を

、その他の条件は同じにして実験する。

(25)

c 国研の観点のみを変更するもの

平成13年度	中学校	教育課程実施状況調査	第1学年	理科B	調査票
問題番号	1 (1)				
評価の観点	自然事象への関心・意欲・態度，自然事象についての知識・理解				
観点の変更	自然事象への関心・意欲・態度，科学的な思考				
問題点	校庭の地図（方位）と校舎の形状から植物の生息環境を推測するのは，「知識・理解」ではなく「科学的な思考」ととらえた方がよい。				

**1** 知子さんのクラスでは理科の授業で校庭の植物を観察しました。図1は、学校の見取り図に、ある3種類の植物の生育場所を記録したものです。また、図2は、校庭の植物をスケッチしたものです。

図1

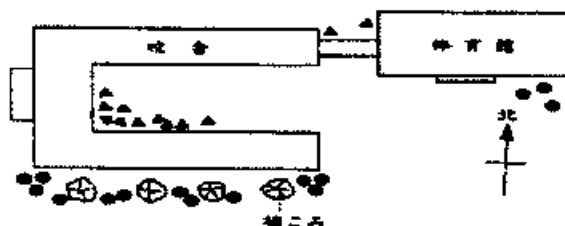
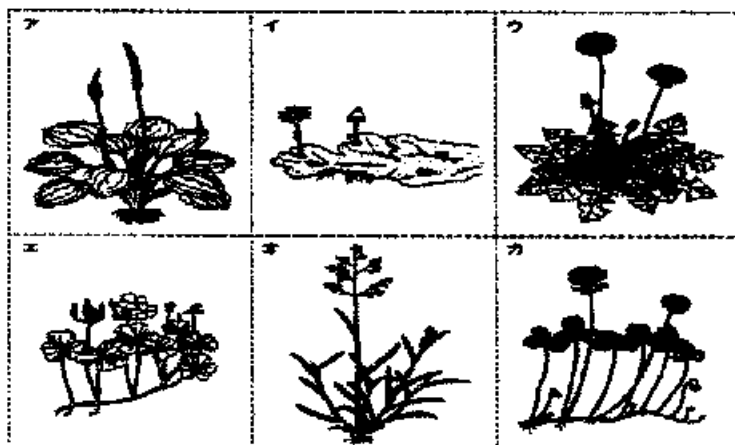


図2

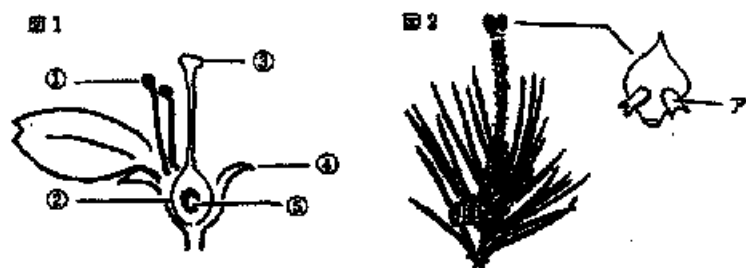


- (1) ▲の植物の生えている場所は、次の①から④までのうちのどれですか。あてはまる番号を1つ選んで、その番号を□の中に書きなさい。
- ①日当たりがよく、乾燥している      ②日当たりがよく、湿っている  
 ③日かげで、乾燥している              ④日かげで、湿っている

□ (1)

平成13年度 中学校 教育課程実施状況調査	第1学年 理科B 調査票
問題番号	5 (2), (4)
評価の観点	(2)科学的な思考 (4)観察・実験の技能・表現
観点の変更	自然事象についての知識・理解
問題点	被子植物と裸子植物の相同器官について問う設問である。しかし、実際は図中の植物の部位の名称を問う問題になっており「科学的な思考」というよりも、知識が関連付けられ、構造化されているかを問う「知識・理解」の問題とする方がよい。

5 正子さんは、サクラとマツの花のつくりを観察し、スケッチしました。



(2) 図2はマツの花のスケッチです。図2のアはサクラの花のつくり図1のどの部分に相当しますか。図1の①から⑤までの中から1つ選んで、その番号を□の中に書きなさい。

 (13)

(4) 胚珠と子房の2つのことばを両方使って、被子植物の花のつくりの特徴を説明する文を、下の□の中の文につづけて書き、完成しなさい。

(字数は20字以内とする。)

裸子植物の花では、胚珠がむき出しになっている。しかし、									
被	子	植	物	の	花	の	め	し	べ
は	.								

(15)

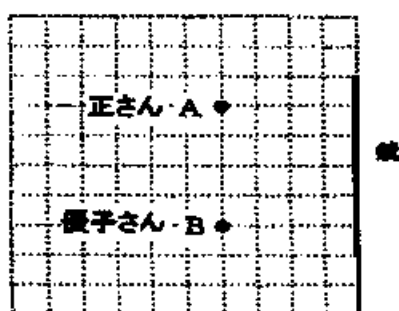
c 国研の観点のみを変更するもの

平成13年度 中学校 教育課程実施状況調査	第1学年 理科B 調査票
問題番号	9 (1), (2)
評価の観点	科学的な思考
観点の変更	科学的な思考, 観察・実験の技能・表現
問題点	入射角と反射角の等しい点を見だし, 作図を通して設問に答える場合は, 「科学的な思考」と「技能・表現」の両観点を一体としてみる問題としてとらえてもよいと考える。(特に(2))

**9** 正さんと優子さんが大きな鏡の前に立って, 像の見え方を調べました。

図1と図2はそのようすを上から見たものです。

- (1) 図1のAの位置に正さんが, Bの位置に優子さんが立っています。Aから出た光がBまで進むときの光の道筋を図1の中に直線で書きなさい。



(24)

図1

- (2) 次に, 図2のように, 優子さんは, ア, イ, ウ, エと歩いて, Aの位置にいる正さんが鏡にうつって見えるかどうかを調べました。鏡の中に正さんがうつって見えるのは, 優子さんがアからエのどの位置に立ったときですか。

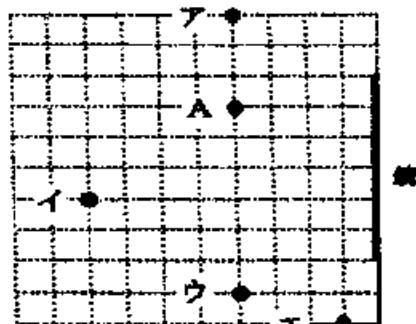


図2

- 下の①から④までの中から, 適切なものを1つ選んで, その番号を  の中に書きなさい。

- ① アとイの位置からは見えるが, ウとエの位置からは見えない。  
 ② イとウの位置からは見えるが, アとエの位置からは見えない。  
 ③ ウとエの位置からは見えるが, アとイの位置からは見えない。  
 ④ アとエの位置からは見えるが, イとウの位置からは見えない。

(25)

c 国研の観点のみを変更するもの

平成13年度 中学校 教育課程実施状況調査		第1学年 理科B 調査票
問題番号	10 (3)	
評価の観点	自然事象についての関心・意欲・態度、 科学的な思考	
観点の変更	科学的な思考	
問題点	身近な物質を使って気体を発生させる設問は「関心・意欲・態度」というよりも「科学的な思考」の観点を測ることができる。確かな知識を駆使して実験方法を企画する力を問うているので、「科学的な思考」をみる傾向が強い。	
<p><b>10</b> 俊一さんは、いろいろな気体の性質とその作り方を調べ、次のようにノートにまとめました。</p> <p>1. 気体の性質</p> <p>A: 鼻につんとくる強いにおいがする。水に溶けやすく、水溶液はアルカリ性を示す。</p> <p>B: 緑色植物の光合成の材料である。固体となったものはドライアイスと呼ばれる。</p> <p>C: ものが燃えるのを助けるはたらきがある。動物が生きていく上でも必要である。</p> <p>D: 空気と混合したものに火をつけると爆発して燃える。最も軽い気体である。</p> <p>2. 気体の作り方</p> <p>A: アンモニア水を加熱する。</p> <p>I: 亜鉛にうすい硫酸を加える。</p> <p>ウ: 二酸化マンガンにうすい過酸化水素水を加える。</p> <p>E: 石灰石にうすい塩酸を加える。</p> <p>(3) 次に、俊一さんは、石灰石にうすい塩酸を加えたときに発生する気体を、他の方法でつくってみようと考えました。そのために必要な材料を次の中から選び、その材料を用いて気体をつくる方法を簡単に説明しなさい。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>(材料) 貝がら、炭粉、ふくらし粉(重曹)、食塩、酢、石灰水、アンモニア水</p> </div> <div style="border: 1px solid black; height: 40px; width: 100%; margin-top: 10px;"></div>		
		(28)

c 国研の観点のみを変更するもの

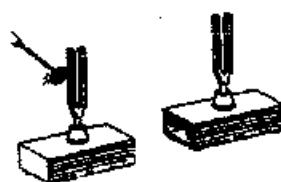
平成13年度 中学校 教育課程実施状況調査 第1学年 理科C 調査票	
問題番号	1 (1)
評価の観点	自然事象への関心・意欲・態度, 自然事象についての知識・理解
観点の変更	自然事象への関心・意欲・態度 のみに
問題点	日ごろからの「関心」を見取る問題としてはよいが、ウメとサクラとツツジの花が咲く順序は、知識として一般化しなければならない問題とは言えないのではないか。 知識の観点には入れない。
<p><b>1</b> 一郎さんは、花の開花時期などについて調べています。</p> <p>(1) 一郎さんは校庭や公園で、いろいろな花が咲くのを楽しみにしています。</p> <p>ツツジ、ウメ、サクラを開花時期の早い順に並べたものはどれですか。</p> <p>次の①から⑤までの中から1つ選んで、その番号を <input type="text"/> の中に書きなさい。</p> <p>① ウメ→ツツジ→サクラ      ② ウメ→サクラ→ツツジ          ③ サクラ→ウメ→ツツジ      ④ サクラ→ツツジ→ウメ          ⑤ ツツジ→ウメ→サクラ</p> <p style="text-align: right;"><input type="text"/> (1)</p>	

c 国研の観点のみを変更するもの

平成13年度	中学校	教育課程実施状況調査	第1学年	理科C	調査票
問題番号	12 (1)				
評価の観点	観察・実験の技能・表現				
観点の変更	科学的な思考				
問題点	音が振動により伝わるという基礎的概念の定着を知る上で良問である。振動が空気を介して伝わるということを思考の流れに沿って問題にしている点が良い。また、振動する音さを水の中に入れたときの様子は、音さが振動していること、音はその振動が伝わっていく現象であることを理解した上で思考しなければならないので、「科学的な思考」の問題ととらえた方がよい。この問題から技能をみることはできない。				

**12** 次郎さんは、図のような音<sup>ね</sup>さを使って音の性質を調べようと思い、実験1と実験2をしました。

- (実験1) 音さを箱からははずし、たたき棒でたたいた。その音さを水そうの水につけた。
- (実験2) 図のように同じ高さの音を出す2つの音さを向かい合わせて置き、片方の音さをたたき棒でたたいた。
- しばらくしてから、たたいた音さを手で押さえた。



図

- (1) 実験1で音さを水につけるとどのような現象が見られますか。簡単に説明しなさい。

(30)

- (2) 実験2では、たたいていない方の音さから音が出ていました。このことか  
らどのようなことがいえますか。下の①から⑤までの中から、もっとも適切な  
なものを1つ選んで、その番号を□の中を書きなさい。

- ① 音は空気中を伝わっていく。
- ② 振動する物体から音が出る。
- ③ 音が伝わる速さは、1秒間に約340mである。
- ④ 強くたたくと、音<sup>ね</sup>さから大きな音が出る。
- ⑤ 2つの音<sup>ね</sup>さから出る音は同じである。

(31)

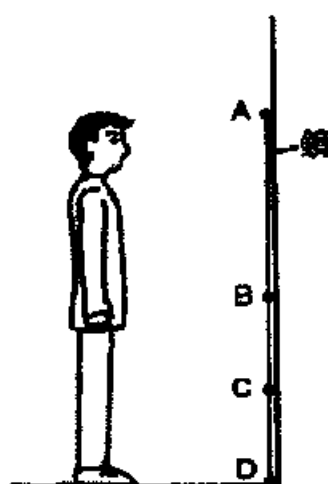
c 国研の観点のみを変更するもの

平成13年度 中学校 教育課程実施状況調査 第1学年 理科C 調査票	
問題番号	14 (1)
評価の観点	自然事象への関心・意欲・態度, 科学的な思考
観点の変更	科学的な思考
問題点	この問題でなぜ「関心・意欲」をみることができると判断できるのか理解できない。身近な現象ではあるが、日常生活の中で(2)のようなことを考える必然性はほとんどない。光の反射の規則性を知っているからこそ考察できる問題であるので、「科学的な思考」のみをみる問題として位置付けるのが適当である。

14 正さんは、自分の全身をうつすことが

できる鏡を右の図のように壁に取り付けようと思いました。

これについて、次の問いに答えなさい。



(1) 図の状態で、正さんのつまさきから出た光が鏡で反射して正さんの目に入ってくる時、鏡のどの点のあたりで反射しますか。下の①から④までの中から1つ選んで、その番号を□の中に書きなさい。

- ① A点のあたり
- ② B点のあたり
- ③ C点のあたり
- ④ D点のあたり

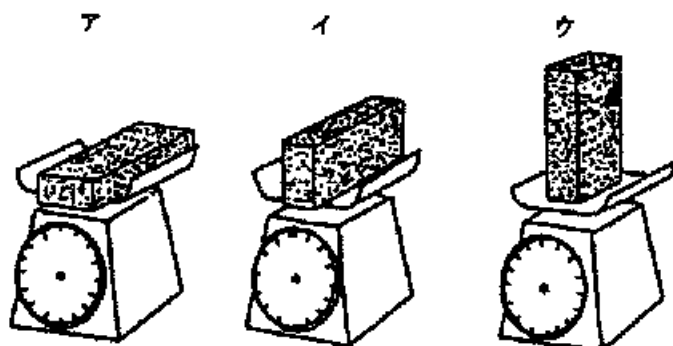
(33)



c 国研の観点のみを変更するもの

平成13年度 中学校 教育課程実施状況調査	第1学年 理科C 調査票
問題番号	16 (1)
評価の観点	「科学的な思考」
観点の変更	「自然事象についての知識・理解」
問題点	この問題は、ふれる面積が変わっても、力の大きさは変わらないという知識・理解のみを問う問題である。 「知識・理解」の設問であるとすれば、誤答傾向を踏まえた良問であると判断できる。

16 武さんは、物体の及ぼす圧力について調べるために、図のように同じレンガをア、イ、ウのように向きをかえて台はかりの上にのせました。



(1) このとき、台はかりの示す値はどうなりますか。下の①から④までの中から適切なものを1つ選んで、その番号を□の中に書きなさい。

- ① アがもっとも大きい
- ② イがもっとも大きい
- ③ ウがもっとも大きい
- ④ ア、イ、ウとも同じである

□ (38)

c 国研の観点のみを変更するもの

平成13年度 中学校 教育課程実施状況調査		第2学年 理科A 調査票
問題番号	11 (3)	
評価の観点	科学的な思考	
観点の変更	観察・実験の技能・表現	
問題点	観察, 実験の行為に伴う知識や思考力は, 「自然事象についての知識・理解」や「科学的な思考」ではなく, 「観察・実験の技能・表現」としてとらえた方が一貫性が保てると考える。	

11 銅と反応する酸素の質量の関係を調べるため, あるクラスで, 右の図のような装置で実験を行いました。銅の質量は, 1.0 g から 5.0 g まで5とおり行い, 各班の加熱後の物質の質量の平均の値は下の表のようになりました。これについて次の各問いに答えなさい。



表

加熱前の銅の質量 (g)	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0
加熱後にできた物質の質量 (g) (各班の平均の値)	1.2	2.5	3.8	5.0	6.2

(3) 別のクラスで, ある班が 5.0 g の銅粉を加熱する実験を行ったところ, 加熱後にできた物質の質量は 5.4 g となり, 表の平均の値である 6.2 g より少なくなっていました。これは, 実験のやり方に何か不十分なところがあったためと考えられます。それは何ですか。□□□□に書きなさい。

ただし, 銅粉の粒の大きさ, 使った皿は前のクラスと同じで, 銅粉をこぼしたりもせず, 質量も正確にはかっています。

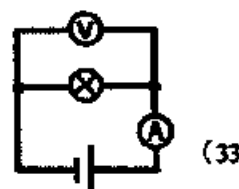
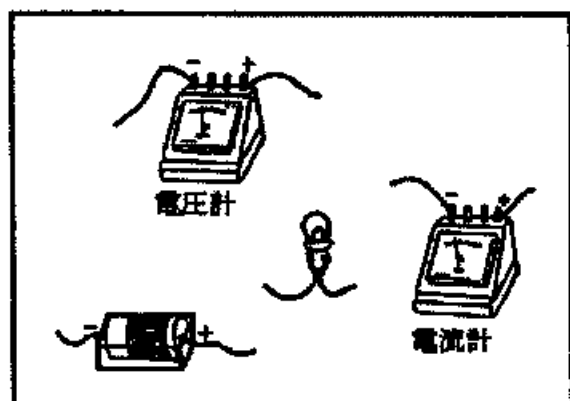
<49

c 国研の観点のみを変更するもの

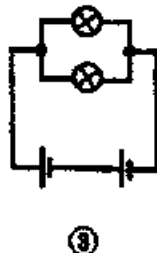
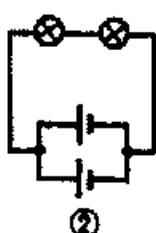
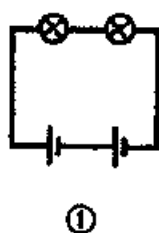
平成13年度 中学校 教育課程実施状況調査	第2学年 理科B 調査票
問題番号	13 (3)
評価の観点	(3)自然事象への関心・意欲・態度, 科学的な思考
観点の変更	(3)科学的な思考
問題点	(3)を解くためには, 回路に関する確かな知識も必要になり, 「関心・意欲・態度」をみるには無理がある。意欲的に観察, 実験に取り組んでいるかをみるために(3)を「関心・意欲・態度」の評価問題とするならば, (1)もそうすべきである ((1)に「関心・意欲・態度」は入っていない)。

**13** 太郎さんは, 電球, 電池, 電流計, 電圧計を使っていろいろな回路を作りました。

(1) 太郎さんは下の器具を線で結んで, 右の回路図のように実験装置を組み立てようと思いました。どのようにつなげばよいか線で結びなさい。



(3) 太郎さんは下の①から④までの中から電球が最も明るくつく回路を選びたいと思います。どれを選べばよいですか, その番号を  の中に書きなさい。ただし, 電池と電球は同じものとしします。



(35)

c 国研の観点のみを変更するもの

平成13年度	中学校	教育課程実施状況調査	第2学年	理科C	調査票
問題番号	5 (4)				
評価の観点	観察・実験の技能・表現				
観点の変更	科学的な思考				
問題点	この問題は、「乾湿計の乾球と湿球の示度の差が生じる理由を理解しているか」という実験，観察における原理を問うことを意図していると思われるが，この問題は湿度表の分析をもとに別の事象について考察できるかという「思考力」をみる問題とした方が妥当であると思われる。				

<湿度表>

乾球の示度(℃)	乾球と湿球の示度の差(℃)									
	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0
24	96	91	87	83	79	75	71	68	64	60
23	96	91	87	83	79	75	71	67	63	59
22	95	91	87	82	78	74	70	66	62	58
21	95	91	86	82	77	73	69	65	61	57
20	95	91	86	81	77	73	68	64	60	56
19	95	90	85	81	76	72	67	63	59	54
18	95	90	85	80	75	71	66	62	57	53
17	95	90	85	80	75	70	65	61	56	51
16	95	89	84	79	74	69	64	59	55	50

(4) 乾湿計の乾球と湿球の示度が同じになったときの湿度はいくらですか。  
 下の①から④までの中から1つ選んで，その番号を  の中に書きなさい。

- ① 0%                      ② 50%  
 ③ 70%                      ④ 100%

(19)

c. 国研の観点のみを変更するもの

平成13年度 中学校 教育課程実施状況調査 第2学年 理科C 調査票	
問題番号	6 (1)
評価の観点	自然事象についての知識・理解
観点の変更	科学的な思考
問題点	この問題は、気温と湿度との相関関係やその他のデータ分析をもとに図中のグラフがそれぞれ何を示しているのかを総合的に判断する力をみているので、「科学的な思考力」をみた問題として観点を変更した方が望ましい。

(1) 図1のA, B, Cのグラフは、それぞれ気圧、湿度、気温の中のどれを表したものです。次の①から④までの中から1つ選んで、その番号を  の中に書きなさい。

明子さんは、台風が通過すると気圧に大きな変化が生じることや気温と湿度は、天候に関係していることを授業中に学習しました。

- ① A: 気圧 B: 湿度 C: 気温
- ② A: 湿度 B: 気圧 C: 気温
- ③ A: 気温 B: 湿度 C: 気圧
- ④ A: 気温 B: 気圧 C: 湿度

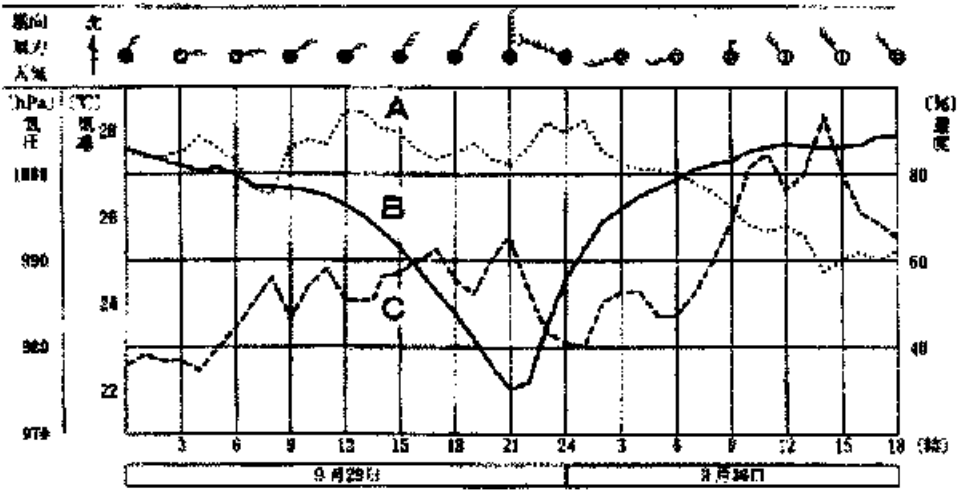
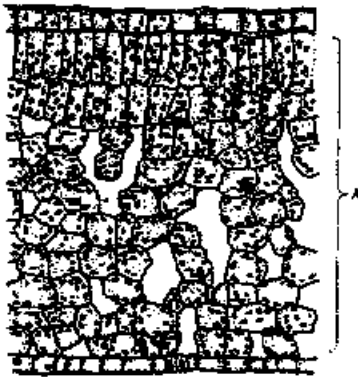
 (20)


図1 気象観測の記録

c 国研の観点のみを変更するもの

平成13年度 中学校 教育課程実施状況調査	第3学年 理科A 調査票
問題番号	1 (1)
評価の観点	観察・実験の技能・表現
観点の変更	自然事象についての知識・理解
問題点	「タマネギの表皮」の細胞には「葉緑体」がないことを指摘させる問題であるが、観察結果の分析というよりは「表皮には葉緑体がない」という「知識」の有無を問う問題である。

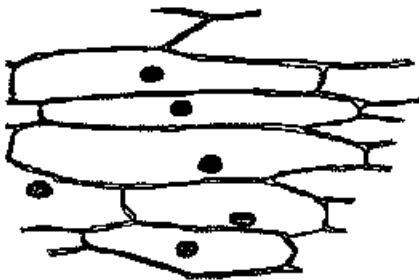
1 幸子さんは、植物の体のつくりなどをしらべるため、これまでに葉の断面や表皮の観察を行ってきました。下のスケッチはその観察結果です。



《ツバキの葉の断面》



《オオカナダ草の葉》



《タマネギの表皮》

(1) ツバキの葉の断面のAの部分やオオカナダ草の葉では観察されるが、タマネギの表皮では観察されないうつくりは何ですか。下の□の中に書きなさい。

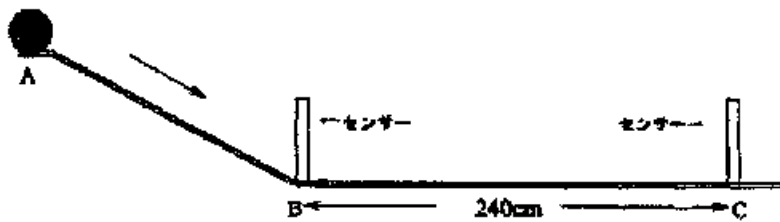
(1)

c 国研の観点のみを変更するもの

平成13年度 中学校 教育課程実施状況調査	第3学年 理科A 調査票
問題番号	14 (1)(2)
評価の観点	(1)自然事象についての関心・意欲, 科学的な思考 (2)科学的な思考
観点の変更	(1)科学的な思考 (2)自然事象についての知識・理解
問題点	小問(1)は, 実験データから物体の運動の速さを導き出させる問題で, 「関心・意欲」をみることができる問題であるとは考えにくい。小問(2)は, 図中に斜面上や水平面上での物体の運動のデータが何もないので, ただ単に物体の運動についての「知識」の有無を問うているにすぎない。図をストロボ写真の図に変えると「技能」をみた問題になるうる。

**14** 明さんは, 球を転がし, 運動の様子を観べました。摩擦や空気の抵抗はないものとして次の問いに答えなさい。

- (1) 下の図のようにAから球をカーテンレールの斜面にそって落下させ, コンピュータを利用してB点からC点までにかかった時間をはかったところ3.0秒でした。BからCまでの距離は240cmありました。BとCの間の平均の速さ (cm/秒) はいくらですか。  の中に書きなさい。



cm/秒 (32)

- (2) 図のABの間とBCの間の球の速さについて, 正しく述べたものはどれですか。下の①から④までの中から1つ選んで, その番号を  の中に書きなさい。

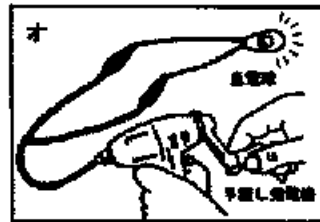
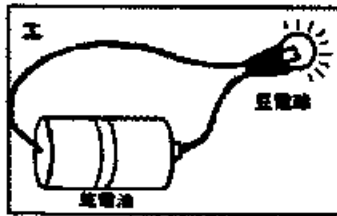
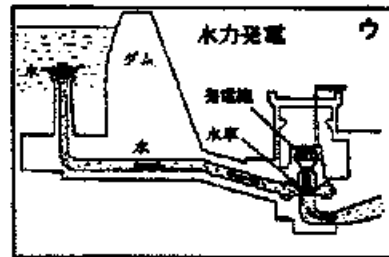
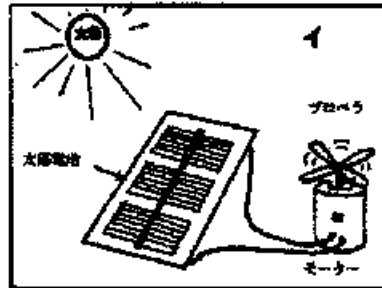
球の速さは,

- ① AB間, BC間とも一定である。
- ② AB間では増すが, BC間では小さくなる。
- ③ AB間では増すが, BC間では一定である。
- ④ AB間, BC間とも増す。

(33)

c 国研の観点のみを変更するもの

平成13年度	中学校	教育課程実施状況調査	第3学年	理科A	調査票
問題番号	16 (2)				
評価の観点	科学的な思考				
観点の変更	自然事象についての知識・理解				
問題点	エネルギー全体の量が変わらないということは現象を示した図だけでは判断できない。この問題は「エネルギーは保存されていく」という「知識」の有無をみている。「科学的な思考力」をみる問題にするには具体的なデータを示すなどの改善が必要であるが、それを示すのは困難な気がする。				



(2) エネルギーは、図のアからオのようにいろいろな種類に移り変わりますが、そのときにエネルギー全体の量はどうなりますか。□の中に書きなさい。


エネルギーの全体の量は

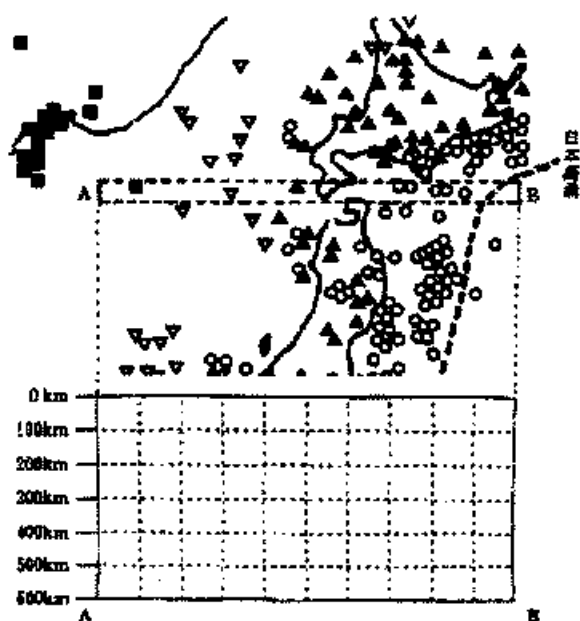
(4)



c 国研の観点のみを変更するもの

平成13年度	中学校	教育課程実施状況調査	第3学年	理科B	調査票
問題番号	② (1)				
評価の観点	科学的な思考				
観点の変更	観察・実験の技能・表現				
問題点	震源の深さを表したデータを表中にまとめていく作図問題で、結果分析における処理の仕方を問う、観察、実験の「技能・表現力」をみる問題である。				

- (1) A Bの地点を結ぶ  内の震源の深さが、○は50キロメートル、▲は200キロメートル、▽は400キロメートル、■は550キロメートルでした。A Bの断面における地震の震源の深さを下図に●印で記入しなさい。



(4)

c 国研の観点のみを変更するもの

平成13年度	中学校	教育課程実施状況調査	第3学年	理科B	調査票
問題番号	7 (1)				
評価の観点	科学的な思考				
観点の変更	自然事象についての知識・理解				
問題点	岩石の組織とそれぞれのでき方についてはすでに構造化された知識があるので、この問題は観点を変更した方が妥当であると思われる。				

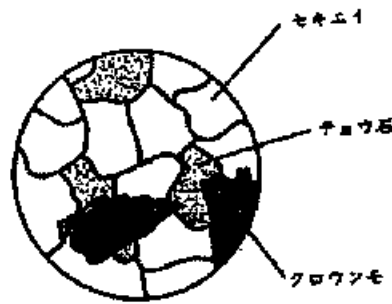
問題

7 正子さんは岩石を観察しました。下の図1、図2は正子さんが2種類の岩石を選び、それらの薄片をつくって顕微鏡で観察したときのスケッチです。

図1



図2



(1) 図1で示されるような鉱物の集まり方(組織)をもつ岩石はどのようにしてできましたか。下の①から④までの中から1つ選んで、その番号を  の中に書きなさい。

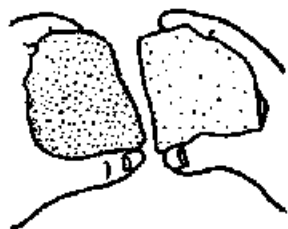
- ① マグマが地下の深いところで固まってできた。
- ② マグマが地表近くで固まってできた。
- ③ 土砂が海底にたい積してできた。
- ④ 生物の遺骸が海底にたい積してできた。

(14)

c. 国研の観点のみを変更するもの

平成13年度 中学校 教育課程実施状況調査	第3学年 理科C 調査票
問題番号	3 (3)
評価の観点	科学的な思考
観点の変更	自然事象についての知識・理解
問題点	評価の観点が「思考」になっているが、(1)～(3)の小問構成からも思考力を働かせなければならない部分はなく、知らなければ解けない「知識・理解」の問題である。

3 新子さんは夏休みに採っているA、Bの種類の石を拾ってきてこの石を調べてみることにしました。



(3) 「岩石」「火成岩」「たい積岩」「火山岩」「断成岩」の関係を新子さんは次のようなグループ分けができると考えました。それぞれの関係を正しく表しているのはどれですか。正しい関係を次の①から④の中から1つ選んで、その番号を□の中に書きなさい。

(1) 新子さんは、拾った岩石Aの観察結果を次のようにまとめました。

表面全体は白と黒の大きな結晶が複雑な形として発達しています。また、表面全体はざらざらしています。

この岩石の名前を下の①から④の中から1つ選んで、その番号を□の中に書きなさい。

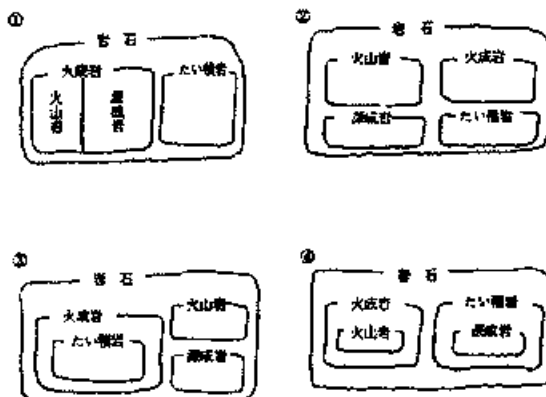
- ① ハンレイ岩 ② アンデシ岩 ③ カルク岩 ④ ケンブリ岩

□ (9)

(2) 新子さんは岩石Bをたい積岩だと考えました。岩石Bにはその母岩の表面にあずき大の丸みをおびた結晶が多くみられます。この岩石の名前を下の①から④の中から1つ選んで、その番号を□の中に書きなさい。

- ① 砂岩 ② ガイ岩 ③ レキ岩 ④ チャート

□ (10)

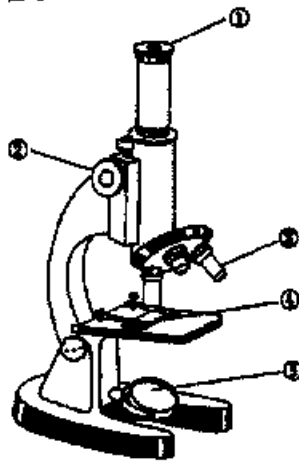


d 優れている問題

平成13年度 中学校 教育課程実施状況調査 第1学年 理科A 調査票	
問題番号	1 (2), (3), (4)
評価の観点	観察・実験の技能・表現
優れている理由	実際に、顕微鏡操作をしていないと解けない。技能を見る上では良問である。特に(4)は顕微鏡を使い慣れていないと答えられない。 また、顕微鏡操作を正しく理解しているかどうかを確認する上で、答えを組み合わせる解答する問い方は優れている。

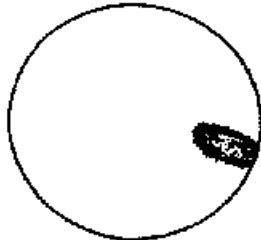
**1** 正子さんは、顕微鏡を使って水中の微小生物の観察を行い、顕微鏡の操作を学びました。

図1



(2) 正子さんが顕微鏡で観察中に、生物が下の図2のように端の方に動いて見えなくなりそうになりました。視野の真中で見えるようにするにはどれを動かすとよいでしょうか。図1の①から⑥までの中から1つ選んで、その番号を□の中に書きなさい。

図2



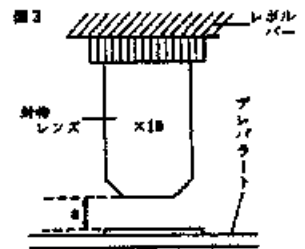
(3) 次のアからエまでの文は、顕微鏡の使い方について述べたものです。この中から正しい文を2つ組み合わせるものは、下の①から④までのうちのどれですか。1つ選んで、その番号を□の中に書きなさい。

- ア 直射日光が当たる場所で観察する。
  - イ 直射日光が当たらない明るい場所で観察する。
  - ウ 対物レンズとプレパラートとの距離を遠ざけながらピントを合わせる。
  - エ 対物レンズとプレパラートとの距離を近づけながらピントを合わせる。
- ① アとウ    ② アとエ    ③ イとウ    ④ イとエ

□ (3)

(4) 図3は、×10の対物レンズを用いて観察している状態です。正子さんはこれからレボルバーをまわして、×40の対物レンズと交換したいと思います。×40の対物レンズと交換すると、対物レンズとプレパラートとの距離 $\Delta$ はどのように変わりますか。下の①から④までの中から正しいものを1つ選んで、その番号を□の中に書きなさい。

- ① 距離 $\Delta$ は短くなる
- ② 距離 $\Delta$ は長くなる
- ③ どの対物レンズでも同じ距離になるように調整されている
- ④ 距離 $\Delta$ は顕微鏡の種類によって上の①、②、③のいずれの場合もある



□ (4)

d 優れている問題

平成13年度	中学校	教育課程実施状況調査	第1学年	理科A	調査票
問題番号	3 (3)				
評価の観点	自然事象についての知識・理解				
優れている理由	ウとエを名称で答えさせることによって、子房が果実になるという基礎・基本を押さえることができるばかりでなく、タンポポの果実を種子と勘違いしていないかという点も、読み取ることができる良問である。 一方、解答類型にある胚珠が種子になるという答えは、明らかに間違いであるので、解答類型からは必ず必要がある。				

**3** めぐみさんは、道ばたに咲いているタンポポに興味をもったので、くわしく観察してみました。



図1

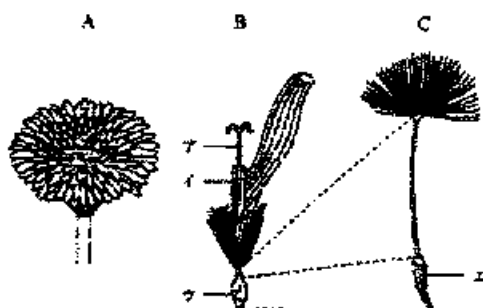


図2

(2) 図2のBのアとイの部分の名称を下の□の中に書きなさい。

ア

(9)

イ

(10)

(3) 図2のCのエは、Bのウの部分が発育したものです。Bのウの部分とC

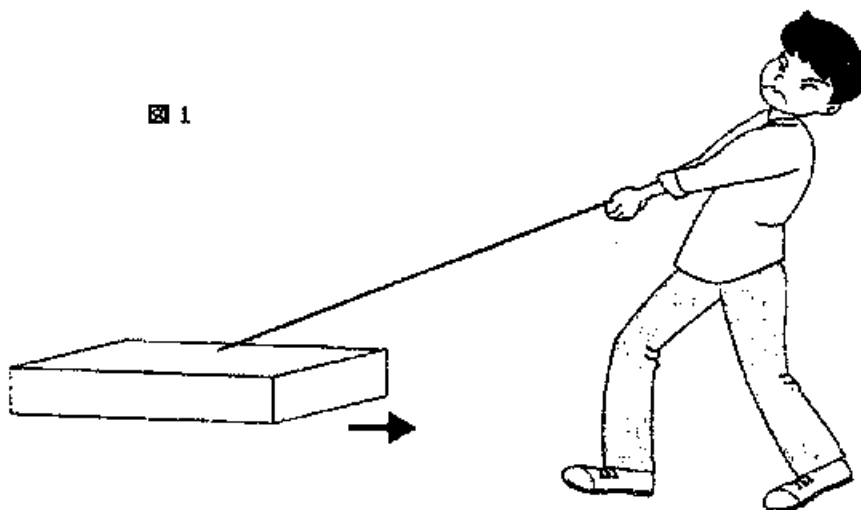
d 優れている問題

平成13年度 中学校 教育課程実施状況調査 第1学年 理科A 調査票	
問題番号	4 (1)
評価の観点	自然事象への関心・意欲・態度, 科学的な思考
優れている理由	プレートにかかる圧力が急に解放されることによって起こる現象を, 極めて簡単な実験でモデル化し, それと関連付けて地震の発生原因を推定できるかを問う, 工夫された問題である。

**4** 君子さんは「地球表面はプレートと呼ばれる硬い岩石の板でおおわれていて, その動きが地震の原因になっている」と先生から聞きました。そこで, 地震のしくみと発生場所について調べるために, 図書館で資料を探したり, インターネットで調べてみることにしました。

(1) 地震は地下の岩石にかかる圧力が急に解放されるときに発生し, そのしくみは下の図1のような簡単な実験で理解できると本に書いてありました。下の実験の説明文中の①から④の中で, 地震が発生した場面はどれに当たりますか。1つ選んで, その番号を  の中に書きなさい。

図1



(モデル実験の説明)

平坦な地面の上に, 十分重い大きな平板な石を引っ張ると, 石に加わる力が少しずつ増えてきて, その力が十分に大きくなると, 平板な石は突然滑り出して止まった。

①

②

③

④



(14)

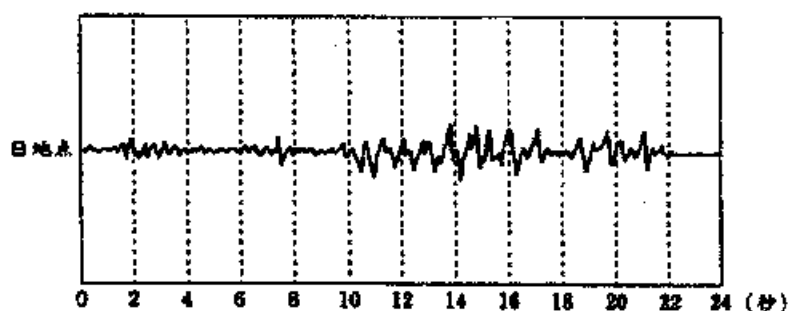
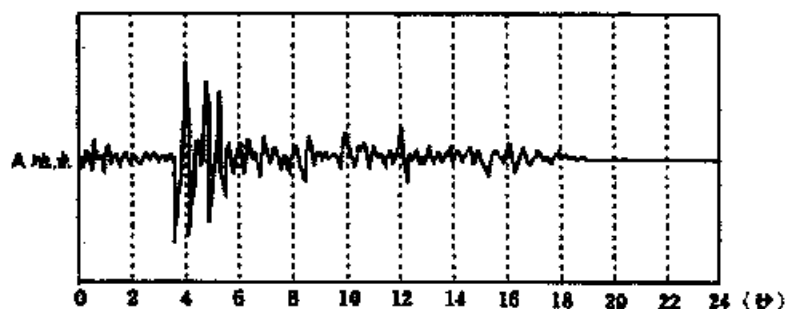
d. 優れている問題

平成13年度	中学校	教育課程実施状況調査	第1学年	理科A	調査票
問題番号	7 (1)				
評価の観点	科学的な思考				
優れている理由	文章で答えさせる問題であるが、採点を考慮し、多様な解答が出されないように工夫されていて良い。				

**7** 陸志さんのクラスでは地震について調べることにしました。

- (1) A地点とB地点の観測所から図1のような地震の地震波の記録を入手しました。陸志さんのクラスでは、この地震波の記録からA地点とB地点では、どちらが震源から遠いかを考えて、各自その理由をノートに書きました。あなたならどのような理由を書きますか。下の解答欄の下線部分を適切なことばでおぎなって答えなさい。

図1



(注) めもりは、小さなゆれが始まった時からの時間である。

理 由	地点は _____
	_____ ので _____ 地点に比べて震源から遠い。 (2)

d 優れている問題

平成13年度	中学校	教育課程実施状況調査	第1学年	理科A	調査票
問題番号	8 (1)				
評価の観点	観察・実験の技能・表現				
優れている理由	観察、実験の意味や原理をみることができる良問である。				

8 美智子さんは植物の蒸散作用について調べています。美智子さんは、植物が水を吸い上げるようすを調べるために、葉のついた植物の枝を、水の入ったガラス管とゴム管でつなぎ、図1のようにして、水の量の変化を観察しました。

- (1) 植物の枝を、ビーカーやプラスチックにさすのではなく、細いガラス管につないで実験を行った理由は何ですか。下の□の中の書き出しに続いて書き、図のようにつないだ理由を説明する文を完成させなさい。

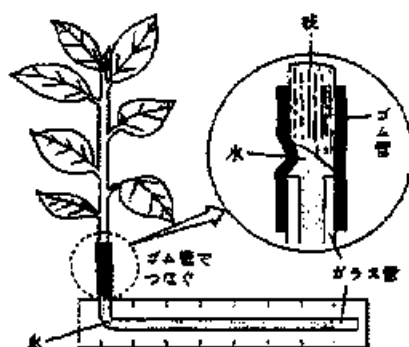


図1

ガラス管を使うと、

(23)



d 優れている問題

平成13年度	中学校	教育課程実施状況調査	第1学年	理科A	調査票
問題番号	9 (1), (2)				
評価の観点	観察・実験の技能・表現				
優れている理由	メスシリンダーの基本的な操作「技能」を見る上で良問である。水の水平なライン、表面張力による、水の盛り上がりの上端、共にライン上でなく、最小目盛りの10分の1まで読み取っているかを確認することができる点が優れている。				

9 メスシリンダーの使い方について次の各問いに答えなさい。

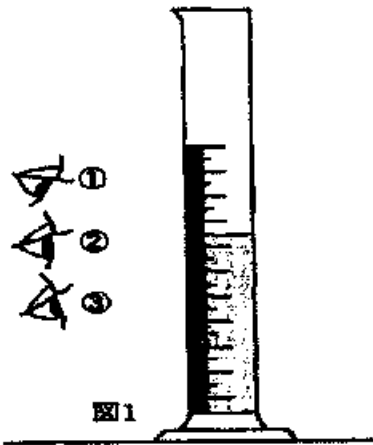


図1

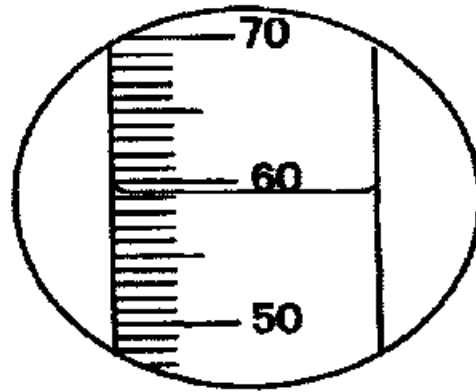


図2

- (1) 図1は、水の体積を読みとろうとしているところです。目の位置として正しいものはどれですか。図1の①から③までの中から1つ選んで、その番号を□の中に書きなさい。

□ (26)

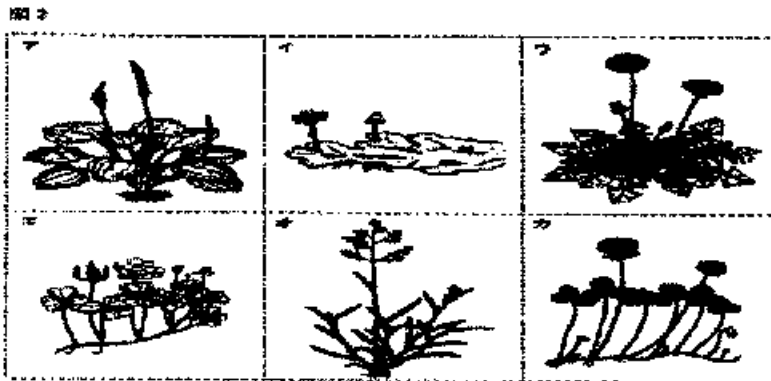
- (2) 図2のようになっているとき、この液体の体積はいくらですか。ただし使っている測定器具の一目盛りは1 cm<sup>3</sup>です。

□ cm<sup>3</sup> (27)

d 優れている問題

平成13年度	中学校	教育課程実施状況調査	第1学年	理科B	調査票
問題番号	1 (2)				
評価の観点	自然事象への関心・意欲・態度, 観察・実験の技能・表現				
優れている理由	花卉の色などを気付いたことを書き込んでいく量で「関心・意欲・態度」を, 的確に表現しているかで「技能・表現」をみることができる。				

1 知子さんのクラスでは理科の授業で校庭の植物を観察しました。図1は、学校の見取り図に、ある2種類の植物の生育場所を記録したものです。また図2は、校庭の植物をスケッチしたものです。



(2) 知子さんは、●の植物は図2のエと考えると、その特徴をノートに記録しました。下の□の中の記述はその一部です。

花卉の色・・・・・・・・黄色。  
 葉ののび方・・・・・・・・地表をはって伸びていく。  
 種子の広がり方・・・・・・・・種子はさやの中に入っていて、熟すと飛び散る。

図2のウの植物の特徴はどのように書けますか。上の例にならって、下の□の中にウの植物の特徴を書きなさい。

花卉の色・・・・・・・・  
 葉ののび方・・・・・・・・  
 種子の広がり方・・・・・・・・  
 .....

(2)

d. 優れている問題

平成13年度 中学校 教育課程実施状況調査	第1学年 理科B 調査票
問題番号	6
評価の観点	自然事象への関心・意欲・態度, 観察・実験の技能・表現
優れている理由	絵の中の状況を見て, 危険を予測できる力は観察, 実験における技能の一つである。また, その予測を数多く出すということはそれだけ「関心・意欲・態度」がないと出せないで, それらを見ることのできる良問である。

**6** 太郎さんのグループは, 夏休みに, 野外で岩石の観察と採集に出かけました。下の図は岩石を採集しているところを示したスケッチです。この図の中には多くの危険な点が含まれています。図の中で危険と思われる点をできるだけ指摘して  の中に書きなさい。



d 優れている問題

平成13年度 中学校 教育課程実施状況調査	第1学年 理科B 調査票
問題番号	7 (1), (2), (3), (4)
評価の観点	(1), (4) 自然事象についての知識・理解, (2), (3) 科学的な思考
優れている理由	(1), (4) 維管束の働きと位置を関係付けて理解しているかをみることができ る良問である。 (2), (3) 実験による枝の変化を光合成と関係付けて考察できるかをみること ができる良問である。

7 優子さんは観葉植物の維管束の働きを調べていました。

葉が網目状の植物の茎の断面を観察したところ、図1のような組織でできていることがわかりました。次に、この植物をしばらく水につけてから同じ断面をしたところ、ある部分の水が少なくなっていることがわかりました。



図1

- (1) 多く詰まった管はどれですか。下の①から④までの中から1つ選んで、その番号を下の□の中に書きなさい。
- ① ア
  - ② イ
  - ③ ウ

□ (17)

- (2) 優子さんは、この植物の茎の一端を図2のように、図1のウの部分までカッターの刃を入れて、皮をはいでしばらく観察しました。皮をはいだ部分から先の部分は枯れてしまうと考えていましたが、先の部分の葉はしおれませんでした。先の部分の葉がしおれなかった理由を下の①から④までの中から1つ選んで、その番号を下の□の中に書きなさい。



図2

- ① 皮をはいだ後も、イの部分に水が通っていたから
- ② 先の葉には雨水があたっていたから
- ③ 先の葉には、葉脈が行き届いていたから
- ④ 先の葉には日光が十分当たっていたから

□ (18)

- (3) さらにしばらく観察を続けると、図2の先の葉のように、皮をはいだ先の部分の葉が枯れてきたことに気が付きました。皮をはいだ先の部分の葉が枯れた理由として適切なものを下の①から④の中から2つ選んで、その番号を下の□の中に書きなさい。

- ① 皮をはいだとき、葉分を通す管を傷つけてしまったから
- ② 皮をはいだとき、水を通す管を傷つけてしまったから
- ③ 時に近い方からの葉分が、皮をはいだ部分の葉に行かなくなったから
- ④ 皮をはいだ先でできた異分が、葉の方に運ばれなくなったから

□ □ (19)

- (4) 葉が網目状の植物の茎の維管束の働きと位置について正しく説明しているものを次の①から④までの中から1つ選んで、その番号を下の□の中に書きなさい。

- ① 維管束は、主に水を運ぶ導管が外側、主に葉分を運ぶ篩管が内側になっている。
- ② 維管束は、主に水を運ぶ篩管が外側、主に葉分を運ぶ導管が内側になっている。
- ③ 維管束は、主に葉分を運ぶ篩管が外側、主に水を運ぶ導管が内側になっている。
- ④ 維管束は、主に葉分を運ぶ篩管が外側、主に水を運ぶ篩管が内側になっている。

□ (20)

d 優れている問題

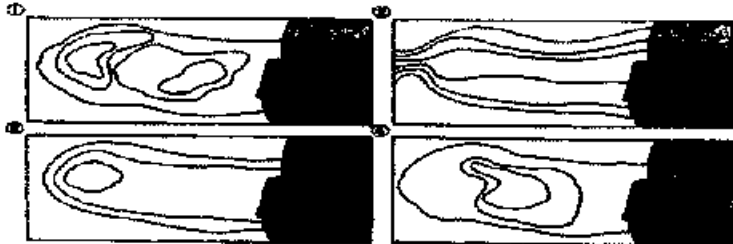
平成13年度 中学校 教育課程実施状況調査	第1学年 理科B 調査票
問題番号	8 (1), (2), (3)
評価の観点	(1)～(3) 科学的な思考, (1) 観察・実験の技能・表現
優れている理由	火山灰の厚さのデータから同じ厚さの地点を線で結びながら、噴火した火山や風の向きを考察させる、とても優れた問題である。

**8** 太郎さんのクラスでは、理科の授業で自由研究を行いました。太郎さんの班は先生の指導を受けながら、約3万年前に広範囲に広がった火山灰の厚さの調査をして、下の図1を作成しました。なお、別の資料で約3万年前に活動していた火山は○、P、Qのうち1つだけであったということが確認されています。



図1

(1) 火山灰の厚さが同じ地点を線で結びると、どのような図になりますか。下の①から④までの中から1つ選んで、その番号を  の中に書きなさい。



(21)

(2) 火山灰はどの火山から飛んできたと考えられますか。下の①から④までの中から1つ選んで、その番号を  の中に書きなさい。また、あなたがその番号を選んだ理由を下の  の中に書きなさい。

- ① 火山○
- ② 火山P
- ③ 火山Q

番号	理由
<input type="text"/>	<input type="text"/>

(22)

(3) 約3万年前に火山活動があったとき、風は主にどの方向から吹いていたと考えられますか。下の①から④までの中から1つ選んで、その番号を  の中に書きなさい。

- ① 東
- ② 西
- ③ 南
- ④ 北

(23)

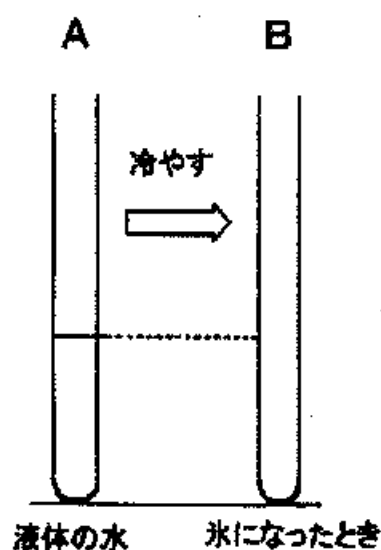
d 優れている問題

平成13年度	中学校	教育課程実施状況調査	第1学年	理科B	調査票
問題番号	13 (1)				
評価の観点	自然事象についての関心・意欲・態度, 科学的な思考				
優れている理由	水を凍らせると体積が増加することを生活経験の中で気付いているか問う問題。この問題の良いところは、体積の増加の仕方を「増加する」とか「減少する」という言葉だけで答えさせるのではなく、わざわざ図に記入させているところにある。図に記入させれば、「どの程度増加するのか」、「試験管の開口部近くの氷の様子膨らみをもって増加するのか、凹んだ状態で増加するのか」をもみることができる。				

**13** ビン入のジュースなどは冷蔵庫に入れて長時間冷やすことはよくないといわれています。健一さんはその理由を調べるため下の図のように、

試験管に入れた液体の水を冷却して完全に氷にしてみました。

(1) 氷になったときの体積はどのようになりますか。そのときのようすを試験管Aにならって、図の試験管Bに記入しなさい。



(33)

d. 優れている問題

平成13年度 中学校 教育課程実施状況調査	第1学年 理科C 調査票
問題番号	1 (2)
評価の観点	自然事象への関心・意欲・態度, 科学的な思考
優れている理由	資料から読み取る力だけでなく, どれだけ自分の気づきを表現しようとするかという「意欲」もみることができる良問である。 問題の中で, 気温が開花時期と関係していることを示唆しているが, そこまで含めて考えさせても良いのではないか。

1

一郎さんは, 花の開花時期などについて調べています。

- (2) 一郎さんの中学校では, 4月7日に入学式が行われ, 校庭のサクラが満開でした。その日, 北海道の友人から, まだサクラは咲いていないと言われ, 開花時期の違いに興味を持ったので, インターネットで調べたところ, 下の図1のようなサクラの開花予想図が手に入りました。

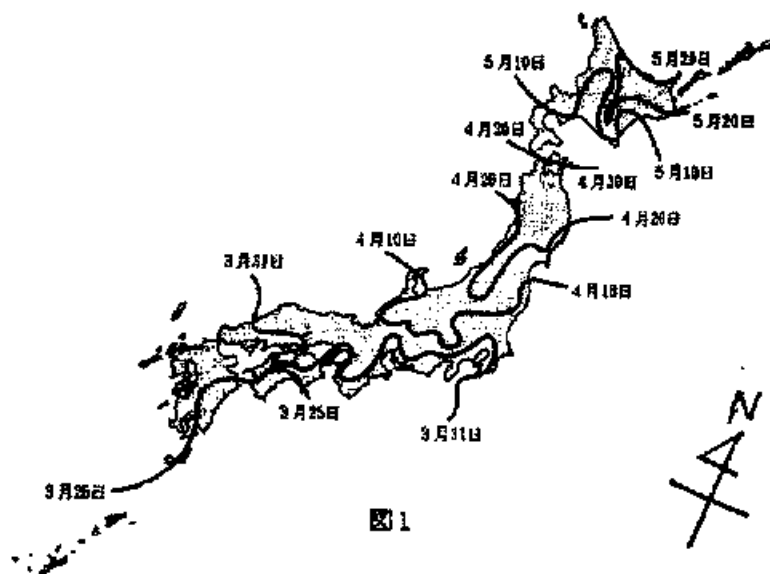


図1

一郎さんは, サクラの開花時期はどのような条件で決まるかを調べたところ, 気温とのかかわりが重要であることがわかりました。気温が開花時期と関係していることは図1の開花予想図からどのように読みとれますか。図1の開花予想図から読みとれることを下の  の中に簡潔に書きなさい。

---



---

(2)

d 優れている問題

平成13年度 中学校 教育課程実施状況調査	第1学年 理科C 調査票
問題番号	4 (1)
評価の観点	科学的な思考
優れている理由	「科学的な思考」を見る上で工夫された良問である。 平面的に観察したことを立体的に考察するという思考は、「科学的な思考」をみる上で有効であり、工夫された設問である。

**4** 太郎さんのクラスでは、葉のつくりとはたらきを調べるため、班で半分けし、エノキの葉のいろいろな部分を顕微鏡で観察しました。

- ・太郎さんと幸子さんは図1で示した位置で葉の断面をそれぞれ薄く切り、
- ・孝治さんは葉の表の表皮をはがし、
- ・正子さんは葉の裏の表皮をはがして、それぞれ顕微鏡で観察しスケッチしました。

孝治さんと正子さんは、スケッチを見せ合いながら下のような話し合いをしました。



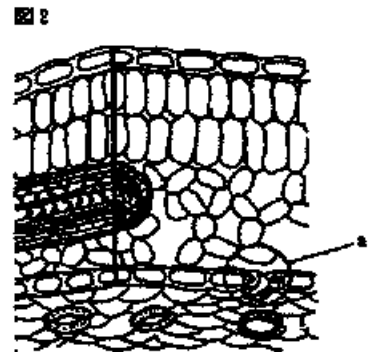
孝治さん：「これ何。ぼくの観察したものには、このような構造はなかったけど」

正子さん：「三日月のような形をした二つの細胞のすき間で、穴のように見えたの」

孝治さん：「ぼくには、横線のように見えるけど」

その後、太郎さんと幸子さんのスケッチも合わせて考えて「穴があいている」というまとめになりました。また、4人のスケッチを総合して図2のような葉の立体断面図を作り、班で調べたことをまとめました。

(1) 立体断面図のaを見ると「穴があいている」ことがわかります。aのようなつくりであると考えられる構造になったスケッチはどれとどれですか。太郎さん、幸子さん、孝治さん、正子さんの中から2人を選んで、の中に書きなさい。



と  (9)

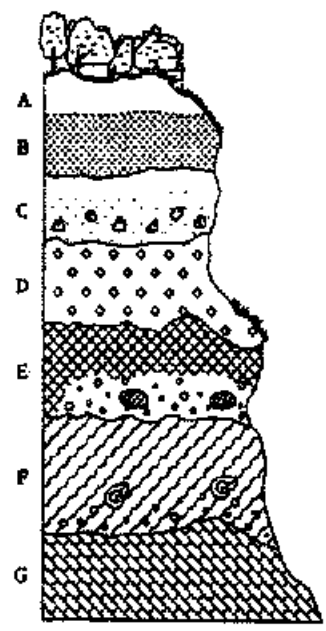


d 優れている問題

平成13年度 中学校 教育課程実施状況調査	第1学年 理科C 調査票
問題番号	7 (3)
評価の観点	科学的な思考
優れている理由	(3)ではG層でなくD層の年代を問うところが面白い、良問である。示準化石から地層ができた年代を特定するのは容易であるが(3)では、示準化石の含まれない地層を総合的に判断して年代を推定させる点が、大変工夫されている。

7

まゆみさんは先生と野外実習で露頭の観察に出かけました。図はその時のスケッチを模式的に表したものです。それぞれの地層の様子は右側に示されています。



A : 枯れ葉などが腐ってできた黒土の層
B : まだ十分に固まっていない砂の層
C : シジミの殻の化石を含む泥と砂の層
D : 軽石や火山灰を含んだ泥の層
E : ナウマンゾウの歯の化石を含む固い砂岩の層
F : アンモナイトの化石を含む泥岩の中生代の層
G : フズリナの化石を含む石灰岩の古生代の層

(3) D、E、Fの3つの地層がたい積した地質年代の組み合わせのうち、正しいものはどれですか。①から④までの中から1つ選んで、その番号を  の中に書きなさい。

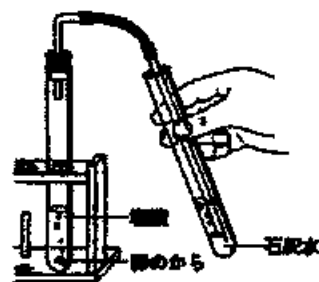
	地層D	地層E	地層F
①	古生代	新生代	中生代
②	新生代	中生代	中生代
③	古生代	中生代	中生代
④	新生代	新生代	中生代

(18)

d 優れている問題

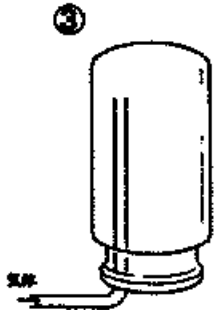
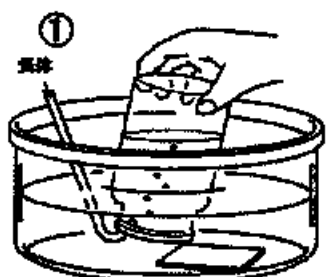
平成13年度 中学校 教育課程実施状況調査 第1学年 理科C 調査票	
問題番号	9 (2)
評価の観点	観察・実験の技能・表現
優れている理由	適切でないものを選ばせる点が評価できる。 単純な問いではあるが、この問いでは、不適と考えた理由が分かっているかどうかを読み取ることができる。

9 まさるさんは、台所に捨ててある卵のからに塩酸をかけると泡が出ることを発見しました。そこで、この泡が何であるかを右の図のような実験で調べてみることにしました。



図

(2) (1)で発生する気体を集めるには適切でない捕集方法はどれですか。下の①から③までの中から1つ選んで、その番号を  の中に書きなさい。




(22)

d. 優れている問題

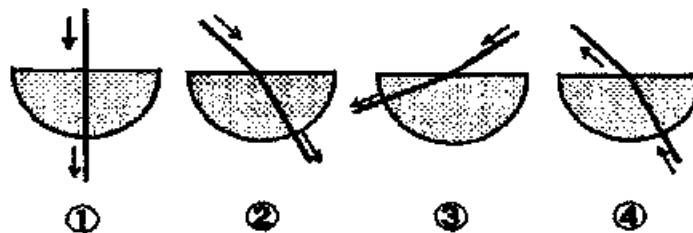
平成13年度 中学校 教育課程実施状況調査	第1学年 理科C 調査票
問題番号	10 (1)
評価の観点	科学的な思考
優れている理由	違っているものを選ばせる点が評価できる。 不適なものを選ばせることにより、光の進み方の規則性が理解できているかどうかを読み取ることができる。

**10** 光子さんは、光源装置と右のような半円形レンズを使って光の性質を調べる実験をしました。これについて以下の問いに答えなさい。



半円形レンズ

(1) 下の図のように空気中から半円形レンズに矢印の向きに光源装置の光を当てたとき、光の進み方がどうなるか、図の①から④の4つの子想をしました。しかし、実験してみると予想とちがっていたものが1つありました。それはどれですか。図の①から④までの中から1つ選んで、その番号を  の中に書きなさい。



(24)

d 優れている問題

平成13年度 中学校 教育課程実施状況調査 第1学年 理科C 調査票	
問題番号	11 (1), (2)
評価の観点	科学的な思考
優れている理由	<p>確かな知識や理解を基にした論理的な思考や推論する力、関連付けて総合的に判断する力をみる上で大変優れた問題である。</p> <p>段階的に解決していくタイプの問題であるが、一部が分からなくても、他は答えられるよう工夫されている点が素晴らしい。現行の学習指導要領では、水溶液の見分け方は直接的には扱われていないが、総合的な力をみる上では出題可能ではないか。</p> <p>(2)に関しては、学習指導要領から削除された部分であるので削除する。</p>

**11** 昌子さんは試験びんに入った5本の液体に「食塩水」「うすいアンモニア水」「うすい塩酸」「炭酸水」「水」のラベルをはっておくよう先生にたのまれましたが、どれがどれかわからなくなってしまいました。そこで、図1のようにそれぞれの液をAからEの試験管に少しずつとり、いろいろな方法で調べてみました。図2はこのときの調べ方の順序を示したものです。

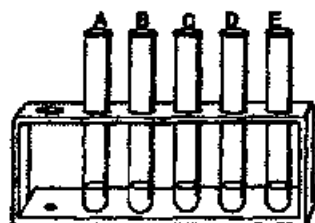


図1

(1) 昌子さんは、図2のような手順でA, B, Cを区別しました。図2の調べた方法のア, イ, ウにあてはまるものを、下の【方法】①から⑥までの中から1つずつ選んで、番号で答えなさい。ただし、一度選んだ方法は二度使わないものとします。

【方法】

- ① においを比べる。
- ② 色を比べる。
- ③ B T B液を加える。
- ④ 石灰水を加える。
- ⑤ 蒸発皿にとり、加熱する。
- ⑥ フェノールフタレイン液を加える。

【答えを書き込む表】

調べた方法ア	調べた方法イ	調べた方法ウ

(26)

(27)

(28)

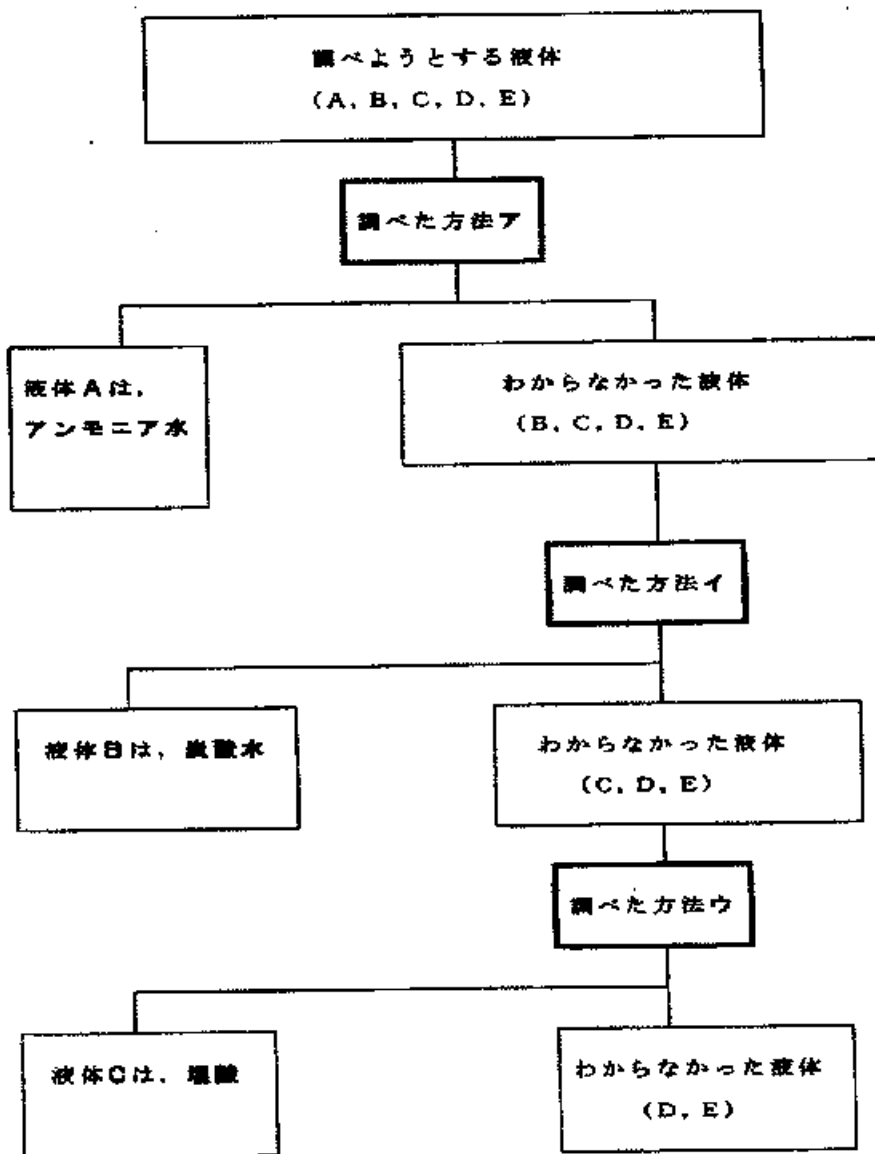
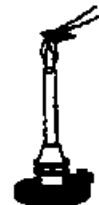


図2 実験の手順（実験の流れ）

- (2) (1)の方法で、液体DとEは区別できませんでした。  
そこで図3のように、ガスバーナーを使って炎色反応  
を調べました。その結果、液体Dでは黄色の炎が現れ  
ました。この液体Dは何ですか。



(29)



d 優れている問題

平成13年度	中学校	教育課程実施状況調査	第2学年	理科A	調査票
問題番号	3 (2)				
評価の観点	科学的な思考				
優れている理由	「呼吸とエネルギーの生成」、「運動とエネルギーの消費」の関係を総合的にとらえ、確かな知識を基に論理的に思考させる「科学的な思考」を問う工夫された問題である。				

3

恵子さんは運動と呼吸について調べています。恵子さんの班では、運動した後の呼吸数の変化を調べるために、5人の班員全員が50m(メートル)走の前後で、30秒間あたりの呼吸数を測定しました。下の表1は、その結果を示しています。

表1

	走る前	走った後			
	走る前30秒間	運動直後から30秒間	30秒後から30秒間	60秒後から30秒間	90秒後から30秒間
Aさん	10	15	11	10	10
Bさん	12	18	15	13	11
恵子さん	9	14	11	10	10
Cさん	11	17	14	12	11
Dさん	10	20	16	13	12

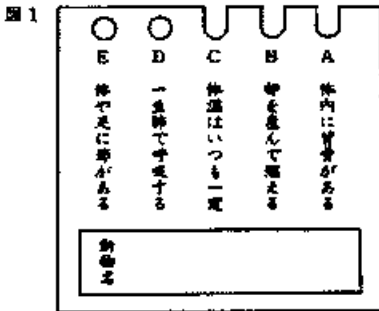
(2) 運動するとなぜ、呼吸数が増えるのですか。その理由を、「細胞」「エネルギー」「酸素」という3つのことばを使って、の中に簡潔に説明しなさい。

(7)

d 優れている問題

平成13年度 中学校 教育課程実施状況調査 第2学年 理科B 調査票	
問題番号	4 (2)
評価の観点	科学的な思考
優れている理由	5種類のセキツイ動物と無セキツイ動物について、体の特徴をしっかりとらえ、それを使って動物を特定する、論理的な思考力を適切にみることのできる良問である。 また、共通する体の特徴をカードを使って分類させる工夫がすばらしい。

**4** 英雄さんは、カードを用いてある特徴をもった動物を選び出す方法を考えました。  
このカードには、図1のように動物の名前を書くと、AからEの5個の穴があり、穴の下には、それぞれ図1のような特徴が印刷されています。  
そして、その特徴がカードに書かれた動物にあてはまる場合は、その穴の上のへりを切り取るになっています。



- 【動物名】
- |       |       |
|-------|-------|
| ① カエル | ② ウサギ |
| ③ メダカ | ④ バッタ |
| ⑤ トカゲ | ⑥ スズメ |

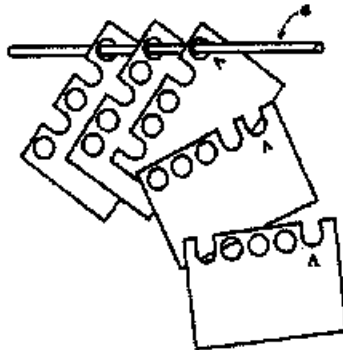
(2) このようなカードをそろえ、例えばAの穴に紙をさして持ち上げると、図2のように、Aの特徴をもつカードがすべて下に落ちます。

左の①から⑥の動物のカードをそれぞれAとBの穴に同時に紙をさして持ち上げたら、何枚のカードが下に落ちますか。□の中に落ちたカードの枚数を書きなさい。

□ 枚

図2

(10)



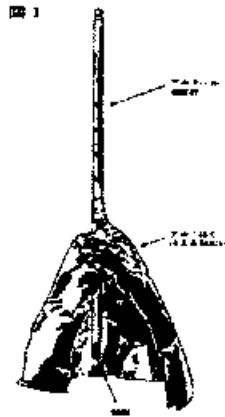
d 優れている問題

平成13年度 中学校 教育課程実施状況調査	第2学年 理科B 調査票
問題番号	5 (1), (2)
評価の観点	(1) 観察・実験の技能・表現 (2) 科学的な思考
優れている理由	(1) 問題に設定されている気温を測定する方法は一般的ではないが、選択肢の中に「① 太陽光に球部をかざす時間」を設定することによって、球部付近をアルミニウムはくで覆う意味を解釈できるかという、条件制御の力をみることのできる良問である。 (2) 人間が発熱体であるという情報を与えた上で、気温の水平分布を朝礼時の生徒の位置と風向を関連付けて、的確に分析して判断できるかをみることのできる良問である。

5 水嶋さんは、道徳理科の授業で友達と協力し、冬の朝方の全校朝礼時の気温の水平分布を測定することを試みました。測定には、図1のような棒状のアルコール温度計をアルミ箔でおおった細身の容器を用い、しばらく測ってから測定しました。朝礼時の生徒の位置と気温の測定器具を等温線で結んだものが図2です。

- (1) 各観測点の気温を測定するために、各地点である条件を同じにして測定する必要があります。測定にあたって統一しなければいけないことは何ですか。次の①から④までの中から2つ選び、その番号を□の中に入るとい。
- ① 太陽光に球部をかざす時間
  - ② 温度計の地上からの高さ
  - ③ 観測者の身長
  - ④ 気温を測定する時刻

□ □ (1)



- (2) 図2の気温の水平分布の測定結果から、どんなことが明らかになりましたか。図2からわかることも説明した次の□の中の文の空欄を適切な語句で埋めて説明文を完成しなさい。  
(ただし、人間は成人で100ワットの白熱灯ぐらいの熱を出す発熱体であることが知られています。)

生徒の集団の中心に□のかたまりがあり、それが□□に囲まれている。(12)

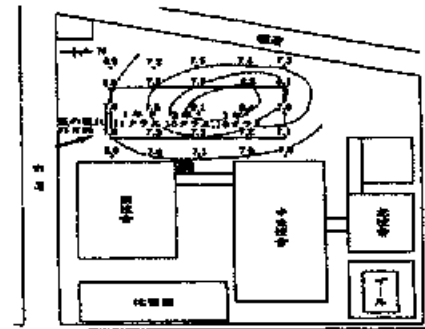


図2 朝礼時の水平気温分布

注：図2のXの位置で囲まれた部分は生徒が密列している場所。図の数字は気温の測定値【℃】である。

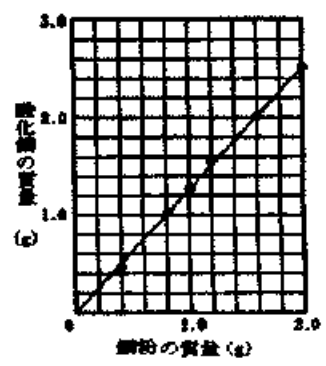


d 優れている問題

平成13年度 中学校 教育課程実施状況調査 第2学年 理科B 調査票

問題番号	9 (1), (2)
評価の観点	(1)自然事象への関心・意欲・態度, 観察・実験の技能・表現 (2)科学的な思考
優れている理由	(1) 実験を行う際に、常に操作の意味を考えながら取り組んでいるかという「態度」もみることができる問題である。また、銅粉の酸化実験で不適切なものとして「④ 粒が粗い(大きい)銅粉を用いる」を選択させることによって、「原子の存在を理解し、①～③の操作の意味を理解しているか」ということまでみることのできる良問である。 (2) 銅粉4.0gの加熱によって生じる酸化銅の質量を計算させる問題であり、生徒はまず銅粉2.0gを酸化したときに生じる酸化銅は何gかをグラフから読み取ろうとするであろう。しかし、このグラフでは生じる酸化銅の質量を正確に読み取ることにはできない。そこで、銅粉0.8gか1.6gの値を使わなければならないということ判断できるかということまでみることのできる良問である。

9 絵さんは、銅粉を加熱したとき質量がどう変化するかを調べるため、ステンレスの皿にある決まった質量の銅粉をのせ、ガスバーナーで加熱して反応後の酸化銅の質量をはかる実験を行いました。右の図はその結果をグラフで示したものです。



(1) この実験で、銅粉をできるだけ酸化して酸化銅にかえるための方法として、不適切なものはどれですか。下の①から④までの中から1つ選んで、その番号を  の中に書きなさい。

- ① 口が広くて底が浅い皿の中で加熱する。
- ② ガスバーナーの炎を強くして加熱する。
- ③ ときどき、銅粉をかき混ぜながら加熱する。
- ④ 粒が粗い(大きい)銅粉を用いる。

 (23)

(2) 銅粉を 4.0 g 用いて実験したとすると、生じる酸化銅は何 g ですか。  
 の中に書きなさい。

生じる酸化銅  g (24)

d 優れている問題

平成13年度 中学校 教育課程実施状況調査	第2学年 理科B 調査票
問題番号	11 (2)
評価の観点	科学的な思考
優れている理由	閉鎖系における燃焼・酸化実験においては、単に質量が保存されるということだけを問うだけでなく、この問題のように、「酸素が化合することによって、容器内が真空状態になっているはずである」ということまで解釈できるかについては、必ず問わなければならない。 このように問うことによって、物質の粒子性について、真に概念形成できているかを判断することができる。

**11** 一郎さんは、化学反応の前後で質量がどのように変化するかを調べることにしました。まず、図1のように丸底フラスコの中に銅粉と酸素を入れ、ゴム管のついたゴム栓をしっかりとして全体の質量をはかりました。なお、ゴム管はクリップでとじてあります。

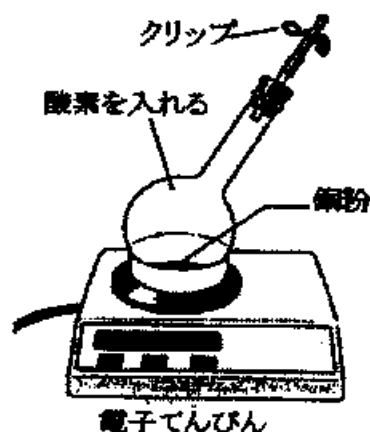


図1

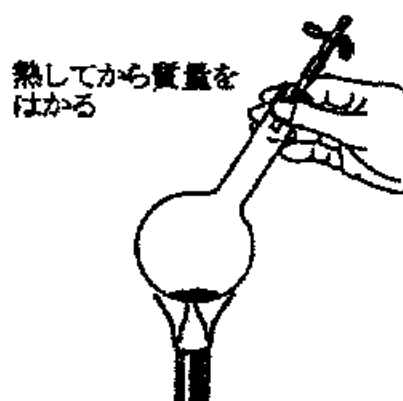


図2

(2) (1)で加熱後の質量をはかった後、フラスコのゴム管のクリップをゆるめてからもう一度質量をはかると、とじていたときに比べてフラスコ全体の質量はどのようになりますか。下の①から③までの中から1つ選んで、その番号を□の中に書きなさい。

クリップをゆるめることによって、

- ① フラスコ全体の質量は増える。
- ② フラスコ全体の質量は減る。
- ③ フラスコ全体の質量は変わらない。

(30)

d 優れている問題

平成13年度 中学校 教育課程実施状況調査	第2学年 理科C 調査票
問題番号	3 (1)
評価の観点	自然事象への関心・意欲・態度, 自然事象についての知識・理解
優れている理由	ただ単に、体の表面の特徴からハチュウ類のなかまを答えさせる知識面をみるだけでなく、見つけた場所からどのようなハチュウ類のなかまが生活しているかという日常生活における生物への関心の高さをみることができる良問である。

**3** 剛さんの家は周囲に雑木林が点在する郊外の静かな住宅地にあります。剛さんは、自宅の周りで動物の観察をしようと思い、その対象をセキツイ動物にしぼって家の周りを調べたところ、表1のように、5種類の動物を見つけることができました。

表 1

動物	見つけた場所	体の表面の様子
A	庭の草むらの中	かたいうろこでおおわれている。
B	家の応接間のソファの上	毛でおおわれている。
C	家の近所の池の中	うろこでおおわれている。
D	池のそばの岩の上	うろこや毛はなく、しめっている。
E	家の前の街路樹の枝の上	黒い羽毛でおおわれている。

(1) Aの動物として考えられるものの名前を1つあげ、下の  の中に書きなさい。

(10)

d 優れている問題

平成13年度 中学校 教育課程実施状況調査 第2学年 理科C 調査票	
問題番号	3 (2)
評価の観点	自然事象についての知識・理解
優れている理由	ネコやイヌといったホニエウ類の体温が一定に保たれているのは、「居住環境の温度が一定であるから」、「体毛でおおわれているから」という誤った概念をもっていないかどうかを踏まえて本質的な理解を問うている良問である。

表 1

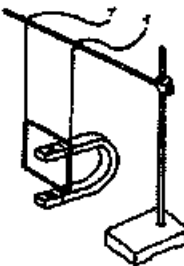
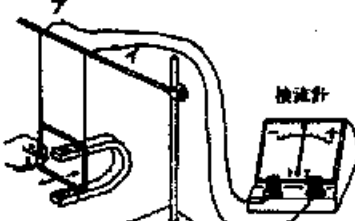
動物	見つけた場所	体の表面の様子
A	路の草むらの中	かたいうろこでおおわれている。
B	家の応接間のソファの上	毛でおおわれている。
C	家の近所の池の中	うろこでおおわれている。
D	池のそばの岩の上	うろこや毛はなく、しめっている。
E	家の前の街路樹の枝の上	黒い羽毛でおおわれている。

(2) Bの動物の体温について適切に述べているものを下の①から④までの中から1つ選んで、の中にその番号を書きなさい。

- ① 体温は周囲の温度によって変化するが、主に家の中で生活しているために、ほぼ一定に保たれている。
- ② 体毛でおおわれているので、周囲の温度が上昇すると体温もかなり上がるが、周囲の温度が低下しても体温はほとんど変化しない。
- ③ 体温を調節する機能をもっているので、周囲の温度に関係なく体温はほぼ一定に保たれている。
- ④ Bのなかまで野生のものは体温を調節する機能があるが、飼育動物のBはその働きがなくなっているため、周囲の温度によって体温は上下する。

(H)

d 優れている問題

平成13年度 中学校 教育課程実施状況調査		第2学年 理科C 調査票	
問題番号	15 (1)(2)(3)(4)		
評価の観点	(1)科学的な思考 (2)自然事象への関心・意欲・態度, 自然事象についての知識・理解 (3)科学的な思考 (4)自然事象についての知識・理解		
優れている理由	「磁界の中にあるにコイル電流を流すとコイルが動き出す」、その逆に「磁界の中でコイルを動かすと電流が流れる」この二つの事象の相関を生徒に意識させることは、個々の事象を関連付けて考察させ、理解させていく上で重要である。したがってこの大問全体の流れが良い。		
15	<p>第一さんは、磁界の中で電流が流れている導線が受ける力を調べるために、図1のような装置で導線の端A、Bを電流に接続して実験をしました。</p>  <p>図1</p> <p>(1) 電流を流し続けるとコイルは振れますが、この振れ幅を大きくするには、どんな方法が考えられますか。 □の中に1つだけ書きなさい。</p> <p>(2) このように磁界の中で電流が受ける力を利用した装置はどれですか。下の①から④までの中から1つ選んで、その番号を□の中に書きなさい。</p> <p>① 発電機    ② モーター    ③ 変圧器    ④ 電流計</p>	<p>(3) 次に、コイルの中で磁界を固定させたときに起こる現象を調べるために、図2の装置の導線の端A、Bの間に検流計を接続して実験をしました。コイルを手でプランコのように回転させると、検流計の針はどうなりますか。下の①から④までの中から1つ選んで、その番号を□の中に書きなさい。</p>  <p>図2</p> <p>① 中央の0点に止まったまま動かない。 ② 中央の0点を中心にして左右に振れる。 ③ +(または-)側にある、いずれかの向きを帯びたまま動かない。 ④ -(または+)側の中で、いずれかの向きを中心にして常に振れる。</p> <p>(4) この現象を何といいますか。□の中に書きなさい。</p>	

d 優れている問題

平成13年度 中学校 教育課程実施状況調査	第3学年 理科A 調査票
問題番号	4 (2)
評価の観点	科学的な思考
優れている理由	観察、実験がうまくいかなかった事象について、これまでに自分が獲得した知識を駆使して論理的にその原因を考察させている良問である。

**4** 直子さんは、学校近くの池で、カエルの卵がどのように変化して、オタマジヤクシになるか観察し、スケッチしてきました。

図1



【観察記録】

4月4日：卵が木辺に産みつけられていた。採集して卵をスケッチした。(図1)

図2

4月6日：図1の卵は図2のようになっていた。

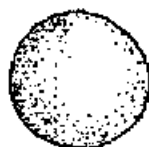


4月8日：図2の卵はオタマジヤクシになった。

(2) 採集した卵の中に下の図3のような卵がわずかにあり、その卵の変化がおこりませんでした。その原因として考えられることを1つだけ下の

の中に文章で答えなさい。


図3



<p>-----</p> <p>-----</p> <p>-----</p>
--

(9)

d 優れている問題

平成13年度	中学校	教育課程実施状況調査	第3学年	理科A	調査票
問題番号	5 (2)				
評価の観点	自然事象への関心・意欲・態度， 科学的な思考				
優れている理由	化石の分布から「現在の日本が大陸とは海で隔てられていること」、「この恐竜が陸上生活をしていたこと」などの要素を総合的な見方，考え方でみていかなければ，過去の地殻変動を推論することはできない。地球上の地殻変動について大まかにしか学習していない生徒の，過去の生物や地殻変動についての日常生活での関心の高さ，論理的な思考や推論する力をみることができる良問である。				
<p><b>5</b> 福井県で発見された恐竜の骨から日本ではじめての恐竜の全身骨格が復元されフクイリュウと名づけられました。フクイリュウは、全長が5mにおよぶ陸上生活をする草食性の動物で、恐竜の中でも特に鳥脚類（鳥のような脚をもった仲間）に分類されます。</p>  <p>(2) フクイリュウと同じ仲間の恐竜が数多くユーラシア大陸でも発見されています。現在、日本海で隔てられているのに、なぜ、日本にも陸上生活をするフクイリュウがいたのですか。その理由を <input type="text"/> の中に書きなさい。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> </div> <p style="text-align: right;">(3)</p>					

d 優れている問題

平成13年度 中学校 教育課程実施状況調査 第3学年 理科A 調査票	
問題番号	8 (2)
評価の観点	観察・実験の技能・表現→科学的な思考
優れている理由	「分解者の呼吸により二酸化炭素の量が増加すること」、「二酸化炭素の増加を調べるための適切な方法」、「その結果」といったこれまでに自分が獲得した知識を駆使して、目的に応じた適切な実験を企画することができるかをみた良問である。 したがって、評価の観点は「科学的な思考」に変更する必要がある。

8 広さんの家では、「コンポスト製造装置」(生ゴミから肥料を作る装置のこと)があつて、お母さんが毎日生ゴミと土をそれに入れて処理しています。何週間かたつと良い土ができるので、それを取り出して植物を育てています。

(2) 広さんは分解者がいることを確かめようと、「コンポスト製造装置」から分解途中の生ゴミと土の混合物を取り出し、空気とともにポリエチレンの袋に入れ、口をしぼりました。

分解者の呼吸に注目して、その存在を確認するため、1日ごとに、袋内の気体量の変化で調べることにしました。調べる気体、その変化、調べ方を下の□の中に書きなさい。

調べる気体	その変化	調べ方

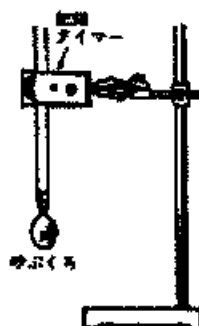
(18)



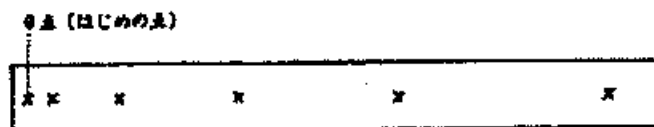
d 優れている問題

平成13年度 中学校 教育課程実施状況調査	第3学年 理科A 調査票
問題番号	10 (2)
評価の観点	観察・実験の技能・表現
優れている理由	<p>実験結果を分析するための処理の仕方（グラフ化）についての技能をみる問題である。グラフの縦軸や横軸の適切な項目設定ができるか、目的に応じた処理方法が確実に定着しているかをみることができるところである。</p> <p>選択肢①、③の「0点から×印までの長さ」という表現を、「0点から<u>それぞれの</u>×点までの長さ」という表現にすれば、はっきりと移動距離のことを言っていることが分かるようになり、選択肢の文の解釈にぶれがなくなると考える。</p>

**10** 健一さんは1秒間に打点の間隔が40できる打点式記録タイマーで、右の図のように物体の落下運動の様子を観べました。



(2) 下の図のように、物体の落下運動を記録したテープに、4打点ごとに×印をつけました。このテープから、時刻と長さの関係を示すグラフを作るためには、グラフの横軸、縦軸にそれぞれ何をとればよいですか。下の①から④までの中から1つ選んで、その番号を  の中に書きなさい。



- ① 横軸に時間、縦軸に0点から×印までの長さをとる。
- ② 横軸に時間、縦軸に×印と×印との間の長さをとる。
- ③ 横軸に0点から×印までの長さ、縦軸に時間をとる。
- ④ 横軸に×印と×印との間の長さ、縦軸に時間をとる。

(22)

d 優れている問題

平成13年度	中学校	教育課程実施状況調査	第3学年	理科B	調査票
問題番号	1 (3)				
評価の観点	自然事象への関心・意欲・態度, 科学的な思考				
優れている理由	この問題は、観察、実験がうまくいかなかった方に対して、「植物の根の成長点は先端にある」という知識を基に、論理的にその原因を考察させることを目的としている良問である。				

1 広希さんは、植物の成長と細胞の変化の関係を調べるために、水栽培したアマネギの根を用いて顕微鏡で観察しました。観察では、まず根の先の一部を切り取ります。そして薄切で処理し、スライドガラスにのせ、カバーガラスをかけてつぶす操作をして、顕微鏡で観察しました。その結果、図1のような様々な形のものが見られました。

図1



(3) この観察のために先を切り取った根と、先を切り取っていない根の成長のようすを1週間後に比較すると、先を切り取られた根は成長しませんでした。その理由を下の□の中を書きなさい。

□

---



---

63

d 優れている問題

平成13年度 中学校 教育課程実施状況調査 第3学年 理科B 調査票

問題番号 4 (1)

評価の観点 科学的な思考

優れている理由 月と地球の表面の様子を比べて、大気や水による風化現象によることを推定できるかという「科学的な思考力」をみる良問である。

4 過去数十億年の間に、地球や月には、宇宙からやってくるいん石が激しく衝突しました。月には、写真1のように衝突の跡が無数のクレーターとして残っていますが、地球上にはこのようなくぼ地がほとんど残っていません。



写真1



写真2

(1) 花子さんは月にクレーターが残っている理由を「侵食」という現象で説明しようと考えました。「大気や水」「侵食」という2つの用語を使って、その理由を説明する文を、の中に続けて書き完成しなさい。

月には、

---



---



---

(9)

d 優れている問題

平成13年度 中学校 教育課程実施状況調査 第3学年 理科B 調査票	
問題番号	6
評価の観点	科学的な思考, 観察・実験の技能・表現
優れている理由	この問題は, 対照実験を行う上での条件制御ができるかを問うており, しかも, 同時に実験を企画する力もみることができる技能的な側面と思考的な側面を共に満たしている良問である。なお, その実験を行う理由まで論じさせるようにするとさらに良くなると思われる。

6

太郎さんは土中の菌類や細菌類のはたらきを調べる実験を行いました。その方法と結果は下の通りです。

【方法】

- 1 花だんの土をとる。
- 2 右の図1のようにビーカーに花だんの土とうすいデンプン液を入れる。
- 3 2日間放置した後, ヨウ素液を加えてデンプンがあるかどうか調べる。

図1



【結果】

ヨウ素液を加えたら液の色はうす黄色になった。

この結果にもとづいて

太郎さんが「土中の菌類・細菌類のはたらきでデンプンが変化した。」と発表したら

美男さんが「この実験だけでは土中の菌類・細菌類のはたらきでデンプンが変化したかはっきりわからない」と意見を述べました。

そこで, 太郎さんはどのような実験を付け加えれば, デンプンが変化したことが土中の菌類・細菌類のはたらきであるといえるかを考え, さらに実験を行うことにしました。

どのような実験を追加して行えばよいですか。

下の□の中に, あなたの考えを書きなさい。

.....

.....

.....

d 優れている問題

平成13年度 中学校 教育課程実施状況調査	第3学年 理科B 調査票
問題番号	8 (2)-2
評価の観点	科学的な思考
優れている理由	環境問題についての二つの考え方のうち、どちらか一方の立場に立って論理的に答えさせるという「科学的な思考力」をみる良問である。 エネルギー問題については、このような事例を取り上げ、科学的に判断する力を付けていくことが大切である。

(2) 壬子さんのクラスで環境問題について話し合ったところ、いくつかの論点が高まり上がってきました。次の各論点についてA、Bどちらかの立場を選び、選んだ理由のうち、あなたが最も重要だと思うことを1つ下の  の中に書きなさい。

【論点2】太陽電池でエネルギーをまかなうソーラーハウスは従来どおりの家の2倍の建築費がかかるという前提で、自分が将来家を建てるにあたってソーラーハウスを建てるという意見と、従来どおりの住宅を建てるという意見が対立しました。

A ソーラーハウスを建てる

B 従来どおりの家を建てる

立場	理由

<18

d 優れている問題

平成13年度	中学校	教育課程実施状況調査	第3学年	理科B	調査票
問題番号	10 (2)				
評価の観点	自然事象への関心・意欲・態度、 科学的な思考				
優れている理由	水平でなめらかな面の上での台車の運動は等速直線運動である。しかし、実際に実験を行うと必ず最初に等加速度運動が記録される。行った実験操作を想起しながらその理由を考察させることは、観察、実験を重視する上でとても大切なことと思われる。				

**10** 伸江さんは図1の方法で水平でなめらかな面の上で手で台車を押し、直線上を動く台車の運動の様子を記録タイマーを使って調べたところ、図2のような記録が得られました。

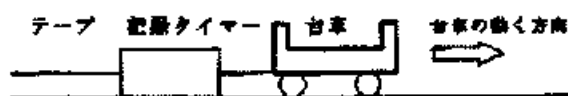


図1 手で台車を押す

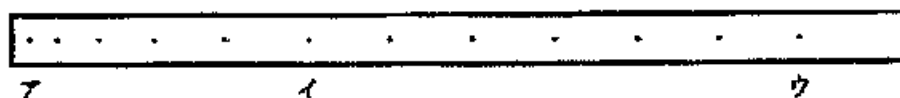


図2 記録タイマーによる運動の記録

(2) 図2のアからイの間はだんだん速さが大きくなっていますが、その理由として考えられるものを下の①から④までの中から1つ選んで、その番号を  の中に書きなさい。

- ① 台車に重力が働かなかったから。
- ② 台車に力(手で押した力)が加わったから。
- ③ 記録タイマーがこわれていたから。
- ④ アからイの間は、台車に摩擦力が働かないから。

(2)

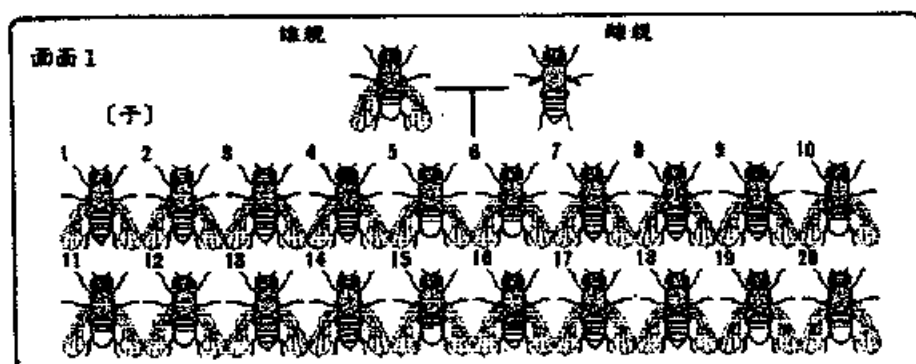
d 優れている問題

平成13年度 中学校 教育課程実施状況調査	第3学年 理科C 調査票
問題番号	4 (1)
評価の観点	自然事象への関心・意欲・態度、 観察・実験の技能・表現
優れている理由	生徒がショウジョウバエについての知識をもっていなくても、問題に示されている情報と日常生活での経験を結び付けて、ショウジョウバエを観察できる場所を推定できるかをみることのできる良問である。

**4** 直子さんはコンピュータシミュレーションで、ショウジョウバエのはねの形の遺伝のようすについて調べてみました。

【操作1】

大きいはねのショウジョウバエを雄親、小さいはねのショウジョウバエを雌親としたとき、生まれた子は画面1のようになりました。



(1) 遺伝の実験に使われることが多いショウジョウバエは身近にいるハエです。図鑑で調べるとショウジョウバエの分布や生育場所は「全世界に分布。腐った植物や果実、きのこや発酵した液体など」と記されていました。どこを見るとショウジョウバエを見つけられる可能性が高いでしょうか。①から④までの中から1つ選んで、その番号を□の中に答えなさい。

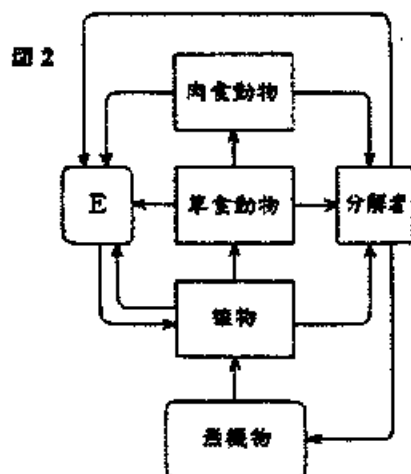
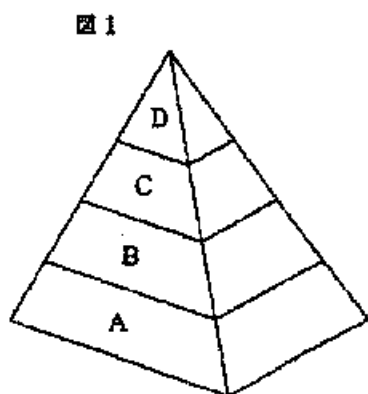
- ① きれいな水が流れる小川の水辺
- ② 花だんの花
- ③ 森林の樹木の幹
- ④ 野菜などの生ゴミ

□ (12)

d 優れている問題

平成13年度 中学校 教育課程実施状況調査	第3学年 理科C 調査票
問題番号	6 (3)
評価の観点	自然事象についての知識・理解
優れている理由	一般的な問題であるが、自然界における物質の循環における基本的な理解を問う、必ず出題しなければならない問題である。

**6** 正子さんはある地域で生活する生物の食べる食べられるという関係に興味をもっていろいろ調べてみました。ある地域の生物を、食べる食べられるという関係でAからDにわけ、それぞれの数量関係を調べると、一般に図1のようなピラミッドの形で表されることがわかりました。また、自然界における物質の循環を図2のように示すことができると考えました。



(3) 図2のEの物質は何ですか。下の①から⑥までの中から1つ選んで、その番号を□の中に書きなさい。

- |      |         |         |
|------|---------|---------|
| ① 酸素 | ② 二酸化炭素 | ③ 窒素    |
| ④ 水  | ⑤ デンプン  | ⑥ タンパク質 |

(19)

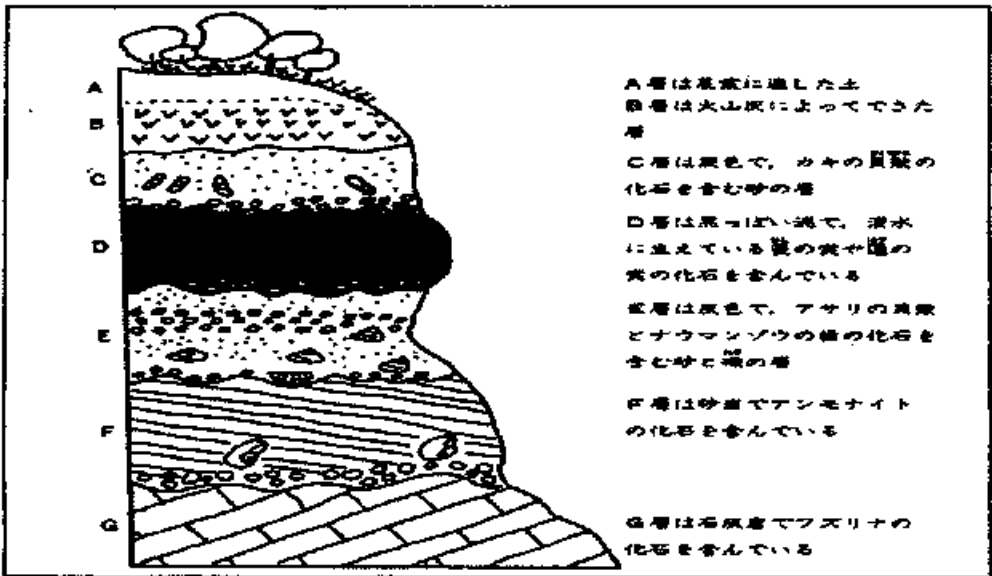


d. 優れている問題

平成13年度 中学校 教育課程実施状況調査 第3学年 理科C 調査票	
問題番号	7 (1), (2)
評価の観点	(1), (2) 自然事象への関心・意欲・態度, 科学的な思考
優れている理由	大問に示された地層は一般的に見られるものではない。しかし、A～Gの層を(1)では大きく三つの群に、(2)では二つの群に分け、分けた理由である「地層の堆積年代」と「堆積環境」について見いだすことができるか問うている。地層の観察で、その成因を推測、判断するという最も重要な力をみることでできる良問である。

7

隆志さんのクラスでは理科で自由研究を行うことになり、隆志さんのグループは先生と地層の観察に出かけました。  
 下の図は隆志さんのグループが先生の指導を受けながら地層をスケッチし観察事項をノートに書き込んだものの一部です。



(1) 先生は、この地層を(A・B・C・D・E)、(F)、(G)と大きく3つの群に分けました。先生は、何を根拠にこの地層を大きく3つの群に分けたのですか。正しいと思われるものを下の①から④までの中から1つ選んで、その番号を□の中に書きなさい。

① 化石などからわかる地層の年代によって大きく3つの群に分けた。  
 ② 地層の厚さによって大きく3つの群に分けた。  
 ③ 地層の色によって大きく3つの群に分けた。  
 ④ 地層を構成している粒の大きさによって大きく3つの群に分けた。

□ (20)

(2) 隆志さんは、この地層の区分について、A層とB層を1つのまとまりと考え、(A・B)(C・D・E・F・G)と大きく2つの群に分けました。このように分けたのは、どのような理由によると思いますか。「理由」「たい理」の用語を使って、その理由を下の□の中に書きなさい。

□

(21)

d 優れている問題

平成13年度 中学校 教育課程実施状況調査 第3学年 理科C 調査票	
問題番号	8 (2)
評価の観点	科学的な思考
優れている理由	チューリップには花が咲くという事実と花は生殖器官であるという知識を結び付けて、論理的に判断できるかをみることのできる良問である。

8

明さんは植物に興味を持っていて、様々な植物を栽培しています。次の①から③は、明さんから春に聞いた話です。

- ① このチューリップの花はきれいでしょう。花が散ったあと子房がふくらみます。葉がかれた後に掘り出すと、大きな球根の横に小さな球根ができています。球根でチューリップはふえます。
- ② コスモスを育てています。毎年夏から秋にかけてきれいな花を咲かせます。種子をたくさんとっておいたので、ことしは去年よりも多くのコスモスが楽しめそうです。
- ③ ツタを育てています。ある枝の先端にふ入りの葉が見えたので、ふ入りのツタをさし木という方法でふやしてみようと思います。

(2) 明さんは、「チューリップは種子でもふやせるかもしれない」と話しています。明さんがそう考えた理由を□の中になさい。

---



---

(24)

d 優れている問題

平成13年度	中学校	教育課程実施状況調査	第3学年	理科C	調査票
問題番号	10 (1)				
評価の観点	観察・実験の技能・表現				
優れている理由	縦軸・横軸の設定の仕方、データのプロットの仕方、線の引き方など、グラフ作成における基礎的・基本的な技能が一体となって身に付いているかを見ることのできる良問である。 ただし、縦軸と横軸の設定が逆になっている解答を準正答として処理してはならない（解答類型の問題点）。				

**10** 敦子さんは図1のように、水平でなめらかな板の上で台車を手で押し、

転がしたときの台車の運動を調べました。なお、記録タイマーのスイッチは台車が手から離れてから押しました。

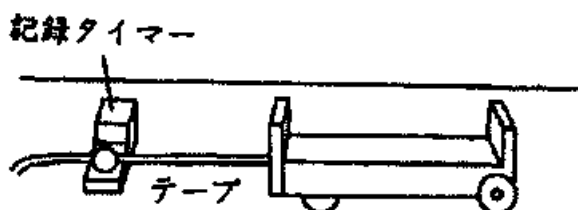
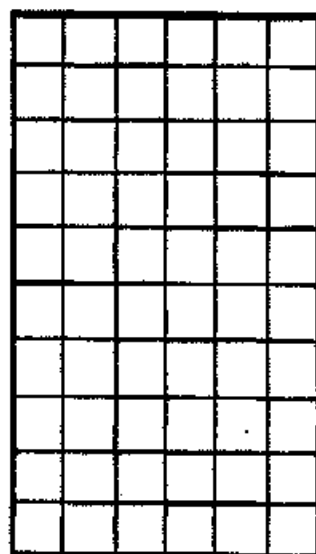


図1

(1) 敦子さんはテープの打点から 0.1 秒ごとの台車の移動距離を下の表にまとめました。この台車の運動について、  
 時間と移動距離の関係のグラフを右の方眼に書きなさい。

時間(秒)	0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5
距離(cm)	0	9	20	29	38	48



0

#### 4 研究の成果

教育課程実施状況調査問題の妥当性を高めるとともに、理科の教科指導に生かすための評価問題の改善・工夫の視点を明らかにするために、本研究を進めてきた。成果をまとめると次のようになる。

##### (1) 教育課程実施状況調査の妥当性を高めるためには

「平成13年度中学校理科教育課程実施状況調査」の設問にみられた問題点を整理すると次のようにまとめられる。

- 評価の観点と設問の内容が一致していないものがあつた。特に、評価の観点を「科学的な思考」に設定しているにもかかわらず、知っていれば、あるいは覚えていれば即座に解答できるような設問がみられた。
- 顕微鏡の操作の問題で「明るさを調節する部分」を「反射鏡」と解答させるなど、科学的に妥当性を欠く問題があつた。
- 小問の配列が生徒の思考に合っておらず、覚えていなければ答えられない、単純な知識再生型の設問が羅列されている大問があつた。
- 「自然事象への関心・意欲・態度」をみようとするあまり、科学的な解答でなくても正答、準正答となってしまう設問があつた。
- 観察された事象について正しく文章表現しているものを選ばせるといった、「科学的な思考」と言うよりも文章読解の能力をみているような設問があつた。
- 設問の文章表現が適切でなかったり、分かりにくかったりして、生徒の読み方によって解釈がぶれてしまう可能性のある設問があつた。
- 図や写真が不鮮明で分かりにくく、図や写真があることで生徒が判断に迷ってしまうと思われる設問があつた。

これらの問題点を解決するための具体的な方策については、6ページ以降に述べたとおりである。問題作成の段階で十分に検討されているとは思うが、今後、前述したような視点を重視していく必要もあると考える。

また、解答類型についても今後検討を加える必要性を感じた。タンポポの果実を種子と答えても準正答としていたり、グラフの縦軸と横軸の設定を逆にしても準正答としていたり、記述式の設問の解答類型の中に科学的ではないと思われる解答が準正答になっていたりするものがあつた。解答類型は、生徒の誤答傾向が反映されたものであることが望ましいし、科学的に間違っている解答は、準正答の中に入れるべきではない。学校現場の教師は採点・集計作業を通して、どの生徒が解答類型のどれに相当する解答をしているか分析することによって、一人一人の生徒の理解の程度に関する情報や自分の指導を見直すための情報を得るのである。

現在設定されている解答類型による集計・分析に加え、学校を一部抽出した調査でもよいので、生徒の誤答傾向を把握し、その結果を解答類型を設定する際の参考にしていく必要があると思われる。

##### (2) 評価問題の改善・工夫を進めるためには

前述のとおり、教育課程実施状況調査の問題の中には改善しなければならないものもあるが、ほとんどの問題はよく練られた良問である。中でも、設定された評価の観点や学習指導要領に示されている内容についての達成度をみるのに、極めて有効な優れた問題も多くみられた。それらの問題に共通しているのは次のような点である。

- 中学校の理科学習を通して育てなければならない概念や科学的な見方や考え方がはっきりしており、それを的確に見取ることができる。

- 概念形成の状況や科学的な見方や考え方の状況を的確に見取れるように、設問が工夫されている。
- そのため、生徒がどこでつまづいているのかという、指導上有効な情報が得ることができる。

また、4観点のそれぞれについての的確に評価するための、出題パターンがあることが分かった。それらをまとめると次のようになる。

ア 「自然事象への関心・意欲・態度」を評価する問題

- 観察や実験、野外実習などの一場面を設定したり、日常生活での一場面を設定したり、インターネット等で得られた情報を示したりして、それについて自由に記述させる（解答に記述された量や質で判断できる）。

イ 「科学的な思考」を評価する問題

- 教科書等では扱われない新たな場面を設定し、問題解決に必要な情報を与えて、授業で得られた既にもっている知識を使いながら思考させる。
- 観察や実験を行って、予想と異なる結果が出てしまった場合を設定して、その原因を思考させる。
- 複数の観察結果、実験結果などを与え、それらから規則性を見いださせ、さらにその規則性を使って、別の観察、実験の結果を考察させる。
- グラフや表から適切なデータを抽出させ、計算によって値を求めさせる。

ウ 「観察・実験の技能・表現」

- 目盛りの読み取りの問題では、目分量で読み取るように問題を設定する。
- 適切な観察方法や実験操作が身に付いているかをみる場合は、正しい方法や操作を選ばせるのではなく、間違っている方法や操作を答えさせる（間違っている方法や操作を指摘できるということは、正しい方法や操作の意味を知っていると判断できる）。

あるいは、正しい方法や操作を二つ以上答えさせる。

- 授業では扱わない別の観察方法や実験方法を示し、その方法や操作の意味を問う。

エ 「自然事象についての知識・理解」

- 関係付けて理解しているかをみるために、相同器官を指摘させたり、幾つかの器官を正しく組み合わせさせたりする。
- 「タンポポの果実を、種子だと誤認識している生徒が多いであろう」と想定して、綿毛のついたものの名称を答えさせる問題のように、生徒の誤認識を生かす。

具体的な設問例と優れている点については、72ページ以降に示したとおりである。このような問題を作成するためには、「生徒が学習指導要領で取り扱う内容を学ぶことによって、どのような知識がどのように関連付けられ、構造化されて概念が形成されるのか、どのような問題解決のためのスキルが身に付いていくのか」ということなどについての深い理解が必要である。つまり、教材理解と生徒理解が深ければ深いほど、良い評価問題を作成できるのである。

逆に考えれば、良い評価問題を作ろうと努力することが、教材理解や生徒理解を深めることにつながるとも言える。定期テストや単元末テスト、小テストなどを作成する際に、自分が「なるほど」と思える評価問題を探し、それをまねながら問題を作成するという姿勢も必要であろう。

## 5 終わりに

2年間に渡り、「中学校理科における観点別評価問題の改善に関する基礎的研究」に取り組んできた。この研究を進めていく中で、大きな課題となったのは、評価の4観点について、それぞれの教師がそれぞれのイメージを持っているということである。「この評価問題は何を評価しているか」を明確にしようとする際に、意見が食い違うときが何度もあった。評価の趣旨や評価規準の例などは示されているものの、具体的な判断は各教師にゆだねられていること、同じ内容であっても授業の中で見取る際の評価の観点と、学んだ後で見取る際の評価の観点が変わってしまう場合（授業中：思考→授業後：知識・理解）もあることなどが、意見の食い違いを生んでいるのではないかと考えた。

そのため、平成15年度の研究において、良問の特徴をまとめ、それを4観点に分類する際の判断基準とすることにした（判断基準については、5ページを参照）。この判断基準を定めたことが、教育課程実施状況調査問題の分析において大変役立った。

「この設問は何を見取ろうとしているのか」という判断をする際に、判断基準の一つ一つに当てはめてみて、最も適当なものを見付けることが容易になったからである。判断基準を設けなかったら、おそらく、いつまでもそれぞれの教師の勘のようなものに頼って分析することになったであろう。この研究で作成した判断基準は、各学校で問題作成や分析を行うときの参考に十分なるのではないかと考えている。

この判断基準には、不備な点も多々あると考える。今後、改善を図っていきたい。

今回示した「平成13年度中学校理科教育課程実施状況調査」の設問に対する問題点の指摘と改善策の提案については、我々の識見不足で誤った指摘をしている点も多いと思う。より良い調査を実施してほしいという思いで述べたものであり、一つの意見として参考にしていただければ幸いである。

今後、多くの方から御意見をいただきながら、各單元ごとに評価問題改善のポイントを探ったり、論述式の問題に変わる、生徒の思考のプロセスを見取れるような出題の在り方を探ったりするなど、研究をより具体的なものにしていきたい。

### 【別添資料】

「平成13年度中学校理科教育課程実施状況調査問題」分析の概要（一覧表）

この一覧表は、「平成13年度中学校理科教育課程実施状況調査」の問題を、あらかじめ「どのような力をみようとしている問題であるか」という観点で、分類し（問題の種類）、その後、問題点や優れている点を整理したものである。

※ 表の見方

「国研視点」→国研が示した評価の観点である。期待値の部分は、国研の評価の観点では望ましくないと考えられる部分である。  
 「変更後の視点」→国研が示した評価の観点で、望ましくないと考えられるものについて、我々はどの観点を改訂したか示している。  
 「問題の種類」→どのような力をみようとしているのかについて、問題を分類している。  
 「気付いたこと（問題点、優れている点）」→改善が必要と思われる問題については、どこが問題なのか、優れている問題はどのような点で優れているのかについて記している。

「改善の方法（本文掲載ページ）」→改善が必要と思われる設問をどのように改訂したか、それは論文のどこに記しているかを表している。  
 a: 国研の観点を生かして、問題を改訂したもの b: 国研の観点を改訂し、問題も改訂したもの、 c: 国研の観点のみを変更したものが優れている問題（本文掲載ページ）→優れていると思われる問題が、論文のどこに記しているかを表している。

平成13年度 第1学年 理科 A

大問	中問	小問	問題の種類			問題の種類	気付いたこと（問題点、優れている理由）	改善の方法 （本文掲載ページ）	優れている問題 （本文掲載ページ）	
			国研視点	変更後の視点	問題の種類					
1	1	1	植物	○		細胞、実験における操作の意味や原理を理解しているかをみようとする問題（細胞、実験の基礎・基本）	①、②は細胞の部分の名称を答えさせる問題であるが、全体で30問程度しかない問題の中で2問も必要か。また、名称を問う問題で「細胞など」を問うのが過当か。もっと大切なものはないか。	a (p6)		
		2	植物	○		細胞、実験における操作の意味や原理を理解しているかをみようとする問題（細胞、実験の基礎・基本）				
		2	植物	○		細胞、実験における操作の意味や原理を理解しているかをみようとする問題（細胞、実験の基礎・基本）				◎ (p74)
		3	植物	○	技能	細胞、実験における操作の意味や原理を理解しているかをみようとする問題（細胞、実験の基礎・基本）			実験に、観察記録をしていないと評価しない。設問を見る上では良問である。特に(4)は観察記録を使い慣れていないと答えられない。また、観察記録を正しく理解しているかどうかを問うる上で、答えを組み合わせる解答する問いは優れている。	
4	植物	○		技能	細胞、実験における操作の意味や原理を理解しているかをみようとする問題（細胞、実験の基礎・基本）			◎ (p74)		
2	2	1	大地	○		細胞、実験における操作の意味や原理を理解しているかをみようとする問題（細胞、実験の基礎・基本）	①、②の表現がそろっていない。	a (p6)		
		2	大地	○	○	細胞、実験における操作の意味や原理を理解しているかをみようとする問題（細胞、実験の基礎・基本）	細胞に注した酸素を問うのはよいが、植物細胞と動物細胞の違いを問うのは学習指導要領の内容と照らし合わせても適切か。	a (p7)		
		3	大地	○	○	一般化が図られているかをみようとする問題				
3	1	1	植物	○		生物の観察傾向を踏まえた問題				
		1	植物	○		一般化が図られているかをみようとする問題				
		2	植物	○		一般化が図られているかをみようとする問題				
		2	植物	○		一般化が図られているかをみようとする問題	ウとエを名称で答えさせることによって、子葉が果実になるという基礎・基本を押さえることができるばかりでなく、タンポポの果実を種子と間違っていないかという点も、読み取ることもできる良問である。一方、観察装置にある部分が種子になるという考えは、明らかに間違っているので、解答履歴からは必ず必要がある。		◎ (p75)	
4	植物	○		確かな知識や理解を基にした論理的な思考や推論する力、関連付けて総合的に判断する力をみようとする問題						
4	1	1	大地	○	○	確かな知識や理解を基にした論理的な思考や推論する力、関連付けて総合的に判断する力をみようとする問題	プレートにかかる圧力が急に解放されることによって起こる現象を、極めて簡単な実験でモデル化し、それと関連付けて地震の発生原因を推定できるかを問う、工夫された問題である。		◎ (p76)	
		2	大地	○	思考	モデルと事象の関係を関連付けて思考できるかをみようとする問題	問題文2行目の「原因になっている」は「原因の一つとなっている」に充てる。 プレートの沈み込みと地震の起こるメカニズム、現行の設問のように問うならば、覚えていなければ答えられない「原因・過程」の問題である。 (1)のモデルとの関係を問う、プレートの断層型のモデルを示しながら、プレート断層と地震の起こるメカニズムを関係付けて考えさせる。「思考力」をみる問題として作成した方が良問になる。	b (p41, 42)		
5	1	1	植物	○		確かな知識や理解を基にした論理的な思考や推論する力、関連付けて総合的に判断する力をみようとする問題				
		2	植物	○		目的に応じて観察、実験を企画する力をみようとする問題				

1	大地	○	○		モデルと実験や理論を関連付けて思考できるかをみよとする問題	地層断面図を描かせることそのものは良問であるが、どこまで描けばよいのか、指示が不明確である。しかし、書き込みの都合いで書き込みよとするのであれば面白い良問である。	a (p8)	
9	2	大地			○	一般化が図られているかをみよとする問題		
3	大地				○	一般化が図られているかをみよとする問題		
7	1	大地	○			グラフや図表などに示されたデータを分析し、解釈できる力をみよとする問題	文章で答えさせる問題であるが、焦点を考慮し、多様な解答が出されないように工夫されている。	◎ (p77)
2	大地	○				グラフや図表などに示されたデータを分析し、解釈できる力をみよとする問題		
1	植物		○			観察、実験のねらいに基づいて必要な条件制御を抽出できる力をみよとする問題	観察、実験の意味や原理をみることができるとよい。	◎ (p78)
8	2	植物		思考		確かな知識や理解を基にした論理的な思考や推論する力、関連付けて総合的に判断する力をみよとする問題	「知識・理解」の問題設定であるが、水の吸収量と、蒸散量と関連付けて思考する必要があるため、「科学的な思考」をみる問題として設定する。	c (p55)
3	植物			思考		目的に応じて観察、実験を企画する力をみよとする問題	条件制御の部分が問題とされているが、「観察・実験の技能」をいじり、実験全体の部分が空欄になっているので、「科学的な思考」をみる問題として設定する。	c (p55)
9	1	物質		○		観察、実験における操作の意味や原理を理解しているかをみよとする問題（観察、実験の基礎・基本）	メスシリンダーの基本的な操作「液読」を見る上で良問である。水の水平なライン、表面張力による、水の盛り上がりの上端、共にライン上でなく、最小目盛りの10分の1まで読み取っているかをみよすることができるとよい。	◎ (p79)
2	物質		○			観察、実験における操作の意味や原理を理解しているかをみよとする問題（観察、実験の基礎・基本）		
10	1	現象			○	一般化が図られているかをみよとする問題		
2	現象				○	一般化が図られているかをみよとする問題		
3	現象				○	一般化が図られているかをみよとする問題		
11	1	物質		○		観察、実験における操作の意味や原理を理解しているかをみよとする問題（観察、実験の基礎・基本）		
2	物質		○			観察、実験における操作の意味や原理を理解しているかをみよとする問題（観察、実験の基礎・基本）		
2	物質		○			知識の構造化をみよとする問題	図ですすでらうとした液体が、下のビーカーに滴っており、②、③の透明性は明らかに正解ではないことが図を見ただけで分かってしまう。②-③がろ紙を通り抜けていないことは図を見ただけで明らかである。④-⑤液体が滴り落ちていないことは、図を見ただけで明らかである。	a (p9)
12	1	現象		○		知識の構造化をみよとする問題	液層と、基準となるスケールの線の読みや太さが同じで見にくい。	a (p10)
2	現象		○			知識の構造化をみよとする問題		
13	1	物質		○		知識 知識の構造化をみよとする問題		
2	物質		○			観察、実験の結果とその原因を関連付けて分析的に判断できる力をみよとする問題		
14	1			○			現行学習指導要領で削除	
2				○				
15	1	現象		○		確かな知識や理解を基にした論理的な思考や推論する力、関連付けて総合的に判断する力をみよとする問題		
2	現象	○	○			知識の構造化をみよとする問題		



平成13年度 第1学年 理科 B

大問	中問	小問	単元	学習領域			定着後の観点	問題の種類	気付いたこと(知識点、使れている理由)	改善の方法 (本文掲載ページ)	使れている問題 (本文掲載ページ)
				関心	思考	技能					
1	1		植物	○			思考	様々な事象を関連付けて判断したり、推論したりできるかをみようとする問題	状態の地図(方位)と枝倉の形状から植物の生育環境を推測するのは、「知識・理解」ではなく「科学的な思考」ととらえた方がよい。	c (p56)	
	2		植物	○	○		技能	(主として作業問題) 科学的な調査方法の定着と適切な知識の応用を一体として測ろうとする問題	花卉の色などを気付いたことを書き込んでいく中で「関心・態度・態度」を、的確に把握しているから「技能・態度」をみることができる。		◎ (p80)
2	1		大地			○		一般化が図られているかをみようとする問題			
	2		大地			○		一般化が図られているかをみようとする問題			
3	1		植物			○		一般化が図られているかをみようとする問題			
	2		植物	○				適切な知識や理解を基にした論理的な思考や推論する力、関連付けて総合的に判断する力をみようとする問題			
	3		植物	○				適切な知識や理解を基にした論理的な思考や推論する力、関連付けて総合的に判断する力をみようとする問題			
4	1		大地	○				適切な知識や理解を基にした論理的な思考や推論する力、関連付けて総合的に判断する力をみようとする問題	植物の表中に岩石名が記載されているが、岩石名があると岩石名から原因が分かるマップが早く見えたものだと「知識・理解」の欄で書いてしまう。	a (p11)	
	1		大地	○				観察、実験の結果とその要因を関連付けて分析的に判断できる力をみようとする問題			
	2		大地	○				観察、実験の結果とその要因を関連付けて分析的に判断できる力をみようとする問題			
5	1		植物			○		生長の観察傾向を踏まえた問題			
	2		植物				知識	知識の確実化(関係付けて理解しているか)をみようとする問題	被子植物と裸子植物の相関係数について問う設問である。しかし、実際は樹中の植物の部位の名称を問う問題になっており「科学的な思考」というよりも、知識が関連付けられ、関連化されているかを問う「知識・理解」の問題とする方がよい。	c (p57)	
	3		植物			○		生長の観察傾向を踏まえた問題			
	4		植物				知識	知識の確実化(関係付けて理解しているか)をみようとする問題	被子植物と裸子植物の相関係数について問う設問である。しかし、実際は樹中の植物の部位の名称を問う問題になっており「科学的な思考」というよりも、知識が関連付けられ、関連化されているかを問う「知識・理解」の問題とする方がよい。	c (p57)	
6	1		大地	○	○			観察、実験における操作の意味や現象を理解しているかをみようとする問題(観察、実験の基盤・基本)	樹の中の状況を見て、仮説を予測できる力は観察、実験における技能の一つである。また、その予測を多く出すということはそれだけ「関心・態度・態度」がないと出せないで、それらを見ることのできる良問である。		◎ (p81)
7	1		植物			○		生長の観察傾向を踏まえた問題	観察葉の向きと位置を関係付けて理解しているかをみることができる良問である。		◎ (p82)
	2		植物	○				観察、実験の結果とその要因を関連付けて、分析的に考察した結果を、新たな場面に対応して思考できるかをみようとする問題	実験による樹の変化を光合成と関係付けて考察できるかをみることができる良問である。		◎ (p82)
	3		植物	○				観察、実験の結果とその要因を関連付けて、分析的に考察した結果を、新たな場面に対応して思考できるかをみようとする問題	実験による樹の変化を光合成と関係付けて考察できるかをみることができる良問である。		◎ (p82)
	4		植物			○		生長の観察傾向を踏まえた問題	観察葉の向きと位置を関係付けて理解しているかをみることができる良問である。		◎ (p82)

8	1	大地	○	○		《主として作図問題》科学的な表現方法の定着と確かな知識の定着を一体として測ろうとする問題			
	2	大地	○			様々な事象を関連付けて判断したり、推論したりできるかをみよとする問題	火山灰の厚さのデータから同じ厚さの地点を線で結びながら、噴火した火山や里の向きを考察させる。とても優れた問題である。		● (p83)
	3	大地	○			様々な事象を関連付けて判断したり、推論したりできるかをみよとする問題			
9	1	現象				様々な事象を関連付けて判断したり、推論したりできるかをみよとする問題			
	2	現象				《主として作図問題》科学的な表現方法の定着と確かな知識の定着を一体として測ろうとする問題	入射角と反射角の等しい点を見だし、作図を通して数値に替える場合は、「科学的な思考」と「技術・表現」の両観点と一体としてみる問題としてとらえてもよいと考える。(特に②)	c (p58)	
10	1	物質			○	生徒の誤答傾向を踏まえた問題			
	2	物質			○	《主として作図問題》科学的な表現方法の定着と確かな知識の定着を一体として測ろうとする問題			
	3	物質			○	思考の み	身近な物質を使って気体を発生させる装置は「同心・厚紙・厚紙」というよりも「科学的な思考」の観点を測ることが出来る。確かな知識を駆使して実験方法を企画する力を測っているので、「科学的な思考」をみる傾向が強い。	c (p59)	
11	1	物質	○	○		様々な事象を関連付けて判断したり、推論したりできるかをみよとする問題			
	2	物質	○			様々な事象を関連付けて判断したり、推論したりできるかをみよとする問題			
12	1	現象			○	確かな知識や理解を基にした論理的な思考や推論する力、関連付けて総合的に判断する力をみよとする問題			
	2	現象			○	生徒の誤答傾向を踏まえた問題			
13	1	物質	○	○		確かな知識や理解を基にした論理的な思考や推論する力、関連付けて総合的に判断する力をみよとする問題	水を凍らせると体積が増加することを生体組織の中で実行しているか測る問題。この問題の良いところは、体積の増加の仕方を「増加する」とか「減少する」という言葉だけで答えさせるのではなく、わざわざ図に記入させているところにある。図に記入させれば、「どの程度増加するのか」、「細胞内の細胞膜近くの水の分子が凍らみをもって増加するのか、膨んだ状態で増加するのか」をみる事が出来る。		● (p84)
	2	物質			○	生徒の誤答傾向を踏まえた問題			
	3	物質			○	確かな知識や理解を基にした論理的な思考や推論する力、関連付けて総合的に判断する力をみよとする問題			
14	1	現象			○	確かな知識や理解を基にした論理的な思考や推論する力、関連付けて総合的に判断する力をみよとする問題	身近な自然現象から問題を抽出しているのはとても良い。しかし、このような設問の状況では、音と光のそれぞれの速さを正しく文章表現している選択肢を基にさせる間になっているので、「科学的な思考」を測るのではなく、文章表現の能力を測っているような設問になっている。	a (p12)	
15	1	物質			○	知識、実験の過程とその理由を関連付けて、分析的に考察した結果を、新たな場面に適応して思考できるかをみよとする問題			
	2	物質			○		現行学習指導要領では削除		
16	1	現象			○	確かな知識や理解を基にした論理的な思考や推論する力、関連付けて総合的に判断する力をみよとする問題			
	2	現象			○	生徒の誤答傾向を踏まえた問題			
	3	現象			○	確かな知識や理解を基にした論理的な思考や推論する力、関連付けて総合的に判断する力をみよとする問題			

平成13年度 第1半年 理科 C

大問	中問	小問	単元	学習重点			重要点の観点	問題の種類	気付いたこと(問題点、使われている理由)	改善の方法 (本文掲載ページ)	使われている 問題 (本文掲載ページ)
				関心	思考	技能					
1	1	植物	○				関心の み	日ごろいかに自然現象に興味をもち観察しているかを問う問題	日ごろからの「関心」を見取る問題としてはよいが、ウメとサクラとツツジの花が咲く順序は、知識として一般化しなければならない問題とは言えないのではない。 知識の観点には入れない。	c (p60)	
	2	植物	○	○				観察、実験の結果とその原因を関連付けて、分析的に考察した結果を、新たな場面に対応して思考できるかをみよとする問題	資料から読み取る力だけでなく、どれだけ自分の気づきを表現しようとするかという「態度」もみることが出来る良問である。 問題の中で、気温が開花時期と関係していることを示唆しているが、そこまで求めて考えさせても良いのではない。		② (p85)
2	1	植物	○			○		一般化が図られているかをみよとする問題			
	2	植物	○			○		一般化が図られているかをみよとする問題			
	3	植物	○					適かな知識や理解を基にした論理的な思考や推論する力、関連付けて総合的に判断する力をみよとする問題			
3	1	大地	○			○		一般化が図られているかをみよとする問題			
	2	大地	○	○				様々な現象を関連付けて判断したり、推論したりできるかをみよとする問題			
	3	大地	○	○				観察、実験の結果とその原因を関連付けて分析的に判断できる力をみよとする問題	火山ガスを答えさせるだけではもったいない。このままであれば、「判断・推論」しかみることはできない。	a (p13)	
4	1	植物	○					観察、実験の結果から推察された現象の意味を考察できる力をみよとする問題	「科学的な思考」を見る上で工夫された良問である。 平面的に推察したことを立体的に考察するという思考は、「科学的な思考」をみる上で有効であり、工夫された良問である。		③ (p86)
	1	植物				○		知識の構造化をみよとする問題			
	2	植物				○		知識の構造化をみよとする問題			
	3	植物	○	○				観察、実験の結果とその原因を関連付けて分析的に判断できる力をみよとする問題	論述が不適切である。 解答欄にはBとCを正答としている。しかしこの問題は、AとCの距離の差と、AとBの距離の差の両方を比較して、初めて証明できるので、問題として不適切である。	a (p14)	
5	1	大地	○			○		観察、実験のねらいに基づいて必要な条件制御を抽出できる力をみよとする問題	1 解答類型を見ると、化石を取り出す作業そのものに限定しているようである。問題文からは厚紙の固定金と並進する生体も多いのではないかと思われる。 2 この問題文のままでは「取り出すのに」が「取り出すとき」に変わっただけで誤差は、ルーペも必要と考えてよい。この問題文の差は論理的な違いではないので、このことだけで必要なものを限定するのは理科の問題としては好ましくない。 3 不潔なものを書いていたときの採点基準が明確でない。	a (p15)	
	2	大地					技能	観察、実験のねらいに基づいて必要な条件制御を抽出できる力をみよとする問題	化石は①の場所からも出ることがある。	b (p43)	
6	1	植物				○		知識の構造化をみよとする問題	二つのキーを何す必要性がない。 具体的にはHだけ押しても、Hだけ押しても、同時に二つのキーを押したときでも答えは右側の電子画面になってしまうので、問題としての面白みもない。	a (p16)	
	2	植物				○		知識の構造化をみよとする問題	アブラナの花弁の数を知っておく必要があるのかどうか良問である。	a (p17)	
7	1	大地				○		一般化が図られているかをみよとする問題	問題の設定に無理がある(このような地層があるとは考えにくい)。また、シジミには淡水棲のものもある。	a (p18)	
	2	大地	○			○		知識の構造化をみよとする問題			
	3	大地				○		適かな知識や理解を基にした論理的な思考や推論する力、関連付けて総合的に判断する力をみよとする問題	(3)ではG層でなくD層の年代を問うところが面白い、良問である。 赤褐色石から地層ができた年代を特定するのは容易であるが(3)では、赤褐色石の含まれない地層を総合的に判断して年代を特定させる点が、大変工夫されている。		④ (p87)
8	1	物質				○		一般化が図られているかをみよとする問題			
	2	物質					思考	適かな知識や理解を基にした論理的な思考や推論する力、関連付けて総合的に判断する力をみよとする問題	設問が文章だけで構成されており、理科の問題としては不適切ではない。	b (p44)	

1	物質			○	一般化が図られているかきみようとする問題	気体を通したら石灰水はどうなるかという問いは、二酸化炭素が発生したことを知らなくても機械的に白く濁ると答えてしまう生徒が多いので避ける。	a (p19)	
9	2	物質		○	観察、実験における操作の意味や原理を理解しているかきみようとする問題（観察、実験の基礎・基本）	適切でないものを選ばせる点が評価できる。単純な問いではあるが、この問いでは、不適と考えた理由が分かっているかどうかを問う取ることができる。		● (p88)
	3	物質	○	○	一般化が図られているかきみようとする問題			
10	1	現象		○	確かな知識や理解を基にした論理的な思考や推論する力。関連付けて総合的に判断する力をきみようとする問題	通っているものを選ばせる点が評価できる。不適なものを選ばせることにより、光の進行方向の連続性が理解できているかどうかを問う取ることができる。		● (p89)
	2	現象		○	一般化が図られているかきみようとする問題			
11	1	物質		○	観察、実験の結果とその原因を関連付けて分析的に判断できる力をきみようとする問題	確かな知識や理解を基にした論理的な思考や推論する力、関連付けて総合的に判断する力をきみよる上で大切な問題である。段階的に解決していくタイプの問題であるが、一部が分からなくても、他は答えられるよう工夫されている点がすばらしい。理科の学習指導要領では、水溶液の見分け方は機械的には扱われていないが、総合的な力をみる上では出題可能ではないか。 (2)に関しては、学習指導要領から削除された部分であるので削除する。		● (p90, 91)
	2	物質		○	観察、実験の結果とその原因を関連付けて分析的に判断できる力をきみようとする問題			
	3	物質		○	観察、実験の結果とその原因を関連付けて分析的に判断できる力をきみようとする問題			
	2	物質		○	知識の構造化をきみようとする問題			
12	1	現象			思考 確かな知識や理解を基にした論理的な思考や推論する力。関連付けて総合的に判断する力をきみよつとする問題	音が振動により伝わるという基礎的現象の定着を知る上で良問である。振動が空気を介して伝わるということも思考の裡れに沿って問題にしている点が良い。また、振動する音を水の中に入れたときの様子も、音速が伝播していること、音はその振動が伝わっていく現象であることを理解した上で思考しなければならぬので、「科学的な思考」の問題ととらえた方がよい。この問題から反面をみることはできない。	c (p61)	
	2	現象		○	観察、実験の結果から推察された現象の意味を考察できる力をきみようとする問題	共通音速の問題であるので、選択肢も不正解とは書えない。	a (p20)	
13	1	物質		○	知識の構造化をきみようとする問題			
14	1	現象		○	思考のみ 確かな知識や理解を基にした論理的な思考や推論する力。関連付けて総合的に判断する力をきみよつとする問題	この問題でなぜ「同心・定数」をみることでできると判断できるのか理解できない。身近な現象ではあるが、日常生活の中で(2)のようなことを考える必然性はほとんどない。光の反射の規則性を知っているからこそ考察できる問題であるので、「科学的な思考」のみをみる問題として位置付けるのが適当である。	c (p62)	
	2	現象		○	観察、実験の結果とその原因を関連付けて、分析的に考察した結果を、新たな場面に適用して思考できるかをきみようとする問題	図のA B C D点の位置は、光の進む道路とは関係がなく設定した振動がない。 など、半分サイズの鏡で全身を映すことができるのかを作図を通して思考する問いに工夫する。	a (p21)	
15	1	物質		○	知識の構造化をきみようとする問題			
	2	物質		○	一般化が図られているかきみようとする問題			
	3	物質		○	観察、実験における操作の意味や原理を理解しているかきみようとする問題（観察、実験の基礎・基本）			
16	1	現象			知識 生徒の誤答傾向を踏まえた、本質的な理解をきみよつとする問題	この問題は、よれる面積がかわっても、力の大きさは変わらないという知識・理解のみを問う問題である。「知識・理解」の問題であるとすれば、誤答傾向を踏まえた良問であると判断できる。	c (p63)	
	2	現象		○	知識の構造化をきみようとする問題			

大問	中問	小問	単元	関心	思考	推論	知識	重要点の観点	問題の種類	気付いたこと(問題点、怪れている理由)	改善の方法(本文掲載ページ)	書かれている問題(本文掲載ページ)	
1	1		動物	○					一般化が図られているかをみようとする問題				
	2		動物	○					一般化が図られているかをみようとする問題				
	3		動物	○		○			観察、実験における操作の意味や原理を理解しているかをみようとする問題(観察、実験の基礎・基本)				
2	1		動物					思考	確かな知識や理解を基にした論理的な思考や推論する力、関連付けて総合的に判断する力をみようとする問題	二つの水槽に金魚とカナザモをそれぞれ分けて、よく育つ方法を問う設問で生物のどのような力をみたいのか分からない。「えさを考える」とか「空気を吹き込む」など、答えによっては小学校低学年のレベルである。また、傾点については「状態・表現」というよりも、「科学的な思考」としてとらえた方がよいと考える。	b (p45)		
	2		動物					思考	確かな知識や理解を基にした論理的な思考や推論する力、関連付けて総合的に判断する力をみようとする問題				
3	1		動物			○			(主として作問問題)科学的な表現方法の定着と確かな知識の定着を一体として測ろうとする問題				
	2		動物			○			様々な事象を関連付けて判断したり、推論したりできるかをみようとする問題	「呼吸とエネルギーの生成」、「運動とエネルギーの消費」の関係を総合的にとらえ、確かな知識を基に論理的に思考させる「科学的な思考」を問う工夫された問題である。		92 (p92)	
4	1		動物	○			○		生徒の誤答傾向を踏まえた問題				
	2		動物	○			○		生徒の誤答傾向を踏まえた問題				
	3		動物	○			○		生徒の誤答傾向を踏まえた問題				
	4		動物	○			○		生徒の誤答傾向を踏まえた問題				
	5		動物	○			○		生徒の誤答傾向を踏まえた問題				
	6		動物	○			○		生徒の誤答傾向を踏まえた問題				
	1		動物	○					日常生活と関連付けて自由に記述させる問題				
	2		動物	○					日常生活と関連付けて自由に記述させる問題				
	3		動物	○					日常生活と関連付けて自由に記述させる問題				
	4		動物	○					日常生活と関連付けて自由に記述させる問題				
5		動物	○					日常生活と関連付けて自由に記述させる問題					
6		動物	○					日常生活と関連付けて自由に記述させる問題					
3		動物				○			生徒の誤答傾向を踏まえた問題				
5	1		天気			○			(主として作問問題)科学的な表現方法の定着と確かな知識の定着を一体として測ろうとする問題				
	2		天気			○			(主として作問問題)科学的な表現方法の定着と確かな知識の定着を一体として測ろうとする問題				
	3		天気			○			条件制御の必要性が身に付いているかどうかをみようとする問題(基本的な科学的手法の定着をみる)				
	4		天気			○			様々な事象を関連付けて判断したり、推論したりできるかをみようとする問題				
	5		天気			○			条件制御の必要性が身に付いているかどうかをみようとする問題(基本的な科学的手法の定着をみる)				
6	1		天気				○		確かな知識や理解を基にした論理的な思考や推論する力、関連付けて総合的に判断する力をみようとする問題				
	2		天気				○		観察、実験における操作の意味や原理を理解しているかをみようとする問題(観察、実験の基礎・基本)				
	3		天気				○		観察、実験の結果とその原因を関連付けて分析的に判断できる力をみようとする問題	「水筒がではじめた温度のことを何と言いますか」という出題では、「知識・理解」を問う問題になってしまうので、出題の仕方に工夫が必要である。	a (p22)		
	4		天気				○		確かな知識や理解を基にした論理的な思考や推論する力、関連付けて総合的に判断する力をみようとする問題				
7	1		天気					思考	確かな知識や理解を基にした論理的な思考や推論する力、関連付けて総合的に判断する力をみようとする問題	レーダーメダス生成域から低気圧の領域の分布を推測させるのは、中学生にとって難易度が高すぎる。「自然現象についての知識・理解」を問う問題とより、「科学的な思考」を問う問題と考える。	b (p46)		
	2		天気				○		確かな知識や理解を基にした論理的な思考や推論する力、関連付けて総合的に判断する力をみようとする問題				
	3		天気				○		確かな知識や理解を基にした論理的な思考や推論する力、関連付けて総合的に判断する力をみようとする問題				

8	1	天気				確かな知識や理解を基にした論理的な思考や推論する力、関連付けて総合的に判断する力をみようとすること			
	2	天気			○	一般化が図られているかをみようとすること			
	3	天気			○	一般化が図られているかをみようとすること			
9	1	化学	○		○	〈主として作問問題〉科学的な表現方法の定着と確かな知識の定着を一体として測ろうとする問題			
	2	化学		○		確かな知識や理解を基にした論理的な思考や推論する力、関連付けて総合的に判断する力をみようとすること			
	3	化学		○		モデルと事象や理論を関係付けて思考できるかをみようとすること			
10	1	化学			○	〈主として作問問題〉科学的な表現方法の定着と確かな知識の定着を一体として測ることができる問題			
	2	化学			○	生徒の読書傾向を踏まえた問題			
11	1	化学			○	〈主として作問問題〉科学的な表現方法の定着と確かな知識の定着を一体として測ろうとする問題			
	2	化学		○		グラフや図表などに示されたデータを分析し、解釈できる力をみようとすること	設問の文章では表から読み取って考えて答えるというよりも、比例関係になることを覚えていれば答えられるので、「科学的な思考」というよりも「自然現象についての知識・理解」を測る問題になっている。	a (p23)	
	3	化学			状況	〈主として作問問題〉科学的な表現方法の定着と確かな知識の定着を一体として測ろうとする問題	現象、実験の行為に伴う知識や思考力は、「自然現象についての知識・理解」や「科学的な思考」ではなく、「観察・実験の技能・表現」としてとらえた方が一貫性が保たれると考える。	c (p64)	
12	1	化学			○	確かな知識や理解を基にした論理的な思考や推論する力、関連付けて総合的に判断する力をみようとすること			
	2	化学			○	現象、実験の結果とその要因を関係付けて分析的に判断できる力をみようとすること			
13	1	電気			○	〈主として作問問題〉科学的な表現方法の定着と確かな知識の定着を一体として測ろうとする問題			
	2	電気			○	グラフや図表などに示されたデータを分析し、解釈できる力をみようとすること			
	3	電気			○	グラフや図表などに示されたデータを分析し、解釈できる力をみようとすること			
	4	電気			○	グラフや図表などに示されたデータを分析し、解釈できる力をみようとすること			
14	1	電気			○	確かな知識や理解を基にした論理的な思考や推論する力、関連付けて総合的に判断する力をみようとすること			
	2	電気			○	一般化が図られているかをみようとすること			
15	1	電気			○	確かな知識や理解を基にした論理的な思考や推論する力、関連付けて総合的に判断する力をみようとすること			
	2	電気			○	確かな知識や理解を基にした論理的な思考や推論する力、関連付けて総合的に判断する力をみようとすること			

大問	中問	小問	単元	学習領域			学習後の到達点	問題の種類	気付いたこと(問題点、誤れている理由)	改善の方法 (本文掲載ページ)	誤れている問題 (本文掲載ページ)
				関心	思考	表現					
1		1	動物				思考 様々な事象を関連付けて判断したり、推論したりできるかをみよとする問題	・ 大問では「豚の骨」と表記しているが、(1)では「鶏の骨」と表記している。 ・ 「肉食動物と草食動物に共通して、ヒトと違う点」を指摘させる問題であるが、採点する側としては、比較する個体が取りにくく、何とどう答えればよいか迷う。 ・ 解答欄では「犬歯が発達している」、「とがった歯がある」などを正答としており、「共通点」や「違う点」についてどのくらい書き込んでいくかによって「技能・表現」をみよとしていると思われる。そうすると、策々考えずに固かられた解答とそのまま書いても正答、準正答となる。 しかし、「肉食動物と草食動物に共通して、ヒトと違う点」を記述しようとする、比較する個体を絞り込む必要があり、高い思考力が要求される。したがって、この問題の評価の観点には「思考」とし、思考力を的確に見取ることのできる問題にする必要がある。	b (p47)		
		2	動物	○			簡単な知識や理解を基にした論理的な思考や推論する力、関連付けて総合的に判断する力をみよとする問題				
		3	動物		○		知識の整理化をみよとする問題				
2		1	動物		○		条件制約の必要性が身に付いているかどうかをみよとする問題(基本的な科学的手法の定着をみる)				
		2	動物	○			簡単な知識や理解を基にした論理的な思考や推論する力、関連付けて総合的に判断する力をみよとする問題				
		3	動物	○			目的に応じた観察、実験を企画する力をみよとする問題				
3		1	動物			○	一般化が図られているかをみよとする問題				
		2	動物	○			様々な事象を関連付けて判断したり、推論したりできるかをみよとする問題				
4		1	動物	○			簡単な知識や理解を基にした論理的な思考や推論する力、関連付けて総合的に判断する力をみよとする問題				
		2	動物	○			簡単な知識や理解を基にした論理的な思考や推論する力、関連付けて総合的に判断する力をみよとする問題	6種類のセキツイ動物と細セキツイ動物について、体の特徴をしっかりとらえ、それを使って動物を特定する、論理的な思考力を適切にみよることのできる良問である。 また、共通する体の特徴をカードを使って分類させる工夫がすばらしい。	◎ (p93)		
5		1	天気		○		現象、実験のねらいに基づいて必要な条件制約を抽出できる力をみよとする問題	問題に設定されている現象を測定する方法は一般的ではないが、選択肢の中に「① 太陽光に当たると必ず時計」を指定することによって、時計付近をアルミニウムはくで覆う意味を解釈できるかという、条件制約の力をみよることのできる良問である。	◎ (p94)		
		2	天気	○			現象、実験の現象とその原因を関連付けて分析的に判断できる力をみよとする問題	人間が気体であるという前提を考えた上で、気圧の水平分布を朝晩時の生徒の位置と風向を関連付けて、的確に分析して判断できるかをみよることのできる良問である。	◎ (p94)		
6		1	天気	○			現象、実験における操作の意図や原理を理解しているかをみよることができる問題(現象、実験の基礎・基本)	・ 大問の設問に対して、小問の記述が生徒の思考の流れに沿っていない。 そのため、各小問が単発的な問いになっている。 ①の個点が「技能・表現」、②の個点が「思考」になっているが、互いの設問では、どちらも「知識・理解」の領域である。	a (p24,25)		
		2	天気	○			モデルと実測や理論を関連付けて思考できるかをみよとする問題				
		3	天気	○			様々な事象を関連付けて判断したり、推論したりできるかをみよとする問題				
		4	天気	○			様々な事象を関連付けて判断したり、推論したりできるかをみよとする問題				
7		1	天気		○		(主として作問側) 科学的な表現方法の定着と簡単な知識の定着を一体として測ろうとする問題	「7個目の各重りに折れ線グラフを作成させる問題であり、「技能・表現」の評価観点としてはレベルが低すぎるのではないか。	a (p26)		
		2	天気	○			グラフや図表などに示されたデータを分析し、解釈できる力をみよとする問題				
8		1	天気	○	○		グラフや図表などに示されたデータを分析し、解釈できる力をみよとする問題	天気図の前後に注目し、それに対応した質問を判断できるかをみよることのできる良問である。しかし、この写真では日本列島や大陸の位置がはっきりせず、中学生には判断しにくい。	a (p27)		
		2	天気	○			グラフや図表などに示されたデータを分析し、解釈できる力をみよとする問題	日本付近の気圧配置が西から東に移動していることは、小学館でも載っており、知識として定着して入れば、固く答えられ、「思考」をみよる問題としては不適切である。	a (p27)		
		3	天気	○	○		グラフや図表などに示されたデータを分析し、解釈できる力をみよとする問題				
		4	天気	○	○		(主として作問側) 科学的な表現方法の定着と簡単な知識の定着を一体として測ろうとする問題				





大問	小問	単元	学習項目			実習等の観点	問題の題意	交付したこと(問題点, 置れている理由)	改善の方法 (本文掲載ページ)	置れている 問題 (本文掲載 ページ)
			関心	思考	技能					
1	1	動物		○			観察, 実験における操作の意味や原理を理解しているかをみようとする問題(観察, 実験の基礎・基本)	メダカの血球を顕微鏡するのにも適した部位はどこかを問う問題である。この部位だけで答えさせるのであれば, 実際に顕微鏡を行ったことがあるかという観点の有無のみが調査結果に反映されてしまう。	a (p31)	
	2	動物			○		生物の観察傾向を踏まえた問題			
	3	動物		○			観察, 実験における操作の意味や原理を理解しているかをみようとする問題(観察, 実験の基礎・基本)	「明るさを調節する部分」は反射鏡ではなく「しぼり」である。この問題では「しぼり」を押し出した選択肢はなく, この観察鏡の面で明るさを調節するための部分を問うのは不適切である。	a (p32)	
	4	動物		○			観察, 実験における操作の意味や原理を理解しているかをみようとする問題(観察, 実験の基礎・基本)			
	5	動物		○			観察, 実験における操作の意味や原理を理解しているかをみようとする問題(観察, 実験の基礎・基本)			
2	1	動物		○			観察, 実験の結果から観察された事象の意味を考察できる力をみようとする問題			
	2	動物		○			観察, 実験における操作の意味や原理を理解しているかをみようとする問題(観察, 実験の基礎・基本)			
	3	動物		○			観察, 実験の結果から観察された事象の意味を考察できる力をみようとする問題			
	4	動物		○			様々な事象を関連付けて判断したり, 推論したりできるかをみようとする問題			
3	1	動物	○		○		一般化が図られているかをみようとする問題	ただ単に, 体の表面の特徴からハチュウ類のなかまを答えさせる知識のみを問うだけでなく, 見つけた場所からどのようなハチュウ類のなかまが生息しているかという日常生活における生物への関心の高さをみることでできる良問である。		◎ (p97)
	2	動物		○			生物の観察傾向を踏まえた問題	ネコやイヌといった哺乳類の体温が一定に保たれているのは, 「体温環境の温度が一定であるから」, 「体毛でおおわれているから」という誤った概念をもっていないかどうかを踏まえて本質的な理解を問うている良問である。		◎ (p98)
	3	動物		○			一般化が図られているかをみようとする問題			
	4	動物	○	○			様々な事象を関連付けて判断したり, 推論したりできるかをみようとする問題			
4	1						現行学習指導要領では解説			
5	1	天気		○			(主として作問問題) 科学的な表現方法の定着と適切な知識の定着を一体として測ろうとする問題			
	2	天気		○			観察, 実験における操作の意味や原理を理解しているかをみようとする問題(観察, 実験の基礎・基本)			
	3	天気		○			観察, 実験における操作の意味や原理を理解しているかをみようとする問題(観察, 実験の基礎・基本)			
	4	天気				思考	観察, 実験の結果とその要因を関連付けて分析的に考察した結果を, 新たな場面に適用して考察できるかをみようとする問題	この問題は, 「乾湿計の乾球と湿球の示度の差が生じる理由を理解しているか」という観察, 実験における原理を問うことを意図していると思われるが, この問題は湿度表の分析をもとに別の事象について考察できるかという「思考力」をみる問題とした方が妥当であると見られる。	c (p66)	
6	1	天気				思考	昨から知識や理解を基にした論理的な思考や推論する力, 関連付けて総合的に判断する力をみようとする問題	この問題は, 気温と湿度との相関関係やその他のデータ分析をもとに图中的グラフがそれぞれ何を示しているかを総合的に判断する力をみているので, 「科学的な思考力」をみた問題として観点を改定した方が望ましい。	c (p67)	
	2	天気		○			様々な事象を関連付けて判断したり, 推論したりできるかをみようとする問題			
	3	天気	○		○		一般化が図られているかをみようとする問題			
7	1	天気				思考	観察, 実験の結果から観察された事象の意味を考察できる力をみようとする問題			
	2	天気				知識	知識の一般化が図られているかをみようとする問題	(1)は, 気圧と気温の関係をグラフから読み取る「技能」をみている問題であるが, あまりにも容易で技能面をみる問題としては不適切であると思われる。(2)は「ピストンを引く」という実験操作が大気中でのどのような作用を再現しているのかを問うている。実験操作の意味を的確に把握しているかをみることができ「思考力」を問うた良問である。小問(1), (2)の観点を改定して大問の流れをみるならば, 実験操作と考察の流れを考慮して問う順序を改定する必要があると思われる。	b (p49, 50)	
	3	天気				思考	観察, 実験の結果とその要因を関連付けて分析的に判断できる力をみようとする問題			
	4	天気		○			観察, 実験における操作の意味や原理を理解しているかをみようとする問題(観察, 実験の基礎・基本)			

6	1	天気	<input type="radio"/>		グラフや図表などに示されたデータを分析し、解釈できる力をみよようとする問題			
	2	天気		<input type="radio"/>	一般化が図られているかをみよようとする問題			
	3	天気	<input type="radio"/>		確かな知識や理解を基にした論理的な思考や推論する力、関連付けて総合的に判断する力をみよようとする問題			
9	1	化学	<input type="radio"/>		確かな知識や理解を基にした論理的な思考や推論する力、関連付けて総合的に判断する力をみよようとする問題			
	2	化学	<input type="radio"/>		現象、実験の結果とその要因を関連付けて分析的に判断できる力をみよようとする問題			
	3	化学		<input type="radio"/>	一般化が図られているかをみよようとする問題			
10	1	化学		<input type="radio"/>	知識の構造化をみよようとする問題			
	2	化学		<input type="radio"/>	知識の構造化をみよようとする問題			
11	1	化学		<input type="radio"/>	知識の構造化をみよようとする問題			
	2	化学	<input type="radio"/>		現象、実験の結果から観察された事象の意味を考察できる力をみよようとする問題			
12	1	化学		<input type="radio"/>	現象、実験のせうりに基づいて必要な条件制御を抽出できる力をみよようとする問題			
	2	化学	<input type="radio"/>		現象、実験における操作の意味や原理を理解しているかをみよようとする問題（現象、実験の基礎・基本）			
13	1	電流	<input type="radio"/>		グラフや図表などに示されたデータを分析し、解釈できる力をみよようとする問題			
	2	電流	<input type="radio"/>		現象、実験の結果とその要因を関連付けて、分析的に考察した結果を、新たな場面に適応して思考できるかをみよようとする問題			
	3	電流		<input type="radio"/>	一般化が図られているかをみよようとする問題			
14	1	電流	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	生徒の誤答傾向を掴まえた問題			
	2	電流	<input type="radio"/>		確かな知識や理解を基にした論理的な思考や推論する力、関連付けて総合的に判断する力をみよようとする問題			
15	1	電流	<input type="radio"/>		確かな知識や理解を基にした論理的な思考や推論する力、関連付けて総合的に判断する力をみよようとする問題	<p>「磁界の中にあるにコイル電流を流すとコイルが動き出す」、その並に「磁界の中でコイルを動かすと電流が流れる」この二つの事象の相関を生徒に定説させることは、個々の事象を関連付けて考察させ、理解させていく上で重要である。したがってこの大問全体の流れが良い。</p>		
	2	電流	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	一般化が図られているかをみよようとする問題			
	3	電流	<input type="radio"/>		確かな知識や理解を基にした論理的な思考や推論する力、関連付けて総合的に判断する力をみよようとする問題			
	4	電流		<input type="radio"/>	一般化が図られているかをみよようとする問題			

大問	中問	小問	単元	知識	理解	応用	探究	表現	問題の種類	気付いたこと(問題点, 優れている理由)	改善の方法 (本文掲載ページ)	優れている 理由 (本文掲載ページ)
1			運動	○					知識 知識の具体化をみようとする問題	「タマネギの表皮」の目的には「細胞体」がないことを指摘させる問題であるが、細胞結果の分析というよりは「表皮には細胞体がない」という「知識」の有無を問う問題である。	c (p68)	
			運動		○				観察, 実験における操作の意味や原理を理解しているかをみようとする問題(観察, 実験の基礎・基本)	酢酸カーミン液によって染色される部分(細胞核)は、「染色液によって染色される部分は核である」という「知識」を問う問題になってしまふと思われるので、「技術」を問うのであれば両方を改善した方がよい。	a (p33)	
			運動			○			一般化が図られているかをみようとする問題			
2										不整合の地層は現行指導要領から削除		
			大地	○					様々な事象を関連付けて判断したり, 推論したりできるかをみようとする問題			
3										現行学習指導要領から削除		
4			運動		○				一般化が図られているかをみようとする問題			
			運動	○					確かな知識や理解を基にした論理的な思考や推論する力, 関連付けて総合的に判断する力をみようとする問題	観察, 実験がうまくいかなかった事象について, これまでに自分が保持した知識を駆使して論理的にその原因を考察させている良問である。		◎ (p100)
5			大地	○					確かな知識や理解を基にした論理的な思考や推論する力, 関連付けて総合的に判断する力をみようとする問題	選択肢が三つしかないことと, 発見された化石が魚類であるという情報を与えて足跡を特定させるものでは, 中学3年生の「思考力」をみる問題としてはレベルが低すぎる。	a (p34)	
			大地	○	○				様々な事象を関連付けて判断したり, 推論したりできるかをみようとする問題	化石の分布から「現在の日本が大陸とは海で隔てられていること」, 「この海相が陸上生活をしてきたこと」などの推論を総合的な見方, 考え方でみていかなければ, 過去の地層変動を推論することはできない。地球上の地層変動について大まかにしか学習していない生徒の, 過去の生物や地層変動についての日常生活での関心の高さ, 論理的な思考や推論する力をみることができるとは思われる。		◎ (p101)
8										現行学習指導要領から削除		
7			大地	○	○				観察, 実験の結果とその原因を関連付けて分析的に判断できる力をみようとする問題	推論した層の骨子から地層全体の成りが推測されることを通して, 成層の定着と共に科学的な思考力をみることができるとは思われる。しかし, (2)の問題では, 例にあるF面と(1)で指示されたF面を兼ねた層のC, D, E面のどの層を覚えても誤りとなり, すべて答えれば正答となるので, 調査問題としてやや不適切であると思われる。	a (p35)	
			大地	○	○				確かな知識や理解を基にした論理的な思考や推論する力, 関連付けて総合的に判断する力をみようとする問題			
			大地	○	○				条件判断の必要性が身に付いているかどうかをみようとする問題(基本的な科学的手法の定着をみる)			
6			自然		○				一般化が図られているかをみようとする問題			
			自然						思考 目的に応じて観察, 実験を企画する力をみようとする問題	「分解者の呼吸により二酸化炭素の量が増加すること」, 「二酸化炭素の増加を抑えるための適切な方法」, 「その結果」といったこれまでに自分が習得した知識を駆使して, 目的に応じた適切な実験を企画することができるかをみた良問である。▼ したがって, 評価の観点では「科学的な思考」に資する必要がある。	c (p102)	◎ (p102)
9										現行学習指導要領から削除		
10			運動		○				観察, 実験における操作の意味や原理を理解しているかをみようとする問題(観察, 実験の基礎・基本)			
			運動		○				(主として作問問題) 科学的な表現方法の定着と確かな知識の定着を一体として測ろうとする問題	高度な推論を分析するための見解の仕方(グラフ化)についての技能をみる問題である。グラフの縦軸や横軸の適切な項目設定ができるか, 目的に応じた処理方法が確実な定着しているかをみることができるとは思われる。選択肢(1), (2)の「O点からX印までの長さ」という表現を, 「O点からそれぞれのX点までの長さ」という表現にすれば, はっきりと等距離測のことが言っていることが分かるようになり, 選択肢の文の解釈にぶれがなくなるとは思われる。		◎ (p103)
			運動	○					グラフや図表などに示されたデータを分析し, 解釈できる力をみようとする問題			
			運動	○					確かな知識や理解を基にした論理的な思考や推論する力, 関連付けて総合的に判断する力をみようとする問題			
11										現行学習指導要領から削除		
12			現象	○		○			一般化が図られているかをみようとする問題			
			現象	○		○			一般化が図られているかをみようとする問題			



平成13年度 第3学年 理科 B

大問	中問	小問	問題の種別			実習・実験の観点	問題の種別	実行したこと(問題点、懸念している理由)	改善の方法(本文掲載ページ)	選んでいる問題(本文掲載ページ)
			単元	関心	思考					
1	1	補助				○	知識の構造化をみようとする問題			
	2	補助				○	(主として作図問題) 科学的な推測方法の定着と確かな知識の定着を一体として測ろうとする問題			
	3	補助	○	○			確かな知識や理解を基にした論理的な思考や推論する力、調査付けた総合的に判断する力をみようとする問題	この問題は、知識、実践がうまくいかなかった方に対して、「観測の誤の発生点は先期にある」という知識を基に、論理的にその原因を考察させることを目的としている良問である。		◎ (p104)
2	1	大地					(主として作図問題) 科学的な推測方法の定着と確かな知識の定着を一体として測ろうとする問題	問題の深さを教したデータを表中にまとめていく作図問題で、結果分析における発題の仕方を行う。知識、実践の「読解・読解力」をみる問題である。	c (p71)	
	2	大地				○	知識、実践の結果から推察された事象の意味を考察できる力をみようとする問題			
3	1									
	2							実行学習指導要領から削除		
	3									
4	1	大地				○	確かな知識や理解を基にした論理的な思考や推論する力、調査付けた総合的に判断する力をみようとする問題	月と地球の表面の様子を比べて、大気や水による風化現象によることを推定できるかという「科学的な思考力」をみる良問である。		◎ (p105)
	2	大地				○	一般化が図られているかをみようとする問題			
5	1	自然				○	一般化が図られているかをみようとする問題			
	2	自然				○	様々な事象を調査付けた判断したり、推論したりできるかをみようとする問題			
6		自然				○	目的に応じて観察、実験を企画する力をみようとする問題	この問題は、実験実践を行う上での条件制御ができるかを問うており、しかも、同時に実験を企画する力もみることができ技術的な側面と科学的な側面を共に満たしている良問である。なお、その実験を行う理由まで問うておけるようにするとさらに良くなると思われる。		◎ (p106)
7	1	大地					知識 生徒の読解傾向を踏まえた問題	岩石の組成とそれぞれの働き方についてはすでに習得された知識であるので、この問題は観点を定めた方が良問であると思われる。	c (p72)	
	2	大地				○	一般化が図られているかをみようとする問題			
8	1	自然	○	○			確かな知識や理解を基にした論理的な思考や推論する力、調査付けた総合的に判断する力をみようとする問題			
	1	自然	○	○			確かな知識や理解を基にした論理的な思考や推論する力、調査付けた総合的に判断する力をみようとする問題	読解問題についての二つの考え方のうち、どちらか一方の立場に立って論理的に考えさせるという「科学的な思考」をみる問題である。「論点1」の場合、Aの「落ち度は極めて軽微なほうが良い」という立場で科学的に論じることは難しい。しかも、「こみとなって判れる」、「点などがわかりません」といったようなあまり科学的ではないあらゆる解答が正答もしくはほぼ正答となるので、「科学的な思考」をみる問題としてふさわしくないとと思われる。	B (p36)	
	2	自然	○	○			確かな知識や理解を基にした論理的な思考や推論する力、調査付けた総合的に判断する力をみようとする問題	読解問題についての二つの考え方のうち、どちらか一方の立場に立って論理的に考えさせるという「科学的な思考力」をみる良問である。エネルギー問題については、このような事例を取り上げ、科学的に判断する力を付けていくことが大切である。		◎ (p107)
9	1	物質	○	○			知識、実践における操作の意味や原理を理解しているかをみようとする問題(観察、実験の基礎・基本)			
	ア イ							実行学習指導要領から削除		
10	1	運動				○	一般化が図られているかをみようとする問題			
	2	運動	○	○			確かな知識や理解を基にした論理的な思考や推論する力、調査付けた総合的に判断する力をみようとする問題	水平でなめらかな面の上での台車の運動は等速直線運動である。しかし、実際に実験を行うと必ず最初に等加速度運動が観察される。行った実験操作を想起しながらその理由を考察させることは、観察、実践を重視する上でとても大切なことと思われる。		◎ (p108)
11	1									
	2							実行学習指導要領から削除		
12	1									
	2							実行学習指導要領から削除		
13	1									
	2	物質				○	知識、実践における操作の意味や原理を理解しているかをみようとする問題(観察、実験の基礎・基本)			

14	1	運動				知識	一般化が図られているかを見ようとする問題	「高さが高ければ位置エネルギーは大きい」、「速さが速くれば運動エネルギーは大きい」という知識があれば解答できるだけでなく、力学的エネルギーの保存についての、基本的な概念の定着をみる「知識・遷移」を測定する問題である。	b (p51)	
	2	運動			○		一般化が図られているかを見ようとする問題			
	3	運動			○		結果、実験の結果から観察された事象の意味を考察できる力を見ようとする問題			
15	1							現行学習指導要領から削除		
	2									
	3									
	4	物質				○	結果、実験における操作の意味や原理を理解しているかを見ようとする問題（結果、実験の基礎・基本）			
	5	物質				○	生徒の誤答傾向を踏まえた問題			
16	1							現行学習指導要領から削除		
	2									

平成13年度 第3学年 理科 C

大問	小問	単元	関心	思考	表現	実質すべき観点	問題の種類	気付いたこと(問題点、優れている理由)	改善の方法(本文掲載ページ)	優れている問題(本文掲載ページ)
1	1	大地	○				グラフや図表などに示されたデータを分析し、解釈できる力をみよとする問題			
	2	大地				思考	目的に応じて読書、実験を企画する力をみよとする問題	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 地形図が見にくい。</li> <li>・ 問題を見付けようとするならば、がけや川の兩岸付近を探るのが適当であるが、図例のように中生代の地層を見付けることができるとは限らない。</li> <li>・ 様々な条件から読書に基いた場所を推定する企画力を問うているので、評価の観点は「科学的な思考」にすべきである。</li> </ul>	b (p52)	
	3	大地				○	知識の精選化をみよとする問題	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 単に、中生代の示準化石を知っているかどうかを問う問題であり、足跡がはっきりしない写真を掲載していることによって、生物は必ずしも絶滅すると思われ。</li> </ul>	a (p37)	
2	1	植物	○	○			読書、実験における操作の意味や原理を理解しているかをみよとする問題(読書、実験の基礎・基本)			
	2	植物			○		読書、実験における操作の意味や原理を理解しているかをみよとする問題(読書、実験の基礎・基本)			
	3	植物			○		読書、実験における操作の意味や原理を理解しているかをみよとする問題(読書、実験の基礎・基本)			
	4	植物			○		読書、実験における操作の意味や原理を理解しているかをみよとする問題(読書、実験の基礎・基本)			
	5	植物				○	知識の精選化をみよとする問題	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 図の中で書いているアが無産物に見え、生物は混乱する。</li> </ul>	a (p38)	
3	1	大地				○	知識の精選化をみよとする問題	この図では、AとBがどちらの岩石であるかわからないし、見方によってはどちらも砂岩あるいは火山岩に見える。	a (p38)	
	2	大地				○	知識の精選化をみよとする問題			
	3	大地					知識 知識の精選化をみよとする問題	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 評価の観点「思考」になっているが、(1)~(3)の小問構成からも思考力を働かせなければならない部分はなく、知らなければ解けない「知識・理解」の問題である。</li> </ul>	c (p73)	
4	1	植物	○	○			読書、実験のねらいに基づいて必要な条件や手順を抽出できる力をみよとする問題	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 生徒がショウジョウバエについての知識をもっていないとしても、問題に示されている情報と日常生活での経験に基づいて、ショウジョウバエを飼育できる場所を推定できるかをみることのできる良問である。</li> </ul>		⊙ (p109)
	2	植物			○		通信は、流行病蔓延期では閉鎖			
	3	植物			○		通信は、流行病蔓延期では閉鎖			
5	1	大地				読書	グラフや図表などに示されたデータを分析し、解釈できる力をみよとする問題	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 地層計の記号が、実際の兵庫県南部地層のものとは違っている。</li> <li>・ この問題は、名古屋における新第三紀地層時代に当たる部分の層を決定することで求められることができる。地層発生時期、名古屋までの距離、S波とP波の速さのデータも与え、計算でも求めることができるようにしてあるが、そのことで生徒は混乱してしまう。</li> </ul>	b (p53)	
	2	大地	○			○	関心 日常生活と関連付けて自由に記述させる問題			
6	1	自然				○	確かな知識や理解を基にした論理的な思考や推論する力、関連付けて総合的に判断する力をみよとする問題			
	2	自然					知識 知識の精選化をみよとする問題	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 基本的な問題であるが、大問の設定があいまいで、「食べる食べられる」という関係でAからDにわけ、多くの生物をAからDのグループにわけた」と読み取らなければ、軍食動物がDの日に限定できない場合がある。</li> <li>・ 例1: 「食べる食べられるの関係にあるA-Dの生物」を高次消費者から見てはじめて考えた場合、Aが生産者に限定できなくなる場合がある。</li> <li>・ 例2: 図2から飼育連鎖をイメージした場合、「生物AからD」と設定しているので、混乱する。(実際の自然界では、肉食連鎖が多い。)</li> </ul>	b (p54)	
	3	自然				○	知識の精選化をみよとする問題	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 一筋の通った問題であるが、自然界における物質の循環における基本的な理解を問う、必ず出題しなければならない問題である。</li> </ul>		⊙ (p110)
7	1	大地	○	○		思考	確かな知識や理解を基にした論理的な思考や推論する力、関連付けて総合的に判断する力をみよとする問題	大問に示された地層は一筋に見られるものではない。しかし、A~Gの層を(1)では大きく三つの層に、(2)では二つの層に分け、分けた理由である「地層の堆積年代」と「堆積環境」について見いだすことができるか問うている。地層の厚さで、その成因を推測、明確するという最も重要な力をみることのできる良問である。		⊙ (p111)
	2	大地	○	○		思考	様々な事象を関連付けて判断したり、推論したりできるかをみよとする問題			
	3	大地				○	確かな知識や理解を基にした論理的な思考や推論する力、関連付けて総合的に判断する力をみよとする問題	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 不整合については、現行学習指導要領からは閉鎖。</li> </ul>		

8	1	観測			○	一般化が図られているかをみよとする問題			
	2	観測			○	確かな知識や理解を基にした論理的な思考や推論する力。関連付けて総合的に判断する力をみよとする問題	チューリップには花が咲くという事実と花は生殖器官であるという知識を結び付けて、論理的に判断できるかをみよとする問題である。		● (p112)
9	1	エネルギー			○		イオンは、現行学習指導要領では削除。		
	2	エネルギー			○		イオンは、現行学習指導要領では削除。		
10	1	運動			○	(主として作問問題) 科学的な表現方法の定着と適切な知識の定着を一条として問うとする問題	原簿・表紙の取定の仕方、データのプロットの仕方、線の引き方など、グラフ作成における各部分・基本的な技能が一条となって身に付いているかをみよとする問題である。 ただし、原簿と表紙の取定が違っている解答を不正答として処理してはならない(解答欄の問題点)。		● (p113)
	2	運動			○	グラフや原簿などに示されたデータを分析し、解釈できる力をみよとする問題	評価の観点が「思考」となっているので、(1)の後のデータから、時間一速さのグラフを書き出させようと思われたと推測されるが、判断不足である。「なめらかな線の上で」という表現だけで速さの変化のグラフを描かせるのであれば、「知識・理解」の問題となる。	a (p39)	
11	1	エネルギー			○		イオンは、現行学習指導要領では削除。		
	2	エネルギー			○		イオンは、現行学習指導要領では削除。		
12	1	運動			○	グラフや原簿などに示されたデータを分析し、解釈できる力をみよとする問題			
	2	運動			○	一般化が図られているかをみよとする問題			
13	1	物質			○	確かな知識や理解を基にした論理的な思考や推論する力。関連付けて総合的に判断する力をみよとする問題	現行学習指導要領では1年の内容。 B・T・D溶液の色の変化だけを問うならば、「知識・理解」の問題である。	a (p40)	
	2	物質			○	原簿、表紙における操作の意味や原簿を理解しているかをみよとする問題(原簿、表紙の巻頭・基本)	現行学習指導要領では1年の内容。		
	3	物質			○	一般化が図られているかをみよとする問題	現行学習指導要領では1年の内容。 「この実験で起こる変化と同じ化学変化が見られるのはどれですか。」と問うているが、この文章では、「塩酸と水酸化ナトリウムとの反応と同じものはどれか」とも解釈できる。	a (p40)	
14	ア	科学			○	一般化が図られているかをみよとする問題			
	イ	科学			○	一般化が図られているかをみよとする問題			
	ウ	科学			○	一般化が図られているかをみよとする問題			
	エ	科学			○	一般化が図られているかをみよとする問題			
	オ	科学			○	一般化が図られているかをみよとする問題			
15	1	エネルギー			○		イオンは、現行学習指導要領では削除。		
	2	エネルギー			○		イオンは、現行学習指導要領では削除。		
16	1	運動			○		仕事は、現行学習指導要領では削除。		
	2	運動			○		仕事は、現行学習指導要領では削除。		



平成 15～16 年度科学研究費補助金 基盤研究 (C) (2)

研究成果報告書

(課題番号 15500603)

「中学校理科における  
観点別評価問題・評価方法の改善開発研究」

平成 17 年 3 月 発行

発行者 三宅 征夫

国立教育政策研究所 教育課程研究センター 基礎研究部

〒153-8681 東京都目黒区下目黒6-5-22

TEL : (03) 5721-5077 FAX : (03) 3714-7073

E-mail: miyake@nier.go.jp