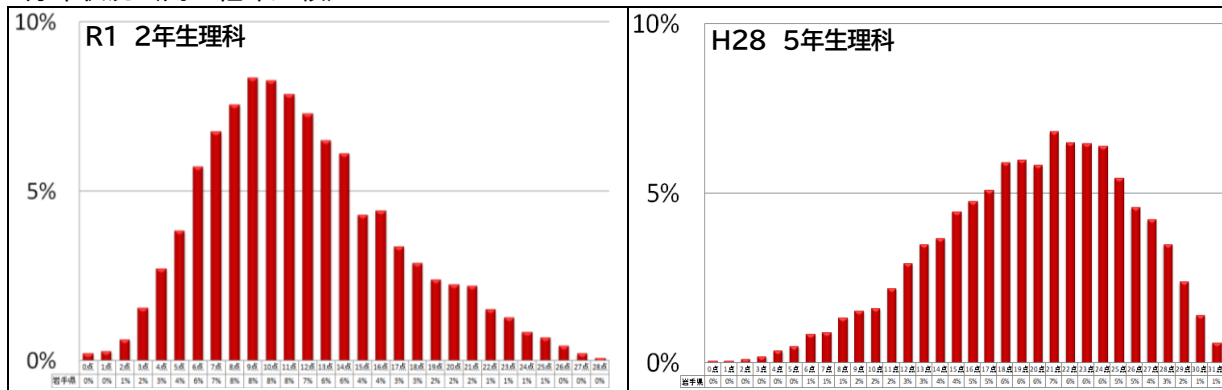


# 授業改善の手引 中学校第2学年理科

## 1 調査結果

### (1) 分布状況（同一経年比較）



問題数は昨年度から3問減り28問で、正答数の最頻値は10問、平均正答数は12問です。5年生理科の分布と比較すると山が左に移動しています。中・下位層の底上げのために、生徒への指導・支援の工夫及び授業改善が重要です。  
 (正答数の最頻値：該当する生徒数の最も多い正答数)

### (2) 領域等の正答率

| 領域等         | 正答率<br>( ) は H30, < > は H29 |       |      | 観点等                  | 正答率<br>( ) は H30, < > は H29 |       |      |
|-------------|-----------------------------|-------|------|----------------------|-----------------------------|-------|------|
| エネルギー (7 問) | 35%                         | (53%) | <43% | 科学的な思考・表現 (19 問)     | 37%                         | (41%) | <44% |
| 粒子 (9 問)    | 46%                         | (52%) | <49% | 観察・実験の技能 (6 問)       | 41%                         | (55%) | <56% |
| 生命 (8 問)    | 38%                         | (46%) | <47% | 自然事象についての知識・理解 (7 問) | 46%                         | (52%) | <49% |
| 地球 (6 問)    | 38%                         | (45%) | <48% | 活用 (9 問)             | 35%                         | (40%) | <38% |

### (3) 結果概要

- 「エネルギー」、「生命」、「地球」の領域では、正答率が40%を下回りました。
  - 観点ごとの正答率を比較すると、「科学的な思考・表現」は40%を下回り、課題が継続しています。
  - 観察・実験の技能は、経年で比較すると10%以上下回り、課題が継続しています。
- ※ 今年度は、これまでの課題を踏まえて、「科学的な思考・表現」や「活用」に重点を置いた問題構成としました。また、「科学的な思考・表現」では「検証・改善」に、観察・実験の技能では「観察・実験の目的や見通しをもった内容」に重点を置きました。

### (4) 経年比較問題の状況 (○改善, ◇改善傾向, ●課題が継続, ▲は前回調査との比較マックスを表す)

| 通番号 | 正答率 | 比較  | 調査問題のねらい                                 |
|-----|-----|-----|--|
| ●1  | 25  | ▲41 | 実験の結果のちがいの要因を指摘できる。                      |
| ●2  | 32  | ▲3  | 植物が光合成で二酸化炭素を取り入れることを指摘できる。              |
| ●3  | 16  | ▲5  | 実験の条件を構想し、結果を予想できる。                      |
| ●5  | 32  | ▲13 | 単子葉類の茎の維管束と根のつくりについて理解している。              |
| ◇6  | 35  | 12  | シダ植物に分類される植物を理解している。                     |
| ○8  | 54  | 34  | 実験の結果のグラフを分析・解釈して、密度を求めることで、金属の種類を指摘できる。 |
| ○9  | 66  | 46  | メスシリンダーの目盛りを読みとり、密度を求めることができる。           |
| ◇10 | 41  | 9   | 質量パーセント濃度を求める式を理解している。                   |
| ◇11 | 34  | 1   | 溶解度曲線を分析・解釈し、出てきた結晶の質量を求めることができる。        |

## (5) 小問別正答率

| 問題番号 | 調査問題のねらい |    |     | 学習指導要領との関連                                    | 主な観点       | 備考 | 正答率  | 選択 No. (%) |    |    |    |    |    |     |    |    |
|------|----------|----|-----|---|------------|----|------|------------|----|----|----|----|----|-----|----|----|
|      |          |    |     |   |            |    |      | 1          | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 0   |    |    |
| 大問   | 中問       | 小問 | 通番号 |   |            |    |      | 選択         | 選択 | 選択 | 選択 | 誤答 | 正答 | 無解答 |    |    |
| 1    | (1)      |    | 1   | 実験の結果のちがいの要因を指摘できる。                           | 2分野(1)イ(イ) | 思  | 経年   |            | 25 | 0  | 0  | 0  | 0  | 66  | 25 | 9  |
|      | (2)      |    | 2   | 植物が光合成で二酸化炭素をとり入れることを指摘できる。                   | 2分野(1)イ(イ) | 思  | 経年   |            | 32 | 45 | 7  | 14 | 32 | 1   | 0  | 1  |
|      | (3)      |    | 3   | 実験の条件を構想し、結果を予想できる。                           | 2分野(1)イ(イ) | 思  | 経年活用 |            | 16 | 0  | 0  | 0  | 0  | 74  | 16 | 9  |
| 2    | (1)      |    | 4   | 被子植物と裸子植物を分類する特徴を理解している。                      | 2分野(1)ウ(ア) | 知  |      |            | 60 | 10 | 11 | 18 | 60 | 0   | 0  | 0  |
|      | (2)      |    | 5   | 単子葉類の茎の維管束と根のつくりについて理解している。                   | 2分野(1)ウ(ア) | 知  | 経年   |            | 32 | 19 | 36 | 13 | 32 | 0   | 0  | 1  |
|      | (3)      |    | 6   | シダ植物に分類される植物を理解している。                          | 2分野(1)ウ(イ) | 知  | 経年   |            | 35 | 15 | 35 | 17 | 32 | 1   | 0  | 1  |
| 3    | (1)      |    | 7   | 物体が金属であるかどうかを調べる実験を構想できる。                     | 1分野(2)ア(ア) | 思  | 活用   |            | 48 | 0  | 0  | 0  | 0  | 39  | 48 | 13 |
|      | (2)      | ①  | 8   | 実験の結果のグラフを分析・解釈して、密度を求めることで、金属の種類を指摘できる。      | 1分野(2)ア(ア) | 思  | 経年活用 |            | 54 | 15 | 26 | 54 | 0  | 4   | 0  | 1  |
|      | (2)      | ②  | 9   | メスシリンダーの目盛りを読みとり、密度を求めることができる。                | 1分野(2)ア(ア) | 技  | 経年活用 |            | 66 | 6  | 12 | 14 | 66 | 0   | 0  | 1  |
| 4    | (1)      |    | 10  | 質量パーセント濃度を求める式を理解している。                        | 1分野(2)イ(ア) | 知  | 経年   |            | 41 | 3  | 30 | 25 | 41 | 0   | 0  | 1  |
|      | (2)      |    | 11  | 溶解度曲線を分析・解釈し、出てきた結晶の質量を求めることができる。             | 1分野(2)イ(イ) | 思  | 経年活用 |            | 34 | 34 | 28 | 25 | 11 | 0   | 0  | 2  |
| 5    | (1)      |    | 12  | 蒸留の実験をするときの温度計の高さを設定できる。                      | 1分野(2)ウ(イ) | 技  |      |            | 46 | 12 | 46 | 27 | 14 | 0   | 0  | 1  |
|      | (2)      |    | 13  | 純度の高いエタノールを集めるための方法を構想できる。                    | 1分野(2)ウ(イ) | 思  | 活用   |            | 14 | 0  | 0  | 0  | 0  | 51  | 14 | 35 |
| 6    | (1)      |    | 14  | モノコードの音の高さの変え方を考えることができる。                     | 1分野(1)ア(ウ) | 思  |      |            | 51 | 28 | 11 | 51 | 9  | 0   | 0  | 1  |
|      | (2)      |    | 15  | 高さは同じで音を大きくしたときの波形を考えることができる。                 | 1分野(1)ア(ウ) | 思  |      |            | 53 | 3  | 21 | 53 | 22 | 0   | 0  | 1  |
| 7    | (1)      |    | 16  | 実験の結果を分析・解釈し、焦点距離を求めることができる。                  | 1分野(1)ア(イ) | 思  | 活用   |            | 7  | 0  | 0  | 0  | 0  | 81  | 7  | 12 |
|      | (2)      |    | 17  | 実像の大きさや虚像ができる条件について理解している。                    | 1分野(1)ア(イ) | 知  |      |            | 57 | 15 | 57 | 8  | 17 | 1   | 0  | 1  |
| 8    | (1)      |    | 18  | グラフの縦軸にとる量を設定できる。                             | 1分野(1)イ(イ) | 技  |      |            | 45 | 22 | 12 | 20 | 45 | 0   | 0  | 2  |
|      | (2)      |    | 19  | スノーシューをはくと足が雪にしみにくくなる理由を、実験の結果を適用し、考えることができる。 | 1分野(1)イ(イ) | 思  | 活用   |            | 74 | 4  | 4  | 16 | 74 | 0   | 0  | 1  |
|      | (3)      |    | 20  | 片足が雪の表面に加える圧力についての考えを検討し、正しくない点を説明することができる。   | 1分野(1)イ(イ) | 思  | 活用   |            | 28 | 0  | 0  | 0  | 0  | 25  | 28 | 48 |
| 9    | (1)      |    | 21  | はん状組織について理解している。                              | 2分野(2)ア(ア) | 知  |      |            | 41 | 0  | 0  | 0  | 0  | 36  | 41 | 23 |
|      | (2)      |    | 22  | 玄武岩がどのような火山のどのような場所できたのかを考えることができる。           | 2分野(2)ア(ア) | 思  |      |            | 30 | 30 | 29 | 22 | 17 | 0   | 0  | 1  |
| 10   | (1)      |    | 23  | 地層の粒の大きさを分析・解釈し、堆積した場所と河口との距離について考察することができる。  | 2分野(2)イ(ア) | 思  | 活用   |            | 41 | 41 | 32 | 14 | 10 | 1   | 0  | 1  |
|      | (2)      |    | 24  | 地層の堆積のようすから、地層の傾きを考えることができる。                  | 2分野(2)イ(ア) | 思  |      |            | 48 | 7  | 15 | 48 | 27 | 0   | 0  | 2  |
| 11   | (1)      |    | 25  | 発生した気体が酸素であるかどうかを確認できる。                       | 1分野(4)ア(ア) | 技  |      |            | 76 | 11 | 76 | 5  | 4  | 1   | 0  | 1  |
|      | (2)      |    | 26  | 化学変化の前後で原子の数を同じにすることができる。                     | 1分野(4)ア(ア) | 思  |      |            | 35 | 0  | 0  | 0  | 0  | 59  | 35 | 4  |
| 13   | (1)      |    | 29  | ヨウ素液、ベンジクト液に反応する試験管を指摘できる。                    | 2分野(3)イ(ア) | 思  |      |            | 51 | 6  | 12 | 24 | 3  | 0   | 0  | 1  |
|      | (2)      |    | 30  | アミラーゼについて理解している。                              | 2分野(3)イ(ア) | 知  |      |            | 53 | 0  | 0  | 0  | 0  | 13  | 25 | 9  |
| 14   | (1)      |    | 31  | 実験の結果と飽和水蒸気量をもとに、湿度を求めることができる。                | 2分野(4)イ(ア) | 技  |      |            | 12 | 0  | 0  | 0  | 0  | 31  | 6  | 17 |
|      | (2)      |    | 32  | 雲のでき方を説明することができる。                             | 2分野(4)イ(ア) | 思  |      |            | 53 | 29 | 8  | 11 | 5  | 1   | 0  | 2  |

全体正答率 42

※整数値で表示のため、合計が100にならない場合があります。

## 2 指導のポイント

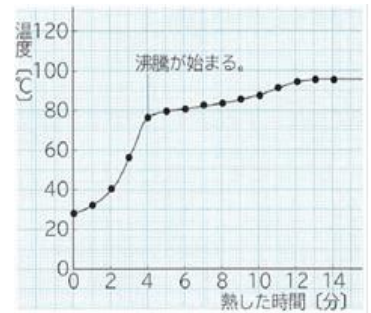
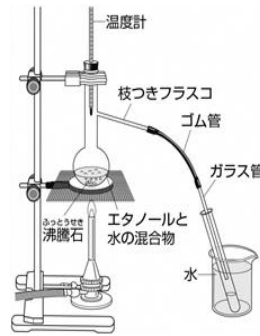
(1) 探究の過程を振り返り、自分や他者の考えを検討して改善する学習活動を充実できるようにしましょう。

### ア 問題の概要

5(2) 純度の高いエタノールを集めるための方法を構想できる。 正答率 14% (無解答率 34%)

### イ 誤答分析

実験によってエタノールを多く含む液体を集めるためには、エタノールの沸点に着目して液体を集める条件を変えればよいことが見出せず、時間や 80℃より高い温度に着目して解答している生徒がいると考えられます。温度が 100℃に達していないため、まだ水は蒸発しないと捉えている生徒がいると考えられます。



### ウ 指導上の留意点

予想や仮説を立てて、検証するための観察・実験を計画できるように指導しましょう。併せて、探究の過程を振り返り、実験結果を検証・改善する場を設定しましょう。

指導に当たっては、結果の予想や実験方法などの課題解決の見通しを明らかにすることが大切です。また、実験結果を考察する話し合いの場面では、「予想や仮説と観察・実験の結果が一致しているかどうか」という視点や、結果（表やグラフなど）から分かったことを明確にし、自分の考えの発表場面を通して言語活動を充実させることが大切です。

### ◎本時のねらい

沸点の違いを利用して、混合物から純粋な物質を取り出すことができることを理解できるようにする。

### 思考を引き出す発問

温度変化のグラフをもとに、いくつか区切ったとき、それぞれの液体には何が含まれていると思いますか。

みなさんの予想を確かめるためには、どのように実験方法を改善すればよいですか。

### 指導のポイント

- ・なぜ、予想と異なる結果になったのかについて十分に考えさせる場面を設定する。
- ・温度変化のグラフをもとに、混合物の沸点がどのようになっているかについて考えさせ、試験管への集め方を再検討させる。
- ・液体どうしの混合物から純粋な物質を分けて集めるにはどうすればよいかについて、他者との対話の場面を通して、多面的に捉えられるようにする。

### 学習活動

- 1 実験結果が予想したものでなかったことについて、探究の過程を振り返る。
- 2 グラフをもとに実験方法を検討・改善する。  
温度で区切った時、それぞれの液体に含まれているものを予想する。
- 3 再実験を行い、3本の試験管にそれぞれ集めた液体がどのような性質であるかを調べ、結果から何が確かになったかを考える。
- 4 生徒に期待する振り返り

再実験では、水とエタノールを比べるとエタノールの方が沸点が低いので、温度変化に着目して液体を取り出したら、水とエタノールの混合物からエタノールを取り出すことができた。

- 5 日常生活とのつながりについて説明する。

科学の有用感を感じさせる日常の例を示す。  
例 原油を加熱することにより、石油ガス、ガソリン、ナフサなどに分離され、生活に活用されている。

### 生徒の反応等

水の沸点は100℃だから、14分(98℃)でも水は取り出せないはずだね。

エタノールの沸点(78℃)に近い温度のときに取り出したエタノールが多いと思うよ。

グラフから、温度が78℃より低い、78℃から88℃、88℃以上の3つに区切って集めてみよう。

一番、よく燃えたのは、78℃～88℃に取り出した液体だということは、この温度付近の液体にはエタノールを多くふくまれているということだね。

88℃以上に取り出した液体が燃えなかったということは、混合物を熱した時、水は100℃に達しなくても沸騰するということだね。



観察・実験から得られた情報と習得した知識・技能とを活用して、探究の過程を振り返る場を設定しましょう。その際、自分の考えをもち、自分や他者の考えを検討して改善できるように言語活動の充実を図りましょう。

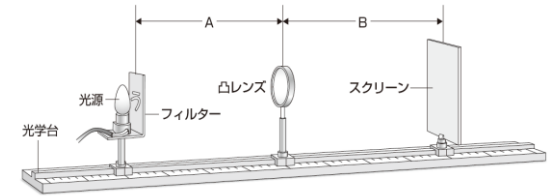
(2) 学習内容の系統性を意識した自然の事物・現象の体験を通して、理解を深められるようにしましょう。

ア 問題の概要

7 (1) 実験の結果を分析・解釈し、焦点距離を求めることができる。 正答率 7% (無解答率 12%)

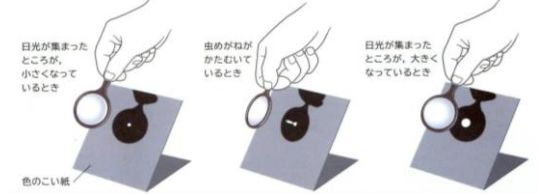
イ 誤答分析

〔結果〕表にある値から、焦点距離を 30cm 又は 20cm と解答している傾向が見られました。このことから、凸レンズを通る光の進み方について、実験・観察理解が不十分であると考えられます。



(結果) 表

|           |    |      |    |      |    |
|-----------|----|------|----|------|----|
| 距離 A (cm) | 20 | 22.5 | 30 | 45   | 60 |
| 距離 B (cm) | 60 | 45   | 30 | 22.5 | 20 |



ウ 指導上の留意点

光の進み方についての理解を図るために、光の進み方に関する身近な現象を体験させることが大切です。小学校の「光の性質」の学習を踏まえ、虫眼鏡に日光を当て、黒い紙などを焦がす体験を通して、凸レンズの焦点距離と凸レンズに入る光量等について学習する場面を設定しましょう。

◎本時のねらい

凸レンズに平行光線を当て、光が集まる点が焦点であることを理解できるようにする。

思考を引き出す発問例

黒い紙を焦がす体験を通して、気づいたことは何ですか？

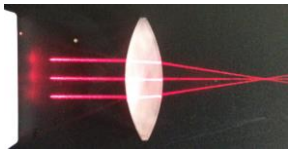
光の進み方がどうなっているのかを調べ、考えてみましょう。

指導のポイント

- 凸レンズを通して光源を直接目で見ることをしないよう配慮する。
- 小学校の内容の系統性を踏まえて、自然現象の体験を通して、その中から問題を見いだす活動を重視する。

学習活動

- 「光の性質」について、小学校の既習内容を確認する。その際、光が集まると明るくなることや温かくなることを確認する。
- 虫眼鏡を使って、黒い紙を焦がすことを体験する。
- 凸レンズと黒い紙の距離によって、光の明るさや温まり方に違いがあることに気づき、問題を見いだす。
- 凸レンズを通った光の進み方を調べる実験を行う。



- 反射や屈折の実験で身に付けた技能を用いて、適切な操作を行う。
- 作図を用いて結果の記録をする。

- 凸レンズを使って、机に天井の蛍光灯の像をつくり、次時の学習内容を確認する。
- 生徒に期待する振り返り

- 凸レンズに平行光線を当てると、レンズに入るときと出るときに屈折し、光が 1 点に集まることがわかった。
- 光の進み方を調べることで、小学校のときの疑問を解決することができた。
- 机に蛍光灯が写ったことも、光の進み方を調べて考えてみたい。

生徒の反応等

- 日光が集まる場所を小さくするとすぐに焦げた。凸レンズと黒い紙の距離を調節する。
- 日光を効率よく集めるには、黒い紙と太陽を垂直にして、その間に虫眼鏡を入れる。

単元の終わりに

凸レンズの働きを利用した日常の例を示す。  
例眼鏡やカメラ、顕微鏡、などは、光の性質やレンズの働きを応用している道具や機器である。

【単元の終わりに】

2種類の凸レンズに交換できる「簡易カメラ」を作成する活動を行い、光の進み方について科学的に探究する場面を設定します。

簡易カメラなどものづくりを取り入れることは、原理や仕組みについて実感を伴った理解を促すものとして、学習内容と日常生活や社会との関連を図る上でも有効です。

【領域横断的に知識を活用し、理解を深める】

目が、光という刺激を受け入れるつくりになっていることを理解させる際に、凸レンズの働きと関連づけることで理解を深めることができます。

