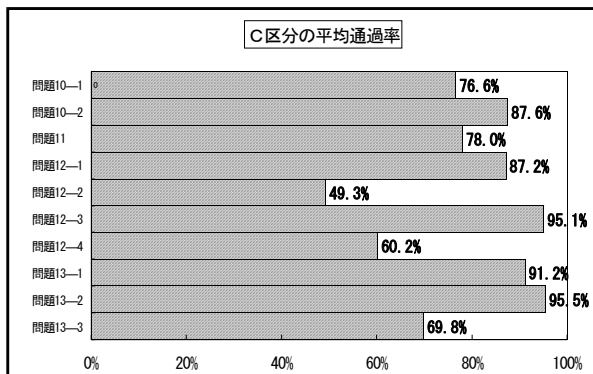
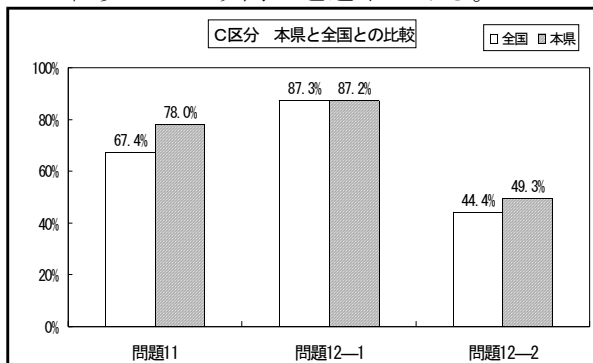


のは、「ひび割れがないか確かめる。」という選択肢をアルコールランプの使用前に確認するのではなく、使用後に確認するという解答である。このことは顕微鏡の取扱いでも述べたように、観察、実験などには直接関係なくとも、「エチルアルコールの量は八分目程度入れること」、「ふたは転ばないように置くこと」などの安全面の留意事項についても指導をしたり、教師自身が正しい取扱いを行って模範を示したりすることが十分でないことが考えられる。

ウ C区分の分析と考察

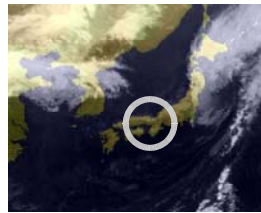


10問中7問が約70%以上の平均通過率であり、特に「台風災害についての考察問題（問題12-3）」、「気温の適切な計測方法の考察問題（問題13-1）」、「3年生で学習した棒温度計の目盛りを読み取る問題（問題13-2）」は、すべて90%以上という高い通過率である。



一方、「雲の写真から、特定の地域の天気を予想する問題（問題12-2）」の通過率は49.3%（国の類似問題44.4%），

「4月ごろの雲の動きの規則性について考察する問題（問題12-4）」の通過率は60.2%（前回54.3%）であるが、全国や前回の調査より共に高くなっており改善が見られる。



問題12-2は、写真1の「丸印」の部分の天気について問う問題であるが、誤答の多くが「黒い

写真1 雲画像 雲」に覆われていると答えている。これは、雲画像上の白い部分を「雲」、黒い部分を雲がかかっている所ととらえられていないためである。

気象衛星画像やアメダス情報と自分で観察した内容とを比較することを通して、デジタル情報が自分たちの生活に活用されていることを実感させ、デジタル情報を身近なものとしてとらえさせる指導が十分でないことが考えられる。

2 結果を踏まえた改善策

今回の結果から本県第5学年児童の理科に関する実態は、次のようにまとめられる。

- 観察、実験などの技能や取扱い上の注意事項などが十分定着していない。
- 条件制御という考えで考察することが苦手である。
- 自然のきまりについて、式や用語では答えられるが、納得、実感しているわけではない。

そこで、前回より通過率が特に低くなっ

たA区分の内容を例に挙げ、児童が納得、実感する問題解決的な授業の進め方について条件制御の育成を中心に、今後の指導の改善の在り方について述べる。

(1) 観察、実験などの技能の定着のために

児童一人一人が目的意識をもって観察、実験などに取り組み、正確な情報を得るためには、使用する器具等の操作法を正確に身に付ける必要がある。また、中学校の観察、実験などで扱う基本的な実験器具等のほとんどを小学校で学習することからも、観察、実験などに関する技能を、それぞれの学年で確実に身に付けさせることが必要となってくる。そこで、観察、実験などに関する技能を見取ったり、身に付けさせたりする方法の一つとして、「理科ライセンスカード」を活用した指導を紹介する。

ア 理科ライセンスカードとは

児童が意欲的に学習に取り組み、できるだけ正確な観察、実験データを得るため、小学校段階で確実に身に付けさせたい観察、実験などの技能や注意事項を、学年、単元別にまとめたものである。

イ 活用方法例

○ ペア学習としての活用

- ① 二人組でペアをつくり、「理科ライセンスカード」の評価内容に沿って相互評価をさせ、達成欄がすべて「○」になるまで練習させる。
- ② 教師は机間指導をしながら、個に応じた手だてを講じていく。
- ③ 児童の相互評価による達成欄の結果と教師の見届けによる結果が「○」で一致したときに、合格番号、児童

名、教師名、発行日などを記入して、励ましや賞賛の言葉を掛けながら、「理科ライセンスカード」を渡す。

『理科ライセンスカード』			
9 「けんび鏡」			
【よくできる（自信がある）○、練習が必要（不安である）△】			
No	評 価 内 容	達成	
1	〈運ぶとき〉 箱はしん動を与えないように両手で持っているか。		
2	けんび鏡のうでをしっかりとにぎり、台を下からささえて持っているか。		
3	水平な場所に置いているか。		
4	机のまわりを整理し、日光が直接当たらない、明るい場所に置いているか。		
5	「倍率＝接眼レンズの数字×対物レンズの数字」であることを理解しているか。		
6	プレパラートにはカバーガラスをかけているか。		
①	〈観察をするとき〉 いちばん低い倍率にしているか。		
②	〈観察をするとき〉 接眼レンズをのぞきながら鏡を動かして、明るくしているか。		
③	〈観察をするとき〉 のせ台にプレパラートを置き、とめ金でとめているか。		
④	〈観察をするとき〉 真横から見ながら調節ねじを回して、対物レンズとプレパラートとをできるだけ近づけているか。		
⑤	〈観察をするとき〉 調節ねじを少しずつ回して、対物レンズをプレパラートから遠ざけていき、はっきり見えるところまでとめているか。		
7	倍率を上げるときは、ビントを動かさずにレンズ交換を行っているか。		
8	観察が終わったら、ぬれたりよごれたりしたところをふいて、ケースにしまっているか。		

第 号

名 前



あなたは、けんび鏡の正しい使い方を身に付けています。
よって、「けんび鏡博士」として認めます。

平成 年 月 日

たん任

図3 理科ライセンスカード(顕微鏡)の例

○ 個別指導としての活用

- ① 児童一人一人に印刷、配布して、このカードの手順で観察、実験をさせる。
- ② ①を繰り返させることによって、観察、実験の技能を高める。
- ③ 観察、実験の技能が確実に身に付いたことを確認した上で、「理科ライセンスカード」を手渡す。

なお、小学校で身に付けさせたい基本的な観察、実験器具等の技能と内容、活用の仕方などについてまとめたものを「理科ライセンスカード」として、当センターWebページ (<http://www.edu.pref.kagoshima.jp/>)で紹介している。

(2) 条件制御の資質・能力の育成のために

② 正子さんは、インゲンマメの種子が発芽するには適^{てきとう}な温度が必要だと考えました。 図（略）の^ア～^エのどれとどれをくらべたらよいですか。 2つ選んで、その記号を□に書きましょう。 ただし、パーミキュライト(肥料^{ひりょう}の入っていない土)はいつもしめっていて、入れ物の下にはあながあいているようにします。 ア 冷蔵庫に入れて、温度を低くする（6～7℃）。 イ はこをかぶせ、まわりの空気の温度と同じにする。 ウ 水にしずめておく。 エ 教室のまどがわにおく。	平均通過率 42.0%（全問中最も低い通過率） 正 答 アとイ 多かった誤答 ①アとエ，②イとエ
--	---

最も多かった誤答例は「アとエ」であり、これは冷蔵庫に入れるということが「温度を下げる」、「日光が当たらなくなる」という二つの条件があることに気付いていないことを示している。次に多かった誤答例は「イとエ」であり、これは「イ はこをかぶせ、まわりの空気の温度と同じにする」と「エ 教室のまどがわにおく」では、「一方には日光を当て、一方には日光を当てない」という日光の必要性をとらえることはできるが、温度の必要性をとらえられていないことを示している。

以上のことから、児童に「実験によって考えを確かめる場合には、調べたい条件以外は統一しなければならない」という条件制御の考え方を十分身に付けさせる必要があることが分かる。

ア 条件制御の必要性に気付かせる方法

条件制御の必要性に気付いていない原因の一つとして、教師は「発芽の条件を調べさせたい」と願うが、児童は「発芽

させたい」と考えるために、すべての条件をそろえて実験しようとするところにある。そこで、児童の考える条件で自由に発芽実験をさせ、すべて発芽した後に実験結果を基に発芽条件について話し合いをさせ、条件制御がなされていないと、きまりを見付けられないことを実感させる必要がある。

なお、発芽の条件を見付けやすくするためには、発芽のために必要な条件として児童が考えたことを横軸に、児童自身が行った実験を縦軸にした表を作成し、総合的に考察させるとよい。

表1 発芽の条件例

	土	空気	水	日光	温度	肥料	発芽
実験1	○	○	—	○	○	○	×
実験2	—	○	—	○	—	—	×
実験3	—	○	○	—	○	—	◎
実験4	○	—	○	—	○	—	×
実験5	—	○	○	○	○	—	◎

例えば、加えた条件を「○」、加えなかった条件を「—」で記録した表1から、たねが発芽するための条件を考察すると、「◎」の部分から、「空気・水・（適当な）温度の三つが必要であり、どれが欠けても発芽しないこと」、「土・日光・肥料などは、必ずしも必要ないこと」などが判断できる。

イ 適当な温度の条件を調べる実験例

児童が「適当な温度が必要である。」と予想した場合、冷蔵庫を使って温度の条件を変える場合が多い。その場合に注意しなければならないことは、前述した「温度と日光」という二つの条件を変えていることに気付かせることが重要であ

る。そこで、図4の相関図を提示してから、図5、6、7のような実験を同時に行い、それぞれの結果を重ね合わせて考察し、発芽の条件には適当な温度が必要なることを総合的にまとめさせたい。

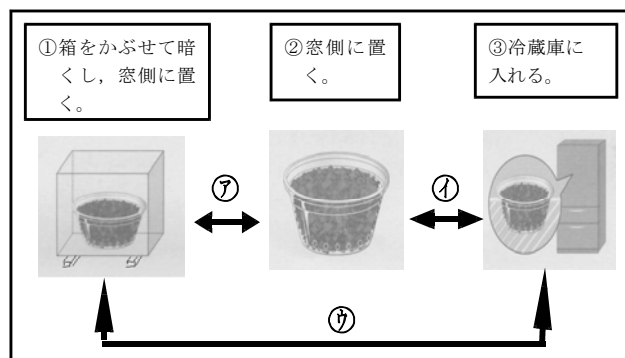


図4 相関図(湿ったバーミキュライト使用)

まず、図5のように「日光を当てる」という条件だけを変えて実験し、「発芽に日光は必要ないこと」を実感させる。

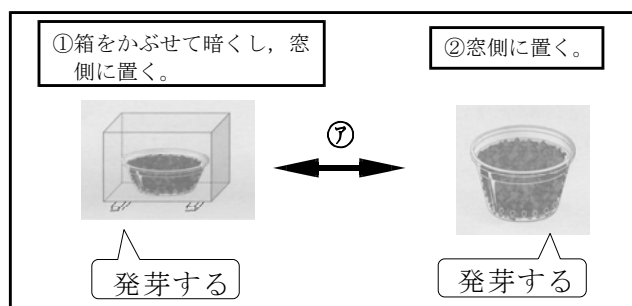


図5 日光は必要ないことを実感させる実験⑦

次に、「冷蔵庫の中は、温度を下げる」と同時に日光も当てないことになる」ことを説明し、図6のように「温度を下げる」という条件だけを変えて実験を行い、

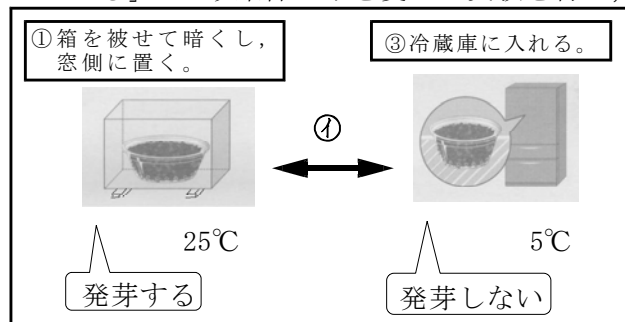


図6 適当な温度の必要性を実感させる実験①

「発芽には、低すぎない温度が必要であること」を実感させる。

なお、恒温器（定温器）等がある学校では、40℃程度の条件を設定して実験すると、25℃程度の温度の条件の種子だけが発芽することから、種子は温度が低すぎても高すぎても発芽しないことが納得できる。

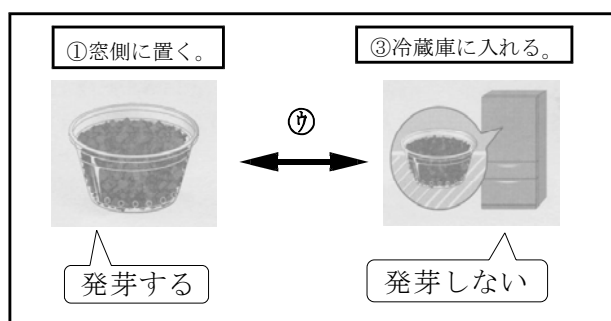


図7 条件制御の重要さに気付かせる実験⑦

さらに、図7のように「温度と日光」の二つの条件を同時に変えて実験結果を得たとしても、発芽の条件としては何も分からないことを話し合わせると、条件制御の重要性をより一層実感させることができる。

児童が納得、実感する授業の展開には、まず教師が「これだけは何としても理解させたい」という強い願いをもつことが大切であり、その願いを児童自身が「学びたい、追究したい」という思いに転化させる力、つまり「授業力」が必要になる。そのためには、教師の深い教材研究による、教えるべきことは教え、考えさせるべきことは考えさせる「めりはりのある授業」の展開が重要である。今後、定着度調査で明らかになった本県全体の結果と自校の実態を比較・検討し、教師の授業力の更なる向上を期待したい。（教科教育研修課）