

栃木の子どもの学力向上を図る授業改善プラン

小学校・理科 vol.2

平成 17 年 9 月 栃木県総合教育センター

平成 16 年度教育課程実施状況調査(小学校 5 年生段階の内容)のペーパーテスト調査において通過率が低かった問題のうち、今回は、天秤とてこ、気象に関する内容について指導の改善のポイントを示します。

ペーパーテスト調査結果からみえた課題

- ・天秤とてこに関する内容では、「てんびんのつりあい問題」の通過率は約 4 割です。
- ・気象に関する内容では、「雲の写真から各地の天気を予想する問題」の通過率は約 5 割です。

これらの問題の通過率が低い原因を考えると、一つには、授業での学習活動が「分かる」レベルでとどまっており、「できる」レベルまで高まっていないことが考えられます。つまり、授業でいねいに説明したり、いくつかの例で考えさせたりしたので児童は理解できただろうと教師は思っている、問題が解けるとは限らないということです。

もう一つは、これらの内容は簡潔な法則があるために、その法則を教え込む授業になりがちであり、児童たちにとって必要感や学びの実感が得にくい状況になっていることが考えられます。

では、それぞれの内容について、今後の授業で留意すべき指導のポイントや取り入れると有効な指導の工夫について考えてみましょう。

「てんびんのつりあい」は、 2 位数でも考えさせましょう

今回出題された「てんびんのつりあい」の問題は、支点の左右で「うでの長さ×おもりの重さ」が等しくなるときにつりあうことを式で表せるかを問う問題です。この通過率は、全国、本県とも約 4 割にとどまっています。この原因の一つとして、てこの本質的なことではありませんが、小学生にとっての等号は、左辺と右辺が等しいという理解ではなく、「左辺を計算した答えを出して右側に書く」といったイメージが強いため、この例でいえば「 $30 \times 2 = 60$ 」としてしまいがちなことの影響もあると考えられます。

本県の通過率	39.2%	全国の通過率	38.1%
--------	-------	--------	-------

(3) (2)のとき、つり合いの関係を次の式に表しましょう。
□の中には数字を、○の中には、+、-、×、の記号を入れましょう。

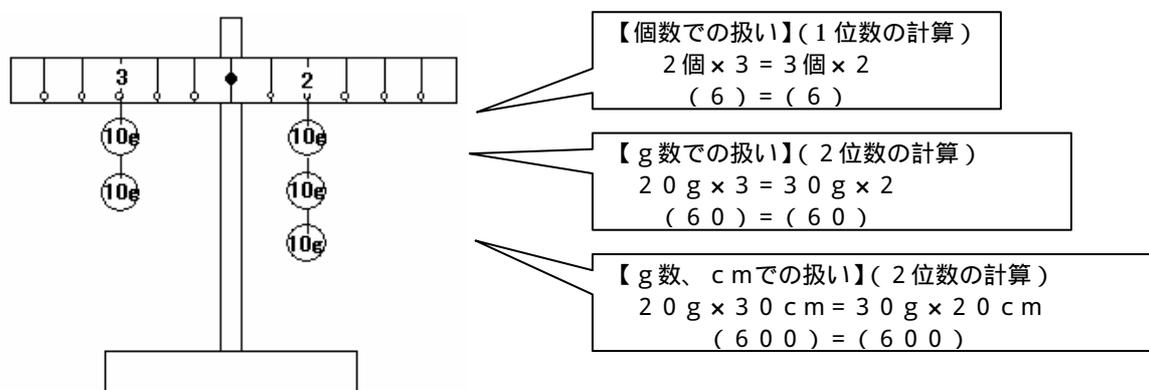
つり合いを表す式

30	×	2	=	□	○	□
----	---	---	---	---	---	---

また、もう一つの原因としては、きまりを理解させる実験段階では、下図のような天秤を用いて1位数のかけ算(九九)で答えを求めさせますが、児童の理解がその段階で止まっていると考えられます。したがって、このきまりを理解できた児童には、2位数でも答えが求められるようにさせること、すなわち、問題を「おもりの数」ではなく「g単位」、「うでの位置の番号」ではなく「長さ(cm)」でも考えられるように支援することが大切です。

ここでの「きまり」自体は単純で、すぐ理解したつもりになるのですが、やり方を覚えるだけでは、やはり定着はしないのです。また、算数が苦手な子ほど「やりかた」に固執するので、本質的な理解ができていれば応用できることを教えたいものです。

また、見付けた「きまり」はいろいろな場合に適用することができるため、実際に実験しなくても正確に予測できることのすばらしさを強調し、科学的な法則の有用感を児童に実感させることができます。このことは、既知の知識で未知の領域に踏み込んでいけるといった自然科学特有のロマンを感じさせることにつながるのではないのでしょうか。



「天気の変化」の指導には、映像資料を収集し、活用しましょう

1 雲の映像から「各地の天気」を判断させましょう

まず、今回の調査結果で通過率が低かった「雲の写真から各地の天気を判断する問題」を示します。これは、雲の写真から特定の地域の天気が予想できるかを問う問題です。問題の写真にはA地点には雲はありませんが、C地点には白い雲がかかっています。

正答：A地点を「 晴れ」、かつC地点を「 くもり」または「 雨」と解答している：51.8%
 誤答：それ以外の解答 = 46.9% 無答：1.2%

この通過率が予想以上に低い原因としては、次の二つのことが考えられます。

原因 学習の過程で雲の写真から天気を判断して、実際の天気と比べる経験が少なかつたため、雲の映像から天気を予想できなかった。

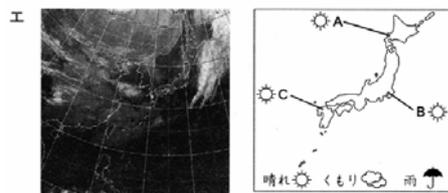
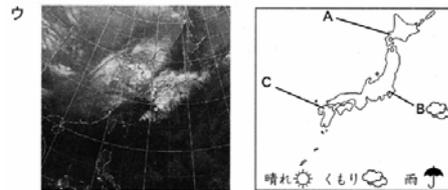
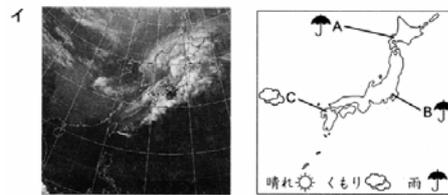
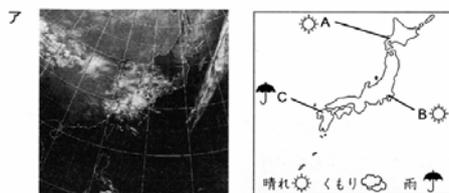
原因 映像の白い部分を「晴れ」、黒い部分を「くもり」と考えてしまった。

本県の通過率	51.8%	全国の通過率	64.7%	差	-12.9%
--------	-------	--------	-------	---	--------

次の4枚の気象衛星が写した雲の写真と天気を表した地図カードを見て、ウの雲の写真のときのA地点、C地点の天気はどうなっていると予想できますか。次の から までの中から、あなたの考えに近いものをそれぞれ1つずつ選んで、その番号を□の中に書きましょう。

晴れ くもり 雨

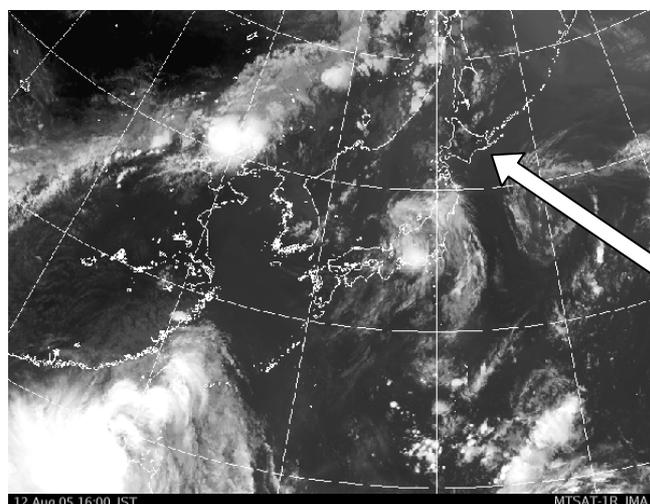
A地点 C地点



雲の映像から各地の天気を判断させる授業場面を想像すると、教科書の図によって指導が行われたとした場合、言葉による説明では図のどの部分の話をしているのかが、途中で分からなくなることがあります。一方では、教科書がカラフルになり、イメージしやすいように雲が白、海は青になるよう処理された画像を使用していますが、今回の問題は白黒写真であり、海や陸地が黒になっています。誤答であった児童の中には、ア、イ、エを見比べないまま、「雨雲 = 黒」というイメージで、「黒 = 雨、白 = 晴れ」と勘違いした可能性も考えられます。

いずれにせよ、雲があるところの天気は「くもり」か「雨」であることを定着させるためには、図の雲の部分映像を示すことで、どの部分の話であるかを教師と児童が共通に認識しながら実際の天気を何度も確認することが有効です。

雲の映像を示すには、インターネットで公開されている雲の画像をプロジェクターで投影する方法、テレビモニターで示す方法などが考えられます。



北海道旭川市の天気はどうですか？



気象庁 Web ページ「気象衛星」より

2 「台風」の学習では、防災の視点からの情報収集を意識させましょう

この単元では、台風の特徴、つまり風の強さや雨の降り方、進路予想や被害などについて学習します。しかし、なぜ台風を特に取り上げて学習するのでしょうか。それは、大きな被害をもたらすことがある台風についての科学的な知識を得たり、この現象に対する科学的な見方・考え方を養ったりすることによって被害を最小限に抑えることが期待されるからでしょう。

実際に台風が近づいたときに、最も大切なことは何でしょうか。それは情報収集です。特に、最近では映像などの気象情報は入手が容易となり、テレビやインターネットの天気予報で目にするようになりました。しかし、一見すれば分かると思われがちであるために、正しい見方ができているかという疑問が残ります。台風は今どこにあり、勢力はどれくらいで今後の進路はどうか。自分のいるところでは、今後どのような影響が出て、どのような危険に備える必要があるのか等の情報を収集し、学んだ知識に照らして自ら判断する能力と態度が一層求められます。

3 教師自身が「台風」について学びましょう

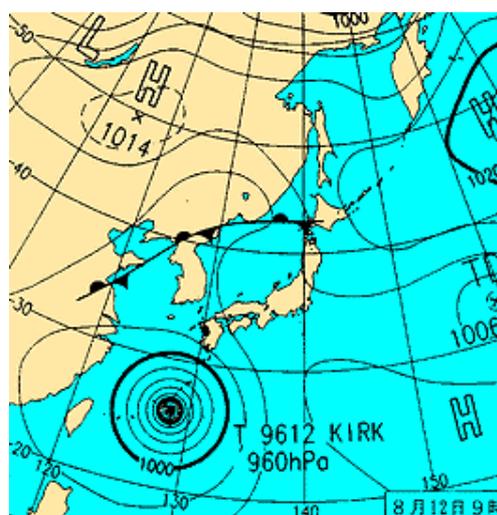
専門家でない教師だからこそ、気象について学ぶ姿勢が大切です。教科書の記述を復唱して覚えさせるだけでは、授業のプロとはいえません。例えば台風について指導する際には、関連するいろいろな知識を知ったうえで授業に臨みたいものです。一方では、インターネットを介した気象に関する情報量は膨大で、児童に検索させたとしても時間がかかるばかりか、焦点ぼけしてしまいがちです。教材として与えるなら、ねらいに照らして教師が吟味し、必要なものにしぼる作業がこの単元の教材研究の中核となります。情報源としては信頼のおける公的機関からの情報を基本とすることをお勧めします。

以下に、気象庁 Web ページの台風に関する情報を示しますので、参考にしてください。

【台風とは】

「熱帯の海上で発生する低気圧を『熱帯低気圧』と呼び、このうち北西太平洋で発達して中心付近の最大風速がおよそ 17m/s（風力 8）以上になったものを『台風』と呼びます。

台風は上空の風に流されて動き、また地球の自転の影響で北へ向かう性質を持っています。そのため、通常東風が吹いている低緯度では台風は西へ流されながら次第に北上し、上空で強い西風（偏西風）が吹いている中・高緯度に来ると台風は速い速度で北東へ進みます。」



気象庁：[ホーム](http://www.kishou.go.jp/home) > [気象等の知識](#) > [天気予報・台風](#) > [台風について](#) > 台風とは
(<http://www.kishou.go.jp/know/typhoon/1-1.html>) より引用、一部改変

【台風の番号はどのように付けられるか】

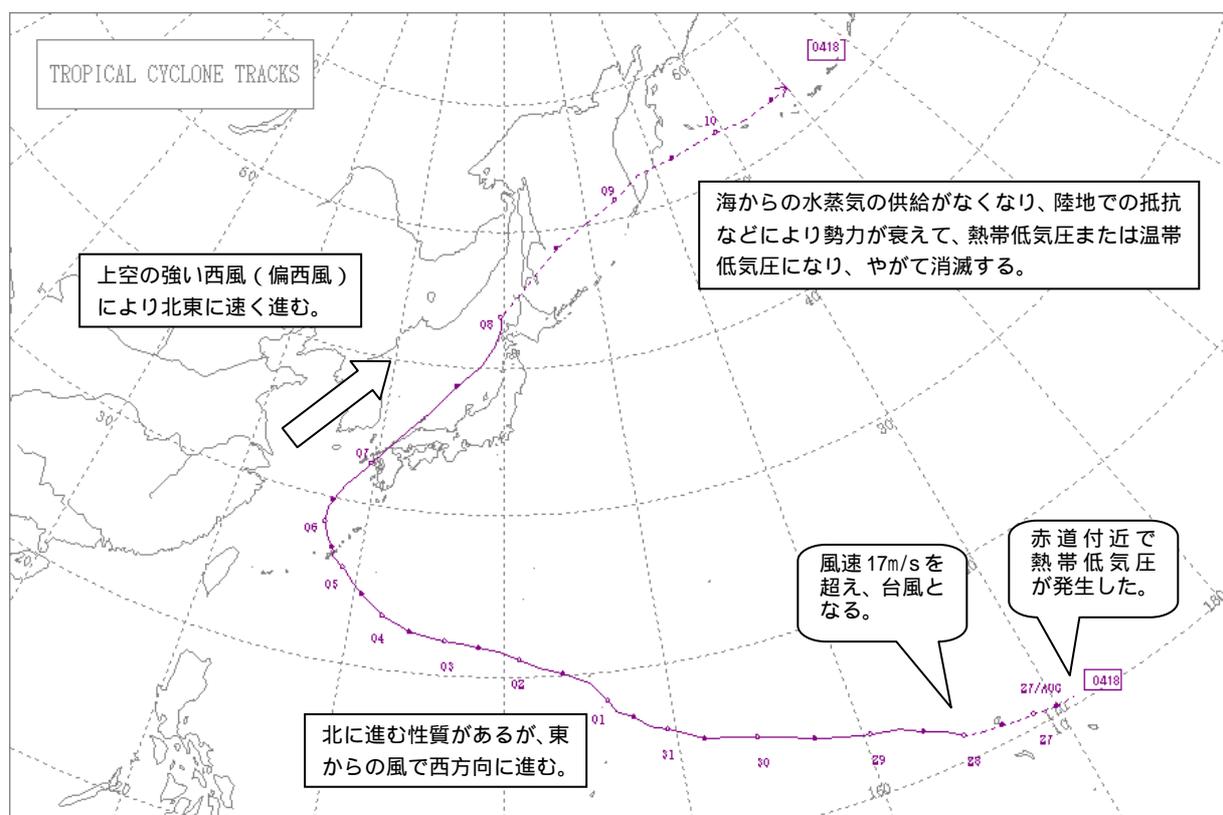
「気象庁では毎年1月1日以後、最も早く発生した台風を第1号とし、以後台風の発生順に番号を付けています。なお、一度発生した台風が衰えて『熱帯低気圧』になった後で再び発達して台風になった場合は同じ番号を付けます。」

気象庁：[ホーム](#) > [気象等の知識](#) > [天気予報・台風](#) > [台風について](#) > 台風の番号と名前
(<http://www.kishou.go.jp/know/typhoon/1-5.html>) より引用

【一般的な台風の一生と経路】

赤道近くの海上で誕生した熱帯低気圧が、海面からの水蒸気の供給によってエネルギーを得て発達し、風速が毎秒17メートルを超えたときに「台風」となります。

台風は、この時期の日本の天気の規則的变化、つまり西から交互にやってくる温帯低気圧と高気圧によって周期的に晴天と雨天が繰り返される天気のリズムに関係なく、南海上から北上し、偏西風につかまると進路を北東方向に変えるなど、独自の動きをする特徴があります。



気象庁[ホーム](#) > [気象統計情報](#) > [天気予報・台風](#) > [過去の台風資料](#) > [台風経路図](#) > 2004年 より引用
2004年：台風15号の経路をもとに加筆

4 「天気の変化」のきまりは、「動画」を活用しましょう

この単元では、日本列島付近では、「天気は西から東に変化する」ことを学びます。

この単純で分かりやすい特徴は、雲の連続写真（動画）を見れば明らかです。しかし、児童は教科書を読み、「天気は西から東に変化する」とノートに写して学習を終えていないでしょうか。さらりと流れてしまいがちなこのことを、本当に理解できていないと、一か月もすれば忘れてしまうのではないのでしょうか。

規則性というのは、いくつもの例を見ることで初めて分かってくることです。ですから、天気の変化の実例をたくさん見せることで、はっきりイメージできるようになります。また、低気圧や前線の通過、雷雨、台風などのときは、雲の流れなどが一時的に乱れるものの、全体としては、常にこの規則性は保たれます。ですから、西の地域の天気を知れば、やがて天気が東に移動してくる可能性が高いため、天気の変化を予想できるのです。この大前提にたち、中学校では季節ごとの変化の特徴とその原因を学ぶことで、より詳細に天気を予想できるようになります。

天気の変化の規則性を理解するためには、10～30分間おきの雲や雨の降っている地域の画像を連続的に見ることが有効です。現在では、このような画像を見ることができるといふサイトがたくさんあり、過去のデータや離れた地域の様子を見ることができるといふ場合もありますので、いくつもの例を見たり、繰り返し見たりすることが可能です。



【気象庁 Web ページ「降水ナウキャスト」より】
雨の降っている地域が西から東に移動している様子を見ることができる。



【国土交通省防災情報提供センター Web ページ
「リアルタイムレーダー」より】
雨の量と降水地域が移動している様子を見ることができ、防災意識を高めることができる。