

全国学力テスト・ 理科の問題内容を吟味する

和 澄 利 男

全国学力テストの理科の問題内容は、本当に学力を測定するに適切なものになっているのでしょうか。いくつかの問題をみてみましょう。

小学校の最初の問題は、振り子の問題です（資料参照）。今では目にするのが難しい時計屋、そして骨董品のような振り子時計を登場させて、問題が始まります。「問題1」の問題は、かつやさんの予想を確かめるために、図から2つ選ばせます。「問題2」の問題も、振り子時計がおくれないうようにするための調整方法を、図から選ばせます。

「問題2」の問題は、半分は国語の問題です。「上下に動かす」とあるので、左右に動かす1・2の選択はあり得ず、3・4の二者択一になります。正答率は61・

4%でした。この数字から、報告書では、「振り子の運動の規則性を的確に捉え、振り子時計の調整に適用することに課題がある」と結論つけています。この結論は正しいのでしょうか。

振り子は小学校五年生で学習します。学習指導要領によると、この学習では、「おもりが一往復する時間は、おもりの重さなどによって変わらないうが、糸の長さによって変わる」とあります。糸の長さが長くなると往復の時間が長くなり、短くすると往復の時間が短くなることを理解することは、小学生では無理です。何しろ高校物理の内容なのですから。「問題1」の正答率は77・8%でした。報告書には、この数字には何もコメントがありませんが、学習指導要領のねら

いと結びつけると、大方の児童は、糸の長さと同連づけていると、考えられます（もっとも、かつやさんの文章には、「おもりを上下に動かすと」の文がはいっており、これも国語の問題とも考えられますが）。

非日常的で、大人でも決してすることのない「振り子時計の調整に適用すること」と結びつけようとするから「課題がある。」と誤った結論になるのです。

【問題3】は、突然金属の線膨張の問題になります。ふり子の軸に適切な金属は何かをグラフから考えさせます。膨張率の小さな鉄と答えさせたいのでしょうか、普通鉄は軸には使われません。なぜなら鉄はさびやすいからです。実際には、鉄よりさびにくく、膨張率の小さな合金が使われています。報告書には、日常生活と結びつけてとありますが、問題文は非日常です。

中学校の問題も見てみましょう。

【問題4】は蒸しパンの記事に関する問題です。次郎が「加熱する温度が違ったかな」と発言しています。普通、蒸しパンを作るときは、水を沸騰させて生じる水蒸気で調理するはずですから、加熱する温度には違いはないはず。ところが花子は「温度を変えて、

ふくらみについて調べてみよう」と発言します。実験は温度を変えて10分間加熱して質量の変化を調べる実験と記しながら、結果の図3は一分ごとの質量変化のグラフが載っています。温度だけでなく、加熱時間も条件に加えられているのです。「解説資料」には一分ごとにホットプレートから下ろし電子天秤ですばやく（五秒ほどで）質量を測定することを繰り返して得た結果と記されています。問題文と異なった実験結果が載っているのです。そして、花子さんの発言とは、関係のない答えを求める問いがあるのです。

この問題の正答率は74%と高い値でした。この数値だけで、学力があると判断していいのでしょうか。

一見科学的なように思われるが、よく考えれば「蒸すとき温度は同じはず」とか「あれ、条件がすり替わっている」といったような疑問を感じてはいけないのです。出題者の意図を探り、それに応じた答えを出すことが求められている、と思わざるを得ません。

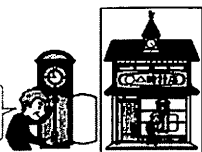
同じようなことは、【問題5】の(6)の問題でもいえます。クエン酸を加熱する実験は、中学校ではやりません。本来は、問題にクエン酸は加熱しても質量は変化しないことを知らなければ、暗記しなければ、グ

【問題 1】

1

かつやさんたちは、時計店でふりこの性質を利用して動く番のふりこ時計を見かけました。そこでは、店員さんが、ふりこ時計を調整していました。

時計がおくれがちなので、ふりこのおもりの位置を短くしているんだよ。

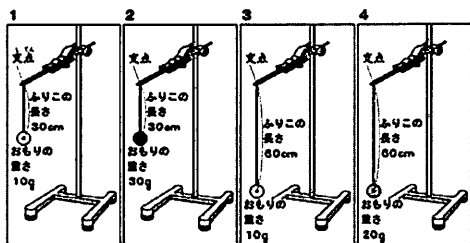


店員さん

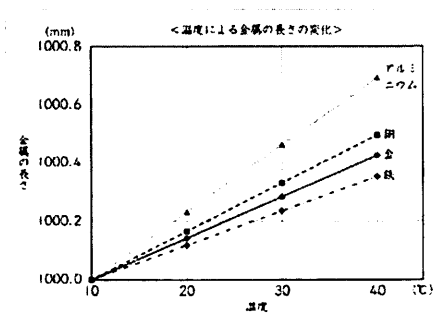


かつやさん

おもりの位置を上下に動かすと、ふりこの往復する時間が変わると思うよ。



【問題 3】



資料

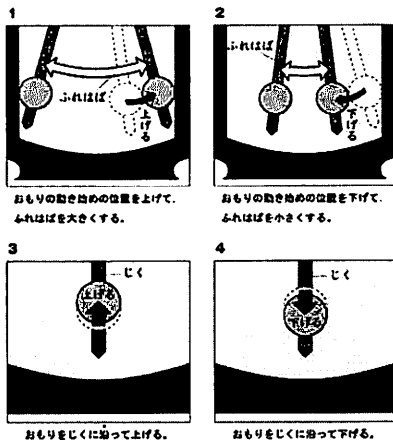
ラフの正しい理解はできません。クエン酸は加熱すると化学変化しないのだろうか」という疑問を持つては、いけないのです。

科学教育研究協議会では、「学テ」理科および学テ制度自体の撤廃を求める要請文を作成中であると共に有志で「全国学力・学習状況調査 理科」の質問状を作成していることをお知らせしたい。

【問題 2】

(2) 調べた結果、おもりの位置を上下に動かすと、ふりこの往復する時間が変わることがわかりました。

ふりこ時計がおくれないようにするためには、



参考文献

理科教室

2015年8月号

日本標準

科教協第62回全国研究大会

大阪大会

報告集

(わずみとしお・所員)

【問題4】

太郎：蒸パンの作りに炭酸水素ナトリウムを加えて加熱しても、あまりふくらまなかったよ。
次郎：はくがつくったときは、ふくらんだよ。加熱する温度が違ったのかな。
花子：温度を変えて、ふくらみについて調べてみよう。

ふくらみは二酸化炭素の発生によることから、花子さんは、3つのアルミカップに炭酸水素ナトリウムを5gずつ入れ、実験用ホットプレート(図2)の温度を50℃、150℃、250℃にして、それぞれ10分間加熱して質量の変化を調べました。図3は、「加熱した時間」と「アルミカップ内の物質の質量」の関係を示したグラフです。



図2

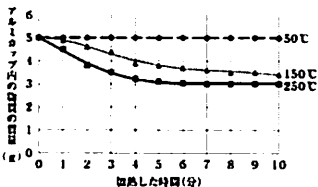


図3

(4) 図3のグラフから、化学変化について最もとれることとして最も適切なものを、下のアからエまでの中から1つ選びなさい。

- ア 50℃では、ある時間から化学変化が起きている。
- イ 150℃では、ある時間から化学変化が起きている。
- ウ 250℃では、ある時間から化学変化が起きている。
- エ 温度は関係なく、化学変化が起きている。

【問題5】

次郎さんは、ベーキングパウダーにクエン酸が入っていることに疑問をもちました。電子で調べたところ、「[炭酸水素ナトリウム5gとクエン酸1gを混ぜたもの(A)]と[炭酸水素ナトリウム5g(B)]をそれぞれ加熱して、減少した質量を調べてみましょう」とアドバイスをもらいました。そこで、実験用ホットプレートの温度を200℃にして10分間加熱する実験を行いました。図5は、「加熱した時間」と「減少した質量」の関係を示したグラフです。

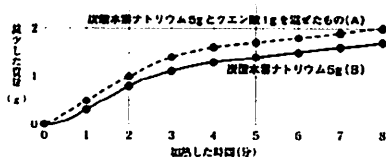


図5

A: BよりもAの方が減少した質量が大きくなっています。
 太郎：炭酸水素ナトリウムとクエン酸を混ぜて水を加えると、ふたくなって二酸化炭素が発生する実験をしましたね。自分の意見をホワイトボードにまとめて、みんなで見合ってみよう。
 次郎：Aでは炭酸水素ナトリウムの熱による分解は起こらず、クエン酸との反応だけが起こっているのかな。



(6) 上図5の次郎さんの考えを、図5のグラフをもとにみんなで見合いました。検討後の考えとして最も適切なものを、下のアからエまでの中から1つ選びなさい。

- ア 次郎さんの考えと同じで、熱による分解は起こらず、クエン酸との反応だけが起きている。
- イ 次郎さんの考えと違い、熱による分解だけが起きている。
- ウ 次郎さんの考えと違い、熱による分解もクエン酸との反応も起きている。
- エ 次郎さんの考えと違い、熱による分解もクエン酸との反応も起きている。