

理科センターだより

佐渡市立理科教育センター

<https://www.city.sado.niigata.jp/sadokyouhp/risen/>



令和3年1月18日 No.16

〒952-1325 佐渡市窪田60

T E L 0259-51-4649

F A X 0259-51-4650

E-mail sadori@sado.ed.jp

知ることと解像度が上がる

あけましておめでとうございます。新しい年が、幸せで豊かになりますように…。

さて、3学期になり、各校ではこれまでの研究・研修のまとめをする頃でしょう。新潟県地区理科教育センター協議会でも、これまでのまとめと次年度の資料として「指導資料集」を作成しています。本年度は、当理科センターの斎藤紗織協力員が「雨水の行方と地面の様子」の単元で作成・発表しました。その内容について、上越教育大学の五百川教授は指導で次の話題を提供されました。

なぜ、水面は水平になるのか。

斎藤協力員が提案した「かたむきチェッカー（水準器）」に関してです。水準器で水平を確認できるのは「水面は水平になる」という性質を利用しています。

では、なぜ水面は、水平になるのでしょうか。あまりに当たり前で、考えたことのない問いです。

多くの人は「重力があるから」と答えるでしょう。確かに、重力がなければ、水面は水平になりません。しかし、なぜ重力があると水平になるのかは、説明できない方が多いのではないのでしょうか。これは、「水の分子」で考えなければならないのです。

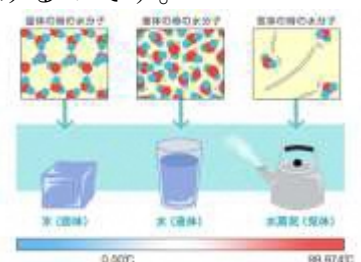
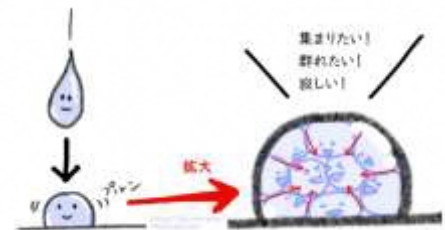
細かい説明を省いて、この問いにざっくり答えようとすれば「水の表面は、等重力層で安定しているから」となります。なぜ等重力層ができるかと言えば「水分子1つ1つに重力がかかっているから」です。水面が水平になるのも、表面張力ができるのも、水が高い所から低い所に移動するのも、同じ理由からです。

当たり前に見える現象、理由が説明しにくい現象は、分子レベルで考えることで説明できることが多いのです。

- なぜ水だけが、固体、液体、気体の3つの状態を日常で観察することができるのか。
- なぜ水は、4℃で密度が最大になるのか。（他の物質は、低温になるほど密度が大きくなる）
- なぜ氷は水に浮くのか。（固体よりも液体のほうが密度が高いのはなぜか）
- なぜ海は青いのか。

これらの身近な問いも、水を分子レベルで考えることで、その理由を説明できるようになります。例えて言えば、分子レベルで考えるのは、高解像度のデジカメでものを見るのに似ています。「分子」という知識が、思考の解像度を上げるのです。

PCやAIの発達で、知識の量は重要ではないという主張が増えてきました。しかし、まずは知識がなければ、不思議だという感情さえ生まれません。大量の知識を身に付けることも大事なのです。児童生徒の思考の解像度を上げる授業を、今年もしていこうではありませんか。



「国際数学・理科教育動向調査(TIMSS)」の結果と問題例

TIMSS は、IEA が児童生徒の算数・数学、理科の教育到達度を調べるために行っている調査です。最近、2019 年に行われた結果が、文科省から公表されました。「すべての教科で 5 位以内に入り、高い水準を維持した。」と報告されています。詳しくは、HP 等で確認を。では、TIMSS ではどんな問題が出されるのでしょうか。一例を示します。

- 2007 年・小 4 太郎さんは白転車でころび、持っていた袋の中に入っていた食塩をこぼしてしまいました。彼はこぼれた食塩を集めビニール袋にもどしましたが、いっしょに砂や落ち葉も混ざってしまいました。食塩、砂、落ち葉が混ざってしまったビニール袋の中身から食塩だけを取り出す方を順番に下の表に書き込みなさい。また、それぞれの方法を行う理由も書きなさい。
- 2019 年・中 2 なつこさんは図のように自分の携帯電話をガラス容器の中につりました。電話の着信音はオンになっています。なつこさんはガラス容器の下から空気を抜いて、中を真空にしました。なつこさんは、友達に電話をかけてもらいました。電話が鳴るのは聞こえるでしょうか。なぜそう答えたのか理由も説明しなさい。



PISA に比べ、学校で習う内容をどの程度習得しているかを見ると言われる TIMSS でも、説明型の問題が出されています。そのことを知って、下のコラムをご覧ください。違った意味の解釈ができるかもしれません。

「大学入学共通テスト」の導入で何が変わるか

2021 年度入試から「大学入学共通テスト」が始まります。これは「大学入試改革」の目玉です。予測できない未来に対応できるよう「高校教育」「大学教育」それをつなぐ「大学入試」を三位一体で改革する中心ともいえるでしょう。では、何が変わるのでしょうか。いくつか挙げてみます。



- 知識を前提にそれを活用する「思考力・判断力・表現力」を一層重視した評価をする。
- 授業において生徒が学習する場面、日常生活の中から課題を発見し解決方法を構想する場面、複数の資料やデータ等をもとに考察する場面など、「どのように学ぶか」を踏まえた問題の場面設定で出題される。
- 「解答が前問の解答と連動して正答の組み合わせが複数ある問題（連動型問題）」や「複数の解答を含んだ選択肢を用意する問題」など、新しい形式のものが出題される。
- 複数の資料が盛り込まれ、リード文（大問の冒頭にある文）が長くなり、日常生活や世の中の動きに関連する問題が出される。

この傾向は、特に「理科」で顕著になると予想されます。この傾向、何かと似ていませんか。そう、「全国学力学習状況調査の B 問題」「PISA の読解力問題」そして、上記の TIMSS の問題です。新しい年の初めに、新しい時代の学力・入試にも注目しましょう。義務教育でも、新しい授業が求められるのですから。



チャレンジ！ものづくり

紙でブーメランを作る方法はいろいろあります。中でも、最も簡単に作れるのが下の方法です。「的あて」や「近くに帰ってきたもの勝ち」など、多様なルールで遊ぶことができます。新年の楽しみ会などで活用してみませんか。

紙コップブーメラン

材料や準備するものは、以下の通り。

- ・紙コップ（200ml 程度のもの。色んな大きさ・材質で試すと面白い）
- ・はさみ ・セロテープ ・定規 ・クリップ
- ・マジックなど
- ・円を6等分した台紙（なくても可） 図1



図1

(1) 紙コップの底に、6等分した印をつける。図2

(2) 紙コップの口にも、上記と合わせて印をつける。

(3) 紙コップの底と口の印を、定規等で線で結ぶ。図3

(4) 線に沿って、はさみで切る。（一番底まで切らないのかコツ。）



図2

図4

(5) 1つおきに、根本から切り落とす。（紙が重なっている部分を切り落とすとよい。） 図5

(6) 残った3枚のはねを折り曲げて完成。（底をおさえながら折る。底の部分が少し残っていたほうが、強度が増す。） 図6

(7) はねにセロテープやクリップでおもりを付ける。



図3

はねの1枚を、親指と人差し指で挟み、スナップを効かせて投げると、きれいに飛びます。直進させる投げ方、戻ってくる投げ方があります。以下のような工夫を加えて、どれが思いどおりの飛び方をするか試してみてください。

- ・縦に投げるか、横に投げるか。
- ・セロテープをどこに巻くか。
- ・セロテープを何回巻くか。
- ・クリップをいくつ付けるか。
- ・切り取ったはねを補強に貼るか。



ブーメランが上手に戻ってくるようにするコツ

は、「回転しながら飛ばすこと」です。この「回転する」「飛んでいく」速さの絶妙なバランスが、戻ってくるために必要な「力」を生み出します。その「力」のキーポイントは「揚力」と「ジャイロ」です。

投げ方をいろいろ試してみてください。



図4



図5



図6

貸出教材紹介

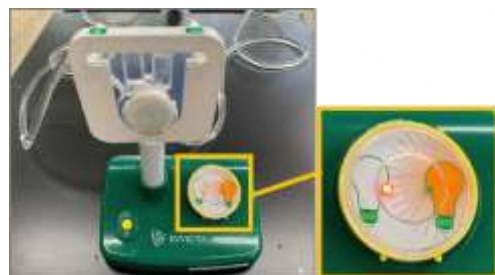
「マルチエネルギーセット byウチダ」

水力、風力、光の3種類のエネルギーによる
発電を学習できます。教師による演示がオススメです。
出力は 電流計、ブザー、LED、回転ギアの4種類です。



【水力発電】

付属のホースを水力モジュールに差し込み、水を流します。すると、水力モジュールの中の水車が回転し、発電します。水流が強いほど電流が大きくなることが分かります。



【風力発電】

送風機を風力モジュール前にセットし、風を当てます。すると、風力モジュールの羽が回転し、発電します。風が強いほど電流が大きくなることが分かります。



【光電池による発電】

光(発熱球など)を光電池モジュールに当てます。すると、光電池により発電します。

光を当てる角度や明るさによって、電流の値が変化することが分かります。



モジュールをはめる
だけ。簡単です～



こちらも
オススメ!

「火力・水力発電実験器 (byナリカ)」

火力による発電の演示はこちらがオススメです。



発電ユニットには、蒸気タービン・発電用モーターが組み合わさっています。タービンを回転させて発電させる構造になっているので、火力(水蒸気)、水力(水圧)、風力による発電の演示が可能です。



基本の発電方法を
楽しく学びましょう～



貸出希望は
51-4649 まで!