

## 連載 新たな災害時に途切れない教育システムの開発と検証プロジェクト

## 第3回

## 「減災どこでも 理科実験パッケージ」

## 小学校4年生版パッケージの紹介

お茶の水女子大学 サイエンス&amp;エデュケーションセンター 特任講師 大崎章弘

お茶の水女子大学サイエンス&エデュケーションセンターでは、平成28年4月より、「新たな災害時に途切れない教育システムの開発と検証」プロジェクトを開始し、災害時でも、いつでも・どこでも・だれでも理科実験を行うことができる教材「減災どこでも理科実験パッケージ」を開発しています。

本パッケージは、小学校3年生から中学校3年生までの学年ごとに、学習指導要領の実現に必要な実験教材を網羅することを目指しています。

今回は、「減災どこでも理科実験パッケージ」小学校4年生版を紹介します。

## ■主なパッケージの内容

4年生のパッケージ内容と単元との対応を、表と図1に示します。4年生では、粒子分野の単元で加熱が必要な実験が登場します。災害時は学校の理科室が使えず、体育館などの火気が使えない場所で授業が行われるため、粒子分野の実験が難しく、安全かつ簡単に実験できる教材が必要となります。

単元名	個人用	班用
①電流の働き	回路カードセット*	-
②空気と水の性質	空気と水セット	-
③金属、水、空気と温度	示温シール	水の温まり方セット
④人の体のつくりと運動	筋肉模型セット	-
⑤季節と生物	虫めがね	ハンディー顕微鏡
⑥天気の様子	-	温度計
⑦月と星	手作り星座早見盤、方位磁針	-

\*導線の代わりに銅箔テープを使い、電気部品をつけた磁石シートを貼り付けて電気回路を学べる実験セット。第4回で紹介します。

表 単元と対応する実験教材一覧

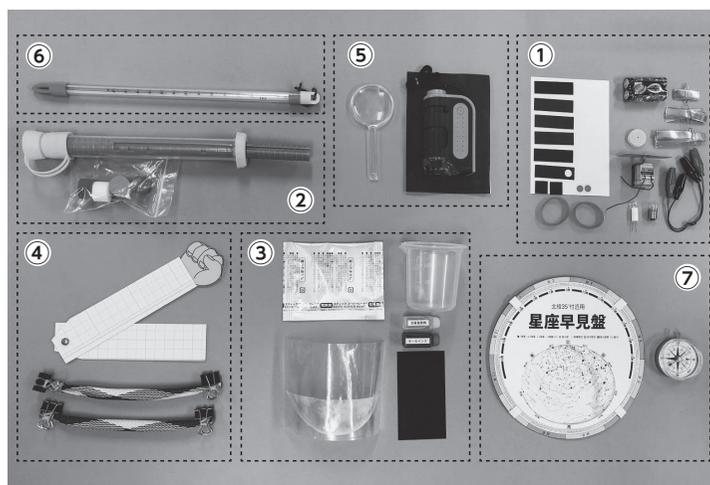


図1 「減災どこでも理科実験パッケージ」4年生版内容物一覧

そこで、火を使わない安全な加熱方法を開発しました。また、スペースがない場所でも使用できるように、コンパクトさや材料の入手しやすさも考慮しています。ここでは、特徴的な2つの教材を中心に紹介します。

## (1) 水の温まり方セット

## 【金属、水、空気と温度】

これは、アルミニウム発熱材を使った実験教材セットで、班で水の温まり方を調べる実験に活用できます。アルミニウム発熱材は、水を加えるだけで数分以内に約98℃に達し、かつそれ以上の高温にならないのが特徴です。近年、食品の加熱や防災などに広く使われています。セットには、発熱材「エディックスーパーヒート」（株式会社エネルダイン）10gと、それを入れるための透明なスタンド耐熱袋、さらに水を入れるためのプラスチック製ビーカーと、水の温度や対流の様子を見えるためのサーモインクが入っています。

発熱材に水を注ぐと（図2左）、100mL程度なら数分で温まり、サーモインクの色が変わります（図2右）。水の温まる様子を観察

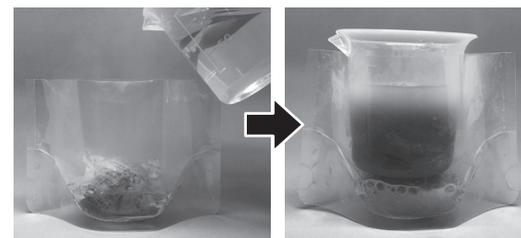


図2 水の温まり方セット

することができるだけでなく、発熱材が湯気と音を出しながら発熱するため、児童の目が釘付けになり、サイエンスショーのような驚きのある実験を簡単に行うことができます。

## (2) 筋肉模型セット【人の体のつくりと運動】

本単元では、腕の骨と筋肉をモデル化した模型を活用した指導が多く行われています。しかし、従来の模型には「筋肉の動きがわかりにくい」「筋肉を模した部分が壊れやすい」などの問題点があります。本教材は、筋肉を表す素材として、「ミラクルロケット」といった商品名で販売されている安価なメッシュ状のプラスチック玩具を使っています。この素材は、圧縮すると膨らみ、力を緩めると元の大きさに戻ります。引っ張る時でもゴムのようには伸びないため、筋肉の「縮む・緩む」と同様の表現が可能です。

身近な材料で組み立てられるように、骨と関節は工作用紙と割りピンで作りました。筋肉となるプラスチックの両端を輪ゴムで縛り、ダブルクリップにくくりつけて、骨とつながられる仕組みにしました。腕を伸ばしたとき（図3左）と曲げたとき（図3右）で2本の筋肉の動きがわかります。

連携先の公立小学校で活用したところ、「きんにくののびちぢみがよくわかった」など、児童、教員の両方から好評でした。筋肉を自由に取り外しできる構造を活かして、「筋肉

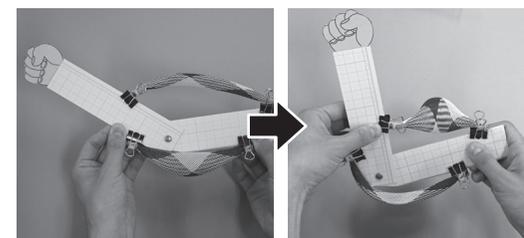


図3 筋肉模型セット

の付き方を考えさせる」という発展的な活用例もあります。

## ■その他の内容

そのほかにも、【金属、水、空気と温度】で、個人で使う教材として、温度に応じて色が3段階に変化する示温シール（株式会社ナリカ）が入っています。金属板に貼る用途以外にも、さまざまな温度を可視化することができます。また、【月と星】では、手軽に印刷し、星図に直接書き込める手作り星座早見盤を入れています。【空気と水の性質】では市販の空気鉄砲（株式会社 大和科学教材研究所）を使っています。部品が一通りそろっているので、個別に集めるより手軽で安価です。

以上のように、われわれが独自に開発した教材以外にも、市販されている実験教材もパッケージに含まれています。災害時に備える非常袋と同じように、災害時でも理科実験を行うために最低限必要なものを選び、パッケージ化しています。

ここで紹介した教材は、連携地域の教員の協力のもと、授業実践を通じてブラッシュアップを行っています。近年、地震に限らず自然災害が頻発しています。いつ起こるかかわからない災害に対して、日頃から本パッケージのような身近な物を使った理科実験を少しでも始めることが、教員にとって備えになることを願っています。

本プロジェクトのホームページ (<http://www.p.cf.ocha.ac.jp/sec-gensai/>) に、詳しい情報を掲載しているので、ぜひご覧ください。

次回は、小学校5年生のパッケージについて紹介します。

※本パッケージは「新たな災害時に途切れない教育システムの開発と検証」プロジェクト（お茶の水女子大学機能強化経費）の成果です。

## —大崎章弘先生のプロフィール—

早稲田大学理工学術院助手、日本科学未来館科学コミュニケーター等を経て、現職。機械や情報工学を専門とし、科学教育や理科教育の教材を実践的に研究開発している。