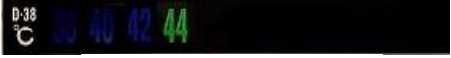
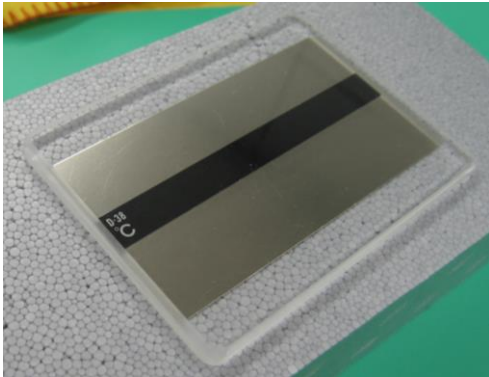


タイトル	摩擦熱を起こしてみよう							
対 象	□専門家 □大学生 ■中高生 ■小学生 □未就学児童							
スタイル	■講義・実験ショー ■ブース形式 ■参加型							
難 易 度	準備 (素材の入手, 作製のスキル)	簡単	1	②	3	4	5	難しい
	実演・説明 (再現性)	簡単	①	2	3	4	5	難しい
概 要	<p>摩擦によって熱が発生するという、子供でも理解できる現象を理解してもらうことを目的とする。こする物の材質による摩擦熱の大小を、サーモテープで定量的に確認できる。</p> <p>「擦る側」は、アクリル板にステンレス薄板を貼り付けたもので、その間にサーモテープを入れて温度を確認できる。</p> <p>「擦られる側」は何でもよいが、扱いやすさを考えてブロック状のものにした。</p> <p>上記両者を擦ることによって、ステンレス薄板の温度が上昇し、サーモテープの温度表示で確認することができる。力の入れ具合、擦る速さ、「擦られる側」の材質によって温度の上がり方が変わる。</p>							
用意するもの	<p>(1) 摩擦熱についての説明</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・パソコン, パネル</li> </ul> <p>(2) 実験 (実習)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・アクリル板(本稿では 11cm×5cm×t6mm)</li> <li>・ステンレス薄板(10cm×4cm)</li> <li>・サーモテープ(本稿では日油技研工業製デジタルサーモテープを使用)</li> <li>・接着剤(金属とアクリルが接着できるもの)</li> <li>・発泡ブロック(20cm×10cm×5cm)</li> <li>・布やプラスチック板など</li> </ul>							
実験装置の作り方	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ステンレス薄板の中央部にデジタルサーモテープを貼る</li> <li>・サーモテープを貼った側のステンレス板に接着剤を塗り、アクリル板と貼り合わせる。この際、サーモテープに接着剤が付かないように注意する。なお、アクリル板は予め角をやすり等で落としておく</li> </ul> <p>※本稿で使用したアクリル板は薄くて持ちにくいので、厚みのある材料で握りやすい方がよい</p> <p>※サーモテープには温度範囲が数種類あり、本稿では子供用に 38～58℃, 大人用に 50～100℃の 2 種類を</p>							
	 <p>デジタルサーモテープ</p>							
								

<p>実験・実演の手順</p>	<p>(1) 実験準備</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・「擦られる側」は発砲ブロックの 20cm×5cm の面を使用する。この面に、候補となる材料を貼り付けておく。なお、最も温度が上がりやすいのは何も貼らずに発砲スチロールの面を利用する方法である。</li> <li>・発砲ブロックは固定するか、大人が支えると安全である</li> </ul> <p>(2) 導入の講義</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・教員，TA(ティーチングアシスタント，大学生がメイン)の自己紹介</li> <li>・摩擦の基礎的な講義(摩擦の重要性，身近な摩擦現象の解説，摩擦熱の原理等)</li> <li>・実験の概要説明(実験時間，実験方法等)</li> </ul> <p>(3) 実験方法</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>①基本的には，ひたすら摩擦するのみである</li> <li>②ただし，際限なく擦っても面白くないので，時間を1分に制限し，何℃まであがるかを競うとよい</li> <li>③小学生くらいまでは子供用，中学生以上は大人用を使用した</li> </ol>
<p>実験結果と考察</p>	<p>(1) 考察</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・小学生の女子でも，上手に擦ると 40℃以上まで上昇する。手で擦るだけで，風呂の温度程度まで温度が上がることに驚く児童が多かった</li> <li>・早く擦るのではなく，ゆっくりでもしっかり平面接触させ，エネルギーを確実に伝える方が温度は上昇する</li> <li>・当研究所の一般公開で数年間実施した中で，最高記録は中学生男子の 95℃であった</li> <li>・温度が数字で表示されるため解り易く，また熱中しやすい</li> <li>・あまりむきになると，発砲ブロックを破損したり，やけどする場合がありますので注意を要する(一般公開での発生例はない)</li> <li>・ステンレス薄板の摩擦面は平滑であるが，紙やすり等で荒らしておくと温度が上昇しやすくなる</li> </ul>
<p>バリエーション</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・「擦る側」であるステンレス薄板の材質を別のものにする</li> <li>・コーティングなども試すことができる</li> </ul>
<p>参考文献</p>	
<p>費用</p>	<p>1セット(アクリル板1枚，ステンレス薄板1枚，サーモテープ1枚，発砲ブロック1個)で約 1000 円</p>
<p>詳細問い合わせ先</p>	<p>東京農工大学大学院工学研究院先端機械システム部門 安藤泰久 y-ando@cc.tuat.ac.jp</p>