

ちょっと脱線 理科の教材のアイデア② アストロソーラーフィルターを使った かんたん手作り日食グラスの作り方

今年の7月22日の日食観察会で作成した日食グラスの作り方です。参考になるWebをまとめたものです。数年後の金環日食や太陽の観察の際に使えると思いますので紹介させていただきます。日食グラス作成のポイントは以下の3点です。

①1つあたりのコストが安く、大量に準備ができるもの

メーカー製の日食グラスはデザイン的にも考えられていて非常にすばらしいものだと思います。しかし、学校では市販の日食グラスを購入するのは予算的に厳しいものがあります。また生徒個人で購入してもらうことも難しいと思います。教育の一環として、生徒全員へ配布することができれば理想的です。できることならば、短時間で生徒全員が簡単に作成できるものをと考えることになります。しかしそうすると、やはり問題なのは「コスト」です。そこで今回紹介する「かんたん日食グラス」はソーラーフィルターの大サイズを購入して300枚分を作った場合、1枚の単価が約25円で作成が可能です。プラスαの経費としてラミネートフィルム代やフィルム部分を作製するのに時間が多少かかりますが、単純に単価でいくとダントツにコストダウンが図れます。その概要を下の表に示します。(メーカーさんごめんなさい)

メーカー名	商品名	実勢価格
V社	ソーラーエクリップスグラス	1480円
K社	日食観望用メガネ「SEV」	294円
今回の案	かんたん日食グラス	約25~40円+α

②安全が保障されているもの

日食グラスはメーカーによっては減光率が低いため、子供が誤って双眼鏡や望遠鏡の先端にかざして拡大して太陽を見ようとすれば目に重大な障害を受けてしまいます。子供の発想は無限大。すぐにこのような誤った使い方を考え付きます。しかも大人の手の届かないところでやるもの。実際に試してみましたが、たしかに一瞬で「ヤバイ」と感じました。フィルターを見てみると少し溶けていました。非常に危険です。

今回のかんたん日食グラスは、もともと望遠鏡として利用されるフィルターですので対物レンズの前面に置いて使用するのは問題ありませんが、接眼レンズ側に置いて太陽を見る場合は前述のように目に害を及ぼします。その為、手持ちで小さなサイズとし、またソーラーフィルターも眼幅と眼の大きさに合わせて少し小さめの80×100mmサイズとして、眼前に手で持ってみるタイプにしました。



さらにラミネートしたことにより、本来は破れやすく取り扱いには慎重にならないといけないものですが、表面保護の役割となり、十分な耐久性を持たせることができました。標準の使用方法では、ラミネートなど使用せずに左側(円形)のように台紙でフィルターをそのまま望遠鏡の大きさに形を作ります。

本来はペラペラのフィルターですから、鋭利なもので刺すとすぐに穴が開いてしまいます。観測中の不慮の事故をなくすためにラミネートで保護をすることはかんたんな発想ですが重要な役割を果たします。

③理科の教材としても最適で生徒のアレンジが可能なもの

40年に一度の貴重な日本での日食は子供たちの興味も引くことでしょう。その日食を自分の眼で見る体験はとても貴重なことです。理科の授業でぜひ太陽観察を取り上げ、工作をさせるのも学習の一環だと思います。

それでは以下に2009年7月22日の皆既日食用に、学校や自宅でかんたんに日食グラスを作れる方法をまとめました。学校の授業などで、子供達が気軽に作成できる日食グラスです。

当初は下記に説明している「ラミネート」を行って本当にうまくいくのか…と正直、疑問に思っていました。熱を加え、圧着するので、フィルターが破れたり変形や変質をしたりしないのかと心配でしたが、思いのほか、眼視用として丈夫で安全な日食グラスが出来上がりました。必要な道具などを以下に示します。

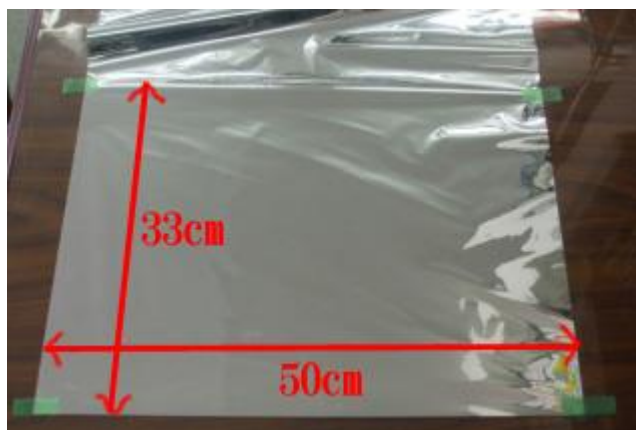


・アストロソーラーフィルター 1枚 (A4 サイズ) ※眼視用	約 40 枚のフィルターが出来ます。定価 2800 円
・アストロソーラーフィルター 1枚 (50×100 サイズ) ※眼視用	約 300 枚のフィルターが出来ます。定価 7500 円
ラミネート用のフィルム及びラミネーター	(各自準備してください)
カッターナイフなどの事務用品	(各自準備してください)

ステップ1 準備しましょう



工作に準備するものは、はさみ or カッター、定規、両面テープ、のり、黒マジック、机で行うときは、工作マット（方眼目盛付き）もあれば理想的です。
 (※学校にA4サイズのラミネーターしかないときは次のページで20×25cmで10片に切り分けてください。)



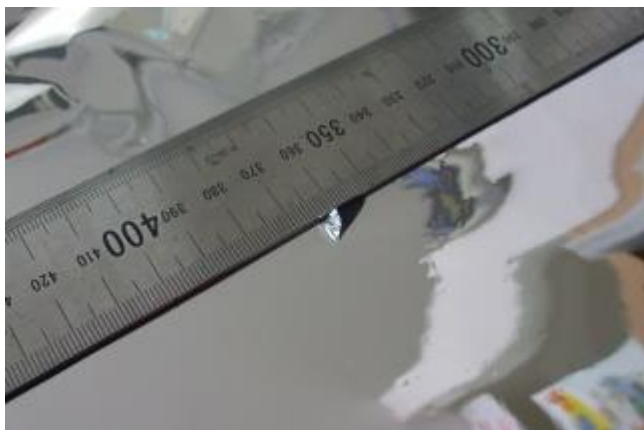
今回はアストロソーラーフィルター（大）サイズを使用した場合をご説明します。大サイズは100×50cmと横長のフィルターですのでA3のラミネートに収まるようカットする必要があります。フィルターを切る時は、切りやすいように四隅をはがしやすいテープで止めると良いです。写真のように全体の1/3にします（33×50cm）



フィルターを仮止めするテープは粘着性の弱いものを使いやすいです。また剥がす際にとりやすいように、先を折り曲げておきましょう。図のように曲げたほうを内側に張るとはがしやすくなります。



フィルターをカッターで切りましょう。切る際は長い定規でしっかりと押さえながら切ります。切れにくいので何度か往復して切りましょう。切れたらフィルターが丸まってしまうクセがありますので、切る直前をテープで固定すると作業がしやすくなります。



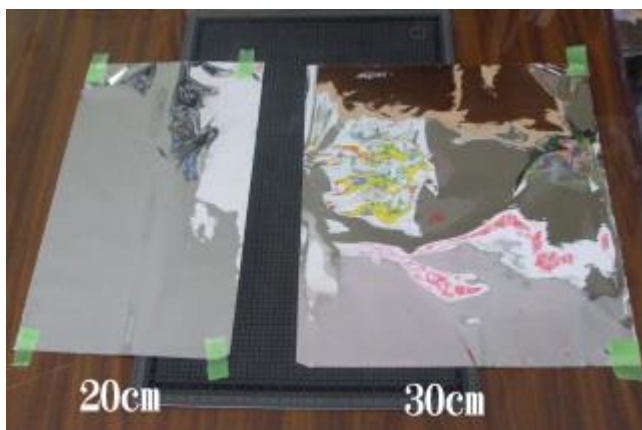
カットしたときの失敗例です。あまり力を入れすぎると薄いフィルターなので、引っかかって破れてしまいます。刃をうまく使って表面をなぞるように慎重に切りましょう。



33×50cmに切れました。これを3枚作ります。(実際は最後が34×50cmになります)



さらに50cm辺をカットします。実際には半分に切るよりも20cmと30cmに分けて切ったほうが後々便利です。



20cmと30cmに切り分けました。これはラミネートする際にA3のフィルムにはいることと、1人分のフィルター10×15mmですから、それぞれの倍数となるべく無駄なく切り分ける方法です。(※学校にA4サイズのラミネーターしかないときは20×25cmで10片に切り分けてください。)

ステップ2 フィルターを作ろう



カットしたフィルターをラミネートフィルムにはさみます。30×33cmの分は上図のようにA3のラミネートフィルムの横幅ギリギリになりますが、少しでもフィルムの内側に入っていれば大丈夫です。(上図の角が欠けているのは失敗した部分です)



30×33cmの分は上図のようにA3のラミネートフィルムの横幅ギリギリになりますが、少しでもフィルムの内側に入っていれば大丈夫です。(上図の角が欠けているのは失敗した部分です)



フィルターをフィルムにはさんだら、手の甲やタオルを使ってフィルターのシワを伸ばしましょう。そのままの状態ですら

先程注意したように、シワを伸ばさないと上図の右のようにシワシワに完成してしまいます。きれいにシワを伸ばしておくと、左のように



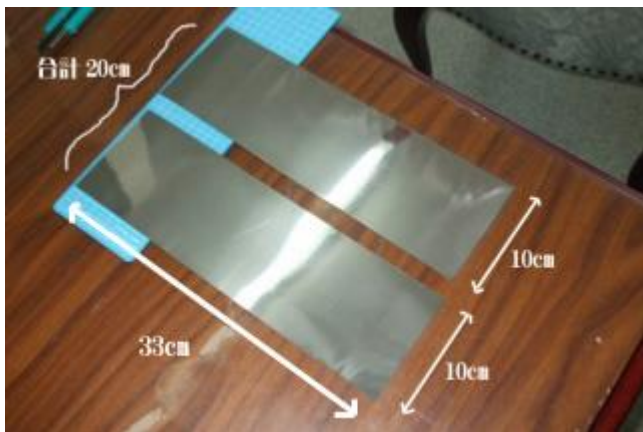
フィルターをはさんだフィルムをラミネート機にかけます。
(※この際、フィルムがピンとするように端を少し引っ張りながら機械に巻き取らせるのがコツです)

アストロソーラーフィルターをラミネートしたものが完成しました。



それではここからフィルターを切り分けていきます。
カッターと定規、机を傷つけないよう、カッティングマットなどあればいいです。

端の余分な部分のフィルムをカットしましょう。
上下左右の余白を5mm程度とって、余分な部分を切り捨てます。



さらにソーラーフィルターを 10cm 幅に切り分けます。



20cm 幅と 30cm 幅に切り分けたフィルターを 10cm 幅に切り分けると 10×33cm が 5 部できます。



先ほど 10cm 幅に切ったフィルターを今度は 1.5cm 幅で切り分けましょう。この大きさが 1 人分のフィルターとなります。無駄をできるだけ出さないように、慎重に切りましょう。面倒ですが、裁断機をつかうと少しずつズレが出てきてしまい、失敗しやすいのでカッターで 1 枚 1 枚を切ることをおすすめします。



10×33cm のフィルターから 1 人分の 10×1.5cm のフィルターが 22 枚切り取れます。これを繰り返し行くと、 $22 \times 5 \text{部} \times 3 \left(\frac{1}{3} \text{した分}\right) = 330$ 枚のフィルターが作成できます。

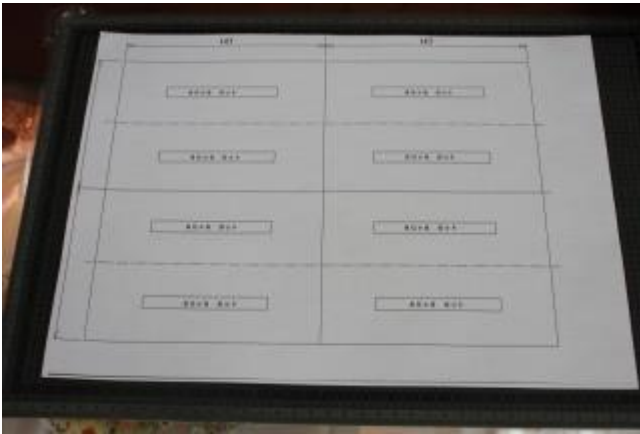


1 人分のフィルターが出来ました。切り分ける場所によって、余白があるものとないものができますが、ラミネートが剥がれない様だったら問題ありません。



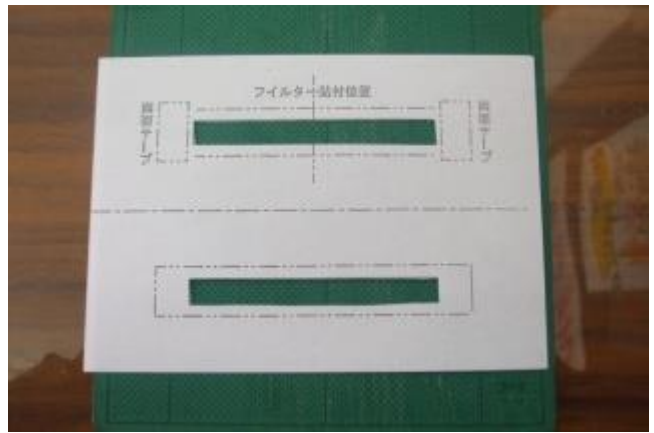
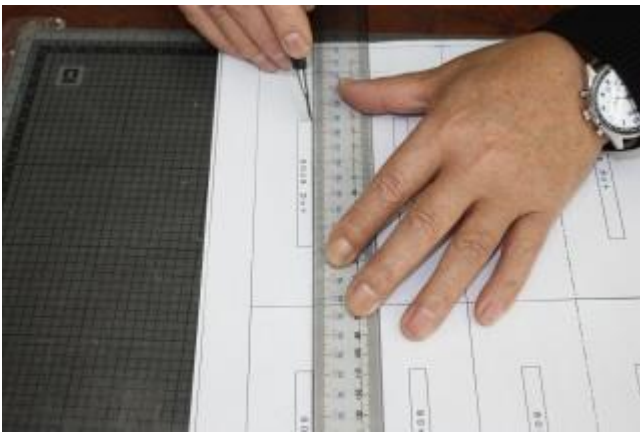
型紙はこちらで用意しても良いのですが、できれば生徒が自分でデザインした方がよいと思います。自分で作った道具には愛着がわき、実際の日食観察のときも一生懸命使っていました。上の写真は私が作って見たものです。

ステップ3 用紙を切り抜こう



枚数をたくさん作る場合は A4 サイズの型紙を添付しておきますので、130%拡大して B4 に出力してください。B4 で印刷すれば、使用する部分は A4 の大きさに日食グラスが4部作製できます。

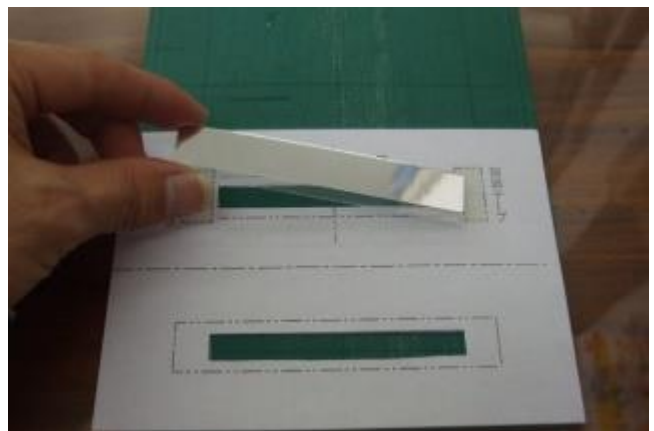
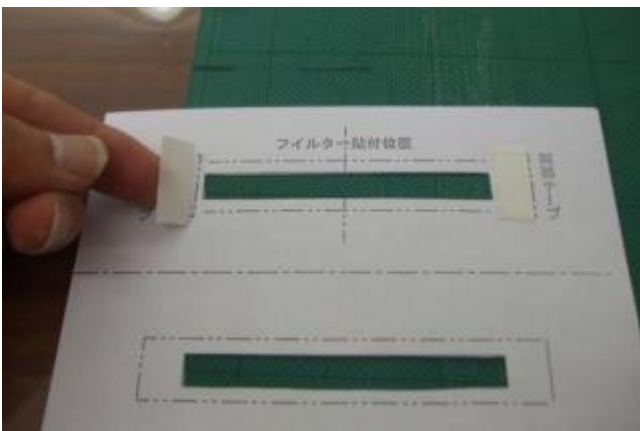
定規とカッターを使って、型紙をカットします。多少ずれても大丈夫だと思います。



全てをきり終える前に、くり抜き部分を先にカットしておいた方が、やりやすいでしょう。

それぞれをカットするとこのようになります。真ん中の線で2つ折りにします。切らないでくださいね。

ステップ4 フィルターを貼り付けて完成

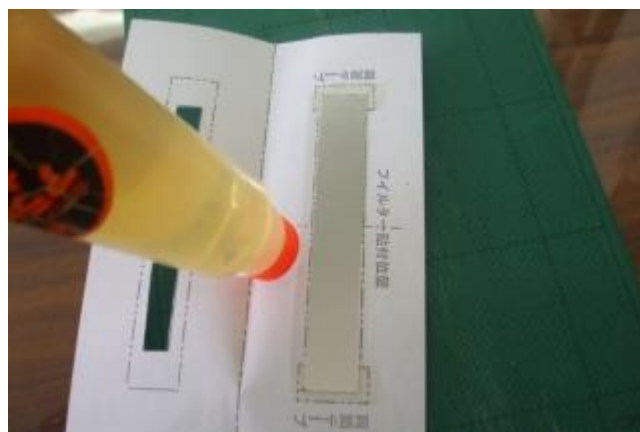


中央のくり抜き部分には、フィルターが入ります。両面テープと書いてある四角の点線の中に両面テープを貼りましょう。

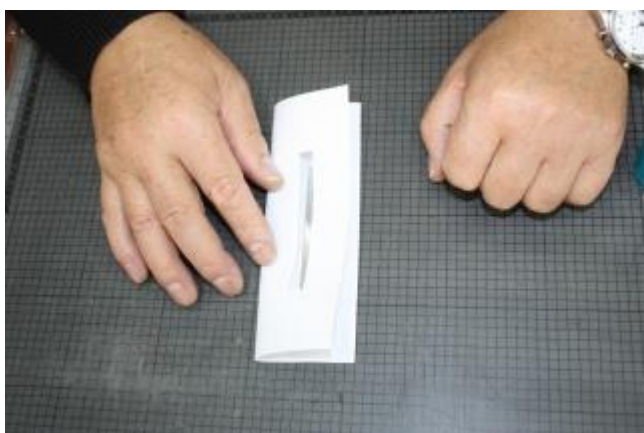
両面テープの表面の紙を取り除き、先ほど作成した1人分のソーラーフィルターを貼り付けましょう。



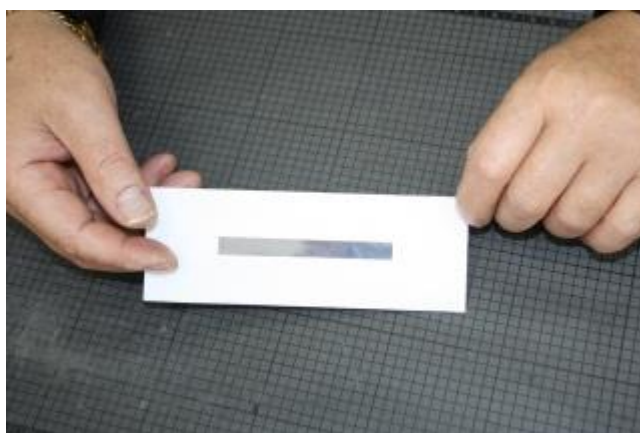
中央の点線部分を折りましょう。一度ボールペンなどでなぞり、定規をあてながら行うとうまくいきます。



後は、両側を貼り付けるだけです。全体にのり又は両面テープで接着しましょう。フィルターの外側もわずれずに。



のりを塗ったら両側を貼り付けましょう。



出来上がりはこのようになります。作成お疲れ様でした。あと299枚頑張りましょう！

ステップ5 太陽を観察しよう



<さあ太陽を見よう！>

使い方は簡単！ルーペと同じようにできるだけ眼にフィルター部分を近づけて見ましょう。太陽の姿が無理なく眼に見て取れます。光は約10万分の1だったと思います。小さな子供が使用する場合は、可能な限り先生や保護者の管理の下でお使いください。



<自分だけのデザインにして楽しもう！>

完成した日食グラスには必ず名前を書きましょう。また、色をぬったり、絵を描いたりして自分だけの日食グラスに仕上げましょう。理科の工作教室でも、ぜひ子供たちに思い思いのデザインをさせて楽しんで下さい。