２０２２年１０月１日

さがえ少年少女発明クラブ

くびふり

首振りドラゴン

１．仕組み

人間や肉食動物は、対象までの距離や奥行きを感じる手がかりの一つとして、「両眼視差」を利用しています。これは、左右の目で見える画像が違うことを示していて、この違いを脳でうまく処理をして対象を立体的にとらえています。この両眼視差を利用した立体視は、ステレオグラムだけでなく、テレビや映画、携帯ゲーム機などの画面を立体的に見せる仕組みとして利用されています。

今回は、両眼視差が使えないときに、対象の立体的な認識がうまくいかなくなる現象を体験してみます。

２．準備

ペーパークラフト用のデータと A4 の用紙（コピー用紙でも良いが厚手のもののほうが良い）、プリンタ、ハサミ、のり、カメラなど（スマートフォンなどでも良い）。

３．工作

切り抜く ・外周部分をハサミで切り抜きます。 「コツ」 紙の方を動かしながら、少しづつハサミでていねいに切る。 ・必要な部分にハサミで切れ目を入れます。 ・カッターで切れ目を入れる。 ２か所「TAB A」と「TAB B」 カッターの取り扱いは注意してください。	
破線ガイドを折る ・「MOUNTAIN FOLD」は山折りにします。 ・「VALLEY FOLD」は、谷折りにします。 ※顔の部分は凹むような構造になるはずです。	
組み立てる ・「TAB A」と「TAB B」を差し込みます。 ・「TAB C」と「TAB D」、「TAB E」にのりを塗り、用紙の裏側に接着します。 接着が乾くまでクリップで止めておく。 のりの代わりに両面テープを使用することもできる。	

4．動かしてみよう。

・ドラゴンを片手に持ち１ｍ程度離して、片目を閉じドラゴンの目を見てみよう。

・凹んでいる鼻などが凸になって見えるようになる。

・ドラゴンを回転させてみよう。ドラゴンの目がこちらを追いかけてくるように見える。

5．いろいろ試してみよう

・通常、近距離では両目では機能しません。（両目で見える人もいます。）

・片目を閉じるか、少し離れた場所（2 メートルで十分）から見ると、より良い効果が得られることがあります。

・光は効果に影響を与えるので、上に直接光スポットがあるのは良くありません。影が少ないほど良いです。

・タブレット（スマートホン）のカメラ機能で動きをチェックしてみましょう。カメラは単眼（1 つのレンズ）で対象を撮影するため、片目で見た時と同様の映像を撮影、観察することができます。

6．考えた人について

このペーパークラフトは 1998 年に「Jerry Andrus氏」が、著名な数学者である「Martin Gardner氏」の偉業を称えて作成したものだそうです。Martin Gardner 氏は、マジックする数学者「Mathemagician」という造語を作った人で、数学を遊びの分野に拡大した娯楽数学の提案者だそうです。

7．詳しい説明

①1 メートルくらい離れて両目で観察すれば組み立てられた通りに顔の部分は凹んで見えるはずです。
これは両眼視差によって、対象の立体的な構造を正しく認識できているためです。

②片目を手などで覆い隠して観察して、凹んでいるはずの顔の部分が張り出して見えたら、そのまま見る場所を変えてみてください。首を振ってこちらを目で追ってくるように見えます。
片目を隠すことで、両眼視差が使えなくなってしまったために、このような現象が起こります。

③さらに、カメラで撮影してみてください。カメラは単眼（1 つのレンズ）で対象を撮影するため、片目で見た時と同様の映像を撮影、観察することができます。

今回の実験では、対象を両目で観察したときはその立体的な構造を正しく認識でき、片目を覆い隠してしまうと両眼視差が使えず、立体的な認識がうまくいかなくなる現象を体験してもらいました。
これは錯視（さくし）の 1 つで、人間が経験的に知っている対象を観察する際に、脳が「凹面」を「凸面」として誤認識してしまうもので、「ホロウマスク錯視」と呼ばれています。

参考 Web ページ

「ホロウマスク錯視」https://illusion-forum.ilab.ntt.co.jp/hollow-mask/index.html

錯視