

2月の科学あそび分科会

ホタルイカの解剖 & ジャイロ効果で倒れないCD

日時：2月17日（月）10:00～

場所：IMAGINUS（杉並区高円寺北）

担当・報告：藤高信男

今回の分科会は、「ホタルイカの解剖」に関心をもってくれた科読研の仲間がいたこと、また、昨年10月に開催されたサイエンスアゴラで来場者が自由に遊べるように展示した「ジャイロ効果で倒れないCD」の作り方を教えて欲しいとの要望があったことから、2本立てで行いました。

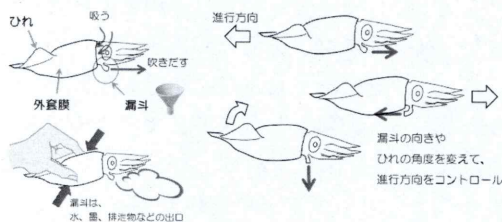
<ホタルイカの解剖>

小中学生の頃の理科の授業で、フナやカエルを解剖した経験がある方も多いと思いますが、現在の学校現場では、動物や人のからだの仕組みは習うものの、解剖はほとんど行われていないという話を聞いたので、私が月一回担当している科学教室に来る6年生に尋ねたところ、やはり「一度もやったことがない」とのことでした。解剖に対しては、動物愛護の観点から反対意見があるものの、生命を尊重する姿勢や解剖させてくれてありがとうという感謝の気持ちを忘れないように教えることも重要と考え、科学教室で解剖の経験をさせてあげたいと強く思いました。そうは言っても、限られた材料費で解剖に適したものがなかなか見つからず、イカも一杯500円以上していたことから、何か良いアイデアはないかと頭の片隅で考える状態が3～4年続いていました。そんな時、鮮度を売り物にしている魚屋さんと、生のホタルイカを発見！ 約20匹で600円程度であり、これならいけるかもと思い、即購入。ネット検索すると、ホタルイカの生態に関する詳しい情報¹⁾²⁾はいくつかあるものの、ホタルイカの解剖や内

臓器に関する情報はほんのわずか。その少ない情報³⁾⁴⁾を頼りに挑戦したのですが、目や口、ホタルイカ特有の発光器など、外側から観察できる器官は問題なく分かるものの、生のホタルイカの内臓は透き通っていることもあり、はっきりした色がついている肝臓、胃、墨袋以外はなにがなんだかわかりませんでした。科学あそびの経験豊富な科読研の仲間に尋ねても、「知らな～い、でもおもしろそう！分かったら教えてね～」などの反応。仕方ないので再々トライするためにもう一度魚屋に行ったところ、その日は、ボイルしたホタルイカしか見当たらず、せつかなので、試しにワンパック購入したのですが、今から考えるとこれが幸運でした。ボイルしたことによって、漏斗や腕にある泳膜などはかなり小さくなってしまふものの、透明でわかりづらかった内臓が格段に分かりやすくなったのです。それでも、3つあると言われる心臓や輸卵管腺などは、たぶんこれかな？という程度で、はっきりしませんでした。こうなったら、専門家に頼るしかないと思い、不躰なお願いで申し訳ありませんというお詫びの言葉を書き添えて、数枚の内臓の写真にいくつかの矢印をつけて、これは？これは？これが心臓ですか？などの質問を、数か所にメールで送ったところ、魚津水族館の草間啓様からご返事をいただき、参考になりそうな書籍⁵⁾までご紹介いただきました。更に、草間さんから、「茹でたものを解剖するという話は初めて聞きましたが、＜面白い試み＞だと思います」という、私にとって、とても励みになるコメントもいただきました。科学教室で扱えるまでの内容にまとめることが出来たのは、草間様のおかげであり、とても感謝しています。

科学教室では、ホタルイカだけでなく、イカ全般に関することも話すことにし、イカがどのように泳ぐかについて説明する際には、生のホタルイカを水に沈めながら、泳ぐ姿を想像させました。「漏斗」と呼ばれる器官から水を吹き出して泳ぐことや、墨や排泄物はこの漏斗から出ることを説明した後、外套膜を軽く押さえ、漏斗から汚れた水が出ることを確かめてもらい

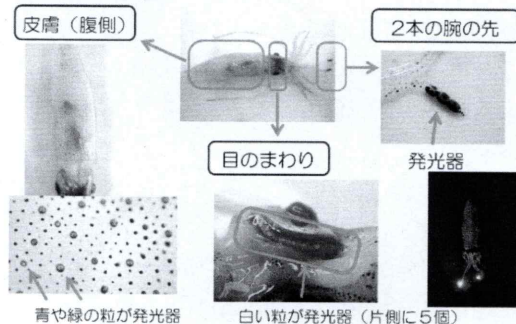
イカの泳ぎ方



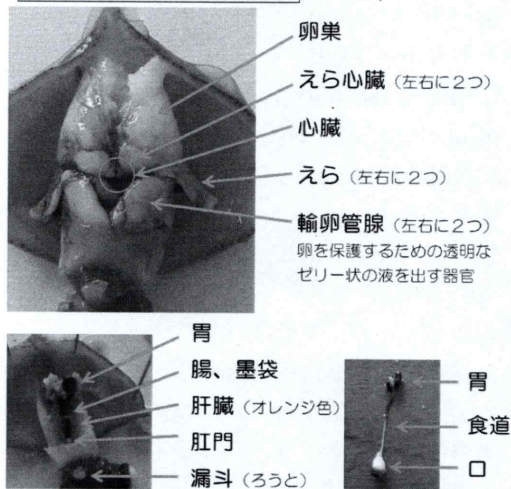
ました。科学教室の子どもは恐る恐る押さえたので問題がなかったのだと思いますが、今回の分科会で、当然と言えばそれまでですが、力を入れ過ぎると内臓が潰れてしまうことが分かるなど、おかげで次の機会に向けての改善点が見つけられました。

その他にも、外観の観察は主に生のホタルイカを使って、内臓の解剖はボイルしたホタルイカを使って、次のような話をしました。

発光器の位置



ゆでたホタルイカの内臓



- ・イカは背骨をもたない軟体動物
- ・普段は深海（水深200m以上）に住むが、産卵の時などに浅瀬に寄って来る
- ・多くの種類のイカの一生は約1年と短い
- ・歩かないので、生物学的には10本の「腕」とされている
- ・人間の腕は胴から出ているが、イカの腕は頭から出ている
- ・背と腹を見分ける方法
- ・透明な骨のようなもの（軟甲）は殻の名残り
- ・ホタルイカが発光する理由や発光器の位置
- ・イカは「分身の術」、タコは「煙幕の術」を使って墨を吐き、身を守る など

分科会では大人向けに、次のような話もつけ加えました。

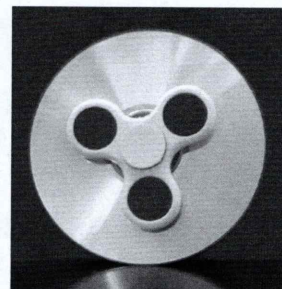
- ・フィルム状の温度計の「液晶」には、イカの内臓が使われていた
- ・イカの血の色は、血液中の銅を含むヘモシアニンが酸素と結びつくので、青。海中から出るとエラ呼吸できず、酸素不足になるので、色が薄くなってしまう
- ・ホタルイカの年間漁獲量が多いのは、圧倒的に「兵庫県」。富山県が有名だが、漁法や漁期に違いがあり、2位

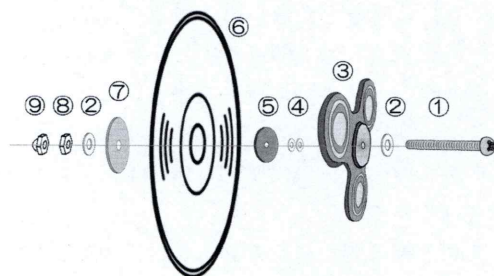
この会報が皆さまのお手元に届く4月は、まさしくホタルイカの旬の真っ盛りです。ぜひ、解剖も楽しみながら、味わってください。

<ジャイロ効果で倒れないCD>

会報2024年12月号で紹介されているように、科読研は、昨年のサイエンスアゴラに「コマも回る、地球も回る～回る不思議をサイエンス～」

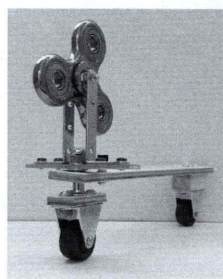
というプログラムを企画・出展しました。コマが回る原理の一つである「ジャイロ効果」を分かりやすく説明するための展示物として思いついたのが、NPO法人ガリレオ工房の2018





- ① M3X20 鍋頭小ねじ
- ② ワッシャー φ3Xφ12 (2枚)
- ③ ハンドスピナー
- ④ ワッシャー φ3Xφ8 (2枚)
- ⑤ 樹脂ワッシャーφ15、t=1.0
- ⑥ CD
- ⑦ 樹脂ワッシャーφ22、t=1.4
- ⑧ M3六角ナット
- ⑨ M3袋ナット(机の傷つき防止用)

年6月の例会で、八王子市こども科学館の小岩嘉隆さんから教えていただいたハンドスピナーをCDに取り付けたものです。ハンドスピナーを回転させて立てると、ジャイロ効果で倒れずに自立します。アゴラで演示した際には、ハンドスピナー単品も準備しておき、まずお客様にハンドスピナーを指ではさんで回し、手を少し傾けた時のフワーンという不思議な力を感じていただき、その力がジャイロ効果であることを説明した上で、CDに取り付けたハンドスピナーを回して立ててもら



うようにしました。CDが倒れずに立った瞬間、目を丸くする子、「オ～ッ」と驚きの声を出す方など、お客様のいろいろな反応を楽しませていただくことができました。

アゴラでは、机から落ちた時の衝撃でハンドスピナーとCDがずれてしまい、同芯になるように調整しながらネジを締め直すのに手間取ったことから、対策としてCDの内径にピッタリあう大きさの⑤樹脂ワッシャーを自作して追加した改良版を分科会では組み立てていただきました。

また、分科会では、アゴラではスペースの都合で展示できなかった「ハンドスピナーを使っ

たジャイロ二輪車」も紹介しました。「地球ゴマを使ったジャイロ二輪車⁶⁾」が広く知られており、私も地球ゴマを何とか入手して作ったものの、コマを回転させるひもを巻く手間がかかることから、何年もお蔵入りしていたのですが、倒れないCDを作りながら、ハンドスピナーを使うことを思い付き、早速作ってみたところ、期待通りの結果が得られました。構造は自転車と同じで、ハンドスピナーがついている前輪は向きを変えられるように、後輪は車体に固定してあります。ハンドスピナーを回さずに車体を前方に走らせようとしてもすぐに倒れてしまいますが、ハンドスピナーを回転させて走らせると、例えば、車体が右に倒れそうになっても、ジャイロ効果で自動的に前輪の向きを右に変える力が働くため、車体が倒れずに前に走ってくれます。ハンドスピナーを使うことによって、非常に簡単にくり返し演示することができ、また、自転車に近い形状をしているので、ジャイロ効果を理解しやすいと思われることから、ある程度の広さの場所が必要であるというネガはあるものの、私個人としてはとても気に入っている作品です。

参考資料

- 1) 全国いか加工業協同組合ホームページ
<https://www.zen-ika.com>
- 2) 酢飯屋ブログ
<https://www.sumeshiya.com/blog/2018/03/post-3435.html>
- 3) 佐野まいける氏ブログ イカ解剖ログ
<https://anatomio-de-kalmaro.hatenablog.com/entry/2021/02/23/214428>
- 4) 佐野まいける氏ブログ キリンはハマグリのなかま
<https://www.michael-sepio.com/2019/03/23/120948>
- 5) ホタルイカー不思議の海の妖精たち—山本勝博著、稲村修監修、桂書房発行
- 6) のらねこ先生の科学でいこう！
岐阜物理サークル（のらねこ学会）編著、日本評論社発行