

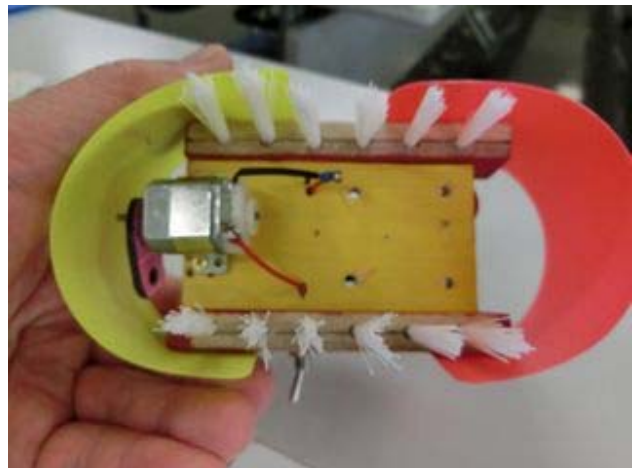
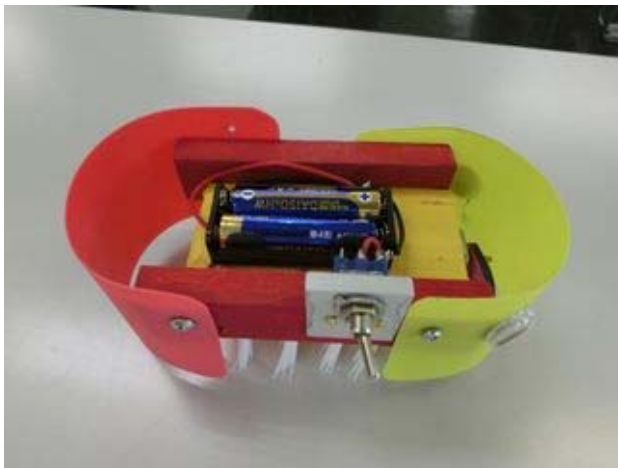
おもしろ科学たんけん工房 アイテム交換会

実施報告

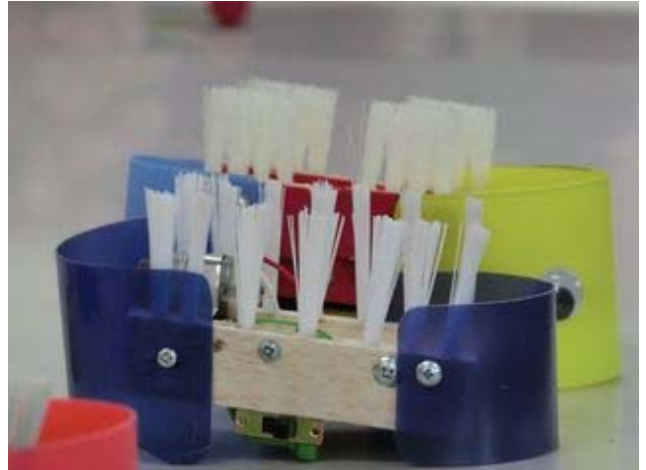
日時：2022年11月17日 13:30~16:30
会場：神奈川県民センター1503会議室

1. ブルブルマウス（尾崎直人）

・ブラシに振動を与えて動かすアイテムは「ゲジゲジUF0」や「ブルブル虫」などの名称で過去にも発表されている。これまでの課題は回転するのみで思うように直進ができないことだった。そこで勢い良くまっすぐ走るアイテムを作ろうと考えた。



- ・側板の下部に刷毛を直線的に並べ、前進力が生みだそうとした。
- ・刷毛はカットして後部を若干短くした。
- ・モーターの軸に嵌め込んだ偏心部材はゴム磁石を切って穴を設けた。
- ・ベース板の前後には U 字状に曲げた薄いプラスチック板を取り付けて物にぶつかったときの衝撃を吸収し、かつ方向転換させる機能がある。



- ・現段階では思うような直進性能が得られていないので、さらに改良をする余地がある。

2. クレーンの秘密（坂梨俊彦・代理発表）

- ・クレーン車が重たいものを持ち上げられる仕組みを、滑車の組み合わせの差を使って体験してもらう。
- ・提案者の坂梨さんが当日出席できなかつたため、山本が代理発表し、出席者でアイデアを検討した。
- ・坂梨さんの構想は、初めにマブチモーター直結の糸巻きの糸で重りを持ち上げる。Step1 に定滑車を付けても変わらないことを確認してもらう。Step2 で動滑車を一つ入れて、持ち上げられる重さが2倍

になることを体験する。Step3で、動滑車を2つ使うと更に重いものが持ち上げられることを体験した後、クレーンの滑車の動画を見せる。・・・という展開。

- ・参加者からは以下のようなコメントがあった。
- ・滑車の実験は現行の体験塾にはないので、新機軸である。
- ・中学校3年で学習するので予習になる。
- ・模型用モーターの回転は速く、トルクは小さいので、減速ギアが必要か。
- ・モーター使用はコストアップにつながるのではないか。
- ・ダイソーの戸車が滑車の代用になるのではないか。安い。
- ・モーターでなく手で引くことで、手ごたえを体感するのはどうか。
- ・手でやるときは、水入りPETボトルをおもりにするとよい。
- ・つり合わせておもりの個数で力の比を確かめる方法も。
- ・坂梨さんからは【太陽系の説明】【てこ、ギア、輪軸】などのアイデア提示もあった。

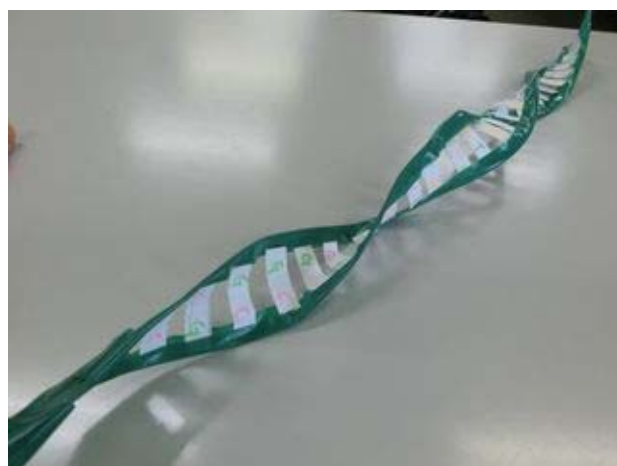
3. DNAのひみつ (服部憲治郎)

- ・DNAをテーマにした新たな体験塾の提案。神谷さんの取り組みを参考にしている。展開は以下の通り。
- ・実験 バナナからDNA抽出を体験する。
- ・工作 カラー紙片とカラー粘着テープでラセン階段状のDNA分子模型を作成する。
- ・考察 DNAの遺伝の仕組みとタンパクの形成を解説する。
- ・カードゲーム DNAの塩基配列とアミノ酸の関係を暗号解読ゲームとして楽しむ。



・DNA分子模型は、塩基配列が読み取れるようになっている。塩基の結合部分をハサミで切り離しても、一方から他方を互いに復元できることを実感することにより、複製の仕組みを理解する。ねじると二重らせん構造を視覚的にイメージできる。

- ・今回は実演がなかったが、カードゲームは面白そうだというコメントが参加者からあった。



アイテム交換会発表プログラム

実施日： 2022年11月17日

時間： 13:30～17:00

会場： 神奈川県民センター1503会議室

No	発表時間 (分)	分類	タイトルまたはアイテム名	提案者	概要
1	30	体験出前	ブルブルマウス	尾崎直人	ブラシに振動を与えて動かすアイテムはゲジゲジUF0とかブルブル虫とかがありました。欠点として回転するのみで思うように前進ができないところがありました。そこで前進して勢い良く走り回るアイテムを作ってみました。
2	20	アイデア	クレーンの秘密	坂梨俊彦	クレーン車が重たいものを持ち上げられる仕組みを、滑車の組み合わせの差を使って体験してもらおう。
3	30	体験出前	DNAのひみつ	服部憲治郎	バナナからDNAを抽出する。DNA二重らせんの模型をつくり遺伝情報の秘密を探る。DNA塩基配列の暗号解読をカードゲームとして楽しむ。

次回予告

次回のアイテム交換会は、1月19日(木)13:30～17:00 フクシア(横浜東口) です。

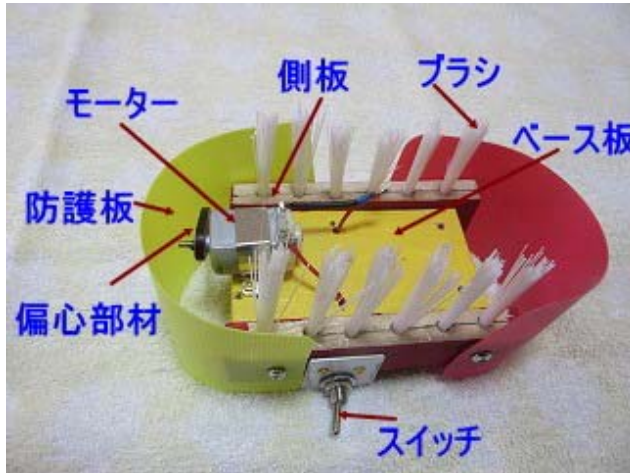
アイテム交換会エントリーシート

実施日： 2022年11月17日

時間： 13:30~16:30

会場： かながわ県民センター

発表時間 (分)	分類	タイトルまたはアイテム名	提案者	概要
20	体験出前	ブルブルマウス	尾崎直人	ブラシに振動を与えて動かすアイテムはゲジゲジUF0とかブルブル虫とかがありました。欠点として回転するのみで思うように前進ができないところがありました。そこで前進して勢い良く走り回るアイテムを作ってみました。

詳細説明	<p>前進力が生まれたのは側板の下部に刷毛を直線的に並べたことです。刷毛はカットして後部を若干短くした。モーターの軸に嵌め込んだ偏心部材はゴム磁石を切って穴を設けた。ベース板の前後にはU字状に曲げた薄いプラスチック板を取り付けて物にぶつかったときの衝撃を吸収し、かつ方向転換させる機能がある。</p>	
------	--	---

主な材料 (削除可)	部品名	材料	仕様	入手先	材料費(円)	数量	備考
	ベース板	木製	80mm×42mm	DIY店	5	1	
	側板	木製	90mm×20×10mm	〃	2	2	
	刷毛	プラスチック	42mm	100均	10	12対	側板に植える
	モーター		3V	Amazon	50	12対	
	電池ケース		単四電池2個用	Amazon	50	1	
	単四電池			100均	50	1	
	スイッチ			Amazon	50	1	
	防護板	プラスチック		100均	5	2	
必要な工具	ドライバー	はさみ					

体験塾等を想定した所要時間	1 時間	完成度 (体験塾の場合・5段階)	4	備考・参考書等	
---------------	------	------------------	---	---------	--

アイテム交換会エントリーシート

実施日： 2022年11月17日

時間： 13:30~16:30

会場： 神奈川県民センター1503会議室

No.	発表時間 (分)	分類	タイトルまたはアイテム名	提案者	概要
		アイデア	クレーンの秘密	坂梨俊彦	クレーン車が重たいものを持ち上げられる仕組みを、滑車の組み合わせの差を使って体験してもらう。

詳細説明 (別紙も可)	<p>初めにマブチモーター直結の糸巻きの糸で重りを持ち上げる。Step1に定滑車を付けても変わらないことを確認してもらう。Step2で動滑車を一つ入れて、持ち上げられる重さが2倍になることを体験する。Step3で、動滑車を2つ使うと更に重いものが持ち上げられることを体験した後、クレーンの滑車の動画を見せる。</p>						

主な材料 (削除可)	部品名	材料	仕様	入手先	材料費	数量	備考
	<p>ご覧のとおり、アイデアレベルなので、詳細な材料まではリストアップできていません。 マブチモーター付きのウインチと糸巻き、それに工作用のプーリーとゼムクリップ、構造材として割りばしなどと考えてます。組立て方法などの詳細はまだ試案中です。</p>						
必要な工具等 (削除可)							
体験塾等を想定した所要時間	時間	完成度 (体験塾の場合・5段階)	1	備考・参考書等			

アイテム交換会エントリーシート

実施日： 2022年11月17日

時間： 13:30～16:30

会場： 神奈川県民センター1503会議室

No	発表時間 (分)	分類	タイトルまたはアイテム名	提案者	概要			
	20	体験出前	DNAのひみつ	服部憲治郎	バナナからDNAを抽出する。DNA二重らせんの模型をつくり遺伝情報の秘密を探る。DNA塩基配列の暗号解読をカードゲームとして楽しむ。			
詳細説明 (別紙も可)		<ul style="list-style-type: none"> ・実験 バナナからDNA抽出を体験する。 ・工作 カラー紙片とカラー粘着テープでラセン階段状のDNA分子模型を作成する。 ・考察 DNAの遺伝の仕組みとタンパクの形成を解説する。 ・カードゲーム DNAの塩基配列とアミノ酸の関係を暗号解読ゲームとして楽しむ。 ・課題 DNAとRNAからの生命体の形成、遺伝や進化を考える。 						
主な材料 (削除可)		部品名	材料	仕様	入手先	材料費	数量	備考
						(別紙参照)		
必要な工具等 (削除可)								
体験塾等を想定した所要時間		2時間	完成度 (体験塾の場合・5段階)	4	備考・参考書等	1 川村康文「楽しく学べる理科の実験・工作」エネルギーフォーラム社 (2014) 2 ロバート・ウインストン「科学の実験・大図鑑」新星出版社 (2017) 3 ジェームズ・D・ワトソンほか 青木訳「DNA」上・下 講談社ブルーバックスB-1472		

「DNA のひみつ」 実施マニュアル案 v9 2022.11.14

実験 バナナの DNA を取り出そう！ (解説含み 30 分)

- ① スタッフが下準備として、DNA を細胞から抽出する液を作ります。食塩約 10 g に水 100 ml を加え食塩が溶けるまでかき混ぜます。この食塩水に中性洗剤を 2 滴加えます。
- ② バナナは、皮をむいて、3 分の 1 本を使用します。輪切りにして、ジッパー付きプラの袋に入れて、プラ袋を手で押さえ、およそ 5 分で手早くすりつぶします。下準備で作った抽出液を約 50 ml 加える。プラカップに輪ゴムで留めたコーヒーフィルター紙をのせ、つぶしたバナナ抽出液を入れ、2～3 分でろ過します。ここまで 15 分ほどで迅速に行います。時間をかけすぎると、DNA が分解してしまい、取り出せなくなります。ろ液は氷水で冷却します。
- ③ ろ過が終わったらプラカップの壁に、ストローを伝わらせて、冷やした消毒用エタノールを静かに静かに注ぎ入れます。大事なことは、ろ液の抽出液の層とエタノールの層が混ざらないように注意する。ろ液のおよそ 2 倍の量を注ぎ入れましょう。プラカップの中が 2 層になり、ろ液の上がエタノールの透明な層になるようにします。エタノールは、水よりも軽いので、食塩水（抽出液）の層の上にエタノールの層ができます。
- ④ しばらく置くと、エタノールの層に白い糸状のもやもやとしたものが浮いてきます。DNA はエタノールよりも軽く表面に浮きます。ピンセットで巻き取って、取り出してみましょう。取り出した DNA は持ち帰り保存用のエタノールの入った 50ml のフタつき容器に移します。
- ⑤ その DNA の一部を取り、ろ紙に乗せて、分析担当のスタッフに持参してください。酢酸カーミン液の滴下で赤く染まれば、DNA です。食紅では染まりません。

工作 DNA 二重らせん模型を作ってみよう!! (解説含み 30 分)

- ① スタッフが白画用紙に、長方形の枠（幅 1 cm×縦 3 cm）を 30 個書き、はさみで切り取ります。この紙片は、はしごの横木（踏板）として使います。それぞれが「核酸の塩基」という化学物質です。紙片の縦半分のところに折り目を付けます。この折り目が、2 つの塩基 A-T と G-C の境界線となります。実物の DNA では 2 つの塩基は水素結合という弱い化学結合で結びついています。
- ② 児童は紙片の左右と表裏両面をカラーペンで G,C,A,T を書き込みます。折り目のところで分けます。ただし、G（またはグアニン）と C（またはシトシン）の対か、A（またはアデニン）と T（またはチミン）の対というようにします。
- ③ 70 cm のカラーテープを 2 本用意します。2 本のテープを、粘着面を上にして、2 cm の間隔をあけて平行に並べます。テープの端は、同じテープを 10 cm に切ったもので貼り付けます。
- ④ 手順③で塩基の名前をつけた紙片を、約 1 cm の間隔をあけてテープの間に置いていきます。どんな順番でもかまいません。（全体の強度が必要なら、すべての紙片を貼り付けたら後に、150 cm の細い針金を青テープの中を通してコの字型に支柱をつけます。）
- ⑤ 模型の完成まであと少し。本物の DNA のように、はしごをねじって、らせん状にします。自分に近い方の端を時計回りと、遠い方を反対に回転させると、もつれずにねじることができます。10 段で一巻きになるように形を整えて出来上がりです。
- ⑥ 一つの模型を手にとって塩基部分を示す。二重らせんの階段部分を、真ん中からハサミで切断し、2 本の DNA 単鎖に分けると、表れてきた塩基の並びは何を意味するのでしょうか？

考察 (15分、紙芝居またはppt)

生物の誕生以来、すべてのいきものにある塩基の並びが暗号になって、いきものの形や性質を表している。進化の歴史も、ヒトが人の特徴を発揮できるのも、この暗号がもとになっている。

カードゲーム (暗号解読の解説含み 30分)

① スタッフであらかじめカードを作成する。裏に20種のアミノ酸を日本語名で記入、表には対応する三連の塩基名を記入し、8人程度の集団ごとに机上の中央にランダムに配置する。

② たとえば塩基配列 TTC-GCA を紙芝居または ppt で提示する。この塩基の配列をアミノ酸に翻訳してみてください。前にある翻訳の解説カード（裏にアミノ酸名が書いてある）を探しだして取り上げてください。早い者勝ちです。

解答は：DNA の TTC がアミノ酸のリシン、GCA がアルギニンのカードが正解です。それぞれ、カードを取った児童をインタビューしてほめる。

③ それでは、もう少し難しく、DNA 塩基の配列が例えば GTA-CGA-AGC-GCA ではどうでしょうか？
暗号の解読に気がついて、アミノ酸の札を取った人は、アミノ酸の側を上にしてスタッフにわたしてください。スタッフは4個のアミノ酸をつなげて置いてください。

mRNA では CAU-GCU-UCG-CGU となり、その結果、アミノ酸はヒスチジン-アラニン-セリン-アルギニンとなります。

課題

現実の DNA は、もっともっと長くて、塩基の数は数万～数百万、アミノ酸が形成するタンパク質の遺伝子も何千もあって、とても人力で解明は大変なので AI とコンピューターで、照合しながら解読を進めています。このような進歩のおかげで生物のことが科学的に分かり、人類の素晴らしさがますます分かるといいですね。一人一人の命は貴重です。