

7. 小学校における環境教育支援時のアンケート結果

会員 中西恒雄

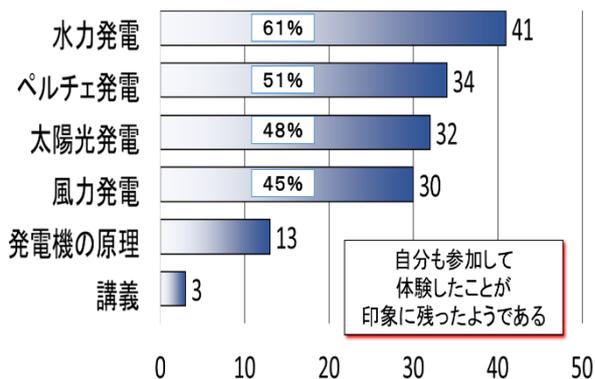
まえがき

いわき自然エネルギー研究会（NPO法人いわき環境研究室といわき地域環境科学会の有志メンバーで結成）がいわき市平下平窪の諏訪神社に学習用小型自然エネルギー発電設備（太陽光パネル、風車、水車）を設置しました。その設備を活用して近隣の平第四小学校で、平成30年10月～11月に3回シリーズで自然エネ講座を開催し、児童及び教員からアンケート及び感想（メッセージ）が寄せられました。それらの中で、児童が特に印象に残ったものを紹介します。今後の支援活動のテーマ選定や教材の準備、活動の進め方などの参考となるものが多くありました。

| | 講義 | 自然エネ教材、遊具の紹介 | | | | |
|-------------|---|---|---|---|--|---|
| 1 回 目 |  エネルギーの今と未来 |  太陽電池 |  風力発電 |  水力発電 |  電磁誘導手回し発電 |  ペルチェ素子 |
| 2 回 目 | 学校内での体験 | | | 諏訪神社での体験 | | |
| |  吸盤フック |  サイフォン |  浮沈子 |  水力発電 |  火起こし |  風力発電 |
| 3 回 目 | 漕り水車の製作 | | 漕り水車の競争 | | 優秀チームの表彰 | |
| |  | |  | | 速くするため工夫したことを説明  | |

(1) 自然エネの講義と教材体験について

平四小6年生3クラス、72名を対象に自然エネルギー支援講座を開催しました。1回目は、「エネルギーの今と未来」の講義を行いました。概要はエネルギー問題のお話、自然エネルギーのお話でした。その中で、エネルギーは仕事をする力、身近なエネルギーである電気は化石燃料や原子力で作ってきたが資源に限りがある一方、自然エネルギーは無尽蔵にあり、地球温暖化の原因となる炭酸ガスの排出が少ないなどを学びました。その後、自然エネルギーに係る機器や教材（太陽電池、風力発電、水力発電、電磁誘導と手回し発電、ペルチェ素子による発電）による体験をしました。子ども達は自ら体験できる教材に夢中で取り組んでいましたが、特に印象に残った項目のアンケート結果（複数選択可）は次ページの通りで、ミニ水力発電体験が61%、ペルチェ素子による発電体験が51%となりました。第1位の水力発電装置はエネルギーの元となるペットボトルの水を高位置から水車に掛けるもので、ボトルの高さ及び水ホースの内径を変えることで水車に直結した発電機の出力が変化します。変化する発電量を測定し、比較することで、水力発電の基礎を実体験できた事が児童の印象が強く残ったと考えられます。



次はペルチェ素子による発電体験であった。温度差を大きく（＝発電量を大きく）するために、表面にタッチする手のひらを熱心に暖めることやタッチする人数により発電量が変わることを体験したことで、印象に残ったと思われる。一方、自然エネ講義はわかりやすく、優れた内容であったが、印象が薄かったことは、知的な好奇心より、体験的な好奇心が勝っていると解釈できます。また、体験的な好奇心でも、より身体を使ったものほど思い出として残るようである。今後の教育支援の進め方に参考となるアンケート結果であった。

(2) 自然エネ設備の体験講座について

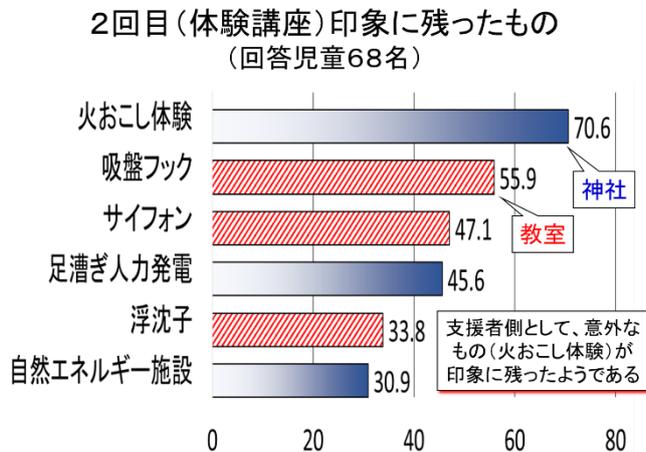
2回目は、学習用小型自然エネルギー発電設備が設置されている諏訪神社と平四小の教室に分かれて実施しました。途中で神社組と教室組が入れ替わり、全員が全ての体験が出来るようにしました。そのため、多くの支援者が必要となり、福島高専や他のボランティア団体の協力を得て、総数13名で対応しました。それらの体験に対するアンケート結果は下記のようにになりました。



ミニ水力発電装置で実験する子ども達



手をこすり、手のひらを暖める子ども達



火起こし体験をする子ども達

神社では火起こし体験、教室では吸盤フックが高い評価を得ました。火起こし体験は、なかなか火がつかず、苦労したことが逆に印象に残ったようでした、小さな吸盤フックで何kg分のボトルを吊り下げられるかの実験を行ったが、予想以上に吊れることに驚いたようであった。更に、大きな吸盤フックで、体の大きな教員が板に取り付けられた吸盤フックにぶら下がり、それを子ども達が大騒ぎしながら担いだことが印象に残ったようでした。矢張り、遊びの要素を加えることが必要なようでした。

吸盤フック体験

大きなフック(95cm²)
50kg/個の能力あり

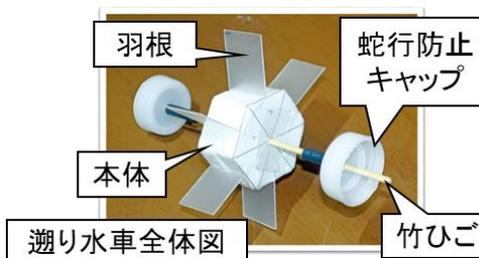
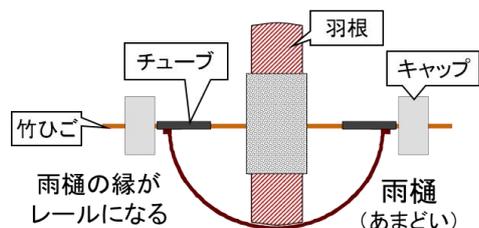
小さなフック(30cm²)
15kg/個の能力あり



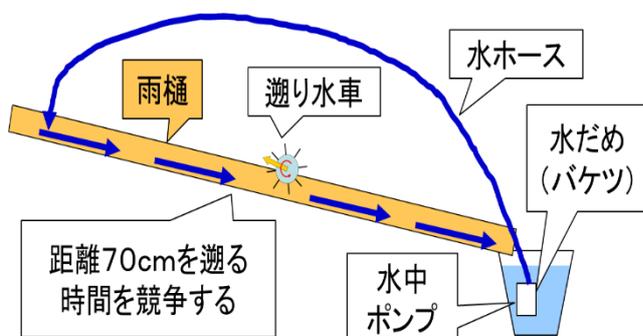
- ◇小さな吸盤フックで何kg分のボトルを吊り下げられるかの実験を行った
- ◇大きな吸盤フックでは、先生も持ち上げられることに驚いたようであった

(3) 廻り水車製作&速さ比べ

3回目は、傾斜を付けた雨樋を流れる水流を廻る水車(=「廻り水車」)の製作に挑戦してもらった。グループ毎に羽根の数や軸の太さなど様々な組み合わせ(4種類、6枚羽根/8枚羽根、太軸/細軸)で、水車を製作した。クラス毎に3グループ(全部で9グループ)に分け、グループ(各8人)で4種類毎の廻り時間を計り、各種類のベストタイムを出したグループを優勝とした。途中、何回も試走させ、工夫を凝らしている姿が印象的でした。中には、主催者の方で想定していなかったような羽根の形を工夫し、良いタイムを出したチームもあり、子供たちの豊かな発想力に頼もしさを感じた。4種類毎に、各組でタイムを競い、1番速いグループを優勝とした。4種類の優勝チーム代表者が壇上に登場し、工夫したことなどを話してもらった。3回目(廻り水車の製作・競争)でアンケート結果は、次頁のように、苦労したが、楽しかったとの印象であった。これからも、単なる説明・体験ではなく、子ども達が自らの創意工夫を行える内容にする必要があると思われた。

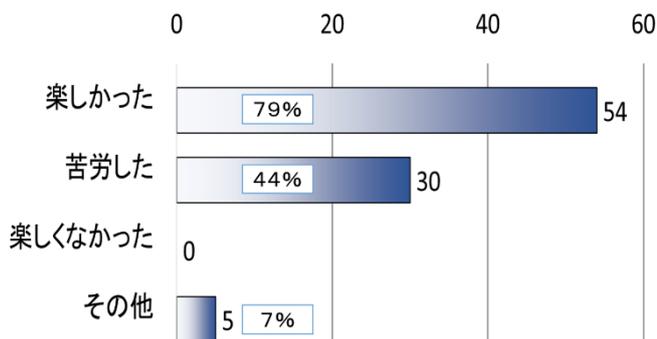


廻り水車を製作する子ども達



廻り水車の体験設備システム

3回目(遡り水車の製作・競争)
印象に残ったもの(回答児童69名)



遡り時間を競争する子ども達

(4) 児童全員からのメッセージ

3回の講座修了後、平四小より、今年度の自然エネルギー講座に参加した6年生3クラスの全員及び担当教員より、アンケート結果とメッセージ、感想が届けられた。児童から支援者への感謝文もあった。

(概要は下記の通り)

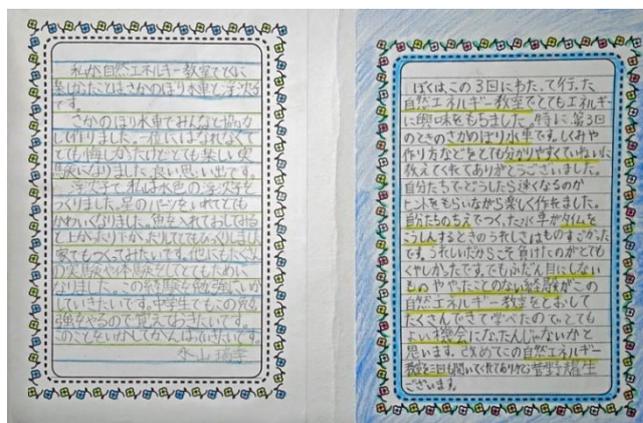
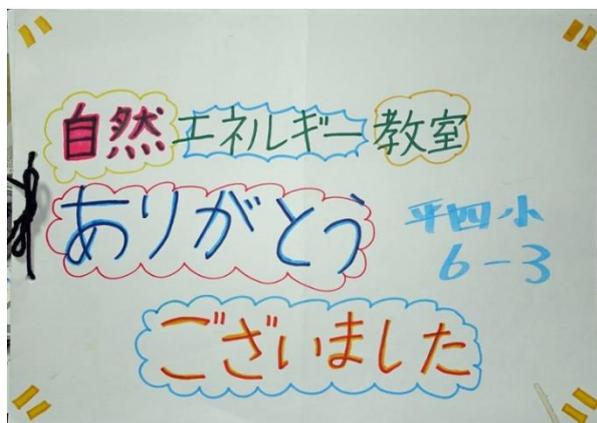
◇三回に渡って水や空気に関わることをていねいに分かりやすく原理を説明してくれました。これから中学生に進んでいきますが、このような体験を忘れずに行きたいと思います。忙しい中、講座を開いていただきありがとうございました。◇準備が、とてもすごくて私たちはスムーズに実験を進めることが出来ました。おかげで私たちは貴重な体験ができ、思い出となりました。この様な体験が出来るように、ぜひ来年もやってもらい、そして後輩にも伝えてくれればうれしいです。

◇三回のエネルギー教室で、自然の力で、発電したり、物を持ち上げたりできることを学びました。いろいろ工夫した水力・太陽光・風力発電が心に残りました。ぼくは、この教室で学んだ事を生かしながら生活しようと思います。

◇三回学習で一番おどろいたのは、フックで自分の体重でも持ち上げられてしまった事です。あとは火おこしです。リズムをとるのが難しく、講師の先生がゆっくりと教えてくれました。とても分かりやすく、煙をおこすことが出来ました。(このようなメッセージが児童全員から寄せられた)



工夫した事を話す子ども達



(5) 先生からのメッセージ

わかりやすく楽しい活動、本当にありがとうございました。楽しみながらも、子どもたちなりに「なぜ?」「すごい!」「どんな仕組みだ?」などと考えながら活動していました。教室、教科書の学習では学べないことも沢山あり、担任としても勉強になりました。大変お世話になりました。

(6) よりよい支援活動を目指して

- ◇子ども達、教員、保護者が喜び、驚き、感動する内容がある活動を行う。
- ◇子ども達が自ら製作、実験、考察、改良し、物作りの喜び、楽しさが実現できる活動にする。
- ◇安全で、リサイクル出来る資材を活用した教材をつくる。(新規の教材も開発する)
- ◇全体を通し、現象の基礎となる理論や法則を理解できる資料をつくる。
- ◇支援者自身が学び、楽しめる支援活動を行う毎月1~2回、中核となる支援者(約6名)が集まる。

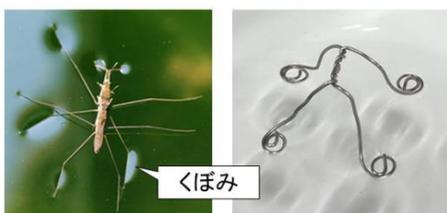
(7) 教材や説明資料の改良

1) パンフレット(学ぶシリーズ)の作成

それぞれに関連する概要、関連する定理、法則などの理論、実験結果などをA4 1枚にまとめた。既に、廻り水車、針金アメンボ(下記に掲示)、浮沈子、手作り水車に係るものを作成した。「針金アメンボ」の場合は、関連する理論は、表面張力と浮力であり、それらの概要も記載した。

「針金アメンボ」から「表面張力」と「浮力」を学ぶ

アルミニウムの針金(比重2.7)を水に浮かすため、水の表面張力と浮力を利用



くぼみ

本当のアメンボ 針金のアメンボ

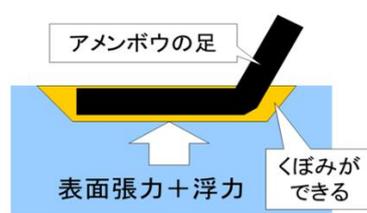
アメンボウが水に浮く理由

アメンボウの足に押し下げられた水面は、表面張力により元の水面に戻ろうとします。また、押しつけた水の重さの浮力が働きます。両方の力でアメンボウは水の上に浮きます。

1円玉は、水より重いので、普通は沈みますが、静かに水の上に置くと水に浮きます



1円玉 直径20mm 重さ1.0g



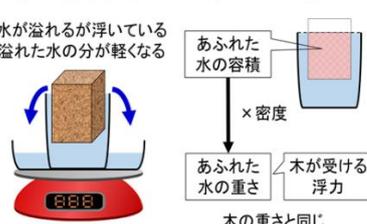
アメンボウの足

くぼみができる

表面張力+浮力

浮力(ふりょく)/アルキメデスの原理

水が溢れるが浮いている溢れた水の分が軽くなる

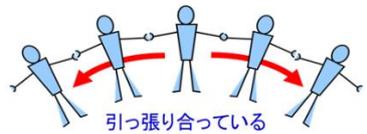


あふれた水の容積

あふれた水の重さ

木が受ける浮力

木の重さと同じ



引っ張り合っている

表面張力とは、液体の表面をできるだけ小さくしようとする性質であり、そのため、液体の表面は丸くなる



表面張力による現象

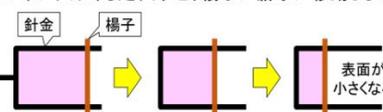
水滴 シャボン玉



円形部 直径9mm

アルミ針金 直径0.9mm 総長40cm 比重2.70

コの字型の針金の端に楊子を乗せて、薄い石けん水の中に入れ、引き出すと、楊子が勝手に移動します



針金 楊子

表面が小さくなる

水に浮いている1円玉や針金アメンボも、水に石けんなどの界面活性剤を入れると、表面張力が小さくなり、水に沈む

物体が押し出した水の重さに等しい浮力を受ける

| | W(g) | A(cm ²) | W/A |
|-----|------|---------------------|------|
| 1円玉 | 1.00 | 3.14 | 0.32 |
| 針金 | 0.68 | 2.55 | 0.27 |

1円玉に比べ針金アメンボの方が水面に接する面積と総重さの関係より針金アメンボの方が浮きやすい

(作成)NPO法人いわき環境研究室

2) 新教材の開発を積極的に行っており、最近では針金アメンボを開発し、子どもだけでなく保護者にも喜ばれている。現在、風船ホーバークラフトを開発しているが、CDディスクにゴム風船を取り付け、ゴム中の空気ディスクを浮かせ、動かす遊具である。勿論、ネットで検索すれば、事例が紹介されているが、子どもにも作りやすく、動かしやすく、楽しい遊具にするにはかなりの工夫、試作を繰り返す必要がある。自宅にもそのような工作が出来る工具などを揃え、アイデアが浮かべば、直ぐに試作するなど努力もしている。それらは子ども達のためでもあるが、自分たちが楽しみながら、ぼけ防止にもなっている。また、メンバーが集まったときは必ず食事を共にしている。それが長続きしている原因にもなっている。

(8) 支援活動の問題点と対応

1) 環境教育支援は平日活動のため、退職者が中心となるが、退職年齢が延びていることより、週日での支援者の確保が大きな問題になっている。いわき市にはいくつかの環境ボランティア団体があるが、それらの団体も同様の問題を抱えていることより、相互に協力し、支援者を確保している。福島高専の教員と学生が授業の一部として、支援してくれることが大変役立っている。本支援活動が学生側の参考にもなるように、我々支援者が勉強会で検討、試作、実験も行い、単なる遊びでなく、理論的な裏付けがある内容にしてゆきたい。それらを通して支援内容のレベルアップを図ってゆきたい。

2) 遊具に係る資料やパンフレットの作成、印刷、教材製作に必要な資金、更には支援者に対する交通費や食事代などを含めるとかなりの資金が必要となっている。支援者自身が納入する会費では賅えないため、助成金などの外部からの資金が必要となっている。今まで、各種団体や福島県、いわき市から助成金を得ている。只、資金獲得には応募から完了届まで、かなりの事務手続きが必要であり、それもボランティアの一環として取り組んでいます。

(9) さいごに

いわき自然エネルギー研究会では、今回紹介しました平四小の他、いわき海星高校でも自然エネルギー関係の教育支援を実施しています。勿論、高校生対象のため、実験などを含め、よりレベルの高い内容で実施しています。両校より、次年度(令和元年度)も支援を継続して欲しいとの要請があり、対応できるとの返答をしました。実施時期は10月~12月のため、半年先ですが、4月下旬には当会メンバーが集まり、具体的な計画を策定する事になっています。より喜んで貰える内容にするため、毎月数回の勉強会を持つ計画です。[参考] 右の図は、NPO法人いわき環境研究室が設置した学習用自然エネルギー発電システム設置場所です。(いわき市内に3箇所設置)

下の写真は、諏訪神社内の発電システムの設置状況です



8. 郡山女子大学における 2018 年 環境活動 報告

会員 緑川 洋一

(1) 開成の杜の生育状況を調査

県内4カ所にある開成の杜の生育状況を調査し、創立記念式典(4/22)時に報告。



(2) 日本環境協会主催 「プロジェクトD」 への参加協力

東日本大震災の津波によって流失した東北沿岸部の森を再生させ、被災地に緑と心の復興を目的に活動している日本環境協会からの協力依頼を受けて、環境委員会及びNLS部が、福島ふれあいの森で下草刈り(6/2)、又、ドンダリの苗木の植樹活動(10/20)を行った。



(3) 学園緑地帯（杜の広場・慎思庵前庭）の復活

福島第1原子力発電所事故後、裸地となっていた杜の広場と慎思庵前庭の緑化を行った。杜の広場では、クローバーの種を蒔き一面緑に覆われている。慎思庵前庭には、芝生を敷き、震災前の状態に戻すことが出来た。



(4) 62年館 屋上菜園の復活

福島第1原子力発電所事故後、休園していた屋上菜園がJA福島さくらの協力のもと7年ぶりに復活し、6月には、ナス・トマト・ピーマン・ゴーヤ・唐辛子・瓜・空芯菜・モロヘイヤ・サツマイモ・カボチャを栽培した。9月には、白菜・小松菜・水菜・玉ねぎ・大根を栽培している。これらは、新たにオープンした学生食堂において、採りたての完全無農薬野菜として振る舞われている。



(5) ふくしま復興再生可能エネルギー産業フェア 2018 へ参加

ふくしま復興再生可能エネルギー産業フェア 2018 に参加し、本学の再生可能エネルギー（太陽光パネル）発電状況、放射線関連研究発表、布引山の風力発電設備調査、猪苗代湖の水質と郡山市内の水質調査、NLS 部活動報告を行った。

又、来場者には、図書館ベランダでグリーンカーテンとして育てたフウセンカズラ・アサガオの種を配布し、緑化による省エネルギーを呼び掛けた。



(6) eco 検定受験対策講座の開講

郡山女子大学エコレンジャー（eco 検定合格者）と協力して、eco 検定受験対策講座を開講。受講者 9 名（学生 7 名、教職員 2 名）の申し込みがあり、12 月 16 日（日）の第 25 回試験の合格支援を行った所、4 名が合格した。

第1回 第24回

学校法人郡山開成学園
郡山女子大学

緑川 洋一さん

「未来の地球のため 私たちができること」
を合言葉に地道に継続して環境活動を進めております。
今後もeco検SEEKERの誇りをもって益々ガシバリます。

「持続可能な社会」をわたしたちの手で

eco 検定

Certification Test for Environmental Specialists [Eco Test]

環境社会検定試験®

| | |
|--|---|
| <p>第24回 試験日 2018年7月22日(日)</p> <p style="font-size: 0.8em;">申込登録期間 6月8日(火)～6月8日(金)</p> | <p>第25回 試験日 2018年12月16日(日)</p> <p style="font-size: 0.8em;">申込登録期間 10月2日(火)～11月2日(金)</p> |
|--|---|

お申込
受付中