

2019年度 ジュニアドクター育成塾
広島ものづくり革新的イノベーション未来科学者リーダー育成プログラム
ファーストステージ
長期春休み特別自宅学習課題 第一弾
ー 高性能の風力発電機を完成させよう！ ー

広島大学・大学院教育学研究科 鈴木・川田

○はじめに

皆さん元気ですか？ 新型コロナウイルス感染症（COVID-19）の影響で、受講生の君たち・あなたたちに会えないことに、スタッフ一同とてもさびしく感じています。3月の第4回、第5回のセミナーでは、博物館や企業の見学会を予定していたのですが、それも無くなってしまいました。本当に残念でしたね。また、ラボ活動に向けての説明もする予定でしたが、ちょっと予定が立たなくなってしまいました。先生たちも、本当に残念だと思っています。

でも、広島大学のジュニアドクター育成塾は、転んでもただでは起きません！ 皆さんの、とつぜん始まった長い長いスペシャル春休みを有意義に過ごしてもらいたいと考えて、ひとまず、ものづくりにチャレンジしてもらおうことにしました。テーマは、第3回セミナーでちょっと消化不良だった「風力発電機」です。今回、皆さんに一人一台、風力発電機キットをプレゼントします。これを組み立てて、性能を評価して、工夫して・・・、最終的にできるだけ性能のいい発電機を完成させてみましょう。

○ファーストステージ 春休み特別自宅学習課題 第一弾

ー高性能の風力発電機を完成させよう！ー

学習期間：令和2年4月中旬まで

学習場所：みんなのおうち（自宅学習）

○内容

次の二つのプロジェクトに挑戦してもらいます。

■プロジェクト1： おしりのはねの改良

第3回のセミナーでグループごとにおしりのはねを設計し、その性能を調べてもらいましたね。その知識を活用して、新しくおしりのはねを作ってみましょう。自分の設計案と、工夫した点、またどのような結果が得られたかを、「ワークシート1」にまとめましょう。なお、「ワークシート」は広島大学・ジュニアドクター育成塾のホームページからダウンロードしてください。

【評価方法についての、ちょっとややこしい解説】

前回のセミナーでは、大きなはねを作ったグループと、小さなはねを作ったグループがありましたよね。大きなはねの利点、小さなはねの利点が、それぞれあったかと思います。しかも、大きなはねの利点は、見ようによっては、小さなはねにとっての欠点であり、一方で小さなはねの利点は、大きなはねの欠点になっていたかと思います。このような関係は、どういう名前と呼ばれていましたっけ？ 「○レー○オフ」とか、言いませんでしたっけ？ そのような関係を「出来るだけ実験で再確認」しながら、最終的にバランスの良い大きさ、形状のはねを作り上げてみて下さい。頭の中だけで考えて、一発で仕上げるのではなく、いろいろな大きさのものを実際に作ってみて、それぞれ特性を比較しながら、最終的にバランスの良い形状にたどり着く、というのが最も「王道」のやり方です。

苦労した分だけ、いい設計にたどり着くことができますよ。

なお、今回皆さんに配ったキットは、おしりのはねを固定するねじがありませんので、ちょうどよい厚みの板を自分で探してみてください。適切な材料を見つけ出す・・・、これもまた、良いはねを作り出すために必要な重要な研究の一つです。

■プロジェクト2： 発電量の測定と工夫

次のページにある電気回路を参考に電気回路を組み立てて、さらにテスターを使って、どれくらいの量だけ発電できたかを、「電圧」で測定しましょう。さらに、プロペラの形を工夫して、出来るだけ高い電圧が出るように調整してみましょう。測定結果は「ワークシート2」に、出来るだけ表やグラフを使いながら分かりやすくまとめましょう。

【発電の量についての、かなり難しい説明】

風力発電機の発電の「量」を正確に表すには、本当は「電力 (W)」という量を測るとよいのです。ところが、電力はテスターで直接測定することができません。一方、テスターでは「電圧 (V)」という「量」が最も簡単に測定できます。

実は、電圧と電力の間には、オームの第二法則：

$$\text{電力 } P \text{ (W)} = \text{電圧 } E \text{ (V)} \times \text{電流 } I \text{ (A)} \div \text{抵抗 } R \text{ (\Omega)}$$

という関係があって、一つの回路（今回の発電機で作る回路も一つの回路です）では、電圧が高い方が必ず電力も大きいことになります。ですから今回は、測定が簡単な電圧を使用して、実質的に「電気の量」＝「電力 (W)」を評価することとしています。

なお、この説明の意味が分からなくても、心配いりません。大切なのは、どれくらいの量の電気ができているかを、とにかく「電圧」で測定することと、その結果を「表」や「グラフ」にしっかりとまとめることです。

○注意事項

1. 発電機を作るとき、使用するとき、また測定したりするときに、ケガをしないように注意しましょう。残念ながら、自宅学習でのけがはジュニアドクター育成塾の保険の適用とはなりません。
2. 同封したテスターとミノムシクリップ（2本）は、ジュニアドクター育成塾からの貸し出し物品となります。残念かもしれませんが、次回のセミナーの時に返却してください。なお、同等のテスターが欲しい人は連絡ください。購入先等を紹介することができます。

○提出物

「ワークシート」に結果を書き込んで、一式を提出してもらいます。提出期限や方法はあとで連絡します。

【問合せ先】

広島大学 高大接続・入学センター
教育室教育部入試グループ 中村・林

TEL : 082-424-6172

Mail : nyusi-kodai@office.hiroshima-u.ac.jp