

目次

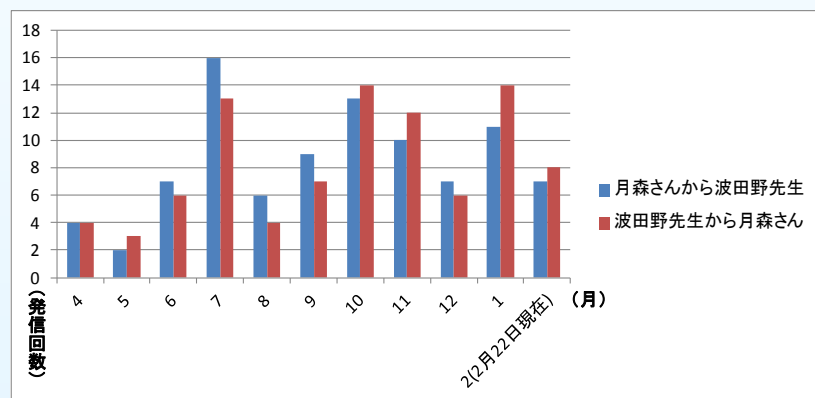
- I. ～サイエンスメンター制度事業の実施例～ →11 ページ
- II. 「物理の視点でものをみる」内容紹介：メンティの月森さんから →12 ページ
- III. 「物理の視点でものをみる」内容紹介：メンターの波田野先生から →13 ページ
- IV. 「姿勢から自分の健康を見つめなおす必要性と方法」研究紹介→ 14～15 ページ
- V. 各研究グループのメール交信回数速報 →16 ページ

I. ～サイエンスメンター制度事業の実施例～

気づけばもう3月も半ばを迎え、今年度も残りわずかとなりました。このサイエンスメンターニュースも発行してから1年が過ぎようとしております。今号では2つの研究テーマをご紹介します。まずは月森さんの研究テーマです。

サイエンスメンター制度事業は”研究成果を高める”ことではなく、”科学研究のやり方の基礎”を専門の研究者に指導してもらうのが目的です。実際には、具体的な実験・観察を通して指導していただくことが多いのですが、月森綾乃さん（県立神奈川科学技術高校）の場合は異色で、物理の個人学習指導の形がとられました。

メンターの波田野彰先生は、メンティの月森さん用に教科書を書いてメールで少しずつ送り、月森さんがそれを学んで波田野先生にメールで質問する、というスタイルがとられました。4月から翌年2月までのメンティとメンターのメールの発信数はそれぞれ91, 92回で、週平均4回以上になります（下図参照）。



波田野先生は月森さんの理解程度に合わせて、必要な解説をメールでし、次に送られる教科書の内容を工夫されていました。（左テキスト例参照）



テキスト：第4章より

事務局では、メンティとメンターのメール交信を見ていて、こうした研究指導も一つの方法であると感じ、今回、ニュースでご紹介することにしました。

Ⅱ. 「物理の視点でものをみる」内容紹介：メンティの月森さんから

今回の研究テーマをご紹介するにあたり、メンティの月森さんから、何故、この研究をテーマに選んだのか伺いました。

幼いころから日本の伝統工芸の職人にあこがれていたこともあり、江戸時代に栄えた、からくり人形というものに興味を持っていました。見た目の美しさだけでなく、一つ一つの手作りのパーツがどのように組み合わさって動いているかが、目に見えるのが魅力であると思っています。

ロボットが電気を動力とするのと違って、からくり人形は重力やバネなどを動力としますが、これらのものは共通してエネルギーを蓄えられるものでもあります。そこでどんなものがエネルギーを蓄えられるのか、という疑問がそもそもの動機でありました。

しかし、エネルギー自体についての知識も不十分であったため、今回、メンターの波田野先生に一年間、基本的な物理学における考え方などを通して、エネルギーの形態や、捉え方について教えて頂きました。知識が不十分であったために今回は研究段階まではいかずに学習にとどまりましたが、発表ではどんなことを波田野先生から学んだかを中心にお話ししようかと思っています。

学習において、はじめに、物理量や物体の運動に関して学びました。そこでは自然における現象を理想化してとらえたり、基準を設け、理論や経験による基本法則に基づいて指標を確立したりして、理解しようとする試みがなされてきたのだということを知りました。そこから目に見えない主観的な量である、熱について学び、熱がエネルギー形態であり、それを利用していくことについて、そしてその絶対的な法則に関して学びました。余談ですが、この中で学習した理想的な熱機関と実際に比較する目的で、今はスターリングエンジンを製作しています。

Ⅲ. 「物理の視点でものをみる」内容紹介：メンターの波田野先生から

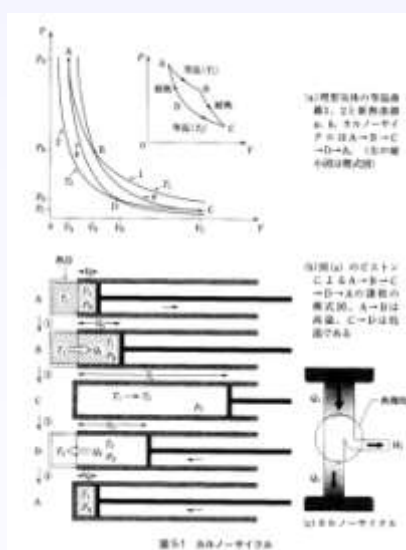
メンターの波田野先生はこの制度の検討会委員のメンバーでもあります。

今回のメンター指導についてどの様な点を工夫されたのか等を伺いました。

応募の「研究したい分野・内容について」に関して「エネルギーの蓄え方について」というテーマで、バネなどの弾力による動力とか、からくり人形などの動力に興味を持っていると書かれていました。

「エネルギー」という言葉は中学・高校を通じて1つの学習目標の基本テーマであり、日常的に大変ポピュラーに使われていて何か分かったことのように思われていますが、エネルギーを正しく理解することは物理の本質を理解することと殆ど同義語のようなものです。すなわち、エネルギーは物理量として最も大切な基本量であり、自然におけるその役割はあらゆる領域に及んでおり、自然の掟の下に私たちの生活を支えるあらゆる活動の基本量でもあります。

この基本テーマを研究課題に挙げたことを評価し、じっくりと物理の基本として学習し研究していこうと考えました。手始めに自然を相手にどのようにして自然法則を捉え、どのように表現していくか、ということ进行学习しました。計測し、変化を把握し、力の作用を理解し、基本量としてのエネルギーの理解へと進みました。この基礎の上にさらに自然の掟としての熱というエネルギーへと進みました。熱の役割は自然法則を支配する最も重要な量の1つです。そこで、熱とは何か、という課題についていろいろな角度から取り組んで学習しています。そこでは「エントロピー」という重要な物理量に出会います。この学習研究を通じて自然法則を正しく捉えていく方法、考え方を身につけ、物理学の考え方を私たちの日常との関わりを通してより深く学び取って行って欲しいと願っています。事実、着実にこの歩みを進んでいることを実感しています。



IV. 「姿勢から自分の健康を見つめなおす必要性と方法」研究紹介

次の研究テーマをお届けいたします。静岡県立科学技術高等学校理数科2年の折口葵さんは小さい頃からバレエを習っていて体について興味を持ち、科学的に解明してみたいと科学技術高校へ進んだそうです。メンターは東京農工大学大学院工学府の跡見順子先生と清水美穂先生です。高校で折口さんをサポートされているのは遠山一郎先生です。

私は幼いころからバレエを習っています。練習を重ねていくにつれてできないことがあると「なぜできないのだろうか」と考えるようになりました。そこには感覚だけでなくその感覚を裏付ける論理的な根拠があって、調べていくうちにスポーツ科学という分野に興味を抱くようになりました。

挨拶をするとき、起立、気をつけと言います。その時、自分はびしっとよい姿勢で止まっているつもりかもしれませんが、その姿勢は本当に静止しているのでしょうか。人間は、機械ではありません。だから、静止しているつもりであったとしても、ほんの少し動いています。人間は細胞からできています。その細胞一つ一つが動いているのだから、当たり前のことです。しかし、その当たり前のことをもう一度見つめなおして人の身体について考えていくことが大切なことだと思います。



図1 バイコン

実験ではバイコンという機械（図 1）を使用し、体に 14 個のマーカ―を張り（図 2 矢状面は左右に貼ってある）、そのマーカ―の 30 秒間の動きを 3 次元で測定しました。同時に床反力計で左右の足にそれぞれどれほどの力がかかっているのかを測定し、バイコンの結果と比較し、関係性を考えました。また重心動揺計（図 3）で様々な姿勢での重心の動きを測定することで立ち方による安定性の違いがわかりました。様々な角度から姿勢を解析したこれらの実験をもとにして、クラスメイトに姿勢調査と跡見先生の考案した健康体操を行いました。

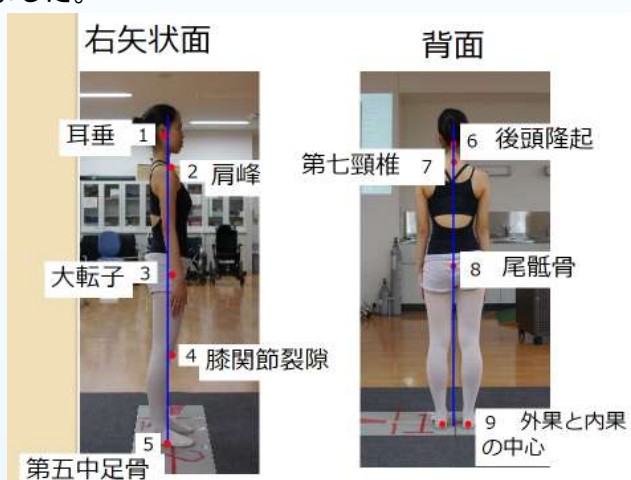


図 2 測定部位

姿勢調査はクラスメイトに自分の姿勢を見直してもらうために行いました。方法として体にシールを張って写真を取り、その写真に重心線を引き、シールとその線のずれを見ることで自分の姿勢を見直しやすくしたものを返却し、自分の姿勢を自分で評価してもらいました。これらを通して研究をクラスメイトの健康に対する意識の向上に役立てることができました。



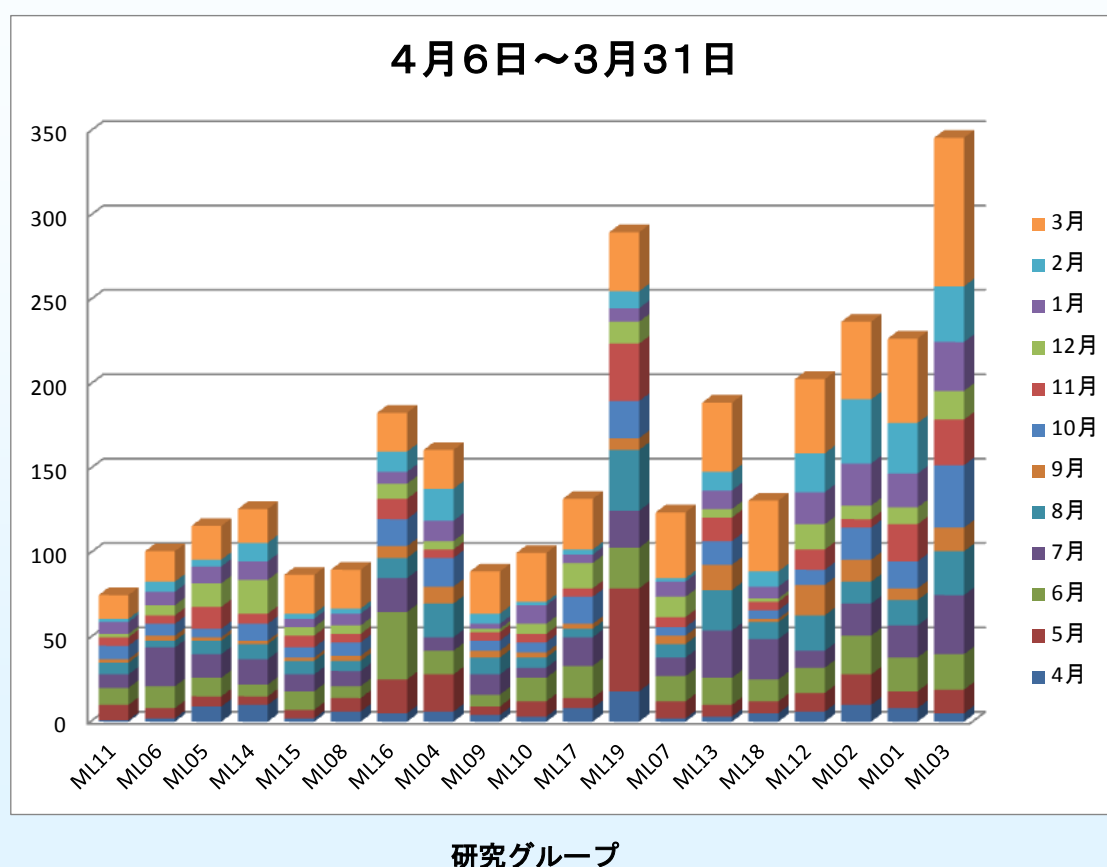
図 3 重心動揺計で測定

V. 各研究グループのメール発信回数速報

3月末日までの発信回数をお届けいたします。

グラフは月ごとの総数で、今月のメール発信回数の少ない方から順に示しています。回数の中には事務局からの事務連絡等で配信したメールも含まれています。

最終的に3月末までの皆さんの発信メール総数は3,007通でした！



～事務局 加瀬より～

昨年の4月から開始いたしましたメンターニュースは、月に1回程度、配信しておりましたが、3.11に足を骨折するというアクシデントに見舞われ、長期お休みさせていただきました。今号は3月配信予定しておりました記事をその当時のまま掲載させていただいております。ご了承ください。

メンティ・先生・メンターのどなたでも、ニュースやニュースレターに関して、ご希望があれば遠慮なく事務局にご連絡下さい。また、こんな情報を載せたい・知りたいというご要望をお寄せいただいても結構です。

発行元： 公益財団法人 日本科学協会 企画室

サイエンスメンターニュース 第2巻 第3号 (通巻16号)

発行日：2016年5月13日

〒107-0052 東京都港区赤坂1-2-2 日本財団ビル5F TEL:03-6229-5360 FAX:03-6229-5369

URL: <http://www.jss.or.jp/ikusei/mentor/>

E-mail: kikaku@jss.or.jp