

第5回 中学・高校・大学をつなぐ 「物理教育シンポジウム」

主催 日本物理教育学会北海道支部

目的 新学習指導要領に関する中学－高校間の情報交換を通して、すべての生徒のための物理教育とはどのようなものであるべきか考える。さらに、中等教育の状況をふまえた高等教育のあり方を、物理教育の面から検討する。また、中学校、高等学校科学部生徒の研究発表を奨励し、さらなる研究の発展を支援する。

日時 2014年11月15日(土) 13:00～15:30

場所 北海道大学 人文・社会科学総合教育研究棟 4階 W410 室
(北10条西7丁目 「北大総合博物館」の向いの建物です)

プログラム

○ 支部長挨拶 13:00

○ 中学校・高等学校科学部生徒による研究発表 13:05～14:10

(1) 札幌市立柏中学校科学部 「ソーラーパネルの発電効率の研究」

「水力発電における発電効率の研究」

(2) 札幌市立米里中学校科学部 「フードリサイクル堆肥を使ったイネの栽培実験」

「水路に生息するイバラトミヨの保護活動Ⅱ」

(3) 札幌第一高等学校理学部 「液状化現象における砂の粒径依存性に関する研究 第2報」

(4) 札幌日本大学高等学校科学部 「ガウス加速器の加速メカニズムと二方向射出」

○ シンポジウム「中学・高校・大学をつなぐ物理教育」(教員対象) 14:15～15:30

パネリスト:

伊藤達也(札幌市立新川西中学校)、星野孝英(札幌市立明園中学校)

高橋伸充(札幌市立平岸中学校)、佐藤革馬(枝幸高等学校)

司会:横関 直幸(札幌清田高等学校)

<テーマ>

- ・物理(理科)の授業や実験において、話し合いや討論をどのようにしているか
- ・言語活動の充実を意識した教育現場の変化とは
- ・生徒同士が教えあう活動、アクティブラーニングなどの効果と課題
- ・すべての生徒のための「物理教育」とは、どうあるべきか

○ 札幌市立柏中学校 科学部

「ソーラーパネルの発電効率の研究」

私たちは3年前からソーラーカーはどのようにすると速く走るのかを調べている。昨年度は、回転計を用いてデータの信頼性を上げ調べた。その結果、①光源距離を短くする②ソーラーパネルに垂直に当てる③透明の白熱電球を使う④電球はW数の多いものを使う、とソーラーカーはより速く走行することがわかった。今年、学校に設置されたソーラーパネルとの関連も調べるため、2013年からのデータも用いて、ソーラーパネルの発電効率を上げる方法を探り、学校に設置されたソーラーパネルにも応用できる発電効率を上げる方法を考えることを目的とした。

「水力発電における発電効率の研究」

最近節電などが大切な社会になっている。東日本大震災が起こった年には、計画停電もあり、電気料金も値上げされた。だから、少しでも効率よく発電し、なおかつ火力発電など環境に良くない発電方法に代わり、環境に良い発電方法はないかと考え、水の力だけで、発電する水力発電に興味を持ち、研究を行った。今年度は、簡易水力発電装置を作成することと次年度へとつなげる基礎データを得ることを目的とした。

○ 札幌市立米里中学校 科学部

「フードリサイクル堆肥を使ったイネの栽培実験」

農家からいただいたイネを利用し、昨年度の「フードリサイクル堆肥をつかったダイズの栽培実験」の課題であった、「他の植物に対する効果」を2学年全学級の協力を得てダイズと同様の対照実験を行い、フードリサイクル堆肥の効果を検証することとなった。イネの場合は今年度も行ったダイズの栽培実験とは大きく異なる結果であった。

「水路に生息するイバラトミヨの保護活動Ⅱ」

昨年度までの調査で校地の堀のすぐそばの側溝にイバラトミヨが生息していることが分かった。水がわずかに流れて水路になっているが、大量のごみが捨てられており、科学部でイバラトミヨの生息を確認しつつ、周辺の清掃活動を行い、側溝や周辺環境を毎日観察しておおきな変化がないか見守る活動をしている。今年度の環境維持の取組について報告する。

○ 北海道札幌第一高等学校 理学部

「液状化現象における

砂の粒径依存性に関する研究 第2報」

前報では、砂の粒径の違いによる液状化現象への影響を調べたところ、砂の粒径が大きくなるほどガラス棒は沈みにくくなり、砂の粒径が1.0mmを超えると液状化現象はほとんど起こらなくなることが分かった。

本報では、砂の粒径を0.25mm以下にした時の液状化現象の起こりやすさ、また水と砂の割合を変えた時の液状化現象の起こり方の変化を調べた。

まず、1.0mm以上、0.5~1.0mmは液状化現象が起こりにくく、0.25~0.5mmで起こりやすくなり始め、0.25mm以下では起こりやすくなったという結果から、液状化現象は粒径が小さくなるほど起こりやすいといえる。

また、水の割合を増やしていくほどガラス棒が深く沈んだという結果から、水の割合が増えるほど液状化現象は起こりやすいということもわかった。

○ 札幌日本大学高等学校 科学部

「ガウス加速器の加速メカニズムと二方向射出」

ガウス加速器は、磁力を利用して鉄球を加速させる装置である。我々の目的は、エネルギー損失による効果を考察し、ガウス加速器の加速メカニズムを明らかにすること、および従来のガウス加速器に改良を加え、新しい加速法を開発することである。

加速メカニズムを明らかにするため、球体間の力と距離の関係および反発係数などの測定を行った。これらの測定結果から、加速メカニズムにおいて鉄球列によるエネルギー損失が重要な役割を演じていることがわかった。さらに高い値の運動エネルギーを得るために二方向射出を検討した。その結果、運動エネルギーの総量は、従来法の1.5倍に達した。

今後、運動量保存則の検証、二方向射出において射出球の運動エネルギーをさらに向上させるための方法、ガウス加速器の応用について検討する予定である。