

## 「第44回高等学校と大学との物理教育に関する連絡会」実施報告書

宮崎県教育研修センター 木村英二  
宮崎大学工学部半導体サイエンスプログラム 森 浩二

1. 日 時 令和7年12月13日(土) 午後1時～午後5時

2. 場 所 宮崎大学工学部大会議室 (〒889-2192 宮崎市学園木花台西1-1)

3. 参加者 高校側:12名、大学側:8名、計20名 (※オンライン参加なし)

|    |       |             |       |                   |
|----|-------|-------------|-------|-------------------|
| 1  | 山田盛夫  | 賛助会員        | 山内誠   | 工学部・半導体サイエンスプログラム |
| 2  | 河野健太  | 宮崎北高校       | 梅原守道  | 工学部・工学基礎教育センター    |
| 3  | 松元若明  | 久峰中非常勤講師    | 前田幸重  | 工学部・半導体サイエンスプログラム |
| 4  | 杉田岳士  | 宮崎大宮高校      | 鈴木寛大  | 工学部・半導体サイエンスプログラム |
| 5  | 前田晏寿  | 小林秀峰高校      | 五十嵐明則 | 工学部・工学基礎教育センター    |
| 6  | 池田寛   | 日向工業高校      | 松田達郎  | 工学部・工学基礎教育センター    |
| 7  | 田崎義英  | 鵬翔高校        | 武田彩希  | 工学部・半導体サイエンスプログラム |
| 8  | 田平光   | 宮崎南高校       | 森浩二   | 工学部・半導体サイエンスプログラム |
| 9  | 都外川達哉 | 小林秀峰高校      |       |                   |
| 10 | 有留徹   | 日向学院中学校高等学校 |       |                   |
| 11 | 立神秀弥  | 宮崎東高校昼間部    |       |                   |
| 12 | 木村英二  | 宮崎県教育庁      |       |                   |

## 4. 内容・タイムテーブル

## (1) 開会行事 (13:00～13:10) 10分

- ・開会挨拶、日程・内容等についての説明(森、木村)
- ・その他、連絡等

## (2) 各種報告・授業上の工夫点(13:10～14:10) 発表20分 + 質疑10分

## ① レーマーの光速度測定法の論理検証

山田盛夫 氏

<概要> レーマー(1644-1710)は木星の衛星イオの食の予定期刻からの遅れ、進みから光の速さの有限性に気付いた。また地球と木星の最近位置(衝)から3か月後のイオの食時刻の遅れを10～11分と予言し実現したり、彼の示した光速式を導いたが、その計算記録が残されていない。ここでは、この2点を中心に太陽、地球、木星の位置関係から式を導き、グラフ化して検証する。

## ② 小惑星による恒星食の国際共同観測について(報告)

河野健太 氏

<概要> 宮崎大学工学部の山内研で(卒論とは別に)挑戦した小惑星による恒星食。あれから約20年。高校で科学部の研究テーマとして取り扱ったりする中、今回はタイと日本各地の共同観測を実行したので、その報告です。

## (3) 講義 (14:20～15:50) 90分

題 目 もっと原子論を！ 一物理学のはじめに原子論あり－

講 師 宮崎大学工学教育研究部 教授 松田達郎 氏

講義概要

我々の世界は小さな粒からできており、またこのような自然観を原子論と呼びますが、今回の講演では原子論をキーワードとして、まず、現代の原子論の到達点である素粒子論の見方を簡単に紹介し、特に講演者が関わった、強い力とクォークから陽子や中性子などがいかに理解できるかを説明します。次いで、現在の物理教育で原子論的見方が意外にも生徒や学生に普及

しておらず、物理教育で原子論的観点の教育をもっと中心にすることの必要性を述べたいと思います。

#### (4) 情報交換・協議(16:00~16:50) 50分

テーマ:位置エネルギーをどう教えるか?

授業をしていて「問題を読んで式に落とせない・式を見て言葉に訳せない」と感じることはないでしょうか。その理由について、具体的に「位置エネルギー」を題材として協議したいと思います。

- ① 問題提起「位置エネルギーをどう教えるか? -議論のきっかけとして-」 松田達郎氏
- ② 全体協議

#### (5) 閉会行事・諸連絡 (16:50~17:00)10分

- ・閉会挨拶(木村・森)

### 5. 協議メモ

#### <問題提起より>

- ・多くの学生がエネルギー保存則を理解できていない。
- ・運動エネルギーは出ても位置エネルギーについては期待される答えが返ってこない。
- ・学生・生徒にとって位置エネルギーの理解が困難なのではないか?
- ・授業実数はそれなりにあるが、エネルギー、特に位置エネルギーが理解できていない。
- ・位置エネルギーを“実在する量”とする関学があるのか?
- ・位置エネルギーの定義は「仕事をする能力」では漠然としているのか?
- ・位置エネルギーを物体に宿らせるか?空間に宿らせるか?
- ・位置エネルギーはその名の通り「隠れた量(まさにpotential)」なので系全体のどこかにある?

#### <協議での意見>

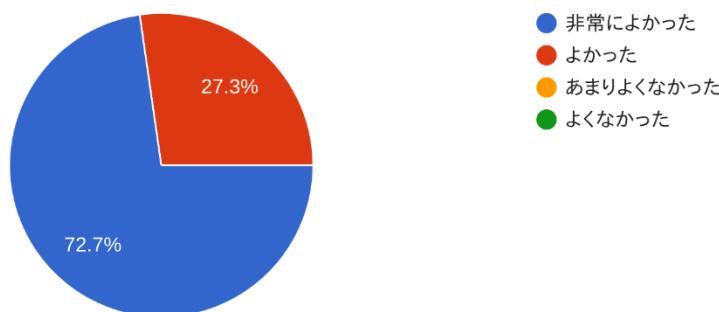
- ・エネルギーを学び始める中学校では位置エネルギーとして重力による位置エネルギーしか学ばない。中学校で入り込まれる。
- ・エネルギーを学び始める段階では、エネルギーは物体に宿るとした教え方の方が生徒は飲み込みやすい。その後、万有引力やクーロン力の位置エネルギーのところで場の概念とともにエネルギーも修正を加える。

### 7 事後アンケート結果

#### (1) 今回の連絡会について

今回の連絡会について、あてはまるものを選択してください

11 件の回答



#### (2) 今回の連絡会に参加した理由(目的)

- ・ 主に、松田先生の最終講義を聞くためです。
- ・ 松田先生のご講和

- ・ 松田先生がご退職されると聞いたから。
- ・ 主な理由は、松田先生が退官されると聞いたから
- ・ 知見を広げるため。
- ・ 物理を学ぶため
- ・ 情報交換
- ・ 物理教育の現状を知るため
- ・ 最近の物理教育についての情報収集。
- ・ 高校、大学の先生方の話を聞きながら、新たな知見が得られたらと思っているから。
- ・ 他校の先生方と授業や取り組みについて情報交換するため。

(3) 今回の連絡会で得られたもの

- ・ 最後の位置エネルギーの議題での様々な意見があることは収穫でした。
- ・ 原子論についての理解が深まりました。
- ・ 松田先生のお話を楽しませていただきました。久しぶりに参加させていただいたのですが連絡会の雰囲気も知れて良かったです。
- ・ 高校では、位置エネルギーを教える際にあまり困っていないということ。 $mgh$  以外の位置エネルギーを導入する問題はあまりバリエーションが無くて、典型問題の暗記で学生が対応できているだけではないかと懸念。
- ・ 光の速さの測定方法について考察できた。また素粒子の物理を思い出すことができた。
- ・ エネルギーという概念を皆さんどう捉え、どう教えているかを知ることができました。エネルギーの概念はそもそも人類が理解しきれていないものだと思いますので、葛藤があって然るべきだと思います。個人的には研究の世界と教育現場とでは、説明の仕方が違って良い、つまり教育現場で厳密さを求める必要はないのではないかと思います。
- ・ エネルギーのとらえ方
- ・ 原子分野の取り扱いについて考えさせられた。
- ・ 原子論の取り扱いについて、改めて考えるきっかけとなった。
- ・ 全ての発表。

(4) 本連絡会で取り上げて欲しいテーマ

- ・ AI は使うべきか退けるべきか（教育方法の未来はどうなるか）。
- ・ 教員側ではなく学生側の、ノートの取り方や電子教材の使い方の実態について。
- ・ 現在の高校物理で扱っている内容をレベルまで含めて知りたい

(5) その他、自由記述

- ・ 昼夜ともに充実して楽しませてもらいました。なかなか発表できるネタがなく、受け身なことが多いですが、生徒たちに色々還元できるようにしたいです。
- ・ 今回も有意義な時間を過ごせました。ありがとうございました。
- ・ ご退官の前に、松田先生の講義も聴くことができてありがとうございました。
- ・ 位置エネルギーについて考えるという協議題は、興味深いと思っていたのですが都合により参加しませんでした。連絡会全体は長時間のように思いますので、興味のあるところ（または都合のつく）時間帯だけでも参加しやすいように（部分的な参加はあまり推奨されないということでないならばですが）、事前にタイムスケジュールが知らされているとより参加しやすいと思いました。
- ・ 皆さんの原子のイメージをもっと共有したかったです。
- ・ いろいろと学ぶこと、考察することがあり楽しかった
- ・ 個人的には前回のご講演に続き、山田先生のアクティブラーニングには驚かされました。使う物理法則自体がそれほど専門的でなくとも、興味深く意義のある研究を成し遂げておられるところに、目の付け所や考察力の凄みを感じます。
- ・ 原子とはどういうものなのか、自分で説明できないことを自覚することができた。
- ・ また機会がありましたら参加したいと思います。
- ・ 久しぶりに参加させていただいて、とても有意義な時間でした。
- ・ 原子論しかり、位置エネルギーしかり、自分の授業を見直すきっかけとなりました。

