

「第19回高等学校と大学との物理教育に関する連絡会」報告書

- 1 日時 平成25年 3月30日(土) 13:00~17:00
 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16名 大学側14名

学校名	氏名	学科・職階	氏名
宮崎学園高等学校	鬼丸一平	宮崎大学・工学部・環境ロボティクス学科	佐藤 治
都城工業高等学校	宮原一平	宮崎大学・工学部・基礎教育センター	辻川 亨
都城工業高等学校	木村英二	宮崎大学・工学部・基礎教育センター	飯田 雅人
赤江まつばら支援学校	松元若明	宮崎大学・工学部・基礎教育センター	梅原 守道
賛助会員	山田盛夫	宮崎大学・工学部・基礎教育センター	今 隆介
宮崎工業高等学校	池上嘉夫	宮崎大学・工学部・基礎教育センター	五十嵐 明則
日南高等学校	都外川達哉	宮崎大学・工学部・電子物理工学科	森 浩二
延岡星雲高等学校	杉田岳士	宮崎大学・工学部・電子物理工学科	山内 誠
聖心ウルスラ学園高等学校	黒木輝親	宮崎大学・工学部・名誉教授	中崎 忍
聖心ウルスラ学園高等学校	諏訪研也	宮崎大学・工学部教育研究支援センター	西岡 祐介
聖心ウルスラ学園高等学校	瀬川健介	農学工学総合研究科・物質工学専攻	甲斐 春菜
小林西高等学校	河野健太	工学部・材料物理工学科・4年生	五通 悠介
五ヶ瀬中等教育学校	稲用健二	工学部・材料物理工学科・3年生	脇田 亜門
小林高等学校	相馬勇一		
宮崎北高等学校	柿原慧見		
宮崎北高等学校	瀬尾雅彦		

4 内容

- (1) 開会行事
- ・ 開会挨拶 (木村・森)
 - ・ 第18回物理連絡会実施報告 (木村)
 - ・ 日程・内容等についての説明(森)
- (2) 各種報告・授業上の工夫点
- ① コリオリの力とフーコー振り子振動面の回転説明モデル 山田盛夫
- ② 新教育課程「物理」の微積分導入に関する一考察
 ~ $ma=F$ で教えるのか、 $F=ma$ で教えるのか~ 稲用健二
- (3) 情報交換・協議
- 協議題「物理と数学の連携について」
- (4) 物理実験機器の活用方法の検討及び基礎物理実験の体験実習
- <基礎物理実験の項目>
- (イ) ボルタの振り子による重力加速度の測定
 - (オ) 超音波の波長の測定
 - (ク) 回折格子による光の波長の測定
 - (コ) 比電荷の測定
 - (シ) 電子回路の制作
- (5) 閉会行事
- ・ 閉会挨拶 (木村・森)
 - ・ アンケートの記入

5 協議の記録

【協議題】物理と数学の連携について

【資料】『物理と数学の連携推進ワーキンググループ』の設置について」の案内文書、高校物理履修に伴う他教科との連携について（日向高校森先生、第16回講演）、物理に必要な数学（第17回）

【背景】平成22年の第14回会合で講演していただいたベネッセの方の資料によると宮崎の学生（生徒）の勉強時間は他県に比べてとても長く宿題も多いが、思うように成績が伸びていないという分析だった。これだけ生徒も教員も時間をかけている中에서도とうまい方法を模索し、まずは物理と数学で何か繋がらないかなとということで始まった。物理と数学がすごく連携しているのはみんなよくわかっているが、お互いのカリキュラム、進捗状況、どこで生徒がよくつまづくのか知らないではないか。高校なり大学の基礎教育センターのなかで物理と数学がなんとかつながりを見つけ、学生（生徒）の学習に反映させられないか。第15回会合よりこのテーマで協議を続けている。

その中で、まずは「物理のかなで出てくる数学」「物理を教えていく中で躓く数学」について、物理と数学のカリキュラムに沿って並べてみることからはじめようとなった。この作業を始めるためのたたき台となる資料を作成する必要がある。

【提案事項】今回物理連絡会を母体とした「物理と数学の連携推進ワーキンググループ」を設置し、参加者募集の案内を配付する。ワーキンググループの活動要領は以下の通りである。

1. 活動の目的
学生・生徒の物理及び数学の理解がより深まるよう、物理と数学との関係性を明らかにし、その連携について検討し、推進を図る。
2. 活動内容
(ア) 「物理の中ででてくる数学」「物理を教えていく中で躓く数学」という事例を集め、高校の物理と数学のカリキュラムに沿ってまとめる。
(イ) 上記活動において、まとめ方の問題点となる部分を整理する。
(ウ) 物理と数学の連携によるメリットを物理と数学の両側面からまとめる。
(エ) 数学との合同研修会や情報交換会等の開催についての可能性を探る。
3. 活動手段
(ア) 月に一度程度の会合、または2～3日連続の集中的な会合
(イ) Skype 等を通じて遠隔地からの参加も可能
4. 今後の方針
(ア) 次回の物理連絡会(2013年7月を予定)までに資料を作成する。
(イ) 次回の物理連絡会にて資料のレビューをおこなう。

【発言等】

6 感想

○「各種報告・授業上の工夫点」について

- ・ 山田先生の「コリオリ力」、稲用先生の「 $ma = F$ 」、ともに参考になった。
- ・ アトウッドの器械のように、連立して解く方法は大学生にも難しいかもしれません。
- ・ 数学を用いて、物理考察を行うことの重要性を再認識した。どの段階で微積分を用いた物理を学習させるのか、またどれだけの時間数を確保して生徒にそれを取得させるのか検討を重ねていかなければならないと感じた。
- ・ 買う教員がテーマを持って進めていく重要さがわかった。
- ・ 自分の授業に取り入れるべきことがあった。
- ・ 山田先生のコルニュー曲線と解説の説明は非常に勉強になった。毎回刺激を受けています。

- ・ 山田先生の講演は参考になります。手作りでいろいろやるというのは物理・工学の原点ですが、なかなかやれないことですね。
- ・ 稲用先生の講演では様々な本の紹介があり、有り難く思いました。高校でも物理に微積を積極的に取り入れる話はよく耳にするようになり、やっとまともな物理教育がまかり通るようになってきたのかなと感じます。
- ・ 山田先生の講義を毎回楽しみに参加しております。次回もよろしくをお願いします。
- ・ 高校物理における微積分の立場が分かり、数学教員として参考になった。
- ・ コリオリの力について深く考察できる機会となったので良かった。理論などを視覚的に実践してみるのも大切だと感じた。
- ・ 他校の状況や教科書、参考書等の情報が得られ、有意義な時間だった。
- ・ 山田先生の研究の進展の活力には毎回頭が下がる思いです。
- ・ 稲用先生の提案と良い参考図書の提示は非常に助かります。
- ・ 山田先生の講義を聞き、改めて自分の勉強不足を感じた。
- ・ 山田先生の向上心にはいつも感心させられる。
- ・ 稲用先生の発表は勉強になった。自分も色々と本を読む必要があると感じた。
- ・
- ・

○情報交換・協議：「物理と数学の連携推進ワーキンググループ」について

- ・ 数学と物理の系統的学習は日頃から大切だと感じている。積極的に連携を図っていきたい。
- ・ 素晴らしい提案です。今後が楽しみです。
- ・ 数学と物理が連携できるのは素晴らしいと思います。カリキュラム内容を把握することが大事です。
- ・ 大学内でも物理と数学の連携を勧めたいと思います。
- ・ 物理と数学の連携について賛成です。物理が持っている“数学における”悩みを知ってもらおうという意味でもぜひ設置していただきたい。
- ・ 面白い企画だと思う。
- ・ 必要だと思います。今は授業の中で教えているが、やはり協力がいると感じている。
- ・ これから、具体的な活動に入る道筋が見えました。
- ・ 趣旨に賛成の思いです。誰かがどこかで立ち上げて、始めてみなければ何も変わらない、進化しないので、夢を大きく持ってやっていったらいいと思う。
- ・ 試行錯誤でやっていけば良いと思う。
- ・ 数学だけでなく、共通の内容が出たとき連携する関係を学校で作らなければならないと感じた。
- ・ 高校での物理と数学の教育連携を具体的に進めていくと同時に、大学の基礎教育での数学・物理カリキュラムの有機的な連携も具体的に進めていく必要がありますね。これかが現実的に動いてみます。
- ・ とても良い取り組みだと思う。瀬川先生が言われたように高校物理教員も高校数学の進度等を把握する必要があると思った。
- ・ 生徒の目から見て、一つのことを学ぶときに、どのような物理的な要素とどのような数学的な要素をどのような順序でどのように結びつけて組み立てていけば、一番無駄のないスマートな理解の仕方になるのかを具体例をもとに議論してみるといいと思います。
- ・

○物理実験機器の活用方法の検討および基礎物理実験の体験実習について

- ・ 久しぶりに実験を体験し、面白かったです。
- ・ 使い方のわからない機器、角度などがあり、とても勉強になったとともに新鮮さを感じた。
- ・ 大学生がする実験を体験でき、楽しく考えさせられる時間ができた。また、体験や見学をしたいと思う。
- ・ 基本的なことを測定することの難しさを改めて知った。実験方法を知る機会となったので良かった。
- ・ エクセルでのデータ処理などとても刺激を受けました。

- ・ 実験をするだけでなく、普段どういう実験をやっているのか意見交換も出来ました。
- ・ ボーダの振り子を体験した。甲斐さんの excel の使用がスマートで印象的でした。
- ・ 物理実験を行う上で参考になりました。またこういう機会があればと思います。
- ・ もっと時間があるとさらに勉強になる。
- ・ とても楽しかったです。もっと自分も実験させるべきだと思った。
- ・ 高校ではできない実験で、大変良かった。また機会があればお願いします。
- ・ 大変楽しませてもらいました。数学教員なので普段やらないことで新鮮でした。数学の教員も紙と鉛筆ばかりでなくこういう場をもっと経験することが大切だと感じました。
- ・ 高校以来物理をしっかり勉強していないので、内容を理解するのが大変だった。
- ・ 数学の教員をしているため物理実験に取り組むのは数十年ぶり、ハンダゴテは人生 2 度目くらいでした。でも、一つ一つ組み立てていくと完成品に近づいていく充実感がありますね。また、うまくいかない時にどこがまずいのかを考える事が実験者として大切な態度であることは証明がうまくいかない時の方針のまずさをチェックする要領と似ていますね。やはり科学する心は科目・学問分野によらず共通している。

○その他・全体を通して

- ・ 次回も是非参加したい。
- ・ 役立つ内容でした。
- ・ 少しずつでも前に進もうという姿勢がすごくいいと思います。できるだけ協力したいと思います。
- ・ 数学分野においても、同規模の連絡会ができれば素晴らしいと感じた。
- ・ 工学部の工学基礎教育センターの教員として、基礎教育間の連携は大学生だけでなく、高校教育まで視野を広げて取り組むことの大切さを改めて痛感した。
- ・ 多くの先生方の意見が聞け、非常に参考になった。新教育課程となり、悩みも多いのでこういう場があることがありがたいです。
- ・ いろいろ刺激を受けることができるので、自分にとっては非常に有意義な会です。
- ・