「第３４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

平成 30 年 3 月 8 日

宮崎県立都城工業高等学校　木村英二
宮崎大学工学部電子物理工学科　森　浩二

１　日　時　　平成３０年　3月４日（日）　　９：００～１３：００

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：１０名、大学側：１３名、計２３名

１	河野正臣	数学	高校数学教員	前田幸治	工学部・電子物理工学科
２	河野健太	物理	都農高等学校	荒井昌和	工学部・電子物理工学科
３	杉田岳士	物理	宮崎大宮高等学校	武田彩希	工学部・電子物理工学科
４	野村浩一郎	物理	宮崎西高等学校	森浩二	工学部・電子物理工学科
５	荒武宗弘	物理	都城農業高等学校	松田達郎	工学部・工学基礎教育センター
６	松元若明	物理	鵬翔高等学校	五十嵐明則	工学部・工学基礎教育センター
７	山田盛夫	物理	賛助会員	前田幸重	工学部・工学基礎教育センター
８	河野樹幸	物理	賛助会員	梅原守通	工学部・工学基礎教育センター
９	翁長武央	物理	宮崎南高等学校	佐藤治	工学部・環境ロボティクス学科
10	木村　英二	物理	宮崎南高等学校	立神秀弥	工学研究科・エネルギー系コース・2 年
11				高内健二郎	工学研究科・エネルギー系コース・1 年
12				佐藤仁	工学部・電子物理工学科・4 年
13				岩堀隼士	工学部・電子物理工学科・4 年

４　内容・タイムテーブル

（１）　開会行事　（　９：００～　９：１０）１０分

- 開会挨拶（木村・森）
- 前回の会合の実施報告（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（　９：１０～：１０：４０）９０分　※各 20 分＋予備 10 分

①　Maxwell のコマ　　河野樹幸　氏

コマの重心と回転軸の支点の相対的な位置関係により、コマは不思議な回転運動をする。重心が支点よりも高い位置にあるコマ、重心が支点よりも低いコマ、重心と支点が同じ位置のコマ（Maxwell のコマ）の３種類のコマについて、歳差運動や章動の違いを解説して頂いた。参加者が実際に体験できるよう、自作されたコマを持参して頂いた。

②　「きゅうりの会」報告　　野村浩一郎　氏

宮崎西高校が主催されている入試問題の自主検討会である「きゅうりの会」について、活動内容等を報告していただいた。また、１月に開催された同会合では、大阪大学 2017 年度の物理入試問題でミスが指摘された音波の問題について検討された。その内容について報告頂いた。

③　大阪大学物理入試出題ミスの概要説明とストロボによる音叉の振動状態観測　　木村英二

大阪大学物理入試問題における出題ミスで取り上げられている音叉の振動状態をストロボで観測し、逆位相振動が確認されたことを報告、実演した。

④　音叉の振動モードの違いによる音波の反射・干渉の考察と実験　　山田盛夫　氏

音叉の振動の逆位相と同位相モードの場合について音の反射・干渉の解析とシミュレーションを報告された。音源として音叉の代わりにクリスタルイヤホンを用いて、逆位相音源つくり大阪大学の問題と同じ状況を再現された。その実験結果と解析結果の一致、気柱共鳴実験との関連を導かれた。実演も示され、わかりやすく解説された。

⑤　音源の横波表示と落とし穴　　松田達郎　氏

大阪大学と京都大学で指摘された入試問題ミスがなぜ起きたのかについて、大学側の視点から考察された。出題者の頭の中で音源からの波が正しくイメージできていなかったのが今回の原因と推測された。

（3）　講　義　（１０：４０～１１：４０）　６０分

題　目　高校生の課題探求活動としての流星観測

講　師　宮崎大学工学部電子物理工学科　前田幸治　氏

講義概要

流星現象についてわかりやすく解説された後に、流星現象を通じて、これまで行ってきた高校生などへのアウトリーチ活動についての紹介をされた。流星は身近な物理現象の割に意外に複雑な側面も持っており、最近では生命の起源から太陽系の形成まで関連しているといわれており、わかっていないこともたくさんある。これらをテーマに選ぶことにより、ユニークな課題探求のテーマとなることを説明された。

（4）　情報交換・協議　（１１：４０～１２：４０）　６０分

高校数学の教育課程の変遷について　　解説：高校数学教員　河野正臣　氏

高校数学の教育課程の歴史について説明され、次期学習指導要領の改定案について変更点を中心に解説して頂いた。また、大学入試共通テストのプレテストや全高学力・学習状況調査 B 問題の内容に触れられ、新入試で出題される形式や問われる学力について解説いただいた。

５　感想

○「各種報告・授業上の工夫点」について

- 音波の問題を色々な方が色々な視点から解説してくださったので、色々とクリアになりました。
- 音波に関する山田先生の実験とシミュレーションは非常に参考になりました。
- 大学入試で起こった音波の問題について、多方面からの議論がされていて、楽しく拝聴しました。
- 阪大の入試問題のミスについて様々な立場かｒ説明していただけて理解が深まりました。
- 気柱共鳴の実験で、テープレコーダとイヤホンを使う工夫が素晴らしく、わかりやすいと思いました。
- 「音源から左右両方向に進む、音波を横波で評伝するときには中止を要する！」は印象的でした。「連続ではなく、不連続」
- 思った以上に単純な部分にミスの原因があったのですね。解説を聞くとそう思いました。
- 音がこのように深いテーマだと改めて気付かされた。実演が有り、目、耳で分かるのはとても良かった。
- マクスウェルのコマがおもしろかったです。モーメントの深い理解につなげられないか考えてみます。
- 阪大の入試について知ることができた。

○講義「高校生の課題探求活動としての流星観測」について

- 流星のことをあまり知らなかったので、勉強になりました。
- 前田先生の幼い頃からの情熱をうかがい知ることができて感心させていただきました。
- 大変勉強になりました。おもしろかったです。
- 流星についてよく知りませんでしたが、わかりやすく説明していただけて良かったです。課題探求活動の設定や気をつける点も教えていただけて良かったです。
- 探究活動こそ新課程の要望に応えるような活動をしているのに、一部の生徒しか関われていないのが惜しい。もっと広げたい。
- 流星をテーマに観測ネットワークができている、その大きさに驚いた。高校生に対しても十分な適用できる課題であるし、もっと幅広いそうで実戦できそうだと感じた。
- 無理に結論を出さなくていいと生徒に言ってあげると気を張らずに活動してくれるかと思いました。
- 教科書で習わないという点が探究活動に向いていて良い。理数探究も始まること考えると新たな分野の開発が必要です。

○協議・情報交換　「高校数学の教育課程の変遷について」について

- 新しい指導要領の方向について、よく分かりました。
- 具体的な内容を扱っていただき非常に参考になりました。教育課程の変わり目は何かと大変ですが、勉強する必要性を感じると同時に変化させるチャンスもあると感じました。
- 統計の増加、ベクトルの移動、「身近な数学」など、個人的には賛成しかねる話が多くて少しげんなりしました。
- 応用を考えた数学という方向性は良いと思います。何のために数学を学ぶかという質問は昔は良くありましたが、今後はわかりやすいモチベーションになると思います。
- 数学の変遷について勉強になりました。入試問題の大きな変化に驚きました。
- 昨年か一昨年のこの連絡会で高校数学から「行列」がなくなることを知り、大学１年生の物理の授業で対応していますが、「ベクトルがなくなるかも？」･･･これまで以上に大学の対応が必要になると痛感しました。
- いよいよ理系科目における物理の重要性が増してきたように思いました。数学の活用を物理の授業だけでなく課題研究や研究活動に広げていけるように努めてみたいと思います。高校生の研究活動はデータ整理が難しいようで、数学の先生も巻き込んでいきたい。
- あまり知らないとことでしたが、現状を知ってショックを受けた。
- 数学で習った統計を利用した物理実験を考えていかなければいけないと思いました。

○その他、今後取り上げてほしいテーマなど

- 本日の最後のテーマで数学の勉強法がどのように変わってきているかという話でしたが、同じように物理の話もテーマにしてほしいです。
- 数学で習った統計を利用した物理実験のアイデアがほしいです。