

物理学委員会 物理教育研究分科会（第 24 期・第 1 回）

議事要旨

日時 平成 30 年 7 月 27 日（金）10 時 10 分～12 時 00 分

会場 日本学術会議 6-A（1）会議室

出席者： 岡委員、駒宮委員、笹尾委員（世話人）、芝井委員、千葉委員、新永委員（スカイプ）、笠委員

覧具博義参考人、村田隆紀参考人

欠席者： なし

- 世話人である笹尾委員より開会の挨拶があり、各委員が専門分野について自己紹介を行った。また、笹尾委員が前期物理教育研究ワーキング・グループ（以下 WG と表記）のメンバー二人を参考人として招いたことを述べた。

議題

1. 分科会役員の選出他

- 委員の互選により世話人である笹尾委員が委員長に選出された。つづいて、笹尾委員長が笠委員を幹事に指名し承認された。幹事の主たる任務は議事要旨案の作成と日程・議題等の調整であることが確認された。
- 委員の間でメールアドレスを共有することが委員長より提案され、了承された。

2. 分科会設置の経緯と活動についての紹介

（1）第 23 期物理学委員会物性物理学・一般物理学分科会（以下物一分科会と表記）物理教育研究 WG の構成・目的・活動の報告

- 覧具参考人より、配付資料 3-1 に基づき、前期の物理教育研究 WG の活動に関する報告が以下の 3 点について行われた。

ア) WG の構成と目的、イ) 物理学の参照基準におけるインプット（特に同文書「第 5 章学修」）、ウ) 前期物一分科会の提言「学術研究の発展のために」におけるインプット。

（2）本分科会設置の経緯と設置目的について、エ) 23 期 WG 報告。

- 笹尾委員長より資料 2 にもとづき今期の分科会設置の経緯と本分科会の設置目的について報告がなされた。

1) 経緯：今期物一分科会第 1 回会合で笹尾・笠委員が前期同様物一分科会下の WG の設置を提案、物一分科会において物理学委員会下の WG が望ましいという議論がなされ、さらに物理学委員会で分科会が望ましいという結論に至った。

2) 設置目的：資料 2 「設置理由書」の通り。

- 続いて村田隆紀参考人から資料 3-2 を用いたアメリカの物理教育研究についての補

足発言があった。

3. 今期取り組むべき課題についての意見交換

以上を経て、日本の物理教育の評価と本分科会の目的および取り組むべき課題等について質疑応答および討議した。

- 下記のような質問・意見が出された。

- ・ (Q) アメリカの **Discipline Based Educational Research**(以下 **DBER** と表記)で、物理教育研究が先導的な役割を果たしていると理解してよいか、その要因は何か。
- ・ (Q) 力学の概念的な理解の改善を考えるのに、設置目的で大学の基礎教育レベルを主たる検討対象とするという限定をしているのはなぜか。そのためには中学・高校の物理教育の改善を考えることがより重要ではないのか。
- ・ (A) 科研費研究(基盤 B) 課題として現在行われている物理教育全国調査プロジェクト(代表覧具、分担者村田・笠ほか)のデータによれば、大学の基礎課程の物理教育により大きな課題が見える。「力学概念濾過井戸調査(FCI)」で測定した大学初年度の力学基礎科目の授業効果はおしなべて低い。履修開始時の事前調査でクラス平均正答率が 70・80%と高い学科でも、科目履修後の事後調査正答率に上昇が見られず、作用・反作用や第2法則に関わる特徴的な個別の問の正答率が 50－60%の低いレベルにとどまる傾向が広く見られる。(覧具)
- ・ データでの説明はわかりやすい。大学基礎教育における物理の基礎的概念の理解はきわめて重要である。同時に、中学・高校の物理教育も重要であるが、現在は受験が目的化している。
- ・ アメリカの物理教育は、高校での長期的な履修率の低下傾向が 80 年代に上向きに改善されたが、これは概念理解を重視した物理コースが増えたためとみられる。また、大学での物理専攻者数の減少傾向からの反転が 90 年代に見られるが、これは一連の教材が出版され、物理教育研究にもとづく授業方法が普及し始めた時期と重なる。
- ・ 設置目的にある大学の基礎教育には工学部等における物理の基礎教育を含むと理解してよいか、工学部生のニーズは概念的理解にとどまらず問題を解く力をつけるところまでであると感じているがどうか。
- ・ 多くの物理教員は自らの講義の有効性に不安を感じつつ教えている。教えている教員に役立つ指針を出すことができないか。
- ・ 若手の教員がアクティブ・ラーニングに取り組んでいるが、やり方に迷っている。実際に授業をしている教員に役立つ改善の指針のようなものを示せるとよい。
- ・ ジェンダーギャップの原因は何かあるいは原因がわからない理由は何か。
- ・ アクティブ・ラーニングという言葉が一人歩きしているのはアメリカも日本も同様の傾向があるが、物理教育研究では、アクティブ・ラーニングの一般論ではなく、**DBER** の考えにもとづく(特定の概念や分野の理解の困難の)研究をもとに有効性を確かめた授業方法や教材が開発されている。(覧具)

- ・ アメリカの物理教育研究にもとづくアクティブ・ラーニングでは研究会活動が普及している、また、著名な物理学者が精力的にリーダーシップを取っている。(村田)
- ・ 日本のアクティブ・ラーニングは物理教育においてもまだ試行錯誤の段階という印象がある。
- ・ 日本ではその通りで、物理教育研究をする大学院生を継続的に育てているのは2, 3の研究室に留まる。
- ・ 大学の基礎教育レベルの物理教育を主とし、それに加えて中学・高校の物理教育の問題も検討の視野に入れる。(委員長)
- ・ 大学の基礎教育というとき、工学部における物理教育へのニーズを含む。物理専攻学生と工学部生にとって必要な大学の基礎物理教育はほとんど同じではないか。工学部の学生も物理的なアプローチ方法を学ぶ必要がある。理工学部で物理を有効に使える学生を育てる必要がある。さらにその上で、教員養成系や医薬系も視野に入れる。
- また、本日の討議と今後の課題について以下のような意見があった。
 - ・ 物理教育を専門にしてきた委員と新しい委員のこの問題領域についての知識の差が大きい。日本で入手可能な改善された授業形式の諸教材と検討すべき資料の紹介を望む。
 - ・ 日本の現状の中で物理教育研究をどう広げるかについて具体的な目標を考える必要がある。すべての物理学科の中に物理教育研究の専門家を置けという提案をしても現実的ではない、教員養成系学部でどれくらい物理教育研究の専門家が必要か、どれくらい養成できるかなど。
 - ・ 今の意見は重要である。物理教育研究で開発された授業方式はどんなことをしているのか、またどんな教材があるのかを検討する必要がある。(委員長)
 - ・ また、提言に専門家養成などのターゲットをどう盛り込むか検討する必要がある。次回の会合では、提言にまとめるための課題を整理できるようにしたい。(委員長)

●今後の日程について

- ・ 笹尾委員長より、本年度あと2回の分科会の開催はありうることが報告された。また、分科会委員以外の専門家の報告を聞く機会を、分科会以外にミニ研究会を開くなどして積極的に持ちたいという意向が示され、意見交換をした。
- ・ その結果、当面、分科会第2回会合は平成30年10月か11月を予定し、外部の専門家も含めて、物理教育研究や国内の物理教育の現状について検討する機会とすること、具体的な日程調整は後日、メールにて行うことを確認した。

4. 委員の追加について（非公開）

- 資料にもとづいて2名の委員追加について提案がなされ承認された。

2名の推薦資料案の文面については、両氏にそれぞれ期待できる貢献の違いがわかるよ

う文章を修正することが望ましいという意見が出され、委員長が修正の上メールで委員に示すことになった。修正案を8月の幹事会にかける予定。

5. その他

●議事要旨作成と確認の手続きについて

- ・議事要旨については会合開催から8週以内に公開することになったので、議事要旨確認もメールにて行い最終確認は委員長一任とすることが事務局から提案され確認された。

以上