

第11回物理教育シンポジウム 「オンライン授業を考える」

各講演のアブストラクト

講演1 「オンライン授業の分析と、そこからみえてきた課題」

勝田仁之（筑波大学附属高等学校）

今年度に著者が行ったオンライン授業（高2物理基礎，3単位）の効果を，昨年度の対面授業と比較して評価する。効果測定には，物理教育研究における標準的な評価ツールである，概念テストを用いた。

まず，力学分野について，FCI テストの学習後スコアを昨年度と比較したところ，今年度のオンライン授業の方がスコアは高かった。しかしながら，これが授業による違いなのか，生徒集団の元々の能力の違いによるものなのか，FCI の授業後スコアだけでは分からない。そのため物理教育研究では，学習前スコアも吟味した指標である規格化ゲインを用いて比較するのが慣例となっている。しかし，今年度の学習前テストは，休校の影響で実施できていない。

そこで，科学的思考力を測定する LCTSR テストのスコアが同程度の集団ごとに，昨年度と今年度の結果を比較することを試みた。その結果，科学的思考力が相対的に低い集団については，今年度のオンライン授業の方が昨年度の対面授業よりも効果が高かった。一方で，科学的思考力が相対的に高い集団については，今年度のオンライン授業の方は昨年よりも効果が低かった。

さらに，昨年度も今年度も対面授業で行ったエネルギー分野についても，同様の方法での比較を試みた。エネルギー分野の効果測定には，EMCS テストのスコアを利用した。その結果，科学的思考力の段階によらず，今年度の対面授業の方が昨年度の対面授業よりも，スコアが高かった。

本講演ではこれらの結果に対して，授業における生徒同士の相互作用の量と質に注目しながら，考察を与える。

講演2 「オンライン授業の一例」

松田淳二（立命館宇治中学校・高等学校）

本校では4月～5月にオンライン授業を実施した。4月3～4週目は30分×3コマ特別時間割、5月の4週間は通常時間割を半分にした30分×3コマで、ほぼすべての授業がZoomでなされた。Power Pointを用いた授業が多い中、物理では図や数式を表現するためにDigital Paperを用いて手書きの画面を表示させるようにした。通常授業と同じように講義→演習の順に進め、適宜Zoomのチャット機能、ブレイクアウトルーム機能を活用した。授業時間短縮の埋め合わせには家庭学習によってなされ、その量のコントロールが問題提起された。6月2週目から登校が始まり完全対面授業となったが、現在でもZoomは学年集会や教員会議、Classiは連絡・提出物の管理に使われている。初めての定期試験が10月だった。物理に限らず他の教科においても教員の予想より出来が悪く、その原因の一つに形成的評価の不足があると考えている。

講演3 「コロナに振り回された基礎物理学実験（初年次・基礎教育）の1年間
～見えてきた物理学実験における反転授業～」
大久保尚紀（日本大学）

緊急事態宣言の発出により、メディア授業での開講から、対面予定の延期に次ぐ延期、そして前期対面は無しの判断まで、振り回された。実験リテラシ以外では、自宅のできる物理の実験として、糸と既存質量の硬貨とストップウォッチアプリで実験が可能な「単振り子」の実験とデータ処理方法を最初に実験させた。そのころ、実験を教員が行いビデオ教材として配信し計算をする実験授業が増えていった。初年次の基礎教育科目として「体験」を大切にする改善を行ってきた我々は、前期の最後には、単振り子実験の経験を生かせる「慣性モーメント（2本釣り法）」を家庭で出来るように実験キットを作成し郵送した。公演では詳細を説明する。

後期は、3回だけ対面の許可が出たが、秋冬にかけて登校出来なくなることを想定し、一部の実験（6テーマ分）をキット化し配布した。大半の学生は対面授業日にキットを持ってきて実験を行っていたが、段々と家庭で実験を行って登校を控える学生が増える中で、どうしてもうまくいかない所を教えてほしいと登校する学生が出てきた。キット化実験における一部の学生の行動は、事前に自宅で実験を行い、問題点を大学に出てきて授業内でアドバイスをもらいながら解決していく反転授業のような構成で、これは学生一人一人の状況に合わせた教育が可能となった。

実験運用・コロナ対策等のアンケート結果を含めて報告する。

講演4 「学生によるオンラインでの学習サポート」
伏屋雄紀（電気通信大学）

電気通信大学では、1年次物理基礎科目（物理学概論、物理学演習、物理学実験）の支援を目的として、大学院生チュータによる学習支援室「物理寺子屋」を開室しています。これはもともと本学における学習支援FD講演会で、俵口忠功先生（立命館大）に立命館大学で導入されていた取り組み「物理駆け込み寺」をご紹介いただいたことをきっかけに、本学でも導入したものです。

2014年度の導入当初は、名前をそのまま頂戴し、「物理駆け込み寺」として開室しました。2019年度からは、物理基礎科目との連携をより緊密にとることで、より高い教育効果を目指した支援室へと発展させました。あわせて、名称も「駆け込み寺」から「寺子屋」へと発展的に(?)改称しました。物理基礎科目の質問を受け付ける形での学習支援が物理寺子屋の主体ですが、統一試験の過去問解説や、数学、プログラミングに関する質問なども広く受け付けるようになってきています。

講演では、物理寺子屋の取り組みにあわせ、連携する物理基礎科目の取り組みも紹介させていただきます。2020年度の物理寺子屋は全てオンラインで実施しました。前期は他の物理基礎科目も全てオンラインとなりました。後期でも、グループディスカッション（協働学習）を含む物理学演習などはオンラインで実施しました。オンラインでは、Zoom, Google Classroom, JamBorad, CommentScreen, twitterなど様々なツールの利用を試みました。まだ十分使いこなせているわけではありませんが、実施経験から分かってきた長所や短所についてお話しし、今後に向けた課題を検討したいと思います。

講演5 「外国のオンライン授業の状況についてのコメント」

高橋尚志（香川大学）

新型コロナウイルス感染症が猛威を振るう中、学生の学びをどう保証するのかどうつなぐのかが大学に課されている大きな課題である。我が国でも昨年3月には小中高等学校および大学も休業・休講措置をとり、4月には緊急事態宣言が発出されるに至った。大学では学びをどう止めずに新学期をクリアするのか大騒ぎの中、政府文科省の強い誘導もあり一気にオンラインツールを駆使した遠隔授業が大学に普及した。なかなか授業を受ける学生も行う教員側も最初は慣れないものに戸惑いながら、徐々に熟達して行ったところである。これらの経験や得られた教訓は別の講演で紹介される予定である。一方目を海外に転ずれば、ヨーロッパや南北のアメリカ大陸での感染は桁違いに人々と社会に襲いかかり、至る所でロックダウンを余儀なくされていた。ここでは、人口あたりの感染状況が昨年末から年始あたりに最悪であったイギリスを取り上げ、初め大都市中心にその後全土でロックダウンとなった第一学期（冬学期）での取り組み事例を紹介する。