

全学共通教育についての自己点検・評価報告書（教育部会用）

教育部会名：物理学
部会長名：山崎 祐司
作成者名：山崎 祐司

概要（2 ページ）

1. 物理学教育部会の組織運営と実施体制

平成 17 年 7 月 1 日に物理学教科集団から教育部会となり、その際に作成した運営に関する申し合わせに沿って運営を行っている。構成員は平成 29 年度末の時点で大学教育推進機構（1 名）、国際文化科学研究科（1 名）、人間発達環境学研究科（4 名）、理学研究科（20 名）、工学研究科（15 名）、農学研究科（13 名）、海事科学研究科（3 名）、システム情報学研究科（2 名：内 1 名の担当学部は発達科学部）、自然科学系先端融合研究環重点研究部（2 名：理学部、海事科学部を各 1 名が担当）、分子フォトサイエンス研究センター（2 名：担当学部は理学部）、および研究基盤センター（1 名）の 58 名である。

教育部会の重要事項や基本方針は構成員全員からなる総会（通常 8～9 月開催）において決定するが、日々の業務に関する方針は、原則月 1 回開催される運営委員会（平成 28 年度は 8 名で構成）において協議・決定している。また、運営委員会の下に、講義実施委員会、実験実施委員会を設置し、それぞれの委員会で、講義授業科目、実験授業科目の具体的な実施方法等を協議・決定している。また、毎年夏の総会時に懇親会を、1 月には新年会を開催し、多数の所属先にまたがる教育部会メンバーの情報交換のための交流の場を設けている。

平成 29 年度はこれらに加え、1 月に外部評価が行われた。

2. 講義・実験の実施状況について

平成 29 年度には前年度に比べて講義科目に大きな変更はなかった。実施科目（クラス数）は以下のとおり。なお物理学実験以外の科目は 1 クラス 1 単位である。

- 基礎教養科目：物理学 A (2)、物理学 B (2)
- 総合教養科目：現代物理学が描く世界 (4)、身近な物理法則 (2)
- 共通専門基礎科目：物理学入門（高大連携科目）(2)、力学基礎 1, 2（各 13）、連続体力学基礎・熱力学基礎（各 10）、電磁気学基礎 1, 2（各 10）、量子力学基礎・相対論基礎（各 1）、物理学実験（2 単位、4 クラス）、物理学実験基礎 (1)

今年度の工夫として、クラス数の合理化をさらに進めた。理学部生物学科が受講する木曜日 3 限の連続体力学基礎(2 年次 1Q)・熱力学基礎(2 年次 2Q)について、受講者が非常に少なく、またこの時間に並列して受講するクラスがないため効率が悪いという問題があった。生物学科などと協議し、他科目のカリキュラムを調整することでこれらを 1 年次 3Q,4Q とすることで合意した。また今年度の問題点として、情報知能工学科の物理学実験の履修者が最大受け入れ可能数の 110 名を超過した。これを受けて、30 年度にはクラスを 2 つに分け、一部の学生が別の曜日に受講することとした。

これらの実施についての自己評価は以下のとおりである。

おもな優れている点

- 科目の共通化による教員の負担減
- 「物理学入門」の実施による高校での学修機会がなかった学生への学修補完
- 総会などで教員間での意見交換の機会を設けていること
- 実験での多数の TA 配置による学生に目の届く指導体制
- 実験での誤差論の指導等を通じた実験経験の少ない学生への配慮
- 実験レポートの期限厳守、厳格な評定、欠席に対する補講による実質化

おもな問題点と課題

- 基礎教養科目の科目内容（数式を用いた講義）の学生に対する趣旨徹底

- 予算上講義に TA をほとんどつけられず、単位の実質化が難しいこと。また実験の TA も減らされていること。
- 実験ノートの指導が行き渡っていない。
- 実験の教科書をより実験に沿った平易なものに書き換えること。
- 実験の内容が受講する学生の興味をひくものかどうか、検討する必要がある。講義内容との連関が考えられているとよい（外部評価により指摘）。

(3) 課題について

教育部会及び国際教養教育院における今後の課題には、次のようなものがあげられる。

- TA の削減，特に実験科目における削減は，指導の目が行き届かないだけでなく，安全にもかかわる。実施中は教員，TA ともひっきりなしに質問が来る場合もある。これについて措置をお願いしたい。
- 非常勤講師の削減を行う際は，新規に共通教育を担当する教員がその負担を評価される仕組みとセットで行うべきである。現状では共通教育負担はボランティアベースに近く，負担することによるメリットがない。エフォート管理され，部局長からの依頼となるような制度に改めるよう重ねて要請しているところである。
- 共通専門基礎科目における講義内容の共通化により，高校の学修状況によっては講義を難しいと感じる学生の割合が多いクラスも存在する。教科書を検討するなどして習熟度に応じた講義ができるようにするなどの検討が必要である。
- 国際教養教育院が，物理学教育部会が実施する共通専門基礎科目の高い共通性を評価し，今後も継続して行っていく方針を示したことについて物理学教育部会はこれを評価している。このような共通専門科目の位置づけを学修の手引き等の学生への配布物で明文化することを希望する。
- 老朽化した実験器具などの更新が問題になってくる場合，現状の基盤的経費では整備できない。学内の一時的予算が用意されていることが必要であり，それを活用していかなければならない。
- 非常勤講師が高齢化している。

(4) 総合所見

近年の経費削減による非常勤講師の削減，共通専門基礎科目の位置づけについて，過去 2 年間は非常に多忙であった。現在ひと段落をみているが，共通教育負担のエフォート化，TA 経費の削減など重要課題が残されている。教育内容の充実については，今後の PC 必携化・BEEF の使用などにより小テスト，アンケートの実施などが容易になり，講義科目が活性化できることを期待する。

項目・観点ごとの記述

基準 5 教育内容及び方法

5-1 【教育課程の編成・実施方針（カリキュラム・ポリシー）が明確に定められ，それに基づいて教育課程が体系的に編成されており，その内容，水準が授与される学位名において適切であること。】

5-1-③： 教育課程の編成又は授業科目の内容において，学生の多様なニーズ，学術の発展動向，社会からの要請等に配慮しているか。

観点に係る状況（150字以上）

「物理諸現象から基本法則への統合及び基本法則から導かれる諸現象の演繹・予測」という観点からカリキュラムを構成しており、どのような学生のニーズ、学術の発展、社会からの要請があっても、その基礎として普遍的に通用する内容を柱に構成している。共通専門基礎科目（力学、電磁気学、連続体、熱力学等、および物理学実験）は物理学の基礎であり、物理学の応用分野に応じて取捨選択はあり得るものの、カリキュラムの内容を普遍的にして編成し、多くのより進んだ物理学の分野に対して専攻科目となりえるような内容としている。教科書とシラバスを統一して、一定の学習内容・水準を保ちつつ、対象となる学生に応じた講義を行っている。

基礎教養科目の「物理学 A」「物理学 B」においては、主として文科系の学生を対象に、平易な数学的記述を交えて物理学の考え方を学べるよう内容を編成した。

総合教養科目では、担当教員の専門性を活かして最近の研究成果を交えた講義を行っている。

アンケート記述には、学生のフィードバックに応じて配布資料や講義内容を工夫するなどの工夫が3件見られた。また半数以上の講義で配布資料により講義内容を明確に提示していた。

根拠資料

シラバス、最近改定された教科書、講義アンケート、講義記録、配布資料、対象学生に応じた講義内容に対する配慮

5-2【教育課程を展開するにふさわしい授業形態、学習指導法等が整備されていること。】

- 5-2-①： 教育の目的に照らして、講義、演習、実験、実習等の授業形態の組合せ・バランスが適切であり、それぞれの教育内容に応じた適切な学習指導法が採用されているか。

観点に係る状況（150字以上）

共通専門基礎科目を履修する多くの学部では、講義、実験の両者を必修、選択必修などとして課している。物理学は実証科学であり、実験とその手法は物理学の大きな部分を占める。物理学における実験の考え方、データの統計処理などの手法は普遍的な知識で他分野にも応用できるため、両者を学ぶカリキュラムとなるよう物理学教育部会は実験科目の積極的な受講を推奨している。

講義受講科目では、大多数の講義で課題、小テストを講義の後に実施しており、また学生に質問しながら講義するなどの記述があった。総合教養科目では学生自身に講義に内容をまとめさせるなどの工夫もみられる。

実験授業科目では原則として2人1組で実験に取り組み、各テーマ最大11組22名まで同時に受講するという少人数での教育を行っている（5テーマを並行して実施すれば、110名まで受け入れ可能である）。液晶プロジェクターを用い、実験開始前にミニ講義を行う形式で進められているため、机上の空論にならず、手を動かしながら学べるようになっている。また、大学院生のTA、学部上級生のSAの存在は教員よりも学生と年齢が近いと、勉強のみならずよき相談相手となっており、その教育効果が大きい。彼らの存在は、1,2回生の学生が初めて大学での研究の雰囲気接する機会を提供している。

根拠資料

シラバス、教科書、配布資料、講義ノート、演習問題、小テスト

- 5-2-②： 単位の実質化への配慮がなされているか。

観点に係る状況（100 字以上）

講義授業科目では、シラバスにより、予習復習の具体的な指示を行い、参考書も挙げている。共通専門基礎科目では、ほとんどの教員が自宅自習用の問題と解答のプリントを配布する、ウェブ上に独自の予習復習用の資料を準備する、レポート課題を課す、等の対応を行っている。

実験授業科目では、授業に全て出席し、さらに全テーマのレポートを提出しないと採点しないことを原則とし、学生に周知徹底している。病欠などに対しては予備日を設けて対応している。特に、開始時の説明に欠席した場合は、履修資格を失うことを学生に予め伝え、厳格に運用し、計画的な実験実施に努めている。

根拠資料

シラバス，配布資料，演習問題

5-2-③： 適切なシラバスが作成され、活用されているか。

観点に係る状況（50 字以上）

実験授業科目、及び講義授業科目のうち共通専門基礎科目においては、内容の標準化を行っており、授業概要や授業計画などについては共通シラバスを作成している。その上で、オフィスアワーの連絡先などの各担当教員の固有の情報個別に作成し、学生に提供しているほか、履修学生の所属する学科に依頼して、各学科からの学生向けのメッセージを作成し、提示している。また、授業中に使用する資料などについてもシラバスに URL を記載するなどして、学生の予習・復習への補助に活用している。基礎教養科目も、シラバスをある程度共通化し、担当教員の講義実施におけるガイドラインの役割を果たしている。総合教養科目では教員の講義内容を反映した内容となっており、必要な情報を与えている。

根拠資料

シラバス，各教員の自己点検・評価報告書におけるシラバスに準拠した講義であるとの記述

5-2-④： 基礎学力不足の学生への配慮等が行われているか。

観点に係る状況（100 字以上）

共通専門基礎科目のうち講義授業科目では、平成 28 年度より 2 系列化を廃止し 1 本化した。これは、高等学校の学習指導要領が改訂され、高校物理学科目のうち「物理基礎」をほとんどの学生が履修して来るようになったためである。「物理基礎」では、従来の「物理 I」と比較し力学部分に関してはより充実している。「物理基礎」を履修してこない学生が一部存在することに対応して、それらの学生向けに初年次第 1 クォーターに「物理学入門」を開講した。この授業科目は「物理基礎」のみを履修している学生も多数履修しており、基礎学力補完の役に立っている。これをさらに拡充できるか検討している。

実験授業科目では、質の低いレポートについては、合格レベルに達するまで何度も再提出を求めている。これは、レポートを書く態度を改めさせるうえで効果大きい。学期の終わりに学生に実験に関するアンケートを行い、教育部会の総会などでその集計結果を議論する他、改善を要する点について対応している。履修する学部によっては実験テーマの難易度が高い可能性があり、検討を始めている。

根拠資料

シラバス，実験に関する学期末の学生によるアンケート結果(総会資料)

5-3 【学位授与方針（ディプロマ・ポリシー）が明確に定められ、それに照らして、成

績評価や単位認定，卒業認定が適切に実施され，有効なものになっていること。】

5-3-②： 成績評価基準が策定され，学生に周知されており，その基準に従って，成績評価，単位認定が適切に実施されているか。

観点に係る状況（100字以上） 多くの講義で成績評価基準を初回講義に説明しているとの記述があった。また，小テストや課題など，返却する課題を評価に取り入れることで，講義実施中に評価基準が明確になるようにしているものも多かった。クォーター制で連続して半期にわたって講義する場合は前半の成績分布を示しているものも多かった。 実験科目ではレポートの返却により評価基準を明確にしている。
根拠資料 試験答案，出席簿，課題，成績評価分布

5-3-③： 成績評価等の客観性，厳格性を担保するための措置が講じられているか。

観点に係る状況（100字以上） 講義授業科目では，授業内容の性格上，試験の採点などの評価は客観的な数値となって得られるため，それに基づいて成績評価を行っている。実験授業科目では，複数教員の担当となるため，教員相互による評価の確認がなされている。また，各授業科目の受講者数，合格者数・合格率のリストを毎年作成し，講義および実験の各実施委員会及び総会において，著しい偏り等がないかの点検を行っている。もちろんクラス間での学修達成度の差を厳密な形で測っているわけではないが，極端な評価が行われていないことは担保できている。
根拠資料 試験問題と答案，シラバス，物理学教育部会の総会資料

基準6 学習成果

6-1 【教育の目的や養成しようとする人材像に照らして，学生が身に付けるべき知識・技能・態度等について，学習成果が上がっていること。】

6-1-②： 学習の達成度や満足度に関する学生からの意見聴取の結果等から判断して，学習成果が上がっているか。

観点に係る状況（100字以上） 講義科目では，平均点が3.5を上回っているものが多く，おおむね効果が出ていると思われる。講義によっては3.0程度のものがあり，担当教員は次のクォーターで様々な工夫をして満足度の向上に努めている。 実験科目ではアンケートの満足度が低い。この理由は様々考えられるが，レポート指導が厳しいことが主な理由と分析している。レポートの書き方の指導，テンプレート化などで学生の理解を促す方策を考えている。
根拠資料 授業アンケート結果

基準7 施設・設備及び学生支援

7-1 【教育研究組織及び教育課程に対応した施設・設備等が整備され，有効に活用されていること。】

7-1-④： 自主的学習環境が十分に整備され、効果的に利用されているか。

観点に係る状況（50字以上） 自主的学習のための参考書、問題集、啓蒙書をシラバスや授業中に紹介するとともに、図書館への配架がされるように教育部会から積極的な推薦を毎年行っている。また、部会のウェブページに、学生に参考になりそうな情報を提示している。また、ほぼすべての講義・実験で自主学習を促すべく課題を出している。
根拠資料 シラバス、教育部会から提出している学生図書のおすすめリスト、教育部会のウェブページ、講義中の課題

7-2【学生への履修指導が適切に行われていること。また、学習や課外活動等に関する相談・助言、支援が適切に行われていること。】

7-2-①： 授業科目のガイダンスが適切に実施されているか。

観点に係る状況（100字以上） 各学科の専門性との関連から当該科目を履修する意義などについて、「学科からのメッセージ」としてシラバスに掲載している。その原稿を各学科に依頼する際に、各学科の教務担当者とコンタクトし、疑問点に答えるなど、学科の教務担当者の教育部会間のコミュニケーションを密に取るようにしている。また、各授業科目の履修者数を適宜、講義及び実験の各実施委員会において確認しており、履修者数の減少などがみられた場合は、関係する学科にフィードバックを行い、対策等について協議している。
根拠資料 シラバス、履修者数

7-2-②： 学習支援に関する学生のニーズが適切に把握されており、学習相談、助言、支援が適切に行われているか。
また、特別な支援を行うことが必要と考えられる学生への学習支援を適切に行うことのできる状況にあり、必要に応じて学習支援が行われているか。

観点に係る状況（100字以上） 各教員の自己点検・評価報告シートからは、学習相談、助言、支援に関しては概ね適切になされていると判断できる。数多くの教員は、講義前後、あるいはメールなどでの質疑応答でサポートを行っている。一部の教員はオフィスアワーを活用している。各講義のあとにアンケートを取るなどの工夫をしている教員もいる。また、レポート問題の解説で理解を促進している教員もいる。
根拠資料 各教員の自己点検・評価報告書の記述