

様式 2

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：物理学教育部会

部会長名：豊田 浄彦

作成者名：豊田 浄彦

概要（2000 字）

平成 17 年 7 月 1 日より、教科集団より教育部会となり、新しく運営に関する申し合わせを作成しそれに沿って運営を行っている。構成員は平成 23 年度末の時点で国際文化学研究科（1 名）、人間発達環境学研究科（6 名）、理学研究科（21 名）、工学研究科（14 名）、農学研究科（7 名）、海事科学研究科（4 名）、分子フォトサイエンスセンター（2 名：理学部兼任 2 名）、研究基盤センター（1 名）の 56 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 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において協議、決定される。ただし、報告事項のみの場合はメール報告、喫緊の課題の場合もメールと電話による審議としている。運営委員会は、部会長・幹事・講義実施委員長・実験実施委員長と部会長が委嘱した委員数名で構成される。物理学教育部会では、高校での物理・数学の履修内容を適宜把握し、メーリングリストを通じて構成員に周知して学生の修得状況に応じて、弾力的な対応を行っている。

本年度、教員への自己評価点検アンケートの対象は講義 35、実験 6、教養原論 6 コマのうち、28 件（講義 20、教養原論 4、実験 4）の回答があり、教員の共通教育に対する意識は総じて高いものといえる。問題を以下に列記する。

- (1) 教養原論：同じテーマの科目であるにもかかわらず、受講学生数に多小のばらつきがある。特に前期に受講希望者が集中している。
- (2) 専門科目：TA の削減のため、小テストやレポートを取りやめる教員が出始めている。教員の本務は研究と教育であり、独法化後さまざまな事務作業が増え、研究と教育以外に時間をとられることが多くなり、共通教育がその犠牲となっていることは否めない。現在の、多忙な教員の勤務状況を考えると、共通教育の質を上げるためには事務補佐員、TA を有効に活用できる環境作りが重要である。ただし、平成 24 年度において、助手の助教への昇任人事が予想されるため、この点について改善が期待される。
- (3) 物理学実験：平成 22 年度末の学長裁量経費による実験機器・設備の整備を受け、平成 25 年度からの物理学実験実施様式の変更を予定している。物理学実験実施様式の主な変更は、現在、前後期にそれぞれ週 3 日、各日 5 テーマが開講されている物理学実験を週 2 日、各日 5 テーマに集約する点である。これに伴い、以下の課題が発生する。

- ① 1 クラス当たりの受講生の増加、
- ② 開講コマ数減に伴う物理学実験担当教員および TA の人員削減、
- ③ 各部局学生向け開講曜日の変更と調整

① については、現行の各クラス受講生数が最大 1.3 倍近くにまで増加する。実験機器については前述の経費により対応がなされ、数量に問題は生じない。一方、1 クラス当たりの受講生増により、実験指導が十分に行き届かなくなるおそれがある。そのため、1 クラス当たりの TA 配置数の増員が望まれる。また、教員 1 人の担当するレポート数も過多になる。そのため、効率的なレポート指導の方法について運営委員会で論議がなされた。運営委員会では結論を得るには

至っていないが、引き続き検討を行う。方策の一つとして、ビデオ教材やソフトウェアの導入による支援や他大学の実施例の調査が考えられ、予算措置が望まれる。

②については、開講コマ数減少に応じた担当教員、TA の人員削減を行う。本年度の非常勤講師の協力を得て、平成 25 年度以降の実験担当に関する意向を調査した。平成 25 年度以降の物理学実験実施体制について概ね理解が得られた。ただし、具体的な非常勤講師の任用については、例年、退職や異動に伴う講師数の減少を、現行講師の担当コマ数の調整により補っており、平成 25 年度においても同様に調整可能と見込まれる。TA の数については、削減授業コマ数に相当する人数の削減が可能となるが、前述のように、1 クラス当たりの受講生の急増に対応した増員が必要である。

③については、開講曜日変更に伴い各部局・共通教育の開講科目との時間重複が懸念される。そのため、各部局教務委員長に平成 25 年度物理学実験開講曜日変更案に関する説明文書を送り、変更案の課題を尋ねた。平成 23 年度末で、一部を除き概ね理解が得られている。次年度においても調整を続ける。

(4) 平成 22 年度末に永年勤務し、主に物理学実験の事務処理に携わっていた補助職員から退職の申し出があり、急遽、非常勤職員の募集を行った。その結果、平成 23 年度当初で技術補助員 1 名を採用した。平成 23 年度 4 月時点で、物理学教育部会の業務に係る支援職員は、助手 1 名、事務補助員 1 名、技術補助員 1 名となった。過去、物理学教育部会には、共通教育部の常勤教員・職員がいないことから、物理学実験での事故への責任ある対応、学生や非常勤講師への常勤教職員としての指示伝達が難しいという問題が指摘されてきた。これに対し、全学共通教育部長より、助手の昇任人事に関する打診があり、審査を経て、平成 24 年度から助教 1 名が所属する予定となった。これにより、様々な問題の背景が解消され、より円滑な部会運営、突発的事故等による非常勤講師の業務代行などが可能になる。

(5) 前年度の物理学実験における TA 学生の負傷事故を受け、平成 23 年 4 月 5 日に、物理学実験担当教員を対象にオリエンテーションを兼ねた FD 研修会「安全な物理学実験のために」を開催した。雇用期日の関係から、非常勤講師の参加交通費の支給に工夫が必要であった。労働衛生管理は、業務の安全性についての日常的な意識の上に達成されるものであり、共通教育部の実験系部会で共通して例年実施されることが望ましい。

その他の意見としては、自己点検・評価の調査票において、質問項目の趣旨と実態に齟齬があるとの指摘が見られた。たとえば、5-1-③において、教養原論の内容に個々の研究成果との関係を問うことは適切でないとの回答があった。

様式 2 (続き)

項目・観点ごとの記述

基準 5 教育内容及び方法

5-1-②： 授業の内容が、全体として教育課程の編成の趣旨に沿ったものになっているか。

(観点に係る状況)

概要

「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いる。平成 13 年度に大幅なカリキュラムの変更を行い、専門科目を B 系列科目（主に非物理系理工学科対象、3 コマ）と C 系列科目（主

に物理系理工学科対象、4 コマ) の 2 種類に整備統合を行い、学生実験もその内容を一新し、全学の教養原論再編を経て、現在の教育課程を編成した。以下、教養原論、専門科目、学生実験の授業内容について述べる。

(A) 教養原論

「素粒子と宇宙」では、物質の究極像である素粒子の美しい構造およびそれと密接に関係する宇宙の誕生と進化について、「現代の物性科学」では、現代科学が解明した自然界の優れた物質の性質の理解の仕方について、いずれも、最近の研究成果を交えた文系向けの講義を行っている。

(B-1) 専門科目 C 系列講義

C 1 (質点・剛体の力学), C 2 (連続体力学, 波動, 熱力学), C 3 (電磁気学) では、高校で物理を履修した学生に対して、物理の基礎概念を「数学」という言葉を用いて表現することでより深く理解させ、基礎学力, また応用力を付けること等を目指し, ベクトル, 微分方程式, 偏微分, ベクトル解析など物理学に必要な数学をていねいに説明しながら講義を進めている。

(B-2) 専門科目 B 系列講義

B 系列講義科目の B 1 (質点・剛体の力学), B 2 (電磁気学), B 3 (連続体力学, 波動, 熱力学) は, 非物理系学部 (医・農学部等) に対するもので, 高校での物理の履修は前提とせず, ベクトル解析, 微分方程式の使用は控えめに, 物理学の思考方法を教授するコースである。デモ実験提示や宿題を課すなどして, 「自然法則の導出及び基本法則に基づく現象の説明」という物理学のパラダイムを伝える努力をしている。

(C) 物理学実験

講義 (1 回) と基礎実験 (3 回) および 5 テーマの本実験及びレポートの指導を行っている。基礎実験では、ノギス、サイコロ、振り子を用いた測定、統計学的処理に関する内容である。本実験における実験テーマは「ローレンツ力と金属線の共鳴振動」「電気抵抗と超伝導」「水素原子のスペクトル」「X線」「基礎電気測定」であり、各テーマに教員と TA を 1 名ずつ配置している。

問題点：

TA の削減により、実験デモなどを TA 補助なしでの実施やレポートや小テストの採点業務を教員が行うケースが多くなる傾向にあり、研究と教育の業務負荷のバランスから、やむを得ず小テストなどを取りやめる教員もでている。

(A) 教養原論は、自然科学の重要性を文系学生に教養知識として学んでもらうための講義であり、担当教員により講義の独自性があらわれているが、学生による評価では有益であるとの解答が多く好評である。

(B-1) C 系列の問題点として例年指摘されているように、時間的制約から演習などに十分な時間をかける余裕が無く、高校物理と大学物理のギャップを十分に埋めきれていない点である。また、ゆとり教育の影響がではじめており、とくに学生が自ら学ぶことに対する意欲が薄れている。きめ細やかな質の高い教育のために TA の復活が多くの教員から望まれている。現状では、各教員における講義ノートのまとめの公開、数学的内容を物理的な意味やイメージを強調した説明、ビデオなどの視聴覚機器の利用などの工夫により教育効果を高めている。

(B-2) B 系列の問題点としても、学力低下に伴い、講義レベルを下げざるを得ない状況

のため、時間数が足りず単に説明だけで終わってしまう項目も出てきてしまうのが現状である。特に、B1 については、高校での物理学履修の有無により学生の理解度が異なり、未履修学生に対応した講義内容では、既修学生の学習意欲が低下する。現行では、部局ごとのクラス編成になっているため、解決が難しい面がある。

(C) 実験内容としては教養教育としてはかなりレベルの高い内容である。一方、前述のようにゆとり教育による基礎学力低下のためか、誤差論など基本で躓く学生が増えてきた。前年度より、この点についての改善として、授業日数を2日間増やし、本実験に入る前に、誤差論に関する基礎実験、測定機器の使い方、安全教育などを取り入れた。

根拠資料

1. シラバス。
2. H19 年度「全学共通教育に係る自己点検・評価報告書」の中の物理学教育部会担当部分。

5-1-③： 授業の内容が、全体として教育の目的を達成するための基礎となる研究の成果を反映したものとなっているか。

(観点に係る状況)

(A) 教養原論

「素粒子と宇宙」では、物質の究極像である素粒子の美しい構造およびそれと密接に関係する宇宙の誕生と進化について、「現代の物性科学」では、現代科学が解明した自然界の優れた物質の性質の理解の仕方について、いずれも、最近の研究成果を交えた文系向けの講義を行っている。

(B) 専門科目

最近の研究成果を交えた教科書としてアメリカで評価の高い Halliday・Resnick の教科書を教育部会の有志で日本語訳し、B 系列の教科書として使用している。

(C) 学生実験

実験テーマ「ローレンツ力と金属線の共鳴振動」「電気抵抗と超伝導」「水素原子のスペクトル」「X線」「基礎電気測定」はそれぞれ近代的な内容として取り上げている。

また、調査に際して、「“基礎となる研究の成果”とは何を指すのか。質問の意味が理解できないので回答できない。」との意見が寄せられている。物理学専攻所属教員に対して、物理学教育のための研究成果を問うことは不要であり、適切でないと考えられる。一律な設問ではなく、実態に則した柔軟な設問の設定が望まれる。

根拠資料

1. シラバス
2. 授業担当者からの自己評価の回答（部会長が保存）

5-1-⑤： 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)

(A) 教養原論、(B) 専門科目講義

シラバスに掲げた授業計画にそって授業を展開している。期末試験のみで成績を評価すると、いわゆる当たりはずれなどの弊害があるので、出来るだけ客観的、多面的に成績評価をする各種の取り組みが行われている。例えば単元テストや小テスト、中間テストやレポートを課し、その点数を按分して成績評価に反映させる工夫がなされている。しかし、近年講義の回数は試験を除いて15回という規則が厳格に適用されるようになってきたため、中間試験の時間確保が難しいという状況も発生している。また、学生からの質問・要望のアンケートを毎回実施する講義もある。

(C) 実験

授業に全部出席し、さらに全種目のレポートを出さないと採点しないことを原則として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を行った場合は、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。それでも尚、自己都合で、本実験の一部を欠席する場合がある。以上をつ通じて、実質化を実現している。

根拠資料

1. シラバスに書いてある評価の方法
2. 学生への連絡事項
3. 授業担当者からの自己評価の回答（部会長が保存）

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の工夫がなされているか。（例えば、少人数授業、対話・討論型授業、フィールド型授業、多様なメディアを高度に利用した授業、情報機器の活用、TAの活用が考えられる。）

（観点に係る状況）

(A) 教養原論、(B) 専門科目講義

中間試験の実施や、レポート、講義内容の理解の助けとなる小テストを課して、次の講義でその解説を行う、等、色々な工夫が成されている。数年前は講義にもTAが使えたので、小テストや演習の巡回などさまざまに重要な成果が得られた。近年、講義のTAが認められなくなり、きめ細やかなアドバイスなどを行いにくい状況となり、教育効果が大きく低下したとの教員の声がある。

(C) 学生実験

平成13年度の大幅な内容改訂のさい、80名の受講生を2人組ずつに分ける徹底した少人数での学生実験体制を確立した。3人組では1人が取り残されるという弊害を防ぎ、有効に機能している。各テーマは収容人数最大16名までで、2人1組となり2日間でテーマ完結することになるが、教員による液晶プロジェクターをもちいた講義が30分~40分程度行われ、一部には動画も取り入れられている。また、重要事項は実験中もプロジェクターをもちい、ミニ講義をおこなうような形式で実験が行われているため、机上の空論とはならず、手を動かしながら学べる体制となっている。また、大学院生によるTAの存在はきわめて大きく、教員よりも学生と年齢が近いので、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。また、TAは1回生、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ともなっている。

根拠資料

1. シラバス
2. 学生実験イントロ用のソフト
3. 授業担当者からの自己評価報告（部会長が保存）

5-2-③： 自主学習への配慮，基礎学力不足の学生への配慮等が組織的に行われているか。

（観点に係る状況）

（A）教養原論、（B）専門科目講義

授業の際に小テストを課し、その結果から学生の理解の程度を把握し授業の参考にすると共に、随時アンケートも実施し、多くの学生が理解していない点に関して次回の講義の際に解説するようなことをおこなっており、基礎学力不足の学生が陥り易い学習上の障害の除去に努めている。ただし、レポートや小テストを行うと、その採点などに時間を要するため、教員の研究に費やす時間が減ぜられることになる。各教員は教育と研究のバランスを保てる範囲で、それぞれの教員の裁量に応じてレポートや小テストを実施している。これまでは、TA を講義で雇用できていたため、レポートや小テスト採点など、自主学習への配慮、基礎学力不足の学生への配慮ができていたが、数年前から、困難な状況となっている。

（C）実験

内容の低質な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。レポートを書く態度を改めさせるうえで効果が大きい。学期のおわりに学生に実験に関するアンケートを書いてもらい、教育部会の総会などで議論する他、改善を要する点について対応している。学生実験については、毎期アンケート調査を実施しているが、学ぶところが多かったと回答する学生が多く、好評である。

根拠資料

1. 授業担当者の自己評価報告（部会長が保存）
2. 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）

5-3-②： 成績評価基準に従って、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）

（A）教養原論、（B）専門科目講義

H23 年度前期に関しては、専門科目の受講者総数3778名のうち合格者総数は2984名で、合格率は79.0%であった。また、成績評価は期末，中間試験の他にレポート，出席状況，小テストなども考慮して客観的，多面的に行う努力が成されており，成績評価，単位認定が適切に実施されているものと思われる。また、B,C シリーズとも教科書を統一化することにより、担当者により難易度が異なることがないように可能な限り客観的な成績評価に努めている。

（C）実験

H23 年度に関しては受講者総数361名であり、合格者総数は323名で、合格率89.5%である。講義に比べ少人数教育であり、また5-2-③にも記述したように悪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。このきめ細やかな教育体制が高い合格率に結びついているといえる。

根拠資料

1. 教務系のデータ および 物理部会総会資料
授業担当者の自己評価報告（部会長が保存）

基準6 教育の成果

6-1-③： 授業評価等，学生からの意見聴取の結果から判断して，教育の成果や効果が上がっているか。

（観点に係る状況）

（A）教養原論、（B）専門科目講義

学生による授業評価の結果に関する担当教員からの調査解答によれば、問題の指摘は見出されず、有益との学生の評価が多く、教育の成果や効果は相応にあるものと判断される。

（C）実験

学期末に実施している学生によるアンケートによれば、物理学実験を受講しての総合的な評価を聞いたところ、普通を含め満足、非常に満足と回答した学生が、前期、後期ともに71%の割合になり、教育の成果や効果は相応にあるものと判断される。

根拠資料

1. 授業担当者の自己評価報告（部会長が保存）
2. 実験に関する学期末の学生によるアンケート結果
<http://www.edu.kobe-u.ac.jp/iphe-butsumi/pig/>

基準7 学生支援等

7-1-②： 学習相談，助言（例えば，オフィスアワーの設定，電子メールの活用，担任制等が考えられる。）が適切に行われているか。

（観点に係る状況）

（A）教養原論、（B）専門科目講義

例えば、2回に1回の割合で講義内容の理解が深まるようなレポート問題を精選して課し、講義でレポートの解答を詳しく説明して学習の助言をする、といった努力が成されている。オフィスアワーは講義の中で周知しており、現状はほぼ適切であると考えられる。また、講義に関する質問は共同教員室に在室している支援職員が、担当者に連絡するなどして、配慮している。

（C）学生実験

学生実験のレポートの指導に関しては、各教員が個別に行うほか、学生からメールによる質問をメールリングリストに配信し、関係教員が情報を共有する体制を構築している。これにより、前例となる対応が蓄積され、スムーズな学生指導に繋がっている。

更に、教育部会のホームページに、実験内容、履修上の注意事項等を掲示し、学生の便を図っている。

根拠資料

1. シラバス
2. 授業担当者の自己評価報告（部会長が保存）
3. 教育部会のホームページ