

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：川越清以

作成者名：川越清以

概要（2000 字）

平成 23 年 1 月に開催した外部評価委員会のために、物理学教育部会の自己点検評価書を作成したので、詳しくはそちらを参照されたい。本教育部会の構成員は平成 22 年度の時点で理事（1 名）、国際文化学部（1 名）、発達科学部（6 名）、理学部（21 名）、工学部（13 名）、農学部（7 名）、海事科学部（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（本年度は 9 月に開催）において決定するが、日常的な運営方針は一月に一回程度開催される運営委員会で決定している。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や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ている。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、29 件（講義 15、教養原論 4、実験 10（1 コマを複数の教員で担当））の回答があり、教員の共通教育に対する意識は高いものといえる。問題を以下に列記する。

- (A) 教養原論：同じテーマの科目であるにもかかわらず、受講学生数に多小ばらつきがある。特に前期に受講希望者が集中している。
- (B) 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といえよう。
- (C) 物理学実験：実験器具の数の制約もあり、多人数の担当教員が必要である。現在、担当教員の退職後の枠を非常勤講師で補っているために、非常勤講師の依存度が高くなっている点が、継続的な質の高い教育を維持する上で懸念される。一方で、執行部が推進している非常勤講師の削減が実施されれば、現在の実験機器の制約および教員数の問題から、物理学実験教育は破綻することは明白である（H21 年 11 月提出の意見書参照）。現時点ですら実験教育としては最低限の環境で実施しているが、H22 年度より機構助手は組織上物理部会の所属から外れることになった。昨年度 TA が怪我をするという事故があったが、これ以上の非常勤講師や TA の削減は、実験教育環境の崩壊を招き重大事故を誘発する原因となると予想される。また、予算の関係で実験器具の経年劣化に対応する予備機器が不足したままであった。しかし、非常勤講師の削減は今後避けられないという予測のもと、その対応策として 実験機器の整備拡張の申請を出し、その予算が承認された。すでに必要な機器を発注し、整備作業を始めている。また、昨年度の実験内容の見直しに基づいて、従来の 5 テーマ以外に安全教育・誤差論、基礎実験とレポート指導に 3 日分時間を割くこととし、ゆとり教育による学生意識低下・レベル低下の補足を行うこととした。将来的な課題とし

て、実験内容の根本的な見直しの検討も続けている。

その他の意見としては、共通教育という大学の基幹となるはずの部局で、外部資金を持つてくることができないにもかかわらず、構成員や TA 予算が削減されており、教育の質を保つことで精一杯であるとの意見が複数出ている。5-1-③、5-1-⑤、5-2-①、6-1-③においては、回答不能、趣旨不明との回答が多かった。これらの意見を総合すると、本来、共通教育の自己評価とは、教育基盤が整備された状況で議論されるべきであるが、毎年予算削減で基盤が軟弱になっており、教員の努力に頼るところが多くなってきているにもかかわらず、単位の実質化や教育の効果を上げているかとの問は、大学の状態を反映していないナンセンスな設問 であるとの回答があった。特に (B) でも記述したが、講義 TA 削減のため、レポート添削や小テスト採点などの業務は教員が行わなければならないとなったが、独法化後の事務作業の増加などもあり、教育と研究のバランスの観点から教育に時間を割けない状況となっている。このため、やむを得ず簡素化するなどの措置がとられているようである。

学生アンケートは全体的に回答率が低く、3%というような講義もある。FD 委員会でも低回答率は問題視されていたが、現在のアンケート形式自体見直す必要があるのではないか？現行アンケートは授業改善のためのフィードバックとはなっておらず、むしろ、独自の講義にあわせた自由形式アンケートのほうが、効果が上がっているようである。特に学生実験のアンケートでは、配布形式のため回収率は高く、5～6割以上の学生が実験に満足している（普通まであわせると8割以上）と回答しているだけでなく、実施内容の改善にも役立っている。（部会 HP に掲載）

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標とし、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) 学生実験

一回の講義と 5 テーマの実験及びレポートの指導を行っている。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 を一名ずつ配置している。

問題点：

全体的なことについて、予算削減に伴う TA の削減により、実験デモなどを TA 補助なしで実施したり、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っており、研究と教育のバランスの観点から、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ものの、おおむね好評である。

(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。

(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。ゆとり教育については、既に廃止されているので、今後の学力レベルの復活が期待される。

(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。本年度は、この点について議論し、授業日数を 2 日間増やすことで、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ることを検討した。H22 年度より新しく上記実験内容が追加されることが決定した。

根拠資料

1. シラバス
2. 物理学教育部会外部評価報告書（平成 23 年 3 月）

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、高等学校では実験を実施せず机上の学問となりつつあり、物理実験を行ったことのない学生が増え、従来の簡単な安全教育説明では支障が出てきた。このため、本年度 9 月より実験ワーキングを作り半年間かけて議論し、H22 年度より日程を 2 日間増やすことで、誤差論や力学実験（ふりこ）などの簡単な基礎実験と安全教育をとりいれ、対応することとした。

また、「“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」という質問があった。また、「授業の内容と研究成果の反映とは結びつくものではない。」との回答が寄せられている。設問について再考が必要であると思われる。

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
3. 物理学教育部会外部評価報告書（平成23年3月）

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、といったことを行っている。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、中間試験を行うことが難しいという状況も発生している。

（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。

そのほか、

複数の教員から「単位の実質化」の意味が分かりません」との質問が得られている。上記の状況説明は、本来当たり前に行われるべきことを文書化したものである。これ以上の内容を求めているのであれば、具体的な設問にすべきであると考えられる。

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
4. 物理学教育部会外部評価報告書（平成23年3月）

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、教育効果が大きく減退したとの教員の声がおおきい。

（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、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ため、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院での研究の雰囲気

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
4. 物理学教育部会外部評価報告書（平成 23 年 3 月）

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、3、4年前頃から、困難な状況となっている。組織的に行うためには、上部組織が基盤を準備した上ではじめて、下部組織である部会は基礎学力不足を補う措置を講ぜられるが、そのような土台がないどころか、さらに環境は悪化している。このような状態で、組織的配慮を求める設問はいかがなものか？このようなことを部会組織に求める以前に、機構組織として脆弱さを問題として考えるべきである。

(C) 実験

悪いレポートについては、再提出を合格レベルに達するまで何度も求めている。レポートを書く態度を改めさせるうえで効果が大きい。C棟改修前は、学習支援室があり、そこを利用してレポート作成のアドバイスをに行っていたが、改修後は学生支援室がなくなった。現在のところ物理事務室(共同教員室)を利用して行っているが、体制的には実施しづらくなっている。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は機敏に対応している。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：

H20年度に関しては、専門科目の受講者総数3199名のうち合格者総数は2522名で、合格率は78.8%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。

(B) 実験

H20年度に関しては受講者総数386名であり，合格者総数は366名で，合格率94.8%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，再提出を合格レベルに達するまで何度も求めている。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. 教務係のデータ 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報告によれば、おおきな問題の指摘は見出されず，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89%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-butsumori/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，C棟改修前は学習支援室を有効に活用し，学生実験の時間内に行われていた。物理学実験を開始するに当たって，学期の始めに学生に対して実験に関するガイダンス、および誤差論の授業を行い、円滑に実験を開始できるように配慮している。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。しかしながら，C棟改修後は，学習支援室がなくなったため，共同教員でその対応を行っている。質問などがあつた場合おもに，機構専任助手が随時対応している。

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