

国立大学法人神戸大学
大学教育推進機構

物理学教育部会
外部評価報告書

平成 30 年 3 月

平成29年度神戸大学 大学教育推進機構全学共通教育

物理学教育部会 外部評価委員会 記録

日 時 2017年1月10日(水) 14:00~16:50

場 所 神戸大学鶴甲第1キャンパスN402A

【実施スケジュール】

- (1) 開会挨拶・委員紹介
- (2) 物理学教育部会からの説明・質疑応答
説明(教育部会長, 講義実施委員長, 実験実施委員長)
質疑応答
- (3) 外部委員による講評と意見交換
- (4) 閉会挨拶(藤田 誠一 大学教育推進機構長)

【出席者】

外部評価委員

市田 正夫 甲南大学理工学部物理学科・教授

清矢 良浩 大阪市立大学理学研究科・教授

自己評価委員

山崎 祐司 物理学教育部会長, 理学研究科・教授

伊藤 真之 物理学教育部会・講義実施委員長, 人間発達環境学研究科・教授

小手川 恒 物理学教育部会・実験実施委員長, 理学研究科・准教授

田中丸治哉 物理学教育部会・運営委員, 農学研究科・教授

絹川 亨 物理学教育部会・実験実施委員, 大学教育推進機構専任教員・助教

陪席者

藤田 誠一 理事(教育担当)・大学教育推進機構長

齋藤 政彦 副学長(共通教育・数理データサイエンス担当)・大学教育推進機構国際教養教育院長

加藤 雅之 大学教育推進機構国際教養教育院評価・FD専門委員会委員長

外部評価委員報告書

平成 30年 2月 28日

国立大学法人神戸大学

大学教育推進機構 国際教養教育院 物理学教育部会 御中

甲南大学 理工学部 物理学科
教授 市田 正夫

外部評価委員として国立大学法人神戸大学大学教育推進機構国際教養教育院物理学教育部会が実施した自己点検・評価書を審査し、当該組織の活動に関して次のとおり報告いたします。

意見

○ 特に優れている点

(該当がない場合は「該当なし」と記述して下さい。)

・各学部のカリキュラムの中から共通するものを共通専門基礎科目としてくり出し、その運営を部局を超えた組織で行い、また定期的に情報交換を行いつつ、効率よく講義・実験を実施している点は評価できる。

○ 特に改善を要する点

(該当がない場合は「該当なし」と記述して下さい。)

・クォーター制による影響で一部科目（たとえば物理学入門）において教えるべき内容が削減されたり、実験科目が受講できにくくなっている。

・TAの人数が予算削減のために減少している。

・実験テーマの設定に方針が無いと思われる。また、一部の実験テーマで学生とのミスマッチが起こっていると思われる。

○ 全体的講評

本外部評価をはじめとして、しっかりとした体制で点検評価が出来ているように思われます。また、部局横断型の組織によって、科目群の設定や情報の共有、問題点への対応など、共通専門基礎科目の運営が十分なされていると考えます。一方で、予算的な問題から、TAや非常勤講師の削減が行われており、教育環境は低下していると言わざるを得ません。特に、実験科目では受講生の安全性に関わるので速やかな改善を望みたい。また、クォーター制のために、いくつかの科目で教える内容を減らしたり、実験が受講できにくくなっている。教育効果を上げるためのクォーター制が教育内容を制限しているとなれば、本末転倒であり、柔軟な対応が求められる。

以上

外部評価委員報告書

平成 30 年 2 月 28 日

国立大学法人神戸大学

大学教育推進機構 国際教養教育院 物理学教育部会 御中

大阪市立大学 理学研究科

教授 清矢 良浩

外部評価委員として国立大学法人神戸大学大学教育推進機構国際教養教育院物理学教育部会が実施した自己点検・評価書を審査し、当該組織の活動に関して次のとおり報告いたします。

意見

○ 特に優れている点

- 自己点検・評価を毎年度実施しており、定期的に外部評価を行っている。
- 部局間の情報交換を密にし、部局を越えた運営において高い機能性を維持するよう努力している。
- 実験科目において、教員・TA・支援職員により学生に目が届く指導体制の維持に努力している。

○ 特に改善を要する点

- 非常勤・TA の削減が急激である。
- 実験装置の更新や実験テーマの見直し・差し替えが通常予算では行えず、予算的に不安定である。

○ 全体的講評

物理学教育部会の組織的な取組み、関連部局と構成員個々人の真摯な取組により、高いレベルの物理教育が全学共通教育において展開されている。これらの個々人の努力は客観的評価として認識されるべきものである。部局を越えた運営も、情報交換を密にしながら注意深くなされている。責任所在の明確化や部局間バランスに留意しつつ、今後も活発な運営を期待したい。講義科目について、科目・シラバス統一により効率的な教育を実現している。今後も、学生の多様なレベルにいかに対応するか不断の点検・検討を行いながら取り組むことを期待したい。また、履修学生所属学部・学科による履修意義の提示や所属学部・学科教務担当者との連携に留意するなどきめ細やかな教育が行われているのは評価できる。実験科目も、スタッフ・学生数比が大きく、現場の努力により手厚い指導体制を維持していることは評価できる。一方、予算削減は大きな懸念である。共通教育における急激な予算削減は大きな混乱を生む。特に、実験予算の急激な削減は安全性の観点からも問題である。理系部会で連携し安定的な予算措置を訴えていくことは重要であろう。

以上

平成 29 年度 物理学教育部会 外部評価委員会 質疑応答抄録

※ 音声記録を基に概略をまとめたもの（文責：物理学教育部会長 山崎祐司）

議事に先立って開会の挨拶が齋藤院長からあり、評価委員および陪席者の自己紹介があった。藤田理事、田中丸教授が後から参加される旨説明をした。

その後、スライド資料(1) 全体説明を山崎が説明。そこでの質疑応答は以下の通り。

市田 共通専門基礎科目の位置づけが現在共通教育の中で明確でなく、それを今後明文化していくべきであるとのことであるが、それは神戸スタンダードの中でどういう位置づけか、それとも専門科目の関係でどのような位置づけになるかということか。

山崎 神戸スタンダードは基礎教養科目、総合教養科目を通して身に着けるという点は明快であるが、共通専門基礎科目についてはまだどうすべきかあいまいなのではないか。

齋藤 共通専門基礎科目は学部の教育の基礎であるが、神戸スタンダードは全学で最低限身につける教養を決めており、共通専門基礎科目を規定しているものではない。

市田 共通専門基礎科目でどの科目を履修すべきか、各学科が規定しているのか。

山崎 その通りである。必修として多くを共通専門科目にゆだねている学科、一方で重複する科目を自学科で開講する学科など、さまざまである。

市田 ということは、各学科のカリキュラムの中から共通の部分を抜き出したというイメージでよいか。

山崎 そうである。

伊藤 2015年に全学共通教育部を国際教養教育院に改組したが、名前にも表れる通り、以前は共通専門基礎科目が完全に内包されていたが、教養教育に焦点が当たる過程で、特に理系の共通教育の位置づけがあいまいになっている。そこを明確にしてほしいというのが我々の希望である。

市田 共通専門基礎科目で、連続体、熱力学があり、統計力学がないのは違和感があるが、どういうことか。

伊藤 最近はずいぶん一般的には共通部分を比較的スリムにする傾向にあり、多くの教科書もそうになっている。しかし、発達科学部人間環境学科では流体力学の基礎概念は重要であり、また工学部の要望もあり、連続体も共通で行っているため、共通科目となっている。しかし、連続体の含まれる教科書が少なく選択肢が狭まっているなど、具体的な講義の実施形態は今後の課題である。統計力学は熱力学の最後に簡単に扱っている。

スライド資料(2) 講義について、伊藤が説明。そこでの質疑応答は以下の通り。

市田 高校の物理基礎は波と電気があり，その部分の補習も大学で必要かもしれない。

伊藤 2年前は物理学入門において熱，電磁気もシラバスに含んでいたが，クォーターの講義では時間が足りず，やむを得ず割愛した。

市田 物理学 A, B について，行列，ベクトルは数学でカバーされているのか。

伊藤 されている。

市田 高校で行列をやらなくなっているので各大学の例を聞きまわっているところである。

山崎 数学の基礎教養科目ではどのような内容を扱っているか。

斎藤 数学の基礎教養科目では対象の社会・人文系の学生向けに数式をあまり用いない内容で行っている。線形代数は共通専門基礎科目でカバーしている。数学と物理の連携は昔からなかなか難しい。

市田 文系の学生も行列，ベクトルの知識なしに社会に出るのはどうかと考えるので，この機会に尋ねてみた。物理学 A では行列，ベクトルは扱わないか。

伊藤 ベクトルは扱うが，行列はなし。

斎藤 経済・経営学部は線形代数 1，2 を履修している。

清矢 物理学 A, B はどのような学部が受講するか。

伊藤 経済，経営，法学，少ないが文学部，など，広く選択されている。

斎藤 物理学 A, B は高校の物理をまた学修する内容であるか。

伊藤 内容は同じだが，微積分を用いる。

清矢 文系の学生にはかなり難しいのではないか。

伊藤 確かにそれでアンケート等でも不満の声がみられる(スライド参照)のかもしれない。

清矢 文系の学生が総合教養科目をイメージとしているのでは。

伊藤 受講者の一部には基礎的な数学を用いて物理学について理解を深めることに関心のある学生もいるのだと思う。

市田 総合教養科目の内容は，教員が内容を決定しているのか。

伊藤 大まかな枠組みはきめて，それに沿って細かな点は教員が決めている。ただ，より幅広い内容をとという意見も出ている。

市田 神戸スタンダードという点では科目により幅が(ナノ，半導体等)あってもよいのではないか。

伊藤 先端技術については別の部会がある。(注：応用科学技術部会)

市田 秀の割合について，割合を 10% とすると相対評価になってしまうのでは。

伊藤 導入に際して様々な議論はあったが，文部科学省，大学認証機構などの上位の要求

でそうせざるを得なかった。もし秀が 10%以下になるような試験をすると不可が多く出るなど、弊害を指摘する声はある。

齋藤 理系の科目では、正規分布になるとは限らないなど、難しい問題である。
市田 他大学で外部評価を行ったときにも、なぜこのようなことが要求されるのか不思議だという議論になった。

伊藤 貴重なご意見なので承りたい。

市田 1年次で量子力学、相対論を行うのは、クラスは少ないのに負担が大きいのではないか。

伊藤 この教科はアンケートの結果がダブルピークになっているようである。

清矢 相対論はアンケートの結果はだいぶよいのでは。

市田 一部の学生は楽しんでいるかもしれない。

市田 学修支援は、全学か、学部の担当か。

伊藤 数学では支援室があるが、物理は全学では行っていない。ドクターレベルの学生を TA で雇えばできるかもしれない。

市田 甲南大では定年退職した教員が支援室を 10 年ほど前から開いており、外部からも good practice との評価を得ている。支援室はあるとよいのでは。

市田 物理学入門に関連して、甲南大では高校レベルでの学修の足りない学生に対し、高校の教員をしていた方に依頼し、学力の底上げに補習を行っている。

市田 また、TA 削減は大変問題である。学生の教育にも効果が大きい。

齋藤 ご意見ぜひ承りたい。

市田 学部生の TA は。

伊藤 SA (Student Assistant) という制度で採用している。

市田 関西大では TA, SA, LA と 3 段階あり、LA (Learning Assistant) として 1-2 年次の優秀な学生を次年次にクラスに混ぜて、かなり成功している。SA も講義の手伝いするなど、学生を教育の現場に巻き込んで活用するなどしている。

伊藤 定年退職した教員による学修支援は予算措置があって行っているのか。

市田 そうであるが、具体的な成果を求められており困っている。

山崎 非常勤より時給が安いのか。

市田 職制がなく、だいぶ安く雇っている。

齋藤 国立では定年を超えた人は非常に難しい。余人をもって代えがたい、が必要。

市田 この人は 70 を超えていて完全に別枠で雇っている。一方、学生にはかなり頼られている。

清矢 支援の内容はその先生に任されているか。

市田 その通りである。場合によっては人生相談も受ける。

市田 ピアレビューでは、本来 FD に来てほしい人が来てくれないのが問題であるのではないか。FD から得られる成果は共有しているか。

伊藤 講義は録画している。またコメントはまとめて公開している。

加藤 FD 委員会としては、録画については希望があれば全講義を、そうでなければ最初の 10 分を録画している。また、検討会でその講義の雰囲気シェアしている。

清矢 講義実施委員会は定常的に開いているか。

伊藤 教科書の検討など、必要に応じて開いている。

清矢 内容等の検討は基本的には実施委員会で行っているのか。

伊藤 たとえば 2 年前に講義体系の見直しに伴う教科書の再検討のときは委員会で検討した。いったん内容が安定すれば、必要に応じて開催する。

山崎 最近の活動としては、教科書についてアンケートを取ったことがある。

伊藤 高校で物理基礎を履修したか、まったく履修していないかなどに分けて、教科書について満足度を尋ねた。危惧していたほどは悪くないが、継続して見ていく必要がある。

清矢 このような内容は総会で検討するのか。

伊藤 運営委員会では定常的に議論している。総会にも多くの教員が集まるので、そこでも議論している。

スライド資料(3) 実験について、小手川が説明。そこでの質疑応答は以下の通り。

市田 5 つのテーマは具体的にどのような観点で選ばれたか。何か方針があったか。

絹川 10 のテーマで行っていたが半分に減らした。その際残ったものである。

市田 たとえば、講義の関連でいうと共通専門基礎科目との連携が必要なのでは。

小手川 印象としては理学部物理中心の内容になっている。

市田 それが木曜日（情報知能）の満足度の低さにつながっているのでは。テーマの設定で改善できるかもしれない。

市田 電気電子が実験を取らないのはなぜか。

山崎 よりカリキュラムに沿った内容の実験はどうも専門で行われているようである。

斎藤 取りにくい時間割に変更になったと聞いたことがある。

小手川 クォーター制で取りにくくなったらしい。

市田 レポート指導について、3 週目に重力加速度の実験の後に全体でやっているということか。

小手川 1 時間かけてやっている。

市田 実際学生で書けない学生も多いので、甲南大ではライティングサポートの学生を院生の補助で行っている。TA にやらせるとよいのでは。

市田 プレゼンテーションは実験の一環としてやらせているのか。

小手川 やっていない。教科書には重要だと書いているのだが。

市田 もちろん研究室では行うのであろうが、期間に一度やらせるとよいのでは。

清矢 この実験は何年生向けか。

小手川 工学部は1年生，発達，理学部が2年前期。保健学科は1年生。

清矢 理学部の学生は，1年次に実験はないのか。

小手川 化学実験もない。

清矢 レベル的に学部の実験との接続はどうか。

小手川 物理学科では学部の試験と連続的にレベルが上がっている。理学部物理学科の教員がカリキュラムを主に作っており，他学科ではギャップがあるかもしれない。

清矢 受講制限はひんぱんに起こるのか。

絹川 ここ数年はない。

市田 (情報知能の) 3人超えている分は，押し込んだか。

絹川 その通りである。

斎藤 学生は受け入れられるだけ十分開講されているか。

絹川 十分である。

清矢 TAが大きく削減されているのは実験には直接の影響がある。

小手川 いまは受講生の少ないところのTAを廃止して対応しているが，増えると難しい。

清矢 急に減った理由は何か。

山崎 実際に配分が減らされたからである。

清矢 それは全学的に起こったことか。

斎藤 昨年教員人事制度の改革を行い，これまでの削減分が一気にあらわになって，教員，予算とも一気にカットされた。

清矢 物理の場合には安全面の問題もあるので，他部会と協力して主張すべき。

斎藤 ご意見ぜひ承りたい。

清矢 文系向けの実験はないか。

山崎 ない。

清矢 大阪市大には少ないながらある。

市田 教員になる人は文系で理科が不得意な人が多く，やらせる意義はある。慶応大学では福沢諭吉の方針により全員に実験をさせている。大事だとは思いますが実際にはなかなかできない。

山崎 発達科学部では小学校教員養成に実験をやらせているか。

伊藤 教職免許のための物理実験は共通教育のものを履修させている。

斎藤 その意味では物理学科では物理の専門科目として実験をやらせているから，理科の免許を取るためには必要ないのでは。

清矢 免許は専門科目の位置づけの科目でないといけない。

市田 小学校の教員過程では必ずしも受ける必要はないはず。

その後，休憩及び実験見学をはさんで，質疑応答を行った。その内容は以下の通り。

- 市田 自己評価の部分で46ページ(担当問題)はデリケートな問題である。担当を決めるときにどんな講義ができるかで科目を設定しがちであるが、特に総合教養科目では、神戸スタンダードがあり、そのうえでどのような科目が設定されるか検討したうえで科目設定が必要なのかなと考える。特に現状宇宙・素粒子の切り口意外で物性方面の科目はないのであろうか。
- 山崎 「身近な物理法則」は物性の先生がこれまで担当していたが、最近はだんだん担当教員によって異なる内容となっているかもしれない。クォーター制でこれまでより短い期間の講義となったので、そこでバラエティーを持たせたい。
- 市田 一方でバラエティーを持たせると教員への依存性が出てくる。基礎教養、共通専門基礎は内容がはっきりしているが、総合教養科目としても何を教えるべきか、必然性がはっきりしないと感じた。
- 山崎 総合教養科目の柱は、一つは分野横断型という柱があると理解している。総合教養科目の実施内容はどのような考えで行われているかは、資料p6にあるように述べられているが、各分野での実施内容は、実際に行われている科目の内容を後追いに記述しているというところはある。
- 市田 ここに対応するのは(2)の「自然界の成り立ち」か。
- 山崎 その通りである。
- 市田 全学としてどのような科目が必要であるか、という議論がやはり必要と感じた。
- 市田 また、TAの問題について、学生の教育効果が高いので、報告書に書かせていただくが、むしろこれから拡充すべきであると思われる。
- 山崎 ありがとうございます。
- 市田 カリキュラムマップはどうなっているか。
- 斎藤 カリキュラムマップは各学科でどう組み込むかを作っている。神戸スタンダードの導入で、全学でこれだけは身につけようというものを定め、専門科目は各学部が作成している。
- 市田 ルーブリックは導入しているか。
- 藤田 一部の学部で導入を始めている。全体でできないので、まずグローバルチャレンジプログラム(1,2年生で外国において学修する)について、ルーブリックを作った。そのうえで、客観性がないという外部評価を受けて、その根拠を明確にしたものを作り直すなどをしている。まだ全学的には広がっていない。
- 市田 複数の教員で担当する場合、評価を統一するのに便利であるが、本学でも導入が難しい。
- 山崎 ルーブリックとは何か、恥ずかしながら存じないので教えていただけるとありがたい。
- 藤田 各達成目標について、ここまで達成したらこのような評価、という表を基盤の目の

ように作成して評価するものである。

市田 人によって評価がばらつく科目に関して成績評価が客観的になるようにできる。作るのは大変であるが、いったん作ってしまうと評価が実は楽になる。

山崎・斎藤 数学，物理の専門科目といった，体系化した科目にはなじむであろう。

清矢 体系化されていない分野の人が，（体系化を狙って）ルーブリックを利用しようとしているようである。

斎藤 確かにそのような分野で必要。

市田 実験では評価がばらつくので，ルーブリックが有用であるとのこと。

山崎 実験では実験レポートを標準化・テンプレート化すると，評価もばらつきが少なくなるかもしれない，それも狙っている。

絹川 レポートをどう書いていいかわからない学生について，テンプレートを作成して書き方のガイダンスをし，そのうえで各教員の裁量で課題を加えている。

山崎 非公式なテンプレートは存在している。

市田 それを公開して標準化するほうがよいかもしれない。

市田 実験の種目は，なかなか変更は難しいが，アンケートで不評なのは見直してもよいのでは。例えばテーマCの光スペクトラムは，木曜日のアンケートが不評である。

清矢 木曜日が不評な理由は何か。

小手川 学科（情報知能）の専門から遠いからであろう。

市田 難しくてわからないとか。

絹川 情報知能学科でレポートに何の役に立つのか疑問を述べている学生もいる。実験の意義の説明には務めている。たとえば，人工知能においては正解を提示してトレーニングするが，その正解を得るとき，実験をしてみないとわからないことがあるであろうなど，どこに行っても役に立つことを説明しようとしている。

市田 学生にとって作業でなく意義があることを説明していかないといけない。

絹川 今年はテーマCに慣れている先生なので，アンケートが改善するかに期待する。

市田 また，先ほども言った通り，なかなか難しいことではあるが，共通専門基礎科目の講義内容と連携が必要か。物理は実験での立証に根ざしている科目なので，そこが体験できるとよい。

絹川 今日見学した先生も，説明には超伝導がなぜ必要か，工夫して説明している。

小手川 講義と結びつくのはテーマAくらい。

山崎 テーマCの光スペクトラムが，実験として大変である。

斎藤・市田 水素原子スペクトルの面白さの理解には素養が必要であるかも知れない。

市田 誤差論についてはどう行っているか。サイコロ実験をやっているようだが。

小手川 系統誤差と偶発誤差がある，標準偏差，正規分布関数，誤差伝搬について講義。そのあと，サイコロの目が正規分布になること，出る目に有意な差があるかを判定させている。

- 市田 誤差論は講義ではなかなか教えるのが難しい。
- 絹川 サイコロの 1 の目は有意に他の目との出やすさに差があるが、誤差の範囲を超えているかを計算させることにより誤差論を体験させている。すべてわかるとは思えないが、高校で習わない内容も行っている。ネットワークで集計して全体として有意なことを導き、興味を持たせている。
- 市田 学修支援室について実現性は。
- 山崎 難しいところである。甲南大学の支援室は学部か、全学で行っているか。
- 市田 甲南大では小さいので全学教育という概念がなく、学科単位で専門科目について行っている。引退された教員だけでなく、ボランティアで教員が入る場合もある。
- 山崎 理学部物理学科はやっているが、ほとんど聞きに来ていない。
- 清矢 講義は共通化されて運営上は有利であるが、学生上のニーズは多様であるので、きめ細やかなレベル設定は行っていくべきであろう。
- 清矢 共通専門基礎の位置づけをどのようにすべきか、悩んでいらっしゃる場所であるが、大阪市大では、共通専門科目はそれだけで価値があるという位置づけで行っている。
- 山崎 神戸大の物理学 A, B はそのような考えであるが、それを共通専門基礎科目にも広げるといった感じであろうか。
- 清矢 専門の基礎ではなく、基礎自体に価値があるという位置づけと考えている。
- 市田 共通専門基礎科目と神戸スタンダードとの関連が明示されていないところで苦慮されているのだと思う。
- 市田 課題として挙げている項目の中で、共通性の低い科目については共通専門科目としないと書かれているが、具体的には定期的に点検しているのか。
- 伊藤 これは、他の科目（図学等）のことを指しており、物理についてはこれに該当するものはない。
- 清矢 最後に、大阪市大では全学共通の評価がなく、感銘した。
- 市田 甲南大でもやらなければいけないと考えつつ行っていない。こちらも勉強になった。

最後に閉会のあいさつを藤田理事が行い、議事は終了した。

物理学教育部会 2017年度 外部評価 スライド資料(1) 全体説明

2018年1月10日
物理学教育部会会長
神戸大学理学研究科 山崎祐司

平成29年度神戸大学大学教育推進機構全学共通教育
物理学教育部会 外部評価委員会

日時 2017年1月10日(水) 14:00~16:30
場所 神戸大学鶴甲第1キャンパスN402A

【実施スケジュール】

- (1) 開会挨拶・委員紹介
- (2) 物理学教育部会からの説明・質疑応答
説明(教育部会長, 講義実施委員長, 実験実施委員長)
質疑応答
- (3) 外部委員による講評と意見交換
- (4) 閉会挨拶(藤田 誠一 大学教育推進機構長)

出席者

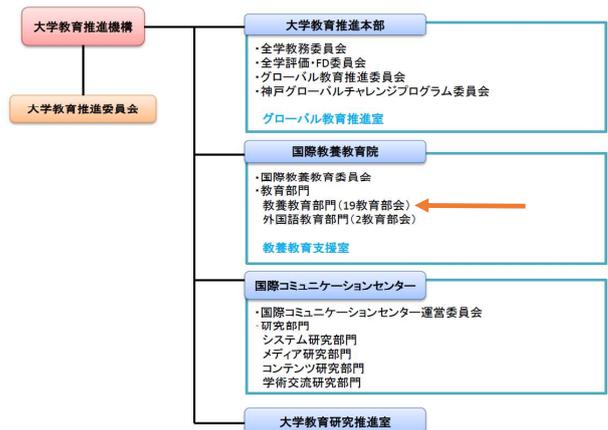
- 外部評価委員
市田 正夫 甲南大学理工学部物理学科・教授
清矢 良浩 大阪市立大学理学研究科・教授
- 自己評価委員
山崎 祐司 物理学教育部会長, 理学研究科・教授
伊藤 真之 物理学教育部会・講義実施委員長, 人間発達環境学研究科・教授
小手川 恒 物理学教育部会・実験実施委員長, 理学研究科・准教授
田中丸治哉 物理学教育部会・運営委員, 農学研究科・教授
絹川 亨 物理学教育部会, 大学教育推進機構専任教員・助教
- 陪席者
藤田 誠一 理事(教育担当)・大学教育推進機構長
齋藤 政彦 副学長(共通教育・数理データサイエンス担当)
大学教育推進機構国際教養教育院長
加藤 雅之 大学教育推進機構国際教養教育院評価・FD専門委員会委員長

組織と運営

大学教育推進機構と物理学教育部会の沿革

- 1992.10 教養部廃止と大学教育センターの設置
物理学教科集団発足
- 2005.07 大学教育センターを大学教育推進機構に改組
物理学教科集団を物理学教育部会に改組
- 2015.04 大学教育推進機構の全学共通教育部を
国際教養教育院に改組
- 2016.04 教養原論を基礎教養科目, 総合教養科目の2つに改編

大学教育推進機構の運営体制



運営体制

- 申し合わせ（資料参照）に基づき行っている
- 部会長・幹事
2015年より2年交代・ローテーション制（理×4・発達・工・農・海事）
（現任部会長・理、幹事・工、2019年より部会長・工、幹事・理）
- 運営委員会
月1回程度、講義・実験実施委員長、選任教員、各部局からの委員
講義担当、講義・実験の問題点、その他部会で決定すべきことを話し合う
共通教育のあり方、講義担当のあり方についても議論
- 講義実施委員会
伊藤委員長（発）および4名の教員
- 実験実施委員会
小手川委員長（理）および2名の教員、1名の技術補佐員
- 学生図書選定委員：早田（理）

担当科目の概要

担当する科目

1. 基礎教養科目

基礎教養科目は、人文系、社会科学系、生命科学系、自然科学系の4つの分野の科目より開講している科目から、**自分が所属する専門分野以外の主要な学問分野について**基本的な知識及び「ものの見方」を学び、理解することを目的とし、以下の区分毎に学修目標を定める。

物理学A（古典物理学の理念）、物理学B（現代物理学の理念）

専門分野以外の学生を対象に、数式も用いた講義

2. 総合教養科目

総合教養科目は、**多文化に対する理解を深め、多分野にまたがる課題を考へ、対話型の講義を取り入れるなどの工夫により**、複眼的なものの見方、課題発見力を養成することを目的とし、以下の区分毎に学修目標を定める。
...（中略）

(2) 自然界の成り立ち 私達を取り巻く自然界には...（中略）...この科目群では、私達の身近な現象として触れることの多い事象、例えば、科学技術と倫理の問題、現代物理学が描く世界像や身近な物理法則、...

現代物理学が描く世界、身近な物理法則

ほぼ全学科対象

担当する科目

物理学は積み上げ型の学問
大学1-2年次は、まだ基礎のレベル

3. 共通専門基礎科目

専門教育を受けるための準備や導入として、複数の学部に通ずる基礎科目を開講している。各学部で行われる専門教育では、専門分野ごとそれぞれの性質に合わせた系統的そして累積的な知識と技術の修得が不可欠である。そこで、共通専門基礎科目では、**専門科目を理解し修得するための基礎となる知識や技術を身につけ、基礎的な理論を理解し、学問的なものの見方を養うこと**を目標とする。

- 物理学教育部会では、教科書・シラバスを共通化し、教育内容の統一化を図っている。

力学基礎1、2（それぞれクォーター科目、通常連続で取得する）

連続体力学基礎、熱力学基礎

電磁気学基礎1、2

量子力学基礎、相対論基礎

物理学実験（半期2単位）、物理学実験基礎（クォーター科目）

物理学入門（高校との接続）

共通専門基礎科目のあり方について

- 物理学教育部会は、各学部・学科向けに行われる講義・実験を共通化することにより効率化、教育の質の向上を目指している
- 2016年度に、共通専門基礎科目は部局で担当するべきとの提案が一部でなされた
- 現在は、物理学の以上の方針は国際教養教育院で支持されている

担当科目の割り当て

- 共通教育の担当者の割合は、各学科の開講コマ数とは大きくずれている
- 担当が理、発達などにやや集中

所属部局	講義	実験	講義 (非常勤)	実験 (非常勤)	役職	合計
国際文化科学研究科（※1）	1.5					1.5
人間発達環境学研究科	3.5	2				5.5
理学研究科（※2）	13	10	3	2	2	30
工学研究科（※3）	2	2			1	5
農学研究科	2	2				4
海事科学研究科（※4）	4					4
研究基盤センター	1					1
保健学研究科（※5）			2	2		4
非常勤講師			7	16		23
合計	27	16	12	20		78

担当の共通化に向けて

- 2015/16年度に、蛭名前部会長のもと、各部署長、各部会員との懇談を行い、「担当問題」についても協議
- 共通教育の担当が職務として認知されておらず、ボランティアベースになっていることが問題との指摘が各所からあった
- 資料5-2の「提言」を学長あてに提出
 - － 教員公募時に全学教育を担当することを必ず周知
 - － エフォート管理を行ってほしい
- 2017年11月の理事・院長懇談で、以上のことが進んでいることを確認
 - － まず、教員の全学教育担当を部署長経由で依頼する、等の事務的な認知から

経費の削減

- 非常勤が2017年より大幅削減
- TA経費が3割以上削減
- 部会の一般経費（実験維持、機器更新等）削減

自己評価（組織・運営）

優れている点

- 部局を超えた組織的な運営により、効率よく講義・実験を実施
 - － 講義実施委員、実験実施委員
 - － 運営委員会：総会の報告・審議事項の準備、周年の事務手続き、部会への問い合わせ事項など
 - － 総会：重要事項の決定、講義・実験の実施状況、部会の活動などの報告
- 講義、実験ともに学部によらず共通の教育の枠組み
- 懇親会、web などによる情報交換

問題点と課題

- 全学共通教育の担当問題
 - － 講義・実験の担当は大学の業務の一部としてエフォート管理され、各教員の業務として部局から依頼されるべき
 - － これを着実に実行
- 共通専門科目の位置づけ
 - － 現在の、各学部・学科にわたった共通化の枠組みをよりよいものに
 - － 国際教養教育院の教育方針として明文化されることを希望（参照：資料 p7: 共通専門基礎科目の説明文）
- 経費削減への対処
 - － 柔軟な運用ができることを期待
 - － 非常勤削減するならば、より多くの教員が参加できるようにエフォート管理をセットで

物理学教育部会
2017年度外部評価

講 義

2018年1月10日
講義実施委員会 委員長
伊藤真之
(人間発達環境学研究科)

全学共通教育における物理学科目

• 基礎教養科目

物理学A

物理学B

• 総合教養科目

身近な物理法則

現代物理学が描く世界

• 共通専門基礎科目

物理学入門

力学基礎1, 2

連続体力学基礎

熱力学基礎

電磁気学基礎1, 2

量子力学基礎

相対論基礎

講義内容等

基礎教養科目 物理学A

物理学を必要としない専門領域(主として人文・社会系)の学生が、物理学の基本的な知識や、考え方を学ぶことを目的とする。

物理学Aでは、古典物理学(力学、電磁気学、熱力学など)について、その基礎となるいくつかの重要な概念に焦点を絞り講義を行なう。

1. イントロダクション
2. 力学: ニュートンの運動の法則
3. 力学: 力と運動(微分方程式)
4. 力学: エネルギーと保存則
5. 電磁気: 電荷と電場(場の概念)
6. 電磁気: 電流と磁場, 電磁誘導と電磁波
7. 熱: 熱, 熱力学の法則
8. 定期試験

物理学の知識は前提としないが、基礎的な微積分を含む高校程度の数学を用いる場合がある。

基礎教養科目 物理学B

物理学を必要としない専門領域(主として人文・社会系)の学生が、物理学の基本的な知識や、考え方を学ぶことを目的とする。

物理学Bでは、現代物理学(相対性理論、量子力学など)について、その基礎となるいくつかの重要な概念に焦点を絞り講義を行なう。

1. イントロダクション
2. 特殊相対性理論(1): 光速
3. 特殊相対性理論(2): ローレンツ変換, 質量とエネルギー
4. 量子力学(1): 光の粒子性と物質の波動性
5. 量子力学(2): 不確定性原理, 原子の構造
6. 原子核と放射線
7. 宇宙の物理学による理解
8. 定期試験

物理学の知識は前提としないが、基礎的な微積分を含む高校程度の数学を用いる場合がある。

総合教養科目 身近な物理法則

専門領域で物理学を用いない学生を対象とし、物理学を身近に感じ、その基礎となる法則がどのようなものかを理解することを目的として、身近な場で利用されている科学技術をトピックスとして取り上げ、その原理や基盤となる物理法則を学ぶ。

トピックスとしては、エレクトロニクス、医療への応用、エネルギー資源と利用、通信などを扱う。具体的内容は担当教員が決定。

授業計画(例)

1. 導入:身のまわりにある物理とは?
2. 音って? 音楽や地震
3. 色って? 色の見え方と分光
4. 放射線って? 放射線とX線と紫外線
5. 宝石って? 鉱物と結晶
6. 水って? 水と氷とハイドレート
7. プラズマって? オーロラだけでなく手で触れるプラズマも
8. 定期試験

総合教養科目 現代物理学が描く世界

専門領域で物理学を用いない学生を対象とし、物質の基本的構成要素である素粒子と宇宙の科学的理解に焦点をあてて、現代物理学によって明らかになった世界像を、その進展の歴史と到達点、先端的課題などを含めて紹介する。

具体的内容は担当教員が決定。

授業計画(例)

1. 現代物理学が描く“素粒子と宇宙”の世界を概観する(イントロダクション)
2. 現代物理学が描く“元素”の世界
3. 現代物理学が描く“基本粒子(クォーク)”の世界
4. 現代物理学が描く“基本粒子(レプトン)”の世界
5. 現代物理学が描く“宇宙(構造)”の世界
6. 現代物理学が描く“宇宙(膨張宇宙と暗黒物質)”の世界
7. 現代物理学が描く“最近の研究から見た”世界
8. 定期試験

共通専門基礎科目

物理学入門

専門教育で物理学を必要とする理系諸分野の学生のうち、高等学校で基礎的な物理の授業(「物理基礎」)を履修していない者を主な対象として、大学における物理学の専門基礎科目の履修に向けた準備として、力学に焦点を絞り、物理学の知識や考え方の基礎を学ぶ。授業は、講義と演習を含み、できるだけインタラクティブに進める。

1. イントロダクション、力のつりあい、大きさのある物体
2. 運動の記述
3. 運動の法則
4. いろいろな運動 I
5. いろいろな運動 II
6. 仕事とエネルギー
7. 運動量
8. 定期試験

教科書： 大学新入生のための物理入門 第2版/廣岡秀明著:共立出版

共通専門基礎科目

力学基礎1

自然現象や自然の構造を理解するための基盤である物理学の基礎のうち、「力学基礎1」および「力学基礎2」の授業で力学を扱う。

「力学基礎1」では、質点の力学を中心として、運動の数学的記述、運動の3法則、重力、電磁気力、摩擦力などの基本的な力の法則、運動方程式の積分法などについて学ぶ。

1. 運動の記述と数学的準備
2. 運動の法則と力の法則(1)(運動の3法則)
3. 運動の法則と力の法則(2)(力の法則)
4. 運動の法則と力の法則(2)(みかけの力)
5. 力と運動(1)(放物運動、力学的エネルギー、落下運動)
6. 力と運動(2)(単振動、減衰振動)
7. 力と運動(3)(強制振動と共振)
8. 定期試験

教科書： 物理学通論 I /原康夫著:学術図書出版社

共通専門基礎科目

力学基礎2

自然現象や自然の構造を理解するための基盤である物理学の基礎のうち、「力学基礎1」および「力学基礎2」の授業で力学を扱う。

「力学基礎2」では、仕事とエネルギー、角運動量、質点系の力学、剛体の力学などについて学ぶ。

1. 仕事とエネルギー(1)(仕事、1次元運動での仕事とエネルギー)
2. 仕事とエネルギー(2)(保存力と力学的エネルギー、他)
3. 角運動量(力のモーメント、質点の角運動量、中心力と角運動量保存則)
4. 質点系の力学(1)(運動量保存則、力積と運動量変化、他)
5. 質点系の力学(2)(衝突、質点系の角運動量、他)
6. 剛体の力学(1)(固定軸のある剛体の運動、慣性モーメント、他)
7. 剛体の力学(2)(剛体の平面運動、他)
8. 定期試験

教科書： 物理学通論 I /原康夫著:学術図書出版社

共通専門基礎科目

連続体力学基礎

自然現象や自然の構造を理解するための基盤である物理学の基礎として、連続体の力学と波動を扱う。弾性体および流体の力学の基礎、波動などについて学ぶ。

1. 弾性体の力学(1)(弾性と塑性、応力、他)
2. 弾性体の力学(2)(弾性定数、他)
3. 流体力学(1)(流体、静止流体内の圧力、完全流体の運動)
4. 流体力学(2)(ベルヌーイの定理、粘性)
5. 流体力学(3)(揚力、流体中の抵抗、他)
6. 波動(1)(波動、波の速さ、波のエネルギー、重ね合わせの原理と干渉)
7. 波動(2)(波の反射、定常波、分散と群速度、他)
8. 定期試験

教科書： 物理学通論 I /原康夫著:学術図書出版社

共通専門基礎科目

熱力学基礎

自然現象や自然の構造を理解するための基盤である物理学の基礎のうち、主として熱力学を扱う。熱と温度、熱力学の基礎などについて学ぶ。

1. 熱と温度(1)(熱平衡と温度、相と相転移、熱膨張)
2. 熱と温度(2)(気体の分子運動論、他)
3. 熱力学の第1法則(1)(熱力学の第1法則、熱力学的過程、他)
4. 熱力学の第1法則(2)(理想気体の熱容量、断熱変化、他)
5. 熱力学の第2法則(1)(熱機関、熱力学の第2法則、カルノーサイクル)
6. 熱力学の第2法則(2)(熱機関の効率とカルノーの原理)
7. 熱力学の第2法則(3)(エントロピー、熱力学的現象の進行方向、他)
8. 定期試験

教科書： 物理学通論 I /原康夫著:学術図書出版社

共通専門基礎科目

電磁気学基礎1

自然現象や自然の構造を理解するための基盤である物理学の基礎のうち、「電磁気学基礎1」および「電磁気学基礎2」の授業で電磁気学を扱う。

「電磁気学基礎1」では、電荷と電場、導体・誘電体と電場、電流などについて学ぶ。

1. 電荷と電場(1)(電荷、クーロンの法則、電場)
2. 電荷と電場(2)(ガウスの法則)
3. 電荷と電場(3)(電位、静電場の法則の微分表示、他)
4. 導体と電場(導体の電位、コンデンサー、他)
5. 誘電体(誘電体、分極、電場のエネルギー、他)
6. 電流(オームの法則、ジュール熱、キルヒホッフの法則)
7. 電流(熱起電力、電荷の保存と連続方程式、他)
8. 定期試験

教科書： 物理学通論 II /原康夫著:学術図書出版社

共通専門基礎科目

電磁気学基礎2

自然現象や自然の構造を理解するための基盤である物理学の基礎のうち、「電磁気学基礎1」および「電磁気学基礎2」の授業で電磁気学を扱う。

「電磁気学基礎2」では、電流と磁場、磁性体、電磁誘導、交流回路、マクスウェル方程式と電磁波などについて学ぶ。

1. 電流と磁場(1)(ローレンツ力, 電流に働く力, 磁石と電流)
2. 電流と磁場(2)(ビオ-サバールの法則, アンペールの法則)
3. 電流と磁場(3)(電流と磁場の法則の微分表示)
4. 磁性体
5. 電磁誘導(電磁誘導, 磁界のエネルギー, 他)
6. 交流回路(交流回路, RLC回路, インピーダンス)
7. マクスウェル方程式と電磁波
8. 定期試験

教科書: 物理学通論Ⅱ/原康夫著:学術図書出版社

共通専門基礎科目

量子力学基礎

自然現象や自然の構造を理解するための基盤である物理学の基礎のうち、量子力学の基礎を扱う。前期量子論、シュレーディンガー方程式と波動関数、原子・分子・固体の量子力学による理解の基礎などについて学ぶ。

1. 光の粒子性と物質の波動性(1)(プランクの式と光子, 光電効果)
2. 光の粒子性と物質の波動性(2)(X線とコンプトン散乱, 電子の波動性, 不確定性原理)
3. 原子の定常状態(原子核の発見, 原子スペクトル, 他)
4. 量子力学(1)(シュレーディンガー方程式と波動関数)
5. 量子力学(2)(定常状態, トンネル効果)
6. 量子力学(3)(水素原子)
7. 原子, 分子, 固体
8. 定期試験

教科書: 物理学通論Ⅱ/原康夫著:学術図書出版社

共通専門基礎科目

相対論基礎

自然現象や自然の構造を理解するための基盤である物理学の基礎のうち、相対性理論を扱う。特殊相対性理論、ローレンツ変換などについて学ぶ。

1. イントロダクション, マイケルソン-モーレーの実験
2. 特殊相対性理論とローレンツ変換(1)
3. 特殊相対性理論とローレンツ変換(2)
4. 運動量保存則と相対性理論
5. 質量とエネルギー
6. 4元ベクトル, 電磁場とローレンツ変換
7. 一般相対性理論について
8. 定期試験

教科書: 物理学通論Ⅱ/原康夫著:学術図書出版社

成績評価

実施体制等

成績評価方法

- 授業最終回に試験を行い成績を評価
(授業科目により, レポートや小テストの結果等を参考とすることがある)

評価基準

- 授業で扱った物理法則の理解と基礎的な物理現象に応用する力の修得の度合いを100点満点で評価
秀: 90点以上, 優: 80-89点, 良: 70-79点
可: 60-69点, 不可: 59点以下
- 神戸大学では、「秀」評価は概ね履修者の10%程度と申し合わせているが、物理学の全学共通授業科目全体の「秀」評価の割合は20%程度とこれより高くなっており、授業担当教員への注意喚起などの取組を進めている。

実施体制

- 物理学教育部会に所属する教員および非常勤講師が担当して実施
(各部局および非常勤講師の担当授業数は「担当科目の概要」に示した)

講義実施委員会

- 講義に関わる運営・調整などは講義実施委員会が担当
 - 共通専門基礎科目の共通シラバスの作成
(教育内容や教科書・参考書等の検討および点検)
 - 履修者数の大きな偏りがあった場合のクラスの調整

学生による授業評価

「授業振り返りアンケート」

神戸大学の全授業科目について各クォーター(または学期)の終了時にインターネット上の教務情報システムにより実施

<質問項目>

- この授業に関して、平均して毎週どれくらい自己学修(予習、復習を含む)をしましたか。
- この授業の内容はよく理解できましたか。
- シラバスに書かれている到達目標をあなたはどの程度達成できたと思いますか。
- この授業で改善が必要と思われる事項があればチェックしてください。
- この授業を振り返って自らの学修に関する感想や、授業をより良くするための意見・要望を書いてください。
- 総合的に判断して、この授業を5段階で評価してください。
- あなたはこの授業の担当教員を全学共通教育ベストティーチャー賞に推薦したいと思いませんか。

受講生による 授業の総合評価

設問 f. 「総合的に判断して、この授業を5段階で評価してください」

- 5: 有益であった
4: どちらかといえば有益であった
3: どちらともいえない
2: どちらかといえば有益ではなかった
1: 有益ではなかった

授業振り返りアンケート: 総合評価 結果

評 価	総合評価の割合(%)					評価の 平均値
	5	4	3	2	1	
物理学AおよびB	32	29	18	13	8	3.63
身近な物理法則	18	45	15	10	13	3.45
現代物理学が描く世界	30	27	27	6	9	3.64
物理学入門	54	24	15	5	2	4.22
力学基礎1	20	37	28	8	7	3.56
力学基礎2	21	36	26	9	8	3.53
連続体力学基礎	27	35	24	7	7	3.67
熱力学基礎	32	39	18	6	5	3.88
電磁気学基礎1	22	21	35	11	10	3.35
電磁気学基礎2	22	37	25	8	8	3.57
量子力学基礎	25	17	17	17	25	3.00
相対論基礎	20	40	0	4	0	3.40

授業振り返りアンケート 総合評価の結果について

- ほとんどの授業科目で、肯定的評価が否定的評価を上回っているが、「量子力学基礎」では肯定的評価と否定的評価が相半ばしている。
- 特に、高等学校で基礎的な物理の授業を履修していない者を主な対象として、大学における学習への導入・準備として開講している「物理学入門」の評価が高く、このような授業科目が学生のニーズに応えていることが読み取れる。

公開授業(ピアレビュー)

公開授業／ピアレビュー

FDの一環として各年度に実施。レビューワーカーのコメント等を授業担当者にフィードバック

<2016年度の例>

授業科目名：力学基礎2

実施日時：2016年7月5日(火)4時限

実施場所：B209号室

担当教員：松岡 英一 准教授

(ベストティーチャー賞を複数回受賞)

参観者数：

評価・FD専門委員会からの参観者 6名

物理学教育部会の参観者 8名

自己評価(講義)

優れている点(1)

- 共通専門基礎科目について、高等学校の学習指導要領改定に伴い、多くの入学生が高校で『物理基礎』を履修すると期待されたことから、従来の2系列の習熟度別コースを一つの系列に統合した。これにより、対象学部・学科によらず、共通教科書、シラバスにより講義で扱うテーマを統一し、その上で各教員が必要に応じて対象学科に対応する工夫をして講義を行うこととなった。この方法は、従来の2コース制に比べてクラスの統廃合、教員の担当の変更に自由度があり、幅広い教員が教育に参加でき、結果として多数の教員が少ない負担で全学教育の担当を担える。

優れている点(2)

- 『物理基礎』を学んでいない学生など、物理の初学者が一部の学科では多く見られる。このような学生が大学での物理学の学修方法と基礎的な知識を学ぶために、『物理学入門』を開講し、学修を補完している。
- 単位の実質化のために、必ず持込み不可の試験を行う。また多くの教員がレポート問題、小テストなどで学生の物理学への習熟度を高める努力をしている。
- 幅広い学部の教員が参加し、教育部会総会後の意見交換会などで、講義・実験の問題点について情報を交換しながら進めている。

問題点と課題(1)

- 基礎教養科目(物理学A, B)について、学生の「授業振り返りアンケート」において、数式を用いた講義が期待に沿っていないという声があり、物理学の基本的な知識や考え方を学ぶという基礎教養科目の趣旨とそのために数式が必要であるということが学生に十分に周知されていないと考えられる。
- 総合教養科目について、現在は『身近な物理法則』と『現代物理学が描く世界』の2系統の講義を各年に4回、2人の教員が行っているが、担当教員の専門に より近い内容で、広い意味での物理の講義を行うことで、広範囲の教員が講義を担当することを可能にするほうがよいという意見が学内から出ている。これについて検討する必要がある。

問題点と課題 (2)

- 「優れている点」で述べた物理学への習熟度に応じた2系統の授業の統一について、物理の習熟度の高い学生の割合が少ないクラスで、高校で『物理基礎』を学んでいても、内容がやや難しいという声が学生から聞かれる。

これに対するフォローアップの方法を検討する必要がある。また、2系統の統一は、実際の受講者に合わせて教員が講義内容を工夫する必要がある。教科書などがそのような必要性に対応した、様々な習熟度に応じたものになっているか、今後とも検討する必要がある。

問題点と課題 (3)

- シラバス、教科書の共通化とともに、具体的な講義内容、教材、課題等に関する情報共有の仕組みがあると、教育の改善に資することが期待される。
- 授業の双方向化のためには、小テスト、宿題などのフィードバックが有効であるが、TAの配置が大幅に削減されている最近の状況では、採点作業等で大きな負担がかかる。

神戸大学 大学教育推進機構 外部評価資料

— 物理学実験 —

物理学教育部会
物理学実験実施委員長 小手川 恒
平成30年1月10日 (水)

物理学実験の沿革

- 1992年 (平成4年)
- ・ 教養部廃止
 - ・ 物理学教科集団 (現物理学教育部会) 発足
- ↓ 物理学実験の内容の精選と現代化
- 2002年 (平成14年)
- ・ 現在の物理学実験のテーマが完成
- ↓
- 2010年 (平成22年)
- ・ 最初の3週間でやる導入的講義・実験の整備
- ↓
- 2016年 (平成28年)
- ・ クォーター制移行に伴い、物理学実験基礎を新設

現在の物理学実験

週	内容	物理学実験 (2単位)	物理学実験基礎 (1単位)
1	・ ガイダンス ・ ノギスを使った実習 ・ デジタルマルチメータとオシロスコープの説明	↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓	↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓
2	・ 誤差論講義 ・ サイコロ実験		
3	・ 振り子で重力加速度を求める実験 ・ レポート作成指導		
4・5	テーマ①		
6・7	テーマ②		
8	実験予備日・レポート指導		
9・10	テーマ③		
11・12	テーマ④		
13・14	テーマ⑤		
15	実験予備日・レポート指導		

5つのメイン実験テーマ

- (A) ローレンツ力と金属線の共鳴振動
- (B) 電気抵抗の温度変化 (超伝導体、半導体、金属)
- (C) 水素原子のスペクトル
- (D) X線
- (E) 基礎電気測定

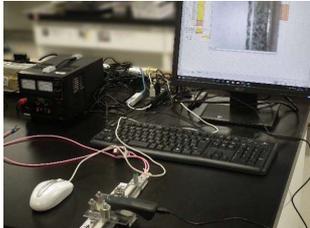
全ての実験に対して
・ 装置1台 (予備1台)
・ 1台×2名=2名が最大定員

22名×5テーマ=110名が1クラスの最大定員

A. ローレンツカと共鳴振動

- 目的**
- ローレンツカ、電磁誘導についての学習
 - 弦の共鳴振動についての理解

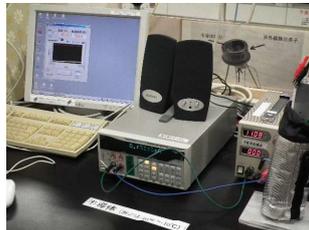
- 内容**
- 張力を与えた金属線に、それと直交する磁場をかけた上で直流電流を流し、弦のたわみを測定する。また、理論値との比較を行う。
 - 電流を交流電流に換え共鳴振動を起こす。ブリッジ回路を利用し、共鳴振動数を測定する。



B. 電気抵抗の温度変化（超伝導体、半導体、金属）

- 目的**
- 直流4端子法による電気抵抗測定の実習
 - 物質の電気抵抗の温度依存性の特徴の理解

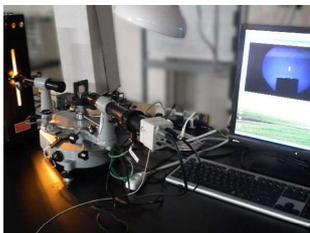
- 内容**
- 金属、半導体、超伝導体の電気抵抗の温度依存性を液体窒素を用いて測定する。



C. 水素原子のスペクトル

- 目的**
- 光学機器に関する基礎的事項の学習
 - 量子力学の発展に重要なボーアの原子論についての理解

- 内容**
- 回折格子分光計を用いてナトリウムランプ、バルマーランプ（水素原子放電管）の光スペクトルの波長を求める。
 - 水素原子のスペクトルからリュードベリ定数を求める。



D. X線

- 目的**
- 物質によるX線の吸収についての学習

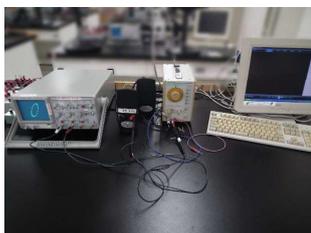
- 内容**
- アルミニウム、銅、アクリルに対する透過X線の強度を測定し、物質の種類と厚さに対する吸収の違いを評価する。
 - 応用としてレントゲン撮影、フィルム現像、観察を行う。



E. 基礎電気測定

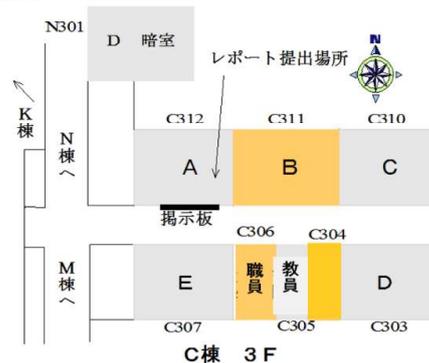
- 目的**
- オシロスコープの操作方法の学習
 - 交流回路の基礎についての学習

- 内容**
- 直流電圧、及び交流電圧と周波数の測定
 - ダイオードの電圧・電流特性、及び整流・平滑波形の測定
 - 交流回路（RC、RL、RCL）の測定



実験室、職員の配置図

- A. ローレンツカと金属線の共鳴振動
C312
- B. 電気抵抗と超伝導
C311
- C. 水素原子のスペクトル
C310
- D. X線
C303
- E. 基礎電気測定
C307



成績評価の方法と基準

以下の条件を満たした学生を、評価の対象とする。

- 最初の3週間の授業、及びメインテーマ実験の出席
(物理学実験：5テーマ、物理学実験基礎：2テーマ)
- 誤差論とメインテーマ実験のすべてのレポートを提出
(病欠等で欠席した学生は予備日に実験を行う。)

採点対象レポートの合計点 (100点満点に換算) で	
90点以上	S (秀)
80点以上90点未満	A (優)
70点以上80点未満	B (良)
60点以上70点未満	C (可)
60点未満	D (不可)

教員および指導体制

- メインテーマは1テーマあたり1教員
- 各曜日(クラス)につき、専任2名、非常勤2-3名の教員が担当
- 専任教員が各曜日(クラス)の世話人を務め、成績の取りまとめ等を行う。
- 支援職員2名が教員を支援する体制
- 1テーマあたりおおよそTAを1名か2名配置
(受講学生数に応じて調整)

開講実態と学生定員

平成29年度

開講時期			主な対象学部	定員	受講者数
前期	水	3,4	発達科学部 理学部 (物理・化学・生物・惑星)		物理学実験 79
					物理学実験基礎 6
合計				110	85
前期	木	3,4	医学部・保健 農学部		物理学実験 25
					物理学実験基礎 27
合計				110	52
後期	水	3,4	工学部・電気電子 工学部・機械	66	7
後期	木	3,4	工学部・情報知能	110	113

(太字は必修、下線はコースによっては必修)

受講者数、教員数、TA

開講時期	受講者数	合格者数	専任	非常勤	TA
H25前期	146	139	4	6	15
後期	130	118	4	6	15
H26前期	156	144	4	6	15
後期	121	116	4	6	15
H27前期	136	122	4	6	15
後期	132	128	4	6	15
H28前期	139	132	4	6	15
後期	112	110	4	6	15
H29前期	137	131	4	5	10
後期	120	未定	4	5	8

(H28以降は物理学実験基礎を含む)

実験風景

H29年 後期・水
工・電気電子、機械 (7名)
受講者数が少ないのでTAは配置していない



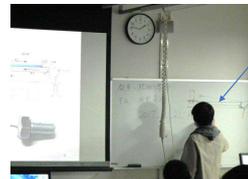
実験の前にスライドで原理や背景を説明



TAの代わりに教員で対応

実験風景

H29年 後期・木
工・情報知能 (113名)



TAが教員並みに説明することもある



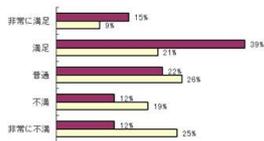
TA、教員は常に学生に対応している状況

物理学実験 学生アンケートの結果

設問：物理学実験を受講して

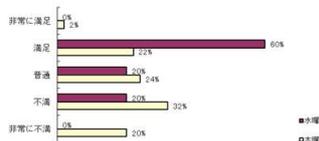
2017年度・前期

【回答者】
水曜日：発達、理
木曜日：保健、農



2016年度・後期

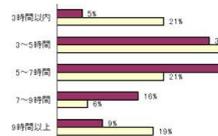
【回答者】
水曜日：工(電電・機械)
木曜日：工(情報)



設問：レポート作成平均時間

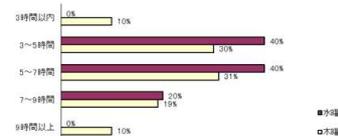
2017年度・前期

【回答者】
水曜日：発達、理
木曜日：保健、農

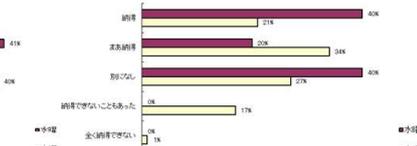
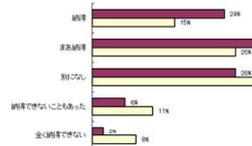


2016年度・後期

【回答者】
水曜日：工(電電・機械)
木曜日：工(情報)



設問：レポートの評価について



実験に関する自己評価

優れている点

- 1テーマに1人の教員と原則1人以上のTAを配置し、1クラスに対して5人の教員と5-10人のTAで指導している。また、支援職員2人が補佐に当たっている。
⇒各学生に十分目が届く指導体制
- 履修者の多いクラスでは5教室で並行して実験を行い施設を有効活用する一方、履修者の少ないクラスはテーマを統合し、順次行うことにより担当教員数を減らしている。
⇒履修者の増減に対応した合理化
- 実際にメインの実験を始める前に基礎知識の講義、実験装置の取り扱い方、誤差論やデータ取り扱い方法の基礎の実習を行っている。
⇒中学校・高等学校であまり物理実験を行わなかった学生にも配慮
- 各テーマ終了の1週間後にレポートを提出させる。添削・採点の結果、内容によっては再提出をさせる。また、欠席は1回までとし、全欠席者に予備日に実験を行わせている。
⇒学生の理解力の向上、単位の実質化

実験に関する自己評価

問題点と課題1

- 実験はTAの指導補助により成り立っているが、その経費が今年度から減らされている。TAは受講者、TA本人の両者にとって比較的费用対効果の高い教育制度であると訴えているところである。
- 実験維持のための経費は支給されるが、老朽化した実験装置の入れ替え、現代化、内容の見直しによる実験テーマの差し替えなどは、定常的な予算では不可能になっている。学内の一時的な資金制度が用意されていることが必要であり、またそれを活用していかねばならない。
- 実験で重要となる作業・データの記録、つまり実験ノート指導が行き届いていない。人員を増やさずに指導の実効性を上げるため、ワークシートの導入、電子実験ノートの導入などを検討している。

実験に関する自己評価

問題点と課題2

- クォーター制でひんぱんに行われるようになった試験の期間は、現在欠席学生の補講としてのみ使われているが、この日を活用し、レポート提出の悪い学生の指導を行いたい。
- 実験の教科書の一部の記述が実施内容とかけ離れたものとなっており、改訂が必要である。
- 近年、後期の水曜日(工・電気電子、工・機械)と木曜日(工・情報知能)の間で受講者数のアンバランスが生じている。H29年度から工学部情報知能学科の定員が増え、物理学実験の本来の定員を超えたことを受け、H30年度からは情報知能学科の一部の学生が水曜日に受講することでアンバランスを解消する予定である。

大学教育推進機構 全学共通教育

物理学教育部会

自己点検評価書

平成 29 年 1 月

目次

はじめに	3
1. 目的	4
1.1. 神戸大学教育憲章.....	4
1.2. 神戸大学の教養教育の目標.....	5
1.3. 物理学教育部会が担当する全学共通教育.....	8
2. 組織・運営体制	9
2.1. 大学教育推進機構と物理学教育部会の沿革.....	9
2.2. 物理学教育部会の運営に関する申し合わせ.....	10
2.3. 各部局からの構成員数.....	11
2.4. 現在の運営体制.....	13
2.5. 歴代部会長	13
2.6. 各部局の講義・実験担当者数（平成 29 年度）	14
2.7. 支援体制について.....	14
3. 講義	16
3.1. 講義の内容	16
3.2. 成績評価方法と基準.....	24
3.3. 実施体制	24
3.4. 学生の授業評価.....	24
3.5. 公開講義（ピアレビュー）	25
4. 実験	30
4.1. 全学共通授業科目 物理学実験の沿革.....	30
4.2. 物理学実験の内容.....	30
4.3. 物理学実験の実施体制.....	34
4.4. 学生のアンケート結果.....	37
5. 自己評価	47
5.1. 組織・運営に関する自己評価.....	47
5.2. 講義に関する自己評価.....	48
5.3. 実験に関する自己評価.....	49
第 5 章資料	51

はじめに

物理学教育部会は、全学共通科目として、基礎教養科目（理系以外向けの基礎物理学）および総合教養科目（自然理解の一側面としての物理学，物理学と社会とのかかわりなど）、共通専門基礎科目（学部専門教育の基礎，講義および実験）の三種の講義を実施している。実施数の大半は共通専門基礎科目であり，教育内容や教科書の共通化を図ることにより，質の高い教育内容と教員の幅広い教育への参加の両立を目指している。

物理学は多くの理系学科の専門教育の基礎であり，高校の物理教育の内容を受け継ぎ，専門教育への橋渡しをする重要な科目である。また，物理学におけるものの考え方，たとえば事象の抽象化，単純化，普遍的なモデル化といった手法は，複雑化する社会で一層重要さを増している。教養科目でこのような学問の一端に触れることは，学問のパラダイムを幅広く知った国際的に通用する人材育成に不可欠である。

わが国の理系人材育成が従前よりさらに重要性を増すにもかかわらず，国立大学法人が教育に充当できる資金は急速に減らされており，それは物理学教育部会でも，実験設備・維持費，非常勤講師，ティーチングアシスタントなどの削減で現実のものとなっている。また，全学共通教育への教員の貢献が，教員間でまちまちであるという問題も指摘されている。この外部評価をきっかけに，このような構造的問題を洗い出し，神戸大学の教育の質の向上に向けて，一層の改善を図っていきたい。

1. 目的

1.1. 神戸大学教育憲章

神戸大学は、国が設置した高等教育機関として、その固有の使命と社会的・歴史的・地域的役割を認識し、国民から負託された責務を遂行するために、ここに神戸大学教育憲章を定める。

(教育理念)

1 神戸大学は、学問の発展、人類の幸福、地球環境の保全及び世界の平和に貢献するために、学部及び大学院で国際的に卓越した教育を提供することを基本理念とする。

(教育原理)

2 神戸大学は、学生が個人的及び社会的目標の実現に向けて、その潜在能力を最大限に発揮できるよう、学生の自主性及び自律性を尊重し、個性と多様性を重視した教育を行うことを基本原理とする。

(教育目的)

3 神戸大学は、教育理念と教育原理に基づき、国際都市のもつ開放的な地域の特性を活かしながら、次のような教育を行う。

(1) 人間性の教育：高い倫理性を有し、知性、理性及び感性の調和した教養豊かな人間の育成

(2) 創造性の教育：伝統的な思考や方法を批判的に継承しつつ、自ら課題を設定し、創造的に解決できる能力を身につけた人間の育成

(3) 国際性の教育：多様な価値観を尊重し、異文化に対する深い理解力を有し、コミュニケーション能力に優れた人間の育成

(4) 専門性の教育：それぞれの職業や学問分野において指導的役割を担うことのできる、深い学識と高度な専門技能を備えた人間の育成

(教育体制)

4 神戸大学は、教育理念と教育原理に基づき、その教育目的を達成するために、全学的な責任体制の下で学部及び大学院の教育を行う。

(教育評価)

5 神戸大学は、教育理念と教育原理が実現され、教育目的が達成されているかどうかを不断

に点検・評価し、その改善に努める。

1.2. 神戸大学の教養教育の目標

神戸大学は、「学理と実際の調和」という開学以来の教育方針の下、教育憲章に示された「人間性」「創造性」「国際性」「専門性」を高める教育を実施するとともに、各学部がグローバル化に対応した様々な教育プログラムを開発してきた。このようなプログラムに参加する学生だけではなく、全ての学生を、自ら地球的課題を発見しその解決にリーダーシップを発揮できる人材へと育成することが学士課程の課題である。

そこで、全学部学生を対象とする教養教育において、神戸大学の学生が卒業時に身につけるべき共通の能力を「神戸スタンダード」として明示し、その修得を教育目標とする。

神戸スタンダード

- ・ 複眼的に思考する能力
専門分野以外の学問分野について基本的なものの考え方を学ぶことを通して複眼的なものの見方を身につける
- ・ 多様性と地球的課題を理解する能力
多様な文化、思想、価値観を受容するとともに、地球的課題を理解する能力を身につける
- ・ 協働して実践する能力
専門性や価値観を異にする人々と協働して課題解決にあたるチームワーク力と、困難を乗り越え目標を追求し続ける力を身につける

全学共通授業科目の学修目標

基礎教養科目

基礎教養科目は、人文系、社会科学系、生命科学系、自然科学系の4つの分野の科目より開講している科目から、自分が所属する専門分野以外の主要な学問分野について基本的な知識及び「ものの見方」を学び、理解することを目的とし、以下の区分毎に学修目標を定める。

人文系 人文系としては「哲学」、「論理学」、「倫理学」、「心理学」、「教育学」を開講する。「哲学」は人間の知的営みの蓄積であり、受講者には自身の専門領域がいかにか古代から現代にいたる思想に依拠しているかを理解することが求められる。「論理学」は、あらゆる分野で必要とされる推論、論証の基礎に関わる学問であり、受講者には自身の専門分野でも活用可能な論理的思考能力を身につけることが求められる。「倫理学」では、実社会でも通用

する高い倫理観を身につけることが求められる。「心理学」は心のはたらきに関する実証的な研究を行うとともに、心の発達を明らかにし、さまざまな発達段階での心の問題の解決を支援する分野である。「心理学」の受講者には、人間の心のはたらきについてその応用可能性を含めた理解をすることが求められる。「教育学」では、知性・技能・情意等の授受という営みについての基本的理解と、教育行為が現代においてはたす意義について理解することが求められる。

社会科学系 自己の属する様々なレベルの〈社会〉に対する、科学的かつ複眼的思考と理解とを養うことを目的として、「法学」、「政治学」、「経済学」、「社会学」、「地理学」を開講する。「法学」では複雑化する現代社会において主体的市民として生きるための法学の知識・方法・理論を学ぶ。「政治学」では能動的な政治的主体に求められる、政治を知りそれを生きる知識・理論・方法を学ぶ。「経済学」では、ミクロ・マクロの様々な経済問題を理解するのに必要な基本的概念や分析枠組の習得を目指す。「社会学」では、領域横断的かつ相対的な社会学のものの見方とその有用性を示す。「地理学」においては、その基本概念や発展動向を踏まえ、その実証的・理論的両側面を学ぶ。

生命科学系 全ての生物にとってかけがえのない〈命〉は、今日の進歩した生命科学技術の下、そのメカニズムが新たに解明される一方で、病気などはまだ不明な部分も多い。本分野では、生命に対する複眼的思考を養うことを目的として、人類を初め地球環境に暮らす多様な生命体の仕組みと、我々が生きていく上で必要な健康管理まで、基礎から臨床医学までを学ぶ。「生物学」では、生物の多様性、遺伝子、細胞の構造から機能まで、生物に関する基本的な知識や考え方を学ぶ。「医学」では、主要な病気の早期発見や早期治療ができるように、医学に関する基本的な知識や考え方を学ぶ。「保健学」では、感染症の予防など、体調を管理して病気を防ぐことができるように、保健学に関する基本的な知識や考え方を学ぶ。「健康科学」では、健康な生活を過ごすために必要な生活習慣を身につけることができるように、健康科学に関する基本的な知識や考え方を学ぶ。

自然科学系 高度に科学技術の発達した現代社会に対応する複眼的思考を養うことを目的として、本分野では、我々を取り巻く自然現象や社会現象が我々にどのように関わりを持つかについて、自然科学の観点と切り口から学ぶ。「数学」では、数理的思考における基本的な知識や考え方を学ぶ。「物理学」では、19世紀までに確立された古典物理学、あるいは、20世紀に構築された現代物理学の基本的な知識や考え方を学ぶ。「化学」では、分子にまつわる微視的な内容に関して、あるいは、物質の性質など化学の基本的な知識や考え方を学ぶ。「惑星学」では、惑星および諸天体、宇宙における地球、あるいは、惑星の姿や変動現象について、惑星学の基本的な知識や考え方を学ぶ。「情報学」では、コンピュータやスマートフォンなど、これらの身近な機器に利用されている情報技術の歴史や仕組み、最近の活

用事例を知り，基礎知識を学ぶ。

総合教養科目

総合教養科目は，多文化に対する理解を深め，多分野にまたがる課題を考え，対話型の講義を取り入れるなどの工夫により，複眼的なものの見方，課題発見力を養成することを目的とし，以下の区分毎に学修目標を定める。

(1) 多文化理解 グローバル化の進展に伴い，現代では異文化間の交流が一層深化し，同時に，異文化に対する理解不足が深刻な不和を招来しかねない状況が現出している。この科目群では，こうした現代世界の状況を的確に把握するとともに，多文化共生のあり方を模索するのに必要な知識を獲得し，思考力を養成することを目標とする。より具体的には，多様な時代と地域の，歴史，社会構造，伝統，宗教，芸術を扱い，これらを通じて異文化に関する知識を獲得するとともに，比較文化的観点から分析することにより，異文化との共生につながる多元的な思考力を養う。

(2) 自然界の成り立ち 私達を取り巻く自然界には様々な現象が存在し，日々変化している。これら自然界の様々な事象を，私達は体験を通して，関わりを持ちつつ理解している。しかし，多くが未解明であり，今後の研究の進展に負う面も大きい。従って，自然界の様々な事象を理解し解明していくためには，私達が自然愛を持って能動的に対応し，自然界を良く理解することが重要である。この科目群では，私達の身近な現象として触れることの多い事象，例えば，科学技術と倫理の問題，現代物理学が描く世界像や身近な物理法則，自然界に見られるカタチにまつわる諸問題，ものづくりと科学技術における工学的な技術や将来展望，生命科学として身体の構造と機能の関係，生物資源と農業の今日までの関わりとその特徴，さらには昆虫や微生物との相関，などを取り上げ，私達の日常の問題として理解し，生活の中に取り込んで修得することを目標とする。

(3) グローバルイシュー 社会のグローバル化にともない，わたしたちは，国や地域の境界を越えて地球規模での解決が必要なさまざまな課題に直面している。この科目群では，これらの課題について理解を深め，その解決に指導的役割を果たす人材となるための基礎能力を身につけることを目標とする。環境問題は，いうまでもなく地球規模の問題であり，自然科学と人文・社会科学の双方から幅広く接近する必要がある。また，人権，ジェンダー，政治や法制度，経済，ビジネスなど，わたしたちの生活に直結する問題領域も，いまや一国だけでは対処することが困難であり，地球規模の視点から取り組んでいくことが求められている。さらに，エネルギー資源・エネルギー技術や発電技術，都市安全技術などの科学技術の応用の考え方や社会における応用の事例についても，地球規模の視点から捉えることで最先端の技術動向を把握することが可能となる。

(4) **E S D** この科目群では、〈地球〉を枠組みとした新しい教育運動であるE S D（持続可能な開発のための教育）の本質と方法的な特徴を理解し、経済・社会システムの変更や人間のライフスタイルの変化を引き起こすために、われわれが、何を考え、何を变えなければいけないのかを考究する。個人主義的な教育観から小集団・構築主義的な教育観への変更、単一専門性幻想から共同的専門性へのパラダイムの転換など、これまでの常識をくつがえすための方法論を探究してゆく。学生・教員・学外者が、社会的活動やフィールドワークでの協働作業を通して、実践現場にふれながら、新しい動きとしてのE S Dに〈タッチ〉することが目標である。

(5) **キャリア科目** 現在、大学生には就職活動を始めるときに初めてキャリアについて考えるのではなく、入学時から卒業後・修了後のキャリアについて考え、深めていくことが求められている。この科目群では、実社会でのボランティアを通じて、あるいは実社会で活躍するOB/OG等社会人の講演を通じて、自己のキャリアに関して、またキャリアとは何かという問いそのものに関して考え、深めていくきっかけを掴み、将来に向けて備える能力を高めることを目標とする。

(6) **神戸学** この科目群では、我々の神戸大学が立地する神戸市・兵庫県、瀬戸内海等の歴史と現状に関する理解を深める、あるいは神戸大学そのものに関する理解を深めることを通じて、これからの学生生活を過ごすことになるキャンパス、地域についての理解と関心を深め、学生生活をより有意義にするとともに地域社会と大学とのかかわりについて理解することを目標とする。

外国語科目（略）

情報科目（略）

健康・スポーツ科学（略）

共通専門基礎科目

専門教育を受けるための準備や導入として、複数の学部に通ずる基礎科目を開講している。各学部で行われる専門教育では、専門分野ごとそれぞれの性質に合わせた系統的そして累積的な知識と技術の修得が不可欠である。そこで、共通専門基礎科目では、専門科目を理解し修得するための基礎となる知識や技術を身につけ、基礎的な理論を理解し、学問的なものの見方を養うことを目標とする。

1.3. 物理学教育部会が担当する全学共通教育

※ 取得単位は物理学実験以外は1クォーターで1単位。

科目名	開講クォーター	クラス数
基礎教養科目		
物理学 A (古典物理学の理念)	1, 3	各 1
物理学 B (現代物理学の理念)	2, 4	各 1
総合教養科目		
現代物理学が描く世界 (素粒子・宇宙など)	1, 2, 3, 4	各 1
身近な物理法則	1, 2, 3, 4	各 1
共通専門基礎科目		
物理学入門 (高校との接続)	1	2
力学基礎 1	1	13
力学基礎 2	2	13
連続体力学基礎	1(2 年次), 3	10
熱力学基礎	2(2 年次), 4	10
電磁気学基礎 1	3	10
電磁気学基礎 2	4	10
量子力学基礎	1	1
相対論基礎	2	1
物理学実験 (2 単位)	前期(1, 2), 後期(3,4)	各 2
物理学実験基礎	1	1

2. 組織・運営体制

2.1. 大学教育推進機構と物理学教育部会の沿革

- 1991.10 教養部廃止と大学教育センターの設置
物理学教科集団発足
- 2005.07 大学教育センターを大学教育推進機構に改組
物理学教科集団を物理学教育部会に改組
- 2015.04 大学教育推進機構の全学共通教育部を国際教養教育院に改組
- 2016.04 教養原論を基礎教養科目，総合教養科目の 2 つに改編

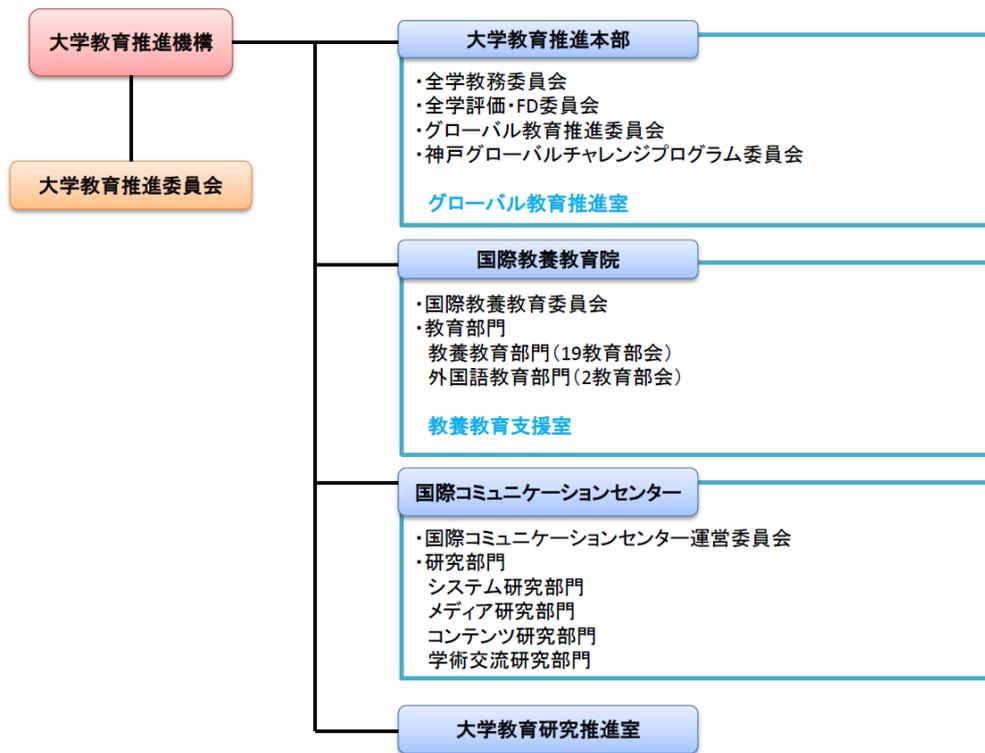


図 1 大学教育推進機構の運営体制

2.2. 物理学教育部会の運営に関する申し合わせ

全学共通授業科目（物理学）の授業を円滑かつ効果的に実施するため、物理学教育部会を以下の申し合わせに従って運営する。

（物理学教育部会総会）

1. 物理学教育部会総会（総会）は、物理学教育部会の最高の意志決定機関である。
 1. 総会は、物理学教育部会（以下教育部会という）の運営に関する重要事項について審議、決定する。
 2. 毎年1回定期総会を開催し、また、必要に応じて臨時総会を開催する。
 3. 総会は構成員の過半数の出席（委任状を含む）によって成立する。
 4. 総会の議事は、出席した構成員の過半数の賛成をもって決し、可否同数の場合は、議長の決するところによる。

（部会長）

2. 教育部会に部会長を置く。

1. 部会長は、教育部会を代表し、また、教育部会の運営及び教育部会の任務の遂行について責任を負う。
2. 部会長は、総会において選出する。
3. 原則として部会長は幹事経験者から選出する。
4. 部会長の任期は2年とし、再任は妨げない。
5. 部会長は、総会を召集し、その議長となる。

(幹事)

3. 教育部会に幹事を置く。
 1. 幹事は1名とする。
 2. 幹事は教育部会の運営と教育部会の任務の遂行について部会長を補佐する。
 3. 部会長の職務遂行に障害が生じたときは、幹事はその職務を代行する。
 4. 幹事は、総会において選出する。幹事の任期は1年とし、再任は妨げない。

(運営委員会)

4. 教育部会に運営委員会を置く。
 1. 運営委員会は物理学教育部会の運営及び教務等の重要な事項を審議する。
 2. 運営委員会は部会長（委員長）及び部会長が委嘱する若干名の委員で構成する。
 3. 運営委員の任期は1年とし、再任は妨げない。
 4. 運営委員会の下に、実験実施委員会と講義実施委員会を置く。また、必要に応じて実験検討委員会、講義検討委員会、その他の小委員会、ワーキンググループ等を置くことができる。
 5. 実験実施委員会は、運営委員会の委員1名を含む教職員若干名で構成する。
 6. 講義実施委員会は、運営委員会の委員1名を含む教員若干名で構成する。
 7. 各種委員の任期は以下のように定める。再任を妨げない。(実験実施委員長：2年、実験実施委員：1年、講義実施委員長：2年、講義実施委員：1年、図書選定委員：2年)ただし、2年任期の委員に関しては再任時の任期を1年としてもよい。

この申し合わせは、平成29年9月1日から実施する。

2.3. 各部局からの構成員数

以下の表に、物理学教育部会への各部局からの構成員数を示す(平成29年4月1日現在)。

所属部局	教授	准教授	講師	助教	合計
大学教育推進機構				1	1

国際文化学研究科	1				1
人間発達環境学研究科	2	2			4
理学研究科	7	10	1	2	20
工学研究科	6	6		3	15
システム情報学研究科	1	1			2
農学研究科	5	6		2	13
海事科学研究科		3			3
先端融合研究環	2				2
分子フォトサイエンスセンター	1	1			2
研究基盤センター		1			1
合計	25	30	1	8	64

2.4. 現在の運営体制

部会長 山崎 祐司（理）

幹事 喜多 隆（工）

運営委員会

山崎 祐司（理）[部会長]，喜多 隆（工）[幹事]，田中丸 治哉（農），白瀬 敬一（工），
武田 実（海），絹川 亨（大教推進），伊藤 真之（発）[講義実施委員長]，

小手川 恒（理）[実験実施委員長]

- おおむね月1回会議を開き，実験，講義の運営状況の確認，注意すべき事項の喚起と周知，部会に問い合わせられた事項について対応の議論，総会の準備などを行っている。

実験実施委員会

小手川 恒（理）[委員長，任期：H29～H30年度]，白瀬 敬一（工），絹川 亨（大教推進），
安廣 佑介（大教推進）

- 実験に関する実務を行う。非常勤および常勤教員への連絡等，欠席者の管理，問題対応を行う。また，学生からのフィードバックを集め，活用する（アンケート分析等）。

講義実施委員会

伊藤 真之（発）[委員長，任期：H29～H30年度]，河本 敏郎（理），田中 勉（農），武田 実（海），森脇 和幸（工）

- 講義内容（共通シラバス）や教科書等の選定，受講者の把握，注意事項喚起，学生アンケートの分析などを行う。

学生用図書選書委員

早田 次郎（理）[任期：H29～H30年度]

2.5. 歴代部会長

2017.04 - 2018.03 山崎 祐司（理）

2015.04 - 2017.03 蛭名 邦禎（発）

2014.04 - 2015.03 菅原 仁（理）

2013.04 - 2014.03 竹内 康雄（理）

2012.04 - 2013.03 青木 茂樹（発）

2011.04 - 2012.03 豊田 浄彦（農）

2010.04 - 2011.03 川越 清以（理）

2009.04 - 2010.03 藤 秀樹 (理)
 2008.04 - 2009.03 林 青司 (理)
 2007.04 - 2008.03 中川 和道 (発)
 2006.04 - 2007.03 播磨 尚朝 (理)
 2005.04 - 2006.03 河本 敏郎 (理) 2005.7—教科集団が教育部会に、代表は部会長に
 2004 年以前の物理学教科集団歴代代表者は省略

2.6. 各部署の講義・実験担当者数 (平成 29 年度)

以下に各部署の担当コマ数 (講義 1 クォーター当たり 1 講義 0.5 コマ, 実験 1 クォーター 1 コマに相当) を記す。部署が一部の講義を非常勤講師の雇用で負担している場合があり, その数は各部署の非常勤のコマ数に反映されている。

所属部署	講義	実験	講義 (非常勤)	実験 (非常勤)	役職	合計
国際文化科学研究科 (* 1)	1.5					1.5
人間発達環境学研究科	3.5	2				5.5
理学研究科 (* 2)	13	10	3	2	2	30
工学研究科 (* 3)	2	2			1	5
農学研究科	2	2				4
海事科学研究科 (* 4)	4					4
研究基盤センター	1					1
保健学研究科 (* 5)			2	2		4
非常勤講師			7	16		23
合計	27	16	12	20		78

- (* 1) システム情報学研究科の 1 名分含む
- (* 2) 分子フォトサイエンスセンターの 2 名分, 先端融合研究環の 1 名分含む
- (* 3) システム情報学研究科の 1 名分含む
- (* 4) 先端融合研究環の 1 名分含む
- (* 5) 担当できる教員が後任非補充で不在のため, 非常勤講師に依頼している

2.7. 支援体制について

現在 3 人の支援職員 (専任助教, 技術補佐員, 事務補佐員) が物理学教育部会の教育の支援を行っている。事務補佐員は今年度定年で, 来年度は他の職員の一部の時間を物理学の支援

に充てる予定である。以下にその職務を記す。

専任助教（常勤）

- 物理学実験の実施に関する業務（実験準備，問題対応，修理，実験器具の管理等）
- 物理学実験に関連する事務（TA 管理，非常勤講師管理等）
- 教育部会運営に関する業務（総会資料，アンケート分析，Web 等）

技術補佐員（非常勤）

- 学生実験（物理学実験）の実施に関する技術的補佐業務（30%）
- 学生実験に必要な実験器具，試薬，教材等の準備及び成績の集計等の関連業務（30%）
- 実験室・器具，教育資料の整備及び管理に関する業務（10%）
- Web ページの管理（10%）
- 大学教育推進機構が行う教育の支援に関する業務（20%）

事務補佐員（非常勤，以下は来年度以降の計画）

- 教材作成，文献整理補助（10%）
- 一般事務補助，物理学教育部会の運営補助（10%）
- 学生実験（物理学実験）の実施に関する事務的補佐業務（10%）

3. 講義

3.1. 講義の内容

先に述べたように、神戸大学の全学共通教育の授業は、基礎教養科目、総合教養科目、および、共通専門基礎科目から成る。現在の授業体系は、神戸大学の教養教育改革とクォーター制の導入に伴い、平成 28 年度から実施されている。全ての講義科目は、1 クォーターで実施される 1 単位の科目となっている。

基礎教養科目

1.3 節に記したように、物理学教育部会では基礎教養科目として「物理学A」、「物理学B」の2科目を開講している。各授業科目の概要は以下のとおりである。

(1) 物理学A

・授業のテーマ

物理学AおよびBは、物理学を必要としない専門領域（主として人文・社会系）の学生が、物理学の基本的な知識や、考え方を学ぶことを目的とする。物理学Aでは、古典物理学（力学、電磁気学、熱力学など）について、その基礎となるいくつかの重要な概念に焦点を絞り講義を行なう。

・授業概要

授業計画の概略は下記のとおり。（履修者の理解の状況に応じて、時間配分などを変更する場合がある）

1. イントロダクション
2. 力学：ニュートンの運動の法則
3. 力学：力と運動（微分方程式）
4. 力学：エネルギーと保存則
5. 電磁気：電荷と電場（場の概念）
6. 電磁気：電流と磁場、電磁誘導と電磁波
7. 熱：熱、熱力学の法則
8. 定期試験

物理学の知識は前提としないが、基礎的な微積分を含む高校程度の数学を用いる場合がある。

・教科書

特定の教科書は用いない。

(2) 物理学B

・授業のテーマ

物理学AおよびBは、物理学を必要としない専門領域（主として人文・社会系）の学生が、物理学の基本的な知識や、考え方を学ぶことを目的とする。物理学Bでは、現代物理学（相対性理論、量子力学など）について、その基礎となるいくつかの重要な概念に焦点を絞り講義を行なう。

・授業概要

授業計画の概略は下記のとおり。（履修者の理解の状況に応じて、時間配分などを変更する場合がある）

1. イントロダクション
2. 特殊相対性理論(1)：光速
3. 特殊相対性理論(2)：ローレンツ変換、質量とエネルギー
4. 量子力学(1)：光の粒子性と物質の波動性
5. 量子力学(2)：不確定性原理、原子の構造
6. 原子核と放射線
7. 宇宙の物理学による理解
8. 定期試験

物理学の知識は前提としないが、基礎的な微積分を含む高校程度の数学を用いる場合がある。

・教科書

特定の教科書は用いない。

総合教養科目

総合教養科目としては、「身近な物理法則」、「現代物理学が描く世界」の2科目を開講している。各授業科目の概要は以下のとおりである。

(1) 身近な物理法則

・授業のテーマ

身近な場で利用されている科学技術を通じて、その原理や基盤となる物理法則を学ぶ。専門領域で物理学を用いない学生を対象とし、物理学を身近に感じ、その基礎となる法則がどのようなものを理解することを目的として、身近な場で利用されている科学技術をトピックスとして取り上げ、その原理や基盤となる物理

法則を学ぶ。トピックスとしては、エレクトロニクス、医療への応用、エネルギー資源と利用、通信などを扱う。

- ・教科書

特定の教科書は用いない。

(2) 現代物理学が描く世界

- ・授業のテーマと概要

素粒子と宇宙に焦点をあて、現代物理学の進展と物理学が解明する世界像について学ぶ。専門領域で物理学を用いない学生を対象とし、物質の基本的構成要素である素粒子と宇宙の科学的理解に焦点をあてて、現代物理学によって明らかになった世界像を、その進展の歴史と到達点、先端的課題などを含めて紹介する。

- ・教科書

特定の教科書は用いない。

共通専門基礎科目

共通専門基礎科目のうち講義科目として、「物理学入門」、「力学基礎1」、「力学基礎2」、「連続体力学基礎」、「熱力学基礎」、「電磁気学基礎1」、「電磁気学基礎2」、「量子力学基礎」、「相対論基礎」の9科目を開講している。

平成27年度以前は、主として高等学校で物理を履修した学生と、履修していない学生を対象とした2系列の授業を開講していたが、高等学校の学習指導要領の改定に伴い、神戸大学に入学する多くの高校生が「物理基礎」を履修すると予想されたことから、2系列を1系列に統合した。これに伴い、高等学校で「物理基礎」を履修していない一部の学生を対象として、大学における物理学の学修への導入・準備を目的とした授業科目「物理学入門」を新たに開設した。

各授業科目の概要は以下のとおりである。

(1) 物理学入門

- ・授業のテーマ

専門教育で物理学を必要とする理系諸分野の学生のうち、高等学校で基礎的な物理の授業（「物理基礎」）を履修していない者を主な対象として、大学における物理学の専門基礎科目の履修に向けた準備として、力学に焦点を絞り、物理学の知識や考え方の基礎を学ぶ。授業は、講義と演習を含み、できるだけインタラクティブに進める。

・授業概要

授業計画の概略は下記のとおり。

(履修者の理解の状況に応じて、時間配分などを変更する場合がある)

1. イントロダクション、力のつりあい、大きさのある物体
2. 運動の記述
3. 運動の法則
4. いろいろな運動 I
5. いろいろな運動 II
6. 仕事とエネルギー
7. 運動量
8. 定期試験

・教科書

大学新入生のための物理入門 第2版／廣岡秀明著：共立出版

(2) 力学基礎 1

・授業のテーマ

自然現象や自然の構造を理解するための基盤である物理学の基礎のうち、「力学基礎 1」および「力学基礎 2」の授業で力学を扱う。「力学基礎 1」では、質点の力学を中心として、運動の数学的記述、運動の 3 法則、重力、電磁気力、摩擦力などの基本的な力の法則、運動方程式の積分法などについて学ぶ。

・授業概要

授業計画の概略は下記のとおり。

(履修者の理解の状況に応じて、時間配分などを変更する場合がある)

1. 運動の記述と数学的準備
2. 運動の法則と力の法則 (1) (運動の 3 法則)
3. 運動の法則と力の法則 (2) (力の法則)
4. 運動の法則と力の法則 (2) (みかけの力)
5. 力と運動 (1) (放物運動、力学的エネルギー、落下運動)
6. 力と運動 (2) (単振動、減衰振動)
7. 力と運動 (3) (強制振動と共振)
8. 定期試験

・教科書

(3) 力学基礎 2

・授業のテーマ

自然現象や自然の構造を理解するための基盤である物理学の基礎のうち、「力学基礎 1」および「力学基礎 2」の授業で力学を扱う。「力学基礎 2」では、仕事とエネルギー、角運動量、質点系の力学、剛体の力学などについて学ぶ。

・授業概要

授業計画の概略は下記のとおり。

(履修者の理解の状況に応じて、時間配分などを変更する場合がある)

1. 仕事とエネルギー (1) (仕事、1次元運動での仕事とエネルギー)
2. 仕事とエネルギー (2) (保存力と力学的エネルギー、他)
3. 角運動量 (力のモーメント、質点の角運動量、中心力と角運動量保存則)
4. 質点系の力学 (1) (運動量保存則、力積と運動量変化、他)
5. 質点系の力学 (2) (衝突、質点系の角運動量、他)
6. 剛体の力学 (1) (固定軸のある剛体の運動、慣性モーメント、他)
7. 剛体の力学 (2) (剛体の平面運動、他)
8. 定期試験

・教科書

物理学通論 I / 原康夫著：学術図書出版社

(4) 連続体力学基礎

・授業のテーマ

自然現象や自然の構造を理解するための基盤である物理学の基礎のうち、連続体の力学と波動を扱う。弾性体および流体の力学の基礎、波動などについて学ぶ。

・授業概要

授業計画の概略は下記のとおり。

(履修者の理解の状況に応じて、時間配分などを変更する場合がある)

1. 弾性体の力学 (1) (弾性と塑性、応力、他)
2. 弾性体の力学 (2) (弾性定数、他)
3. 流体力学 (1) (流体、静止流体内の圧力、完全流体の運動)
4. 流体力学 (2) (ベルヌーイの定理、粘性)
5. 流体力学 (3) (揚力、流体中の抵抗、他)

6. 波動（1）（波動、波の速さ、波のエネルギー、重ね合わせの原理と干渉）
7. 波動（2）（波の反射、定常波、分散と群速度、他）
8. 定期試験

・教科書

物理学通論 I／原康夫著：学術図書出版社

(5) 熱力学基礎

・授業のテーマ

自然現象や自然の構造を理解するための基盤である物理学の基礎のうち、主として熱力学を扱う。熱と温度、熱力学の基礎などについて学ぶ。

・授業概要

授業計画の概略は下記のとおり。

（履修者の理解の状況に応じて、時間配分などを変更する場合がある）

1. 熱と温度（1）（熱平衡と温度、相と相転移、熱膨張）
2. 熱と温度（2）（気体の分子運動論、他）
3. 熱力学の第1法則（1）（熱力学の第1法則、熱力学的過程、他）
4. 熱力学の第1法則（2）（理想気体の熱容量、断熱変化、他）
5. 熱力学の第2法則（1）（熱機関、熱力学の第2法則、カルノーサイクル）
6. 熱力学の第2法則（2）（熱機関の効率とカルノーの原理）
7. 熱力学の第2法則（3）（エントロピー、熱力学的現象の進行方向、他）
8. 定期試験

・教科書

物理学通論 I／原康夫著：学術図書出版社

(6) 電磁気学基礎 1

・授業のテーマ

自然現象や自然の構造を理解するための基盤である物理学の基礎のうち、「電磁気学基礎 1」および「電磁気学基礎 2」の授業で電磁気学を扱う。「電磁気学基礎 1」では、電荷と電場、導体・誘電体と電場、電流などについて学ぶ。

・授業概要

授業計画の概略は下記のとおり。

（履修者の理解の状況に応じて、時間配分などを変更する場合がある）

1. 電荷と電場 (1) (電荷、クーロンの法則、電場)
2. 電荷と電場 (2) (ガウスの法則)
3. 電荷と電場 (3) (電位、静電場の法則の微分表示、他)
4. 導体と電場 (導体の電位、コンデンサー、他)
5. 誘電体 (誘電体、分極、電場のエネルギー、他)
6. 電流 (オームの法則、ジュール熱、キルヒホッフの法則)
7. 電流 (熱起電力、電荷の保存と連続方程式、他)
8. 定期試験

・教科書

物理学通論 II / 原康夫著：学術図書出版社

(7) 電磁気学基礎 2

・授業のテーマ

自然現象や自然の構造を理解するための基盤である物理学の基礎のうち、「電磁気学基礎 1」および「電磁気学基礎 2」の授業で電磁気学を扱う。「電磁気学基礎 2」では、電流と磁場、磁性体、電磁誘導、交流回路、マクスウェル方程式と電磁波などについて学ぶ。

・授業概要

授業計画の概略は下記のとおり。

(履修者の理解の状況に応じて、時間配分などを変更する場合がある)

1. 電流と磁場 (1) (ローレンツ力、電流に働く力、磁石と電流)
2. 電流と磁場 (2) (ビオ - サバールの法則、アンペールの法則)
3. 電流と磁場 (3) (電流と磁場の法則の微分表示)
4. 磁性体
5. 電磁誘導 (電磁誘導、磁界のエネルギー、他)
6. 交流回路 (交流回路、RLC 回路、インピーダンス)
7. マクスウェル方程式と電磁波
8. 定期試験

・教科書

物理学通論 II / 原康夫著：学術図書出版社

(8) 量子力学基礎

・授業のテーマ

自然現象や自然の構造を理解するための基盤である物理学の基礎のうち、量子力学の基礎を扱う。前期量子論、シュレーディンガー方程式と波動関数、原子・分子・固体の量子力学による理解の基礎などについて学ぶ。

・授業概要

授業計画の概略は下記のとおり。

(履修者の理解の状況に応じて、時間配分などを変更する場合がある)

1. 光の粒子性と物質の波動性 (1) (プランクの式と光量子、光電効果)
2. 光の粒子性と物質の波動性 (2) (X線とコンプトン散乱、電子の波動性、不確定性原理)
3. 原子の定常状態 (原子核の発見、原子スペクトル、他)
4. 量子力学 (1) (シュレーディンガー方程式と波動関数)
5. 量子力学 (2) (定常状態、トンネル効果)
6. 量子力学 (3) (水素原子)
7. 原子、分子、固体
8. 定期試験

・教科書

物理学通論 II / 原康夫著 : 学術図書出版社

(9) 相対論基礎

・授業のテーマ

自然現象や自然の構造を理解するための基盤である物理学の基礎のうち、相対性理論を扱う。特殊相対性理論、ローレンツ変換などについて学ぶ。

・授業概要

授業計画の概略は下記のとおり。

(履修者の理解の状況に応じて、時間配分などを変更する場合がある)

1. イントロダクション、マイケルソン-モーレーの実験
2. 特殊相対性理論とローレンツ変換 (1)
3. 特殊相対性理論とローレンツ変換 (2)
4. 運動量保存則と相対性理論
5. 質量とエネルギー
6. 4元ベクトル、電磁場とローレンツ変換
7. 一般相対性理論について
8. 定期試験

・教科書

物理学通論 II／原康夫著：学術図書出版社

3.2. 成績評価方法と基準

各授業科目において、授業最終回に試験を行いその評点により成績を評価する（宿題や小テストの結果を、成績評価の参考とすることがある。）。

授業で扱った物理法則の理解と基礎的な物理現象に応用する力の修得の度合いを 100 点満点で評価し、評点 90 点以上を「秀」、80－89 点を「優」、70－79 点を「良」、60－69 点を「可」、59 点以下を「不可」とする。神戸大学では、「秀」の評価は概ね履修者の 10%程度とすることを申し合わせているが、物理学の全学共通授業科目全体の「秀」評価の割合の平均は 20%程度とこれより高い割合になっており、授業担当教員への注意喚起などの取組を進めている。

3.3. 実施体制

授業は、物理学教育部会に所属する教員および非常勤講師が担当して実施している。各部局および非常勤講師の担当授業数は 2.6 節の表に示した。

講義の実施に関わる運営・調整などの実務は講義実施委員会が行なっている。講義実施委員会は、共通専門基礎科目の共通シラバスの作成（教育内容や教科書・参考書等の検討および点検）、履修者数の大きな偏りがあった場合のクラスの調整などを行っている。

3.4. 学生の授業評価

神戸大学では、各クォーターの終了時に学生を対象とした「授業振り返りアンケート」を、インターネット上の教務情報システムを用いて実施している。質問項目は下記のとおりである。

- (a) この授業に関して、平均して毎週どれくらい自己学修(予習、復習を含む)をしましたか。
- (b) この授業の内容はよく理解できましたか。
- (c) シラバスに書かれている到達目標をあなたはどの程度達成できたと思いますか。
- (d) この授業で改善が必要と思われる事項があればチェックしてください。
- (e) この授業を振り返って自らの学修に関する感想や、授業をより良くするための意見・要望を書いてください。
- (f) 総合的に判断して、この授業を 5 段階で評価してください。

(g) あなたはこの授業の担当教員を全学共通教育ベストティーチャー賞に推薦したいと思いますか。

このうち、授業の総合的評価に関する設問(f)に対する回答結果を下表に示す。なお、回答は、「有益であった」、「どちらかといえば有益であった」、「どちらともいえない」、「どちらかといえば有益ではなかった」、「有益ではなかった」の5者択一で、表中の数値は、これらの各回答を、それぞれ5、4、3、2、1として回答人数で加重平均したものである。各授業科目に対して異なる教員による複数のクラスが開講されているが、これらを全てまとめた平均値を示した。

評 価	総合評価の割合 (%)					評価の 平均値
	5	4	3	2	1	
物理学AおよびB	32	29	18	13	8	3.63
身近な物理法則	18	45	15	10	13	3.45
現代物理学が描く世界	30	27	27	6	9	3.64
物理学入門	54	24	15	5	2	4.22
力学基礎 1	20	37	28	8	7	3.56
力学基礎 2	21	36	26	9	8	3.53
連続体力学基礎	27	35	24	7	7	3.67
熱力学基礎	32	39	18	6	5	3.88
電磁気学基礎 1	22	21	35	11	10	3.35
電磁気学基礎 2	22	37	25	8	8	3.57
量子力学基礎	25	17	17	17	25	3.00
相対論基礎	20	40	0	4	0	3.40

「量子力学基礎」で肯定的評価と否定的評価が相半ばしている以外は、肯定的評価が否定的評価を上回っている。特に、高等学校で基礎的な物理の授業を履修していない者を主な対象として、大学における学習への導入・準備として開講している「物理学入門」の評価が高く、このような授業科目が学生のニーズに応じていることが読み取れる。

3.5. 公開講義（ピアレビュー）

神戸大学教育推進機構国際教養教育委員会での申し合わせに従い、物理学教育部会ではこれまでに、FDとして公開授業を行ってきた。最新のものは、2016年度前期におこなった。ピアレビューに参加した評価・FD専門委員会からの参観者6名と物理学教育部会内の参観者8名のまとめをあげる。

授業科目名：力学基礎 2

実施日時：2016年7月5日（火）4時限

実施場所：B209号室

担当教員：松岡 英一 准教授

参観者数：評価・FD専門委員会からの参観者 6名
教育部会の参観者 8名

自由記述欄

(1)【自分の授業を改善する上で、特に参考になった点】

□説明について

- ・一般論と個別の問題との関係、今回授業の課題とそれまでに講述された法則との関係に言及しながらいてねいに説明がなされていた。
- ・教科書に基づいた講義で式をていねいに説明されていたので教科書がなくてもわかり易いでした。演習によって現象としての説明をされていたように思いましたが、実際に手を動かしている学生さんは少ないように思いました。
- ・公式を導くのに、教科書どおりではなく、わかりやすい（イメージしやすい）事例から、解説されていた点
- ・重心の説明はうちわを効果的に使ったり、非常に基礎的かつ具体的なところから始められていたので文系の私でもわかりやすかった。
- ・うちわを用いた重心や重心の運動の説明は、学生の反応がよく、物を使ったデモンストレーションなどを授業に入れることが、学生の関心を引き出し、理解を促進する上で有効であることをあらためて確認できた。
- ・ニュートン力学のコアである法則の再帰性に当たる部分を、非常に丁寧に講述しており、多くの学生が集中して受講していることに感銘を受けた。

□授業のスタイル・ペースについて

- ・授業の進行速度も適当であった。
- ・学生が大部分1年生ということで、板書に徹したやり方が高校の授業に近くてなじみやすい古典的なスタイルということで人気の高い授業なのだろう。また、教科書に忠実で地道な進め方も高い人気につながっているのだろう。
- ・とにかく、淡々とした進め方にもかかわらず、居眠りする学生が非常に少なく、「易すぎず難しすぎず」の絶妙の難易度に保ったからなのだろう。また、板書を書き写してノートが完成していく達成感が学生を起し続けているのだろうか？
- ・板書後の待ち時間が適切で、授業ノートだけで自ら学ぶことが出来そうである。身近な物で理解を助ける努力をしている。

- ・シーンとした中で、教員の声とチョークの音だけがひびく。ムダな言葉は一切なく、淡々と進められていく。同じリズム、同じペースで。みるみる間に黒板が文字で埋められていく。学生はひたすらノートをしていた。私語もなく。
- ・板書の講義であったが、黒板への記載項目がよく整理されており、そのスピードも、学生の理解が追従できる程度であると考えられる。
- ・授業の中で、時間をとって平易な問題を解かせることは学生自身が理解を確認するうえで効果がある可能性がある。
- ・大学の授業らしい授業で個人的には楽しかった。学生にはやや退屈だったかもしれないが、(←と書きましたが教室内を見ると学生はよく集中しているようでした) こういった板書中心の授業は学生も勉強した気になるし良いとおもう。

□その他

- ・教科書のページ数、式番号を板書するのは分かりやすいと思いました。
- ・10月より全学共通の講義を初めて担当するので、全体的に参考になった。
- ・横長の黒板を2～3に区切って左から右にすすむように使われていた点は、黒板が見やすく参考になった。
- ・B210では私語がありましたが、こちらは大変静かでした。うちの例では笑いも出て、学生が関心を持っているのがよくわかりました。

(2) 【授業者に伝えたい点及び授業改善に役立つと思われる点】

□学生とのインタラクションについて

- ・これはこれで調和のとれている世界なのだと思うが、もう少し学生との交流があってもいいのではないかと思った。(ちょっと外国語〔の科目〕でのスタイルとはあまりに違うので、的外れの感想しかありません。) 学生とのアイコンタクトはもう少しあってもいいかもしれない。
- ・時間的制約などによるものと理解できるが、学生とのインタラクションを入れることで、学生の集中や理解の促進にプラスの効果が得られるのではないか。
- ・学生とのアイコンタクトを増やしてはどうか。
- ・どちらかという一方通行のような印象を受けました。講義はとてもわかり易いと思いますので、学生さんを指名するとか、具体的事象をあげるとか、受講生が意識を高く持てるような工夫があればよいと思いました。
- ・授業開始からかなりの時間、学生と目をあわせないようにされていたので、なるべく学生の方を向いて話をした方がよいと思います。学生に板書で問題を解かせてもよいのではないのでしょうか？

□説明について

- ・重心の計算で、「重さの比になっている」との話が、なぜこの計算式となるのか、理屈がよくわかりませんでした。
- ・局所的には、扱った内容は十分に学生に伝わったと考えられる一方、この部分がニュートン力学全体の中で果たす位置づけ、非常に美しい法則の再帰性の核となる部分であること、ニュートンの第3法則がそれに果たす役割などについて、より一層俯瞰的な視野からの位置づけがあると、もっと良かったのではないかと。また、そのようなことに考えを巡らせる喜びのようなものが学生に伝わるともっと良かったのではないかと感じた。
- ・この授業の特質は、「教員にとってはわかりきった内容を、学生にマンネリに陥らずに教え続けることの難しさ」ではなかろうか。誰が教えても同じ内容を扱うわけであり、学生によって理解度に差があると思われる。そこで、基本事項は予習してもらい、授業中は理解しにくい点を確認する作業に費やしてはどうだろうか。
- ・保健学科の一年生が対象ということであれば、関係する例題があってもよいと感じた。
- ・物理が苦手な学生に配慮している様子が感じましたが、逆に得意な学生がさらに関心を持てるような部分を入れてもいいのでは、とも感じました。
- ・記号や数式だけでなく、原理を文章にして板書されているので、何を伝えようとしているかという本質を理解しやすい（保健学科の学生には文系出身者も一部いるので、教員側が配慮していることが感じられた）。また、板書以上のスピードで進行することはないので、学生にとっては取り残される恐怖感がなく、安心して授業を受けられるのだろう。

□見易さ・聞き易さについて

- ・少し早口のような印象を持った。（特に授業の最初）
- ・黒板の文字がやや小さく、B209のような大教室で後部の座席に座った者には見づらいように感じた（学生は前方に座っていたので問題はないと思う）。また、話し方がやや早く、聞き取れないことがあった。
- ・強調したい点は色つきの板書で目立たせている。
- ・時々、マイクなしで御話されていたので、ピンマイクを使用するといいいと思います。

□その他

- ・“重心の運動”の例としてウチワを投げた場合を考えたのは非常に分かりやすかったが、実施に重心をマークして投げた時の軌道をビデオ撮影したらどうか？花火の話もビデオがあると面白いだろう。
- ・学生にとっては丁度よいペースで進められていたが、予定された内容が全て講述できるか、少し気になった。おそらく適当な取捨選択がなされているのであろう。

(3) 【評価・FD専門委員会や国際教養教育院に伝えたいメッセージ】

□設備について

- ・マイクはピンマイクが使えた方が良いと思う。(身振り手振りの説明の時、マイク音声拾えなくなるため)
- ・机の前後の間隔が狭く、ノートを取ったりパソコンでメモを取るなどの作業がしにくい。
- ・ピンマイクは備え付けてありますか？
- ・先生は暑そうであったが教室の後ろの方は涼しすぎるくらいで、冷房の設定温度はもう少し高くてもよいと感じた。(途中で後ろのエアコンを止めてもらったが、おそらく普段は後ろには学生は座っておらず気づく人がいないと思われるので、節電のためにも今後教員が注意する必要がある)
- ・まだまだ黒板というのは使われているなあと思った。途中まで冷房が効きすぎていた。
- ・教室の後ろの方ではエアコンがよく効いていて、やや寒いくらいだった。教壇ではなかなか気づかないと思う。エアコンは省エネのために集中管理にしてはどうか。
- ・空調が効きすぎていたように思います。

□その他

- ・受講生は50名程でした。黒板はみやすかったですが、講義室が大きすぎて、聴くだけの一方通行の講義になっているように思います。クラスサイズにあった講義室の方が良いと思います。
- ・この授業を、学務課の機材を借りてビデオで撮影した(約12GB)。これを、教育部会メンバーで共有できる仕組みがあるとありがたい。また、ピア・レビューの授業や、ベストティーチャー大賞を受賞した講師の講義シリーズは、全てビデオ撮影をして、財産として蓄積すべきではないかと考える。ご検討いただきたい。
- ・理系の物理でも、黒板にチョークという古典的な授業方式なんだなと思いました。(法ではプレゼンソフトでやっていくのが主流なので・・・)
- ・特になし
- ・とくにありません。

4. 実験

4.1. 全学共通授業科目 物理学実験の沿革

1992年（平成4年）10月1日の教養部廃止に伴い、教養科目に代わる全学共通授業科目物理学の講義及び実験を担う組織として全学共通授業科目物理学教科集団（現 物理学教育部会）が創設された。物理学教科集団構成員で旧教養部から学部に分属した教員が中心となって、物理学実験の内容の精選と現代化を図り、2002年（平成14年）9月に現在の物理学実験のテーマが完成した。

その後、2010年度（平成22年度）に、メインの実験テーマに先立つ3週間で行う、ガイダンス、安全教育、誤差論講義、基礎実験技術取得の訓練、そしてレポート作成指導等を整備した。また、2016年度（平成28年度）からのクォーター制移行に伴い、1クォーター科目である物理学実験基礎（1単位）を新設した。現在のメインの実験テーマは5テーマあり、1実験装置あたり2人で実験を行い、2週間{(90分×2コマ=180分)×2日=360分授業}で1テーマを学習する。各テーマの1週目に実験内容の理論的内容を含めた講義も行い、学生が背景や目的を理解した上で実験を行えるようにしている。また、各クォーターの最終日に実験予備日を設けて、病欠等で一度欠席した学生もすべてのテーマをこなせるように配慮している。

現在の物理学実験

第1週：・諸注意・ガイダンス ・実験の紹介と安全教育 ・ノギスを使った実習
・デジタルマルチメータ（DMM）とオシロスコープの説明

第2週：・誤差講義 ・サイコロ実験

第3週：・振り子で重力加速度を求める実験 ・レポートの書き方指導

第4週～第7週：・メイン実験テーマのうち2テーマ

第8週：実験予備日

第9週～第14週：・メイン実験テーマのうち3テーマ

第15週：実験予備日

メイン実験テーマ： (A)ローレンツ力と金属線の共鳴振動 (B)電気抵抗と超伝導（超伝導体、半導体、金属） (C)水素原子のスペクトル (D)X線 (E)基礎電気測定

4.2. 物理学実験の内容

4.2.1 授業のテーマと目標

物理学の各分野（力学、電磁気学、光学、原子物理学、実験技術）に関する基礎的実験を行う。種々の物理現象を体験し、基礎的測定法の学習を通じて、物理学の講義内容をより深

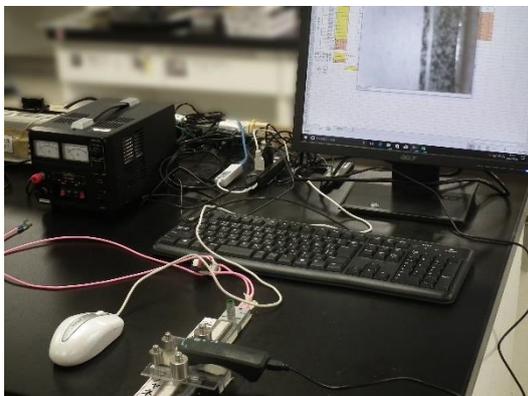
く理解することを目的とする。実験方法、実験装置・器具の操作法に習熟すると同時に、レポート作成を通して物理学をより深く理解し、科学的思考法とその表現法、および測定値整理法を習得することを到達目標とする。

4.2.2 授業の概要と計画

1回目は、ガイダンスおよび実験に当たっての諸注意を行った後、ノギスを使った実習に加えてデジタルマルチメータとオシロスコープを使った簡単な電気測定実習を行う。2回目は、誤差論の講義を行い、その応用としてサイコロを使った誤差に関する実験を行う。3回目は、単振り子を用いた重力加速度測定実験を行い、レポートをその場で作成しながらレポートの書き方の指導を行う。(1回目-3回目の詳細については第1回の授業の時にアナウンスする)4回目以降は、下記の各テーマについて2回(2週間)かけて実験を行う。以上に加えて、レポート作成の指導の回、欠席学生のための再実験等の回も設けて指導を行う。

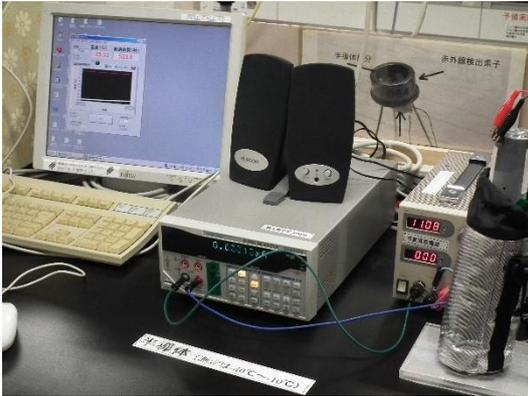
A. ローレンツ力と金属線の共鳴振動：(2人/1装置)×11装置 = 定員22人)

弦の共鳴振動について理解を深め、併せてローレンツ力、電磁誘導について学ぶ。張力を与えた金属線に直交する磁場をかけた上で、交流電流を流し、共鳴振動数をブリッジ回路を用いて測定する。また、弦のたわみの理論値との比較を行う。



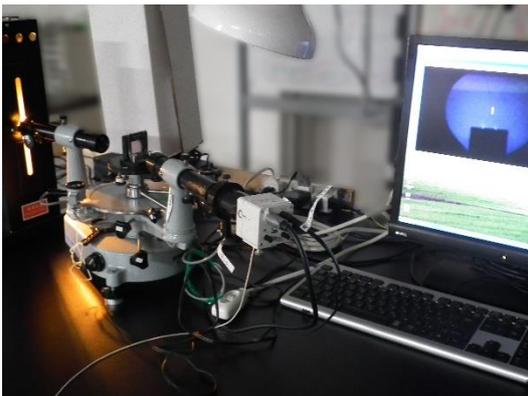
B. 電気抵抗の温度変化(超伝導体, 半導体, 金属)：(2人/1装置)×11装置 = 定員22人)

直流4端子法による電気抵抗の測定に習熟するとともに、金属、半導体、超伝導体の電気抵抗の温度依存性を測定し、その特徴とメカニズムについて理解を深める。



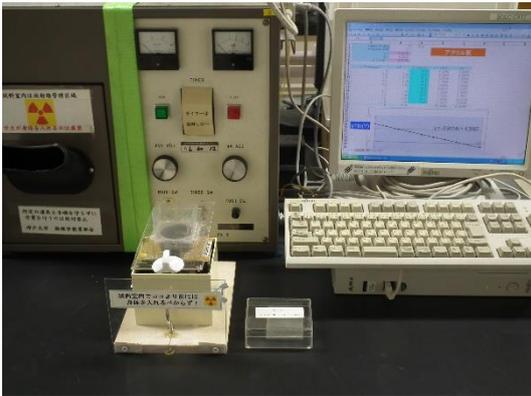
C. 水素原子のスペクトル：（2人/1装置）×11装置 = 定員22人）

回折格子分光計を用いて水素原子のバルマー系列のスペクトルの波長を測定し、リュードベリ定数を求める。この実験を通して、量子力学の歴史において重要なボーアの原子論について理解を深める。また光学機器に関する基礎的事項を学ぶ。



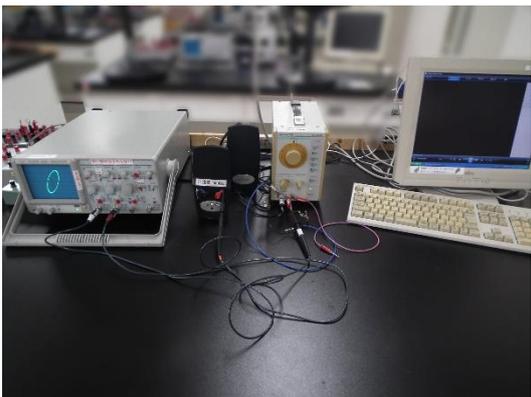
D. X線：（2人/1装置）×11装置 = 定員22人）

物質によるX線の吸収を測定する。透過X線の強度が、通過した物質の厚さに対して指数関数的に減衰することを確認し、その吸収係数を求める。また、吸収係数が通過物質の原子番号のべき関数となることを確認する。応用としてレントゲン撮影、フィルム現像、観察を行う。



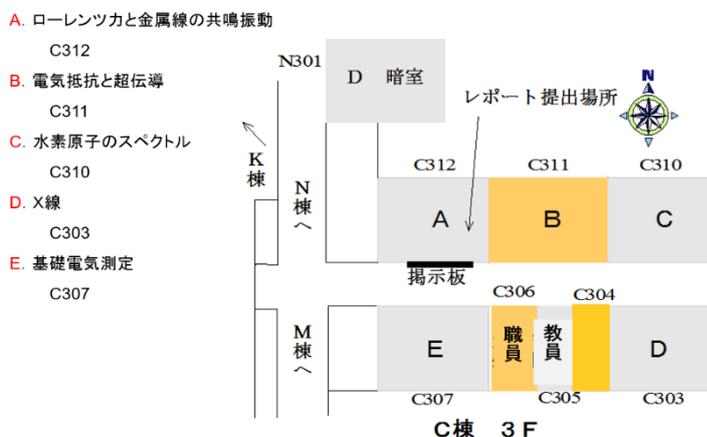
E. 基礎電気測定：（2人/1装置）×11装置 = 定員22人）

汎用の電気信号測定器であるオシロスコープの操作法を、以下の基本的測定を通じて学ぶ。直流電圧、交流電圧と周波数の測定、ダイオードの電圧・電流特性と整流回路の測定、交流回路（RC、RL、RLC直列共振）の測定。



実験室の配置図

実験室，職員等の配置図



4.2.3 成績評価と方法と基準

- 最初の3週間の授業に出席し、且つ誤差論と5テーマの実験の6つのレポートすべてを提出した学生を、評価の対象とする。（物理学実験基礎の場合は誤差論と2テーマの実験の3つのレポート。）
- 採点対象レポートの合計点（100点満点に換算）で

90点以上	S（秀）
80点以上 90点未満	A（優）
70点以上 80点未満	B（良）
60点以上 70点未満	C（可）
60点未満	D（不可）

4.2.4 履修上の注意（関連科目情報等を含む）

受講希望者は、必ずうりぼーネットでのWeb登録に先立って、物理学教育部会への受講申し込みが必須である。受講者数が実験室の収容能力を超えないように、受講を制限する可能性があるためである。具体的には、第1回目の授業で受講申し込みを締め切るの必ず出席することとする（詳細は参考URLで掲示。簡略版は鶴甲第一キャンパス学生掲示板で発表する）。この初回授業は事前・事後の連絡が全く無しで欠席すると、必修科目でも受講できない場合がある。なお、受講者数を制限する場合、初回授業で抽選を行うので、無断欠席者は許可待ちの順番では自動的に最後尾へ回ってもらうことになる。

4.3. 物理学実験の実施体制

4.3.1 クラス・グループ編成

各テーマは、実験装置を11台(更に予備として1台)用意している。実験装置1台に2人

を当て、1テーマあたり実験装置11台で、1テーマあたり学生は最大22人配置できる。全部で5テーマなので学生を5グループに分け、1クラスあたり{(2人/1台) × (11台/1テーマ)} × 5テーマ = 110人を定員としている。

4.3.2 教員および指導体制

1テーマあたり1教員をあて、学生数に応じて1クラスあたり4-5人の教員を配置している。加えて、支援職員2人が、その教員を支援する体制を採っている。そして、1クラスあたりTeaching Assistant (TA, 大学院生) 数人を採用し、1テーマあたり、おおよそ1名か2名のTAを配置している。

物理学実験の専任教員に対する非常勤教員の割合は、物理学の講義に比べて大きい。各曜日(各クラス)の専任教員が、その曜日(クラス)の世話人となり、各実験テーマの担当者の決定等を行い、授業(実験)がスムーズに進行するように勤める。そして、学期末にはその曜日(クラス)の成績をまとめる。

全学共通授業科目物理学実験では休講は全くできなくて、且つ授業日(実験日)を変更することも全くできない。専任教員の出張等の際に問題が起きないように、平成22年度からは各クラスを最低でも専任教員2名が担当する体制を採っている。

4.3.3 開講実態と学生定員

平成29年度は、前期は、水曜日(3,4時限)、木曜日(3,4時限)の2クラス、後期は、水曜日(3,4時限)、木曜日(3,4時限)の2クラスを開講している。各クラス定員を最大110名としているが、受講者数の少ない後期水曜日に限り、定員を66名とし、非常勤講師、TAの配置の効率化に努めている。工学部情報知能工学科と理学部物理学科は必修科目(学科からの要請による)とし、他の工学部(電気電子工学科、機械工学科)、理学部(化学科、生物学科、惑星学科)、農学部(食料環境システム学科、資源生命科学科、生命機能科学科)、発達科学部(人間環境学科)、医学部(保健学科)は選択科目である。

4.3.4 履修学部・学科、履修者数、合格者数、担当教員、TA(過去5年間)

平成25年度から平成29年度までの物理学実験履修学部・学科、履修者数と合格者数、および担当教員の専任と非常勤の内訳、TAの人数を以下の表に示す。学生定員は、各曜日最大110人であるが、現在、後期の水曜日の定員は66名としている。平成22年度から、専任教員2人、非常勤教員3人の体制を採っているが、平成29年度に非常勤教員の削減があった。

物理学実験 履修者数・合格者数・担当教員・TA (H25 - H29)

期	曜日 時限	主な対象学部 ・学科	履修 者数	合格 者数	合格 率	担 当 教 員	TA
H25							
前	水 3・4	発・理	87	83	0.95	専任 2 人, 非常勤 3 人	10 人
前	木 3・4	医(保)・農	59	56	0.95	専任 2 人, 非常勤 3 人	5 人
		前期合計	146	139	0.95		15 人
後	火 3・4	工(電電・機械)	25	21	0.84	専任 2 人, 非常勤 3 人	5 人
後	金 1・2	工(情知)	105	97	0.92	専任 2 人, 非常勤 3 人	10 人
		後期合計	130	118	0.91		15 人
		合計 (通年)	276	257	0.93		30 人
H26							
前	水 3・4	発・理	101	96	0.95	専任 2 人, 非常勤 3 人	10 人
前	木 3・4	医(保)・農	55	48	0.87	専任 2 人, 非常勤 3 人	5 人
		前期合計	156	144	0.92		15 人
後	火 3・4	工(電電・機械)	13	13	1	専任 2 人, 非常勤 3 人	5 人
後	金 1・2	工(情知)	108	103	0.95	専任 2 人, 非常勤 3 人	10 人
		後期合計	121	116	0.96		15 人
		合計 (通年)	277	260	0.94		30 人
H27							
前	水 3・4	発・理	63	62	0.98	専任 2 人, 非常勤 3 人	10 人
前	木 3・4	医(保)・農	79	75	0.95	専任 2 人, 非常勤 3 人	5 人
		前期合計	142	137	0.96		15 人
後	水 3・4	工(電電・機械)	25	22	0.88	専任 2 人, 非常勤 3 人	5 人
後	木 3・4	工(情知)	107	106	0.99	専任 2 人, 非常勤 3 人	10 人
		後期合計	132	128	0.97		15 人
		合計 (通年)	274	265	0.97		30 人
H28							

前	水 3・4	発・理	87	82	0.94	専任 2 人, 非常勤 3 人	10 人
前		(物理学実験基礎)	0	0			
前	木 3・4	医(保)・農	51	49	0.96	専任 2 人, 非常勤 3 人	5 人
前		(物理学実験基礎)	1	1	1		
		前期合計	139	132	0.95		15 人
後	水 3・4	工(電電・機械)	6	5	0.83	専任 2 人, 非常勤 3 人	5 人
後	木 3・4	工(情知)	106	105	0.99	専任 2 人, 非常勤 3 人	10 人
		後期合計	112	110	0.98		15 人
		合計 (通年)	251	242	0.96		30 人
H29							
前	水 3・4	発・理	79	75	0.95	専任 2 人, 非常勤 3 人	6 人
前		(物理学実験基礎)	6	6	1		
前	木 3・4	医(保)・農	25	23	0.92	専任 2 人, 非常勤 2 人	4 人
前		(物理学実験基礎)	27	27	1		
		前期合計	137	131	0.97		10 人
後	水 3・4	工(電電・機械)	7	未定	未定	専任 2 人, 非常勤 2 人	0 人
後	木 3・4	工(情知)	113	未定	未定	専任 2 人, 非常勤 3 人	8 人
		後期合計	120	未定	未定		8 人
		合計 (通年)	257	未定	未定		18 人

4.4. 学生のアンケート結果

2016 年度後期と 2017 年度前期の学生アンケートの結果を以下に示す。これで、1 年間に受講する全ての学部・学科を網羅している。

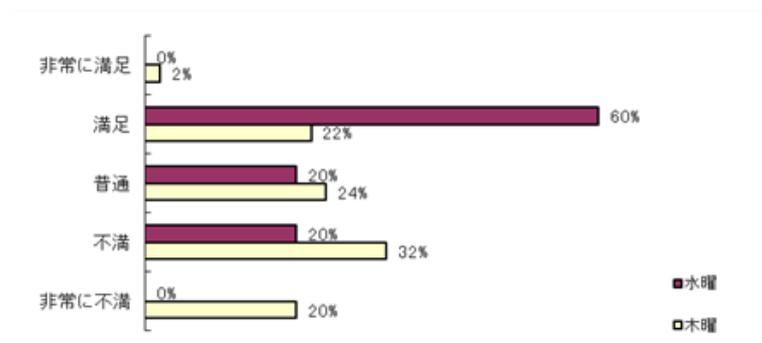
2016 年度・後期 物理学実験 学生アンケートの結果

【回答者】

水曜日： 発 1 名 工(電電) 1 名 工(機械) 3 名： 計 5 名

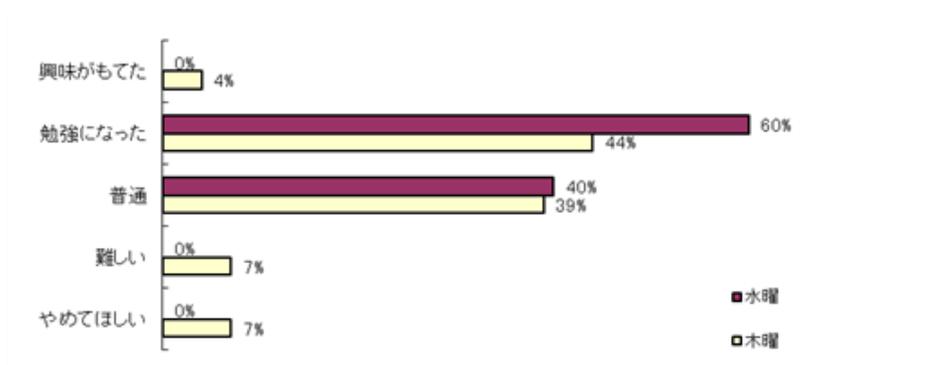
木曜日： 発 2 名 工(情知) 103 名： 計 105 名

1. 物理学実験を受講して

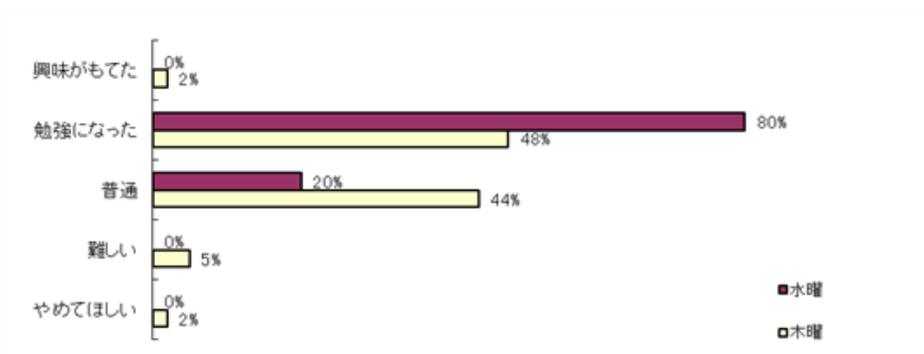


2. 学期はじめの3週間の入門的な授業について

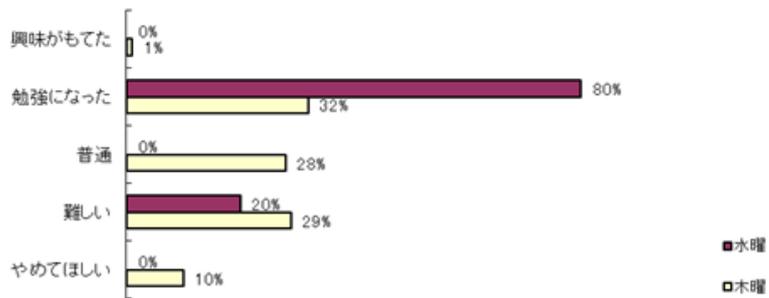
(1) ノギスの使い方と名札の面積



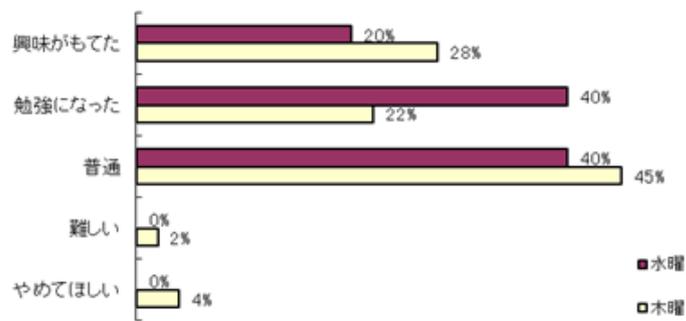
(2) デジタルマルチメータ (DMM) の使い方とオシロスコープの紹介



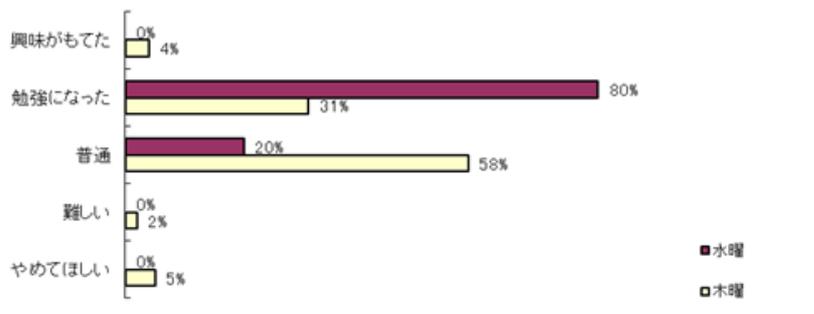
(3) 誤差論 (講義)



(4) サイコロ実験

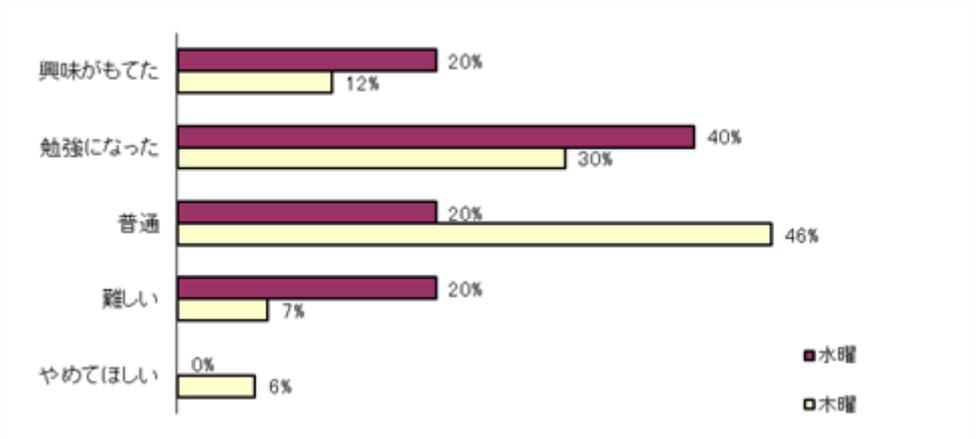


(5) 振り子で重力加速度を求める実験とレポートの書き方指導

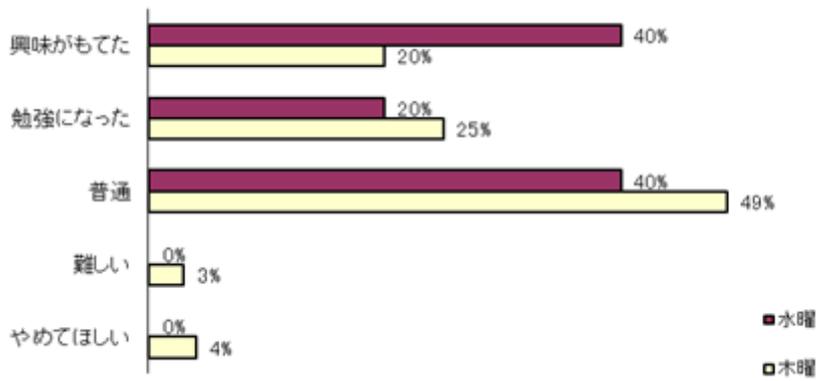


3. 各テーマの実験について

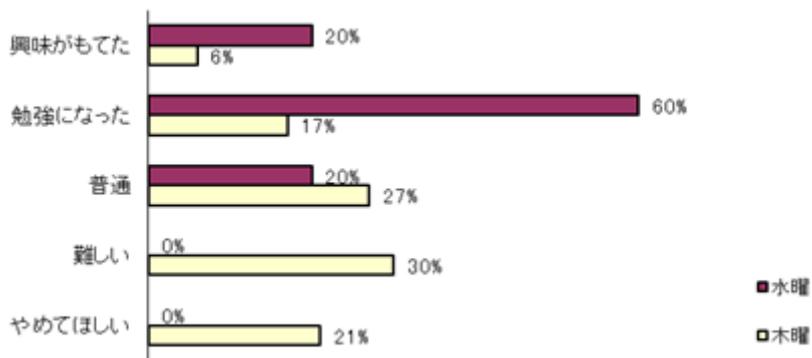
- (1) テーマA ローレンツ力と金属線の共鳴振動



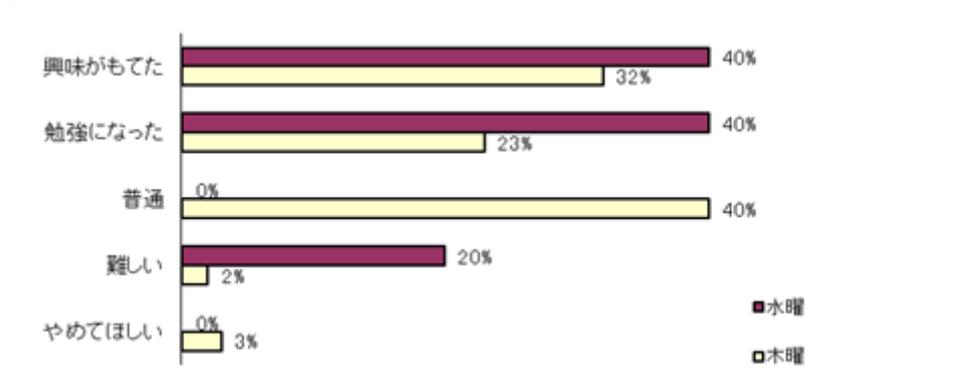
(2) テーマB 電気抵抗と超伝導（超伝導体，半導体，金属）



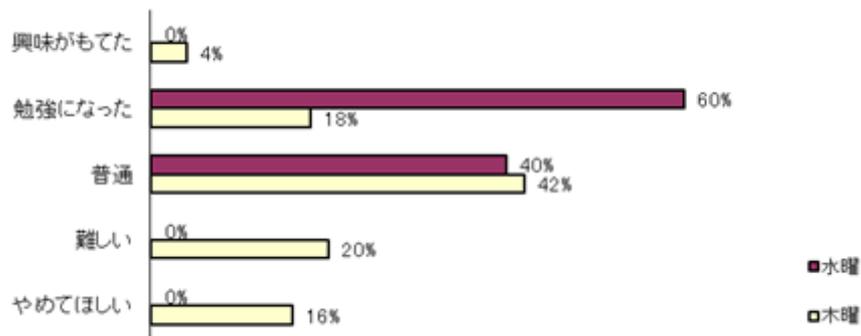
(3) テーマC 水素原子のスペクトル



(4) テーマD X線

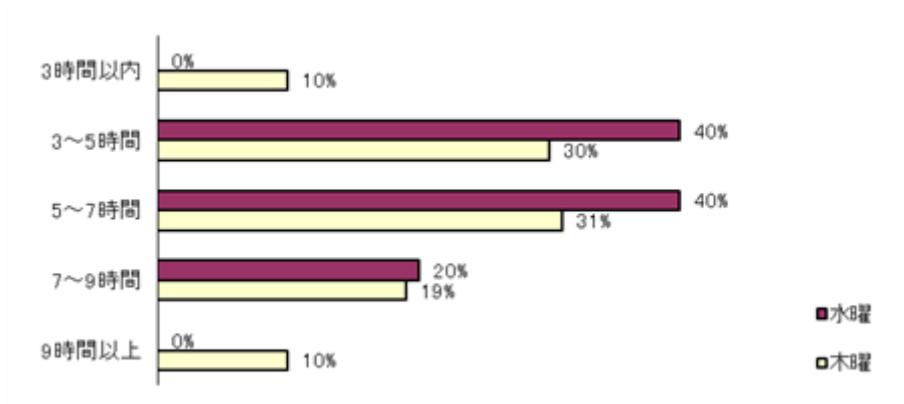


(5) テーマE 基礎電気測定

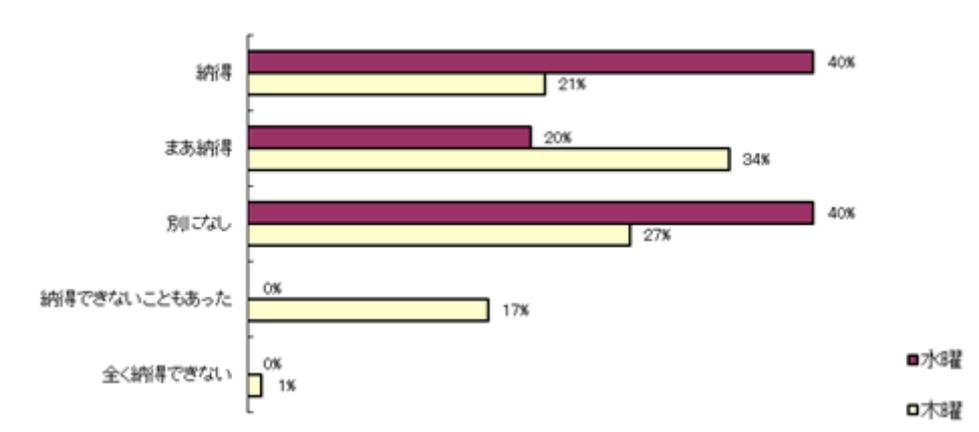


4. 実験レポートについて

(1) レポート作成平均時間



(2) レポート評価について



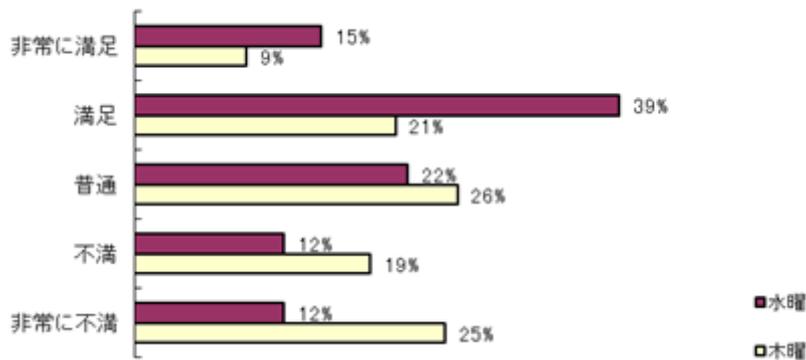
2017年度・前期 物理学実験 学生アンケートの結果

【回答者】

水曜日： 発 21名 理 58名 農 2名 工(情知)1名： 計 82名

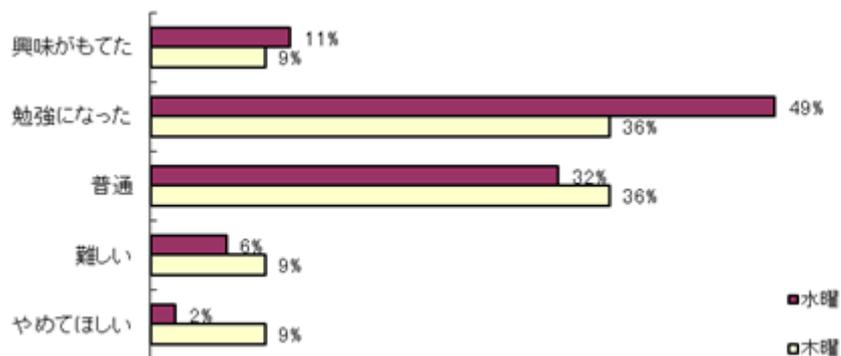
木曜日： 農 27名 医(保健)24名 工(情知)2名： 計 53名

1. 物理学実験を受講して

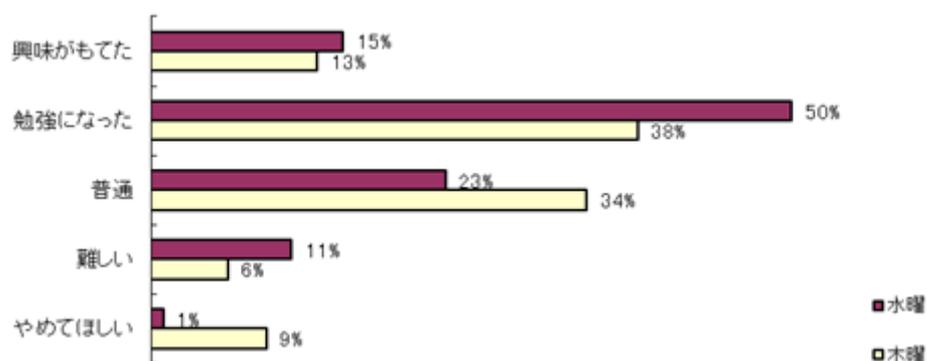


2. 学期はじめの3週間の入門的な授業について

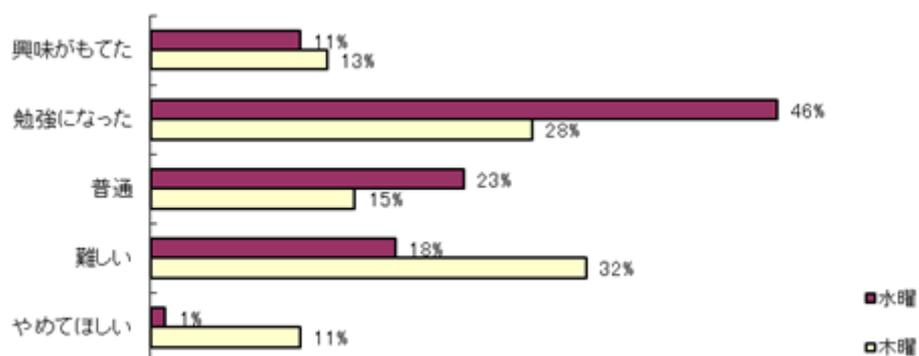
(1) ノギスの使い方と名札の面積



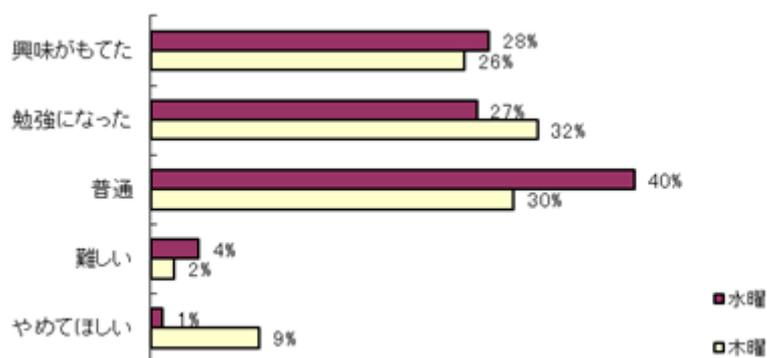
(2) デジタルマルチメータ (DMM) の使い方とオシロスコープの紹介



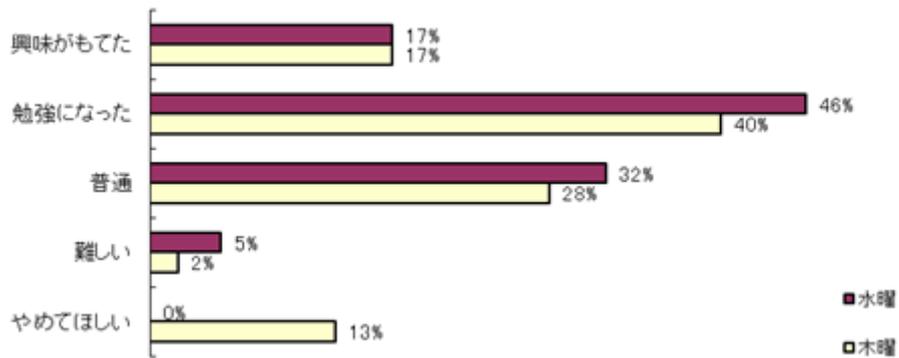
(3) 誤差論 (講義)



(4) サイコロ実験

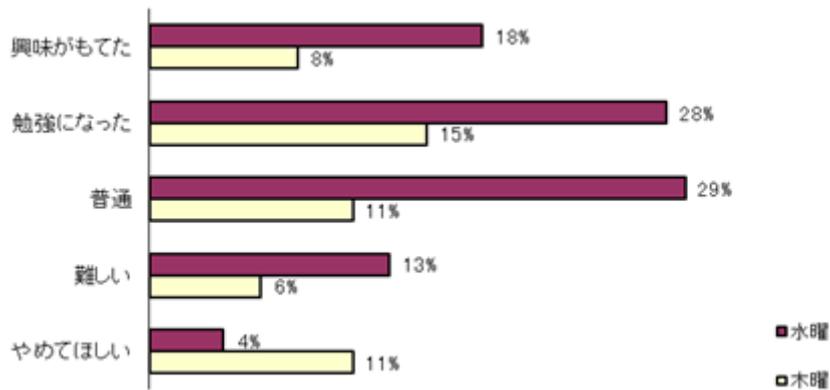


(5) 振り子で重力加速度を求める実験とレポートの書き方指導

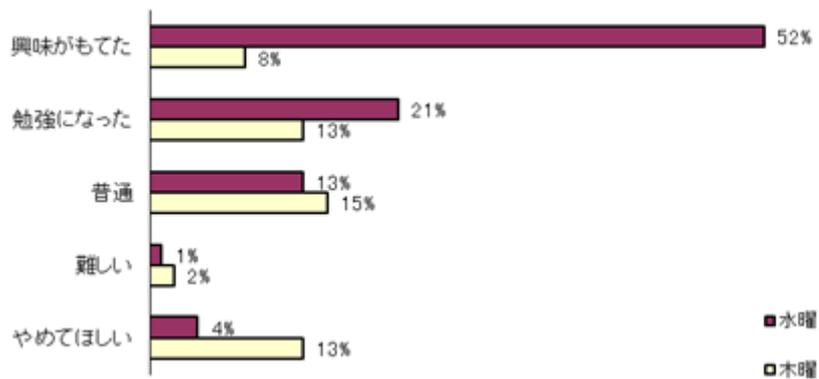


3. 各テーマの実験について

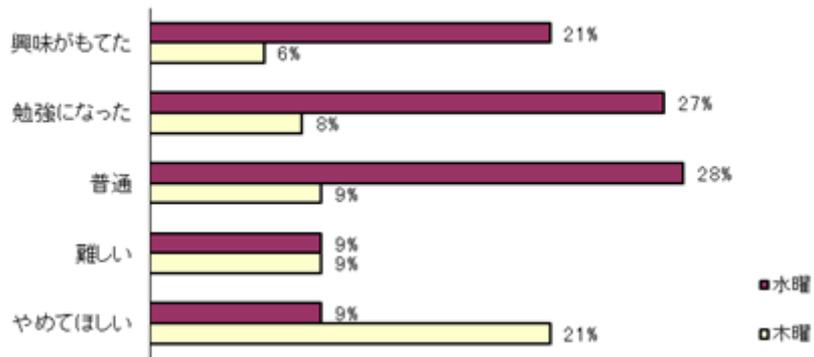
(1) テーマA ローレンツ力と金属線の共鳴振動



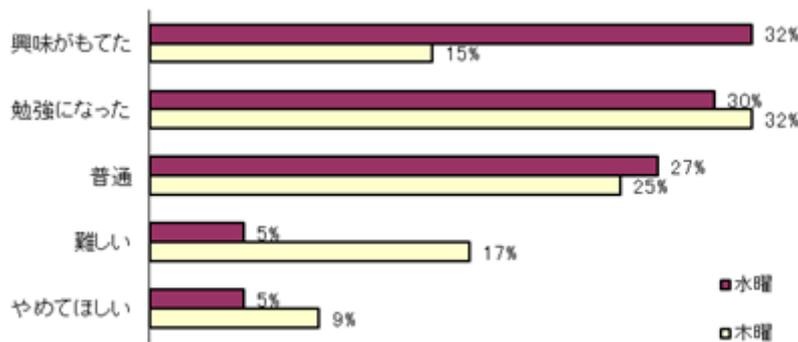
(2) テーマB 電気抵抗と超伝導 (超伝導体, 半導体, 金属)



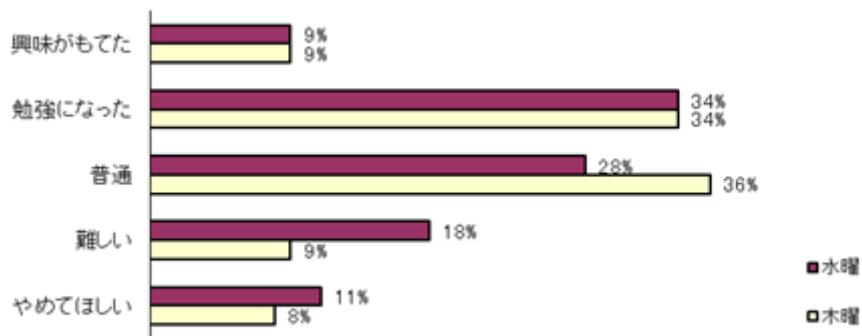
(3) テーマC 水素原子のスペクトル



(4) テーマD X線

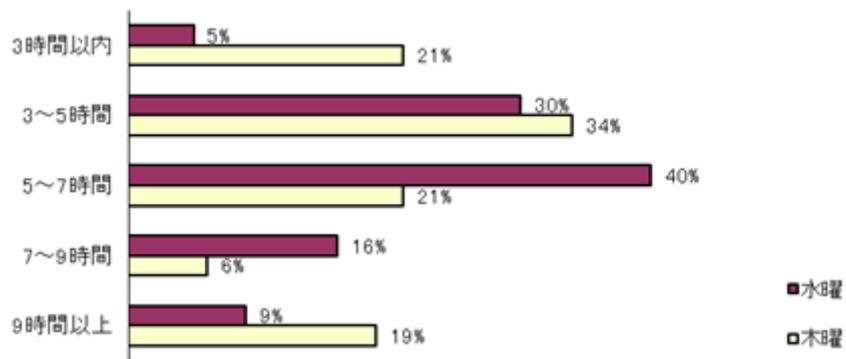


(5) テーマE 基礎電気測定

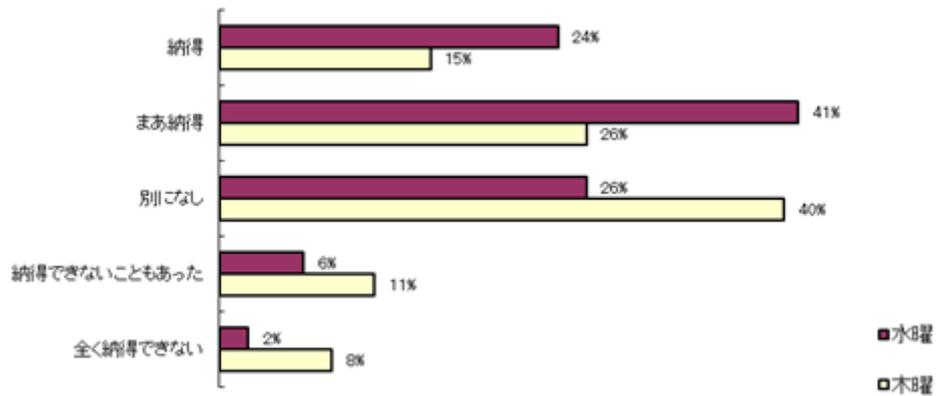


4. 実験レポートについて

(1) レポート作成平均時間



(2) レポート評価について



5. 自己評価

5.1. 組織・運営に関する自己評価

優れている点

- 部局を超えた組織的な運営により、効率よく講義・実験を実施している。
 - － 講義実施委員、実験実施委員を置いて、それぞれについて講義あるいは実験の全体に関わる事項に対処している。
 - － 全体にかかわる問題（総会の報告・審議事項の準備、周年の事務手続き、部会への問い合わせ事項など）を運営委員会（主な部局の代表、講義実施委員、実験実施委員、幹事、部会長）で議論し、対応を行っている。
 - － 重要事項の決定（部会長・幹事選出、予算、申し合わせ、各部局の講義担当割り当て等）、講義・実験の実施状況、部会の活動などの報告を年1度の総会で行う。
- 講義、実験ともに学部によらず共通の教育の枠組みを与え、各教員が準備にかかる作業の重複をなくし、また総会後の懇談会、年2回の懇親会等で様々な事例を情報交換して、効率的に教育を実施している。
- 情報交換のために部会 web を運営し、総会資料、運営委員会議事録などの活動記録を掲載している。

問題点と課題

- 全学共通教育の担当問題
物理学教育部会での共通教育の担当数に部局間での不均等があることが指摘されており、このことが部局間のあつれきを生むもととなっていた。一昨年、昨年と各部局構成員・部局長と懇談した結果、このような教育の分担を部会レベルで議論すること自体に問題があるとの認識に達した。懇談では、現状では共通教育の担当は必ずしも所属部局の認知の下にはなく、いくなればボランティアベースとなっているが、本来講義・実験の担当は大学の業務の一部としてエフォート管理され、各教員の業務として部局から依頼されるべきものであるという意見が多く聞かれた。これを受けて、物理学教育部会は2016年9月に資料5-2の提言を国際教養教育委員会から学長宛に提出した。また先日2017年11月21日に担当理事・国際教養教育院長との意見交換会でも、まずその第1歩として、担当を各教員に部局を通して依頼するよう申し入れた。これらを着実に実行する必要がある。
- 共通専門科目の位置づけ
昨年度から、物理学教育部会が実施する共通専門基礎科目の全学教育における位置づけについてワーキンググループが立ち上がり、議論があった（資料5-3 およびその別

紙)。その内容は、共通専門基礎科目は受益者である各部局の分担、あるいは費用負担で行うべき、とのものである。これらについて、物理学教育部会は教育の質、効率の両側面から反対した。今年度になって、現在の国際教養教育院の方針として、学部間での共通性の高い科目は現在の実施体制で進めていくことが提案されており、物理学教育部会はこれを歓迎している。物理学教育部会で実施している講義・実験における非常に高い共通性、それによる効率化と質確保などの利点生かし、執行部と協力して、共通専門基礎科目の現在の枠組みをさらによいものとしたい。

- 経費削減への対処

非常勤講師の数、TA、部会の運営費がすべて削減されつつある。大学の財政状況が全般に厳しい中理解はできるが、例えば上記3経費の中でも配分を変えるなど、柔軟な運用により教育に影響を与えないようにする必要がある。また、特に非常勤講師を削減する場合には、常勤の教員が教育に参加しやすくする工夫が必要である。上記のエフォート管理により、全学共通での教育が部局で評価されることはその大きな助けとなるであろう。

5.2. 講義に関する自己評価

優れている点

- 共通専門基礎科目について、高等学校の学習指導要領改定に伴い、多くの入学生が高校で『物理基礎』を履修すると期待されることから、従来の2系列の習熟度別コースを一つの系列に統合した。これにより、対象学部・学科によらず、共通教科書、シラバスにより講義で扱うテーマを統一し、その上で各教員が必要に応じて対象学科に対応する工夫をして講義を行うこととなった。この方法は、従来の2コース制に比べてクラスの統廃合、教員の担当の変更により自由度があり、幅広い教員が教育に参加でき、結果として多数の教員が少ない負担で全学教育の担当を担える。
- 『物理基礎』を学んでいない学生など、物理の初学者が一部の学科では多く見られる。このような学生が大学での物理学の学修方法と基礎的な知識を学ぶために、『物理学入門』を開講し、学修を補完している。
- 単位の実質化のために、必ず持込み不可の試験を行う。また多くの教員がレポート問題、小テストなどで学生の物理学への習熟度を高める努力をしている。
- 幅広い学部の教員が参加し、教育部会総会後の意見交換会などで、講義・実験の問題点について情報を交換しながら進めている。

問題点と課題

- 基礎教養科目（物理学 A,B）について、学生の「授業振り返りアンケート」において、数式を用いた講義が期待に沿っていないという声があり、物理学の基本的な知識や考

え方を学ぶという基礎教養科目の趣旨とそのために数式が必要であるということが学生に十分に周知されていないと考えられる。

- 総合教養科目について、現在は『身近な物理法則』と『現代物理学が描く世界』の2系統の講義を各年に4回、2人の教員が行っているが、より教員の専門に近い内容で広い意味での物理の講義を行うことで、広範囲の教員が講義を担当するほうがよいという意見が学内から出ている。これについて検討する必要がある。
- 「優れている点」で述べた科目の統一は、物理の習熟度の高い学生の割合が少ないクラスでは、高校で『物理基礎』を学んでいても、内容がやや難しいという声が学生から聞かれる。このような状況に対してどのようなフォローアップをしていくか検討する必要がある。また、この科目の統一は、実際の受講者に合わせて教員が講義内容を工夫する必要がある。教科書などがそのような必要性に対応した、様々な習熟度に応じたものになっているか、今後とも検討する必要がある。
- シラバス、教科書の共有化とともに、具体的な講義内容、教材、課題等に関する情報共有の仕組みがあると、教育の改善に資することが期待される。
- 授業の双方向化のためには、小テスト、宿題などのフィードバックが有効であるが、TAの配置が大幅に削減されている最近の状況では、採点作業等で大きな負担がかかる。
- 2016年度からクォーター制に移行したが、教員からは7.5回の授業スケジュールに合わせる事が難しいという声が聞かれる。たとえば、従来半期で行っていた力学、電磁気学などは、2つに講義内容を区切ることにより、最初のクォーターの試験が内容の薄いものになってしまうなどの問題がある。また、連続体力学と熱力学をあわせて半期で行われていたが、それをクォーターにすることにより、内容を増減して調整しなければならないなど、これまでより講義内容の特色を出しにくくなっている。

5.3. 実験に関する自己評価

優れている点

- 1テーマに1人の教員と原則1人以上（受講人数が多いクラスでは2人）のTAを配置し、1クラス（5テーマの並行進行）に対して5人の教員と5-10人のTAで指導している。また、支援職員2人が補佐し、各学生に十分目が届く指導体制をとっている。
- 履修者の多い実験では5教室で並行して行い施設を有効活用する一方、履修者の少ないコマは統合し、テーマを並行せず順次行うことにより担当教員数を減らすなど、履修者の増減に対応して合理化を行っている。
- 実際に実験を始める前に基礎知識の講義、実験装置の取り扱い方、誤差論やデータ取り扱い方法の基礎の実習を通して、中学校・高等学校であまり物理実験を行わなかった学生にも配慮している。

- 各テーマ終了の1週間後にレポートを提出させる。添削・採点の結果，内容によっては再提出をさせ，学生の理解力を深め，単位の実質化を図っている。
- 欠席は1回までとし，全欠席者に予備日に実験を行わせている。

問題点と課題

- 上記のように実験はTAの指導補助により成り立っているが，その経費が今年度から減らされている。TAは受講者，TA本人の両者にとって比較的費用対効果の高い教育制度であると訴えているところである。
- 実験維持のための経費は支給されるが，老朽化した実験装置の入れ替え，現代化，内容の見直しによる実験テーマの差し替えなどは，定常的な予算では不可能になっている。学内の一時的な資金制度が用意されていることが必要であり，またそれを活用していかなければならない。
- 実験で重要となる作業・データの記録，つまり実験ノート指導が行き届いていない。人員を増やさずに指導の実効性を上げるため，ワークシートの導入，電子実験ノートの導入などを検討している。
- クォーター制でひんぱんに行われるようになった試験の期間は，現在欠席学生の補講としてのみ使われているが，この日を活用し，レポート提出の悪い学生の指導を行いたい。
- 実験の教科書の一部の記述が実施内容とかけ離れたものとなっており，改訂が必要である。
- 近年，後期の水曜日（工・電電，工・機械）と木曜日（工・情知）の間で受講者数のアンバランスが生じている。H29年度から工学部情報知能学科の定員が増え，物理学実験の本来の定員を超えたことを受け，H30年度からは情報知能学科の一部の学生が水曜日に受講することでアンバランスを解消する予定である。

第 5 章資料

資料 5-1 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・平成 28 年度）

教育部会名：物理学教育部会

部会長名：蛭名 邦禎

作成者名：蛭名 邦禎

概要（2000 字）

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、その際に新た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 28 年度末の時点で大学教育推進機構（1 名）、国際文化学研究科（1 名）、人間発達環境学研究科（5 名）、理学研究科（18 名）、工学研究科（15 名）、農学研究科（7 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（3 名：理学部、工学部、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 28 年度は、これらに加え、新たに実施されたクォーター制とそれに伴うカリキュラムの変更に関する意見交換会を総会時に、また、大学の物理学教育に関する最近の研究動向やその実践状況を学ぶための勉強会を 9 月に実施した。さらに、平成 27 年度（工学部、海事科学部）に引き続き、部会長および幹事と物理学教育部会に参加しているメンバーとの懇談の機会を、農学部に対してと発達科学部に対して設けた。

2. 平成 28 年度の実施状況

平成 28 年度に授業科目の編成の変更があり、新カリキュラムの授業科目（主として 1 年次生向け）と旧カリキュラムの授業科目（2 年次生向け）が混在する形での実施となった。1 コマ 1 クォーターを 1 ユニットとして、講義 82 ユニット、実験 16 ユニット（各 5 名が従事し延べ 80 ユニット）、計延べ 162 ユニットの開講した（以下、科目名の

後のカッコ内は、開講ユニット数を表す)。

- ・基礎教養科目 (4 ユニット) : 2 科目 (物理学 A (2), 物理学 B (2))
- ・総合教養科目 (8 ユニット) : 2 科目 (身近な物理法則 (4), 現代物理学が描く世界 (4))
- ・共通専門基礎科目

講義 (70 ユニット) : 7 科目 (物理学入門 (2), 力学基礎 1 (13), 力学基礎 2 (13), 電磁気学基礎 1 (9), 電磁気学基礎 2 (9), 連続体力学基礎 (10), 熱力学基礎 (10), 量子力学基礎 (2), 相対論基礎 (2))

実験 (80 ユニット) : 1 科目 (物理学実験 (2 コマ/日) × (2 日/Q) × (2Q/S) × (2S) × (5 人) = 80) ・このうち、物理学実験基礎 (物理学実験の中から (2 コマ/日) × (2 日) を割当て) として一部を割当て

平成 28 年度には、新たな枠組みである基礎教養科目として「物理学 A」, 「物理学 B」を開講した。この授業科目は、物理学を必要としない専門領域 (主として人文・社会系) の学生が、物理学の基本的な知識や考え方を学ぶことを目的とし、「物理学 A」では古典物理学, 「物理学 B」では現代物理学について、その基礎となるいくつかの重要な概念に焦点を絞り講義を行なった。総合基礎科目では、従来は教養原論として「現代の物性科学」, 「素粒子と宇宙」だったものを新たに「身近な物理法則」と「現代物理学が描く世界」として開講した。

共通専門基礎科目は、従来、高校で物理を既修のクラス (C 系列) と未修に分けて実施していたものを、高校での指導要領の変更で物理のカリキュラムが充実したことに対応して、力学、電磁気学、連続体力学、熱力学の各分野について単一の統一シラバスでの「基礎」科目の授業展開となった。これらの授業科目の再編成に合わせて、使用する教科書も変更された。この変更に対応する形で、1 年次の第 1 クォーターに、物理未修者向けに「物理学入門」を新たに開講した。なお、量子力学と相対論の基礎は、従来「物理学 C4」でのみ扱われていたものを踏襲する形である。学生実験に関しては、従来からの Semester 開講の「物理学実験」とクォーター開講の「物理学実験基礎」を同時開講する形となった。

このうち、基礎教養科目として開講した「物理学 A」, 「物理学 B」に関して、好意的な評価も多かったが、基礎教養科目の位置づけに関して、提供側と受講側との間で期待するものにずれがあったようである。物理学の内容についての講述だけでなく、物理学の学的な特徴、それを学ぶ意義などについての意識を受講生との間で共有するための工夫が多少必要かもしれない。第 1 クォーターに 1 年次生が受講できない設計のため、「物理学 A」(1Q, 3Q に開講), 「物理学 B」(2Q, 4Q に開講) の順番に開講するのがよいかどうかについても検討が必要である。

共通専門基礎科目の新設科目である「物理学入門」は、予想を超える数の学生が履修し、学生からは概ね好評であった(「物理学を取っていなかったのに、この授業があっただけでよかった」という感想があった) が、取り扱いの範囲、内容、進め方などに関し

て、今後の検討が必要な点も多々ある。履修者数に関しては、特に履修者が多かった医学部保健学科の教務担当者と意見交換を行い、今後の進め方の参考とした。その他の共通専門基礎科目では、クォーター制になったため、1Qに実施した「力学基礎1」では、高校の復習的な内容になる面があり、甘く見たと思われる学生が「力学基礎2」で勉強不足のために脱落するケースが見られたことへの対応が必要と考えられる。

共通専門基礎科目の「物理学実験」については、平成25年度より実施形態の変更を行い、週3日の実施を週2日に集約した。当初、受講可能上限の人数を超える履修希望者があるのではないかと懸念されたが、むしろ、一部の学科で、受講者数が年々減少する傾向が見られ、平成28年度には受講者数が非常に少ないクラス（後期水曜日）があった。関係学科（工学部の2学科）の教員との間で懇談を行い、原因を分析したところ、学部のカリキュラムの変更で、1年次の授業科目が増え、キャップ制の上限に引っかかるために実験を履修しない学生が増えたという事情があった。学科としては物理学実験の履修を奨励しており、今後の対応を検討するとのことであった。

3. 物理学教育部会と国際教養教育院における課題について

平成28年度の、大きな教養教育の改革が実施され始めたことから、物理学教育部会では、部会が担当する授業科目の内容や進め方の検討にとどまらず、教養教育の実施体制や共通専門基礎科目のあり方についての議論を、部会運営委員会で継続的に議論してきた。

その結果として、部会長と幹事名による「神戸大学における全学共通教育担当問題に関するメモ」を7月に国際教養教育委員会に提出し、9月29日に開催された第5回国際教養教育委員会にて審議の上、同委員会からの「全学共通教育担当に関する要望と提案」として学長・関係理事へ提言が送付されることとなった。

また、後期の期間に活動した「共通基礎科目検討WG」においても積極的に発言し、物理学教育部会運営委員会名で「理系共通専門基礎科目について」の意見書を3月10日に提出した。これは、3月30日に開催された第11回国際教養教育委員会にWGから提出された「共通専門基礎科目検討WG答申」に付帯文書として添付された。この中では、理系の基礎教育における知識や技能の積み重ね型の特性を考慮する必要性、科学技術イノベーションに向けた人材育成のための理系基礎教育科目の重要性、全学共通で共通基礎教育を行うことのコストの有効性と質の担保の問題、(教養教育にとどまらずに)全学に渡って教育戦略と実施内容を検討する組織の必要性などについて強調した。

4. 総合所見

全般として、物理学教育部会は、新たな枠組みでの基礎教養科目、総合教養科目、共通専門基礎科目の計画と実施への日常的な取り組みに関して、従来と同様に精力的に関与してきたほか、平成28年度においては、教養教育のあり方についての議論にも積極

的に関わって来た。また、9月の懇親会と1月の新年会に、物理学教育部会以外の教員（大学教育推進機構長、国際教養教育院長をはじめ、大学教育推進室専任教員や各教育部会長）や事務職員（学務部教育推進課）に参加を促し、部会の枠を越えての人的な交流の推進にも努めてきた。他方、現在の世界においては、教養教育や理系の専門基礎教育の内容や方法に関する研究が盛んにおこなわれるようになっており、近年その進展は著しい。神戸大学が国際的に優れた水準の高等教育を実施していこうとするならば、これらの動向に敏感になり、自らもそのために試行や研鑽を積んでいく必要があるが、これについては、部分的な取り組みにとどまっており、今後の発展が望まれる。

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）

配慮している。

「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。平成27年度までは，平成13年度以来の共通専門基礎科目をB系列科目（主に高校での物理未履修者対象，3授業科目）と系C列科目（主に高校での物理既履修者対象，2授業科目）の2系列で授業展開を行ってきたが，高等学校の指導要領の改訂で，入門的な高校の「物理基礎」をほとんどの学生が履修してくることに対応し，1種類の系列に統一し，数学を用いての法則や現象の理解を目指すことになった。新たに始まった「基礎教養科目」における「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，必ずしも数学を使わずに上記の趣旨に基づいた内容を編成した。「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。

担当教員からは，ほぼ全ての授業科目で配慮しているとの回答があった。また，履修学生の所属する学科の特性を考慮した工夫について言及している回答もあった。

根拠資料

シラバス，教科書，配布資料，授業に使用したスライド，各教員の自己点検・評価報告書

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）

適切である。

講義授業科目では、講義のみではなく、演習問題を適宜取り入れ、ミニテストの実施、レポート課題、ビデオ学習、等を組み合わせるなどの工夫が行われている。また、教員によっては、学生に質問しながら進める対話型・双方向型の授業を実践している。講義科目においては、大部分が板書による講義を行っているが、一部でパワーポイント等によるプロジェクターを用いた講義を行う教員もいる。理系向けの共通専門基礎科目におけるパワーポイントの使用については賛否両論があり、その効果については今後の検証が必要である。総合教養科目においては、数式よりもビジュアルを重視し、パワーポイントを利用することは有効であると考えられている。

実験授業科目においては、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 の存在は極めて大きく、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。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に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、Web 上の講義ノート、実験機材、実験説明のスライド、講義中に行ったミニテスト、教育用のビデオ教材

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）

配慮がなされている。

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。さらに、教員によっては、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。

ほぼ全担当者より、配慮しているとの回答があった。

根拠資料

シラバス, Web 上の資料, レポート課題, 物理学実験履修のガイダンス資料, 各教員の自己点検・評価報告書

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)

なされている。

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。

講義担当教員

根拠資料

シラバス, 各教員の自己点検・評価報告書

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)

行われている。

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。それにも関わらず, 「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。この授業科目の履修者からの評判は概ねよかったが, 今後の状況を観察して将来への対応を検討していく必要がある。

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。

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）

なされている。

成績の評価基準はシラバスに明記している。共通専門基礎科目の講義科目の成績評価については、従来の Semester 授業では、定期試験の他、中間試験、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なされ、成績評価、単位認定が適切に実施されてきたが、クォーター制に変わり、中間試験なしでの評価をせざるを得なくなった場合があり、その影響について慎重に検討する必要があるだろう。また、1Q と 2Q、3Q と 4Q の間の期間が短いため、定期試験の採点にかけることのできる時間が短くなり、教員からはその問題点の指摘があった。そのため、今後、定期試験において、記述式の問題を減らす圧力にならないかが懸念される。

実験授業科目では、採点を行うための基準をシラバスに明記し、ガイダンスで周知している。テーマごとの詳細な採点基準に関しては担当教員が判断している。

上記の懸念はあるものの、現時点では、担当教員からはほぼ全員から「はい」との回答があり、実際に単位認定が適切になされていると判断される。

根拠資料

シラバス、物理学実験履修のガイダンス資料、各教員の自己点検・評価報告書

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）

なされている。

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つて得られるため、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。

根拠資料

各担当教員が保管している試験問題と答案、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）

おおむね上がっている。

講義授業科目に関して、担当教員からは概ね「はい」の回答があったが、今年度は、「いいえ」の回答が5件、「わからない」が1件あり、例年よりも増えていた。ただし、そのうち、ほとんどは、学生授業評価の総合判断の平均が3以上であり、厳しめの自己評価の結果によるものと思われる。しかし、2件については、講義が難しすぎるという評価が学生からもあり、今後の改善の方法について検討する必要がある。総合評価に関しては、担当者により、また学生によりバラツキが大きく、今後詳細な分析が必要かもしれない。履修背景の異なるすべての学生に対して同様の達成度や満足度を与えることは困難だと考えられ（「ベストティーチャー賞」を獲得した授業においてすら、厳しい評価をしている学生がいた）、授業以外の方法（学習支援室など）による対応が必要かもしれない。

実験授業科目に関しては、おおむね「はい」の回答があった。学期末に教育部会独自のアンケートを実験履修学生に対して実施しており、昨年度（平成27年度）には、不満が多いクラスがあったが、その原因は、レポートの作成の困難によるもの分析に基づき、今年度（平成28年度）はレポートの出題形式に工夫をしたため、不満は減ったようである。また、受講生が過去に比べ著しく減少したクラスに関しては、今後の対応を検討する必要がある。

根拠資料

授業評価アンケート、各教員の自己点検・評価報告書、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）

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。

根拠資料

シラバス、教育部会から提出している学生図書館の推薦リスト、教育部会のウェブページ

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と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。今年度新設された基礎教養科目のうち現代物理学を扱った「物理学 B」においては、科目の趣旨が学生に十分に理解されていないようなコメントが多かったため、これについては、シラバスの内容や授業の中での学生へのメッセージに工夫が必要かもしれない。

根拠資料

シラバス

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。ただし、この項目においては、他の項目に比べ「いいえ」が目立つ。担当教員は相当の努力をしているにも関わらず、このような結果になったのは、授業時間内だけの学習支援には限界があり、時間外の学習支援の充実について検討する必要がある。

実験授業科目に関しては、レポートの指導に関して各教員が個別に行うほか、学生からのメールによる質問を複数担当者のメーリングリストに配信し、関係するすべての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つながっている。さらに、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、学生の便宜を図っている。

根拠資料

各教員の自己点検・評価報告書、教育部会の学生向けホームページ
(<http://www.edu.kobe-u.ac.jp/iphe-butsumi/pr/>)

2016年9月5日

神戸大学における全学共通教育担当問題に関するメモ

物理学教育部会 部会長 蛭名 邦禎
幹事 山崎 祐司

神戸大学では、本年10月から実施される学系・学域制に伴い、教員のエフォート管理が始まると聞いている。一方、神戸大学は、少なくとも常勤教員は全員で全学共通教育を担当するとの精神を以前より掲げている。

全学共通教育の担当状況を、全教員について可視化することは、エフォート管理によって全員担当の実質化を進める上で必須である。またもし仮に、全学共通教育に代わって、それと同等な全学に関わる教育または管理業務等のサービスを担当することで共通教育の担当が免除されることがあるとすれば、その貢献についても同時にエフォート管理の対象に含めなければ、全学での担当の理念が骨抜きになる恐れがある。したがって、これらの業務も含めて、各個人および各学域の貢献を可視化し、全学共通教育の(学域長・部局長を通した)担当の依頼を容易に行えるようにすべきである。

1. 要望

そこで、以下の点について、具体的なスケジュールとともに明確にすることを要望する。

- 学域でのエフォート管理をいつどのように開始するか。
- その際、全学共通教育への貢献をエフォートとして認めるための基準を明確化する予定であるか(部会に所属しているだけでは数えない、等)。また全学共通教育以外の全学への業務の貢献に関するエフォート管理について、どのように行う予定であるか。

2. 提言

上記のエフォート管理の実質化、ならびに全学共通学教育もしくは同等の全学サービスの全員担当の実現を促進するために、以下の2項目を本年10月より実施することを提案する。

- ポイント制によって各学域に割り当てられるポストには、採用教員が「共通教育を担当する」ことを公募時に周知することを、人事承認の条件とする。これによって全員担当の義務を採用前に応募者に知らせる¹。
- 何らかの教育義務を負う常勤教員全員が、全学の教育部会のいずれか(または、それと同等の全学に及ぼされるサービスを提供するいずれかの集団)に所属することを速やかに進める。また、人事命令権者に全学共通の依頼をする際の判断材料として、部会等に属していない人の情報を学内公開する。

¹なお、物理学教育部会構成員の一部の学科では、これをすでに行っている。