

大学の「教養の物理学」教育の実践報告 1 (2019.7.7 加筆修正)

-教養教育改革への影響-

内山弘美 (元神奈川大学非常勤講師)

1. 背景と目的

報告者のバックグラウンドは、純粋な物理学ではなく、地球物理学 (=地球科学、地球惑星科学。高校では地学の気象・海洋・地震・火山などに相当する) である。現在の学問分野は、科学史と理系教養教育等である。そのような学問的バックグラウンドから、現代物理学者が想定しなかった、リベラル・アーツの発想でシラバスを書いたことにより、「教養の物理学」の非常勤講師に採用された。

本報告では、大学の「教養の物理学」教育の実践報告の一つとして、報告者のシラバスが当該大学の物理学教室の教養教育改革に及ぼした影響を明らかにすることを目的とする。

以下では、2017年度までの当該大学の「教養の宇宙物理学」「教養の物理学」のシラバスの特徴、2018年度に報告者が作成したシラバスの特徴、2019年度の「教養の宇宙物理学」「教養の物理学」のシラバスの特徴について整理する。その上で、報告者の「教養の物理学」のシラバスや実践が、当該大学の物理学教室の教養教育改革へ及ぼした影響について議論する。

2. 2017年度までの「教養の宇宙物理学」「教養の物理学」のシラバスの特徴

当該大学の「教養の宇宙物理学」 (=宇宙科学 I、II)、「教養の物理学」 (=物理科学 I、II) は、物理学教室が開講する理系教養科目であり、同一名の科目を複数名の教員が担当している。そのため、同一科目名で複数のシラバスが存在する。

報告者が担当する以前の 2017年度の「教養の宇宙物理学」「教養の物理学」のシラバスから、以下の特徴が読み取れた。

(1) 担当教員の出身分野

担当教員は、物理学出身者である。「教養の宇宙物理学」を担当するのは素粒子論・宇宙物理学の出身者である。「教養の物理学」を担当するのは、素粒子論・宇宙物理学および生物物理学の出身者である。

この背景には、物理学教室の教員の分野構成 (宇宙物理学と物性物理学が中心。生物物理学は 1 名) が関係しているものと見なされる。しかし、物性物理学の出身者は、担当していない。

(2) 「教養の宇宙物理学」のシラバスの特徴

小学生から大人までが興味を持つテーマが並んでおり、宇宙物理学の体系をしている。

(3) 「教養の物理学」のシラバスの特徴

物理学の体系をしており、シラバスの構造は 2 種類ある。一つは物理学の特定分野の体系であり (例えば、生物物理学)、もう一つは宇宙物理学を含む物理学の様々なテーマから構成されている。

3. 2018年度の報告者の「教養の物理学」のシラバスの特徴

(1) 報告者のシラバスの特徴-全体的-

物理学の体系をしておらず、リベラル・アーツの視点から、物理学とは一見関係のないテーマから構成されている。全体を貫く理念は科学史である。物理学の周辺領域である地球物理学が盛り込まれていることも、特徴の一つである。

(2) 報告者の前期のシラバスの特徴

副題は「地球と宇宙へのまなざし」であり、宇宙物理学や宇宙物理学の科学史を中心に授業が展開される。物理学の周辺分野である地球物理学も取り上げられる。天文の簡単な計算も視野に入れられる。

(3) 報告者の後期のシラバスの特徴

副題は、「自然現象と人間活動」である。地球環境問題や防災などの生活に役立つ話題が、授業の約 3 分の 1 を占める。物性物理学、生物物理学など物理学の様々な側面を取り上げている。物理学の周辺分野である地球物理学や電気工学も取り上げている。

全国のどこの国立大学の「教養の物理学」のシラバスにも見られない、夢のようなテーマが（宇宙旅行など）が見られる。生活や趣味、ジェンダー、社会階層などのテーマもある。

グループ学習を取り入れた、アクティブ・ラーニングが導入されている。

<裏ばなし>

(1) 審査の過程で、物理学教室の主任教授から、シラバスの内容が「面白い」という感想を頂いた。

(2) 授業の中で、「私は物理学の周辺領域ですが、この大学の物理学の先生の多くは、現代物理学の宇宙物理学か物性物理学がご専門です」という紹介をした。このことは、学生達が、現代物理学の奥深さに興味を持つきっかけになったようである。

(3) 後期最後の授業で提出された学生のリアクション・ペーパーには、「来年度の前期に、先生の I の授業を履修したい」という感想が見られた。

4. 2019 年度の「教養の宇宙物理学」「教養の物理学」へ及ぼした影響

(1) 担当教員の専門分野の変化

- ① それまで「物理学」と見做されていなかった、物理学周辺分野（電気電子工学科開講の「科学技術論」担当）の非常勤講師が、新たに「教養の物理学」を担当している。
- ② 物性物理学の非常勤講師が「教養の物理学」を担当するようになった。
- ③ 「教養の宇宙物理学」を担当する教員数が 1 名増加し、コマ数が増加した。

(2) 報告者のシラバスに類似した特徴

- ① 宇宙物理学の体系あるいは物理学の体系をしておらず、物理学と一見関係のないテーマから構成されている。
- ② 科学史の内容が盛り沢山取り入れられている。宇宙物理学の科学史や物理学の科学史の構造になっている。
- ③ 「教養の物理学」のシラバスには、夢のようなテーマ（「宇宙旅行」など）が盛り込まれている。

5. 結論

本報告では、報告者のシラバスとその前後年のシラバスを比較した結果、当該大学の「教養の宇宙物理学」「教養の物理学」の構造が、その前後で大きく変化したことが明らかとなった。すなわち、報告者が「リベラル・アーツ」、科学史、地球物理学の視点を導入したことにより、その後の当該大学の物理学教室の教養教育改革に大きな影響を与えた、と結論づけられる。

参考文献：神奈川大学 web シラバス

P.S.

実践的な視点から、ご意見・ご感想を期待しております。rica_uch(アットマーク)ya7r.co.jp

2018

Syllabus

Kanagawa University

科目名・教員名・全文検索

Search

大学 ▼

科目名(漢字)

科目名(カナ)

教員名(漢字)

教員名(カナ)

キーワード

検索開始

毎年ウェブ版について
更新したウェブページをダウンロードの
方法がわかります。

授業科目 Course Title	物理学 -地球と宇宙へのまなざし-	
	Physical Science	
担当教員 Instructor	講師 内山 弘美	前半期 木曜日2時限/金曜日2時限 /金曜日3時限/金曜日4時限
単位 Credit	2	

関連するディプロマポリシー Related Diploma Policy

独立した市民ある市民としての判断力と実践力(Judgment and practical ability as an independent citizen of sound sense)
時代の課題と社会の要請に応えた専門的知識と技能(Expert knowledge and skills to address the issues of the age and the demands of a society)

到達目標 Target to be Reached

本課程の到達目標は、受講生が宇宙や地球の自然現象を学ぶことを通じて、物理学の基本的な考え方を理解し、科学リテラシーを身に付けることである。

また、本大学のありかたをポリシーに従い、学士として持つべき力の養成のために、本課程は宇宙や地球を題材としてトピック別に構成されている。本課程を履修しようとする学生は、前期には、本課程の受講として関連される物理学Ⅱ-自然現象と人間活動-を履修することが望ましい。

授業内容 Course Content

本課程では、天文学・宇宙物理学や地球物理学の発展の背景には、物理学の発展や観測・測定技術の発展があることを、科学史の視点から解説する。その上で、物理学の法則や原理が宇宙や地球の様々な現象とどのように結びつき、どのように理解されてきたかを分かりやすく解説する。

授業計画 Course Planning

予習として、各項目についての読書、図書館の本やホームページなどで調べておくこと、授業としての読書、授業で配布したプリントを読み直す。

1. 物理学を学ぶために-ガイダンスとシラバスの内容の確認-
2. わが星はココである-運動の法則-
3. 熱く揺らぐ!!-熱とエネルギー-
4. 電気の正体
5. 天文学の誕生から現代の宇宙物理学へ
6. 世界の運動-天動説から地動説へ-
7. 太陽はなぜ輝くのか?
8. 宇宙はなぜ冷たいのか? -放射熱-
9. 宇宙の進化
10. NASAの宇宙開発の歴史 -宇宙物理学・地球物理学への影響-
11. 惑星電子圏-人工衛星から-
12. 星をつかむような旅
13. なぜ星は赤いのか?
14. トリケタリーの真実

授業運営 Course Management

大学の学生にも分かりやすく説明する。毎日、スライドとプリントで講義を行う。適宜、視覚教材を使用したり、演習実験を行う。興味がある学生は天文学の計算やグラフの読み方の指導も行う。

評価方法 Evaluation Method

授業出席率より割合約50%、定期試験50%
毎日出席することを前提とする。講義を4日以上欠席した学生は、評価の対象としない。

オフィスアワー Office Hour (a)

授業中、および授業の後に質問してください。リアクションペーパーに、質問や授業の感想を書いてください。

参考書 Book (s) for Reference

適宜、紹介する。

授業科目 Course Title	物理学Ⅰ - 自然現象と人間活動 - Physical Science Ⅰ
担当者 Instructor	講師 内山 弘美 後学期 水曜日2時限/木曜日2時限
単位 Credit	2

関連するディプロマポリシー Related Diploma Policy

独立した意思ある市民としての判断力と実行力/Judgment and practical ability as an independent citizen of sound sense
 時代の課題と社会の発展に応じた専門的知識と技能/Expert knowledge and skills to address the issues of the age and the demands of a society

到達目標 Target to be Reached

本課程の到達目標は、受講生が地球上の様々な自然現象や人間活動などの身近な題材を通して、物理学の基本的な考え方を学び、科学リテラシーを身に付けることである。

また、本大学のキャリアコミュニケーションに役立、学生として持つべき力の養成のために、本課程は身近な事例を題材としてトピック別に構成されている。本課程を履修しようとする者は、前期に履修される物理学Ⅰ-地球と宇宙へのまなざし-を履修することが望ましい。

授業内容 Course Content

本課程は、まず古典物理学から現代物理学までの発展的な内容について、科学生の見地から概観する。その上で、様々な種類の自然現象や人間活動等が、物理学の法則や原理とどのように結びつき、どのように理解されてきたかを分かりやすく解説する。前半は地球物理学や災害などをとりあげ、後半では多様な分野のトピックをとりあげる。

授業計画 Course Planning

予習として、各項目について約2時間、図書館の本やホームページなどで調べておくこと、授業として約2時間、授業で配布したプリントを読み直す。

1. 古典物理学から現代物理学までの概観
2. 地球環境化
3. 大気大圏層
4. 気象のメカニズム
5. 震災から身を守るには?
6. 原子力発電と放射線
7. LEDの発明
8. 事例: ビタミンDを認識する - 生物学的分野から -
9. アインシュタインの特殊相対論と「宇宙旅行」
10. フォトン食粒による発見 -物質光-
11. 隕石の二重らせんの解明 -天体物理学の発展-
12. 光合成のからくり
13. スポーツを科学する
14. 音楽は物理?

授業運営 Course Management

本系の学生にも分かりやすく説明する。毎回、スライドとプリントで講義を行う。適宜、視覚教材を使用したり、演習問題、グループワークを行う。

評価方法 Evaluation Method

授業出席および提出物50% 期末試験 50%
 毎回出席することを前提とする。最終を4回以上欠席した場合は、評価の対象としない。

オフィスアワー Office Hour (a)

授業中、および授業の後に質問してください。リアクション・ペーパーに、質問や授業の感想を書いてください。

参考書 Book (a) for Reference

適宜、紹介する。