

天文分野における 大学教育の質保証

2014年秋季年会 天文教育フォーラム

「学校教育における天文学」話題提供

山岡 均（九州大学）

正確には...大学教育の分野別質保証のための 教育課程編成上の参照基準

- ▶ 大学を卒業した学生が身に付けているべき能力 = 学士力
- ▶ レベル設定を海外から要請、産業界からも期待
- ▶ 文科省→日本学術会議に策定依頼
- ▶ H22～H24 課題別委員会
 - ▶ 大学教育の分野別質保証推進委員会
- ▶ H25～ 幹事会附属委員会
 - ▶ 大学教育の分野別質保証委員会
- ▶ 各分野での策定が進む

分野別に参照基準を策定

- ▶ 日本学術会議：30の分野別委員会（農学、史学、情報学...）
- ▶ およそ1分野でひとつの参照基準を策定する＝検討分科会
- ▶ 物理学委員会の下に天文学・宇宙物理学分科会
 - ▶ 他に分野の分科会として、素粒子物理学・原子核物理学分科会、物性物理学・一般物理学分科会がある
- ▶ 天文はどうする？
 - ▶ 物理学分野の検討分科会にまかせて、できたところで意見を出す
 - ▶ 物理学分野の検討分科会に委員を送り込む
 - ◎ ▶ 天文分野で独立して作り、物理学分野に取り込ませる
- ▶ 物理学分野の検討分科会はまだ立ち上がっていない

天文学分野「策定委員会」

- ▶ 縣秀彦（国立天文台）
- ▶ 大朝由美子（埼玉大学）
- ▶ 岡村定矩（法政大学）＊
- ▶ 奥村幸子（日本女子大学）＊
- ▶ 海部宣男（国立天文台）＊
- ▶ 櫻井隆（国立天文台）
- ▶ 芝井広（大阪大学）＊
- ▶ 福島登志夫（国立天文台）＊
- ▶ 山岡均（九州大学）－取りまとめ役

（＊：日本学術会議連携会員）

他分野の状況と天文分野の方針

- ▶ これまでに7分野が策定済
 - ▶ 経営学、言語・文学、法学、家政学、機械工学、数理科学、生物学
- ▶ このうち、数理科学が参考になりそう
 - ▶ 数学、統計学、応用数理学の三分野
 - ▶ それぞれの分野を記述しながら、それらを統合したような構成になっている
 - ▶ 物理学分野における天文領域も同様な形
- ▶ 物理学分野の策定はまだ未知数
 - ▶ 天文分野が先行することが得策
 - ▶ 天文は1年程度で策定することを目指す

報告

大学教育の分野別質保証のための
教育課程編成上の参照基準
数理科学分野



平成25年(2013年)9月18日

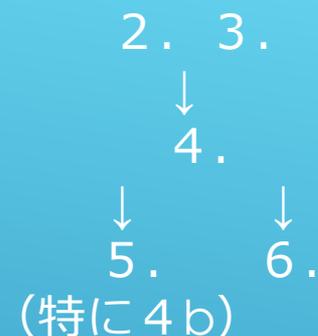
日本学術会議

数理科学委員会

数理科学分野の参照基準検討分科会

構成のフォーマット

- ▶ 1. はじめに – 当該分野の教育・大学教育の課題
- ▶ 2. 学問分野の定義
- ▶ 3. 学問分野に固有の特性
- ▶ 4. その学問分野を学ぶ学生が身に付けるべき基本的素養
 - ▶ 4a 教育内容
 - ▶ 4b 学生が獲得すべき能力
- ▶ 5. 学習方法と学習成果の評価方法
- ▶ 6. 市民性の涵養をめぐる専門教育と教養教育との関わり



ここでお願いします

- ▶ 情報収集用の紙を配布しています
 - ▶ 各項目ごとに、現在書こうとしていることを紹介します
 - ▶ 追加して記述すべきとお考えの内容をご提案ください
 - ▶ 書ききれない場合は裏もご利用ください
- 

1. はじめに：検討の背景

▶ 天文教育の課題

- ▶ 小中高までの教育における『地学』分野との関係。義務教育における扱いと、本稿で扱う『天文学』と相違点など？

▶ 大学の天文学教育の現状と課題

- ▶ いくつかのレベルが考えられる
 - ▶ 天文学科等、天文学・天体物理学を専門とする学科
 - ▶ 天文学を専門としない理系学部（主に物理学科・地球惑星科学科）
 - ▶ 教員養成課程レベル（教育学部理科専修）
 - ▶ 一般教養レベル（全学の講義など）
- ▶ それぞれに分けた検討と目標の提示

2. 学問分野の定義

- ▶ 宇宙および天体现象に関する科学
- ▶ 太陽系から宇宙の大規模構造、及び、宇宙の起源とその歴史（始原天体から将来の宇宙像）と、空間的かつ時間的に宇宙全体のふるまいの解明をめざす
- ▶ 時間や経緯度（暦）などを通じて、日常生活とも密接な関係

3. 学問分野に固有の特性

- ▶ 最古の学問であり、最先端の科学技術を駆使する学問。
- ▶ 我々の起源と深く関わり、自然科学の根底をなす学問。
- ▶ 同一天体を世界各国で同時観測が可能なことから、多くの場合において天体観測は検証が可能であり、国際協力による研究が進んでいる。
- ▶ 多様な対象に対して、多彩な研究手法を用いる。
- ▶ 学際融合が活発（宇宙化学、宇宙生物学、宇宙工学etc）で、いわゆる物理化学生物地学全ての知識を必要とする。
- ▶ 他分野に比べて（国の規模としても）、研究者、授業担当可能な教員の数が少ない。
- ▶ 学科やバックボーンの違い（観測、理論、高エネルギー、宇宙線など）による講義内容・スタンスの違いが顕著（ここは大きな課題）
- ▶ 一般市民や児童・生徒の関心が高く、研究者・教育者らのアウトリーチ活動が盛ん。
- ▶ 私たちが存在している世界の理解と認識に不可欠である一方、日常生活とかい離しているとの誤解

4 a 獲得すべき基本的な知識と理解 = 教育内容

- ▶ 現代の宇宙観を含む科学的素養が身につくように系統的に学ぶ
 - ▶ 1 地球は宇宙の中でどのような位置を占めているのか（宇宙の構造）
 - ▶ 宇宙大規模構造 – 局所超銀河団 – 局所銀河群 – 銀河系 – 太陽系 – 地球
 - ▶ 2 宇宙は何からできているのか（宇宙の組成）
 - ▶ バリオン – ダークマター – ダークエネルギー
 - ▶ 3 星の一生と物質の循環（元素の起源は宇宙にあること）
 - ▶ 4 太陽系と地球の誕生（地球環境の長期変動も含む）
 - ▶ 5 太陽以外の星にも惑星系があること
 - ▶ 6 宇宙の誕生と進化はどこまでわかったか
 - ▶ 7 人類の起源は宇宙にあること（元素の遙かな旅）
 - ▶ 8 天文学が人類の世界観を形成してきたこと（宇宙観の変遷）
 - ▶ 9 宇宙の観測と先端技術（仮題）
 - ▶ 8 と絡めて宇宙の観測史も含む？
 - ▶ 天文学から他の分野に生かされている技術も？
- ▶ 1 科目だけの概論であっても、断片的にではなく、可能な限り網羅的に提供

4 b 学びを通じて獲得すべき能力

- ▶ 空間、時間の認識
 - ▶ データに基づき、物事を科学的に把握する能力
 - ▶ 自然科学における普遍性と多様性の理解
 - ▶ 我々の住む宇宙の広がり、人類の存在する意味や環境を大きく客観的な視点で捉えられるジェネラリストの育成に寄与
- 

5. 学習方法および学習成果の評価方法

- ▶ 観測実習/実験を推奨
- ▶ セミナーなどにおけるプレゼンテーションと議論の重視
- ▶ データと図を適切に読み解く力をつける
- ▶ 科学史との結合
- ▶ 知識の羅列にとどまらず、思考や観察の実践を伴う授業展開が望まれる
- ▶ 教員養成系においては、小型望遠鏡を使った観測法や（最低限の）季節の星空なども、経験から習得

さらにもお願いです（大学教員向け）

- ▶ 情報収集用の紙の下半分に記入
 - ▶ 皆さんが実施している講義のタイトル・対象学生（学部・学年）
 - ▶ （使っていれば）教科書を教えてください
 - ▶ 教育・評価方法で工夫されていることを教えてください
 - ▶ 情報提供のお願いなどのため、所属・お名前をいただければ幸い
- ▶ 書ききれない場合は裏もご利用ください

6. 市民性の涵養をめぐる専門教育と 教養教育との関わり

- ▶ 科学の入り口として、科学一般への興味・関心を喚起する導入手段に適している
- ▶ データに基づき、物事を科学的に把握する能力や、統計学的な観点から多様な量的事象を考察する能力の涵養において、役割を果たす、豊かな科学的素養を身につけられる
- ▶ 市民への成果還元の方法を例示する（科学館、公共天文台との関わり）
- ▶ 分野の進展を伝える報道が比較的多いことを念頭に、それらに対する社会的関心に配慮する
- ▶ 宇宙に対する考えは、観測技術の発展等と共に変わっていくことを理解し、報道が比較的多い故に、疑似科学との違いを正しく理解できるようにする

今後のスケジュール

- ▶ 半年～1年程度で成文化
 - ▶ ひとつの分野（数理科学、など）で30ページくらい
 - ▶ 天文分野では10ページ強くらいを目指す
- ▶ 皆さんに再度見てもらう機会を作る
 - ▶ フォーラムやシンポジウムによる意見聴取？
 - ▶ 文章を読んでもらう
 - ▶ 非専門家からの意見が重要
- ▶ 物理学分野の策定委員会に手交
 - ▶ 策定委員へも参加