論文 日本の大学における天文学シラバス調査
～教養教育課程の現状～

鴈野重之（九州産業大）、縣秀彦（国立天文台）、Lina Canas (IAU/国立天文台)

Astronomical Syllabus Survey in Japanese Universities
~Current State of Liberal Arts Education Courses~

Shigeyuki Karino (Kyushu Sangyo University),
Hidehiko Agata (National Astronomical Observatory of Japan),
Lina Canas (IAU/ National Astronomical Observatory of Japan)

概要

本調査では、日本の 4 年制大学の約 1/4 である 195 大学を対象とした網羅的な天文学シラバス調査を行った。この中で、天文学の授業を開講している大学は 25%（49 / 195）しかなく、さらに一般教養科目としての天文学を開講している大学は調査対象全体の 17%にとどまることがわかった。さらに、一般教養科目 74 講義に限ってテキストマイニングとクラスター分析を行ったところ、一般教養科目としての天文学は大きく 4 グループに分けられた。これら 4 グループ中で、全体の 23%（17 / 74）を占めるグループに属する授業では、講義題目に「天文」「宇宙」という語句を含むにも関わらず、まったく宇宙の内容を扱わないことが明らかになった。また大半の授業は天文学を専門としない教員によって担当されていることがわかった。これらの結果を踏まえて、国際天文学連合の唱える「総合科学としての天文学」を大学教育の現場でどのように展開していくかを議論する。

Abstract

We report the result of our analysis of the large sample of syllabi on the astronomy classes mainly in general education courses in 195 universities, which corresponds to the quarter of the all four-year university in Japan. Only 25% of them (49 / 195) provide astronomy classes. Besides, 17 % of the surveyed universities provide the classes as general education course. We have used the text-mining method and the cluster analysis for the 74 astronomical classes in the general. We have found that the astronomy classes can be classified into four groups: pure astronomy, planetary science, physics and geo-science. Surprisingly, about one third of classes are completely missing astronomical topics, even though those classes are entitled “astronomy” or “space science”. We have also found that the most of classed are given by faculties who are not expert in astronomy. Considering the current situation, we discuss the way to substantialize “astronomy as a comprehensive science” in university educations.

1. はじめに

2010 年ころより文部科学省からの要請に基づき、「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」の策定が日本学術会議で審議され、その具体的な内容の議論が各学術分野で進められている[1]。この中で、日本学術会議の物理学委員会により、天文学を含む物理分野全般を対象とした参照基準が示された[2][3]。しかし、この中では物理学・天文学を専門分野とする理学士として必要な質保証が示されているのみで、学士全般の教養として必要な物理や天文学については触れられていないため、日本天文学会では、独自文書を発表するための検討を行っている[4][5]。このように、大学で天文学を教育する上での質的保証が要請され、実際に学会主導でその指標が示されつつあるが、現状での教育内容に対しての調査と反省は十分であろうか。実際、現行の大学での天文学教育は何が問題なのだろうか。今後、大学教育における参照基準をブラッシュアップしつつ運用していくうえで、現状を把握しつつ作業にあたることは重要である。

一方、世界的な動きとして、国際天文学連合（IAU）では 2009 年の世界天文年を契機として、天文学は物理学のみならず、化学、統計学、計算機科学なども含んだうえで、社会学や人文科学とも結びつきを持った学問である「総合科学“Comprehensive Science”」であることを宣言している[6]。その上、大学教育にあっては総合科学としての天文学が優れた人間形成に役立つことが指摘されている。このような天文学の再定義は天文教育の現場ではどのように受け止めればよいのであろうか。天文学を総合科学という観点から見たとき、教育内容にどのように反映すればよいかは示されていない。限られた教育時間の中で、基礎的な物理学や数学から、教育学・文学・コミュニケーションなどの応用にまで言及することは難しいと思われる。とくに少ない単位数で学習を終える教養科目としての講義ではなおさらである。

このような状況を踏まえ、本研究では、文献調査、具体的には各大学が発表しているシラバスを調査することにより、現在日本の大学で行われている天文学教育がどのような状況にあるのかを概観する。この中で、現状を客観的に紹介するとともに問題点などを洗い出し、将来の議論の叩き台とすることを目的として調査を行う。そのため、可能な限り網羅的に調査を行い、偏りの少ないデータを得て、何らかの傾向があるかを分析する。しかし、天文学に関する専門科目と、一般教養科目では、授業の内容や設置目標などに大きな違いがあり、同列に分析することは妥当とは言えない。そこで、本調査では、より多くの大学で開講されている一般教養科目に絞って分析を行う。現行の一般教養課程の天文学カリキュラムを読み解くことで、短い時間で総合科学としてのエッセンスを伝えていくヒントが得られることも期待している。

次章では調査の概要を紹介する。続く 3 章では詳しい調査の結果を概観する。得られた結果から得られる知見については 4 章にて議論する。今後の展望も議論に含まれる。最終章ではまとめを述べる。

2. シラバス調査

本調査では、日本国内の大学（「平成 28 年度学校基本調査（確定値）」によれば 777 大学）の 1/4 を調査目標とし、実際に 195 大学のシラバス調査を行った[7]。本サンプリング数を、他分野における同様のシラバス調査と比較すると[8][9][10]、最も多いもの（187 大学；文献[9]）と同等で、標準的調査よりも十分に多いものとなっている。シラバス調査にあっては、多くのシラバスからキーワードなどを抽出し、定量的に扱われている内容を検

討する研究[8][9]や,一つひとつのシラバスを質的に見る研究[10]などがあるが、本研究では前者の定量的アプローチを採用する。

調査標本は次のように抽出した。文部科学省 web ページの大学リストから、国立・公立・私立大学ごとに機械的に 1/4 の大学を選び、195 大学を抽出した[11]。国公私立の内訳は、国立 24 大学、公立 21 大学、私立 150 大学である。次に、抽出された 195 の大学のオンラインシラバスにアクセスし、講義タイトルに「天文」または「宇宙」を含む授業を調べると 250 講義であった。このような検索方法では必ずしもすべての天文学の授業を収集できるわけではない。例えば「星の世界」「地学入門」などの題目で開講されている天文学関連の授業は本調査からは抜け落ちている。しかし、このような例を拾いつつ、天文学に関係のない授業を省くような調査は非常に手間と時間がかかり現実的ではない。

オンラインシラバスの収集は 2016 年度の開講授業を対象とし、2016 年 4 月から 9 月の間に各大学のホームページから収集した。その中から明らかに科学と関係ないもの(「宇宙法」など法学に関するものや「情報の宇宙」など計算機科学に関するものなど）を除外するとともに、卒業研究や研究室単位のセミナーなども除外し､標本を 171 講義にまで絞り、これらのシラバスをデータベース化してさらなる調査標本とした。

3. 結果

3.1　天文学の開講状況

シラバス調査を行った 195 大学中、実際に天文学の講義を開講している大学は 49 大学であった。これは全体の 25%（49 / 195）にとどまる。ただし、本調査では授業タイトルでスクリーニングしているため、内容が天文学・宇宙科学であっても、タイトルに「宇宙」「天文」を含まない科目(「自然科学概論」「地学」など）は調査標本に含まれない。したがって、この数字は下限値である。とくに、私立・公立大学では天文学講義を開講しない大学が多数派であり、私立・公立大学での開講率は 19%（32 / 171）でしかなかった。一方、国立大では 67%（16 / 24）の大学で天文学講義が開講されている。

調査標本の 47%（80 / 171）が理学部等での理系専門科目と判断される。(シラバスに明記されていない場合、理系学部のみが対象である 2 年生以上を対象とする講義を専門科目と推定した。) しかし、開講している大学としての数は多くない。このような専門的な天文学・宇宙科学（宇宙工学も含む）の講義を開講している大学は全体で 13%（26 / 191）である。そのうち、国立大学では 46%（11 / 24）で専門科目が設置されているものの、私立での設置率は 8%（12 / 150）にすぎない。一方、全シラバスの 43%（74 / 171）が一般教養科目としての開講であった。また、残りの若干数が教員養成課程における科目で、地学教育や天文教育に関するものであった。

各大学で開講される講義数としては、大半の大学で 1 ないし 2 科目のみの開講が多かった。これらの大学の中で、私立大学は主に一般教養科目として若干の講義を行っているほか、理工系学部などでの専門教育の中で宇宙に関連する科目が若干数開講されている。国立大学の場合には、一般教養科目のほか、教職科目としての天文学もいくつかの大学で開講されている。他方、10 科目近く開講する大規模大学も存在する。これらの大学では、複数の一般教養科目を開講しているマンモス大学である場合と、理系で専門的教育を行っている場合がある。大学の種別と設置授業数を図 1 に示す。

全シラバス中、一般教養科目と判断できるものは 74 科目（国立 16、公立 2、私立 56）であり、大学数に対する設置率は 17%（33 / 171）であった。

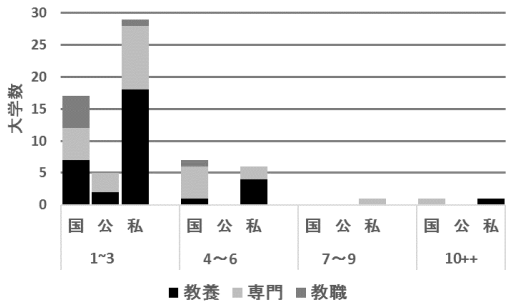

図 1　開講されている授業数とその種別
開講されている授業数を 1〜3、4〜6、7〜9、10 以上の 4 群にわけて表示している。

3.2　講義の内容

本調査ではシラバスを詳細に検討し、講義内容を分析する。そのため、講義内容を特徴づける「変数」として、テキストマイニングの手法に基づくキーワード分析を行った。シラバスの中から、講義概要と講義内容に相当する部分のみを抽出し、テキストマイニング用分析ソフトである KH コーダーで名詞のみを抽出し、その登場数を記録した[12]。ここで抽出された名詞から一般的な名詞（「講義」「試験」「学習」など理系学術用語とは考えられないもの）を除外して、登場頻度の高いキーワードリストを作成した。このリストを表 1 に示す。

表 1　キーワードリスト

a	天文	b	宇宙	c	天体	d	銀河
e	ビッグバン	f	恒星	g	BH	h	太陽
i	惑星	j	地球	k	生物	l	環境
m	大気	n	生命	o	地震	p	災害
q	物理	r	エネルギー	d	構造	t	起源

「BH」は「ブラックホール」の略
「ビッグバン」は「ビックバン」の誤用も含む

シラバスの標本を概観すると、講義タイトルに「宇宙」「天文」とつくものを全て拾っているため、「宇宙地球科学」のように内容が天文学に限らない講義も含まれていることに気付く。実際にキーワードリストから、抽出したシラバス中には天文学に関する内容だけでなく，地球惑星科学や宇宙工学などの内容が含まれていることがわかる。上記で述べた目標に沿った調査を完遂するためには、実際にどれだけの授業が天文学の内容に充てられているかを定量的に評価する必要がある。そこで、表 1 のリストで挙げられた中で、どのキーワードがどれだけ含まれているかに基づいてクラスター分析を行った。クラスター分析では変数となるこれらのキーワードを $x_1, x_2, x_3, ..., x_{20}$ とラベル付けすることとする。

次に、シラバスの中の講義概要および講義内容に相当する部分で全文検索を行い、用語の登場頻度を数えた。用語の登場頻度は文章量に左右されるため、得られた登場頻度をシラバスの文字数で規格化し、100 文字あたりの登場頻度に調節した。こうして得られた各キーワードの規格化登場頻度を

$$c_1, c_2, c_3, ..., c_{20}$$

とする。この規格化登場頻度を係数とすると、各シラバスの内容は

$$f = \sum_{i=1}^{20} c_i x_i$$

という多項式で表すことができる。

各シラバスにつき一つずつの多項式ができるので、これらの多項式間の「距離」を調べることで、シラバス群をいくつかのグループ（距離が近いもの同士の集合）に分類することができる。そのため、ここでは係数行列に対してクラスター分析を行った。2 つの多項式（m と n）間の距離はユークリッド距離

$$s_{mn} = \left[\sum_{i=1}^{20} (c_{m,i} - c_{n,i})^2 \right]^{1/2}$$

とし、クラスター化はウォード法を用いた[13]。クラスター分析の結果を図 2 に示す。

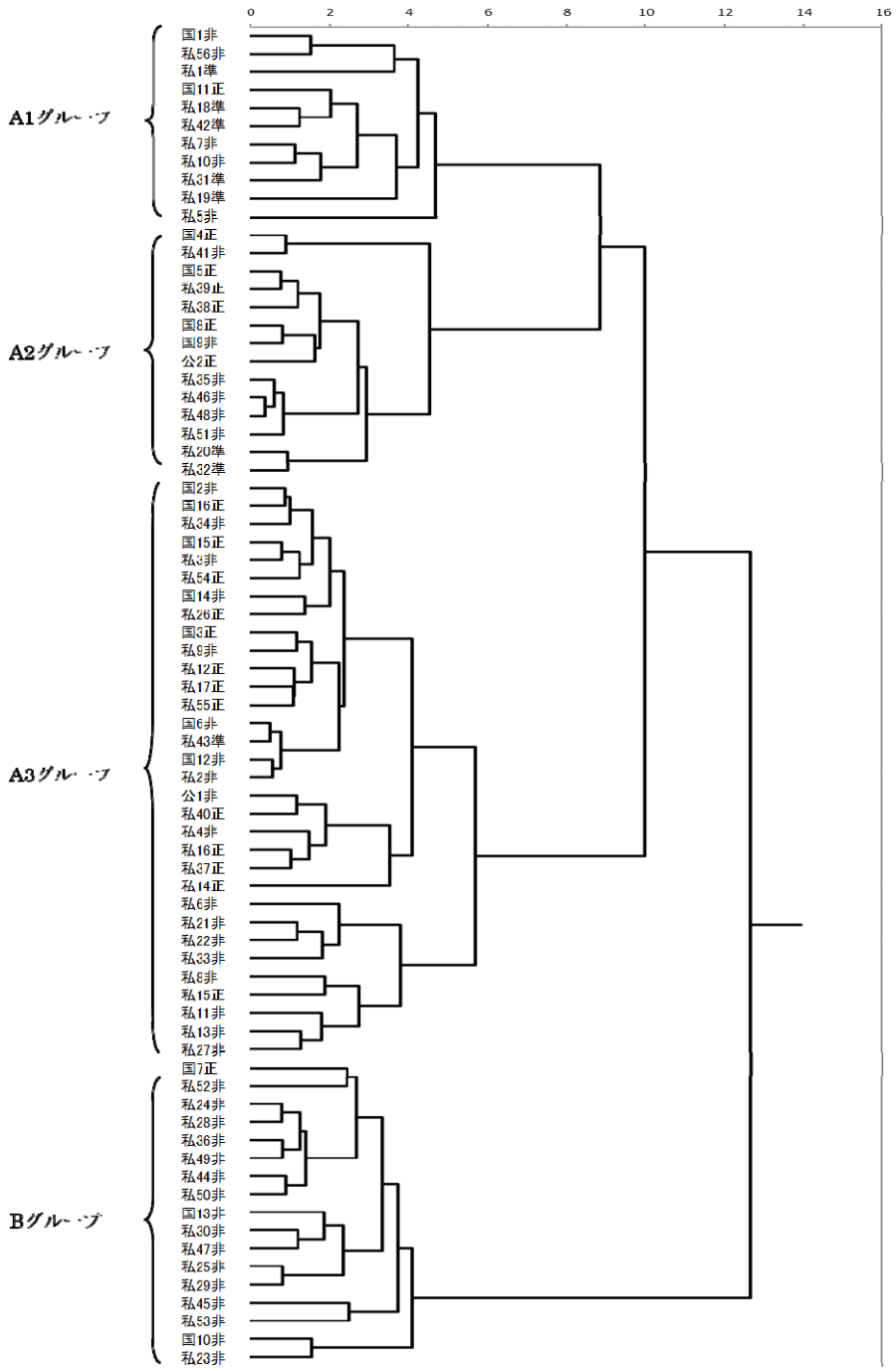

図 2　シラバス資料に対するクラスター分析の結果

各シラバスの符号一文字目は国公私立の別，続く数字はそれぞれの通し番号，最後の一文字は担当教員が日本天文学会員か否かを示す。

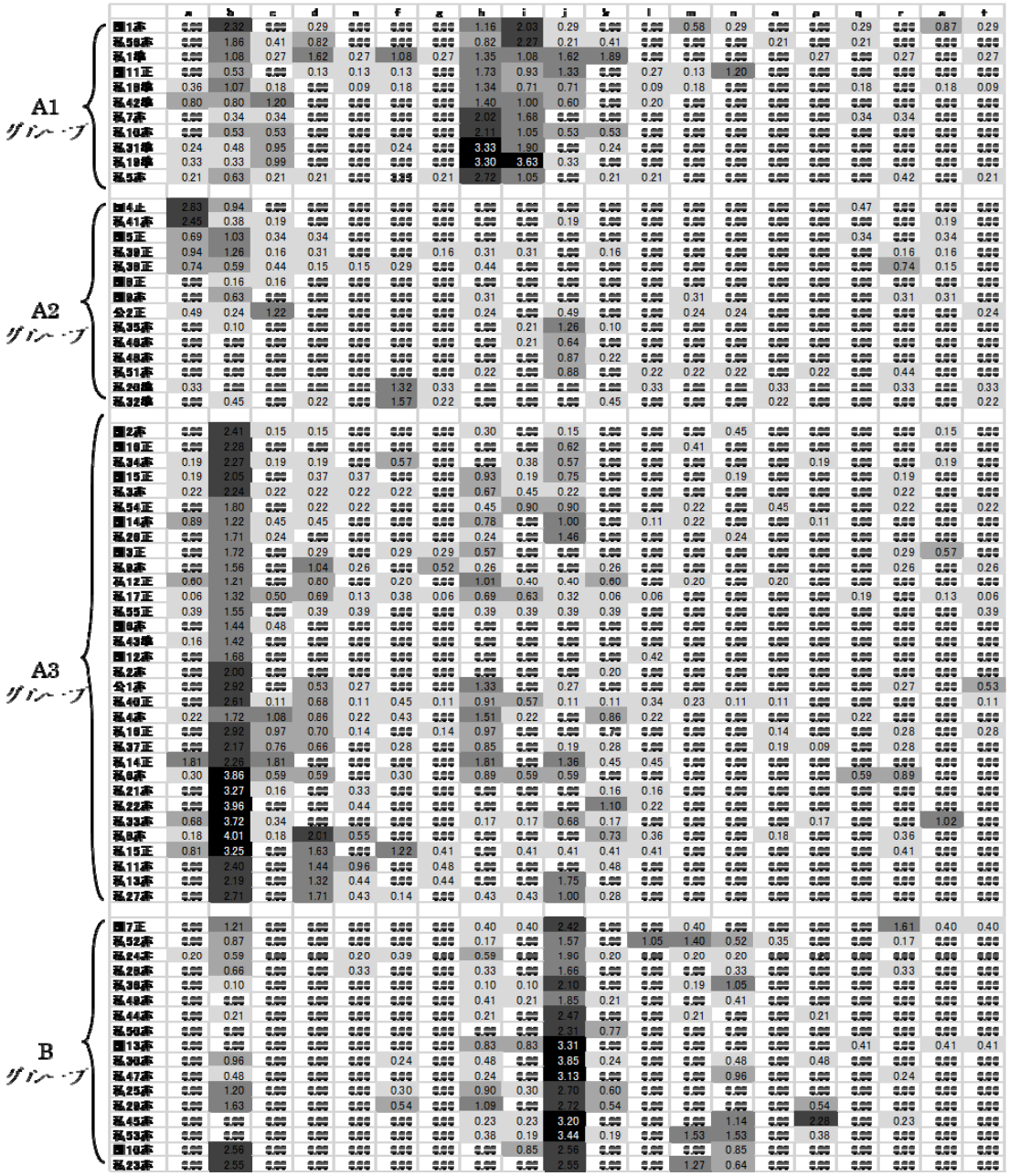

図 3　各グループに属するシラバス資料に含まれるキーワードの規格化登場頻度
列をなすキーワードの記号 a～t に関しては表 1 を参照。

実際クラスター分析では、英語で記されたものを除外した 74 シラバスについて行った。また分析には統計解析ソフト「エクセル統計」を用いた[14]。図 2 では各々のシラバス間の距離を横軸で示している。図の左寄りで結合されているシラバスの組ほど、似通っていることを示す。また各シラバスは符号化されており、最初の漢字一字「国・公・私」は、それぞれ国立・公立・私立大学の別を示す。それに続く数字はそれぞれの通し番号である。最後の漢字一字「正・準・非」は、担当教員の日本天文学会の会員種別を示し、それぞれ正会員・準会員・非会員を示す（後述）。

図 2 より、一般教養科目として開講されている講義は、大きくわけて 2 グループ（A と B とする）に大別され、このうち A グループは更にある程度距離の離れた 3 つのグループ（A1～A3）に分類することができる。図 3 では、これらのグループに分けられたシラバスに、どのようなキーワードがどれだけ出現するかを濃淡で示している。キーワード A～T は表 1 で示されたキーワードリストに対応しており、各キーワードの規格化登場頻度が高いほど、濃い色となっている。この濃淡の付き具合とシラバス内容の吟味により、これら 4 つのグループは以下の表 2 のような特徴を持つと考えられる。

ここでいう地球科学とは、固体地球科学、地震学、気象学、防災学、海洋学などに関するものである。ここでのサンプルは「天文」「宇宙」をタイトルに含むものに絞っているが、宇宙に関する内容を主とした A グループで全体の 77%（57 / 74）を占めるものの、実際には地球科学などが主たる内容である B グループがおよそ 1/4 を占めている。各グループの規模も特徴と併せて表 2 にまとめてある。

3.3　講義の担当者

前述のように、「宇宙」「天文」をタイトルに関する授業であっても、そのかなりの部分は天文学以外の内容が扱われていることがわかった。さらに、「宇宙」「天文」というタイトルであるにも関わらず、まったく天文に触れない講義すらも少なからず存在している。これらの授業を担当している教員はいったいどのような分野の専門家なのだろうか。ここでは、全シラバスに記載されている授業担当者（複数いる場合にはその全員）の名前が、2016 年度発行の日本天文学会会員名簿に記載されているかどうかを調査した[15]。その結果、専門科目まで含めた全講義のうち、天文学会員の担当する講義は 50%（85 / 171）で、実に半数の講義が非学会員によって担当されていることがわかった。(本会や東亜天文学会など、天文学に関連する研究者の所属する団体は他にも存在するが、ここでは規模が圧倒的に大きい日本天文学会のみを考慮した。)

一般教養科目に限るとこの傾向はさらに顕著となり、天文学会員が担当するものは全体の 39%（28 / 74）にとどまることがわかった（正会員 21、準会員 8）。このことから得られる直接的な結論は、「宇宙」「天文」をタイトルに関する講義の多くは、天文学を専門分

表 2　クラスター分析の結果

A1 グループ	11 講義
宇宙が主であるが、とくに惑星科学に比重を置いた内容	
A2 グループ	14 講義
宇宙が主であるが、とくに相対論や宇宙論など宇宙物理に比重を置いた内容	
A3 グループ	32 講義
宇宙が主であり、天文学全般にわたる幅広いテーマを含む内容	
B グループ	17 講義
地球科学を主とした内容で、宇宙に関する事項にはほとんど触れない	

野としない教員によって担当されているということである。(天文学を専門分野にしている研究者の大半が日本天文学会に入っていないという可能性もゼロではないが、ここでは考慮しない。)

先に、一般教養の講義は 2 ないし 4 タイプに分類できることを示した。この 4 グループに分類した中での、担当教員の日本天文学会員比率を図 4 に示している。明らかに B グループでは非学会員の担当する割合が高い。これは、B グループは地球科学を主に扱うシラバスを集めたグループであり、担当教員も地球科学を専門とする教員が多くなっているからである。また、A1 グループでは宇宙関連でも惑星科学に重きがおかれたシラバスが集められており、担当教員も惑星科学系の専門家が多い。A2 グループは宇宙論、相対論や宇宙線を専門とする教員が担当するケースが多いようである。

それでは、担当教員が天文学の専門家であるか否かで、授業内容にどのような差異が生じているのだろうか。ここではシラバスの授業概要および授業内容で登場するキーワードの規格化登場頻度と担当教員の会員種別の相関を見ることにする。我々の関心は天文学の授業にあるので、対象は A グループのみとする。そのうえで、キーワードも天文学に特有と思われるものに絞り込んで比較を行う。そのため、表 1 に示されたキーワードのうち、A〜J までの 10 個のみを比較対象とする。日本天文学会員の担当する講義のシラバスでは、これら 10 個のキーワードの規格化登場頻度（100 文字あたりのキーワード登場数）の合計は平均 4.6 個となる一方、非学会員の担当する講義のシラバスは平均 4.3 個であり、等分散を確認ののち t 検定を行っても、統計的に有意な差はみられなかった（$p > 0.05$）。この結果は、シラバスの記載内容だけから判断すると、誰が担当教員であってもその内容に差は認められないことを意味する。ただし、シラバス記載内容だけから、授業で扱う内容の正確性、先進性、深さなどを測ることは難しいので、実際の授業の現場で、専門家の講義と非専門家の講義でどのような差があるのかは、本研究のような文献調査の範疇を超えるものである。

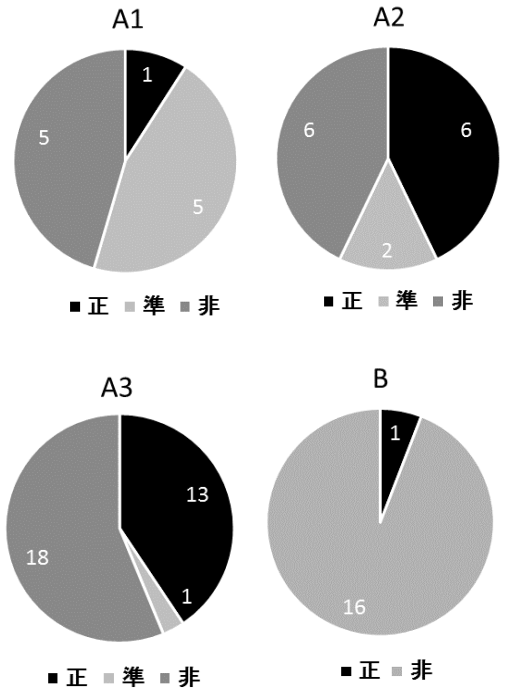

図 4　グループごとの担当教員の属性
正・準・非は日本天文学会の正会員、準会員、非会員の別を示す。

4. 議論

4.1　一般教養としての天文学

本調査では、日本の 4 年制大学の約 1/4 を対象とした網羅的なシラバス調査を行った。調査対象となった大学は 195 大学にもおよび、定量的な議論をするに十分なサンプルである。（本稿で掲載した数値は 95%信頼限界での標本誤差がおおむね 5%程度である[13]。）さらに、これらのサンプルの中から、一般教養

科目に絞って詳しい分析を行った。この網羅的調査でまず分かったことは、一般教養科目として天文学の講義を開講している大学は非常に少ないということである。一般教養科目として天文学を開講している大学は 33 大学にとどまり、これは調査全体の 17%(33 / 191)でしかない。

天文学がもともと古代よりはじまり中世ヨーロッパでは自由七科に含まれる教養教育の本流であったことは広く知られている[16][17]。また、天文学は理工系分野の中でも社会的関心が極めて高い学問分野である[18][19]。しかし、高校教育にあっては履修率の低い地学に内包されており、高校段階で天文学に触れることのできる生徒は決して多くない。実際、2016 年度の地学の履修率は地学基礎で 28%、地学で 2%に過ぎない[20]。そこで、潜在的な天文学人気に対し、大学における一般教養科目は、高校までに天文学を学べなかった学生や、さらに深く学びたい学生にとって、その学習意欲に応える場ともなっている[21]。同時に大半の学生にとっては、生涯で天文学を勉強する最後の機会となる場合も多いだろう。

逆に教員側の視点に立つと、天文学を専門分野とするものとしては、研究で得られた知見を社会に還元する責務がある。大学における教育、とくに多くの受講生に同時に講義することの多い一般教養科目は、知の還流の場としても意義が大きい。このことから、天文学研究者が自らの専門について大学で講義を行うことは、学生、研究者の双方にメリットがあるだろう。このような観点から、天文教育を推進する立場から、一般教養科目としての天文学の授業をより充実できるよう働きかけをしていくことが必要ではなかろうか。まずは天文教育普及研究会会員や、天文教育に関心を持つ聴衆の多い日本天文学会の教育セッションなどでの情報提供や議論を進め、コンセンサスを得ていくことが方策として考えられる。

4.2　授業担当者の適材適所

今回の調査結果でわかったことの一つに、大学での一般教養科目の天文学の大半が、日本天文学会員の非会員によって担当されていることである（図 4 参照）。日本天文学会の会員でなければ天文学に暗いというわけではないが、一般論として多くの天文学者は日本天文学会に入っているものと思われる。そう考えるならば、多くの天文学の講義は非専門家によって担当されていることになる。

このこと自体が問題であるわけではない。天文学に精通している教員が必ずしもよい講義を行えるわけではないからである。むしろ、天文学の専門家でなくても、より本質を伝えるスキルを持った教員が、わかりやすい授業を行った方がよい場合もあり得る。講義では天文学の知識とともに教授技術も重要である。また、前述のとおり、シラバスレベルでは日本天文学会会員と非会員ではなんら差はみられない。しかし、天文学研究者であれば自身の研究経験などを講義に織り交ぜることもできようし、最新の知識も授業レベルに落として学生に伝えていくこともできるだろう。また、授業を受講する学生は、天文学の授業であれば天文学の専門家が担当していると誤認する恐れもある。天文学への興味関心の高い学生からの質問・要望に非専門家がどこまで応えていけるかも検討が必要であろう。

従って、もし大学に天文学者がいるならば、その教員が天文学の講義を担当することが望ましいだろう。しかし、実際には天文学者をはじめとする研究者の「適材適所」は大学では必ずしもなされていないのが現状である。このことは大学における人材不足に起因していることも考えられる。文系大学や小規模大学であれば、教養教員のために理系の教員を

雇用するとしても、よほどの大規模大学でなければすべての理系分野の研究者を揃えることは難しいだろう。すると、必然的に学内にいる比較的近い研究分野の教員に、周辺分野に関する講義を担当させるということが起きるのは想像に難くない。天文学の場合には、その周辺分野である地球科学や物理学の研究者が、「分野が近い」という理由（これは非専門家から見た思い込みである場合も多い）により、天文学の担当を任せられるのではないだろうか。当然のことながら、逆の事例も多く存在する。すなわち、天文学者が「周辺分野」である地球科学や物理学、計算機科学などを担当する例も多いと思われる。

少子化や文科省からの補助金の減額により大学側が余剰人員を抱えられない経済状況にあるいま、このような事例は今後より増えていくことが懸念される[22]。教養教育の再構築が進む中、教養教育を担う人材の確保も検討する必要があるだろう[23]。

4.3 総合科学としての一般教養天文学

本研究ではテキストマイニングのツールを用いて、授業内容を記載したシラバス中にどのようなキーワードが含まれているかをカウントした。前述のとおり、一つの授業のシラバスに登場するキーワードは（100 語あたり）せいぜい 4〜5 個であり、また、表 1 に提示した広範なキーワードを網羅するようなシラバスはなかった。宇宙論から銀河、恒星、惑星系にいたる幅広い天体の階層や、様々な波長の電磁波や宇宙線、重力波などの観測手法に至るまで、天文学の広範な知識を扱うだけでも、一般教養科目の中で扱うことは難しい。ましてや社会科学や人文学的な内容や周辺分野との関連性も含めた総合科学としての側面を、週 1〜2 コマ程度の一般教養科目の天文学で網羅することは不可能であろう。従って、IAU の定義通りの「comprehensive」な内容を扱うことは現実的ではない可能性が高い。しかし、天文学が「総合科学」であることを伝えることは可能である。本会会員をはじめ、天文教育に関心のある人の努力で、適切な方法を考えていく必要があるだろう。同時に IAU の指針を広めるためには、担当教員への手厚い情報提供や情報共有が必要かと思われる。

一方で、理学部などで行われている天文学専攻課程での教育は、総合科学として扱われることにより学生の成長に寄与できると考えられている[6]。実際に、日本の 4 年制大学の学部で天文学専攻を置く大学は多くはないが、これらの学部での天文教育がどのようになっているのかは調査が必要である。実際に天文学を専門分野としていれば自ずと理解できるが、天文学の研究を行う上では、天体についての知識はもとより、物理学や数学、計算機科学などの幅広い知識が必要である。また、研究費などの応募書類では社会への知見の還元方法なども要求されることが多い（科研費申請など）。よって、実際に天文学者として活動していく上では「総合科学」として天文学研究を実行していくわけであるが、これを教育段階でどのように後進に伝えていくかに関しては、さらなる検討を必要とするだろう。今後、現行のシラバスを分析し、問題点や優れた点を抽出し、検討を加えていく中で、学部における天文教育をより洗練していくことができるものと考える。また、海外の大学における天文学教育の事例研究などからも、日本の大学における教育を改善していくためのヒントが得られるものと期待される。今後は国内外の天文学シラバスの比較なども進めていきたい。

5. まとめ

日本の 4 年制大学で開講されている天文学の授業のシラバス調査を行った。天文学や宇

宙科学に関連の授業を開講している大学は25%しかなく、とくに私立では19%にとどまった。これらの授業のうちのおよそ半数が一般教養科目であった。

一般教養科目に授業で扱われている内容ついてさらに調べると、これらの授業は2つに大別されることがわかった。77%は天文学的内容を扱っていたが、23%は講義題目に「宇宙」「天文」という用語を含むにも関わらず、宇宙についての内容を扱っていなかった。これらの授業は地球科学に関するものがほとんどであった。また、天文学に関する授業であっても、担当教員の多くは日本天文学会に所属しない教員が担当していた。このことの是非はともかく、大学では教員の専門性を生かした「適材適所」がなされていない可能性が危惧される。今後は天文学専門教育に関しても現状の調査を続けていく予定である。また、IAU が提唱する「comprehensive science」としての天文学の在り方については、今後さらなる検討が必要である。

KH コーダーの利用に際しては、鴈野恵氏にご協力頂いたので、感謝を表する。本研究はJSPS 科研費（挑戦的萌芽研究）16K12776の助成を受けたものである。

文　献

[1] 日本学術会議（2010）『大学教育の分野別質保証の在り方について』

[2] 日本学術会議　物理学委員会物理学分野の参照基準検討分科会（2016）『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　物理学・天文学分野』

[3] 日本天文学会 web ページより（会員へのお知らせ：2016 年 03 月 14 日）
http://www.asj.or.jp/news/160314.pdf

[4] 岡村定矩、山岡均（2014）『天文教育フォーラム「これからの学校教育における天文学」』，日本天文学会 2014 年秋季年会天文教育フォーラム

[5] 亀谷収（2015）『2014 年秋の天文教育フォーラム～これからの学校教育における天文学～』，天文教育，Vol. 27，No.2，pp.41-45

[6] International Astronomical Union (2009) “The IAU Strategic Plan 2010 – 2020”
https://www.iau.org/static/education/strategicplan_2010-2020.pdf

[7] 文部科学省（2016）『学校基本調査－平成28 年度結果の概要－』

[8] 大本久美子, 小倉育代, 表真美ほか（2010）『家庭科教員養成課程における「家政学原論」関連科目の開講の有無と授業内容の検討－国公立大学のシラバス調査より－』，家政学原論研究，No.44，pp.14-22

[9] 小林幸人，札野順，辻井洋行（2011）『技術者倫理教育におけるモデルシラバス策定に向けた調査研究報告（1)』，工学教育，Vol. 59，　No. 4，pp.119-122

[10] 上野和久、佐藤史人（2015）『教職科目「商業科教育法」からみる商業教育の在り方について－web によるシラバス調査から－』，和歌山大学教育学部教育実践総合センター紀要，No.25，pp.145-151

[11] 調査対象となる大学の選定は、文部科学省 web ページ内の教育リンク集（URL: http://www.mext.go.jp/b_menu/link/1294885.htm；2017 年 9 月に接続確認）より大学一覧を取り出し、掲載順に番号を振り、*(4n+1)*番目の大学（*n=0,1,2,3,...*）を調査対象とした。

[12] 樋口耕一（2004）『テキスト型データの計量的分析－2 つのアプローチの峻別と統合』, 数理社会学会誌「理論と方法」, Vol.19,

No.1，pp.101-115
[13] 上藤一郎，森本栄一，常包昌宏，田浦元（2013)『調査と分析のための統計』，丸善出版
[14] 株式会社社会情報サービス「BellCurve エクセル統計」アカデミック版 Ver.2.11（2016）
[15] 公益社団法人日本天文学会（2016)『公益社団法人日本天文学会会員名簿』
[16] 伊東俊太郎 (2007)『近代科学の源流』，中央文庫
[17] Michael Hoskin（中村士　訳）（2013)『西洋天文学史』，丸善出版
[18] 鴈野重之，縣秀彦（2009)『科学技術への社会的関心に関する調査～各研究分野への関心～』，天文教育，Vol.21，No.1，pp.13-19
[19] 坪井あや（2017)『科学と哲学・芸術の連携による“知”試論－Kavli IPMU のパブリックプログラムから－』，天文月報，Vol.110，No.2，pp.142-152
[20] 松本直記，縣秀彦（2017)『高等学校における総合的理科科目の設置に関する考察』，天文教育，Vol. 29，No.6，pp.41-48
[21] 上田晴彦，林信太郎，早坂匡，林良雄（2006)『教養教育としての「星の世界」の実践と課題』，秋田大学教養基礎教育研究年報 2006 年度版，pp.75 -84
[22] 旺文社教育情報センター（2016)『国立大「財政基盤」の危機！』，今月の視点，Vol.109，　pp.1-12
http://eic.obunsha.co.jp/eic/resource/viewpoint-pdf/201601.pdf
[23] 日本学術会議（2010)『日本の展望―学術からの提言 2010－21 世紀の教養と教養教育』

鴈野 重之
karino@ip.kyusan-u.ac.jp

縣　秀彦
h.agata@nao.ac.jp

Lina Canas
lina.canas@nao.ac.jp