



# IAU戦略計画 2020–2030



# 目次

序文 .....	2
前文 .....	3
基本理念 .....	3
背景 .....	3
優先事項 .....	4
使命 .....	4
1. はじめに .....	6
IAU戦略計画2020－2030の目標 .....	9
2. 戦略行動の概要 .....	10
3. 目標1 .....	16
I. 天文学者間における天文学の知識共有の刺激と促進 .....	16
II. 専門的作業の調整と専門家レベルでの他分野との相互協力 .....	18
地上とスペースからの宇宙物理学の国際連携調整 .....	19
暗く静穏な空の保護 .....	20
他分野との連携調整 .....	21
天体と表面地形の命名 .....	22
天文基準の設定 .....	23
III. 天文学の卓越した研究に対する表彰 .....	24
グローバー宇宙論賞とカブリ宇宙物理学賞 .....	24
グローバー財団宇宙物理学フェローシップ .....	24
IAU博士論文賞 .....	25
4. 目標2 .....	26
IV. 天文学の発展におけるインクルーシブネスの促進 .....	26
V. 次世代の天文学者および科学者の成長の促進 .....	29
若手支援室(OYA) .....	29
5. 目標3 .....	32
VI. 天文学の利用による世界の発展の促進 .....	32
社会発展のための天文学推進室(OAD) .....	32
6. 目標4 .....	36
VII. 市民と天文学の関わり .....	36
国際普及室(OAO) .....	36

7. 目標5 .....	40
VIII. 学校教育における天文学の利用 .....	40
教育のための天文学推進室 (OAE) .....	40
8. まとめ.....	44
<b>付録A 天文学2020–2030 — 各部会のビジョン .....</b>	<b>48</b>
部会A: 基本天文学 .....	48
部会B: 施設、技術、データサイエンス .....	49
部会C: 天文教育、アウトリーチ、天文遺産 .....	50
部会D: 高エネルギー現象と基礎物理学 .....	52
部会E: 太陽と太陽圏 .....	53
部会F: 惑星系と宇宙生物学 .....	55
部会G: 恒星と恒星物理学 .....	56
部会H: 星間物質と近傍宇宙 .....	57
部会J: 銀河と宇宙論 .....	58
<b>付録B 委員会・作業部会リスト .....</b>	<b>60</b>
委員会 .....	60
部会間委員会 .....	60
部会横断委員会 .....	61
作業部会 .....	61
<b>付録C 略称 .....</b>	<b>64</b>
<b>付録D IAU執行委員会2015–2018 .....</b>	<b>66</b>
<b>付録E IAU部会会長2015–2018 .....</b>	<b>68</b>
<b>日本語版への付録 .....</b>	<b>70</b>
付録1 IAUの個人会員数の推移(1922-2013) .....	70
付録2 IAUの主な役員(委員会委員長以上)を勤めた日本人.....	70
付録3 国別のIAU個人会員数 .....	71
付録4 日本で開催されたIAUシンポジウム等.....	72
付録5 IAUに関する天文月報掲載記事抜粋.....	74
付録6 IAUシンポジウム開催のための簡易手引き .....	99

# 序文

<sup>1</sup> [https://www.iau.org/static/education/strategicplan\\_2010-2020.pdf](https://www.iau.org/static/education/strategicplan_2010-2020.pdf)

2010年－2020年のIAU(国際天文学連合)戦略計画<sup>1</sup>は、当時まだ設置されていなかった「社会発展のための天文学推進室」(OAD)の説明が主な内容であった。2015年にホノルルで開催されたIAU総会で、2018年までに戦略計画を更新するようにと要請する以下の決議が採択された。

1. 戦略計画の目標である「発展途上国のための天文学」の遂行は、2021年8月予定の第31回総会まで継続しなければならない。
2. 執行委員会(EC)は、2018年8月にオーストリア・ウィーンで開催される第30回総会で、OADの将来と2021年以降の活動を規定する戦略計画の拡充案を提示し、承認を得なければならない。
3. 執行委員会はこの戦略計画の準備にあたり、従来の利害関係者および今後利害関係者となる可能性のある関係者と協議しなければならない。

新たな10年が近づいて来たため、執行委員会はIAUのすべての活動を含む最新の文書が必要であるとの合意に達した。これを受けて、2016年5月にメキシコシティで開催されたEC98会議でECは、Debra Elmegreen(デブラ・エルメグリーン)、Ewine van Dishoeck(エヴィーネ・ヴァン・ディショック)、Renée C. Kraan-Korteweg(ルネ・C.クラーン・コルテウエグ)、Piero Benvenuti(ピエロ・ベンヴェヌーチ)からなる小作業部会を指名し、Teresa Lago(テレサ・ラーゴ)の協力も得ながら、新たなIAU戦略計画の準備を始めた。この作業部会はIAUの全活動の概観を起草し、多くの長期目標および行動を策定した。またこの作業部会はOAD、OAO(国際普及室)、OYA(若手支援室)／ISYA(若手天文学者育成のための国際スクール)からの提案とEC、分科会の部会長、加盟国、および概要草稿に関する調査を通じて得たIAU会員全体としての意見を集約した。戦略計画は2018年4月18日のIAU ECにて承認された。

この度拡充された2020年－2030年IAU戦略計画は、IAUのそれぞれ異なる活動がどのように協調し、いかに互いを補完し合うものであるかを説明することで、IAUの活動の包括的な概観を示し、IAUの長期目標を提示するものである。これらの目標を達成するために必要な行動や活動を、以下の各章で説明する。

2019年のIAU設立100周年に関連する記念行事は、天文学においてめざましい進歩があったこの100年を振り返る機会となる。同時に、これらの記念行事は、今後の(数)十年に向けて、天文学が社会に与える影響力をさらに高めるためにここで説明する行動をとるインスピレーションを提供するものである。「ひとつの空の下で(Under one Sky)」協力し合えば、これが可能になるであろう。

# 前文

国際天文学連合の使命は、国際協力により、(研究、コミュニケーション、教育および発展を含む)すべての側面において天文学を振興し保護することである。<sup>2</sup>

国際天文学連合 (IAU) は1919年に設立された。部会 (Division)、委員会 (Commission)、作業部会 (WG) で構成される組織に属するIAUの個人メンバーは、世界中から集まった博士学位相当以上のレベルの天文学者であり、天文学の研究、教育、アウトリーチ活動に積極的に取り組んでいる有識者である。

IAUの主要な活動は、科学研究会議の開催と、その中でも最も重要なIAUシンポジウムの集録の出版である。この他にもIAUの役割には、天文学・物理学上の基礎定数の決定、明確な天体命名法の開発、天文学の教育活動の振興、将来の国際的大規模研究施設の可能性に関する非公式な話し合いの開催等がある。IAUはまた、国際的に認められた機関として、天体とその表面地形の名称を割り当てる役割も担っている。

IAUはまた、天文学の研究、教育、一般社会へのアウトリーチ、社会発展のための天文学の利用促進活動も行っている。これらの目標を達成するため、IAU内に以下の3つの組織が開設された。(i) 南アフリカ国立研究財団との共同による「社会発展のための天文学推進室」(OAD)、(ii) 日本の国立天文台との共同による「国際普及室」(OAO) (iii) ノルウェー科学文学アカデミーとの共同による「若手支援室」(OYA) である。OADとその世界各地に広がる地域拠点を通じ、国連の「持続可能な開発目標」(SDGs)の推進に天文学は用いられている。IAUは、OAOと各国のアウトリーチコーディネーターを通じ、天文学に関する一般市民の認知度を高め、国際的なアウトリーチキャンペーンを計画・運営し、アマチュア天文家との関係を維持することに努めている。IAUはOYAを通じて、次世代の天文学者を育成している。さらにIAUは第4の組織である「教育のための天文学推進室」(OAE)の創設を提案し、世界中で小学校から高等学校レベルで天文学を教える基準づくりを進めようとしている。

## 基本理念

<sup>2</sup>この改訂版の行動指針で括弧内に追加した文言は、IAUの活動範囲が拡張されたことを強調している。

## 背景

# 前文

## 優先事項

IAU の活動は、次の 8 つの主な分野が中心となっている（この順番は重要性のランク付けではない）。

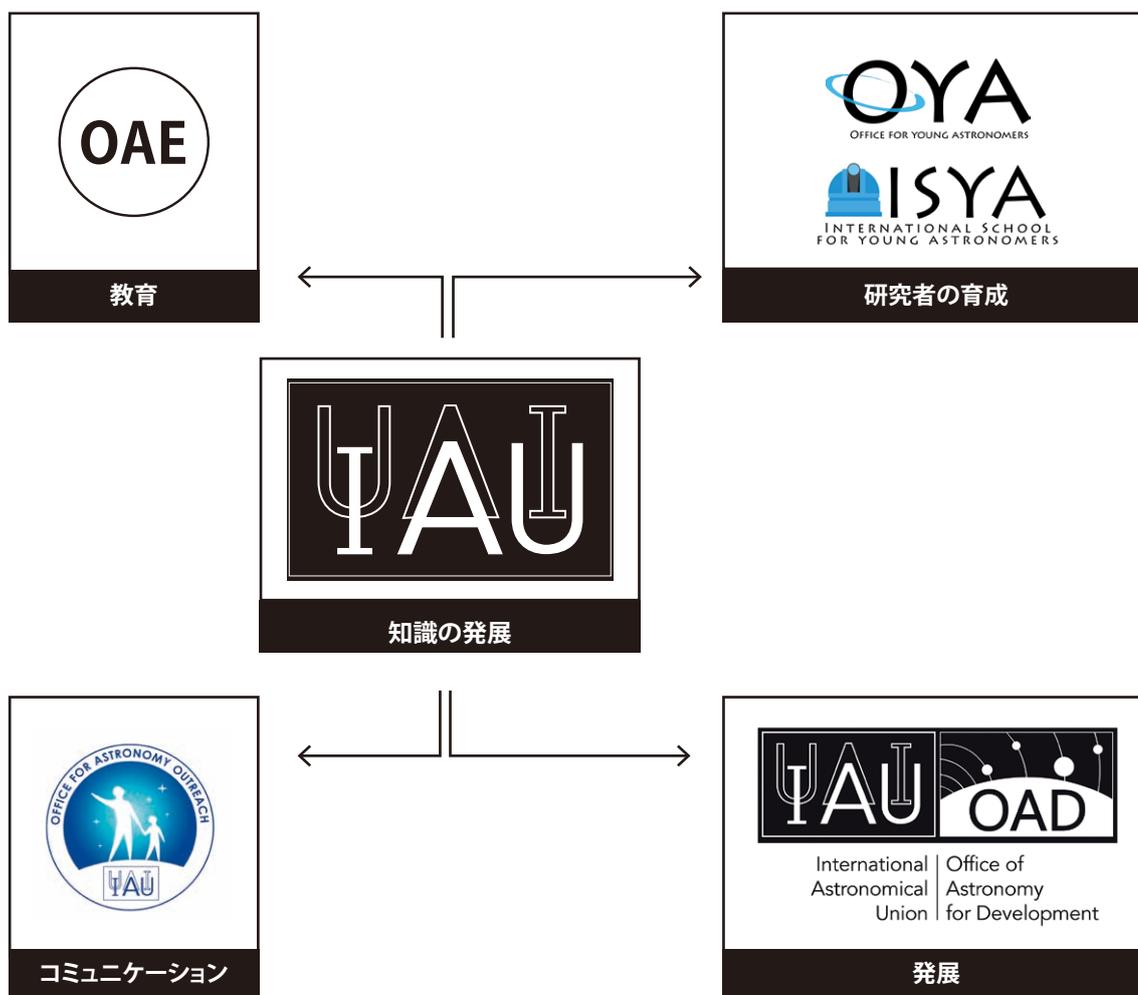
- I. 天文学者間での天文学に関する知識の共有を刺激し、促進する。
- II. 専門家レベルで、他分野との間で作業や交流を調整する。
- III. 表彰により、天文学における優秀な研究を称える。
- IV. 天文学の発展においてインクルーシブネス（inclusiveness）を養う。
- V. 次世代の天文学者や科学者の成長を促す。
- VI. 天文学の利用による世界の発展を推進する。
- VII. 天文学を通して一般市民と関わりを持つ。
- VIII. 学校教育において、天文学を利用した指導や教育実践を促進する。

## 使命

IAU 内の多様な組織の使命は、次のとおりである。

- a. IAU 執行委員会と部会は、学問分野としての天文学の発展に重点的に取り組み（**天文学の発展**）、天文学的知識を奨励・普及させ、次世代の天文学者を育成する一方で、暗く静穏な空や、天文基準等を維持して、天文学を保護する役割を負う。またその他の学術連合や関連分野、産業界、文化や社会との連絡窓口としても機能する。
- b. IAU 若手支援室（OYA）の主な役割は、大学レベルで**若手天文学者の養成**をすることである。
- c. IAU 社会発展のための天文学推進室（OAD）は、天文学を利用して世界の発展を推進することに主眼を置く（**社会発展のための天文学**）。OAD は、天文学の持つ科学、技術、文化へのつながりと社会への影響力を活かし、天文学を社会発展のための手段として利用することを促進する。
- d. IAU 国際普及室（OAO）は、一般市民との関わりに取り組み、天文学の情報提供や天文学を広く普及させる活動を行う（**天文学のコミュニケーション**）。OAO は、天文学の主要イベントにおいて理想的な一般市民参加機能を果たすことになる各国アウトリーチ窓口（NOC）やアマチュア天文学グループのネットワークを維持する。
- e. 新しく提案する教育のための天文学推進室（OAE）の主な役割は、天文学を利用した小学校レベルから高等学校レベルにおける指導・教育を促進するため各国の天文学教育コーディネーターのネットワークと IAU ボランティアのデータベースにより、必要な研修や教材を提供することである（**天文学と科学の教育**）。

言うまでもなく、これら4つの室の間には様々な関連があり、分野横断的な活動が存在する。戦略計画の実施にあたっては、室間の相乗効果が絶対不可欠である。各室には4～6名で構成される運営委員会が設置され、ECは各室と連携する。



様々なIAU構成組織および室の関係。OAEはまだ設置されていない。  
室間の連携を確実にするため、IAU事務局と室長レベルで定期的に連絡を取り合う。

# 1 はじめに

国際天文学連合（IAU）は、国際協力により天文学をあらゆる側面において振興・保護することを使命として、1919年に設立された天文学者の世界的な組織である。20世紀には天文学の活動は拡大し、IAUの創設期には予想しえなかった進展を遂げた。例えば、1900年代初頭、天文学者は天の川銀河の他にも銀河があることを証明できていなかった。宇宙膨張も知られていなかった。超新星は観察されていたが、新星と違うものだとは認識されていなかった。そして、白色矮星やブラックホールが現実に存在するなどとは想像すらされていなかった。

ハッブル宇宙望遠鏡で撮影したイータ・カリ  
ーナ星雲。出典：NASA, ESA, N. Smith (N. ス  
ミス) (カリフォルニア大学バークレー校)  
、The Hubble Heritage Team (STScI/AURA)



それから1世紀後の今では、宇宙には我々の住む太陽系の外にも惑星が多数に存在することがわかっており、数千の太陽系外惑星がすでに発見されている。巨大な銀河の中心には超巨大質量のブラックホールがあり、初期の宇宙ではクエーサーとして現れている。恒星は元素合成によって輝いていると理解されている。加速膨張する宇宙は暗黒エネルギーと暗黒物質で満たされ、我々をつくっている通常のバリオン物質は宇宙のわずか4%程度にすぎない。重力波はブラックホールや中性子星の合体によって放出され地上に届く。宇宙の中での地球の位置づけや、知的生命体は我々だけなのかどうかという古くから問われてきた問題に、我々は答える準備ができつつある。

天文学の発見は、技術の発展とともに進んできた。昔の天文学者は手書きでスケッチをしていたが、やがて写真乾板や可視分光器を使うようになり、さらにそれらが測光器や電子カメラ、分光装置の発明につながった。1900年代の最大望遠鏡の主鏡は口径2.5メートルだったが、今では口径10メートル級の主鏡をもつ望遠鏡があり、現在さらに口径30メートル級の望遠鏡も建設中である。宇宙から観測する望遠鏡は今や一般的なものとなり、ガンマ線やX線から紫外線、可視光線、赤外線までの波長域をカバーする。人工衛星は太陽表面を詳細にモニター観測し、探査機は惑星の周りを軌道運動したり、そばを通過したり、また彗星表面に着陸したりした。地上に置かれた望遠鏡群により、電波天文学、サブミリ波天文学、重力波天文学の幕が開いた。



米国ハワイ島マウナケア山頂のすばる望遠鏡、ケックI・II望遠鏡、NASA赤外線望遠鏡。出典：ロバート・ディビッド・リンズデール (Robert David Linsdell) , CC BY 4.0

天文学の活動は、我々を取り巻く世界を探索し理解したいという人間の本能にとって、欠くことのできないものである。技術の発展と、物理、化学、生物学的プロセスに対する意識が高まることで、社会は進歩してきたとも言える。宇宙の進化を紐解こうとする探究は、あらゆる国を一致団結させる活動である。なぜなら我々は、地球上に人類がいることの意味を理解するという

# 1 はじめに

共通の目標のもとに繋がっているからだ。天文学はその幅広い訴求力から、好奇心を養い、科学的手法による知識の探求を促進することで、万人に対してあらゆる可能性に満ちた世界への門戸を開く科学と言える。天文学のデータと理論の集体系は、多くの分野における科学者の連携と協力の賜物であり、インクルーシブで多様性に富む天文学者たちの団体によってこそ最も進歩を遂げるものである。そして天文学の発展は、日々の生活にプラスの影響を与える技術の進歩により、経済成長と繁栄を促進する。

IAUの活動は、創設当時と比べて大幅に広がっている。3年に一度の総会から毎年のIAUシンポジウム、地域IAU会議に至るまで、天文学者は集い、意見交換や将来の活動の計画立案を行う。天文学者は、世界中で一般市民にその知見を伝え、次世代の天文学者を育て、あらゆるレベルの子供たちを教育し、経済発展や技術発展、イノベーションや成長のための手段として天文学を利用する活動を行っている。2019年のIAUの設立100周年記念行事は、これらすべての活動を科学者、政策立案者、教育者、一般市民にも同様にアピールできる特別な機会となる。

今後10年のビジョンである2020-2030戦略計画は、2010-2020戦略計画を土台としており、IAUの進化と多くの活動をその目標と行動に盛り込んだ。



2015年にハワイで開催されたIAU総会には、74カ国から3,000人以上の参加があった。

# IAU戦略計画2020–2030の目標

## 目標 1

IAUは天文学の世界的な連携調整を主導し、天文学者の中でコミュニケーションや天文学的知識の普及を推進する。

## 目標 2

IAUはすべての国で、天文学という学問分野のインクルーシブな発展を促進する。

## 目標 3

IAUはすべての国で、発展のための手段として天文学の利用を推進する。

## 目標 4

IAUは天文学の情報へのアクセスと天文学のコミュニケーションを通じて、一般市民の天文学への関わりを促進する。

## 目標 5

IAUは学校教育レベルで指導および教育での天文学の利用を推進する。

# 2

## 戦略行動の概要

**目標 1**  
IAUは天文学の世界的連携調整を主導し、天文学者間でのコミュニケーションや天文学的知識の普及を推進する。

これからの10年間（2020-2030）において、天文学の発展、社会発展のための天文学、天文学のコミュニケーション、天文学教育というIAUの広範な戦略目標は、前文で述べられた8つの優先事項を包含する様々な活動や提案されているアクションアイテムにより達成される。これらの活動や行動のいくつかはすでに実行されており、その継続・強化が目標になっているが、今後10年間の計画期間で新たに実行される内容もある。

**目標 1: IAU は天文学の世界的な連携調整を主導し、天文学者間でのコミュニケーションや天文学的知識の普及を推進する。**

### I. 天文学者間における天文学の知識共有の刺激と促進

- a. 3年に一度総会（GA）を開催する。
- b. 幅広い会員の参加を奨励する。
  - ・ 加盟国
  - ・ オブザーバー
  - ・ 個人会員
  - ・ 若手会員
  - ・ 準会員
- c. IAU 会合を支援する。
  - ・ 年間9回のシンポジウムを開催する。  
（総会の年には6回の総会内と3回の総会外でのシンポジウム開催）
  - ・ 総会で12のフォーカスミーティング（Focus Meeting）を開催する。
  - ・ 総会で部会ミーティングなどの追加的な会合を開催する。
- d. 後述する三つのIAU地域会議の開催を支援する（総会と総会の間年に開催）。
- e. その他の会合を共同開催する（国際宇宙空間研究委員会および毎年行われる若手天文学者会議など）。
- f. 天文学の推進に寄与する組織的な変革を検討し推進する。
  - ・ 学生の研究指導を支援する（研修を行う、ベストプラクティスのガイドラインを作るなど）。
  - ・ キャリアパスに関する情報提供を行う（短期ポストクに代わるポストなど）。

- ・ 出版慣行について検討する（オープンアクセス、データやシミュレーションコードの公開など）。
  - ・ 採用についての慣行について助言する（インクルーシブで偏見のない採用など）。
- g. IAU 関連報告書の出版・発行を行う。
- ・ シンポジウムやフォーカスミーティングの集録、総会議事録、ハイライト、総会ニュースペーパーの出版・発行。

## II. 専門的作業の調整と専門家レベルでの他分野との相互協力

- a. 国際学術会議（ISC；ICSU（国際科学会議）と ISSC（国際社会科学協議会）の統合によって 2018 年に設立）で天文学分野を代表し、必要に応じて専門家の学際的協力関係を構築する。
- b. 9 つの部会（Division）を支援する。
- c. 各委員会（Commission）を支援する（2018 年 8 月現在で 35 の委員会が存在する）。
- d. 作業部会（WG）を支援する（2018 年 8 月現在で各委員会、複数委員会間、各部会、執行委員会（EC）の下に 51 の作業部会が存在する）。
  - ・ 執行委員会直属の作業部会を設置する（必要に応じて他の作業部会が追加される）。
    - » 暗く静穏な空の保護
    - » 地上及びスペースからの宇宙物理学の国際連携調整
    - » 天文学における女性
  - ・ 天体と天体の表面地形の名称を決定する。
  - ・ 天文基準を設定する。

## III. 天文学の卓越した研究に対する表彰

- a. グルーバー宇宙論賞とカブリ宇宙物理学賞
- b. グルーバー財団宇宙物理学フェローシップ
- c. 各部会の IAU 博士号賞

# 2

## 戦略行動の概要

### 目標 2

IAUはすべての国で、天文学という学問分野のインクルーシブな発展を促進する。

目標 2: IAU はすべての国で、天文学という学問分野のインクルーシブな発展を促進する。

#### IV. 天文学の発展におけるインクルーシブネスの促進

- a. 男女のバランス均衡を奨励し、すべての人が平等になるようベストプラクティスを推進する。
- b. よりインクルーシブで多様性に富んだ IAU 主催の会議、シンポジウム、ワークショップ、スクールを奨励する。
- c. IAU が認可したすべてのイベントにおいてハラスメント対策ガイドラインを採用する。
- d. 特別のニーズのある人のための戦略、ツール、教材を開発し推進する。
- e. 表彰に関しては、天文学者が多様でインクルーシブな集合体であることを反映するようにする。
- f. オブザーバーの会員カテゴリーを通して IAU の加盟国に地理的広がりをもたせる。
- g. 地理的・年齢的にも多様な人材が IAU 個人会員になるようにする。

#### V. 次世代の天文学者および科学者の成長の促進

- a. 若手支援室 (OYA) の支援を行う
  - 次世代の天文学者および科学者の育成を支援する。
  - 適切な IAU の委員会や作業部会と連携する。
  - 学術界内外の多様なキャリアに関してガイダンスを提供する。
  - 若手天文学者育成のための国際スクール (ISYA) を開催する。
- b. 大学レベルでの教授法において、新たな学習方法やベストプラクティスを使用することを奨励する。

目標 3: IAU はすべての国で、発展のための手段として天文学の利用を推進する。

#### VI. 天文学の利用による世界の発展の促進

- a. 社会発展のための天文学推進室 (OAD) を支援する
  - すべての「持続可能な開発目標」(SDGs) の少なくとも半分の指標に対して相当な貢献をし、地球規模での OAD の特徴的なプロジェクトを数多く展開する。
  - 人口の多い地域すべてを対象とできるよう十分な数の OAD 地域推進室を設置する。
  - OAD のプロジェクト評価とフィードバック・ループを改善する。
  - 天文学とその関連技術を使い、社会全般で若手の天文学者の就業機会が得られるようにする。
  - 発展のための科学に関連する学際的なパートナーシップを確立する。
  - 以上を実現するために必要な資金を供給し、また他の関連する資金調達を支援する。

目標 4: IAU は天文学の情報へのアクセスと天文学の広報を通じて、一般市民の天文学への関わりを促進する。

#### VII. 市民と天文学の関わり

- a. 国際普及室 (OAO) を支援する。
  - 各国のアウトリーチ窓口 (NOC) のネットワークを増やし、それらを効果的になるよう再構築する。
  - 交流や翻訳を通して国際的なコミュニケーションを促す。
  - 公開データベースと市民にわかりやすい天文情報へのアクセスを提供する。
  - IAU メンバーと市民との関わり、専門家とアマチュアの交流、一般市民の科学活動を通じて科学と批判的思考のコミュニケーションを奨励する。
  - 暗い空と「ペイル・ブルー・ドット」(60 億 km かなたからボイジャー 1 号によって撮られた地球の姿) のメッセージを発信する。

### 目標 3

IAU はすべての国で、発展のための手段として天文学の利用を推進する。

### 目標 4

IAU は天文学の情報へのアクセスと天文学のコミュニケーションを通じて、一般市民の天文学への関わりを促進する。

# 2

## 戦略行動の概要

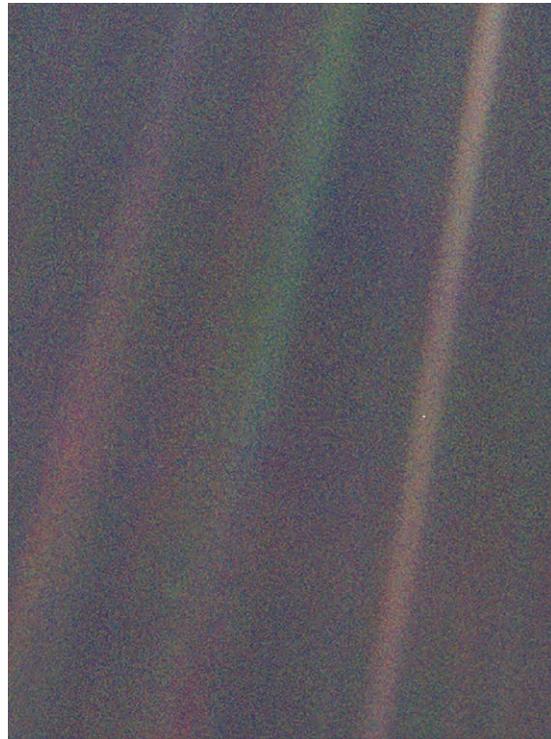
**目標 5**  
IAUは学校教育レベルで指導および教育での天文学の利用を推進する。

目標 5: IAU は学校教育レベルで指導および教育での天文学の利用を推進する。

### VIII. 学校教育における天文学の利用

- a. 教育のための天文学推進室（OAE）を支援する。
  - ・ 各国の天文学教育の窓口（NAEC）のネットワークを構築する。
  - ・ IAU 加盟国における天文学教育を分析し、アクセス可能な教材や天文学のリテラシーガイドラインを特定する。
  - ・ 教員研修活動の基準づくりを奨励する。
  - ・ 年に一度、天文教育のための国際スクール（ISAE）を開催する。
  - ・ ボランティア IAU メンバーのデータベースを構築する。

資金調達は、これらの目標を達成するためのプロセスの一部である。これらの目標を支援する IAU の活動と行動については、以下に詳しく記述されている。



「ペイル・ブルー・ドット 出典：NASA Voyager 1」  
1990年撮影 60億 km 離れて見ると、地球は青白い小さな点に過ぎない。  
(右側の茶色の帯の中の白い点)



観測中の超大型望遠鏡 (VLT)。  
出典: ESO/S.ブリュニエ (S. Brunier)

### 天文学者間における天文学の知識 共有の刺激と促進

## IAU は天文学の世界的連携調整を主導し、 天文学者間でのコミュニケーションや 天文学的知識の普及を推進する。

天文学研究の議論と知識の交換は、IAU の 9 つの部会 (Division) を通じて推進されている。付録 A に記載された部会は、2012 年に北京で開催された第 28 回総会で採択された、天文学の現状を反映した IAU 内の再編計画に基づくものである。各部会には、より具体的なテーマに関係する委員会 (Commission) が含まれる。委員会は、各部会のすべての科学分野を網羅するためのものではなく、通常 10 年にわたり重要な活動が行われる特定の分野について必要な場合に設置されるものである。作業部会 (WG) は、多くの場合限られた期間、部会または委員会内の特定の明確な任務を引き受ける。作業部会の中には、部会 A の基礎定数作業部会のように、組織化した継続的任務を持つ半恒久的なものもある。付録 A には、各部会による今後 10 年間に予想される各分野の進展に関する考察を掲載し、付録 B には、現在の委員会と作業部会のリストを掲載した。これらの中には複数の部会に属するものもある。

部会は、IAU シンポジウムおよび総会時のフォーカスミーティングその他を通じて、それぞれの分野または関連分野相互で天文学研究者の交流を促進し、各会議へ世界中から参加者が集まれるようにする。年 9 回の IAU シンポジウム、総会時の 12 のフォーカスミーティングという現在の頻度は維持されるが、関連分野からさらに多様な講演者が参加し、より多くの専門分野に及ぶシンポジウムへと移行することが見込まれる。新たに天文学関連の教育、普及、歴史、遺産のみを扱う IAU シンポジウムが創設され、2018 年に第 1 回が開催される。中東 - アフリカ (MEARIM)、アジア - 太平洋 (APRIM)、ラテンアメリカ (LARIM) の地域 IAU 会議は、これらの地域の科学者、特に若い天文学研究者同士のつながりを促進するために引き続き重要である。最後に、IAU は、COSPAR との共同シンポジウム、2 年に一度の世界天文コミュニケーション会議 (CAP Conference) など、その他の会議の共催も継続する。IAU が主催または後援する会議には、すべての科学者が参加できる。

IAUの会員資格は、通常、天文学の何らかの分野に直接関係する研究を長期的に行っている博士号（PhD）を持つ職業研究者に与えられる。加盟国とは、IAUと密接に関連する各国の研究者の組織である（注：日本では日本学術会議がその役目を果たしている）。若手研究者とIAUのつながりを深めるため、新たに若手会員（Junior Member）というカテゴリーが創設された。さらに、天文学が次第に学際的になっていることから、他分野の研究を主にしつつも天文学に重要な貢献を果たしている博士の学位を持つ研究者も準会員（Associate Member）資格を得られる。また、博士の学位を持たない人でも天文学に関係する仕事をしていれば、部会、委員会、作業部会を通じて準会員になれる場合がある。

これからの10年間、IAUは天文学に関わる職業の様々な形についての議論を活性化し、この分野の体系的な変革の要因となりうる情報や指針を提供していく。これには、学生の研究指導への助言、天文学界内外のキャリアパス、出版と査読に関する事項、採用慣行についての助言が含まれる。執行委員会は若手会員とともに、彼らの専門的能力開発を支援する活動を発展させていく。特に、執行委員会が年1回実施する若手天文学者会議（YAM）は、大学院生、博士研究員、IAU若手会員の研究とキャリアを促進し、YAMとは別に行われる若手天文学者育成のための国際スクール（ISYA）を補完するものとして構想されている。YAMでは、天

注 日本学術会議物理学委員会IAU分科会

<http://www.scj.go.jp/ja/member/iinkai/bunya/buturi/giji-iau.html>



左：ケプラー宇宙望遠鏡で発見された多数の太陽系外惑星。右：太陽系外惑星系TRAPPIST-1の発見。  
出典：左：マーティン・ヴァルジック (Martin Vargic) 右：NASA/R. ハート (R.Hurt)/T. パイル (T. Pyle)

# 3

## 目標 1

文学や関連技術における話題のテーマのほか、キャリアパスなど若手天文研究者にとって関心のある問題が取り上げられる。

### アクション

IAUは会員資格を拡大して若手天文研究者のための若手会員のカテゴリーを設定し、彼らの専門的能力開発を促進する活動を支援する。

IAUのシンポジウムとフォーカスマーケティングの議事録、総会の議事録と抄録は今後10年間も引き続き発行されるが、主に電子的形式となる。研究の最先端に関する短いレビューを積極的に書くことを促すように出版ガイドラインを改定する。ニューズペーパーは、総会での活動を記録に残すもう一つの手段である。IAUのウェブサイトを標準化することにより、部会、委員会、作業部会によるコミュニケーションを促進する。IAUは、データ、データ分析シミュレーションコードのオープンアクセスや公開など、出版慣行の変更を実施するとともに学界に推奨する。

### アクション

執行委員会は、最新の手法を採用、推奨してIAU関連出版物の出版とコミュニケーションを続ける。

II  
専門的作業の調整と専門家レベルでの他分野との相互協力

天文学の内部や他分野との連携調整は、今後10年間に関心が高まる分野である。IAUは、連携調整と協力の重要性に着目し、全部会をまたいで世界の天文学界全体にとって重要なテーマに取り組む少数の執行委員会直属の作業部会を設置した。これらの執行委員会直属作業部会のうち2つとそれらが担当する活動について以下に示す。これら以外にも、必要に応じて執行委員会直属作業部会が追加される可能性がある。

国際的な取り組みが、あらゆる分野の宇宙物理学の推進にあたって重要な役割を担っている。データや施設の利用、大規模な装置、観測所、ミッションの共同パートナーシップなどがその例である。最先端の施設やミッションの構築にかかるコストが高騰し、準備作業が複雑になるにつれ、国際協力や共同研究の重要性が高まっている。どのようにパートナーシップを構築し、単独では成し得ない共同プロジェクトを開発すべきかを探り、こうした取り組みによる科学的成果を最大化するには、国際的な戦略計画が重要である。

これらの理由から、2016年にIAUは、前身の部会Bの大規模施設作業部会による2015年IAU総会フォーカスマーケティングの後、執行委員会直属の「地上とスペースからの宇宙物理学の国際連携調整」作業部会を設置した。この作業部会の主要な活動は、国際的な計画策定のための会議を主催することである。IAUは議論を円滑に進める役割を果たすが、特定のミッションや施設を、他を差し置いて支持することはない。作業部会の目標は、毎回の総会時に1回幅広い問題を扱うフォーカスマーケティングを実施し、次回総会までの間に1回この問題に集中したワークショップを開催することである。

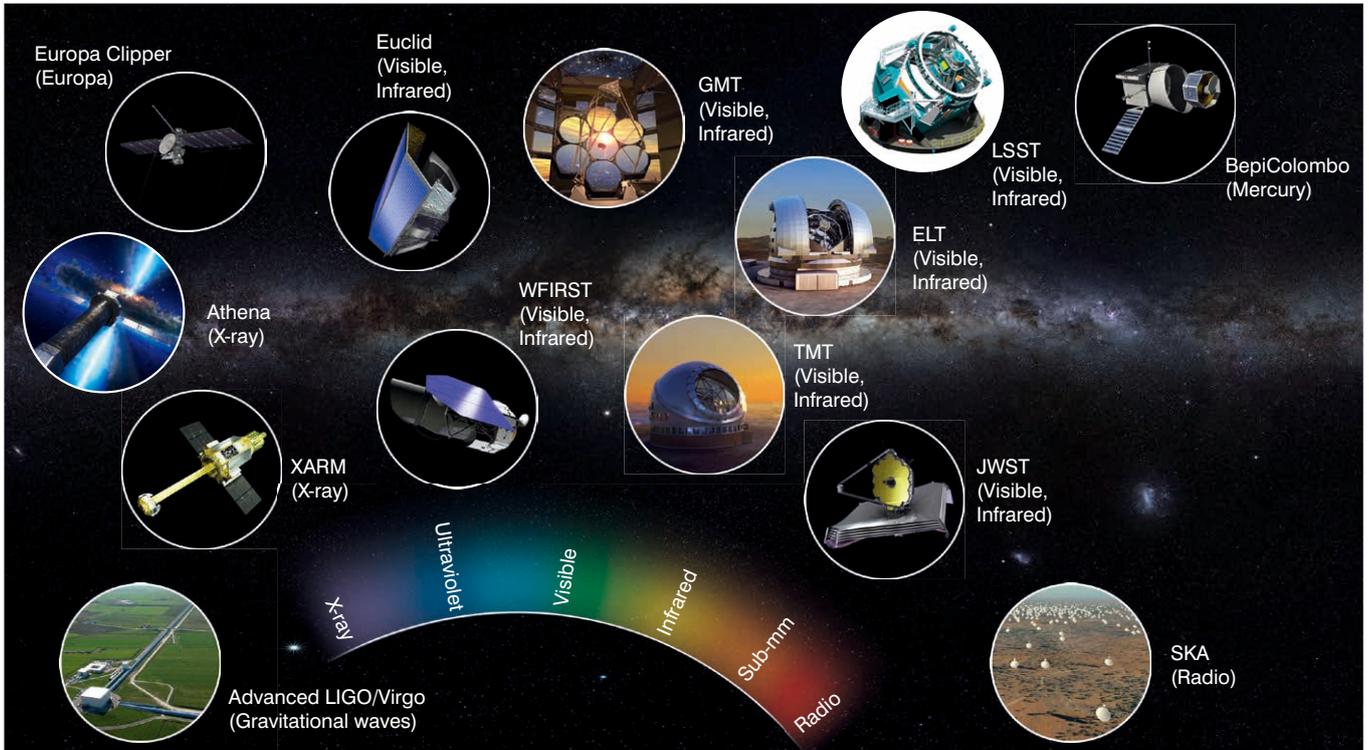
## 地上とスペースからの宇宙物理学 の国際連携調整

### アクション

国際協調作業部会は、総会時にフォーカスマーケティングを、総会と次の総会  
の間に集中ワークショップを開催する。

カブリ財団の支援によるIAUワークショップ「国際協調：未来の紫外線 - 可視光 - 赤外線宇宙望遠鏡」がこうした会合の第1回で、2017年7月にライデンで開催された。その目標は、大型の紫外線 - 可視光 - 赤外線宇宙望遠によって実現される唯一無二の科学に注目し、必要な技術と装置の能力の概要を示し、将来の国際的な議論を促進することである。

# 3 目標 1



2020—2030年に実現する主な新施設。

## 暗く静穏な空の保護

広範囲の電磁スペクトルにわたり天体観測を行うには、空の保護が必要である。人工的な光や人工電波の軽減・防止は、このテーマを担当する執行委員会直属の作業部会を通じてIAUが取り組んでいる優先事項である。その目標は、天体観測所付近の光および電波汚染を抑制し、この問題に対する市民の認知を高め、国内外の関連機関と協力して空を保護するための法律に基づく政策やガイドラインを整備することである。この作業部会は、複数の委員会付き作業部会と活動の調整を行っている。

暗く静穏な空の保護の問題は、さらに政治的な支援を得るため、IAUが恒久オブザーバーとなっている国連宇宙空間平和利用委員会(COPUOS)に提起されている。IAUは、設立100周年記念行事の一環として、COPUOSおよびUNESCOと協力し、人工照明と人工電波による天体観測への妨害を軽減しうる多数の対策を定義するための会議を計画している。この会議では、主要観測施設が設置され稼働している地域を保護する対策も提案される。今後10年間に、フォローアップミーティングと、各地域の措置を確実に実行するための各観測所のアクションが構想されている。暗い空の保護には、光害対策諮問グループを持つ国際自然保護連合(IUCN)の関与も必要である。

## アクション

IAUは、COPUOSおよびUNESCOと協力して暗く静穏な空の保護に関する国際会議と、あらゆるレベルで認知を高めるためのフォローアップミーティングおよびIUCNとの相互協力を計画している。

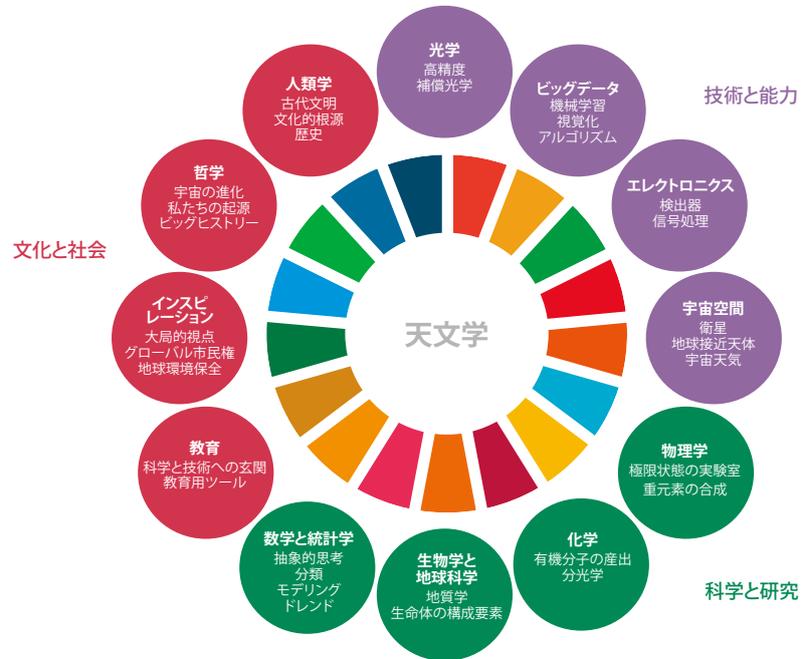
IAUは、国際科学会議（ICSU）と国際社会科学評議会（ISSC）が合併して2018年に設立された国際学術会議（ISC）に所属している。ISCの会員は、多数の国の学術団体とIAUのような国際学術連合で構成される。その使命は、社会の利益のために国際的な科学を強化することである。IAUは、ISCの科学とその運用の普遍性の理念（自由と責任）に関する規則に従っている。ISCは、科学におけるジェンダー格差の研究（セクションIV参照）、OADの活動（セクションVI参照）など、社会科学を含むほかの連合との共同活動のプラットフォームを提供している。

また、IAUは国際宇宙空間研究委員会（COSPAR）と緊密に連携し、発展途上国での学会や能力開発ワークショップに共同出資している。また、IAUは国際電波科学連合（URSI）とも連携し、特に天文学用電波周波数帯の保護に取り組んでいる。国際光工学会（SPIE）は、2年に一度天体望遠鏡と観測装置に関する世界会議を開催して科学者、技術者、産業界を一堂に集めているが、しばしばIAUの部会Bのメンバーがシンポジウムの共同議長をつとめている。

IAUは他にも多数の専門組織と連携し、それらの委員会に参加している。これらはIAUのウェブサイトの「運営」のページ<sup>3</sup>に掲載されており、宇宙研究、単位、計測、時間、気象、通信、その他の天文学に関連する組織が含まれる。天文学とその他の分野の関係は、次の図に示す車輪のようになっている。

## 他分野との連携調整

<sup>3</sup> [https://www.iau.org/administration/international\\_org\\_relations/other\\_organizations/](https://www.iau.org/administration/international_org_relations/other_organizations/)



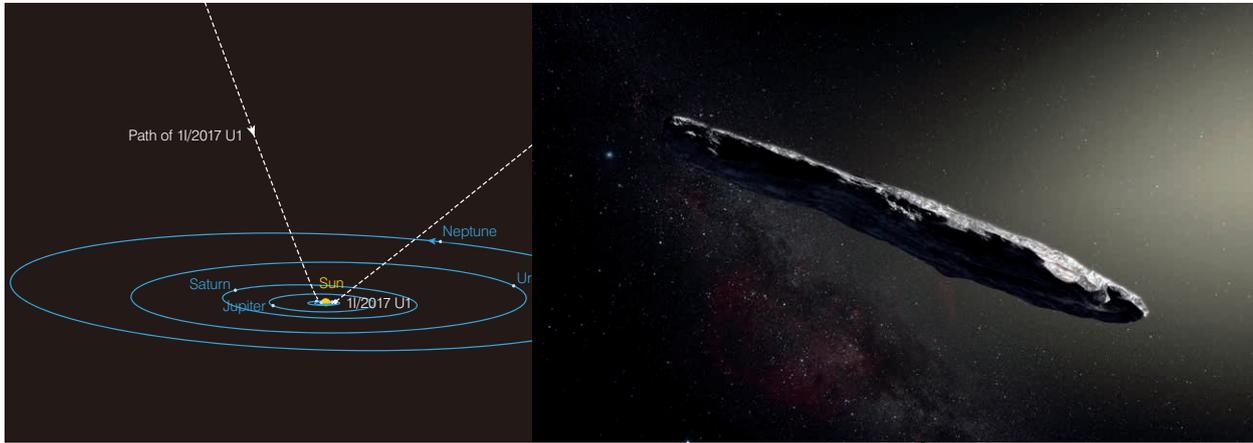
天文学とその他の分野の関係。内側の輪の色は、天文学が貢献できる国連の持続可能な開発目標 (SDGs) の色を表している (この「車輪」は、IAU戦略計画2010—2020の表紙の車輪を構成しなおしたものである)。

## アクション

IAUは科学の発展のため、関連する専門組織との関係を促進し続ける。

### 天体と表面地形の命名

IAUは、天体とその表面地形に名称を割り当てることを国際的に認められた機関である。この作業のため、IAUにはトピック別に各種作業部会があるが、中でも知られているのが部会F付きの「太陽系小天体と惑星系の命名」作業部会と、部会C付きの「恒星の命名」作業部会である。これらの作業部会は、通常、天文学、歴史、文化の専門家を含む学際的な構成となっている。IAUは、各種天体の名称に関する詳細なルールとガイドラインをウェブページに掲載している。IAUは、直接、または個別に組織された投票によって、一般市民が天体の命名に参加することを支援している。例えば、IAUは2015-2016年に公募形式で太陽系外惑星の命名コンペ (Name ExoWorlds) を実施した。今後10年間も、IAUはこの重要な活動を継続していく。



最近発見された天体オウムアムアについて、IAUは1I/2017 U1という新しいタイプの名称を承認した。この天体は、小惑星や彗星では例のない、離心率が異常に高い双曲線軌道を持つ。Iという文字は、これが「恒星間 (Interstellar)」天体であることを表している。  
 左:この天体の軌道。右:想像図。出典:ESO/M. コーンメッサー (M. Kornmesser)

## アクション

IAUは引き続き天体およびその地形の正式な命名を監督する。

天文学界と一般社会のいずれも、太陽系の天体やその他の天体の位置と力学、地球姿勢、現在の天文定数の最良推定値などについて高精度データを提供するサービスを必要としている。部会 A とその下にあるこれらの機能を担当する作業部会は、引き続きこれらの重要な情報を提供していく (付録 A 参照)。

## 天文基準の設定

## アクション

IAUは引き続き天文基準の定義、決定、使用を監督する。

# 3 目標 1

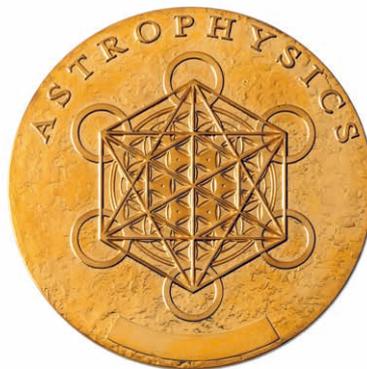
## III 天文学の卓越した研究に対する表彰

### グルーバー宇宙論賞とカブリ天体物理学賞

IAU の重要な役割の一つは、年に一度の賞の授与によって天文学の優れた功績を称えることである。これにより最も重要な研究に光を当て、今後ともこの分野への貢献を奨励することになる。これからの 10 年間、IAU は引き続き組織の優先事項と目標の変化を反映して、賞のポートフォリオを強化・多様化していく。

IAU が関与する最高の栄誉は、グルーバー財団とカブリ財団が運営する賞である。グルーバー宇宙論賞は、金メダルと 50 万ドルの賞金が授与され、2001 年から年に 1 回、理論または観測研究によって宇宙への理解に革新をもたらした優秀な天文学者に贈られている。宇宙論賞選考諮問委員会には、IAU およびその他宇宙論に関連する分野の国際科学連合のメンバーが加わっている。

2010 年から、IAU はノルウェー科学アカデミーと協力し、カブリ賞選考委員会のメンバー選定に携わっている。カブリ宇宙物理学賞は、メダルと 100 万ドルの賞金で構成され、宇宙の起源、進化、特性に関する知識と理解を推進する優れた功績に対し、2 年に一度贈られる。



左:カブリ宇宙物理学賞のメダル。右:グルーバー宇宙論賞のメダル。

### グルーバー財団宇宙物理学フェローシップ

グルーバー財団 (TGF) が創設したグルーバー財団フェローシップは、分野を問わずこれから宇宙物理学の博士研究員に就く、または就いて間もない有望な若手天文学者に対し、IAU が年に一度授与するものである。5 万ドルの研究費補助が授与される (2 名に等分される場合がある)。選考委員会は IAU 執行委員会の下部組織である。学問的に優れていることが第一の条件だが、経済状況の厳しい国からの申請者が優先される。

IAU は、若手天文学者による優れた功績に注目し、彼らを IAU の活動に紹介しようという各部会委員長の提案を受け、2017 年に博士論文賞を創設した。9 つの部会がそれぞれ年に一度、有望な大学院生による最も優れた博士論文を表彰することができる。賞への応募は、その年の博士課程卒業生であれば誰でも参加可能となっている。受賞者は部会委員長とその運営委員会によって選出され、執行委員会によって承認される。受賞者には総会に出席する旅費が提供され、各部会の Division Days で授与式が行われるほか、自分の博士論文についてプレゼンテーションを行う機会が与えられる。上の世代より多様化しつつある若手天文学者に焦点を当てることは、IAU 内のインクルーシビティの促進にもつながるだろう。

## IAU博士論文賞

### アクション

IAUは優先事項の変化を反映して、引き続き賞のポートフォリオを強化・多様化していく。

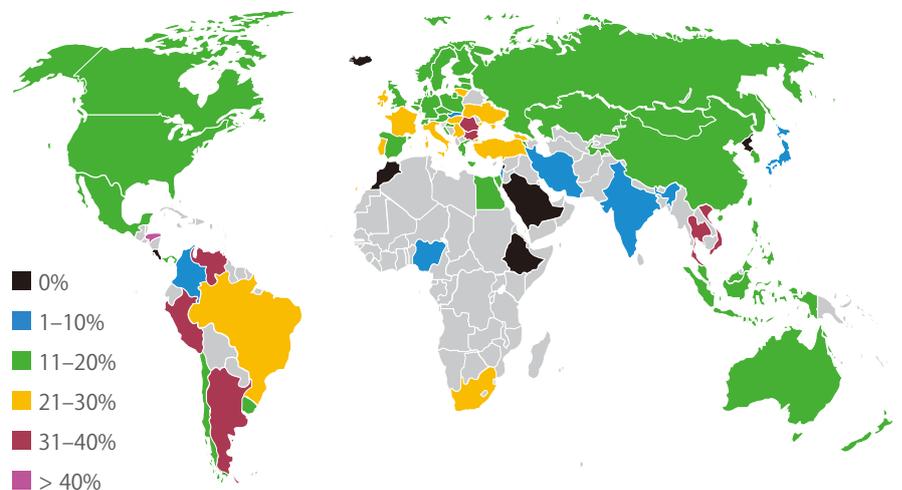
# 4 目標 2

## IV 天文学の発展におけるインクルー シブネスの促進

### IAU はすべての国において天文学分野のインクルーシブな発展を推進する。

IAU は、82 の加盟国と 107 カ国の会員で構成される世界的な天文学組織として、当然ながら、世界中の天文学者が集まって意見を交換する中心となってきた。このような交流を促進するため、IAU はシンポジウム、総会、地域会議への参加旅費を供与しており、今後もこれを継続する。IAU は、国籍、民族、宗教、ジェンダー、セクシュアリティ、障がいの有無にかかわらず、あらゆる天文学研究者があらゆる活動に参加できるインクルーシブな組織を目指している。多種多様な天文学研究者が所属し、様々な視点、発想、アプローチをこの分野にもたらすことで、天文学全体が豊かになる。

天文学の分野では男性が圧倒的多数を占めてきたため、IAU は特に男女平等に重点を置いている。IAU 会員のうち、2018 年の時点で女性の割合は 16% であった。1939 年から 1987 年まで、この割合は約 10% だった。女性の割合が徐々に拡大していることは明らかだが、全人口を反映した割合を達成するペースにはほど遠い。しかし、IAU の若手天文学者（30～40 歳代）の間では、女性の割合は 30% を超えている。したがって、若手会員カテゴリー（セクション II 参照）が新設されることで、会員全体のジェンダーバランスが改善すると期待される。最終的な目標は、IAU 会員の男女比を平等にすることだが、新入学生の比率と同じになるまで引き上げることが第一歩となる。IAU は引き続き全世界の天文学におけるジェンダー平等を推進していく（下の図を参照）。



性別と地域別に見た IAU の会員構成。IAU 会員の女性の割合に応じて色付けした。

「天文学における女性（WiA）」作業部会は、2003年の第25回総会で創設された執行委員会直属の作業部会である。その任務は、天文学、IAU、そして世界全体において女性と男性の機会均等を推進するため、情報を収集し、対策を提案し、行動を起こすことである。これは各国のWiA組織の連合の役割を果たし、世界中の連携を築き、情報交換を促進する。

この作業部会は、毎回のIAU総会において、交流と議論を促すためのWiA昼食会を共同開催する。さらに、総会では1対1のメンタリング・セッション（男性、女性とも対象）とランチトークを主催する。

この作業部会は、ICSU（現ISC）と共同で、「科学におけるジェンダー格差—数学と自然科学におけるジェンダー格差へのグローバルアプローチ：いかに測定し、いかに縮小するか」<sup>4</sup>というプロジェクトを実施している。この3年間のプロジェクトは2020年に完了予定で、共同国際調査を実施し、データに基づく刊行物の調査を完了し、優れた取り組みのデータベースを開発する。データベースで提供される情報は、キャリアガイダンスにも有益となる。女性や少数者にこの分野への参加を促すだけでなく、彼らをつなぎ止める活動に特に注意を払う。

<sup>4</sup> <https://icsugendergapinscience.org/>



2015年6月にテネシー州ナッシュビルのバンダービルト大学で開催されたInclusive Astronomy 2015会議の参加者。IA 2015主催者提供。

# 4 目標 2

IAU は、ジェンダー平等を推進するほか、天文学をあらゆる意味でよりインクルーシブに広げることに関心を有している。委員会 C1「天文学の教育と発展」には「公平とインクルージョンのための天文学」作業部会があり、特別な教育ニーズのある人々や視覚、聴覚、運動障がいなどの障がいがある人々のための戦略、ツール、教材を検証、開発している。さらにこの作業部会は、民族、人種、宗教的少数者や LGBTIQA コミュニティなど、あらゆる少数者のインクルーシブネスのための取り組みを支援する。これらの多様なインクルーシブネスの要素は今後 10 年間で関心が高まる分野で、ISYA、各種スクール、および IAU のイベントに研修セッションを組み込むことが考えられる。



手話による天文用語。委員会 C1 付きの「平等のための天文学」作業部会による最近のプロジェクト例。出典：<https://www.iau.org/news/pressreleases/detail/iau1706/>

市民感覚で気兼ねなくアイデア交換ができる、生産的でインクルーシブな会議を実現するため、IAU は、IAU が認可するイベント中のいかなるハラスメントも防止するためのハラスメント防止ガイドラインを承認、採択している。<sup>5</sup>

<sup>5</sup> <https://www.iau.org/news/announcements/detail/ann16007/>

さらに、フォーカスミーティングやシンポジウムの講演者選定において多様性を奨励するため、IAU はディレクトリー（任意登録）に、特定のテーマの専門家を検索する時にメンバーが見つかりやすいようにする検索可能なキーワードを導入する。

## アクション

- IAUは引き続き、多様性を促進し、天文学において女性や少数者の参加を奨励、維持し、特別なニーズのある天文学研究者を支援する行動のレベルを高めていく。
- WiAとICSUは、ジェンダー平等を実現するためのベストプラクティスを推進するため、科学におけるジェンダー格差の調査および将来の同様の調査について協力する。
- IAUが認可するイベントはハラスメント防止ガイドラインに従う。

研修・教育活動はIAUの重要な任務である。若手支援室(OYA)は、ノルウェー科学文学アカデミー(NASL)とIAUが2015年に設立したもので、1967年にIAUが創設したプロジェクトである若手天文学者育成のための国際スクール(ISYA)を運営することを目的としている。ISYAはISYA校長によって運営され、OYA運営委員会が監督している。ISYAは主に発展途上国で開催される3週間の大学院生向け国際天文学スクールで、世界中の専門家が教鞭を執る。カリキュラムは、理論と実地観測、データの整理と分析を網羅するよう作成され、観測所で実施したり、遠隔操作のロボット望遠鏡を使用したりする場合もある。現在または過去に発展途上だった国々の多数の天文学者がISYAスクールに参加している。

2017年春の時点で、25カ国で39のISYAが実施されてきた。2016年10月、NASLとIAUの間で新たな正式契約が締結された。今後10年間の目標として、IAUの増資により2年に4回のスクール開催を実現し、そのうち1回はOADとの共同とする。

## V

### 次世代の天文学者および科学者の成長の促進

#### 若手支援室(OYA)

# 4 目標 2



2017年にエチオピアのアディスアベバで開催されたISYA。

## アクション

OYAは2年に4回のISYAを開催する。

ISYAは今後とも最高水準の大学レベルの教育・研修プログラムとして継続するが、その他のスクールや研修セミナーも、発展のための天文学地域推進室（ROAD）の活動の一環として開催されるか、あるいはOADプロジェクトとして選定・支援される。ISYAおよびその他のスクールのプログラム作成にあたっては、開催地域の教育事情や見込み参加者の平均レベルを考慮しなければならない。OYAはOAE（セクションVIII参照）と協力し、大学レベルの講義と現地高校レベルの講義を組み合わせた講習プログラムを検討する。また、組織提携、移動支援、共同の学生研究

指導を通じて、「南北」および「南南」協力を奨励する。今後10年間で、OYAはIAUが直接または間接的に支援するすべての大学レベルのスクールおよび研修セミナーへと監督の範囲を拡大する。

もう一つの新しい取り組みは、理学修士・博士レベルの学生向けに年に一度開催されるIAUアドバンススクールである。ここでは、毎年テーマを変えて、1週間のスクール期間中に一流の科学者が刺激的なトピックについて講義を行う。講義は録画されインターネットに投稿されるため、世界中の学生が恩恵を受けることができる。

部会Cの委員長は、OYA運営委員会の委員を兼務し、OYAとその他の教育活動をつなぐ役割を担う。部会C付きの作業部会は、大規模公開オンライン講座(MOOC)などの新しい魅力的な学習手段の利用を促進する教育プロジェクトにも取り組む。作業部会の目標は、大学レベルの教授法のベストプラクティスを知り、関連分野(物理、数学、コンピュータサイエンスなど)の学生の研究プロジェクトへの参加を促進し、大学講師向けにカリキュラム支援と研修を提供することなどである。したがって、この研修により学生は天文学以外のキャリアに備えることもできる。

# 5 目標 3

## VI 天文学の利用による世界の発展の 促進

### 社会発展のための天文学推進室 (OAD)

IAU はすべての国で、発展のための手段として天文学の利用を推進する。

社会発展のための天文学推進室（OAD）は、「より良い世界のための天文学」をビジョンに、2011年にIAUと南アフリカ政府が共同で設立した。このビジョンは、OADの活動の目的とIAU戦略計画2010-2020の目的を伝えるために有効であり、次の10年間にも継続すべきである。

OADは、年に一度の公募において、開発のグローバルな定義として国連の持続可能な開発目標（SDGs）を採用している。次の図は、天文学がSDGsに対して貢献できる可能性を表している。2020-2030戦略計画の目標は、地域にもよるが、人口が集中するすべての大陸でOADプロジェクトを実施することにより、国連の戦略的開発目標（SDGs）232件のうち約半数にプラスの影響を与えることである。



天文学による持続可能な開発目標への寄与の可能性。

2018年の時点で、OADは世界中の85カ国に及ぶ122のプロジェクトへ供与されるIAU助成金を管理し、交渉によって世界に9つの、社会発展のための天文学地域推進室（「ROAD」）（アルメニア、中国、コロンビア、エチオピア、ヨルダン、ナイジェリア、ポルトガル、タイ、ザンビア）を設立した。このうち2つに共同言語センター（中国語とアラビア語）、1つに専用言語センター（「LOAD」）（ポルトガル語）としての

役割を持たせている。OAD は 600 人以上の登録ボランティアを擁し、OAD のビジョンを共有する組織と 9 つのパートナーシップを築いている。



OAD発足から5年間の世界における活動拠点。

OAD 拠点の世界分布図を以下に示す。今後 10 年間の目標は、このネットワークをさらに結束、拡大させることである。

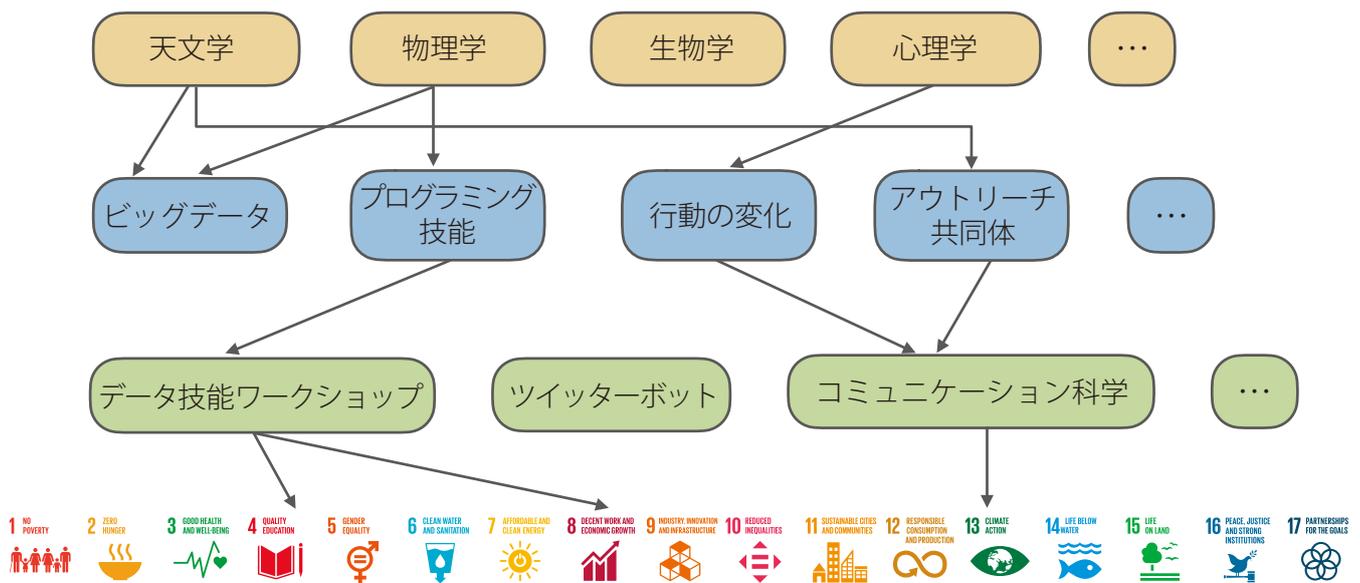
ROAD と LOAD は世界における OAD の中核構造を形成しており、これらの組織の相互関係は様々な地理的・文化的地域間のシナジーを促進している。例えば、アフリカの推進室はアジアの推進室から学び、その逆のことも起き、全体として個々の和より大きな効果を生んでいる。OAD のこれまでの経験から、多様性が力となることは明らかであり、言語や地理的境界を超えて様々なアイデアやベストプラクティスが広がっている。欧州の天文活動は高い水準にあるため、2018 年の欧州 ROAD の設立は地域推進室の仲間にとって大きな力となる。これからの 10 年間は、世界の人口が集中するすべての地域を効果的に網羅するため、その他の先進国にも ROAD を設立する必要がある。OAD は、今後 10 年間に世界で定期的な実施できかつ拡大できる多数の地球規模での特徴的なプロジェクト（シグナチャープロジェクト）を見いだそうとしている。

# 5 目標3

ROAD、OAO 各国アウトリーチ窓口（NOC、セクション VII 参照）、IAU 執行委員会および部会の緊密なシナジーにも確かな可能性がある。例えば、地域推進室を活用して、天文学研究者が孤立する可能性のある国との研究協力を促進することができる。天文学以外の分野のパートナーもこの計画に参加できる。実際、OAD の重要な目標は、若者たちをこれまでのキャリアで得たスキルを生かせる研究職以外の職に就かせることである。そこには高い需要があることが多い。

広い天文学界において、OAD は、能力を「借りる」という視点（データ処理能力や計算資源を発展のための課題に応用するなど）と、社会発展の問題について研究者を教育するという視点の両方から、天文学者とその他の関連専門家を結びつけることを目指している。

天文学は学際的な分野である。天文学は、自然科学（特に物理学）に加え、宇宙開発分野、一部の社会科学、関連する産業や NGO、芸術・文化組織、ICT4D や D4D など他の「4dev」（発展のための取り組み）とも関連している。天文学が観測機器の技術（精密工学、大規模インフラ、システム工学など）とデータ技術（膨大なデータセット、機械学習、データ分析、視覚化など）の限界を押し上げ続けるなか、OAD はこうし



学際的なつながりの例。すべての学問にはそれぞれの分野で使用されるツールがある。それらの中には重複するものも多く、別々の学問で同じようなツールが使われている。これらのツールを様々な活動の推進に転用し、ほかの学問分野から関連ツールを借りることで活動を最適化することができる。その活動は、ひいては単独または複数のSDGsに影響を与えることになる。

た天文学の重要な可能性とつながりを持ち、第4次産業革命の中で社会に影響をもたらさなければならない。

IAUは、発展のための科学においてこのような世界的転換を主導する立場にある。天文学の分野は、ブルースカイ研究の社会的利益に関して、また人類が直面する課題に科学がもたらす価値に関して、ほかの学問をリードできる可能性がある。OADは、学問分野を超えたコラボレーションの「作業空間」となりうる。最近のICSUとISSCの合併は、明らかにこのようなアプローチを推進するものである。この図は、天文学を「社会発展のための科学」という大局の一部として捉え、いかに各種学問が一体となってSDGsに影響を与えられるかを表している。

## 2020-2030年のOADのアクション-

- すべてのSDG指標の半数以上に有意義な貢献を果たす。多数のグローバルなOAD「シグナチャー」プロジェクトを開発する。
- 世界の人口が集中するすべての地域を網羅するのに十分な地域推進室(ROAD)を設立する。
- OADのプロジェクト評価とフィードバックのループを改良する。
- 天文学とその技術を生かして、若者を社会の中で多様な職につかせる。
- 発展のための科学に関連する学際的なパートナーシップを確立する。
- 上記を実現し、その他の関連イニシアチブの資金調達を支援するため、必要な資金源を見つける。

## IAU は天文学の情報へのアクセスと天文学コミュニケーションを通じて、一般市民の天文学への関わりを促進する。

### VII 市民と天文学との関わり

#### 国際普及室 (OAO)

国際普及室 (OAO) は、一般社会に向けたアウトリーチ活動と、市民に科学を伝える活動を調整する。OAO は、市民が容易に天文情報にアクセスできるようになるため、2012 年に日本の国立天文台 (NAOJ) と協力して設立された。その長期的なビジョンは、世界中のすべての人々が最先端の天文学知識にアクセスできるようにすること、すべての国が天文学の研究、文化、体験に十分にアクセスし、教養ある社会を構築できるようにすること、天文学者がグローバルな市民の強力な一員になることである。

OAO の最も重要な役割は「アクセシビリティ」である。OAO は、アウトリーチ資料自体を作成するのではなく、その活動の効果を高めるため IAU やほかの組織と共同作業することを常とする。アウトリーチは IAU の多数の部門にとって重要な要素であり、OAO はそれらすべてと連携する。例えば、委員会 C2「天文学と一般社会とのコミュニケーション」は天文学コミュニケーションとアウトリーチの問題に取り組み、OAO は CAP ジャーナルと天文学アウトリーチニュースレターを編集している。また、OAO は SDGs を達成するため、多数のアウトリーチ関連のアクションを実践している (セクション VI 参照)。目標が異なる二つの組織 (OAO と OAD) が、同じ場所で互いに協力して活動することにより相乗効果を高めることができる。OAO は EPO (教育とアウトリーチ) のような活動にも参加しているため、新たに提案されている教育のための天文学推進室 (OAE、セクション VIII 参照) との連携も生まれる。

広い意味の「アクセシビリティ」の中でも、OAO が重要な使命の一つと考えているのは、現在より多くの国の一般市民に天文学の成果を伝え、それらにアクセスしやすくすることである。OAO はそのためにウェブサイト、電子メール、ソーシャルメディアを活用する。天文学者には、あらゆる年齢の市民向けに天文学を伝え続けることが強く推奨される。OAO は、さらに多くの人々に情報を届けられるよう、今後 10 年間は翻訳ネットワークを拡大し、天文学の成果を複数の言語で管理、配信していく。

長期的な目標を達成するため、OAO には、市民が、天文用語や天体についてわかりやすい情報に容易にアクセスできる環境を整えるという活動もある。天文学者とアマチュア天文家をつなぐ活動は、今後 10 年間で強化される。また、OAO は、2015-2016 年の太陽系外惑星の名称公募など、いくつかの世界的な市民科学プロジェクトやキャンペーンを連携調整している<sup>6</sup>。



<http://prc.nao.ac.jp/prc/>

<https://www.iau.org/public/>

<sup>6</sup> <http://nameexoworlds.iau.org/>

総合すると、OAO の活動は世界にインクルーシブな教材を提供し、より多様な天文学コミュニティを実現するために貢献している。

OAO は、各国アウトリーチコーディネーター（NOC）のネットワークを維持することにより、国レベルのグローバルアウトリーチプロジェクトを調整、支援する。NOC は、世界天文年 2009（IYA2009）で大きな成功を収めた時のように、それぞれの国でプロジェクトを調整・推進することができる。2019 年の IAU 設立 100 周年記念活動にも NOC が動員される。NOC は、各国のアマチュア天文団体とつながる正式な窓口にもなっている。さらに、NOC は暗く静穏な空への取り組みに関する情報の拡散や市民科学



スケールダウン展示「太陽系ウォーク」(国立天文台三鷹本館内) 実際の140億分の1のスケールで太陽系の各惑星を紹介している。

プロジェクトの推進にも重要な役割を果たすことができる。今後は世界中でその効果を高めるため、NOC の制度を再定義、再編、拡大していく。

### 2020-2030年のOAOのアクション-

- NOC のネットワークを拡大し、その効果を再編し  
確実なものにする。
- 交流と翻訳を通じて国際的なコミュニケーションを  
支援する。
- 公開データベースと市民にわかりやすい天文情報  
へのアクセスを提供する。
- IAU メンバーの市民との関わり、専門家とアマチュ  
アの交流、一般市民の科学活動を通じて科学と批  
判的思考のコミュニケーションを奨励する。
- 暗い空とペイル・ブルー・ドットのメッセージを発  
信する。



出典: TWAN / バク・タフレシ (Babak Tafreshi)

## VIII

## 学校教育における天文学の利用

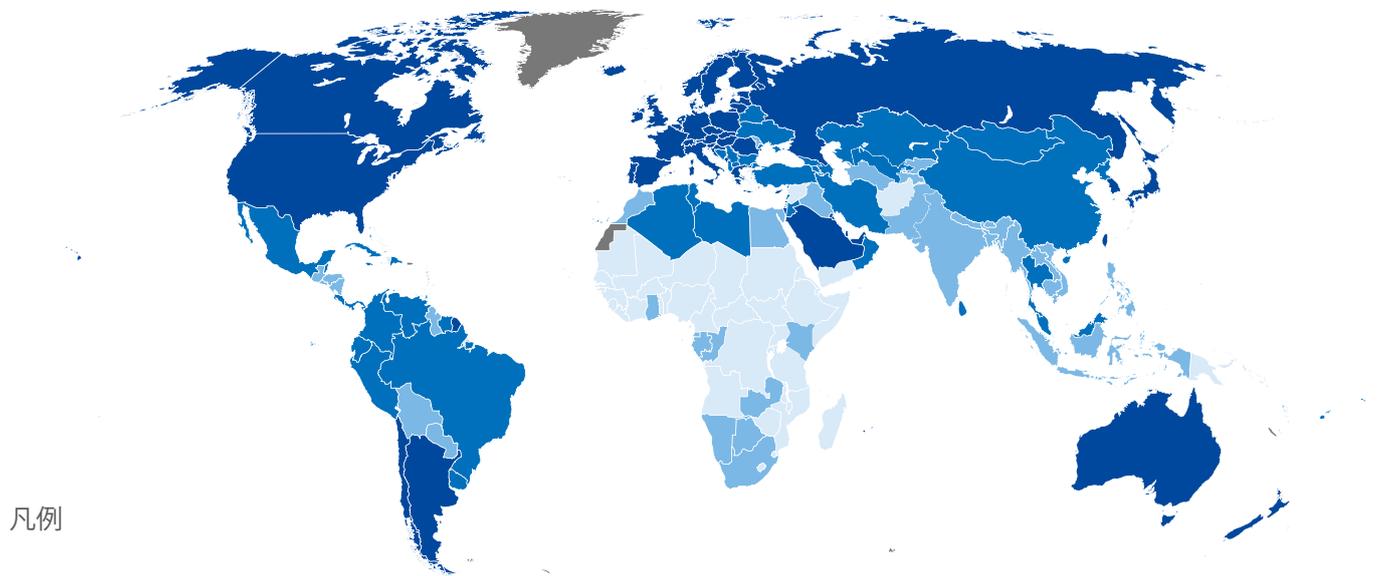
## 教育のための天文学推進室 (OAE)

## IAU は学校教育レベルで指導および教育での天文学の利用を推進する。

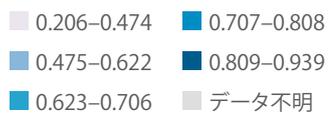
OYA が管轄する若手天文学者育成のための国際スクール (ISYA) とその他のスクール・研修セミナーは、すでに天文学の教育的キャリアを歩んでいる大学生に向けたものである。同様に重要なのが、若者を天文学に引きつけるだけでなく、広く科学の道へ進むことを促すための、小学校から高校までの生徒を対象とした天文教育である。IAU の戦略計画 2010-2020 では、あらゆる国の学校のシラバスに適切なレベルで天文学を加えることを要請した。しかしこれは、OYA が成功裏に取り組んでいる天文学の高等教育における課題に比べると、はるかに込み入った課題である。大学の教育プログラムは世界でかなり統一されているのに対し、初等・中等・高等学校における STEM 教育は国によって大きくばらつきがある。さらに、ISYA は限られた数の選別された学生に直接提供されるのに対し、大学入学以前のレベルの教育活動には膨大な数の対象生徒が潜在的に含まれており、とても IAU が直接、中心となって対応しきれものではない。



Galileomobileは、アウトリーチプログラムへのアクセスが限られる地域で若者に天文学を伝える教育イニシアチブである。その「星座プロジェクト」には、7カ国(ペルー、ブラジル、ボリビア、コロンビア、エクアドル、チリ、アルゼンチン)から21の学校が参加し、100人以上の教師および6000人以上の生徒と直接接することができた。



凡例



世界の教育指数分布

第 46 委員会（2015 年まで）、現在の委員会 C1「天文学の教育と発展」の調整のもと、天文学学校教育ネットワーク（NASE）、ガリレオ先生養成講座（GTTP、IYA2009 の遺産）、UNAWE（ユニバーズ・アウェアネス）、AstroEDU など、各国レベルで各種教育活動が開発・展開されている。AstroEDU の賛助のもと作成された教材は、天文学者と教育者の両方が検査し、ピアレビューを行っている。これらのプログラムは、主にボランティアと国内資金によって支えられ、世界の天文教育が直面する課題について広くノウハウが構築されている。これまでに、IAU のメンバーが作成した教材は、英語からスペイン語、ポルトガル語、中国語普通話、ルーマニア語、インドネシア語、フランス語に翻訳されており、将来ほかの言語にも拡大される予定である。

すべての国でさらに体系化された天文教育支援を提供し、さらに多様な分野における教育の促進に天文学を活用するため、教育のための天文学推進室（OAE）の創設が提案されている。OAE はプロポーザルを公募した後に設立され、その主な目的は以下のとおりとなる。

- 各国天文教育コーディネーター（NAEC）ネットワークを創設する。各国アウトリーチコーディネーター（NOC）と同様に、NAECは、それぞれの自国で天文教育に潜在的な関心がある先生方のコミュニティとOAEをつなぐ役割を果たす。
- NAECの支援を受け、すべてのIAU加盟国で教育における天文学の利用状況を分析し、それに関連する活動を決定する。例として、学校のシラバスの修正提案、教師研修の実施、簡単に入手でき、各国の言語に翻訳できる適切な教材の特定などがある。
  - » 教育を管轄する省庁やカリキュラムの専門家と連携し、個々の国や団体のニーズに合った教材を開発する。
- 教師研修活動の実施において、基準の順守を奨励する。
- 年に一度、これらの基準に従った天文教育のための国際スクール（ISAE）を開催する。
- 教師研修プログラムに貢献する意思のあるボランティアIAUメンバーのデータベースを構築する。

## アクション

「教育のための天文学推進室」を創設する。同機関は以下の活動を行う。

- NAECのネットワークを創設する。
- IAU加盟国の教育における天文学の利用状況を分析し、利用しやすい教材と天文学習ガイドラインを特定する。
- 教師研修活動の基準遵守を奨励する。
- 年に一度、天文教育のための国際スクール（ISAE）を開催する。
- ボランティアIAUメンバーのデータベースを構築する。



ALMA望遠鏡と天の川銀河の中心  
出典: ESO/B. タフレシ (B. Tafreshi) (twanight.org)

DA-55

# 8

## まとめ

天文学は、トップサイエンスと最先端技術と教育を結びつける性質をもつと同時に、老若を問わず自然と人々に感動と興奮を与えるものである。そのため天文学は、様々な分野の科学者や専門家を引き込み、持続可能な世界の発展を進め、世界における社会の課題に取り組むための有効な手段となりうる。この戦略計画は、IAU が科学的研究活動に重点を置いた組織から、世界的規模でこれらの課題すべてに積極的に取り組み、議論を進め、調整する組織へと発展してきたことを示している。今後 10 年間で、IAU はさらにこれらの活動を強化し、より若く、より多様でインクルーシブな天文学コミュニティを目指して新しい要素をポートフォリオに加えていく。しかし、この戦略計画で取り上げたアクションは多岐に渡るものの、会員が熱意をもって取り組み、努力すれば実現できる。これらの目標のいくつかを実現するには、新たに資金調達の道筋をつけることも必要である。

インドの哲学者、ラビントラナート・タゴール (Rabindranath Tagore) の「海を見ているだけでは海は渡れない」という言葉は、これらの課題に取り組む姿勢を的確にあらわしている。海を渡る船を造り他分野との架け橋を築いて、私たちの夢とビジョンを実現し、天文学という美しい学問分野が今後何 10 年にもわたって繁栄するよう、IAU は会員とともに活動することを楽しみにしている。

地球から見た天の川。出典: Flickr/ピーター・オジンスキー (Peter Ozdzyński), CC BY-SA





シャープレス29と呼ばれる星のゆりかご  
出典:ESO





**部会A:  
基本天文学**

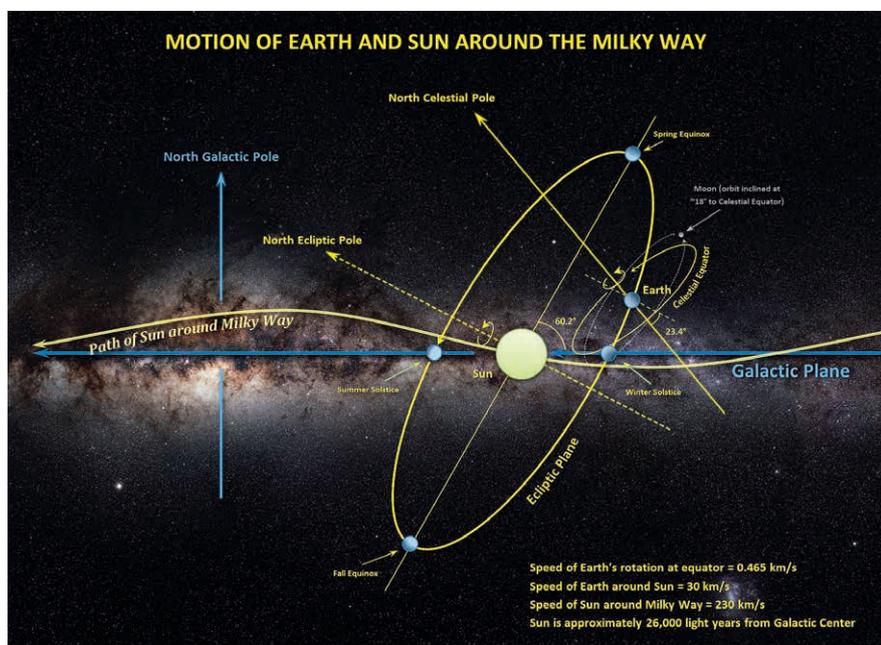
各部会の部会長と運営委員会は、これからの10年で各々の分野で以下のような発展があるのではないかとの見通しを示している。

部会Aは基本天文学に関わっている：時空の中で天体の位置と運動を決定するために使用する基準座標系やフレームの定義やモデルを提供する。天体の力学的ふるまいを研究する。位置天文学（アストロメトリ）と天体力学的手法を用いて物理法則を検証する。部会Aは、天文学の研究コミュニティならびに一般社会の人々に、太陽系天体のデータおよび天体暦、地球姿勢データ、時間尺度、天文定数、ならびにそれらを決定する関連ソフトウェアなどを含むモデルを提供する。このような基本的な問題自体と部会Aの目標は時を経ても変わるものではないが、従来と異なる知見や、絶え間なく得られる新データにより常に研究が進んでいる。

次なる10年は、ガイア衛星などの宇宙ミッションのおかげで、膨大な量の新しいデータが得られるであろう。今後の主要な研究課題：一般相対性理論などの既存理論あるいはそれに変わる理論を検証するかあるいは棄却するか議論をする。原子分子や原子核の物理学における数値パラメータを精密に決める、あるいは重力定数の変動の可能性を調べる。時間と位置に対して、一貫性のある数多くの基準座標系を開発する。関連する課題には、天球および地球の新しい基準系をすべて結合させることと、地球の自転に関する知識を改良することがある。また、過去と未来のデータを組み合わせることが可能な新しい位置天文学のシステムを設計する必要がある。

自由落下の普遍性の確認のように、いくつかの宇宙ミッションから基礎物理学が進展することが期待されている。重力波の存在が確認されたことにより、宇宙の構造や重力子の存在についての議論が再燃している。

部会Aは、観測データの利用可能性と基準の（再）計算について、他の部会と連携する。部会Aが対象とするトピックは、部会Fのトピックにつながるものが非常に多い。例えば太陽系については、地球軌道横断小惑星などの小天体の力学は、本部会のそれらの物理特性についての知識と関連がある。カイパーベルト天体に摂動を生じさせている天体が存在する可能性があることから、近年第9惑星の存在が議論されており、観測と理論が手を組んだ広大な研究分野が開かれている。



銀河系中心の周りの地球と太陽の運動。図のスケールは正しくない。  
 出典: ジム・スレイター (Jim Slater)。背景画像: ESO/S.ブリュニエ (S. Brunier)

部会 B の中心的活動は、既存および将来の施設、さまざまな技術、および天文データが持つ宇宙物理学意味を見いだす方法論についての有効な情報交換と、国際間協力の促進である。部会 B には、宇宙に関する知識を向上させるために必要な、地上およびスペースで用いられるハードウェア、ならびにソフトウェアのツールやシステムの設計、開発、実装とその操作を行う科学者とエンジニアが参加する。本部会は天文学が、商業界、技術界、および科学界の総体およびその職能団体に関わることを奨励し、天文学におけるイノベーションが社会に寄与すること、そしてハイテク産業の牽引役となることをアピールする。部会 B はこれからの 10 年間、(第 3 章に記載の SPIE を通じて) 物理学、情報科学、データサイエンス、数学、技術、および産業など、関連する科学分野との交流をさらに深めることを奨励する。次の 10 年は、将来の大規模施設と、地上施設とスペースにある施設の間での相乗効果が特に注目されることになるだろう (第 3 章参照)。

これからの 10 年の主要な技術的取り組みには、以下の事項が含まれる。  
 (i) 超大型望遠鏡における、ファーストライト時のものを上回る観測装置の開発。  
 (ii) NASA、ESA、JAXA など現在計画されているものを上回る次世代の宇宙天文台の開発。これには、X 線、紫外線、赤外線 / サブミリ波、および重力波の観測性能を向上させるために必要な技術

**部会B:  
 施設、技術、および  
 データサイエンス**



ジェイムズ・ウェッブ宇宙望遠鏡に搭載される、MPIAが開発した  
MIRI観測装置のフィルタホイールの機械構造。出典: MPIA

開発も含まれる。進化するキューブサット技術もまさにこれに関連しており、大規模ミッションとの重要な相乗効果を持つ。(iii) 特に、LSST、新しい太陽望遠鏡、および電波干渉計などの、ビッグデータを取り扱う装置用の、より洗練された計算手法と統計学的データ分析手法の開発。(iv) 特に、適切に優先順位付けされたアラートに対する迅速な追観測、および変光天体の特性を知るために必要なさまざまな観測頻度 (cadence) を網羅するための、運用基準と運用基盤の改善。(v) 天文学的観測の解釈と理解に必要なデータを提供する基礎的な実験研究を奨励する。

部会 B は、IAU の暗く静穏な空を保護する責任について認識し、既存および将来の観測場所を保護するために、委員会 B7 を通じて、(部会 C と連携して) 上記の目的を達成できるよう支援する。委員会 B7 は、インターネットに基づく情報源、および関連する職能団体との連携を通じて、国や地方の取り組みにさらなる支援を行うことを計画しており、これによって執行委員会直属作業部会の暗く静穏な空に対する世界的な取り組みを補完する (第 3 章を参照)。

**部会C:**  
**天文教育、**  
**アウトリーチ、**  
**天文遺産**

部会 C は、天文教育、天文学のアウトリーチ、天文学の歴史や遺産に関わる事柄をあらゆる側面ですらに発展させ向上させることに努める。ここで言う天文教育は、小学校レベルから高等教育レベルまで、さらに学校教育と学校の外での教育の両方を含む。天文教育は、天文学の教育そのものを扱う研究からさまざまな情報を得ることができる。本部会はまた、発展途上国において天文学を推進する。天文学のアウトリーチ



実験室宇宙物理学の欧州タスクフォース。出典: ライデン天文台

では、幅広いメディアを通じて、さまざまな形で天文普及活動を行い、一般市民とのコミュニケーションを図る。天文遺産には、古くから伝わる天文学的な人工の装置および構造物、ならびに人類の文化史において天文学的特質を持つものが含まれ、本部会の活動は UNESCO との密接な協力の恩恵を受けている。天文学史は活発な研究分野の1つである。部会 C では、空の暗さを維持することは研究のみならず天文教育と天文学のアウトリーチにも影響を与えるものと考え、(第3章で述べたように、部会 B とともに) この問題に関心を持っている。

IAU の天文教育と天文学史への関わりは約 50 年前に始まったが、天文学のアウトリーチと天文遺産への関わりはずっと最近のことであり、この 10 年間はこの 2 つに力を入れてきた。天文学が市民に認められ支持されるためには、これらの活動をすべて促進することが重要である。特に部会 C の活動は OAD、OAO、OYA、さらに提案中の OAE と密接に同調・連携するものなので、これからの 10 年は、IAU の使命のうち、科学以



ニュージーランドのマウントジョン天文台で行われた小型望遠鏡での天体観測。若い学生を対象とした天文学教育の推進と一般市民へのアウトリーチは、ともに部会Cの活動の中心である。出典: 写真: フレイザー・ガン (Fraser Gunn) (ニュージーランド、テカポ)

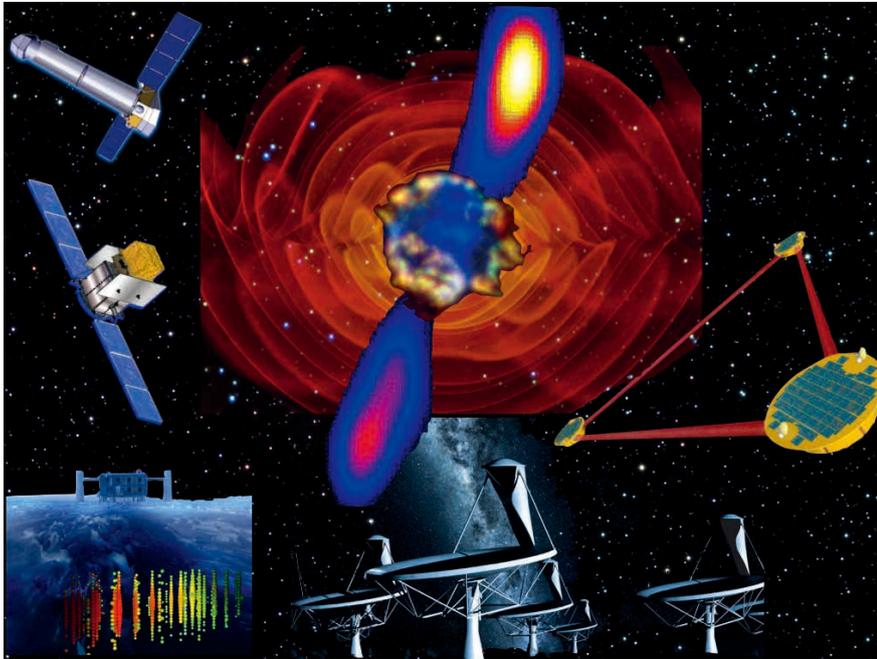
**部会D:  
高エネルギー現象  
と基礎物理学**

外のこれら4つの側面すべてが強化されるだろう。部会Cは、「シンクタンク」としての知識と活動を4つの室に提供する。

部会Dは、ニュートリノや重力波など、マルチメッセンジャー天文学の観測手段を含む高エネルギー宇宙物理学全般を扱う。ここ数年、重力波天文学が幕を開け、新たなX線観測装置が軌道上で稼働中で、いくつかは間もなく打ち上げられる予定である。主力となる衛星および小型衛星は機能強化される予定であり、地上にある天文台は絶えず改良が続けられている。マルチメッセンジャー天文学は、まさにその時代を迎えようとしている。重力波の委員会と、超新星の常設作業部会が活発に活動中であり、これら二つの分野をリンクさせた核宇宙物理学および高密度物理学の新委員会を設置することが検討されている。

これからの10年は、さまざまな規模で多様な姿を見せる強重力と高エネルギー現象を解明していくために、(地上とスペースの双方から観測する)複数の施設が稼働することになるだろう。新たな衛星が、突発天体、特にガンマ線バーストを検出し速やかに追観測することによって、過去と現在のミッションの遺産を引き継いでいこう。その他の活動には次のものがある：恒星質量ブラックホールと超大質量ブラックホールの基礎的性質の研究。これには、ブラックホールの地平線にごく近い物質からの放射とその運動にブラックホールのスピンの果たす役割も含まれる。中性子星の状態方程式。重力波信号検出の新時代を切り開くこと。また、将来的にはMeV-GeV領域の広視野観測施設が必要になることが、国際的なガンマ線研究団体によって認識され推進されている。それは、元素合成、粒子加速、宇宙線のフィードバックが銀河進化に及ぼす影響、および宇宙初期のAGNの活動などの研究を進展させ、マルチメッセンジャー研究を補完するためのものである。

地上では、新しい重力波検出器が現在のネットワークに加わって、重力波源の位置同定がさらに正確になり、迅速な追観測によって多波長で対応天体を同定することが容易になる。光学、高エネルギー、そして電波による広視野高頻度 (high-cadence) の突発天体サーベイによって、何百ものさまざまな変光天体が毎夜検出されるようになり、来る10年はマルチメッセンジャー時間領域天文学の時代となろう。観測と理論的解釈、数値シミュレーションおよびモデリングを組み合わせることにより、例えば次のようなことの解明につながるだろう：最大級の爆発 (重力崩壊型超新星、熱核融合型超新星、ならびに超高輝度超新星およびガン



これからの10年は、いくつかの地上および宇宙にある施設が、ガンマ線から重力波およびニュートリノまでのマルチメッセンジャー天文学を展開する。図は左上から右下に向かって、ATHENA、e-AstroGAM、AMEGO、IceCube-Gen2とKM3NeT、SKA、LISA。図の中央は、相対論的ジェットのエネルギー源、超新星とキロノバ、小型天体合体時の重力波生成などの、高エネルギー天文学のさまざまな様相を示す。出典：イザベル・グルニエ (Isabelle Grenier)

マ線バースト) の前駆天体の性質。恒星からメガパーセクの規模にわたる相対論的な宇宙ジェット。さまざまな状態におけるあらゆる元素の元素合成。さまざまな規模における磁場の役割。

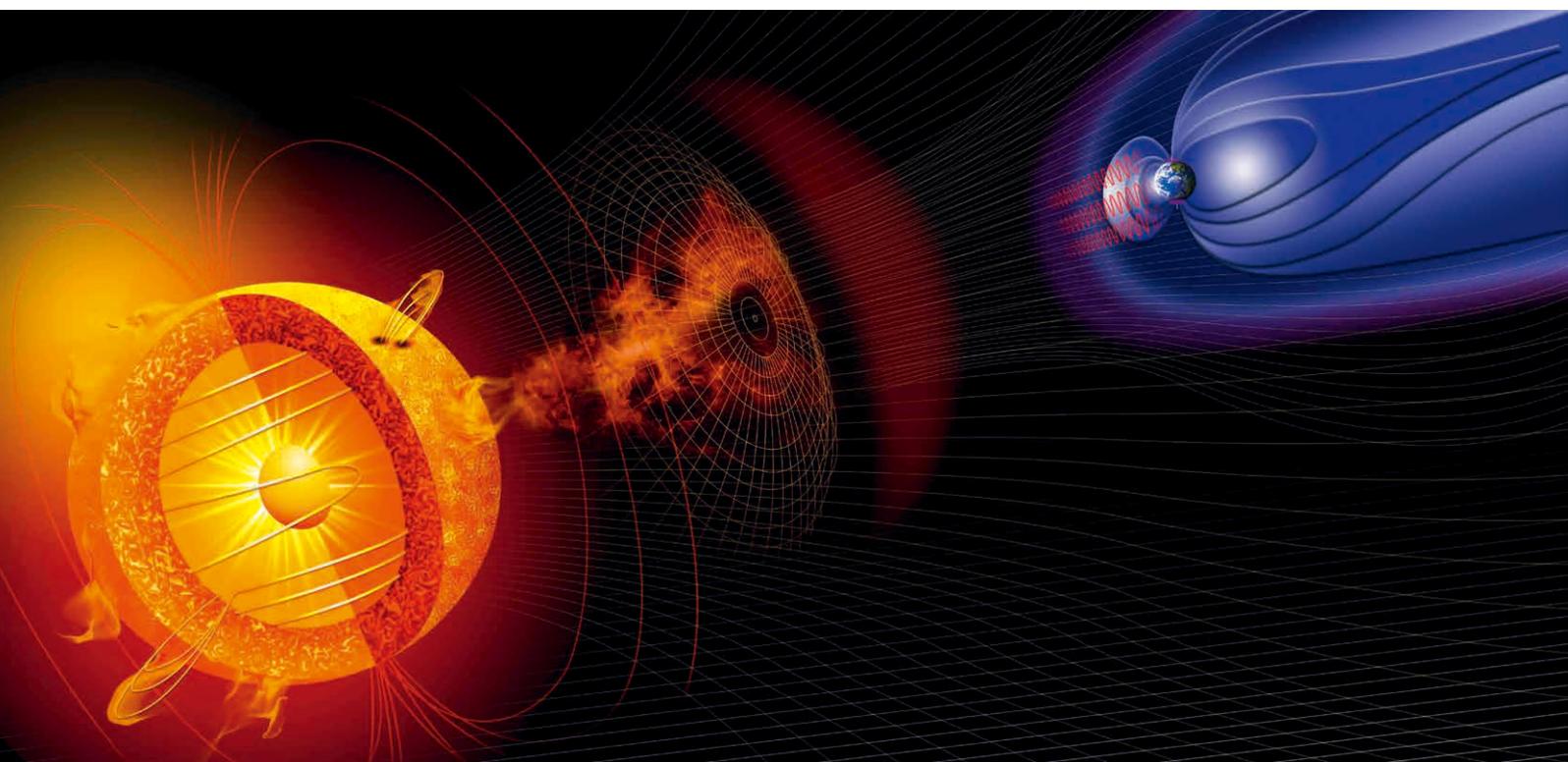
部会 E は、太陽とその変動、活動、およびダイナミクスのみならず、太陽が地球やその他太陽圏内にある天体に及ぼす影響についての研究をカバーする。この分野ではこれからの 10 年で新しく稼働を始める地上およびスペースの観測装置により行われる、全面的あるいは部分的に太陽物理学 / 太陽圏物理学に関わる多波長観測により、様々な方面で研究の進展が見込まれる。例えば、太陽風の加速とコロナ加熱についての長年の謎を解決する一助として、太陽半径の 8.5 倍以内の太陽表面に接近するミッション計画が進行中である。またもう 1 つのミッションは、太陽がどのようにして太陽圏を生成・制御しているかを調べるために、太陽の高緯度観測を行うミッションの開発も進められている。さらに世界最大の地上太陽望遠鏡が、これまでにない精細さで太陽表面の像を得る予定である。

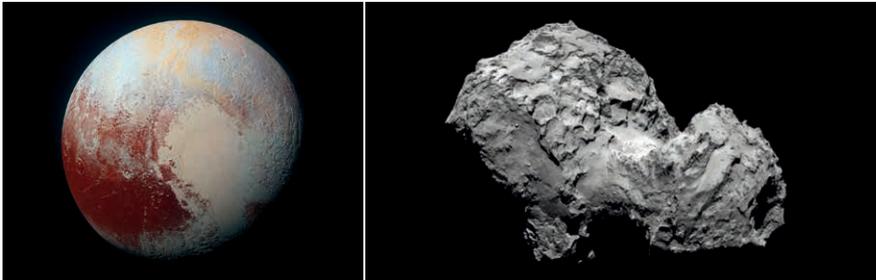
**部会E:  
太陽と太陽圏**

計算機機能の向上により、これまで研究できなかった物理領域の解析が可能になり、理論家、観測家、データサイエンティストの学際的チームが1つになることによって、グランドチャレンジなる課題に取り組むことが可能になる。具体的には、太陽／太陽圏科学と、地球磁気圏／大気科学とをつなげることが、宇宙天気と宇宙気候の基本的なプロセスを系統的に理解するのに役立つ。恒星物理学と関連付けることで、恒星ダイナモや、恒星の活動性がどのように惑星の居住可能性に影響するかを理解するのに役立つ。新世代の観測データの蓄積により、以下に述べる宇宙物理学やプラズマ物理学の根本的な問いに対する理論研究が進展するだろう。すなわち太陽と恒星の磁気活動周期の起源、太陽と恒星の爆発が誘発されるメカニズム、磁気リコネクションの元となるプロセス、彩層やコロナの加熱メカニズム、高エネルギー粒子の加速と伝播、太陽の擾乱が太陽 - 地球間の宇宙空間に与える壊滅的な影響の可能性などである。

課題としては次のようなものがある。太陽および太陽圏の観測を確実に継続し、アーカイブデータを保存して利用可能にすること。モデルを動かし最適化する際に用いる異種類かつ大容量のデータを使用する新たな方法を開発すること。類似した基礎的な問題に取り組んでいる宇宙物理学者と他の部会との対話を盛んにすること。共通の利益のために、基礎科学と応用科学、産業界と一般社会との架け橋となること。ことに太陽はその活動を通して地球環境と、宇宙および地上における人類の活動に影響を及ぼすのであるから、本部会は宇宙天気予報関連団体と連携を密にして、宇宙天気の極端事象の物理および危険性の双方をよりよく理解するよう努める必要がある。

地球に作用する太陽フレア。出典: NASA





探査機ニューホライズンズによる冥王星の画像(左)と、探査機ロゼッタによる彗星67P(チュリモフ・ゲラシメンコ)。出典: 左: NASA/JHUAPL/SwRI, 右: ESA/Rosetta/MPS for OSIRIS Team MPS/UPD/LAM/IAA/SSO/INTA/UPM/DASP/IDA

部会Fは、われわれが住む太陽系、太陽系外惑星系、および宇宙生物学を取り扱う。本部会は、太陽系を含む惑星系に関する研究を促進し、惑星のダイナミクスおよび物理学の双方の観点、および宇宙における生命の発生に好適な条件の出現という観点から、惑星系の形成と進化を理解することを目的とする。過去10年のうちに観測天文学の技術的進展は革命的といえるものだった。その進展は、太陽系天文学におけるものと、系外惑星科学のそれとに分けることができる。探査機ロゼッタやニューホライズンズなどの最近の宇宙探査ミッションによって、小惑星、彗星、そして太陽系外縁部の物理的特性についての豊富なデータがもたらされた。4000以上の惑星系を発見したケプラー宇宙望遠鏡の成功によって、惑星天文学と惑星の居住可能性に関する研究に新たな道が開かれた。

#### 部会F: 惑星系と宇宙生物学

今の惑星天文学の目標は、われわれが住む太陽系の形成と進化についてこれまでより遥かに深く理解すること、そして統計学的分析を実施して、この理解を太陽系外惑星に拡大することである。この分野が大きく進歩しているのは後者の目標に向かってである。この分野専用や、多目的のスペース天文台と組み合わせて、大型地上観測所を建設し運用すれば、太陽系天体のさらなる観測と、より多くの太陽系外惑星の発見が可能になる。これにより天文学者は、生命が居住可能な惑星を識別する重要なステップである、惑星の大気組成の特徴を明らかにすることが可能になる。地上の電波・サブミリメートル波望遠鏡アレイによって、このような惑星系が形成された元の環境を調査することが可能になる。宇宙生物学は包括的な学問分野として、これらの取り組みと、居住可能性に関する他の科学領域との連携を促進し続け、惑星天文学の目標やミッションにとってより適切で基礎的な分野となってゆくだろう。

部会G:  
恒星と恒星物理学

恒星は、バリオン宇宙における基本的な構成要素である。恒星は、空間と時間との両面において、小規模から超大規模までの宇宙構造を形成するエネルギー、放射、および化学元素を生み出す。恒星がどのように形成され、進化し、死に、周囲の環境と相互作用するかを理解することは、太陽系外惑星系、宇宙時間にわたる銀河、そして宇宙全体の成り立ちと進化を適切に説明するための深い示唆をはらんだ根源的な課題である。これに取り組むためには、原子核物理学や素粒子物理学などの基礎物理学と、宇宙論の学際的な発展が必要になる。



恒星質量ブラックホールがウォルフ-ライエ星から物質をはぎ取ってゆく想像図。  
出典: ESO/L.カルサダ(L. Calçada)/M.コーンメッサー(M. Kornmesser)

恒星物理学は、マルチメッセンジャー技術によって初めて収集されつつある、大量かつ前例のないほど詳細なデータによってもたらされた革命的な発展の途上にある。超高精度のアstrometryと結びついた、大型の高分解能分光器による分光サーベイと測光サーベイにより、天の川銀河内とそれ以遠にある異なる星の種族の時間的、化学的、運動学的な情報が得られている。成熟しつつある星震学の分野によって、ヘルツシュプルング-ラッセル図全体にわたる大量の恒星のサンプルに対し、恒星内部の比類ない情報と恒星の基本パラメータに対する制約、および古典的手法とは独立した進化を測る時計がもたらされている。干渉法と補償光学により、今までは太陽でしか見ることができなかった恒星表面の詳細が明らかになる一方で、断層撮影法と組み合わせられた偏光分光観測が、恒星の大規模な磁場のトポロジーを明らかにする。最後に、近年の重力波の検出により、電磁波以外の観測手段によって、恒星とその残骸を研究する新しい手段が得られた。超大型望遠鏡と専用観測装置、およびスペースからの観測ミッションの登場により、これらの技術が今後の10年間で急速な発展を遂げるだろう。

理論的側面から見ると、これらの課題は重要であり、基礎物理学の最前線にある。磁気流体力学のプロセスは、通常は対流、混合、回転、磁気活動、風、複数のシステムの相互作用、および恒星とそれを取り巻く環境との相互作用を通じて現れてくるが、これはいまだ現代恒星物理学における最大の不確定要素である。この研究分野の重要な意義は、宇宙の再電離と宇宙の距離はしごから、銀河進化と太陽系外惑星の居住可能性にまで及ぶ。星の形成から超新星の爆発まで、恒星の磁気流体力学をシミュレートするための計算資源の増大は、天文統計学とビッグデータサイエンスとの相乗効果で、これからの10年でこの分野に大幅な改善をもたらすことが期待されている。

部会 H は、星間物質 (ISM) と、われわれが住む天の川銀河および近傍銀河 (15 メガパーセクまで) にある星の研究に主眼を置く。ISM と恒星は、銀河における目に見える 2 つの主要な要素であり、恒星の形成、恒星から星間物質へのフィードバック、および恒星の重力ポテンシャルを介して互いに結びついている。部会 H の多くの主要トピックが、天文学において、これからの 10 年で最も成長の速い研究分野になることだろう。新たなミリ波望遠鏡が、ガス、化学物質、およびダストの力学的物理的な状態を示す分子輝線を用いて、天の川銀河および局部銀河群の銀河における局所的な星形成領域、および原始惑星系円盤をかつてないほど詳細にマッピングするだろう。新たな電波望遠鏡アレイが、銀河系中心の活動を監視するだけでなく、パルサーを発見して調査し、磁場、電離領域、および超新星残骸をマッピングすることによって、センチ波およびメートル波の電波天文学に革新をもたらす。このような新しい施設は、近傍銀河の中性水素と希薄な気相にある分子もまた、かつてない高感度でマッピングする。大規模な地上観測によるサーベイは、変光星を調査し、局部銀河群にある突発天体と重力レンズ効果を受けた天体を発見するだろう。そして、長時間露光により、近傍宇宙を可視光バンドの極限深度までマッピングするだろう。分光サーベイ機器は、数百万の星の組成と速度を測定する。

ガイア衛星が、天の川銀河の円盤の半分以上にわたって星の構造と運動をマッピングし、バルジおよびハローの広がりとともに、厚い円盤と薄い円盤を描き出し、密度波の活動と誕生後の星の離散を明らかにする。広視野赤外線サーベイ衛星によって局部銀河群をマッピングし、重力マイクロレンズ法によって小さな太陽系外惑星を発見する。JWST は、高解像度の赤外線銀河系 (天の川銀河) 円盤と近傍銀河を観測して、OB アソシエーション、星団、および個々の恒星々の形成、内部構造、およ

## 部会H: 星間物質と近傍宇宙

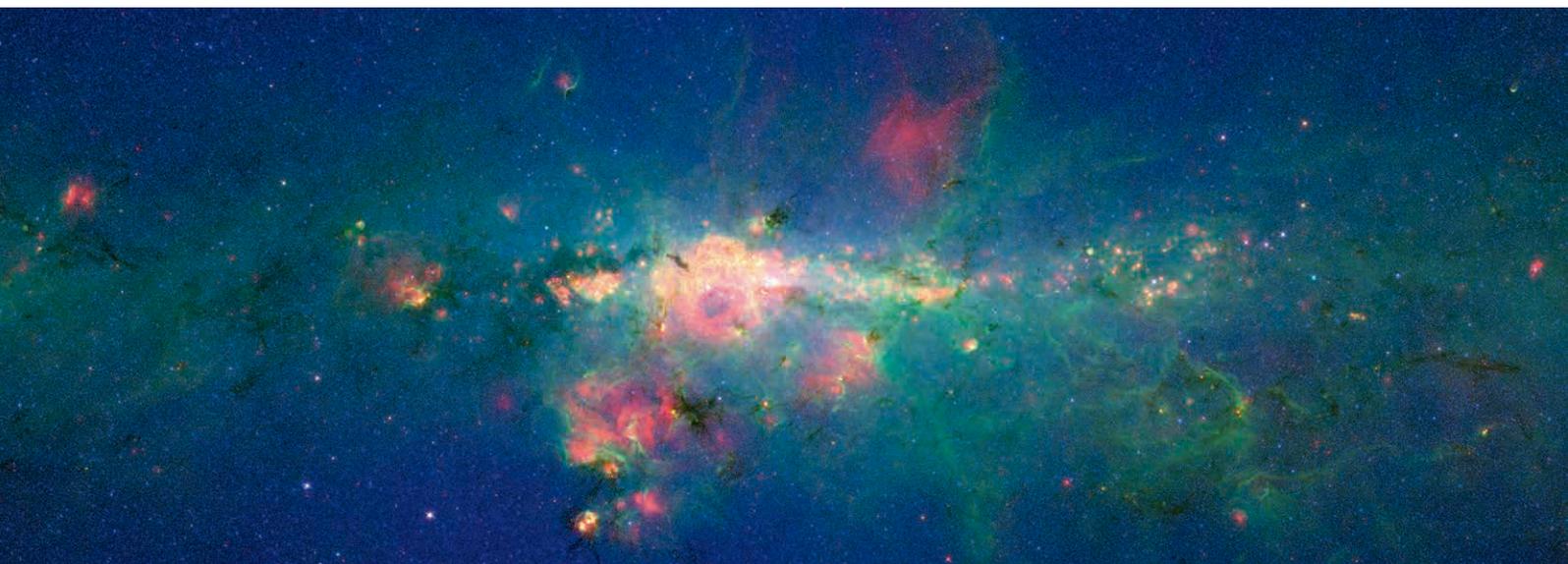
びそれら集団の離散を見せてくれる。銀河系内のX線源は高エネルギー観測衛星で研究される一方で、超高エネルギー現象のメッセンジャーである宇宙線、およびガンマ線については地上の望遠鏡アレイによって研究される。これらの機器を用いて、これまでにない深度、スペクトル範囲、および時間範囲で、天の川銀河および局部銀河群の銀河中の主要な構成要素をマッピングする。

来る10年の後半5年の間に運用される予定の次世代超大型光学望遠鏡が、原始星円盤や、星団の高密度コアなどのさらに精細な観測を可能にするだろう。実験室宇宙物理学を量子計算化学、および化学モデルと組み合わせることで、気相およびダスト相の化学的プロセスと不透明度、星の形成領域で検出されつつある複雑さを増す分子の形成、ならびにこれらを物理診断ツールとして使用することについての有益な情報が得られる。計算力が向上を続けることによって、広大な規模にわたるこのような観測結果のほとんどをシミュレーションするための数値的研究が可能になり、天の川銀河と局部銀河群がどのようにして形成され進化したかを理解する助けとなる。

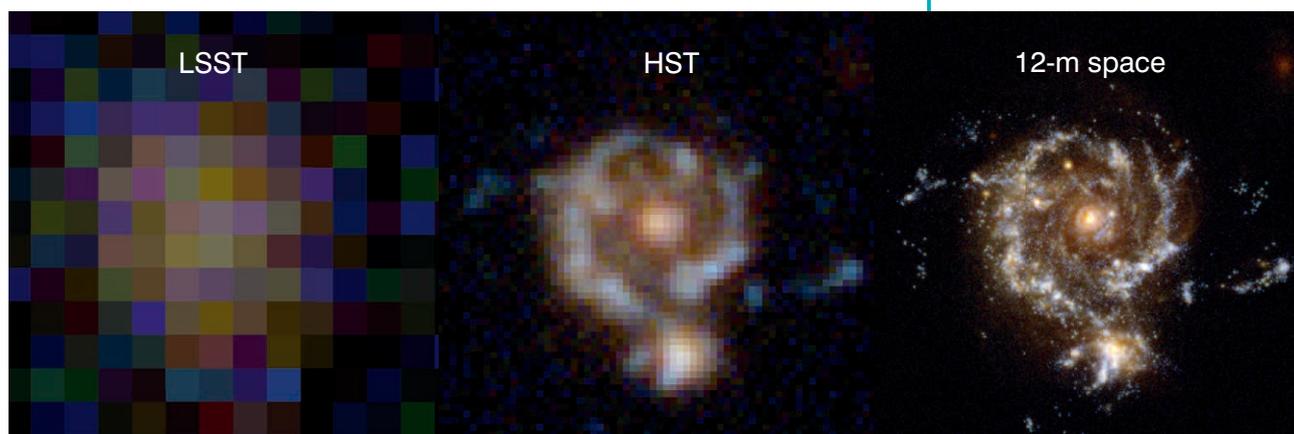
**部会J:**  
**銀河と宇宙論**

部会Jは、遠い宇宙の物理、および宇宙を構成する銀河の物理に関するあらゆるテーマを網羅する。これには、(初期)宇宙の物理と内容物、宇宙における構造の進化、銀河の形成と進化、ならびに空間分解された銀河が含まれる。これからの10年は、強力な新施設、理論およびビッグデータサイエンスの進展によって、主要分野が大きく進歩することが期待されている。新しい施設には、JWST、広視野赤外線望遠鏡、X線望遠鏡、などのスペースからの観測設備、地上から観測を行う広視野天文台、超大型光

スピッツァー宇宙望遠鏡によるGLIMPSE画像。銀河系の中心付近緯度2度、経度3度の範囲でさまざまな構成要素を示している。波長 $3.6\mu\text{m}$ の星の光(青色)、 $8.0\mu\text{m}$ のPAH放射(緑色)、および温かいダストの $24\mu\text{m}$ の熱放射(赤色)。出典: エドワード・チャーチウェル(Edward Churchwell)、ボブ・ベンジャミン(Bob Benjamin)、ブライアン・バブラー(Brian Babler)、マリリン・ミード(Marilyn Meade)、バーバラ・ホイットニー(Barbara Whitney)とGLIMPSEチーム、2017年



学望遠鏡、電波・サブミリ波アレイなどが含まれる。このような観測装置間の相乗効果は、多波長による観測手法を可能とし、これまでになく豊富なデータをもたらすだろう。ビッグデータサイエンスのおかげで、先行きは明るい。



高解像度の宇宙論的シミュレーションによる、赤方偏移 $z=2$ の遠方にある天の川銀河と同じ質量を持つ銀河の3色合成画像。LSST、HST、および12m宇宙望遠鏡ミッションの空間分解能を示す。出典: G.スナイダー(G. Snyder)

このような施設があることによって、天文学者は、ダークセクター、すなわちダークマターやダークエネルギーの性質に迫ることができるだろう。深宇宙探査によって、再電離期にさかのぼるその詳細な歴史年表とともに、宇宙の大規模構造が明らかになるだろう。将来のセンチ波アレイには、再電離期の21cm線シグナルのゆらぎと進化の測定に期待が寄せられている。この測定は、観測と宇宙論的シミュレーションおよび理論の観点から、初期銀河形成を研究するうえでの大きな推進力となるだろう。

X線から電波に至る新世代観測機器は、ことに赤外線域の感度が飛躍的に向上したことにより、宇宙の任意の時期にある銀河を調査できるようになる。大規模サーベイは高い統計的価値を持っているので、このことから我々は、低密度のフィールドならびに銀河団などの高密度の環境において、銀河がどのようにして形成されて進化したか、そしてどのようにして星形成をやめたかを知ることができるようになる。これにより、ハッブル時間にわたる宇宙の星形成率密度の歴史と、超大質量ブラックホールの成長について、詳細に理解できるようになるだろう。

# 付録B 委員会・作業部会リスト

## 部会付き委員会

	委員会名	親部会
A1	位置天文学(アストロメトリ)	A
A2	地球回転	A
A3	基礎基準	A
B1	計算宇宙物理学	B
B2	データとドキュメンテーション	B
B3	天文情報学と天文統計学	B
B4	電波天文学	B
B5	実験室宇宙物理学	B
B6	天体測光と偏光	B
C1	天文教育と発展	C
C2	社会との天文コミュニケーション	C
C3	天文学の歴史	C
C4	世界遺産と天文学	C
D1	重力波天文学	D
E1	太陽の放射と構造	E
E2	太陽活動	E
E3	太陽圏全体に与える太陽の影響	E
F1	流星と隕石および惑星間ダスト	F
F2	太陽系外惑星と太陽系	F
F3	アストロバイオロジー	F
G1	連星系および多重連星系	G
G2	大質量星	G
G3	恒星の進化	G
G4	脈動星	G
G5	恒星と惑星の大気	G
H1	近傍宇宙	H
H2	宇宙化学	H
H3	惑星状星雲	H

## 部会間委員会

	委員会名	主部会	親部会
A4	天体力学と天文動力学	A	A、F
B7	現在および将来の天文台サイトの保護	B	B、C
H4	宇宙の時空に広がる星団	H	G、H、J
J1	銀河のスペクトルエネルギー分布	J	D、G、H、J
J2	銀河間物質	J	B、H、J

	委員会名	親部会
X1	超大質量ブラックホールとフィードバックおよび銀河の進化	D、J
X2	太陽系天体暦	A、F

## 部会横断委員会

委員会付き作業部会	親委員会
地球回転の理論と検証 (IAUとIAGの共同作業部会)	A2
歴史的電波天文学	B4
高精度恒星分光学	B5
分子の分光データと放射データ	B5
観測サイトの保護	B7
技術作業部会	B7
公平とインクルージョンの天文学	C1
天文学の学校教育ネットワーク (NASE)	C1
天文教育の理論と方法	C1
世界天文コミュニケーション会議 (CAP)	C2
CAPジャーナル	C2
天文学アウトリーチの職業化と認定	C2
天文学アウトリーチの情報管理	C2
天文学における科学コミュニケーション研究	C2
ヨハネス・ケプラー (Johannes Kepler)	C3
危機に瀕した天文遺産	C4
ルネッサンス期から20世紀までの古典的天文台	C4
宇宙探査の遺産	C4
太陽放射	E1
流星群の命名 (MSN-WG)	F1
恒星スペクトルのライブラリー	G1
銀河のスペクトルエネルギー分布の基準ライブラリー (RELIGAS)	J1

## 作業部会

# 付録B 委員会・作業部会リスト

部会付き作業部会	親部会	
小型地上望遠鏡による位置天文学 (アストロメトリ)	A	
国際天文準拠系(ICRS)の多波長帯での実現	A	
基本天文学における数値基準(NSFA)	A	活動中
基本天文学の基準(SOFA)	A	活動中
国際天文準拠系(ICRF)の第3次実現	A	
時間計測の基準	A	活動中
情報の専門家	B	
時間領域天文学	B	
UV天文学	B	
星の名称	C	
超新星	D	活動中
太陽および恒星環境に対する磁気活動の影響	E	
地球接近天体	F	
惑星系の命名(WGPSN)	F	活動中
小天体の命名(SBN)	F	活動中
赤色巨星の組成	G	
活動的なB型星	G	
Ap型星及び関連する星	G	
銀河系中心	H	

執行委員会直属作業部会	母体
暗く静穏な空の保護	執行委員会
地上とスペースからの天文学の国際協調	執行委員会
天文学における女性	執行委員会

委員会間作業部会	上位委員会
データに基づく天文教育とアウトリーチ (DAEPO)	B2、C1、C2
データベースからスペクトルエネルギー分布まで (DB2SED)	B2、J1
良質照明の枠組み内での持続可能な発展の実現	B7、C1
宇宙の窓:20世紀終盤および21世紀初頭の高山天文台とその他の天文観測サイト	B7、C4
無形天文遺産	C1、C4
宇宙生物学の教育と研修	C1、F2、F3、H2
天文考古学と文化の中の天文学	C3、C4

部会間作業部会	親部会	
地図座標と回転要素	A、F	活動中
太陽の長期的定常観測の連携調整	B、E	活動中
日食	C、E	活動中

# 付録C 略称

**APRIM:** アジア太平洋地域IAU会議  
**ATHENA:** 高エネルギー天文学先端望遠鏡 (X線天文衛星アテナ)  
**CAP:** 天文学と一般社会とのコミュニケーション  
**COPUOS:** 国連宇宙空間平和利用委員会  
**COSPAR:** 国際宇宙空間研究委員会  
**CUP:** ケンブリッジ大学出版局  
**EC:** 執行委員会  
**ESA:** 欧州宇宙機関  
**FM:** フォーカスマーケティング  
**GA:** 総会  
**GeV:** 10億電子ボルト  
**JAXA:** 宇宙航空研究開発機構  
**JWST:** ジェイムズ・ウェッブ宇宙望遠鏡  
**IAU:** 国際天文学連合  
**ICSU:** 国際科学会議  
**ISAE:** 天文教育のための国際スクール  
**ISC:** 国際学術会議  
**ISSC:** 国際社会科学協議会  
**ISYA:** 若手天文学者育成のための国際スクール  
**IUCN:** 国際自然保護連合  
**IYA:** 世界天文年  
**LARIM:** ラテンアメリカ地域IAU会議  
**LISA:** レーザー干渉計宇宙アンテナ  
**LOAD:** 社会発展のための天文学推進室の言語専門知識センター  
**MEARIM:** 中東-アフリカ地域IAU会議  
**MeV:** 100万電子ボルト  
**MOU:** 覚書  
**Mpc:** メガパーセク  
**NASA:** 米国航空宇宙局  
**NASE:** 天文学の学校教育ネットワーク  
**NAOJ:** 国立天文台 (日本)  
**NAEC:** 各国天文教育コーディネーター  
**NOC:** 各国アウトリーチ窓口  
**OAD:** 社会発展のための天文学推進室  
**OAE:** 教育のための天文学推進室  
**OAQ:** 国際普及室  
**OYA:** 若手支援室  
**ROAD:** 社会発展のための天文学地域推進室  
**SDG:** 国連の持続可能な開発目標  
**SKA:** スクエア・キロメートル・アレイ

**SPIE:** 国際光工学会  
**STEM:** 科学、技術、工学、数学  
**サブミリ:** サブミリメートル  
**TGF:** グルーバー財団  
**UNESCO:** 国際連合教育科学文化機関  
**URSI:** 国際電波科学連合  
**UV:** 紫外線  
**WG:** 作業部会  
**WiA:** 天文学における女性  
**YAM:** 若手天文学者会議

**会長:**

シルビア・トーレス・パインバート (Silvia Torres-Peimbert) (メキシコ)

**次期会長:**

エヴィーネ・ヴァン・ディショック (Ewine F. van Dishoeck) (オランダ)

**総書記:**

ピエロ・ベンヴェヌーチ (Piero Benvenuti) (イタリア)

**副書記:**

マリア・T.V.Tラーゴ (Maria T. V. T. Lago) (ポルトガル)

**副会長:**

デブラ・M.エルメグリーン (Debra M. Elmegreen) (アメリカ)

アジット・K.ケンプハビ (Ajit K. Kembhavi) (インド)

ルネ・C.クラーン・コルテウエグ (Renée C. Kraan-Korteweg) (南アフリカ)

リュウ・シャオウェイ (Xiaowei Liu) (中国)

ディナ・K.プリャルニク (Dina K. Privalnik) (イスラエル)

ボリス・M. シュストフ (Boris M. Shustov) (ロシア連邦)

**顧問:**

海部宣男前会長 (日本)



VLTと輝く天の川

出典: G.ヒューデポール (G. Hudepohl) (atacamaphoto.com)/ESO

- A. 基本天文学:  
アン・ルメートル (Anne Lemaître)
- B. 設備、技術、データサイエンス:  
ピエトロ・ウベルティーニ (Pietro Ubertini)
- C. 天文教育、アウトリーチ、天文遺産:  
ジョン・ハーンショウ (John Hearnshaw)
- D. 高エネルギー現象と基礎物理学:  
クリッサ・クベリョトウ (Chryssa Kouveliotou)
- E. 太陽と太陽圏:  
ヤン・イーホア (Yan Yihua)
- F. 惑星系と宇宙生物学:  
ネーダー・ハジジポウ (Nader Haghighipour)
- G. 恒星と恒星物理学:  
コリーヌ・シャボネル (Corinne Charbonnel)
- H. 星間物質と近傍宇宙:  
ブルース・エルメグリーン (Bruce Elmegreen)
- I. 銀河と宇宙論:  
クラウス・レイザラー (Claus Leitherer)



シャープレス29と呼ばれる星のゆりかご  
出典: ESO

# 付録 日本語版への付録

## 日本語版への付録

### 付録 1. IAU の個人会員数の推移 (1922-2018)

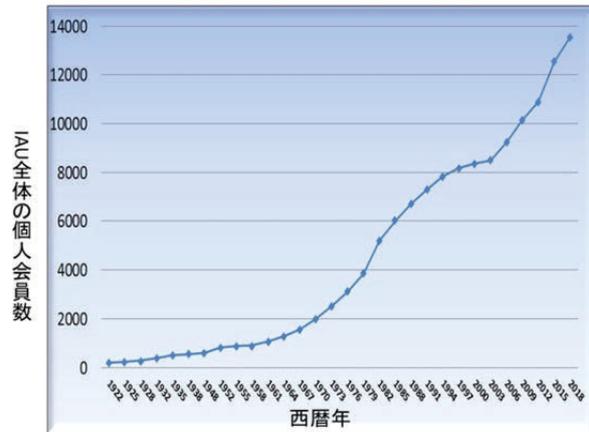
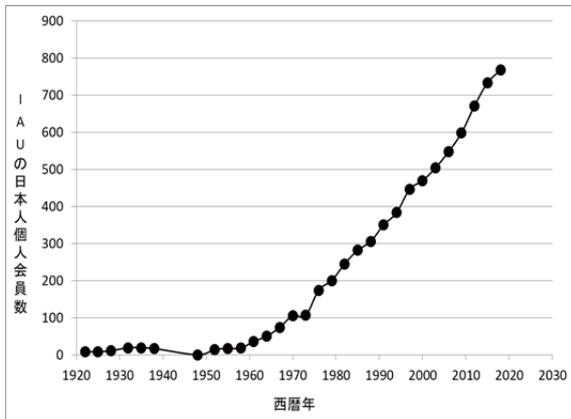


図 1 IAU の日本人個人会員数(左)と全個人会員数(右)の推移。戦争のため 1938 年総会の次の総会は 1948 年である。1948 年の会員リストには日本人はいない。(右図の出典は IAU の Website)。

### 付録 2. IAU の主な役員 (委員会委員長以上) を勤めた日本人

役職名	氏名	任期	組織*1
会長	海部宣男	2012-2015	EC
	古在由秀	1988-1991	EC
会長予定者*2	海部宣男	2009-2012	EC
副会長	渡部潤一	2018-2024	EC
	海部宣男	1997-2003	EC
	萩原雄祐	1961-1967	EC
	平山 信	1922-1928	EC
特別指名委員	林 正彦	2018-2021	SNC
	海部宣男	2015-2018	SNC
	海部宣男	2012-2015, 委員長	SNC
	岡村定矩	2006-2009	SNC
	海部宣男	2000-2003	SNC
	杉本大一郎	1997-2000	SNC
	古在由秀	1988-1991, 委員長	SNC
	小平桂一	1985-1988	SNC
	林忠四郎	1982-1985	SNC
	宮地政司	1961-1964	SNC
財務委員	福島登志夫	2003-2006	FC
	福島登志夫	2000-2003, 委員長	FC
	池内 了	1997-2000	FC
決議委員	福島登志夫	2015-2021	RC
部会長	岡村定矩	2006-2009	Div. VIII
	福島登志夫	2003-2006	Div. I
	奥田治之	2003-2006	Div. XI
委員長	大石雅寿	2018-2021	Com. F3
	山岡 均	2012-2015	Com. 6
	細川瑞彦	2012-2015	Com. 31
	大石雅寿	2009-2012	Com. 5
	吉川 真	2009-2012	Com. 20
	渡部潤一	2009-2012	Com. 22
	福島登志夫	2006-2009	Com. 4
	奥田治之	2003-2006	Com. 44
	岡村定矩	2000-2003	Com. 28
	磯部琇三	2000-2003	Com. 46
	福島登志夫	1997-2000	Com. 31
	磯部琇三	1994-1997	Com. 50
	木下 宙	1994-1997	Com. 4
	森本雅樹	1991-1994	Com. 40
	近藤陽次	1991-1994	Com. 42
	宮本昌典	1988-1991	Com. 8
	佐藤勝彦	1988-1991	Com. 47
	古在由秀	1985-1988	Com. 20
	杉本大一郎	1985-1988	Com. 35
	小平桂一	1985-1988	Com. 36
	近藤陽次	1985-1988	Com. 44
	寿岳 潤	1982-1985	Com. 29
	小田 稔	1982-1985	Com. 44
	進士 晃	1979-1982	Com. 4
	古在由秀	1979-1982	Com. 7
	内田 豊	1979-1982	Com. 12
	田鍋浩義	1979-1982	Com. 21
	飯島重孝	1979-1982	Com. 31
	須川 力	1973-1976	Com. 19
	藤田良雄	1970-1973	Com. 29
	古畑正秋	1967-1970	Com. 21
	萩原雄祐	1964-1967	Com. 7
	木村 栄	1932-1938	Com.19

\*1 EC: Executive Committee (執行委員会)  
SNC: Special Nominating Committee (特別指名委員会)  
FC: Finance Committee (財務委員会)  
RC: Resolutions Committee (決議委員会)  
EC付きの委員会委員は過去の悉皆調査ができていない  
Div.: Division (部会); Com.: Commission (委員会)  
Divisionは1994年に創設、2012年に改編  
Comissionは2015年に改編

\*2 会長予定者 (President-Elect) のポストは1988年に新設

\* 戦略計画 2020-2030 の目標 4、VII にある日本のアウトリーチ窓口 (NOC) は、国立天文台の山岡 均氏である。

付録 3. 国別の IAU 個人会員数

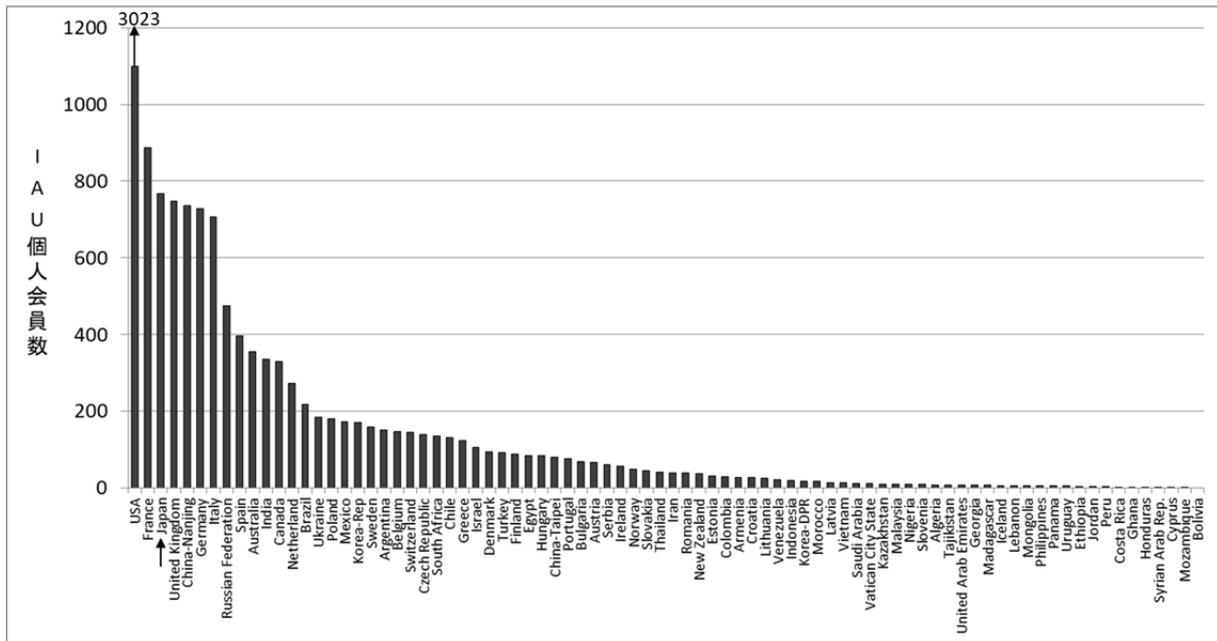


図 2 IAU 加盟国の個人会員数。2019 年 3 月 31 日時点で IAU の Website にある個人会員数を基に作成。アメリカ合衆国はスケールアウトしている。矢印で示す日本は 767 人で加盟 82 ヶ国中で第 3 位。しかし、以下に続く英国、中国、ドイツ、イタリアとの差は僅かである。

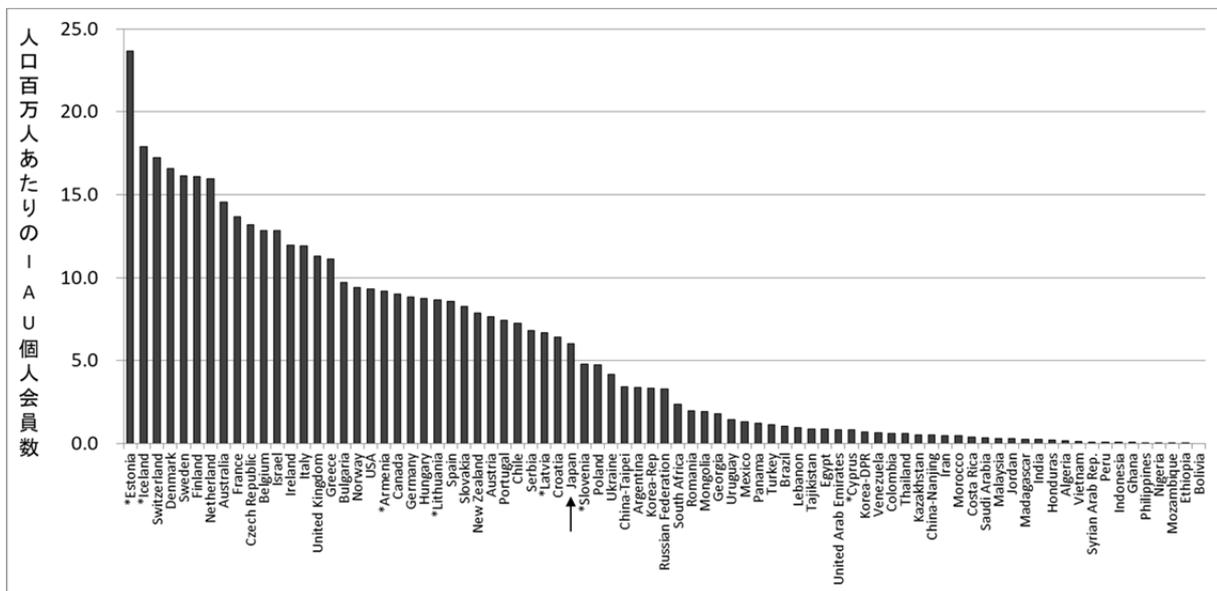


図 3 人口 100 万人あたりの IAU 個人会員数。図 2 の IAU 会員数と国連による国別の 2017 年人口 <https://www.globalnote.jp/post-1555.html> を基に作成。人口が 300 万人以下の国には \* を付けた。矢印で示す日本は 6.0 人で、加盟 82 ヶ国中 34 位。付録 5.2 の図と比較すると、世界的に見てこの 10 年間に天文学者の割合が増加したことが分かる。

## 付録4. 日本で開催された IAU シンポジウム等

### IAU シンポジウム

IAUS 358: Astronomy for Equity, Diversity and Inclusion — a roadmap to action within the framework of the IAU 100th Anniversary, 12-15 Nov., 2019, Tokyo, Japan (upcoming)

IAUS 341: Challenges in Panchromatic Modelling with Next Generation Facilities  
Osaka, Japan, Nov.12-16, 2018, Eds. M. Boquien, E. Lusso, C. Gruppioni, and P. Tissera

IAUS 279: Death of Massive Stars: Supernovae and Gamma-Ray Bursts,  
Nikko, Japan, 12-16 Mar. 2012, Eds. P. Roming, N. Kawai, E. Pian

IAUS 208: Astrophysical Supercomputing Using Particle Simulations  
Tokyo, Japan, July 10-13, 2001, Eds. J. Makino and P. Hut

IAUS 187: Cosmic Chemical Evolution  
Kyoto, Japan, August 26-30, 1997, Eds. J.W. Truran and K. Nomoto

IAUS 186: Galaxy Interactions at High and Low Redshift  
Kyoto, Japan, August 26-30, 1997, Eds. J. Barnes and D.B. Sanders

IAUS 183: Cosmological Parameters and the Evolution of the Universe  
Kyoto, Japan, August 18-22, 1997, Ed. K. Sato

IAUS 188: The Hot Universe, Kyoto, Japan, August 26-30, 1997  
Eds. K. Koyama, S. Kitamoto and M. Itoh

IAUS 185: New Eyes to See Inside the Sun and the Stars: Pushing the Limits of Helio and  
Astero-Seismology, Kyoto, Japan, August 18-22, 1997, Eds. D.W. Kurtz,  
J.Christensen-Dalsgaard and D. Kurtz

IAUS 184: The Central Regions of the Galaxy and Galaxies  
Kyoto, Japan, August 18-22, 1997, Ed. Y. Sofue

IAUS 174: Dynamical Evolution of Star Clusters - Confrontation of Theory and Observations  
Tokyo, Japan, August 22-25, 1995, Eds. P. Hut and J. Makino

IAUS 115: Star Forming Regions,  
Tokyo, Japan, November 11-15, 1985, Eds. M. Peimbert and J. Jugaku

IAUS 093: Fundamental Problems in the Theory of Stellar Evolution,  
Kyoto, Japan, July 22-25, 1980, Eds. D. Sugimoto, D.Q. Lamb and D.N. Schramm

IAUS 081: Dynamics of the Solar System, Tokyo, Japan, May 23-26, 1978, Ed. R.L. Duncombe

IAUS 048: Rotation of the Earth, Morioka, Japan, May 9-15, 1971,  
Eds. P. Melchior and S. Yumi

#### アジア-太平洋地域会議

APRIM2002: 8th Asian-Pacific Regional IAU Meeting (APRIM)  
2-5 Jul., 2002, Tokyo, Japan, Eds. S. Ikeuchi, J. Hearnshaw and T. Hanawa

APRIM1984: 3rd Asian-Pacific Regional IAU Meeting (APRIM)  
30 Sep.-5 Oct, 1984, Kyoto, Japan, Eds. M. Kitamura and E. Budding

#### CAP 会議

CAP 2018: CAP Conference: Communicating Astronomy with the Public  
2018 24-28 Mar., 2018, Fukuoka, Japan, Eds. H. Agata, P.Russo and L.Canas

IAU からのお知らせ

## IAUの新しい制度

### 岡村 定矩

〈日本学術会議 IAU 分科会委員長 法政大学理工学部創生科学科  
〒184-8584 東京都小金井市梶野町 3-7-2〉  
e-mail: sadanori.okamura@hosei.ac.jp



IAU (International Astronomical Union: 国際天文学連合) は天文学の研究環境の変化に対応して近年さまざまな改革を進めています。この記事では2018年8月のウィーン総会で作られる予定の新たな会員種別 Junior Member と Honorary Member, および2016年に作られた IAU PhD Prize について説明します。

IAU は天文学の研究環境の変化に対応して近年さまざまな改革を進めています。このたび2018年8月のウィーン総会で新たな会員種別を作る規約改定が行われる見込みです。本号および tennet で周知されている IAU の新会員募集に関わりがあるので、この件を、若手向けの新たな報賞制度とともに説明します\*1。

### 1. Junior Member と Honorary Member

IAU は National Member (加盟国) と Individual Member (個人会員) という2種類の会員で構成されています。職業天文学者を代表する組織 (Adhering Organization) が存在して IAU 対応事務を行い、分担金を支払う国 (や地域) が National Member です。わが国では日本学術会議 (IAU 分科会) がこれに当たっています。2017年現在の National Member は79です。Individual Member は天文学分野の職業研究者 (professional scientist) で、National Member の推薦に基づいて IAU の Executive Committee (執行委員会) で承認された者です。2017年現在の Individual Member は12,609

人、日本は732人でアメリカ、フランスに次いで加盟国中第3位です。このたび、これに加えて Junior Member (若手会員, 以下 JM と略記) と Honorary Member (名誉会員) ができる予定です。

JM は学位をとった直後からメンバーとなれる暫定的な資格です。JM は3年以内に通常の個人メンバーとして推薦されると想定される人を対象にしています。JM を作る主な目的は、IAU の活動に関わる若い研究者、特に女性研究者を増やしたいということです (図1参照)、国によってさまざまな背景があり、その国の天文学研究を発展させるのにこのような制度がとても有効な場合もあるようです。

JM に関する IAU の規定のポイントは以下の諸点です。

- 6年間を超えない暫定的な資格で、通常は承認されてから3年間限り、1回に限り3年間の更新ができる。
- 学位を取得してかつ天文分野の研究者を目指している。
- 職業天文学者になる能力を評価する少なくとも2名 (うち1名は学位論文の指導教員) のレ

\*1 本稿にある IAU 関連の英語名称の日本語訳は確定したものではないので、初出時のみ説明のためにつけておきます。

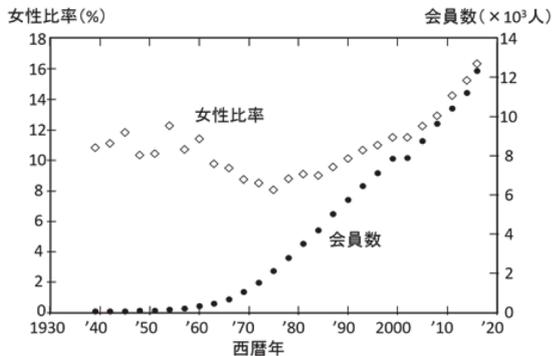


図1 IAU個人会員数と女性会員比率の推移. 1960年代から2000年代までは、個人会員が増えても女性会員比率はほぼ横ばいであったが、2010年頃から会員数の増加に伴って女性会員比率も増えている。

フェリーの支持がある。

- National Memberの推薦に基づいてExecutive Committeeが毎年承認する。
- 所属したいDivision(部会)を少なくとも一つ指定する
- Commission(委員会)やWorking Group(ワーキンググループ)に参加できるが役職にはなれない。ただし、JMを対象に作られるものは例外。

IAU分科会ではこれまでIndividual Memberへの推薦基準を「天文学・宇宙物理学または関連分野において博士号を取得し、かつその後2-3年以上研究者としての活動歴がある者」としてきました。今回JMが新たにできるためにその推薦基準をIAU分科会で議論しました。若手を取り巻く現在の日本の研究環境を見ると、「資格があればできるだけ多数のJMを推薦する」ことには否定的な意見が多数でしたが、JMとしてIAUの活動に積極的に参加する意志のある人は是非推薦すべきであるとの意見もありました。そこで、上記のIAUの規定との整合性も踏まえて、申請者がJMとしてIAUの活動にどのような形で参加を希望

するかを明らかにした指導教員の推薦書と、もう1名のIAU会員の推薦がある人に限って推薦することになりました。

一方、Honorary Memberは、その国の天文学の発展に多大の貢献があった職業天文学者ではない人です。IAU組織での投票権はなく、またどれかのDivisionに所属する必要もありません。National Memberは、3年ごとに1名のHonorary Memberを推薦できます。天文学の発展のために重要な政策決定をした人や多額の寄付者を想定しています。

## 2. IAU PhD Prize

2016年にIAUの新しい賞である「IAU PhD Prize (IAU博士論文賞)」が創設されました。これはIAUの各Divisionがそれぞれの関係分野で過去1年間(前年の12月16日から当該年の12月15日まで)に最も優れた博士論文であると判定したものに贈られる賞です。希望者は必要書類を添えてウェブベースで自己申請します<sup>\*2</sup>。締め切りは毎年12月15日です。

この賞の具体的中身は各Divisionが決めますが、標準として含まれるのは、直近のIAU総会への出席旅費(航空運賃と宿泊費)で、そのIAU総会で授与式があります。総会時のExecutive Committee Meetingでのプレゼンやディナー、Division Meetingでのプレゼン、Plenary SessionあるいはSpecial Sessionでのプレゼンなども考えられているようです。

若手研究者のキャリアアップ、特に国際的な活躍につながる賞で、関連するサイトでもいろいろ反響を呼んでいると聞いています。昨年、日本人では、高棹真介氏(名古屋大学/京都大学)が受賞されました。今年の締め切りにはまだ間に合いますので、対象期間に学位論文を提出された人は積極的に応募してください。

\*2 <https://www.iau.org/news/announcements/detail/ann16044/>

### 会員数 3 位の大国に

岡村 定矩

〈日本学術会議物理学委員会 IAU 分科会委員長；東京大学大学院理学系研究科 〒113-0033 東京都文京区本郷 7-3-1〉  
e-mail: okamura@astron.s.u-tokyo.ac.jp

IAU（国際天文学連合）と加盟国の天文コミュニティとの関係は時代とともに変わってきている。2009年8月にブラジルのリオデジャネイロで開催された IAU の第 27 回総会で新たな会員の承認がなされた結果、2010年現在の日本人会員は 596 人となり、会員数において、日本はアメリカ、フランスに次いで第 3 位となった。また、古在由秀氏（1988-91）に続いて、海部宣男氏が 2012 年から、日本人として二人目の IAU 会長に就任することになっている。この機会に、わが国の天文学コミュニティと IAU の関わりを考えてみる。

#### 1. IAU とは

IAU（国際天文学連合）は 1919 年に設立された世界の天文学者が集結する非政府の世界組織で、ICSU（国際科学会議）<sup>\*1</sup>に属する 30 の国際学術団体の一つである。IAU は、国際協力を通じて、あらゆる側面から天文学の発展を図ることを目的に設立された。アルゼンチンや南アフリカでの観測を基にしたコルドバ星表（1892 年）とケープ写真掃天星表（1896 年）の出版、カプティンによる有名な「選択天域」の国際協力プロジェクトの提案（1904 年）、ヘンリー・ドレーパーカタログ第 1 巻の出版（1918 年）などから見て、当時からすでに天文学は国際協力なしでは進められないという状況にあったと推測される。日本は設立当初のメンバー 7 カ国（ベルギー、カナダ、フランス、イギリス、ギリシア、日本、アメリカ）の一つである。1922 年にローマで開かれた第 1 回の総会の記録によると、当時の会員数は約 210 名、日本人は木村 栄氏、平山 信氏ら 7 名であった。わが国

の先達の進取の精神が感じられる。ちなみに、1961 年の総会で日本人会員は 18 名から倍増して 36 名になったとの記録がある。以来 50 年間で 20 倍近い増加である。

IAU は、国（あるいは地域）の天文学者を代表する組織が加入する「ナショナルメンバー（以下、加盟国という）」と研究者個人が加入する「個人メンバー（以下、会員という）」からなる。2010 年現在、加盟国は 70 カ国、会員は、10,124 名（所属する国や地域の総数は 90）である。図 1 に、加盟国を 2009 年時点における会員数の多い順に、また図 2 には、人口 100 万人当たりの会員数の多い順に示した。

IAU の会員になるには原則として、どこかの加盟国の代表機関によって推薦を受ける必要がある。推薦された候補者は、3 年に一度開かれる総会の直前の執行委員会で承認されて初めて会員となる。IAU の規則では、会員として推薦される資格は、「天文学のいずれかの分野に直接関係する研究を行っている職業研究者」とされており、そ

<sup>\*1</sup> ICSU (International Council for Science) は、1931 年に非政府、非営利の国際学術機関として設立され、各国を代表する科学アカデミーと学問分野を代表する国際学術団体との双方を束ねる科学者コミュニティの国際的な要となる組織。日本学術会議が、ICSU 創立以来日本を代表して加入している。IAU は ICSU の設立前 1922 年から ICSU の前身組織に加入していた。

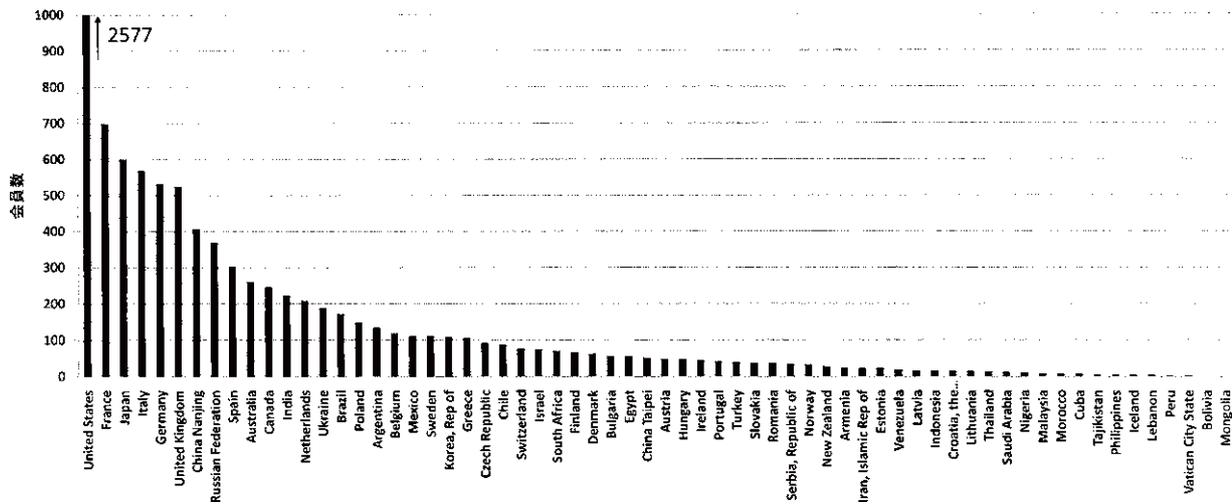


図1 IAUの加盟国と会員数。

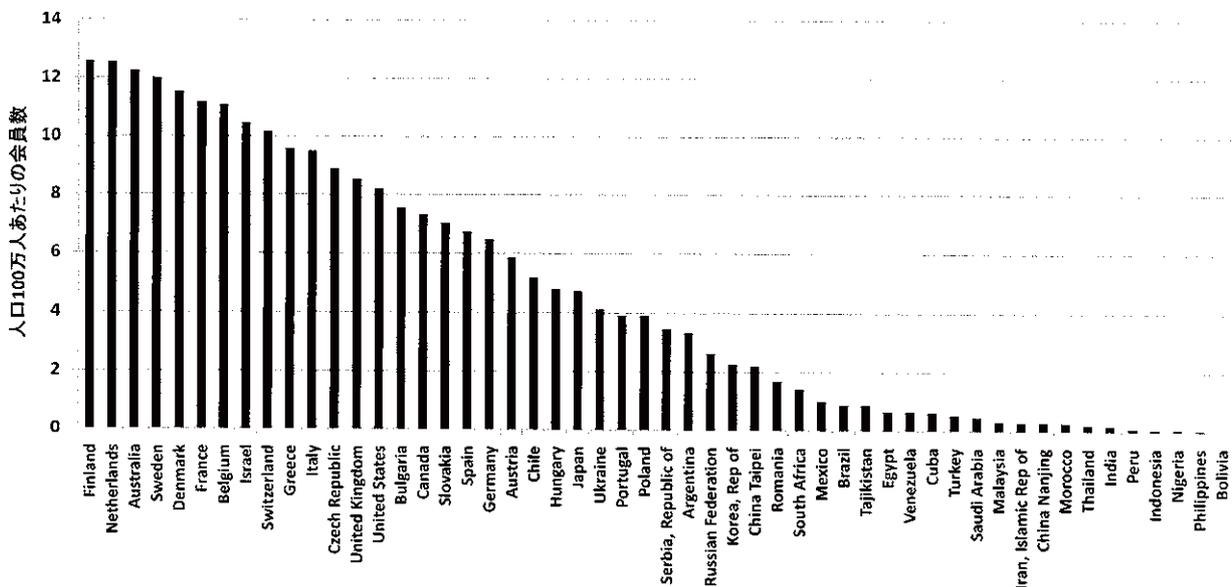


図2 IAUの加盟国と人口100万人当たりの会員数。人口500万人以下の国は少数統計のため除外してあるが、その中に100万人当たりの会員数の多い国もある（エストニア17.1人、アイスランド12.4人、アイルランド9.7人、アルメニア7.8人）。

これは「通例、天文学あるいは関連する科学分野で博士の学位を有するか、それと同等の経験を有し、その職業としての活動の相当の部分が天文学に関連するもの」とされている。

日本のIAU対応の代表機関は、日本学術会議第三部の中にある物理学委員会の下に置かれたIAU分科会である。この分科会では、上記のIAUの規則を踏まえて、IAU会員として推薦する資格のガイドラインを「博士の学位を得て以降、2-3年間天

文学の研究の実績を有すること」と定めている。3年ごとに候補者の推薦を募り、このガイドラインに照らして審査を行い、適切と認められる候補者をIAUの執行委員会に推薦する。個人メンバーは会費を支払う必要はなく、代表機関がIAUに分担金を毎年支払う仕組みになっている。わが国では日本学術会議がこの分担金（2010年は54,100ユーロ）を負担している。分担金は個人会員数が多いほど多く、会員数に応じた12のカテゴリー

## IAU との関わりを考える

ごとに決められている。2010年から支払い通貨がそれまでのスイスフランからユーロに変わった。

## 2. IAU の組織と運営

IAU の意志決定と運営は、総会 (General Assembly)、執行委員会 (Executive Committee)、および役員会 (Officers) によって行われる。

総会は加盟国と会員が参加して3年に一度開催される最も重要な意志決定の場である。総会から次の総会までの3年間の期間がIAUの活動の単位となっており、活動報告と総会の記録はこの3年単位ごとに、それぞれIAU Transactions A と B として出版される。会員には年に2回発行される機関誌、IAU Information Bulletin で必要な情報が伝えられる。総会は、IAUの基本方針と施策の決定に加えて、定款およびそれに付随する各種の規則の改訂も審議する。次期3年間の執行委員も総会で選出される。さらに総会では、加盟国の代表からなる財務委員と、次期執行委員候補を提案する特別指名委員も選出される。

また総会では、天文学の基本定数の改訂、光害の軽減のための訴えなど、科学的な決議の採択もなされる。総会の議決は、科学的な案件については会員の個人投票により、また、財政に関する案件については加盟国の投票により決する。後者に関しては、カテゴリーに応じた投票数が加盟国それぞれに割り当てられる。科学的案件に対する会員の個人投票の制度は、2006年のプラハの第26回総会において新たに作られたもので、「惑星の定義」に関する決議はその最初の適用例であった。

執行委員会はIAU運営の実務に責任を持ち、総会で決定された基本方針と施策を具体化して実行する。委員会は、会長 (President)、次期会長 (President-Elect)、6名の副会長 (Vice-Presidents)、事務局長 (General Secretary)、副事務局長 (Assistant General Secretary) によって構成される。委員は特別指名委員会の提案に基づいて、総会で選出される。役員会は会長、事務局長、次期会長、お

よび副事務局長からなる。総会で決定され、執行委員会で具体化された方針のもとで、短期的な事項について決定する権限をもつ。

IAU 総会は1922年に第1会総会がローマで開催されて以来、3年ごとに世界各地を回って開催されている。日本では1997年に京都で開催された。総会は、天文学のすべての分野の研究者が一堂に会するユニークな機会である。最近は、組織運営や人事に関わる多くの会議（いわゆるビジネスミーティング）に加えて、多様な科学プログラムも付随して組まれる（後述）。最高議決機関としての総会とは別に、科学プログラムとビジネスミーティングなど付随行事をすべてまとめて「(IAU) 総会」という言い方もしばしばなされる。近年のIAU総会参加者は2,000人を超え、全期間は2週間にもわたる大規模な行事である。

ビジネスミーティングとしては、期間中に2度開催される（議決機関としての）総会、執行委員会、財務委員会、指名委員会、特別指名委員会に加えて、各部会や委員会やワーキンググループ（後述）などそれぞれの下部組織毎のビジネスミーティングがある。ビジネスミーティングの記録も、IAU Transactions B に含まれている。

## 3. 部会、委員会、ワーキンググループ、プログラムグループ

IAUの活動は、大きな分野ごとに作られた12の部会 (Divisions) と、その下に置かれた40のより細かな分野を扱う専門的な委員会 (Commissions) を通じて行われる。さらに、より具体的なテーマに関する71のワーキンググループ (Working Groups) が設けられている。第46委員会の下には、具体的なプログラムごとに、八つのプログラムグループ (Program Groups) が設けられている。個人メンバーは、部会、委員会、ワーキンググループに加入し、そこを通じてIAUの活動に参加する。部会/委員会には部会長/委員長 (President)、副部会長/副委員長 (Vice-President)、お

表1 部会 (Divisions). 英語の正式名称を括弧内に示した. また, 括弧内の数字はメンバー数, C に続く数字は傘下の委員会を示す.

Division I	基本天文学 (Fundamental Astronomy) (779; C4, C7, C8, C19, C31, C52)
Division II	太陽と太陽圏 (Sun & Heliosphere) (931; C10, C12, C49)
Division III	惑星系科学 (Planetary Systems Sciences) (1155; C16, C16, C20, C22, C51, C53)
Division IV	恒星 (Stars) (1277; C26, C29, C35, C36, C45)
Division V	変光星 (Variable Stars) (879; C27, C42)
Division VI	星間物質 (Interstellar Matter) (1001; C34)
Division VII	銀河系と恒星系 (Galactic System) (709; C33, C37)
Division VIII	銀河と宇宙 (Galaxies & the Universe) (1766; C28, C47)
Division IX	可視光と赤外線技術 (Optical & Infrared Techniques) (465; C21, C25, C30, C54)
Division X	電波天文学 (Radio Astronomy) (1047; C40)
Division XI	宇宙空間と高エネルギー天体物理学 (Space & High Energy Astrophysics) (1021; C44)
Division XII	IAU としての活動 (Union-Wide Activities) (1033; C5, C6, C14, C41, C46, C50, C55)

び組織委員会 (Organizing Committee) が置かれている。組織委員会は、部会では6–12名、委員会では4–8名で、地域や男女の偏りがなるべくないことが推奨されている。

表1に12の部会の一覧を、表2に40の委員会の一覧を掲げる。付録1にIAUの役員(委員会委員長以上)を務めた日本人の一覧を掲げる。

#### 4. IAU の活動

国際協力によって天文学の普及を図るIAUの活動の中心的なものは研究会の開催であり、多くの予算がそれに振り向けられている。近年は毎年9個の「IAUシンポジウム」を組織している。提案されたシンポジウムを年に一度、12人の部会長が評価しその結果を執行委員会に報告する。執行委員会がその評価を参考にして、採択する9個を

最終決定する。集録はIAU Symposium Proceedingsシリーズとして出版されており、IAUの最も重要な出版物である。1953年出版の第1回から、2010年8月現在で、第268回まで出版されている。付録2に、日本で開催されたIAUシンポジウムの一覧を掲げる。

3年に一度の総会の年には、9個のうちの6個のIAUシンポジウムが総会に付随する活動として、3個ずつ平行して、総会の前後にそれぞれ3.5日間、総会と同じ会場で行われる(残りの3個は、総会の前後3カ月の間には開催できないことになっている)。IAUシンポジウムに加えて総会期間中には、約25のジョイントディスカッション(JD)とスペシャルセッション(SpS)が平行して行われる。これら以外にも、総会時には、著名な研究者による招待講演、若手研究者や女性研究者

## IAU との関わりを考える

表2 委員会 (Commissions). 英語の正式名称を括弧内に示した. C に続く数字は Commission の番号を示す. 改廃等によって, 抜けている番号がある. また後ろの括弧内のローマ数字は所属する部会を示す.

---

C4	暦 (Ephemerides) (I)
C5	文書記録とデータ (Documentation & Astronomical Data) (XII)
C6	天文電報 (Astronomical Telegrams) (XII)
C7	天体力学 (Celestial Mechanics & Dynamical Astronomy) (I)
C8	位置天文学 (Astrometry) (I)
C10	太陽活動 (Solar Activity) (II)
C12	太陽の放射と構造 (Solar Radiation & Structure) (II)
C14	原子・分子のデータ (Atomic & Molecular Data) (XII)
C15	彗星と小惑星の物理 (Physical Study of Comets & Minor Planets) (III)
C16	惑星と衛星の物理 (Physical Study of Planets & Satellites) (III)
C19	地球回転 (Rotation of the Earth) (I)
C20	小惑星, 彗星, 衛星の位置と運動 (Positions & Motions of Minor Planets, Comets & Satellites) (III)
C21	系内と系外の背景放射 (Galactic and Extragalactic Background Radiation) (IX)
C22	流星, 隕石と惑星間ダスト (Meteors, Meteorites & Interplanetary Dust) (III)
C25	恒星の測光と偏光 (Stellar Photometry & Polarimetry) (IX)
C26	連星と多重星 (Double & Multiple Stars) (IV)
C27	変光星 (Variable Stars) (V)
C28	銀河 (Galaxies) (VIII)
C29	恒星のスペクトル (Stellar Spectra) (IV)
C30	視線速度 (Radial Velocities) (IX)
C31	時 (Time) (I)
C33	銀河系の構造と力学 (Structure & Dynamics of the Galactic System) (VII)
C34	星間物質 (Interstellar Matter) (VI)
C35	恒星の物理 (Stellar Constitution) (IV)
C36	恒星大気の理論 (Theory of Stellar Atmospheres) (IV)
C37	星団とアソシエーション (Star Clusters & Associations) (VII)
C40	電波天文学 (Radio Astronomy) (X)
C41	天文学史 (History of Astronomy) (XII)
C42	近接連星 (Close Binary Stars) (V)
C44	宇宙空間と高エネルギー天体物理学 (Space & High Energy Astrophysics) (XI)
C45	恒星の分類 (Stellar Classification) (IV)
C46	天文学の教育と発展 (Astronomy Education & Development) (XII)
C47	宇宙論 (Cosmology) (VIII)
C49	惑星間プラズマと太陽圏 (Interplanetary Plasma & Heliosphere) (II)
C50	天文観測適地の保護 (Protection of Existing & Potential Observatory Sites) (XII)
C51	宇宙生物学 (Bio-Astronomy) (III)
C52	基本天文学における相対論 (Relativity in Fundamental Astronomy) (I)
C53	太陽系外惑星 (Extrasolar Planets) (III)
C54	光・赤外線干渉技術 (Optical & Infrared Interferometry) (IX)
C55	天文学を社会に語る (Communicating Astronomy with the Public) (XII)

---

向けのランチセッションなど多様な科学プログラムが用意されている. この総会の科学プログラムを決定する執行委員会は, 総会の前年に, 12 人の

部会長を招いて合同で開催される. 総会時の科学プログラムの記録は, **Highlights of Astronomy** シリーズとして出版される.

以上のほかに IAU は、1978 年以降、3 年に一度、IAU 総会と重ならない年に、アジア-太平洋地域会議とラテンアメリカ地域会議を開催している。1974 年から行っていたヨーロッパ地域会議は、1990 年以降はヨーロッパ天文学会による *Joint European and National Astronomy Meetings (JENAM)* に引き継がれた。

IAU は天文学の教育と普及活動を、特に発展途上国に対して活発に行っている。第 46 委員会の下のプログラムグループにより、若手研究者のための国際スクール、教師のためのワークショップなどさまざまな活動が行われている。2009 年のリオデジャネイロ総会では、戦略計画 2010-2020 「発展途上国のための天文学」が採択され、そのために新たに「天文学発展のための IAU オフィス (IAU Office for Astronomy Development)」が、南アフリカ天文台に IAU と共同で設置された。この計画については次号で紹介する。

新たに発見された天体の登録番号や名称、および天体名の表記法などを決めるのも IAU の役割である（彗星の場合は発見者の名前がつけられ、小惑星の場合は発見者に名前の提案権がある）。2008 年にオスロで開催された執行委員会で、太陽系外縁天体のうちで準惑星であるものを「冥王星型天体 (plutoid)」という名称にすることが決定されたことは記憶に新しい。また、すでに述べたが、基本的な天文定数も IAU によって定義されている。

## 5. 時代の変化と IAU の役割

IAU は 2009 年に創立 90 周年を祝った。天文学における国際協力の必要性は、IAU 設立当時に比べてむしろ現在のほうがより高まっていると言っても良いだろう。一方で、この 90 年間に世界はどんどん小さくなり、国際協力の形も変化し、多様性も増した。最近では、情報は瞬時にして世界を

駆け巡る。

創立 90 周年を記念する *IAU Information Bulletin No. 104 (June 2009)* に、1976 年以降の 6 人の IAU 会長が回想録を寄せている。1988-91 年に会長を務めた古在先生の回想録に次の記述がある。「2 回目の会議が終わったあとで\*2、カナダ人の天文学者ピーター・ミルマン氏が、会長に選ばれたお祝いを述べに来てくれた。彼は 1920 年代に日本で、10 代の何年かを過ごした人である。彼は、日本人が会長に選出されることにある種の感慨を抱いたのだらうと私は思う。実際、『一生に一度は IAU 総会に出席するために渡航したい』というのが若い天文学者だったときの私の夢の一つであった。」(和訳は筆者による)。確かに、1960 年代頃までの *IAU Transactions* と *IAU シンポジウム* の集録をひもとくと、IAU 総会と IAU シンポジウムが世界的な研究情報交換に決定的な役割を果たしていたことが見て取れる。第 I 回のローマ総会以来、総会には毎回、日本から研究者が多くの困難を乗り越えて出席した。第 V 回のパリ総会に出席した早乙女清房氏は、東京駅のプラットホームに立錫の余地のないほどの見送りを受けて特急で下関へ、門司から船で大連に渡り、南満州鉄道とシベリア鉄道を乗り継いで、2 週間以上かけてパリに着いたという記録がある（*天文月報* 1935 年 7 月号）。参加した人々は、その情報を伝えるべく、*天文月報* に紹介記事を書いている。

情報が瞬時に駆け巡る小さくなった世界で、天文研究者、特に若手の研究者のいわば「IAU 離れ」が目立ってきているように思われる。最新情報はオンラインで入手できるし、自分の研究分野では、毎年どころか時には 1 年にいくつもの国際研究会が開かれる。わが国でも若手研究者の海外派遣のための資金が準備され、「一生に一度」どころか、大学院生でも渡航の機会を見つけることはそれほど困難ではなくなっている。IAU がなくて

\*2 ボルチモアにおける IAU 総会時の記述。2 回目の総会会議において会長が選出される。

## IAU との関わりを考える

も当面の研究には何の影響もないと感じるのは無理からぬことであろう。また一方、IAU シンポジウムを開催するのは簡単ではないという事情もある。まずは開催の意思表示をなさい、次に部会や委員会の支持を取り付けなさい、組織委員会は地域やジェンダーや研究機関のバランスをとりなさい、講演者も同様です、集録を6カ月以内に出すために適切な集録編集者を選びなさい、会場はこんなこんなで…、などなどさまざまな注文がつけられる。もちろん注文の厳しさにはレベルがあるが、そんなに言われるなら「仲良しクラブ」で研究会を組織したほうが簡単でよいと、裕福な国や機関の研究者が考えるのもまた無理からぬところがある。

リオデジャネイロの総会で、学位を取得したばかりの若手研究者から勇気づけられる話を聞いた。「IAU 総会では、たくさんの研究会が平行してあるので、とても効率よく研究情報が得られる。また、多数の有名な人が来るので、話をして知り合いになれるチャンスが多い」。シンポジウム6個を総会に付随させるというIAUの制度改革(1994年のハーグ総会から実施)の主眼はまさにここにあった。今回特に、「6個のシンポジウムでは必ずその分野のイントロダクションとなるような特別講演を一つ用意し、その講演はできるだけ多くの参加者が聞けるように、平行して走る三つのシンポジウムの間で時間帯を調整する」ことを、前年のオスロでの執行委員会(部会長と合同)で徹底した。これは、総会出席の魅力を手ばかりでなく、参加者全員が感じられるようにする方策であった。このように、IAUも制度改革には心を配っている。

世界全体を見てみれば、天文学が置かれている状況は国によって大きく異なる。IAUで大きな勢力を占めるような国とその会員は、IAUの活動に一定の貢献をすべきであろうと私は考えている。いきなりIAUの活動に貢献せよと言われてもどうすればよいかわからない人が多いと思う。まず

は、IAUとは何か、何をしているのか、それを知っていただくことが第一歩であると考えて今回の特集を計画した。海部宣男氏が会長予定者となり、2012年から会長になる。IAUと日本の天文コミュニティの関わりをより強くするよい機会である。IAUの活動や運営に対してよい提案があれば是非出して、積極的に参加して欲しい。

付録1: IAUの役員(委員会委員長以上)を務めた日本人。

\*近藤陽次氏は米国の研究機関所属。会長予定者のポストは1992年に新設。

会長	古在由秀 (1988-91)
会長予定者	海部宣男 (2009-12)
副会長	海部宣男 (1997-2000; 00-03) 萩原雄祐 (1961-64; 64-67) 平山 信 (1922-25; 25-28)
財務委員	福島登志夫 (2006-09) 福島登志夫 (委員長, 2000-03; 03-06) 池内 了 (1997-2000)
特別指名委員	岡村定矩 (2006-09) 杉本大一郎 (1997-00) 古在由秀 (委員長, 1988-91) 小平桂一 (1985-88) 宮地政司 (1961-64)
部会長	岡村定矩 (VIII, 2006-09) 福島登志夫 (I, 2003-06) 奥田治之 (XI, 2003-06)
委員長	大石雅寿 (C5, 2009-12) 吉川 真 (C20, 2009-12) 渡部潤一 (C22, 2009-12) 福島登志夫 (C4, 2006-09) 奥田治之 (C44, 2003-06) 岡村定矩 (C28, 2000-03) 福島登志夫 (C31, 1997-00) 磯部琇三 (C50, 1994-97) 木下 宙 (C4, 1994-97)

森本雅樹 (C40, 1991–94)  
 近藤陽次\*(C42, 1991–94)  
 宮本昌典 (C8, 1988–91)  
 佐藤勝彦 (C47, 1988–91)  
 古在由秀 (C20, 1985–88)  
 杉本大一郎 (C35, 1985–88)  
 小平桂一 (C36, 1985–88)  
 近藤陽次\*(C44, 1985–88)  
 寿岳 潤 (C29, 1982–85)  
 小田 稔 (C44, 1982–85)  
 進士 晃 (C4, 1979–82)  
 古在由秀 (C7, 1979–82)  
 内田 豊 (C12, 1979–82)  
 田鍋浩義 (C21, 1979–82)  
 飯島重孝 (C31, 1979–82)  
 須川 力 (C19, 1973–76)  
 藤田良雄 (C29, 1970–73)  
 古畑正秋 (C21, 1967–70)  
 萩原雄祐 (C7, 1964–67)

付録2: 日本で開催された IAU シンポジウム  
 (2009年までに開催されたのは全部で  
 268個)。

IAUS 208 Astrophysical Supercomputing Using  
 Particle Simulations  
 Tokyo, Japan, July 10–13, 2001, Eds. J. Makino &  
 P. Hut

IAUS 187 Cosmic Chemical Evolution  
 Kyoto, Japan, August 26–30, 1997, Eds. J. W.  
 Truran & K. Nomoto

IAUS 186 Galaxy Interactions at High and Low  
 Redshift  
 Kyoto, Japan, August 26–30, 1997, Eds. J. Barnes  
 & D. B. Sanders

IAUS 183 Cosmological Parameters and the Evolu-

tion of the Universe  
 Kyoto, Japan, August 18–22, 1997, Ed. K. Sato

IAUS 188 The Hot Universe  
 Kyoto, Japan, August 26–30, 1997,  
 Eds. K. Koyama, S. Kitamoto & M. Itoh

IAUS 185 New Eyes to See Inside the Sun and the  
 Stars: Pushing the Limits of Helio and Astero-  
 Seismology  
 Kyoto, Japan, August 18–22, 1997, Eds. D. W.  
 Kurtz, J. Christensen-Dalsgaard & D. Kurtz

IAUS 184 The Central Regions of the Galaxy and  
 Galaxies  
 Kyoto, Japan, August 18–22, 1997, Ed. Y. Sofue

IAUS 174 Dynamical Evolution of Star Clusters—  
 Confrontation of Theory and Observations  
 Tokyo, Japan, August 22–25, 1995, Eds. P. Hut &  
 J. Makino

IAUS 115 Star Forming Regions  
 Tokyo, Japan, November 11–15, 1985, Eds. M.  
 Peimbert & J. Jugaku

IAUS 093 Fundamental Problems in the Theory of  
 Stellar Evolution  
 Kyoto, Japan, July 22–25, 1980, Eds. D. Sugi-  
 moto, D. Q. Lamb & D. N. Schramm

IAUS 081 Dynamics of the Solar System  
 Tokyo, Japan, May 23–26, 1978, Ed. R. L. Dun-  
 combe

IAUS 048 Rotation of the Earth  
 Morioka, Japan, May 9–15, 1971, Eds. P. Mel-  
 chior & S. Yumi

## IAU の戦略プラン 2010–2020

岡村 定 矩

〈日本学術会議物理学委員会 IAU 分科会委員長；東京大学大学院理学系研究科 〒113-0033 東京都文京区本郷 7-3-1〉  
e-mail: okamura@astron.s.u-tokyo.ac.jp

2009年8月にブラジルのリオデジャネイロで開催された国際天文学連合 (IAU) の第27回総会で、発展途上国に対する天文学の普及促進を目的とした IAU の戦略プラン 2010–2020「発展途上国のための天文学」が採択された。その戦略プラン計画書の主要部分を和訳して概要を示す。プランの実施には、多くの IAU 会員とその周辺の関係者の協力が不可欠である。皆様のご理解とご支援をお願いします。

### 1. 「発展途上国のための天文学」計画書

2009年8月にブラジルのリオデジャネイロで開催された国際天文学連合 (以下 IAU と表記) の第27回総会で、発展途上国に対する天文学の普及促進を目的とした IAU の戦略プラン 2010–2020「発展途上国のための天文学」が採択された。この計画書は表紙を含めて 68 ページに上る大部なもので、次のような構成になっている。

序文 (Robert Williams による)

目次

まえがき (George Miley による)

エグゼクティブサマリー

本文 (五つの章からなる)

付録 A, B, C

奥付

以下では、このうち、序文、まえがき、エグゼクティブサマリーを和訳して紹介し、最後に付録として本文および付録のタイトルと奥付の和訳を掲げる。和訳は筆者による。人名については、著者署名部以外は和訳せずに、原本のスペルをそのまま用いた。また、計画書には随所に素晴らしい写真や図が挿入されているが、本稿では紙数の都

合で残念ながらほとんど紹介できなかった。計画書は以下の URL からダウンロードできるので、是非そここでご覧いただきたい。 [http://iau.org/static/education/strategicplan\\_091001.pdf](http://iau.org/static/education/strategicplan_091001.pdf)

また、計画書の表紙と裏表紙には、この戦略プ



図1 計画書の表紙.

ランを裏打ちする論理が図で示されている。図1に示す表紙には、中央に「天文学」と書かれた円があり、その外側の円周上に配置されたさまざまな学問と技術の円と天文学の円が放射状につながっている。外周の円は三つの四角で示される「文化と社会」、「科学と研究」、「技術と技能」の分野に色分けされている（原本はカラー）。「文化と社会」には、「考古学 古代文明 われわれのルーツ」、「歴史 宇宙の進化 われわれのルーツ」、「無限の宇宙 寛容と地球市民」、「感動 職業としての科学と技術」と書かれた四つの円が属している。「科学と研究」には、「数学 抽象的思考」、「生物学 生命の基本構成要素」、「化学 有機分子の創成」、「物理学 重元素を作る極限の実験室」と書かれた四つの円が属している。そして「技術と技能」には、「スペース 人工衛星 小型化 精密」、「エレクトロニクス 超高感度検出器 超高速時計」、「コンピューター 超高速ハード

ウェア ソフトウェア」、「光学 高精度補償光学」の四つの円が属している。また、図2に示す裏表紙には、中央の地球の写真の上に「感動」という文字が書かれ、左上に「文化」、下に「科学」、右上に「技術」と書かれて、それぞれと関連する写真が配置されている。

## 2. 「序文」の和訳

IAU は世界の職業天文学者が集う唯一の国際組織である。天文学を促進し国際活動の調整機関となるという IAU の役割は、発足以来 90 年間にわたって進化し続けてきた。IAU の予算の大きな割合はこれまで伝統的に、天文学者が一同に会して研究成果を議論しアイデアを戦わせる専門的な研究会の開催を支援することに使われてきた。近年 IAU は、一般社会に向けてのアウトリーチと教育にしたいに大きな関心を払い努力をするようになった。ガリレオが初めて望遠鏡を空に向けて宇宙に関する人類の認識を変える本質的な発見をしてから 400 年目を記念して、IAU が主催し国連とユネスコが後援した世界天文年 2009 (IYA 2009) は大成功を収めた。これを踏み台として、宇宙の美しさとそこから引き出される地球市民思想に向けての教育を世界的に広めるために、IAU はより野心的な計画を行うこととした。2009 年 8 月のリオデジャネイロの総会で、IAU は過去 2 年間かけて会員が立案したこの「天文普及と教育のための戦略プラン」を採択した。ここには、将来それぞれの国で、科学と技術のリーダーとなる若い世代を刺激し成長させるさまざまなプログラムが提案されている。

IAU 会長 ロバート・ウィリアムズ  
(Robert Williams)

## 3. 「まえがき」の和訳

技術的、科学的、文化的な広がりをもつ天文学は、持続的な社会の発展 (sustainable global development) を促進するために、少ない費用で高い効

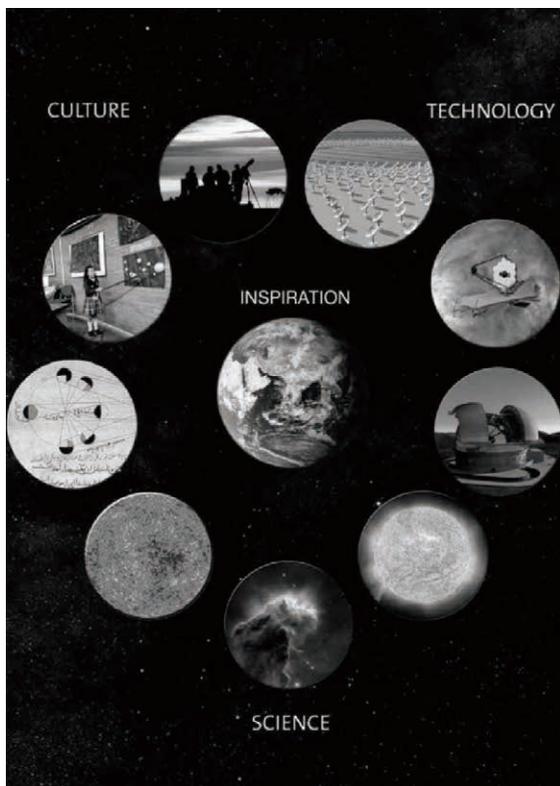


図2 計画書の裏表紙.

果を生むユニークな手段である。この戦略プランは、天文学がいかにして世界中の初等、中等、高等教育に貢献できるか、また、発展途上国や経済力のあまりない国を、最先端の科学研究に参加させることができるかを示している。

天文学の教育と発展を世界中に奨励することは IAU の最重要課題の一つである。過去 20 年間、IAU はさまざまな教育活動を行ってきた。ほんのわずかな予算と人しか投入しなかったが多くの成果が得られている。IAU が宣言した現在実施中の IAU-UNESCO 世界天文年 (IYA2009) は、これまでの IAU の教育戦略を再検討し、人材養成と持続的な社会の発展を奨励する長期的な教育プランを作成する格好の機会である。

そのようなプランが必要な理由はいくつかある。第 1 には、技術が変わりつつあること。広汎なインターネットへのアクセスと遠隔操作できる望遠鏡は、天文教育の重要な手段として追求すべきである。第 2 には、特に初等中等レベルで天文教育に大きく貢献しているいくつかの新しいプログラムが近年作られてきていること。これらさまざまな天文教育プログラムを組織化すれば、資源の節約になり、その結果、全体としては個々のプログラムを合わせたよりも大きな、目的のはっきりしたプログラムができるであろう。第 3 には、IYA2009 は、これまでに行われたどんなものより広汎かつ成功を収めたサイエンスアウトリーチプログラムであること。この IYA2009 の勢いを余すところなく利用し、その成果をさらに積み上げることが重要である。第 4 に、国際的な発展を奨励する手段として天文学を利用することには、莫大な可能性が秘められていること。そのような活動のために予算を獲得するには、野心的で、説得力があり、基盤のしっかりした戦略プランが必須である。

われわれの戦略プランは広範囲の専門家と関係者の意見を取り入れつつ行った 2 年間の検討の結果である。国連宇宙空間事務所 (USNOOSA)、国

際宇宙空間研究委員会 (COSPAR)、国際電波科学連合 (URSI) などの組織との意見交換も行った。このプランは 2009 年 4 月 7 日の IAU 執行委員会で採択され、2009 年 8 月 13 日のリオデジャネイロにおける IAU 総会で二つの決議により承認された。

プラン作成に貢献していただいたすべとの方々に謝意を表す。個人の名前は 66 ページの奥付に掲げられている (付録 2 参照)。

このプランを世界に提示できることを IAU は誇りに思う。これは、来るべき 10 年間に天文学の普及促進を拡大する、野心的で柔軟性に富む説得力のある青写真である。そこには、長期的な展望と達成可能な目標、およびその目標を達成するための新しい包括的な戦略が書かれている。このプランは専門家の管理の下で、効率的で無駄のない組織によって実行されることになる。

天文学を、持続的な社会の発展を奨励するために利用する理論的根拠は計画書の中に述べられており、表紙と裏表紙に図解で示されている (図 1, 2 参照)。天文学は、発展した国が有する三つの基本的な特性、すなわち、技術と科学と文化、への感動的かつユニークな入り口である。このプランは、国際的な天文学の普及促進に、才能と創造力にあふれた多数の科学者、技術者、および教師を動員するもので、人類の文明の最も根源的な冒険の一つ—宇宙の探索—から画期的な新事業をあまりお金をかけずに生み出すであろう。

このプランを実現することは大いなる挑戦である。IYA2009 のスローガンは、「宇宙 解き明かすのはあなた (The Universe—yours to discover)」だった。この IAU の 10 年戦略プランに対するわれわれのスローガンは、「人類の幸福のために宇宙の探査を (Exploring our Universe for the benefit of humankind)」である。

IAU 教育と普及促進担当副会長  
ジョージ・マイリー (George Miley)

#### 4. 「エグゼクティブサマリー」の和訳

科学と技術を感動と興奮に結びつける天文学は、世界中で教育と人材育成を促進し、持続可能な社会の発展を促すのにユニークな役割を果たすことができる。

- 天文学はそれ自体がチャレンジングな科学であるが、物理学、化学、生物学、および数学への興奮に満ちた入り口を提供する。
- 極めて暗い天体を研究する必要性から、天文学は、エレクトロニクス、工学、および情報科学の発展を駆動してきた。
- 宇宙を探索することは、われわれ人類の最も深い文化的、哲学的あこがれを満足させ、地球市民という意識を呼び起こす。

天文学は感動的な学問である。10代の若者には科学と技術の職業に進む気を起こさせ、社会人教育においては核の一つとなる重要な学問である。国際的な大望遠鏡は世界のすべての国の天文学者に門戸を開いており、それは発展途上国が最先端の国際研究に参加する金のかからない入り口となっている。

IAU は、「宇宙に関する知識に触れられること」を、すべての人間が生まれつきもっている権利と見なし、地球の持続的な発展のために天文学を活用することを、その重要な役割と見なす (1.1 節)。われわれはここに、発展途上国に天文学を広めるための野心的な 10 年戦略プランを提示する。このプランは、世界の発展のために天文学が重要な貢献をすることができることを示す論理とともに、具体的な戦略を描き出す。

IAU は現在、大学と研究に重点を置いて、天文学の教育と普及促進に関するさまざまな活動を展開している (1.2 節; 付録 A)。最近、初等中等教育において天文学を活用する互いに相補的ないくつかのプログラムが、会員によって開始されつつある (1.2 節; 付録 A と B)。来るべき 10 年間に

IAU は、外部の適切な機関と密接に協力し、2009 年の世界天文年を踏み台として、発展途上国においてあらゆるレベルで天文学の活用を奨励する役割を強化するつもりである。そのために、天文学および関連する技術分野が現在世界中でもつ莫大な才能の宝庫を、持続的な社会の発展のために動員して活用する。

IAU の長期ビジョンは、

- すべての国が何らかのレベルにおいて国際的な天文学研究に参加する
- 世界中のすべての子どもが天文学と宇宙に関する知識に触れる機会がもてる

ことである (3.1 節)。

来るべき 10 年の目標は、

- できるだけ多くの国で天文学の普及促進のレベルを上げ、影響を与える人口を最大化する
- できるだけ多くの子どもたちの初等中等教育に天文学的要素を含めるよう働きかける

ことである。

これらの目標を達成するために、既存の活動を強化し、新しいプログラムを開始する。この活動はより専門的な組織に組み込まれることになる (3.2 節)。

戦略プランの要素は次のものである。

- 初等、中等、高等教育、研究、そしてパブリックアウトリーチまでのすべてのレベルを含む体系的かつ戦略的手法。IAU のさまざまな活動は、それぞれの国で天文学の教育と研究の将来を担う人材に基づくものになるだろう。そのためには現状分析の客観的なデータ (2.3 節) を用い、その地域の専門家からの助言 (3.3.3 節) を得て人材を拡大する必要がある。発展の度合いの低さから、サハラ砂漠以南のアフリカに特別な注意が向けられる。
- 活動的なボランティアの増加。現在の活動は、組織化においても活動の実施においても完全にボランティアに依存している。IAU は、専門ボランティアの数を増やすことを目

- 標にする。そのためには、その能力を有する会員を発掘したり、博士課程学生やポストドクに見習いとして参加してもらったり、初等中等教育界やアウトリーチ分野にいる能力のある非会員に依頼したりして、専門ボランティアのプールを広げることを目指す (4.3 節)。
- 新しいプログラムの創設。IAU は天文学の奨励のためにいくつかの新しいプログラムを立ち上げる (3.3 節; 図 18)。
    - IAU 天文寄付講演プログラムを作り、発展途上国の高校生と社会人に向けて、現代の天体物理学と天文技術の感動的なトピックスに関する講演を行う。
    - 姉妹天文機関制度の創設。強力な先進的研究機関は、天文学の教育研究能力をもちたいと思う発展途上国の大学の学科を姉妹機関として、長期的な指導と助言を与える。
  - IAU Office for Astronomy Development (IAU 天文普及促進局) と名づける新しい組織の設立。現在より格段に多くのボランティアを動員し、新しいプログラムを実施するには、専門的な調整が必要である。重要なステップは、まず IAU Director of Development and Education (普及促進と教育担当局長) が率いる小さな IAU 天文普及促進局を設立することである (4.1 節)。
  - 地域からの参加の増大。この戦略プランの重要な要素は、中央集権を大幅に減らして、天文学の発展にボトムアップの手法を用いることである。地域コーディネーターがボトムアップで生まれたその地域の活動全体を調整する (4.2 節)。
  - 世界的な持続性のある活動にするために、世界天文年 2009 を踏み台とし、そこで実施された適切ないくつかの活動を利用する。
  - 国連の「ミレニアム宣言」を推進する。特に、「男女平等」に留意し、「初等教育の普遍化」の達成に協力する。

- アーカイブ、遠隔操作可能なロボット望遠鏡のネットワーク、ウェブ、移動型のアウトリーチセンターなどの新しい手段を活用する。

このプランのすべての要素に対して評価と査定を行うことは本質的である。プランは利用できる予算額を勘案して柔軟に実施される (5.3 節)。初等中等教育における活動を除いた計画実施のための直接経費は約 1,000,000 ユーロ (表 2) である。これは現在 IAU が天文学の普及促進に使っている予算よりは 1 桁大きい。天文学の研究に対する歳出に比べればわずかである。このプランのための予算獲得には、いくつかの面で革新的な手法と行動が必要である。まず第 1 に、プランのさまざまな要素を支援してもらうために、国際的および地域の助成機関、各国政府、企業、および私的な財団への強力な働きかけを行う。第 2 に、先進的な天文研究機関や各国の天文学会からの現物供与 (in-kind contribution) を要請する。第 3 に、発展途上国における天文学の教育と研究のために、裕福な国の天文研究所と天文プロジェクトの予算の少なくとも 0.7% を投資目標にすることを考慮する。これは、すでに確立されている国連の発展途上国援助と同じ基準である。

## 5. おわりに

本プラン実施の第一歩となる IAU Office for Astronomy Development (IAU 天文普及促進局) を南アフリカ天文台に設置することで、2010 年 7 月 30 日に IAU と南アフリカ天文台が合意した。現在 IAU は、その責任者である IAU Director of Development and Education (普及促進と教育担当局長) を公募中である。プランの実施には、多くの IAU 会員とその周辺の関係者の協力が不可欠である。皆様のご理解とご支援をお願いする。

## 付録 1 「本文の章と節および付録」のタイトルの和訳

1. 序章
  - 1.1 人材養成と社会の発展における天文学の適切性
  - 1.2 IAU と天文学普及促進
2. 天文学の普及促進
  - 2.1 天文学の普及促進に関わる要素
    - 2.1.1 初等教育 (4-10 歳)
    - 2.1.2 中等教育 (11-18 歳)
    - 2.1.3 高等教育と研究の訓練
    - 2.1.4 研究能力と基盤設備
    - 2.1.5 パブリックアウトリーチ
  - 2.2 発展途上国へ天文学を普及させる現在のプログラム
  - 2.3 天文学の普及促進に関する世界の現状
    - 2.3.1 研究
    - 2.3.2 教育
3. 来るべき 10 年の戦略
  - 3.1 長期ビジョンと目標
  - 3.2 計画の要素
    - 3.2.1 統合的・戦略的なアプローチ
    - 3.2.2 活動的なボランティアの増加
    - 3.2.3 新たな天文学普及促進プログラムの創出
    - 3.2.4 IAU 天文普及促進局の創設
    - 3.2.5 地域からの参加の増大
    - 3.2.6 分野ごとの推進グループ
    - 3.2.7 踏み台としての世界天文年の利用
    - 3.2.8 国連のミレニアム宣言の推進
    - 3.2.9 新しい手段と技術の活用
    - 3.2.10 天文アーカイブの活用
  - 3.3 天文学の普及促進のための新しい IAU イニシアティブ
    - 3.3.1 IAU 天文寄付講演 (IAU Endowed Astronomy Lectures: EAL)
    - 3.3.2 姉妹天文機関制度 (Astronomy Institute Twinning: AIT)
    - 3.3.3 天文普及促進のための IAU 地域拠点
  - 3.4 既存の IAU プログラムの強化—分野ごとの推進グループ
    - 3.4.1 大学と研究者 (Astronomy for Universities and Research: AUR)
    - 3.4.2 子どもたちと初等中等学校 (Astronomy for Children and Schools: ACS)
    - 3.4.3 一般社会 (Astronomy for the Public: APU)
4. 計画の促進手段
  - 4.1 IAU 天文普及促進局
  - 4.2 地域コーディネータ
  - 4.3 ボランティアの基盤拡大
  - 4.4 評価と実行管理
5. 計画の予算
  - 5.1 推定経費
  - 5.2 可能性のあるいくつかの財源
  - 5.3 結論

## 付録

- A. 天文普及促進に関する現在の IAU の活動
- B. IAU 以外が行っている相補的な天文普及促進活動
- C. アフリカにおける天文教育とアウトリーチの計画案

## 付録 2 「奥付」の和訳

## 主著者

George Miley (IAU 内外の多数の方々からご意見をいただいた)

## 製作調整

Lars Lindberg Christensen (IAU 報道局および ESO 教育・パブリックアウトリーチ部門)

## 割付

Anika Bombik and Martin Kornmesser (ESO 教育・パブリックアウトリーチ部門)

## 校正

Anne Rhodes (ESO 教育・パブリックアウトリーチ部門)

## 謝辞

2008 年 1 月 28-30 日にパリで開かれた非公式なブレインストーミングの参加者: Magda Stavinschi and Rosa Ros, John Hearnshaw (WWDA), Ed Guinan and Larry Marschall (TAD), Jean-Pierre De Greve and Michele Gerbaldi (ISYA), Catherine Cesarsky, Bob Williams, Karel van der Hucht and Ian Corbett, Kaz Sekiguchi, Kevin Govender, Paul Roche, Roger Ferlet and Carolina Odman. John Hearnshaw は図 2 の基になったデータとこの文書の校正済みのさまざまなバージョンを提供してくれた。また Kevin Govender は付録 C を提供してくれた。UNAWE の Carolina Odman は、何枚かの写真を提供し裏表紙のデザインを行った。

## (筆者による注)

WWDA: Word Wide Development of Astronomy

TAD: Teaching for Astronomy Development

ISYA: International School for Young Astronomers

以上はいずれも IAU の第 46 委員会傘下のプログラムグループ

UNAW: Universe Awareness for Young Children (<http://www.unawe.org/>)

2006-2009 および 2009-2012 の IAU 執行委員会

Beatriz Barbay (Brazil) Norio Kaifu (Japan)

Catherine Cesarsky (France) Thierry Montmerle (France)

Matthew Colless (Australia) George Miley (Netherlands)

Ian Corbett (UK) Jan Palous (Czech Republic)

Ronald Ekers (Australia) Marta Rovira (Argentina)

Oddbjorn Engvold (Norway) Giancarlo Setti (Italy)

Cheng Fang (China) Brian Warner (South Africa)

Martha Haynes (USA) Robert Williams (USA)

Karel van der Hucht (Netherlands)

## 2009年リオデジャネイロ総会報告

### 岡村 定 矩

〈日本学術会議物理学委員会 IAU 分科会委員長；東京大学大学院理学系研究科 〒113-0033 東京都文京区本郷 7-3-1〉  
e-mail: okamura@astron.s.u-tokyo.ac.jp

IAU との関わりを考える本特集の最後に、時期遅れになった観があるが、2009年8月3日から14日まで、ブラジルのリオデジャネイロで開催された国際天文学連合 (IAU) の第27回総会の報告を行う。総会の科学プログラム、審議事項と採択された決議、日本人の新役員などを紹介する。

### 1. IAU 総会

本特集の第1回(天文月報2010年11月号, 664頁)でも少し触れたが、総会 (GA: General Assembly) は IAU が3年ごとに開催する天文学分野最大の国際会議である。IAU 総会は、組織のビジネスと研究活動を平行して行う形態をとる。組織の最高議決機関としての(狭義の)「総会」が、初日と最終日に2回開催される。そこでは、役員改選、規則改訂、新規メンバー承認、分担金変更、天文学に関連する学術的事項などが議決される。初日の開会式に続く第1セッションで議題と決議案が提案され、最終日の第2セッションで投票が行われ、それに続いて閉会式が行われる。この2回の(狭義の)「総会」を含む12日間にわたって、役員の改選などを行うビジネスミーティングが部会や委員会などの組織ごとに行われる。それに加えて、天文学の現状と課題を議論するジョイントディスカッション、特別セッション、招待講演などの科学プログラムが平行して行われる。さらにこの12日間の最初と最後の約3日間には、同じ会場で3個ずつ計6個のIAUシンポジウムが開催される。(狭義の)「総会」とビジネスミーティングおよび科学プログラムをすべて含めて(広義の)「総会」という言い方もよくなされる。一般にIAU 総会といえば、広義の総会を指すことが多い。(狭義の)総会の期間に合わせて6個のシンポ

ジウムを同じ会場で開催するようになったのは、1994年にオランダのハーグで開催された第22回総会からである。

科学プログラムは天文学のほぼすべての分野を網羅するように、1年以上前に役員と部会長の合同会議で提案を評価し選定する。選んだものに対して必要なら内容の改善指示などを付して準備を促す。総会期間中の夕方行われる招待講演では、著名な研究者が、最先端の話題を分野外の人にもわかるように解説する。

2009年8月3日から14日まで、ブラジルのリオデジャネイロで開催された国際天文学連合 (IAU) の第27回総会には、73カ国から合計2,274名が参加した。日本からの参加者は65名であった。この年はIAU 創立90周年に当たり、また「世界天文年」の活動が世界140以上の国と地域を巻き込んで展開されている最中の総会であった。南米大陸では、3年ごとにIAU ラテンアメリカ地域会議が開かれているが、IAU 総会は、1991年のブエノスアイレス総会以来、2度目の開催であった。市の中心部近くにある会場「SulAmérica コンベンションセンター」(図1)は、多くのホテルが建ち並ぶ有名リゾート地であるコパカバーナ海岸やイパネマ海岸地域から地下鉄一本で行ける交通のよい場所であった。1階の広い空間をポスター会場と昼食場所および事務局関連のオフィスなどに割り当て、中2階と3階のすべての会議室

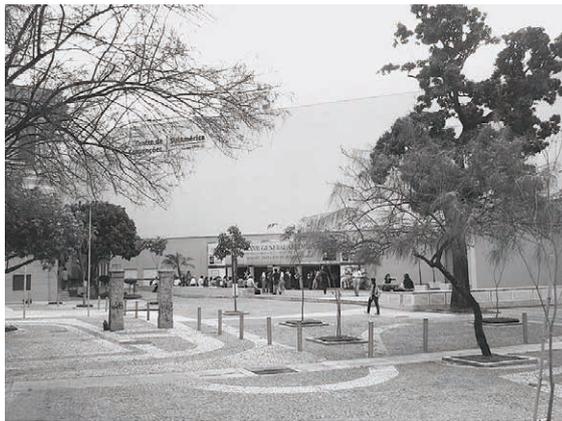


図1 総会会場の SulAmérica コンベンションセンター。

を科学プログラムとビジネスミーティング用に使  
用した。会場は広くてスペース的には問題を感じ  
なかったが、コーヒープレイクのたびに1階まで  
下りて行列を作るのは（ポスタービューイングに  
は役に立ったが）いささか不便であった。

## 2. 科学プログラム

今回の総会の科学プログラムは、以下に示す  
S262-S267 の6個のシンポジウム、16個のジョイ  
ントディスカッション (JD)、10個の特別セッシ  
ョン (SpS)、および四つの招待講演 (ID) であ  
った。これらは、2008年5月28-30日にノル  
ウェーのオスロで開催された、執行委員と部  
会長の合同会議で選ばれたものである(図2)。  
招待講演のID1は、世界天文年2009を記念  
したもので、イタリアの Franco Pacini 元  
IAU 会長 (2000-03) が行った。

オスロでの合同会議で選ばれた6個のシン  
ポジウムの組織委員会には、今回「6個のシン  
ポジウムでは必ずその分野のイントロダクシ  
ョンとなるような特別講演を一つ用意し、そ  
の講演はできるだけ多くの参加者が聞けるよ  
うに、平行して走る三つのシンポジウムの  
間で時間帯を調整する」ことをIAUの方針と  
して伝え、協力を要請した。これは、総会  
出席の魅力に参加者全員が感じられるよ  
うにする方策であった。シンポジウム、ジョ  
イントディスカッション、特別セッションなど  
の科学組織委員となった日本人は延べ20名  
であった。



図2 科学プログラムを選定したオスロでの合同会  
議のメンバー（ノルウェー科学アカデミーの  
中庭にて、2008年5月）。

公式な科学プログラムとは別に、ランチタイム  
や夕方の時間を使ってさまざまな活動が展開さ  
れる。いくつか例を挙げると、若い研究者とシ  
ニアな研究者がフランクに話す会、女性天文  
学者の会、発展途上国における天文教育普及  
を議論する会、などがあり、また今回は世界  
天文年2009に関連するものもたくさんあ  
った。8月5日のお昼休み時間には、グルー  
バー賞 (Gruber Cosmology Prize 2009) 受  
賞講演があり、HSTによるハッブル定数精密  
決定プロジェクトを率いた Wendy Freedman,  
Robert Kennicutt, Jeremy Mould の3氏  
が講演した。

### シンポジウム

- S262 星の種族—来るべき10年の計画
- S263 太陽系の氷天体
- S264 太陽と恒星の変光—地球と他の惑星へのイ  
ンパクト
- S265 宇宙の化学組成—第一世代星から惑星まで
- S266 星団—時間空間双方から見た銀河の基本構  
成要素
- S267 銀河とその中心にあるブラックホールの共  
進化

### ジョイントディスカッション

- JD 1 早期型銀河のダークマター
- JD 2 銀河集団中に広がった光
- JD 3 中性子星—極限環境におけるタイミング

- JD 4 Ap 星および関連する星の物理的理解の進展
- JD 5 ガイア衛星時代における銀河系モデルの構築
- JD 6 時刻と天文学
- JD 7 天体物理学的アウトフローとそれに伴う降着現象
- JD 8 楕円銀河中の高温星間物質
- JD 9 物理の基本定数は時間とともに変化しているか？
- JD10 低温度星大気の三次元構造—理論と観測の整合性
- JD11 日震学および星震学における新たな進展
- JD12 初代の銀河—理論予測と観測的手がかり
- JD13 最も大質量の恒星としてのエータ・カリーナ
- JD14 FIR2009: 遠赤外線とサブミリ波で見た銀河内の星間物質
- JD15 低密度媒質中の磁場
- JD16 IHY 全世界キャンペーン—太陽圏空間のすべて
- 特別セッション
- SpS 1 赤外およびサブミリ波分光—星の進化を調べる新しい手段
- SpS 2 世界天文年 2009
- SpS 3 南極における天文学
- SpS 4 過去と未来をつなぐ天文教育
- SpS 5 天文学的発見の頻度を加速する
- SpS 6 生命の住める場所としての惑星系
- SpS 7 若い恒星, 褐色矮星, および原始惑星系円盤
- SpS 8 銀河系の円盤—遠くまで多波長で
- SpS 9 ケプラーの新星から 400 年を記念して
- SpS10 次世代の大規模天文装置
- 招待講演
- ID1 ガリレオの遺産 Franco Pacini, 8 月 5 日 18:00
- ID2 惑星の水 James F. Bell III, 8 月 6 日 18:00
- ID3 宇宙における構造の進化 Simon D. M. White, 8 月 10 日 18:00
- ID4 低光度星の問題点は何か? Maria Teresa Ruiz, 8 月 11 日 18:00

## 3. 総会の審議事項と決議

### 3.1 メンバーシップ

ナショナルメンバー（加盟国）として、新たに、コスタリカ、ホンジュラス、パナマ、ベトナムの加盟が承認された。これで加盟国は 70 カ国となった。また、従来の個人会員（2009 年 8 月 13 日現在 9,259 名）に加えて、新たに各国の委員会推薦の 882 名と部会長推薦の 5 名を加えて計 887 名の新会員候補が全員承認され、会員数は 10,146 名となった。日本からは日本学術会議物理学委員会の下にある IAU 分科会を通じて 56 名を推薦した。全員承認された結果、日本人会員数は 600 名となり、会員数では米、仏に次いで日本は 3 番目となった。

### 3.2 決議

以下の 5 件の決議を採択した。決議の全文は、IAU のホームページで見ることができる。 [http://www.iau.org/administration/resolutions/general\\_assemblies/](http://www.iau.org/administration/resolutions/general_assemblies/) カテゴリー A は費用負担を伴うもので、加盟国の投票により決する。この場合、カテゴリーに応じた投票数が加盟国それぞれに割り当てられる。カテゴリー B は会員全員に投票権がある。

#### A1. IAU の戦略プランの実行

#### B1. IAU の戦略プラン「発展途上国のための天文学」

#### B2. IAU 2009 天文定数

#### B3. 国際天球座標系第 2 版

#### B4. 女性天文学者の支援

#### B5. 暗い夜空と星を見る権利を守る

A1 と B1 はセットになった決議で、本特集の第 2 回（天文月報 2010 年 12 月号, 729–734 頁）で詳しく述べた IAU の戦略プラン「発展途上国のための天文学」を承認し、それを実行するためのものである。日本を含む天文の先進国には、この計画を遂行するために、応分の費用負担をすることが要請されている。ちなみに、世界天文年 2009 の

活動に対して日本はIAUに相応の資金拠出を行った。第1回総会の前に開かれた部会長を交えた拡大執行委員会において、この日本の資金拠出に対して、Catherine J. Cesarsky 会長より謝辞が述べられたことをここで報告しておく。

財務関連では通常どおり決算と予算を承認した。今回特筆すべきことは、分担金の通貨単位を長年使用していたスイスフランからユーロに変更したことである。分担金の実額は、2009年時点のスイスフラン・ユーロ為替平均レートで変換された。また、定款などのわずかな改訂があったが、ほとんどが曖昧さをなくすための表現の改訂の範疇に入るものであった。

### 3.3 日本人の新役員（委員会副委員長以上）

海部宣男氏が次期総裁予定者となる副総裁 (President-Elect) に選出された。また、大石雅寿 (第5委員会委員長)、吉川 真 (第20委員会委員長)、渡部潤一 (第22委員会委員長)、山岡 均 (第6委員会、副委員長)、細川瑞彦 (第31委員会、副委員長) の諸氏が委員会の委員長・副委員長に選出された。

## 4. よもやま話

開会式、閉会式、およびレセプションやバンケットなどがIAU総会に華を添える。開会式のアトラクションではダンスが次々と披露された(図3)。ブラジルはまさに人種のるつぼという言葉がぴったりで、元々住んでいたインカ系の住民、国外からきたヨーロッパ人、アフリカ人、アジア人、そして近來はアラブ人など多くの人種が混血を繰り返し、今では、厳密な人種構成を調べるのは無意味とさえ言われている。それぞれの歴史を背景としたダンスであったのだろう。バンケットは、シュガーローフと呼ばれる奇妙な形をした岩山へ向かうロープウェイの途中にある「ウルカの丘」のレストランを借り切って行われた。眼下に広がるリオデジャネイロの素晴らしい夜景

を楽しむことができた。

私が一番苦労したのは英語が思った以上に通じなかったことだ。まずは初日に地下鉄の駅で、切符を買うときの金額が通じない。ポルトガル語の数字くらい覚えておけばよかったと思っても後の祭りである。窓から出される電卓の数字を見て何とか購入した。会場の警備員や昼食用カフェの人々にも英語はほとんど通じなかった。もう一つは、ブラジルのパーティが日本のものとは違うらしいことになかなか気がつかなかったことだ。食事を十分楽しむというのではなく、飲み物と軽い食事だけで、歌やダンスや会話を夜遅くまで楽しむのがこちらの流儀らしい。

「リオは治安が悪いから注意するように」とさんざん言われたので注意はしていたが、実際にひたたくりにあった話を聞いたり、警備員を配置している家々を見たり、ウィークエンドの前にLOCから参加者宛に、「これこれの地域には行かないように」との注意喚起のメールが流れてきたりでその深刻さを実感した。ブラジルは現在急ピッチで経済発展しているといわれる。ブラジルの国旗の中央に書かれた文字は「秩序と進歩」だそうだが、経済発展によって貧富の差が縮まり国旗に掲げた理想が早く実現することを願わずにはいられない。

次回のIAU総会は、2012年8月20日から8月31日までの12日間、中華人民共和国北京市で開催される。日本の研究者が多く参加して総会を盛り上げることを期待している。

訂正：この特集の第2回目の記事で、天文月報2010年12月(第103巻12号)730頁左欄の上から8行目の「考古学」は筆者の誤訳であり、正しくは「人類学」です。

お詫びして訂正致します。

## 国際天文学連合総会開催までの道のり 成功裡に終わったIAU総会



去る8月17日から30日まで国立京都国際会館で開かれた第23回IAU総会は、すでにご存知のとおり、成功裡に終わった。最初に予想したより300人以上も多い1936人のIAUメンバーと招待者が参加した（同伴者を除く）。そのうち日本人は731人であった。この参加者数はIAU総会が始まって以来5番目である。提出論文は口頭講演777、ポスター論文1069に及んだ。

ブエノスアイレスでの第21回総会までは出席者数が減少傾向にあった。それを喰い止める策として、第22回のハーグ総会から、いわゆるオランダ方式が導入された。IAU総会のある年には各地でのシンポジウムは開かないことにして、総会の場に6つのシンポジウムを集中させる。すると、総会参加者はいろいろなシンポジウムを渡り歩き、多くの人に会うことができる。ハーグでは評判が良かったので、もう一度やってみるようになっていた。日本という地理的には比較的遠い位置にあっても、それだけ多くの人々が参加したことは、オランダ方式の成功を意味すると考えてよい。

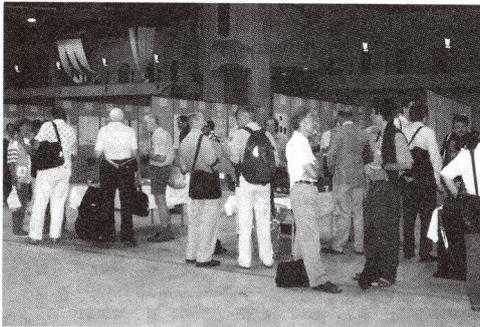
プログラム等については既に本誌に紹介されている。実際にあった論文や話題については、それぞれ専門の方からの紹介もあるだろう。また、個々の事柄は組織委員会から詳しい報告書が出されることになっている。日本学術会議が編集する「学術の動向—JSCニュース」誌にも総会そのものの成果を報告する。そこで、ここでは天文学会向けに、総会に至る過程も含めて、私でないと書くのが大変な事柄を述べさせていただくことにする。

### 10年前からの懸案

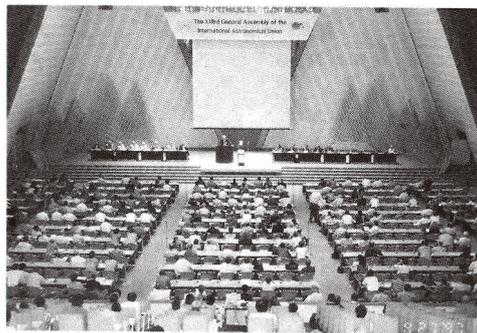
20回余を数えるIAU総会のうち、これまでアジアで開かれたのは1985年のデリー総会1回限りであった。日本の天文学の進展を見るとき、日本でまだ一度も開かれたことがなかったのは、むしろ不思議であった。この問題は10年あまり前からくすぶっていた。私は1988年から学術会議の会員と天文学研究連絡委員会（研連）の委員長を仰せつかったが、その第1回の研連（委員会議）の議事録に「IAU総会を日本で開催することの意義と問題点が議論され、1994年に日本に総会を招致するのが適切である」という意味のことが書かれている。

その研連は1988年ボルチモア総会のすぐ後のことであった。その時、私は財務小委員会（総会で財務について監事のような立場から行なう報告の起草委員会）に出席したが、ボルチモア総会で一人あたり10万円の費用がかかっていることが問題になった。今後総会を開催する国が大変だというのである。日本は物価高でもあるし、学問を取巻く環境が西欧ほど成熟していないので、さらに大変である。こうして、若い人が広く国際的な場を経験すること、日本の天文学の進展を実際に見てもらふことなど、日本開催の意義が論じられても、「私を中心になって進めよう」という人は現れなかった。そして、役職上、私がそれを引き受けざるを得ないことになった。

最初のうちは安泰であった。1994年は近すぎるし、ブエノスアイレスに次いで遠い地で開催するのも、ということもあって、1997年を考えることになったからである。大きい会を日本へ呼ぶことに關して、「ロビー外交で取って来ました」などと言わ



イベントホールに設置されたポスター会場



メインホールでの閉会式

うことであった。その裏は、京都市地下鉄の国際会議場への延長が間に合いそうだと分かってきたからである。バスを借り切って出席者をホテルから会場へ輸送するのに比べると1000万円を超える節

れるが、そんな問題はなかった。もちろん外交はしたが、当然あるべきこととして賛成してもらったのである。そして1992年春には、当時の天文学会理事長の田中靖郎さんとIAU日本国内委員会(National Committee, 研連が兼ねる)委員長としての私との連名で正式の招待状をIAU会長(当時, A. Boyarchuk)に送った。そして総幹事(当時, J. Bergeron)が、1993年春、会場の視察に来日する運びになった。

研連で会場の候補としたのは千葉市の幕張であった。そこには先行したバブル経済の時期に、多くの企業等が施設を作っていた。それらを利用すれば、1泊5000円程度で多くの出席者を収容できる。しかもカフェテリアまでついている。IAU側の希望として1泊50ドル以下という線が出されていたし、東京地区で開催するほうが天文研究者も多いから、やりやすいと考えた。

しかしIAU側の希望としては、「日本なら京都」ということになった。日本人が外国と交渉するとき、いい顔をして相手の言うことを了承し、後で困るというのはよく聞く話である。しかし原資もないのに1億円を超す事業を実施するためには、そんなことはしてられない。そこで私は、それを取引材料にしようと考えた。「京都なら出席者の負担額として一人1泊15ドルは余分にかかるが、それでも良いのか」というわけである。IAUの返事は「京都のほうが会場も良いし、出席者も多くなるだろうから、この際1日15ドルは問題でない」とい

約になる。

しかしそのことは研連では詳しく説明しなかったもので、「IAUの言いなりになって京都に変えた杉本は軟弱である」との批判を蒙ることになった。そして、「京都になって組織委員会に余分の費用がかかるようになって、外国人出席者への旅費補助は減らないのでしょうか。一体いくら出すつもりですか。」と詰問された。それには、「出しますいくらの予算を計上できるか分かりません」と言って、さらに批判を蒙るしかなかった。当時、すでにバブルは崩壊し、総会開催時までには不況から立ち直ることを祈るだけしかなかったからである。こうして、「物事はすべて筋道を通してデカルト的論理で議論し、会議に諮って進めるべし」という立場の人からは、その後も非難されどおしであった。しかし赤字を出したら個人的にでも責任を取らなければならない立場の人と正論を言っていればよい人とは違うというのが、私の言い分である。しかも総会を開催するという社会的事象では、原因があって結果が導かれるという単純な論理で物事は進まない。物理・天文現象でも、そのような論理が通るのは、結果から原因へのフィードバックが無視でき、摂動論で記述され、グリーン関数で表現できる場合だけである。非線形現象では、原因と結果が絡み合って分離できず、系の状態や機能は総体として決まっている。それは生命科学などで強調されるオートポイエーシスの状態である。私は反論するよりは、じっとこらえて、結果を見てもらうことにし

た。会議で納得するまで議論している時間は、委員の方々にも私にも取ることが出来ない。

## ◆ 学術会議との共同主催

学術会議は国際会議を学会等と共同して主催する予算枠を持っている。当時は年間6件で、1件あたり1000万円たらずの予算が割当てられた。IAUは国際学術連合(ICSU)を構成するユニオン・メンバーの1つであり、日本は学術会議とおしてIAUに加入しているのだから、IAU総会は当然共同主催にすべきものであろう。もっともIAU総会全体の予算から見ると、学術会議からの予算は共同主催と言えるほどの額ではないが、われわれの予算状況からみると大金である。そこで、1994年暮れ、当時の天文学会理事長であった内田豊さんの名前で申請した。共同主催にすると、会場の「国立」京都国際会館の使用料に割引があるとか、会議出席者の大学が文部省に出席旅費の別口概算要求ができるなどの特典もある。そして1996年6月に閣議了解された。

## ◆ 組織委員会を作る

国際的な物事を行うとき、国際的な組織形態と国内から見たものが異ならざるをえない場合がある。総会を開催するのはIAUであり日本側はホストであると、IAUは言う。しかし、国内で予算をとるには、日本側が開催するとしなければならない。そのうえ、学術会議は、その組織形態を学術会議のひな型に完全に一致させよという。こうして出来上がったのは、二重構造の組織である。国内側から見ると、共同主催者である天文学会は運営委員会を設置する(委員長は当時の前理事長の内田さん)、学術会議は国際会議委員会(委員長は杉本)を設置する。1996年8月にこの2つが合意書を交わし、組織委員会を成立させた(委員長は杉本、総務幹事は福島登志夫、経理委員長は有本信雄)。学術会議側は国だから募金はできないので、募金委員会は天文学会側につける。その委員長には藤

田良雄先生、副委員長には三菱電機社長の北岡隆さんをお願いした。募金を進めるためには、寄付金に対する免税措置を受けられるようにしなければならない。そこで寄付金の受け入れは、特定公益増進法人である日本学術振興会にお願いすることにした。

これらの組織を運営するためには、それぞれの規約を作らなければならない。少なくとも事業の終了後に会計の監査を受けなければならないが、それが準拠すべき規約を前もって作っておかなければならないのである。こうして天文学会の評議員会承認で作られた規約(の略称)は、国際会議共同主催に関する内規、運営委員会運営規定、会計規約、募金規約である。共同主催に関する内規では、国際会議の会計は天文学会から切り離して行うこと、したがって赤字が出たときは運営委員会なりそれが後に作る組織委員会なりが責任を取ること、それに伴って、会議開催の進めかたについても、責任をとる委員会に委ねることが規定されている。逆に黒字が出た場合には、天文学会理事会がその処理を決めることになっている。これは不平等に見えるかもしれないが、そうしておかないと、会議開催の臨時組織は終了して解散することが出来なくなる。会計は整理に奮闘中であるが、幸いにして赤字は出さずに済んだようである。

以上は国内から見た組織だが、IAU側から見ると次のようになっている。ホストとしての仕事はLOC(Local Organizing Committee)がすると考える。これが實際上、IAU本部、シンポジウムの組織委員会、各IAUメンバー等との連絡にあたり、会議のほとんどを準備する。それにNOC(National Organizing Committee)をつけ加えるのが慣例であるが、これは事業をするときに国内諸機関との関わりが必要になるからである。さらにAdvisory Board(顧問)をつけることは、多くの会議でしばしば見られる。そこで、国内からみた組織との関係としては、NOCとLOCのメンバーを運営委員会と国際会議委員会のメンバー、すなわち組織委員会のメンバ

一に割り振り、両者を同時にきめた。LOC と NOC は組織委員会を別の側面から見たものにしたというわけである。

委員は名前だけ出して実際は他の人が下請けで行なうことになるのは避け、実際に手を下してくれそうな人をお願いすることにした。それまでは準備会と称して行なっていたのを、正式に第1回の LOC 会議に引き継いだのは 1995 年 1 月にさかのぼる。しかし実際の活動は思ったようには始まらなかった。実際に動いてくれる人に頼んだつもりだったが、それぞれ忙しいとか時間の都合が合わないとかで会議を開くのは困難だったし、IAU の IB (Information Bulletin, すべての IAU メンバーに配布されるサーキュラー) の原稿を作るなど期限のある事柄に対応する機動性をひき出すのは難しかった。

そこで、結局は、もう一段若い人で天文台にしばしば集まることのできる人に参加してもらって進めることにした。その集団につける名前に困ったが、実務会とした。そして次第が増えていく実務会のメンバーは LOC のメンバーに加えることにした。その結果、LOC + NOC は、当初とは異なって組織委員会より大きくなってしまったが、LOC のメンバーの名前は IAU の IB に追加掲載していくことができた。こうして、最初は 17 名だった LOC メンバーは、総会開催時には 41 名になっていた。とくに総会の半年前になると、関西、関東共、多くの若い仲間が献身的に協力してくれた。総会終了時の IAU EC (Executive Committee, 執行委員会) でも、若い人たちと共同して作り上げた総会として、高く評価された。予算の関係で手作りの総会にするしかなかったのだが、若い研究者の参加者意識を高めてもらった効果は大きい。

はじめのうちは、国際会館側からコーヒーは 1 杯 500 円だとか、イベント・ホールに外から飲食物を持ち込んではいけないだとか言われたり、会場費の見積書をよく見ると OHP など機器の使用料がきわめて高かったりしていた。しかし結果については総会の会場で見られたとおり、われわれの仲間の

努力によってほとんどのことが解決されていた。それによる経費の節減は、前者、後者共にそれぞれ 500 万円程度に及ぶものになった。これらのこまごましたことも、最初のうちは私が問題点を指摘しなければならなかったが、LOC を増強してからはそれぞれが担当して、適切に処理してくれるようになり、私はそれから手を引くことが出来るようになった。

### 出席者への旅費補助など

日本で総会を開催するのだから、アジアの人たちが多く参加できるようにして、アジアにおける天文学の発展を助けるものになりたい、という考えは初期の段階から天文研連で議論されていた。それには 2 つの事柄があった。先に述べたオランダ方式にもかかわらず近くの外国でサテライト・シンポジウムが開けるようにしようということと、外国からの出席者になるべく多くの旅費(滞在費)の補助をしようということである。

前者については、韓国の、あるいは中国の誰それをよく知っているから話もちかけるという提案があったので、そのとおりにしてもらった。そしてハーグでの IAU EC に出席してその意義を述べ、特別のケースとして認めてもらった。しかし、ハーグ総会の際にそれらの国々の人と話して感じていたし、その後、私が直接にその国を訪問した機会に話合ってみて分かったことは、いずれも「出来たらサテライト・シンポジウムを開いてもよい」という程度にすぎなかった。実際、ある国では研連委員から連絡してもらった人よりも若い世代に交替が起こってしまっていた。そして、その国で計画されている国際会議を考えると、IAU 総会時までは無理だということであった。こうして、この話は実質上打ち切りとなった。

後者の旅費補助は苦慮した問題である。経済会からの寄付は、不況のせいもあって見通しがよくなかった。最初の予算書には、2150 万円の外国人旅費(滞在費)が計上してあったが、逆にいろいろ

ろな社交行事にかかる費用はほとんど計上しなかった。そのような費目のものまで企業等からの募金に頼るわけにはいかない。この矛盾を解決してくれたのは、古在由秀先生が天文学会員を中心に呼掛けてくださった個人募金で、総額約1500万円にのぼる寄付をいただいた。このうち、一人で30万円を超える大口寄付が合わせて500万円余りあった。1000万円ほどは、多くの人たちの、総会を成功させようという温かい援助による。こうして、1760万円（実績額、学術会議負担分71万円を含む）の旅費補助を配分することができた。

一方、IAUのほうからは、いつものとおりのIAUシンポジウムに出す旅費補助が6件分のほかに、国際的に集められた寄付金も含めて約4000万円の補助が行なわれた。LOCはそれらの大金を出席者に手渡すという大変な、しかし嬉しい事務を分担することになった。LOCが出した補助は、LOCグラントとしてIAUのものとは別に申込を受け付け、LOCの自主性で配分した。以前の総会では一旦IAUに納入し、IAUグラントとして配分されていたが、今回はIAU本部と交渉して方式を変えたわけである。

出席者の経済的負担などに関しては、これまでの総会に比べて特段の配慮をしたつもりである。バンケットなどの社交的行事には、参加者から一部ではあるが負担金をとるのが通例であった。そのため、通貨事情が悪く負担金を払いにくい国からの参加者に不平等が出ているという問題を、私は毎回感じていた。そのうえ一部の費用だけを負担金として集め、残額をLOC予算から補助するなら、寄付金なども含む予算を、逆にお金の自由になる参加者につき込むことになる。そこで一部負担金を集めるのはほぼ全廃することにした。そうすると参加者数が増えるので、LOCとしてはより大きい出費になるが、筋を通すことのほうが大切だと考えた。それが実際に可能になったのも個人寄付によるところが多い。

出席者に対するこれらの配慮は、総会終了前の

IAU ECで、とくに（その時点では前）会長のウォルチェからも特別のコメントがあり、評価された。この事も含めて、今回の総会ではこれまでとは異なったことをいくつかしたつもりである。これまでと同じようにすべしとの意見の方が強かったが、これまでとの違いを数えることの方が、研究者としての私には楽しい。

## IAU とのかかわりについて

今回の総会では、いろいろな面で若い研究者が多数参加した。それがこれまでの傾向を変えるものになればよいがと願っている。というのは、目先の研究に忙しくてIAUとか他の組織のことに関わっている暇なんかないという風潮が最近はとくに盛んになってきているからである。しかし今回の総会では、国際的につき合うことの楽しさとか、それが自分の学問を進めるのに役立つことなどを、若い研究者が直に感じてくれたと思っている。

IAU総会を次に日本で開催するのはかなり先のことになるだろうが、それまでに何度かのIAUシンポジウムを日本で開催する機会があるだろう。これも積極的にコミッションやディビジョンと（十分に早い時期から）交渉する必要がある。科学組織委員会（SOC）を構成して学問的内容を作り上げる段階から、それについて他のコミッションなどの賛同と支持を得て、ECで他の提案に負けぬように採択されるためには、研究者仲間の付き合いと人脈が関係することもまた事実である。

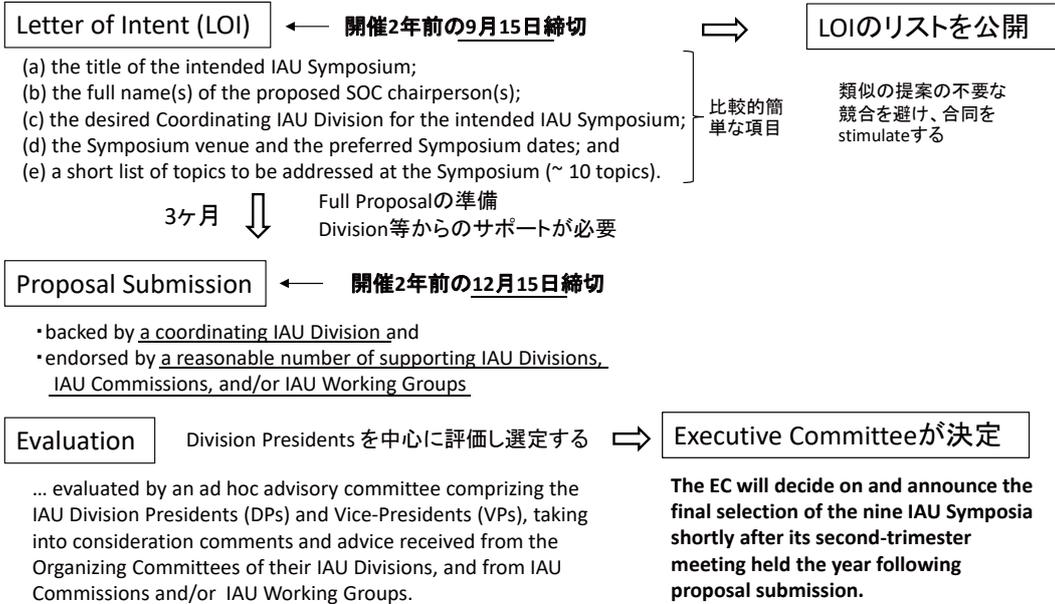
今回の総会では、日本人がSOC委員長になったシンポジウムは4つあった。Joint discussionを委員長として組織した人も4名あった。それらは、今後はより若い人たちが中心となって進めていくべきものである。若い人が動かないと物事が進まないことを示すために、私は今回の総会を若い人たちと共に作り上げ、そしてLOCメンバーとしてその人たちの名前が表に出るようにすることなどに、とくにこだわったのである。

杉本大一郎（組織委員長、放送大学）

IAU Symposium の提案から採択まで

2015/12/28 IAU分科会資料(岡村)

- ・1年間にIAUがサポートする IAU Symposia (通常5日間)は9個(1個あたり20000ユーロ)  
(Regional IAU meetingは1個、co-sponsored meetingは2個)
- ・General Assembly (GA) の年は、9個のうち6個がGA会場で行われる(GA Symposia : 3.5日)
- ・提案は全てWeb formを使って行う(<http://www.iau.org/science/meetings/proposals/>)



IAUシンポジウムを積極的に開催しましょう

日本学術会議IAU分科会委員長 岡村定矩  
2016年1月13日 日本天文学会ホームページ掲載

背景

2017年に開催されるIAUシンポジウムの選定作業は現在進行中ですが、今回はCommissionのリフォームによりIAUをベースとした研究活動が活発化したせいか、シンポジウムのLetter of Intent (LOI)は36個とかつてない多数の提案がなされました。<http://www.iau.org/science/meetings/proposals/loi/2017/>

2015年12月28日に開催された日本学術会議IAU分科会で、日本の会員がIAUシンポジウムを積極的に組織、開催することをencourageするための努力をすることが合意されました。その第一歩として、開催手続きと留意点などの広報を行います。提案から採択までの手続きは前ページの資料をご覧ください。これから準備するものは2018年 (IAU ウィーン総会の年)に開催するもので、LOIの締め切りは2016年9月15日、本提案の締め切りは同年12月15日です。

(通常の国際研究会でなく)IAUシンポジウムとして開催するメリット

- ・IAUより20000€の補助金が出る。
- ・プロシーディングスの発行が義務づけられているが保証されている。
- ・自分の研究分野において広く国際的知名度を高められる。

IAUシンポジウムとして開催する際の留意点

詳細はこちら  
<http://www.iau.org/science/meetings/rules/>

- ・well-defined and scientifically relevantなテーマのもの。
- ・同じ分野では研究の進展にあわせて適切な(3-5年)間隔に1回。過去のIAUシンポジウムの一覧。  
<http://www.iau.org/science/meetings/past/list/2/>
- ・SOC members と key speakersは国の地理的分布、ジェンダーバランスを考慮する。
- ・十分な準備をした上でLOIを提出する。



## IAU戦略計画 2020-2030

企画・立案・作成 国際天文学連合 (2018年8月)

日本語版 (2019年5月)

監訳・編集：岡村定矩、縣 秀彦、嶺重 慎

協力：亀谷和久、鴈野重之、津村耕司

作成：一般社団法人日本天文教育普及研究会  
国立天文台天文情報センター

\*本冊子のPDF版は、<https://www.tenkyo.net/> より自由にダウンロードしてご利用ください。

英語版ダウンロード先：

<https://www.iau.org/static/education/strategicplan-2020-2030.pdf>

