

特集「太陽系天体の種別とその概念整理」 惑星の定義に関する日本学術会議の教育的・社会的対応

海部 宣男^{1,2}

(要旨) 2006年8月に国際天文学連合(IAU)が行った惑星に関する決議は、親しまれていた冥王星が惑星ではなくなることから社会的に大きな関心と呼んだ。しかしそれは「冥王星降格」といった表面的報道にリードされ、決議の背後にある太陽系に関する理解の前進や、その結果大きく豊かになった太陽系の新しい姿は十分社会に伝わっていなかった。日本学術会議はこうした状況と太陽系理解の教育的重要性を踏まえ、教育・普及など関係各界の協力を得て小委員会による集中的な検討を行い、惑星の定義と関連事項の日本社会に対応した整理とわかりやすい説明を公表した。また新しい太陽系のイメージを伝える教育・一般向けの画像資料を作成し、学校や科学館などに広く配布、一般の利用に供する活動を行った。これは日本学術会議の活動としてもユニークなものである。

1. はじめに：国際天文学連合(IAU)と日本学術会議

国際天文学連合(International Astronomical Union)は、1919年に設立された世界の天文学研究者の団体である。現在会員約9000名、加盟国85カ国で、3年に一度の総会を回りもちで開催するのが通例となっている。

日本は1920年に加盟し、古在由秀が第23代会長(1988-91)を、萩原雄介(1961-67)、海部宣男(1997-2003)が副会長を務めた。日本人の会員はここしばらく順調に増え、今総会で504名となった。米、英、仏に次ぐ会員数である。対応する国内組織は日本学術会議物理学委員会のIAU分科会(代表：海部宣男)である。

日本学術会議は1948年、「わが国の科学者の内外に対する代表機関」として設置され、科学に関する重要事項を審議し、その実現を図ること、科学に関する研究の連絡を図り、その能率を向上させることを職務としている。2004年に現組織(執行部としての会員210名、実働を支える組織としての連携会員2000名)に改組され、人文・社会、生命科学、理学・工学の3部制、30の分野別委員会、200余の分野分科会が組織された。内閣府に属する政府の機関だが、独立して意見等を述べることになっている。

2006年のIAU総会における惑星に関する定義は歴史的・教育的影響から世界的に反響を呼び、総会会期を通しての慎重な討議を経て、結論に至った。日本学術会議も、国内の教育・出版・報道などの要請に対応し、かつ決議の背景にある太陽系の科学的理解の進歩を適切に社会に反映させることが重要な役割との認識に立って、総会后特別に小委員会を組織し、半年にわたる密度の高い活動を行った。

本論は、そのレポート(地球惑星科学連合2007年大会において筆者が行った報告にその後の進展を若干加えたもの)である。

2. IAU第26回総会における惑星に関する決議とその背景

第26回IAU総会は、2006年8月15日～24日、チェコのプラハで開催された。日本学術会議からの派遣は海部宣男(会員)、および岡村定矩、福島登志夫(連携会員)である。惑星の定義と経過の詳細は渡部氏の項および参考文献[1]～[4]を適宜見ていただくとして、ここでは若干私見を述べておく。

この総会は天文学としてはじめて「太陽系惑星の定義」が公式に議論され、冥王星を「惑星」からはずすことで決着を見た、記念すべき総会だったことは確か

1. 放送大学

2. 日本学術会議

である。しかしこれは、太陽系観測の進展で数年前から浮上していた冥王星問題に、社会的側面も加えて一応の区切りをつけたという性格が強い。「冥王星は8惑星(水・金・地・火・木・土・天・海)のような惑星ではない」ことでは、すでに私たち天文学者の間では暗黙の了解があったからだ。それは、以下のような事情によるものである。

冥王星は1930年の発見以来、「謎の惑星」だった。天王星の軌道の乱れを説明するため海王星の外側に地球の数倍の質量を持つ惑星が存在するとの予測で探索されたが、苦心の観測の末見つかった「新惑星(冥王星)」は非常に暗く、公転軌道は離心率が大きな楕円で、平均黄道面からも大きく傾いていた。その後の観測から、冥王星の質量は地球の質量の数百分の一、月よりも小さいとわかったのである。

そのような冥王星の謎が解けてきたのは1992年、冥王星以遠の小天体1992Q1Bの発見からである。この種の天体は毎年続々と発見され、今は1000個をはるかに超える。日本では「太陽系外縁天体」という呼称と使うことになったこれら海王星以遠の小天体(TNO: Trans Neptunian Object)は、太陽系の拡がりを大きく塗り替えただけでなく、太陽系の歴史を語る微惑星の生き残りであるらしい。冥王星は、外縁天体の大きなもののひとつに過ぎなかった。そして2003年に冥王星より大きな2003UB313(エリス)が見つかるに及び、惑星の定義づけが緊急に必要なになったのである。

2003年以来この問題を検討していたIAUでは、「惑星定義委員会」を組織して集中的に提案を練ることになった。アジアから広い立場の委員をという依頼にもとづき私は国立天文台の渡部潤一さんを推薦し、彼は7人のメンバーの一人として熱心な討議に加わった。だが、総会に提出された委員会の提案は、すんなりとは通らなかった。当初案は惑星の定義を広く取り過ぎていたからである。総会の間、何度も公開の会合が持たれ、提案は次第に修正されて、大部分の納得が得られる案に収束した。IAU総会の予算以外の決議は加盟国ごとに1票だったが、この総会でこれを改め、「科学的課題については、出席IAU会員全員の投票」とした。この改定と公開の集中的討議を経て、惑星決議は最終的に投票にかけられ、参考資料(1)に全文を示した決議が採択された。

これに関して、二点述べておきたい。

ひとつは、「科学的なことを多数決で決めた」という批判を時として聞くことについてである。既に明らかと思うが、冥王星が標準的な惑星とは違うカテゴリーの天体であることは、天文学者の間では了解されていた。決議はその上で惑星にどこで線を引くかを問うたのだが、それは教育・出版・社会的反応など、科学に留まらない判断を含む課題である。冥王星を惑星と呼ぶことをやめるのか？それは、世界の子供がそれぞれの言葉で唱え親しんだ「水金地火木土天海冥」の変更を伴う。大部分の天文研究者が感覚的にも納得し、周囲にも話せる決定、決め方でなければならなかった。「全員参加・投票による決議」の意味は、結果が圧倒的だっただけに、大きかったといえよう。

もうひとつは、冥王星はアメリカ人が発見したのでアメリカの天文学者は冥王星「降格」に反対しているという風評で、日本では新聞にもそうした憶測が出たようだ。ジャーナリストには格好の話題？しかし「惑星の定義」委員長はアメリカ人だし、私が知る限りそうした傾向はなく、総会は科学者らしい真剣な議論に終始したことを強調しておく。決議後アリゾナで反対デモがあったが、アリゾナはローウエル天文台とNASAの地で、NASAは2006年1月に冥王星に向けて初の探査ロケットを飛ばしたばかりだった。デモはこの計画にかかわる研究者が組織したらしい。研究者として、恥ずかしいことである。

3. IAU総会での日本学術会議としての対応

3.1 報道への対応

総会の冒頭に「惑星定義委員会」による惑星の定義の提案が公表され、会期末に決定することが告知されて、各国のメディアががめかけはじめた。日本でも大きな関心・反響が伝えられ、実際日本人記者は他国を圧して多かったが、科学記者がほとんどいなかったこともあり、その反応は「冥王星は降格か?」「アメリカは反対するのか?」といった興味に終始し、私たちは大いに心配になった。そこで、太陽系が豊かに広がったための惑星決議という点を強調した説明資料を作り、現地参加の日本報道各社への説明会を行った(結果は、あまり効果はなかった)。当日は国立天文台・

日本学術会議事務局と連携し、同時記者発表(日本では投げ込み)を行った。

3.2 教育面の対応

間近に迫った教科書の出版に対応し、教科書会社からの問い合わせには随時非公式説明を行った。日本語名称、教育上の取り扱い等は学術会議を中心に検討すること、検討に半年程度かかるので2007年度版の教科書等の変更は最小限にし、新しい発見による変更であることを付記することを推奨する、という内容である。

3.3 日本学術会議HPで即日情報提供

併行して、日本天文学会(祖父江理事長)、日本惑星科学会(向井会長)と連絡し、IAU決議全文とその日本語訳を作成して、学術会議と両学界のHPに情報として公開した。そこではあくまで仮訳であることを明記した上、dwarf planet=矮惑星、solar system small bodies = 太陽系小天体、とした。

4. 総会後の日本学術会議の対応 I. 第一報告の検討と決定

11月に、日本学術会議、物理学委員会のIAU分科会に「太陽系天体の名称等に関する検討小委員会」(委員長:海部宣男)が設置された。次の課題の検討・とりまとめを行うことを目的としている。

① 決議に対応する新たな太陽系天体概念の日本語の呼称の取り扱い

② 広がった太陽系の新しいイメージの、教育・一般社会へのわかりやすい説明

このため委員は天文学、地球惑星科学の専門家・研究者のほか、教育、普及、科学ジャーナリズムの分野から、以下の多彩な方々を依頼した(◎委員長、○副委員長、*幹事)。

委員20名:◎海部宣男、○永原裕子、*福島登志夫、岡村定矩、祖父江義明、花岡庸一郎、渡部潤一、木下宙、吉川真、井田茂、縣秀彦、榎森啓元、柳澤正久、五島正光、加藤明良、北原政子、黒田武彦、中野主一、柴田鉄治、藪保男

顧問2名:古在由秀、武部俊一

オブザーバー4名:中本泰史、有本淳一、川上新吾、土佐 誠

おそらく日本学術会議始まって以来の(?)多彩なメンバーで、毎回4時間に及ぶ熱意のこもった討議を半年間重ね、よい結果を出すことができた。各位に感謝したい。以下、「太陽系天体の名称等に関する検討小委員会」での検討の概略を紹介する。

① 冥王星を惑星とはしないという決議の大枠を改めて確認した上で、太陽系諸天体の新たな位置づけと日本での対応について、科学的・教育的・社会的側面から検討し、「第一報告」として取りまとめた。検討では特にDwarf Planetの科学的定義と太陽系天体分類上の意義の検討に多くの時間が割かれ、専門的・教育的立場からさまざまな疑問が呈された。主な論点は以下2点である。

- Dwarf Planetの重要な定義である「流体力学的平衡によりほぼ球をなす」については、内部が本当に流体力学的平衡にあるかどうかの判定は、困難ではないか。

- 決議では当面、Dwarf PlanetとしてTNO=太陽系外縁天体の冥王星、エリスに加えて、主小惑星帯のケレスが入るが、主小惑星帯の天体と外縁天体との起源の違いが問題になりつつある以上、学問的にも教育的にも、こうしたカテゴリーを設けることは適切ではないのではないか。

② いっぽうで外縁天体の発見とその科学的意義の重要性は、委員が一致して認めるところである。これを受けて、Dwarf Planetには和名を与えるがその分類上の位置づけや定義になお検討の余地があり、少なくとも当面、初等・中等教育を含めその概念の使用は推奨しないこと、いっぽう太陽系外縁天体の発見とそれが太陽系に与えた広がり、冥王星がそのひとつであったことなどは、できる限り教えてゆくことが望ましいという結論で、最終的な一致が見られた。

③ 以上の議論がほぼまとまった段階で、複数の和名案を提示した第一報告原案を作成し、日本天文学会、日本惑星科学会、天文教育普及研究会、日本公開天文台協会、日本プラネタリウム協議会の協力を得てその構成員に送り、メールによる意見招請を実施した。

④ その結果を踏まえて「第一報告」最終案を決定し、4月9日の日本学術会議幹事会の承認を得て、日本学術会議対外報告として公表した[5]。内容は

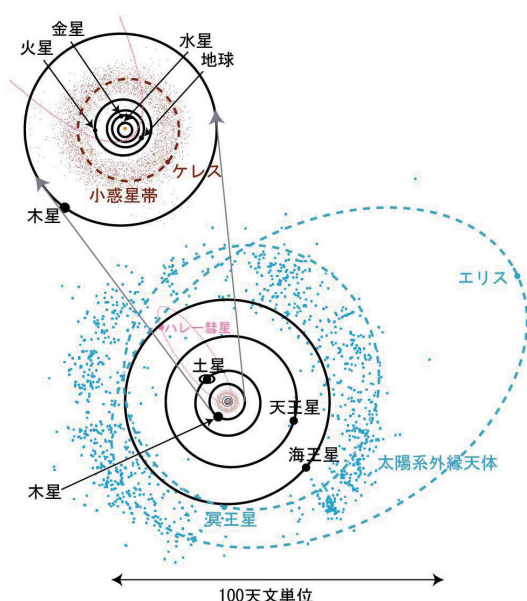


図1: 「第二報告」に付した新しい太陽系の図のひとつ

以下のとおりである。

対外報告「国際天文学連合における惑星の定義及び関連事項の取扱いについて」

提言1. Dwarf Planet (IAU決議5A(2))について

- Dwarf Planetには判定上・生成論上のあいまいさが残ることから、Dwarf Planetに関しては、国際天文学連合でのさらなる検討を要請する方向で検討する。
- Dwarf Planetの概念は高校までの学校教育に必要なレベルを超えると判断するので、当面のこの用語・概念の積極的な使用は推奨しない。
- Dwarf Planetの日本語表記が必要な場合は、「準惑星」と表記することを推奨する。

提言2. TNOについて

- TNO、エッジワース・カイパーベルト天体、カイパーベルト天体などと呼ばれてきた天体・天体群は太陽系理解の上で重要であり、日本語呼称として「太陽系外縁天体」を推奨する。太陽系の記述であることが明確な場合は、単に「外縁天体」でもよい。

提言3. small solar system bodies(決議5A(3))について

- 日本語の呼称として、「太陽系小天体」を推奨する。

提言4. 冥王星が代表する外縁天体のサブグループ(決



図2: リーフレット「新太陽系図2007: 広がる太陽系の姿」の表紙

議6A)について

- 日本語の呼称として、「冥王星型天体」を推奨する。なお以下も含めて学術会議の公開資料詳細は、日本学術会議HPから、「物理学委員会IAU分科会・天文学・宇宙物理学分科会合同太陽系天体の名称等に関する検討小委員会」ページ(<http://www.scj.go.jp/ja/info/iinkai/bunya/buturi/index.html>)で参照できる。

5. 総会後の日本学術会議の対応Ⅱ. 第二報告と「新太陽系図」

「太陽系天体の名称等に関する検討小委員会」は引き続き、第二報告の作成に向けた検討に入った。太陽系天体の名称や取り扱いに関する検討は重要ではあるが、いわば形式に過ぎない。むしろ重要なのは、「冥王星降格」の大報道で混乱している社会人や子供、とりわけ教育の現場にある先生たちに、冥王星騒ぎの背後にある(太陽系外縁天体などの)発見の意義と太陽系認識の大きな進展を理解してもらい、豊かになった太陽系のイメージを市民のものとして広げることである。そのため小委員会は、これまでの議論の成果に立って一般社会人・中学生向けを念頭に置いた解説、また教育指導者向けのやや詳しい解説を作成し、新しい太陽

系の図(図1)とともに第二報告としてとりまとめた。これは6月21日に幹事会の承認を得て、日本学術会議対外報告「新しい太陽系像について－明らかにってきた太陽系の姿－」として公開された[6]。

ひきつづいて、第二報告をもとに以下の印刷資料を作成した[7,8]。

① 一般向けリーフレット 「新太陽系図2007： 広がる太陽系の姿」

A4, 8ページのカラフルな資料で、新しい天体分類も詳しく記載した。科学館、天文台、プラネタリウムなどに配布。教科書、一般書などにも利用できる。(図2)

② 学校向け大型ポスター 「新太陽系図： ぐーんと大きく広がった太陽系」

学校の壁などに貼ることを念頭に作成した大型カラーポスター。太陽系の広がり、一目でわかるようになっている。

いずれも、日本学術会議のホームページから取得可能である。

以上二つの印刷資料の製作にあたっては、この種の資料作成予算が全くない(まことに貧乏な)日本学術会議に替わり、天文学振興財団、日本天文学会、日本惑星科学会、天文教育普及研究会、東亜天文学会、日本公開天文台協会、日本プラネタリウム協議会、国立天文台の協力をいただいた。ここに記して、篤くお礼申し上げます。

リーフレット、ポスターともに、それぞれ数万部製作した。ポスターはJSTの雑誌「サイエンス・ウィンドウ」のご協力を得て、ほぼ全小学校・中学校に郵送された。どちらも、大変好評である。学術会議としては異色だったが、歓迎された活動でもあったと思う。専門家委員による原図資料に加え、美しいデザインは国立天文台情報センターの高田裕行氏の力に負うところが大きかったことを、特に記しておきたい。

関連して、教科書会社25社が参加された『新しい太陽系についての説明会』において、海部がここに述べたような内容を説明し、熱心な質問をいただいた。多くの公開講演会やサイエンスカフェでも関心もたれ、関係者はこの検討で作成した資料を大いに活用している。なお第三報告として、①「冥王星型天体」に対応する天体カテゴリーの英語名として“Plutonian Objects”を再提案すること、②Dwarf Planetの定義・

概念に関する再検討を行うこと、の2点をIAUに提案する旨、小委員会として決定した。これについては、現在IAU運営委員会と取り扱いを検討中である。

最後に、小分科会での検討に努力を惜しまなかった研究者、教育者、天文の普及やジャーナリズム分野の多くの方々のご協力に感謝する。科学のコミュニティーから社会へのより大きな寄与を期する日本学術会議改革の方向にも沿う活動であったと思う。

参考文献

- [1] 海部, 祖父江, 向井, 2006, 日本学術会議HP (情報提供, <http://www.scj.go.jp/ja/info/iinkai/bunya/buturi/wakusei.html>)
- [2] 渡部潤一, 2006, 『天文月報』2006年10月号
- [3] 海部宣男, 2006, 『バリティ』2006年11月号
- [4] 海部宣男, 2006, 『学術の動向』2006年11月号
- [5] 日本学術会議対外報告, 2007, 「国際天文学連合における惑星の定義及び関連事項の取扱いについて」, <http://www.scj.go.jp/ja/info/kohyo/2007.html>
- [6] 日本学術会議対外報告(第二報告), 2007, 「新しい太陽系像について－明らかにってきた太陽系の姿－」, 同上
- [7] 日本学術会議・太陽系天体の名称等に関する検討小委員会編, 2007, 「新太陽系図2007： 広がる太陽系の姿」, <http://www.scj.go.jp/ja/info/iinkai/bunya/buturi/index.html>
- [8] 日本学術会議太陽系天体の名称等に関する検討小委員会編(ポスター), 2007, 「新太陽系図： ぐーんと大きく広がった太陽系」, 同上
- [9] 渡部潤一, 2007, 『新しい太陽系』, 新潮新書