

国際ワークショップ：Workshop on Interstellar Matter 2012の開催報告

渡部 直樹¹

2012年10月17～19日の日程で、北海道大学低温科学研究所で行われた標記研究会について、世話人の一人としてその概要を報告したい。

本ワークショップは2004年以前まで、「星間物質ワークショップ」として国内の主に星間物質・星間化学の研究者を対象に、30年ほどの長きに渡ってほぼ毎年開催されていた。その後、昨今の研究会の多さなどを鑑み、2004年以降は2年に一度の開催とし、2008年からは国際ワークショップとなった。開催頻度の変更と国際化については、多くの参加者の賛同が得られている。最近では、ワークショップのテーマを特定のものに絞ることはせず、広い意味での星間化学・物理、星間物質の話題で、活発な議論が行えるよう配慮している。こうすることで、特定のテーマでの研究会では集まりにくい、物理、化学、天文、地球惑星科学の幅広い分野の研究者が参加しやすくなり、分野の垣根を越えた議論を行うことが可能になった。また、2004年のワークショップから、口頭発表の数を招待講演＋ α にしほり、一般講演の多くはポスター発表の形式をとっている。参加者の研究分野が広いことを考慮し、招待講演者には、非専門家向けのイントロダクションを含めた長めの講演をお願いしている。

本年は国際化後3回目のワークショップで、例年同様、さまざまな分野から52名の方々に参加して頂いた。そのうち9名が海外からの参加者であった。二日半の会期で21件(うち招待講演9件)の口頭発表、20件のポスター発表が行われた。招待講演者は天文観測(固相、気相)、モデル計算、室内実験(固相・気相のダイナミクス、気相分光)の専門家を、国際的に活躍している

若手を中心に依頼した。一般講演からは、招待講演の話題と相補的な内容のものを選んで口頭発表して頂いた。以下に招待講演の内容を簡単に紹介する。

天文観測に関する話題では、“Observations of Interstellar Ices” Adwin Boogert氏(California Institute of Technology, USA)および“Ice chemistry in the Magellanic Clouds”下西隆氏(神戸大)の2つの招待講演において、星間塵氷マンツルの赤外観測についての報告がされた。Boogert氏は氷観測に関する多くの論文を発表している、業界では名の通った比較的若い研究者である。講演では、分子雲コアや星形成領域における氷マンツルの最新の観測結果について、素人にも分かりやすく氷観測の基礎から解説して頂いた。氷観測結果の同定には、室内実験による固相分光データが非常に重要であることが力説されていたのが印象的であった。下西氏には、最近取得された学位の研究テーマおよびその後の進捗に関する発表をして頂いた。マゼラン星雲における氷の観測から、そこでのCO₂生成メカニズムを探るという非常に挑戦的なお話もあった。銀河系との物理化学的条件の違いが、生成メカニズムにどう影響するかなどの考察は興味深かった。一方、気相の観測に関しては、Nathan Crockett氏(University of Michigan, USA)に“Recent Results from the HEXOS GT Key Program”というタイトルで、HerschelによるOrion KLの観測結果をレビューして頂いた。多くの星間分子について報告があったが、個人的にはメタノールの水酸基が-ODに置換した重水素体の観測結果に興味を持った。大質量星形成領域では低質量星形成領域に比べ、上記重水素体が高い存在度で検出される傾向にある。これは、観測領域における何らかの化学・物理環境の違いによるものと思わ

1. 北海道大学 低温科学研究所
watanabe@lowtem.hokudai.ac.jp

れるが、その詳細についてはよく解っていない。

星間化学の業界では重鎮のEric Herbst氏(University of Virginia, USA)には、“COM's and Their Formation in Assorted Sources”というタイトルで、星間雲における複雑有機物生成モデルに関する一連の研究について発表して頂いた。氏のモデルでは星間塵表面反応が非常に大きな役割を果たす。星間塵表面の温度を一定にせず、温度上昇時にラジカルなどが塵表面を動き出し、その際に多くの有機分子を生成するという過程を取り入れている。最近では、多くの研究でこの表面化学過程が組み込まれている。この発表では、特定の分子に着目せず、新たな化学過程を組み込むことによって、モデルがどのように改善されるかに力点が置かれた。一方、若手のVianney Taquet氏(Universit  de Grenoble, France : 現NASA)には、主として水分子とその重水素体に焦点をあてたモデル計算およびHerschelによる観測の話をして頂いた。氏のモデルの特徴は星間塵表面プロセスをブラックボックスとせず、表面化学物理素過程に関する室内実験の結果を、可能な限り盛り込んでいるところである。言い換えれば、モデルで与える初期パラメーターの匙加減を極力廃する努力をしている。かなり最近の実験結果もしっかり考慮されており、実験屋としては非常に好感が持てた。

室内実験に関しては、反応ダイナミクスのお話で固相に関して二人、気相から一人の講演者に来て頂いた。“Interaction of Charged Particles with Kuiper Belt Ices and Astrobiological Implications”のタイトルで講演されたRalf I. Kaiser氏(University of Hawaii, USA)は、アメリカにおける実験星間化学の分野を牽引する研究者で、ハワイ大学で大きな研究室を構えている。最近では、惑星大気やカイパーベルト領域における化学過程の研究も精力的に行っている。講演では、ギ酸などの有機分子が生成する混合氷への電子照射実験の結果とともに、所有する多くの実験装置を駆使した実験プロジェクトについて紹介して頂いた。Patrice Theulé氏(Aix-Marseille University, France)には、“The chemistry of interstellar ice: the case of purely thermal reactions”のタイトルで、低温水中で生じる熱的反応の実験について発表して頂いた。Herbst氏が発表したモデルにも関連しており、さまざまな視点から活発な議論がされた。気相反応実験についてご講

演下さった岡田邦宏氏(上智大)は、原子分子物理学の分野で活躍する実験屋で、今では少なくなった低温イオン分子反応の研究を行っている。“Cold ion chemistry using the ion trap technique”と題し、イオントラップを用いた低温イオン分子反応によるアンモニウムイオン NH_4^+ 生成に関する反応速度定数の測定について発表された。反応速度定数は、イオン分子反応であるにも関わらず100 K近辺で極小値を持つ温度依存性を示し、トンネル効果を考慮したHerbstら(1991)の計算結果と非常に調和的だった。この実験結果は、モデルでは単純に考えられがちなイオン分子反応でも、適切な実験方法で詳細に調べると、実は複雑な温度依存性をもつ場合があることを端的に示している。気相反応の研究もまだまだやり残されたことは多い。

星間分子の研究には気相の分光実験が非常に重要になる。原子・分子の分光に関するデータベースはいくつか存在するが、その一つであるケルン大学のデータベースを管理運営するHolger M ller氏(Universität zu Köln, Germany)には、“The Cologne Database for Molecular Spectroscopy: Recent Developments and Outlook for ALMA”というタイトルでご講演頂いた。実際のWebsiteを見せながらの説明は大変分かりやすく、データベースを使ったことのない研究者にとっては非常に参考になったと思う。ケルン大学のデータベース登録にあたっては、実験データの信頼性もよく吟味されている。M ller氏は自身も分光実験屋として業績を上げており、データベースの管理運用者として申し分ないように感じられた。

一般講演の数は口頭、ポスターを合わせて31件で、研究手法による内訳は観測9件、モデル・計算8件、実験・分析14件であった。実験・分析に関する発表が若干多いものの(ワークショップの3人の世話人のうち2人が実験屋であることが遠因かもしれない)、手法による大きな偏りはなくバランスがとれていた。同じ手法の研究発表が延々と続くことがなかったので、参加者も飽きることなく講演を楽しめたのではないだろうか。20~30歳台の若手研究者による発表が多かったこともワークショップに活気を与えていた。お互いの研究について熱く議論する様子を見て、非常に頼もしく感じた。参加者の専門分野は多岐に渡るため、お互いに面識がない方々も少なくなかった。しかし、

そのことがかえって、特定の業界では常識になっていることでも、気軽に質問ができる雰囲気を作ることになり、口頭、ポスターとも発表時間を十分にとっていたこともあって、非常に活発な議論が行われた。専門が異なる研究者間の議論を奨励することはワークショップのねらいの一つでもあり、今後のワークショップでもこの雰囲気が保たれるよう配慮されるとよいと思う。

懇親会は講演会場のすぐ横のポスター会場にテーブルを出して行った。お酒を飲みながら再びポスターの前で議論することも可能で、講演会場でクールダウンすることもできるため、前回ワークショップに引き続き非常に好評であった(料理やお酒のコストパフォーマンスに最大限の努力をしていることも功を奏していると思う)。国内・海外の若手研究者(もちろんそうでない方も)の交流を促すという意味でも、この懇親会は重要である。今回も、いろいろな新しい繋がりが生まれたことであろう。

国際化となって3回目の今回のワークショップでは、これまでのノウハウが活かされ、おおむねスムーズな運営が可能になった。今後は、発表の形態やセッションの構成など、さらに改善すべき点はないか皆でアイデアを出し合ってもらえれば幸いである。本ワークショップのキーワードである星間化学・星間物質に関連する科学分野は広い。さまざまな分野の研究者にとって魅力的な、常に新しいものを感じられる研究会であり続けられるよう、微力ながら今後もお手伝いしていきたい。次回のワークショップでも、「遊星人」読者の方々には是非参加して頂きたい。

最後に、本ワークショップを活気に満ちた実りあるものにして下さった全ての参加者の方々に、この場をお借りして感謝いたします。また、今年のワークショップは北海道大学低温科学研究所および国立天文台の共同研究集会として開催され、両機関からは多額のご支援を頂きました。深く御礼申し上げます。