

## 雑 報

### 第3回ヘイスタック会議の報告

1990年5月23日から25日までの3日間、アメリカ、マサチューセッツのヘイスタック電波天文台 (MIT が運用) が主催して、「原子、イオン、分子: スペクトル線天体物理学の新たな成果」と題した研究会が開かれた。いろいろと面白かったので、ここで報告しておくことにしよう。

なぜこのような研究会が数年ごとに開かれるようになったか、その理由は詳しく聞いてはいないが、現在ヘイスタック天文台は、43 m 望遠鏡を波長 3 mm まで使えるように改良しており、予算獲得のためにその宣伝をしておくという意志も見受けられる。

アメリカ、カナダ、ソ連、メキシコ、ヨーロッパなどから、総勢100人くらいが集まったこじんまりとした研究会だったため、のんびりとした雰囲気の中でじっくり話を聞き、討論することができた。ちなみに日本からは、石黒、川辺 (野辺山)、齋藤 (名大) と私の4人が出席して、それぞれ招待講演を行った。

最も強い印象を受けた話として、マックスプランク研究所とパークレイで作った FIFI (ファブリ・ペロー干渉計付き遠赤外線撮像装置) による観測を紹介しておこう。これは  $5 \times 5$  の25素子の検出器 (stressed Ge:Ga) の前に、3段重ねの冷却ファブリ・ペロー干渉計を付けたものだ。スペクトル分解能  $10^4$  から  $10^5$  で、波長  $40 \mu\text{m}$  から  $200 \mu\text{m}$  の範囲にあるスペクトル線にチューンして撮像するという、すごい装置だった。

この装置をカイパー空中天文台に取り付けて、M83, M51, NGC 6946 の3銀河を [C II] の  $158 \mu\text{m}$  輝線で観測した結果について、Stacy (UCB) が報告した。バー銀河 M83 では中心核が強く、またバーに対応して [C II] が伸びており、さらにバーの外側のスパイラルアームまで見えている。M51 では、中心核近傍と北東側の H II 領域で [C II] が強い。また、NGC 6946 では中心部に弱い放射が見られるのみである。一般に銀河系内の個々の星生成領域では、[C II] と CO ( $J=1-0$ ) の強度は良い相関があるが、系外銀河を全体的に観測すると、CO は強くても [C II] の弱いものがある。これは、分子雲はあっても星生成が活発でないことを示しており、Stacy が言うには、[C II]/CO 比はグローバルな星生成のアクティビティの良い指標になるというのである。したがって、M83 の中心核ではスターバースト的な星生成が起こっているのに対し、NGC 6946 の中心核の星生成はさほど活発ではない、と結論していた。

ミリ波干渉計による観測では、野辺山と競争する立場

にあるパークレイやキャルテクの連中の参加が少なかったが、それでも随所に野辺山の干渉計を意識した講演があり、世界に4つあるミリ波干渉計の中で、野辺山がそのトップを走っていることを実感した。たとえばイリノイ大学の Lo は、講演が始まる前に同じような話をしそうな川辺さんのところへそっと寄ってきて、

Lo : 「あんた、データいっぱい見せるんやろ?」

川辺 : 「そう」

Lo : 「やっぱし。」

と、悔しそうにしていた。実際、自前のデータをほとんど持っていない Lo は、教科書に書いてあるような干渉計の基礎の説明を講演でやっていた。

また、最終日にスミソニアン天文台 (ハーバード大) の Ho や Masson が6素子サブミリ波干渉計の計画について説明を行ったが、この計画はその当面の目標に野辺山の5素子干渉計をすえているという感じがした。この時期、すでに日本では30素子 LMA 計画が議論されていることを思うと、早急に LMA を実現することで、日本のミリ波天文学は世界の追従を全く許さないものになるだろう。

会議が終わってから少し余裕があったので齋藤さんに連れられてハーバード大学の Thaddeus の研究室を訪れた。CO ( $J=1-0$ ) でコロンビアサーベイを行った 1.2 m 望遠鏡の現状を見たかったのと、われわれの 60 cm サブミリ波望遠鏡がいよいよ動きだしたことを報告するためである。Thaddeus 本人はいなかったが、Gottlieb 夫妻や Vrtilik が分子線分光の実験をしていた。齋藤さんが席にすわるやいなや、Gottlieb が吸収セルの温度をどうやって一定に保つのか質問し始めた。どうやら齋藤さんたちの検出した  $\text{C}_4\text{Si}$  のスペクトルが出せないらしい。それにしても、延々1時間以上も質問を続けて詳しい答を求める Gottlieb の姿勢に、アメリカの学者の底力を見る思いがした。最後に、1.2 m サーベイ望遠鏡を見せてもらった。今年はもう観測をやめたようだが、老朽化するどころか高感度の SIS 受信機を載せて M31 のフルマッピングをやったようだ。こんな小さな電波望遠鏡でも、多くの画期的な仕事ができることを改めて認識し、われわれの 60 cm 望遠鏡に対する期待もさらに大きく膨らんだ。

林 正彦 (東大理)

### IAU シンポジウム No. 146 報告

6月5~9日に、フランスのパリにおいて IAU シンポジウム 146 “Dynamics of galaxies and molecular clouds distribution” が開かれ、それに参加しましたので報告します。

日本からは総勢13名が参加しました。

系外銀河のミリ波天文学の進歩はめざましく、いま

や、CO 輝線はあらゆるタイプの銀河で、また、分子ガス輝線の強い銀河ではあらゆる分子線が観測される時代となりました。Young らの Five College Radioastronomy Observatory による系外銀河の CO(1-0) 輝線サーベイは、約 300 個のサンプルにおよんでいます。すでに公表されているように、たとえば、 $L_{FIR}/M_{H_2}$ 、 $M_{H_2}/M_{HI}$  比は、ともに、相互作用銀河で大きくなるという結果を出しています。特に、 $L_{FIR}/M_{H_2}$  比は、morphological type に依存せず、環境に依存するということが、興味深いことです。

野辺山ミリ波干渉計、オーエンスバレーミリ波干渉計での高分解能観測によって、スターバーストのような銀河中心付近のコンパクトな領域での分子ガスの挙動が明らかにされ、発表されました。野辺山ミリ波干渉計の結果は、IC 342, NGC 6946, Maffei 2, M 51, および, Apr 220, Mrk 231, NGC 828 などの相互作用/マージャー銀河の CO(1-0) 輝線の高分解能観測の結果が発表されました。このうち、相互作用/マージャー銀河は、CalTech のグループもオーエンスバレーミリ波干渉計を駆使して大々的に観測しており、注目を集めていることを痛感しました。CalTech のグループは、M 33 の CO(1-0) 広域観測、NGC 3351, NGC 6951 といった渦巻銀河中心部の CO(1-0) 観測なども精力的に行なっています。

M 51 の CO 輝線の観測は、野辺山 45 m (1-0)、野辺山ミリ波干渉計 (1-0)、Onsala (1-0)、オーエンスバレー干渉計 (1-0)、IRAM 30 m (2-1) の結果が発表されていました。野辺山 45 m の結果は単一鏡による観測であるために、干渉計観測につきものの低空間周波数成分の取りこぼしの問題がないので定量的観測には向いており、たとえば、渦状腕のところでは  $H\alpha/I_{CO}$  比が大きくなっていることを如実に現わしたところは、印象的でした。

ヨーロッパのグループは、CO(2-1)、CO(3-2)、あるいは、CO 以外の分子線 (CS, HCN, HCO<sup>+</sup>, HC<sub>3</sub>N など) を精力的に観測していました。とくに、SEST がチリに完成して NGC 4945, NGC 1808, Cen A などの南天の銀河の観測が、数多く報告されていました。彼らは、いろいろな分子輝線の間の強度比を求めていましたが、私の興味を引いたのは、 $\sim 1$  kpc 以上の大きさで平均した場合、あるいは、半径  $\sim 1$  kpc より外側の銀河円盤を観測した場合には、CO(1-0)/CO(2-1) の強度比が 1 以下、典型的には、0.7 $\sim$ 0.8 になるということです (M 51, IC 342, NGC 6946 の渦状腕およびその間、Cen A, さらに、Arp 220 などの相互作用銀河)。なぜなら、星生成が盛んなら分子雲の温度も上がり、高励起遷移の方が  $J=1-0$  に比べて強く受かるはずだからで

す。Arp 220 でも同じ値であるというのは不思議なことで、今後の重要な検討課題であると思います。

理論では、銀河相互作用のシミュレーションが様々な人々によって行なわれ、タイダルテールでの星生成が再現されていました。野口, Barnes は、それぞれ銀河相互作用の印象的なシミュレーションの映画を上映しました。

パネルディスカッションでは、 $I_{CO}/M_{H_2}$  比がテーマでした。CO(1-0) 輝線の全積分強度から分子ガスの質量はファクター 30% あるいは 2 で決まると主張する Young, Solomon に対し、Guelin は、「No! (a factor of Ten!)」と言い、さらに、「それならば、なぜあなたは CO を観測するのだ。ほかにどうすればいいのだ」と Scoville にいわれて、Guelin が、「Chemistry! いろいろな分子を観測すればよい」と答える場面がありました。結論は、「今のところ  $I_{CO}/M_{H_2}$  比がシビアになる観測はないから現在採用されている値でよい」という Scoville の発言で代表されるようです。

今回の会議の総合的な印象としては、観測面で新しい成果が続々と出てきたばかりで、物理があまり深く検討されていない例が多いということです。銀河規模の星生成 (特にスターバースト)、活動銀河核、巨大分子雲生成、photodissociation の効果、密度波と分子ガスのダイナミクスといった点で興味深い観測結果が出ているので、それに対する考察をすすめることが重要であると思いました。

石附澄夫 (東大理)

### Tsuchiya-Kiuchi (1990i) 彗星の発見

北海道旭川市の土屋清氏は、1990年7月13日 21<sup>h</sup>28<sup>m</sup>00<sup>s</sup>  $\sim$  21<sup>h</sup>36<sup>m</sup>00<sup>s</sup>, 22<sup>h</sup>06<sup>m</sup>00<sup>s</sup>  $\sim$  22<sup>h</sup>13<sup>m</sup>00<sup>s</sup> (日本時刻) に撮影した2駒の写真原板上で、光度約 8 等級の彗星状星像を発見した。原板を精査すると移動しているようだとの事で、国立天文台へフィルムを送付すると共に連絡して来られた。使用機材は、ペンタックス 6 $\times$ 7 判カメラに焦点距離 400 mm, F4 レンズとコダック TMax フィルムである。

一方、長野県白田町の木内鶴彦氏は、1990年7月16日 21<sup>h</sup>10<sup>m</sup> (日本時刻) に、口径 15 cm 双眼鏡に 25 倍を使用して掃天中に光度約 9 等級の彗星像を発見し、その移動を確認の上、国立天文台に連絡して来られた。

国立天文台では、2人の観測者による観測値から、この天体は同一の彗星であることを知り、直ちに国際天文学連合天文電報中央局へ連絡した。

国際天文学連合天文電報中央局から折り返し、標記のとうり命名されてテレックスで連絡されて来た。

土屋清氏は、かなり前から彗星の写真観測を続けて来られたベテランであり、今回は氏の最初の彗星である。

また、木内氏は1990a 彗星 Cernis-Kiuchi-Nakamura に続く2個目の発見である。筆者のリストによると、日本人による彗星の発見は、佐々木哲夫氏の Finlay-Sasaki 彗星の発見以来56個目である。

尚、両氏の発見時刻と発見位置は次の通り。

1990 U.T.	$\alpha$	$\delta$	ml	観測者
7月 13.522	12 <sup>h</sup> 31 <sup>m</sup> 8	+31°15′	8	土屋 清
16.506	12 25 0	+30 15	9	木内鶴彦

国際天文学連合回報 (IAUC) 5053号によると、イタリアの M. V. Zanotla が7月 16.94 U.T. に9等で独立発見していた由である。 香西洋樹 (国立天文台)

#### 第4回天文教育研究会の報告

去る7月30日から8月2日にかけて3泊4日の日程で、兵庫県西はりま天文台において、第4回天文教育研究会が開催された。主催した天文教育普及研究会は、その名の通り、(天文学会が定款に謳いながら努力を怠っている)天文教育と普及を目的としてつくられた、学校・社会教育関係者を中心とする比較的ゆるやかな集まりである(と筆者らは理解している)。会を重ねる毎に参加者の数は増えてきており、今回は全国各地から130名近くの人が集まって合宿を行いながら深夜までホットな議論を行うという、なかなかの盛況ぶりだった(しかも皆、自腹を切って参加しているのだから、その熱心さには頭が下がる)。参加者の内訳は、小学校13、中学校8、高校32、大学・研究機関26、社会教育・同好会など37、天文関係のメーカー9、計125である。中国からの参加者もあり国際的になってきた。また今回の開催地、西はりま天文台は、この4月にオープンした公開天文台施設で、60cmの反射望遠鏡と冷却 CCD カメラや、ワークステーションその他周辺機器も完備している、公開施設としては世界最大級の天文台である。姫路からJR姫新線で1時間ほど内陸に入った兵庫県佐用郡佐用町大撫山山頂(標高約500m)に150人まで宿泊できる施設とともに建設されている。

4日間のプログラムを簡単に紹介しておこう。初日の午後、国立天文台磯部瑠三氏の開会の挨拶の後、大阪教育大学の横尾武夫氏から、今回のメインテーマ『私がめざす天文教育』について簡単な説明があった。そして夕食後、京都大学名誉教授の小暮智一氏による基調講演『私がめざした天文教育』が行われた(タイトルの過去形は誤植という指摘あり)。翌31日は、メインテーマに関して、小・中・高・大・社会教育施設などさまざまな現場で天文教育に携わっている関係者の講演が行われた。もとより“私がめざす天文学”など一人一人異なるはずで、今回の研究会でもその統一を求めたわけではなく、むしろさまざまな異なった意見をぶつけ合って自

分のめざすものを各自見直し止揚させることが狙いだったと思う。その目的が達せられたかどうかは、今後、参加者自身が回答していかなければならないだろう。

その後、2日目、3日目にかけては、全体会や分科会にわかれ、天文教育をめぐるさまざまなテーマに関して40以上の講演がなされた。詳しくは近く発行される集録を参照していただきたい。また2日目の夜には、京都大学の松田卓也氏による講演会が行われた。氏は、例の独特な語り口で時間逆転宇宙の謎について語り、まったくわからないことを何となくわかったような気にさせ(よく考えるとやっぱりわからないんだけど)、100人以上の聴衆を魅了した。最終日の2日には、地区別分科会にわかれて各地区の状況を議論し、最後に全体で、研究会の今後の問題や顕彰制度に関する要請などを話し合い、次回の研究会を1991年8月17日~20日に愛知県で開催することを満場一致で決め、散会となった。

入会申し込みなど研究会に関する問い合わせは、国立天文台天文情報普及室(磯部瑠三氏)まで、また今回の研究会の集録については、西はりま天文台(黒田武彦)まで、次回研究会については、愛知教育大(沢武文)までなるべく手紙で連絡していただきたい。最後になったが、連日の超殺人的なスケジュールの中、今回の研究会の開催に対して並々ならぬ尽力をしていただいた、西はりま天文台の黒田武彦台長以下、天文台スタッフの皆さんには、この場を借りて深く感謝したい。

福江 純・横尾武夫 (大阪教育大)

#### お知らせ

#### 国際会議：銀河と地質に関連する微小天体の力学と進化 (Dynamics and Evolution of Minor Bodies with Galactic and Geological Implication)

標記の研究会が1991年秋に開催されることになりました。

1. 日時：1991年10月28日(月)~11月1日(金)
2. 場所：京都平安会館
3. 内容：銀河と、地球カタストロフィーとの関連において微小天体の力学と進化について議論する。

出席ご希望の方は、下記あてにご連絡下さい。

〒603 京都市北区上賀茂 京都産業大学理学部

井上 猛

Tel. 075-701-2151, Fax. 075-722-2630

SOC: V. C. M Clube LOC: 長谷川一郎

J. Henrard 井上 猛

藪下 信 吉田 淳三