

## 総合研究(B)の打合せ開かれる

9月11日(木)午後7時半より、総合研究(B)「galaxiesとQSOの研究会」の今後のすすめ方の打合せが、代表者清水彊氏を座長にして持たれた。基本の方針として、日本の天文関係の研究体制の弱点を補って研究交流の場となって来たSAMの夏の勉強会と東大天文教室の冬の勉強会が、研究者の数の増大と年令層の厚みのために勉強会という名は昔のものとなり、すでにシンポジウムと呼ばれていて盛況ぶりを示しており、昔日の勉強会すなわち小グループでとことんまで議論できる研究会がかなり沢山開かれねばなくなっている、という現実を考えて、小グループの研究交流を育てることを目的としてほしいという意見があった。具体的には、公募して集まった下記の8件の研究会のそれぞれの目的の説明を聞いて、いずれも認められた。それらは、当日開かれていたgalaxies(清水彊)、恒星状天体(海野和二郎)をはじめとして、中性子ガスの磁性(浜田哲夫)、惑星状星雲(磯部瑋三、蓬茨雲運)、宇宙電波(赤羽賢司)、galaxiesのdynamics(宮本昌典)、compact galaxies(西田稔)、乱流と銀河形成(富田憲三)。なお、所要経費の申請合計額は交付予定額を越えていたので、経理担当の今川文彦氏(京大)のもとで調整されることになり、さらに少額を今後のために留保しておくことも決められた。

総合研究(B)は、文部省科学研究費の一種目で従来天文関係に交付されている総合研究(A)といささか趣きを異にして、複数の研究機関に属する関連テーマの研究者の研究交流を主な目的としており、本年度はじめて天文関係として申請したものである。交付決定通知がまだ来ていないが、本年度もすでに半ばになろうとしているため、上記のように決められた。

### galaxiesの研究会

例年SAMの夏の勉強会として開かれて来たgalaxies関係の研究会が、今年は総合研究(B)の今年の第1回研究会として、京都で9月9日(火)から12日(金)まで4日間にわたり開かれた。

北大、茨城大、名大、京大などの物理学者も多く、連日60名位の参加者が活発に討論をした。全体は、(1)銀河の形成、(2)力学と構造、(3)中心核というテーマに分けられて、第3と第4日目の午前は2会場になったが、宇宙の進化という観点で統一的に日本における研究の現状から今後の方向を探ることに重点がおかれ、3つの分科会は有機的につながっていた。

銀河の形成の分科会は、宇宙の初期に原始銀河をつく

るもとして重力不安定、熱不安定、さらには物質・反物質の組成の非一様性による不安定などを調べることで、一方現在観測される銀河、銀河団、恒星状天体、宇宙磁場、 $3^{\circ}\text{K}$ の輻射、宇宙線、X線などから逆に銀河の形成過程を探り出そうとする路のある事を指摘した。宇宙の初期の密度や組成の一様性、乱流運動の有無、高温か低温かなどの諸条件の組合わせに対して、理論的検討が進められねばならないが、今まで別々に進められてきた広島大理論研、京大核物理、名大物理における研究がこれを機会に小グループ討論をはじめることになった。しかしそれらの宇宙論的考察を観測的研究とつなぐことの困難は意外に大きく、まだ両者の間は、手探りの状態である。それは次の力学と構造の分科会の問題でもある。ここでは、銀河の進化という時、物理学者と天文学者の間に大きな視点の違いのあることがわかった。すなわち、物理学者は、銀河の進化が宇宙全体の進化の中で果たす役割を重視して、エネルギー収支や元素の変換に興味を持っているが、一方天文学者は観測的に銀河の質量分布形状、角運動量の分布を明らかにして、理論的に独立した力学系としての銀河の安定性を調べ、銀河そのものの進化を明らかにしようとしている。もちろん、両方の視点は相矛盾するものではないが、その接続点に達するには、今少しの道程を必要としている。そして、その解決には、第3の中心核の問題がからんでくるのである。ところで銀河の構造について最近2つの著しい結論が得られている。銀河の渦巻構造の成因を銀河磁場に求める理論が破綻して、銀河の円板部の星の分布の中に生じる定常的な密度波としての理論が確立されたことである。そこでは星の不規則運動の大きさが渦巻腕の太さを決めているが、星間ガスから星が生れていく速さをきめるのは何であろうか。星間ガス雲が銀河の全質量の大きな割合を占める銀河では渦巻構造が乱れる。星間雲は相互の衝突のため重力ポテンシャルに対して素直に動かないということが原因である。もう一つは、沢山の星やガス星雲のスペクトルから求められた元素組成を検討して、Unsöldは宇宙元素組成(=太陽を含む種族Iの天体の元素組成)は、宇宙全体でとつても一樣なので宇宙のはじめに作られてしまったと考える。それに対して、水素とヘリウムだけから成るガスが銀河の中心核で創られて放出され宇宙元素組成を薄めてしまったのが種族IIの天体であると結論した。このように種族Iが宇宙のビッグ・バンで、種族IIはそれぞれの銀河の中心核のスーパー・バンでできたとして、星の内部における元素

変換が宇宙の元素組成を変えるに至っていないとした。營々と積み重ねられた世界中の恒星分光の結果を検討して得られたこの結論は、非常に重要で、宇宙のはじめを規定し、銀河の力学的構造を理解するのを容易にし、中心核の爆発の存在を裏付けて種々の中心核活動のエネルギー供給の機構を明らかにする一步となるだろう。中心核の研究も爆発の機構のモデル的考察をすすめることと、爆発現象の電波スペクトルの変化、光学スペクトルの輝線吸収線、X線、ガンマ線などの観測から物理的状態を調べて行く方法が行なわれている。中心核に大質量星ができる可能性については、 $10^5 M_{\odot}$  が上限である。星間雲の衝突で運動エネルギーをエネルギー源とするのが有効だが、角運動量の放出や磁場の強さなど問題は沢

山ある。中心核の活動は、われわれの銀河系を含む正常な銀河からセイファート星雲を経てQSOに至るいろいろの活動度を示しながら、共通の機構が予想されることや、一つの銀河の中で繰り返えしがありそうなので、銀河全体、宇宙全体に大きな役割を果していると思われる。

研究会の出席者は大半が会場の御車会館に宿泊したため、夜はそれぞれ小グループで議論がつづけられたが、日本の天文学将来計画についての理念の議論も深められた。そして理念論争と現実的計画の推進は平行して、主体的に研究者の手で進められるべきことが確認された。

(石田蕙一)

## 雑報

### 宇宙の元素存在比と起源について

A.O.J. Unsöld が最近の Science (163 巻, 3871 号) に発表した論文は、營々として積み重ねられて来た恒星大気分光分析の結果から、銀河系の起源に関する仮説を提起している。すなわち 1) 銀河系のほとんど 95% 以上の恒星の大気元素組成は、星の中心で起っている核反応によって何ら変化しない。しかし 2) いくつかの星では、通常元素比からはなはだしくちがったものになっており、特殊な機構で星の内側の物質が表層大気にあらわれたと考えられる。3) 大多数の星で観測された元素比は、炭素からバリウムを経てもっと重い元素までの存在比、および水素とヘリウムの存在比を別々に考えると、種族 I といわれる星と種族 II といわれる星の間に、誤差以上の違いは認められない。これは銀河系外星雲の恒星についてもいえることである。4) 水素に対する、炭素より重い元素 (通常は金属元素という) の存在比は、銀河系のハローでは、太陽の 200 から 300 分の 1 になるが、銀河系およびその他の銀河系外星雲を含めて、金属元素の水素に対する存在比には一定の最大値があるらしい。5) 種族 II といわれる金属の少ない星は、銀河系の回転軸方向の角運動量がはなはだしく小さい。一方、金属の少ない星がマゼラン雲のような不規則星雲や NGC 205 のような楕円星雲にもまじっているということは、ハローと円板部という構造には無関係と思われる。これらのことから、ウンゼルトは、ルメートル・ガモフ説の宇宙のはじめ、 $7 \times 10^9$  年前に“ビッグ・バン”で、すべての元素が標準元素組成でできたとする。これは、地球、隕石、太陽、恒星、銀河系などから得られる共通

の宇宙の年令である。そこへ、銀河系ができてから  $3 \times 10^8$  年以内の時に、銀河系の中心で起った爆発で水素とヘリウムを 6 対 1 の割合で含む物質が供給されて、在来の金属はうすめられて種族 II の恒星とハローをつくったというわけである。

(石田蕙一)

### 年周視差に対する相対論の効果

太陽のごく近くを通ってくる星の光が、太陽の重力場によって曲げられて、その見かけの方向がずれることは、日食時におけるアインシュタイン効果として知られている。この効果の年周視差に対する影響を、ウズベク核物理学研究所のアリフォフとサマルカンド大学のカデエフが、Astron. Zhurn., 45 (1968), 1114 (Soviet Astronomy—AJ, 12 (1969), 882) で論じている。

太陽・地球間の距離を  $r_0$ 、太陽・恒星間の距離を  $R$  とすれば、ユークリッド空間における三角視差  $P_i$  は  $r_0/R$  であるが、これに相対論の影響が加わった観測値を  $P_r$  とすれば、地球と星との日心黄経が等しいときおよび  $180^\circ$  離れたときの観測から決定した三角視差は、近似的に

$$P_r = r_0/R - (\alpha/r_0)/\sin^2 \varphi_0$$

また、地球と星との日心黄経が  $\pm 90^\circ$  離れたときの観測から決定した値は

$$P_r = r_0/R - \alpha/r_0$$

ここに、 $\alpha$  は太陽の重力半径 (約 3 km)、 $\varphi_0$  は星の日心黄緯である。一般的には、 $P_r$  は両者の間の値を取り、

$$(\alpha/r_0)/\sin^2 \varphi_0 > P_i - P_r > (\alpha/r_0) = 0.004$$

分光視差の観測値  $P_s$  が仮に  $P_i$  に等しいと見なして、シュレージンジャー・ジェンキンスの視差カタログ (1935) で、比較的精度のそろった 135 個の星について、三角視差と分光視差の値を比べてみた。ここに三角視差は観測