



国際天文学連合 IAU 第 8 回 アジア太平洋地域大会

PS2 : Cosmology, Galaxy Formation and Evolution (宇宙論、銀河の形成と進化)

富田晃彦 (和歌山大学)

1. 分科会概要

PS2 分科会では、特に遠方宇宙にある原始の銀河の研究、銀河の進化や星形成史の研究、宇宙論パラメーターの研究が紹介されました。口頭発表は 11 件、ポスター発表は 42 件ありました。口頭発表のテーマを以下に紹介しましょう。

- (1) The 2dF Galaxy Redshift Survey: The Instrument, Data, and Science (Peterson, B. et al.) 2dF 銀河赤方偏移サーベイによる宇宙論パラメーターや銀河の星形成史
- (2) Deep Near-Infrared Universe Seen in the Subaru Deep Field (Tonani, T.) すばるディープ・フィールドの近赤外線領域観測
- (3) The $z \sim 1.2$ Galaxy Luminosity Function from the Las Campanas Infrared Survey (Chen, H.-W. et al.) ラスカンパナス天文台での近赤外線領域観測による銀河の光度関数
- (4) The Cluster 'Sphere of Influence': Tracking Star Formation with Environment via H-Alpha Surveys (Couch, W.J.) $H\alpha$ 撮像観測による銀河団環境効果の研究
- (5) Search for Galaxy Clustering at $z = 4$ Using an SDSS Quasar Pair (Nakamura, O. et al.) SDSS データを用いた遠方の銀河分布大規模構造
- (6) The Discovery of Submillimeter Galaxies (Blain, A.) サブミリ波帯で明るい銀河
- (7) Redshifted 21 cm from the Large Scale Structure at High Redshifts (Bagla, J.S. et al.) 銀河分布大規模構造に一致するであろう中性水素の分布の大規模構造の観測計画
- (8) Cosmological Constant with Suniyaev-Zel'dovich Effect of Distant Clusters (Tsuboi,

M.) 野辺山観測所でのスニヤエフ・ゼルドビッチ効果の観測によるハッブル定数の測定

- (9) An Ellipsoid Description for Halo Density Profile (Jing, Y.P. et al.) 銀河ハロー形状の数値計算
- (10) Star Formation History in Galaxies Inferred from Stellar Elemental Abundance Patterns (Shigeyama, T. et al.) 観測される銀河系の重元素量から推定される、星形成効率
- (11) X-Ray Viewing the Cosmic Star Formation History: An Approach by the Black Hole to Bulge Mass Correlation (Wang, Y.P. et al.) 銀河のバルジ形成と銀河中心巨大ブラックホールの関連

ポスター発表は個々の星形成領域の細かな物理から銀河の星形成史の概略まで、色々な波長領域での観測から理論、数値計算の結果発表まであり、非常に広い研究領域を含んでいました。

2. トピックス

宇宙論パラメーターの決定のためには宇宙全体を広く深く見渡す必要があります。銀河の形成や進化は大変長い時間尺度で考える必要があります。そのために宇宙を深く見通す必要があります。これらの観測を実行するためには大規模サーベイが必要になります。したがって PL3 分科会の内容 (大規模サーベイ) と重なっている部分があります。

宇宙論パラメーターとは宇宙全体の特徴 (誤解を招きそうな表現ですが) を示す際の数値で、例えばハッブル定数 (宇宙の膨張度合

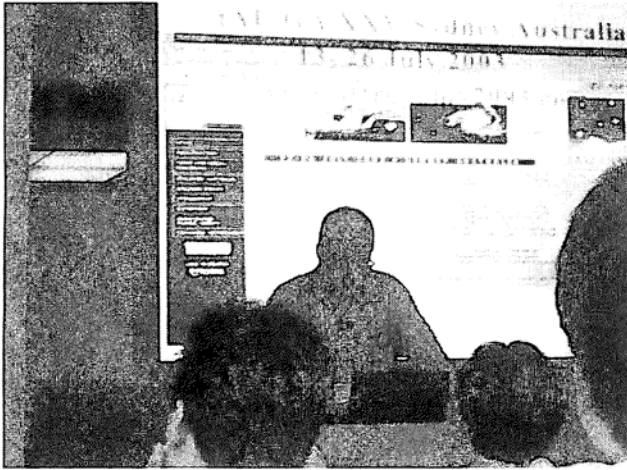


図1 ピーターソンさんの 2dF サーベイによる研究発表



図2 すばるディープ・フィールドによる研究発表の後、吉井譲さん(左)と議論する戸谷友則さん(右)。

いに対応)です。1990年代は、宇宙論パラメーターを決めようというのが宇宙論や銀河研究における最大の目標の一つでした。宇宙望遠鏡にハッブルの名が付いたくらいです。最近は大抵の目処が立ったのか、あまり話題にならなくなりました。ピーターソンさん、坪井昌人さん(茨城大)は、ハッブル定数は大体 70 (km/s)/Mpc くらい、物質の密度パラメーターは 0.3 くらいと発表されました。

宇宙が始まって物質が冷え始め、しばらくして天体ができ始めたと考えられています。しかし天体ができから最初の数10億年はまだ系統的な観測がされていません。銀河や銀河団が現在と似た状況になってからならすでに観測がよく進んでいるのですが、その前の段階がまだ不詳で、宇宙の暗黒時代とも呼ばれています(我々の手がまだ届いていないという意味で暗黒で、天体は多分明るく輝きあっていたのでしょう)。実は現在の超大型観測装置でもこの暗黒時代は難関です。特異な天体かもしれないがとにかく非常に遠方の天体を観測できた、非常に遠方に何かあるらしい、例は少ないが特殊な天体が見つかった、という報告自体が大きな成果なのです。戸谷友則さん(国立天文台、現在プリンストン大

へ)は、すばるディープ・フィールドでの研究をサブミリ波電波でのサーベイ結果と照合し、大量の塵で光を吸収された形成中の大型銀河について議論されました。中村理さん(東京大・宇宙線研究所)は遠方での銀河団候補について報告されました。いつから銀河分布の大規模構造が発達したのか、これは宇宙論パラメーターやダークマターの仮定に大きな制限を与えます。

そんなに遠方を見なくても、より近くのを精密に解析してみようという方法で銀河進化の問題に挑んだ発表もあり、印象的でした。茂山俊和さん(東京大)は我々の住む銀河系の重元素量に注目しました。重元素量はこれまでの星形成の歴史の積分です。あまりに星形成の効率が低いと星間物質が熱くなりすぎ、銀河風として銀河系外に放出してしまい、現在星間物質は残っていないだろう。また星形成の効率が低めだと星間物質は冷えた状態にあって星形成の世代がかえって進み、重元素量豊富で大量の星間物質を残すだろう。現在の銀河系の重元素量を実現するためには中庸の星形成効率で成長してきたのだろう、という結論を示されました。カウチさんは、銀河団環境についての考察をされまし

た。最近宇宙論的星形成史がよく話題になります。100 億年程度の時間尺度で銀河の星形成史の概略を論じるものです。そこでは最近数 10 億年での星形成率の急激な減少が示唆されています。なぜ最近になって銀河は、すなわち宇宙は星形成の能力を落としてきたのでしょうか。銀河団のような密な環境は最近数 10 億年で発達してきたと考えられています(ただしこれにはまた異論があります)。銀河団という環境の出現が銀河での星形成効率を落とさせたのか、これが研究の観点です。この課題は実は古くから議論されており、なかなか決定打がありません。カウチさんは、銀河団中心で星形成効率の低下が実際に見られるが、これは銀河団の周縁部分でも見られることを報告しました。銀河団中心では非常に銀河が密集している、銀河間ガスに囲まれているという特殊な環境があり、これが原因で銀河での星形成が抑制されるというのは分かりやすい説明です。しかしこのような環境にない銀河団周縁部でも星生成効率低下が見られるとなると、上記の説明方法を再検討する必要がある、と新しい課題を残されました。