

銀河・銀河団

7月31日 11:15-12:00

8月1日 11:00 - 12:00

8月1日 13:00 - 16:30

8月2日 9:30 - 11:45

テーマ

銀河の育て方

現在の天文学のテーマとして、宇宙の構成要素である銀河がどのように形成されてきたかを理解することがあげられます。なぜなら銀河進化の理解は、宇宙そのものの進化に直接結びつく非常に重要な内容だからです。

近年では、今年2月に打ち上げられた赤外線天文衛星「あかり」を筆頭に、様々な観測衛星、地上観測装置を用いて多波長による観測が行われ、次々とその観測結果が報告されています。またシミュレーションを用いた理論的アプローチも積極的に行われています。

このように一言に銀河進化の研究と言ってもその手法には様々なものがあります。しかし各々は独立な研究ではなく、相補することによってより深い理解を得ることができます。本分科会では、銀河進化を大きなテーマとして、観測、理論問わず様々な講演を募集します。それぞれのやり方・考え方を互いに共有することで、幅広い視野で銀河を見ることができ、今後の自分の研究の参考にできるような分科会を目指します。

招待講師： 谷口義明 氏（愛媛大学）、森正夫 氏（専修大学）
 開催期間：7月31日（火）11:15～12:00（会場：鳳凰い）8月1日（水）11:00～12:00
 8月1日（水）13:00～16:30（会場：鳳凰い）8月2日（木）9:30～12:00（会場：鳳凰い）
 講演時間：招待講演（60分）、一般講演（15分）
 ポスター講演（3分+ポスター講演者3～4人終了毎にまとめて質疑応答3分）

7月31日（火）ポスター講演（11:15～12:00）			
時刻	講演No.	講演者名（所属）	講演タイトル
11:15	銀河P01a	金丸 武弘（東京理科大）	「すざく」衛星によるペルセウス銀河団のガスバルク運動の測定
11:18	銀河P02c	江口 智士（京都大）	Swift/BATサーベイで見つかった新AGNの「すざく」による観測
11:21	銀河P03c	薙野 綾（東京理科大）	XMM-Newton衛星による楕円銀河の重力質量とX線光度
11:24	銀河P04a	森鼻 久美子（神戸大）	硬X線広天走査観測計画と強い吸収を受けた活動銀河核の系統的探査
11:27	質疑応答		
11:30	銀河P05b	金井 沙織（名古屋大）	銀河系中心方向における近赤外偏光掃天観測
11:33	銀河P06b	清水 秀幸（名古屋大）	Ringed Galaxiesの近赤外線観測 ～Bar構造の検出～
11:36	銀河P07a	金子 紘之（国立天文台）	相互作用初期銀河VV219におけるCO(J=1-0)全面観測
11:39	質疑応答		
11:42	銀河P08c	佐久間 優（筑波大）	第一世代星の超新星爆発による誘発的星形成
11:45	銀河P09c	佐藤 大介（筑波大）	RSPHを用いた第一世代星形成に対する輻射性Feedbackの解明
11:48	銀河P10a	矢島 秀伸（筑波大）	電離光子脱出確率：宇宙初代天体 vs. 原始銀河
11:51	銀河P11b	長谷川 賢二（筑波大）	球状星団の形成、力学進化過程の解明
11:54	質疑応答		
8月1日（水）一般講演（11:00～12:00、13:00～13:45、15:15～16:30）招待講演（14:00～15:00）			
時刻	講演No.	講演者名（所属）	講演タイトル
11:00	銀河01	兵藤 義明（京都大）	銀河中心6.7keV輝線の起源は真に広がった1億Kプラズマか？
11:15	銀河02	佐藤 拓也（東京理科大）	すざく衛星によるComa銀河団のNi/Feの決定とガスバルク運動の測定
11:30	銀河03	水谷 慎吾（東京理科大）	すざくによる銀河団からの硬X線放射の解析
11:45	銀河04	奥山 翔（東京大）	「すざく」による電波源を持つ衝突銀河団のX線観測
12:00～13:00 昼食			
13:00	銀河05	瀬田 裕美（埼玉大）	電波銀河Cygnus Aのジェットのエネルギ放出
13:15	銀河06	渡辺 泳樹（東京理科大）	銀河団の暗黒物質とガスの温度分布
13:30	銀河07	井上 茂樹（東北大）	矮小銀河における球状星団衝突による銀河核形成
13:45	休憩		
14:00	招待講演	森正夫 氏（専修大）	Virtual galaxy
15:00	休憩		
15:15	銀河08	大木 平（北海道大）	宇宙におけるダウンサイジング理論
15:30	銀河09	小山 佑世（東京大）	$z \sim 0.8$ の時代に見る、銀河進化と銀河団リッチネスの関係
15:45	銀河10	幸山 常仁（名古屋大）	「あかり」による、Lockman holeの遠赤外銀河計数
16:00	銀河11	岡本 桜子（東京大）	ろくぶんぎ座矮小楕円体銀河の星形成史
8月2日（木）招待講演（9:30～10:30）、一般講演（10:45～12:00）			
時刻	講演No.	講演者名（所属）	講演タイトル
9:30	招待講演	谷口義明 氏（愛媛大）	Co-evolution of galaxies and dark matter from high redshift to the present day
10:30	休憩		
10:45	銀河12	梶野 裕喜（京都大）	$z \sim 5$ のLBGにおけるRest-Frame UVスペクトル
11:00	銀河13	矢部 清人（京都大）	Stellar populations of LBGs at $z \sim 5$
11:15	銀河14	Yuma Suraphong（京大）	LAEs at high redshift
11:30	銀河15	小野 宜昭（東京大）	$\lambda z = 5.7\mu\text{m}$ の銀河のライマン・アルファ等価幅の測定

ポスター掲示のみの発表

発表No.	発表者名 (所属)	発表タイトル
銀河P12c	大重俊輔 (京都大)	SDFにおける測光データを用いたバリオン振動探査への示唆
銀河P13b	小林正和 (京都大)	階層的構造形成におけるライマンアルファエミッターの理論モデルの構築
銀河P14b	清水一紘 (筑波大)	SSA22領域におけるLAEs形成モデルとその応用
銀河P15	小宮山 円 (東京理科大)	すざく衛星によるNGC5044銀河群の重元素分布の決定

発表者	金丸 武弘	所属	その他 東京理科大学玉川研
講演番号	銀河 P01a	発表形態	ポスター発表 + 口頭発表
タイトル	「すざく」衛星によるペルセウス銀河団のガスバルク運動の測定		
アブストラクト	<p>銀河団は小さな銀河団同士の衝突合体を通じて現在のような姿に成長してきたと考えられている。この衝突合体に伴って高温ガスがバルク運動を持つとすると輝線スペクトルにドップラーシフトが生じる。そこで輝線のエネルギーを精密に決めることで衝突合体の仮説に直接的な手がかりが得られると期待される。今回はペルセウス銀河団を対象にして銀河団中のガスバルク運動に制限をつけることを目指し「すざく」衛星によって2006年2月に行われた観測データのX線スペクトル解析を行った。その結果系統誤差以上の有意な運動は見つからなかった。これよりガスの視線運動の速度差の上限値は1000km/sと求められ音速を越すようなバルク運動は存在しないことがわかった。この結果から銀河団重力質量推定への制限について議論する。またX線解析から得られた赤方偏移と可視光から得られる赤方偏移が系統誤差以上に異なっている。この違いについて議論する。</p>		

発表者	江口 智士	所属	京都大学宇宙物理・天文台
講演番号	銀河 P02c	発表形態	ポスター発表 + 口頭発表
タイトル	Swift/BAT サーベイで見つかった新 AGN の「すざく」による観測		
アブストラクト	<p>水素柱密度が 10^{23} cm^{-2} を超える活動銀河核 (隠された AGN) は、その強い吸収のためにこれまでの 10 keV 以下の観測ではそのほとんどが見逃されてきた。ところが、最近行なわれている Swift 衛星の BAT 検出器による 15–200 keV バンドでの全天サーベイにより、この状況が打開されつつある。10 keV 以上の硬 X 線は光電吸収の影響をほとんど受けないため、Swift/BAT サーベイは、隠された AGN も含んだ、近傍宇宙における真の無バイアス AGN サンプルを提供する。</p> <p>我々は「すざく」衛星によって、Swift/BAT サーベイで見つかった新 AGN SWIFT J0505.7–2348 の追求観測を行った。本ポスターでは、この天体の解析結果を詳細に報告する。</p>		
背景知識	<p>宇宙 X 線背景放射 (XRB) とは、宇宙のあらゆる方向からほぼ一様の強度でやってきている X 線のことである。XRB のエネルギースペクトルは 30 keV 付近に強度ピークをもち、そこでは強い吸収を受けた「隠された AGN」の寄与が重要であると考えられている。隠された AGN の理解は、宇宙における巨大ブラックホール成長史の解明に不可欠であるが、その存在量や性質はほとんど分かっていない。</p>		
参考文献	<p>Awaki, H., Ueno, S., Taniguchi, Y., & Weaver, K. A. 2000, ApJ, 542, 175 Gilli, R., Comastri, A., & Hasinger, G. 2007, A&A, 463, 79 Markwardt, C. B., Tueller, J., Skinner, G. K., Gehrels, N., Barthelmy, S. D., & Mushotzky, R. F. 2005, ApJ, 633, L77 Ueda, Y., Akiyama, M., Ohta, K., & Miyaji, T. 2003, ApJ, 598, 886</p>		

発表者	薙野 綾	所属	東京理科大学松下研
講演番号	銀河 P03c	発表形態	ポスター発表 + 口頭発表
タイトル	XMM-Newton 衛星による楕円銀河の重力質量と X 線光度		
アブストラクト	<p>XMM-Newton 衛星により観測された十数個の楕円銀河の重力質量分布を求め、楕円銀河の X 線光度がその周りに広がったポテンシャルにより決定されるのかを調べた。X 線で暗い銀河の温度分布は半径方向に一定、もしくは減少するのに対し、明るい銀河は増加する分布を持っていた。得られた銀河の全質量-光度比は半径方向に増加しており、楕円銀河にも暗黒物質が存在することを示唆するものである。$8r_e$ (r_e:有効半径) において、X 線で暗い銀河の質量-光度比は $30 \sim 40(M_\odot/L_\odot)$ であったのに対し、明るい銀河は $80(M_\odot/L_\odot)$ 以上であり、暗い銀河より明らかに大きな質量-光度比を持っていた。これらの結果から、X 線で明るい銀河の周りには銀河団や銀河群の暗黒物質も存在し、その重力ポテンシャルの差が大きな X 線光度を生んでいると考えられる。</p>		
背景知識	<p>可視光の観測により楕円銀河は非常に一様な構造をしていることが知られている。それにもかかわらず、銀河の X 線光度は可視光光度に対して大きくばらついている。X 線観測から楕円銀河のこのような X 線光度のばらつきは銀河の周りに広がった X 線放射があるかどうかによって特徴付けられることが示唆された^(1,2)。X 線で暗い楕円銀河の明るさは質量放出の力学的エネルギーで説明でき、X 線で明るい楕円銀河は銀河団や銀河群の中心に位置しているため、X 線で明るいと考えている。さらに、過去の観測から X 線でコンパクトな銀河と広がった銀河の温度分布には違いがあることが明らかになった⁽³⁾ が、質量分布についてはよくわかっていない。</p>		
参考文献	<p>(1) Matsushita, K., 2001, ApJ, 547, 693 (2) Matsushita, K., Makisima, K., Ikebe, Y., Rokutanda, E., Yamasaki, N. Y., and Ohasi, T., 1998, ApJ, 499, 13 (3) Fukazawa, Y., Botaya-Nonesca, G., Pu, L., Ohto, A., Kawano, N., 2006, ApJ, 636, 698</p>		

発表者	森鼻 久美子	所属	神戸大学
講演番号	銀河 P04a	発表形態	ポスター発表 + 口頭発表
タイトル	硬 X 線広天走査観測計画と強い吸収を受けた活動銀河核の系統的探査		
アブストラクト	<p>近年、多層膜技術を利用した X 線光学系や硬 X 線域の撮像検出器の発展により硬 X 線域での撮像観測が可能となりつつあり、Next などの計画がある。これらは、ポインティング観測を行うものであるが、これと相補的なアプローチとして、硬 X 線広域走査観測が考えられ、大阪大学などにより検討がすすめられている 2 機の小型衛星編隊飛行による FFAST 計画などがある。硬 X 線広天観測の最も重要な科学的課題の一つとして、強い吸収を受けた AGN の系統的探査がある。硬 X 線域での宇宙 X 線背放射の起源として強い吸収を受けた AGN が考えられるが、硬 X 線広天走査観測によりこうした AGN の検出が進み、AGN の宇宙論的進化と宇宙 X 線背景放射の理解が進むことが期待される。今回は硬 X 線広天走査観測計画について簡単にまとめ、強い吸収を受けた AGN の観測について最近の進展などを含めて review し、将来の広天走査観測計画について議論する。</p>		

発表者	金井 沙織	所属	名古屋大学 Z 研
講演番号	銀河 P05b	発表形態	ポスター発表 + 口頭発表
タイトル	銀河系中心方向における近赤外偏光掃天観測		
アブストラクト	<p>昨年南アフリカ 1.4mIRSF に近赤外三色同時カメラ SIRIUS、偏光装置 SIRPOL を搭載し、近赤外域の 3 バンド (J : 1.25 μm、H : 1.63 μm、Ks : 2.14 μm) で銀河系中心方向 1 度 \times 1 度の偏光観測を行った。今回銀河系中心領域 20' \times 20' の解析結果について発表する。磁場により整列した細長い星間ダストによって銀河系中心方向から来る光が吸収・散乱を受けることで偏光を起こすと考えられている。偏光観測により銀河系内の磁場構造が解明できる。近赤外線による過去の研究では K バンドで偏光度が約 4% で、磁場はほぼ銀河面に沿った結果を示している (Ott 1999)。私達の結果では中心領域 20' \times 20' において H バンドで偏光度は約 8%、偏光角は約 20% が得られた。大部分の偏光角は銀河面に沿っているが、分子雲が濃い領域では偏光角にばらつきが見られる。以上の事に関して発表する。</p>		
参考文献	<p>Ott, T., Eckart, A., & Genzel, R., 1999, ApJ, 523, 248 Kobayashi, Y., Okuda, H., Sato, S., Jugaku, J., & Dyck, H. M. 1983, PASJ, 35, 101</p>		

発表者	清水 秀幸	所属	名古屋大学 Z 研
講演番号	銀河 P06b	発表形態	ポスター発表 + 口頭発表
タイトル	Ringed Galaxies の近赤外線観測 ~ Bar 構造の検出 ~		
アブストラクト	<p>様々な形態を示す銀河の中には、outer ring を持つものが存在する。銀河内部に bar がある場合、そのポテンシャルによって生じる共鳴領域に ring が発生することが知られている。一方、bar の観測されていない ring 銀河も多数存在する。他銀河との相互作用によって ring が生じたとされるものもあるが、多くのものについて ring 形成原因は明らかになっていない。近赤外線はダストによる減光が少なく、また、銀河の質量の大半を担う低質量・長寿命の星を観測するのに適しているため、銀河の骨格解明に有利である。個々の ring 銀河における bar の有無を議論するには、近赤外線観測は欠かせない。今回、可視光で bar が観測されておらず、他銀河との相互作用も見られない ring 銀河について近赤外線観測を行った。Fourier 解析と Bar Torque 法、2つの方法で Bar Strength を求め、bar の有無を議論する。</p>		
参考文献	<p>[Ringed galaxies について]</p> <p>Buta, R. J., 1995, ApJS, 96, 39</p> <p>Buta, R. J., & Combes, F., 1996, Fund. Cosmic Phys., 17, 95</p> <p>[Fourier 解析]</p> <p>Aguerri, J. A. L., Beckman, J. E., & Prieto, M., 1998, ApJ, 116, 2136</p> <p>Ohta, K., Hamabe, M., & Wakamatsu, K., 1990, ApJ, 357, 71</p> <p>[Bar Torque 法]</p> <p>Block, D. L., et al. 2001, A&A, 375, 761</p> <p>Buta, R. J., & Block, D. L., 2001, ApJ, 550, 243</p> <p>Laurikainen, E., & Salo, H., 2002, MNRAS, 337, 1118</p> <p>Quillen, A. C., Frogel, J. A., & Gonzalez, R. A., 1994, ApJ, 437, 162</p>		

発表者	金子 紘之	所属	国立天文台野辺山 茨城大学
講演番号	銀河 P07a	発表形態	ポスター発表 + 口頭発表
タイトル	相互作用初期銀河 VV219 における CO(J=1-0) 全面観測		
アブストラクト	<p>一般に相互作用銀河や衝突銀河では、フィールド銀河に比べ、遠赤外線超過があることが知られている。遠赤外線は若い OB 型星からの X 線放射に起因するダスト再放射によるもので、星形成活動の活発さを反映しており、相互作用が進むにつれ活発化していく傾向がある。銀河の衝突現象と星形成の関連を理解するには、星の原料である分子ガスの環境や物理状態を明らかにする必要がある。他方、相互作用銀河は比較的遠方に位置するため、観測に時間がかかることが障害とされてきた。実際、今までの CO 観測は比較的放射強度の強い銀河中心領域や "bridge" 領域など数点に限定されて行われているものが多く、相互作用中期にあたるアンテナ銀河以外では相互作用銀河の系全域に及ぶ分子ガスの分布を調べた観測例が殆ど無い。そこで、野辺山 45m 電波望遠鏡とマルチビーム受信機 BEARS を用いて、分子ガスの系の全面での分布を調べた。この結果を報告する。</p>		
背景知識	<p>相互作用銀河：複数銀河が近接重力相互作用を及ぼしあっている銀河。tail:潮汐力により両銀河から離れる方向に伸びる星、ガスからなる構造。bridge:潮汐力により両銀河間に出来る星、ガスからなる構造。CO ガス：宇宙で最も多い分子ガスは H_2 であるが、双極子モーメントを持たず、直接観測は不可能であるため、CO ガスを観測し変換係数をかけて間接的に分子ガスの量を見積もる。星形成率 (SFR):一年あたりに該当領域で星が生まれる量。一般に、L_{FIR}/L_B 又は、$\{M_{H_2}/L_B$ で評価される。(ここで、L は luminosity、FIR は遠赤外線、B は blue band、M は質量をさす) 星形成効率：星を作るために必要なガス量。L_{FIR}/M_{H_2} で評価する。ガスの落ち込み：相互作用初期において分子ガスがそれぞれの銀河中心に落ち込むことがシミュレーション (e.g., Barnes & Hernquist, 1996) により示唆されているが、観測的には明確な結論が出ていない。</p>		
参考文献	<p>Barnes, J., & Hernquist, L. 1996, ApJ, 471, 115 Braine, J., et al., 2004, A&A, 418, 419 Matteo, P., et al., 2007, A&A, 468, 61 Iono, D., Yun, M. & Ho, T., 2005, ApJS, 158, 1 Toomre, A. & Toomre, J., 1972, ApJ, 178, 623 Zhu, M. et al., 1999, AJ, 118, 145</p>		

発表者	佐久間 優	所属	筑波大学
講演番号	銀河 P08c	発表形態	ポスター発表 + 口頭発表
タイトル	第一世代星の超新星爆発による誘発的星形成		
アブストラクト	<p>第一世代星は大質量星だと考えられており、寿命の最期にSN（超新星爆発）を起こす。SNは周囲に膨大なエネルギーを注入するため、第一世代星近傍における更なる星形成活動に強いfeedbackがかかる。極初期の宇宙では、第一世代星からの放射が母天体となるハローの密度を大きく減らすわかっている。この状況で第一世代星がSNを起こすと、衝撃波は周囲のガスを吹き飛ばし星間空間へと抜け出す。近年、このような母天体となるハローを抜け出したSNの衝撃波が近傍に存在する星形成領域において星形成を加速させることが示された (Greif et al. 2007)。それに対して我々は、近傍に存在する自ら星形成を起こすことのできないような極小質量なハローに対するSNの衝撃波の影響を調べ、誘発的星形成の可能性を解析的手法で評価した。</p> <p>本発表では、現実的な可能性の議論も踏まえてこれらの結果を詳しく報告する予定である。</p>		
参考文献	<p>Shapiro, P.R., & Kang, H. 1987, Apj, 318, 32 Nishi, R., & Susa, H., 1999, Apj, 569, 549 Kitayama, T., Yoshida, N., Susa, H., & Umemura, M., 2004, Apj, 613, 631 Kitayama, T., & Yoshida, N., 2005, Apj, 630, 675 Greif, T. H., Johnson, J. L., Bromm, V., & Klessen, R. S., 2007, ArXiv e-prints, 705, arXiv:0705.3048</p>		

発表者	佐藤 大介	所属	筑波大学
講演番号	銀河 P09c	発表形態	ポスター発表 + 口頭発表
タイトル	RSPH を用いた第一世代星形成に対する輻射性 Feedback の解明		
アブストラクト	<p>第一世代天体の内部で第一世代星が生成された際にその第一世代星による電離及び LW 帯の輻射が周囲に及ぼす影響を解明するため SPH に輻射輸送計算を含めて数値計算を行った。</p> <p>この研究は、コラプス途中のガス雲に対する UV 輻射のフィードバックを調べた Susa & Umemura (2006) を発展させたものであり宇宙論的な初期条件をもとに現実的な系において第一世代星の UV 輻射が周辺の星形成領域への抑制・促進効果を調べた。本発表では第一世代星の輻射がその後の星形成率に対してどのような影響を与えるかについて議論する。</p>		
参考文献	<ul style="list-style-type: none"> ・ 第一世代天体の形成時期について Susa (2006) ・ 第一世代星の輻射について Omukai & Nishi (1999) Glover & Brand (2002) Susa & Umemura (2006) ・ 関連する数値計算について Bromm, Coppi & Larson (1999) Yoshida et al. (2003) O'shea & Norman (2006) etc. 		

発表者	矢島 秀伸	所属	筑波大学
講演番号	銀河 P10a	発表形態	ポスター発表 + 口頭発表
タイトル	電離光子脱出確率：宇宙初代天体 vs. 原始銀河		
アブストラクト	<p>ハロー内の星から放射された電離光子の内、その何割が銀河間空間へ脱出するかを示す電離光子脱出確率は、宇宙の紫外線背景輻射強度を大きく左右し、宇宙暗黒時代においては宇宙再電離とも密接な関わりを持つ非常に重要なパラメータである。しかし、その値は理論的にも観測的にもまだよく分かっていない。私は、3次元輻射輸送計算を行うことによって銀河内の電離構造を詳細に求め、電離光子脱出確率を算出した。そして現在こういった天体が宇宙再電離に大きく寄与したかが不明である現状をふまえ、質量や形成時期、重元素量の違いから、PopIII 星から成る宇宙初代天体と原始銀河を仮定し、電離光子脱出確率の違いを比べた。結果としては、宇宙初代天体と原始銀河において電離光子脱出確率の大きな違いは見られなかった。本発表ではこれらの結果について議論する。</p>		

発表者	長谷川 賢二	所属	筑波大学
講演番号	銀河 P11b	発表形態	ポスター発表 + 口頭発表
タイトル	球状星団の形成、力学進化過程の解明		
アブストラクト	<p>球状星団は、10万から100万個程度の星からなる非常に古い(120億歳程度)天体であるが、その形成過程は未だよくわかっていない。近年のWMAPの観測により、宇宙は早期から紫外線輻射場で満たされていることが示唆されているため、天体形成を考える上で、紫外線の影響を考慮する必要がある。過去の研究により、特に小質量天体では紫外線電離による加熱のため、その形成が阻害されることが示されていた。そこで、私は一次元球対称での輻射流体計算を行う事で球状星団が形成可能かどうかを調査した。その結果、紫外線輻射場内であっても球状星団のような小質量天体は形成可能であることを明らかにした。さらに、この計算で得られた結果をもとに球状星団の力学進化計算を行い、現在観測される球状星団との直接比較を行った。その結果、我々のモデルで形成された球状星団は、観測される球状星団の特徴をよく再現する事を示した。</p>		

発表者	兵藤 義明	所属	京都大学宇宙線
講演番号	銀河 01	発表形態	口頭発表
タイトル	銀河中心 6.7keV 輝線の起源は真に広がった1億 K プラズマか？		
アブストラクト	<p>我々は我が国5番目のX線天文衛星「すざく」を用いて、銀河中心$\sim 0.5\text{deg}^2$の領域を総計1Msec以上観測してきた。そのうち、Sgr A*を含む$6' \times 36'$の領域における6.7keV輝線の強度分布をarcminスケールで調べた。その結果、6.7keV輝線は中心から離れるに従ってスムーズに強度が落ちるが、銀径が正の領域では負の領域よりも強い、という非対称性が見られた。これは正負で対称な点源のX線強度分布とは有意に異なるため、GCDXにおいて支配的な成分は点源ではなく、真に広がった放射であると考えられる。</p>		
背景知識	<p>「ぎんが」衛星はSgr A*を中心とした$\sim 1^\circ \times 2^\circ$に広がった領域から6.7keVの高階電離鉄輝線を検出した(GCDX)。この起源が真に広がった高温プラズマによるものならば、その温度は1億K、総熱エネルギーは10^{54} ergに及ぶ。さらにこの温度のプラズマは銀河中心領域の重力に束縛されないため、これだけのエネルギーが10万年の間に注入された事になる。これは百年に一発の超新星爆発に相当する。これに対して、GCDXは未分解点源の重ね合わせで説明できるとする説がある。事実、GCDXはChandra衛星によって、少なくともその10%が分解された点源によることが明らかになっている。GCDXのすべてを点源で説明するにはChandraの検出限界(10^{31}erg s^{-1})以下の大量の激変星、または未知の種族の天体を必要とする。</p>		
参考文献	<p>Koyama et al., 1989, Nature, 339, 603 Yamauchi et al., 1990, ApJ, 365, 532 Revnivtsev et al., 2006, A&A, 452, 169 Wang et al., 2002, Nature, 415, 148 Muno et al., 2004, ApJ, 613, 326 Koyama et al., 2007, PASJ, 59, S245</p>		

発表者	佐藤 拓也	所属	東京理科大学松下研
講演番号	銀河 02	発表形態	口頭発表
タイトル	すざく衛星による Coma 銀河団の Ni/Fe の決定とガスバルク運動の測定		
アブストラクト	<p>本講演では、すざく衛星によるかみのけ座銀河団のデータを解析し、(i)Fe と Ni の比 (ii) ガスバルク運動 について調べた結果を報告する。すざく衛星は、バックグラウンドが低く、搭載された XIS 検出器は輝線の中心エネルギーの決定に対する系統誤差が小さいので、Fe・Ni の輝線を過去最高精度で検出できる。中心領域と隣接するオフセット領域をそれぞれ分割し、Fe と Ni の輝線エネルギーの位置依存性を調べた。</p> <p>Ni、Fe は Ia 型超新星によって合成される。解析の結果、Ni と Fe の比は太陽と同程度であることがわかった。</p> <p>銀河団同士の衝突によるガスのバルク運動があれば、輝線スペクトルのドップラーシフトが検出されるはずである。赤方偏移を調べたところ、ガスの投影された視線速度が 1000 km/s 以下という結果が得られた。</p>		
背景知識	<p>銀河団には、X 線を放射する数千万度のガスが存在する。銀河団のバリオンの全質量の約 7 割がガスであり、銀河の星と同じ位の割合の重元素をもつ。銀河団は、衝突合体を繰り返して成長してきたと考えられている。</p> <p>今回の対象天体であるかみのけ座銀河団は中心に cD 銀河を 2 つ持ち、ガスの温度が 8 keV を越える大規模な天体である。銀河団同士の衝突合体が最近起こったと考えられている (4,5)。</p> <p>銀河団ガスの観測では、Ni/Fe の値が太陽の 2~3 倍という結果が得られている (2,3)。一方、我々の銀河系の Ni/Fe の観測値は太陽と同程度である (1)。しかし、これまでの銀河団の観測は密度の高い中心領域のみであった。かみのけ座銀河団は衝突合体によってガスが攪拌されており、銀河団全体のアバundanceが求められる。</p>		
参考文献	<p>(1) Edvardsson et al., 1993 (2) Baumgartner et al., 2005 (3) de Grandi & Molendi, 2002 (4) E. Churazov et al., 2004 (5) P. Schuecker et al., 2004</p>		

発表者	水谷 慎吾	所属	東京理科大学松下研
講演番号	銀河 03	発表形態	口頭発表
タイトル	すざくによる銀河団からの硬 X 線放射の解析		
アブストラクト	<p>すざく観測衛星を利用し、銀河群からの硬 X 線放射の有無について調べ銀河団の非熱的な現象を探る。『あすか』の観測に於て対象とした銀河群は高エネルギー領域での硬 X 線放射を検出できるように低温で明るい銀河群を選んだ(*1)。結果、HCG65,RGH80,NGC1399 からの硬 X 線放射が確認され、NGC5044 からははっきりとした値が観測できなかった。。そこで今回、広いエネルギー領域で高分解能の『すざく』観測衛星の XIS 器を利用し、NGC5044 の解析を行なう。また、foranx cluster も対象とする。NGC5044 は $z=0.0902$ 近傍の明るい天体であり、観測する領域は center 領域とそれぞれ北、東に 18' ずつ offset した領域である。</p>		
背景知識	<p>銀河団は宇宙最大の天体である。銀河団にはその重力によって、数千万度から 1 億度を越えるような高温の薄いガスが閉じ込められていて、X 線でとても明るく輝く。宇宙最大の天体同士がぶつかったら、とうぜん宇宙最大の衝撃が生まれるはずである。これまでの観測から、多くの銀河団が合体・衝突を繰り返しながら成長してきたことがわかってきた。また、そこで「宇宙最大」と言える、強大なエネルギー解放が、広大な宇宙空間で起こっていると予想される。事実、硬 X 線と電波の観測から、衝突する銀河団の中で大規模な「粒子加速」がおきているらしいことがわかってきた。こうしてできた高エネルギーの粒子は、高温ガスとは違った、高エネルギーの硬 X 線を放射する。</p>		
参考文献	<p>Nakazawa et al., 2007 *1 kushino et al., 2007 Fukazawa et al., 2001</p>		

発表者	奥山 翔	所属	東京大学牧島研究室
講演番号	銀河 04	発表形態	口頭発表
タイトル	「すざく」による電波源を持つ衝突銀河団の X 線観測		
アブストラクト	Abell 3667 は近傍 ($z = 0.053$) にある代表的な衝突銀河団であり、1.4 GHz で 2.4 Jy という強い電波 Relic を持つ。一方、Abell 2744 は $z = 0.3$ の遠方衝突銀河団であり、その中心には巨大電波ハローが存在する。我々はこれらの電波源から放射される X 線放射に注目し、XIS と HXD を用いて、熱的制動放射と非熱的放射の正確な解析を試みた。熱的制動放射と冪関数放射を仮定しスペクトルのフィットを行ったところ、逆コンプトン散乱による非熱的放射の兆候はなく、その上限を高い精度で決定することができた。これはこれらの銀河団の電波放射領域には強い磁場が存在することを示唆しており、その磁場強度の下限値を求めることに成功した。特に Abell 3667 では中心から 1- 2 Mpc 離れた電波 Relic で、 $1 \mu\text{G}$ 程度の磁場が存在することが判明した。		
背景知識	現在、数割の銀河団で Mpc を超えるスケールの巨大シンクロトロン電波源が発見されており、そこでは GeV エネルギーを持つ相対論的電子が、 μG の磁場と相互作用していると考えられている。この GeV 電子は、宇宙マイクロ波背景放射 (CMB) を逆コンプトン散乱で叩き上げ、100keV 帯域に硬 X 線を放射する。CMB のスペクトル、エネルギー密度は高い精度で分かっているため、この逆コンプトン放射を検出できれば、GeV 電子の総量と磁場のエネルギー密度を正確に知ることが可能となる。また硬 X 線の上限値を求めるだけでも、電波観測との比較から、銀河間磁場の下限値を知ることができる。「すざく」衛星は、広がった硬 X 線にたいして世界最高感度を持つため、X 線帯域で卓越する銀河団プラズマによる熱的な放射と、非熱的な硬 X 線放射の精密な分離することを可能にする。		
参考文献	“Radiative processes in astrophysics”, George B. Rybicki, Alan P. Lightman “X-ray emission from clusters of galaxies”, Sarazin, Craig L. Sarazin C. L., 1999, ApJ, 520, 529S Kempner J. C. et al., 2004, MNRAS, 349, 385K Govoni F. et al., 2001, A&A, 369, 441G Rottgering H. J. et al., 1997, MNRAS, 290, 577		

発表者	瀬田 裕美	所属	埼玉大学
講演番号	銀河 05	発表形態	口頭発表
タイトル	電波銀河 Cygnus A のジェットのエネルギー放出		
アブストラクト	<p>Cygnus A は、銀河団中心に存在する非常に明るい電波銀河で、中心核から 50kpc にも延びる銀河よりも巨大なジェットをもつ。我々はジェットの銀河団ガスにおよぼす影響を調べるため、X 線天文衛星 <i>Chandra</i> を用いて周辺の銀河団ガスの温度構造を調べた。ローブの進行方向のガスは、周辺のガスに比べ 0.5keV 以下の上昇にとどまり、ローブの進行するときのマッハ数は 1.1 以下であったと推定される。これからローブの進行速度を周辺のガスの音速程度とすると、ローブ年齢が 34Myr と推定できる。これをジェットの年齢とし、別の解析から求められたローブ中に蓄えられたエネルギーをこれで割ると、ジェットの放出している力学的光度の上限値が求められる。この結果からジェットによる力学的光度が放射光度の数～10%になることがわかった。これらの結果をふまえ、Cygnus A の活動について議論する。</p>		
背景知識	<p>電波銀河 電波で明るい活動銀河。ジェットやローブとよばれる広がった明るい電波放射領域を持つ。</p> <p>ジェット 活動銀河などの中心核から吹き出す双極子プラズマ流。しばしば相対論的速度をもつ。</p> <p>ローブ ジェットの終端からひろがっている、主に電波放射をおこなう広がった構造。</p> <p>銀河団ガス 銀河団内を満たす $10^7 \sim 10^8$K の高温のプラズマガス。熱制動放射で強い X 線を放っている。</p> <p><i>Chandra</i> アメリカを中心として開発・運用されている大型 X 線天文衛星。2000 年打ち上げ。超高性能な角分解能 (0.5 秒角) をもち、エネルギー帯域は 0.2-10.0keV である。</p> <p>力学的光度 単位時間に運ばれるジェット中のプラズマの運動エネルギー。</p>		
参考文献	<p>田代信、磯部直樹、2004、天文月報 97、400 坂下志郎、池内了、”宇宙流体力学” 培風館</p>		

発表者	渡辺 泳樹	所属	東京理科大学松下研
講演番号	銀河 06	発表形態	口頭発表
タイトル	銀河団の暗黒物質とガスの温度分布		
アブストラクト	<p>本講演では、銀河団を満たす高温ガス (ICM) の温度と同様に暗黒物質 (DM) の「温度」を定義し (1)、ICM の加熱メカニズムについて議論する。</p> <p>私は、<i>XMM-Newton</i> 衛星で観測された、中心に cD 銀河をもつ球対称性の良い銀河団データを解析した。スペクトル解析から ICM の温度分布と密度分布を求め、静水圧平衡を仮定して、ICM の質量分布を決定した。銀河団の重力質量から ICM の質量のみを引いたものを DM の質量分布とした。DM の「温度」は、上のようにして求めた DM の密度分布から ICM と同様に静水圧平衡を仮定し、DM の速度分散から定義した。</p> <p>求めた DM の「温度」と ICM の温度を比較すると、観測領域内 ($0 < r < 900\text{kpc}$) で ICM の温度の方が DM の温度より高いことがわかった。これは、ICM が加熱されたことを示している。</p>		
背景知識	<p>銀河団は、数百から数千個の銀河が数 Mpc 程度の領域に重力的に束縛されている宇宙最大の系である。</p> <p>宇宙には、可視光を発して目に見える恒星や X 線を発する高温ガスや電波・赤外線を発する低温の星間ガスなどが存在する。しかし、電磁波で直接観測することのできない物質、暗黒物質 (DM) も存在する。</p> <p>銀河団の質量のほとんどは、DM である。したがって、DM は銀河団の力学的進化を解明するための重要な鍵となる。</p> <p>銀河団中心部の放射冷却時間が宇宙年齢よりも短いことがわかった。よって、加熱源がなければガスは銀河団中心に流れ込むはずである。この現象をクーリングフローという。しかし、近年の観測によるとそのようなガスの流れは存在しないとされている。</p>		
参考文献	(1)Ikebe, Y., Bohringer, H. & Kitayama, T., 2004, ApJ, 611, 175		

発表者	井上 茂樹	所属	東北大学
講演番号	銀河 07	発表形態	口頭発表
タイトル	矮小銀河における球状星団衝突による銀河核形成		
アブストラクト	<p>矮小銀河の球状星団において、dynamical friction 問題というものがある。これは、矮小銀河の中に存在する球状星団は dynamical friction によってすでに銀河中心に落下しているはずとする計算結果にもかかわらず、球状星団が今なお矮小銀河でも存在しているというものである。近年、この dynamical friction 問題に関して新たな一説が挙げられた。それは矮小銀河の中心部で暗黒物質の core 構造が存在するとすれば dynamical friction が大きく弱められ、球状星団は生き残ることが出来るというものである。しかし CDM 宇宙モデルが予測する暗黒物質の構造は cusp 構造であって、core 構造ではない。本研究では、この説で考えられる矛盾点を解決するために、球状星団同士の衝突・合体プロセスによる銀河核形成を論じる。</p>		
背景知識	<p>近年の観測結果によると、銀河団中心に近いところに位置する矮小銀河ほど銀河核の形成率が高く、逆に銀河団中心から遠いところの矮小銀河では形成はあまり見られないという結果が得られている。つまり、アブストラクトの説からすると、銀河団中心から近い銀河ほど暗黒物質は cusp 構造であり、遠いものは core 構造ということになる。しかし、cusp 構造は CDM の宇宙モデルから予測される、銀河の最もありのままの構造だとされており、外的な影響が大きいであろうと考えられる銀河団中心付近の矮小銀河では cusp 構造がそのままに残されているのは不自然なことのように入る。また逆に、外的影響が小さいと予想される銀河団中心から遠い領域では、cusp 構造が崩されて core 構造になっているというのは、これもつじつまの合わない矛盾したことのように入る。</p>		
参考文献	<p>Durrell et al. 1996, AJ, 112, 972 Gilmore et al., 2006, astro-ph/0608528 Goerdt et al., 2006, MNRAS, 368, 1073 Kley et al., 2003, ApJ, 588, 21 Lotz et al., 2001, ApJ, 552, 572 Lotz et al., 2004, ApJ, 613, 262 Millar et al., 1998, ApJ, 508, 133 Oh & Lin, 2000, APJ, 543, 620 Oh et al., 2000, ApJ, 531, 727 Penarrubia et al., 2007, astro-ph/0701780 Read et al., 2006, MNRAS, 367, 387 Sanchez-Salcedo et al., 2006, MNRAS, 370, 1829 Strigari et al., 2007, astro-ph/0704.1817</p>		

発表者	大木 平	所属	北海道大学
講演番号	銀河 08	発表形態	口頭発表
タイトル	宇宙におけるダウンサイジング理論		
アブストラクト	<p>現在、我々が宇宙の構造形成について論じるうえで、観測によく一致し、もっとも信頼されている宇宙の進化モデルとして、ΛCDM モデルがある。これによると、宇宙では最初に小さい構造が生まれ、銀河、銀河団、超銀河団と成長していったとされる。しかし近年、銀河の stellar-population の解析により、より大きな銀河が先に形成され、その後多くの小さな銀河が形成されていったとする“ダウンサイジング”が、観測から強く示唆されている。今発表では Eyal Neistein et al.(2006) の論文に基づき、ダウンサイジングが標準的な EPS theory からどのように説明が可能なのか、それが N 体シミュレーションによっても定性的に確かめられることを紹介する。</p>		
背景知識	<p>様々な観測から、宇宙にはバリオンを大きく上回る非バリオン物質、ダークマターが存在することが分かった。ダークマターの性質と、それによる構造形成の仕方が研究された結果、ダークマターは、コールド・ダークマターであると考えられるようになった。宇宙はコールド・ダークマターのゆらぎが成長していき、最初に小さい構造ができ、次々に大きな構造が形成されていったという“ボトムアップ・シナリオ”のほうが観測とよく一致するとされ、宇宙項 と併せた ΛCDM モデルが有力とされている。しかし最近の銀河の観測によって銀河内の星の分布が調べられると、より宇宙の初期に大きな銀河形成があった可能性が指摘され、これを宇宙における“ダウンサイジング”と呼んでいる。これは“ボトムアップ・シナリオ”と矛盾する。</p>		
参考文献	<p>“Natural downsizing in hierarchical galaxy formation”, Eyal Neistein, Frank C. van den Bosch and Avishai Dekel(2006)</p> <p>“Down-sizing in galaxy formation at $z \sim 1$ in the Subaru/XMM-Newton Deep Survey(SXDS)”, T.Kodama et al.(2004)</p>		

発表者	小山 佑世	所属	東京大学天文学専攻(本郷)
講演番号	銀河 09	発表形態	口頭発表
タイトル	z~0.8 の時代に見る、銀河進化と銀河団リッチネスの関係		
アブストラクト	<p>我々はすばる望遠鏡を用いて、遠方銀河団 RXJ1716(z=0.81) の多色測光観測を行った。その結果、近傍宇宙の銀河団に比べ、暗く赤い銀河が明らかに少ないようすが見られた。これは、z~0.8 の時代においては暗い銀河はその多くが星形成を行って青いためだと解釈され、いわゆるダウンサイジング的な星形成シナリオを支持する。また、これまでに調査されている同時代の他銀河団と比較したところ、X線で明るいうりッチな銀河団ほど暗く赤い銀河が多く存在し、銀河団としての進化段階が進んでいるようすも見えてきた。さらに我々は、昨年打ち上げられた赤外線観測衛星「あかり」を用いて近赤外線~中間赤外線の幅広い波長域で遠方銀河団の観測を行っている。講演では、我々のグループが行ってきた遠方銀河団観測の研究成果を紹介するとともに、「あかり」による赤外線を用いた最新の銀河団研究についても触れたい。</p>		
背景知識	<p>銀河は若い段階には活発に星形成を行って青く、進化が進むと星形成を止めて赤くなる。この銀河進化には以下の二つの効果が重要であるといわれている。まず、銀河団のような高密度な環境で進化の進んだ銀河が多いという「環境の効果」、もう一つは、小質量銀河は大質量銀河に比べて進化が遅いという「質量の効果」である。後者は、質量の大きな銀河から順に星形成活動をやめていくという意味で「ダウンサイジング」的な星形成シナリオといわれ、近年注目されている。銀河の進化を観測的に解き明かす鍵は、銀河団周辺に存在する巨大な大規模構造に沿った広い視野で、十分に深い観測を行うことであるが、z~1 という遠方宇宙の探査には8メートル級の望遠鏡を必要とするため観測が難しく、遠方宇宙についての理解はまだまだ浅いのが現状である。現在、すばる望遠鏡やあかり衛星のような、広視野望遠鏡を使った上記テーマへの取り組みが進んでいる。</p>		
参考文献	<p>Andreon S., 2006, MNRAS, 369, 969 De Lucia G., et al., 2004, ApJ, 610, L77 De Lucia G., et al., 2007, MNRAS, 374, 809 Kodama T., et al., 2005, PASJ, 57, 309 Tanaka M., et al., 2005, MNRAS, 362, 268</p>		

発表者	幸山 常仁	所属	名古屋大学 UIR 研
講演番号	銀河 10	発表形態	口頭発表
タイトル	「あかり」による、Lockman hole の遠赤外銀河計数		
アブストラクト	<p>赤外線天文衛星「あかり」は、銀河の進化を解明するための観測をおこなっている。「あかり」に搭載される遠赤外線観測装置 FIS を用いて行われた、Lockman Hole の観測による遠赤外銀河計数 つまり、遠赤外線で受かる銀河の数の測定 も、その一環である。FIS は Lockman Hole の $0.6^\circ \times 1.2^\circ$ の領域を $65\mu\text{m}, 90\mu\text{m}, 140\mu\text{m}$ のバンドで撮像し、各々 77、26、194mJy までの明るさの天体を検出した。銀河計数において、$65\mu\text{m}$ と $140\mu\text{m}$ は Spitzer 望遠鏡が搭載する MIPS の計数結果と良い一致を示している。しかし $90\mu\text{m}$ では、MIPS の観測を説明する最近の進化モデルと比較して、FIS の計数の方が小さい。この結果は進化モデルの修正が必要であることを示唆している。本講演では、この成果をまとめた Matsuura et al. 2007 の紹介を中心に発表する。</p>		
背景知識	<ul style="list-style-type: none"> ・「あかり」衛星：日本では初めての赤外線天文衛星。 ・FIS：「あかり」が搭載する赤外線観測装置の一つ。65、90、140、160μm の 4 つの測光バンドをもち、フーリエ分光器を用いた 50~180μm 帯の分光観測も可能である。 ・Lockman hole：中性水素の柱密度が全天で最も少ない領域の一つ。様々な波長で深い観測が行われている。 ・Spitzer 望遠鏡：2003 年 8 月に NASA が打ち上げた赤外線宇宙望遠鏡。 ・MIPS：Spitzer 望遠鏡が搭載する赤外線観測装置の一つ。24,70,140μm の 3 バンドに観測波長域をもち、50~100μm 帯の分光観測も可能である。 		
参考文献	Matsuura et al., 2007		

発表者	岡本 桜子	所属	東京大学天文学専攻(三鷹)
講演番号	銀河 11	発表形態	口頭発表
タイトル	ろくぶんぎ座矮小楕円体銀河の星形成史		
アブストラクト	<p>銀河系に付属するろくぶんぎ座矮小楕円体銀河 (Sextans dSph) の中心から潮汐半径を越える外側まで広い領域の、すばる望遠鏡を用いて得られた撮像データの解析を行い、Sextans dSph の全体に渡って個々の星の非常に深い色-等級図を得た。そして色-等級図上の水平分枝と転向点の間の等級差から星の年齢の空間分布を調べ、Sextans dSph では、銀河全体に分布する古い星に対し、中心ほど若い年齢の星まで存在し、最初の星形成以来、中心部では少なくとも 30 億年は星形成活動が続いたこと、また外側ほど星形成が早く止まったことを初めて明らかにした。Sextans dSph の数十億年に渡る星形成と、その期間の動径方向の違いは、星形成率やポテンシャルなど銀河自身の性質と、過去の銀河系との重力相互作用などの外的要因の両方に起因する可能性がある。</p>		
背景知識	<p>矮小楕円体銀河 (dSph) は、CDM モデルにおいて銀河のビルディング・ブロックと考えられ、初期の活発な星形成の後にすぐにガスを失い、受動的に進化するような単純な星形成史を持つと考えられてきた。dSph は銀河系ハローの星よりも $[\alpha/\text{Fe}]$ が体系的に低く、数 Gyr に渡って星形成を続けていた可能性が高いと指摘されている。星の年齢を直接導くには、色-等級図上で主系列転向点まで到達する深い撮像観測が必要であり、さらにそれが可能な近傍の矮小銀河は天空上で大きく広がっている。よって過去の観測は銀河のごく中心部分を議論したものが、間接的に示したものに限られていたが、本研究では、広い視野を誇るすばる望遠鏡の Suprime-Cam を用いることで、一つの dSph 全体でどのように星形成が行われてきたのか、明らかにすることが可能になった。</p>		
参考文献	<p>Dekel & Silk, 1986, ApJ, 303, 39 Grebelt & Guhathakurta, 1999, ApJ 511, 101 Harbeck et al., 2001, AJ, 122, 3092 Helmi et al., 2006, ApJ, 651, 121 Ikuta & Arimoto, 2002, A&A, 391, 55 Mateo, 1998, ARAA, 36, 435 Navarro, Frenk & White, 1995, MNRAS, 275, 56 Shetrone, Cote & Sargent, 2001, ApJ, 548, 592 Shetrone et al., 2003, AJ, 125, 684 White & Rees, 1978, MNRAS, 183, 341 Venn et al., 2004, AJ, 128, 1177</p>		

発表者	梶野 裕喜	所属	京都大学宇宙物理・天文台
講演番号	銀河 12	発表形態	口頭発表
タイトル	z~5 の LBG における Rest-Frame UV スペクトル		
アブストラクト	<p>銀河の形成進化を理解するために研究されている LBG は、UV で明るく、遠方の星形成銀河であるとされるこの研究では、$z \sim 5$ の LBG における星形成の研究として、可視 (580~1000nm、rest の UV) で $z \sim 5$ の LBG を分光観測した観測には SubaruFOCAS の MOSmode を用い、HDF-N から 7 個の BrightLBGs と、J0053+1234 領域から 2 個の BrightLBGs、2 個の FaintLBGs を分光した得られたスペクトルは、$z \sim 3$ でみられる LBGs の傾向とは若干異なり、Bright LBGs では $Ly\alpha$ の EW が FaintLBGs より小さいことなどがわかったこの講演では、それらの結果に関する考察を述べるこの講演は、LymanBreakGalaxies at $z \sim 5$:RestFrame UV SpectraI・II のレビューである</p>		
背景知識	<p>LBG(Lyman Break Galaxy):Lyman Break 法によって選出される銀河。高赤方偏移の星形成銀河と考えられている。</p> <p>Lyman Break 法:高赤方偏移の銀河は、銀河間の中性水素ガスにより、Lyman α(121.6nm) と Lyman Limit(91.2nm) より短波長側の波長の光が大きく吸収を受ける。そのことを用いて、高赤方偏移の銀河を color selection する方法。</p> <p>EW(equivalent width):輝線・吸収線の flux(erg/s) を、連続光の flux density(erg/s nm) で規格化したもの。長さの次元を持ち、連続光 (星の光) に対する輝線・吸収線の強度の指標として用いられる。今回は、輝線を +、吸収線を - の符号にとる。</p>		
参考文献	<p>Ando et al.(2004), “Lyman Break Galaxies at $z \sim 5$: Rest-Frame UV Spectra I”</p> <p>Ando et al.(2007), “Lyman Break Galaxies at $z \sim 5$: Rest-Frame UV Spectra II”</p> <p>Ando et al.(2006), “Deficiency Of Large Equivalent Width $Ly\alpha$ Emission in Luminous Lyman Break Galaxies at $z \sim 5-6$? ”</p> <p>J.M. Mas-Hesse et al.(2003), “Lyman alpha emission in starbursts : implication for galaxies at high redshift”</p>		

発表者	矢部 清人	所属	京都大学宇宙物理・天文台
講演番号	銀河 13	発表形態	口頭発表
タイトル	Stellar populations of LBGs at $z \sim 5$		
アブストラクト	<p>高赤方偏移時代の主な銀河種族のひとつである Lyman Break Galaxies (LBGs) は銀河の形成や進化を探る上で重要な銀河である。$z \sim 3$ の LBGs については多くの研究がなされているが、$z \sim 5$ の LBGs での研究は端緒にいたばかりである。本研究では $z \sim 5$ の LBGs について Subaru 望遠鏡 S-Cam の可視データと Spitzer 宇宙望遠鏡 IRAC の中間赤外データをもとに SED フィッティングを行った。その結果、$z \sim 5$ において既に $10^{10} M_{\odot}$ 程度の星質量が出来上がっている事が分かった。また、年齢は数十 Myr、色超過は $0.2 \sim 0.3 \text{ mag}$、星形成率は数百 M_{\odot}/yr であることも分かった。本講演では、これらの結果と合わせ、$z \sim 5$ の LBGs がどのような進化の道筋を辿るのかを考察した内容について報告する。</p>		
背景知識	<p>Lyman Break Galaxies (LBGs) : Lyman limit (912\AA) および Lyman (1216\AA) より短波長側で銀河間ガスの吸収により出来るスペクトルの不連続を多波長観測して検出する方法 (Lyman Break 法) によって見つかった高赤方偏移銀河。</p> <p>SED フィッティング : 観測によって得られた Spectral Energy Distribution (SED) を種族合成モデルから得られる SED と比較する事で星質量、一番最近の星形成活動の年齢、ダストによる色超過、星形成率などを見積もる方法。</p>		
参考文献	<p>[1] Giavalisco, 2002, ARA&A, 40, 579 [2] Iwata et al., 2003, PASJ, 55, 415 [3] Iwata et al., 2007, MNRAS, 376, 1557 [4] Sawicki et al., 1998, AJ, 115, 1329 [5] Sawicki et al., 2006, astro-ph/0612117 [6] Shapley et al., 2001, ApJ, 562, 95 [7] Shapley et al., 2005, ApJ, 626, 698 [8] Papovich et al., 2001, ApJ, 559, 620</p>		

発表者	Yuma Suraphong	所属	京都大学宇宙物理・天文台
講演番号	銀河 14	発表形態	口頭発表
タイトル	LAEs at high redshift		
アブストラクト	Based on narrowband selection technique, Ly α emitters (LAEs) at various redshift have been revealed recently. The studies of LAEs at 4 different redshifts are described. Their physical properties such as age and mass at each redshift, determined by SED fitting method, are used to compare with those of LAEs at other redshifts. Furthermore, by comparing with Lyman break galaxies (LBGs) at the same redshifts, LAEs are likely to be young and not massive.		
背景知識	2 types of galaxies at high redshift obtained by different techniques: LAEs: galaxies which have strong Lyman alpha emission line at 1216Å. LBGs: galaxies identified by their spectral energy distributions (SEDs) around the 912 Å Lyman continuum discontinuity.		
参考文献	Gawiser, E., et al., 2006, ApJ, 642, L13 Finkelstein, S. L., et al., 2007, ApJ, 660, 1023 Pirzkal, N., et al., eprint arXiv:astro-ph/0612513 Lai, K., et al., 2007, ApJ, 655, 704 Shapley, A. E., & Steidel, C. C., et al., 2001, ApJ, 562, 95 Verma, A. et al., 2007, MNRAS, 377, 1024 Dow-Hygelhund, C. C., et al., 2005, ApJ, 630, L137		

発表者	小野 宜昭	所属	東京大学天文学専攻(本郷)
講演番号	銀河 15	発表形態	口頭発表
タイトル	$z = 5.7$ の銀河のライマン・アルファ等価幅の測定		
アブストラクト	<p>ライマン・アルファ等価幅 (EW) は、ライマン・アルファ輝線銀河 (LAEs) における星形成活動の様子を表す量のひとつである。これまでの観測から、遠方銀河の中には EW が非常に大きい銀河があるかもしれないということがわかってきた。しかしながら、EW の大きい銀河は紫外連続光成分が弱くノイズに埋もれてしまうため、正確に測定することが難しいという問題がある。そこで本研究では、SDF にある $z = 5.7$ の LAEs のうち、紫外連続光成分の弱いものを合成したサンプルについて EW を測定した。その結果として得た値は、理論的に予測されている上限値を上回るものであった。この結果は、サンプル中の星形成領域の初期質量関数 (IMF) が重い星に偏っている可能性や、サンプルにおける金属量が極めて少ない可能性、サンプルが「生まれたて」の銀河である可能性などを示唆していると考えられる。</p>		
背景知識	<p>・ライマン・アルファ輝線銀河 (LAE) ライマン・アルファ輝線で強く光っている星形成銀河。早期宇宙において数多く発見されている。狭帯域、広帯域フィルターを組み合わせることで検出できる。たとえば $z = 5.7$ の LAEs を検出するには、その赤方偏移のライマン・アルファ輝線の観測波長はおよそ 8147\AA なので、その付近だけに感度を持つ狭帯域フィルターと適当な広帯域フィルターで撮像し、後者に比べて前者で飛びぬけて明るいような天体を探せばよい。</p> <p>・ライマン・アルファ等価幅 (EW) EW は、ライマン・アルファ・フラックスをライマン・アルファ輝線の波長での連続光のフラックス波長密度で割った量として定義される。つまり、$\lambda \sim 1216\text{\AA}$ の紫外光子に対する電離光子の割合を反映する量であり、これを通して LAE における星形成活動の様子を探ることができる。</p>		
参考文献	<p>・星形成銀河における EW の理論計算 Charlot, S. & Fall, S. M., 1993, ApJ, 415, 580 Malhotra, S. & Rhoads, J. E., 2002, ApJ, 565, L71</p> <p>・遠方銀河の EW が大きいという観測例 Ando, M. et al., 2006, ApJ, 645, L9 Dawson, S. et al., 2004, ApJ, 617, 707 Nagao, T. et al., 2004, ApJ, 613, L9 Nagao, T. et al., 2005, ApJ, 634, 142 Shimasaku, K. et al., 2006, PASJ, 58, 313</p>		

発表者	大重 俊輔	所属	京都大学宇宙物理・天文台
講演番号	銀河 P12c	発表形態	ポスター発表のみ
タイトル	SDF における測光データを用いたバリオン振動探査への示唆		
アブストラクト	<p>宇宙は加速膨張している。Ia 型超新星によるこの観測事実を説明するために、ダークエネルギーの存在が考えられているが、その性質についてはほとんどわかっていない。現在、ダークエネルギーの性質を探るため様々な観測が提案されているが、その中で数年のうちに成果が期待されるものとして、銀河分布中にみられるバリオン振動を用いてダークエネルギーを調べる方法がある。これに向けて、FMOS、WFOS といった大規模な分光サーベイが計画されている。我々は SDF における可視、近赤外のデータを用いて、赤方偏移、星形成率等の計算を行った。これを用いて、バリオン振動探査に向けた分光サーベイについて、ターゲットとなる銀河の面密度、必要となる撮像データ等について調べた。</p>		

発表者	小林 正和	所属	京都大学宇宙物理・天文台
講演番号	銀河 P13b	発表形態	ポスター発表のみ
タイトル	階層的構造形成におけるライマンアルファエミッターの理論モデルの構築		
アブストラクト	我々は階層的銀河形成の枠組のもと、Ly α emitter (LAE) の Ly α 光度関数 (LF) に関する新しい理論モデルを構築した。近傍銀河の種々の観測量を再現する準解析的銀河形成モデル (SAM) を拡張し、Ly α の離脱率 f_{esc} を記述する physically-motivated なパラメータを導入した。SAM を用いた先行研究では単純に $f_{\text{esc}} = \text{const}$ としていたが、我々はダストによる星間減光の効果と、星形成のフィードバックとして誘発される銀河スケールアウトフローの効果をも新たに導入した。その結果、 $z < 6$ にある LAE Ly α LF を非常に良く再現することが分かった。また、このモデルを $z > 6$ に適用したところ、Ly α に対する IGM の透明度が減少していることが分かった。		
背景知識	LAE は高赤方偏移銀河の一つであり、最初の発見から 10 数年が経過するが、未だ謎の天体である。ISM・IGM での吸収を受けた特徴的な continuum-break を広帯域フィルターで捉える手法で選択される Lyman-break galaxy (LBG) と異なり、明るい Ly α 輝線を狭帯域フィルターで捉える手法で選択される LAE は continuum が非常に暗いことから、その性質に制限を付けるのが非常に困難であることが理由である。また、Ly α は水素の共鳴線であり、その解釈もまた非常に難しい ([1] など)。すばる望遠鏡が中心的な役割を果たして多くのサンプルが集められたが ([2], [3] など) 比較すべき信頼のおける理論モデルが少ないのが現状である ([4] など)。近年、LAE の Ly α LF は、再電離の時期を探る手法の一つとして注目を浴びている ([5] など)。		
参考文献	<p>[1] Hansen, M., & Oh, S. P. 2006, MNRAS, 367, 979</p> <p>[2] Taniguchi, Y. et al. 2005, PASJ, 57, 165</p> <p>[3] Shimasaku, K. et al. 2006, PASJ, 58, 313</p> <p>[4] Le Delliou, M., Lacey, C. G., Baugh, C. M., & Morris, S. L. 2006, MNRAS, 365, 712</p> <p>[5] Kashikawa, N. et al. 2006, ApJ, 648, 7</p> <p>本講演は次の論文の内容のポスター発表である。</p> <p>[6] Kobayashi, M., Totani, T., & Nagashima, M. 2007, preprint (arXiv:0705.4349)</p> <p>宇宙の再電離に関する最新のレビュー論文としては、</p> <p>[7] Fan, X., Carilli, C. L., & Keating, B. 2006, ARA&A, 44, 415 がある。</p>		

