

みちのく望遠鏡

口径 2 m

広視野近赤外線撮像装置

世界最新鋭の技術を採用し、111万画素の近赤外線センサーを搭載したカメラです。広い視野によって、3年間で1万個の近赤外線銀河アトラスを作ります

広視野可視光撮像-分光装置

銀河の観測に最適化した可視光用の分光器です。中分散の波長分解能と長いスリットを持ち、近傍宇宙にある約1111銀河の回転曲線と速度場を効率よく観測します

東北大学天文学専攻

※背景はJenkins(他)による
ダークマターの理論分布

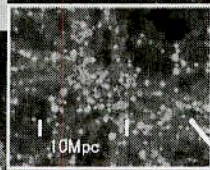
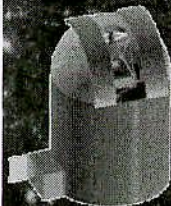
宇宙進化解明の鍵 ダークマターの地図を描く

マスマッププロジェクト

赤外線観測による

超大規模構造
100Mpc

東北大学大学院理学研究科
光学赤外線望遠鏡



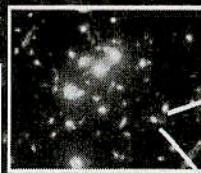
超銀河団



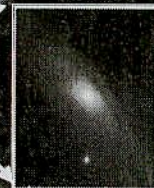
ASTRO-E



すばる望遠鏡
MOIRCS



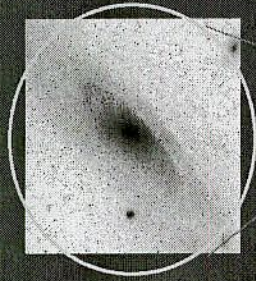
銀河団



銀河

銀河の数十倍の質量を持ち、宇宙にあまねく広がるダークマターは銀河、銀河団、超銀河団の形成と進化を支配していると言われていました。しかしその正体はいまだ謎のままです。マスマップ計画では銀河集団の各層に付随して分布するダークマターの地図を描き、その謎の解明に迫ります。

銀河集団の各階層に銀河の数倍~数十倍のダークマターが分布

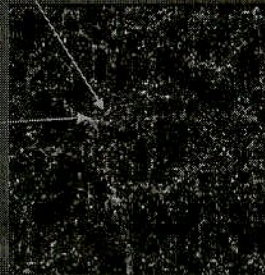


銀河



銀河団

計算機によるシミュレーション



大規模構造

その分布と階層構造は未解明

銀河の分布 ≠ 質量(ダークマターの分布)



現在

ダークマター分布の進化の観測

銀河に付随?
銀河間に分布?

宇宙初期



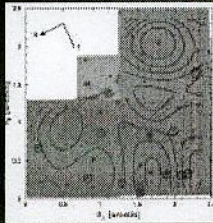
ダークマター中での天体の誕生と銀河・銀河団への集団化

ダークマターの質量分布

星系としての銀河質量分布

東北大天文

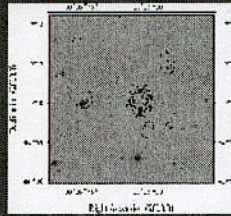
二間瀬グループ



Umetsu et al. (2000)

重力レンズ効果(weak share)による質量分布の理論的・観測的解明

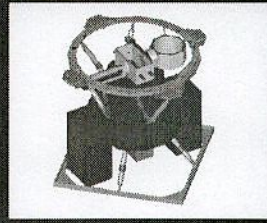
服部グループ



Morikawa et al (1999)

高温ガスのX線分布によるバリオン(ガス)とダークマターの分布の観測的解明

市川グループ



Tokoku et al. (2002)

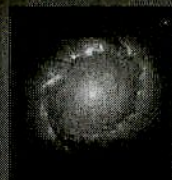
すばる用広視野赤外線カメラ (近赤外線多天体分光撮像装置)

視野4' x7' (CISCOの7倍)

2003年完成予定

High-z銀河団の光度分布と進化

銀河を波長で分解すると

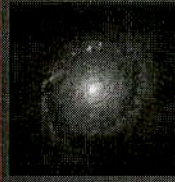


<http://www.stsci.edu>



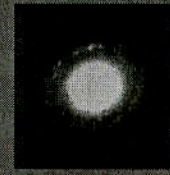
紫外線

星の質量 太陽の数倍
寿命 <数千万年
数 少数



可視光

太陽程度
数十億年
中間



近赤外線

太陽より小さい
>百億年(宇宙の年齢)
多数

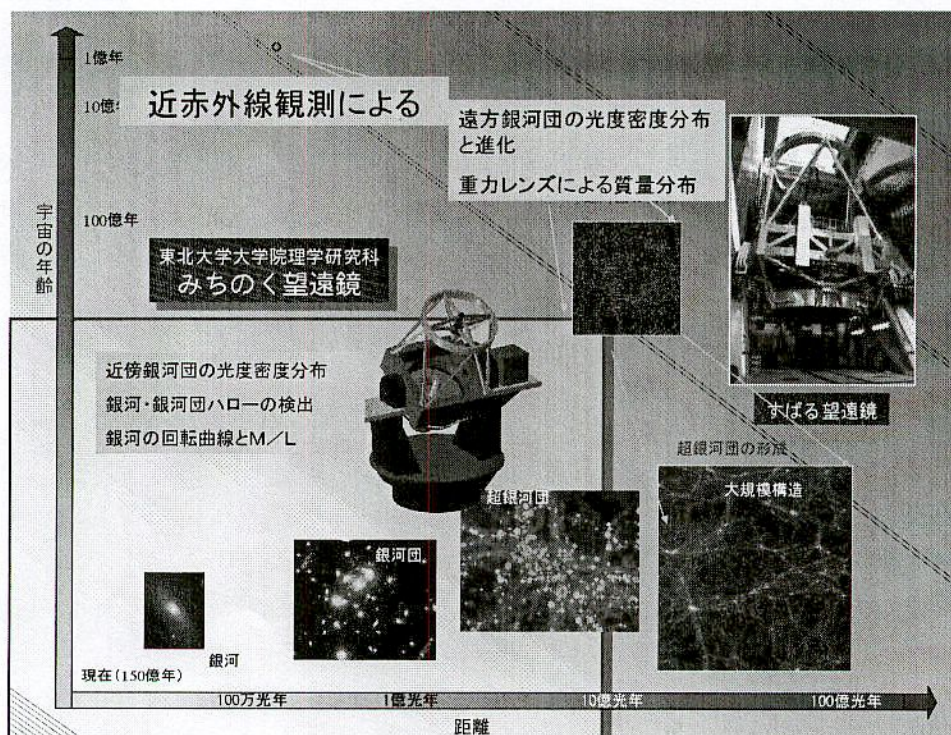
銀河を近赤外線で観測すると

銀河の基本構造が見える

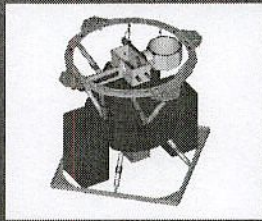
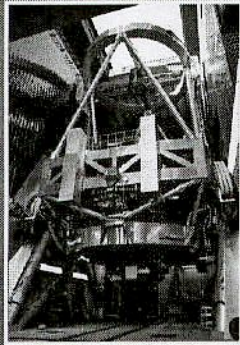
宇宙の進化の中で、星系質量が集積して
くる様子が見える

重力レンズ効果を受ける背景銀河の形状が
均質であるので、高いS/Nで質量分布が見
える

⇔ 可視光(0.6~0.9 μm)での観測



Multi-Object Near-Infrared Camera and Spectrograph



視野 4' x 7'
Kバンドでの多天体分光
2Kx2K 2次元赤外線
センサーを2個搭載

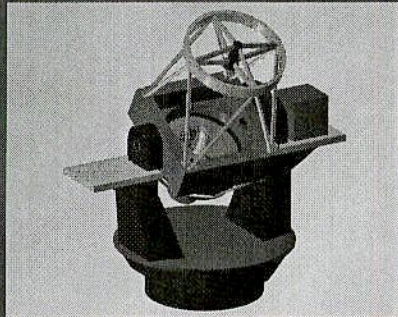


High-z 銀河団の光度分布と進化

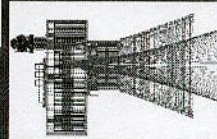
東北大学・国立天文台との共同開発

2003年完成予定

みちのく望遠鏡広視野赤外線カメラによる近傍銀河・銀河団の観測

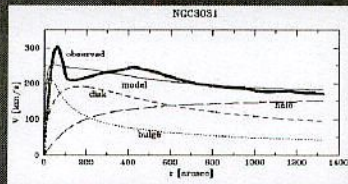
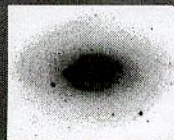


近傍銀河団の光度密度分布



NGC 3031 (1.3 μm)

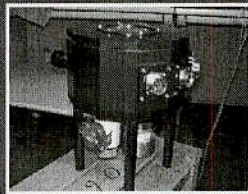
銀河の形態とダークハロー分布



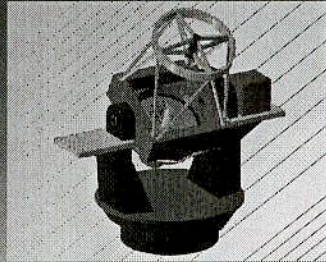
4Kx4K HgCdTe カメラ

超長時間観測による

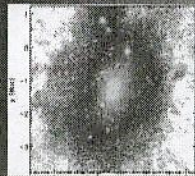
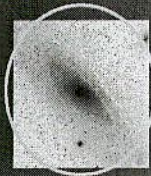
銀河ハロー・銀河団ハローの観測



4K x 4K CCDカメラ



Abell 1795 の拡散光 (未検出) Katsuno et al.



ダークハローモデル
(Okamoto and Habe 1999)



処理前



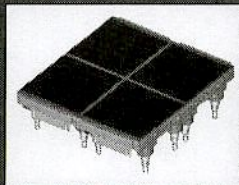
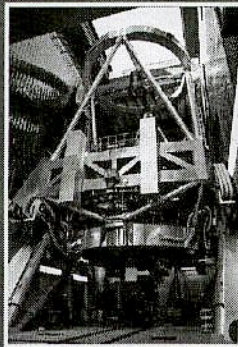
処理後

14時間観測

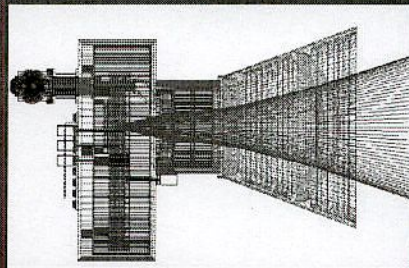
すばる望遠鏡と主焦点広視野赤外線カメラ

High-z 銀河団の進化

重レンズ効果と質量分布



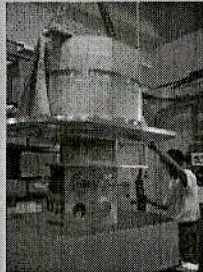
4K x 4K Mosaic (Hall 2002)



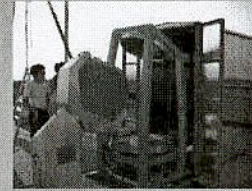
4K x 4K (最大8K x 8K) HgCdTe カメラ
(27' x 27')

もの作りのための研究教育基盤整備

服部グループ



市川グループ



関グループ



夜間モニター



設置場所 阿武隈山系



	年間日	年間
小 島	2000	222
広 白	1736	193
福 相	1728	192
浪 船	1704	189
相 浪	1704	189
船 浪	1699	189
浪 船	1684	187
船 浪	1640	182
参 玉	1952	217
空 倉	1940	216
倉 空	1750	194
木 曾	1625	181
曾 木	1594	172

昼間モニター

インターネットカメラ

● 年間180日以上

大型電波干渉計 (国立天文台)



天文衛星 (宇宙科学研究所)



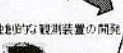
機動性を生かした新しい天文学による教育研究の実践



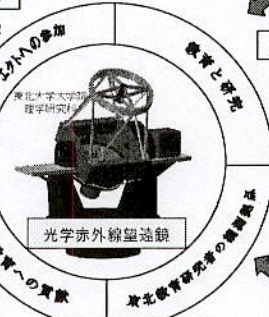
宇宙の進化の謎に迫る

東北大学連鏡による予備研究

地盤形観測装置の開発



すばる望遠鏡 (国立天文台)



新しい天文学との共同研究



東北大学の先進的な工学技術の活用

インターネットによるリモート観測

各地の大学から同時に観測しリアルタイムで天文学を学習できる



画像データベース
銀河画像は「東北アトラス」
として発信される



東北地方の大学との共同
観測研究、学生の教育実習



宇宙の神秘に直接触れ
素朴な疑問に答える

地域での天体観望会
地域小中学校への出張授業
市民講座
技術者養成



ブラックホールと
宇宙はいつ生まれ
たの?