スローン・デジタルスカイサーベイ (SDSS)
ファーストライト

SDSS 日本推進グループ (JPG)

平成 10 年 6 月 9 日 (火) 午前 10 時 ~ 11 時　　於 東京大学記者会室

SDSS の概要

スローン・デジタルスカイサーベイは画期的な「宇宙の地図」を作るプロジェクトで、日本のグループとシカゴ大学・プリンストン大学など米国の 7 つの研究機関が共同で推進しています。口径 2.5m の広視野専用望遠鏡に超大型モザイク CCD カメラと多天体同時分光器を搭載して、世界に並ぶもののない、宇宙の大規模なサーベイ観測を行ないます。超大型モザイク CCD カメラにより、北銀極を中心とする全天の約 1/4 の範囲を 5 色の光で撮像をします (撮像モード)。明るさにして約 23 等級 (満月の 100 兆分の 1 の明るさ) までの天体が約 2 億個写ることになります (ほぼ半分が銀河, 残り半分は星)。このうち明るい銀河約 100 万個とクエーサー約 10 万個については、多天体同時分光器でスペクトルを取得し距離決定を行います (分光モード)。また SDSS では、2.5m の広視野望遠鏡の傍らにある直径 20 インチの監視望遠鏡を使って大気による光の吸収の状態を絶えず調べ、天体の明るさを高い精度で測定します。観測期間全体としては約 5 年間を予定しており、完成の暁にはデータの主要部 (約 200 ギガバイトの画像と約 10 ギガバイトのカタログ) は人類共通の知的財産として全世界に公開されることになっています。

期待される成果

SDSS が完了すると、これまでに公開されたカタログに比べ、銀河の数で比較すると、撮像データで約 1000 倍、分光データで約 20 倍となり、クェーサー数も約 10 倍近く増え、桁はずれに大きいデータベースが構築されることになります。このような大規模なデータベースは、天文学の多くの研究にさまざまなインパクトを与えます。分光観測によって距離が決定された約 100 万個の銀河のデータをもとに、約 25 億光年彼方までの宇宙地図を作成することができます。とりわけ大きな学問成果が期待されているのは、1980 年代より調べられてきた宇宙の大規模構造の様子が非常に高い精度で測定でき、我々の宇宙がどのように進化してきたのかについての重要なデータが得られることです。また様々な形態をした銀河の性質や、非常に遠方にあるクエーサーについての多くの知見をもたらしてくれることが期待されています。

ファースト・ライト

新たに建設した広視野望遠鏡に超大型モザイク CCD カメラを取り付けて天体の撮像観測を行なうことに 5 月 27 日夜初めて成功し、へび座とへびつかい座中の大きな細長い領域の画像が得られました (画像の一部を別に添付いたしました)。望遠鏡・カメラ共にまだ調整段階ではありますが、シャープな星像 (直径約 1.2 秒角) を得ています。カメラは毎秒約 6 メガバイトのスピードでデータを送り出し、専用計算機を通じて記録媒体に保存されています。このファーストライトの成功により、いよいよ本年秋から本格的な撮像モードの観測を実行できる見込みとなりました。

日本の推進グループ (JPG) の活動

私たちは個人参加の形で下記のメンバーによって SDSS 日本推進グループ (JPG) を構成しており、これまで以下のような項目を中心にプロジェクトの推進に寄与してきました。とりわけ日本のグループが大きな貢献をしたのは、超大型モザイク CCD カメラの製作です。CCD カメラの予算の大部分は文部省科学研究費補助金特別推進研究 (代表：福来) によっており、電子回路を含む主要部分は関口が中心となり、色フィルターは嶋作が中心となって製作しました。さらに、福来・岡村を中心に基本カタログの測光データを高い精度で得るための様々な仕事を分担して進めてきています。安田・福来は撮像データ解析ソフトウエアの検査を行なってきました。また、市川 (伸)・浜部・渡辺は監視望遠鏡の性能検査を行ない、市川 (隆) は監視望遠鏡カメラのシャッターを製作しました。須藤は明るい星が宇宙の大規模構造の研究におよぼす影響をシミュレーションをもとに調べました。土居は CCD の効率測定を行なう装置などを製作し、CCD カメラの性能検査等を行なっています。これらの活動に伴う費用は、現在、COE「初期宇宙の探求」(通称 RESCEU、代表: 佐藤) を中心に、東京大学や国立天文台等の支援を受けています。米国を往復する旅費については、文部省科学研究費補助金国際学術研究 (代表：池内・岡村)、日本学術振興会日米科学協力事業共同研究 (代表：福来) および RESCEU の援助を受けています。

[JPG メンバー] 池内 了 (名古屋大学素粒子物理専攻)、福来 正孝・関口真木 (東京大学宇宙線研究所)、市川伸一・安田 直樹 (国立天文台)、浜部勝 (東京大学天文学教育研究センター)、佐藤勝彦・須藤 靖 (東京大学物理学専攻)、岡村定矩・土居 守・嶋作一大 (東京大学天文学専攻)、市川 隆 (東北大学天文学専攻)

[研究協力者] 渡辺 大・岡田 則夫 (国立天文台)、およびメンバーの所属部局の大学院生

研究の立ち上げにあたっては、国内外の多くの方々のご支援を受けました。

連絡先：岡村 定矩
〒 113-0033 東京大学大学院理学系研究科天文学専攻
電話： 03-3812-2111 内線 4257　　03-5800-6880 (直通)
FAX： 03-3813-9439
池内 了
〒 464-8601 名古屋大学大学院理学研究科素粒子物理学専攻
電話： 052-789-2427
FAX： 052-789-2838

■写真 (別紙)

写真 **1**：ファースト・ライトの画像の一部 (へび座の方向)
1998 年 5 月 27 日夜に撮られたスローン・デジタルスカイサーベイのファースト・ライト画像の一部分 (5 色のデジタル画像からの合成画像)。全体の画像はこの 5000 倍以上大きい。我々の銀河系内の星 (明るいものは十字型のパターンをしている)、円盤やリングが見える 10 個弱の明るい近距離の銀河、星よりもわずかに広がって見える多数の暗い遠方の銀河が写っている。
(提供：フェルミ研究所ビジュアル・メディア・サービス)

写真 **2**：広視野望遠鏡
米国ニューメキシコ州アパッチポイント天文台に建設された 2.5m 広視野専用望遠鏡。視野は撮像モードでは直径約 2.5 度、分光モードでは約 3 度 (満月約 6 個分) になる。四角い構造は風避け。
(提供：フェルミ研究所ビジュアル・メディア・サービス)

写真 **3**：アパッチポイント天文台
2.5m 広視野望遠鏡が左端に見える。写真中央の丸いドームは監視望遠鏡。その左手前の白い建物はレールの上に乗っており、2.5m 望遠鏡を格納する。その右の建物 (木に隠れている) では、多天体分光器のファイバーをその日に分光する天体の位置に合わせて並べ直す作業が行なわれる。
(提供：フェルミ研究所ビジュアル・メディア・サービス)

写真 **4**：超大型モザイク CCD カメラ
天体撮像用のカメラとして世界最大のもの。CCD 検出器を撮像用に 30 個、天体位置の精密測定用に 22 個、焦点合わせ用に 2 個の計 54 個を有し、合計の画素数は約 1 億 5000 万画素にも達している。右上がカメラ全体 (黒いシャッターが見える)。右下はシャッター部分を取り外した状態で、フィルターが 54 個見える。左の写真に写っているのは関口助教授。