

大型天体写真の処理プログラムの作成

鮑 振東（高1）、富澤 佑介（中2）【駿台学園中学・高校天文部】

要旨

プログラミング技術の習得を主目的として、天体画像の処理・解析のプログラムを作成した。作成に当たっては、1) なるべく基礎的な技術・アルゴリズムを用いてプログラムを構成する、2) 長大複雑なプログラムを避けるために、短いプログラムの積み重ねとして処理を構成する、3) 各段階の出力画像をそれぞれ確認しながら作業を進める、4) 大型の画像データにも利用できるようなプログラムとする、などに注意した。天体画像としては、木曾観測所シュミット望遠鏡の大型写真画像を利用した。発表では、画像から恒星や小銀河などの天体を検出し、その画像を個々に切り出すまでのプログラムを紹介する。

はじめに

天体画像などのいろいろな処理に関しては、既に「Makali`i」や「DS9」、あるいは市販のソフトなど多くのソフトが使用可能であるが、今回は基本的なプログラミング技術の学習を主目的として画像処理ソフトの自作を試みた。その際、特に要旨に述べたような点に注意しながら、段階的に作業を進めるようにした。

画像処理の色々な手法として、ノイズの除去、コントラスト処理など各種の処理があるが、今回は大型写真データの処理、天体の抽出、などに限って作業を進めた。

用いた画像データは、東京大学理学部天文学教育研究センター木曾観測所のシュミット望遠鏡の大型乾板を、A3判スキャナーでデジタル化したもので、現在部分的に公開されている。

またプログラミング言語としては、最も基本的である C言語を使用した。

データの状況

シュミット写真のデータは、およそ 6度 x 6度の天域を 30cm x 30cm の写真乾板に撮影したもので、スキャンは 2000dpi で行われた。データサイズは 16,600 x 14,500 ピクセル程度である。

図1. シュミット写真、
原版の一部



データの処理

今回は、次のような処理のプログラムをそれぞれ作成した：

- 1) 扱いやすいサンプルデータとするため、原版を縦横それぞれ4分の1に圧縮。
- 2) 各ピクセルの値のヒストグラムを作成。
- 3) ヒストグラムの最濃値を 0値として、反転したポジ画像を作成。
- 4) 画像のx軸方向を列、y軸方向を行として各行ごとにデータ処理を行い、行内の星像データを検出し、各星像のx開始位置、x終了位置、明るさの積算値をデータ出力する。
- 5) 上記データを y 方向に積算し、各星像のデータを出力。
- 6) 上記データから、特に明るい天体、広がった銀河のような天体など、特定の天体のデータを抽出するプログラムを作成。
- 7) 上記データと、3) の出力データを用いて、ポジ画像から各星像・銀河画像等を切り出す。

結果

処理の各段階の結果の例を図示する。

図2. 図1のポジ画像



図3. 図2を強調したもの



図4. 恒星の画像



図5. 銀河の画像

