

## 天文観測技術の最前線 (20)

## ドリフトスキャン方式 CCD 子午環

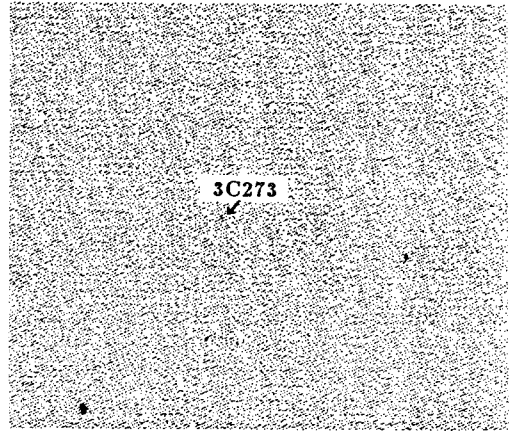
## —光学位置天文観測に活躍する CCD—

位置天文学は、天体の位置を精密に計測し、天体の運動を慣性空間の中で記述するための枠組み（基準となる座標系）を観測的・理論的に研究する分野である。子午環は位置天文学の中で光学天体の基準座標系を観測的に確立する役割を持っている。現在、国立天文台では光電式の子午環を用いて、基本座標系 FK5 の改良、微光星基準座標系の確立、光学・電波両座標系の結合、銀河系の運動学、等々のサブテーマのもとに、3万を超えるプログラム星（12等まで）の観測を行っている。

天体の光学位置を精密に観測するにはクリアすべき2つの要素がある：①できるだけフォトン数を稼いで、高い S/N で星像の中心を決める；②観測装置の機械的な安定性を高くする。②の問題に対して、子午環では望遠鏡の動ける自由度を東西軸周りの回転（高度角の設定）だけに制限して、安定性を確保してきた。当然の帰結として、焦点面上での星像は日周運動のために一定の速さで動いて行くこととなる。

CCD (Charge-Coupled Device) が天文観測に本格的に利用されるようになってからすでに久しいが、これまでの子午環観測では光電管を用いる方式が主流であった。これに対して、CCD の持つ高い量子効率、安定した幾何学的特性等を活用して、上述した①および②の問題を同時にクリアし、子午環による精密位置天文観測を行おうというのが今回の我々の試みである。

さて、星像は焦点面に固定された CCD の上を赤緯に依存した一定の速さで動いて行くが、この星像の動きにぴったり同期した速さになるように電荷のパケツリレーをコントロールしてやるのがドリフトスキャン法である。この方法では、機械的にはどこも動かさずに、星像移動を追尾してフォトン積分することが可能となる。即ち、①積分して S/N を高めながら、②機械的には非常に安定な状態で、なおかつ③天体の位置情報を得ることが出来るという、理想的な受光計測器となる。加えて、ドリフトスキャン法では、CCD を何時間にもわたって連続してドライブすることで、望遠鏡 (CCD) の視



ゴーチェ子午環につけた CCD (TH7883) による 3C273 の像。

野に入ってきた天球上の帯状の領域を次々とデジタルマッピング出来るというおまけまでついている。

我々は現在、LN<sub>2</sub> で冷却された CCD を口径 18 cm の子午環に装着し、ドリフトスキャン法でコントロールして、15 等級の星までの精密位置観測を試みている。とりわけ、クエーサ 3C273 ( $m_v=12.8$  等) の精密光学位置を子午環で直接に決定することを一つのねらいとしている。現在使用している CCD チップは、トムソンの TH7883 (384×576, 23 μm 角) で、視野は約 12 分 (赤緯方向) である。

今年度は、現在の CCD を更に性能アップして (1242×1152, 22.5 μm 角)、幅 40 分角の帯状領域のデジタルマッピングのできるものを開発中である。これを使うと、8 時間の連続観測から、約 75 平方度の天球が 15 等の天体まで 0.1~0.2 秒角の精度でデジタルマップ出来ることになる。単純に計算して、この中に約 3 万個の検出可能な天体 (主として恒星) が含まれていることになる。

将来はこの種の装置を 1 m~1.5 m クラスの望遠鏡につけて、より暗い ( $m_v < 20$  等) 天体の精密位置観測や、あるいは赤外域での位置天文観測というような、まったく新しい分野の開拓も可能となる。そのような目的の望遠鏡としては、機械的な安定性を考え、経緯儀式の方がベターである。

吉澤正則 (国立天文台)

平成 3 年 7 月 20 日

印刷発行

定価 550 円

(本体 534 円)

発行人

印刷所

発行所

〒181 東京都三鷹市国立天文台内

〒162 東京都新宿区早稲田鶴巻町 565-12

〒181 東京都三鷹市国立天文台内

電話 (0422) 31-1359

社団法人 日本天文学会

啓文堂 松本印刷

社団法人 日本天文学会

振替口座 東京 6-13595