

UIT が明かす紫外線 天文学の世界

大気の吸収のため地上に到達しない紫外線による観測のために開発された UIT とは、Ultraviolet Imaging Telescope の略語であり、その名の通り紫外線で天体を撮像観測するための望遠鏡である。紫外線で天体を見ると一体何を見ていることになるのだろうか？ そのイメージから何が分かるのだろうか？

UIT の観測装置と数ある観測結果の内のいくつかを紹介する。

1. UIT の観測装置

UIT¹⁾ (図1 参照) は 1990 年 12 月にスペースシャトルコロンビア号に搭載され、同月 2～10 日の 9 日間観測に使用された。その間 66 個の天体について近紫外線領域 (以下 NUV と記す) で 361 枚、遠紫外線領域 (以下 FUV と記す) で 460 枚のフレームを得ている。

UIT の光学系は、有効口径 38 cm, F 9, 視野 40 分角のリッチー・クレティアン望遠鏡である。測定器としては、光電子増倍管を利用して、NUV システムでは CsTe 光電陰極, MgF₂ 窓材を使用し、観測可能な波長域は約 160～300 nm, 波長幅は約 20, 30, 115 nm となっている。又、FUV システムでは CsI 光電陰極, MgF₂ 窓材を使用し、観測波長域は約 130～170 nm, 波長幅は約 23, 35, 40 nm となっている。検出器としては、光電子増倍管に付随したリンからの蛍光を、Kodak II a-O フィルムで受けている。

UIT は撮像観測の他に透過型回折格子 (波長分解能 1.9 nm) で低分散分光観測も可能である。

星の観測より、空間分解能は NUV で

平均 2.3 秒角, FUV で平均 2.5 秒角である。次に、UIT による実際の観測例を紹介しよう。

2. NGC 1275 の星生成の歴史を探る

NGC 1275 は一見楕円銀河的な形態をしているが、その表面輝度分布を調べると巨大なハローを持っていて、通常の楕円銀河とは形態が少々異なっている銀河である。この銀河を、中心波長 152 nm, 半値幅 35 nm の等級 m₁₅₂ と、中心波長 249 nm, 半値幅 115 nm の等級 m₂₄₉ と V バンドの 3 つの等級で 2 色図を作ると、図 2 のようになる²⁾。

この 2 色図より、NGC 1275 の星生成の歴史について次の 3 つの仮説がたてられる。

- (1) 7 千万年から 2 億 5 千万年前に 1 千万年より十分短い期間の集中的な星形成が生じて、それ以後はそのような星生成は起こっていないという説。7 千万年から 2 億 5 千万年前と値にばらつきがあるのは、図 2 の矢印で示した銀河系内等による減光が完全に見積られていないためである。
- (2) 星生成の際に、どの質量の星がどの位生成されるかを表わす IMF (初期質量関数) が一般に考えられているものとはほぼ同じ割合で星生成が続いていたが、約 5 千万年から 7 千万年前に星生成が終了したという説。
- (3) NGC 1275 の IMF に太陽質量の 5 倍以上の星がもともと含まれてはいなかったという説。

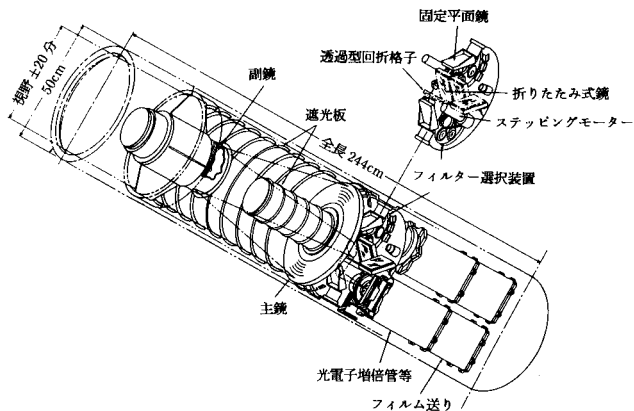


図1 UIT の概念図

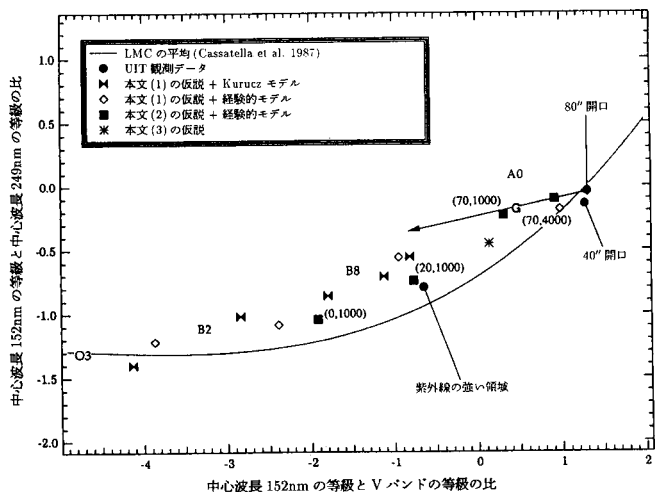


図2 ▶◀の各点は星生成時より0, 2, 6, 12, 20千万年後のカラーを左から示し、◇の各点も同様に左から0, 2, 7, 20千万年後のカラーを示す。■の(a, b)は、現在からb百万年前に星生成が始まりa百万年前に終了したことを示す。矢印は銀河系内とNGC1275内の減光を受ける時に変化するカラーの方向と大きさを表わし、点Gはその内銀河系内減光のみを考慮した場合のベクトルの先の位置を示す。

以上の3つの仮説は、他波長の観測により分かったNGC 1275全体の吸収線スペクトルがA型星のそれと似ている点や、OB型星が欠乏している事実も説明できる。また、この3つの仮説をたてられることから分かるように、UIT等による紫外線領域での高温度星の直接観測により、重要な問題の1つである星生成のIMFと歴史の決定に制限が与えられる。

3. NGC 628の渦状腕を探る

NGC 628はScI型で、殆んどフェースオンできれいな渦巻構造をしているのが特徴である。渦巻構造がどの様にしてできたのかは未解決の問題であり、その説明のためにいくつか理論が出ている。

今回UITを用いてNGC 628の紫外線イメージを撮ったところ、次のようなことが分かった。

NUVイメージを銀河中心の周りに180度回転したものを回転しないものに重ねると、光っている部分(渦状腕)がよく一致している、つまりNUVイメージはきれいな回転対称である。

今まで、可視光やH α のイメージでもきれいな渦状腕が見えていたが、紫外線イメージの方がコントラストがよい。これは紫外線では主に高温度星そのものを見ているのに対して、H α は高温度星周囲のH II領域を見ているため、つまり広がっ

た成分を見てしまうためである。

紫外線イメージをもとにするとNGC 628の腕構造はQSSS(準静的渦巻構造)理論³⁾(密度波の理論⁴⁾にディスク中の密度波のモードが互いに強め合ったり弱め合ったりする効果を入れた理論の結果ではほぼ説明できる。従って、星間中の衝撃波により連鎖的に起こる星生成と銀河の微分回転によって説明する理論はこの場合否定される。

今後たくさん渦巻銀河を紫外線で撮像することは、渦状腕がどの様にしてできるのかという疑問解決の1つのきっかけになるとと思われる。

紫外線領域は星間物質の吸収の影響を受けやすいため、以上に述べたデータの解釈の際にも減光の影響の見積りに注意が必要である。しかし逆に、減光量から星間物質について多くの情報が得られることを利用し、星間物質の研究に役立てることも紫外線観測独特の手法になり得る。今後紫外線領域の観測データが増え、多くのデータから減光量や星間物質の情報を精度良く求めることができれば非常に多くの新しい成果が期待できる。

白田知史(東大理)

参考文献

- 1) Stecher et al. 1992, *Astrophys. J.*, **395**, L1.
- 2) Smith et al. 1992, *Astrophys. J.*, **395**, L49.
- 3) Bertin et al. 1989, *Astrophys. J.*, **338**, 78.
- 4) Lin & Shu 1964, *Astrophys. J.*, **140**, 646.