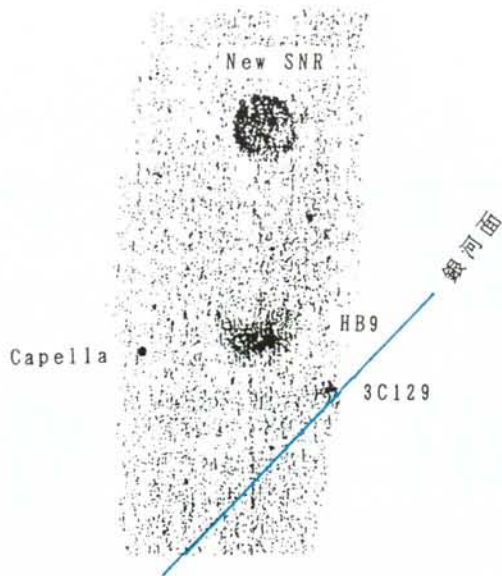


## ローサットが発見した 超新星残骸

ドイツのローサット衛星はぎょしゃ座の方向にX線で明るく輝く超新星残骸を発見した。X線強度はつよいが電波では異常によわい超新星残骸である。解析の結果、この超新星は約3万年前に密度が $0.01/\text{cm}^{-3}$ の希薄な宇宙空間で起り現在、直径約300光年にも広がっていると思われる。そのような超新星残骸がさらに多く発見されることが予想される。これは超新星爆発の頻度、星間空間におけるエネルギー、粒子の注入等のあらたな見直しも要求するだろう。

ドイツのローサット衛星は軟X線（波長の長いX線）反射望遠鏡を搭載し、その高い感度で全天を掃査観測した初めての衛星である。衛星をゆっくり自転させながら、太陽方向とほぼ直角の大円を帯状に観測することで、半年間で全天を覆うことができる。それぞれの天体は望遠鏡の視野を移動してゆくから、観測したデータそのままがX線天体像ではなく、計算機による補正が必要である。Pfeffermannらは、ある天空の領域からこのような計算機処理を始めて間もなくぎょしゃ座の方向にX線で明るく輝く円盤状の天体を発見した<sup>1)</sup>（赤経、赤緯の位置からRX 04591+5147と命名された）。図はこの領域でのローサットによる軟X線地図である。半月状に広がったX線源がよく知られた超新星残骸HB9である。超新星は4方に広がる衝撃波で殻状の高温プラズマをつくり、X線を放射する。それ故、理想的には周辺が明るい円盤状のX線像になる。まさにそのとおりの満月状の軟X線天体がHB9の近くに発見された。

そのX線ベクトルもまた、若い超新星残骸のそれと良くにっていた。まるで教科書にものりそうな



典型的超新星残骸といえる。

この新超新星残骸のX線は実にあかるい。過去アインシュタイン衛星等でカタログ化されている約50個の系内超新星残骸にくらべても十指にはいる。何故これほど明るい超新星残骸がいままで発見されなかったのだろうか。その鍵は電波強度にある。従来、超新星残骸の掃査の主役は電波であった。事実超新星残骸の殆ど総ては最初は電波で発見された。これらは現在までで約150個がカタログ化されており、過去のX線観測は殆どこのカタログに沿っておこなわれていた。そのカタログのなかに新超新星残骸は存在していなかった。電波ではこの新超新星残骸の位置にはほとんど痕跡すらないのである。すなわちX線ではつよいが電波では異常によわい新型の超新星残骸といえる。

Pfeffermannらはこの超新星は約3万年前に密度が $0.01/\text{cm}^{-3}$ の希薄な宇宙空間で起り、現在、直径約300光年にも広がっていると結論した。年齢の割にはべらぼうにでっかい。その大きさ（みかけのみならず実寸でも）は全天で1-2を争う。まさに横綱級の超新星残骸である。

実は、日本の“ぎんが”衛星でもこの超新星残

骸の詳しいX線スペクトルが観測された。その予備的解析でも、ローサットの結果をサポートしている。年齢の割にはプラズマ温度はかなりたかい。これらの結果はガス密度が希薄な星間環境によるものであり、これはまた電波強度の弱い理由でもある。

RX 05491+5147 は全天のごく一部を解析したのみで見つがっている。そこでローサットの科学者は、他の領域をもっと広く解析すれば、多くの超新星残骸が発見されるだろうといている。これは充分期待されることである。なぜなら一般に超新星は数十万年以上たつと、何百光年にもひろがった希薄なガス球になり、なかには他の古い超新星がつくるガス球と合体したりして巨大な空洞をつくり、これが銀河のかなりの体積で占めるという可能性が理論からも指摘出来るからである。

さてこのような超新星残骸の発見からどんな波及効果が予想されるだろうか。話は少しもどるが、日本の“てんま”衛星は銀河面の既知X線源のない場所から若い超新星残骸と似たスペクトルをもつX線放射を発見した<sup>2)</sup>。さらに“ぎんが”は高電離の鉄輝線を用いて数千万度の高温プラズマが銀河面に多く分布していることを発見した<sup>3)</sup>。このような超高温プラズマの起源はなんであろうか。一つの可能性として数百個の若い超新星残骸が我々の銀河内にあるという説が提案されている。つまり現在の10倍以上ものX線超新星残骸が銀河面にかくされている可能性がある。ローサットが発見した新型超新星残骸はこのようなくれた超新星残骸なのだろうか。もしそうだとすると、超新星の頻度として10年に1回くらいのわりあいになる<sup>4)</sup>。従来超新星の頻度は一つの銀河内では30-100年に1回くらいと評価されているから、超新星爆発の頻度の評価の見直しが必要かもしれない。これはまた、星間空間におけるエネルギー、粒子の注入に対しあらたな見直しも要求するものになる。

宇宙のかなたから昼夜を問わず、超高速荷電粒子が地球に降り注いでいる。これを宇宙線とよんでいる。宇宙線は宇宙のどこで生まれ、またどこで高速に加速されるのだろうか。これは現在も解決されていない謎であるが、その有力候補として超新星が提案されてきた。超新星で生じた荷電粒子や膨張しつつある超新星残骸の磁場がその主役を演ずる。ところが新超新星残骸は電波が大変弱い。これはそこの磁場がよわいか、高速の荷電粒子が少ないか、いずれかを意味する。即ち主役が不在なのである。新超新星は宇宙線の起源をも問い直しかねない重要な問題を我々につきつけたのではなかろうか。

以上に述べたように、新超新星残骸の発見は宇宙物理の基本にかかわる諸問題を提起しているように思われる。今後どのように事態は進展してゆくのかが興味深々たるものがある。衝撃波だ、宇宙線の起源だ、なんて難しい話は大嫌いな御仁にとっても、超新星残骸がどんどん発見されていくことを想像しただけでも愉快ではないか。人類は新たな観測手段を獲得してゆくごとに、宇宙の新たな姿をみいだしてきた。そのなかには我々の予想をはるかにこえるものも多くあった。X線天文学の誕生がまさにそうであったように。

小山勝二 (京大理)

## 参 考 文 献

- 1) Pfeffermann, E. et al. *Astron. Astrophys.* 246, L28 (1991).
- 2) Koyama, K. et al. *PASJ.* 38, 121 (1986)
- 3) Koyama, K. et al. *Nature* 339, 603 (1989)
- 4) Koyama, K. et al. *PASJ.* 38, 503 (1986)