

## 〈天体列伝 (8)〉 銀河系中心

薄ぼんやりと輝く天の川は我々の銀河、銀河系そのものですが、南天の一番明るく見える射手座の方向がこれからお話する銀河系中心の方向です。銀河系中心は近いわりに（近いから？）謎の多い天体です。銀河系中心っていったい何なのでしょう？ ブラックホールがあるのでしょうか？

### 1. 銀河系中心の発見

我々と銀河系中心の距離は2万6千光年であろうと最近では考えられていますが、他の渦巻銀河の中心に比べれば、目と鼻の先にあると言えます。可視光では銀河系内に分布する濃い星間ガスや星間塵に遮られて見るできないため、可視光の天文学しかなかった時代では銀河系中心核は位置はおろか存在さえもよくわかりませんでした。天文学が銀河系中心を研究することが可能になったのは、電波天文学や赤外線天文学そしてX線天文学の登場してきた後のことです。

はじめて銀河系中心を見たのは米国のジャンスキーです。しかし彼の装置は角分解能が悪かったため位置を正確に決めることはできませんでした。続いてリーパーは自宅の裏庭に“電波望遠鏡第一号”といえる直径9.5mのパラボラアンテナを作り、射手座に電波の強いピークがあることを見つけ、銀河系中心を発見しました。これは第2次大戦中のことでした。銀河系中心は電波源として SgrA という名前が付けられました。

### 2. SgrAWest

現在、SgrA とは中心核から半径10光年程度の領域を指します。SgrA はさらに銀河系中心自体

と考えられる SgrAWest と、中心近くで起きた超新星と推定される SgrAEast に分けられます。

図1は米国ニューメキシコの高原にある巨大電波干渉計 VLA とカリフォルニアにあるミリ波電波干渉計で撮られた波長2cmの連続波と青酸分子 HCN の輝線スペクトルによる星間分子雲の分布です<sup>1)</sup>。連続波で3本の渦巻構造が見えます。この渦巻構造は「ミニスパイラル」と呼ばれ、電離ガスの流れであると思われます。また中央の明るい部分は銀河系の中心核自体と考えられる SgrA\* です。さらに赤外線電離ネオンの輝線スペクトルが観測され、ミニスパイラルの運動は銀河系中心へ落ちるガスの流れであることがわかりました。残念ながら？銀河系中心には活動銀河の中心核のような核から打ち出されるジェットは見られません。また、ミニスパイラルを取り巻くようなリング状の分子雲が見えます。この構造は「2pc分子リング」と呼ばれ、SgrA\* のまわりを100 km/s 以上の速度で回っていることがわかっています。これらの大きさは差し渡し約10光年です。

中心核付近からは強い紫外線が出ていると考えられ、これによって分子リング内面が電離されます。電離ガスは高速の流れとして内側に向かって噴出され、ミニスパイラルとして中心核に落ちてい

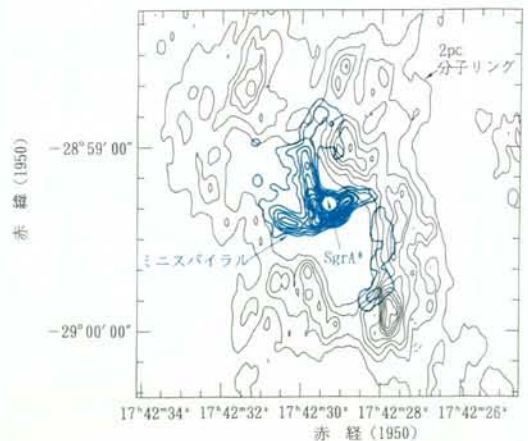


図1 SgrAの連続波で見える構造(SgrA\*とミニスパイラル)と2pc分子リングの関係

くと考えられます。最近、近赤外線の観測から青色超巨星が中心核の近くにいくつも存在することが明らかになりました<sup>2)</sup>。これらの星はその年齢がわずか30万年の非常に若い星です。中心核の近傍で、落ち込んだ物質から大質量星が最近作られたこととなります。このように銀河系中心は星と星間分子雲が銀河系のどの場所と比べても著しく高密度に集まった複雑な領域で、これはこれで大変おもしろい研究対象ですが、「本当は中心核に何かがあるのか？」に答えるにはもっと中心近くを観測する必要があります。

### 3. SgrA\*

SgrA\*の電離ネオンガスの観測から核近くのガスが700 km/s以上の速度で中心核の周りを回っていることがわかりました。この回転速度からその半径より内側にある質量が出せます。わずか1光年の狭い領域に太陽 $10^6$ 個分の質量が集中していることがわかりました<sup>3)</sup>。これが中心核に巨大なブラックホールが存在する一つの証拠です。

銀河系中心核がいかに近いとは言え中心核自体の構造を見るために必要な角度分解能は千分の1秒角以下です。これは遠く離れた電波望遠鏡をテープレコーダーを通して結合する超長基線電波干渉計(VLBI)でしか実現できません。しかし、銀河系中心は南天にあるため、北半球の望遠鏡から見にくく電波写真ができるほどのデータは現在得られていません。85年に北米大陸にある望遠鏡を組み合わせたVLBIで波長1.3 cmの観測がされました<sup>4)</sup>。この観測では0.002"までの天体の直径が測れましたが、中心核の直径はとて小さく30億 km以下であることがわかりました。ブラックホールの周りでは降り積もる物質が降着円盤を作り、重力エネルギーで輝いていると考えられますが、この観測はこの直径を測ったことになるのでしょうか？ 答は残念ながらNoです。

観測波長が1 cmよりも長いと、観測した銀河系中心核の直径が電波の波長の自乗に反比例して

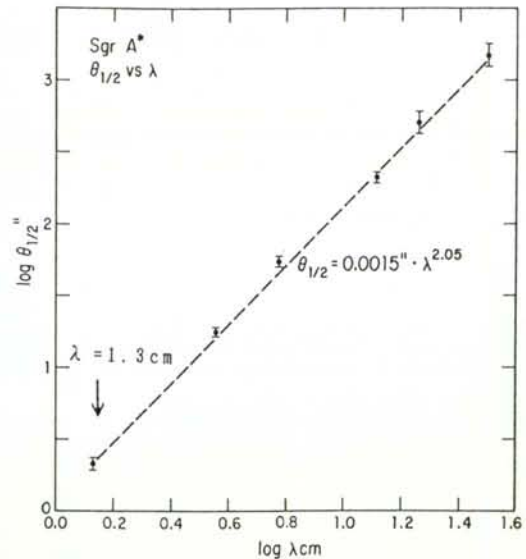


図2 SgrA\*の大きさ(たて軸)と観測波長(よこ軸)の関係

います。つまり短い波長で観測すればするほど中心核の大きさは小さくなるのです。この現象は非常に小さい中心核が周りの電離ガス中の電子による散乱でぼやけて見えていると仮定するとよく解釈できます。実は波長1.3 cmの観測値もこれに当てはまります(図2参照)<sup>5)</sup>。したがって、現在までのVLBI観測では中心核の真の姿はまだ見ることはできず、スリガラスを通して見るようなぼやけた像しか見えないのです。この事情は系外銀河の中心核でも同じです。この散乱をさけて中心核の真の姿を探るには国立天文台野辺山でもさかんに開発されているミリ波帯でのVLBI観測がぜひ必要です。

坪井昌人(国立天文台野辺山)

### 参考文献

- 1) Güsten et al. 1987 "The Galactic Center" AIP, p103.
- 2) Krabbe et al. 1991 *Astrophys. J.* **382**, L19.
- 3) Serabyn et al. 1988 *Astrophys. J.* **326**, 171.
- 4) Lo, K. Y. et al. 1985 *Nature* **315**, 124.
- 5) Liszt, H. S., 1988 "Galactic and Extragalactic Radio Astronomy" Springer-Verlag, p367.