

見えてきた!? 赤外線銀河の中心核構造

赤外線で非常に明るい銀河, Arp 220 の中心核付近からは非常に強い OH メーザーが放射されている。最近の VLBI 観測により, この放射のほとんどが銀河中心核の非常にコンパクトな領域から来ていることがわかった。果たして OH メーザー放射は銀河核の分子トラスから来ているのであろうか? さらに, OH メーザーの観測は赤外線銀河からの強い赤外放射の源の解明にヒントを与えるのであろうか?

衝突銀河からの強い赤外線

Arp 220 は非常に奇妙な銀河だ。それは単に可視光でみられる奇異な形状の話だけではない。チリによる散乱の影響が少ない近赤外線や電波で中心付近を観測すると, 2つの銀河中心核がみられる(図1)。さらに銀河内の分子ガスはこれらの核のまわりに極度に集中している。これらのことから, Arp 220 は2つの銀河が衝突し合体したものなのだろうと考えられている。

しかし, この銀河を非常に有名にしたのは上に述べたような特徴ではな

い。赤外線天文衛星 IRAS により見つかった異常に強い赤外線放射だ。光ではさほど明るくないこの銀河は, 可視光の 100 倍の放射エネルギーに相当する赤外線を銀河中にある大量の暖かいチリから放射している。そしてその全放射エネルギーは, 通常の銀河よりはるかに大きい。このような赤外線で見える銀河は赤外線銀河と呼ばれ, 宇宙に数多く存在する。

ところで, その莫大な放射エネルギーは一体どこから供給されているのであろうか。Arp 220 の場合, 候補となる2つのエネルギー源が大量のチリの中に隠されている。ひとつは爆発的な星生成(スターバースト)により生まれたたくさんの重い星, もうひとつはクェーサーのエンジンとよく似た活動銀河中心核だ。どちらも銀河同士の衝突をきっかけにして生まれたものと考えられているが, そのどちらが赤外線の放射エネルギーをたくさん供給しているのかはよくわかっていない。

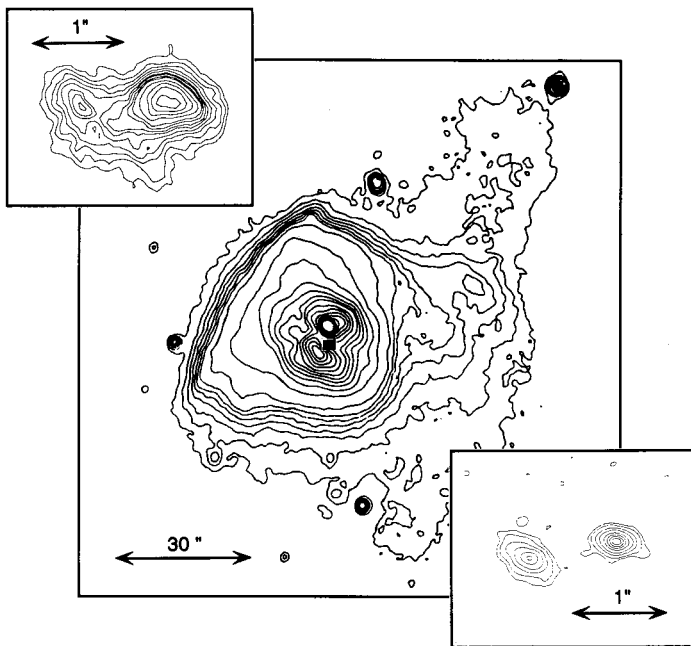


図1 可視光で見た Arp220 のコントアマップ。左上と右下に示してあるのは中央の青い部分の拡大図で, それぞれ近赤外線(波長 $2.2\mu\text{m}$)と電波(波長 2cm)によるイメージ。2つの核は, 衝突以前のそれぞれの銀河中心核のなごりと考えられている。

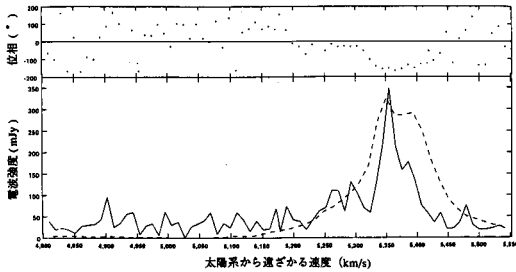


図2 LonsdaleらがVLBI観測でとらえた波長スペクトル。上部の点群は観測された電波の位相を示す。破線で描かれているのは、以前アレシボ天文台の望遠鏡での低空間分解能観測で得られた同領域の波長スペクトル。

偶然の発見

同時に、Arp 220はOHメガメーザー銀河と呼ばれるOHメーザー放射の非常に強い銀河のひとつでもある。分子ガス中のOH分子が大量の赤外線浴びて励起され、特定波長の電波を増幅しているのだ。この種の銀河は普通赤外線ですごく明るく、またOHメーザーの強度が概ね赤外線放射強度の自乗に比例している¹⁾ことから、この2つの放射は深い物理的関係にあると思われる。そして強いOHメーザーの放射源がスターバースト領域の分子雲なのか、あるいは活動銀河核の分子ガストラスなのかはやはりよくわかっていない。

1992年Lonsdaleらは、アメリカ、イギリス、西ドイツ、そしてスペインにある大口径電波望遠鏡を用いてArp 220の銀河中心核付近のVLBI観測を行った²⁾。彼らの当初の狙いは、中心核付近から放射される電波の連続波放射を3ミリ秒という非常に高い空間分解能で観測することだったようだ。しかし偶然と言うべきか、彼等が観測した波長域にはこの銀河が太陽系から5000 km/sで遠ざかることにより赤方偏移したOHメーザー輝線(静止系での波長18.0 cm)が含まれていた(図2)。

解析の結果、銀河中心核付近の連続波とOH輝

線のピーク位置は0.2 pcの精度で一致していた。そしてOHメーザーを放射している分子ガスは、これまで考えられていたよりはるかに小さい領域内に集中していることがわかった。連続波成分が銀河中心核のまわりに比較的なだらかに分布しているのに対し、OHメーザーは既知の放射量の約70%が中心核から10 pc以内の領域から放射されていたのだ。

となると、Arp 220からのOHメーザー放射領域の大部分は、活動銀河核のまわりにある大きさ数パーセクから数十パーセクの分子トラスである可能性が高い。そして同時に、この観測はOHメーザーと関わりの深い赤外線が分子トラスから大量に放射されている可能性をも示している。

VSOPへの期待

この観測では、OH放射がコンパクトな領域から放射されていることは分かったものの、その構造を空間分解することは出来なかった。しかし、もう少し高い空間分解能の観測を行うことにより、われわれがいまだかつて見た事のない活動銀河核の分子トラスの構造が見えてきても不思議はない。また、ひょっとするとこれからの観測により明らかになるOHメーザーの放射領域の構造は、多くの赤外線銀河の赤外線放射の起源を知る大きなヒントとなるかも知れない。

1996年に日本のVLBIグループが打ち上げるVSOP衛星を用いた超長基線干渉計は、OHメーザーの波長の電波では1ミリ秒の空間分解能の観測を可能とする。これにより、OHメガメーザー銀河や赤外線銀河、そしてさまざまな種類の活動銀河核の構造に対する理解が進むことを期待したい。

高見道弘(東大理)

参考文献

- 1) Baan, W. A. 1989, *Astrophys. J.*, 338, 804
- 2) Lonsdale, C. J. et al. 1994, *Nature* 370, 117.