

AGNの描像

- 中心にブラックホールが存在
- BHに落ち込むガスが降着円盤を形成。ガスの重力エネルギーを解放して明るく輝く。
- 一部の物質はジェットとして出てゆく



AGN zoo

AGNは特徴によりさまざまな名前と呼ばれる...

- QSO, Seyfert 1,2...: 光学での分類
- Radio-loud/quiet: 電波強度
- 電波銀河: 電波+光
- FRI, FRII: 電波ローブサイズ
- Blazar: "BL Lac"-like ... and more

どれもBH+降着円盤+ジェットの系で統一的に解釈される

AGNの発見

- 3C273

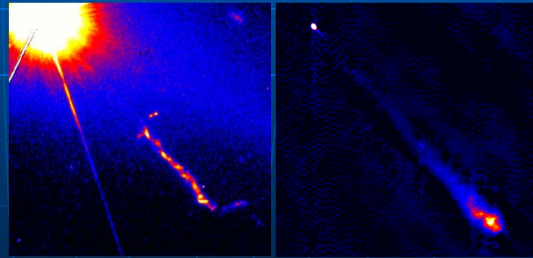
ケンブリッジ大の3Cカタログで発見 (1959)

月の掩蔽を用いて位置計測と光学同定が行われ、約13等級のクェーサー($z=0.158$)が発見された (1963)。

3C273 光学写真



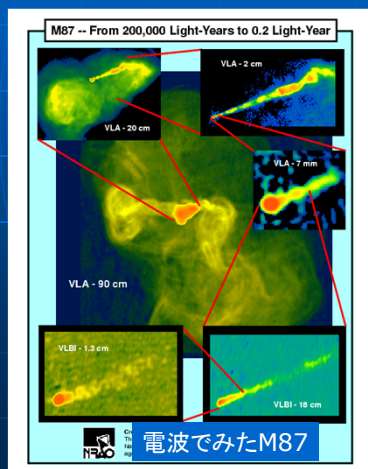
光および電波でみえるジェット



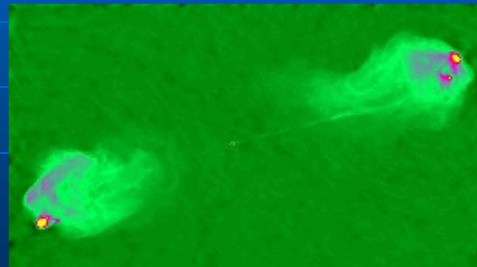
QSOの莫大なエネルギーを説明するためにBHエンジン説が有力に

電波銀河

- AGNから光速に近い速度でジェットが放出され、ジェットとローブを形成。ジェットはシンクロトロンで明るく、VLBI観測可能。



電波銀河 はくちょう座A (VLA)

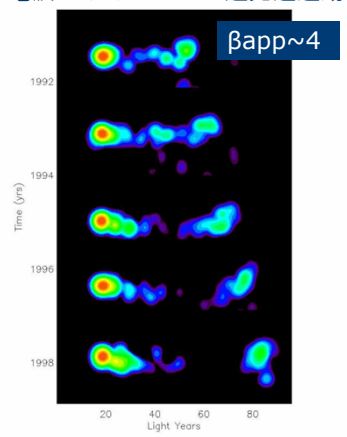


相対論的ジェット+電波ローブ

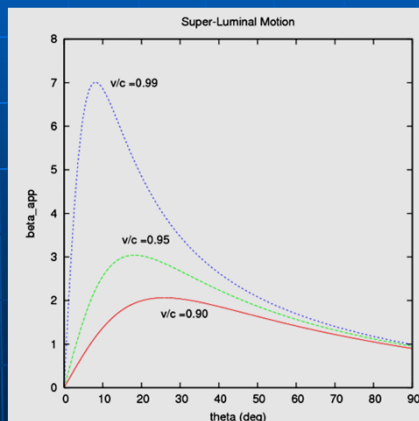
ジェットの超光速運動

- 光速に近いジェットの天球面上での見かけの速度は光速度よりも大きく見えることがある（光速近くまで加速された証拠）

電波でみた3C279の超光速運動

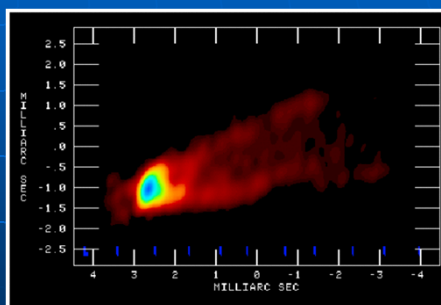
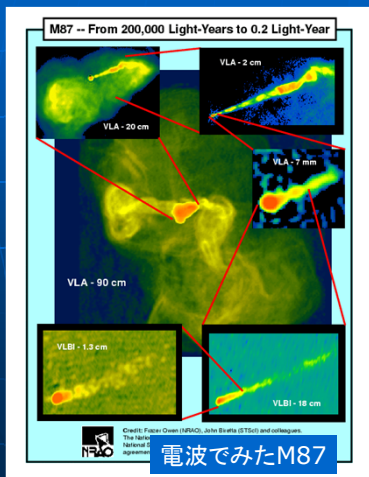


ジェットの見かけの運動速度とジェットを見込む角の関係



M87のジェット

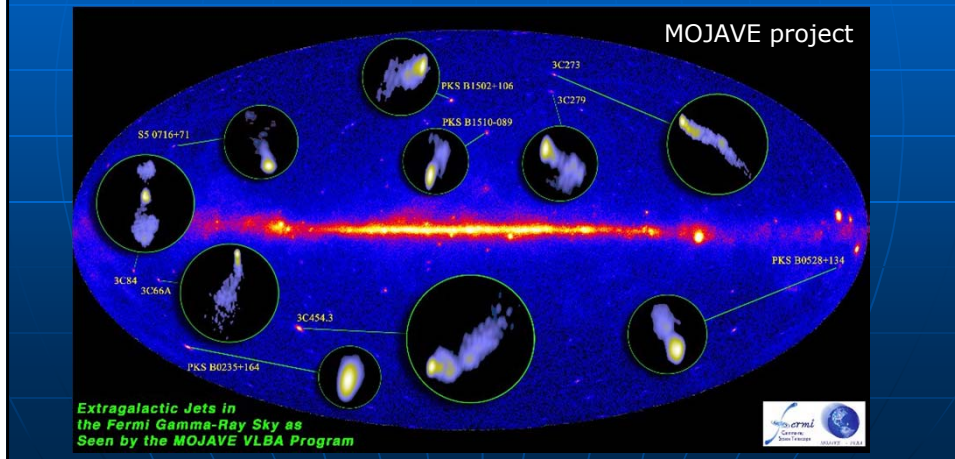
- VLBAで見た中心部のモニター観測からジェットの流が見える



M87の電波コアとジェットのモニター (Walker+ with VLBA)

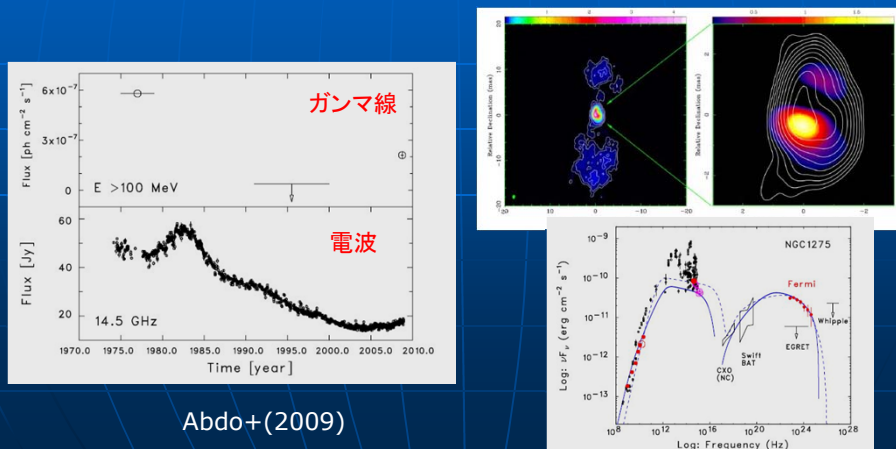
Fermi vs VLBI

- 多くのFermi-ガンマ線源がジェット天体
逆コンプトン効果によって光子がたたきあげられて
いるためと考えられる。



3C84のガンマ線フレア

- Fermiがガンマ線での増光を発見。
- その後、電波もフラックスが増大。相関がある

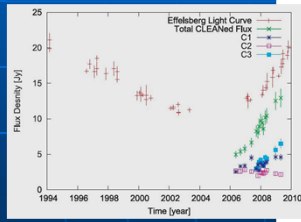


Abdo+(2009)

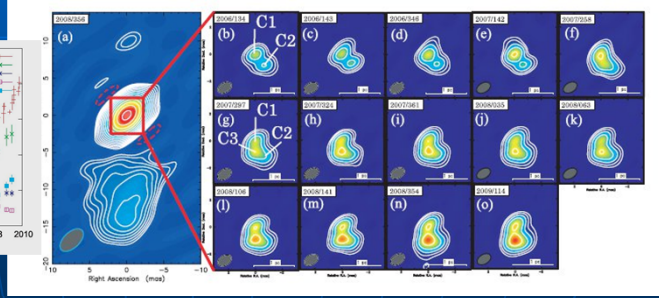
3C84 with VERA

- 3C84: radio jet detection (VERA) associated with γ -ray flare (Fermi)

Nagai+(2010)



Radio light curve

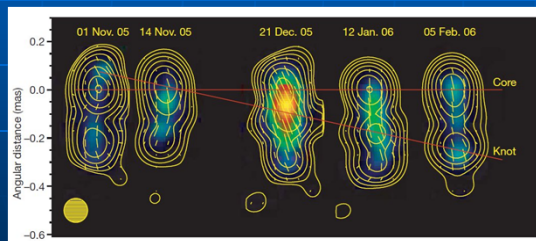


VLBI map (2 x 2 pc)

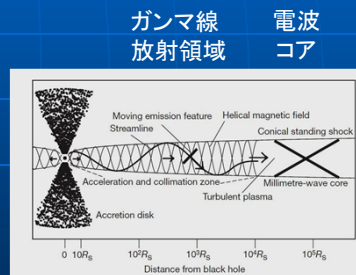
ガンマ線のフレアに遅れて新たなジェットコンポネントの出現を検出

ガンマ線放射領域は？

- Marsher+(2008) :BL Lacの多波長モニター
最初のガンマ線フレアに遅れて電波のフレアと超光速運動のノットを確認。



VLBI monitor image



Schematic view

Radio core is far away from BH itself (?)

AGNの電波ジェットの特徴

- シンクロトン放射で明るく輝く
- 細く絞られている
- 超高速運動を示すものが存在
(実運動速度が光速に近い)

どのように放出、加速し、どのよう絞るかは未知
降着円盤に迫る解像度でジェットの根元を見る
必要がある。