

シンクロトン放射

- 高エネルギー電子＋磁場による非熱的放射
- ドップラーブーストにより高い輝度温度が達成可能。(レーザー放射と並ぶ高輝度放射、高分解能観測可能)
- 高エネルギー現象(AGN, 超新星残骸etc)に付随して観測されることが多い

電波天文学の誕生と銀河面背景放射

- カール ジャンスキー
(1905-1950)
米国ベル研究所の電波技師
雷による電波雑音を研究中に宇宙電波を(偶然)発見 (1931年)

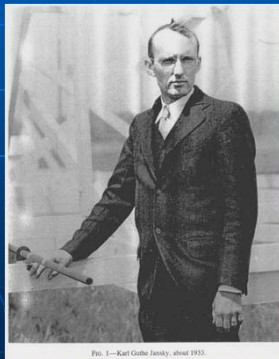
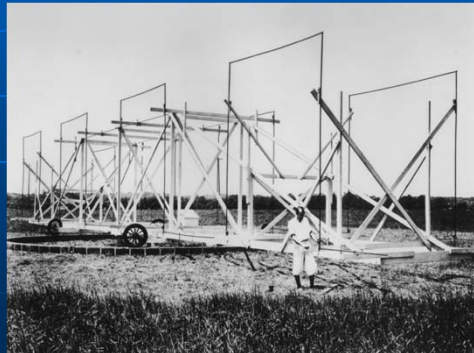


Fig. 1—Karl G. Jansky, about 1933.

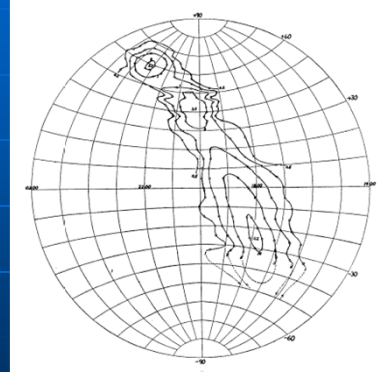


リーバーの電波地図

- 自作の望遠鏡をいろいろな方向に向け、電波強度を測定



リーバーの観測で得られた初めての電波宇宙地図

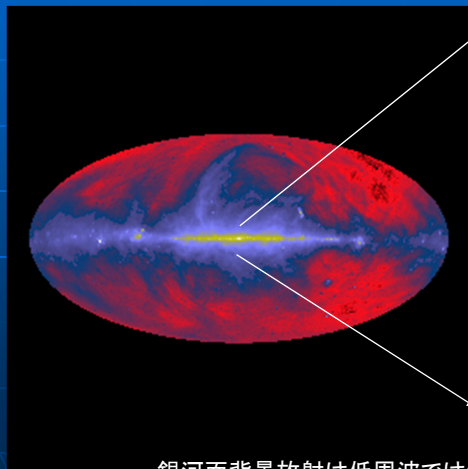


天の川と、Sgr Aなどの明るい天体も見えている (1944年)

この帯域の銀河面放射は主にシンクロトン放射

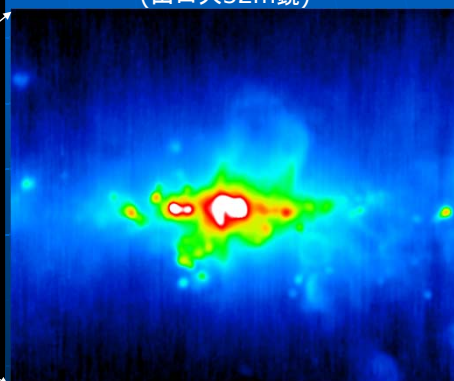
銀河面放射

- 408MHzの全天マップ(左)



銀河系中心部(8GHz)

(山口大32m鏡)

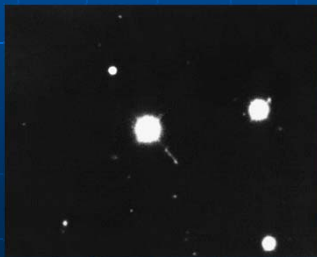


銀河面背景放射は低周波ではシンクロトン放射が卓越
GHz帯になると、星形成領域からの制動放射なども混じる

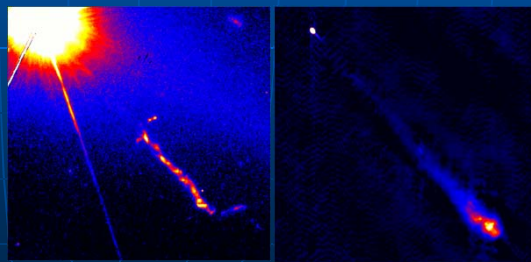
クェーサーの発見

- 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

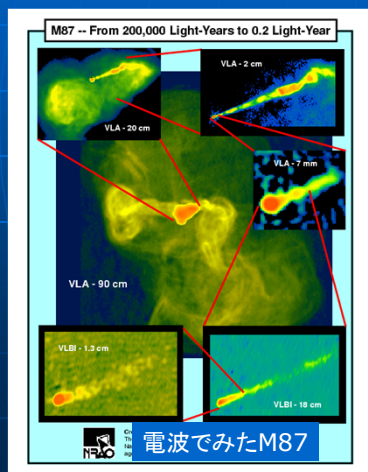


光および電波でみえるジェット

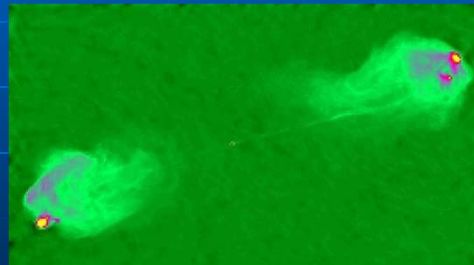


電波銀河、AGN

- AGNから光速に近い速度でジェットが放出され、シンクロトロン放射で明るく輝く。VLBIで中心部を高分解観測可能。



電波銀河 はくちょう座A (VLA)

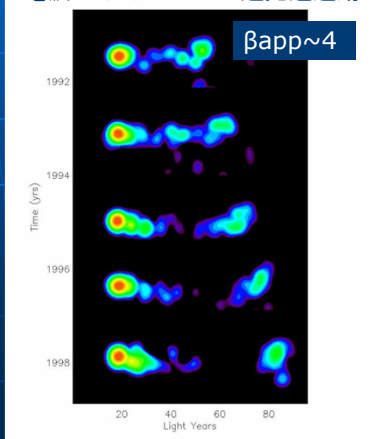


相対論的ジェット+電波ローブ

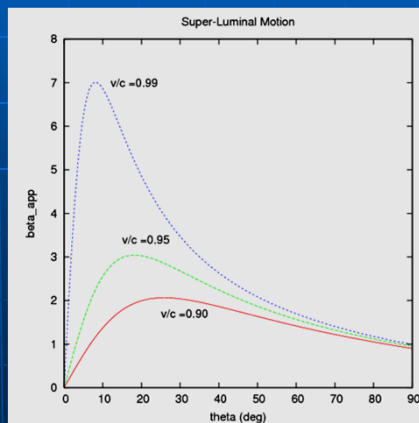
ジェットの超光速運動

- 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）

電波で見た3C279の超光速運動

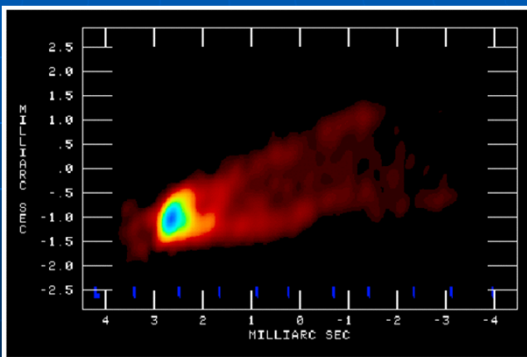
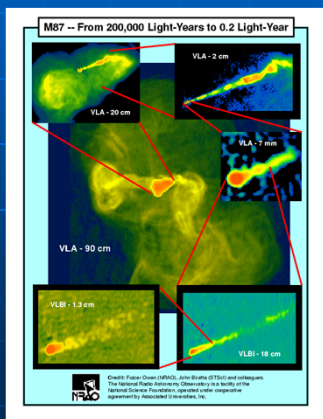


ジェットの見かけの運動速度と
ジェットを見込む角の関係



M87中心核のムービー

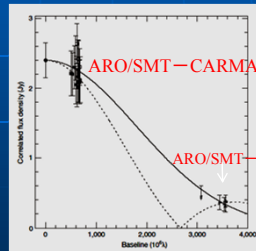
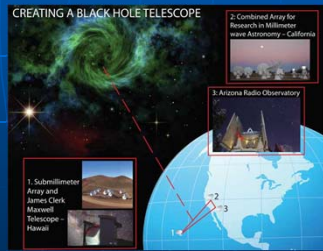
- Monitor with VLBA at 43GHz



銀河系中心ブラックホール Sgr A*

Sgr A*: 見かけが最も大きいBH
その分解にはサブミリ波VLBIが有効

- 1) shorter λ , higher resolution
- 2) less interstellar scattering



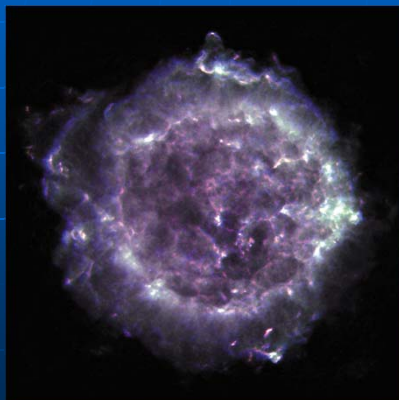
Doeleman et al. 2008 in Nature

Doeleman et al.(2008)は1.3mmでSgr A*の構造を
~40 μ 秒まで分解。シャドウ分解まであと一歩？

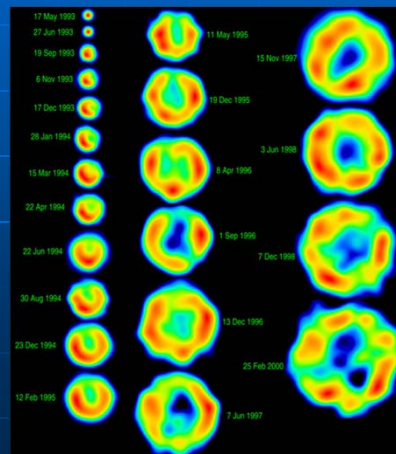
超新星残骸

■ 超新星残骸での電子加速 + 磁場

超新星残骸 Cas A (VLA)

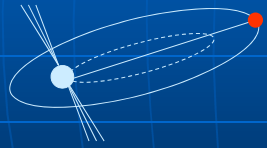


超新星残骸 SN1993J (M81)
VLBAによるモニター観測結果

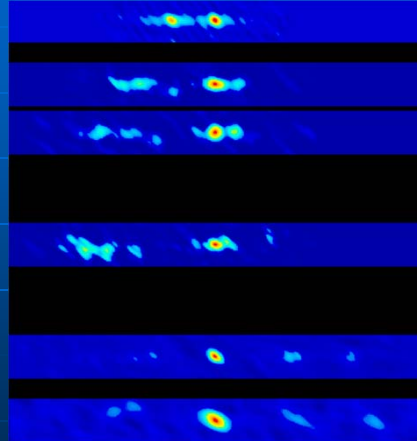


マイクロウェーサー

AGNのミニチュア版
銀河系内の連星系
star + compact objects
(WD, NS, BH ?)



距離と軌道決定
→ 質量, エネルギー
天体の正体



GRO 1655-40 with VLBA