

SS433ジェット先端領域の 磁場構造解析

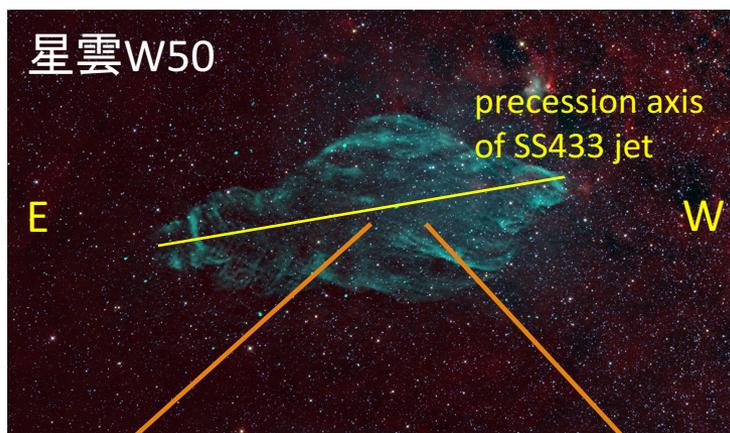
酒見 はる香 (九州大学)

町田真美 (九州大学), 赤堀卓也, 中西裕之,

藏原昂平 (鹿児島大学), 赤松弘規 (SRON),

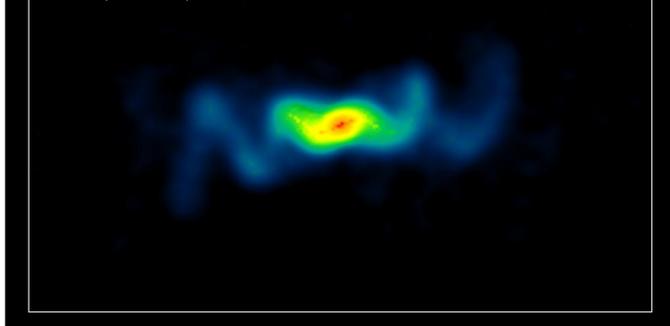
JAMIE FARNES (Radboud University)

数値計算と観測の比較



(<http://www.nrao.edu/pr/2013/w50/images.shtml> より)

マイクロクエーサーSS433



(<http://www.nrao.edu/> より)

系外ジェット天体の詳細構造を
観測するのは困難

→系内ジェットの観測

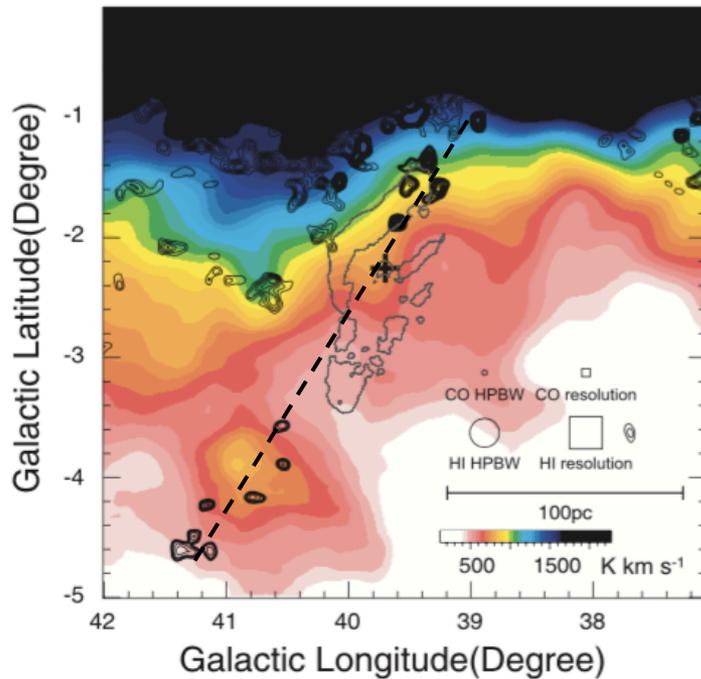
しかし構造が小さくて観測が
難しい

→SS433/W50

(特徴)

- 距離3~5.5 kpc
- $(l, b) = (39.697, -02.241)$
- ジェットが歳差

SS433/W50と分子雲 (Yamamoto et al. 2008)

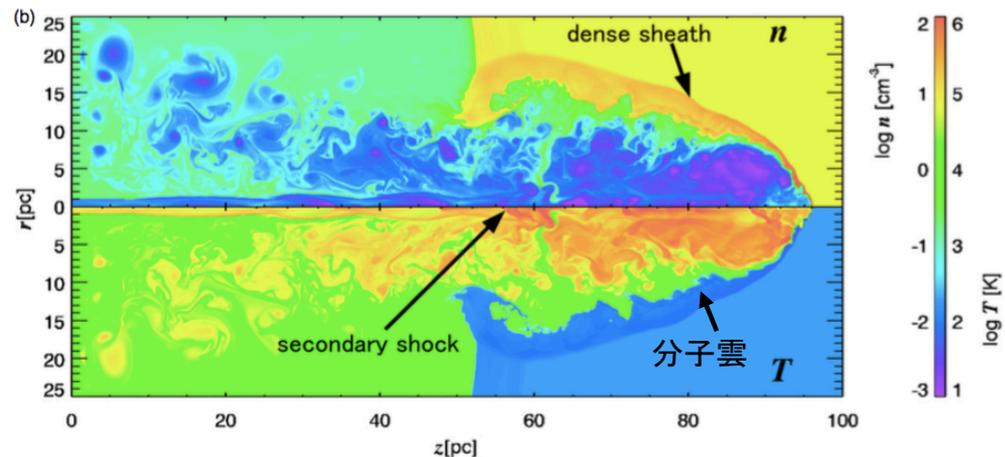


SS433/W50の近くに分子雲
を発見

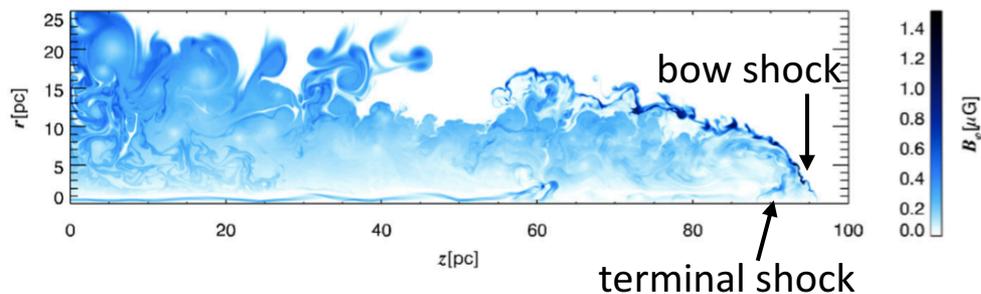
(特徴)

- 速度が近い
- 直線上に並んでいる

分子雲の形成 (Asahina et al. 2014)

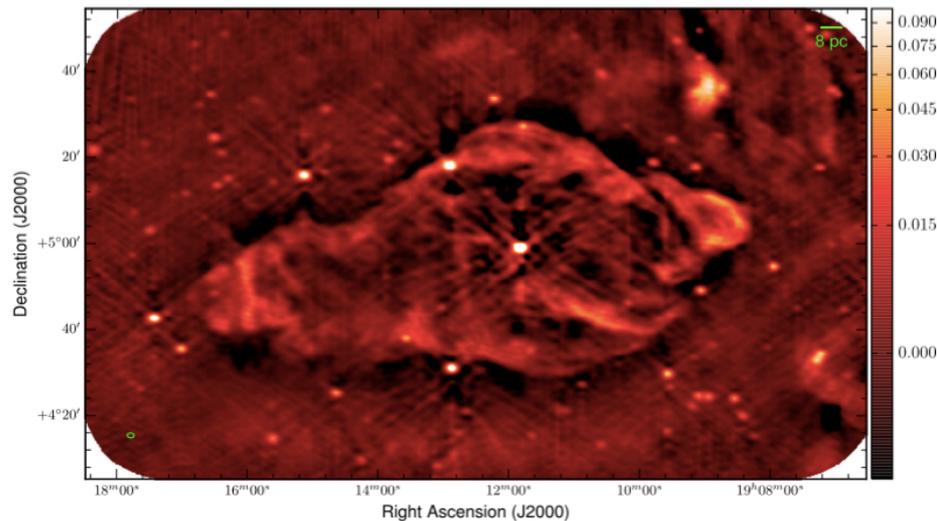


ジェット先端が冷たい
HI領域に衝突
→圧縮、冷却不安定
により分子雲が形成



高密度領域とコクーンの
境界で方位角方向
磁場が卓越

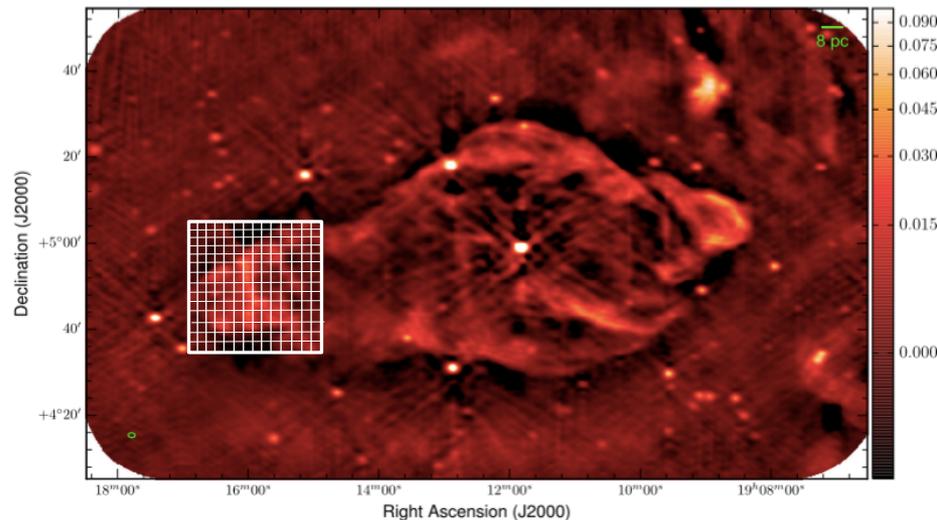
W50の電波連続波観測 (Farnes et al. 2017)



- ATCAを用いて1.4~3 GHzで観測(偏波観測を含む)
- 西側の先端は銀河面に近く偏波がほとんど観測されていない
- 東側の先端にはtermina shockと思われるfilament構造 (Dubner et al. 1998)
- 詳細な磁場構造は明らかにしていない

W50東端領域の 磁場構造解析(本研究)

- Farnes et al. (2017) のデータを用いてW50東端の偏波解析を行った
- 磁場ベクトル図を作成、視覚的に磁場構造を明らかにした
- X線、VLAの観測結果と比較をし、W50東端のモデルを作成



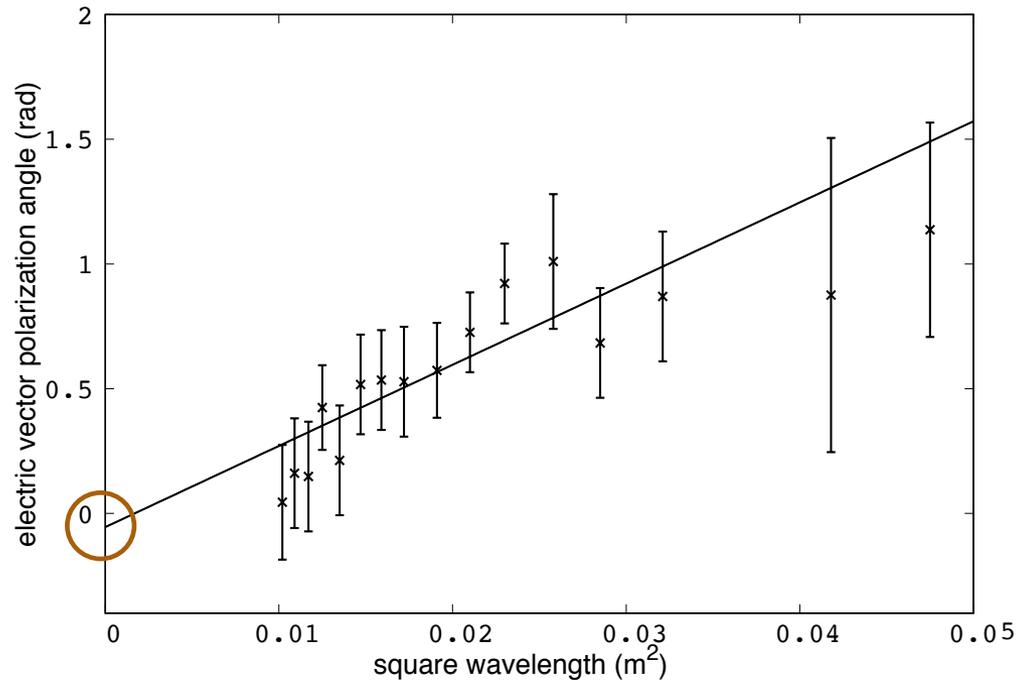
偏波解析

$$\chi = \chi_0 + RM \lambda^2$$

χ : 偏波角 ($= \frac{1}{2} \tan^{-1} \frac{U}{Q}$)
 χ_0 : intrinsic な偏波角
 RM : Rotation Measure λ : 波長

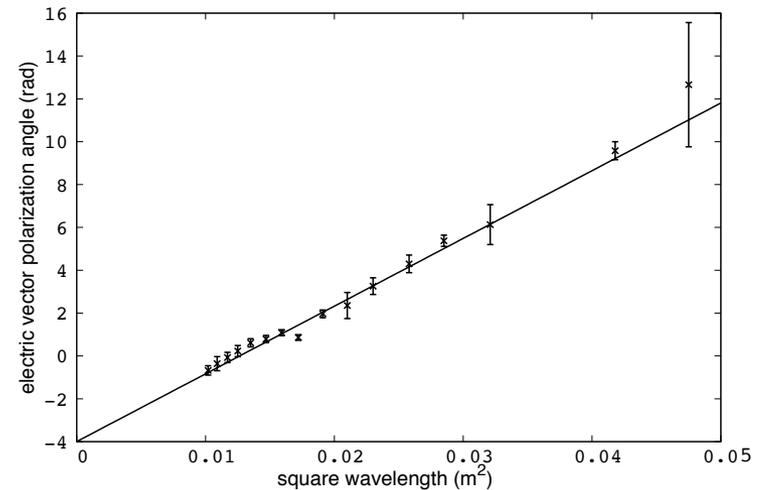
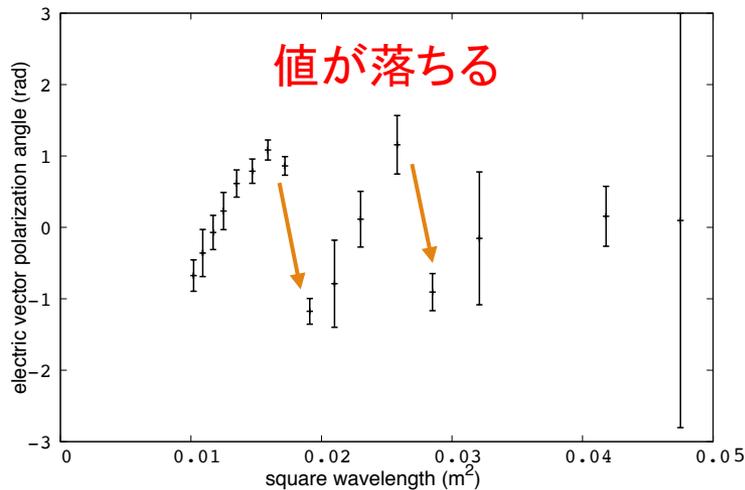
$$RM \approx FD = 0.8119 \int n_e \cdot B_{\parallel} dr$$

FD : Faraday depth
 n_e : 電子数密度 B_{\parallel} : 視線方向磁場
 r : 視線方向距離



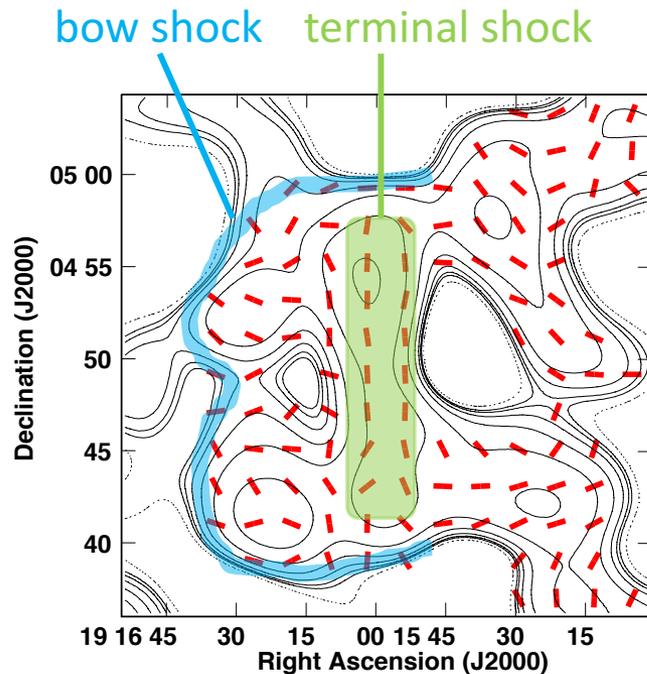
磁場ベクトルの角度 = 偏波角 + $\pi/2$

n- π ambiguity



偏波角が $-\pi/2 \sim +\pi/2$ の範囲でしか求められない
→明らかに値が落ちているデータ点については $\pi, 2\pi, \dots$ を加える

W50東端領域の磁場構造



- ・ filament構造に磁場ベクトルが沿っている
→ terminal shock

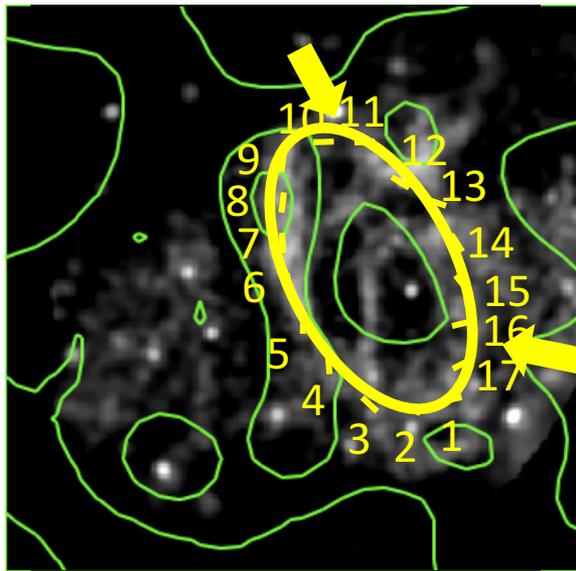
- ・ W50東端表面に磁場ベクトルが比較的沿っている
→ bow shock

コントア: 全強度 (3 GHz)

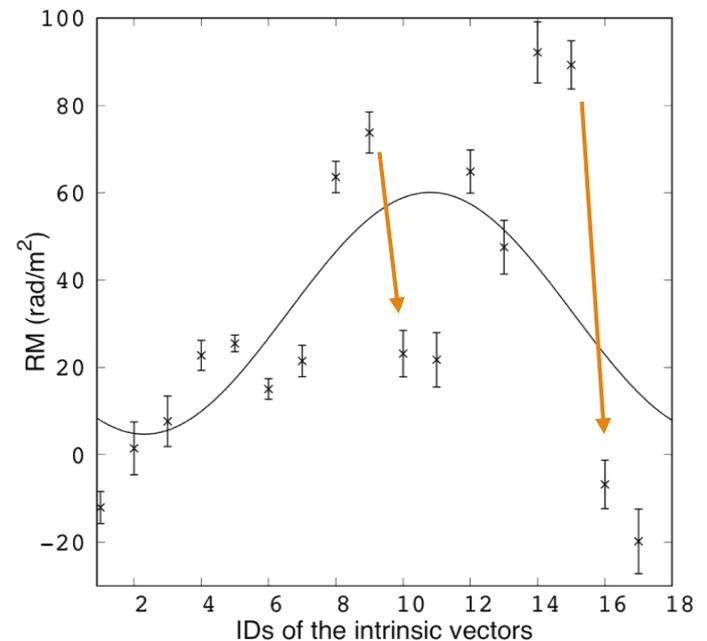
赤線: intrinsicな磁場ベクトル

X線観測との比較 (Brinkmann et al. 2007)

X線でterminal shock付近にリング状構造
しかし磁場構造はリングの性質を示さない

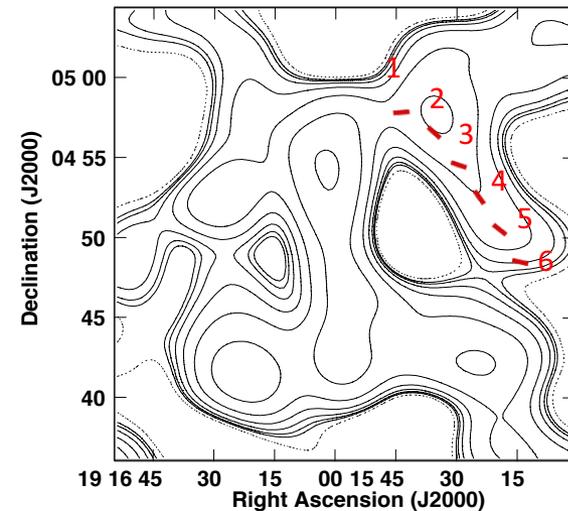
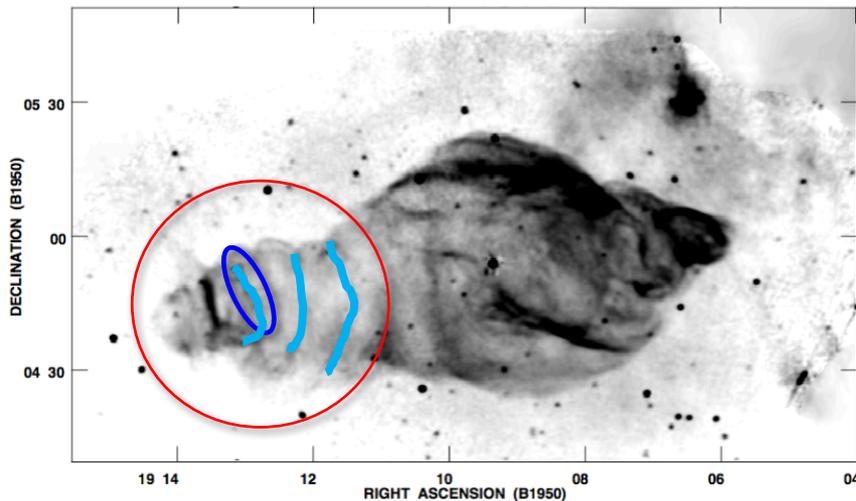
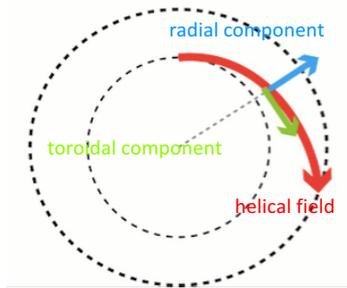


コントア: 電波 (3 GHz)
グレー: X線 (0.4-1.3 keV)



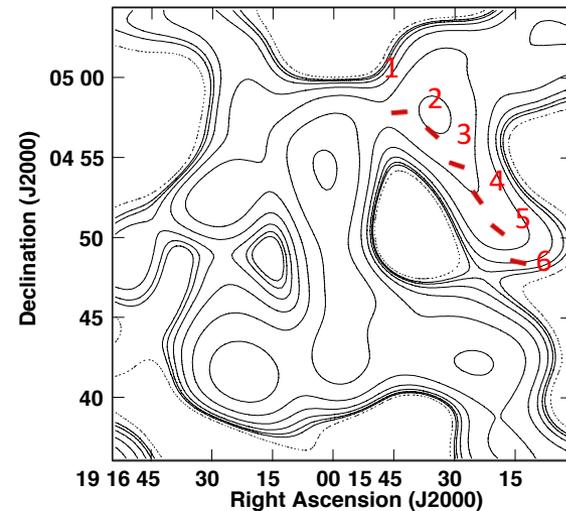
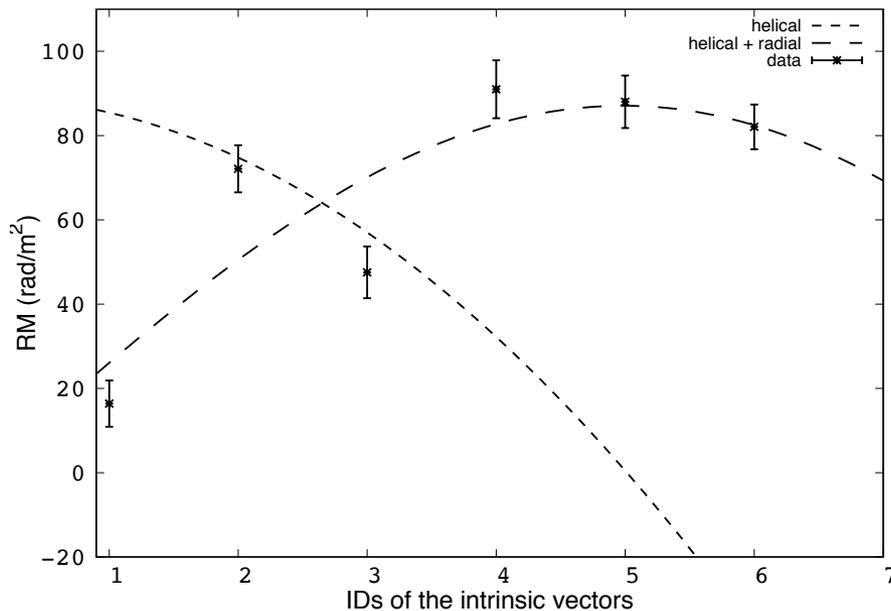
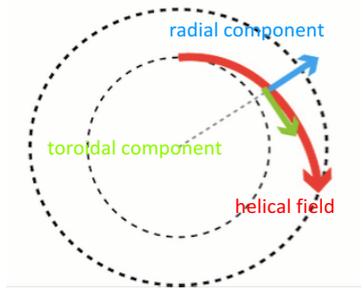
VLA観測との比較 (Dubner et al. 1998)

VLAで連続波を観測、らせん状構造を発見。
磁場はらせん状成分と動径方向成分を仮定
すると結果と合う。

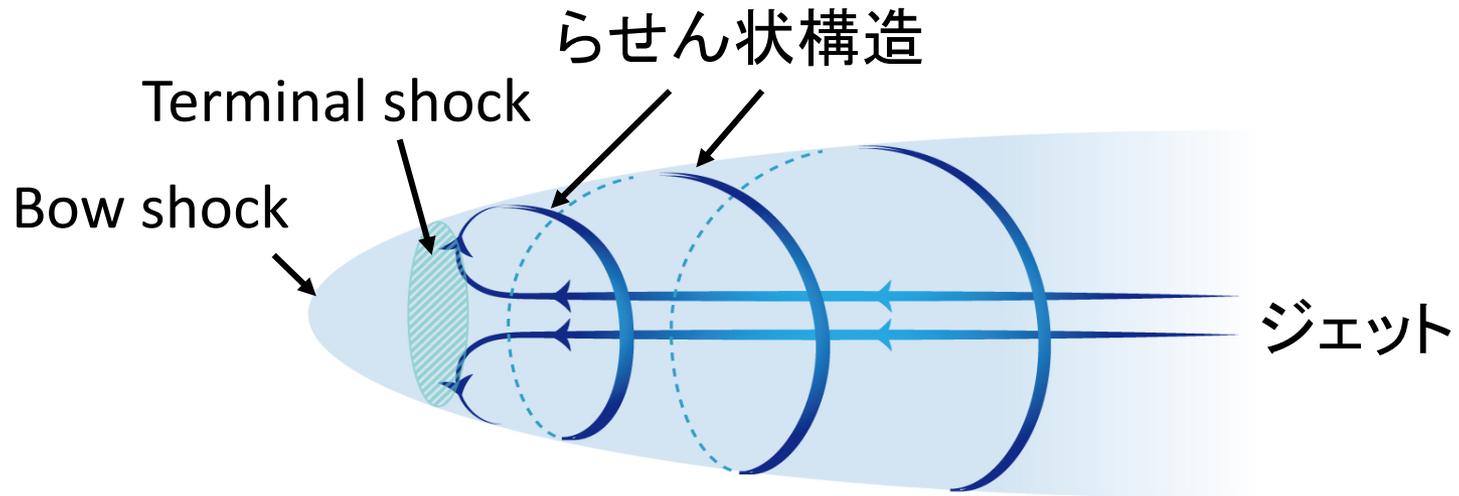


VLA観測との比較 (Dubner et al. 1998)

VLAで連続波を観測、らせん状構造を発見。
磁場はらせん状成分と動径方向成分を仮定
すると結果と合う。



W50東端領域のモデル



まとめ

- ・ATCAの電波連続波観測データを用いてW50東端領域（SS433ジェットの先端とされている領域）の磁場構造を明らかにした
- ・terminal shock と bow shockに磁場ベクトルが平行になっている様子を確認した
- ・X線リング上の磁場はリング的な性質を示さないことを確認した
- ・らせん状構造上の磁場がらせん成分 + 動径方向成分を仮定すると観測に比較的合うことを明らかにした