

2018年度研究活動報告 (宇宙理論)

滝沢元和

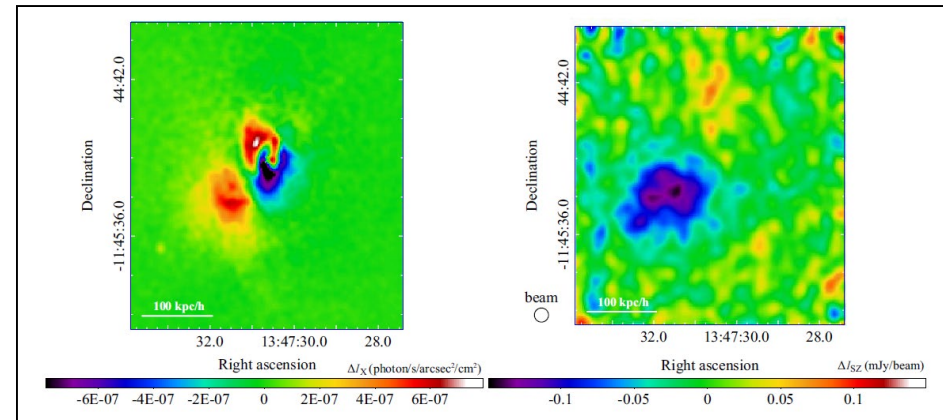
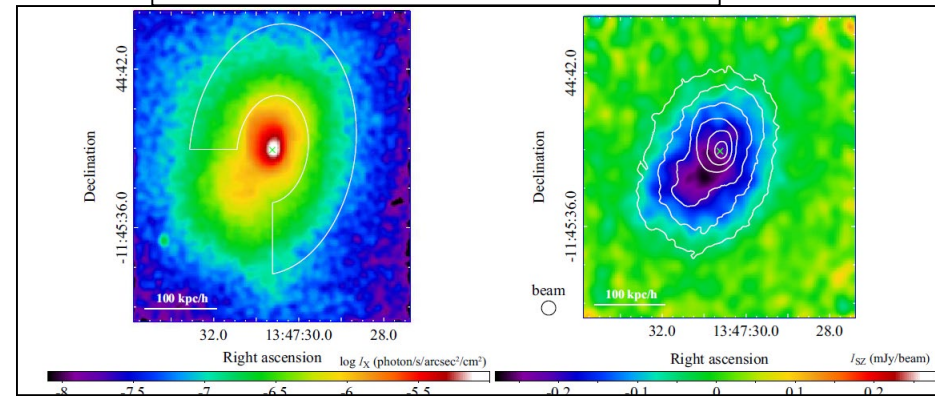
物理学科年次報告会

(2019.4.24@A201番教室)

研究(滝沢):RXJ1347.5-1145銀河団の Sunyaev-Zel'dovich (SZ) 効果とX線による解析

- $I_X \propto \int n_e^2 T_e^{1/2} dl$ (熱制動放射)
- $I_{SZ} \propto \int n_e T_e dl$ (CMBの逆コンプトン)
- RXJ1347,5-1145: 最も高温な銀河団の一つ。SZとX線で空間分布のずれ。力学的に緩和していないことを示唆 (Kitayama et al. 2016)。
- 両データの詳細解析をおこなった (Ueda et al. 2018)。
 - 南東部に高温の密度圧力超過領域を発見(衝突の残存ガス+衝撃波加熱??)
 - 中心部に渦巻き状の等圧的密度変化を発見(cool core が摂動をうけて亜音速で運動????)
 - ALMAとChandraの組み合わせ以外では不可能な高空間分解能解析(5" × 5")

左: X線イメージ、右: SZ効果強度

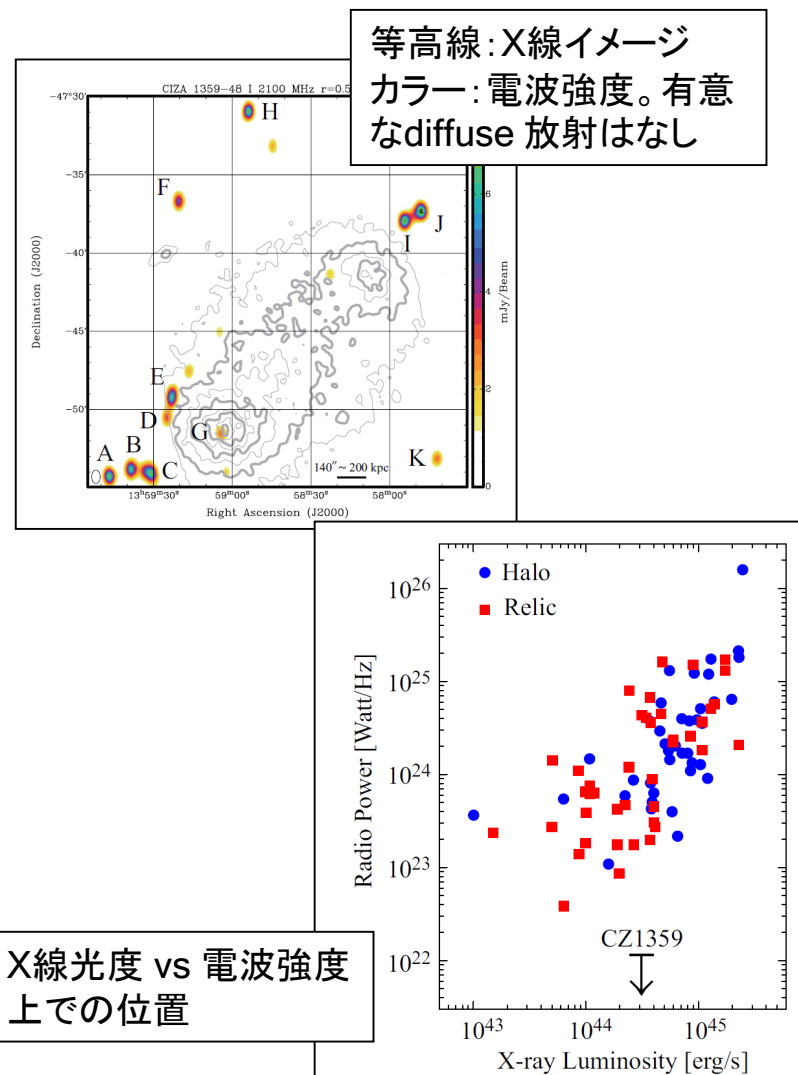


左: X線イメージの楕円モデルからの残差
右: SZ効果強度の楕円モデルからの残差

研究(滝沢その2) CIZA J1358.9-4750

銀河団の16cm電波での観測

- cm電波: $E_e \sim \text{GeV} + B \sim \mu\text{G}$ からのシンクロトン放射
- CIZA J1358.9-4750: 衝突前期の銀河団。二つのX線ピークの間
に衝撃波? (Kato et al. 2015)
- Diffuse non-thermal radioを探査 (Akahori et al. 2018)
 - 残念ながらnon-detection
 - 少なくとも、“典型的な”電波ハローや電波レリックはない。
 - 衝撃波が若い?、マッハ数が低すぎる?、磁場が弱い?



国際研究会の開催(滝沢): THE POWER OF FARADAY TOMOGRAPHY --- TOWARDS 3D MAPPING OF COSMIC MAGNETIC FIELDS ---

http://ska-jp.org/ws/SKAJP_MAGWS2018/

- 28 May- 2 June, 2018
- Cottage Himuka, Miyazaki, Japan
- ファラデートモグラフィーを核としてcm-m波での次世代大型干渉計時代の宇宙磁場研究を中心に議論。
- 滝沢はSOCとしてVISAの招聘人などで貢献
- 研究会収録はGalaxies誌にてspecial issueとして出版



研究(柴田)

科研費(基盤B)(2018-2021)
を軸にここ4年間やってきます。

研究の背景と目的: 中性子星は、強磁場コンパクト天体として、また超新星爆発機構の理解の上で重要な天体であるだけでなく、高密度な内部の状態方程式の解明や、電波パルサーを用いた低周波重力波の検出手段、中性子星連星合体の物理など、宇宙物理の広範な分野において重要な位置を占める。しかし、最近、中性子星にたくさんの種類が見つかり、放射の急激な時間変動にも様々なタイプがあることが分かり、これらの多様性の起源の解明が大きな課題になっている。これは隣接分野すべてに関わる避けて通れない問題である。ブレークスルーは、従来のダイポール磁場を元にした議論を超えて、多重極磁場(特に非常に強いトロイダル磁場)の振る舞いを理解することであると考えられるようになった。本研究では: (1) 2017年より稼働を始めたX線望遠鏡NICERによって精密X線分光を多数の孤立中性子星に対して行い、代表的な電波パルサーについてはX線と電波の同時観測をおこなうことで、多重極磁場(特に非常に強いトロイダル磁場 $\sim 10^{15}$ G)に起因する現象を従来にない精度で捉える、(2) 強い多重極磁場をもった磁気圏を理解するために必要な新しい理論モデルを構築する。さらに、(3) 統計モデルを介することで、中性子星の多重極磁場の発生と進化の実態を解明する。

Publications (査読ありかつ出版済み)

- A Cool core disturbed: Observational evidence for coexistence of sub-sonic sloshing gas and stripped shock-heated gas around the core of RX J1347.5-1145
Shutaro Ueda, Tetsu Kitayama, Masamune Oguri, Eiichiro Komatsu, Takuya Akahori, Daisuke Iono, Takumi Izumi, Ryohei Kawabe, Kotaro Kohno, Hiroshi Matsuo, Naomi Ota, Yasushi Suto, Shigehisa Takakuwa, Motokazu Takizawa, Takahiro Tsutsumi, Kohji Yoshikawa
The Astrophysical Journal, 2018, 866, 48
- ATCA 16 cm Observation of CIZA J1358.9-4750: Implication of Merger Stage and Constraint on Non-Thermal Properties
Takuya Akahori, Yuichi Kato, Kazuhiro Nakazawa, Takeaki Ozawa, Liyi Gu, Motokazu Takizawa, Yutaka Fujita, Hiroyuki Nakanishi, Nobuhiro Okabe, Kazuo Makishima
Publications of the Astronomical Society of Japan, 2018, 70, 53
- X-ray and Radio Observations of the Radio Relic Galaxy Clusters RXS J0603.3+4214 and RXC J1053.7+5453
Motokazu Takizawa
Galaxies, 2019, 7, 2

Publications (投稿中)

- Discovery of Radio Jets in Phoenix Galaxy Cluster Center
Takuya AKAHORI, Tetsu KITAYAMA, Shutaro UEDA, Takumi IZUMI, Kianhong LEE, Ryohei KAWABE, Kotaro KOHNO, Masamune OGURI, Motokazu TAKIZAWA
Submitted to Publications of the Astronomical Society of Japan
- A high-magnetic field radio pulsar survey with Swift/XTR
Eri Watanabe, Shinpei Shibata, Takanori Sakamoto, and Aya Bamba
submitted to Monthly Notices of the Royal Astronomical Society
- XMM-Newton Spectrum of the magnetar CXOU J171405.7-381031
Haruka Watanabe, Aya Bamba, Shinpei Shibata, and Eri Watanabe
submitted to Publications of the Astronomical Society of Japan

学会・研究会発表など

- X-ray and radio observations of the radio relic galaxy clusters 1RXS J0603.3+4214 and RXC J1053.7+5453“
Motokazu Takizawa
THE POWER OF FARADAY TOMOGRAPHY --- TOWARDS 3D MAPPING OF COSMIC MAGNETIC FIELDS ---, Cottage Himuka, Miyazaki, Japan (29 May 2018)
- パルサーポーラーキャップにおける電子陽電子カスケードからの放射モデルの完成に向けて
柴田晋平、木坂将大、大野寛、高田順平
日本天文学会2018年秋季年会、兵庫県立大学、兵庫県姫路市
- マグネター CXOU J171405.7 – 381031 の XMM Newton による X 線スペクトルの決定
渡邊春花、馬場彩、柴田晋平、渡邊瑛里
日本天文学会2018年秋季年会、兵庫県立大学、兵庫県姫路市
- Swift 衛星を用いた強磁場電波パルサーの系統的観測
渡邊瑛里、柴田晋平、坂本貴紀、馬場彩、
日本天文学会2018年秋季年会、兵庫県立大学、兵庫県姫路市

その他

- 滝沢

- THE POWER OF FARADAY TOMOGRAPHY --- TOWARDS 3D MAPPING OF COSMIC MAGNETIC FIELDS --- のSOC

- 2018, May 27—June 2, Cottage Himuka, Miyazaki, Japan

- レフェリーの依頼(Galaxies誌より2件)

- 柴田

- ～中性子星の観測と理論～研究活性化ワークショップ

- 2019 の世話人

- 2019年2月18--20日

- 京都大学理学研究科セミナーハウス