

Q15a 広帯域電波観測で探る銀河系巨大構造の起源

岩下稜司, 片岡淳 (早大理工), 祖父江義明 (東大理, 天文)

North Polar Spur(NPS)は銀河系全天観測において、電波帯及び軟 X 線帯で特徴的な巨大構造である。その起源については半世紀にわたって議論されており、太陽系近傍の超新星残骸から放出されたスーパーバブルであるとする説と、1000 万年以上前に起きた銀河中心 (GC ; Galactic Center) からの巨大な爆発の残骸であるとする説がある。近年、ガンマ線フェルミバブルや X 線 eROSITA バブル、マイクロ波帯での WMAP Haze などの GC からの泡構造が発見されたことで、NPS とこれらの泡構造を銀河中心からのアウトフローによって形成された構造であると統一的に理解しようとする試みがなされている。本研究では NPS について、22MHz(VLA) から 70GHz(Planck) までの広帯域電波観測を初めて解析し、NPS に付随する熱・非熱的放射の系統的な解析を行なった。その結果、NPS からの電波放射は、シンクロトロン放射・free-free 放射・ダスト放射の 3 成分で構成されていることが分かり、高銀緯領域ではシンクロトロン放射が他の放射より卓越していることが示された。また高周波数につれてダスト放射が支配的になる様子も確認することができた。ほとんどの領域において電子スペクトル指数 (s , $N(\gamma) \propto \gamma^{-s}$) は $s \simeq 2.2 - 3.0$ のべき乗を示し、電子のローレンツ因子 $\gamma \sim 10^4$ ($E \sim 10\text{GeV}$) でカットオフが見られ、電波放射電子がすでに NPS で冷却されていることが分かった。銀河系で典型的な磁場強度 $B \sim 5\mu\text{G}$ を仮定した電子の冷却時間は $\sim 10\text{Myr}$ であり、NPS が銀河中心からの構造であることを支持する結果となった。NPS に蓄積された非熱的エネルギーは、GC の構造である場合 $\sim 2.6 \times 10^{55}\text{erg}$ と見積もられた。また、NPS から放出されるガンマ線は CMB による逆コンプトン散乱によって $100 - 1000\text{keV}$ にピークをもち、フラックスは $\sim 10^{-9}[\text{erg sec}^{-1}\text{cm}^{-2}\text{str}^{-1}]$ と推定された。講演では、将来の X 線・ガンマ線観測の可能性についても触れたい。