

銀河系中心部における磁気浮上「ループ」の発見

福井 康雄

名古屋大学大学院理学研究科

天体物理学研究室

2006年10月5日

銀河系中心部は、その中心に巨大ブラックホールが存在するなど、銀河系で最も特異な領域である。分子雲もこの領域に濃く集中しており、名古屋大学の研究チームは「なんてん」望遠鏡によって、銀河系中心部の広範かつ詳細な分子雲の分布を明らかにした。そして、この領域において銀河円盤から高さ 600 光年にも及び、分子雲ループを発見した。この分子雲ループは「パーカー不安定」による磁気浮力で作られたと考えられ、これは太陽表面で見られるループ現象と同様のものである。今回の発見により我々の銀河系でも太陽表面と同種の現象が起きていることが分かった。この結果は6日発行される「Science」にて報告される。

銀河系中心部

銀河系中心部は我々の銀河系の中心部 3000 光年ほどの領域を指す。この領域の中心には巨大ブラックホールが存在し、そしてその周りを非常に圧力の高いガスが取り巻いている。また数々の磁場による現象も確認されており、銀河系で最も特異な領域として盛んに研究が行われている。分子雲もこの領域に非常に多く存在しているが、他の領域と大きく異なる特徴として、分子雲内部の激しい運動と、分子雲の非常に高い温度、という2点が挙げられる。これらの起源は未だ説明されておらず、長年の謎とされてきた。

「なんてん」望遠鏡による銀河系中心部の観測

名古屋大学の研究チームは、南米チリのラスカンパナス天文台に設置した電波望遠鏡「なんてん」を用いて、電波により銀河系中心部の広範かつ一様な分子雲観測を行い、その詳しい分布を明らかにした。そして、その詳細な解析により、銀河円盤から高さ 600 光年を超える分子雲ループを発見した。

「パーカー不安定」による磁気ループモデル

今回発見された分子雲ループの起源として、「パーカー不安定」による磁気ループモデルを考える。銀河系中心部は非常に強い磁場が分布しており、銀河円盤に沿うように水平に分布している。「パーカー不安定」によると、磁場にくぼみがあると、その磁場が波打つように大きなループへと成長する。この時、ループの上へと持ち上げられたガスは、やがてループに沿って銀河円盤へと落下していく。今回発見されたループは、これらの特徴を非常に良く描いている。また、ループの根元へと落下するガスは、重力によりその速度を速め、銀河円盤へと衝撃波となり激突する。この際、ぶつかった分子雲は強く弾き飛ばされ、非常に高温となる。このような磁気ループ現象は銀河系中心部のいたるところで起きていると考えられ、このモデルにより、銀河系中心部において長年謎とされてきた2つの特徴を非常に良く説明することが出来る。今後は銀河系内での他のループの発見、さらに我々の銀河系以外での同様のループ現象の発見などが期待される。

太陽表面との類似

「パーカー不安定」による磁場現象は、太陽の表面でも頻繁に発生しており、ループ、プロミネンスなどがそれに当たる。今回発見されたループは、太陽表面で見られるこれら「パーカー不安定」による現象を銀河系中心部に応用するもので、サイズとしては太陽表面のループ現象より 12 桁ほど巨大となる。このような銀河スケールの巨大な現象は、理論的には 80 年代の終わりには予言されていたが、観測により発見されたのは今回が初となる。今後はループ以外の磁場現象の発見も期待される。