

中性子星クラスト形成とパルサー磁場の起源

○諏訪 雄大¹ 城 壮一郎¹ 井上 壮大¹ 藤澤 幸太郎² (1.東京大学 2.工学院大学)

通常の電波パルサーがもつ外部双極子磁場は 10^{12} G 付近に集中している。しかし、この特徴的な磁場スケールが何によって決まるのかはわかっていない。パルサーのスピンダウンから推定される磁場は、誕生直後に生成された磁場全体ではなく、その後の進化を経て外部双極子磁場として生き残った磁場を反映している。したがって、通常パルサーの磁場分布を理解するためには、初期に生成された磁場がどのように緩和し、どの時点で凍結されるのかを考える必要がある。

本講演では、原始中性子星の誕生後早期における磁気流体力学的緩和と中性子星クラスト形成時間に注目した、電波パルサーの双極子磁場モデルを提案する。クラスト形成以前には、磁場は流体内部で緩和し、初期磁場が十分強い場合にはその初期値の記憶を失う。一方、クラストが形成されたあとは、大規模な磁場構造の再編成は抑制され外部双極子磁場が実質的に凍結される。このため、クラスト形成時間は誕生時双極子磁場の大きさを決める有効な時計として働く。

この枠組みでは、通常パルサーに見られる 10^{12} G 付近の磁場スケールは単に初期磁場生成の典型値として与えられるのではなく、誕生直後の磁場緩和とクラスト形成による凍結の競合から生じる。さらに、初期自転周期が磁場緩和の効率を制御するため、誕生時の磁場と自転周期の間に特徴的な相関が予想される。本講演では、このモデルの基本的な考え方を示し、通常パルサーの誕生時磁場分布、および高磁場側のマグネターの分岐との関係について議論する。