

2019 年度日本天文学会研究奨励賞

榎山和己 (カシヤマ カズミ)

現職：東京大学 大学院理学系研究科附属ビッグバン宇宙国際研究センター助教

受賞対象となる研究：「コンパクト星形成に伴う Fast Radio Bursts と突発天体の理論的研究」

宇宙の中では、白色矮星・中性子星やブラックホールといったコンパクト星が中心エンジンとして引き起こす多種多様な突発現象が観測されている。特に、Fast Radio Burstsや超高輝度超新星爆発などの比較的最近発見された突発天体現象は、その発生機構が全く理解されていないものも多く、天文学における大きな謎となっている。

榎山氏の重要な研究成果の 1 つは、Fast Radio Bursts の起源としての連星白色矮星合体に関するもの (Kashiyama, Ioka, & Meszaros 2013, ApJL, 776, L39) である。この研究において榎山氏らは、連星白色矮星合体の結果形成される強磁場高速回転白色矮星が、Fast Radio Bursts を引き起こし得ることを理論的に示した。この成果は Fast Radio Bursts の発生頻度をよく説明する理論モデルであるため、発表直後から大きく注目された。さらに 2019 年に入り星形成率が低い銀河で Fast Radio Bursts が頻発していることが同定されたが、星の誕生から暫く時間が経過した後形成される白色矮星を起源とする榎山氏らの理論モデルは、低星形成率という母銀河の性質を自然に説明できるため、近年ますます注目を浴びている。

この研究で取り扱った連星白色矮星の合体は、強磁場高速回転白色矮星だけでなく強磁場中性子星を形成する可能性も高い。後者の可能性に着目し、榎山氏は 2016 年以降、強磁場中性子星起源の突発天体の統一的な理論的枠組みを構築し、様々な突発天体現象に応用し重要な研究成果を挙げてきた。Kashiyama et al. (2016, ApJ, 818, 94) において、形成直後の原始中性子星からの磁気回転駆動風における動力学と電磁波放射を首尾一貫した手法で計算する理論モデルを構築し、ガンマ線バースト、超高輝度超新星、極超新星、通常の重力崩壊型超新星を統一的に取り扱うことに成功した。そしてこの理論的枠組みを、強磁場中性子星に加えて、超高輝度超新星の起源になり得る高速回転パルサーおよび連星白色矮星合体後に形成される白色矮星パルサーにも応用し、これらの天体からの多波長電磁波を計算した (Murase, Kashiyama, & Meszaros 2016, MNRAS, 461, 1498)。この観測予言を基に、ガンマ線望遠鏡 MAGIC を軸とした多波長突発天体観測戦略が組まれるなど、榎山氏らの理論的枠組みの構築に端を発した一連の研究成果は世界的にも高く評価されている。

さらに榎山氏は上記で構築した理論的枠組みを、初めて母銀河が特定された反復する Fast Radio Burst である FRB 121102 に応用した。そして観測を矛盾なく説明するためには、中心エンジンが 10^{13}G 程度の磁場強度を持ち、約 1ms の周期で高速回転している中性子星であることを示した。さらにこの中性子星は約 100 年前に形成され、その際には超高輝度超新星が起きていたはずであるという結論を得た (Kashiyama & Murase 2017, ApJL, 893, L3)。この研究は、Fast Radio Burst の観測データから、中性子星の物理パラメーターと超新星爆発の具体的なタイプにまで初めて言及したものであり、今後の観測データの理論的解釈と多波長観測戦略に関しての道筋を示した、極めて先駆的な成果である。

このように、榎山氏は理論研究のみならず観測の解釈から予言に至るまで、突発天体現象に関して世界的な研究成果を数多く挙げてきた。榎山氏らにより構築された突発天体の理論的枠組みは今後の発展性も高く、これからの高エネルギー天文学の発展にも大いに貢献するものと期待できる。

以上の理由により、榎山和己氏に 2019 年度日本天文学会研究奨励賞を授与する。