

## W42a 最大質量・半径を適切に予言する中性子星 EoS の探査

渡邊 千夏 (埼玉理工)

中性子星は観測される天体の中で、最も高密度な物質でできている。物質の大半は中性子でできていると考えられている。平均質量は太陽質量の 1.4 倍程度であるが、その半径は 10~15km と非常に小さい。そのため、中心密度が ( $10^{15}\text{g/cm}^3$ ) にも達する超高密度状態になる。また、回転周期は最大で 1ms 程度と高速であると考えられている。中性子星の表面は中性子過剰の原子核や電子からなり、内部に進むにつれて原子核が融けて一様な物質になると考えられているが、その内部構造の詳細は未だに謎に包まれている。しかし、中性子星を半径が 10km 程度にも及ぶ巨大原子核と見ることもできる。そのため、中性子星を理解するうえで核物理の理解は不可欠である。2010 年に白色矮星との連星系を成している中性子星 PSR J1614-2230 の質量が  $1.94\pm 0.04M_{\odot}$  と測定され、2013 年には中性子星 PSR J0348+0432 の質量が  $2.01\pm 0.04M_{\odot}$  と測定された。さらに、2019 年には中性子星 MPS J0740+6620 の質量が  $2.14^{+0.10}_{-0.09}M_{\odot}$  と測定され、太陽質量の 2 倍程度の質量をもつ中性子星の存在が確認されている。また、2017 年には連星中性子星合体の重力波イベント GW170817 の観測から中性子星平均質量  $1.4M_{\odot}$  での半径  $R_{NS}$  の上限が決まり、 $R_{NS} \leq 13.7\text{km}$  であるとわかった。このような非常に重い中性子星や平均質量での半径は、状態方程式 (Equation of State; EoS) に対して強い制限を与える。

本研究では、クォークの核を中心に持つ、ハイペロンを含む中性子星 (Hybrid star) を考えた。11 個の EoS に対して、Hybrid star の全質量と平均質量での半径を調べ、比較を行った。EoS に関しては、どちらも相対論的平均場を使用し、クォーク物質に関しては MIT Bag model を使用した。