

宇宙黎明期の恒星の研究と宇宙開闢史の解明

藤本 正行 (北海道大学・大学院理学研究院・教授)

【研究の概要等】

我々の宇宙最初の星は、ビッグ・バンから約1億年後、宇宙の膨張とともに絶対温度1000度ほどに冷えた「暗黒時代」に生まれ、核エネルギーを開放して、暗黒の宇宙を照らしてガスを再電離させるとともに、合成した元素を放出し、銀河などの天体形成、やがては生命の誕生にいたる歴史の夜明けを演出した。宇宙の開闢史の解明は現代天文学の中心課題の一つであるが、低質量星は宇宙年齢よりも長寿命で現在まで生き残っているはずであり、光では見えない宇宙黎明期の唯一の情報源として注目を集めている。近年の宇宙初期に誕生した重元素量の少ない恒星を求めて銀河系ハローの大規模な探索が行われてきたが、2002年のVLT望遠鏡の観測に続いて、昨年本研究の参加者たちが組織したすばる望遠鏡のプロジェクトによる、鉄の存在量が太陽の10万分の1満たない超金属欠乏星の発見は時代を画するものである。本研究では、超金属欠乏星の進化および元素合成の理論的な研究を通して宇宙初期の恒星の特性を解明し、高分散分光観測と結合して、宇宙最初に生まれた全く金属を含まない種族IIIの宇宙最初の恒星を探索、銀河系ハローの形成過程を探り、宇宙の開闢の歴史過程を闡明する。

【当該研究から期待される成果】

本研究では、現在まで生き残っている低質量星から初期の元素生成に寄与した大質量星と超新星爆発まで、種族III星を含む超金属欠乏星の進化と核種合成過程を解明し、その統一的な描像を完成する。超新星爆発の特性は次世代星の組成に刻印されるが、一方、低質量星はその130億年余にわたる生涯の間に、星間ガスの降着や連星系での主星からの質量流入によって、表面組成の変成を蒙る。これらの理論の結果と、種族III星の探索、超金属欠乏星の精密観測との照合を通して、宇宙黎明期の恒星の特性、初期質量関数を導き、銀河系ハローの形成過程が跡付ける。本研究によって、初期宇宙における物質循環過程の新しい描像が明らかになるであろう。

【当該研究課題と関連の深い論文・著書】

- Is HE0107-5240 A Primordial Star?, Takuma Suda, Masayuki Aikawa, Masahiro N. Machida, Masayuki Y. Fujimoto, and Icko Iben, Jr., *Astrophysical Journal*, 611巻, 1号, 476-493 頁 (2004)
- The Origin of Extremely Metal-Poor Carbon Stars and the Search for Population III, Masayuki Y. Fujimoto, Yasufumi Ikeda, and Icko Iben, Jr., *Astrophysical Journal (letters)*, 529巻, 1号, L25-L28頁 (2000)

【研究期間】 平成18年度 - 22年度

【研究経費】 11,200,000 円

【ホームページアドレス】

なし