

フォーカスウィーク：超新星からのメッセンジャー

野本憲一 のもと・けいいち
IPMU主任研究員

前田啓一 まえだ・けいいち
IPMU助教

星のなかには、その生涯の最期に華々しい爆発を起こすものがあります。その明るさは、もともとの星の所属する銀河（約100～1000億個以上の星の集まり）の明るさにも匹敵し、それゆえ私たちの住む地球から遠く離れた宇宙のかなたで起こった超新星でさえも観測が可能です。そのような遠方で起こった超新星の観測が、暗黒エネルギーの発見へと導いてくれます。この謎の暗黒エネルギーの正体を見極めるには、超新星の一層精密な観測とその理論的モデルとが必要とされています。

超新星爆発は非常に複雑な物理現象であり、いまだその正体の解明への道のりは遠いとされます。2008年11月17日～21日の5日間にわたり、私たちはIPMUフォーカスウィーク「超新星からのメッセンジャー」を開催しました。超新星研究において世界の第一線で活躍する理論・観測双方からの比較的若い専門家を集め、現段階での理解を概観することで未解決問題を浮き彫りにし、それらを解決するためのアプローチを開拓することが主要な目的でした。

超新星爆発の引金となる星の重力崩壊では、ニュートリノが大量に放出されます。その観測は新たなニュートリノ物理の解明に繋がり得るとされます（George Fuller／UCSD、Alexander Kusenko／UCLA）。また、過去の超新星から放出されたニュートリノ背景放射は近い将来スーパーカミオカンデでの検出が期待され、これは宇宙における超新星発生の頻度に大きな制限を与えるでしょう（Mark Vagins／IPMU）。超新星からの可視光や赤外線のスpekトルの観測は、未解明の超新星爆発機構の物理の解明への足掛かりとなります（Christopher Gerardy／Florida State Univ.、Lifan Wang／Texas A&M、前

田啓一／IPMU）。観測手段の進歩とともに、以前は知られていなかった極端に明るい超新星や、極端に暗い超新星が発見されました（Peter Nugent／LBNL、Giuliano Pignata／Chile、Sergei Blinnikov／ITEP・IPMU）。これは星の進化（Marco Limongi／Roma Obs.・IPMU）や超新星爆発の機構（Steve Bruenn／Florida Atlantic Univ.、Chris Fryer／LANL）の理解に大きなヒントを与えます。超新星観測をもとにした宇宙論も、より精密なものへと発展の余地を残しています（Mario Hamuy／Chile、土居守／東京大学・IPMU）。超新星爆発は宇宙にあふれるさまざまな元素の起源であり（和南城伸也／IPMU、梅田秀之／東京大学）、これは例えば爆発後数100年以上経った超新星爆発の残骸の観測でも直接検証できません（常深博／大阪大学）。こうして新たに得られた超新星の観測的、理論的情報を、超新星の明るさと星の質量のダイアグラム上で

整理することで（野本憲一／IPMU）、新たに提起された課題の解決にどうアプローチしていくかが、活発に議論されました。

講演と、講演の合間にはたっぷりと時間をとって活発な議論・質疑応答を保証しました。

毎日の講演終了後には、2時間程度の“Discussion hour”を設定し、参加者に個別の机とWLANを提供しました。この時間帯は、参加者が新たな共同研究について議論する絶好の機会となりました。また、ほぼ毎晩、参加者の会食の機会を設け、また木曜の午後には都内エクスカッションも企画して、終始リラックスしたムードを生み出すことを試みて、大変好評でした。結果として、ほとんどの参加者がまだ論文になっていない最新・最前線の結果をもとに議論を深めることができたことは大きな収穫でした。



Workshop