

# どんな星が超新星爆発を起こすのか

銀河学校 C 班

佐藤知寧(中等 4)【千代田区立九段中等教育学校】 島田明音(高 2)【岡山一宮高校】

麦踏松秀(高 2)【兵庫県立龍野高等学校】 金子美由起(高 2)【鷗友学園女子高等学校】

白洲瞭(高 2)【千葉県千葉市立千葉高等学校】 田中愛登(高 1)【広島大学附属福山中・高等学校】

藤本凌 (高 2)【私立明星高等学校】 深草彩子(高 1)【都立西高等学校】

## 1. 初めに

私達は、銀河学校 2015 に参加し、東京大学大学院理学系研究科付属天文学教育研究センター木曾観測所にて超新星爆発についての研究を行った。超新星爆発とは、ある程度の重さのある恒星が最期に起こす大爆発のことである。今回、私達は“星の初期形成時にどのくらいの質量を持つ恒星が爆発を起こすのか”を知るために研究を行った。

## 2. 観測

観測日時:2015/3/24 21:40~22:50

観測機器:東京大学木曾観測所 105 cm シュミット望遠鏡(フィルター:R バンド, N6590)

観測対象:M42(積分時間:10s), M61 M87 M100 (積分時間:10s)

観測方法:以下の天体に加え、一次処理のためにバイアスとフラットの画像も撮影した。

## 3. 方法

今回“どのくらいの質量を持つ恒星が超新星爆発を起こすのか”について 4 つの段階に分け、研究を進めていった。

- 1 年間に新しい星がいくつ生まれているか。
- 1 年間に何個の星が超新星爆発を起こしているか。
- 原始星のうち、超新星爆発を起こす恒星の割合
- 将来爆発を起こすと考えられる原始星の質量

初めに、観測したデータに一次処理をし、各データの中央値をカウント値とした。

## 4. 結果

- 1 年間に新しい星がいくつ生まれているか。

表 1 1 年間に生まれる星の数

	M42	M61	M87	M100
作られる星の数(個/年)	0.001	2838	0(-99 万)	1193
距離(光年)	1300	8500 万	5900 万	5900 万
観測時間(s)	10	180	180	180
カウント値	213056705	2545703	1547956	2221543

\*測光値を D, 作られる星の数を Ms, 距離を R, 積分時間を T とする。M42 は作られる星の数が知られた天体であるため、M42 の値を基準に比例計算で作られる星の数を求めた。

$$Ms(M61orM87orM100) = Ms(M42) \times \frac{T}{D \times R^2} (M42) \times \frac{D \times R^2}{T} (M61orM87orM100)$$

II. 1 年間に何個の星が超新星爆発を起こしているか。

M61 (NGC4303), M87 (NGC4486), M100 (NGC4321) が過去 100 年間に何回超新星爆発を起こしているか調べた。

表 2 超新星爆発の回数

M61	M87	M100
7 回	1 回	3 回

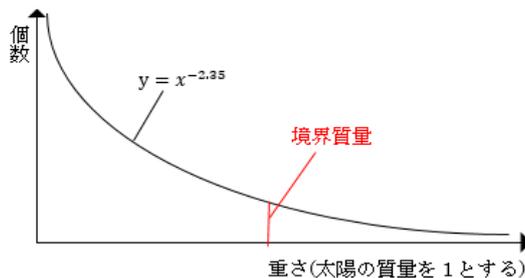
参照:<http://www.cbat.eps.harvard.edu/lists/Supernovae.html>

III. 1 つの星が超新星爆発を起こすまでに生まれる原始星の数

表 3 Sn/Pr

M61	M87	M100
50299	0	39767

IV. 将来爆発を起こすと考えられる原始星の質量 (研究の結果)



$$\int_{0.1}^{100} x^{-2.35} dx = 16.5816415$$

$$16.58164057 \div 50299 = 0.000329661$$

$$\int_x^{100} x^{-2.35} dx = 0.000329661$$

$$\therefore x = 86.1$$

上記の計算を行い、平均を取った。結果、太陽質量の 83 倍の原始星が超新星爆発を起こすという結論を得た。

## 5. 考察と今後の展望

太陽質量の約 83 倍の恒星が超新星爆発を起こすという結果を得たが、我々は観測される超新星爆発の数が最近になって増えていることから、宇宙で起こっている超新星爆発すべてを観測することはできていないのではないかと考えた。そこで、観測される超新星爆発の数が近年増加していることに注目した。対象となる天体で 1 年間起こる超新星爆発の数が変わらないとすると、①望遠鏡で観測可能な光量が時代によって変化する ②望遠鏡の建設数が増えることで、観測可能な天球上の領域が変化する ために超新星爆発の観測数が変化していることが考えられる。今後、これらの値を補正する方法を考え、さらなる議論を展開していきたい。

## 6. 謝辞

本研究は諸隈智貴さんをはじめとする木曾観測所スタッフの皆様、TA の堀内貴史さん、植村千尋さん、北村勇人さんにご指導・ご協力を頂きました。また、今回のジュニアセッションに参加するにあたり、NPO 法人サイエンスステーションの協力をいただきました。この場を借りて深くお礼申し上げます。