

# SN2014Jの星間吸収の検証結果

荒木 佑斗、岡本 鴻、北村 直也、中井 俊希、古山 達也、山本 賢雅 (2年次)

【埼玉県立豊岡高等学校天文部】

## 1. はじめに

私たちが1月24日から3月17日までの計14夜観測したデータを使って作成した、図1のSN2014JのRGB光度曲線から、極大の青と緑で等級差が1等級近くあり、星間吸収が起きているものと考えた。その星間吸収をしている物質を暗黒体と仮定し、その暗黒体は青い光を散乱しやすい物質である必要がある(レイリー散乱)。暗黒体を証明するために線香の煙、炭素粒子、かんらん石の粒子を用いた減光の実験を行った。本来、超新星は白いので、白色のLEDを用いた。

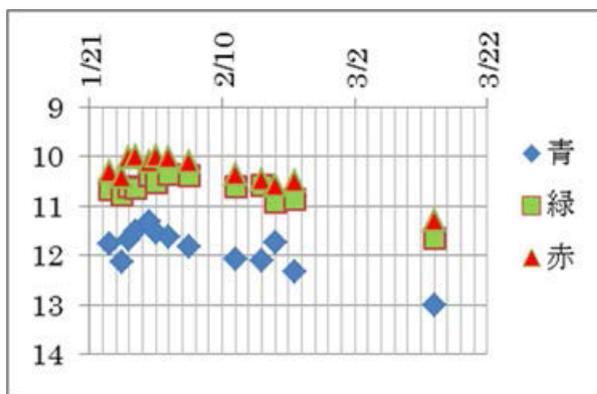


図1 SN2014JのRGB曲線



図2 実験の水槽と光源

## 2. 実験方法

実験1 実験場所 豊岡高校地学室 (埼玉県入間市)

実験機材 水槽、蚊取り線香、光源 (LED)

撮影機材 カメラ PENTAX K-5 (CMOSイメージセンサー)、  
レンズ XR RIKENON 1:2 50mm L

実験方法 水槽の中に蚊取り線香の煙を溜め、水槽の後ろに光源をおき一定の距離を離して、撮影した。撮影はISO感度3200にし、撮影時間を1/1000秒で10枚撮影し合成した。その合成した画像を測光した。

撮影中に自動的にダーク減算するようにした。フラットは今回使用してない。

実験2 ※実験場所、撮影機材、ダーク演算、フラットは実験1と同様である。

実験機材 水槽、墨液(グラファイトを水で溶いたもの)、光源 (LED)

実験方法 水槽の中に水を入れ、墨液を適量(2滴)入れ、後ろに光源をおき一定の距離を離して、撮影した。墨液の粒子は煙より細かく、より青を散乱しやすいと考えた。撮影はISO感度3200で撮影時間は1/125秒で10枚撮影した。

実験3 ※実験場所、撮影機材、ダーク演算、フラットは実験1、2と同様である。

実験機材 水槽、かんらん石(細かく砕いたもの)、光源 (LED)

実験方法 水槽の中に細かく砕いたかんらん石を適量溶かした水を入れ、後ろに光源をおき一定の距離を離して、撮影した。かんらん石は宇宙に存在するので用いた。撮影はISO感度3200にし撮影時間を1/30秒で11枚撮影した。

### 3. 実験結果

- ・実験1 線香の煙ではrgbすべてを平衡に散乱（ミー散乱）してしまうので使えないと判断した。

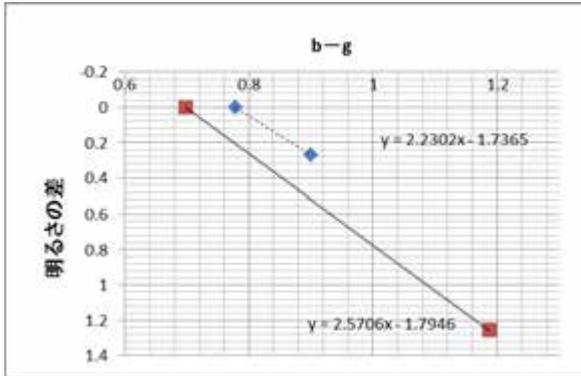


図3のグラフの実線は  
墨液の実験結果を示す

グラフの点線は  
かんらん石の実験結果を示す

図3 墨液とかんらん石粒子の実験

- ・実験2（墨液の実験）

図3のグラフの普通の線の関数  $y = 2.5706x - 1.7946$  に今回観測した超新星の色指数0.94と一般のIa型超新星の色指数0.00（G.Altavillaほか，（2004）より）をxに代入して減光の値を求めた結果、2.42となった。この値と観測値を使って、見かけの等級を補正した結果、8.88等級になった。この値を絶対等級の式に代入し、距離を求めたところ、 $1.88 \times 10^7$  光年になった。よって、これはBradleyほか（2009）によるM82の距離の値  $1.14 \times 10^7$  光年と比べて1.64倍ほどに相当する。

- ・実験3（かんらん石の実験）

図3のグラフの点線の関数  $y = 2.2302x - 1.7365$  に今回の超新星の色指数0.94と一般のIa型超新星の色指数0.00（G.Altavillaほか，（2004）より）をxに代入して減光の値を求めた結果、2.096となった。この値と観測値を使って、見かけの等級を補正した結果、9.20等級になった。この値を絶対等級の式に代入し、距離を求めたところ、 $1.27 \times 10^7$  光年になった。よって、これはBradleyほか（2009）によるM82の距離の値  $1.14 \times 10^7$  光年と比べて1.11倍ほどに相当する。

### 4. 考察

以上の事から、私たちは今回の実験で星間吸収の再現を行う事が出来たと言える。また、実験の結果の値を使い、M82までの距離をほぼ修正する事が出来た。星間吸収の影響を及ぼしていた物質はグラファイトやかんらん石の細かい粒子なのである可能性が高い。

### 5. 参考文献等

G.Altavillaほか， Cepheid carybration of TypeIa supernovae and the Hubble constant, Mon.Not.R.Astron.Soc. 349,1344-1352(2004)

Bradleyほか， The Extragalactic Distance Database: Color-Magnitude Diagrams,2009AJ....138..332J

星空公団 <http://www.kodan.jp/products.php>