

世界各地の古記録からSN1006を再考する

岡田 結菜 (高2) 【市川高等学校】

要 旨

望遠鏡を用いずに肉眼で確認できた超新星爆発は過去に7回あり、そのうちの3回目の1006年にあった超新星爆発 (SN1006) は史上最大輝星であったと考えられている (作花, 2013)。しかし、明るさ・発生日時・観測期間に様々な見解があり、議論の余地がある。そこで、古記録に残されたSN1006の記録を取りまとめ、その特徴を再考した。

1. はじめに

SN1006についての古記録は南天で起こった現象にも関わらず、北半球の国々で多くの古記録が残されている。その数は約30に及ぶ (Stephenson, 2010) とされている。本研究では、改めて古記録の文献調査を実施し、その数 (表1) や科学的な情報の抽出を試みている。

2. 研究対象

Gardner & Milne (1965) によるとSN1006の残骸 (図1; SNR1006) はオオカミ座β星付近にある。Winkler et al. (2003) は残骸までの距離を約7200光年 (2.18 ± 0.08 kpc) であると示している。SN1006はIa型超新星に分類されることが分かっており (Uchida et al., 2013)、爆発する際の星の質量がほぼ一定であると判断することができるので、絶対等級も $-19.0 \sim -19.3$ 等とほぼ一定となる (Richardson et al., 2002)。そのためSN1006の見かけの等級は $-7.23 \sim -7.69$ 等と求められる。しかし、Uchida et al. (2013) では、SNR1006は重い元素が南東方向に偏って分布していることを明らかにしており (図2)、このことは元の天体が爆発を起こした際に歪んで爆発したことを示唆している。歪んだ爆発をしたのであれば、ある方向に対して明るさの強弱が現れた可能性がある。

3. 結果

表1にある文献調査したすべての古記録を、大まかに統合すると以下のようになる。「SN1006は、世界各地で1006年5月1日から5月12日にオオカミ座とケンタウルス座の領域で初めて観測された。超新星の色は青白で徐々に明るくなり、「火星のようである」や「半月の形のようにである」と例えられている。また、日周運動に従って動き、北半球の各地域では約3ヶ月後には見えなくなった。」

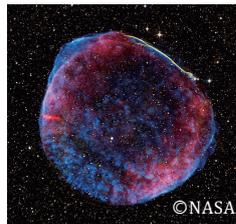


図1 SN1006の残骸画像

表1 SN1006の古記録が残されている国と史料

国・地域	史料数 [冊]	古記録数
日本	2 (12)	2 (25)
中国	3	5
アラブ地域	2	3
イラン	2	2
エジプト	1	1
スイス	1	1
イタリア	1	1
アメリカ*	1	1
合計	13 (23)	16 (39)

史料数：古記録が掲載されている書物の数
古記録数：1日分の記録を1としてカウント
*：アメリカの記録は書物ではなくネイティブアメリカンの壁画
(): 科学的な検証に適さない古記録も含めた数

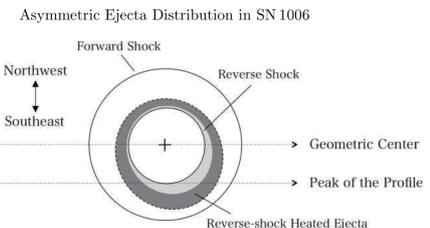


図2 元素分布の模式図 (Uchida et al., 2013)

4. 考察

古記録の統合に際して、明るさや色について明確に書かれたものは少ない。そのため、解釈の仕方では整合性が取れたり、矛盾が生じたりする。例えば、超新星の色も捉え方によっては赤・黄・緑と解釈できてしまう。そこで、本発表では以下の2点について検証を行っている。

1) 『明月記』の「火星のようである (螢惑如)」とは何か

螢惑とは火星のことである。本研究では「火星のようだ」というのは明るさではなく色について述べていると解釈している。当時、陰陽寮では10名の天文生が戌刻と寅刻に定時観測をしていた (向原, 2020)。このことから、午後8時付近か午前4時付近に観測したSN1006について書かれている可能性が高い。午前4時付近の超新星が現れたとされる位置は地平線下であり、SN1006を観測することができない。そのため、戌刻の地平線から昇って間もなくの記録と考えられる。1006年5月は一晩中、南の空で火星を観測することができたため容易にSN1006と火星を比較できたはずである。観測が戌刻であれば地平線上に昇ったばかりで、高くなっても高度8度ほどなのでレイリー散乱の影響で夕陽のように赤く見えたかと解釈できるのではないかと。

2) 『宋史』の「半月の形のようにである (状半月如)」とは何か

半月のような明るさだった解釈されることもあるが、「状」は「形」という意味である。SN1006は遙か遠くに位置しているので地上から観測した場合、点で観測されたと考えられる。そのため、半月の形が見えたとは考えにくい。また、後の文章で明るさについて述べている箇所があることから明るさと解釈することにも違和感がある。そこで本研究では光芒の出入りに偏りがあつた (図3) のではないかと解釈した。ただし、光芒の現れ方で半月の形と訳すのは大袈裟すぎるため、今後の実験でLEDを光源として、LEDに何も手を加えない場合とフィルムでLEDの半分を隠した場合を、それぞれ一定距離からカメラで撮影して、光芒の出入りに偏りが現れるかを確認しようと考えている。この解釈ができれば、古記録からも歪んだ爆発を指摘できると考えている。

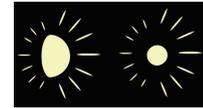


図3 光芒が偏っている様子のイメージ (左) 半月 (右) 超新星

引用文献

Gardner & Milne, 1965, *Astron.J.*, **70**, 754.; 向原, 2020, 黎明館調査研究報告, **32**, 1-13.; 作花, 2013, 恒星社厚生閣, 182p.; Richardson, et al., 2002, *Astrophys.J.*, **123**, 745-752.; Stephenson, 2010, *Astron. & Geophys.*, **51**, 5.27-5.32.; Uchida et al., 2013, *Astrophys.J.*, **771**, 1-10.; Winkler et al., 2003, *Astrophys.J.*, **585**, 324-335.