

(第5問 続キ) と膨張

理I 19組 940482G 木下 隆斗

急激な温度上昇で、一気に明るくなる。その後、表面は時間変化とともに大きくなるので、しばらく星は明るくなるが、膨張に伴って温度が下がるので、あるところでピークを迎える。ピーク後、放射性同位元素ニッケル56 ( $^{56}\text{Ni}$ ) の崩壊熱の影響が大きくなる。明るさ  $L$  が  $^{56}\text{Ni}$  の量に比例し、半減期約77日なので 質量  $M(^{56}\text{Ni})$  とし

$$L \propto M(^{56}\text{Ni}) \propto 2^{-\frac{t}{77}}$$

と書け、 $t$  を日ではかるとすると、両辺の常用対数をとって、等級の定義式を用いると、

$$\begin{aligned} m - m_0 &= -2.5(\log L - \log L_0) = 2.5 \times \frac{t}{77} \log 2 + C \\ &= -0.0098 \times t + C \quad (C \text{ は定数}) \end{aligned}$$

で、100日では約1等級暗くなる。