

機械等級を天文学的等級に変換するための ゼロ点補正手順について

- マカリを使って測った星の明るさの測定値 N^* を天文学的な等級に変換する
- この授業限定の簡易的手法で行う
- まず機械等級に変換する: $N^* \rightarrow m_i(N^*)$
 - $m_i(N^*) = -2.5 \log(N^*)$ (ここでの定義)
- 次に、天文学的等級へ変換する
- 機械等級から天文学的等級への変換
 - 機械等級 $m_i(N^*) \rightarrow$ 天文学的等級 $m(m_i(N^*))$
 - ここでは $m(m_i(N^*)) = m_i(N^*) + C_0$ とする(つまり C_0 はゼロ点補正)
 - C_0 が求まれば、 $m_i(N^*)$ が求まっているので、 $m(m_i(N^*))$ が求まる
 - C_0 を求めるのに、文献に載っているM67の星の等級を利用する
 - 文献は Anupama et al. (1994) を使う(授業ホームページ参照)
 - 文献で等級が与えられていて、自分の機械等級もある星を適当にP個(10程度)選ぶ。

つづき

- C0を求める。
 - C0を求めるのに、文献に載っているM67の星の等級を利用する
 - 文献は Anupama et al. (1994) を使う(授業ホームページ参照)
 - 文献で等級が与えられていて、自分の機械等級もある星を適当にP個(10程度)選ぶ。
 - 個々の星について、自分の求めた機械等級 $m_i(N^*)$ と文献値等級 $m(\text{文献値})$ の差を求める。
 - つまり、P個選んだ中の k番目の星につき、文献値等級を $m(\text{文献値})_k$ 、機械等級を $m_i(N^*)_k$ として、 $m(\text{文献値})_k = m_i(N^*)_k + C0_k$ と定義して $C0_k$ を求める
 - $C0_k$ の平均をとる
 - つまり、 $C0_1, C0_2, C0_3, \dots, C0_P$ の平均をとる
 - $C0_k$ の平均値を $C0$ として使う
 - 測定したすべての機械等級を天文学的等級に変換する(= $C0$ を足す)

C0の意味

星の明るさは光度等級で表す。

ポグソンの式

m : 光度等級

I : 光の強さ

$$m_1 - m_2 = -2.5 \times \log \frac{I_1}{I_2}$$

この式を、移項して書きなおすと、

$$m_1 = -2.5 \times \log(I_1) + [- \{ -2.5 \times \log(I_2) - m_2 \}]$$

となります。

右辺第二項([]の中)がC0に相当します。

I_2 を文献にあった星を実習の画像上でマカリで測った時の開口測光値とします。すると $-2.5 \times \log(I_2)$ はその星の機械等級値となります。それに対し、文献に載っている星の天文学的等級値が m_2 です。{ }の中は、機械等級から文献値等級を引いています。

いったんC0が分かれば、マカリで測定したすべての星に対して I_1 が分かっていますから、対応する m_1 がすべて求まります。