

## 光電測の変換係数の年変化と再メッキによる変化について

大森 茂雄\*

### Annual Variations of the Transformation Efficient in the Photometric System

Shigeo OHMORI

#### はじめに

川崎市青少年科学館の天体観測室には、神奈川県内で公開されている望遠鏡の中でも最も大きい、口径40センチの反射望遠鏡が設置されている。この望遠鏡は主に天体観望会や天体写真撮影会に利用されているが、天体の光電測光という本格的な天体観測にも使用され、データは国際天文連合(天文学の最高機関)より出版されて高く評価されている。

この望遠鏡は製造されてから8年を経過し、良質な像を結ぶ反射面の限界に達しているため、反射鏡を再メッキすることになった。鏡筒をロープでしっかり固定し、反射鏡を取り外すと、一見きれいな反射面も、ところどころ白く酸化した部分が認められた。

再メッキ後は、以前より鮮明な像が得られるように

なった程度であるが、天体の明るさを精密に測定する光電測光では大きな影響を与える場合が多い。また光電測光では、それぞれの測光系(望遠鏡と測光器とを組み合わせたもの)の測定値を一般化するために、補正の計算をする。その時使用される変換係数は、反射面の汚れや再メッキなどに影響され、年々変化する。ここでは、光電測光で使用される変換係数の年変化と再メッキ後の変化を測定したので報告する。

#### 1 光電測光について

望遠鏡で集められた天体の光を、光電子増倍管で電流の強さに変え、アンプで増幅して電流もしくは電圧で読み取る方法を光電測光という。この方法では、天体の光りの強さを1/100等級以上の精度で測定し、フ

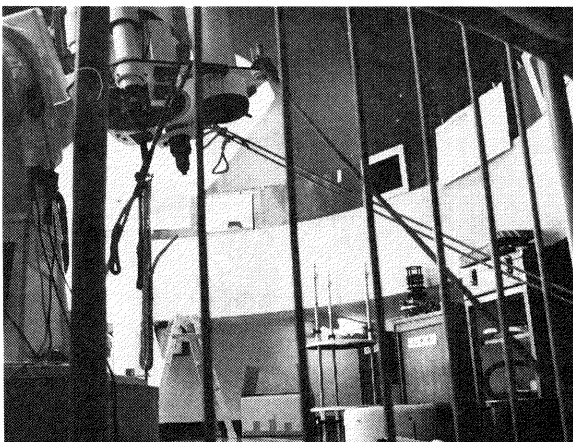


写真1 反射鏡のとりはずし作業

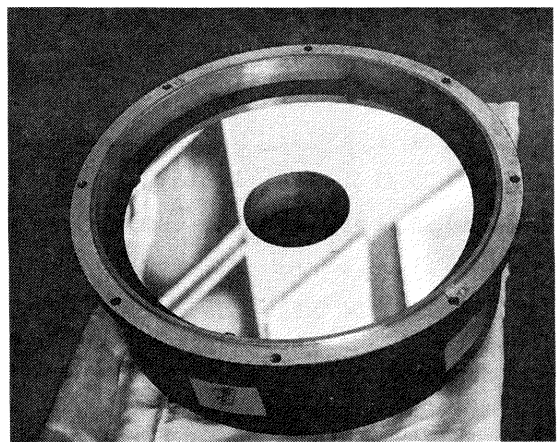


写真2 とりはずされた反射鏡

フィルターを使用することにより分光観測もできる。通常はU, B, Vの3色のフィルターを使用し、測定値はいくつかの補正を経て一般化される。

## 2 補正について

光電測光では、大気の影響と測光系の特性を補正して測定値を一般化する。大気による影響は、いろいろな高度に見える標準星を測光することによって大気の吸収率を求め、次式で補正する。

$$v_0 = v - K'v X \quad 1-1$$

$$(b-v)_0 = (b-v) - K'bv X \quad 1-2$$

$$(u-b)_0 = (u-b) - K'ub X \quad 1-3$$

$K'v, K'bv, K'ub$ は大気の吸収係数、 $X$ は空気量を示している。

ここで得られた値は大気の外での等級となるが、これは“Natural System”の等級と呼ばれ、各測光系固有の値である。それぞれの望遠鏡は同じように作られていても、反射鏡の反射率やレンズの透過率がわずかに違っている。また、測光器もフィルターや光電子増倍管を使用しているので特性は同じではない。測定値を一般化するために国際標準システム“Johnson System”に変換する方式を用いる。

表1 プレアデス星団内の標準星

赤経(1985)赤緯	V	B-V	U-B	SPEC. NAME	
3 46 35 24 3 35	2.87	-0.09	-0.34	B7	A
3 44 18 24 25 17	4.31	-0.11	-0.46	B6	B
3 47 27 23 22 34	5.45	-0.07	-0.32	B8	C
3 47 12 24 56 35	6.46	1.78	2.07	K5	D
3 46 5 24 28 30	6.82	0.03	-0.07	B9	E
3 47 36 24 18 2	6.95	0.12	0.09	A0	F
3 49 34 24 27 2	7.42	0.13	0.12	A2	G
3 46 43 23 33 51	7.72	1.23	1.12	K0	H
3 45 40 23 34 42	8.11	0.35	0.29	A0	I
3 44 40 24 25 3	8.60	0.35	0.11	A2	K
3 46 48 23 29 54	8.79	1.15	0.81	K0	L
3 49 0 24 10 24	9.16	0.16	0.15	A0	M
3 46 16 24 13 55	9.46	0.47	0.02	F8	N
3 44 46 24 34 55	9.70	0.55	0.02	F8	O

$$V = \epsilon(B-V) + v_0 + \zeta_v \quad 2-1$$

$$(B-V) = \mu(b-v)_0 + \zeta_{bv} \quad 2-2$$

$$(U-B) = \phi(u-b)_0 + \zeta_{ub} \quad 2-3$$

ここで使用されている係数 $\epsilon, \mu, \phi$ を光電測光の変換係数という。 $\zeta_v, \zeta_{bv}, \zeta_{ub}$ は基準点からのずれになる。

## 3 変換係数の求め方

大気の影響の少ない、月のない夜、天頂付近にある標準星の中で、いろいろなスペクトルの星を十数個選んで測光する。一般にはプレアデス、ヒアデス、プレセペなどの星団にある標準星がよい。

測光後、1式を用いて“Natural System”の等級 $v_0, (b-v)_0, (u-b)_0$ を算出する。次に2式を次のように変形して変換係数を求める。

$$V - v_0 = \epsilon(B-V) + \zeta_v \quad 2'-1$$

$$(B-V) - (b-v)_0 = (1-1/\mu)(B-V) + \zeta_{bv}/\mu \quad 2'-2$$

$$(U-B) - (u-b)_0 = (1-1/\phi)(U-B) + \zeta_{ub}/\phi \quad 2'-3$$

$\epsilon$ は $(B-V)$ に対する $(V-v_0)$ をプロットし、ベストフィットする直線の傾きで求められる。 $\mu, \phi$ については2'式より傾き $(1-1/\mu), (1-1/\phi)$ を求めこれから $\mu, \phi$ を算出する。

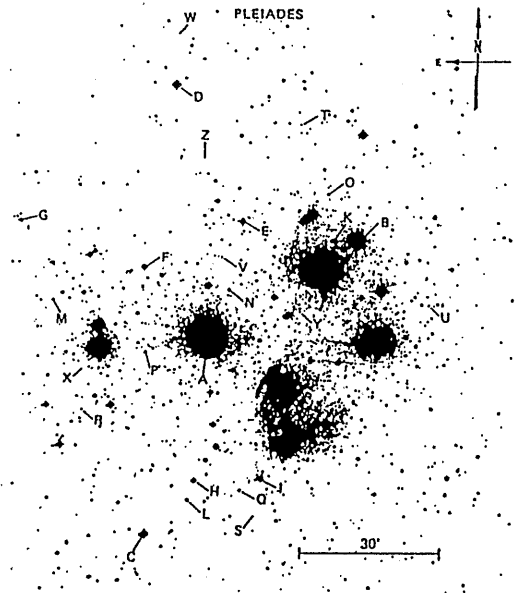
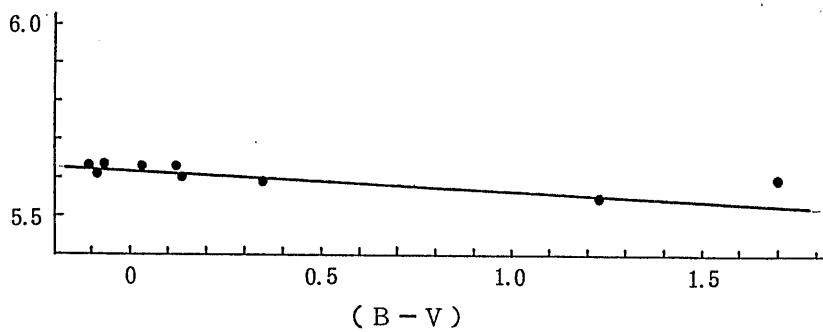
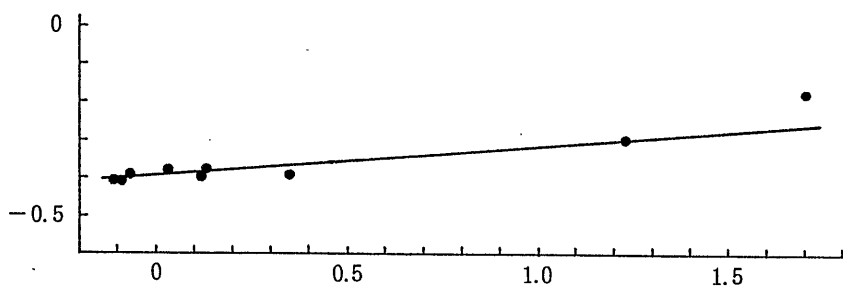


図1 プレアデス星団内の標準星

$V - v_0$



$(B - V)$   
 $-(b - v)_0$



$(U - B)$   
 $-(u - b)_0$

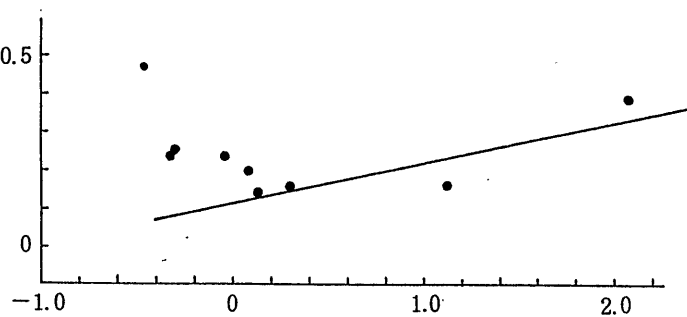


図2 1991. 1. 19の観測による $\epsilon$ ,  $\mu$ ,  $\phi$ の決定

#### 4 観測と結果

標準星は、図1と表1に示してあるようにプレアデス星団から選んだ。観測は1988年1月18日、1989年12月20日、1991年1月9日の3夜、プレアデス星団が南中する頃に測光を行った。大気による補正をした後、2式を用いてそれぞれの値をプロットしたところ表2のような結果を得た。

表2 光電測光の変換係数の変化

観測日	$\epsilon$	$\mu$	$\phi$	$\zeta_v$	$\zeta_{bv}$	$\zeta_{ub}$
1989. 1. 18	-0.053	1.170	1.200	6.638	0.802	-1.278
1989. 12. 20	0.044	1.013	1.273	5.315	-0.254	-0.080
再メッキ後						
1991. 1. 9	-0.053	1.081	1.072	5.513	-0.530	0.024

#### 5 文 献

- HENDEN, A. A., and KAICHTHUCK, R. H., 1982, *Astronomical Photometry*  
HILTNER, W.A., 1961, *Astronomical Techniques*  
JOHNSON, W. A., 1952, *Ap. J.*