

選択区域と標準区域

古 畑 正 秋*

前世紀末から今世紀はじめにかけて天体写真技術も進歩したので、それにとまって天体写真によって恒星の明るさ、数などを調べて、銀河系の構造にメスを入れようとする統計天文学の機運が大きくなってきた。これはヨーロッパを中心として動き出したが、とくにオランダのカプタインはそのさきがけの一人でもあった。

この研究を進めるには、全天に亘って恒星の光度が統一されていないといけない。空の場所が違ったところで光度に系統的なむらがあるようでは、よい統計は望めないのはあたりまえである。星の光度をむらなく決めるということは易しいようではなかなかそうはいかないものである。

恒星の光度のむらには二つの種類がある。その一つは、星の規準となる光度、すなわちゼロポイントが全天揃っていることである。ある場所の6.0等が他の場所で6.3等となっていたのでは困る。二番目は等級の尺度が正確にポグソンの法則に合っていることが必要である。

カプタインはまずそうした不揃いのない光度が必要であることを痛感した。しかし、全天のすべての星でそういう値を得るということは不可能に近いから、空に適当な場所を決めて、そこでなるべく正確なものを得たいと希望した。そして、当時星の光度の観測では第一人者であったピカリングが台長をしているハーバード大学天文台にそれを持ちこんだ。ハーバード天文台では写真観測によってその方面の仕事を精力的に進めていたのである。

カプタインは次のような位置を選択して、そこで精密な写真等級を決め、さらに位置、固有運動なども精測してほしい旨を提唱した。合計206の選択区域である。(位置は1900年分点)

赤 緯	赤 経	区域数
0°, ±15°, ±30°, ±45°	1時間ごと	168
±60°	2 "	24
±75°	4 "	12
±90°	—	2

ピカリングはその申出を受けて、ケンブリッジのハーバード大学天文台(北緯42°4')と、アレキバ(南緯16°4')にある南天出張所とで、この区域の写真撮影をすることを計画した。これがハーバード選択区域(Harvard Selected Area)といわれているものである。

用いられた写真儀は、ケンブリッジで Metcalf 望遠鏡(口径=40 cm, $f=221$ cm) を主に用い、アレキバでは Bruce 望遠鏡(口径=61 cm, $f=345$ cm) および Bache 望遠鏡(口径=20 cm, $f=297$ cm) が用いられた。精度を上げるため、一つの区域で数枚の写真をとっているから、実際の撮影枚数は相当のものである。

これらの原板はすべてグローニンゲン天文台に運ばれ、カプタインの下で測定がされている。この大仕事は Durchmusterung of Selected Areas として、まず1918年にハーバード・アナリス、101巻に No. 1(北極)から No. 115 区域(赤道)までが出版され、1923年には同102巻に赤緯 -15° および -30° (No. 116~163 区域)、翌1924年には同103巻に $-45^\circ \sim -90^\circ$ (No. 164~206 区域) が出版されて完成している。これらの星表にはだいたい11等ないし16等星までが含まれ、全体で251000の恒星が載っている。各区域の面積は次のようである。

赤 緯	面 積
0°~20°	40' × 40'
20°~40°	60 × 60
40 ~ 90	80 × 80

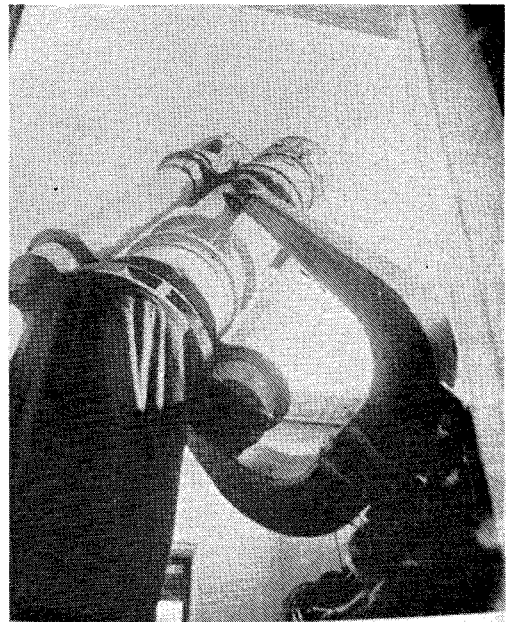


写真 1 メトカーフ望遠鏡

M. Huruata
"Selected Areas and Standard Regions"

表 1 ハーバード選択区域

Area I. Centre for α_{2000} : $3^h 0^m + 69^{\circ} 0'$															
1-50							51-100								
Int. maga.	x	y	α	δ	25 pr. α	25 pr. δ	Int. magn.	x	y	α	δ	25 pr. α	25 pr. δ		
12.68	69.41	77 04	h m	39.0	+ 88 31 37	+ 23.6	- 1 25	15.94	14.56	78 31	h m	40.5	+ 88 37 14	+ 19.0	- 5 23
15.08?	70.98	73 53	6 45.5	29 7	21.9	1 39	14.50	15.26	78 17	8 42.3	36 52	18.8	5 26		
14.75	71.03	77 52	6 42.3	32 54	22.9	1 32	12.86	15.93	76 55	8 43.4	35 25	18.4	5 28		
15.60	74.22	75 05	6 52.4	31 15	22.3	1 54	13.67	16.14	75 15	8 43.1	33 44	18.1	5 27		
14.75	77.08	72 40	7 1.2	29 42	21.7	2 12	13.59	16.31	76 23	8 44.2	34 49	18.2	5 29		

この仕事が継続中に、カプタインはハーバードの写真では等級が限られているので、当時できたばかりのウィルソン山天文台の60インチ反射望遠鏡に目をつけて、それでもっと暗い星までの撮影をしてもらいたいという希望を出した。ウィルソン山でもこれを受けて1910年より試験撮影をし、1912年にかけて撮影を行った。位置はハーバードのものと同様だが、面積は当然ながら、次のように小さくなっている。

赤緯	面積
0°~40°	15' × 15'
40°~90°	20 × 20

ただし、この撮影は赤緯 -15° の区域までに限られている (No. 1~139 区域)。

撮影された写真の測定は前同様すべてグローニンゲンで行われている。そしてその結果は Carnegie Inst. Publ., No. 402, 1930 に Mt. Wilson Catalogue of Photographic Magnitudes in Selected Areas 1-139 として出版された。

これらの区域はカプタイン選択区域、Mt. Wilson 選択区域などとも呼ばれているが、ハーバードの選択区域と同じものである。

上に述べたウィルソン山天文台での試験観測のとき Polar sequence で比較したところ、ハーバードのものと、11等より明るい星の光度で7パーセントの違い、ゼロポイントで0.40等の差が出たと記してある。光度測定の違いを示している。これらの区域をもっと正確に国際協力によって測り直そうという話もあるが、大仕事であるだけにまだ手がつけられていない。

これより先、ハーバード大学天文台では星の光度の標準として、North Polar Sequence, すなわち1900年の北極を中心に標準星を選んで、それらの光度を正確に決める努力を重ねてきている。その経過はハーバード・アナリス, 71巻, 1917に主として載っている。さらに観測に便利のように全天48の区域に及ぼして、いわゆるハーバード標準区域なるものを作っている。この一連の仕事

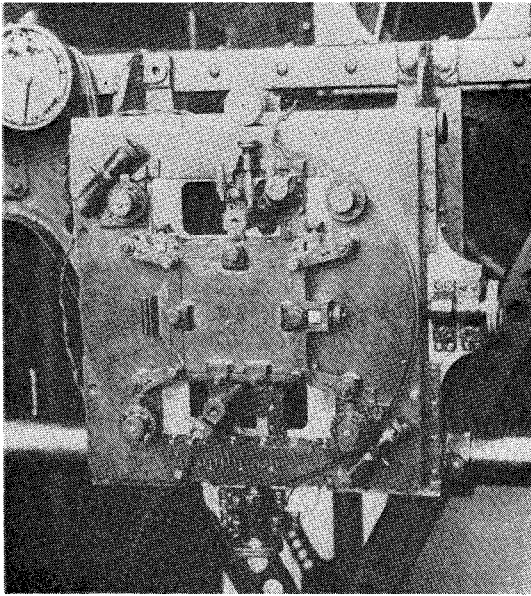


写真 2 ウィルソン山天文台60インチ望遠鏡乾板取枠

表 2 ウィルソン山選択区域

Area I. Center for α_{2000} : $3^h 0^m + 69^{\circ} 0'$ (15' × 15')															
1-50							51-100								
Mag.	x	y	α	δ	25 pr. α	25 pr. δ	Mag.	x	y	α	δ	25 pr. α	25 pr. δ		
17.65?	1	92.07	98 3	7 39 49	+88 57 33	+29 34	-3 14	17.91	3	9.15	4 56	8 0 37	+89 4 56	+31 29	-3 12
15.81	2	92.15	92 29	33 28	88 52 2	27 8	3 19	17.80	2	9.51	97 18	1 32	89 37 18	27 36	4 14
15.38	7	92.34	3 35	29 5	89 3 2	32 23	3 10	16.19	3	9.71	94 56	2 28	88 53 56	26 43	4 18
17.41	3	92.37	99 3	31 28	88 58 58	30 0	3 18	17.72	1	9.66	94 24	3 15	88 52 24	25 39	4 17
16.98	3	92.35	4 53	29 10	89 4 23	33 8	3 10	16.80	3	1.26	1 33	4 56	89 1 32	29 17	4 20

は女性天文学者として有名な、Miss Leavitt, Mrs. Fleming, Miss Cannon などが主として携わっている。

Harvard Standard Region の位置は次のようである。

	赤緯	赤経
A 1~3	+75°	4 ^h , 12 ^h , 20 ^h
B 1~9	+45°	1 ^h 20 ^m より2 ^h 40 ^m ごと
C 1~12	+15°	1 ^h より2 ^h ごと
D 1~12	-15°	〃
E 1~9	-45°	Bと同じ
F 1~3	-75°	Aと同じ

各区域には7等から16等ぐらいまでの星20~30個が含まれている。眼視光度は12インチ子午線光度計を用いて測定したもの、写真光度はウィルソン山およびリック天文台の大望遠鏡を用いてとったものを入れ、18等ぐらいまで延長してある。これらはハーバード・アナリス、71-4 (1917) に載っているが、その後 Miss Payne が写真眼視光度を10等ぐらいまで測定して、それが同89-1 (1931) に載っている。写真観測での光度測定の標準として便利に使えるようになっている。

ご承知のように、写真観測では測定の精度に限りがある。せいぜい100分の2~3等級程度であって、それ以上は光電観測にまたなければならぬ。ところが光電観測は測定できる星の等級に限度があって、暗い星までというわけにはいかない。しかし、写真観測による区域ごとの等級の不揃いなどを正そうとして光電観測が行われ

ようになっている。最近のそうした例をあげてみる。

A.W.J. Cousins は「ハーバード標準区域EおよびFにおける補正ゼロポイントとUBV測光」と題して両区域の明るい星各20個ぐらいの測定結果を出している (Mem. R.A.S., Vol. 77, Part 6, 1973)。これは南天の星のものであって、南アフリカ天文台の49cm反射望遠鏡で測定したものであって、問題のゼロポイントは予想外に小さくて、最大0.01等級ぐらいに止っていた。

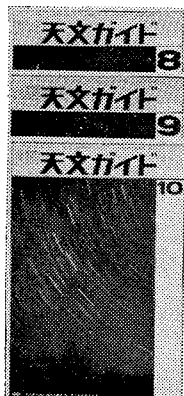
また、A.U. Landolt は「赤道に沿った選択区域92~115におけるUBV光電測光」として、だいたい眼視光度13~14等までの星の測定を出している (A.J., Vol. 78, No. 9, 959, 1973)。これらの区域の中の、赤道より±1°以内の星を選んでいるが、それは北半球と南半球の両方の観測者が比較できるようにとの趣旨からである。大部分が眼視光度10.5ないし12.5等のもので、全部で642個の星を測っている。器械はキットピーク国立天文台の36および16インチに1P21をつけ、1967—72年にかけて測定した。表には位置を1975年分点で示しており、V, B-V, U-B等級を掲げている。平均誤差は大きいものもあるが、大部分は0.01等級ぐらいまでに行っている。個々の星の見出し星図が終りにつけてあって利用者の便をはかっているのは大変よい。光電測光のできる等級が伸びている折から、さらにこうした観測がされて写真光度が補正されていくことが期待できる。

★★★★★★★★★★★★

— わが国唯一の天体観測雑誌 —

天文ガイド

毎月5日発売！ 定価240円(〒32)



天文ファンの人たちに毎月の天文現象の案内や、ニュースの紹介をするとともに、望遠鏡の作り方、観測ガイド、天体写真の写し方など実用記事も掲載。
また、読者の写した天体写真、星座写真等たくさん作品や望遠鏡の自作レポートも網羅。

誠文堂新光社 東京・神田錦町一丁目五番 振替・東京六二一九四

★★★★★★★★★★★★

天文に興味を持ちはじめた小学校上級生から中学校1年生ぐらいの子供たちのための天文入門書

星空の12ヵ月

古畑正秋著 / A 4判 / 定価 900円

12枚の毎月の星図を中心に、星座の話、星の明るさ、金星や火星の動き、流星、月のこと、天の川、変光星のことなど、はじめて星に心をうばわれた少年たちにわかるようにやさしく説明してあります
■おもな内容——星座のさがしかた / 星座の歴史 / 星座の表 / 星の明るさ / 日出、日入の薄明 / 1月の空 / 冬の星座 / 2月の空 / 星雲と星団 / 3月の空 / 金星のうごき / 4月の空 / 春のおもな星座 / 5月の空 / 火星の動き / 6月の空 / 7月の星座 / その他