

第7章 — 観測事例

経験豊かなAAVSO会員であり観測者であり良き指導者であるジーン ハンソン執筆

この章では、第2章(9ページ参照)で紹介された段階毎の説明をおおくま座Z星(又は「ZUMa」と言う変光星を例にして光度見積りのシミュレーションを行う。

1. 目的の視野を見つける — 48と49ページの図7.1と図7.2は、この変光星の近傍を示す。初心者は、ZUMaの視野を簡単に見つける事が出来る。と言うのも、北斗七星の「器」内にこの変光星は位置するからである。下図の図7.3は、ZUMaがおおくま座 δ (デルタ)星に比較的近い場所に位置する事を示している。

2. 目的の変光星を見つける — 本変光星を見つける為の戦術には幾つかある。本変光星が、比較のおおくま座デルタ星に近い場所に位置するので、その恒星からスターホッピングをしようと考えられるかも知れない。しかし、「b」版の星図に示されているように、ZUMaの丁度南に5.9等級の恒星がある。スターホップを開始するには、これら二星は、良好な位置にある。更には、スターホップをせずに、本変光星を直接拡大して視野に入れる方法も考えられる。ここでは、観測者が採用する、方法別に拠る幾つかの助言を行おうとしよう。

おおくま座デルタ星からの導入 — 三等星のおおくま座デルタ星を導入するのは、簡単である。図7.3は、AAVSO星図上でデルタ星からおおくま座Z星までの領域を示す。

ここで、観測者は、(もしも所持しているのであれば)ファインダーを使用するか、又は主望遠鏡に低倍率の接眼鏡を使ってスターホップを行うかを選択する。良質のファインダー(8x50ないし

はそれ以上)であると、AAVSO星図上の多数の恒星を確認する事が出来る。主望遠鏡を使用するメリットは、そのまま変光星を観測する場合と同様な方角を得る事が出来る。

5.9等級の比較星から導入する場合 — 殆どいずれのファインダーでもおおくま座Z星の近くにある5.9等級の恒星を見つける事が出来るであろう。等倍のファイダーの場合、最も暗い夜空の環境下でのみこの恒星は確認できる。しかしながら、この恒星はデルタ星とガンマ星からほぼ等距離にある(図7.4参照)ので、見つけやすい。この恒星は、その明るさから、主望遠鏡で見ると結構明るく見える。この5.9等級の恒星位置から、「b」版星図を使っておおくま座Z星まで短距離のスターホップを実行する事が出来る(図7.5)。

図7.4 — AAVSO星図から抜粋

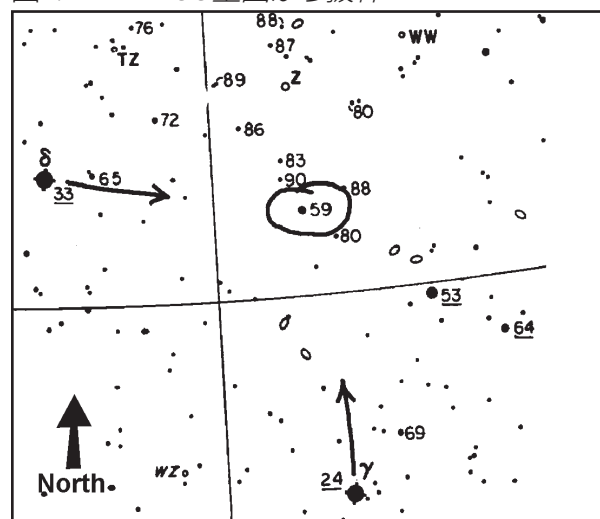


図7.3 — AAVSO星図から抜粋

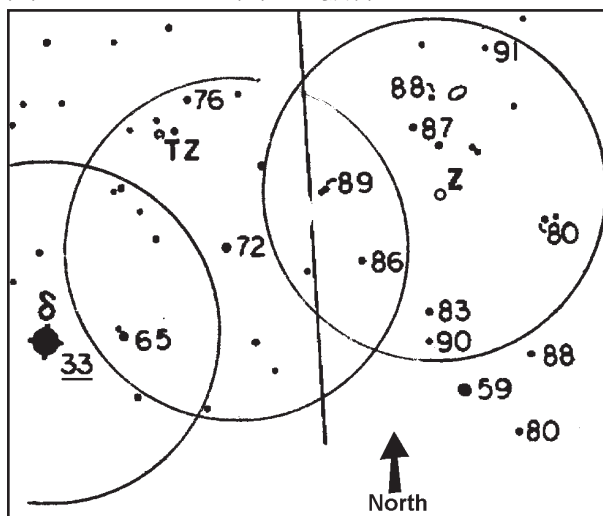


図7.5 — 「b」版星図より抜粋chart

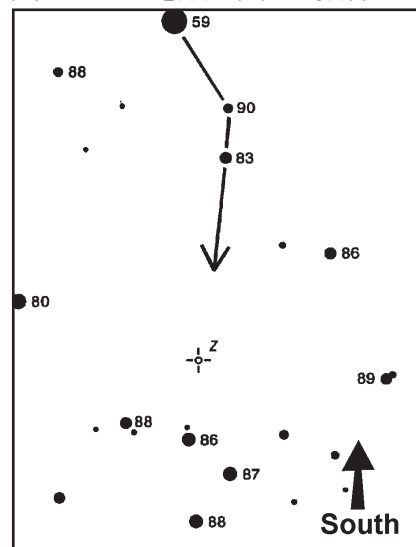
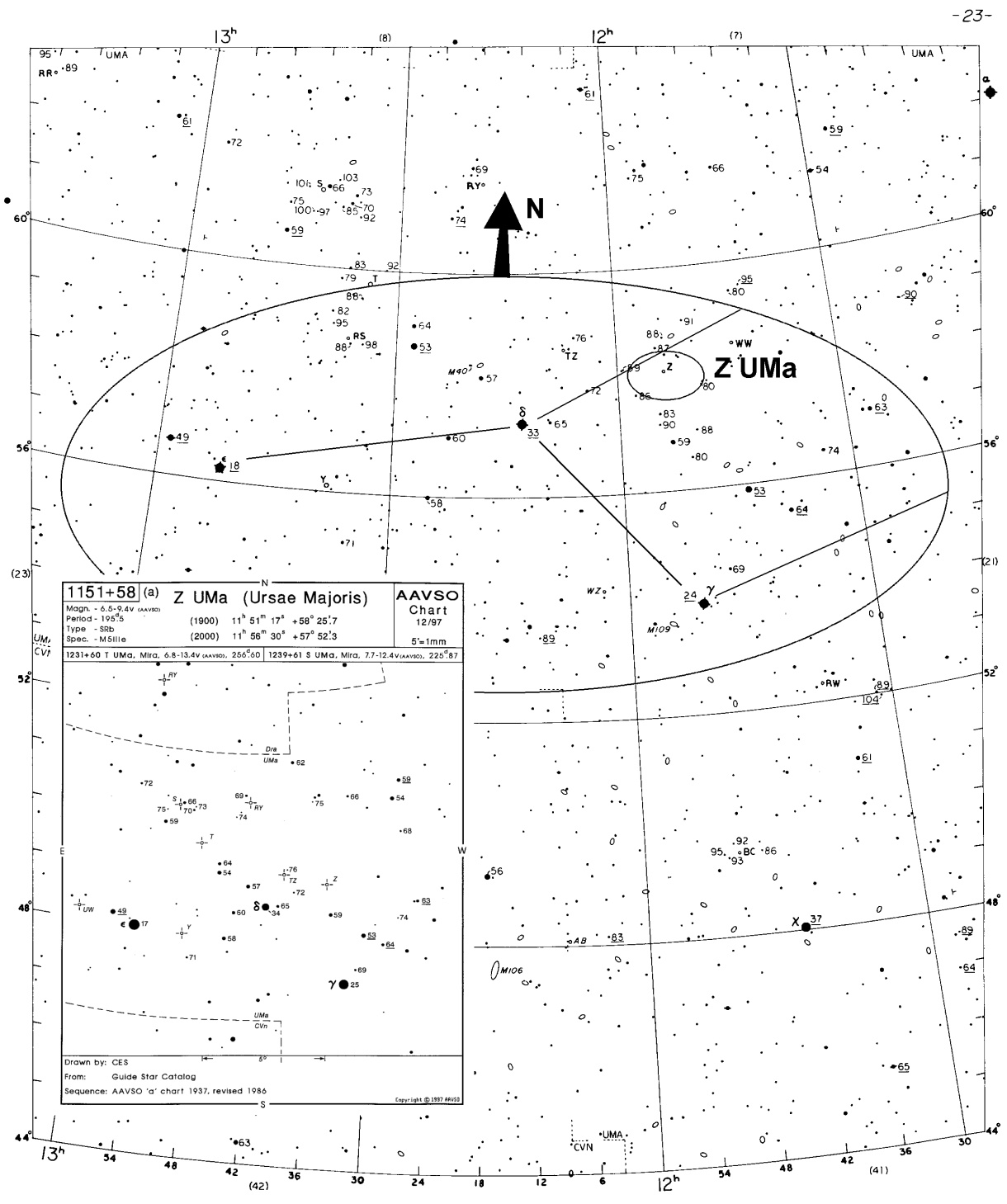


図7.1 - おおくま座Z星(ZUMa)をAAVSO変光星星図を使って見つけるには、まず、星座早見盤もしくは
 わ適当な月別表示の星座図を使用する。そうしておおくま座が観測しようとする日、時間に夜空に見え
 ている事を確認する。続いて、明るい恒星配置を確認して、AAVSO変光星星図の索引ページを見て、索
 引ページでその恒星配置を特定する。ここで、観測者は、早見盤の向きを変えて、変光星星図で表示さ
 れている恒星の配置と同じ向きに早見盤を合わせる必要がある。ここで示されている例では、目的の
 変光星星図の星図番号は22番である。



図7.2 - AAVSO変光星星図を使っておおくま座Z星を見つける(図7.1よりの続き) AAVSO変光星星図22番に星座の線を引き、おおくま座Z星に丸印を付けた場合。注意して欲しい事は、図7.1で示されている索引ページとは向きが異なっている事である。AAVSO星図「a」版の縮小図が表示している視野の広さを比較する為に下に表示している。



KEY TO SYMBOLS

○ VARIABLE STAR	○ GLOBULAR CLUSTER	○ DIFFUSE NEBULA	MAGNITUDES
◇ PLANETARY NEBULA	○ OPEN CLUSTER	○ GALAXY	1★ 2★ 3★ 4★ 5★ 6★ 7★ 8★ 9★

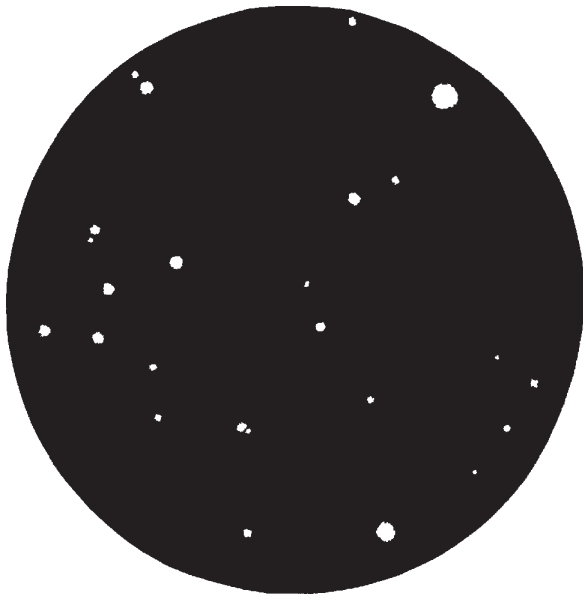
CHART 22

スターホップせずに直接変光星を導入 — ここで意味する事は主望遠鏡を覗かずに出来る限り目的の変光星に近く接近する方法を観測者自身が見つける事である。目盛環を持っている観測者は殆ど常にこの方法を使用する。恐らくこの方法は、変光星観測者の間では最も一般的な方法であろう。

等倍ファインダーを使用する場合、案内恒星としてデルタ星とガンマ星を使用する。通常の場合では、より暗い恒星(5.9等級の恒星など)を案内恒星として使用できる。これらは、裸眼では見えない。

下に示す図7.6はおおくま座Z星近傍を小口径の反射望遠鏡で見た場合の様子を示す。丁度実際に望遠鏡を通して見るように、図7.7で図示されている評価星図に正しく合わせてみる。

図7.6 — おおくま座Z星の視野



初心者にとっては、この作業は次に示す理由から、意欲がそそられる。

- (1) 方向を恐らく揃えられない。
- (2) 倍率によって、殆どの場合実に異なった広さの像に変えられる。
- (3) 極限等級が合致しないであろう。

これら三項目全ては、「望遠鏡に慣れ親しんでいる度合い」の範疇に入り、それ故に、機器を使用して経験を積むに連れてより簡単になってくるであろう。以下に幾つか助言を述べよう:

(1) 視野内の方向 正しく方向を合わせられないと言う事は、障害がある事を意味する。方向

を誤っていると、次のステップである恒星像を合致させる事は困難であろう。明るい恒星ないしは恒星配置からスターホッピングを行う優位性は、方向問題が、目的の変光星を拡大して観測する前にすでに組み込まれている事である。先に示した方向指示図が大いに役立つ。しかしながら、疑問に思う時はいつも自動追尾を止めて視野を移動させる事が出来る。移動方向は常に西である。図7.6では、南は右側約45度に傾いている。

注意: もし観測者が奇数回反射を繰り返した望遠鏡を使用しているのであれば(屈折望遠鏡とかシュミット-カセグレン式等の場合)、観測者は確かにAAVSO反転星図を利用する事が勧められる。

(2) 倍率 「b」版星図は空の比較的広い領域を示している。それで、観測者は恐らく手元の最も低倍率の接眼鏡を使用しようとするであろう。そこで、実視界の広さを知っておきたいと思うであろう。図7.6で示された視野は2.3度角である。この広さに対応した円が図7.7に示された「b」版星図上に描かれている。

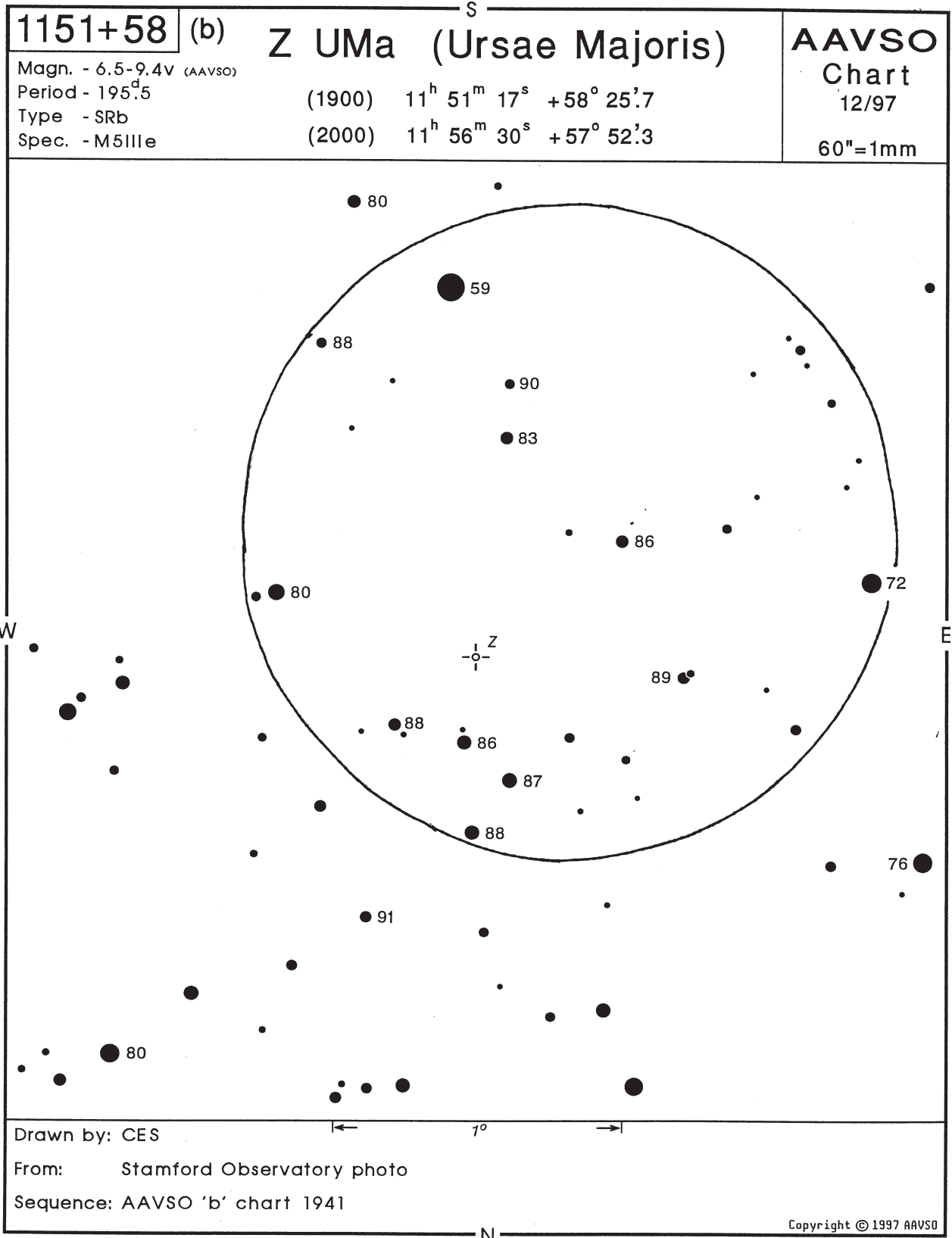
(3) 極限等級 一般的に、接眼鏡の視野内に見える恒星の数は、星図上に記されている恒星の数と比べてかなり少ないであろう!このミスマッチは、観測者が視野の同定をしようとするのをより困難にする。望遠鏡の視野内に見られる恒星の数が少ない為に、まずは、接眼鏡内で明るい恒星を探るか、恒星の配置(アステリズム)を探す事が勧められる。そうして、星図上で、それらの位置の特定を試みる。

「直接変光星を導入する」方法を採用している多くの観測者が使う技法は、反転スターホップと言う方法である。最初に変光星があるであろう視野を見てその視野が確認できない場合、視野(FOV)内の恒星配置を探す目的で視野周りをスキャンする。一旦、ある配置が確認できれば、星図に戻り、星図上でその配置を特定する。そこで、観測者は、視野の位置が特定できた訳で、そこからスターホップで(恐らくは戻って)目的の変光星に辿り着く。表示されている領域が広いので、「b」版星図はこの方法では、特に有用である。

おおくま座Z星領域には、本変光星の丁度北側に8.6-8.8等星の3恒星が位置している。観測者の視野内でこれらの恒星を見つけたならば、おおくま座Z星は簡単に特定できる。

助言: ある顕著な恒星配置を特定したのであれば、観測者は、自身の星図にその配置を描いておくこと良い。こうすれば、次回からその視野内を楽に特定できる。

図7.7 - おおくま座Z星のAAVSO 「b」版星図、2.3度角の円視野が描かれている。



経験を積むと — 変光星観測経験を積むにつれて得る有利な事は、望遠鏡を通して見える恒星の明るさを特定できる感触である。例えば、星図上の様々な9等級の恒星を見てくると、生来的にこうした明るさの恒星はどれくらいの明るさであるかを理解できるようになる。更には、月明かりとか障害が存在する状況下でこうした恒星はどれくらい明るいのかという感触を得る事ができる。この事は、変光星が位置する視野を特定する場合に、計り知れない程の助けになる。

3. 比較星を見つける— 比較星を見つける事は簡単のようである。目的の変光星より僅かに明るい恒星を少なくとも一つ見つけ、僅かに暗い恒星を少なくとも一つ見つける事である。難易度は、比較星が変光星より離れている距離に依存する。しばしば利用され、かつうまく達成できる技法は、FOV内の「仮想」比較星を特定する事である。つまり、目的の変光星より僅かに明るい恒星を一つ見つけて、星図上でその恒星を特定する事である。うまく行けばそれが、比較星である。もしそうでなければ、別の恒星を特定する。こうして仮想比較星がなくなれば、その時は、星図を頼りにしなければならない。

注意： 変光星を見つけようとしている最中に、錯覚に陥る事がある。残念な事に、観測者は、思い込みから、星図上にある恒星の配置を見つけたと勘違いして、変光星を特定したと思うかも知れない。この事態では、観測者は、比較星を見つけてもいなければ、変光星の特定もしていない。単に警告として注意して欲しい。もしも星図が示す比較星が望遠鏡の視野内に見えていないか、あるべき光度とは異なっている場合、変光星の特定問題に関わっている可能性がある。新たに変光星を発見した訳ではない！

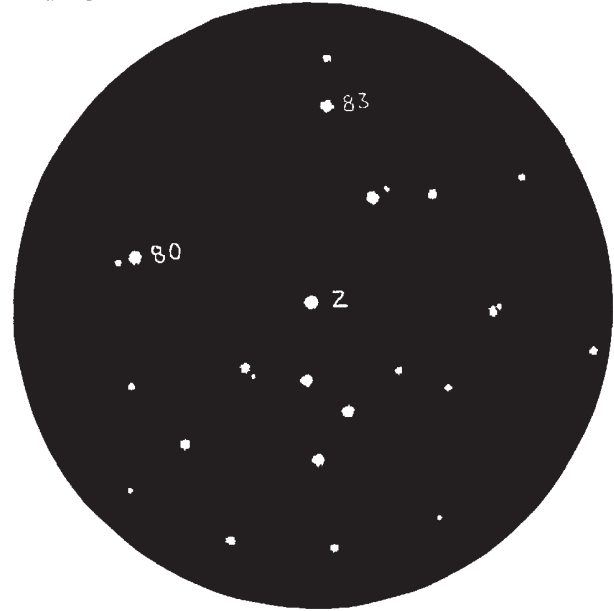
観測者は、変光星の光度前後の二つの比較星が必要であるが、観測者は、更なる数の比較星を特定する事が強く勧められる。光度には、一貫性があるか？もしそうでなければ、何故か？特定した比較星の内一つだけが疑わしいか？再度比較星の位置を確かめる。観測者は、AAVSO星図は極めて精度良く恒星が表示されている事に気付くであろう。—比較星のみが外れているのであれば、その比較星のみを対象から外して、残りの比較星を使う事を勧める。

4. 光度見積もり— 一旦適当な比較星を特定したのならば、最後に変光星の光度見積もりの段階に進む。図7.8(右図)は、おおくま座Z星を中心にした視野を示す。この図では、南は上である。この視野からだと、変光星は光度が80と83の間

にあるように見える。それで、観測者これらから、補間法にて光度見積もりをする。

注意： 初心者にとっては、ここでの模擬体験より実際に変光星の光度見積もりをする事の方がより挑戦的であることが分かるであろう。80と83の間隔は小さいであろうか？実はその通りである。実際、ある観測者の光度見積もりと他の観測者の光度見積もりは僅かに異なっている事に驚かない事である。

図7.8 — 比較星が同一視野にあるおおくま座Z星の視野



模擬体験の目的として、この場合の見積もり光度は81と見なそう。

5. 観測記録— 以下の情報は記録に留めておくべきであろう。

変光星名： Z UMa

変光星呼称： これを観測時に記録する事は、理論上は、後で調べる事ができるので、強制的ではないが、観測時にこれを書き込むと多くのエラーを未然に防ぐ事が出来る。例えば、観測セッション時寒いと、Uと書くのがVのようになってしまったり、その反対もあり得る。しかし、呼称をその場で書くとこのような問題は直ちに解決出来る。

光度見積もり日： 光度見積もり日は各見積もり毎に記入しても良いが、観測する毎晩に新たなページを使用するのが一般的であるので、日付は通常そのページの頭を書く。深夜零時前後の日付変光の混乱を避ける意味で常に二重日を使う事を勧める。

光度見積もり時間： 観測者は、地方時間と世界時(UT)を使う事が出来る。どちらの時間を使うにせよ、観測者は一貫性を持つ事を勧める。記録する時間の精度は、変光星のタイプによって異なる。手引きには41ページの表6.1を使って欲しい。疑問に思う時は、より精度を高める事を勧める。多くの観測者は、変光星のタイプ如何に関わらず分までの精度を記録している。

光度見積もりの等級： ここで示す例では、光度は8.1である。

光度見積もりに使用した比較星の光度： 我々は、ここで80と83の比較星を使用した。

光度見積もりに使用した星図： 使用した星図に書かれた最も最近の日付を見つけてその日付を記録する。51ページの図7.7に示されているおおくま座Z星の場合、日付は12/97と記されるであろう。古い星図では、年だけしか記されていないので、年しか特定できない。観測者が、7ページの図1.1に示されているようなより新しい星図を使っているのであれば、その場合、星図の日付は、040314のように書くと良い。

観測に影響を与えたとと思われる観測条件に関する記述： 月明かり、靄、雲の存在などの通常の状態の多くは、標準略号文字でコード表示すればよい。これらの一覧は45ページの表6.2に示されている。他のコメントは書き出す。図7.9は、ここに記述したサンプル観測に対する、サンプルとしてノートの書き込みがどのようなものであるかを示している。

「W」コードは、天気を意味していて、風が吹いていた事を特定しているが、見積もり光度は「8.1」と記述されているように、曖昧さは示されていない。観測者として、曖昧さを示すか示さないかを判断するのは、観測者自身である。コードを記述し、曖昧さ無しで光度見積もりを行う事で、観測者は、観測条件を左右する原因があった事を記録に残す事が出来る。その時、観測者は、その観測条件が光度見積もりの精度に影響を与えなかったと感じている。反対の事は起こりえない。もしも観測者が見積もりに曖昧さを明記するのであれば、不確実性の理由を明記しなければならない。

図7.9 - 観測者のノートからの抜粋

DATE: 03/04-05/99 INST: 6 cm refr.
 JD: 2451242 COND: Clear, Windy

VAR	DESIGN	TIME	MAGN	COMP	CHART	CODE	REMARKS
Z UMA	1151+58	8:01A	8.1	80, 83	12/97	W	



ジーン ハンソン(彼の18インチ f/4.5 オブセッション反射望遠鏡と 6インチ f/5 望遠鏡と共に)