

# AAVSO

## 変光星眼視観測用マニュアル

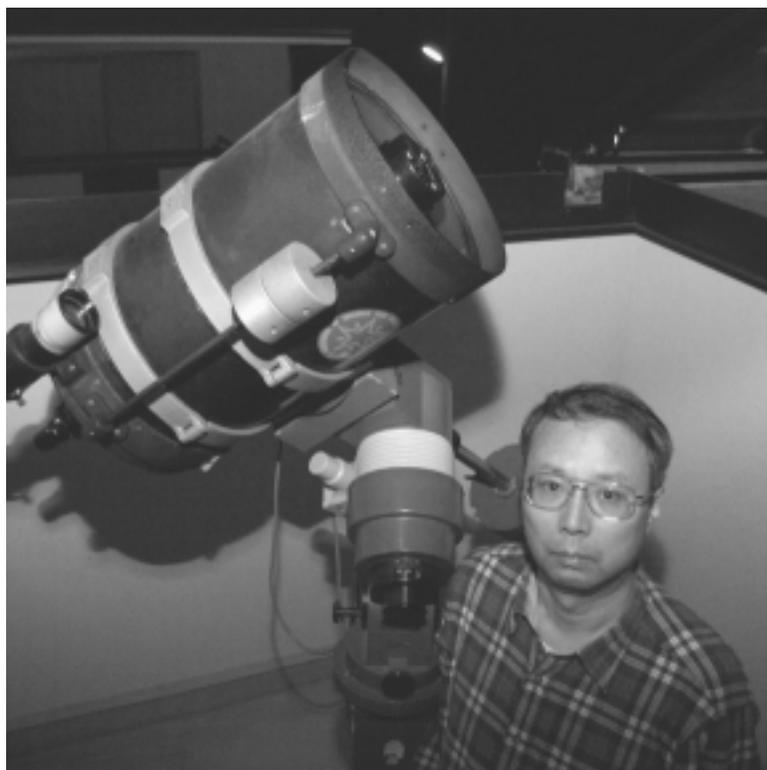


改訂 2005年1月  
日本語版 2007年5月

The **American Association of Variable Star Observers**

49 Bay State Road  
Cambridge, Massachusetts 02138 U. S. A.

Tel: 617-354-0484  
Fax: 617-354-0665  
Email: [aavso@aavso.org](mailto:aavso@aavso.org)  
Web: <http://www.aavso.org>



日本語版翻訳者:辻 誠滋

COPYRIGHT 2007

by the American Association of Variable Star Observers

49 Bay State Road  
Cambridge, MA 02138  
U. S. A.

ISBN 1-878174-74-6

## 2001年改訂版に寄せて

改訂され、かつ改良が加えられた変光星眼視観測用マニュアルを世に現わす事は我々にとってこの上のない喜びである。このマニュアルは、変光星観測における内容豊かな案内書である事が意図されている。元AAVSOのディレクターのマーガレット W メイヨールによって1970年に刊行された変光星観測マニュアルの中の多くの基礎的な情報と、それ以来刊行されてきた様々なAAVSOの手による観測資料から採用された情報が組み込まれている。このマニュアルには、変光星観測を行い、AAVSOに観測結果を報告する為の最新情報が提供されている。

新たに変光星観測を開始しようとする方にとって、このマニュアルは、変光星観測プログラムを始めるに当たって必要な全ての情報を集める事が出来ると言う点で必要不可欠な道具であり、一方、長期に亘り経験豊かな観測者そして再度変光星観測に戻ろうとする観測者にとっては、座右の書、役に立つ情報源、又は変光星観測の新たな側面を探索する上での自学書として有益である。

このマニュアルを読めば、読者は、観測を行いそしてそれらの観測をAAVSOに送付する上で非常に重要な部分である、変光星観測の標準化された過程と手順に慣れ親しむ事ができる。本マニュアルには読者が観測するに当たって読者が手元のノート記録しておきたいとか、クリアファイルにしまっておきたいと思うような基本情報が多数ある。

読者が初心者であろうと経験豊かな観測者であろうと、はたまた変光星観測について更に知識を深めたいと考えている机上観測者であろうと、我々は、このマニュアルが読者の変光星観測の基本知識を伸ばす事を望むし、望遠鏡操作技術を改善する事を望む。更には、変光星天文学と言う科学に真の貢献を成して更なる楽しみと満足を読者が得る事を望む。

このマニュアルに掲載されている情報は、様々なAAVSO出版物から収集され、AAVSOの技術スタッフであるサラ J ベックにより編集された。私、ジャネット A マッティは心からサラにこの仕事の下調べに秀でた責務を果たしてくれた事に感謝する。

更には、多くのAAVSO会員とAAVSO本部のスタッフがこのマニュアルを作成するに当たり価値あるコメントと助言をしてくれた。ここに、カール フィーラ、ピータ ギボード、ジーン ハンソン、ハルダン メナリ、ポール ノリス、ロン ロイヤ、ダグ ウエルチ、そしてマイケル サラディガに感謝する。特にジーン ハンソンには、このマニュアルの一章を寄稿してくれ、かつ本マニュアルの発行に当たって親切にも費用を賄ってくれた事を感謝する。

ジャネット A マッティ  
1973-2004 AAVSOディレクター

## 2005年改訂版に寄せて

2001年版変光星眼視観測用マニュアルは、発刊以来初心者から経験豊かな観測者に至るまで、何百人と言う変光星熱狂者に利用されている。このマニュアルは、多数の読者によって、眼視観測者用の主要な情報源であると考えられている。このマニュアルは、前版と同様、AAVSOの技術支援スタッフであるサラ ベックによって編集された2005年版の新たな冊子である。前版から更に改良と改善が加えられている。本版は、更に多くの有志者による寛大な寄与によって多国語にも翻訳されている。その一例がこの日本語版である。セイジ ツジの翻訳の元、AAVSOの技術支援スタッフのサラ ベックとガムゼ メナリによって編集された。我々AAVSOスタッフ一同は、全ての観測者がこの新版を楽しみ、終には多くの読者がその母国語で本マニュアルを読破できる事を切望する。

アーン A ヘンデン  
AAVSOディレクター

..... 真実は、アマチュアは、変光星観測によってのみ、手頃な装置で実用に供する事ができ、かつ更には、科学の最も高尚な者の応用によって、知識の遂行が大幅に拡大される。

—— ウリアム タイラ オルコット、 1911年

# 目次

2001年改訂版に寄せて	iii
2005年改訂版に寄せて	iii
序文	vii
変光星とは?	
変光星を研究する理由とは?	
AAVSOとは?	
<b>第1章 — 諸準備</b>	<b>1-8</b>
観測プログラムの立案前に一言	1
必要器材	3
カール フィーラーからの接眼鏡に関する談話	4
AAVSO変光星星図	6-7
<b>第2章 — 観測方法</b>	<b>9-16</b>
観測方法の段階に沿った説明	9
追加観測助言	11-15
視野	11
星図上の方角	11-12
等級記数法	13
極限等級	13-14
目的の変光星の同定	14
変光星の光度を見積もる	14-15
記録の保管方法	15
<b>第3章 — 変光星について</b>	<b>17-25</b>
変光星の名付け方	17
ハーバード式変光星呼称について	18
表3.1 — 星座名とその略称	19
変光星の種類	21-24
光度曲線とは?	24
<b>第4章 — ユリウス日と時間の計算</b>	<b>26-32</b>
ステップを踏んだ説明	26
計算例	
表4.1 — ユリウス日の端数値	30
表4.2 — 1996年から2025年のユリウス日	31
表4.3 — JD端数 (小数点以下4桁表示)	32
<b>第5章 — 観測セッションの立案</b>	<b>33-36</b>
計画の立案	33
典型的な観測作業手順の一例	34
有益なAAVSO出版物	35
<b>第6章 — 観測結果をAAVSOに報告する方法</b>	<b>37-46</b>
観測結果報告の数々の方法	37-39
AAVSO標準報告フォーマット	39-41
表6.1 — JDに必要な精度	41
表6.2 — AAVSO報告のコメント欄に使用する略号	45
<b>第7章 — 観測事例</b>	<b>47-54</b>
<b>付録1 — 変光星タイプ別長期間光度曲線</b>	<b>55-61</b>
<b>付録2 — 他のAAVSO観測プログラム</b>	<b>62-64</b>
<b>付録3 — 参考文献</b>	<b>65-70</b>
<b>索引</b>	<b>71</b>



## 序文

### 変光星とは？

変光星とは、明るさが変化する恒星の事である。恒星とは、しばしば非常に若い時とか非常に年老いた時に明るさを変える。変光の原因は恒星内部に原因がある場合（膨張、収縮、爆発など場合）や外的原因（例えば二つ以上の恒星による食）による場合がある。西暦2000年現在で、30,000個以上の変光星が知られているし、一方では他に14,000個程の恒星が変光しているのではないかと疑われていてそれらがリスト化されている。もしも、精密に明るさを測定されるのであれば、我々の太陽も北極星も変光している。

### 変光星を研究する理由とは？

変光星の研究は、恒星の物理的特性とか、性質とか、進化に関する根本的な情報をもたらす上で重要である。天体までの距離、質量、半径、内的・外的構造、化学組成、温度、そして輝度が変光星データを通して決定できる。専門の天文家には、何万と言う数の変光星の光度データを収集する時間もなければ、装置もないので、アマチュア天文家達は、現在まで真のそうして価値ある科学的貢献を変光星を観測することで貢献してきた。こうしたアマチュア天文家達が観測してきた変光星の光度データは、AAVSOやそれに類似した組織に送られてきている。

本気のアマチュア観測家のこうした貢献の重要性は、最初ドイツの天文家である、フリードリッヒ ウイリヘルム アウグスト アルゲランダ(1799-1875)によって1800年代の中頃に気付かれていた。アルゲランダはボン星図(BD)を作成した天文家として有名である。1844年当時わずか30個の変光星しか知られていなかった時、アルゲランダは以下のような記事を残している：「……著者は、これまでずっと無視されてきた変光星を最も力を込めて星界を愛する方々の心の真ん中に据え置きたい。読者方々は、人類の知性を増加させる目的と言う重要な部分を担いながら、有益性と楽しみを合わせ持つ事で、読者の享受を増す事であろう。」このアルゲランダの要請は丁度今日に当てはまっている。

### AAVSOとは？

アメリカ変光星観測者協会(AAVSO)は、世界規模の非営利、科学的及び教育的組織である。変光星に興味あるアマチュアと専門の天文家がAAVSOを組織している。1911年にプロの弁護士でアマチュア天文家であったウィリアム タイラ オルコットとハーバード大学天文台長であった、エドワード C ピッカリングによって創設されたAAVSOは、当初ハーバード大学天文台の附属機関であったが、1954年に独立した私設の研究組織になった。AAVSOの目的はかつてそうであったように現在もそうであるが、殆どがアマチュア天文家によってなされた変光星観測を調整、収集、評価、解析、発刊、記録保存する事であり、こうした観測を専門的な天文家達や、教育者達や、学生達に提供する事である。2004年現在、会員数は1200名余りであり、46カ国に亘っている。本部は、アメリカ合衆国、マサチューセッツ州ケンブリッジにあり、変光星観測者の協会としては世界最大である。

西暦2004年現在、AAVSO保有データは約1200万件になり、対象変光星の数は7500を越えている。毎年、世界中の700名を越える観測者から45万件の観測が寄せられている。毎月末、その月に提出されたデータは、係員によってソートされ、明瞭な過ちがないか検査される。こうした観測結果は、そうしてデジタル化され、加工され、AAVSO国際データベースの変光星毎のデータファイルに蓄積される。このデータベースは、1911年以来AAVSO観測者の技量と熱意と献身の賜である。

### 天文界への貢献

公開、非公開共、AAVSOデータはAAVSOウェブサイト(<http://www.aavso.org>)を通して世界中の天文家によって利用されるし、AAVSO本部に寄せられる要請に従って提供もされる。AAVSOのサービスの提供は、以下の目的をもって天文家に成される：

- a. 異常な恒星活動に関する実時間で、最新の情報の提供；
- b. 地上望遠鏡と衛星搭載の機器を使用した変光星観測プログラムの立案と実行時の援助；
- c. 地上ないしは衛星観測プログラム実施中の対象恒星の同時光学観測の支援ないしはそれら対象恒星の活動の告知；

- d. 分光的、測光的、そして偏光測定的多波長データとのAAVSO光学的データとの関連性の提供;
- e. 長時間にわたるAAVSOデータを使用した恒星状態の共同統計的解析。

実時間情報の提供ないし同時光学的観測によるAAVSOと専門天文家との間共同作業によって、今まで多くの成功例が上がっている。特に研究に衛星を使う場合にそれらの成果が顕著である。こうした共同プロジェクトの一例を挙げると、アポロソユーズによる観測とか、HEAO1と2の観測、IUE、EXOSAT、HIPPARCOS、HST、RXTE、EUVE、チャンドラ、XMM-ニュートン、重力探査B、CGRO、HETE-2、スイフト、そしてINTEGRAL等の観測が挙げられる。こうした衛星によって、AAVSOから発せられた時期を得た告知の結果、多くの希少現象が観測に成功している。

### **観測者と教育者への貢献**

AAVSOは、変光星観測者の観測データを収集し、それらをAAVSOのデータファイルに組み込み、論文にし、そして専門の天文家達に供給できるようにする事で、変光星観測者が深く天文学に寄与できる事を可能にしている。読者の観測をAAVSOの国際データベースに組み込む行為は、将来の研究者達がこれらの観測データにアクセスできる機会を提供する事を意味していて、引いては、読者に現在と同じように将来にも科学に貢献できる機会を提供している事になる。

要請によっては、AAVSOは、個々人に、又はどの天文クラブにも、小学校にも、中学・高校にも、大学等にも適切な観測プログラムを設定する用意がある。こうして、観測家、学生、そして教授陣は、各人が所有している機器・施設を最大限に有用活用でき、価値ある科学活動が可能になる。AAVSOは又一方で、観測技術を手渡す支援も可能であるし、どのようなプログラムを組む場合にどの恒星を選定すれば良いかを提案もできる。