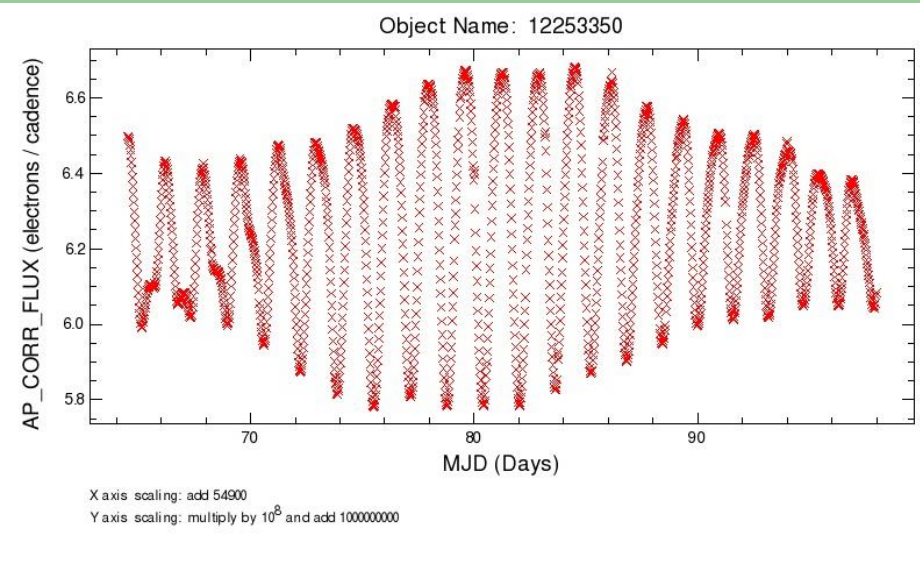


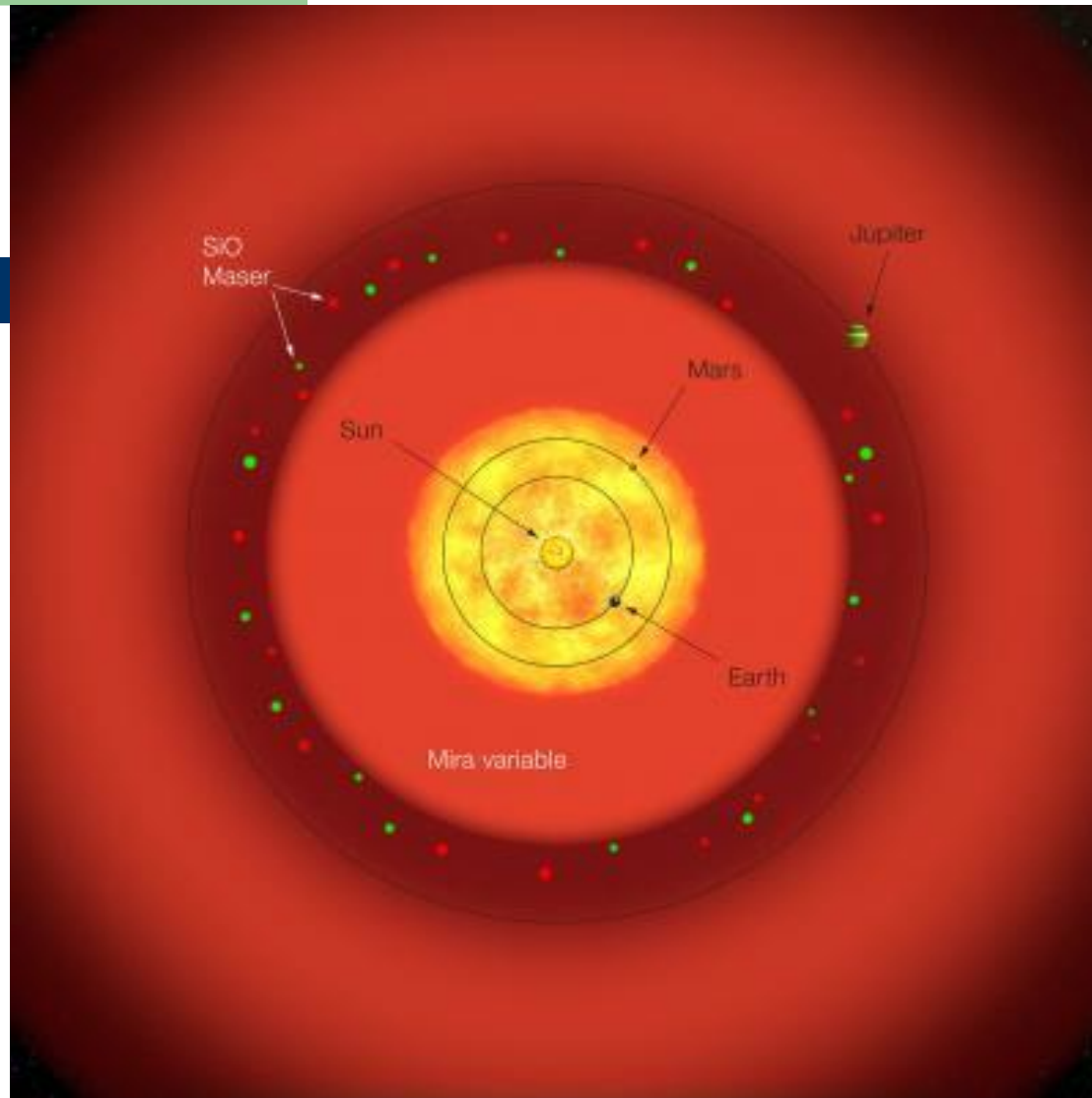
Akışkanlar dinamiğinde, farklı özelliklere sahip ortamların birbirlerini çekimsel dalga olarak etkilemesine güzel bir örnek.



Yavaş-Değişen Zonklayan Yıldızlar



- Mira Türü Değişenler
- Yarı-Düzenli ve Düzensiz Değişenler
- RV Tauri Türü Değişenler



S Ori to Scale
(Artist's Impression)

ESO Press Photo 25c/07 (31 May 2007)

This image is copyright © ESO. It is released in connection with an ESO press release and may be used by the press on the condition that the source is clearly indicated in the caption.



Mira Türü Değişenler

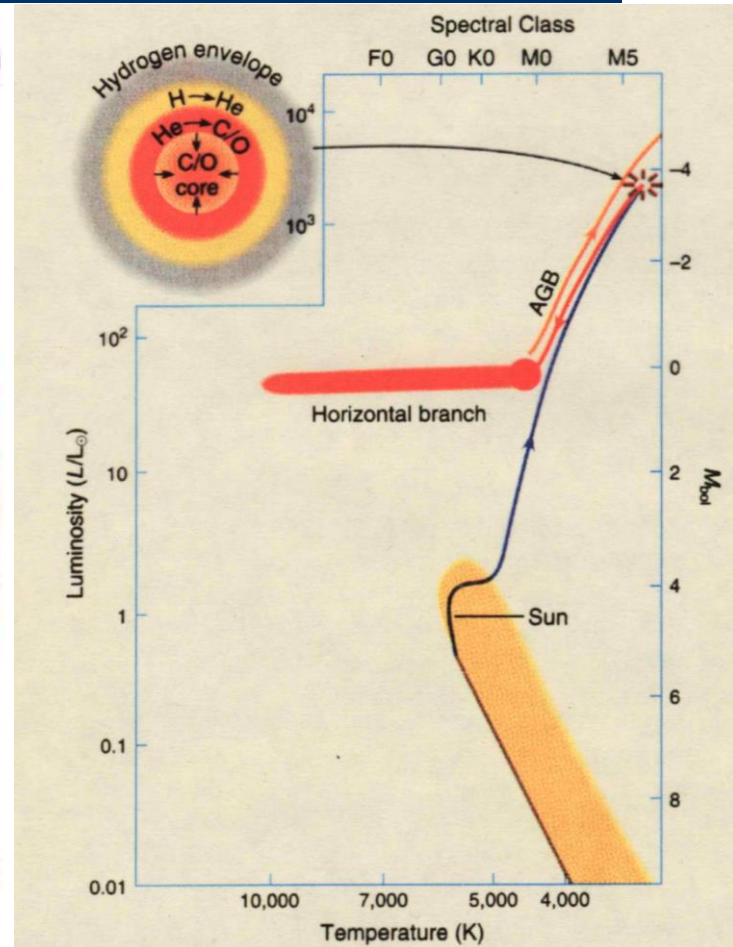
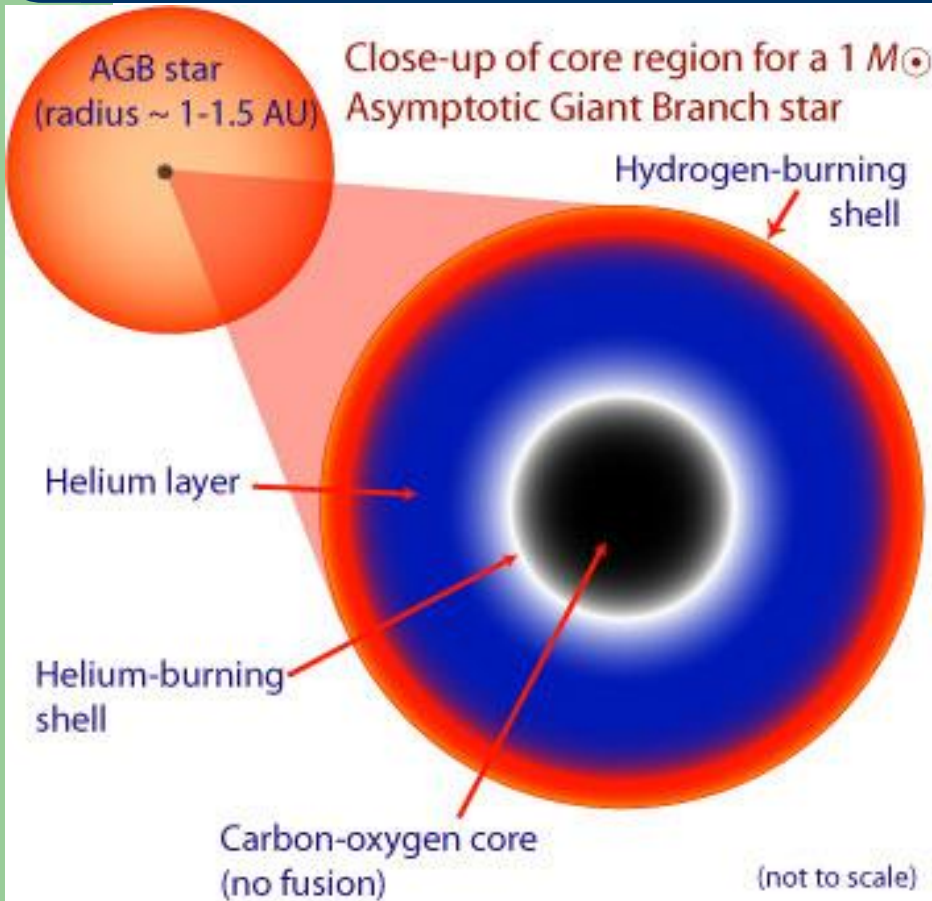
- Uzun dönemli değişim gösteren, kırmızı renkli dev yıldızlardır. Geç tayf türünden salma tayfına sahip (Me, Ce, Se) olmaları ve parlaklık değişim genliklerinin V bandında $2^m.5$ ile 11^m arasında bulunmaları temel özellikleri arasındadır.
- 80^g - 1000^g arasında dönemlere sahiplerdir. Kırmızıöte bölge değişimleri, görsel bölgeye göre daha küçüktür, $<2^m.5$. Şayet genlikleri $>1^m$ - $1^m.5$ arasında ise ve gerçek genliğinin $>2^m.5$ olduğu gösterilemiyorsa bu durumda yıldız “M:” sembolü ile veya yıldız yarı-düzenli değişen yıldız grubunda “SR:” olarak gösterilir.
- Mira türü değişen yıldızlar ayrıca uzun dönemli değişen yıldızlar (LPV) olarak da bilinirler. Tümünün benzer yapıda oldukları (astronomlar “homojen” terimini kullanırlar) ve belki de en iyi incelenmiş zonklayan kırmızı değişen yıldızlar grubunu oluştururlar.
- Mira türü değişen yıldızların GCVS’deki sayıları 5200’den fazladır (940 adet ise henüz sınıflandırılmamıştır) ve üç karakteristik özellik ile tanımlanırlar:
 - Tayf türlerinin M[e], S[e] veya C[e] olması,
 - Görsel veya fotoğrafik genliklerinin $2^m.5$ den büyük olması ve
 - Değişim döneminin 80-1000 gün aralığında bulunması

- Kütle olarak $2 M_{\odot}$ 'den daha küçük olduklarına inanılmaktadır. Güneşten binlerce kez daha parlak görülmelerinin nedeni yarıçaplarının büyük olmasıdır.
- Uzun yıllar boyunca bu değişenlerin temel modda mı yoksa birinci overtone modunda mı zonkladığı tam olarak anlaşılamamıştır. Temel modda zonklama yapacaklarına dair teorik nedenler olmasına rağmen, gözlemsel bulgular overtone modunda zonkladıklarını göstermektedir.
 - İnterferometrik gözlemler ve başka bulgular dikkate alındığında zonklamanın **temel modda** olduğu ortaya çıkarılmıştır.
- Mira'lar hızlı kütle kaybeden yıldızlardır, kütle kayıp miktarları 10^{-8} - $10^{-4} M_{\odot}/\text{yıl}$ ölçüsündedir. Kütle kayıp miktarları, istatistiksel olarak zonklama dönemi, bolometrik genlik ve ışık eğrisinin biçimi ile korelasyon halindedir.

- Fazla evrimleşmiş olan Mira'larda yıldızın çevresi atılan materyal ile çevrilidir ve bu nedenle yıldız optik bölgede daha sönük görülebilmektedir. Böylesine yıldızlarda kırmızıöte bölge parlaklıkları daha yüksektir.
- Çok uzun dönemli Mira'ların daha büyük kütleli yıldızların evrimleri sonucu oluştukları ve kütlelerinin büyük kısmını kaybettikleri, kalın kabuksu diske sahip oldukları bilinmektedir.
- Bu türden diske sahip yıldızlarda SiO, H₂O ve/veya OH maser salması gösterdikleri radyo frekanslarında yapılan gözlemlerden ortaya çıkarılmıştır.

- Mira'lar astronomların büyük ilgisini çeken yıldızlardır. Bunun temel nedeni yıldız evrimi dikkate alındığında çok kısa süren bir evrimsel aşamada olmaları ve HR diyagramında *asimptotik devler kolu* (AGB)'nin çok uç noktalarında yer almalarıdır.
- Miraların bir sonraki evrim aşamasına hızlı geçiş yapacağı ve HR diyagramında gezegenimsi bulutsuların bulunduğu bölgeye ulaşacakları beklenmektedir.
- İncelemeler, Mira türü değişen yıldızların dönemlerinden onların hangi yıldız popülasyona ait olduklarının çıkarılabileceğini göstermiştir. **Daha uzun dönemli Mira değişenleri daha büyük kütleli ve/veya metalce daha zengin yıldızlardır.**
- Genel düşüncenin aksine, Mira türü yıldızların yaşlandıkça sistematik olarak daha uzun dönemli yıldızlar olacaklarına dair bir bulgu yoktur. **Mira türü değişen yıldızlar *dönem-ışınım gücü* bağıntısına sahip olduklarından, uzaklık belirlenmesi amacıyla kullanılırlar.**

AGB Yıldızlarında İç Yapı



- Tayflarından, Mira türü yıldızların atmosferinde güçlü moleküler soğurma bantlarının bulunduğu ve bu nedenle de soğuk yıldızlar oldukları görülür. Bu türden yıldızların üst (dış) atmosferlerindeki sıcaklık 3800 K'den küçüktür.
- Soğuk yıldızların atmosferlerine göre tayfsal sınıflaması; **oksijence zengin ise M[e], karbonca zengin ise C[e]** veya **orta (normal) düzeyde ise S[e]** gösterilir. Salma çizgisine sahip oldukları “[e]” gösterimi ile belirtilmektedir ve bu türden yıldızlarda değişime ilişkin önemli karakteristik yapıyı bize gösterir. **Salma çizgilerinin oluşumu şok dalgalarının varlığı ile açıklanmaktadır.**
- Parlaklık değişim genliği için verilen sınır keyfi bir değerdir. Bu nedenle Mira türü değişen yıldızlarına benzer olmalarına rağmen, değişim genlikleri $2^m.5$ kadirin altında oldukları için bazı değişenler **yarı-düzenli (SR: Semi-regular)** değişen olarak sınıflandırılmıştır.
- Mira türü değişen yıldızların kırmızıöte bölge ışık eğrileri (ki enerjinin büyük bir kısmı bu bölgede salınır) yanında bolometrik ışık eğrisine ilişkin genlik değişimi, görsel bölgeye göre daha küçüktür ($0^m.5$ kadir civarında).

...devam

- Görsel bölgede büyük genlikli değişime sahip olmaları, enerji dağılımının maksimumunun mavi kenarının görsel bölgeye yaklaşması ile sıcaklık değişimi sonucunda moleküler soğurmadaki değişimin bileşke etkisinden kaynaklanır.
- Uzun döneme sahip olmaları, Mira türü yıldızların yarıçaplarının da büyük olduğunu gösterir. Dönem için verilen üst sınırın çok güvenilir olmadığını belirtmek gerekir. Dönemleri 1000-2000 gün aralığında olan belirli yıldızların bulunduğu ve bunların Mira türü değişenler oldukları düşünülmektedir.
- Çoğu Mira türü değişen için ortak olan bazı benzerlikler bulunur. Bunlar: yaş, kütle, zonklama modları ve kimyasal bileşimleridir.
- Bazı örneklerinde karbon ağırlıklı tayflar ile karşılaşılmakta, bu ise yıldızın merkezi bölgesinden yüzeye maddenin taşındığını gösterir. Bu materyal ardından yıldızı saran bir toz bulut şeklini alarak, yıldızın dönemli olarak parlaklığının artmasına ve/veya azalmasına neden olur.

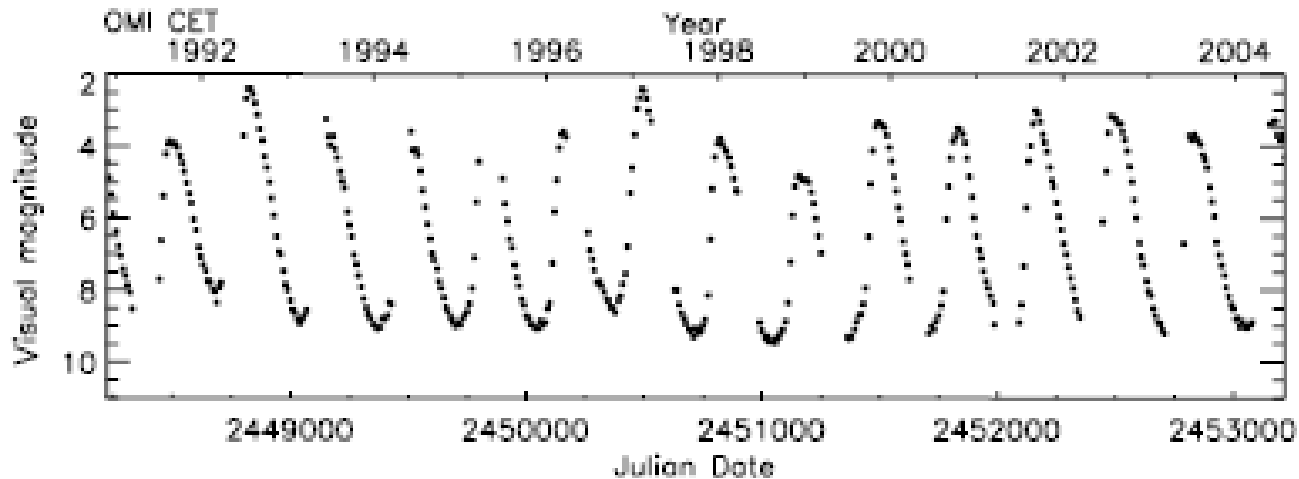
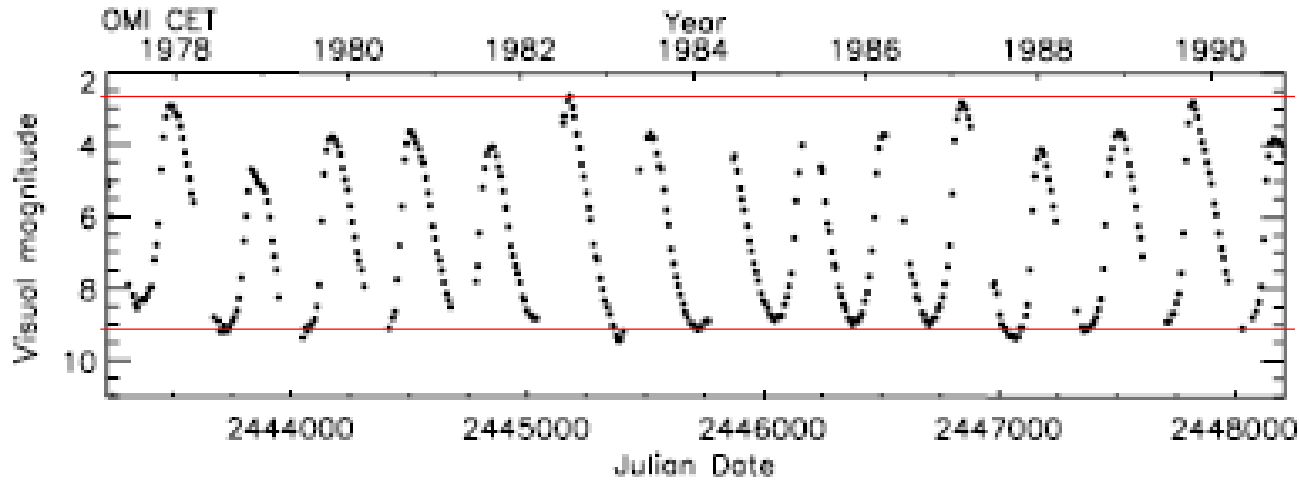
...devam

- Mira türü değişenlerde dönem azalması görülebildiği gibi dönem artması da görülebilmektedir. Bu durumun ısısal zonklama nedeniyle ortaya çıktığına inanılmaktadır. Neden olarak çekirdek bölgesine yakın hidrojen kabuğun, sıcak ve yoğun hale gelmesi nedeniyle nükleer reaksiyonu bu bölgede tetiklemesi olarak açıklanmaktadır.
- Bu sürecin bütün Mira türü değişenlerde gerçekleştiğini, fakat yıldızın asimptotik devler kolunda kalma süresine (birkaç milyon yıl) göre son derece küçük bir zaman aralığında (birkaç bin yıl) ortaya çıktığı hesaplanmıştır. Bu nedenle biz ancak birkaç bin adet Mira yıldızından birkaçında bu olayı görebilmekteyiz. Fakat çoğu Mira yıldızında ayrıca çevrimli olarak dönem değişimi de görülebilmektedir.
- Mira türü değişenler, amatör astronomların en çok rağbet ettiği değişen yıldız türüdür. Nedeni ise parlaklıklarındaki çok yüksek değişimdir. Bazı Mira türü değişenler (Mira'nın kendisi de dahil) çok uzun zamanlardan beri gözlemleri bulunan yıldızlardır.

...devam

- Yavaş değişim gösteren yıldızlar içerisinde en önemli grubu oluştururlar. Bu türün prototipi *o Ceti (Mira)* yıldızıdır. Işık eğrisinde büyük boyutlu değişimler göstermesi ana karakteristik özelliğidir. Bu nedenle keşfedilme olasılığı yüksek olan yıldızlardır. Hemen hemen bütün Mira türü yıldızlar, minimumda 11^m parlaklığına ulaştığı gözlemsel olarak ispatlanmıştır.
 - Kırmızı Dev ve Süperdev Yıldızlardır
 - HR diyagramında devler kolunun sağında sonlarda bulunurlar
 - Homojen bir popülasyon dağılımına sahiptirler
 - Tayflarında hidrojen ve çoğunlukla diğer elementlere ait salma çizgileri bulunur
 - Daha küçük dönem ve küçük genlikli yarı-düzenli değişen yıldızlar ile çok yakından bağlantılı olan cisimlerdir.

Mira'nın 1978-2004 yılları arasındaki ışık eğrisi. Minimum parlaklığı yaklaşık olarak aynı kalmasına rağmen, maksimum parlaklığı değişmektedir. Bunun nedeni Mira'ya yakın sıcak bir bileşenin bulunmasıdır (AAVSO).



Dönem ve Genlikler

- En azından 2^m kadrlık bir değişim (bazı araştırmacılara göre ise $2^{m.5}$) bir değişim sınır olarak kabul edilmektedir.
- Daha küçük genliğe sahip olanlar, prototipi *Z Aqr* olan (*SRa*) olarak sınıflandırılırlar. En kısa dönem 90^g gün olarak kabul edilir ve bilinen örneği *T Cen* (K0-M4, $V=5^m.5-9^m.0$, $P=90.65$ gün). GCVS'de yıldız *SRa* olarak sınıflandırılmıştır.
- Dönemlerine bakıldığında Mira türü yıldızlar, uzun dönemli δ Cephei yıldızları ve RV Tauri, S Vulpeculae türü yarı-düzenli değişenler ile üstüste çakışırlar.
- En uzun dönemli Mira yıldızı *BX Mon* ($P=1374$ gün, $Sp=M4ep$, $m_{pg}=9.5-13.4$). Bazı yarı-düzenli değişen yıldızlar daha uzun çevrimlere sahiptirler.
- Mira türü yıldızların dönemlerine ilişkin frekans dağılımı Tablo 20 ve 21'de verilmiştir. Dağılımın maksimumu 278 gün civarındadır.

Tablo 20: Üç ana tayf türüne göre dönemlerine bağlı olarak Mira türü değişen yıldızların sayısal dağılımı.

Dönem (gün)	Tayf Türü		
	M	C	S
101-150	32	-	-
151-200	68	-	-
201-250	148	3	4
251-300	172	3	7
301-350	184	5	11
351-400	113	14	14
401-450	65	17	6
451-500	25	7	5
501-550	12	4	-
551-600	4	-	-
601-650	1	-	-
651-700	2	-	-

Tablo 21. Mira türü ve Yarı-Düzenli (SR) değişen yıldızlarının dönemlerine göre dağılımları.

Period	Mira	SR
$\leq 50^d$	0	23
$51^d - 100$	4	182
101 – 150	138	355 ←
151 – 200	331	250
201 – 250	653	144
251 – 300	774 ←	96
301 – 350	507	82
351 – 400	308	63
401 – 450	177	16
451 – 500	62	15
501 – 550	27	9
551 – 600	4	5
601 – 650	4	3
651 – 700	4	4
701 – 750	1	5
751 – 800	0	3
801 – 850	0	3
851 – 900	0	1
901 – 950	0	2
951 – 1000	0	1

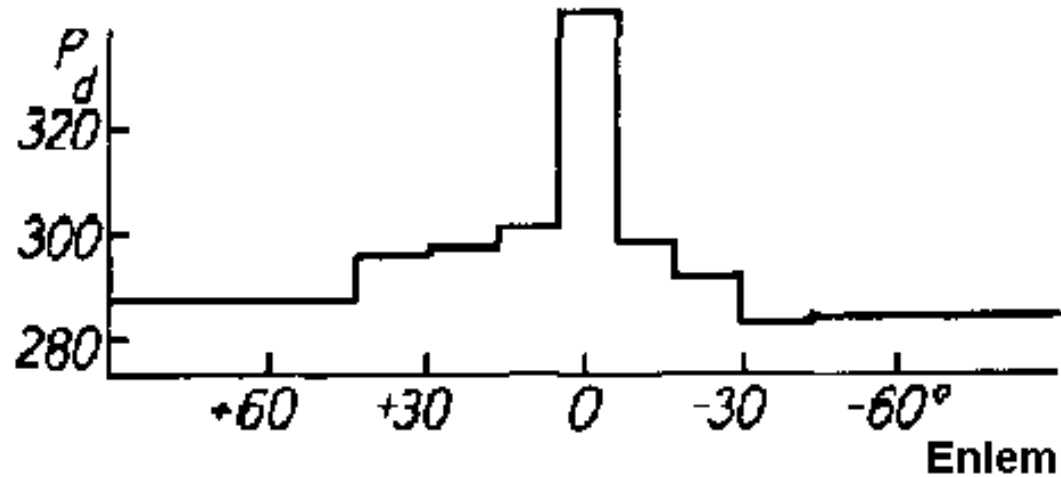
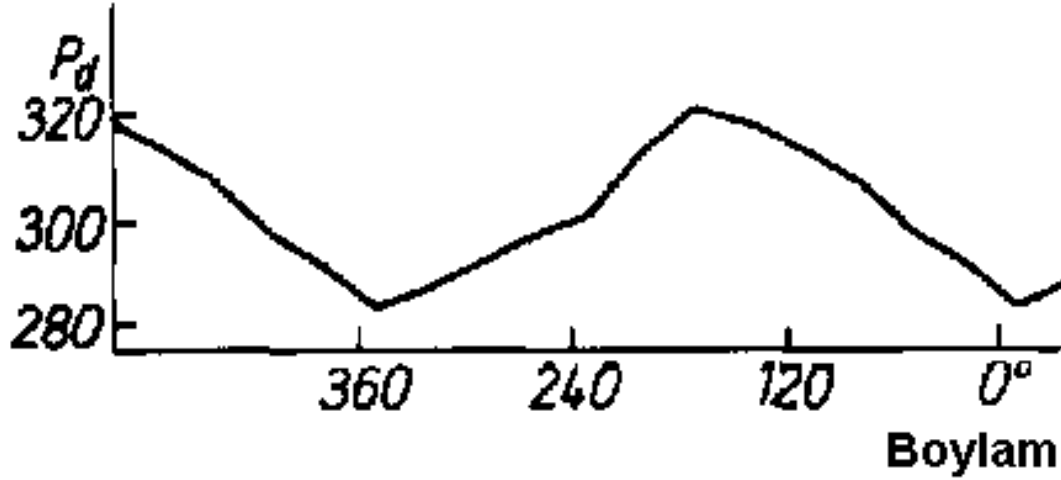
...devam

- Ahnert (1939) Mira türü değişenlerin ortalama dönemleri ile Galaktik konumları arasında bir ilişkinin bulunduğunu bulmuştur (Şekil 21).
 - Maksimumdaki parlaklığı $10^m.5$ den daha parlak olan 998 Mira yıldızı için $P=299^g$,
 - Galaktik enlemi $\pm 5^\circ$ den küçük olan 117 yıldız için 342^g ,
 - Harvard G Scorpii alanındaki 198 yıldız için 242^g ,
 - 67 Ophiuchi bölgesindeki 50 yıldız için 259^g bulunmuştur.
- **Sonuç (??):** Galaktik merkeze yakın bölgelerdeki Mira türü değişenlerin dönemleri, ortalama dönemden önemli derecede küçük ve spiral kollara yakın bulunanlardan ise önemli derecede büyük çıkmaktadır.
- *Bunun sonucunda Mira türü değişen yıldızlar için iki farklı popülasyonun parlaklık değişim dönemlerine bakılarak yapılabileceği ileri sürülmüştür.*

...devam

- Kukarkin(1949) aynı olayın galaktik boylama göre dağılımlarına bakıldığında da ortaya çıktığını göstermiştir (Şekil 21, boylamı 0° galaktik merkezi göstermektedir).
- **Sonuç (??):** Galaktik merkez civarında çok sayıda Mira yıldızı bulunmaktadır ve bunlar kısa dönemli yıldızlardır. Anti-merkez yöresinde ise Mira türü yıldızlarının sayısı azdır ve dönemleri ise uzundur.

Şekil 21. Galaktik boylam ve galaktik enleme göre Mira türü değişen yıldızların uzay dağılımı.



...devam

- Galaktik merkez doğrultusundaki bu durumun gerçek olup olmadığı konusunda şüphe duyulması üzerine, bu bölge kırmızı ve kırmızıöte fotoğraf plakları kullanarak tekrar araştırılmıştır. Araştırmalar sonucunda bu bölgede bazı uzun-dönemli Mira türü değişenlerin bulunduğu, **gözlem yöntemi** nedeniyle daha önce gözlenemediği anlaşılmıştır.
- Daha uzun döneme sahip olan yıldızlarda mavi dalgaboylarındaki mutlak parlaklıklarının küçüldüğü görülmüştür. Galaktik merkeze yaklaşık 7-9 kpc uzaklıkta bulunan uzun dönemli Mira yıldızları, gözlemlerde kullanılan mavi plaklar ile teleskopların keşfedilme sınırının altında kalması sonucu daha önce keşfedilememiştir.
- Artan dönem, ortalama tayf türünün ve bu nedenle ortalama renk indislerinin kırmızıya doğru kaymasına neden olmaktadır (bkz. Şekil 23). Bu tür uzun dönemli Mira yıldızları kırmızı ve kırmızıöte bölgelerde kolaylıkla bulunabilmektedir.

Yıldızlararası ortamın etkisi

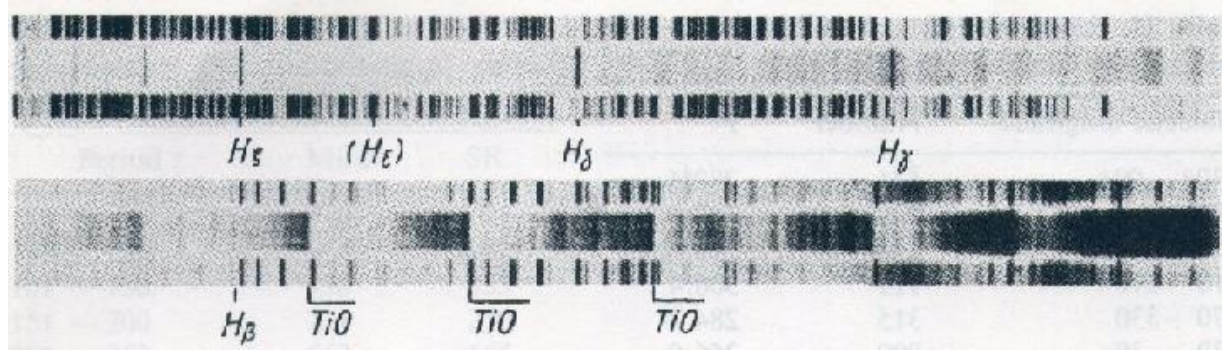


Aynı bölgenin Kırmızıöte bölge gözlemi.



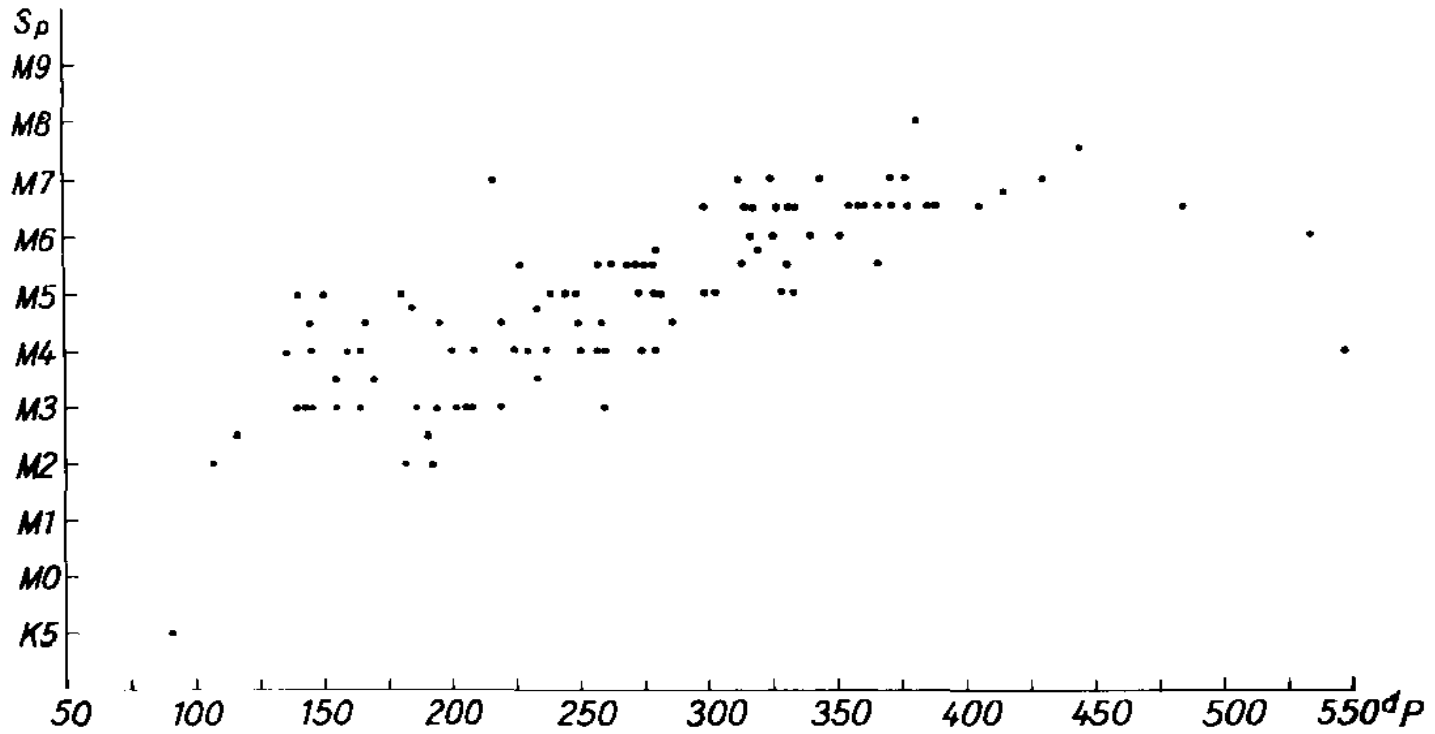
Tayfları

- Mira türü değişen yıldızların büyük bir çoğunluğu *M* tayf türünden, özellikle *Me* (Şekil 22) türünden yıldızlardır.
- Hidrojenin salma çizgileri ve başka elementlere ait salma çizgileri tayflarında görülür. Çok az bir grup *S*, *N*, *R* ve *C* (*karbon yıldızları*) tayf türündendir. (Tablo 20'de Mira türü yıldızların tayf türüne göre dağılımını görmüştük.)
- Önemli miktarda Mira yıldızının tayfsal sınıflaması yapılmamıştır. Mira türü yıldızların *Me* ve *Se* türlerine ilişkin tayfsal bir katalog Keenan (1966) tarafından oluşturulmuştur.
- Şekil 23'de dönem ile tayf sınıfı arasındaki ilişki gösterilmiştir.



Şekil 22. Mira'nın tayfsal gözlemi. Alt kısımda tayfın kırmızı tarafının sonunda, yukarıdaki ise mavi bölge için tayf. Titanyumoksit ve hidrojenin salma çizgileri çok belirgindir.

Şekil 23. Mira Türü Değişen Yıldızlar İçin Dönem-Tayf Türü ilişkisi.



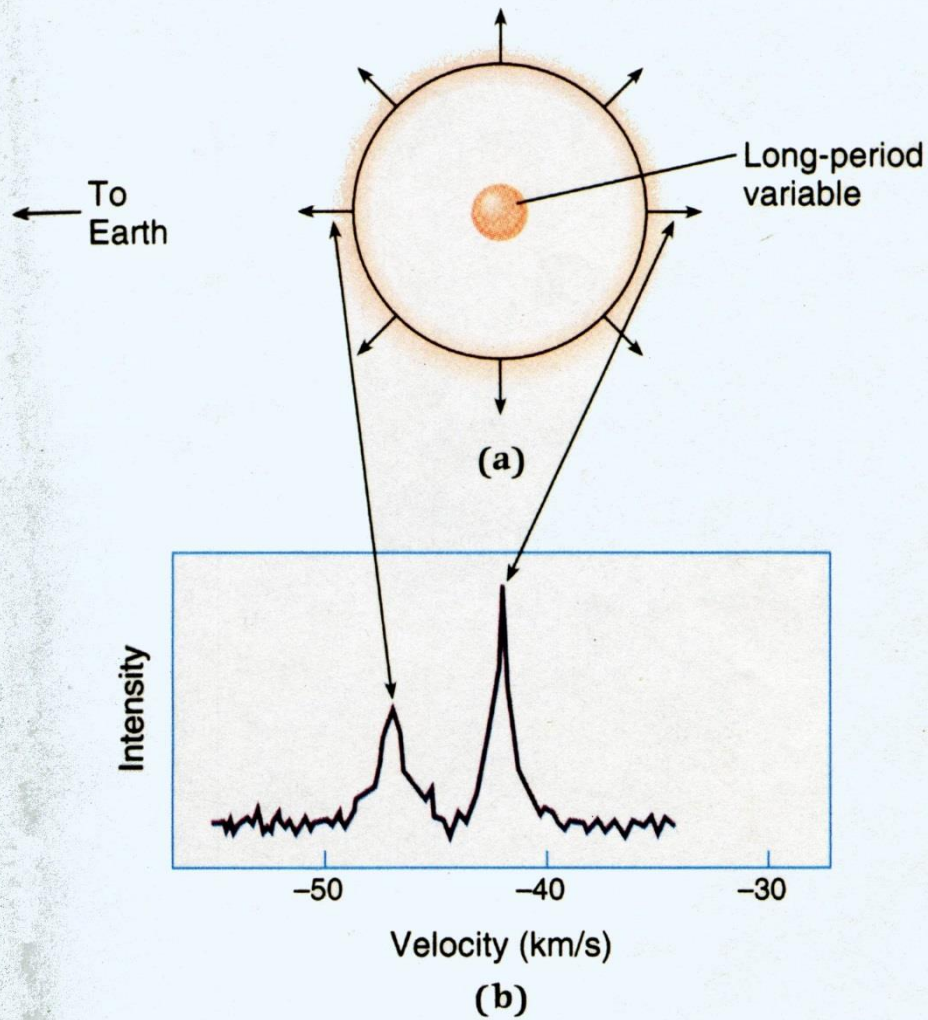
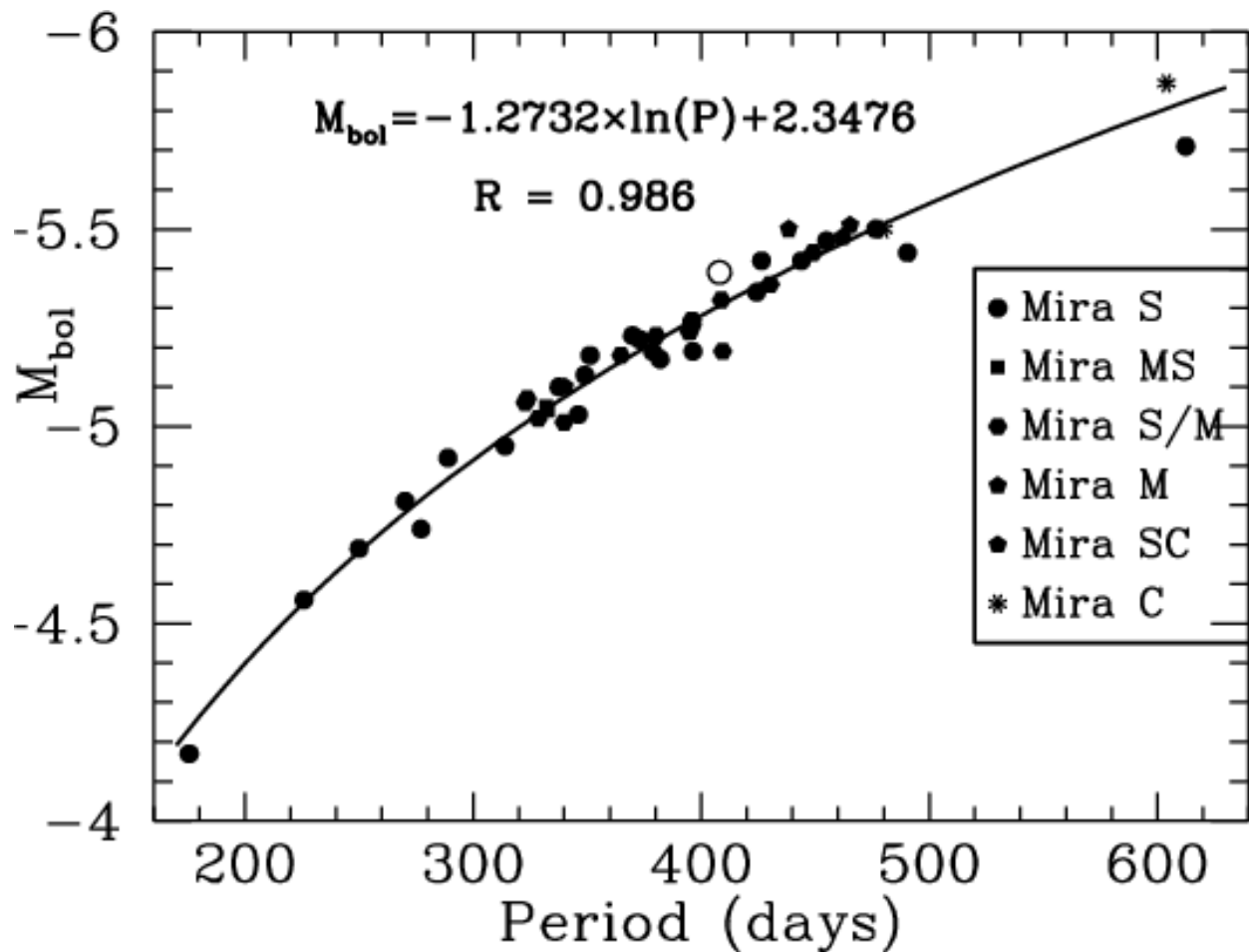


Figure 21.12 (a) An OH/IR star contains a Mira variable surrounded by an expanding shell that produces (b) an OH maser emission line split in two by the Doppler effect.



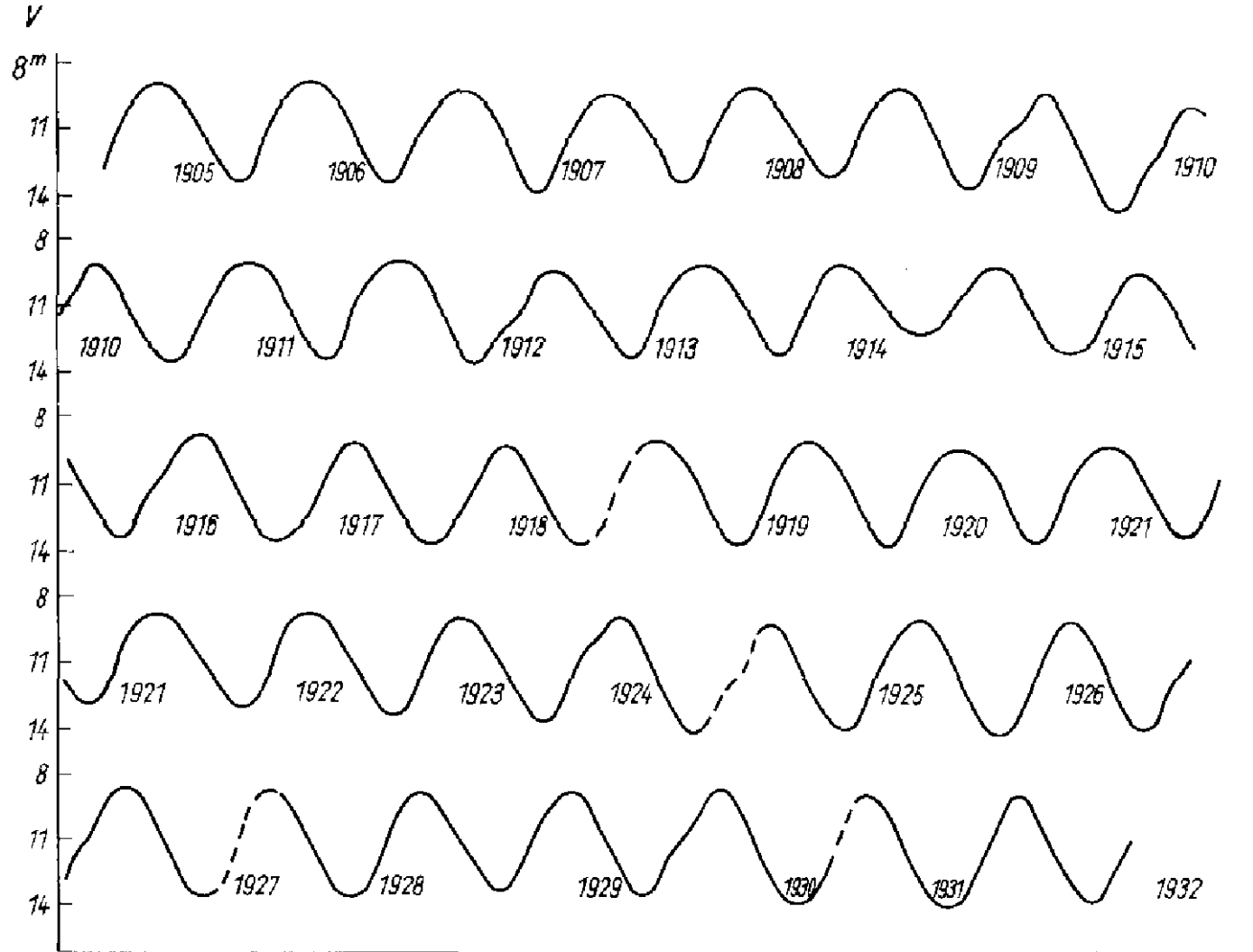
...devam

- Salma çizgisi bulunmayan M tayf türünden değişen yıldızlar, çoğunlukla *yarı-düzenliler* ile *düzensiz değişen yıldızlar* ile sınırlıdır ve Mira türü yıldızlar için görece olarak kısa dönemli olanlar (ortalama dönemi =216 gün) için,
 - *Me* tayf türleri için =298 gün,
 - *Se* tayf türleri için =367 gün,
 - *N* tayf türleri için =379 gün'dür.olduğu belirlenmiştir.
- Normal M türü yıldızların tayflarındaki süreklilik *TiO* soğurma bandları nedeniyle önemli derecede etkilenir. Soğurma bandlarındaki değişimler, yıldızın parlaklığının da değişmesine neden olur.

Işık Eğrileri

- Maksimum parlaklıkları oldukça farklı olabilmektedir. Çıplak gözle de görülebilen etkileyici bir örnek o *Ce'*in kendisidir. Ayrıntılı incelemeler sonucunda parlaklığının maksimumda $1^m.7$ ile $5^m.2$ arasında değiştiği bilinmektedir. Işık eğrisinin yapısı da ayrıca değişim göstermektedir.
- Diğer bir parlak Mira türü değişen olan χ *Cyg'*de benzer özellikler gösterir. Görsel bölgede maksimum parlaklığı $3^m.3$ ile $7^m.3$ ve $4^m.5$ ile $5^m.5$ arasında farklı değerler alırken minimum parlaklığı 12^m ile 14^m arasındadır.
- Bu tür değişimler Mira yıldızlarının tipik özellikleridir.

Şekil 24. S Boo yıldızının ışık eğrisi.



α Türü

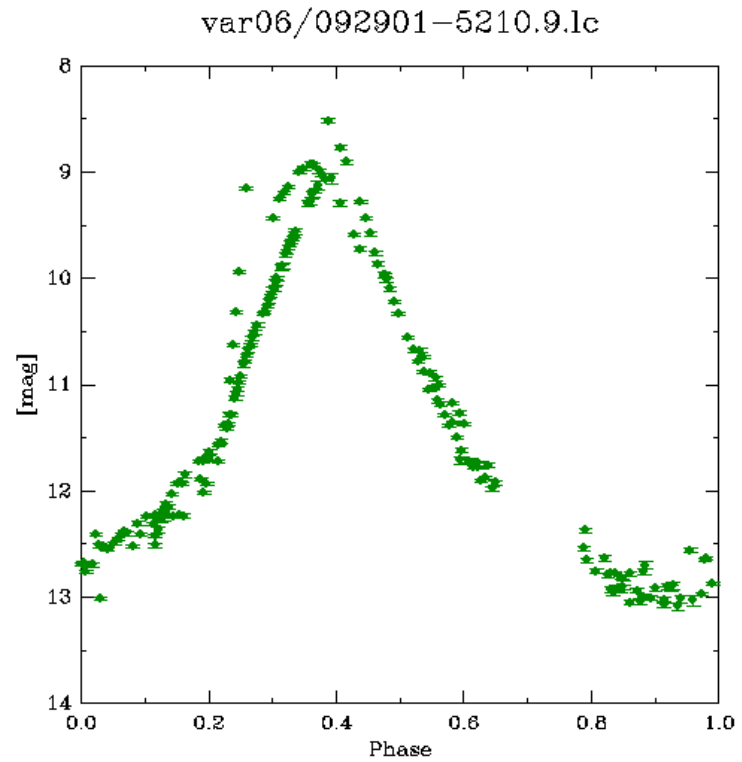
Mira türü değişen yıldızlarının ışık eğrilerine göre sınıflandırılması Ludendorff (1928) tarafından yapılmıştır. Bu sınıflamaya göre;

- **α Türü:** Işık eğrilerinde parlaklık artışı, azalmasına göre fark edilebilir ölçüde daha hızlı (dik) gerçekleşir. Çok az aksine örnek olmasına rağmen minimum bölgesi neredeyse tamamında maksimumdan daha geniştir.

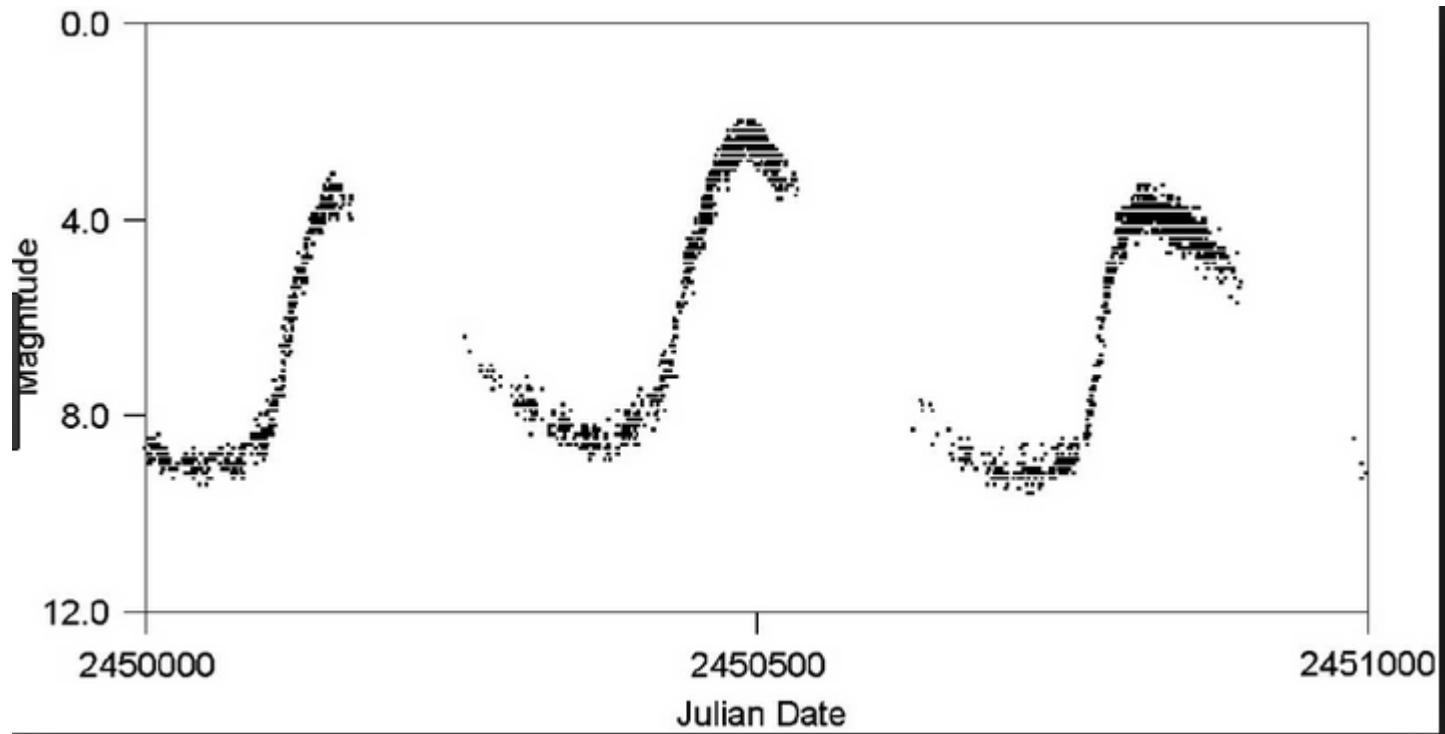
Alt Türleri;

- **α_1 Türü:** Minimumda parlaklığın sabit kaldığı uzun bir bölge bulunur. Minimum bölgesi dönemin 1/3 ile 1/2 si kadar sürebilmektedir. Ardından oldukça dik bir parlaklık artışı gerçekleşir.
- **α_2 Türü:** Minimum halen yeterince geniştir fakat minimum bölgesi yeterince uzun değildir. Parlaklık artışı çoğu örnek için oldukça hızlı yapıda değişir.
- **α_3 Türü:** Minimum bölgesi α_2 türünde olduğu kadar geniş değildir fakat parlaklık artışı halen son derece hızlıdır.
- **α_4 Türü:** α_3 türünde olduğu gibidir fakat daha yavaş şekilde parlaklık artışı gerçekleşir.

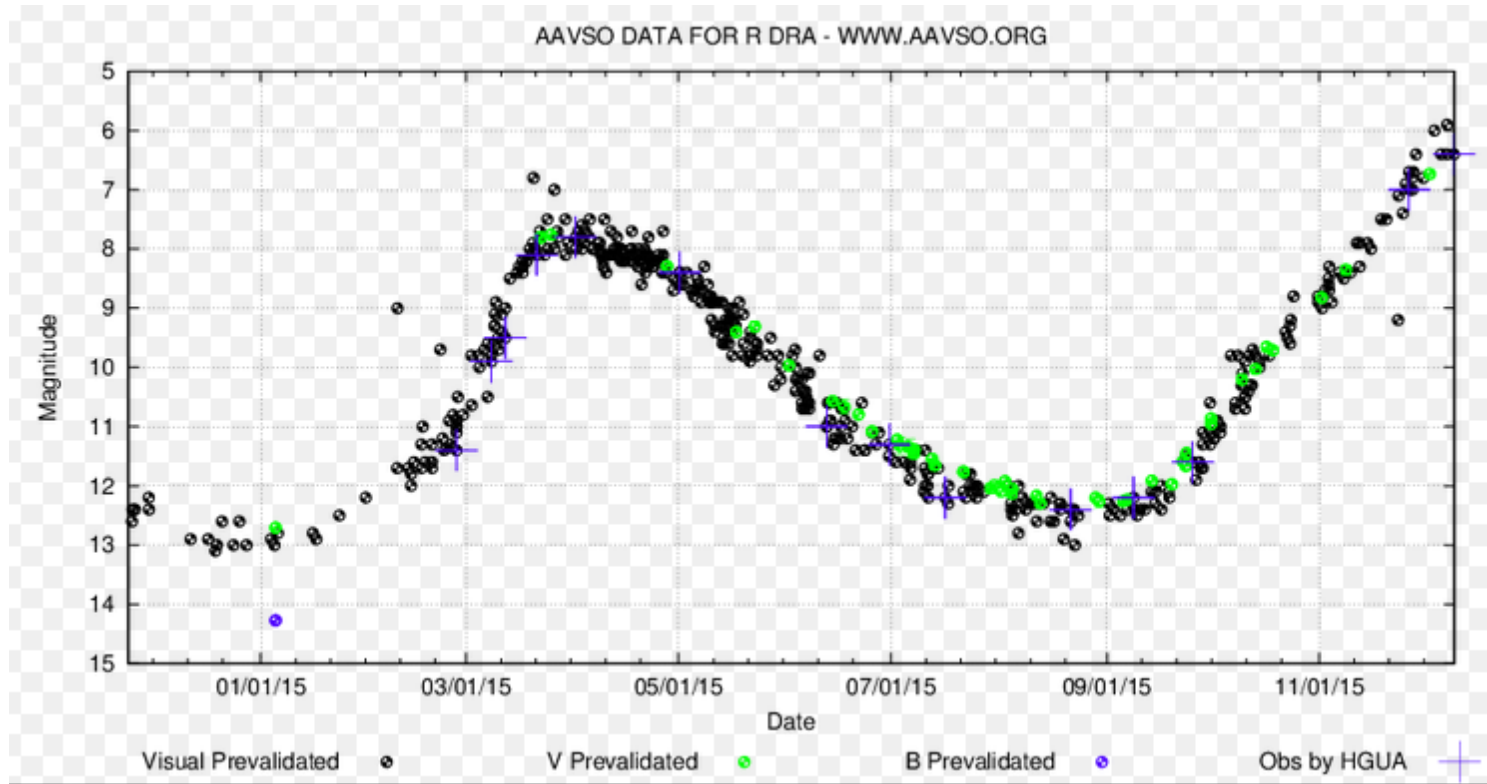
$\alpha_1 \dots Y$ Vel



$\alpha_3 \dots \circ$ Cet



$\alpha_4 \dots$ R Dra



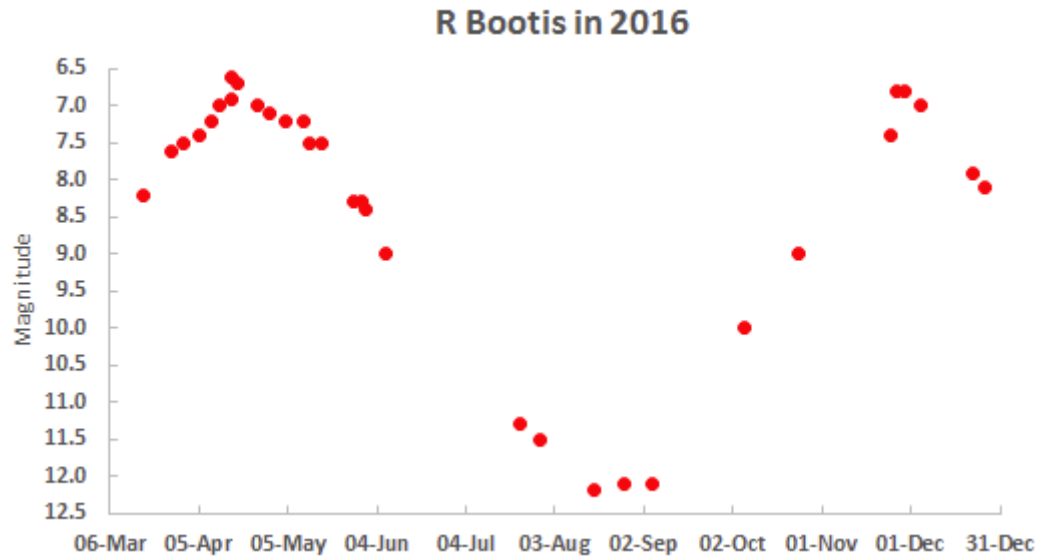
β Türü Miralar

- β Türü: Genel olarak ışık eğrisi parlaklık artışı ve azalmasına göre simetrik yapıda veya çok küçük farklılıklara sahiptir.

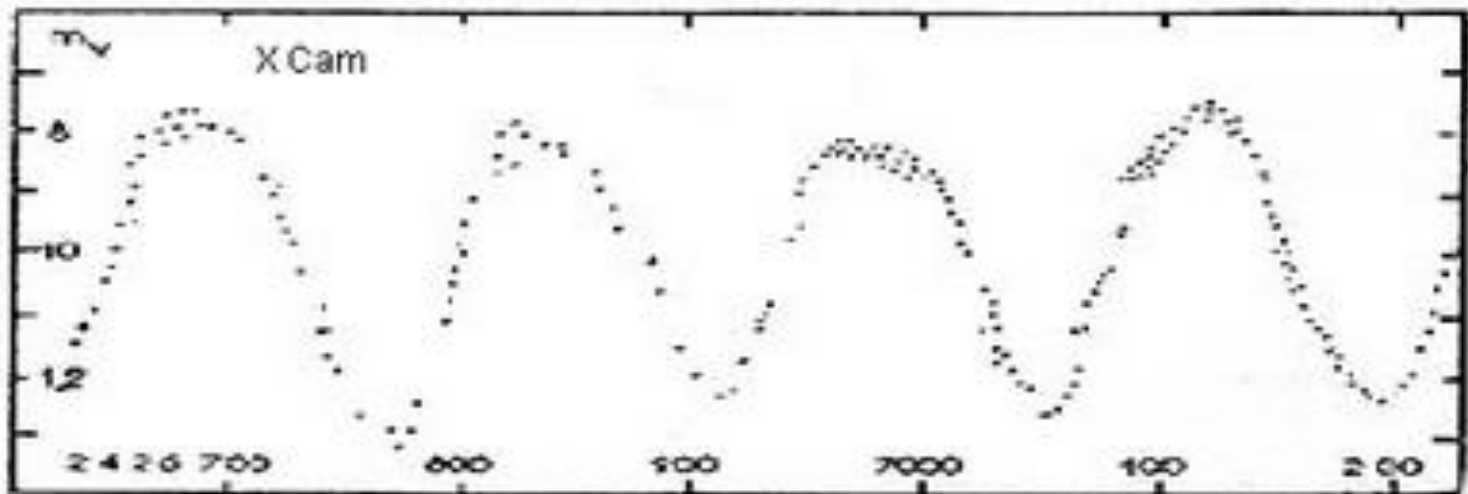
Alt Türleri;

- β_1 Türü: Maksimum, minimumdan daha dardır.
- β_2 Türü: Maksimum, minimum kadar dar veya minimum kadar düzgündür.
- β_3 Türü: Maksimum, minimumdan daha geniştir.
- β_4 Türü: Maksimum bölgesi oldukça geniştir ve sabit parlaklığa sahip olduğu bir evre bulunur.

β_1 ... R Boo



β_3 ... X Cam



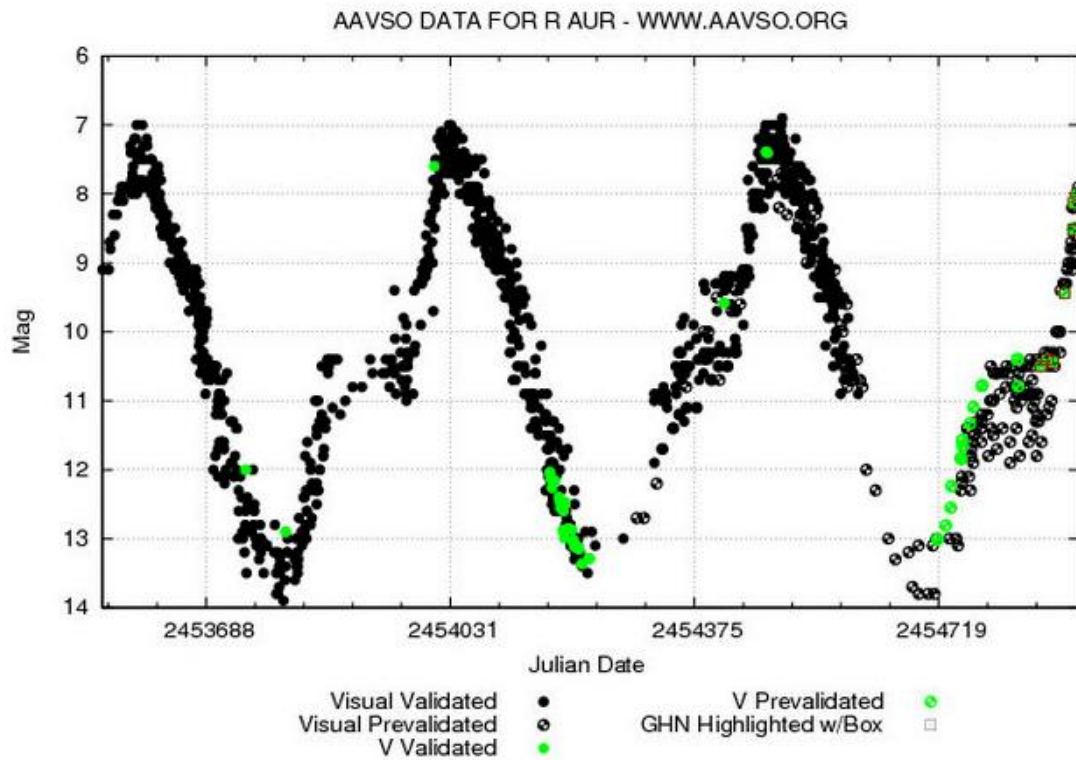
γ Türü

- γ Türü: Işık eğrilerinde parlaklık artışının bulunduğu bölgede dalga (hörgüç) benzeri yapılar bulunur. Veya çift maksimumlu parlaklık değişimine sahiptirler.

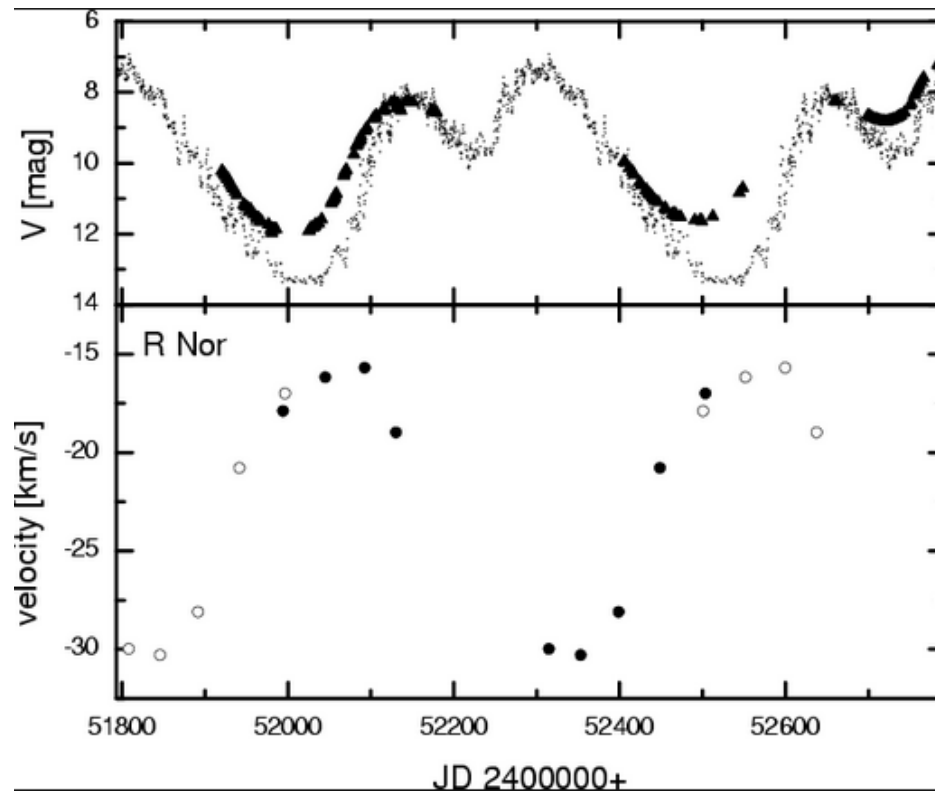
Alt Türleri;

- γ_1 Türü: Çıkış kolunda dalga yapısı olanlar.
- γ_2 Türü: Çift maksimumlu yapıya sahip olanlar.

γ_1 ... R Aur



γ_2 ... R Nor



Örnekler

- $\alpha_1 \dots$ Y Vel
 - $\alpha_3 \dots$ o Cet
 - $\alpha_4 \dots$ R Dra
- $\beta_1 \dots$ R Boo
 - $\beta_3 \dots$ X Cam
- $\gamma_1 \dots$ R Aur
 - $\gamma_2 \dots$ R Nor

Class.Mira.Var.1988A+AS__73_181V.pdf - Adobe Acrobat Pro

File Edit View Window Help

Open Create Save Print Mail Copy Paste 130% Common Tools Fill & Sign Comment

181 (1 of 14)

ASTRONOMY & ASTROPHYSICS
SUPPLEMENT SERIES

Astron. Astrophys. Suppl. Ser. 73, 181-194 (1988)

APRIL 1988, PAGE 181

Classification of Mira variables based on visual light curve shape

M. S. Vardya

Tata Institute of Fundamental Research, Homi Bhabha Road, Bombay 400005, India

Received September 2, accepted October 14, 1987

Summary. — We have classified 368 Mira variables of M, S and C spectral classes based on the shape of their visual light curve. The classification is essentially based on Ludendorff's (1928) scheme and the light curves used are mainly from the compilation of Campbell (1955). The distribution of light curves over period, mean amplitude, light curve asymmetry factor f , period variability, and spectral class at maximum are discussed.

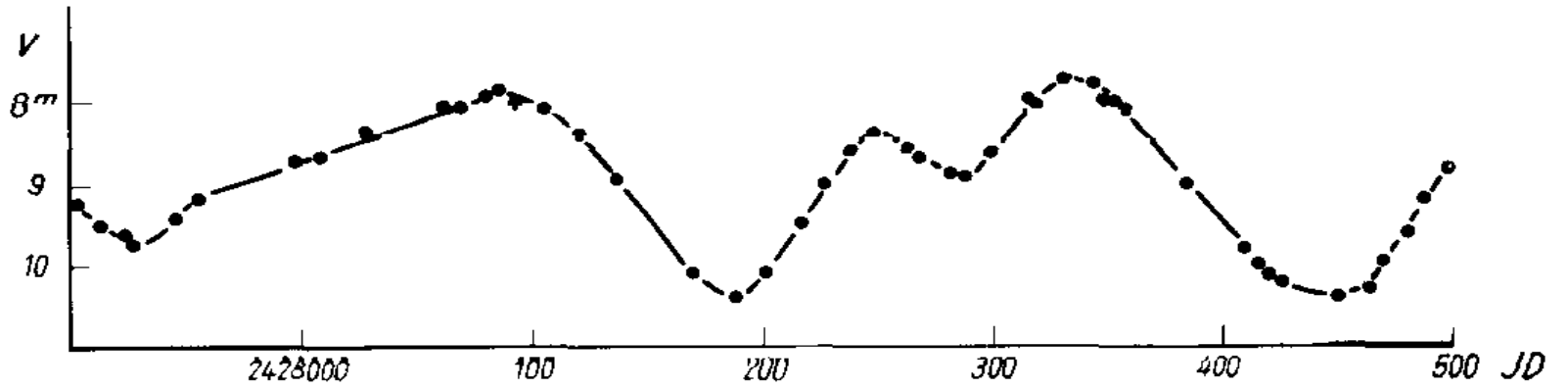
Key words : Miras — long period variable — visual light curves-variable stars — cool stars.

1. Introduction. (1928). There are three main types α , β and γ , with ten

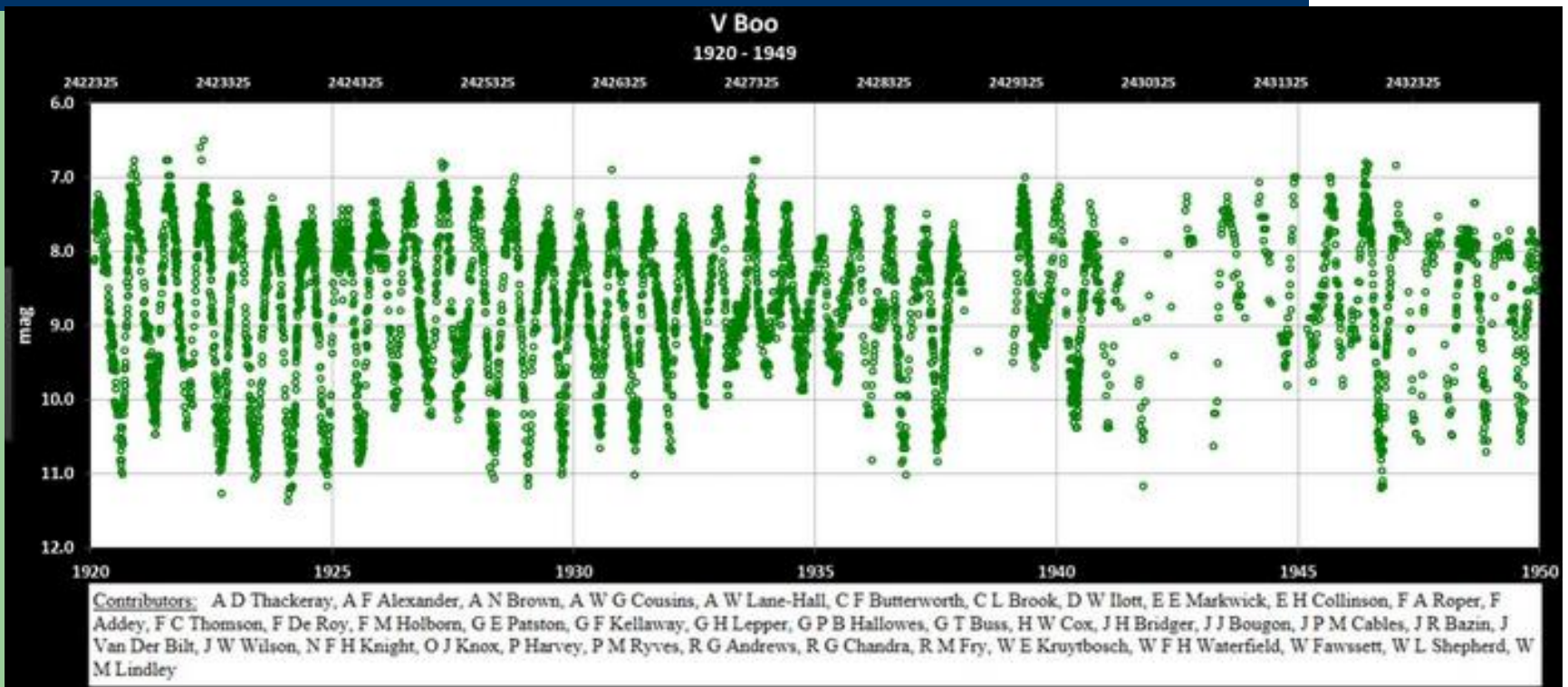
...devam

- Sınıflandırma doğrudan gözlenen ışık eğrilerine bakılarak yapılmıştır. Yıldızların fiziksel parametreleri ile hiçbir bağlantısı yoktur. Fakat tarihsel bir anlam ifade ettiği için günümüzde de kullanılmaktadır.
- Mira türü değişen yıldızların ortalama bir parlaklığa göre ışık değişiminin düzgün olarak gerçekleşeceği beklenmemelidir. Çok nadiren iki çevrimin birbirine benzediği görülür. Bazı yıldızlarda ise bu farklılık son derece büyüktür.
- *V Boo* buna örnek olarak gösterilebilir. Ortalama dönemi 258.8 gün olarak verilmesine rağmen, maksimumlar arasında geçen süre 230-270 gün arasındadır. Minimumlar arasındaki süre ise 250-270 gün arasındadır. Işık eğrisindeki değişimi çift yapılı ve hatta üçlü maksimumlar göstermektedir (Şekil 25).

Şekil 25. V Boo yıldızının ışık eğrisi



V Boo



V Hya

The light curve and evolutionary status of the carbon star V Hya

G. R. Knapp¹, S. I. Dobrovolsky¹, Z. Ivezić¹, K. Young², M. Crosas², J. A. Mattei³, and M. P. Rupen¹

Table 1. Basic Properties of V Hya

Spectral Type	N:C7,5
Variable Type	Mira
Distance	500 pc
T_{eff}	2650 K
L_{bol}	$1.4 \times 10^4 L_{\odot}$
R_{\star}	3.8×10^{13} cm
P_1 : period	$6160^{\text{d}} \pm 400^{\text{d}}$
P_1 : amplitude	3.5^{m}
P_1 : maximum	JD2446937
P_1 : minimum	JD2450017
P_2 : period	$529.4^{\text{d}} \pm 30^{\text{d}}$
P_2 : amplitude	1.5^{m}
P_2 : maximum	JD2450017
P_2 : minimum	JD2449617

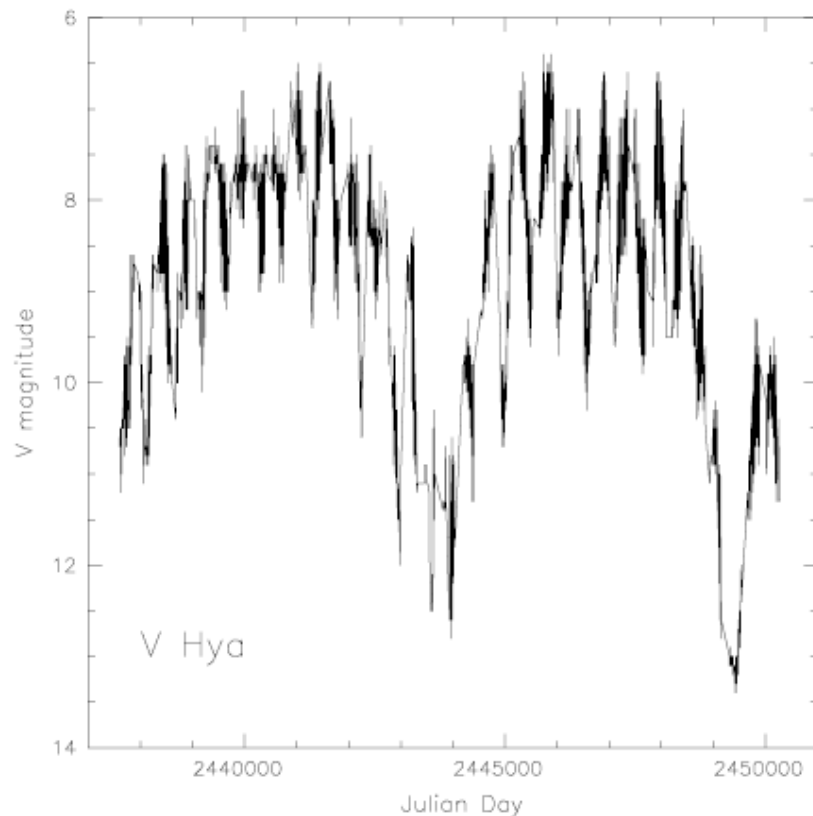


Fig. 1. V band light curve of V Hya between October 1961 and July 1996 from the AAVSO archives.