

Két cikk vörös szuperóriásokról...

Jelen számunkban kissé részletesebben foglalkozunk a PVH tagjai által gyakran észlelt SRC és Lc típusú változókkal. A vörös szuperóriások amplitúdó szerinti osztályozásáról szóló fordítás készíti elő a "talajt" az utóbbi időszak minden bizonnyal legszínvonalasabb feldolgozása számára. Utóbbi egyben a hazai csillagászok és amatőrök együttműködésének szép példája. Reméljük, hamarosan ismét beszámolhatunk a közös munka eredményeiről...

A vörös szuperóriás változók osztályozása

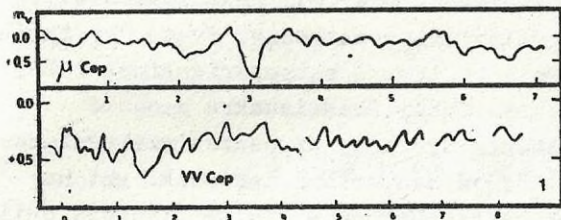
A hidegebb csillagok sorában a -3^m -nál nagyobb abszolút vizuális fényességű csillagokat nevezzük szuperóriásoknak. Néhány becslés szerint a GCVS-ben felsorolt kb. 1800 szabálytalan és félszabályos változócsillag kb. 30%-a szuperóriás. Némiképp ellentmondásos, hogy a GCVS csak 48 vörös szuperóriás változót sorol fel. Ez a csekély szám annak köszönhető, hogy általában spektroszkópikus, fotoelektromos vagy kiterjedt fotografikus észlelések szükségesek a szuperóriások óriásoktól való megkülönböztetéséhez. Sajnos, az ilyen jellegű vizsgálatok eredménye gyakran nehezen elérhető a kutatók számára, így valószínű, hogy a GCVS sok szuperóriást óriásként említ.

A GCVS a 48 vörös szuperóriás változót két kategóriába sorolja, a fényváltozásban mutatkozó szabályosságtól függően. Az Lc osztályba azok kerülnek, melyek látszólag szabálytalanul pulzálnak, míg az SRC alosztályt a félszabályos változók alkotják.

Nehéz feladat annak meghatározása, hogy egy szuperóriás az Lc vagy az SRC alosztályba tartozik-e. Az egymást követő maximumok között néhány száz naptól több ezer napig terjedő idő telhet el, az amplitúdók pedig rendszerint kicsik $< 1,5^m$. Egy ilyen osztályozást csak hosszú észleléssorozat alapján lehet megkísérelni. Nem ritka, hogy egy változót először szabálytalanak minősítenek és csak akkor kerül az SR osztályba, ha elegendő adat gyűlik össze róla és nyilvánvaló a periodikussága. Néha még hosszú észleléssorozat alapján sem könnyű eldönteni a csillag hovatartozóságát. A μ Cepheid például több mint egy évszázada figyelik, mégis vitáznak, hogy fény-

görbéje tisztán véletlenszerű folyamatoknak köszönhető-e?

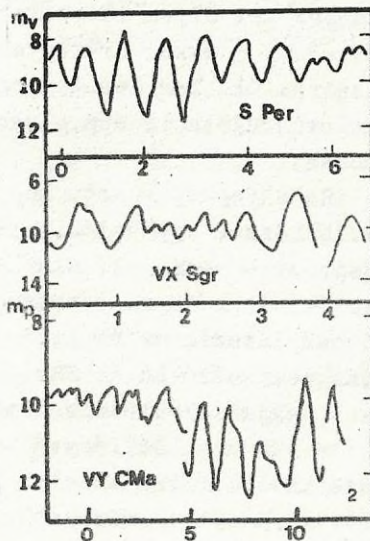
Kissé zavaró az a körülmény, hogy a fényváltozások szabályosságán kívül semmilyen különbség nem állapítható meg az Lc és az SRC változók között. Az észlelések pontosságán belül mindkét osztály a HRD ugyanazon részére kerül. Felmerül a kérdés: vajon valamennyi vörös szuperóriás változó egyazon csoport-hoz tartozik? A válasz valószínűleg "nem", de az Lc és az SRC alosztályokba való besorolás elégtelen a legnagyobb különbségek bemutatásához. Ezt a célt jobban szolgálná az amplitúdók nagysága szerinti megkülönböztetés.



Az 1. ábra két jól észlelt, kis amplitúdójú vörös szuperóriás fénygörbéjét mutatja be. Mindkét csillag $0,5^m - 1,0^m$ amplitúdójú fluktuációkat mutat.

/A VV Cep fedési változó is, de az itt bemutatott görbe fedésen kívüli időszakból származik./ A GCVS négy tipikus kis amplitúdójú vörös szuperóriás változóra / α Her, μ Cep, α Ori, α Sco/ vonatkozó adatai alapján átlagosan $1,1^m$ maximális amplitúdót találunk, a szórás mértéke $0,3^m$.

A 2. ábra három nagy amplitúdójú vörös szuperóriás fénygörbéjét mutatja be. A három csillag maximális amplitúdója átlagosan $4,2^m$ - az itt ábrázoltnál lényegesen hosszabb időszak megfigyelései alapján. /Szórás: $1,1^m$ /. Figyeljük meg, hogy az amplitúdók néhány ezer napos időskálán változnak. A fénygörbék azt sugallják, hogy a 2. ábra csillagai különböznek a VV Cep-től vagy a μ Cep-től. A GCVS azonban három különböző osztályba sorolja a 2. ábra csillagait. Az S Per SRC, a VY CMa különleges változó míg a VX Sgr SRb



tipusú. Valószínű, hogy ez a három csillag egyaránt SRC-ként osztályozható, de ma még nem ismerjük kellő pontossággal közös tulajdonságaikat. Mindenesetre az amplitúdó nagyságán alapuló rendszer egy csoportba helyezi ezeket a csillagokat.

E három változó periódusa hosszú, 500 nap körüli. Humphreys úgy találta, hogy ez a három csillag bizonyos színképi sajátosságokban megegyezik. Infravörösben jellegzetes energiakibocsátásuk van, a spektrum vizuális részének abszorpciós vonalai pedig gyengülést mutatnak. Nagyon erős OH és H₂O emissziós források is.

A vörös szuperóriások amplitúdó szerinti megkülönböztetése - úgy tűnik - nem csak a Galaxisra vonatkozik. Evans úgy találta, hogy a Kis Magellán Felhő M típusú szuperóriásainak 15%-a 3-4^m-s amplitúdóval változik. Nehéz Galaxisunkra hasonló arányt találni, bár az a körülmény, hogy az összes szabadszemes M szuperóriás a kis amplitúdójú csoporthoz tartozik, azt sugallja, hogy a mi csillagrendszerünkben a kis amplitúdójú csillagok vannak túlsúlyban. Evansnak a Galaxisra vonatkozó 1-2 %-os becslése azonban túl kicsinek tűnik. Szerinte csak az S Per és az Y Lyn nagy amplitúdójú, e két csillaghoz a legjobb esetben is csak a VX Sgr, a VY CMa és talán az S Aur csatlakozhat. Emlékezzünk arra, hogy éppen a nagy amplitúdójú változóknál lépnek fel olyan időszakok, amikor csak csekély változásokat mutatnak - ekkor érthetően kis amplitúdójú csillagokként azonosíthatók. Nem lehetetlen, hogy a nagy amplitúdójú változók Galaxisunkban is épp olyan gyakoriak, mint a Kis Magellán Felhőben.

Ha elfogadjuk azt, hogy a nagy és kis amplitúdójú változók különböznek egymástól, mit mondhatunk e különbözőség okáról? Sajnos, a megfelelő elméleti vezérfonal híján csak néhány észlelési eredményre támaszkodhatunk. Még mindig a legjárhatóbb útnak látszik az észlelések számát növelni. A Perseus-ikerhalmoz nagyszámú Lc és SRC csillagot tartalmaz /az S Per is e halmoz tagja/. Feltételezhetően egy ilyen nagytömegű csillag élete során mindkét fényváltozásfajtán átesik. Evans véleménye szerint az S Per közel lehet a vörös szuperóriás ág csúcsához, mivel /R-I/-ben vörösebb, mint a halmoz kisebb amplitúdójú csillagai. Azonban az S Per nagy infravörös többletsugárzással

is rendelkezik /az egyik legfényesebb infravörös forrás - a ford./, mely a csillagot övező por- és gázhéjból származik és ez jelentősen módosítja az /R-I/ színindexet.

Ma még nem tudjuk, hogy mely típusú vörös szuperóriások mutatják a fényváltozás különböző módozatait. Nem biztos, hogy a nagy és kis amplitúdójú változók külön osztályt képeznek, vagy hogy léteznek "közepes" amplitúdójú csillagok, melyek a két osztály közötti híd szerepét tölthetnék be.

További észlelések és épp olyan fontos elméleti tanulmányok szükségesek a vörös szuperóriás változók természetének jobb megértéséhez.

HORACE A. SMITH

/JAAVSO Vol. 5. No. 2 - ford. Mizser A./

Y Lyncis 1976-1984

Az Y Lyncis SRC típusú csillagról eddig nagyon kevés adat jelent meg a szakirodalomban. A csillag fontosabb adatai:

HD 58521 = SAO 41784 = BD +46°1271

$\alpha_{2000} = 7^{\text{h}}28^{\text{m}}11,6^{\text{s}}$ $\sigma_{2000} = +45^{\circ}59',27''$

spektrum: M5 Ib-II TiO és ZrO sávok

$\langle V \rangle = 7^{\text{m}},43$ $\langle B-V \rangle = +1^{\text{m}},81$ $\langle U-B \rangle = +0^{\text{m}},89$ /Abramjan, 1980/

periódus: $P = 110^{\text{d}}$ /Kukarkin et al., 1970/

Magyar /PVH/ és angol /BAA/ vizuális megfigyelések alapján elvégeztük a fénygörbe elemzését. A vizsgált időszak: JD= 2442780 - 2445910 /1976. január - 1984. július/, összesen 3130 nap. A 10 napra történt átlagolások után 244 adat állt rendelkezésünkre, melyek többsége három vagy több észlelő eredménye, így a pontosság mintegy $0^{\text{m}},1$. A fénygörbén /l. ábra/ már első látásra kitűnik egy hosszú periódusú ciklus és a rövidebb időskálájú változás. A 3130 nap alatt a leghosszabb adat nélküli szakasz 80 nap. Az átlagos vizuális fényesség $7^{\text{m}},41$.

Az adatsorozat analizését a Diszkrét Fourier Transzformáció /DFT/ módszerével végeztük el /Deeming, 1975/. A perióduskérés ezen technikáját alkalmazzák legtöbbször a pulzáló változócsillagok fénygörbéjének elemzésekor. A matematikai eljárás