

Az R CRB-típusú változócsillagok — I.

Az R Coronae Borealis csillagok a változók egy nagyon kis csoportját képviselik. A GCVS-ben kb. 30 ilyen csillagot találunk, számuk azonban valószínűleg nagyobb ennél. Az R CrB besorolás sokszor azért is kérdéses lehet, mert több képviselőjüknek mind-áig csak egyetlen minimumát észlelték.

A típus legfontosabb jellegzetessége a fénygörbe, melynek alakja miatt sokszor "anti-fler" csillagokként is emlegetik e változókat. A fényesség sokáig /akár évtizedekig is/ közel konstans, majd teljesen váratlanul gyors csökkenés lép fel, a többnyire néhány hónapig tartó minimum felszálló ága jóval lankásabb, nem egyszer fluktuációk tarkítják. A minimum hossza esetenként változik, néhány héttől több ezer napig terjedhet. A mély minimumok az S Aps esetében — új-zélandi megfigyelők szerint — 1290 naponként ismétlődnek. Ez a többi csillag esetében gyakorlatilag előrejelezhetetlen.

Az ismertebb R CrB csillagok fontosabb tulajdonságait az alábbi táblázat foglalja össze:

Csillag	R CrB	RY Sgr	SU Tau	S Aps	WX CrA	RS Tel
Színkép	F7p	G0p	G0p	R3	R5	R8
Absz. fényesség / M_V /	-5	-4	-4	-4	-4	-4
Tömeg / M_\odot /	1	1	1	1	1	1
Hőmérséklet /K/	6550	4900	4900	4200	3700	2500
Egy tipikus halványodás hossza /nap/	30	50	50	100	200	300

Néhány képviselőjük periodikus változásokat is mutat, melyek időről-időre elhalnak, de a periódus hossza jellemző a csillagra. Régóta ismert az RY Sgr 39 napos cefeida-szerű változása. Ez vizuálisan is jól észlelhető, mivel amplitúdója $0,6^m$. A periódus hossza kismértékben csökken. Biermann és Kippenhahn számításai szerint az R CrB csillagok kiterjedt konvektív zónával rendelkeznek. Ez azt sugallja, hogy az RY Sgr pulzációja fizikailag sokkal inkább a mirákéval rokon, mint a cefeidákéval — bár színképe hasonlít a cefeidák színképére. Az S Aps 120 napos pulzációs periódusa egyértelműen SR-jellegzetességre utal. Nemrég fedezték fel

az U^W Cen és az R CrB pulzációját is /mindkettő 40 nap körüli/. Az XX Cam is hasonló periódussal változik /színképtípusa: cGle/.

Jelenleg csak az RY Sgr és az R CrB színképét ismerjük részletesen, további 10 csillagról csak hozzávetőleges ismereteink vannak. B és R között szinte minden osztály képviselteti magát. Közös tulajdonságuk az, hogy hidrogénszegények, szénben viszont rendkívül gazdagok. /Az MV Sgr és a V348 Sgr csak erős He abszorpciós vonalakat mutat./ Berman 1935-ben a következő kémiai összetételeket adta meg: 67 % szén, 27 % hidrogén, 6 % egyéb elemek /jórészt fémek/. Az R CrB esetében a titán, a szkandium és a bárium gyakorisága a Napéval megegyező, míg a szén és a vas 100-szor gyakoribb elemnek mutatkozik. Több R CrB változónál találtak lítium-többletet. Valamennyi R CrB csillag óriás vagy szuperóriás jellegzetességeket mutat.

A színkép vonalaiból következtetni lehet arra, hogy az R CrB-t nagy sebességgel távolodó héjak övezik. Az infravörös észlelések kb. 900 K hőmérsékletű csillagkörüli porhéjra utalnak. Nemrégiben ennek a héjnak 1100 napos sajátrezgését észlelték.

Az "R CrB jelenség" eredetére először Loreta és O'Keefe mutattak rá, a 30-as években. A csillagfelszíntől távolodó gázfelhő kihűlése során apró szénrészecskék /"grafitpelyhek"/ kondenzálódnak, az így kialakuló felhő nagyon hatásos fényelnyelő héjnak bizonyulna /8^m-s fényességcsökkenéshez 3×10^{-4} g/cm³ sűrűségű komoszlopokra lenne szükség/.

A ma leginkább elfogadott elméletek szerint a csillagról anyagkidobás történik. A felhő mérete lényegesen kisebb a csillag átmérőjénél. A csillagtól való távolodása során mérete jelentősen növekedhet, fedési jelenséget okozva. Így a mély minimumok akkor jöhetnek létre, amikor a felhő az észlelő látóirányában hagyja el a csillagot. A fényességcsökkenés tartama a felhő növekedési sebességétől és a csillagsugár méretétől függ. Ebből az következik, hogy a hidegebb R CrB csillagok méretének kb. 10-szer nagyobbak kell lennie az R CrB-énél. Az elmélet szerint nehezen alakulnának ki szénrészecskék a fotoszférában - ehhez legalább 7 csillagsugárnyi távolság szükséges.


Egy másik elmélet szerint a csillag körül felhőcsomók keringenek. Ezzel kétségtelenül nagyon könnyen lehetne magyarázni a mély minimumok létrejöttét, azonban a fedési jelenség nagyon sok fotometriai jellegzetességet nem tudna létrehozni. Egy újabb modell további hosszú periódusú változó komponens bevonásával próbálja magyarázni az R CrB-jelenséget.

Érdekes lenne megvizsgálni, milyen kapcsolat van egyes R CrB típusú csillagok pulzációja és a mély minimumok között. Lehetséges, hogy az anyagkidobás egy különösen erőteljes pulzáció eredménye. Néhány esetben ugyan találtak erre utaló jeleket, de azok nem túl meggyőzőek. Az R CrB esetében úgy tűnik, hogy az 1977/78-as és az 1983/84-es mély minimumok között észlelt további három kisméretű elhalványodás /egyik sem érte el a 7^m -t/ és a csillag pulzációja között szoros kapcsolat áll fenn.

MIZSER ATTILA

SZÁMÍTÓGÉP!

Felhívjuk a számítástechnika iránt érdeklődő Olvasóink figyelmét arra, hogy a TIT Csillagászati és Űrkutatási Választmányától kapott megbízás alapján az Uránia Csillagvizsgáló szervezésében létrehozzuk a csillagászati témájú számítógépes programok adatbankját. Minden géptípusra megszervezzük a programok nyilvántartását, lehetőségeink szerint közlését, későbbiekben pedig a közvetlen programcserék lehetőségét is meg szeretnénk teremteni. Kérjük az érdeklődőket, hogy géptípusonként a következő koordinátorokkal közvetlenül vegyék fel a kapcsolatot:

ZX-81	: Berkó Ernő	5900 Orosháza, Munkásőr u.1.
 ZX Spectrum	: Pintér László	8200 Veszprém, Dózsa u. 2.
Commodore-64	: Both Előd	1016 Bp., Sánc u. 3/b.

Várjuk olyan érdeklődők jelentkezését, akik más géptípusokra, elsősorban iskolaszámítógépre vállalnának hasonló szervező munkát.

BOTH ELŐD