

Változós hírek

SN 2002ic: egy különleges Ia típusú szupernóva

Egy névtelen galaxisban fedezték fel $18^m,0$ -s fényességénél 2002. november 20-án. Maximumfényessége ($17^m,5$) egyáltalán nem sugallta, hogy bármilyen szempontból is kilógna a mostanában százsám felfedezett „tucat szupernóvák” közül. Az első spektromuk alapján Ia típusú SN-ként klasszifikálták, azaz tömegátadás miatt fölrobbant fehér törpe volt, spektrumából a hidrogén teljesen hiányzott. A szenzáció 2003 januárjában érkezett meg, amikor az optikai színeképekben feltűntek a hidrogén Balmer-sorozatának α és β jelzésű emissziós vonalai. Mindezt úgy értelmezték, hogy a szupernóva-robbanás által ledobott anyagfelhő ütközik a sűrű csillagkörüli anyaggal, ami kiváltja a hidrogén emisszióját.

L. Wang (Lawrence Berkeley National Laboratory) és kollégái az egyik 8,2 m-es ESO VLT-műszerrel észlelték a szupernóvát 2003 júliusában és szeptemberében. Maga a szupernóva addigra már jelentősen elhalványodott, ugyanakkor a hidrogén emissziós vonalai drámai módon felfényesedtek és kiszélesedtek. A spektropolarimetriai adatok alapján 20 ezer km/s lehetett a ledobódó anyag maximális sebessége, míg az emisszióért felelős anyagfelhő erősen aszimmetrikus eloszlású volt a szupernóva körül. A megfigyelt jellemzők modellezése alapján az SN 2002ic sűrű, csomós szerkezetű és korongra emlékeztető felhőben robbant. A csillagkörüli gázfelhő valószínűsíthető forrása a kettőscsillag egyik komponense lehetett, amely az aszimptotikus óriáságon ledobta tömege nagy részét. (Wang, L. és mtsai, 2004, *ApJ*, 604, L53 – Ksl)

A WZ Sagittae akkréciós korongja

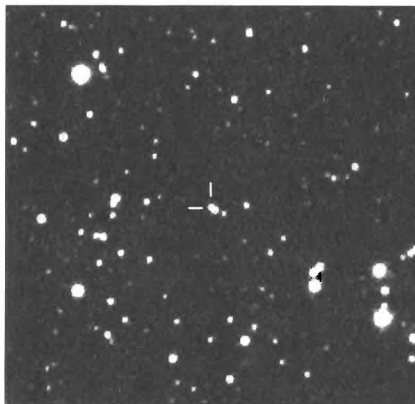
A WZ Sagittae fényes, nagy amplitúdójú törpe nóva, a legközelebbi ismert katakliztikus változó, alig 43,5 parszekre. 2001-ben volt utolsó supermaximuma, amikor pár napig megközelítette a $8^m,0$ -s fényességet (előtte 1978-ban volt kitörése). Minimumban $15^m,0$ körüli. Habár legutóbbi supermaximumát a legmodernebb műszerek garmadájával észlelték, a halvány másodkomponenst még soha nem sikerült detektálni. A fehér törpe főkomponens tömege $1,0 \pm 0,2 M_{\odot}$, mozgása pedig arra utal, hogy a másodkomponens tömege kb. $0,07 M_{\odot}$ lehet, ami a barna törpék tartományába esik.

S.B. Howell (NOAO) és munkatársai a Keck II teleszkóp NIRSPEC műszerével végeztek infravörös spektroszkópiai méréseket 2003 szeptemberében. Céljuk a másodkomponens spektroszkópiai detektálása volt, ám ők sem jártak sikerrel. Ezzel szemben a molekuláris hidrogén és szénmonoxid emissziós vonalait találták, melyek a rendszer fedései során gyengültek, azaz forrásuk a fehér törpét övező akkréciós korong. Ezek közül a szénmonoxid emisszió a fontosabb, mert a szénmonoxid molekulák kb. 3000 K hőmérséklet és viszonylag nagy hidrogén-koncentráció mellett sugároznak kibocsátási vonalakat, azaz ezek a mérések az akkréciós korong legkülső, leghidegebb régiójáról szolgáltatnak új információt. Howellék mérései emellett új korlátokat is adtak a másodkomponens spektráltípusára, ami valószínűleg L6 V, azaz a csillag 1500 K hőmérsékletű és kb. 40 jupitertömegű barna törpe lehet. (Howell, S.B. és mtsai, 2004, *ApJ*, 602, L49 – Ksl)

A V1494 Aquilae optikai kísérője

Sokan emlékezhetnek még a Nova Aql 1999/2 (V1494 Aql) fényes maximumára, ami 1999 decemberében új lendületet adott a változás hazai népszerűsítésének. A 4 magnitúdónál tetőzött nóvakitörés pár napig szabad szemmel látszott még a fényszennyezett városokból is, amit gyors elhalványodás követett (16 nap kellett a 3 magnitúdónyi elhalványodáshoz). 2000 nyarán fedezték fel az addigra 13^m -ra halványodott csillag gyors fényváltozásait, amit egy évvel később a kölcsönható kettős rendszer fedéseiként értelmeztek. 2003-ban orosz csillagászok pontosították a V1494 Aql orbitális periódusát, ami alig 3 óra 14 percnél adódott.

Egy korábbi vizsgálat során még 2000-ben kiszámoltam, hogy mikorra tehető a nóvarobbanás gázfelhőjének első detektálása földfelszíni műszerekkel. Az azóta pontosított távolságmérések alapján 2003 októberében volt várható, hogy a gázhéj sugara eléri az 1 ívmásodpercet. A felbontás reményében ezért közvetlen képeket készítettem a csillagról 2003. október 18-án, a Siding Spring-i 1 méteres teleszkóppal, kiváló észlelési feltételek mellett. Gázhéj helyett azonban azt találtam, hogy a V1494 Aql valójában (optikai) kettőscsillag, melynek északkeleti komponense a fedéseket mutató nóva, míg PA 230° felé, $1,4$ távolságban egy állandó fényességű csillag a másik komponens (l. a mellékelt $2' \times 2'$ -es képen, ahol két szakasz jelzi a nóvát). A szakirodalmat áttekintve kiderült, hogy korábban csak egy orosz kutatócsoport látta ezt a kísérőt, ám hatásait ők is elhanyagolták, eredményeikről pedig mások nem vettek tudomást. Mindez azért érdekes, mert a nóva fedései során a kísérő csillag az R sávban $0^m,2$ -val, I sávban pedig $0^m,5$ -val fényesebb, azaz hozzájárulása rendkívül erős a légkör által összerosott nóva+kísérő fényességéhez. Ennek korrigálása pedig fontos, mert a fedési fénygörbe modellezése nélküle teljesen hamis eredményekhez vezethet. Előzetes számítások szerint a fedés mélysége (a maximum- és minimumfényesség különbsége) korrekció előtt $0^m,6$, korrekció után pedig $1^m,2$, ami teljesen megváltoztatja a nóva két komponensére számított fizikai paramétereit. (Kiss, L.L., Csák, B., Derekas, A., 2004, A&A, 416, 319 – Ksl)



Régi csillagkatalógusok és szélsőségesen lassú változócsillagok

Nagyjából száz éve léteznek részletes katalógusok a csillagos égről, melyekben nem csak koordináták, hanem pontos látszó fényességek is szerepelnek. Érdekes kérdés, hogy jelenlegi ismereteink birtokában találhatunk-e olyan változócsillagokat, melyek fényváltozása 100 évnél is hosszabb időskálán történik. Sokféle mechanizmus okozhat évtizedes-évszázados fényváltozást. A jelenleg ismert leghosszabb periódusú fedési kettős az ϵ Aurigae, melyben a két csillag 27,1 év alatt kerüli meg egymást. A rendszer fényessége $3^m,37$ és $3^m,91$ között változik, amit pl. nem lehetetlen vizuális

észlelésekkel is kimutatni. Általában az ilyen hosszú periódusú kettősök az idő legnagyobb részében csak minimális változásokat mutatnak, ami jó eséllyel kizárja változásuk felfedezését. Hasonlóan lassúak egyes aktív csillagok belső fejlődését tükröző fényváltozások. Ilyenek például a héliumhég-villanásokon átéső kései típusú csillagok (pl. FG Sge, Sakurai objektuma), a fényes kék óriáscsillagok kitorései (P Cyg, η Car), a gyorsan forgó B-csillagok kitorései (γ Cas, δ Sco), vagy a jelenleg ismeretlen eredetű kitorézéses változók (V838 Mon).

Mi a helyzet az ezer évnél is régebbre visszanyúló csillagkatalógusok alkalmazásával, melyekben pusztán durva fényességosztályozás különbözteti meg a fényes és halvány csillagokat? T. Fujiwara (Kyoto Sangyo University) vezetésével egy japán kutatócsoport erre próbált választ adni. Az alábbi katalógusokat vizsgálták meg:

- Almageszt (Ptolemaiosz, Kr.u. 127–141)
- Kitab Suwar al-Kawakib (al-Szufi 986)
- Ulug bég csillagkatalógusa (1437)
- Astronomiae Instauratae Progymnasmata (Brahe 1602)
- Uranometria (Bayer 1603)
- Historia Coelestis Britannica (Flamsteed 1725)
- Uranometria Nova (Argelander 1843)

Amellett, hogy statisztikai tesztekkel összehasonlították az összes katalóguspár adatait, ellenőrzésképpen a Sky Catalogue 2000.0-t vették alapul.

A vizsgálat, természeténél fogva, rendkívül nehéz volt, elsődlegesen a csillagok pontos azonosítása miatt. Mivel a Hipparkhosz-féle osztályozás nem ismerte a negatív magnitúdókat, kizárták a legfényesebb csillagokat, melyeket ma negatív vagy 0-val kezdődő magnitúdóval tartunk számon. Kizárták az egymás közelében levő hasonló fényességű és nem egyértelműen elnevezett csillagokat (pl. $\pi^1 \dots \pi^6$ Ori, máshol pedig csak π Ori); a vizuálisan szoros kettőscsillagokat (pl. α^1 és α^2 Cap, 7 ívperc) és az ismert, 0^m,5-nál nagyobb amplitúdójú változócsillagokat (Mira, Algol, δ Cep stb.).

Szintén fontos kérdés a katalógusadatok függetlensége. Ezt úgy tesztelték, hogy párosították az összes katalógust, majd meghatározták az adatpárok különbségeinek eloszlását (t.i. átmásolt adatokra a különbség közel azonosan nulla lesz). Ezen a szűrőn Ulug bég katalógusa akadt fenn, mely a többihez képest feltűnően szoros korrelációt mutatott al-Szufi katalógusával – gyaníthatóan a fényességadatok nagy részét átmásolta a szerző a korábbi katalógusból.

A Sky Catalogue 2000.0 magnitúdóival való összevetés azt mutatta, hogy a vizuális becslések szórása kb. 0^m,4, míg a katalógusonkénti összes csillag átlagmagnitúdója 0^m,1–0^m,2-ra megegyezik az ugyanazon csillagokra számított modern magnitúdók átlagával. Mindezek alapján a japán kutatók arra következtettek, hogy a vizsgált források (eltekintve Ulug bég katalógusától) kb. 0^m,5 pontosságú, tudományos célokra is felhasználható anyagot biztosítanak. (Mi pedig kíváncsian várjuk a cikk következő részét a konkrét eredményekkel – a szerk.). (Fujiwara, T., Yamaoka, H., Miyoshi, S.J., 2004, *A&A*, 416, 641 – Ksl)

Internet-ajánlat: a Változócsillag Szakcsoport honlapja: vcssz.mcse.hu