



A legfényesebb gammavillanás

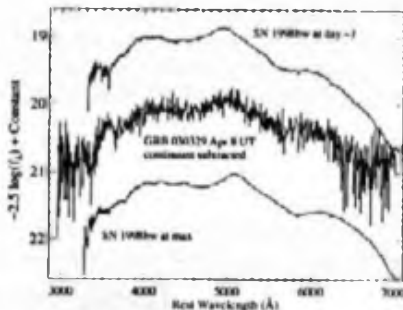
Március 29-én 11:14:14,67 UT-kor a HETE II műhold műszerei egy új gammavillanást (GRB-t) detektáltak, 25 másodpercnél hosszabb időtartammal. A legelső optikai kép másfél órával később készült, melyen egy $13''$ körüli utófénylés azonosítható (ezek alapján maximumban akár 5 magnitúdós, azaz szabad szemmel is megpillantható lehetett). A következő napokban viszonylag lassan halványodott. Így a GRB 030329 nem csak a valaha detektált legfényesebb, hanem a legjobban észlelt gammavillanás is volt (Magyarországról is többen készítettek CCD-felvételeket, az egyetlen szisztematikus megfigyelés sorozatot Kereszty Zsolt végezte a Corona Borealis Csillagvizsgálóban).

Az optikai tartomány mellett megfigyelték röntgenben, rádióban, szubmilliméteres hullámhosszakon, illetve infravörös fényben is. Archiv felvételek alapján a jelenség helyén korábban nem volt $22''$ -nél fényesebb objektum.

A legelső szinképfelvételek kimutatták a GRB-t tartalmazó galaxis hidrogénfelhőinek emissziós vonalait, melyek $z=0,1685$ vöröseltolódást jeleztek. Ezzel a GRB 030329 a második legközelebbi GRB volt, egyedül a GRB 980425 volt közelebb, $z=0,0085$ -ös vöröseltolódással.

Az események egy héttel a felfedezés után váratlan fordulatot vettek: K. Z. Stanek (Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics) és munkatársai szinképeket vettek fel az optikai tartományban az arizonai 6,5 m-es MMT vel, melyek először tették lehetővé egy GRB és egy szupermóva kapcsolatának spektroszkópiai felfedezését. Míg a szinkép az első na-

pokhan részletek nélküli, hatványfüggvénytől leírható folytonos eloszlást mutatott, addig egy hét után megjelentek az első széles abszorpciós gödrök. Mellékelt ábránkon az így felfedezett SN 2003dh (=GRB 030329) szinképet látjuk az elsőként azonosított GRB/SN, az SN 1998bw spektrumával összehasonlítva. A meglepő egyezés alapján a hipernóvák egyre bővülő családjának új tagját üdvözölhetjük a GRB 030329/SN 2003dli képében. (K.Z. Stanek és munkatársai, 2003, astro-ph/0304173 – Ksl)



Csóvát húzó galaxisok

Az Abell 160 galaxis-halmazt a Chandra röntgenteleszkóppal tanulmányozták. Az intergalaktikus térben lévő gáz- és plazma anyagot vizsgálták, amelyet a halmaz gravitációs tere tart fogva. Közben az egyes csillagvárosok a gázon és plazmán szuperszonikus sebességgel keresztülhaladnak, gázanyaguk egy részét elveszítik, mely csóva formájában lemarad mögöttük. David Acrceman (Birminghami Egyetem) és kollégáinak megfigyelései alapján a csóvák segítsé-

gével közelítőleg meg lehet állapítani, milyen irányban mozognak az egyes csillagvárosok. A röntgentartományban talált 29 galaktikus csóva alapján 19 csillagváros közel kör alakú pályán mozog a halmazban, tehát már jó ideje stabilan a halmazhoz tartoznak. A maradék 10 galaxis viszont nagyjából radiális irányban mozog, utóbbiak a halmazt övező térből „behulló” galaxisok lehetnek. (*www.space.com 2003.04.08. – Kru*)

Viszátérő nóvák gázkilövellései

Az elmúlt néhány évben több fényes visszátérő nóva kitörése (U Sco, C1 Aql, IM Nor) jelentős előrelépést hozott a kölcsönható kettőscsillagok ezen csoportjának megértése terén. Az U Sco 1999-es kitörése során a korai fázisban a szlnképvonalak alapján 5000–6000 km/s sebességű bipoláris anyagledobódások történtek, melyek léte és sebessége a nóvák elméletével nehezen egyeztethető össze. A nóvák olyan katalizmusos változócsillagok, melyekben a fehér törpe főkomponens olyan ütemben kap hidrogénben gazdag anyagot a kísérő csillagától, hogy egy idő után a fehér törpe felszínén kialakuló nagy nyomás és hőmérséklet beindítja a nukleáris reakciókat egy hatalmas hidrogénbomba-robbanás képében. Mindezt általában gömbszimmetria feltételezésével írják le. A visszátérő nóvák annyiban térnek el a klasszikus nóváktól, hogy a fehér törpe tömege közel van a Chandrasekhar-határhoz, ezért az erősebb gravitációs térben kevesebb anyag összegyűlése is kiváltja a nukleáris túlfutást.

M. Kato és J. Hachisu japán csillagászok új számításokat végeztek a spektrumok által mutatott nagysebességű gázkilövellések, azaz jetek kialakulásával kapcsolatban. Szimulációkban nem követték a hagyományos gömbszimmetrikus leírást, hanem azt tételezték fel, hogy a jet oka a fehér törpe gyors forgása. Ha ugyanis a fúzió beindulása függ a fehér törpe felszíni gravitációjától (függ, hi-

szen ez határozza meg a nyomást), akkor figyelembe kell venni, hogy a visszátérő nóvákban régóta zajlanak a tömegátadási folyamatok, melyek felpörgetik a fehér törpét, így annak alakja jelentősen ellapul. Ebből következik, hogy a lokális gravitációs gyorsulás a fehér törpe pólusainál lesz maximális, tehát a fúzió is várhatóan ott indul be először. Innen pedig már csak egy lépés a pólusokról kilinduló jetek kialakulása. Katoék számításai jól reprodukálták az U Sco megfigyelt jellemzőit, illetve arra is rámutattak, hogy a jetek sebessége elsősorban a fehér törpe tömegétől függ. (*Kato, M., Hachisu, J., 2003, Apl, 587, L39 – Ksl*)

Középsúlyú fekete lyuk

Az utóbbi években nagy port vert fel a középsúlyú (100–1000 naptömegű) fekete lyukak létezése kapcsán folytatott vita. Az ultrafényes röntgenforrások olyan, közeli galaxisokban lévő rendszerek, melyeknél a fekete lyuk körül befelé spirálzó anyagkorong produkálja a sugárzást. Jon Miller (Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics) a 12 millió fényév távolságra elhelyezkedő NGC 1313-ban található két ilyen sugárforrást vizsgálta, amelyek 3000 ill. 25 000 fényévre vannak a galaktikus centrumtól. Az XMM Newton röntgenholddal készített spektrum alapján mindkét rendszerben egy kompakt központi égitestre áramlik a gázanyag. Az akkréciós korong belső részében nagyságrendileg egymillió K hőmérséklet uralkodik. Ez lényegesen alacsonyabb, mint az ilyen objektumoknál várható 10 millió fok. A jelenség a fekete lyukak körüli extrém erős gravitációs tér jellegével lehet kapcsolatban. Mivel a téridő „enyhébben, fokozatosabban” görbül egy nagyobb, mint egy kisebb tömegű fekete lyuk körül, az anyag nem forrósodik fel olyan mértékben, mint egy kisebb fekete lyuk körül. A megfigyelés alapján a két kompakt égitest tömegére a csillagok után visszamaradt fekete lyukaknál nagyobb, 200 és

500 naptomeg adódott – azaz középsúlyúak az objektumok. Tod Strohmayer (NASA/Goddard Space Flight Center) és kollégái az M82-ben lévő hasonló sugárforrást tanulmányozták. Itt a röntgensugárzás intenzitásában 18 másodperces periódus mutatkozott, amely a korongban mozgó fényesebb anyagcsomó(k)tól származhat. Az XMM Newton röntgenműholddal készített spektrum az ionizált vas jellegzetes K vonalát mutatta, ami nagy sebességgel mozgó anyagnál erős Doppler eltolódás esetében figyelhető meg. Mindez közel 500 naptomeg közötti fekete lyuk létezésére utalt. (*Sky and Telescope.com* 2003.03.24 – *Kru*)

Egy csillagrobbanás visszfénye

2002 elején a V838 Monocerotis néhány héten belül közel tízezerszeresére növelte fényességét. Először nóváként tartották számon, egy ideig a szupernóva is felmerült esetlegesen magyarázatként, majd a különleges, sebosa be nem sorolható csillagrobbanások közé került (a változós rovatban rendszeresen beszámoltunk a csillaggal kapcsolatos legújabb fejleményekről). H.E. Rund (Space Telescope Science Institute) és munkatársai lélegzetelállítú felvételeket készítettek a 2002 áprilisában felfedezett csillagkoruli visszfényről (l. hátsó belső hirtónkon), melyek analízisével a rendszer fizikai paramétereire tudtak következtetni. A visszfény ebben az esetben nem más, mint a robbanás fényének visszaverődése a földi megfigyelők irányába a csillagot körülvevő porfelhőről.

Megfigyelése igen fontos, mivel közvetlen geometriai távolságmérését teszi lehetővé, ami a robbanás energiájának pontos meghatározását eredményezi.

Az adatok analízise alapján a V838 Mon távolsága 6 kpc körüli lehet, maximumbeli abszolút fényessége pedig legalább $-9^m,6$ volt. Fontos eredmény, hogy a kapott értékek, valamint a megfigyelt színképi változások eltérnek mind a nóvák, mind a végső héliumvillanást mu-

tató csillagokétól, azaz a V838 Mon egy eddig ismeretlen típusú csillagrobbanást mutató objektumtípushoz tartozik. (*H.E. Rund és munkatársai, Nature, 2003. március 27. – Ksl*)

„Lávahologók”?

Az utóbbi években egyre több, a csillagához nagyon közel keringő bolygót fedeztek fel. A HD 209458 egy tőlünk 150 fényévre, a Pegasus csillagkép irányában lévő csillag. Az égitest koronja előtt rendszeresen elhalad a kísérője, ekkor a csillag fényessége 1,5%-kal csökken. Ezerint a bolygó mérete kb. 1,3-szorosa a Jupiterének. A HD 209458b egy olyan bolygó, amely csillagától mindössze 7 millió km-re kering, azaz százszor közelebb, mint a Jupiter a Naphoz. Extrém magas légkör hőmérséklete lehet, amitől folyamatosan anyagot veszít.

Alfred Vidal-Madjar (Institut d’Astrophysique, Párizs) és kollégái a Hubble Űrteleszkóppal a hidrogén Lyman- α vonalának hullámhosszán tanulmányozták a csillagot. Itt 15%-os halványodás mutatkozott az áthaladások alkalmával, azaz a hidrogénburok közel háromszor akkora (kb. 600 ezer km-es), mint a bolygó kompakt része. Ez tehát a bolygóra vonatkozó Roche-térfogathál lényegesen nagyobb, innen a hidrogén folyamatosan illan el az űrbe. A megfigyelések szerint másodpercenként nagyságrendileg 10 ezer tonna hidrogént veszít, amiben a csillagszél mellett az erős árapály is közreműködik. A Doppler-adatok is arra mutatnak, hogy a hidrogénatomok nagy része felénk mozog, azaz a csillagszél fújja el. A bolygó tehát „fogy”. Idővel egyetlen lecsupaszított mag marad vissza belőle. Az elgondolás egyébként arra is rámutat, miért nem találtunk eddig 7 millió km-nél közelebbi bolygókat: az extrém kis távolságban az égitest egyszerűen elpárolog. (*www.space.com* 2003. 03.12. – *Kru*)

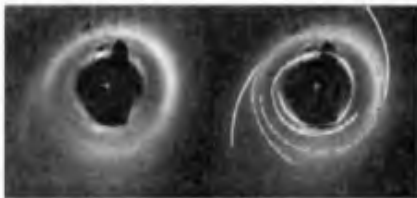
Az α Centauri mérete

Az α Centauri hármas csillagrendszer, amelynek A és B jelű tagja táolunk mintegy 4,36 fényévre található, azaz valamivel távolabb, mint a Proxima Centauri, a rendszer harmadik és egyben legközelebbi tagja. Egy nemzetközi csillagász-csoport két 35 cm-es, egymástól 66 méterre lévő VLT teleszkóppal az A és B komponens valódi méretét próbálta meghatározni. Az optikai rendszerrel az A komponensre 8,512 milliivmásodperc, a B komponensre 6,002 milliivmásodperc átmérőt kaptak – ez a valóságban 854 000 ill. 602 000 km-es sugarat jelent. Az A komponens mérete tehát 1,227-szerese, a B komponensé 0,865-szöröse a Napénak. Mivel mindkettő a Napunkhoz hasonló, de kicsit idősebb égitest, a méretadatok a csillagszerkezeti és fejlődési modellek pontosítására adnak lehetőséget. (*wunu.astronomy.com* 2003.04.06. – Kru).

Spirális protoplanetáris korong

A Hubble Űrteleszkóp ACS kamerájával a HD 141569A jelű, 7 magnitúdós, fiatal, A szférikus típusú csillag körüli protoplanetáris korongot vizsgálták a szakemberek, amely a Libra csillagkép irányában 320 fényév távolságban található. Négy évvel ezelőtt Alycia J. Weinberger (Carnegie Institution of Washington) a HST NICMOS kamerájával készült felvételen egy sötét „részt” talált a korongban, amelynek nyomán most újra megvizsgálták az objektumot. Az anyagszegény zóna az újabb felvételeken is jól látszott 215–300 Cs.E.-re a központi csillagtól. Az ezen belüli és kívüli gyűrűkről kiderült, hogy inkább spirális szerkezetű (vek, mint önmagukba záródó gyűrűk. A spirálkarhoz hasonló szerkezetek 1200 Cs.E. távolságig nyúlnak, egyikük a HD 141569BC jelű társ irányába. Mindezeket túl a gyűrűszerű spirális alakzatok tényessége egyetlen, és mintha az egész képződmény középpontja nem is pontosan

van a csillag volna. A szerkezet keletkezésére a legvalószínűbb magyarázat a társal fennálló árapály kölcsönhatás. Mark Clampin (Space Telescope Science Institute) feltételezése szerint a kísérő excentrikus pályán mozog, és a rendszer 5 millió éves élettartama alatt már többször elhaladt a főkomponens közelében. A csillag infravörös spektrumában H^+ ionok nyomára bukkantak, amelyek gázóriások légkörében jellemzőek – elképzelhető tehát, hogy a korongban jelenleg formálódó bolygók is vannak. Utóbbiak létezése azonban az excentrikus pályán keringő társ miatt továbbra is kérdéses. (*SkyandTelescope.com* 2003. 04.01. – Kru)



Kuiper-objektumok csillagfedései

A Neptunusz pályáján túl keringő kicsiny égitestek megismerése az elmúlt tíz évben jelentős fejlődést mutatott. A legfrissebb statisztikák alapján a legalább 100 km-es átmérőjű Kuiper-objektumok (KBO) száma százazres nagyságrendű. Kialakulásuk és fejlődésük elméleti leírásához nagyon fontos lenne ismerni a méreteloszlást kisebb átmérők felé is (egészen az 1 km-es méretekig), ez azonban igen nehéz megfigyelési feladat, hiszen egy 1 km-es Kuiper-objektum becsult fényessége 30^m körüli. A Cooray és A. J. Farmer (Caltech) számításukat végezték azzal kapcsolatban, hogy milyen megfigyelésekkel lehetne következtetni a Kuiper-objektumok méreteloszlására, felhasználva a parányi KBO-k veletlenszerűen bekövetkező csillagfedéseit.

Modelljükbe beépítették a Kuiper-objektumok méreteloszlását, a Tejútrendszer csillagainak térbeli eloszlását, a csillagok látszó átmérőjének eloszlását a csillagfejlődési állapotok eloszlása alapján, illetve a diffrakció hatásait a fedések fénygörbéjére. A szimulációt egy évnyi időre futtatva meghatározták, hogy milyen erős és milyen hosszú fényesség-csökkenésekből hány várható egy év alatt 3 négyzetfoknyi égterület folyamatos mérése során. Legtöbb fedés a tíz másodperc és a századmagnitúdónyi tartományba esett, azaz egy valós mérésnek legalább 100 ms-os időfelbontást és századmagnitúdós pontosságot kell elérnie. Ezzel azonban várhatóan jó statisztikákat lehetne kapni a 0,1 és 1 km közötti Kuiper-objektumokra, ugyanakkor az 1–100 km közötti tartomány túl kevés jelenséget produkálna az értékelhető eredményekhez. Ezért továbbra is ismeretlen terület maradna az említett átmérőjű KBO-k száma, lévén túl halványak a direkt leképezéshez, illetve túl kis létszámúak csillagfedéses vizsgálatokhoz. (Cooray, A., Farnner, A.J., 2003, *ApJ*, 587, L125 – Ksi)

Indul a Plútó-Kuiper Expressz?

A NASA legutolsó bejelentése alapján 2006 januárjában mégis indul a Plútó-szonda, és a mindössze 405 kg-os berendezés 2015 nyarán éri el a távoli égitestet. A ritka látogatást a szakemberek szeretnék egybekötni egy Kuiper-objektum vizsgálataival is. Itt a fő problémát a jelenleg ismert Kuiper-objektumok száma okozza – a megoldás pedig szokatlanul egyszerű: a szonda pályájához „keresnek” majd egy égitestet, amit minimális pályamódosítással elérhet. A „célzott hajtóvadászat” keretében tehát kifejezetten olyan Kuiper-objektumokat keresnek, amelyek potenciális célpontjai lehetnek a szonda számára. (*www.space.com* 2003.04.10. – Kru)

Az önmagát kráterező bolygó

Már a Viking szondák felvételei óta ismert, hogy a Marson néhány helyen szokatlanul sűrű krátercsoportok találhatók. William Hartmann (Planetary Science Institute) elgondolása szerint itt furcsa csoportos becsapódásokról van szó. A jelenséget olyan meteoritok váltják ki, amelyek elég törekenyek ahhoz, hogy a Mars ritka légköre is több darabra bontsuk őket. Ilyen laza meteoritokat legegyszerűbben magától a Marsról tudunk szerezni: a bolygóról a nagy becsapódások alkalmával kirepült törmelék egy része visszahullik, és a visszahullás során még a becsapódás előtt több darabra esik. Ekkor keletkezhetnek a szokatlan krátercsoportok. (*www.astronomy.com* 2003.03.26. – Kru)



A Merkúr és a Vénusz kistestvére

A földközeli kisbolygókat kutató szakemberek már évek óta keresik az Apoheles-csoport tagjait, amelyek pályája teljes egészében a földpályán belül húzódik. Az elméleti számítások szerint létezni kell ilyen aszteroidáknak, ám megfigyelésük roppant nehéz, mivel a maximum néhány km-es égitestek sosem látszanak 90°-nál nagyobb elongációban,

vagyis az apró felületüknek is csak egy része van megvilágítva, ráadásul a földközelségek idején, amikor a kis távolság miatt látszó fényességük nagyobb, maximum 50%-os fázist mutatnak. David Tholen már 1998-ban talált egy gyanús égitestet, de az 1998 DK36 jelű, mindössze 22 magnitúdós, huztómb méretű planetoidát nem tudták elegendő ideig követni, így pályája nagyon pontatlanul ismert.

A történelmi felfedezés végül a fél évtizede futó és eddig 1150 földközeli kisbolygót azonosító LINEAR programnak jutott. A 2003. február 11-én, a Hercules csillagképben, mindössze 73°-os elongációnál felfedezett 2003 CP20 jelű égitest a számítások szerint sosem kerül 0,980 Cs. E.-nél messzebb a Naptól, vagyis mindig a 0,983 Cs.E.-s napközelpontú földpályán belül marad. A 17^m, 2-s, kb. 2 km átmérőjű planetoida sosem látszik 76°-nál nagyobb elongációban, 25°-os pályahajlása miatt 0,19 Cs.E.-nél közelebb nem kerülhet bolygónkhoz, a Vénuszt viszont 0,05 Cs.E.-re is megközelítheti. Pályáját nyolc hónap alatt járja be, napközelpontja 0,502 Cs.E.-s távolságban húzódik. (IAUC 8072, MPEC számok – Sry)

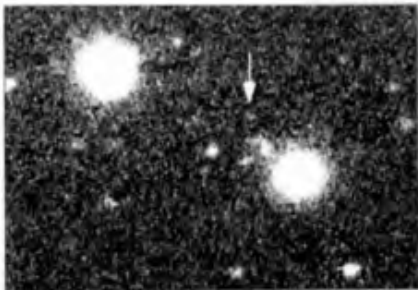
Magaclite helyett Megaclite

Az IAU illetékes bizottsága tavaly novemberben 11 új jupiterholdat nevezett el (I Meteor 2002/12., 10. o.), ám a hivatalos bejelentés után kiderült, hogy az egyik nevet hibásan alták meg. Az S/2000 J8= Jupiter XIX pontos elnevezése Megaclite (IAUC 8023 – Sry)

Másfél tucat új jupiterhold

A Jupiter 2003-as szembenállása alatt tovább folytatódott az óriásbolygó holdjainak felkutatására indított nagyszabású program. Ennek eredményeként a Scott S. Sheppard vezette kutatócsoport 2003. február 5-e és 8-a között a 8,3 m-es Subaru és a 3,61 m-es CFHT-vel 18 ismeretlen kísérőt azonosított a Jupiter 1°–2,5°-os környezetében. A 22^m, 5–21^m fényessé-

gű holdak átmérője 2–4 km, és mindegyik retrográd irányban járja körül bolygóját, keringési idejük 505 és 980 nap közötti. Ezzel 58-ra emelkedett az ismert jupiterholdak száma, bár az egyik 2000-ben felfedezett kísérőt nem sikerült újból megtalálni. (IAUC 8097, 8088, 8089 – Sry)



Az S/2003 J 3 jelű huld elmozdulása 2003. március 8-án. A két felvétel 8 perc különbséggel készült

Tavaszi meteorithullás

Március 26-án Chicago külvárosára több meteorit is hullott. Egy 1–2 méter átmérőjű, kb. 10 tonnás kondritos összetételű kozmikus látogató válthatta ki a jelenséget, amely éjszaka nappali világosságot teremtett, a belőle hulló kisebb meteoritok több ablakot is betörték. Egy 2,2 kg súlyú kődarab az egyik lakóház tetejét át is szakította, és a szobában landolt, alig karnyújtásnyira egy 13 éves fiú ágyától (www.astronomy.com 2003. 03.29. – Kru)