



Csillagászati hírek

Új képek a HST-től

A HST harmadik javítása után (l. Meteor 2002/5.) minden korábbinál látványosabb felvételeket hoztak nyilvánosságra a szakemberek. A mellékelt képek az ACS (Advanced Camera for Surveys) új detektorral készültek, amely teljesítményét tekintve egyértelműen felülmúlja a korábbi érzékelőket.

Az UGC 10214 galaxis 420 millió fényévre, a Draco csillagkép irányában figyelhető meg (l. címlapunkat!). Az Ebi-hal-galaxisnak is nevezett spirális csillagváros alakját a balra fent látható kisebb galaxis kölcsönhatása torzította el. A kölcsönhatás során keletkezett hosszú „galaktikus csóva” mérete minimum 280 ezer fényév, közel duplája Tejútrendszerünk korongjának. A kirepülő anyag egy része valószínűleg törpe kísérőgalaxisokként fog az UGC 10214 körül keringeni. Mindkét csillagvárosban sok fiatal halmaz született az esemény során, melyek közül több is a gömbhalmazok kategóriába tartozik.

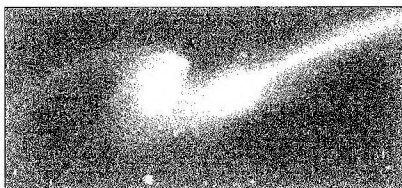
Az NGC 2264 egy 2500 fényév távolságban lévő aktív csillagkeletkezési régióban helyezkedik el. A 7 fényév maximális méretű ködnek itt közel 2 fényév átmérőjű része látható. A kép felső részén lévő nagy energiaki-bocsátású, forró csillag sugárzása idővel elpárologtatja, eloszlatja majd a ködöt. Ezeknek az égitesteknek a sugárzása hozta létre a fent látható iv alakú lökéshullámot is a csillagközi anyagban, amelynek mérete közel 65-szöröse a Neptunusz pályája átmérőjének. A köd sűrűbb, lassan fogyatkozó anyagán néhány távolabbi háttércsillag fénye is áthatol.



Az Omega-köd (M17) 5500 fényévre, a Sagittarius csillagkép irányában figyelhető meg. A ködösségnek a mellékelt felvételen látható része mintegy 3500-szor akkora, mint a Neptunusz pályájának az átmérője. Ez a köd is fogyatkozóban van, nagytömegű csillagok sugárzása párologtatja el anyagát. A folyamat a sűrű részekben a leglassabb, ezek jól elkülönülnek a felvételen, és mindegyik ilyen felhő belsejében egy vagy több születő csillag található. A kép közepén



megfigyelhető anyagcsomó például közel tízszer akkora, mint a Naprendszer.

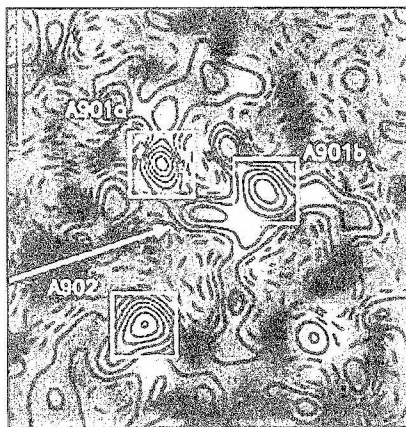


A 300 millió fényévre lévő Coma galaxishalmaz kitűnő példaként szolgál a kölcsönható galaxisokra. A mellékelt felvételen az NGC 4676 látható, amely jelenleg még két galaxis, de idővel egyetlen csillagvárossá fog összeolvadni. Mindkét galaxisban fiatal, nagytömegű halmazok és a kölcsönhatás során kirepült anyag-tömegek is megfigyelhetők. Josh Barnes (Hawaii Egyetem) és John Hibbard (National Radio Astronomy Observatory, Charlottesville) számítógépes szimulációja alapján a két spirális galaxis mintegy 160 millió éve haladt el egymáshoz legközelebb. Modelljük arra is rámutatott, hogy a két csillagváros összeolvadása egy elliptikus galaxist fog létrehozni. (STScI PR 02-11 – Kru)

A láthatatlan tömeg térképe

Andrew Taylor (Royal Observatory, Edinburgh) és kollégái a láthatatlan anyag eloszlásáról készítenek térképet egyes galaxishalmazokban. Módszerük során a gravitációs lencse jelenséget kihasználva határozzák meg a tömegeloszlást a kívánt térségben, amelyet összehasonlítanak az ott lévő látható anyag eloszlásával is. Mindezek alapján nem csak kétdimenziós eloszlást kapnak, hanem a láthatatlan tömeg háromdimenziós, térbeli elhelyezkedését is megbecsülik. A kutatócsoport elkészítette az Abell 91/2 szuperhalmazról a részletes térképet, amely mellékelt ábránkon látható. A mintegy 10 millió fényév átmérőjű tartomány irányában kb. 50 ezer háttér-galaxis statisztikus eloszlásában változá-

sokat mutattak ki. Ezek a gravitációs lencsehatás révén jönnek létre. Elméleti modellezésük a tömegeloszlásról ad információkat. Az eredmények alapján a láthatatlan tömeg nem csak az egyes galaxishalmazokban csoportosul, hanem azokat hidakhoz hasonló formákkal össze is kapcsolja. A mellékelt ábrán az Abell 901/a, 901b és 902 galaxishalmazokban, és a közöttük lévő térségben lévő láthatatlan tömeg eloszlása látható. (Astronomy Now 2002/4 – Kru)



10 milliárd éves csillagközi anyag

Dr. Kate Isaak (Cambridge Egyetem), Robert Priddey (Imperial College) és kollégái a James Clerk Maxwell Teleszkópon elhelyezett SCUBA szubmilliméteres érzékelővel távoli kvazárokat tanulmányoztak. Észleléseik során az ősi aktív galaxisokban lévő poranyag mennyiségére, jellegére próbáltak következtetni. A megfigyelések megerősítették az elmúlt években népszerű elgondolást, amely szerint a Világegyetem életének elején rendkívül intenzív csillagkeletkezés zajlott, ami rövid idő alatt sok nehéz elemet termelt. Becslésük alapján az ős-robbanás után közel egymilliárd évvel

már intenzív csillagkeletkezés zajlott, amelynek keretében a Nap környezetében ma megfigyelhetőnél mintegy ezer-szer gyorsabb ütemben keletkeztek csillagok. (*Astronomy Now* 2002/4 – Kru)

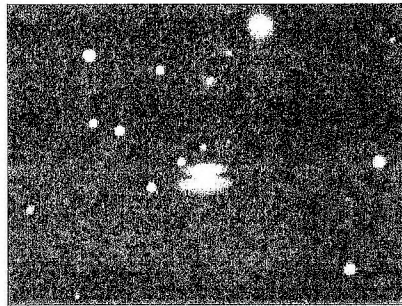
Energikus kozmikus sugarak

A bolygónkat folyamatosan érő kozmikus sugarak (nagysebességű atommagok) között elkülönítik a legenergikusabb, úgynevezett ultra-nagyenergiájú kozmikus sugarakat. Jelenleg a földi részecskegyorsítók protonokat maximum 10^{12} eV energiára képesek gyorsítani. Ugyanakkor a kozmikus sugarak között már 10^{20} eV energiájú protonokat is megfigyeltek. Ezekben az esetekben a részecskék nem érkehetnek néhány 100 millió fényévnél távolabbról, különben energiájuk nem volna ilyen nagy, tekintve, hogy kölcsönhatnak a kozmikus háttérsugárzás fotonjaival. Diego Torres (Princeton Egyetem), Elihu Boldt, Timothy Hamilton és Michael Loewenstein (NASA Goddard Space Flight Center) elmélete alapján ezek a részecskék galaxismagokban lévő forgó szupernehéz fekete lyukak környezetéből származnak. A forgó fekete lyuk magával húzza a mágneses erővonalakat, így rendkívül erős elektromos mező keletkezik a környezetében, ez gyorsítja fel a részecskéket. Az ilyen kozmikus sugarak kvazár aktivitást nem mutató fekete lyukaktól származhatnak, mivel az intenzív kvazár aktivitás során keletkező részecskék „leszívják” a kozmikus sugarak energiáját. A szakemberek 12 olyan közeli galaxist jelöltek ki, amelynek centrumában szupernehéz fekete lyuk van, de az nem produkál erős aktivitást. Ezek koordinátáit összehasonlíttották a tokiói AGASA (Akeno Giant Air Shower Array) detektor által észlelt 40 ultra-nagyenergiájú kozmikus sugár érkezési irányával. Az eredmények alapján négy érkezett a kijelölt galaxisok valamelyikének, esetünkben az NGC 3610, az NGC 3613, az NGC 4589 és az NGC 5322 irányából. Az érkezési irány

azonosítására azért van lehetőség, mert az ilyen nagyenergiájú részecskék haladási irányát a galaktikus mágneses tér csak kis mértékben téríti el. Az eddigi példák száma statisztikailag kevés, ezért további megfigyelések szükségesek. (*Sky and Tel.* 2002/4 – Kru)

Születő bolygórendszer

A ρ Ophiuchi csillagkeletkezési régió egy 500 fényév távolságban lévő interstelláris felhő, ahol napjainkban is születnek égitestek. Az itt található fiatal objektumokat többek között az XMM-Newton és a Chandra Röntgenteleszkóppal, valamint a 3,5 m-es NTT műszereivel vizsgálták. A 8,2 m-es VLT Antu teleszkópjával 2001. augusztus 15-én tanulmányozták a térséget, és egy fiatal, csillagkörüli korongot részletesen is megfigyeltek. A kb. egymillió éves csillag közvetlenül nem látható, mivel a körülötte lévő anyagkorong síkja mindössze 4 fokban szöget zár be a látóirányunkkal. Elképzelhető hogy a poros, átlátszatlan korongban jelenleg bolygók keletkeznek. A korong tömege kb. duplája a Jupiterének, sugara mintegy 45 milliárd km, ami közel ötszöröse a Neptunusz átlagos naptávolságának. (*ESO PR 09-02 – Kru*)



Az anyagkorong feletti és alatti világos rész, amelyet a központi égitest megvilágít

Gyártunk milliszekundumos pulzárt!

Jelenleg közel 150 kistömögű röntgensugárzó kettős rendszert ismerünk. Ezekben a rendszerekben a röntgensugárzást az egyik komponensről a neutroncsillagra hulló anyag hozza létre. Kisebb röntgenkítőrések is megfigyelhetők, amikor az anyagátadás üteme átmenetileg megváltozik. A milliszekundumos pulzárak nem bocsátanak ki röntgensugárzást, a rádióhullámhosszakon figyelhetők meg, de az elméletek alapján a fenti kettősökből alakulnak ki. A társ anyagátadása során pörögnek fel másodpercenkénti több száz fordulatra. Találunk olyan milliszekundumos pulzárakat, amelyek körül kistömögű társ kering, de olyanok is akadnak, amelyek a jelek szerint már „elfogyasztották” partnerüket. A kutatók régóta keresik a „hiányzó láncszemet” a két égitest típus között: olyan kistömögű röntgensugárzó kettősöket, amelyeknél az anyagátadás már észrevehetően felpörgette a neutroncsillagot. Az első ilyen objektum a SAX J1808.4–3658 jelzésű rendszer volt, de nem szolgált „perdöntő” bizonyítékokkal. Craig Markwardt (NASA Goddard Space Flight Center) és kollégái egy újabb és egyben jobb jelöltet találtak. Az XTE J1751-305 kettős rendszer röntgensugárzása egy 10 napos időszak alatt 2,4 millimásodperc periódusú változásokat mutatott. Itt tehát a neutroncsillag már gyorsan pörög, de még most is kap anyagot a társától. A rendszer érdekessége, hogy az egymás körül 45 perces periódussal keringő párból a könnyebb égitest mindössze 15 jupiter-tömögű, anyagának nagy részét már elveszítette. (*Sky and Tel. 2002/4 – Kru*)

Koros fehér törpék

A Hubble Űrteleszkóp segítségével a Skorpió csillagkép irányában 7000 fényév távolságban elhelyezkedő M4 gömbhalmazban az eddigi leghalványabb, leghidegebb és legidősebb fehér törpéket

sikerült azonosítani. A megörökített kb. 30 magnitúdós égitestek a Világegyetemben keletkezett legidősebb csillagok maradványai közé tartoznak. Harvey Richer (British Columbia Egyetem) és kollégái összesen mintegy 600 fehér törpé korát becsülték meg, közülük a legidősebbek $12,7 \pm 0,7$ milliárd évesek. Ha feltételezzük, hogy az első csillagok közel egymilliárd évvel az Ósrobbanás után jöttek létre, akkor a Világegyetem korára így 13,5–14,0 milliárd év adódik. A Wendy Freedman (Carnegie Institution of Washington) vezette Hubblekonstanst vizsgáló csoport legújabb eredményei szintén a 14 milliárd év körüli értékeket részesítik előnyben. (*Sky and Tel. 2002/4 – Kru*)

A Neptunusz gyűrűíve

A Voyager-2 űrszonda 1989-ben haladt el a Neptunusz mellett, és érdekes szerkezeteket figyelt meg a gyűrűrendszerben. Az Adams-gyűrűben öt különálló, 1–10 fok hosszúságú sűrűbb ív mutatkozott, amelyek a bolygóról nézve egy 40 fok hosszú zónában helyezkedtek el. A jelenséget a közeli Galatea hold perturbáló hatásához kapcsolták, amelynek pályasíkja nem esik egybe a gyűrűével. Eszerint az inklinációban mutatkozó különbség hozhatta létre a sűrűsödéseket. Fathi Namouni és Carolyn Porco (Southwest Research Institute, Boulder) újabb modellezései is arra utalnak, hogy a Galatea tartja fent a szerkezeteket, de az nem az inklináció, hanem a hold pályájának enyhe excentricitása felel a jelenségért. A modell arra is utalt, hogy a gyűrűben keletkező sűrűsödések hosszú távon a hold mozgására is visszahatnak. (*Sky and Tel. 2002/5 – Kru*)

Szár az a Borrelly magja

A 19P/Borrelly-üstököst a Deep Space 1 űrszonda tavaly szeptemberben látogatta meg (l. Meteor 2001/11.). Az akkor rögzített reflexiós színek elemzése érdekes

eredményt hozott. Korábban a felszínen a legfontosabbnak tartott anyagnak, a víznek nyoma sem volt. Sem vízjég, sem víztartalmú ásványok nem mutatkoztak. Ugyanakkor a Borrelly sötét felszíne relatíve meleg, 300–345 K fokos, azaz +27° és +72 °C közötti hőmérsékletű volt. Laurence Soderblom (U.S. Geological Survey) véleménye szerint a jelenség oka, hogy víz csak a felszín kis részén található. Ezek természetesen azok az aktív régiók, ahonnan jetek indulnak ki. Becslése alapján a felszínnek maximum 10%-át borítják ilyen területek. A földi megfigyelések alapján a Borrelly anyagkibocsátása a látogatás időszakában másodpercenként 10 tonna víznél kevesebb volt. Az üstökös jelenlegi, hét éves keringési idejű pályáján legalább kétszáz éven mozog. Ezalatt alakulhatott ki felszínén az a száraz kéreg, amely könnyen illó anyagokat (pl. vizet) nem tartalmaz, és az elméleti előrejelzések már régóta feltételezik jelenlétét az üstökös magokon. A Borrelly magjának színekepe ugyanakkor erős elnyelési vonalat mutatott 3,29 mikromnál. Ez a polioximetiléntől származhat, amely egymáshoz kapcsolódó formaldehid (H₂CO) molekulákból épül fel, és a Halley-üstökösnél sikerült elsőként megfigyelni. (*Sky and Tel.* 2002/4 – Kru)

Új bazaltos meteorit

A Földön talált bazalt meteoritok forrását eddig három csoportba sorolták: a Holdról, a Marsról és a Vesta kisbolygóról származó meteoritok közé. A kisbolygók között eddig csak a Vestáról származó bazalt meteoritokat ismertünk. A bazalt azért fontos kőzet, mert egy égitest első aktivitására utal. Jelenléte olyan kisbolygókon várható, amelyek életük elején megolvadtak, belsejükben differenciálódtak, majd a továbbiakban újabb olvadási időszakok jelentkeztek. (Ez a folyamat pl. a Holdnál látványos: az első megolvadással jött létre a világos felföldek anyaga, majd egy későbbi olvadás

során már „fejlettebb, átalakultabb” kőzet, a sötét tengerek bazaltja alakult ki.) Az Északnyugat-Afrika 011 jelzésű meteoritot bazaltos kőzet alkotja, de erősen különbözik a Vestáról származó meteoritoktól. Ez tehát a második bazaltos kőzetminta típus, ami a kisbolygóövből származik. A feltételezések alapján a 40 g-os test a kisbolygóöv külső térségében keringő (1459) Magnya aszteroidáról érkezhett. Utóbbi spektrumából két évvel ezelőtt mutatták ki, hogy bazalt borítja a felszínét. (*Sky and Tel.* 2002/4 – Kru)

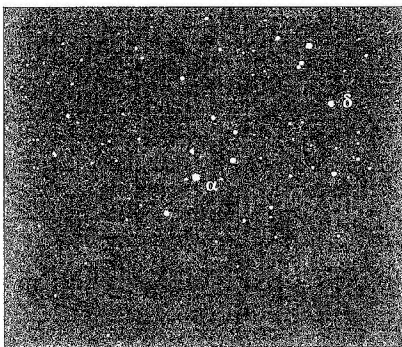
Ki találja meg az ötszázadik SOHO-üstököst?

A SOHO napszonda felvételein e sorok írásáig 435 üstököst találtak. Ezek egyre nagyobb részét amatőrök fedezik fel, az interneten elérhető képek elemzésével. Mivel a felfedezések közel folyamatosan történnek, a program vezetői pályázatot hirdettek, amelyen az 500. üstökös felfedezésének időpontját kell megtippelni. A SOHO népszerűsítését szolgáló nyerményakción a helyes tippelők csillagászati vonatkozású videokazettákat és DVD-ket nyerhetnek. (*Sky and Tel.* 2002/5 – Kru)

A δ Scorpii – a Skorpió alfája?

A Skorpió jellegzetes nyugati karójának középső csillaga 2000. július közepén ízelítőt adott az ún. Be-csillagok (emisziós B-típus) optikai kitéréseinek lezajlásából. Mint azt J. Fabregat (Valenciai Egyetem) és P. Reig (Krétai Egyetem) optikai fotometriai és spektroszkópiai mérések alapján bejelentette, a július közepén felvett színeképek először mutattak emissziós hidrogénvonalakat, amivel párhuzamosan lassú fényesedés is kezdődött. Augusztus elejére 1^m9-ig felfényesedett a korábban 2^m4-s csillag, ami még laikusok számára is egyértelműen eltorzította a Skorpió jól ismert alakját. 2000 második felében megállt a fényese-

dés, sőt egy kisebb visszaesés is történt, ám a 2001-es év meghozta a csillag „étvágyát”: lassú, de biztos fényesedéssel 2002 elejére megközelítette az $1^m,5$ -s fényességet, azaz már közel 1 magnitúdóval, bő kétszer fényesebb, mint az elmúlt évtizedek során. Ezzel megközelítette az Antares, azaz az α Scorpii fényességét is ($1,1$ magnitúdó), amit bárki könnyen észrevehet.



A Skorpió csillagkép 1992 nyarán
(Mizser A. felvétele)

Mi okozta a csillag életében ezt a drámai változást? A δ Sco a korábbi csillagászati szakirodalomban egy normális B színképtípusú óriáscsillagként szerepelt, semmilyen különleges érdekességet nem társítottak hozzá. A 2000 nyarán történt változások nyomán tucatnyi fotometriai és spektroszkópiai műszer követte a csillagot és sikerült is reprodukálni az eseményeket. Kiderült, hogy a δ Sco körül egy kísérő csillag mozog igen excentrikus pályán. 2000 nyarán ez a másodkomponens áthaladt a periasztronján, azaz pályájának a főcsillaghoz legközelebbi pontján. Ekkor olyan erős hatást gyakorolt a főkomponensre, hogy az amúgy is gyorsan forgó csillag egyenlítőjéről nagy mennyiségű gázanyag szakadt ki, ami egy gyűrűt hozott létre az immáron emissziós színképvonalakat mutató főkomponens körül. Ez okozta a

rendszer felfényesedését, valamint a korábban elnyelési spektrumvonalak kibocsátásivá válását.

A változócsillagászatban az ilyen csillagokat a prototípus alapján γ Cassiopeae típusba sorolják, melyek éves időskálákon mutatnak lassú felfényesedést, majd szabálytalan visszahalványodást. Jelenleg több száz ilyen csillagot ismerünk, a δ Scorpii ezek közül az egyik legfényesebb. Mellékelt fotónk alapján bárki könnyen felkeresheti éjfél körül a déleleti horizont felett.

Végül: miért lehet a δ Sco a Skorpió alfája? Jelenleg senki nem tudja, meddig folytatódik a csillag fényesedése. Miközben már csak alig fél magnitúdóval halványabb az Antaresnél, a fénygörben nem látszik semmilyen lassulás a fényesedésben, így elképzelhető, hogy akár már idén nyár végére felülmúlhatja az Antares ragyogását. A szemünk előtt zajló változások nyomon követéséhez mindenkinek derült éjszakákat kívánunk! (Kiss László)

Nem csak tükröt, hanem
távcsövet is Csatlóstól!
Készít, javít, átalakít!
Csatlós Géza (1021 Budapest,
Szerb Antal u. 4. II/7.,
tel: 274-3070)

Továbbra is várjuk Olvasóink
fényképes beszámolóit
távcsőépítési tapasztalataikról,
szakkörük, klubjuk, csillagvizsgálójuk
tevékenységéről, lakóhelyük
csillagászati életéről.

Magyar Csillagászati Egyesület
1461 Budapest, Pf. 219.