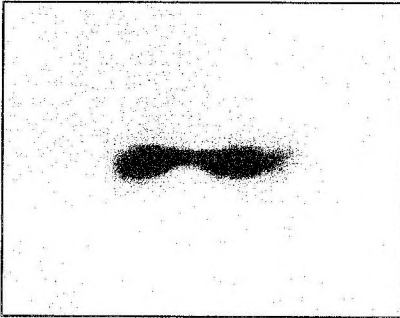




Csillagászati hírek

Születő bolygók az Orionban

A protoplanetáris korongok (leendő bolygórendszerek) számára döntő fontosságú, hogy milyen környezetben találhatók. Henry Throop (Southwest Research Institute) és kollégái egy-két millió éves korú képződményeket vizsgáltak az Orion-ködben, a Hubble Űrteleszkóp segítségével. Megfigyeléseik alapján a korongokban gyakoriak a „nagyobb” szemcsék, egészen a kb. 5 mikrométeres átmérőig, míg a csillagközi por átlagos mérete 0,1 mikrométer körüli tartományba esik. A nagyobb szemcsék jól mutatják az anyag összeállásának folyamatát. A bolygóvá alakulás menete



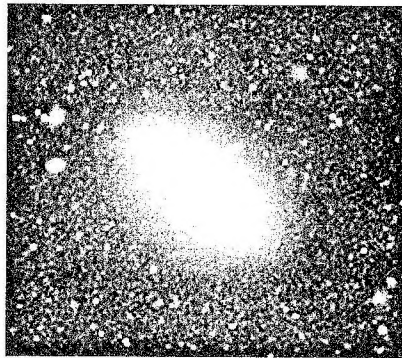
A 114-426 jelzésű, kb. 1000 Cs.E. átmérőjű protoplanetáris korong a legnagyobb ilyen képződmény az Orionban

azonban sok helyen eltér az elméletileg várhatótól. A nagy energiakibocsátású O színképtípusú csillagok közelében az erős sugárzás „elfújja” a korong gázanyagát. Így Jupiter típusú gázóriások nem, vagy csak „törpe” méretben keletkezhetnek, és az üstökösfelhők számára

sem marad anyag. Az ilyen rendszerek Föld típusú bolygókból, és egy sajátos, a Kuiper-övhöz hasonló dinamikai helyzetű kisbolygóövből állhatnak. A közeli csillagok hatásának megfelelően igen változatos jellegű bolygórendszerek keletkezhetnek. (STScI PR01-13 – Kru)

A Capodimonte mély-ég felvétel

Capodimonte egy Nápolyi obszervatórium, ahonnan napjaink egyik legnagyobb határfényességű észlelési programját, a Capodimonte Deep Fieldet (OACDF) irányítják. A megfigyelésekhez elsősorban az ESO La Silla felállított 2,2 m-es teleszkópját, és egy 67 millió pixeles

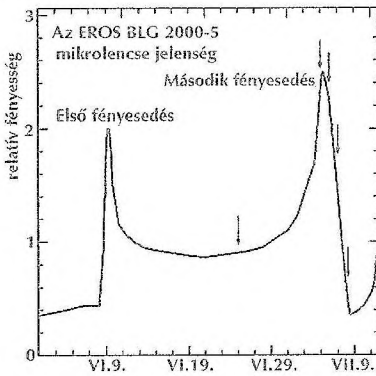


CCD kamerát használnak. A programban olyan, a Tejút síkjától távoli égitárgykat rögzítenek, ahol nincs 9^m -nál fényesebb zavaró csillag, és csillagközi, elnyelő gázfelhő. Az így kiválasztott egyik 1×1 fokos égitárgykat a déli Corvus csillagkép irányába esik, itt készültek el az első felvételek. A program célja, hogy kiterjedt fotometrikus adatbázist adjon főleg az extragalaktikus, részben galaktikus

kutatásokhoz. A mellékelt, kb. 2 ívperc szélességű felvételen az OACDF2 területéről egy elliptikus galaxis látható, valamint az azt övező gömbhalmazok, részben törpe kísérőgalaxisok alkotta apró pontok halmaza.

Kettős mikrolencse jelenség

Az EROS (Experience pour la Recherche d'Objets Sombres) program keretében 2000. május 5-én figyeltek fel egy tőlünk 25 ezer fényévre, a Tejútrendszer magjában lévő vörös óriás fényváltozására. A fényváltozás menete arra utalt, hogy mikrolencse jelenséggel van dolgunk, te-



A fényváltozás menete és a spektrumfelvételek időpontjai (nyílak)

hát az óriás fényét egy előtte elhaladó objektum növelte meg, sugárzásának nagyobb részét fókuszálva felénk. Közél egy hónappal később, 2000. június 8-ától újabb fényesedés kezdődött – a lencsehatást kiváltó objektum tehát kettős lehetett. Az ESO munkatársai a második fényesedés előtt, alatt és után, színképfelvételeket készítettek a 8,2 m-es VLT ANTU teleszkóppal a vörös óriásról. Ahogy a fókuszáló objektum elhaladt a csillag korongja előtt, a színkép úgy változott – a peremsötétedés miatt a külső területek hidegebbnek, a korong belső

részei pedig melegebbnek mutatkoztak. A H α abszorpciós vonalintenzitások változásával jól ki lehetett mutatni a jelenséget, és a megfigyelt változások egyeztek a vörös óriások légkörét leíró modellekkel. A távoli csillag átmérője 15 millió km-nek, azaz a napátmérő közel tízszeresének adódott. (ESO PR 09/01 – Kru)

Forgó fekete lyuk

Tod Strohmayer (NASA's Goddard Spaceflight Center) és kollégái a NASA-Rossi X-Ray Timing Explorer műholdjának segítségével egy fekete lyuk körül mozgó, befelé spirálozó anyag sugárzását vizsgálták. A GRO J1655-40 jelzésű erős röntgenforrás egy 10 ezer fényévre lévő kettős rendszerben található. Az egyik komponens egy fekete lyuk, amelybe anyag áramlik a kísérő csillagról, létrehozva a megfigyelt aktivitást. A kompakt objektum tömege mintegy hét naptömeg. Sikertült megbecsülni, hogy az objektum körüli legbelső, stabil keringési pálya sugara 64 km lehet. A bezuhanó anyag a fekete lyuk közelében olyan gyorsan kering, hogy sugárzása pulzálni látszik. A pulzáció periódusa a keringési időt adja, amelynek segítségével a keringési távolság is megbecsülhető. Az így nyert eredmény szerint a legbelső, megfigyelt pálya sugara kb. 49 km lehet. Elméleti számítások alapján ez akkor stabil, ha a fekete lyuk gyorsan forog, és ezáltal megfelelő mértékben torzul az eseményhorizonthoz közeli téridő szerkezete. A forgó fekete lyukak lehetősége már régóta hever az elméleti szakemberek asztalán, de a gyakorlatban eddig csak néhány, bizonytalan megfigyelés utalt a létükre. A jelenlegi adatok alapján a fenti fekete lyuk kb. 450-szer fordulhat meg tengelye körül másodpercenként, amelyet az ősi csillag impulzusmomentumból örökölt. (space.com 2001. 05.01.)

Az XTE J1118+480 jelű röntgensugárzó rendszer egy kb. hét naptömegű fekete

lyukat, és egy, a Napunkhoz hasonló csillagot tartalmaz. Jeffrey McClintock (Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics) vezetésével a Chandra röntgenteleszkóppal azt vizsgálták, hogy az objektum körüli akkréciós korong anyaga mennyire közelítheti meg az eseményhorizontot, a fekete lyuk elméleti „felszínét”. A korábbi 40–50 km-es becslésekkel ellentétben közel 1000 km-es eredményt kaptak a kutatók. 1000 km-es távolságtól kezdve a korong anyaga könnyen átalakul igen forró, kisebb gázfelhőkkel, amelyek már nem alkotnak egységes akkréciós korongot, és inhomogén anyagcsomókként száguldanak tovább az eseményhorizont felé. (*space.com* 2001.05.08. – *Kru*)

A „bolygófaló”

A HD 82943 egy Napunkhoz hasonló, G0 színképtípusú csillag, 90 fényév távolságban, a Hydra csillagkép irányában. Nemrég kiderült, hogy két, Jupiter kategóriájú bolygó kering körülötte. Ezek a Naprendszerből eltérően, de sok exobolygóhoz hasonlóan elnyúlt, a csillagokhoz viszonylag közeli pályán keringenek. Az ESO 8,2 m-es VLT Kueyen teleszkópjával készítettek spektrumfelvételt a csillagról, és az így nyert elemeloszlás szokatlannak adódott. A Li^6 izotópok nem élik túl a Naphoz hasonló csillagok kialakulásakor fellépő belső körülményeket, kb. 1,5 millió fokon már elbomlanak. Így jelenlétük egy csillagban utólagos szennyezésnek tekinthető. A Li^6/Li^7 izotóparány itt jelentősen eltér a más csillagokban jellemző értékektől. A túlságosan nagy Li^6 tartalom arra utal, hogy a csillag születése után szerzett utánpótlást ebből az izotópból. A legegyszerűbb lehetőség, hogy a kérdéses anyagot a körülötte keringő bolygókból szerezte be. Durva becslés alapján (a Naprendszerben megfigyelt arányokból kiindulva) óriásbolygóból kb. két jupitertömegnyit, Föld-típusú bolygóból kb. három földtömegnyit kellett a csil-

lagnak bekebeleznie a megfigyelt izotóparány kialakításához. (*ESO PR 10/01* – *Kru*)

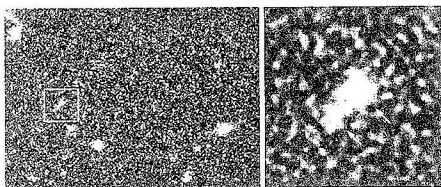
Idős csillagszív lassan ver

A β Hydri egy Napunkhoz hasonló méretű és tömegű csillag 24 fényév távolságban, amely kb. 7 milliárd éves, azaz másfélszer idősebb a Napnál. Felszínének pulzációja a Nap jövőbeli fejlődésének előrejelzésében segít. 1979-ben fedezték fel, hogy a Nap 4–8 perc közötti periódusokban pulzál különböző módusokban. A hullámok terjedési sebessége erősen függ a közegtől, amelyben mozognak. A héliumban például kisebb a hangsebesség, mint a hidrogénben. Ez egy csillag esetében fontos tényező – öregedésével ugyanis egyre nő a hélium aránya belsejében, ez pedig fokozatosan változtatja az oszcillációk jellegzetes periódusidejét. A β Hydri esetében a 7 milliárd éves kor alapján 15–20 perces oszcillációkat lehetne várni. Paul Butler (Carnegie Institution of Washington) vezetésével a 3,9 m-es Anglo–Ausztrál teleszkóp segítségével 17 perces oszcillációkat sikerült kimutatni a β Hydrinél, amely jól egyezik az elméleti előrejelzésekkel. További hasonló megfigyelésekkel lehetőség nyílik összehasonlítani a modellek által előre jelzett héliumarány növekedést a valósággal. (*space.com* 2001.02.05. – *Kru*)

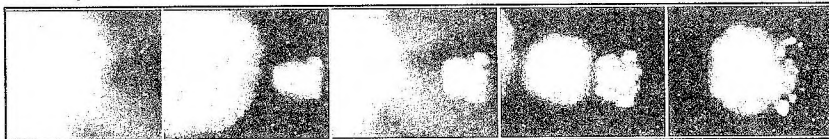
Kuiper újdonságok

Amire a kutatók már több éve rámutattak, 2000. december 22-én igazolódott be – ekkor figyelték meg a második kettős Kuiper-objektumot (az első a Plútó). Az 1998 WW31, már két éve ismert égitestet Christian Vailet és két kollégája figyelte meg a 3,6 m-es Kanadai–Francia–Hawaii teleszkóppal. A 23^m-s objektum ekkor 6,9 milliárd km-re (a Plútó maximális naptávolsága környékén) volt a Földtől. A korábbi megfigyelések alapján az 1998 WW31, akárcsak a Plútó–Charon páros,

elnyúlnak mutatkozott némely felvétele. A jelenlegi észleléssel sikerült különválasztani a két komponenst. A páros egy 150 és egy 200 km átmérőjű tagot tartalmaz, amelyek fényességkülönbsége $0^m,4$ volt. A két égitest kb. 40 ezer km távolságban kering egymás körül – ez mintegy tizede az átlagos Föld-Hold távolságnak. A Kuiper-öv belső, ütközésekkel tarkított aktív részén alakulhatott ki a rendszer. (Sky and Tel. 2001/5 – Kru)



Pályájának helyzete miatt érdekes a 2000 CR105 jelzésű Kuiper-objektum. Míg perihélium-távolsága 44,1 Cs.E., addig aféliumban 414 Cs.E.-re távolodik a Naptól. Elnyúlt pályáján 3450 év alatt tesz meg egy keringést. A jelenleg 24^m -s égitest 53 Cs.E.-re van tőlünk, átmérője 200 km körüli. Pályája instabilnak tűnik, jelenlegi helyzete átmeneti jellegű, vagy egyelőre nem ismert folyamat stabilizálja azt. (Sky and Tel. 2001/5 – Kru)



Egy ütközési esemény fázisai

Hamuszürke fény és éghajlat

Az égi kísérőknél megfigyelhető hamuszürke fény intenzitása a Föld nappali féltékéjének albedójától függ. Utóbbi a felszín jég- és hóborítottságával, valamint a felhőzet arányával áll kapcsolatban, amelyeket éghajlati tényezők határoznak meg. A hamuszürke fény intenzitásának, változásainak mérésére még André Danjon dolgozott ki egyszerű becslési eljárást, amit az amatőrcsillagá-

szok ma is használnak. Philip R. Goode és kollégái a kaliforniai Big Bear Napobszervatóriumból CCD-vel végeznek rendszeres méréseket, amelyek eredményét a felhőzet, a jég- és hóborítottsági adatokkal vetik össze, így nyerve albedóértékeket bolygónkra. Az átlagos albedó 0,3-nak adódott, amely egyetlen földi nap során kb. 5%-ot ingadozik. A hosszú távú eredmények egyelőre bizonytalanok, de úgy tűnik, hogy az évszakos változásokból származó ingadozások valamivel nagyobbak a korábban vártnál. (Sky and Tel. 2001/5 – Kru)

Ütköző koronakitörések

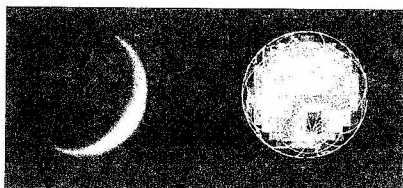
A Nap anyagkibocsátásának leglátványosabb formái a néhány milliárd tonnás, hatalmas koronakitörések. Elsőként a NASA Wind űrszondájának segítségével sikerült megörökíteni egy ezekhez kapcsolódó ritka eseményt. Natchimuthuk Gopalswamy (NASA's Goddard Space Flight Center) és kollégái a Wind és a SOHO napszonda megfigyelései alapján kimutatták, hogy az azonos területről induló, de eltérő sebességű kitérésű felhők össze is ütközhetnek – a rádióterületben látványos jelenséget produkálva. Ez a folyamat lehet az oka

az ún. komplex korona kitérésű felhők kialakulásának. Megfigyelésük a földi mágneses viharok előrejelzése szempontjából kiemelten fontos. (NASA PR 2001.03.28 – Kru)

Elindult a Mars Odyssey

Április 7-én bocsátották fel a Mars Odyssey szondát a vörös bolygó vizsgá-

latára. Az űreszköz, kameráinak tesztelése végett felvételt készített bolygónkról, 3 millió km távolságból. Az éjszakai oldalon végzett hőmérsékletmérések alapján a leghidegebb terület a $-50\text{ }^{\circ}\text{C}$ -os Antarktisz, míg a legmelegebb Ausztrália $+9\text{ }^{\circ}\text{C}$ -os vidékei voltak. A mért értékek jól egyeztek a földi adatokkal, a hőkamera tehát hibátlanul üzemel. A Mars Odyssey október 24-én érkezik a Marshoz, majd néhány hónapos légköri fékezés után 2002 januárjában kezdi meg munkáját 400 km magas, 2 órás keringésidőjű poláris pályán. Fő feladata a Mars felszínének ásványtani térképezése, a felszín alatti víz lehetséges előfordulásainak, a légköri és éghajlati jelenségeknek a megfigyelése, valamint a bolygóhoz közeli sugárzási környezet vizsgálata. (*Sky and Tel. 2001/5 – Kru*)



A Föld a látható (balra) és az infravörös tartományban (jobbra)

A pánspermia új virágkora?

A régi elképzelés, amely szerint a Földre vagy más égitestre a világűrben is érkezhet élő anyag – amely azután elszaporodhat – napjainkban ismét reflektorfénybe került. Jay Melosh (University of Arizona) egyszerű statisztikai számításokat végzett a Marsról kirepült meteoritok útját és jövőjét illetően. Becslése alapján ezeknek jelentős része, kb. 8%-a érheti el a Földet a vizsgált 100 millió éves időtartam alatt. Mintegy kétszer ennyi a Jupiter gravitációs hatása révén végleg elhagyja a Naprendszert. A jelenlegi biológiai kísérletek arra utalnak, hogy számos egyszerű földi életforma hosszú utazást tehet az űrben, tetszhalott

állapotban. Egyelőre nem tudni, az ilyen állapotnak van-e elméleti időhatára, de sok kutató elképzelhetőnek tartja, hogy az űrben néhány év után is élettevékenységet produkáló szervezetek akár millió éves utakat is kibírjanak. Napjainkban évente néhány, a Marsról származó meteoritot lökhet ki a Jupiter a Naprendszerből. Statisztikailag 100 millió év alatt ezek közül egy fogódhat be egy másik csillag körüli pályára. (*Sky and Tel. 2001/3 – Kru*)

Ehhez a témához kapcsolódik az a kísérlet, amelyet a kaliforniai Berkeley Egyetemen nemrég végeztek. Egy szóadásüveg méretű testet, amelyben egy csepp víz és abban néhány aminosav volt, nagy sebességgel, de 25 foknál kisebb szög alatt fém céltárgynak ütköztek, steril környezetben. Az aminosavak jelentős része túlélte a becsapódást, sőt némelyek a kataklizma hatására bonyolultabb peptidekké álltak össze. Ez önmagában nem meglepő, hiszen a meteoritokban már több mint 70 féle aminosavat sikerült kimutatni. A kísérlet érdekessége, hogy ezek szerint nem csak a kisebb sebességgel becsapódó, hanem a nagyobb, eredeti sebességüket a felszínig megőrző testek ütközését is túlélhetik a bonyolultabb vegyületek. (*space.com 2001.05.05. – Kru*)

Életjel a Pioneer-10-től

Nyolc havi szünet után, április 28-án ismét sikerült fogni a szonda jeleit, ezúttal 90 percen keresztül, a NASA spanyolországi 70 m-es rádióantennájával. A kapcsolat során a szonda irányába küldött jelzést az visszasugározta, az oda-vissza úthoz a fénysebességgel haladó jeleknek 21,8 órára volt szüksége. A Pioneer-10 jelenleg kb. 11,7 milliárd km-re, azaz a Plútónál kb. kétszer messzebb van a Naptól. (*Sky and Tel. 2001/5 – Kru*)