

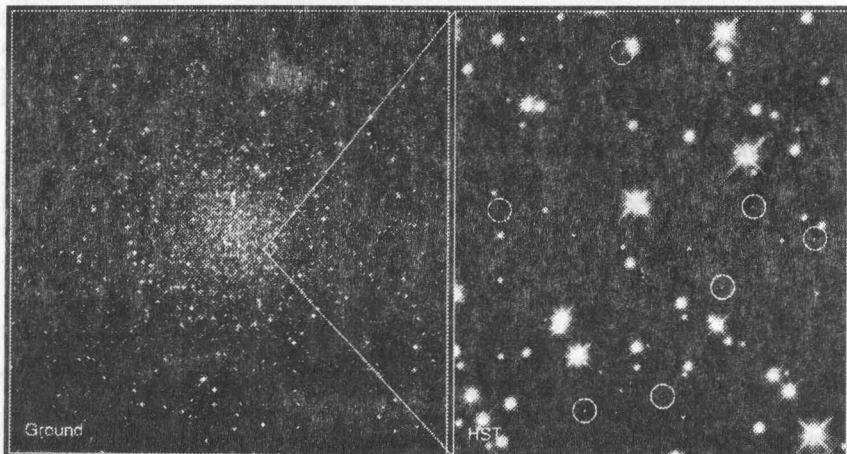


# Csillagászati hírek

## Csillagtetemek

Kanadai és egyesült államokbeli csillagászok a Hubble Űrteleszkóp segítségével a 7000 fényév távolságban található M4 gömbhalmazt — Tejútrendszerünk egyik legidősebb objektumát — vizsgálták. A csillagcsoportnak csak egy kisebb területét örökítették meg, ezt azonban minden korábbinál jobb felbontással. Mint az a mellékelt képen látható, a csillagok elkülönülnek egymástól, azaz a gömbhalmaz adott része teljesen fel van bontva. Az itt látható égitestek többsége még élete virágában, a fősorozaton tündököl. A kis körökkel jelzett halvány pontok viszont már inaktív, a bennük ragadt hőtlől pislákoló fehér törpéket jeleznek. Ezek a „csillagtetemek” a kisebb tömegű égitestek halála után maradnak vissza. Mivel fényük lassú hűlésükből táplálkozik, ha ismerjük hűlési sebességüket, meghatározhatjuk életko-

rukat. A megfigyelés ennek a kihűlési skálának a pontosításában nyújt segítséget. Jelenlegi ismereteink szerint az Univerzum még nem elég idős ahhoz, hogy a fehér törpék közül egyetlen egy is fekete törpévé válhatott volna, összes hő-tartalékát kisugározva. Az M4 gömbhalmaz több százezer csillagát lehet megpillantani földi műszerekkel. A csillagok száma alapján megbecsülhetjük, hogy közel 40 ezer fehér törpét kell tartalmaznia a rendszernek — azaz ennyi kisebb tömegű csillag végezte már be életét. Mivel a fehér törpék igen halványak, a korábbi földi megfigyelésekkel csak néhány ilyen égitestnek akadtak a nyomára. A HST WFPC-2 kamerájával, két órás expozícióval készített felvételen az M4 kis részében több mint 75 fehér törpét lehetett azonosítani. A halmaz korát 14 milliárd év körülire teszik, így az összes, 0,8 naptömeg alatti csillagának már fehér törpévé kellett változnia. A megfi-



**White Dwarf Stars in M4**

PRC95-32 · ST ScI OPO · August 28, 1995 · H. Bond (ST ScI), NASA

HST · WFPC2

gyeléssel ezt az időadatot lehet majd pontosítani — amire napjainkban igen nagy szükség van. Mint arról a Meteorban már több alkalommal olvashattunk, a Világegyetem korára a különböző becslési eljárások egyre inkább eltérő értékeket adnak. (STScI-PR95-32 — Kru)

## Az $\eta$ Carinae kitörése

Az  $\eta$  Carinae Tejútrendszerünk egyik leg súlyosabb csillagegyénisége. Tömege 100 naptömeg körüli, fényessége pedig szeszélyesen változott az utóbbi évszázadban. Az óriáscsillag heves tömegledobásba kezdett, mivel rövid fősorozati pályafutásának végére ért. (A nagytömegű csillagok elég gyakran kerülnek instabil állapotba, és ilyenkor sok anyagot szórnak szét maguk körül.) Az így kirepült anyag bonyolult ködszerkezetet hozott létre a csillag környezetében.

Az  $\eta$  Carinae nemcsak a vizuális tartományban produkál sajátos jelenségeket. Robert A. Duncan (Australian Telescope National Facility), Stephen M. White (University of Maryland) és kollégái 1992 óta folyamatosan mérik rádiósugárzását. Észlelési sorozatuk szerint 1992 és 1994 között a csillagot övező köd rádiósugárzása háromszorosára növekedett, és a rádió hullámhosszakon mérhető kiterjedése is jelentősen nőtt. A növekedés sebessége hatalmas: több tízezer km/s. Feltehetőleg nem is maga az anyag repül kifelé, hanem a csillag energi kibocsátása növekedett meg drasztikusan, és gerjeszti sugárzásra a ködöség korábban észrevehetetlen, távolabbi területeit. Jelenleg a régebbi anyagledobások tömege ionizálódott egy nagyenergiájú sugárzáskitörés révén.

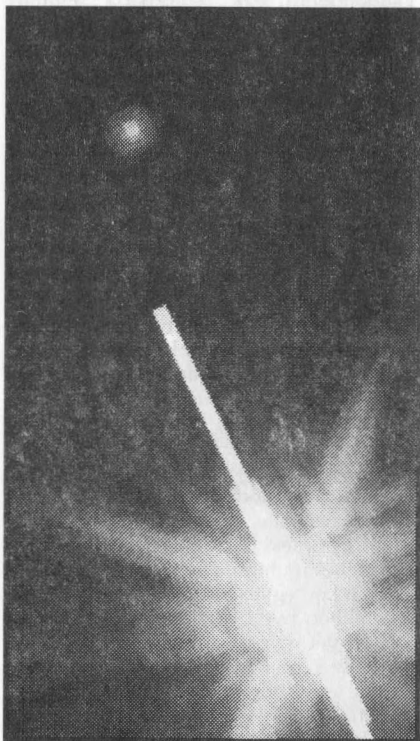
Ugyanezen időszak alatt a ROSAT mesterséges hold is észlelt egy erős kitörést a röntgentartományban. Ez akkor következhetett be, amikor az  $\eta$  Carinae nagy sebességű szele egy csillagkörüli porburoknak ütközött. Nem tekinthetünk el attól a lehetőségtől sem, hogy a központi csillag aktivitása nem is növekedett, mindössze az azt övező burok lett átlátszóbb. (Sky and Tel. 1995/9 — Kru)

## Születő planetáris köd

A planetáris ködök a kisebb tömegű csillagok utolsó leheleteként, életük végén keletkeznek. Miután az égítést elhagyja a fősorozatot, felfúvódik, vörös óriás állapotba kerül, és megnövekszik anyagvesztése. A vörös óriásból a planetáris ködöt létrehozó fázisba való átmenet igen gyors, ezért nehéz ebben az állapotban lévő csillagot találni. Ilyen az OH 231,8+4,2 jelű, ködösségből és központi csillagból álló képződmény a Puppis csillagképben. Joel H. Kastner (MIT) és David A. Weintraub (Vanderbilt University) a rendszer központi égítéstét vizsgálta a Kitt Peak-i 2,1 m-es teleszkópra szerelt infravörös kamerával és polariméterrel. Az OH 231,8+4,2 csillaga hosszúperiódusú, Mira típusú változó, egy bipoláris köd belsejében. (A bipoláris ködök leginkább súlyzóra, vagy egy közepén elszorított lufballonra hasonlítanak.) Az égítést heves csillagszele közel 200 km/s-os sebességgel fújja ki saját anyagát az űrbe,  $10^{-4}$  naptömeget veszítve évente. Az infravörös hullámhosszokon a köd 30"-esnek mutatkozik, ami 4200 fényévnyi távolságában fél fényéves méretet jelent. A fiatal planetáris ködöknek hasonló méretük van a látható tartományban. Az OH 231,8+4,2 központi csillaga azonban még nem elég forró ahhoz, hogy sugárzásával annyira felhevítse a ködöt, hogy az vizuálisan fényleni kezdjen. Hamarosan ez is megtörténik, és az objektum valóban felkerül a planetáris ködök listájára. A közeli infravörösben készült polarimetriai megfigyelésekből porszemcsék jelenlétét is ki lehet mutatni a gázfelhőben. Abból, hogy a köd egyes részeiben a por milyen mértékben nyeli el, illetve szórja a csillag fényét, a por eloszlása határozható meg. Ezen eredmények szerint az objektumot egy poros csillagkörüli korong övezi, amely jelentős szerepet játszik a ledobott anyag „terelésében” és a bipoláris megjelenés kialakításában. (Sky and Tel. 1995/9 — Kru)

## Újabb barna törpék?

A 10 m-es Keck-teleszkóppal Gibor Basri és James R. Graham (University of California, Berkeley) valamint Geoffrey W. Marcy (San Francisco State University) a PPL 15 jelzéssel ellátott, a Plejádokban elhelyezkedő kistömegű csillagot vizsgálták. Az égitest spektrumában lítium nyomára akadtak, ami elég szokatlan. A lítium könnyű elem, mely főként közvetlenül az Ősrobbanás után keletkezett. A csillagok belsejében nem jön létre, sőt ellenkezőleg: a hidrogén atommagok fúziós reakciói során el is bomlik. A Naphoz hasonló égitestek külső rétegében azért akadunk a nyomára, mivel itt



a hőmérséklet még nem elég magas ahhoz, hogy a lítium elbomoljék. A magban felszabaduló energia sugárzás formájában halad kifelé, és a konvekció,

a heves anyagáramlás csak a külső rétegben indul meg. Ennek következtében ennek a rétegnek az anyaga nem jut a forró mag közelébe — lítiumtartalma tehát megmaradhat. A kisebb és hűvösebb M típusú törpe csillagok viszont teljes egészében konvektívek, a centrumban felszabaduló energia hatalmas, forró, emelkedő burorékok formájában jut a felszínre. Itt az áramlás a csillag teljes anyagát összekeveri, és a lítium a forró csillagbelsőben elbomlik. A PPL 15 0,08 naptömegű barna törpe lehet, kora 115 millió év körüli. Mivel belsejében nem folynak fúziós reakciók, belsejében megmaradhat a lítium. (*Sky and Tel.* 1995/10 — *Kru*)

A mellékelt felvétel egy kettős rendszert mutat, ahol a másodkomponens „majdnem” barna törpe. A páros mintegy 27 fényév távolságban helyezkedik el a Cetus csillagképben. Lent látható a GL 105A jelű főcsillag, amely K színképtípusú objektum. Társára már tavaly felfigyeltek David Golimowski (Palomar Observatory) és kollégái, földi megfigyelések során. A kisebb csillagot GL 105C jelzéssel látták el, tömegét 0,8–0,9 naptömegre becsülték. Fent látható a kisebb égitest; mintegy 25 ezerszer halványabb, valamint jóval vörösebb és hidegebb is partnerénél. Ha a Nap távolságában lenne, csak négyszer mutatkozna fényesebbnek a teleholdnál. Felszíni hőmérséklete 2600 K körüli — azaz egyike a jelenleg ismert „leghidegebb” csillagoknak. Az Űrteleszkóp WFPC-2 kamerájával idén január 5-én örökítette meg a párost. (*STScI-PR95-33* — *Kru*)

## A Föld „porcsóvája”

A legtöbb amatőr jól ismeri a szabad szemmel könnyedén megpillantható alátövi fényt. Az elnyúlt háromszög alakú derengés nem más, mint a Naprendszer fősíkjában keringő por, amelyről visszaverődik a Nap fénye. Mint azt már ez az egyszerű megfigyelés is mutatja, a bolygóközi térben jelentős anyagmennyiség található. Ez a portömeg nem oszlik el egyenletesen. Az egyes égitestek gravitációs terükkel hol felduzzasztják, hol

pedig szétoszlatták azt — természetesen a földpálya közelében sem egyenletesen tölti ki a teret. A modellek arra utaltak, hogy a poranyag egy része Földünkkel megegyező pályáján kering a Nap körül. A por bolygónk „előtt”, illetve „mögött” mozog, hasonlóan ahhoz, ahogyan a Jupitert megelőzi és kíséri a Trojái kisbolygók hada. Az IRAS infravörös hullámhosszon dolgozó mesterséges hold adataiból 1991-ben sikerült is kimutatni ezt a képződményt. (Tulajdonképpen egy hatalmas és igen ritka, szabálytalan eloszlású gyűrűnek tekinthető, mely a Napot a Föld távolságában veszi körül.)

Ezúttal egy másik, az infravörös hullámokra ugyancsak érzékeny műhold mérései siettek a segítségünkre. A COBE mesterséges égitestet a kozmikus háttérsugárzás eloszlásának vizsgálata céljából bocsátották fel. A COBE megfigyeléseiből William T. Reach (NASA Goddard Space Flight Center) és nyolc munkatársa hámozta ki a témakörhöz illő adatokat. A mérési eredményekből kivonták az állatövi fény hősugárzását — ekkor vált láthatóvá a bolygónkat elől és hátul kísérő képződmény metszete. A két porfelhő közül a „mögöttünk lévő”, azaz a bolygónkat követő bizonyult nagyobbak. (*Sky and Tel.* 1995/9 — *Kru*)

## **Mi maradt a szupernóva után?**

Az utóbbi évek leghíresebb szupernóvája kétségtelenül az SN 1987A volt, amely egyik kísérőgalaxisunkban, a Nagy Magellán Felhőben villant fel. Az energikus jelenséget követően megindult a vadászat a felrobbant csillag helyén keletkezett égitest után. A Cerro Tololo-i Observatórium 4 m-es teleszkópjával sikerült is olyan elektromágneses pulzusokat detektálni, amelyek egy pulzár létre utaltak. Később azonban a megfigyelések eredményét műszerhibára hivatkozva visszavonták — ezzel a kérdés eldöntetlen maradt. Most a Hubble Űrteleszkóp célozta meg a robbanás vidékét, egy gyorsan forgó neutroncsillag nyomait keresve. Jeffrey W. Percival

(University of Wisconsin) vezetésével a HST gyorsfotómétere négyszer 40 percig vizsgálta a területet. A műszerrel képesek lettek volna másodpercenként 5000 olyan apró fényfelvillanást is észrevenni, amelyek fényessége eléri a 24 magnitúdót. A megfigyelés ellenőrzésére a Nagy Magellán Felhőben egy 23 magnitúdós, már korábban ismert pulzár használtak. Míg az utóbb említett „kontrollpulzárnál” a pulzusokat tisztán megörökítették, az SN 1987A helyén nem akadtak hasonlóra. A negatív észlelésből sajnos ezúttal sem tudunk biztos következtetést levonni. Elképzelhető, hogy a felrobbanó csillag magja fekete lyukká zsugorodott, de az is lehetséges, hogy egy neutroncsillag született. Ez esetben az égitest nem bocsáthat ki erős impulzusokat, vagy azok irányultságuk miatt nem észlelhetők bolygónkról. A kép tehát nem lett sokkal tisztább, de az Űrteleszkóp jelenlegi megfigyelése nem támasztotta alá a pulzár létét. (*Sky and Tel.* 1995/10 — *Kru*)

## **Porviharban a Galileo**

A kalandos sorsú Galileo űrszonda bolygóközi porfelhőbe került a Jupiter felé vezető útján. A hat éve utazó űreszköz 1994 nyara óta számos felhőn haladt már keresztül a bolygóközi térben. A jelenlegi felhőbe az óriásbolygótól mintegy 160 millió km-re lépett be, és átselelése több mint három hetet igényelt. A Galileo jelenlegi naptávolságában átlagos feltételek között nagyjából három naponként találkozhatna egy apró por szemcsével. Az a felhő, melyen az űreszköz keresztülhaladt, aránylag sűrű, a Galileo ugyanis az átrepülés során naponta kb. 20 ezer szemcsével találkozott. Ezek mérete a cigarettafüstben található szemcsékéhez hasonlítható, és valószínűleg veszélytelenek az űrszondára. A szakértők szerint nem véletlen, hogy az utóbbi időben több porfelhő keveredett az útjába — végszesen közeleg ugyanis a Jupiterhez, mely körül december 7-én fog pályára állni. A szemcsék forrása tehát a Jupiter, illetve a körülötte lévő térség lehet. Több olyan folyamat is

ismeretes, melyek révén az óriásbolygó poranyaggal szórja tele környezetét. Ezek közül sokan ismerik Io nevű, aktív holdját, amely vulkánjaival folyamatosan nagymennyiségű gázt és szilárd szemcséket pöfékel ki magából. De a portermelésben közrejátszhatnak az olyan események is, mint a tavalyi üstökösbecsapódás. A Shoemaker-Levy-üstökös szétadarabolódása sok törmelékkel gazdagította a Jupiter rendszerét. A töltéssel rendelkező részecskéket felgyorsíthatja az óriásbolygó magnetoszféra, és messzire juttatja őket. A folyamat révén 130–675 ezer km/ó sebességgel lövellhet szét poranyagot a környezetébe. Akárcsak a Galileo, az Ulysses űrszonda is fel volt szerelve pordetektorokkal. Ez utóbbi űreszköz a Nap déli pólusa felett repült el, miután egy hintamanőver erejéig meglátogatta a Jupitert. Elsőként az Ulysses találkozott ilyen porfelhővel, még 1992-ben.

Miután a Galileo idén decemberben az óriásbolygó körüli pályára áll, a légkör, a holdak, és a mágneses tér mellett a por mennyiségét és eloszlását is vizsgálni tudja. Csak reménykedhetünk, hogy az antenna hibája ellenére ebből a kutatók is minél többet profitálhatnak.

A Galileóval kapcsolatos jó hír, hogy július 12-én sikeresen levált róla az a 339 kg-os szonda, mely a Jupiter légkörébe fog csapódni december 7-én, és méréseket készít az óriásbolygó atmoszférájáról. Ez lesz az első, ember alkotta űreszköz, amely egy óriásbolygó légkörébe „merül”. (Ugyanakkor az eddigi leggyorsabb is, mivel 171 ezer km/órás sebességet ér el.) (Kru, Mzs)

## Küldjön egy fényképet!

Várjuk Olvasóink fényképes beszámolóit távcsőépítési tapasztalataikról, szakkörük, klubjuk, csillagvizsgálójuk tevékenységéről, lakóhelyük csillagászati életéről.

Magyar Csillagászati Egyesület  
1461 Budapest, Pf. 219.

# Kopernikusszal a Meteorért



Mindazok, akik támogatni szeretnék lapunkat, most a Kopernikusz Csillagászati Alapítványon keresztül is megtehetik. Az alapítvány közérdekű, a befizetett támogatás — az érvényes rendelkezések szerint — levonható az adóalapból.

További információk Csaba György Gábertől vagy Mizser Attilától kérhetők. A Kopernikusz Csillagászati Alapítvány címe:

1026 Budapest, Szilágyi E. fasor 45/a.  
tel.: 135-0277