



# Csillagászati hírek

## Galaxisok tánca

A HST segítségével egy három milliárd fényévnnyire levő galaxiscsoportot sikerült megörökíteni, amelynek tagjai között rendkívül erős kölcsönhatás figyelhető meg. A Richard Griffith (Johns Hopkins University, USA) által vezetett csoport megállapította, hogy a HST felvételén látható galaxisok közel fele összeolvadófélben van. Számos galaxispárnál figyelhető meg az, hogy legalább az egyik galaxis kék színű, ami az ütközések által kiváltott heves csillagkeletkezés jele. A jelenlegi és a korábban készült felvételek is arra utalnak, hogy a Világegyetem korábbi időszakában a kölcsönható és összeolvadó galaxisok hétköznapiak voltak, és a magányos rendszerek számítottak kivételnek. A most készült HST-felvételen látható legnagyobb galaxisok mérete megegyezik a Tejútrendszerével, míg a többiek jóval kisebbek. Valószínűleg az utóbbiak összeolvadása hozta létre a ma megfigyelhető nagyobb csillagvárosokat (l. még Meteor 1993/1., 5.o.; 1993/5., 2. o.; 1993/7-8., 20. o.). *Astronomy 1994. március — Kru*

## Idősebbek lennénk?

Az egyik legfontosabb adat, amivel a Világegyetemet jellemezhetjük, a Hubble-állandó, mely megadja a galaxisok távolsággal arányos „szétrepülési sebességét” — azaz az Univerzum tágulásának gyorsaságát. Erre az utóbbi években 15 és 25 km/s/millió fényév közötti értékek voltak forgalomban. Michael Jones (Mullar Radio Astronomy Observatory, Anglia) és kollégái az Abell 2218 galaxishalmaz

forró gázanyagának a rajta áthaladó kozmikus háttérsugárzásra kifejttet hatását vizsgálták. Első észlelősorozatuk 15 körüli értéket adott a Hubble-állandóra, a korábbi megfigyelések viszont arra utalnak, hogy az állandó értéke kevesebb lehet 12-nél. Joseph Lehar (Institute of Astronomy, Anglia) és kollégái hasonló eredményre jutottak, ők olyan fényességváltozásokat kerestek távoli kvazárok esetében, melyeket előtér csillagok által okozott gravitációs-lencse-hatások hozhatnak létre. A kutatócsoport szerint a Hubble-állandó értéke 11 km/s/millió fényév. Eszerint a Világegyetem akár 25 milliárd éves is lehet, ami jobban összeegyeztethető a Tejútrendszerünkben előforduló 12-15 milliárd éves csillagok korával. *Astronomy 1994. március — Kru*

## Távoli hidrogénfelhő

Tejútrendszerünk látható tömegének legnagyobb része a fősíkban koncentráldódik. A centrumtól mért 60 ezer fényév sugarú régióban — itt helyezkedik el a Nap is — sok csillag és csillagközi anyag található, itt a csillagkeletkezés még napjainkban is folyik. Ezen a térségen kívül egy 40 ezer fényév szélességű részben még rá lehet bukkanni az atomos hidrogén nyomára, de a sűrűség már túlságosan alacsony ahhoz, hogy nagy molekulafelhők álljanak össze, melyek a csillagkeletkezés bölcsőivé válhatnak.

Az inént vázolt elgondolást azonban megkérdőjelezi Eugene De Geus (University of Maryland, USA) és kollégáinak megfigyelése, akik a Cassiopeiában egy távoli molekulafelhőre bukkantak, melyet egy forró B típusú szuperóriás sugárzása tesz láthatóvá. A felhő mintegy

90 ezer fényévre van a galaktikus centrumtól. Észterint elképzelhető, hogy még sok felfedezetlen — jelentős tömeget képviselő — molekulafelhő rejtőzik a fősík perifériáin. *Astronomy 1994. március* — *Kru*

## **Gammakitörések és üstökösök**

A januári Meteor 9. oldalán olvashatunk a gammakitörésekről, melyeket az ott idézett kutatók extragalaktikus eredetűnek tartanak. Természetesen ettől eltérő vélemények is léteznek, melyek egy része üstökösöket és kompakt objektumokat alkalmaz a jelenség magyarázatára. Alan Stern (Southwest Research Institute, USA) és Michael Shull (Joint Institute for Laboratory Astrophysics, USA) is ebben a kérdéskörben végzett vizsgálatokat. A korábbi elgondolás szerint egy szupernóvarobbanás után keletkezett neutroncsillag felszínébe csapódó üstökösök válhatják ki a gammakitöréseket. Ezek egyrészt a rendszer centrumába betevődő kométák lehetnek, de maga a neutroncsillag is keresztülszágulhat saját Oort-felhőjén, amennyiben eléggé aszimmetrikus volt a szupernóvarobbanás, ami meglódította az égitestet. A legtöbb gammakitörés azonban a csillagközi térben vándorló neutroncsillagoktól származhat, amelyek egymás után haladnak keresztül az útjukba eső csillagok kiterjedt üstökösfelhőin. Az észlelt kitörések száma azonban alatta marad az ilyen módon elméletileg megjósolt jelenségek számának — vagy csak a csillagok 15%-a rendelkezik Oort-felhővel avagy más folyamat következtében jönnek létre a kitörések. (L. még Meteor 1993/6., 8. o.; 1993/7–8., 19. o.) *Astronomy 1994. március* — *Kru*

## **A Titan felszíne**

A Meteor 1992/6. számának 8. oldalán, valamint az 1993/4. sz. 7. oldalán számoltunk be a Szaturnusz legnagyobb holdjáról, a Titánról szerzett új ismereteinkről. Ezúttal Mark Lemmon, Erick Karkoscha és Martin Tomasko (Univer-

sity of Arizona) jutott további információk birtokába. Az infravörös tartomány néhány hullámhosszán figyelték a holdat, amikor az a Szaturnuszról keletre, illetve nyugatra látszott. A két kitérés között minden esetben a keletinél mutatkozott fényesebbnek a hold, kb. 10%-kal, ami arra utal, hogy a Titan — a Naprendszer többi holdjához hasonlóan — kötött keringésű, és esetében a vezető félteke a fényesebb. Hasonló eredményeket kapott Caitlin Griffith (NASA's Ames Research Center), aki ugyancsak infravörösben végezte vizsgálatait. A hold keringése során kapott fénygörbe megerősíti a két félteke közötti különbséget és a kötött tengelyforgást. *Astronomy 1994. március* — *Kru*

## **A legvörösebb égitest**

Esther M. Hu és Susan E. Ridgway a PC 1643+463/A jelű kvazárról készült CCD felvételen két érdekes objektumra bukkant. Furcsaságuk színükben mutatkozik: 0,84 mikronos hullámhosszon alig látszanak, azonban közeli infravörösben több százszor fényesebbek — azaz vörösebbek bármely eddig észlelt égitestnél. Ilyen mértékű vörösödést nem lehet csillagközi por hatásával magyarázni. Elképzelhető, hogy az objektum eleve ebben a hullámhossztartományban sugároz erősen, azaz szinte kizárólag kistömegű és csekély energiakibocsátású csillagból állhat. Ahhoz viszont hogy ez valóban így legyen, már olyan hosszú időt kellett volna leélnie, ami nehezen egyeztethető össze az Univerzum korával. Amennyiben vörösödésüket Doppler-hatás váltotta ki, akkor vöröseltolódásuk mértéke 6–9 közötti lehet, azaz távolabbak minden eddig észlelt objektumnál. Fényességük mindössze 25 magnitúdó körüli, így még a 10 m-es Keck-távcsővel sem lehet színképüket felvenni, mibenlétüket egyelőre nem tisztázhatjuk. *Sky and Tel. 1994. május* — *Kru*

## Hold az Ida kisbolygó körül!

A Sugárhajtóművek Laboratóriuma (JPL) március 25-én adta közre az első felvételeket, melyeken egy kisbolygó körül keringő hold látható. A felvételeket még múlt év augusztus 28-án készítette a Galileo szonda a **243 Ida** kisbolygóról és újonnan felfedezett holdjáról. A nem sokkal azután lehívott képeken azonban a hold nem volt megfigyelhető, mivel vagy a szonda látószögén kívülre esett, vagy a kisbolygó mögött épp takarásban volt (l. Meteor 1993/11.). A Galileo nagy átviteli sebességű antennájának hibája miatt további felvételek lehívása csak idén februárban vált ismét lehetővé.

A képek az első kézzelfogható bizonyítékot szolgáltatják ahhoz a — korábban egyes kutatók által már hangoztatott — feltevéshez, hogy egyes kisbolygók-nak lehetnek természetes eredetű holdjaik. (E hipotézisek nem kis részben amatőrcsillagászok azon megfigyelésein alapultak, hogy kisbolygóokultációk alkalmával az elfedett csillagok fénye „pislogni” látszott a fedést közvetlenül megelőzően, vagy az után.) A felfedezés új lehetőséget teremt arra, hogy a planetológusok bepillantást nyerjenek ezeknek az ősi égitesteknek eseményekben bővelkedő múltjába.

Mindazonáltal az új holddal kapcsolatban még igen sok részlet tisztázatlan. Nem ismert még a pontos pályája sem, és csak feltételezések vannak eredetét illetően. A korábbi elméletek szerint egyes kisbolygók-nak lehetnek ugyan holdjaik, de ezek nem lehetnek túl gyakoriak. Az a tény, hogy ilyen hamar sikerült egy „holdas” kisbolygó nyomára bukkanni, ellentmondani látszik e teóriának, s valószínűleg jóval gyakoribbak a holddal (esetleg holdakkal) rendelkező kisbolygók.

A felvételek és a közeli infravörös (NIR) spektrométeres mérések alapján a hold kb. 1,5 km nagyságú (az Ida 56x24x21 km kiterjedésű), és az Ida középpontjától 100 km-re lehetett a képek készítésekor. Az újabb adatok feldolgozásával a pálya pontos meghatá-

rozása a közeli jövőben várható. A pálya ismeretében nagy pontossággal megadható az Ida tömege és ezen keresztül sűrűsége, ami viszont nagy segítséget nyújt geokémiai összetételének és szerkezetének megállapításához.

Az NIR spektrométeres mérések alapján a hold közettani összetétele az Idához igen hasonló, és ugyancsak S-típusúnak tekinthető. (Az e típusúhoz tartozó kisbolygók főleg szilikát kőzetekből épülnek fel, melyek megjelenésükben és összetételükben a földi vulkáni-magmás kőzetekre emlékeztetnek.) A következő hónapok során lehívásra kerülő színes felvételek még többet árulnak majd el az Ida és kísérlője összetételéről.

A hold eredetének magyarázatára eddig két elmélet született. Mivel az Ida a Koronis kisbolygócsaládhoz tartozik — melynek tagjait egy nagyjából 200x300 km-es égitest kb. 1 milliárd évvel ezelőtti szétdarabolódásával származtatják —, elképzelhető, hogy a hold az Idával egyidejűleg keletkezett a szétesés során, és együttmaradt vele. A másik elképzelés szerint a hold jóval később, egy kisebb égitestnek az Idába történt becsapódása nyomán válhatott le, és állt pályára körülötte. (Az Ida felszínén több nagy becsapódási kráter is megfigyelhető — l. Meteor 1993/11. címlapfotó!) A kutatók egybehangzón kizárják viszont azt, hogy a hold az Idától teljesen függetlenül keletkezett volna, és csak befogott objektum lenne.

Az újonnan felfedezett hold előzetesen az **1993 (243) 1** (nem túl líraian csengő) nevet kapta. Tényleges nevét a Nemzetközi Csillagászati Uniótól nyeri majd el a későbbiekben.

A Galileo szondáról — mely folytatja útját végső célja, a Jupiter felé, melyet 1995 december elején közelít meg — jelenleg is folyamatosan érkeznek a tavaly augusztusban rögzített adatok. A fedélzeti tárolókapacitás felszabadítása már csak azért is egyre sürgetőbb, mert a Galileónak szerepet szánanak a Shoemaker-Levy 9 üstökös Jupiterbe történő becsapódásának megfigyelésében is, ami júliusban esedékes... *Kondoros Gábor*

## Kisbolygódömping március idusán

Valójában csak az 1994 ES1 jelű kisbolygó volt március idusán földközelen — amint azt az áprilisi Meteorban részletesen leírtuk —, de márciusban és április elején számos érdekes kisbolygót találtak. A NEO-kat (Near Earth Object = Földközeli Objektum) David Rabinowitz találta a Kitt Peak-i 91 cm-es Spacewatch-távcsővel. A két Kuiper-objektumot Jane Luu és David Jewitt fedezte fel a Mauna Keán (Hawaii) felállított 2,2 méteres teleszkóppal, természetesen CCD detektor segítségével.

A március 10-én felfedezett 19,3 magnitúdós 1994 EU jelű, 40–50 méteres kisbolygó március 4-én 4,5 millió kilométerre haladt el a Föld mellett. Pályasíkja, akárcsak a többi említésre kerülő aszteroidaé, kis szöveget zár be bolygónk pályasíkjával. Az 1994 EU perihéliumtávolsága 0,995 Cs.E., ami még a földpályán kívülre esik, keringési ideje 1,61 év.

Március 13-án két újabb Kuiper-objektumot sikerült azonosítani, ezzel tizenegyre emelkedett a számuk. Az 1994 ES2 jelenleg a Naprendszer legtávolabbi ismert objektuma. Naptávolsága 46 Cs.E., vagyis 6,9 milliárd kilométer, ami másfélszer nagyobb a Neptunusz jelenlegi távolságánál. Keringési ideje 313 év. Érdekes nagyon kicsi, 0,37 fokos pályahajlása. Fényessége vörösben 24,3 mag-

nitúdó, így a második leghalványabb látszó fényességű Kuiper-objektum. Reméljük, lesz távcsődő a követésére. Az 1994 EV3 „átlagos” Kuiper-öv tag, 23,3 magnitúdós, 45 Cs.E.-re van a Naptól.

Az 1994 ES1 március 14-ei felfedezése után két nappal került „szoftvervégre” az 1994 FA. A 19,0 magnitúdós NEO március 13-án 6,6 millió km-re száguldott el mellettünk.

Végül két április 7-én felfedezett, maximum 100 méter átmérőjű kisbolygót említünk, melyek április 7,17 TT-kor kevesebb mint 3 ívpercre húztak el egymás mellett. Mindkét aszteroida április 5-én volt földközelen; az 1994 GK 3,1 millió, az 1994 GL pedig 4,2 millió kilométerrel. A felfedezéskor 18,7 magnitúdós 1994 GL keringési ideje mindössze 206 nap, ami a jelenleg ismert legrövidebb. Aphéliumtávolsága 1,028 Cs.E., tehát éppen kívül kerül a földpályán. Mivel a Spacewatch-team az oppozíciós pont környékén dolgozik, felfedezéséhez nagy szerencsére volt szükség. A kutatási terület elhelyezkedéséből következik, hogy egy teljes egészében a földpályán belül keringő kisbolygó felfedezésére jelenleg nagyon kicsi az esély. Az 1994 GL perihéliumban a Merkúr pályájáig merészkedik. Az alábbi táblázat az eddig felfedezett Kuiper-objektumokat tartalmazza. Az utolsó hat égitestnél még csak körpályát feltételezve végezték el a pályaszámítást. (Sky)

név	q (CsE)		i	P (év)		felfedezés	
	a	i		m	napja	felfedező	
Chiron	8,4563	13,7442	6,928	50,95	18	1977.11.01.	Kowal
Pholus	8,6866	20,4801	24,682	92,68	17,0	1992.01.09.	Rabinowitz
1992 QB1	40,8300	43,8370	2,19	290,24	22,8	1992.08.30.	Jewitt, Luu
1993 FW	42,1264	43,9084	7,737	290,95	22,8	1993.03.28.	Jewitt, Luu
1993 HA2	11,8139	24,8254	15,633	123,69	20,0	1993.04.26.	Rabinowitz
1993 RO		32,323	2,53	183,8	23	1993.09.14.	Jewitt, Luu
1993 RP		35,375	2,79	210,4	24,5	1993.09.15.	Jewitt, Luu
1993 SB		33,149	2,28	190,9	22,7	1993.09.16.	Williams és mások
1993 SC		34,451	5,58	202,2	21,6	1993.09.17.	Williams és mások
1994 ES2		46,187	0,37	313,9	24,3	1994.03.13.	Jewitt, Luu
1994 EV3		44,792	4,80	299,8	23,3	1994.03.13.	Jewitt, Luu

# Üstökös hírek

## **P/Halley (1986 III)**

A 3,5<sup>m</sup>-es NTT-vel O. Hainautnak sikerült CCD képeken megörökíteni a Naptól 18,8 Cs.E.-re járó Halley-üstökös! Kilenc 25 perces felvételt készített 1994. január 11-én, melyeken jól látszik a objektum elmozdulása. Fényessége mindössze  $V=26,5$  magnitúdó volt, ami a Naprendszer összes objektumát figyelembe véve is halványasági rekord. Az üstökös teljesen csillagszerűnek mutatkozott, bár 21,9 magnitúdó/négyzetív másodperc felületi fényességű kómát is ki tudtak volna mutatni. A megfigyelés egy új program keretében készült, melyet R. West és B. Marsden neve fémjeléz. (IAU C. 5935)

## **P/Urata-Niijima (1993q)**

Az üstökös első visszatérését Jim Scotti észlelte a Kitt Peak-i 91 cm-es Spacewatch-teleszkóppal október 20-án és 21-én. A 19,4 magnitúdós üstökösnek 11 ívmásodperces kómája és 24 ívmásodperces csóvája volt. Perihéliumpontját 1993 július 13-án érte el 1,457 Cs.E.-nyi naptávolságban. (IAU C. 5882)

## **P/Mueller 5 (1993s)**

Jean Muellert továbbra is üldözi a szerencse. Tavaly ez volt a negyedik üstökös, melyet a Palomar-hegyi 1,22 m-es Oschin Schmidt-teleszkóppal a második Palomar Sky Survey keretében talált. Ezt a kométát november 20-án fedezte fel 17,5 magnitúdós fényességnél. A diffúz objektumnak 80 ívmásodperces, nyugati irányú csóvája volt. Pályaelemei (2000):

$T = 1994.09.12,16410$  TT  $\omega = 30^{\circ}01227$   
 $e = 0,2607228$   $\Omega = 100,66008$   
 $q = 4,2508879$  Cs.E.  $i = 16,47132$   
 $a = 5,7500592$  Cs.E.  $P = 13,788$  év

(IAU C. 5891, MPC 23107)

## **P/Kushida-Muramatsu (1993t)**

Két japán amatőr, Y. Kushida és O. Muramatsu fedezte fel egy 25 cm-es reflektorral készült december 8-ai felvételeken. A 16,5 magnitúdós, diffúz, központi sűrűsödéssel rendelkező objektum kómája 1-2 ívperc átmérőjű volt. A rövid-periódusú üstökös 2000-es pályaelemei:

$T = 1993.12.09,99009$  TT  $\omega = 348^{\circ}24882$   
 $e = 0,2772704$   $\Omega = 93,71150$   
 $q = 2,7451850$  Cs.E.  $i = 2,36705$   
 $a = 3,7983571$  Cs.E.  $P = 7,403$  év

(IAU C. 5903, MPC 23223)

## **P/Wiseman-Skiff (1993u)**

Bár B. Schmidt 1993. február 2-án lefojtotta az 1,2 m-es MMT-vel, az újrafelvezés megerősítése csak tíz hónap múlva, december 16-án sikerült J. Scottinak és T. Gehrelsnek a Spacewatch-kamerával. Az utóbbi időpontban 19,6 magnitúdós volt a 13 ívmásodperces kómával rendelkező objektum. Perihéliumát 1993. június 4-én érte el, 1,509 Cs.E.-s naptávolságban. (IAU C. 5908)

## **P/Wild 3 (1994b)**

Ezt a kométát is Scotti és Gehrels találta meg február 10-én. A 20<sup>m</sup>,7-s objektumnak 12"-es kómája és 18"-es csóvája volt. Perihéliumát 1994 július 21-én fogja elérni 2,299 Cs.E.-s naptávolságban. (IAU C. 5933)

## **Mueller (1994c)**

Jean Mueller március 10-én fedezte fel tizedik üstökösét. A 17 magnitúdós kométának diffúz kómája volt, csóva nem látszott. Az amatőr szempontból érdektelen objektum 2000-es pályaelemei:

$T = 1993.12.01,2485$  TT  $\omega = 100,4432$   
 $q = 1,777299$  Cs.E.  $i = 145,3511$

(IAU C. 5948, 5970)