



Az Univerzum első szupernóvái

A modern kozmológia egyik fontos kérdése, hogy hogyan ért véget a kozmikus sötét korszak, a csillagmentes, homogén Univerzum. Numerikus szimulációk alapján elég biztosnak látszik, hogy az első csillaggeneráció (ezek lennének a III. populációs csillagok) igen nagy tömegű ($M > 100 M_{\odot}$) csillagokból állt, melyek fémmentes gázfelhőkben keletkeztek a $z > 20$ vöröseltolódás környékén. Mivel ezek a csillagok jelentették az első lépést az egyre bonyolultabb felépítésű Univerzum felé, érdekes kérdés, hogy hogyan haltak meg a legelső csillagok, hogyan dúsították fel környezetüket a belsejükben termelt nehéz elemekkel. Ezzel kapcsolatban végeztek szimulációkat V. Bromm és munkatársai (Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics).

Korábbi számítások szerint a pontos válasz erősen függ a III. populációs csillagok tömegétől: 140 és 260 M_{\odot} között a szupernóva-robbanás szétveti a teljes csillagot, maradvány nem várható, ezzel szemben mind kisebb, mind nagyobb tömegekre fekete lyukak keletkezését jósolták a modellek. Előbbi esetben a szupernóva teljes fémmennyisége beszenyenezi a csillagközi gázt, utóbbi esetben viszont jóval kisebb hatékonyságú a kémiai feldúsítás.

Bromm és társai azt modellezték, hogy mi történik egy $z \sim 20$ vöröseltolódású, 10^6 naptömegű gázfelhőben (minihalo) felrobbanó szupernóvával a robbanás összenergiájának függvényében. Szimulációjukban végigkövették a gázfelhő fejlődését $z = 100$ és 20 között, hogyan csomósodtak ki az első csillagok, majd hogyan robbantak fel szupernóváként.

Számításaikban a 150 és 250 M_{\odot} tömegű csillagokra koncentráltak, melyek fekete lyuk keletkezése nélkül robbannak szét. A robbanás után hidrodinamikai mód-szerekkel végigkövették a kirepülő anyag szétoszlását.

Eredményeik szerint a kisebb tömegű csillagok kisebb energiájú robbanása viszonylag érintetlenül hagyja a minihalót, ugyanakkor a vizsgált legnagyobb energiájú robbanások nem csak a csillagot vetették szét, hanem magát a minihalót is. Emellett néhány millió év alatt a szupernóva fémtartalmának 90%-a szétoszlott egy kb. 1 kpc átmérőjű tartományba. Fontos következtetésük, hogy ezek alapján az Univerzum anyaga $z \sim 15$ környékére már elérhető a II. populációs csillagok kialakulásához szükséges fémmességet, ami magyarázatot adhat a $z \sim 6$ -nál észlelt kvazárok meglepően erős vastartalmára. (Bromm, V. és mtsai, 2003, *ApJ*, 596, L135 – Ksl)

Galaktikus szelek

Sylvain Veilleux (University of Maryland) és kollégái a Chandra röntgenteljeszkóp, az Angol-Ausztrál obszervatórium és a La Palma-i William Herschel Teleszkóp megfigyelései alapján galaxisok anyagkibocsátását vizsgálták. A galaktikus szélnek nevezett áramlásban töltött részecskék hagyják el az adott csillagvárust. A galaktikus szelek egy részét a központi fekete lyukakba áramló felforrósodó anyagból származnak, másrészt robbanásszerűen heves csillagkeletkezéstől: itt a nagytömegű fiatal csillagnak erős a részecske-kibocsátása, és a legnehezebbek hamarosan szupernóváként fel is robbannak – ekkor felerősödik

a galaktikus szél. Az eddig megfigyelt galaxisoknál 300 és 3000 km/s-os sebességű szeleket rögzítettek, amelyek lassabb része „visszahullhat” a galaxisba. (*universe-today.com 2003.11.21. – Kru*)

A legtávolabbi röntgenkifúvás

A Chandra röntgenteleszkóppal sikerült megfigyelni az eddigi legtávolabbi röntgensugárzó anyagsugarat. A képződemény a 12 milliárd fényévre lévő GB1508+5714 jelű kvazár centrumából indul ki és több mint 100 ezer fényév hosszú. Aneta Siemiginowska (Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics) és kollégáinak munkája alapján a kiáramló elektronok a háttérsugárzás fotonjaival ütközve keltik a röntgensugárzást. A sugárzás intenzitása az elektronok sebességétől és a háttérsugárzást alkotó fotonok intenzitásától függ. A Weimen Yuan (University of Cambridge) által vezetett, az előbbtől független kutatócsoport megfigyelési szerint a kölcsönhatáskor keletkező sugárzás jelentős része még a kvazárt övező galaktikus anyagban elnyelődik. Mindez a gáz hőmérsékletét, ezen keresztül pedig a csillagkeletkezés jellemzőit és a csillagközi anyag viselkedését befolyásolja. A korábban ismert legtávolabbi jetet az Ősrobbanás után 3 milliárd évvel fennálló állapotában sikerült megörökíteni, a jelenlegi 1,4 milliárd évvel követheti a kezdő időpontot. (*universetoday.com 2003.11.17. – Kru*)

Antianyag a Tejút-centrumban

Az ESA Integral szondája a gammasugarak hullámhosszán tanulmányozza Tejútrendszerünkben az anyageloszlást. Ilyen szempontból kiemelten fontos a radioaktív alumínium által kibocsátott 1809 keV-os sugárzás, amikor az alumínium magnéziummá bomlik. Az alumínium felezési ideje egymillió év, elsősorban szupernóvából származhat, de emellett vörös és kék óriások csillagszelei is gyarapítják. Az Integral megfigyelései során a szintén szupernóva-robbaná-

sokkal kiszóródó radioaktív vas eloszlását is vizsgálták. A két eloszlás összehasonlításával kiderülhet, hogy az alumínium mekkora hányadéért felelnek szupernóvák. A megfigyelés nehézsége, hogy a radioaktív vas sugárzása sokkal gyengébb, ezért hasonló felmérésre az Integral előtt nem került sor, az új eredmények jövőre várhatók. Az eddigi megfigyelések is szolgáltak érdekességgel: az alumínium bomlása során kevés antianyag is keletkezik, amelynek 511 keV-os sugárzása rögzíthető. Ugy tűnik, hogy a Tejútrendszer centrális vidékén több az antianyag, mint ami csak az alumínium bomlásából származhat. (*ESA News 2003.11.11. – Kru*)

Új exobolygóvadászok

Don Winget, Edward Nather, Bill Cochran és Ted von Hippel (University of Texas) új, ötletes módszerrel keresnek exobolygókat. A módszer lényege, hogy nem fősorozati csillagokat vizsgálnak, hanem fehér törpéket. A vörösóriás-fázis során a legbelső bolygókat bekebelizheti a csillag, majd külső rétegének ledobása nyomán, az anyagvesztés miatt a megmaradt bolygók távolodhatnak is tőle. A kutatók abból indultak ki, hogy sok fehér törpe fényessége változik, mégpedig időben rendkívül stabil rezgéseknek köszönhetően. Ezek a pulzációk az atomórákat is megszégyenítő pontossággal ismétlődhetnek, ami lehetővé teszi igen kis változások kimutatását is. Ha egy bolygó kering a pulzáló fehér törpe körül, a közös tömegközéppont körüli mozgás a fehér törpe tollunk mert távolságát módosítja, azaz a rezgések időbeli lefutása periodikusan megváltozik a fény véges terjedési sebessége miatt. Hosszú időn keresztül végzett fotometriai mérésekkel így közvetett bolygókimutatás lehetséges, és a szakemberek becslése szerint a módszer az 1-4 naptömegű csillagokból keletkezett fehér törpékre, illetve 20 Cs.E.-nél közelebb keringő bolygókra a legjobban. Pólyamatos méréseket is végeznek a

McDonald Observatory 2,1 m-es teleszkópjával és saját fejlesztésű Argos CCD-fotométerükkel – bolygót azonban még egyelőre nem találtak. (*spacedaily.com 2003.11.24. – Kru*)

Épül az ALMA

Az ALMA (Atacama Large Millimeter Array) a chilei Atacama-sivatagban 5000 méteres tengerszint feletti magasságban épülő, Földünk legnagyobb rádióteleszkóp-rendszer. A vízpárában szegényes területen nulliméteres és szubmilliméteres hullámhosszakon üzemel majd, elsősorban a galaxisok keletkezését, a csillagközi anyagot, és benne a szerves anyag fejlődését tanulmányozva. Az európai, észak-amerikai és chilei kooperáció keretében 2012-re elkészülő rendszer összköltsége kb. 600 millió euró. Az interferométer 2016 db 12 méteres antennát tartalmaz, bázishossza 14 km lesz. Egy szuperszámítógépen keresztül kisebb tengerszint feletti magasságból, 2900 méterről kezelik majd a rendszert. (*www.astronomy.com 2003.11.15. – Kru*)

Nehezebb a fekete lyukunk

Az elmúlt években készült megfigyelések alapján a Tejútrendszer középpontjában lévő fekete lyuk tömegét 2,6 millió naptömegre tették. Reinhard Genzel (University of California) és kollégái a VLT 8,2 méteres Keuyen teleszkópjával nyert erdményei alapján a valódi érték 3,2 és 4 millió naptömeg között lehet, ami a Földnél mintegy 10-szer kisebb térfogatban koncentrálódik. Ami még érdekesebb: a fekete lyuk 11 perces periódussal forog a tengely körül. A tengelyforgásra a fekete lyuk közelében mozgó vasatomok jellegzetes röntgensugárzása alapján következtethetünk. Az atomok pályája ugyanis erősen függ a téridő görbületétől a fekete lyuk mellett – utóbbi pedig a fekete lyuk forgására utal. Egy forgó fekete lyukhoz közelebb mozoghatnak a vasatomok. Korábban az XMM Newton teleszkóppal a XTE J1650-500

fekete lyuknál sikerült az eseményhorizonttól kb. 30 km távol mozgó vasatomok röntgensugárzását rögzíteni, ez szintén egy forgó fekete lyukra utalt. Ugyanakkor például a Chandra röntgenteleszkóppal nyert adatok alapján a Cygnus X-1-nél kb. 180 km távolságban mozgó anyag nem utalt forgásra. (*www.space.com 2003.11.24. – Kru*)

Neutroncsillag-páros

Évek óta folyik Einstein-féle általános relativitáselmélet által megjósolt gravitációs hullámok vadászata, amelyek pl. az egymásra spirálzó kettős neutroncsillag-rendszerekben válhatnak kimutathatóan erőssé. A PSR J0737–3039 egyike a jelenleg ismert hat ilyen kettősnek. Ez a páros 1600–2000 fényévre van tőlünk, a két objektum egymástól 800 ezer km, azaz kb. kétszeres Föld–Hold-távolságban kering egymás körül, két órás periódussal. Az elmélet alapján a páros gravitációs hullámok formájában energiát veszít, és kb. 85 millió év múlva egymásba ütköznek. Ha napjainkban történne egy hasonló esemény, azt a jelenlegi detektorainkkal meg tudnánk figyelni. Az ilyen jelenségek gyakoriságára vonatkozó korábbi hasonló becslések a B1913+16 jelű pároson alapultak. Vicky Kalogera (Northwestern University) az új objektumok alapján készített statisztikája szerint gyakrabban, egy-két évente kerülhet sor hasonlóra. (*CSIRO News 2003.12.04. – Kru*)

Földközelenben a Szaturnusz

Újév éjszakáján a gyűrűs bolygó közelebb lesz hozzánk és –0,5 magnitúdójával fényesebben ragyog majd, mint az elmúlt harminc évben, 1973 decembere óta. A jelenlegi, 1,2 milliárd km-es közelséghez hasonlóra 2018 júniusában kerül sor legközelebb. 2003 utolsó éjszakáján a bolygó éppen szembenállásban lesz, éjfélkor éri el legmagasabb pontját az égen, gyűrűjére kitűnően rálátunk majd. A Napot 29,42 év alatt kissé elliptikus

pályán megkerülő bolygó perihéliumpontján 2003. július 26-án haladt át. (*space.com* 2003.12.05. – *Kru*)

A Plejádok köde

A tőlünk 400 fényévre lévő Plejádok Merope-kodét minden amatőr jól ismeri, a fotókon rögzített kiterjedt ködösség szintén közismert. Sokáig azt gondoltuk, hogy az anyag a halmaz kialakulásából maradt vissza, az 1980-as években azonban kiderült, hogy a Plejádok véletlenül futott bele a csillagközi felhőbe. A Kitt Peak National Observatory 2,1 méteres teleszkópjával készült spektrum alapján a gázfelhőben két jellegzetes mozgásirány figyelhető meg, azaz két ütköző felhővel van dolgunk, amelybe még a Plejádok is beleszaladt. (*www.astronomy.com* 2003.11.14. – *Kru*)

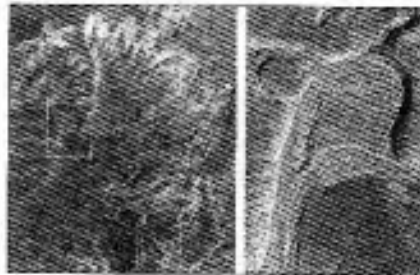
Szűrjük a marslégkört

Doug Way (Colorado School of Mines) és Larry Mason (Lockheed Martin) speciális membránokon dolgoznak, amelyek egy leendő Mars-expedíciónak a vörös bolygón folytatott üzemanyaggyártását meggyorsítja. Paul Sabatier-ről, a 18. századi francia fizikusról elnevezett Sabatier-rendszer segítségével hidrogénből vizet, metánt és oxigént gyárthatunk a marslégkört széndioxidot feldolgozva. Bár a vörös bolygó atmoszférájának 95%-a széndioxid, ez nem elég tiszta a fenti folyamathoz. A speciális polimerekből álló membrán a széndioxid molekulákat ótvenszer gyorsabban engedi át, mint a nitrogént, így közel tiszta széndioxidot kapunk. A membrán négyszer vékonyabb, mint egy hajszál, a lakóegység belső légszűrésében is hasznos lehet – a széndioxidot átvesztí, de az oxigént alig. (*NASA Science News* 2003.12.03. – *Kru*)

Deltavidék a Marson

Az MGS 2000 augusztusi és 2003 szeptemberi felvételein egy idős folyóvízi deltához hasonló szerkezetet rögzítettek. A képződmény egy 64 km átmérőjű

névtelen kráterben (d sz 24°3, ny.h. 33°5), a 150 km-es Holden-krátertől északkeletre található. A 11–13 km-es struktúra megjelenése alapján eredetileg nagyobb lehetett, de anyaga mára jelentősen lepusztult. Egy ósi folyó vize itt érkezhetett egy tóba, ahol a lelassult víz nem tudta tovább szállítani a hordalékot, és deltaszerkezetet alkotva lerakta. Az üledék idővel összecementálódott, erősebben kötött részci jobban ellenálltak az erózióknak. Emiatt pl. néhány meander és holtág gyengébben pusztult, és kiparálódott. A deltaszerkezet több ún. lebecnyből rakódott egymásra, ami arra utal, hogy több vízáramlási és lerakodási időszak lehetett. (*www.astronomy.com* 2003.11.24. – *Kru*)



Neved a Tempel 1-re

A tervek szerint 2005. július 4-én induló Deep Impact szonda egy 370 kg-os lövedéket lő a Tempel 1-üstökös magjába, egy 7–15 méter mély krátert létrehozva. A szonda egy CD-t is visz magával, az érdeklődők (pl. a Polaris Csillagvizsgáló) nevével. A CD-re az alábbi helyen küldhetjük el nevünket: <http://dcpimpact.jpl.nasa.gov/sendyourname/index.html>. (*SkyandTelescope.com* 2003.11.19. – *Kru*)

Megsérült az MGS

A 2003. októberi 28-i nagy koronakitörés töltött részecskéi nem csak a Földön okoztak látványos sarki fényeket, de a Mars Global Surveyor szondát is elértek. A részecskézapór miatt az MGS biztonsági üzemmódra váltott, de az „újra-

eledéskor” a MARIE (Mars Radiation Environment Experiment) sugárzásmérője nem üzemelt normálisan. A túl nagy fluxus kiütötte a detektort, amely lehet hogy végleg elvesztett a program számára. Az MGS egyéb felszerelései szerencsére nem sérültek, és a bolygó felé tartó többi marsszonda is épségben megúsza a jelenséget. Az esemény mindenestre jó lecke volt a jövőre nézve: a lendő emberes expedíciónak alaposan fel kell készülnie a gyors reakcióra az ilyen esetekben (SkyandTelescope.com 2003.12.03. – Kru)

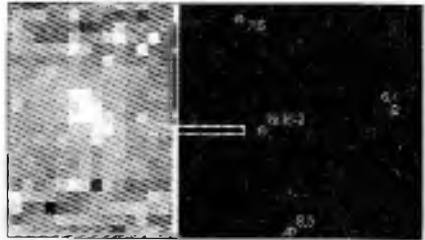
„Maradvány” a Kuiper-öv?

Mára több mint 700 Kuiper-objektumot találtunk, ezek eloszlása alapján, kifelé haladva viszonylag éles határ húzódik 50 Cs.E környékén. Ennél messzebb nem találtunk 200 km-nél nagyobb objektumot – egyesek szerint egy ismeretlen nagyholygó perturbáló hatása miatt. A másik probléma, hogy a Kuiper-öv mai tömegsűrűségének „legyártásához” eredetileg kb. 100-szor annyi anyag kellene a zónában, mint ami most ott van. Az eddig felfedezett 0,2 földtömeg helyett mára kb. 10 földtömegnyi égitestet kellett volna találnunk. Harold F. Levison (Southwest Research Institute) és Alessandro Morbidelli (Observatoire de la Côte d’Azur) új elgondolással magyarázza a fenti két jelenséget. Modelljük szerint a Kuiper objektumok többsége a Neptunusz jelenlegi pályáján belül alakult ki. A Neptunusz eredetileg kb. 20 Cs.E. naptávolságban állt össze, perturbációival sok égitestet kiszórt, illetve a Naprendszer belső térségébe irányított. Számításaik szerint a Neptunusz és a perturbált ősi Kuiper-objektumok közötti impulzumomentum-csere révén összességében energiát nyert az óriásbolygó, amiktől az kifelé vándorolt. Ahogy az ősi Kuiper-öv ritkább vidékébe jutott, a migráció kb. 30 Cs.E.-nél megállt. A Neptunuszon túl hódózó mai Kuiper-öv tehát egy – részben kifelé „lokdósított”, részben helyben maradt – maradványa egy ere-

deti és nehezebb zóna külső részének. Főleg azok az égitestek maradtak meg, amelyek kedvező pályarezonanciába fogódtak be. Ez lehet az oka, hogy a ma ismert Kuiper-öv külső „pereme” a Neptunusz 1:2 rezonanciájánál korvonalazható. (SkyandTelescope.com 2003. 11.26. – Kru)

A Stardust első képe

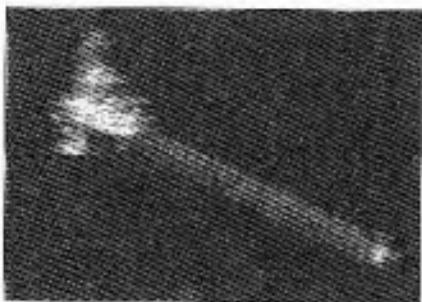
2003. november 13-án, negyvennyolc nappal a Wild 2-üstökös elérése előtt, a Stardust-űrszonda a kométa magját 25 millió km távrolól örökítette meg. A mag pozíciójának pontosabb ismerete segíti a szakembereket, hogy a szonda mozgását kicsit módosítva, 2004. január 2-án a tervezett 300±16 km távolságban repüljön el az 5,4 km-es mag mellett. Az itt gyűjtött porszemcséket a Stardust lezárt kapszulában 2006. januárjában juttatja vissza a Földre. (spaceflightnow.com 2003.12.02. – Kru)



Japán űrvesztésége

Október végén érzékeny veszteség élte a Japán Űrkutatási Ügynökséget (Japan Aerospace Exploration Agency, JAXA). A 2003 elején felbocsátott Midori-II műhold Japán egyik legfejlettebb tudományos űrkísérlete volt, a 630 millió dollárba került műszeregyüttes japán, európai és amerikai együttműködésben került Föld körüli pályára. Öt fő műszere a légkör, az óceán és a szárazföld speciális jellemzőit vizsgálta egészen október 25-cig, amikor megszakadt az adatátvitel a műhold és a földi irányítóközpont között. Egyelőre nem tudni, mi okozta a ki-

esést, mindenestre annyi kiderült, hogy hat órával a kapcsolat elvesztése előtt a napelctáblák teljesítménye hirtelen halodára esett. Németországból készített radarfelvételeken nem látszik semmilyen külső sérülés (l. képpünet), így jelenleg csak találgatások láttak napvilágot. A teljesítménycsökkenés éppen egybeesett egy napfler által kiváltott részecskezápórral Peru fölött, így először ezzel magyarázták a megszakadt kapcsolatot. Később ezt nem erősítették meg. A hivatalos vizsgálat eredménye csak 2004 közepére várható. A vesztés különösen kínosan érinti a JAXA-t, mivel a kísérlet megelőző szakaszában, 1997-ben, a Midori névre keresztelt első műholdat is hasonlóan elvesztették, szintén 10 hónapnyi működés után. (*Nature*, 2003. nov. 6. – Ksl)



A színes Naprendszer

Korábban is tudtuk, hogy a Naprendszer kis égitestjei különböző színűek, hogy szín alapján szétválaszthatjuk pl a C és S típusú kisbolygókat, ami mára részleteiben kezdjük felismerni e színvilág gazdagságát. Ehhez a Kuiper-öv megismerése, az üstökösök látványos és in situ tanulmányozása, és az SDSS kisbolygós anyagának elemzése vezetett el.

Felismertük, hogy a földszűrlő kisbolygóktól a trójai kisbolygókon, az üstökösökön, a kentaurokon és Kuiper-objektumokon keresztül egyre vörösebb égitestek népesítik be a Naprendszer külső tartományait. A kentaurokon belül két különböző spektrumú

égitestet figyelhetünk meg, az objektumok mintegy harmada $V-R=0,8$ körül csomósodik, messze a $V-R=0,4$ körüli fő társaságtól. Az égitestek albedója a mérettel is korrelációban változik: minél nagyobb az égitest, annál nagyobb az albedója – a szélsőséges példákat a 0,04 albedójú üstökösökön, a 0,1 albedó körüli kentaurok és a 0,07-től (Varuna) 0,5-ig (Plútó) terjedő, nagy méretű Kuiper-objektumok szolgáltatják (Luu és Jewitt, *Ann. Rev. Astr. Astrophysics*. 2002).

A kisbolygók főívében az űrszondák változatos színvilágot találtak (pl. az Eros NEAR-képci), kisebb-nagyobb színű foltok borítják a felszínt. Ez a felszínbe csapódó apró részecskék vörösítő-sötétítő hatásának, vagy a kráterek keletkezésének is lehet eredménye. Ivezic és munkatársai (AJ, 2002) az SDSS anyagából kimutatták, hogy a főívbéli kisbolygó-családok mintegy tele a környezetüktől erősen elütő színű kisbolygókat tartalmaz, azaz némely kisbolygócsaládok szín szerint elkülönülnek. A legjellemzőbb csoport a Vesta-család, amelynek tagjai annyira hasonló spektrumúak, hogy könnyen lehet, a mintegy 200 Vesta-kisbolygó mind a Vesta töredéke. Több bizonyíték utal arra, hogy a trójai kisbolygókun belül is meg lehet különböztetni színű családot.

Ugyanczen anyag vizsgálatai alapján, úgy tűnik, a közepes méretű főívbéli kisbolygók nem elhanyagolható hányadán nagy kiterjedésű foltok találhatóak (Szabó és mtsai, MNRAS, in press), amelyek legalább két, lényegében független vörösítő effektus eredményeképpen alakultak ki. Ezek a foltok jellemzően nem a különböző anyagú testek összeütkezéséből-összeolvadásából jöttek létre, hanem talán épp a kozmikus részecskék és a krátereződes együttes hatását láthatjuk.

Úgy tűnik tehát, a Naprendszer kis égitestjeinek színvilága még sok újdonságot tartogat a csillagászat számára, és talán ez vezet majd el a kisbolygók eredetének és fejlődésének pontos megérté-

séhez. A színek inkább a látható és a közeli infravörös tartományokon látszanak jól – a közeli jövő talán az eddig nehezen vizsgálható infravörös tartományokat állítja középpontba, így a kisbolygókereső programok mellett biztató lehetőségeket kínál az ilyen kutatásoknak is. (SZMGy)

Quadrantidák: megvan a szülőégitest?

A NASA Ames Research Center munkatársa, Peter Jenniskens rámutatott arra, hogy a 2003 EH1 jelű kisbolygó a legjobb jelölt a Quadrantida meteorraj szülőégitestjének. A felfedezést követő, 48 nap hosszúságra kiterjedő pályáivakra alapozott számítások szerint a kisbolygó igen gyakran 0,2–0,3 Cs.E.-re megközelíti a Jupitert. Emuatt a kisbolygó perihéliumpontja az előző évszázadban kevesebb, mint 1 Cs.E.-ről a jelenlegi 1,19 Cs.E.-re nőtt (az összes többi pályaelem nagyon hasonló a Quadrantidákéhoz). A 2003 EH1 kisbolygó meteorrajának elméleti radiánspontja jelenleg $RA = 229,9$ és $D = +49,6$ foknál lenne, $SL = 282,94$ foknál lenne a maximum és $V_{\infty} = 41,7$ km/sec sebességgel érkezne a Földhöz a rajtagok. Ez gyakorlatilag a Quadrantidák fotografikusan megfigyelt radiánspontja, és a rajtagokból számított nagyon kis méretű radiánsátmérő a meteorraj fiatal (kb. 500 éves) korára utal. Jenniskens és munkatársai (Astronomy & Astrophysics, 327. 1242. 1997) a kis radiánsból azt gyanították, hogy a Quadrantidák egy kisbolygó széltőredezéséből származnak. Hasegawa (Publication of Astronomical Society of Japan, 31., 257. 1979) parabolikus pályát számított a C/1490 Y1 üstökösre, és azt javasolta, hogy ezt az 1490-ben feltűnt üstökösöt tekintsék a Quadrantidák szülőégitestjének. Nemrégiben Jenniskens és Brian Marsden megkísérelte a 2003 EH1 kisbolygó 2003. évi megfigyeléseit összekapcsolni az 1490-ben és 1491-ben készített megfigyelésekkel, és azt találták, hogy a legvalószínűbb közös pálya nap-

közelpontja 0,5 és 0,6 Cs.E. között van, a perihélium-átmenet 1491-ben volt, és nagy a valószínűsége annak, hogy ez nem vág össze a Hasegawa által közölt középkori megfigyelési adatokkal. Ha a napközelpont 0,7 és 0,8 Cs.E. között lenne, és az égitest pályájának excentricitása 0,80 és 0,75 közötti, akkor a perihélium-átmenet időpontja 1488 és 1494 közötti-nek adódna.

Azonban az újonnan felfedezett 2003 EH1 kisbolygó és a C/1490 Y1 üstökös azonosságának bebizonyítása nagyon nehéz, hiszen amíg az égitest üstökös volt, jelentős nemgravitációs erők (az üstökösből kiáramló gázok okozta rakétaeffektusok), és a Föld megközelítése során fellépő gravitációs zavaró erők egyaránt módosíthatták a pályát. Ezért Jenniskens és Marsden nagyon fontosnak tartják, hogy korábbi felvételeken – nézzék meg a 2003 EH1 pozícióit, illetve kövessék nyomon a kisbolygót, és ne veszítsék szem elől az alkalmas távcsővel észlelők, mert ez hozzájárulhat a kérdés tisztázásához. Mivel a Quadrantidák szülőégitestje úgy néz ki, hogy azonos egy 1490-ben feltűnt üstökösrel, amely halott üstökösként, azaz kisbolygóként kering manapság, az objektum elsődendő prioritást élvez a mai kisbolygókutatásokban. Csak két másik eset ismert, amikor kisbolygóból lett üstökös (2060 Chiron), illetve üstökösből kisbolygó (a Wilson-Harrington-objektum).

Erdemes megjegyezni, hogy néhány éve a Quadrantidákat a Hale-Bopp-üstökösrel hozták kapcsolatba. Annakidején számos közlemény jelent meg, amelyek mindegyike cáfolta a feltevést, hogy a Quadrantidák a Hale-Bopp-ból származnának. Ahhoz képest, hogy az év folyamán a rövid maximumuk alatt a legnagyobb ZHR-t produkáló meteorrajról van szó, még mindig nem bizonyos, melyik égitestből is származnak a Quadrantidák... Talán ha hosszabb megfigyelési adatsor lesz a 2003 EH1-ről, akkor valamelyest megbízhatóbbá válik a 2003 EH1 = C/1490 Y1 azonosítás és kapcsos-

latuk a Quadrantidákkal. (Cszizmadia Szilárd)

Mars-hírek

Decemberben fontos űrszondák érkeztek meg a Marshoz. Elsőként a még 1998-ban indított Nozomi (Remény) japán űrszonda. A 258 kg-os szonda feladata a Phobos és a Deimos, illetve a bolygó környezetének részletes vizsgálata volt. A Nozominak az eredeti tervek szerint még 1999 októberében meg kellett volna érkeznie, ám egy rossz kimenetelű manőver során letért a kijelölt pályáról. Ezért a szonda bonyolult Nap körüli pályára állt, amin 2003 decemberében jutott el a vörös bolygóig. Ám műszerei az erősödő naptevékenység hatására lassan tönkrementek, hajtóműve pedig nem reagált a földi parancsokra. 2003-ra már két évvel túlszárnyalta eredetileg tervezett működési idejét. A sterilizálatlan űrszonda becsapódási esélye november végén már 1% körüli volt. A kutatók még december 10-ig reménykedtek a Nozomi tárgygyűjtésében, ám négy nappal később dolgvégzetlenül elszárgultott a Mars mellett.

A Nozominál sikeresebbnek tűnik az európai Mars Express. Az 555 kg tömegű szondának a tervek szerint december 25-én pályára kellett állnia a Mars körül, illetve leszállóegységének sikeresen le kellett szállnia a bolygó felszínére, hogy ott a Viking-szondák még ma is nagy tudományos vitát képező biológiai mérései óta az első hasonló kísérleteket végrehajtsa. Ezért december 19-én levált a Beagle-2 leszállóegység, mely eseményt a Mars Express kamerái sikerrel megörökítettek. A Mars Express december 25-én sikeresen pályára állt a vörös bolygó körül. Ezt követően a végleges pálya kialakítása kezdődik meg, ez február 20-ig fog tartani a tervek szerint. Március 15-ig a műszerek tesztelése történik, majd május 8-án kezdődhet meg a tervszerű tudományos munka. A Mars Express fő feladata egy 40 m hosszú an-

tenna által kibocsátott radarhullámok segítségével a Mars mélységi (néhány km-ig) víz- és jégkészleteinek felderítése, üledékes lerakódások vizsgálata, továbbá a légkör összetételének és működésének részletes tanulmányozása.

E sorok írásáig (december 30.) sajnos nem sikerült kapcsolatot létesíteni a leszállóegységgel, a brit építésű Beagle-2-vel. A decemebr 25-ére ütemezett leszállás folyamata némiképp a Mars Pathfinder landolására emlékeztet, a szonda körül telfúvódó ballonok védik a becsapódástól, ami az cjtőemű leválaszt követően, saját fékezőhajtóművek hiányában bekövetkezhetne. A három ballon a talajt érés után leválik a Beagle-2-ről – ez volt a terv. Hogy mi történt a leszállóegységgel, még nem tudjuk. Többszöri próbálkozásra sem sikerült a kapcsolatfelvétel: sem a Mars Odyssey, sem a Jodrell Bank-i 76 m-es rádiótávcsővel nem sikerült jeleket fogni.

A Nozomit és a Mars Express januárban két újabb szonda követi: a tervek szerint január 5-én száll le a Spirit, majd 25-én az Opportunity amerikai Marsautók. Fő feladatuk a talaj részletes vizsgálata lesz. (Horvai Ferenc)

A Plútó-szonda útvonala

A NASA New Horizons programja keretében ismét esélyt kap a hányatott múltú Plútó-szonda. A program szerint a 2006-ban induló berendezés 2007 tavaszán fog elhaladni a Jupiter mellett, legalább háromszor közelebb, mint a Cassini tette, nem sokkal a Galilei-holdakon kívül. A 465 kg-os szonda a hintamanőver segítségével 2015 nyarán éri el a legnagyobb Kuiper-objektumot, a Plútót. (universetoday.com 2003.11.25. – Kru)

Dezső Loránt (1914–2003)

A magyarországi napfizikai kutatások kiemelkedő alakja, a debreceni Napfizikai Observatórium alapítója 2003. december 16-án elhunyt.