

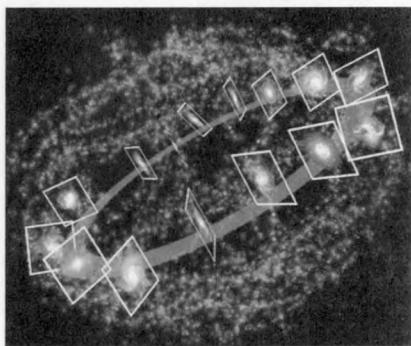


Csillagászati hírek

Betájolt galaxisok

A szuperhalmazok szerkezetét elsősorban kezdeti, az Ósrobbanás után kialakult szabálytalanságokból származtatják, amelyek az Univerzum korai gyors fel-fúvódásának időszakában nőttek nagy méretűvé. Emellett a galaxisok és galaxishalmazok utólagos gravitációs összerendeződése is finomíthatta az eloszlást, de a korai Világegyetemben látott csomósodások egyértelműen a kezdeti, eleve inhomogén anyageloszlásnak kedveznek. Bár a szuperhalmazok kialakulása előtti ősi felületek és buborékfalak alig voltak sűrűbbek a környezetüknél, mégis fontos „növekedési magokként” szolgáltak a Világegyetem továbbfejlődésében. Ha ez valóban így történt, a galaxisok elnyúltságának és forgástengelyeinek térbeli eloszlása nem véletlenszerű, hanem a hatalmas buborékfalak felé mutató ősi anyagáramlást és összesűrűsödést tükrözi. A jelenséget már sok felmérés próbálta kimutatni, idáig sikertelenül - a megfigyeléshez nagyon sok galaxis pontos térbeli helyzetét, és a környezetükben lévő hatalmas üregek pozícióját szintén kell ismerni. Ignacio Trujillo (PPARC) és kollégái felmérésük keretében a Sloan Digital Sky Survey és a Two Degree Field Survey észleléseit használták fel. Ezekben mintegy félmilliárd, egymilliárd fényévnél nem távolabbi galaxis helyzetét vizsgálták. Számítógépes módszerekkel kimutatták, hogy a galaxisok hossz tengelye gyakrabban van a szuperhalmaz buborékfalakra merőleges irányban, mint egyéb helyzetekben.

A spirális csillagvárosok elnyúltságának vizsgálata rámutatott, hogy forgási tengelyük (a csillagaik keringése által leírt korongra merőleges tengely) gyakran fekszik a hatalmas buborékok síkjában. Az új megfigyelés tehát kapcsolatot mutat a Világegyetem legnagyobb skálájú szerkezetei és az egyes galaxisok kialakulása, térbeli eloszlása között. A mellékelt számítógépes grafika egy közel gömb alakú szuperhalmaz-buborékot és a falát alkotó (a láthatóság kedvéért túlnagyított) galaxisok térbeli helyzetét mutatja. (*Astrophysical Journal*, 2006. április 1. – Kru)



A legtávolabbi galaxishalmaz

Csillagászok egy csoportja a Spitzer infravörös űrtávcsővel a legtávolabbi galaxishalmazokat kereste. A jelöltek kiválasztása során földi és korábbi Spitzer felvételeket használtak, amelyeken a galaxisok színei utaltak a távolságukra. Az új űrtávcsöves felmérés során 25

galaxishalmazt találtak, amelyek közül a legidősebb – így a legtávolabbi is egyben – mintegy 9,1 milliárd fényéves távolságban helyezkedik el. Az Univerzum 13,7 milliárd éves korához mérten meglepő, hogy egy ilyen nagy méretű struktúrát találtak a csillagászok, hiszen a gravitációs kölcsönhatással egyedi galaxisokból halmazzá alakulása a feltételezések szerint hosszabb időt venne igénybe. A folyamatot feltehetőleg az előző hírben is említett, ősi inhomogenitások segítették. A kutatók három másik halmazt is találtak 7 és 9 milliárd fényéves távolságban, amely a távcső méretéhez képest – főtükre mindössze 85 cm-es – meglepően ígéretes eredmény. A közeljövőben a Keck-távcsövekre szerelt spektrográfok segítségével határozzák meg pontosabban az újonnan felfedezett hatalmas objektumok valódi távolságát. (JPL PR 2006.03.16. – Spe)

Aszimmetrikus szupernóvák

A 2004-es év amatőr csillagászok számára is jól észlelhető eseménye volt az NGC 2403 jelű galaxisban feltűnt SN 2004dj szupernóva, amely több hónapon át kisebb távcsövekkel is megfigyelhető volt. A nagytömegű csillagok szupernóvaként való felrobbanásához vezető folyamatok megértésében kulcsszerepet játszik a robbanás korai jellemzőinek meghatározása, első helyen a szétrepülő gázfelhő belső szimmetriáival. Az utóbbi években sorra szaporodtak a robbanások gömb-szimmetriától való eltérésére utaló jelek. Douglas C. Leonard és kollégái spektropolarimetriai módszert használtak, amelynek alapja, hogy a felrobbanó csillag fényében megfigyelhető polarizáltság általában a gömbszimmetrikus alaktól való eltérést jelzi. Korábban már igen nagyfokú polarizációt találtak az Ic típusú szupernóvákban, ott a kidobódó felhő tehát igen aszimmetrikus; ezzel egyidejűleg a viszonylag sértetlen hidrogén-

génburkú nagy tömegű csillagokban (II-P típus) csak igen kisfokú a polarizáltság. Az említett SN 2004dj jelű szupernóva galaxisa a 31,3 MPC, azaz kb. 100 millió fényéves távolságával viszonylag közeli objektum. A mérések szerint a kezdetben kis mértékű polarizáltságot (amely a robbanás régiójának gömbhöz hasonló alakját jelzi) kb. 90 nappal a robbanás után erős polarizáltság váltotta fel, azaz a táguló gázfelhő elnyúlt alakúvá vált. Azt is megfigyelték, hogy a polarizáció szöge nagyjából 30 fokkal megváltozott a kitörést követő 91. és 128. nap között, ami arra utal, hogy a polarizált fényt kibocsátó belső környezet nemcsak elnyúlt, hanem geometriája időben változó is. Az is kiderült, hogy az SN 2004dj szülőcsillagának tömege 12 naptömeg körüli volt, ami jól egyezik a más II-P típusú szupernóvákra kapott eredményekkel.

A nem teljesen gömb-szimmetrikus szupernóva-robbanásban kidobódó gáz-sugarak, jetek is kialakulhatnak. A felrobbanó csillag az élete során legyártott nehéz elemeket (például vasat és nikkelt) a forgástengelyeknél, a jetek környékén szórja szét, míg a könnyebb elemek (például az oxigén), amelyeket még a szupernóva-robbanást elsenvedett csillag állított elő, a csillag egyenlítői síkjában elhelyezkedő korongba kerülnek. Az SN 2004dj esetében az elemek megfigyelt eloszlását egy olyan modell adja vissza legjobban, amelyben a maradvány forgástengelye 30 ± 10 fokot zár be a látóiránnyunkkal. Ez egyben azt is jelenti, hogy a megfigyelt polarizáció alapján a felrobbant anyag legalább 30%-os eltérést mutat a gömbtől, vagyis tengelyeinek aránya kb. 10:7, vagy esetleg ennél is nagyobb. A modell egyúttal magyarázatot ad a polarizáció síkjának megfigyelt elfordulására is. (Nature, megjelenés alatt, astro-ph/0603297–Mpt)

A rövid gammakitörések titka

A rövid gammavillanások (GRB) legfeljebb két másodpercig tartó impulzusok, amelyek kitörése alatt több milliárd Nap teljesítményének megfelelő energia sugárzódik ki. A Föld körül keringő Swift és HETE-2 műholdak tavalyi megfigyelései alapján néhány hónappal ezelőtt úgy tűnt, megoldódott keletkezésük kérdése. Sikerült több rövid GRB pontos helyét meghatározni az égen, majd a pozíciók ismeretében más távcsövekkel tovább követni a jelenségeket. Az így felállított modell szerint rövid gammavillanások akkor keletkeznek, amikor két neutroncsillag, vagy egy neutroncsillag-fekete lyuk páros összeolvad. Amikor két neutroncsillag spirális pályán egyre inkább megközelíti, majd eléri egymást, a keletkező objektum általában azonnal fekete lyukká omlik össze. A fennmaradó kis mennyiségű gázanyag korongot alkot körülötte, majd ahogyan a korong anyaga is bespirálozik a fekete lyukba, a mágneses erővonalak közreműködésével két, egymással ellentétes irányba mutató anyagsugár dobódik ki közel fénysebességgel. A jetben fellépő áramlások keltette lökéshullámok bocsátják ki azután a gammavillanásokat. Ez az elképzelés jól magyarázta a rövid GRB-k keletkezését és tulajdonságait.

A legfrissebb megfigyelések azonban arra utalnak, hogy a jelenség összetettebb, és valószínűleg többféle folyamat is okozhatja. 2005. július 9-én a Swift műhold észlelt egy rövid gammavillanást, majd július 24-én még egyet, mindkettőt néhány perccel a feltűnés után erőteljes röntgenkitörés követett. Meglepő módon a röntgen-utófénylésekben kibocsátott energia nagyjából ugyanannyi volt, mint a gammavillanás energiája. A jelenséget az összeolvadásos modellek nem tudják megmagyarázni, mivel ezekben a visszamaradt anyag másodperceken belül a fekete lyukba hullik, azaz nincs után-

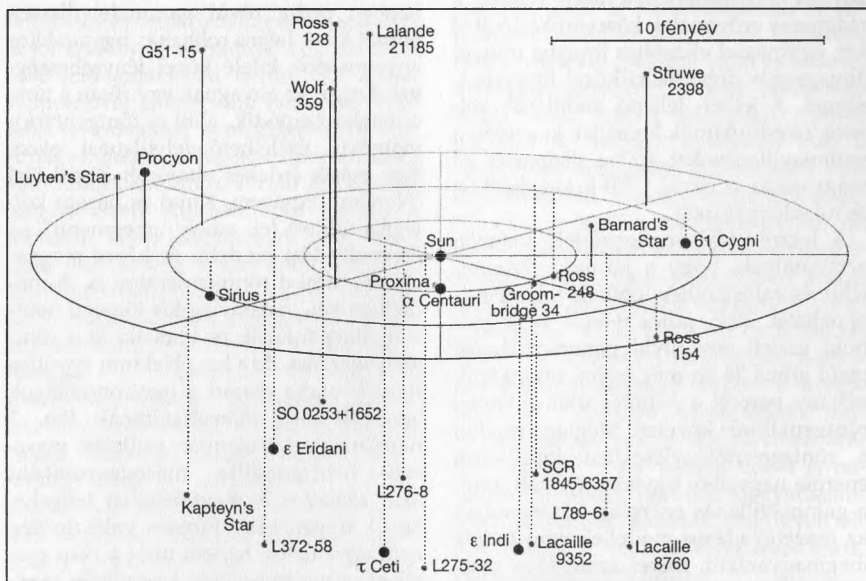
pótlás a percekkel később bekövetkező robbanáshoz. Hasonlóan problematikus volt a 2005. december 21-i GRB, mivel a kibocsátott energia itt megközelítette egy hosszú gammakitörését. A rádiótartományban végzett megfigyelések szintén arra mutattak, hogy a december 21-i esemény központi tartománya még sok órával a gammavillanás után is energiával látta el a környező gázt. Néhány kutató ezért elveti az összeolvadási modellt, míg mások megpróbálják úgy módosítani, hogy számot adhasson a röntgenflerekről is. Andrew MacFadyen (Institute for Advanced Study) és két kollégája azt állítja, hogy néhány rövid gammavillanás szülőcsillaga olyan ket-tős rendszer lehet, amelynek egyik tagja neutron-, másik tagja pedig közönséges csillag. A közönséges csillagról áramló anyag egészen addig gyülemlik a neutroncsillag, míg végül az nem bírja el a ráakódott tömeget, és összeomlik. Ennek eredményeként fekete lyukká alakul, közben pedig rövid gammafelvillanást bocsát ki. A heves robbanás ugyanakkor anyagot dob kifelé közel fénysebességgel. Ennek az anyagnak egy része a társ-csillagba csapódik, ahol a röntgentartományban észlelhető felvillanást okoz. Egy másik érdekes elméletet Zigao Dai (Nanjingi Egyetem, Kína) és három kollégája állított fel, amely „megmenti” az összeolvadási modellt, és képes magyarázatot adni a röntgenflerekre is. A modellben két, viszonylag kis tömegű neutroncsillag ütközik és bocsátja ki a röntgensugárzást, de a két objektum együttes tömege alatta marad a neutroncsillagok elméleti felső tömeghatárának (kb. 3 naptömeg). Az újonnan született masz-szív neutroncsillag másodpercenként akár százszor is megfordulhat tengelye körül, ugyanakkor forgása valószínűleg nem egyenletes, hanem mint a Nap esetében, a neutroncsillag egyenlítője mentén gyorsabb, mint a pólusoknál. Ez a

differentiális rotáció feltekeri a mágneses erővonalakat a csillagban, és másodpercek alatt akkora mágneses feszültség halmozódik fel, aminek energiája egy határ elérése után hatalmas robbanásban szabadul fel. Ez anyagtömegeket vet ki, amely becsapódva a neutroncsillagot övező gázfelhőbe, röntgensugárzást kelt. A jelenség többször is előfordulhat, így a kínai kutatók modellje képes megmagyarázni a július 24-én megfigyelt jelenséget követő 5 röntgenfelvillanást. (*Skyand Telescope.com 2006.03.21. – Mpt*)

Érdekes barna törpék

Egy nemzetközi kutatócsoport az ESO távcsöveivel egy meglepően közeli objektumra bukkant. Az égitest egy barna törpe, amelyik Napunkhoz a 24. legközelebbi csillag körül kering. A hozzá hasonló hideg, kis fénykibocsátású törpecsillagok és barna törpék között ez a harmadik legközelebbi, csupán az ϵ Indi

körüli két barna törpe előzi meg a sorban. További érdekessége, hogy felszíni hőmérséklete az egyik legalacsonyabb a barna törpék között, mindössze 750 °C. A VLT adaptív optikájával sikerült megpillantani a rendszer főcsillaga, az SCR 1845-6357 jelzésű vörös törpe ragyogásában a tőle 4,5 Cs.E. távolságban keringő objektumot. Az új objektum a T színképosztályba tartozik, tömege 9 és 65 jupitertömeg között lehet. A kettős rendszer távolsága 12,7 fényév, azaz a két csillag látszó szögtávolsága kb. 1 ívmásodperc. Az új égitest segítségével jobban megérthetjük ezen, a bolygó és főszorozati csillag közti állapotban megrekedt furcsa objektumok működését, mivel a kis és viszonylag jól ismert távolság lehetővé teszi abszolút fényességének pontos megállapítását. Ezenkívül a rendszer hosszú távú nyomon követésével a keringési paramétereken keresztül meghatározható a barna törpe tömege, ami szintén bizonyítanul ismert. Az új felfe-



A Napunktól számított 15 fényéves távolságon belül elhelyezkedő 27 legközelebbi csillag pozíciója

dezés alátámasztja továbbá azt az elméletet, amely szerint a barna törpék többsége – legalább is a Naphoz közel – kettős rendszerben található, egy másik hasonló objektum vagy egy vörös törpe társaként. A 20 fényéven belüli 7 barna törpe közül ötnek van kísérője. A legújabb vizsgálatok is megerősítik azt a gyanút, hogy miközben milliárd fényévekre lévő egzotikus objektumokat vizsgálunk, a Naprendszerhez legközelebb eső tartományokat sem ismerjük eléggé. (ESO-PR 11/06 – Spe)

Különleges barnatörpe-párost azonosítottak az 1500 fényévre lévő Orion-ködben. Részletes elemzésükkel sikerült eddig legpontosabban közvetlenül megmérni két ilyen objektum tömegét, méretét és felszíni hőmérsékletét. Továbbá ezek az eddig részletesen tanulmányozott legfiatalabb barna törpék. Jeff Valenti (STScI), Robert Mathieu (University of Wisconsin-Madison) és Keivan Stassun (Vanderbilt University) a Cerro Tololo-i Inter-American Observatórium és a Gemini Observatórium távcsöveivel vizsgálták a párost. A két égitest keringése során a Földről nézve időnként elfedi egymást. Kiderült, hogy egyikük tömege 5,5%-a, a másiké 3,5%-a a Napénak, azaz közel 30, illetve 50-szerese a Jupiterének (mindez 10%-os hibahatáron belül). Méretük ugyanakkor nagy: 70, ill. 50%-a a Nap átmérőjének, amit jórészt a kialakulásuk utáni magas hőmérséklet okoz. Az elméleti előrejelzések alapján kettőjük közül a nagyobb tömegű égitestnek kellett volna melegebbnek lennie, de a gyakorlatban ennek az ellentéte mutatkozott. A nagyobb tömegű barna törpe felszíne (az a rétege, ahonnan a látható sugárzás legnagyobb része érkezik) 2650 K, a kisebbé 2790 K hőmérsékletű volt. A hőmérsékletek ilyenét alakulását egyelőre nem tudjuk pontosan megmagyarázni – talán az egymáshoz közeli kialakulásnak és köl-

csonhatásnak, esetleg a mágneses terek eltérő jellegének lehet eredménye a várakozással ellenkező hőmérsékletarány. A páros mindössze néhány milliő éves. A barna törpék a fősorozati csillagok fúziós reakcióira nem képesek, de centrumukban életük elején egy ideig még protonok és deutérium-atommagok fuzionálásával ún. könnyű héliumot hoznak létre – olyan héliumizotópok atommagjait, amelyekben két neutron helyett csak egy van. Ez az egzotikus fázis csak néhány milliő évig tart – a két fenti objektum jelenleg éppen ebben az állapotban lehet. (NewScientist.com 2006.03.15. – Kru)

„Szuper-Földek” a láthatáron

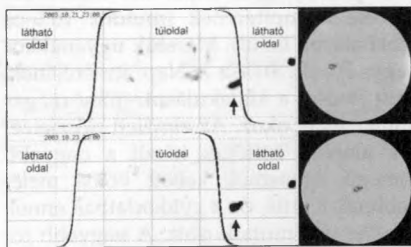
Az OGLE-2005-BLG-169Lb jelű exobolygót egy 36 szakembert számláló nemzetközi csillagászcsoporthoz fedezte fel 2005 áprilisában Andrew Gould (Ohio State University) és Scott Gaudi (CfA) vezetésével, ún. mikrolencse-jelenség révén. A planéta 8800 fényévre, a Sagittarius csillagképben lévő, 0,49 nap-tömegű vörös törpecsillaga körül kering. A mérések alapján közel 13-szor nagyobb tömegű a Földnél, átmérője pedig két-háromszorosa lehet bolygónkénak. Felszínén, avagy légkörében nagyságrendileg $-200\text{ }^{\circ}\text{C}$ uralkodhat. Nagy tömege miatt a szakemberek „szuper-Földnek” nevezik az objektumot, noha inkább egy növekedésében megrekedt Jupiterre hasonlít, a legjobban pedig feltehetőleg az Uránuszra vagy a Neptunuszra emlékeztet a Naprendszerből. Vörös törpecsillagának tanulmányozása során az is kiderült, hogy a rendszerben nincs a Jupiterhez hasonló tömegű planéta. A megfigyelt tömeg kialakulására két magyarázata merült fel. Az egyik szerint a planéta őseként növekvő bolygócsíra tömege nem volt elég ahhoz, hogy gravitációs tere segítségével sok gázt vonzzon magához, anyaga így főleg

közetek és különféle jegek keveréke maradt. A Jupiterrel és a Szaturnusszal ellentétben tehát nem a hidrogén és a hélium a fő összetevő, hanem sok nehezebb atomot (oxigén, szén, szilícium stb.) is tartalmaz a belseje. A másik lehetőség, hogy a protoplanetáris korong, amelyből született, még azelőtt megrikkult, hogy abból sok gázt tudott volna magához vonzani és így meghízni. Amennyiben az utóbbi lehetőség áll közel a valósághoz, és ez általános tendencia, lehetséges, hogy mire a kisebb tömegű csillagok körüli bolygócsírák elérik azt a kritikus tömeget, amivel sok gázt vonzanának magukhoz, addigra a gáz nagyobb része már eltávozik a protoplanetáris korongból. Ha ez így van, általában nem születnek a Jupiterhez hasonló óriásbolygók. Bár utóbbira egyelőre nincs erős bizonyíték, mindazonáltal a modell alapján elképzelhető, hogy míg a nagyobb tömegű csillagok körül találunk a Jupiterre emlékeztető planétákat, addig a vörös törpék bolygórendszereiben inkább a fentihez hasonló objektumok a legnagyobb tömegű bolygók. (*planetary.org 2006.03.22. – Kru*)

Láthatjuk a Nap túloldalát

Napunknak érthető módon csak az egyik felét látjuk. Mivel főleg az űrbeli tevékenységeinket jó előre megtervezzük, nagy segítség, ha tudjuk, mikor fordul be a Földről látható oldalra egy-egy aktív terület. Ezekhez napfoltok, napkitörések és koronakitörések kapcsolódhatnak, amelyek azután a földköri tevékenységet, a távközlést, sőt esetenként a földfelszíni energiaszolgáltató rendszerek működését is befolyásolják. A SOHO napsonda MDI jelzésű Doppler képalkotója a Nap felszíne alatti konvektív zónában áramló forró anyagban keletkező hanghullámok sebességét vizsgálja, ebből pedig a Nap belső szerkezetére, az úgynevezett helioszeizmológia módszerével

következtethetünk. Mivel az aktív napfelszíni területek alatt a hanghullámok terjedési sebessége enyhén eltér a környező területekétől, ezért az ilyen vidékek kifinomult technikával, a Nap felszíne alatt a tőlünk látható oldalra vándorló hullámokból kimutathatók. Néhány éve Charles Lindsey és Doug Brau (NorthWest Research Associates Inc.) két olyan módszert fejlesztett ki, amelyekkel a napkorongnak a Földhöz viszonyított túloldala közepén, avagy peremén lévő képződményeket lehet vázlatosan megfigyelni. A két eljárás kombinálása – azaz a teljes túloldal képének előállítására – komoly számítástechnikai feladat volt. A munka során felmerült problémákat csak 2005 nyarán sikerült megoldani Kenneth Oslund (CALTECH) segítségével. Az így kialakított, helioszeizmikus tomográfiának (vagy holográfiának) is nevezett módszer vázlatosan képet ad arról, mi zajlik a Nap túloldalán. A mellékelt ábrán látható a Nap új módszerrel készült képe elliptikus vetületben (balra) és hagyományos fotója (jobbra) 2003. október 22-én (fent) és 24-én (lent). A foltok aktív területeket jelölnek, a fekete görbe pedig a látható oldalt (két szélső rész) és a túloldalt (középső rész) választja el.

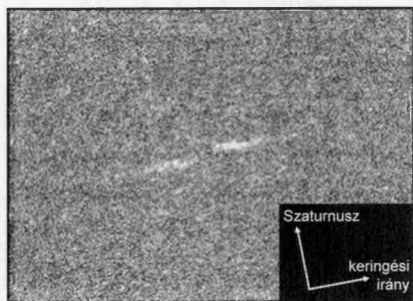


Jól megfigyelhető, hogy a bal oldali ábrapáron a módszer előre kimutatta a nyíllal jelölt, két nap múlva beforduló aktív területet (Stanford University, Stanford Solar Observatories Group). A módszer előnye, hogy a Nap túloldalán

mutatkozó, és hamarosan a látható oldalra átkerülő aktív területek megjelenésére fel lehet készülni, illetve a túlsó peremen, elfordulásuk után fejlődésüket korlátozott mértékben követni is tudjuk. (*sciencedaily.com 2006.03.14. – Kru*)

Furcsaságok a gyűrűben

A Szaturnusz gyűrűrendszerében eddig néhány km átmérőjű törmelék-, avagy terelőholdakat, emellett méteres, centiméteres, illetve még kisebb szemcsék milliárdjait azonosították. Az elméleti modellek alapján sok, négyszer 10, illetve 100 méteres objektum is keringhet a gyűrűrendszerben, eddig észrevétlenül. Matthew Tiscareno (Cornell) és kollégáinak sikerült ezek gravitációs hatásától a gyűrűrendszerben kialakuló zavarokat azonosítani 2004-es felvételeken. Négy apró, az A-gyűrű ritkás vidékén lévő, a környezeténél fényesebb, rövid szálat találtak. A képződmények világos nyúlványokként mutatkoztak, közepükön sötét résszel, leginkább egy-egy propellerre emlékeztettek. Hosszuk kb. 5 km



volt, és az elöl haladó végződésük mintegy 300 méterrel volt közelebb a Szaturnuszhoz, mint hátsó végük. A számítások szerint a gyűrűk síkjában keringő, közel 100 méter átmérőjű – azaz durván focipálya nagyságú – apró holdak gravitációs hatása alakíthatja ki a képződményeket. Ezek a hozzájuk közeli, náluk kisebb szemcséket maguk előtt és mögött

egy-egy sávba rendezik. A jelenséget kialakító apró holdak a „propellerek” sötét központi részében lehetnek, és közvetlenül nem látszanak. A becslések alapján sok millió hasonló objektum lehet még a rendszerben, amelyek közül eddig csak négynek a nyomát sikerült felismerni.

A Voyager-szondák által az 1980-as években végzett megfigyelések alapján a Szaturnusz A gyűrűje anyagban szegényebb, mint azt korábban, a földi megfigyelések alapján feltételezték. Mivel az apró porszemektől a ház méretig terjedő, különböző átmérőjű szemcsékből áll a gyűrű, sűrűségük meghatározása nehéz feladat, átlátszóságuk ugyanis erősen függ attól, milyen szögben tekintünk rájuk. A Cassini-űrszonda megfigyelései során az A gyűrű „átvilágítására” a 26 Tauri jelű csillagot használták 2005 májusában, amelynek fényét folyamatosan mérték, amint látszólag elhalad a gyűrű mögött. Joshua Colwell (CU-Boulder’s Laboratory) és kollégái az ultraibolya spektrométer adatait elemezve rámutattak, hogy az A gyűrű kb. 35%-kal kevésbé átlátszó, mint azt az elmúlt években feltételezték. Emellett újabb megerősítést nyert, hogy az átlátszatlanabb B gyűrűben még több anyag van, valamint hogy az A gyűrű belső pereme sűrűbb a külső vidékénél.

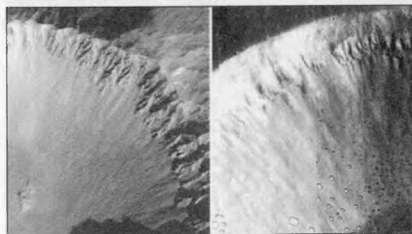
Ami még furcsább, hogy az A gyűrűt alkotó szemcsék egymással párhuzamos, 15–20 m széles, 4–6 m vastag és 40–60 m hosszú elnyúlt alakzatokba rendeződnek. Úgy tűnik, ezek a sűrű régiók dinamikus egyensúlyban vannak, azaz hol összeállnak egységes megjelenést adva, hol pedig alkotórészeik eltávolodnak egymástól. Ezek az ívek az A gyűrű leg-sűrűbb részei – az anyagcsomók közötti térségben a gyűrű anyaga sokkal ritkább. Ha a Cassini lényegesen közelebb tudna menni a gyűrűhöz (amire nem kerülhet sor), akkor a most azonosított képződményeket szakadozott spirális ívekként

örökíthetné meg. Az anyagcsomók az A gyűrű középső részében voltak a legnagyobbak, a gyűrű pereme felé pedig csökkent a méretük, a gyűrűrendszer egyéb vidékein pedig egyelőre nincs nyoma hasonló képződményeknek. A megfigyelt sűrűsödések valószínűleg a gyűrűalkotó szemcsék egymás és a bolygó közötti kölcsönhatásától kialakuló ún. gravitációs hullámok, amelyek létét már az 1970-es években feltételezték. Egy másik megfigyelés alkalmával a gyűrű mögött áthaladó Mira Ceti színképét tanulmányozták, négyezer három órás időszak alatt, szintén az infravörös térségre spektrométerrel. Több mint 100 ezer spektrumot rögzített a szonda, amelyek segítségével összehasonlították, hogy a gyűrűk anyaga mennyit nyel el a közeli infravörös és az optikai tartományban. Az összehasonlítás során érdekes aszimmetria jelentkezett: a gyűrűrendszeren a bolygótól kifelé haladva fokozatosan egyre több sugárzás nyelődött el, mint a befelé haladás során. Ez a megfigyelés tehát kifelé mutató sűrűsödésre utal, de a jelenség többféle módon is értelmezhető, ezért egyelőre nem vonható le belőle általános következtetés a gyűrűk sűrűségeloszlására. (*Univ. Colorado PR 2006.04.06. – Kru*)

Száraz folyásnyomok?

Öt évvel ezelőtt a Mars közepes és magas szélességű területein olyan felszínformákat azonosítottak, amelyek vízfolyásnyomokra hasonlítottak. A magyarul csak "sárfolyásoknak" nevezett képződmények megjelenésük és helyzetük alapján több típusra oszthatók, bár pontos eredetük még nem ismert. A két legnépszerűbb elgondolás szerint a felszín alól feltörő vizek vagy a napsütéstől olvadó hófoltok is kialakíthatják őket. Ezúttal néhány, a Holdon talált hasonló képződmény miatt felvetődött a lehetőség, hogy akár víz nélkül is létrejöhetnek.

Gwendolyn D. Bart (LPI) régi felvételeken azonosította a kérdéses képződményeket Holdon. Még az Apollo-expedíciók előtt, 1969-ben űrszondákkal készítettek nagyfelbontású képeket kísérőnkéről. A fotókon néhol a marsbeliekre emlékeztető képződmények láthatók – ilyen hely például a 17 km átmérőjű Dawes-kráter. A mellékelt képen balra egy marsbéli kráter lejtőjén sorakozó folyásnyomok, jobbra pedig a holdbéli Dawes-kráter részlete látható (NASA/Malin Space Systems). A Hold felszínén jelenleg nem lehet folyékony víz, így ha a folyásnyomok enélkül is kialakulhattak, talán a Marson is sor kerülhetett hasonló folyamatra. Korábban Allan Treiman (LPI) is felvetette, hogy víz nélkül, száraz törmelékmozgással is képződhetnek vízfolyásnyomokra emlékeztető formák a Marson, amelyek kialakulását a földinél kisebb gravitáció segítheti. Ugyanakkor azt sem szabad elfelejteni, hogy a marsbéli folyásnyomokhoz sok hasonlót a Földön is azonosítottak, amelyek bizonyíthatóan folyékony víz áramlásától képződtek bolygónkon. (*universetoday.com 2006.03.29. – Kru*)



A Plútó-holdak születése

Mint arról korábban beszámoltunk, a Hubble Űrteleszkóp 2005-ös felvételein két új holdat azonosítottak a Plútó körül, az S/2005 P1 és P2 jelzésű kísérőket, amelyek kb. 60, illetve 50 kilométeresek, és 38, illetve 25 nap alatt kerülnek meg a Plútót. A két kisebb hold a nagyobb és

már korábban ismert Charonnal azonos pályasímban és azonos irányban kering, emellett úgy tűnik, keringési rezonanciában is állnak vele. Közel kör alakú pályáik elemzése alapján Alan Stern (SwRI) szerint a Plútó mindhárom holdja egyezre, ugyanazon becsapódástól keletkezett. Feltehetőleg egy ősi robbanás repítette ki a törmelékét, amelyből a három kísérő kialakult. A Plútó felé haladó New Horizons-szonda feladatai várhatóan kibővülnek a felfedezés révén. A két új kísérő felszínét 500–600 méteres felbontással tudja majd megörökíteni, de a kamerák mellett az SDC nevű pordetektorra is több munka vár. Ez a berendezés egy méhsejt szerkezetű alumíniumlemezen lévő vékony műanyag film, amelyben a mikroszkopikus porszemcsék becsapódása elektromos jeleket kelt – a szondát elérő porszemek mennyisége a két új hold miatt feltehetően megemelkedik a korábbi becslésekhez viszonyítva. A két apró kísérőről a felszínüket érő becsapódások ugyanis finom törmeléklet repítenek szét, ami két gyűrűt alkothat a Plútó körül, emellett az egész térségben enyhén megnövekedhet a poranyag sűrűsége. Az ilyen gyűrűk időben erősen változnak, becsült élettartamuk nagyságrendileg 100 ezer év, és egy-egy nagyobb becsapódás után átmenetileg megvastagodnak a sok kirepült törmelék révén. Amennyiben kiderül, hogy a Plútónak gyűrűje, esetleg gyűrűi vannak, ez egy új típusú gyűrűrendszer első képviselője lesz, mivel eltér az óriásbolygókat övező, eddig ismert gyűrűrendszerektől.

A máig felfedezett Kuiper-objektumok közel 20%-a körül keringhet apró hold, amelyek felszínéről a becsapódások révén rendszeresen repülhet ki törmelék, és keletkezhet gyűrű, ami így akár gyakori jelenség is lehet a Kuiper-övben. A feltételezett gyűrűk azonban nem csak újabb célpontot, de veszélyforrást is jelenthetnek a New Horizons számára.

Mivel az űreszköz nagy sebességgel halad keresztül a Plútó rendszerén, egy kisebb szemcse becsapódása is súlyos következményekkel járhat. A szonda pályáját ezért úgy fogják módosítani, hogy elkerülje az esetleges gyűrűk várhatóan legsűrűbb térségét.

További érdekességgel szolgálhat a holdak összetétele is. A kísérők sűrűségének elméletileg valamivel alacsonyabbnak kell lennie, mint a Plútóra jellemző érték. Amikor ugyanis egy hatalmas becsapódás által kirobban egy égitest (esetünkben a Plútó) egy része, főleg a külső köpeny és kéreg anyaga szakad le, amelynek sűrűsége valamivel kisebb, mint a központi zónáé, ahová a sűrűbb anyagok lesüllyedtek. A jelenség a hasonló módon keletkezett Föld-Hold rendszer esetében is jól megfigyelhető, ahol kísérőnk a Föld kirobbant köpenyének kisebb sűrűségű anyagából állt össze. (*Nature* 2006.02.23. – *Kru*)

Detre László-bélyeg



Detre László csillagász születésének 100. évfordulója tiszteletére bélyeget jelentetett meg a Magyar Posta március 30-án. A bélyegen Detre László portréja mellett csillagos égi háttérrel a piszkés-tetői csillagvizsgáló 1 m-es távcsövének kupoláját és a svábhegyi csillagvizsgáló 60 cm-es távcsövét láthatjuk (utóbbival végzte megfigyeléseinek legnagyobb részét a tudós). A bélyeget Nagy Péter tervezte. (*Mzs*)