

Csillagászati hírek

Kisbolygó-veszély?

Az elmúlt évek során jelentősen megnőtt az ismert földsúroló kisbolygók száma. A felfedezéseknek köszönhetően kitűnt, hogy sokkal nagyobb azoknak a néhány száz méter vagy több kilométer méretű anyagtömegeknek — szilárd kisbolygóknak és laza üstökösöknek — a száma, amelyek veszélyes mértékben megközelítik a Földet, mint ahogyan azt akár csak két évtizeddel ezelőtt is vélték. Ez azt jelenti, hogy számottevően nagyobb valószínűsége van egy-egy kisbolygó-ütközésnek a Földdel, mint azt eddig hitték. Erről a kérdésről az elmúlt hónapokban érdekes vélemények jelentek meg a *Nature* hasábjain.

Arra vonatkozólag, hogy mekkora a valószínűsége egy nagyobb méretű kisbolygó, illetve üstökösnek a Földdel — vagyis mekkora a kisbolygóveszély —, C.R. Chapman és D. Morris végzett számításokat. A statisztikus becslés alapjául a Hold felszínén megfigyelhető fiatal (véltetőleg kisbolygóval való ütközés nyomán keletkezett) lávafennsík és a Földre csapódó nagy anyagtömegek (pl. a Tunguz-jelenség) gyakorisága szolgált. Az eddig észlelt földsúroló kisbolygók és üstökösök figyelembevételével Chapman és Morris arra az eredményre jutott, hogy egy nagy (2 km körüli) kisbolygó vagy üstökös ütközésének valószínűsége a Földdel a következő évszázadban évente 1:10 000-hez. Becslésük szerint egy ilyen méretű tömeg becsapódása már nagymértékben pusztítaná a földi életet, következményei visszavetnék a mezőgazdasági termelést és megölnék az emberiség jelentős részét. Természetesen a statisztika nagyon bizonytalan, a

számértékek inkább csak nagyságrendet tükröznek.

Másfelől közelítve megkísérelték annak meghatározását, hogy mekkora energia-felszabadulás okozna az egész Földre kiható (globális) pusztulást, mekkora az ilyen hatást kiváltó anyagtömeg és milyen a valószínűsége az ilyen ütközésnek. Szerintük a globális pusztítás alsó határát egy $1,5 \cdot 10^4$ megatonna robbanás jelenti. Ezt az energiaszabadulást egy 0,6 km átmérőjű aszteroida vagy egy 0,4 km-es üstökös válthatja ki, és ennek valószínűsége évente 1:70 000-hez. A közepes érték $2 \cdot 10^5$ MT, amit 1,5 km-es aszteroida vagy 1 km-es üstökös okozhat, évi 1:500 000-es valószínűséggel. A felső határ 10^7 MT energiaszabadulás, 5 km-es kisbolygó vagy 3 km-es üstökös ütközés nyomán, 1:6 000 000 évi valószínűséggel.

Ezeket a számokat figyelembe véve Chapman és Morris arra a meglepő következtetésre jutott, hogy pl. az USA minden lakosát ugyanakkora valószínűséggel fenyegeti a kisbolygó-veszély, mint egy légi katasztrófa, és nagyobb valószínűséggel okozhatja halálukat egy *kozmosz bomba* mint árvíz vagy tornádó. A látszólag ellentmondásos statisztikai jellemzők magyarázata az, hogy pl. a tornádók vagy a nagy árvizek aránylag szűk területre szorított jelenségek, így egyes embercsoportokat többszörösen veszélyeztetnek, míg más vidékeken nemzedékek óta nem fordult elő ilyen esemény.

A kisbolygóveszély elhárításának lehetősége a jövő űrtechnikájában rejlik. A kisbolygókon végzett irányított nukleáris robbantással pályájuk megváltoztatható, és ilyen módon a Föld közeléből eltéríthetők — vélik a NASA kutatói.

Ezzel a felfogással vitatkozik két közismert kozmobiológus, C. Sagan és S.J. Ostro. Számításuk szerint a nagyobb méretű (kb. 1,5 km átmérőjű) földszűrő kisbolygók száma ezerre tehető; ezek közül mintegy 50 pályája azonosítható. Egy-egy ilyen kisbolygó ütközése a Földdel 10^{15} MT energiát szabadít fel, és valóban globális rombolást okozhat. A földszűrő aszteroidák valamelyikének ütközési valószínűsége a következő évezredben 1:5000-re tehető.

A következő 25 évben lehetséges a földszűrő kisbolygók 95%-ának azonosítása. A szerzők úgy vélik, hogy ezek 99,9%-áról kimutatható lesz: nem jelentenek ütközési veszélyt.

A kisbolygók eltérítése Sagan és Ostro szerint kétélű fegyver, mivel ugyanakkora lehetőséggel tudjuk majd elhárítani, mint elősegíteni a Földre csapódást. Eltekintve attól, hogy a pálya megváltoztatása esetleg a jövőben éppen egy későbbi ütközést segít elő, a 20. század politikai és katonai eseményei nem túlságosan biztatók. A nemzetközi együttműködés bizonytalanságán kívül a tudatos, rossz szándékú pusztító cél lehetőség sem zárható ki.

Mindenesetre a kérdés ma még nagyon elméleti jelentőségű, és egyelőre meg kell elégednünk a földszűrő égitestek számontartásával. Ezek alapos megismeréséig a különböző statisztikák is bizonytalanok. (i. B. L.)

Az M81 újdonságai

Az utóbbi években számos tanulmány kapcsán került a figyelem középpontjába az Ursa Majorban elhelyezkedő, az amatőrök által jól ismert galaxis. David S. Adler (National Radio Astronomy Observatory) és David J. Westfahl (New Mexico Institute of Mining and Technology) a VLA segítségével a semleges hidrogén rádióugárzásának alapján térképezték fel a spirálkarok szerkezetét. Megfigyeléseik érdekessége, hogy a karok nem mutatnak olyan egyenletes, sima szerkezetet, mint a látható tartományban készült megfigyelések. Ehe-

lyett erősen csomós hirogénéloszlást találtak, melyek ugyan közelítik a karok vonalát, de jelentős szabálytalanságokat mutatnak. A helyzet a spirálkarok közötti régiókban is hasonló, itt is elég inhomogén eloszlást mutattak a felvételek. A spirálkarok gravitációs sűrűség hullám elmélete alapján egyenletesebb anyageloszlást várhatnánk. Ez arra utal, hogy a rendszer kevés láthatatlan tömeget tartalmaz. Tejútrendszerünknek külső térségei például jelentősen gyorsabban keringenek a „normálisnál”, ennek oka pedig jelentős mennyiségű láthatatlan anyag gravitációs ereje lehet. Utolsó érdekességként megemlíthető, hogy akárcsak más, részletesen megvizsgált galaxisoknál (l. Meteor 1993/9. 15. o.) a centrumban mutatkozó rendkívüli csillagsűrűség egy nagytömegű kompakt objektum, azaz fekete lyuk jelenlétére utal. (Sky and Tel. 1994/9 — Kru)

Kialakuló halmaz

Az M16-ban található NGC 6611 jól ismert nyílthalmaz váratlan érdekességekkel szolgált, az újabb kutatások fényében ugyanis még napjainkban is folyhat csillagkeletkezés benne. A masszív, nyolc naptömegnél nehezebb csillagok kialakulásának megfigyelése szinte lehetetlen rendkívül gyors fejlődésük miatt. A 3–8 naptömegű csillagok kialakulása is még elég gyors, de már könnyebben nyomkövethető. Ezúttal Lynne Hillenbrand és Stephen Strom (University of Massachusetts) valamint Philip Massey és Michael Merrill (Kitt Peak National Observatory) 4000 csillagot tanulmányoztak a halmazban, melyek között 27 olyan objektumot találtak, melyek az átmeneti tömegtartományba tartoznak. Egy csillag kialakulásának során kiterjedt anyagkorong alakul ki körülötte, melynek egy részét az égitest fejlődése során elnyeli. Az ilyen korongok élettartama a Nap típusú csillagoknál 10 millió év körüli, míg az előbb említett 3–8 naptömegű objektumoknál mindössze egymillió év — így nem könnyű rájuk akadni. A 27 égitest körül az op-

tikai, illetve az infravörös tartományban akadtak a korongokra. (*Astronomy* 1994/4 — *Kru*)

Hidrogénmolekulák jég szemcsékben

Scott Sandford (NASA's Ames Research Center) és munkatársai kutatásának célpontja a Rho Oph ködkomplexum, illetve az ott elhelyezkedő vízjég szemcsék voltak. Infravörös megfigyelések segítségével molekuláris hidrogén jelenlétét sikerült kimutatniuk a jég szemcsékben. Magának a kétatomos hidrogénnek a jelenlétében nincsen semmi különös, hiszen a Világegyetem leggyakoribb molekulája. Ami a jelenségben meglepő, hogy a H_2 rendkívüli illékonyága miatt valószínűleg nem tud összeállni a jég szemek anyagával. A kutatók laboratóriumi kísérletek segítségével találtak magyarázatot a sajátos jelenségre. Eszerint a molekuláris hidrogén nem is fagy ki a jég szemcsékre, hanem külső hatásra, azok belsejében keletkezik. A Rho Oph felhőjében lévő csillagok ultraibolya sugárzása lebontja a víz és a metanol egy részét a szemcsékben, és így lehetőség nyílik molekuláris hidrogén keletkezésére. Amennyiben valóban sor kerül ilyen folyamatokra, akkor az így keletkezett és illékonyága miatt szublimációra, párolgásra hajlamos molekulák részben magyarázatot adhatnak a Naptól nagy távolságokra is aktív üstökösök viselkedésére.

Ugyancsak a Rho Oph komplexumban, annak a jelű porfelhőjében bukkant Derek Ward-Thompson (Cambridge University) és kutatócsoportja a jelenleg ismert legfiatalabb csillagra. A VLA 1623 jelzésű, 500 fényév távolságban elhelyezkedő objektumot az infravörös és a rádiótartomány közötti milliméteres hullámhosszakon vizsgálták. Az elektromágneses spektrumnak ebben a tartományában „keresztül láthattak” az égitestet övező sűrű gáz- és porburkon. Vizsgálataik az objektum korát mindössze 10 ezer évre teszik, azaz rend-

kívül fiatal protocsillaggal van dolgunk. (Protocsillagoknak azokat az objektumokat nevezik, amelyek zsugorodásuk során tovább már nem aprózódnak, sugárzásuk összehúzódásukból, nem pedig a fősorozati csillagokra jellemző hidrogénfúzióból származik. (*Astronomy* 1994/4 — *Kru*)

Alumínium az ősködben

A meteoritok anyagösszetétele alapján már régóta tudjuk, hogy az alumínium 26-os izotópjá elég gyakori és elterjedt anyag volt a Naprendszer keletkezésének idején. Ez az izotóp jelentős mennyiségben jön létre szupernóvarobbanások hatalmas energiafelszabadulása során. Egy ilyen robbanás jászódhatott le a bolygórendszerünket kialakító ősi felhő közelében, amely beszenyezte azt ^{26}Al -al és közreműködött összehúzódásának megindításában. A probléma a ^{26}Al rövid, 720 ezer év körüli felezési idejéből adódik, ami elég csekély időtartam ahhoz, hogy nagy mennyiség szét tudjon terjedni az ősködben. A kutatók a kérdés megoldására egy másik módszert is kerestek a nagytömegű csillagokhoz kapcsolódva. Itt olyan égitestekről van szó, melyek kisebb mennyiségben szintén létre tudnak hozni ^{26}Al izotópot, és erős csillagszelek formájában a világűrbe juttathatják. Az ilyen csillagok azonban elég ritkák, így a problémára ez sem ad tökéletes magyarázatot.

Maga a csillagközi tér is valójában több ^{26}Al izotópot tartalmaz, mint amit szupernóvarobbanásoktól és nagytömegű csillagok erős csillagszeleitől várhatunk. Donald D. Clayton (Clemson University) javaslata szerint az ősi Naprendszerben a ^{26}Al gyakoriságát nagyenergiájú kozmikus sugarak is növelhették. Ilyen izotópok akkor keletkeznek, amikor magnézium és szilícium atommagokat tartalmazó kozmikus sugarak hidrogén atommagokat bombáznak. Hasonló jelenségre az Orionködben találunk példát, ahol a kozmikus sugarak fluxusa kb. 30-szorosa annak az értéknek, ami általában jellemzi a galak-

tikus fősíkot. Amennyiben az ősköd egyes részeit a kozmikus sugaraknak hasonlóan nagy fluxusa jellemezhetné, elegendő 26Al izotóp keletkezett a csillagközi anyagban. Ha ilyen jelenség más csillagközi régiókban is előfordul, az magyarázatot adhat a 26Al magas gyakoriságára a csillagközi térben. (*Sky and Tel.* 1994/9 — *Kru*)

Kis küldetés a nagy sziklához

Ezzel a jelmonddal is fémjelezhetnénk a NASA azon programját, melynek keretében űrszondát szándékoznak küldeni a 433-as sorszámú Eros kisbolygóhoz. A kérdéses űreszköz a NEAR (Near Earth Asteroid Rendezvous), és 1996 februárjában kerülne felbocsátásra. A hosszú utazás első állomása 1996 augusztusában az 1968-as sorszámú Iliá aszteroida meglátogatása lenne, melyet követően az űrszonda 1998 januárjában visszafelé jövet elszárguldana a Föld mellett. Ezek után útját az aszteroidaöv felé venné, ahol még ugyanezen év decemberében közelítené meg a 35x15x13 km-es Erost. A program érdekessége, hogy a szonda egy évet töltene a kisbolygó közelében, részletesen feltérképezve felszínét, vizsgálva jellemzőit, egyes alkalmakkal mindössze 10 km-es távolságból. Az űreszköz a NASA új irányelveinek megfelelően készülné, azaz kevés, viszonylag kis előállítási költségű műszert vinne magával. (*Astronomy* 1994/4 — *Kru*)

Változós találkozó Székesfehérvárott

December 10-én (szombaton) 11 órától az MCSE Változócsillag Szakcsoportja egynapos találkozót tart Székesfehérvárott, a Terkán Lajos Bemutató Csillagvizsgálóban (Fürdő sor 3.). Minden érdeklődőt szeretettel várunk!

KIFOGÁSTALAN MINŐSÉGŰ OPTIKÁK GARANCIÁVAL

Csillagászati objektívek (akromátok)

48/540 foglalatban	1700 Ft
48/540 tubusban	2900 Ft
48/280 foglalatban	1300 Ft
48/280 tubusban	2300 Ft

Parabolatükrök kvarc réteggel, segédtükrrel

250/1500	17000 Ft
200/1200, 1500	11000 Ft
150/750,	7200 Ft

Elliptikus segédtükrök kvarc védőréteggel

70x100 mm	3400 Ft
60x85 mm	2400 Ft
50x71 mm	1400 Ft
40x56 mm	1200 Ft
32x45 mm	1000 Ft

Orthoszkopikus okulárok

25 mm ortho (24,5 mm)	5900 Ft
18 mm orto (24,5 mm)	5900 Ft
12,5 mm ortho (24,5 mm)	5900 Ft
9 mm ortho (24,5 mm)	5900 Ft
7 mm ortho (24,5 mm)	5900 Ft
6 mm ortho (24,5 mm)	5900 Ft
5 mm ortho (24,5 mm)	6200 Ft
4 mm ortho (24,5 mm)	6200 Ft
Barlow-fókuszokészítéssel	4600 Ft

105 mm -es krómozott napszűrő	3200 Ft
teflon Dobson-távcsőhöz (7 db)	700 Ft

20000 Ft felett a postaköltséget átvállalom!

Szabó Sándor
9400 Sopron, Baross u. 12.
Tel.: (99) 332-548 (du.)

ELADÓ Celestron 20x80 B, Vixen LV 4 és 5 mm-es okulár, Meade SP 26 mm-es okulár, 1"/25 LPR filter. Habina József, tel.: 180-1280

ELADÓ 133/1390-es akromát foglalatban, T-rétegezve. Ungor Károly, tel.: 269-8530 (napközben)