



Csillagászati hírek

Kozmikus csatorna

A spirális galaxisok mintegy 2/3-a rendelkezik küllővel belső területén. Az ilyen csillagvárosok magjából a korong síkjában egymással ellentétes irányba két egyenes szerkezet nyúlik ki. Régóta feltételezik, hogy a küllők mentén intenzív csillagközi gázáramlás zajlik, mely a mag felé sok anyagot szállít. Ez gyakran heves csillagkeletkezést indukál egy a magot övező molekulafelhő-gyűrűben, illetve aktív galaxismagot is létrehozhat. A küllők tömege befolyásolja a közeli csillagok mozgását, hatásukra a kör alakú pályák elliptikussá torzulnak, ez a csillagközi anyagban ütközésekkel jár, amiktől az lendületet veszít és a mag felé hullhat. (A gáz beáramlása miatt idővel akkorára nőhet a mag tömege, hogy az lerombolja a küllőt.) Az NGC 1097 SBbc típusú küllős (horgas) galaxis, 55,4 millió fényév távolságban. Egy nemzetközi kutatócsoport a küllők rádió sugárzásának polarizáltságát vizsgálta, melyből a mágneses tér irányára következtettek. A kapott erővonalak párhuzamosak voltak a küllő vonalával, a mágneses vektorok a gázáramlás irányába mutattak. A küllő belsejében a gázanyag összenyomódhat, és az erővonalak mentén viszonylag gyorsan halad a centrum felé. A küllő közepét jelölő porsávval párhuzamosan, attól 2600 fényévre egy mágneses szempontból semleges zóna mutatkozott. Ez lehet a lökéshullám zónája, melyen belül a gáz elkezd összenyomódni. A megfigyelések megerősítik, hogy a küllők belsejében a gázmozgás a hidrodinamikai modellek szerint, enyhén összenyomott állapotban zajlik. (*Nature* 1999/1/28 — Kru)

Ne igyál a Marson!

A Lunar and Planetary Institute munkatársai egy marsbéli meteorit ásványai alapján a vörös bolygó vizének összetételét vizsgálták. A nedves közegben keletkezett ásványok erősen alkálikus, lúgos környezetre utaltak, mely ólomban, krómban, kénben gazdag volt. Az a víz tehát, melyben a kérdéses ásványok keletkeztek, emberi fogyasztásra nem alkalmas. Mindez csak a felszín alatti vizekre, illetve azok egy részére jellemző. A jégsapkában lévő édesvíz ennél sokkal tisztább lehet. Az MGS eredményei az elmúlt évben tovább finomították a Mars vízkészletével kapcsolatos ismereteinket, mindezekről következő számunkban adunk áttekintést. (*New Scientist* 1999/3/27 — Kru)

Robbanó törpegalaxisok

Brenda Frye és Tom Broadhurst (University of California) vizsgálatai szerint az Ósrobbanás után kb. 1 milliárd évvel sok apró (a Tejútrendszerénél kb. 100-szor kisebb) galaxis volt a Világegyetemben. Tíz ilyen törpe galaxisról készítettek színképfelvételt a 10 m-es Keck teleszkóppal. Az apró csillagvárosokat önmagában a Keck sem láthatta volna, ha fényüket gravitációs-lencse-jelenség 10–50-szeresen fel nem erősíti. Színképük a környezetükben lévő galaxisokhoz képest kékeltolődást mutatott. Ez arra utal, hogy minden irányba — így felénk is — nagy sebességgel gáz áramlik ki belőlük. Az áramlás sebessége 700–800 km/s körüli. A színképben sok nehéz elemet sikerült azonosítani. A megfigyelt jelenséget csak sok, rövid idő alatt felrobbanó szupernóva együttesen

képes kiváltani. Valószínűleg hihetetlenül aktív csillagkeletkezés zajlott ezekben a galaxisokban, ami egymásután robbanó szupernóvákat eredményezett. Ezek lökéshullámai váltották ki a gázáramlást, mely nehéz elemekben gazdag volt. A folyamat néhány 100 millió év leforgása alatt a galaxisközi tér jelentős részét beszennyezhette fémekkel. Az utóbbi megállapítás azért is fontos, mert az elmúlt években távoli objektumok, pl. kvazárok környezetében is sikerült nehéz elemeket kimutatni. A jelek szerint a Világegyetem életének elején egy nagyon intenzív időszak lehetett, amikor temérdek szupernóva robbant fel, és szórta tele fémekkel a világuirt. (*Astronomy 1999/4 — Kru*)

A „dinogyilkos” darabja?

Frank T. Kyte (University of California) a Csendes-óceán fenekéről származó fúrásmintákban a kréta/tercier határon mutatkozó agyagos üledékréteget vizsgálta. Egy 2,5 mm-es meteoritot talált, melynek vas, króm és iridium tartalma közel áll a szenes kondrit meteoritokban megfigyelthez — de közel ezerszer több aranyat tartalmaz, mint az a kondritoknál megszokott. Az óceánfenéken található kréta/tercier határréteg anyaga közel 500 ezer év alatt ülepedett le. Így kicsi az esélye, hogy a meteorit épp a 65 millió évvel ezelőtti híres becsapódásból származna — de a lehetőséget kizárni nem lehet. A meteorit egyébként 9000 km-re helyezkedett el a Chicxulubkrátertől. (*Sky and Tel. 1999/3 — Kru*)

A kvazárok stabilitása

A kvazárok aktivitását szupernehéz feketé lyukakba áramló anyag okozhatja. Az üzemanyagot egy akkréciós korong szállítja, melyet korábban hosszú időskálán is stabilnak tekintettek. A kvazárok megfigyelt energiakibocsátásához, a sugárzás fenntartásához évente közel 2 naptömegnyi anyag szükséges — ez hosszú távon túl magas érték. Sokkal valószínűbb, hogy az anyagáramlás általában gyengébb, az akkréciós korong

instabil állapotba kerülhet, időnként megerősödhet. Ebben fontos szerepet játszhat pl. a hidrogén ionizációs instabilitása. A korong termikusan akkor stabil, amikor a hidrogén semleges állapotban van, és átlátszó az ultraioblya sugárzásra. Amikor valamilyen folyamat hatására az ionizáció erősödik, a korong lassabban tud hűlni, és instabil állapotba kerül. Egyes felételezések szerint az összes kvazár éppen ilyen átmeneti kitérésű fázisban lehet. Ez az akkréciós korong élettartamának min. 10%-ig tart. Az ilyen kitérésű időszakban a beáramlás eléri az évi 2 naptömeget — ekkor támad fel a kvazár erős aktivitása. Ezt egyébként a jetek anyagcsomói is alátámasztják, melyek szakaszos aktivitásra utalnak. Hosszú időskálán tekintve a kvazárok alkalmanként fénylenek fel és törnek ki, eközben átlagos galaxisokká halványodnak. Meg kell jegyezni, hogy a törpe nóvák kitéréseinek akkréciós korongos magyarázata is teljesen hasonló mechanizmuson alapul — csak több nagyságrenddel kisebb skálán. (*Nature 1999/2/11 — Kru*)

A Hale-Bopp vizei

Az üstökösök a Naprendszer kialakító felhő ősanyagát őrzik. Kérdés, hogy ez az anyag mennyire különbözik a csillagközi anyagtól. Ilyen szempontból a deutérium/hidrogén arányt kell vizsgálni, melyre a Hale-Bopp esetében a HNC, DCN, HDO molekulák gyakorisága alapján következtettek. (Az ilyen megfigyelésekből nehéz pontos eredményt kapni, mivel a magból kipárolgó gázok a napsugárzás hatására átalakulnak. A nagyobb porszemekben lévő fagyott összetevők is csak addig vannak biztonságban, míg a szabadba nem kerülnek.) A mérések alapján a Hale-Bopp tömegének 15–40%-a közel változatlan csillagközi anyagból áll. Eszerint 4,5 milliárd éve, az ősködben sok olyan csillagközi szemcse volt, melyeknek az ősnap, és a környező sűrű anyag hatására csak a felületén történtek változások. Az üstökösök CO, CH₄, C₂H₆ arányuk alapján 50–70 K-es környe-

zetben keletkeztek. Az enyhén „meleg” környezet ellenére az apró szemcsék belseje megőrizte a csillagközi anyagot, és az üstökösökben (kis tömegük miatt) a későbbiekben sem zajlott jelentős átalakulás, differenciáció. (*Nature* 1999/3/18 — *Kru*)

W-R csillagok nyomában

A Wolf-Rayet csillagok nagyon fényes O vagy B típusú égitestek, melyek effektív felszíni hőmérséklete 30–50 ezer K körüli. Igen erős, 1–3 ezer km/s-os anyagkibocsátással rendelkeznek, gyakran kiterjedt gázburok belsejében ülnek. Az anyagkidobás mértéke átlagosan 10^{-4} naptömeg/év. Légkörük hidrogénben szegény, sokszor szoros kettős rendszerekben található. Olyan nagytömegű csillagokkal van dolgunk, melyek légkörük nagy részét életük során elvesztették, így a fúziós reakciók által megváltozott belső részeitek láthatjuk. Életük végéhez közeledve csillagszélük felerősödik. A HST segítségével a 15 ezer fényév távolságban, a Sagittarius csillagkép irányában látható WR 124 jelű Wolf-Rayet csillagot vizsgálták a kutatók. A képeken a csillagot övező, kidobott anyag eloszlását lehetett tanulmányozni. Más Wolf-Rayet csillagokat övező burkokkal ellentétben itt még nem mutatkozott egységes gázhéj, csak több különálló filament. Ennek az az oka, hogy a csillagszél még nem fúj annyi ideje, hogy a ledobott gázanyag kölcsönhasson a csillagközi anyaggal. Sok kisebb anyagcsomó mutatkozott a gázban, ezek tömege átlagosan 30 földtömeg, méretük a Nap-Plútó távolság 25–30-szorosa. (*Astronomy* 1999/4 — *Kru*)

A kaliforniai egyetem munkatársai a WR 104 jelű 13 magnitúdós Wolf-Rayet csillagot vizsgálták, szintén a Sagittarius csillagkép irányában. A csillag fényének csak kis hányada jutott a Keck I teleszkóp óriási főtükreire, melyet 36 apró lyukat tartalmazó maszkkal fedtek le. Az így kialakult interferencia mintázatot olyan szoftverrel dolgozták fel, melyet rádióteleszkópok számára fejlesztettek ki. Az elért felbontás 0,02 volt, amit

természetesen csak a határmagnitúdó drasztikus leromlásával sikerült megvalósítani. A WR 104-ről kiderült, hogy olyan kettős rendszer, melyből kifelé spirális mintázatban por áramlik. A poranyag valószínűleg onnan származik, ahol a Wolf-Rayet-csillag szele a csillagközi anyaggal ütközik. (*Sky and Tel.* 1999/3 — *Kru*)

Újabb „marsbaktériumok”?

Alig csengett le az ALH84001 jelű marsbéli meteorittal kapcsolatos vita, máris újabb, hasonló bejelentéssel állt elő néhány kutató. 1911. június 28-án, Egyiptom felett robbant fel a Nakhla meteorit, melynek számos darabját megtalálták. (Az elbeszélések szerint egy kutyát is agyonütött az égi látogató.) David McKay (NASA Johnson Space Center) bejelentése alapján a meteorit a Marsról származik, kora 1,3 milliárd év. A steril környezetben felnyitott test belsejében számos 0,2–1 mikrométer közötti méretű gömb alakú, illetve elnyúlt alkotórészt találtak, melyek egyes kutatók szerint akár egykori marsbéli élőlények fossziliái is lehetnek. Ezek tehát nagyobbak, mint az ALH84001 hasonló képződményei, méretükben közelebb állnak a földi mikrobákhoz. A Shregotty, kb. 165 millió éves marsmeteoritban talált vas-oxidban gazdag szemcsék szintén elhalt élőlények nyomán képződtek — vélik néhányan. A fenti eredményeket erős fenntartással kell fogadni. Egyelőre csak találgatásokról, ötletekről van szó. Köztudott, hogy az ALH84001 meteoritot illetően a mai napig sem jutottak dűlőre a szakemberek. (Mindez a minta jellegét tekintve érthető is, mivel az sem az egykori élet kizárására, sem annak bizonyítására nem tartalmaz elég információt.) Ha utólag kiderülne, hogy mindhárom meteorit mégis marsbéli életnyomokat tartalmaz, az azt jelentené, hogy a vörös bolygón igen hosszú időn át volt jelen az élet. (*New Scientist* 1999/3/13 — *Kru*)

Fényszennyezés elleni törvény

Az obszervatóriumairól és sötét egéről híres Új-Mexikóban fényszennyezés elleni rendelet lépett életbe 1999. április 6-ával. A szabályozás célja, szövegezése alapján, a kültéri világítás korlátozása az égbolt sötétségének javítása érdekében energiatakarékossági és környezetvédelmi célokból. Az előírás szerint — többek között — a 150 W-nál nagyobb teljesítményű kültéri lámpákat árnyékoló ernyővel kell ellátni, avagy 23 óra és napfelkelte között ki kell kapcsolni. 2000. január 1-től betiltják a korábbi higanygőz lámpák forgalmazását és használatba állítását is. (*Sky and Tel.* 1999/3 — *Kru*)

Az Eros tömege

Bár a NEAR űrszonda elszánguldott az Eros kisbolygó mellett, így is sok információt szolgáltatott róla. A szonda az aszteroida mellett 968 m/s-os sebességgel haladt el, a legnagyobb közelségkor 3827 km-re közelítette meg. Ez elég volt ahhoz, hogy a kisbolygó gravitációs tere a NEAR mozgását észrevehetően megváltoztassa. Donald Yeomans számításai szerint az Eros tömege $7 \cdot 10^{12}$ t, ami $2,5 \text{ g/cm}^3$ -es átlagsűrűséget jelent. Az érték az Ida kisbolygóéhoz hasonló. A felvételek részletes tanulmányozása alapján az Eros körül 50 mnél nagyobb hold nincsen. (*Sky and Tel.* 1999/3 — *Kru*)

A Plejádok összömege

David J. Pinfield (The Queen's University of Belfast) és kollégáinak újabb becslése alapján a Plejádok halmaz összömege 735 naptömeg körüli lehet. Ennek nagy része látható formában van jelen, viszonylag kis részét adják pl. barna törpék. Ennek ellenére — ismét egy becslés alapján — 3300 barna törpe lehet a halmazban, melyek összömege csak 130 naptömeg (l. még Meteor 1995/2/13). (*Sky and Tel.* 1999/4 — *Kru*)

Vessen a Znamja!

A Meteor 1999/2. számának 16. oldalán említett Znamja nevű orosz műhold fényvisszaverő fóliatükre a tervezettel ellentétben nem nyílt ki. A fóliatükör kinyitásakor a Progress teherűrhajó egyik antennájába beleakadt, helyzetéből nem sikerült kimozdítani. A veszélyes fényszennyező hold így feladatát nem tudta betölteni, és a földi irányítók hagyták, hogy idővel a felsőlégkörben elégjen. Bárcsak minden fényszennyező műhold így végeznél!... (*New Scientist* 99/2/13 — *Kru*)

Nedves csillagbölcsők

1998. december 5-én bocsátották fel a SWAS (Submillimeter Wave Astronomy Satellite) műholdat. Berendezései a hideg csillagközi molekulák rádió és az infravörös tartomány határán kibocsátott sugárzását vizsgálják. Fő kutatási területe a csillagkeletkezési régiók zsugorodó felhőiben a víz mennyiségének, eloszlásának meghatározása. Az ESA ISO nevű infravörös holdja az ilyen felhők kb. 100 K-es régióiban sok vizet mutatott már ki. A hidegebb részek vízmolekuláinak szubmilliméteres sugárzását azonban az ISO nem képes megfigyelni. A csillagokká alakuló felhők összetétele a zsugorodást, a szerkezet fejlődését befolyásolja. Az összehúzódnás fenntartásához hatékony hűtőhatások kellene. Ebben működik közre a víz, mely pl. a vele ütköző hidrogén molekuláktól kapott energiát könnyen kisugározza. Az elgondolás elméleti szinten közel 30 éve létezik, de bizonyíték alig akadt rá. A SWAS üzemelésének első két hetében megvizsgált csillagközi felhőkben átlagosan egy vízmolekula jutott minden milliomodik hidrogén molekulára. Ez kb. 10-szerese a korábbi becsléseknek, melyek repülőgépekről készültek. (*Science* 1999/1/15 — *Kru*)