



Csillagászati hírek

A Betelgeuse pulzációs periódusa

Bár John Herschel már a múlt század közepén észrevette, hogy az alfa Ori változtatja a fényességét, a csillag fényváltozásának természete sokáig tisztázatlan maradt. Ennek az egyik oka az volt, hogy a hívatásos csillagászok nem sok figyelmet szenteltek a jelenségnek, az amatőrök viszont megfelelő összehasonlítható csillagok hiányában nehezen tudták az egy magnitúdónál kisebb változásokat megbecsülni.

Nemrégiben két kutatócsoport is közölt egy-egy értéket a fényváltozás periódusára. A Harvard-Smithsonian Asztrofizikai Központban dolgozó Andrea Dupree szerint a Betelgeuse fényessége és színképének bizonyos jellegzetességei egyaránt 420 napos periódussal változnak. Ehhez közelálló értéket (400 napot) kapott Brian Patten (Iowa Állami Egyetem) és Myron Smith (Nemzeti Nap-obszervatórium), valamint a néhai Leo Goldberg, akik 1984 és 1988 között 75 éjszakán végzett radiális-sebesség megfigyelésekből határozták meg a periódust.

A megfigyelt radiális sebességeket legjobban a csillag szabálytalan amplitúdójú és periódusú pulzációjával magyarázhatjuk. (A korábbi hasonló megfigyelések nyitva hagyták annak a lehetőségét is, hogy a radiális sebesség változását egy kísérőcsillag okozhatja.) Eszerint a Betelgeuse a katalógusokban továbbra is vörös, szuperóriás, fél-szabályos változócsillagként fog szerepelni.

Smith ugyanakkor bejelentette, hogy két másik szuperóriás csillag fényváltozási periódusát is meghatározták, eszerint az Antares 260

napos, az alfa Her pedig 350 napos periódussal változtatja a fényességét. Ennek alapján megkockáztatja azt a (kissé merésznek tűnő) kijelentést, hogy valószínűleg minden M típusú szuperóriás hasonló viselkedést mutat.

(Sky and Tel., 1988. nov. — B.E.)

Hol a tizedik bolygó?

Robert S. Harrington az U. S. Naval Observatory munkatársa úgy véli, hogy sikerült kiszámítania a Naprendszer tizedik bolygójának a helyét — feltéve, hogy az égitest egyáltalán létezik. Harrington egészen 1833-ig visszamenően megvizsgálta a külső bolygók közötti pozícióit és azokat összevetette a legpontosabb naprendszer-modellek alapján számított értékekkel. A tizedik bolygó létezésébe vetett hitet ugyanis részben az a tény táplálja, hogy a Plútó tömege túl kicsi az Uránusz és a Neptunusz mozgásában megfigyelhető pályaháborgások magyarázatához.

Az *Astronomical Journal* 1988 októberi számában közölt adatai szerint az X bolygó tömege négyszerese a Földének, keringési ideje 1019 év, ennek megfelelően közepes távolsága a Naptól 101 csillagászati egység. Számításai szerint a bolygó jelenleg a Skorpióban tartózkodik. Amennyiben a számítások helyesek, az égitestet meglehetősen nehéz lesz felfedezni, mert bár fényességét Harrington 14 magnitúdósra becsüli, rendkívül lassan mozdul csak el az égboltnak ezen a nagy csillagsűrűségű területén.

(Sky and Tel., 1988. dec. — B.E.)

Vízlépcső és kozmológia

Szokatlan helyszínt választott a Világegyetem végső sorsát megállapítani szándékozó kísérlete színhe-lyéül Michael K. Moe, az Irvine-i California Egyetem kutatója. Engedélyt kapott arra, hogy 10 tonnás berendezését a Colorado folyón épített Hoover-gát alatt helyezze el, ahol a kozmikus sugárzást 130 méter vastagságú kőzet árnyékolja le.

Kísérletében Moe az eddig megfigyelt legritkább folyamatot, az úgynevezett kettős béta bomlást kívánja tanulmányozni. A közönséges béta bomlás során a neutron protonná alakul, miközben egy elektront és egy antineutrínót bocsát ki. A szelénium ritka, 82-es izotópjában azonban ez nem következhet be. Ehelyett ebben az anyagban két neutron bomlik el egyidejűleg, miközben egy elektron és egy antineutrínó párt bocsátanak ki. Moe tavaly figyelte meg első ízben ezt a jelenséget és megállapította, hogy a folyamat felezési ideje 10^{20} év (vagyis ennyi idő elteltével a vizsgált Se-82 atomok felében végbemegy a bomlás).

Az új kísérletben a kettős béta bomlás egy olyan új fajtáját keresi, amelyben nem szabadulnak fel neutrínók. A folyamat lehetőségére az elméleti fizikusok már évekkel ezelőtt rámutattak, ám kísérleti kimutatása mindeddig nem sikerült. Ha most Moe-nak sikerülne megfigyelnie ezt a kettős béta bomlást, akkor ez jelentős érv lenne amellett, hogy a neutrínónak véges nyugalmi tömege van. Ez viszont arra engedne következtetni, hogy ez a titokzatos részecske jelentős szerepet játszhat a Világegyetem dinamikájában. (Az, hogy a Világegyetem jelenleg megfigyelhető tágulása végtelen ideig tart-e, avagy egykoron majd visszafordul összehúzódásba, az elfogadott kozmológiai modellek szerint a Világegyetem átlagsűrűségétől függ. Ezt ugyan nem ismerjük kellő pontossággal, annyi azonban bizonyos, hogy amennyiben a Világegyetemben nagy számban jelen lévő neutrínóknak valóban van —

akár csak kicsiny — nyugalmi töme-
gük, akkor ez a többlettömeg jelen-
tős mértékben megnövelné a Világ-
egyetem átlagsűrűségét, így való-
színűbbnek látszana a tágulás maj-
dani visszafordulása. — B.E.)

(Sky and Tel., 1988. nov. — B.E.)

Gáz- és porkiáramlás a Halley-üstökös magjából

A Halley-üstökös legutóbbi perihé-
liumátmenetét követően már kezd a
feledés homályába merülni, a szak-
emberek azonban még folytatják a
gyűjtött adatok feldolgozását, ér-
tékelését. A legújabb eredményekből
ismertetünk néhányat.

A por kiáramlását a magból 1862
óta az üstökös minden perihéliumát-
menetekor megfigyelték, gázáramokat
azonban először csak 1986 áprilisá-
ban Michael A. Hearn és munkatársai
a Marylandi Egyetemen figyeltek meg
a cianid gyök (CN) kék hullámhossz-
szán. Azóta a gázáramokat a kétato-
mos szermolekula (C_2) emissziója
alapján is azonosították.

A legutóbb feldolgozott, 1986
március közepén készített CCD fel-
vételeken olasz csillagászok a Hal-
ley gázáramaiban a háromatomos
szermolekula és az atomos oxigén
jelenlétét is kimutatták. Az oxigén
kimutatása hasznosnak bizonyulhat,
amikor a víz kómabeli eloszlását
akarják feltérképezni.

Azt is megállapították, hogy a
gáz- és porkiáramlások nem esnek
egybe. Ez arra enged következtetni,
hogy a két jelenséget különböző ok
hozta létre. A felvételek tanúsága
szerint a por kiáramlása közvetle-
nül az üstökös mag felszínéről indul
ki, a gázé azonban nem. Úgy tűnik,
hogy a gáz a kómában lévő kicsiny,
láthatatlan szemcsékből szabadul
fel. Megfigyelhető ezenkívül, hogy
a gázkiáramlások az üstökös mag for-
gása következtében kevésbé görbül-
nek meg, mint a poráramok, ami a
gáz nagyobb kiáramlási sebességére
utal.

Nyugatnémet csillagászok az üs-

tökösben lévő por összetételét vizsgálták. A VEGA-1 szonda tömegspektrométerének mérési adatai alapján alapvetően két porrészecsketípust különböztetnek meg. Az egyik csoportba tartozó szemcsék vasat, szilíciumot és magnéziumot tartalmaznak, méghozzá ugyanolyan arányban, mint a Nap és az ősi meteoritok. A másik csoport részecskéi szén, hidrogén, oxigén nitrogént és szerves vegyületeket tartalmaznak. Stephen Larson (Arizona Egyetem) figyelemreméltónak tartja a második csoportba tartozó szemcsék és az üstökös gázaramai összetétele közötti hasonlóságot.

David L. Rabinowitz (Chicagói Egyetem) időközben ugyancsak a VEGA szondák adatai alapján megállapította, hogy amikor a szondák áthaladtak a porkiáramlásokon, igen sok rendkívül kicsiny részecskét érzékeltek a detektorok. Rabinowitz kiemeli, hogy a VEGA-1 március 6-án és a VEGA-2 március 9-én az üstökös magjának ugyanabból a négy pontjából látták kiáramlani a port. Eszerint tehát a porkiáramlás forrása legalább néhány napig stabil marad. A mag négy nagy aktív területe közül kettő megfeleltethető a Giotto szonda által egy héttel később megfigyeltnek. Rabinowitz szerint a porkiáramlás mind a négy forrása megfeleltethető az üstökös 1910-ben megfigyelt poráramai forrásának, vagyis ezek a képződmények akár 1910 óta is megmaradhattak.

(Sky and Tel., 1988. nov. — B.E.)

Röntgenkettős az M15-ben

Az északi égbolton látható több tucatnyi gömbhalmaz közül az M15 az egyetlen, amelyikben fényes, kompakt röntgenforrás található. Az Einstein Observatórium nevű röntgensillagászati mesterséges hold évekkel ezelőtti méréseiből megállapították, hogy a 4U2127+12 jelű forrás a gömbhalmaz középpontjának 7 ívmásodperces környezetében helyezkedik el. Az ottani rendkívül

nagy csillagsűrűség ellenére francia csillagászoknak sikerült megállapítaniuk az objektum optikai megfelelőjét. Ennek alapján megállapították, hogy kettős rendszerről van szó, amelynek egyik tagja közönséges csillag, a másik pedig egy kompakt objektum.

A Toulouse-i Observatórium csillagászai a Mauna Kea csúcson lévő 3,6 méteres kanadai-francia-hawaii távcsővel, továbbá a Pic du Midin lévő 1 és 2 méteres távcsövekkel tüzetesen átvizsgálták az Einstein Observatórium által jelzett környezetet. Az abban található 16 csillag közül csak egy mutatott különleges tulajdonságokat. Ez az AC211 jelű csillag az ibolyántúli tartományban fényes és változó. Némiképp emlékeztet a cefeidákra és az RR Lyraekre, de míg ezek vörösek, addig az AC211 egyértelműen nagyon forró.

Ez azonban nem elegendő bizonyíték arra nézve, hogy az AC211 azonos a röntgensillaggal. Az Oxfordi Egyetem csillagászai azonban a csillag irányából az ionizált hélium emisszióját figyelték meg, ami a röntgensugárzás által felforrósított gáz jelenlétére utal. Emellett a franciák az ibolyántúli fényesség változásában 8,54 órás periódust találtak, ami a röntgenforrás periódusához nagyon közeli érték. Mindezek döntő érvnek tűnnek az AC211 és a 4U2127+12 azonossága mellett.

A kutatók a megfigyelt periódust a kettős rendszerben végbemenő pályamenti mozgásnak tulajdonítják. Feltételezhető, hogy a Tejútrendszerben megfigyelhető többi röntgenforráshoz hasonlóan a röntgensugárzás oka itt is az, hogy a kompakt objektum (minden bizonnyal neutroncsillag) anyagot szippant el kísérőjétől. Ez az anyag az akkréciós korongnak nevezett törusz alakú tartományban kering a kompakt objektum körül. Eközben saját sűrűsége akár 10 millió kelvin körüli hőmérsékletre is felforrósíthatja, így termikus röntgensugárzást bocsát ki. Az ibolyántúli és a röntgen fénygörbék összehasonlítása ar-

ra utal, hogy az AC211 ibolyántúli sugárzásának egy része is az akkréció korongból érkezik.

Nemrégiben T. Naylor, az Oxfordi Egyetem csillagásza roppant érzékeny optikai szinképelemzővel megtalálta a semleges hélium abszorpciósvonalait a csillag szinképében. Ezek a vonalak valószínűleg az akkréció korongból erednek. Érdekségük, hogy 9 órás periódussal hullámhosszeltolódást mutatnak, teljes összhangban a kettős rendszer pályamenti mozgásának periódusával.

A legmeglepőbb felfedezés szerint az optikai szinképből levezethető átlagos radiális sebesség 150 km/s-mal kisebb, mint magának az M15-nek a radiális sebessége. Ez azt jelenti, hogy az AC211 nagy sebességgel kifelé halad az M15 belsőjéből. Ezzel a sebességgel mindössze 100 000 év alatt elhagyná a gömbhalmazt.

(Sky and Tel., 1988. nov. — B.E.)

Az M82 ismét robban

Az 1960-as és 1970-es évek csillagászati kézikönyvei "robbanó galaxisként" írják le az Ursa Majorban lévő M82-t. A galaxisról készített hosszú expozíciós idejű felvételeken a galaxis magjától sok ezer fényév távolsáig nyúló, gyorsan áramló ionizált gázból álló szálak látszóttak.

Az 1970-es évek végére azonban a csillagászok kételkedni kezdtek ennek az elképzelésnek a helyességében. Egyrészt azért, mert nem tudtak ilyen óriási robbanást eredményező mechanizmust elképzelni. Másrészt azért, mert a látható tartományban a szálak fénye polarizált, ami azt jelzi, hogy a szálakban lévő porszemcsék szórják felénk a magból kiinduló sugárzást. Így a gáz robbanásszerű hevességgel kifelé történő áramlása csupán látszat, amelyet az elrendeződés geometriai sajátosságai hoznak létre. Az elmúlt évtized csillagászati könyvei

a korábbiaknál sokkal szelídebb folyamatokkal magyarázták az M82 sajátosságait, felvetődött például annak a lehetősége, hogy rövid idő alatt nagyon sok csillag keletkezett egy porban szokatlanul gazdag környezetben.

Most elérkezett az idő, hogy újra átírjuk a szakkönyveket. Jonathan Bland és R. Brent Tully (Hawaii Egyetem) legújabb vizsgálatai szerint az M82 magja mégiscsak robbanásokra utaló jeleket mutat. Úgy tűnik, hogy a galaxis kistengelye mentén két elnyúlt gázbuborék halad kifelé. A megfigyelhető szálak a gyorsan mozgó buborékok felszínén fekszenek.

Bland és Tully a Mauna Keán lévő 3,6 méteres kanadai-francia-hawaii távcsővel végezték megfigyeléseiket. Fabry-Perot-interferométer (nagyon kis sáv szélességű, hangolható szűrő) és CCD kamera segítségével a galaxis mintegy 60 000 pontján vizsgálták a H-alfa vonal hullámhosszán az emissziót. Vizsgálataik eredménye szerint a vonal két összetevőre bomlik. Az egyik összetevő a fényes szálakból ered, míg a másik forrása a galaxis korongjával együtt forgó diffúz halo.

A halo minden pontja egyforma, ami azzal magyarázható, hogy emisszióját a magból kiinduló fény szóródása okozza. A kutatók véleménye szerint tehát a polarizáció a halóban jön létre, nem pedig a szálakban. Ezzel egyszerűen megkerülik a polarizáció és a robbanás kapcsolatának problémáját.

Bland szerint a robbanás oka továbbra is ismeretlen. A legkézenfekvőbb magyarázat az lehet, hogy a galaxis magjában bekövetkező szupernóvarobbanások felforrósítják a környező anyagot. Ezáltal óriási forró gáztömeg jön létre, amely most a legkisebb ellenállás irányában kitör a galaxis korongjából.

E mechanizmus működéséhez az elmúlt mintegy 10 millió évben igen sok nagytömegű csillagnak kellett keletkeznie. Az M82 valószínűleg könnyűszerrel eleget tesz ennek a feltételnek. A szomszédos, M81-es

spirálgalaxis árapálykeltő hatására ugyanis óriási mennyiségű gáz áramolhat be az M82 magjába, ami azután a keletkező csillagok nyersanyagául szolgálhat.

(Sky and Tel., 1988. dec. — B.E.)

Alpinista amatőrök

1987 augusztusában három milánói amatőr (Franco Bertucci, Ottavio Terrabino és Roberto Parisio) egy éjszakát töltött a 4633 m magas Gnifetti-csúcson egy Meade DS 16 Newton-reflektor "társaságában" (a 40,6 cm-es műszert helikopterrel szállították fel). Az éjszaka során számos vizuális észlelést végeztek kb. 300 NGC objektumról, melyek közül sok csak hosszú expozíciójú felvételeken látszik.

Ugyancsak 1987 nyarán a chamonix-i Astro Club egyhetes amatőr-csillagász expedíciót szervezett Európa legmagasabb hegycsúcsára, a Mont Blanc-ra (4807 m). A tíz résztvevő — köztük Serge Brunier, a Ciel et Espace szerkesztője — hátton vitte fel a kisebb távcsöveket és kamerákat, de a klub 30 cm-es távcsövet helikopter szállította fel a Mont Blanc oldalában levő állandó meteorológiai obszervatóriumhoz (4365 m). Itt ideiglenes észlelőhelyet alakítottak ki a 45°-os lejtőn (ahol az észlelés nem volt éppen veszélytelen). A csúcson még barátságosabbak voltak a körülmények: a ritka levegő, a maró hideg és az erős szél ugyancsak megnehezítette az asztrofotózást.

1989 elején a már említett Serge Brunier által vezetett csoport a chilei Andok egy jóval magasabb hegycsúcsáról kíván észlelni, a 6870 m-es Ojos del Saladóról. A tervek szerint Celestron-8 és -14 típusú távcsöveket kívánnak terepjárókkal 6500 m magasságba szállítani, innen az edzettebbek kisebb műszereket fognak a csúcsra szállítani.

Sky and Tel. jún, okt., dec. — Mzs

A Green Bank-i rádióteleszkóp balesete

A Green Bank-i 91 m-es rádiótávcső vératlan összedőlésének körülményei mindmáig rejtélyben maradtak. A világ egyik legnagyobb rádiótávcsövé 26 évig használták különböző kutatásokra, melyeket az 1988. november 17-én éjszaka bekövetkezett katasztrófa meghiúsított. Az eset annál is inkább érthetetlen, mivel azon az éjszakán nem volt semmilyen szél, eső vagy hó, s a teleszkóp hibátlanul működött a balesetig.

Azt sem lehet még megmondani, hogy a hiba a parabolatányért tartó tengelyben vagy a tengelyt alátámasztó két oszlopban keletkezett-e — a szomorú tény az, hogy a berendezésből csak egy alakatlan fémkupac maradt meg. Szerencsére senki sem sérült meg a baleset során, bár az irányítószobában tartózkodó operátort érthetően megrázták az átélt események, és csak nehezen tudta meggyőzni kollégáit arról, hogy a baleset bekövetkezett.

Megkezdtek a kiváltó ok kivizsgálását, a behatóbb vizsgálatokat azonban a National Science Foundation fogja végzeni. Paul A. Vanden Bout igazgató mindenestre örülségnek nevezte azokat a híreszteléseket, melyek szerint a rádiótávcsövet eleve rosszul tervezték meg.

Az eszközt nagy égterületek kutatására használták, és kulcsszerpet játszott a pulzárók eredetének kiderítésében, minthogy ezzel fedték fel a Crab-pulzárt. A baleset időpontjában egy 6 cm-es rádiókatalógust készítettek a rádióteleszkóppal. Az első átvizsgálás már elkészült, s a másodikkal is készen álltak kb. 3/4 részben.

Az újjáépítés nagyon költséges lenne. 1962-ben 850 ezer dollárba került ez a műszer, a mai ár ennek sokszorososa lenne.

(Nature 1988. nov. 24. — Mzs)