



Csillagászati hírek

Egymilliárd csillag katalógusa

A csillagászati adatok páratlan kincsésbányája a Palomar Sky Survey. Az 1950-es évek során a Palomar-hegyi 122 cm-es Schmidt-távcsővel készített lemezek az égbolt kétharmadát térképezték fel 20 magnitúdóig. A felvételek információ-tartalmát azonban mind ez ideig nem sikerült katalógusban rögzíteni. Ez az óriási munka csak napjainkban a csillagászok rendelkezésére álló nagy teljesítményű számítógépek segítségével vált lehetővé.

A minneapolis-i Minnesota Egyetem két kutatója, Roberta M. Humphreys és Robert L. Pennington a Nemzeti Tudományos Alap támogatásával most fel fogja dolgozni a Palomar Sky Survey 1870 lemezét. Ehhez az egyetem automatikus lemezátnéző berendezését használják. A nagy sebességű eszköz lézerrel világítja át a lemezeket és 5 mikrométeres felbontással digitalizálja a képeket. A program során a berendezést a minél nagyobb pontosság elérése érdekében a leglassabb üzemmódban fogják használni, így egy 35x35 cm-es Schmidt-lemez feldolgozása 3 órát vesz igénybe. (Ez azt jelenti, hogy a készülék a lemezre felvett képet kb. négy milliárd pontra bontja, vagyis másodpercenként kb. négyszázezer pontot vizsgál meg! -B.E.)

Az átvizsgált felvételek adatait számítógéppel előfeldolgozzák. Ennek során szétválogatják a galaxisokat és a csillagokat, elkülönítik a ködöket és az egymást átfedő képpontokat, valamint leválasztják a távcső optikai rendszerében létrejött tükröződések és a lemezhibákat. Elkészülte után a katalógus egymilliárd csillag pozícióját, fényességét és színét, továbbá 3-

4 millió galaxis digitalizált képét fogja tartalmazni. A csillagkatalógus pozíciós pontossága 0,7 körül lesz, a fényességnérés pontossága pedig 0,2 magnitúdó. A kutatók véleménye szerint a hatalmas munkával két év alatt végeznek.

Jelenleg folyamatban van az északi égbolt Schmidt-távcsövekkel történő még átfogóbb vizsgálata. Ha ez befejeződik, akkor Humphrey és Pennington az ennek során kapott 2862 lemezt is fel akarja dolgozni ugyanezzel a módszerrel. A több, mint három évtized különböző képző felvételek összehasonlítása fontos adatokat szolgáltathat a halvány csillagok sajátmozgására vonatkozóan.

(Sky & Tel., 1989. április — B.E.)

Két új műszer

Március folyamán egy részben és egy teljesen elkészült csillagászati műszer kezdte meg működését.

Március 9-én először végeztek interferometrikus észlelést a VLBA rendszer (Very Long Baseline Array = nagyon hosszú bázisvonalú rendszer) első két elkészült rádiótávcsövével. Az Új-Mexikó állambeli Pie Townban és az arizonai Kitt Peaken lévő két új antennával valamint a VLA rendszer egyik rádiótávcsövével a perseusbeli 3C 84 rádiógalaxist észlelték a 6 cm-es hullámhosszon. A mágnesszalagon rögzített adatokat Charlottesville-ben (Virginia), a Nemzeti Rádiócsillagászati Observatórium központjában játszották össze. A VLBA rendszernek 1993-re kell teljesen elkészülnie, addigra további nyolc antenna

fog felépülni az Egyesült Államok különböző részein.

Március 22-én végezték el az első sikeres csillagászati megfigyelést az Európai Déli Observatórium (ESO, La Silla, Chile) 3,58 m átmérőjű Új Szerelésű Távcsövével (New Technology Telescope, NTT). Az újfajta optikai rendszerű távcső három hónapig tartó juszტიrozása és tesztelése után különböző objektumokról CCD detektorral készültek felvételek. A képeket távközlési műhold segítségével az észleléssel egyidőben az ESO központjába, az NSZK-beli Garchingba továbbították. Az NTT építése 7 évvel ezelőtt kezdődött. A kivitelezés során nem lépték túl az előirányzott költségeket. A főtükör felületi egyenetlenségei 25 nanométernél kisebbek. A felület alakját bonyolult érzékelőkkel folyamatosan ellenőrzik, ha az eltér az ideálistól, akkor a 75 állítható alátámasztóval automatikusan a megfelelő helyen megfelelő erővel nyomást gyakorolnak a tükkörre, hogy az ideális felület visszaálljon. Készítói szerint (ESO és oberkochen-i Zeiss Művek) a tükkör minősége vetekszik a Hubble Űrtávcső főtükrével. Két évi csiszolás után tavaly készült el a tükkör, októberben a felállítás helyén alumíniumozták, decemberre elkészült az egész távcső.

(Sky & Tel., 1989. május — B.E.)

Rejtélyes felvillanás a Holdon

A tranziens (átmeneti) holdjelenségek (LTP) kétségtelenül a legtitokzatosabb csillagászati jelenségek közé tartoznak. Ide soroljuk azokat a jelenségeket, amikor néhány percre a Hold felületén egyes területek kifényesednek, elhalványodnak, vagy a színüket változtatják. Az LTP-k mibenléte még egyáltalán nem tisztázott, bár megfigyelések már kétszáz évre visszamenőleg vannak.

Nemrégiben sikerült egy igen figyelemreméltó LTP-t lefényképezni. 1985. május 23-án G. Kolovos a

Thesszaloniki Egyetemen egy 11 cm-es refraktor ellenőrzése során felvételeket készített a négynapos Holdról. A hét felvétel egyikén a terminátor közelében fényes folt látszik. Az 1988 decemberi Icarusban megjelent cikkében munkatársaival együtt úgy véli, hogy a Proclus C kráter közelében feltűnt fényes folt átmérője 22 km lehetett.

Mi lehetett a kifényesedés oka? A filmet megvizsgálva bebizonyosodott, hogy nem lehetett szó filmhibáról. Nem lehetett felszíni fényvisszaverődés sem, mert a fényviszonyok arra utalnak, hogy a felvillanás a Hold felszíne fölött következett be. Egy esetleges vulkánkitörés maradványának a következő felvételeken is látszania kellett volna. Ugyanezért nem lehetett meteorbeccsapódás sem.

Kolovos és munkatársai feltételezik, hogy napkelte után a felszín erőteljes felmelegedése következtében kitágulhatnak a felszínen lévő repedések, ami szabad utat enged a kőzetekben fogva tartott gázoknak. A felmelegedő és kitáguló gáz elektromos kisülés hatására világítani képes. (Hiányzik a magyarázat arra, hogy mi okozhatja az elektromos kisülést, továbbá zavaró, hogy a felvételen a fénylés határozottan a terminátor sötét oldalán látszik, azaz a fénylés helyén még napkelte előtt vagyunk. — B.E.) A görög csillagászok elképzelésüket azal támasztják alá, hogy sok LTP a terminátor közelében figyelhető meg. Egyáltalán nem állítják azonban, hogy elgondolásuk valamennyi LTP-re magyarázatul szolgálna.

(Sky & Tel., 1989. május — B.E.)

Szilíciumvulkánok az Ión

Szenzációszámba ment, amikor 1979-ben a Voyager űrszondák működő kénvulkánokat fedeztek fel a Jupiter Io nevű holdján. Azóta a Voyagerek már messze járnak, az Io vulkanizmusát azonban földi infravörös távcsövekkel tovább figyelik, valószínűleg

nűsíthető ugyanis, hogy az Ióról érkező infravörös sugárzás hirtelen felerősödéseit a vulkánkitörések okozzák. A Jupiter 1986-os láthatósága idején végzett megfigyelések alapján a kutatók arra a következtetésre jutottak, hogy az Io vulkánjai a kénen kívül szilíciumot is kidobnak.

Torrence V. Johnson (Sugárhajtóművek Laboratóriuma) a Mauna Keán lévő 3 m-es infravörös távcsővel a 20, 8,7 és 4,8 mikrométeres hullámhosszakon vizsgálta az Iót. Az Io hideg felszíne 20 mikrométeren sugároz a legerősebben, a 250 és 400 K közötti hőmérsékletű vulkanikus területek sugárzása 8,7 mikrométeren, míg a vulkanikus forró foltok és a visszavert napfény sugárzása 4,8 mikrométeren a legerősebb.

Korábban úgy gondolták, hogy az Io gejzírzerű vulkánkitörései elsősorban kénből és kéndioxidból állnak. A korábbi megfigyelések ezzel összhangban 700 K alatti hőmérsékleteket adtak meg. Az 1986-os mérések során azonban 900 K-es hőmérsékletet határoztak meg, ami magasabb a kén 715 K-es olvadáspontjánál. Ez a magas hőmérséklet kizárja annak a lehetőségét, hogy a kiáramló magma fő alkotórésze a kén legyen. Johnson és munkatársai úgy vélik, hogy a kilövellő magma sok esetben szilíciumot is tartalmaz. Megerősíti ezt az elképzelést az a feltevés is, mely szerint a szilíciumnak jelentős szerepet kell játszania az Io felszínének alakításában.

(Sky & Tel., 1989. április — B.E.)

Kénvulkánok a Vénuszon

A Massachusetts Műszaki Egyetem két kutatója úgy véli, hogy a Vénuszon működő tűzhányóknak kell lenniük ahhoz, hogy megmagyarázható legyen a légkörben megfigyelhető mennyiségű kén. Bruce Fegley és Ronald G. Prinn számításai szerint a bolygó felszínén lévő kőzetek nem egészen két millió év alatt megkötnék a

légkörben lévő ként, ha az nem pótlódná. A Nature-ben megjelent tanulmányukban azt állítják, hogy a légköri kén nem lehet kozmikus eredetű. Bár a Vénusz a bolygóközi térből évente 5000 tonna ként gyűjt össze, ugyanakkor 6000-szer ennyi kötődik meg a légkörből.

A kutatók azt a reakciót vizsgálták, melynek során kalcitból (CaCO_3) és kéndioxidból (SO_2) anhidrit (CaSO_4) és szénmonoxid (CO) keletkezik. Kísérleteik során földi kalcitot 13 napig kéntartalmú légkörben hevítettek, majd a felületén keletkezett anhidrit réteg vastagságából próbálták meghatározni a kén kiválásának ütemét a Vénusz légköréből.

A Vénusz légkörében a kéndioxidgyensúly fenntartásához szükséges vulkáni tevékenység mértéke a kidobott anyag kéntartalmától függ. Elfogadva a szovjet Venyera szondák által meghatározott felszíni kémiai összetételt, évente kb. 1 köbkilométer vulkanikus anyagnak kell a felszínre kerülnie. Ha ezzel szemben a kőzetek kéntartalma csak akkora, mint a földi kőzeteké, akkor az egyensúly fenntartásához évente 11 km³ lávának kell a felszínre jutnia, ami még mindig csak fele a földi tűzhányók által évente kidobott anyagmennyiségnek.

Más kutatók vitatják ezt az érteket. A Venyera-15 és -16 radar térképei alapján azonban meghatározható a becsapódásos kráterek sűrűsége, ebből a felszín kora, amiből következtetni lehet a vulkanizmus erősségére. Ebből az elemzésből évente kevesebb, mint 2 km³ adódott, ami alátámasztani látszik Fegley és Prinn eredményét. Mások a Vénusz belső hőszállítását a Földéhez hasonlóan feltételezve 200–300 km³/év anyagkidobási ütemet kaptak.

(Sky & Tel., 1989. április — B.E.)

Pulzár az SN 1987A-ban

Nem egészen két évvel az SN 1987A szupernóva Nagy Magellán Felhőben

történt felrobbanását követően egy nemzetközi kutatócsoportnak sikerült felfedezni a szupernóvaradvány közepén a gyorsan forgó neutroncsillagot. Január 18-án 7 órán keresztül figyelték a szupernóvaradványt a Cerro Tololo-i (Chile) Amerikaközi Observatórium 4 méteres távcsövével. Megállapították, hogy a pulzár másodpercenként 1968,63-at villan, vagyis az úgynevezett milliszekundumos vagy ultragyors pulzárak közül is a leggyorsabb, hiszen egy tengelykörüli fordulata mindössze 0,5 ezredmásodpercig tart. John Middlelitch (Los Alamos Nemzeti Laboratórium), a kutatócsoport vezetője elmondta, hogy a villanások rendkívül fényesek voltak, az éjszaka első felében 19, később 18 magnitúdósnak. (Összehasonlítva: a Rák-kőben lévő pulzár ilyen távolságból csak 22 magnitúdós lenne.) A szupernóvarobbanás helyén visszamaradt táguló gázköd fényessége abban az időben 12 magnitúdó volt.

Különös módon a későbbiekben sem a csoporthoz tartozó csillagászoknak, sem másoknak nem sikerült észlelniük a fényváltozást. Erre az egyik kézenfekvő magyarázat az, hogy a januári megfigyelés a táguló gázfelhőben átmenetileg kialakult lyukon keresztül történt. Ez a feltevés megmagyarázná a meglepően korai felfedezést, a fényességváltozást és a későbbi negatív észleléseket is.

Meglepetést keltett a pulzár gyors forgása. Régebben úgy gondolták, hogy a keletkező pulzárak viszonylag (de nem ennyire!) gyorsan forognak, majd később lelassulnak. A milliszekundumos pulzárak felfedezése után, tekintettel arra, hogy ezek jó részét kettős rendszerekben találták, változott a vélemény, arra gondoltak, hogy születésükkor a pulzárak lassúak, majd később a kísérfőjüktől átszippantott anyaggal együtt kapott impulzusmomentum hatására felgyorsulnak. Ha megbizonyosodunk arról, hogy az 1987A pulzárja valóban ilyen gyorsan forog, akkor el kell fogadnunk, hogy a

pulzároknak legalább egy része gyorsan forog már születésekor is.

A megfigyelések szerint az 1987A maradványának viszonylag gyenge a mágneses tere, mintegy 1000-szer kisebb más neutroncsillagokénál (persze ez a "gyenge" tér is kb. 100 000—1 000 000-szor erősebb a Föld felszínén uralkodó térerősségnél). Ha a tér erősebb lenne, akkor a felvillanások a megfigyeltnél fényesebbek lettek volna, és az erős mágneses tér jelentős mértékben torzította volna a fénygörbét, márpedig ez nem következett be.

Gyors tengelykörüli forgása következtében a pulzár egyenlítője mentén a kerületi sebesség összemérhető a fénysebességgel. A neutroncsillagnak tehát erősen lapultnak kell lennie. Emellett gyors forgása következtében egyenlítője mentén anyag szakad le. Ennek megtörténte már vannak bizonyítékok, ugyanis a 7 órás megfigyelés alatt kimutatták, hogy a pulzár tengelyforgási periódusa 8 órás periódussal változik. A változás mértéke mindössze 0,0002%. A jelenség jól értelmezhető egy kísérfő égitest jelenlétével. Becslések szerint a kísérfő tömegének 0,001 naptömeg körül kell lennie, tehát nem lehet csillag. A neutroncsillagtól való távolsága kb. 1 millió km, azaz jóval közelebb van hozzá, mint amekkora a szupernóva felrobbanása előtt az ós-csillag sugara lehetett. Így tehát a kísérfőnek minden bizonnyal a szupernóvarobbanás után kellett keletkeznie, nyilván a neutroncsillag egyenlítője mentén leszakadó anyagból.

A 0,5 milliszekundumos pulzár forgási energiája és impulzusmomentuma óriási. Ez arra utal, hogy a forgásnak jelentős szerepet kell játszania a szupernóvarobbanás bekezdésében, márpedig az eddigi modellek ezt nem vették kellőképpen figyelembe. A közeljövő megfigyelései valószínűleg sok kérdést tisztáznak, de számos újat is felvetnek majd.

(Sky & Tel., 1989. május — B.E.)

A KAO figyeli az SN 1987A-t

1987. február 24-én történt felfedezése óta a NASA 90 cm-es távcsővel felszerelt repülő obszervatóriuma (Kuiper Airborne Observatory, KAO) rendszeresen figyeli a Nagy Magellán Felhőben felrobbant szupernóva maradványát. A legutóbbi megfigyeléssorozatokra tavaly novemberben és decemberben került sor.

Két spektrométerrel az 1 és 13 mikrométer közötti hullámhosszakon vizsgálták a szupernóva sugárzását. A színekben megtalálták az egyszerűen ionizált nikkelt és argont széles, erősen vöröseltolódott vonalait. A vonalakat valószínűleg az ionizált anyagból álló táguló héjon szóródó elektronok okozzák.

A 16 és 70 mikrométer közötti hullámhosszakon végzett infravörös megfigyelések eredményei arra engednek következtetni, hogy a szupernóvamaradvány igen gyorsan fejlődik. Az 1987 novemberi mérések 10 és 100 mikrométer között egyenletes kontinuumot mutattak, amelyre a hidrogén, a vas és a kobalt erős vonaljai szuperponálódtak. 1988 márciusára a kontinuum és a hidrogénvonalak erőssége a harmadára csökkent, a vas vonalait viszont 50%-kal nőtt. 1988 novemberben a 16 és 30 mikrométer közötti kontinuum lényegesen erősebb volt, a vas vonalainak intenzitása viszont negyedére csökkent.

Harvey Moseley, a NASA Goddard Űrközpont munkatársa három lehetséges magyarázatot is adott a kontinuum fényesedésére: A jelenséget egyrészt az okozhatja, hogy a szupernóvarobbanás során létrejött nehézsúlyú elemekből meleg porszemek alakulnak ki. Lehet, hogy a szupernóva maximális fényessége idején sugárzása felmelegítette a csillag környezetében lévő felhőket, melyek intenzívebb hősugárzása csak most éri el a Földet. Végül lehetséges, hogy a szupernóvamaradványban valamilyen új energiaforrás, például a

beinduló pulzár, áll rendelkezésre.

A megfigyeléssorozat utolsó 12 repülését idén áprilisban végezte el a KAO. A déli félgömbre ezután leghamarabb csak 1990-ben fog visszatérni, mert idén augusztusban az immár 23 éves Lockheed C-141-es gép alapos műszaki átvizsgálásra szorul.

(Sky & Tel., 1989. április — B.E.)

Új tévéorozat (az USA-ban)

A Keck Alapítvány 5,3 millió dollárt adományozott a KCET Los Angeles-i tévétársaságnak, hogy a A csillagászok címmel új, hat részes tv-sorozatot készítsenek. A felvételeket idén augusztusban kezdik, amikor a Voyager-2 megközelíti a Neptunuszt. A sorozatot 1990 őszén kezdik világszerte vetíteni. Ugyancsak a Keck alapítvány 1985-ben 70 millió dollárt adott a Kaliforniai Műszaki Egyetemnek a 10 méteres Keck-távcső építésére (l. Meteor, 1989/3.). (Emlékeztetünk arra, hogy a KCET készítette a nagy sikerű Kozmosz c. sorozatot is. Kíváncsian várjuk, hogy az új sorozat mikor jut el hazánkba is... — B.E.)

(Sky & Tel., 1989. május — B.E.)

Pótolni kell Green Banket

Mint arról rovatunkban korábban beszámoltunk (l. Meteor, 1988/12.), 1988. november 15-én összeomlott a Green Bank-i (Nyugat-Virginia, USA) 90 méteres rádiótávcső. Gerrit L. Verschuur rádiócsillagász most érveket sorakoztat fel emellett, hogy a műszert feltétlenül pótolni kell, ellenkező esetben annak elvesztése még a jövő század csillagászatára is káros hatással lesz.

A 90 méteres műszer ideális eszköz volt a teljes égbolt átvizsgálására. Hasonló célokat az északi félgömbön csak a Jodrell Bank-i és az effelsbergi műszer szolgál, utóbbit azonban csak ritkán használják hosszabb hullámhosszon. A

Green Bank-i rádiótávcső elhelyezése különösen előnyös volt, hiszen az USA csaknem egy Magyarországnyi területű rádiócsendes zónájában fektült. (A rádiócsendes zóna területén bármiféle rádióadó csak a Nemzeti Rádiócsillagászati Obszervatórium engedélyével lehet üzemeltetni.)

A műszer nyálabszélessége 5-10° volt. A távcsővel nem sokkal összeomlása előtt fejezték be a 6 cm-es hullámhosszon az égbolt másodszeri teljes átvizsgálását. Az első alkalommal 60 000 forrást katalogizáltak, többet, mint a világ összes többi rádiótávcsővel együttvéve. Az új átvizsgálás feldolgozásának végére ez a katalógus 100 000 forrást fog tartalmazni. Ezzel a rádiótávcsővel fedezték fel az ismert pulzárak egynegyedét, többek között a Rák-köd pulzárját.

Az állam lakossága, szenátorai, valamint a csillagászok többsége hasonló teljesítőképességű műszerrel szeretné pótolni az elvesztettet. A Nemzeti Tudományos Alap igazgatója viszont azzal az ürügyel utasította el kérésüket, hogy az új távcső építése (vagyis a régi összeomlása!) nem volt betervezve, ezért a műszer pótlására nincs mód.

(Astronomy, 1989. május — B.E.)

Arecibo fejlesztése

Az arecibói 300 méteres rádiótávcsövet 20 millió dolláros költséggel tükéletesítik. Ennek eredményeképpen érzékenysége tízszerezése, illetve a radarcsillagászati vizsgálatok esetében negyvenszerezése nő.

A környezet rádiózáját a távcső köré emelt 20 méter magas dróthálókerítéssel szűrik ki, így javítva a műszer érzékenységét. A jelenleg 450 kW teljesítményű radarsugárzót 1 MW-osra cserélik ki, ami lehetővé teszi kisbolygóknak, üstökösöknek, a Mars holdjainak és a Titánnak a radarcsillagászati vizsgálatát. A legjelentősebb változtatást a detek-

tornál hajtják végre. Minthogy az antenna gömbfelület alakú, jelentős a szférikus aberráció. Ezt kiegyenlítőként a detektor elé egy másodlagos és harmadlagos antennaelemet helyeznek el. Ezek alakja kiegyenlíti a főtükör szférikus aberrációját (szerepe ugyanaz, mint a Schmidt-távcső esetén a korrekciós lemezé).

Mindemellett a világ egyik legjelentősebb kutatóintézetében komoly figyelmet szentelnek az érdeklődő látogatók fogadásának. A rádiótávcsövet tavaly 60 000 ember látogatta meg, közülük 4000 júliusban, egyetlen hét leforgása alatt. Sokan azonban kívülről rekedtek, mert az obszervatórium csak vasárnaponként volt megtekinthető. Most a felújítási munkák keretében 750 000 dolláros költséggel látogatói központot létesítenek.

(Sky & Tel., 1989. május — B.E.)

Kisbolygóból üstökös

K. J. Meech (Hawaii Egyetem) és M. Belton (Kitt Peak Nemzeti Csillagvizsgáló) arról számolnak be az IAU Circular 4770. számában, hogy a 2060 Charon kómával rendelkezik. A Kitt Peak-i 4 m-es távcsővel április 10-én készült CCD-felvételek nagyon gyengén mutatták a ködösséget, melynek irányultsága 5" DK-re. A kisbolygó Mould r magnitúdója 16,4 volt. A következő napon is hasonló megjelenésű volt a kóma.

"Földsúroló" kisbolygó

Az 1989 FC jelű kisbolygót H. E. Holt és N. G. Thomas fedezte fel március 31-én a Palomar-hegyi 46 cm-es Schmidt-távcsővel. Brian G. Marsden számításai szerint március 23,0 ET-kor rekordközelségben haladt el bolygónktól, mindössze 0,005 csillagászati egységre. Fényessége 12^m,2 volt. Az MPC 14479-ben közölt pályaelemek szerint a kisbolygó keringési ideje 1,04 év.

IAU C. 4767 — Mzs