



ŰRKALEIDOSZKÓP

a Magyar Asztronautikai Társaság kiadványa

Budapest II., Fő u. 68.

Postacím: Budapest, 1371 Pf. 433.

Telefon: 201 8443

Email: mail.mant@mtesz.hu

XV. évfolyam 10. szám

2001. október

Kézirat gyanánt

Kiváló minőségű fényképek készültek a Borrelly-üstökösről

Kiváló minőségű fényképeket készített a Borrelly-üstökös magjáról a **Deep Space 1** amerikai űrszonda, amely szeptember 22-én (közép-európai idő szerint 23-án hajnalban) hatolt be a magot körülvevő kómába. A fotók közül néhányat a NASA a szonda honlapján már le is közölt. A Földtől 220 millió kilométerre készített felvételek megérkezése előtt a szakemberek attól tartottak, hogy a Deep Space 1 behatolva az üstökös kómájába a magból hatalmas sebességgel kivágódó anyagi részecskékkel találkozik, és így nem éli túl a küldetést. Az űreszköz azonban sértetlenül keresztülhaladt a kómán, 2200 kilométerre megközelítve az üstökös magot, miközben különböző távolságokból lencsevégre kapta a mindössze nyolc kilométer hosszú, burgonyaalakú magot. A felvételek részletes elemzése már folyamatban van, ám az már "első ránézésre" is szembetűnő (a Halley-üstökös magjával összevetve), hogy a mag felszíne sokkal összetettebb, mint azt korábban feltételezték. A topográfiai alakzatok meglehetősen változatosak, a kiáramló anyag miatt keletkezett kráteres vidékek, síkságok és mély, rendkívül sötét vetődések váltják egymást. Jól kivehető a felszín napsütötte, valamint az árnyékos térségeit elválasztó terminátor. A Deep Space 1-et három évvel ezelőtt indították útjára, és elsődleges feladata tizenkét, forradalmian új űrtechnológiai eljárásnak a kipróbálása volt (ilyen az ionhajtómű és az előre nem várt dolgokra is reagálni képes fedlészeti számítógép). Miután ezt a megbízatását szinte hiánytalanul elvégezte (hiszen a Braille kisbolygó megközelítésekor a kamera nem működött), két éve a Borrelly-üstököshöz irányították az űrszondát, amely mostani eredményes fényképezésével befejezte küldetését. (www.mti.hu - H.F.)

A hordozórakéták újabb generációja

Az amerikai *Boeing* által kifejlesztett **Delta-4H** elnevezésű hordozóeszköz a tervek szerint 2002 utolsó negyedében indul első (próba)útjára. A hordozórakéta két RS-68-as típusú oldalsó gyorsítófokozata (boosters) folyékony üzemanyaggal működik, akárcsak a test központi részének RL10B2, illetve Delta-3 típusú fő hajtóműve.

A *Lockheed Martin* **Atlas-5H** típusú nehéz hordozóeszköze sem készült el még egészen. Ennek próbaútját 2002 szeptemberére jelezték. Ennek az amerikai rakétának az az érdekessége, hogy kétoldali gyorsítófokozatai orosz gyártmányúak (RD-180 hajtóművek), a hajtóanyaguk kerozin, amit folyékony oxigénnel egyesítve égetnek el. A középső, Centaur típusú rakétatest egy vagy két RL10A-4-2 típusú, folyékony hidrogénnel és oxigénnel működő hajtómotort tartalmaz.

Az új orosz hordozórakéta család az **Angara**, amelynek legkisebb tagja az Angara-1. A család középső tagja, az Angara-3, egyetlen központi részből, valamint két hozzá csatolt, folyékony hidrogén+oxigén gyorsítórakétából (RD-191 hajtómű) álló felépítésű. A család harmadik tagja, a legnagyobb tömeget az űrbe juttató Angara-5 azonban nem két, hanem négy Bajkál gyorsítófokozatot kap majd. (részlet az *Aeromagazin* cikkéből - Tardos János)

Görbült fősík

Az *ESO 510-13* egy 150 millió fényévre levő, a Hydra csillagkép irányában megfigyelhető, 13 magnitúdós spirális galaxis. A *Hubble Űrteleszkóp* felvételén jól látható, hogy a kb. százezer fényév átmérőjű fősík - amelyet a sötét ködök sziluettje rajzol ki - görbült alakú. A furcsa megjelenésért egy olyan kölcsönhatás lehet a felelős, amelynek során a galaxis egy kisebb csillagvárost kebelezett magába.

(*Sky and Tel.* - Kru; a *Meteor* cikke nyomán)

Újabb űr-VLBI eredmények

Több mint négy éve, 1997 februárjában került pályára a világ első űr-VLBI holdja, a japán *HALCA* a *VSOP* program keretében. Bár már elérte a tervezett élettartamát, továbbra is működik, és a földi rádióteleszkóp-hálózatokkal együttműködve szolgáltatja a mérési adatokat a rádiócsillagászok nemzetközi közösségének.

Az űr-VLBI technika célja a rendkívül kompakt és fényes égi rádióforrások (általában a kvazárok és más aktív galaxismagok) szerkezetének nagy szögfelbontású vizsgálata. A rekord (az ívmásodperc ezredrészénél finomabb) szögfelbontást 1,6 és 5 GHz frekvencián úgy érik el, hogy a mesterséges holdon levő (8 méter átmérőjű) antennával kiegészített földi VLBI hálózat elemei egyszerre mind ugyanazt a célpontot figyelik. Így akkora képzeletbeli rádiótávcsövet "szintetizálnak", amekkora az antennák közötti legnagyobb távolság (= a legnagyobb bázisvonal hossza). A *HALCA* bekapcsolódásával elért maximális bázisvonal-hossz mintegy háromszor nagyobb a Földön elérhetőnél, így a szögfelbontás javulása is háromszoros. A mért adatokat a földi antennáknál mágnesszalagokra rögzítik, ill. az űrből követőállomásokra sugározzák, s ott veszik fel. Az interferenciát később a szalagok visszajátszásával, egy központi számítógép - az ún. korrelátor - segítségével állítják elő.

Az űr-VLBI program magyar vonatkozása az, hogy a *FÖMI* penci *Kozmikus Geodéziai Observatóriumában* (*KGO*) korábban észlelés-tervező számítógépes programcsomagot készítettünk. Eközben bekapcsolódtunk a tudományos programokba. Számos kutatási javaslatot tettünk, amelyeket nagyrészt elfogadtak, s azóta az adatokat megkaptuk és részben fel is dolgoztuk. Ezek az űr-VLBI néhány asztrofizikai alkalmazása mellett a technika geodéziai alkalmazási lehetőségének felderítését is célozzák. Programjaink jelenleg is folynak; 2001 folyamán eddig összesen közel két hétig "dolgozott" együtt a *HALCA* és a földi VLBI hálózat a vezetésünkkel, ill. a részvételünkkel folyó kutatásokban. Ha az idei programokról még nem is, a tavalyi eredmények közül kettőről be tudunk számolni. Ezek - tíz más érdekes cikkel együtt - megjelentek a Japán Csillagászati Társaság folyóiratának tavalyi év végi *VSOP*-különszámban (*Publications of the Astronomical Society of Japan*, 52. kötet, 6. szám).

A *3C216* jelű kvazár érdekessége az, hogy a "gyengébb" felbontású, az optikai hullámhossz-tartományban (a Hubble Űrtávcsővel), ill. rádiótartományban készült képein és a nagy felbontású VLBI képeken látható struktúrák csaknem **merőlegesek** egymásra.

Az egyre szaporodó bizonyítékok alapján a csillagászok úgy gondolják, hogy a kvazárok (aktív galaxismagok) közepében egy nagy, legalább néhány millió naptömegű fekete lyuk helyezkedik el, amelybe a környezetéből anyag hullik. Az ennek során felszabaduló hatalmas energia táplálja ezeket a fényes, jó néhány milliárd fényévi távolságból is "idáig látszó" objektumokat. A behulló anyag keringési síkjára merőlegesen - jól összetartó nyalábokban - a rendszer plazmanyalábokat (ún. *jeteket*) lövell ki, amelyekben az elektromosan töltött részecskék a fénysebességhez közeli sebességgel mozognak, s eközben rádiósugárzást is bocsátanak ki. Ezeknek a jeteknek a belső tartományát tudjuk vizsgálni VLBI és űr-VLBI technikával.

A *3C216* jetjének látványos elhajlása a magtól kb. egytized ívmásodpercre (pár ezer fényévre) talán a csillagközi anyag egy sűrűbb felhőjébe történő ütközése miatt jön létre. Egy másik lehetséges magyarázat az, hogy a jet precessziós mozgást végez, s amit látunk, az belső irányváltozásainak az égboltra eső vetülete. Mindenesetre a jet legbelső tartománya - amit először űr-VLBI módszerrel sikerült megpillantanunk - azt mutatja, hogy itt a jet alapvetően egyenes, s tulajdonságai jól leírhatók az ismert elméleti modellekkel.

Egy átalunk vizsgált másik objektumról, a *0235+164* jelű aktív galaxismagról kiderült, hogy "világrekorder". Ennek esetében mértük az eddigi legnagyobb fényességi hőmérsékletet, amelynek értéke legalább 6×10^{13} °K. (A fényességi hőmérséklet annál nagyobb, minél fényesebb, ugyanakkor minél kisebb méretű a kibocsátó forrás.) Ez mintegy százszor nagyobb, mint amekkora elméletileg egyáltalán lehetne, ha a sugárzás minden irányban egyenletesen (izotróp módon) hagyná el a rádióforrás környezetét. Csakhogy a jet minden bizonnyal éppen a látóirányunkhoz közel mutat, s így a relativisztikus sebességgel mozgó plazma sugárzása rendkívüli mértékben felerősödik: pont belelátunk, s mintegy a "szemünkbe világít".

A magunk kezdeményezte kutatások mellett aktívan bekapcsolódtunk a *VSOP Survey Programba* is. Ennek célja egy, a legfényesebb aktív, rádiósugárzó galaxismagok statisztikailag teljes, mintegy 400 darabos mintájának vizsgálata a *VSOP* soha nem látott szögfelbontásával, 5 GHz frekvencián. A nagy mennyiségű adat feldolgozásába Pencről is besegítünk. A program előzetes, "félidei" eredményeiből kiemelendő, hogy kompaktság tekintetében az aktív galaxismagok egyes típusai között különbség mutatható ki, s hogy az eddig vizsgált objektumok felének a mért fényességi hőmérséklete látszólag nagyobb az elméleti határnál, vagyis a relativisztikus nyalábolás hatása jelentős.

(F. S.)

Galaktikus halo

Az NGC 4631 egy kb. 25 millió fényévre lévő spirális galaxis. Itt - és más spirális galaxisok körül - már korábban is sikerült diffúz röntgenhalókat megfigyelni. A Chandra-röntgenteleszkóp segítségével most sikerült első alkalommal különálló forrásokat elkülöníteni. A megfigyelt röntgenhaló hőmérséklete 3 millió fok körüli volt, és kb. 25 ezer fényévvel emelkedett a galaktikus fősík fölé. A halo alakja, mérete a galaxisnál megfigyelt rádiósugárzás eloszlását közelíti. Eszerint szoros kapcsolat lehet a röntgensugárzó forró gáz és a galaxis mágneses terét követő rádiósugárzás között. A röntgensugárzó gáz anyagának utánpótlásában fontos szerepe lehet a csillagvárosban zajló heves csillagkeletkezésnek és szupernóva-robbanásoknak.

(Sky and Tel. - Kru; a Meteor cikke nyomán)

Új, orosz napfizikai mesterséges hold

Július végén Oroszországból felbocsátották a KORONAS-F jelű napfizikai mesterséges holdat, amely 1996 óta az első orosz tudományos célú műhold. A 2260 kg tömegű űreszköz 490 és 530 km közötti magasságú poláris pályán kering a Föld körül. A Napra irányuló műszerei közt szerepel rádiókitörés-detektor, három ultraibolya érzékelő és kilenc, röntgen tartományban érzékeny detektor. Ezekkel a műszerekkel a Nap aktív vidékeit fogják megfigyelni (flereket, napkitöréseket). A célok hasonlóak a SOHO mesterséges holdéhoz. A KORONAS-F még a szovjet időkben "visszamaradt" program, eredetileg 1991-ben tervezték pályára állítani.

(Sky & Telescope News - F.S.)

Amatőr űrtávcső?

Az Egyesült Államokban a Csillagászati Társaság (Astronomical League) egy amatőr űrtávcső ötletével állt elő, amelyet a Nemzetközi Űrállomásra helyeznének fel öt éven belül. A teleszkóp főtükre kb. 40 cm-es (14-16 hüvelykes) volna, s fő célpontjai bolygók, ködök, közeli galaxisok lennének. A NASA és a Boeing (az űrállomás-építés fővállalkozója) egyelőre nagyon lelkes. Úgy gondolják, hogy a kezdeményezés javíthatja a Nemzetközi Űrállomás publicitását is. Az amatőrcsillagászok ígéretet kaptak a NASA-tól, hogy segítségükre lesznek a formális javaslat elkészítésében. Az amatőrök egyesülete kapja majd meg a távcső irányításának és a mérési adatok elosztásának a jogát. A tervek szerint az észlelési idő felére diákok pályázhatnak - a világ minden tájáról. Az amatőr űrteleszkóp megálmodói bíznak benne, hogy váratlan érdekes csillagászati események (pl. szupernóvák, üstökösök felbukkanása, gamma-felvillanások) esetén sokkal gyorsabban tudnának reagálni, mint jelenleg a Hubble Űrtávcső. Megjegyzendő, hogy nem először merült fel a világűrbe telepítendő amatőr teleszkóp ötlete. A 80-as évek elején egy hasonló kezdeményezés menet közben - a kivitelezhetőség nehézségeinek felismerésével - abbamaradt.

(Sky & Telescope News - F.S.)

Járműkövetés műholdakkal

Az Orbcomm cég alacsony pályán keringő 35 műholdján keresztül földi járművek követését vállalja. Jelenleg mintegy 25 ezer földi egységgel tartják a folyamatos kapcsolatot, ami csak annyit jelent, hogy a jármű helyzetéről átlag naponta egyszer információt adnak a központnak. Egy kamion követéséhez fel kell szerelni a járműre a mintegy 500 dolláros adóberendezést, a központ pedig havonta kevesebb mint 15 dollárért megkapja a napi helyzetjelentést (ez átlagosan alig 250 byte). Érdekes, hogy a vasúttársaságok is erősen érdeklődnek, sőt a vonatoknál egységes követési rendszer kezd kialakulni. Várhatólag fél éven belül a megújult Iridium rendszer is beszáll a versenybe, és az Orbcomméhoz hasonló ajánlatot tesz. Ők főképp a nagy, a kontinenseket átszelő rakományok követésére kívánnak specializálódni. Az Aprize Sat. Inc. cég pedig 8 darab kis, mindössze 12 kg-os műholddal kíván hasonló szolgáltatást beindítani úgy, hogy a műholddal kapcsolatba lépő földi berendezés ára 350 dollárnál több nem lehet. A teljes piac minden bizonnyal meghaladja a 100 ezer megrendelést, s ez már kifizetődővé teszi ezt az alkalmazási területet. Megjegyezzük még, hogy nemcsak mozgó járművek helyzetéről lehet pontos napi helyzetjelentést kapni, hanem valahová kihelyezett értékes eszközökről, például benzintartályokról is - akkor is, ha azok egy helyben maradnak.

(Space News - A.I.)

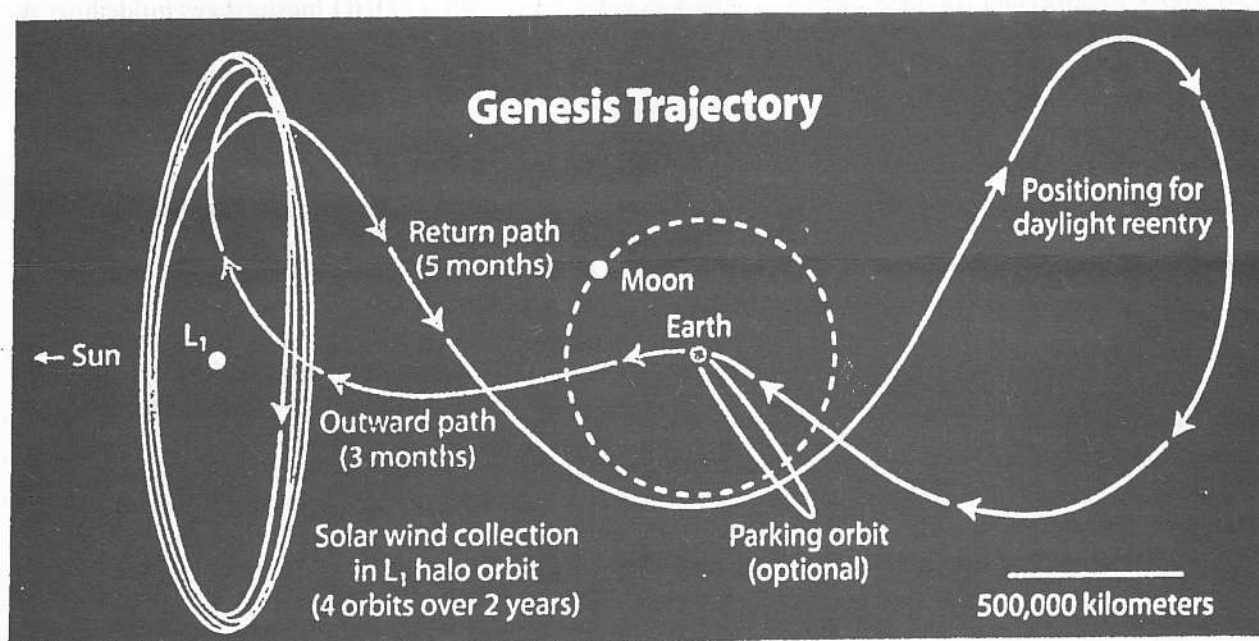
Kiadó laboratóriumok az ISS-en

Az ESA azt tervezi, hogy a *Nemzetközi Űrállomáson* (ISS) rendelkezésre álló rakodótér egy részét ipari alkalmazásokra bérbe adja, akár napi 60 ezer dolláros áron. Az így kibérelt rakterületet a cégek pl. anyagtudományi vagy gyógyszerkutatásokra használhatnák. Az európai ajánlat a NASA-énál sokkal kedvezőbb lehet, hiszen az amerikaiak egy kb. 1 köbméteres térfogatot a Destiny modulban évente 20,8 millió dollárért adnak bérbe. Ezzel szemben az ESA a *Columbus* laboratóriumban kisebb helyeket, és rövidebb - akár három hónapos - időre is hajlandó bérbe adni. Külső "dobozok" még rövidebb időre, olcsóbban is bérelhetők, előreláthatólag 2005-től kezdődően. Mind az ESA, mind a NASA kereskedelmi hasznosításra szánja a rendelkezésre álló űrlaboratóriumi térfogat mintegy harmadát. Az Orosz Űrügynökség is gondolkodik versenyképes kereskedelmi ajánlatokon, s a Szojuz és Proton rakétákkal a kísérleteket valószínűleg olcsóbban tudja majd az ISS fedélzetére juttatni, mint a NASA vagy az ESA az űrrepülőgéppel.

(Nature - <http://www.esa.int/spaceflight/isscommercialisation> - F.S.)

A NASA Genesis űrszondájának tervezett pályája

(Ábránk A Naprendszer őssanyagának begyűjtése c. cikkünket illusztrálja - lásd a 2001. július-augusztusi számunk 4. oldalát.)



Jelmagyarázat:

		visszatérő pálya (5 hónap)	Hold	kitérő pálya a nappali visszatérés érdekében
a Nap	L ₁	odavezető pálya (3 hónap)	Föld	
		napszél anyag gyűjtése az L ₁ halópályáról (4 keringés több mint 2 évig)	parkolópálya	500 000 km-nek felel meg a szakasz az ábrán

Az Űrkaleidoszkóp 2001. évi számainak megjelenését a Pro Renovanda Cultura Hungariae Alapítvány támogatja