



Ű R K A L E I D O S Z K Ó P

1027 Budapest, Fő utca 68. Postacím: 1371 Budapest, Pf. 433

Telefon/fax/üzenetrögzítő: (06-1) 201-84-43

www.mant.hu Számlaszám: 10300002-20617536-00003285

2007. szeptember

XXI. évfolyam, 9. szám

kézirat gyanánt

Az Endeavour (STS-118) útjáról

Az **Endeavour** űrrepülőgép magyar idő szerint augusztus 9-én szállt fel a floridai Kennedy Űrközpontból. A küldetés fő célja a Nemzetközi Űrállomás (ISS) fejlesztése, az elektromos hálózat és a napelemtábla-rendszer továbbépítése, az ISS külső felületén lévő, különféle műszerek rögzítésére szolgáló platform bővítése (az ESP-3 jelű elemmel), valamint a 3-as számú giroszkóp kicserélése volt. A gép több mint 2 tonnányi felszerelést vitt fel az űrbe, és körülbelül ugyanennyi használaton kívülit anyagot hozott vissza a Földre. Az STS-118 jelű küldetés a 22. repülés az ISS-hez, összességében az űrrepülőgépek 119. útja. Az Endeavour eddig 20 alkalommal járt az űrben, de 2003, azaz a Columbia katasztrófája óta nem indították. Azóta több fontos fejlesztést is végrehajtottak rajta: új, GPS-szel navigáló helyzetazonosító berendezést kapott a gép, külső burkolatán pedig kicseréltek 2045 darab hővédő csempét.

Az Endeavour felkészítése során egy szabotázs jellegű eseményre is sor került – először az űrrepülőgépek történetében. Az eset egy számítógép elektronikus rendszerét érintette. A kérdéses számítógép az űrállomás Destiny moduljában kap helyet, feladata a külső tartószerkezetek mechanikai rezgéseinek figyelemmel követése lesz. A NASA közleménye szerint a küldetés biztonságát nem érintette volna, ha a hibát nem veszik észre. Így azonban kijavították, és a berendezés az eredeti terveknek megfelelően repült az Endeavour fedélzetén. Újabb nehezítő tényezőként furcsa eredményre vezetett az a szokásos teszt, amelynek keretében a kabin légszigetelését ellenőrizték. A mérések szerint az elméletileg izolált kabin nyomása egy óra alatt a megengedett értéknél többel csökkent – azaz minimális, szinte lehangolható mértékben, de mégiscsak szivárgott a levegő.

A start során egy lényegesebbnek tűnő sérülés keletkezett az űrrepülőgép külsején. A nagyfelbontású képek elemzése során egy bevágást találtak a jobb futóművet takaró ajtó mellett egy hővédő csempén. Ez az indítás után 58 másodperccel a külső hajtóanyagtartály burkolatáról levált darab becsapódási nyoma. A Földön végzett számítógépes szimulációk és modellkísérletek szerint a kicsi de mély sérülés nem jelentett veszélyt a légköri fékezés során. Ezért fent kísérletet sem tettek a kijavítására. Az űrhajósok ugyanakkor elvégezték a számukra kijelölt szerelési feladatokat. Négy űrsétát végeztek – az utolsót a siettetett leszállás miatt le kellett rövidíteni. Az Endeavour visszatérését a legutolsó tervekhez képest egy nappal előbbre (augusztus 21.) hozták. Az ok a Dean nevű hurrikán, amely a karibi térségben pusztított. Fennállt a veszély, hogy haladása során a hurrikán a houstoni irányító központot is eléri, ezért a biztonság kedvéért időben szerették volna a Földön tudni az űrrepülőgép hét főből álló személyzetét. (A hurrikán végül elkerülte a NASA intézményeit.)

(www.origo.hu, *Kereszturi Ákos*; www.urvilag.hu, *F.S.*)

Elindult a Phoenix

Sokéves építés után, mintegy hat évvel az eredetileg tervezett indulása után, kissé megváltozott formában, de elindult a NASA **Phoenix** űrszondája, hogy a Marsot arról faggassa: alkalmas-e az élet hordozására. Augusztus 4-én a Phoenix valóban föltámadt. Az eredetileg **Mars Surveyor 2001 Lander** néven induló leszállóegység egy rovert is vitt volna magával, ám a programot törölték, noha a roverból **Spirit** és **Opportunity** néven két évvel később kettőt is indítottak. Végül a csak rendkívül olcsó, de kutatási témájában, technológiai megoldásában valami újat jelentő Mars Scout programban kaphatott helyet. A Delta-2 hordozórakéta 7925-ös típusát használták indításkor, ezzel a típussal indították 2003-ban a két rovert is.

A Phoenix a **Viking**-űrszondákhoz hasonlóan, fékezőrakétákkal száll majd le. A leszállóhely a Mars poláris vidékén, magas északi szélességnél lesz. Ez ugyanakkor technológiai kihívás is a NASA-nak, hiszen hasonló megoldással ereszkedett volna le a **Mars Polar Lander** is 1999-ben, mely azonban végül becsapódott a felszínbe. A Phoenix nem egy asztrobiológiai küldetés, nem végez közvetlen biológiai méréseket, élőlények után nem kutat. Ugyanakkor vizsgálja a talaj összetételét, robotkarjával mintát vesz a talajból, s azokat különböző műszereknek továbbítja. (A szondától 2,35 méterre elnyúl, s a talajba 50 cm-re hatolni képes robotkar volt a szondán az egyetlen, amit a legszigorúbb követelmények szerint kellett sterilizálni, a kar a megérkezésig el van különítve a szondán.) Ezen vizsgálatok során elsősorban arra keresik a választ a NASA kutatói, hogy az adott területen – ha ma esetleg nem is, de régen – lehetséges volt-e az élet a Marson? Mennyire és pontosan miben különböznek egymástól jelenleg az egyenlítőhöz közelebb fekvő régiók és a poláris területek? A vizsgálandó területen, a leszállási technikán kívül a Phoenix néhány tudományos műszere is a Mars Polar Lander hagyatéka. Sort kerítenek a sarkvidék időjárásának, a légkör és a felszín

kölcsönhatásának megfigyelésére is. A meteorológiai állomás a tervezett 3 hónapos – a marsi tavaszt és nyarat érintő – működési idő alatt a légkör víz- és portartalmát is méri. A Phoenix előreláthatóan 2008. május 25-én érkezik meg a bolygóhoz. A teljes költséget 420 millió dollárra becsülik. *(www.urvilag.hu, H.F., F.S.)*

A Vénusz légköri örvényei

Hatalmas, részben buborékokra emlékeztető konvektív felhőket figyeltek meg a Vénusz egyenlítői vidékén. Az európai **Venus Express** űrszonda fő feladata a bolygó légköri folyamatainak megfigyelése és az erős üvegházhatásnak, valamint az ún. szuperrotáció jelenségének felmérése. A szuperrotáció keretében a légkör magasabb tartományai négy nap alatt megkerülik a Vénuszt, míg magának a bolygónak a tengelyforgási ideje sokkal hosszabb: 243 földi napig tart egy fordulata.

A Venus Express VIRTIS nevű detektora az ultrabolya, a látható és az infravörös tartományban üzemelő térképező spektrométer. A megfelelő hullámhosszak révén a bolygó légkörének eltérő magasságú rétegeit tudja megfigyelni, segítségével tehát az optikai tartományban átlátszatlan atmoszféra mélyebb tartományába is bepillantathatunk, és függőleges irányban zajló folyamatokról is képet alkothatunk. A detektor nappal és éjszaka egyaránt végez megfigyeléseket. Az eddig elemzett észlelések alapján az egyenlítő környékén szabálytalan megjelenésű a felhőzet, és buborékszerű örvények figyelhetők meg benne. Ebben a régióban a gyors szuperrotáció gyakran kerülhet összeütközésbe a helyi turbulenciákkal – amelyek részben az alacsony szélességen jellemző erős besugárzástól támadnak. Itt ugyanis a legerősebb a napfény fűtőhatása és ettől emelkedő légtömegek támadnak, létrehozva a megfigyelt összetett szerkezetet. További érdekesség, hogy az éjszakai oldalon is sikerült hasonló felhőmintázatot azonosítani – pedig ott már nincs beeső napfény, ami konvektív felhőket hozna létre. Talán a nappal kialakult örvények maradnak meg ilyen tartósan – esetleg más, eddig ismeretlen folyamattal van dolgunk. Az alacsony szélességek „buborékos” és örvényes megjelenésével ellentétben közepes szélességeken a felsőlégköri szuperrotáció szélirányával párhuzamos, sávos felhőalakzatok mutatkoznak, amelyekben a szél néhol a 400 km/h sebességet is eléri. A sarkvidéki területeken ismét kaotikus kinézetűek a felhők, és fokozatosan olvadnak be a sarkvidéki örvényrendszerbe.

Régóta tisztázatlan kérdés, hogy a légkör folyamatait mennyire befolyásolják a felszínformák. A sűrű, nagytömegű légkör miatt a Vénuszon a kutatók nem várták, hogy a felszínformák érezhetően befolyásolják az atmoszféra magasabb tartományait. Ennek ellenére a VIRTIS detektorral az egyenlítő térségében lévő, a környezetéből kb. 4 km magasra kiemelkedő Alfa-régió felett sikerült olyan turbulenciákat megfigyelni, amelyek talán egy-egy kiemelkedő felszínforma hatására keletkeztek. *(www.origo.hu, Kereszturi Ákos)*

A Szaturnusz hatvanadik holdja

Egy újabb apró holdat fedezett fel a **Cassini** űrszonda a Szaturnusz körül, hatvanra emelve a gyűrűs bolygó ismert kísérőinek számát. Az idei három földfelszíni felfedezés után a Cassini felvételeit értékelő kutatóknak is sikerült egy apró, minden korábbinál kisebb holdat találni a Szaturnusz körül, amely így az S/2007 S 4 ideiglenes jelölést kapta. Az alig 2 km átmérőjű égitestre a nagylátószögű kamera 2007. május 30-ai képein találtak rá. A 10 és 15 másodperces, szűrő nélküli felvételpárok 6 órás időszakot ölelnek fel, és akkor készültek, amikor a szonda 1,8 millió km-re járt a bolygótól. A felfedezés után igazi gyűrűközi nyomozásba, melynek eredményeként 2004-ig visszamenően 47 felvételen sikerült megtalálni a holdacska halvány nyomát. Ezzel biztos megerősítést nyert az égitest léte, amely a Cassini első két felfedezése, az azóta Pallene és Methone névre keresztelt S/2004 S 1 és S/2004 S 2 holdak közötti térségben kering. Az előbbi 194 ezer km, az utóbbi 211 ezer km távolságban, 1,01 és 1,21 nap alatt járja körül a Szaturnuszt, míg a most felfedezett égitest 198 ezer km-es távolságban rója útját, keringési ideje pedig 1,04 nap. A hosszú pályáiv alapján a Mimas holddal fennálló 10:11 arányú rezonanciát is sikerült kimutatni. A három hold ilyen szoros csoportosulása azt sugallja, hogy egy hold-család legnagyobb darabjait találtuk meg, így a térségben további égitestek is rejtőzhetnek. *(hitek.csillagaszat.hu, Sárneczky Krisztián)*

A HST utolsó javítása

A NASA hivatalosan bejelentette, hogy 2008. szeptember 10-re tűzte ki a **Hubble-űrtávcső** ötödik, egyben utolsó javítására induló küldetés startját. Minthogy egy korábbi küldetést technikai okok miatt két részletben hajtottak végre, az ötödik javítás a Service Mission 4 (SM4) nevet viseli. Az Atlantis űrhajósai a 11 napos repülés során mindazokat a javításokat, korszerűsítéseket elvégzik, amelyeknek köszönhetően a HST még további öt éven keresztül szolgálhatja a csillagászatot. A repülés időpontját úgy választották meg, hogy az a lehető legkevésbé akadályozza az ISS építésére indítandó repülések programját. *(Spaceflight, 2007. augusztus, B.E.)*

Német távérzékelő műhold

Amint legutóbbi számunk rövid hírei közt már említettük, június 15-én Bajkonurból orosz Dnyepri hordozórakétával sikeresen pályára állították Németország első radartartományban dolgozó távérzékelő műholdját, **TerraSAR-X**-et. Az új generációs, nagyfelbontású távérzékelő műhold a 9,65 GHz-es X-sávban végzi majd a Föld megfigyelését, a tervek szerint legalább 5 éven keresztül. Az 1230 kg tömegű műhold 514 km magas, poláris pályán kering a Föld körül. A műhold műszerei „spotlight” üzemmódban a földfelszín 10 × 10 km-es területéről készítene 1–2 m felbontású képet. A

„stripmap” (sávtérképező) üzemmódban egy 30 km széles sávot lehet 5–6 m felbontással leképezni, míg a „scanSAR” üzemmódban a műhold alatti 100 km sávot térképezik fel, viszont „csak” 16 méteres felbontással. A műholdat PPP-konstrukcióban a Német Repülő- és Űrügynökség (DLR), valamint az EADS Astrium GmbH közösen készítette. A műhold irányítóközpontja a München melletti Oberpfaffenhofenben van, az adatok fogadása viszont a DLR neustreltzi földi állomásán történik. A műholdat készítő két szervezet az adatok hasznosítását is közösen végzi, a DLR felelős az adatok tudományos hasznosításáért, az EADS Astrium pedig kereskedelmi célokra értékesíti azokat.

(Spaceflight, 2007. augusztus; www.dlr.de, B.E.)

GPS-Galileo egyezmény

Egyezsége jutottak az amerikai és európai műholdas navigációs rendszerek üzemeltetői. A polgári felhasználók számára a **GPS** és a **Galileo** jelei közös kódolással érkeznek majd. Az Egyesült Államok és az Európai Unió együttműködése a globális műholdas navigációs rendszerek közös szabályozása terén 2004-ben indult. Ekkor döntött el, hogy a két rendszer – a már régóta működő amerikai GPS és a még azóta is csak kiépítés alatt álló európai Galileo – a felhasználók (vevőberendezések) szintjén kompatibilis lesz egymással. A megegyezést a józan ész és az üzleti érdek diktálta. Azok a műholdas navigációs (összefoglalóan, angol rövidítéssel GNSS) vevők pontosabb helymeghatározást tesznek lehetővé, amelyek egyidejűleg több műholdról tudják a navigációs jeleket venni. A nagyobb látható műholdflotta előnye megmutatkozik még akkor is, ha nem nyílt, hanem beépített területen – például nagyvárosok utcáin – kívánják a rendszereket helymeghatározásra használni.

A július 26-án közzétett új megegyezés lényege, hogy a polgári felhasználók számára azonos jelszerkezetet (*multiplexed binary offset carrier*, MBOC) alkalmaznak a GPS IIIA műholdakon (L1C jel) és a Galileo nyílt szolgáltatásában (L1F jel). Magát az eljárást egy közös szakmai bizottság évek óta tartó munkával dolgozta ki. Az új típusú jelek vételére alkalmas berendezések kevésbé lesznek érzékenyek a zavarásra és a nemkívánt rádió-interferenciára. A vevőgyártó cégek számára elegendő idő marad az algoritmus bevezetésére. A közös jelszerkezet azért is kedvező a felhasználóknak, mert gazdaságosabban lehet előállítani a mindkét rendszer jeleivel dolgozni képes berendezéseket. A Galileo, mint újonnan belépő műholdas navigációs rendszer számára igen fontos a megállapodás, hiszen a már „bevezetett” GPS mellett használata hamarabb elterjedhet a globális piacon. (www.urvilag.hu, F.S.)

Hírek röviden

- Az előző számunkban részletesen ismertetett, a Ceres és a Vesta kisbolygók felé indítandó **Dawn** űrszonda startját a NASA szeptemberre halasztotta.
- A japán **Kaguya** (SELENE) holdszonda startjának új kijelölt időpontja szeptember 13.
- A Nemzetközi Űrállomásra augusztus 2-án indított orosz **Progressz M-61** teherűrhajót Konsztantyin Ciolkovszkij-ról nevezték el, az űrkutatás és a rakétatechnika atyjának 150. születési évfordulója tiszteletére.
- Ariane-5 ECA rakéta emelte magasba az amerikai **Spaceway-3** távközlési és a japán **BSAT-3a** televíziós műsorszóró műholdat Kourouból, augusztus 15-én.
- A tervek szerint a Szaturnusz körül keringő **Cassini** szonda pályáját úgy módosítanák, hogy 2008 márciusában mindössze 30 km-re repüljön el az Enceladus felszíne fölött. A pálya pontosan az Enceladus déli pólusa fölött található anyagfelhőn át vezetne. A részecske-analizáló műszerek megállapítanák az felhő pontos összetételét. A kutatók feltételezése szerint a gejzírrel kilövellő anyag 90%-a vízjégkristályokból áll, emellett ammónia és metán is lehet benne.
- A menet közben felmerült műszaki gondok ellenére teljes sikert hozott az önálló műholdjavítást kipróbáló amerikai katonai űrkísérlet, az **Orbital Express**. Az újszerű kísérlet több mint 4 hónapig folyt. Ezalatt számos eltávolodási és megközelítési manővert, körbepulást végeztek, egyre nagyobb távolságokból. Történt üzemanyag-áttöltés, az **ASTRO** robotkarjával többször befogta a **NextSat** műholdat, alkatrészeket juttattak az egyik űreszköztől a másikra.
- A Marson tomboló porviharok könnyen a NASA bő három éve ott működő **Spirit** és **Opportunity** marsjáróinak a végét jelenthették volna. A marsi légkör fényáteresztő képességének jelentős csökkenése miatt a napelemek egy ideig nem voltak képesek elegendő energiát termelni. A helyzet augusztus végére jobbra fordult. (www.urvilag.hu)
- Elsősorban gyerekeknek szóló látványos csillagászati-űrkutatási kiállítás nyílt a Magyar Mezőgazdasági Múzeum épületében Budapesten, a városligeti Vajdahunyadvárban. A kiállítás október 14-éig látogatható. (hirek.csillagaszat.hu)

Lapszemle

ÉLET•TUDOMÁNY

A tudományos ismeretterjesztő hetilap júliusi és augusztusi számaiból:

28. szám: A lap közli a MANT 50 éves az űrkorszak diákpályázatának felhívását. Olvashatunk az **Opportunity** marsjáró tervezett leereszkedéséről a Victoria-kráterbe, valamint a **Swift** műhoddal az MGC +05-43-16 jelű galaxisban mindössze 6 héten belül megfigyelt két fényes szupernóváról.

29. szám: Olyan új palackot fejlesztettek ki a tokaji aszú számára, amely az értékes bort akár évszázadokig is képes elzárni a levegő oxigénjétől. Az üvegből készülő dugót arany betéttel látják el. A módszer a NASA által kidolgozott, eredetileg az űrkutatásban használt technológián alapul.

30. szám: A **Spitzer** infravörös űrtávcsővel vízpára színeképi nyomait sikerült kimutatni egy – az anyacsillagához igen közel keringő – exobolygó 700°C-nál is forróbb légkörében. A Szaturnusz rendszerében keringő **Cassini** űrszonda újabb adatokkal szolgált a különös, szivacszerű anyagáról ismert Hyperion holdról. A főleg víz- és szén-dioxid-jéggel borított felszínen, a kráterek sötét mélyén szerves anyagok is előfordulnak.

31. szám: A Plútó kísérőjének, a Charonnak a hasadékain jeges gejzírek törhetnek fel – állapították meg földi távcsöves mérésekből. A 2015-ben odaérkező **New Horizons** űrszondára vár, hogy ezek létezését igazolja. A Marson tomboló porviharok veszélyeztetik a **Spirit** és **Opportunity** marsjárók további működését. A **Cassini** hamarosan ismét elrepül a Szaturnusz Iapetus nevű holdja mellett, amely furcsa, dióra emlékeztető alakját a legújabb elképzelések szerint úgy nyerte, hogy keletkezésekor igen gyorsan forgott, s a még nem teljesen szilárd kéreg az egyenlítője mentén felpúposodott. Szintén a Cassini eredménye, hogy felfedezték a Szaturnusz 60. holdját, amely mindössze 2 km átmérőjű.

32. szám: Az ESA jövőbeli **Darwin** műholdas programja alkalmas lesz a közeli exobolygók légköri összetételének elemzésére. Modellszámítások szerint az oxigénben gazdag bolygó légkörök kialakulása szinte bizonyosan az élet jelenlétével hozható összefüggésbe. A NASA **Phoenix** űrszondája a marsi sarkvidéket kutatja majd. A **Spitzer** infravörös űrtávcső bolygók jelenlétére utaló jeleket talált egy négyes csillagrendszerben.

33. szám: A hátsó borító színes képén a Tejútrendszer egyik kísérőgalaxisának, a Nagy Magellán-felhőnek egyik legszebb, csillagkeletkezés jellemezte vidéke látható a **Hubble**-űrtávcső felvételén.

34. szám: A Hubble és földi teleszkópok mérései alapján féloldalas porkorongot fedeztek fel egy fiatal csillag körül. Az aszimmetria okozója egy esetleg már létrejött óriásbolygó vagy egy közeli csillag gravitációs hatása. A TIT népligeti Planetárium 30 éve fogadta első vendégeit. Ebből az alkalomból Gesztesi Albert foglalja össze a hazai csillagászati-űrkutatási ismeretterjesztés egyik legfontosabb intézményének történetét. Szó esik az immár „muzeális” értékű, Zeiss gyártmányú főműszerről, amelynek modernebbre cserélése aktuális volna, de a magas ár miatt erre kevés a remény.

35. szám: Részletesen megismerhetjük a Ceres és a Vesta felé szeptemberben induló amerikai **Dawn** űrszonda programját, fedélzeti tudományos berendezéseit. A csillagközi térben gyorsan haladó Mira vörös óriás változócsillag fényes, 13 fényév hosszán elnyúló ultraibolya „csóvját” – a csillagközi gáz útközben gerjesztett hidrogénatomjait – az amerikai **GALEX** műhoddal fedezték fel. Régi (**ROSAT**) és új (**Swift**) műholdas röntgenmegfigyelések alapján megtalálták a hozzánk legközelebbi ismert neutroncsillagot. Távolsága 250-1000 fényév között lehet.

meteor

A Magyar Csillagászati Egyesület folyóirata július-augusztusi dupla számának űrkutatási híreiből:

Részletes cikk foglalkozik a **STEREO** napszondapárossal (Opitz Andrea), Charles Simonyi áprilisi űrutazásának előzményeivel, történéseivel (Kereszturi Ákos), valamint a Polaris Csillagvizsgálóban az Űrhajózás Napján tartott nagyszerű rendezvénnyel (Mizser Attila). Simonyi repülésének szentelték a színes képmelléklet két oldalát is. Az űrcsillagászati hírek: Két összeolvadó galaxishalmazt övező, sötét anyagból álló gyűrűre utaló megfigyeléseket végeztek a **Hubble**-űrtávcsővel. Ugyancsak a Hubble ACS kameráját felhasználva kimutatták, hogy a 12,5 milliárd éves NGC 2808 gömbhalmaz életének legelején legalább három csillaggeneráció született. Nem kizárt, hogy a halmaz eredetileg egy a Tejútrendszer által befogott törpegalaxis. Az **XMM-Newton** röntgenhoddal újabb bizonyítékot találtak közepes tömegű fekete lyukak létezésére. Más mérésekkel (**XMM-Newton**, **Chandra**) az Andromeda-galaxis változó röntgenforrásait, a röntgennóvákat vizsgálták. A **Mars Reconnaissance Orbiter** olyan fekete foltot fényképezett a Mars felszínén, amely annyira mély lyuk lehet, hogy a napfény nem tudja bevilágítani. A becsapódásos eredet kizárt, talán beomlott üreg van ott.



A repülő- és űrkutatási folyóirat júliusi számából ajánljuk:

Új napelemek és lyukjavítás– Atlantis STS-117 (Horváth András): Az amerikai űrrepülőgéppel az S3-S4 rácselemet és két napelemszárnyat szállítottak a Nemzetközi Űrállomásra. A repülésen a P6-oshoz tartozó napelemtáblát is összecsuhták. Külön – terven felüli – program volt még az az űrséta, amelynek során a felszakadt szigetelőtakarót is rendbe hozták. *100. lapszám – századik cikkem* (Almár Iván): Még az elmúlt évszázadban, 1999 januárjában jelent meg az Aeromagazin első száma, amelynek űrkutatási részét már akkor is Almár Iván és Horváth András közösen jegyezte. Az év végi összevont számokat is figyelembe véve a 8 és fél év alatt eddig 99 szám jelent meg, a mostani tehát kerekén a századik! Az írás végén táblázatba foglalt cikkregiszter található. (Az érdeklődők ezt a listát a MANT honlapján is megtalálják, a http://www.mant.hu/almar_cikkgyujtemeny.html címen.) *Rádiótávcsövet a világűrbe?* (Frey Sándor): Épp egy évtizede állították pályára Japánban a világ első űr-VLBI mesterséges holdját (HALCA), amely rádiócsillagászati méréseket végzett, széles nemzetközi együttműködésben. A kísérlet előkészítésében és a tudományos programban magyar kutatók is részt vettek. A program sikere nyomán tervezik a műhold utódját is: az ASTRO-G akár már 2012-ben elhagyhatja a Földet.