



Üstökösök

Üstökösök 2006-ban

Rendkívüli időszakot élnek meg az üstökösök szerelmesei ezekben a hónapokban, ám ennek aligha örül bárki is. Régen nem tapasztalt üstököshiányban szenvedünk, a nagytávcsöves észlelőknek is hónapok óta meg kell elégedniük egy-két bizonytalan célponttal. Mindez éles ellentétben áll azzal, hogy idén lesz a West-üstökös tündöklésének harmincadik, és a Hyakutake itt jártának tizedik évfordulója... Szerencsére januárban valami megmozdult, ám a C/2006 A1 (Pojmanski) március elejéig csak a déli féltekéről lesz látható, az égitest további sorsa pedig kérdéses. Január közepén olyan megjelenése volt, mint azoknak az üstökösöknek, amelyek a napközelségük környékén felbomlottak. Biztató jeleket mutat viszont az év legnagyobb érdeklődéssel várt üstököse, a Schwassmann–Wachmann 3. Már januárban sikerült vizuálisan is megfigyelni – igaz, alig 15 magnitúdós fényességénél –, az elektronikus felvételeken pedig már akkor is szép csóvát mutatott.

Hosszúperiódusú üstökösök

C/2006 A1 (Pojmanski). Az új év első napján fedezte fel Grzegorz Pojmanski lengyel csillagász az All Sky Automated Survey (ASAS) keretében, amelynek a Las Campanas ad otthont. A tranziens jelenségek felkutatását célzó program egy mindössze 2,8/180-as teleobjektívet használ, a CCD-képek léptéke pedig csak 14"/8/pixel. A 12^m5-s, legalább 1' átmérőjű vándor egy 3 perces képen mutatkozott először. Később egy december 29-ei ASAS képen is megtalálták halvány nyomát, majd január 4-én sikerült ismét lefotózni a 12 magnitúdóra fényesedő vándort. Alig 6 órával Pojmanski bejelentése után érkezett az értesítés a Csillagászati Táviratok Központjába, hogy Kazimireas Cernis egy ismeretlen üstökösre akadt a SOHO napkutató szonda ultraibolya fényben dolgozó SWAN detektorának december 25-ei és 29-ei képein. Mozgása alapján az égitest azonos a C/2006 A1-gyel.

Megtalálása idején az üstökös mélyen a déli égen járt, ám az első pályaszámítások hamar megmutatták, hogy 93 fokos pályahajlása miatt meredeken fog haladni észak felé. Rádásul majd' két hónappal 0,555 Cs.E.-s naptávolságban bekövetkező



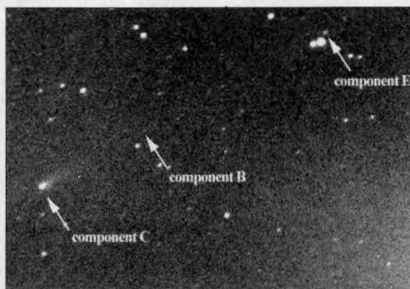
John Drummond felvétele a C/2006 A1 (Pojmanski)-üstökösről egy 41 cm-es reflektorral készült január 7-én

perihéliuma előtt sikerült felfedezni, így minden remény megvan arra, hogy március elejétől binokulárral is könnyen megpillantható, bár hajnali láthatóságú égitestként mi is megfigyeljük. Koordinátái a 65. oldalon található.

C/2004 B1 (LINEAR). A két évnél is régebben felfedezett üstökös várható fényessége meglehetősen bizonytalan. Vizuális megfigyelések még nincsenek, a friss CCD-s fényességbecslések pedig 2^m -val halványabbnak mutatják, mint amit a felfedezés környéki becslések alapján várhattunk. E sorok megjelenésekor együttállásban van a Nappal, hazánkból március végétől, április elejétől lesz megfigyelhető. Május 21-ei földközelsége környékén ($\Delta = 1,345$ Cs.E.) éri el maximális fényességét valahol 12–13 magnitúdó környékén.

Fényes rövidperiódusú üstökösök

73P/Schwassmann-Wachmann 3. A felfedezés évében, 1930-ban már volt egy nagy földközelsége. Az akkor mért 9,2 millió km-es távolság a valaha megfigyelt tíz legjelentősebb üstökösközéltés egyike. Idén május 12-én ennél csak kicsivel messzebb, 11,8 millió km-re fog elhaladni mellettünk. Pontosabban a fő rész, hiszen az üstökös 1995-ben egy 6–7 magnitúdós kitérés keretében több részre szakadt. A 2000-es visszatéréskor még mindig látszott két leszakadt darab, amelyek az idén több fok távolságra lesznek majd a fő nucleus mögött. A láthatóság során mindig igen kedvező lesz a kométa láthatósága, az egyetlen ürmön az örömben, hogy a földközelség idején éppen telehold lesz,



Kencsi Kadota felvétele 2000. november 28-án készült a szétszakadt 73P-ről

így szabadszemes megpillantása igen kétséges (egyek előrejelzések a 2^m -s fényességet sem tartják elképzelhetetlennek). A másodlagos magok megkeresése, esetleges halvány töredékek felfedezése pedig a CCD-s észlelőknek ad majd izgalmas feladatot.

Az égitest e sorok írásakor a Virgo csillagképben tartózkodik. Innen fog meredeken északnak indulni március elején. A Bootes, a Corona Borealis és a Hercules vidékén halad majd, hogy a Lyrát érintve és a Cygnust kettévágva a kicsiny Vulpecula csillagképben elérje földközelségét. Távolodóban a Pegasus, a Pisces és a Cetus konstellációkon vezet keresztül az útja. A legnagyobb közelség idején a távolabbi, E jelű mag 24° -ra, PA 320 irányba fog látszani a fő résztől, vagyis a lehetséges töredékek igen nagy területen fognak eloszlni. Az üstökös kapcsán észlelőhétvégét is szervezünk Ágasváron, ám a teleholdra való tekintettel a földközelség előtt, a május 1-jéhez kapcsolódó hosszú hétvégén. A leszakadt magok pontos helyzetéről és láthatóságáról az Üstökös Szakcsoport honlapján adunk majd naprakész tájékoztatást.

4P/Faye. Az egyik legrégebben, 1843 óta ismert rövidperiódusú üstökös a lehető legkedvezőbb helyzetben figyelhetjük meg 2006-ban. November 15-ei napközelsége ($q = 1,667$ Cs.E.) előtt két héttel kerül szembenállásba, így október 30-án 0,685 Cs.E.-re megközelíti bolygónkat. Fényessége ekkor váratóan eléri a 10 magnitúdót, nagyobb távcsövekkel azonban már augusztus elejétől látható lesz. A Piscesből a Cetusba tartó vándor még 2007 elején is elérhető lesz a vizuális észlelők számára.

41P/Tuttle–Giacobini–Kresák. Az 5 magnitúdót is meghaladó kitérései miatt mindig érdemes figyelemmel kísérni napközelségét, ráadásul az idei visszatérése a szokottnál – ami általában igen kedvezőtlen – jobb körülmények közt lesz megfigyelhető. Június 11-ei napközelsége idején az esti égen lehet majd megfigyelni, a hosszú alkonyat miatt azonban csak 15° – 20° magasan. Előrejelzett fényessége csak 10–11 magnitúdó, ám 1973-ban hasonló helyzetben pár nap alatt 4–5 magnitúdóra fényesedett. A kométa a CCD-s észlelőknek is fontos célpont, hiszen fényesedése és halványodása is igen gyors, amiről csak kevés pontos észlelés áll rendelkezésre.



A 41P kitérés közben a piszkás-tetői Schmidt-teleszkóppal 2000 szeptemberének éjszakáján

71P/Clark. Öt és fél éves keringési idejének megfelelően az 1995-ös visszatérése után – amit mi is sikerrel észleltünk – ismét egy kedvező perihéliumátmenet következik, ám legnagyobb fényessége idején -40° körül lesz a deklinációja. Számunkra ezért a szembenállás (június 27.) előtti hónapok lehetnek érdekesekek. Fényessége várhatóan április elején lépi át a 13 magnitúdót, május végére pedig 12 magnitúdónál is fényesebb lehet. Ebben az időszakban a Sagittarius legizgalmasabb részén lesz látható, így számos látványos mély-ég közelítésnek lehetünk szemtanúi.

Halvány rövidperiódusú üstökösök

29P/Schwassmann-Wachmann 1. Az elmúlt években igen aktív, így a nagytávcsöves észlelőknek mindig érdekes célpont lehet. Őszi szembenállásai miatt az északi féltekén élők számára mostanában könnyen elérhető, csak április és június között kell lemondanunk az üstökösről. Az Ariesből indulva az év végére a Taurusig jut, ahol deklinációja már $+30^{\circ}$ -nál is nagyobb lesz.

60P/Tsuchinshan 1. Tavaly december 24-én érte el napközelségét, így márciusi szembenállása viszonylag kedvező láthatóságot jelent. Ennek ellenére a Leo és a Sextans területén mozgó vándor valószínűleg nem fényesedik 13–14 magnitúdó fölé.

P/1991 V1 (Shoemaker-Levy 6). Az eddig csak a felfedezés évében megfigyelt üstökös Földhöz viszonyított helyzete nem lesz annyira kedvező, mint 1991-ben, amikor 0,220 Cs.E.-re megközelítette bolygónkat, így az akkori 11^m -val szemben az idén 13^m -s fényesség várható. Előbb persze újra meg kell majd találni a nyáron szembenállásba kerülő kométát, ami a déli félteke észlelőire hárul. Legnagyobb fényességét novemberben fogja elérni, amikor déli horizontunk fölé emelkedik. A földközeli üstökös érdekessége, hogy jelenlegi pályáját egy 1982. áprilisi jupiterközelség alakította ki, amely 3,903 Cs.E.-ről 1,132 Cs.E.-re csökkentette a perihélium-távolságot.

76P/West–Kohoutek–Ikemura. A hosszú nevű üstökös 2006 legvégén kerül földközelle ($\Delta = 0,728$ Cs.E.), ám ekkor sem várhatjuk, hogy 13^m -nál fényesebb lesz. Egyedül magas deklinációjában bízhatunk, ami megkönnyíti a halvány égitest megfigyelését.

Az üstökösök tudományos célú amatőr csillagászati megfigyelése

A Magyar Csillagászati Egyesület Polaris Csillagvizsgálójában az üstökös-megfigyelők találkozáján, 2005. december 10-én elhangzott előadásomban néhány javaslatot tettem arra, hogy mik lehetnek ma azok az amatőr csillagászati üstökös-megfigyelési területek, amelyek ezeknek az izgalmas és sok esetben látványos kis égitestek tudományos igényű megfigyelését kínálhatják a 21. század elején.

Természetesen az amatőr csillagászok és érdeklődők nemcsak tudományos céllal, hanem esztétikai élményt keresve is fürkészik az eget, annak csodáit, köztük az üstökösöket, de a tudomány által is használható megfigyelések nagyfokú körültekintést és koncentrált tevékenységet is jelentenek. Ezen írás célja egy kis útbaigazítás az üstökösök megfigyeléséhez.

A Naprendszer őstörténetének megismerésében kulcsszerepe van az ún. primitív kisebb égitesteknek: az üstökösöknek, bizonyos típusú kisbolygóknak, esetleg bizonyos bolygóholdaknak. Ezekről az egyszerű felépítésű, őseredeti kis égitestekről úgy tartjuk, hogy a belsejükben megőrizték a Naprendszer kialakulásakor domináló fizikai folyamatok lenyomatát, az ősköd kémiai összetételét. Az üstökösök eddigi helyszíni űrszondákkal történt tanulmányozása, valamint a nagy földi és űrteleszkópokkal végzett vizsgálatai mellett még ma is fontos szerepe lehet az amatőr csillagászati megfigyeléseknek, ha azokat körültekintően és korszerű megfigyelési eszközökkel végzik, például CCD és színszűrők alkalmazásával. Röviden összefoglalva, a következő megfigyelési témákban tudnak tudományos szempontból is hasznos megfigyeléseket végezni az amatőr csillagászok. Ezenek kívül még más részterületek is lehetnek, de itt a legfontosabbakat soroljuk fel.

Átvizsgáló (survey) üstököskereső megfigyelési programok, új objektumok felfedezése

A mai nagy professzionális kereső programok mellett (pl. LINEAR, NEAT, LONEOS, Catalina Sky Survey, Mt. Lemmon Survey stb.) is szerepe van az amatőr üstökös felfedezéseknek, bár a nagy survey-ekhez képest egyre kevesebb üstököst fedeznek fel amatőrök. Ez a hagyományos üstököskeresést jelenti, de CCD-vel. Ez az azonnali digitálisan kapott adatokat (képi információ), azok dokumentálását, és egyszerű archiválását is jelenti. Ezenkívül szerepe lehet még a fotografikus és vizuális megfigyeléseknek is, például a C/1995O1 Hale-Bopp üstökös felfedezése mély-ég objektumok megfigyelése közben, „véletlenül” történt. Nagyon fontos a megfigyelések (képek) pontos adatainak rögzítése (időpontok, expozíciós idő, szűrő, a látómező [kép] közepének koordinátái, orientációja, szög-skála). Az üstökös ekvatoriális koordinátáit az asztrometria módszereivel célszerű meghatározni, ismert koordinátájú referencia csillagok segítségével. A megfigyelés pontos időpontja és az objektum pontos koordinátái a későbbi újra megtalálást és a pontos pálya-meghatározást segítik. Vizuális megfigyelés mellett célszerű azonnal (még ugyanazon éjszakai láthatóság idején) CCD vagy fotografikus felvételeket is készíteni (csillagokhoz viszonyított elmozdulás megfigyelése, dokumentálása). Lehet a SOHO LASCO koronográfjával készített fel-

vételeken üstökösöket is keresni, de ezek nagy részét professzionális módszerekkel megtalálják és pontos asztrometriát és fotometriát készítenek róluk.

Ismert objektumok nyomon követése (follow-up) asztrometriája, kisbolygó/üstökös viselkedés felismerése, típus-besorolás

A már felfedezett, és főleg az újonnan felfedezett, pontatlan pályaelemekkel rendelkező kisbolygók, üstökösök asztrometriai megfigyelésével azok pályája pontosítható. Az ilyen követő (follow-up) megfigyelési programok sokszor azért is fontosak, mert a kis égitestek fizikai viselkedése más osztályba való tartozásukat is felfedheti: sokszor kisbolygónak mutatkozik egy új objektum, de a gondosabb, vagy nagyobb műszerrel végzett megfigyelések kimutatják, hogy az objektum valójában üstökös. Tehát a kis égitest klasszifikációjában (kisbolygó-e vagy üstökös) is fontosak a follow-up megfigyelések. Nyilván szűrő nélkül a halványabb objektumok könnyebben detektálhatók, de fontos, hogy ezután nemzeti közti fotometriai rendszerhez tartozó standard színszűrővel is készítsünk megfigyeléseket (pl. BVRI szűrőkkel vagy speciális üstökös-szűrőkkel). Ezek az objektum fizikai viselkedésének megértéséhez, más megfigyelésekkel való összehasonlításához alapvetőek.

A damokloidok megfigyelése

Külön figyelmet érdemelnek az ún. damokloidok – az (5335) Damocles kisbolygó után elnevezve – megfigyelése. Ezek az üstökösökhöz hasonló, igen elnyújtott ellipszis pályán keringenek, és általában nem mutatnak sem kómát, sem csóvát, mint az „igazi” üstökösök, amikor bekerülnek a Naprendszer belső térségeibe. Egy részük azonban mégis mutat üstökös-aktivitást. A pályájuk és megfigyelt fizikai tulajdonságaik szerint a damokloidok kihunyot, vagy az inaktív állapothoz közelálló Halley típusú üstökösök (ez magyarázza a sokszor kóma nélküli, aszteroidaszerű megjelenésüket). Fontos azt megfigyelni, hogy mikor „kapcsol be” üstökös-aktivításra egy damokloid, illetve mikor fejezi azt be. A damokloidok asztrometriája, fotometriája fontos CCD-s megfigyelési terület, mert a Halley típusú (Oort-felhőből eredő) üstökösök fejlődésének végállapotáról kaphatunk ismereteket.

Aszteroida-üstökös átmeneti objektumok megfigyelése

A földközeli és a fő aszteroidaövbéli kisbolygók között is vannak olyanok, amelyek időnként aszteroida megjelenésűek, időnként pedig üstökösszerű aktivitást mutatnak. Például a (4015) Wilson-Harrington = 107P/Wilson-Harrington egy Apollo aszteroida, amely üstökös aktivitást is mutat. Ma még rejtély a fő kisbolygóöv Themis-zónájában teljesen kisbolygó pályán keringő, de időnként üstökösszerű aktivitást, hosszú, egyenes porcsóvát, ponyomot mutató (7968) Elst-Pizarro = 133P/Elst-Pizarro. Több elképzelés is van, hogy mitől aktív ez az objektum, de ma még nem tudjuk az aktivitásának pontos magyarázatát, okát. Eddig csak az Elst-Pizarro-t ismerjük, de fontos lenne még több ilyen objektumot találni a fő kisbolygóövben, de valószínűleg elég ritkák. Mindenesetre a kisbolygók CCD-s megfigyelésével lehetne keresni és megfigyelni ilyen objektumokat.

Optocenter fotometria, kóma megfigyelése

A kis teleszkópokkal a földi légkör zavaró hatásai mellett nem lehetséges a kisméretű üstökösök fényét elkülöníteni az aktív, fényes kómáétól, erre csak a nagyon nagy teleszkópok (Keck, Gemini, Subaru, VLT, NTT stb.), illetve a HST és az infravörös űrtávcsövek (régebben az ISO, ma a Spitzer) képesek. Egy esetleg inaktív, kóma nélküli mag, mint halvány aszteroida megfigyelhető nagyobb távcsövekkel, CCD-vel. A maximális fényesség-centrum (optocenter) körüli diafragmán belüli összfényesség mérése is fontos lehet. Minden éjszaka adott átmérőjű (digitális) vagy fotométeres diafragma esetén mért kóma összfényesség a mag gáz- vagy porkibocsátási aktivitását jellemzi, ennek idősora esetleg a mag forgására engedhet következtetni. Fontos, hogy ugyanakkora diafragma átmérőt használjunk, és az átmérőt jegyezzük fel, mert csak így hasonlíthatók össze a különböző mérések. Célszerű a perihélium-átmenetet közrefogó méréseket végezni. Ekkor az ugyanakkora 1 Cs.E. nap- és 1 Cs.E. földtávolságra átszámítva minden észlelt kóma magnitúdót (vagy fluxust), a mérések a perihéliumra vonatkozó esetleges aktivitási aszimmetriát mutathatják ki. Az ekliptikai üstökösök nagy része nem mutat jet-aktivitást, bár vannak kivételes esetek is, az Oort-felhő üstököseinek többsége azonban igen. Fontos a jet-aktivitás időbeli nyomon követése (l. Hale-Bopp „tarajos sül”, illetve később spirálszerkezetű jetjei). Rajzok is készíthetők, de ma már ehelyett inkább CCD-felvételeket készítenek, amelyeken pontos mérések végezhetőek. A jetek alakja, szerkezete a mag tengelyforgásával, illetve az aktivitásával van kapcsolatban.

Csillag-okkultáció megfigyelések

A kómás üstökös látszó égi mozgása során elfedi a háttércsillagokat. Az optocenterhez közeli csillagfedéskor a csillag fényessége mérhetően csökkenhet, mert a kóma maghoz közeli legnagyobb anyagsűrűségű (por és gáz) részén jön át a csillag fénye, és fotométerrel vagy CCD-vel a fedés követhető, kimérhető.

Kitörések és szétesett üstökösök megfigyelése

A legtitokzatosabb, és a mai napig sem teljesen tisztázott események az üstökösök életében a kitörések (hirtelen fényességnövekedés, anyagkidobás) és a magok teljes szétesése egyszeri folyamatként, vagy pedig több visszatérés alkalmával. A kitörések a mag felszíni és felszín közeli rétegének anyagáról hoznak információt (pl. a Deep Impact űrkísérlet mesterségesen idézett elő rövid időtartamú kitörést). A szétesett magtöredékek megfigyelésével a széttört üstökösök belsejébe „láthatunk be”. Többször is amatőrcsillagászok fedezték fel ezeket a jelenségeket, vagy azok kezdetét. Ilyen volt például a C/1999 S4 (LINEAR) esete 2000-ben. Az amatőrök bejelentése után a nagy földi- és űrteleszkópokkal követték részletesen a folyamatot. Egy legutóbb szétesett üstökös, a C/2005 A1 (LINEAR) megfigyelésére jó példa a Horváth Tibor és Tuboly Vince által készített CCD-felvétel (Meteor 2005/11., 43–44. o.). Az amatőrcsillagászoknak a magok kitörési és szétesési jelenségeinek megfigyelésében igen fontos szerepe lehet a jövőben is. A Nap közelében tartózkodó (vagy éppen nap-súroló, esetleg szétesett) üstökösök megfigyelése az esti vagy hajnali égen fontos, mert a nagy professzionális teleszkópok általában nem nagyon figyelik meg ezeket. A SOHO nap-súroló üstökös felfedezések utáni megfigyelése, követése az esti vagy haj-

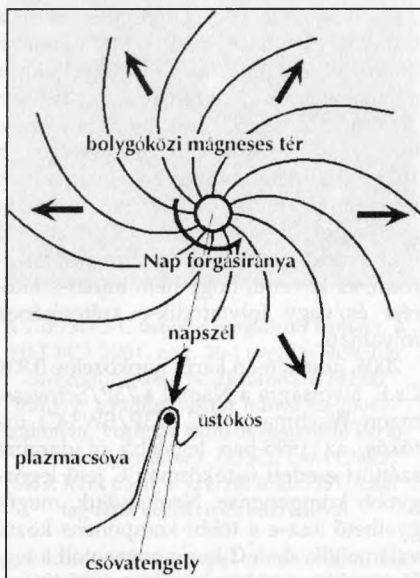
nali égen pedig izgalmas feladat binokulárral, kis teleszkóppal és CCD-vel felszerelt amatőröknek.

A por- és plazmacsóva megfigyelése

Nagyobb látómezőben a nagy kiterjedésű csóvák megfigyelhetők. A porcsóva alakja és az égre vetített Nap–üstökös rádiuszevektorhoz viszonyított szöge (ehhez a PA-t kell mérni) attól függ, hogy milyen fizikai tulajdonságú porszemcsékből áll. A szétterülő, görbült porcsóva szálak szerkezetű is lehet, a szerkezete szintén a porrészecskék tulajdonságaitól függ elsősorban. A porcsóvát illetően geometriai és fotometriai vizsgálatok is végezhetők.

A plazmacsóva szerkezetének és rövid idő alatt (óra – 1 nap) végbemenő jelenségeinek megfigyelése a bolygóközi plazma és mágneses tér (napszél) valamint üstökös ionok közötti kölcsönhatások feltérképezését teszi lehetővé magas heliografikus szélességeken is. Az üstökös napszél-szondaként működik, így nagyon távolról, űrszondák által nem vizsgált térszéből is információt kaphatunk a napszélről. Az eredmény (pl. az ionszóvak szöge a rádiuszevektorhoz) más lesz kis és nagy napszélsebességek esetén. A kómban látható szálak szerkezetű, egyenes, ún. csóvasugarak a napszéllel szállított mágneses tér által rendeződnek és CCD-felvételeken jól megfigyelhetők. Sokszor igen rövid idő alatt (1 órán belül) megfigyelhetők a csóvasugarak szerkezeti változásai (pl. a C/1975N1 Kobayashi-Berger-Milon üstökösénél). A plazmacsóva gyakran kettészakad (disconnection event, rövidítve DE), amely a bolygóközi mágneses tér polaritásait elválasztó szektorhatár átmetszésekor következik be. Látványos, 15–18 óra alatt lejátszódó jelenségek, megfigyelésükkel az interplanetaris és közvetve a napfelszíni mágneses tér szerkezete összehasonlítható.

A plazmacsóva-megfigyelések fontosságát például az is mutatja, hogy az Ulysses bolygóközi szonda útja során, amikor is a szonda a Nap pólusai felett, de azoktól nagy távolságban is elrepült, amatőrök bevonásával nemzetközi megfigyelési kampány volt az üstökösök plazmacsóvajának a megfigyelésére.

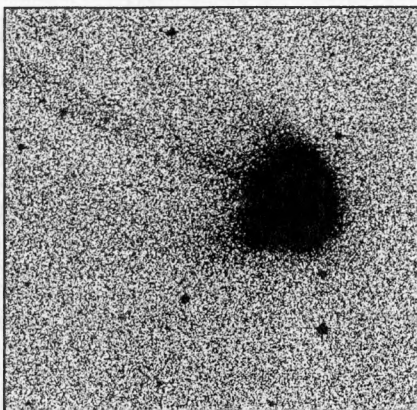


A bolygóközi mágneses tér szektor szerkezete (spirálvonalak), a Naptól kifelé terjedő napszél (vastag nyílak), valamint egy szektorhatárt átmetsző üstökös és annak plazmacsóvája. A szektor szerkezet és a napszél „emlékszik” a Nap forgására, miközben a napszél radiálisan kifelé terjed, valamint az üstökös kering a Nap körül: a mozgó plazma és a belefagyott mágneses tér kölcsönhat az ionszóvával. A szektorhatár-átmetszés látványos és megfigyelhető következménye a plazmacsóva kettészakadása. (S. Abe és mások munkája alapján, Nagoya Egyetemi Observatórium, valamint Kiso Observatórium, Tokiói Egyetem, Japán)

Néhány aktualitásra szeretném felhívni a figyelmet: a ma ismert üstökösök közül a következők megfigyelése igen érdekes vagy fontos.

A 101P/Chernykh-üstökösnél két magtöréket figyeltek meg még 1991-ben. Az akkor észlelt fényesebbik magtöréket 2005. november végén december elején a Catalina Sky Survey és a Mt. Lemmon Survey teleszkópjaival is megfigyelték, de a halványabbról úgy tartják, hogy teljesen „eltűnt” (szétaprózódott és/vagy elszublimált). E sorok megjelenésekor a 101P/Chernykh üstökös közel van a Nap irányához, ami nem kedvező a megfigyeléséhez, azonban amikor újra kedvező lesz a megfigyelése, akkor érdemes felkeresni, és követni, hogy nem mutat-e kitörést és/vagy folytatódik-e szétesésének folyamata.

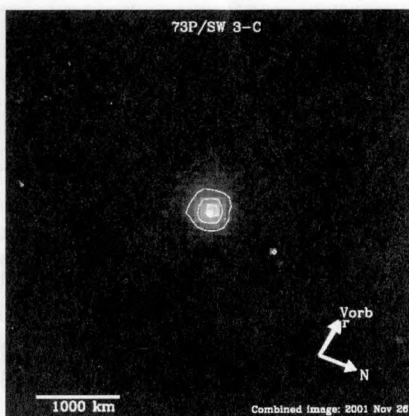
2006. június 6-án kerül napközbe 0,939 Cs.E. távolságra a Naptól a 73P/Schwassmann-Wachmann 3-C (73P/SW3-C) üstökös, az 1995-ben legalább öt darabra széttört eredeti üstökösrag C jelű legnagyobb komponense. Nem tudjuk, megfigyelhető lesz-e a többi komponens közül valamelyik, de a C komponens volt a legfényesebb és legaktívabb 1995/96-os, majd 2000 és 2002 közötti megfigyelések alapján. 2006. május 12-én lesz földközeli, mintegy 0,079 Cs.E.-re bolygónktól, és a Vulpecula csillagképben fog látszani akkor. A HST PC2 segítségével 2001. november 26-án sikerült közvetlenül megfigyelni az akkor R-ben 22,76–22,92 magnitúdójú C jelű üstökösrag-töréket. E sorok írója egy nemzetközi munkacsoportban vett részt az adatok feldolgozásában és kiértékelésében. A 73P/SW3-C akkor 3,26 Cs.E.-re volt a Naptól és 2,34 Cs.E.-re a Földtől, miközben a nagy naptávolság ellenére igen aktív volt. Akkor mintegy 1,5 kg portómeget vesztett másodpercenként, ami napi 130 tonnának felel meg. A magtörék rádiuszára $0,68 \pm 0,4$ km adódott 0,04 geometriai albedót és 0,04 magnitúdó/fok lineáris fázisfüggvény együtthatót feltételezve. Más megfigyelésekből az eredeti, szétesés előtti mag rádiusza mintegy 1,1 km lehetett, ezért a C magtörék az eredeti mag térfogatának mintegy 25%-át teszi ki. A többi megfigyelt fragmentum az eredeti tömegnek csak mintegy 5%-át képviseli, a többi rész kisebb, nem megfigyelt fragmentum, illetve meteoritikus anyag formájában lehet. A 73P üstökösrel a Tau Herculidák meteorraj kapcsolatos, és ennek az aktivitása várhatóan megnövekedhet a 2006-os viszatéréskor. Ez a raj I típusú szenes kondritokban gazdag, ami az üstökösragok egyszerű őseredeti kémiai összetételére jellemző. A Mount Hopkins obszervatórium 1,2



A C/2001 Q4 (NEAT) üstökösről készült felvétel a piskés-tetői 1 m-es RCC teleszkóppal, Roper Scientific CCD-kamerával, R szűrővel 2004. július 16,938 UT-kor. A képen a kóma mintegy 200 ezer km kiterjedésű. A kómában és annak közvetlen közelében a szálak szerkezetű csóvasugarak is kivehetők (esernyővázra emlékeztető alakzatban „ráfeszülnek” a kómára), illetve távolabb a szálak szerkezetű ionsóva is jól látható, és a Nappal átellenes irányba mutat. A kómából oldal irányban lefelé a porcsóva kezdete, valamint a jetek vége is kivehető (a szerző felvétele)

m-s teleszkópjával Carl W. Hergenrother (LPL, University of Arizona) megtalálta a 73P/SW3-C mag-komponenst 2005. október 22-én 19^m,3-jú, erős centrális kondenzációval (optocenter), 6" átmérőjű kómával, és PA 300 fokra 8" hosszú csóvával. Kérdés az, hogy mennyire lesz aktív a 73P/SW3-C, és milyen fényességet ér majd el, illetve nem folytatódik-e ennek is a további szétdarabolódása, egyben marad-e a 2006-os visszatérés után is.

Kiemelten fontos a tervezett helyszíni űrszondás üstökösvizsgálatok cél-üstököseinek megfigyelése. A 85P/Boethin a NASA Deep Impact űrszonda újabb célpontja. A szonda a tervek szerint 2008-ban fogja meglátogatni ezt az üstököst. A 22P/Kopff a NASA Comet Odyssey űrprogram cél-üstököse, amelynek magja körül az űrszonda pályára fog állni a tervek szerint 2009-ben, és mintegy kilenc hónapig fog majd körülötte keringeni. Az ESA Rosetta űrszondája a tervek szerint 2014/15-ben hosszú ideig fog a 67P/Churyumov–Gerasimenko-üstökös magja körül keringeni, és egy leszállóegység felszínre küldése is szerepel a tervekben. Szó van arról, hogy a 2010-es évek végére esetleg egy űrszondát küldenek majd a 46P/Wirtanen kisméretű, de igen aktív üstökösmaghoz. Egyébként ez az üstökös volt a Rosetta űrszonda eredeti cél-objektuma. Ezek az üstökösökön kívül természetesen még sok megfigyelésre alkalmas is van. A további aktualitásokról például a Meteorban, a Meteor évkönyvekben, az MCSE honlapján, illetve más honlapokon is található hírek és beszámolók.



A 73P/SW3-C üstökös magkörüli kómája. A HST PC2 2001. nov. 26-i megfigyeléseiből összeállított kép. N: ekvatoriális északi irány, r: a rádiusvektor iránya meghosszabbítva, Vorb: az üstökös napkörüli keringési sebességvektora. (STScI, LAM CNRS, MTA KTM CSKI, a szerző, mint HST-team tag által készítve és közreadva)

TÓTH IMRE
MTA KONKOLY THEGE MIKLÓS CSILLAGÁSZATI KUTATÓINTÉZETE

Internet-ajánlat

MCSE üstökös megfigyelési oldal: <http://ustokosok.mcse.hu/>
 International Comet Quarterly (ICQ): <http://cfa-www.harvard.edu/icq/icq.html>
 ALPO Comet Section: <http://www.lpl.arizona.edu/firhill/alpo/comet.html>
 British Astronomical Association Comet Section (BAA):
<http://www.ast.cam.ac.uk/fijds/>
 Comet Section of Germany (VdS Fachgruppe Kometen):
<http://www.fg-kometen.de/fgkhpe.htm>
 SOHO LASCO koronográf honlapja: <http://sohowww.nascom.nasa.gov/>
 SOHO LASCO napsúroló üstökösök honlapja: <http://ares.nrl.navy.mil/sungrazer/>
 The Astronomer Online – Comets: <http://www.theastronomer.org/comets.html>