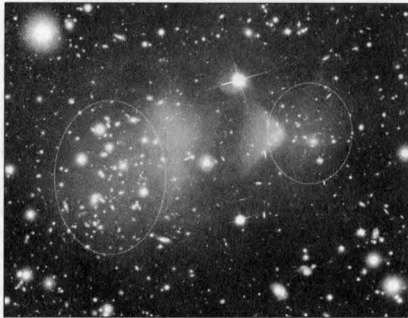




Csillagászati hírek

Létezik a sötét anyag?

A kozmológia jelenlegi álláspontja szerint az Univerzumnak mintegy 25%-át az úgynevezett sötét anyag teszi ki, ám mind ez ideig ez a misztikus matéria rejtve maradt a csillagászok kutató tekintete előtt. A NASA azonban nemrégiben bejelentette, hogy közvetlen bizonyítékát találták a sötét anyag létezésének.



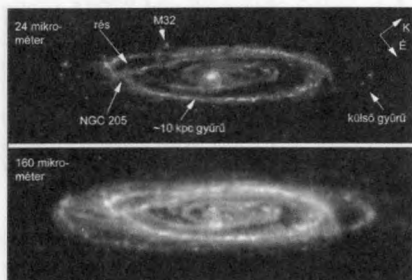
A Doug Clowe (Arizonai Egyetem) által vezetett kutatócsoport főként a Chandra röntgentávcső megfigyeléseire támaszkodott, de a vizsgálatokhoz a nagyméretű földfelszíni optikai teleszkópokat és a Hubble Űrtávcsövet is igénybe vették. Az alábbi felvétel az 1E 0657-56 jelű (más néven Lövedék-halmaz) két ütköző galaxishalmazt mutatja, amely a Carina csillagképben található. A röntgenhullámhosszakon sugárzó forró gázt a diffúz fénylés jelöli a két ellipszisen kívül, míg a halmazban lévő legtöbb anyag a két ellipszissel jelölt régiókban található. Ez utóbbi eloszlását a

gravitációs lencsézés felhasználásával számították ki, melynek során a halmaz eltorzította a mögötte elhelyezkedő távoli galaxisok képét.

Az ütközés során a közegellenállás lassította a forró gázt, ezzel ellentétben a csak gravitációs kölcsönhatásban részt vevő sötét anyag nem lassult le. Ez magyarázza a kétfajta anyag jól látható elkülönülését. Ha csupán normál anyag létezne a halmazban, nem figyelhetnénk meg ilyenfajta szeparációt. Az új eredmények szerint a gravitáció ilyen nagy léptékben is „megnyugtatóan” hasonlóan működik, mint a Naprendszerben, mivel a sötét anyag létezését elvető alternatív gravitációs elméletekben galaktikus méretskálán sokkal erősebb a tömegvonzás. (NASA PR 06-297 – *Spe*)

Meggyűrűzött galaxis

A közelmúltban új infravörös képek készültek az M31-ről, azaz az Andromedaködről, a Tejútrendszerhez legközelebbi szabályos spirálgalaxisról. A mérések a Spitzer űrteleszkóp MIPS (Multiband Imaging Photometer for Spitzer) műszerével készültek 24, 70 és 160 μm -es hullámhosszakon. A K.D. Gordon (University of Arizona) és munkatársai által analizált képeken jól látható a galaxisbeli por térbeli eloszlása, amely két szakadozott spirálkarral és egy teljes gyűrűvel jellemezhető. Utóbbi a csillagképződés legaktívabb központja. A karok szakadásait, illetve a gyűrű eltorzulását feltehetően a közeli kísérőgalaxisok (M32, NGC 205) gravitációs kölcsönhatásai okozzák.



Az összesen $1^\circ \times 3^\circ$ -os látómezőt lefedő felvételeken a 10 kpc sugarú gyűrű a legfeltűnőbb alakzat, amely majdnem teljesen körbeér, kivéve az M32-höz közeli szakadását. A 10 kpc-es gyűrűn belül íves struktúra látható, amely a spirálkaroknál látszik a küllők végén. Az M31 küllőinek létezését már 1994-ben felvették, erre bizonyították a galaxismag közelében lévő két foltnak a kiemelkedése 160 μm -en. Az adatok elemzése azt is megmutatta, hogy a spirálkarok és a gyűrű középpontja nem esik egybe, azaz két, egymástól független szerkezeti egységről van szó. Fontos kérdés, hogy milyen folyamat hozhatta létre a gyűrűt. Ezzel kapcsolatban azonban rendkívül bizonytalanok az ismereteink. Feltehetően valamilyen rezonanciát jelez a galaxison belül, de az is elképzelhető, hogy az M32 áthaladása az M31 fősíkján alakította ki egykor a szerkezetet.

A kutatócsoport dinamikai szimulációkat is végzett az Andromeda-ködről és két kísérőgalaxisáról. A számítások arra utalnak, hogy az elmúlt néhány tízmillió évben lezajlott kölcsönhatások alakíthatták ki a ma látható szakadásokat és torzulásokat a gyűrűs és spirális struktúrákban. A modellek és a mérések alapján úgy tűnik, hogy az M31 spirálszerkezetének formálásában akár domináns szerepet is játszhattak a közeli törpegalaxisok. (AJ 2006.02.20. – Sztankó Nándor)

Szintén az Andromeda-galaxist tanulmányozták az Északi Gemini-teleszkóp és a Spitzer-űrteleszkóp segítségével, az infravörös tartományban, hogy a por mögött rejtőző csillagokat megfigyeljék. A 8 méter átmérőjű Gemini-teleszkóp adaptív optikája révén sikerült sok csillag egyedi paramétereit is meghatározni az Andromeda-galaxis magjában, a centrumtól 9 ívmásodpercre (kb. 6500 fényévre) lévő objektumokat is sikerült elkülöníteni. Ezek szerint sok olyan vörös óriáscsillag van az Andromeda két magja közötti régióban, amelyek viszonylag fiatal objektumok, és port szórnak szét maguk körül. (A két mag egyike az eredeti Andromeda „valódi” magja, míg a másik egy bekebelezett galaxis maradványa lehet, de az is elképzelhető, hogy a valódi mag melletti képződmény sajátos pályán mozgó csillagok által létrehozott anyagsűrűsödés.) Ezek mellett a magban található égitestek többsége viszonylag idős, és nehéz elemekben gazdag objektum. Fémtartalmuk a Naphoz közeli, és a fémtartalom értéke nem mutat összefüggést a magon belüli helyzetükkel.

A galaxisok keletkezésének elméleti szerint az egyes csillagvárosok növekedésében eleinte komoly szerepet játszott a kisebb galaxisok és gázfelhők bekebelezése. Így keletkezhetett a mag és az azt övező ritkább, szintén közel gömb alakú halo jelentős része. Ugyanakkor a spirális galaxisok korong alakú tartománya viszonylag „törekeny” zóna – kialakulására az összeolvadások és ütközések befejeztével van csak lehetőség. Az új megfigyelések alapján az Andromeda korongja kb. 6 milliárd évvel ezelőtt jött létre, és azóta kis változásokkal létezik. Az infravörös hullámhosszakon működő Spitzer-űrteleszkóppal megbecsülték a csillagváros teljes energiakibocsátását, amely a Napénak mintegy négy milliárd-szorosa lehet. Ugyanez az érték a Tejútrendszer esetében 100 és 300 millió kö-

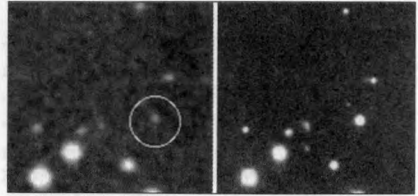
rüli – tehát negyede-harmada galaktikus szomszédunkénak. Ez a méretek alapján is várható volt: a Tejútrendszer 100 ezer fényév körüli átmérőjéhez képest az Andromeda mintegy 260 ezer fényév átmérőjű. (*Gemini PR 2006.06.05. – Kru*)

Szupernóva-robbanás röntgenfényben

2006. február 18-án a NASA Swift nevű űrszondája szokatlan gammakitörést észlelt. A jelenség 25-ször közelebb történt Földünkhöz, mint a szokásos gammavillanások, de azoknál százszor hosszabb ideig tartott. Az eddig megfigyelt gammakitörések annyi energiát bocsátanak ki, mint saját Napunk teljes, 10 milliárd éves élete alatt – így ezen jelenségek az Ősrobbanás óta megfigyelt legnagyobb energiájú folyamatok. Ezzel szemben a GRB 060218 jelzéssel ellátott kitörés rendkívül hosszú ideig, körülbelül 2000 másodpercig (több mint fél órán át) tartott, viszont meglepően halvány volt. A kitörés maga egy körülbelül 440 fényévnnyire fényévnnyire levő, az Aries (Kos) csillagkép irányában látható galaxisban történt.

A szokatlan jelenséget a kutatók egy éppen kitörni készülő szupernóva előjelének tekintették. Számos más távcsővel együtt a chilei VLT-t is felhasználva sikerült a látható fény tartományában figyelemmel kísérni, amint a kitörés során a rendszer kifényesedik, eközben pedig a spektrumban megfigyelhető jelek szintén arra mutattak, hogy valóban szupernóva-robbanás bontakozik ki. A VLT-vel 2006. február 21-én megkezdett észlelés során 17 napon keresztül gyakorlatilag minden nap végeztek spektroszkópiai vizsgálatokat. A megfigyelésekkel Elena Pian (INAF, Olaszország) és kutatócsoportja megerősítette, hogy az SN 2006aj jelű, néhány nappal később megjelent szupernóva szoros kapcsolatban állt az

előzőleg megfigyelt röntgenkitöréssel. A mellékelt képen az SN 2006aj szupernóva környezete látható – balra a kitörés előtt, jobbra kitörés közben. Ugyanakkor a robbanás során kibodódott anyag kémiai összetételének meghatározása még folyamatban van.



A megfigyeléssel első ízben sikerült közvetlen kapcsolatot kimutatni egy szupernóva és egy röntgentartományban észlelhető villanás között, amelyek a GRB-knél jóval kisebb energiájú rokon folyamatok, ellenben azoknál sokkalta gyakoribbak lehetnek. Más szavakkal a felfedezés a szupernóvák és a gammakitörések közötti már ismert kapcsolatot kiterjeszti a röntgenvillanásokra és a halványabb szupernóvákra, ezzel pedig a jelenségek közös eredetére utal.

Az újonnan észlelt szupernóva 2–3-szor halványabb, mint egy szokványos, hosszú gammakitöréssel összefüggésben levő hipernóva, de ugyancsak 2–3-szor fényesebb, mint egy szabályos, magöszszeomlást elszenvedő szupernóva. Mindent összevetve a tények arra mutatnak, hogy jelentős különbség mutatkozik a GRB-kkel, illetve a röntgenvillanásokkal összefüggő szupernóva-robbanások között, amely különbség oka vélhetőleg magának a robbanó csillagnak a tömege.

Míg a gammavillanások minden valószínűség szerint egy fekete lyuk születését jelzik (vagyis igen nagy tömegű csillag robban), a röntgenkitörések során olyan csillagrobbanás történik, amely neutroncsillagot hagy maga után. A VLT adatai alapján Paolo Mazzali (Max

Planck Intézet) szerint a február 18-i esemény során egy erős mágneses terű neutroncsillag, azaz magnetár keletkezett. A vizsgálatok szerint a felrobbant csillag eredeti tömege „mindössze” 20-szorosa volt a Nap tömegének, ez pedig legfeljebb mindössze a fele annak a tömegnek, amely a számítások szerint egy tipikus GRB-szupernóvához szükséges.

A GRB 060218 megfigyelt jellemzői arra mutatnak, hogy létezik egy újfajta, a klasszikus GRB-knél halványabb, de jóval nagyobb számban előforduló esemény. Ezek az események lehetnek a teljes Univerzumban megfigyelhető röntgen- illetve gammasugárzás forrásai, de műszereink egyelőre csak a helyi események megfigyelését teszik lehetővé. A csillagászok szerint ezek az események akár százszor gyakoribbak is lehetnek, mint a tipikus gammakitörések. (ESO SR 33/06 – Mpt)

Címlapunkon: kétezer éves szupernóva-maradvány

Egy nagy tömegű csillag életének végét látványos szupernóva-robbanás jelenti, amely rövid ideig egy egész galaxis fényességével vetekedhet. A robbanás után maradó táguló gázfelhő évezredekig jelzi a csillag halálát. A szupernóva-maradványok megfigyelésével információt kaphatunk a robbanás lefolyásáról, illetve következtethetünk a szülőcsillag tulajdonságaira is.

A címlapunkon látható felvétel a 2000 évvel ezelőtt a Kis Magellán-felhőben felrobbant szupernóva maradványáról készült. A kép közepétől kicsit lejjebb található kék buborék a lassan táguló gázfelhő, amely alig 50 fényévnyre helyezkedik el az N 76 (Henize 1956) jelzésű csillagkeletkezési régiótól. Utóbbiban nagy számban keletkeznek olyan nagy tömegű csillagok is, mint a maradvány szülőcsillaga. (STScI-PRC2006-35 – Jat)

Egy lusta neutroncsillag

Az ESA XMM-Newton röntgenholdjával folytatott mérések az 1E161348-5055 jelzésű neutroncsillagnál egy 25,4 órás megfigyelés sorozat alatt 6,67 órás periódusú erős sugárzást mutattak. A neutroncsillagok sugárzása a gyors tengelyforgás miatt mutatkozik periodikusan, ami jellegzetesen a másodperc nagyságrendjébe esik, gyakran ennél is rövidebb. Az itt megfigyelt rendkívül hosszú érték példa nélküli – különösen, ha figyelembe vesszük az égitest 2000 év körüli fiatal korát. A neutroncsillagok különböző mágneses folyamatok révén ugyanis forgási energiájukból veszíthetnek az évmilliók során – ehhez azonban nagyságrendekkel több idő kell az itt jellemző 2000 évnél. Mivel a neutroncsillag a szupernóva-maradvány centrumában van, helyzete alapján gyakorlatilag kizárható, hogy egy máshol született és véletlenül odakeveredett, esetleg sokkal idősebb objektummal lenne dolgunk. A kutatás vezetője, Andrea De Luca (IASF-INAF) két csoportba sorolta a hosszú periódusú jelek kialakulásának lehetséges magyarázatát.

Az egyik csoportba az a forgatókönyv tartozik, amelyben a fiatal neutroncsillag valamilyen szokatlanul intenzív jelenség keretében veszített lendületéből. Ez lehet például a rendkívül erős mágneses térrel bíró magnetároknál jellemző mágneses folyamat. Bár eddig csak kb. egy tucat magnetárt ismerünk, azok hosszúnak tekintett forgási ideje sem haladja meg a néhány perc körüli értéket. Némi kiegészítéssel talán tartható a magnetár teória: eszerint a mágneses tér hatékonyságát az impulzuszórában elszállításában egy gázból álló anyagkorong is növelhette a neutroncsillag körül. A korongot egy eddig észrevétlen társáról „szívhatta el”, vagy a robbanás után visszamaradt felhőből foghatta be az égitest – igaz, ilyen gyors perdületvesztésre eddig nem lát-

tunk meggyőző példát. A fentiekkel kapcsolatos további lehetőség az ún. kettős akkréció folyamata, amelynek során a feltételezett társ csillagról az anyag egy része közvetlenül a neutroncsillagra hullik, egy része pedig egy akkréciós korongot alkot körülötte. Ez olyan röntgensugárzó kettős esetében, azoknak is élete elején befolyásolhatja hatékonyan a tengelyforgást, ahol a társ elnyúlt pályán mozog a neutroncsillag körül.

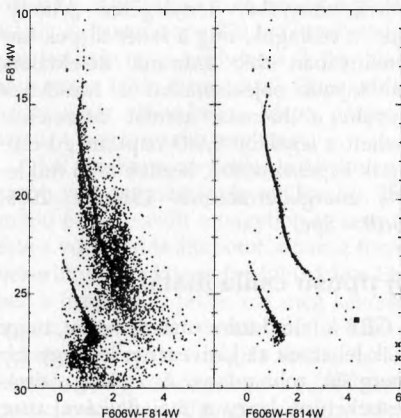
A magyarázatok másik csoportja szerint a 6,67 órás periódus nem is a neutroncsillag tengelyforgási ideje, hanem egy eddig észrevétlen kisebb kísérőcsillag keringési periódusa. Egy kb. fél naptömegű csillag elméletileg létrehozhatja a periodikus jelet, és az eddigi megfigyelések során észrevétlen is maradhatott. A sugárzás kapcsolódhat például periodikus anyagátadáshoz – de további kérdés ennél a magyarázatnál, hogy a társ miként élhette túl a szupernóva-robbanást, a megsemmisülő csillagtól ilyen kis távolságban. A fenti lehetőségek mellett az is növeli a páros körüli homályt, hogy a röntgenteleszkóp korábbi megfigyelései 2001-ben nem mutatták ki a furcsa periódust, és az objektum akkor felvett színképe erősen különbözött a most rögzített spektrumtól. (ESA News 2006.06.06. – Kru)

Egy gömbhalmaz leghalványabb csillagai

A Harvey Richer (University of British Columbia, Kanada) vezette kutatócsoport 5 napig gyűjtötte a fényt a HST ACS műszerével az Ara (Oltár) csillagképben található NGC 6397-ről, amely a Naphoz második legközelebbi gömbhalmaz. A vizsgálatok eredménye egy rendkívül halvány tartományig (kb. 30^m látszó fényességig!) hatoló szín-fényesség-diagram, melynek segítségével a halmazbeli létező leghalványabb csillagok

fizikai tulajdonságaira derült fény. Ezen a csillagok fényességét ábrázolták színűk (azaz a hőmérsékletük) függvényében, amivel elkülöníthetők az eltérő csillagfejlődési állapotban levő objektumok.

A fölvetett képek leghalványabb csillagait két csoportba tartoznak: a vörösebb színű objektumok a hosszú élettartamú barna törpék 0,08 naptömeg (azaz kb. 80 jupitertömeg) felett, amelyek még éppen képesek energiát termelni a magjukban; a kékebb égitestek a születésükkor 1 és 7 naptömegnyi csillagok ma fehér törpéként megfigyelhető maradványai, amelyek már csak passzívan sugároznak lassú hűlésük során.



Az új vizsgálatok először mutatták ki a gömbhalmazbeli fehér törpék elméleti úton már előrejelzett „elkékülését”, amely a szín-fényesség-diagram bal alsó sarkában található fehér törpe hűlési szekvencia „kék kampónak” nevezett részén mutatkozik meg. Ennek oka az, hogy a 4000 K hőmérséklet alá hűlt, hidrogénben gazdag csillagléggkörben kialakulhatnak H_2 molekulák, amelyek ütközése során erős, főként közeli infravörösben tapasztalható abszorpció jön létre. Ez viszont eltorzítja a csillag színét a kék tartomány felé, annak ellenére, hogy

a hűlés során egyre vörösebb színt várnunk. A mellékelt ábra bal oldali szín-fényesség-diagramja a látómezőben lévő összes csillag felhasználásával készült, míg a jobb oldali csak azokat tünteti föl, melyek a gömbhalmazal megegyező irányban mozdultak el több év különbséggel felvett képek között.

A fenti szín-fényesség-diagramon jól látható a fehér törpék hűlési szekvenciája, amelynek paramétereivel fontos megszorítások tehetők a halmaz korára. A fekete négyzet a fősorozat jobb alsó részén az elméleti úton számított, kis tömegű csillagokra vonatkozó hidrogén-égetési határt jelzi. Megfigyelhető, hogy ennek környékén ténylegesen „elfogynak” a csillagok, míg a fehér törpék tartományában szép számmal detektáltak halványabb objektumokat is. Mindezek alapján a halmaz kémiai összetétele mellett a legalább 0,083 naptömegű csillagok képesek stabil, hosszú távú nukleáris energiatermelésre. (*Science* 2006. 08.18. – *Spe*)

Új típusú csillaghalál

A GRB-k felfedezése után úgy tűnt, hogy ezek lehetnek az Univerzum legnagyobb energiájú robbanásai, és sokáig kétségesnek tűnt, hogy a mai fizikával meg lehet-e létüket magyarázni.

Később kiderült, hogy a hosszú (2 másodpercnél hosszabb) idejű GRB-k valószínűleg egy nagy tömegű magányos csillag felrobbanásának képei a tartományban. Ezt megerősítette, hogy több GRB környezetében a hibahatáron belül hipernóva-robbanást lehetett látni (az első példa az SN 1998 bw = GRB 980425). A hipernóvák a szupernóvák speciális alosztályai, nagy abszolút fényesség ($M_V \sim -19$ magnitúdó) és nagy ledobódási sebesség (kezdetben általában 30 000 km/s körüli) jellemző. A hipernóva-GRB kapcsolatra utalt továbbá, hogy az eddigi esetekben észlelt

röntgen-utófénylések szupernóva-robbanásra jellemző elemeket mutattak, továbbá a hosszú GRB-k általában erős csillagkeletkezést mutató területen helyezkednek el, ahol várható nagy tömegű csillagok robbanása.

Ez a kép „egy csapásra” megoldotta volna az energiáméreg problémáját is. A GRB-k a modell szerint nem a tér minden irányába sugároznak, hanem csak a robbanás által kitüntetett egyik irányba, ezért távolról is „elég fényesnek látszanak” – amennyiben ez a fénysugár éppen felénk mutat. Emiatt a gammafényességből és a távolságból nem lehet egyszerűen a robbanás energiájára következtetni. (A rövid GRB-k a ma általánosan elfogadott nézetek szerint kompakt objektumok ütközésével magyarázhatók.)



Középen: ezt a képet láttuk volna, ha a gammavillanás egy klasszikus hipernóva-robbanást kísért volna. Jobb szélső kép: egy kisebb energiájú Ic típusú szupernóva így látszott volna

Augusztus 15-én két kutatócsoport (az egyik olasz, a másik jórészt észak-európai és ESO-kutatókból áll) egyszerre jelezte, hogy a viszonylag közeli ($z = 0,125$), több mint 100 másodpercig tartó GRB 060614 nem társítható hipernóva-robbanással. A második csoport megállapítása szerint a korábban megfigyelhető, 4 másodperces, halványabb, de szintén közeli ($z = 0,089$) GRB 060505 sem járt együtt ilyen jelenséggel. Melékleten a GRB 060505 galaxisának képe látható 17 nappal a robbanás után. Bal szélső kép: a 8,2 m-es VLT-vel készült eredeti felvétel.

Ezeket a GRB-eket a Swift műhold észlelte, röntgen- és optikai utófénylésüket a rajta elhelyezett megfelelő detektorokkal jól megfigyelte. A GRB-t követő hipernóva-robbanást pár nappal a GRB után kellett volna látni, azonban ez elmaradt. Így mindkét csoport megállapíthatta, hogy a GRB-k helyén hetek múlva sem látszott nyoma semmilyen optikailag megfigyelhető hipernóva-robbanásnak, miközben a megfigyelések határfényessége (kb. $-13^m,5$ abszolút fényesség) többszörösen alatta volt a leghalványabb eddig ismert Ic típusú szupernóva várható látszólagos maximális fényességének. Felvetődött, hogy esetleg a csillagközi fényelnyelés miatt nem jutott el hozzánk a robbanás optikai fénye. Azonban a kutatók az utófénylés spektruma és a szülőgalaxis spektroszkópiája alapján azt is kimutatták, hogy a robbanásokat nem terhelte jelentős fényelnyelés, tehát minden bizonnyal a valóságban is úgy történt minden, ahogy láttuk.

Nyitva maradt a kérdés, hogy miért nem lehetett ezeknél a GRB-eknél hipernóva megfelelő detektálni. Egy kézenfekvő magyarázat az „összeomló nagy tömegű csillag” modelljén belül is kínálkozik azért, ez pedig a fekete lyuk keletkezésével együtt járó hipernóva-robbanás. A folyamat első szakaszában a beomló légkörben megindul a magról visszalökődő lökéshullám, azonban a „kemény felületű” neutroncsillag csak rövid ideig marad fenn, és hamarosan „mindent elnyelő” fekete lyukká válik. Ekkor a szupernóvákat fénylésre gerjesztő, nagyobb tömegű izotópok nagy része „azonnal” visszahull a fekete lyukba, a maradvány fénylése elmarad, és csak GRB-ként figyelhetjük meg a jelenséget. Ennek a modellnek a megerősítéséhez azonban mindkét kutatócsoport szerint további hasonló példák szükségesek. Egyelőre annyi bizonyos, hogy a nagytömegű csillagok „halálának” egy

újabb, az eddigiektől lényegileg különböző folyamatára találtak két példát. (*astro-ph/0608313* – SzMGy)

A barna törpe túlélte...

Az ESO VLT műszereivel a WD 0137–349 jelű fehér törpét és körülötte keringő társát: egy barna törpét tanulmányoztak, amelyek bolygónktól 300 fényévre találhatóak. A páros egyik tagja egy 55 Jupiter-tömegű (0,05 naptömegű) barna törpe, míg társa egy fejlődésének végére jutott normál csillag után visszamaradt 0,4 naptömegű fehér törpe. A két égitest a Föld-Nap távolságnak mindössze ezredére, kb. 0,5 millió km-re kering egymás körül. A barna törpe 220 km/s sebességgel haladva egy fordulatot 2 óra alatt tesz meg a fehér törpe körül. Ez az eddig talált fehér törpe-barna törpe párosok közül a legszorosabb rendszer.

A két objektum eredetileg sokkal messzebb volt egymástól, de amikor kb. 250 millió évvel ezelőtt a nagyobb égitest elérte a vörös óriás állapotot, a barna törpe bekerült külső, kiterjedt gázburkába. Ebben a fázisban érdekes, ma még kevésbé ismert jelenségek lépnek fel: a kísérő egyszerű mozgási energiát veszít, és fokozatosan egyre közelebb jut a felfúvódó csillag magjához. Ugyanakkor gravitációs terével valószínűleg meg is gyorsítja a felfúvódott csillag fejlődését, igaz a folyamat pontos hátterét ma még nem értjük. Az egyik lehetőség, hogy a barna törpe árapályhatás révén felgyorsítja a vörös óriás konvektív zónájának mozgását. A vörös óriás így gyorsabban veszít hőt, és egy hasonló, de magányos óriáscsillaghoz viszonyítva rövidebb időt tölt felfúvódott állapotban. Hasonló következménnyel járhat, hogy a barna törpe gravitációs tere a vörös óriás légkörének eltávozását is elősegítheti. Emellett az sem kizárt, hogy a barna törpe részben magához vonzotta a felfúvódott légkör anyagát, és társa rovására növelte saját

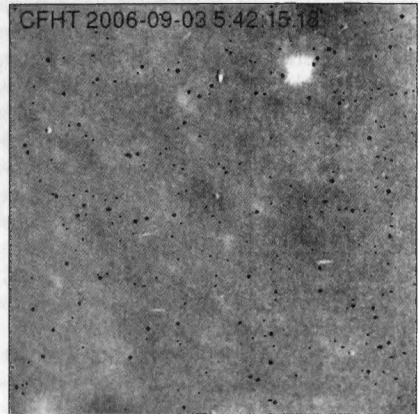
tömegét. Talán ezek, illetve további, kevésbé ismert folyamatok révén a felfúvódott állapot az egyébként várható kb. 100 millió éves hosszának töredékére csökkent.

Egy felfúvódott csillag légkörében keringő barna törpét az a veszély is fenyegeti, hogy teljesen felemésztyődik. Ilyen eseményre a modellek alapján akkor került volna sor, ha az égitest tömege nem haladja meg a Jupiter tömegének mintegy hússzorosát. Mivel közel kétszer ilyen nehéz volt, túlélte a kérdéses időszakot – ezért nem csak stabilan megmaradt, de a felpuffadt légkör anyagából akár még növelhette is a tömegét. A megfigyelés bizonyítékot szolgáltat arra, hogy egy barna törpe megfelelő körülmények esetén túlélhet egy vörös óriás felfúvódott légkörében töltött időszakot. Korábban a legkisebb objektum, amely bizonyíthatóan túlélte egy ilyen fázist, közel 0,3 naptömegű volt. A most vizsgált égitest csak átmenetileg „lélegezhet fel”. A két objektum közötti gravitációs kölcsönhatás révén ugyanis fokozatosan a fehér törpe felé spirálozik. Nagyjából 1,4 milliárd év múlva annyira közel lesz hozzá, hogy az árapályhatás miatt anyaga fokozatosan a fehér törpére zuhan, és végül teljesen megsemmisül. (*NewScientist.com 2006.07.03. – Kru*)

Becsapódott a SMART-1

Európa első holdkutató űrszondájának három éves küldetése 2006. szeptember 3-án ért véget, miután becsapódott a Hold Föld felé néző felszínébe. A SMART-1 szonda a terveknek megfelelően 7200 km/h-s sebességgel csapódott be a Kiválóság Tava (Lacus Excellentiae) néven ismert vulkanikus fennsíkba, amit a Földről is észlelhető fényvillanás kísért. A számítások szerint a holdszonda 3–10 méteres krátert vájt a Hold felszínébe, amit néhány km magasságba emelkedő porfelhő kialakulása követett. Földi táv-

csövek garmadája észlelte a jelenséget, hogy a terület geológiai jellemzőit tanulmányozzák. A mellékelt kép a 3,6 m-es Kanadai–Francia–Hawaii-teleszkóppal készült: a becsapódás tűzgömbje a jobb felső sarokban látható fehér folt. A szonda fedélzetén egyébként volt egy kis kamera is, amely nagyfelbontású képeket készített a felszínről, még pár perccel a becsapódást megelőzően is.



A SMART-1 becsapódása. A 3,6 m-es CFHT-vel készült infravörös felvétel

A mindössze 366 kg tömegű SMART-1 holdszondát 2003. szeptember 27-én bocsátották fel a francia-guyana-i Kourou-ból, míg a Hold körüli pályáját 2004 novemberében érte el. Másfél évig tartó mérései során a holdi felszín formáit és ásványi összetételét vizsgálta látható, infravörös és röntgenhullámhosszon. Az űrmisszió egyik fontos célja volt az ionhajtómű, illetve számos egyéb technikai újdonság tesztelése, amelyekkel a bolygóközi utazás jelenlegi technikáit lehet majd egyszer felváltani. (*ESA PR 31-2006 – Derekas Aliz*)

Internet-ajánlat – az MCSE hírportálja:
hitek.csillagaszat.hu