



Csillagászati hírek

„Feketelyuk-szörnyek”

Sokat olvashattunk már a népszerű elgondolásról, mely szerint sok galaxisban, és különösen az aktív csillagvárosok centrumában hatalmas, több. millió vagy milliárd naptömegű fekete lyuk foglalhat helyet. Ugyancsak közismert a teória, hogy néhány kettőscsillagrendszerben idővel mindkét égitest fekete lyuk állapotba kerülhet. A kutatók most a fenti két feltételezést kombinálták, a Világegyetem talán legnagyobb „szörnyetegeit” a kettős óriás fekete lyukakat megalkotva. Mivel a galaxisok — különösen a múltban — elég gyakran ütköztek és olvadtak egymásba, az így keletkező csillagváros centruma két óriás fekete lyukat is tartalmazhat.

Martin Gaskell (University of Nebraska) a Dracóban látható, 14^m -s 3C 390.3 jelzésű kvazár viselkedését vizsgálta. Napjainkban a kvazárokat távoli és ősi, rendkívül aktív galaxismagoknak tekintik. Ezek az objektumok színeképük emissziós vonalai alapján több ezer km/s-os sebességű anyagkibocsátással rendelkeznek. A 3C 390.3-ról az elmúlt évtizedben készült spektrumfelvételek szerint az emissziós csúcsok kékeltoadása csökkent. Ez arra utal, hogy a vonalakat létrehozó sugárzó anyag kirepülési iránya megváltozott — a jet lassanként egyre inkább elfordul a Föld irányából. A színeképben emellett sikerült egy gyengébb emisszió nyomára akadni. Ez két anyagáramlásra utal, mely egy-egy fekete lyuk közelében keletkezik, amint azok magukba szívják a környező gázt és port. Ebben az esetben a két objektum tömege 4,4 és 2,2 milliárd naptömeg körül mozoghat. Közel egy fényév távolságban keringhetnek egymás körül,

néhány száz évente körüljárva a közös tömegközéppontot.

Hasonló rendszer lehet az OJ 287 kvazár centrumában is. A Cancer csillagképben látható objektum fénymenetét közel száz évre visszamenőleg ismerjük, kisebb-nagyobb hézagokkal. A 3 milliárd fényév messzeségben elhelyezkedő kvazár 12 évenként egy kettős maximumú kitörést produkál. Ennek során fényessége 15^m - 16^m -ről 12^m -ra emelkedik. Harry J. Lehto és Mauri J. Valtonen (Turkui Egyetem) elgondolása szerint a kitörések két hatalmas fekete lyukkal állnak összefüggésben. Egy óriási, 17 milliárd naptömegű objektum helyezkedhet el a kvazár centrumában. Körülötte kering elnyúlt elliptikus pályán egy „könnyűsúlyú”, 100 millió naptömegű fekete lyuk, 12 év alatt megtéve egy teljes fordulatot. A felfényesedés akkor történik, amikor a kisebb objektum áthalad a nagyobb körüli anyagkorongon. Ekkor hatalmas anyagmennyiséget felebelez be a korongból, és a beáramló fel-forrósodó anyag megnöveli a rendszer összfényességét. Mivel kétszer keresztezi a nagyobb fekete lyuk akkréciós korongját, a kitörések kettősével, időben egymáshoz közel jelentkeznek. (*Sky and Tel.* 1996/10 — *Kru*)

Az M33 gömbhalmazai

A csillaghalmazok nagyszerű eszközök az egyes galaxisok vizsgálatához. Ata Sarajedini, Douglas Geisler (National Optical Astronomy Observatories) és Paul Harding (University of Arizona) az Űrteleszkóp segítségével galaxiszomszédunk, az M33 gömbhalmazait vette szemügyre. A HST nagy felbontóképesége révén nyolc gömbhalmaz csillagairól sikerült szín-fényesség diagramot

készíteni. Közülük hét esetében a hélium-égető csillagok vörösebbnek tűntek, mint tejúttrendszerbeli megfelelőik. A fősorozaton a nagyobb tömegű csillagok gyorsabban használják el nukleáris tüzelőanyagukat, mint a kisebbek. Az idő előrehaladtával egyre kisebb tömegű tagok térnek le a fősorozatról. Amikor egy objektum elhagyja a fősorozatot, külső rétegében még felhasználatlan hidrogén található, amely idővel lassan fogy. Minél kevesebb időt töltött még a csillag a fősorozaton kívül, annál vastagabb ez a réteg, és minél vastagabb, annál hidegebbnek és vörösebbnek látszik az égitest. A M33 gömbhalmazai — szín-fényesség diagramjuk alapján — több milliárd évvel fiatalabbak lehetnek a mi gömbhalmazainknál. A gömbhalmazokat a galaxisok legidősebb objektumai közé soroljuk. Ez pedig arra utal, hogy két olyan, egymáshoz közeli és hasonló típusú galaxis, mint a Tejúttrendszer és az M33, több milliárd év eltéréssel keletkezett. Mindez a Lokális Halmaz fejlődését is másként világítja meg. Több és pontosabb adat szükséges, hogy az M33 szerepét jobban megértsük a rendszerben. (*Sky and Tel. 1996/10 — Kru*)

Felhőben a Nap

A bolygónk körül keringő HST és EUE mesterséges holdak a csillagközi anyag eloszlását vizsgálták Napunk környezetében. Bármely csillag által kibocsátott ultraibolya sugárzás egy része elnyelődik a csillagközi anyagban. A két űrtávcső sok közeli csillag ultraibolya spektrumát vette fel, melyek felhasználásával az egyes objektumok irányába eső csillagközi anyag tömegére következtettek. A megfigyelések eredményeként egy kiterjedt felhő körvonalai bontakoztak ki, amely Napunkat és közeli csillagszomszédait is magába foglalja. A Lokális Felhőnek elkeresztelt képződményben a csillagközi anyag sűrűsége nagyobb, mint a felhőt övező térségekben. A felhő legnagyobb átmérője 60 fényév körüli, Napunk ennek peremén, attól 4 fényévre található. A felhőben a csillagközi anyag átlagsűrűsége 0,1

atom/cm³, hőmérséklete pedig 7000 K. Ugyanezek az értékek a Lokális Felhőn kívül 0,001 atom/cm³, valamint nagyjából 1 millió K. A felhő nem homogén felépítésű, az egyes részek sebessége és mozgási iránya apró eltéréseket mutat. Ez alapján számos kisebb „felhőcskét” különböztethetünk meg benne. Napunk is egy ilyen, közel 30 fényév átmérőjű „felhőcskében” található, annak peremétől mindössze 0,1 fényévre helyezkedik el. A felhőn belüli inhomogenitás az anyagösszetételben is kimutatható: egyes irányokban a magnézium előfordulása 40-szer kisebb, mint a Napban mérhető arány (39 Mg atom/1 millió H atom). A magnéziumszegény régiókban sem lehet ennyire alacsony az elem aránya, itt feltehetőleg csillagközi por-szemcséken tapadnak meg az atomok, és így csak látszólag kisebb az arányuk. A Lokális Felhő közel 60 fényéves átmérőjével a csillagközi anyagban szegény, 300 fényév nagyságú Lokális Buborék belsejében foglal helyet. Ebből a hatalmas térségből egy szupernóva-robbanás söpörhette ki az anyag nagy részét a „közelmúltban”. (*HST PR — Kru*)

Törpe galaxis halóval

A Lokális Halmaz sok törpe galaxist és néhány nagyobb csillagvárost számlál. Ezek az objektumok méretük és tömegük mellett egyéb tulajdonságokban is különböznek egymástól. A kisebb csillagvárosok körül ezidáig nem akadtak idős, fémszegény csillagokból álló kiterjedt halo nyomára. A jelenség magyarázatára több elgondolás is született. Elképzelhető, hogy a galaxisok keletkezése során a kisebb csillagvárosok körül nem alakul ki halo, de az is lehet, hogy a későbbiek során veszítik el. Elképzelhető továbbá, hogy léteznek halók törpe galaxisok körül is, de eddig nem akadtunk a nyomukra — mint azt többen feltételezték. Dante Minni és Albert Zijlstra (ESO) a 3,5 méteres NTT-vel a Cetus csillagkép irányában látható, 2,9 milliós fényévre elhelyezkedő WLM törpe galaxist vizsgálták. Ez egy izolált objektum, mely társaitól igen távol található, leg-

közelebbi szomszédja, az IC 1613 egymillió fényévre van tőle. A WLM az új eredmények alapján elnyúlt, 8000x4000 fényév méretűnek bizonyult. Emellett a galaxis körül az átlagos égi háttérnél valamivel több csillag mutatkozik, az objektumok sűrűsége a csillagváros felé növekszik. Néhányuk a Tejútrendszer előtérscillaga lehet, többségük azonban a WLM-hez kell hogy tartozzék. Ezek a csillagok más megjelenésűek, mint a törpegalaxis belső vidékén láthatók: sokkal vörösebbek és halványabbak azoknál, ami arra utal, hogy idősebbek is. A belőlük felépülő halo alapján a WLM kora nagyjából megegyezik a Tejútrendszerével.

laxisok keletkezésébe engednek bepillantást. (ESO PR 11/96 — Kru)

Szupernóva-visszfények

Az utóbbi évek leghíresebb szupernóvája kétségtelenül a szomszéd galaxisunkban, a Nagy Magellán Felhőben felrobbanant SN1987A. A hatalmas energiájú fényjelenség óriási sugárzással árasztotta el környezetét. Ennek egy része a közelében fekvő porfelhőkről visszaverődött felénk, egyébként észrevehetetlenül halvány képződményeket megvilágítva. Elsőként természetesen magának a szupernóva-robbanásnak a fénye jutott el hozzánk. A környező anyagon visszaverődő



A WLM törpe galaxis az ESO 3,5 m-es NTT-jével felvett CCD-képen

A WLM elszigetelt helyzete és halója fontos jellemzőkre utal. Ez a csillagváros nem szenvedhetett sok perturbációt, és jelenleg is távol van társaitól. Kis tömege miatt feltehetőleg nem olvasztott magába más galaxisokat, azaz keletkezése óta nem sokat változott. Tulajdonságai a ga-

szupernóva-fény megkésve érkezik hozzánk, mivel hosszabb utat kell befutnia. Ennek következtében a robbanás fénye, mint valami kozmikus reflektor, „végigpásztazza” környezetét. Egy lassan táguló, képzeletbeli ellipszoidnak tekinthetjük ezt a felületet, melynek két fóku-

szában a szupernóva-robbanás és a Föld található. Az ellipszoid fala által érintett felhők sorban felvillannak. A Földről lassan táguló gyűrűket, illetve ívdarabokat figyelhetünk meg, melyekből összeállíthatjuk a régió térbeli modelljét.

Jun Xu és Arlin Crotts (Columbia University) az SN1987A-ról és környezetéről 1988 és 1993 között készített felvételek segítségével a fényvisszaverő porfelhők helyzetét térképezték fel. A szupernóva előtt 300–3200 fényévnnyire bonyolult struktúrákat találtak. A anyag hatalmas falakban összpontosul, melyek feltehetőleg egy régebbi szuperbuborék-szerkezet maradványai. A szerkezetet egykori szupernóva-robbanások és/vagy erős csillagszelek fújták a csillagközi anyagba. A szupernóvától 430 és 1170 fényév távolságban helyezkedik el a két legnagyobb felhő. A szupernóva fény visszaverő felhőkről készült radiálissebességmérések arra utalnak, hogy a képződmények lassan tágulnak. (*Sky and Tel.* 1996/7. — *Kru*)

Tojás alakú csillagok?

Az Űrteleszkóp segítségével pulzáló mirra változócsillagokat figyelt meg Mario G. Lattanzi (Torinói Obszervatórium), M. Feast (Cape Town University), U. Munari (Padova Observatory), P. Whitelock (SAAO). Munkájukat nem a szokott műszerekkel végezték. A HST FGS nevű berendezését alkalmazták, melynek feladata a többi műszerrel figyelt objektum követése. Az FGS ezért nem is készít szokványos felvételeket, hanem interferencia-mintázatot képez le a beérkező fényről. Az így kapott mintázattal rendkívül kis szögtávolságok mérhetők, egészen 1/100 ívmásodpercig. Célpontként az R Leo és a W Hya közismert mirákat szemelték ki. A műszerrel sikerült felbontani a csekély látszó méretű objektumokat. Az R Leo látszó mérete 70x78 milliívmásodperc, míg ugyanez a W Hya esetében 76x91 milliívmásodpercre adódott. Mindkét égitest, ha Napunk helyére kerülne, jócskán bekebeleznék Földünket, és majdnem a Jupiter pályájáig nyúlna. A mérések szerint a

két csillag korongjának peremének alakja nem szabályos kör. A gömb, illetve ellipszoid helyett inkább tojás alakúak ezek az égitestek. Mivel a műszert nem ilyen megfigyelésekre tervezték, lehetséges hogy az adatok téves értelmezése hozta az eredményt. Azonban az sem kizárt — mint azt már korábban feltelezték —, hogy a mirák nemradiálisan pulzálnak, és ennek következtében torzul el légkörük adott határrétege. (*STScI-PR96-26 — Kru*)

A Nova Cygni 1992 reflexiós köde

Felvételünket S. Balam, J.S. Gallagher és M. Orio (University of Wisconsin) készítette a Kitt Peak-i 3,5 m-es WIYN teleszkóppal. A kb. 2' méretű H α ködösséget először egy május 27-i felvételen sikerült



megörökíteni, bár H α -emissziót már korábban is észleltek a nóva környezetében. Képünkön a Nova Cyg 1992-t körjelöli. (*Sky and Tel.* 1996/10)