



Messier Klub

Galaxisok – más szemmel

A magunk mögött hagyott kemény és borongós telet, joggal reméljük, derűs tavasz feledteti velünk. Ekkor a Messier-objektumok iránt érdeklődő a Virgo és a Coma Berenices területének galaxisait, az M81 vagy az M94 csoport galaxisait, vagy az M51-et keresheti föl. Hogy fölkeltsük az érdeklődést, alább megnézzük, hogy a legszebb tavaszi galaxisok hogyan látszanak a rádiótartományban vagy röntgen fényben. Az ilyen, amatőrök számára elérhetetlen megfigyelések a galaxisok életének sok titkát fedik fel; és reméljük, ezen ismeretek birtokában az optikai megfigyelés is élvezetesebb tevékenység lesz!

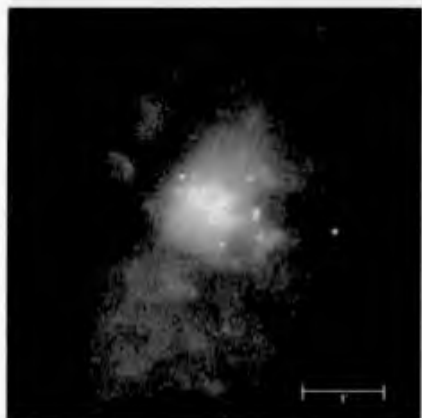
Az a nem titkolt szándék is vezet e sorok íróját, hogy két igazán látványos honlapra is felhívja a figyelmet. Az alább bemutatandó anyagot is innen gyűjtöttük, de persze ez csak ízelítő a bemutatott anyagból – a teljes archívum részletes végiglapozása egy napot venne igénybe. Az egyik oldal a Chandra honlapja (chandra.harvard.edu), ahol a legszebb megfigyeléseken, a képek részletes értelmezésén kívül különböző, szakmai anyagokat is találhatunk. A másik a VLBA galériája: <http://www.aoc.nrao.edu/vlba/html/vlba/home/genpublic.html>. Itt megnézhetjük a VLBA műszereit, olvashatunk a csillagászat újdonságairól. A legszebb mégis a galéria, ahol sok hamisszines kép látható. A képeken valamely csatornán gyakran egy optikai (DSS vagy HST) kép van, a másik két csatornán különböző rádiófrekvenciás mérések: az eredmény leírhatatlanul látványos.



Az M81 csoport a VLBA III mérései szerint

Most pedig nézzük végre a galaxisokat! Először a VLBA megfigyelését mutatjuk be az M81 csoportról. A csoporthoz tartozó M81, M82 és NGC 3077 galaxisok az égen tisztes távolságban látszanak egymástól, még a DSS képein sem mutatkozik semmilyen anyag, amely összekötné ezeket a galaxisokat. A VLBA 21 cm-es hullámhosszon készült képe azonban felfedi e három galaxis kölcsönhatásának igazi természetét: kuszán örvénylő atomos hidrogént látunk e három galaxis között, a látszólag mesztében. Az M81 egyik spirálkarja messze az optikai képen túl folytatódik, hogy először

az NGC 3077, majd az M82 galaxist is körbetonja. E képződmények a három galaxis gravitációs kölcsönhatásának eredményei, azt láthatjuk, hogy a kölcsönhatás következtében az M81 csillagközi anyagának egy részét elveszítette. Ez az anyag végül az M82 galaxisba kerül, ahol a gravitációs perturbációk és az anyagbeáramlás következtében nagyon heves csillagkeletkezés, csillagotás indult meg.



Az M82 magja a Chandra képen
(5x5 ívperc)

A csillagotás hatásaként az M82 „tele van” röntgen pontforrásokkal és forró gázzal, amint arról a Chandra képe alapján meggyőződhetünk. E pontforrások egy része neutroncsillag, fekete lyuk és röntgen kettős, de találunk itt számos szupernóva-maradványt is. A források egy része különösen erős a teljes megfigyelhető hullámhossztartományon (teljesítményük a normális forrásoknak mondjuk tízszerese): ezek vagy nagyon nagy fekete lyukak lehetnek, vagy olyan fekete lyukak, amelyek belső sajátosságaik folytán nyalábolt sugárzást teremtenek maguk körül, és a nyaláb véletlenül pont felénk mutat. Az M82 magjához egészen közel fekszik a valaha detektált legnagyobb abszolút teljesítményű röntgen pontforrás! A csillagotás hatásaként a csillagszél kinyomja a galaxisból a csillagközi anyagot, így jöhetett létre az optikai képekről jól ismert „robbanó” képződmény az M82 magjánál – ez a gáz olyan forró, hogy röntgenben is jól látható.

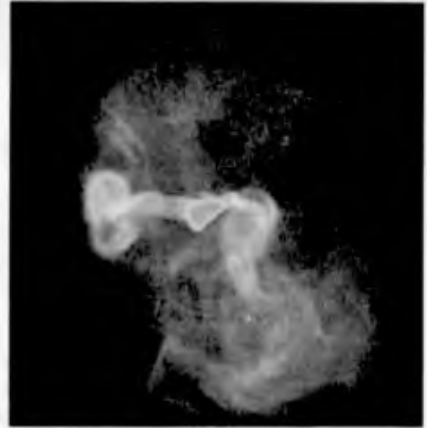
Az M51 galaxis az előzőekhez képest sokkal nyugodtabb világot mutat, pedig ez is kölcsönhatásban áll kísérőjével, az NGC 5194-gyel. A VLBA-képek alapján a galaxis „egyben van”, optikai anyaga, atomos hidrogénje és csillagkeletkezési terület teljesen hasonló módon futnak végig a spirálkarokban. A Chandra azonban feltárt egy 500 és egy 1500 fényév átmérőjű, több millió fokos gázfelhőt a magvidéken. E felhők fűtése valószínűleg úgy történik, hogy egy-egy a magvidéken lévő fekete lyuk anyagsugara hat kölcsön a csillagközi anyaggal. A galaxisban 1994-ben robbant föl egy pekuliáris le szupernóva (Bakos Gáspár és Szitkay Gábor független felfedezése), a ledohódott anyag már 2000-ben sem volt csillagszerű, átmérője már legalább 0,2 fényév.

Az M87 galaxisról sokat olvashattunk a Meteor és az Évkönyv korábbi számaiban. E galaxis többek között híres kimagasló aktivitásáról, optikai hullámhosszakon is megfigyelhető, rádiótartományban hihetetlen felbontással tanulmányozott (0,1 pc alatt) anyagsugaráról, erős rádió- és röntgensugárzásáról. A galaxis közepén lévő fekete lyuk, ennek akkréciós korongja és az itt jelen lévő elektromágneses tér gerjeszti az aktivitást, többek közt a jet is ennek eredménye. Ez az anyag végül, az aktivitás centrumát elhagyva, szétterül, adtlig azonban át kell haladnia a galaxis magjának sűrűbb, halójának ritkább csillagközi anyagán is. Ha a kezdeti energia elég nagy, sokáig eljut, esetleg a kifúvás végül elhagyja a galaxist, és olyasmí képződmény is létrejöhet, mint a 3C 236 forrás 6 Mpc hosszú rádióképe. Közönséges esetben azonban a kifúvás

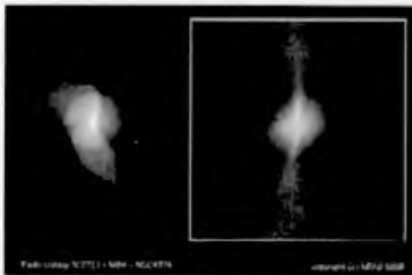
mérete a galaxishoz mérhető: ekkor, a galaxist az optikai képpel összevetítve, különös alakzatot kapunk: egy általában elliptikus galaxis körül kétirányú, rendszerint megtörő vonalú, szétterülő, nagy méretű rádióforrást.

A fenti leírt szerkezetet a szakirodalom „plume”-nak nevezi, ami tollat, többek közt tollforgót jelent. Magyarítani nem könnyű: nevezzük forgós galaxisnak, tollas vagy hajas galaxisnak, szárnyas galaxisnak?...

A VLA 90 cm-es hullámhosszon készült rádióképe egészen komplex szerkezeteket mutat, az M87 szárnyai (fülei? cimpái?) 200 kpc tartományt fognak át. Az M87 felől érkező röntgensugárzás segítségével derült végül fény a rádiószerkezet természetére is. Régebben úgy gondolták, az M87 röntgensugárzása úgy keletkezik, hogy a Virgo-halmaz galaxisközi hideg gáza ezekben a buborékokban kihűl, majd becsapódik az M87-be. Azonban kiderült, hogy az M87 központi kifúvása több energiát visz a „szárnyakba”, mint amennyi energia onnan szétsugárzódik: tehát a szárnyaknak melegednie kell. Végül így alakult ki a kép, hogy a rádiósugárzó anyag nem más, mint az M87 belsejéből kifúvott forró gáz, és épp ez a rész a röntgensugárzás forrása is.



Az M87 a 90 cm-es hullámhosszon



Az M84 a VLA (6 cm) és a HST képeiről összevetítve

spektrum alapján más oldaláról is lehet következtetni.

A tavaszi galaxisok röntgen- és rádiószemű szemléje végén az M83-ra hívjuk fel a figyelmet, amely most a hónap (a láthatóság) ajánlott objektuma is. A benne zajló csillagontásról a Csillagászati hírek rovatban számolunk be, az észlelés szempontjából fontos paramétereket a Jelenségnaptárban találja az Olvasó.

SZABÓ M. GYULA