

A Virgo-galaxishalmaz

A hozzánk legközelebbi, igazán gigantikus galaxishalmaz irodalma áttekinthetetlenül szerteágazó, szakcikkék ezrei foglalkoznak a halmaz egészével, különböző típusú galaxisaival, egy-egy halmaztaggal, vagy épp a galaxisközi tér anyagával: forró gázfelhőkkel és galaxisközi planetáris ködökkel. A halmaz áttekintéséhez ezért elsősorban a SEDS anyagára (seds.org/messier), valamint Binggeli átfogó cikkére (The Virgo Cluster, Proc. Wshp. at Ringberg Castle, <http://nedwww.ipac.caltech.edu/level5/Binggeli/frames.html>), harmadsorban az idézett további cikkekre támaszkodunk.

A halmaz kiterjedése is tekintélyes. R1950 koordinátákban a 12^{h} és 13^{h} közötti égboltsáv 0° és $+25^{\circ}$ deklináció közötti részét nevezik Virgo-halmaz területnek; ezt az ablakot még de Vaucouleurs definiálta 1961-ben. A halmaz fő csoportosulásához délről egy kisebb tömörülés kapcsolódik (Virgo II halmaz néven is ismert), ez karakterisztikusan $+5^{\circ}$ deklináció alatt fekszik; déli pereme kissé kilóg a Virgo halmaz Területből.

E híresen gazdag halmaz kb. 50 tagja fényesebb 11 magnitúdónál (vizuális és fotovizuális fényesség), ezek közül 16 a Messier-katalógusban is szerepel (M49, M58, M59, M60, M61, M84, M85, M86, M87, M88, M89, M90, M91; a bővített kiadásban az M98, M99 és M100). Méchain 1783-ban kelt levdében újabb 7 galaxis megfigyeléséről számol le, ezekről azonban nem közöl adatot, így nem tudjuk, mely galaxisokat láthatta. A legfényesebb tagok mintegy 15%-a elliptikus, 10% a lentikuláris és a maradék spirálgalaxis.

Binggeli és munkatársai (1985, AJ 90, 1681) 2096 olyan, 18 magnitúdónál fényesebb galaxist sorolnak föl e területen, amelyek radiális sebessége 3000 km/s-nál kisebb, s így potenciális halmaztag lehet. (Szerecsére a Virgo-halmaz területének galaxisaitól jól kiemelkedik a 3000 km/s-nál kisebb radiális sebességű csoport, így a halmaz „mélységben” jól definiálható.) Ezen galaxisok jó része törpe elliptikus – a Virgo-halmaz jellemzője valójában a törpe elliptikusok nagy száma (több mint 800 darab, különösen az M86 és M87 környékén), és nem az úriás spirálókból van kiugróan sok. Ám mivel a halmaz teljes mérete kb. 140 négyzetfok, az „egészen közel látszó” látványos tagok sem mindig hozhatóak egy látómezőbe.

Az elsőre rendezetlennek tűnő halmaz valójában olyan kisebb, összeolvadt vagy épp összeolvadó alhalmazok rendszere, amelyek két fő tengely: az M100–M86–M87–M49 észak–déli irány és az M60–M87–M6–M84 keleti–nyugati irány mentén rendeződnek el (pontosan erre mutat az M87 kitűvése is).

A halmaz átlagos radiális sebessége 1100 km/s. Az alhalmazok elhez képest mintegy 500 km/s, az egyedi galaxisok viszont, szélsőséges esetben, 1600 km/s sebességgel is mozoghatnak, a Virgo-halmaz nagy tömege mégis összetartja ezt a rendszert. Így elképzelhető, hogy valamely nagy sebességű galaxis épp felénk tart 1600 km/s sebességével, amit csak részben kompenzál a halmaz tömegközéppontjának mozgása: ilyenkor a halmaztagok negatív radiális sebességet mutatnak, vagyis közelednek felénk.

A látványosabb galaxisok közül ilyenre példa (radiális sebesség szerint növekvő sorrendben) az IC 3258 (–517 km/s), M86, M90, NGC 4419, NGC 4318, M98 (–220 km/s). Hasonló módon alakulnak ki az extrém nagy sebességgel távolodó galaxisok is, mint a rekordos NGC 4388 (2535 km/s). Itt meg kell említenünk az NGC 4607, 4168, 4354 galaxisokat és az M99 spirált is (ez utóbbira pl. $v_{\text{rad}} = 2324$ km/s).

A halmaz – nagy tömege miatt – a környező galaxishalmazokat is vonzza magához (ún. virgocentrális áramlás). Ezért ezek a galaxisok nem követik a tériidő tágulását, vöröseltolódásuk és távolságuk közt nem áll fenn szigorú arányosság. E halmazok mozgását korrigálni kell a Virgo-halmaz hatásával – ezt a hatást viszont nehéz megbecsülni, függ pl. a Virgo-halmaz tömegétől és a galaxishalmazok közti távolságtól – amit többek közt épp ezen áramlás miatt mérünk pontatlanul. Saját Lokális csoportunkra pl. az áramlás értékét 100–400 km/s közt becsüli az irodalom; egyes elméletek szerint ez arra is elegendő lehet, hogy a Lokális csoportot egyszer elnyelje a Virgo-halmaz. Másrészt látható, hogy milyen nehéz a Hubble-állandót kalibrálni, ha közeli galaxishalmazok tagjai ilyen össze-vissza mozognak!

A Virgo-halmaz alhalmazai az M87, az M86, az M49 és az M60 csoportja – ezek a csoportok eltérő radiális sebességeik alapján különülnek el. Az M87 és M86 csoport, úgy tűnik, mostanában olvad össze; ám az M49 csoport mozgása alapján szintén valószínűsíthető, hogy azok a galaxisok is hamarosan beleolvadnak a középen kialakuló csoportba. A nagy galaxisok és kísérőik (pl. M100) esetleg szintén külön alhalmazt alkotnak, ám ennek bizonyítása nem egyszerű.

Nem a Virgo-halmaz közepén, hanem „csak” a legnagyobb alhalmaz közepén helyezkedik el „a halmaz királya”, az M87 óriás elliptikus galaxis. A környező kisebb galaxisokkal és a forró gázzal sokkal inkább a rádió- és a röntgentartományban észlelve ébreszt tiszteletet, semmint optikaiban. De semmiképpen sem lehet a halmaz közepe, mert a tömegközépponthoz képest 200 km/s sebességgel távolodik tőlünk: viszont rendkívül népes M32 típusú kompakt elliptikus- és törpegalaxis-populációjával együtt mozog így. Mérete, aktivitásának foka, gömbhalmazainak rendszere, anyagkilovelései és a galaxis udvarát betöltő hatalmas, forró gázfelhő méltán emeli a legfényesebb csillagászati objektumok sorába. Pedig az M87 még csak nem is a legfényesebb tagja a Virgo-halmaznak: az M49 fényesebb nála. Az M87-től nem messze, az M84–M86 galaxisokból indul ki és az M88-ig fut az ún. Markarian-lánc. Valójában ez a lánc a közepe a teljes komplexumnak; pontosabban az M84–M86 körüli csomósulás.

A lánc tagjai az M84 (aktív elliptikus), 4387, 4388 (lapjáról látható spirál), 4413, 4425, M86, 4402 (szintén lapjáról), 4438 és 4435 (becenevén „Szemek”), 4461 és 4458 (egy másik pár), 4473 (Messier-objektum fényességű és méretű), 4479, 4477 (szintén elég fényes); ráadásul éppen az 4459 (szintén lehetne Messier-objektum), továbbá 4468 és 4474 (ez legalább nehéz) és végül az M88. Ez a 9–13 magnitúdós galaxisokból álló sorozat az asztrofotósok egyik kedvelt célpontja. Solanes és munkatársai (Structure of the Virgo Cluster, 2002, AJ 124, 2440) szerint ez a galaxislánc a valóságban is egybefüggő képződmény, az M87 közelében tekereg. A galaxishalmazok közepén néha kialakulnak ilyesfajta galaxisláncolatok.

Az M60 csoportja azért érdemel különös figyelmet, mert központjában egy teljesen „szabályszerű” nagytömegű elliptikus galaxis foglal helyet (maga az M60). Átmérője 120 ezer fényév, luminozitása 60 milliárdszor múlja fölül a Napot. Ez volt az egyik első galaxis, amelynek középpontjában fekete lyukat fedeztek föl, ennek tömegét 2 milliárd naptömegre becsülték. Az utóljára maradt jelentős csoport központi galaxisa, az M49 a Virgo-halmaz legfényesebb tagja. Átmérője 160 ezer fényév, fénytelmelése 90 milliárd napluminozitás, körülötte 6300 gömbhalmaz található. A körülötte látható kisebb galaxisokkal a Virgo-halmaz egy délre szakadt szigetét alkotja.

A Virgo-halmaz távolságára 17 és 22 Mpc közti értékek vannak forgalomban, általában 20 Mpc-ben szokták megjelölni a halmaz távolságát. Persze nem szabad figyel-

men kívül hagyni, hogy egy ilyen kiterjedt képződmény esetében nem beszélhetünk általában vett távolságról: az M100 cefeidáinak HST-vel végzett vizsgálata során pl. 17 Mpc távolság adódott – de ez a távolság az M100-ra értendő, és nem a halmaz középpontjára. Az M87-re a novák vizsgálata 20 Mpc körüli értéket, morfológiai vizsgálatok 16 Mpc körüli értéket szolgáltatnak...

A Virgo-halmazal kapcsolatos talán legérdekesebb kérdés mégis a következő: véletlen folyamat eredménye-e, hogy az M87 anyagsugara téiben is pontosan az M86 felé, illetve az M60-M59-M87-M84-M86 vonalban helyezkedik el? Ha ez nem véletlen, honnan „tudja” az M87, hogy merre van az M86?

Lehet, hogy ez a folyamat nem véletlen – az aktív galaxisok kifúvásai általában valamilyen szimmetriával illeszkednek az anyaggalaxishoz és a közvetlen környezetéhez. Nagyon nagy galaxishalmazok esetében néha úgy tűnik, a központi galaxis 20 Mpc távolságig „érezkeli” a környezetét!

Elképzeltető, hogy a galaxisok sok kistömegű ősgalaxis összenövadásából jöttek létre egy ősgalaxishalmazból (West, 1994). Ebben az esetben pedig a központi galaxis felépítő galaxisok a halmaz legkülönbözőbb pontjaiból hoztak információt (lendületet és perdületet), így végül a központi galaxisban kialakult az ősfelhő térképe. Ugyanígy, a környező galaxisokban is hasonlóan játszódott le ez a folyamat, csak ők talán kisebb távolságról kaptak információt. A galaxisok pedig leginkább ott alakultak ki, ahol a legsűrűbb volt az ősgalaxisocskák felhője. Így nem lenne meglepő a galaxishalmazok nagyfokú hierarchiája az aktív galaxismagoktól (parszek-skála) a kozmológiailag (megaparszek) skáláig: hiszen mindezek ugyanannak az egyszerű öknak az eredményei.

SZABÓ M. GYULA

PROXIMA X DOBSON

Főbb jellemzők:

- Igazi high-tech minőség
- Prémium optika Schné Attilától
- Kiváló stabilitás - minimális súly
- Könnyű, precíz mozgatás mindkét tengelyen
- Gyors, pontos justírozhatóság
- Szállításához rendkívül kompakt méretre szerelhető

Néhány széria tartozék:

- Ventilátoros képstabilizáló hűtés
- Páramentesítő segédtükrő hűtés
- Árnyékoló harmatsapka
- 2"-es fókuszírozó
- 8x50-es "SpringLoad" kereső
- Öt év teljeskörű garancia

25 cm-es átmérő fölött rendelhető,
igény szerint egyedi tükrök beépítését is vállaljuk.

Rózsa Ferenc (30) 202-9558 rozsika@mcse.hu
Eder Iván (70) 247-8033 ederivi@freemail.hu

