

X-IŞIN GÖZLEMLERİ İLE KOZMİK-AĞ MODELİ PORTRESİ

M. Bozkurt¹, M. Hüdaverdi², E. N. Ercan²

1- Boğaziçi Üniversitesi, Fizik Eğitim Bölümü, 34342, İstanbul

Email: mustafa.bozkurt@boun.edu.tr

2- Boğaziçi Üniversitesi, Fizik Bölümü, 34342, İstanbul

ÖZET

Yakın zamanda yapılan gözlemler ve simülasyonlar, galaksilerin evrende gelişi güzel değil, adeta bir kolyeye dizili inci taneleri gibi bir dağılım izlediklerini göstermiştir. Maddenin evrende dağılımı sanki kozmik ağsal bir yol takip eder. Maddenin seyredildiği alanlar bu yolların dışında kalan boşluk alanlardır. Galaksi kümeleri olarak gözlemlediğimiz yapılar ise, bu kozmik ağsı yolların kesişim bölgeleridir. Biz de bu çalışmamızda yakın uzayımızda yer alan en büyük galaksi konsantrasyon bölgesi olan Shapley bölgesini 7 galaksi kümesi (A1736, A3528, A3530, A3532, A3558, A3560, A3562) veri sonuçlarına göre inceledik. X-ışın bandında yaptığımız çalışmada verileri *XMM-Newton* ve *Chandra* uydularından aldık. Kümelerdeki morfolojik ve dinamik özellikleri kümelerin yakınlaşmalarından kaynaklandığını tespit ettik. Shapley bölgesinin kümeler üzerindeki büyük çekimsel deformasyonlarını gözledik. Çalışmamız ışığında, "Kozmik ağ" olarak adlandırılan teorik modellemeyi, Shapley bölgesinde gözlemsel olarak haritalandırdık.

Anahtar Kelimeler: X-ışın; galaksi kümeleri; Shapley

ABSTRACT

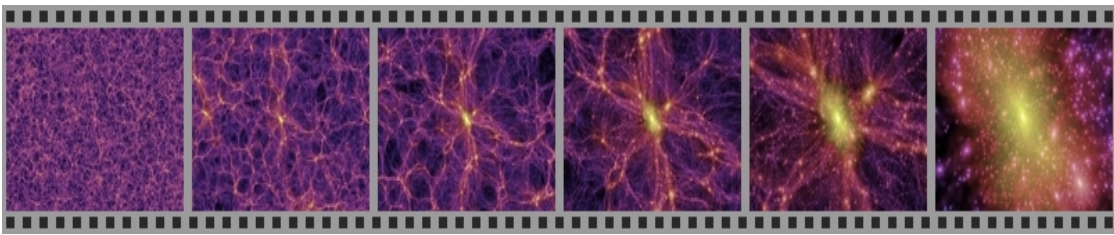
Recent studies showed that galaxies are not randomly distributed in space. They locate in cosmic webs like pearls of a necklace. The clusters of galaxies are the intersection of these cosmic filaments. In this study, we analyzed 7 clusters (A1736, A3528, A3530, A3532, A3558, A3560, A3562) from Shapley super cluster region. X-ray data are from *XMM-Newton* and *Chandra*. We observed that brightness elongations and morphological disturbances are due to gravitational effects. Our sample clusters show great deformations towards to nearest neighboring cluster. Based on our analysis results of Shapley, we portrayed *cosmic webs* for a large portion of the sky.

Key Words: X-Ray; Clusters of Galaxies; Shapley

1.Giriş

Evrende baryonik madde büyük ölçekde homojen ve izotropik kabul edilse de, küçük ölçekde homojen değildir. Büyük patlama sonrası genişleyen evren temelde balonun şişmesine benzer bir davranış gösterse de, madde balon içindeki olduğu gibi her yere eşit dağılmaz. Bugün gözlemlerden de biliyoruz ki, evren sadece homojen bir gaz değil, yıldızların, galaksilerin ve hatta galaksi kümelerinin yapılandığı bir yerdir. Numerik simülasyonlarda bunu göstermektedir. Şekil-1 bu simülasyon çalışmalarının en sonuncusu olan milenyum çalışmasından alınmıştır. Homojen madde dağılımından galaksilere ve galaksi kümelerine doğru olan yapılanma film karesi şeklinde özetlenmiştir. Burada bir diğer önemli husus, bu simülasyonun sadece baryonik madde çekimsel kuvveti ile değil, kara-madde etkilerini de hesaba katarak yapılmış olmasıdır. Bu nedenle yapısal oluşum simülasyonları kara-madde varlığının güçlü delillerindendir.

Birçok gözlem ve analiz sonucu evrende madde dağılımının gelişi güzel olmadığını göstermiştir. Kümelerin x-ışın analizleri galaksilerin küme içinde ve eteklerinde, tıpkı inci kolyeye dizili boncuklar gibi kozmik ağısı bir yol izleyerek ilerlediklerini kanıtlamıştır. Bunun nedeni simülasyonlardan da görülmektedir. Bu kozmik ağların kesişim yolları *galaksi kümeleridir*. Galaksi kümeleri yaklaşıp çekimsel olarak birbirlerinin hissederler ve super kümeleri oluştururlar.



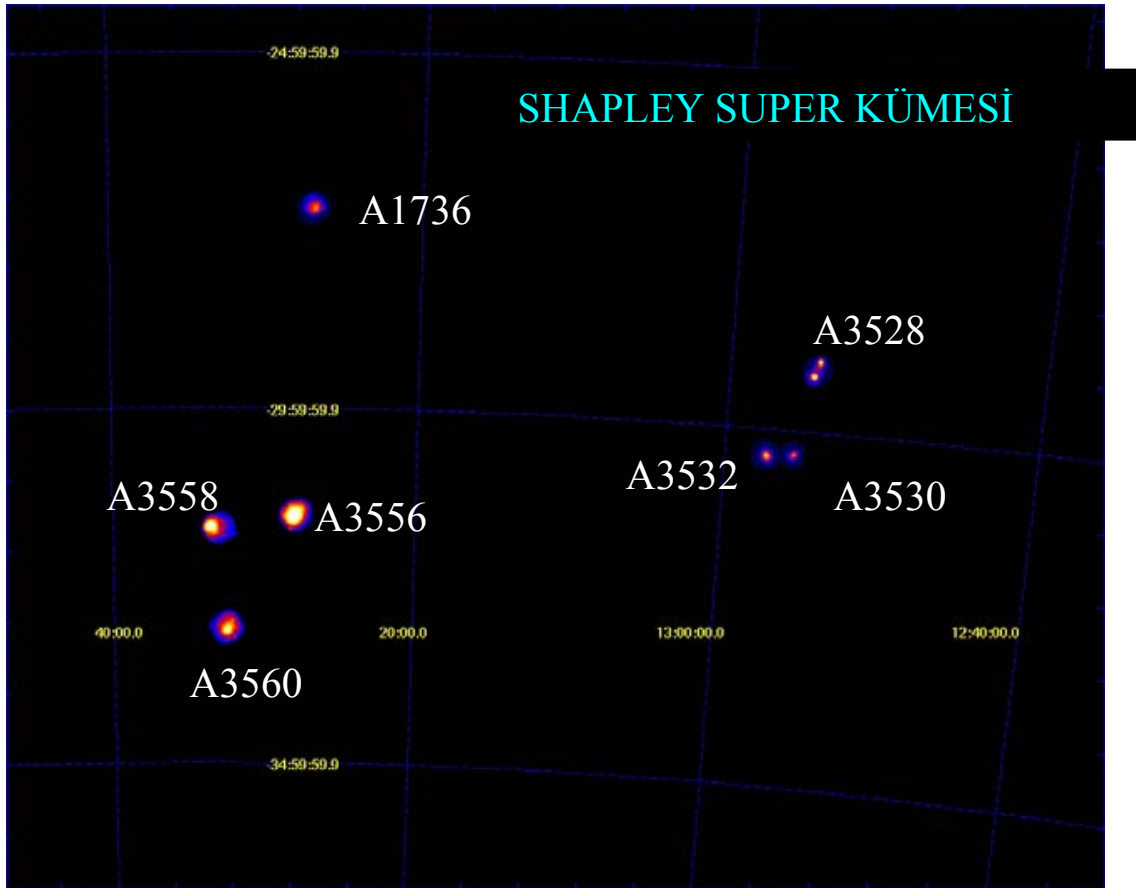
Şekil-1. Homojen dağılımdan galaksiler ve kümelerin oluşum simülasyonu. (MPE)

Biz, bu çalışmamızda *kozmetik ağ* modelini super kümelerden bize en yakını olan Shapley super kümesinde, x-ışınım deformasyonlarını temel alarak resmetmeye çalıştık. Temel olarak *XMM-Newton* ve *Chandra* x-ışın uydusu verilerinden faydalandık. Parlaklık profillerinden sıcak x-ışın gazın, galaksi kümelerinin en

yakın komşularına doğru uzamalarını tespit ettik.

2. Shapley Süper Galaksi Kümesi

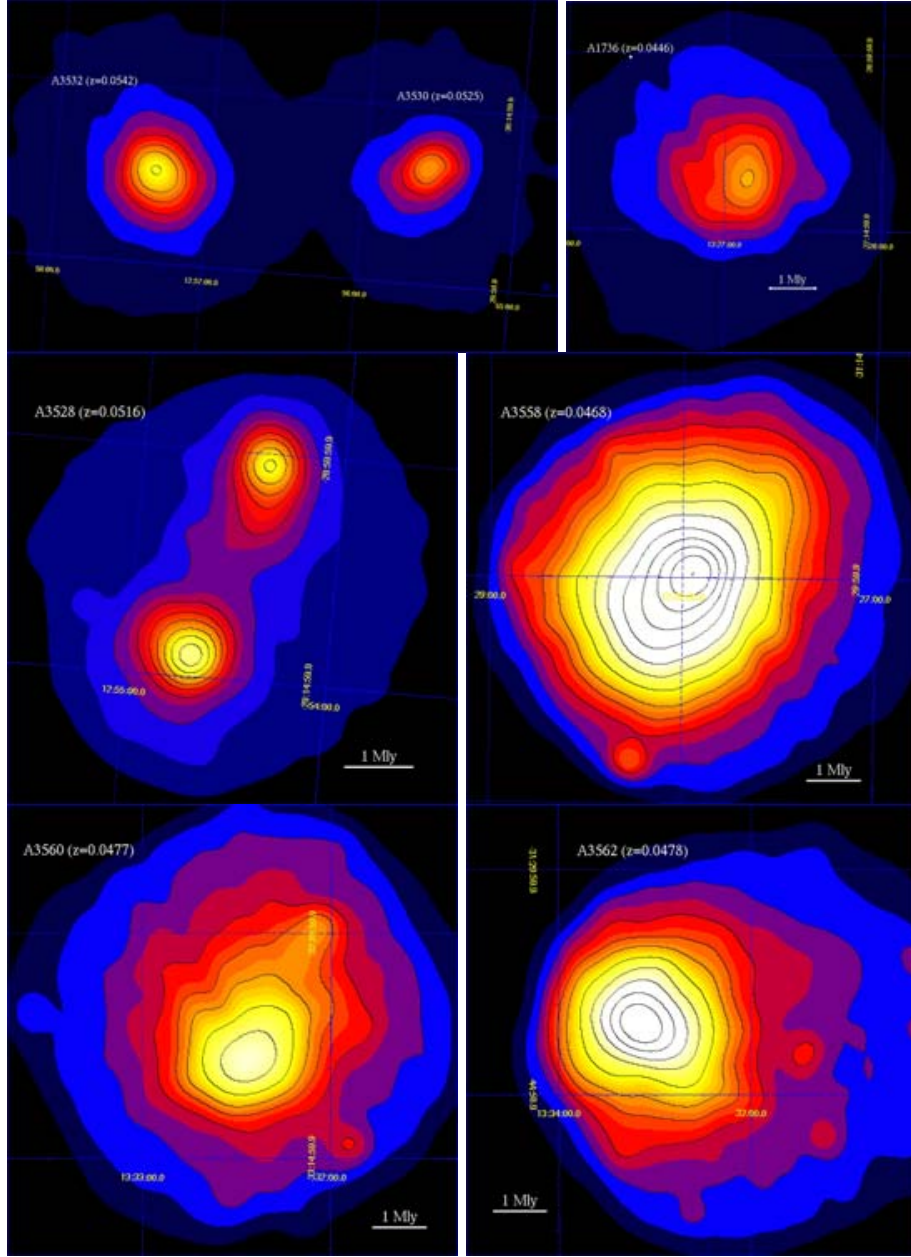
Shapley süper kümesi yakın evrendeki en büyük galaksi konsantrasyon bölgesidir. Kümeler çekimsel olarak birarada durduğu için, genişleyen evrenin aksine galaksilerin birbirlerine yakınlaştığı bir bölgedir. Yaklaşık olarak 650 milyon ışık yılı mesafede yer alır. Shapley, bizim galaksimizin de içinde bulunduğu yerel grup ile aynı doğrultuda yer alır ve yakınlaşmaktadır. Bu durum galaksimizin peküler hareketinin nedeni olan büyük çekicinin (great attractor) Shapley olduğunu düşündürmüştür.



Şekil-2. Shapley super kümesi 7 üyesinin mozaik x-ışın görüntüsü.

Bu çalışmada Shapley bölgesini 7 galaksi kümesi (A1736, A3528, A3530, A3532, A3558, A3560, A3562) veri sonuçlarına göre inceledik. Kümelerin 0.3-2 keV x-ışın görüntüleri Şekil-3’de verilmiştir. Herbir kümenin x-ışın gazı, yakın komşusu

doğrultusunda deformasyon göstermesi, sadece galaksilerin değil galaksi kümelerinin de dağılımının belirli bir disiplinle olduğunu göstermiştir.



Şekil-3. Shapley üyesi galaksi kümelerinin 30 açı-dakika boyutunda x-ışın görüntüleri.

Kaynaklar

E. De Flippes ve diğ. 2008, astro-ph/0508533

<http://www.mpa-garching.mpg.de/galform/millennium/>

Bu çalışma 106T310 nolu TÜBİTAK projesi tarafından desteklenmiştir.