



# OPTİK BAKIŞ ALTINDA DÜZENSİZ A1589 GÖKADA KÜMESİ

Ebru Aktekin Çalışkan,

Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Edebiyat Fizik Bölümü Isparta

Murat Hüdaverdi

Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Fizik Bölümü Davutpaşa Yerleşkesi İstanbul

# GİRİŞ

Gökada kümeleri evrenin en büyük yapılarıdır.

Gökada kümeleri

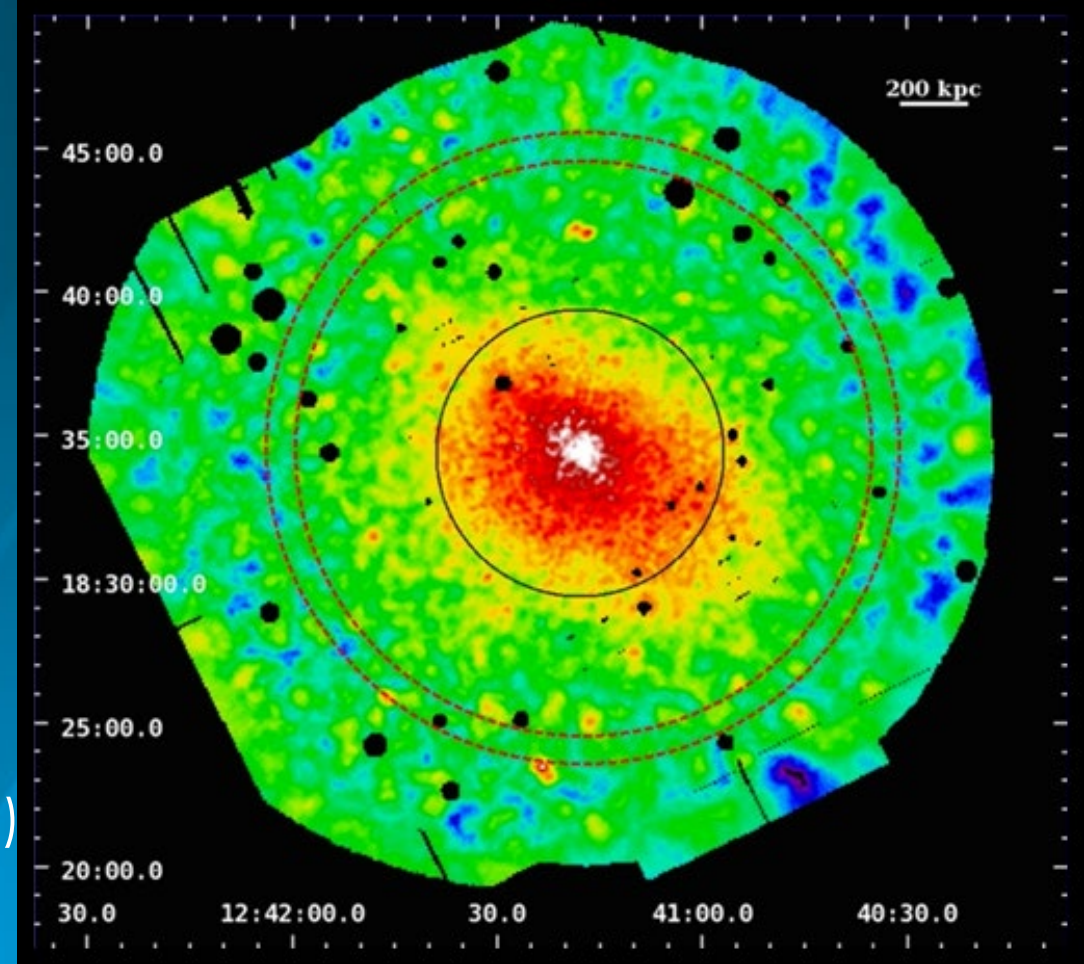
Gökadalar (Optikte görülebilirler): % 10  
Sıcak plazma (X-ışınında görülebilir): % 20  
Karanlık madde (Görülemez): % 70

Optik dalga boylarında gökada kümelerinin ayrıntılı analizleri, küme üyesi galaksilerin içeriğinin ve dağılımını araştırmaya olanak sağlar.

Boyutları ve dinamikleri gibi fiziksel özellikleriyle, evreni en iyi temsil edebilen kaynaklardır.

# ABELL 1589

- Düzensiz görünümde ve dinamik süreci devam etmektedir
- Koordinatları:  $\alpha$  (J2000):  $12^{\text{h}} 41^{\text{m}} 19^{\text{s}}.1$   
 $\delta$  (J2000) =  $18^{\circ} 34' 16''$
- Kırmızıya kayma:  $z=0,0709$  (Rines vd. 2016)
- 294 Mpc uzaklıkta: Yakın Gökada
- Zenginlik sınıfı 0 (Abell 1989).
- Bautz-Morgan II-III sınıfı ve Rood-Sastry C tipi (Baier ve Wipper 1995)
- kütlesi  $7.9 \times 10^{14} M_{\odot}$  (Kopylov ve Kopylova 2012)
- Küme içi gazda  $kT= 3.9 \text{ keV}$  (White vd. 1997)
- $L_x (0.4-4.5 \text{ keV}) = 2.91 \times 10^{44} \text{ erg/s}$  (White vd. 1997)



# IŞINIM GÜCÜ FONKSİYONU

- Gökadaların optik bantta parlaklık fonksiyonu (diğer astronomik nesnelerdeki gibi) belirli bir hacimde belirli bir parlaklığa sahip olan gökadaların sayısını verir.
- Schechter (1976) tarafından türetilen: ışınım gücü fonksiyonu için veriler ile uyumlu olan matematiksel ifade:

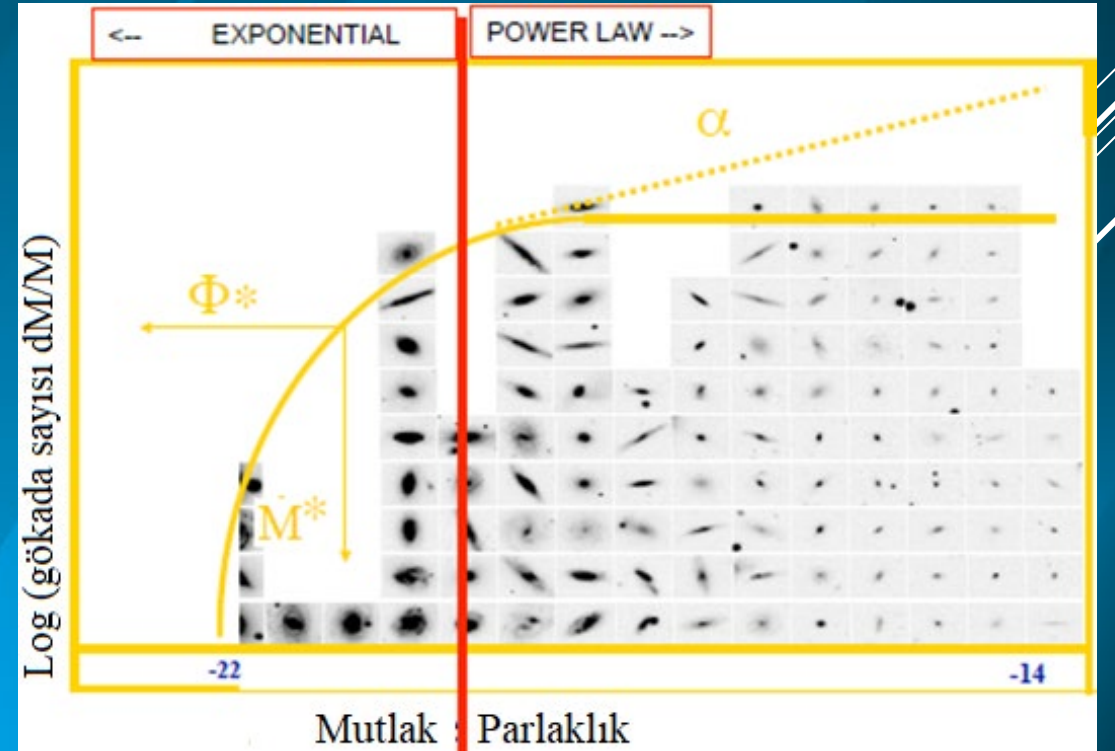
$$\Phi(M)dM = (0,4 \ln 10)\Phi^* 10^{0,4(M^*-M)(1+\alpha)} \exp[-10^{0,4(M^*-M)}] dM$$

$\Phi^*$ : Genel gökada yoğunluğu (Mpc<sup>-3</sup>)

$\alpha$  : Işınım Gücü fonksiyonunun sönük ucunun eğimi

$M^*$  = Karakteristik gökada mutlak parlaklığı

(exponential  $M > M^*$ , power law  $M < M^*$ )



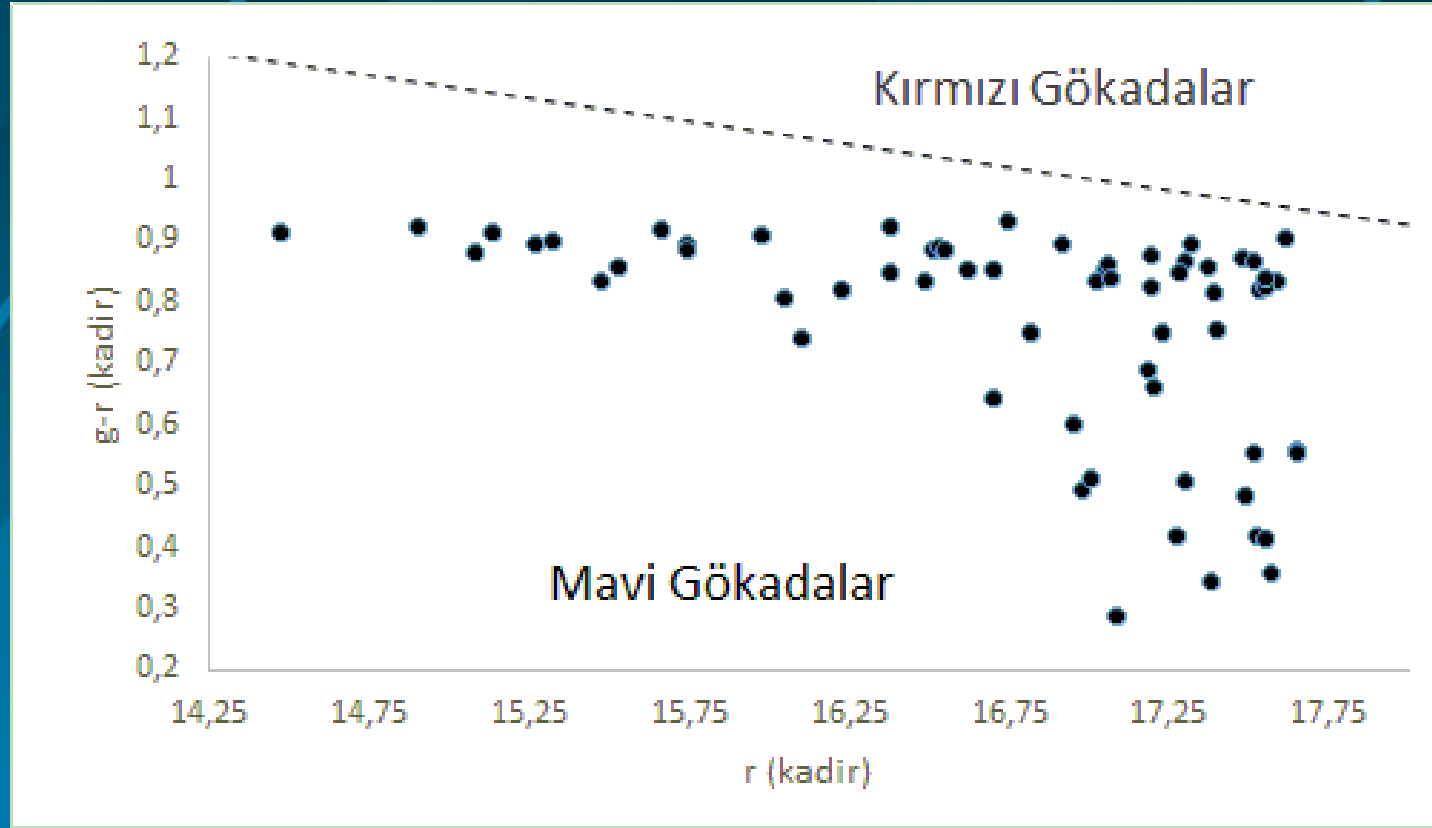
# GÖZLEM VE ANALİZ

- **Optik CCD Gözlemler:**

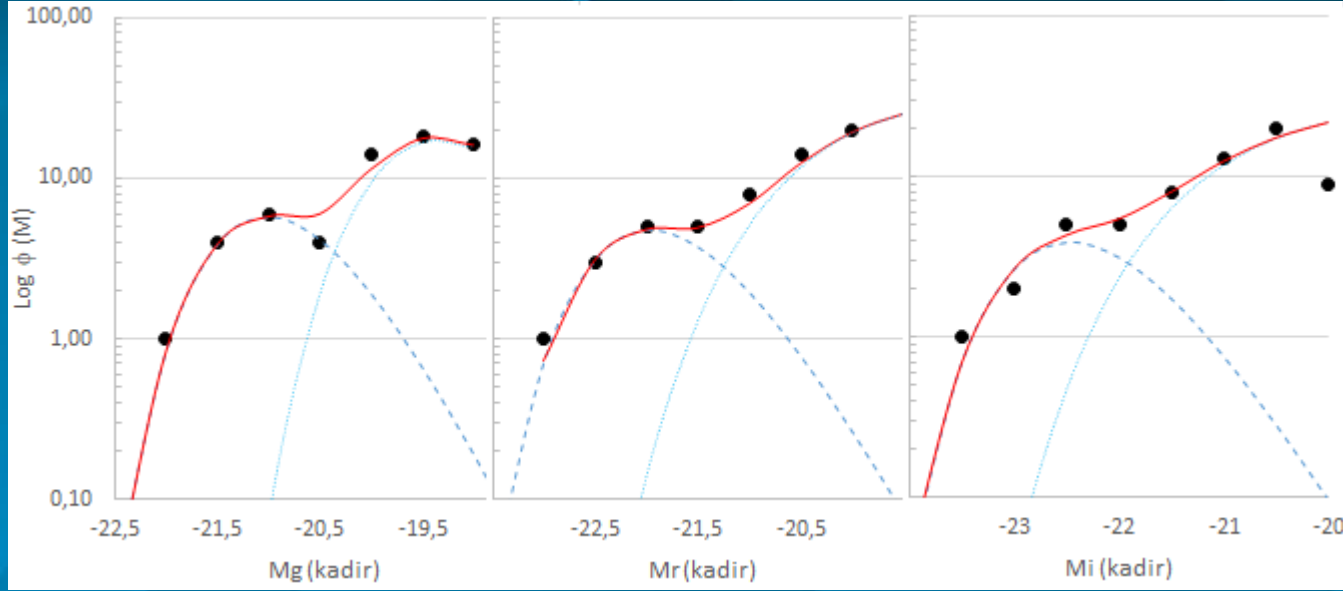
- RTT150 Teleskobu ile
- 16ARTT150-958 Proje kapsamında
- (PI: M. HUDAVERDİ, Araştırmacı: E AKTEKİN ÇALIŞKAN)
- TFOSC CCD ile 21 Mart 2020 tarihinde
- g, r ve i filtreleri 3x900 s poz süreleri

- **Analizler:**

- Analiz programı IRAF ve Görüntüleme DS9 kullanıldı
- Standart önindirgeme adımları uygulandı
- Açıklık fotometrisi metodu ile her bir filtrede küme üyesi 63 gökadanın parlaklık değerleri belirlendi



- Küme üyesi gökadarlar için renk parlaklık çizelgesi ( $g-r$  (kadir) –  $r$  (kadir))
- Kesikli çizgi Lagana vd. (2009) tarafından verilen kırmızı ve mavi gökadarlar için dağılım aralığı göstermektedir.
- Tespit ettiğimiz küme üyesi gökadarların tümü mavi galaksi (çoğunlukla spiral) olarak belirlenmiştir.



- Şekilde her 3 filtre için ışınım gücü fonksiyonları verilmiştir.
- İşınım gücü fonksiyonlarında belirgin düşüş ( $M_g = -20.52$  kadir,  $M_r = -21.47$  kadir ve  $M_i = -21.80$  kadir civarında) ve tekrar artış görülmektedir. Bu nedenle dağılımı ifade etmek için tek bir Schechter fonksiyonu yeterli olmamıştır

Bu fonksiyonların Schechter + Schechter fonksiyonu ile uyumlu olduğu görülmüştür.

İlgili parametreler tabloda verilmiştir.

Filtre	$M^*$ (Karakteristik Mutlak Büyüklük)	$\alpha$ (Sönük Uçtaki Eğim)
g	$-20,02 \pm 0,06$	$-1,58 \pm 0,06$
	$-18,73 \pm 0,01$	$-0,74 \pm 0,02$
r	$-20,91 \pm 0,05$	$-1,65 \pm 0,04$
	$-20,34 \pm 0,02$	$-0,78 \pm 0,02$
i	$-21,57 \pm 0,06$	$-1,62 \pm 0,04$
	$-21,05 \pm 0,06$	$-0,78 \pm 0,04$

# ÖZETLE...

- Bu çalışmada düzensiz görünümde olan ve dinamik süreci devam eden A1589 ( $z=0.0709$ ) gökada kümesi TUG-RTT150 optik gözlemleri yapılarak incelenmiştir.
- Küme üyesi gökadalardan  $g$ ,  $r$  ve  $i$  filtreleri için parlaklık değerleri elde edilmiş ve Renk-Parlaklık şemasında sunulmuştur. Tüm gökadalardan mavi gökada oldukları tespit edilmiştir.
- Gökada kümesinin ışınım gücü fonksiyonları elde edilmiştir.
- Bu ışınım gücü fonksiyonlarında Sönük gökadalardan olduğu kısım için ayrı ve daha parlak olan gökadalardan olduğu kısım için ayrı Schechter fonksiyonları üretilerek Schechter +Schechter fonksiyonu ile tüm veriyi tanımlamıştır.
- Schechter +Schechter fonksiyonunun en uygun parametreleri tüm gökadalardan için elde edilmiştir.
- Bu çalışmanın bir sonraki adımı olarak benzer özelliklere sahip seçilmiş 12 gökada kümesine benzer işlemler uygulanacaktır. Böylece bu kümelerin ortak özellikleri araştırılacaktır.





# TEŞEKKÜRLER

Abell, G. O., 1989, ApJS, 70, 1.

Baier F.W., Wipper H., 1995, AN, 316, 319.

Kopylov A.I., Kopylova F.G., 2012, AstBu, 67, 17.

Lagana T. F., Dupke R. A., Sodre L., Jr, Lima Neto G. B., Durret F., 2009, MNRAS, 394, 357

Rines K.J., Geller M.J., Diaferio A., Hwang H.S., 2016, ApJ, 819, 63.

White, D.A., Jones, C. ve Forman, W., 1997, MNRAS, 292, 419-476.

Schechter P., 1976, ApJ, 203, 297.