

SWIFT/BAT Tarafından Gözlenen Gama Işın Patlamalarının Zamansal Özelliklerinin İncelenmesi

Furkan Dölek^{1,2*}, Eda Sonbaş³, Aysun Akyüz¹, Kalvir Dhuga⁴,
Glen MacLachlan⁴,

¹Çukurova Üniversitesi, Fizik Bölümü, Adana

²Çukurova Üniversitesi, Uzay Bilimleri ve Güneş Enerjisi Araştırma ve Uygulama Merkezi (UZAYMER), Adana

³Adıyaman Üniversitesi, Fizik Bölümü, Adıyaman

⁴Department of Physics, The George Washington University, Washington, DC 20052, USA

Özet

Gama Işın Patlaması (GIP) ışık eğrilerinin zamansal değişimleri, yıldız materyalinin kendi üzerine çökerken yaydığı ışımının ve merkezi motordan kaynaklanan çok güçlü jet oluşumunun anlaşılmasında anahtar rol oynamaktadırlar. GIP ışık eğrilerindeki değişkenliğin kaynağının nedeni olabilecek bir diğer fiziksel yaklaşım ise, hızlı jetler şeklinde gelişen iç şokların, yavaş ilerleyen kabuklarla etkileşerek bölgesel yayınımları yani gözlenen radyasyonu oluşturmasıdır. Her iki durumda da zamansal değişimin ya da ışık eğrilerinin piklerinin ölçülmesi yayılım bölgesinin nicel anlamda ayrıntılı çalışılmasını sağlamaktadır. Bu çalışmada, *Swift/BAT* uydusuyla gözlenen ve kırmızıya kayma değeri belirlenen GIP'ların wavelet metodu ile zamansal özelliğinin önemli bir parametresi olan minimum değişkenlik zaman skalası (MTS; minimum variability time scale) hesaplanmıştır. Böylece GIP'ların diğer zamansal ve tayfsal özellikleri arasında ki muhtemel korelasyonlar araştırılmıştır. Elde edilen sonuçlar *Fermi/GBM* uydusuyla gözlenen GIP'lar ile karşılaştırıldığında uyum gösterdiği görülmektedir.

Anahtar Kelimeler: (stars:) gamma-ray burst: general, Sıkı Nesneler

1 Veri Analizi ve Yöntem

Kullanılan ışık eğrileri 200 μ s bin değerinde ve *Swift/BAT*'in standart enerji bantları olan (15–25) keV, (25 – 50) keV, (50 – 100) keV, ve (100 – 150) keV bantlarından oluşturulmuştur. Farklı enerji aralığındaki foton sayımları toplanarak sonuçta toplam (15 – 150) keV enerji aralığında ışık eğrileri elde edilmiştir. Wavelet tekniği temelde oktav cinsinden frekansın wavelet değişkenliğine karşı grafiği olarak tanımlanan Log-scale diyagramının hesaplanmasıdır [MacLachlan ve ark. \(2013\)](#).

2 Bulgular ve Tartışma

Wavelet tekniği ile toplam 235 tane uzun ve kısa süreli patlama için hesaplanan minimum zaman skalası değeri $1/(1+z)$ zamanda genişleme faktörü ile hesaplanmıştır. Elde edilen dağılıma göre: i) patlamaların büyük çoğunluğunun zaman skalası saniye mertebesinde, ii) birkaç patlamanın zaman skalası ise milisaniye mertebesinde ve iii) kısa süreli patlamaların zaman skalası uzun süreli patlamalar ile karşılaştırıldığında kayda değer biçimde küçük olduğu görülmektedir.

Bu çalışmada hesaplanan MTS değerleri benzer şekilde wavelet analizinin farklı bir yaklaşımı olan yapı fonksiyonu kullanılarak yapılan [Golkhou ve ark. \(2014\)](#)'den elde edilen sonuçlar ile karşılaştırılmış ve sonuçların uyum içerisinde olduğu gözlenmiştir. Bazı değerlerde kayda değer farklar mevcuttur ve nedeni araştırılmaktadır. Farklı yöntemlerle hesaplanan her iki sonucun bazı patlamalar haricinde birbirlerine çok yakın sonuç vermeleri hesaplanan MTS değerlerinin GIP'ların fiziksel yapıları hakkında bilgiler verdiği düşüncesini güçlendirmektedir.

3 Sonuç

GIP anlık yayılım ışık eğrilerinin zamansal özelliklerinin anlaşılmasında kilit öneme sahip olan minimum değişkenlik zaman skalası (MTS), wavelet tekniği [MacLachlan ve ark. \(2013\)](#) kullanılarak *Swift/BAT* tarafından gözlenen ve kırmızıya kayma değeri belirlenen uzun ve kısa süreli patlamaları için hesaplanmıştır. Elde edilen sonuçlar aşağıdaki gibi özetlenebilir:

- Patlamaların büyük çoğunluğu saniye mertebesinde değişkenlik göstermektedir.
- Kısa süreli patlamaların minimum değişkenlik zaman skalaları kayda değer biçimde uzun süreli patlamalardan daha küçüktür.
- Patlamaların çok küçük bir kesri milisaniye mertebesinde değişkenlik sergilemektedir.
- Bu çalışmanın sonuçları [Golkhou ve ark. \(2014\)](#) ile karşılaştırılmış ve sonuçların uyumlu olduğu görülmüştür.

Kaynaklar

Golkhou, Vahid Z.; Butler, Nathaniel R.: Uncovering the Intrinsic Variability of Gamma-Ray Bursts. *AJ*, **787** (2014) 9 pp.
MacLachlan, G. A.; Shenoy, A.; Sonbas, E.; Dhuga, K. S.; Cobb, B. E.; Ukwatta, T. N.; Morris, D. C.; Eskandarian, A.; Maximon, L. C.; Parke, W. C: Minimum variability time-scales of long and short GRBs. *MNRAS*, **432** (2013) p.487-865

Erişim:

P05-003: [UAK-2015 Program](#) — [UAK Bildiri](#) — [Turkish J.A&A](#).

* furkandolek@gmail.com