

Şeyma Ceren SANLI

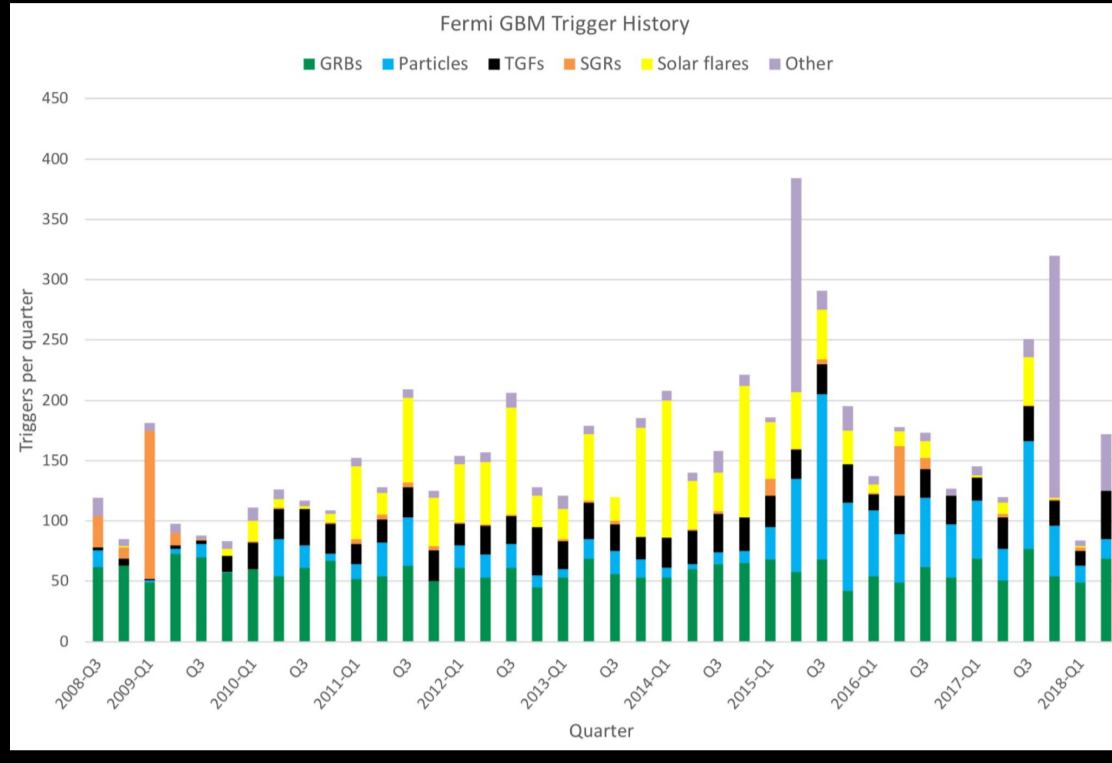
İstanbul Üniversitesi, Astronomi ve Uzay Bilimleri, Doktora Programı

1 MOTİVASYON

Fermi/GBM tetiklenme kataloğunda sayıca en büyük yüzdeyi gama-ışını patlamaları (GRB) ve daha sonra sırasıyla; güneş parlamaları (SFL), yersel gama-ışın flaşları (TGF), atmosferik parçacık olayları (LOCLPAR/ DISTPAR), yumuşak gama ışını tekrarlayıcıları (SGR), geçici olaylar (TRANSIT), galaktik çiftler (GALBIN) ve belirsiz kayıtlar (UNCERT) oluşturmaktadır (bkz.: Şekil-1).

Ancak GBM tetiklenme kataloğunda, günümüze kadar 450'den fazla sinyalin sınıflandırılmasının yapılamadığı tespit edilmiştir.

Bu çalışmada, birden fazla yöntem kullanılarak bahsedilen sınıflandırılmamış tetiklenme kayıtlarının kimliklenmesi yapılmaya çalışılmış, böylece mevcut veriden en verimli şekilde yararlanabilmek amaçlanmıştır.

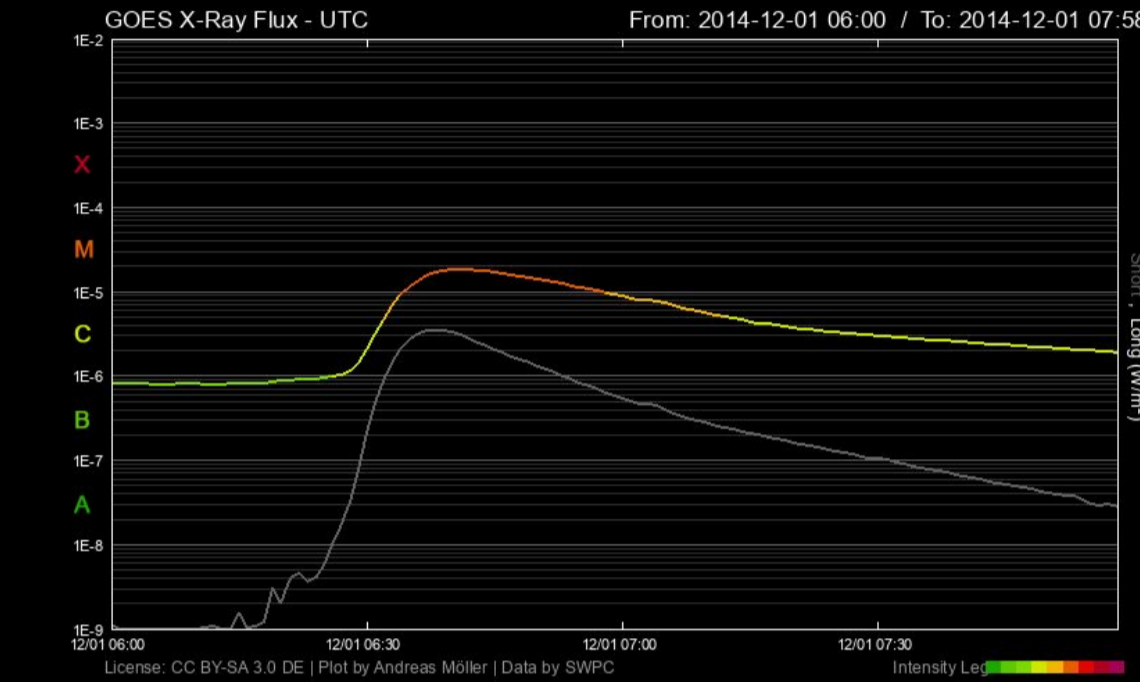


Şekil-1: 12 Haziran 2008 ile 11 Haziran 2018 tarihleri arasında GBM tarafından gözlenen 2356 tetiklenme kayıt istatistiği.

2 VERİ

Çalışma kapsamında "FERMIGTRIG" kataloğundaki tetiklenme tipi "UNCERT" olarak geçen girdilerin 12 farklı dedektörüne ait 8 enerji 64 milisaniye zaman çözünürlüklü CTIME dosyaları kullanılmıştır.

Elde edilecek bulgularla karşılaştırma yapmak amacıyla, Xamin, Hinode, GOES, Fermi pulsar kataloğu gibi çoğunlukla X-ışın sanal gözlemevi, arayüz veya katalog verilerinden yararlanılmıştır.



Şekil-2: Solda GOES ve sağda GBM uydusu verileriyle farklı isimlerle sınıflandırılmış aynı astronomik olayın grafikleri.

3 YÖNTEM

a GCN bildirimleri ağı kontrolleri

Tetiklenmelerin yeniden sınıflandırılması uydusu ekibi tarafından yapılarak GCN bildirimleri ağı üzerinden tüm dünyaya duyurulmaktadır. Ancak veri tabanında bu konuda güncelleme eksikleri vardır.

b Otomatik zemin ışınım modellemesi hatalı olan kayıtların tespiti

2013 öncesi CTIME ve CSPEC dosyalarında görülen süreksizlikler ve alınan sinyalin %10-20'ye varabilen sayım oranı yanlışlıkları için TTE dosyaları ile karşılaştırma yapılmalıdır.

c Güneş parlamalarıyla karşılaştırma

GBM dedektörleri Güneş'ten gelen sinyallerle tetiklenemeyen ancak teancak tetiklenme algoritmasıyla sınıflandırılmayıp yapılamamaktadır. Parlama katalogları ile karşılaştırma yapılması gerekmektedir.

ç Yerel ile uzak parçacıkların ayrımı

Uzay aracına yakın bir konumda meydana gelen kayıtların ayrımının yapılması için McIlwain L koordinatları ve sayım oranı karşılaştırması yapılmalıdır.

d Dünya tarafından örtülmüş kaynak tespiti

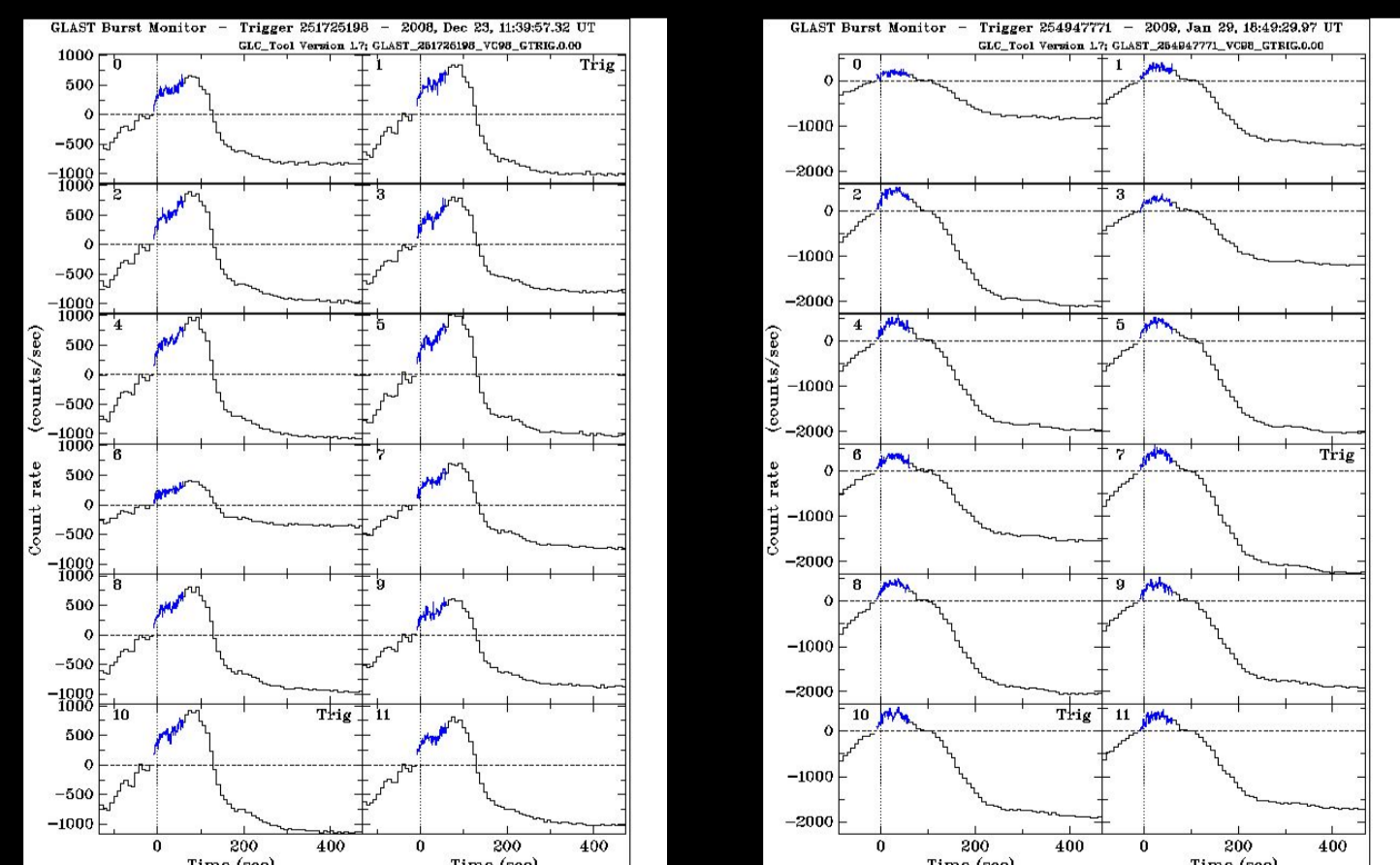
Galaktik kaynakların Dünya'ya göre doğu anlarında meydana gelen ani değişimlerin yarattığı yapay tetiklenmeler, karakteristik eğrisi yapılarından tespit edilmelidir.

4 SONUÇLAR ve TARTIŞMA

FERMIGTRIG kataloğunda 14-07-2008 ile 14-07-2022 tarihleri arasında gerçekleşen tüm tetiklenme kayıtlarının (8414 adet) %5.4'ünün (458 adet) sınıflandırılması "Belirsiz" şeklinde yapılmıştır.

Yalnızca uçuş otomatik sınıflandırmasında görülen "ufuk altı" ve "güvenilir olmayan konumlama" girdilerinin, tüm belirsiz kayıtlar örneğinin sırasıyla %3.5 (16 adet) ve %13 (58 adet) olduğu görülmüştür.

Örneğin en büyük çoğunluğu, hala doğrulaması devam etmekte olan ve iki örneği Şekil-3'te verilen yerel parçacıklarla eşleşme sonucu meydana geldiği görülmektedir.



Şekil-3: Tüm dedektörlerde neredeyse aynı yapıyı gösteren ve L koordinatı değerleri 1 civarında olduğu tespit edilen yerel parçacık görüntüleri (@Fermi)

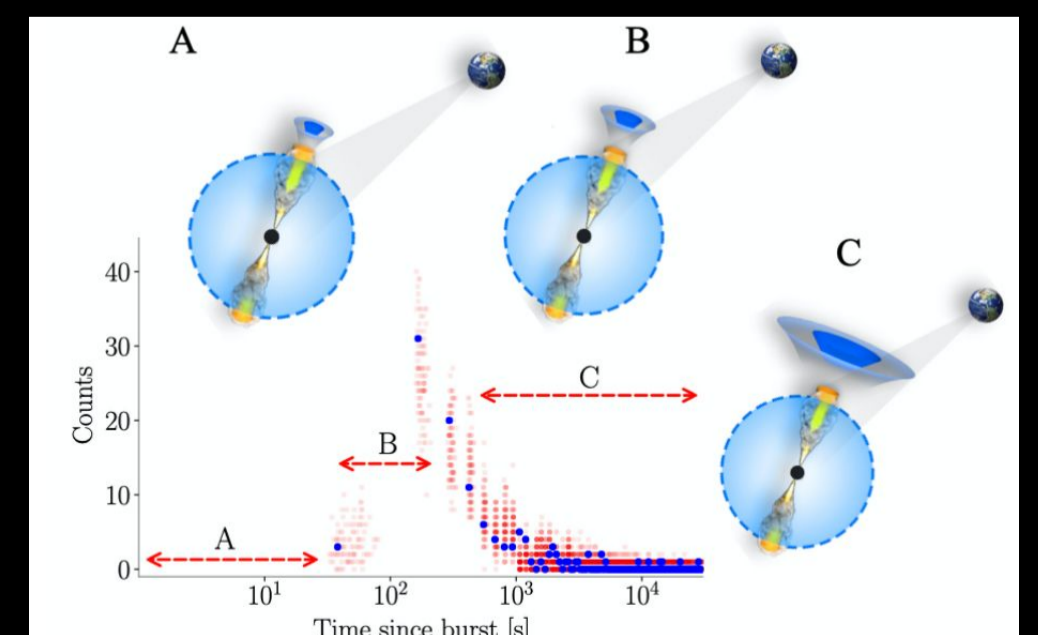
Belirsiz kayıtların %18.34'ünün (84 adet), B-C-M ve X sınıflarından güneş parlamaları ile eşleştiği bulunmuştur.

Verideki hata, başka bir astronomik olayla eşleşme veya yerel parçacıklar ve dünya örtülmesine uğrama gibi galaktik/atmosferik nedenlerle kaynak sınıfı "belirsiz" olarak not edilmiş kayıtlar elendiğinde dahi astrofiziksel olması muhtemel kayıtlar hala mevcuttur.

Önceki bölümlerde adı geçen sınıflara dahil olmayan bu astrofiziksel kayıtlarla ilgili araştırmalara devam edilecektir. Muhtemel bir kaynak çeşidi aşağıda sunulmuştur:

EKSEN DIŞI ARDIL GRB IŞINIMIYLA OLASI İLİŞKİLER

Kısa gama ışını patlamalarını meydana getiren birleşme senaryosuna göre rölativistik jetin gözlemcinin görüş alanına girmediği durumda dahi eksen-dışı ardıl ışınımın gözlenebilmesi gerekmektedir. Henüz gözlemsel kanıtı olmayan bu X-ışın sinyali çeşidi için veritabanlarında araştırmalara ve diğer dalgaboylarındaki karşılıkların araştırmasına devam edilecektir.



Şekil-4: Sınıflaması yapılamamış Chandra gözlemi (CDF-s XT1) için muhtemel senaryo. Rölativistik jet gözlemi ışık eğrisinde mavi noktalarla temsil edilirken eksen dışı ardıl ışınım kırmızı renkle gösterilmektedir. (Sarin vd. 2021)

REFERANSLAR

- von Kienlin ve diğ., ApJ 893, 46 (2020).
- Sarin ve diğ., ApJL, 8, (2019).

TEŞEKKÜR

Bu çalışmada;

- ISAS/JAXA ve Nagoya Üniversitesi-ISEE tarafından yürütülen Hinode Parlama Kataloğu ve
- NASA/MSFC ve LSU GI üyelerinin hazırladığı Fermi/GBM "Earth Occultation" verileri kullanılmıştır.