

## 天体衝突以外の宇宙の脅威の評価

山岡 均<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> 国立天文台

### Evaluation of Astronomical Threats Other Than Impact Events

Hitoshi YAMAOKA<sup>1)</sup>

#### Abstract

There are many types of astronomical threats. In this talk, the damage of such astronomical events are evaluated. The collision with the space debris are not catastrophic for the life. Solar flare, especially so-called super flare is most dangerous. The effects of supernovae and gamma-ray bursts are guarded by the atmosphere and magnetosphere of the Earth, and less destructive than the most energetic solar flare ever observed.

Key Words: space debris, solar flare, supernovae, gamma-ray bursts

(2017年4月28日受付, 2017年5月10日受理)

## 天体衝突以外の 宇宙の脅威の評価

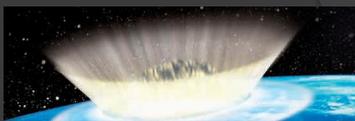
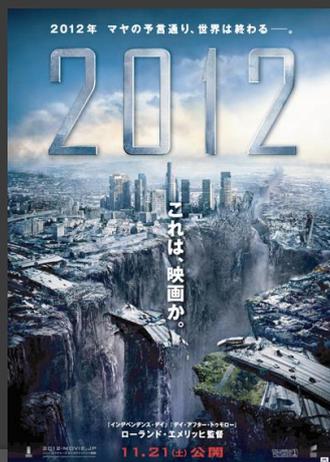
2017. 2. 27

シンポジウム「天体の地球衝突問題にどう取り組むか」

山岡 均

(国立天文台・天文情報センター)

## 2012年の憂鬱



## 巷の噂は



## 天体衝突以外の宇宙の脅威

- ◎ スペースデブリ
  - 太陽フレア
    - スーパーフレア
- ◎ 超新星
  - 重力崩壊・核爆発
- ◎ ガンマ線バースト
  - 極超新星・中性子星合体
- ◎ 未知の現象

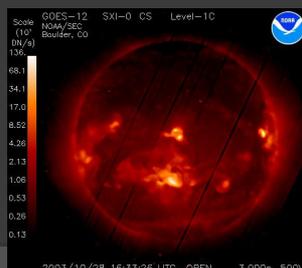
## スペースデブリ

- ◎ 定義：機能しない軌道上人工物
  - 使用済み人工衛星、ロケット上段、破片...
  - 衝突すると機能喪失/宇宙飛行士に被害
- ◎ 空間密度は上がる一方
  - 除去の可能性も探求
- ◎ ケスラーシンドロームの危険性
  - デブリがデブリを呼ぶ
- ◎ 影響は文明に限定される
  - 地上の生命体へ直接の脅威というわけではない



## 太陽フレア

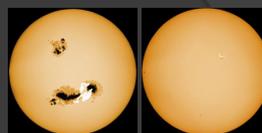
- ◎ フレア：表面爆発
  - 黒点周辺
  - 磁力線の繋ぎ換え



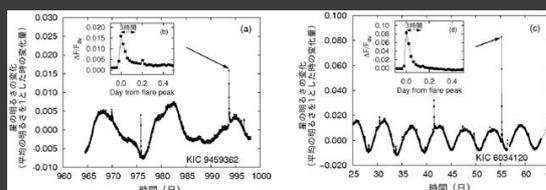
## 太陽フレアの影響

- ◎ X線やガンマ線：即時に到達
  - 磁気圏や大気圏で減衰
  - 人工衛星では電波障害
- ◎ プラズマ粒子：10時間～数日後
  - 誘導電流による絶縁破壊→火事・停電
  - 宇宙飛行士の被ばく
- ◎ 監視体制：STEREO、ACE、...
- ◎ 頻度
  - 屋久杉年輪（774-5）
  - キャリントンイベント（1859）
  - ケベック停電（1989）
  - 観測史上最大（2003）：被害は限定的

## スーパーフレア？



- ◎ 暗いM型星で検出（柴田ほか）



- ◎ 太陽（G型星）でもあり得る？

[http://www.kyoto-u.ac.jp/static/ja/news\\_data/h/h1/news6/2012/120517\\_1.htm](http://www.kyoto-u.ac.jp/static/ja/news_data/h/h1/news6/2012/120517_1.htm)

## 超新星

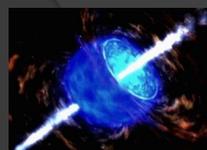
- ◎ 星が一生の最後に起こす大爆発
  - 大質量星（>8太陽質量）：重力崩壊
  - 白色矮星を含む連星：質量降着→核爆発
- ◎ 影響は？
  - Ejecta・可視光は無視できる
  - X線が問題
  - ベテルギウス（600光年）  
→最大級の太陽フレア程度
  - 100光年以内なら何らかの被害？



## 被害超新星の頻度

- ◎ 銀河1つあたり100年に1個
- ◎ 銀河ディスクの体積
  - 半径5万光年、厚み1000光年
- ◎ 危険な領域：半径100光年の球  
→数億年に1回程度
- ◎ 直前系は近くにあるか？
  - 重力崩壊型超新星は×
  - 核爆発型超新星は？

## ガンマ線バースト



- ◎ 1個/日程度観測される突発現象
- ◎ 等方的、残光の観測→宇宙論的現象
- ◎ Long burst：秒～数百秒
  - 超大質量星 (>30太陽質量)の爆発
  - 進化途上で質量放出し、コアだけになった星
  - ベテルギウスは×
- ◎ Short burst：ミリ秒～秒
  - 連星中性子星の合体
- ◎ GRBの影響：同距離の超新星程度？
  - 磁気圏や大気圏での減衰
  - 頻度は1000分の1程度

## まとめ



- ◎ 様々な宇宙の脅威
  - スペースデブリ
  - 太陽フレア・スーパーフレア
  - 超新星・ガンマ線
- ◎ 影響と頻度を評価
  - スーパーフレアが脅威？：退避や対処
  - 超新星も警報が出せる：ニュートリノバースト
  - 防げるものはスペースデブリと天体衝突くらい