

3 Professions Confronting Space Weather Hazard

Collaboration between Space Weather Researchers, Interpreters and Casters

宇宙天気ハザードに立ち向かう3つのプロフェッショナル
宇宙天気研究者，宇宙天気インタプリタ，宇宙天気キャスタの協力

Presenter 発表者

- Susumu Tamaoki (ABLab Space Weather project & Uchu-jin Club)





Journal of Space Safety Engineering

Volume 9, Issue 3, September 2022, Pages 390-396



Space weather casters and space weather interpreters confronting space weather hazard

Susumu Tamaoki ^{a, c}  , Kimiharu Saita ^a, Ryosuke Hoshi ^a, Sachiko Arvelius ^a, Yukari Fukumi ^b, Satoshi Nozawa ^c, Kazunari Shibata ^d

Tables of Contents 目次

1. Introduction はじめに

- 1.1 Space Weather and Its Information 宇宙天気とその情報
- 1.2 Disasters within Space Weather 宇宙天気における災害
- 1.3 The origin of the idea on Space Weather Interpreter 宇宙天気インタプリタ構想のきっかけ

2. Space Weather Profession 宇宙天気の専門家

- 2.1 Space Weather Interpreters 宇宙天気インタプリタ
- 2.2 ABLab Space Weather project ABLab宇宙天気プロジェクト
- 2.3 Space Weather Casters 宇宙天気キャスター
- 2.4 Two Death Valley of Space Weather 宇宙天気の2つの死の橋
- 2.5 Collaboration between Space Weather Researchers, Interpreters, and Casters
宇宙天気研究者, 宇宙天気インタプリタ, 宇宙天気キャスターのコラボ

3. Conclusion おわりに

1. Introduction はじめに

1.1 Space Weather and Its Information 宇宙天気とその情報

1.2 Disasters within Space Weather 宇宙天気における災害

1.3 The origin of the idea on Space Weather Interpreter

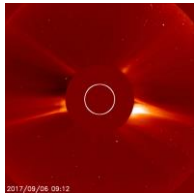
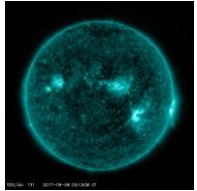
宇宙天気インタプリタ構想のきっかけ

1.1 Space Weather and Its Information

宇宙天気とその情報

Research Institutes 研究機関

Space Weather Phenomenon 宇宙天気現象



Solar Flare 太陽フレア

Solar Proton プロトンイベント

Geomagnetic Disturbance 地磁気擾乱

Radiation Belt Electron 放射線帯電子

Ionospheric storm 電離圏嵐

Dellinger Phenomenon デリンジャー現象

Sporadic E layer スポラディックE層

Space Weather Researchers

Unfamiliar Words 馴染みがないコトバ

Space Weather Impact 宇宙天気の影響

Space Weather Interpreters

Space Weather Casters

Social Infrastructure

社会インフラの現場

Public

一般の方

1.2 Disasters within Space Weather

宇宙天気における災害

① Space Weather Phenomenon 宇宙天気現象

② Impact on Social Infrastructure

社会インフラへの影響

Space Asset

宇宙インフラ

- **Satellite** 人工衛星

Communication

通信インフラ

- **Telephone** 電話
- **Internet** インターネット

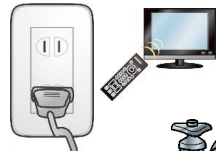
Power Grid

電力インフラ

- **All** すべて

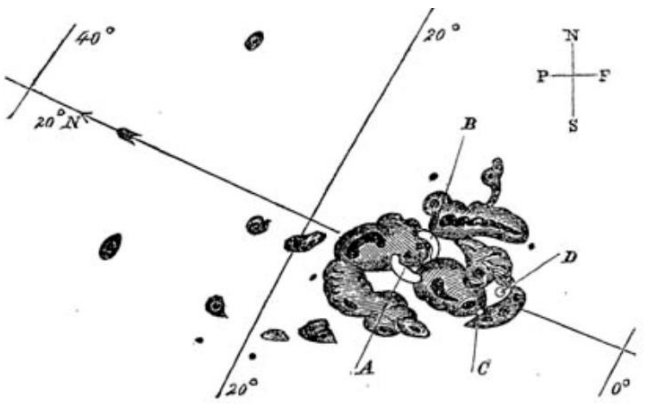
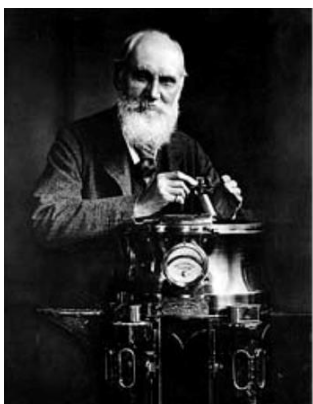
③ Impact on our lives

私達の生活への影響



Carrington Event in September 1859

キャリントンイベント (1859年)



Telegraph's communication line and terminal station
テレグラフの電線と基地局



Fire
火事

Carrington, R.C. Description of a Singular Appearance Seen in the Sun on September 1, 1859, Monthly Notice of the Royal Astronomical Society, 20(1859), pp.13-15

Quebec Storm in March 1989

ケベック・ストーム (1989年)

Magnetic storm caused

9-hour power outage

in Quebec, Canada.

磁気嵐で9時間停電



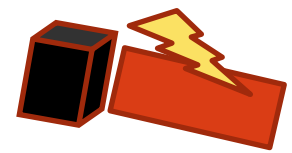
ハロウィン・イベント (2003年)

Halloween Event

in October - November 2003

衛星障害

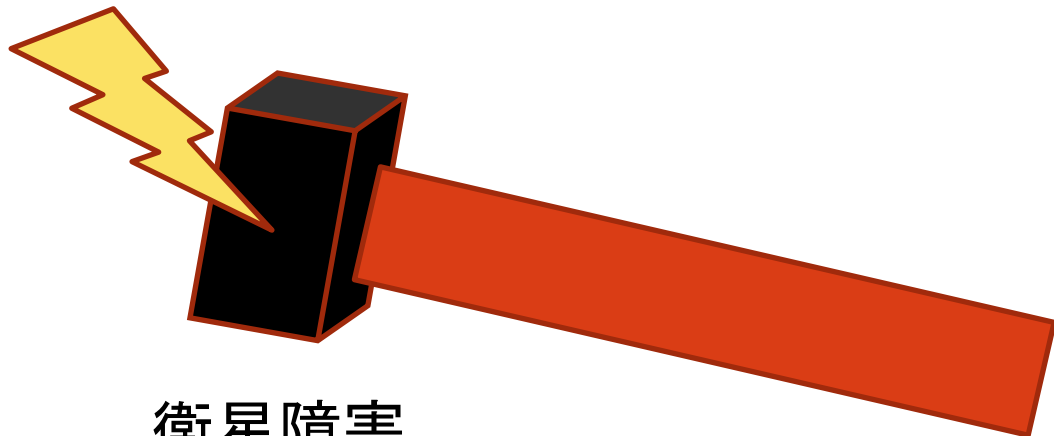
Satellite Anomaly



1.3 The origin of the idea on Space Weather Interpreter

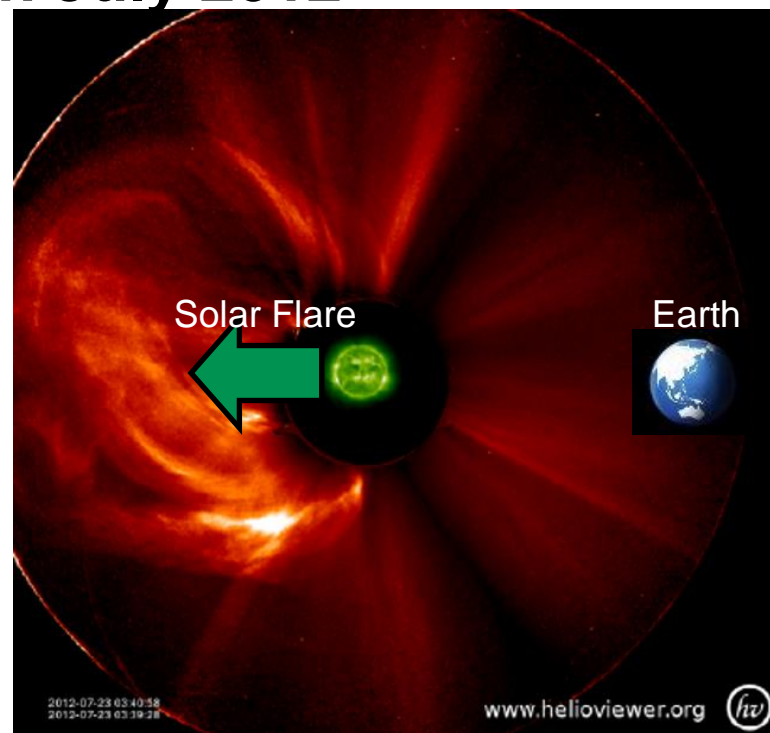
宇宙天気インタプリタ構想のきっかけ

Halloween Event in October - November 2003



衛星障害
Satellite Anomaly

Carrington Flare class event in July 2012



D.N.Baker, X.Li, A.Pulkkinen, C.M.Ngwira, M.L.Mays, A.B.Galvin, K.D.C.Simunac. A major solar eruptive event in July 2012: Defining extreme space weather scenarios. SPACE WEATHER, VOL. 11, 585–591, doi:10.1002/swe.20097, 2013.

We need professionals to protect society from space weather disasters

宇宙天気災害から社会を守る専門職が必要



2. Space Weather Profession 宇宙天気 of 専門家

2.1 Space Weather Interpreters 宇宙天気インタプリタ

2.2 ABLab Space Weather project ABLab宇宙天気プロジェクト

2.3 Space Weather Casters 宇宙天気キャスター

2.4 Two Death Valley of Space Weather 宇宙天気の2つの死の橋

2.5 Collaboration between Space Weather Researchers, Interpreters, and Casters
宇宙天気研究者, 宇宙天気インタプリタ, 宇宙天気キャスターのコラボ

2.1 Space Weather Interpreters 宇宙天気インタプリタ

Space Weather
Research Information
宇宙天気研究情報

×

Technical knowledge
In Social Infrastructure
社会インフラ技術知見

Ex. Aerospace 航空宇宙

例

- Radiation effects onto space-borne equipment, astronauts, aircraft crew, and passengers
宇宙用機器や宇宙飛行士、航空機乗務員・乗客への放射線影響
- Increase in satellite orbital errors due to atmospheric drag
大気ドラッグによる衛星軌道誤差の増加

Power transmission 電力

- Geomagnetic induced current flowing to the power grid in the event of a geomagnetic storm
地磁気嵐が発生した場合に電力網に流れる地磁気誘導電流の影響

Researchers
研究者

Space Weather Interpreter
宇宙天気インタプリタ

Social Infrastructure
社会インフラ

2.2 ABLab Space Weather project ABLab宇宙天気プロジェクト

Launched in April 2020



Aerospace Business LABORATORY

宇宙ビジネスコミュニティ

ビジョンVision

involve all industries on Earth in the space industry
地球上の全ての業界を、宇宙産業に巻き込む

In near future, various companies might consider entering the space business.

近い将来、様々な企業が宇宙事業への参入を検討する時代が来ます。

その時、

多くの企業で宇宙に詳しい人材が求められることでしょう。

ABLabはありとあらゆる業界に、宇宙事業をリードする人材を輩出します。

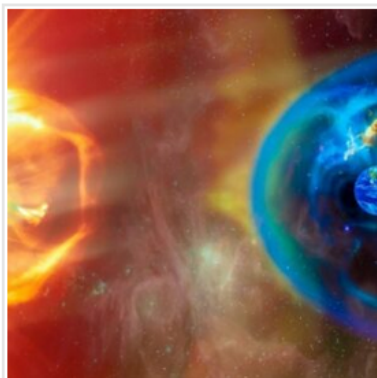
そして私たちが、世界の宇宙産業をリードしていくのです。

ABLabは、未来の宇宙産業で活躍する人材が育つ場所です。

仲間を作り、共に学び、協力し合い、挑戦し、遊び、成長していく場です。

Therefore, ABLab aims to foster active and voluntary persons who will lead the space business in all kinds of industries.

Kwasan Astro-Culture Foundation Space Weather Education Course Open! 花山宇宙文化財団 宇宙天気講座 開講中!



2022年3月19日

宇宙天気

宇宙天気講座がはじまります！

近年、太陽活動が地球社会や宇宙開発に及ぼす影響（宇宙天気）が次第に明らかになってきています。民間人や民間企業が宇宙に進出する時代となった今、宇宙の嵐の予報、すなわち「宇宙天気予報」の重要性が世界的に広く認識されるようになってきました。ABLab宇宙天気プロジェクト（プロジェクトマネージャ 齊田季実治さん）と宇宙人クラブ（代表（福海由加里さん）は京都大学花山天文台の活用をミッションとする一般社団法人 花山宇宙文化財団が主催する宇宙天気講座「基礎編」「応用編」に協力しています。ABLab宇宙天気プロジェクトからは齊田プロジェクトマネージャが登壇いたします

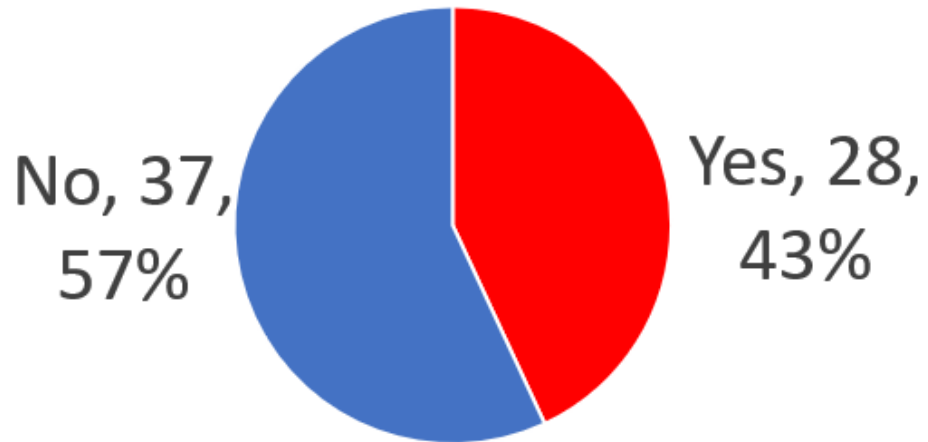
In these course, space weather researchers, space weather interpreters and space weather casters give lectures on potential risks associated with space weather.

<http://www.kwasan.kyoto/uchutenki2022.html>

2.2 ABLab Space Weather project ABLab宇宙天気プロジェクト

宇宙天気知ってる？

Do you know space weathr ?



宇宙天気使ってる？

**Do you use space weather
information for work or life ?**

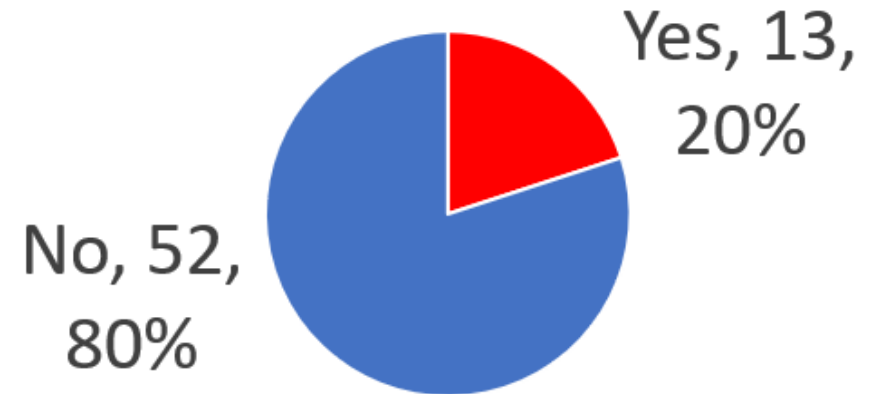


Figure 1. The Result of a recognition survey of Space Weather in the ABLab.
宇宙天気の認知度調査の結果（ABLab内）

2.3 Space Weather Casters

宇宙天気キャスター



Figure 2. Sample image of Space Weather Caster
 (Weather forecaster Mr. Saita)
 宇宙天気キャスターのイメージ (気象予報士 齊田季実治 氏)

地球と宇宙の天気のカテゴリ

Table1 Earth weather and Space weather categories

Earth Weather Forecast	Space Weather Forecast
Atmospheric Structure and Atmospheric Physics (Troposphere, Stratosphere)	Solar Terrestrial Physics (Ionosphere, Magnetosphere, Inter Planetary Space, the Sun)
Meteorological phenomena (Torrential Rain, Typhoon)	Space Weather phenomena (Solar Flare, Geomagnetic Storm)
Climate Change (Green House Effect)	Solar Cycle (11 years cycle)
Meteorological Services Regulations	(Undeveloped)
Use of Observation data	
Disaster warning	
Forecast accuracy evaluation	

Earth Weather 地球天気

Heavy rainfall 豪雨
Flood 洪水
Storm 暴風雨
High waves 高波
Storm surges 高潮
Heavy snow 豪雪
Blizzard 吹雪

it possible to share awareness of
the crisis at an early stage and
prepare for emergencies.
危機に対する意識を早期に共有

Space Weather 宇宙天気

solar flare 太陽フレア
proton event プロトンイベント
geomagnetic storm 地磁気嵐
high energy electrons 高エネルギー電子
ionospheric storm 電離圏嵐
Dillinger phenomena デリンジャー現象
sporadic E-layers スポラディックE層

unfamiliar to public
一般に馴染みがない

**パブリックの行動を判断するのに役立つ情報が重要です。
Information that helps determine public behavior is important.**

Space Weather Caster Report Trial

宇宙天気キャスターレポート試行

3 minites Space Weather Report by Uchu-jin club
宇宙人クラブ 3分宇宙天気

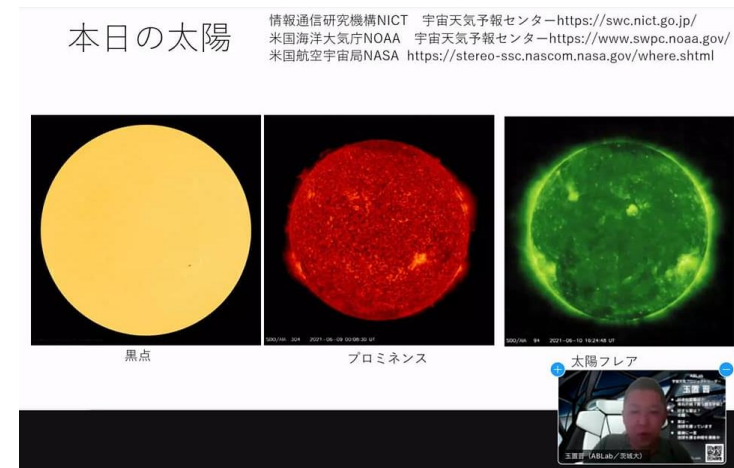


Figure 4. Uchu-jin Caster Ms. Fukumi (representative of Uchu-jin club)

2.4 Two Death Valley of Space Weather 宇宙天気の2つの死の橋

What is role of Space Weather Interpreter and Caster?
宇宙天気インタプリタとキャスタの役割とは？

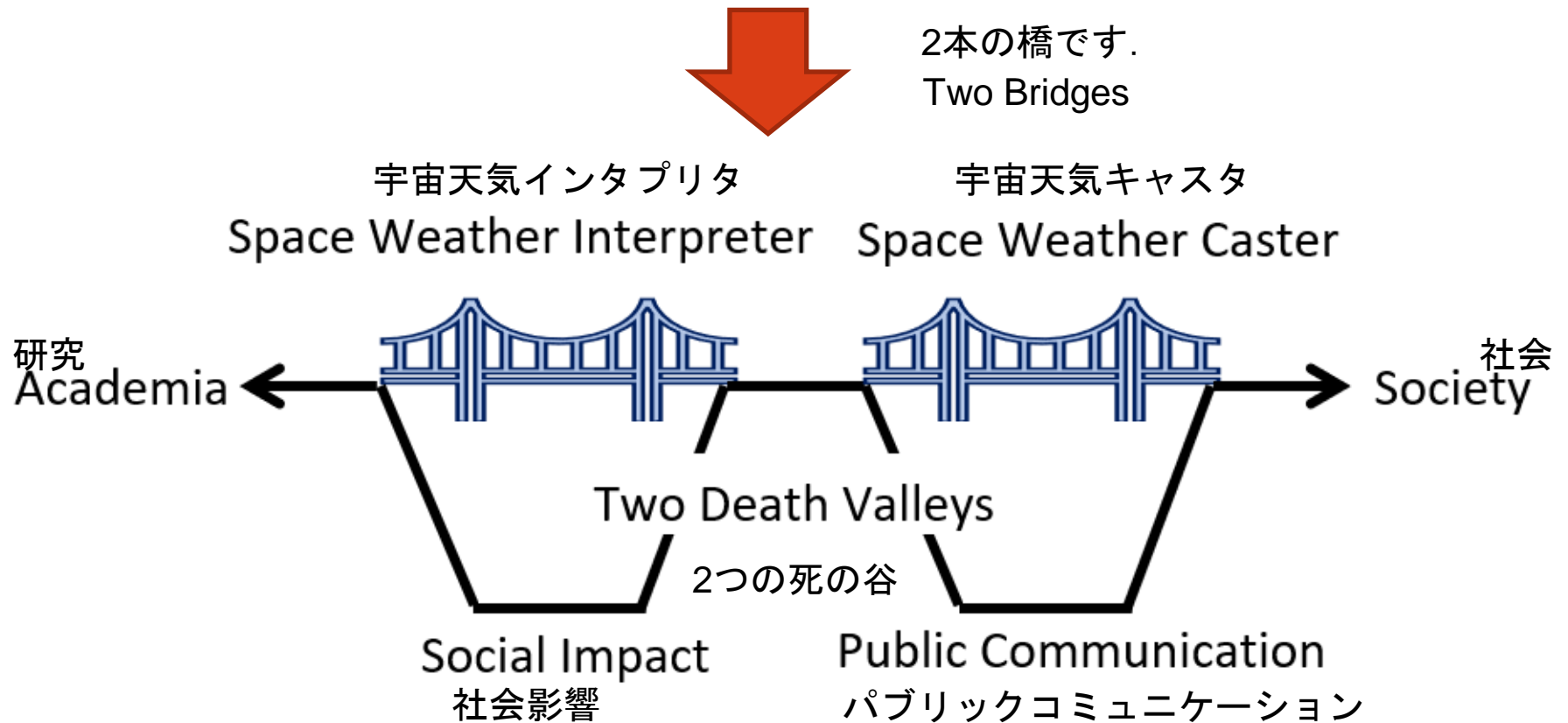
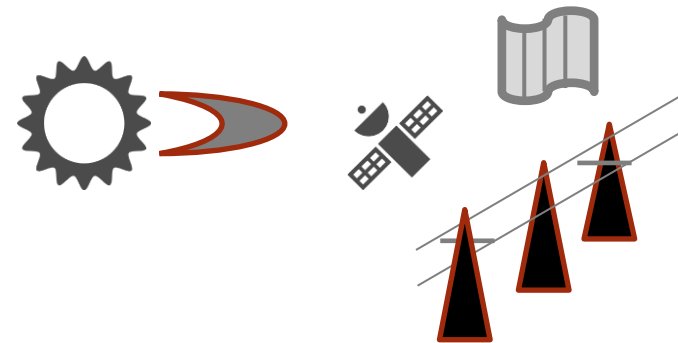


Figure 3. Two Death Valleys of Space Weather
宇宙天気の2つの死の谷

2.5 3 Professions Confronting Space Weather Hazard 宇宙天気ハザードに立ち向かう3つのプロフェッショナル

Researches on Space Weather Phenomena & Its Impact
宇宙天気現象とその影響に関する研究

Space Weather Hazard
宇宙天気ハザード



①Space Weather Researcher
宇宙天気研究者

Appropriate Information to Public
パブリックへの適切な情報

②Space Weather Caster
宇宙天気キャスタ

Social Infrastructure Protection
社会インフラ防御

③Space Weather Interpreter
宇宙天気インタプリタ

3.Conclusion おわりに

This presentation proposes the social necessity of 3 profession

- Space Weather Researchers
- Space Weather Casters
- Space Weather Interpreters

to confront space weather disasters, and their properties and duties in the society.

本発表は、宇宙天気災害に立ち向かう3つのプロフェッション（宇宙天気研究者、宇宙天気キャスタ、宇宙天気インタプリタ）の社会的必要性とその性質・職務について提案しました。