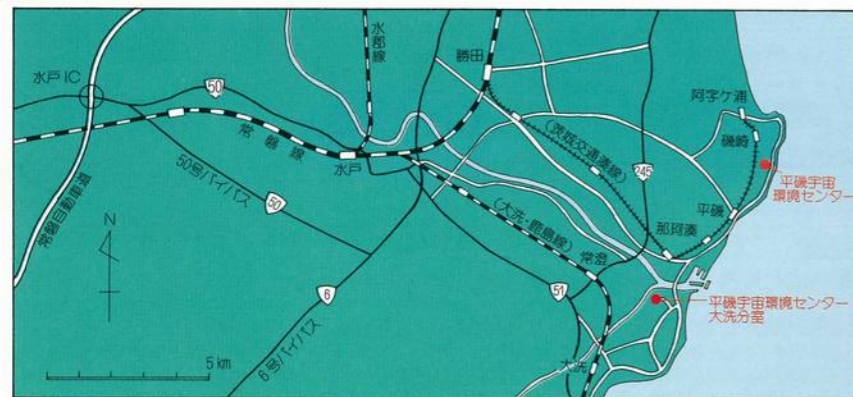




案内



センター付近の海岸に見られる白亜紀の岩
Cretaceous Rocks

- 常磐線水戸駅北口より茨城交通阿字ヶ浦行きバス、「無線下」バス停車、徒歩3分
- 常磐線勝田駅より茨城交通湊線、「磯崎」駅下車、徒歩15分

Hiraiso Solar Terrestrial Research Center
Communications Research Laboratory
3601 Isozaki, Nakaminato-shi
Ibaraki 311-12, Japan

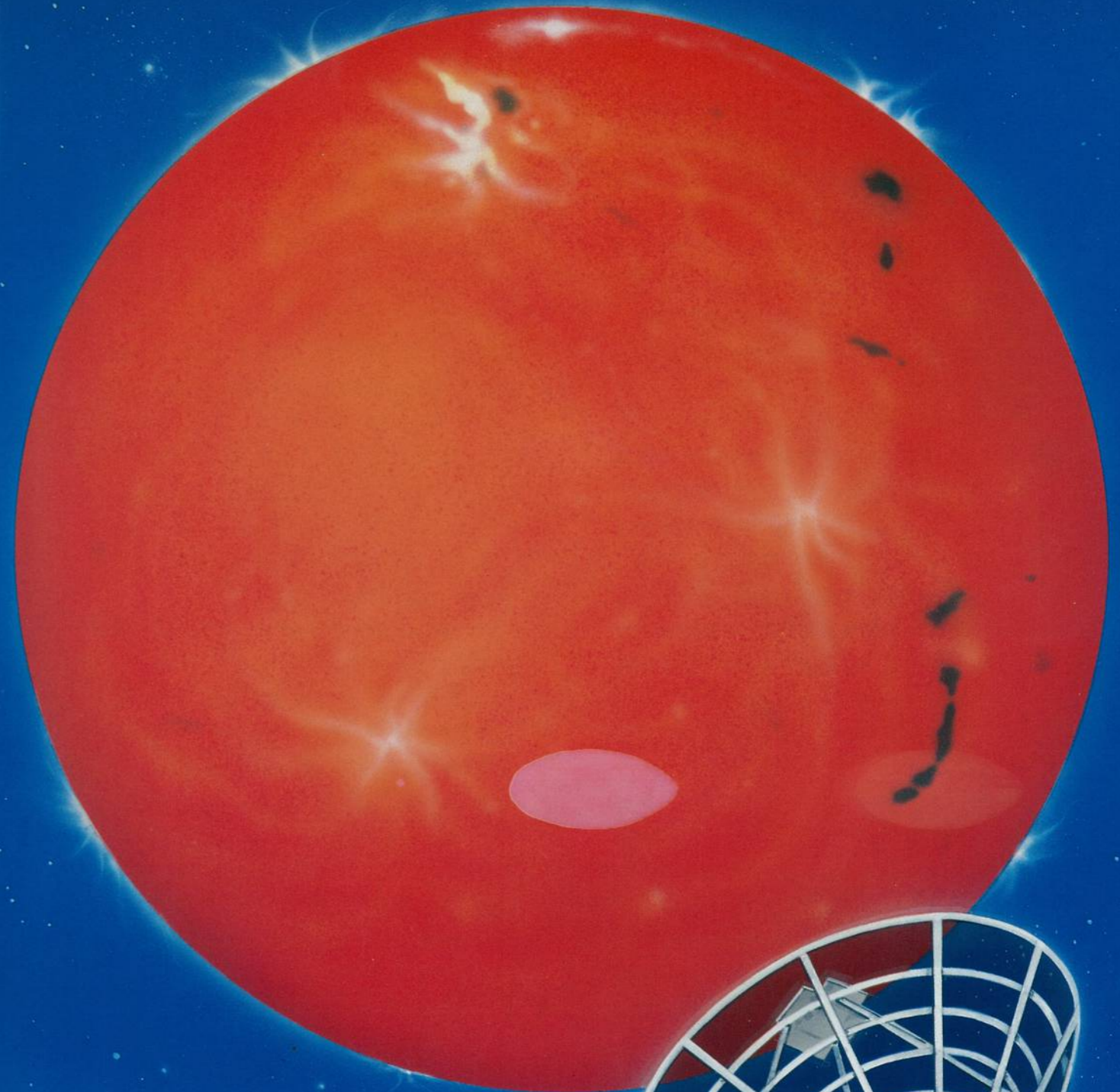
郵政省 通信総合研究所 関東支所
平磯宇宙環境センター
〒311-12 茨城県那珂湊市磯崎町3601

電話 (TEL) 0292-65-7121(代表)
ファクシミリ (FAX) 0292-65-7209
テレックス (TELEX) 3632125 (CRL HI J)

1991年6月発行

平磯宇宙環境センター

HIRAIISO SOLAR TERRESTRIAL RESEARCH CENTER



CRL COMMUNICATIONS
RESEARCH
LABORATORY

MINISTRY OF POSTS AND TELECOMMUNICATIONS

郵政省
通信総合研究所

平磯宇宙環境センターのあらまし

INTRODUCTION TO HIRAI SO SOLAR TERRESTRIAL RESEARCH CENTER

郵政省通信総合研究所関東支所に所属する平磯宇宙環境センターは、大正4年(1915年)1月に逓信省電気試験所平磯出張所として発足し、平成2年(1990年)で75年の歴史を持つに至りました。年表(14~15頁)に見られるように、75年の当センターの歩みは、我が国で初めてまたは世界に先がけての発明、発見、開発など数多くの輝かしい業績に彩られています。

当センターの歩みは次の三つに大きく分かれます。すなわち、(1)無線通信の新しい装置や方式を次々に生み出し、それらを実用化した時代、(2)無線通信の運用に役立つ電波警報を発展・充実させるため、電波伝搬や無線工学の研究に加えて電離層や太陽・地球環境の理学的研究に対象を広げていった時代、そして、(3)21世紀には飛躍的に展開されるであろう有人宇宙活動を支えるための「宇宙天気予報システム」の開発研究を開始した時代であります。

大正6年(1917年)には、当センターで考案された真空管式無線電話機の最初の通話試験が平磯一磯浜(現在の犬洗)間で実施されました。また、大正13年(1924年)には、我が国で初めて米国放送電波の受信に成功し、昭和7年(1932年)には、我が国最初の電離層観測を開始するなど、日本の無線通信界に特筆される業績を残しました。

昭和24年(1949年)頃から電波警報を中心とした研究活動が始められ、電波伝搬の状態を監視するため短波標準電波を受信観測する一方、電波伝搬に影響を及ぼす太陽・地球環境を監視するため太陽面の観測及び地磁気観測を定期的実施してきました。昭和32年(1957年)から33年(1958年)にかけて実施

された国際地球観測年(IGY)には、太陽地球間物理学の発展に貢献するとともに、その成果は電波警報業務にも反映され、「ひらいそ」の名を世界的に広めました。太陽電波の観測は、昭和27年(1952年)に200MHzで開始されて以来、現在では五つの固定周波数と70-500MHzの掃引周波数で定期的に実施されています。昭和60年(1985年)にはH α 線望遠鏡を導入して太陽の光学観測を充実させました。当センターが実施している種々の電波じょう乱予報のうち、「週間電波じょう乱予報」のハガキによる通報を昭和61年(1986年)に廃止し、どなたでも必要な時に即座に入手できるテレホンサービスによる「電波じょう乱予報」の提供を開始しました。

21世紀には有人宇宙活動や宇宙利用がますます活発となるでしょう。しかし、有人宇宙活動が行われたり人工衛星群が飛び交う空間は太陽などからの危険な放射線が満ち満ちた世界です。このような危険を未然に予報し、宇宙空間を住みよくするための研究、すなわち、「宇宙天気予報システム」の研究開発が昭和63年(1988年)から開始されました。宇宙天気予報は当センターが長年にわたって実施してきた電波じょう乱予報を飛躍的に発展・向上させたものです。的確な宇宙天気予報を発令するには、種々の観測データを迅速に収集して分析することが必要です。このため専用コンピュータを昭和63年(1988年)に導入し、国内外の関係機関との間でコンピュータ通信によるデータのやりとりを開始しました。また、太陽面爆発(フレア)の機構を解明するため、平成元年(1989年)から太陽磁場と太陽プラズマ動態観測装置の整備に着手しました。

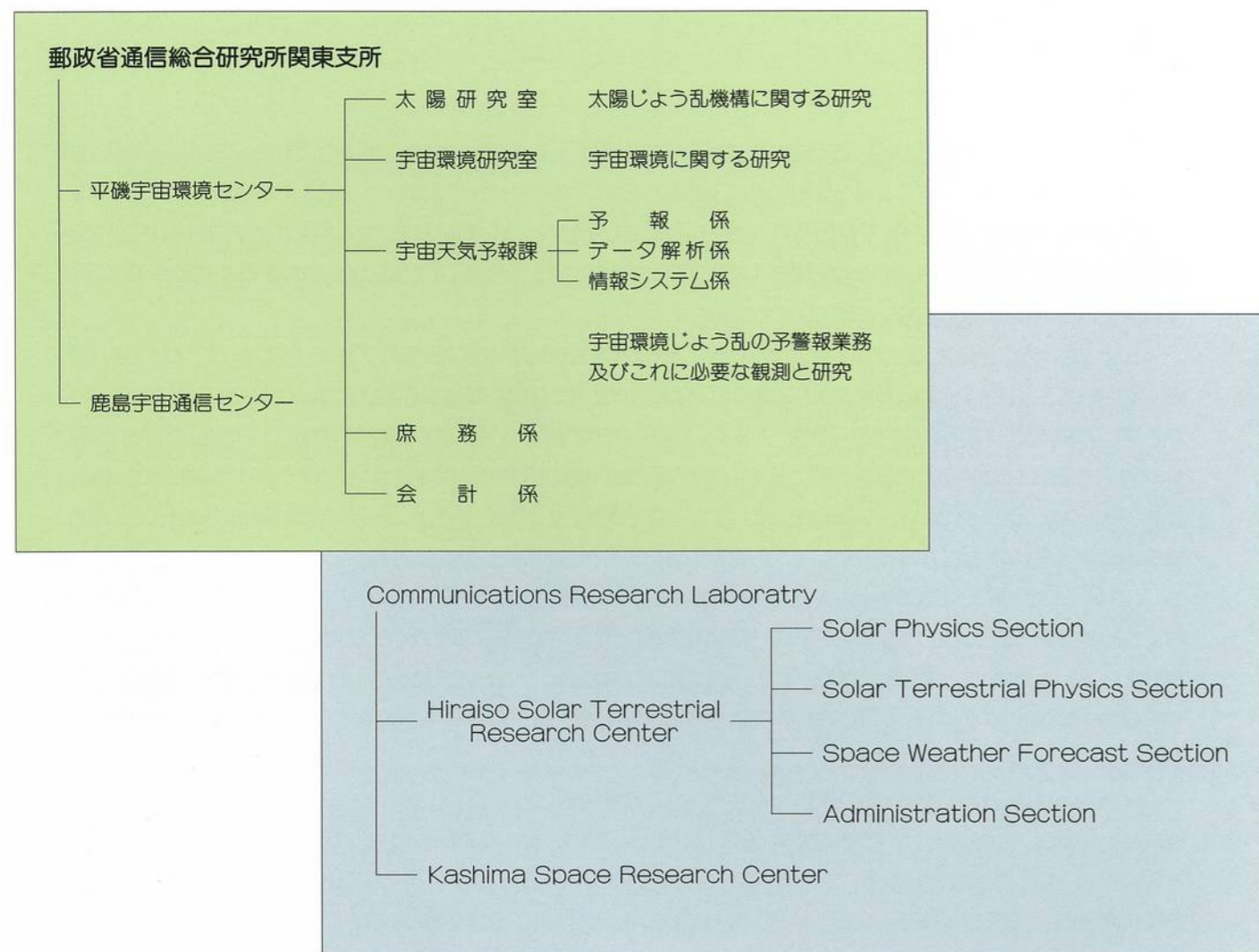
The Hiraiso Solar Terrestrial Research Center (HSTRC), a research center of the Communications Research Laboratory of the Ministry of Posts and Telecommunications, was founded in January 1915 as a branch office of the Electrotechnical Laboratory of the Ministry of Communications. Since then, HSTRC has made fundamental contributions to the fields of radio engineering, radio disturbances prediction services, and space science.

The seventy-five year history of HSTRC can be divided into three periods as follows: (1) during the early years 1915-1949, new methods and equipment for radio telecommunications were devised and put to practical use, (2) during 1950-1987, the ionosphere and the solar-terrestrial environment as well as radio propagation and radio engineering were extensively studied in order to develop prediction services useful for radio telecommunications, and (3) after 1988, the Space Weather Forecast system began development.

In 1917, using a vacuum tube wireless telephone, the first telephone call experiment was carried out between Hiraiso and Isohama (8km south of Hiraiso). The first signal reception of a U. S. radio wave broadcast was successfully made in 1924, and then the first vertical-sounding experiment of the ionosphere began in 1932. These were events worthy of special comment to the Japanese radio telecommunications community.

Around 1950, HSTRC opened the radio disturbances prediction services for radio telecommunications users, initiating routine observations of HF radio wave field strength, sunspots, solar radio emissions, and geomagnetism continuing to the present day. Scientific results obtained during the International Geophysical Year (1957-1958) by HSTRC scientists contributed to substantial improvement of radio disturbance prediction quality, and the name "Hiraiso" became well-known throughout the world. Solar radio observations began with a single frequency of 200MHz in 1952. We now monitor five fixed-frequency bands (100, 200, 500, 9500, and 32000 MHz) and one swept-frequency band (70-500 MHz). A new optical solar telescope with an H-alpha filter was installed in 1985, and in 1986, we began distributing radio disturbances prediction information by means of a free-access telephone system.

In the 21st century, it is expected that manned space activity and space utilization will make further progress. However, because of radiation from the Sun, space is hazardous for both human beings and space equipment. This is the reason why we decided to develop the "Space Weather Forecast (SWF)" system. The SWF services are an extension of the radio disturbances prediction services, and are expected to play a significant role in the protection of human health in space and reliable operation of space equipment. As a first step in completion of the SWF system, we introduced in 1988 a computer system for data exchange between HSTRC and organizations in Japan or other countries. We began in 1989 to install solar telescopes for magnetic field and plasma motion observations which may help us in solar flare prediction.



▲大正4年発足以来の1号庁舎、現在は平磯無線史料館
Building #1, constructed in 1915, is now being used as the Hiraiso Radio Historical Material Museum.

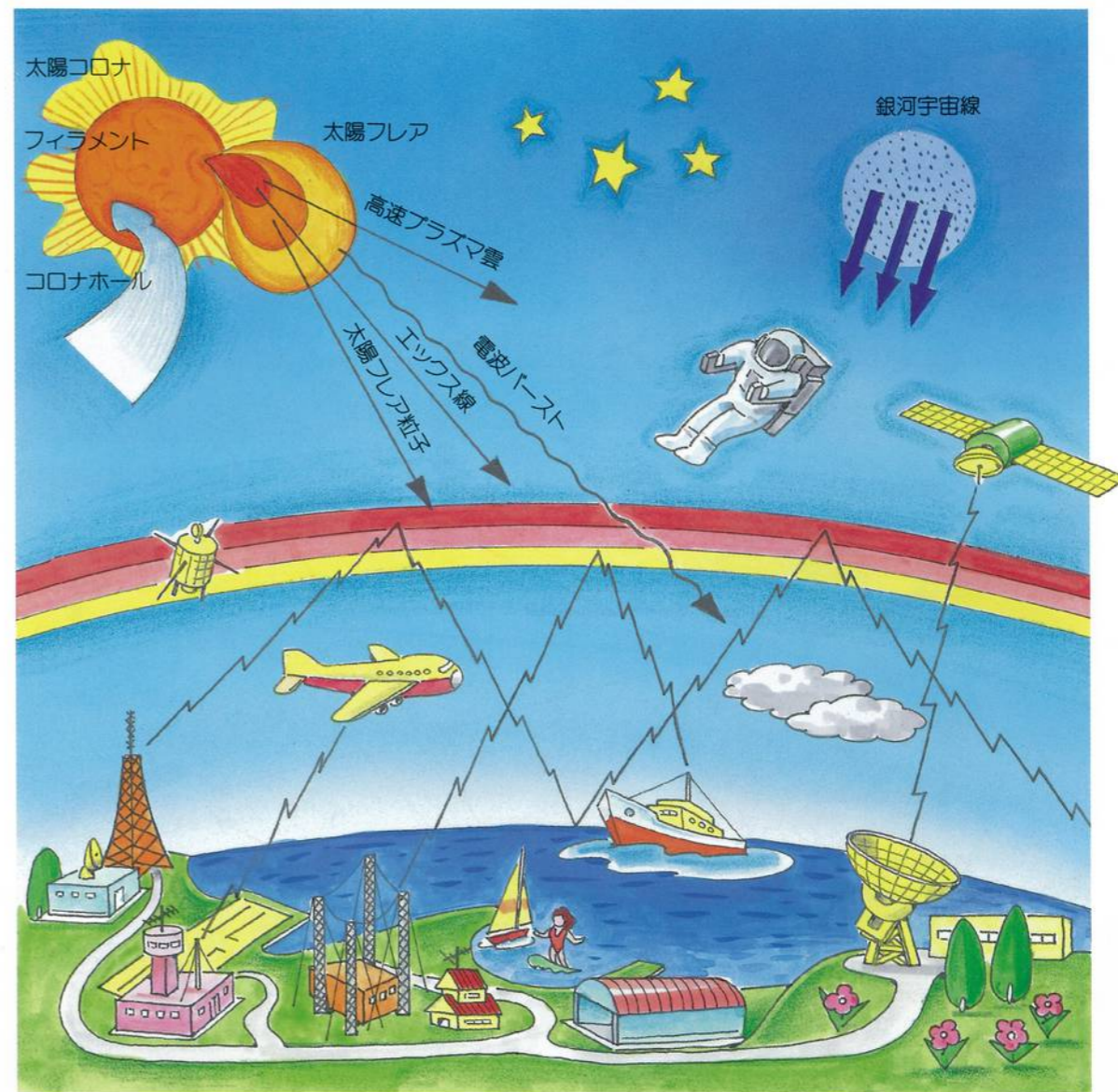
当センターの名称は、75年の歴史の中で、次のように変わってきました。

- 昭和23年8月 逓信省電気通信研究所平磯出張所
- 昭和24年6月 電気通信省電気通信研究所平磯電波観測所
- 昭和24年11月 電波庁電波部対流圏課平磯分室
- 昭和25年6月 総理府電波監理委員会中央電波観測所平磯電波観測所
- 昭和27年8月 郵政省電波研究所平磯電波観測所
- 昭和41年4月 郵政省電波研究所平磯支所
- 昭和63年4月 郵政省通信総合研究所平磯支所
- 平成元年5月 郵政省通信総合研究所平磯宇宙環境センター

Before establishment of the Hiraiso Solar Terrestrial Research Center in 1989, the name of the organization was changed seven times.

太陽活動は地上や宇宙での人間活動に様々な影響を及ぼします。

Solar activity affects various human activities on the ground and in space.



◀各種のデータを基に太陽活動と太陽地球環境の変化を予測し、予報・警報を発令するために毎日開かれる予報会議

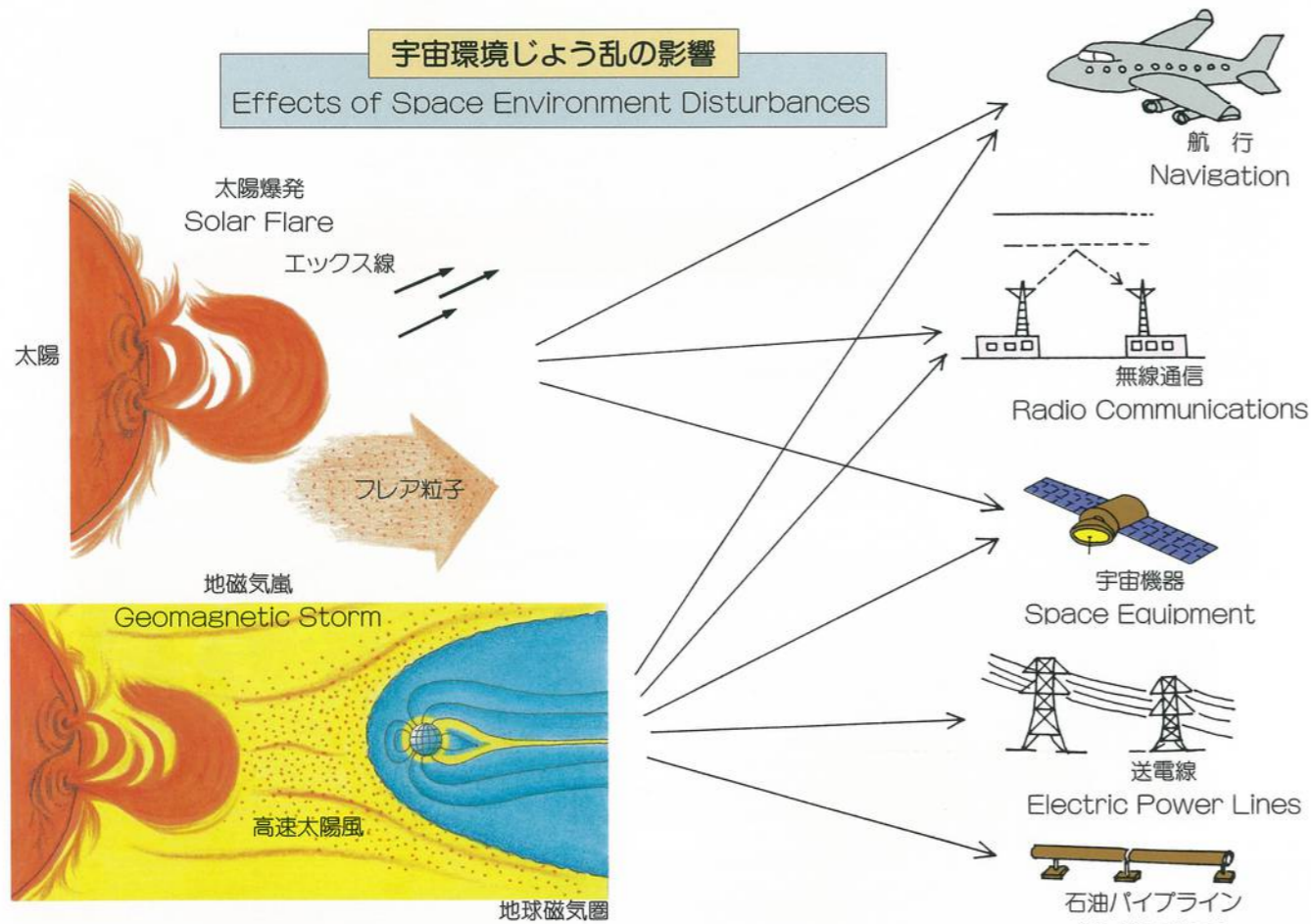
Daily Forecast Meeting for Predicting Solar Activity and its impact on the Space Environment

宇宙環境の予報・警報とサービス業務

SPACE ENVIRONMENT PREDICTION SERVICES

太陽爆発(フレア)が発生すると、エックス線は約8分で、フレア粒子は数時間後に地球に到達し、無線通信や宇宙機器に障害を与えます。さらに、太陽爆発で加速された高速太陽風は数日以内に地球に到達し、無線通信、宇宙機器、送電線、石油パイプラインなどに障害が現れます。このような障害を事前に予測して利用者に予報や警報を伝達するため、国内外の諸機関から多量のデータ(ウルシグラムデータ)を日夜収集し、分析しています。

Solar flare radiation (X-rays, flare particles, and high-speed solar wind) do damage to navigation, radio communications, space equipment, electric power lines, oil pipelines, and so forth, thus creating the need for "Space Environment Prediction Services". The IUWDS, an international organization for space environment data exchange, plays an important role in this prediction service.



予報・警報とサービス Prediction Items and Services

名称	伝達方法
世界日警報 (GEOALERT TOKYO)	テレックス
短期電波じょう乱予報 (W,U,N)	JJY放送
週間電波じょう乱予報	自動応答電話、JJY放送
宇宙環境予報	ファクシミリ
テレホンサービス	自動応答電話
オンラインデータサービス	計算機ネットワーク
ウルシグラム放送	JJD放送



▲自動応答テレホンサービスシステム
Free-access Telephone Service System

名称	テレホンサービス用電話番号	問合せ用電話番号
通信総合研究所 本所(小金井)	0423-21-4949
平磯宇宙環境センター	0292-65-7575	0292-65-7121
稚内電波観測所	0162-22-4949	0162-23-3386
秋田分室	0188-31-1919
山川電波観測所	0993-34-1919	0993-34-0077
沖縄電波観測所	09889-5-4949	09889-5-2045
犬吠電波観測所	0479-22-0817
近畿電気通信監視	06-949-4949

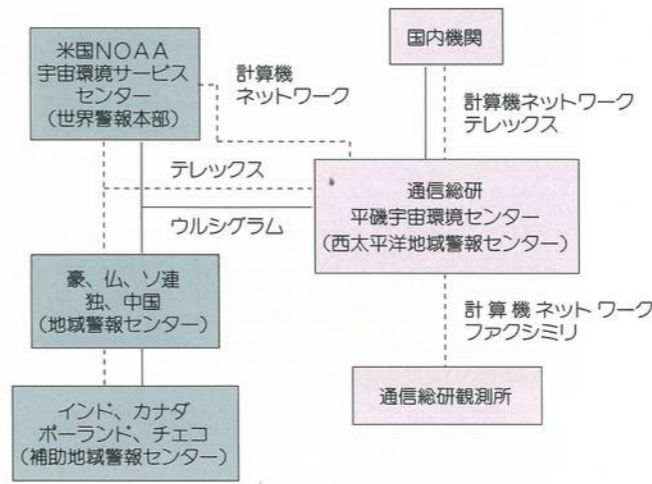


▲テレホンサービス局の配置
Telephone Service Stations

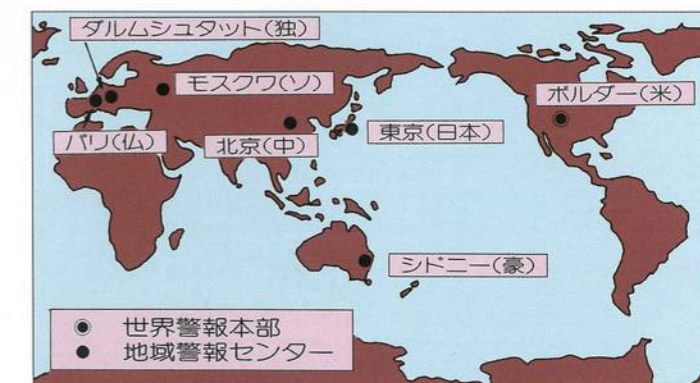


宇宙環境データベース
Space Environment Database

国際間の宇宙環境データ交換網 International Network for Space Environment Data Exchange (International Ursigram and World Days Service)



IUWDSデータ交換網
IUWDS Data Network



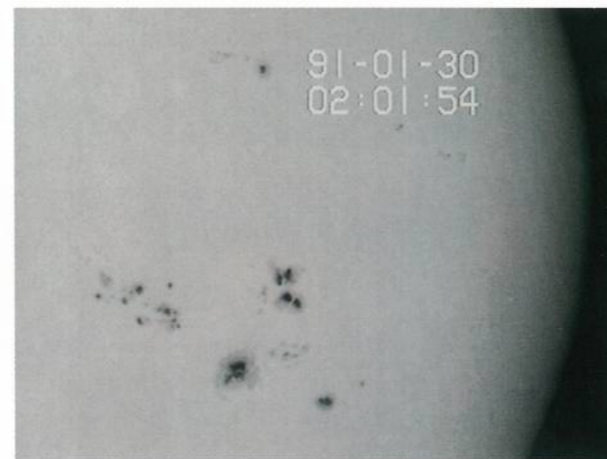
▲IGY(国際地球観測年; 1957-1958年)を契機に設立されたIUWDSの世界警報本部と地域警報センターの配置。中国は1990年に加盟。
Locations of the World Warning Agency and the Seven Regional Warning Centers established during IGY(1957-1958). The People's Republic of China joined IUWDS in 1990.

宇宙環境じょう乱の研究と予報のため、いろいろな観測装置（太陽光学望遠鏡、太陽電波望遠鏡、短波受信機、磁力計など）を用いて太陽活動、地磁気活動、電波伝搬の状態を常時監視しています。

In order to study and forecast space environment disturbances, various kinds of facilities (solar optical telescopes, solar radio telescopes, HF radio receivers, and magnetometers) are installed at Hiraiso.



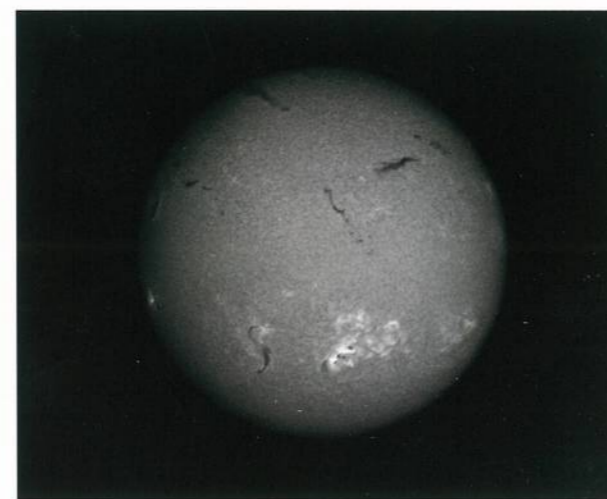
▲太陽の白色光像とH α 線像観測用望遠鏡
Telescopes for White Light and H-alpha Solar Images



▲太陽の白色光像
White Light Solar Image



▲太陽像モニター装置(左; H α 線、右; 白色光)
TV Monitors of H-alpha (left) and White Light (right) Solar Images



▲太陽のH α 線像
H-alpha Solar Image



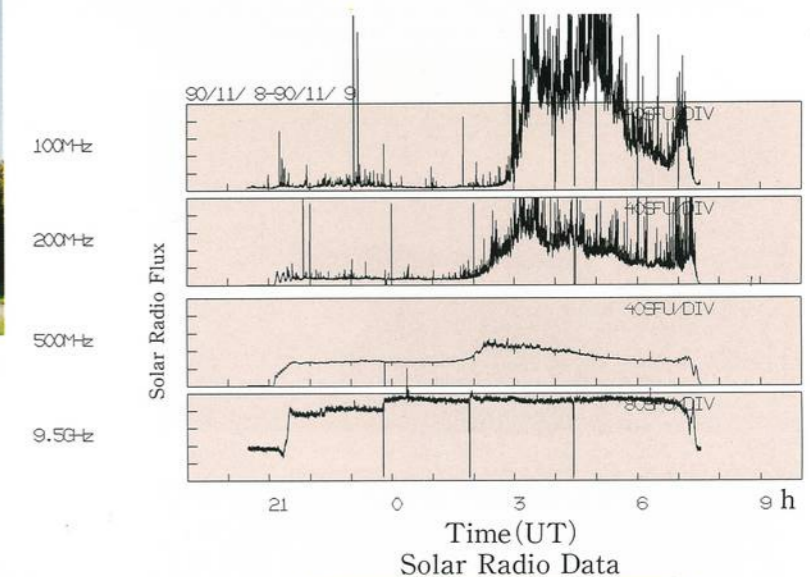
▲100/200 MHz(手前)と500 MHz(奥)
太陽電波観測用アンテナ
Antennas for 100/200 MHz(front) and 500 MHz(back) Solar Observations



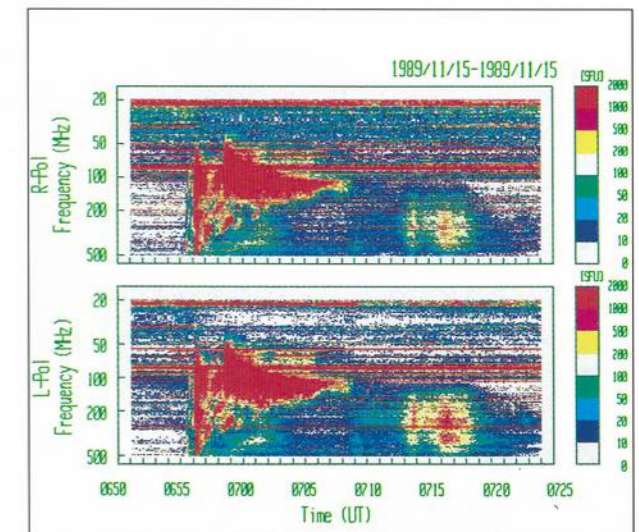
▲70-500 MHz太陽電波ダイナミック・スペクトル計用アンテナ
Antenna for 70-500 MHz Solar Radio Dynamic Spectrometer



▲太陽面のH α フィルターグラム用望遠鏡▶
Telescope for Solar H-alpha Filtergram



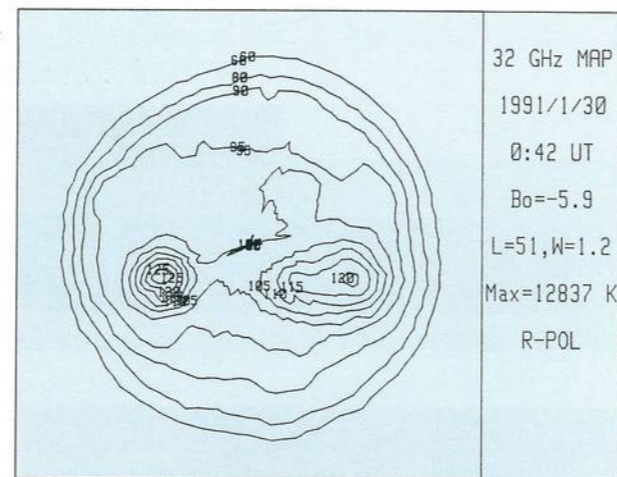
▲100, 200, 500, 9500MHz太陽電波
Solar Radio Bursts at 100, 200, 500, and 9500 MHz



▲ダイナミック・スペクトル計で観測された太陽電波
Solar Radio Bursts Observed with the Dynamic Spectrometer



▲32 GHz太陽電波望遠鏡
(鹿島宇宙通信センター)
32-GHz Solar Radio Telescope
(Kashima Space Research Center)



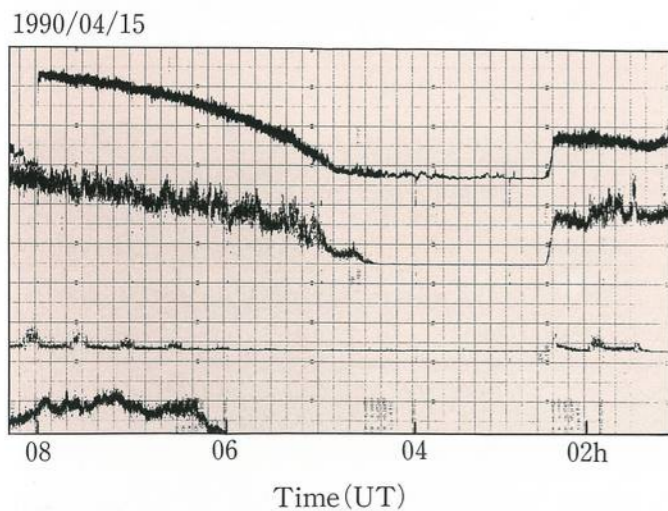
▲32 GHzで観測された太陽像
32-GHz Solar Radio Image



▲32 GHz太陽電波望遠鏡の遠隔制御システム
Remote Control System for the 32-GHz
Solar Radio Telescope at Kashima



▲短波回線モニター用対数周期アンテナ
Log-Periodic Antenna for
Monitoring HF Circuits



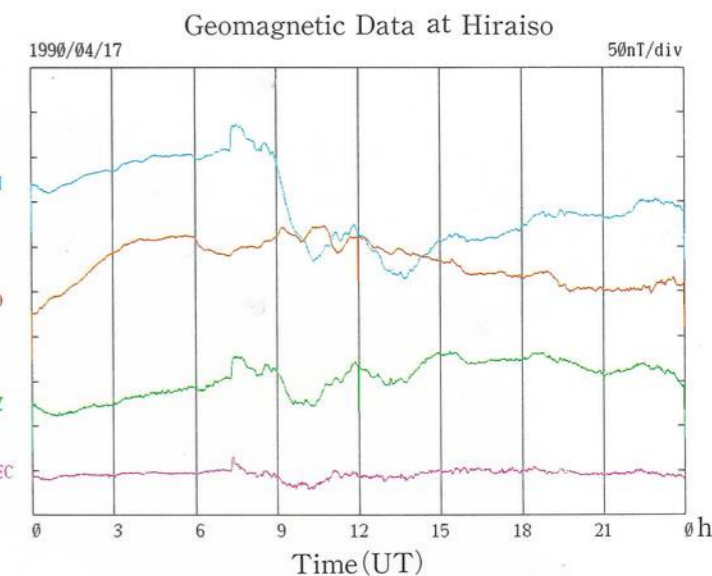
▲短波のアリインジャー現象(SWF)
SWF on HF Circuits



▲短波受信機
HF Radio Receivers



▲地磁気3成分測定装置
Three-Component Magnetometer



▲地磁気じょう乱現象
Geomagnetic Disturbance

各種観測データのチャート記録計群
Chart Recorders for Various
Observation Equipment



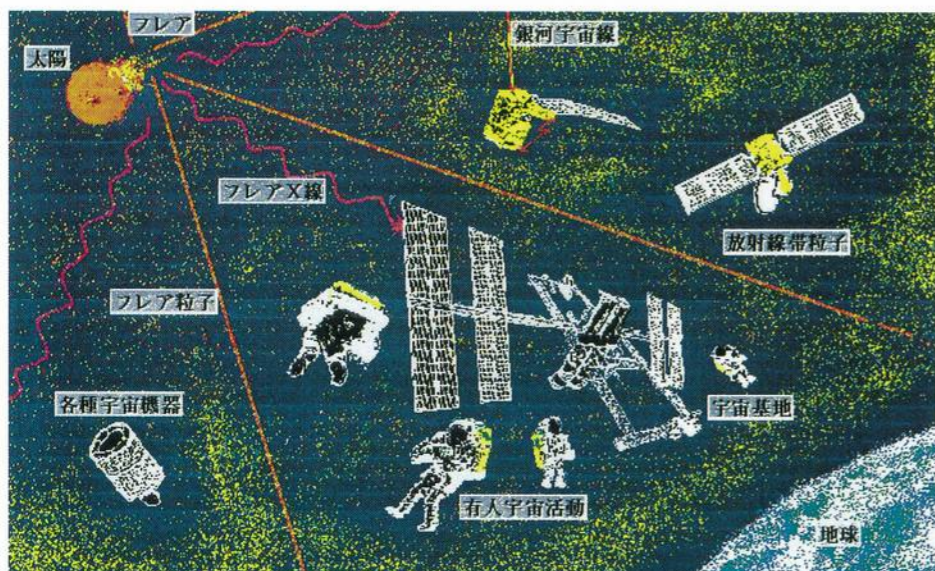
▲データ処理・交換・蓄積用コンピュータ(マイクロVAX)
Micro-Vax Computer System for Data Process-
ing, Exchange, and Storage



▲短波電界強度リアルタイム表示装置
Real-Time Display of HF Field Strength

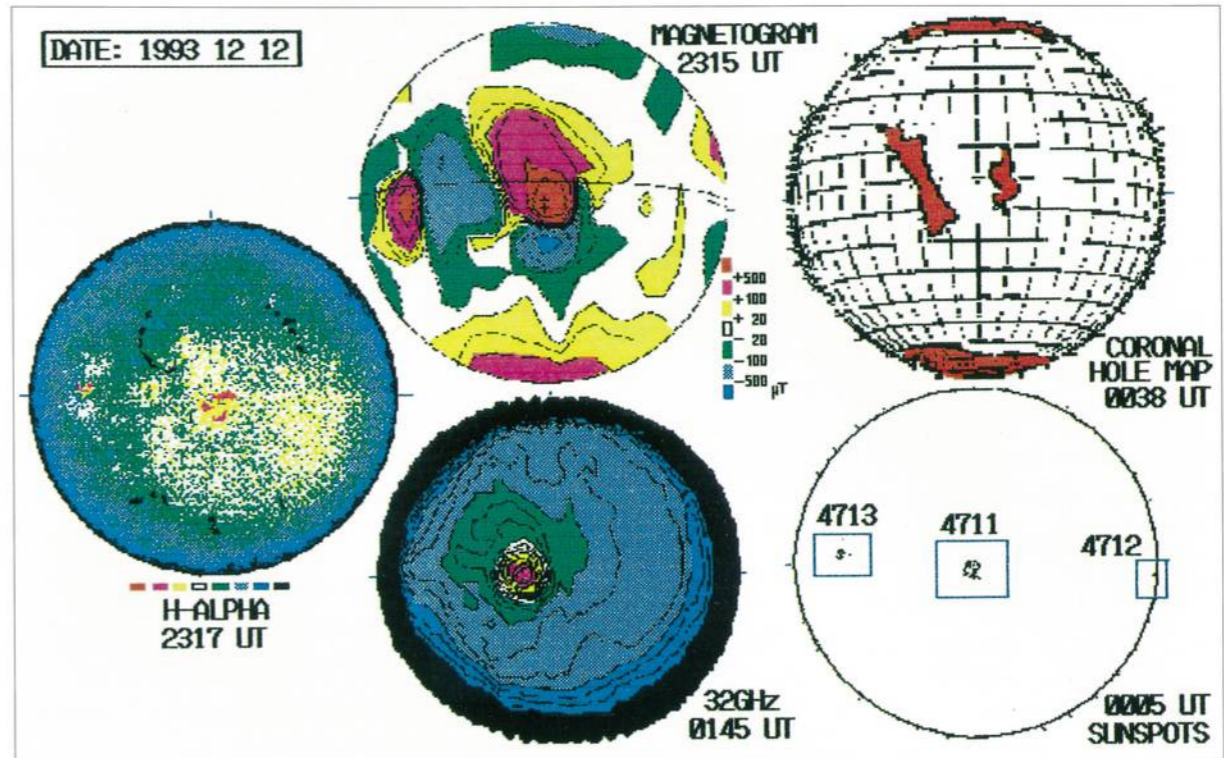
厚い大気圏の外は、宇宙機器を故障させたり人体に害を与える危険な高エネルギー粒子や放射線が飛びかっており、非常に過酷な環境にあります。宇宙天気予報の目的は、太陽活動と関連したこのような宇宙環境の変化を地上の観測網や人工衛星の観測データから素早く判断し、予報を宇宙基地や宇宙活動者などに伝えることです。有人宇宙活動や宇宙利用がますます盛んになる21世紀に向け、宇宙天気予報を研究開発中です。

In the 21st century, it is expected that manned space activity and space utilization will make further progress. However, because of radiation from the Sun, space is hazardous for both human beings and space equipment. The "Space Weather Forecast" services are expected to play a significant role in the protection of human health in space and reliable operation of space equipment.

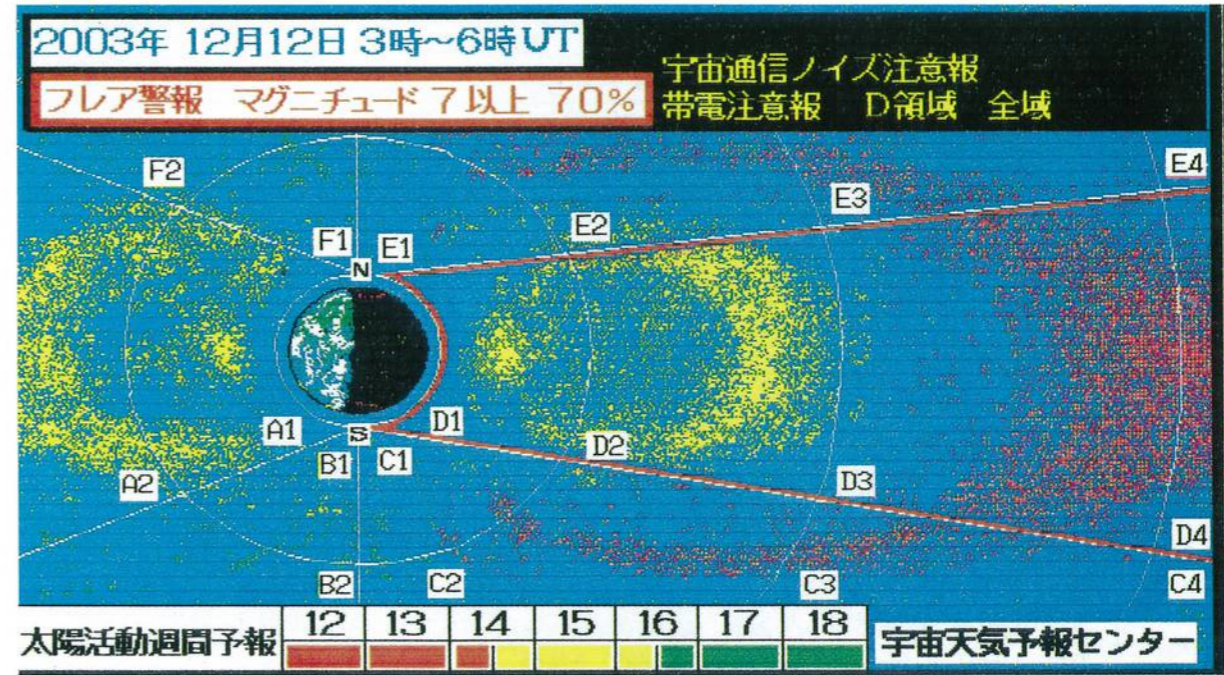


◀ 過酷な宇宙環境
Hazardous Space Environment

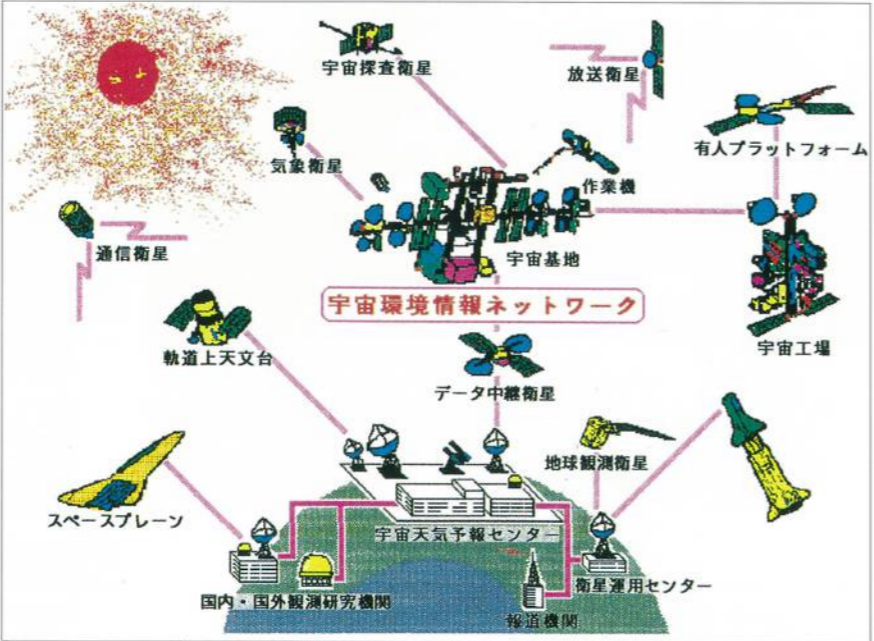
▼ 宇宙天気予報に必要なテレビ画面上の各種太陽像(予想図)
Solar Images on TV Screen for the Space Weather Forecast (Imaginative Picture)



▼ テレビ画面上の宇宙天気情報(予想図)
Space Weather Information on TV Screen (Imaginative Picture)



21世紀の宇宙環境情報ネットワーク
Network for the Space Environment Information to be Established in the Beginning of the 21st Century



平磯宇宙環境センターの歩み

HISTORY OF HIRAI SO SOLAR TERRESTRIAL RESEARCH CENTER

周年	年次	記	事
-3	1912	2月	鳥瀧右一、横山英太郎、北村政次郎、振動放電間隙を用いたTYK式無線電話器を発明
-1	1914	1月	鳥瀧電気試所第4部長、出張所予定地を調査 ー 実験室、空中線を建設
0	1915	1月	電気試験所、平磯出張所及び大洗磯浜分室を設置 8月 開所式を挙
2	1917	6月	丸毛登考案による同時送受付式真空管式無線電話の通信試験(平磯・磯浜間)に成功
		10月	鳥瀧右一、北村政次郎、丸毛登、堀江貞次郎、有線無線両電話の接続に成功
3	1918	1月	丸毛登、堀江貞次郎、東京・大阪間電灯電話線路による搬送式電信電話(当時無線式有線多重通信と称す)の試験に成功
8	1923	4月	青森・函館間第2次無線電話試験に成功
9	1924	8月	米国オークランドKGO局放送波聴取に成功
10	1925	ー	ドイツPOX、北米KDKA局の受信に成功
11	1926	ー	世界各地の長波大電力無線局の電界強度及び方向測定を開始(5年継続)
14	1929	ー	内外放送及び短波を受信し伝搬特性の研究を開始(5年継続)
16	1931	ー	塚田太郎ゴニオメータ型短波方向探知機を考案
		ー	東京・筑波山間、平磯・筑波山間の超短波通信試験を実施
17	1932	ー	難波捷吾、塚田太郎、短波伝搬特性並びに電界強度計算法を考案
		ー	木村六郎等AN式超短波回転無線標識の実験を実施
		ー	岡田実、中波回転式無線標識の実験を実施
		ー	第2回国際極地観測年(Polar Year)のために極回線電波を測定
		ー	前田憲一、許斐貞、我が国最初の電離層h'F観測を実施
19	1934	2月	南洋ソロソップ島皆既日食時における電離層観測を実施
20	1935	ー	岡田実、航空用位相差式方向無線標識の実験を実施
21	1936	6月	北海道旭川皆既日食時における電離層観測を実施
		ー	塚田太郎、ブラウン管式方向探知機を完成
23	1938	ー	前田憲一、河野哲夫、パルス電波により対流圏内反射波の測定を実施し、気象現象との関係を発見
26	1941	9月	台北皆既日食時における電離層観測を実施
29	1944	12月	米軍艦砲撃、艦載機による機銃掃射
30	1945	ー	河野哲夫、短波レーダーによる散乱波の実験を実施
31	1946	ー	河野哲夫等、短波レーダーによる流星反射の観測を実施
33	1948	8月	逓信省電気通信研究所所管となる
34	1949	4月	標準電波(WWV、WWVH)電界強度測定を開始
		6月	電気通信省電気通信研究所平磯電波観測所となる
		8月	インパルス斜入射電波実験(平磯・山川間)を実施
		11月	電波庁電波部所管となる
		12月	電波警報を標準電波JJYに重じよう発射開始
35	1950	6月	電波監理委員会中央電波観測所所管となる
		8月	電波警報業務を平磯電波観測所に移管
		9月	地磁気観測を開始
37	1952	3月	太陽電波観測を開始(200MHz) 8月 郵政省電波研究所所管となる
39	1954	4月	電波研究所資料課、平磯、稚内及び山川電波観測所、「電波警報技術の確立」により郵政大臣表彰
		9月	マイクロ波海上伝搬実験開始(犬伏・平磯間)を開始
		ー	電離層嵐の研究を開始
42	1957	7月	国際地球観測年(IGY)開始、電波警報業務を強化
		12月	VHFによるEs伝搬測定(沖縄・平磯間)を実施

周年	年次	記	事
43	1958	12月	電離層fminの解析により極冠異常電離現象(PCA)を発見
44	1959	4月	国際無線通信諮問委員会(COIR)にて短波電界強度測定局(キー・ステーション)に指名
45	1960	4月	大林辰蔵、新野賢爾、羽倉幸雄、「地球大気圏外に関する総合的研究」により郵政大臣表彰
46	1961	2月	500MHz太陽電波観測用アンテナ完成、観測を開始
48	1963	5月	ロラン電波によるEs伝搬測定を実施
		9月	国際電波科学連合(URSI)第14回東京総会開催、約70名の海外学者来訪
49	1964	1月	太陽極小期国際観測年(IQSY)
50	1965	4月	銀河電波による電離層吸収測定(リオメータ)を開始(1988年まで) 5月 50周年記念式典を挙
51	1966	4月	支所となる(超高層・太陽電波の2研究室、施設係、管理係)
52	1967	3月	太陽電波観測用10mパラボラアンテナ完成、観測を開始
53	1968	3月	新庁舎完成 11月 短波用対数周期アンテナ南北2面完成
54	1969	1月	太陽活動期国際観測年(IASY) 10月 ロランC電波強度測定を開始
		10月	短波用対数周期アンテナ東西2面完成
55	1970	5月	100MHz太陽電波偏波計を設置 7月 「週間電波じょう乱予報」1000号を発令
		12月	ロランC電波位相測定を開始
57	1972	5月	200MHz太陽電波偏波計を設置 10月 電波警報発令用自動情報処理装置(RADWIS)を設置
58	1973	6月	太平洋一周中波電界強度移動測定を実施 8月 公衆電話回線によるRADWISデータ伝送装置を設置
60	1975	3月	500MHz太陽電波観測用6mパラボラアンテナ完成 6月 500MHz太陽電波偏波計を設置
61	1976	1月	国際磁気圏観測計画(IMS)開始(1976~1979) 6月 パルスサウンドによる斜入射実験を実施
63	1978	11月	西独マックスプランク研究所とのチャープサウンド実験を実施
		12月	通信衛星「あやめ」実験用副局施設完成
64	1979	2月	気象衛星「ひまわり」粒子データ利用を開始
		3月	技術試験衛星「さく2号」ビーコン波(136MHz)受信を開始(1990年まで)
65	1980	3月	チャープサウンド・データ処理装置を設置 7月 ミリ波(32GHz)太陽電波定常観測を開始
		9月	ミリ波(35GHz)降雨散乱実験(平磯・鹿島間)を実施
66	1981	6月	通信衛星「さくら」利用のサイトダイバシティ通信実験を実施 11月 リングコア型3成分磁力計を設置
		11月	南極観測船「ふじ」搭載のチャープサウンド送信波受信により、短波伝搬の距離特性を研究
67	1982	4月	技術試験衛星「さく2号」ビーコン波(136MHz)の3点観測を開始(1986年まで)
		5月	通信衛星「さくら」電波受信によるVLBI共同実験(鹿島・平磯間)を実施
69	1984	2月	中層大気観測計画(MAP)の一環としてHFドップラー観測を開始
70	1985	3月	H α 線太陽観測システムを設置 5月 70周年記念懇談会を開催
		8月	大洗分室土地と盤舟山の所有地と交換
71	1986	4月	「電波じょう乱予報」テレホンサービス(全国6ヶ所)を開始
		6月	「週間電波じょう乱予報」の1/1ガキによる通知を1833号で廃止し、同予報をテレホンサービスで発令開始
72	1987	11月	ウルシグラム自動翻訳システム完成 12月 テレホンサービス大阪局を開設
73	1988	3月	70~500MHz太陽電波観測用10mパラボラアンテナ完成、観測を開始
		4月	「宇宙天気予報システムの研究開発」を開始
		5月	データ交換用コンピュータ(μ VAX3500)及び平磯・本所間マイクロ回線を設置
		11月	米国NASAのコンピュータネットワーク(SPAN)加入
74	1989	4月	太陽黒点のテレビカメラによる観測を開始、人手によるスケッチを廃止
		5月	機構改革、関東支所平磯宇宙環境センターとなる(2研究室、2係)
		8月	鹿島34mアンテナを用いた太陽風シンチレーション観測に成功
		9月	「週間電波じょう乱予報」2000号を発令
		10月	北海道赤色オーロラの出現を予測、通信総合研究所稚内電波観測所で写真撮影に成功
75	1990	9月	太陽プラズマ動態観測用光学望遠鏡を設置
76	1991	5月	国際理学ネットワーク(TISN)に加入、平磯・稚内間、平磯・沖縄間のデータネットワーク完成
		6月	組織機構改革(太陽研究室、宇宙環境研究室、宇宙天気予報課、庶務係、会計係)