

平磯での太陽電波観測

平磯宇宙環境センター
太陽研究室 近藤哲朗
磯辺 武
猪木誠二

1. はじめに

昨年(1992年)度、平磯での太陽電波観測装置群が大幅に変更された。まず秋には2800MHzでの太陽電波強度の観測を開始した。25~70MHz受信用のアンテナの整備も行われた。老朽化した10mアンテナと6mアンテナおよび9.5GHz受信用のアンテナは解体された。これらのアンテナで行っていた固定周波での観測の内、200MHzと500MHz受信はスペクトル計の10mアンテナで行うことになった。さらにスペクトル計での観測帯域を高周波側に延ばすために、新たに500~2500MHz受信用の6mアンテナが整備された。最終的に25~2500MHzをカバーするスペクトル計システム(HIRAS)が完成した。また鹿島宇宙通信センターの10mアンテナで行っていた32GHzでの観測は装置の老朽化のため廃止した。

このように平磯での太陽電波観測体制が大幅に変更となった。図1に現在の観測システムを示す。新たに整備された太陽電波観測システムを中心に紹介する。

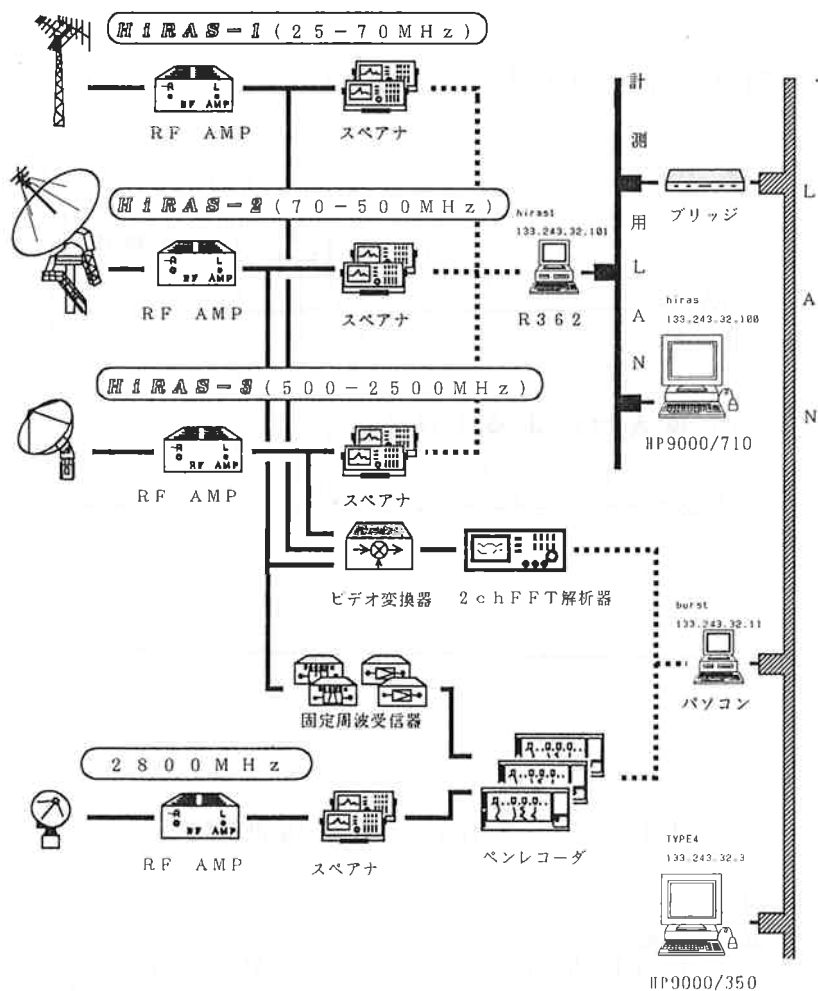


図1. 平磯での太陽電波観測システム

2. 2.8GHz受信システム

昨年（1992年）の秋に直径2mのパラボラアンテナを持つ、2.8GHz受信システム（図2）が整備され観測を開始した。受信電波強度を求めるためにはアンテナのゲインを正確に知る必要があるが、便宜的にカナダのペンティクトン観測所で行っている2.8GHzでの観測値と一致するようにアンテナゲインを求めた。現在のところ、順調にデータを取得している（例を図3に示す）。

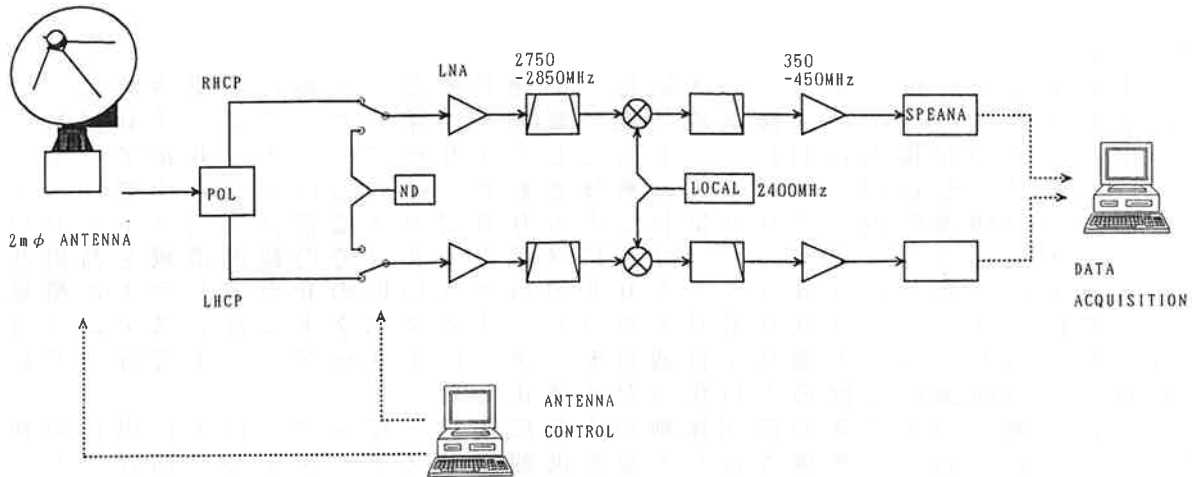


図2. 2.8GHz受信システムブロック図

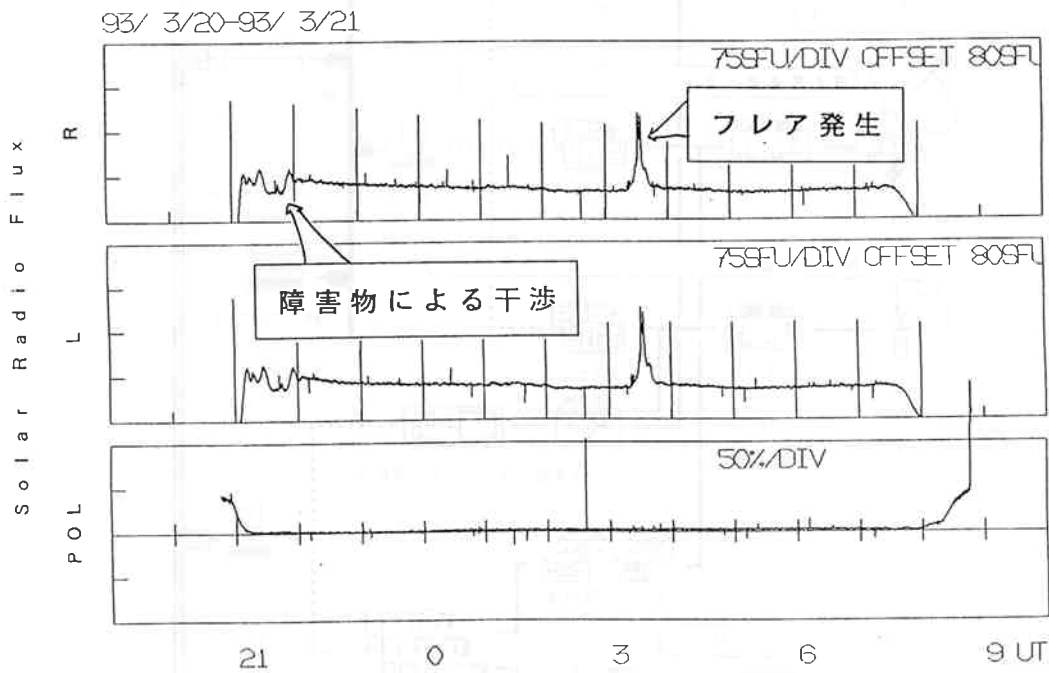


図3. 2.8GHz太陽電波観測例

[現システムの問題点]

a. 晴天時の温度変動

パラボラアンテナの焦点部にプリアンプが配置されており、温度変動を受け易くなっている。温度変動を受けにくいシステム（プリアンプ部を主鏡背面部に移す）への変更を計画している。

b. 雨天時のレベル変動

アンテナ面にたまった水を抜くための水抜き穴の位置が不適當であるため、南中前後にゲインが低下する現象が春以降発生するようになった。水抜き穴を新たにあげる予定である。

3. HiRAS (広帯域太陽電波観測装置)

10mと6m直径のパラボラアンテナとログペリアンテナの3本(基)のアンテナで構成されるHiRAS装置[1]の整備が進み、5月末から本格的な観測を開始した。6月からは毎日の予報会議へのデータ提供を開始した。図4から図6に時間スケールを変えたHiRASデータ例を示すが図6の形式で予報会議に提供している。スペクトルデータの収集はアンテナ毎に2台のスペアナ(右旋偏波成分と左旋偏波成分)計6台を使って行っているがデータ量が膨大となるため25から2500MHzの周波数範囲を対数等間隔の501点の1バイトデータ(生データは1803点の2バイトデータ)に圧縮している。現在6mアンテナの制御とデータ収集を同一の計算機で行っているため取得するデータの時間間隔が2秒から5秒の不等間隔となっている。将来的には別の計算機でのアンテナ制御を予定している。

このところの太陽活動は日毎に衰えており、HiRASとしてのデータ収集開始後は『これはー！』と言えるような現象が受かっていないのが残念である。

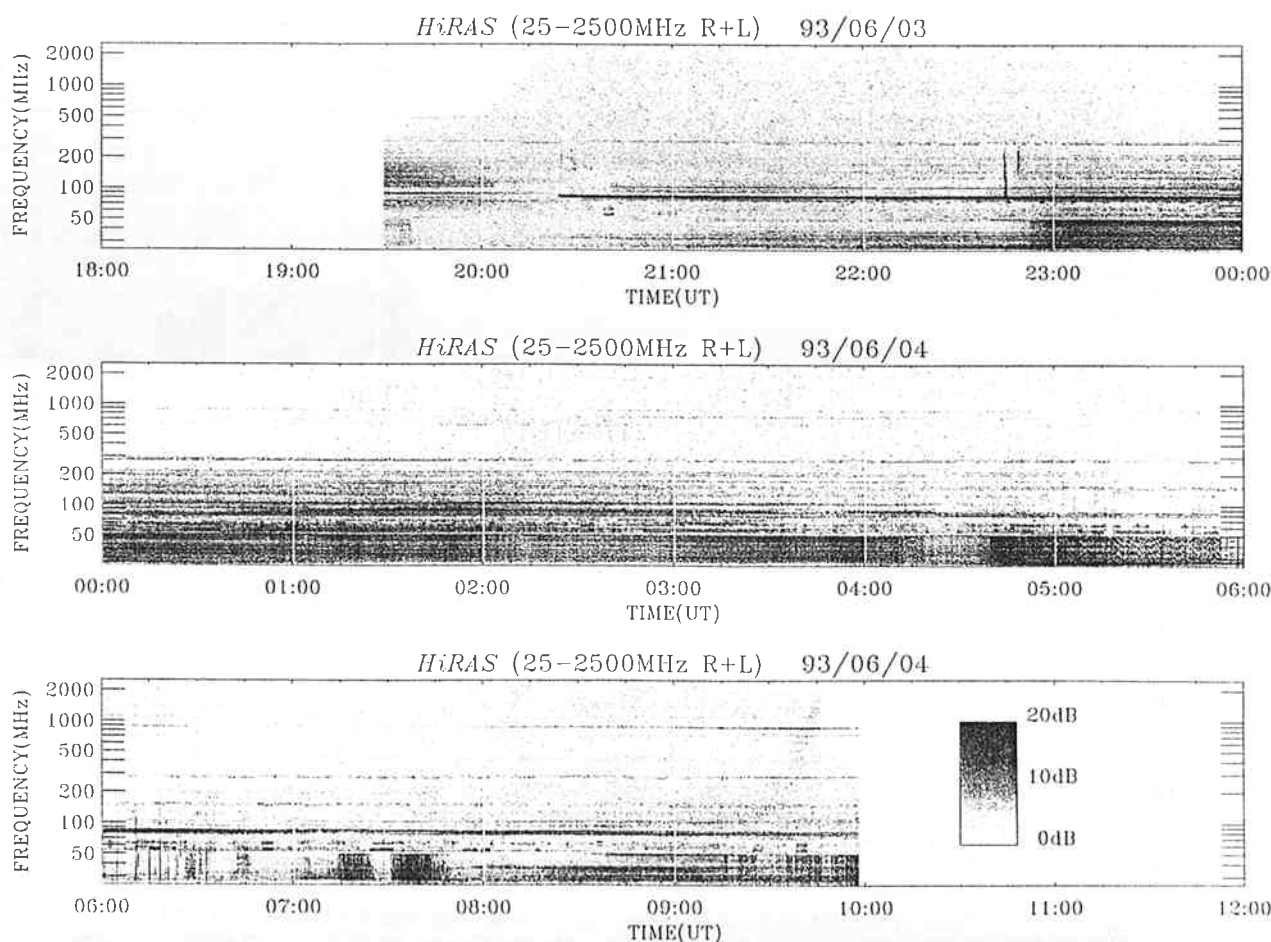


図4. HiRASデータ例(形式1:実際の大きさはA4サイズ)

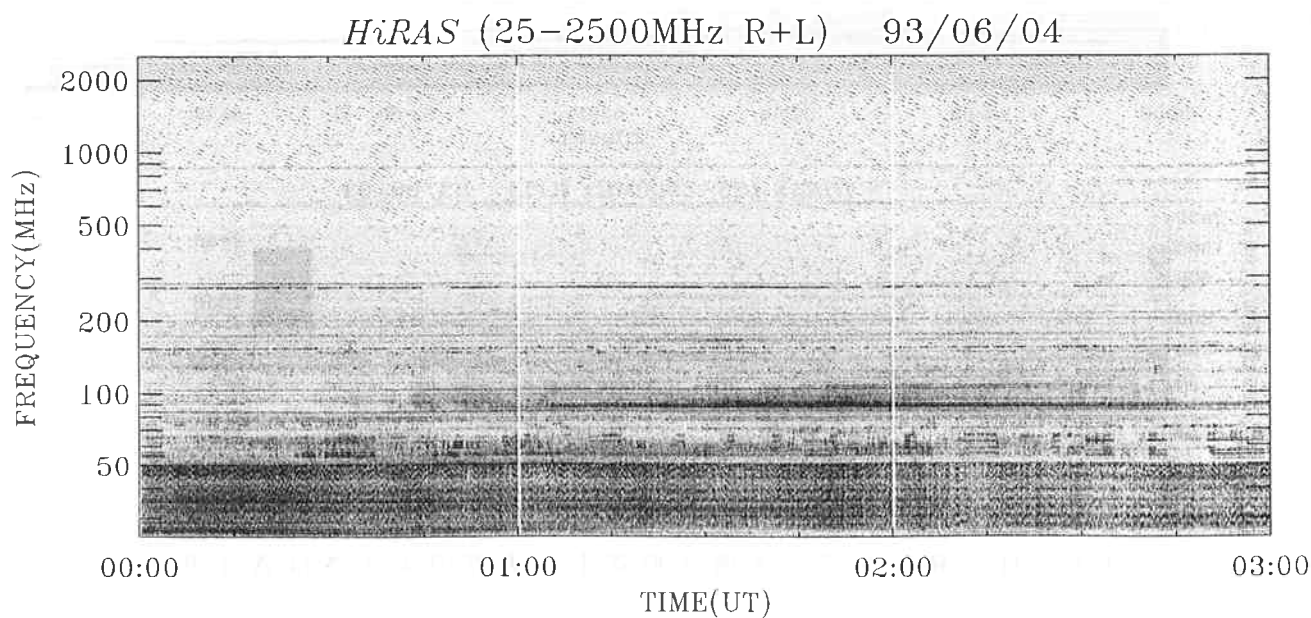
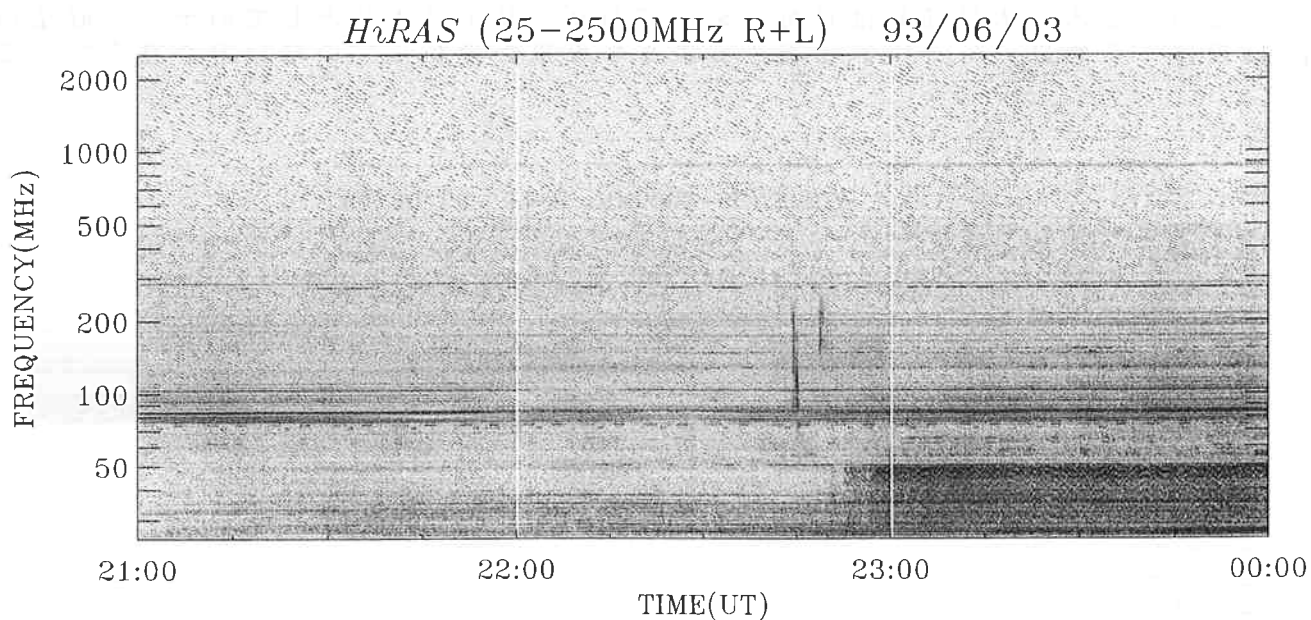
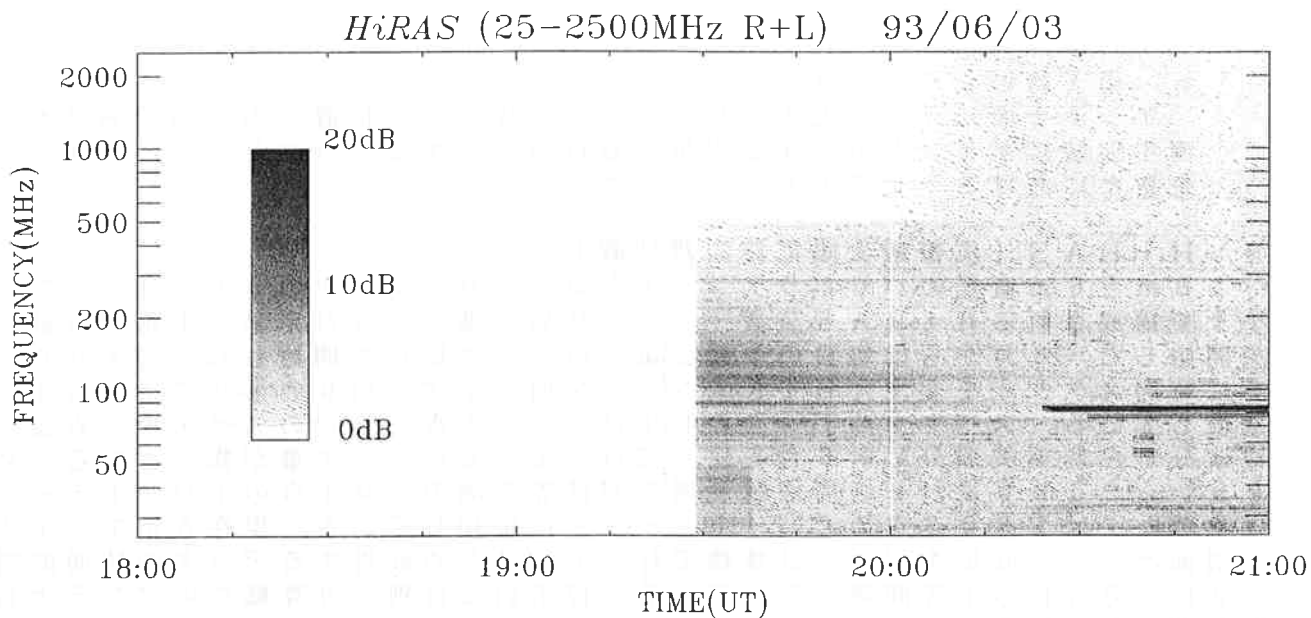


図 5. *HiRAS* データ例 (形式 2 : 予報会議への提供形式)

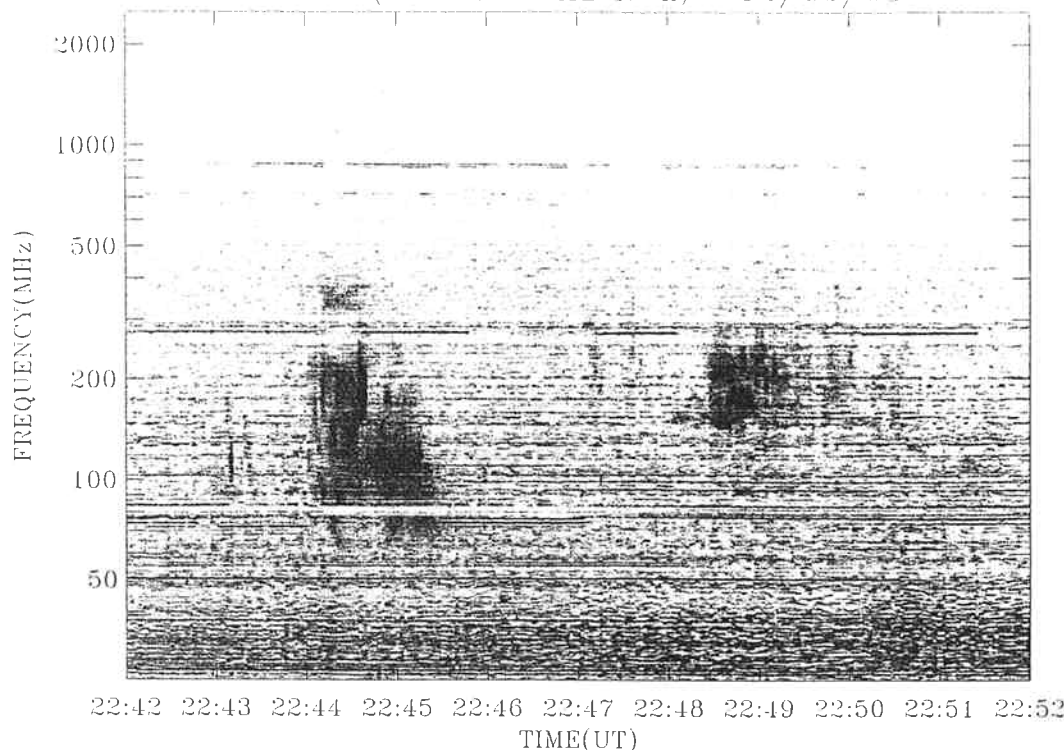


図 6. H i R A S データ例 (形式 3 : 時間スケール可変)

[現システムの問題点]

- a. H i R A S - 2 (7 0 - 5 0 0 M H z) の強烈な混信によるアンプのサチュレーションが発生。
 --- > 8 3. 2 M H z (N H K F M 水戸) と 2 8 0 M H z (航空管制) にバンドレジェクションフィルターを入れて解決済み
- b. 低周波側 (特に H i R A S - 1) での送電線からの放電ノイズ。湿度の高い日に顕著である。今の所有効な対策ができない。
- c. 高時間分解能観測システムのソフトウェア整備がまだ手付かずである。
- d. データ収集時間間隔が不等間隔 (2 ~ 5 秒) である。データ処理の段階で適当な内挿を行っているため、特に不都合はないが、将来的には H i R A S - 3 アンテナ制御を別計算機とし、ほぼ等間隔 (2 秒) のデータ収集を計画している。

4. 200、500 MHz 固定周波受信装置

H i R A S - 2 (1 0 m) アンテナからの信号を分配し、新たに整備した 2 0 0 M H z および 5 0 0 M H z の固定周波受信器で固定周波観測を再開した。

[現システムの問題点]

- a. H i R A S システムよりも深刻に送電線の放電の影響が現れ、湿度の高い日はほとんど使えるデータとならない。2 0 0 M H z はさらに通信もしくは混変調によると思われる混信がひどい。
 --- > 5 0 0 M H z は H i R A S - 3 (6 m) アンテナからの受信を検討中。
 2 0 0 M H z は安価な解決法はない。

5. おわりに

H i R A S がやっと立ち上がり、観測可能となったが、太陽活動は静穏な時期を向かえており、これから満足な現象が観測できるのかが気がかりである。ところで、低周波側での送電線からの放電に起因すると思われるノイズが想像以上に強烈であり、今後も平穏で意味のある太陽電波観測を継続して行くためには干渉計システムを構築するなど積極的に対処していく必要性を強く感じる。

参考文献

[1] 近藤、猪木、磯辺、西川、秋岡「広帯域太陽電波観測装置 (H i R A S) の開発計画」、第 1 1 回地球・惑星系談話会資料、1 9 9 3 年 1 月。