

●データ内容の詳細：

- ・東北大学飯館観測所（福島県飯館村）の Log-periodic antenna・受信機で検出された自然電波の観測データ。

- ・データは以下からダウンロードして使用すること。

<http://ariel.gp.tohoku.ac.jp/~jupiter/>

- ・データは周波数 15~40MHz 帯の電場 2 成分（右旋・左旋偏波）の信号を 125MHz でサンプリングし、Fourier 変換して得たスペクトルを、16 bit×2 のバイナリデータとして記録したもの。

- ・データサイズと時間は以下の通り。

[2016 年 12 月以前]

約 3Mbyte (3,360,000byte), 周波数ステップ数: 700((40-15MHz)/700~35.7KHz), 時間間隔: 0.5s, 観測時間: 10s

[2016 年 12 月以降]

約 4Mbyte (4,320,000byte), 周波数ステップ数: 900((40-15MHz)/700~27.8KHz), 時間間隔: 0.5s, 観測時間: 10s

- ・観測される自然電波と、人工電波（周波数一定の電波）の例を図 1 に示す。

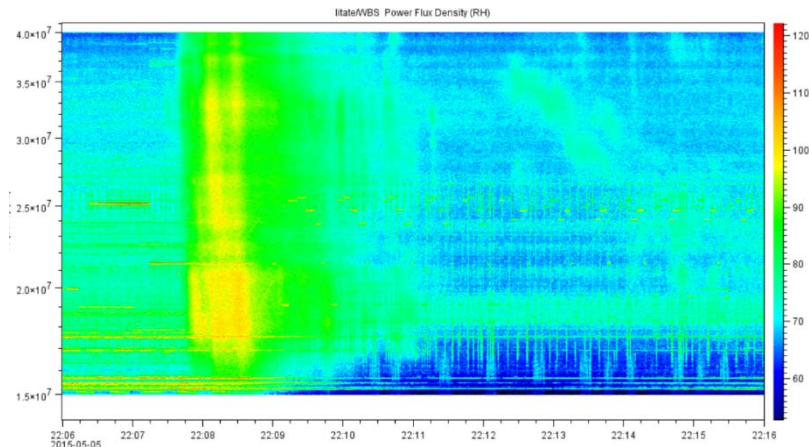


図 1. 2015 年 5 月 5 日 22:08UT に観測された太陽電波 Type-III burst

観測される自然電波・人工電波の中には、太陽電波 Type-III burst が含まれている。Type III burst は太陽電波の中で比較的早いタイミングに観測される放射で、図 1 のように特徴的なスペクトル変化を示す。Type-III burst は、太陽面で太陽内部から磁気 flux tube が浮上して磁気ループが形成されているような活動領域で、磁力線再結合のようなプロセスで加速されたプラズマが、その場のプラズマ波動を遠方に伝搬できる電磁波に変化させながら、太陽コロナ中を宇宙空間に向かって進んでいくことによって生じており、その放射周波数はプラズマ周波数ないしその 2 倍に対応する。

●関連する過去の地物実験のテーマやテーマ例：

- ・過去レポ「太陽電波の観測(2013)」など。

●解析内容例：

- ・図1のような“Spectrogram”（横軸時間、縦軸周波数とし、電波強度を色別で表示した電波スペクトル（動スペクトル））を表示してみよう。
- ・いくつかの周波数で電磁波の到来時間の差を読み取ってみよう。この差は何によるものか？これを使って粒子加速・電波放射に関わる物理パラメータを明らかにできないだろうか？を考察してみよう。
- ・spectrogramの別の観測量（放射の継続時間、等）に注目して調査・考察するのももちろんOKである。

●補遺

長期間の連続観測、高時間分解能の観測を行おうとする場合、ディスクの容量は決して無限ではなく、ディスクのアクセスに要する時間も無視できなくなってくる。有限のディスク容量・アクセス時間を有効活用するべく、データをバイナリ形式で保存することもよく行われている。pythonでも、バイナリファイルの読み書きを行うための関数が容易されている。ファイルサイズが大きく、先頭をスキップしながらデータ量を指定して読み込みたい場合は、以下の例のように読み込むとよい。

```
nskip=0
n=4096
f=open('C:\¥¥W¥¥....¥¥rf-20120824-003310.dat',mode='rb')
for i in range(0,nskip):
    dat=np.fromfile(f,np.uint16,n)
dat=np.fromfile(f,np.uint16,n)
f.close()
```

pythonでも spectrogram（コンターマップ）を表示することはできるが、表示の手前まで解析したデータをテキストファイルに出力して、gnuplot等のグラフ作成ツールを利用してコンターマップを書く方法もある。描画に限ればグラフツールの方が機能が豊富で、扱いやすい場合も多い。