

単一鏡観測解析手順書（H2O メーカー編）

2005.6.14 新谷元信 作成

2007.8.15 SPP 電波 G 再編

2007.11.26 並河大地 再編 for 天体観測実習

1. newstar の起動と終了

(1) aips1 へのリモートログイン

VERA 単一鏡観測のデータの解析は **newstar** という解析ソフトを使います。

各計算機から、**newstar** がインストールされている **aips1** または **kannoko** という計算機にネットワークを通じて **guest** という名前でログインしましょう。コマンドラインで、

```
ssh -Xl guest 192.168.2.22      aips1
ssh -Xl guest 192.168.2.28      kannoko
```

(2) newstar の起動

(a) aips1 にログインした後、各班はそれぞれ

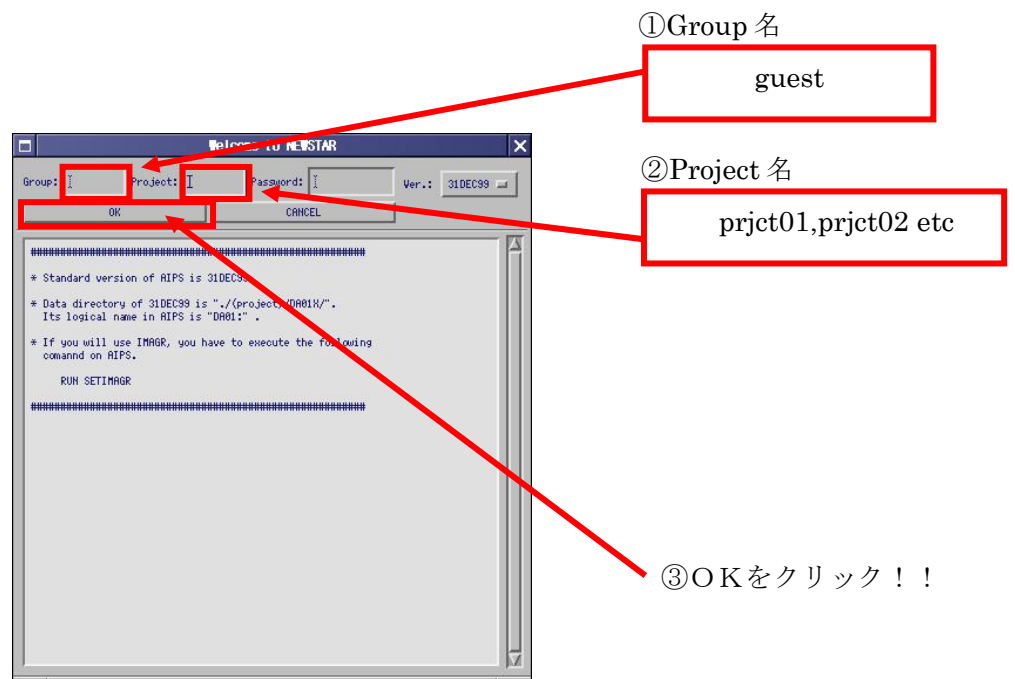
prjct01,prjct02,prjct03 etc...

という名前を使って作業します。自分がどの名前かは別の資料を見てください。

各ディレクトリに、観測時に設定したスキャン数だけ[****.fits]というファイルがあることを確認してください。なければコピーして持ってきてみましょう。

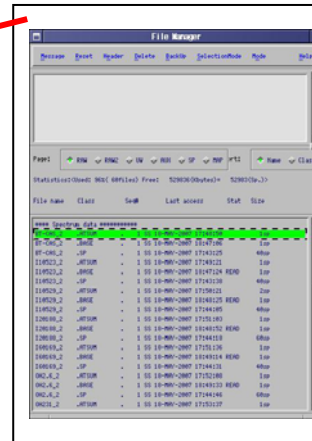
(b) newstar を起動させましょう。コマンドラインで、

```
newstar &
```



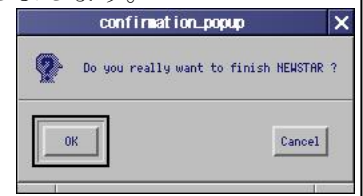
すると。。。

このようなボタンパネルが出てきます。



作ったファイルを消したいときは、**FILE SERVICE** で消せます。ファイルを選んで Delete しましょう。

終了したい時には **EXIT NEWSTAR** をクリック！！すると、下のような画面が出てくるので、OKをクリックしましょう。



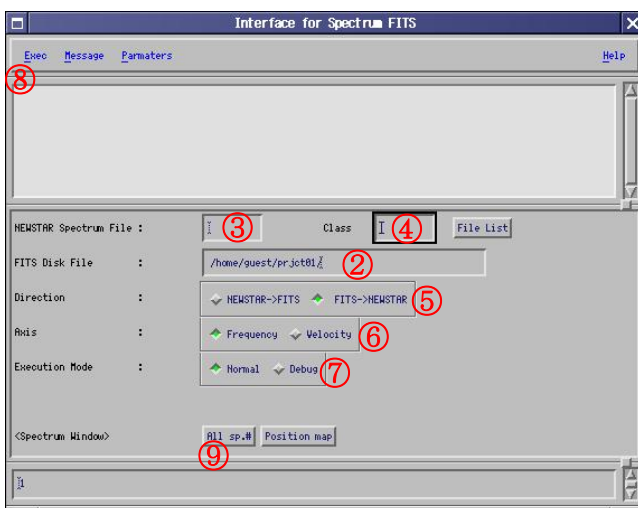
2. newstar を使って解析しよう！！

(1) newstar を起動する。

(2) Sp FITS ~fits ファイルを newstar へ読み込ませる。~

観測で得られた fits ファイルを newstar へ読み込みます。

① "MMM2 Button Panel" の画面の **Sp FITS** をクリック。



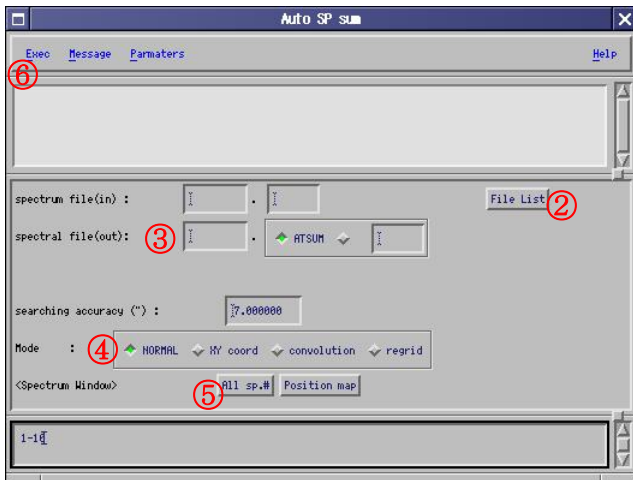
- ② fits ファイルの名前をフルパスで入力。
- ③ 作成する SP ファイルの名前を入力。
(天体の名前まで 8 文字以内。) 長すぎたら名前を変更
- ④ Class には **sp** と入力。
(SP という種類のファイルを作成します。)
- ⑤ "Direction" は **FITS->NEWSTAR** を選択。
(fits ファイルを newstar に取り込みます。)
- ⑥ "Axis" は **Frequency** を選択。
(取り込む fits ファイルは横軸が周波数になっています。)
- ⑦ "Execution Mode" は **Normal** を選択。
- ⑧ 上部バーの "Exec" をクリックし、"Activate program" をクリックすると、実行されます。
- ⑨ **All sp.#** をクリック
(全てのスペクトルを一つに足し合わせます。)

* 複数 scan で観測をしたときは、それらを一つの SP ファイルにするため、⑨まで終わった後に②・⑧・⑨を繰り返しましょう。

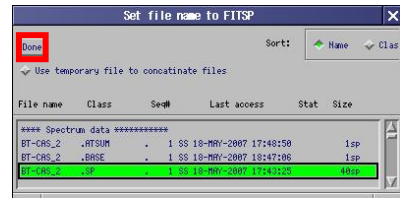
(3) Auto SP sum ～時間について積分～

(2) で作った SP ファイルを時間方向に積分をし、ATSUM ファイルを作ります。スキャンごとにバラバラなデータを足し合わせて1つにする作業です。

①”MMM2 Button Panel” の画面の **Auto SP sum** をクリック。



②”spectrum file(in)” には積分する sp ファイル名とその拡張子”sp” を入力します。 **File List** をクリックし、積分したい sp ファイルを選び **Done** をクリックすることで選ぶことができます。



③”spectral file(out)” には作成される ATSUM ファイル名を入力。(SP ファイルと同じ名前が便利) さらに、” **ATSUM**” を選択します。

④”Mode” は”**NORMAL**” を選択。

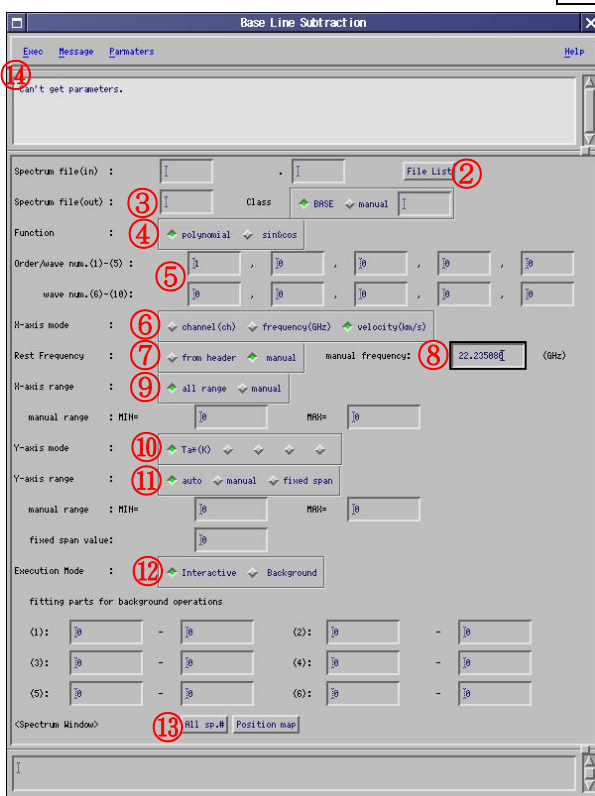
⑤ **All sp.#** をクリックしすべてのデータを選択します。

⑥上部バーの”Exec” をクリックし、”Activate program” をクリックすると実行されます。

(4) BASELINE ～ベースライン補正～

ATSUM ファイルのスペクトルのノイズの部分だけを切り出し、ノイズの平均の強度が0になるように補正を行います。

①”MMM2 Button Panel” の画面の **BASELINE** をクリック。



②”Spectrum file(in)” に(3)で作った ATSUM ファイル名と拡張子”ATSUM”を入力します。

(3)と同様に **File List** から ATSUM ファイルを選択することができます。

③”Spectrum file(out)” には作成される BASE ファイル名を入力。(ATSUM ファイルと同じ名前が便利) さらに、” **BASE**” を選択します。

④”Function” は”**polynomial**” を選択。

(多項式で補正を行います。)

⑤”Order/wave num.(1)-(10)” はそのまま。これは補正するときの関数を設定するところで、後で設定しなおすことができます。

⑥”X-axis mode” は”**velocity(km/s)**” を選択。(横軸を視線速度で表示します。)

⑦”Rest Frequency” は”**manual**” を選択。(周波数を手で設定します。)

⑧”manual frequency” は”22.235080”を入力。

⑨”X-axis range” は”all range” を選択。

(横軸の範囲は指定しません。)

⑩”Y-axis mode” は”Ta*(K)” を選択。

(縦軸はアンテナ温度を表示します。)

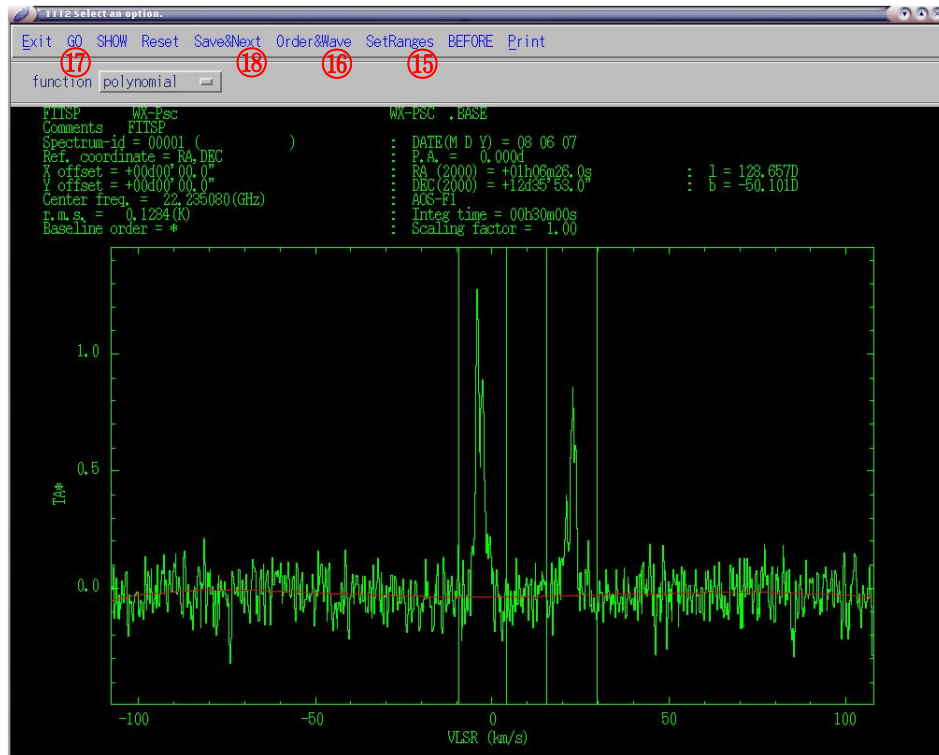
⑪”Y-axis range” は”auto” ですべて表示するか、またコンポーネントの値が大きすぎる場合は”manual”を選択し、”manual range” の”MIN”、”MAX” に適当な値を入力します。

⑫”Execution Mode” は”Interactive” を選択。

⑬ **All sp.#** をクリック。

⑭ 上部バーの”Exec” をクリックし、”Active program”をクリックすると実行されます。

⇒”Select an option” の画面が現れます。



⑮まず、ノイズのデータ点を選びます。

上部バーの”SetRanges” をクリックし、”Okay, <SetRanges>” をクリックします。

そして、スペクトルの図からノイズの部分をクリックして選びます(直線ではさんだ範囲がノイズとみなされます)。

* この作業を繰り返し、すべてのノイズを選択します。

* 間違った場合は上部バーの”RangesReset” をクリックし、”Okay” をクリックすると、選んだノイズの範囲がリセットされます。

⑯ノイズ部分が選択できたら、上部バーの”Order&Wave” の”Okay, <Order&Wave>” をクリックします。

→”TextDialog” という画面が出てきます。これは、補正するとき何次式の関数で選び出したノイズ部分をフィッティングするかを設定するところです。

(5次の関数でフィッティングしたいときは”5” と入力し”Enter” をおします。)

⑰”GO” をクリックし、”Okay, <GO>” をクリックします。これで補正してくれます。

(設定した関数でフィッティング)。

⑱うまくフィッティングされているようなら上部バーの”Save&Next” をクリックし、” Save&Next” をクリックします。これでベースライン補正された BASE ファイルができます。

(5) Show Spectra ～psファイルの作成～

(4) で作成したデータを、スペクトル画像として ps という拡張子のファイルで出力します。ここでは二種類のファイルを作ります。

①”MMM2 Button Panel” の画面の **Show Spectra** をクリック。

②”spectrum file(in)” には (4) で作成した BASE ファイルを入力する。拡張子は”BASE”。

File List から選ぶ。

③”X-axis mode” は”**velocity(km/s)**” を選択。

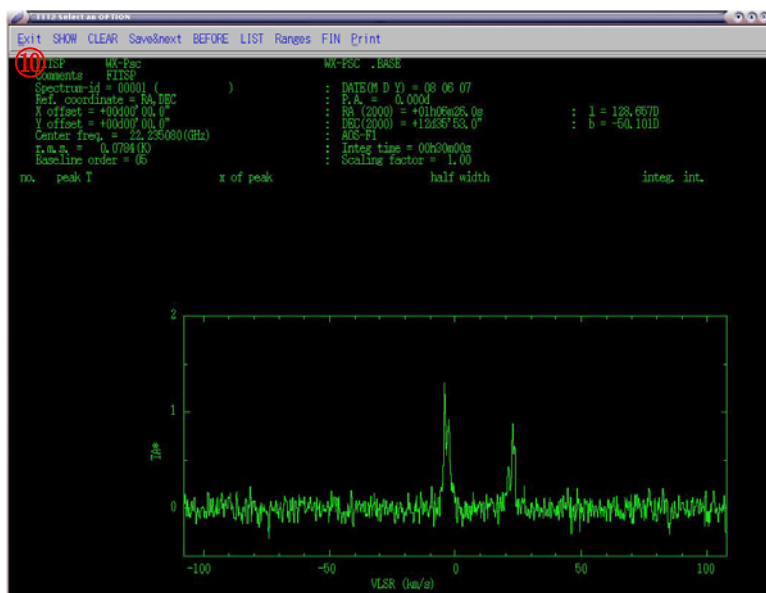
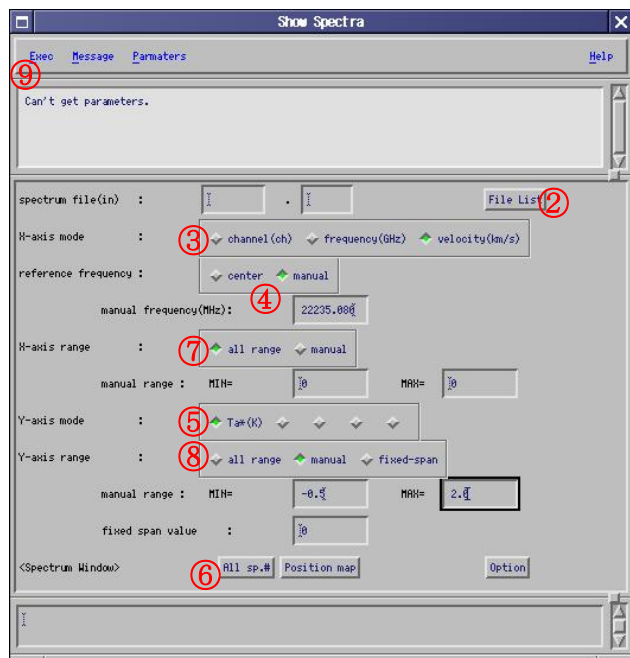
④”reference frequency” は”**manual**”。

”manual frequency(MHz)” は”**22235.080**”。

⑤”Y-axis mode” は”**Ta*(K)**” を選択。

⑥**All sp.#** をクリック。

(a)縦軸を固定したファイル



⑦”X-axis range” は”**all range**” を選択。

⑧”Y-axis range” は”**manual**” を選択する。

”manual range” は

”MIN”に”**-0.500000**”

”MAX”に”**2.000000**”

を入力。もしノイズが大きければ、

”-1.000000”、”3.000000”のように臨機応変に値を変更する。

⑨上部バーの”Exec” をクリックし”Activate program” をクリックすることで実行。

⇒”TTT” の画面が表示される。

⑩上部バーの”**Exit**” をクリックし、

”Finish Procedure” をクリックで終了。

⑪”**print**” をクリックし、”PostScriptText” をクリック。

→”PostScript_popup” の画面が現れる。

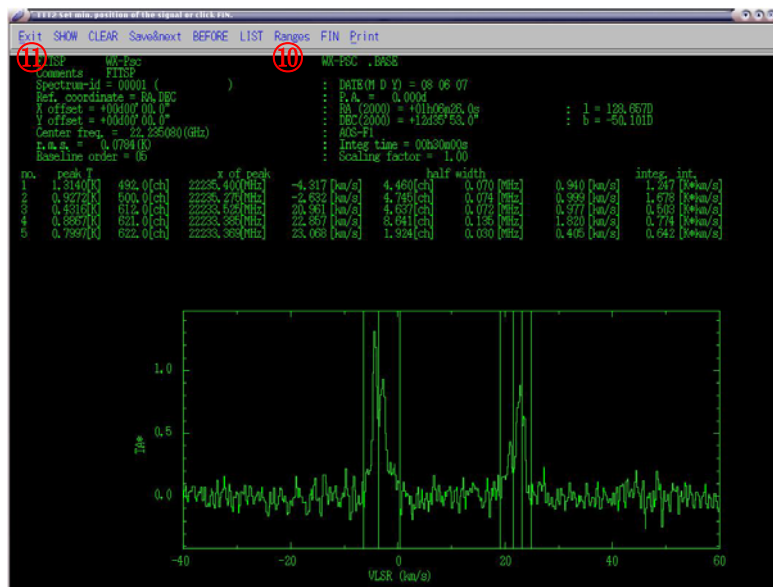
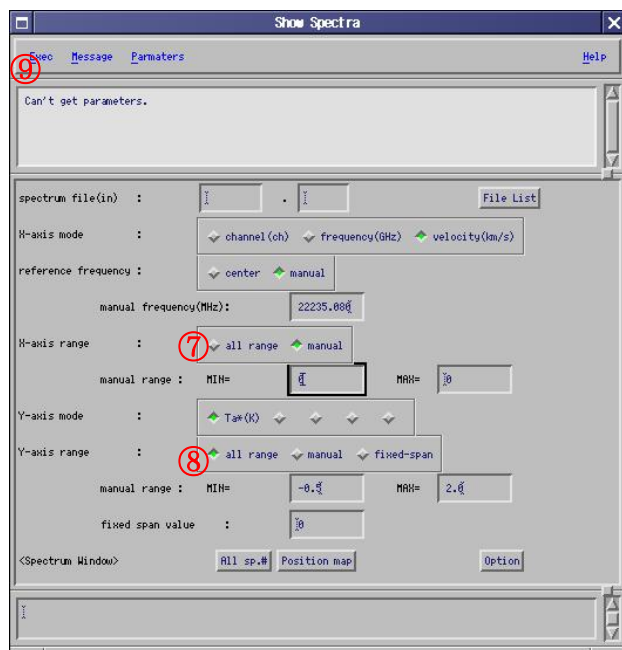
⑫”天体名_バンド_**all.ps”と入力しよう。

例) 例えば IRAS19324-3294 という天体を観測した場合、
”/home/guest/prjct01/IRAS19324-3294_K_all.ps” と入力。
そして、**OK** をクリック。

→/home/guest/prjct01/のディレクトリの下に

IRAS19324-3294_K_all.ps のファイルができる。

(b)横軸を固定したファイル。



⑦”X-axis range” は”manual”。

”manual range” は、”MIN”、”MAX” にピークを中心から $\pm 50 \sim \pm 20$ の値になるように入力する。

コンポーネントがたくさんあり、入りきれないときは幅を大きくするなど、柔軟に対応する。たとえば-40km/sのところは複数のコンポーネントの中心であれば”MIN”、”MAX”に”-70.000000”、”-10.000000”と入力しよう。

⑧”Y-axis range” は”all range” に選択。

⑨上部バーの”Exec” をクリックし

”Activate program” をクリックすることで実行。

⇒”TTT” の画面が表示される。

⑩コンポーネントのピークのアンテナ温度や半値幅を求める。

まず、”TTT” 画面の上部バーの”Ranges” をクリックし、”Okey, <Ranges>”をクリックする。

そして、コンポーネントをクリックし棒で挟むことで、求みたいコンポーネントの値が画面上に順に表示されていく。10個のコンポーネントまでしか求めることができない。

⑪上部バーの”Exit” をクリックし、”Finish Procedure” をクリックで終了。

⑫”print” をクリックし、”PostScriptText” をクリック。

→”PostScript_popup” の画面が現れる。

⑬”天体名_バンド.ps”と入力しよう。

例) 例えば、IRAS19324-3294 という天体を観測した場合、“/home/guest/prjct01/IRAS19324-3294_K.ps” と入力。

そして、**OK** をクリック。

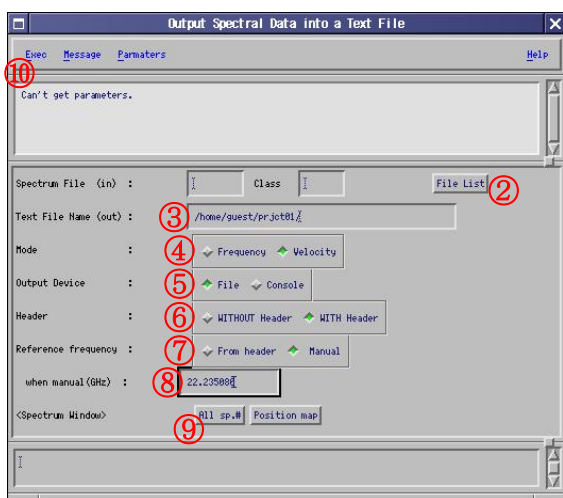
→/home/guest/prjct01/のディレクトリの下に

IRAS19324-3294_K_all.ps のファイルができる。

(6) Sp TEXT ～txtファイルの作成～

(4) で作成したBASEファイルを、テキストとして txt という拡張子のファイルで出力する。

①”MMM2 Button Panel” の画面の **Sp TEXT** をクリック。



②”spectrum file(in)” には (4) で作成した BASE ファイルを入力する。拡張子は”BASE”。

File List から選ぶ。

③”Text File Name (out)” 出力する txt ファイル名を入力する。”天体名_バンド.txt”。

たとえば、IRAS19324-3294 という天体を観測した場合、

”/home/guest/prjct01/IRAS19324-3294_K.txt” と入力。

④”Mode” は”Velocity” を選択。

⑤”Output Device” は”File” を選択。

⑥”Header” は”WITH Header” を選択。

⑦”Reference frequency” は”Manual” を選択。

⑧”when manual(GHz)” には”22.235080”を入力。

⑨**All sp.#** をクリック。

⑩上部バーの”Exec” をクリックし、

”Activateprogram” をクリックして実行。

⇒/home/guest/prjct**/のディレクトリの下に、天体名_K.txt のファイルができる。

3. 解析結果を見てみよう。

(1) psファイルの印刷と転送

まず、(5) で作成した ps ファイルがあるところ (/home/guest/prjct**/) まで移動します。移動するコマンドは、” cd” です。

例えば、今 /home/guest/ にいて、その下の prjct01 というディレクトリに移動したい時

```
cd prjct01
```

と、うちます。ディレクトリの中を見たいときは、” ls” というコマンドを打ちましょう。

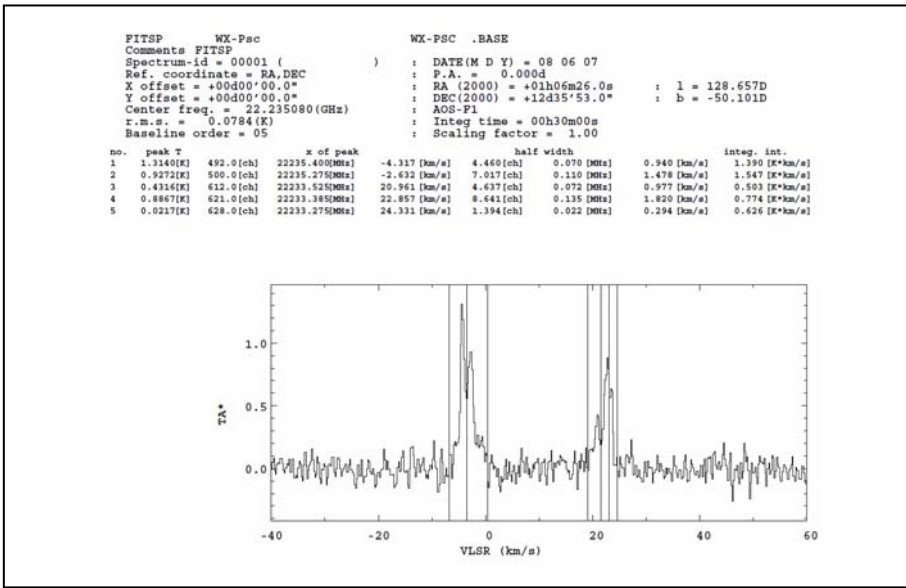
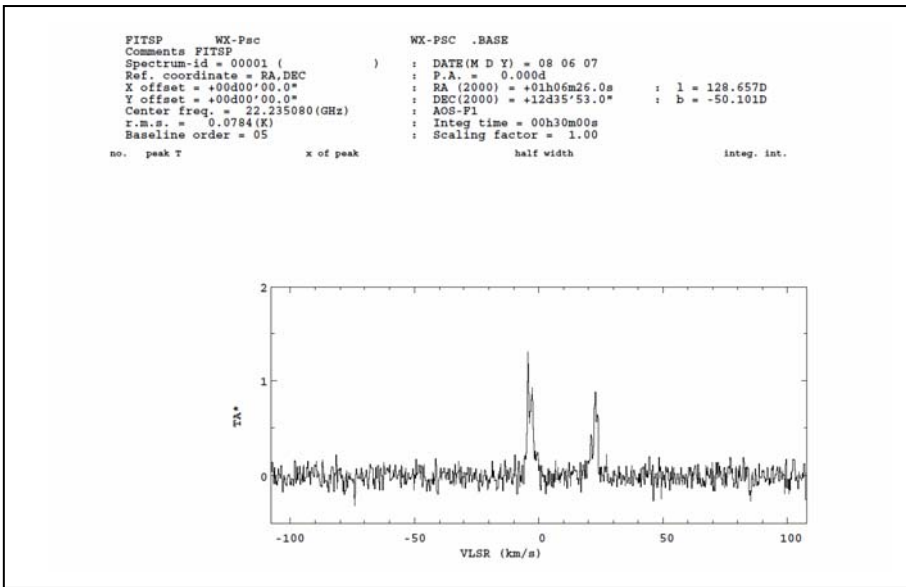
では、一度表示させてみましょう。

```
gv ファイル名
```

表示できましたか？画面を消すときは画面上で **q** と打ちましょう。

次に印刷してみましよう。印刷するコマンドは、” lpr” です。

```
lpr ファイル名
```



今使っているパソコンに作ったファイルを持ってきたいときは、持ってきたいディレクトリの場所で、

```
ftp 192.168.2.22 for aips1 or ftp 192.168.2.28 for kannoko
```

名前とパスワードを聞かれます。ファイルがある場所まで行って、

```
get ファイル名
```

ftpを終了するときには、”quit” もしくは”bye” と打ってください。

(2) アンテナ温度からフラックス密度への変換。

ps ファイルに表示されているのはアンテナ温度 T_a [K] ですね。
それをフラックス密度 S_ν [Jy (ジャンスキー) = $Wm^{-2}Hz^{-1}$] という単位に変換します。
入来局では $S_\nu = T_a \times 19.6$ です。それぞれのコンポネントが何 Jy になるのか計算してみましょう。