

dcmodel/davis hands-on チュートリアル実習: deepconv

小高 正嗣

deepconv 開発グループ

2016 年 2 月 13 日

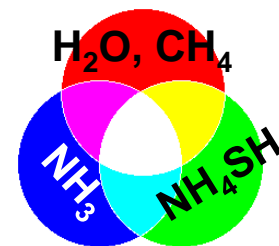
地球流体データ解析・数値計算ワークショップ

deepconv

- 地球流体電脳倶楽部で開発している、地球も含めた惑星大気への応用を想定した雲解像モデル
 - 金星、火星、木星、…
- 直線直交座標系の格子点モデル
 - 準圧縮方程式系、等方格子、地形なし、水平周期境界
- 階層モデル群の1つとして整備
 - コード書法は dcmode1 コーディングルールに沿う
 - I/O は gtool5
 - 物理過程（大気放射や地表面モデル）は dcpam と共通化（しようと試みている）

計算例：土星・天王星（2D）

- 3種類の雲の生成を考慮した、熱強制固定計算
 - 1024 km x 500 / 650 km
 - dx = dz = 2km

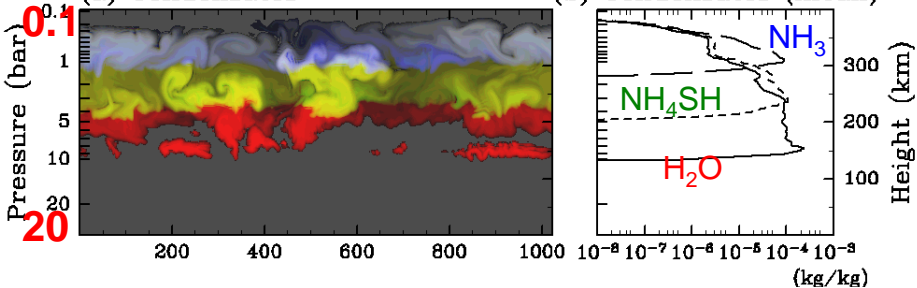


Saturn

t = 531.25 day

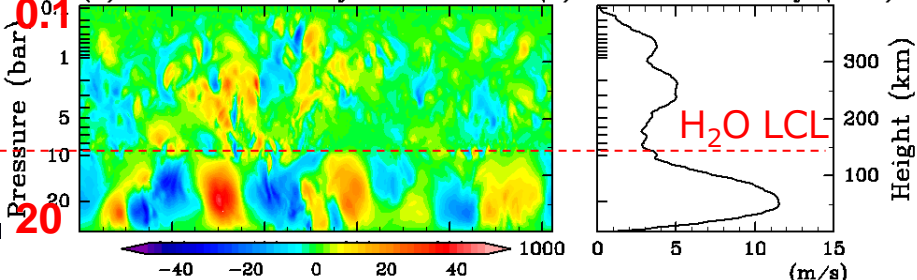
(a) Condensates

(b) Condensates (mean)



(3) Vertical Velocity

(8) Vertical Velocity (RMS)

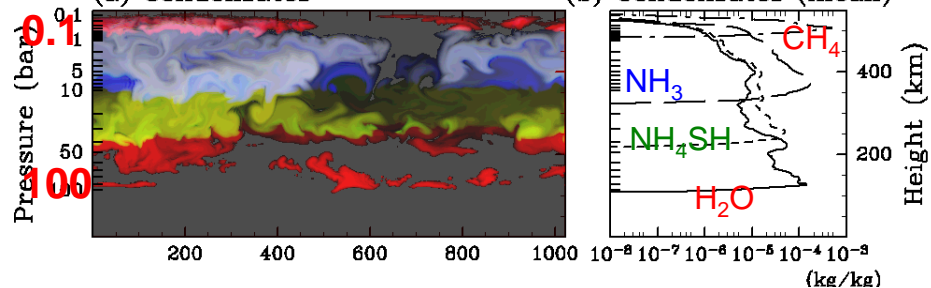


Uranus

t = 415.05 day

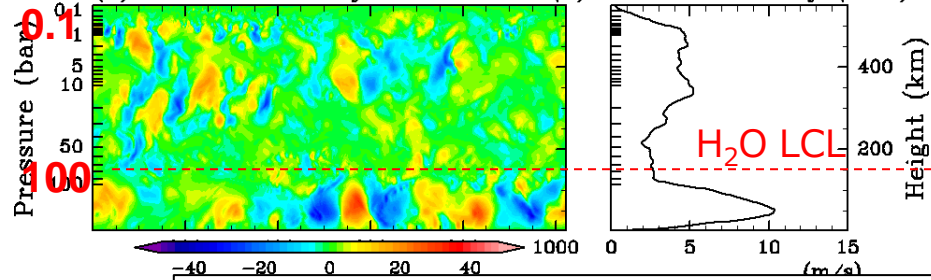
(a) Condensates

(b) Condensates (mean)



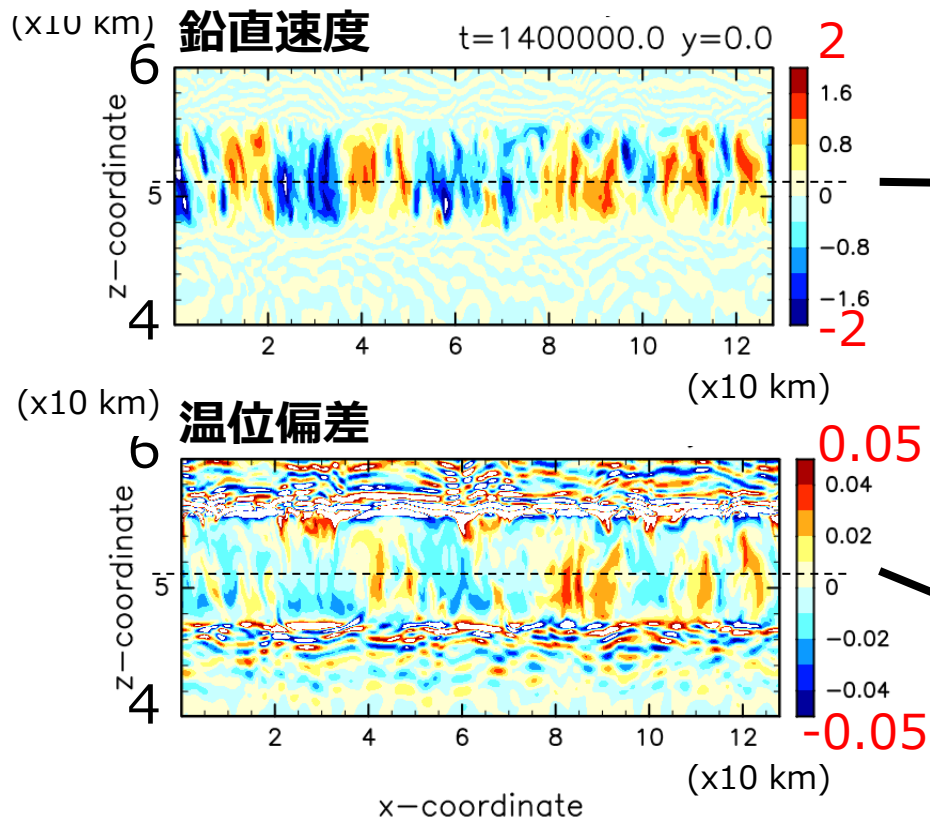
(3) Vertical Velocity

(8) Vertical Velocity (RMS)

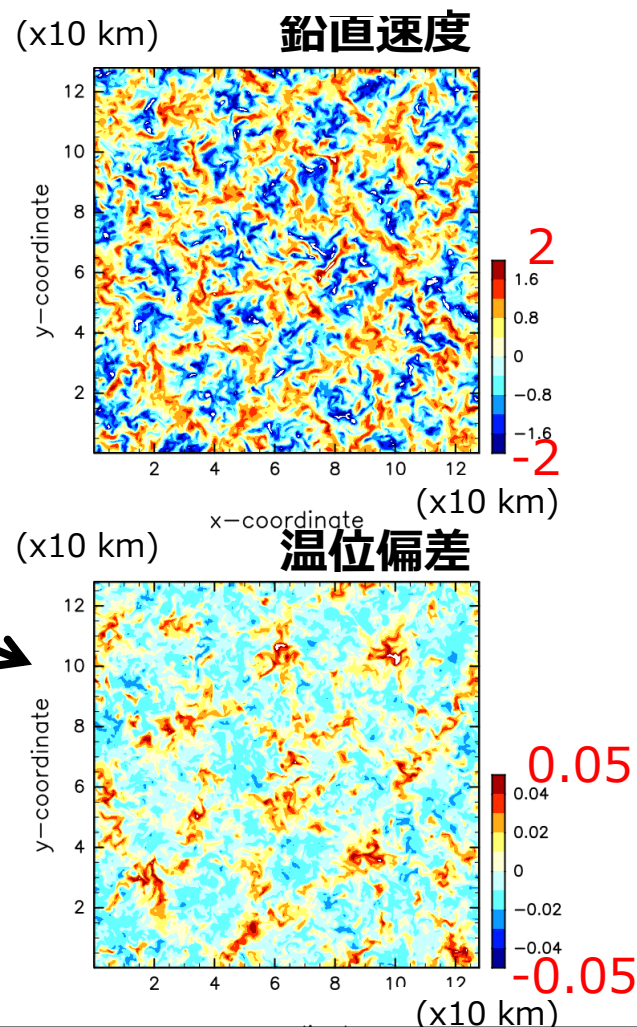


計算例：金星（3D）

x-z 断面



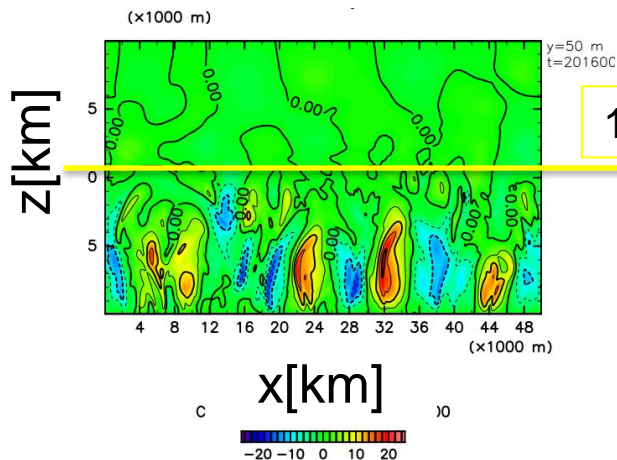
x-y 断面 (高度 51 km)



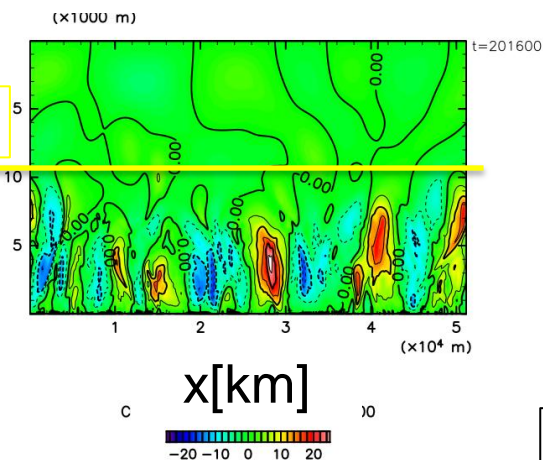
- 雲層（高度45~55km）の対流
 - 128 km x 128 km x 30 km、
 - dx=dy=200 m、 dz=125 m

計算例：火星（2D）

deepconv



Odaka et al., 2001

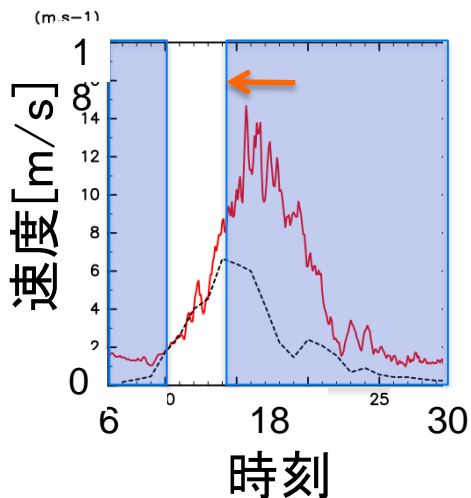


- 日変化する熱強制を与えた対流の計算
 - 50 km x 20 km
 - $dx = dz = 100\text{m}$

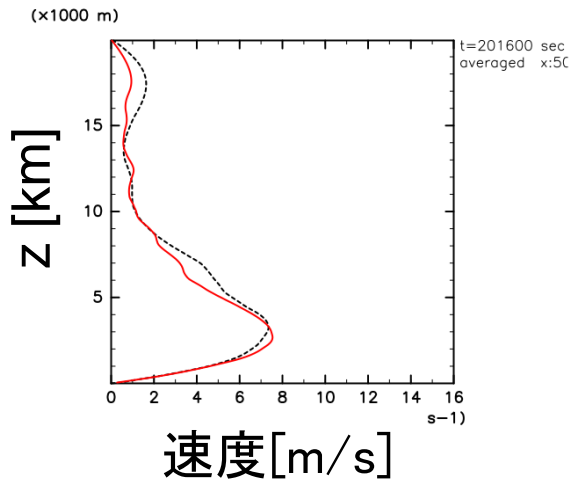
赤線：deepconv

黒線：Odaka et al.(2001)

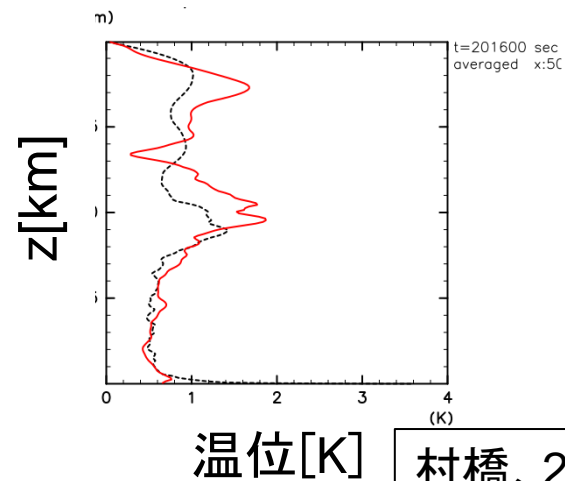
$(\overline{u^2})^{1/2}$ ($z=50\text{m}$)



$(\overline{w^2})^{1/2}$ (LT=14)



$(\overline{\Theta^2})^{1/2}$ (LT=14)



実習



ごくらく deepconv (1)

その1) テストプログラムを実行してみる

- 端末を起動
 - 下のパネルの左から二番目のアイコン
- ディレクトリ移動 & 解凍

```
$ cd ~/Desktop/Tutorial/deepconv/  
$ tar zxvf arare5.tgz  
$ cd arare5-20150219-3
```
- コンパイル

```
$ export FC=gt5frt  
$ ./configure  
$ make
```

ごくらく deepconv (2)

- テストプログラムを格納したディレクトリに移動
`$ cd exp_setup_files`

- テスト毎にディレクトリが用意されている

`$ ls`

<code>01_sound-wave</code>	(音波)
<code>02_advection</code>	(移流その1)
<code>02_advection-Qmix</code>	(移流その2)
<code>03_gravity-wave</code>	(内部重力波)
<code>04_density-current</code>	(重力流)
<code>05_warm-bubble</code>	(サーマルその1)
<code>06_warm-bubble-kw1978</code>	(サーマルその2)

ごくらく deepconv (3)

- ここでは「サーマル実験 I」実験を行う

```
$ cd 05_warm-bubble
```

- スクリプトを実行

```
$ ./testrun.rb
```

```
...
```

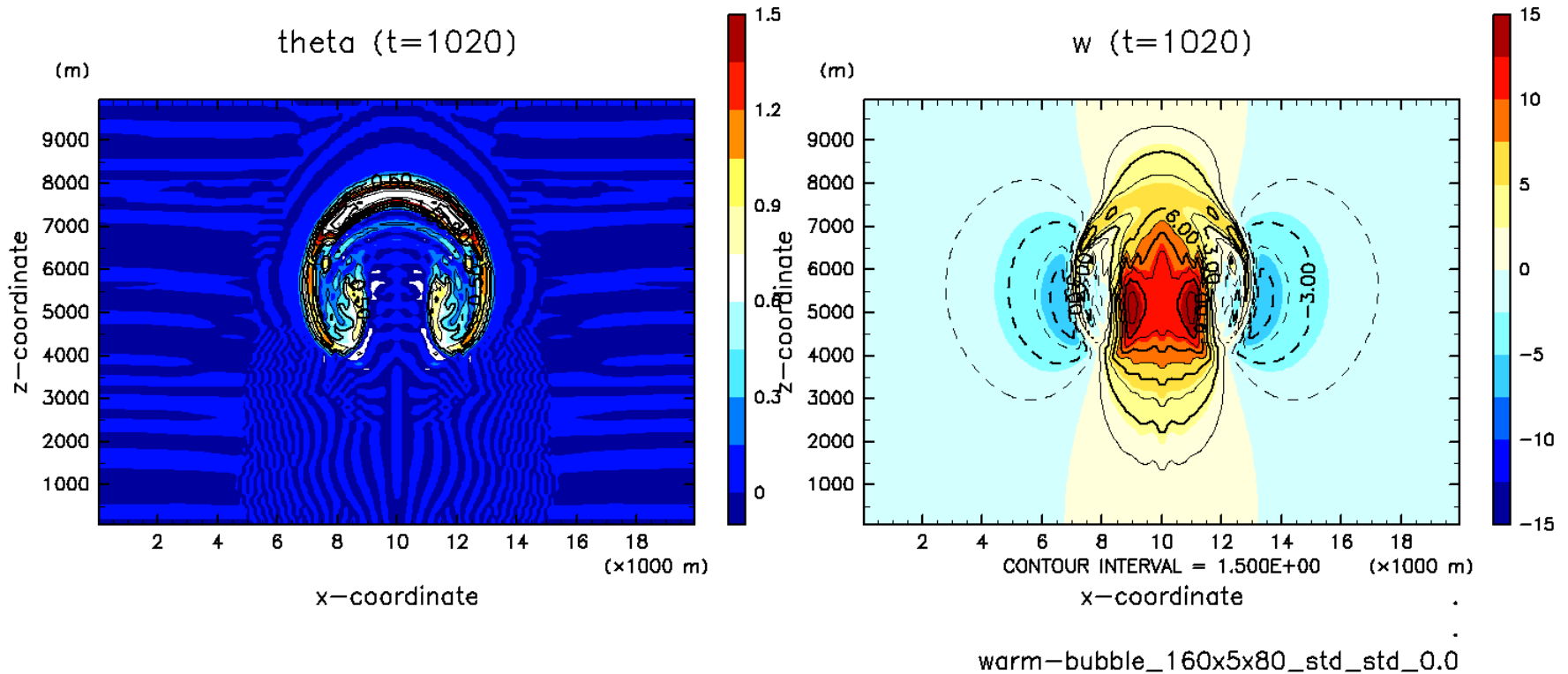
(しばらくお待ちください)

- 計算が終了すると、いくつかの netCDF ファイルと画像ファイルが作成される

```
$ ls
```

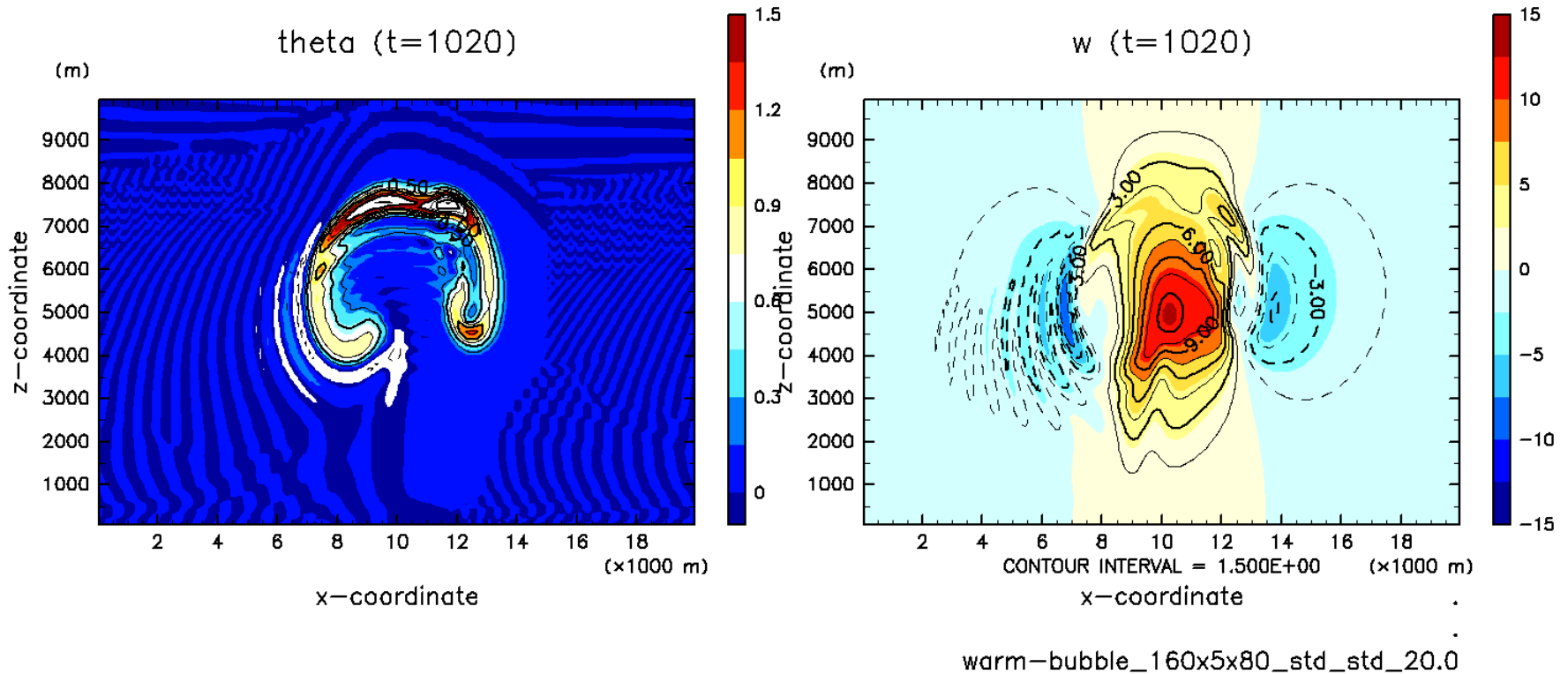
(お手元で確認してください)

ごくらく deepconv (4)



warm-bubble_160x5x80_std_std_0.0_1020.png

ごくらく deepconv (5)



warm-bubble_160x5x80_std_std_20.0_1020.png

ごくらく deepconv (6)

- スクリプトで実行していた計算を手で実行

```
$ cd ../
```

```
$ mkdir test
```

```
$ cd test
```

- 実行ファイル、NAMELIST ファイルをコピー

```
$ cp ../../bin/arare* .
```

```
$ cp ../05_warm-bubble/*.conf .
```

```
$ cp ../05_warm-bubble/*_ini.nc .
```

ごくらく deepconv (7)

- 初期値を作成

```
$ ./arare_init-data -N=warm-bubble_  
160x1x80_Center4_Center2_0.0.conf
```

- 計算を実行

```
$ ./arare -N=warm-bubble_160x1x80  
_Center4_Center2_0.0.conf
```

- 計算が終了すると、いくつかの netCDF ファイルが作成される

```
$ ls
```

(お手元で確認してください)

ごくらく deepconv (8)

- 描画 (温位偏差)

```
$ gpview warm-bubble_160x1x80  
_Center4_Center2_0.0_PTemp.nc@PTemp,  
y=0,t=1020
```

- 描画 (鉛直流)

```
$ gpview warm-bubble_160x1x80  
_Center4_Center2_0.0_PTemp.nc@VelZ,  
y=0,t=1020
```

おわりに

- 自分で NAMELIST ファイルを編集することで、さまざまな実験ができます
- くわしくは以下のページを参照
 - <http://www.gfd-dennou.org/library/deepconv/>