

# DCPAM 体験会

2016 年 6 月 15 日 (木)  
@神戸大学

10:00-12:00, 15:30-18:00  
自然科学総合研究棟 3 号館  
508 号室

# 資料

- [http://www.gfd-dennou.org/library/dcpam/ClipBoard/2016-06-16\\_yot\\_tutorial/](http://www.gfd-dennou.org/library/dcpam/ClipBoard/2016-06-16_yot_tutorial/)

# 内容(予定)

- 計算機情報
- DCPAM 概説
- ~~傾圧不安定実験~~
- 地球実験
- データと可視化
  - netcdf 概説
  - GPhys, gpview
- 地球実験の並列計算
- リスタート計算・実験条件の変更
- メモ

# 計算機情報

# X forwarding 確認

- 端末接続テスト
  - 以下のように打ってみてください

\$ xeyes

「目」が飛んで来れば OK.

# 知っておくと便利なこと ウェブページからのダウンロード

- あるウェブページ上のデータ(ファイル)をコマンドラインでダウンロードするには wget を使うと良い.

```
$ wget <URL>
```

– <URL> は, ブラウザで「リンクの URL をコピー」すると良いでしょう.

- Firefox, chrome では右クリックして選択可.

# DCPAM 概説

# ウェブページ情報

- 「地球流体電脳倶楽部」
  - <http://www.gfd-dennou.org/index.html>
- の「数値モデル」
- ⇒「地球流体電脳倶楽部 dcmode1 プロジェクト」
  - <http://www.gfd-dennou.org/library/dcmode1/>
- の「DCPAM」
- ⇒「大気大循環モデル DCPAM」
  - <http://www.gfd-dennou.org/library/dcpam/>



# 大気大循環モデルについての 比較的簡単な解説

- [pdf] 数値予報解説資料(数値予報研修テキスト)
  - <http://www.jma.go.jp/jma/kishou/books/nwptext/nwptext.html>
  - 第45巻(平成24年度) 数値予報の基礎知識と最新の数値予報システム
    - [http://www.jma.go.jp/jma/kishou/books/nwptext/45/1\\_chapter4.pdf](http://www.jma.go.jp/jma/kishou/books/nwptext/45/1_chapter4.pdf)
- [書籍] 時岡, 山岬, 佐藤, 気象の数値シミュレーション
  - <http://www.amazon.co.jp/dp/4130647059>
- [書籍] Hartmann (1994), Global Physical Climatology,
  - <http://www.amazon.co.jp/dp/0123285305>
  - モデルについては Chapter 10

# DCPAM 概説

- 「DCPAM の概要」
  - [http://www.gfd-dennou.org/library/dcpam/plan/about\\_GCM-2016-05-30.pdf](http://www.gfd-dennou.org/library/dcpam/plan/about_GCM-2016-05-30.pdf)
- 「DCPAM5 ドキュメント」⇒「支配方程式系とその離散化」
  - [http://www.gfd-dennou.org/library/dcpam/dcpam5/dcpam5\\_latest/doc/basic\\_equations/pub/basic\\_equations.pdf](http://www.gfd-dennou.org/library/dcpam/dcpam5/dcpam5_latest/doc/basic_equations/pub/basic_equations.pdf)

# DCPAM のコンパイル

- チュートリアル資料
  - `slide_dcpam_tutorial-2016-06-16-0-compile.pdf`
- 「DCPAM5 ドキュメント」⇒「DCPAM5 インストールガイド」
  - [http://www.gfd-dennou.org/library/dcpam/dcpam5/dcpam5\\_latest/INSTALL.htm](http://www.gfd-dennou.org/library/dcpam/dcpam5/dcpam5_latest/INSTALL.htm)

# 傾圧不安定実験

# 傾圧不安定実験

- チュートリアル資料
  - [slide\\_dcpam\\_tutorial-2016-06-16-1-baroclinic.pdf](#)
- 2016年2月チュートリアル資料
  - [http://www.gfd-dennou.org/library/davis/workshop/2016-02-11/0213\\_dcpam\\_ogihara/pub/slide\\_dcpam\\_tutorial-2016-02-13-1.pdf](http://www.gfd-dennou.org/library/davis/workshop/2016-02-11/0213_dcpam_ogihara/pub/slide_dcpam_tutorial-2016-02-13-1.pdf)
- 「DCPAM5 ドキュメント」⇒「ごくらく DCPAM」⇒「傾圧不安定実験」
  - [http://www.gfd-dennou.org/library/dcpam/dcpam5/dcpam5\\_latest/doc/gokuraku/exp-p04.htm](http://www.gfd-dennou.org/library/dcpam/dcpam5/dcpam5_latest/doc/gokuraku/exp-p04.htm)

# 地球実験

# 地球実験

- チュートリアルファイル
  - slide\_dcpam\_tutorial-2016-06-16-2-Earth.pdf
- 「DCPAM5 ドキュメント」⇒「ごくらく DCPAM」⇒「地球実験」
  - [http://www.gfd-dennou.org/library/dcpam/dcpam5/dcpam5\\_latest/doc/gokuraku/exp-Earth.htm](http://www.gfd-dennou.org/library/dcpam/dcpam5/dcpam5_latest/doc/gokuraku/exp-Earth.htm)
  - ただし, 並列コンパイラでコンパイラしている場合, 外部入力ファイル名末尾 “.nc” を “\_rank000000.nc” に変更する必要があります.
    - 例: `$ cp sst_amipll_bc_clim_T021.nc ¥ sst_amipll_bc_clim_T021_rank000000.nc`

# データと可視化



# 出力ファイル名

- Ps 惑星表面気圧
- U 東西風速
- V 南北風速
- Temp 温度
- QH2OVap 水蒸気混合比(気象用語では比湿)
- QH2OLiq 雲水混合比
- QH2OSol 雲氷混合比

# DCPAM で採用するデータフォーマット

- NetCDF
  - <http://www.unidata.ucar.edu/software/netcdf/>
  - Unidata が作った自己記述型データフォーマット.
  - 大気科学業界において標準のフォーマットの一つ.

# よくありそうな ASCII で書かれたデータ

- US Standard Atmosphere
  - <http://www.pdas.com/atmosTable2SI.html>
- Wangara 観測 data
  - ASCII data file
  - wangara2\_data\_info.doc
  - Clarke et al. [pdf file]

# データのやりとりに必要なこと

- データを人に渡すためには, そのデータ(数値)が何であるかの情報が必要.
  - 座標
  - 単位
  - 観測・計算情報
    - 観測者, 観測機器, 誤差
- 上記のような情報を「メタデータ」と呼ぶ.

# ASCII 形式と Binary 形式

- ASCII 形式は見れば中身が分かる
- ASCII 形式のデータはサイズが大きい
  - 4 byte で表現する範囲
    - ASCII : 0-9999
    - Binary : 0-4294967295 (unsigned integer)
- Binary 形式は一つではない
  - little endian : PCなどで採用
  - big endian : 大型計算機で採用

# NetCDF ファイルの中をしてみる

- 例えば計算で得られた NetCDF ファイル
  - U.nc
- NetCDF の中身を見るためのプログラムを使用.
  - 一番安直なのは ncdump
    - ncdump : Unidata が用意しているプログラム

```
$ ncdump U.nc | lv
```

# NetCDF ファイルを読むためには

- 専用のライブラリに含まれている関数を使う.
  - NetCDF ライブラリをインストール
    - debian ならば apt-get のみでインストール可能
  - Fortran90 interface の例
    - NF90\_OPEN(...)
    - NF90\_INQ\_DIMID(...)
    - NF90\_INQ\_VARID(...)
    - NF90\_GET\_ATT(...)
    - NF90\_GET\_VAR(...)
    - NF90\_CLOSE(...)

# NetCDF データを「簡単に」描画できる 関連業界のソフトウェア

- GPhys, DCL
  - <http://www.gfd-dennou.org/library/ruby/products/gphys/>
  - 地球流体電脳倶楽部の有志によって維持
  - 内部で DCL を使用
  - チュートリアル (old version)
    - <http://www.gfd-dennou.org/library/ruby/products/gphys/tutorial.old/>
  - gpview
    - <http://ruby.gfd-dennou.org/tutorial/gpcommands/>
- GMT
- GrADs
- IDL
- MATLAB
  
- see <http://www.unidata.ucar.edu/software/netcdf/software.html> for more details



# 地球実験の並列計算

# 地球実験の並列計算

- チュートリアルファイル
  - slide\_dcpam\_tutorial-2016-06-16-3-Earth-parallel.pdf
- 「DCPAM5 ドキュメント」⇒「らくらく DCPAM」
  - [http://www.gfd-dennou.org/library/dcpam/dcpam5/dcpam5\\_latest/doc/rakuraku/pub/rakuraku.pdf](http://www.gfd-dennou.org/library/dcpam/dcpam5/dcpam5_latest/doc/rakuraku/pub/rakuraku.pdf)

リスタート計算・実験条件の変更

# リスタート計算・実験条件の変更

- 「DCPAM5 ドキュメント」⇒「らくらく DCPAM」
  - [http://www.gfd-dennou.org/library/dcpam/dcpam5/dcpam5\\_latest/doc/rakuraku/pub/rakuraku.pdf](http://www.gfd-dennou.org/library/dcpam/dcpam5/dcpam5_latest/doc/rakuraku/pub/rakuraku.pdf)

# 付録

# モデルのスピンアップ時間 (経験に基づく値)

- 地球実験, 地球のような惑星の実験
  - 海表面温度を与えた実験 ~3 年
  - slab ocean (50 m) 実験 ~10 年
  - swamp 実験 ~3 年?
  - slab ocean + (simple) ice 実験 ~100 年?
  - 「陸惑星」実験(水輸送含む) ~100 年?
- 火星実験
  - 標準実験 ~5 年
  - 水循環実験 ~10 年

# DCPAM 計算環境構築情報

- 「DCPAM5 ドキュメント」-「DCPAM5 インストールガイド」
  - [http://www.gfd-dennou.org/library/dcpam/dcpam5/dcpam5\\_latest/INSTALL.htm](http://www.gfd-dennou.org/library/dcpam/dcpam5/dcpam5_latest/INSTALL.htm)
- 「コンパイル例」
  - [http://www.gfd-dennou.org/library/dcpam/build\\_log/](http://www.gfd-dennou.org/library/dcpam/build_log/)

# VirtualBox を用いた DCPAM の試用

- VirtualBox と 電脳ソフトウェアを含めた仮想マシンファイルを用いると, 比較的簡単に DCPAM を試すことができます.
- 手順
  - VirtualBox をインストール
    - VirtualBox: <https://www.virtualbox.org/>
  - 仮想マシン用 debian をダウンロード
    - <http://www.gfd-dennou.org/arch/cc-env/live-usb-dvd/>
  - DCPAM チュートリアル資料 (2016 年 2 月)
    - [http://www.gfd-dennou.org/library/davis/workshop/2016-02-11/0213\\_dcpam\\_ogihara/pub/slide\\_dcpam\\_tutorial-2016-02-13-1.pdf](http://www.gfd-dennou.org/library/davis/workshop/2016-02-11/0213_dcpam_ogihara/pub/slide_dcpam_tutorial-2016-02-13-1.pdf)



# GPhys スクリプト体験

```
require "numru/ggraph"  
include NumRu  
  
dir = '.'  
vname = 'Temp'  
gphys = GPhys::NetCDF_IO.open(dir+'/'+vname+".nc", vname)  
gphys = gphys.cut('time'=>100000)  
  
DCL.groprn(1)  
DCL.sgpset('lcntl', false )  
DCL.sgpset('lfull', true )  
DCL.uzfact(0.75)  
DCL.sgpset('lfprop', true )  
GGraph.set_fig 'itr'=>10, 'viewport'=>[0.15,0.85,0.1,0.6], 'window'=>[0,360,-90,90]  
GGraph.set_map 'coast_world'=>true, 'grid'=>false  
GGraph.set_axes('xlabelint'=>90)  
GGraph.set_axes('ylabelint'=>30)  
  
GGraph.tone( gphys, true, 'map_axes'=>true )  
GGraph.color_bar  
  
DCL.grcls
```