

# COSMOMC インストール手順覚え書き

沼田 哲史

2009年5月20日

## 1. はじめに

Intel Mac 上の Mac OS X 10.5.7 以降でインストールを行うことを前提とする。Mac OS X 10.5 に付属の Developer Tools を事前にインストールしておくことが必要である。なお、できれば最新版を Apple の公式サイトよりダウンロードして利用されたい。

COSMOMC では、線形代数計算のための LAPACK が必要であるが、Mac OS X 10.5 にはデフォルトで LAPACK がインストールされている。なお、Mac OS X にデフォルトでインストールされている OpenMPI は Fortran 90 をサポートしていないので、OpenMPI を利用したプログラミングはできないことに留意されたい。

## 2. Fortran コンパイラのインストール

Fortran90 互換の Fortran コンパイラをインストールする。筆者は、「G95 (<http://www.g95.org/>)」を用いた。

### 2.1. パッケージのダウンロード

<http://www.g95.org/downloads.shtml> より、「x86 OSX」をダウンロードする。

使用した G95 のバージョンは、G95 0.92 (2009.05.06 ビルド版) である。なお、ソースコードからコンパイルするのは、特定のバージョンの gcc を利用したり、パッチを当てていく必要があるらしいのでパスした。

### 2.2. パッケージの解凍

パッケージは、「ターミナル」アプリケーションから、「tar」コマンドを使用して解凍する（以下すべてのケースで同様）。Finder 上でのダブルクリックによる解凍は避けた方が良い。

```
% tar xzvf g95-x86-osx.tgz
```

### 2.3. インストール先の用意

/usr/local/bin フォルダがない場合、作成する。

```
% sudo mkdir /usr/local/bin
```

パスが通っていない場合、このフォルダにパスを通す。

```
~/.bash_profile
```

```
if [ -f ~/.bashrc ]
then
    . ~/.bashrc
fi
```

```
~/.bashrc
```

```
export PATH="$PATH:/usr/local/bin"
```

## 2.4. ファイルの移動

解凍して出てくる「g95-install」フォルダを /usr/local フォルダに移動する。

```
% sudo mv g95-install /usr/local/g95
```

## 2.5. シンボリックリンクの作成

実行ファイルへのシンボリックリンクを作成する。

```
% sudo ln -s /usr/local/g95/bin/*g95* /usr/local/bin/g95
```

## 3. WMAP5 を利用できるようにする

WMAP5 を利用するために、CFITSIO のインストールと、「WMAP Likelihood Software With Data」のインストールが必要となる。

### 3.1. CFITSIO のインストール

#### 3.1.1. パッケージのダウンロード

公式ホームページ (<http://heasarc.gsfc.nasa.gov/fitsio/>) より、「Latest fully supported release」のバージョンをダウンロードする。これを書いた時点では、cfitsio3140.tar.gz をダウンロードした。

### 3.1.2. パッケージの解凍

```
% tar xzvf cfitsio3140.tar.gz
% cd cfitsio
```

### 3.1.3. ビルドとインストール

<http://heasarc.gsfc.nasa.gov/fitsio/> より、「Latest fully supported release」のバージョンをダウンロードする。これを書いた時点では、cfitsio3140.tar.gz をダウンロードした。

```
% ./configure --prefix=/usr/local
% make
% sudo make install
```

なお make 時に、Mac OS X 10.5.7 の Intel Mac 上では以下の警告メッセージが表示されるが、無視して構わない。

```
ranlib: file: libcfitsio.a(drvrgsift.o) has no symbols
ranlib: file: libcfitsio.a(drvrgsift.o) has no symbols
```

## 3.2. WMAP Likelihood Software With Data のインストール

### 3.2.1. パッケージのダウンロード

公式ホームページ (<http://lambda.gsfc.nasa.gov/>) より、「PRODUCTS」 - 「WMAP」 - 「Software」と辿って、「Likelihood Code」の「Download」より「Likelihood Software With Data」をダウンロードする。

これを書いた時点では、wmap\_likelihood\_full\_v3p2.tar.gz の1.0GB のファイルをダウンロードした。

### 3.2.2. パッケージの解凍

```
% tar xzvf wmap_likelihood_full_v3p2.tar.gz
```

### 3.2.3. 適当なフォルダへの移動

```
% sudo mv likelihood_v3 /usr/local/
```

### 3.2.4. 設定ファイルの編集

/usr/local/likelihood\_v3/WMAP\_5yr\_options.F90 を編集し、12行目を次のように変更する。

```
character(len=*), parameter :: WMAP_data_dir = '/usr/  
local/likelihood_v3/data/'
```

### 3.2.5. 必要なファイルのコンパイル

/usr/local/likelihood\_v3/Makefile を、以下のように書き換える。

先頭の CFITSIO のパス設定を次のようにする。

```
CFITSIO=/usr/local  
#CFITSIO=/home/nolta/local
```

デフォルトの F90 および FFLAGS、INCS、LIBS などの設定をすべてコメントアウトし、G95 用の次の設定を書き加える。

```
F90 = g95  
FFLAGS = -O2 -ffree-line-length-huge
```

all ターゲットを、次のように変更する。

```
all: $(WMAPLIB) test  
↓  
all: $(OBJS)
```

次のようにして、必要なファイルをビルドする。

```
% cd /usr/local/lib  
% make all
```

## 4. COSMOMCのインストール

### 4.1. パッケージのダウンロード

公式ホームページ (<http://cosmologist.info/cosmomc/>) より、「ReadMe」 - 「Downloading and Compiling」より、ダウンロード場所をメールで送ってもらい、cosmomc.tar.gz をダウンロードする。

### 4.2. パッケージの解凍

```
% tar xzvf cosmomc.tar.gz
```

### 4.3. camb の Makefile ファイルの編集

camb フォルダの Makefile ファイルを開き、先頭の2行をコメントアウトする。

```
#F90C      = ifort  
#FFLAGS = -openmp -O2 -ip -W0 -WB -fpp2 -vec_report0
```

G95 に関する部分のコメントアウトを外す。

```
#G95 compiler  
F90C      = g95  
FFLAGS = -O2
```

### 4.4. camb のビルド

```
% cd camb  
% make all
```

### 4.5. source のビルド

#### 4.5.1. Makefile の編集

source フォルダの Makefile ファイルを開き、以下のように編集する。

CFITSIO のパス設定を変更する。

```
cfitsio = /usr/local/cfitsio/intel10/64/3.040
↓
cfitsio = /usr/local
```

WMAP のパス設定を変更する。

```
WMAP = /home/aml1005/WMAP5/likelihood_v3
↓
WMAP = /usr/local/likelihood_v3
```

Intel MPI のための設定をすべてコメントアウトする。

```
#F90C      = mpif90
#FFLAGS = -O2 -ip -W0 -WB -openmp -fpp -DMPI -vec_re-
port0
#LAPACKL = -L/usr/local/intel/mkl/9.1/lib/em64t
-lmkl_lapack -lmkl_em64t -lguide -lpthread
```

G95 のための設定を、その下あたりに追加する。

```
F90C      = g95
FFLAGS = -O2 -ffree-line-length-huge
LAPACKL = -llapack -lblas
```

4.5.2. source をビルドする。

```
% cd ../source
% make all
```

## 4.6. 完了

以上で「cosmomc」フォルダに「cosmomc」という実行ファイルが出来ているので、以下のようにしてこれを実行する。

```
% cd ..
% ./cosmomc params.ini
```

## COSMOMC の実行例

```
% ./cosmomc params.ini
Random seeds:      0, 22989 rand_inst:  0
Computing tensors: F
Doing CMB lensing: T
lmax                = 2100
Number of C_l's =   3
Varying 7 parameters ( 0 fast)
reading: params_CMB.covmat
starting Monte-Carlo
reading WMAP5 data
Initializing WMAP likelihood, version v3
0 rat: 0.3968254 in 126 (M) best: 1393.514
0 rat: 0.3773585 in 265 (M) best: 1337.2715
0 rat: 0.3579952 in 419 (M) best: 1329.9503
0 rat: 0.36166364 in 553 (M) best: 1329.6683
...
```