

第11章 実行手順

実行手順（ユーザーインターフェイス）は常に改訂が行われており、現在の内容が必ずしも MRI.COM の最新版を反映しているものとは限らない。使用時には、管理者等に問い合わせること。

利用者が準備すべきモデルへの入力ファイルと主な出力ファイルについて表 11.1 にまとめた。モデル全体で、物理量の表現に cgs 単位系を用いているので注意して欲しい。

11.1 読み込み用ファイルの準備

必ず用意しなければならないのは、地形データ (file_topo)、水温・塩分気候値 (file_tscl)、風応力データ (file_wind) である。

この他に必要に応じて

- 格子単位の面積・長さに関する情報 (file_scale)
- body forcing の on off 情報 (file_frc)
- rigid-lid 近似の場合、島データと斉次解 (file_homo)
- 海面熱フラックス (file_hflx)
- 海面海上気象要素 (file_bulk)
- 降水データ (file_prcp)
- 河川水流入量データ (file_rnof)
- 海氷気候値 (file_icec)

を収めたファイルを準備する。

11.1.1 地形データ

鉛直方向の格子化をまず行なう。モデルで扱う海底の最大深度を決め、層に区切っていく。一般に海面から 1000m 位までは細かく、海底に近づくほど粗く区切る。TS,UV 点の深さを先に決め、それらの中点として鉛直レベルの境界を決めるのがよい。層の数は KM として `configure.in` に記す。dz.F90 に各層の厚さを記す。dz.F90 は `param.F90` で include される。

dz.F90 の例

```
real(8), parameter :: dz(km) = (/&
  & 3.0d2, 4.0d2, 6.0d2, 8.0d2, 1.0d3, &
  .....
  & 2.5d4, 2.5d4, 3.75d4, 7.50d4 /)
```

表 11.1: 主な入出力ファイルと関係プログラムファイル

内容	ファイル名 またはファイル名を保持する変数	読み込み/書き出し を行うファイル
モデルサイズ・コンパイルオプション	configure.in	mkparam.sh param.F90
数値計算パラメータ	標準入力	rdjobp.F90 (namelist:実行シェルから)
水平格子間隔 (不等間隔の時)	file_vgrid	stmdlp.F90
鉛直解像度	dz.F90	param.F90.in
鉛直拡散係数	vdbg.F90	rdjobp.F90
地形	file_topo	rdbndt.F90
格子単位の面積・長さスケール	file_scale	rdbndt.F90
気候値	file_tscl	rdbndt.F90
body forcing (ナッジング) の on/off	file_frc	rdbndt.F90
rigid-lid 近似の場合の島データと斉次解	file_homo	rdbndt.F90
風応力	file_wind	force.F90
海面熱フラックス	file_hflx	force.F90
海面海上気象要素	file_bulk	force.F90
降水データ	file_prcp	force.F90
河川水流入量データ	file_rnof	force.F90
海氷気候値	file_icec	force.F90
継続計算用初期値	file_restart_in	rdinit.F90
継続計算用最終値	file_restart_out_temp	writdt.F90
平均値	file_hist_temp	writdt.F90
継続計算用初期値 (海氷)	file_ice_restart_in	siinit.F90
継続計算用最終値 (海氷)	file_ice_restart_out_temp	writdt.F90
平均値 (海氷)	file_ice_hist_temp	writdt.F90

11.1. 読み込み用ファイルの準備

地形データを作成する。各速度格子点での海底の深さを cm 単位で代入した、単精度整数配列 HO4 (IMUT, JMUT) とその深さが何層目の格子点にあたるのかを記した単精度整数配列 EXNN (IMUT, JMUT) を書式なし、sequential access で書き込む。

```
integer(4) :: ho4(imut,jmut),exnn(imut,jmut)
write(inidt) ho4, exnn
```

現実的な地形を用いた実験を行なうときには、現在のところ ETOPO5 という 5 分格子の地形データをモデル格子で平均してモデル地形とすることが多い(その後 ETOPO2 を入手し、移行した)。そのようにして作った $2^\circ \times 1^\circ$ のモデル地形の例を図 11.1 に示す。モデル地形の作成の際には、海洋循環の重要な水路が閉じてしまったり、本来水の流れがさえぎられている場所が開いてしまったりしないように、注意しなければならない。地形データは file_topo から rdbndt.F90 で読み込まれる。

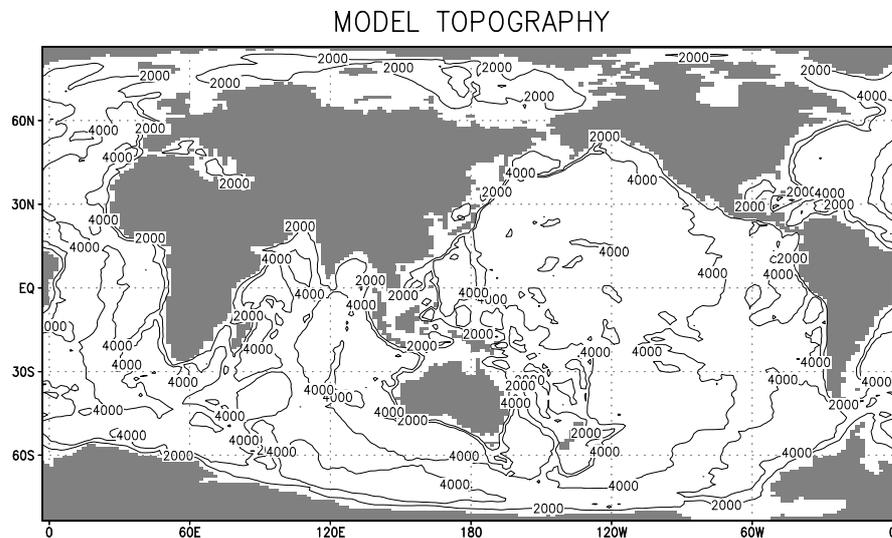


図 11.1: 海洋モデル用地形の例 (P-OMIP で用いたもの): 北極点をグリーンランドの中央部に移動した座標系で描いている。陰は陸を示し、実線は 2000m と 4000m の等深線である。

一般直交座標系の格子点を使う場合は file_scale に書かれた情報を読み込んで (rdbndt.F90) 用いる。球座標系 (モデルの極を基準とする緯度・経度で格子点が決まるもの) の場合、これらの情報は stmdl.p.F90 内で計算されるので、file_scale ファイルの読み込みは行われない。

file_scale のフォーマット

```

real(8) :: a_bl(imut,jmut), a_br(imut,jmut)
real(8) :: a_tl(imut,jmut), a_tr(imut,jmut)
real(8) :: dx_bl(imut,jmut), dx_br(imut,jmut)
real(8) :: dx_tl(imut,jmut), dx_tr(imut,jmut)
real(8) :: dy_bl(imut,jmut), dy_br(imut,jmut)
real(8) :: dy_tl(imut,jmut), dy_tr(imut,jmut)
write(N_T) a_bl ! U-box 左下 1/4 格子単位の面積
write(N_T) a_br ! U-box 右下 1/4 格子単位の面積
write(N_T) a_tl ! U-box 左上 1/4 格子単位の面積
write(N_T) a_tr ! U-box 右上 1/4 格子単位の面積
write(N_T) dx_bl ! U-box 左下 1/4 格子単位の下辺長
write(N_T) dx_br ! U-box 右下 1/4 格子単位の下辺長
write(N_T) dx_tl ! U-box 左上 1/4 格子単位の下辺長
write(N_T) dx_tr ! U-box 右上 1/4 格子単位の下辺長
write(N_T) dy_bl ! U-box 左下 1/4 格子単位の左辺長
write(N_T) dy_br ! U-box 右下 1/4 格子単位の左辺長
write(N_T) dy_tl ! U-box 左上 1/4 格子単位の左辺長
write(N_T) dy_tr ! U-box 右上 1/4 格子単位の左辺長

```

11.1.2 気候値データ

水温・塩分気候値は既定値ではモデル格子に内挿済のものを書かなければならない (IMT=IMUT, JMT=JMUT, KK=KM) が、オプション TSINTPOL を指定したときにはモデル格子に一致していないデータを書くことができる。その場合には気候値の格子点配置 (ALATC, ALONC) が STMDLP で設定される (現在のコードでは configfigure.in で設定した DLATC, DLONC をもとに等間隔の格子点配置が計算される)。

```

integer(4), parameter :: imn = 12
real(4) :: ttlev(imt,jmt,kk,imn), tslev(imt,jmt,kk,imn)

do m = 1,imn
  write(inidt) (((ttlev(i,j,k),i=1,imt),j=1,jmt),k=1,kk),
&              (((tslev(i,j,k),i=1,imt),j=1,jmt),k=1,kk)
enddo

```

気候値データは file_tscl から tsclim.F90 で読み込まれる。

11.1.3 body forcing データ

海面以外の格子で気候値水温・塩分に緩和しながら (body forcing) 積分を行なう場合、on off の情報、或いは観測値への緩和係数を格納したデータを作成する。

これは、file_frc から rdbndt.F90 で読み込まれる。

```

#ifdef OGCM_TSINTPOL      ! 格子点数の多いモデルなど、気候値を補間して用いる場合

    ! numbf : body forcing を行う格子点数
    integer(4), parameter :: numbf = 1000

    ! iposbf : body forcing の on(=1) off(=0) 情報を格納
    integer(4):: iposbf(numbf)

    write(ifrcdt) (iposbf(n),n=1,numbf)    ! 順編成

    ! rdbndt では iposbf(numbf) を以下のように処理し
    ! body forcing を行う点 (i,j) が決められる。

    do n = 1, numbf
        j = iposbf(n)/imut + 1
        i = iposbf(n) - (j-1)*imut
    enddo

#else /* OGCM_TSINTPOL */ ! 格子点数の少ないモデルなど
#ifdef OGCM_BF2D          ! 2次元分布の場合

    ! chf2d : 観測値への緩和係数 (1/sec)
    ! imut, jmut は計算領域の格子点数

    real(4) :: chf2d(imut,jmut)    ! 単精度

    write(ifrcdt) chf2d            ! 順編成

#else /* OGCM_BF2D */      ! 3次元分布の場合

    ! chf3d : 観測値への緩和係数 (1/sec)
    ! imut, jmut, km は計算領域の格子点数

    real(8)  :: chf3d(imut,jmut,km)

    write(ifrcdt) chf3d           ! 順編成
                                   ! モデルでは、restart_read を使って読み込み
                                   ! ノードの担当領域で定義された
                                   ! chfb(imx,jmx,km) に割り振られる

#endif /* OGCM_BF2D */
#endif /* OGCM_TSINTPOL */

```

第 11 章 実行手順

11.1.4 順圧渦度方程式用データ

rigid-lid 近似を用いるときには、島の数 (NK)、各々の島の格子点数 (NUMK)、島の格子点の位置 (IKPOS, JKPOS)、各々の島の斉次解 (FHOM)、および各々の斉次解の各々の島のまわりの循環 (CO) が必要である。namelist njobpr 中の ihomo を 1 に設定するとモデルの中でこれらの値を計算し、file_homo で指示されるファイルに書き出す。ihomo を 0 に設定すると同じファイルからこれらの値を読み出す。

```
integer(4) :: numk(nk+1), ikpos(nikp), jkpos(nikp)
real(8) :: co(nk,nk)
real(8) :: fhom(im,jm,nk)
write(nhomo) numk, ikpos, jkpos
write(nhomo) co
do n = 1, nk
  write(nhomo) fhom(1:im,1:jm,n)
end do
```

同一の地形で計算を繰り返す場合は、最初だけモデルに計算させてファイルに書き出し、あとはそのファイルを読むようにすればよい。

11.1.5 大気外力データ

既定値では、等時間間隔 (configure.in の ISRSTB で指定された時間 (秒) の間隔) で風応力および、熱フラックスに関わるデータを読み込む。暦通りの閏日が挿入される。オプション CLMFRC, MONFRC によって気候値や月平均のデータを扱うことができるよう調整することができる。

風応力データ: file_wind

東向き成分: wsx4(imf,jmf) [dyn·cm⁻²]

北向き成分: wsy4(imf,jmf) [dyn·cm⁻²]

```
real(4) :: wsx4(imf,jmf), wsy4(imf,jmf)

do irec = 1, nrec ! 実験に必要な時間ステップ数だけ繰り返す
  ! データ作成
  write(iwind,rec=irec) wsx4, wsy4 ! 直接編成
enddo
```

熱フラックス基本データ: file_hflx

短波: qsh4(imf,jmf) [erg·s⁻¹·cm⁻² = 10⁻³W·m⁻²]

長波: qlo4(imf,jmf) [erg·s⁻¹·cm⁻² = 10⁻³W·m⁻²]

海面水温: sst4(imf,jmf) [°C]

```

real(4) :: qsh4(imf,jmf),qlo4(imf,jmf)
real(4) :: sst4(imf,jmf)

do irec=1,nrec ! 実験に必要な時間ステップ数だけ繰り返す
  ! データ作成
  write(ihflx,rec=irec) qsh4, qlo4, sst4 ! 直接編成
enddo

```

Bulk 式で潜熱、顕熱フラックスを求めるときのデータ: file_bulk

気温: sat4(imf,jmf) [°C]

露点温度: dwt4(imf,jmf) [°C]

風速: wdv4(imf,jmf) [cm·s⁻¹]

海面気圧: slp4(imf,jmf) [hPa]

```

real(4) :: sat4(imf,jmf),dwt4(imf,jmf)
real(4) :: wdv4(imf,jmf),slp4(imf,jmf)

do irec = 1,nrec ! 実験に必要な時間ステップ数だけ繰り返す
  ! データ作成
  write(ibulk,rec=irec) sat4,dwt4,wdv4,slp4
enddo

```

淡水フラックスでモデルを駆動する場合の降水データ: file_precp

降水: pcp4(imf,jmf) [cm·s⁻¹]

```

real(4) :: pcp4(imf,jmf)

do irec = 1,nrec ! 実験に必要な時間ステップ数だけ繰り返す
  ! データ作成
  write(ipcpr,rec=irec) pcp4
enddo

```

淡水フラックスでモデルを駆動する場合の河川流出データ: file_rnof

河川流出: rof4(imf,jmf) [cm·s⁻¹]

```

real(4) :: rof4(imf,jmf)

do irec = 1,nrec ! 実験に必要な時間ステップ数だけ繰り返す
  ! データ作成
  write(irnof,rec=irec) rof4
enddo

```

第 11 章 実行手順

海氷被覆率の気候値を使用する場合の海氷被覆率データ: file_icec

海氷被覆率: aic4(imf,jmf)

```
real(4) :: aic4(imf,jmf)

do irec = 1,nrec ! 実験に必要な時間ステップ数だけ繰り返す
  ! データ作成
  write(iicec,rec=irec) aic4
enddo
```

11.2 コンパイル用スクリプトファイルの準備

標準的なものは `compile.sh` として用意されている。利用者は通常これを書き換える必要はない。但し、これは次に説明する実行用スクリプトファイルとプログラムソースが同じディレクトリ内にあればの話。そうでない場合は、`WORKDIR` には、ソースファイル及び `compile.sh` のあるディレクトリ（これらは同じディレクトリに置いておく）名を代入しておく。

モデルオプションや、各種パラメータは `configure.in` に書き込む。

— `configure.in` の例 —

```
DEFAULT_OPTIONS="OMIP FREESURFACE UTOPIA ULTIMATE ZQUICKEST ZULTIMATE
CYCLIC ISOPYCNAL MELYAM HFLUX WFLUX RUNOFF CLMFRC HIST HISTFLUX ICE
SIDYN INILEV"
IMUT=184
JMUT=171
KM=48
KSGM=1
SLAT0=-84.D0
SLON0=0.D0
DXTDGC=2.D0
DYTDGC=1.D0
ITMSC=0
ITMSCB=0
ISRSTB=NSDAY
NPART=4
NPLAT=75.D0
NPLON=320.D0
```

モデルオプションは以下の通り。ソースの中では `OGCM_PARALLEL` などとなっているが、ここでは `OGCM_` をつけてはいけない。

BBL : 海底境界層モデルを用いる
BF2D : body forcing の "on" "off" 水平分布 (CHF) を読み込む
BIHARMONIC : 水平粘性・拡散係数は biharmonic
ISOPYCNAL の場合は、BIHARMONIC をオンにしても
粘性のみに有効で、拡散は biharmonic にはなら

11.2. コンパイル用スクリプトファイルの準備

- ない。
- BULKKARA : 海面フラックスを計算するバルク式として Kara のものを用いる。
- BULKKONDO : 海面フラックスを計算するバルク式として Kondo(1975) のものを用いる。
- BULKLP : 海面フラックスを計算するバルク式として Large&Pond のものを用いる。
BULKKARA, BULKKONDO, BULKLP は HFLUX の場合のみ有効
- CALPP : 状態方程式で圧力の時間変化を考慮する
- CHFDIST : 海面での水温・塩分の観測値への緩和の時定数に水平分布を与える
- CLMFRC : 風応力、熱フラックスが気候値として与えられる (閏日なし、1年が終わったらファイルの先頭に戻る)
- CONVCHK : SOR で収束のチェックを行なう
rigid-lid の場合のみ有効
- CYCLIC : 東西周期境界条件を課す
- DEBUG : デバッグのため配列にのりしろをつける
- DIAGTRANSP : UM, VM の時間平均値を出力する
FREESURFACE の場合のみ有効
- DIFAJ5 : 対流調節のかわりに不安定成層の場所で鉛直拡散を大きくする
- FLXINTPOL : 風応力、熱フラックスの格子配置を予めモデルと一致させず、計算中に補間する
- FREESURFACE: 自由表面 (未定義なら rigid-lid)
- FSEB : 順圧の時間ステップに Euler-backward スキームを用いる
- FSMOM : MOM の自由表面スキームを用いる
- FSVISC : 順圧運動方程式で粘性を陽に計算する
FSEB, FSMOM, FSVISC は FREESURFACE の場合のみ有効
- HFLUX : バルク式で海面の熱フラックスを計算する
- HIST : 水温・塩分・流速の時間平均値を出力する
- HISTFLUX : 熱・淡水フラックスの時間平均値を出力する
- HISTVAR : 水温・塩分・流速の時間分散を出力する
HIST の場合のみ有効
- ICE : 海氷
- ICECLIM : 海氷被覆率の気候値をファイルから読み込む
- ICEUPC : 海氷の移流に上流差分を用いる
ICE の場合のみ有効
- INILEV : 初期値として Levitus 気候値の 3 次元分布を与える
- ISOPYCNAL : 等密度面拡散
- KPP : 混合層モデルとして KPP を用いる
- MELYAM : 混合層モデルとして Mellor and Yamada Level 2.5 を用いる
- MON30D : 一か月 30 日、一年 360 日
- MONFRC : 月平均 forcing (境界値データが月平均で与えられる)
- NECSX : NEC SX-6 で計算する場合に定義する (configure スクリプトが自動的に定義するので configure.in に書く必要はない)
- NOHKIM : Noh & Kim の混合層スキームを用いる
- NOMATSUNO : 松野スキームの代わりに前方差分を用いる
- NPOLE : 極フィルター
- NPOLEFLAT : 北極点周辺の海底を平坦にする
NPOLE の場合のみ有効
- OMIP : OMIP 用設定
- PARALLEL : MPI による並列化
- PARENT : ネスティング計算の 親モデル として実行
- PRAJS : 全モデル海洋の体積が増えないように淡水フラックス

第 11 章 実行手順

	の調節を行なう
	WFLUX の場合のみ有効
RUNOFF	: 河川からの流入量のデータを用いる
	WFLUX の場合のみ有効
SIDYN	: 海氷力学モデル (EVP)
	ICE の場合のみ有効
SMAGHD	: Smagorinsky の粘性係数に一定の比率をかけた値を水平拡散係数として用いる
	SMAGOR の場合のみ有効
SMAGOR	: Smagorinsky の水平粘性
SPHERICAL	: 球座標を用いスケールファクターを半解析的に計算する
SPLITHIST	: 水温、塩分、流速、海面高度 (流線関数) の平均値を要素ごとに別ファイルに出力する
	HIST の場合のみ有効
SPLITREST	: リスタートデータを要素ごとに別ファイルに入出力する
SUB	: ネスティング計算の 子モデル として実行
TAUBULK	: 海上風速を読み込んでバルク式で風応力を計算する
	BULKKARA または BULKKONDO の場合のみ有効
TDEW	: on のときは露点温度を読み込む、off のときは比湿を読み込む
	HFLUX の場合のみ有効
TSINTPOL	: 水温塩分気候値をモデル格子に補間する
ULTIMATE	: 水温・塩分の水平移流を計算する際に ULTIMATE limiter を適用する
	UTOPIA の場合のみ有効
UTOPIA	: 水温・塩分の水平移流に UTOPIA を用いる
VARHID	: 水平 (等密度面) 拡散係数と水平粘性係数を格子幅の関数とする
VARIABLE	: 可変格子
VIS9P	: 粘性の粘着条件を 9 点使って計算する
VMBG3D	: 3 次元の鉛直粘性・拡散係数をファイルから読み込む
VVDIMP	: 鉛直拡散を陰解法で計算する
	混合層を用いる場合または ISOPYCNAL の場合に自動的にオンになる
WADJ	: 海面の淡水フラックスが全球総計でゼロになるように調節する
	WFLUX の場合のみ有効
WFLUX	: 海面の淡水フラックスを与える
ZQUICKEST	: 水温・塩分の鉛直移流に QUICKEST を用いる
ZULTIMATE	: 水温・塩分の鉛直移流を計算する際に ULTIMATE limiter を適用する
	ZQUICKEST の場合のみ有効
CGCM	: 結合モデルの海洋モジュールとなる
MOVE	: MOVE-System の海洋モジュールになる

configure.in で設定するパラメータは以下のとおり。オプション毎に設定の必要なパラメータ名を記す (configure スクリプトに書かれている)。各パラメータの意味は「変数名解説」を参照されたい。

常に設定	: IMUT JMUT KM KBLB KSGM SLAT0 SLON0 ITMSCB ITMSC ISRSTB NPLAT NPLON SPLAT SPLON NUM_RESTART NUM_HIST
VARIABLE	: DXTDGC DYTDC
PARALLEL	: NPART
TSINTPOL	: NUMB DLATC DLONC SLATC SLONC IMT JMT KK
FLXINTPOL	: IMF JMF INTPWIND
SMAGOR	: CSCL
SMAGHD	: SMAGHD_RATIO

コンパイルするには、フロントエンドのシェルプロンプトで ./compile.sh を実行する。compile.sh

は `configure` スクリプトにより `Makefile` を生成し、`make` を実行する。`configure` は `configure.in` で設定されたオプションに基づいて環境変数を設定し、次に `configure.in` のほうが `param.F90` よりも新しければ `param.F90.in` に `configure.in` の中で定義されているパラメータの値を書き込んで `param.F90` を生成し、最後に `Makefile.in` から `Makefile` を生成する。最後に `make` を実行し、コンパイルすべきものはコンパイルして、実行形式 `ogcm` を作成する。`Makefile` に依存関係が書かれていて、自動的にコンパイルすべきファイルを選択するようになっているが、完全ではないかもしれない。`configure.in` のコンパイルオプションを書換えたときには、`./compile.sh clean` を実行してからコンパイルすることを勧める。

11.3 実行用ファイルの準備

実行用ファイルには、UNIX shell 上の実行手順だけではなく、入出力に使われるファイルの名、時間積分を制御するパラメータ（タイムステップや積分回数など）や、チューニング可能な物理パラメータなどを記入する。これらのパラメータは `NAMELIST` 文により、サブルーチン `rdjobp(rdjobp.F90)` でモデルに読み込まれる。

`NAMELIST` で設定すべきパラメータについては、`rdjobp.F90` を見れば一目瞭然なので、ここでは一例を示すに留める。

実行ファイルの例 (`runf.sh`):

```
=====
#!/bin/sh
#PBS -q b4
#PBS -N omip-f
#PBS -l cpunum_prc=1,memsz_job=2gb
#PBS -A K5701
#
#
#      MRI.COM(気象研究所統合海洋モデル) runf.sh
#      Copyright 2001 Ocenographic Research Dept., MRI-JMA
#
#=====
#
#      run.sh: 海洋モデルバッチジョブ投入用シェルスクリプト
#
#      qsub を実行したディレクトリに移動
#
if [ x$PBS_O_WORKDIR != x ]; then
    cd $PBS_O_WORKDIR
fi
#
#      nday: 積分時間 (日)
#      nhday: 平均値出力間隔 (日)
#
nday=5
nhday=1
#
#      idayfile で指定されるファイルに書かれている日数の時点から積分を
#      開始する、ファイルが存在しなければ水平一様静止から開始
#
#      idays: 積分開始日, idaye: 積分終了日
#
idayfile=iday
if [ ! -s $idayfile ]; then
```

第 11 章 実行手順

```
    idays=0
    nfirst=1
else
    idays=`cat $idayfile`
    nfirst=-1
fi
if [ $idays -lt 0 ]; then
    echo idays is invalid. $idays
    exit
fi
idaye=`expr $idays + $nday`
#
file_restart_in=data/restart.d$idays; export file_restart_in
file_restart_out=data/restart.d$idaye; export file_restart_out
file_ice_restart_in=data/sirst.d$idays; export file_ice_restart_in
file_ice_restart_out=data/sirst.d$idaye; export file_ice_restart_out
#
#
#     実行中に runogcm.sh を書換えられないのは不都合なので、
#     runogcmtmp.sh にコピーしてから実行する
#
/usr/bin/cp -p ./runogcmfi.sh ./runogcmtmp.sh
#
#
#     runogcmtmp.sh を実行して正常に終了したら次のジョブを投入する
#     正常に終了しなかったら時間ステップを短かくして再度実行する
#
alpha=1.
gamma='48*1.D0'
dttdi=1
for dttr in 1; do
for dt in 20 15; do
    ./runogcmtmp.sh $nday $nhday $idays $nfirst $dt $dttr $dttdi $alpha $gamma
    if [ -s $file_restart_out ]; then
exit
    fi
    mv logs/out.d$idays logs/out.d$idays.bak"$dt"m
    mv logs/stderr.d$idays logs/stderr.d$idays.bak"$dt"m
done
done
#
#
#     時間ステップを短かくしても正常終了しなかったらエラーメッセージを
#     出力して終了
#
echo Restart file $file_restart_out is empty. Please check.
```

=====
runf.sh から呼出されるスクリプト:

```
=====  
#!/bin/sh  
#  
#     MRI.COM(気象研究所統合海洋モデル) runogcmi.sh  
#     Copyright 2001 Ocenographic Research Dept., MRI-JMA  
#  
#=====  
#  
#     runogcmi.sh: 海洋モデル実行用シェルスクリプト (rigid-lid, 等密度面混合)
```

```

#
# 使い方:
# ./runogcmi.sh $nday $nhday $idays $nfirst $dt $dttr
# $nday $nhday $idays $nfirst は整数
# $dt $dttr は実数
#
# nday: 積分時間 (日)
# nhday: 平均値を出力する時間間隔 (日)
# idays: 積分を開始する日付 (累積積分日数)
# nfirst: 1; 水平一様静止の初期値から開始
#         <0; リスタートファイルの最後のデータを初期値として開始
#         それ以外; 指定した日付の初期値から開始
# dt, dttr, dt di: 時間ステップ (分)
# alpha, gamma: 加速係数
#
nday=$1
nhday=$2
idays=$3
nfirst=$4
dt=$5
dttr=$6
dt di=$7
alpha=$8
gamma=$9
#
# nstep: 積分ステップ数
# nhist: 平均値を出力する間隔 (ステップ)
#
nstep=`expr $nday \* 24 \* 60 / $dt`
nhist=`expr $nhday \* 24 \* 60 / $dt`
ntflt=`expr $dt / $dttr`
#
ifna=`expr $idays % 365 + 1`
#
file_tscl=data/tsclim.dat
file_topo=data/bnddt-f.dat
file_scale=data/scale_f.dat
file_wind=data/wind.dat
file_hflx=data/hflux.dat
file_bulk=data/hbulk.dat
file_prcp=data/prcp.dat
file_rnof=data/runoff.dat
file_hist=data/hist.d$idays
file_htransp=data/htransp.d$idays
file_ice_hist=data/sihst.d$idays
file_hflux=data/hflux.d$idays
#
#
# リスタートファイルが既に存在したらエラーメッセージを出力して終了
#
if [ -f $file_restart_out ]; then
    echo Restart file $file_restart_out exists. Please check.
    exit
fi
#
if [ $nfirst -eq 1 ]; then
   IRSTRT=0
else

```

第 11 章 実行手順

```

       IRSTRT=1
fi
#
#
#       計算開始
#
echo -----
echo START
date
echo -----
#
F_FTRACE=FMT1; export F_FTRACE
F_SETBUF06=0; export F_SETBUF06
F_RECLUNIT=BYTE; export F_RECLUNIT
FTRACEDIR=logs/ftrace; export FTRACEDIR
./ogcm > logs/out.d$days 2> logs/stderr.d$days <<EOF
&NJOBP NFIRST=$nfirst,NSTEP=$nstep,NENG=$nhist,NNENG=$nhist,
        NWRIT=0,NWRT2=$nhist,MAMPAI=1,MMPAI2=100,NKEISU=$nhist,
        ADTUV=$dt,ADTTS=$dt,ADTSF=$dt,
        HDT5=0.D0,HDUV=2.D8,VDUV=0.D0,HDUV2=0.D0,
        ALPHA=$alpha,
        GAMMA=$gamma,
        HUPP=0.500,VUPP=0.700,
        IFRCSF=1,IFORCV=0,KMB=49,ISPIN=30 /
&NJOBPT IBYR=1,IBMN=1,IBDY=1,IFNA=$ifna /
&NJOBPI AI=1.D7,AD=0.1,AITD=1.D7 /
&NJOBPF ADTTR=$dttr, NTFLT=$ntflt /
&NJOBALB ALB=0.1D0/
&NUMFL num_restart=1, num_hist=1 /
&INFLA file_topo='$file_topo',file_scale='$file_scale',file_tscl='$file_tscl',
        file_frc='force.dat',file_wind='$file_wind',
        file_restart_in='$file_restart_in' /
&INFLH file_hflx='$file_hflx',file_bulk='$file_bulk' /
&INFLP file_prcp='$file_prcp' /
&INFLO file_rnof='$file_rnof' /
&INFLI file_ice_restart_in='$file_ice_restart_in' /
&OUTFR file_restart_out_temp='$file_restart_out' /
&OUTFH file_hist_temp='$file_hist' /
&OUTFF file_hflux_temp='$file_hflux' /
&OUTFIR file_ice_restart_out_temp='$file_ice_restart_out' /
&OUTFIH file_ice_hist_temp='$file_ice_hist' /
&NJOBPSI IRSTRT=$IRSTRT, adtdi=$dtdi /
EOF
#
#
#       計算終了
#
echo -----
echo END
date
echo -----
=====

```

11.4 実行

SX-6 で実行する時には、

```
% qsub runf.sh
```

などとすれば良い。

謝辞

気象研究所共用海洋モデル (MRI.COM) の開発は北村佳照氏 (気象庁気候情報課) の発案によって開始され、本マニュアルの著者並びに北村氏、小畑淳氏 (気象研究所環境・応用気象研究部)、行本誠史氏 (気象研究所気候研究部) によって開発が行なわれた。

海氷の熱力学過程は、本井達夫氏 (気象研究所気候研究部) が開発したものを元としている。海氷の EVP 力学の導入に際しては、羽角博康氏 (東京大学気候システム研究センター) から多大な協力を頂いた。

水温・塩分の移流スキーム (UTOPIA,QUICKEST) と緯度経度座標から一般直交曲線座標への書き換えは、羽角氏が中心となって開発している COCO (CCSR Ocean Component Model) の方法をもとにして導入された。自由表面における σ -layer は長谷川直之氏 (気象庁業務課) の研究開発が導入の動機となった。

また、大気モデルと MRI.COM とを結合した気候モデルの開発が気象研究所気候研究部および環境・応用気象研究部において、また、MRI.COM を用いた海洋データ同化システムの開発が海洋研究部において、それぞれ行なわれている。これらの開発者の方々、特に藤井陽介氏 (気象研究所海洋研究部) からの助言は MRI.COM の改良に大きく資するものとなった。

内山達氏 (気象研究所重点研究支援協力員) には、MRI.COM の開発と本論文の作成に際して、技術的な面で多大な協力を頂いた。本論文の図表の一部は気象研究所客員研究員であった橋向高幸氏 (株式会社マリネットワークジャパン) に作成して頂いた。

MRI.COM 以前に、気象研究所において海洋モデルの開発に関わってこられた、小長俊二氏 (元気象研究所長)、時岡達志氏 (前気象大学校長、地球環境フロンティア研究センター)、遠藤昌宏氏 (東京大学気候システム研究センター)、木村吉宏氏 (気象庁海洋気象課)、吉岡典哉氏 (長崎海洋气象台)、山中吾郎氏 (気象庁気候情報課) の成果は MRI.COM の開発に大きく生かされている。

本マニュアルの全体の構成から細部の事柄に関する査読者からのコメントは、本マニュアルの内容、および体裁の改善に大いに役立った。

以上の方々に、著者一同ここに深く感謝の意を表する。

