

SPMODEL サンプルプログラム
テンプレート tex ファイル

template.tex

小高 正嗣

2004 年 2 月 18 日

目次

1	概要	2
2	支配方程式系	3
2.1	支配方程式系	3
2.2	境界条件	3
3	離散化	4
3.1	水平離散化	4
3.2	水平方向のスペクトル表現	4
3.3	時間積分	4
4	使用モジュールとその他の設定	5
5	数値実験	6
6	参考文献	7
	謝辞	8

1 概要

ここには本文書の概要を書く。記述する内容は

- 基礎方程式
- 境界条件
- サンプルプログラムの計算設定

などを記載する。以下、その一例を示す。

SPMODEL サンプルプログラム『shallow_zd.f90』に用いられている基礎方程式と境界条件、および、このプログラムを用いた数値実験の方法について解説する。基礎方程式は、渦度と発散を用いて表現した球面上の浅水方程式である。計算はスペクトル法を用いて行い、展開関数は球面調和関数である。波数切断は三角切断である。スペクトル変換と逆変換および微分演算には、SPMODEL ライブラリ (spml) を用いている。数値実験は Williamson *et al.* (1992) によって提案された、球面浅水方程式モデルの標準試験の設定で行った。

プログラム名

shallow_zd.f90

プログラム取得元

<http://www.gfd-dennou.org/arch/spmodel/2d-sphere-w/shallow-zd/SIGEN.htm>

SPMODEL サンプルプログラム目次

<http://www.gfd-dennou.org/arch/spmodel/sample.htm>

SPMODEL の使い方

<http://www.gfd-dennou.org/arch/spmodel>

2 支配方程式系

ここでは, 支配方程式系と境界条件を記す.

2.1 支配方程式系

本プログラムで渦度発散型の球面浅水方程式系は, 以下である:

ここには支配方程式を書く (1)

各記号は以下の量をあらわす (以下のように表にまとめる).

記号	変数/物理定数
λ	経度
ϕ	緯度
t	時間
u	経度方向流速
v	緯度方向流速
h	流体の全厚さ
ζ	渦度
D	発散
g	重力加速度

表 1: 変数, 物理定数の定義

2.2 境界条件

境界条件について記述する.

3 離散化

この節では方程式系の空間離散化および使用した時間積分法について説明, プログラム内で実際に用いられている方程式を記述する.

3.1 水平離散化

支配方程式の離散表現は以下である:

$$\text{ここには格子点上で離散化した支配方程式を書く} \quad (2)$$

格子点を示す添字についての説明も記す.

3.2 水平方向のスペクトル表現

空間離散化した支配方程式をスペクトル法を用いて表現する. 記述する事項は

- 各変数のスペクトル表現 (逆変換)
- 各変数のスペクトル係数 (正変換)
- 基礎方程式のスペクトル表現

である.

3.3 時間積分

ここでは時間積分法について記述し, プログラム内で実際に用いられている方程式を記述する.

4 使用モジュールとその他の設定

ここでは使用した SPMODEL ライブラリのモジュール, 波数切断の方法と格子点数, 時間積分スキームに現れるパラメータの値などを記述する.

5 数値実験

ここでは, 数値実験の設定と結果について記述する.

6 参考文献

竹広真一, 石岡圭一, 豊田英司, 石渡正樹, 林祥介, SPMODEL 開発グループ, 2002:
階層的地球流体力学スペクトルモデル集 (SPMODEL), [http://www.gfd-dennou.org/
arch/spmodel/](http://www.gfd-dennou.org/arch/spmodel/), 地球流体電脳倶楽部.

謝辞

本資源は, 地球流体電脳倶楽部のインターネット上での学術知識の集積と活用の実験の一環として

<http://www.gfd-dennou.org/arch/spmodel/>

において公開されているものである (©地球流体電脳倶楽部スペクトルモデルプロジェクト spmodel@gfd-dennou.org 2002.). 本資源は, 著作者の諸権利に抵触しない (迷惑をかけない) 限りにおいて自由に利用していただいて構わない. なお, 利用する際には今一度自ら内容を確認することをお願いする (無保証無責任原則).

本資源に含まれる元資源提供者 (図等の版元等を含む) からは, 直接的な形での WEB 上での著作権または使用許諾を得ていない場合があるが, 勝手ながら, 「未来の教育」のための実験という学術目的であることをご理解いただけるものと信じ, 学術標準の引用手順を守ることで諸手続きを略させていただいている. 本資源の利用者には, この点を理解の上, 注意して扱っていただけるようお願いする. 万一, 不都合のある場合には

spmodel@gfd-dennou.org

まで連絡していただければ幸いである.