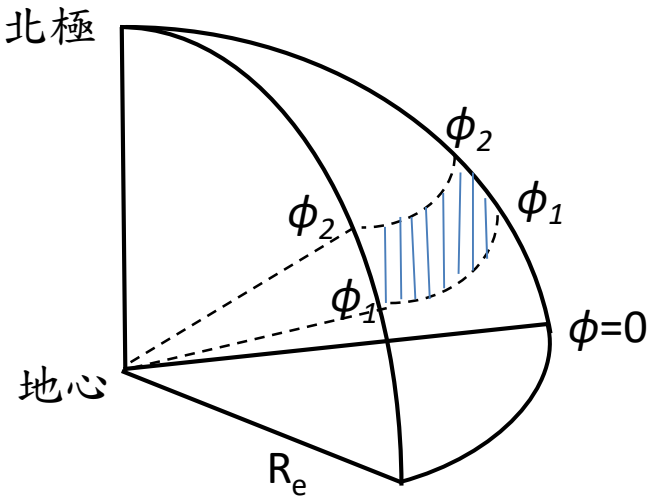


GrADS

計算空間、時間上的平均

study主機範例檔: ex1ctl, ex1.dat

GrADS計算平均的指令



同樣是經緯度 $1^\circ \times 1^\circ$ 的網格，在赤道附近的面積大於極區。

因此計算區域平均時，要對網格面積進行權重，否則低緯的貢獻太少，高緯則貢獻太多。

Area of the latitude band between ϕ_1 and $\phi_2 =$

$$2\pi R_e^2 \times (\sin(\phi_2) - \sin(\phi_1))$$

- 考慮網格面積權重的平均（網格代表經緯度時使用，讓GrADS幫忙處理網格面積大小隨緯度改變的情形）：
 - ave**（只對一個維度平均）
 - aave**（同時對x, y維度取平均）
- 不考慮網格面積權重的平均（網格不是經緯度，所有網格面積大小相同時使用）：
 - mean**（只對一個維度平均）
 - amean**（同時對x, y維度取平均）

計算空間上一個方向的平均

- **ta1**是1月溫度的經向平均（平行經度線的方向，將所有緯度加總平均，得出變數隨經度的變化），**ta2**是1月溫度的緯向平均。
- 注意在平均前，經緯度的設定方式。經向平均時，經度設為變動，緯度則固定在一個任意值，以此類推。
- **ave**函數中的**-b**選項，會在經緯度範圍不是剛好落在網格邊緣時，進行「部分加總平均」的處理

- `set lon 0 360`

→ `set lat 0 0`

`set t 1`

`define ta1=ave(Ta,lat=-90,lat=90,-b)`

`d ta1`

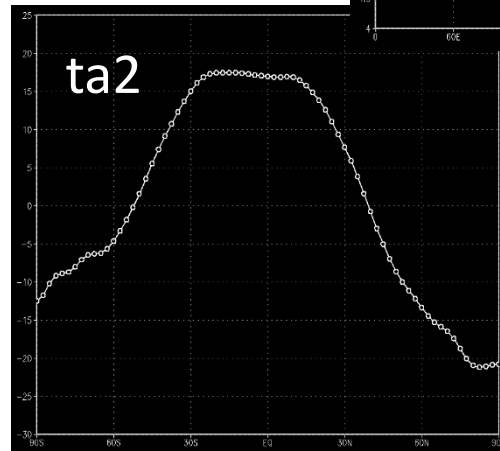
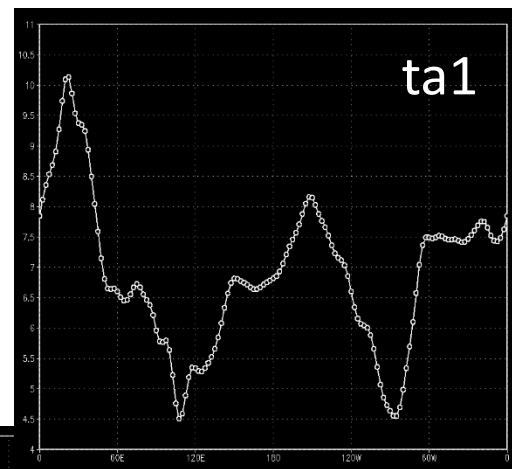
- `clear`

→ `set lon 0 0`

`set lat -90 90`

`define ta2=ave(Ta,lon=0,lon=360,-b)`

`d ta2`



計算空間上兩個方向的平均

- taGM是每個月份溫度的全球平均（結果是12個數值），要考慮網格面積權重（要先設定經緯度在一定點）

→ set lon 0 0

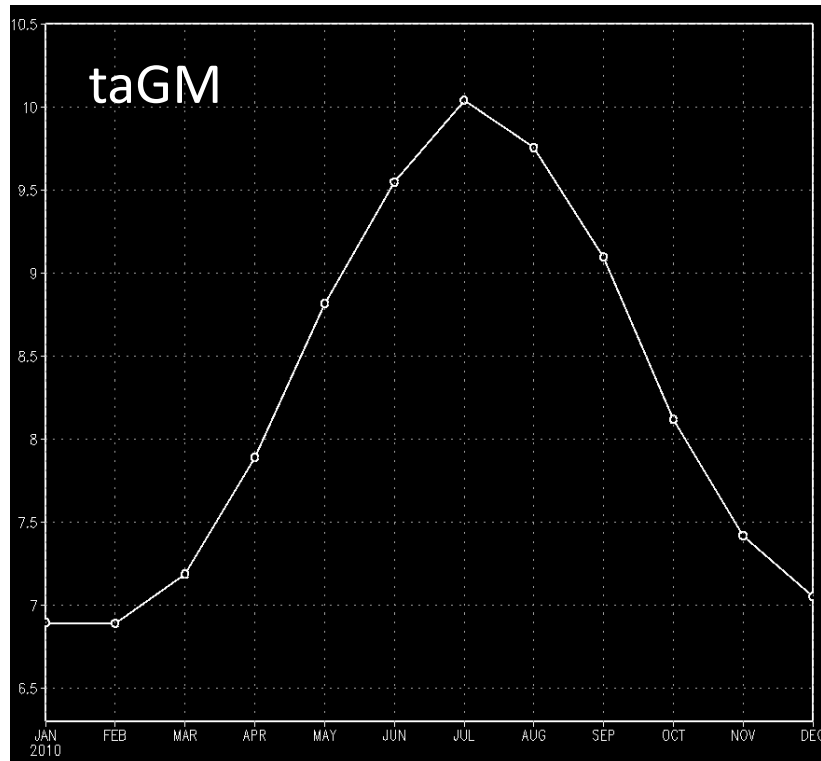
→ set lat 0 0

set t 1 12

define taGM=**aave**(Ta,lon=0,lon=360, lat=-90,lat=90)

clear

d taGM



計算時間上的平均

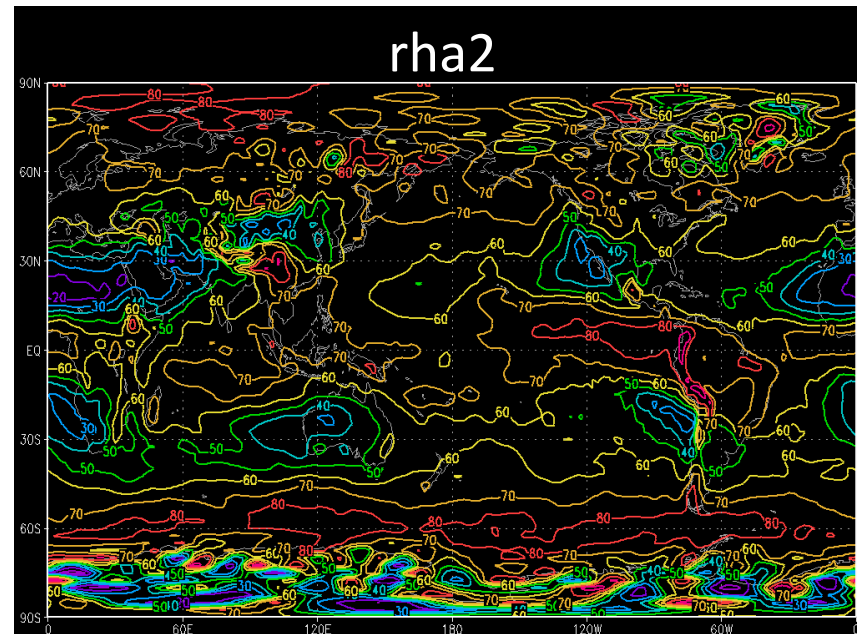
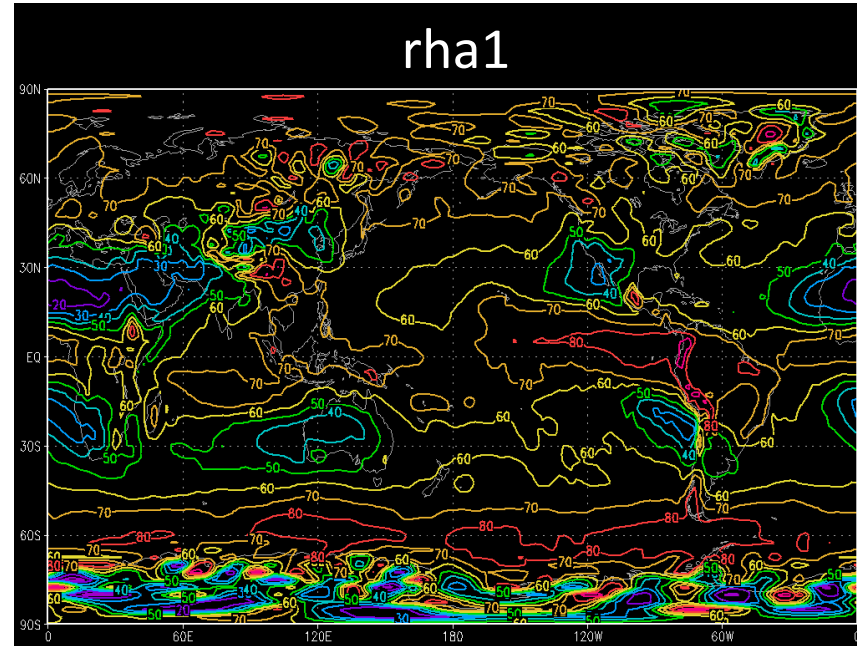
- 下面這個例子，rha1是把12個月每個網格點的rh算出一個年平均：

- set lon 0 360
set lat -90 90
→ set t 1

```
define rha1=ave(rh,t=1,t=12)  
d rha1
```

- rha2則是從1月開始每隔三個月相加再平均（即1, 4, 7, 10月的平均）

```
clear  
define rha2=ave(rh,t=1,t=12,3)  
d rha2
```



同時計算時間、空間上的平均

- taG是溫度的全球全年平均（結果為單一數值），使用ave加aave計算

- set lon 0 0

→ set lat 0 0

set t 1

define taG=**ave**(**aave**(Ta,lon=0,lon=360, lat=-90,lat=90), t=1,t=12)

clear

d taG

Result value = 8.22689

計算平均的注意事項

- 如果 x, y 是經緯度，大部分狀況下，進行平均計算都是要考慮網格面積權重的，因此使用`ave`, `aave`是最保險的選擇
- 但有的時候可能會發生資料的 x, y 並非代表經緯度，而是單純的二維資料矩陣，此時不需要考慮網格面積权重，要使用`mean`, `amean`來計算平均
- `ave`與`aave`的差別：
下面這兩個指令結果完全相等，但使用`aave`計算 x, y 空間的平均，會比兩層的`ave`指令更有效率
`aave(Ta,lon=0,lon=360,lat=-90,lat=90)`
`ave(ave(Ta,lon=0,lon=360,-b), lat=-90,lat=90,-b)`
- 用多層`ave`指令做時間、空間平均時，進行平均的維度順序會影響運算速度，由內層到外層依序為 x, y, z, t 最佳（即遵循資料儲存的格式）