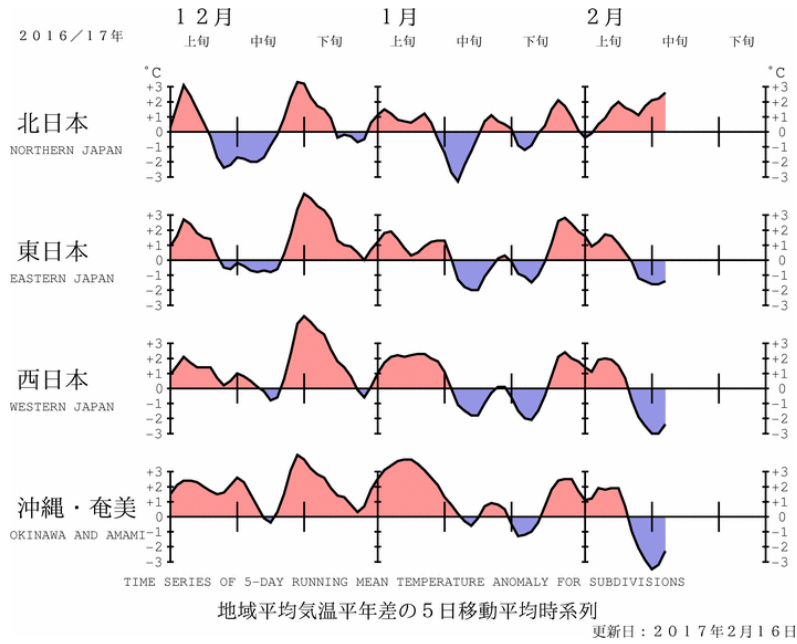


# 2017年1～2月の2度のアラスカブロッキング と 寒気流出

多くの図は、気象庁気候情報課のイントラページからのコピーです。また、解析には気象庁気候情報課のインタラクティブ気候解析ツール(iTacs)を利用しました。ここに記して感謝します。

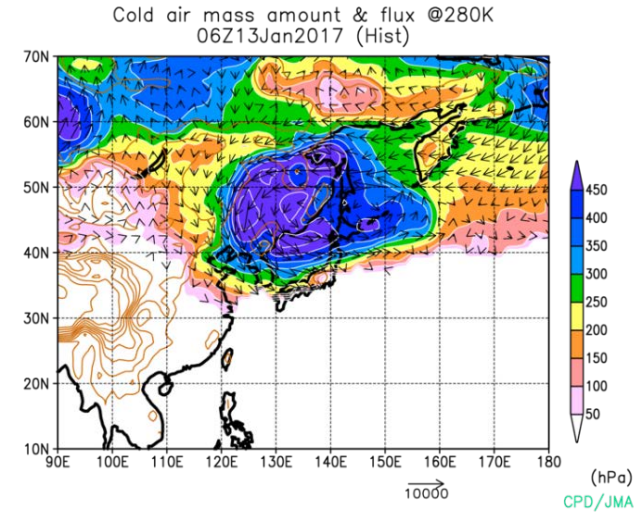
前田修平(気象研気候)

# 2017年1月中旬と2月10日ごろの寒波

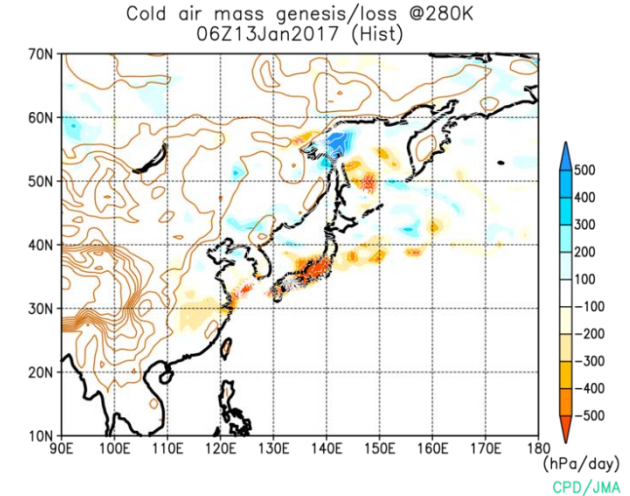


## 1月13日06Zの寒気質量など

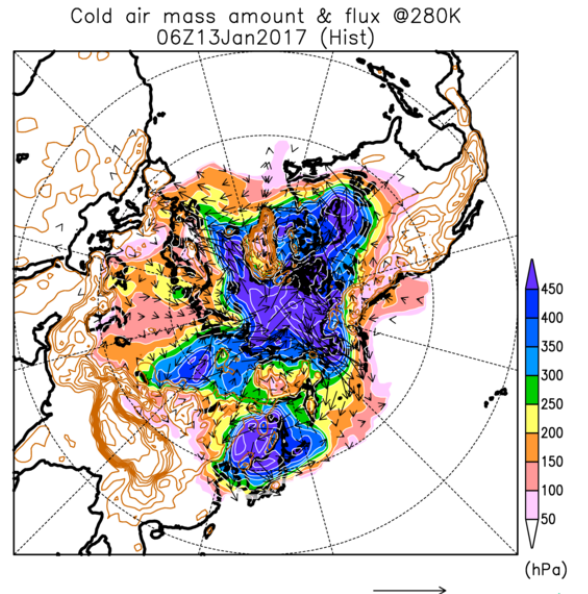
### 寒気質量&フラックス



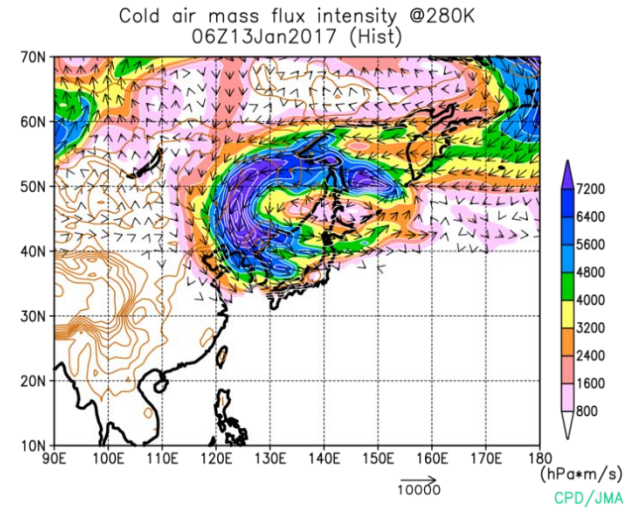
### 寒気の生成&消滅



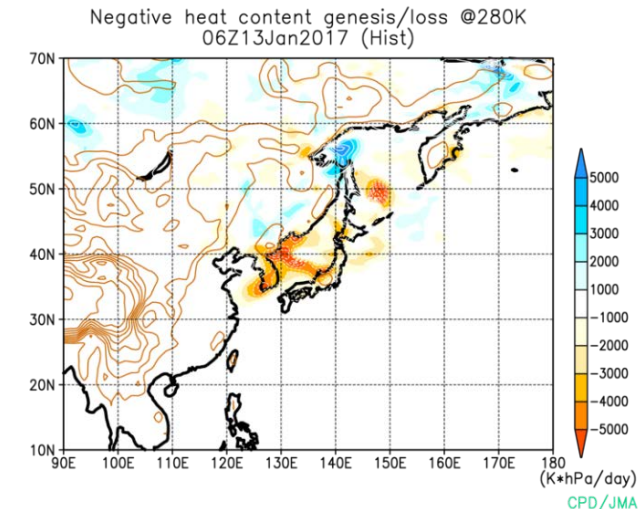
### 寒気質量&フラックス



### 寒気質量フラックス&強度



### 寒気容量の生成&消滅

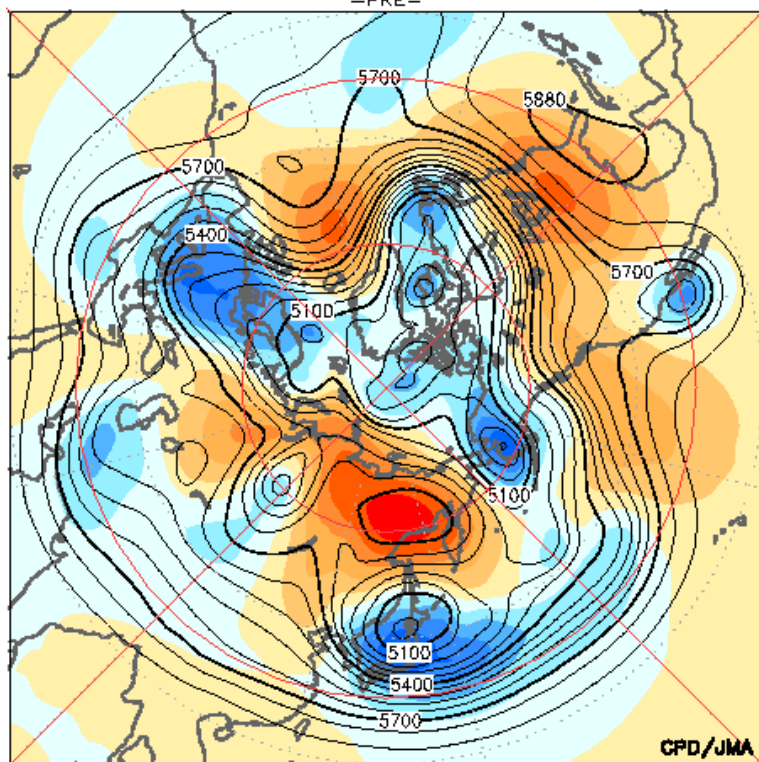


# 1. 1月中旬の寒波とブロッキング

1/14の日平均場

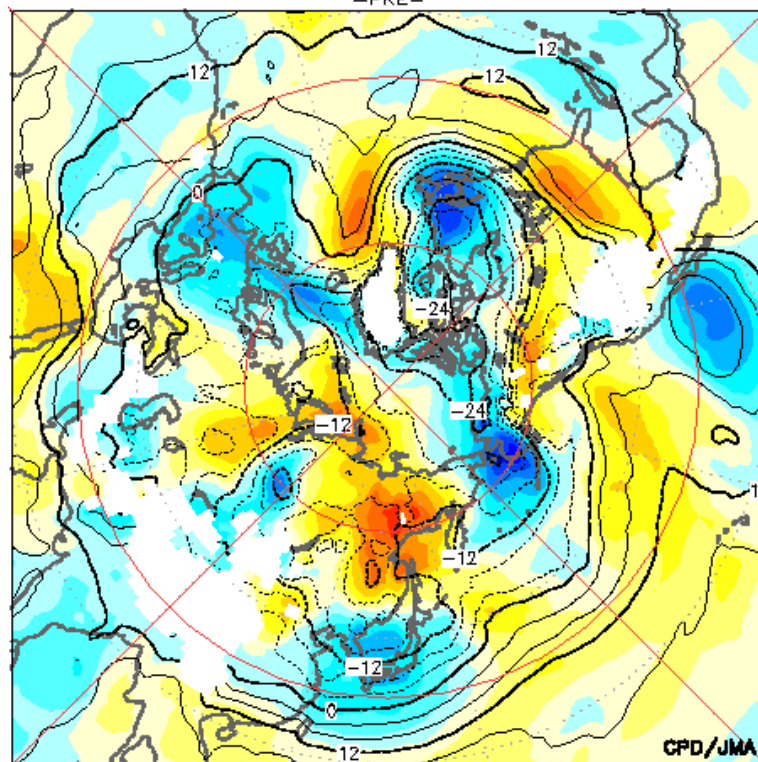
500hPa高度(線)と平年偏差(色)

14Jan.2017 — 14Jan.2017  
=PRE=



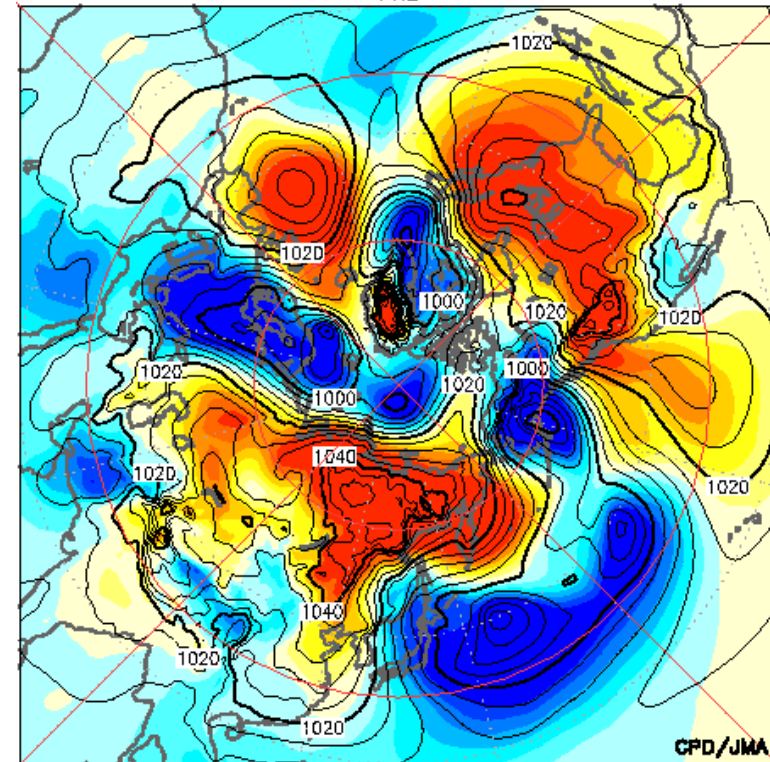
850hPa気温と平年偏差

14Jan.2017 — 14Jan.2017  
=PRE=



海面気圧と平年偏差

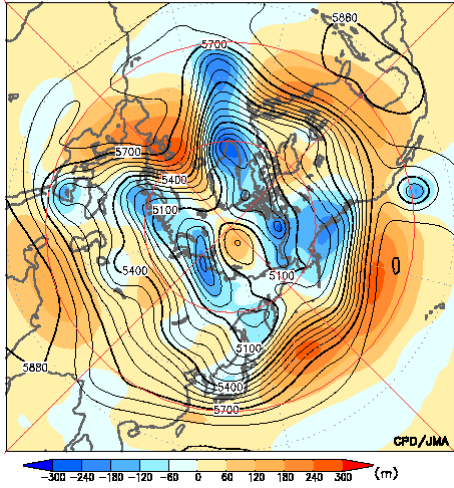
14Jan.2017 — 14Jan.2017  
=PRE=



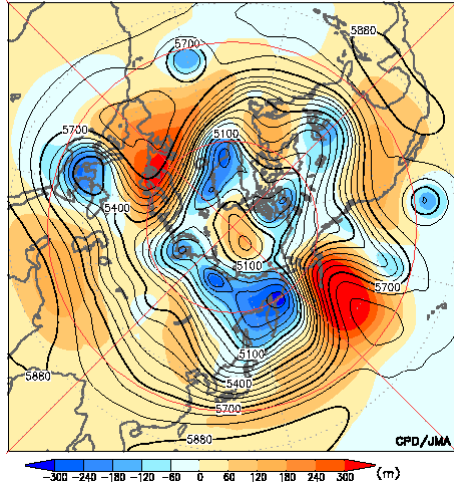


# 日平均500hPa高度(線)と平年偏差(色)、12/27-1/14で1日おき、

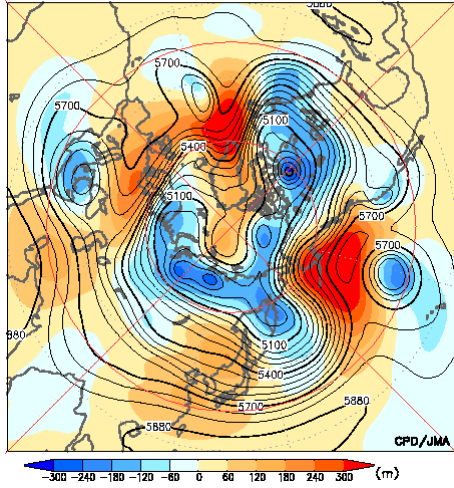
27Dec.2016 - 27Dec.2016



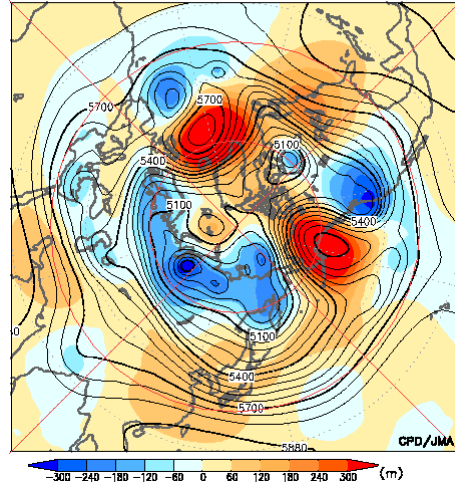
29Dec.2016 - 29Dec.2016



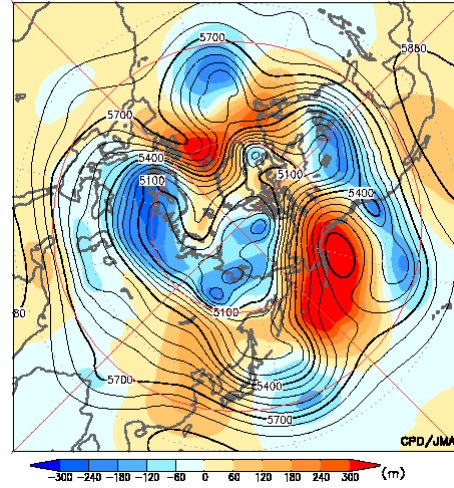
31Dec.2016 - 31Dec.2016



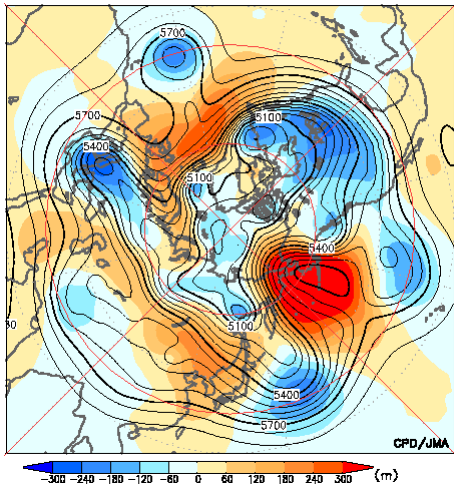
02Jan.2017 - 02Jan.2017



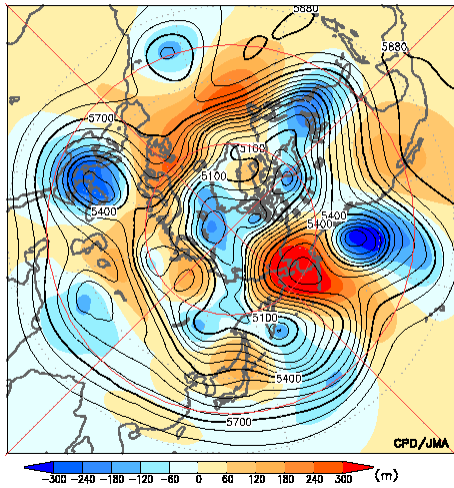
04Jan.2017 - 04Jan.2017



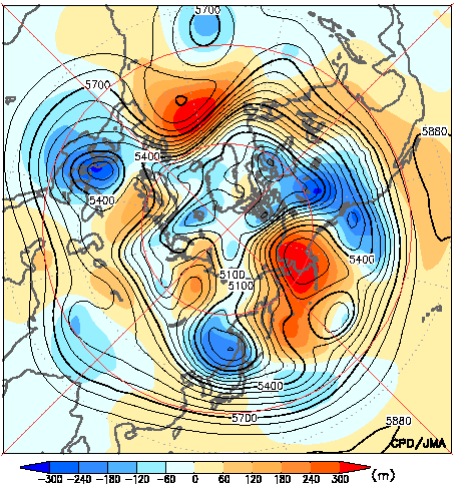
06Jan.2017 - 06Jan.2017



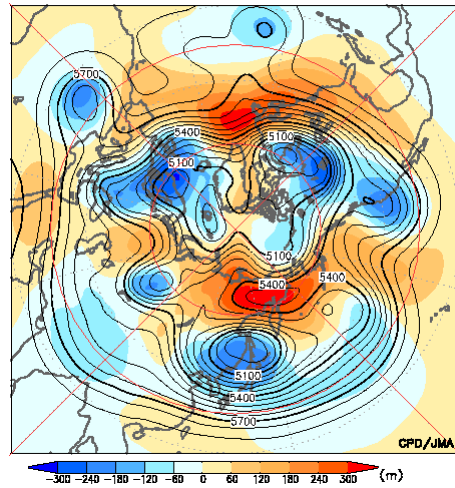
08Jan.2017 - 08Jan.2017



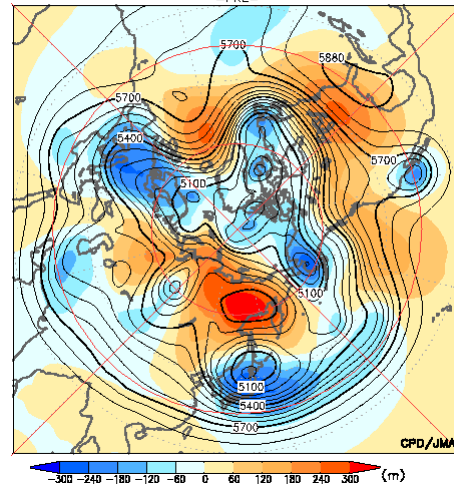
10Jan.2017 - 10Jan.2017



12Jan.2017 - 12Jan.2017



14Jan.2017 - 14Jan.2017

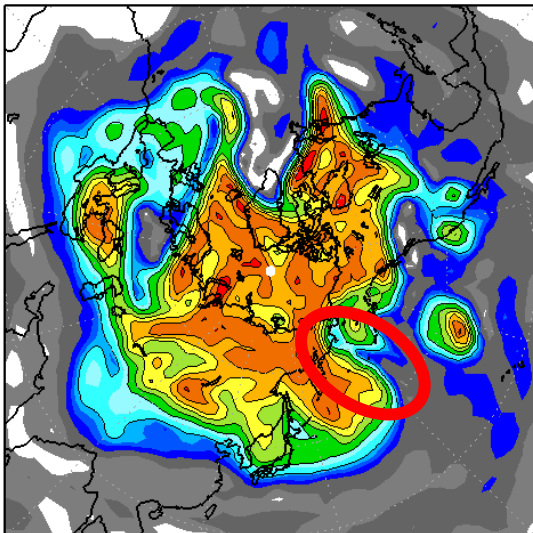




pVOR IPV=320K (init=2017.01.14 12UTC)

validtime: 12Z31DEC2016 (SNP)

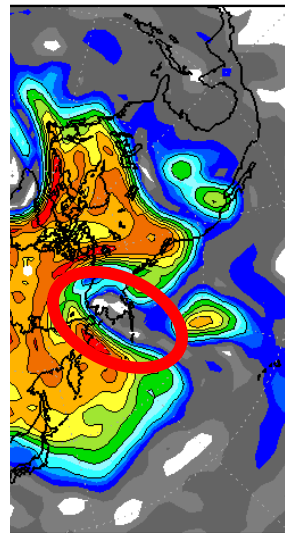
ANL



nit=2017.01.14 12UTC)

01JAN2017 (SNP)

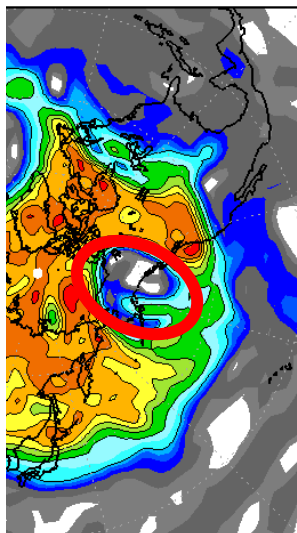
ANL



nit=2017.01.14 12UTC)

02JAN2017 (SNP)

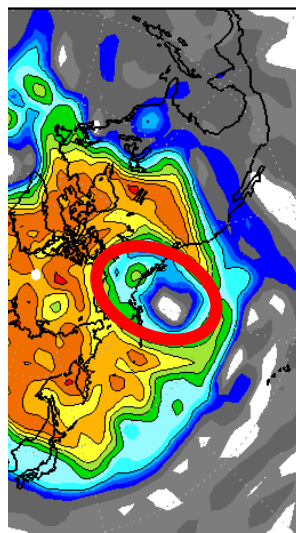
ANL



nit=2017.01.14 12UTC)

03JAN2017 (SNP)

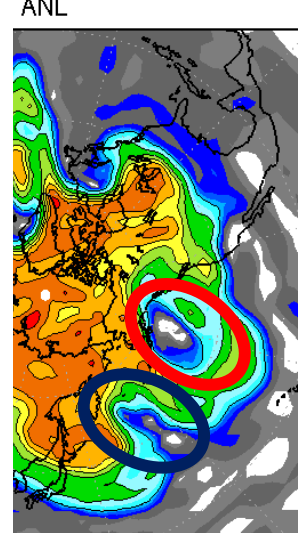
ANL



pVOR IPV=320K (init=2017.01.14 12UTC)

04JAN2017 (SNP)

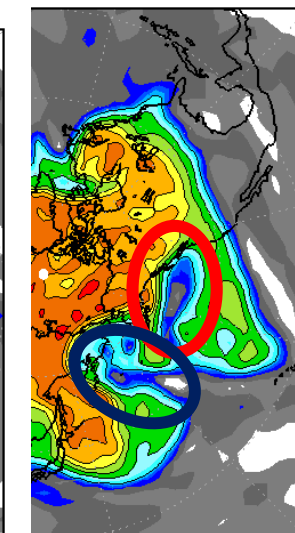
ANL



nit=2017.01.14 12UTC)

05JAN2017 (SNP)

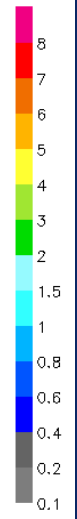
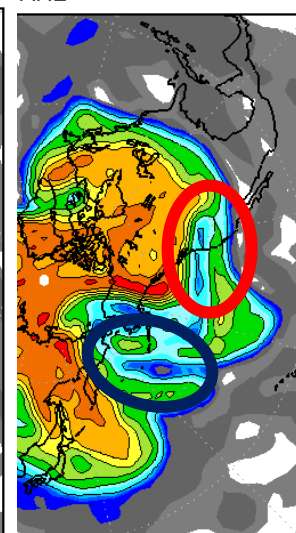
ANL



nit=2017.01.14 12UTC)

06JAN2017 (SNP)

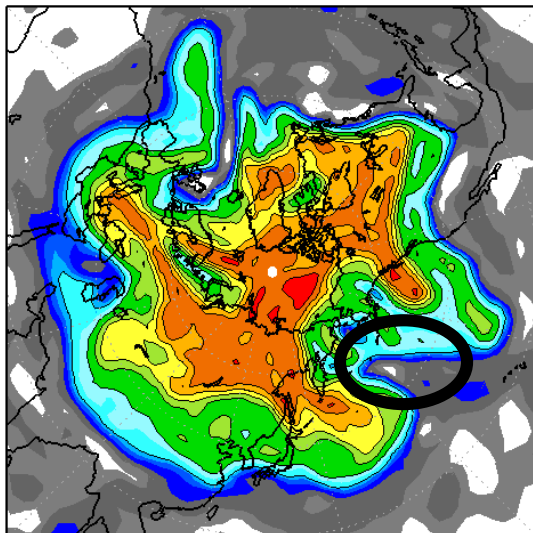
ANL



pVOR IPV=320K (init=2017.01.14 12UTC)

validtime: 12Z07JAN2017 (SNP)

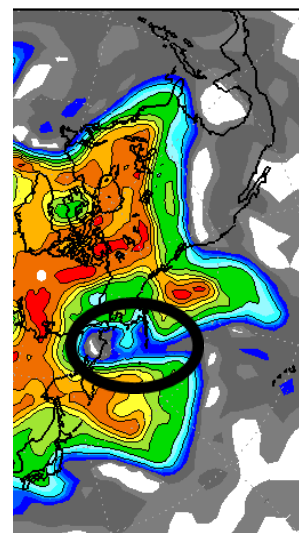
ANL



nit=2017.01.14 12UTC)

08JAN2017 (SNP)

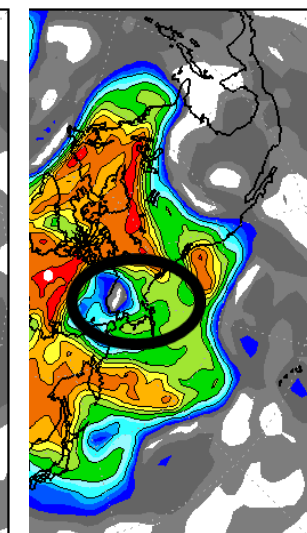
ANL



nit=2017.01.14 12UTC)

09JAN2017 (SNP)

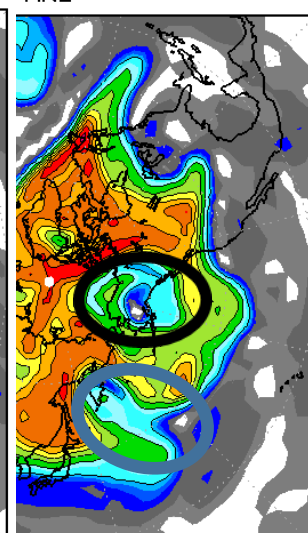
ANL



nit=2017.01.14 12UTC)

10JAN2017 (SNP)

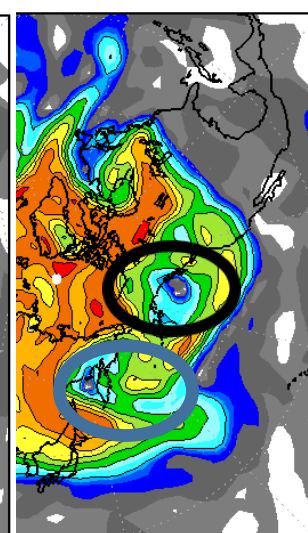
ANL



nit=2017.01.14 12UTC)

11JAN2017 (SNP)

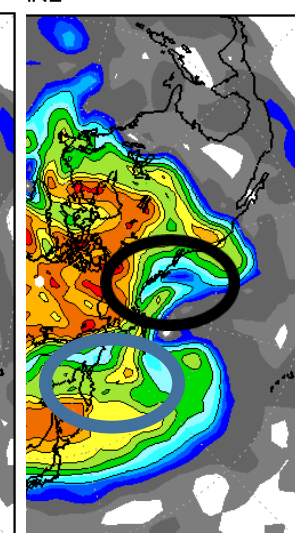
ANL



nit=2017.01.14 12UTC)

12JAN2017 (SNP)

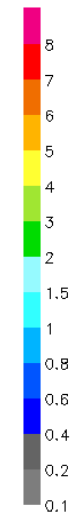
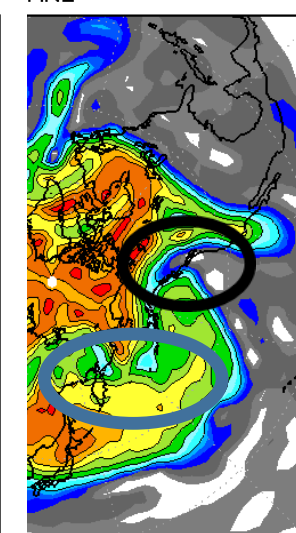
ANL



nit=2017.01.14 12UTC)

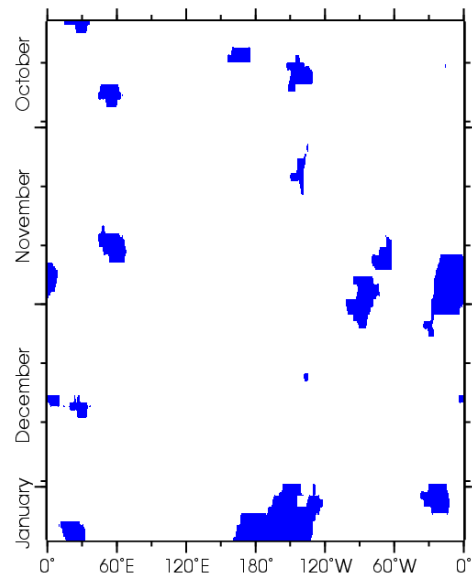
13JAN2017 (SNP)

ANL

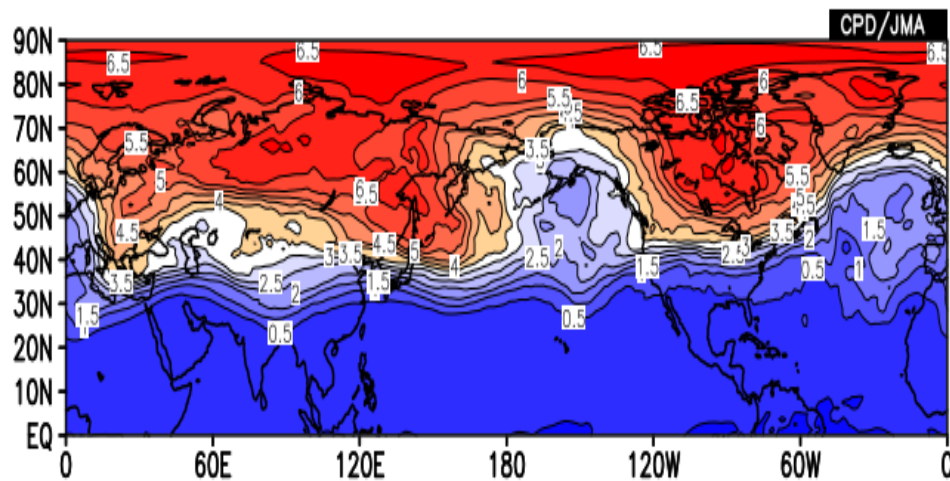


温位320KのPV、12Z31DEC – 12Z13JAN

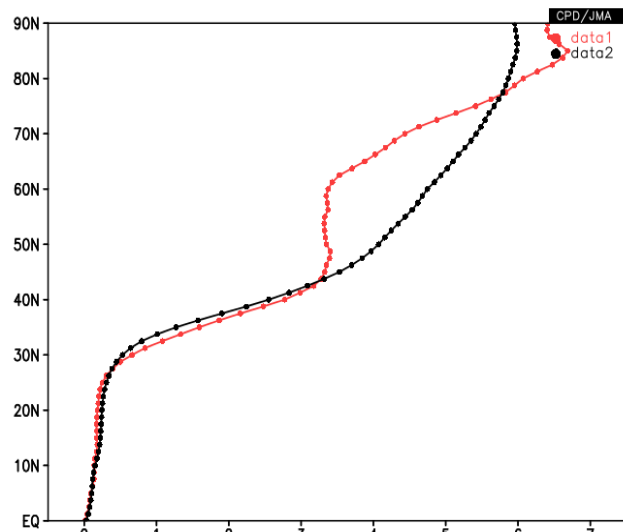
Tibaldi and Molteni(1990)  
のブロッキングインデックス  
スの拡張版



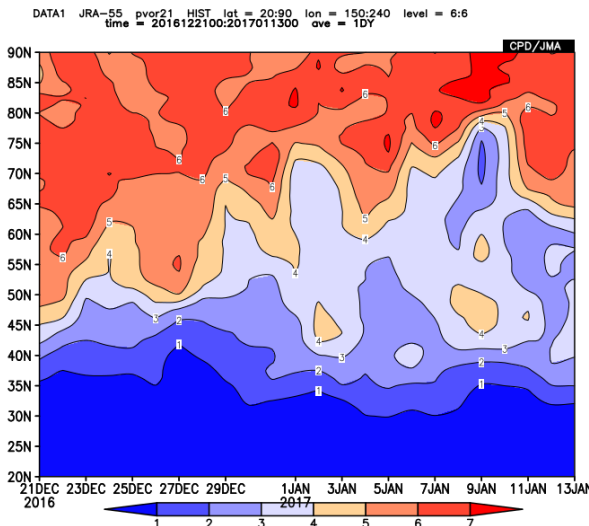
温位320KのPV、1/1-13の平均



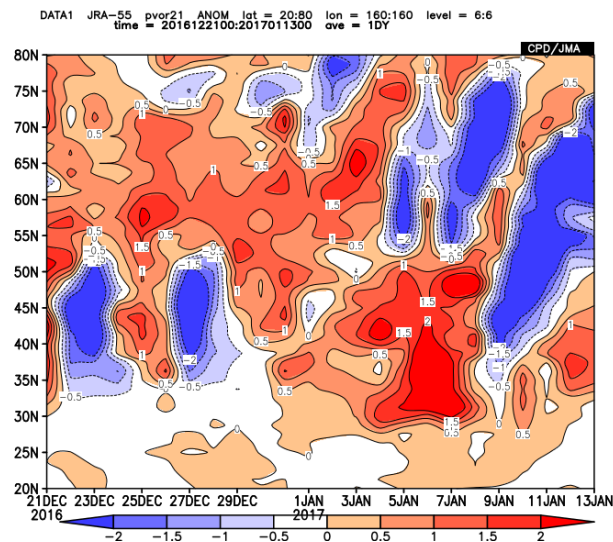
温位320KのPVの緯度分布。150E-240Eで平均、1/1-13で平均。黒は平年、赤が2017年



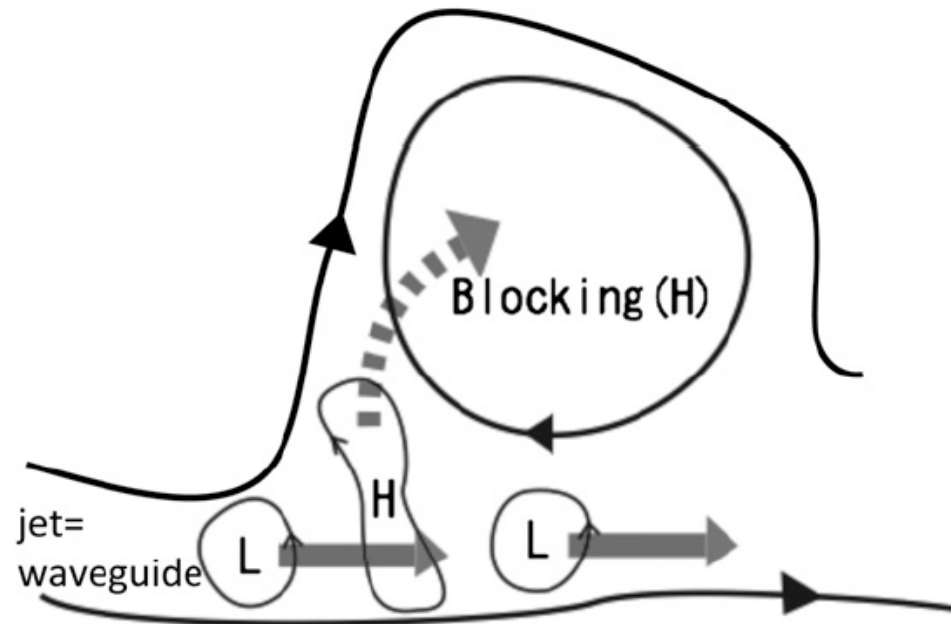
温位320KのPVの時間(12/21-1/13)緯度  
断面図、150E-240Eで平均



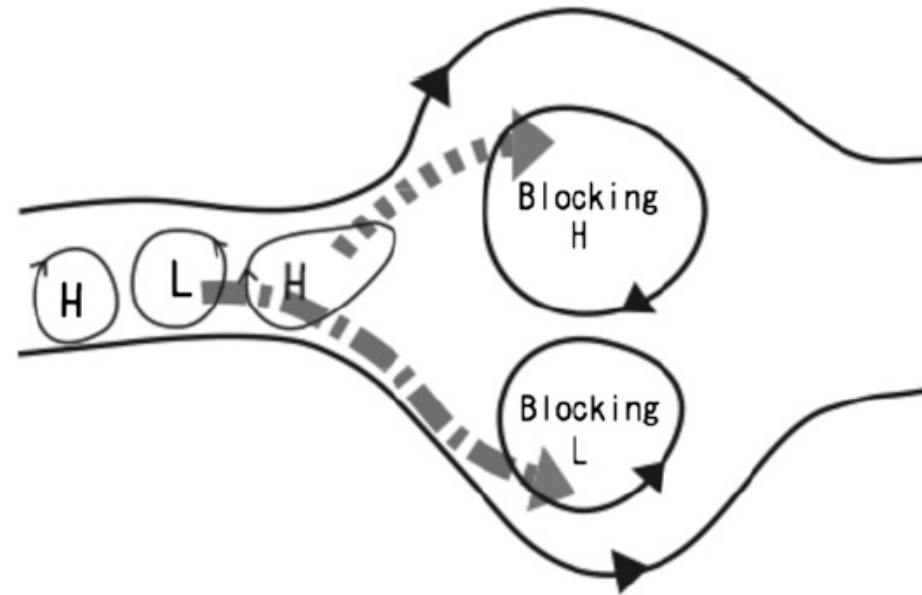
温位320KのPV偏差の時間(12/21-  
1/13)緯度断面図、160Eの値



# 渦渦相互作用によるブロッキングの維持 (Yamazaki and Itoh 2013 の Fig.2より)



(a) Omega-type



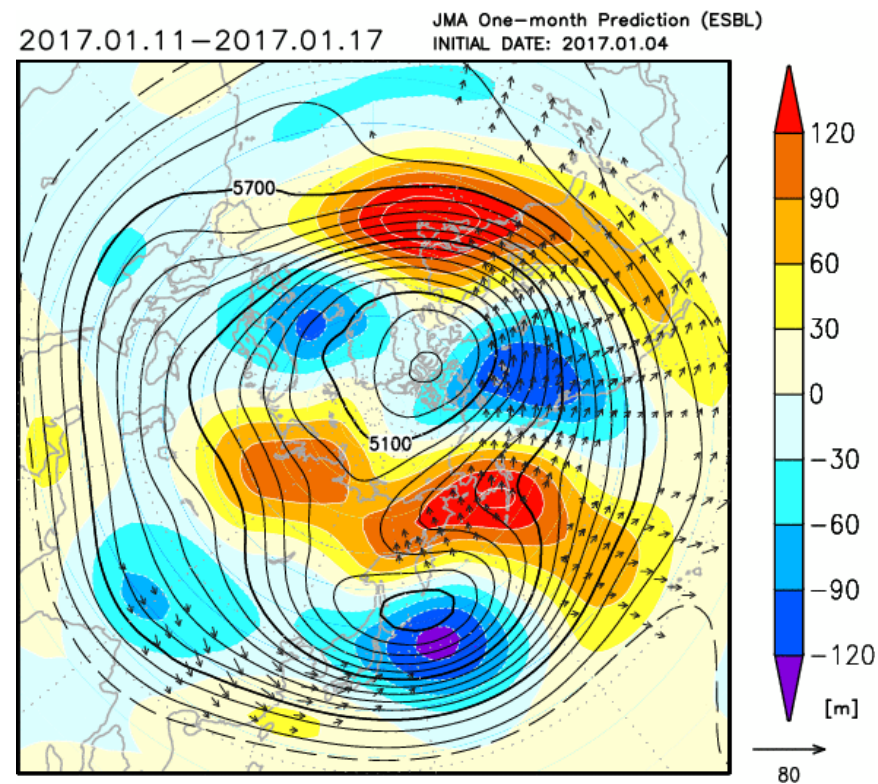
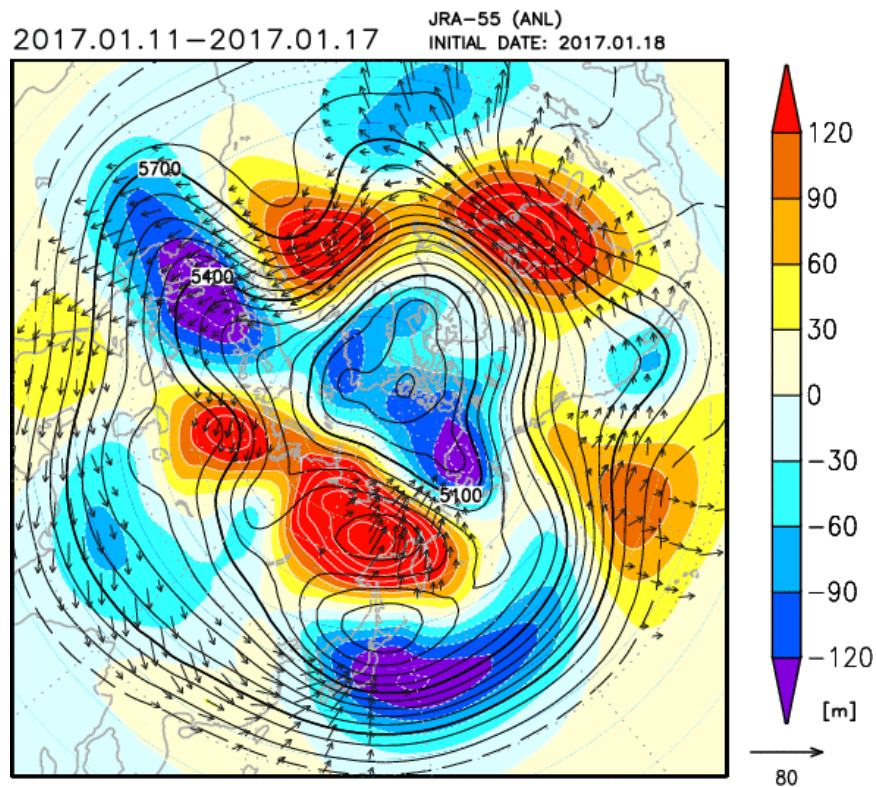
(b) Dipole-type



# 予測：1月4日初期値、1/11-17の7日平均

気象庁1か月EPSの予測(アンサンブル平均値)、1月4日初期値

500hPa高度と平年偏差 実況





# 2月10日頃の寒波とブロッキング

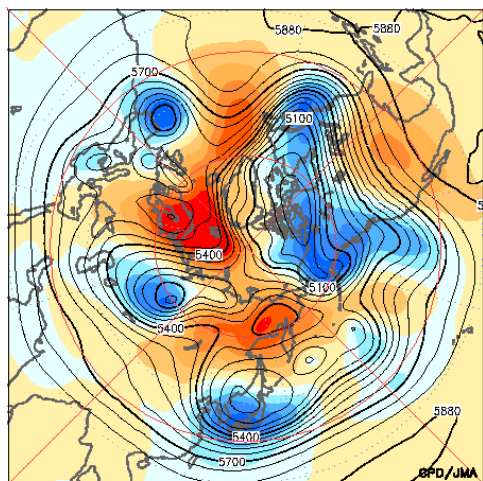
2/10の日平均場

500hPa高度(線)と平年偏差(色)

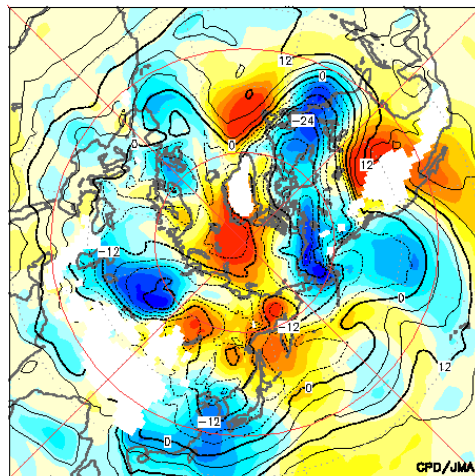
850hPa気温と平年偏差

海面気圧と平年偏差

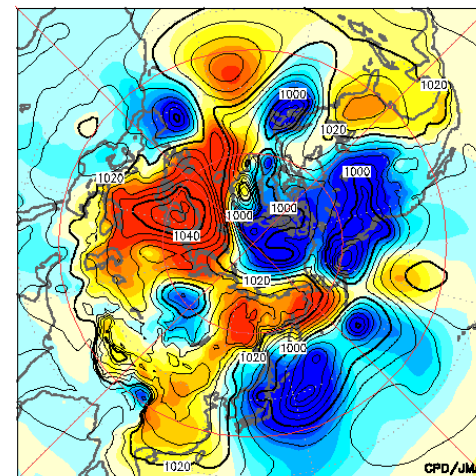
10Feb.2017 - 10Feb.2017



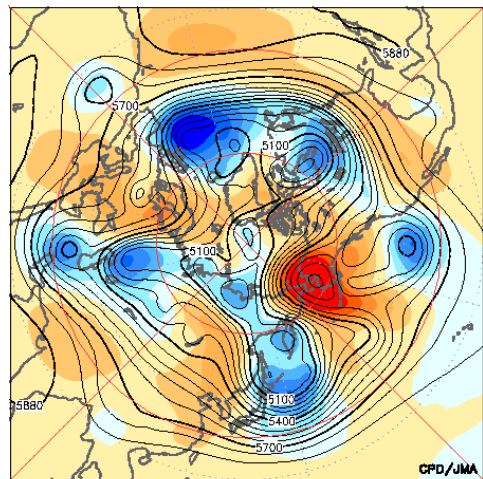
10Feb.2017 - 10Feb.2017



10Feb.2017 - 10Feb.2017



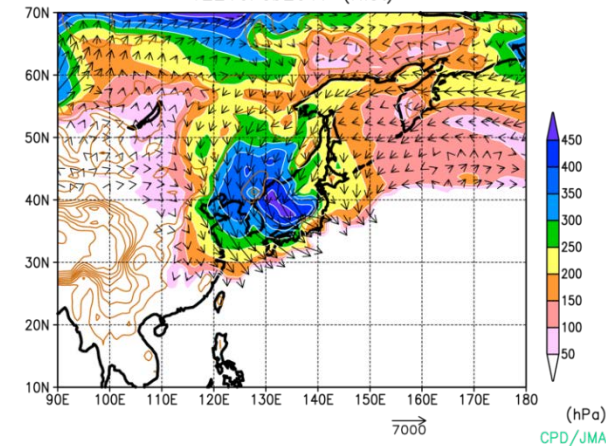
02Feb.2017 - 02Feb.2017



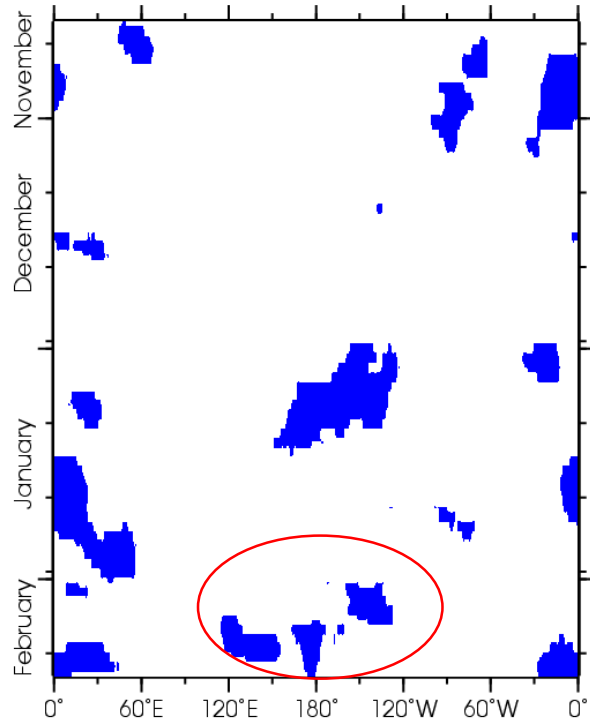
2/2の日平均場

寒気質量とフラックス 2/10 12Z

Cold air mass amount & flux @280K  
12Z10Feb2017 (Hist)

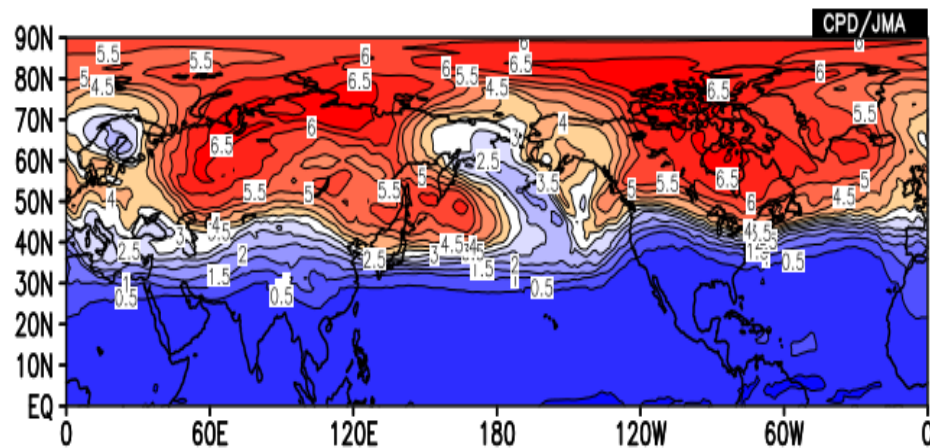


Tibaldi and Molteni(1990)  
のブロッキングインデック  
スの拡張版



温位320KのPV、2/1-10の平均

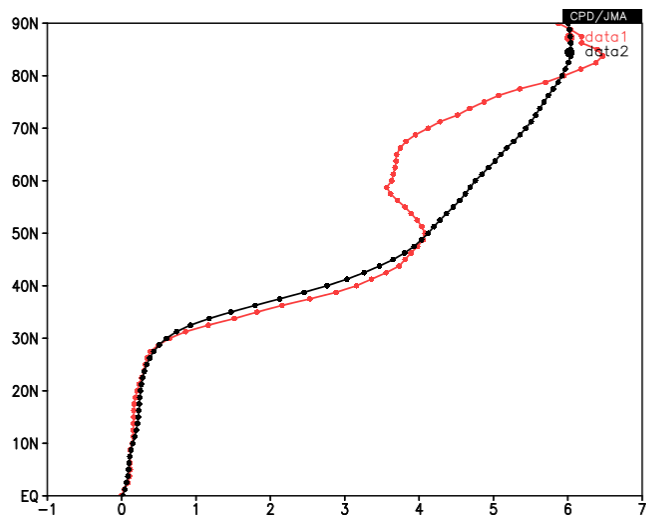
DATA1 JRA-55 pvor21 HIST lat = 0:90 lon = 0:360 level = 6:6  
time = 2017020100:2017021000 ave = 10DY



温位320KのPVの緯度分布。150E-240Eで平均、2/1-10で平均。黒は平年、赤が2017年

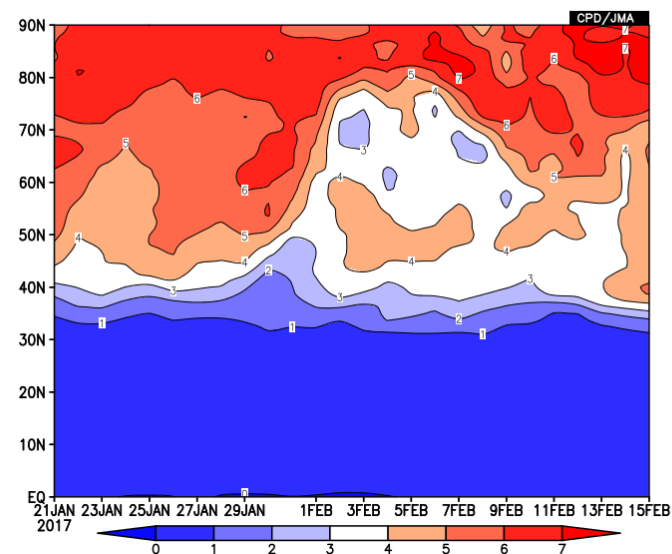
DATA1 JRA-55 pvor21 HIST lat = 0:90 lon = 150:240 level = 6:6  
time = 2017020100:2017021000 ave = 10DY

DATA2 JRA-55 pvor21\_NORM lat = 0:90 lon = 150:240 level = 6:6  
time = 2017020100:2017021000 ave = 10DY analysis method = DATA1\_DATA2

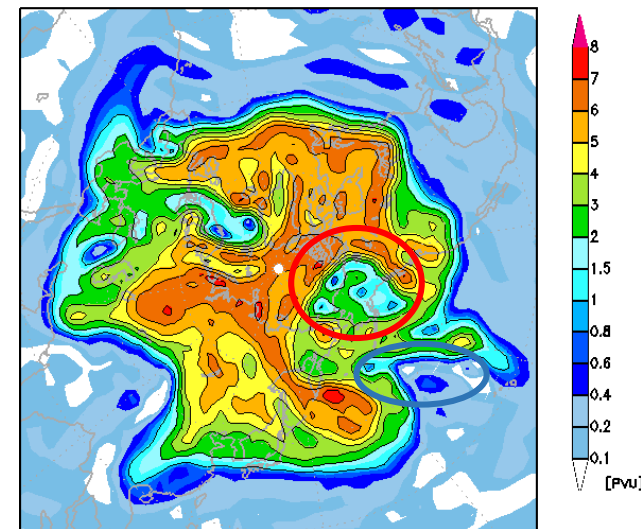


温位320KのPVの時間(1/21-2/15)  
緯度断面図、150E-240Eで平均

DATA1 JRA-55 pvor21 HIST lat = 0:90 lon = 150:240 level = 6:6  
time = 2017012100:2017021500 ave = 1DY



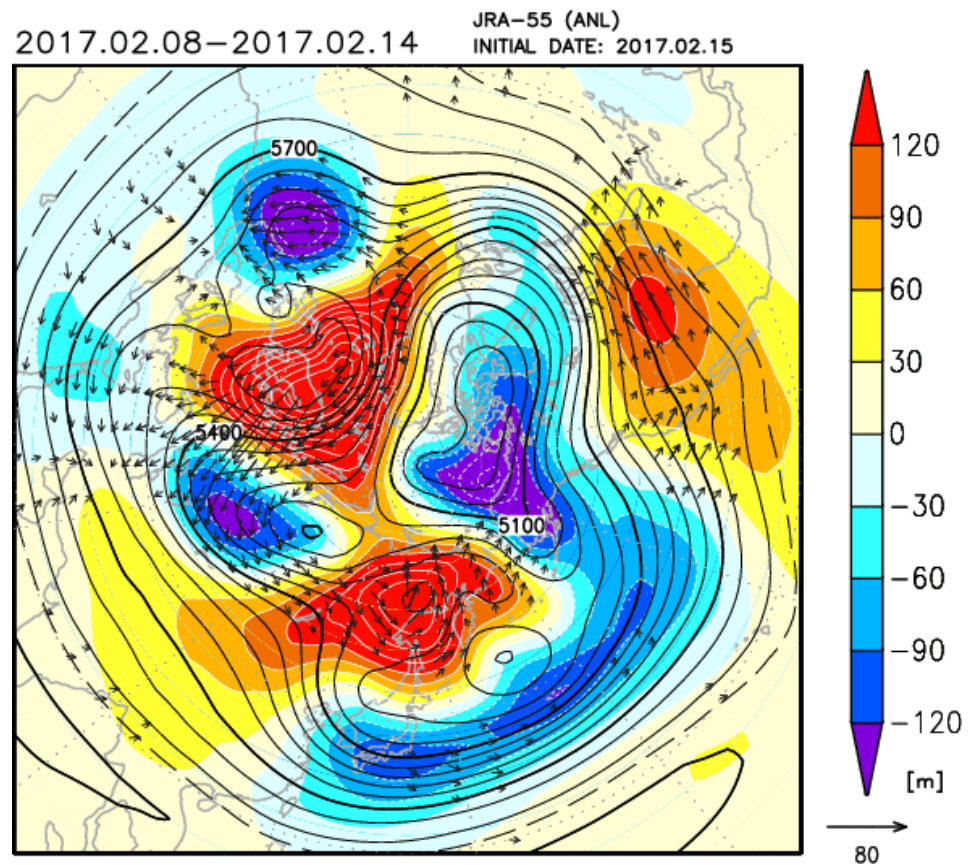
2017.02.04 JRA-55 (ANL)  
INITIAL DATE: 2017.02.08



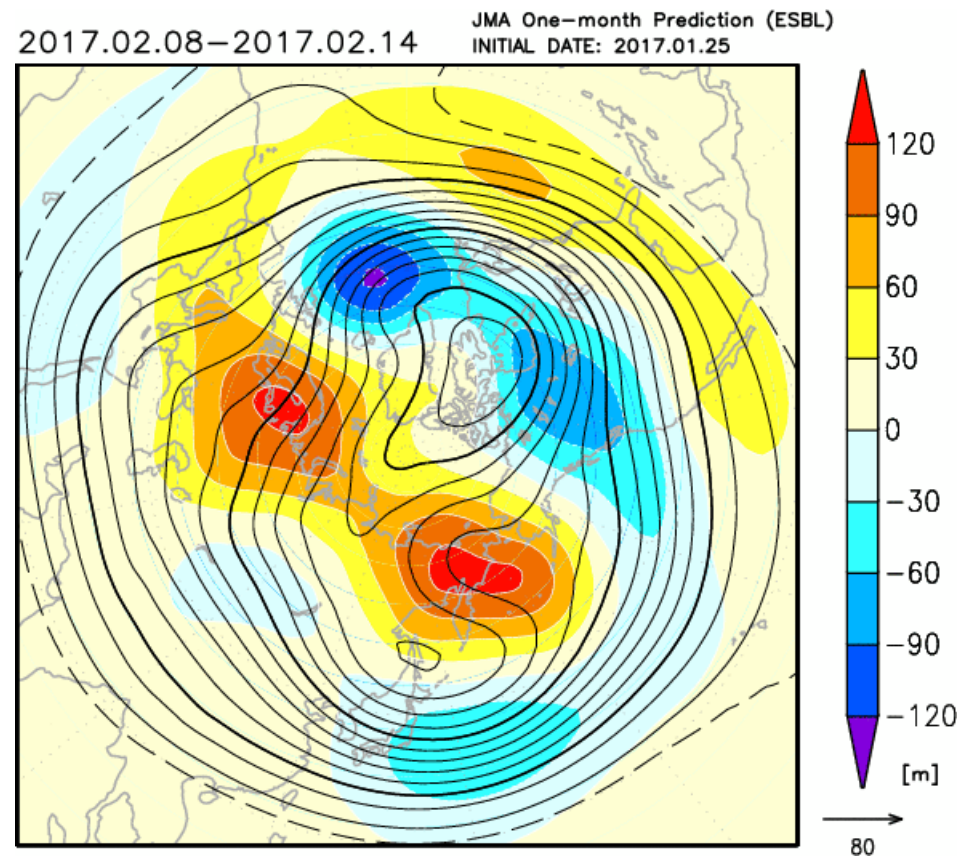


# 予測：1月25日初期値、2/8-14の7日平均

500hPa高度と平年偏差 実況



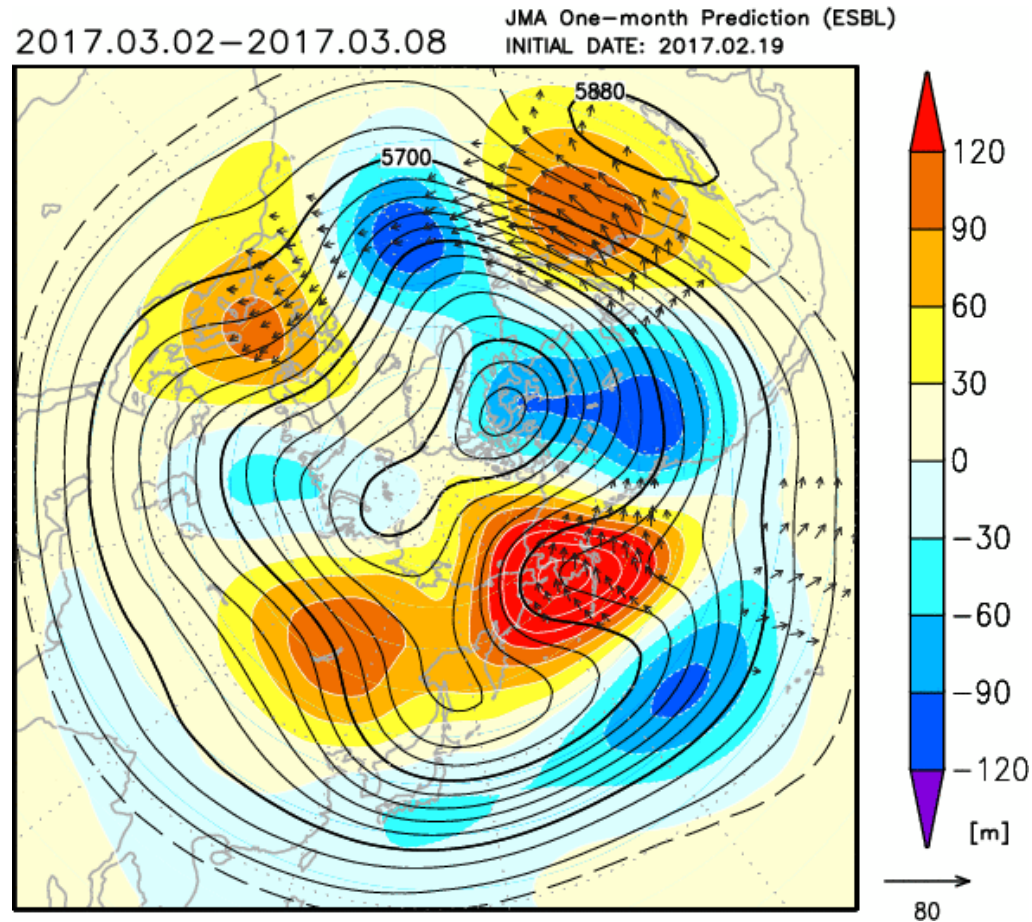
気象庁1か月EPSの予測(アンサンブル平均値)、1月25日初期値





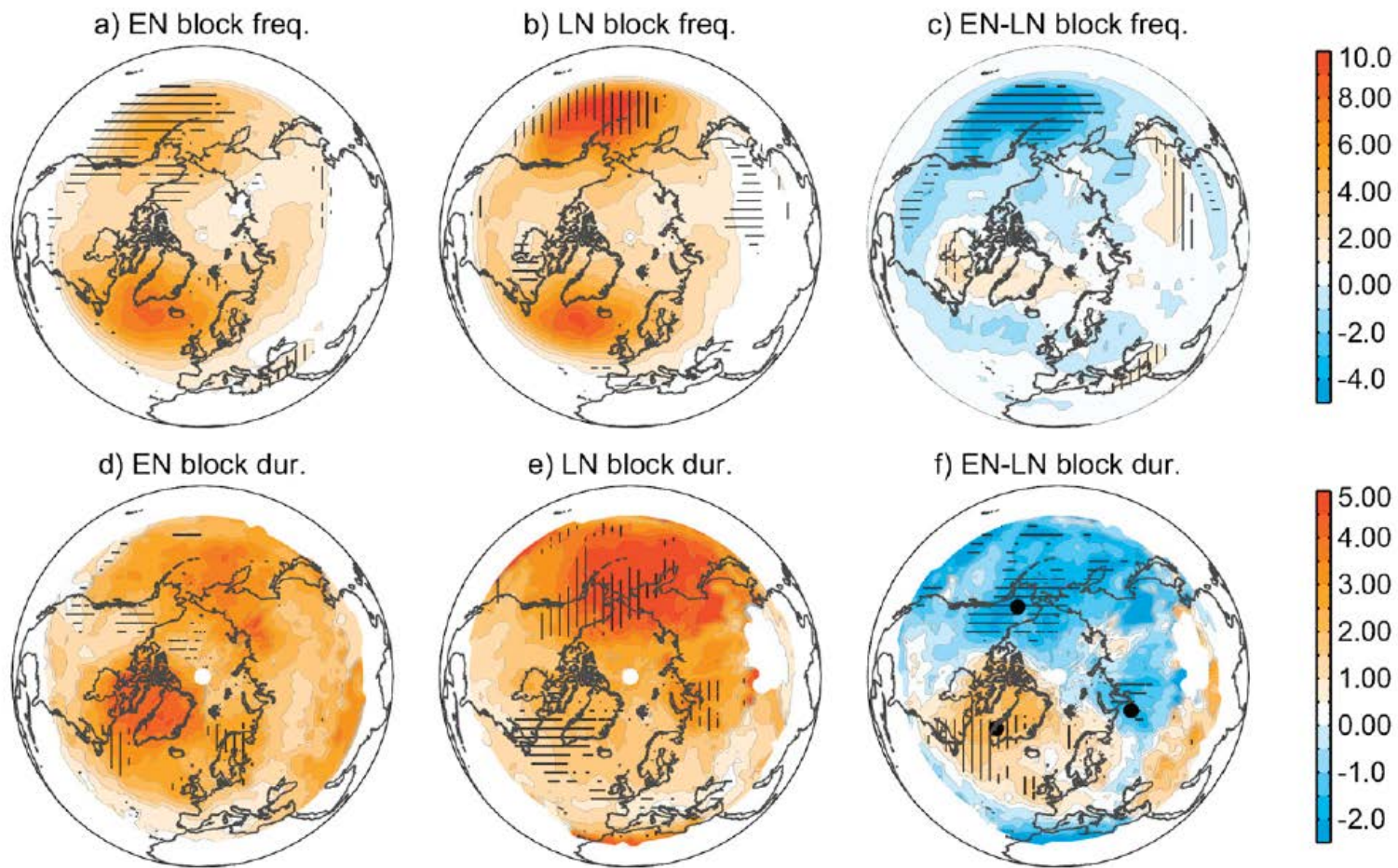
# 3. 今冬、三つ目のアラスカブロッキング(予測)

2/19初期値、3/2-3/8の7日平均場の  
の予測(アンサンブル平均値)



今冬は、アラスカブロッキング  
が起きやすいのか？

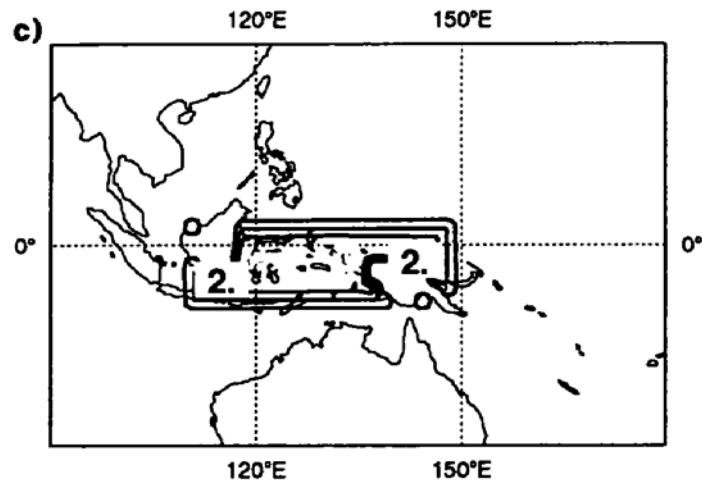
# アラスカブロッキングの頻度とENSO



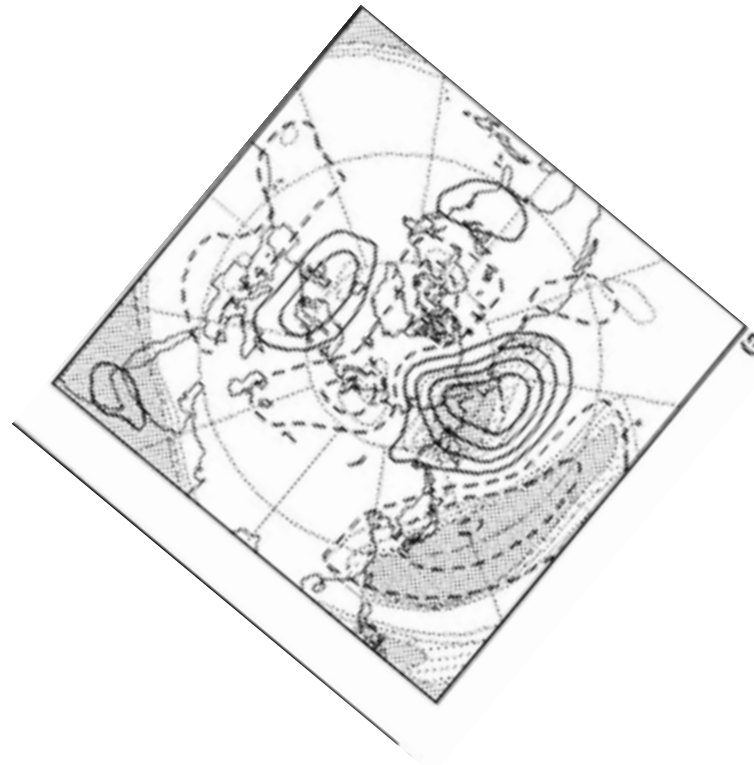
冬季、ラニーニャ年の方がエルニーニョ年より、北太平洋～アラスカブロッキングの頻度が多く、持続期間が長い

# インドネシアのSST、降水とブロッキング頻度 (AGCM実験)

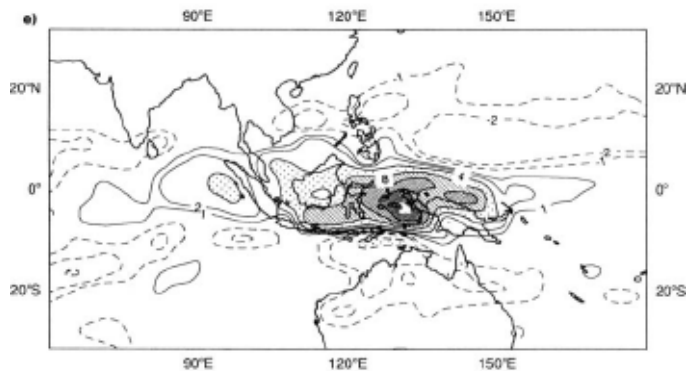
SST偏差



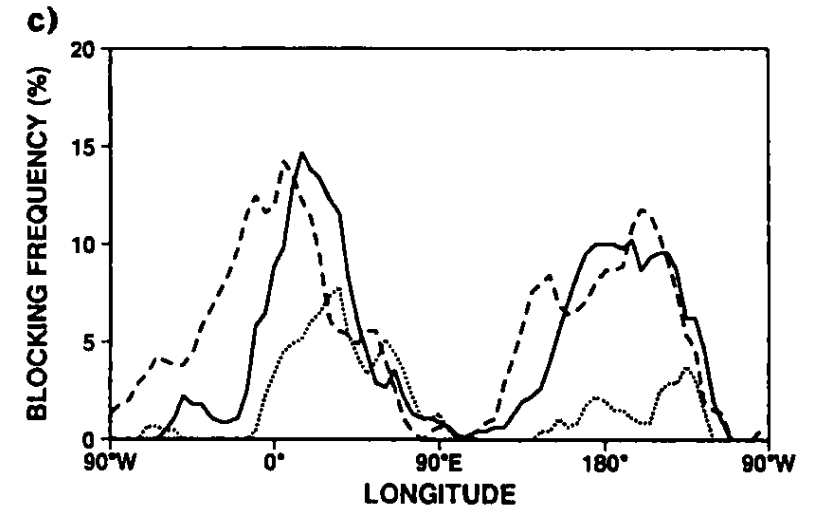
500hPa高度応答



降水量応答



ブロッキングの頻度の変化



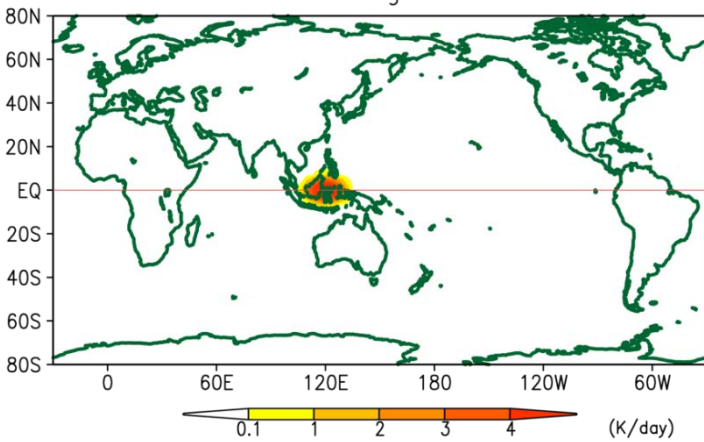
Ferranti et al. 1994



# LBM実験、1月基本場、インドネシアでの加熱

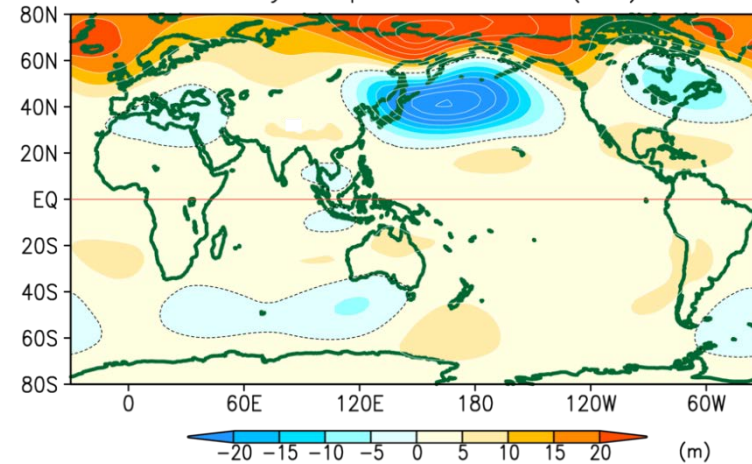
## 加熱

Diabatic Heating for the LBM



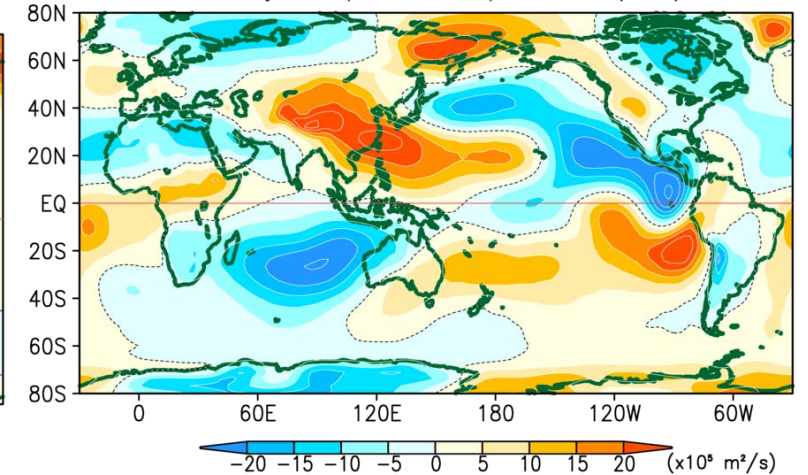
## 500hPa高度応答

Steady Response of z500 (Jan)



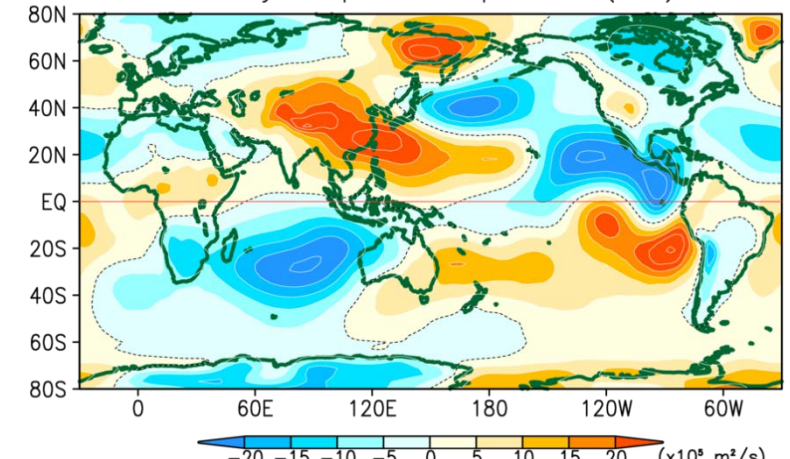
## 200hPa流線関数応答

Steady Response of psie200 (Jan)



## 200hPa流線関数応答(2月)

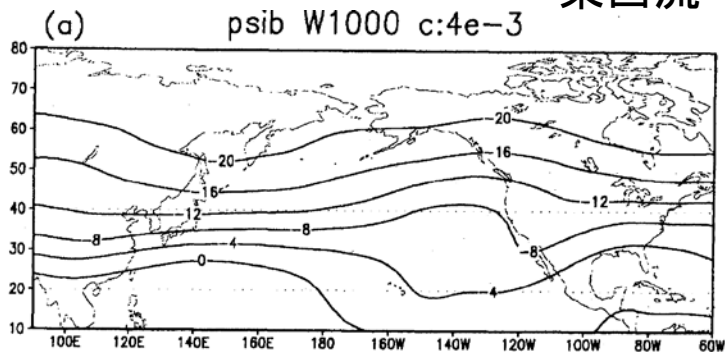
Steady Response of psie200 (Feb)



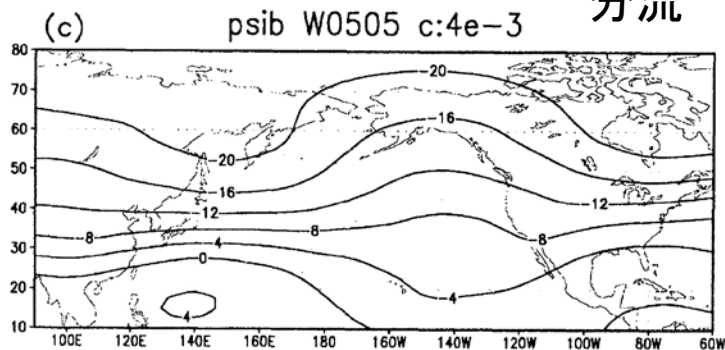
# 基本場(東西流型と分流型)による特異モードの違い

基本場

東西流



分流



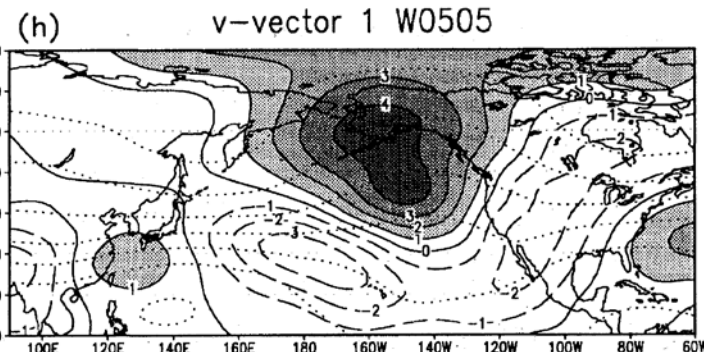
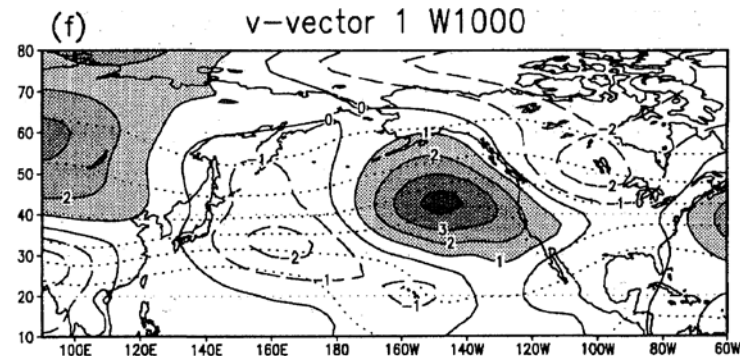
基本場の周りに線形化した  
順圧モデル

$$\frac{\partial \Psi}{\partial t} + A\Psi = f,$$

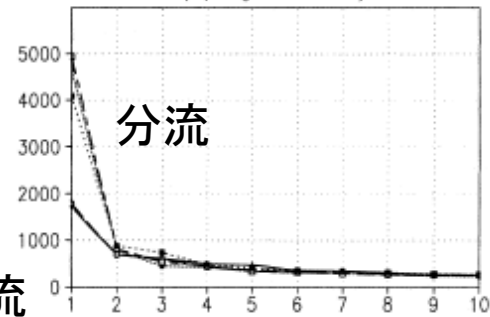
その特異値分解

$$\Psi = \sum_{i=1}^n \Psi_i = \sum_{i=1}^n \frac{\langle u_i, f \rangle}{\sigma_i} v_i$$

第1特異モード



1/(singular value)



特異値

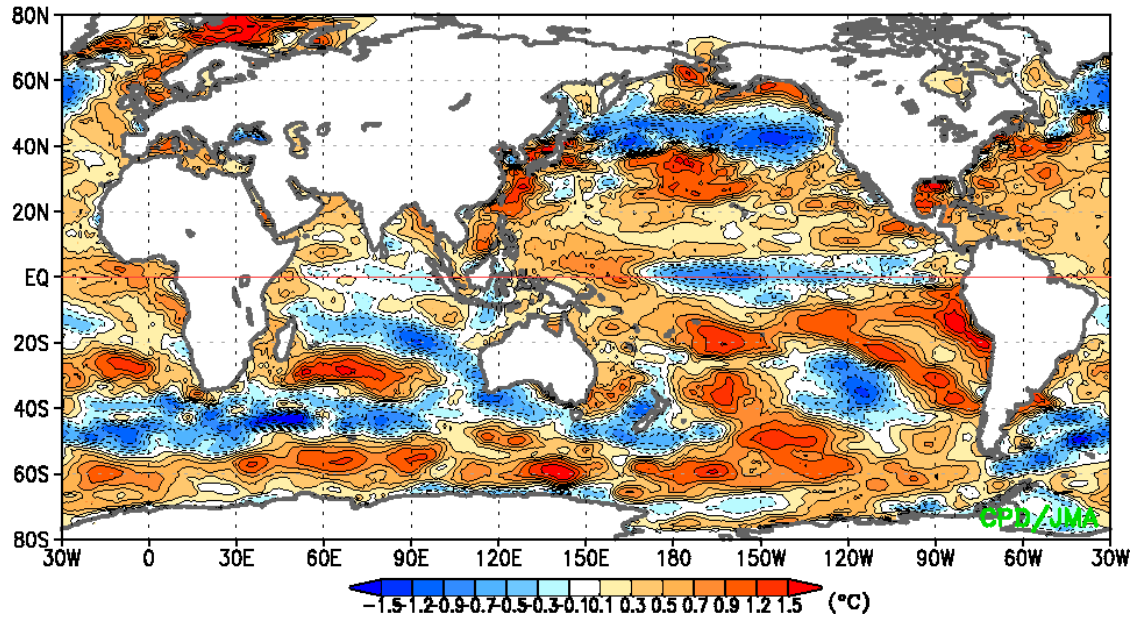
Maeda et al. 2000

東西流

# 今冬(2016/12/1-2017/2/18)の平均場

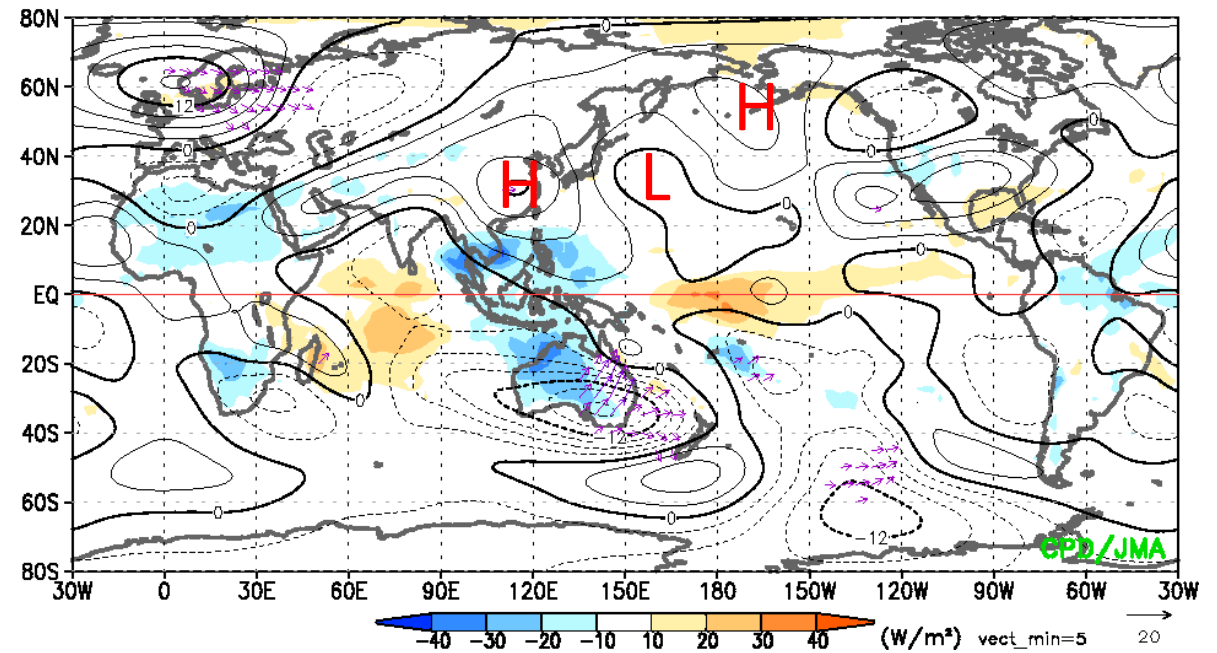
SST偏差

01Dec.2016 - 18Feb.2017



200hPa流線関数偏差とOLR偏差(色)

01Dec.2016 - 18Feb.2017



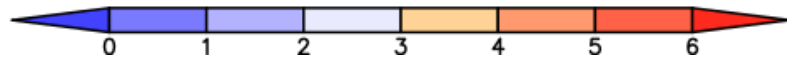
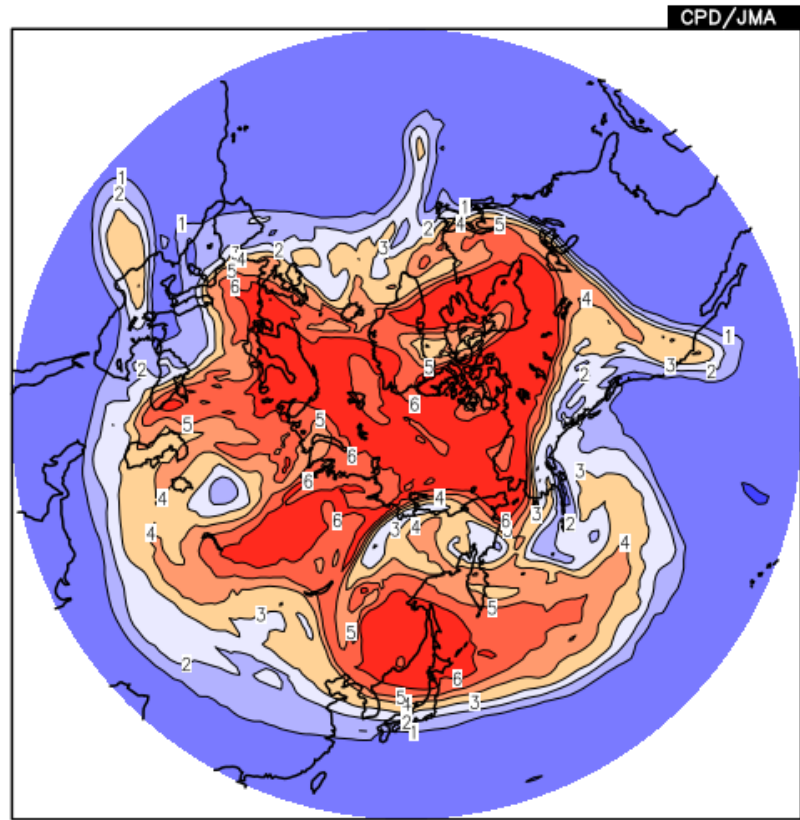


# 5. まとめ

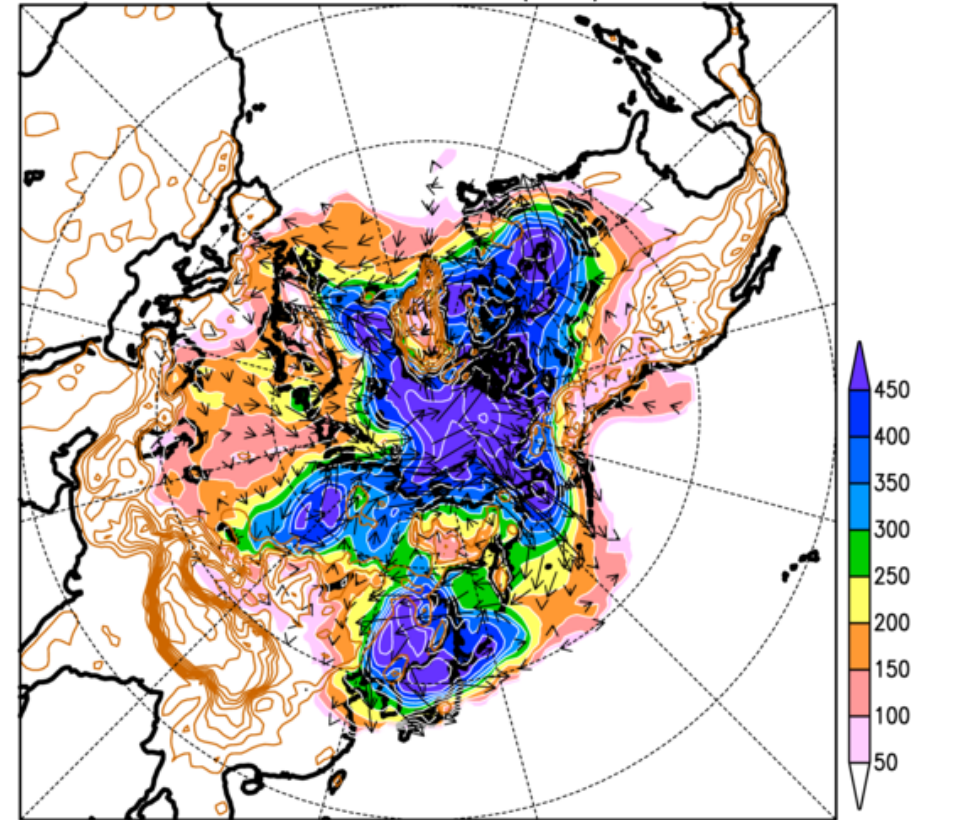
- 今冬は、アラスカでブロッキングHが2度発生、東シベリアに西進し、その影響で、日本付近にはカットオフが出来、寒気に襲われた。
- ブロッキングの維持・西進には、ブロッキングによって経路を阻まれた総観規模擾乱が貢献した(Yamazaki and Ito 2009 と整合的)。
- 3月上旬に同様なこと(?)が予測されている。
- 今冬のSSTや熱帯対流活動は、アラスカブロッキングの頻度が多いときの特徴と類似している(過去の解析、GCM実験の結果と整合的)。

# 等温位面の渦位と寒気質量(断熱保存量)

DATA1 JRA-55 pvor21 HIST lat = 20:90 lon = -45:315 level = 6:6  
time = 2017011300:2017011300 ave = 1DY



Cold air mass amount & flux @280K  
12Z13Jan2017 (Hist)



(hPa)

15000

CPD/JMA