

近50年(1961-2010) 北半球阻塞高壓氣候特徵

林正偉 盧孟明

中央氣象局 — 氣象科技研究中心



Outline

- Introduction
- Data
- Process
- Analysis
- Summary
- References

Introduction

- 阻塞高壓為**中高緯地區**最重要的的季內尺度(7-30天)綜觀系統。發生時，往往可在一地維持約為**3~14天**。
- 北半球常發生於**大西洋**、**歐洲**以及**太平洋**區域。
- 在冬季，亞洲大陸區域若發生阻塞高壓，將**有利於西伯利亞冷高壓的發展**，同時，阻塞高壓所形成的環流**有利於加強東亞地區的高空噴流**同時藉由環流影響中低緯地區。

Objective

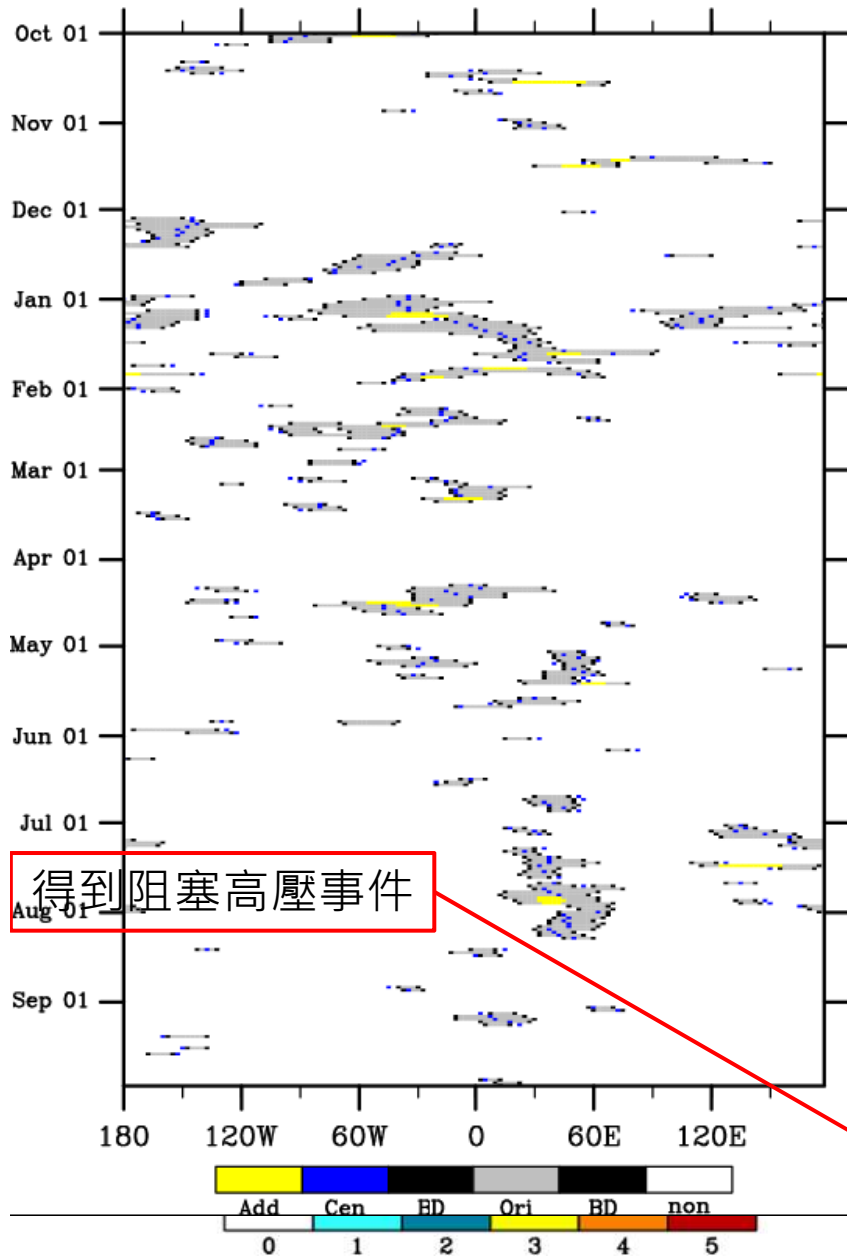
- 了解在北半球阻塞高壓近50年的**頻率**、**強度**及**位置**。
- 分析探討近50年阻塞高壓事件**在季節與空間上的轉變**。

Data

- National Centers for Environmental Prediction
Reanalysis 1(NCEP-R1)
 - 500 hPa height
 - Time : 1948/01/01 ~ 2012/12/31 (except 2/29)

blackening Region 2009

65-year (1948-2012) 500 hPa daily height data
(P-NCAR Reanalysis 1)



Zonal Index

$$\bar{\eta} > 0$$

$$\frac{\varphi_N - Z(\lambda, \varphi_0)}{\varphi_N - \varphi_0} \geq 0$$

$$\frac{\varphi_0 - Z(\lambda, \varphi_S)}{\varphi_0 - \varphi_S} \leq -10 \text{gpm/deg}$$

計算是否在該經度有阻塞高壓

Filter #1 Extension Criterion
5 blocked longitudes (12.5°), allowing one non-blocked longitude between two blocked longitudes.

Blockings
Output:
(date, λ_0 , S)

得到每日阻塞高壓格點資料

(date, λ , ϕ , λ_0 , S)

Filter #2 Close Blocking
Blocking centers closer than 45°, Blocking boundary closer than 35°, are considered the same.

判斷鄰近阻塞高壓是否為同一事件並計算強度

(date, λ , ϕ , λ_0 , S, BI)

Temporal Tracking Procedure
Duration Criterion
5 days duration, allowing one non-blocked day

得到阻塞高壓事件

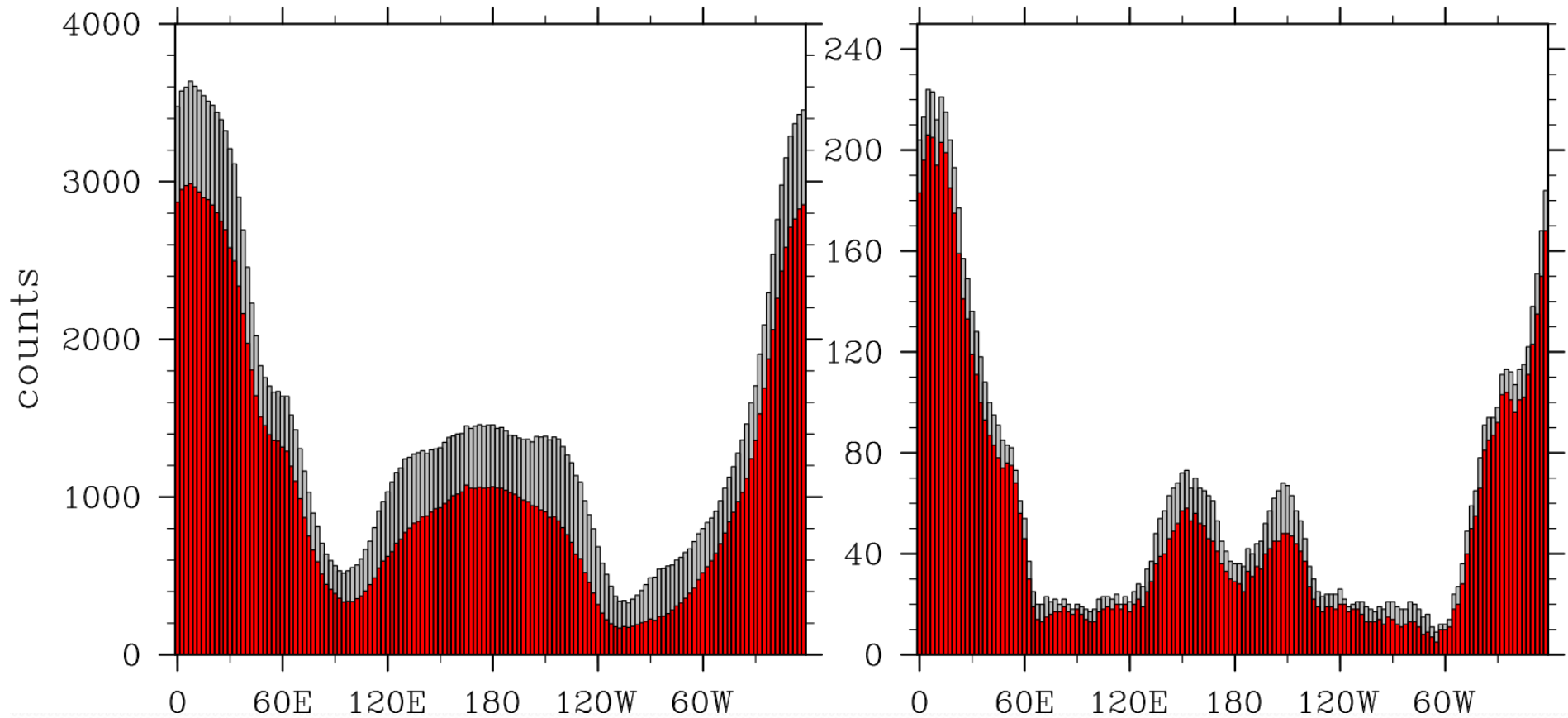
Blocking Events
(date, duration, $\bar{\lambda}$, $\bar{\phi}$, \bar{S} , \bar{BI})

Modified from Barriopedora et al.(2006)

Blocking area

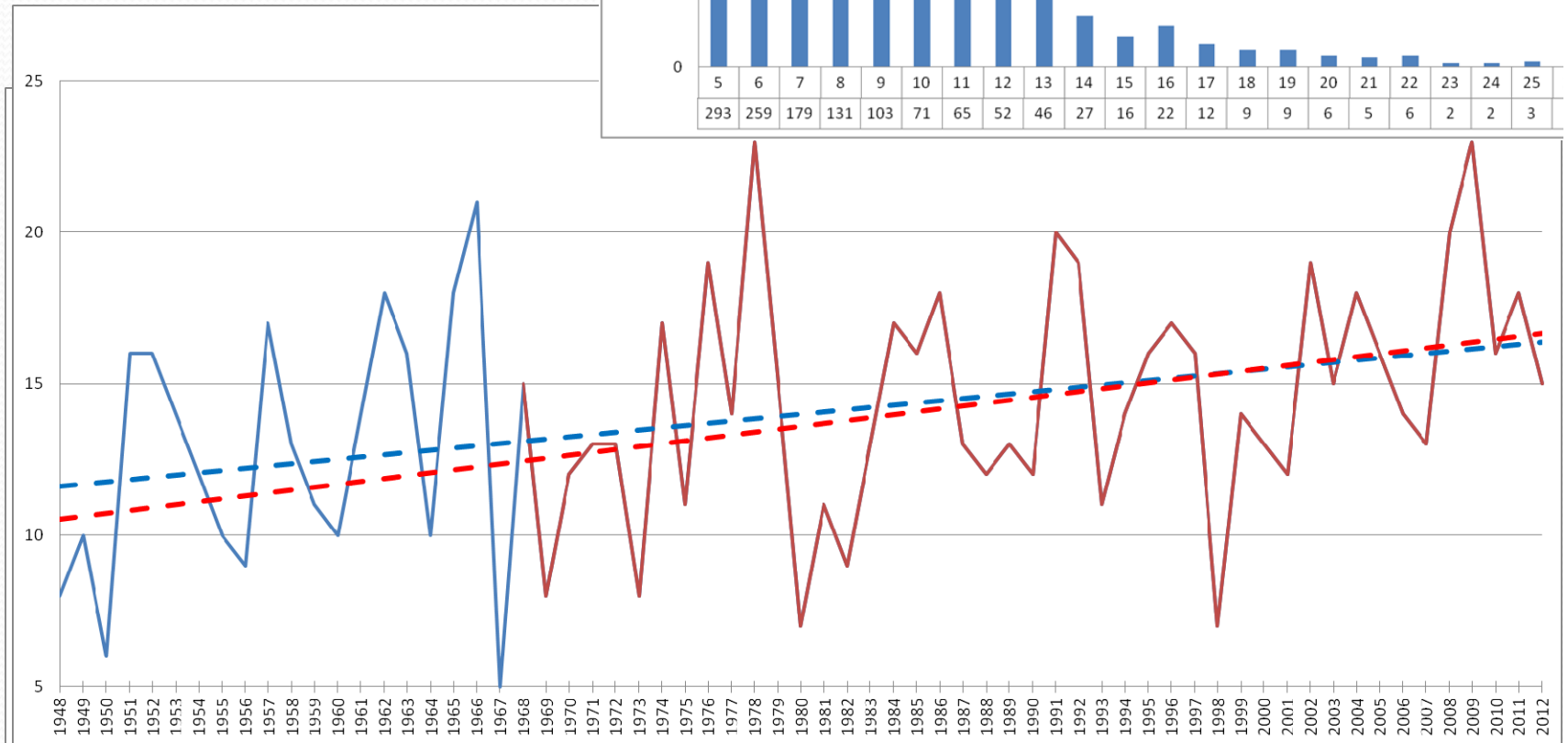
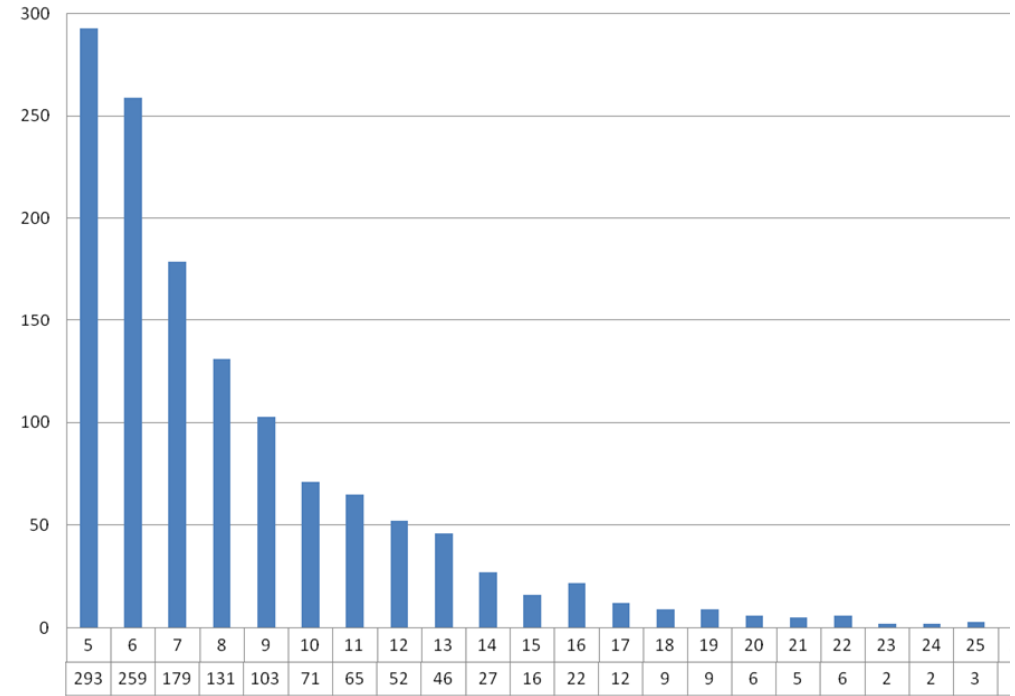
blacking count 1948–2012

blacking center count 1948–2012

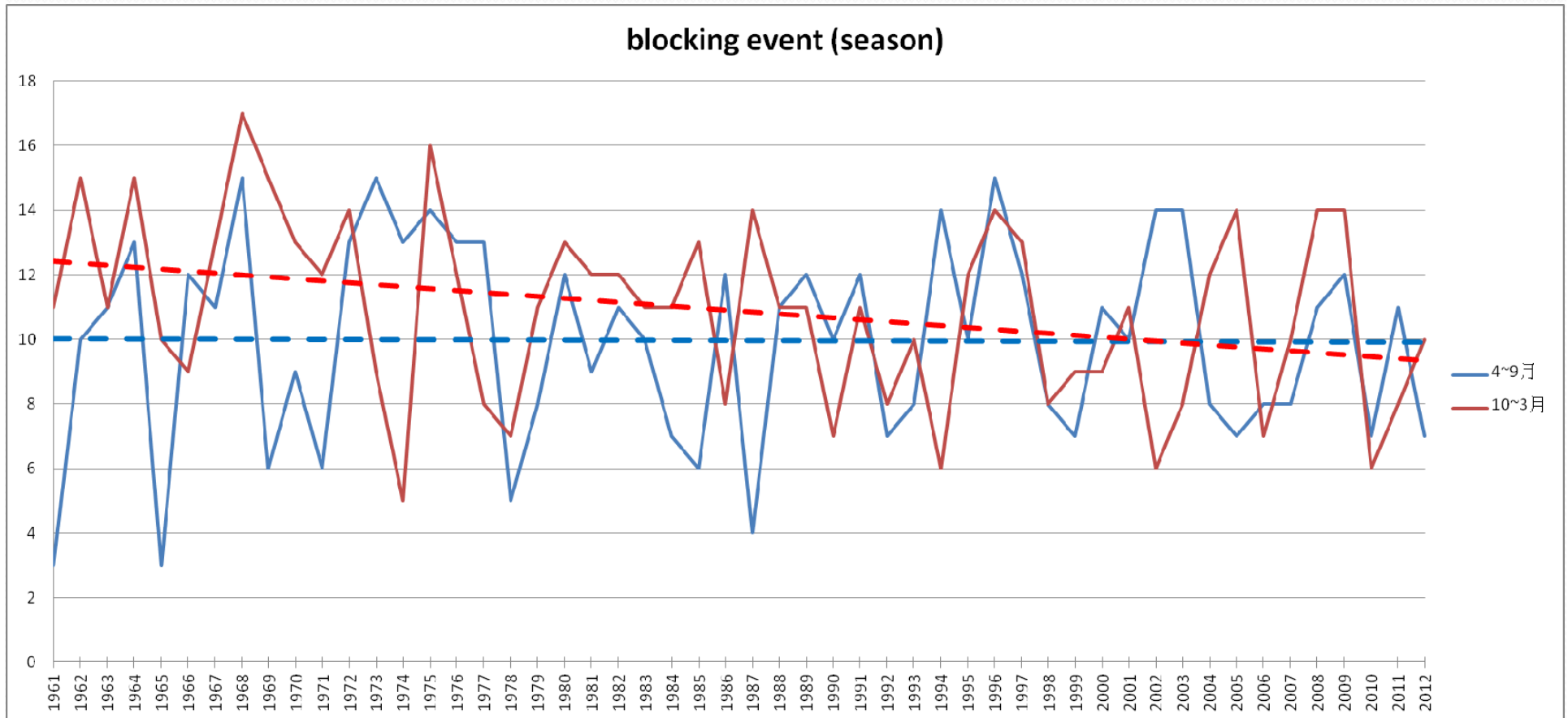


Blocking event

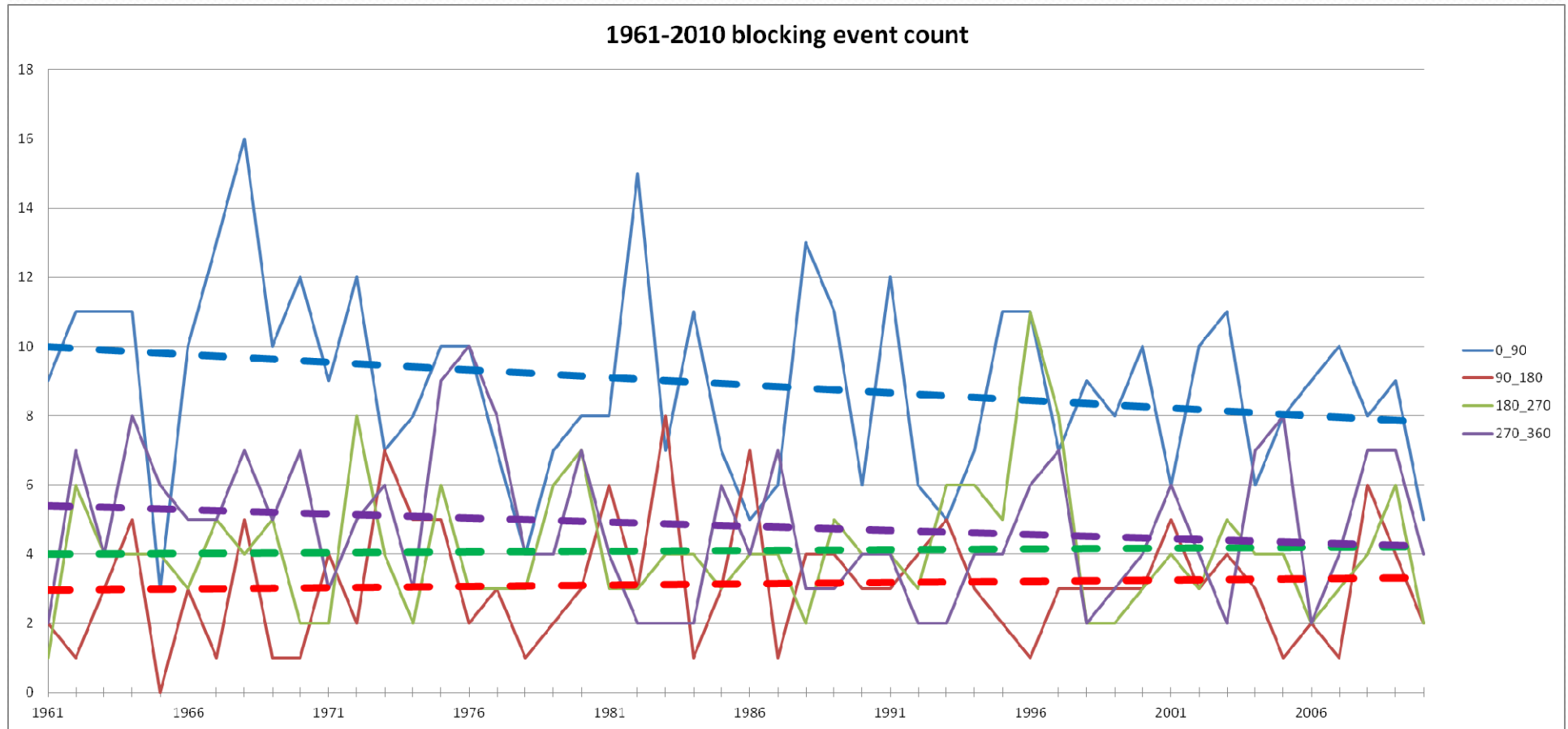
blocking 事件日數統計



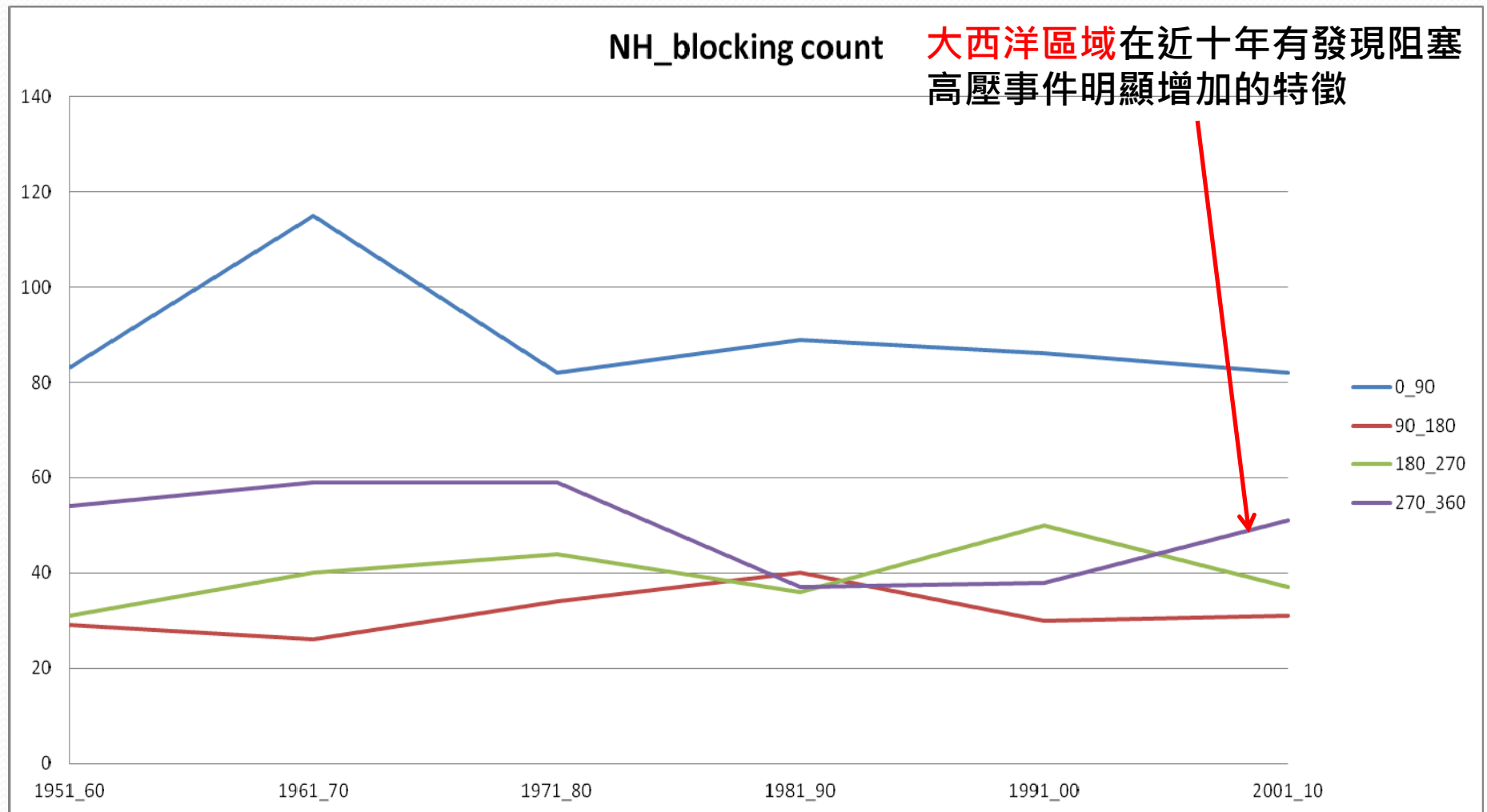
Blocking event (season)



Blocking event

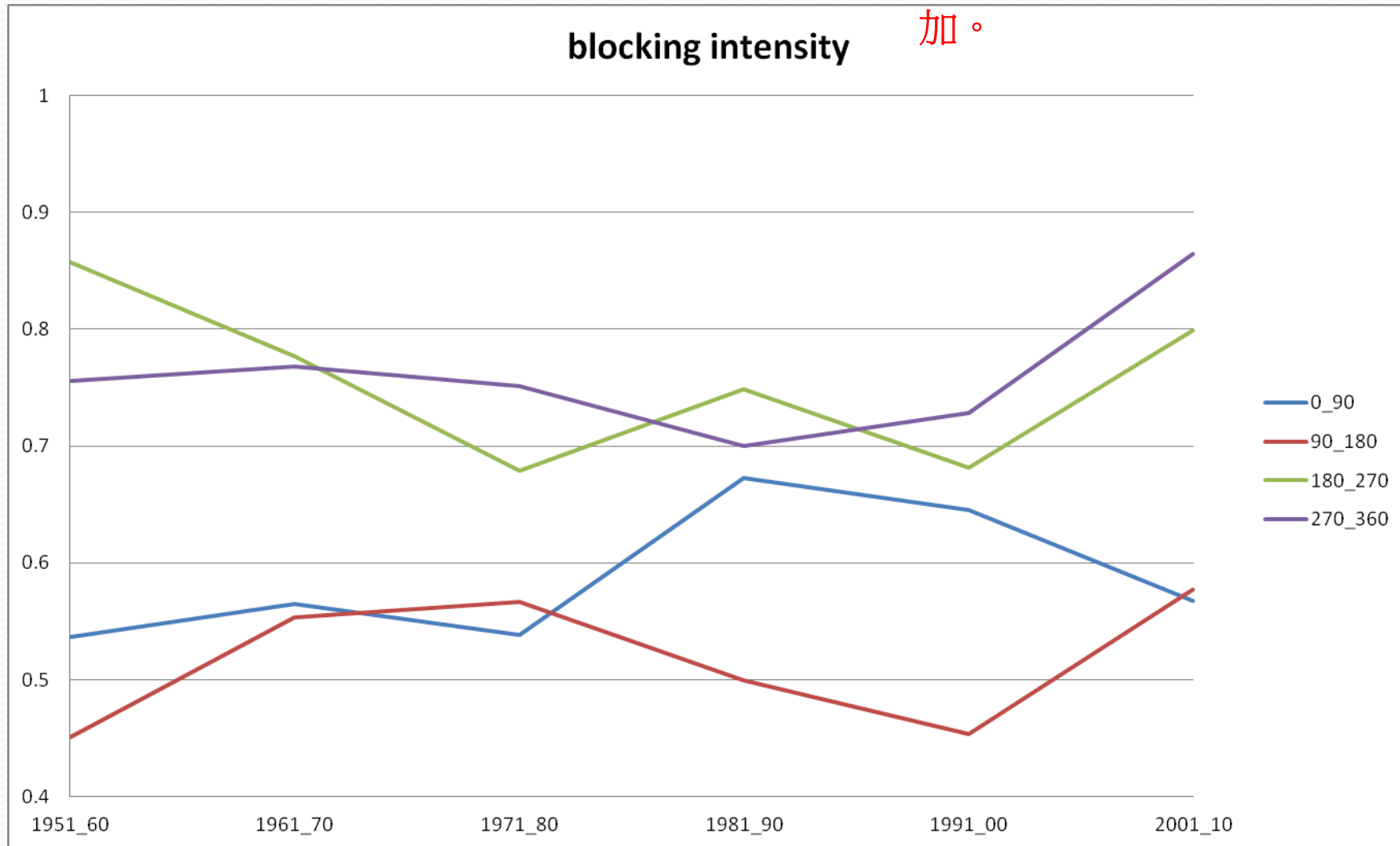


Blocking event count(10yr)



Blocking intensity

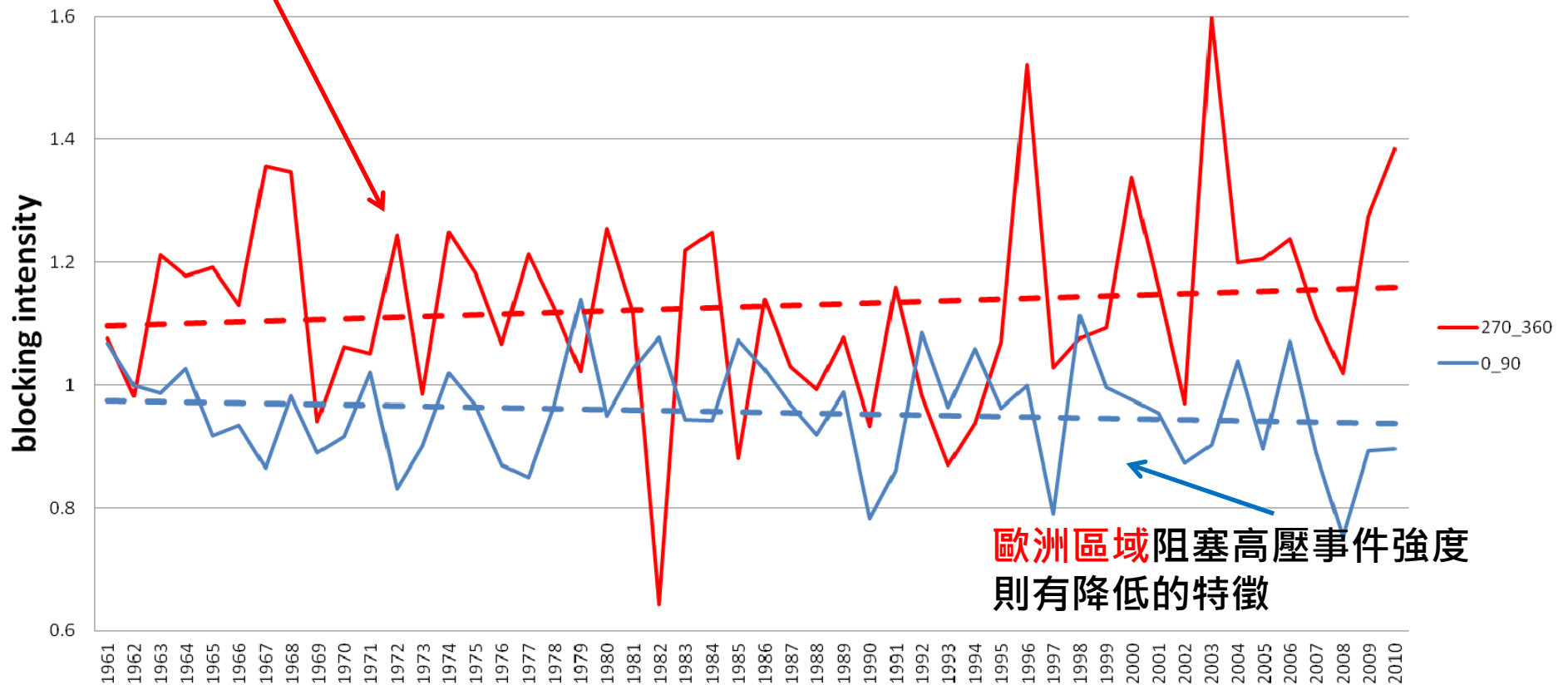
歐洲區域在阻塞高壓事件強度，近十年為下降的趨勢；其他地區的阻塞高壓事件強度在近十年在強度上都有顯著性的增加。

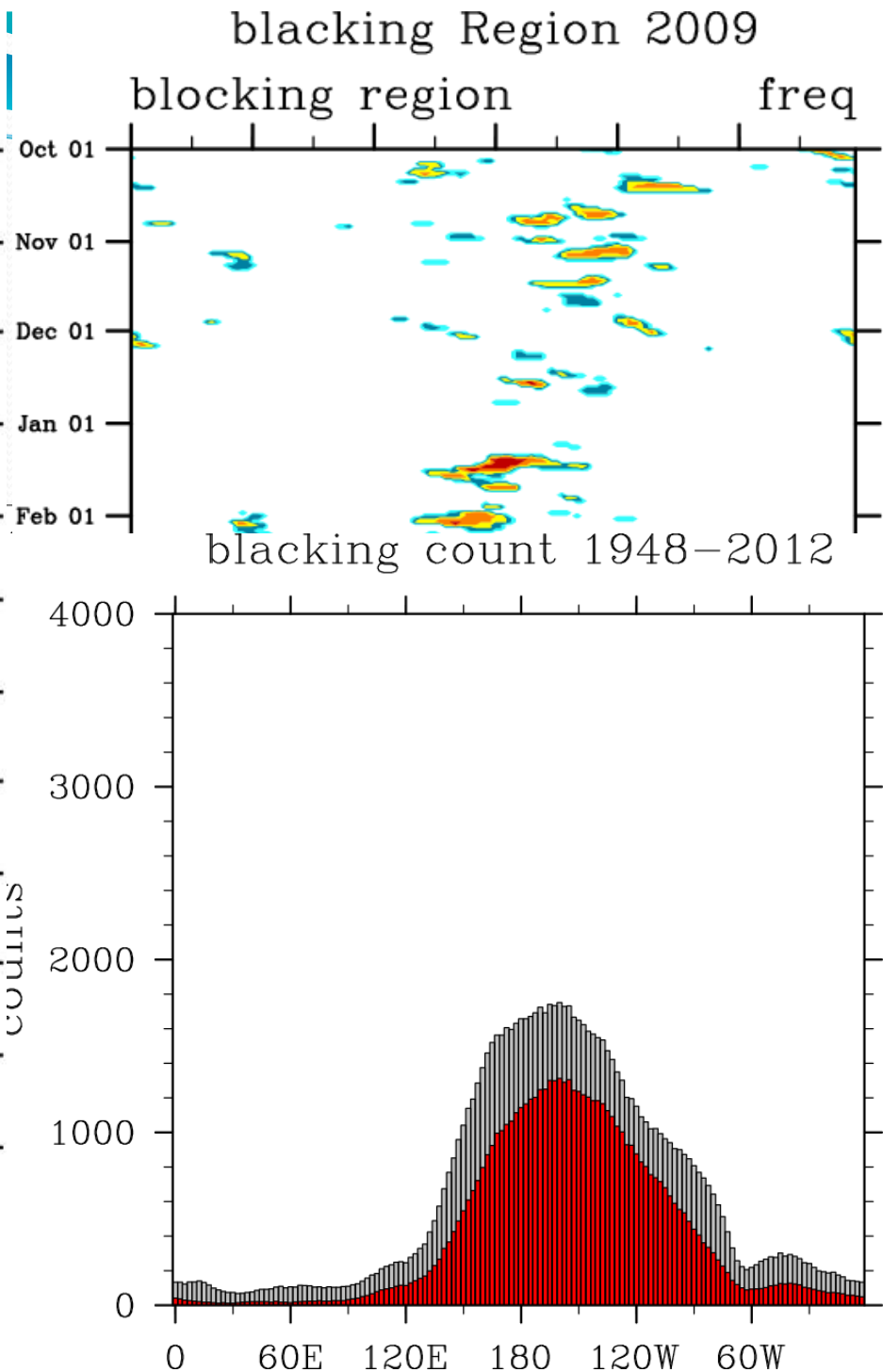
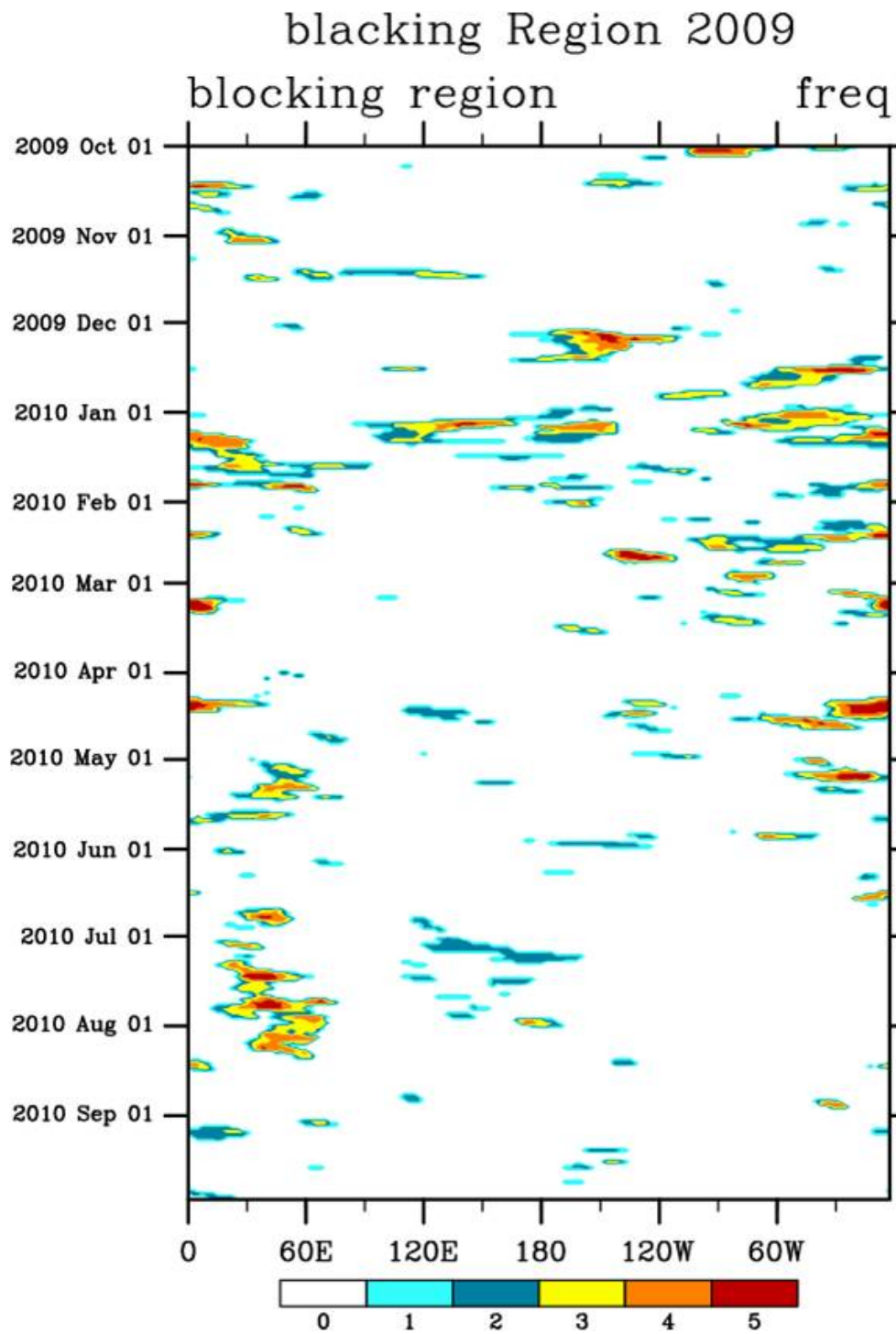


Blocking intensity

大西洋區域阻塞高壓事件強度
有明顯增加的特徵

Atlantic blocking intensity
(maximum in blocking event)





Summary

- 北半球阻塞高壓事件
 - 歐洲區域：事件數有減少的趨勢，強度略為下降。
 - 大西洋區域：唯一事件數增多的區域，近十年強度增強。
 - 東西太平洋區域：近十年強度增強。
 - 冬半年有明顯事件數減少趨勢，夏半年則無明顯改變。
- 全球阻塞高壓事件數
 - 北半球：綜觀50年有明顯降低的特徵。
 - 南半球：綜觀50年有明顯增加的特徵。
 - 東太平洋的阻塞高壓強度明顯減弱。

Future Work

- 近一步分析阻塞高壓在阻塞高壓事件的持續時間上的發展特徵。
- 探討歐洲地區的阻塞高壓事件pick，是否有向大西洋偏移的特徵。
- 若在中高緯地區持續發生阻塞高壓事件，是否對中高緯地區的海溫有所影響，進而影響熱帶地區的海溫。

References

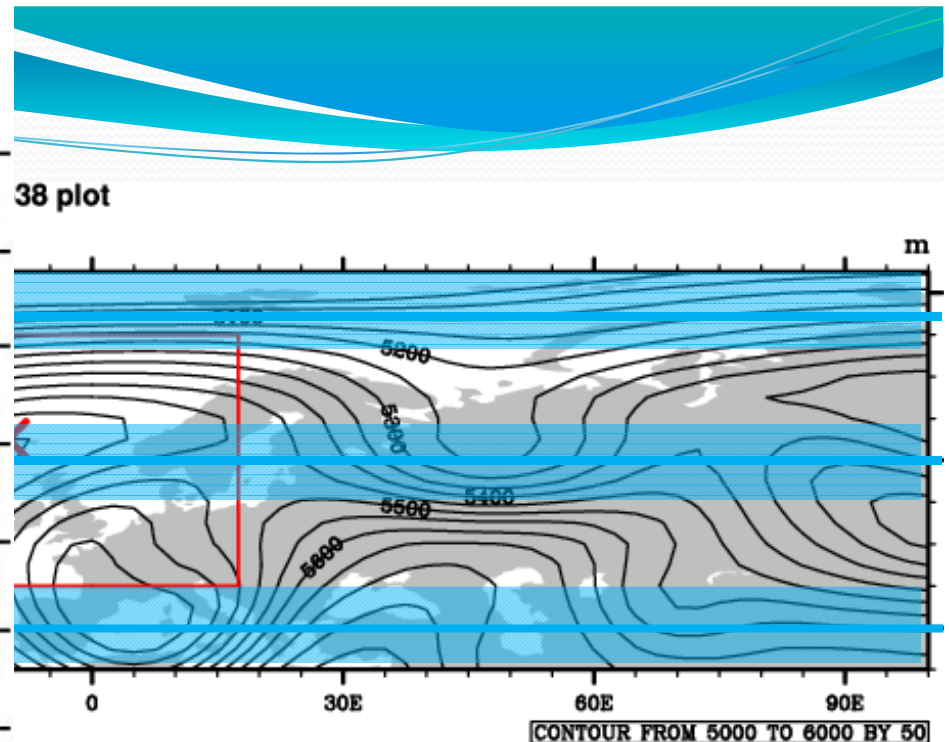
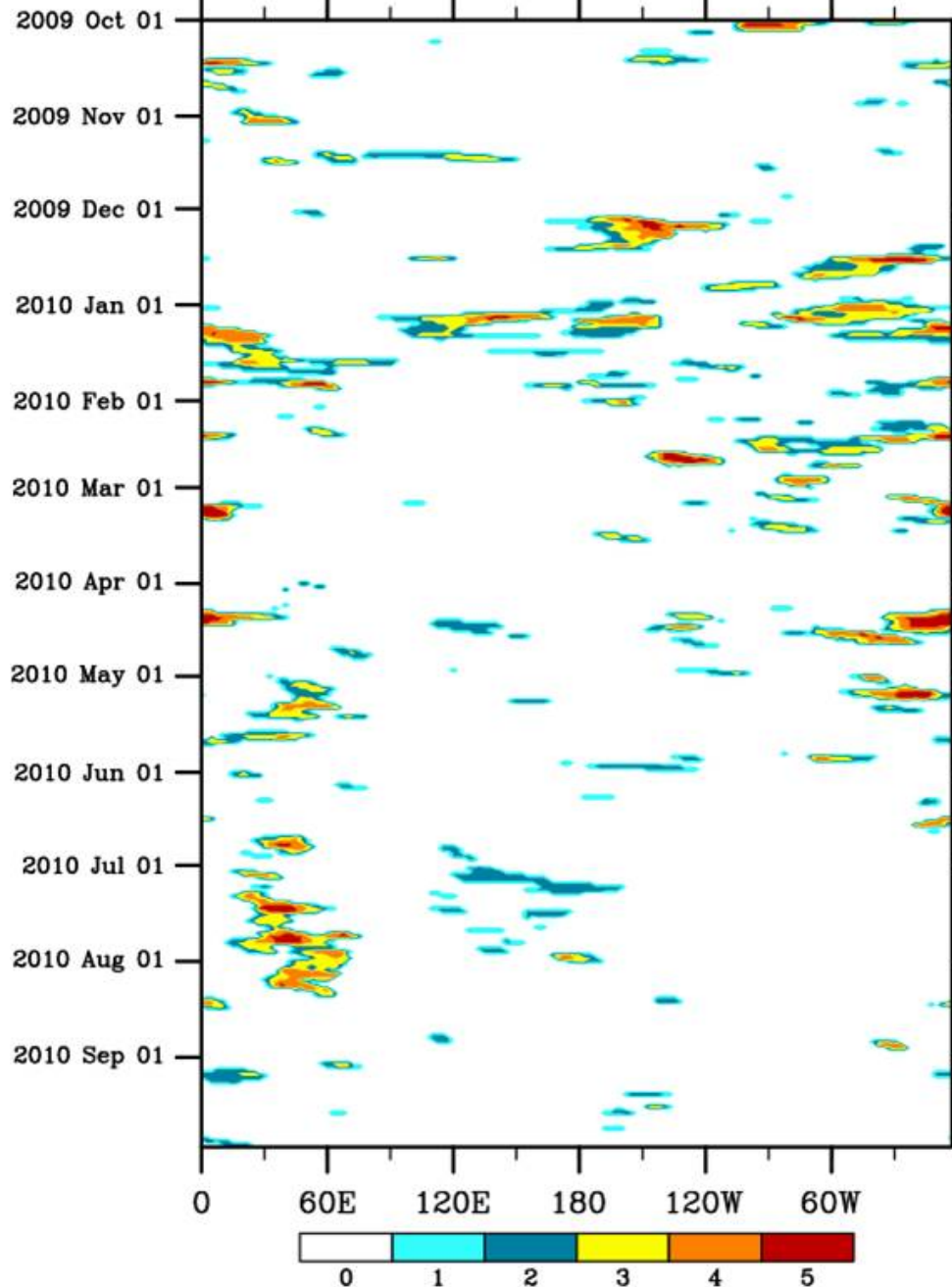
- Barriopedro, D., R.G. Herrera, A.R. Lupo, and E. Hernández, 2006: "A climatology of Northern Hemisphere blocking", *J. Clim.*, 19, 1042-1063.



Thanks for your listening

blackening Region 2009

blocking region freq



Criterion
5°, allowing
de between



$$\begin{cases} \phi_N = 77.5^\circ\text{N} + \Delta \\ \phi_0 = 60.0^\circ\text{N} + \Delta \\ \phi_S = 40.0^\circ\text{N} + \Delta \\ \Delta = -5.0^\circ, -2.5^\circ, 0.0^\circ, 2.5^\circ, 5.0^\circ \end{cases}$$

$$Z(\lambda, \phi_0) - \overline{Z(\lambda, \phi_0)} > 0 \quad (1)$$

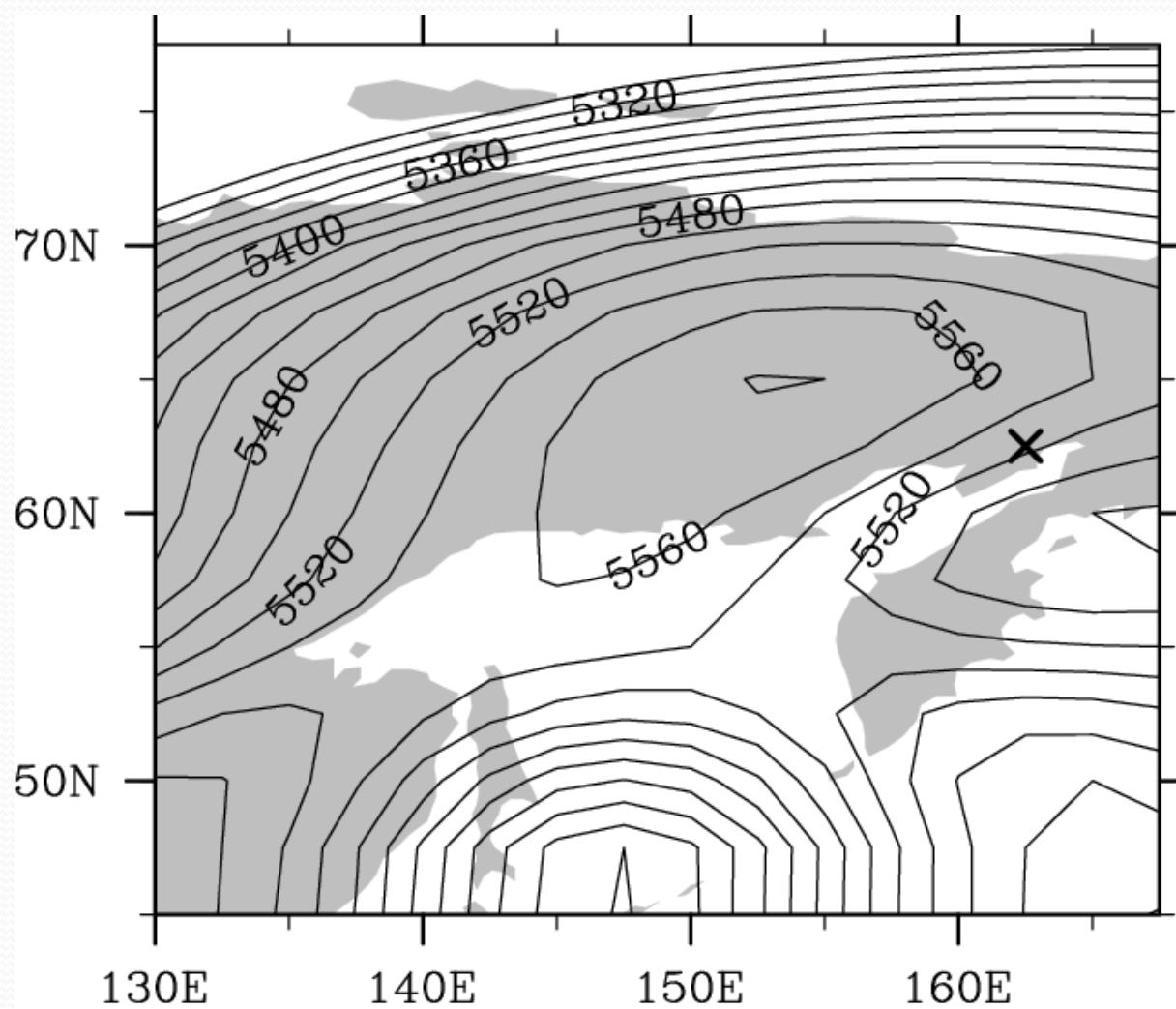
$$\text{GHGN} = \frac{Z(\lambda, \phi_N) - Z(\lambda, \phi_0)}{\phi_N - \phi_0} \quad (2)$$

$$\text{GHGS} = \frac{Z(\lambda, \phi_0) - Z(\lambda, \phi_S)}{\phi_0 - \phi_S} \quad (3)$$

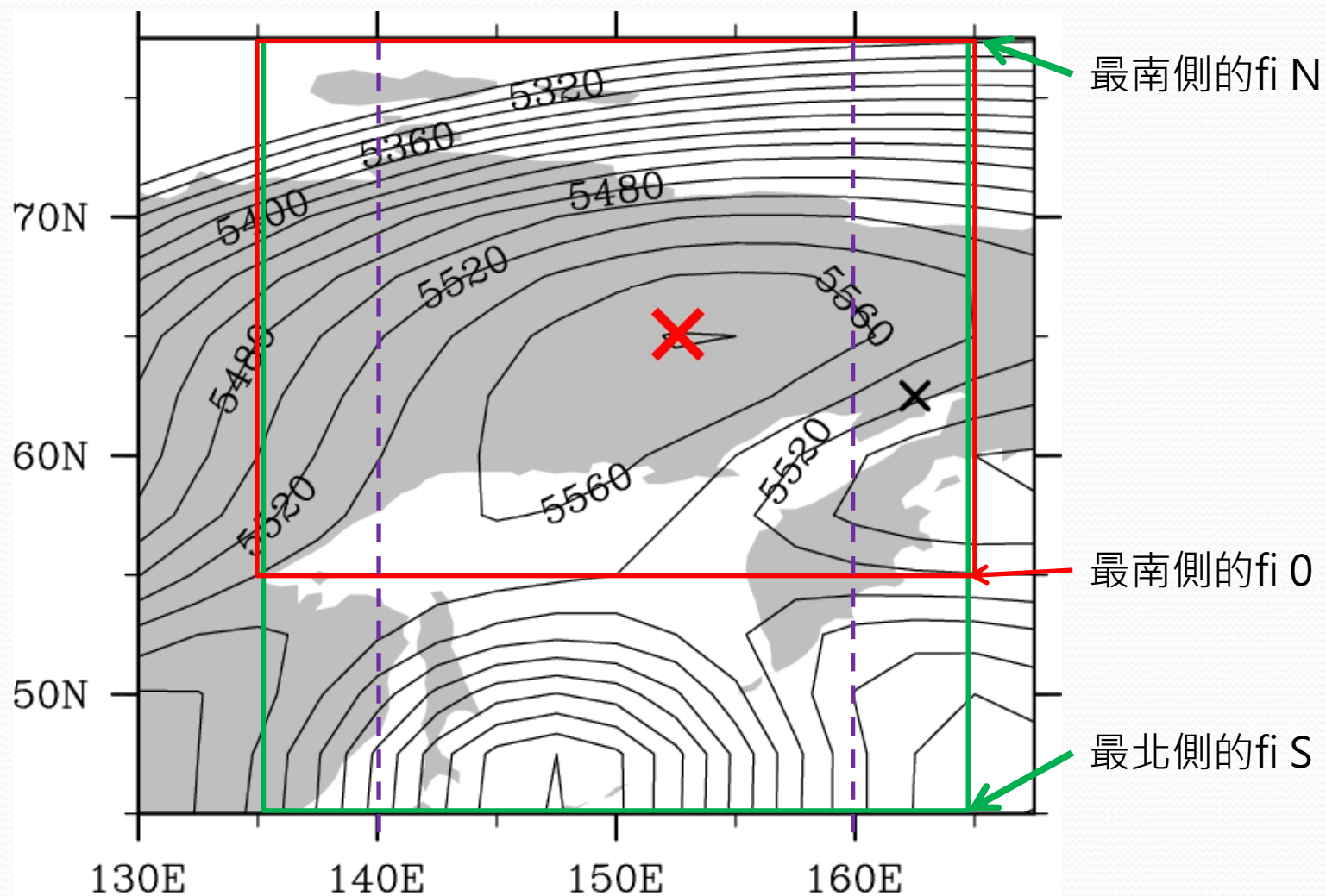
$$\text{GHGN} > -10 \text{ gpm}/^\circ\text{lat} \quad (4)$$

$$\text{GHGS} > 0 \quad (5)$$

- 定義高壓中心
 - 加強傾斜型blocking事件定義

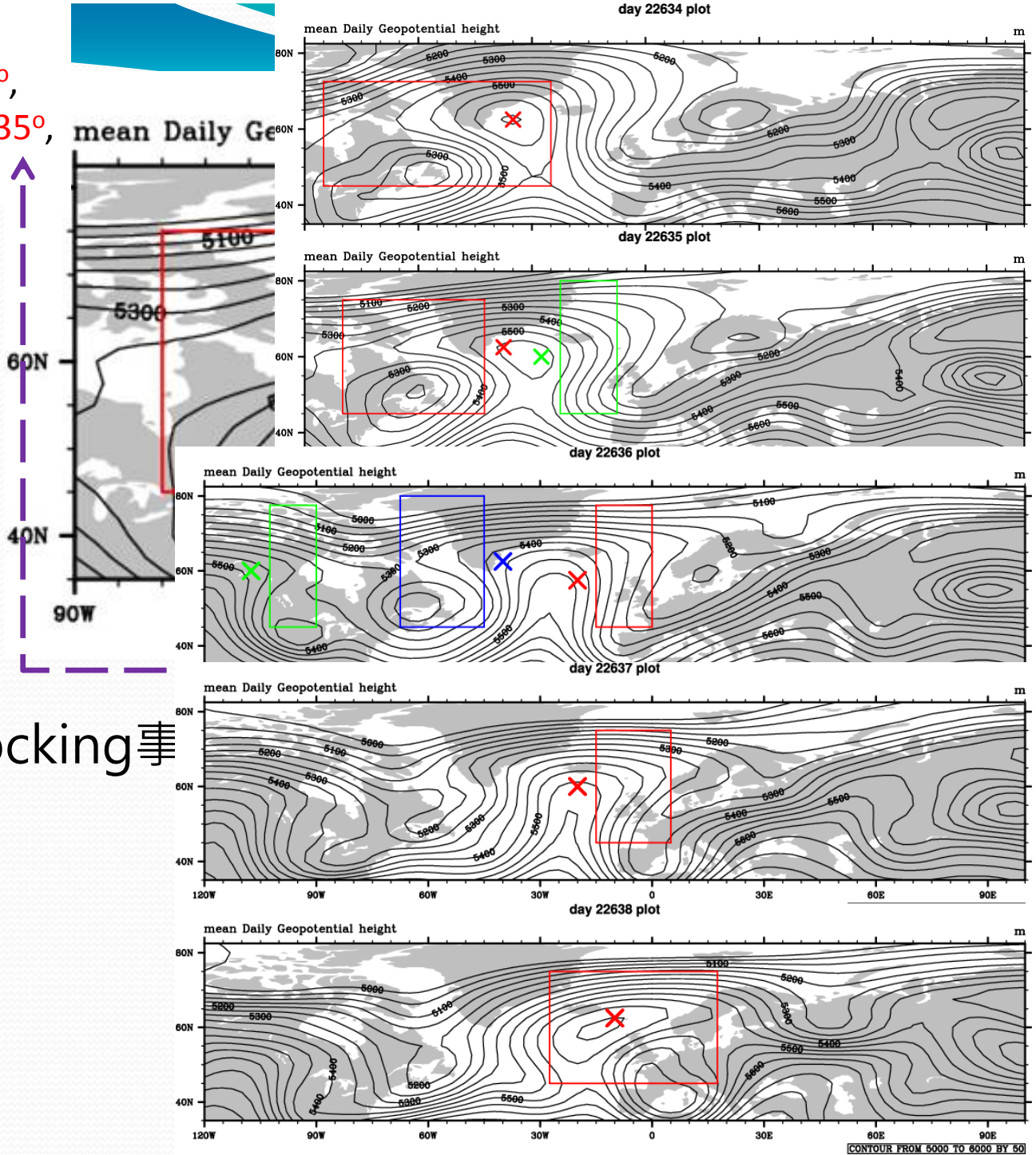


- 定義高壓中心
 - 加強傾斜型blocking事件定義



Filter #2 Close Blocking

Blocking centers closer than 45° ,
Blocking boundary closer than 35° ,
are considered the same.



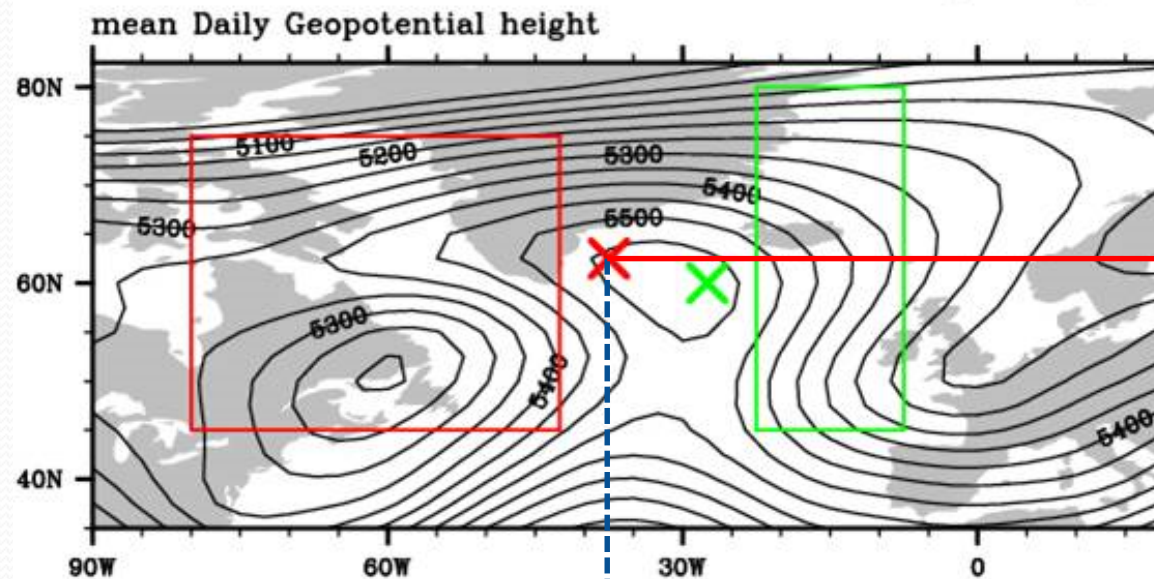
- 合併要點
 - 希望將同一個blocking事

Blocking Intensity

Blocking Intensities

$$RC = \left[\frac{Z(\lambda_u, \varphi) + Z(\lambda_d, \varphi)}{2} \right]$$

$$EI = 100.0 \left[\frac{Z(\lambda, \varphi)}{RC} - 1.0 \right]$$



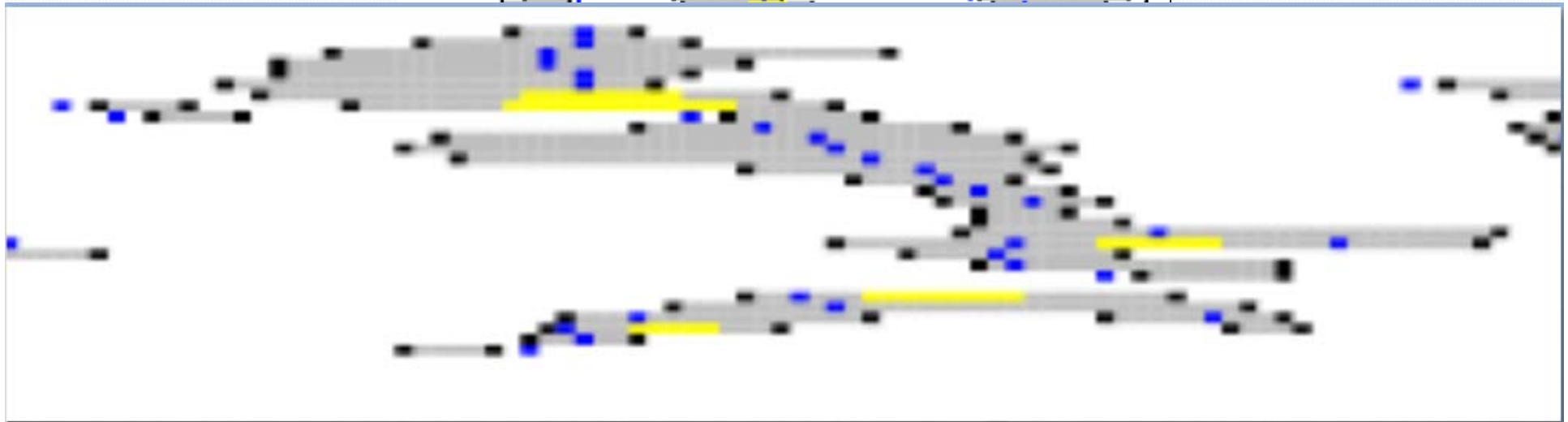
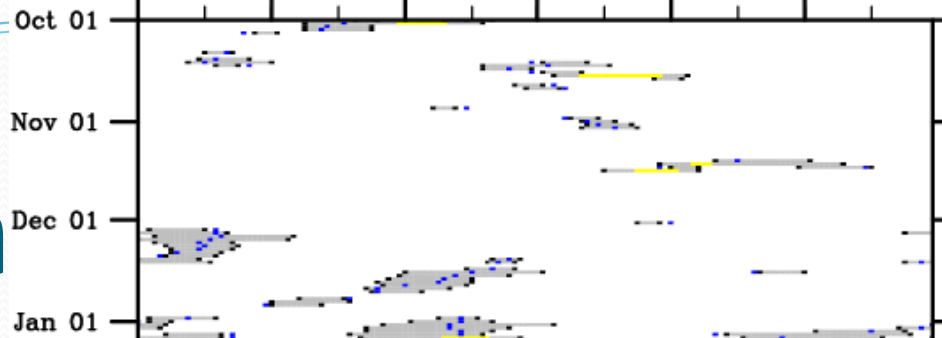
10° ← Center → 10°

$$RC = \left[\frac{Z(\lambda_u, \varphi) + Z(\lambda_d, \varphi)}{2} \right]$$

$$EI = 100.0 \left[\frac{Z(\lambda, \varphi)}{RC} - 1.0 \right]$$

Blockin

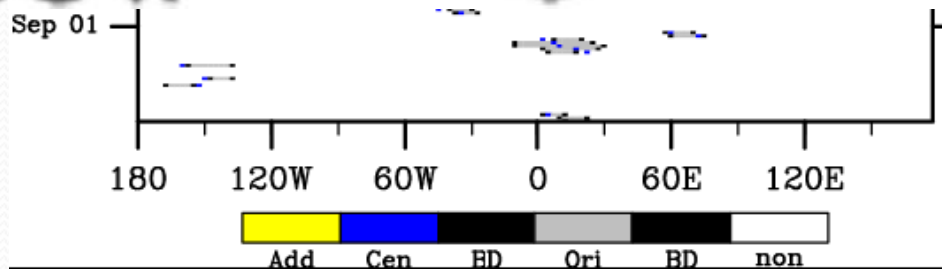
blackening Region 2009



120W

0

60E



180 120W 60W 0 60E 120E



Summary 2

- 本研究中，阻塞高壓中心以及阻塞高壓合併利用新的修正方法來定義。在個案分析中，將有助於定義正確的阻塞高壓中心，另外在阻塞高壓事件合併的修正中，將更為精準的定義阻塞高壓事件。