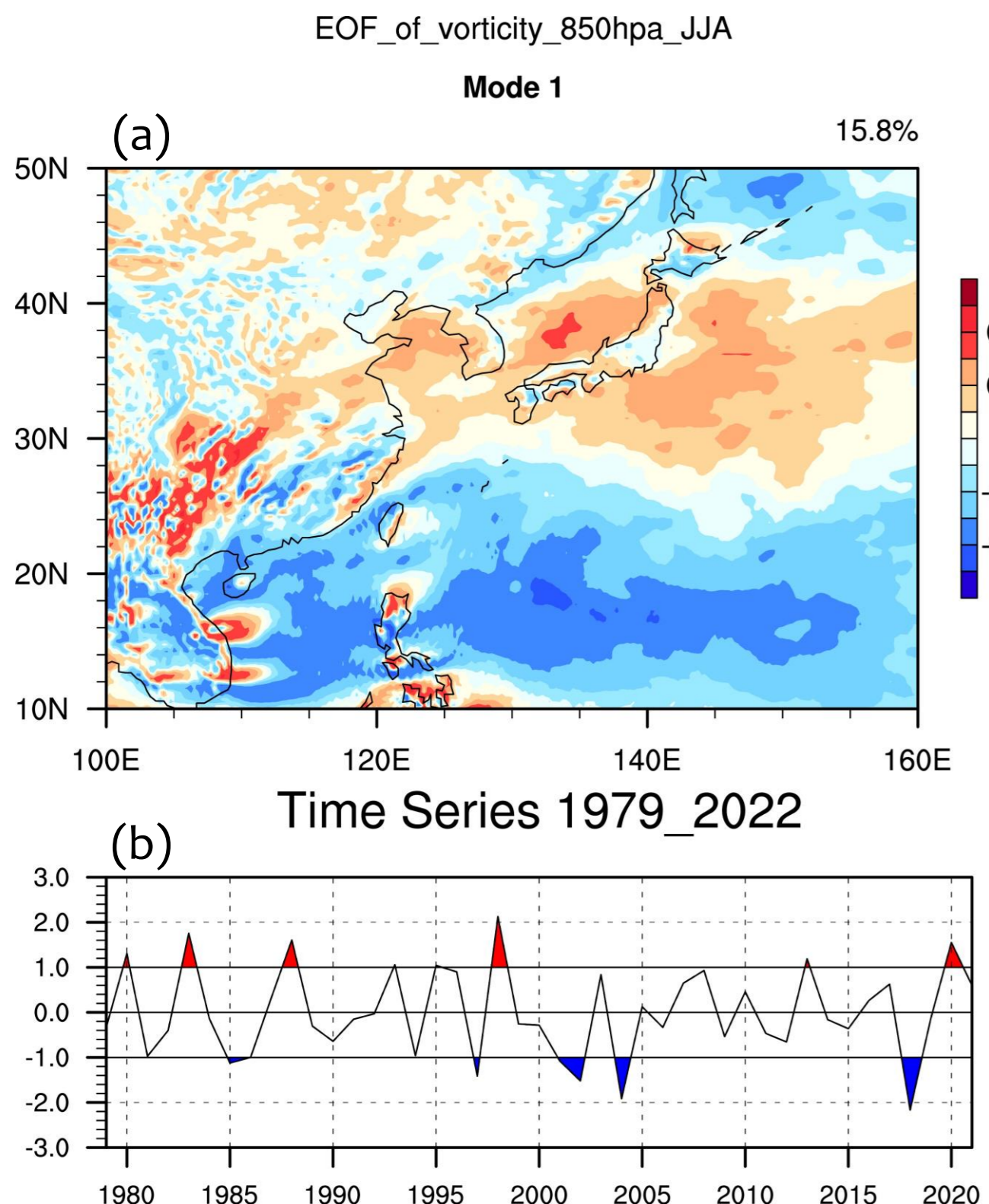


Motivation

在東亞夏季，降雨與熱浪會對社會經濟有很大的影響，而降雨及熱浪與Pacific-Japan(P-J) Pattern有相關，本次研究目的為了解在東亞P-J Pattern不同相位下，利用降雨指數得知強降雨及平均降雨的變化，及計算熱浪各區域的頻率及強度了解區域上的不同。

1. Select P-J Pattern Year(EOF)



Data :
ERA5 vorticity
(1979~2022, monthly, 0.25°x0.25°)

Methods :
將渦度取夏季距平平均、緯度加權，再標準化，最後作EOF。

Fig.1 渦度月資料1979至2022年夏季JJA平均作EOF。(a)EOF1，以日本、韓國正異常時為P-J Pattern正相位。(b)EOF1時間序列，大於1為P-J Pattern正相位，小於-1為P-J Pattern負相位。

- ✓ P-J Pattern正相位年8年：80、83、88、93、95、98、13、20
- ✓ P-J Pattern負相位年6年：85、97、01、02、04、18

2. Vorticity Anomaly Average

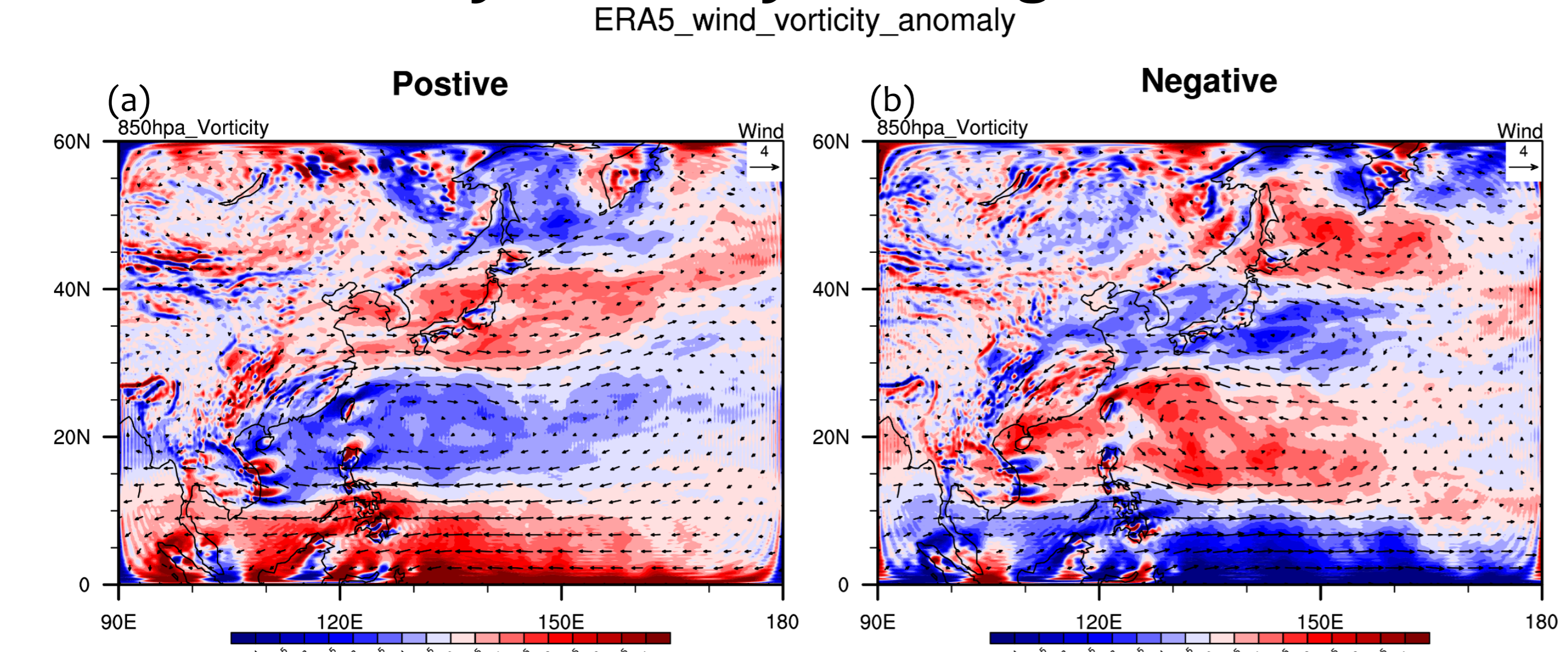
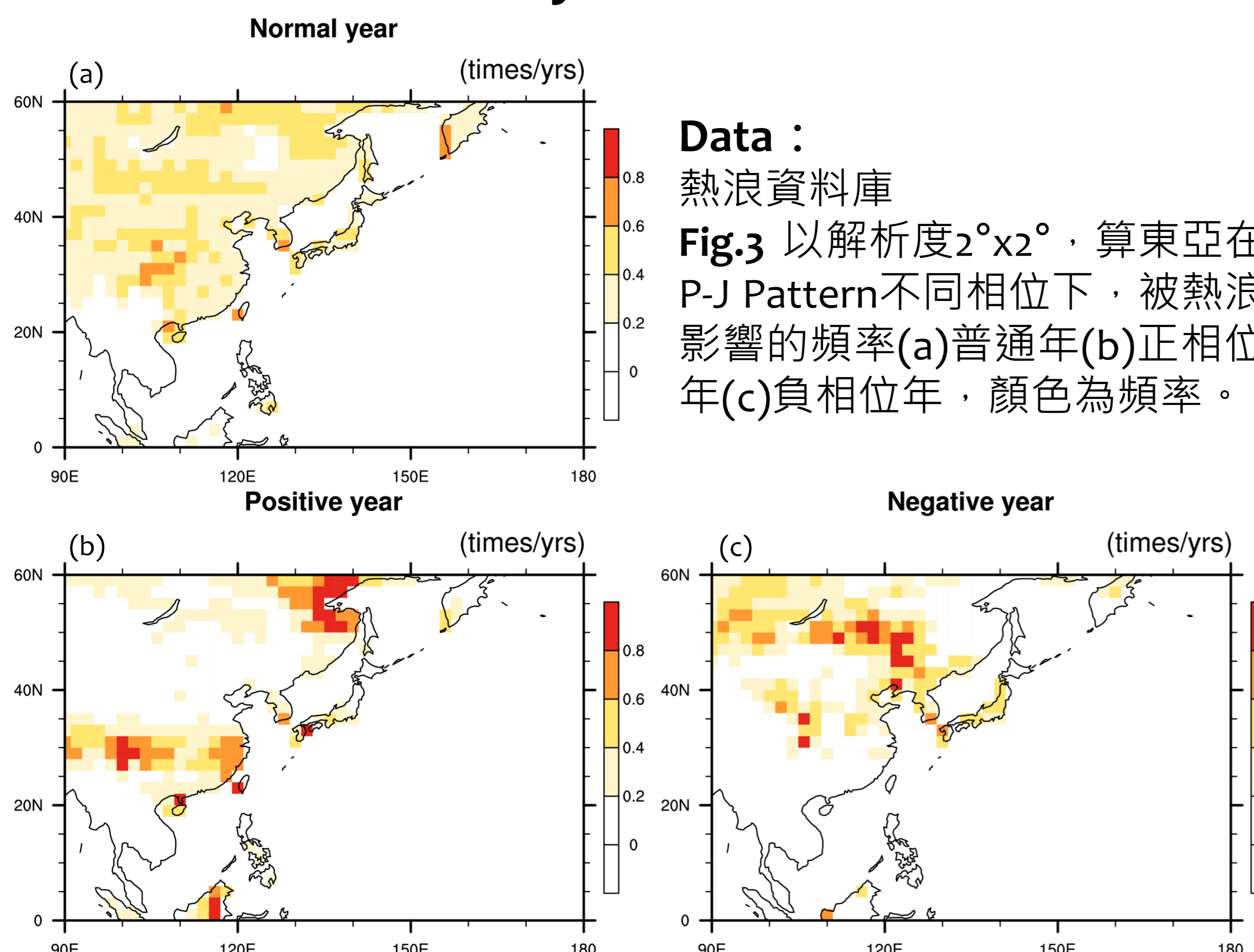


Fig.2 P-J Pattern渦度、風速距平(a)正相位年(b)負相位年平均，顏色為渦度距平，箭頭為風速距平。
 ✓ P-J Pattern正相位：日本、韓國高壓減弱，台灣、福建高壓增強。
 ✓ P-J Pattern負相位：日本、韓國高壓增強，台灣、福建高壓減弱。
 ✓ 高壓的變化，可能導致颱風的路徑造成差異。(參考S1)

3. Heatwave Density



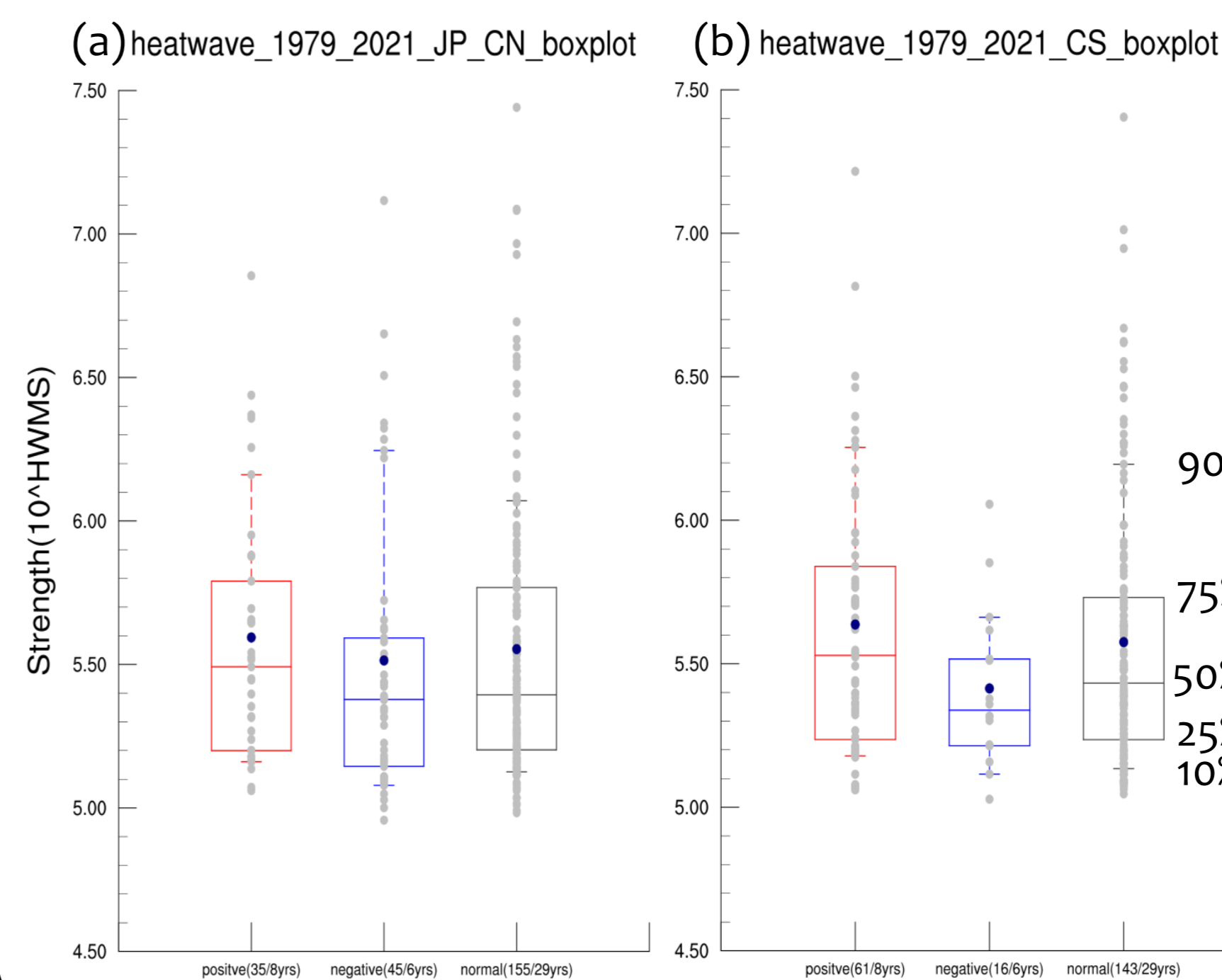
Data :
熱浪資料庫
Fig.3 以解析度2°x2°，算東亞在P-J Pattern不同相位下，被熱浪影響的頻率(a)普通年(b)正相位年(c)負相位年，顏色為頻率。

- ✓ P-J Pattern正相位：集中在台灣、華南及西伯利亞以東。
- ✓ P-J Pattern負相位：集中在日本、韓國及中國北方一帶。
- ✓ 與Tmax距平P-J Pattern各相位夏季平均結果相符(S2)。

6. Summary

- P-J Pattern正相位：日本、韓國有高壓減弱，SDII跟CDD都可以明顯看出變濕，RX1day、RX5day也有明顯變強。台灣、福建一帶高壓增強，SDII跟CDD變乾，RX1day、RX5day減弱。
- P-J Pattern負相位：日本、韓國有高壓增強，對應CDD乾旱日增加，台灣、福建一帶高壓減弱區天數減少，但SDII、RX1day、RX5day與正相位不對稱，可能是因為北邊的圖形會受到颱風及鋒面位置的影響。
- 熱浪頻率：P-J Pattern正相位時，熱浪集中在台灣華南跟西伯利亞以東，負相位時，熱浪集中在日本、韓國及中國北方一帶。
- 熱浪強度：不論北部地區或南部地區都是P-J Pattern正相位年的熱浪最強，負相位年最弱，但在北部地區的差距較小。

4. Heatwave Level



Methods :
依fig.2 Pattern分南北兩部分
北：31°N~42.5°N,100°E~150°E
南：15°N~31°N,100°E~130°E
(範圍可參考S3)
Fig.4 P-J Pattern三相位盒鬚圖，由左至右為正相位年、負相位年、普通年，(a)北邊(b)南邊，藍點是平均值，灰點為各事件的等級，熱浪等級取log10。
 ✓ P-J Pattern正相位平均等級最高，負相位最低，熱浪天數、面積、強度皆是(參考S4)

5. Climate Index

Data :
ERA5 rainfall (1979~2022, daily, 0.25°x0.25°)

Rainfall index :

- SDII：簡單降雨強度(累積降雨/降雨日)(降雨日:降雨>1mm)
- CDD：最大連續乾旱日(乾旱日:降雨<1mm)
- RX1day：一日累積降雨的最大值
- RX5day：連續五日累積降雨的最大值

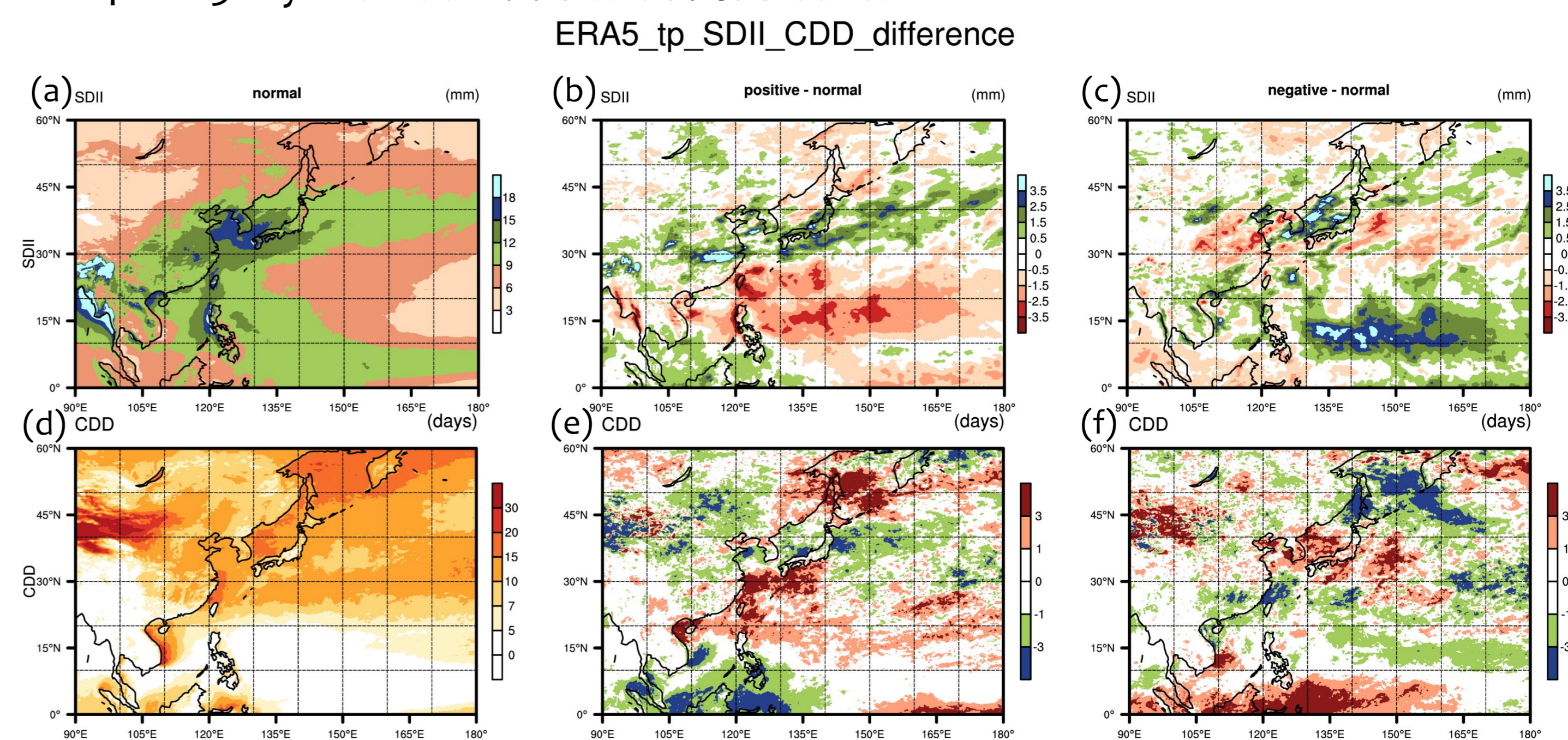


Fig.5 P-J Pattern不同相位降雨指數夏季平均，由上至下為SDII、CDD夏季平均，由左至右為普通年、正相位年減普通年、負相位年減普通年，顏色為與普通年的差值。

- ✓ P-J Pattern正相位SDII跟CDD都可以看出高壓增強區變乾，減弱區域變濕。
- ✓ P-J Pattern負相位CDD高壓增強區乾旱日增加，減弱區域減少，但SDII與正相位不對稱，是因為北邊的圖形會受到颱風及鋒面位置的影響。

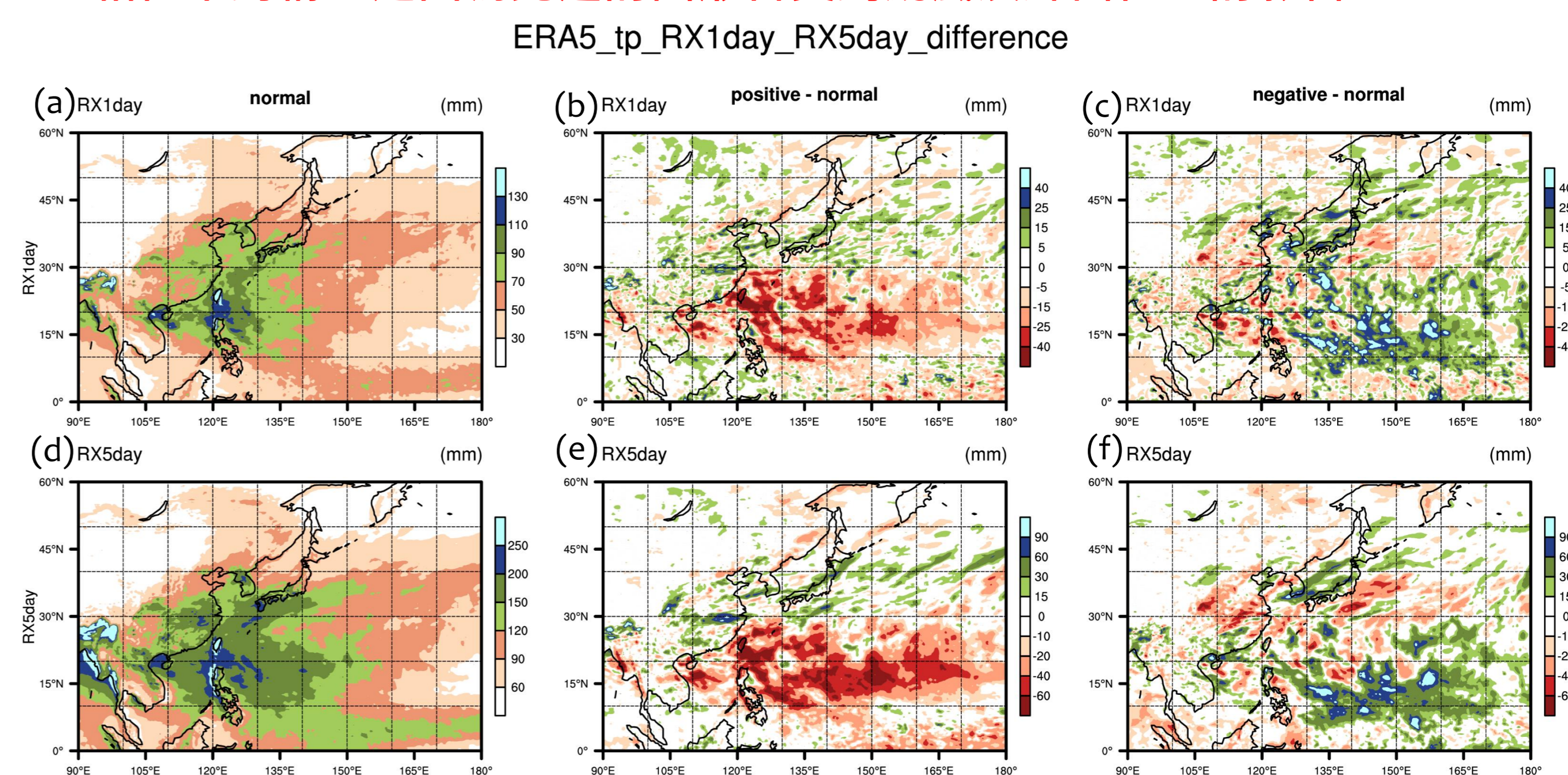


Fig.6 P-J Pattern不同相位降雨指數夏季平均，由上至下為RX1day、RX5day夏季平均，由左至右為普通年、正相位年減普通年、負相位年減普通年，顏色為與普通年的差值。

- ✓ P-J Pattern正相位RX1day、RX5day高壓增強區強度變弱，減弱區域變強。
- ✓ P-J Pattern負相位RX1day、RX5day與正相位不對稱，北邊的圖形可能會受到颱風的路徑影響。