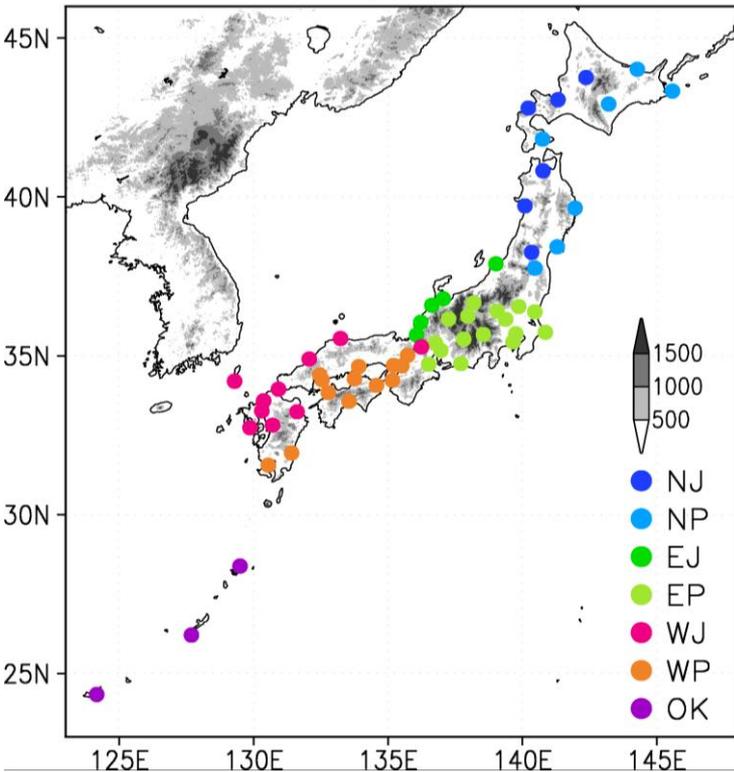


過去100年に観測された 夏季日本の気候変動

気象研究所 遠藤洋和

長期間地上観測を行っている国内の気象官署 (1901年～)



- 60地点
- 気温、降水量、気圧などを観測
- 欠測はほとんど無い

デジタル化済

- 月平均： 気温、降水量、気圧
- 日平均： 降水量

地上気温

● 官署移転時の統計接続：補正值の算出

気象庁における平年値作成(気象庁統計室, 2011)および気候変動監視業務(大野ら, 2011)において採用されている手法に基づく。

1. 主成分分析：移転前後16年を対象に、全国官署の各月の時系列データに対して主成分分析を行い、累積寄与率90%までのモードを抽出。
2. 重回帰分析：各月の時系列について、「各モードのスコア」と「移転による不連続」を説明変数とする重回帰式で表現し、残差が最小となるような係数を決定する。係数bが補正值。

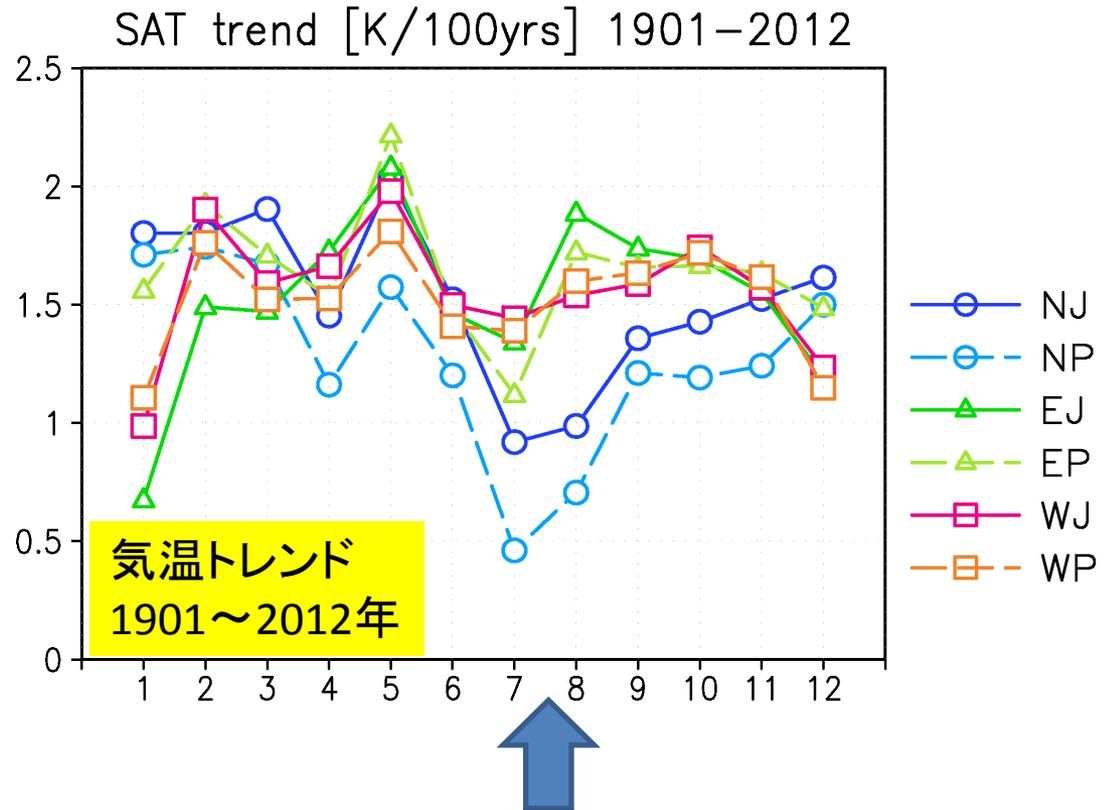
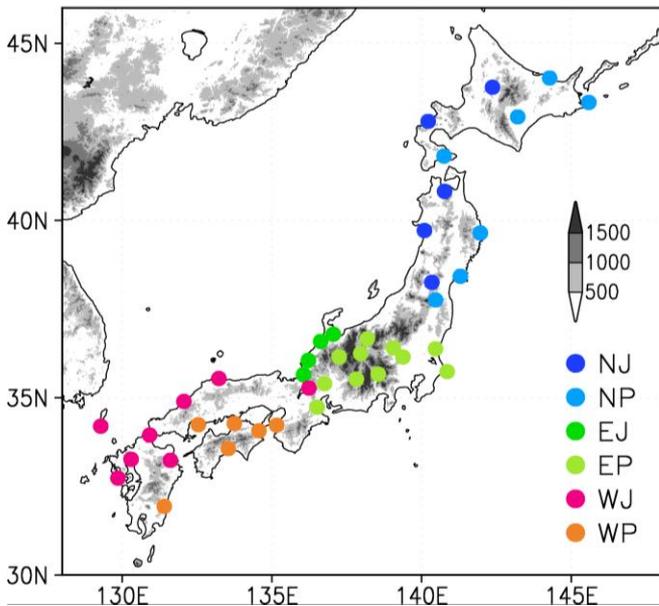
$$T(y, m) = \sum_{i=1}^N \text{通常の経年変動 } a_i(y, m) F_i(y, m) + \text{移転による不連続 } b(m) S(y, m) + \text{残差 } e(y, m)$$

ある地点の y年m月の気温 F_i : 第*i*主成分のスコア S : ステップ関数
 (累計寄与率90%まで) 移転前: -0.5、移転後0.5

● 大都市に立地する観測地点の除外：60地点 → 44地点

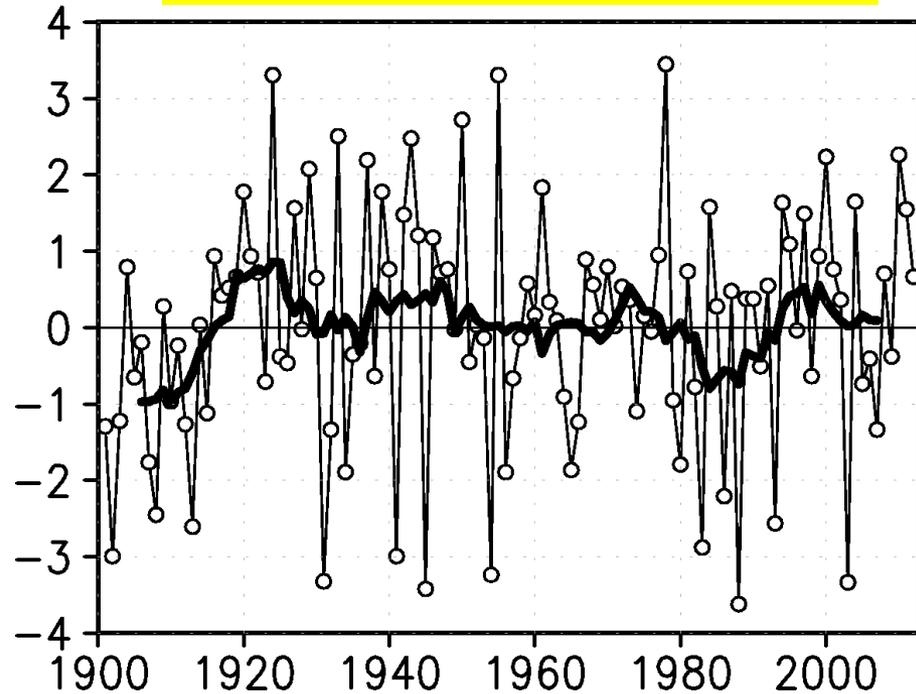
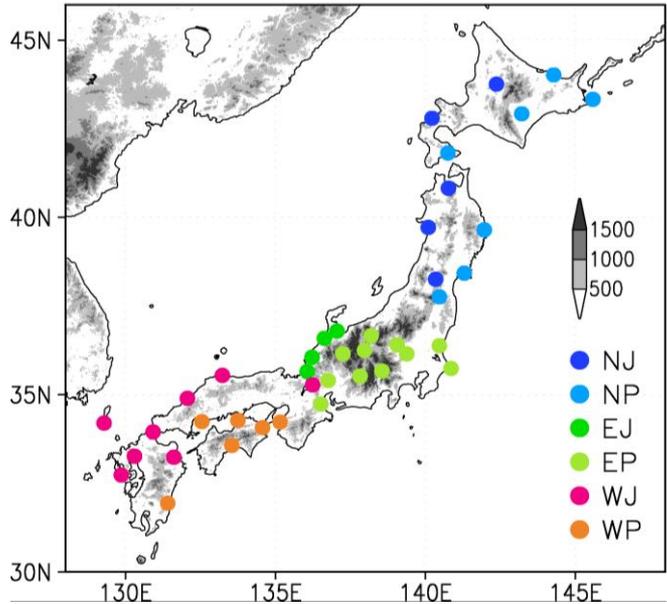
都市化の影響を軽減するため、人口50万人以上の都市に立地する気象官署を除外。

- 札幌、新潟、宇都宮、名古屋、浜松、東京、横浜、京都、広島、岡山、神戸、大阪、福岡、熊本、鹿児島、松山



7~8月は、北日本では太平洋側を中心に、
昇温トレンドが他地域/他季節に比べて小さい

地域平均気温偏差 (7月、北日本太平洋側)



基準: 1901~1950年平均

- 1920年頃以降はほとんど昇温していない
- 近年においても冷夏が発生(1983, 1988, 1993, 2003年など)

地点別のトレンド[°C/100年]

6月

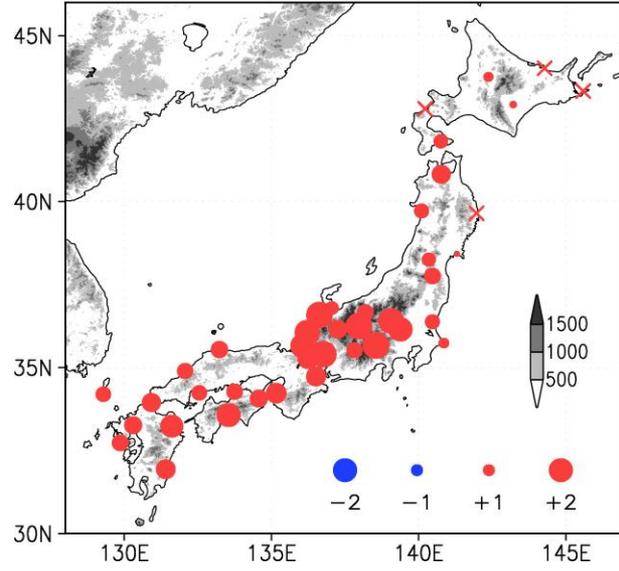
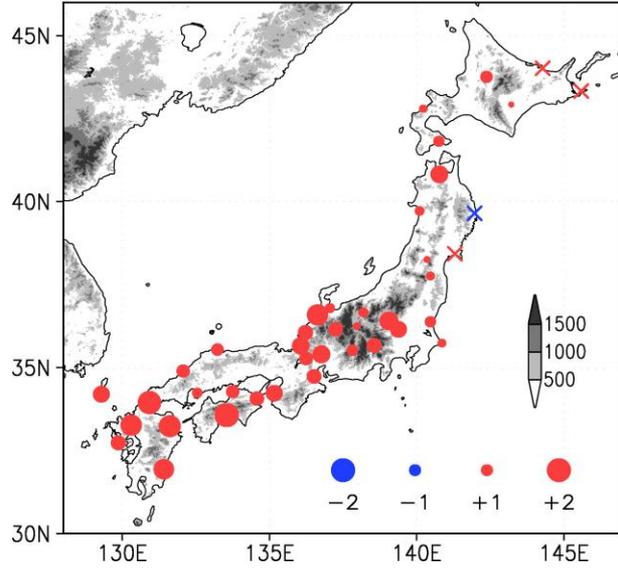
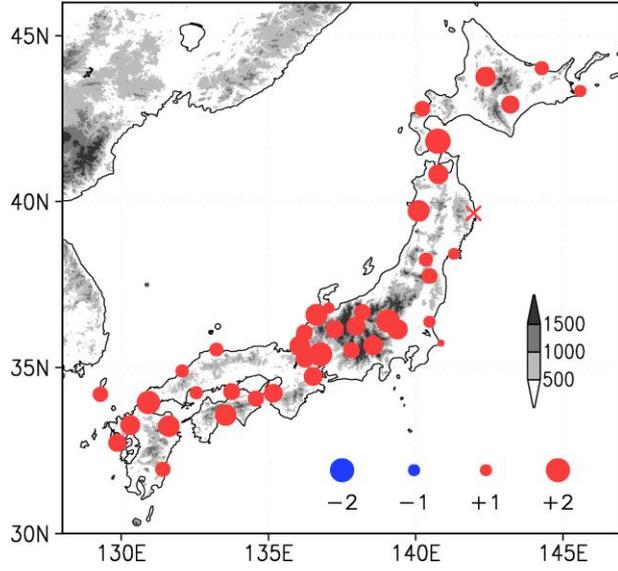
7月

8月

trend tave[K/100yrs] 1901to2012 jun

trend tave[K/100yrs] 1901to2012 jul

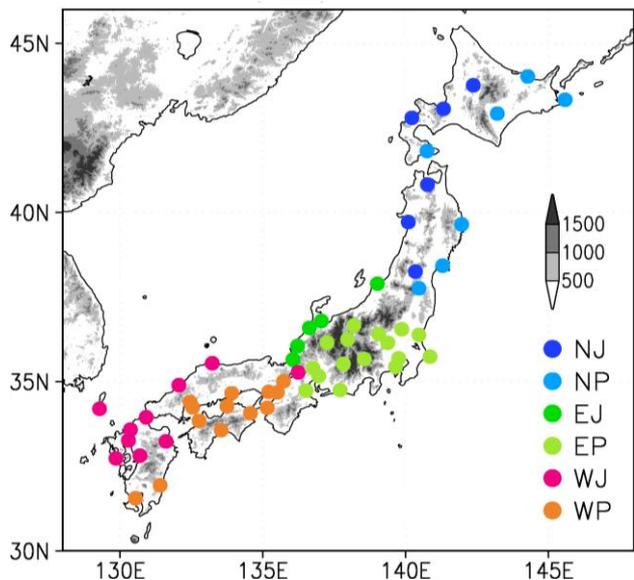
trend tave[K/100yrs] 1901to2012 aug



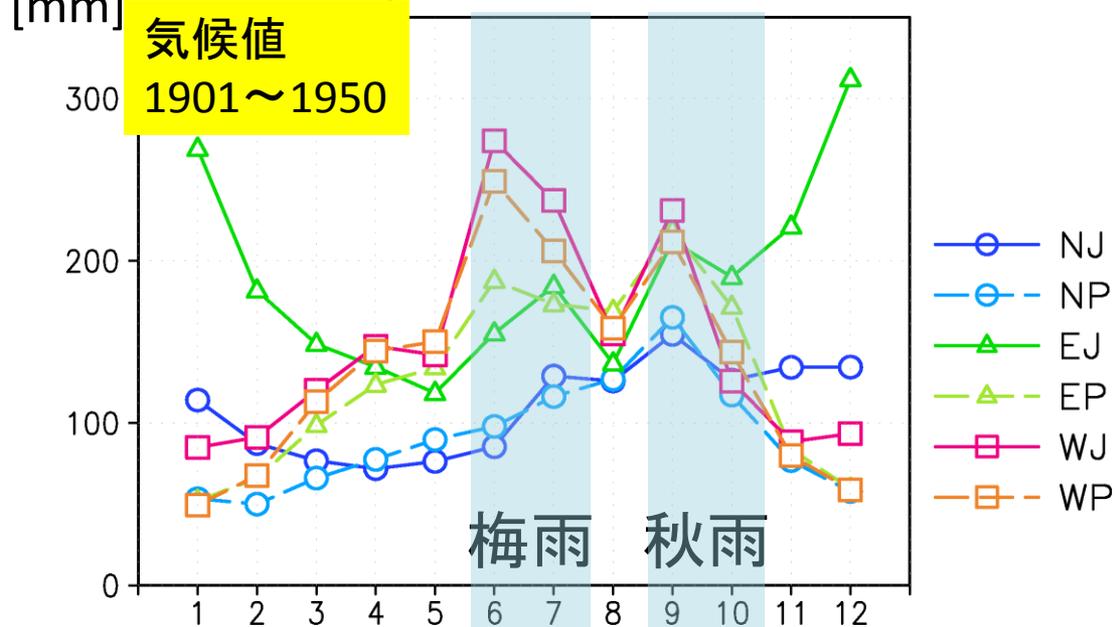
× : trend < |0.5°C|

7~8月は北日本太平洋側で昇温トレンドが小さい

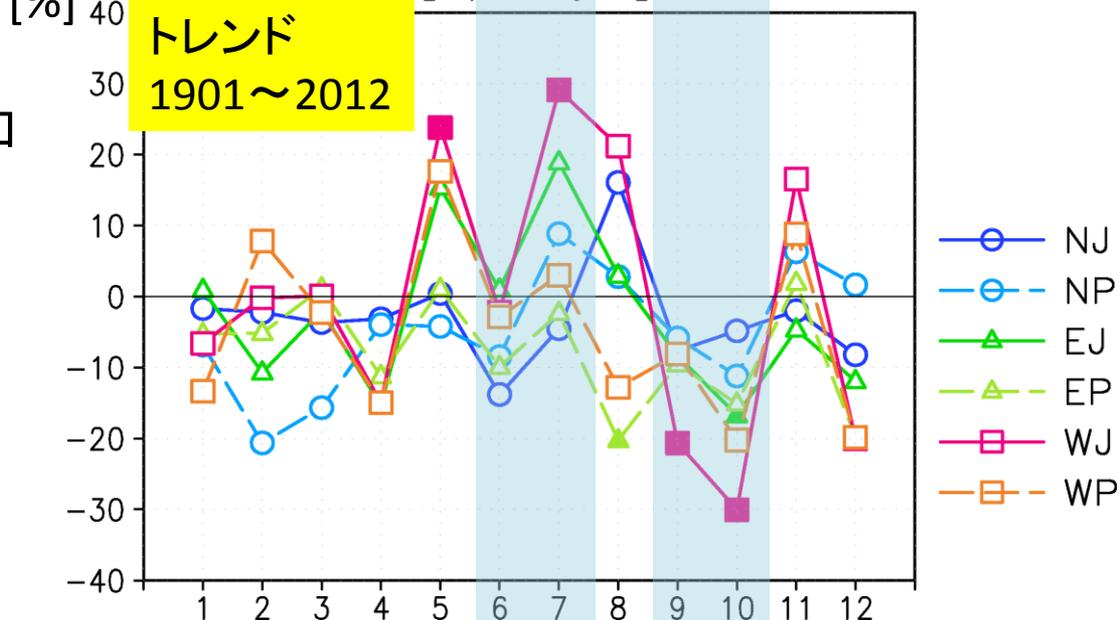
降水量



Precip 1901-1950ave



Precip trend [%/100yrs] 1901-2012



- 7~8月は日本海側地域で増加
- 8月は太平洋側地域で減少
- 秋雨の減少

塗りつぶし: 有意水準10%以下
基準: 1901~1950年平均

地点別トレンド[%/100年]

6月

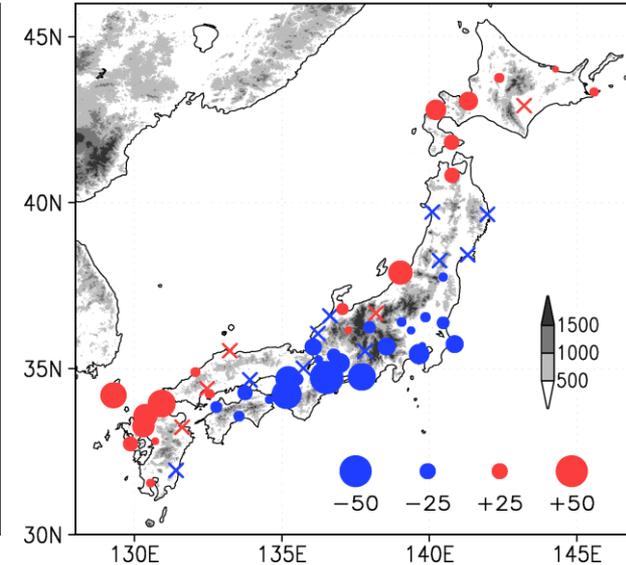
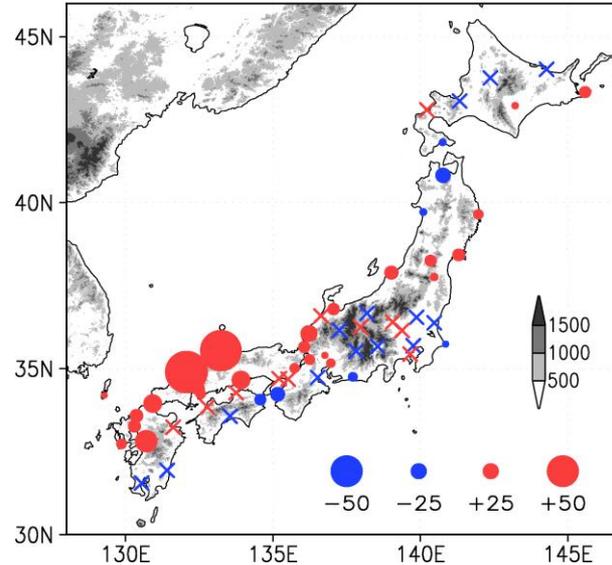
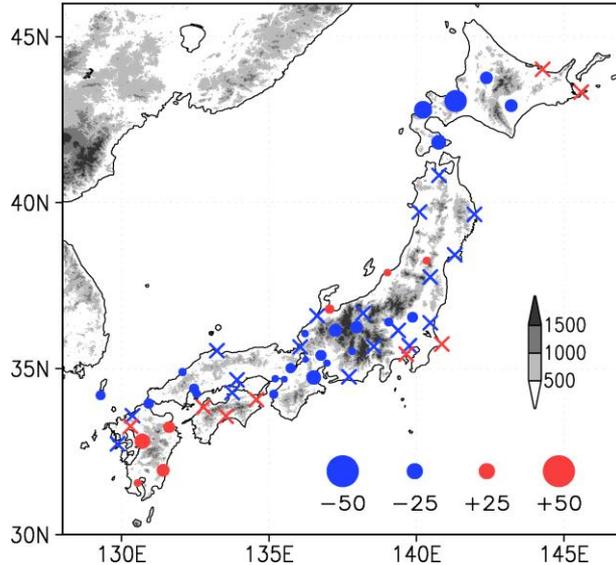
7月

8月

trend precip[%/100yrs] 1901to2012 jun

trend precip[%/100yrs] 1901to2012 jul

trend precip[%/100yrs] 1901to2012 aug



基準: 1901~1950年平均

× : trend < |10%|

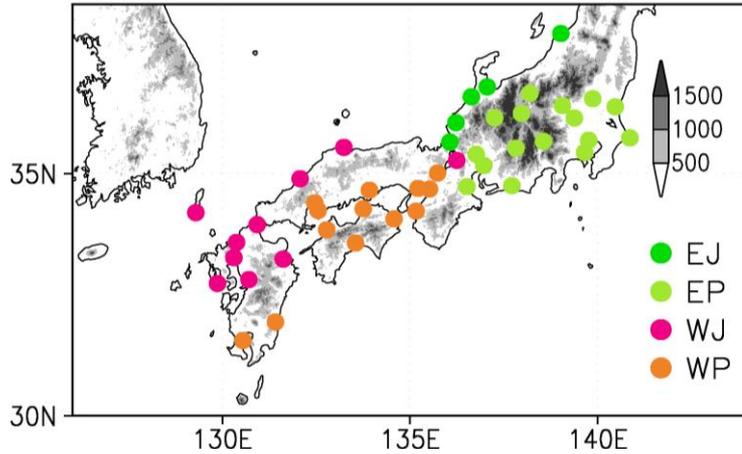
6月: 減少地点が多い

7月: 日本海側を中心に増加地点が多い

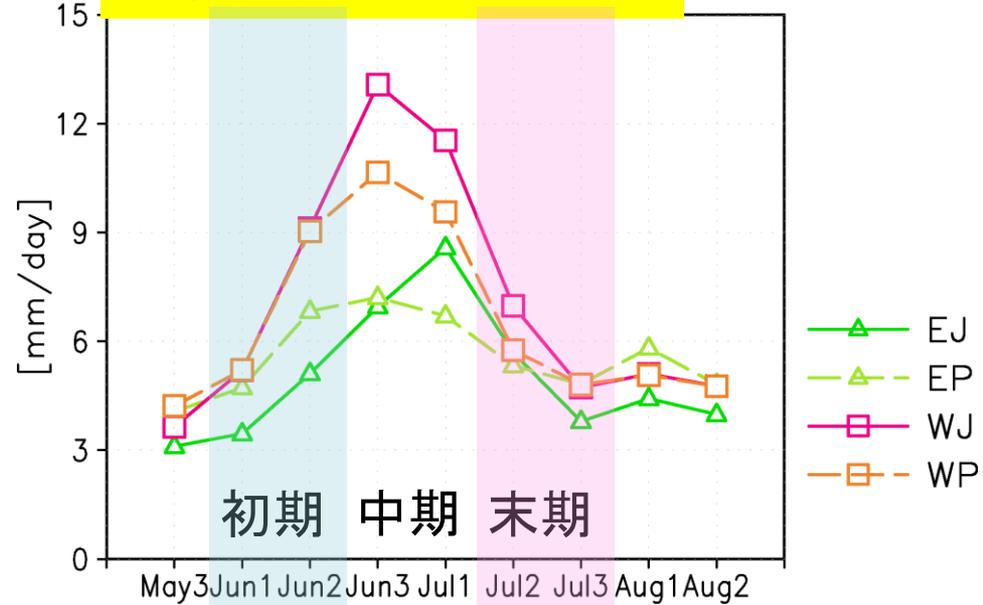
8月: 日本海側では増加、太平洋側では減少

梅雨の季節進行の変化

Endo (2011, SOLA)

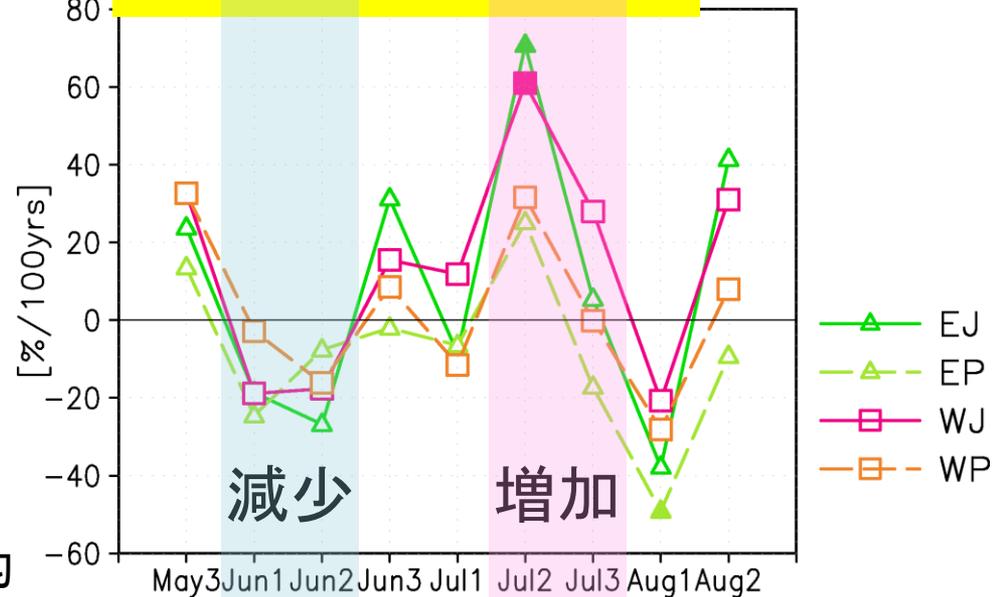


気候値 (1901~1950年)

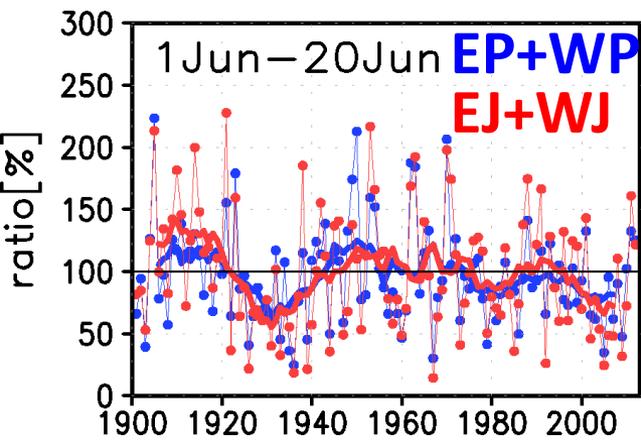


- 梅雨初期の降水減少
- 梅雨末期の降水増加
(特に日本海側地域)

トレンド (1901~2012年) - 2012

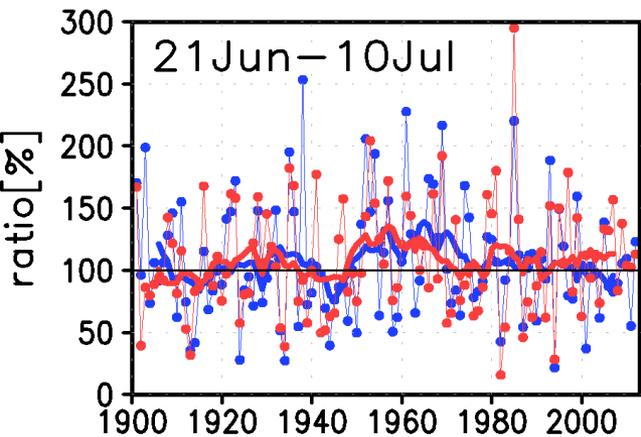


基準: 1901~1950年平均



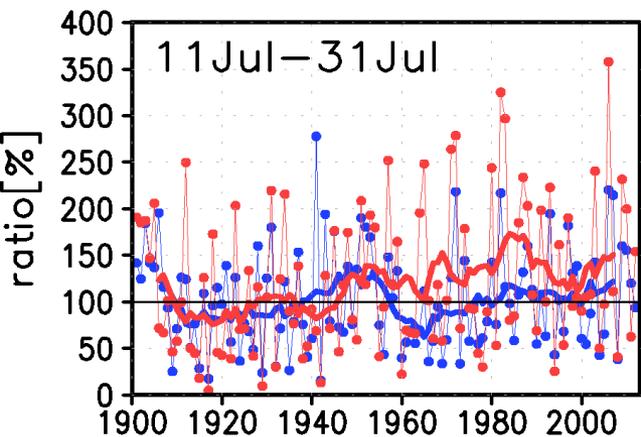
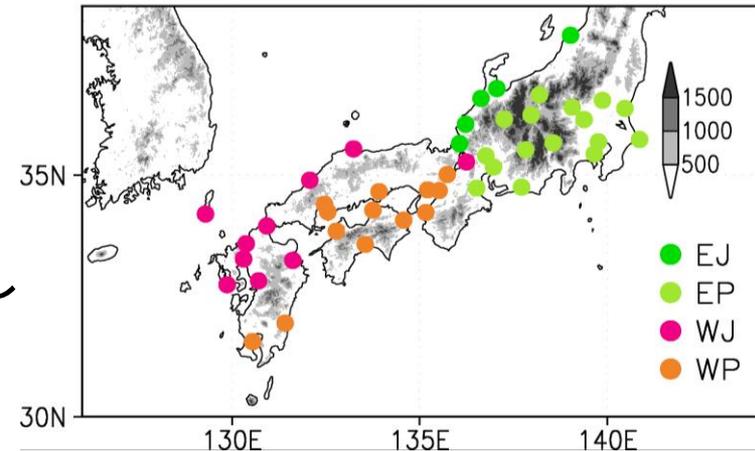
梅雨初期:

- 全域で有意な減少(約20%減)
- 20世紀前半の数十年スケール変動



梅雨中期:

- 有意なトレンドなし



梅雨末期:

- 日本海側で有意な増加(約50%増)
- 年々変動の増加

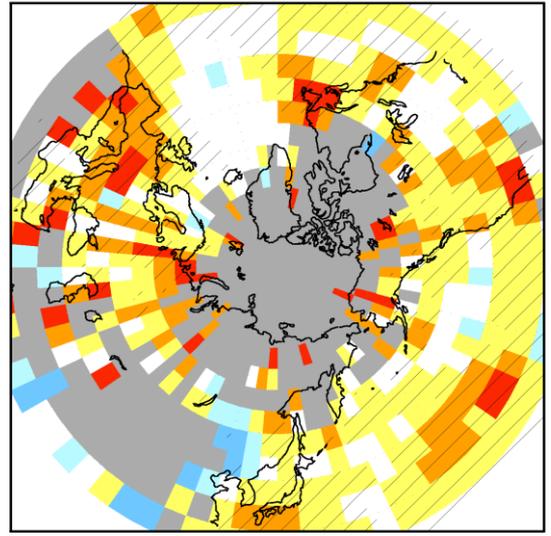
降水量平年比の時系列 (平年:1901~1950年)

太線: 11年移動平均

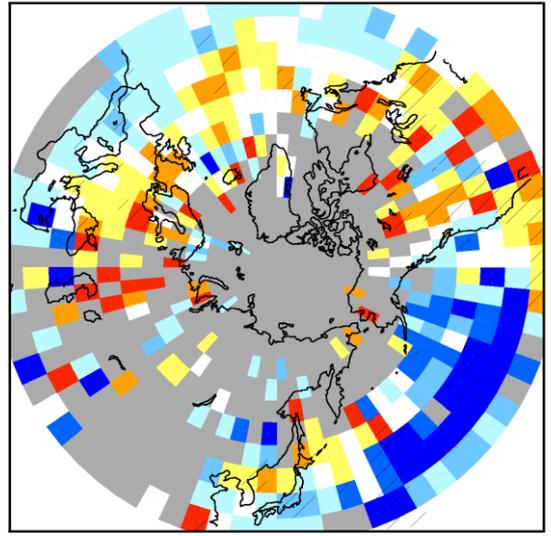
大規模循環場

大規模循環場のトレンド(7月、1901年～)

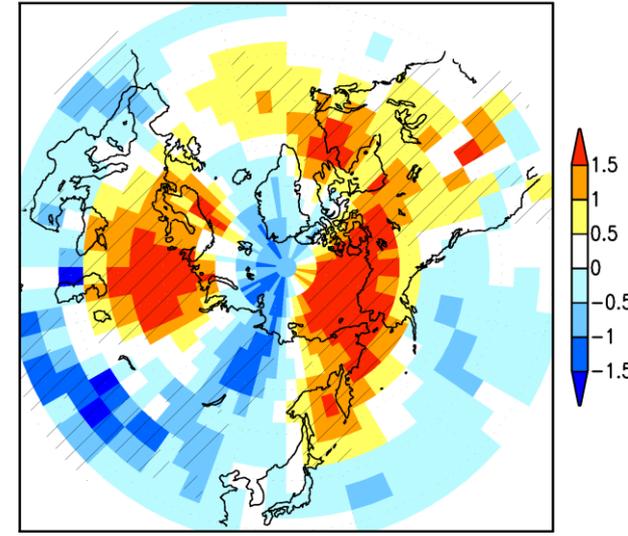
HadCRU4(気温)
1901～2012年
HadCRUT4 1901-2012 jul



HadSLP2(気圧)
1901～2004年
HadSLP2 1901-2004 jul



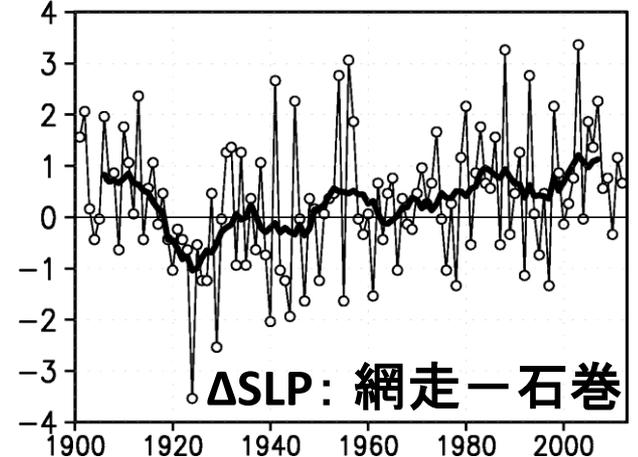
HadSLP2(reconstruct)
1901～2004年
HadSLP2 1901-2004 jul



データの存在頻度が80%以下の領域を灰色でマスク
有意水準10%未満の領域にハッチ

- オホーツク海高気圧の強化
- 太平洋高気圧の弱化

SLP 47409-47592 Jul



基準: 1901～1950年平均

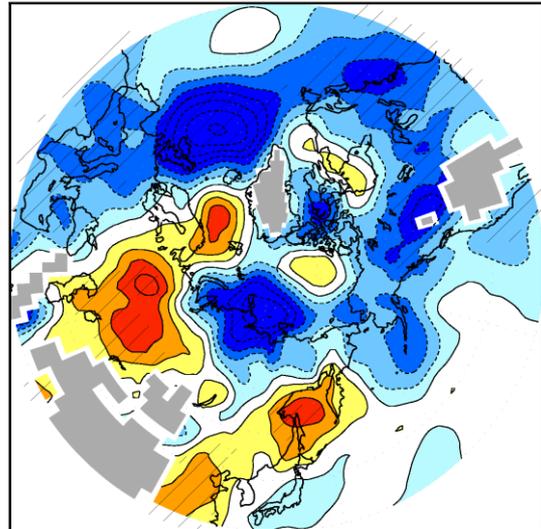
ΔSLP: 網走-石巻

大規模循環場のトレンド(7月、1958年～)

JRA-55

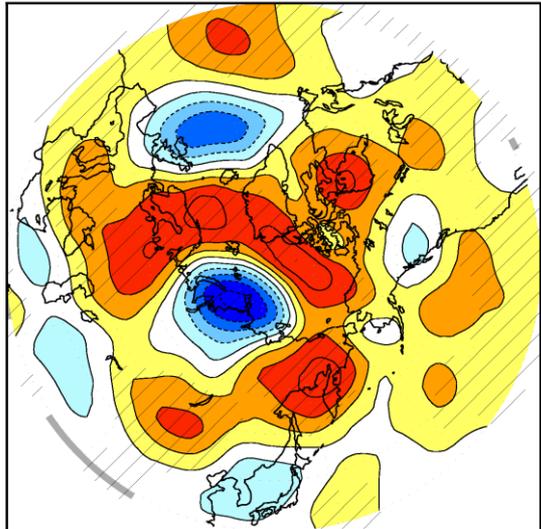
海面気圧

JRA55 1958-2012 slp jul



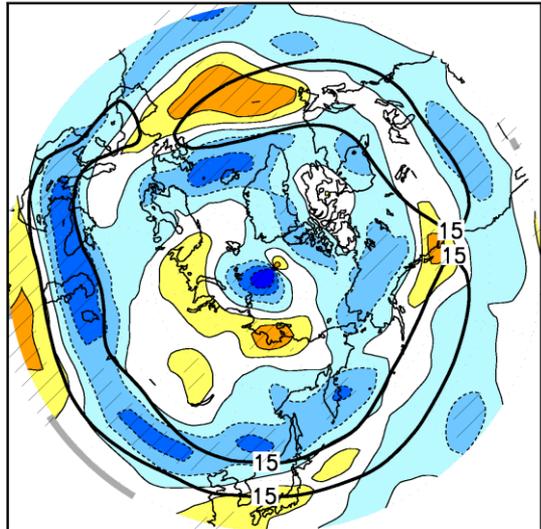
500hPa高度

JRA55 1958-2012 z500 jul



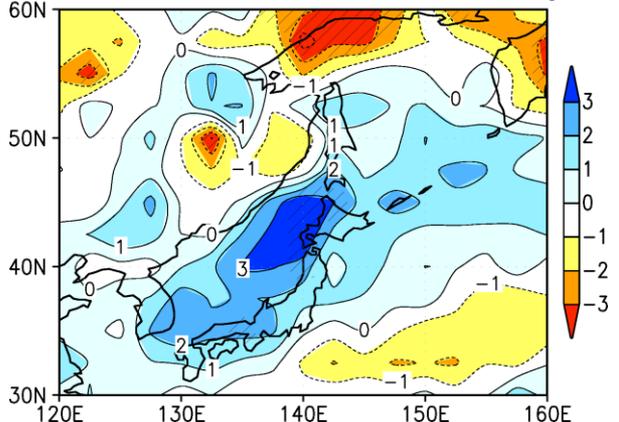
300hPa東西風

JRA55 1958-2012 u300 jul



北東風頻度(daily)

1958-2012 JRA55 NE-Wind10m jul



太線: 平年の15m/s等値線

- オホーツク海高気圧の強化
- 太平洋高気圧の弱化
- 亜熱帯ジェットの南偏、寒帯前線ジェットの強化
→ ヤマセ(北東風)の増加

まとめ

- 7～8月の気温は、北日本では太平洋側を中心に、昇温量が他地域/他季節に比べて小さい。
- 7～8月の降水量は、日本海側では増加。8月は太平洋側の一部で減少。
- 梅雨末期の降水量が増加。
- 7月の循環場は、オホーツク海高気圧が強化、太平洋高気圧の張り出しが弱化。 → ヤマセの増加

⇒ 梅雨から盛夏への季節進行が遅れている

謝辞

官署移転補正を行った気温データを気象庁気候情報課から提供して頂いた。