

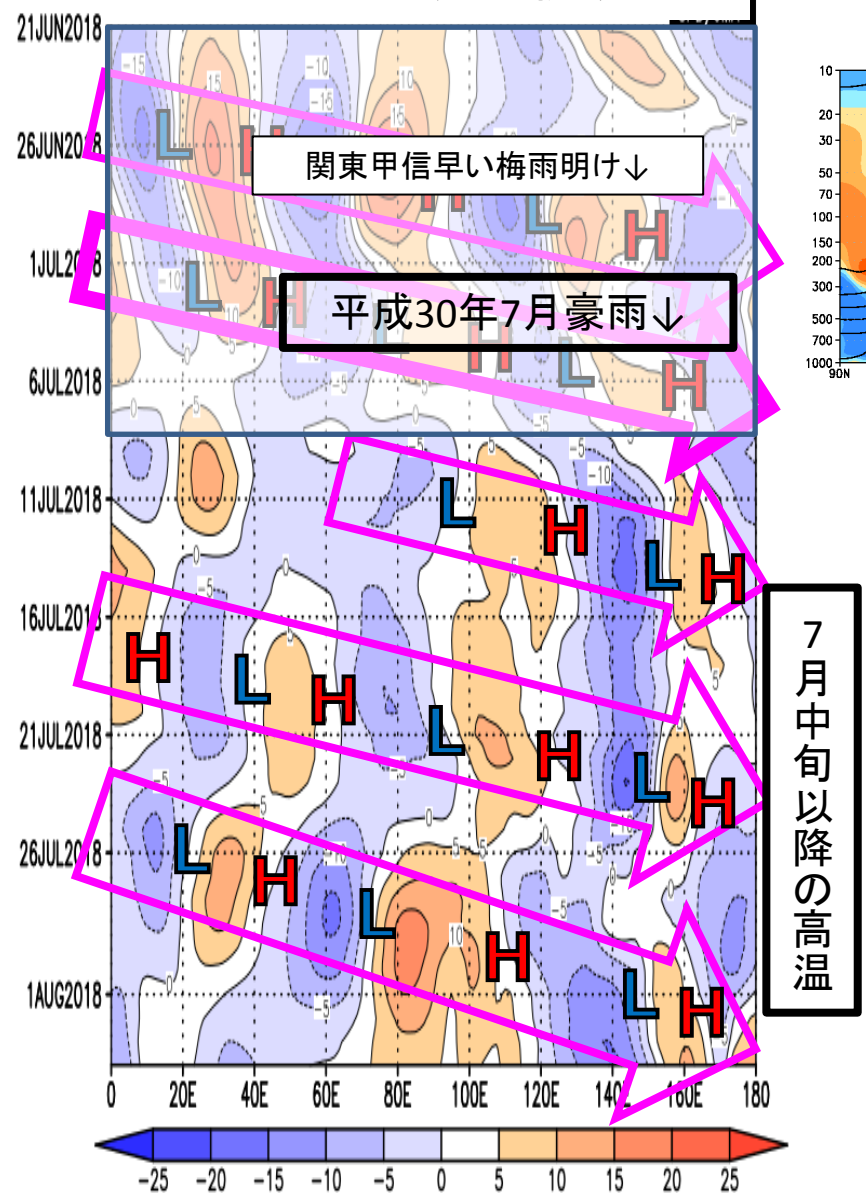
7月中旬以降の記録的高温 に関する大気循環場の特徴

平成30年8月10日
気象庁気候情報課

(一連の中で) 最も注目するものは？

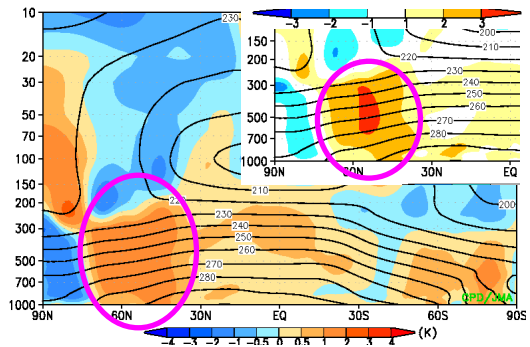
V200偏差

(30N-50N平均、5日移動平均)

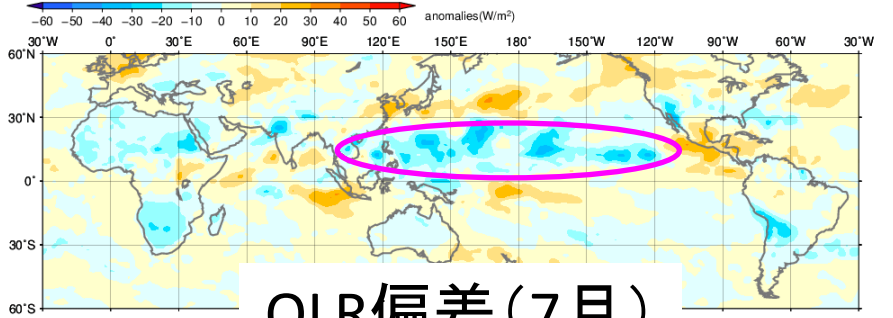
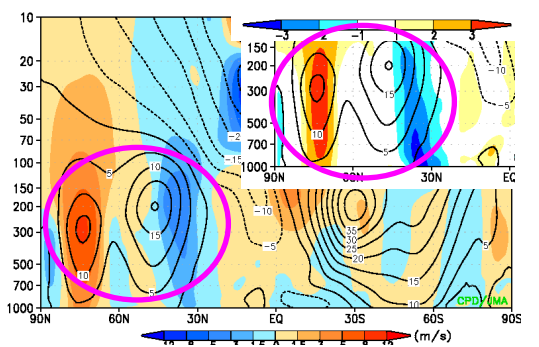


(地球温暖化)

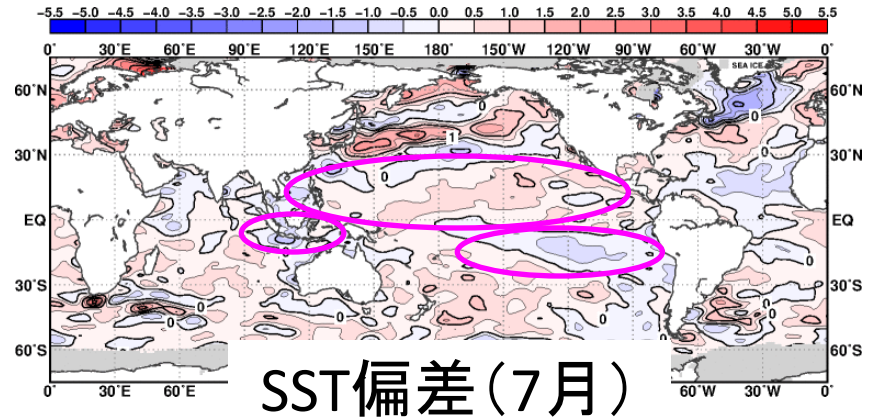
T帯状平均(7月)



U帯状平均(7月)



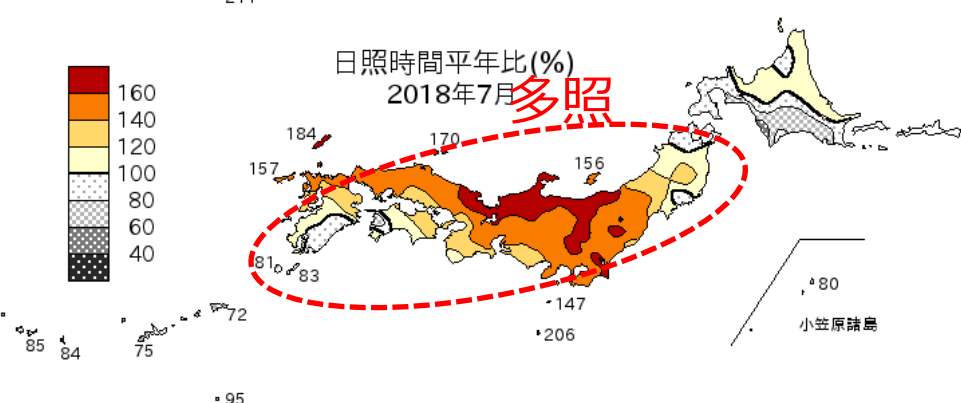
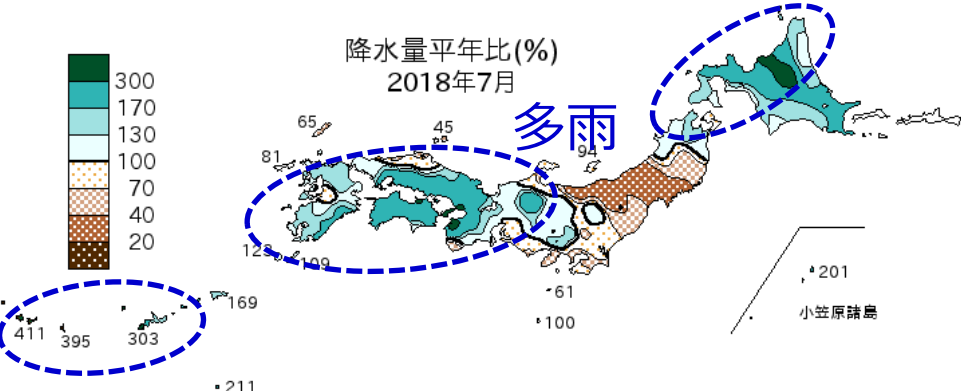
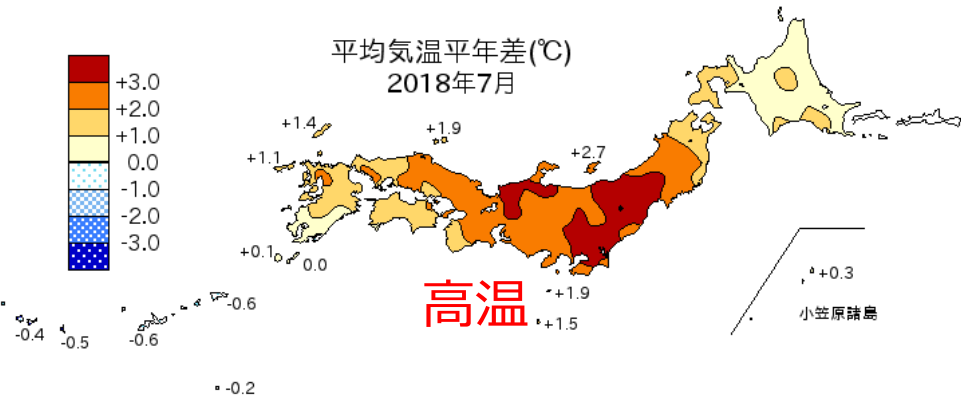
OLR偏差(7月)



SST偏差(7月)

高温の特徴①

北～西日本は**高温**
 北日～西日本は**多照**
 北日、西太、沖奄は**多雨**



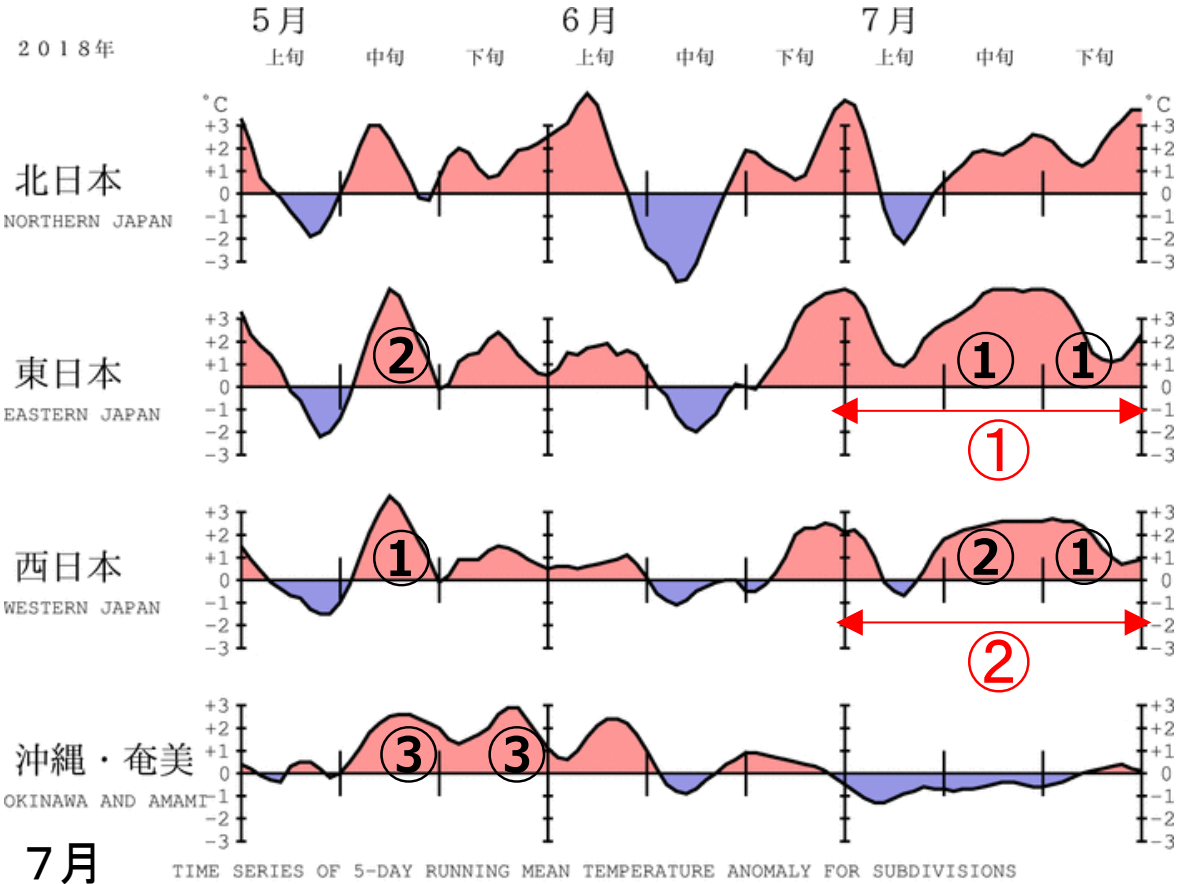
	気温 平年差 °C (階級)	降水量 平年比 % (階級)	日照時間 平年比 % (階級)
北日本	1.6 (+)* 日 1.5 (+) 太 1.6 (+)*	128 (+) 日 158 (+)* 太 103 (0)	106 (0) 日 110 (+) 太 103 (0)
① 東日本	2.8 (+)* 日 3.0 (+)* 太 2.8 (+)*	94 (0) 日 76 (0) 太 99 (0)	156 (+)* 日 179 (+)* 太 150 (+)*
② 西日本	1.6 (+)* 日 1.9 (+)* 太 1.4 (+)*	164 (+) 日 120 (0) 太 200 (+)*	130 (+) 日 147 (+)* 太 117 (+)
沖繩・奄美	-0.5 (-)	291 (+)*	86 (-)

丸数字は1946年以降の月の順位(3位以内)

	北日本		東日本		西日本	
1	1978	3.1	2018	2.8	1994	2.2
2	1955	3.0	1994	2.2	2018	1.6
3	2017	2.4	2001	2.1	2013	1.6
4	1950	2.4	2004	2.0	2004	1.6
5	2010	2.0	2017	1.8	2017	1.5
6	2000	1.9				
7	2018	1.6				

7月の月平均気温の順位表

高温の特徴②



地域平均気温平年差の5日移動平均時系列

更新日：2018年8月3日

- 上旬は、東・西日本で高く、沖縄・奄美でかなり低い。
- 中旬は東・西日本でかなり高く、東日本は1位、西日本は2位の高温。
- 下旬は、北・東・西日本でかなり高く、東日本と西日本は1位の高温。

丸数字は順位(3位まで)
月の統計開始は1946年、
旬の統計開始は1961年

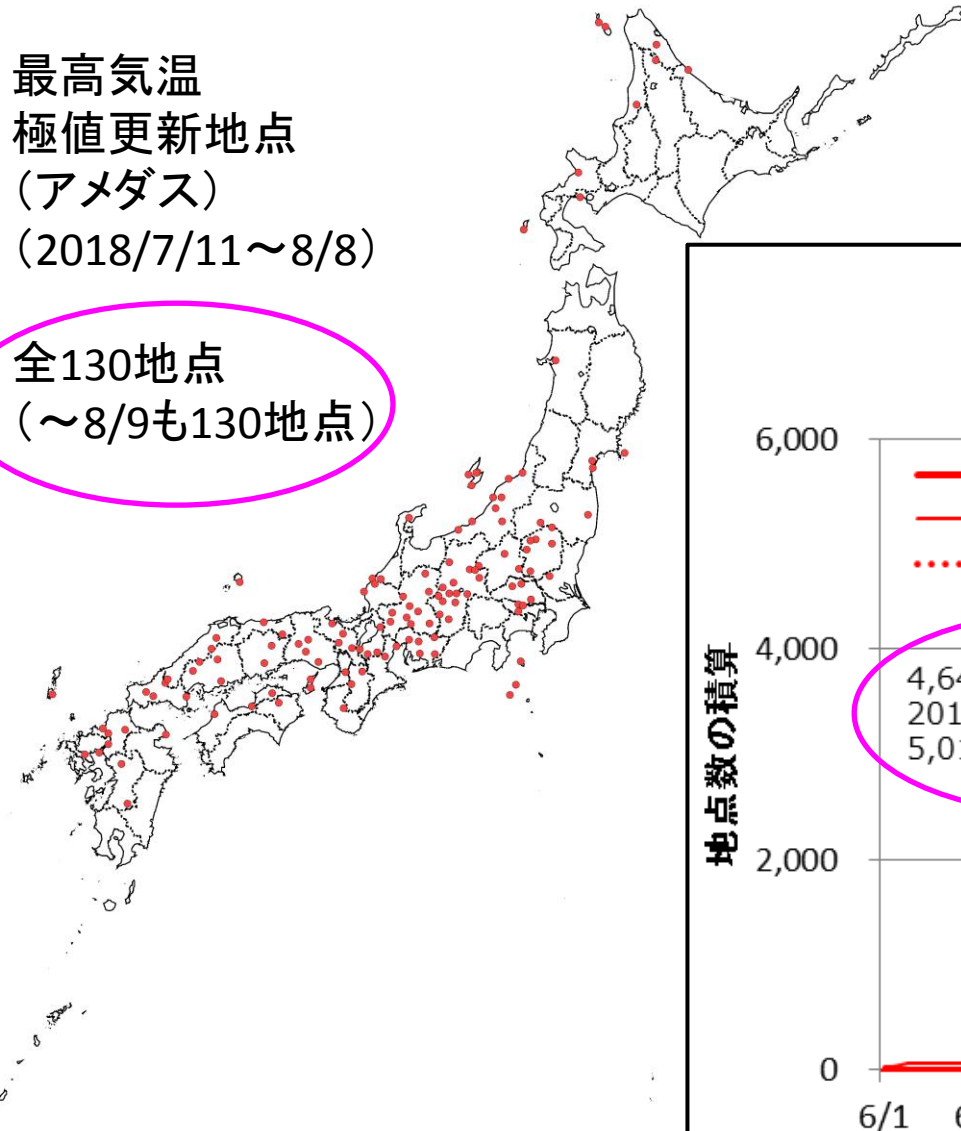
平年差(°C)。順位は1946年以降。

順位	東北地方		関東甲信地方		北陸地方		東海地方		近畿地方		中国地方		四国地方		九州北部地方	
1	1978	3.0	2018	3.0	2018	3.0	2018	2.5	2018	2.4	1994	2.6	1994	2.1	1994	2.2
2	1955	2.7	2001	2.4	1978	2.4	1994	2.3	1994	2.4	2018	2.2	2004	1.7	2013	1.8
3	2018	2.6	1994	2.3	2017他	1.8	2004	2.1	2004	1.9	2004他	2.0	2013	1.5	2017	1.7

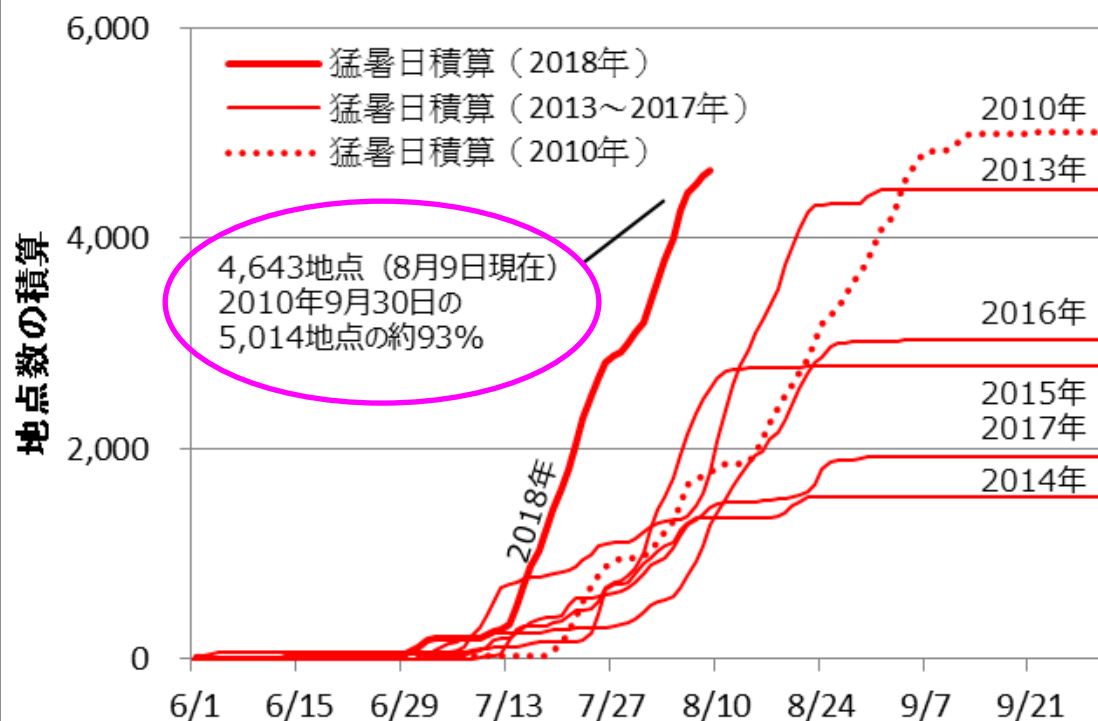
高温の特徴③

最高気温
極値更新地点
(アメダス)
(2018/7/11~8/8)

全130地点
(~8/9も130地点)

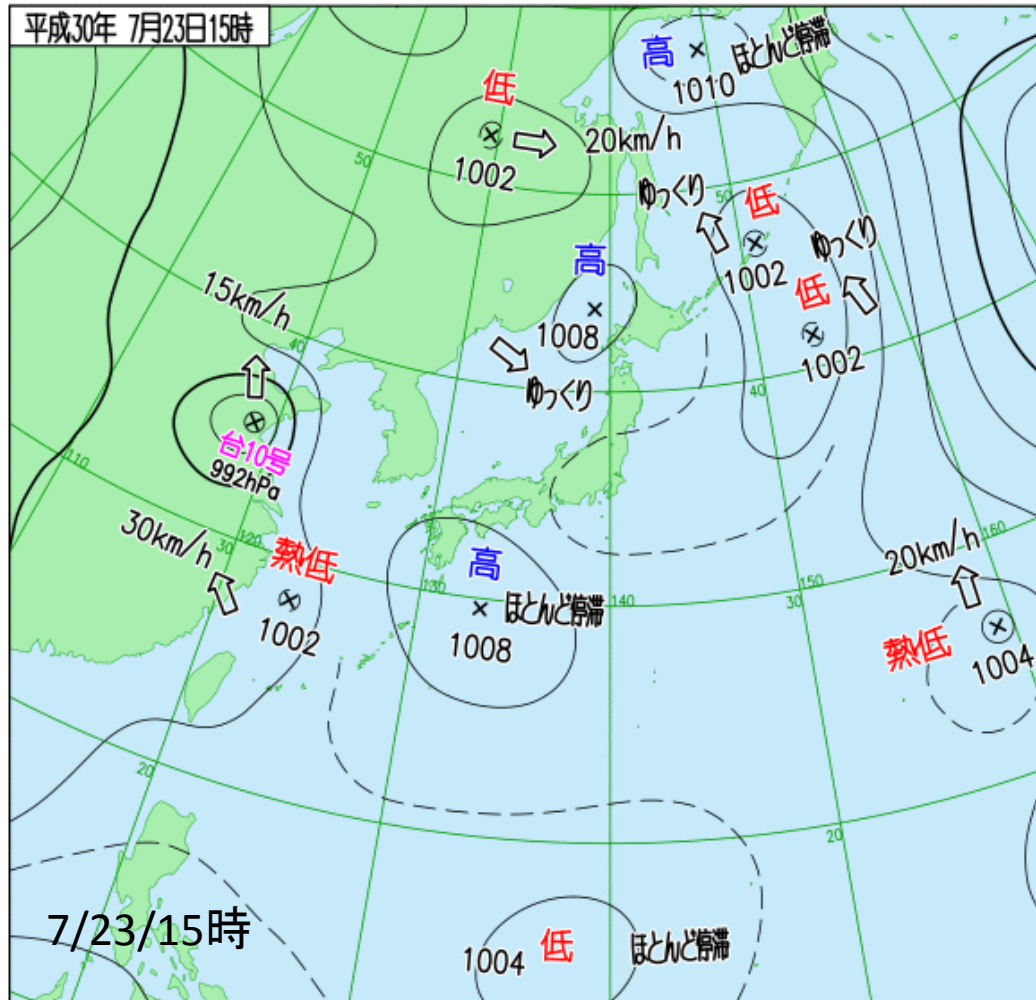


全国のアメダス地点で観測された 猛暑日の地点数の積算

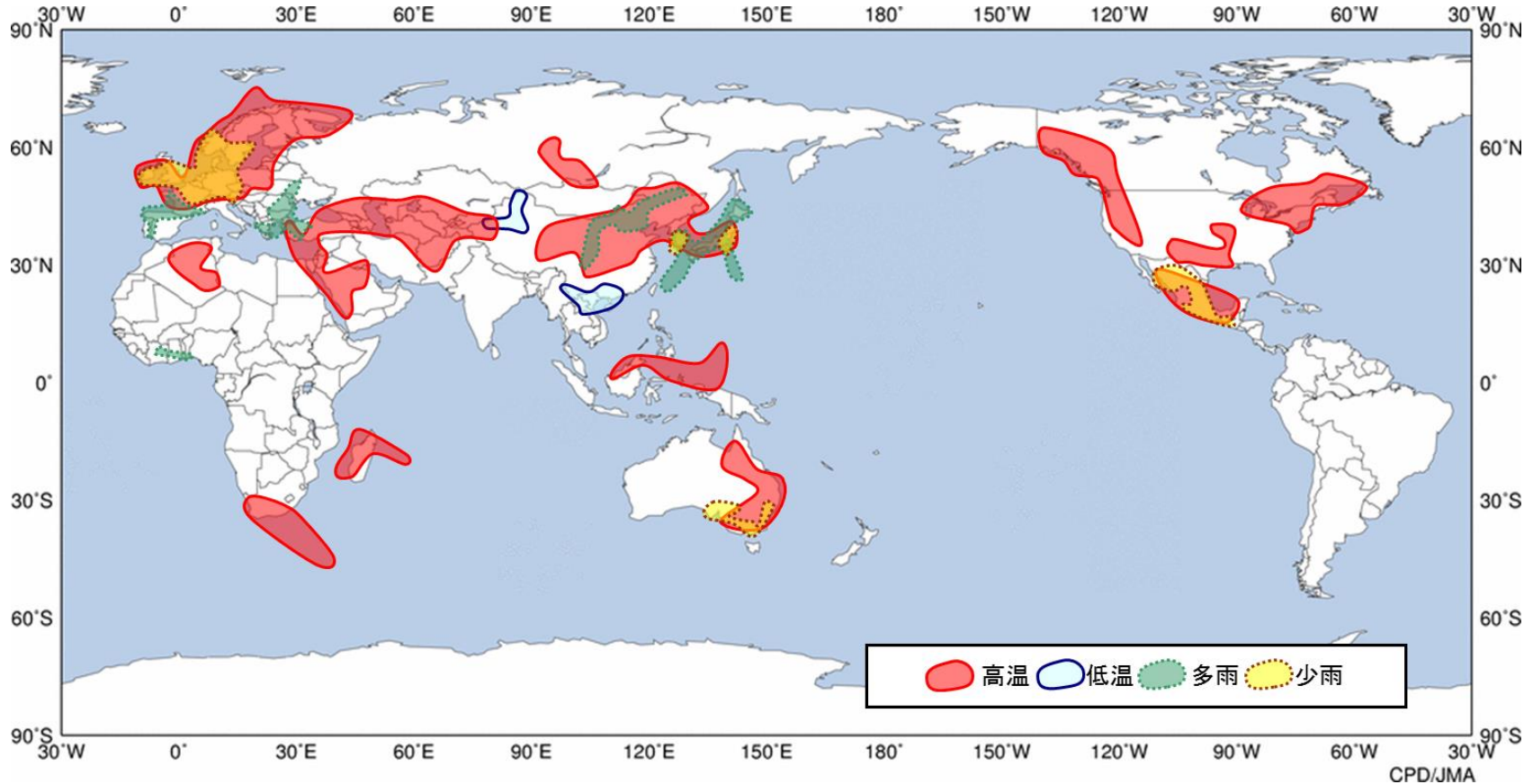


地上天気図 (7/23)

- 7/23 埼玉県熊谷市で国内の統計開始以来最高となる41.1度を観測。



世界の異常気象・気象災害(2018年7月)



2018年7月の世界の異常気象分布

2018年7月を含む週を対象とした「全球異常気象監視速報」※1(毎週水曜日に発表)から、「異常高温、異常低温、異常多雨及び異常少雨」を重ね合わせて作成。

※1: <https://www.data.jma.go.jp/gmd/cpd/monitor/weekly/>

世界気象機関(WMO)も報じた※2。

※2: <https://public.wmo.int/en/media/news/july-sees-extreme-weather-high-impacts>

高温をもたらした要因

(案)

- (A) 日本付近が暖かい空気を伴った背の高い高気圧に覆われる
- (B) 強い下降気流 + 晴天の持続による強い日射に伴う昇温

(ア) チベット高気圧が日本付近に張り出し

(イ) 太平洋高気圧が日本付近に張り出し

① 上層の亜熱帯ジェット気流が持続的にかつ繰り返し大きく蛇行 (シクロードテレコネクション(シクロードパターン))

② フィリピン付近の積雲対流活動が活発

(→ モンスーン強化、太平洋高気圧本州付近に張り出し)

(→ 太平洋-日本 (PJ) パターン)

- 地球温暖化により、全球的に気温が高い。

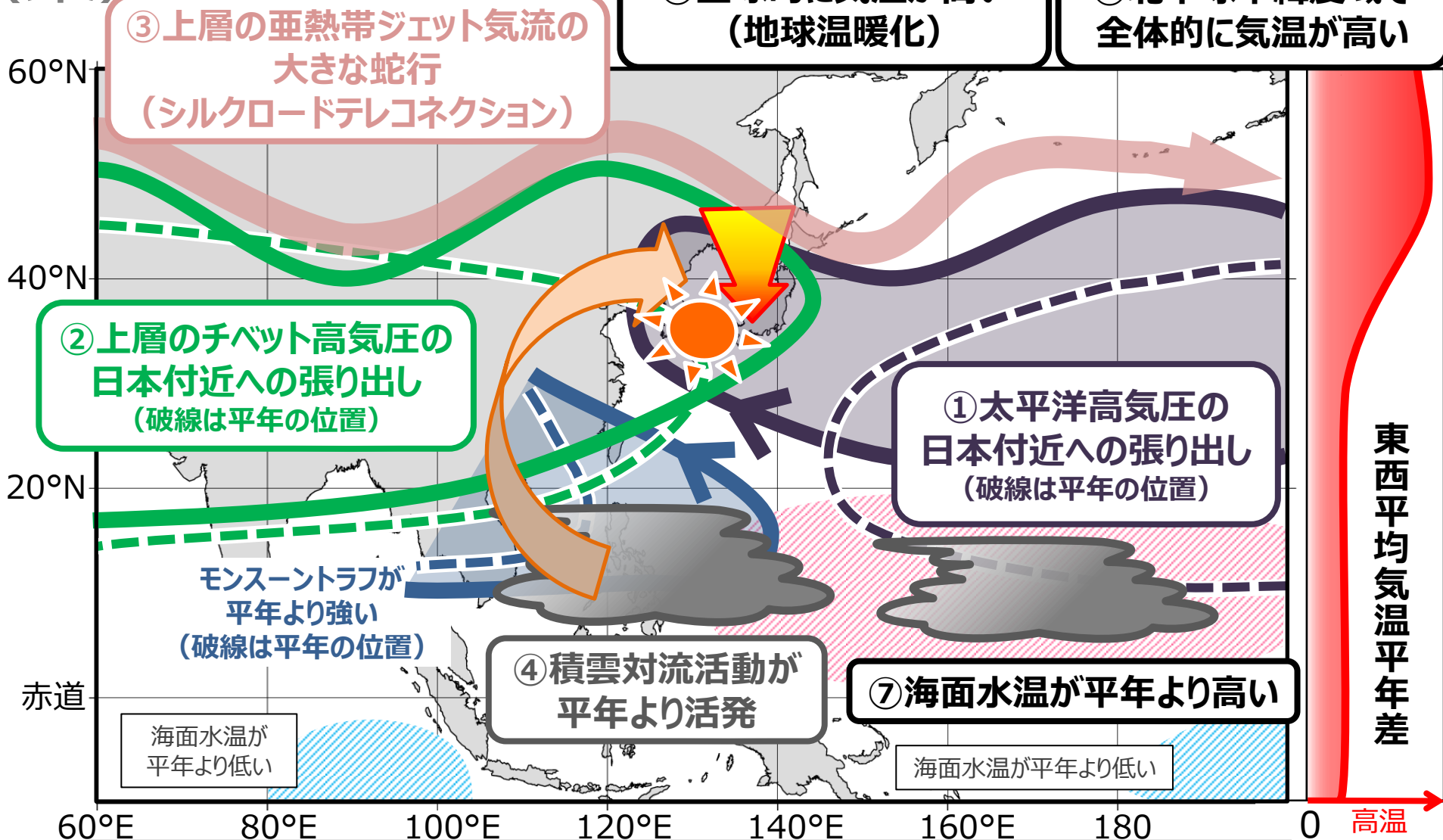
- 特に北半球中緯度で全体的に気温が高い。

 - 積雲対流活動が北半球側で活発

 - 北半球側で海面水温高い

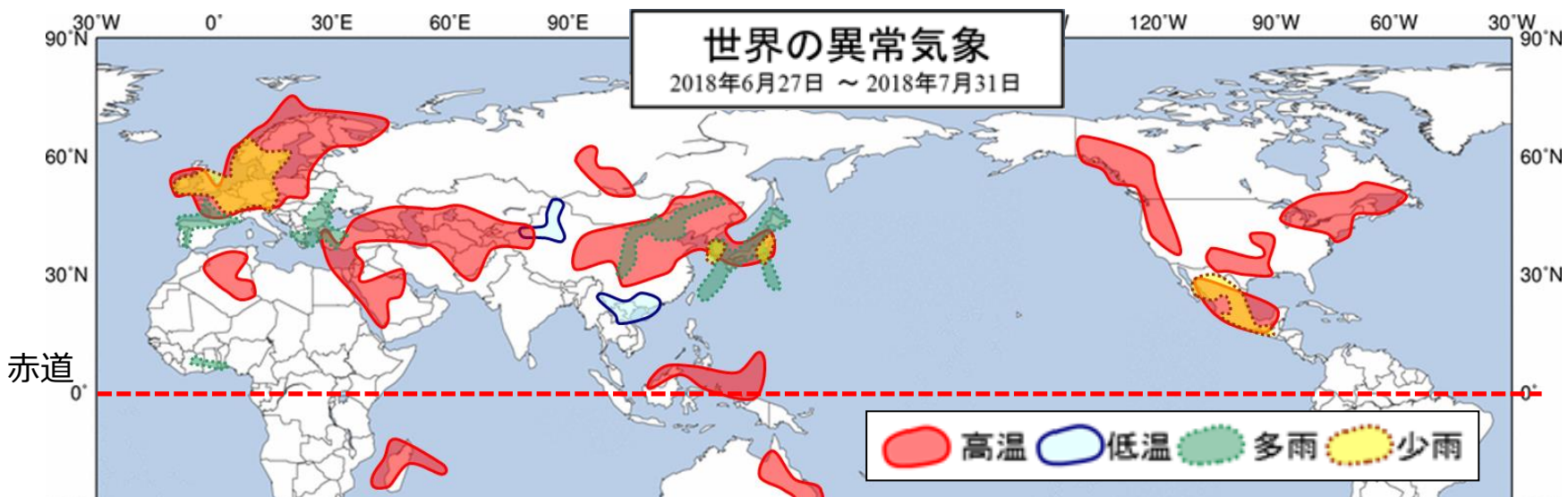
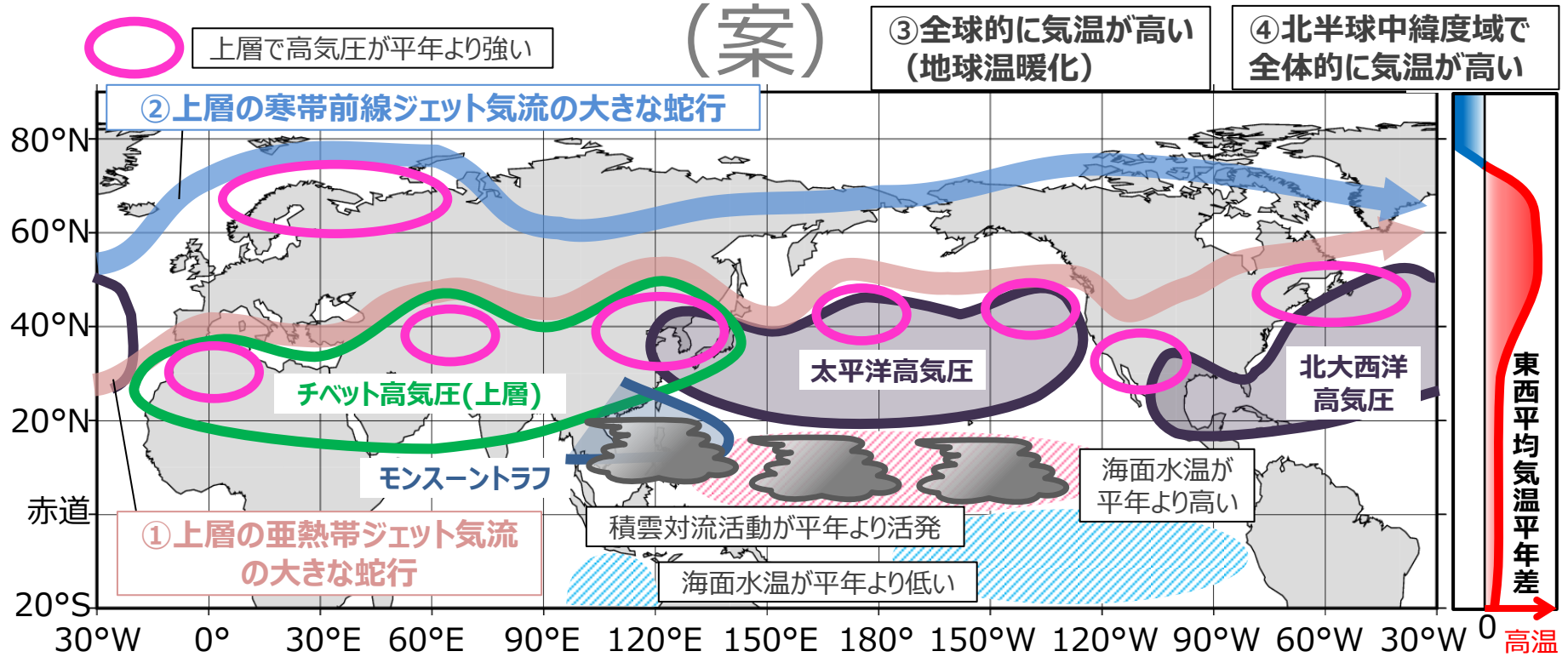
7月中旬以降の記録的な高温をもたらした大規模な大気の流れ

(案)



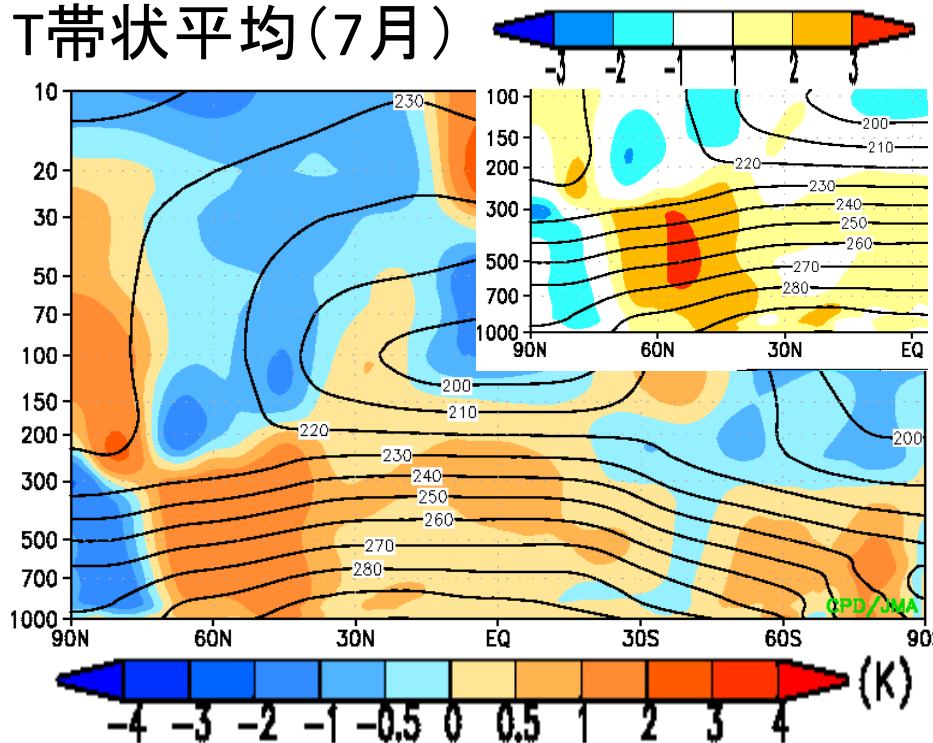
日本付近に太平洋高気圧、上層のチベット高気圧が張り出した
→ 下降気流の強化、平年より多い日射により気温が上昇した

7月に北半球の各地に高温をもたらした大規模な大気の流れ



带状平均場（東西風、気温）

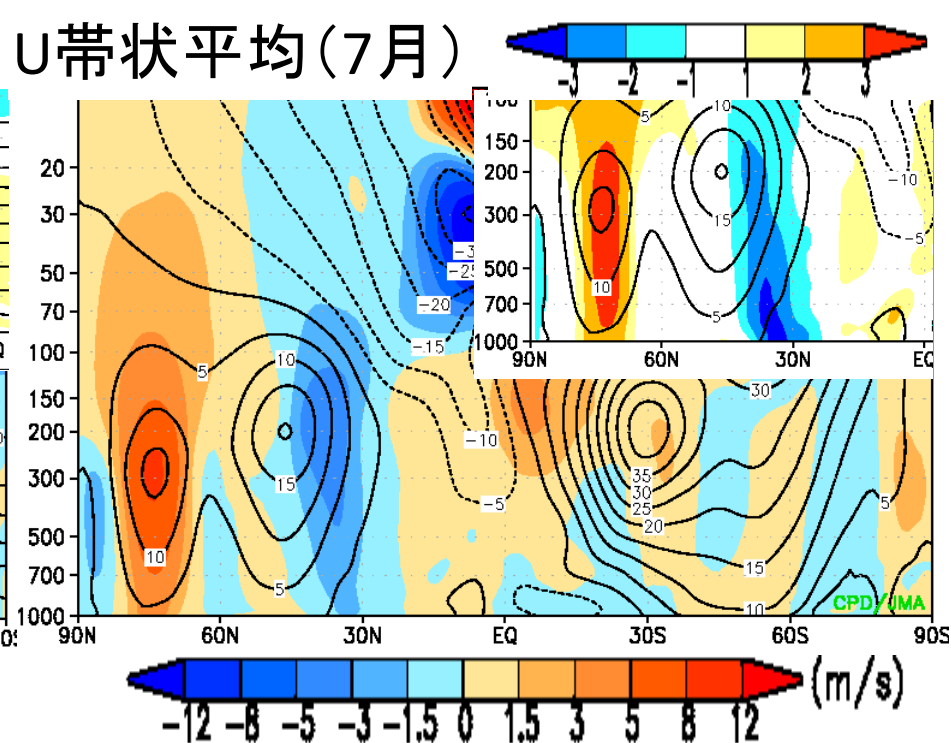
T带状平均(7月)



※顕著※

- T带状平均で、
- ・対流圏50N付近で 3σ を超える高温

U带状平均(7月)

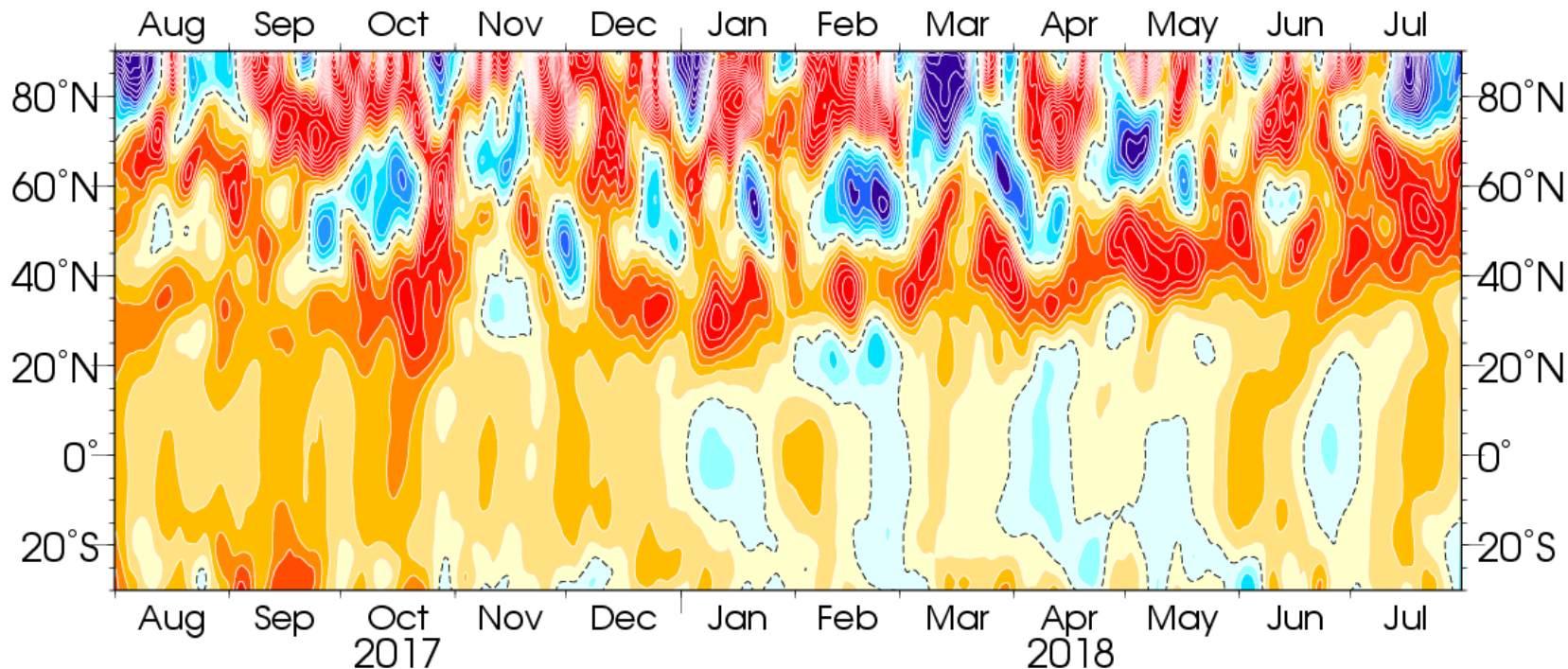


※顕著※

- U带状平均で、
- ・対流圏70N付近で 3σ を超える西風偏差
 - ・対流圏下層の40N付近で 3σ を超える東風偏差

- ・対流圏界面付近の50N付近で、 1σ を超える西風偏差

層厚換算温度①



※ 前5日移動平均。等値線間隔は0.2K。点線は0Kを示す。層厚の対象気圧面は300～850hPa間。

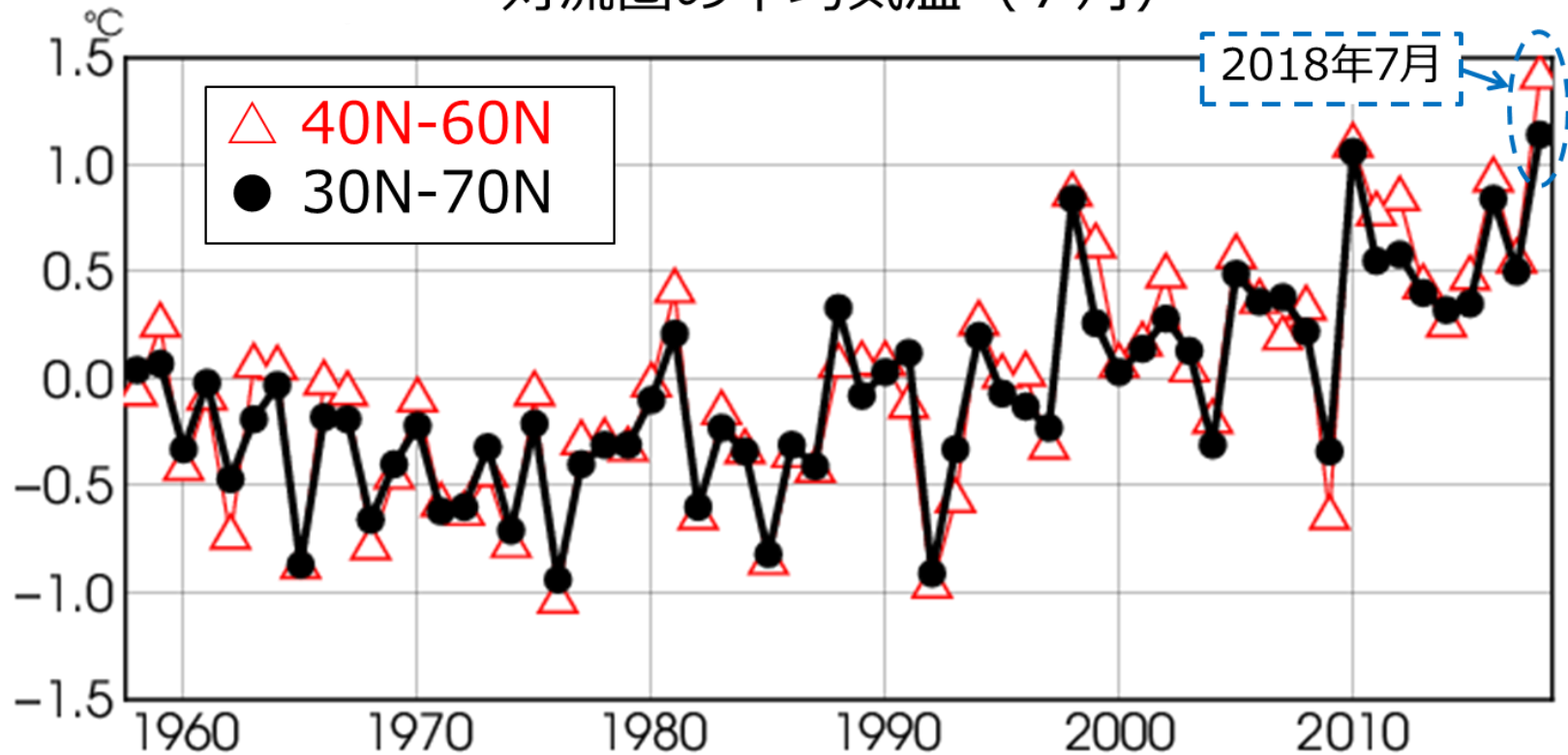
対流圏北半球の中・高緯度では顕著な高温が春から継続。7月は歴代1位の2010年に匹敵。

	3月	4月	5月	6月	7月
熱帯	+0.02	-0.04	+0.10	+0.17	+0.27
中緯度	+1.21①	+0.89②	+1.31①	+0.97①	+0.96②
中高緯度	+0.58③	+0.72	+0.92①	+0.95①	+0.96②

※AO指数が正による極域での低温を除いて30-70N、40N-60N、40N-70Nで平均すると、いずれも歴代1位となる。

層厚換算温度②

対流圏の平均気温（7月）



2018年7月の層厚換算温度は、30N-70Nも過去と比べて高温1位。
特に40N-60N(40N-70N)で大きいことがわかる。

※顕著※

特に議論いただきたいポイント

(1) ハット高気圧の強化とジェット気流の蛇行

(2) フィリピン付近の対流活動とPJパターン

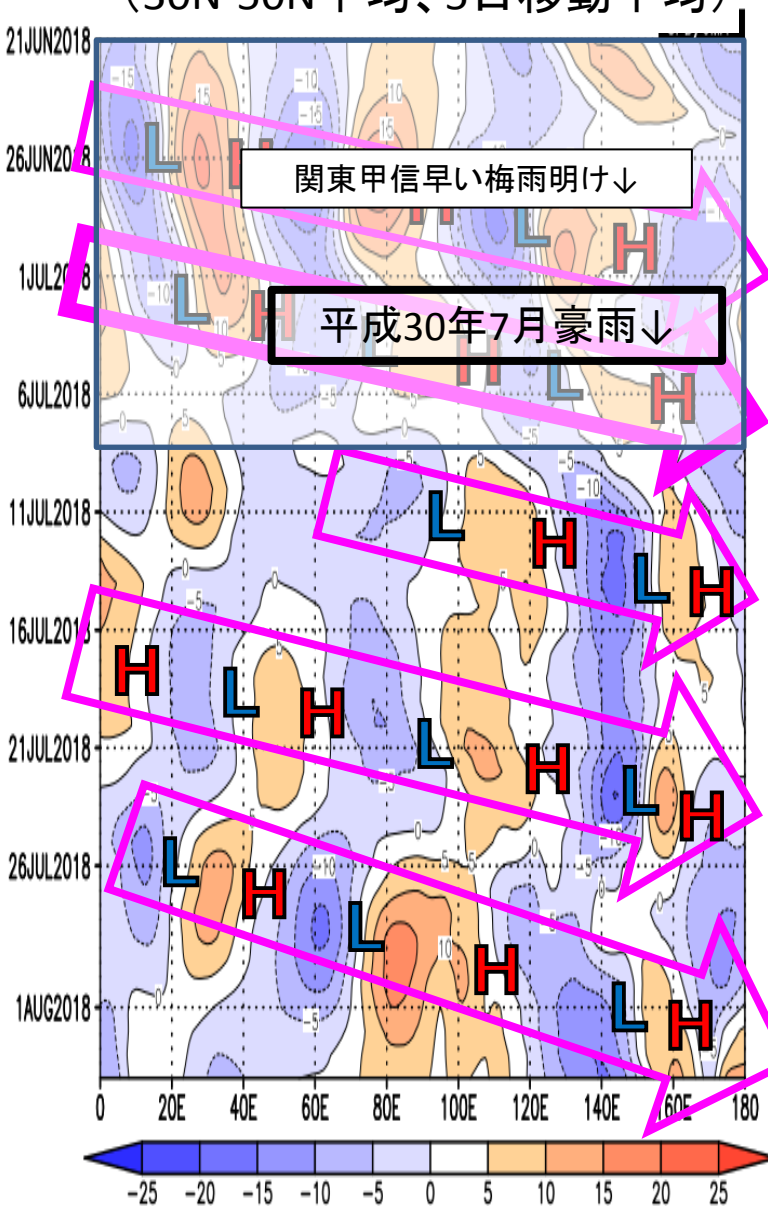
(3) 北半球中緯度域の高温、ジェット気流への寄与

(4) 地球温暖化との関係

(1) チベット高気圧の強化とジェット気流の蛇行①

V200偏差

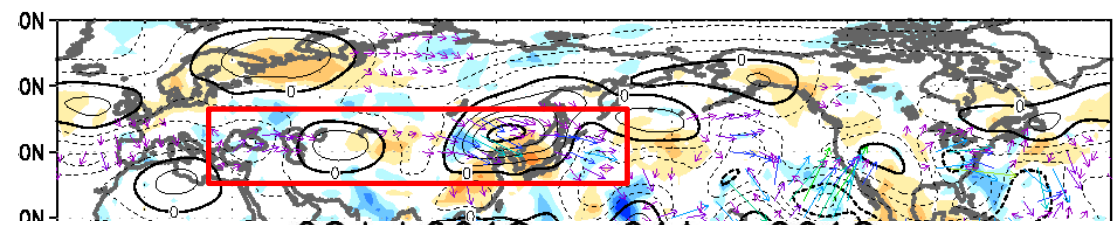
(30N-50N平均、5日移動平均)



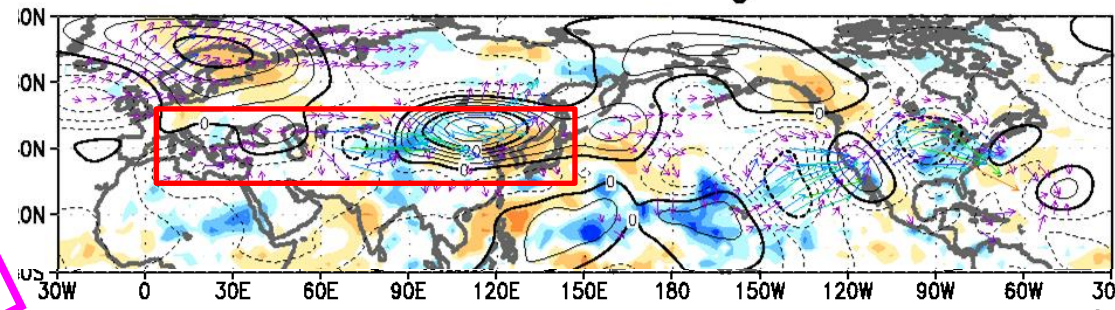
・7月中旬以降の伝播はチベット高気圧の張り出しに影響した。

ψ200、OLR、波の活動度フラックス

19Jul.2018 - 23Jul.2018



28Jul.2018 - 01Aug.2018



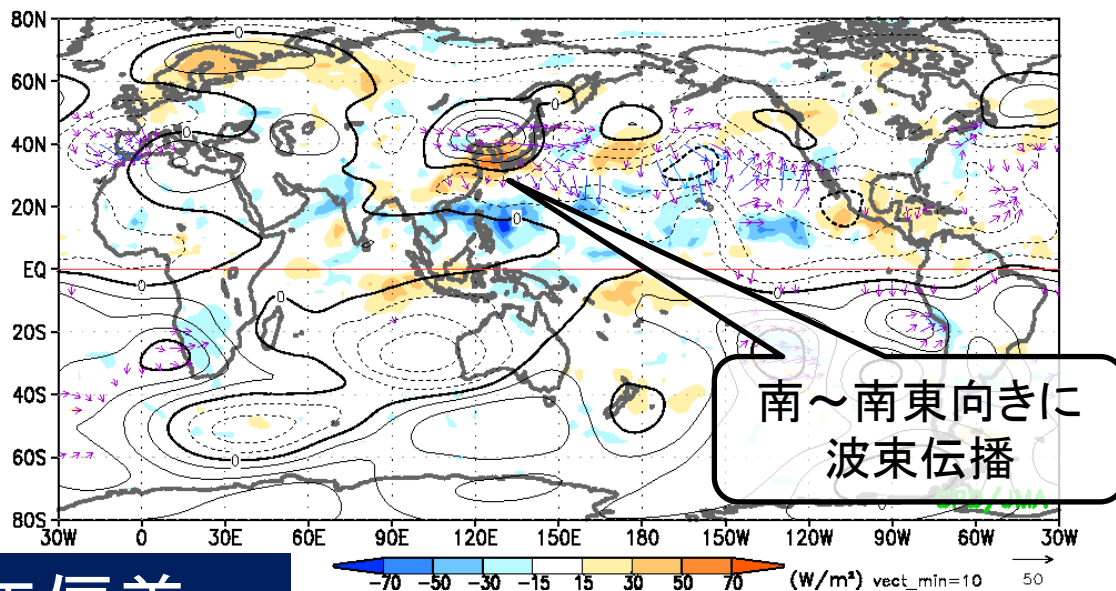
-70 -50 -30 -15 15 30 50 70 (W/m²) vect_min=10 50

(1)ハット高気圧の強化とジェット気流の蛇行②

11Jul.2018 - 20Jul.2018

ψ200 平年偏差

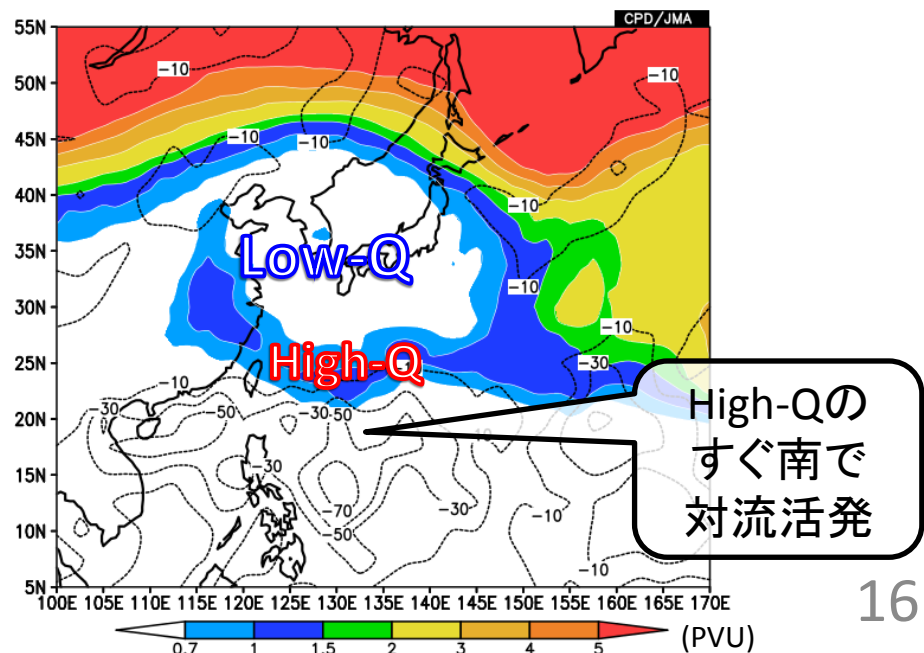
等値線: ψ200 平年偏差
 矢印: 200hPa波の活動度フラックス(Takaya and Nakamura 2001)
 陰影: OLR 平年偏差



350K渦位&OLR 平年偏差

等値線: OLR 平年偏差(負偏差域のみ 20W/m²ごと)
 陰影: 350-K渦位

- ロスビー波の碎波と対応してHigh-Qの日本の南海上への南下が見られ、そのすぐ南側での対流活発と対応する。
- フィリピン付近での対流活動の活発化には、準定常ロスビー波の碎波による高渦位偏差の侵入の効果も寄与



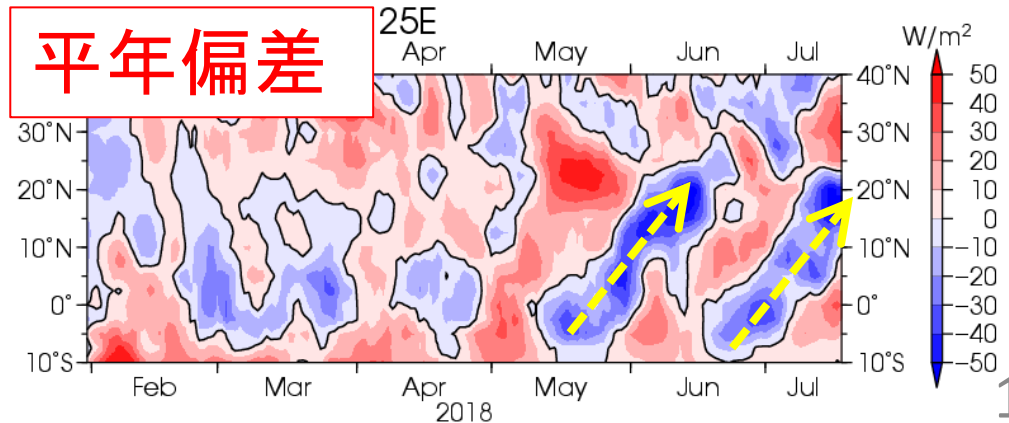
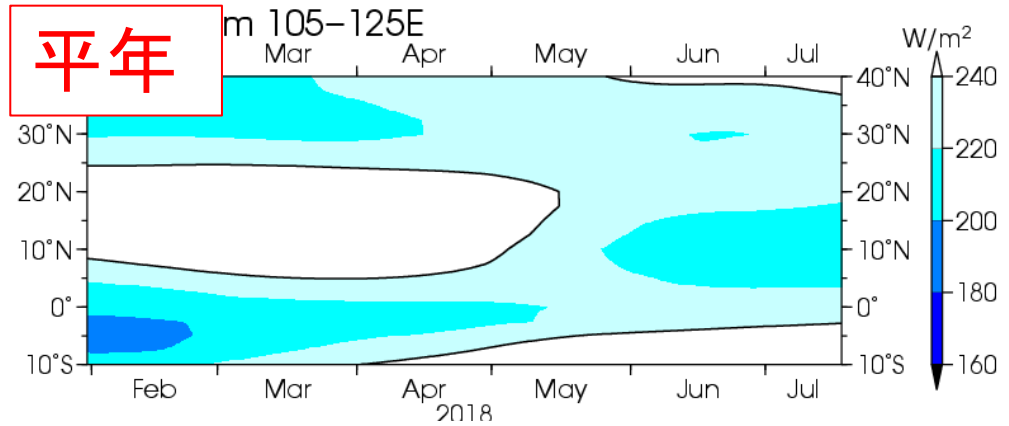
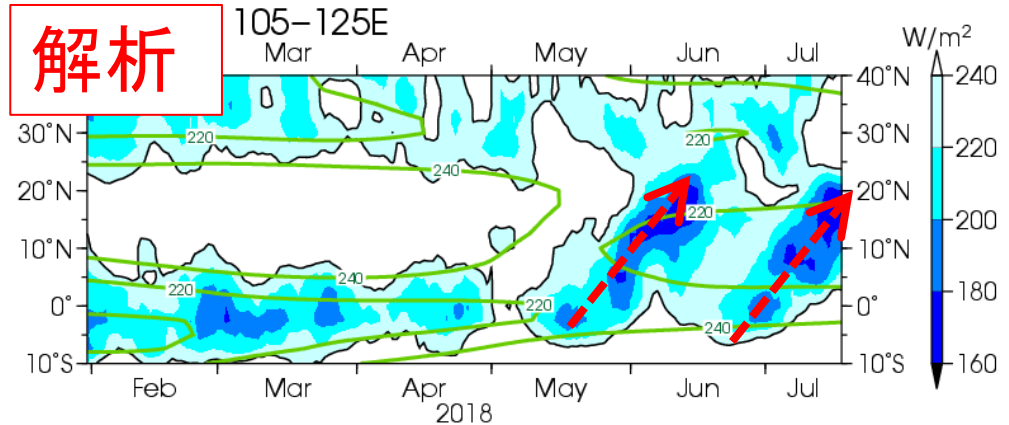
(2) フィリピン付近の対流活動とPJパターン①

105-125E平均 OLRの時間-緯度断面

※解析の緑線: 平年値

・南シナ海～フィリピン付近では、7月上旬から中旬にかけて、対流活発域の北進が明瞭。

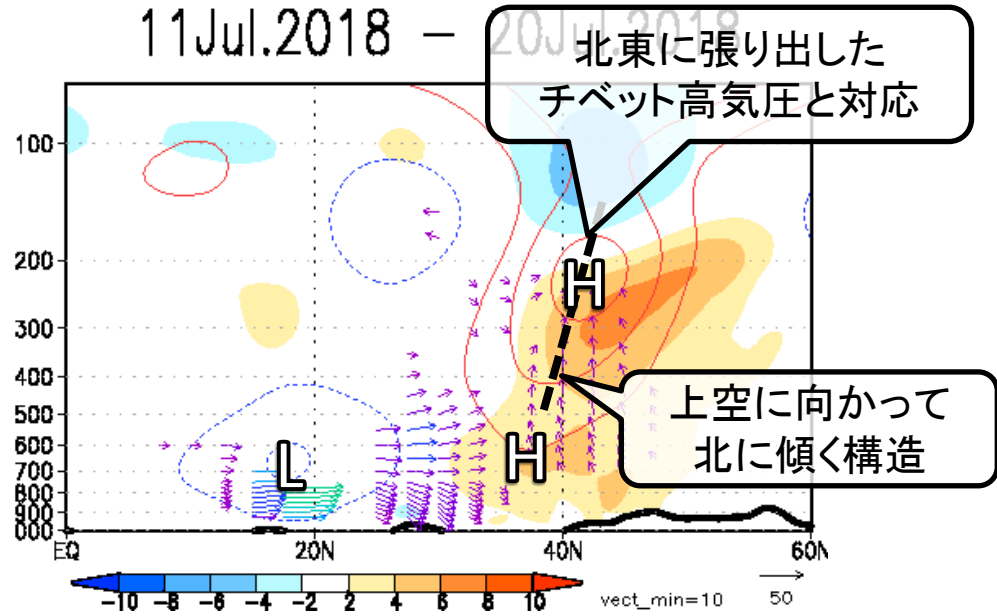
・対流活発・不活発域の北進は、5月頃から見られる。



(2) フィリピン付近の対流活動とPJパターン②

120E 緯度鉛直断面図

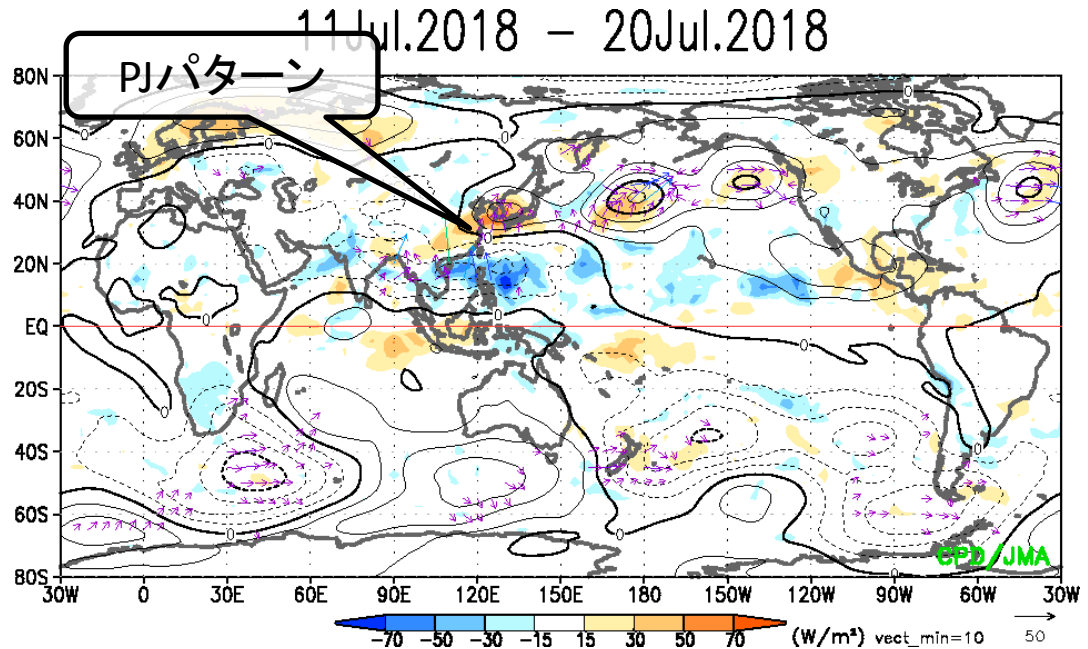
等値線: 流線関数平年偏差
 矢印: 200hPa波の活動度フラックス
 (Takaya and Nakamura 2001)
 陰影: 気温平年偏差



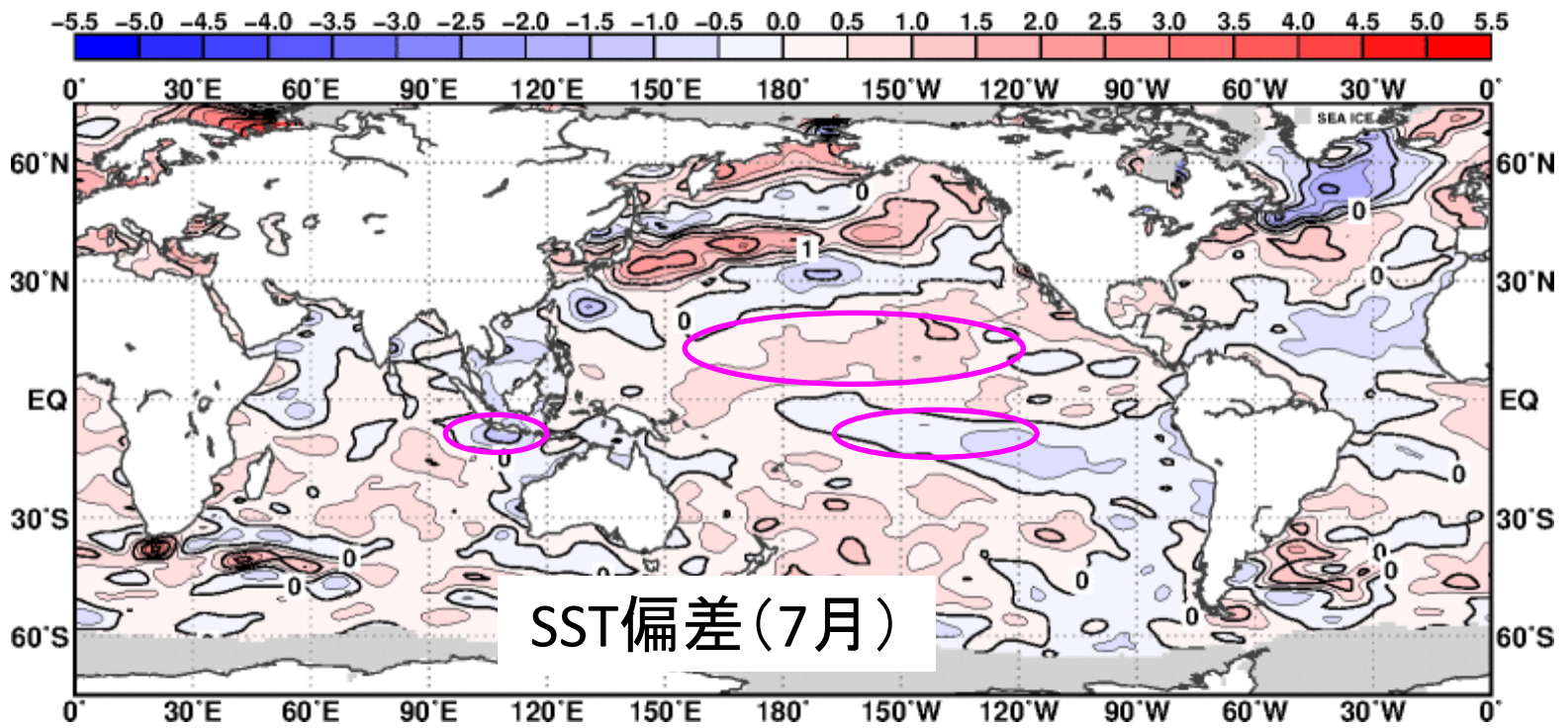
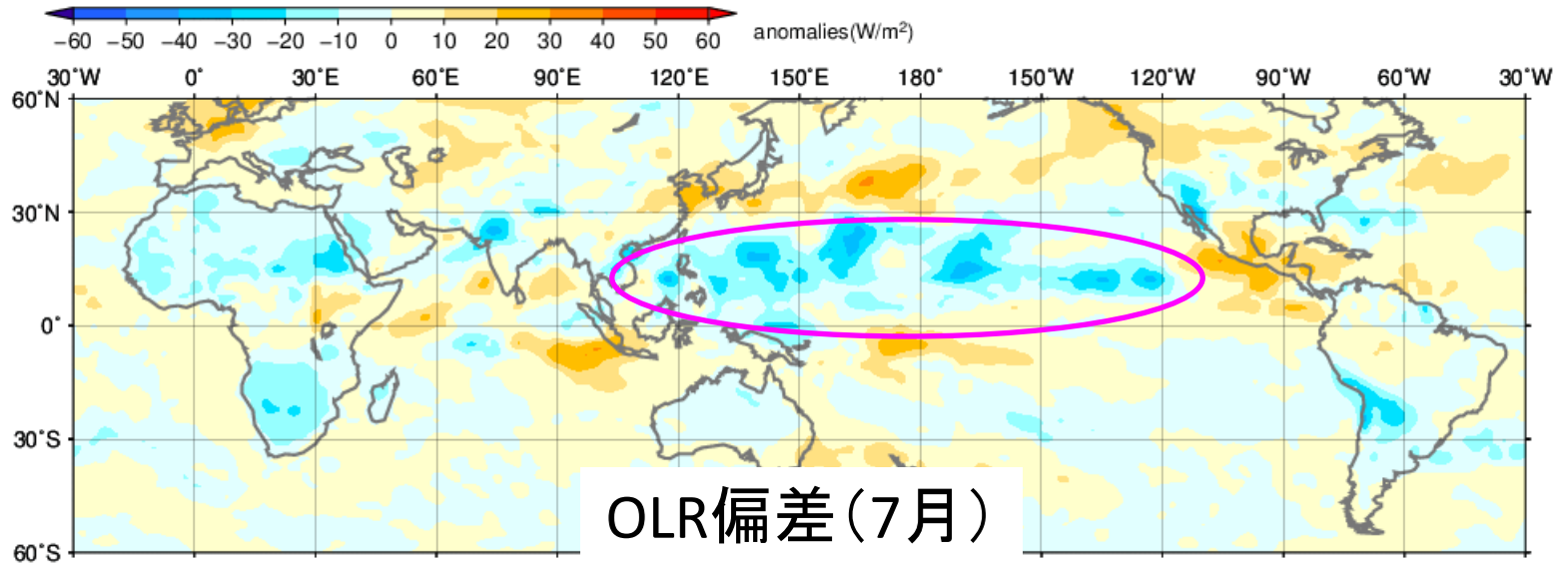
ψ850平年偏差

等値線: ψ850平年偏差
 矢印: 850hPa波の活動度フラックス(Takaya and Nakamura 2001)
 陰影: OLR平年偏差

- フィリピン付近での対流活動発によってPJパターンが励起され、太平洋高気圧の強化につながった

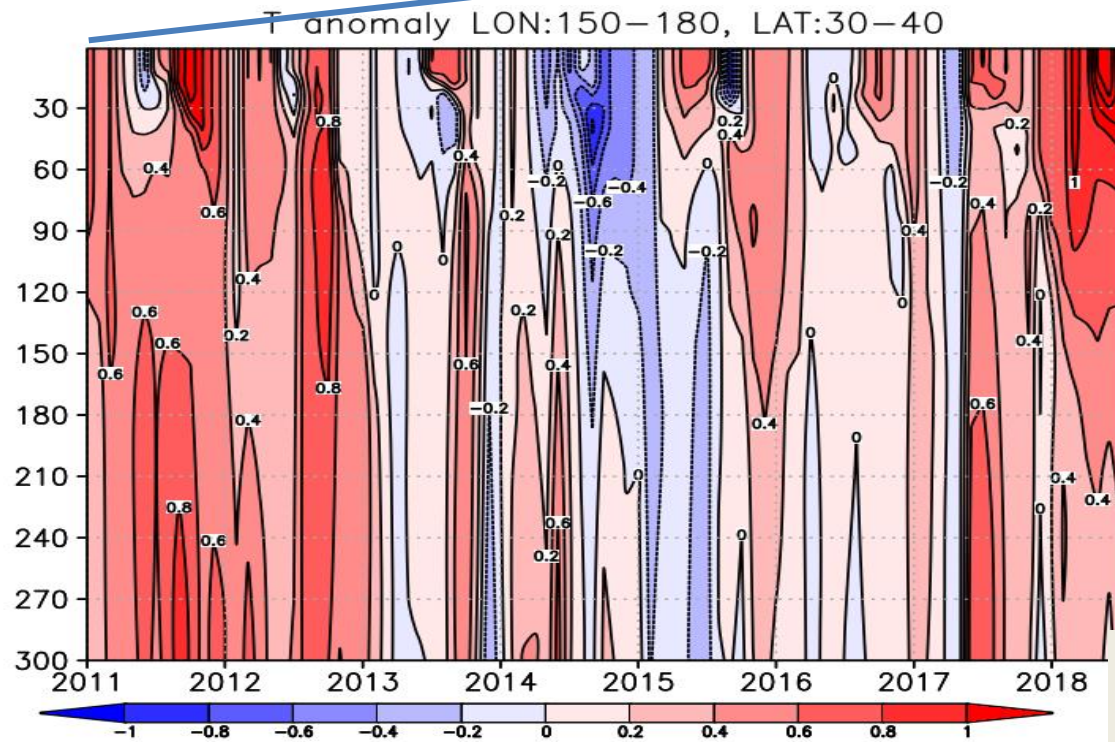
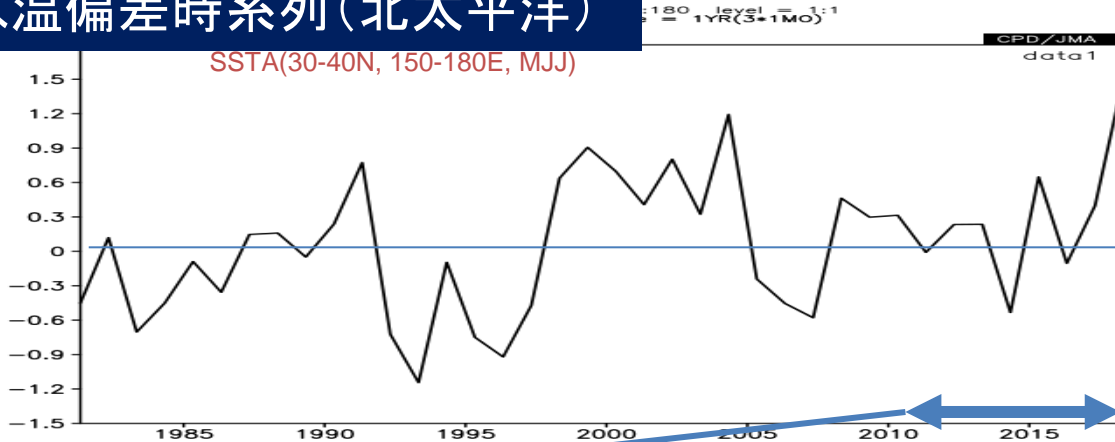


(3)北半球中緯度域の高温、ジェット気流への寄与①

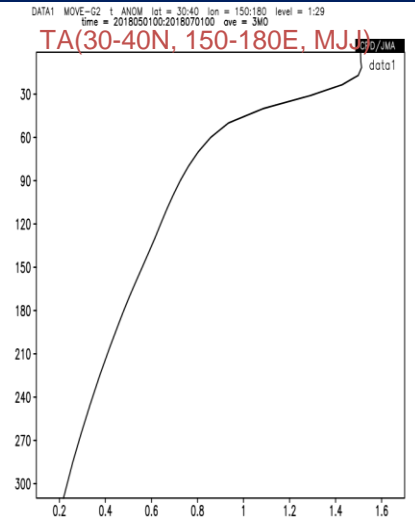


(3)北半球中緯度域の高温、ジェット気流への寄与②

水温偏差時系列(北太平洋)



2018年5-7月平均の鉛直水温偏差



全球平均海面水温偏差の直近の月々の変動

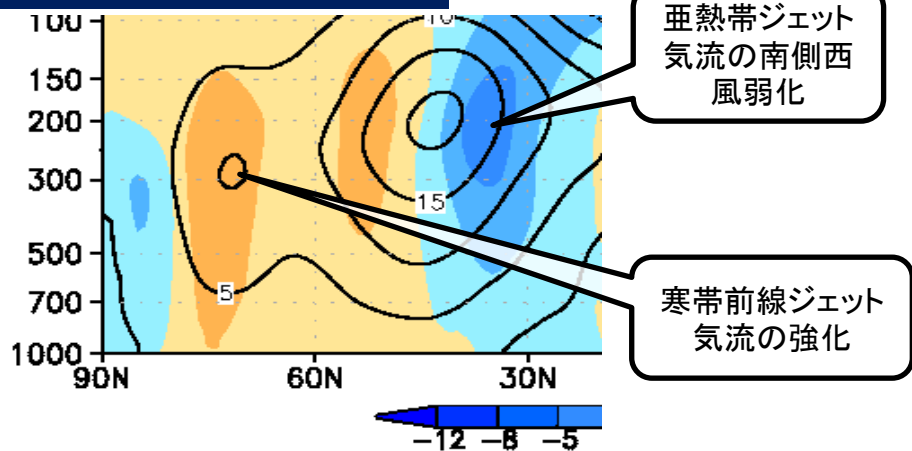


- 北太平洋は、海面だけでなく表層を含めて近年高温傾向にある。
- 全球平均としては近年は下降傾向

(3)北半球中緯度域の高温、ジェット気流への寄与③

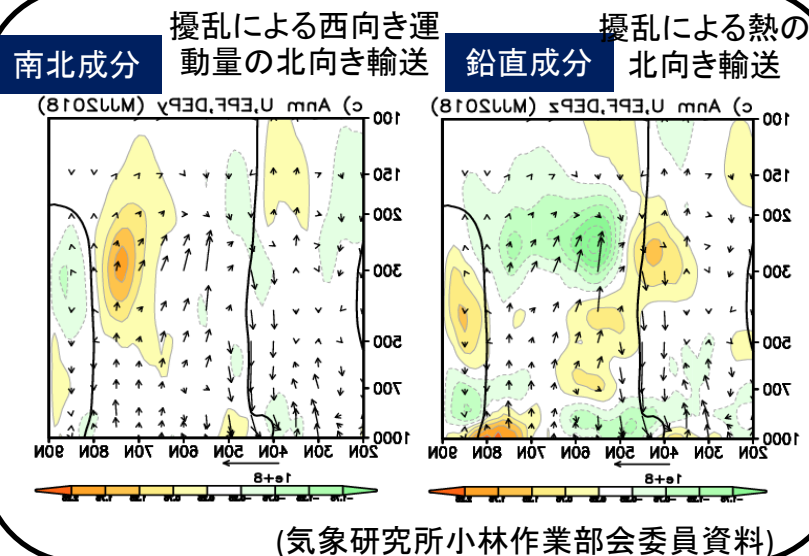
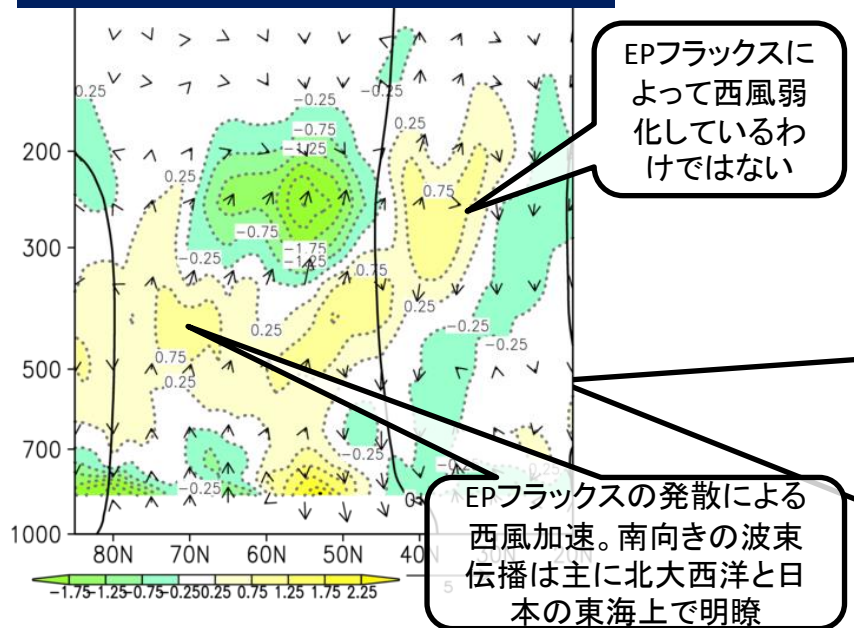
※ここでは5-7月の3か月平均で解析している。等値線: 解析値、陰影: 平年偏差

東西風(5-7月平均)



- ・偏西風の北偏に関して、寒帯前線ジェット気流の強化には擾乱による西向き運動量の北向き輸送による効果がみられる。
- ・亜熱帯ジェット気流の北偏に関しては、擾乱による効果というよりも、コリオリ項(f_v)による効果の方が関係している可能性がある

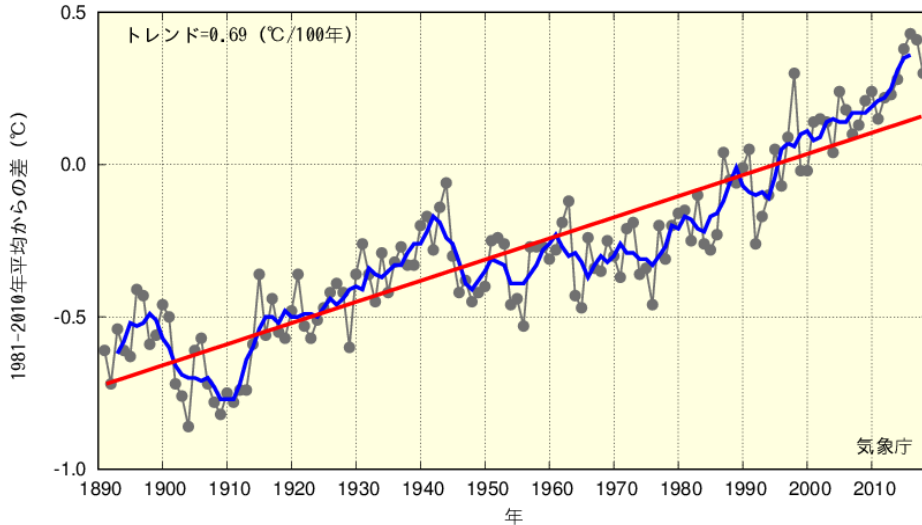
E-Pフラックス(矢印)とその収束発散(陰影) 平年偏差(5-7月平均)



(気象研究所小林作業部会委員資料)

(4)地球温暖化との関係

世界の7月平均気温偏差

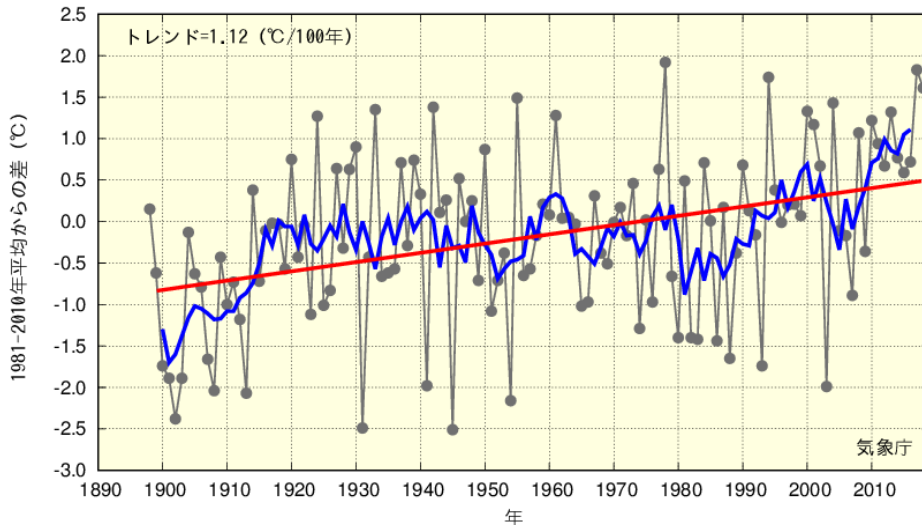


7月平均気温偏差（速報値）
+0.30°C（4位タイ）

トレンド
+0.69°C/100年

1	2016	+0.43
2	2017	+0.41
3	2015	+0.38
4	2018	+0.30
5	1998	+0.30
6	2014	+0.28
7	2010	+0.24
8	2005	+0.24
9	2013	+0.23
10	2012	+0.22

日本の7月平均気温偏差



7月平均気温偏差
+1.61°C（4位）

トレンド
+1.12°C/100年

7月最高気温偏差
+1.92°C（7位）
7月最低気温偏差
+1.44°C（2位）

1	1978	+1.92
2	2017	+1.83
3	1994	+1.74
4	2018	+1.61
5	1955	+1.49
6	2004	+1.43
7	1942	+1.38
8	1933	+1.35
9	2000	+1.33
10	2013	+1.32

地上データ：2000年まで→GHCN（Global Historical Climatology Network）
2001年以降→月気候気象通報（CLIMAT報）

SST: COBE -SST

} 5° x5° メッシュ
に変換

エルニーニョ年：赤
ラニーニャ年：青

特に議論いただきたいポイント（再掲）

(1) ハット高気圧の強化とジェット気流の蛇行

(2) フィリピン付近の対流活動とPJパターン

(3) 北半球中緯度域の高温、ジェット気流への寄与

(4) 地球温暖化との関係