

# 「平成30年7月豪雨」 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

# 「平成30年7月豪雨」及び「7月中旬以降の記録的高温」に関連すると思われる現象一覧

地球温暖化  
・気温上昇  
・水蒸気量増

2014  
2015  
2016  
2017

エルニーニョ  
(2014夏  
~2016春)

※水蒸気収束大きい  
(主:日本の南+南西から、  
+日本海側からの寄与も)  
※瀬戸内海付近の上昇流持続

2018

北太平洋熱帯域  
SST正偏差  
+  
南太平洋熱帯域  
SST負偏差  
(赤道挟んで  
南北非対象)  
WESフィードバック

ラニーニャ  
(2017秋  
~2018春)

インド洋  
IOBW負?

MJO明瞭

北太平洋  
ITCZ北偏  
  
夏季  
アジアM  
活発

北半球  
中・高緯度  
層厚換算  
温度高い  
  
ジェット北偏

朝鮮半島  
付近トラフ  
  
夏AO正

東シナ海、  
中国華中  
対流活発  
(大気中  
水蒸気量  
増)

BSISO明瞭  
(フィリピン付近  
6月上旬、  
7月中旬  
対流活発)

インド洋  
IOD正?

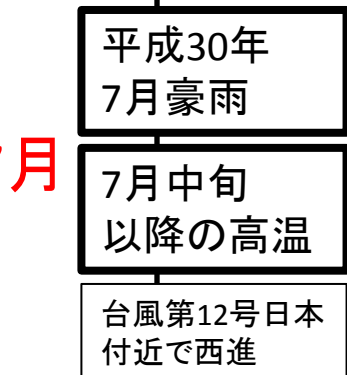
南シナ海、  
東シナ海  
SST負偏差

エルニーニョ  
もどき?

PJパターン  
IPOC?

砕波  
(H増幅、  
高Qの南へ  
の流込と  
上昇流励起)

対流圏海面  
付近の上昇  
流増



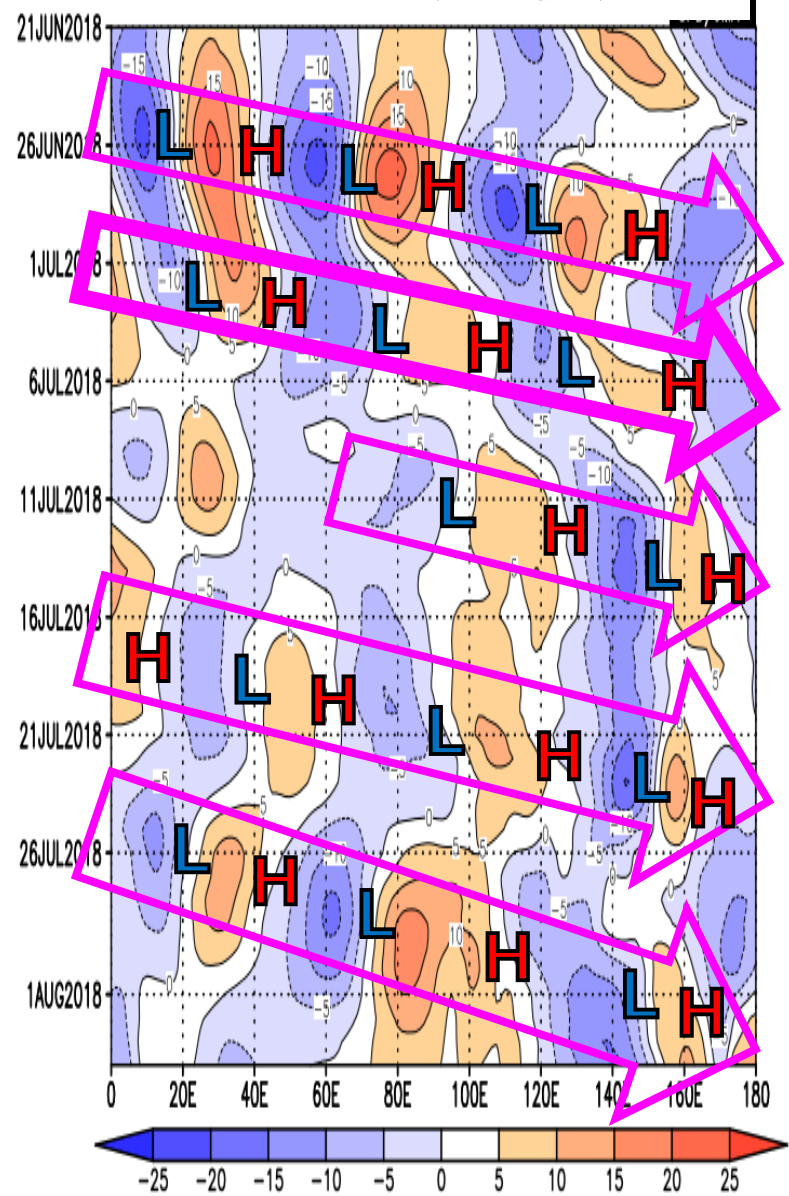
オホーツク  
海H発達  
  
太平洋  
H発達  
(日本の  
南東  
→日本  
上空)

7月

# (一連の中で) 最も注目するものは？

## V200偏差

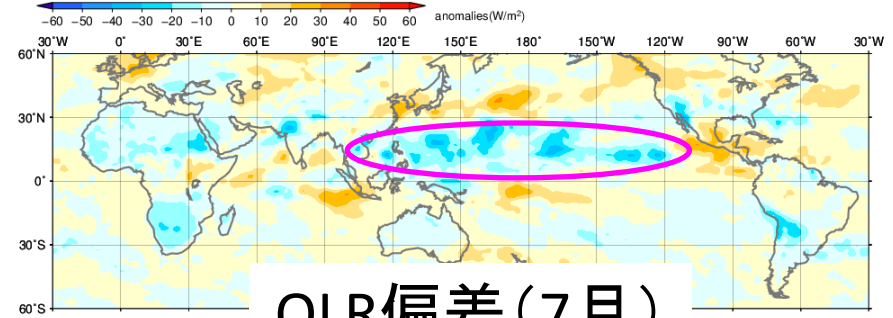
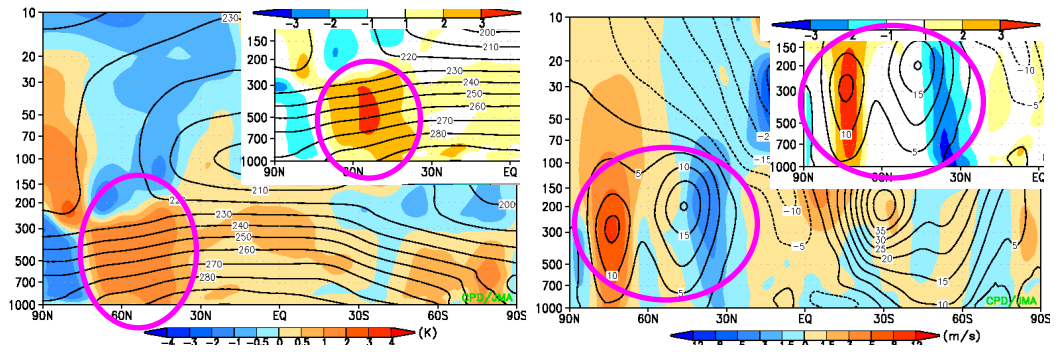
(30N-50N平均、5日移動平均)



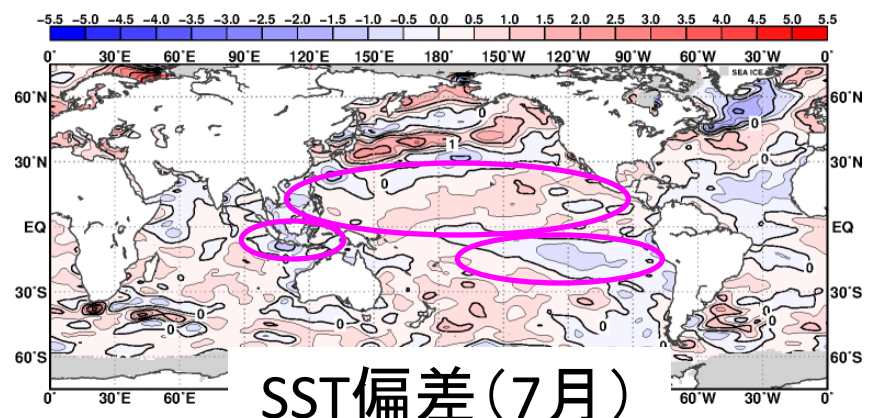
(地球温暖化)

## T帯状平均(7月)

## U帯状平均(7月)



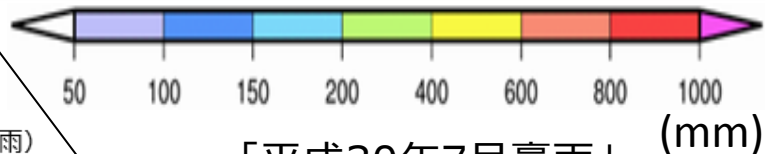
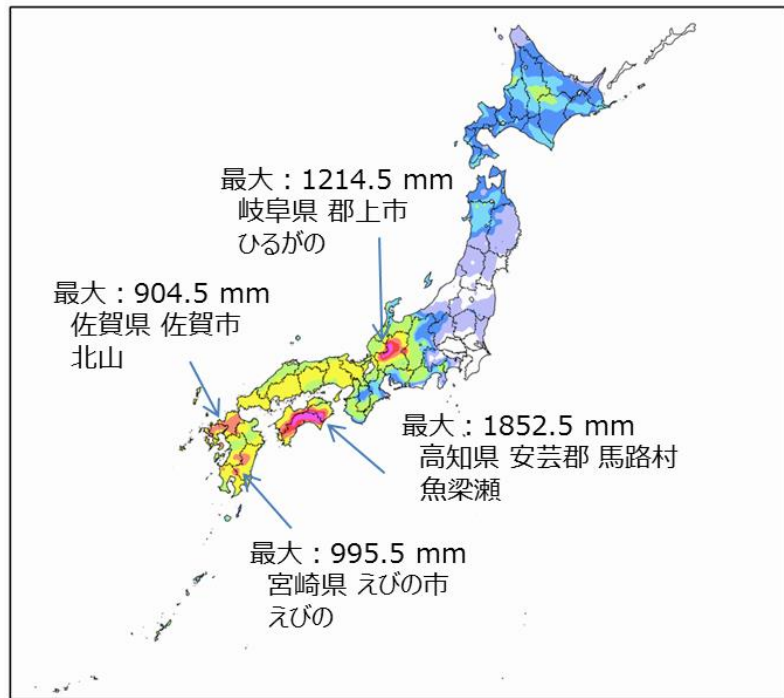
## OLR偏差(7月)



## SST偏差(7月)

# 大雨の特徴①

- 総降水量：7月の月降水量平年値の2～4倍の大雨となったところがあった。
- 10日ごと(旬)の統計：2018年7月上旬(7/1～10)の全国総降水量(約20万ミリ;アメダス)は、過去と比べて最も大きい値(1982年1月上旬以降)。

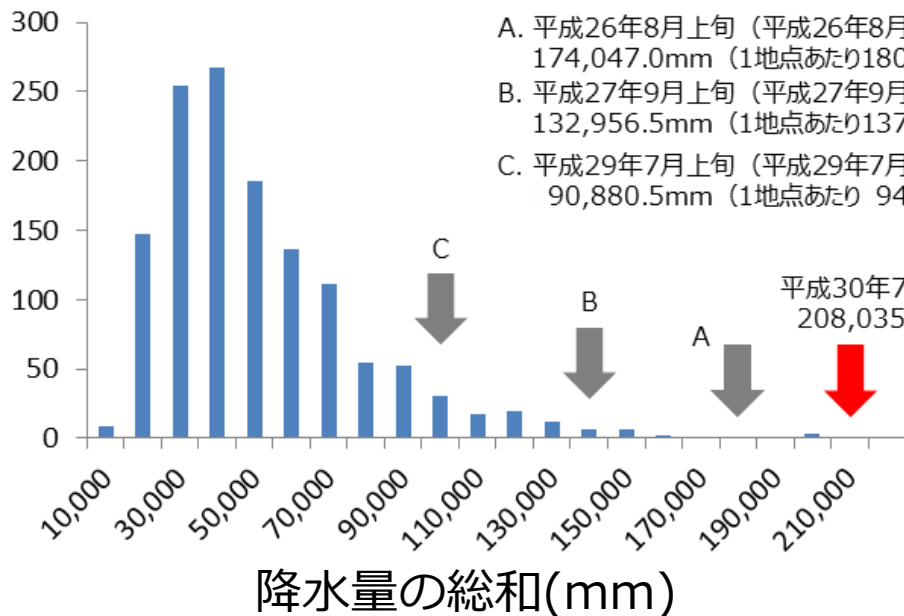


「平成30年7月豪雨」  
の降水分布  
(期間：2018/6/28～7/8)

最近の気象庁が名称を定めた気象現象

- A. 平成26年8月上旬 (平成26年8月豪雨)  
174,047.0mm (1地点あたり180.2mm)
- B. 平成27年9月上旬 (平成27年9月関東・東北豪雨)  
132,956.5mm (1地点あたり137.6mm)
- C. 平成29年7月上旬 (平成29年7月九州北部豪雨)  
90,880.5mm (1地点あたり 94.1mm)

回数



平成30年7月上旬 (平成30年7月豪雨)  
208,035.5mm (1地点あたり215.4mm)

全国のアメダス地点 (比較可能な966地点)  
で観測された降水量の総和  
(1982年1月上旬～2018年7月上旬  
における各旬の値の度数分布)

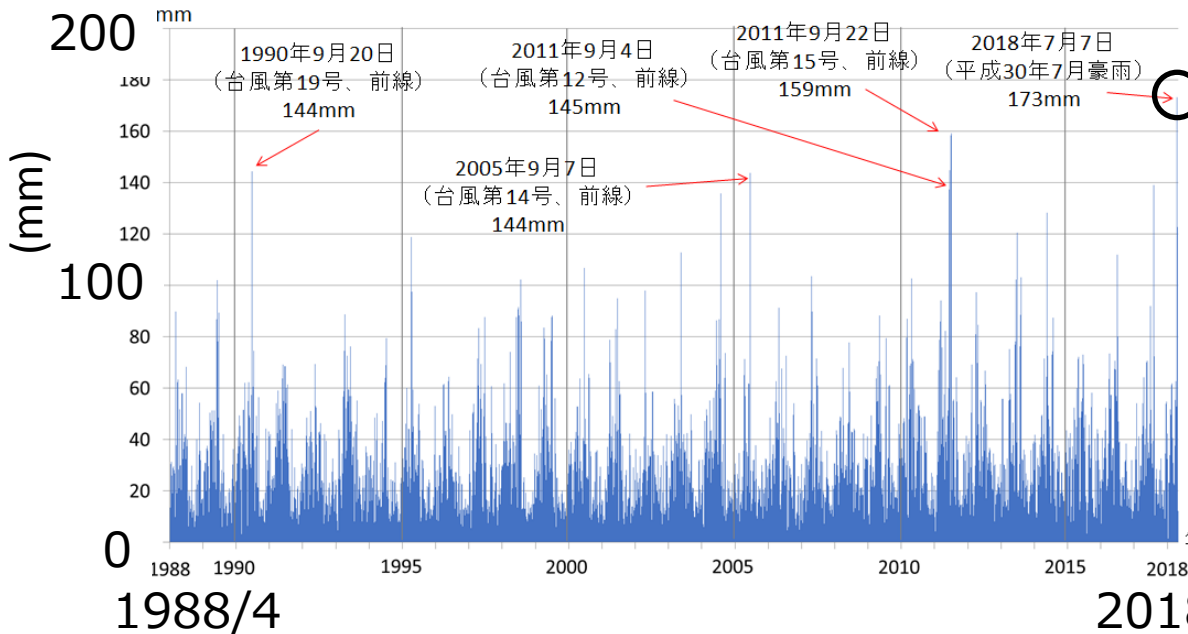
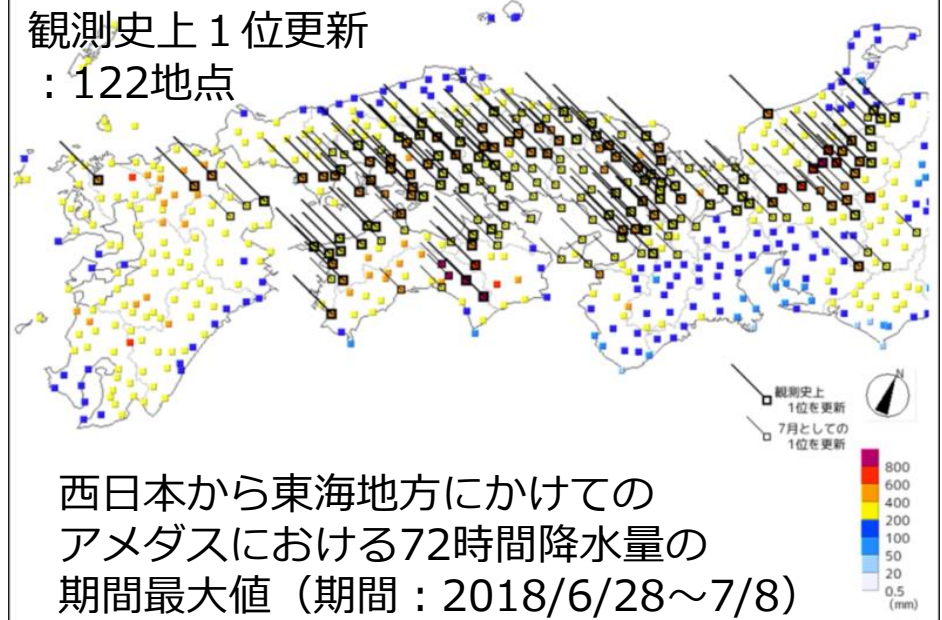
# 大雨の特徴②（西日本で豪雨となった7/5～8）

全国のアメダス地点（比較可能な966地点）  
で観測された3日間降水量の総和の順位  
（1982/1/～2018/7/10）

順位 全国 九州北部 四国 中国 近畿 東海

1	140,567.0 (145.5) (2018年07月07日) (平成30年7月豪雨)	24,379.0 (304.7) (1995年 7月 4日) (梅雨前線)	22,509.0 (409.3) (1990年 9月19日) (台風第19号、前線)	22,788.5 (292.2) (2018年07月07日) (平成30年7月豪雨)	21,093.5 (310.2) (2011年 9月 4日) (台風第12号)	21,102.5 (289.1) (1982年 8月 3日) (台風第10号)
2	128,099.5 (132.6) (2011年 9月21日) (台風第15号)	21,792.0 (272.4) (2018年07月07日) (平成30年7月豪雨)	20,229.5 (367.8) (2005年 9月 6日) (台風第14号、前線)	18,798.5 (241.0) (2018年07月06日) (平成30年7月豪雨)	19,130.0 (281.3) (2018年07月07日) (平成30年7月豪雨)	19,138.5 (262.2) (2000年 9月12日) (台風第14号、前線)
3	124,167.0 (128.5) (2017年10月23日) (台風第21号、前線)	21,014.0 (262.7) (1997年 7月10日) (梅雨前線、低気圧)	19,982.5 (363.3) (2018年07月07日) (平成30年7月豪雨)	17,570.0 (225.3) (1985年 6月25日) (梅雨前線)	17,918.0 (263.5) (2017年10月23日) (台風第21号、前線)	18,838.5 (258.1) (2000年 9月13日) (台風第14号、前線)
	平成30年7月豪雨の期間	-	-	-	-	13,370.0 (183.2) (2018年07月07日) (30分)

観測史上 1 位更新  
： 122地点

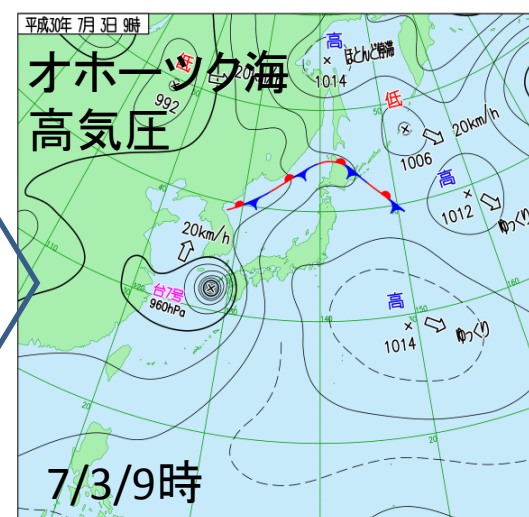
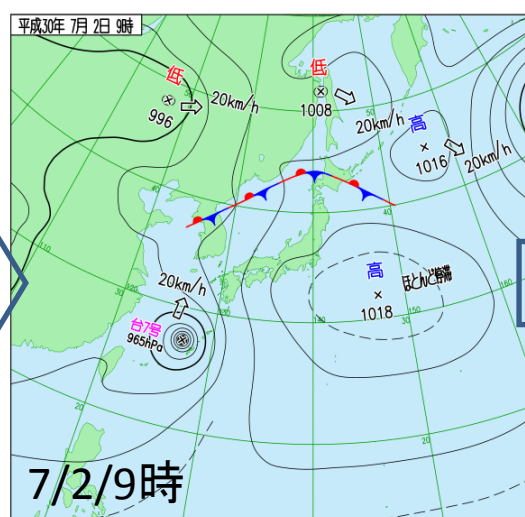
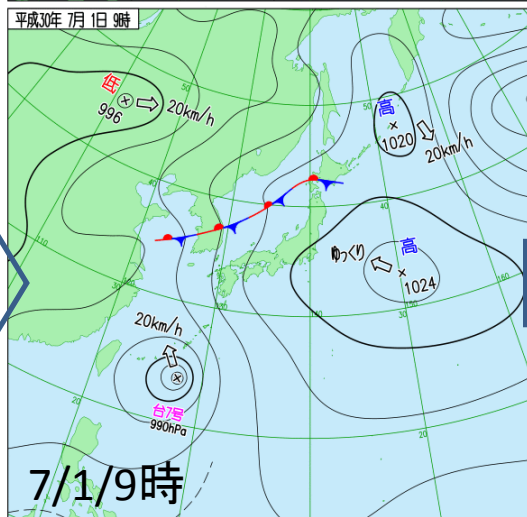
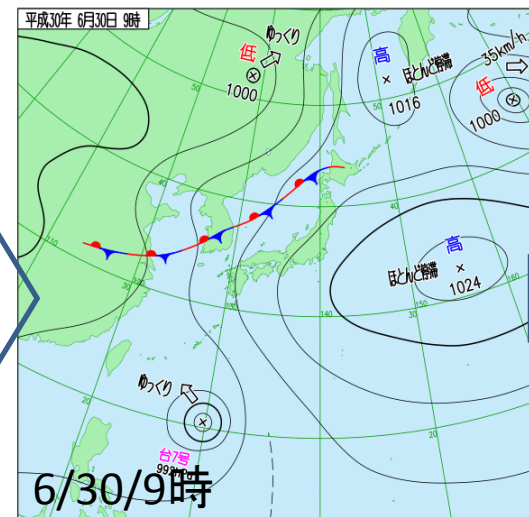
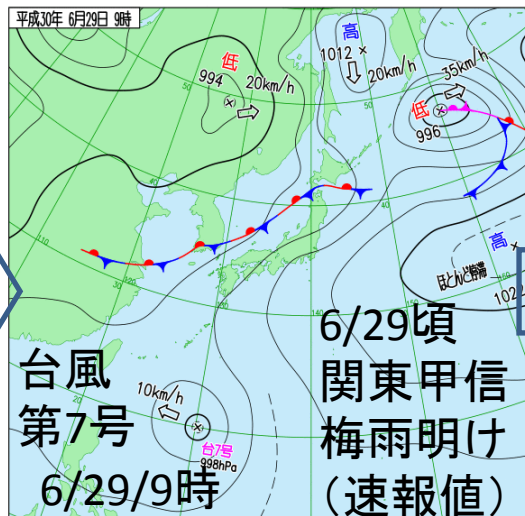
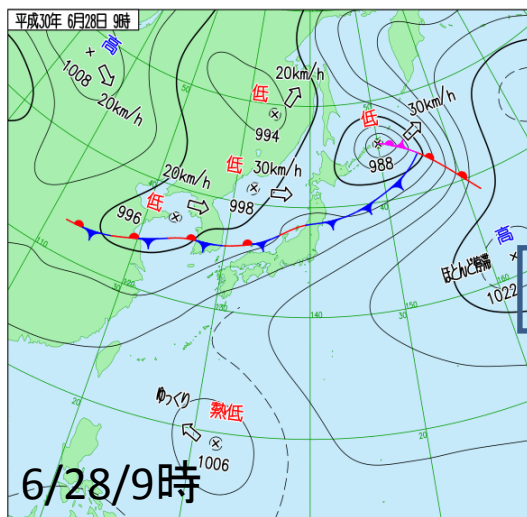


173mm  
(2018年7月7日  
の72時間降水量)  
「平成30年7月豪雨」

解析雨量における  
72時間降水量の陸上格子の  
平均値時系列  
(期間：1988年4月  
～2018年7月)

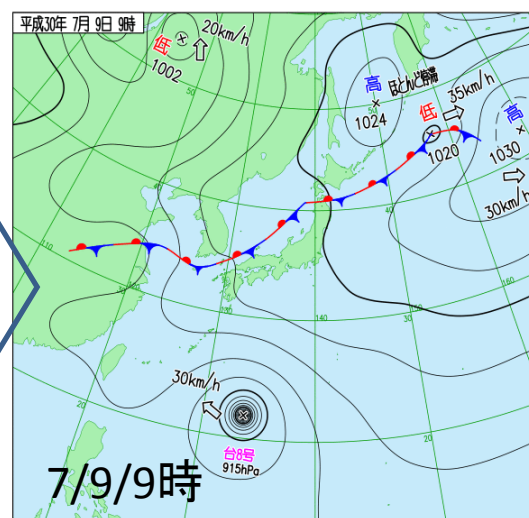
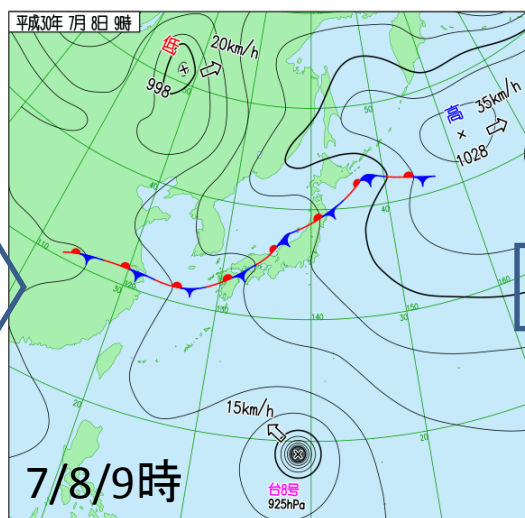
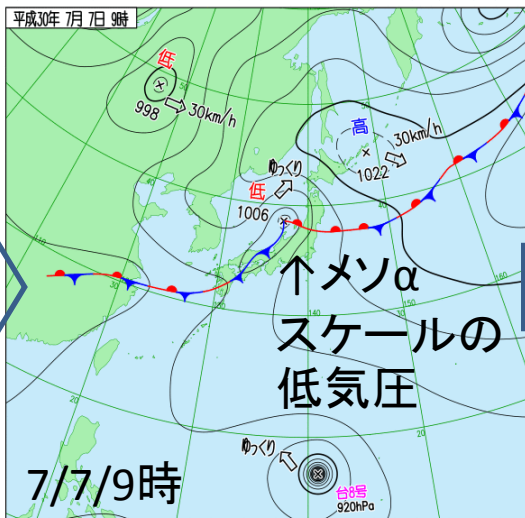
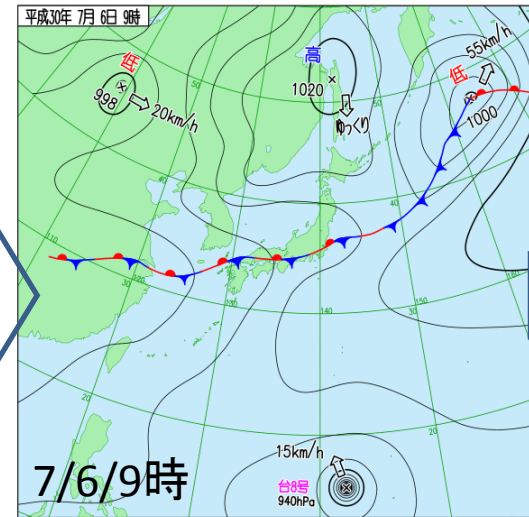
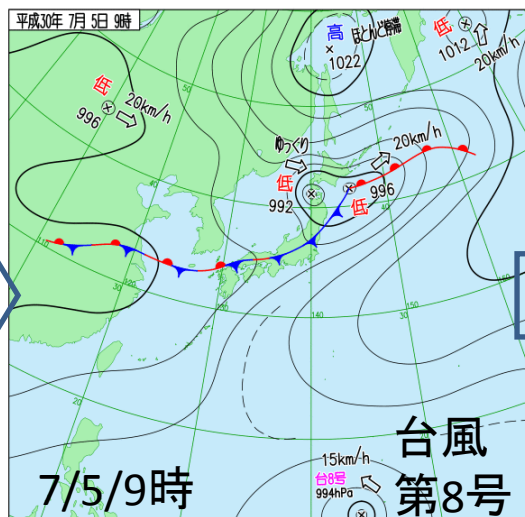
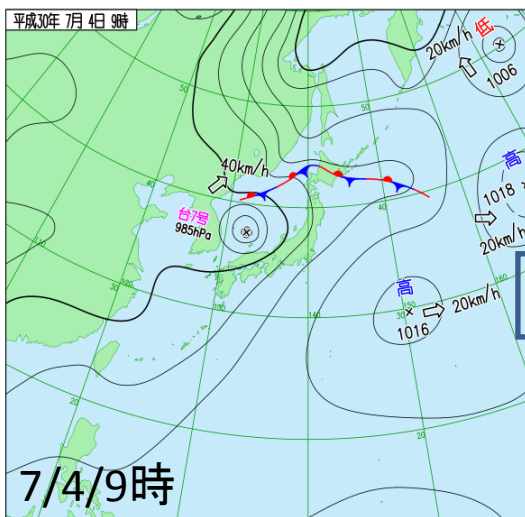
# 地上天気図 (6/28~7/3)

- 台風第7号発生。
- 前線は徐々に北上。



# 地上天気図 (7/4~7/9)

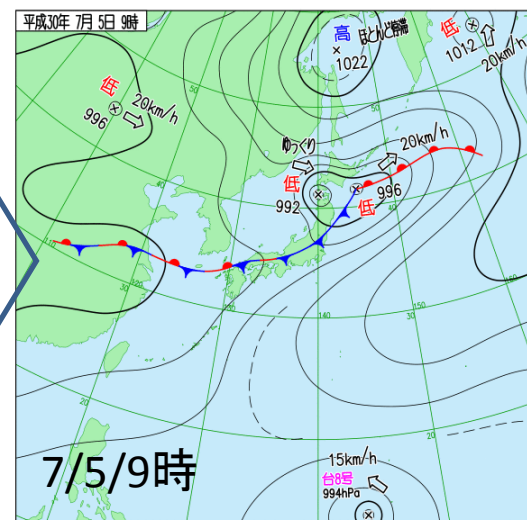
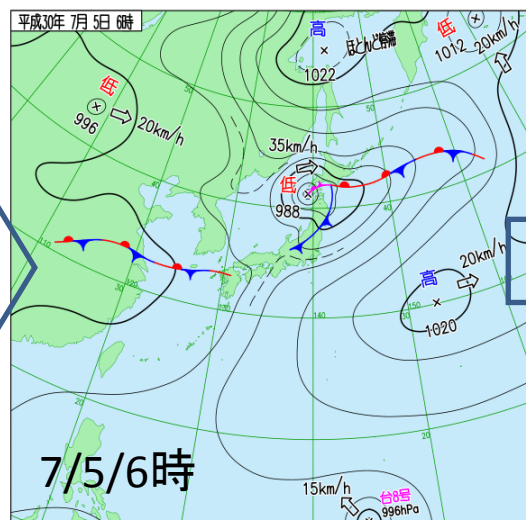
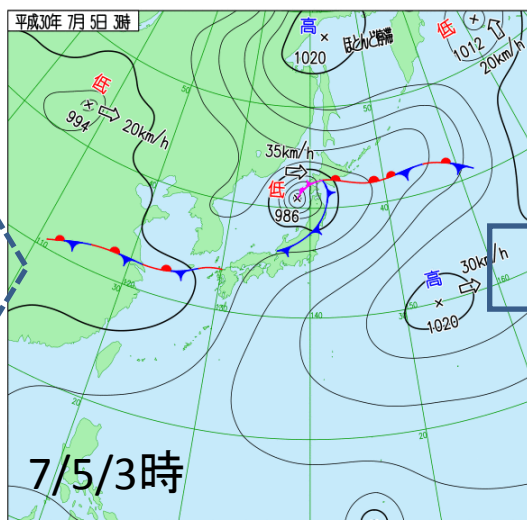
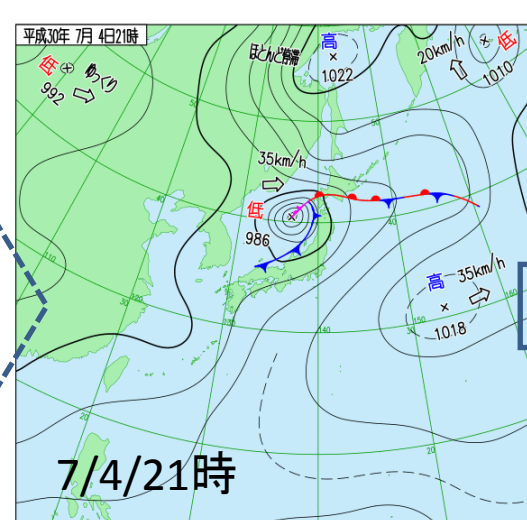
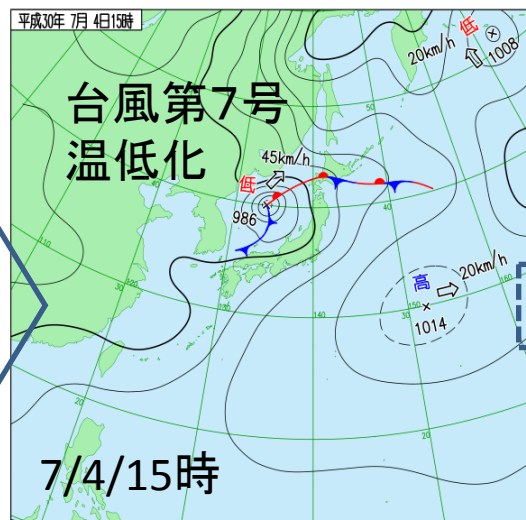
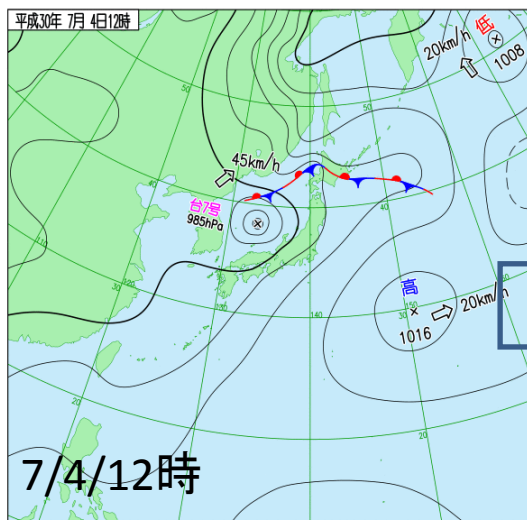
- 前線が北海道付近に停滞 & 台風第7号が日本海を北東進
- その後、前線が本州付近に停滞。
- 台風第8号発生。



# 地上天気図 (7/4~7/5)

※時間間隔細かく

- 台風第7号が日本海を東進→温低化
- その後、(大陸で顕在化していた前線が東に延びる形で) 西日本付近に前線が顕在化。





# 豪雨をもたらした要因

(案)

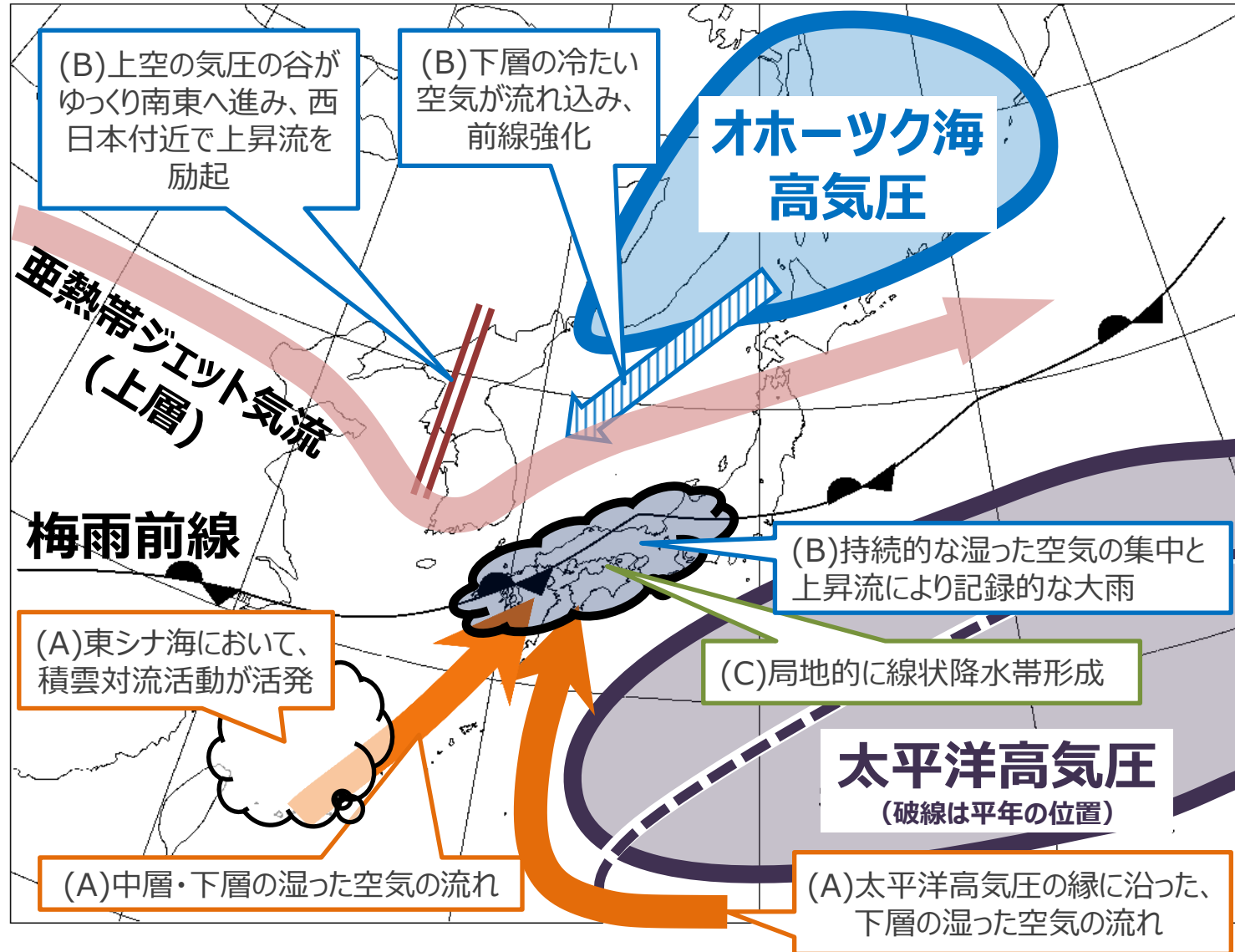
- (A) 多量の水蒸気を含む2つの気流が西日本付近で持続的に合流
- (B) 梅雨前線の停滞・強化などによる持続的な上昇流の形成
- (C) 局地的な線状降水帯の形成

- (ア) 太平洋高気圧の日本の南東側へ張り出し
- (イ) 林-ツク海高気圧が日本の西側で非常に発達
- (ウ) 朝鮮半島付近の上空の気圧の谷
- (エ) 東シ海付近の積雲対流活動が平年より活発

- ① 上層の亜熱帯ジェット気流が大きく蛇行して持続  
(シクロードテレコネクション(シクロードパターン))
- ② 上層の寒帯前線ジェット気流が大きく蛇行して持続
- ③ 夏季モンスーンに伴う(下層の)西風が大きく蛇行

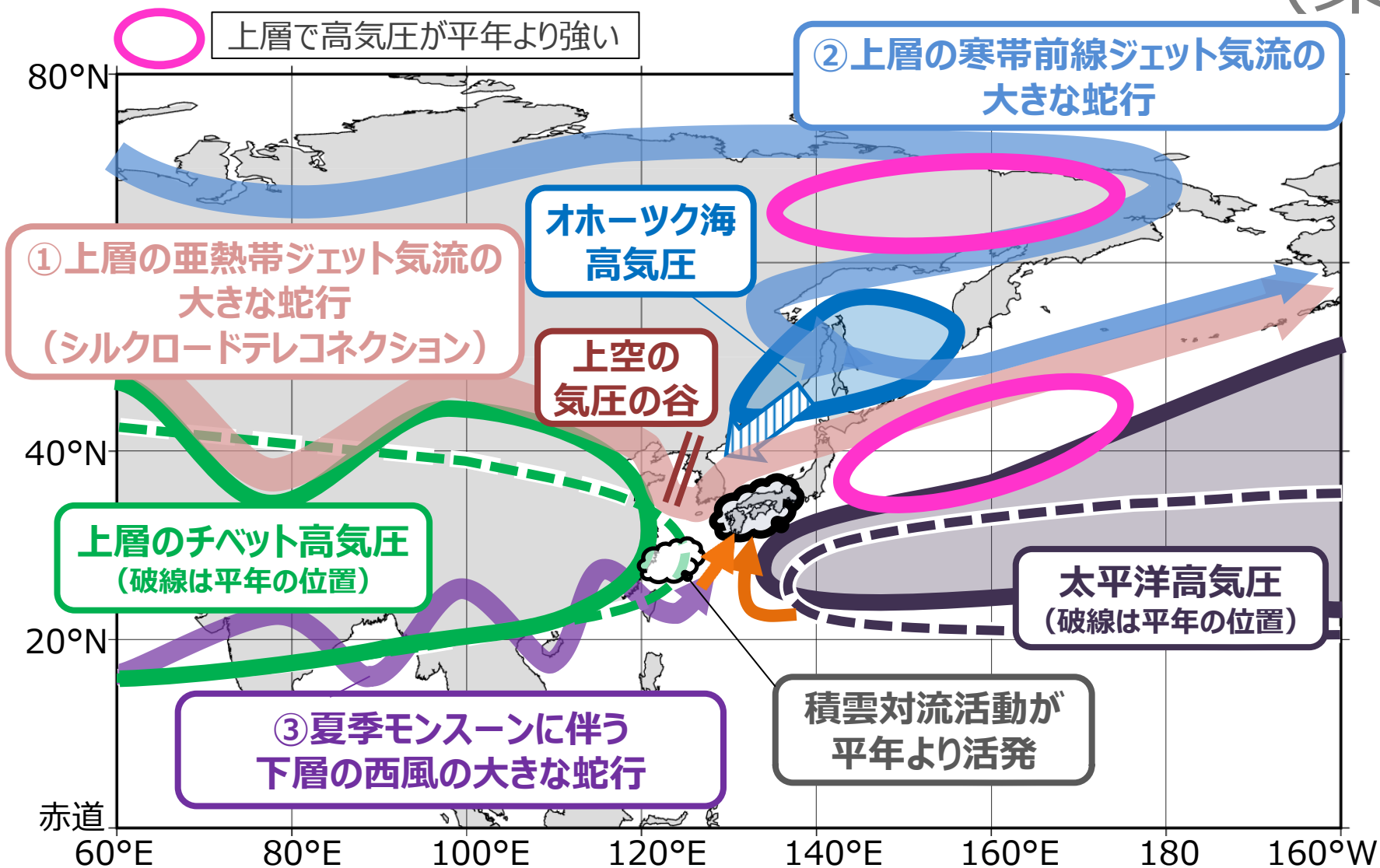
- 長期的には、極端な大雨の強さが増大する傾向
- 地球温暖化に伴う大気中の水蒸気量の長期的な増加傾向

# 西日本を中心とした記録的な大雨（7月5日から8日） をもたらした大規模な大気の流れ① (案)



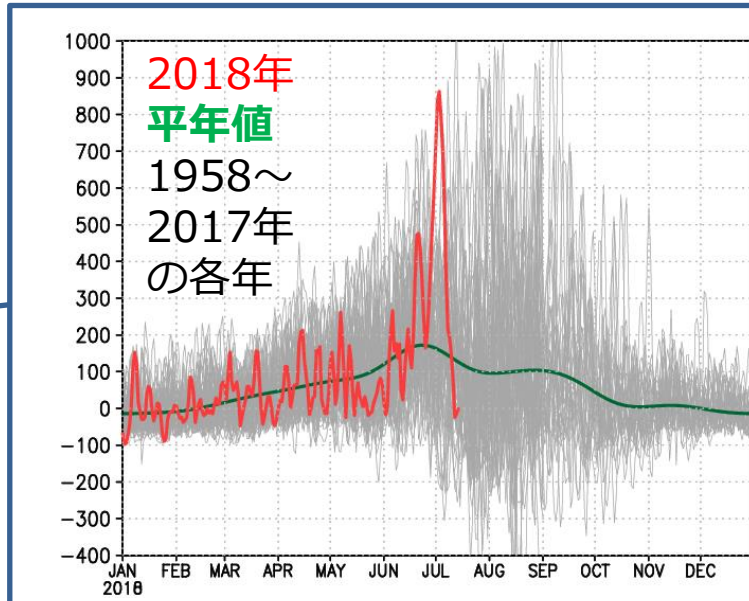
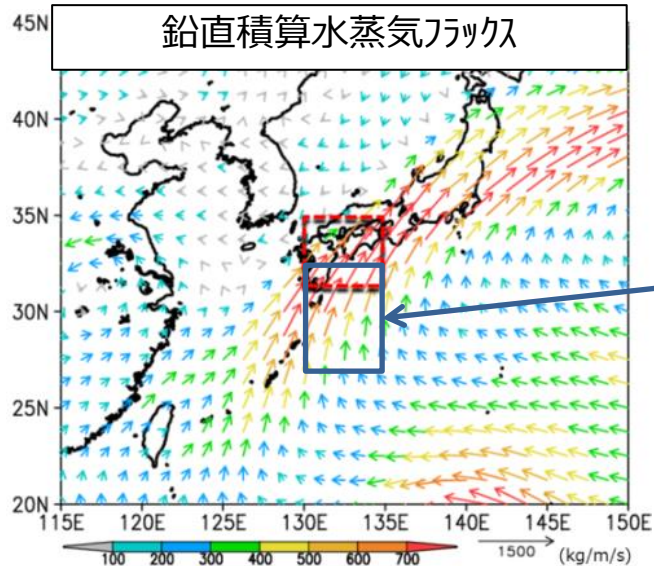
# 西日本を中心とした記録的な大雨（7月5日から8日） をもたらした大規模な大気の流れ②

(案)

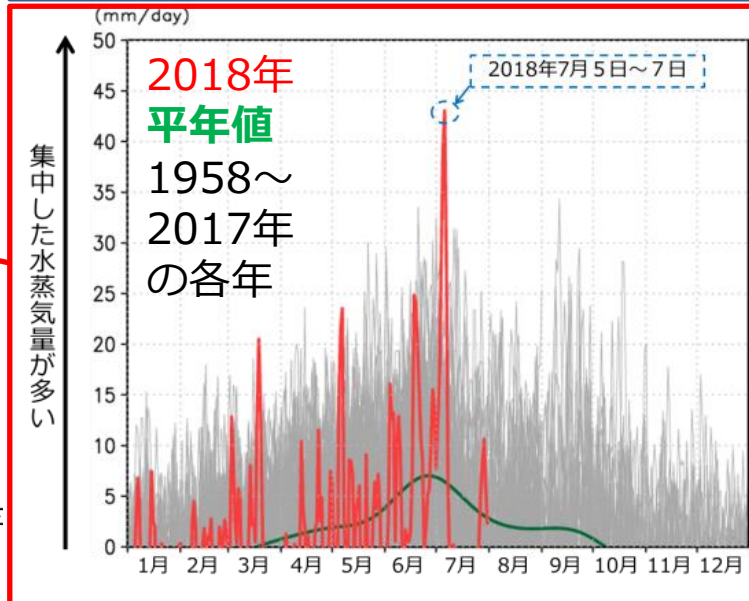
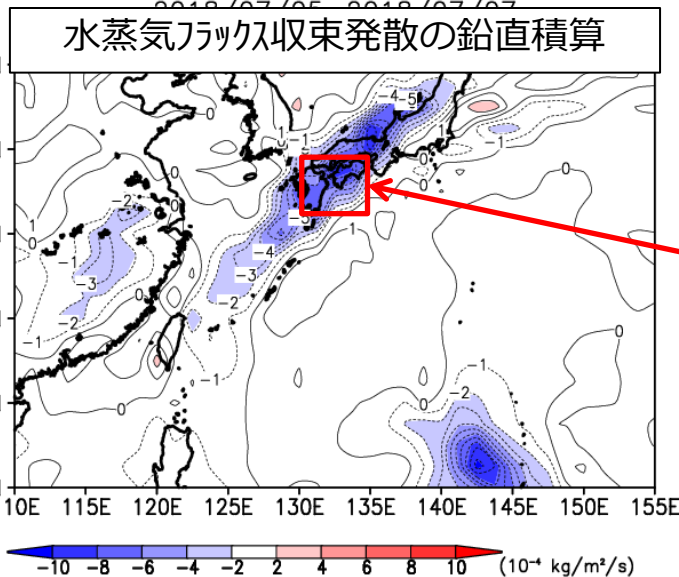


# 多量の水蒸気を含む2つの気流が 西日本付近で持続的に合流

2018/7/5-7平均



北向きの水蒸気の流れは、過去と比べても大きい事例であった。



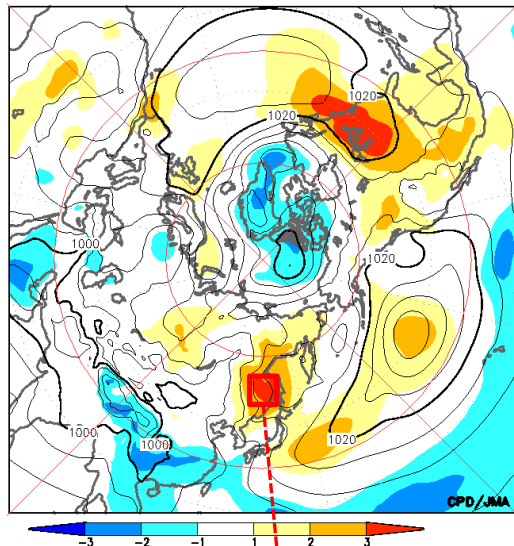
※顕著※

西日本付近で鉛直積算した水蒸気収束の持続の強さは、1958年以降で最も強かった。

# オホーツク海高気圧の過去に見られない発達

SLP/規格化偏差(7日間平均)

03Jul.2018 - 09Jul.2018



45-55N, 130-140Eでの領域平均

**※顕著※**

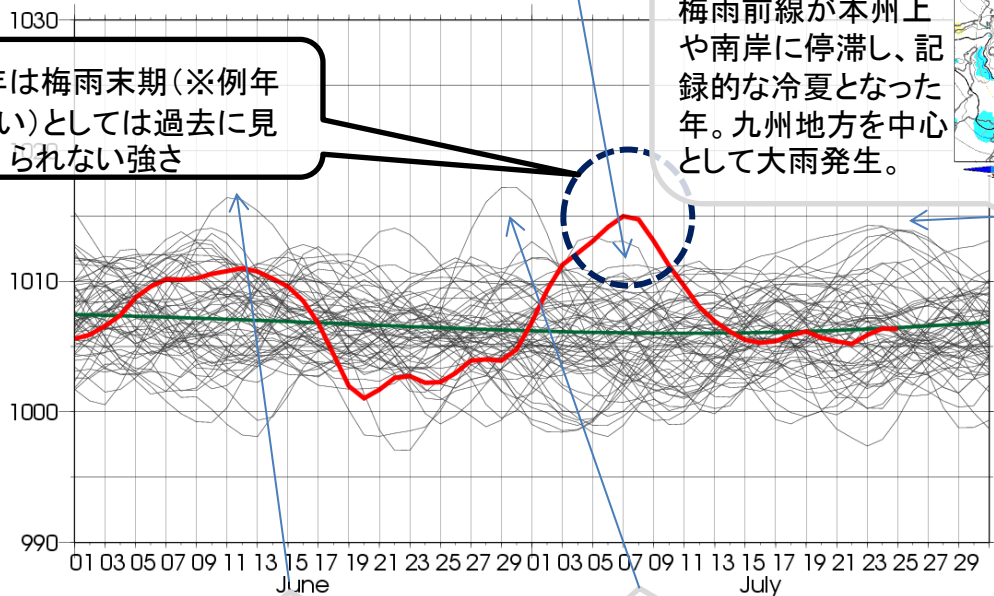
7月6日ごろの、オホーツク海付近（今回の豪雨での西偏位置）での海面気圧の強さは、太平洋高気圧が強化される梅雨末期としては1958年以降で最も強かった。

地上気圧の日別時系列  
(通年, 7日移動平均)

黒線: 1958~2017年の各年  
赤線: 2018年  
緑線: 平年値

(hPa)

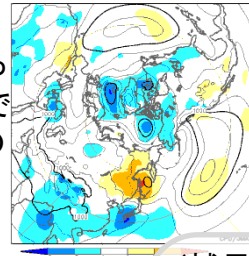
2018年は梅雨末期(※例年より早い)としては過去に見られない強さ



(補足)

1970年7月7日ごろ  
当時は梅雨末期ではないため今回の豪雨のように太平洋高気圧が強くない

04Jul.1970 - 10Jul.1970

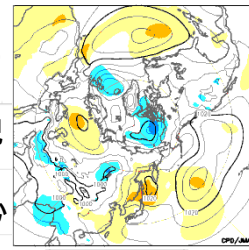


※今回の豪雨でのオホーツク海高気圧は例年の位置より西偏しているため、単純な強化というより西偏に近い。

(補足)

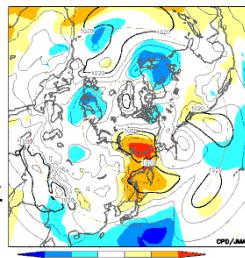
2003年7月23日ごろ  
梅雨前線が本州上や南岸に停滞し、記録的な冷夏となった年。九州地方を中心として大雨発生。

20Jul.2003 - 26Jul.2003



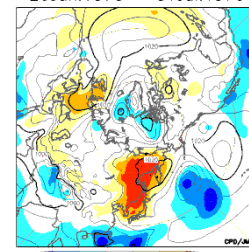
08Jun.1985 - 14Jun.1985

(補足)  
1985年6月11日ごろ  
当時は梅雨末期ではないため今回の豪雨のように太平洋高気圧が強くない



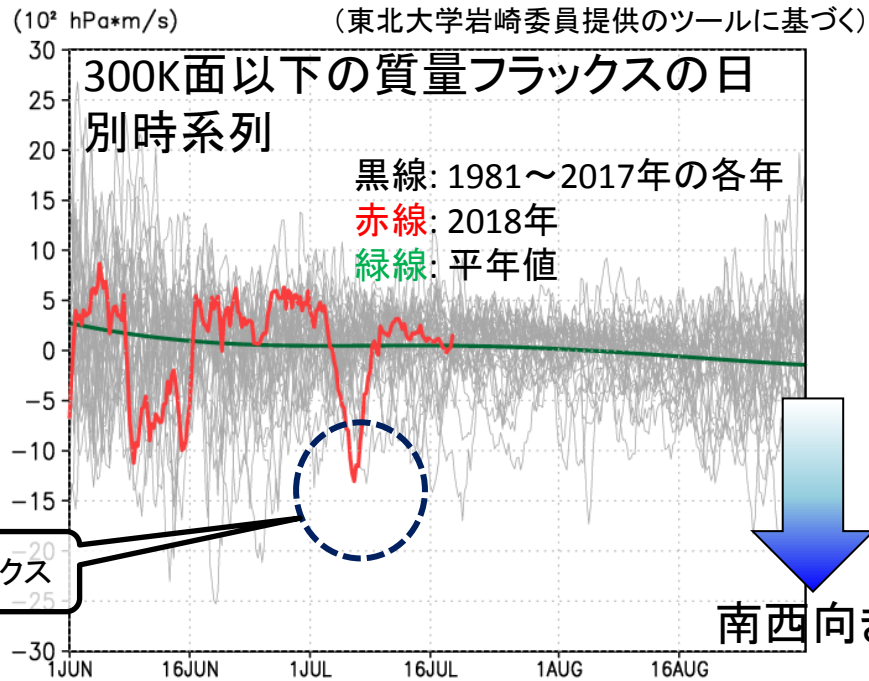
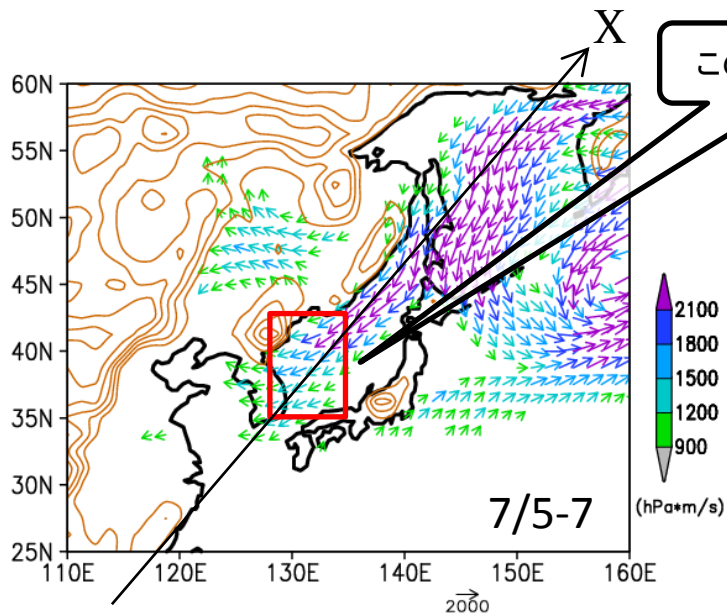
26Jun.1976 - 01Jul.1976

(補足)  
1976年6月29日ごろ  
当時は梅雨末期ではないため今回の豪雨のように太平洋高気圧が強くない



# オホーツク海高気圧による冷たい空気の南下

南西－北東方向の質量フラックス  
(赤枠域で領域平均)

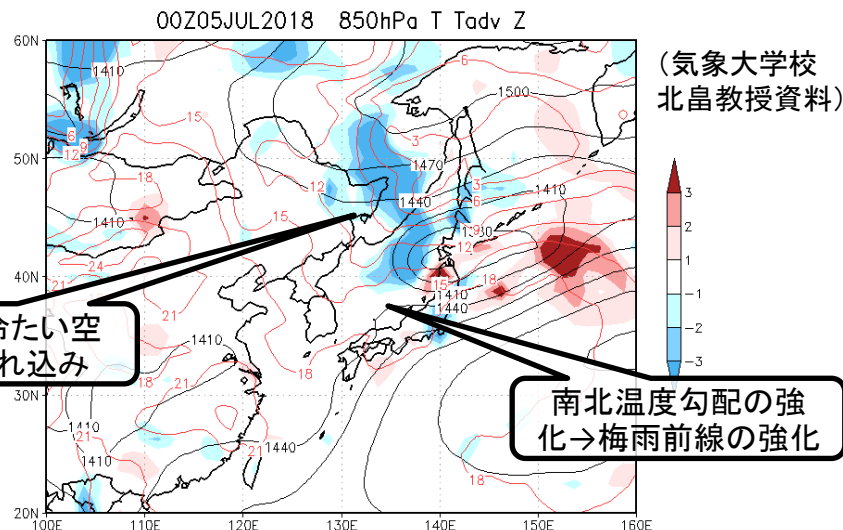


- ・7/5-7に南西向きフラックスのピークが見られる。
- ・最大水準ではないが、梅雨期降水量の極大の直後にあたる7/5-7頃としてはかなり強い。
- ・南北温度勾配が強化され、梅雨前線が強化された

強い質量フラックス

下層で冷たい空気の流れ込み

南北温度勾配の強化→梅雨前線の強化



下層850hPa面(上空約1500m)の気温(赤線、 $^{\circ}\text{C}$ )、同じ高度の風による気温変化(カラー、 $^{\circ}\text{C}/6\text{hr}$ )、ジオポテンシャル高度(黒線、m)。

# 特に議論いただきたいポイント

(1) 太平洋高気圧の強化に寄与したジェット気流の蛇行

(2) 上空の気圧の谷と上昇流

(3) 東シ海の大気対流活動と、夏季モンスーンに伴う（下層の）西風の大きな蛇行

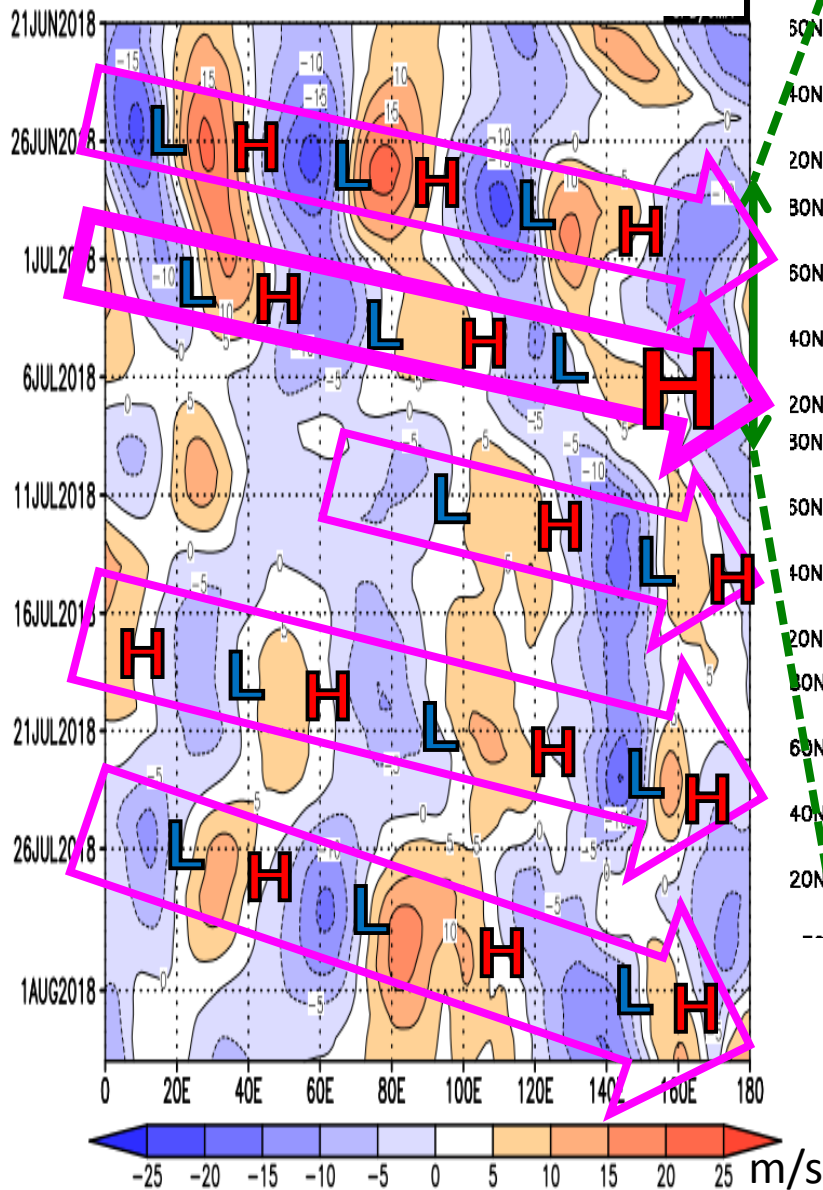
(4) 線状降水帯による総降水量に対する寄与

(5) 地球温暖化との関係

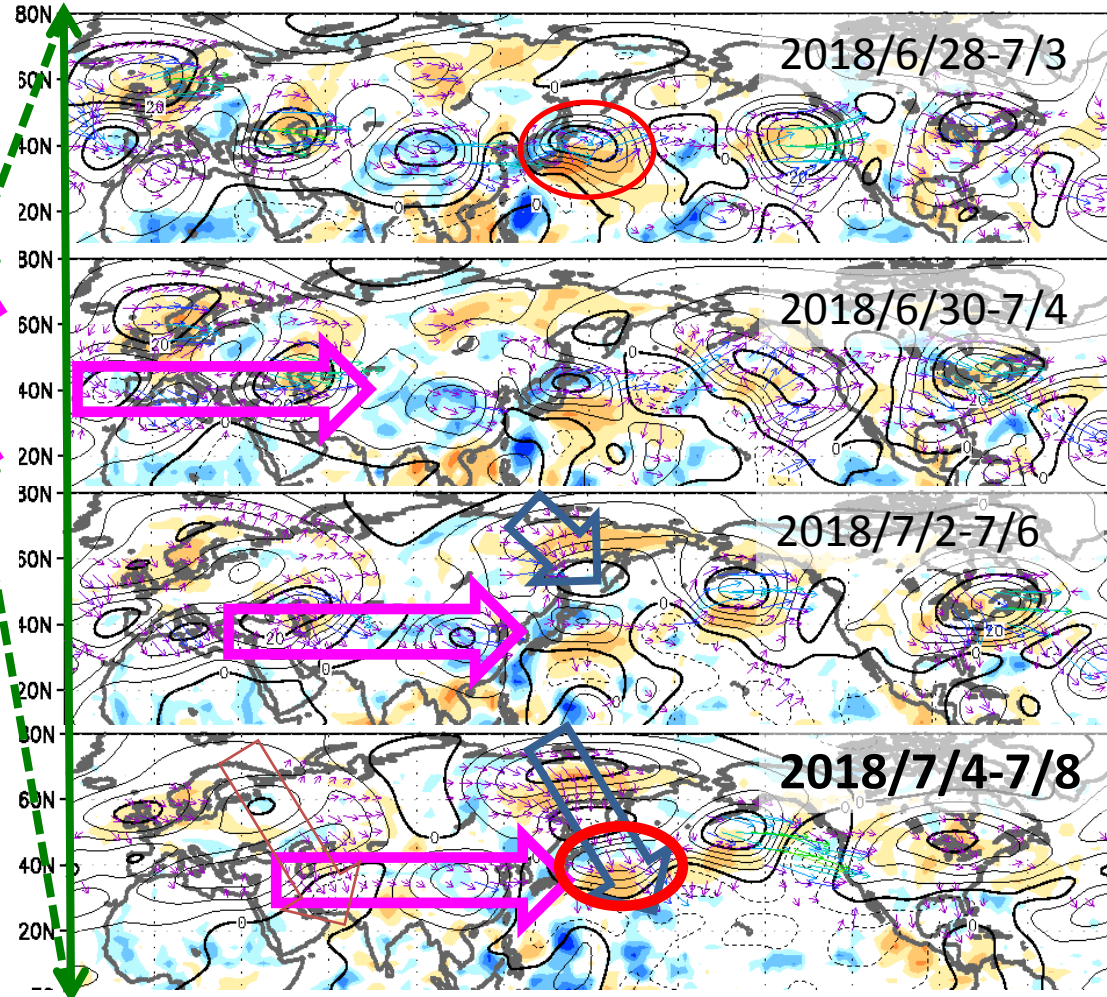
# (1) 太平洋高気圧の強化に寄与したジェット気流の蛇行①

V200偏差

(30N-50N平均、5日移動平均)



PSI200偏差 (5日平均)

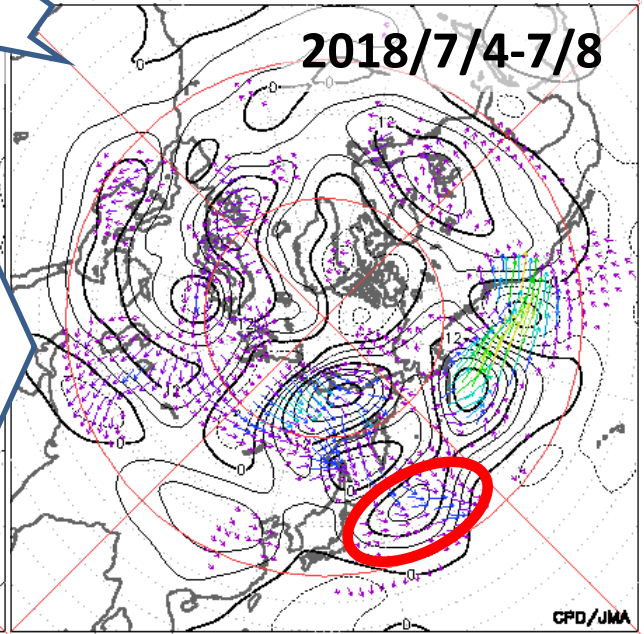
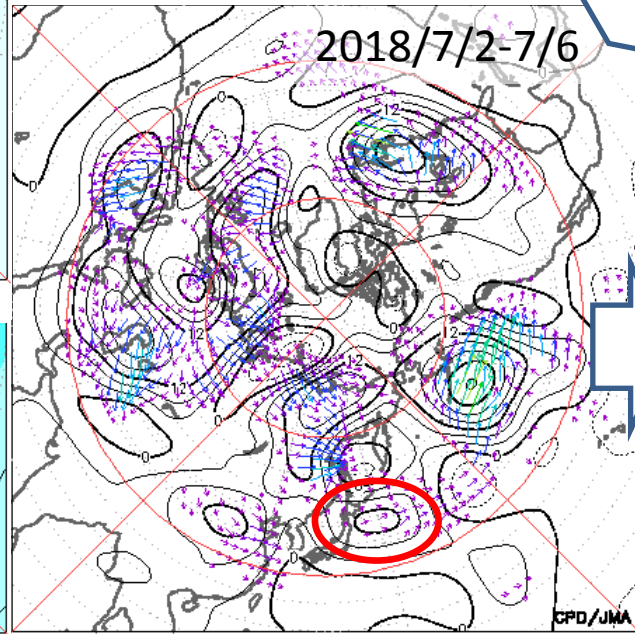
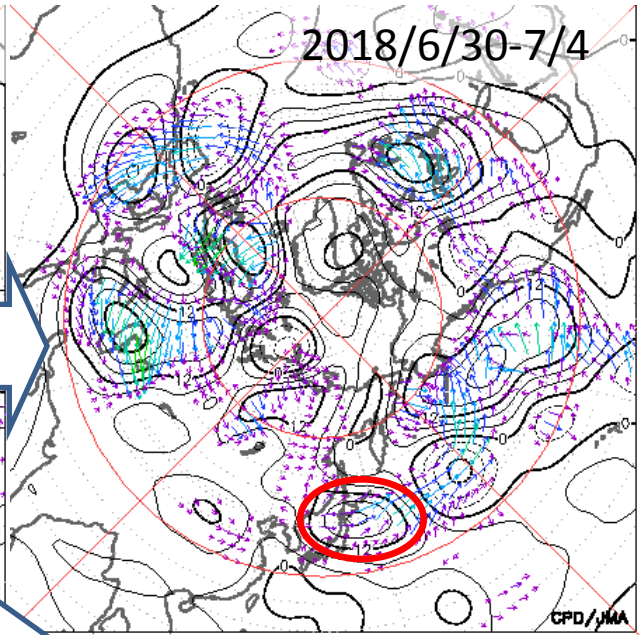
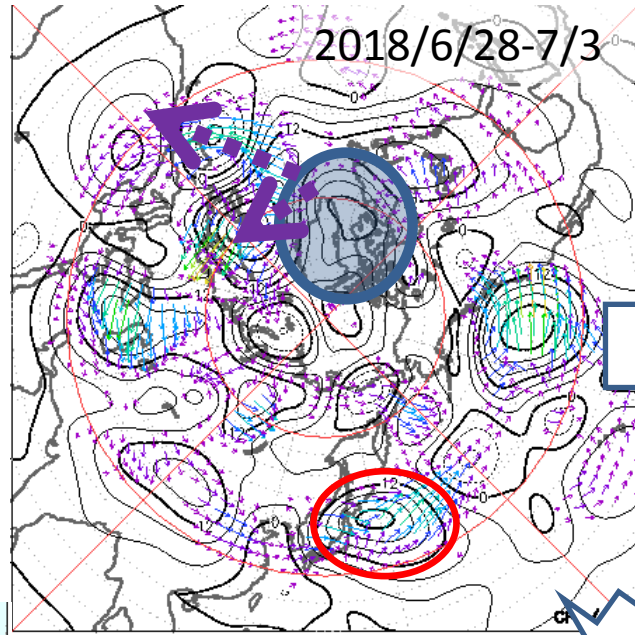
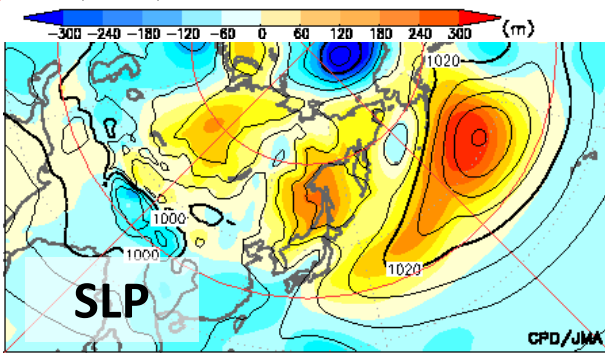
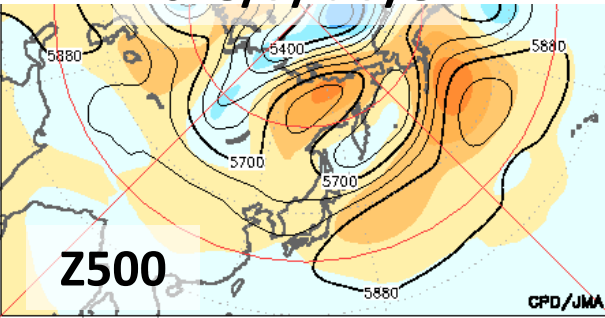


西日本付近の豪雨 (7/5~8付近) の  
日本の東の上層高気圧偏差の強化：  
シカドモデルコシヨシで強化の後、  
寒帯前線J沿いの波束伝播で強化



# (1) 太平洋高気圧の強化に寄与したジェット気流の蛇行②

2018/7/4-7/8



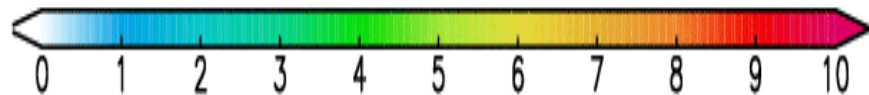
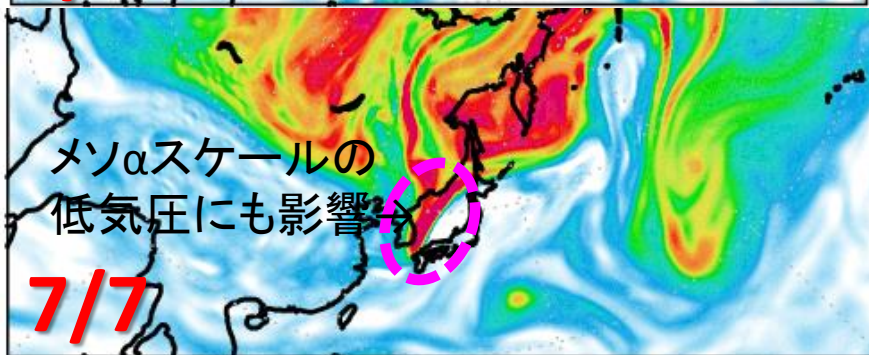
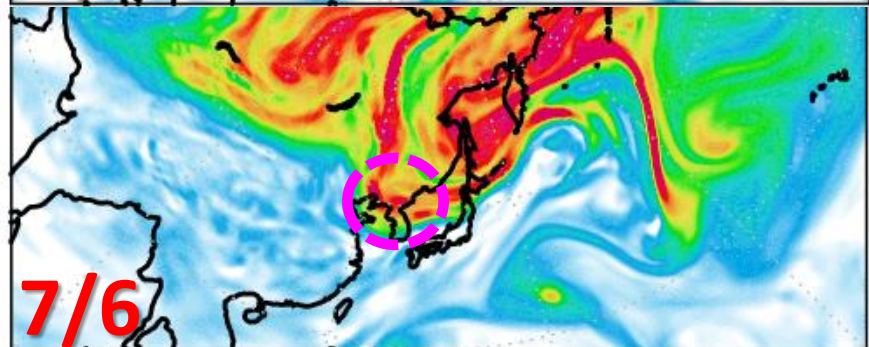
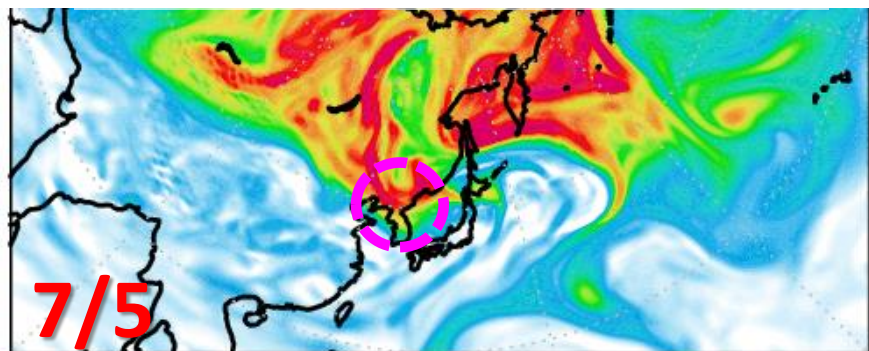
PSI300, WAF300

vect min=10

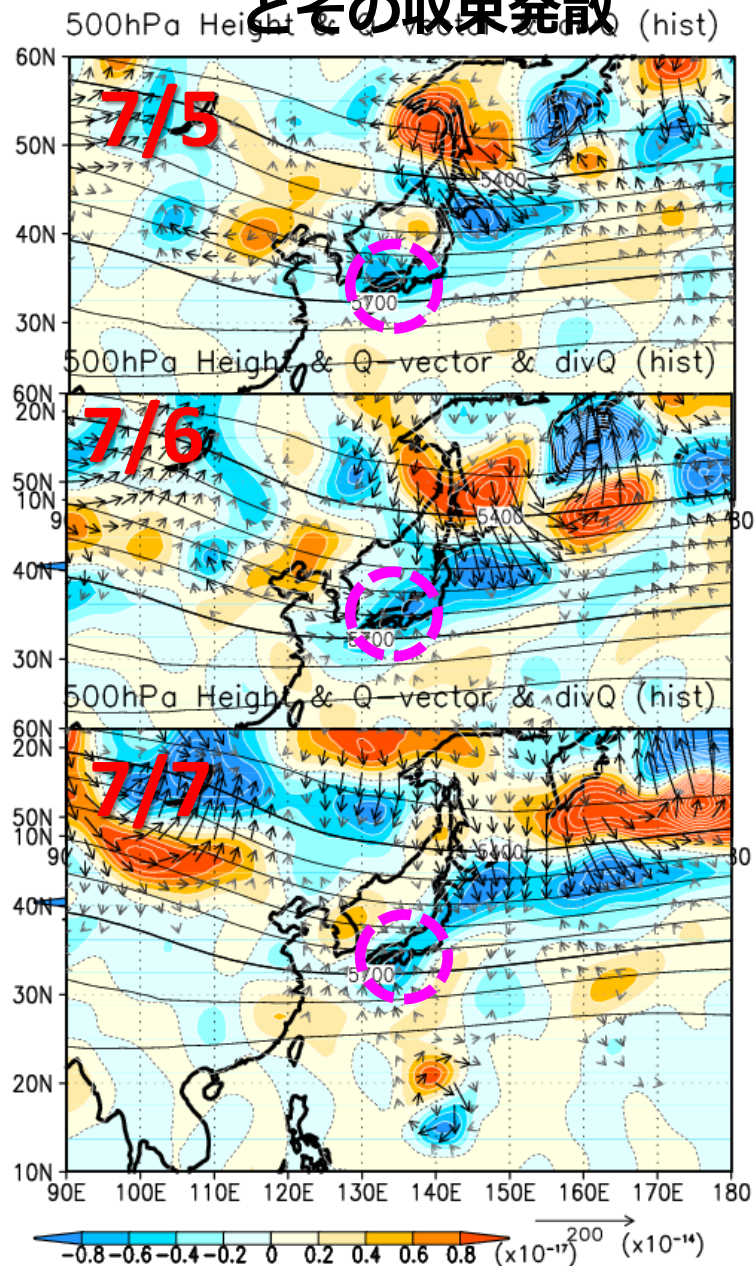
# (2) 上空の気圧の谷と上昇流

## 500hPa Q-ベクトル

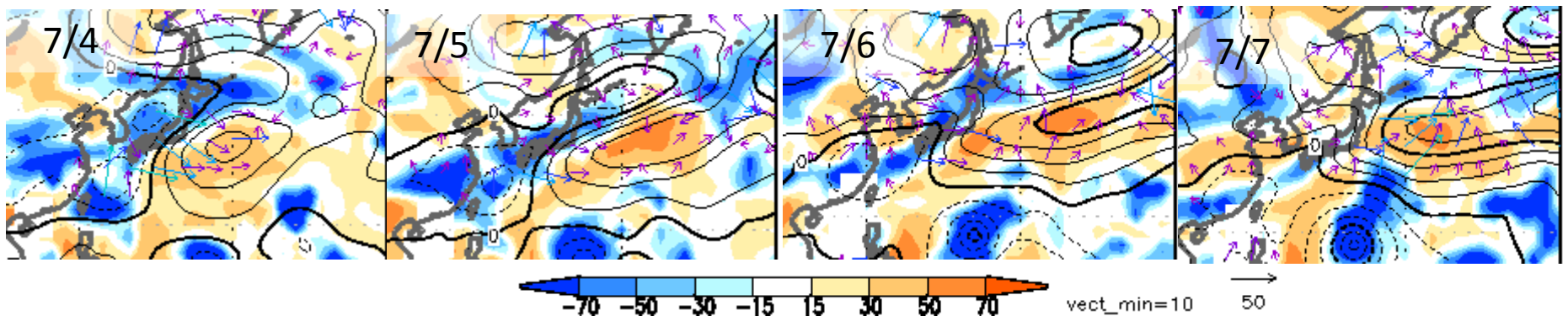
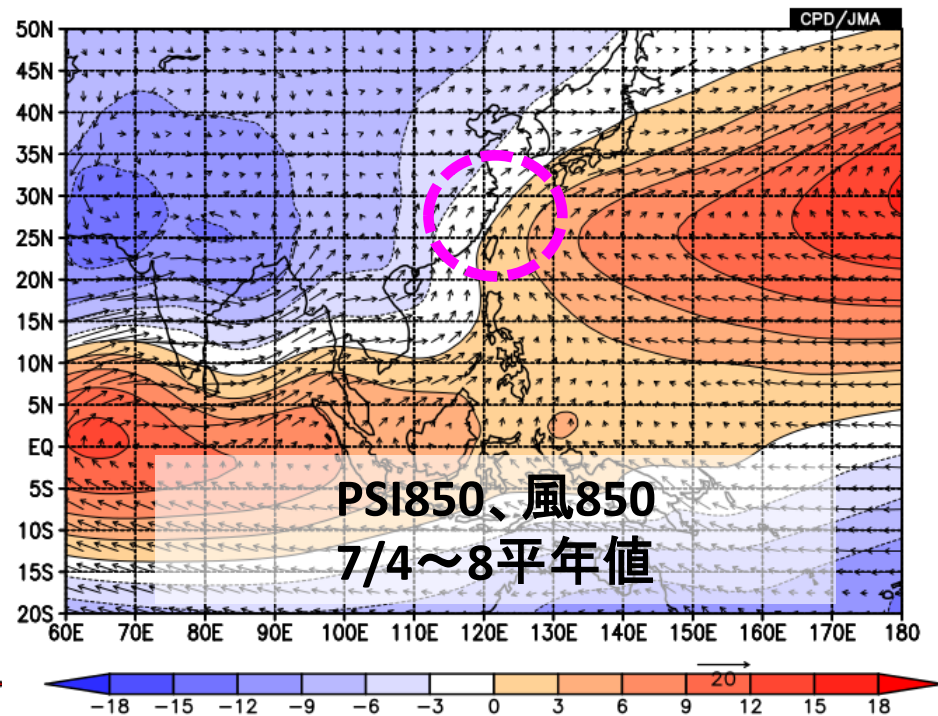
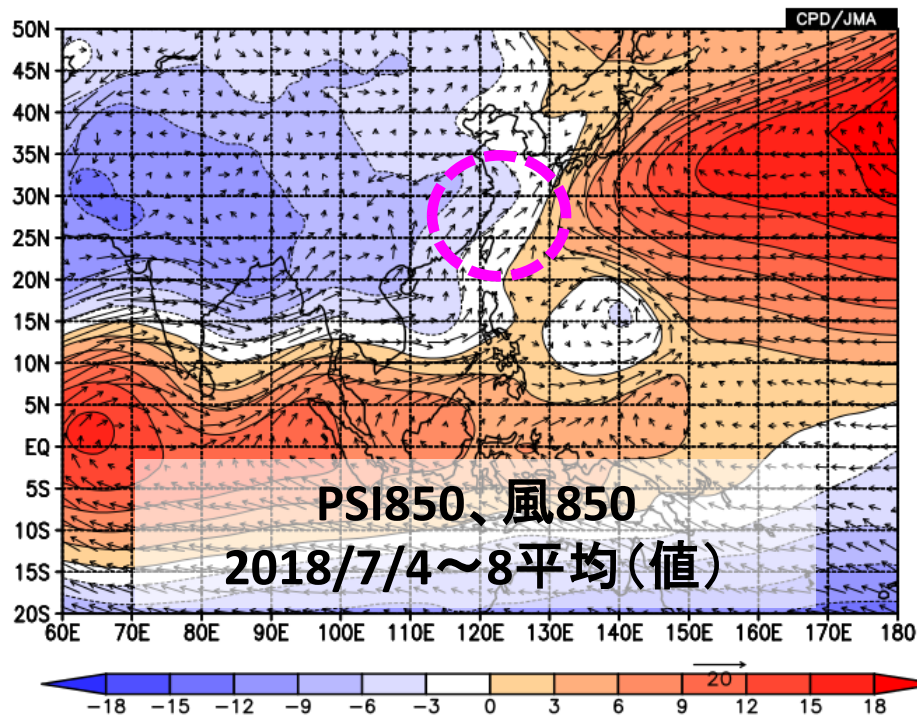
### 等温位面渦位 (350K面)



### とその収束発散

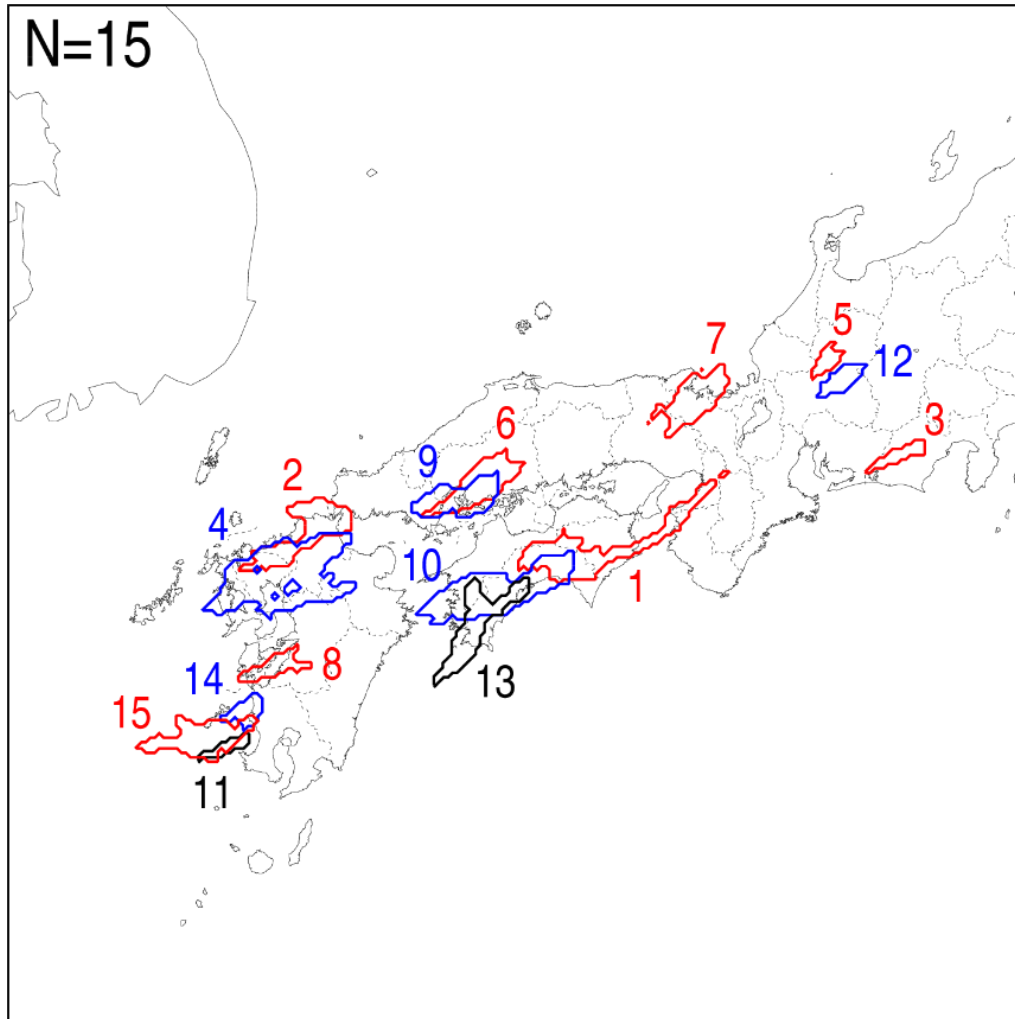


# (3) 東シ海の対流活発と、夏季モンスーンに伴う (下層の) 西風の大きな蛇行



(線) PSI850偏差、(陰影) OLR偏差、(矢印) WAF850

# (4)線状降水帯による総降水量に対する寄与①



7月5日0時から9日0時までの4日間に抽出された15個の線状降水帯の分布（範囲と番号）  
線状降水帯の範囲が重なる場合には異なる色を用いて示している。

## 線状降水帯の抽出方法

「平成30年7月豪雨」の期間中の、7月5日0時から9日0時までの4日間について、解析雨量のデータ（統計処理のため、5kmメッシュに平滑化したもの）から、

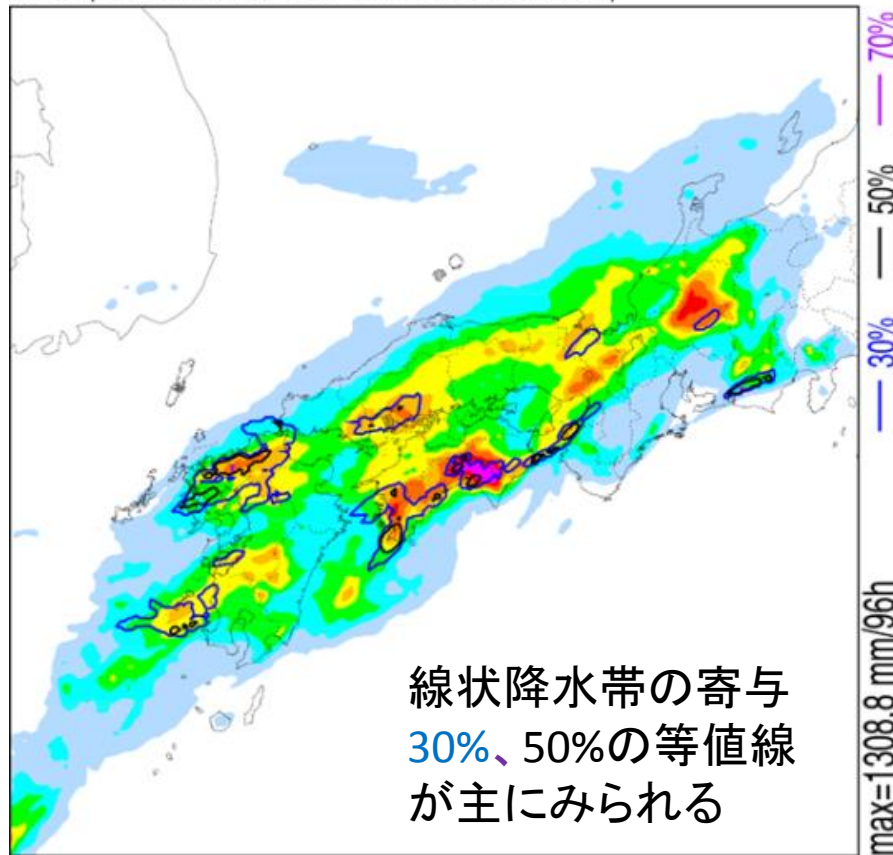
- ① 3時間積算降水量が80ミリ以上の分布域が線状（長軸対短軸の比が2以上）
- ② その面積が500km<sup>2</sup>以上
- ③ ①の領域内の3時間積算降水量の最大値が100ミリ以上

の3つの条件を満たすものを線状降水帯と定義して、抽出した。

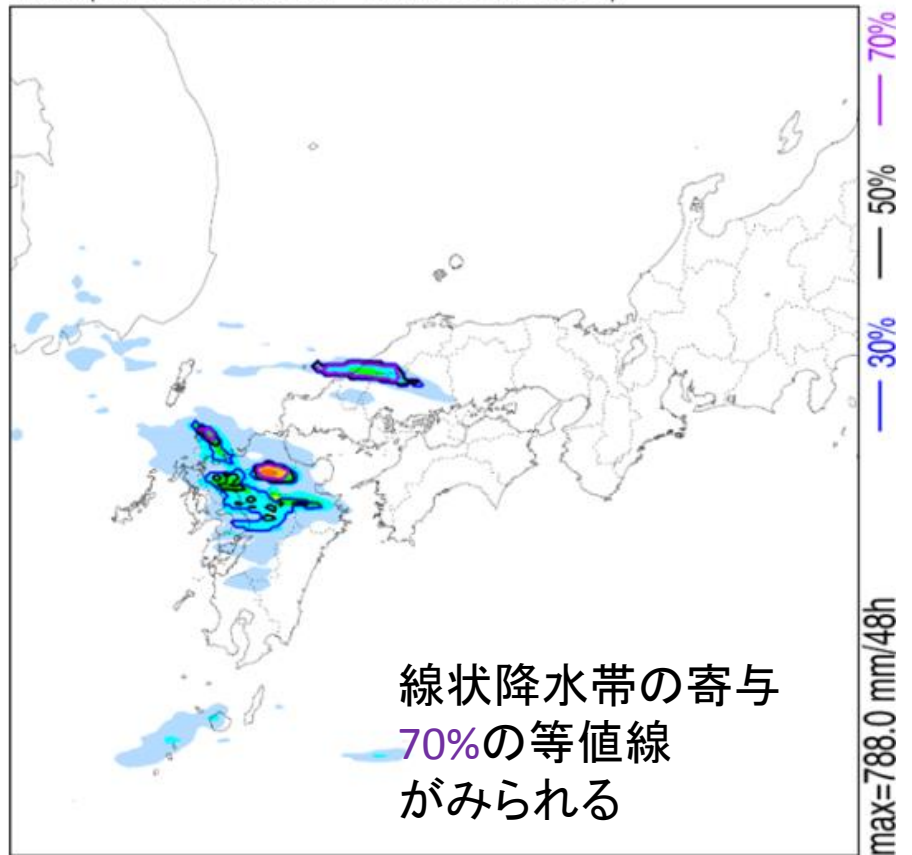
この際、線状降水帯の出現位置が時刻によって変わっても、連続性が高いと判断した場合には同一のもののみとした。

# (4)線状降水帯による総降水量に対する寄与②

RA96: (2018.07.05 00:00 JST - 2018.07.09 00:00 JST)



RA48: (2017.07.05 00:00 JST - 2017.07.07 00:00 JST)

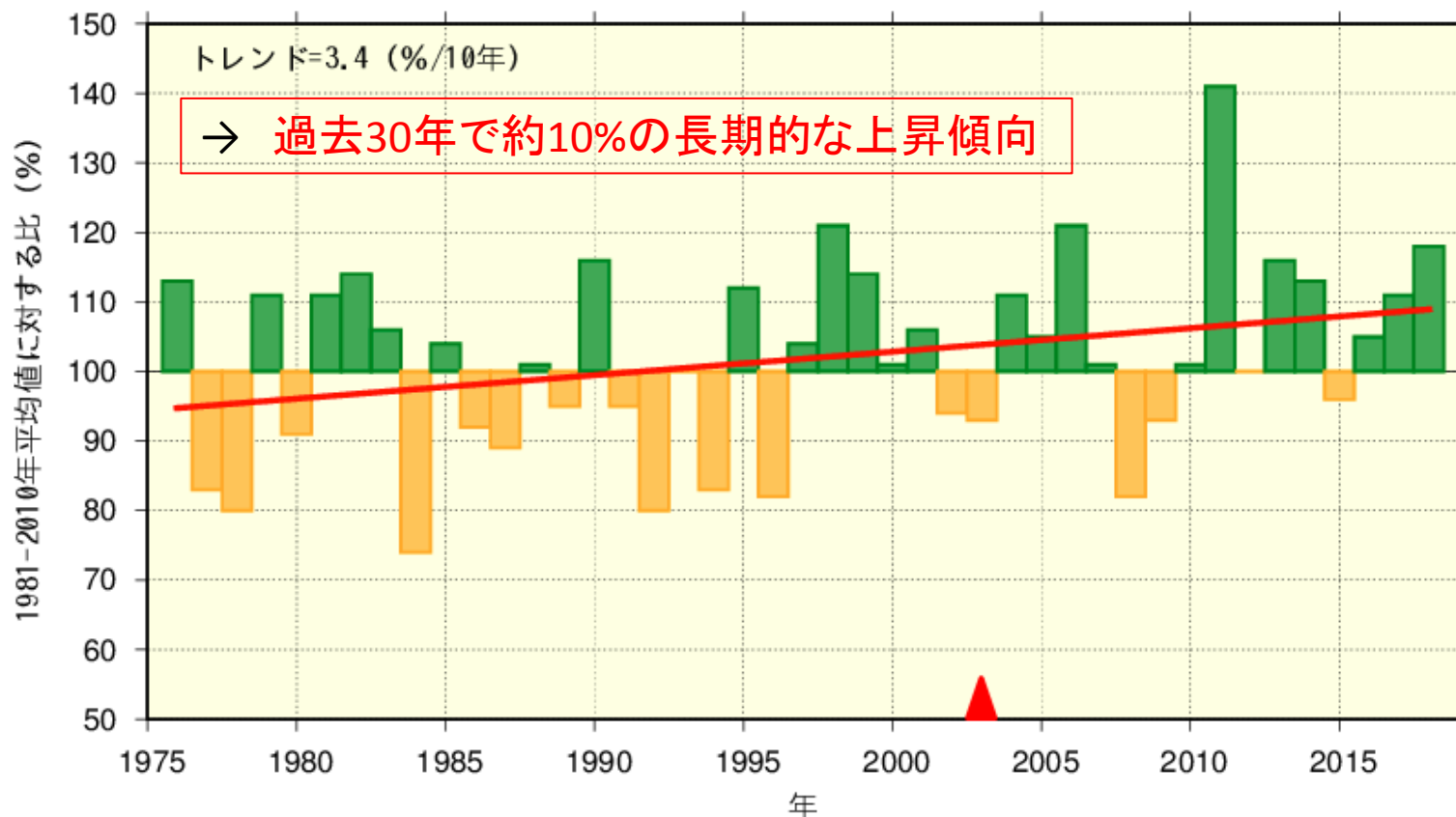


解析雨量による総降水量と総降水量に対する線状降水帯による寄与

「平成30年7月豪雨（7月5日から8日）」（左図）と「平成29年7月九州北部豪雨（7月5日から6日）」（右図）。陰影は解析雨量による総降水量（カラーバーを参照）、等値線は総降水量に対する線状降水帯による寄与の割合で、青色（30%）・黒色（50%）・紫色（70%）を示す。

# (5)地球温暖化との関係①

[アメダス685地点平均]年最大72時間降水量の基準値との比



全国の年最大72時間降水量の基準値との比の経年変化（期間：1976～2018年）  
棒グラフは全国のアメダス地点のうち1976～2018年の期間で観測が継続している地点  
（685地点）の基準値との比（%）を平均した値。2018年の値は8/1までのデータに基づく。

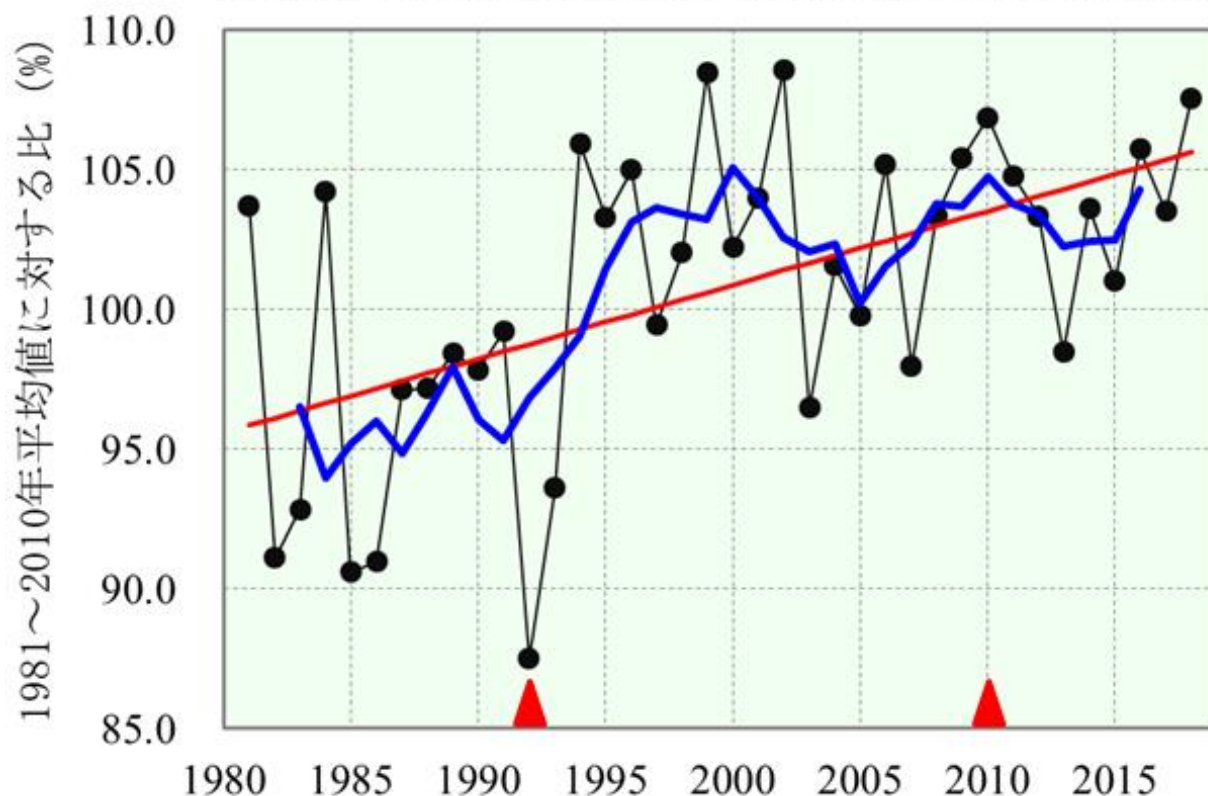
直線（赤）は長期変化傾向（信頼度水準90%で統計的に有意）。

基準値は1981～2010年の平均値。

<備考> ▲は観測の時間間隔を変更した年（2003年より前は1時間間隔、以後は10分間隔）。22

## (5)地球温暖化との関係②

[13地点平均]850hPaにおける比湿の基準値との比(7月)



「長期的には極端な大雨の強さが増大する傾向」の背景要因として、

地球温暖化による気温の長期的な上昇傾向とともに、**大気中の水蒸気量も長期的に増加傾向**にあることが考えられる

※稚内、札幌、秋田、輪島、館野、八丈島、潮岬、福岡、鹿児島、名瀬、石垣島、南大東島、父島の国内13高層観測地点。

日本域における7月の850hPaの月平均比湿の基準値との比の経年変化(1981~2018年)

細線(黒)は国内13高層気象観測地点\*の平年比(%)を平均した値、

太線(青)は5年移動平均値、

直線(赤)は長期変化傾向(信頼度水準99%で統計的に有意)。

基準値は1981年から2010年の平均値。

<備考> ▲は測器の変更のあった年を示しており、両▲間では相対的にやや値が高めになっている可能性がある。

# 特に議論いただきたいポイント（再掲）

(1) 太平洋高気圧の強化に寄与したジェット気流の蛇行

(2) 上空の気圧の谷と上昇流

(3) 東シ海の大気対流活動と、夏季モンスーンに伴う（下層の）西風の大きな蛇行

(4) 線状降水帯による総降水量に対する寄与

(5) 地球温暖化との関係