

2014.3.4 異常気象分析検討会(定例会)

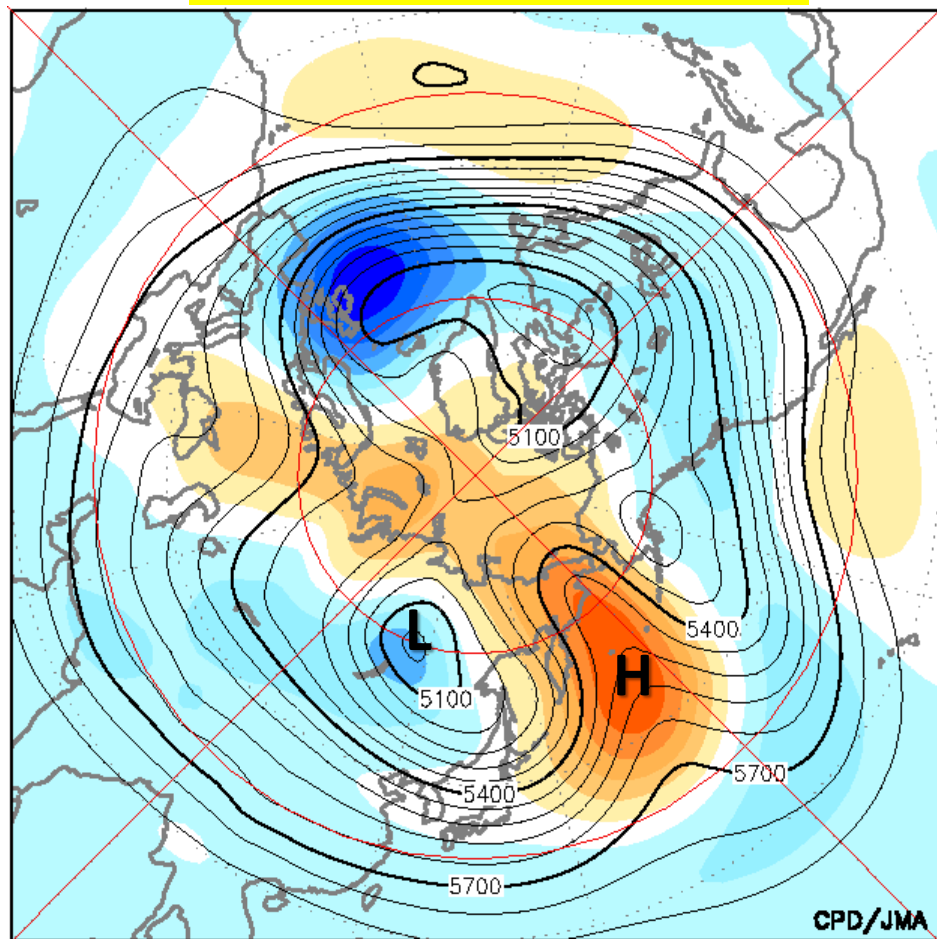
2013/2014年冬の 大気循環場の特徴②

2月前半の太平洋側の大雪をもたらした背景

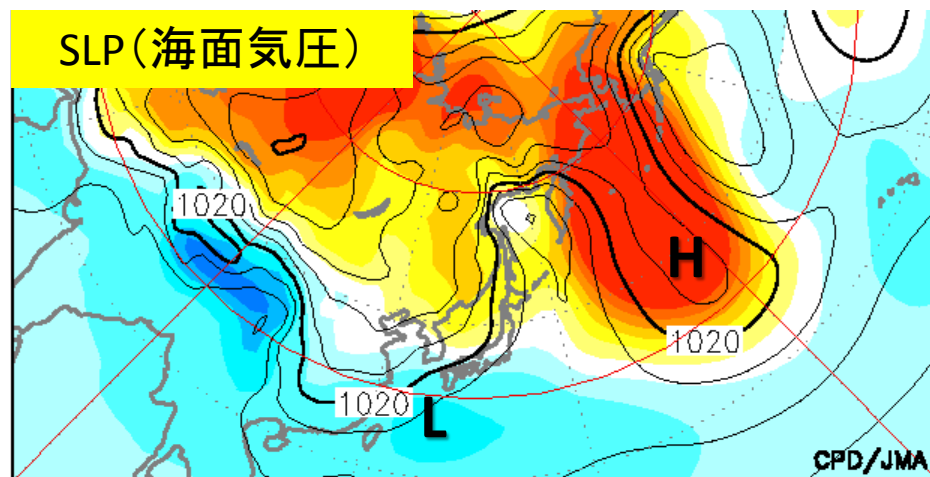
中高緯度(2/1~16平均)

【Z500】極うずがバイカル湖付近に南下。本州の東海上では顕著なブロッキング高気圧。
【SLP】シベリア高気圧の日本付近への張り出しが明瞭。本州南海上は顕著な負偏差。
【T850】ユーラシア大陸から日本海付近まで低温偏差が伸びる。南海上では高温偏差。

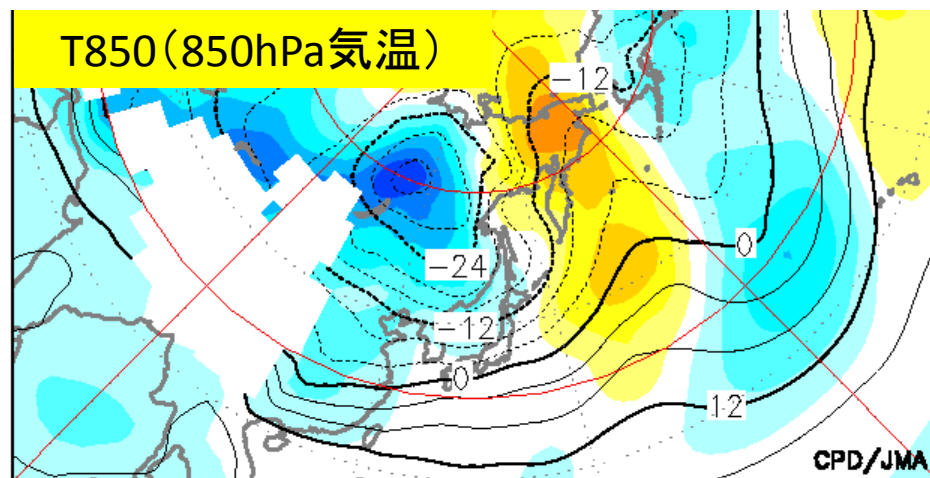
Z500(500hPa高度)



SLP(海面気圧)



T850(850hPa気温)



-300 -240 -180 -120 -60 0 60 120 180 240 300 (m)

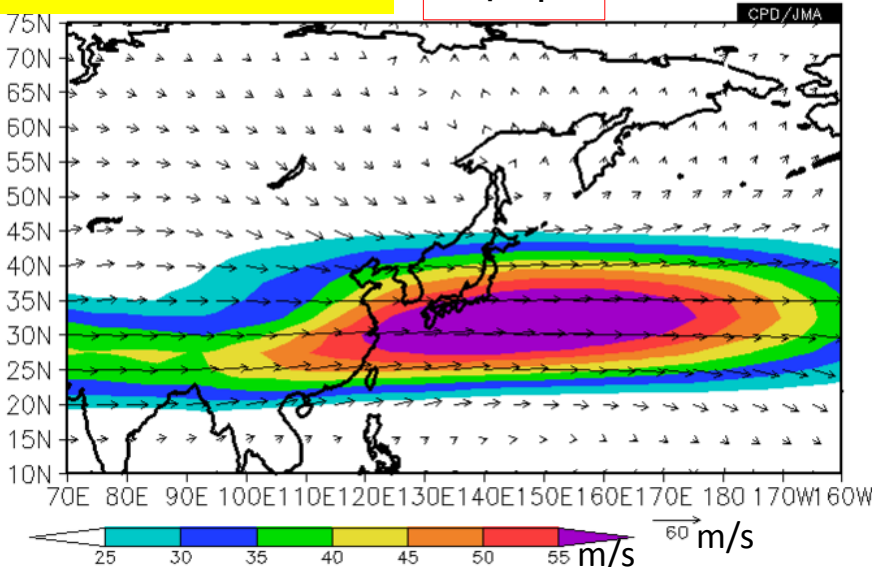
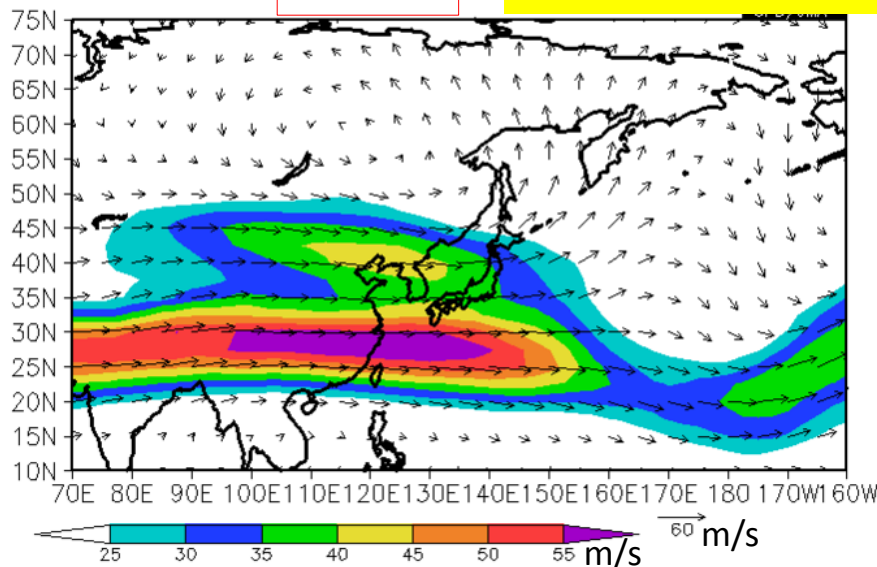
-12 -10 -8 -6 -4 -2 0 2 4 6 8 10 12 (°C)

ジェット気流(2/1~16平均)

実況

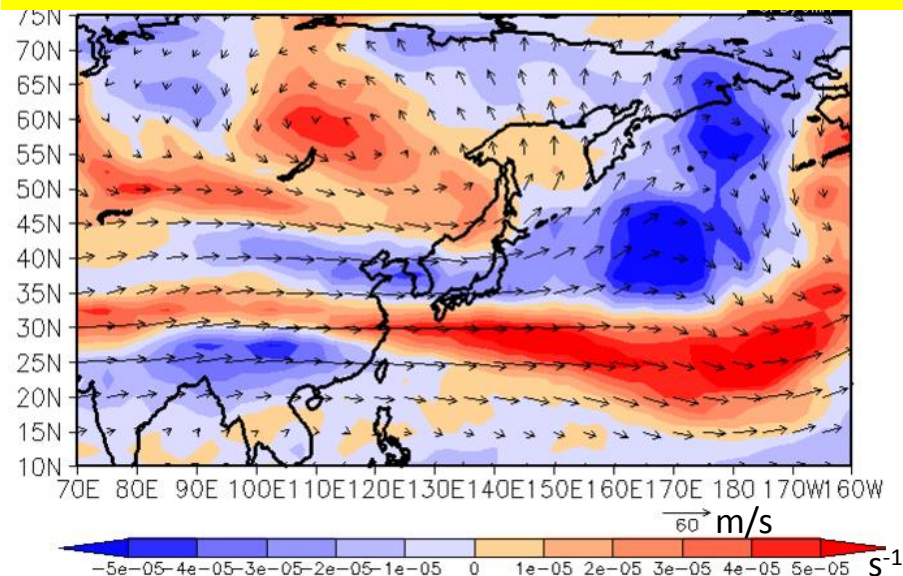
300hPa風ベクトル・東西風速(陰影)

平年



300hPa風ベクトル実況・300hPa渦度偏差(陰影)

- ・亜熱帯ジェット気流は、本州の南～南東海上で平年の位置に比べて南偏。
- ・寒帯前線ジェット気流は、中国北東部で南に、日付変更線付近で北に蛇行。
- ・中国南部～本州付近～本州東海上では平年に比べて分流傾向が明瞭だった。
- ・亜熱帯ジェット気流の軸の北側には正の渦度偏差が分布。

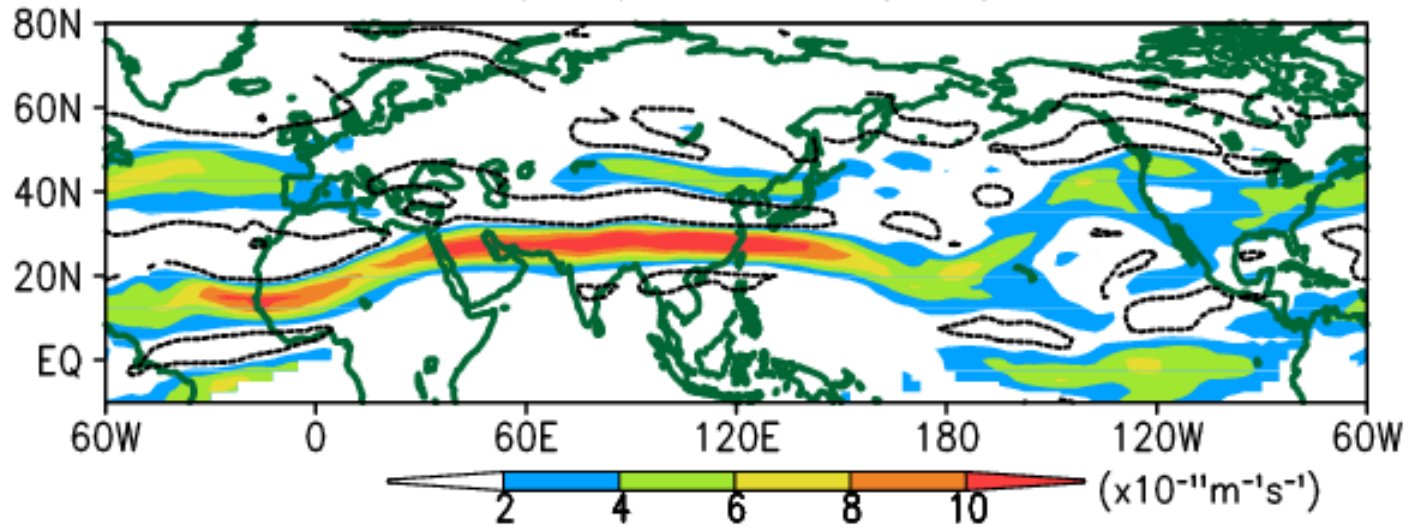


S⁻¹

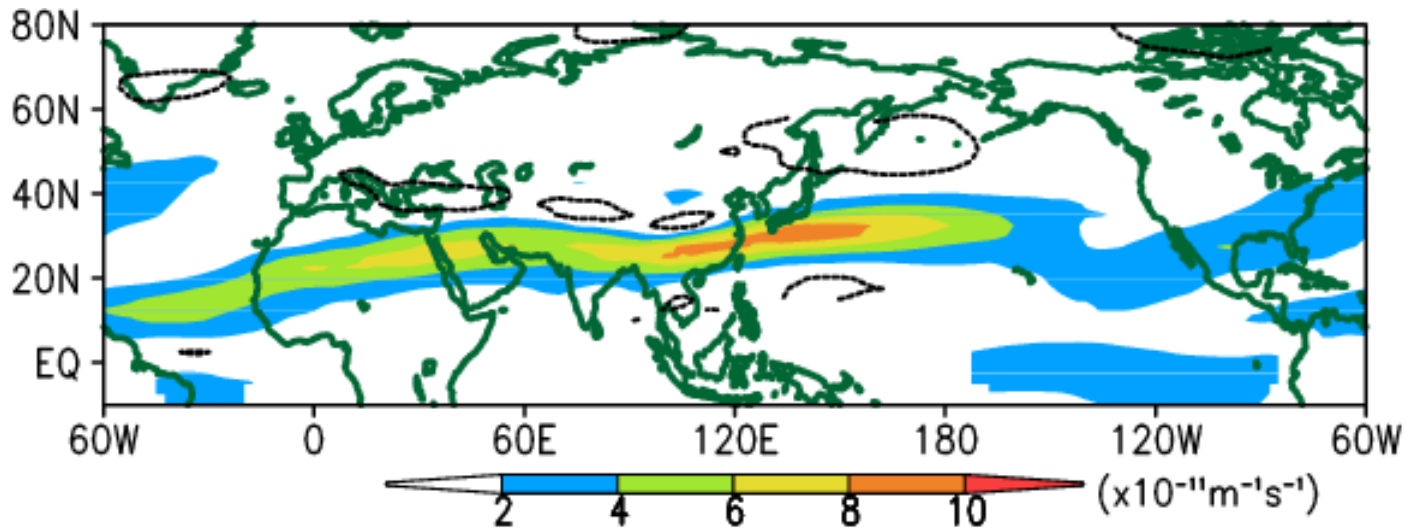
導波管 (2/1~16)

300hPa 実効ベータ

実況



平年



OLR,200,850hPa流線関数(2/1~16平均)

【対流活動】アフリカ～インド洋西部で活発、インド洋東部～太平洋西・中部で不活発。

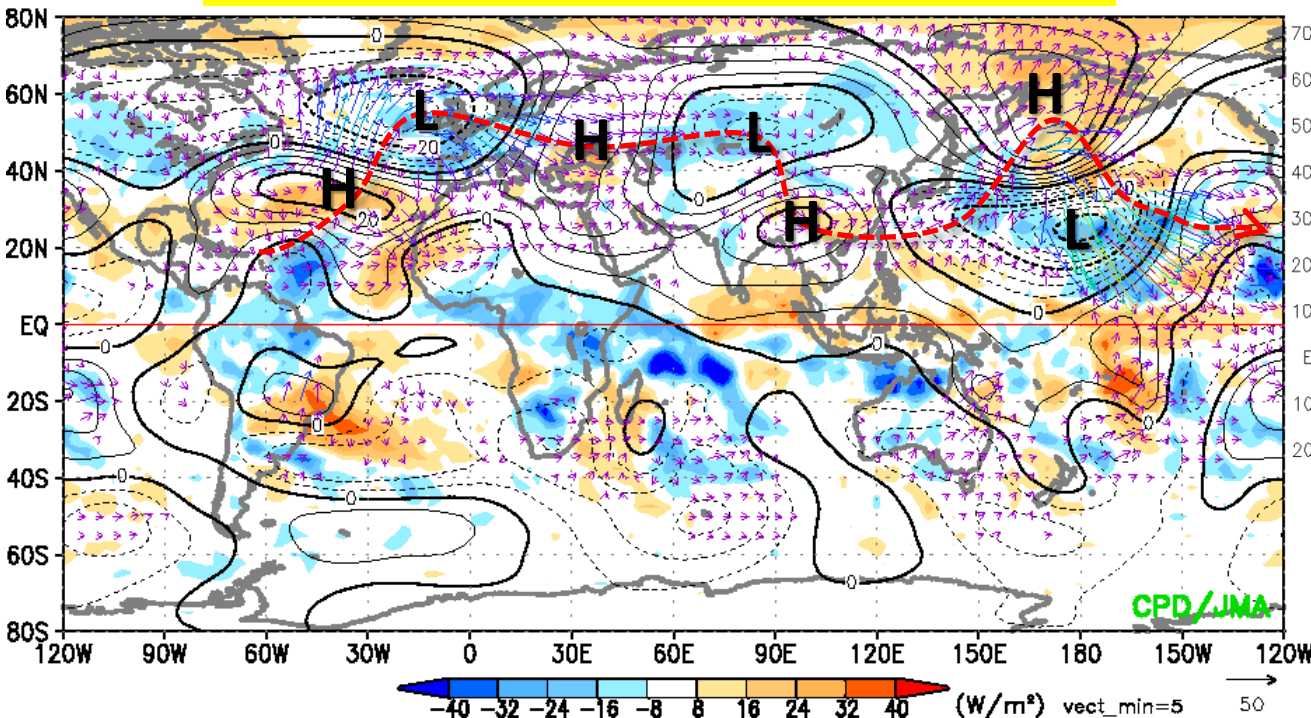
【 ψ_{200} 】大西洋から太平洋にかけて明瞭な波束伝播。

本州の南～南東海上で顕著な低気圧性循環偏差(明瞭なWPパターン)。

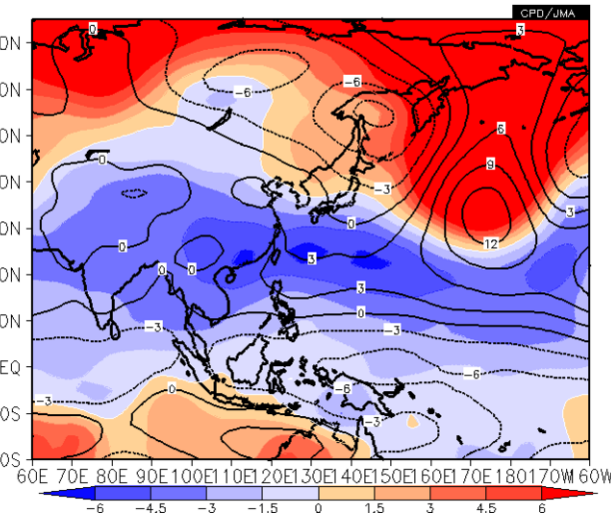
【 ψ_{850} 】本州南海上は明瞭な低気圧性循環偏差。

フィリピン付近は相対的に高気圧性循環偏差。

OLR(外向き長波放射量)偏差(陰影)
 ψ_{200} (200hPa流線関数)偏差(等値線)
 200hPa波の活動度フラックス(矢印)



ψ_{850} (850hPa流線関数)
 陰影:偏差 等値線:実況



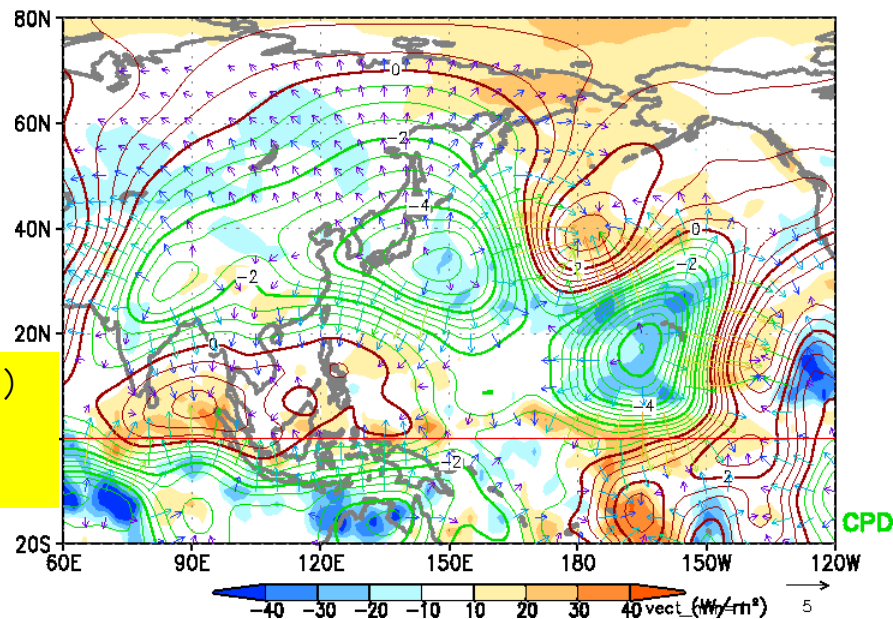
上層発散・ロスビー波ソース (2/1~16)

本州の南海上では、発散風の渦度移流項が卓越し、正の渦度ソース域となった。

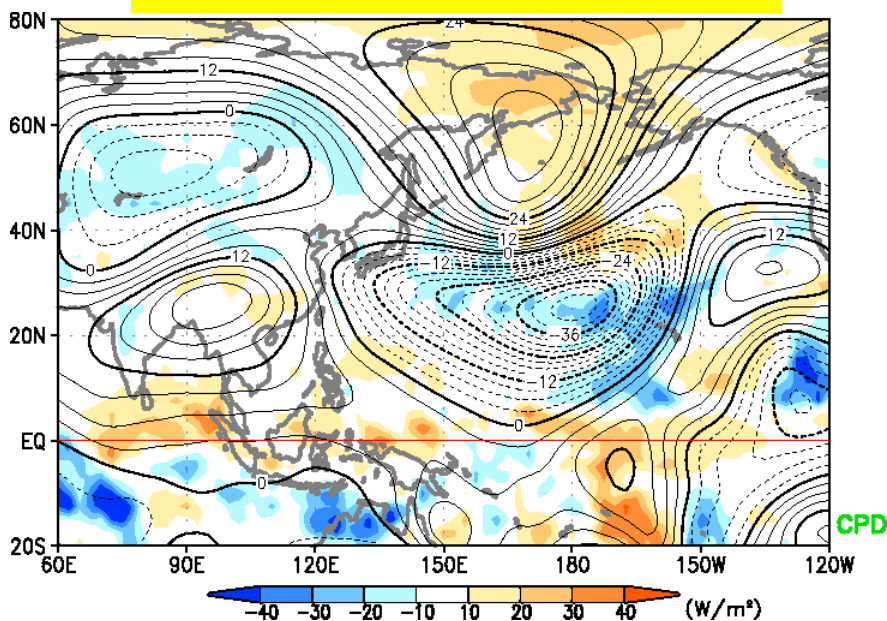
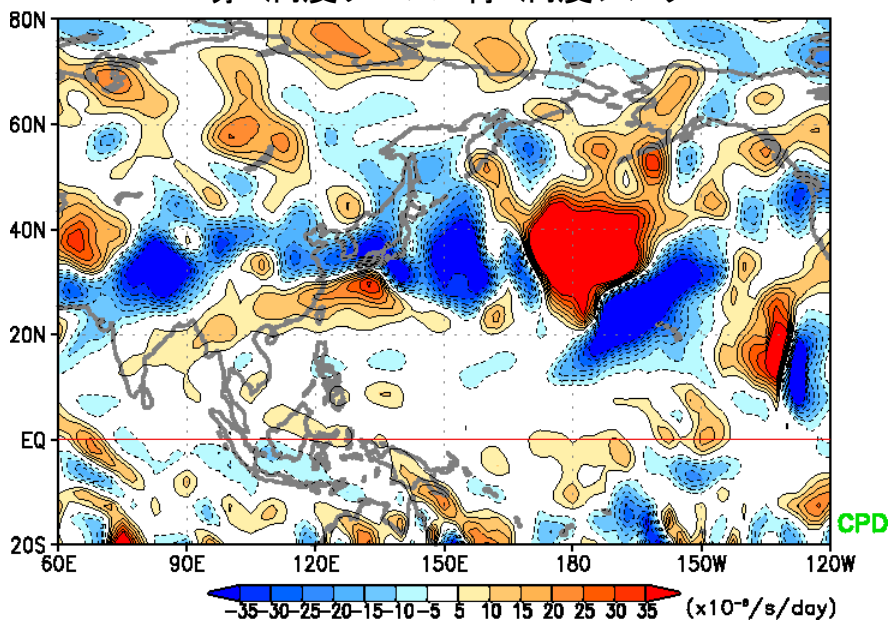
χ_{200} (200hPa速度ポテンシャル) 偏差 (等値線)
 OLR偏差 (陰影)
 200hPa発散風偏差 (矢印)

200hPaロスビー波ソース
 (渦度移流項+収束発散項)

赤: 渦度ソース 青: 渦度シンク



ψ_{200} 偏差 (等値線)・OLR偏差 (陰影)

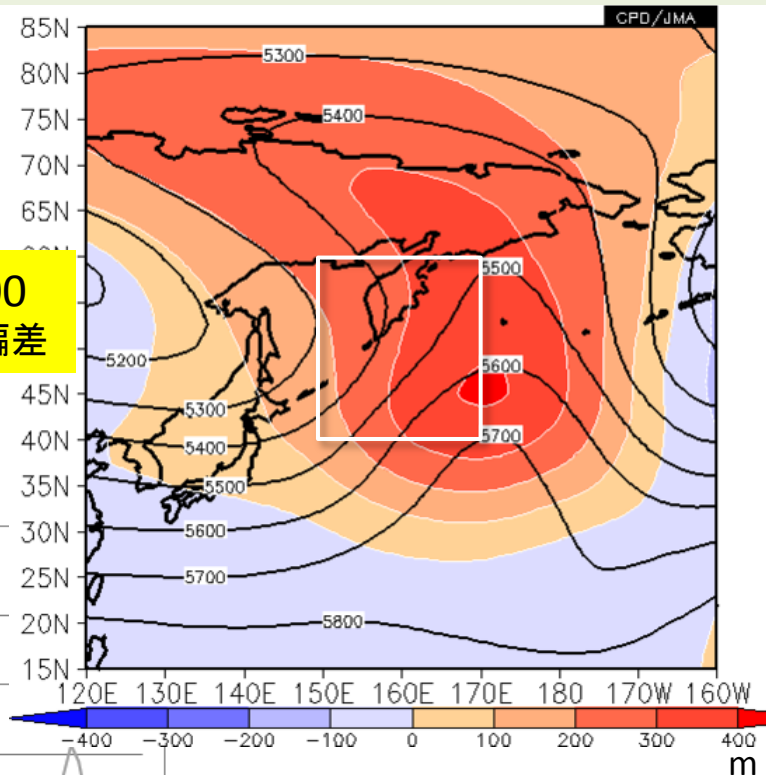


ブロッキング高気圧

2月前半の本州東海上のブロッキング高気圧は、この時期としては1979年以降で最大レベルだった。

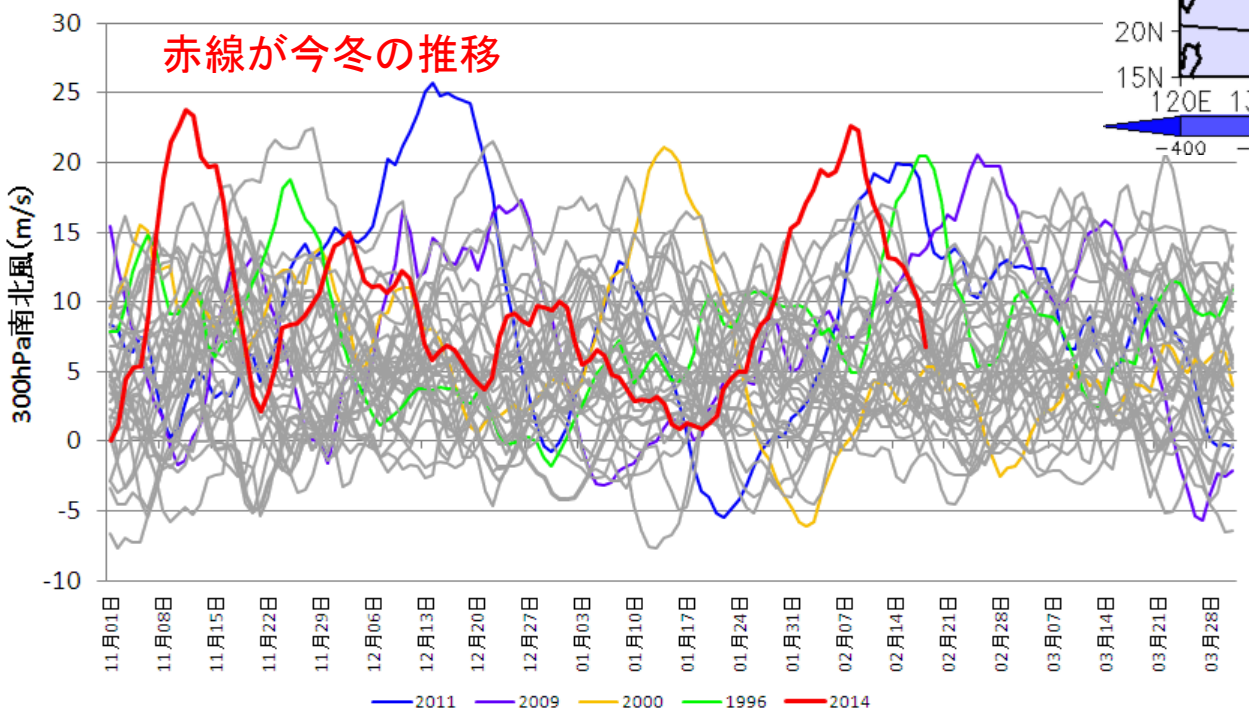
2/7~16平均Z500
等値線:実況 陰影:偏差

本州東海上(左上図白枠)
10日移動平均 300hPa南北風



日本の東海上のブロッキング強度(40-60N,150-170Eの300hPa南北風)

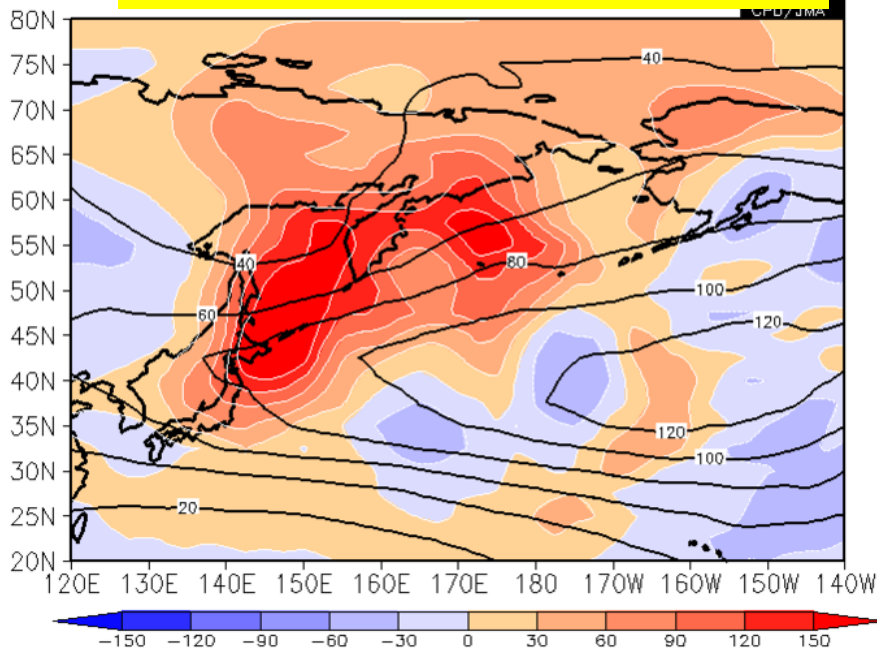
赤線が今冬の推移



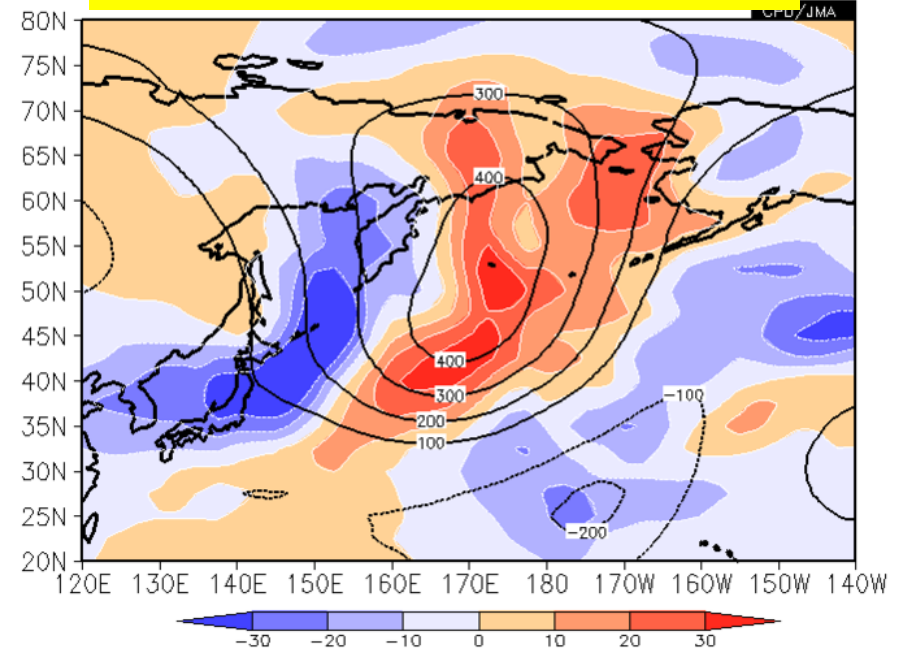
高周波擾乱feedback (2/1~16)

- ・本州東海上ではストームトラックが平年の位置に比べて北偏。
- ・高周波擾乱の活動は、本州東海上のブロッキングや南東海上のトラフを維持する方向に寄与。

300hPa
高周波擾乱の運動エネルギー
黒等値線は平年値



300hPa
渦度フラックス収束発散による
高度変化率 平年偏差
黒等値線はZ300偏差



※中村委員提供のプログラムを用いて算出

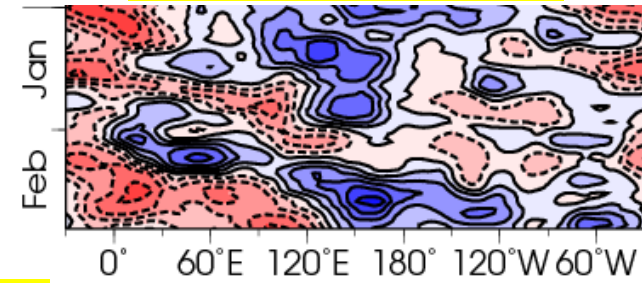
MJOがインド洋のときの循環場

本州の南～南東海上でトラフ、東海上でリッジとなる傾向。

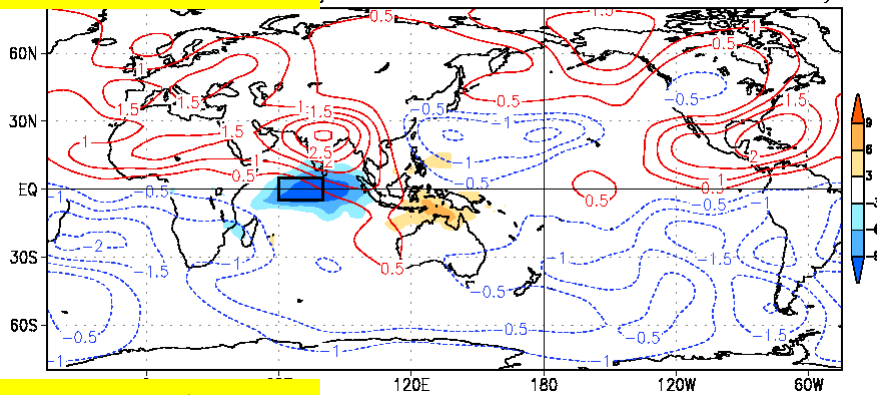
20～70日のバンドパスフィルターをかけた場について、
インド洋中部の領域平均OLRとの(ラグ)回帰係数を算出。

対象: 1～2月 統計期間: 1979～2003年

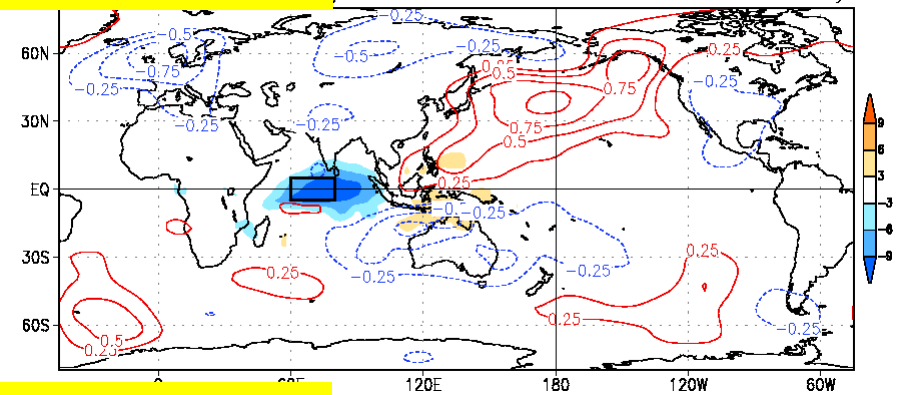
赤道に沿った $\chi 200$ 偏差
経度-時間断面



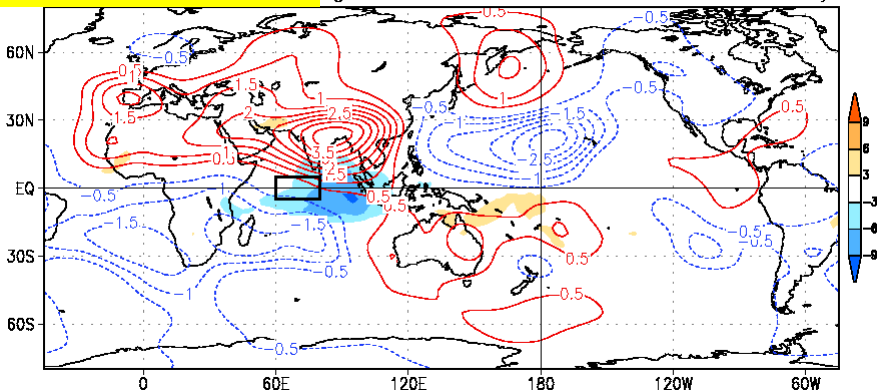
$\Psi 200$ (ラグ0日) 陰影はOLR回帰係数



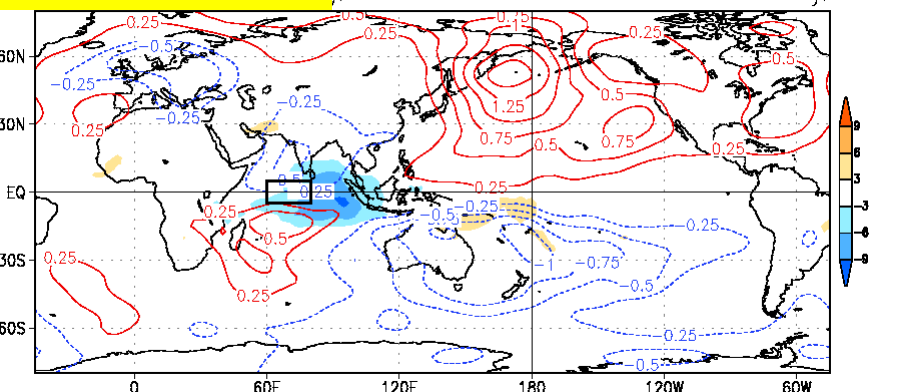
$\Psi 850$ (ラグ0日)



$\Psi 200$ (ラグ6日) 陰影はOLR回帰係数



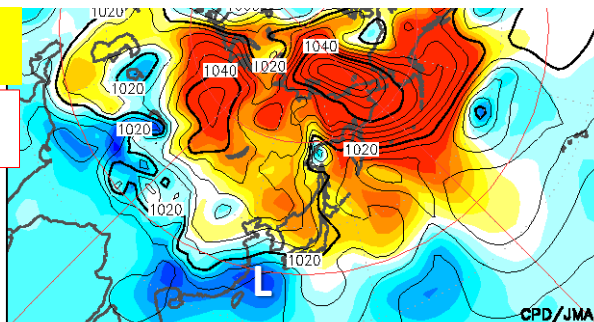
$\Psi 850$ (ラグ6日)



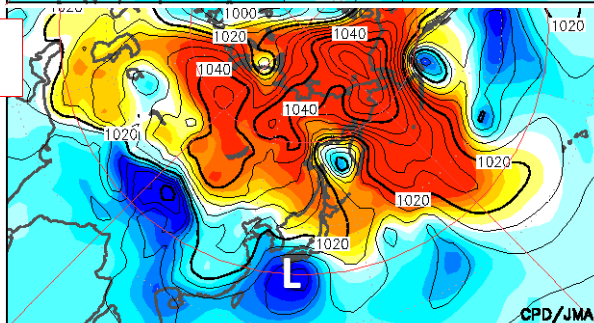
南岸低気圧

SLP 1日ごとの分布(18Z)

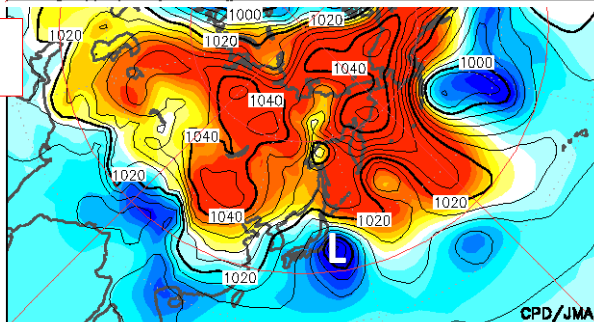
2/6



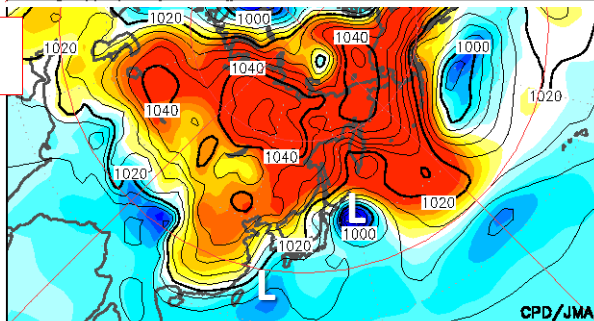
2/7



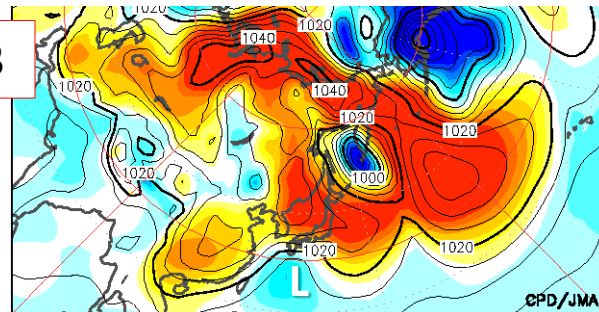
2/8



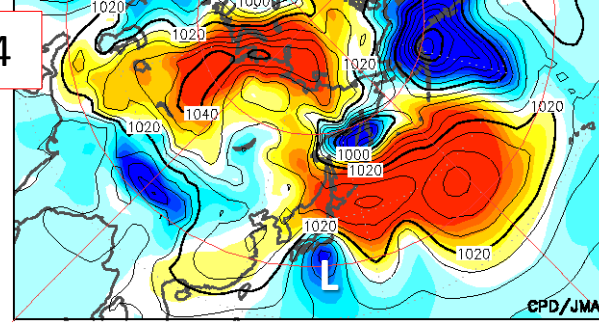
2/9



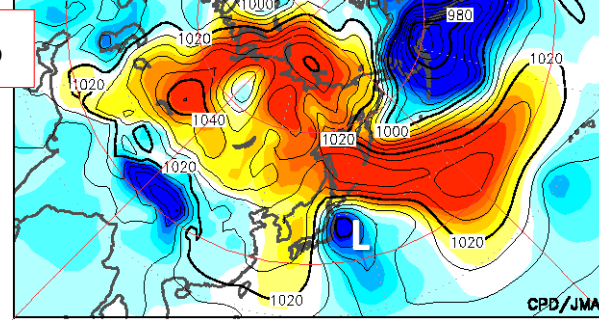
2/13



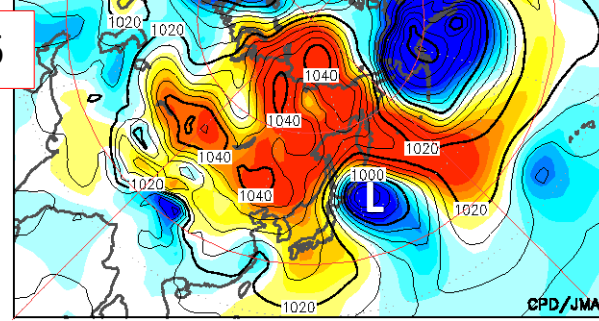
2/14



2/15



2/16



・2月以降、本州南岸～三陸沖をたびたび低気圧が通過。

・2/8・15頃に通
過した低気圧は
太平洋側に大雪
をもたらした。

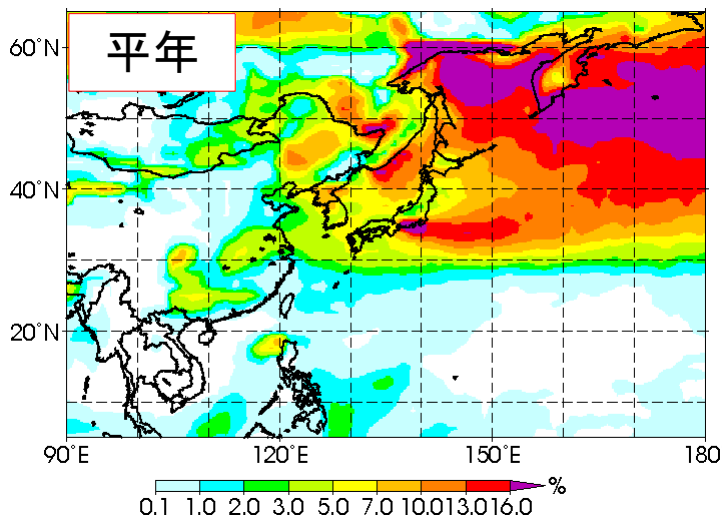
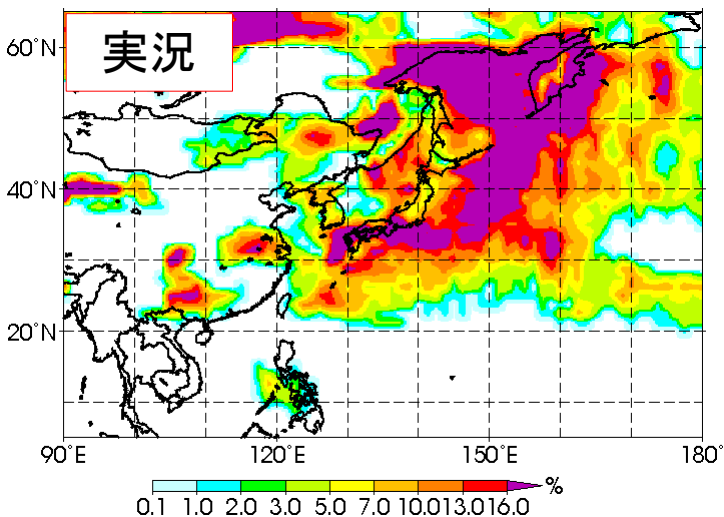
低気圧の存在頻度(2/1~16)

2月以降、南岸低気圧がたびたび通過したことに伴い、本州付近、本州南海上、本州東海上では低気圧の頻度がかなり大きかった。

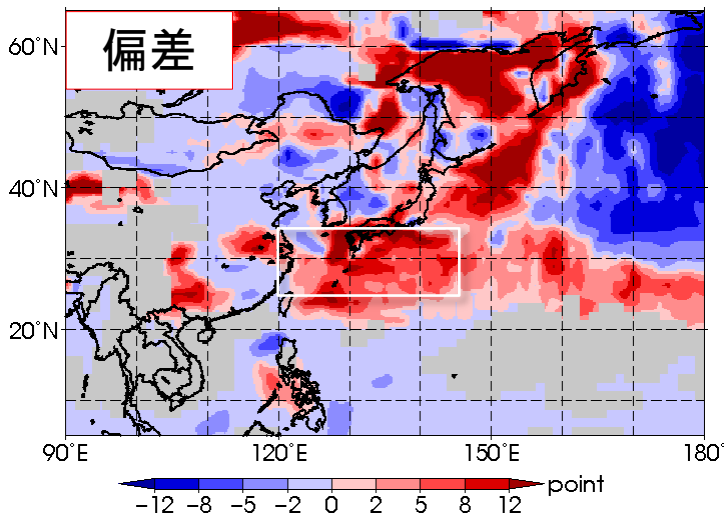
低気圧の存在頻度

存在頻度：期間内に低気圧が存在した時間の割合

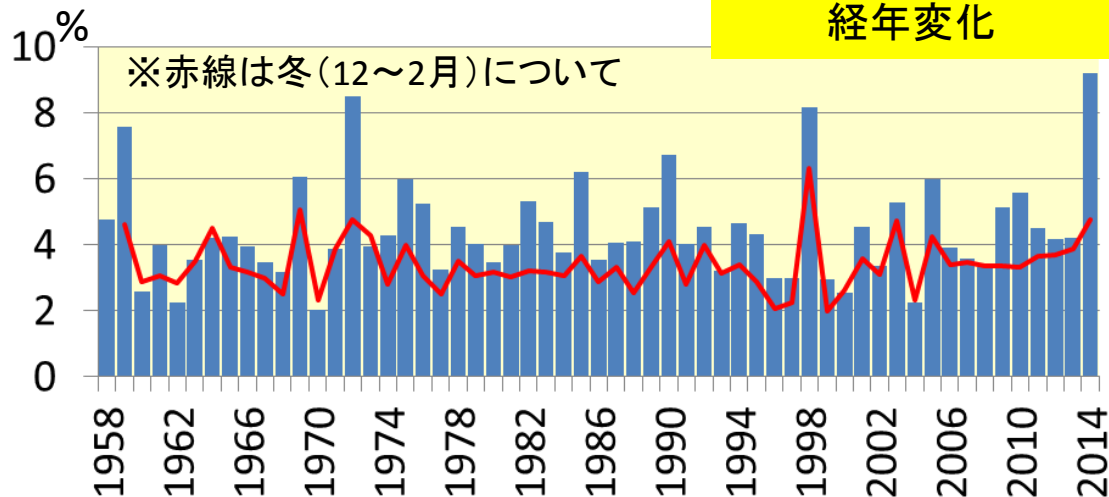
※稲津委員提供のトラッキングプログラムを使って評価



※JRA-55の6時間値、1.25度格子の850hPa相対渦度データについて、 $40 \times 10^{-6}/s$ 以上の領域を低気圧として抽出



2月の本州南岸
(左図白枠)
低気圧の存在頻度
経年変化

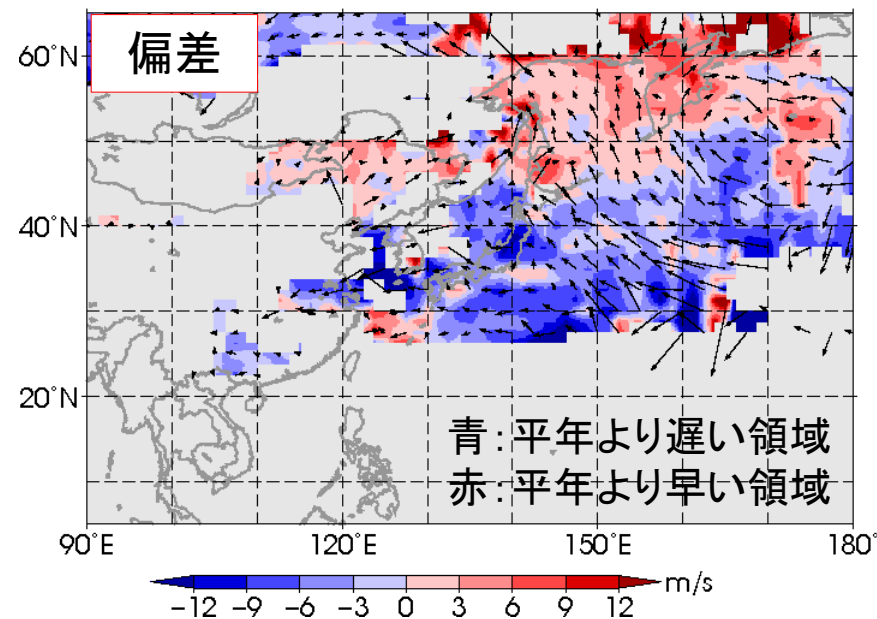
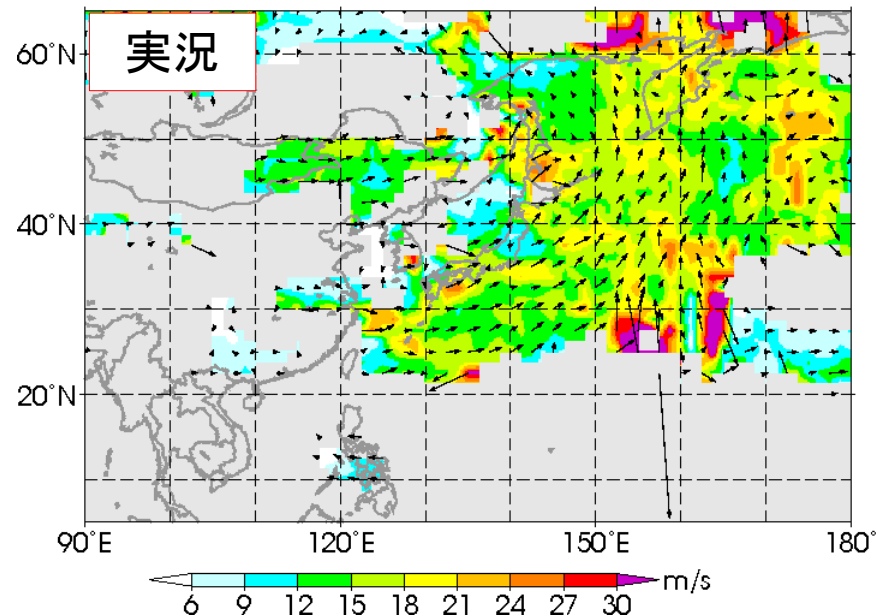
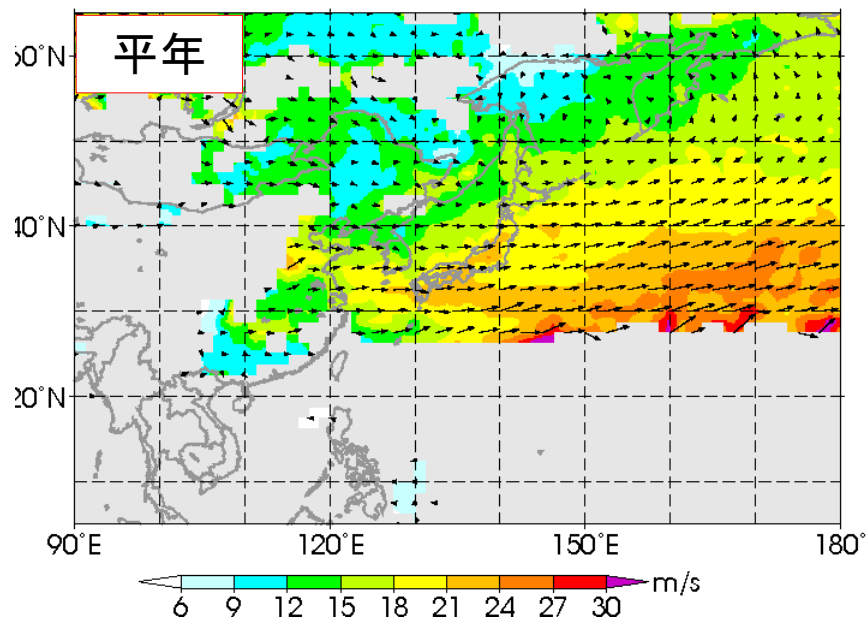


低気圧の移動速度(2/1~16)

※稲津委員提供のトラッキングプログラムを使って評価

- ・本州の南東海上では、低気圧が平年に比べてゆっくり東に進んだ。
- ・平年に比べて本州東海上を北に移動しやすかった。

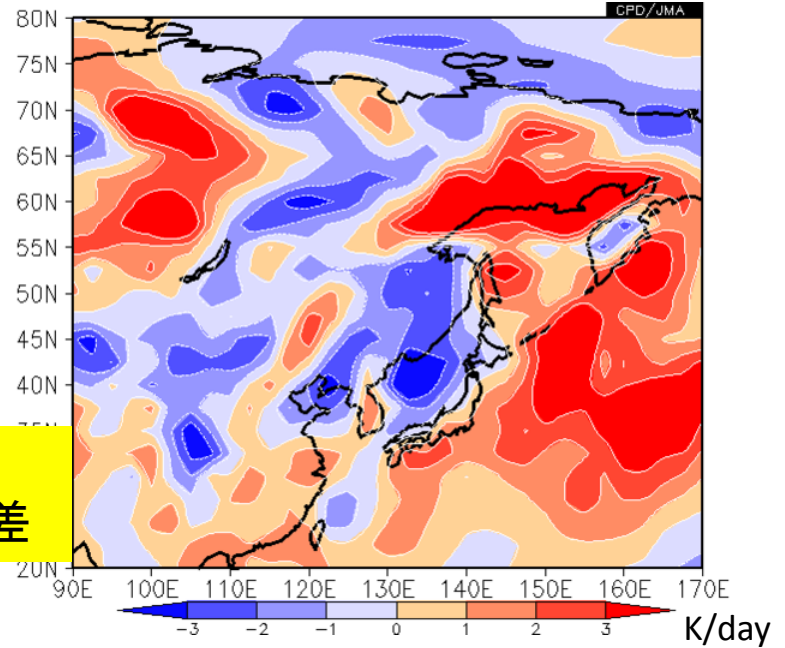
低気圧の
平均移動速度
(矢印: 向き、陰影: 速さ)



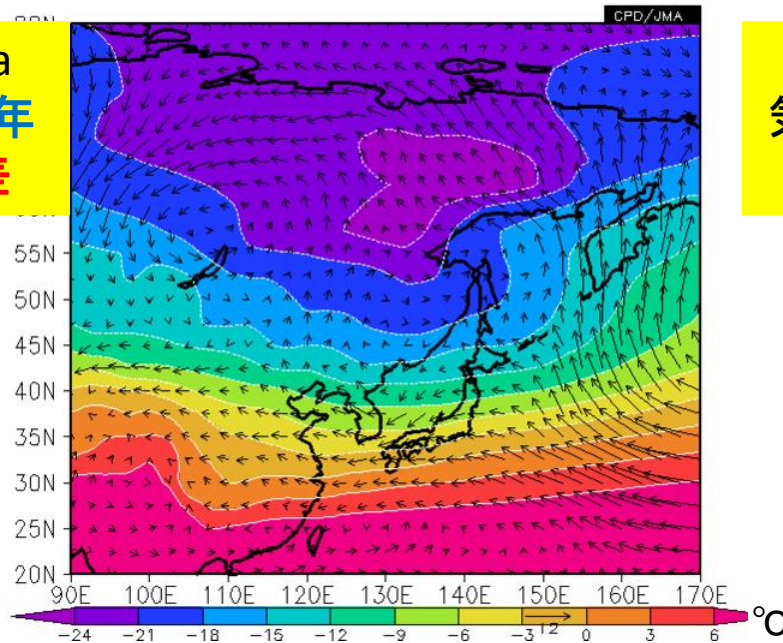
850hPa寒気移流(2/1~16)

- ・バイカル湖付近を中心に顕著な低温偏差となったため、沿海州～本州付近では寒気移流が平年より強かった。
- ・一方、本州南海上では南寄りの風が卓越したため、暖気移流偏差場となった。

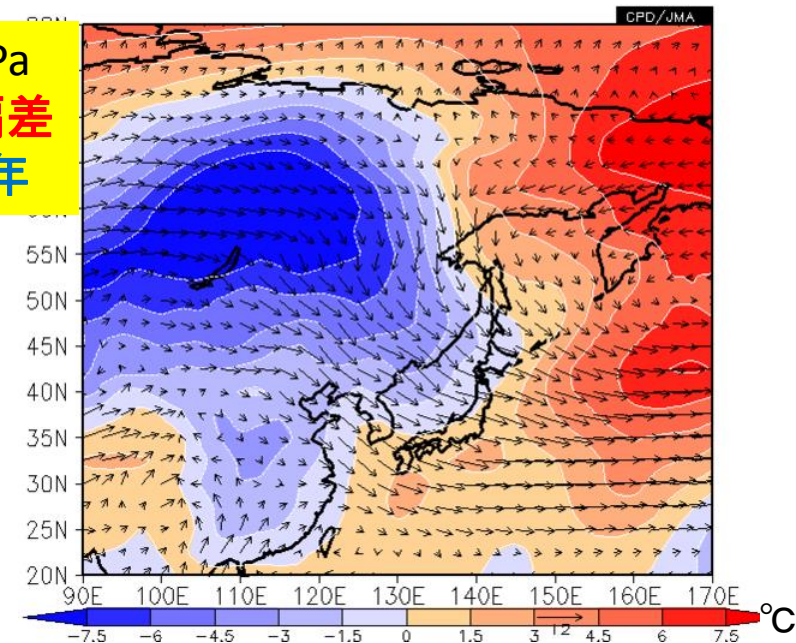
850hPa
水平温度移流 平年偏差



850hPa
気温平年
風偏差



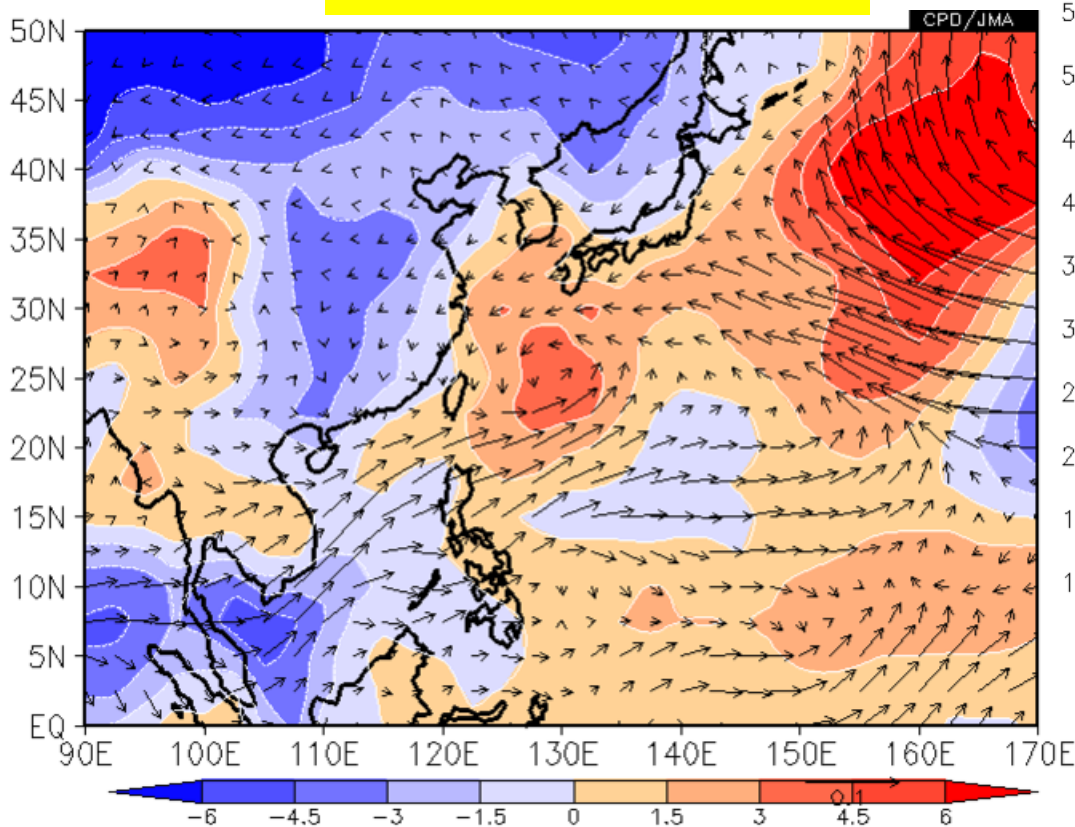
850hPa
気温偏差
風平年



水蒸気フラックス(2/1~16)

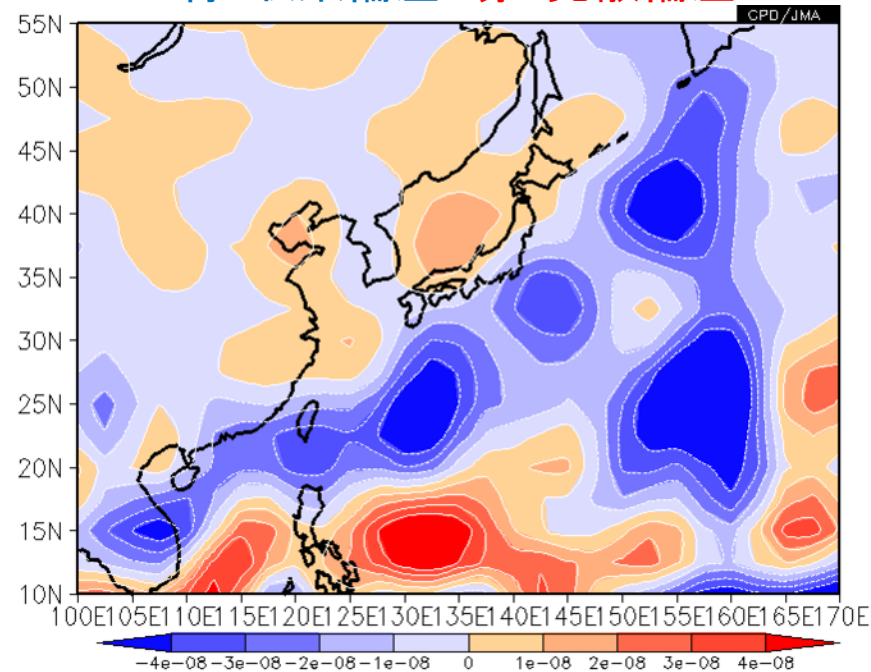
- ・本州南海上では、本州東海上のブロッキング高気圧などに沿って、南からの暖かく湿った気流が入りやすかった(本州付近では南北の傾圧性が平年より大きい)。
- ・本州南岸では水蒸気の収束偏差域となった。

925hPa
水蒸気フラックス(矢印)
相当温位(陰影)
平年偏差



925hPa水蒸気 収束/発散偏差

青:収束偏差 赤:発散偏差

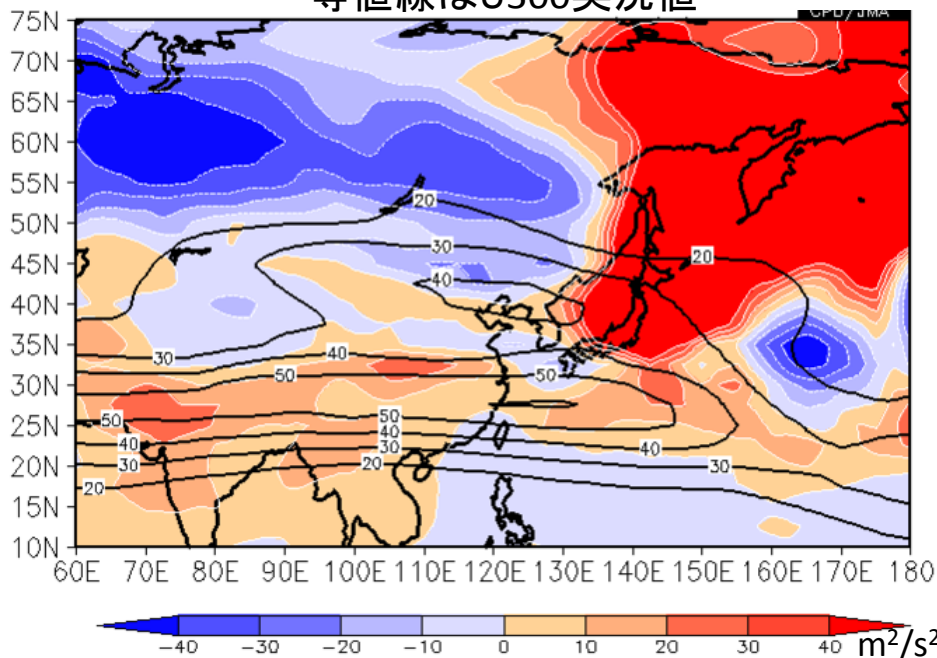


対流圏上層の高周波擾乱

- ・亜熱帯ジェット気流に沿った中国南部～本州南海上の領域では、高周波擾乱の活動が平年より活発だった。
- ・2月以降、中国南部～本州南海上をたびたび気圧の谷が通過。

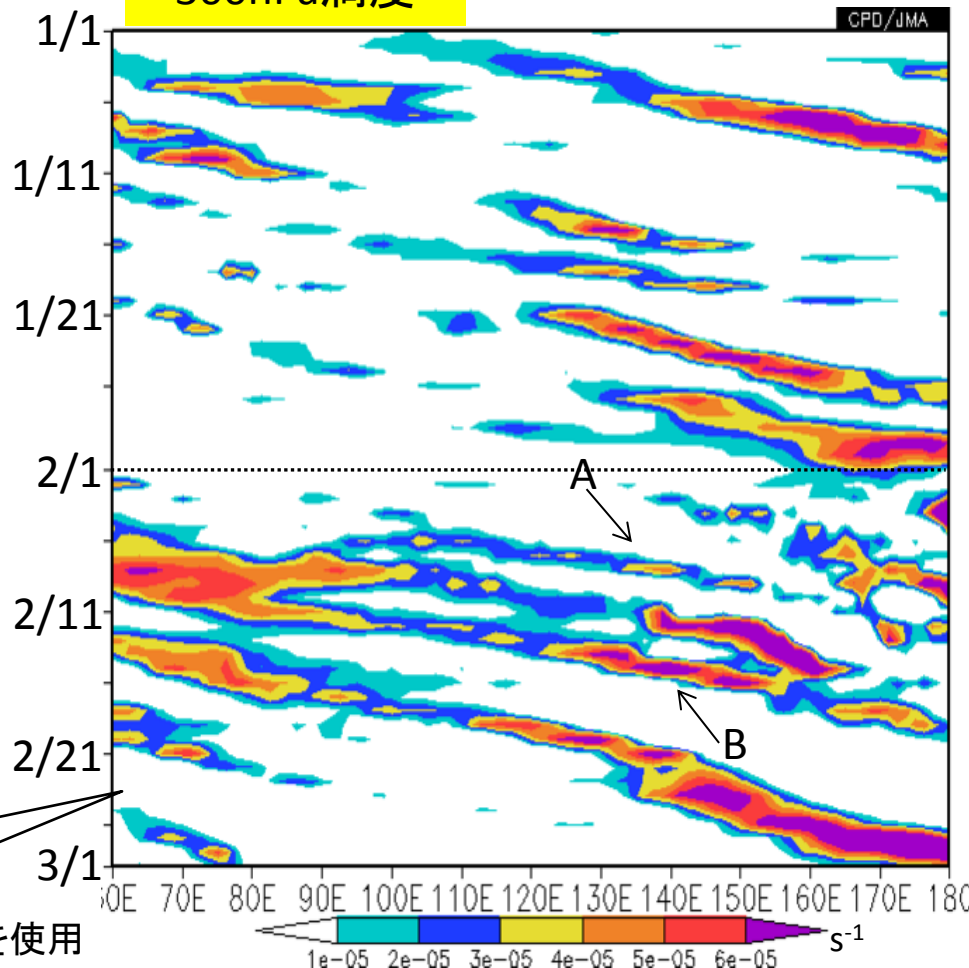
高周波擾乱の運動エネルギー
平年偏差 (300hPa)
(2/1～16)

等値線はU300実況値



30～35N平均
300hPa渦度

1x10⁻⁵s⁻¹以上のみ表示



A: 2/8ごろ、B: 2/14ごろの
南岸低気圧に対応

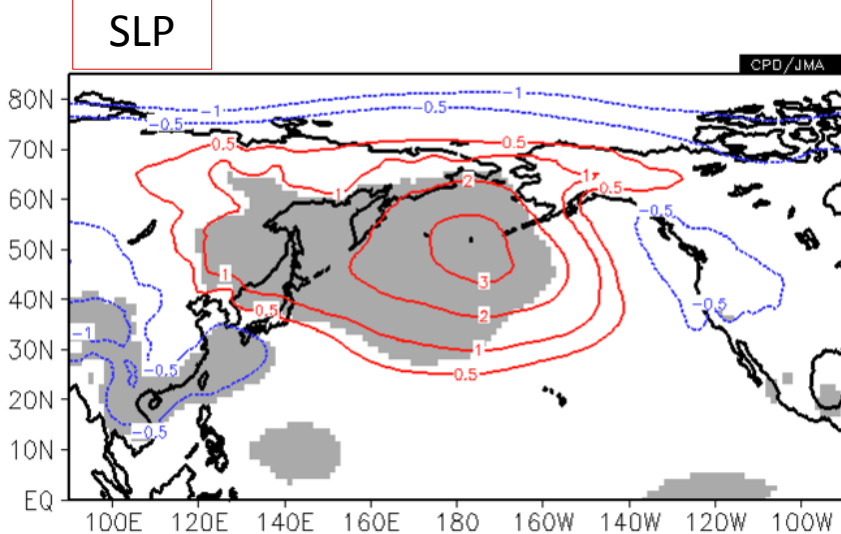
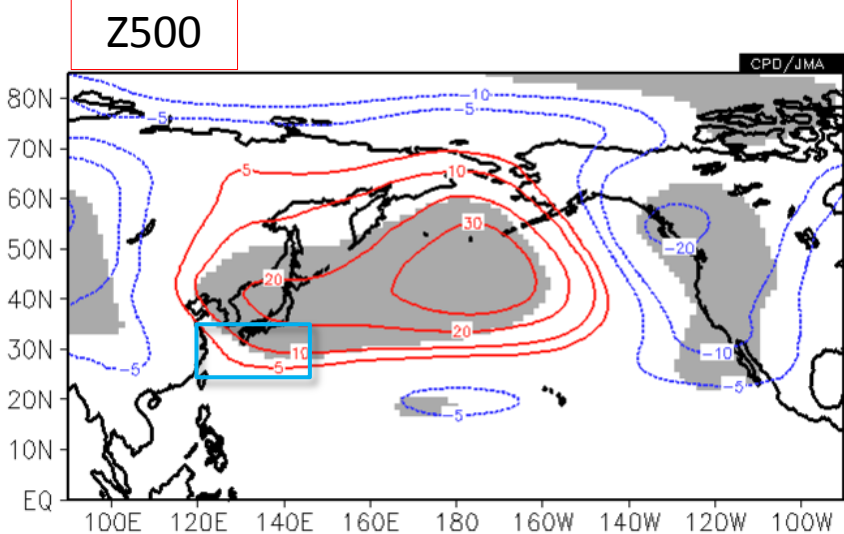
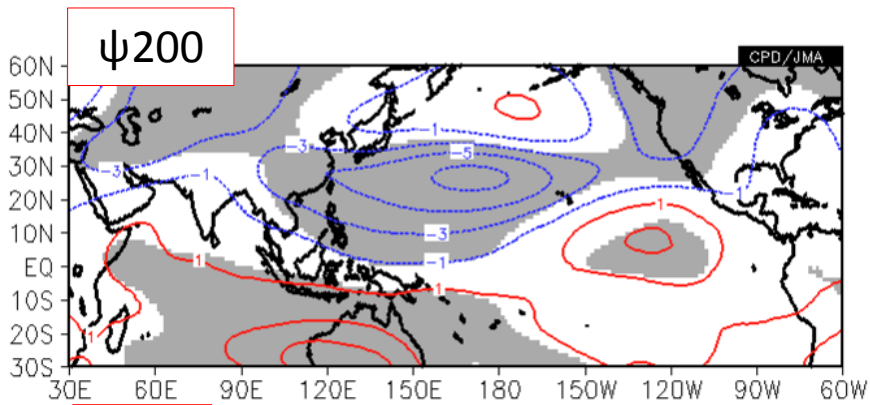
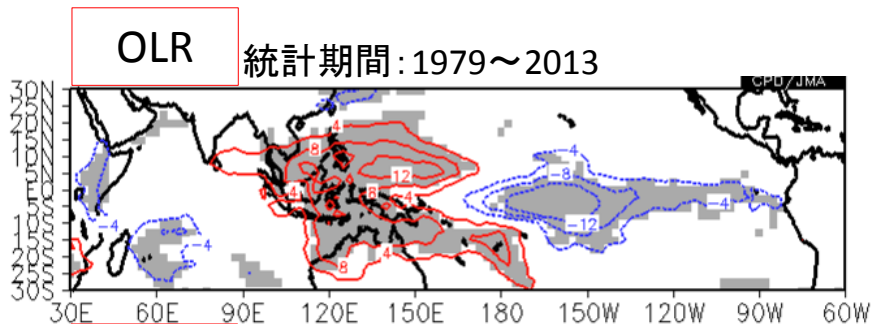
3/1

※高周波擾乱成分: 2
～8日のバンドパス
フィルターで抽出

※1～2月平均を引いて表示 ※JRA-55を使用

本州南海上の低気圧の存在頻度との回帰係数

本州南海上(120-145E, 25-35N)の低気圧の存在頻度に対する回帰係数(2月)
 統計期間: 1958~2013年(JRA-55を使用) 灰色: 信頼度水準95%で有意な領域

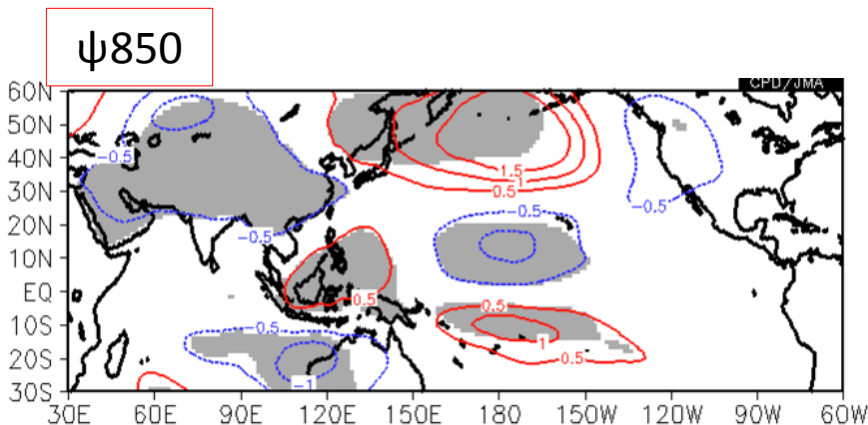
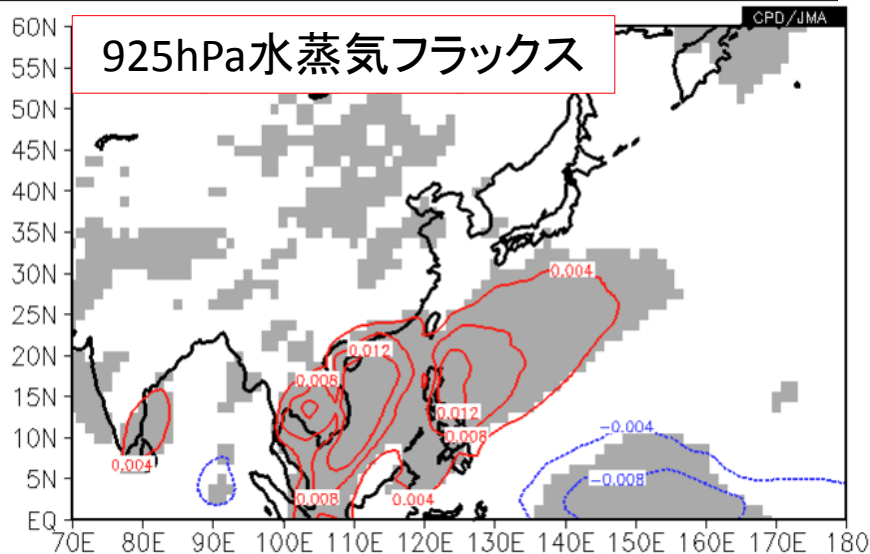
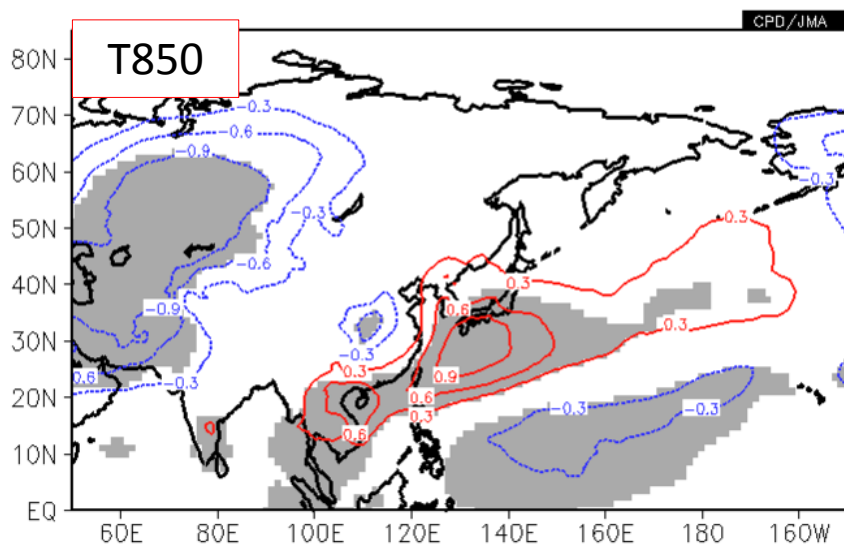


低気圧頻度が多いときの傾向

- 【対流活動】海洋大陸~太平洋西部で不活発、太平洋中部で活発。
- 【循環場】本州の南~南東海上で負偏差、本州東海上で正偏差。

本州南海上の低気圧の存在頻度との回帰係数

本州南海上(120-145E, 25-35N)の低気圧の存在頻度に対する回帰係数(2月)
統計期間:1958~2013年(JRA-55を使用) 灰色:信頼度水準95%で有意な領域

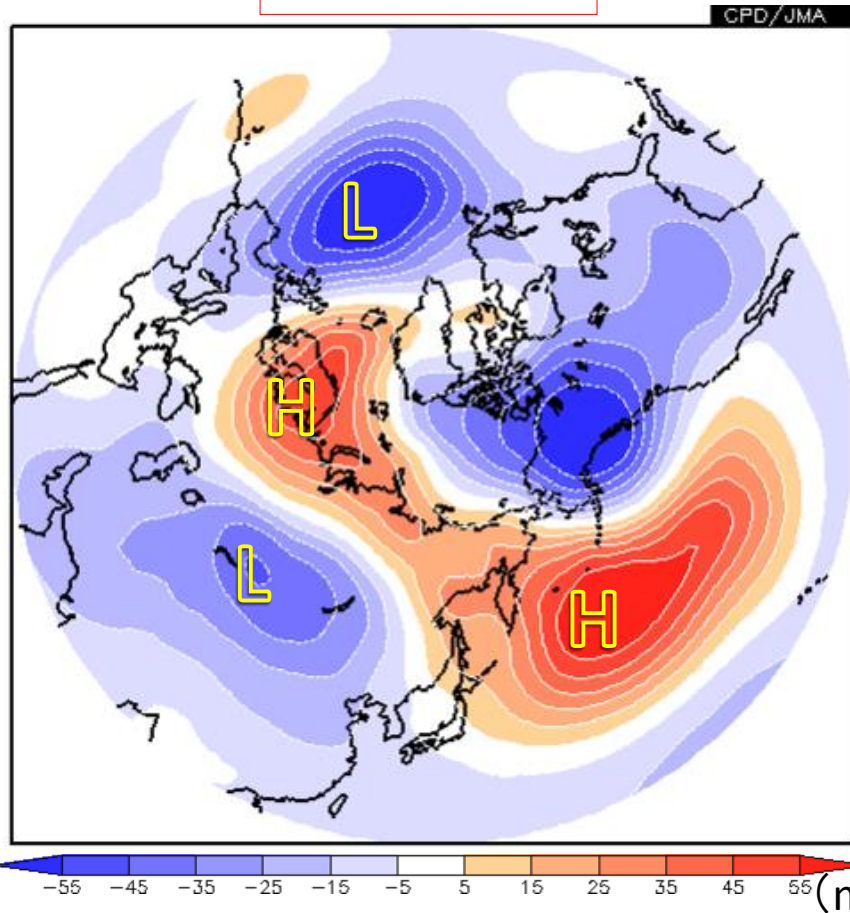


低気圧頻度が多いとき、本州南海上では、南からの暖かくて湿った空気が入りやすい傾向。

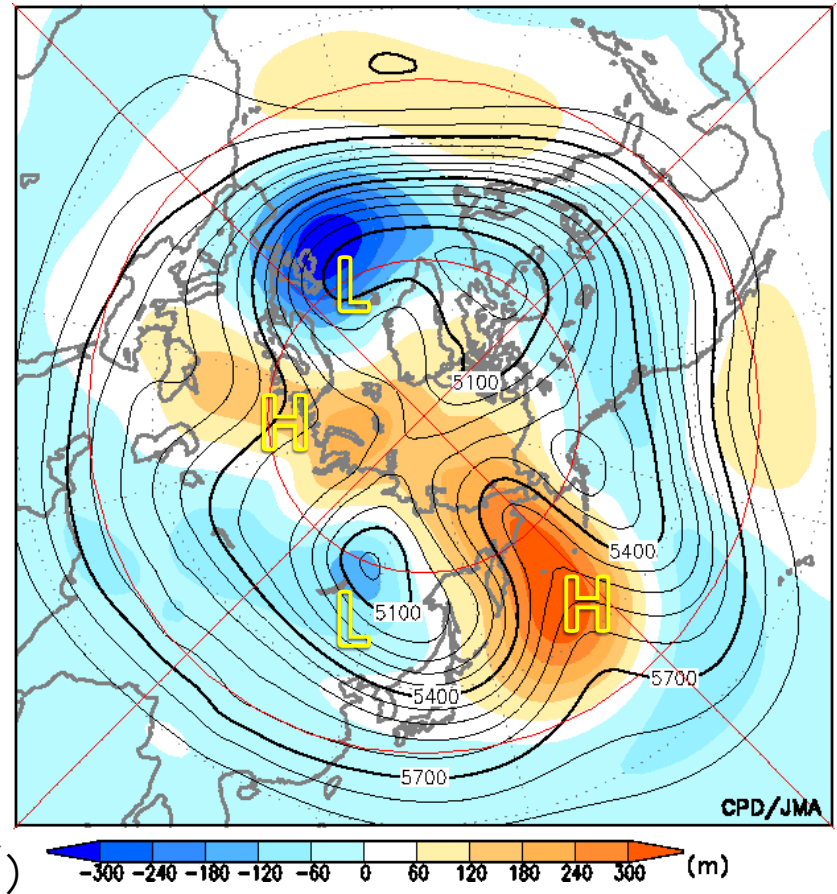
関東甲信地方 多雨・多雪年の合成図(2月)

関東甲信地方の2月の降水量・降雪量が共に平年値以上の年を合成
合成年：1964,69,72,74,75,83,84,85,90,94,2011年(11年; JRA-55を使用)

2500平年偏差

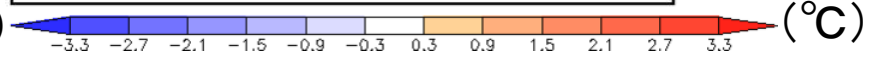
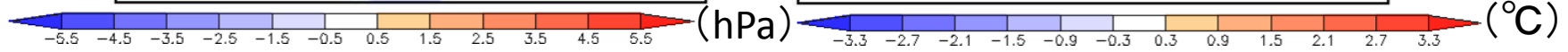
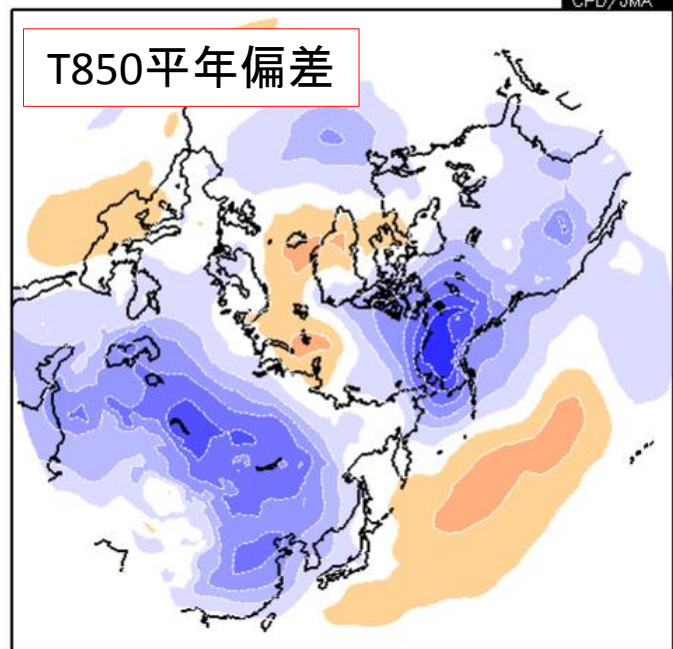
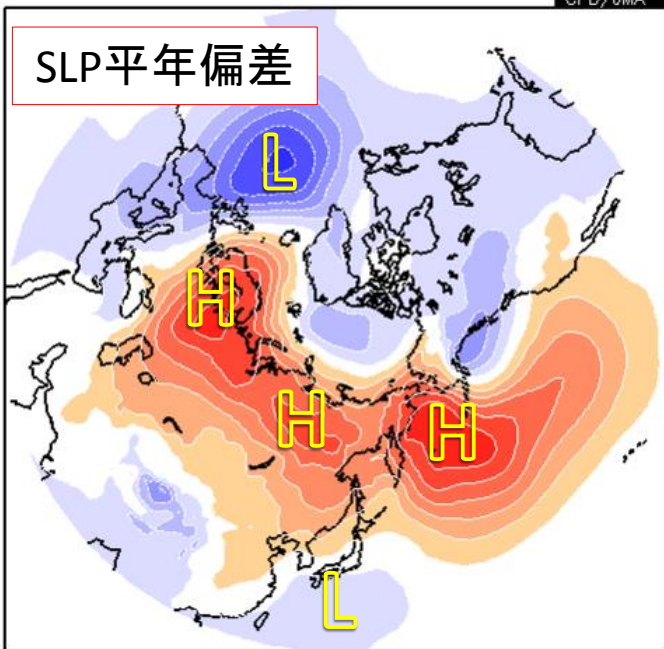


2500実況(2/1~16)

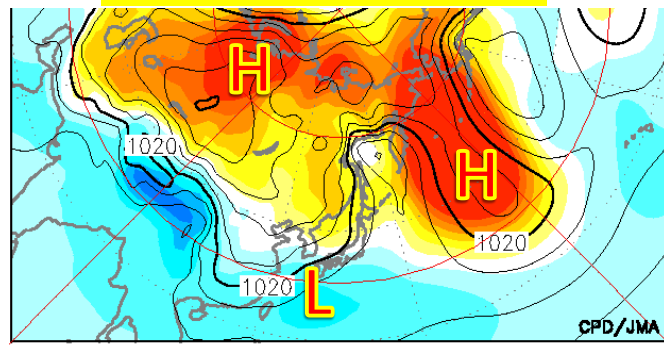


ヨーロッパ北部、本州東海上で正偏差、英国西岸、バイカル湖付近で負偏差の傾向。
→ 全体的に実況の偏差パターンとの対応がみられる。

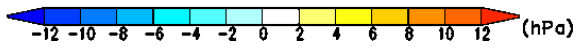
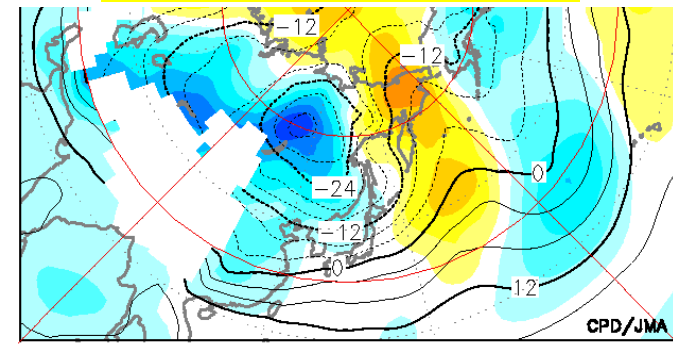
関東甲信地方 多雨・多雪年の合成図(2月)



SLP 実況 (2/1~16)



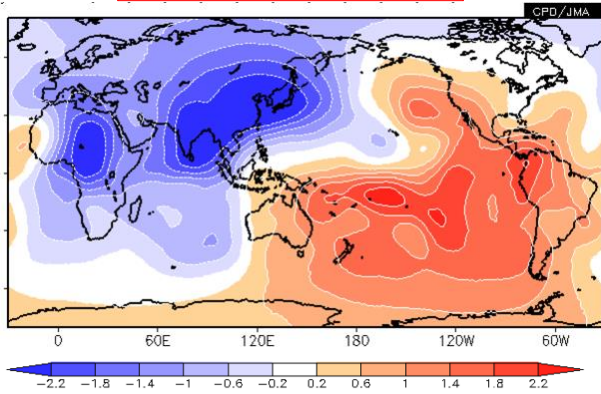
T850 実況 (2/1~16)



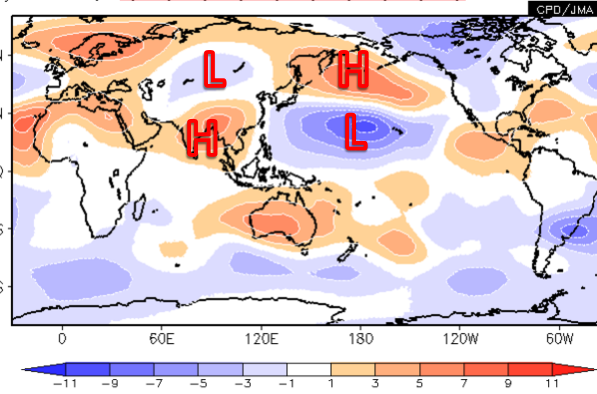
【SLP】シベリア高気圧は平年より強く、本州付近に張り出し、本州南海上では低気圧偏差。
 【T850】本州付近で南北の気温傾度が大きくなる傾向。

関東甲信地方 多雨・多雪年の合成図(2月)

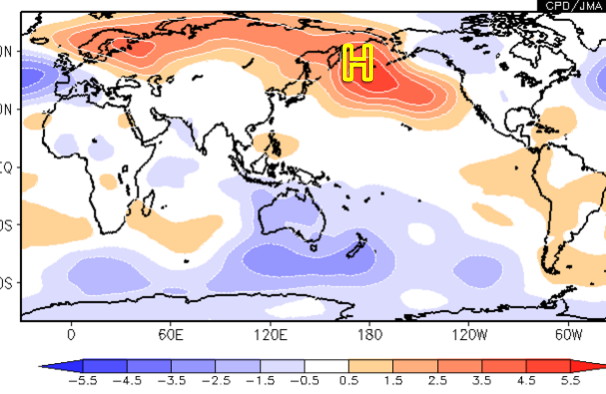
χ 200 平年偏差



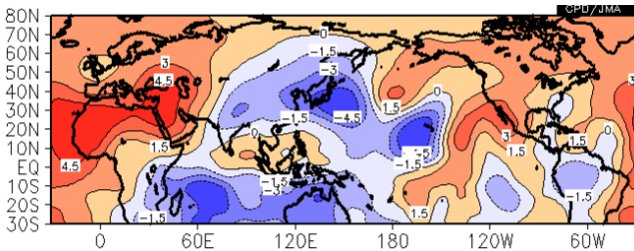
ψ 200 平年偏差



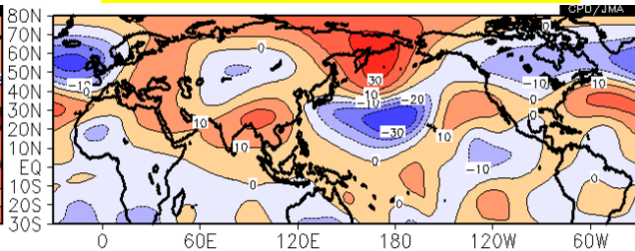
ψ 850 平年偏差



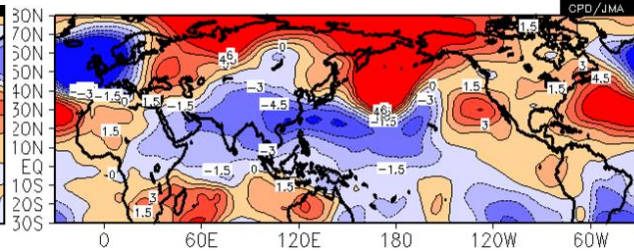
χ 200 偏差 (2/1~16)



ψ 200 偏差 (2/1~16)



ψ 850 偏差 (2/1~16)



【 ψ 200】本州南～南東海上で低気圧性循環偏差、本州東海上で高気圧性循環偏差。
 【 ψ 850】本州東海上、フィリピン付近で高気圧性循環偏差。

まとめ②

【2月前半の太平洋側の大雪をもたらした背景について】

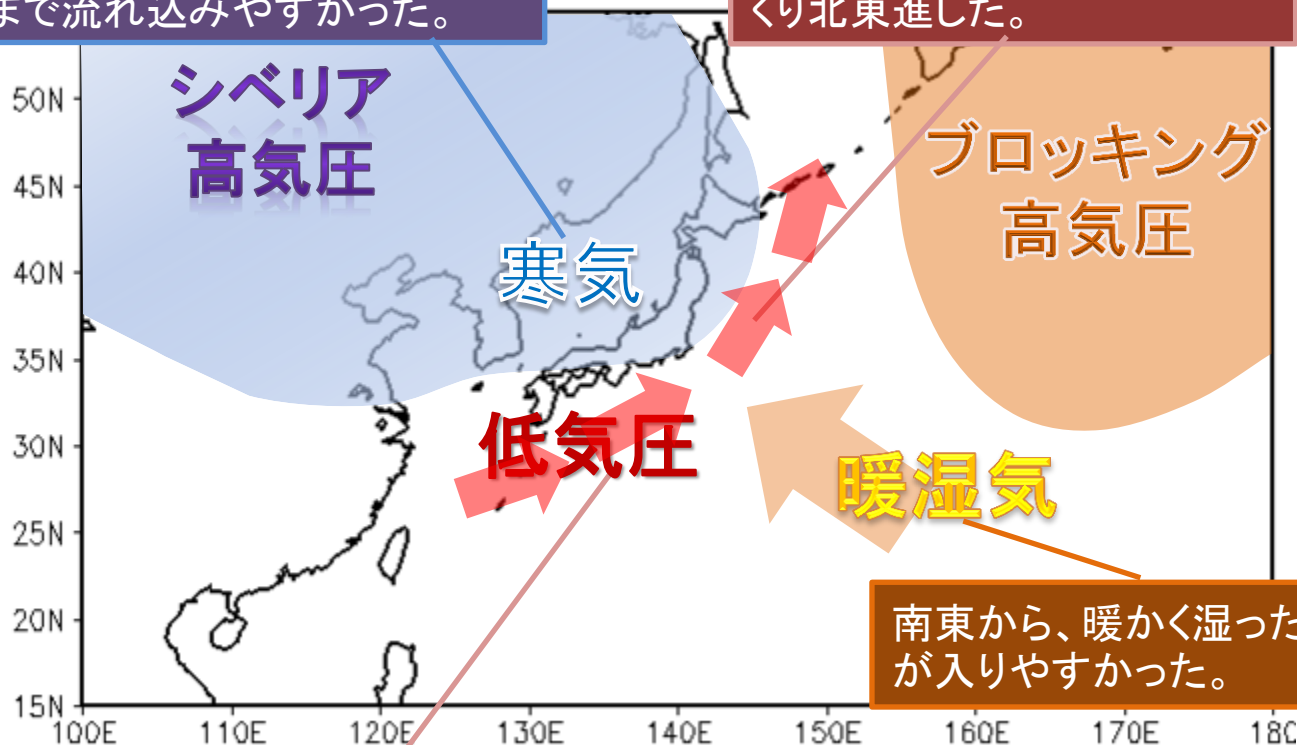
- 2月以降、南岸低気圧がたびたび発生。ゆっくりした速さで、本州南岸～三陸沖を通過。太平洋側では多雨となり、8日と14日頃は大雪となった。
- バイカル湖付近に南下した極うずに対応して、本州付近では大陸からの寒気の流入が平年より強かった。
- 本州南海上には暖かく湿った気流が入りやすく、南北の温度傾度(傾圧性)が平年に比べて強かった。
- 本州南海上では低気圧性循環偏差となった。これに対応して本州南海上では上空を気圧の谷が周期的に通過した。
- 低気圧のゆっくりした移動や本州南海上への暖湿気の流入には、本州東海上の明瞭なブロッキング高気圧が寄与したとみられる。
- ブロッキング高気圧の維持には、波束伝播や高周波擾乱のフィードバック効果が寄与。
- 本州南海上の低気圧性循環偏差は、ヨーロッパ方面からの波束伝播に加えて、太平洋西部の不活発な対流活動が関連した可能性。

2月前半の太平洋側の大雪をもたらした背景

本州付近に強い寒気があるところに、本州南岸付近を低気圧がゆっくり東進したことにより、大雪になりやすい状況となった。

優勢なシベリア高気圧に伴う大陸の強い寒気の本州付近まで流れ込みやすかった。

低気圧はブロッキング高気圧に阻まれ、本州東海上をゆっくり北東進した。



南東から、暖かく湿った空気が入りやすかった。

東シナ海～本州南海上では、低気圧がしばしば発生し、ゆっくり東進した。
東シナ海～本州南海上では、南北の温度の勾配が強く、低気圧が発生・発達しやすい場だった。