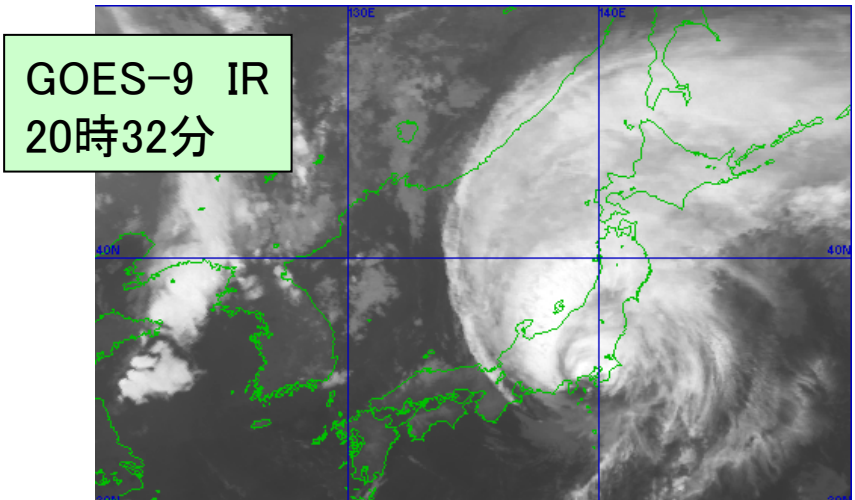


日本付近における台風の特徴

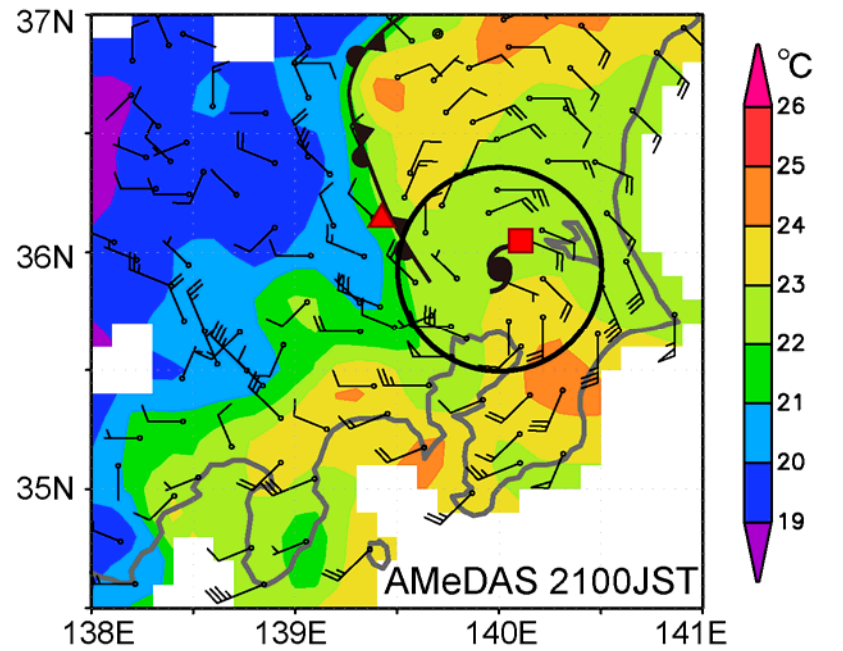
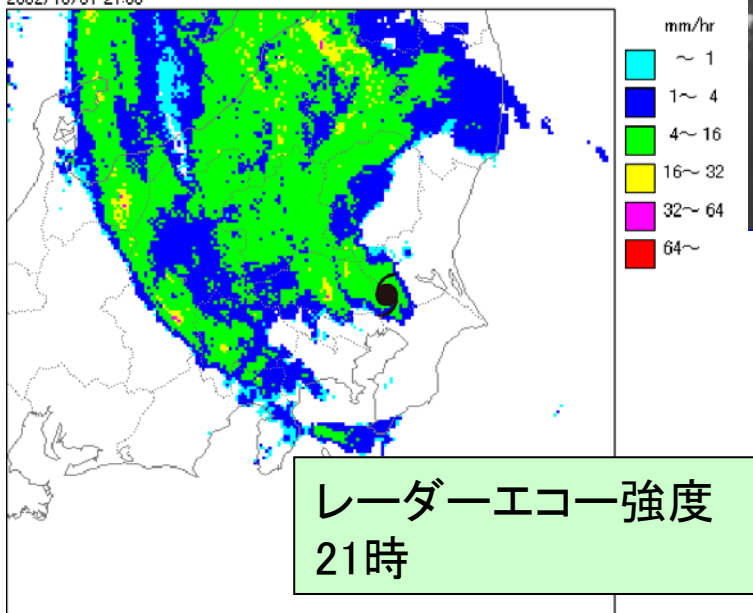
北畠尚子(気象研究所台風研究部)

中緯度に北上した台風の例：平成14年21号

(2002年10月1日)



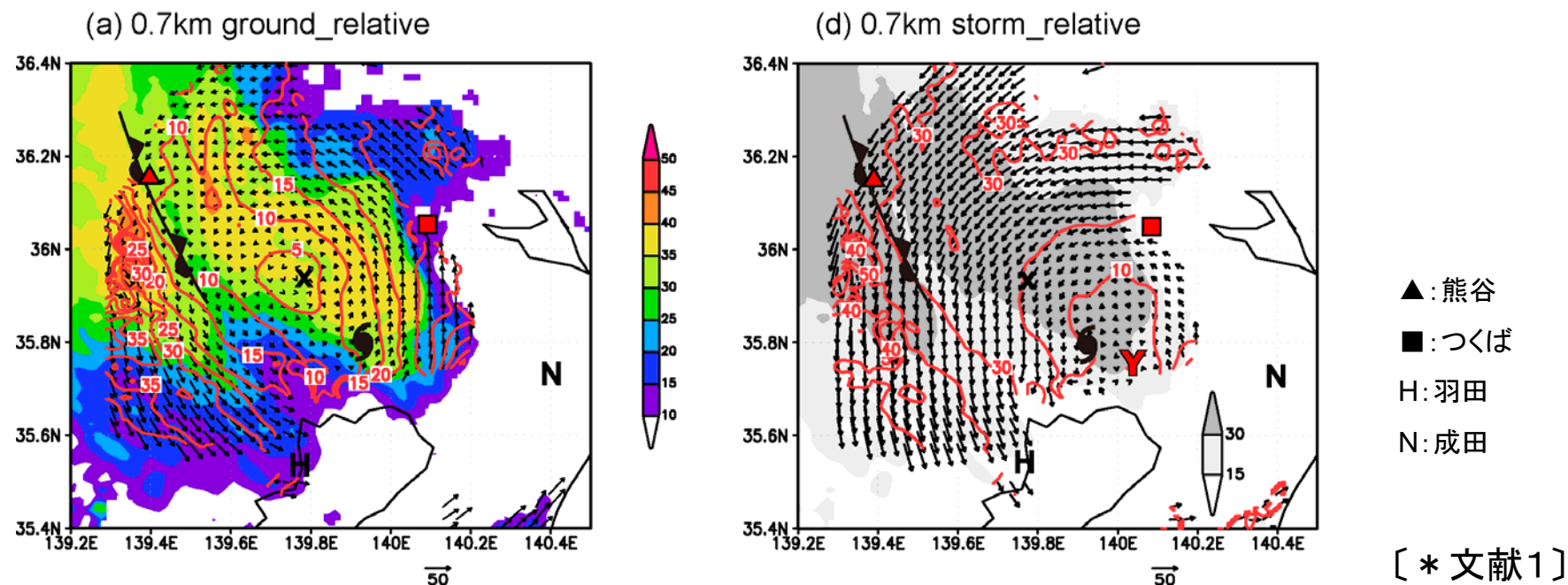
関東地方 Radup97 強度 東京 新潟 福井 名古屋 大阪 長野 静岡
2002/10/01 21:00



▲：熊谷、■：つくば 黒円は半径50km

- 衛星画像では雲は円形に見えるが、降水は西側の強い寒気との境界(前線)に沿って伸び、進行方向(北北東)に対して左側に広がる非対称分布

羽田・成田ドップラーレーダーの解析による平成14年 台風21号周辺の風分布(2002年10月1日20時50分)

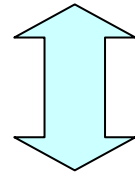


- 左図: 高度0.7kmのエコー強度(カラー)、地面に相対的な風(ベクトル)、風速(赤実線)。眼の壁雲などの典型的な台風の構造は失われ、北西側の前線帯に沿って弱風域が伸びる。みかけの循環中心(X)は気象庁の発表位置の内挿(台風記号)より約25km北西に見える
- 右図: 高度0.7kmのエコー強度(グレー)、台風の移動(北北東へ約65km/h)に相対的な風(ベクトル)、循環中心(Y)に相対的な接線風速(赤実線)。
- 擾乱の移動に相対的な風の循環中心(Y)は台風に伴う上層の暖気核に関係していると考えられ、地上気圧極小に対応している可能性がある

典型的な低気圧の特徴

熱帯低気圧:

- 暖気核(下層で強風)・軸対称構造(前線を伴わない)
- 中心付近に活発な対流を伴う。典型的には「眼の壁雲」とスパイラルバンドを持つ
- 移動速度は一般に遅く、移動方向が急変することもある



温帯低気圧:

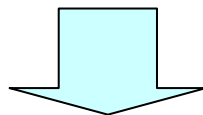
- 寒気核(上層でジェット気流)・非対称構造(前線を伴う)
- 広く層状性降水を伴う
- 偏西風の影響で移動方向は東～北東、移動速度は一般に速い

* これらはごく典型的な擾乱の特徴。個々にはあてはまらないこともある

環境の変化に対応した熱帯低気圧の変化

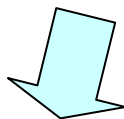
熱帯低気圧の発生に都合の良い環境:

- 高い海面水温、中層の高湿度、条件付不安定成層
- 鉛直シア小、水平温度傾度小(傾圧性小)

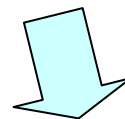


中緯度に北上すると環境が変化する

- 海面水温低下、湿度減少、これらの水平傾度増大
- 鉛直シア増大、水平温度傾度増大(傾圧性大)

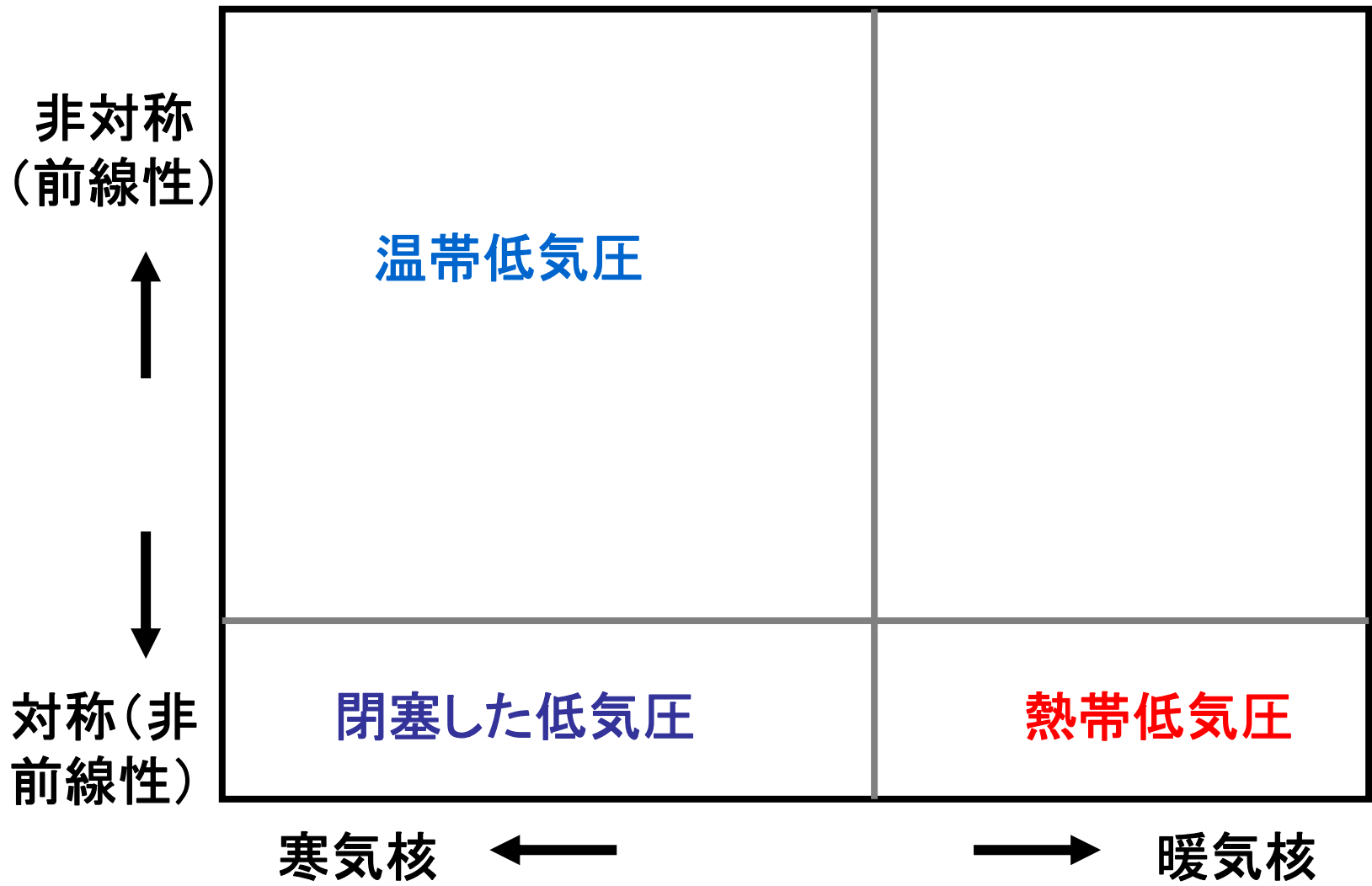


衰弱



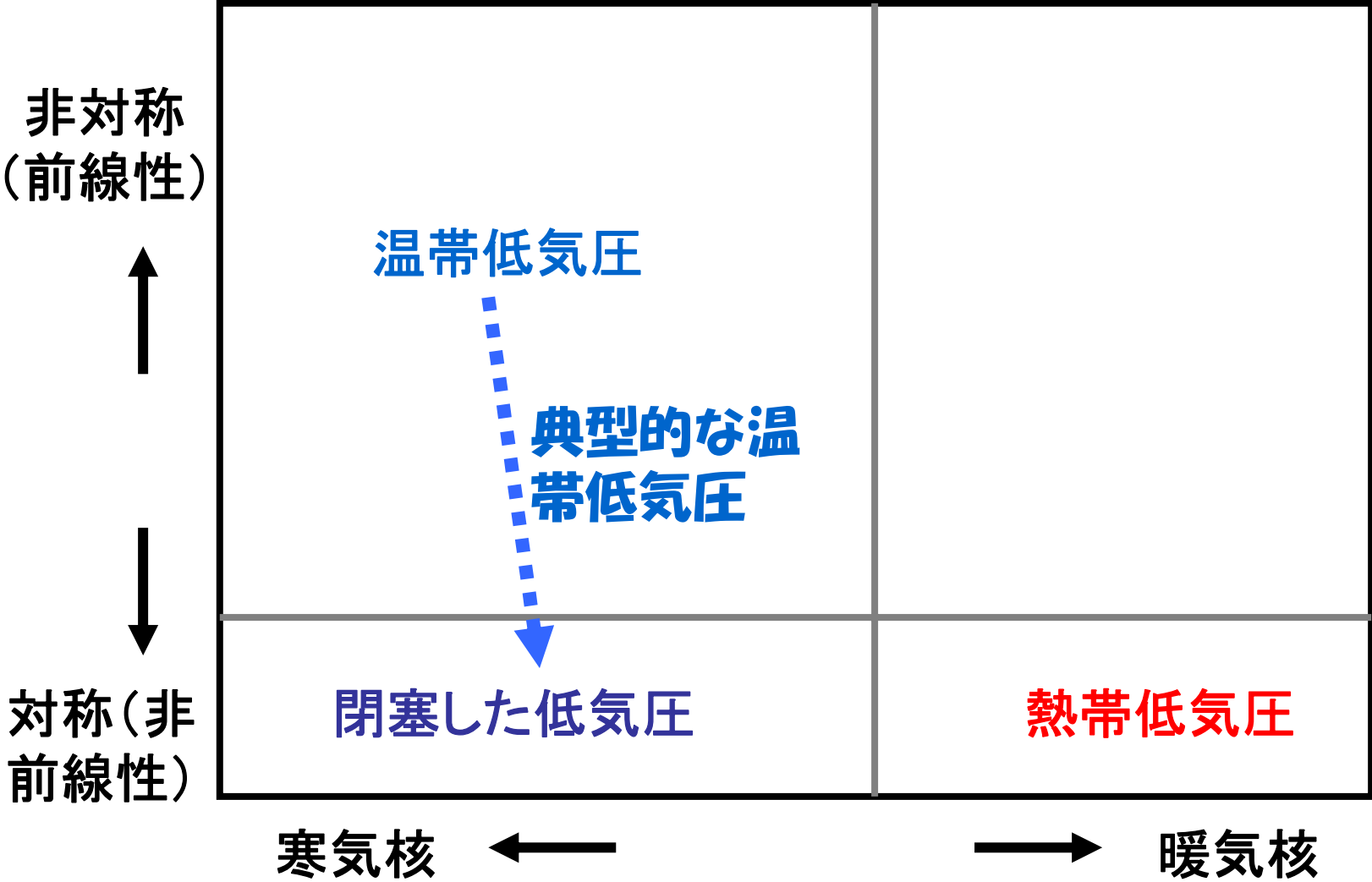
温帯低気圧として再組織化

低気圧の構造の概念(低気圧位相空間)



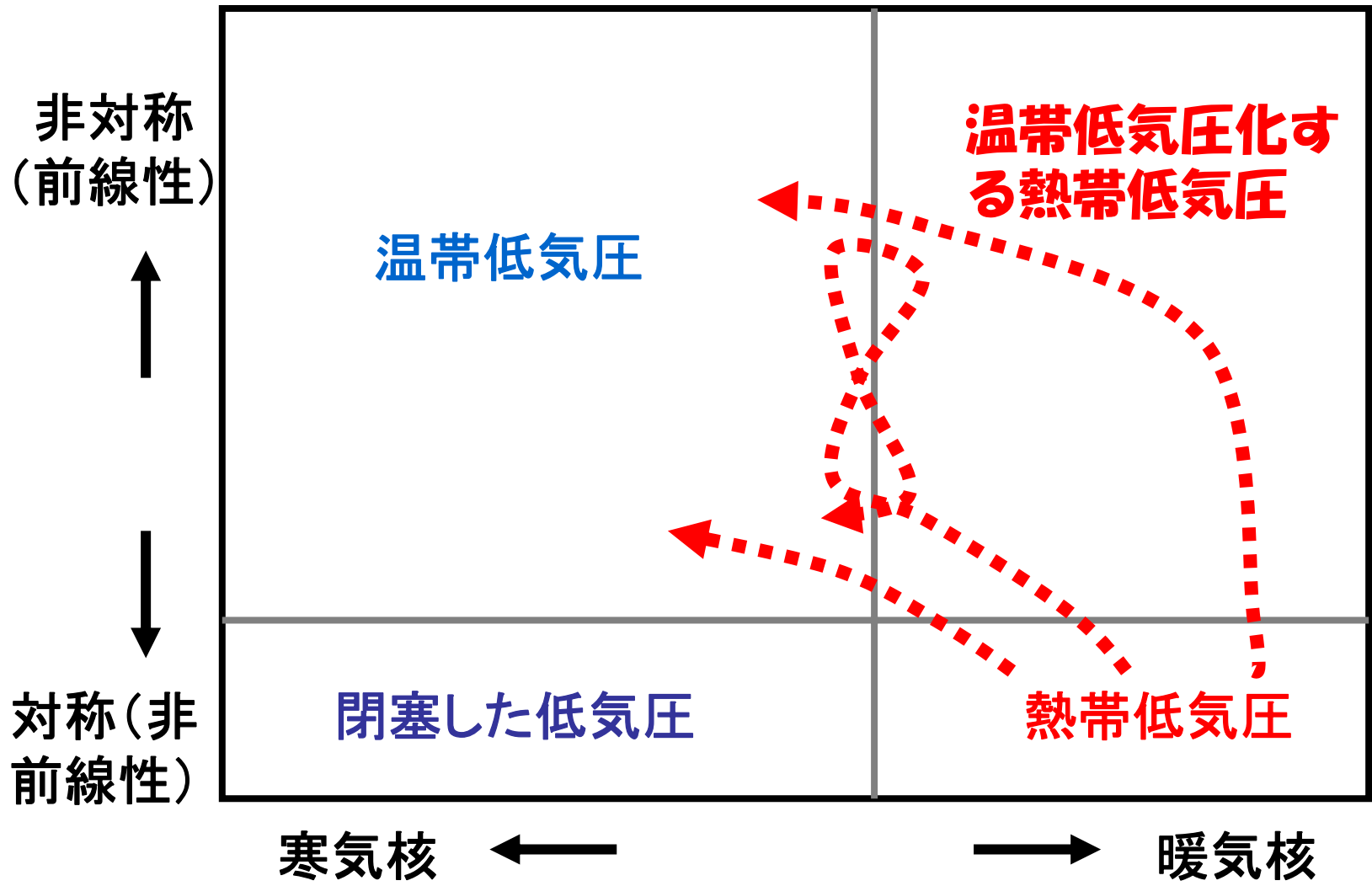
* この低気圧分類は対流雲の分布等は考慮していないので気象庁の分類とは異なる場合がある⁶

低気圧の構造の概念(低気圧位相空間)



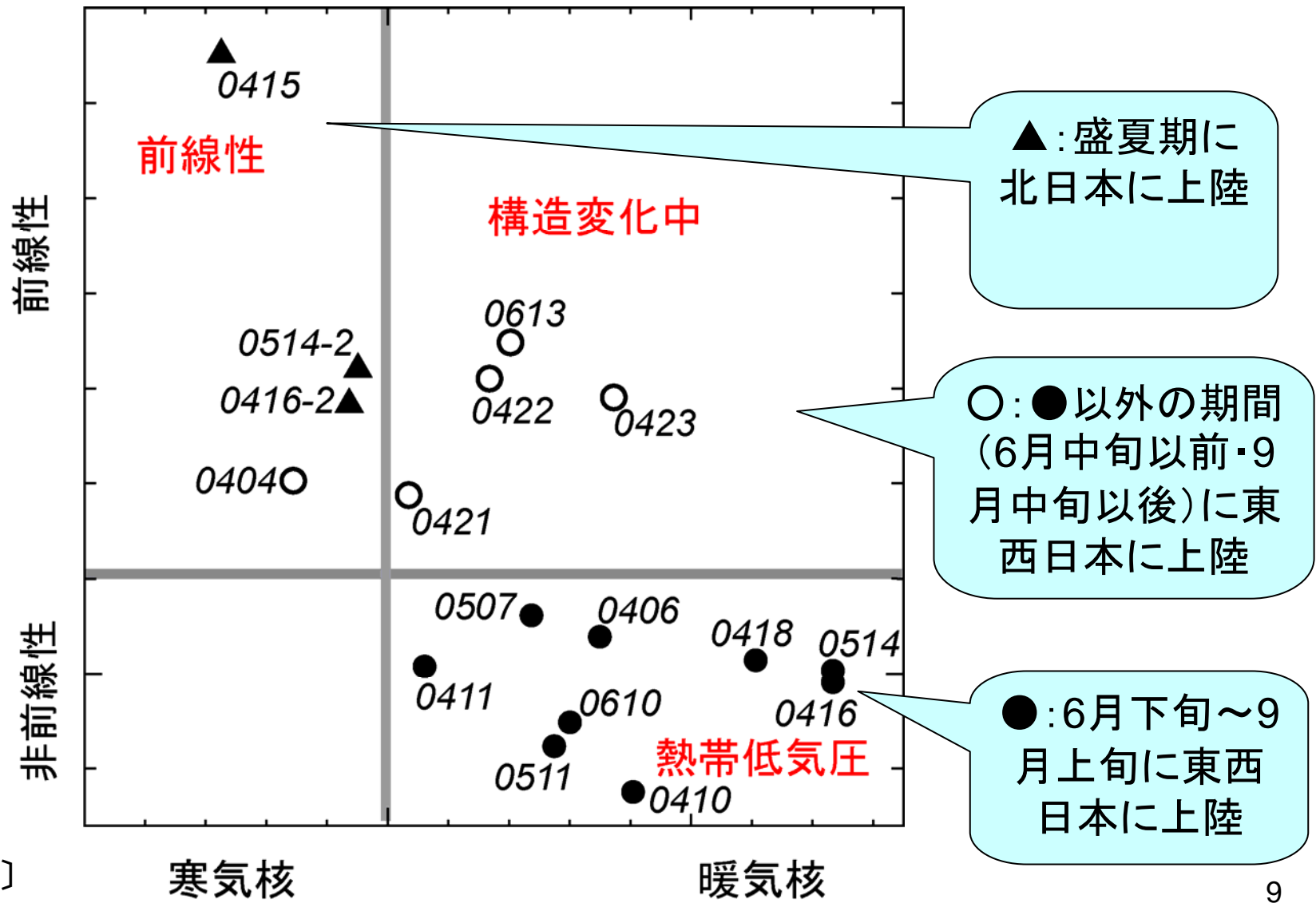
* この低気圧分類は対流雲の分布等は考慮していないので気象庁の分類とは異なる場合がある

低気圧の構造の概念(低気圧位相空間)



*この低気圧分類は対流雲の分布等は考慮していないので気象庁の分類とは異なる場合がある⁸

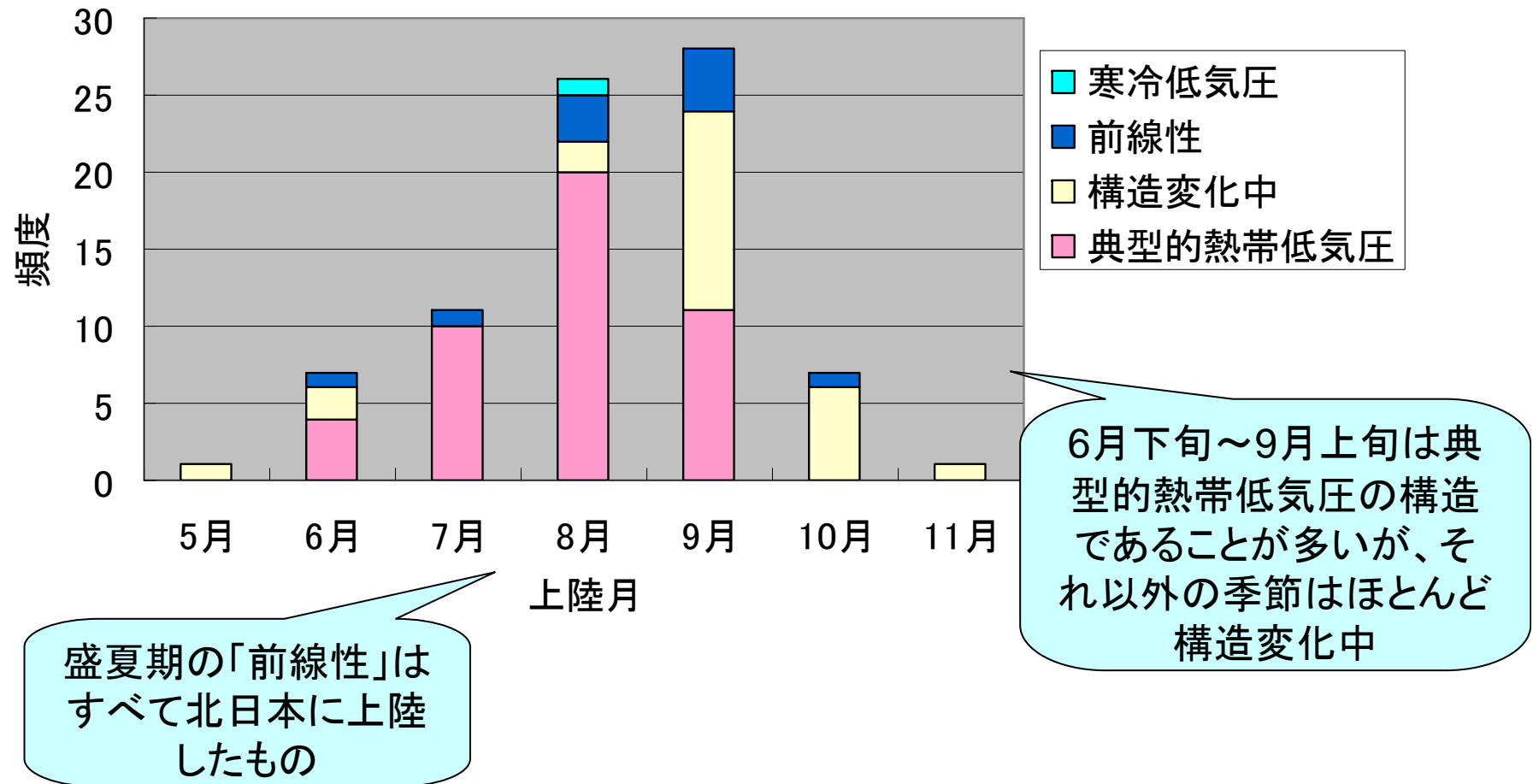
日本本土に上陸した台風の構造 (2004-2006年)



[*文献2]

*この低気圧分類は対流雲の分布等は考慮していないので気象庁の分類とは異なる場合がある

日本本土に上陸した台風の構造(1979-2006年)

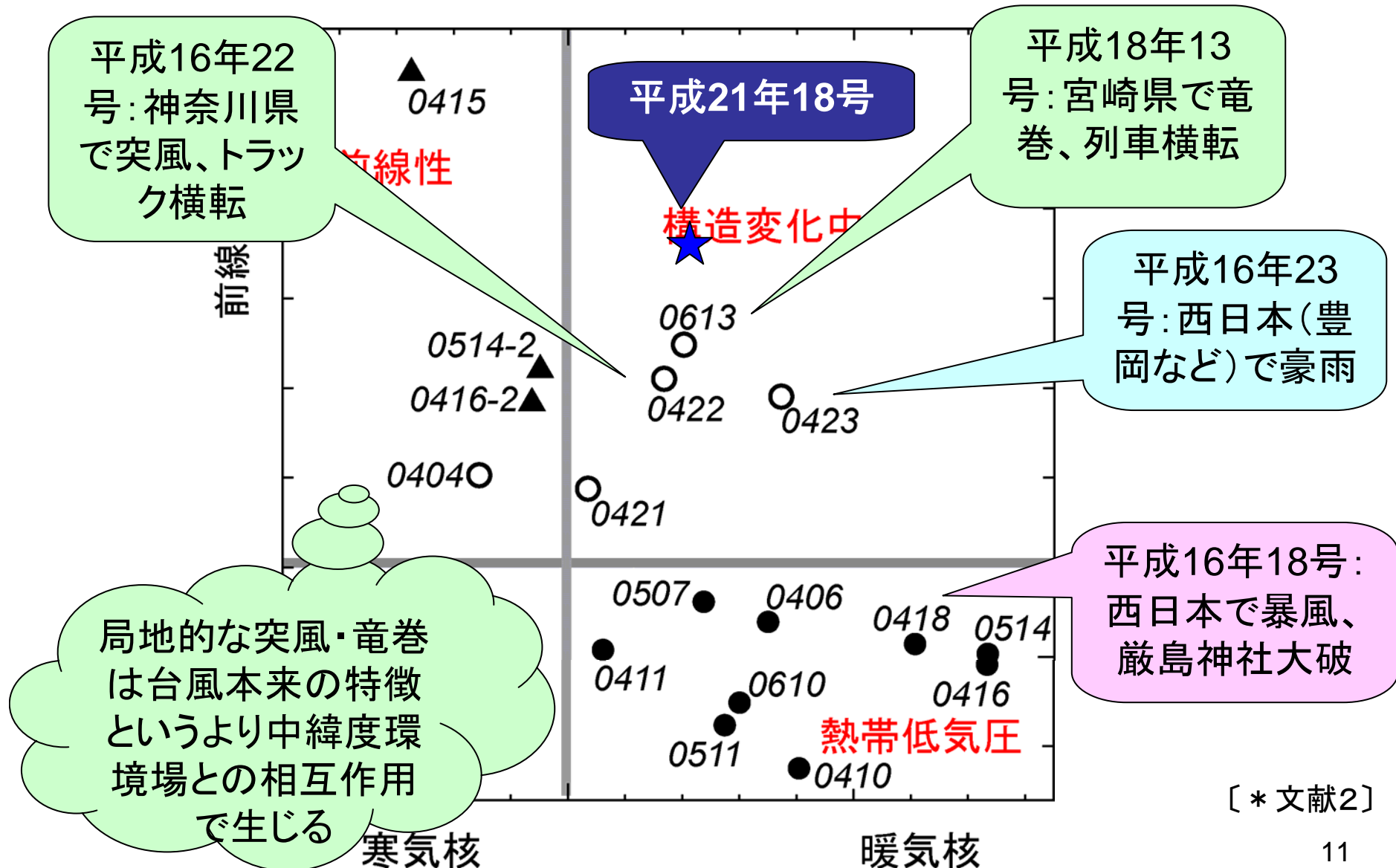


盛夏期の「前線性」はすべて北日本に上陸したもの

6月下旬～9月上旬は典型的熱帯低気圧の構造であることが多いが、それ以外の季節はほとんど構造変化中

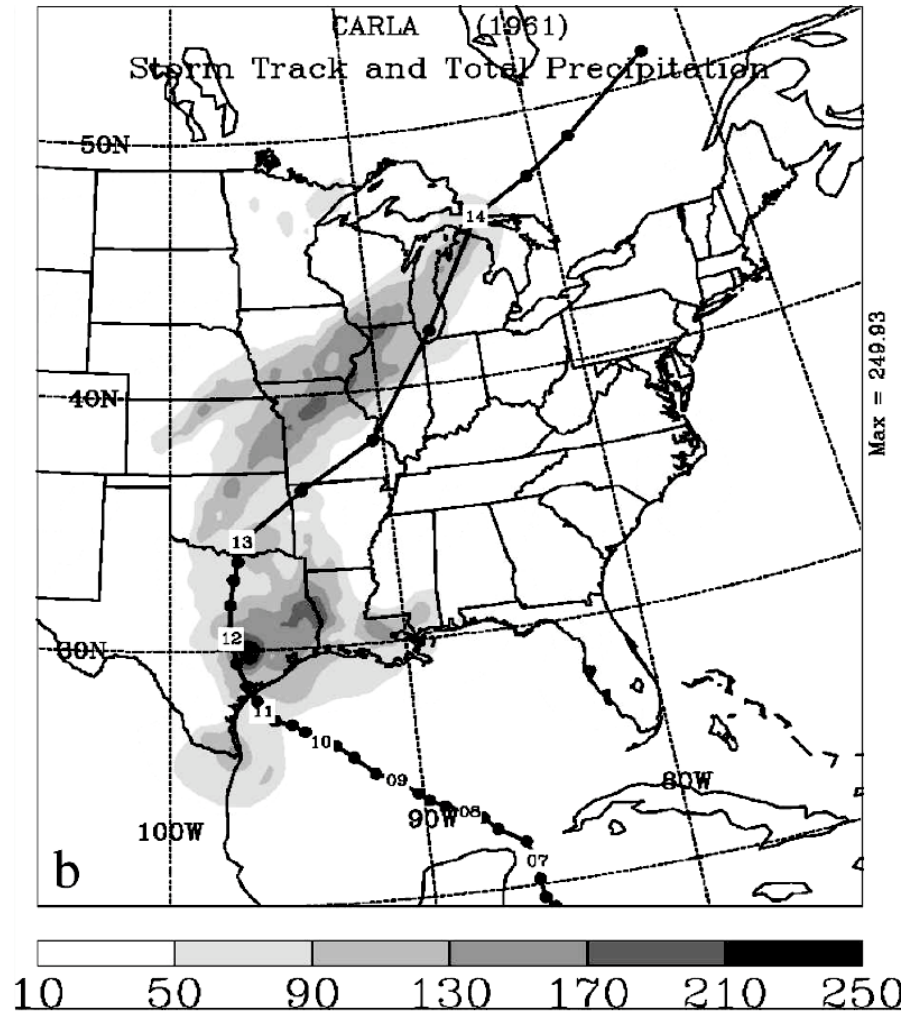
* この低気圧分類は対流雲の分布等は考慮していないので気象庁の分類とは異なる場合がある

上陸台風の構造と災害の特徴



*この低気圧分類は対流雲の分布等は考慮していないので気象庁の分類とは異なる場合がある

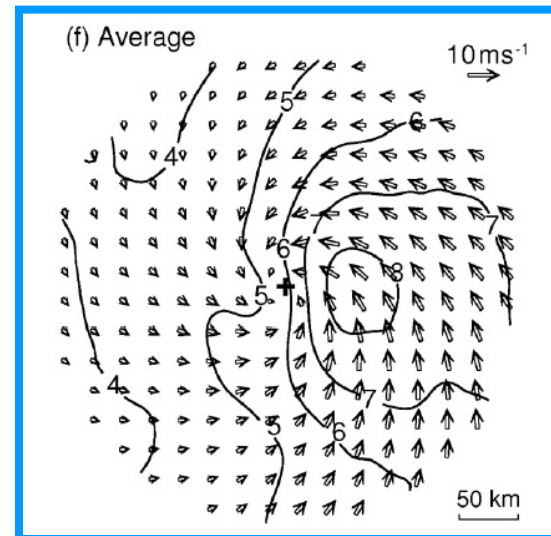
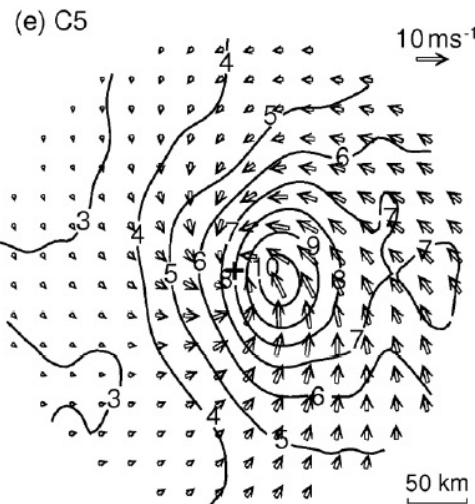
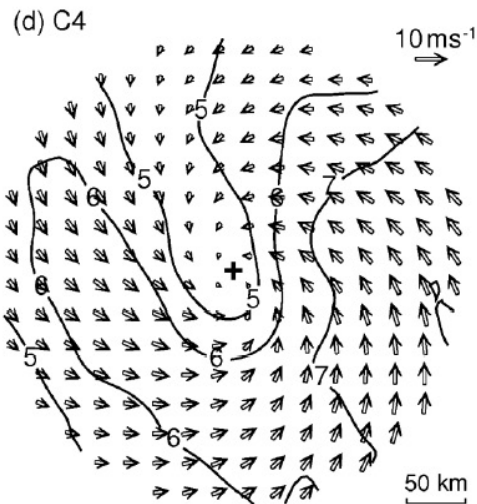
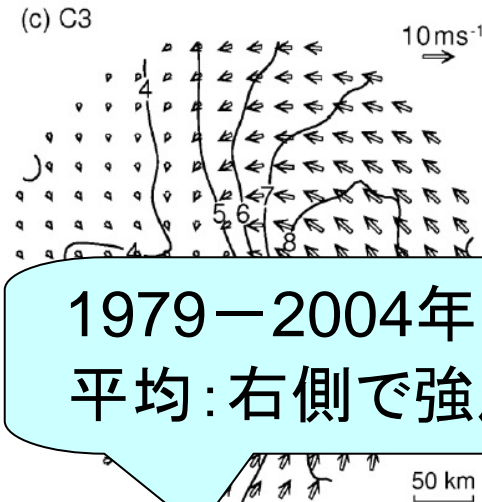
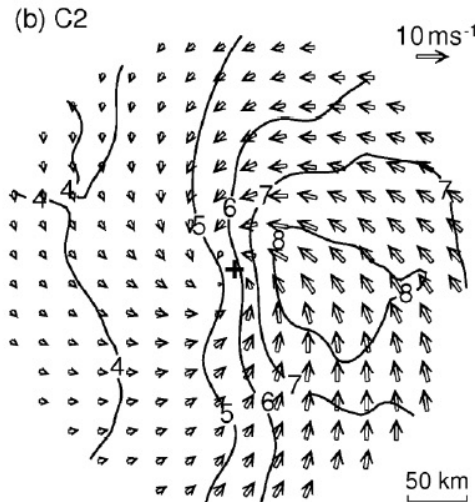
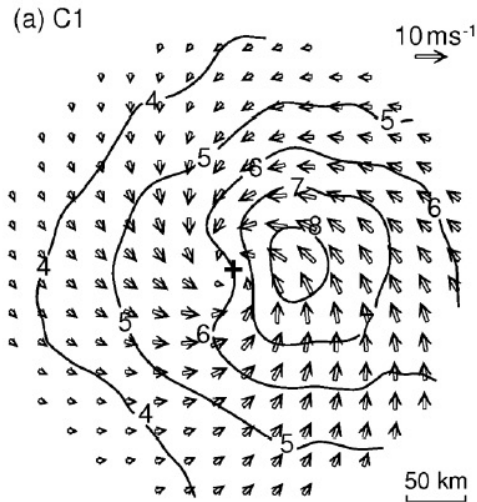
中緯度の熱帯低気圧に伴う降水の特徴



米国に上陸したハリケーンに伴う降水シフト

- 転向中は右側で降水。ハリケーンの移動が遅いので総降水量が多い
 - 転向後は左側で降水(温帯低気圧の特徴)。低気圧の移動は速いが前線に沿った広範囲の降水のため総降水量は多くなる
- 同様の降水シフトはオーストラリアのサイクロンでも観測されており、熱帯低気圧に一般的な特徴と考えられる
 - 「台風に伴う大雨は太平洋側の南斜面」には限らない！

日本本土に上陸した台風に伴う地上風

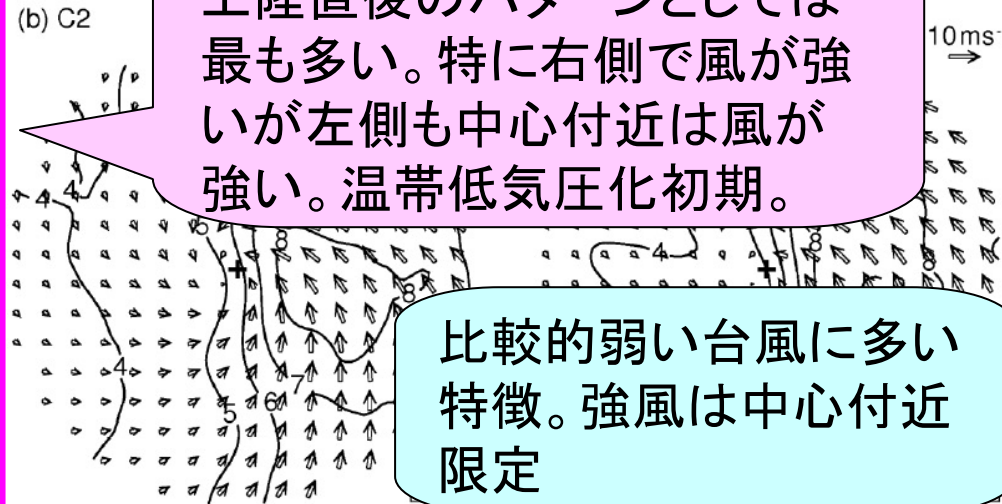
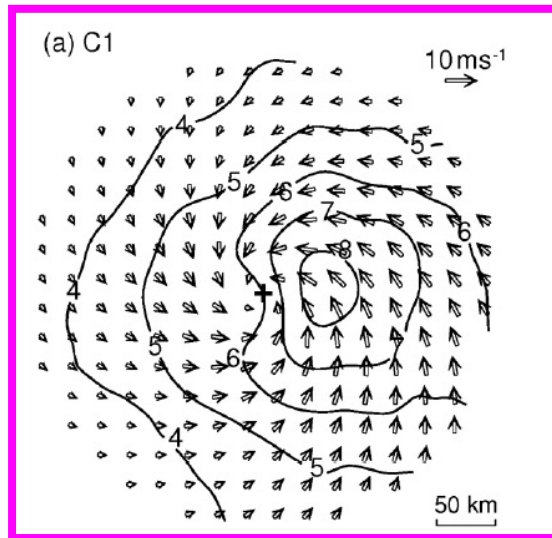


1979—2004年の
平均：右側で強風



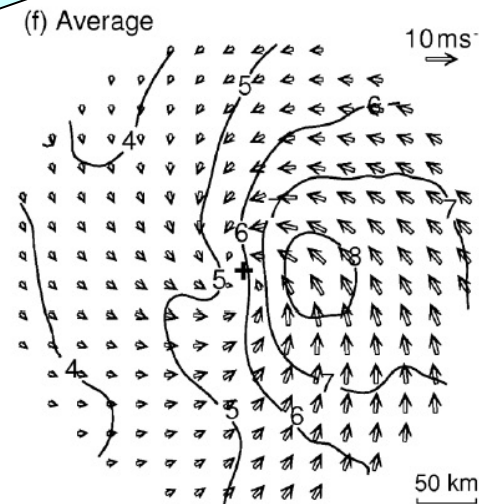
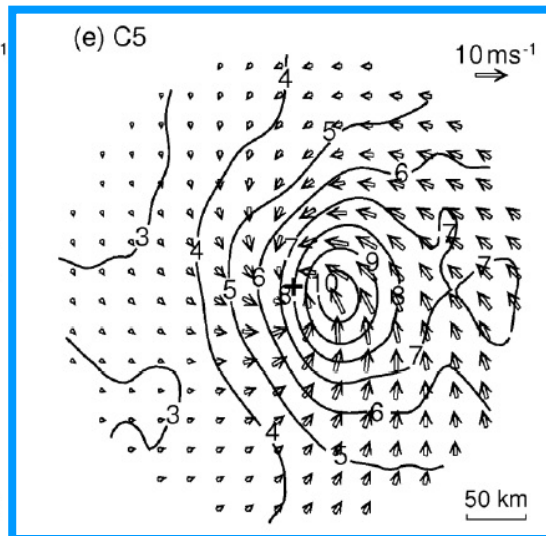
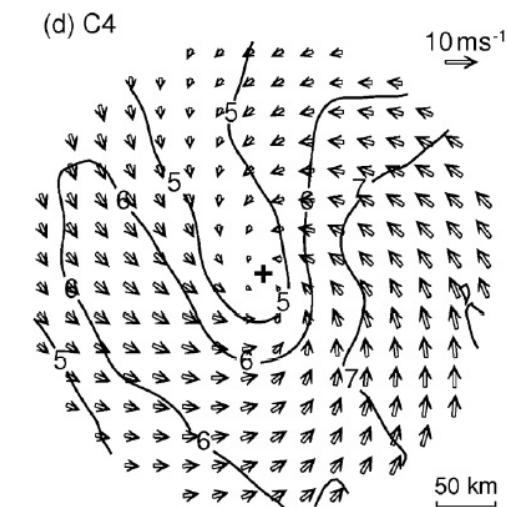
〔*文献4〕

日本本土に上陸した台風に伴う地上風



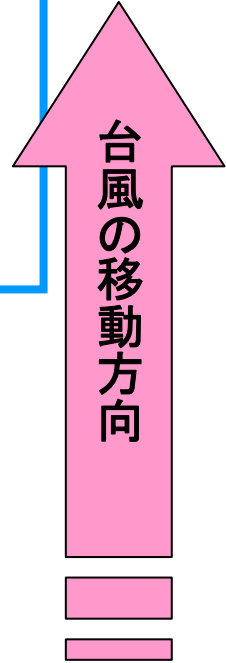
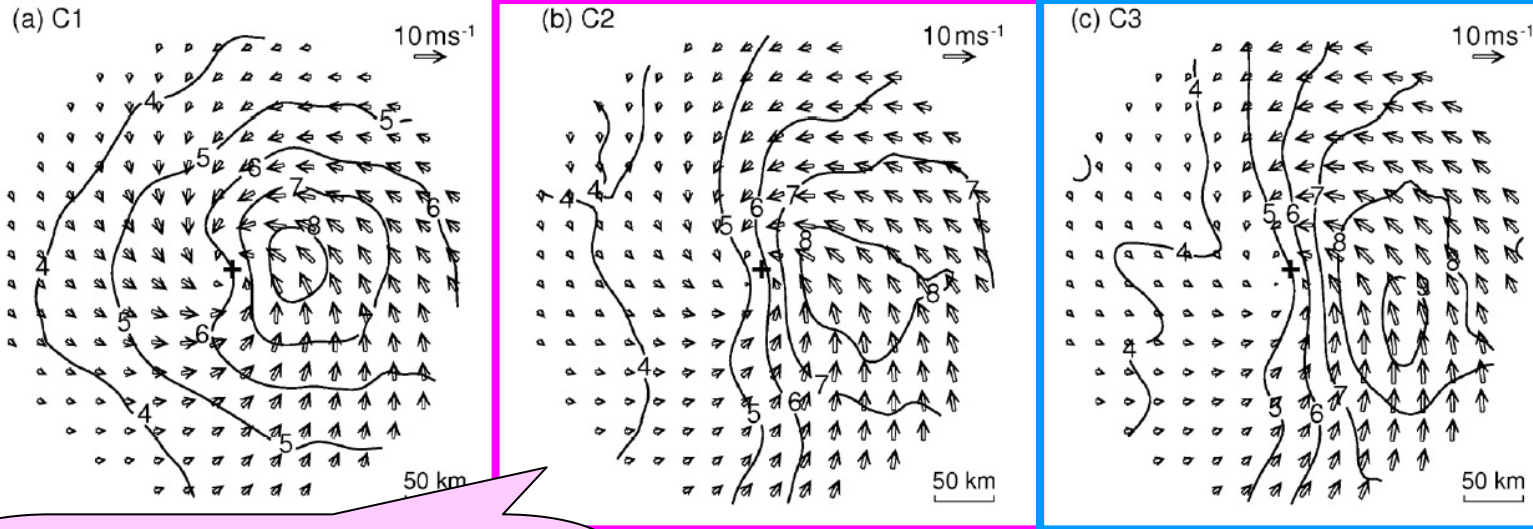
上陸直後のパターンとしては最も多い。特に右側で風が強いが左側も中心付近は風が強い。温帯低気圧化初期。

比較的弱い台風が多い特徴。強風は中心付近限定

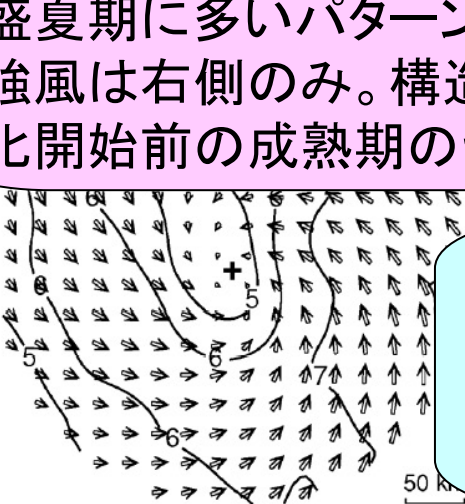


台風の移動方向

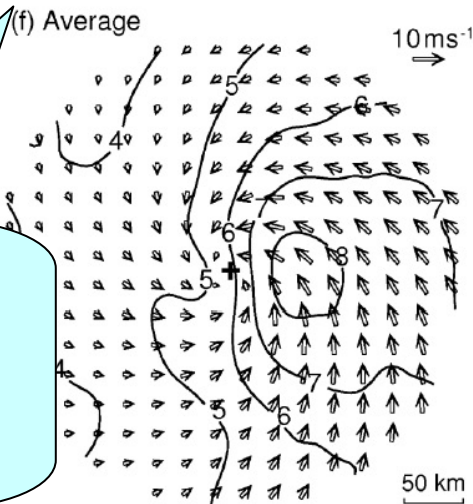
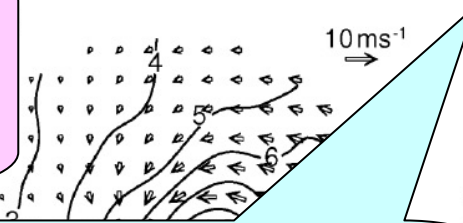
日本本土に上陸した台風に伴う地上風



盛夏期に多いパターン。
強風は右側のみ。構造変化開始前の成熟期の台風

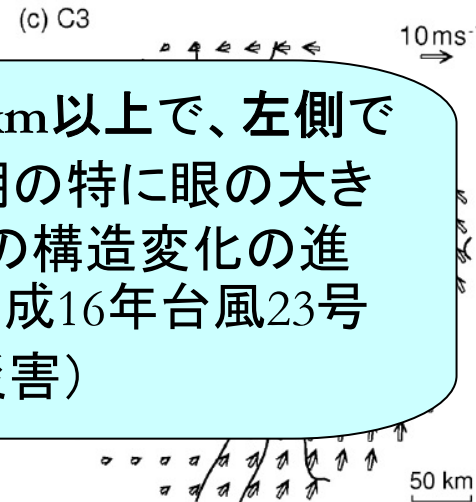
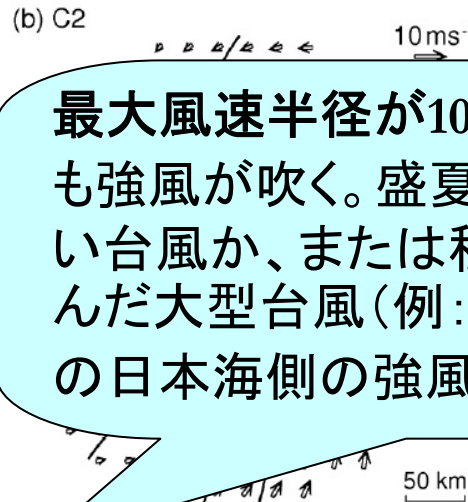
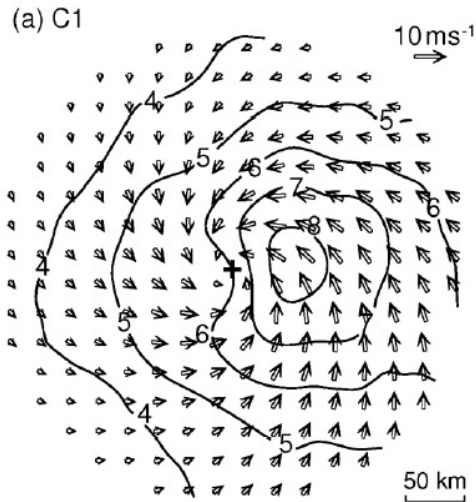


分布は隣に似ているが、
最大風速半径が大きい。
温帯低気圧化のかなり進んだ、比較的弱い台風

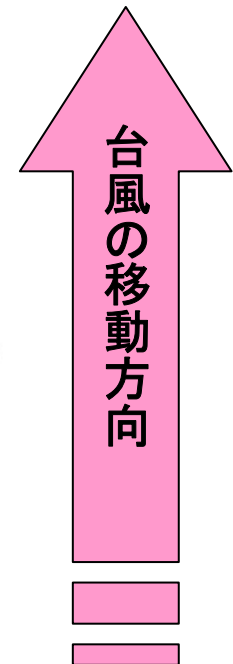
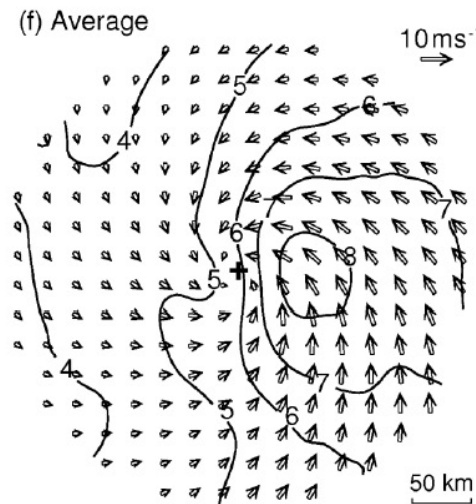
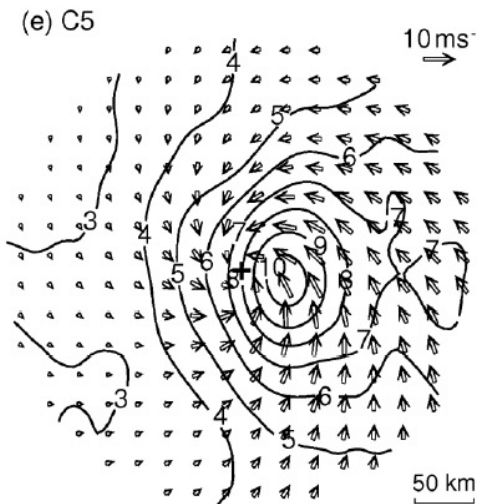
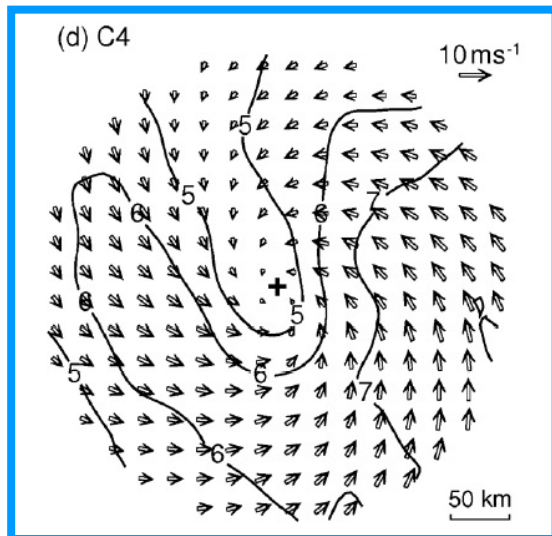


〔* 文献4. 5〕

日本本土に上陸した台風に伴う地上風



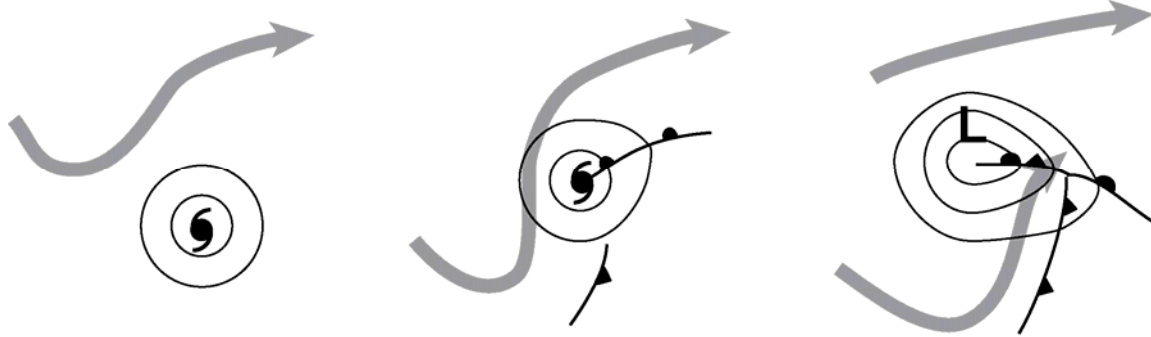
最大風速半径が100km以上で、左側でも強風が吹く。盛夏期の特に眼の大きい台風か、または秋の構造変化の進んだ大型台風(例:平成16年台風23号の日本海側の強風災害)



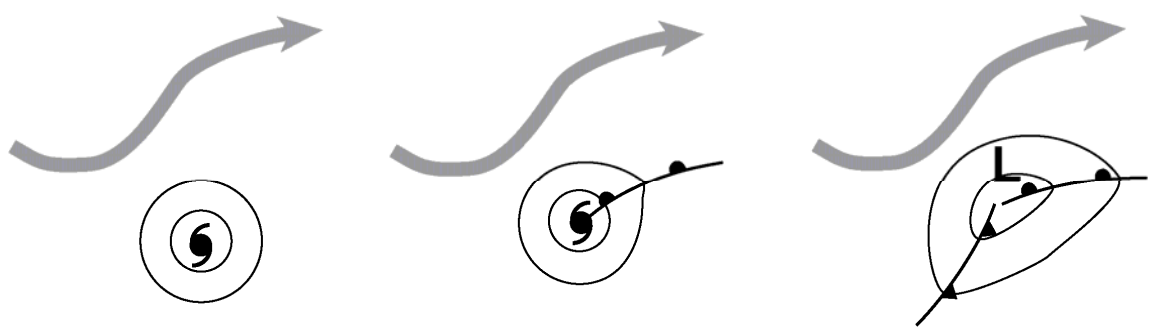
[* 文献4, 5]

温帯低気圧化 の多様性

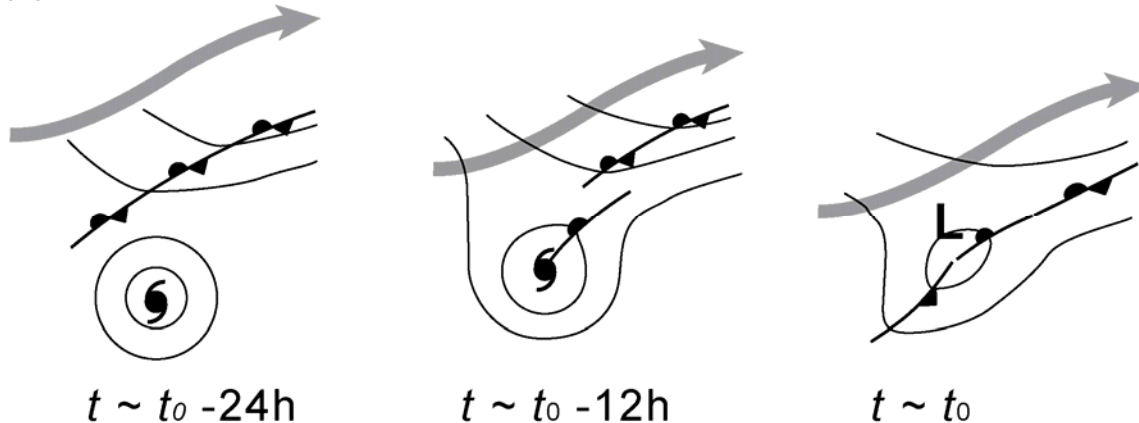
(a) 強い上層短波長トラフと相互作用し再発達



(b) 弱い上層トラフ前面で温帯低気圧化



(c) 既存の強い下層前線帯に吸収



- 温帯低気圧化後に再発達するかどうかはもとの台風の特徴よりも上層の流れの特徴による
- (a) は強い上層トラフ前面を大きく北上するので北日本まで影響大(例: 平成16年台風18号)

まとめ

- 日本本土に接近・上陸する台風は、盛夏期を除き、多くが温帯低気圧への構造変化(温帯低気圧化)の過程にある
- 温帯低気圧化中の台風は、典型的な台風とは異なる特徴を持つ
 - 眼の壁雲などの台風の特徴は失われる
 - 降水シフト、左側の広範囲の大雨
 - 最大風速半径の拡大。左側で強風が吹くこともある
 - 中心付近の強風より局地的突風・竜巻が顕著に見られることがある
- 上層の強い短波長トラフとの相互作用があると再発達
 - 結果として北日本でも広範囲の強風

文献

1. Kitabatake, N. and Y. Tanaka, 2009: Observed low level jets associated with Typhoon Higos (0221) over the Kanto Plain. *SOLA*, **5**, 105-108.
2. Kitabatake, N. and K. Bessho, 2008: Cyclone phase of tropical cyclones landfalling in Japan during 2004-2006. *SOLA*, **4**, 21-24.
3. Atallah, E. H., L. F. Bosart and A. R. Aiyyer, 2007: Precipitation distribution associated with landfalling tropical cyclones over the eastern United States. *Mon. Wea. Rev.*, **135**, 2185-2206.
4. Fujibe, F. and N. Kitabatake, 2007: Classification of surface wind fields of tropical cyclones at landfall on the Japan main islands. *J. Meteor. Soc. Japan*, **85**, 747-765.
5. Kitabatake, N. and F. Fujibe, 2009: Relationship between surface wind fields and three-dimensional structures of tropical cyclones landfalling in the main islands of Japan. *J. Meteor. Soc. Japan*, **87**, in press.
6. Kitabatake, N., 2008: Extratropical transition of tropical cyclones in the western North Pacific: Their frontal evolution. *Mon. Wea. Rev.*, **136**, 2066-2090.