第7回防災学術連携シンポジウム「平成30年夏に複合的に連続発生した自然災害と学会調査報告」，東京都港区 日本学術会議，2019年3月12日

平成30年台風21号の気象学的特徴と暴風の実態

竹見 哲也

京都大学 防災研究所
日本気象学会気象災害委員会（副委員長）

日本気象学会における取組み

気象災害委員会（瀬上哲秀委員長）による台風・豪雨に関連した研究会・講演等の企画

平成30年7月豪雨については、別セッションで報告

科学研究費・特別研究促進費「平成30 年台風21 号による強風・高潮災害の総合研究」や「平成30年7月豪雨による災害の総合的研究」への参画

会員個人レベルでの研究

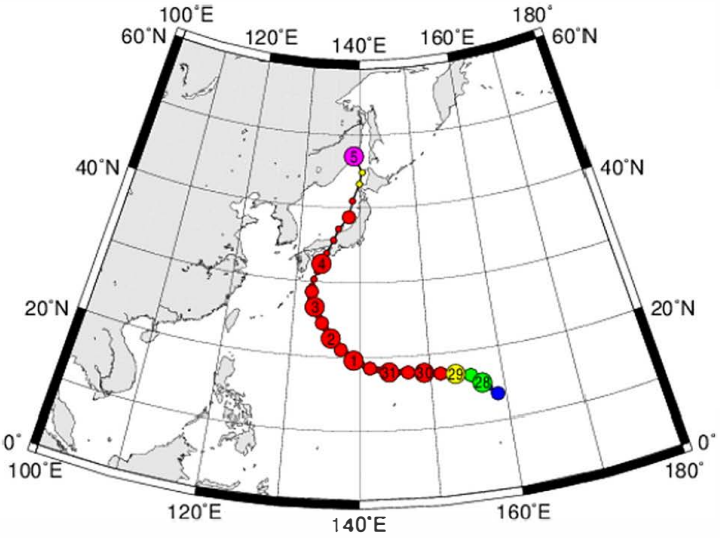
気象学会大会での研究会・専門分科会の企画

研究会「『平成30年7月豪雨』に関する理解の現状と今後の課題」（平成30年度秋季大会，仙台市，2018年10月28日）

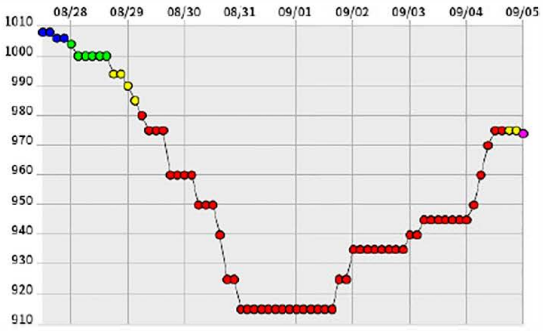
専門分科会「東アジアで近年発生する極端現象に対する地球温暖化の寄与とその将来予測」（平成31年度春季大会，東京都渋谷区，2019年5月15～18日）

近畿地方で暴風をもたらした2018年台風21号

経路



中心気圧



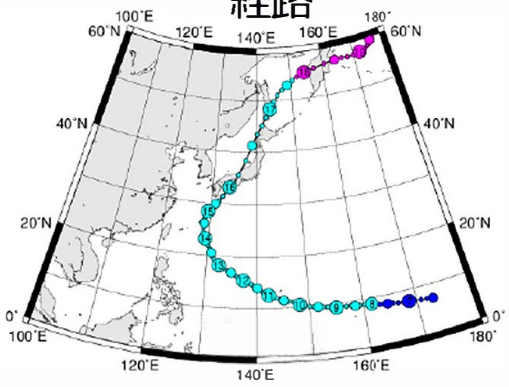
（「デジタル台風」より）

最大瞬間風速
大阪：47.4 m/s；関西空港：58.1 m/s；京都：39.4 m/s；神戸41.8 m/s

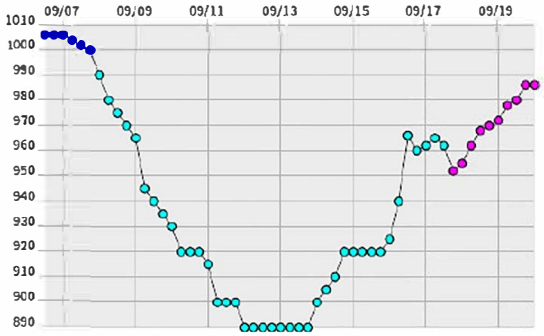
大阪湾岸域での最悪コースの台風

第二室戸台風（1961年台風18号）

経路



中心気圧



（「デジタル台風」より）

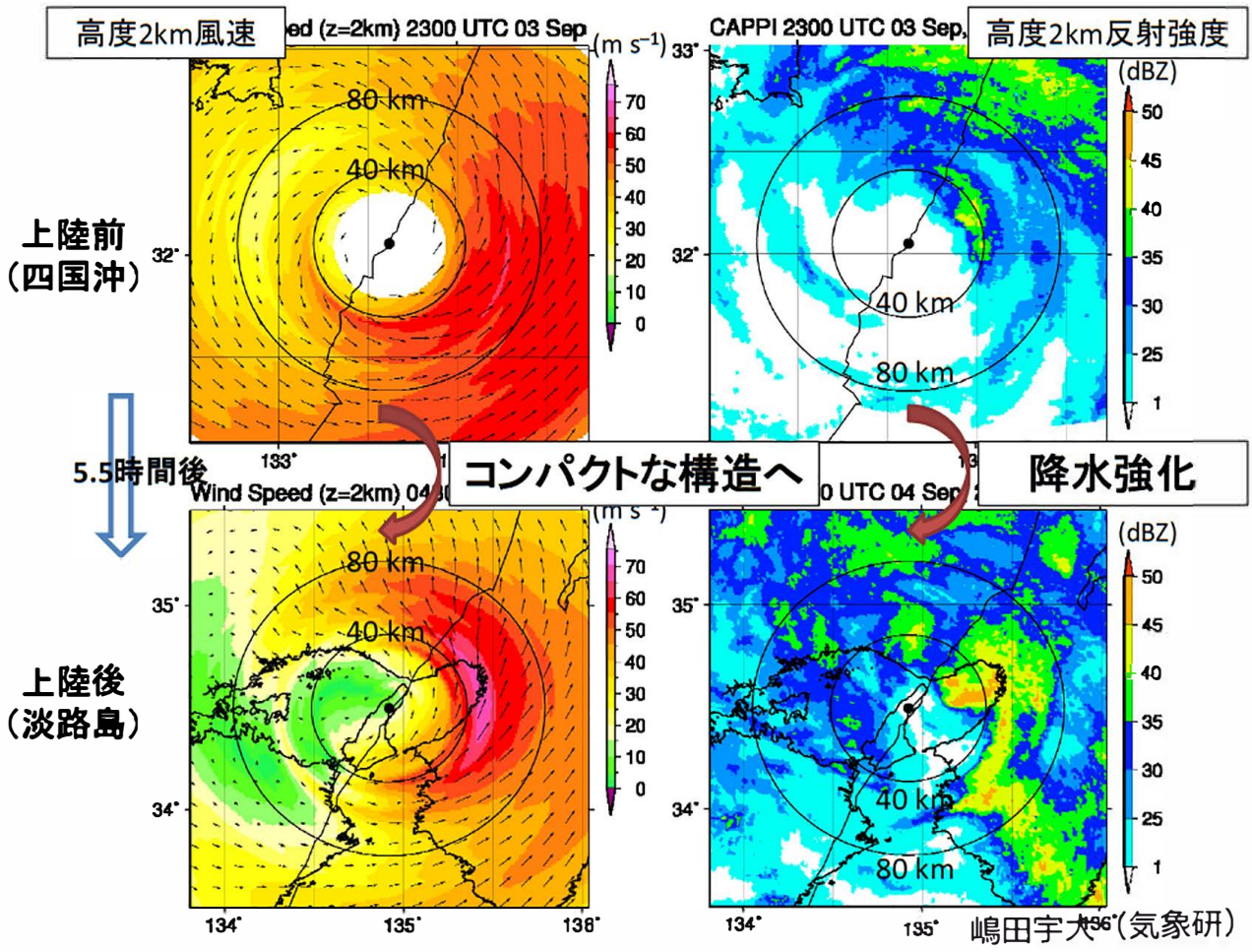
最大瞬間風速
大阪：50.6 m/s；京都：34.3 m/s；神戸39.2 m/s

室戸台風（1934年）

最大瞬間風速
大阪：60.0 m/s；京都：42.1 m/s

嶋田宇大（気象研究所）

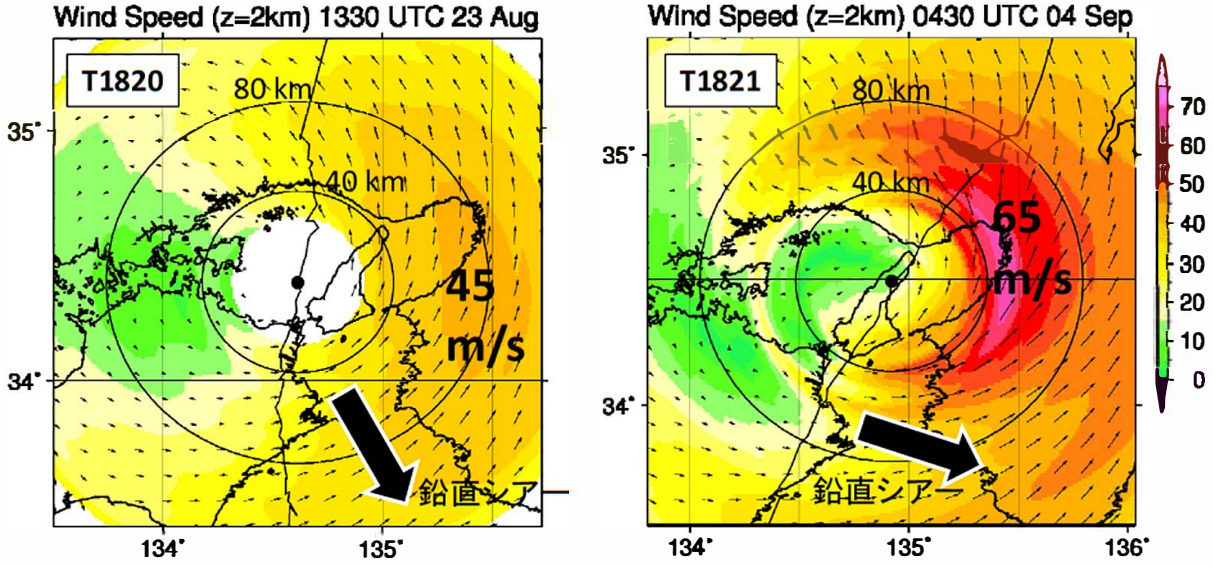
レーダーによる台風構造の解析



台風中心付近の風速場：第20号 vs 第21号

嶋田宇大（気象研）

	T1820	T1821
軸対称平均Vmax@2km	26 m/s	35 m/s
移動速度	12 m/s	16 m/s
	38 m/s	51 m/s
鉛直シアー	南南東に8 m/s	東南東に8 m/s

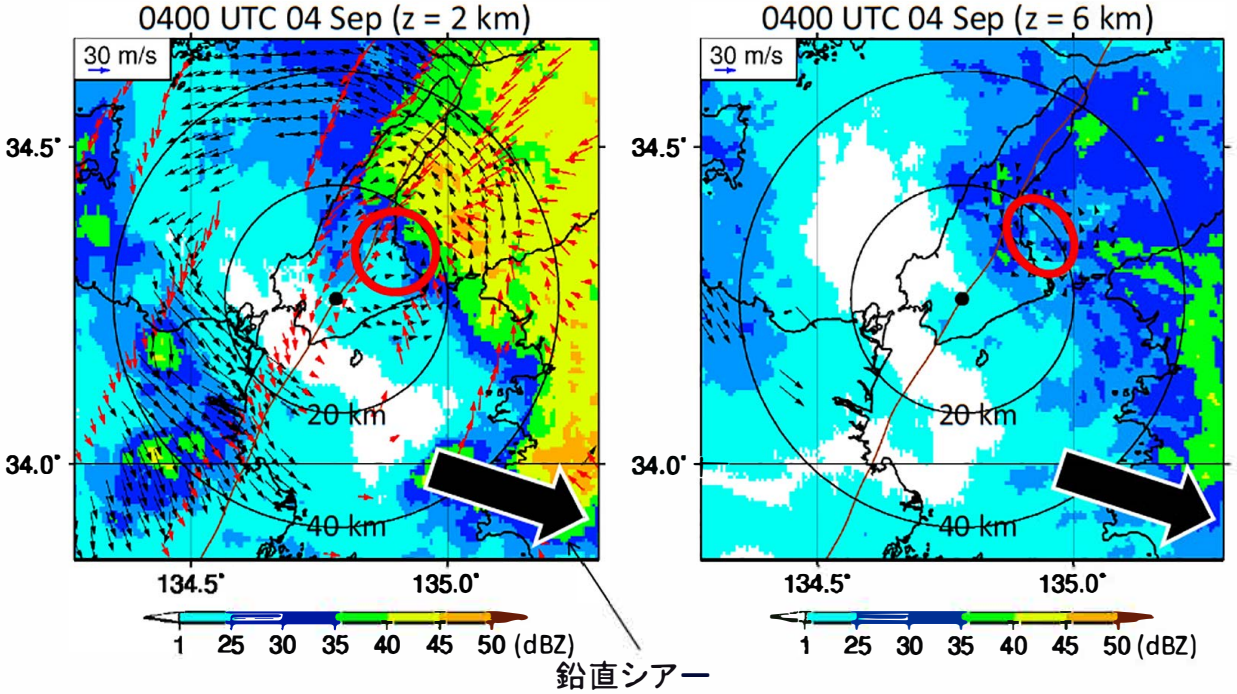


メソ渦

嶋田宇大（気象研）

赤矢印：04UTCの台風中心に相対的に、前後30分の最大瞬間風速値（アメダス）をプロット.
黒矢印：デュアルドップラー風速解析で求めた風速分布

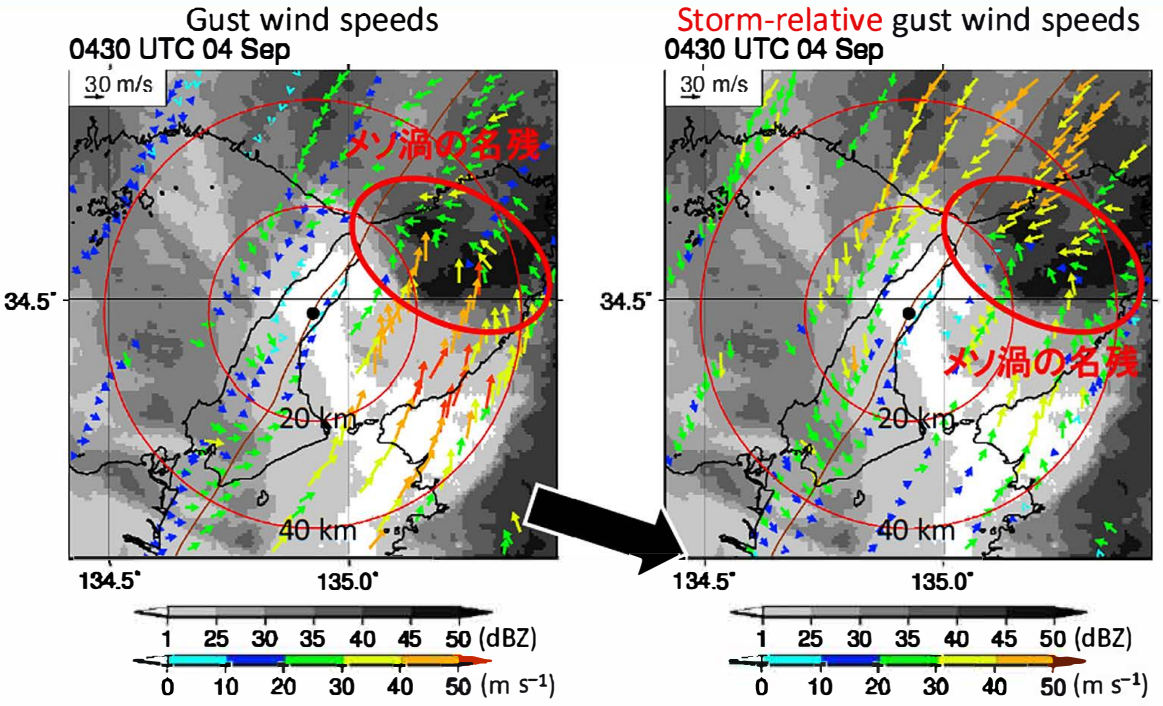
※いずれもStorm-relative風で表示



記録的な最大瞬間風速の要因

嶋田宇大（気象研）

1. 非常に強い勢力の台風で、かつ移動速度が16m/s以上と大きかったこと
2. メソ渦が風速の急激な増加に寄与



小林文明（防衛大学校）

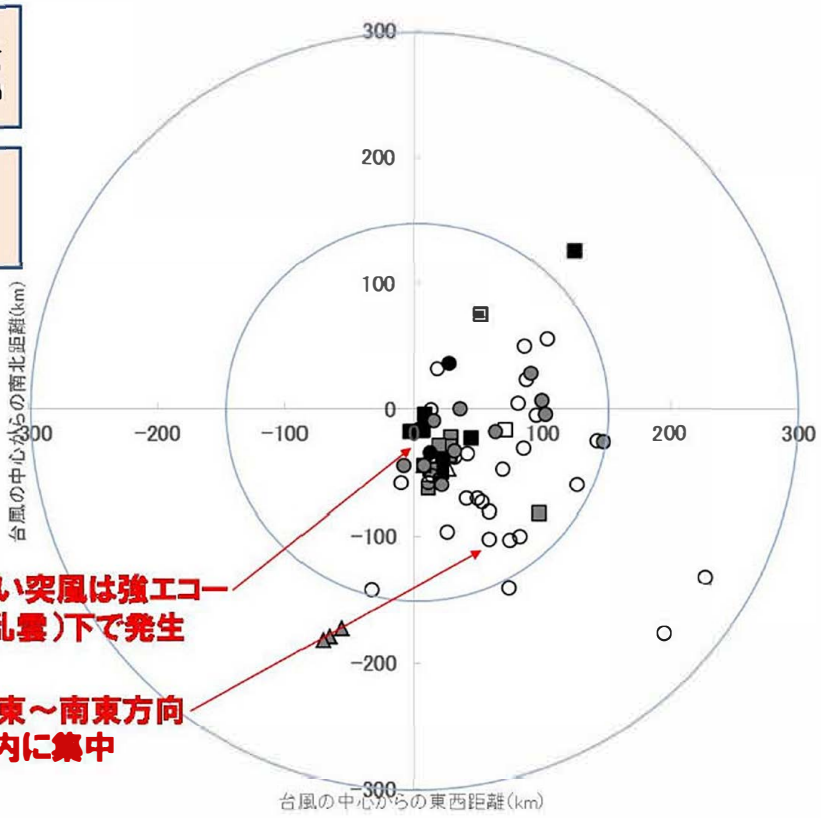
突風・落雷の特徴

突風の発生場所

小林文明（防衛大）

●：最大瞬間風速30m/s以上
■：顕著な地上被害（F1以上）
▲：竜巻あるいはつむじ風・渦

●：降雨強度48mm/h以上
●：12～48 mm/h
○：12 mm/h 未満



台風の中心に近い突風は強エコー
（発達した積乱雲）下で発生

台風中心から北東～南東方向
150 km以内に集中

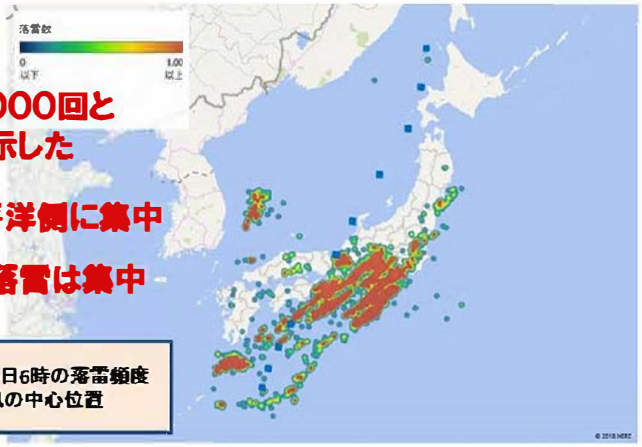
落雷分布

小林文明（防衛大）

台風21号に伴う落雷は8000回と
比較的活発な雷活動を示した

落雷頻度の高い領域は太平洋側に集中

台風南側のレインバンドで落雷は集中



9月4日3時～5日6時の落雷頻度
■は台風の中心位置

暴風域内における落雷は上陸後の陸上のみで観測＝地形効果で積乱雲が発達

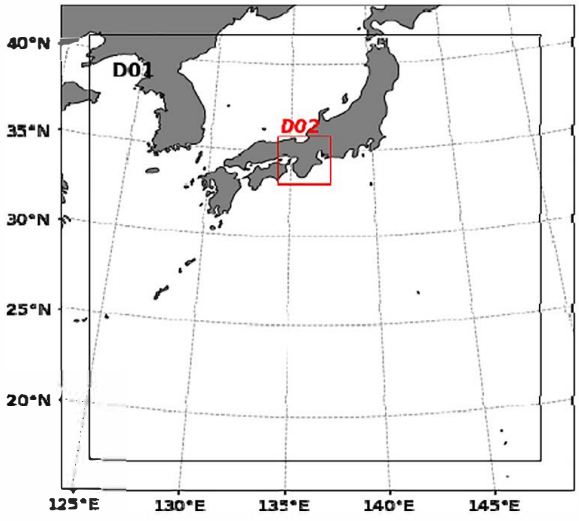
竹見哲也（京都大学防災研究所）

数値モデルによる暴風の定量評価

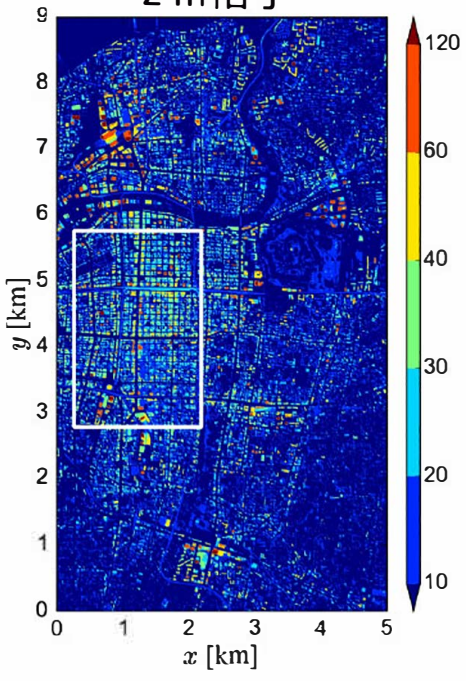
Takemi et al. (2018, *SOLA*)
https://doi.org/10.2151/sola.2019-005

気象モデル・LESモデルの融合解析

気象モデル計算領域：
D1: 4.5 km格子, D2: 900 m格子

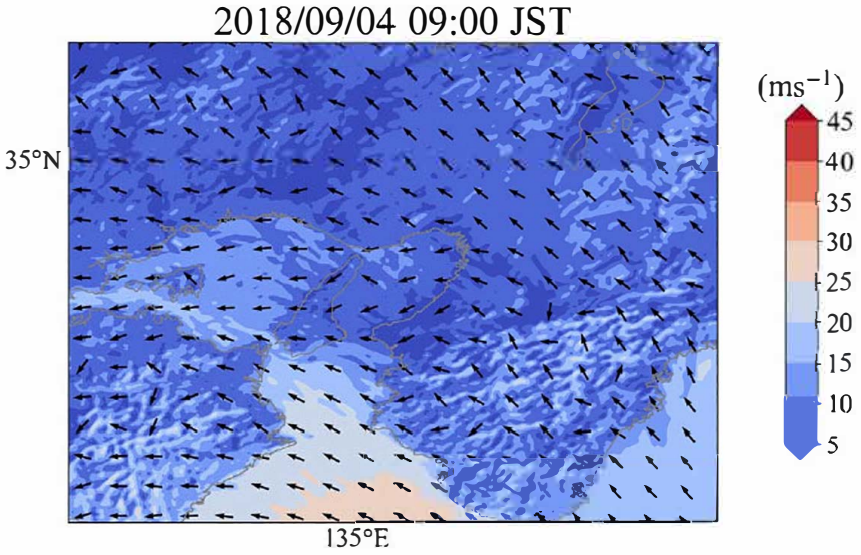


LES計算領域：
2 m格子



竹見哲也（京大）

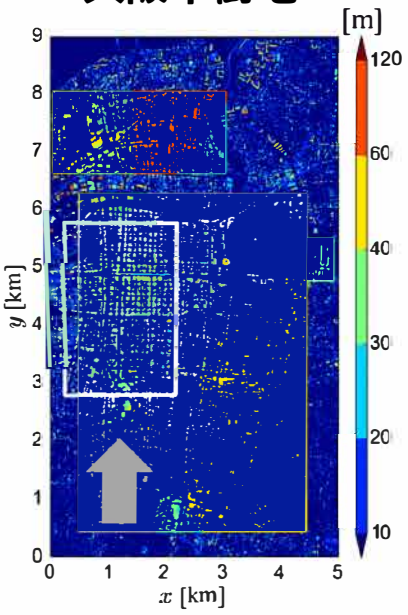
気象モデル計算による台風21号による強風分布



竹見哲也（京大）

暴風リスクを市街地スケールで把握する

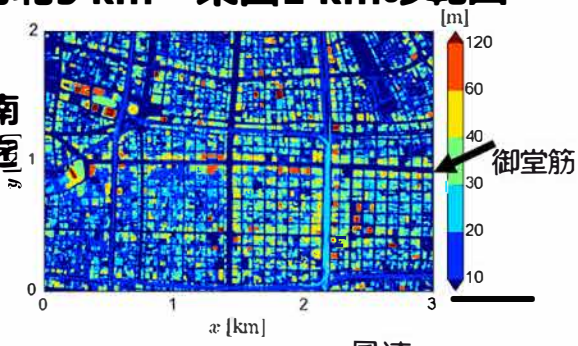
大阪市街地



一般に、高層建物が密集する市街地では、上空約300 mでの風速に対し、地上ではその30 %程度の風が吹く

南北3 km・東西2 kmの範囲

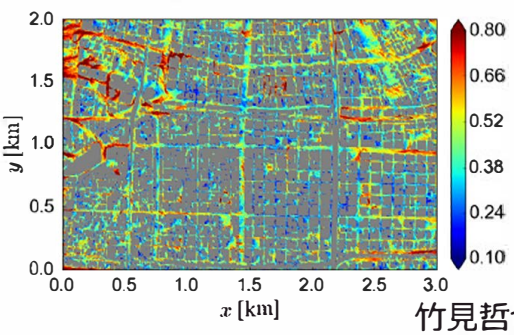
台風の南風条件を入力



U：風速

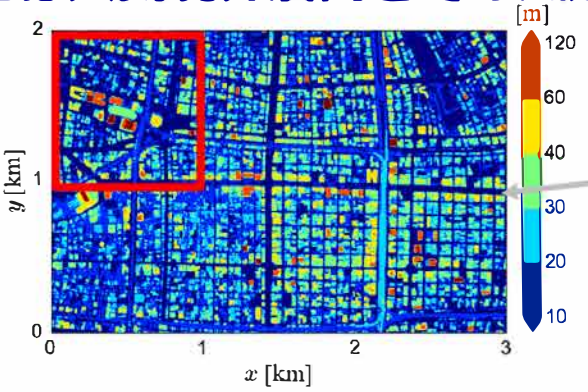
U_∞: 境界層上端高度(326 m)での風速

最大瞬間風速 U_{max}/U_∞



竹見哲也（京大）

瞬間的には大気境界層高さでの風速と同程度

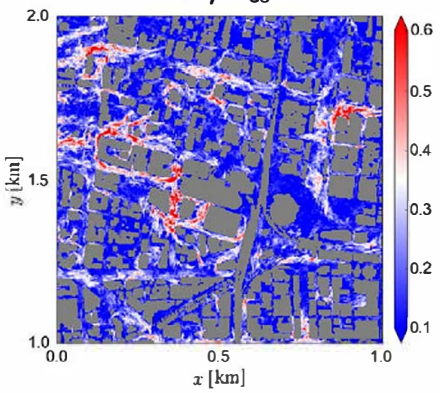


U：風速

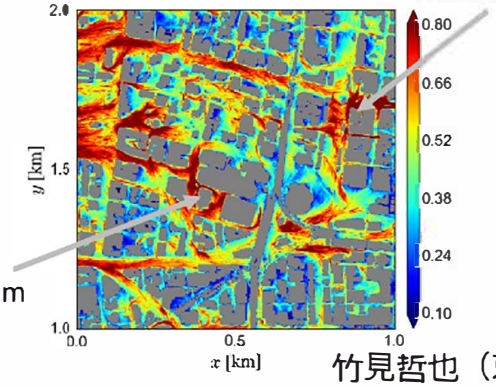
U_∞: 境界層上端高度(326 m)での風速

上空326 mでの風速に対する地上風速の比率

U/U_∞



最大瞬間風速　U_{max}/U_∞



竹見哲也（京大）

まとめ

上陸前後で風速場はよりコンパクトな構造へ変化し、より中心に近いところで降水強化。台風スケールの循環よりも小さいスケールのメソ渦が局所的に形成

非常に強い勢力の台風かつ速い移動速度(16m/s以上)、メソ渦の形成により、風速の急激な増加に寄与

突風の発生場所は、台風中心の北東から南東方向の150 km以内に集中

気象モデル・LESモデル融合解析を用いて気象場から都市街区へダウンスケールすることにより、都市街区内での暴風の定量的な評価が可能となった

災害リスクを理解するためには、より身近なスケールでの定量評価が大切