

発表者	質問	回答
南 研究官	現地調査等でわかった津波の高さには、この地震に伴う隆起や沈降は考慮されているのでしょうか？	<p>現地調査や今回調べた津波の高さは、津波がなかった場合の海面の高さ(平常潮位)からの高さを表しています。この平常潮位は地殻の隆起・沈降の影響を受けません。そのため、地殻の隆起・沈降により「津波の高さ」が変わることはありません。</p> <p>地殻が隆起・沈降した場合、地面の標高が変わりますので、同じ「津波の高さ」でも被害の状況は変わります(地殻が隆起した場合、標高が高くなるため、同じ「津波の高さ」であっても津波が家屋などに到達しにくくなり、被害が抑えられます。)</p>
南 研究官	津波が引きか押し寄せかが分かれば、地盤が沈降したか隆起したかが分かるとことですが、どのように理解したらよいでしょうか。	<p>海底の地殻が沈降した場合、それが海面に伝わり、海面は引き波になります。逆に隆起した場合は、押し波になります。津波の押し引きは基本的にはそのまま陸まで到達しますので、押し波から始まれば、波源域のうちその観測点に近い側の場所は隆起、逆に引き波から始まれば沈降していることが分かります。</p> <p>波源域の中でも隆起・沈降の両方がある場合がありますが、その場合は観測点から近い側のものが第一波の押し引きに反映されます。</p>
高谷 主任研究官	<p>今年の夏の暑さについて、太平洋高気圧の影響はよく耳にしましたが、チベット高気圧の影響についてはいかがでしょうか？</p> <p>また今年のチベット高気圧について、どのような予測が出ていましたでしょうか？</p>	<p>チベット高気圧が東に張り出すと日本域で気温が高くなる傾向となることが知られております。また、太平洋高気圧が日本の南側で強まり、チベット高気圧が東に張り出すことが共に生じると、猛暑となる傾向があります。</p> <p>2024年盛夏期(梅雨明け後)のチベット高気圧の日本付近への張り出しは、平年の張り出しに偏西風の北への蛇行が合わさって、平年に比べて強い状態でした。</p> <p>5月時点の予報では、チベット高気圧の日本付近への張り出しは平年と同程度と見込んでいました。</p> <p>続く6月の予報では、チベット高気圧の日本付近への張り出しが平年より強いと見込んでいました。</p>
高谷 主任研究官	予測精度の指標として相関係数を用いていましたが、どの程度の数値があれば良好といえるのか、閾値はあるのでしょうか？	<p>観測値とアンサンブル予測の平均値との相関係数は予測精度を示す一つの指標です。-1から1の値を取り、1に近づくほど良い予測と言えます。</p> <p>どの程度の数値が良い予報と判断するかは、予報の種類(短期予報や季節予報など)によって異なります。短期予報では高い相関係数となりますが、予測の難しい季節予報ではその数値は低くなります。そのため、どの程度の値で対応が良いと考えるかは、予報の対象や予測の長さ、目的に依存します。季節予報においては、一つの目安として、相関係数が0.4~0.6程度あれば、観測値と予測値の間に中程度の対応がみられる(予測がある程度良い)と考えます。</p>

楠 室長	竜巻の他に、ダウンバーストなども探知できますか？	<p>ダウンバーストも深層学習モデルで将来的に探知できると考えられます。</p> <p>竜巻とダウンバーストは異なる現象ですが、どちらも気象レーダー（特にドップラーレーダー）で観測可能な特有の気流パターンを示します。</p> <p>竜巻は回転性の気流、ダウンバーストは局所的な発散性気流を特徴としており、これらの情報はドップラー速度データに反映されます。</p> <p>深層学習モデルは、大量のデータから複雑なパターンを学習する能力に優れています。</p> <p>竜巻探知に用いた深層学習モデルと同様に、ダウンバーストに特徴的なドップラー速度パターンを学習データとして用いることで、ダウンバーストを探知する深層学習モデルを構築できると考えられます。</p> <p>ダウンバーストに限らず、他の気象現象もレーダー観測データに固有のパターンとして現れるはずで、従って、今回開発した手法は、様々な気象現象の探知に応用できる可能性を秘めています。それぞれの現象の特徴的なパターンを深層学習モデルに学習させることで、多様な気象現象の自動探知システムを構築できるでしょう。</p> <p>今回の研究では、竜巻探知の結果を竜巻進路予測に活用しました。</p> <p>しかし、深層学習モデルの探知結果の活用方法は、現象の特性やニーズによって様々です。</p> <p>ダウンバースト探知モデルを開発した場合、その結果をどのように応用するかは、今後の検討課題となります。</p>
末木 研究官	<p>高度500mで水蒸気流入量が多いことが示されたが、さらに上空についてはどうだったのか？</p> <p>乾燥した空気が流入していたのか、それとも湿った空気が流入していたのか？</p> <p>また、それは線状降水帯の発生にはどう影響したのか。</p>	<p>今回の大雨発生時、能登半島の上空には700hPa面や500hPa面など対流圏の中層にも湿った空気が流入していました。</p> <p>一般的に、上空の空気が湿っていると積乱雲が発達しやすく、今回の事例においても、上空での湿った空気の流入は、積乱雲の発達や線状降水帯の発生に好都合な大気条件をもたらしていたと考えられます。</p>
末木 研究官	シミュレーションで今回の大雨を再現する際に、海面水温以外に重要な要素は何かあるでしょうか？	<p>高い海面水温は、大雨の発生要因となる多量の水蒸気を大気に供給するなど、大雨の再現するうえで重要な要素の一つでしたが、この他にも、前線北側の冷涼な空気の南下による前線の収束強化や、前線上での低気圧の発生も、大雨の発生要因となりました。</p> <p>こうした要因をもたらす大気状態が、初期値・境界値として与えた解析データに表現されていたことも、シミュレーションで大雨を再現するうえで、重要な要素であったと考えられます。</p>

瀬古 研究官	ドローンの観測値とゾンデの観測値を比較して上昇時のほうがゾンデの観測値に近いという説明がありましたが、ゾンデも上昇しながら観測していることと関係あるのでしょうか。	本発表での上昇時の方がラジオゾンデに近いとお話したのは水平風についてです。風向風速計がドローンの上側にあり、ドローンの機体を迂回する流れや回転翼による乱れの少ない状態のものが観測できるためです。気温や湿度についても、同じ高度でも上昇・下降時で観測値が異なりました。本発表では、この原因を測器の応答速度の問題と捉え、応答速度の影響を除く方法を提案しました。 一般的には上昇時の観測値の方が良いといわれることが多いようです。これは、ドローンの機体を迂回する流れや回転翼による乱れの弱い状態、ドローンの機体からの発熱の影響の小さい状態の大気を観測できるためです。
瀬古 研究官	ドローンの上昇・下降時の計測誤差から応答速度に改善が必要、というお話がありましたが、気球を使ったゾンデよりドローンは高速に上昇するというのでしょうか？	今回の洋上観測では、ドローンを3m/sで上昇、2m/sで下降させました。ラジオゾンデの上昇速度は5m/s程度ですので、ラジオゾンデの上昇速度の方が大きいです。ラジオゾンデも受信機で得られる値は、受信機の中で補正が行われています。そのため補正の必要がありません。
瀬古 研究官	ドローンを使った観測は、より詳細に観測したい地点に機動的に出動するのがよいのかなと思いました。時間的・地理的にどのぐらいの間隔を目指すという目的はあるのでしょうか。	何を観測対象にするかで望ましい時間的、空間的間隔が異なるように思います。梅雨前線に伴う降水など水蒸気の偏差がある程度広がりを持つ場合には100km程度の間隔で1時間毎、関東平野で発生する局地的大雨のように偏差の広がりが狭いものは10km程度の間隔で数10分毎が良さそうです。 大雨などの現象を発生させる気流について知見がある場合、例えば今回のような九州の豪雨だと下層の気流の風上側の東シナ海の海上、関東平野で局地的大雨を発生させることが多いE-S型と呼ばれる風分布では風上側の鹿島灘や相模湾近くの陸上に観測場所を絞って観測するという方法もあります。
瀬古 研究官	ドローンでの調査を上下方向だけでなく、横方向にドローンを飛ばすことでの調査で広い範囲での水蒸気の状態を認識する方法ではいかがでしょうか？	横方向に観測させる場合、より広範囲に飛行できると良いので、今回お話したような回転翼のものでなく、固定翼の無人飛行機が向いています。 固定翼の無人飛行機の場合、離着陸に広い場所が必要になるので、船舶からでなく、広い場所が確保できる陸上から飛ばすことになります。
和田 室長	台風の中心気圧や最大風速は台風が海上にある場合には中心気圧や最大風速を観測することはほとんど不可能なので、観測はほとんど行われていません。このような状況下で、モデルで予測した中心気圧や最大風速はどのようにして検証されるのでしょうか？	海上にある台風を観測する手段は気象衛星ひまわりや他の気象衛星に頼るところが大きいです。海上の気圧は漂流型のブイや船舶で観測することができますが、その数は台風を常時観測するのに十分ではありません。 1970年代から80年代にかけて、衛星画像で得られる雲のパターンとその変化の様子から、台風の強度を推定する技術が開発されました。開発者にちなんで「ドボラック法」と呼ばれています。1980年代には航空機による台風中心域の観測結果と気象衛星観測により推定された台風強度と比較検証が行われ、ドボラック法が有用であることで、現在においてもドボラック法により推定された台風の強度を基に、地上観測やレーダー観測、衛星観測など他の観測データを参考に修正した強度を即時解析（速報値）やベストトラックデータと呼ばれる確定値としています。 確定値ができるまでは速報値を用いて、数値モデルや統計的ガイダンスにより予測した中心気圧や最大風速を検証しています。

<p>和田 室長</p>	<p>台風から温帯低気圧への変化の定義は、速報値と確定値で定量的な基準があるのでしょうか？例えば、軸対象の程度、上空暖気の程度などが指数化されているのでしょうか？</p>	<p>現在、台風から温帯低気圧への変化は数値予報資料及び衛星資料から判断しており、それぞれの資料の見方について作業手順が定められています。</p> <p>数値予報資料に関しては地上天気図において前線が台風中心まで及んでいるのか、前線が明瞭でない場合でも対流圏上層の高度場により温帯低気圧化の進行を判断しています。衛星画像では台風の中心付近に濃密な雲域が存在しなくなった、水蒸気画像で中心の輝度温度が閾値よりも高くなった等、といったチェック項目により、温帯低気圧化の進行を判断しています。その他海面水温が低い海域に移動したこともチェック項目の1つになっています。</p> <p>このような項目を総合的に判断することで温帯低気圧化を決定しており、定量的な基準はありません。確定値は遅延データ等も含めて再検討することから、速報値と確定値の違いが生じてしまうこともあります。</p>
<p>山口 主任研究官</p>	<p>強度予報の精度をAI気象モデルと数値予報モデルを比較すると、どのような検証結果となっているのでしょうか？</p>	<p>発表でも簡単に触れたとおり、AI気象モデルによる台風の強度予測は、数値予報モデルの予測よりも弱く、誤差が大きい結果となっています。</p> <p>この背景には、AI気象モデルで使用される大気場の学習データの水平解像度が約25kmと比較的粗いため、これが要因の一つとして考えられます。</p>
<p>山口 主任研究官</p>	<p>AI気象モデルと数値予報モデルの両者の利点を活かして気象予測の精度をより一層向上させるための課題は何であるとお考えですか。</p>	<p>AI気象モデルの学習データとして使用される大気場のデータは、数値予報モデルによって生成されています。したがって、数値予報モデルの精度向上や解像度の高精度化を進めることで、学習データの質が向上し、AI気象モデルによる予測精度がさらに向上することが期待されます。</p>