

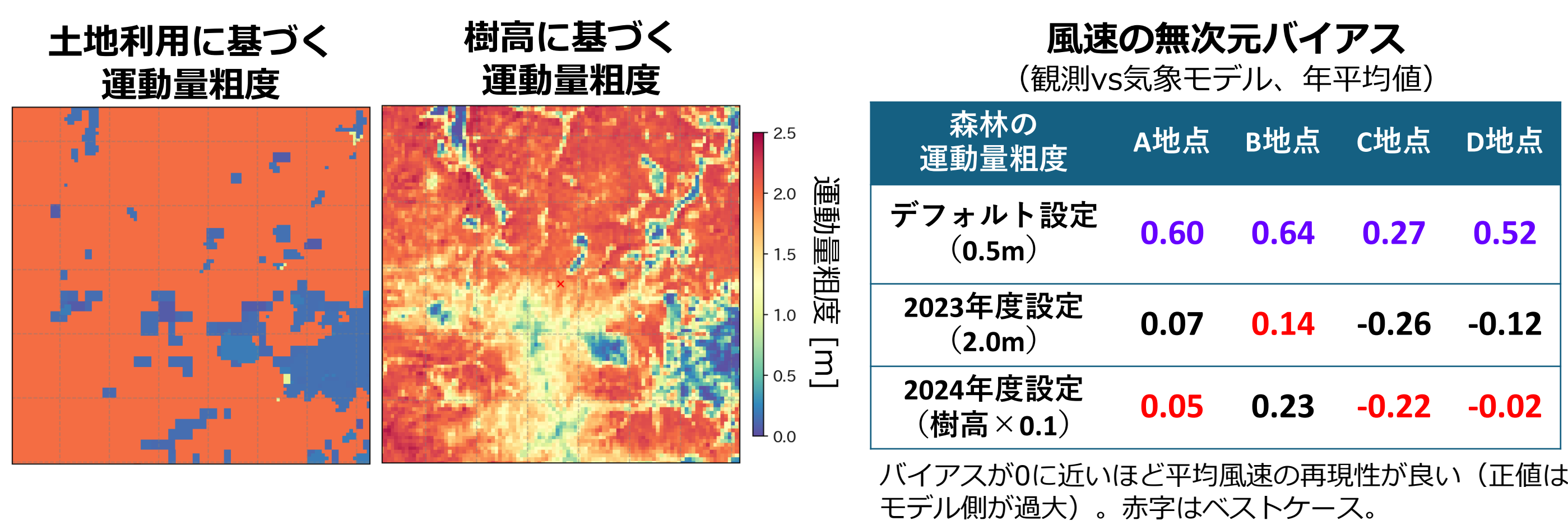
■事業の目的・目標

地熱発電所の環境影響評価では、硫化水素の大気拡散予測等に必要な**地上気象・高層気象の現地調査**を、経済産業省の「発電所に係る環境影響評価の手引」に基づき実施する。しかしながら、これらの調査には多大な費用と期間を要しており、地熱発電の開発促進を図る上で、一つのハードルとなっている。本事業では、この気象調査を、気象モデルを含む数値シミュレーション手法で代替することを主な目的とする。本技術が確立されることにより、**調査費用の大幅な削減（1/2～1/3）と調査期間の短縮**を目指す。

■2024年度の主な成果

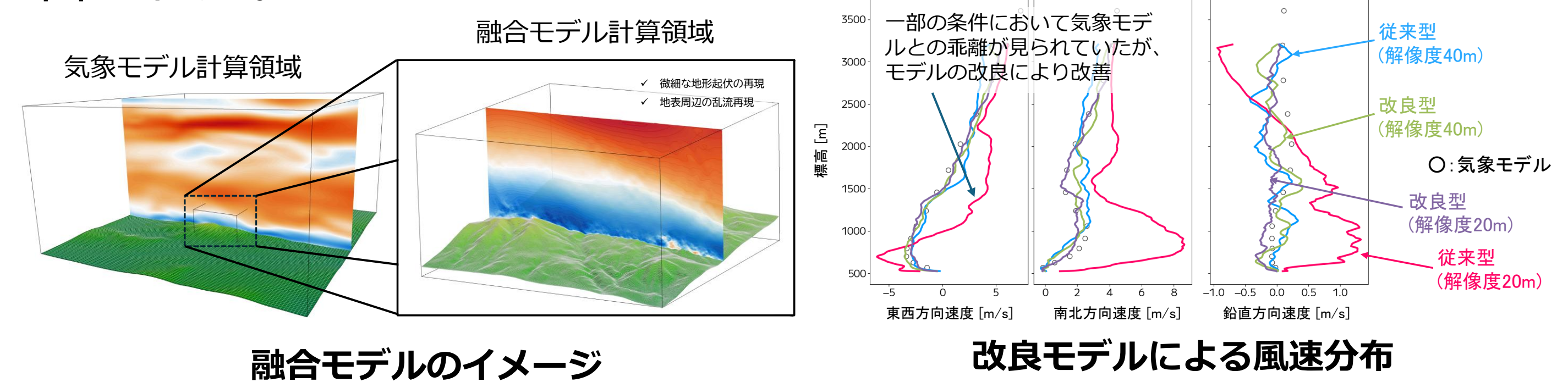
樹高を考慮した運動量粗度の設定

地表面の空気力学的な抵抗の大きさを表す**運動量粗度の最適化**により、気象モデルで再現する**地上風速のバイアスを改善**した。



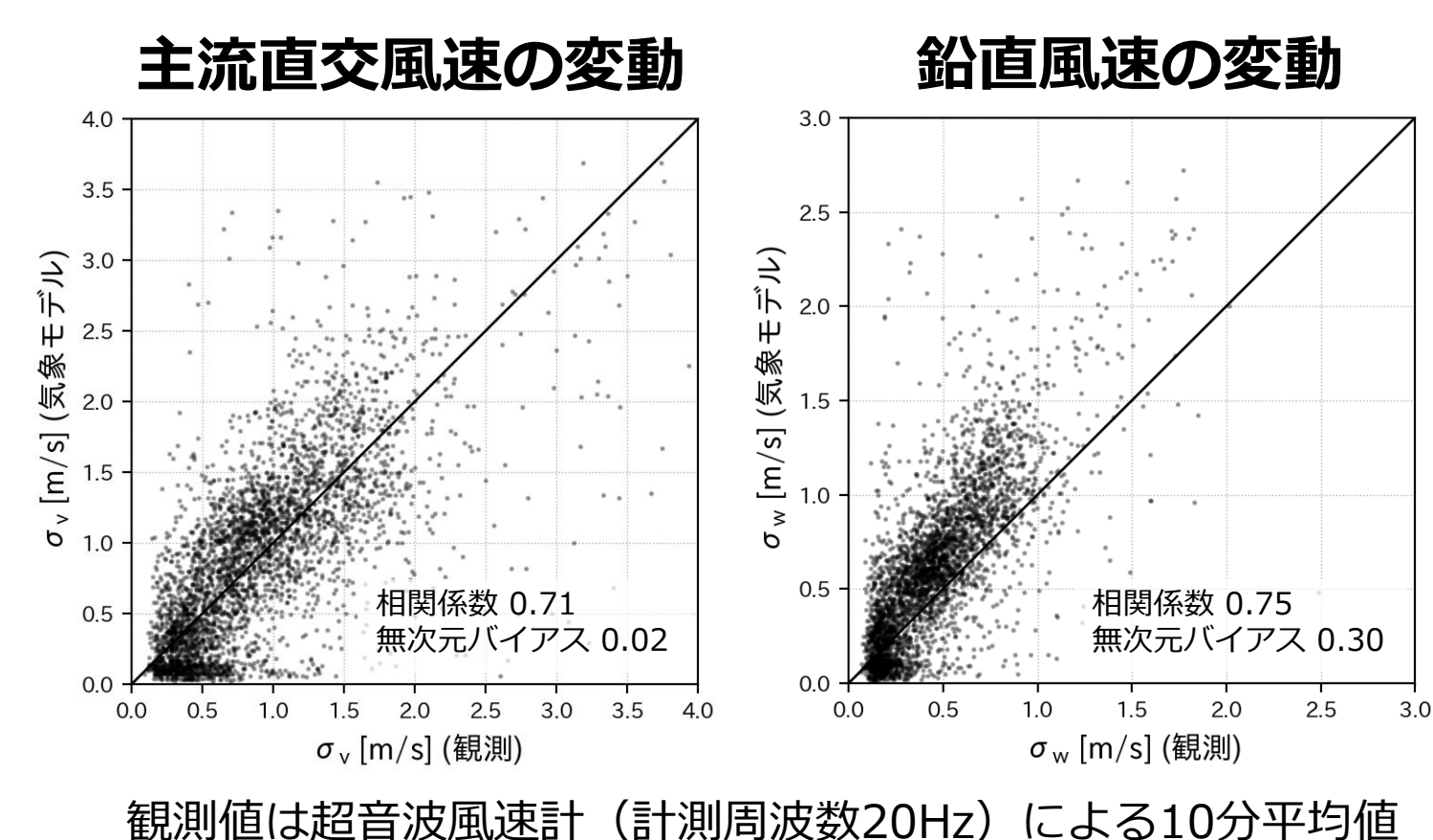
融合モデルの境界条件の改良

気象モデルからの出力を利用し、数値流体力学（CFD）モデルによる高解像度の気流シミュレーションを行う融合モデルについて、**気象モデルとの接続部分の処理（境界条件）の改良**を実施した。これにより、一部条件で見られた不自然な気流場が改善された。



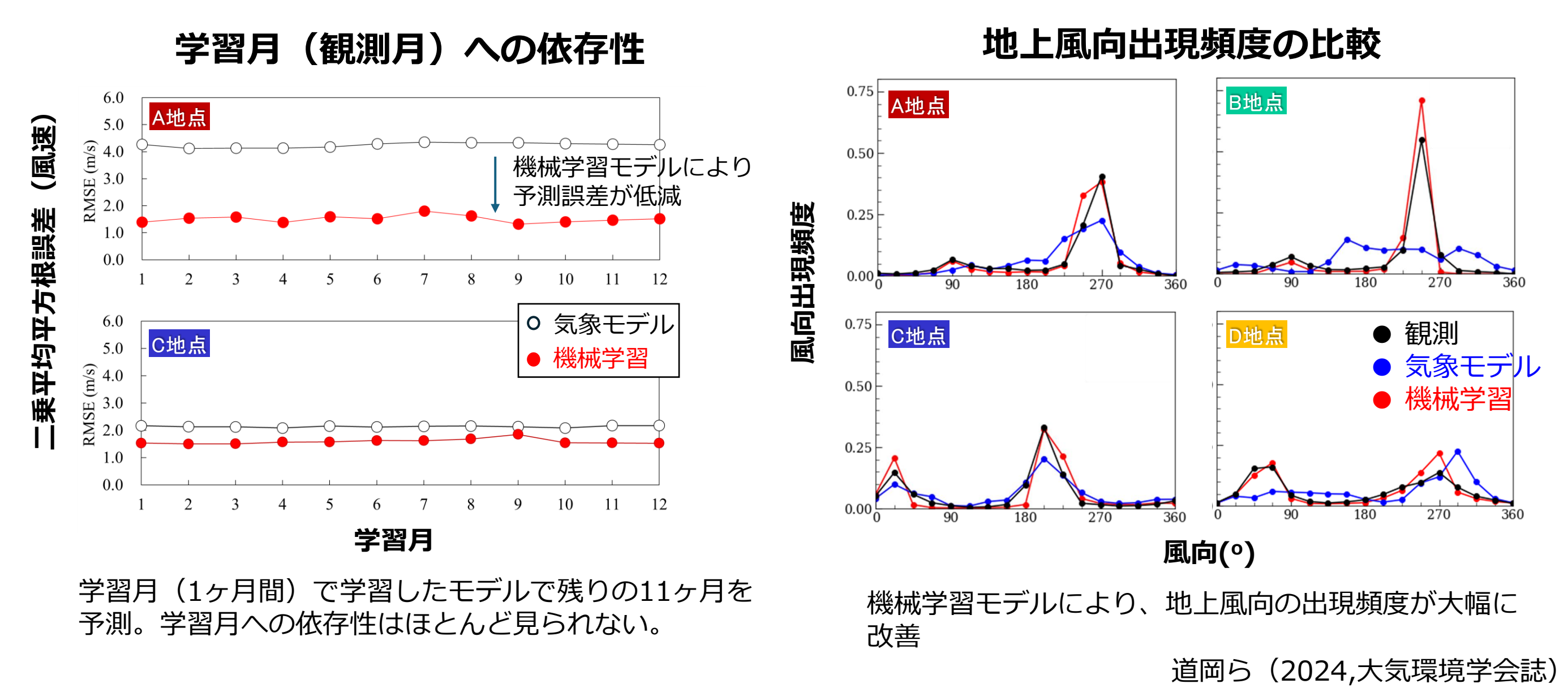
気象モデルによる風向・風速変動の推定

気象モデルで出力される摩擦速度やモニン・オブコフ長などの変数を用いて、拡散予測で重要となる**気流乱れの強さ（風向・風速変動）**を精度良く推定できることを確認した。



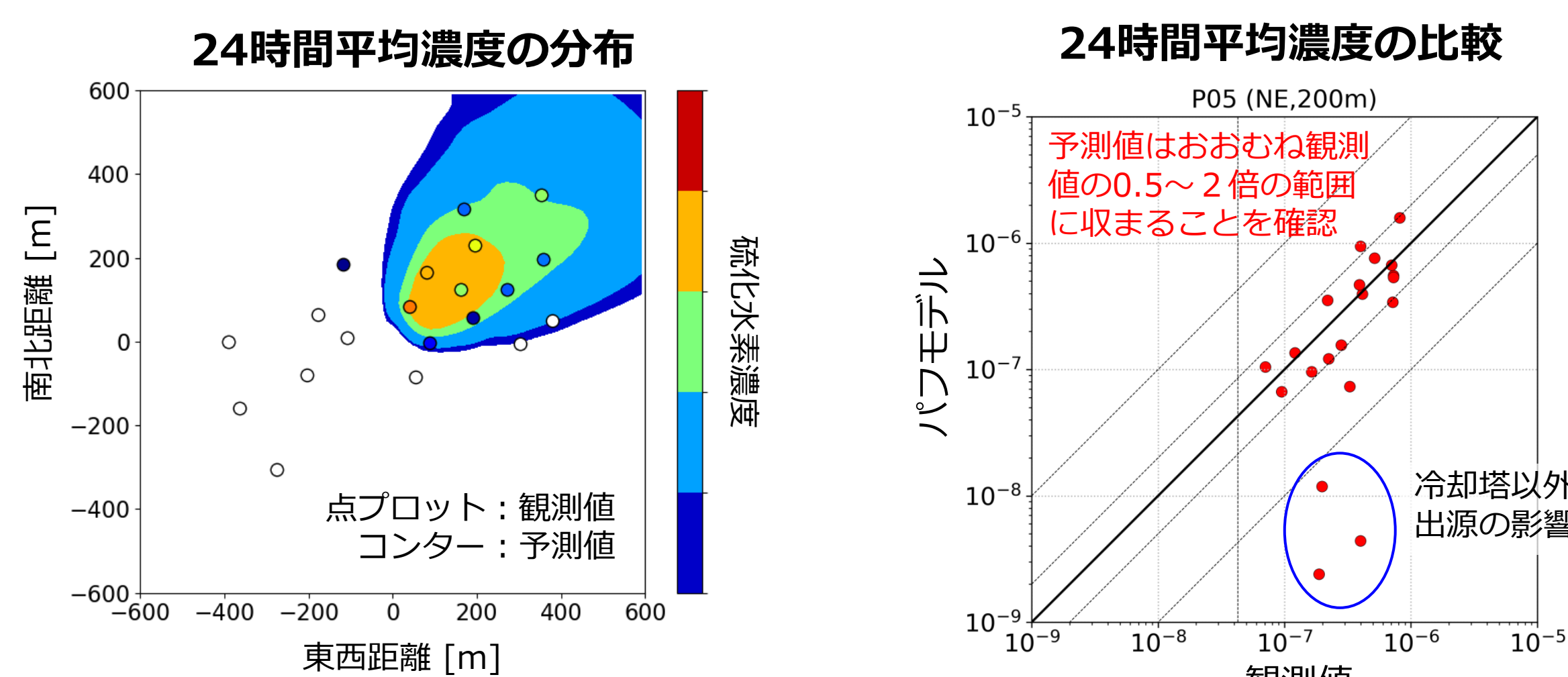
機械学習モデルによる風速・風向予測

気象モデルで得られる風速・風向を入力値とし、**1ヶ月間の観測値を教師データ**として機械学習モデルを構築した。これにより、**観測データのない期間についても風向・風速を精度よく再現**できることを確認した。



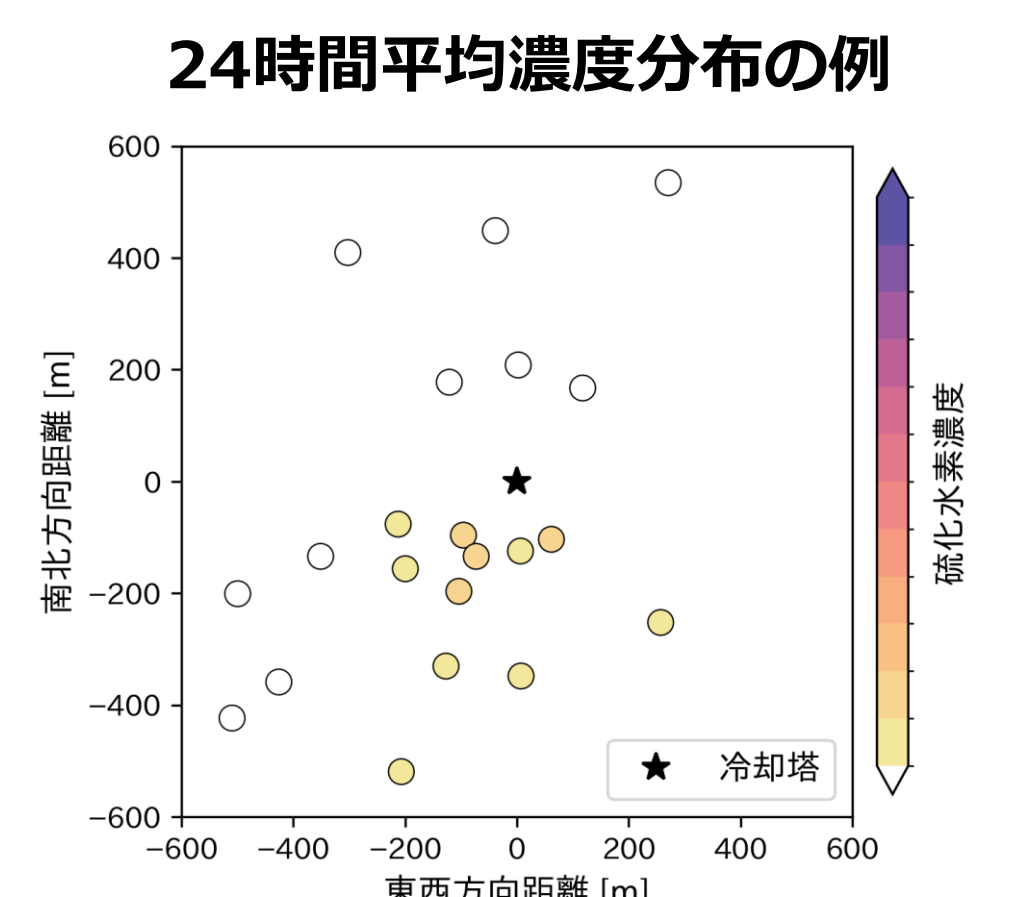
パフモデルによる24時間値の予測と妥当性確認

2023年度までに、気象モデルの出力を利用した大気拡散予測モデルとして、パフモデル※1（CALPUFF）に基づく拡散予測モデルの整備・開発を実施。2024年度は、本モデルによる**24時間値※2の予測を実施し、現地観測結果との比較**を行った。



現地観測による検証用データの取得

2024年度は**単純地形に立地する地熱発電所にて2か月間の連続観測**（気象、硫化水素濃度）を実施し、気象調査代替手法および大気拡散予測手法の**検証用データ**を取得した。（2023年度は山間地の地熱発電所にて5ヵ月間の連続観測を実施）



■課題と今後の取組

環境影響評価において**機械学習を活用した例は少ない**ことから、学術論文による公知化等により手法の説明性を高める。あわせて、現地の状況（地形や周辺民家の有無など）に応じた実施手順を**ガイドライン**にとりまとめる。

■実用化・事業化の見通し

当面は、**1ヶ月間の現地気象調査を実施**することで、機械学習モデルの構築に必要なデータを取得するとともに、気象調査代替手法の検証用データとしても使用し、**手法の説明性・実用性を高める**。気象調査代替手法は関連会社を含めて実施体制が整ってきており、地熱発電事業者にとっても**コストの大幅な削減**につながることから、**事業性は高い**といえる。