

大気を読む！ 大気との関わりの歴史を知り、大気拡散を視る

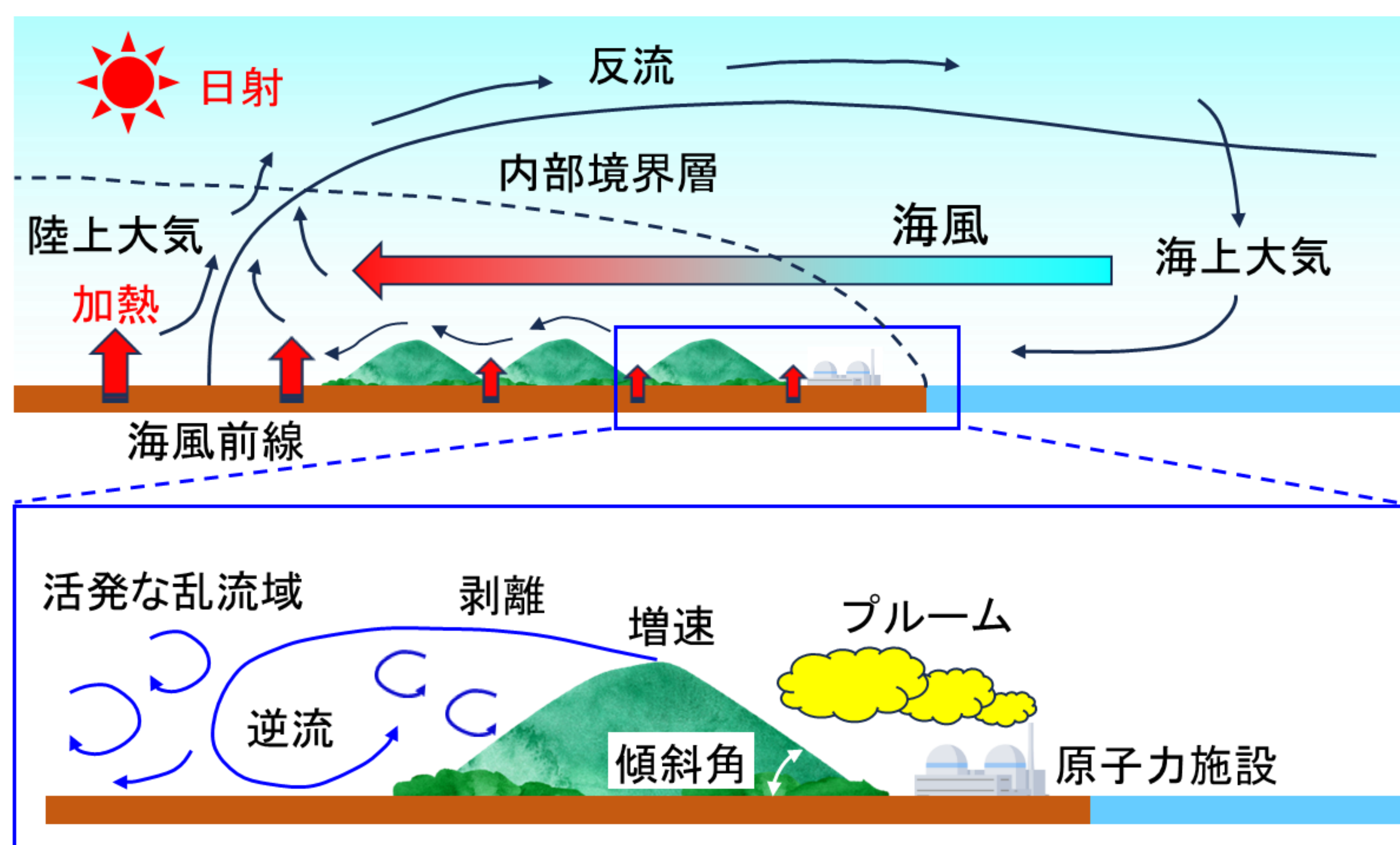
国立研究開発法人日本原子力研究開発機構

中山浩成、佐藤大樹、門脇正尚

研究の背景と目的

日本国内の原子力施設の多くは起伏に富んだ地形の沿岸域に立地している。大気の動きを把握し、放出された物質がどのようにして拡がっていくのか(大気拡散)事前に予測することは、万が一の原子力災害の備えとして有効である。また、精度よく予測するため地形起伏、気象条件(日中時・夜間時)なども十分に考慮する必要がある。

近年の計算技術の進歩により、3次元(3D)数値シミュレーションが実用化されるようになり、複雑な大気の動きがどのように大気拡散に影響するのかを明らかにすることで様々な環境・防災対策への活用を考える。



原子力施設周辺の大気の流れの様子

研究方法

過去の実験条件を参考に、原子力施設の近くに2つの急峻な山が海岸に平行配置している地形条件として、山の形状を底面直径を200m、高さを40m、2つの山の山頂間距離を200mを設定した。気象条件は、日中時に生じる海風ケース(海側から内陸に向かって吹く風)および夜間に生じる陸風(陸風ケース)の2つのケースとして、3D拡散シミュレーションをそれぞれ実施した。

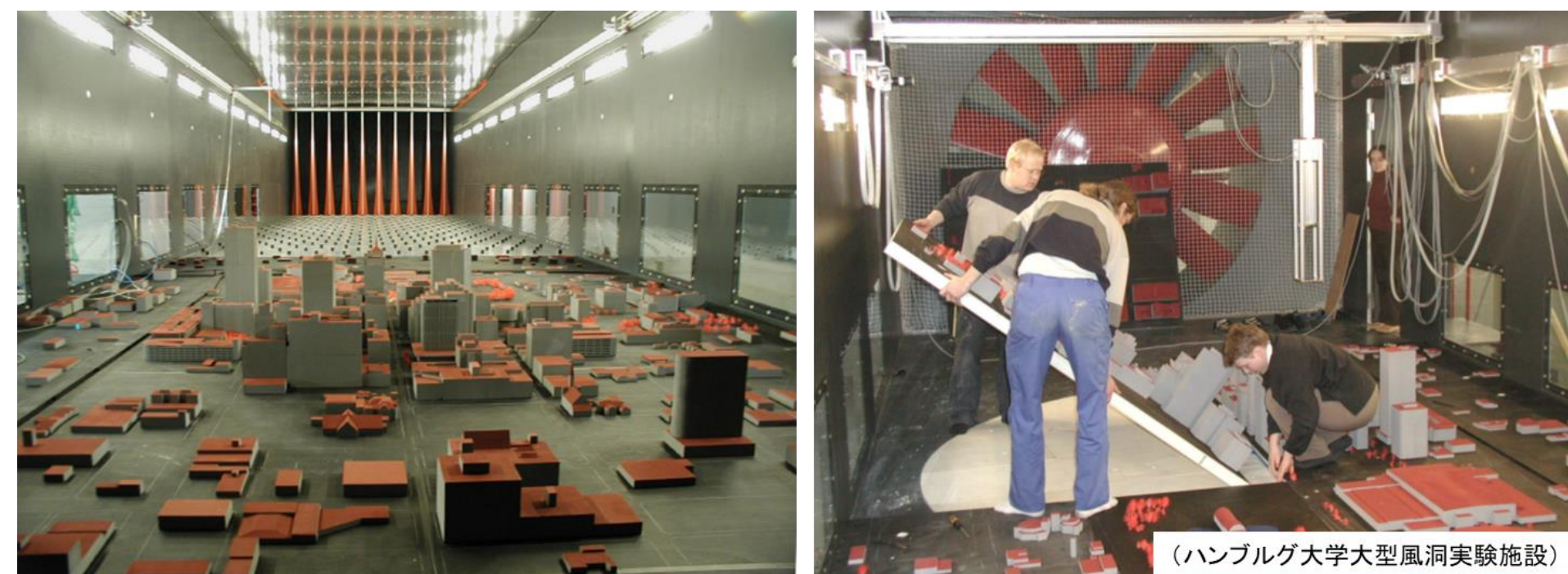
各計算ケースにおける平均濃度を算出し、簡易大気拡散式による平地条件時と比較をすることで地形影響範囲を解析した。

まとめと今後の課題

3D解析により、地形起伏の影響範囲は山の頂上高さの10倍程度まで拡散することがわかった。今後は、3D数値シミュレーション解析の精度向上の検討を進めていくとともに、都市市街地での予期せぬ拡散物質が漏洩・散布した場合への適用範囲の拡大を検討していく予定である。

大気拡散解析手法

拡散風洞実験



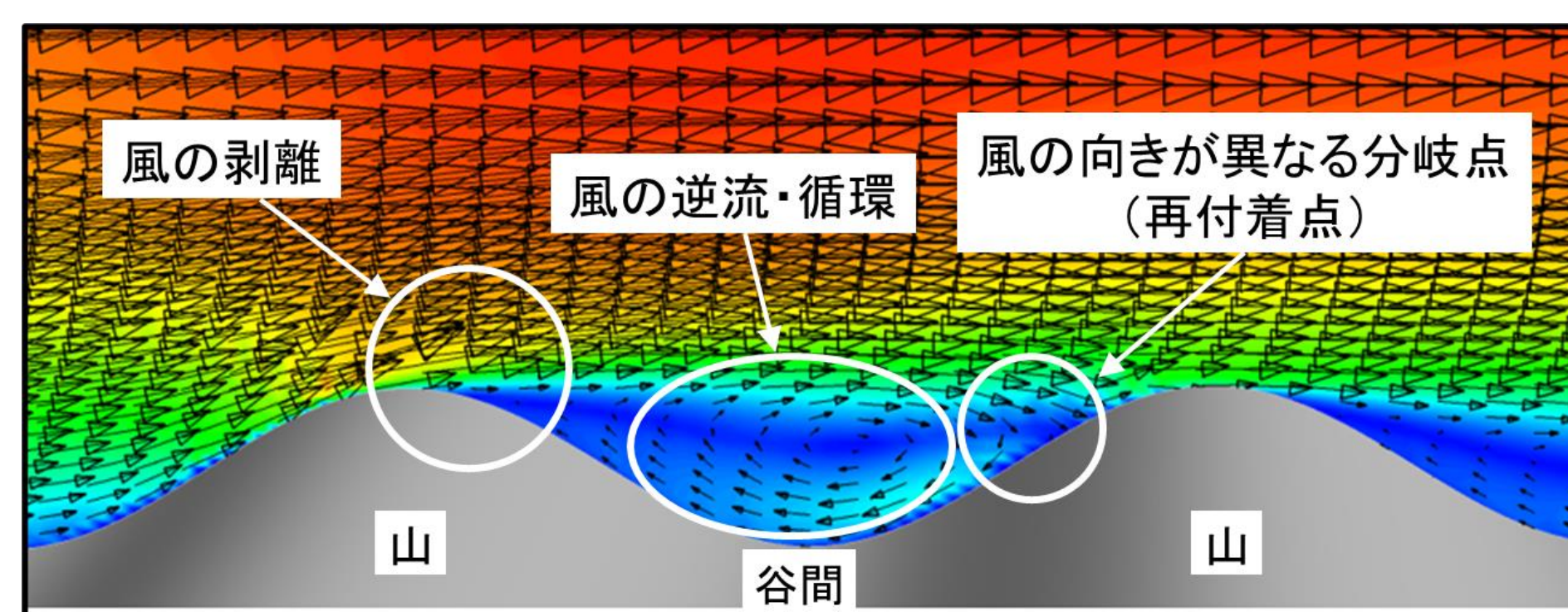
- ・トンネル型実験装置内に建物や地形模型を配置
- ・トンネル内に送風するとともにトレーサガスを放出し大気拡散を模擬

3D拡散シミュレーション解析

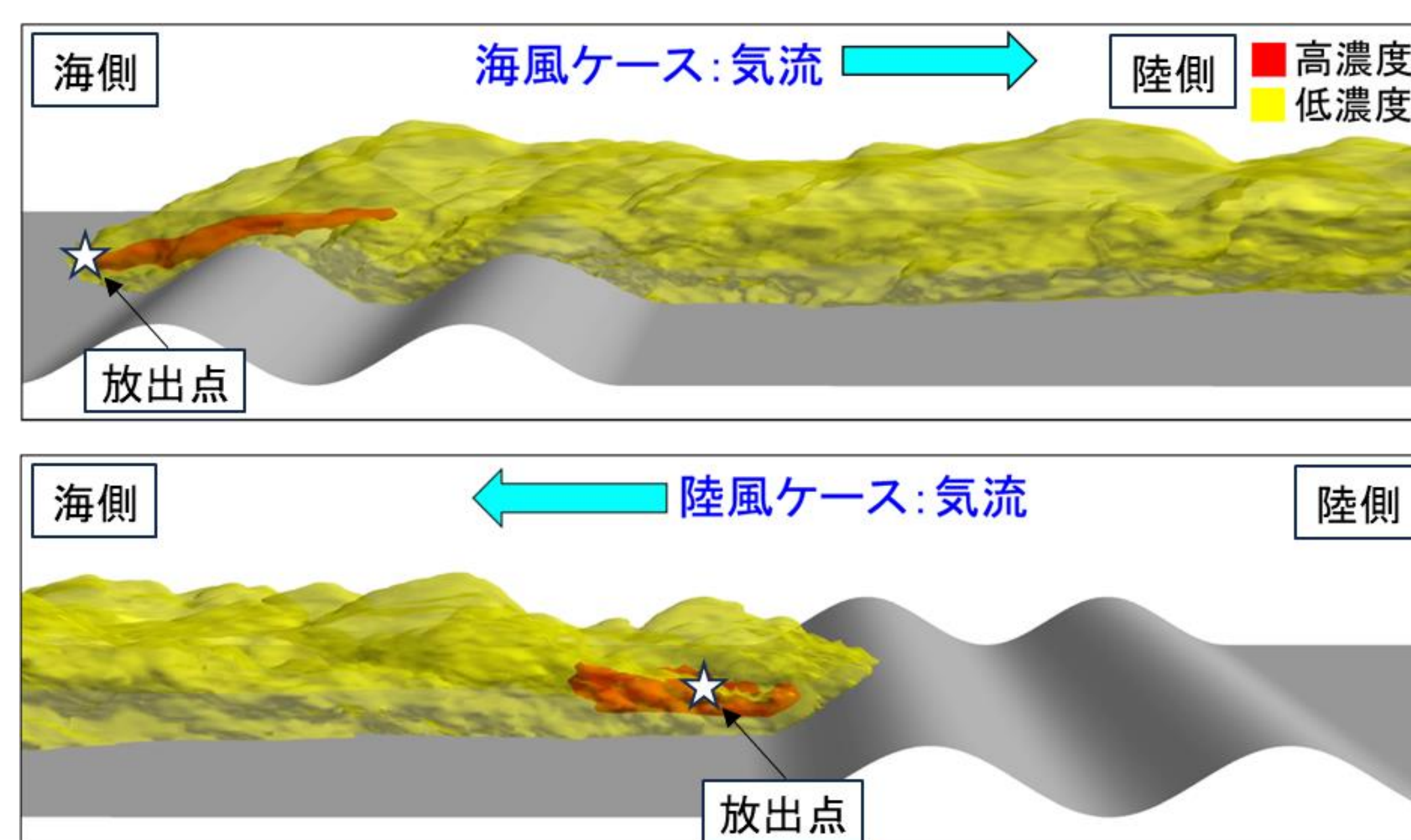


- ・コンピュータを用いて、3次元の大気の流れや拡散の物理現象をあらわす方程式を数値的に解析

3D拡散シミュレーション解析結果



急峻な地形上での風の剥離・逆流・循環の生成を再現！



複雑な気流場での大気拡散挙動を的確に予測！