

洋上風力エネルギーの利用や船舶の安全航行、マリナー等において、海上での気象現象の把握は非常に重要です。本研究室では、大規模なコンピュータを用いて気象現象の数値シミュレーションを行い、現象の解明や解析、高精度な気象情報のデータベース化を行っています。

気象現象の数値シミュレーション

実際に大気中で起こる気象現象を実験室で再現することはできません。そこで気象の分野では、気象モデルというソフトウェアを使って気象現象をコンピュータ上で再現します。これを数値シミュレーションと言います。気象モデルとは、大気を格子状に分割し、各格子での風速や温度、気圧、降水量などを、大気力学や熱力学に関する方程式に基づいて数値的に解くものです。気象モデルの計算は、計算量が非常に多いので、演算速度の速い並列計算機が必要になります。

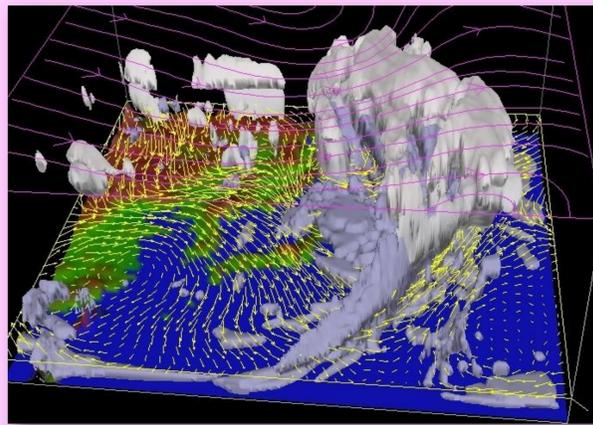


図1 温帯低気圧のシミュレーション例

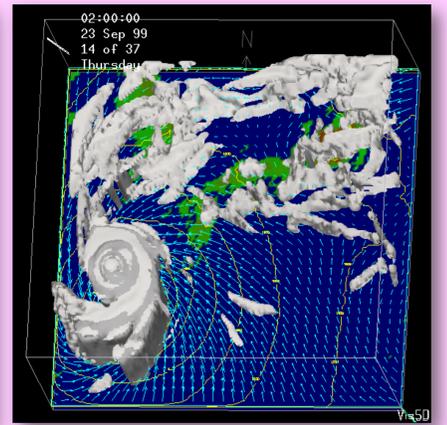


図2 台風のシミュレーション例

メソ気象モデルWRFとその計算精度検証

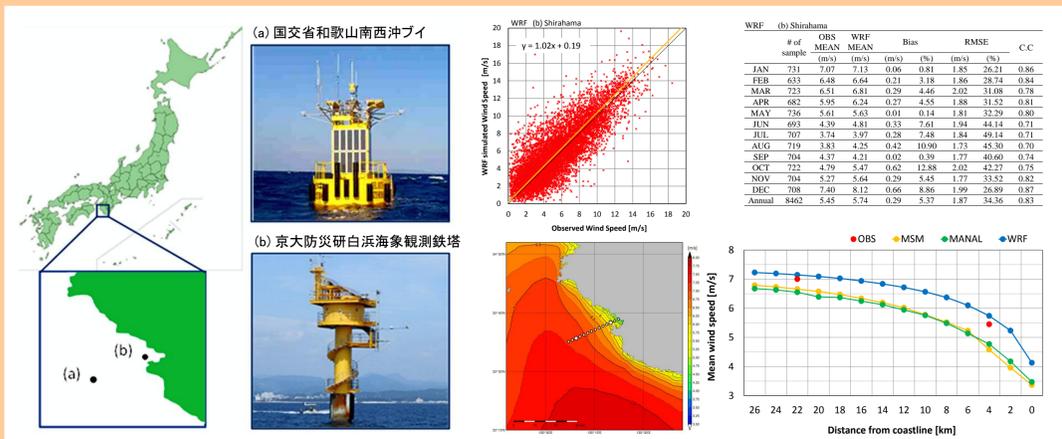


図3 和歌山県白浜沖海域におけるメソ気象モデルWRFによる数値シミュレーションの精度検証

数kmから数千kmくらいまでの広がりを持った気象現象を再現するのに用いられる気象モデルをメソ気象モデルと言います。その中で世界で最も使われているものが、米国で開発されたWRFです。我々はこのWRFを用いて海上の気象現象の数値シミュレーションを行っています。そして、洋上風力資源調査等の応用研究ではその再現精度が特に重要になるため、観測値のある和歌山県白浜沖海域を中心に、WRFによる海上風推定精度の検証を行っています。

洋上風力資源量調査 ～風況マップの作成～

洋上風力発電開発の成功の鍵は、如何に風速の高い海域を見つけられるかどうかにかかっています。そのために、高精度な風況マップ（風力資源量地図）が必要となります。風の観測値が容易に得られない洋上において風況マップを作成する際には、メソ気象モデルによるシミュレーションが活用されます。その精度を向上させることが我々の仕事です。

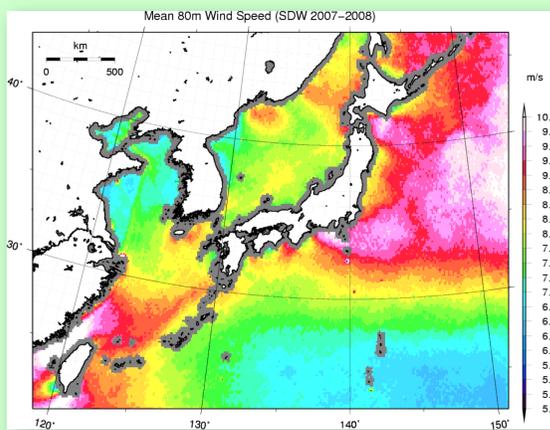


図4 QuikSCAT衛星データとWRFによる風況マップ

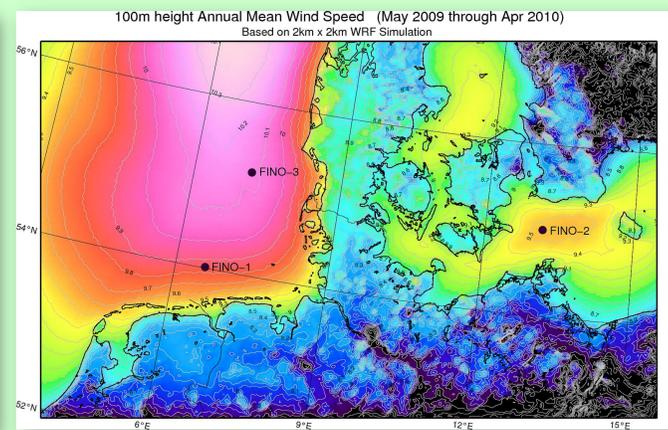


図5 WRFによるドイツ沿岸の風況マップ（ドイツとの共同研究）

新たな風況精査手法の提案に向けた取り組み

ブイ観測・数値計算ハイブリッド型洋上風況調査システムの構築

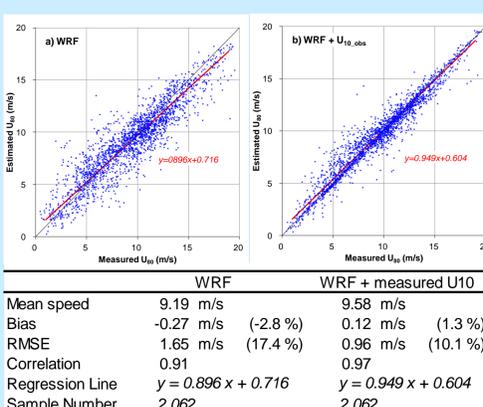
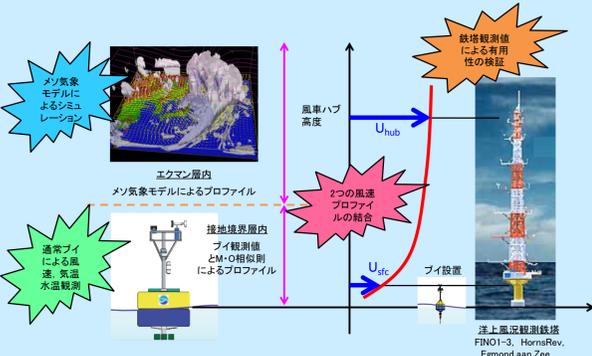


図7 ドイツFINO3での同手法の精度検証結果

洋上風力発電の候補海域が決まると、次のステップとして、その海域の風力資源をさらに詳細に検討する風況精査が始まります。洋上においては今のところ鉄塔やマストを立てて風車ハブ高度の風速を計測する方法が主流です。しかし鉄塔やマストは非常に高価であり、また浮体式風車が対象とする水深50m以上の海域では建設できません。そこで我々は、鉄塔やマストに変わる手法として、ブイと気象モデルを用いる手法を提案しています。

図6 ブイ観測とWRFによる安価・簡便な風況調査手法