

SARによって観測された日本沿岸の地形性強風と海洋波浪の発達に対する影響

SAR observations of wind jets near the Japanese coast and the wind jet impact on ocean wave development

島田 照久 [1]; 磯口 治 [2]; 川村 宏 [1]

Teruhisa Shimada[1]; Osamu Isoguchi[2]; Hiroshi Kawamura[1]

[1] 東北大・大気海洋センター; [2] 宇宙航空研究開発機構

[1] CAOS, Tohoku Univ.; [2] EORC/JAXA

<http://www.ocean.caos.tohoku.ac.jp/>

沿岸域の海上風と波浪の理解は、安全な人間活動のための社会的要請であるとともに、沿岸の海洋循環の解明に不可欠である。海上風は、海洋にとって最も大きい駆動力である。特に、沿岸域の海上風は、陸地と海面の粗度の違い、熱的要因、地形の影響を受けて局地的な強風域や弱風域を形成し、沿岸の海洋環境の形成に寄与する。一方、波浪は、海上風の影響を最も直接的に受け、海上風分布の局地性が波浪発達に大きく影響する。波浪は、表層の流れ、砕波による乱流混合、海面抵抗の変化などに影響し、沿岸域の物質輸送や大気海洋間のエネルギー交換に大きく関わる。

しかしながら、沿岸域の海上風解析や波浪の予報は、まだ十分な精度が得られていない。その大きな理由は、波浪発達に決定的に影響する海上風を十分な解像度で観測、再現できていないからである。つまり、沿岸域の波浪の解析や予報、あるいは波浪の影響を受ける海洋循環の理解を本質的に改善するためには、十分な空間解像度で海上風分布を捉えることが必須であると考えられる。合成開口レーダ (Synthetic Aperture Radar: SAR) の高解像度観測は、海面のレーダ散乱強度と海上風ベクトルを関連づけるモデル関数によって海上風 (高度 10m) マップに変換できる。そのため、SAR は沿岸の海上風観測にとって非常に有効な手段と言える。

本研究では、SAR から導出した高解像度の海上風分布を検討し、海上風分布の実際と波浪発達の特徴を解明することを目的とする。複数の衛星観測 (マイクロ波散乱計、海面高度計) や現場観測 (陸上の気象観測、沿岸波浪観測) データを用いる。また、領域数値気象モデルや数値波浪モデルによるシミュレーションも行う。本発表では、日本沿岸で発生する地形性強風のケーススタディを 2,3 紹介する。そして、今後の研究発展の方向性や最近一般利用が可能になった PALSAR データの役割について議論を行う。

まず、関門海峡を通過し、対馬海峡に吹き出す地形性強風について、1999 年 7 月 24-26 日のケーススタディの例を紹介する。関門海峡を観測した SAR の観測シーンの内、約 4 分の 1 のシーンについて、20-30km の幅の強風域が観測されている。最強風速は、シーンによって 6-12m/s と幅があるが、強風域の形状は似ている。領域数値気象モデルで、風の場を再現した結果、強風は 12 時間程度で急速に発達し、最強風域が沖合に延びていくことがわかった。やがて、強風域は、朝鮮半島南部に達したあと、東風の卓越とともに局地性を失う。一方で、シミュレーションした海上風場を用いて、波浪シミュレーションを行った。強風の局地性に伴い、局地的な高波高域が現れ、最強風域よりは沖合に位置する。また、局地的な高波高域が朝鮮半島に達し、その両隣の海岸地域の波高との差が顕著に現れる。海上風と波浪のシミュレーション結果は、現場観測データや衛星観測ともよく一致する。

次に、襟裳岬沖と三陸海岸沿い、津軽海峡で発生する強風について紹介する。これらの地形性強風は、北日本で地形の影響を受けて連続的に発生する。2003 年 6 月 7-10 日のケーススタディを示す。まず、2 機の SeaWinds 散乱計のデータで、東風時に襟裳岬の風下にできる強風を調べた。風が南東に変わるにつれて減衰する。が、南風になると、三陸海岸の東端部の風下に別の地形性強風が発生する。この間、日本海側では、津軽海峡から西向きに地形性強風が吹き出す。次に、気象観測データから、地形性強風の発生を調べた。強風の発生と減衰は、風速時系列データからも確認できた。また、東北地方太平洋沿岸に設置された現場観測波浪データの時系列データを調べた。襟裳岬と三陸海岸沖の地形性強風の発達と減衰に伴って、40km 以内の間隔で設置されている波高観測ブイの波高変化に大きな差が見られ、波浪分布の局地性が明らかになった。