

2006年10月の温帯低気圧によるエクマン輸送に起因した特異な高潮事例

○橋本孝治（アルファ水工），村上智一（豊橋技科大・工），吉野 純・安田孝志（岐阜大・工）

1. はじめに

2006年10月上旬に発生した温帯低気圧は、台風16号から変わった熱帯低気圧からの暖かく湿った空気により急激に発達しながら本州南岸を北東に進行し、北海道東部沿岸域に接近した。この低気圧によって北海道東部沿岸に位置する花咲（根室市）では、海岸線に対して平行な強風が継続する中で、最大潮位偏差86cmを記録する高潮が発生した。一般的に、吹き寄せによる水位上昇は、風のせん断力によって吹送流が発生し、その流れが海岸で堰き止められることによって生じると考えられている。しかし、今回の事例は海岸線に平行な風によって発生しており、従来の高潮メカニズムで説明することは難しい。

本研究では、当時の気象外力について考察するとともに、高潮再現実験を実施し、高潮発生に及ぼすコリオリ力の影響について検討し、今回の低気圧によって発生した花咲の特異な高潮メカニズムを解明することを目的とする。

2. 潮位偏差と気象外力

図-1は、花咲検潮所の潮位偏差と根室測候所の気圧低下量および風速・風向の時系列を示す。7日12時から8日6時の変化について見ると、気圧低下量が直線的に増加し、これに対応して潮位偏差も時間に比例して直線的に増加していることが分かる。また、風速は20m/s程度でほぼ一定で、風向も海岸線に平行な風が卓越しており、長時間継続的に一定な風が作用していたことが分かる。

図-2は、高潮が発達しピークを記録する7日8時から8日4時の期間における21時間平均風速を示す。21時間平均風速として見ても、海岸線に平行な強風域が距離にして1000kmの範囲で発生しているのが分かる。花咲が位置する緯度でコリオリ力が卓越しうる時空間スケールとして、橋本ら（海洋開発論文集, 2007）は、ロスビーの変形半径

が990km、慣性周期が17.5時間と算定しており、今回の低気圧はこれら条件を満足する時空間スケールの気象外力場であったことが確認できる。

3. 高潮再現実験

本研究では、気象モデルMM5、海洋モデルCCMおよび波浪モデルSWANを結合させた大気-海洋-波浪結合モデルを用いる（村上ら、海洋学会春季大会, 2005）。そして、高潮を取り扱う海洋モデルにおいて、コリオリ力を考慮する計算をCASE1とし、海洋モデルのコリオリ項を除去しコリオリ力を無視した計算をCASE2とする。なお、計算期間は、低気圧が北海道沿岸域に接近した2006年10月6日15時~9日3時とした。

図-3は、花咲における潮位偏差の観測値と計算値の時系列を示す。CASE1の結果を見ると、高潮発生期間にわたって観測値と殆ど一致した時間発展を示した。一方、CASE2では、最大潮位偏差が50cm程度で過小評価となった。CASE1との潮位偏差の差は高潮発生期間で概ね20cmであり、CASE1とCASE2の差は、コリオリ力を考慮していないことに起因していると言え換えられる。

図-4は、CASE1とCASE2の表層流速（10月8日4時）の比較を示したもので、両CASE共に水深の浅い岸のすぐ近くでは非常に強い吹送流が岸に平行に卓越していることがわかる。しかし、その沖に着目すると、CASE1では岸に向かう流れの発生が確認できる。一方、CASE2では風向と同じ向きに岸に平行な流れとなり、コリオリ力の有無によって外洋で流況場が大きく異なる結果が得られた。

このように、コリオリ力の効果の有無は、高潮推算精度に大きな相違を生みだし、特に沖合におけるエクマン輸送に起因する岸向きの水塊輸送を再現できるか否かが、高潮推算精度に大きな影響を与えたと考えられる。

4. 結語

以上より、海岸線に平行な風が長時間、定常的に吹くことで、エクマン輸送に起因した岸方向への水塊輸送によって、今回の高潮が発生したものと結論づけられる。

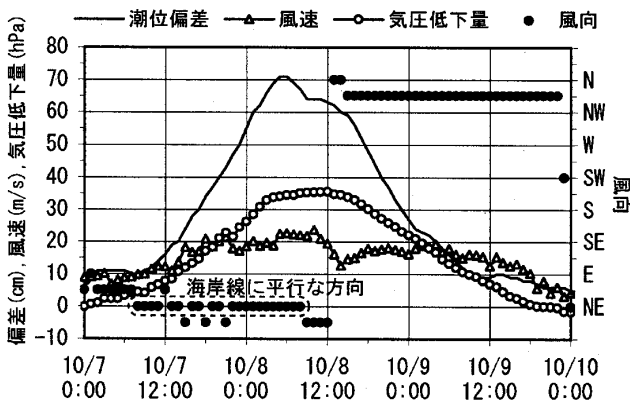


図-1 花咲における低気圧接近時の気象状況（毎正時値）

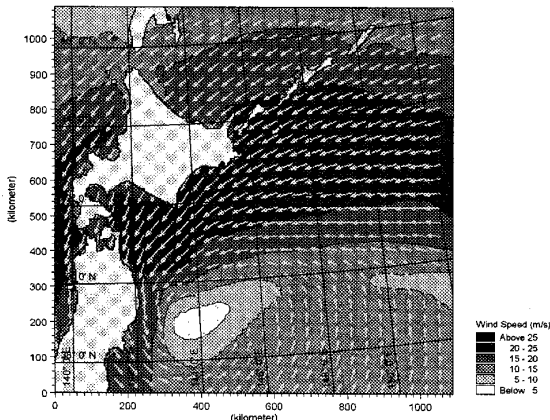


図-2 21時間平均風速（10月7日8時から8日4時）

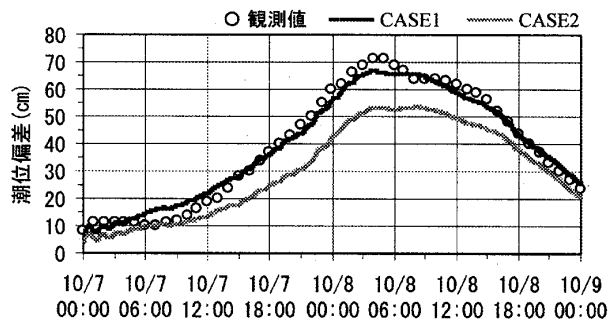


図-3 CASE1とCASE2の潮位偏差の時系列

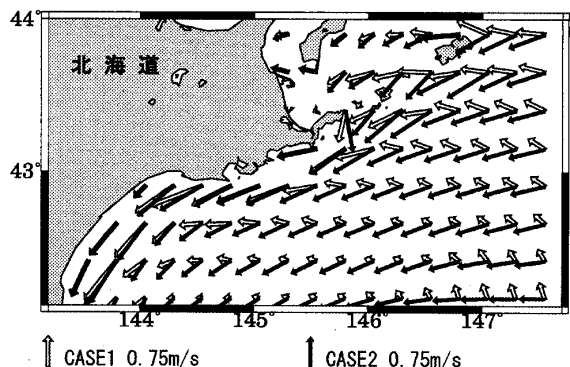


図-4 CASE1とCASE2の表層流速ベクトル（10月8日4時）