

# 平成30年台風第21号による強風・高潮(速報)

○高野洋雄(海洋・地球化学研究部)、嶋田宇大(台風研究部)

## 1. はじめに

平成30年台風第21号は、9月4日12時頃に非常に強い勢力(最大風速45m/s、中心気圧950hPa)で徳島県南部に上陸し、日本海へ抜けた台風である。この台風に伴い、四国・近畿地方を中心に強風と大雨となった。また、大阪湾等では記録的な高潮が発生し、関西国際空港等で浸水災害も発生した。気象研究所では、台風の強風と高潮について緊急に状況を調査したので、その概要を紹介する。

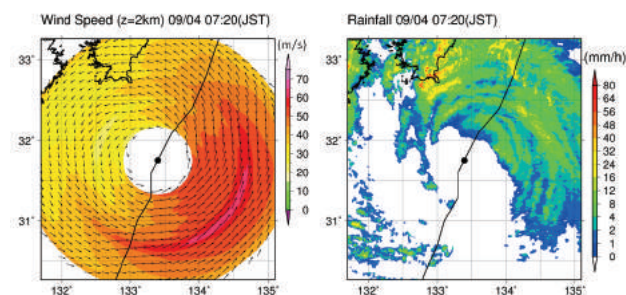
## 2. 台風第21号による強風と高潮

### 2. 1. 台風の構造と強風の特徴

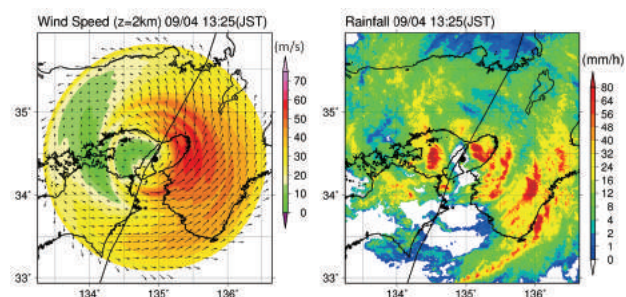
気象庁室戸岬レーダーの観測データを使用し、四国・近畿地方を移動中の台風第21号の降水分布と強風の特徴を調べた。降水分布に関しては、台風特有の構造である「眼の壁雲」のような構造が形成された点が特徴的だった。台風が四国沖にあった頃、降水分布は進行方向前面側に偏在し、眼の壁雲はなかった(第1図右)。一方、台風が四国地方に接近すると、台風中心に近いところで対流が活発化した(第2図右)。特に強い降水域は台風中心から半径30-40km付近にあり(第3図右)、台風が四国沖にあった頃と比較すると(第3図左)、この頃、眼の壁雲のような構造が一時的に形成されたように見えた。眼の壁雲の接近に伴い、各地で50mm/h以上の非常に激しい雨が観測された。

強風に関しては、台風の風速分布が非対称だったことが特徴的だった。台風が四国沖を北上していた頃、高度2kmの最大風速は55-65m/sに達し、進行方向右側の台風中心から半径80-100km付近に最大風速域が分布していた(第1図左)。高度2km付近でも台風を押し動かす環境場の風速が15m/sと比較的大きかったため、このような非対称な風速分布となっていた。台風が高知県に上陸して以降、風速の非対称分布はさらに顕著になった(第2図左)。高度2kmでは、進行方向右側の台風中心から半径40-50km付近で風速が最も大きく、その値は55-60 m/sを維持していた。一方、進行方向左側では、第1図と比べ、風速がさらに減少した。台風の移動速度は台風が四国沖にある時と大きく変化していないため、進行方向左側での風速のさらなる減少は陸地の影響による減衰が考えられる。方位角平均した接線風速の分布によると、最大風速半径は約5時間の間に、眼の壁雲の形成に合わせて、

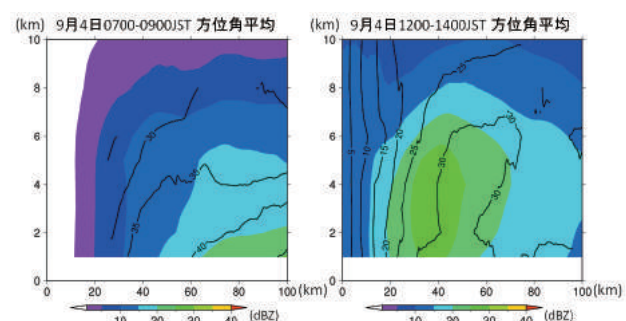
半径100km以遠から半径45-60km付近に位置するよう変化した(第3図)。台風の最大風速域の通過に伴い、台風進路右側に当たる紀伊水道及び大阪湾の沿岸地域で40m/s以上の最大瞬間風速が観測された。



第1図: 9月4日7時20分頃の高度2kmの(左図)風速、(右図)降水の分布。黒線は台風の経路を示す。風速場推定手法の精度的限界のため、風向には不確実性があることに注意が必要。風速の空白域は、ドップラー速度の観測値がないため、風速の推定値がないことを示す。



第2図: 9月4日13時10分頃の高度2kmの(左図)風速、(右図)降水の分布。



第3図: 台風中心を原点とした円筒座標系で方位角方向に平均した、台風接線風速(実線)と反射強度(カラー)の動径・高度分布。(左)9月4日7時から9時までの平均、(右)9月4日12時から14時までの平均。反射強度が大きいほど、強い降水があることを示す。

## 2. 2. 高潮の概要と特徴

台風第21号は強い南風を伴って北上したことから、大量の海水が近畿地方の海岸に吹き寄せられて各地で大きな高潮が発生、大阪や神戸など6地点の検潮所では、過去最高潮位を超えた。表1に主な検潮所における高潮の観測結果を示す。

表1. 検潮所で観測された最大偏差と最高潮位

観測地点	都道府県	最大偏差 (cm)	時刻	最高潮位 (cm)	時刻
大阪*	大阪	277	14:18	329	14:18
御坊*	和歌山	260	12:48	316	12:48
神戸*	兵庫	181	14:09	233	14:09
阿波由岐*	徳島	152	12:08	203	12:08
室戸岬	高知	150	10:50	194	10:50
淡輪	大阪	124	15:10	179	15:10
洲本	兵庫	124	15:13	174	15:13
小松島	徳島	122	12:16	168	12:16
白浜*	和歌山	107	13:02	164	13:02
串本*	和歌山	102	13:20	173	13:20

\*は過去最高潮位を超える値を観測した地点

全地点で最大潮位偏差(高潮)と最高潮位は同じ時刻に観測されており、高潮が直接最高潮位につながったといえる。台風の北上に伴って南の地点から最高潮位(最大偏差)が観測されているが、淡輪(関西国際空港の近く)と洲本の最高潮位は、北の大阪や神戸よりも1時間ほど後に観測されている。台風の北上・通過に伴って単純に高潮が発生しただけではないことが示唆される。

## 2. 3. 高潮発生の要因について

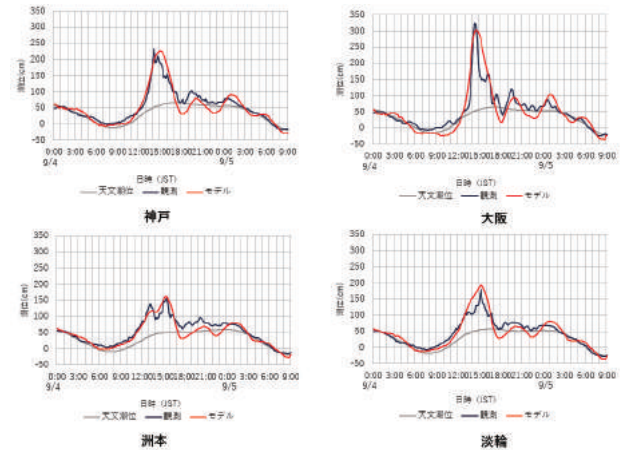
台風第21号の速報解析を用いて高潮モデル(解像度30秒)による再現計算を行った。神戸、大阪、洲本、淡輪の検潮所における潮位の時系列を第4図に示す。4地点とも計算された潮位はピークや変動状況などが総じて観測と一致した。

潮位の変化を見ると、神戸や大阪では潮位が急激に上昇し、潮位の低下後しばらくは、小さな振動がみられる。一方、洲本では明瞭な二つのピークがあり、淡輪でも小さな第1ピークが観測にみられ、最高潮位は後のピークとなっている。

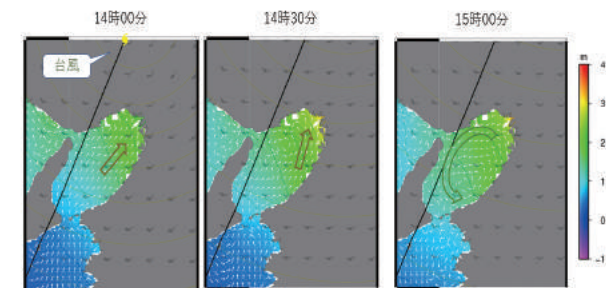
大阪や神戸の高潮は、単一の大きな潮位上昇として最高潮位となったが、洲本や淡輪では、二つの潮位上昇が起きていた。ピークの時刻を考慮すると、洲本と淡輪の第1ピークは、台風の接近・通過に伴って直接作られたもの、第2ピークは、

大阪湾内における海水の運動(副振動)によって作られたものと考えられる。

大阪湾では台風の北上に伴い、北部湾奥では海水が吹き寄せられて大きな高潮となる。風が弱まると海水は南へ戻り、大阪湾内で副振動が発生した(第5図)。洲本や淡輪では、この副振動によって大きな高潮が作られた。



第4図: 検潮所地点における再現結果。神戸、大阪、洲本、淡輪における潮位の推算結果。灰色は天文潮位、青は観測値、赤はモデルによる推算結果を示す。



第5図: 大阪湾における海水の運び。湾奥に吹き寄せられた海水は、大阪や神戸で大きな高潮を発生、風が弱まると南に動き洲本や淡輪で潮位が高くなる。

## 3. まとめ

9月4日に近畿地方で大きな災害をもたらした台風第21号の強風と高潮について、緊急調査を行った。

記録的な強風が紀伊水道及び大阪湾の沿岸地域で吹いた要因として、台風が非常に強い勢力だったこと、台風を押し動かす下層環境場の風速が比較的大きかったこと、台風中心から半径30-40km付近に眼の壁雲のような構造が形成していたことがあげられる。

台風の強風によって大阪湾北部では記録的な高潮となった。また、湾内を海水が移動して副振動が発生しており、大阪湾南部ではこの副振動による高潮が大きかった。