

京都大学大学院 学生員○國富將嗣
京都大学防災研究所 正会員 高山知司
京都大学防災研究所 正会員 間瀬 肇
京都大学防災研究所 吉岡 洋

1. 研究目的

従来、防潮堤を設計する際には、設計地点に最も大きな高潮が生起した台風経路に既往最大規模の台風を進行させ、かつ高潮と高波の最大値が同時に生起することを想定して行われている。しかしながら、高潮と高波が同時に生起する性質（同時生起特性）については、その実態が完全には把握されておらず、必ずしも高潮位・高波高の状態が同時に出現するとは限らない。そこで本研究では、この点に着目し、大阪湾を対象として実測データを用いて高潮と高波の同時生起特性についてその実態を把握するものである。

2. 高潮と高波の同時生起特性の実態把握

2.1 対象観測期間：高潮と高波の同時生起特性の実態を把握するため、調査対象海域を大阪湾として、過去 20 年間に於いて大阪湾に顕著な高潮・高波を生起させた台風を選定した。大阪湾沿岸では、関西国際空港、神戸港、大阪港の 3 地点に於いて海象および気象データが長期間観測されている。このほか、洲本で潮位と風、淡輪で潮位が観測されているので、これらの地点における観測データを収集、解析した。選定した期間は、観測データの有無を考慮して 1978 年から 1994 年までとした。潮位データは（財）日本海洋データセンターからネット上で提供されているものを、波高は運輸省、関西国際空港株式会社、大阪市の各機関が観測しているものを使用した。風は（財）気象業務支援センターから発売されているものを使用した。

2.2 台風経路型式：選定した台風が来襲した時に生起する高潮と高波の状況を考察するにあたり、台風経路別に整理して考察を行った。ここでは、気象庁で用いられている台風経路型式（図-1）を用いて整理した。大阪湾に影響を及ぼすと考えられる経路は、Ⅱ型からⅥ型であった。選定した台風とそれらが該当した台風経路を表-1 にまとめた。

2.3 高潮と高波の同時生起特性：表-2 に各経路における高潮と高波の生起時間差を示す。表中、正となっている時間差は、高潮よりも高波が遅く、負は早く生起したことを示す。主な経路における同時生起特性の特徴は以下の通りである。

i) 台風経路Ⅱ型(T8410, T8712)：高潮はそれほど大きくないが、高波高が出現する。図-2 に示すように、高潮と高波の生起時間差は、2 ～ 4 時間程度であった。この生起時間差の相違は、観測地点の位置と台風の

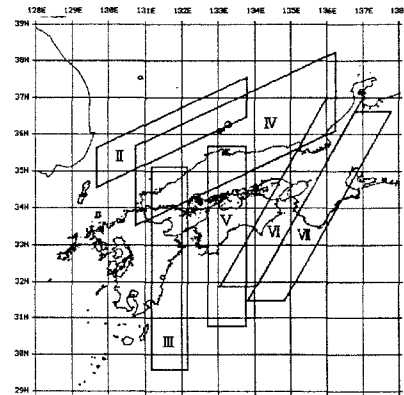


図-1 台風経路型式

表-1 解析対象台風と経路型式

解析対象 台風	台風 経路 型式	解析対象 観測期間	
		開始	終了
T7916	Ⅵ	09/30	10/01
T8013	Ⅲ	09/11	09/12
T8213	ⅢⅣ	08/27	08/28
T8219	Ⅴ	09/24	09/26
T8410	Ⅱ	08/21	08/22
T8712	Ⅱ	08/30	08/31
T8917	Ⅵ	08/26	08/28
T9019	Ⅶ	09/19	09/20
T9119	Ⅳ	09/27	09/28
T9313	Ⅳ	09/03	09/04
T9426	Ⅶ	09/29	09/30

表-2 高潮と高波の最大値生起時間差
(単位は、時間)

台風	関空	神戸	大阪
T7916	2	3.5	
T8013	2	4	
T8219	-12		1
T8213	3		6
T8410	2	2	5
T8712	0.5	2	2
T8917	2	4.5	
T9019	0	0	
T9119	0		
T9313	0	1	0
T9426		3	2

進行速度の相違に依存するものと考えられる。台風の経路が九州西方を北上するため、湾外来襲波は見られなかった。

ii) 台風経路Ⅲ型(T8013, T8213)：高波の最大値は高潮よりも 2 ～ 4 時間程度遅く生起する。特に湾北部での時間差は中部の関空に比して 2 倍程度遅かった。

iii) 台風経路Ⅳ型(T9119, T9313)：台風が大阪湾の北西方向に位置するときに高潮、高波共に最大値が生起する。図-3 に示すように、高潮と高波の最大値生起時間は、各地ともほぼ同時に生起しており、高潮位・高波高の状態が出現することがわかった。また、調査した観測期間中、特に大阪湾の北部で最も大きな潮位偏差と有義波高を観測していた。

iv) 台風経路Ⅴ型(T8219)：台風接近に伴う北東風によって湾南西部で早い時期から高潮が生起し、湾中南部の関空では高潮の生起よりも 10 時間以上早い時期に高波高が出現する。湾北部で台風の接近、北上に伴う南西風によって高潮と高波が生起し、その時間差は高波の方が 1 時間程度遅かった。

v) 台風経路Ⅵ型 (T7916, T8917)：大阪湾における防潮堤の設計で想定されている台風経路である。高潮と高波の生起時間差は、湾中部の関空で 2 時間、北部の神戸で 4 時間程度であった。図-4 に示す T7916 の高潮と高波は、台風の進行速度が 70km/h と比較的速かったため、急激な生起を見せていた。

vi) 台風経路Ⅶ型(T9019, T9426)：台風の北上に際し、台風が紀伊半島を上陸する前に北東風の影響を受けて大阪湾南西部で高潮と高波が生起する。しかし、湾北部では台風上陸後の南西風によって高波高が出現し、時間差は正となっていた(図-5)。

3. まとめ

高潮と高波の同時生起時間差は、実測から台風の経路と進行速度に依存することがわかった。特に、台風経路Ⅳ型の台風は、大きな高潮と高波が同時に出現する傾向にある。従来の設計で想定されているⅥ型の経路では、各地で 2 時間程度の生起時間差を持って高潮と高波が生起していたことが確認でき、必ずしも想定している現象(高潮と高波の同時生起)が現れるものではないことがわかった。しかしながら、T7916 の経路は大阪湾東岸を北東進しており、大阪湾上の微妙な経路の相違が高潮と高波の同時生起性に影響を及ぼす可能性があり、より詳細な調査が必要である。

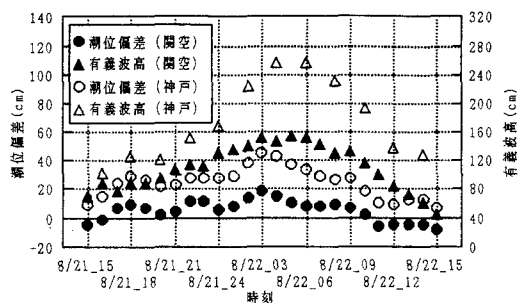


図-2 台風経路Ⅱ型 (T8410) 高潮と高波

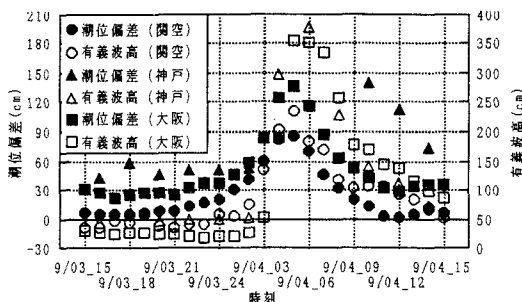


図-3 台風経路Ⅳ型 (T9313) 高潮と高波

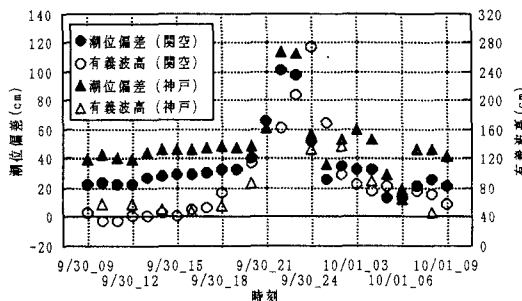


図-4 台風経路Ⅵ型 (T7916) 高潮と高波

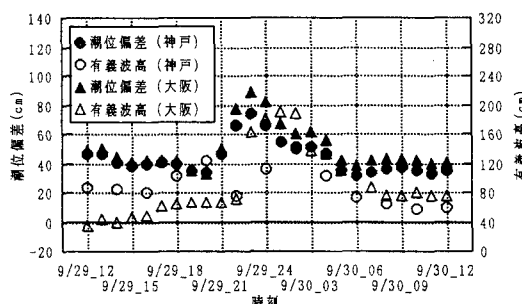


図-5 台風経路Ⅶ型 (T9426) 高潮と高波

参考文献 土屋義人・中村重久・山下隆男・岡 扶城(1981)：台風 7916 号による大阪湾・紀伊半島の高潮，京都大学防災研究所年報 第 24 号 B-2，昭 65.4.