

Ⅱ-13 徳島沿岸における高潮位の出現特性

徳島大学工学部 正 会 員 中野 晋
国土交通省四国地方整備局 正 生 員 ○田所 真路
アルス製作所 正 会 員 藤本 雅彦

1.はじめに 本県は東部が紀伊水道に面し、南部が太平洋に面している。また、九州～紀伊半島の太平洋岸は台風の常襲地帯であり、台風による高波・高潮災害の多い場所である。特に1961年の第2室戸台風では平海面以上約2.4mの異常潮位のため、甚大な被害を受けている。このため、徳島沿岸では現在に至るまで第2室戸台風時の最高潮位を基に施設の設計が行われている。この台風から40年が経過した現在、潮汐データの蓄積（1951年～2001年）の進んだ小松島港の潮位記録を基に、高潮位の出現特性を把握することを本研究の目的とする。

2.平均潮位 ここでは、高潮位の出現特性を議論する前に徳島沿岸（小松島港）での平均潮位の特性について検討した。潮位記録は観測基準面（D.L.）で整理されているため、東京湾平均海面（T.P.）基準に変換して整理した。その結果、1951年から2001年までの平均潮位の長期間のトレンドは、2.38mm/年の降下を示した（図-1）。次に、次式により気圧補正を施した。 $\eta' = \eta + 0.992(p - p_0)$ ここで、 η' ：気圧補正後の潮位（cm）、 η ：気圧補正前の潮位、 p ：気圧（hPa）、 p_0 ：標準気圧（1013hPa）。この気圧補正を施した後、1985年から2001年までの平均潮位のトレンドを調べると3.05mm/年の上昇を示した（図-2）。

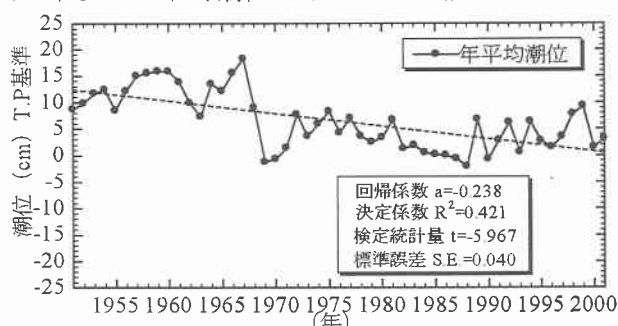


図-1 年平均潮位の経年変化（1951～2001年）

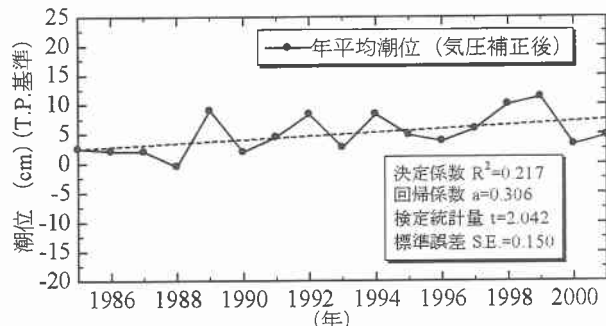


図-2 年平均潮位の経年変化（1985～2001年）

3.異常潮位の出現日数 ここでは、1951年から2001年までの日平均潮位偏差を算出し、高潮位偏差の出現特性を調べた。経年変化を見てみると、1990年代は増加傾向にあることがわかった（図-3）。また月別に見ると春と秋に出現回数が大きいことがわかった（図-4）。

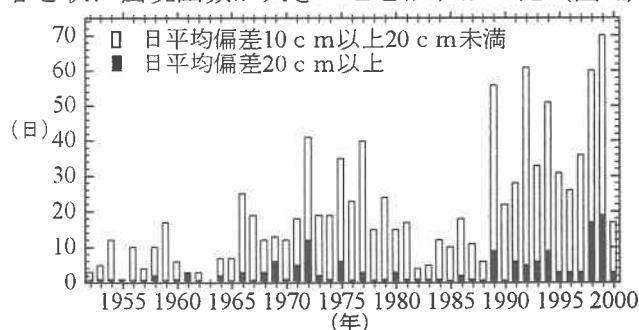


図-3 高潮位偏差日数の経年変化

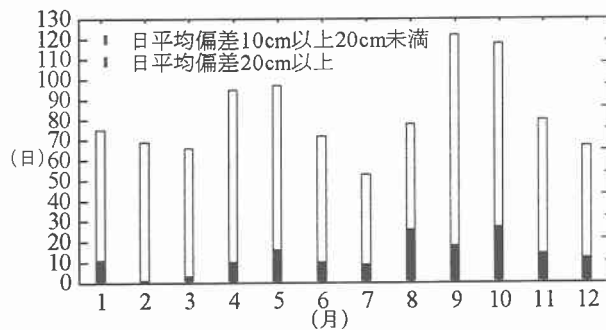


図-4 高潮位偏差日数の月別変化

4.高潮の予測式 高潮の発生及び発達には台風内の気圧と風速の分布が重要な要素であり、従ってその予測の正否が高潮予測の精度を左右する。気象条件が与えられた後、高潮を予測するには、2つの方法がある。実験式法と数値予測法である。このうち実験式法は、過去に観測された高潮と気象条件（気圧と風速）3者の間の統計的な関係を求めておきそれを予報に用いるものである。本研究では、現在小松島港で用いられている高潮の実験式について検証を行った。この方法は、過去に観測された高潮と気象条件（気圧と風速）3者の間の

統計的な関係を求めておきそれを予報に用いるものである。前に述べたように気圧と風が高潮を起こす主要因であるから、この2つの量を基礎にする式が提案されている。日本では、次の式がよく使用されている。

$$h=a(1010-P_0)+bW^2\cos(\theta-\theta_0)+c$$

ここで、 h ：最大潮位偏差（気象潮，cm）， P_0 ：最低気圧（hPa）， W ：最大風速（m/sec）， θ ：主風向と最大風向 W のなす角， a,b,c は各地点における定数である。

現在使用されている実験式の統計期間は1951年～1960年であり、資料個数は10である。また、定数 $a=1.72$ ， $b=0.019$ ， $c=0$ である。本研究では統計期間を1961年～2001年に設定、資料個数は38個とし、重回帰分析により、定数 a,b,c の値を求めた。その統計解析結果を表-1に示す。表-1の結果を見ると、吸上げに関する係数 a の値が1.3倍ほど大きく評価されていることがわかる。また、吹寄せに関する係数 b の値は従来の0.55倍となっており、吸上げに関する係数とは逆に小さく評価されていることがわかる。

表-1 統計解析結果

	偏回帰係数	標準誤差	t値	P値	標準化偏回帰係数
a:吸上げ	2.203	0.317	6.954	<0.001	0.764
b:吹寄せ	0.01048	0.018	0.662	0.513	0.073
c:定数項	-0.721	6.422	-0.112	0.911	
t値の自由度は35					
決定係数 R ² =0.58					

5.極値統計解析 ここでは潮位，および潮位偏差の毎年最大値を用いて極値統計解析を行った（図-5，6）。潮位の年最大値統計（T.P基準）の再現期間は10年で1.46m，20年で1.63m，50年で1.91m，100年で2.17m，200年で2.50mであった。現在の設計潮位である2.42mの再現期間は176年である。また潮位偏差の年最大値統計の再現期間は10年で0.79m，20年で0.99m，50年で1.32m，100年で1.63m，200年で2.02mであった。第2室戸台風時に記録した既往最大潮位偏差1.76mの再現期間は129年である。

6.まとめ 最初に平均潮位の経年変化を調べたが1951年から2001年までの約50年間のトレンドは2.38mm/年の降下を示した。しかし、1985年から2001年までのトレンドは逆に3.05mm/年の上昇を示した。次に、1951年から2001年までの日平均潮位偏差が10cm以上である日数を求めたが、1990年代は増加傾向にあることがわかった。また月別では春と秋にその出現回数が多くなっていることがわかった。また、現在の高潮の実験式の検証を行ったが、本研究で求めた実験式の方が気圧による吸上げ効果が大きくなる結果が得られた。最後に潮位と潮位偏差の極値統計解析を行った。その結果、現在の設計潮位であるT.P+2.42mの再現期間は176年と評価された。また既往最大潮位偏差1.76mの再現期間は129年であった。

参考文献 1) 村上和男・山田邦明：我国沿岸の潮位と平均海面の変動の解析，港湾技術研究所報告，第31巻，第3号，pp.37-70，1992. 2) 村上和男：最小自乗法による潮汐・潮流の調和分解とその精度，港湾技術研究所報告，No.369，第3号，pp.1-38，1981.3) 合田良美：港湾構造物の耐波設計－波浪工学への序説－，pp265-322，1997. 4) (株) エコー：管内主要港高潮検討調査報告書，98p.，2001.5) 合田良美：設計波高および設計潮位の決め方，1997年度（第33回）水工学に関する夏期研修会講義集 B コース，土木学会，pp.B-4-1－B-4-18，1997.

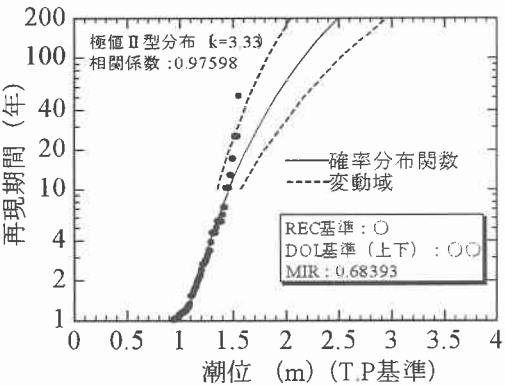


図-5 潮位の極値統計結果

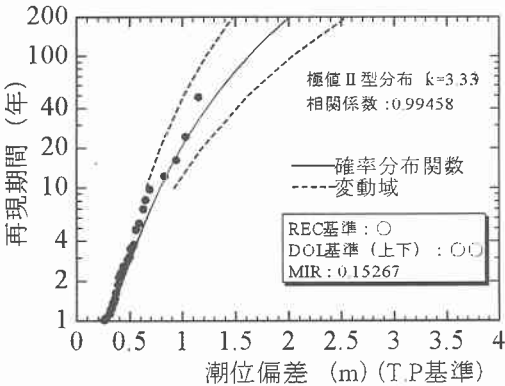


図-6 潮位偏差の極値統計結果