

高知港における高潮の統計的研究

京都大学工学部 正員 ○岩垣雄一

京都大学工学部 正員 村上仁士

京都大学工学部 正員 高木栄一

1. まえがき： 高潮の実測記録の観測期間が一般に短いこともあって、高潮を統計的に取扱った研究は非常に少ない。しかし高潮対策としての防災計画を考える場合には、計画高潮が何年の確率で起るものか知っておく必要がある。この研究は、台風7010号が異常な高潮位を起したことを契機に、高知港における高潮を桂浜検潮所の実測資料を対象として統計的解析を試みるものである。

2. 統計的解析法： 桂浜検潮所の潮位記録は1949年9月よりとられており、ここでは1950年から1970年までの21年間の高潮記録を用いた。また、解析の対象とした統計量は、最高潮位と最大偏差の2つであるが、最高潮位の方は基準面のとり方が問題であり、1970年1月使用開始のDL=TP-1.091mは1966年1月21日の測量結果によるものであるから、1951年11月10日使用開始のDL=TP-1.315mとにより、1951年から1966年の間は地盤が一定の割合で隆起したものととして毎年のDLとTPの関係を求め補正した。なお、1951年以前および1966年以降はそれぞれ1951年および1966年のDLを用いて補正した。

(1) 指数分布 図-1(1)、図-2(1)および図-1(2)、図-2(2)はそれぞれ台風7010号によるものを加えた場合および加えない場合についての最高潮位および最大偏差を対象として、指数分布を適用したものであり、図中の実線は最小2乗法によって求めた再現期間T(年)と潮位あるいは偏差h(cm)との関係を表わしたものである。

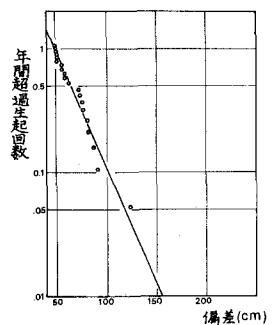
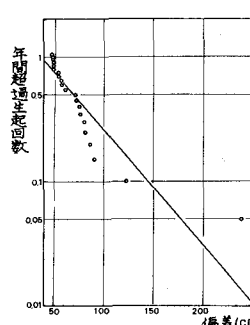
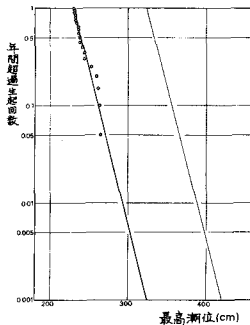
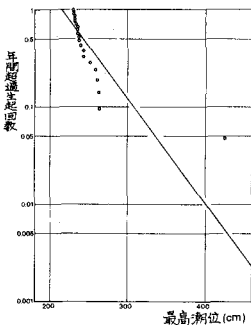


図-1(1) 最高潮位に指数分布を適用したときのプロット図(台風7010号による値を加えた場合)

$$h = 214.0 + 92.9 \log T \quad (1)$$

図-1(2) 同左(台風7010号による値を加えない場合)

$$h = 229.4 + 31.8 \log T \quad (2)$$

図-2(1) 最大偏差に指数分布を適用したときのプロット図(台風7010号による値を加えた場合)

$$h = 37.2 + 105.2 \log T \quad (3)$$

図-2(2) 同左(台風7010号による値を加えない場合)

$$h = 48.1 + 53.5 \log T \quad (4)$$

(2) Gumbel分布 図-3(1), 図-4(1)および図-3(2), 図-4(2)は, それぞれ台風7010号によるものを加えた場合と加えない場合についての最高潮位および最大偏差を対象としてGumbel分布を適用したもので, 図中の1の直線はGumbelの表を, 2の直線は角屋の表を用いた場合の結果である。ただし, $y = -\ln\{-\ln T/(T-1)\} \approx \ln T$ ($T > 10$) である。

3. 解析結果の考察

式(1)~式(8)にもとづき, 指数分布およびGumbel分布をあてはめた場合の, 台風7010号による最高潮位および最大偏差に対する再現期間Tを求めると,

表-1 のようになる。この表からい

えることは, 1) 潮位の再現期間の方が偏差のそれよりはるかに大きい。2) 角屋の表を用いる方がGumbelの表を用いるより大きい再現期間と与える。

潮位の方は, または満潮と重なったため, 異常な高潮位を示し, 指数分布およびGumbel分布とも

10万年以上の再現期間となった。したがって統計的には, 偏差を統計量として取扱う考えの方が合理的と思われるので, 指数分布で3500年以上, Gumbel分布で5,100年以上という値が妥当のように考えられる。しかし, 防災計画の立場からは台風7010号による値を加えて考察した方がよいと考えられるので, 台風7010号による最高潮位は140~230年, 偏差は80~150年と考えると計画に役立てるのが好ましいと考えられる。最後に, この研究は文部省特定研究による研究の一部であることを付記する。

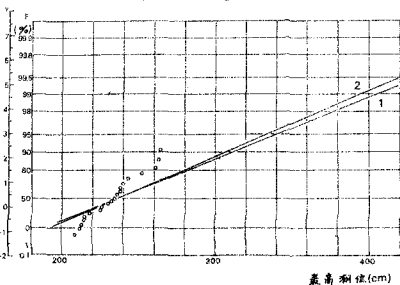


図-3(1) 最高潮位にGumbel分布を適用したときのプロット図(台風7010号による値を加えた場合)

$$\begin{aligned} 1. & \quad h = 220.5 + 41.6y \\ 2. & \quad h = 221.0 + 37.6y \end{aligned} \quad (5)$$

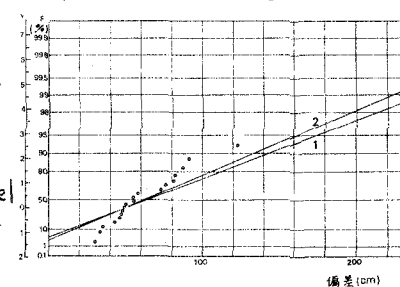


図-4(1) 最大偏差にGumbel分布を適用したときのプロット図(台風7010号による値を加えた場合)

$$\begin{aligned} 1. & \quad h = 48.0 + 42.1y \\ 2. & \quad h = 49.7 + 37.8y \end{aligned} \quad (7)$$

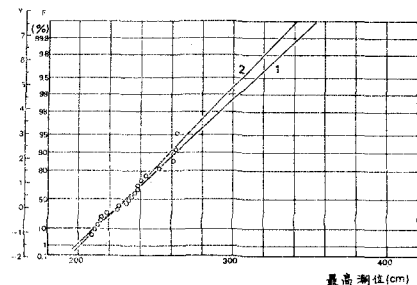


図-3(2) 同左

(台風7010号による値を加えない場合)

$$\begin{aligned} 1. & \quad h = 224.3 + 17.1y \\ 2. & \quad h = 224.5 + 15.4y \end{aligned} \quad (6)$$

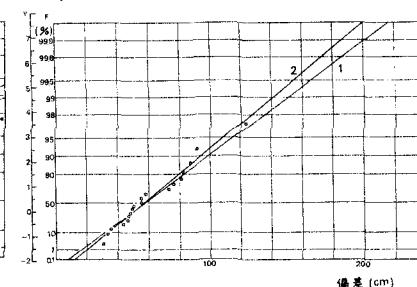


図-4(2) 同左

(台風7010号による値を加えない場合)

$$\begin{aligned} 1. & \quad h = 49.7 + 22.0y \\ 2. & \quad h = 49.9 + 19.8y \end{aligned} \quad (8)$$

表-1. 指数分布およびGumbel分布をあてはめたときの台風7010号による最高潮位および最大偏差の再現期間

分布式と統計量の種類	再現期間(年)	
	台風7010号による値を加えた場合	台風7010号による値を加えない場合
指数分布		
潮位	180	1,400,000
偏差	80	3,500
Gumbel分布		
潮位	140	110,000
角屋	230	450,000
偏差	90	5,100
Gumbel	150	14,000