波浪統計における統計年数の影響

関西大学工学部　正会員　○井　上　雅　夫
鹿島道路株式会社　　藤　田　直　広

1. まえがき

わが国における海岸波浪の観測の歴史は浅く，もっとも長いものでも10数年の資料の蓄積をもつにすぎない。したがって，こうした短期間の資料から計画波浪などを推定しようとする場合には，的確な結果が得られない可能性がある。たとえば，合田は酒田港における冬期波浪の超過出現率を1970年から74年までの各年について求め，超過確率が2％の有義波高は最大で7.7m，最小で5.0mといった年変動のあることを示した。こうしたことから本研究では，常時および異常時波浪の統計量として，それぞれ月別平均有義波高および極大波浪の出現率，極値時系列法による確率波高をとりあげ，それらが統計年数のとり方によって，どのように変化するかを詳細に検討しようとした。対象とした統計資料は苫小牧港の昭和38年1月から51年12月までの14年間のもので，その間はほぼ無欠測で有効統計年数は13.94年である。なお，全統計期間中に波高計の移設と1日の観測回数の変更がそれぞれ1回ずつ行われたが，それらの影響については，いちおう無視することにした。

2. 月別平均有義波高

図－1は，統計年数が14，12，8および4年のそれぞれ代表的な平均有義波高の季節変化である。14年の場合には，9月に最大値，4月に極大値が現われ，6～8月と12～3月は年平均波高約1.0mよりもかなり小さい。この変化は12および8年の場合についてもほぼ同様な傾向である。しかし，4年になると，前三者とは若干違った変化を示す。こうした相違点を詳細に検討すると，12年以下では9月と4月のほかに2月にも極大値が現われ，8～9年以下では，最大あるいは極大値の現われる月が一ヵ月程度ずれる場合が生じる。また7年以下では，2月の極大値が4月のそれを上回り，4年以下では春季に最大値が生じる場合がある。さらに，3年以下では，一般に各年の特徴が強く現われる。図－2は，平均波高が最大となる9月について，平均波高と統計年数との関係を示した。統計年数が短いほど，その変動は当然大きくなるが，2年以下になると急激に増大し，この傾向はいずれの月についてもほぼ同様である。

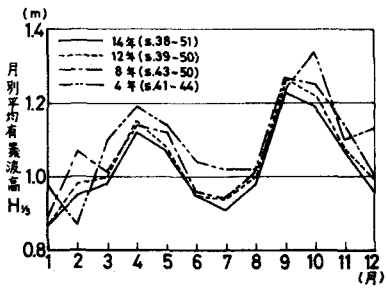

図-1　月別平均有義波高

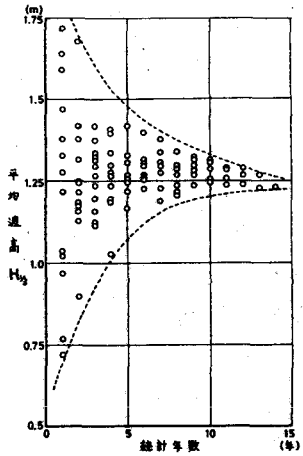

図-2　平均波高の変動

3. 極大波浪の出現率

図－3は，図－1と同様に極大波浪の出現率の季節変化を示した。なお，この場合の極大波浪は波高3.0m以上とし，自己相関係数の計算結果などを考慮して抽出したものである。14年

の場合には，10月に最大値，2および4月に同程度の極大値が現われ，5～8月には5%以下の出現率である。この傾向は12および8年の場合もほぼ同様である。しかし，4年では，最大出現率の発生が10月から11月へ移るとともに，その値も小さくなり，逆に2月の極大値が大きくなる傾向がみられる。図－4は，こうした統計年数の取り方による出現率の変化を，出現率が最大となる10月について示した。図－2と同様に統計年数が短いほど，その変動は大きくなる。特に2年以下では，その傾向が著しく，1年では0～100%の違いがみられる。

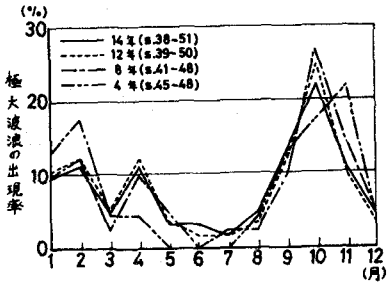

図-3 極大波浪の出現率

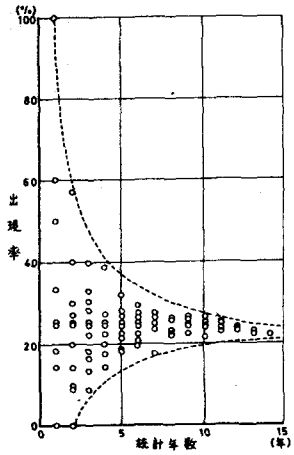

図-4 出現率の変動

4. 確率波高

図－5は，3.で抽出した極大波浪から，極値時系列法によって確率波高を求めたものである。図中には，統計年数が14年，8年(2期間)および5年(3期間)の推定曲線が示されている。14年と8年のものでは，その差はあまりみられないが，5年以下では，その期間に含まれる波浪の特徴が現われはじめ，その傾向は異なり，当然のことではあるが，再現期間が長いほど，その差が明確になる。図－6は，有義波高が3mの再現期間と統計年数との関係である。この図からも，統計年数が4年以下になると，再現期間の変動が大きくなることがわかる。図－7は，統計年数が14年の資料から求めた1年確率波高約4.2mと各統計年数から求めたものの偏差と統計年数との関係である。統計年数の減少とともに1年確率波高の変動が大きくなることは，当然のことであるが，極大波浪が出現した期間だけを対象とした場合には，前述の偏差は正になる場合が多い。すなわち，短期間の推定曲線から求めた確率波高はかなり大きい値を与える場合が多いといえる。

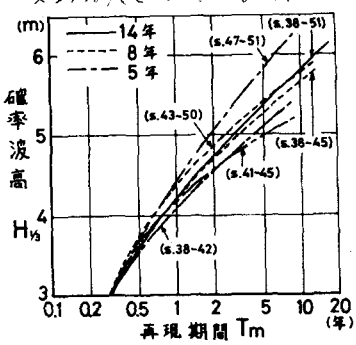

図-5 確率波高推定曲線

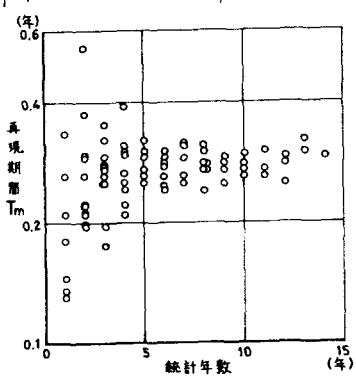

図-6 $H_{1/3}$=3mの再現期間

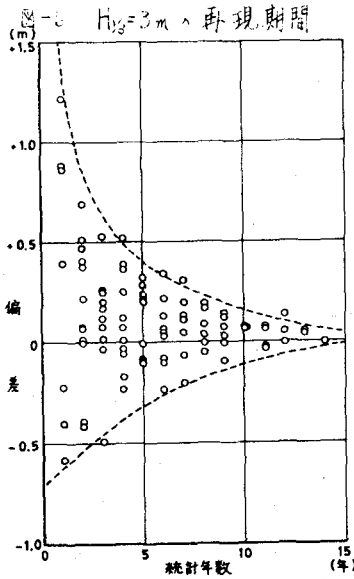

図-7 1年確率波高の変動

最後に，本研究の端緒を与えていただいた京大土屋義人教授，貴重な資料を提供していただいた北海道開発局の関係各位に深甚な謝意を表する。