

II-21 台風 0314 号時の韓国沿岸における波浪の推定

愛媛大学工学部 正員 ○野中 浩一

愛媛大学工学部 正員 山口 正隆

愛媛大学工学部 正員 畑田 佳男

1. はじめに：2003 年 9 月 6 日マリアナ諸島近海で発生した台風 0314 号 (MAEMI) は、東シナ海を NNE 方向に進行して朝鮮半島南部に上陸した。テレビや新聞等の報道によれば、韓国南東岸に位置する Pusan 付近は、台風進路の右側にあったために異常な強風・高潮・高波に襲われ大被害を蒙ったとのことである。このうち、高波に注目すると、港湾・海岸構造物に対する設計波高の推定は、過去数十年の異常気象擾乱に対する波浪推算より得られる波高の極値資料の統計解析に基づいて行われるが、近年、わが国のみならず韓国においても、異常波浪をもたらす台風の来襲が経験されている。したがって、台風 0314 号時の最大波高が当該海域の確率波高と比べてどの程度の規模に達するかを推定することが沿岸防災対策上必須の事項となる。そこで本研究では、台風 0314 号時の東シナ海における最大波高を格子間隔 10km の高地形解像度計算格子網上での浅海モデルによる波浪推算に基づいて推定するとともに、韓国沿岸に 1948～2002 年の過去 55 年の間に最大級の波浪をもたらした台風 5914 号および台風 8705 号時の最大波高との比較を行う。つづいて、過去 55 年間の台風時年最大波高資料に対する極値統計解析から推定した 100 年確率波高との比較および台風 0314 号時の最大波高に対する再現期間の推定を行い、当該台風時最大波高の規模が過去 55 年間の波高極値と比べて、どの程度に位置づけられるかを検討する。

2. 海上風および波浪推算の方法：台風に伴う海上風は、台風内気圧分布を長・短 2 軸が異なる楕円型分布で近似した場合の台風モデル法によって算出した傾度風と台風の移動に伴う場の風をベクトル合成することにより求める。海上風への変換係数は 0.6 とする。波浪推算には第 2 世代に属する格子点浅海モデルを用いる。図-1 に示すように、計算対象領域は日本海や北西太平洋の一部を含む東シナ海領域を格子間隔 10km で 285×141 に分割している。波浪推算の対象台風は、1948～2002 年の 55 年の間に北西太平洋上で発生した勢力の強い 490 ケースの台風のうち、韓国沿岸海域の波高極値に影響を及ぼしたと考えられる 125 ケースとする。波浪推算は、各台風に対して台風中心位置、中心気圧、楕円長・短軸方向台風半径、楕円短・長軸方向台風半径比および楕円長軸傾斜角 θ からなる 7 種類の台風属性資料を 6 時間間隔で入力して、時間間隔 7.5 分で行い、格子点別台風時最大波高を得たのち、55 年間について年最大波高資料を求める。極値統計解析には、Weibull 分布と Gumbel 分布を候補分布とし、母数推定に最小 2 乗法、最適分布の選択に最大相関係数基準、分散の推定に jackknife 法を用いる Yamaguchi・Hatada のモデルを用いる。解析は、現実の台風時年最大波高が波浪推算の対象としない勢力の弱い台風によって生起する可能性もあることから、限界波高 1m より小さい年最大波高資料を削除した第 1 種下限 censored data を用いて行う。

3. 台風 0314 号時の波浪特性と波高の極値：図-1 は台風 0314 号と、韓国の南東部沿岸全域に最大級の異常波浪をもたらした台風 5914 号および 8705 号の経路を 6 時間ごとに示す。いずれの台風も韓国南部を NNE～NE 方向に進行するが、台風 0314 号は韓国南部では台風 8705 号と台風 5914 号のほぼ中間の進路をとっている。図-2 は上述の台風時最大波高の平面分布を別々に示す。いずれの台風の場合にも韓国南部海域における最大波高域は朝鮮海峡や対馬海峡近傍に出現している。

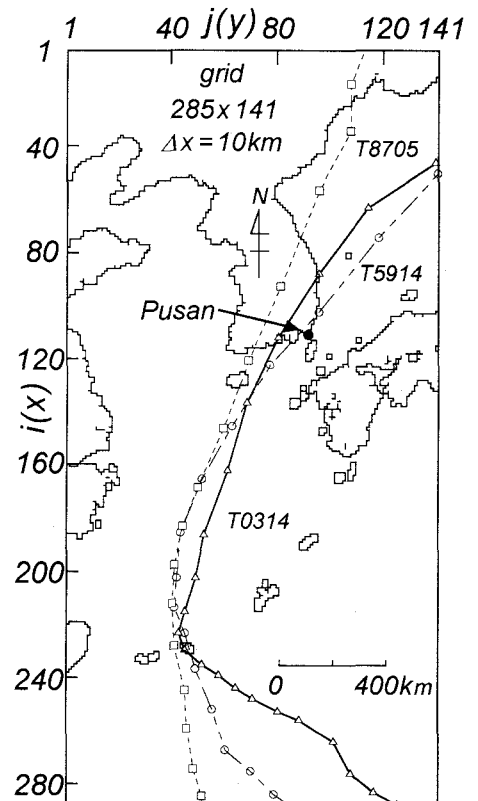


図-1 台風 0314 号、台風 5914 号および台風 8705 号の経路と計算格子網

12m 波高域は台風 0314 号時には他の 2 台風時よりも東シナ海で幅が狭いけれども、SW 方向から NE 方向により長く伸びる。日本海では 10m 波高域は台風進路を反映して Pusan 沖から NE 方向に伸びる。最大波高は台風 5914 号時に最も大きいけれども、各台風時の高波高域は台風の経路に

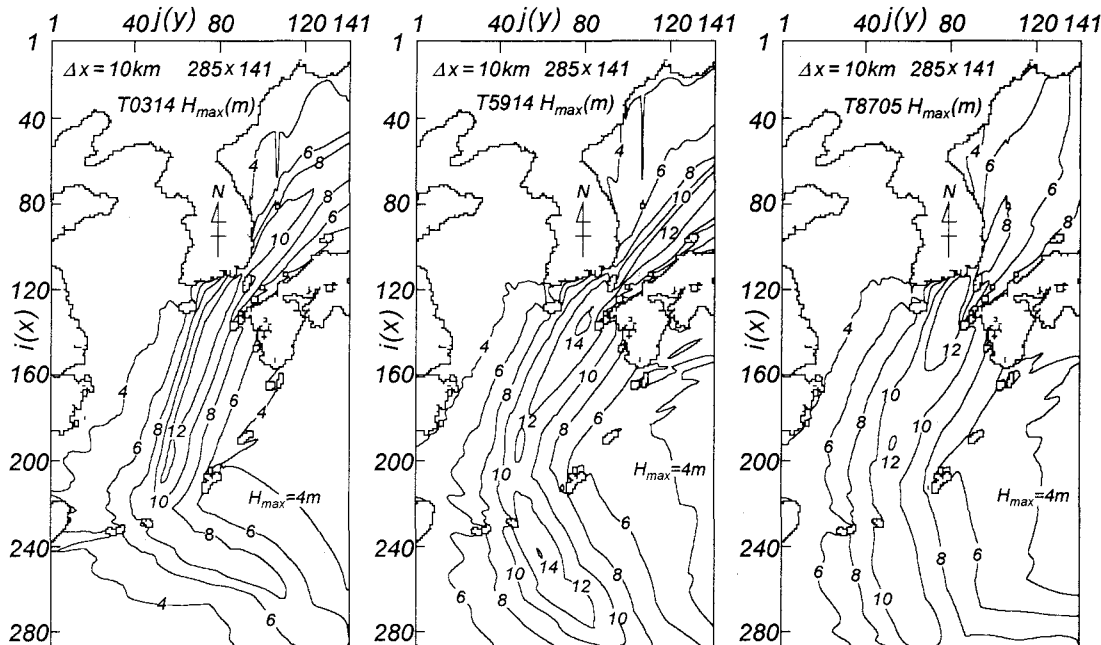


図-2 台風 0314 号、台風 5914 号および台風 8705 号時の最大波高の平面分布

強く依存するので、Pusan 沖でみれば台風 0314 号時の最大波高は他の 2 台風時を上まわる。要するに、特定地点あるいは特定小海域における台風時最大波高は台風経路の偶然性に左右されるので、台風時最大波高の推定にあたってはモンテカルロシミュレーション手法を用いた検討が必要である。図-3 は 100 年確率波高の平面分布を示す。100 年確率波高は北西太平洋海域で 16m 以上と大きいが、東シナ海では南部海域の 14m から北西海域の 8m に向けて減少する。韓国沿岸では、西岸で 8~10m、南岸から南東岸で 10~12m、東岸で 8~10m となる。南東岸の Pusan 沖では一部 10m 域が出現しているが、おおむね 9m 前後のようにみえる。図-4 は極値統計解析より得た最適分布を用いて推定した台風 0314 号時最大波高の再現期間を平面分布図として示したものである。これによると、再現期間は、東シナ海のうち沖縄本島の北西部と済州島東側の海域で 50~100 年をとるにすぎないが、韓国南東岸の Pusan 沖から NE 方向の日本海における比較的広い海域で 200 年を越え、局所的には 500~1000 年に達する。したがって、台風 0314 号は韓国南東部の海域から日本海の一部の海域にかけて過去 55 年間の最大波高あるいは 100 年確率波高を越える異常波高をもたらしたと推測される。

4. まとめ：1948~2002 年の 55 年間の台風時年最大波高資料に対する極値統計解析によれば、Pusan 沖合格子点における 100 年確率波高は $11.1 \pm 0.8\text{m}$ 、最適分布は $k=1.7$ の Weibull 分布、相関係数 ρ は 0.989、台風 0314 号時最大波高 11.6m の再現期間は 146 年である。すなわち、台風 0314 号によって Pusan 付近では、資料期間の約 2.6 倍の再現期間に相当する巨大波浪が生起したと推測される。

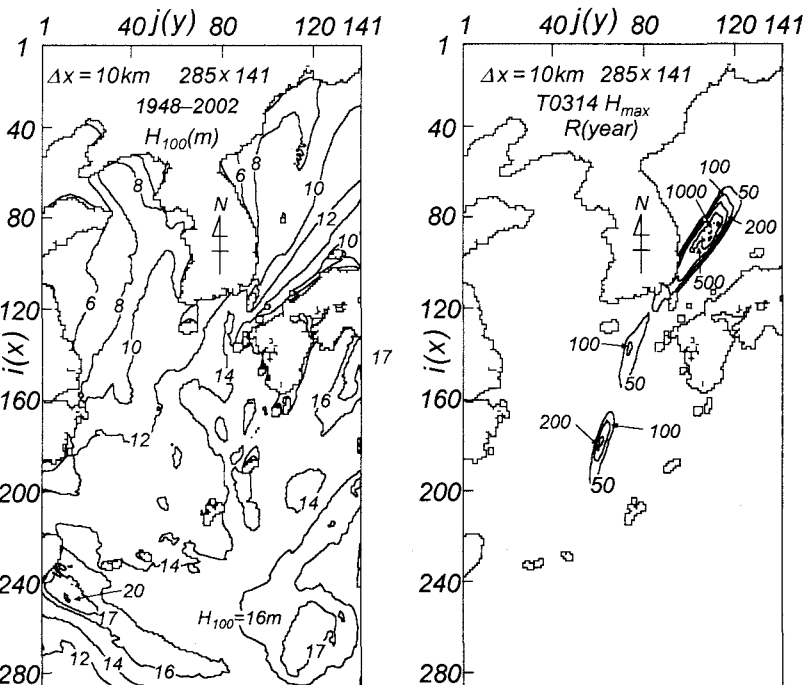


図-3 100 年確率波高の平面分布 図-4 台風 0314 号時最大波高の再現期間の平面分布