

加越・能登沿岸における波浪時系列のモデル化に関する基礎的研究

金沢大学大学院 ○森田 佳希

金沢大学理工研究域 正会員 由比 政年 フェロ - 石田 啓

1. はじめに

沿岸域で生ずる海岸工学的な現象 特に災害として我々の周辺で起こっている現象の中で海浜変形に関する研究は多くの研究者たちにより行われている。海浜は波浪による海底砂の移動により変形が生じるため、外力としての波浪時系列変化の特性を把握し、モデル化することが重要である。これに関し、間瀬ら(2008)は、対象地点の観測記録から暴浪時諸量の統計的特性をモデル化する手法を提示するとともに、その手法を上越海岸の冬季波浪に適用して、モンテカルロシミュレーションにより中・長期の海浜変形評価に向けた波浪時系列モデルを作成している。本研究では、間瀬らの手法を加越・能登沿岸に適用することとし、金沢港および輪島港の観測記録に対して、波浪時系列変化のモデル化を行う。検討にあたっては、間瀬らの手法を拡張し、夏季・冬季の季節変動や10年程度のサイクルの変動を加味したモデル化を試みる。



図1 対象地点(金沢港・輪島港)

2. 解析対象地域および観測データ

加越・能登沿岸の波浪・気象特性をモデル化するために、NOWPHAS(全国港湾海洋情報網)観測網である金沢港と輪島港の観測データの解析を行う。観測データは1991~2005年に観測されたデータで、2時間ごとに取得された年月日時、最大波高、有義波高、周期および波向を含むデータである。風速・風向は気象庁で観測されたデータを用いる。

本研究では、間瀬らの手法に基づいて、有義波高が1.5mを超える波浪状況を時化(暴浪)と定義した。こうして暴浪を定義して、有義波高の時系列から独立した暴浪を抽出し、図2のように、波高ピーク値、暴浪の継続時間、暴浪の発生する時間間隔、暴浪が発生してからピークに到達するまでの時間、波向および周期を整理した。また、その暴浪に対応する時刻の風速および風向を整理した。さらにこれらの外力特性量について夏季・冬季の季節別検討を行い、共通の特徴および相違点について検討を行った。

3. 暴浪時諸量の統計的分布

統計的解析を行うために、まず、金沢港、輪島港それぞれで暴浪が発生した回数をカウントした。その月別平均を図3に示す。回数の増減は金沢、輪島で共通であり、暴浪回数は夏季に少なく冬季に多いという日本海沿岸で特徴的に見られる季節変動を示した。これより、夏季(4月~9月)、冬季(10月~翌3月)に分けてモデル化を行うこととした。

図4に金沢港の夏季、冬季における暴浪時の波高ピーク値の出現確率分布を示す。両者ともに1.5m~2.0mの確率が高く、夏季では約60%、冬季で約45%になった。最大波高は夏季で5.27m、冬季で8.14mとなった。冬季では5mを超える高波浪の確率が約10%見られた。図5に金沢港の暴浪継続時間の確率分布を示す。夏季、冬季ともに10時間以内の暴浪が多いが、冬季には3日間以上に及ぶ暴浪期間も見られた。図6に冬季の金沢港における波高ピーク値と周期の相関を示す。重相関係数は0.65で強い相関が得られた。一般的に、日本海沿岸では波高が増大すると、周期も増大する傾向がある。冬季の輪島港、夏季の金沢港でも同様の傾向がみられたが、夏季の輪島港では相関が弱かった。金沢港(冬季)における波高ピーク値と暴浪継続時間の相関を図7に示す。暴浪継続時間が50時間以下の場合に相関が強く、重相関係数は0.63となった。暴浪継続時間は輪島に比べて全体的に短く、最長時間も金沢で200時間、輪島で240時間となった。

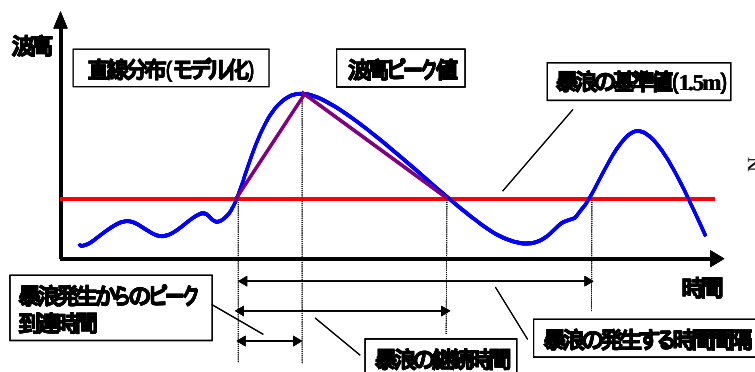


図2 時系列に沿った波高形状のモデル化のための要素 (間瀬ら)

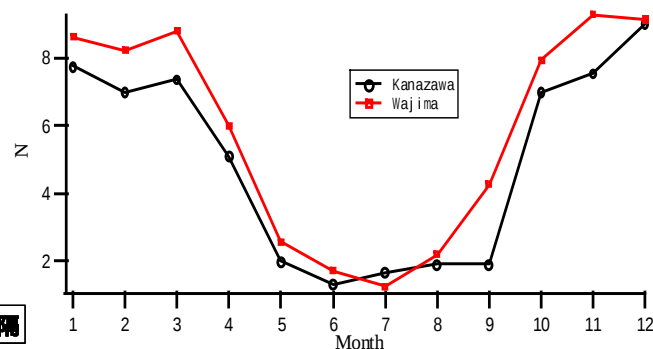


図3 月別の平均暴浪回数 (1991年～2005)

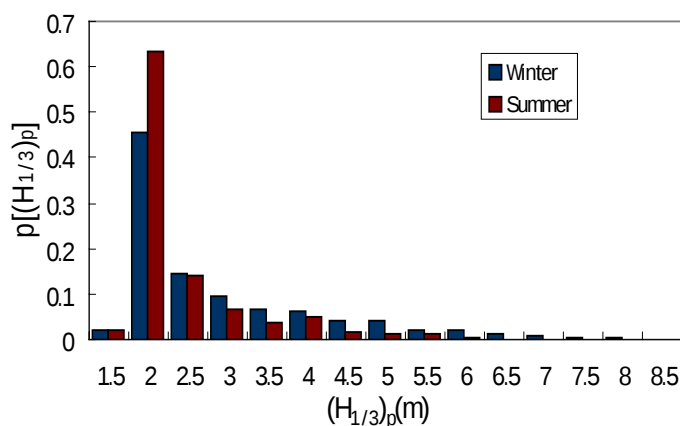


図4 波高ピーク値の確率分布 (金沢港)

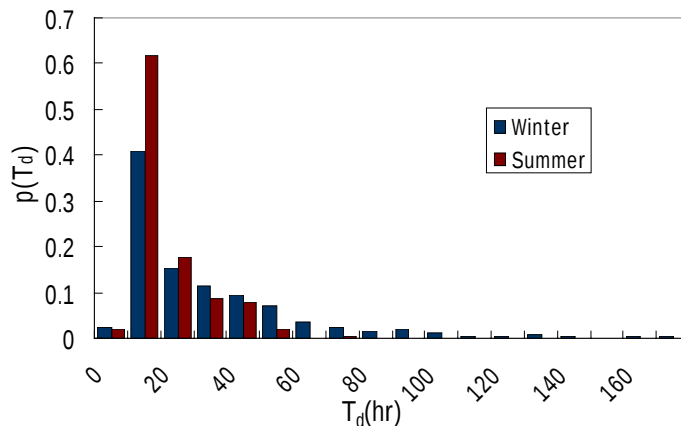


図5 暴浪継続時間の確率分布 (金沢港)

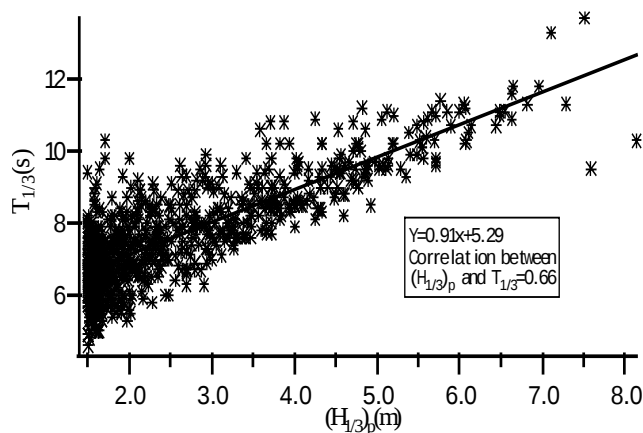


図6 波高ピーク値と周期との相関

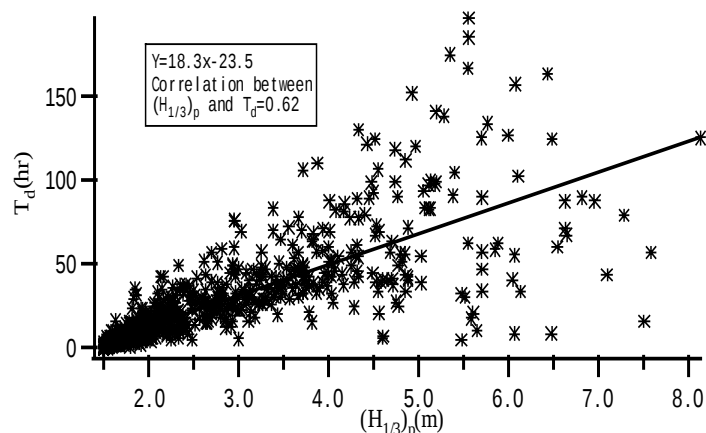


図7 波高ピーク値と暴浪継続時間との相関

4. 終わりに

観測結果から得られた出現確率分布に適合する確率分布の選定, モンテカルロシミュレーションによる波高時系列モデルの作成や経年変動を組みこんだモデル化について, 現在検討を進めており, 講演時に詳細を発表する予定である.

謝辞

本研究で利用した波浪データは, NOWPHAS システムおよび金沢港湾・空港整備事務所より提供いただいた. ここに記して謝意を表する.

参考文献

- 1) 間瀬 肇・安田誠宏・勝井伸悟 (2008): 海浜変形評価に供する長期間の波浪・風時系列のモデル化—上越地域海岸を対象として—, 海岸工学論文集, 第55巻, pp.181-185