

第Ⅱ部門

近年の日本海沿岸における波浪の変化特性に関する研究

京都大学大学院 学生員 ○田中 遼
 京都大学防災研究所 正会員 間瀬 肇
 京都大学防災研究所 正会員 森 信人
 京都大学防災研究所 正会員 安田誠宏

1. はじめに

海の波を発達させる作用力は風である。風は大気の循環、台風、低気圧、季節風等によって生じ、それらの変動とともに変動している。すなわち、波浪は気象現象が非線形のフィルターを通して現れた結果である。そのため、近年における地球温暖化の影響が波浪の中長期の特性である波候にも現れることとなる。また、地球規模のエルニーニョ/ラニーニャ現象と南方真相といった大気海洋相互作用の影響も波候に現れていると考えられる。

2004 年における台風の異常な上陸個数、2005 年の米国でのハリケーンカトリナ災害等、地球温暖化による気候変動と台風・ハリケーン、波浪の極端化に社会の関心が集まっている。また近年、30 年間の波浪データや気象客観解析資料を用いた波浪推算データを用いた波候変化の研究が行われている。

本研究は、ナウファスの波浪観測資料を用いて、近年の波浪特性の変化傾向を調べるものである。特にこの研究では、地域を日本海沿岸に絞り（台風によるまれな現象を除く）、また、規模の大きな波に焦点をあて、増加・減少傾向、変動特性を調べる。

2. 解析方法

解析の対象とした地点は、20 年ぐらいの長期にわたる観測が行われている地点、水深が深く砕波の影響が少ない地点を取り上げた。具体的には、留萌、瀬棚、深浦、酒田、輪島、金沢、福井、鳥取、浜田であるが、このうち金沢、福井、鳥取は水深が 20～30m と少し浅いが観測期間が長いので採用した。

波は各年の上位 5 つを取りだし、最大値のみ、上位 3 つの平均、上位 5 つの平均を求めた。また、高波が発生した気象要因別に波を区別した解析も行った。

日本に影響を及ぼす気象要因は、シベリア高気圧、アリューシャン低気圧、エルニーニョ・南方振動インド洋ダイポール振動、北極振動等があるが、ここでは以下の 3 つの気象指数を取り上げた。

NPI（北太平洋指数）：アリューシャン低気圧の勢力を表す。北緯 30 度～65 度、東経 160 度～西経 140 度の領域における海面気圧を領域平均し標準偏差で表したものであり、NPI が正の時（暖冬）はアリューシャン低気圧が平年の状態より弱いことを意味し、負の時（厳冬）はその逆の状態となる。

MEI（多変数エルニーニョ・南方振動指数）：気圧の状態だけでなく、海水温、海上の気温のほかにも天候などの様々な条件から計算された指数である。エルニーニョ現象が起きた時は MEI の値は正になりその年の日本は長梅雨、冷夏、暖冬になる傾向がある。

AOI（北極振動指数）：北半球における月平均海面気圧の平年からの偏差を主成分分析し、第 1 成分として取り出されたものである。この指数が正の値を取る場合には、北極域の気圧が低く中緯度付近の気圧が高くなっていて、その気圧の差は大きくなっている。この場合、北半球では極渦が強まり高緯度に蓄積された寒気が南下しにくくなるため、結果として北半球の中緯度地域は比較的暖かくなる。負の値ならばその逆で、極渦の活動が弱まり北極からの寒気が南下しやすくなるため、特に日本は厳冬に見舞われやすくなる。

3. 主要な結論

1) 気象要因を区別せずに高波の変化傾向を調べた結果、波高の増加傾向は見られなかったが、気象要因別（冬型気圧による高波とそれ以外の移動性低気圧による高波）に分けて整理すると、紙面の関係上4地点の結果は、図-1(a)～(d)のようになった。こうした解析により、日本全体でみると、北の地域で冬型気圧によって生じる高波の増加傾向が大きいことがわかった。

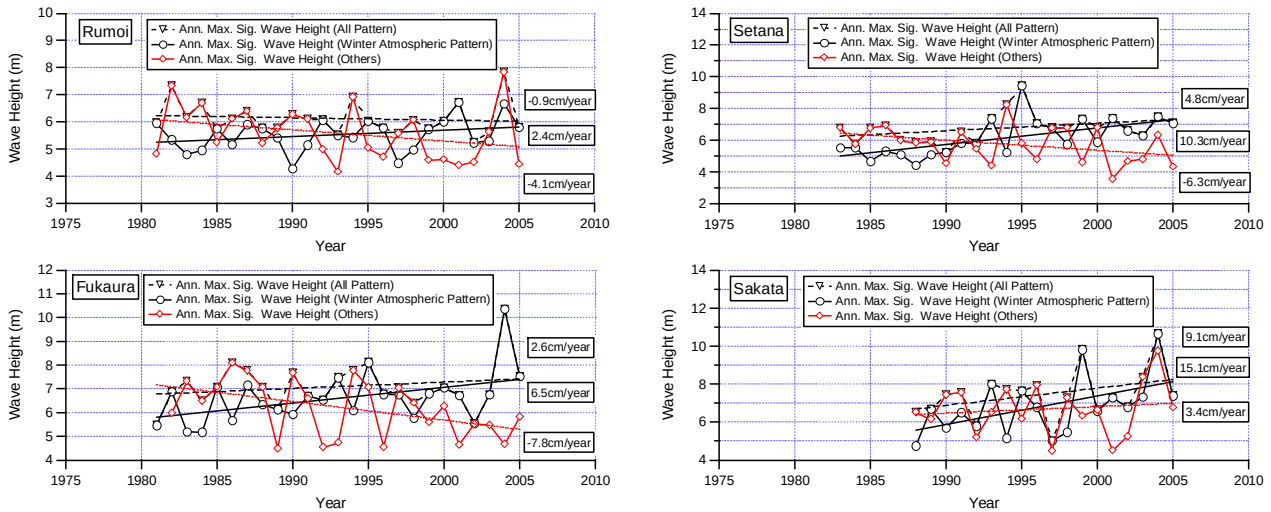


図-1 4観測地点における高波の変動傾向

2) 日本の気象に影響を与える気象の指数（AOI, MEI, NPI）の変動と高波の変動の相関を調べたが、相関係数の値は最大で0.4であり、強い相関はなかった。

3) 冬型気圧による波の増加がみられたので、日本海域でみられる年平均および最低気圧の時系列との関係があるのではないかと観点から、図-2のように結果を整理した。

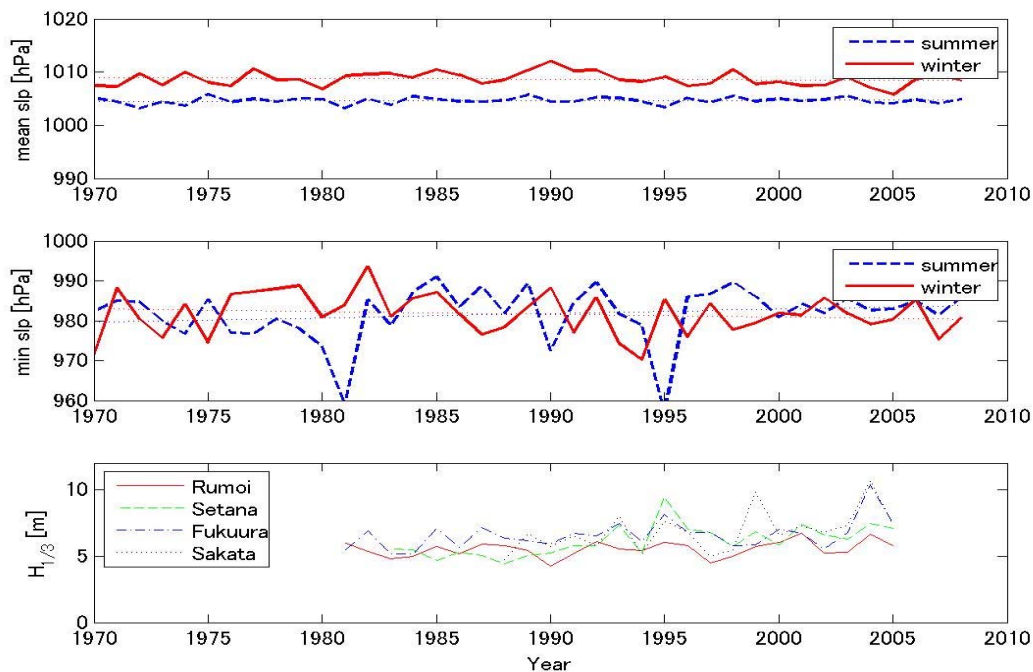


図-2 日本海域での年平均および最低気圧と年最大有義波高の変化

図-2 より、年最低気圧に減少傾向がみられ、これが高波の増加に寄与しているのではないかと考えられる。

地球温暖化（気候変動）によって波浪災害の増加が懸念されているが、将来の波の予測を可能にするためにも、過去の波浪の傾向を知ることは重要である。