

近年の北太平洋での気候変動と瀬戸内海水環境の変動特性

広島大学大学院工学研究科 ○正会員 日比野忠史

東京建設コンサルタント 正会員 越智達郎

国土交通省 中国地方整備局 正会員 松永康司

1. 研究の目的 近年地球温暖化が問題視されているが、瀬戸内海の水環境にどのような影響を与えるか等、具体的な水環境への影響を言及した議論には至っていない。本研究では北太平洋で起こっている気圧配置の変化、それに伴って生じる水位勾配の増大（北太平洋の北側海域での水位低下と西側海域での水位上昇）等のグローバルな現象が瀬戸内海の水環境（水位、水質）に及ぼしている影響を明らかにすることを目的としている。

2. 研究内容 図1に示す北太平洋の西～北～東側沿岸域での観測点における1982～2005年までの24年間の水位（NOAA）および海面気圧（気象庁）の変化傾向から近年の北太平洋での気圧および水位変動特性を明らかにして、これらの結果と瀬戸内海での水温場と水位場とを比較することによってグローバルな気圧、水位分布の変動が瀬戸内海における水温場、水位場の形成機構に与える影響について検討する。水温場の把握のために200地点での年4回（1982-）、19地点での連続計測（1999-）データを用いている。

(1) 北太平洋の西～北側での気圧・水位の変動特性 北太平洋の西側と北側では北海道付近を節とした季節的な気圧振動に伴った水位振動¹⁾が起こっている（図2）。近年水位の振動幅がどのように変化しているかを観測データから考察するとともに、近年の気圧配置の変動との関係を考察した。

(2) 瀬戸内海での気圧・水位の変動特性 瀬戸内海での水温、塩分の季節変動と海域別変動特性を明らかにして、瀬戸内海での水位上昇と水温変動との関係、水温上昇と気温変動との関係等から瀬戸内海の水環境変動とグローバルな気候変動との関係を検討した。

3. 主要な結論 (1) 北太平洋の西～北側での気圧・水位の変動特性 北太平洋での気圧は低下（シベリア高気圧が十分に発達しない）傾向にある。沿岸域の水位は、西側に位置する串本（潮岬）では、上昇傾向、北側に位置するYakutatでは低下傾向を示している（図2）。この変化の傾向を一次近似式で表すと、その勾配は図3（日本沿岸域からアリューシャン列島、北アメリカにおける1982年から2005年までの水位・海面気圧の変化率、地点は図1中に■、●で西側より順に示されて

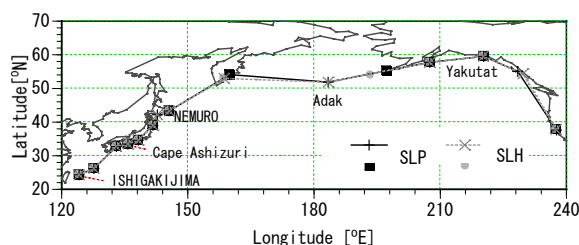


図1 海面気圧と水位のデータ地点

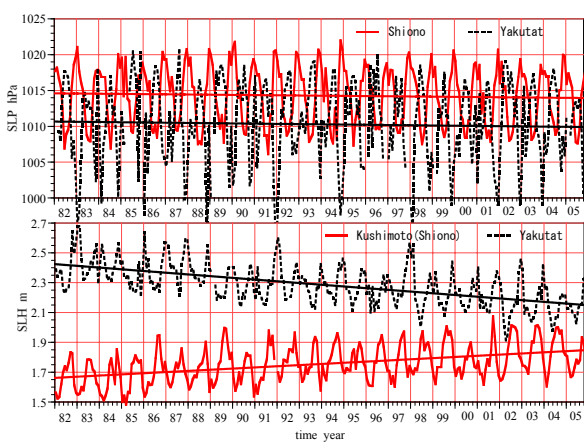


図2 北太平洋における海面気圧と水位の変化率の分布

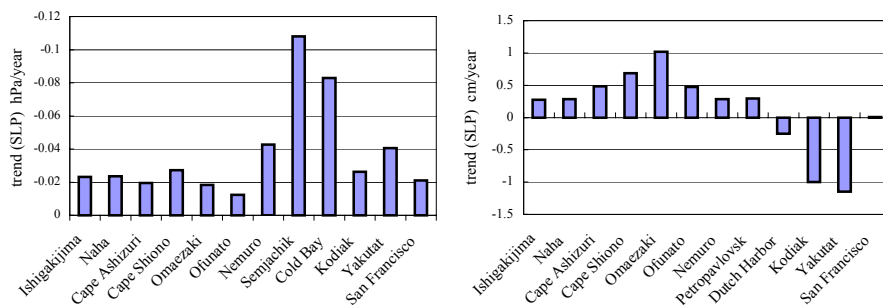


図3 北太平洋における（図1の実線に沿う）海面気圧と水位の変化率の分布

キーワード 地球温暖化、異常潮位（水位上昇）、気圧配置、海象、気温上昇
連絡先 〒739-8527 広島県東広島市鏡山 1-4-1

広島大学大学院 工学研究科 社会環境システム専攻 海岸工学研究室 TEL 082-424-7816

いる)に示す分布となる。海面気圧は北太平洋全域で低下する傾向にあり, その傾向は日本北東(カムチャッカ半島)付近で -0.1hPa/year と最大になる。水位の上昇傾向が観測されているのは日本沿岸域(西側沿岸)であり, 御前崎付近で最も上昇率が高

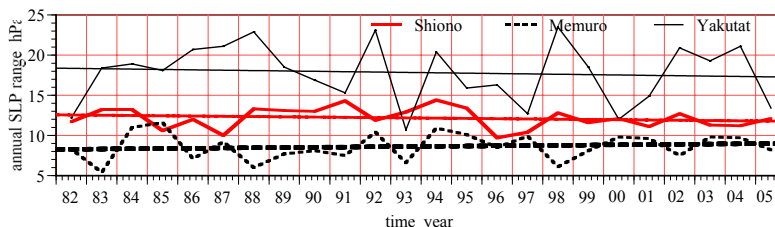


図4 北太平洋における海面気圧の年較差(年最大値と最小値の差)

くなっている(約 1cm/年)。これに対して北側沿岸域(アリューシャン列島~アラスカ)ではアラスカ沿岸で最も水位低下率が高くなっている(約 -1cm/年)。北太平洋での水位振動と冬季の高低気圧配置の発達には強い関係がある。気圧配置の変化を表す顕著な特徴である気圧の年較差は小さくなる傾向にある(図4)。

(2)瀬戸内海での気圧・水位の変動特性 瀬戸内海の水温, 水位の季節変動は西側海域と東側海域では全く異なった変動になっているが, 水温, 水位とも偏差成分には西側と東側海域での差が出ていない(図5)。西側と東側海域での水面下 -2m における水温偏差は, 気温の月平均偏差の変動とよい対応をしている。気温, 水温とも緩やかに上昇しており, 24年間で約 $1\sim 2^\circ\text{C}$ 高温となっている(図6)。瀬戸内海内海部においては(広島, 松山, 川之江, 高松)気温と水温の偏差変動の対応がよい。内海内全域で一様に上昇・下降する(図5)のは, 内海部における長期的な水温の上昇・下降が主として気温(放射収支)に影響されているためと推測される。なお, 紀伊水道と内海部での水温相関が高くなるのは黒潮の直進期であり(図5では2002-3年頃), 瀬戸内海での水温場は内海全域で受ける太陽放射等の現象と開境界から浸入する黒潮等外界からの現象によることが実データから検証できている。また, 豊後水道と紀伊水道での季節変動に差が生じる(豊後水道での水位変動は紀伊水道での水位変動の約75%)のは瀬戸内海に生じる気圧分布が主たる要因であり, 平均的には豊後水道側で約 2hPa 高くなっている。図7には水位および水温の紀伊水道と播磨灘間での差(和歌山-高松)の関係が示されている。これらの変動には正の相関(0.13)があることがわかる。内海部の水位偏差が主に内部水塊密度に依存している場合には, この関

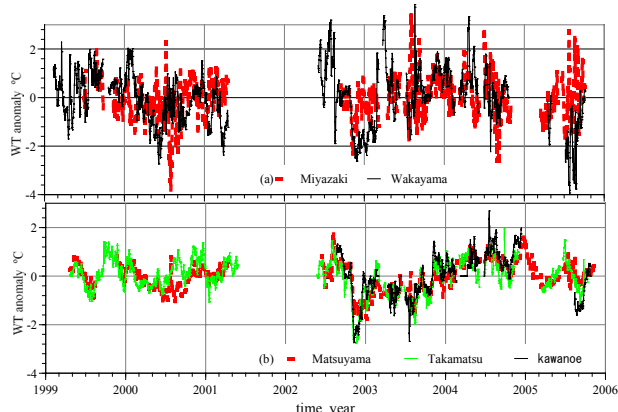


図5 瀬戸内海の両境界および内海内での水温偏差(平均季節変動との差)の経年変化

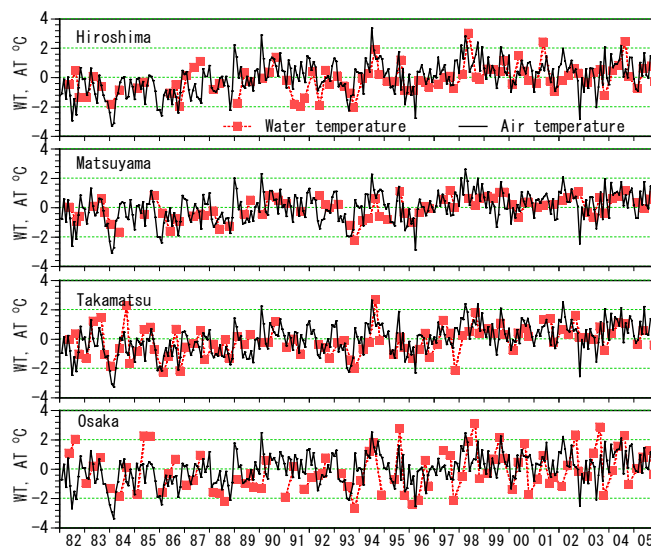


図6 瀬戸内海での水温と気温の関係

(相関係数は広島 0.24, 松山 0.22, 高松 0.35, 大阪 0.02)

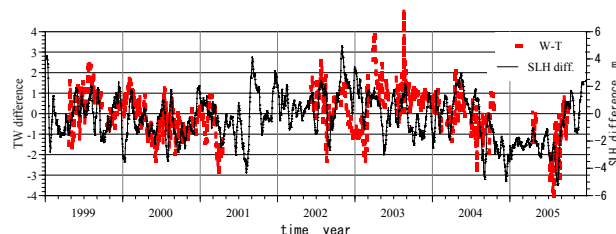


図7 境界(和歌山)と内海(高松)での水温差と水位差との関係

係が現われてくる。すなわち, この関係は内海内部(播磨灘)と境界(紀伊水道)間で形成される水温差と水位差が等しくなる傾向を示しており, 内海部の水温変動によっても生起される成分が主な成分であったことを示している。図6と7の結果から瀬戸内海水位は外海からの水位伝播や黒潮系水塊の浸入の他に内海内部での水塊密度変動によって変動することが理解される。

参考文献 Hibino, T.: Consequences of North Pacific

Sea-Level Oscillation and an Estimation of Density at Open Sea Boundaries, *CEJ*, Vol.46.No.4, pp.441-468,2004.