

CS-62

日本列島沿岸の潮位の経年変化（第4報）

（九州・沖縄および日本海沿岸の潮位の経年変化）

東京都建設局 正会員 吉村 敦弘

日本大学理工学部 正会員 川北 米良

1. まえがき 近年、地球温暖化の影響の1つとして全球的な海面上昇が懸念されている。本研究はこの海面上昇現象が日本列島沿岸ではどのように現れているかを調べたものである。本文は、この研究の第4報として九州・沖縄および日本海沿岸の潮位の経年変化について調べた。

2. 解析の方法 本研究では九州・沖縄および日本海沿岸の海面変動の様子を調べるために、気象庁管轄の油津、鹿児島、枕崎、那覇、石垣、三角、大浦、長崎、浜田、境、西郷、舞鶴、富山、深浦、青森の15地点の検潮所の潮位観測値を解析した。解析の手順は以下のようである。

①DL基準潮位をTP基準潮位に換算する：気象庁管轄の検潮所で観測される潮位は全て検潮所ごとに固有の観測基準面を基準に測定されたDL基準潮位である。DL基準潮位をTP基準潮位に換算することにより、(1)地盤の沈下・隆起による相対的な潮位観測値の変動量を軽減できる、(2)観測基準面を統一することにより検潮所間の海面の高さの比較ができるようになる、以上のような利点がある。

②年平均潮位の時系列グラフを作成する：TP基準潮位を用いて年平均潮位の時系列グラフを作成すると図1のようになる。参考のために枕崎におけるDL基準潮位の時系列グラフを作成すると図2のようになる。

③時系列グラフを回帰分析して1年間当たりの海面変動高（海面変動率）をもとめる：海面は時間の経過とともに絶えず変動しているから、沿岸各地点の長期にわたる年数の経過に対する海面水位の変動の様子は検潮所の年平均潮位の時系列グラフを次のように回帰分析することにより知ることができる。

すなわち年平均潮位の時系列の回帰式は直線回帰

$$y_i = a + b(t_i - t_0) \quad (i = 1, 2, \dots, n) \quad (1)$$

と仮定する。

ここに a = 定数 b = 海面変動率 t_i = 年次 t_0 = 統計開始の年次

n = 観測年数 y_i = t_i 年の年平均潮位

とくと、海面は $b > 0$ ならば年数の経過とともに上昇しており、 $b < 0$ ならば下降しており、 $b = 0$ ならば変動がないと判定できる。 b はその検潮所における1年間当たりの海面変動高を意味する。

3. 解析の結果 TP基準潮位を用いて作成した時系列グラフを回帰分析した結果が表1である。この結果九州東岸から九州南岸にかけては年間1～3mmの下降傾向、沖縄の那覇・石垣においては年間2～3mmの上昇傾向、有明海の三角・大浦においては年間1～2mmの上昇傾向、長崎から境までは下降傾向、日本海沿岸中央部の西郷・舞鶴・富山においては年間1.5mm程度の上昇傾向、日本海沿岸北部の深浦では下降傾向、陸奥湾では海面は上昇傾向を示していることがわかった。

4. 海面変動高とその予測値 表2に示す統計解析期間の最初の年から1996年までに各検潮所に現れた海面変動高を海面変動率 b を用いて計算すると、油津においては統計期間開始年の1930年から66年間で34mm下降、鹿児島においては1954年から42年間で77mm下降、枕崎においては1956年から40年間で132mm下降、那覇においては1967年から29年間で82mm上昇、石垣においては1969年から27年間で60mm上昇、三角においては1971年から25年間で49mm上昇、大浦においては1970年から26年間で34mm上昇、長崎においては1961年から35

キーワード：①海面上昇 ②経年変化 ③潮位変化 ④日本列島 ⑤地球温暖化

住所：〒185 東京都国分寺市泉町1-10-10 電話番号：0423-23-0778

年間で139mm下降、浜田においては1925年から71年間で88mm下降、境においては1935年から61年間で9mm下降、西郷においては1983年から13年間で22mm上昇、舞鶴においては1969年から27年間で42mm上昇、富山においては1968年から28年間で56mm上昇、深浦においては1972年から24年間で52mm下降、青森においては1973年から23年間で18mm上昇していることが分かった。ただし青森の海面変動高は、1991～1996年の間の推測量を含んでいる。

表1 年平均潮位の時系列の回帰分析

検潮所	統計期間 (年)	定数 a (mm)	海面変動率 b (mm/年)	相関係数 r	有意限界	有意検定
油津	1930～1996	16.4	-1.3	0.40	0.25	○
☆鹿児島	1954～1996	30.5	-2.9	0.50	0.31	○
枕崎	1956～1996	-27.9	-3.3	0.72	0.31	○
那覇	1967～1996	-139.9	2.8	0.62	0.36	○
石垣	1969～1996	40.5	2.2	0.51	0.37	○
☆三角	1971～1996	-44.4	1.9	0.44	0.39	○
☆大浦	1970～1996	-15.6	1.3	0.49	0.38	○
長崎	1961～1996	50.3	-4.0	0.79	0.34	○
外ノ浦	1925～1996	220.9	-1.2	0.52	0.23	○
境	1935～1996	153.3	-0.1	0.07	0.25	●
西郷	1983～1996	-0.7	1.7	0.37	0.55	●
舞鶴	1969～1996	154.1	1.5	0.60	0.37	○
富山	1968～1996	178.5	1.9	0.48	0.36	○
深浦	1972～1996	292.7	-2.2	0.41	0.40	△
☆青森	1973～1990	189.9	0.8	0.15	0.47	●

※地点名の前に☆印が付いている検潮所は、内湾・内海にある検潮所である。

有意検定の記号の意味：○：高度に有意である，△：わずかに有意である

●：有意性に欠ける，▲：やや有意性に欠ける

有意検定の結果は有意水準を0.05として調べたものである。

表2 各検潮所における海面変動高と予測値

年次	1996年を 基準とした 経過年数 (年)	油津	鹿児島	枕崎	那覇	石垣	三角	大浦	長崎
t		1930年を 基準とした 海面変動高 の予測値 (mm)	1954年を 基準とした 海面変動高 の予測値 (mm)	1956年を 基準とした 海面変動高 の予測値 (mm)	1967年を 基準とした 海面変動高 の予測値 (mm)	1969年を 基準とした 海面変動高 の予測値 (mm)	1971年を 基準とした 海面変動高 の予測値 (mm)	1970年を 基準とした 海面変動高 の予測値 (mm)	1961年を 基準とした 海面変動高 の予測値 (mm)
1996	0	-34	-77	-132	82	60	49	34	-139
2006	10	-47	-105	-165	111	83	68	47	-179
2016	20	-59	-134	-198	139	105	87	60	-219
2026	30	-72	-162	-231	168	127	107	73	-259
2046	50	-97	-219	-297	224	172	146	100	-339
2096	100	-160	-362	-463	367	283	243	165	-538

年次	1996年を 基準とした 経過年数 (年)	浜田	境	西郷	舞鶴	富山	深浦	青森
t		1925年を 基準とした 海面変動高 の予測値 (mm)	1935年を 基準とした 海面変動高 の予測値 (mm)	1983年を 基準とした 海面変動高 の予測値 (mm)	1969年を 基準とした 海面変動高 の予測値 (mm)	1968年を 基準とした 海面変動高 の予測値 (mm)	1972年を 基準とした 海面変動高 の予測値 (mm)	1973年を 基準とした 海面変動高 の予測値 (mm)
1996	0	-88	-9	22	42	56	-52	18
2006	10	-100	-11	39	57	75	-73	26
2016	20	-113	-12	55	73	94	-95	34
2026	30	-125	-14	72	88	113	-116	42
2046	50	-150	-17	106	119	152	-159	58
2096	100	-212	-24	190	196	248	-267	97

5. 結言 今回調査した九州

・沖縄および日本海沿岸の15地点の検潮所のうち上昇傾向にあったのが那覇、石垣、三角、大浦、西郷、舞鶴、富山、青森の8地点、下降傾向にあったのが油津、鹿児島、枕崎、長崎、浜田、境、浜田の7地点であっ

た。本研究において各海域の現状の変動傾向を把握することができたが、海面変動率は統計的に見て潮位観測期間が全般的に短いため、充分な精度を有するとはいいがたいので、今後の長期継続的な潮位観測が必要である。

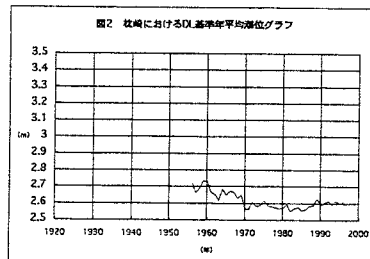


図1 各検潮所における年平均潮位の時系列

