

— 原著論文 —

三宅島を過ぎる流れと島内 2 か所の水位差の関係*

寄高 博行†

要 旨

三宅島の南西岸にある阿古漁港と南東岸にある坪田漁港の日平均水位差と、北西太平洋海洋長期再解析データセットの三宅島の西の点における流向・流速との関係を調べた。水位差と、流速の 2 次関数と流向の余弦関数の積との相関係数が最大となるのは、流向が 35 度（東北東と北東の間）のとき 1, 90 度（北）のとき 0 となる余弦関数の場合であった。最小二乗法により求められた回帰式では、流向 35 度、流速 1m/s のときに 13cm の水位差が生じる。回帰式からの残差のうち大きなものは、数日～10 日程度の短期変動によるものであった。

キーワード：三宅島、水位差、黒潮、北西太平洋海洋長期再解析データセット

1. はじめに

伊豆諸島の三宅島付近を黒潮が流れることは古くから知られ、海上保安庁は黒潮の流路変動に伴う水位変動を観測するために、三宅島に潮位計を設置している（庄司, 1954）。Kawabe (1985) は、200m 深で水温 15°C の位置から、黒潮が非大蛇行接岸流路と典型的な大蛇行流路を取る時は、表層黒潮の流軸は三宅島のすぐ北を通ると推定した。また、Ebuchi and Hanawa (2000) は、東京一小笠原航路上の ADCP (Acoustic Doppler Current Profiler) による流速データで、三宅島の緯度（北緯 34 度 05 分）付近に大きな平均流があることを示した。Isoguchi et al. (2009) は、衛星搭載の合成開口レーダー画像に、三宅島の流下側で境界層が剥離する様子 (is-

land wake) が見られることを報告した。

このように島が強流帯の中にあれば、島の沿岸に水位分布が生じる。非回転流体で一様流中の円柱に模した場合、Fig. 1 で流れが島に衝突する A 点は流速がゼロのよどみ点となり、上流での圧力に動圧 $\rho U^2/2$ が加わる。ここで ρ は流体の密度を、 U は上流での流速を表す。側面の B 点では流速が上流よりも大きくなり、上流での圧力よりも $a\rho U^2/2$ ($a>0$) 小さくなる。係数 a はレイノルズ数により変化する（例えば Schlichting, 1968）。Matsuura and Yamagata (1985) は数値実験により、回転流体ではレイノルズ数だけではなく、エクマン層も影響するため、エクマン数の 1/2 乗とロスビー数の比によっても圧力分布が変化することを示した。

三宅島では、海上保安庁が 1964 年から南西岸の阿古漁港（以後、阿古）に、気象庁が 1996 年から南東岸の坪田漁港（以後、坪田）に潮位計を常設している（Fig. 1）。Fig. 1 で、島の中心は島の西端と東端の中間の経度、南端と北端の中間の緯度を取ってある。沿岸の圧力はよどみ点からの中心角と上流での流速の関数であるので、

* 2024 年 3 月 8 日受領 2024 年 8 月 23 日受理

著作権：日本海洋学会, 2024 年

† 高知大学 教育研究部 総合科学系 黒潮圏科学部門
〒783-8502 高知県南国市物部乙 200
e-mail: yoritaka@kochi-u.ac.jp

阿古と坪田の水位差は上流での流向・流速と関連付けられると予測される。本研究では、阿古と坪田の水位差と、再解析データにおける三宅島付近の流向・流速の関係を調査する。

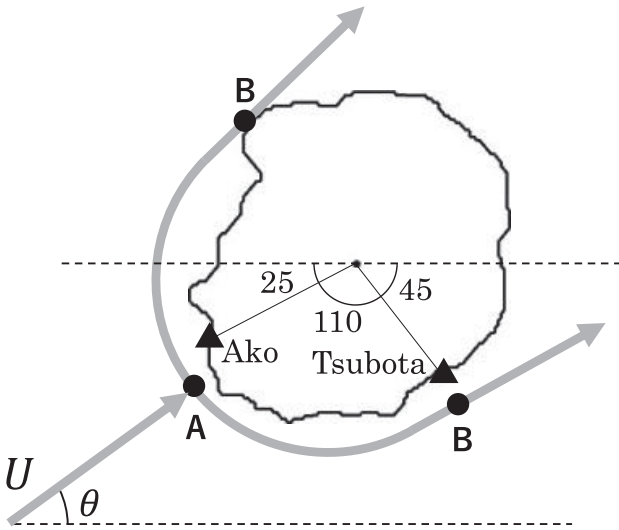


Fig. 1. Location of tidal stations (triangles) and a schematic diagram illustrating the flow past Miyaakejima. Numerical values indicate the central angles ($^{\circ}$).

2. データ

阿古と坪田の水位データには、日本海洋データセンターが提供する毎時データから日平均水位を作成して用いた。Fig. 2 に阿古と坪田の水位の時系列を示す（気圧未補正）。坪田の水位は 1997 年 3 月分から公開されている。2000 年 6 月の火山活動の活発化に伴う地盤沈下により、阿古では 50cm 程度、坪田では 100cm 程度見かけの水位が上昇している。Fig. 3 に 2003 年から 2014 年までの、阿古の水位から坪田の水位を差し引いた値を示す。黒潮が八丈島の南を流れる時、三宅島付近の流れは弱く、阿古と坪田の流れによる水位差はゼロ付近に集中すると考えられる。2009 年 4 月 (Fig. 3 の▲) 以降は、流れによる水位差ゼロと見られる集中が水位差 -160cm 付近に見られるので、阿古と坪田の地盤変動に差はないと推定される。そこで、本研究では 2009 年 4 月から 2014 年 12 月の 5 年 9 か月を調査対象とする。この期間を通じて、阿古の潮位計はフロート式であるが、坪田の潮位計は当初超音波式で、2012 年 1 月 20 日から電波式となった。水位の気圧補正のため、三宅島の日平均海面気圧データを、気象庁の「過去の気象データ・ダウンロード」ページよりダウンロードした。1013.3hPa を基準とし、1hPa を 1cm として補正を施した。

流れのデータには、海洋研究開発機構と気象研究所が

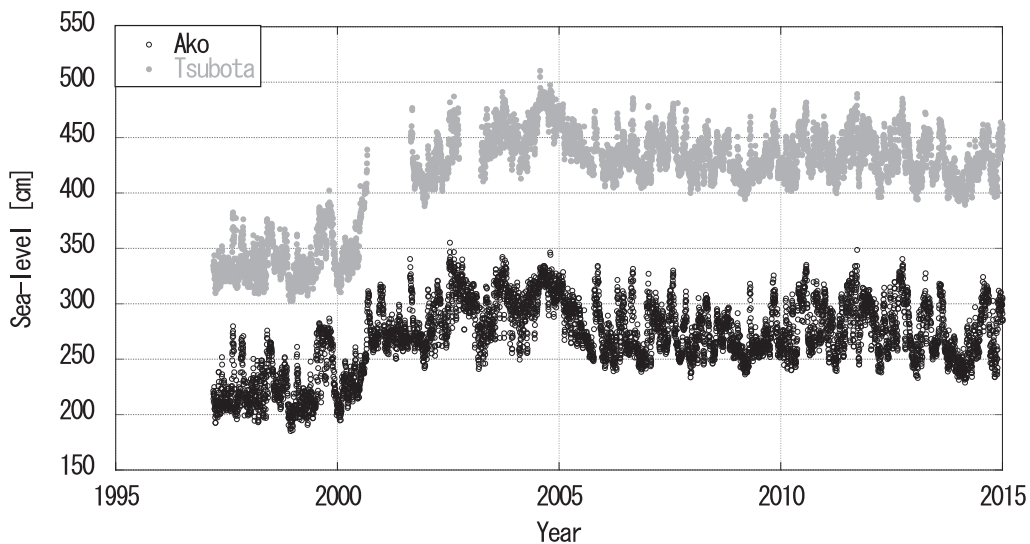


Fig. 2. Daily mean sea levels at Ako (black open circles) and Tsubota (gray closed circles).

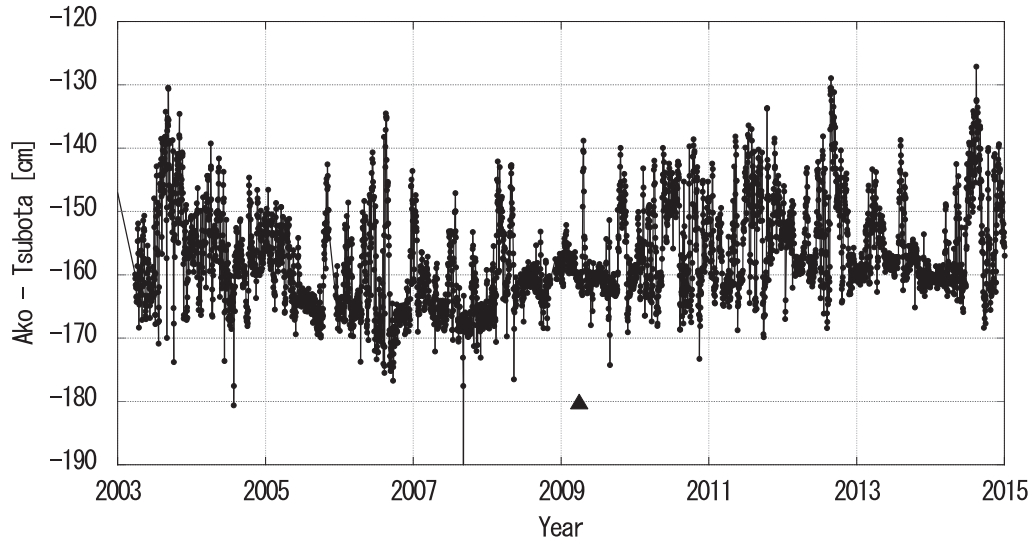


Fig. 3. Daily mean sea-level difference between Aoko and Tsubota (Ako-Tsubota). The triangle indicates April 2009.

作成した北西太平洋海洋長期再解析データセット (FORA-WNP30; Usui et al., 2017) を用いた。Fig. 4 に三宅島付近の第1層 (0-1m) における2009年4月から2014年12月のベクトル平均流向・流速を示す。水深データには日本海洋データセンターが提供する500mメッシュ水深データを用いた。FORA-WNP30の水平グリッド間隔は経度・緯度ともに0.1度で、三宅島は1グリッドの陸地 (Fig. 4の■) となっている。本研究では、三宅島の上流の値として、三宅島の西～南西のグリッド (Fig. 4のC, D, E, F点) の第1層の流向・流速を使用する。また、FORA-WNP30の三宅島に最も近接したグリッド (Fig. 4の▲) の海面高を、三宅島の沿岸水位と比較した。2012年の海面高と沿岸水位の年平均からのアノマリをFig. 5に示す。三宅島の潮位計による沿岸水位には、阿古と坪田の平均値を用いた。相関係数は0.94で、残差の二乗平均平方根は7.1cmであった。残差が大きいのは、沿岸水位における数日～10日程度の変動によるものが多い。日本標準時の日平均水位に合わせるため、FORA-WNP30の流向・流速、海面高は協定世界時の日平均として、前日の値と当日の値から内挿して用いた。

黒潮の流路情報として、東京・千葉・神奈川・静岡・三重・和歌山の6都県の水産試験研究機関が共同で

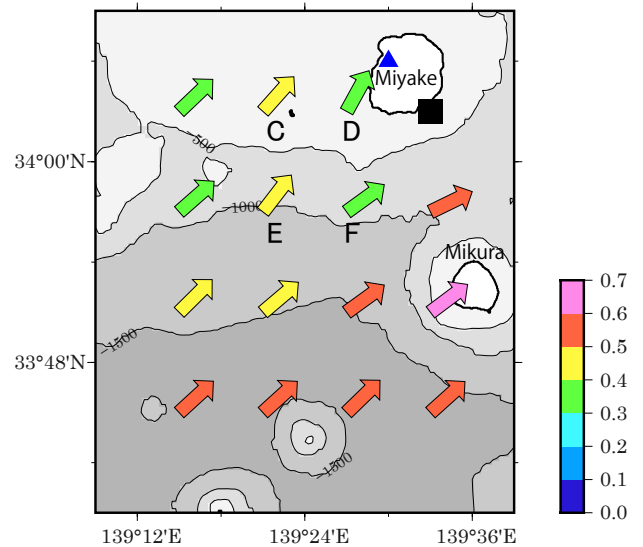


Fig. 4. Mean current vectors from April 2009 to December 2014 in FORA-WNP30. Colors of arrows indicate current velocity (m/s) as indicated by the color bar. Thin lines indicate isobaths at 500 m intervals, while thick lines indicate coastlines. Refer to the text for the blue triangle and black square meanings.

日発行している関東・東海海況速報を用いた。伊豆諸島海域を拡大した図を神奈川県水産技術センターのサイト

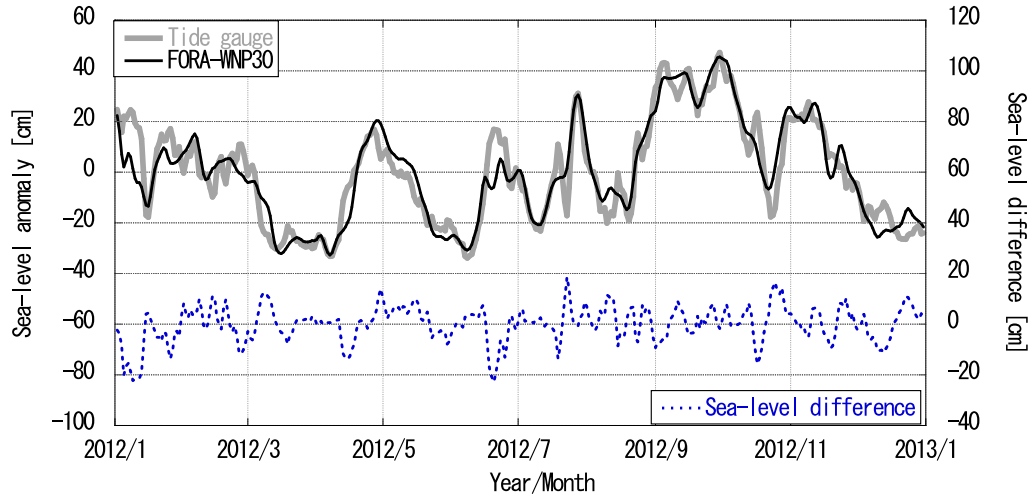


Fig. 5. Sea-level anomaly relative to the 2012 annual mean from the tide gauge (gray solid line) and FORA-WNP30 (black solid line), with the sea-level difference between the tide gauge and FORA-WNP30 (dashed line).

からダウンロードした。2010年6月19日に発行された図を Fig. 6 に示す。表面水温分布に加えて、黒潮の流路が2本の点線で描かれている。流路の北縁には、水温変化の大きな箇所が選択されていることが多い。衛星水温を主とした表面水温には、発行日の前日のデータが使用されているため、発行日の前日の海況として取り扱う。

3. 水位差と流向・流速の関係

関東・東海海況速報（伊豆諸島海域）で、三宅島を通る東経139度30分線上の流路の北縁を、緯度5分単位で読み取った。北縁の頻度分布を Fig. 7 に示す。横軸は北緯32度からの分で示され、北縁が北緯32度以南であった場合には、北緯32度（0分）としている。2009年4月～2014年12月の期間に黒潮は典型的な大蛇行流路を取っていないため、八丈島（65分）より北に北縁があるのは非大蛇行接岸流路の場合で、最も頻度が高いのは、三宅島（125分）のすぐ南の北緯34度（120分）であった。北縁が三宅島よりも北に位置する日は442日あり、全期間2,100日の21%を占める。Fig. 8 に北縁の緯度と Fig. 4 のC点における流速との関係を示す。C点で1m/s以上の流速が生じる日は424日あり、

全期間の20%を占める。C点で流速1m/s以上の日の97%にあたる411日で、北縁は三宅島から±25分の範囲に存在している。また、C点で流速1m/s以上の日の41%にあたる173日で、北縁は北緯34度3分（123分）のC点よりも南に位置しており、流速1m/s以上の強流帯が、北縁よりも北側にも及んでいることを示唆する。Fig. 9 に北縁の緯度と水位差（阿古一坪田）との関係を示す。-140cm以上の大きな水位差の日は72日と全期間の3%で、三宅島を中心に±20分の範囲に存在している。

Fig. 10 にC点の流向毎の流速を示す。流向は東向きを0度とし、反時計回りに増加する。流速1m/s以上の日の流向は0度から100度に分布する。最大流速は1.56m/sで、その流向は64度であった。Fig. 11 にC点の流向毎の阿古と坪田の水位差を示す。大きな流速の少ない-90度から-30度の流向では、水位差は-160cm付近の値をとる。最大の水位差は-127cmで、-160cmよりも33cm大きい。流速1m/s以上の日の水位差は、流向0度から60度では-155cm以下となることは少ないが、流向が60度より大きくなると、-155cm以下となることが多くなる。

ここで、流れに対する三宅島沿岸の圧力分布を考える。Isoguchi et al. (2009) では、三宅島の南南西にある蘭

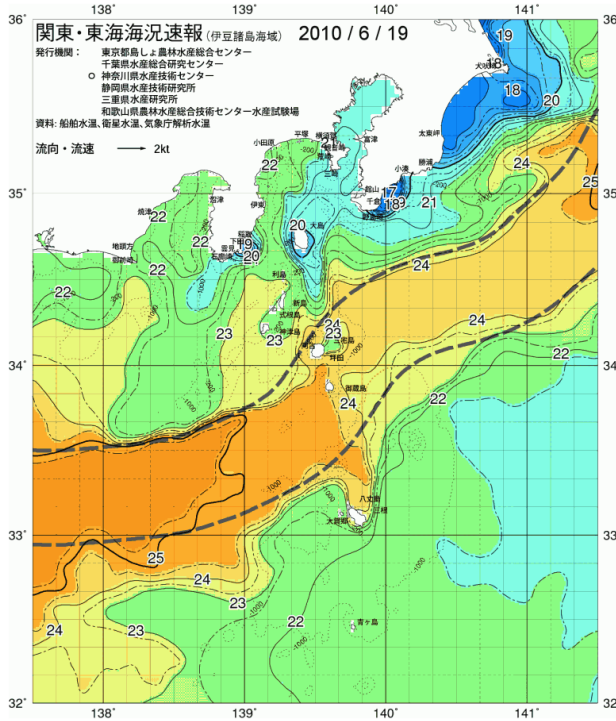


Fig. 6. Kanto-Tokai Ocean Conditions Bulletin (Izu Islands area) for June 18, 2010 (issued June 19). Thin solid and dash-dotted lines indicate sea surface temperature contours at 0.5°C intervals. Thin dotted lines indicate 200 m and 1,000 m isobaths. The two thick dashed lines indicate the estimated path of the Kuroshio. Miyakejima is approximately at the center of the figure, located at 139° 30' E and 34° 05' N. Adopted from the ocean conditions bulletin database of the Kanagawa Prefectural Fisheries Technology Center (<https://sui-kanagawa.jp/>).

灘波（いなんば）島の下流に明瞭なカルマン渦列が見られ、渦粘性係数を用いた場合の、非回転系でのレイノルズ数は40~1,000と推定される。幅が約200mの藺灘波島に対し、直径約10kmの三宅島では、流速、水平渦粘性係数、および、エクマン数の1/2乗とロスビー数の比が同じであると仮定すると、非回転系でのレイノルズ数は50倍の2,000~50,000と見積もられる。これに近いレイノルズ数での、円柱上の圧力分布の測定結果（レイノルズ数 1.1×10^5 ；日本機械学会，1987）を正弦関数を用いて近似すると、 $\rho U^2/2$ の係数は、

$$1.2 \cos\left(\frac{\varphi}{70^\circ} \pi\right) - 0.2 \quad (\varphi \leq 80^\circ) \quad (1a)$$

$$1.2 \cos\left(\frac{80^\circ}{70^\circ} \pi\right) - 0.2 \quad (\varphi > 80^\circ) \quad (1b)$$

と表せる。ここで φ はよどみ点からの中心角を表す。係数はよどみ点で最大となり1、 $\varphi=70^\circ$ で最小となり-1.4、 $\varphi=80^\circ$ で剥離した以降は変化しないものとする。この圧力分布を三宅島に当てはめる。例えば、Fig. 1の潮位計の位置に対して流向が25度のとき、阿古はよどみ点（ $\varphi=0^\circ$ ）となるので $\rho U^2/2$ の係数は1、他方、坪田の位置では $\varphi=110^\circ$ なので、(1b)より-1.28となり、両者の水位差は2.28になる。このようにして、阿古と坪田の水位差の上流の流向に対する応答を計算したものがFig. 12である。水位差は、阿古がよどみ点となる流向が25度のときに最大となり、坪田がよどみ点となる流向が135度のときに最小となる。そして流向が80度のときよどみ点は阿古と坪田の間となり、水位差はゼロとなる。水位差の最大・最小を含む流向の範囲を考え、この応答をさらに正弦関数で近似する。流速の関数としては、低レイノルズ数（低流速）の場合も表現するため、流速の2乗の項に流速の1乗の項を加え、水位差とそれに比例する流向・流速の関数 F を、

$$\zeta_{Ako} - \zeta_{Tsubota} = aF(U, \theta) + b \quad (2a)$$

$$F(U, \theta) \equiv (U^2 + \alpha U) \cos\left(\frac{(\theta - \theta_0)}{\theta_1} \pi\right) \quad (2b)$$

と設定する。ここで、 ζ はそれぞれの水位を、 U は各点における流速を、 θ は各点における流向を示し、 a 、 b 、 α は係数である。 θ_0 は阿古をよどみ点とする流向を、 θ_1 は阿古から坪田までの中心角を示し、 $\theta = \theta_0 + \theta_1/2$ のときに、よどみ点は阿古と坪田の間となる。 θ_0 と θ_1 は、誤差を考慮してそれぞれ25度と110度に固定せず、最も適合する値を調べた。

流向が-20度から180度の日を対象とし、 α を0.1毎に、 θ_0 を5度毎に、 θ_1 を10度毎に変え、水位差と(2b)式の相関係数が最も大きくなる α 、 θ_0 、 θ_1 の組み合わせを求めた。結果をTable 1に示す。最大相関係

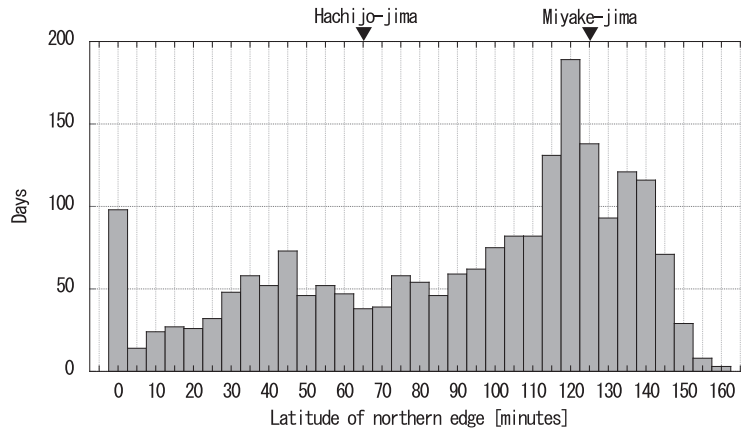


Fig. 7. Histogram displaying the latitude of northern edge of the Kuroshio path along 139° 30' E, with 0 min on the horizontal axis representing 32° 0' N. If the northern edge is south of 32° 0' N, it is assumed to be 0 min.

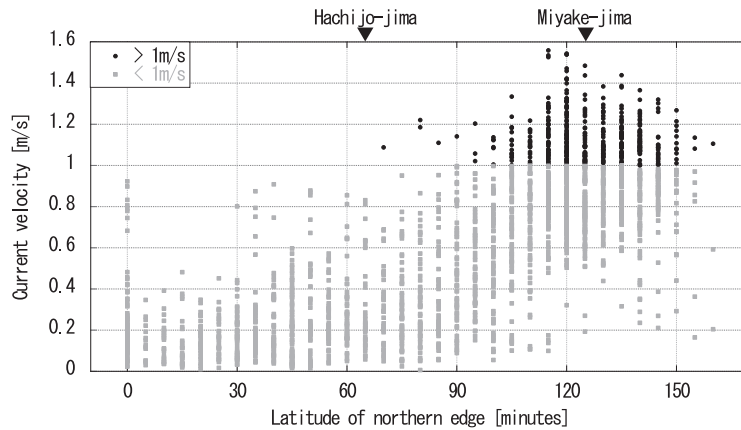


Fig. 8. Current velocity at point C for different latitudes of the northern edge of the Kuroshio path along 139° 30' E. Above 1 m/s (black circles) and below 1 m/s (gray squares).

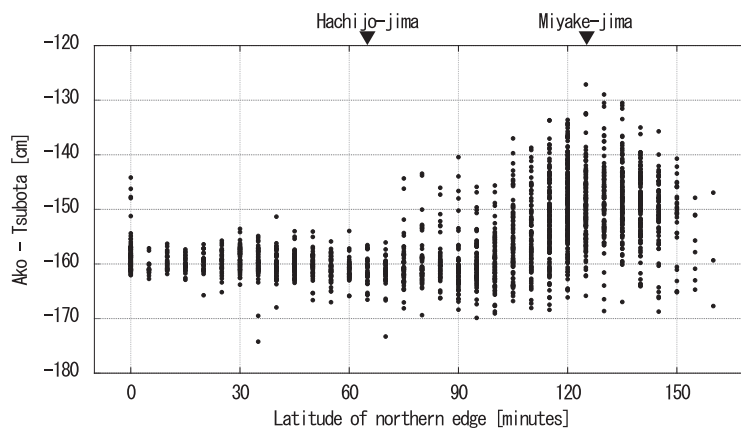


Fig. 9. Daily mean sea-level difference between Ako and Tsubota (Ako-Tsubota) for various latitudes along the northern edge of the Kuroshio path at 139° 30' E.

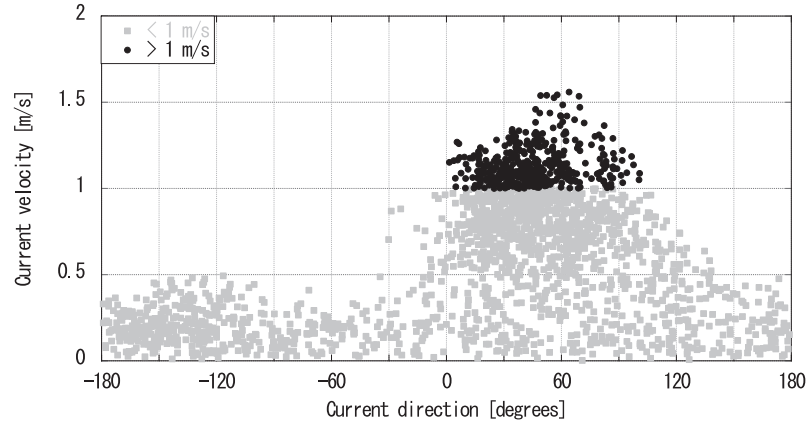


Fig. 10. Current velocity at point C for various current directions. Above 1 m/s (black circles) and below 1 m/s (gray squares).

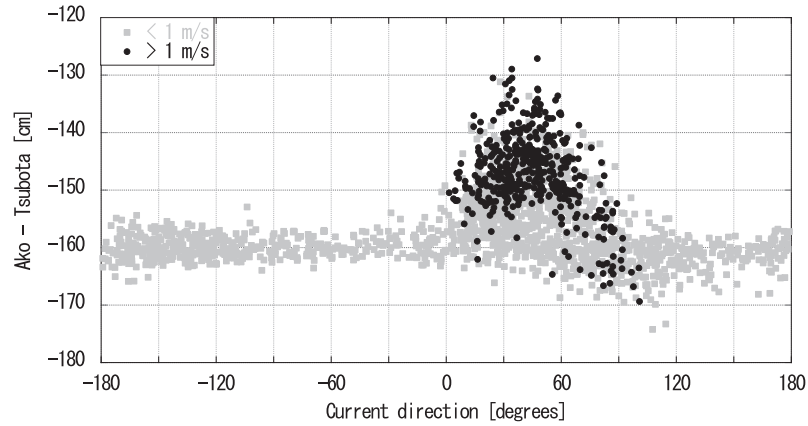


Fig. 11. Daily mean sea-level difference between Ako and Tsubota (Ako-Tsubota) for different current directions at point C. Above 1 m/s (black circles) and below 1 m/s (gray squares).

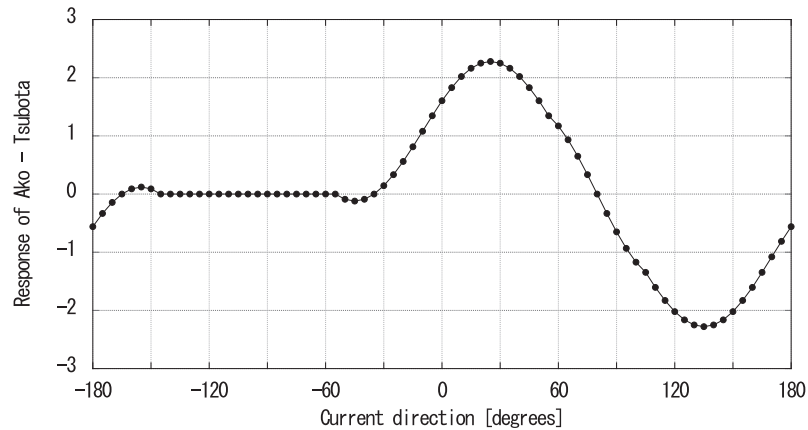


Fig. 12. Response of the sea-level difference between Ako and Tsubota (Ako-Tsubota) to various current directions, based on pressure distribution over a cylinder surface in uniform flow.

Table 1. Maximum correlation coefficients at each point along with their corresponding parameters.

Point	Correlation coefficient	α	θ_0 [degrees]	θ_1 [degrees]	$\theta_0+\theta_1/2$ [degrees]
C	0.80	0.7	35	110	90
D	0.81	1.4	40	120	100
E	0.78	0.6	35	120	95
F	0.75	0.1	35	100	85

数は0.75から0.81と強い相関を示す。最大相関係数が最も大きいのはD点であるが、 θ_0 は25度、 $\theta_0+\theta_1/2$ は80度と予想されるのに対し、D点で最大相関係数を取るのは、 θ_0 が40度、 $\theta_0+\theta_1/2$ が100度のときと、予想よりも15~20度反時計回りに回転した場合であった。Fig. 4でD点の流向は周囲の点に比べて反時計回りに偏向しており、モデルの三宅島の影響と見られる。次に最大相関係数が大きいC点で最大相関係数を取るのは、 θ_0 が35度、 $\theta_0+\theta_1/2$ が90度のときと、予想よりも10度反時計回りに回転した場合であった。

C点での流向・流速を三宅島の上流の代表値として、相関係数が最も大きかったパラメータを用い、最小二乗法により係数を求めると、

$$\zeta_{Ako} - \zeta_{Tsubota} = 7.7(U^2 + 0.7U) \cos\left(\frac{(\theta - 35^\circ)}{110^\circ} \pi\right) - 160 \quad (3)$$

となる。観測基準面の差は160cmで、流速1m/s、流向35度のとき、13cmの水位差が生じることになる。

Fig. 13に残差((3)式の左辺-右辺)の時系列を示す。残差の二乗平均平方根は4.6cmであった。残差にトレンドは見られず、阿古と坪田の地盤変動に大きな差はなかったと推定される。絶対値が10cm以上の大きな残差は数日~10日程度の短期変動として存在する。

4. 考察

水位差と流向の相関係数が最大となるときの阿古をよどみ点とする流向は、想定とは10度の相違があり、その要因としては流向の誤差か、三宅島の形状が円形からずれていることなどが考えられるが、よどみ点付近での10度の違いは、水位差に4%の相違しかもたらさないもので、誤差としては小さい。

モデルとした圧力分布は一樣流中のものであるが、Fig. 4のC点とF点では、流速に平均で0.15m/sの差がある。C点とF点は約14km離れているので、三宅島の中心と端の約5kmでは、平均で0.05m/s程度の差が生じていると推定される。

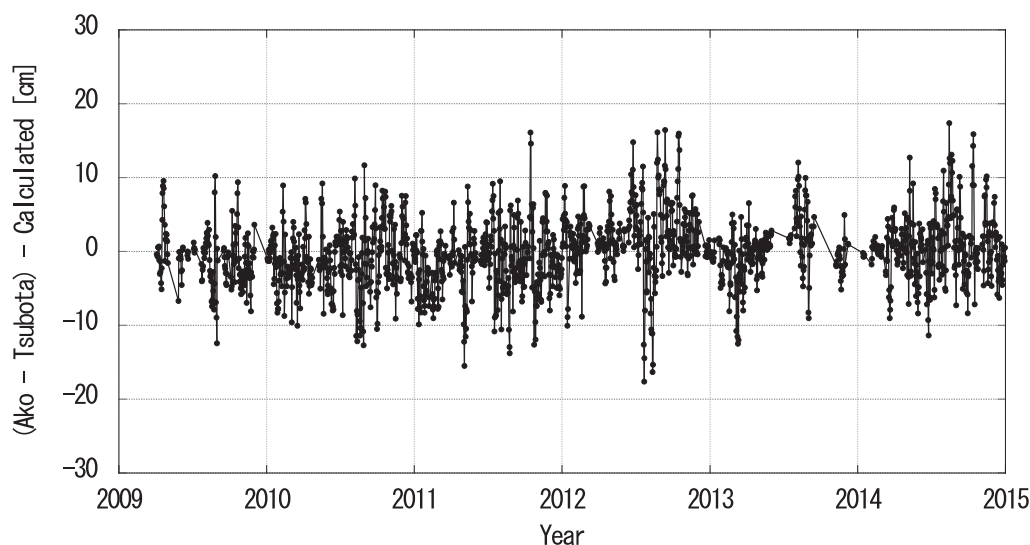


Fig. 13. Residual error in the daily mean sea-level difference (Ako-Tsubota-calculated).

水位差の短期変動の例として、Fig. 14 に絶対値が最も大きな残差-18cm となった2012年7月22日の前後の期間の水位差の時系列を示す。7月19日から7月22日までの3日間に、阿古と坪田の実際の水位差 (Fig. 14 の黒実線) が28cm 小さくなっているのに対し、C 点の流向・流速から (3) 式右辺で計算した水位差 (Fig. 14 の灰点線) は2cm 大きくなっている。7月19日と7月22日の各変数の値を Table 2 に示す。FORA-WNP30 における3日間の変化は小さい。7月19日の実際の水位差は-138cm (-160cm+22cm) で、この水位差になる流速は (3) 式で計算すると最小 1.38m/s (流向 35 度の場合) と黒潮の流軸付近に見られる流速になる。7月22日の実際の水位差は-166cm (-160cm-6cm)

で、流速は最小 0.60m/s (流向 145 度の場合) と計算される。流れによる水位差がプラスからマイナスに転じ、流向が変化したことは明らかであるが、7月22日の流向が100度であれば、流速は1.38m/sのままになるので、流速の変化はわからない。この3日間に阿古の水位は36cm、坪田の水位は8cm 低下し (Table 2)、平均すると三宅島沿岸の水位は22cm 低下している。Fig. 15 に7月19日 (左:7月20日発行) と7月22日 (右:7月23日発行) の関東・東海海況速報 (伊豆諸島海域) を示す。三宅島付近の表面水温は、7月19日には26.5~27.5°Cであったが、7月22日には24.5~25°Cと低下している。この表面水温の低下と沿岸水位の低下から、黒潮の流軸は三宅島から離れ、三宅島付近の

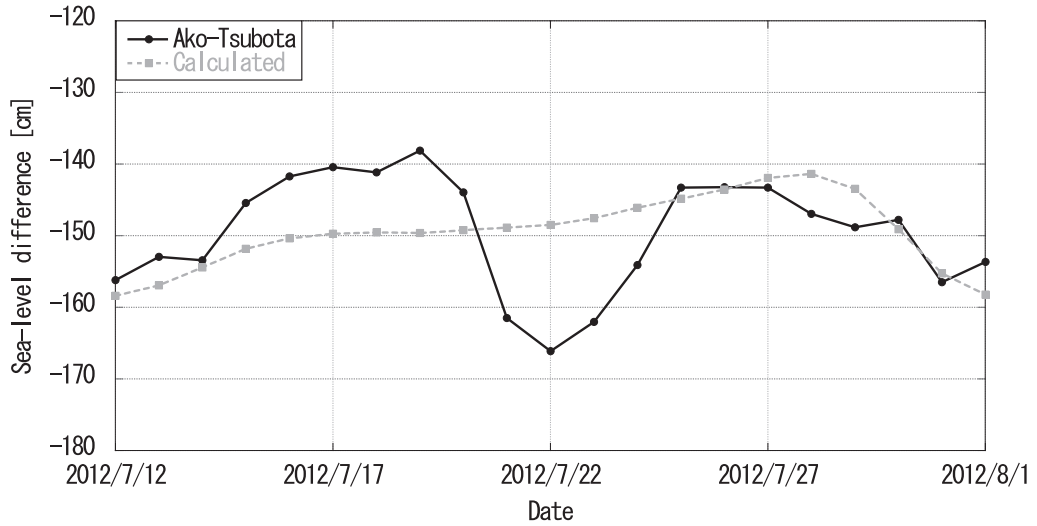


Fig. 14. Daily mean sea-level difference around July 22, 2012. Ako-Tsubota (circles and solid line) and calculated (squares and dashed line).

Table 2. Values of variables on July 19 and July 22, 2012. Sea surface height corresponds to the triangle in Fig. 4. Current velocity and direction are measured at point C in Fig. 4.

Date	Tide gauge			FORA-WNP30			
	Ako [cm]	Tsubota [cm]	Ako-Tsubota [cm]	Sea surface height [cm]	Current velocity [m/s]	Current direction [degrees]	Calculated sea-level difference [cm]
2012/7/19	301	439	-138	-5	0.88	43	-150
2012/7/22	265	431	-166	-4	0.95	25	-148

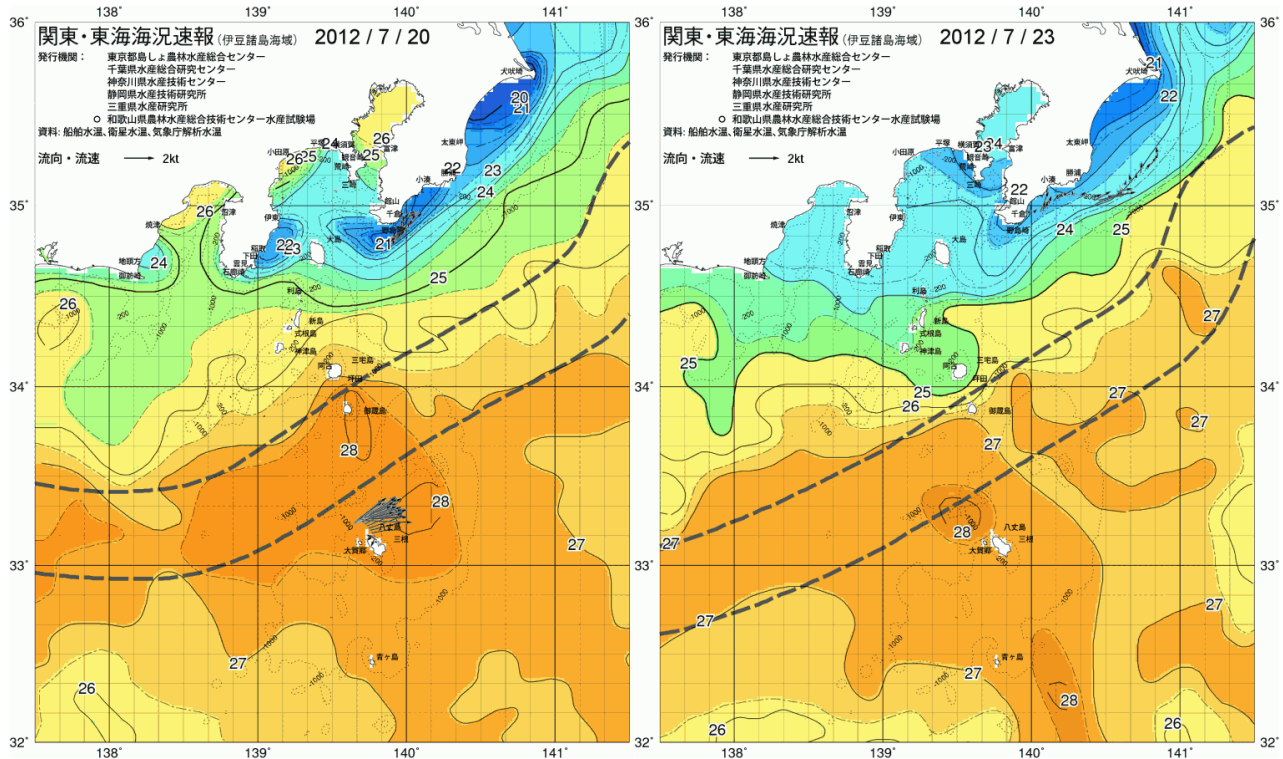


Fig. 15. Kanto-Tokai Ocean Conditions Bulletin (Izu Islands area). July 19, 2012 (left panel: issued July 20) and July 22, 2012 (right panel: issued July 23). Lines are the same as in Fig. 6. Arrows indicate current direction and velocity as measured by the shipboard acoustic Doppler current profiler. Adopted from the ocean conditions bulletin database of the Kanagawa Prefectural Fisheries Technology Center (<https://sui-kanagawa.jp/>).

流速は小さくなっていると推定される。

Fig. 16 に阿古と坪田の水位の散布図を示す。C 点での流速 1m/s 以上に相当する水位差 -147cm ($-160\text{cm} + 13\text{cm}$) 以上の日は 344 日あり、全期間 2100 日の 16% を占める。C 点での流速 1m/s 以上の日は 20% あったので、流向が北向きに近い 4% の日が外れている。阿古の水位が 260cm 以下の日は、流れによる水位差の絶対値が 8cm 以下で、三宅島は黒潮の強流帯から外れていると判断できる。

5. まとめ

三宅島の 2 か所の日平均水位差と、FORA-WNP30 における三宅島付近の流向・流速との関係を調べた。水位差と、設定した流向・流速の関数との相関が強いことは、水位差が流れによって生じていることを示す。Usui et

al. (2017) では、本州南方における FORA-WNP30 の流速の、船舶搭載 ADCP による流速に対する回帰式の傾きは 0.816 となっており、実際の流速は FORA-WNP30 よりも大きい可能性が高い。

日平均水位差の有用性は、回帰日数 9.9 日の人工衛星に搭載された海面高度計によるデータには表れない、20 日以下の周期の変動を測定できることと、リアルタイムのモニターが可能な点にある。ただし、水位差で流向・流速を特定することはできない。阿古の水位から坪田の水位を差し引いた値が、 -147cm ($-160\text{cm} + 13\text{cm}$) 以上であれば、流速が 1m/s 以上と推定され、三宅島が黒潮の強流帯の中にあることがわかる。しかし、水位差が -160cm に近いから流れが弱いとは限らない。流れが北向き（流向 90 度）に近い可能性もあるので、水位や表面水温分布も併せて判断する必要がある。

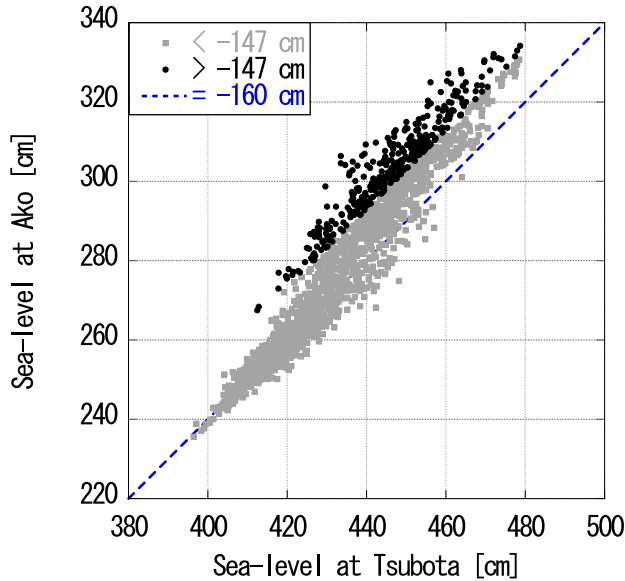


Fig. 16. Scatter plots of daily mean sea levels at Ako and Tsubota. Daily mean sea-level differences above -147 cm are marked with black circles, and those below -147 cm are marked with gray squares. The dashed line indicates a daily mean sea-level difference of -160 cm.

謝 辞

2名の査読者には非常に有益なコメントを頂き感謝する。毎時の水位データと500mメッシュ水深データは日本海洋データセンターから、北西太平洋海洋長期再解析データセットは海洋研究開発機構から、日平均海面気圧データは気象庁から、関東・東海海況速報（伊豆諸島海域）は神奈川県水産技術センターから提供頂いた。データ管理・提供に感謝する。一部の図の作成にはGMT6 (Wessel et al., 2019) を用いた。

References

- Ebuchi, N. and K. Hanawa (2000): Mesoscale eddies observed by TOLEXADCP and TOPEX/POSEIDON altimeter in the Kuroshio Recirculation Region south of Japan. *J. Oceanogr.*, **56**, 43–57, doi: 10.1023/A:1011110507628.
- Isoguchi, O., M. Shimada, F. Sakaida and H. Kawamura (2009): Investigation of Kuroshio-induced cold-core eddy trains in the lee of the Izu Islands using high-resolution satellite images and numerical simulations. *Remote Sens. Environ.*, **113**, 1912–1925, doi: 10.1016/

j.rse.2009.04.017.

- Kawabe, M. (1985): Sea level variations at the Izu Islands and typical stable paths of the Kuroshio. *J. Oceanogr. Soc. Jpn.*, **41**, 307–326, doi: 10.1007/BF02109238.
- Matsuura, T. and T. Yamagata (1985): A numerical study of a viscous flow past a circular cylinder on an f-plane. *J. Meteorol. Soc. Jpn.*, **63**, 151–167, doi: 10.2151/jmsj1965.63.2_151.
- 日本機械学会 (1987): A5編 流体力学. p. 1–199. 機械工学便覧, 新版. 日本機械学会, 東京.
- Schlichting, H. (1968): *Boundary-Layer Theory, 6th edition*. McGraw-Hill, New York, 748 pp.
- 庄司大太郎 (1954): 日平均水位と海況の変動について (第1報). 水路要報, 増刊14, 17–25.
- Usui, N., T. Wakamatsu, Y. Tanaka, N. Hirose, T. Toyoda, S. Nishikawa, Y. Fujii, Y. Takatsuki, H. Igarashi, H. Nishikawa, Y. Ishikawa, T. Kuragano and M. Kamachi (2017): Four-dimensional variational ocean reanalysis: a 30-year high-resolution dataset in the western North Pacific (FORA-WNP30). *J. Oceanogr.*, **73**, 205–233, doi: 10.1007/s10872-016-0398-5.
- Wessel, P., J.F. Luis, L. Uieda, R. Scharroo, F. Wobbe, W.H.F. Smith and D. Tian (2019): The Generic Mapping Tools version 6. *Geochem. Geophys. Geosyst.*, **20**, 5556–5564, doi: 10.1029/2019GC008515.

Relationship between the flow past Miyakejima and sea-level differences at two island locations

Hiroyuki Yoritaka[†]

Abstract

The study investigated the relationship between daily mean sea-level differences at Ako and Tsubota fishing ports, located on the southwest and southeast coasts of Miyakejima, respectively, and the current velocity and direction west of Miyakejima, using the FORA-WNP30 reanalysis dataset. The analysis showed that the correlation coefficient between the sea-level difference and the product of the current velocity's quadratic function and the cosine of the current direction was highest when the cosine of the current direction was 1 at 35° (between east-northeast and northeast) and 0 at 90° (north). The regression analysis yielded an equation indicating a sea-level difference of 13 cm for a current direction of 35° and a current velocity of 1 m/s. The substantial residuals observed in the regression were attributed to short-term fluctuations occurring over periods ranging from several days to 10 days.

Key words: Miyakejima, Sea-level difference, Kuroshio, FORA-WNP30

(Corresponding author's e-mail address: yoritaka@kochi-u.ac.jp)

(Received 8 March 2024; accepted 23 August 2024)

(doi: 10.5928/kaiyou.33.5-6_65)

(Copyright by the Oceanographic Society of Japan, 2024)

[†] Kuroshio Science Unit, Multidisciplinary Science Cluster, Research and Education Faculty, Kochi University, 200, Monobe-Otsu, Nankoku, Kochi, 783-8502, Japan
e-mail: yoritaka@kochi-u.ac.jp