

令和7年度 海神丸夏季研究航海
(令和7(2025)年8月25日(月)～8月29日(金))

研究活動報告



令和7年10月

神戸大学大学院海事科学研究科
海事基盤センター・附属練習船海神丸

目 次

1. はじめに	1
航海実施概要	2
2. 研究活動報告	
研究テーマ一覧	5
1. 新明和工業株式会社 航空機事業部チーム	6
2. 沿岸環境解析チーム	9
3. 船舶データ共有基盤チーム	36
4. 水中ドローンによる船体防汚塗料検査チーム	39
5. 船体、プロペラ汚損の性能影響評価チーム	43
6. 水中ドローンによる船体・プロペラ洗浄チーム	51
7. 国立環境研究所チーム	55
3. おわりに	58

1. はじめに

神戸大学大学院海事科学研究科附属練習船海神丸が就航して4年目となる令和7年度夏季研究航海は、令和7年8月25日から8月29日にかけて実施しました。

本報告書は、この4泊5日の夏季研究航海における研究活動について、その概要を記録し、周知するために発行するものです。

今回は、7つの研究チームが乗船し、その期間、研究・調査活動を行いました。

令和 7（2025）年度 夏季研究航海実施概要
 ＜実施期間：令和 7 年 8 月 25 日（月）～8 月 29 日（金）＞

阪神港神戸区～大阪湾～紀伊水道～大阪湾～阪神港神戸区

・阪神港神戸区

神戸大学深江キャンパスポンド発：8 月 25 日 0830

神戸大学深江キャンパスポンド着：8 月 29 日 0835

＜航海時間＞ 28 時間 45 分

＜航走距離＞ 280.0 海里

＜燃料消費＞ 主機 5953ℓ 発電機原動機 3332ℓ

＜清水使用量＞ 18.9 トン

＜錨泊時間＞ 41 時間 00 分

＜漂泊時間＞ 9 時間 45 分

＜乗船者＞ 総員 30 名（乗組 11 名 研究者 17 名 学生 5 名:8/25～8/25 仮泊前）

総員 22 名（乗組 11 名 研究者 6 名 学生 5 名:8/25 仮泊後～8/29）

日付及びイベント事項	時間	航程	風向	風力-kt	天候
2025/8/25 0830 深江 出港	0800		WSW	1-3	o
	0900	4.0	WSW	3-7	bc
1050 速力試験開始	1000	12.3	West	3-7	bc
	1100	12.5	SW	2-5	bc
34-27.0N 134-57.7E	Noon	12.2	South	3-8	bc
	1300	10.7	South	3-8	bc
1445 速力試験終了	1400	11.2	South	3-7	bc
1510 津名港志筑沖 仮泊	1500	7.8	SSE	3-9	bc
1525～1615 搭載艇にて中国塗料 8 名下船	1600		SSE	5-17	c
	1800		South	4-14	c
	2000		South	4-13	c
	2200		South	5-15	c
2025/8/26	M.N.		SSE	4-13	c
	0200		South	3-10	bc
	0400		South	3-9	bc
0610 津名港志筑沖 抜錨	0600		Calm		bc
0710 友ヶ島水道 南航	0700	7.7	South	4-12	bc
	0800	11.9	South	4-12	bc
0921 伊島灯台通過	0900	11.7	South	3-10	bc
1005 実験開始 波高観測	1000	10.7	SSW	4-12	bc

	1100		South	4-11	bc
33-46.1N 134-56.7E	Noon		South	4-12	bc
	1300		SSE	4-14	bc
1430 実験終了 波高観測	1400		South	5-15	bc
	1500	4.2	South	5-15	bc
	1600	10.9	South	5-16	bc
1610 徳島橋沖 仮泊	1700	1.0	South	5-15	bc
	1800		South	4-14	bc
	2000		South	5-15	bc
	2200		SSW	4-13	bc
2025/8/27	M.N.		SW	3-7	bc
	0200		Calm		bc
	0400		SSW	2-4	c
0605 徳島橋沖 抜錨	0600		North	1-1	c
	0700	9.4	SE	2-6	bc
	0800	11.3	SW	2-4	bc
0835 実験開始 波高観測	0900	5.1	NW	1-2	bc
	1000		North	2-5	bc
	1100		NE	2-5	bc
33-36.3N 134-42.4E	Noon		SE	1-3	bc
1320 実験終了 波高観測	1300		SW	3-8	bc
1345 電気推進	1400	1.3	SW	4-12	bc
1500 ディーゼル推進に切替	1500	7.9	SW	3-10	bc
	1600	11.7	SW	3-10	c
	1700	11.7	South	3-10	c
1818 友ヶ島水道 北航	1800	9.2	South	3-11	c
	1900	10.7	South	4-13	c
1920 深日沖 仮泊	2000	1.9	SW	3-10	c
	2200		SW	2-5	c
2025/8/28	M.N.		West	2-4	c
	0200		SSW	1-2	bc
	0400		SW	2-4	bc
	0600		SSW	1-2	c
0725 深日沖 抜錨	0700		NE	1-2	c
0735 測線開始	0800	5.1	East	1-1	bc
	0900	10.8	East	1-1	bc
	1000	10.8	North	2-5	bc

1155 測線終了 電気推進切替	1100	10.8	NNW	2-5	bc
34-23.1N 135-07.7E	Noon	9.6	NW	2-5	bc
	1300	7.6	WNW	3-9	bc
	1400	6.6	WNW	2-5	bc
1455 深江沖 仮泊	1500	5.7	SW	3-7	bc
	1600		SW	3-10	bc
	1800		West	4-12	bc
	2000		SW	4-12	bc
	2200		West	4-14	bc
2025/8/29	M.N.		West	3-7	bc
	0200		WSW	3-7	bc
	0400		WSW	3-7	bc
	0600		WSW	3-7	c
0740 深江沖 抜錨	0700		SW	2-6	bc
	0800	1.9	SW	2-5	bc
0835 深江 入港	0900	2.1	SW	3-10	bc

2. 研究活動報告

令和7年度海神丸夏季研究航海 研究テーマ一覧

	研究室・チーム	代表者	所属	参加人数	研究テーマ
1	新明和工業株式会社 航空機事業部チーム	岸本 直也	新明和工業 株式会社	3	X バンドレーダによる波浪観測
2	沿岸環境解析チーム	林 美鶴	神戸大学	2	海水・大気中二酸化炭素濃度の 計測、及び海洋・大気データ取 得状況の確認
3	船舶データ共有基盤 チーム	三重野 紘央	中国塗料 株式会社	2	海神丸データの共有の予備検討 並びに、データ解析法の勉強会
4	水中ドローンによる 船体防汚塗料検査チ ーム	三重野 紘央	中国塗料 株式会社	5	水中ドローンによる船体防汚塗 料検査
5	船体、プロペラ汚損 の性能影響評価チー ム	三重野 紘央	中国塗料 株式会社	8	船体、プロペラ汚損の性能影響 評価
6	水中ドローンによる 船体・プロペラ洗浄 チーム	三重野 紘央	中国塗料 株式会社	2	水中ドローンによる船体・プロ ペラ洗浄
7	国立環境研究所チー ム	牧 秀明	国立環境 研究所	1	大阪湾、紀伊水道と接続外海域 における表層海水中の栄養塩濃 度分布の把握

R7夏季研究航海 研究計画概要

研究室（チーム）の名称：		新明和工業株式会社 航空機事業部		
申込責任者：	氏名	岸本 直也	連絡先メール：	
	機関名	新明和工業(株)	所属・職	UAV開発課 チームリーダー
乗船者数：	3	名		
希望内容：	必要日数	2日	海域（希望がある場合）	深水波が多く到来する海域
	その他必須条件	多様な海象データを取得するため必要日数を2日としますが、航海計画に合わせて調整致します。		
テーマ				
Xバンドレーダーによる波浪観測				
実施計画				
<p>概要：</p> <p>シークラッタは海面のレーダ波の散乱によって生じる雑音信号であり、レーダ観測ではノイズや妨害信号として捉えられてきた。しかし、このシークラッタの特徴を分析することで、広範囲の波浪観測手法を実現できる可能性がある。波浪観測手法の実現には、実海象とシークラッタの相関関係を正確に把握する必要がある。このためにも、海神丸のXバンドレーダを用いて多様な海象でのシークラッタの取得を試みる。</p> <p>準備：（積み込みなどの乗船前の準備について記入してください。）</p> <ul style="list-style-type: none">・海象計測ブイ (Spotter Buoy) ×2 <p>シークラッタ取得時の海象記録のため、浮揚式の海象計測ブイ (Spotter Buoy) を試験海域に投下する。</p> <ul style="list-style-type: none">・レーダ式波高計 ×1 <p>シークラッタ取得時の波高を測定するため、79GHzミリ波レーダ方式による測距センサを海神丸に設置する。設置位置はセンサ直下に海面を観測でき、かつ船体の反射波の影響が少ない位置とする。</p> <p>計画：（どんな場所で何をしたいのか、その環境を提供するために海神丸に何をしてほしいのか具体的に記入してください。）</p> <p>■試験海域</p> <p>深水波の到来が見込まれる水深のある海域(大阪湾外 和歌山沖など)</p> <p>■試験手順</p> <ol style="list-style-type: none">1. 試験海域に到着後、自動船位保持制御装置で海神丸を定点保持する。2. 海象計測ブイ (Spotter Buoy) を海神丸のレスキュー艇で、試験海域に設置する。3. 以下計測を同時に実施する。<ul style="list-style-type: none">・海神丸のXバンドレーダのシークラッタを取得する。・海神丸の運動(Pitch/Roll/Heave)、海神丸の風速情報を取得する。・海象計測ブイ (Spotter Buoy) の情報をLTE回線経由で取得する。・海神丸に設置した波高計の数値を取得する。4. 海神丸のXバンドレーダのレーダ変数(パルス幅、パルス繰返周波数等)を変更し、3を繰り返す。5. 海象計測ブイ (Spotter Buoy) を海神丸のレスキュー艇で、試験海域から回収する。6. 海神丸のXバンドレーダ表示器の情報をスクリーンキャプチャ、もしくはその他手段で情報記憶装置に転送する。				
備考（入試業務など、特記事項がある場合に記入してください。また、参考となる先行研究があれば記入してください。）				
17行目の機器の設置や計測実施可否については、別途調整したく存じます。				

研究テーマ名：Xバンドレーダによる波浪観測

報告者氏名（所属）：岸本 直也（新明和工業(株) 航空機事業部 UAV 開発課 チームリーダー）

参加者氏名（所属）：岸本 直也（新明和工業(株) 航空機事業部 UAV 開発課 チームリーダー）

高橋 玲（新明和工業(株) 航空機事業部 UAV 開発課 技術部員）

天野 大輔（新明和工業(株) 航空機事業部 UAV 開発課 技術部員）

1. 研究の目的

X バンドレーダによる波浪観測

2. 活動の実施概要

レーダの海面反射信号であるシークラッタの信号強度について、海象や気象との相関を検討する。

3. 活動結果・成果の概要

気象、海象およびシークラッタ強度の時変化を、気象観測装置、波浪計測ブイ、波高計、X バンドレーダを用いて取得した。観測日の8/26、8/27における海象を表1、表2に示す。両日ともに風浪波が支配的な海面であった。

表1 8/26(火) 海象観測結果

時刻	11:00	12:00	13:00	14:00
風向[deg]/風速[m/s]	191/6.9	171/6.6	162/7.3	174/7.9
風浪波 平均波向[deg]/有義波高[m]	204/0.54	204/0.56	199/0.59	202/0.64
うねり 平均波向[deg]/有義波高[m]	140/0.21	152/0.21	134/0.16	140/0.16

表2 8/27(水) 海象観測結果

時刻	10:00	11:00	12:00	13:00
風向[deg]/風速[m/s]	25/1.8	85/2.9	122/1.1	224/4.9
風浪波 平均波向[deg]/有義波高[m]	188/0.46	192/0.55※1	218/0.47	185/0.44
うねり 平均波向[deg]/有義波高[m]	158/0.38	159/0.26※1	137/0.27	133/0.23

※1 波高計が船体近くを浮遊したため、測定値に誤差あり。

4. 研究目標の達成状況及び今後の夏季・春季研究航海活用の予定

上記海象で取得したデータを解析し、シークラッタ信号の特性を分析予定である。解析結果や計測で明らかになった課題の対策をしたうえで、次の活動計画を策定する。

5. 研究成果

- ・学術雑誌（査読つき国際会議、解説等を含む）

なし

- ・国際会議・国内学会・研究会・口頭発表等

なし

- ・その他（特許、受賞、マスコミ発表等）

（特許）なし

（受賞）なし

（マスコミ発表）なし

6. 研究成果公表の予定

なし

R7夏季研究航海 研究計画概要

研究室（チーム）の名称：		沿岸環境解析	
申込責任者：	氏名	林美鶴	連絡先メール：
	機関名	神戸大学	所属・職
乗船者数：	2名		
希望内容：	必要日数	2日	海域（希望がある場合）
	その他必須条件	計画、及び別紙に記す	
テーマ			
海洋・気象環境の計測			
実施計画			
<p>概要：</p> <p>(1) 風況測定 ポンドでの実験データにより構築した、海神丸搭載の風向・風速計で計測した船上風から船体影響を受けていない洋上風を推定する機械学習モデルの推定精度を評価するため、黒潮牧場ブイ、又は洲本沖AIS信号所周辺で、以下の同時観測を実施します。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・洋上風観測（黒潮牧場ブイ、又は洲本沖AIS信号所） ・海神丸搭載風向・風速計による船上風観測 ・海神丸にドップラーライダーを搭載し、洋上の上空風観測 <p>(2) 水質鉛直分布測定 錨泊中に水質計による鉛直測定を行います。</p> <p>(3) 海洋・大気観測関連機器の動作確認 海神丸に搭載されている海洋・大気観測機器の動作確認を行います。</p> <p>準備：（積み込みなどの乗船前の準備について記入してください。）</p> <p>8月22日（金）、または出港前日の午前に積み込み・設置し、機器を作動させて動作を確認します。そのまま測定を開始して停泊状態でのデータ取得し、入港後まで測定を継続します。</p> <p>出入港時は撤去の必要がある場合、出港日の朝に一旦撤去して出港後に再設置し、入港前に撤去します。</p> <p>計画：（どんな場所で何をしたいのか、その環境を提供するために海神丸に何をしてほしいのか具体的に記入してください。）</p> <p>(1) ドップラーライダーによる上空風測定 別紙に詳細を記します。</p> <p>(2) 水質鉛直分布測定 大阪湾内での錨泊中に、流れの上流側の場所から手作業で水質測定器を下ろし、鉛直分布を測定します。夜間も含めて実施し、実施時刻は錨泊時に決定します。錨泊地の指定はありません。</p> <p>(3) 海洋・大気観測関連機器の動作確認 300kHz ADCP、水質モニタ、DO計、pH計、CO2計の動作確認と常時測定を行います。出港前に、コンパスデッキの大気採取口を確認します。</p> <p>実験用海水ポンプ、船内LAN、GPS統合装置の起動が必要です。</p> <p>備考（入試業務など、特記事項がある場合に記入してください。また、参考となる先行研究があれば記入してください。）</p> <p>昨年、ポンド防波堤に設置したのと同機種のドップラーライダーです。</p> <p>採択決定前に、実施内容や方法に関する説明や調整についてのご連絡があると承知しています。よろしくお願い致します。</p>			

1. 観測海域

風の評価に関する国際基準では、リファレンス局と 500m 以内で測定した 10 分平均値で精度検証を行うことになっています。一方、瀬戸内海・四国南方沖には、洋上風観測地点は 3 地点しかありません。

これらを踏まえ、以下の海域での実施を希望します。

第一希望：黒潮牧場ブイ（図 1）⑩室戸岬沖（33-1.20N, 134-7.2E）

ブイの 500m 以内において、2knot（針路が維持できる速力）で 1 針路につき 10 分以上航行。2. 航行方法に、他の航行方法について追加。

第二希望：洲本沖 AIS 信号所（ブイ）（34-21.3N, 135-0.5E）（図 2）

500m 以内での実施は不可能であり、周辺海域であっても 2knot×10 分の針路・速力維持は困難と考え、大きな相対風を得るためにも、

- ・ブイから 2.5 mile（MSM の 1 グリッド）以内（少なくとも 5 mile 以内）の範囲
- ・陸岸から 2.5 mile 以上離れた範囲

を満たす、図 3 の水色（少なくとも黄色）の海域で、基本的には航海速力で 1 針路につき 10 分以上（少なくとも 5 分以上）航行（12knot の場合 2mile）。2. 航行方法に、他の航行方法について追加。



図 1 黒潮牧場ブイ



図 2 洲本沖 AIS 信号所



図 3 観測海域

2. 航行方法

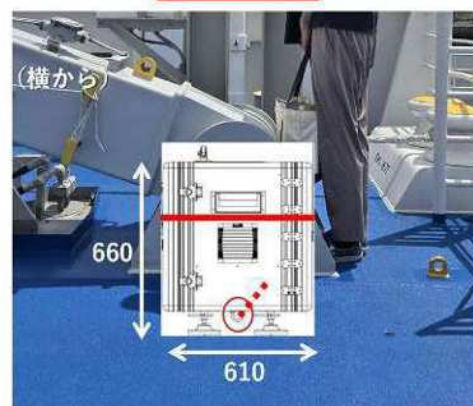
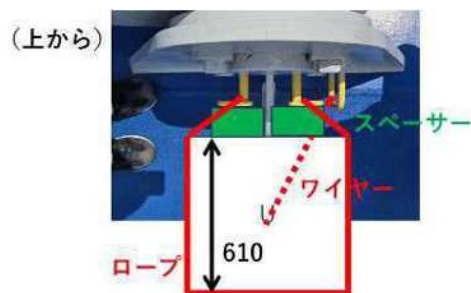
以下（1）を実施の後、時間と状況が許す範囲で（2）の実施を希望します。

- （1）毎 10 度（数度のずれは許容範囲）の 36 種類の針路について、一定時間以上針路・速力を維持して航行（36 針路×5～10 分＝3～6h）。実施順序・時刻の指定はない。
- （2）以下の航行を実施
 - ・洲本沖 AIS 信号所の場合、500m 以内を毎時 20 分又は 50 分に近い時刻に航行。針路・速力の指定はない（交通流に沿う針路など）
 - ・洲本沖 AIS 信号所の場合、真風向を針路として正船首にブイを見て（風上のブイに向かい）、相対風速 10knot 以上となる船速で 10 分以上航行。
 - ・不足する相対風向・風速データを収集する針路・速力での航行（その場で決定）

- (a) 黒潮牧場ブイ、又は洲本沖 AIS 信号所所掌機関からデータ提供を受ける。
- (b) 海神丸搭載風向・風速計
船内 LAN を通じてデータを取得する。
- (c) ドップラーライダー
以下の装置を、海神丸に設置する。



- ・ライダーの最低測定高度は 40m のため、出来るだけ低い高度の場所
- ・ライダーは上面から照射角 28 度の範囲にパルスレーザーを照射するため、照射範囲に構造物が入らない場所



- ・Aフレーム足下のアイとライダー下部のアイとをワイヤーでつなぐ
- ・Aフレーム足下のクリートを使い、ロープでライダーを固定
- ・クリートとライダーの隙間にスペーサーを挟む
- ・2m四方をテープで囲み立ち入り禁止区域とする
- ・Aフレームは内側に倒した状態とする

研究テーマ名:

海水・大気中二酸化炭素濃度の計測、及び海洋・大気データ取得状況の確認

報告者氏名(所属):

林 美鶴(神戸大学内海域環境教育研究センター／大学院海事科学研究科)

参加者氏名(所属):

林 美鶴(神戸大学内海域環境教育研究センター／大学院海事科学研究科)

増田千輝(神戸大学大学院海事科学研究科博士課程前期課程)

1. 研究の目的

(1) 風況測定

ボンドでの実験データにより構築した、海神丸搭載の風向・風速計で計測した船上風から船体影響を受けていない洋上風を推定する機械学習モデルの推定精度を評価すること。

(2) 水質鉛直分布測定

水温、塩分、pH、溶存酸素濃度ほかの鉛直測定を行い、海水中二酸化炭素分圧を推定すること。

(3) 海洋・大気観測関連機器の動作確認

海神丸に搭載されている海洋・大気観測機器の動作確認を行うこと。

2. 活動の実施概要

(1) 風況測定

以下のドップラーライダーを写真の通り設置し、常時計測を行った。また、洋上風(洲本沖AIS信号所(ブイ)及び友ヶ島アメダス)と比較するため、洲本沖AIS信号所(34-21.3N, 135-0.5E)の5mile以内、陸岸から2.5 mile以上離れた範囲で、1針路につき5分間、航海速力で航行してデータを取得した。



(2) 水質鉛直分布測定

錨泊中、2時間毎に水質計による鉛直測定(海面～約10m)を行った。得られたデータで、当研究室にて開発した海水中二酸化炭素分圧推定モデルにより、後日、推定を行う。

(3) 海洋・大気観測関連機器の動作確認

海神丸搭載の水質モニタ、ADCP、及び気象観測装置は正常に作動していた。

当研究室が独自で搭載しているpH計について、26日12時から不安定の状態になった。

船内LANシステム関係で、以下の2点に問題があった。

・海神丸Webアプリの航跡プロットが作動していなかった。Winアプリは作動していた。

・マルチモニターのADCP制御がアクティブになっておらず、ADCP制御PCの動作が確認出来なかった。このため今回のクルーズレポートにADCPベクトル図は含まない。なお、船内LANへの出力などによりデータが取得されていることは確認した。

3. 活動結果・成果の概要

クルーズレポートに記載の通りの結果・成果を得た。

掲載している全ての内容について、無断転用は固くお断りします。

ADCP,及び水質モニタデータの無断使用は固くお断りします。

データの使用ほかについては、林美鶴へご連絡下さい。

4. 研究目標の達成状況及び今後の夏季・春季研究航海活用の予定

予定していた内容は概ね実施した。取得したデータを後日解析し、研究目標の達成を目指す。

引き続き海神丸研究航海で海洋・大気観測を実施したい。ただし、航海が実施されない可能性があるため、データ取得が必須な研究テーマ(科研や学生の研究など)は実施できない。

5. 研究成果(当該年度中に公表した海神丸研究航海で取得したデータを活用した成果)

- ・学術雑誌(査読つき国際会議, 解説等を含む) なし
- ・国際会議・国内学会・研究会・口頭発表等 なし
- ・その他(特許, 受賞, マスコミ発表等) なし

6. 研究成果公表の予定(海神丸活用の明記、研究航海で取得したデータを活用した成果に)

- ・論文投稿予定(雑誌未定)
- ・学会発表予定(学会未定)

K202508 海神丸研究航海 クルーズレポート

2025年8月25日(月)～8月29日(金)

神戸大学大学院海事科学研究科 海洋・気象研究室



ドップラーライダー (撮影: 林美鶴)

乗船者
林美鶴

神戸大学
内海域環境教育研究センター
/大学院海事科学研究科

准教授

増田千輝

神戸大学大学院海事科学研究科

M2

イベント記録

細かなことはシステム入力せず、以下に記載

イベント出力は、デフォルト+緯度経度
出力の間に、記載を差し込む

日時(SMT)	イベント名	備考	緯度	経度
2025/8/21 0:00	積み込み準備 ウインドプロファイラーの作動確認 水質計作動確認		検潮儀室	
2025/8/22 0:00	積み込み ウインドプロファイラー設置、起動 水質モニタタンク清掃、DO,pH校正 水質モニタポンプ動作確認 ウインドプロファイラーのワイパーへの水供給接続忘れ		ポンド停泊	
2025/8/25 0:00	ウインドプロファイラーのワイパーへの水供給接続 0720 ウインドプロファイラー測定中断 0830 出港			
2025/8/25 9:00	測定開始	水質モニター起 動	34-39.1794N	135-18.4382E
2025/8/25 10:10	測定開始	ウインドプロファイ ラー起動		
2025/8/25 11:15	測定開始	洲本沖往復観測		
2025/8/25 15:06	投錨	津名沖	34-25.6546N	134-55.3828E
2025/8/25 17:10	測定終了	8.5m	34-25.7065N	134-55.3222E
2025/8/25 19:04	測定終了	8.9m	34-25.7144N	134-55.3201E
2025/8/25 21:06	測定終了	8.6m	34-25.7201N	134-55.3317E
2025/8/25 23:05	測定終了	9.6m	34-25.7225N	134-55.3464E
2025/8/26 1:14	測定終了	9.6m	34-25.7138N	134-55.3276E
2025/8/26 3:01	測定終了	6.9m	34-25.6820N	134-55.3210E
2025/8/26 5:05	測定終了	8.7m	34-25.6799N	134-55.3264E
2025/8/26 6:11	抜錨		34-25.7169N	134-55.4123E
2025/8/26 6:42	ポイント通過	洲本沖AISブイ航 過	34-21.4625N	134-57.0417E
2025/8/26 6:45	採水		34-20.7721N	134-57.2886E
2025/8/26 10:00	測定開始	最南下点。ドリフト 開始。	33-44.1645N	134-54.5180E
2025/8/26 14:30	測定終了	ドリフト終了	33-48.3801N	135-01.0121E
2025/8/26 16:15	投錨	橘湾	33-54.0888N	134-43.0247E
2025/8/26 17:01	測定終了	9.7m	33-54.1621N	134-43.0328E
2025/8/26 19:03	測定終了	9.7m	33-54.1619N	134-43.0200E
2025/8/26 21:06	測定終了	8.7m	33-54.1592N	134-43.0486E

2025/8/26 23:03	測定終了	9.5m	33-54.1240N	134-43.0479E
2025/8/27 0:57	その他	pH不安定。流量増。	33-54.1199N	134-43.0339E
2025/8/27 1:12	測定終了	10.1m	33-54.1188N	134-43.0286E
2025/8/27 3:04	測定終了	10.3m	33-54.1250N	134-43.0473E
2025/8/27 3:23	その他	pH流量増	33-54.1225N	134-43.0473E
2025/8/27 5:07	測定終了	10.2m	33-54.1263N	134-43.0498E
2025/8/27 5:58	その他	pH,DO水槽給水停止。メンテ。	33-54.1229N	134-43.0380E
2025/8/27 6:00	抜錨			
2025/8/27 6:11	採水		33-54.0073N	134-43.3803E
2025/8/27 6:16	その他	pH,DOタンク給水再開。pH変わらず。	33-53.9613N	134-44.3883E
2025/8/27 6:42	採水		33-52.0580N	134-49.7118E
2025/8/27 7:18	採水		33-45.7615N	134-47.4059E
2025/8/27 8:00	採水		33-38.4918N	134-43.7690E
2025/8/27 8:33	採水		33-34.3470N	134-40.6853E
2025/8/27 8:33	測定開始	最南下点。ドリフト開始。	33-34.3531N	134-40.6927E
2025/8/27 13:52	測定終了	ドリフト終了	33-38.3781N	134-43.0916E
2025/8/27 14:18	採水		33-39.0332N	134-47.0876E
2025/8/27 14:48	採水		33-41.1166N	134-51.0762E
2025/8/27 15:05	採水		33-42.2598N	134-53.1526E
2025/8/27 15:16	採水		33-44.4864N	134-53.7305E
2025/8/27 15:22	採水		33-45.7732N	134-54.0708E
2025/8/27 15:33	採水		33-47.9693N	134-54.5391E
2025/8/27 16:03	採水		33-54.0033N	134-55.3002E
2025/8/27 16:34	採水		34-00.0728N	134-56.6212E
2025/8/27 17:06	採水		34-06.0812N	134-57.6643E
2025/8/27 17:43	採水		34-11.9996N	134-58.5940E
2025/8/27 18:15	採水		34-16.5477N	134-59.3296E
2025/8/27 18:38	ポイント通過	洲本沖AIS2.6mile	34-19.4037N	135-02.8152E
2025/8/27 19:20	投錨	関空沖	34-22.3511N	135-08.6417E
2025/8/27 21:02	測定終了	8.7m	34-22.5347N	135-08.6079E
2025/8/27 23:05	測定終了	9.5m	34-22.5330N	135-08.6005E
2025/8/28 1:16	測定終了	9.7m	34-22.5085N	135-08.5745E
2025/8/28 3:05	測定終了	8.3m	34-22.5035N	135-08.5698E
2025/8/28 5:02	測定終了	7.8m	34-22.5018N	135-08.5759E
2025/8/28 7:01	測定終了	—	34-22.5055N	135-08.5733E
2025/8/28 7:19	抜錨		34-22.4690N	135-08.5924E
2025/8/28 7:33	測定開始	050	34-22.6502N	135-09.0406E
2025/8/28 7:39	測定終了		34-23.2917N	135-09.9433E
2025/8/28 7:46	測定開始	230	34-22.9940N	135-09.1283E

2025/8/28 7:47	測定終了		34-22.8334N	135-08.9017E
2025/8/28 7:49	測定開始	280	34-22.7192N	135-08.5305E
2025/8/28 7:54	測定終了		34-22.8753N	135-07.3964E
2025/8/28 7:55	測定開始	290	34-22.9048N	135-07.2567E
2025/8/28 8:00	測定終了		34-23.2682N	135-06.1067E
2025/8/28 8:01	採水		34-23.3455N	135-05.9354E
2025/8/28 8:02	測定開始	340	34-23.4736N	135-05.8225E
2025/8/28 8:06	測定終了		34-24.1325N	135-05.5104E
2025/8/28 8:08	測定開始	310	34-24.3351N	135-05.3097E
2025/8/28 8:14	測定終了		34-25.0079N	135-04.2028E
2025/8/28 8:14	測定開始	300	34-25.0485N	135-04.1283E
2025/8/28 8:19	測定終了		34-25.5634N	135-03.0896E
2025/8/28 8:21	測定開始	270	34-25.6352N	135-02.8501E
2025/8/28 8:25	測定終了		34-25.6941N	135-01.7028E
2025/8/28 8:26	測定開始	260	34-25.6925N	135-01.5750E
2025/8/28 8:32	測定終了		34-25.5777N	135-00.2164E
2025/8/28 8:32	測定開始	250	34-25.5656N	135-00.1336E
2025/8/28 8:33	採水		34-25.5391N	135-00.0185E
2025/8/28 8:38	測定終了		34-25.2727N	134-58.8789E
2025/8/28 8:39	測定開始	210	34-25.1809N	134-58.7112E
2025/8/28 8:45	測定終了		34-24.3835N	134-58.1033E
2025/8/28 8:45	測定開始	200	34-24.3100N	134-58.0569E
2025/8/28 8:51	測定終了		34-23.2916N	134-57.5960E
2025/8/28 8:52	測定開始	190	34-23.2128N	134-57.5694E
2025/8/28 8:58	測定終了		34-22.1343N	134-57.3391E
2025/8/28 8:59	測定開始	180	34-22.0651N	134-57.3311E
2025/8/28 9:05	測定終了		34-21.0700N	134-57.3417E
2025/8/28 9:05	測定開始	170	34-21.0265N	134-57.3469E
2025/8/28 9:10	測定終了		34-20.2118N	134-57.5448E
2025/8/28 9:12	測定開始	110	34-19.9763N	134-57.8297E
2025/8/28 9:17	測定終了		34-19.7100N	134-58.9217E
2025/8/28 9:18	測定開始	100	34-19.6944N	134-59.0115E
2025/8/28 9:23	採水		34-19.5977N	135-00.0502E
2025/8/28 9:26	測定終了		34-19.5392N	135-00.6597E
2025/8/28 9:27	測定開始	080	34-19.5559N	135-00.8461E
2025/8/28 9:31	測定終了		34-19.6922N	135-01.7361E
2025/8/28 9:31	測定開始	060 途中055	34-19.7295N	135-01.8557E
2025/8/28 9:38	測定終了		34-20.4534N	135-03.1861E
2025/8/28 9:39	測定開始	040	34-20.5304N	135-03.2921E
2025/8/28 9:43	採水		34-21.2002N	135-03.9065E
2025/8/28 9:45	測定終了		34-21.3815N	135-04.0675E
2025/8/28 9:45	測定開始	030	34-21.4430N	135-04.1144E
2025/8/28 9:50	測定終了		34-22.2769N	135-04.6457E
2025/8/28 9:51	測定開始	020	34-22.3897N	135-04.7060E
2025/8/28 9:57	測定終了		34-23.5705N	135-05.1884E

2025/8/28 9:58	測定開始	010	34-23.6343N	135-05.2068E
2025/8/28 10:03	測定終了		34-24.6192N	135-05.4026E
2025/8/28 10:04	測定開始	000	34-24.6930N	135-05.4098E
2025/8/28 10:09	測定終了		34-25.6354N	135-05.3888E
2025/8/28 10:09	採水		34-25.7132N	135-05.3699E
2025/8/28 10:09	測定開始	330	34-25.7623N	135-05.3373E
2025/8/28 10:14	測定終了		34-26.4648N	135-04.8039E
2025/8/28 10:14	測定開始	320	34-26.5341N	135-04.7408E
2025/8/28 10:19	測定終了		34-27.3211N	135-03.9294E
2025/8/28 10:20	測定開始	2902回目	34-27.3893N	135-03.8041E
2025/8/28 10:25	測定終了		34-27.7533N	135-02.7654E
2025/8/28 10:26	測定開始	270二回目	34-27.7876N	135-02.5767E
2025/8/28 10:32	測定終了		34-27.8688N	135-01.1960E
2025/8/28 10:33	測定開始	240	34-27.8428N	135-01.0205E
2025/8/28 10:34	採水		34-27.7940N	135-00.8986E
2025/8/28 10:40	測定終了		34-27.3002N	134-59.7100E
2025/8/28 10:41	測定開始	220	34-27.2449N	134-59.6188E
2025/8/28 10:47	測定終了		34-26.4352N	134-58.7466E
2025/8/28 10:49	測定開始	160	34-26.1704N	134-58.6938E
2025/8/28 10:53	測定終了		34-25.4820N	134-59.0845E
2025/8/28 10:54	測定開始	090	34-25.3662N	134-59.3201E
2025/8/28 10:59	測定終了		34-25.4417N	135-00.3115E
2025/8/28 11:00	測定開始	070	34-25.4715N	135-00.4420E
2025/8/28 11:05	測定終了		34-25.9212N	135-01.5783E
2025/8/28 11:06	測定開始	050二回目	34-25.9879N	135-01.6843E
2025/8/28 11:07	測定終了	避航のため中止	34-26.2106N	135-01.9578E
2025/8/28 11:16	測定開始	060二回目これ使用	34-26.2242N	135-01.4970E
2025/8/28 11:20	測定終了		34-26.7091N	135-02.3270E
2025/8/28 11:22	測定開始	120	34-26.7302N	135-02.6042E
2025/8/28 11:28	測定終了		34-26.2682N	135-03.7596E
2025/8/28 11:28	測定開始	130	34-26.2401N	135-03.8179E
2025/8/28 11:36	測定終了		34-25.5296N	135-04.9755E
2025/8/28 11:39	測定開始	140	34-25.3361N	135-05.6287E
2025/8/28 11:46	測定終了	後150。350なし	34-24.5261N	135-06.5130E
2025/8/28 12:11	採水		34-24.0166N	135-08.7411E
2025/8/28 12:22	採水		34-25.0007N	135-09.7673E
2025/8/28 12:33	採水		34-26.1289N	135-10.8678E
2025/8/28 12:49	採水		34-28.0482N	135-12.2186E
2025/8/28 13:07	採水		34-30.0513N	135-13.7276E
2025/8/28 13:29	採水		34-32.0435N	135-15.0734E
2025/8/28 13:49	採水		34-34.0458N	135-16.5598E
2025/8/28 14:14	採水		34-36.0345N	135-18.6841E
2025/8/28 14:35	採水		34-32.5409N	135-15.4122E
2025/8/28 14:57	投錨	西宮防波堤沖	34-39.8342N	135-19.8682E
2025/8/28 15:19	測定終了	9.9m	34-39.7645N	135-19.8833E

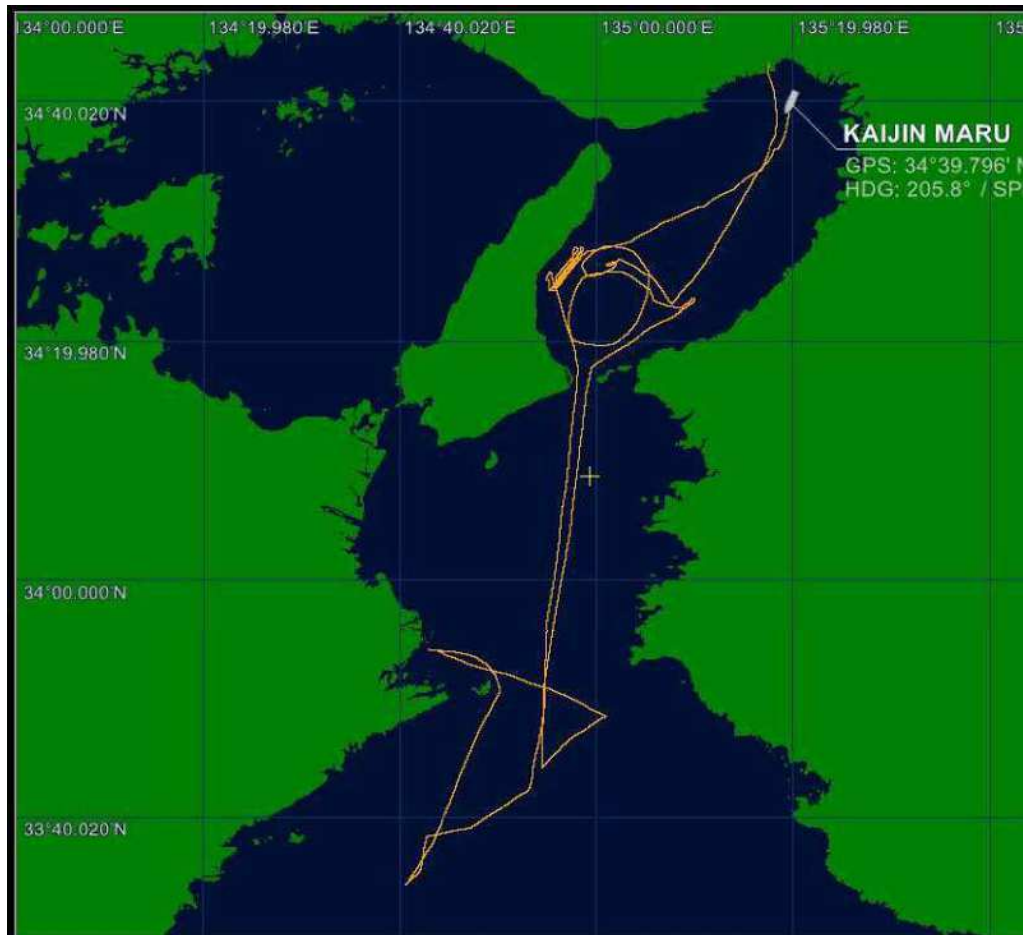
2025/8/28 16:56	測定終了	10.0m	34-39.7781N	135-19.8855E
2025/8/28 19:02	測定終了	9.4m	34-39.7873N	135-19.8978E
2025/8/28 21:09	測定終了	9.3m	34-39.7832N	135-19.9023E
2025/8/28 23:07	測定終了	9.5m	34-39.7791N	135-19.9010E
2025/8/29 1:08	測定終了	10.0m	34-39.7811N	135-19.9018E
2025/8/29 3:05	測定終了	10.0m	34-39.7680N	135-19.8777E
2025/8/29 5:02	測定終了	8.7m	34-39.7978N	135-19.8843E
2025/8/29 5:45	測定終了	ウインドプロファイラー停止、撤収		
2025/8/29 7:04	測定終了	9.8m	34-39.7985N	135-19.8823E
2025/8/29 7:36	抜錨		34-39.8051N	135-19.8824E
2025/8/29 7:45	採水		34-40.0207N	135-19.5872E
2025/8/29 8:09	採水		34-42.0335N	135-17.5535E
2025/8/29 8:40	入港		34-43.0724N	135-17.5545E

航跡図

WebアプリのShip Trac で作成。

航跡履歴に追加。

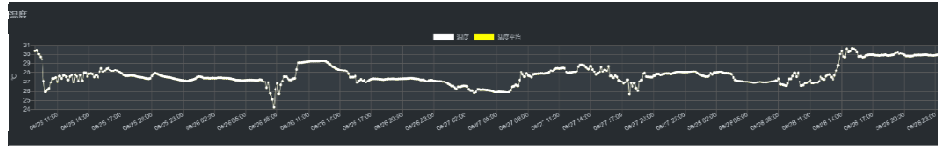
プリントスクリーンで取得。



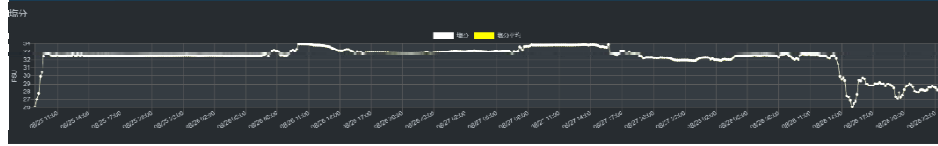
時系列グラフ

Webアプリの調査支援データ検索システムのグラフ表示で、「システム」から選んで表示し、png保存。

水温



塩分



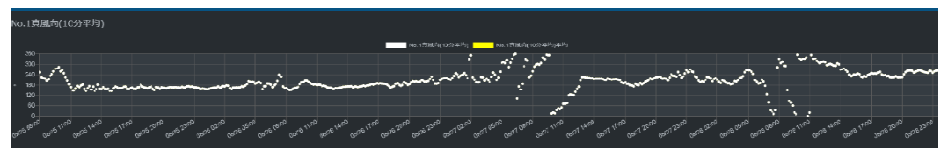
Chl



濁度



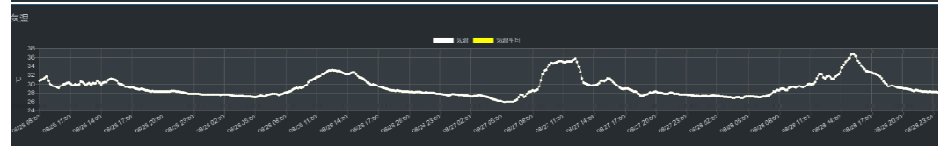
風向



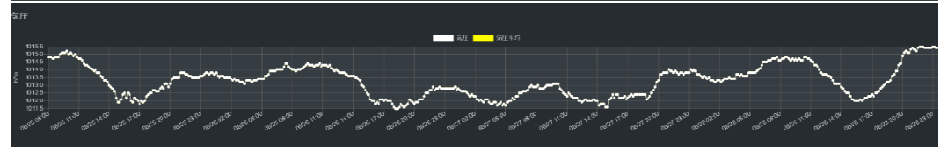
風速



気温



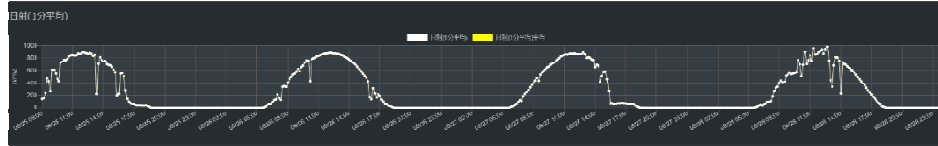
気圧



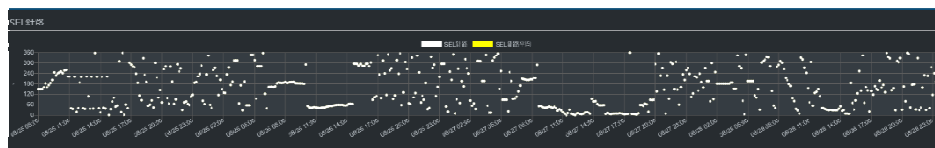
湿度



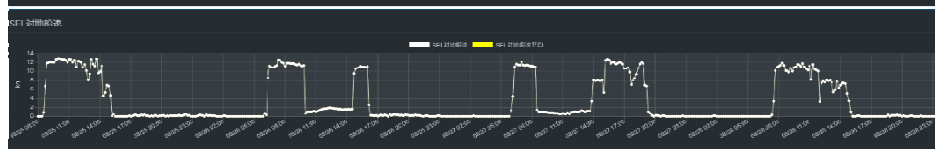
日射



船速



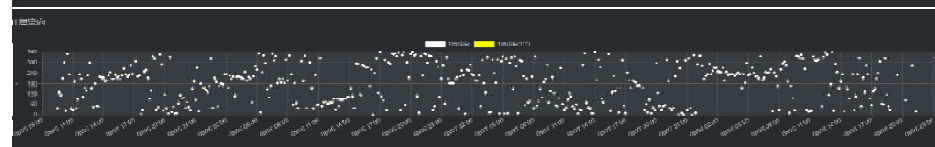
針路



深度



1層



8m



7層

14m

13層

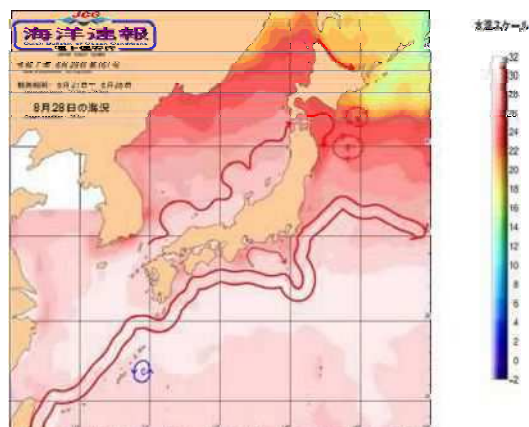
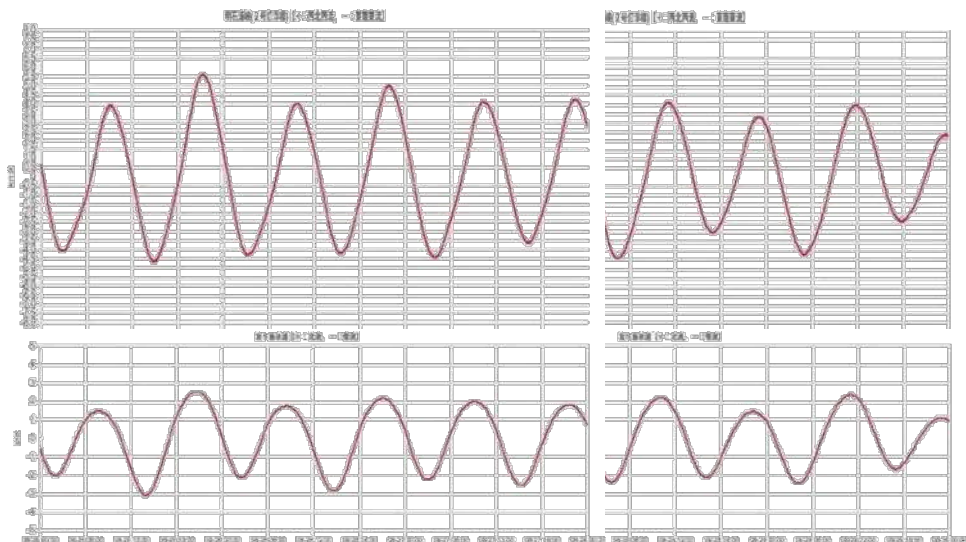
20m

23層

30m

潮汐・海流 海保海洋情報部サイトから情報収集

8/25																							
6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	8/26					
潮流		上			転			下			転			上			転		下		転	転	
		出港				淡路島沖			津名沖													抜	
									CTD		CTD		CTD		CTD		CTD		CTD		CTD		
8/26																							
6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	8/27					
潮流	転	上			転			下			転			上			転		下		転	転	
抜		←	紀伊水道								橘湾											抜	
											CTD		CTD		CTD		CTD		CTD		CTD		
8/27																							
6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	8/28					
潮流	転		上			転			下		転			上			転		下		転	転	
抜						紀伊水道		→				関空沖										抜	
														CTD		CTD		CTD		CTD		CTD	
8/28																							
6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	8/29					
潮流			上			転				下		転			上			転		下		転	
抜		←	風況実験	→					西宮防波堤沖													抜	入港
						CTD			CTD		CTD		CTD		CTD		CTD		CTD		CTD		CTD



鉛直分布

CTDvertical.xlsxに、データをコピーペ。

底層に先のデータが残っていないか注意。

グラフ上の日時と場所を書換え。ファイル名変更。

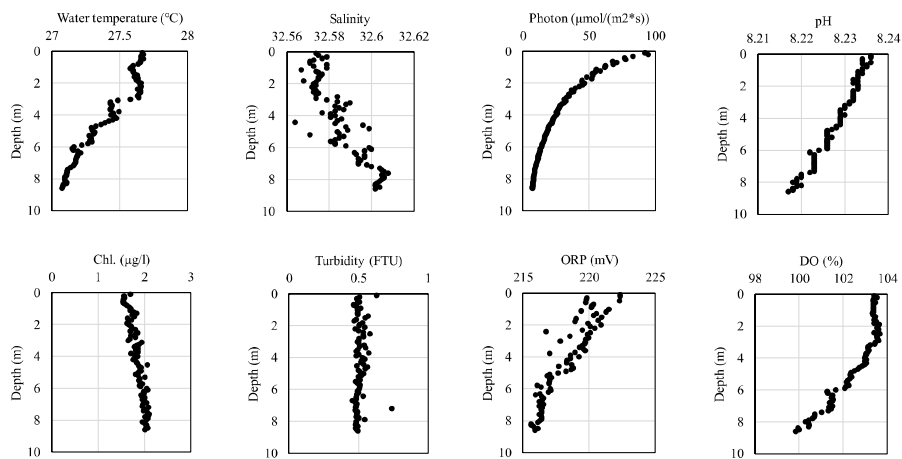
海面や海底のノイズを取り、このファイルに注記。

A1～P25をコピーし、この下にペースト。

大きさを変える。

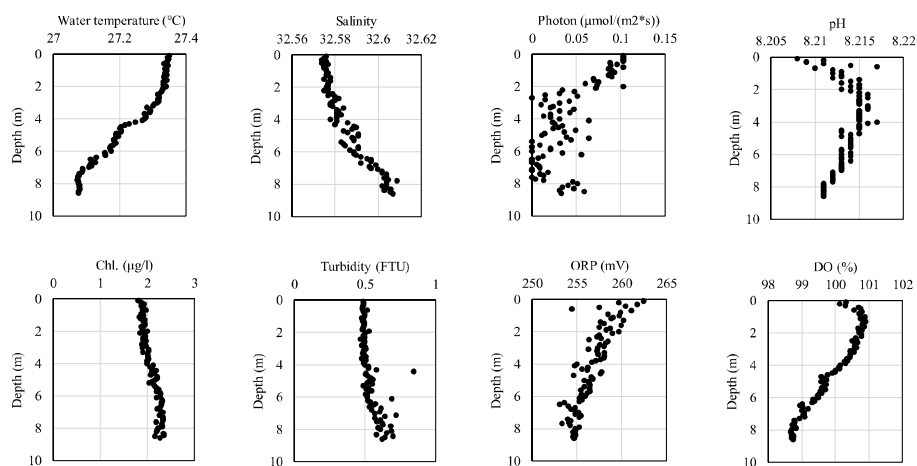
0 mを除去

2025年 8月 25日 17時 津名沖



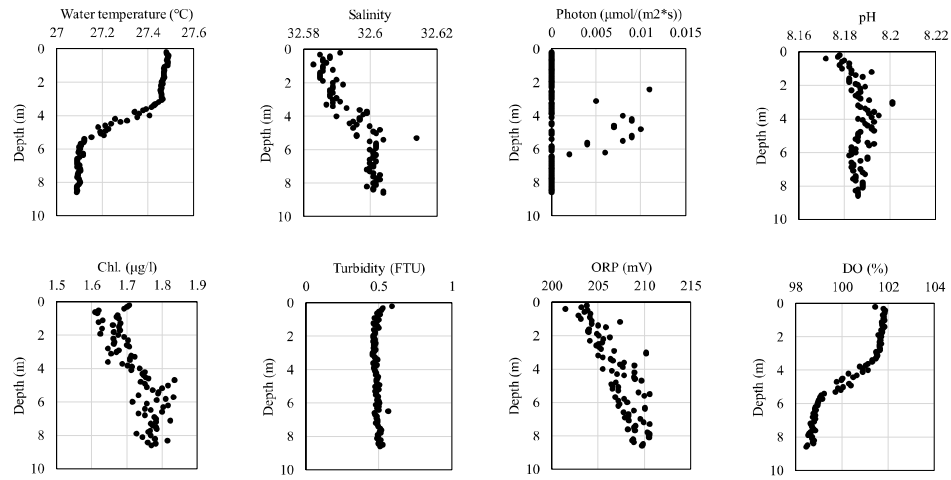
0 mを除去

2025年 8月 25日 19時 津名沖



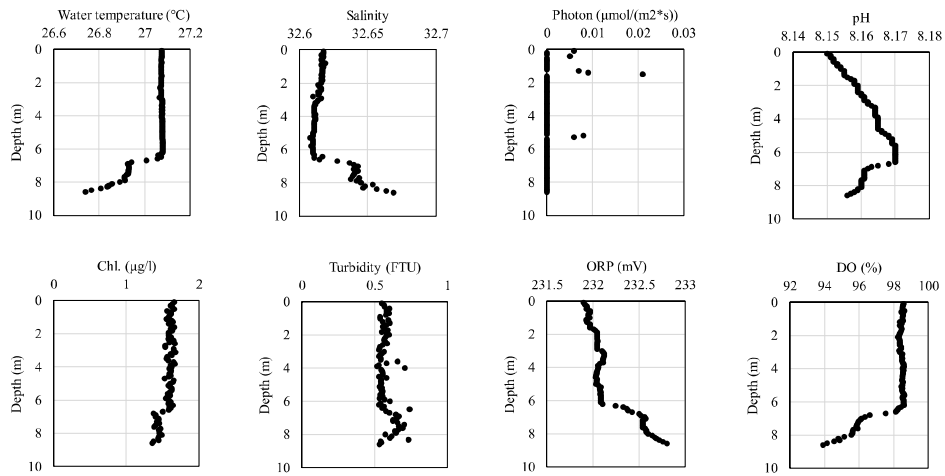
2025年 8月 25日 21時 津名沖

0, 0.1mを除去。



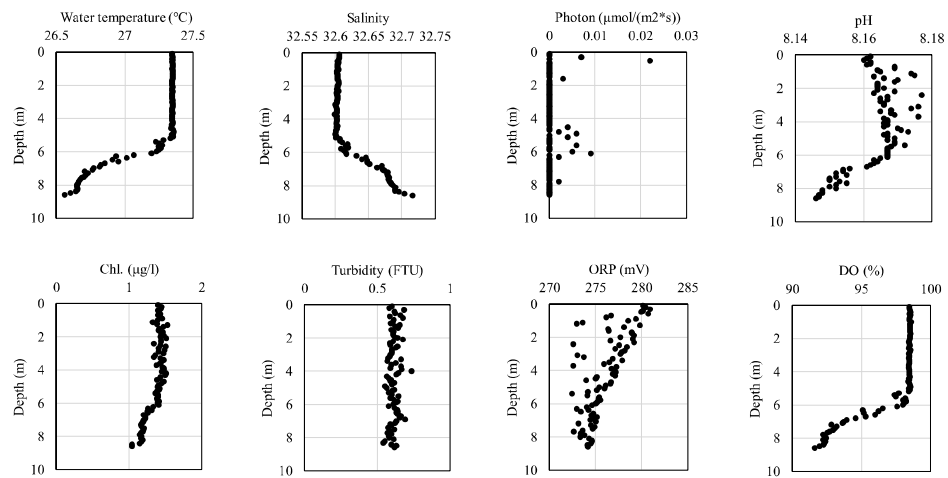
2025年 8月 25日 23時 津名沖

0 mを除去。



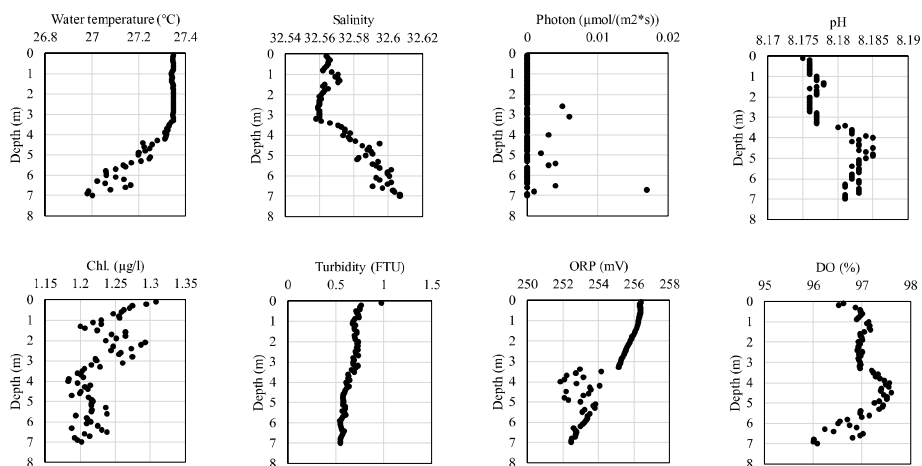
2025年 8月 26日 01時 津名沖

0 mを除去。

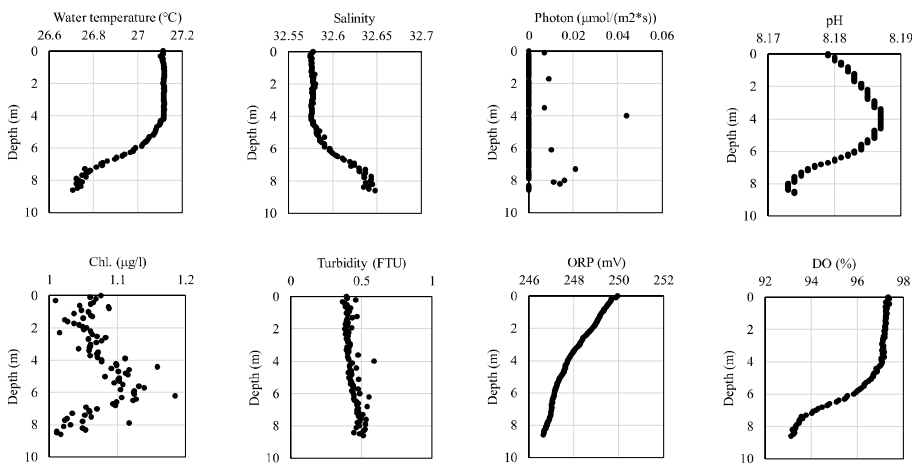


2025年 8月 26日 03時 津名沖

0 mを除去。

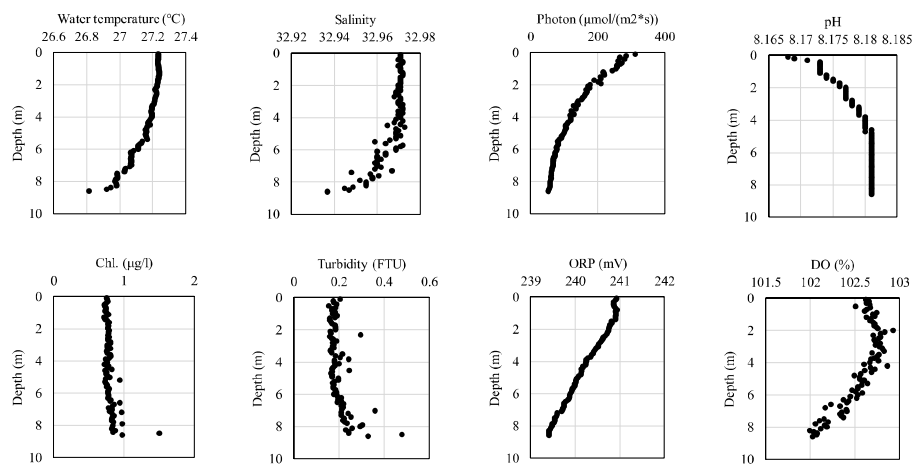


2025年 8月 26日 05時 津名沖



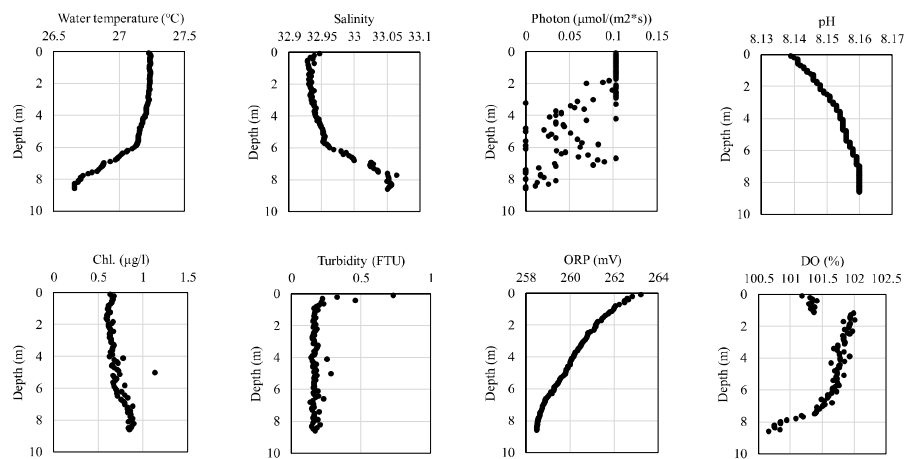
2025年 8月 26日 17時 橋湾

0 mを除去



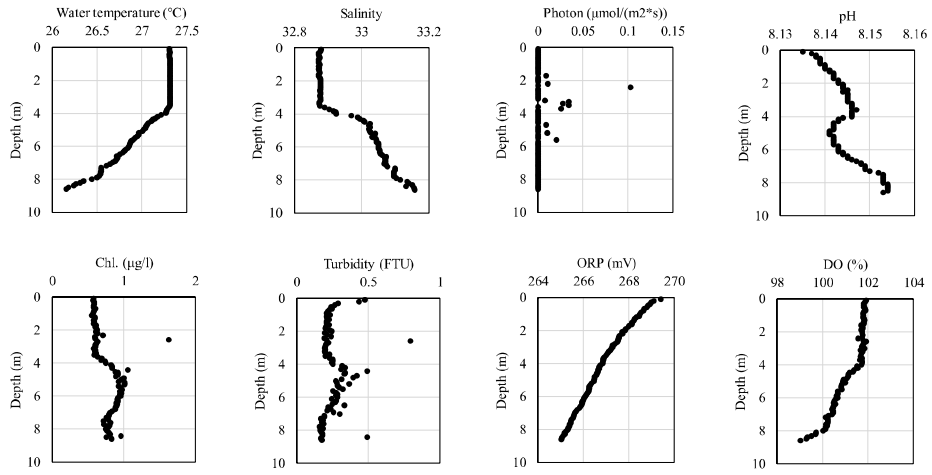
2025年 8月 26日 19時 橋湾

0 mを除去

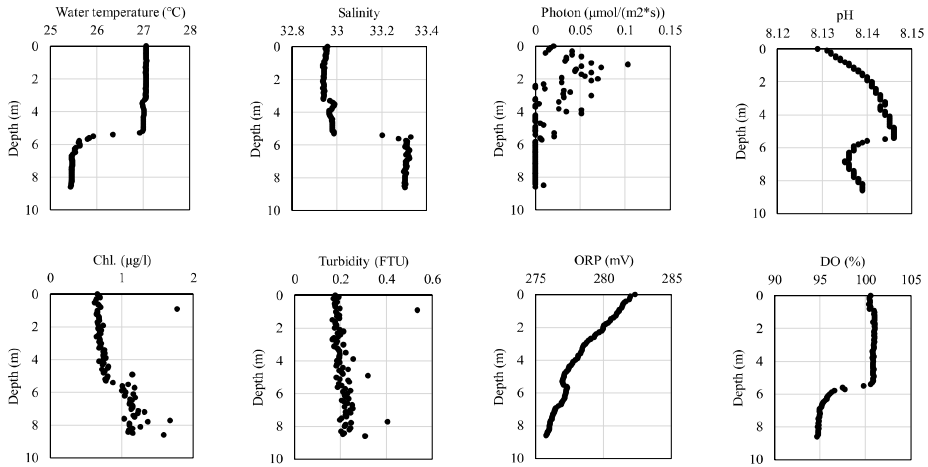


2025年 8月 26日 21時 橘湾

0 mを除去

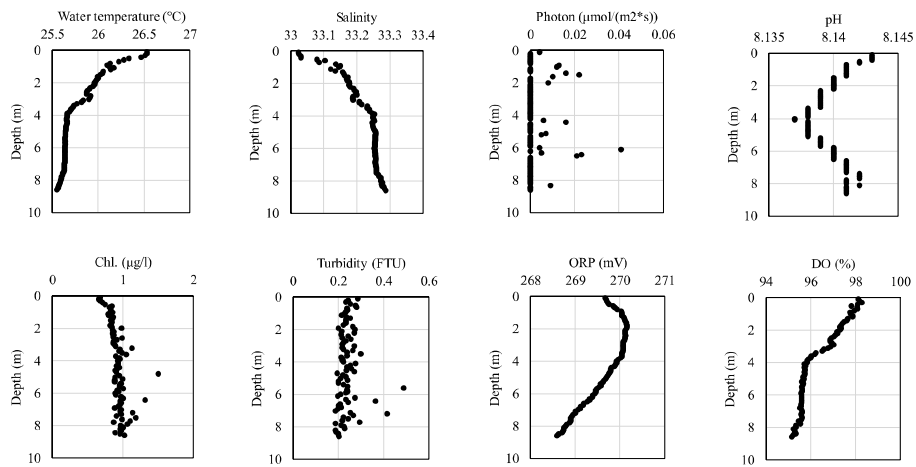


2025年 8月 26日 23時 橘湾



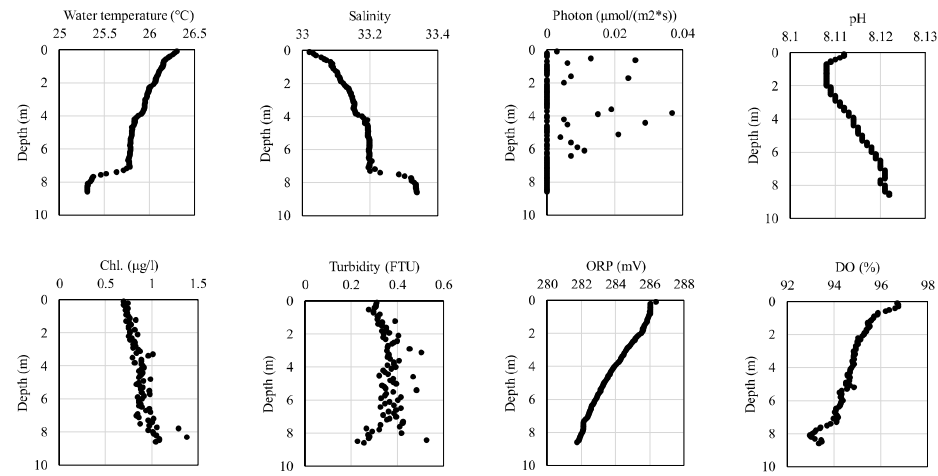
2025年 8月 27日 01時 橘湾

0 mを除去



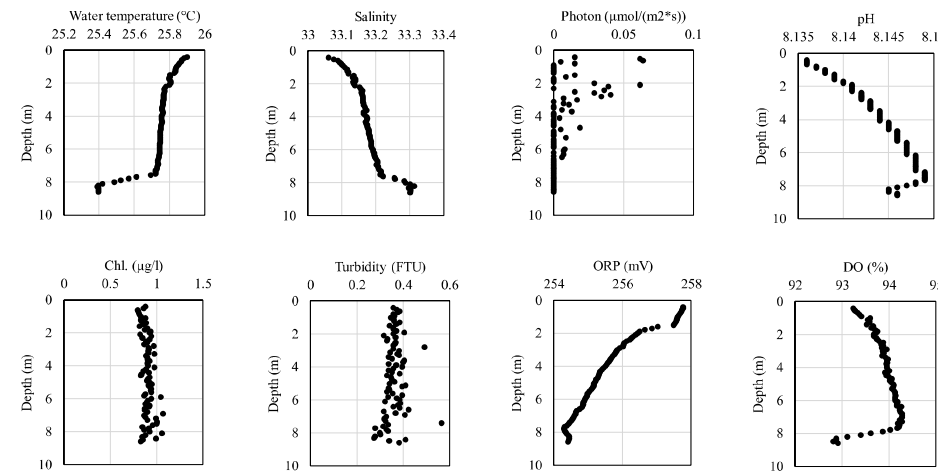
2025年 8月 27日 03時 橘湾

0 mを除去

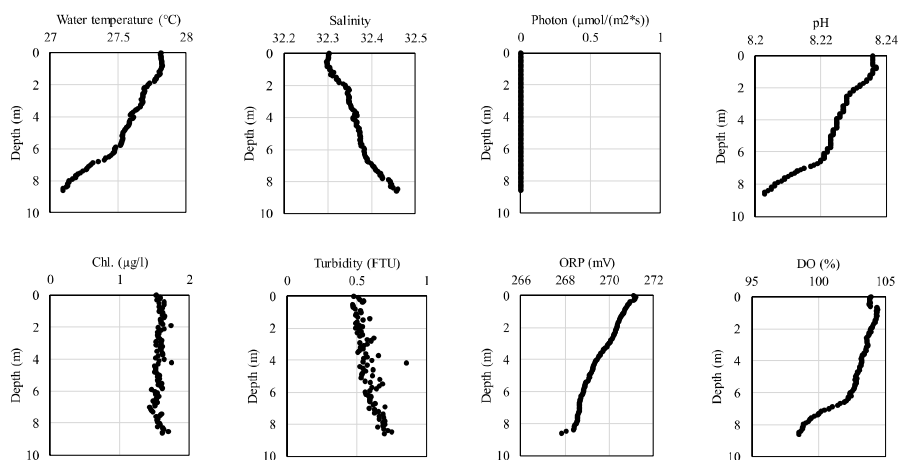


2025年 8月 27日 05時 橘湾

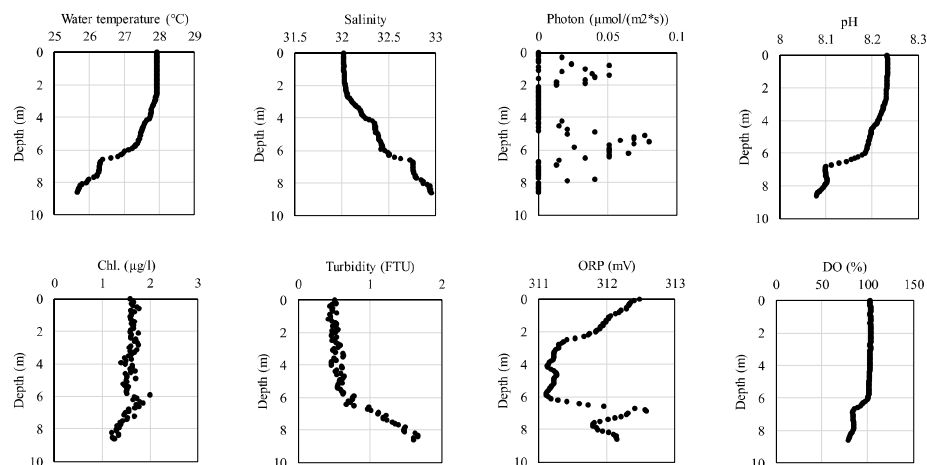
0.3mまで除去



2025年 8月 27日 21時 関空沖

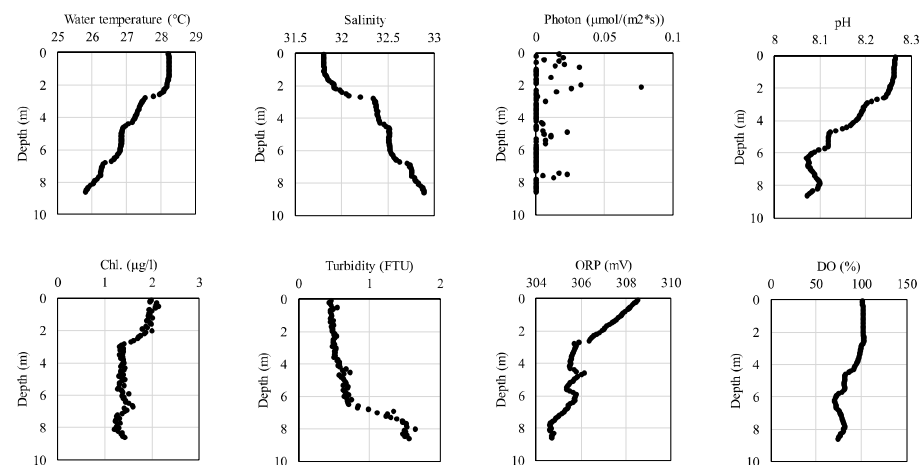


2025年 8月 27日 23時 関空沖

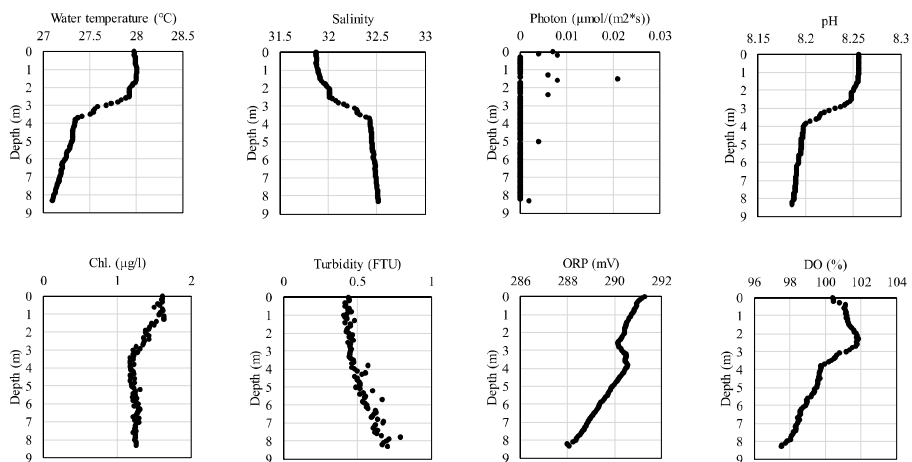


2025年 8月 28日 01時 関空沖

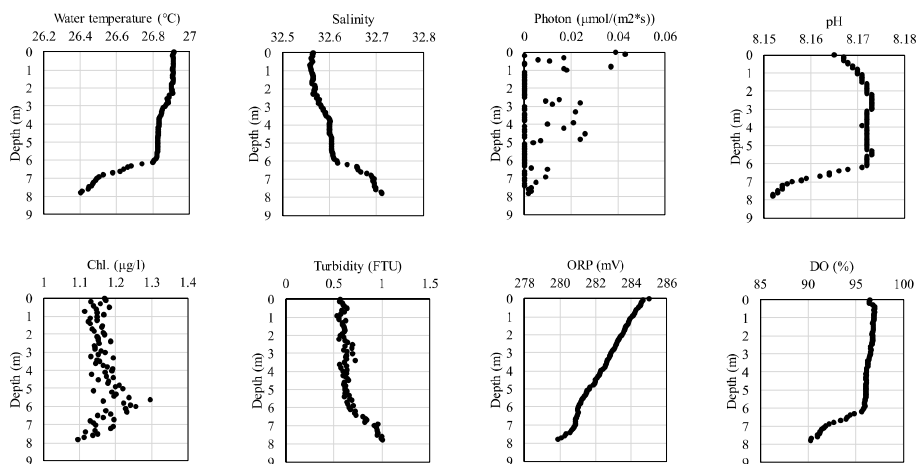
0 mを除去



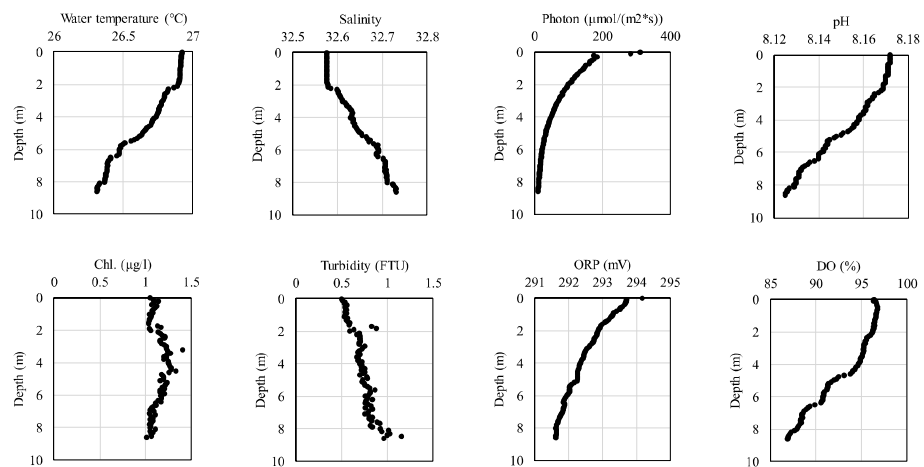
2025年 8月 28日 03時 関空沖



2025年 8月 28日 05時 関空沖

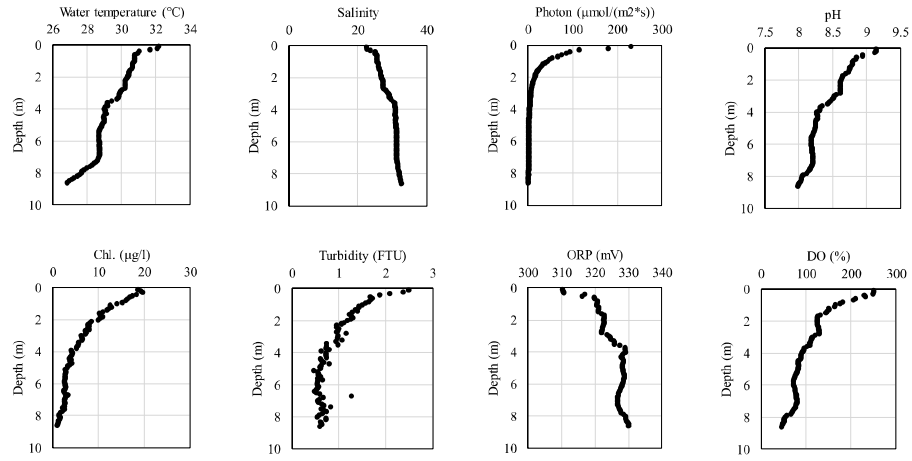


2025年 8月 28日 07時 関空沖



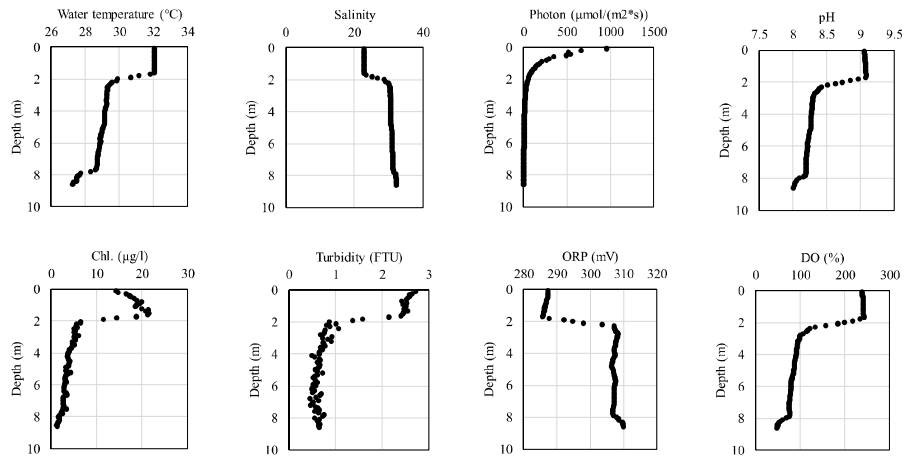
2025年 8月 28日 15時 西宮沖

0 mを除去



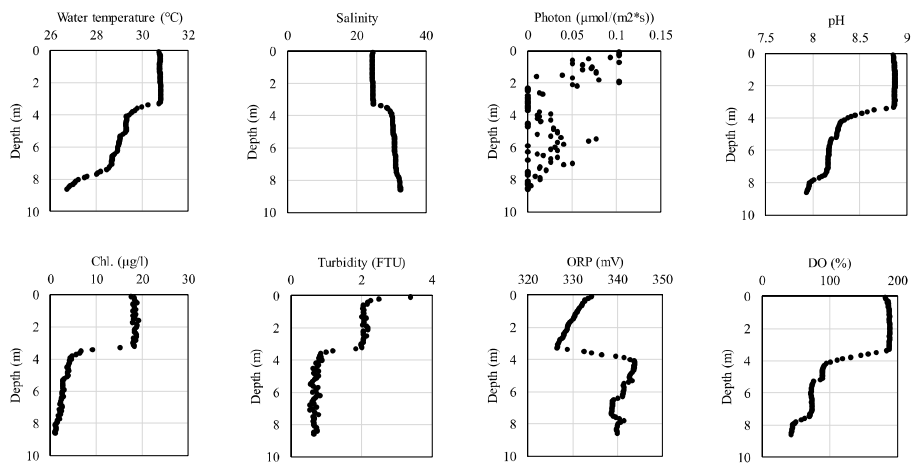
2025年 8月 28日 17時 西宮沖

0 mを除去



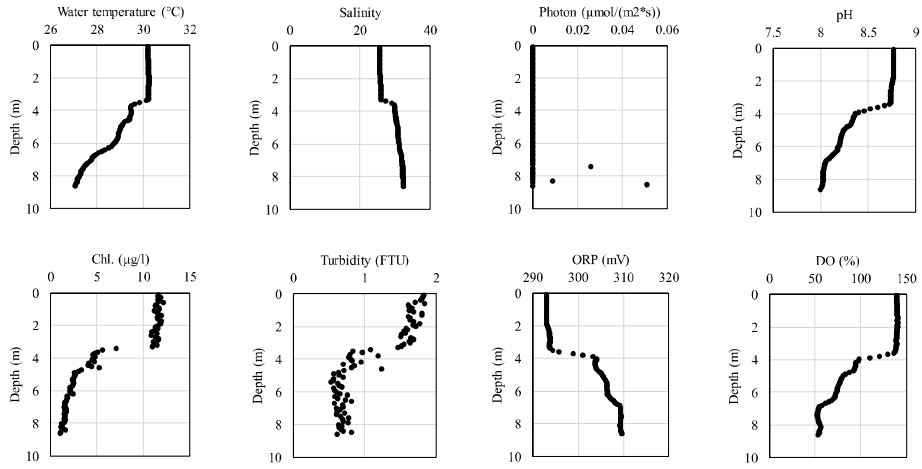
2025年 8月 28日 19時 西宮沖

0 mを除去



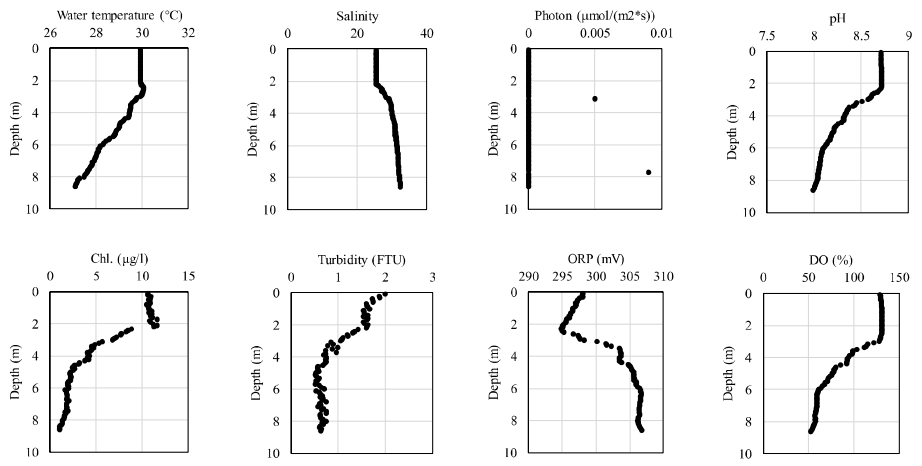
2025年 8月 28日 21時 西宮沖

0 mを除去

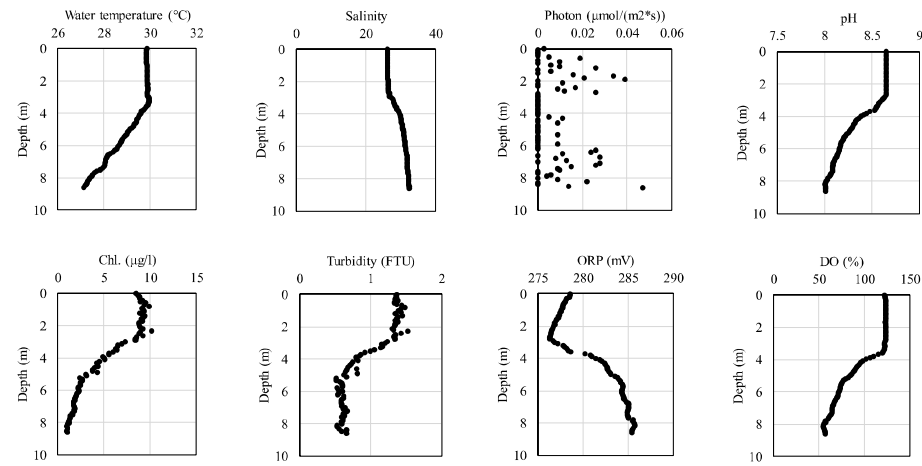


2025年 8月 28日 23時 西宮沖

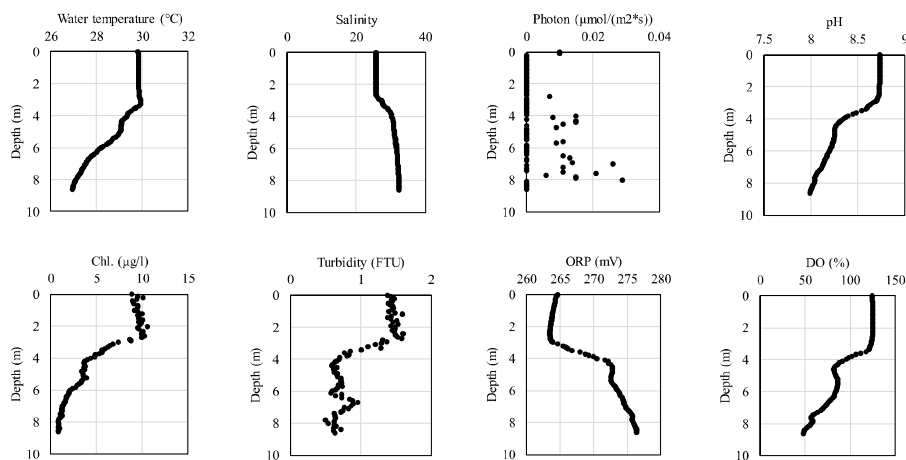
0 mを除去



2025年 8月 29日 01時 西宮沖

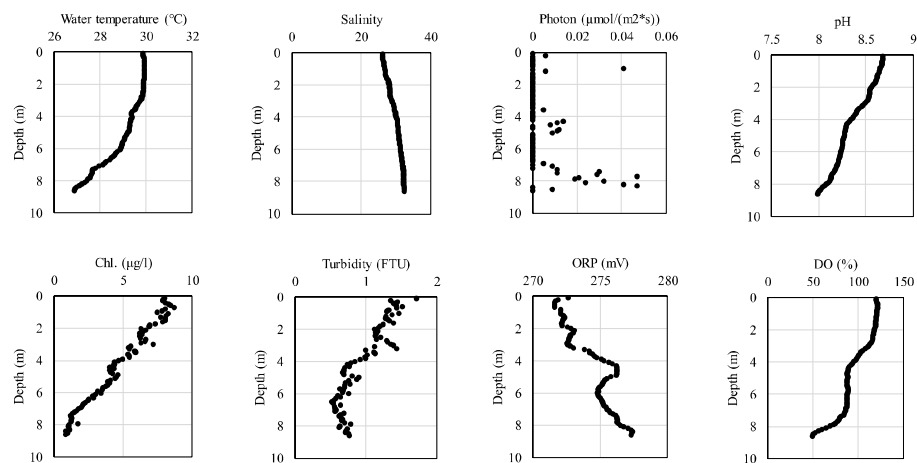


2025年 8月 29日 03時 西宮沖

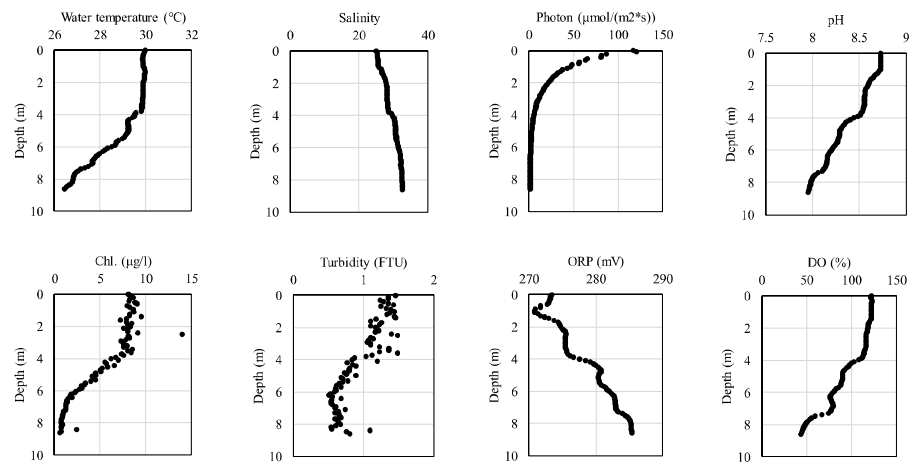


2025年 8月 29日 05時 西宮沖

0 mを除去



2025年 8月 29日 07時 西宮沖



風況

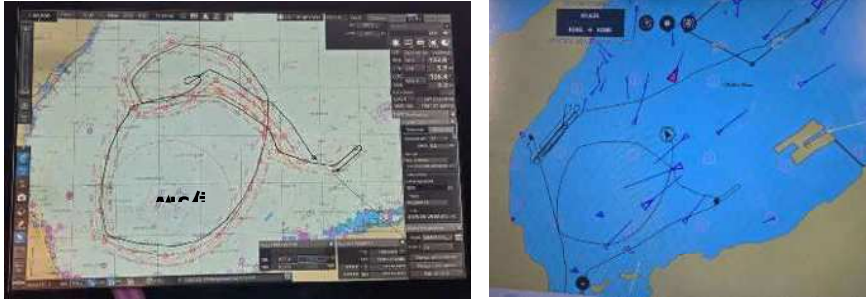
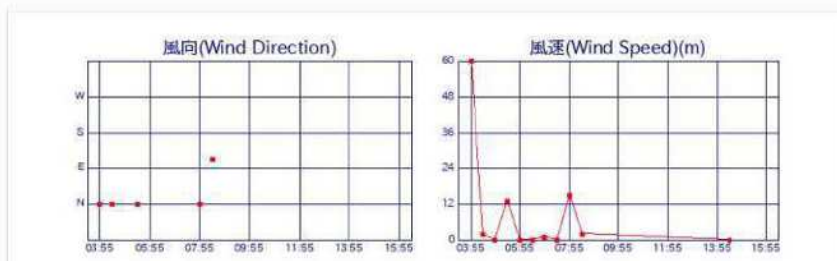


図 AISブイ周り観測の測線（左）と船舶幅員状況（右）

洲本沖AIS信号所

気象情報（最新12時間）

観測時刻 2025/08/28 15:55



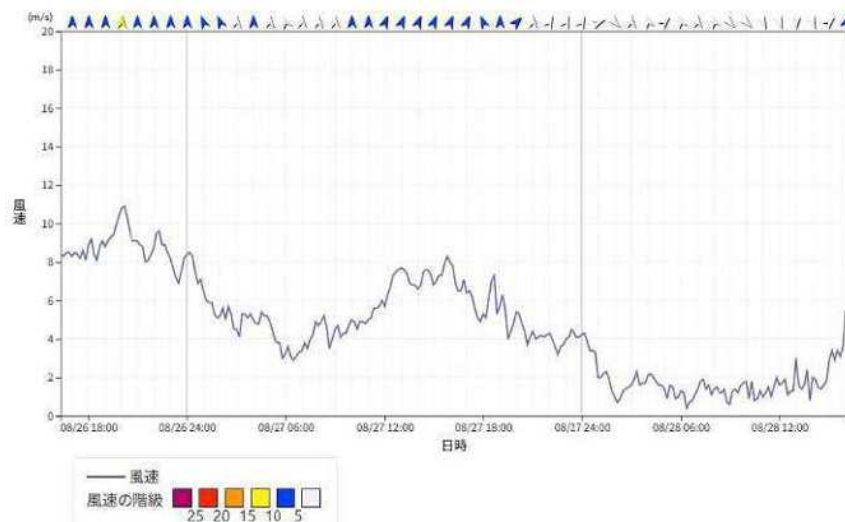
友ヶ島(トモガシマ)

北緯: 34度16.8分 東経: 134度59.9分 標高: 44m

表示形式

観測要素

10分毎の風向・風速時系列図



R7夏季研究航海 研究計画概要

研究室（チーム）の名称：		船舶データ共有基盤チーム	
申込責任者：	氏名	三重野 紘央	連絡先メール：
	機関名	中国塗料	所属・職
乗船者数：	2名		
希望内容：	必要日数	1日	海域（希望がある場合）
	その他必須条件	特にありません。	
テーマ			
水中ドローンによる船体防汚塗料検査			
実施計画			
<p>概要：</p> <p>中国塗料はデータ共有基盤IoS-OPのメンバーとして、ソリューションプロバイダーとしての活動を行っている。海神丸には最新鋭のモニタリング装置が搭載されている。海神丸のモニタリング装置とデータを用いて、IoS-OPのデータ共有基盤でのデータ共有の検討を行う。また、別チームで実施予定の「海上公試模試試験」を見学し、データ解析法や船底汚損の性能影響評価等をテーマとした勉強会を開催する。</p> <p>準備：（積み込みなどの乗船前の準備について記入してください。）</p> <p>特にありません。</p> <p>計画：（どんな場所で何をしたいのか、その環境を提供するために海神丸に何をしてほしいのか具体的に記入してください。）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・海神丸船上データの確認ならびに、データ共有基盤IoS-OPとの共有方法の予備検討。 <p>船上でお預かりしたデータをIoS-OPのデータ共有基盤に入力する手法の予備検討を行わせていただきたく存じます。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・海上公試模擬試験の見学 <p>実施希望海域：淡路島東側、志筑沖</p>			
備考（入試業務など、特記事項がある場合に記入してください。また、参考となる先行研究があれば記入してください。）			
試験終了後、レスキューボートにて下船			

研究テーマ名：海神丸データの共有の予備検討並びに、データ解析法の勉強会

報告者氏名（所属）：三重野 紘央（中国塗料株式会社，
神戸大学海事科学研究科国際海事研究センター）

参加者氏名（所属）：山崎 涼太郎（中国塗料株式会社）

1. 研究の目的

海神丸には、航海、機関、無線設備等の監視、制御機能を船橋に集約し、効率的な運航が行えるよう高度機能集約型船橋システムが採用されている。船橋の各機器は大型外航商船で用いられている機器であり、その配置は大型外航商船の配置を考慮し配置されている。これらの機器により外航船を模擬した実習が可能であるが、これらの船上機器を用いることで、現在効率運航の為に、活用が進められているデータ共有についての取組ならびに検証も可能となる。そこで、本研究では、シップデータセンターが中心となって運営する海事クラスターデータ共有基盤 IoS-OP（Internet of Ships Open Platform）と海神丸のデータシステムを活用して、データの共有法と実船の実海域性能解析手法を検討し、船底防汚塗料の採用や性能に関わる船体性能解析結果の共有法について検討を行った。その為、海神丸の設備見学、海上公試の模試試験の実施とデータロガーからのデータ取得、性能解析の勉強会を開催した。

2. 活動の実施概要

図1に示す航路の通り、深江の係留池出立後、淡路島東側、志筑沖での海上公試の模試試験を実施した。11:00頃～15:00頃にかけて、船首角度 40° （往路）、 220° （復路）での7回の往復試験を実施し、性能確認を行った。なお、最大出力の100%MCRでは主機出力が高くなりすぎる為、今回は試験実施を見合わせた。



図1 船体、プロペラ汚損の性能影響評価航路（海上公試模試試験）

3. 活動結果・成果の概要

海上公試模擬試験は、下記の通りの条件で行った。

往路/復路	%MCR	プロペラ翼角(deg.)
往/復ー	100%MCR (出力過大となり中止)	19.8
往/復①	80%MCR	19.8
往/復②	75%MCR	19.8
往/復③	50%MCR	19.8
往/復④	25%MCR	19.8
往/復⑤	75%MCR	17.4
往/復⑥	50%MCR	14.1
往/復⑦	25%MCR	7.8

これらの海上公試模擬試験を行いながら、後日ブリッジの航海計器を用いて計測した値と、データシステムのログ内格納されているデータを比較し整理をする為、下記の値を手書きで記録した。

① 対地船速／②対水船速／③主機出力／④軸馬力／⑤プロペラ回転数／⑥相対風速／⑦相対風向／⑧舵角

海神丸データシステムからシステムデータ（154 項目）、機関データ（278 項目）を抽出した。本データを用いて、後日 IoS-OP データ共有基盤への入力テスト等を行う予定である。

4. 研究目標の達成状況及び今後の夏季・春季研究航海活用の予定

今回は、海上公試の模擬試験を行い、同時に海神丸の航海計器やモニタリング装置の仕様の確認を行った。今後のデータ共有基盤への入力、データ解析による活用により、データの可用性の確認が完了し、データ活用が進むことが期待される。現在、本分野では、日本海事クラスター共同研究、OCTARVIA プロジェクトの成果を基にした国際規格「ISO/WD 25817-1 - Ships and marine technology - Evaluation of fuel consumption and propulsion performance in actual seas Part 1: Method for evaluating fuel consumption and propulsion performance」「実海域における燃料消費量及び推進性能の評価手法」の策定議論が行われており、データの共有ならびに、ISO に基づいた実海域性能評価の重要性がますます高まると考える。解析手法の検討やデータソリューションの活用等、さらなる検討を行いたい。

5. 研究成果（当該年度中に公表した海神丸研究航海で取得したデータを活用した成果）

- ・学術雑誌（査読つき国際会議、解説等を含む）
なし。
- ・その他（特許、受賞、マスコミ発表等）
なし。

6. 研究成果公表の予定

- ・マリンエンジニアリング学会誌への論文投稿
- ・マリンエンジニアリング学会学術講演会での研究発表
- ・日本船舶海洋工学会論文集への論文投稿
- ・日本船舶海洋工学会学術講演会等での研究発表

R7夏季研究航海 研究計画概要

研究室（チーム）の名称：		水中ドローンによる船体防汚塗料検査チーム	
申込責任者：	氏名	三重野 紘央	連絡先メール：
	機関名	中国塗料	所属・職
乗船者数：	5	名	
希望内容：	必要日数	1日	海域（希望がある場合）
	その他必須条件	特にありません。	
テーマ			
水中ドローンによる船体防汚塗料検査			
実施計画			
<p>概要：</p> <p>水中ドローンによる船体防汚塗料検査の技術開発を行う。これにより、防汚塗料検査に必要な水中ドローンの操作や撮影範囲等の予備検討を行う。</p> <p>準備：（積み込みなどの乗船前の準備について記入してください。）</p> <p>水中ドローンを乗船時に積み込み。</p> <p>計画：（どんな場所で何をしたいのか、その環境を提供するために海神丸に何をしてほしいのか具体的に記入してください。）</p> <p>海神丸に適用されている防汚塗料の性能評価の為、水中ドローンによる船体防汚塗料検査の技術開発を行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・出航前日に、水中ドローン検査を行い、海神丸に適用されている防汚塗料の現在の船体汚損の状況等の調査を行う。（東京久栄殿参加） ・海神丸で行われている海上・公試模擬試験を見学し、ドローン調査による現在の船体汚損状況の評価結果と性能の対比を行う。 <p>備考（入試業務など、特記事項がある場合に記入してください。また、参考となる先行研究があれば記入してください。）</p> <p>試験終了後、レスキューボートにて下船</p>			

研究テーマ名：水中ドローンによる船体防汚塗料検査

報告者氏名（所属）：三重野 紘央（中国塗料株式会社、
神戸大学海事科学研究科国際海事研究センター）

参加者氏名（所属）：山崎 涼太郎（中国塗料株式会社）
小林 努（株式会社東京久栄）
佐藤 航志（株式会社東京久栄）
大坂 篤志（独立行政法人海技教育機構，海技大学校）
佐々木 利章（独立行政法人海技教育機構，海技大学校）

1. 研究の目的



海神丸に適用されている防汚塗料の性能評価ならびに船体，プロペラ汚損の性能影響の評価を行うこと，また今後の水中検査方法の手法確立を目的に水中ドローン調査の検討を行う。

2. 活動の実施概要

研究航海前日に，調査参加者が保有している複数の水中ドローンを用いて，水中ドローン調査を行い，各装置の作業性の確認ならびに，船体調査の方法を検討した。

3. 活動結果・成果の概要

図1にプロペラならびに船体の水中ドローン調査結果を示す。図1_①に今回の調査に用いた，装置の内，1機の写真を示す（株式会社東京久栄保有：CHASING M2）。図1_②に船首部アンカーダメージ部の汚損の状況を示す。調査当日の濁度は高く，近接しないと調査は困難であった。アンカーダメージ部への汚損は見られるが，塗膜の健全部には汚損はないことが確認された。図1_③-⑥にプロペラ部の汚損の状況を示す。プロペラの中央部とボス部にはシリコン系の防汚塗料を塗装しており，塗装部には汚損が発生していない，プロペラ軸や非塗装部には主に，セルブラ（ひとえかんざしごかい）による円筒状棲管による汚損が発生しているが，塗装部には汚損が発生していないことが確認された。船体汚損の状況については図1_⑦-⑩に示す。船体や，シーチェストのグレーチング等，若干のスライム汚損が見られるが，フジツボ汚損は全くなく，前回入渠前の状況と対比して，改善していることが確認された。プロペラの汚損と，船体の汚損は，いずれも，船舶性能に大きな影響を及ぼす因子となる為，モニタリングによる船体性能の解析結果と水中ドローンによる各所の汚損状況を対比して，考察を行うことは非常に重要となる。引き続き，水中ドローン調査による汚損状況調査を行い，より効率が良い，汚損状況の評価手法の確立に努めていきたい。

	
① 水中ドローン（CHASING M2）	② 船首部（アンカーダメージ）汚損の状況








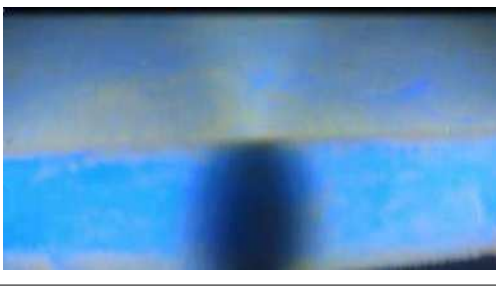
	
③ プロペラボス部	④ プロペラ軸汚損の状況
	
⑤ プロペラ圧力面の状況	⑥ プロペラ背面の汚損状況
	
⑦ プロペラ裏面の状況	⑧ シーチェストグレーチングの状況
	
⑨ 船体後方部の状況	⑩ 船体、ビルジキール端部

図1 船体・プロペラ各位置における、水中ドローン調査結果

4. 研究目標の達成状況及び今後の夏季・春季研究航海活用の予定

水中ドローン調査により、本研究航海テーマ目標の船体、プロペラ汚損の状態調査を行う当初の目標を十分に達成した。現在は汚損が進行しておらず、船体汚損に起因する性能悪化はないことが推察されたが、プロペラ軸や、プロペラ汚損による、船体の広い面積を網羅的に評価して、

データ整理を行うには、さらなる工夫が必要であり、今後の研究航海の機会を活用して、さらなる評価法の開発に努めたい。

5. 研究成果（当該年度中に公表した海神丸研究航海で取得したデータを活用した成果）

- ・ 学術雑誌（査読つき国際会議，解説等を含む）

なし.

- ・ その他（特許，受賞，マスコミ発表等）

なし.

6. 研究成果公表の予定

- ・ マリンエンジニアリング学会誌への論文投稿
- ・ マリンエンジニアリング学会学術講演会での研究発表

R7夏季研究航海 研究計画概要

研究室（チーム）の名称：		船体、プロペラ汚損の性能影響評価チーム																																																							
申込責任者：	氏名	三重野 紘央	連絡先メール：																																																						
	機関名	中国塗料	所属・職																																																						
乗船者数：	8名																																																								
希望内容：	必要日数	1日	海域（希望がある場合）																																																						
	その他必須条件	特にありません。																																																							
テーマ																																																									
船体、プロペラ汚損の性能影響評価																																																									
実施計画																																																									
<p>概要：</p> <p>海神丸に適用されている防汚塗料の性能評価の為、海上公試と近似の条件での性能評価を行うと共に、その他プロペラ性能、実海域性能評価に最適な性能評価手法の検討を行う。また、今後の研究航海時に継続して、同一条件での評価が可能な条件を確立する。</p> <p>準備：（積み込みなどの乗船前の準備について記入してください。）</p> <p>特にありません。</p> <p>計画：（どんな場所で何をしたいのか、その環境を提供するために海神丸に何をしてほしいのか具体的に記入してください。）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・海上公試模擬試験 <p>実施希望海域：淡路島東側、志筑沖</p> <p>BF<4の静穏な状況下での実施希望（海象条件評価は、操船者と共同で行う。）</p> <p>必要時間：1 状態約20分×8、合計約160分</p> <p>実施方法：以下に示す試運転計測方法と同じ方法で実施し、データ収集装置によりデータ取得予定</p>																																																									
<p>実施希望条件：以下のリストの通り</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>No.</th> <th>%MCR</th> <th>Speed(knots) abt.</th> <th>BHP(kw) abt.</th> <th>Prop rev.(rpm) abt.</th> <th>Pitch angle(deg.)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>25</td> <td>10.3</td> <td>440</td> <td>193</td> <td>19.8</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>50</td> <td>12.0</td> <td>890</td> <td>242</td> <td>19.8</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>75</td> <td>12.7</td> <td>1360</td> <td>274</td> <td>19.8</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>80</td> <td>12.8</td> <td>1460</td> <td>281</td> <td>19.8</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>100</td> <td>13.1</td> <td>1840</td> <td>301</td> <td>19.7</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>25</td> <td>7.0</td> <td>460</td> <td>302</td> <td>7.6</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>50</td> <td>11.5</td> <td>880</td> <td>302</td> <td>13.9</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>75</td> <td>12.7</td> <td>1390</td> <td>301</td> <td>17.3</td> </tr> </tbody> </table>				No.	%MCR	Speed(knots) abt.	BHP(kw) abt.	Prop rev.(rpm) abt.	Pitch angle(deg.)	1	25	10.3	440	193	19.8	2	50	12.0	890	242	19.8	3	75	12.7	1360	274	19.8	4	80	12.8	1460	281	19.8	5	100	13.1	1840	301	19.7	6	25	7.0	460	302	7.6	7	50	11.5	880	302	13.9	8	75	12.7	1390	301	17.3
No.	%MCR	Speed(knots) abt.	BHP(kw) abt.	Prop rev.(rpm) abt.	Pitch angle(deg.)																																																				
1	25	10.3	440	193	19.8																																																				
2	50	12.0	890	242	19.8																																																				
3	75	12.7	1360	274	19.8																																																				
4	80	12.8	1460	281	19.8																																																				
5	100	13.1	1840	301	19.7																																																				
6	25	7.0	460	302	7.6																																																				
7	50	11.5	880	302	13.9																																																				
8	75	12.7	1390	301	17.3																																																				

・浸漬板調査

出港前に、懸垂浸漬板の調査を行う。

・ドローン調査

(0日目) 出港前の岸壁にて、船体(右舷)、プロペラ(右舷)の調査を実施し、現状の汚損状況を調査する。(目視喫水計測を行う。)

(所要時間:180分)

※プロペラ等にケーブルを絡ませないように、厳に注意し、常に、ケーブル保持者と操縦者の2名で作業し、潮流や濁度等影響で、調査が難しい時には、速やかに断念する。

・船内各種モニタリング装置の見学ならびにデータ取り出し

各モニタリング装置(航海・機関)実機の所在・稼働状況の見学。船内LANからのデータ取り出し。(風向・風速計、電磁式流速計、ドップラーソナー流速計、ADCP(多層流速計)、エンジン出力、軸回転数、GPS、AIS、軸馬力計、燃料流量計、燃料ラック値、プロペラピッチ角、等)

海上公試模擬試験追試

下船

試験終了後、志筑沖にて海神丸、レスキューボートに乗船し、下船する。(目視喫水計測を行う)

備考(入試業務など、特記事項がある場合に記入してください。また、参考となる先行研究があれば記入してください。)

試験終了後、レスキューボートにて下船

研究テーマ名：船体、プロペラ汚損の性能影響評価

報告者氏名（所属）：三重野 紘央（中国塗料株式会社、
神戸大学海事科学研究科国際海事研究センター）

参加者氏名（所属）：松田 識史（常石造船昭島研究所）
福田 賢一（ナカシマプロペラ株式会社）
伏見 英之（ナカシマプロペラ株式会社）
金子 杏実（海上・港湾・航空技術研究所 海上技術安全研究所）
山崎 涼太郎（中国塗料株式会社）
石田 達朗（神戸大学海事科学研究科）
佐野 裕紀（神戸大学海事科学研究科）

1. 研究の目的

海神丸に適用されている防汚塗料の性能評価ならびに船体、プロペラ汚損の性能影響の評価を行うことを目的に、海上公試と近似の条件での性能評価を行う。また、その他プロペラ性能、実海域性能評価に最適な性能評価手法の検討を行う。今後の研究航海時に継続して、同一条件での評価により、継続的に性能変化の観察が可能となる試験条件を確立する。

2. 活動の実施概要

図1に示す航路の通り、深江の係留池出立後、淡路島東側、志筑沖での海上公試の模試試験を実施した。11:00頃～15:00頃にかけて、船首角度 40° （往路）、 220° （復路）での7回の往復試験を実施し、性能確認を行った。なお、最大出力の100%MCRでは主機出力が高くなりすぎる為、今回は試験実施を見合わせた。



図1 船体、プロペラ汚損の性能影響試験評価航路（海上公試模試試験）

3. 活動結果・成果の概要

海上公試模擬試験は、下記の通りの条件で行った。

往路/復路	%MCR	プロペラ翼角(deg.)
往/復ー	100%MCR (出力過大となり中止)	19.8
往/復①	80%MCR	19.8
往/復②	75%MCR	19.8
往/復③	50%MCR	19.8
往/復④	25%MCR	19.8
往/復⑤	75%MCR	17.4
往/復⑥	50%MCR	14.1
往/復⑦	25%MCR	7.8

図2に、前回入渠直前 2024 年 10 月のデータを赤のラインでプロット、前回の春季研究航海 2025 年 3 月のデータを青のラインでプロットし、今回の夏季研究航海のデータを緑ラインのプロットで示し、性能の比較を行った。前回の春季研究航海では 12.5(knots)での馬力は前回入渠直前の状況と比較し、簡易解析の結果 28.2%低減しており、本改善効果は主に、プロペラと船体の汚損の改善によるものと考えられたが、今回の評価結果では、最高回転数では、出力過大により評価が出来ないほどの、主機軸馬力の増加が見られた。具体的には、前回入渠直前に近い馬力増大が確認されており、また船速は最大 10knots となっており、前回入渠前の状況と比較しても、大幅な船速低下が確認された。

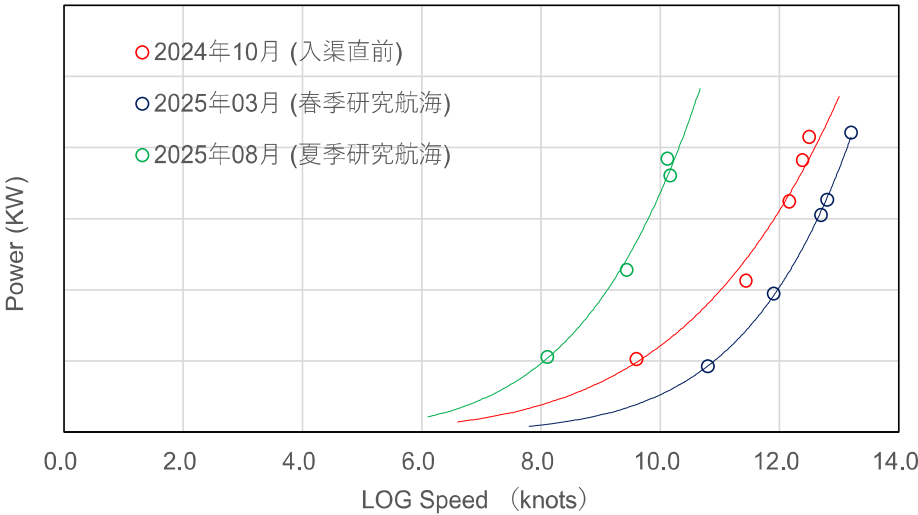


図2 前回入渠工事直前のデータと春季研究航海と今回のデータの対比

図3に前回入渠(2024 年 11 月)時の船体汚損状況を示す。喫水 3~4m を中心に広い範囲でフジツボ汚損が見られ、またプロペラ先端のシリコン防汚塗料非塗装部にセルプラ（ひとえかんざしごかい）の付着を認めた。これが前回入渠直前の馬力増大の原因と考えられた。図4に春季研究航海前日に実施したプロペラならびに船体の水中ドローン調査結果を示す。前回入渠(2024 年 11 月)前の汚損状況と対比して、春季研究航海では、若干のスライム汚損が見られるが、

フジツボ汚損は全くなく，プロペラ，船体双方汚損状況は改善していた．プロペラ先端のシリコン塗料の非塗装部にも，春季研究航海の時点では汚損が全くなかった．

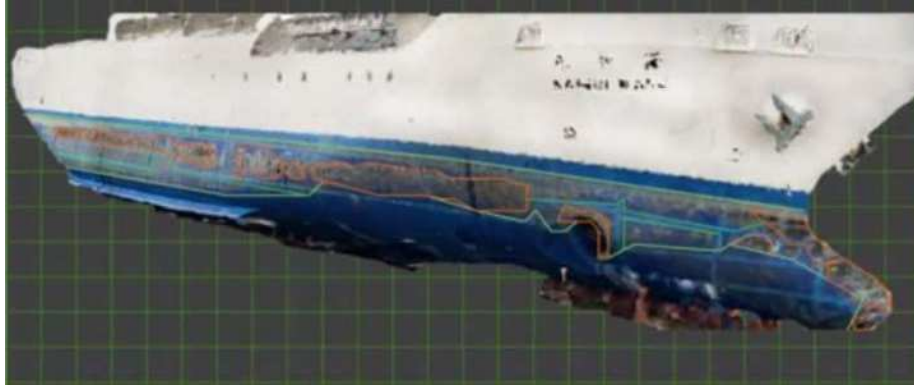


図3 前回入渠工事時の汚損状況（上：3D フォトグラメトリによる評価，
下左：右舷垂直部汚損状況，下右：プロペラ汚損状況）

春季研究航海時の本チームの考察では，2024 年の 7 月以降から急速に汚損が進行していたことから，今年も 7 月以降に汚損が進行することも予想しており，そのうち船体については，前回の塗装時に特に耐フジツボ性に優れた防汚塗料を採用していることから，前回のような汚損進行がなく馬力増大がないことも期待していた．そこで，図 5 に夏季研究航海の水中ドローンによる船体ならびにプロペラの汚損の調査の結果を示し，考察を行うこととした．









	
船体汚損の状況	船体汚損の状況
	
船体汚損の状況（船体前方）	船体汚損の状況（船体前方スラスター周辺）
	
プロペラブレード非塗装部の汚損	ビルジキール端部の汚損

図4 船体・プロペラ各位置における、水中ドローン調査結果（春季研究航海）

図5_①～④にプロペラ部の汚損の状況を示す。プロペラの中央部とボス部にはシリコン系の防汚塗料を塗装しており、塗装部には汚損が発生していない。プロペラ軸やプロペラ先端の非塗装部には主に、セルブラ（ひとえかんざしごかい）による円筒状棲管による汚損が発生しているが、塗装部には汚損が発生していないことが確認された。船体汚損の状況については図5_⑤～⑩に示す。船体、ラダーや、シーチェストのグレーチング等、わずかなスライム汚損を認めるものの、フジツボ汚損は全くなく、前回入渠前の状況と対比して、改善していることが確認され、期待通りの防汚性能を発揮したといえる。今回の水中ドローン調査範囲に限定して、馬力増大の原因を求めるのであれば、プロペラの圧力面の先端や、プロペラ背面、プロペラ軸の汚損が原因として考えられた。プロペラは船舶の推進力を一手に担う機関である為、推進性能の悪化の主成分となる可能性は否定しきれない。切り分けの為には、これらの汚損の洗浄を行い、その前後で大幅な性能回復が認められるようであれば、これらの汚損が原因であったと判明するものと考えられた。もちろん今回のドローン調査でカバーしきれなかった船底部の汚損が確認される可能性もあり、引き続きのドローン調査、今年11月に予定されている入渠時の入念な船体調査により、原因推定を行っていきたい。

	
①プロペラボス部	②プロペラ軸汚損の状況
	
③プロペラ圧力面の状況	④プロペラ背面の汚損状況
	
⑤プロペラボス部	⑥プロペラ軸汚損の状況
	
⑦プロペラ裏面の状況	⑧シーチェストグレーチングの状況

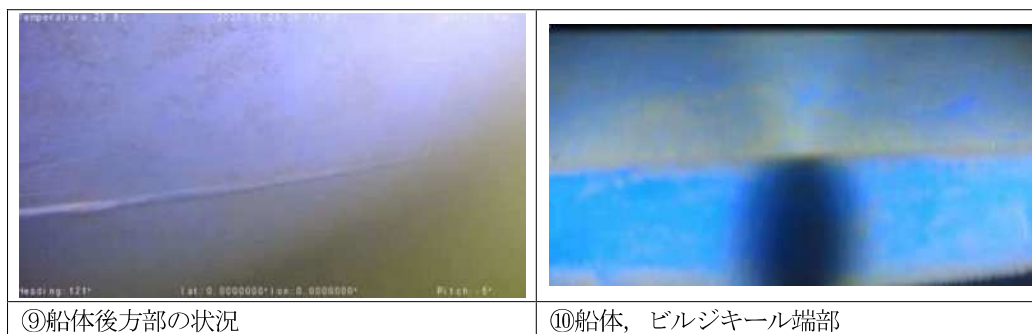


図5 船体・プロペラ各位置における，水中ドローン調査結果（夏季研究航海）

4. 研究目標の達成状況及び今後の夏季・春季研究航海活用の予定

海上公試の模擬試験を行い，前回入渠直前の試験と比較した簡易解析の結果，春季研究航海時は28.2%の馬力低減を確認し，夏季研究航海では，前回入渠直前の性能と類似する馬力増大が確認された．入渠時の船体，プロペラの汚損状況と水中ドローンによる汚損状況評価結果の対比を行い，春季研究航海の性能改善の原因は船体とプロペラ双方の汚損の改善にあると推定された．夏季研究航海の馬力増大の要因は，水中ドローン調査の範囲のみに絞り原因を求めるのであれば，プロペラ軸の汚損や，プロペラ背面，プロペラ圧力面の汚損によるものであると推察された．プロペラは船舶の推進力を一手に担う機関である為，推進性能の悪化の主成分となる可能性は否定しきれない．切り分けの為に，これらの汚損の洗浄を行い，その前後で大幅な性能回復が認められるようであれば，これらの汚損が原因であったと判明するものと考えられた．もちろん今回の調査でカバーしきれなかった船底部の汚損が確認される可能性もあり，引き続きのドローン調査と今年11月に予定されている入渠時の入念な船体調査により，原因推定を行っていきたい．今回の乗船時に取得したデータを基に，本船の実海域性能の評価を行うことで，本船に最適な性能評価手法の検討を行う予定である．今後の春季研究航海，夏季研究航海で，本研究で実施した海上公試の模擬試験と同一の性能評価を継続して行い，その時点の船体汚損状況，船体粗度との対比を行うことで，継続的に船体汚損，粗度の影響の度合いを評価するとともに，本船の性能変化を継続して観察することが可能となる．

5. 研究成果（当該年度中に公表した海神丸研究航海で取得したデータを活用した成果）

- ・学術雑誌（査読つき国際会議，解説等を含む）

なし．

- ・その他（特許，受賞，マスコミ発表等）

共同研究「低稼働内航船に適した船底防汚塗料の実船検証ならびに船体とプロペラの性能モニタリング」，2024年11月25日（神戸大学・神戸大学海事科学研究科）

「低稼働内航船に適した船底防汚塗料の実船検証ならびに船体とプロペラの性能モニタリング」に関する共同研究について，2025年1月25日（中国塗料株式会社）

6. 研究成果公表の予定

- ・マリンエンジニアリング学会誌への論文投稿
- ・マリンエンジニアリング学会学術講演会での研究発表
- ・日本船舶海洋工学会論文集への論文投稿
- ・日本船舶海洋工学会学術講演会等での研究発表

R7夏季研究航海 研究計画概要

研究室（チーム）の名称：		水中ドローンによる船体・プロペラ洗浄チーム	
申込責任者：	氏名	三重野 紘央	連絡先メール：
	機関名	中国塗料	所属・職
乗船者数：	2	名	
希望内容：	必要日数	1日	海域（希望がある場合）
	その他必須条件	特にありません。	
テーマ			
水中ドローンによる船体・プロペラ洗浄チーム			
実施計画			
<p>概要：</p> <p>水中ドローンによる船体・プロペラ洗浄の技術開発を行う。これにより、船体・プロペラ洗浄の予備検討を行う。</p> <p>準備：（積み込みなどの乗船前の準備について記入してください。）</p> <p>計画：（どんな場所で何をしたいのか、その環境を提供するために海神丸に何をしてほしいのか具体的に記入してください。）</p> <p>海神丸。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・出航前日に、水中ドローン検査を行い、海神丸に適用されている防汚塗料の現在の船体汚損やプロペラ汚損の状況等の調査を行う。 ・汚損発生箇所の水中ドローンによる水中洗浄の検討を行う。 <p>備考（入試業務など、特記事項がある場合に記入してください。また、参考となる先行研究があれば記入してください。）</p> <p>試験終了後、レスキューボートにて下船</p>			

研究テーマ名：水中ドローンによる船体・プロペラ洗浄

報告者氏名（所属）：三重野 紘央（中国塗料株式会社、
神戸大学海事科学研究科国際海事研究センター）

参加者氏名（所属）：山崎 涼太郎（中国塗料株式会社）
井東 恭彦（株式会社スペースワン）
大谷 貴之（株式会社スペースワン）

1. 研究の目的

水中ドローンによる船体・プロペラ洗浄の技術開発を行う。これにより、船体・プロペラ洗浄の予備検討を行う。

2. 活動の実施概要

水中ドローンの応用法として、高圧洗浄機を搭載して、高圧の水を噴射することで、汚れや付着物を除去する為の装置が提案されている。（参考文献：水中ドローンビジネスの教科書）。高圧水の噴射時の位置保持に課題があり、図1のように、高圧噴射の反動を逆向きの噴射で相殺しながら、洗浄を行っていくことが可能である。ただし、反動相殺が可能とは言え、位置を保持しながら、正確に対象を狙って効率的に洗浄を行っていくには、水中ドローンに相応の位置保持能力が必要とされ、比較的高出力の水中ドローンにより、定点保持しながら、洗浄を行う必要がある。本検討では、出航前日に、水中ドローン検査を行い、海神丸に適用されている防汚塗料の現在の船体汚損やプロペラ汚損の状況等の調査を行うとともに、汚損発生箇所の大型水中ドローンによる水中洗浄の検討をとして、海神丸係留岸壁での大型水中ドローンの可用性の検討を行った。



図1 高圧洗浄機を搭載した水中ドローン(参考文献：水中ドローンビジネスの教科書)

3. 活動結果・成果の概要

研究航海の前日に大型水中ドローンによる調査を行った。大型の水中ドローンについては、図2_①に示す通りである（CHASING 社 CHASING X）。比較の為、装置上に積載した汎用タイプのCASING M2 PRO と比較し、かなり大型であることは明らかである。図2_②に示す通り、大型ドローンを3mの高さから水面まで釣り下ろすにはハンドリフターが必要であり、岸壁のボラードにハンドリフターを固縛し、釣り下ろし進水した。図2_③に示す通り、進水後、海神丸の船体を観察することが可能であった。



① (上: CHASING M2 PRO
／下: CHASING X)



② ハンドリフターをボラードに固縛



② 大型ドローン進水



③ 高輝度モニターによる観察



④ 大型ドローンの曳航力, 保持力の体感試験



⑥ プロペラ汚損状況



図2 船体・プロペラ各位置における、水中ドローン調査結果

高い日射環境の中，調査参加者の複数人でモニターを行うには，図2_④に示す高輝度の大型モニターによる観察が有効であった．図2_⑤の通り，ケーブル端部を握りドローン曳航力を確認した．出力最大近傍では，人力では保持が困難になるほどの曳航，推進力，保持力を確認した．水中洗浄機による逆向きの噴射と推進，保持力を合わせることで，効率のよい水中洗浄が可能となることが期待される．図2_⑥，⑦，⑧にプロペラの汚損状況，船体の観察結果，船首部アンカーダメージ部の汚損状況を示す．プロペラ，船体の非塗装部やダメージにより塗膜が消失している部分にはセルブラやフジツボ等の汚損が見られるが，塗膜が健全な部分には全く汚損が見られず，良好な状況であった．

4. 研究目標の達成状況及び今後の夏季・春季研究航海活用の予定

将来的な水中ドローンによる搭載可能性のある大型ドローンを用いて，ドローンを用いた水中洗浄の予備検討を行った．岸壁から釣り下ろすためのハンドリフターが必要ではあったが，岸壁から釣り下ろして，船体の観察を行うことが可能であった．ケーブル端部を握りドローン曳航力を確認した結果，出力最大近傍では，人力では保持が困難になるほどの曳航，推進力，保持力を確認した．水中洗浄機による逆向きの噴射と推進，保持力を合わせることで，効率のよい水中洗浄が可能となることが期待される．プロペラ，船体の非塗装部やダメージにより塗膜が消失している部分にはセルブラやフジツボ等の汚損が見られるが，塗膜が健全な部分には全く汚損が見られず，良好な状況であった．

5. 研究成果（当該年度中に公表した海神丸研究航海で取得したデータを活用した成果）

- ・ 学術雑誌（査読つき国際会議，解説等を含む）

なし．

- ・ その他（特許，受賞，マスコミ発表等）

なし．

6. 研究成果公表の予定

- ・ マリンエンジニアリング学会誌への論文投稿
- ・ マリンエンジニアリング学会学術講演会での研究発表

R7夏季研究航海 研究計画概要

研究室（チーム）の名称：		国立環境研究所		
申込責任者：	氏名	牧秀明	連絡先メール：	
	機関名	国立研究開発法人 国立環境研究所	所属・職	地域環境保全領域 海域環境研究室
乗船者数：	1名			
希望内容：	必要日数	5日	海域（希望がある場合）	大阪湾、紀伊水道と接続外海域
	その他必須条件	船内引き込み海水の採水		
テーマ				
1) 大阪湾、紀伊水道と接続外海域における表層海水の栄養塩濃度分布の把握				
実施計画				
概要：				
<p>1) 紀伊水道接続外海域における全窒素・全りん濃度分布の把握：</p> <p>瀬戸内海東部海域では、最も汚濁（窒素・りん等）負荷が高い大阪湾奥部から南方にかけて全窒素（TN）・全りん（TP）の濃度勾配が形成されているが、最も陸起源汚濁負荷（窒素・りんの供給）の影響が低く、濃度が低いと考えられる外海域でのTN・TPの測定が行われていない。そのため、瀬戸内海に接続する外海部での濃度範囲が不明であることから、海神丸で紀伊水道接続外海域を航行する際に船内引き込み海水を採水して、そこに含まれるTN・TPの測定を行い、同海域での濃度分布の把握を行うことを目的とする。</p> <p>2) 大阪湾、紀伊水道と接続外海域における表層海水の栄養塩濃度分布の把握：</p> <p>瀬戸内海環境特別措置法改正後、周辺各自治体で下水処理の緩和運転による栄養塩の高濃度放出等の栄養塩管理を行う動きが出てきた。以上を背景に、瀬戸内海の海岸線付近ではなく、中央沖合付近の栄養塩低濃度海域での表層中の栄養塩の分布を行う必要性が有ると考えられる。このために、海神丸で大阪湾（神戸）から紀伊水道と接続外海域まで航行する際に船内引き込み海水を採水して、そこに含まれる栄養塩の濃度分布の把握を行うことを目的とする。</p>				
<p>準備：（積み込みなどの乗船前の準備について記入してください。）</p> <p>ポリ容器、ろ過器材の持ち込み、ろ過作業の場所（事務机一席程度）の確保</p>				
<p>計画：（どんな場所で何をしたいのか、その環境を提供するために海神丸に何をしてほしいのか具体的に記入してください。）</p> <p>希望航路：神戸～大阪湾～紀伊水道と接続外海域（別添Excelファイル：2303海神丸春季研究航海航路.xlsx内の赤線囲み枠内海域を参照願います）</p> <p>作業概要と希望事項：船内引き込み海水をしかるべき取水口から採取出来て、ろ過作業が行える場所の確保、および、検体を冷凍保存出来る冷凍冷蔵庫をご提供・間借りさせて頂ければ有難いです。その他、航行軌跡（航行時間とGPSによる位置情報）と備え付け塩分・水温記録計の回収データの航行後のご提供。</p>				
<p>備考（入試業務など、特記事項がある場合に記入してください。また、参考となる先行研究があれば記入してください。）</p>				



研究テーマ名：大阪湾、紀伊水道と接続外海域における表層海水中的栄養塩濃度分布の把握

報告者氏名（所属）：牧 秀明（国立研究開発法人 国立環境研究所地域環境保全領域 海域環境研究室）

参加者氏名（所属）：同上

1. 研究の目的

1) 紀伊水道接続外海域における全窒素・全りん濃度分布の把握：

瀬戸内海東部海域では、最も汚濁（窒素・りん等）負荷が高い大阪湾奥部から南方にかけて全窒素（TN）・全りん（TP）の濃度勾配が形成されているが、最も陸起源汚濁負荷（窒素・りんの供給）の影響が低く、濃度が低いと考えられる外海域でのTN・TPの測定が行われていない。そのため、瀬戸内海に接続する外海部での濃度範囲が不明であることから、海神丸で紀伊水道接続外海域を航行する際に船内引き込み海水を採水して、そこに含まれるTN・TPの測定を行い、同海域での濃度分布の把握を行うことを目的とする。

2) 大阪湾、紀伊水道と接続外海域における表層海水中的栄養塩濃度分布の把握：

瀬戸内海環境特別措置法改正後、周辺各自治体で下水処理の緩和運転による栄養塩の高濃度放出等の栄養塩管理を行う動きが出てきた。以上を背景に、瀬戸内海の海岸線付近ではなく、中央沖合付近の栄養塩低濃度海域での表層中の栄養塩の分布を行う必要性が有ると考えられる。このために、海神丸で大阪湾（神戸）から紀伊水道と接続外海域まで航行する際に船内引き込み海水を採水して、そこに含まれる栄養塩の濃度分布の把握を行うことを目的とする。

2. 活動の実施概要

目的とする紀伊水道南方の外海接続海域とそこから大阪湾奥部まで複数地点において表層海水を採取確保出来た。現在、確保した海水検体のTN・TP、栄養塩の分析を実験室内で行っているところである。

3. 活動結果・成果の概要

黒潮の影響を明確に受けている証左として、表層塩分と水温が紀伊水道より明らかに高い箇所での検体を確保したことが分かった。

4. 研究目標の達成状況及び今後の夏季・春季研究航海活用の予定

達成状況は今後の分析と解析に依拠する。今後の研究航海活用については未定である。

5. 研究成果

・学術雑誌（査読つき国際会議、解説等を含む）

なし

・国際会議・国内学会・研究会・口頭発表等

牧秀明、林美鶴、廣川綜一、古賀佑太郎、鈴木元治、宮崎一（2024）瀬戸内海東部海域における表層水中の各態窒素・リンの分布 —明石・鳴門海峡採水調査と2023年3月神戸大学練習船海神丸春季研究航海結果—、瀬戸内海研究フォーラム in 大阪、要旨集 p46

・その他（特許、受賞、マスコミ発表等）

6. 研究成果公表の予定

・瀬戸内海水環境研会議、瀬戸内海研究フォーラム等での研究発表、環境省等へのデータ提供

3. おわりに

神戸大学深江キャンパスには、各種小型舟艇および海事関連インフラに加えて、練習船「海神丸」があり、その機能として海技ライセンスコースの学生を中心とした教育・実習・訓練等に加え、多くの海洋探査設備を搭載し最先端の海洋研究に活用されています。

今回の研究航海は、本研究科・他研究科並びに学外の研究機関等を対象に研究テーマを募集したうえで、効率的な運航計画を立案するとともに一部研究計画と実施海域の調整を進めながらすすめました。結果として主に大阪湾周辺の航海を通じて閉鎖性水域でのいくつかの海洋調査および船体塗料の開発研究に関する継続的な取り組みがなされました。

これらの研究は自然を相手にするため、研究室で実施されるような系統的・効率的な進め方ができにくく、研究成果がすぐに出せない側面がありますが、洋上の研究環境でしか得られないものであり、データそのものに学術的価値を見出すことができます。また、複数の研究プロジェクトが船内で同時進行されている環境は、異分野の研究交流を生み出すポテンシャルを秘めており、航海中の海面を眺める普段とは違った環境に身を置くだけでも新しい発想を誘起するかもしれませんので、具体的で詳細な研究計画がない場合でも、一度は研究航海を体験するのも悪くはないでしょう。研究航海だけではなく、さまざまな用途で出動している海神丸に「便乗」することも可能ですので、是非ともご一考下さい。

「海神丸」は今後とも皆さんとともに、「海」に学び、「海」を学んで参ります。

最後に「海神丸」船長、機関長及び乗組員の皆様並びに運航支援業務を担っておられる教職員の皆様に感謝申し上げます。



令和7年度海神丸夏季研究航海 研究活動報告

令和7年10月31日

編集：海事基盤センター長 齋藤 勝彦