

平成 24 年度 深江丸春季研究航海

(平成 25 年 3 月 15 日～3 月 21 日)

研究活動報告

平成 25 年 4 月

神戸大学大学院海事科学研究科

海技教育センター

目 次

1. はじめに	1
2. 航海の概要	2
3. 研究報告	5

1. はじめに

海事科学研究科附属練習船深江丸（449GT）では、毎年、春季と夏季に7日～10日間程度の期間を設けて、研究科内外や他大学等の研究者と学生が乗船する調査・研究専用の航海を実施しています。

この航海では温室効果ガスの大気・海洋観測や水環境中の多環芳香族炭化水素（PAH）<発がん性物質>の動態調査等で毎回、ほぼ同じ海域を通航する必要がある研究もあることから、乗船する研究チームの調査・実験内容と運航スケジュールをうまく調整しながらの展開となります。

昨年の春季研究航海は神戸大学と東北大学との災害科学分野における包括協定に基づく活動の一環として東北地方の仙台塩釜港塩釜区の往復航海を実施しましたが、今期は通常の新潟県内海～四国南岸の四国一周航海に復しました。近時、港湾整備や出入港船等の関係で入港を希望する港の岸壁確保が難しい場合がありますが、今般の別府国際観光港は深江丸の要望通りに岸壁の確保ができる見通しであることから寄港地に決定しました。

今回は応募者がこれまでになく少なく、過去最低の人員でしたが、逆に、調査活動や実験内容をより充実させることができ、乗船者には居室他の船内設備をゆったりと使用していただくことができました。往路は天候にも恵まれ、ほぼ予定通りに実験等を展開することができました。また、復路の四国南岸・室戸岬の東方海上においては、低気圧に伴う寒冷前線の通過で、一時、風力9～10の暴風を観測しましたが、その後、予定通り紀伊水道を北上して大阪湾に入域、研究航海最終日の午前中に海事科学研究科のポンド専用岸壁に無事帰着し研究航海を終了しました。

2. 航海の概要

2013（平成25）年3月15日（金）～21日（木）

乗船者：21人（乗組員12<研究兼務>、研究者9人）

航海時間：25時間15分 航程：271.70海里

《春季研究航海航海集計》

- ・航海時間：45時間45分（1日21時間45分）
- ・錨泊時間：27時間35分（1日03時間35分）
- ・停泊時間：66時間55分（2日18時間55分）
- ・総行程：501.99海里（930km）

【3月15日（金）】晴れ

12:30 集合・点呼乗船式

12:45 出港部署

12:50 海事科学研究科ポンド出港

13:15～14:00 操練（退船訓練・消火器取扱い・サバイバル説明）

14:00 温室効果ガスの大気・海洋観測開始（航海の全期間連続観測）

水環境中の多環芳香族炭化水素（PAH）の動態調査開始（航海の全期間観測）

14:35 明石海峡大橋通過

16:29～17:49 船底防汚塗料の低摩擦性評価のための速力試験（16海里直線航走）

18:10 小豆島坂手湾錨泊

航海時間：05時間20分 航程：57.18海里

【3月16日（土）】晴れ

06:30 起床・点呼・体操・船内清掃

07:50 小豆島坂手湾抜錨〔錨泊時間：13時間40分〕

08:00～09:15 機関出力－速力計測（第1回目）

10:07 北備讃瀬戸大橋通過

10:00～13:00 機関出力変化時の管内流体温度及び配管表面温度の動態計測

14:00 来島海峡中水道（来島海峡第2大橋）通過

16:00 高浜瀬戸（松山港沖）通過

17:55 伊予灘肱川沖錨泊

航海時間：10時間05分 航程：119.20海里

【3月17日（日）】晴れのち曇り（別府停泊）

06:30 起床・点呼・体操・船内清掃

07:50 伊予灘抜錨〔錨泊時間：13時間55分〕

08:00～09:30 機関出力ー速力計測（第2回目）

09:00 伊方原発沖3海里を通過

11:00 佐田岬の北方5海里を通過

12:40 別府港外着・入港部署

12:55 別府国際観光港・南側岸壁着

航海時間：05時間05分航程：53.91海里

13:30 入港中の諸注意・自由上陸

【3月18日（月）】晴れ（別府停泊）

06:30 起床・点呼・体操

朝食後～自由上陸

温室効果ガスの大気・海洋観測

【3月19日（火）】晴れ（別府停泊）

06:30 起床・点呼・体操

朝食後～自由上陸

温室効果ガスの大気・海洋観測

【3月20日（水）】曇り南西から西の風後、夜半に北の風（暴風・大時化）

06:30 起床・点呼・体操

07:40 出港部署

07:50 別府国際観光港発〔停泊時間：66時間55分（2日18時間55分）〕

08:30 から 10:00 機関出力変化時の管内流体温度及び配管表面温度の動態計測

温室効果ガスの大気・海洋観測

水環境中の多環芳香族炭化水素（PAH）の動態調査再開

10:15 速水瀬戸（関崎）通過（豊後水道へ）

11:35 水ノ子島灯台の西方1海里を通過

14:00 土佐沖ノ島東方通過（宿毛湾から）

15:45 足摺埼の南方2海里を通過

17:00 主機関のMO運転開始

20:45 室戸岬の南方4海里を通過

23:00 過ぎ寒冷前線の通過で西寄りの風から風向が北寄りに急変、風力9（45ノット）の暴風

【3月21日（木）】晴れ

00:00 MO 運転中の主機関をスタンバイとし、船体動揺軽減のため減速

01:00 紀伊水道入域

05:20 風浪がやや治まったことから主機関をリングアップとし、全速航行を開始

06:15 友ヶ島灯台（友ヶ島水道）通過（大阪湾入域）

07:30 関西空港の西方3海里を通過

08:45 入港部署

09:05 神戸大学海事科学研究科ポンド着

09:40 解散式・解散・下船

10:00 実験機材搬出（終日）

3. 研究報告

深江丸船長研究室

研 究 テ ー マ

- 1) 超低摩擦型船底防汚塗料の評価試験
- 2) 出渠直後の機関出力ー速力データの収集

深江丸での成果

1)

航海初日の播磨灘西部、播磨灘航路第4号から第1号灯浮標間、航程16海里(29.6 km)において速力試験を実施し、通過に要した時間、潮流の流向と流速、主機関の燃料消費量他を計測し、実速力と燃料消費量を推算するためのデータを取得した。

2)

主機関の回転数を500回転から624回転まで25回転ずつ変化させ、各回転数においてCPP(可変ピッチプロペラ)前進翼角を12.0、14.0、16.4、18.0として、主機関出力(軸馬力)に対する船の速力を計測した。

なお、計測は海面が平穏で風が弱いことが条件であり、航海2日目の備讃瀬戸東部及び伊予灘(松山沖)、航海3日目の伊予灘(肱川沖)で実施した。

このデータからSpeed-Power曲線を求めることができ、新造時に対する経年変化や船底汚損の進行状況のある程度把握でき、また、現状における経済運航の指標を得ることができる。

乗 船 者

矢野吉治 神戸大学大学院海事科学研究科 教授

船舶安全管理学研究室

研 究 テ ー マ

- 1) 航海当直におけるヒューマンファクター
学生に対する「船員の常務」の涵養

研 究 計 画

- 1) 研究航海における航海当直において、同乗する海事科学部 2 年生学生のスキルを調査する。

深江丸での成果

1)

同乗する海事科学部 2 年生学生 5 名を輪番で航海当直および出入港配置に配置した。交差方位法による船位決定、気象観測方法等、基本的技術を確認したのち、当直および配置で実行動をさせた。

各当直及び配置では、2 か月の航海訓練所での実習で得られるはずの技術の定着度合いが低いように感じられた。これについては今後航海訓練所での実習内容に関する調査が必要である。

研究航海終了後、5 名に対して初めて得た知識、できるようになった技術についての報告を課した。これから詳細に分析する予定である。

乗 船 者

藤 本 昌 志	神戸大学大学院海事科学研究科	准教授
瀧 真 輝	神戸大学大学院海事科学研究科	助教
足 立 裕 樹	神戸大学 海事科学部	2 年
中 本 雅 也	神戸大学 海事科学部	2 年
森 福 敏 之	神戸大学 海事科学部	2 年
米 田 直 生	神戸大学 海事科学部	2 年
伊 藤 勇 貴	神戸大学 海事科学部	2 年

海事科学研究科予防保全技術研究室

研 究 テ ー マ

- 1) 過渡変化時の管内流体温度ならびに配管表面温度の計測。

研 究 計 画

1)

今年度夏期研究航海に深江丸機関室における冷却清水、冷却海水および潤滑油の様々な主機状態下での流体温度ならびに配管表面温度の計測を行った結果、定常状態においては解析によって得られた結果とほぼ一致することが明らかになったが、主機

の状態が変化した場合の過渡変化時には、無視できない差異が確認できた。

本研究航海においては、入出港時をはじめとして主機状態をステップ状に変化させた後一定温度になるまでの配管内流体温度と配管温度を計測記録し、過渡変化時の解析に資するものである。

実施海域・実施期間

- 1) 来島海峡通過後・2013/3/15 9:50～17:55
別府港出航後・2013/3/20 8:10～9:40

深江丸での成果

- 1)

上記の実施期間において、以下に示すように主機の状態をステップ上に変化させて、主機出入口の冷却清水の配管温度の時間変化を計測記録した。深江丸スタッフの協力により、計画していた条件のデータが取得できたと考えている。なお、冷却清水温度他の情報は深江丸のデータシステムにて記録保存されたものを使用する予定である。

ピッチ角 18.1° において主機回転数 672rpm→500rpm

ピッチ角 18.2° において主機回転数 500rpm→672rpm

主機回転数 672rpm においてピッチ角 14.2° →18.1°

主機回転数 672rpm においてピッチ角 18.3° →15.2°

今後、配管内部の流体温度が上記実験で得られたように変化した場合の配管表面温度の解析を行い、両者の温度差の原因を明らかにする予定である。

今後の研究を深江丸で展開するにあたっての要望・提案・意見等

今回の研究航海において必要なデータを得るために、機関状態や運航計画に関して多大なる協力をしていただいた矢野船長、前田機関長を始めとする乗組員の方々に心から感謝いたします。

温度差の原因究明においては、流体温度計測に用いている温度計の時定数等が関連している可能性もあり、時定数の測定が必要になるかも知れません。その場合にはまたご相談させていただく事もあるかと思いますが、宜しく御願います。

乗 船 者

井 川 博 雅 神戸大学大学院海事科学研究科 准教授

研究テーマ

- 1) 水環境中の多環芳香族炭化水素 (PAH) の動態調査
- 2) 瀬戸内海・四国南岸における CO₂ とその関連物質の観測

研究計画

1)

従来から瀬戸内海沿岸を中心として西日本海域における海水中の PAH (多環芳香族炭化水素) の測定を BR (ブルーレーヨン) 懸垂法により実施している。今回の航海においても同様の方法で海水中の PAH の濃縮を行う。また、寄港地においては可能であればムラサキイガイを採取し、海水試料とともに PAH の分析を実施する。

2)

出港から帰港まで連続して、CO₂ とその関連物質の観測を行う。この観測は 1994 年から行っている。

深江丸での成果

1)

多環芳香族炭化水素を評価対象化学物質として、汲み上げた海水を実験室にホースで引き込み、バケツに継続的に流し、ある区間において、バケツにブルーレーヨンを懸垂して海水を連続的に曝露させた時空加重平均サンプル、海域の代表的なポイント (例：播磨灘中央付近) でブルーレーヨンを海水と接触させたスポットサンプルの 2 種類のサンプルを採取した。

時空加重平均サンプルは 9 区間 9 サンプル、スポットサンプルは 11 ポイント 22 サンプル (海水の濾過を行い、濾紙サンプルと濾過水サンプルの 2 種類になる) の採取を行うことが出来た。しかし、寄港地である別府において、ムラサキイガイの採取は出来なかった。

現在、サンプル処理・分析を行っている。分析終了後は、過去の研究航海でのデータ等と比較・検討を行う予定である。

2)

海水の表面水温、pH、塩分、溶存酸素、クロロフィル、濁度等の連続測定。成果は、データの精査をして、学会等にて、報告の予定です。

瀬戸内海、四国南岸の地球温暖化ガス (CO₂ と N₂O) の大気中濃度、海水の表面水温、pH、塩分、溶存酸素、クロロフィル、濁度等のデータを得ることが出来た。

過去にも同じ海域で、同じ季節に、深江丸の春季研究航海で測定をしたので、それとの比較が出来る。

今後の研究を深江丸で展開するにあたっての要望・提案・意見等

このような、公開した研究航海をして頂くことは、調査船を持たない私達の様な地方大学の海洋を研究している者にとって誠に有難く存じます。今後も、継続して、研究航海の実施を切に希望します。

乗 船 者

宮 永 政 光	岡山理科大学理学部生物化学科	講師	
藤 井 彩	岡山理科大学総合情報学部生物地球システム学科		3年
和 田 真 平	岡山理科大学総合情報学部生物地球システム学科		3年

平成24年度 深江丸春季研究航海 乗船者名簿・研究計画

- ◎ 実施期間： 平成25年3月15日(金)～3月21日(木) [6泊7日]
- ◎ 行動海域： 大阪湾～瀬戸内海～九州東岸～四国南岸～紀伊水道～大阪湾
または、大阪湾～紀伊水道～四国南岸～九州東岸～瀬戸内海～大阪湾
※ ただし、気象・海象条件により運航計画を大幅に変更する場合がある。
- ◎ 寄港予定： 別府国際観光港；3月18日(月)午前～3月20日(水)早朝 (07:30 出港予定)
※ ただし、研究・調査活動の状況や航路事情等により変更する場合がある。
- ◎ 乗船者： 総員 21名 [M(男性): 20名・F(女性): 1名] 《海事科学研究科: 18名・研究科外: 3名》
- ◎ 使用居室： 1号室 1名/(6) 2号室 1名/(4) 3号室 0名/(10)
4号室 1名/(4) 5号室 3名/(12) 6号室 3名/(12)
教員室A:(M:1名);航海士 教員室B:(M:1名);航海士 ()は居室定員

A 深江丸乗組員:運航兼研究 12名 [M:12]

船長	矢野吉治	M	機関長	前田保長	M
一等航海士	西山真	M	一等機関士	和巻行雄	M
次席一等航海士	藤本昌志	M <教A>	二等機関士	黒木直義	M
次席一等航海士	淵真輝	M <教B>	三等機関士	土屋歩	M
二等航海士	青山克巳	M	司厨長	古田幸彦	M
三等航海士	松井将揮	M	司厨員	小原一彦	M

B 運航補助・研究・研究支援学生 5名 [M:5]

〔航海〕			
1 足立裕樹	2 中本雅也	3 森福敏之	4 米田直生
5 伊藤勇貴			

C 研究グループ

● 研究テーマ

< > は使用居室

1 深江丸船長研究室 《研究代表：矢野吉治》

1名 [M:1] 運航兼務

● 研究テーマ			
1) 超低摩擦型船底防汚塗料の評価試験			
2) 出渠直後の機関出力-速力データの収集			
1	矢野吉治	M	海事科学研究科 教授 (乗組員)

2 深江丸機関長研究室 《研究代表：前田保長》

1名 [M:1] 運航兼務

● 研究テーマ			
1) 深江丸の機関性能・機関運転管理の評価に関するデータ収集			
1	前田保長	M	海事科学研究科 講師 (乗組員)

3 船舶安全管理学研究室 《研究代表：瀧真輝》

7名 [M:7] 5名は運航補助・研究補助兼務

● 研究テーマ			
1) 航海当直におけるヒューマンファクター 学生に対する「船員の常務」の涵養			
1	藤本昌志	M	<教A> 海事科学研究科 准教授 (乗組員)
2	瀧真輝	M	<教B> 国際海事研究センター 助教 (乗組員)
3	足立裕樹	M	<5> 海事科学部 2年
4	中本雅也	M	<5> 海事科学部 2年
5	森福敏之	M	<5> 海事科学部 2年
6	米田直生	M	<6> 海事科学部 2年
7	伊藤勇貴	M	<6> 海事科学部 2年

4 海事科学研究科予防保全技術研究室 《研究代表：井川博雅》

1名 [M:1]

● 研究テーマ			
1) 過渡変化時の管内流体温度ならびに配管表面温度の計測			
1	井川博雅	M	<1> 海事科学研究科 准教授

5 岡山理科大学 《研究代表：宮永政光》

3名 [M:2・F:1]

● 研究テーマ			
1) 水環境中の多環芳香族炭化水素(PAH)の動態調査			
2) 瀬戸内海・四国南岸におけるCO2とその関連物質の観測			
1	宮永政光	M	<2> 岡山理科大学理学部生物化学科 講師
2	藤井彩	F	<4> 岡山理科大学総合情報学部生物地球システム学科 3年
3	和田真平	M	<6> 岡山理科大学総合情報学部生物地球システム学科 3年