

TUMSAT-OACIS Repository - Tokyo

University of Marine Science and Technology

(東京海洋大学)

第一部 海鷹丸航海調査報告

平成14年度（2002年度） 第9次航海報告 調査報告

メタデータ	言語: jpn 出版者: 公開日: 2012-03-02 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: メールアドレス: 所属:
URL	https://oacis.repo.nii.ac.jp/records/420

4.6 調査報告 (Survey Report)

4.6.1 寄港地事情 (Report of Port's guidance)

4.6.1.1 バンコック港 (Thailand) 入港報告 (Report of Port Bangkok)

1. はじめに

東京水産大学練習船海鷹丸は、第9次航海（水産専攻科遠洋航海）において SEAFDEC (Southeast Asian Fisheries Development Center) 及び Kasetsart 大学等の水産研究機関との国際交流を目的として Bangkok に入港したので港湾情報を報告する。

(1) 国：Thailand

(2) 時間：UT より+7時間

(3) 位置：Bangkok SEAFDEC Wharf
(13° 34.03' N, 100° 34.62' E)

(3) 代理店：NYK Shipping service (Thailand co. Ltd Head office)

2. 港湾地勢

Bangkok は Thailand の首都で東南アジア有数の都市である。Bangkok 港はチャオプラヤ川の河口付近に建設された港であるが、海鷹丸は SEAFDEC の調査・訓練船が係留する棧橋に接岸した (Photo. 1)。SEAFDEC は Bangkok の街中から車で約1時間の距離であり、棧橋は SEAFDEC の敷地内にあり軍港の隣でもあるため治安は良好であった。通常、Bangkok 入港中要求されるガードマンの設置は、警備員が24時間警備しているため必要としなかった。



Photo. 1 SEAFDEC pier and Training ships

3. 気象・海象

Bangkok 入港中の天気は晴れであった。SEAFDEC の棧橋は河口付近にあるが海からのうねりもほとんどなく、波は付近を航行する船舶によるものであった。気温は25℃から30℃であった。通常、海鷹丸が入港した季節は乾季で最高気温も25度前後であるようだが2002年は乾季に入る時期が遅れていて気温・湿度ともに高い状態であった。

潮流：Bangkok 入港時チャオプラヤ川の流速、2.1～3.3 ノット。

潮汐：Low Tide 103 cm～High Tide 359 cm（平均水面：247 cm）

日照時間：Sunrise 6:30～ Sunset 17:50（日照時間は約 11 時間 20 分）

4. 入港（パイロット）

Bangkok Bar Channel 又は Pilot Station から 6 - 10 マイルの地点で Bangkok Port Control と VHF で交信するところであったが、先に Krungthep (Bangkok) Port Control から CH16/15 で呼び出しがあり ETA, 最大喫水、パイロットラダーの確認があった。左舷側、水面から 1.5m にパイロットラダーを用意し、Bangkok Bar (Pilot Station) を右舷側に見る針路をとるよう要請があった。その後 CH16/14 で同様な確認があった。最終的に ETA は 30 分早く繰り上げ変更した。

本船の動向として 8:14 にパイロットが乗船 9:37 に着岸した。

航跡は、下図 (Photo. 2) に記す。

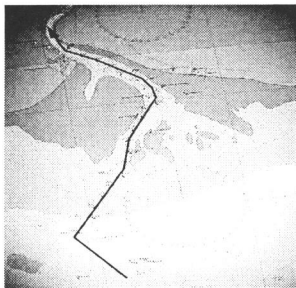


Photo. 2 Bangkok BA Chart
and Track

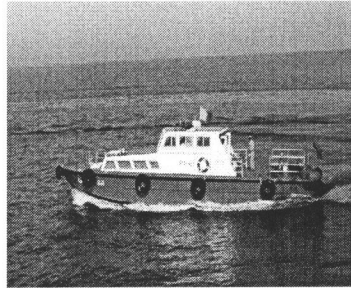


Photo. 3 Pilot Boat

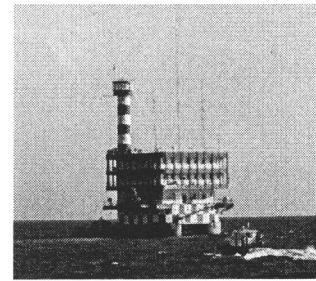


Photo. 4 Bangkok Bar
(Pilot station)

Pilot station～SEAFDEC までの航路は、深さ：約 6m、幅：約 100m、航程：10.3 マイルであった。

1) 入港事務手続き

- ① 入港前 代理店との連絡は FAX・電子メールで問題なく利用できた。入港 4 日前に電子メールで入港情報、水先案内人依頼を通報した。翌日、代理店からは同様に電子メールでの連絡があり、無線検疫の問い合わせについては、代理店側で無線検疫通報を実施するとのことで終了した。
- ② 入港 2 日前には乗組員・学生・研究者名簿の FAX 送付の要請があったため、名簿及び当港での下船者名簿を FAX 送信した。入港前日には水先人乗船時間、直行着岸の連絡があった。規則に従い Bangkok 港まで 1500 - 2000 マイルの位置で（入港 4 日前）Port Authority Bangkok へ以下の事項 (Table 1, Table 2) を TELEX で通報した。更に、港から 400 - 1000 マイルの位置で同通報を連絡した。

Table 1 List of ships report to port authority and immigration

1	Vessel's name and nationality
2	Last port of departure
3	Estimated time of arrival at pilot station
4	Draft (fresh water) in meters
5	General cargo tonnage to be discharged
6	Dangerous cargo
7	Heavy lift required
8	Fresh water required
9	Member of passengers (landing and transit)

Table 2 List of ships report to customs

Crew List
Passenger List
Option And Harmful Habit Drugs List
Arms And Ammunition List
Spirituous And Liquor And Tobacco List (所持品・所持金リスト)
Foreign Currency List (船の経費)
Medical List
Stores (ねじ・燃料などの船の備品)

- ③ 入港後 下記の書類をイミグレーション・カスタムに提出した。また入港後、イミグレーション（入港審査）とカスタム（税関）に提出書類に海鷹丸の乗船者全員サインをした (Photo. 5)。

*この手続きの際に代理店を通じてウイスキー（ロイヤル 10 本）・タバコ（マルボロライト 10 カートン）の要請があった。



Photo. 5 Immigration check

*タイの税関規則による、手持ち所要量

ウイスキー1本、ブランデー1本、その他スピリッツ1本、ワイン（日本酒を含む）1本、ビール24缶。上記のうちいずれか1種類を手持ち量として許可される。

5. 積込みについて

バンコクでは燃料（Gas oil）を油船から170 kl 積み込んだ（Photo. 6）。燃料チェックは、下図（Photo. 7）に記す。

この航海では南極海において調査予定になっているため、oil が凍らないように流動点降下剤を一緒に入れた。

ゴミは収集車（Photo. 8）によって回収された。

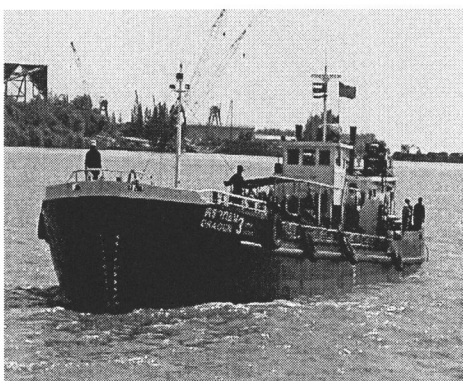


Photo. 6 An oil loading ship

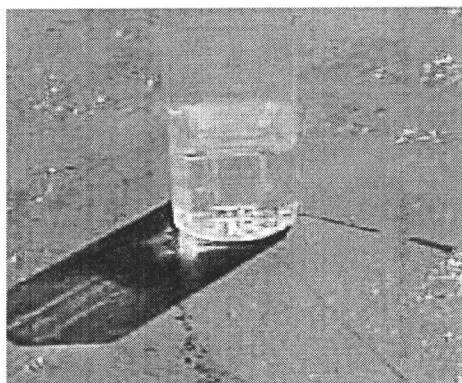


Photo. 7 Oil check



Photo. 8 Garbage truck

4.6.1.2 スンダ海峡通航 (Indonesia) 通過報告 (Passed the SUNDA Strait)

1. はじめに

東京水産大学練習船海鷹丸は、第 9 次航海 (水産専攻科遠洋航海) において、南シナ海からインド洋に抜けるスンダ海峡を平成 14 年 12 月 19 日に通過した (Photo. 1,2,3,4,5,6)。

- (1) 国 : Indonesia
- (2) 位置 : Latitude : 6S-03S. Longitude : 105-48E
- (3) 使用海図 : BA2056 他
- (4) 使用時間 : UTC +7 時間

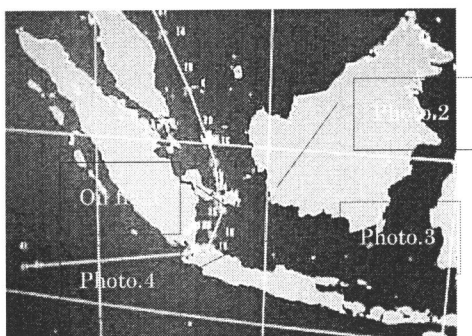


Photo. 1 Track Chart on LAN display

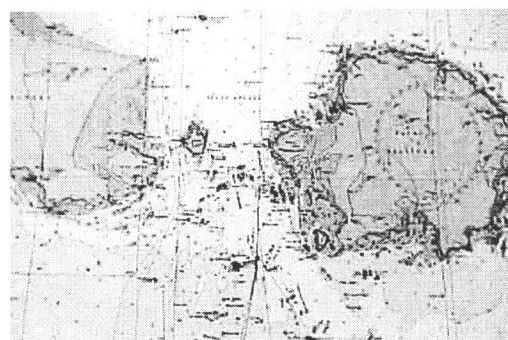


Photo. 2 GERASA Strait on B.A Chart

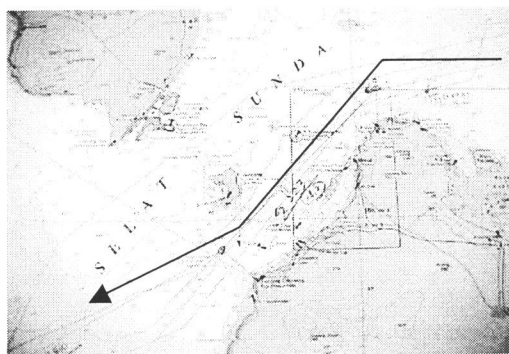


Photo. 3 SUNDA Strait on B.A Chart

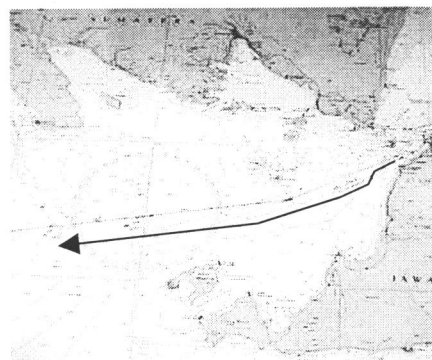


Photo. 4 Entrance of SUNDA Strait

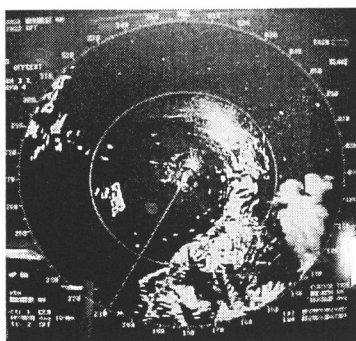


Photo. 5 Radar display of SUNDA

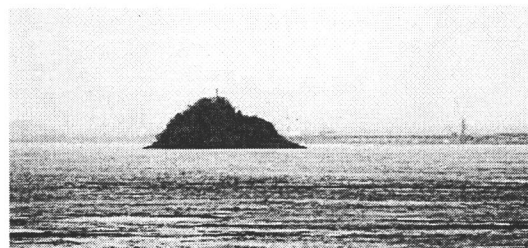


Photo. 6 P.Ular Light House

2. 航路概要

12月18日PM8時頃からインドネシア領海に入り、AM5:55日出とともにインドネシア国旗をマストの最も高く掲揚した。JAVA SEAに入る SELAT GELASA (ゲラサ海峡) には3つの水路があるが、今回は SELAT BAUR (Photo. 2) 通過し、スンダ海峡への航路は、油井を迂回する大型船舶向きの水路を通航した。これは最短距離である NUMEROUS Oilfield への直行航路は OIL FIELD にて油井が多く、Entry Restricted Area (航行制限区域) となり、また関係官庁への通報も必要なためである。AM9:00よりNOON12:00までの約60マイルの間、インドネシアのスンダ海峡 (Photo. 3) を通過した。海峡では、26-28 knot で航行する高速艇 (Photo. 12) や漁労中の漁船 (Photo. 7, 9)、貨物船やタンカー等 (Photo. 10, 11)、多くのフェリー (Photo. 8) が輻輳していた。天候は、曇り後、降雨であった。湿度も高く視界は不良であった。なおゲラサ海峡では海賊の警戒地域になっており、海賊対策として照明、放水、船尾見張りを強化し、また非常警報等の訓練を実施した。



Photo. 7 Fishing Boat



Photo. 8 Ferry Boat

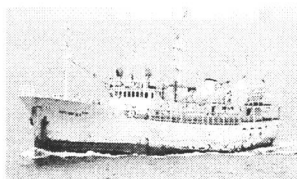


Photo. 9 Fishing Boat

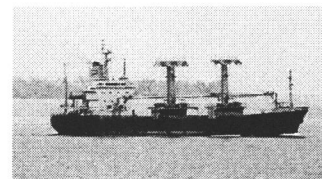


Photo. 10 Cargo ship

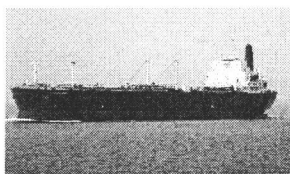


Photo. 11 Tanker

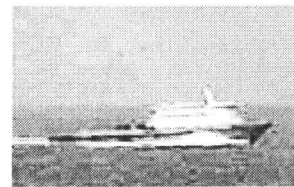


Photo. 12 Speed Boat

2.1 潮流

潮流は最大で約 **4.5knot** の追潮となり、本船の通常速力 **17knot** から最大 **22knot** を記録した。最大の潮流を記録した海域の水面は、潮が沸きあがっているようであった。

2.2 気象海象

水深 55～65m 気温 28.9 度、水温 29.9 度（ややグリーン色）、風向 290 度、平均風速 4.3m/sec であった。

2.3 航路変針点

9:00	Southeast Buoy	針路 230 度
9:30	P.Payang Basar Light House	針路 270 度
11:14	T.Kahal	針路 223 度
12:00	Tanjang cikoneng Light House	針路 240 度

2.4 海底地形

海洋法において各国の領海内における測量等を含む調査は禁止されている。以下の測深は、浅瀬等を探知し危険水域を避航するためのものである。測深図を一部（Photo. 13, 14）に記す。

**海図上に存在しない 20m 未満の浅瀬については逆に報告事項となっている。

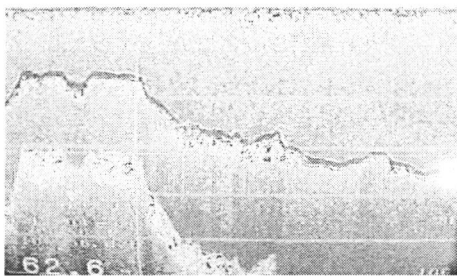


Photo. 13 Echo-sounder (Depth62.6m)
in Traffic route for safety Navigation

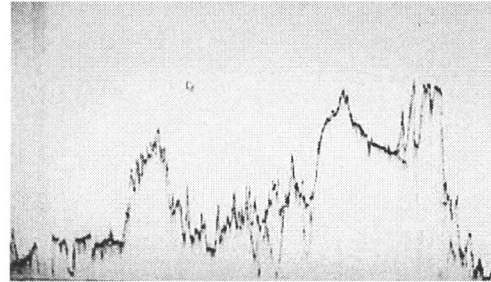


Photo. 14 Echo-sounder display

引用文献

- 1) Admiralty sailing directions ,Indonesia Pilot Volume I ,The United Kingdom Hydrographic Office,Third Edition 1999,p.51-53

4.6.1.3 ポートルイス港 (Mauritius) 入港報告 (Report of Port Louis)

1. はじめに

東京水産大学練習船海鷹丸は、第9次航海（水産専攻科遠洋航海）において燃料・食糧の積込み及び、南極海調査に向け研究者の乗船のためアフリカ東岸、モーリシャスの **Port Louis** に入港したので港湾情報を報告する。

- 1) 入港国 : **Mauritius**
- 2) 位置 : **Port Louis Silos Wh'f A (20° 09.44' S 57° 29.87' E)**
- 3) 使用時間: **UT より + 4 時間**
- 4) 代理店 : **Emery Cohen international Co.Ltd**

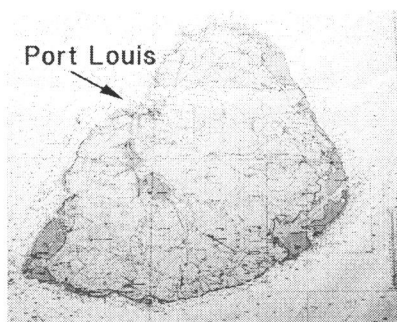


Photo. 1 Chart

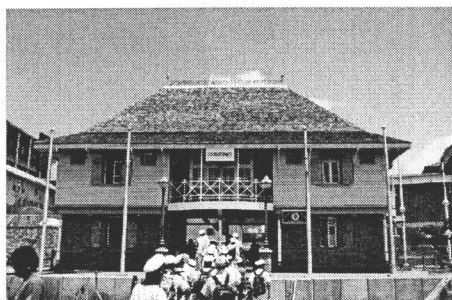


Photo. 2 Custom

2. 港湾地勢

Port Louis は **Mauritius** の首都で南西側がインド洋に面した港である (**Photo. 1**)。港内は、湾の奥に位置しうねりも無く非常に穏やかである。海鷹丸が接岸した岸壁の反対側が街の中心部ことから上陸時には渡船が使用された。ボートマンとの直接交渉で一往復 10US ドルのところを一割引にして 3 日間チャーターした。渡船の接岸場所に税関があった (**Photo. 2**)。

3. 気象・海象

潮流: **Port Louis** 港内はほとんど潮流はなかった。 日照時間: 約 13 時間 20 分
潮汐: 規則的に変化し、高低潮時の差は最大でも 58 cm であった。

4. 入港

(1) 連絡事項

①代理店

入港情報第一報を入港十日前にインマル経由で **FAX** 送信（以後代理店連絡はすべて **FAX** 通信であった）にて野菜類の購入リスト、乗船研究者リストを送付した。一週間前に第二報を送り、補油の手配、研究者の入出国等のアテンド依頼、**Port master** への入港

通知を依頼した。入港 48 時間前の無線検疫通報にあわせて、最終の ETA を連絡した。

※ 当地で 9 名の日本人研究者が乗船のため、代理店へ空港での手続きの要請、また観測用修理部品の手荷物があるため通関手続きを依頼した。

※ 要請通りに着岸次第、補油が開始された。また船食も入港手続き中に来船した。

②港務通信

Port master 宛の入港通報が TELEX、FAX とも交信できなかったため、第二報の中で代理店へ転送依頼した。通報項目は次の通り。

- 1) ETA at Port Louis station
- 2) Length (L.O.A)
- 3) Maximum draft
- 4) Purpose of call

③無線検疫通報

Guide to port entry (Shipping guides Ltd.) に従い入港 48 時間前に代理店宛通報したが返事が無く Q 旗を揚げて入港した。着岸後、移民官と同時に検疫官 1 名乗船して手続きを終了後、Pratique が発給された。また Q 旗を下げるよう指示があった。

※代理店からは着岸後、検疫官が乗船して手続きを連絡する旨の連絡があったが、無線検疫通報を実施したが受け付けられなかった。

④船位通報

Mauritius については '02 年 12 月現在、船位通報制度¹⁾は無い。

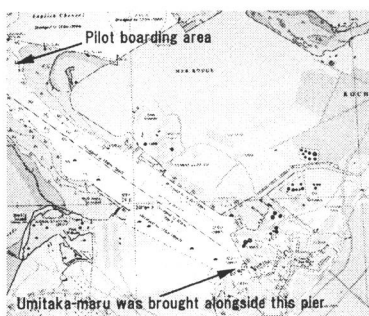


Photo. 3 Harbour chart

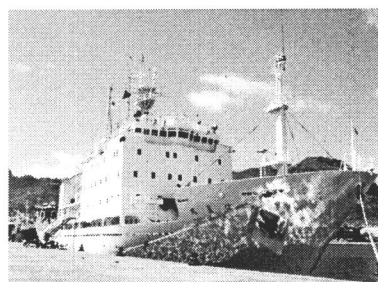


Photo. 4 Wharf condition of Port Luis

(2)入港

08:00 Pilot station 到着

08:12 Pilot 乗船

08:41 Port Louis Silos Wh'f A (20° 09.44' S 57° 29.87' E)

着岸 (Photo. 3,4) 入港時の針路 107° 航路の長さ 0.7NM

5. 岸壁設備

- ・ビット ビットの間隔は 14.8m で、等間隔であった (Photo. 5)。
- ・フェンダー 約 2m のフェンダーは 9.5m おきに設置されており、材質はゴムであった。

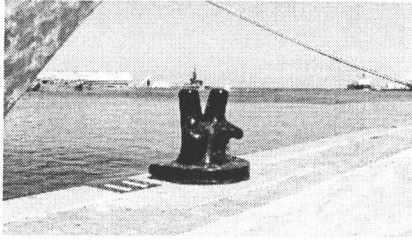


Photo. 5 Bit

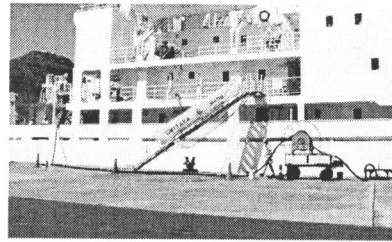


Photo. 6 Supply Fuel Oil

6. 積み込み

Port Louis では入港後に燃料油 (Marin Gas Oil・軽油) の積み込みを行った (Photo. 6,7) 。積み込んだ量は、210kl であった。作業中の気温は 28 度ほどであったが、燃料油の温度は 34.5 度・比重は 0.840 (Photo. 8) であった。すべての燃料油を積み込むのに約 3 時間かかった。

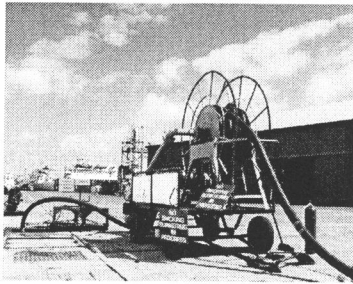


Photo. 7 Oil hose

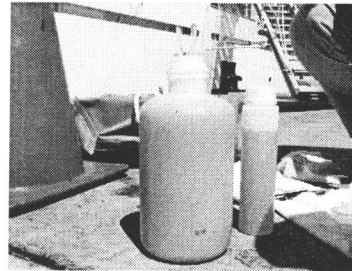


Photo. 8 Sampling Oil

7. 公式行事

2002 年 12 月 31 日海鷹丸は大晦日に入港したため新年は Port Louis で迎えた。港では年明けとともに花火が打ち上げられていた (Photo. 9) 。

2003 年 1 月 1 日海鷹丸にて新年の挨拶が行われた。午前 8 時、乗組員・学生・調査員集合し、三しょう旗が掲げられた。船長以下航海安全を祈願した (Photo. 10,11) 。



Photo. 9 fireworks at New year

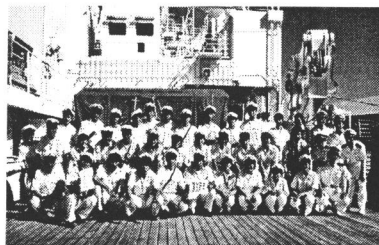


Photo. 10 Crew&cadet

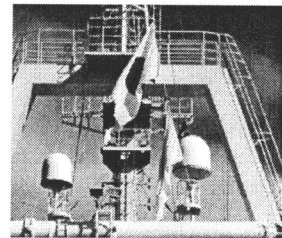


Photo. 11 Flags

引用文献

- 1) Admiralty sailing directions ,Indonesia Pilot Volume I ,The United Kingdom Hydrographic Office,Tenth Edition 2001,p.257-262

4.6.1.4 フリマントル港 (Australia) 入港報告 (Report of Port Fremantle)

1. はじめに

東京水産大学練習船海鷹丸は、第9次航海（水産専攻科遠洋航海）において燃料・食糧の積み込み及び、南極海調査に向けての研究者乗船のために Fremantle に入港したので港湾情報を報告する。

- 1) 入 港 国 : Australia
- 2) 位 置 : Fremantle Victoria Quay-D (32° 03.02 S 115° 44.66 E)
- 3) 使用時間 : UT+8 時間
- 4) 代 理 店 : NYK Line (Australia) LTD.Fremantle

2. 港湾地勢

Fremantle 港 (Photo. 1) は、西オーストラリア州の州都であるパースの郊外に建設された港で Swanriver の河口に位置する港である。警備員が 24 時間警備しており、港湾関係者以外は立入り禁止になっているため治安は良好であった。なおゲート通過（開閉）時は一人一人に与えられた番号と氏名の確認が必要であった。海鷹丸の入港経路 (Photo. 2) における最狭航路幅はチャートより 55m 最浅部 13.2m であった。パイロットボートを Photo.4 に示す。

3. 気象・海象

Fremantle 入港中の天気は晴れであった。季節は夏季で気温は夜間で 20 度、日中で 25 度、湿気があまりなく過ごしやすい気候であった。

潮汐 : 高低潮差 60cm、日照時間 : Sunrise 05:30~Sunset 19:25 (約 14 時間)

4. 入港

1) 港務通信

本船入港情報第一報を入港 8 日前にインマル経由 FAX 送信した。当港では研究者の乗下船（日本人 13 名、豪州人 2 名）があるため乗下船リスト及びクルーリスト、豪州政府発行の入国を認める由の書信、豪州水産庁の入港許可証を併せて FAX 送信した。入港 5 日前には代理店の問合わせに対する返事、Customs arrival details、証書類及び追加の要請事項を FAX 送信した。

2) 無線検疫通報

AQIS (Australian Quarantine and Inspection Service) を代理店宛て入港 48 時間前に FAX 送信した。同日中に Berthing Pratique Notice が代理店経由で通知された。

3) 船位通報 (AUSREP)

本船は豪州政府（外務貿易省）(Photo. 3) へ AUSREP の通報を適宜実施した。

5) 無線による通報

1月17日 22:30 と 10:00 に Inner pilot station への指示があった。

1月18日 00:23 Inward Reporting line 通過。



Photo. 1 Fremantle port

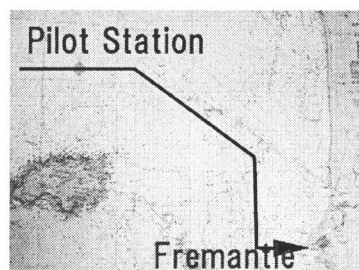


Photo. 2 Chart



Photo. 3 Port control



Photo. 4 Pilot boat

5. 岸壁設備

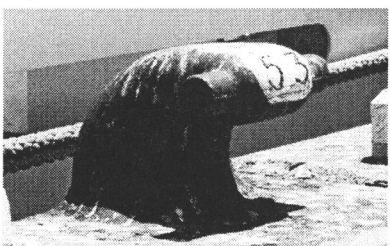


Photo. 5 Bit

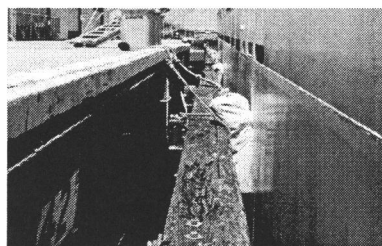


Photo. 6 Wood fender

ビット(Photo. 5) 間隔 : 18.2 m、木製フェンダ (幅 43cm, 高さ 30cm, Photo. 6)

6. 積み込み

Gas oil 270 kl を積み込 (20th January) んだ。また南極海航行のため oil が凍らない流動点降下剤 200 ㏩ を投入した。21st January に 19:05~21:10 F.W (清水) 58 ton を積み込んだ (Photo. 7) 。ゴミは収集車(Photo. 8)によって回収された。



Photo. 7 Oil Loading



Photo. 8 Garbage truck

4.6.1.5 ホバート港 (Australia) 入港報告 (Report of Port Hobart)

1. はじめに

東京水産大学練習船海鷹丸は、第9次航海（水産専攻科遠洋航海）において燃料・食糧の積み込み及び日本人研究者の乗下船、AMC (Australian Maritime College) の研究者乗船のために Hobart に入港したので港湾情報を報告する。尚、AMC とのトロール網の合同調査及び交流を目的としてために Hobart から Beauty point (Photo. 1) にトランジットしたのでその旨も本報告書にて報告する。

1) 入 港 国 : Australia

2) 位 置 : Hobart (42° 52.66 S 147° 20.47 E)
: Beauty point (41° 09.01 S 146° 49.46 E)

3) 使用時間 : UT+11 時間 (サマーTIME)

4) 代 理 店 : HETHERINGTON KINGSBURY SHIPING AGENCY

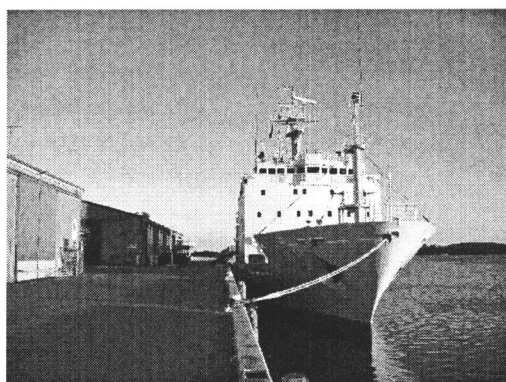


Photo. 1 Beauty point port

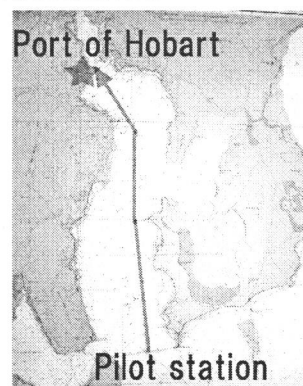


Photo. 2 Chart

2. 港湾地勢

Hobart は昔、南氷洋捕鯨の基地として栄えた港である。警備員が 24 時間警備しており、自動開閉式ゲートにより港湾関係者以外は立入り禁止になっているため治安は良好であった。

海鷹丸の入港経路 (Photo. 2) における最狭航路幅は、チャート (Photo. 2) より 450 m 最浅部 14.3mであった。

3. 気象・海象

1) Hobart

入港中の天気は晴れが多かった。季節は夏季で気温は夜間で 16 度、日中で 21 度と涼しく過ごしやすい気候であった。

潮汐 : 高潮・低潮差 100cm

日照時間 : Sunrise 6:30~Sunset 20:20 (日照時間は 13 時間 50 分)

2) Beauty point

入港中の天気は晴れであった。季節は夏季で気温は夜間で 15 度、日中で 20 度としく過ごしやすい気候であった。乾季の影響で山火事が発生していた (Photo. 3)。

潮汐：高潮・低潮差 300cm

日照時間：Sunrise 6:35～Sunset 20:15 (日照時間は 13 時間 40 分)

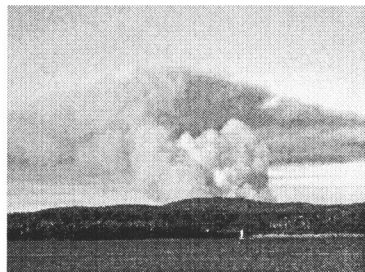


Photo. 3 Forest fire



Photo. 4 Immigration check

4. 入港

1) 港務通信

本船入港情報第一報を入港 9 日前にインマル経由で FAX 送信した。当港では研究者の乗下船があるため乗下船リスト及びクルーリスト、税関宛て ARRIVAL DETAILS、豪州政府発行の入国を認める由の書信を併せて FAX 送信した。

入港 48 時間前には豪州検疫書式を FAX 送信した。入港 24 時間前に PORT AUTHORITY 宛ての通報は ETA を代理店経由で報じた。同日中に Pilot 乗船時間、無線検疫通過、給油の手配、その他について FAX で返信があった。

Hobart 港では 17 名の日本人研究者が下船、2 名の研究者の乗船があり税関による下船者のための入国審査、乗船者のための出国審査があった (Photo. 4)。

・Hobart

代理店への第一報で Pilot を要請した。入港日の 05 時頃 Hobart Harbor Control から VHF で呼び出しがあり ETA 及び Pilot 乗船時間 (09 時) の確認あった。

・Beauty point

AMC (Australian Maritime College) と交流のため Hobart 出港後 Beauty Point へ着岸したが、当地港長への入港連絡、Pilot の手配は Hobart から代理店経由で通報した。Bell Bay Control へ入港 2 時間前に VHF で交信した。ETA、Pilot ラダー、最大喫水の問い合わせがあった。

2) 無線検疫通報

AQIS を代理店宛て入港 48 時間前に FAX 送信した。入港前日に検疫通過した旨の連絡があった。

3) 船位通報 (AUSREP)

本船は豪州外務貿易省から Hobart 港の入港許可を得ているが、その一部条件として Fremantle 出航後、南極洋を含めて Hobart 入港まで連日 AUSREP 通報を行った。

4) 経済水域入出域通報

AFMA (豪州水産庁) へ AFZ (Australian Fisheries Zone) 通報を実施した。

5) 無線

2/11 Hobart (Photo. 5)

13:09 ETA&Pilot station on board time

20:01 Pilot station Starb'd pilot ladder

2/15 Beauty point

17:00 ETA&翌日 10:00 に Pilot rudder Stb'd side.



Photo. 5 Pilot boat

5. 積み込みについて

2/12 ホバートでは燃料 (Gas oil) を 130kl 積み込んだ。

06:30~09:05 まで清水 (F.W) を 207ton 積み込んだ。

ゴミは収集車によって回収された (Photo. 6) s。



Photo. 6 Garbage truck

6. 大学交流 (オーストラリア海事大学)・バス見学 (ローンセストン)

2/17 午前中、学生と乗組員は AMC の水産学部内と練習船の船内を二つの班に分かれて見学した。水産学部では回流水槽、ウミガメ捕獲防止の漁具の説明を受けた。有元教授らとバスで移動しロンセストンの AMC 本校を見学した。回流水槽、(Photo. 7) シミュレーション施設、サバイバルセンター (Photo. 8, 9) などの説明を受けた。

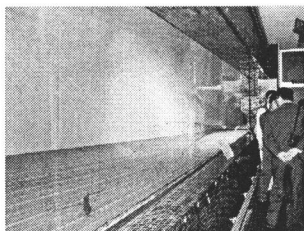


Photo. 7 Flume tank



Photo. 8 Survival center

Hobart~Beauty point 間、海鷹丸に乗船した AMC の学生とバーベキューの後、クリケットを行い交流を深めた。ロンセス市街を観光し、ショッピングセンターに寄り帰船した。また午後は AMC の大学関係者に対して海鷹丸船内を公開し学生により各所の説明を行った。海鷹丸後部甲板にて交流会が行われた。対岸であったが山火事 (乾季に多い) が発生した。

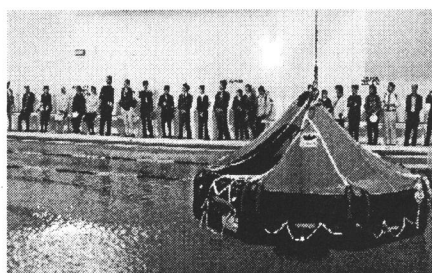


Photo. 9 survival center

4.6.1.6 ニューメア港 (Nouvelle-Caledonie) 入港報告 (Report of Port Noumea)

1. はじめに

東京水産大学練習船海鷹丸は、第9次航海（水産専攻科遠洋航海）において、清水補給と、見学の為に France 領 Nouvelle-Caledonie の Noumea 港に入港したので状況を報告する。

- 1) 入港国：France territory “Nouvelle-Caledonie”
- 2) 位置：South Pacific Ocean
(22° 15.8590S, 166° 26.0024E)
- 3) 使用時間：UTC + 11 h (日本標準時 + 2 h)
- 4) 代理店：Agence maritime du rond point du pacifique (AMRPP) 日本郵船系代理店
- 5) 使用海図：480 (South Pacific ocean Nouvelle-Caledonie-South coast) scale 1:15000
2907 (Canal Woodin To passé de uitos) scale 1:7500

2. 港湾地勢

Noumea は南太平洋のフランス領のひとつである Nouvelle-Caledonie の中心都市で、本島であるグランテール島の南部地方州の西側に位置する。グランテール島は南太平洋ではパプア・ニューギニア、ニュージーランド南島に次いで3番目に大きな島であり、島の回りは広大なバリアリーフに囲まれていて美しい島である。Noumea 港は Moselle 湾の最奥部にある Petite Rade と市街地の西側に位置する Nou 島の北側に位置する Grande Rade の二つに分かれている。この航海では海鷹丸は後者の Grande Rade に入港した (Photo. 1)。

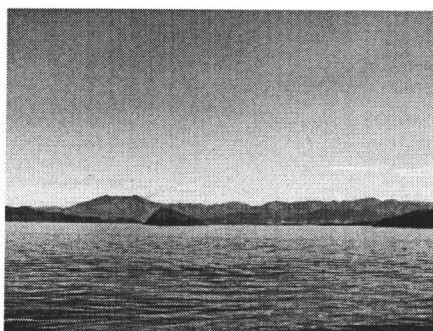


Photo. 1 Arrival in port scenery

3. 気象・海象

岸壁は湾の奥に位置し、島影となっているため外からのうねりはまったく無く流れもほとんど無かった。入港中は雨季の為毎日夕方から夜にかけてスコール性の雨が降ったが、風が強まるようなことは無かった。

潮汐：入港中の5日間一番潮汐差が大きかった日でも 110 cm 程でタラップを付け替えることも無かった。

日照時間：2月下旬の日照時間は 12 時間 15 分程でかなり蒸し暑い日が多かった。

4. 入港

1) 連絡事項

- ・ 入港 1 2 時間前に Harbour Master 宛に ETA を FAX 通信した。

- ・ **Pilot Station** 到着一時間前に (**Pilot entry**) VHF で **Noumea pilots** と連絡した。さらにパイロットボートから呼び出しがありパイロット乗船の打ち合わせをした。
- ・ 水先人乗船後、書類が渡されるがこれには船舶証書類の有効期限、その他の本船の要目を記入するようになっており適宜記入して水先人へ渡した。
- ・ 2003年2月現在、船位通報制度は無い。

2) 入港手続き

着岸後、税関は乗船せず代理店のみ来船、税関用書類は代理店経由で行った。

3) 本船動向

08:50 パイロット乗船

10:36 **Noumea** 着岸

Nouvelle-Caledonie グランテール島は、周囲をバリアリーフに囲まれている。その為入港の祭にはそのリーフの外側からパイロットが乗船しなければならない。この航海では海鷹丸は **Boulari** 水道を通過する入港経路をとった (Fig. 1) ¹⁾。

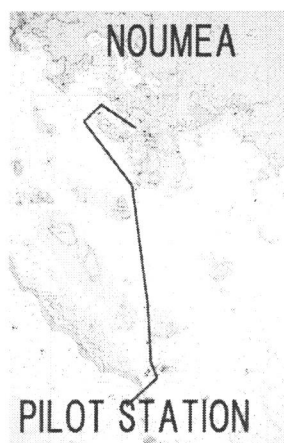


Fig. 1 From a pilot station to a quay

4) アメデ灯台： **L.H Amedee (Fl(2)10 s 53m20M)**

グランドテール島はバリアリーフに囲まれている為に **Noumea** 入港の祭には危険が伴い、船舶の安全のためアメデ灯台は今から 100 年以上前に建設された。安全になったとはいえアメデ島周辺の **RandReef Abore and Reef To** は最浅部で水深 1m と非常に浅いためパイロット乗船の際にも注意が必要である (Photo. 2) ²⁾。



Photo. 2 Amedee lighthouse

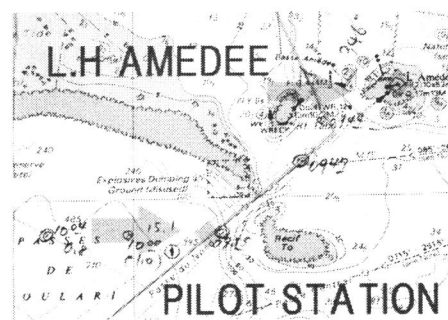


Fig. 2 Chart of pilot station

Boulari 水道はチャートより最狭部で約 160m 最浅部で水深 10.3m である。又当海域は **Noumea** から一番近いリーフであるため週末はダイビング・釣り舟・ツアーなどの船舶が

非常に多かった (Fig. 2)。

5. 岸壁設備

ゴミはトラックの荷台の部分が岸壁に設置され出港後取りにくるシステムである (Photo. 3)。フェンダーはゴム製で等間隔に設置してある (Photo.4)。ビットの形状は、日本にあるものと同じタイプで 23mおきに設置してある (Photo. 5)。

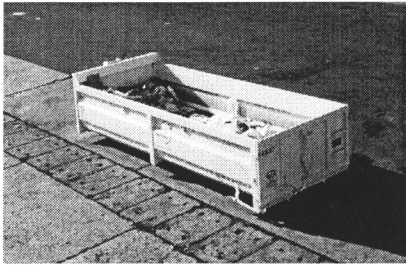


Photo. 3 A trash box

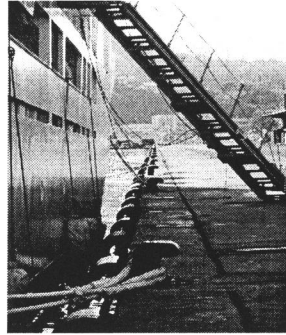


Photo. 4 fender



Photo. 4 Bit

6. 積み込み

Noumea では、2 日間に分けて 131t の清水を積み込んだ。給水は岸壁に設置されている給水口からのもので、1 時間あたり給水能力は 24ton ほどである (Photo.6)。又、**Noumea** では、燃料の積み込みは必要としなかったので実施しなかった。

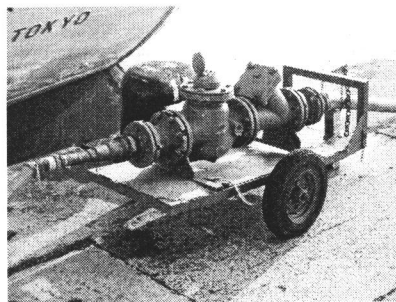


Photo.6 water supply hose

6. その他

クリーニングは、シーツ、抱布、枕カバー 26 人分で 389.14 US\$ (48800 円) であり、仕がりは上々であった。物価は日本よりやや高め、1 パシフィックフランは (1 万円で 780 フラン) であった。食料品等の積み込みは直接スーパーマーケットにて行った。

引用文献

- 1) Pacific Islands Pilot volume ,The Hydrographer of The Navy,Tenth Edition 1984 ,p.79-82
- 2) 航海調査報告書 No10,東京水産大学,平成 13 年 2 月,P.36-37

4.6.2 インド洋中央漁場におけるマグロ延縄操業報告

林 敏史・野田 明・浜田浩明・山崎紗衣子・小池義夫
(東京水産大学研究練習船)

Report of tuna long-line and oceanographic environment at the center
fishing ground in the Indian Ocean.

HAYASHI Toshifumi, NODA Akira, HAMADA Hiroaki,
YAMASAKI Saeko and KOIKE Yoshio

(Tokyo University of Fisheries, Research and Training Vessels)

1. はじめに

海鷹丸IVの第9次遠洋航海のうちインドネシアからモーリシャス間のインド洋中央部赤道付近海域 (Fig. 1) において2002年12月21日から12月27日の7日間にかけてマグロ延縄実習及びCTDによる海洋観測を実施した。マグロ操業での漁獲物や漁具の状態をもとに海洋観測機器との比較を行い漁場環境の把握を試みた。

2. 操業及び計測方法

今回の操業は餌の設定深度を深くするために、長さ280mの幹縄を2本つなぎ合わせ長さ25mの枝縄を12本付けし深縄とした(Fig. 2)。枝縄の状態や餌の状態など観測員を配置し記録した。深度計及び温度計を幹縄の50、75、125鉢目に取り付け投入前から船上に収納するまで計測した。CTD観測は、揚縄終了後に水深500mまで降下し、水温、溶存酸素量、塩分濃度、クロロフィル溶存量、透明度の計5種類の測定を行った。また計量魚探(KAIJO KFC-3000)を使用し、70kHzの周波数での反応数を調べた。初回と3日目の12月24日、7日目の12月27日は幹縄100鉢としてその他の2,4,5,6回目は150鉢にて操業を行った。漁獲物は、生死の状態、全長、体重、体高、体幅、生殖腺重量を測定した。

3. 漁獲結果

今回7回の操業結果 (Table 1) から、メバチ19尾(Photo. 1)、キハダ10尾(Photo. 2)、ビンチョウ2尾、フウライ4尾、クロカワ3尾、メカジキ2尾、シイラ6尾と例年に比べてメバチの漁獲量が多かった。マグロ類の平均体重は、メバチで43.6kg、キハダで48.8kgであった。また、獲れた魚の生死の状態は、メバチが63.1%の生きで、キハダが40.0%生きであった。漁獲時の表層体温は、生死に関わらずメバチで23~29度、キハダで27~30度であった。

胃内容物は、サバ以外にイカ・エビが多く、その他にオキアミ・ミズウオであった。

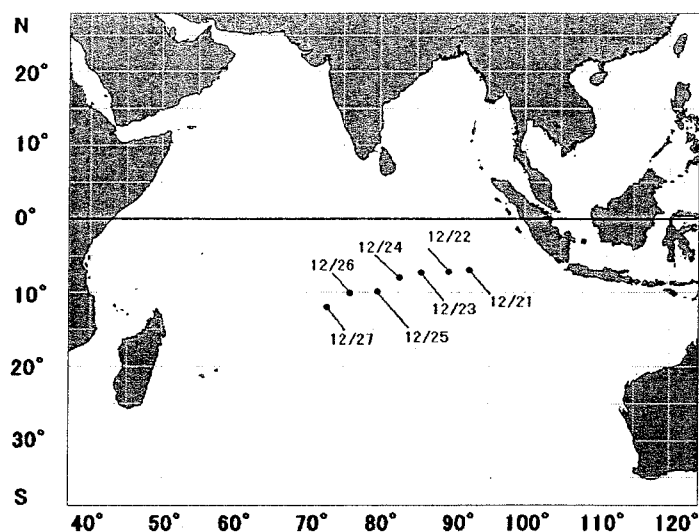


Fig.1 Location of tuna long-line fishing point

マグロ類の体重と生殖器の大きさを比較してみると、メバチの雄は、230～800 g で全体重の約 1%、メバチの雌は、310～1500 g で全体重の約 4%であり、キハダの雄は、200～720 g で全体重の約 1%、キハダの雌は、525～1100 g で全体重の約 1～2%であった。水揚げ後と処理後に魚体の熱分布をサーモグラフィで測定した。

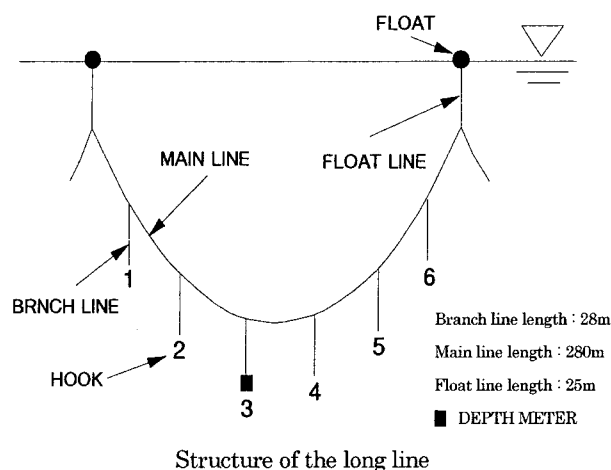


Fig. 2 Typical feature of the tuna long-line setting

次に、揚縄時の枝縄の状態が全体に占める割合（単位%）を算出した（Fig. 3）。全漁獲物での釣獲率は平均で 1.7 %でありマグロ類は 0.6 %であった。餌がついていたものは、約 2 割であり例年より 1 割ほど残餌率が低かった。

Table 2 Reference table about fish caught by tuna long-line

月日	番号	魚種	活・死	体重(kg)	体長(cm)	体高(cm)	体幅(cm)	胃内容物	♂・♀ 生殖器重量(g)
12月21日	1	ミズウオ	死	4.5	136	15	7.5		
	2	メバチマグロ	死	26.2	107	30	22	オキアミ13、イカ1	♂ 300g
	3	メバチマグロ	活	47	136	30	25	ミズウオ2、オキアミ2	♂ 450g
	4	ミズウオ	死	8	160	15	7		
	5	メバチマグロ	死	90.3	165	46	33	ヤガラ1	♂ 800g
12月22日	1	メバチマグロ	生	38.5	125	33	27	エビ10 サバ イカ	♂ 520g
	2	メバチマグロ	生	33	117	33	25	イカ1 クロタチカマス1	♀ 540g
	3	メバチマグロ	死	21.2	100	29	33		♀ 310g
	4	ヨシキリザメ	生						
	5	サメ	生						
	6	メバチマグロ	死	68.3	150	40	33	なし	♂
	7	ミズウオ(サンプル)	死	3				イカ	
	8	メバチマグロ	死	34.3	118	35	24	サバ・えび	♀ 600g
	9	ミズウオ	死	4.4					
	10	ミズウオ	死	3.4				なし	
	11	ミズウオ	死	3.1					
	12	クロカジキ	生	52.8	180	29	23	なし	♀ 30g
	13	ミズウオ	生	6.5					
12月23日	1	ミズウオ	生	6	150	7	13		
	2	キハダマグロ	生	60.6	150	28	37	サバ1、イカ1	♂ 720g
	3	メバチマグロ	生	43.3	125	27	36	サバ1、ミズウオ1	♂ 320g
	4	シイラ	生	6.1	93	17	8	イワシ	♀
	5	ミズウオ	死	0.63					♀
	6	ミズウオ	死	3.5	125	10	6		
	7	メカジキ	死	121	210	38	32		♀ 1600g
	8	キハダマグロ	死	55.3	140	35	28	ダツ、イカ、アミ	♂ 420g
	9	ミズウオ	死	7.2					
12月23日	10	メバチマグロ	生	40.3	125	35	25	不明	♂ 300g
	11	メバチマグロ	生	41.3	125	39	25	サバ1、カマス3、アミ10	♀ 1100g
	12	ミズウオ	死						
	13	メバチマグロ	生	38.2	120	30	23	サバ、アミ7	♀ 1000g
	14	メバチマグロ	生	40.2	130	37	28	イカ1、クロタチカマス2、エビ1	♀ 1500g
12月24日	1	エイ	生						
	2	ミズウオ							
	3	シイラ	生	4	80	18	8		♂
	4	ミズウオ							
	5	ミズウオ	生						
	6	ミズウオ							
12月25日	1	ミズウオ	死						
	2	ミズウオ	死						
	3	シイラ	死	4.5	100	17	8		♀
	4	シイラ	生	6.1	110	21	11		♂
	5	キハダマグロ	生	43.2	135	35	28	寄生虫、魚(消化済み)	♀ 780g
	6	メバチマグロ	死	33	120	33	23		♀ 560g
	7	メバチマグロ	死	29	110	30	23		♀ 560g
	8	メカジキ	死						
	9	メバチマグロ	生	38	120	33	25	エビ、サバ	♂ 280g
	10	アブラソコムツ	死	5.1	70	16	8		
	11	メバチマグロ	生	67	148	40	28	魚の骨	♀ 940g
12月26日	1	ピンチョウマグロ	死	28.8	84	29	21	サバ1、イカ4、魚1、エビ1	♂ 160g
	2	エイ	活						
	3	キハダマグロ	死	59	145	34	28	サバ2、小魚6、イカ、魚	♂ 680g

	4	キハダマグロ	死	51	120	34	27	サバ3、イカ3、小魚	♀525g
	5	キハダマグロ	生	58.8	145	40	28	消化サバ、イカ	♂205g
	6	キハダマグロ	死	52.5	145	35	26	サバ、小魚2	♀1100g
	7	ピンチョウマグロ	死	26.2	108	29	21		♀140g
	8	キハダマグロ	死	47.8	145	35	23	イカ、小魚6	♂200g
	9	ミズウオ							
	10	クロカワカジキ	活	33.6	178	21	17	イカ	♂650g
	11	キハダマグロ	死	13	92	21	15	サバ1	
	12	メジロザメ	活						
	13	サメ							
	14	シイラ		7					♂
	15	メバチマグロ	活	75.3	150	42	31		♂580g
	16	メバチマグロ	活	23.8	100	29	21	イカ	♂230g
12月27日	1	フウライカジキ	死	15.8	155	16	10		
	2	ミズウオ	死	5.8	132	14	7.5		
	3	ミズウオ	死	5.2	130	14	7		
	4	ミズウオ	活	10.6	150	18	11		
	5	ミズウオ	死	2.7	97	10	5		
	6	カマスサワラ	活	6.6	110	13	10		
12月27日	7	クロカワカジキ	活	44.4	175	18	27	サバ1、小魚1	♂160g
	8	バショウカジキ	死	15	148	22	8		
	9	エイ	活						
	10	サメ	活						
	11	キハダマグロ	活	47.2	140	33	25	アジ、イカ、小魚	♀600g
	12	サメ	活						
	13	ミズウオ	死						
	14	サメ	活						
	15	サメ	活						
	16	シイラ	活					サバ、	♀100g
	17	ミズウオ	活					サバ、イカ、小魚	
	18	ミズウオ	活						

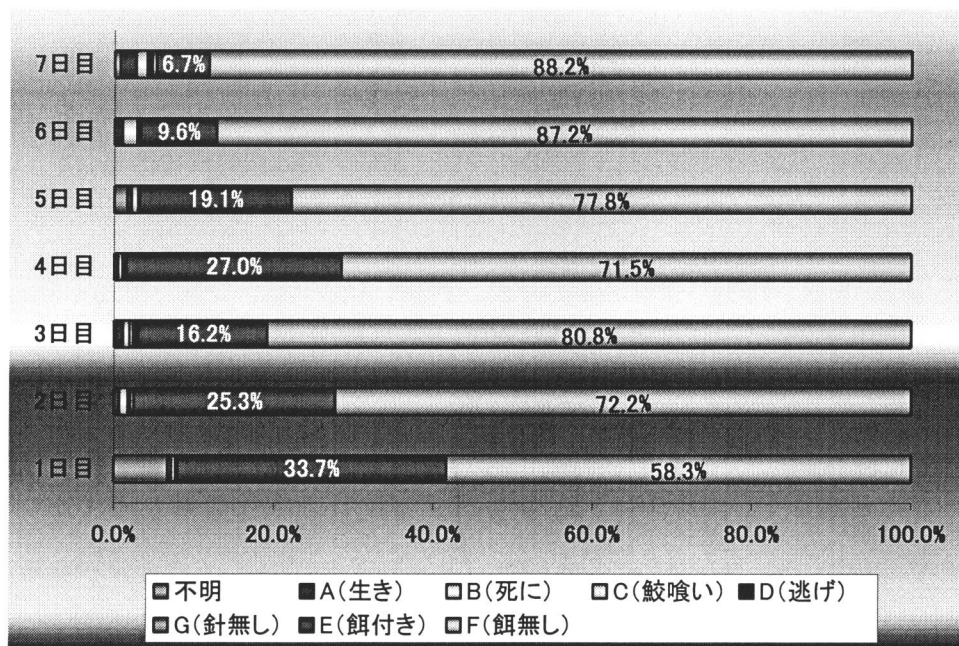


Fig. 3 Rate of catch and branch-line condition

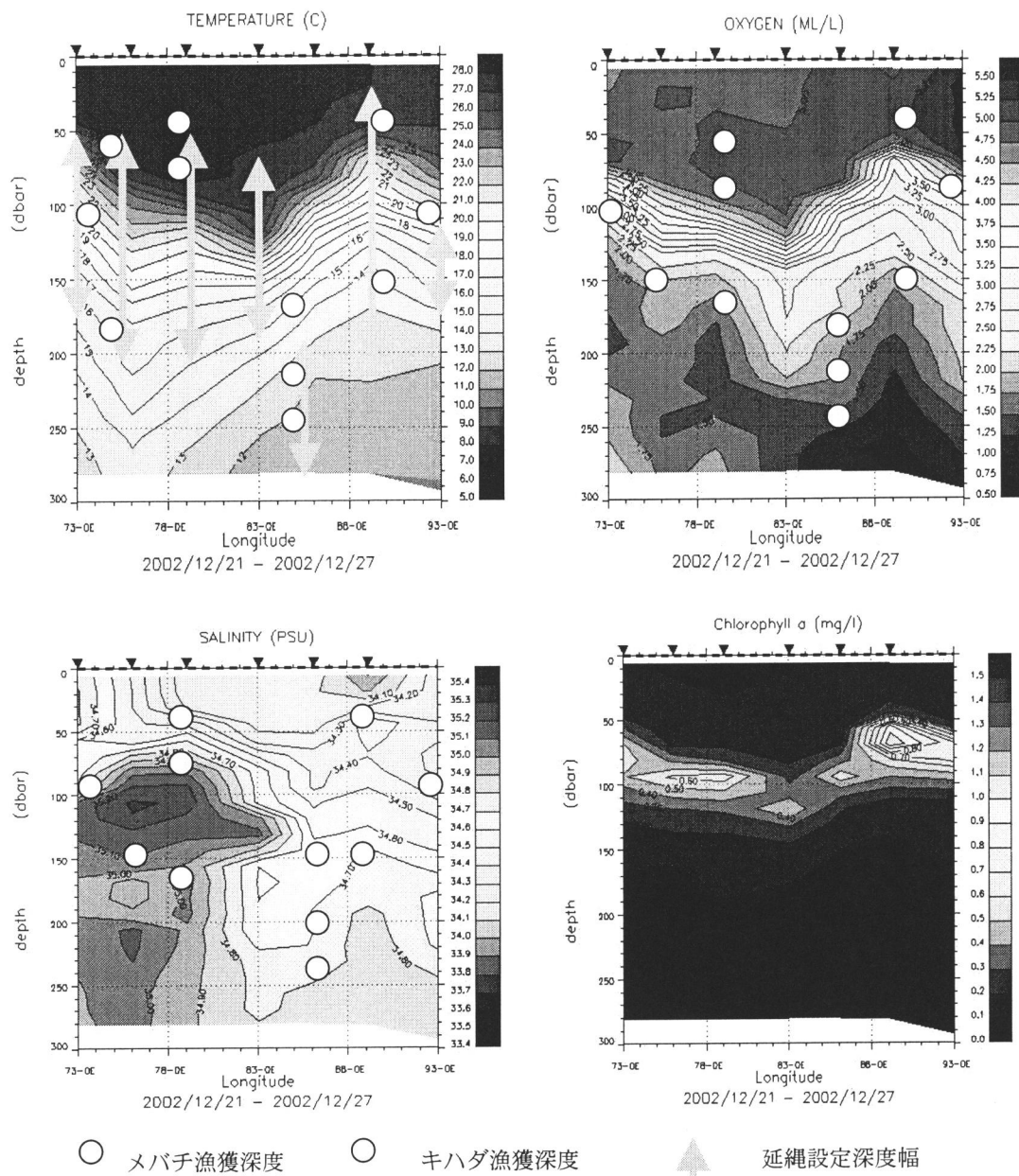


Fig.4 CTD vertical diagram and relation to basket position and catch

4. 結果

今回赤道付近の各延縄漁場点において CTD 観測を実施し、各観測点のデータから鉛直断面図を作成した (Fig. 4)。この図に今回延縄に取り付けた深度計データ (Table 2) から延縄漁具の設定深度幅を推察し矢印 (↑) で示した。また針にかかった水深として釣り上げられたマグロ類の延縄番号と設定予想深度から生息推察水深を丸印 (○) で示した。

Table 2 Result of Depth meter at Long-line position (Basket Number)

Basket Number	2002/12/21	2002/12/22	2002/12/23	2002/12/24	2002/12/25	2002/12/26	2002/12/27
25	178.6	126.1	201.7	212.1	275.1		174.8
50				191.2			87.8
75	86.4	209.3	65.7	183.7		153.3	153.5
125		196.1			220.8	121.9	

水温は、赤道付近である東経 80 度を中心に表層から水深 50 m 前後において 28 °C の高温層が形成され、水深 75~140 m の間においては 18 °C~26 °C と温度変化が密であった。溶存酸素量は、水深 75~130 m において 2.75~4.75 ml/l の高密度層となっており塩分濃度は、操業 6 回目の東経 75 度の水深約 110 m を中心として 35.4 ppm の高塩分水域であった。また第 2 回目の東経 89 度を中心とした表層には 34.0 ppm の低塩分水域が存在していた。クロロフィルは、水温および塩分において同様に変化の激しい帯状水域に濃度層が存在し、東経 89 度の水深 75m 付近において 1.1 mg/l の高濃度水域が存在していた。

深度計データから推定した延縄設定水深、推定漁獲水深と CTD の海洋データからマグロ類の獲れた水深は帯状の高変化水域の上下において漁獲されており、水温は 13.5~20.7 °C で水深が 100~220 m の帯状の下層水域と水温 25 °C で水深が 45~75 m の帯状水域の上部層水域であった。延縄漁具の位置変化から漂流量 (Fig. 8) をみると、海流の流向は、東経 93 度付近では東南東の流れ、東経 89 度でほとんどなく、東経 83 度~86 度においては北西の流れ、東経 78 度付近では流れなく、東経 75 度付近では北の流れ、東経 73 度付近では南東の流れとなっていた (Fig. 5)。

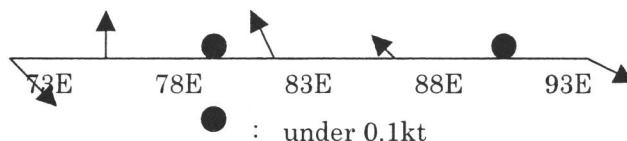


Fig. 5 Surface current direction by long-line shift

投縄時の計量魚探による魚群反応数においても帯状の高変化水域の上下に反応数が存在していた (Fig. 6, Fig. 7, Table.3)。

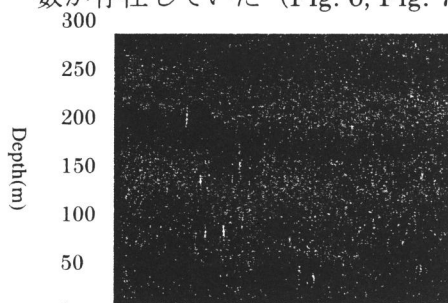


Fig.6 Display of Echo Sounder

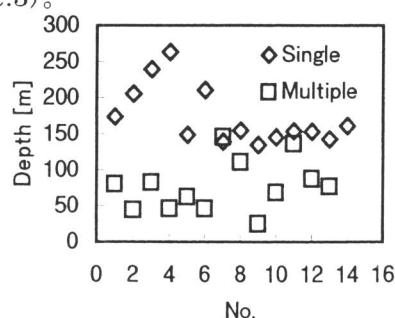


Fig.7 Depth of single echo and multiple echo

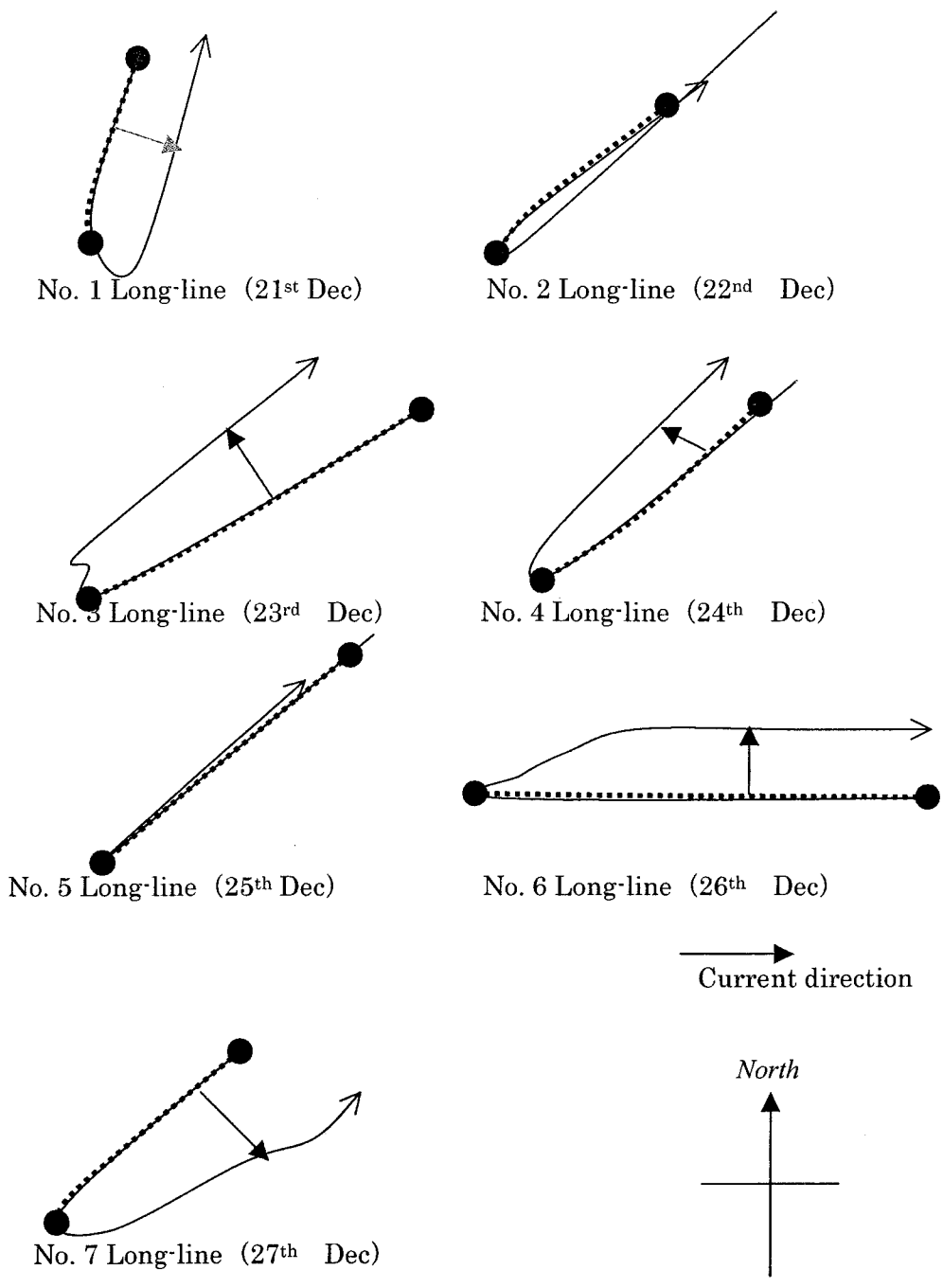


Fig. 8 Tuna long-line fishing position of Setting and Taking that are moved by current

●.....● Set Tuna long-line

Table 3 Fish response (time, size, depth) by Echo Sounder

Date	Time(SMT)	S or M Size	Depth [m]
2002/12/21	6:35	M	80.4
2002/12/22	-	-	-
2002/12/23	6:36	M	44.2
	6:45	M	82.5
	7:06	S	173.0
	7:06	S	205.0
	7:08	S	238.6
	7:08	S	262.7
2002/12/24	5:54	S	209.8
	6:30	M	46.2
	6:36	M	62.4
	6:38	M	46.2
2002/12/25	6:54	S	147.9
2002/12/26	5:45	S	138.6
	5:57	S	153.8
	6:05	S	133.7
	6:06	S	144.2
	6:06	S	152.7
	6:07	S	152.3
	6:08	S	141.3
	6:12	S	159.8
2002/12/27	5:22	M	145.4
	5:28	M	110.5
	5:30	M	25.1
	5:43	M	68.0
	5:58	M	135.6
	6:00	M	87.3
	6:29	M	76.6

Reference Photo

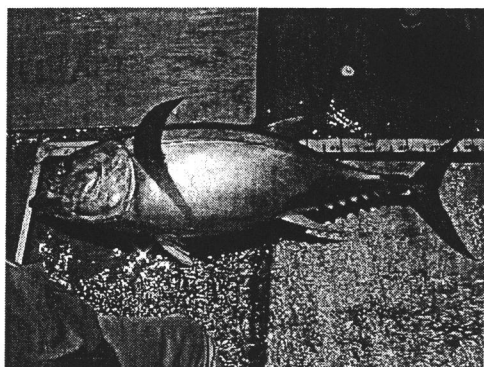


Photo. 1 Big-eye tuna.

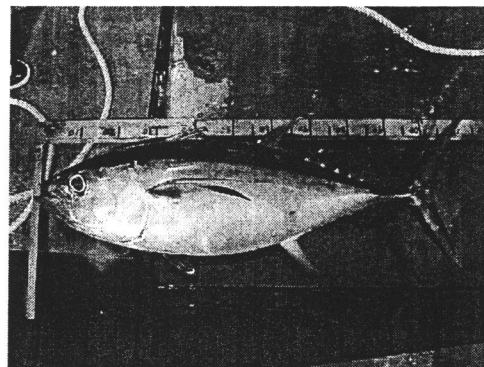


Photo. 2 Yellow-fin tuna

4.6.3 乗船学生の食事・歩数・体力について

富永実与・長内徳子・林 敏史・野田 明・浜田浩明・山崎紗衣子

(東京水産大学研究練習船)

Report on meal , steps, physical strength of cadet

TOMINAGA Miyo, OSANAI Tokuko, HAYASHI Toshifumi, NODA Akira,

HAMADA Hiroaki and YAMASAKI Saeko

(Tokyo University of Fisheries, Research and Training Vessels)

1. はじめに

長期航海における学生の健康管理は、狭隘な船内における衛生状態を見極め、肉体的精神的に良好な状態を維持することによって実習の効率化と学生の健康を目的とし、過去から培ってきた船員の経験や歴史を元に行われてきた。生理的医療的には、航海前に血液検査を含む健康診断を実施し、乗船に堪えうる心身の確認を行っている。また船舶医療法において迅速な対応が行える緊急管理システムが確立しているが、航海中医師が乗船していない船舶においては、適切な疾病への対応が遅延する場合があります。実質的には個人において自己管理を行い疾病の発生を未然に防ぐことが、最も現実に沿った健康維持方法となっている。

近年船員法において食物の規定が改善されたことを受け、実際の乗船学生の健康状況及び体力変化を改めて調査することによって現在の船舶での衛生環境を考慮することを目的として、2002年12月10日から2003年3月8日にかけての第9次遠洋航海における学生の歩行数や体力測定を実施した。食物の改定により、野菜類の摂取が強化されたことから、食物状況及び摂取カロリー数を測定した。これより全体的な乗船学生の健康に関わる環境を把握することによって、基本的な改善点を明らかにすることを目的とした。



Photo.1 Calorie scale (TANITA)

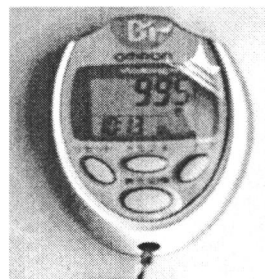


Photo.2 Pedometer

2. 計測方法

2.1 摂取カロリーの測定

航海中の朝、昼、夜の食事を、カロリースケール (TANITA; Photo. 1) を用いて測定し、1人当たりの食事のカロリーを計測した。なお、カロリースケールに登

録されていない食品については、資料^{1),2)}より参照算出した。ここで白米の量は女子が 150g、摂取カロリー222 kcal、男子が 220 g、摂取カロリー326 kcal とした。

2.2 体力測定

専攻科の男子学生 15 人（平均年齢 23.0 歳）と女子学生 12 人（平均年齢 22.4 歳）を対象に、出航前の 02 年 11 月 15 日東京晴海埠頭とヌーメア港に寄港中の 03 年 2 月 26、27 日の両日に体力測定を実施した。

測定内容は文部省体育局制定による新スポーツテスト実施要項に従って握力、長座体前屈、反復横跳び、立ち幅跳び、伏臥上体起こし、シャトルランを実施した。評価は、実施要項より各々の測定結果を 10 段階に得点化し、その合計を A から E の 5 段階とし、体力年齢を算出した。その他として背筋力、垂直跳び、閉眼片足立ちも実施した。

2.3 歩数の測定

専攻科学生 27 名を対象に東京～ヌーメアまで歩数計（Photo. 2）を携帯し、昼 12 時から翌日の昼 12 時までを 1 サイクルとして歩数を各自で記入した。この結果を元に上陸中と航海中とに分けて平均化した。

2.4 歩行の密度とワッチ時間帯別の歩数の調査

任意の 1 ワッチに各時間帯における歩数が分かる歩数計を別途携帯し、3 つの担当時間帯での差異及び一日における歩行速度と歩行時間から歩行の密度を測定した。測定は、当直時間帯が交代となる寄港地毎の 24 時間 8 日間の連続測定を行った。3 つの時間帯及び航路日程は、0 - 4 ワッチ帯（東京～モーリシャス間の航路、12 月 4 日～12 月 11 日）、8 - 0 ワッチ帯（モーリシャス～ホバート間の航路、1 月 4 日～1 月 11 日）、4 - 8 ワッチ帯（ホバート～東京間の航路、2 月 19 日～2 月 23 日と 3 月 2 日～3 月 5 日）である。各自における時間帯別の生活パターンをグラフ化し、歩行パターンを解析した。

3. 結果

3.1 食事及びカロリー摂取量

昼食 1 食当たりの平均カロリーは、麺類の日で 788 kcal、麺類以外の日は男子が 748 kcal、女子が 644 kcal であった。夕食 1 食当たりの平均カロリーは、男子が 940 kcal、女子が 836 kcal であった。体重は平均して男子が 1.5 kg 減少し、女子は 1.2 kg 増加した。

Table 1 船舶における食料表

(船員法第八十条第二項、平成9年4月から施工)

第1類	魚介類 獣鳥肉類、卵類、豆類等 (主として良質なたんぱく質の給源)
第2類	乳類、骨ごと食べられる魚等 (主としてカルシウムの給源)
第3類	緑黄色野菜類 (主としてカロチンの給源)
第4類	その他の野菜類、果実類等 (主としてビタミンCの給源)
第5類	穀類(米、麦、雑穀又はこれらの加工品) 砂糖類、いも類等(主として糖質性エネルギー)
第6類	油脂類 (主として脂肪性エネルギー)
調味料/茶	

Table 2 船舶における一人10日間の可食量(g)の比較

	第1類	第2類	第3類	第4類	第5類
漁船	3700	4700	1000	3500	7000
漁船以外	3200	3800	1000	3500	6000
本船	3595	573	815	2877	5395

船舶における食料表は平成九年に20年ぶりに改変され可食量が変更されている。

(Table 1) これを基準として本船の類別の可食量(グラム数)を計測した結果、第2類の乳類において著しく可食量が少なかった。(Table 2)

体力測定

男子学生、女子学生ともに前屈、背筋力の数値が上がっていたが、握力、反復横飛び、閉眼片足立ちの数値は下がっていた。女子については、上体起こしの数値が下がった。男子においては、上体起こしの数値は変化していなかったが、シャトルラン、立ち幅跳びは数値が顕著に下がった(Fig. 1)。

体力年齢が増加したのは男子学生5名(33%)、女子学生5名(33%)であり、体力年齢が減少したのは男子学生3名、女子学生2名であり、筋肉トレーニングを行っている学生が12名いるにもかかわらず若返る学生は少なかった。

総合評価が増加したのは男子学生3名、女子学生3名であり、減少したのは男子学生4名、女子学生2名であった。変化していないのは男子学生4名女子学生3名であり、ほぼ均等に3つの型にあてはまった。

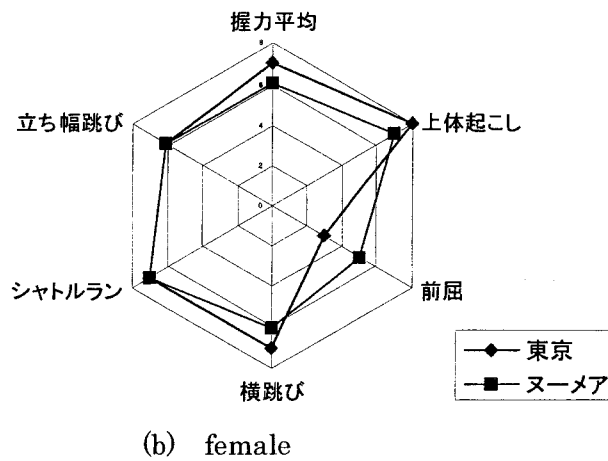
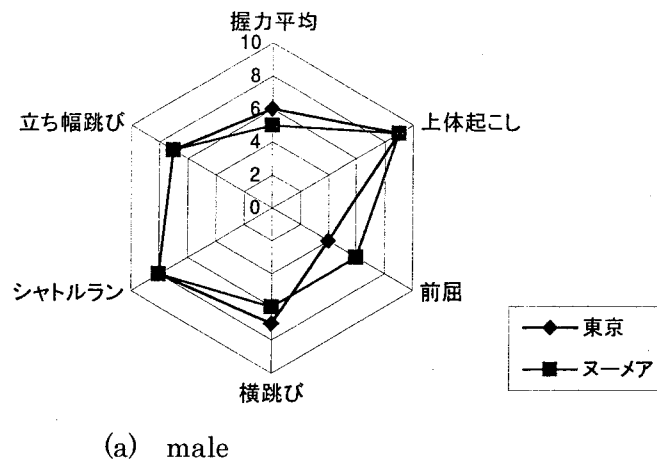


Fig. 1 Test of physical strength by male and female cadet

歩行記録

専攻科 27 名の航海実習中の平均は 8,125 歩であった。航海中は 7,000 歩前後に集中していた。入港中は大半の学生が 10,000 歩を超え、15,000 歩から 20,000 歩に集中していた。平均は航海中 7,210 歩であり、停泊中は、11,306 歩であった。また歩行密度は、ワッチの時間帯別 (0-4, 4-8, 8-0) に調査を実施した。各ワッチの前後に歩行のピークがあったが、ワッチの時間帯が異なっても歩行のピークに違いは認められなかった。

引用文献

- 1) 五訂食品成分表 (2001) 女子栄養大学出版部, 464pp
- 2) 常用量による市販食品成分早見表 (2000) 医歯薬出版, 448pp

4.6.4 南極洋におけるジャイロコンパスエラーについて

林 敏史・東 妙子・野田 明・浜田浩明・小池義夫

(東京水産大学研究練習船)

Report of Gyro compass direction error with latitude in the Antarctic Sea

HAYASHI Toshifumi, AZUMA Taeko, NODA Akira,

HAMADA Hiroaki and KOIKE Yoshio

(Tokyo University of Fisheries, Research and Training Vessels)

1. はじめに

ジャイロコンパスは、地球の自転と重力によって起こる回転慣性とプレセッションの特性によって真北を指し示すものであるが、若干地球回転周期の物理的、機械的な誤差を生ずることがわかっている¹⁾。誤差には緯度誤差、速度誤差、変速度誤差、動揺誤差(遠心力)等があり、これら誤差のうち緯度誤差、速度誤差は、ジャイロ軸に対する地球自転の影響によるもので、航海上この2つの誤差が指方位に大きな影響を与えることになる。誤差は赤道に近づくほど小さく、極に近づくほど大きくなる。緯度60°付近では1.8°、70°付近では2.3°の誤差があるとされている²⁾。また、SOLAS条約では船舶の安全な航行のために「指方位の誤差が大きいとされる高緯度においては、ジャイロコンパスの適用範囲外」とされている。

ここで今回の南極洋調査に付随して日本から南極までの間、ジャイロコンパスの方位誤差の調査を実施した。

2. 方法

東京～バンコク～モーリシャス～南極洋～フリーマントル～南極洋～タスマニア (Table 1) までの間において、リングレーザージャイロ (Photo. 1)、ジャイロコンパス、磁気コンパスの各方位と月日、時間を2秒～5分間隔で船内LANにて収録した。同時に船内磁場の測定を10分に1回行なった。磁場測定器は、HMR2300 (米国ハネウエル社製) にてX軸、Y軸、Z軸、全磁力、磁力方位を計測できるものを使用した。船内磁場の測定場所は、船橋下甲板倉庫のリングレーザージャイロの船首尾方位基準器を利用して設置した。また本船船体外板の材質は鉄であるが、上部構造(ハウス)周りの材質はアルミニウムである。

各方位データを緯度別に整理を行い、ジャイロコンパスとリングレーザージャイロとの方位の比較を行った。

Table 1 Research area

Location (route)	Position (latitude, longitude)
Tokyo~Port Louise	35° N~20° S
Port Louise~Fre-mantle(Aus)	40° S~58° S・100° E
Fre-mantle~Hobart	40° S~66° S・140° E

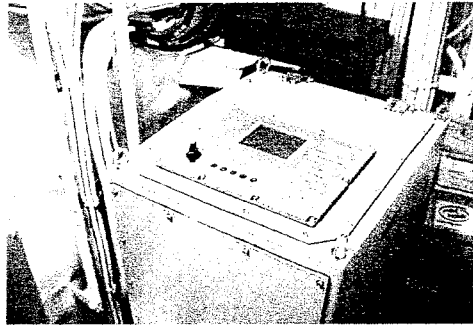


Photo. 1 Ring laser Gyro compass
Yokokawa Navitecs Japan, Type CMZ-2000

3. 結果及び考察

前回の東京～ニュージーランド、ニュージーランド～チリまでの測定結果よりジャイロコンパスの誤差を示す (Table 2)。

Table 2 Gyro compass error in the pacific ocean at 2002

Error Direction	average	maximum	minimum
North-South	0.255°	1.4° (33N-36N)	0.5° (equator)
East-West	0.263°	1.2°	0.2° (30W)

Table 3 Averaged differential direction of gyro compass from Tokyo to Mauritius

Latitude	AVERAGE	STDEV	MAX	MIN
30°N	0.570055	0.382696	1.7	0
20°N	0.212963	0.160741	0.7	0
10°N	0.255063	0.179257	1.3	0
0°N	0.197727	0.140578	0.4	0
10°S	0.213725	0.165855	0.8	0
20°S	0.185417	0.141406	0.6	0

Table 4 Averaged differential direction of gyro compass from Mauritius to Fremantle

Latitude	AVERAGE	STDEV	MAX	MIN
40°S	0.290828	0.238349	1.064	0
45°S	0.614592	0.446765	2.372	0.002
50°S	0.357527	0.31888	2.235	0.002
55°S	0.515574	0.402441	2.963	0
58°S	0.353004	0.285715	1.608	0.001

Table 5 Averaged differential direction of gyro compass from Fremantle to Hobart

Latitude	AVERAGE	STDEV	MAX	MIN
40° S	0.408731	1.144755	1.957	0.001
45° S	0.626587	0.376365	2.2	0
50° S	0.580358	0.450027	2.848	0.001
55° S	0.57967	1.276458	2.352	0
60° S	0.387563	0.30481	1.942	0.002
65° S	0.505131	0.390613	1.898	0.003
66° S	0.558798	0.656335	3.126	0.002

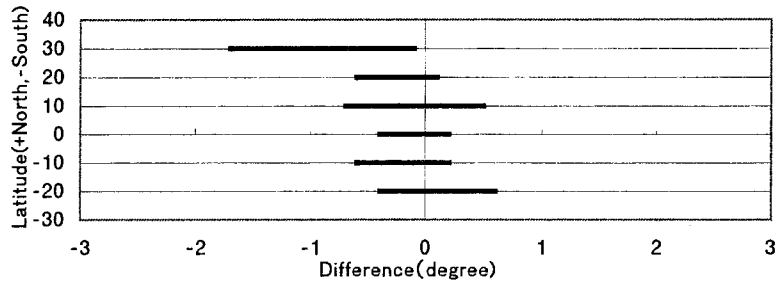


Fig.1 Direction difference of gyro compass from Tokyo to Mauritius

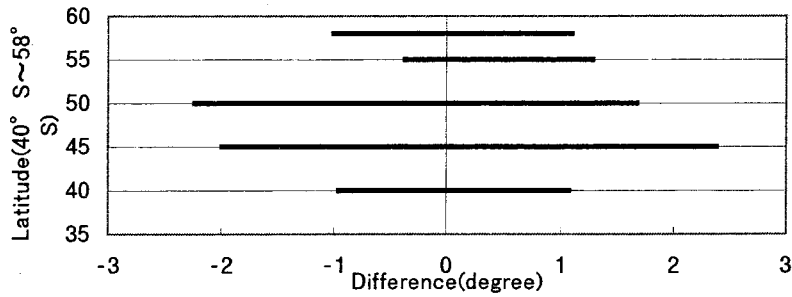


Fig.2 Direction difference of gyro compass [Longitude 100° E] from Mauritius to Fremantle

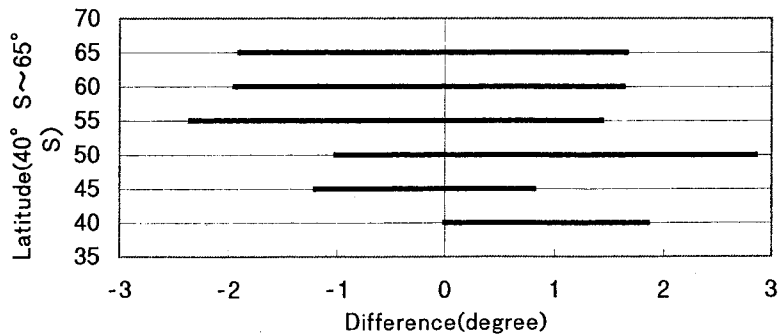


Fig.3 Direction difference of gyro compass [Longitude 140° E] from Fremantle to Hobart

東京～ポートルイス間を航行したときのリングレーザージャイロを基準としたジャイロコンパスの方位誤差を示した (Table 3, Fig. 1)。この区間でのリングレーザージャイロとジャイロコンパスの誤差の平均値は約 0.27° であった。北緯 30° 及び北緯 10° において誤差の最大値が 1° 以上になった。また、南北半球に分けて比較すると北半球のほうが誤差の平均値、範囲が大きいことがわかる。

ポートルイス～フリーマントル間の方位誤差である (Table 4, Fig. 2)。この区間の誤差の平均は約 0.43° であった。南緯 $45^\circ \sim 55^\circ$ においては、誤差及び誤差幅が大きかった。原因として暴風圏により船体の動揺が大きかく、動揺誤差、遠心力誤差の影響が想定できる。この区間を通しての針路は、 155° 、速力 16 ノットであり、速度誤差表より 1.6° の速度誤差を勘案しても動揺誤差、遠心力誤差の影響が考えられる。

南緯 58° においては観測のために漂泊または低速力で航行したため、速度誤差も小さく、南緯 $45^\circ \sim 55^\circ$ の区間ほどの誤差にはならなかった。針路、速力は常に変化していたが、速度誤差表において緯度 58° 、速力 4 ノットにおける速度誤差は 0.4° であり、得られたデータの誤差とほぼ同じ値であった。また、中緯度においてはジャイロコンパスとリングレーザージャイロとの方位はほぼ同じ値を示す時間が多いが、この区間ではジャイロコンパスの誤差は常に生じており、誤差のばらつきも大きいことがわかった。このことから高緯度になるほどジャイロコンパスの誤差が大きいといえる。また航路書誌の記載事項どおりの誤差であった²⁾。

フリーマントル～ホバート間の誤差 (Table 5, Fig. 3) においては、ポートルイス～フリーマントル間と比較しても経度による差は見られない。南緯 66° において誤差の最大値が 3.0° となったが、針路 0° 速力約 12 ノット時の速度誤差表からの誤差は 2.4° であり、この数値を勘案すると整合できる値となっている。

東京～ポートルイス間の低緯度のデータと南氷洋海域の高緯度のデータを比較すると、低緯度では平均 0.1° 、高緯度では平均 0.5° の誤差になり、高緯度に行くほど誤差が大きくなる傾向が見られた。特に、暴風圏と予想される区間では速度誤差に動揺誤差、遠心力誤差が加わるため、誤差のばらつきが大きくなると思われる。

引用文献

- 1) 飯島幸人・林 尚吾 共著(1816),航海計測,成山堂,p38-44 成山堂
- 2) ADMIRALTY SAILING DIRECTIONS (ANTARCTIC PILOT/Fifth Edition, HYDROGRAPHIC OFFICE,1997,p2
- 3) リングレーザージャイロ取扱説明書(2000),YOKOKAWA,

4.6.5 遠洋航海における船内発生するごみの量について

林 敏史・野田 明・浜田浩明・山崎紗衣子
(東京水産大学研究練習船)

Note on the record of garbage disposal during
the long voyage of the T/V Umitaka-Maru
HAYASHI Toshifumi, NODA Akira, HAMADA Hiroaki
and YAMASAKI Saeko
(Tokyo University of Fisheries, Research and Training Vessels)

1. はじめに

2001年12月28日付で海洋汚染防止法の一部改正 (Table 1) があり、従来一定の条件の下に認められていた船舶からのプラスチック類の排出が全面的に禁止されることになった。また生ゴミ対策は、海洋における環境や船内の衛生環境において適切な対応策がより重要になっている。

今回は2002年11月13日から2003年3月3日までの生ゴミの量を計測し、海鷹丸船内からの一般的な生ゴミ量の算出を試みた。

2. 方法

毎日の食事終了後、水分を濾しとった後の生ゴミを食事当番の学生が体重計によって計測し、生ゴミ処理機 (Photo. 1) に投入し一連の処理を行った。増加した生ゴミ処理機内の残土は、バクテリアが寄生しているという炭素の粒を振り分けるため、スリットの入った籠にて残土と粒を分離し、残土のみを処分した。

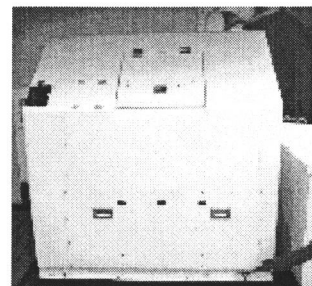
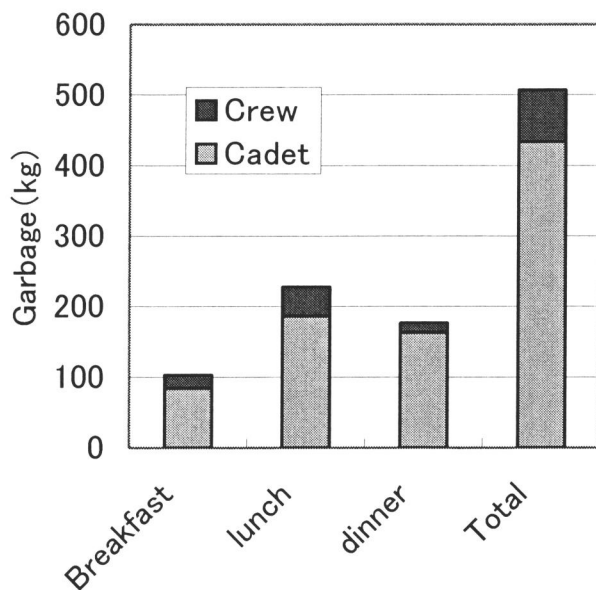


Photo. 1 Garbage machine

Fig. 1 Garbage by meal from Nov 2002 to March 2003

Table 1 Dispose area and method of garbage disposal

船舶発生廃棄物区分		排出海域	排出方法
日常生活廃棄物	廃プラスチック類	領海の基線から3海里以遠	灰の状態にして排出
	食物屑	領海の基線から3海里以遠、12海里未満の海域	灰の状態にして排出、25 mm 未満に粉碎して排出
		領海の基線から12海里以遠の海域	排出方法は限定しない
	紙屑、木屑、繊維屑、その他の可燃性廃棄物(食物屑を除く)	領海の基線から3海里以遠、12海里未満の海域	灰の状態にして排出、25mm 未満に粉碎して排出
		領海の基線から12海里以遠の海域	排出方法は限定しない
金属屑、ガラス屑、陶磁器屑、その他の不燃性廃棄物	領海の基線から3海里以遠、12海里未満の海域	25 mm 未満に粉碎して排出	
	領海の基線から12海里以遠の海域	排出方法は限定しない	
通常活動廃棄物	無機性廃棄物(鉱石粉、石炭粉、金属粉など)	領海の基線から50海里を越える海域	比重1.2以上の状態にして排出粉末のまま排出しない
	植物性、動物性のもをを除く有機性廃棄物(ウエス、ダンネージ、ロープ、漁網等)	領海の基線から50海里を越える海域	灰の状態にして排出、比重1.2以上の状態にして排出粉末のまま排出しない
	有機性廃棄物のうち植物性のもの(木材輸送、穀物輸送等において生ずる木皮、大豆かす等の荷粉等)	領海の基線から50海里を越える海域	航行中に排出、木屑はおおむね最大径15cm以下に破碎または切断する
	有機性廃棄物のうち動物性のもの(捕鯨船等水産加工船内で生じる魚肉の残渣等)	領海の基線から12海里以遠の海域	排出方法は限定しない

3. 結果および考察

7月の1ヶ月航海における学生の生ごみ量は344.6 gであり、10月の12日間における1日の生ごみ量は、学生216.95 kg、乗組員49.0 kgであった。しかし遠洋航海においては学生425.0 gと生ごみの発生量は約2倍に増加した(Fig. 1)。

生ごみ処理機について (Photo. 1)

遠洋航海前に生ごみ処理機のバクテリア及び付随製品を新替えし、機器の処理能力調査を行った。10月に510 kg、11月から3月までに1351 kgの生ごみを投入した。また2月下旬に生ごみ処理機がほぼ一杯となり、新たに生ごみを投入できなかったために、処理済の粉上の土約750 kgを計測後廃棄し、最初の約500 kgの残量とした。

この結果、投入量の合計1861 kgの内、約1/3が水分とすると、残り約37.5%が完全に処理されたと想定できる。よってこの処理機は、生ごみを完全に分解するものの一部は残土として蓄積される。今回の場合では、一日約13.5 kgの生ごみを投入し、約5ヶ月の経過した場合後、処理された残土でほぼ3倍に膨れ上がり、新たな生ごみの投入が不可能となるため、強制的な廃棄作業が必要となることがわかった。バクテリアを含んだこの残土がどのような処理が可能かは不明である。今後残土の有効利用及び残土排出作業の簡易化が必要と思われる。

4.6.6 南極洋におけるアンチローリングタンクの効果について

林 敏史・和佐田健児・野田 明・浜田浩明・山崎紗衣子

(東京水産大学研究練習船)

On the effect of Anti-Rolling Tank at Antarctic Sea area

HAYASHI Toshifumi, WASADA Kenji, NODA Akira,

HAMADA Hiroaki and YAMASAKI Saeko

(Tokyo University of Fisheries, Research and Training Vessels)

1. はじめに

近年船舶の揺れ防止装置として、ビルジキールの他にフィンスタビライザーやアンチローリングタンクの設置が増加している。また舵による内方傾斜や外方傾斜など効果を利用した揺れを抑える制御システムの開発も進んでいる。揺れを抑えることは、船内の生活環境を安定させるだけでなく、船舶の機関や計器類に対し、保守整備の向上にも期待されている。東京水産大学練習船海鷹丸においては各種の調査機器や観測業務を行っており、船体動揺を制御することは安全上、調査機器の精度安定化に対して重要な事項となっている。そこで今回アンチローリングタンクにおいて暴風圏の前後において作動時と停止時の船体揺れの比較検討を行い船体に及ぼす効果の度合いを調査することを試みた。

2. 方法

本船の減揺装置として、フィンスタビライザー、アンチローリングタンク (Anti Rolling Tank: ART; Photo. 1)があるが、フィンスタビライザー作動を停止しておき、アンチローリングタンクの制御用清水 44 トンを全て排水し、タンクが空の状態での測定と清水を通常どおり張込みコンピュータ制御による測定を 2 月 7 日から 2 月 9 日の間行った。このときの気象の状況を並行して記録した。また船舶の清水使用状況と燃料使用状況から毎日の GM (重心とメタセンターの位置: 復原力の基本となる値) 変化量を算出し記録した。

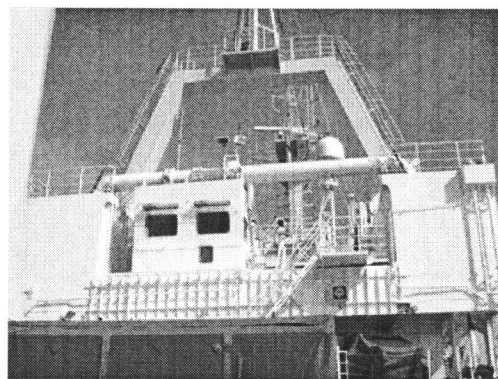


Photo. 1 Anti rolling tank (NKK-MUP-ART)

アンチローリングタンクについて

船体の横揺れに対するタンク内の水の移動位相差を利用して減揺効果を得る受動型の減揺タンクである。船体が最も大きく揺れるのは、船の横揺れ固有周期に等しい周期の波を受けて同調動揺を起こす時であり、この時船体の動揺は波に対して 90° の位相差をもって起こる。そこで、減揺タンクの水の移動周期を船の横揺れ固有周期に合わせると、タンクの水は船体の動揺に対して 90° の位相遅れを生じ、波に対しては 180° の位相遅れを生じることになる。この時、波によって生じるモーメントと、水槽の水によって生じるモーメントは正反対の方向になり、船体に作用する横揺れモーメントが相殺されて船体の横揺角が減少する (Fig. 1(a))。本船のアンチローリングタンクは、約 40 トンの清水を積みこむため清水の有無によって GM が 0.2 異なるため、清水がないときは復原力が増すことになる。

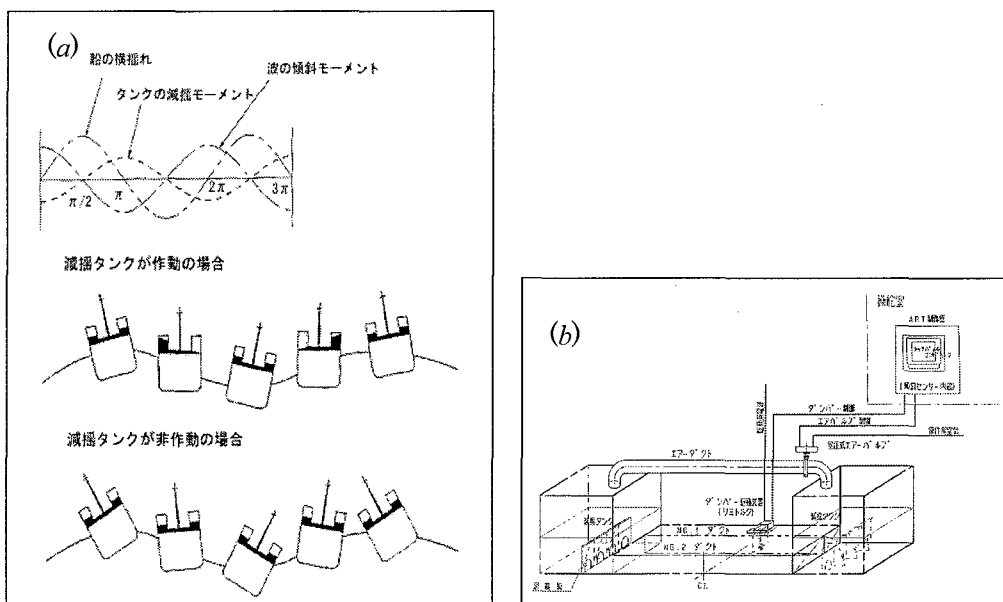


Fig. 1 Principle of anti rolling system(a) and structure(b)¹⁾

3. 結果

今回航海中海況 1~6 の海域において GM は、1.18~1.63 m の間で横揺れ周期は、6.04~10.37 sec であった (Table 1)。復原性能上最も重要な要素となる GoM (見掛けの横メタセンタ高さ) は、減揺タンクの作動・非作動でほぼ 2 倍の差がみられた。さらに横慣性モーメントを求めたところ、600+-m 以上の差になった。(Table 2)

Table 1 Data of GM with Sea Condition by calculation

Date	Latitude		Longitude		GM	Sea Condi tion	Rolling Period sec	Rolling deg	Relativ e Wind speed m/s	Conditio n
4 th Dec	31	15.8600 N	136	26.9000 E	1.6	4	6.43	29	23.0	時化
5 th Dec	27	12.8025 N	131	30.8240 E	1.63	2	9.48	21	8.0	時化
21 st Dec	7	49.8396 S	93	49.6969 E	1.59	2	8.01	14	10.0	マグロ
22 nd Dec	7	56.4718 S	89	56.6394 E	1.58	3	7.06	13	10.0	マグロ
23 rd Dec	7	54.8181 S	86	16.4254 E	1.56	3	5.09	16	8.5	マグロ
24 th Dec	8	56.1752 S	83	1.4598 E	1.54	3	7.24	16	7.7	マグロ
25 th Dec	10	5.4083 S	79	13.1483 E	1.53	2	7.21	12	5.0	マグロ
26 th Dec	10	52.3867 S	76	2.6187 E	1.51	2	7.25	11	3.5	マグロ
27 th Dec	12	4.9527 S	73	25.0310 E	1.49	1	6.04	10	3.3	マグロ
7 th Jan	43	42.2030 S	70	23.6891 E	1.56	5	7.87	29	9.7	暴風圏
8 th Jan	49	8.4366 S	75	34.5630 E	1.5	4	9.80	32	8.0	暴風圏
9 th Jan	54	55.0172 S	80	11.5021 E	1.52	3	9.03	24	10.7	暴風圏
10 th Jan	57	55.9516 S	82	59.6469 E	1.49	3	10.37	29	6.0	暴風圏
11 th Jan	57	4.3490 S	84	49.3463 E	1.48	5	8.28	18	19.8	暴風圏
12 th Jan	54	52.1343 S	87	23.6063 E	1.47	5	6.62	26	17.0	暴風圏
13 th Jan	50	56.8537 S	93	9.1102 E	1.43	5	9.80	30	14.3	暴風圏
14 th Jan	47	0.1076 S	98	15.0411 E	1.41	4	8.70	51	11.0	暴風圏
15 th Jan	42	57.9390 S	103	14.9193 E	1.40	5	7.75	29	12.3	暴風圏
25 th Jan	40	19.7217 S	109	59.5683 E	1.62	3	7.35	26	13.8	暴風圏
26 th Jan	46	23.1518 S	110	4.8946 E	1.59	4	6.55	30	13.5	暴風圏
27 th Jan	52	23.7772 S	110	5.6158 E	1.58	5	7.08	35	14.8	暴風圏
28 th Jan	57	55.8313 S	110	8.0851 E	1.55	6	6.99	21	20.0	暴風圏
9 th Feb	57	40.5273 S	139	31.0942 E	1.24	3	8.21	23	10.8	暴風圏
10 th Feb	52	15.3323 S	142	42.4067 E	1.21	6	8.50	28	12.7	暴風圏
11 th Feb	46	30.6222 S	146	18.4073 E	1.18	5	6.81	28	21.0	暴風圏
29 th Jan	62	19.5029 S	110	0.3719 E	1.53	4	6.55	17	13.1	南氷洋
30 th Jan	63	20.2454 S	116	0.3908 E	1.52	1	5.02	4	2.6	南氷洋
31 st Jan	64	14.2526 S	126	49.4413 E	1.48	3	6.44	13	10.9	南氷洋
1 st Feb	64	13.2048 S	130	30.8932 E	1.46	1	9.17	15	9.0	南氷洋
2 nd Feb	63	29.8345 S	133	34.4885 E	1.45	1	9.17	12	6.3	南氷洋
3 rd Feb	66	19.1366 S	139	52.0130 E	1.42	2	8.91	9	9.0	南氷洋
4 th Feb	66	3.6479 S	139	54.3577 E	1.41	3	9.85	15	8.8	南氷洋
5 th Feb	65	23.0992 S	139	54.9064 E	1.37	4	6.56	14	14.7	南氷洋
6 th Feb	64	57.6497 S	139	56.4195 E	1.34	4	7.37	12	9.8	南氷洋
7 th Feb	63	57.1901 S	139	53.7576 E	1.31	2	7.56	12	4.0	南氷洋
8 th Feb	63	4.6064 S	140	6.4199 E	1.27	4	6.41	16	10.3	南氷洋

Table 2 Moment, GM, Rolling and rolling period compare with Tank condition

	Tank full	Tank empty
Moment 横慣性 (+-m)	644.7	12.8
GoM (m)	0.2	0.4
Rolling average (°)	9	12
Rolling Period average (s)	6.94	9.09

減揺タンクを排水して停止した日の前後のデータより、減揺タンクの効果は顕著にみられた。停止前には動揺4~8°、横揺れ周期6.37~8.41 secであった船体動揺が、減揺水が無くなると、動揺は11~18°に、横揺れ周期は9.00~11.56 secに変化した。注水が完了した作動する頃には、有義波高が平均で1 m 近く高くなっているにも関わらず、動揺は7~10°に、横揺れ周期は5.91~7.91 secに減少した。さらに体感では、その差は数値以上に顕著に感じられた。

またこの期間以外の南極航海中のデータを、同条件で比較するため、有義波高、有義波高の周期、船体に対する相対波向が故障期間と同じになるようにフィルタ処理を行った。そのデータと比較すると、船体の動揺は平均でも3°、横揺れ周期は2.95 secの差が見られた。

同じデータを用いて、動揺と有義波高の関係と比較すると、減揺タンクの清水の有無による違いは、減揺装置作動時において50%以上の確率で有義波高が3.0 mを超えても動揺は10°以下に抑えられていることを確認した。

引用文献

- 1) 海鷹丸完成図 HH07 舵及舵頭材・HD98 フィンスタビライザー・HD99 減揺水槽
(三井造船株式会社 船舶・艦艇事業本部 艦船設計部船殻設計課)

4.6.7 南極洋における見張り記録について

林 敏史・野田 明・浜田浩明・山崎紗衣子・小池義夫

(東京水産大学研究練習船)

Report of sightseeing observation data in the Antarctic sea area

HAYASHI Toshifumi, NODA Akira, HAMADA Hiroaki,

YAMASAKI Saeko and KOIKE Yoshio

(Tokyo University of Fisheries, Research and Training Vessels)

1. はじめに

東京水産大学研究練習船海鷹丸の南極航海は、昭和 31 年に随伴船として宗谷との南極観測から通算 9 回の南極海観測を実施しており、膨大な調査項目及び資料は、科学や人類に大きな貢献と歴史を積み重ねてきた。今回海鷹丸の南極海への調査は 7 年ぶりとなり、平成 14 年度から平成 17 年度の文部科学技術省における「南大洋・インド洋生態系国際調査」の一環として、南極観測船しらせ、東京大学海洋研究所白鳳丸、極地圏研究所備船のタンガロウ（ニュージーランド船籍）、オーストラリア南極観測船オーロラと共同調査である。調査内容は、南大洋及びインド洋区における海洋構造と生物生産構造の解明である。

海洋構造や生物的な調査は、乗船している研究者指導の下にそれぞれの専門分野別に実施された。乗組員及び学生は、調査機器の運用やデータ収集など多岐にわたって極寒の中観測作業に従事した。これらの調査のほかに、船橋においては、通常の航海記録及び見張りに重点を置き、南極洋特有の自然について調査を行った。鯨類については、航海前に鯨類研究所にて目視観測による鯨類の基本的な分類方法について 2 日間の講習をおこない、また冰山など極地に関する情報は極地圏研究所の図書室から資料を複写し収集した。

本学の南極洋の資料をもとに目視観測の記録を行い、鳥類、鯨類、氷山の観測を実施した。気象関係の観測とともに資料の整理を行い基本的な気象海象の航海資料とした。

2. 方法

夏の南極洋において夜の時間は、短く約 6 時間である (Table 1)。日没を過ぎた 21:30 頃まで明るく薄明時間は長い。また日出が 3:00 頃であるため、実質目視できる時間帯は、19 時間以上観測が可能である。観測は船橋当直の学生、乗組員及び当直士官が目視で見張りを行った。

鳥類、鯨類の図鑑やハンドブックなどの書誌を船橋に配置し、発見しだいパソコンに項目別に入力した。発見物は複数の見張りで固体を同定し、誤認を防止した。また冰山においては、水平線より手前となる 7.4 マイル以内に接近したとき、六分儀を用いて、氷山の左右水平角度及び氷山の上下角度を測定し、三角関数が

Table 1 Sunset and sunrise

日付	日出	日没	日付	日出	日没
1/24	5:41	19:56	2/3	3:03	21:12
1/25	5:41	20:12	2/4	2:52	20:44
1/26	5:27	20:28	2/5	3:02	20:35
1/27	5:07	20:52	2/6	3:07	20:29
1/28	4:41	21:21	2/7	3:23	20:39
1/29	4:12	21:37	2/8	3:29	20:00
1/30	3:53	21:00	2/9	4:01	19:59
1/31	3:12	21:31	2/10	4:49	19:56
2/1	3:30	21:16	2/11	5:22	19:28
2/2	3:53	20:39	2/12	6:24	

らその高さ及び幅を算出した。また氷山の位置は、GPS の位置情報が設定されたレーダを利用し、レーダ上に映し出された氷山にトラックボールを移動させ位置を確認した後、緯度経度をパソコンに打ち込んだ。

3. 観測結果及び観測資料

(1) 気温・水温

南氷洋の気温は時期が夏ということもあり、最低気温は -3.9°C だった。水温は 0°C を下回ることなく最低水温は 0.7°C だった。気温が低く快晴でも日射は強く感じられた。船体外板の表面温度は、赤道では約 50°C であるが、南極洋では、気温とほぼ同じであった。氷点下になった場所は、バウスラスタールームとアンチローリングタンクであった。なおアンチローリングタンクは清水が約40トンあるが、氷結し左舷側（風上側）の配水管（表面温度は -5.0°C であった Fig. 1 に示す。）が破裂（Photo. 1）した。

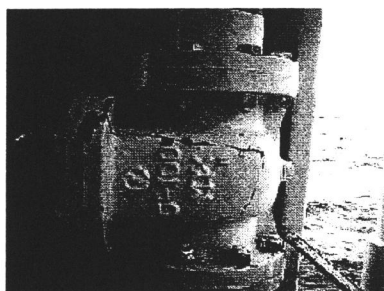


Photo. 1 Cracked bulb

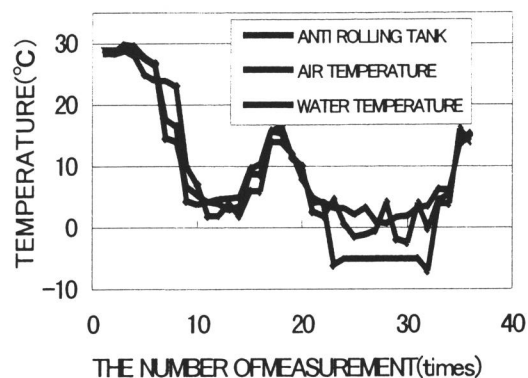


Fig. 1 Temperature of anti-rolling tank

(2) 雲量

空は厚い雲に覆われている日が多く、雲量は7~10の日が大半を占めていた。暴風圏を抜けると（南緯60度くらいから）雲量は3以下の快晴となった。また照度は雲りが多かったためか赤道の半分以下の 175klx を示した（Fig. 2）。

南氷洋の天候は変わりやすく厚い雲、青空、雪やみぞれなど不順であった。

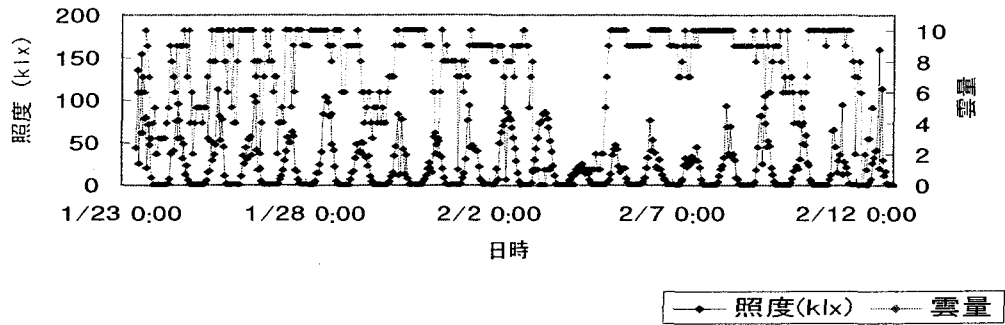


Fig.2 Illumination and cloud quantity at Antarctic sea area

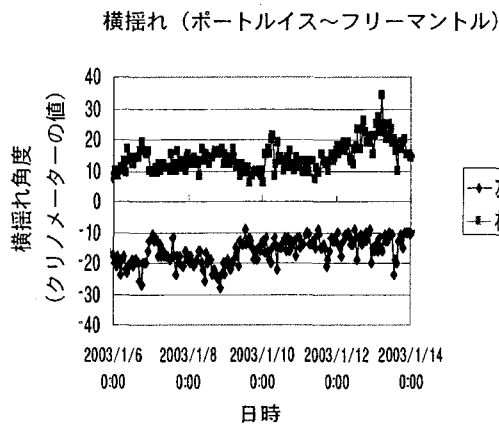


Fig.3 Rolling angle

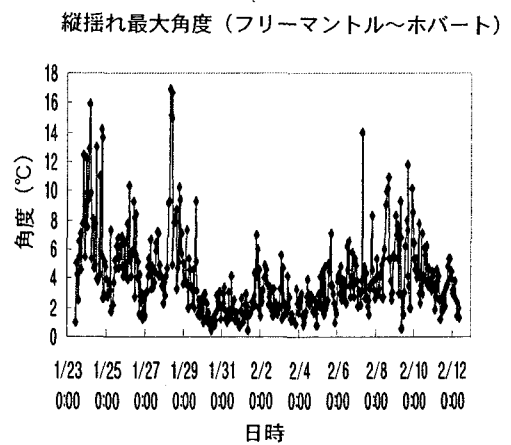


Fig.4 Pitching angle

3) 有義波高と周期

波高はフリーマントル出港後とホバート入港後が一番高く、6 m 近くあり、暴風圏では平均 4 m 前後であった。Fig. 5 より暴風圏を抜けると波高は低くなり、周期は長くなっていた。

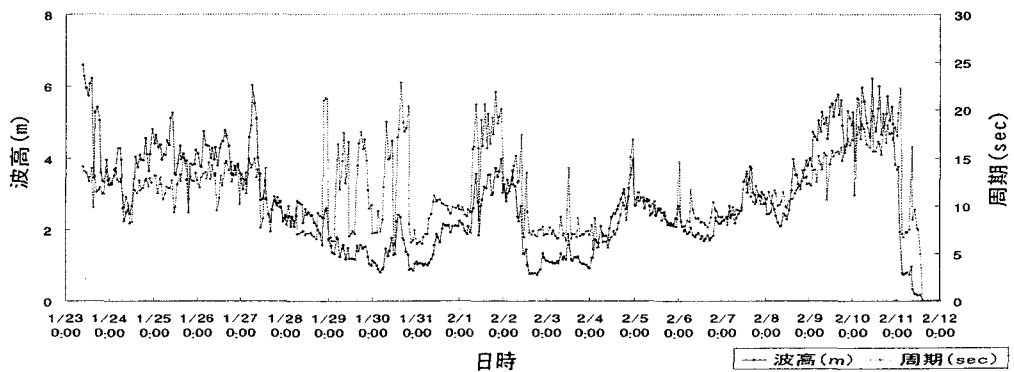


Fig. 5 Wave height and period

(4) 動揺（横揺れ・縦揺れ）と操舵

暴風圏（帯状の海域を Fig. 6 に示す）は激しいピッチング（Fig. 4 に示す）が何回かあったが、概して横揺れが多く、Fig.3 より平均して左右 15 度の揺れであった。なお最大動揺値は 34 度であった（Photo. 3）。

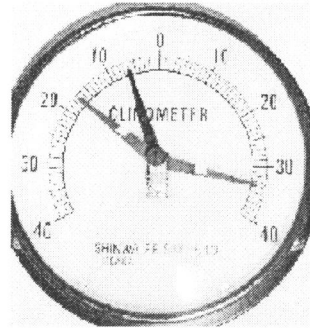


Photo. 3 Clinometers

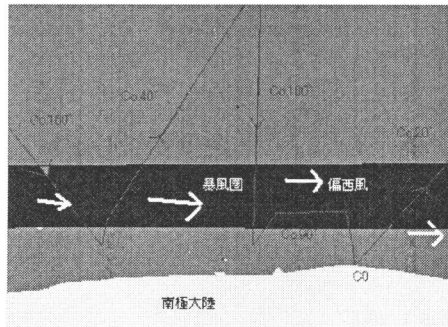


Fig. 6 Wind direction at the storm zone

氷山の観測

六分儀（Sextant : Photo. 4）によって高角度、幅角度を測定し以下三角関数の簡易式を利用して高さ（h）と幅（b）を測定した。

$$h = \tan \theta \times d \times 1,852 \quad \dots \dots \dots (1)$$

$$b = \tan(\theta/2) \times d \times 1,852 \times 2 \quad \dots \dots \dots (2)$$

d : RADAR で測定した距離（マイル数）：マイル数から meter への値は 1,852 m とした。



Photo.4 Measuring Iceberg size by Sextant

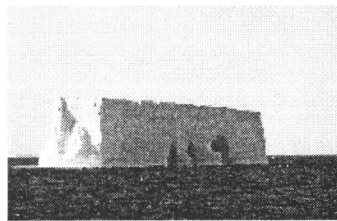


Photo.5 Iceberg

目視観測 136 個中（Table 2）、最大の冰山（Photo. 5）は幅 8,757 m、高さ

43.4 m であった。また最も高い氷山は、120 m であった。氷山の北限は A ラインで南緯 50 度、B ラインで南緯 56 度であった。

Table 2 Iceberg list

	Number	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Date		9-Jan	10-Jan	10-Jan	10-Jan	10-Jan	11-Jan	12-Jan	12-Jan	13-Jan
Time	SMT	19:40	7:15	7:15	7:36	14:10	5:50	4:00	7:13	15:10
Time	UT	14:30	2:15	2:15	2:36	9:10	0:50	23:00	2:13	9:10
Iceberg position	Lat	57-01.6S	58-13.2S	57-52.53S	58-01.83S	57-47.45S	57-24.65S	55-33.837	54-55.660	50-24.501
	Long	81-44.8E	83-10.78E	83-00.18E	83-25.03E	83-15.91E	84-34.80E	86-17.404	86-47.818	93-40.212
Radar	Naked Eye	both	both	both	both	both	both	both	both	both
Shape		table	chevron	table	triangle	chevron	cube	table	table	triangle
Radar	Distance	17	20	21	20	3.3	10.4	3.6	14.27	6.7
	Direction		123.2	42	92	170	131.7	293	341	340
Color		White	White	White	White	White	White	White	White	White
Wide	(m)	729.0	172.0	288.0	248.5	208.2	107.0	409.5		141.3
Hight	(m)	50.6	83>	60.0	50.4	54.9	47.8>	73.1		125.6
Meteo	visibility	7	8	8	8	8	7	6		7
	W.temp	3.6	3.6	3.6	3.7	3.5	4.3	3.9	3.2	6.5
	A.temp	2.4	4.4	4.1	3	3.4	2.8	2.9	4.8	7.8
	Depth	4218	2427	2427	2553	4109	4658	5857	4617	2903
Current	Direction	314	310	310	271	32	99	30	68	222
	speed(kt)	0.5	0.2	0.2	0	0.3	1	1.4	0.8	0.7
Wind	Direction	216	207	207	212	237	38	341	338	287
	speed(ms)	13.4	6.3	6.3	6.9	6.3	10.9	13.8	14.2	13.8

見張り記録

漂流ごみの観測

Table 3 Kind, number of drifts

Polystyrene	22	Wood	7
Glove	7	Paper	7
Vinyl	14	Plastic	7
Pet-bottle	7	Buoy	29

南極洋において漂流しているごみを整理した (Table 3)。人工物が意外と多く特にボンデンなどのブイが多かった

鳥類の目視

アホウドリを主体に 28 種類の鳥類が観測 (Fig. 7) された。南極特有の鳥類が多かったが、類似した種が多く、学生などハンドブックを参考にしたもののみ

鯨類の発見数は暴風圏を越え南極海に入ってから増加し、南極大陸の近くにおいてその発見数のほとんどを占めた。発見時間が短く不慣れなためハンドブックでの確認も困難であり、映像に収めることも不可能であった。よって確実な分類ができなかった (Fig. 8)。

その他

オーロラは合計 4 回現れ目視できた。21 時から 2 時の時間帯において緑色の帯状のオーロラ (Photo. 9) を目視した。



Photo. 9 Aurora