

オーロラ・オーストラリスによる輸送とオーストラリアの
ケーシー基地及びマッコリー島基地の施設石沢賢二^{1*}・北川弘光²Cargo transport by the “Aurora Australis” and facilities at Casey and
Macquarie Island StationsKenji Ishizawa^{1*} and Hiromitsu Kitagawa²

(2007年1月5日受付; 2007年3月28日受理)

Abstract: The authors visited the Australian Antarctic vessel “Aurora Australis” at Hobart and investigated her navigation performance and cargo operation. One of the authors (Kenji Ishizawa) participated in her fifth voyage and visited Casey and Macquarie Island Stations from March to April 2006. One of the purposes of the investigation was to examine the feasibility of her being chartered for transport of personnel and cargo to Syowa Station in the 2008/2009 season. The second purpose was to investigate the facilities at Casey and Macquarie Island Stations. The knowledge gained through our investigations confirmed that through careful operation and accumulated experience, the vessel could be used for transport of personnel and cargo for the JARE (Japanese Antarctic Research Expedition) to Syowa Station in the 2008/2009 season. The facilities at these two stations were operated effectively. These Australian facilities can provide much useful information for the further development of JARE.

要旨: オーストラリア南極観測隊でチャーターしている「オーロラ・オーストラリス」の性能及び荷役作業を調査した。著者の一人(石沢)は、2005/2006年 第5次航海に参加し、この船舶調査の他にケーシー基地及びマッコリー島基地の施設についても調査した。この調査は、2008/2009シーズンに行う昭和基地への人員・物資輸送を、この砕氷船で実施する際の可能性を探るために実施された。その結果、この砕氷船は、南極への輸送に使用できる性能を有していることが確かめられた。また、訪問した両基地の施設運営は、効率良く行われており、その情報は日本南極観測隊の運営に役立つと考えられる。

1. はじめに

砕氷船「しらせ」は、2007/2008年のシーズンをもって退役し、その後継船の就航は、

¹ 情報・システム研究機構国立極地研究所・National Institute of Polar Research, Research Organization of Information and Systems, Kaga 1-chome, Itabashi-ku, Tokyo 173-8515.

² 元北海道大学 Formerly Graduate School of Engineering, Faculty of Engineering, Hokkaido University.

* Corresponding author. E-mail: ishizawa@nipr.ac.jp

2009/2010年のシーズンからと決まっている。そのため、2008/2009年のシーズンには「しらせ」以外の砕氷船を使って物資と人員の輸送をしなければならない。その候補としてオーストラリアが現在南極基地への人員・物資輸送用としてチャーターしているオーロラ・オーストラリス（AA）が有力視されている。この船の性能及び荷役状況を調査するため、北川と石沢は、2006年3月15日にオーストラリア南極局（AAD）とオーロラ・オーストラリスを訪問した。さらに、石沢は、引き続き2006年3月17日～4月16日までの約1カ月間、オーストラリア隊の第5次航海に参加した。ホバートから南極圏に入り、ケーシー基地及び帰路に行われたマッコリー島基地の輸送オペレーションを調査した。また、両基地の設備・施設についても見学・調査した。図1に第5次航海を含む2005/2006シーズンの全航跡を示す。

2. 出発までの準備

2.1. 健康診断

オーストラリアの南極観測隊に参加するためには、様式に従った健康診断書を提出しなければならない。その中でも明確に示してある事項は以下の通りである。

- ・年齢55才以上は、負荷心電図のコピーを添付しなければならない。
- ・血圧は、40才以上では150及び90を越えてはならない。
- ・降圧剤の使用が必要な人は、受け入れ不可。
- ・冠状動脈症、心筋梗塞、心臓外科手術の経歴者は不可。

さらに、既往症や現在の健康状態について詳細に記載し、医師のサインが必要である。

2.2. 極地用衣類

ホバート市キングストンにあるオーストラリア南極局（AAD）には大きな装備品庫があり、南極での行動内容とサイズを用紙に記載すると、それに見合った衣類を係の人が揃えてくれる（Photo 1）。下着以外はすべて貸与される。試着を済ませて大きな袋に入れ名札をつければ、船まで運んでもらえる。これらの装備品は、帰路に、船がホバートに到着する前夜に係の人に返却する。また、ヘリコプターに搭乗し、海洋上ルートで行動するときには、専用のライフジャケットを必ず着用する必要がある。また、ボートに乗るときも専用ジャケットと救命衣を付ける。これらは船で借りることができる。

2.3. 出港日の行事

出港日である3月17日の午前中にホバート市内のホテルの会議室にすべての隊員が集合し、ブリーフィングを受ける。内容は、航海の概要、安全について、電子メール（Eメール）のやり方、環境保全に関する注意点、医療レクチャー、南極のビデオ映写などである。昼前

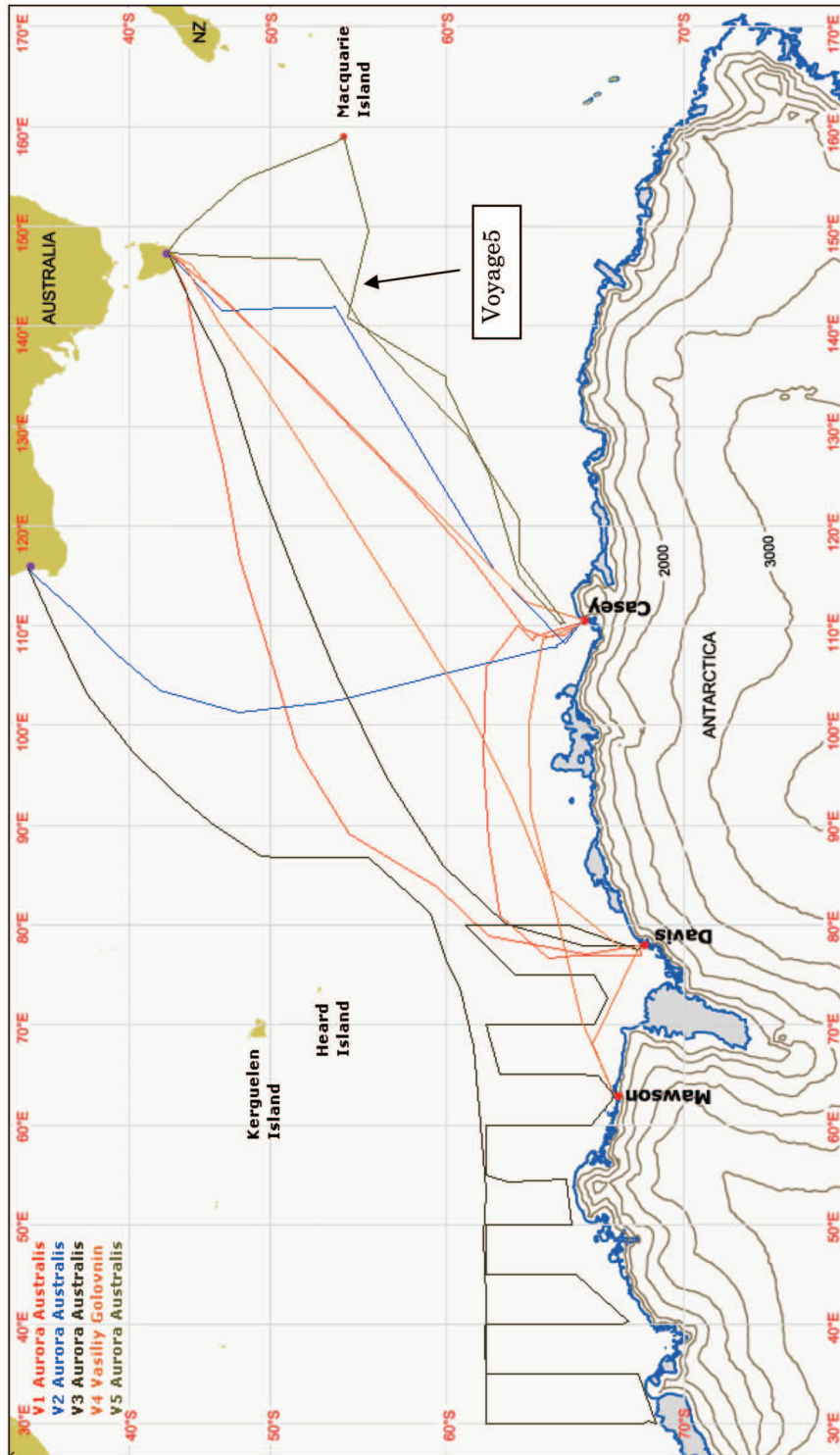


図 1 豪州南極観測船の航海軌跡 (URL: <http://www.aad.gov.au/>)
Fig. 1. Voyage tracks in the 2005/2006 season (by <http://www.aad.gov.au/>).

に大型バス2台で岸壁に入り、税関のチェックを受けた後、船に乗り込む。船内では、船長の講話、ライフジャケットの着用法、救命艇への乗り方などの講習が行われる。小型ヘリコプター（AS350BA3機）がヘリ甲板に飛来し格納庫に収まった。さらに船内に税関3人が乗り込んできて、オーストリア人以外の外国人のパスポートチェックと高価な計測器などの申告が行われる。見送りの人は岸壁のある区画に集められ、ここで南極行きの隊員と最後のお別れをし、LT 1700に出港した（Photo 2）。

3. オーロラ・オーストラリス

3.1. 概要

1990年に本船が竣工するまでは、オーストラリアの南極観測事業は備船で行われてきた。本船はオーストラリアとしては最初の砕氷型船舶であり、その設計に際しては、カナダ運輸省や氷海航行関係者の助言を得て建造されている。このため、カナダ北極海海洋汚染防止規定の耐氷構造を有する設計になっている。本船はP&O社が所有し、オーストラリア政府は備船契約によって南極観測事業を行っている。調査船としては、海洋観測、音響・水路測量、トローリング及びネットサンプリング、環境モニタリングなどができる機能を有している。また、補給船としては、物資、燃料の輸送をはじめ、116人の観測隊員を収容できる。また中型ヘリコプター2機が搭載可能な格納庫とヘリ甲板を有している。Photo 3に船体外観を示す。

3.2. 一般配置

船橋楼前に主貨物倉、中央部に居住区画、船尾にヘリコプター格納庫および海洋観測区画を配置する。主機関は、中速ギアード・ディーゼル2機、1軸1舵（アイスプロテクター付き吊舵）船首・船尾スラスターを装備している。船尾スラスターはアジマス型で若干の推力が期待できる。ヘリ甲板左舷通路は、前部船倉の荷物を後部ヘリ甲板までフォークリフトで移動できるよう広がっている。ヘリ格納庫には3機のAS350BAを格納できる。主要要目を表1に示す。また、図2に各甲板の配置図を示す。

3.3. 船体構造等

船首は典型的な砕氷船型であり、船首傾斜角は、満載喫水線付近で約19度である。船体構造は、CASPPR規則によるアイス・クラス3/2に準拠したものであり、設計当時の規定での二重船殻構造と、船首尾部では船級規則に基づき肋骨間隔を狭める単純肋骨構造であり、特別の強化ビーム、ストリンガー等はなく、カナダ沿岸警備隊所有のHealyに比べれば構造的には特段の工夫はなく弱い。また、運用・荷役効率を高めるため満載喫水線上方船側部に開口部がある。

表 1 オーロラ・オーストラリスの仕様と性能
Table 1 Specifications and performance of “Aurora Australis”

全 長:	94.91 m
水線間長:	88.40 m
幅(最大水線):	20.30 m
深さ(上甲板高さ):	13.25 m
喫水(計画水線):	7.65 m
喫水(積載時水線):	7.862 m
総トン数:	6574 t
排水量:	7880 t
載荷重量トン数:	3911 t
軸 数 等:	1軸1舵
プロペラ:	4翼可変ピッチ
プロペラ直径:	5.11 m
主機出力:	10,000 kW(1×5,500 kW(V型16気筒), 1×4,500 kW(V型12気筒))
航続距離:	24,000 nm
速 力:	最大16.8 kts、巡航13.0 kts
砕氷能力:	厚さ1.23 m(500 kPaの1年平坦氷)を2.5 ktsで砕氷
貨物倉容積:	1,600 m ³
タンク容量:	1,000 m ³
船首スラスター:	400 kW×1
船尾スラスター:	400 kW×2
貯油タンク:	貨油タンクを含め2300 k/
船内発電機:	3機+予備1機で通常600 kWを使用する。

船体外板の状態は、喫水船近傍の外観及び肋骨、横桁接合部位、外板凹損、肋骨変形を重点に船内各所を見る限り、良好な状態が保たれている。

3.4. 貨物倉

船首部主貨物倉は、3層積みを基本としてハッチカバー上のコンテナ積みも可能な構造となっている。上甲板ホールドは13800×12800 mm、第2甲板ホールドは6500×10300 mm(前方)及び6500×12800 mm(後方)である。第2甲板上のいわゆる Tweendeck hold の容積は、838 m³である。船首第3甲板には第1、第2船倉がある。第1船倉は、6600×14700 mm、第2船倉は、7100×16000 mmの大きさである。Tweendeckと船倉の合計容積は、1239 m³である。また船尾甲板上にもコンテナ搭載区画を有する。船尾は、海洋調査用のトロール・スロープを有し、上甲板及び第2甲板には海洋調査用ウインチ・システム、第一船橋甲板にあるヘリ・ポート後部には海洋調査用オーバーハングがある。

クレーン・システムはコンテナ荷役を前提に設計、25 tクレーンを主力として小型クレーンが各所に配置され、荷役及び海洋観測の機能的な働きをする。また埠頭接岸時での船側からの給油を容易にする船側開口部、また観測海域での諸作業を目視できる凹部もほぼ埠頭レベルの高さに配置されている。貨物は、コンテナ貨物を基本とし、貨物倉内の収納率の向上と荷役効率の向上及び荷役時の安全性確保を図っている (Photo 4)。

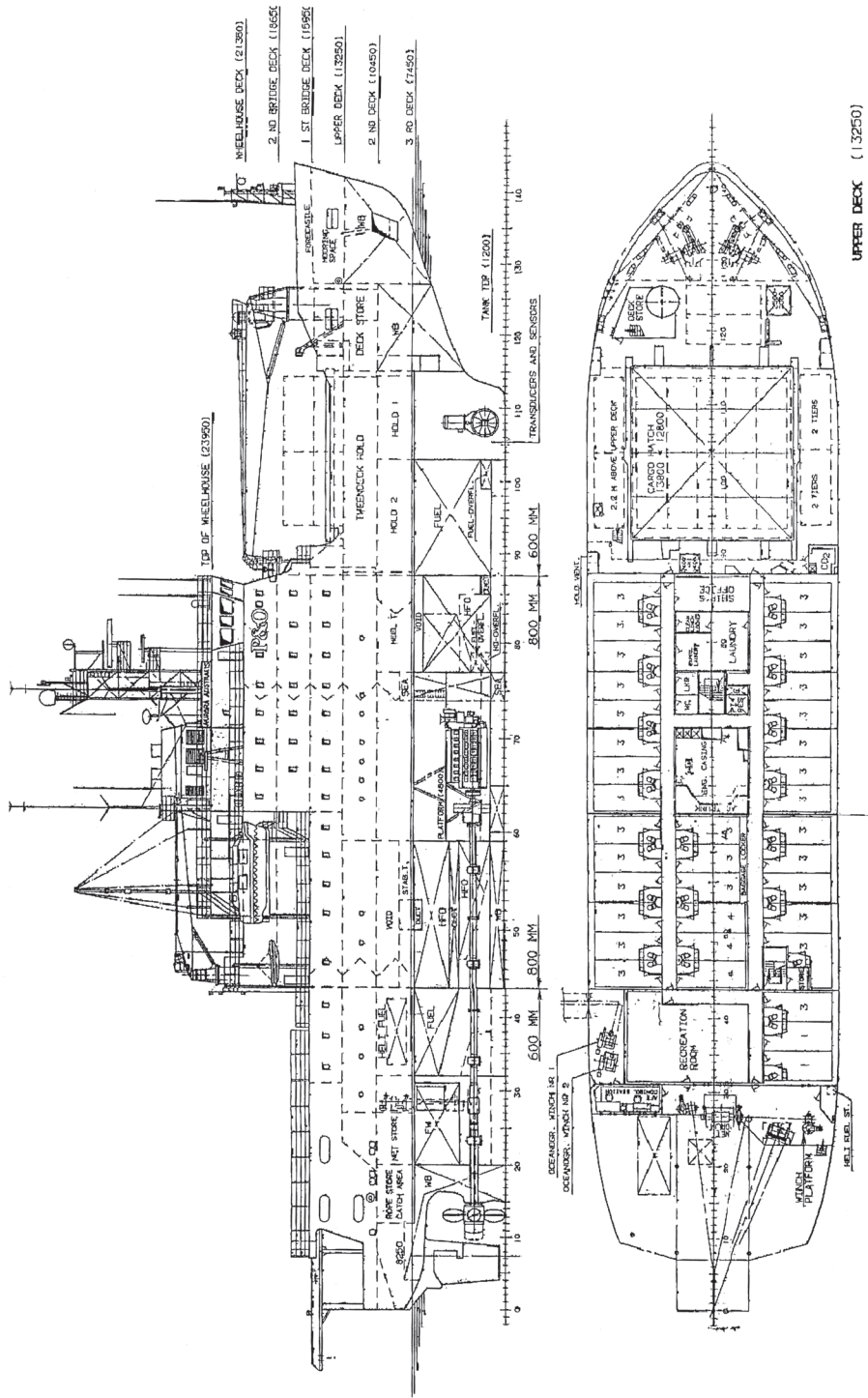


図 2-1 オーロラ・オーストラリスの立面図と第1甲板平面図 (オーストラリア南極局提供)
 Fig. 2-1. Cross-sectional view and plan of the upper deck (by the Australia Antarctic Division).

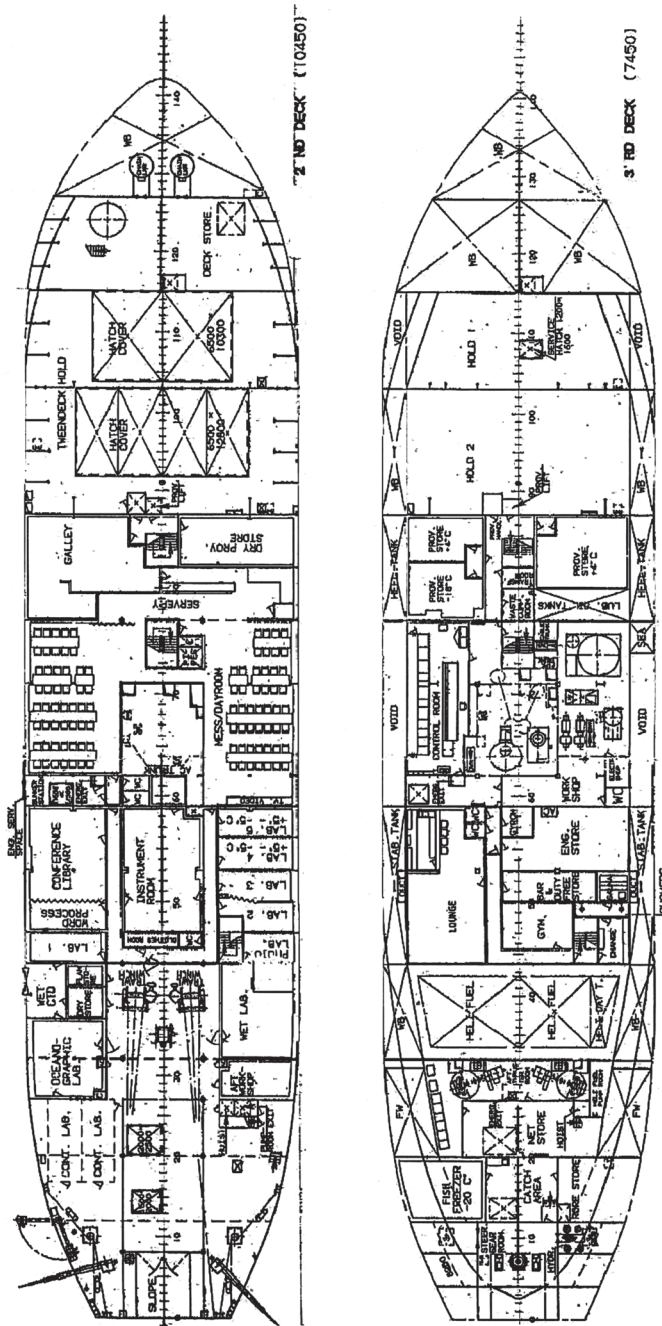


図 2-2 第2甲板と第3甲板平面図 (オーストラリア南極局提供)
 Fig. 2-2. Plans of the second and third decks (by the Australia Antarctic Division).

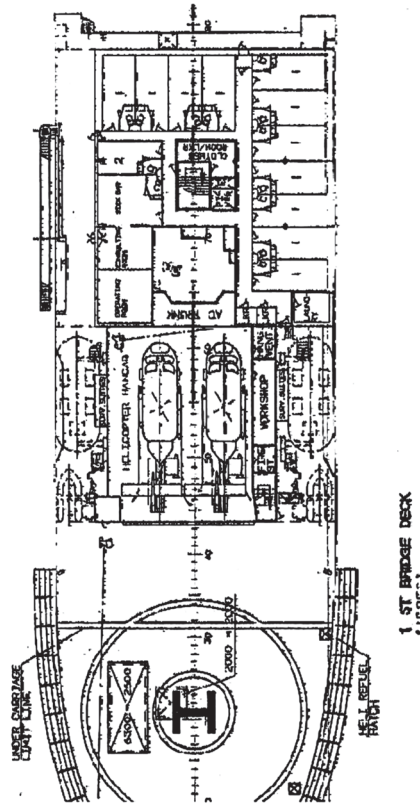
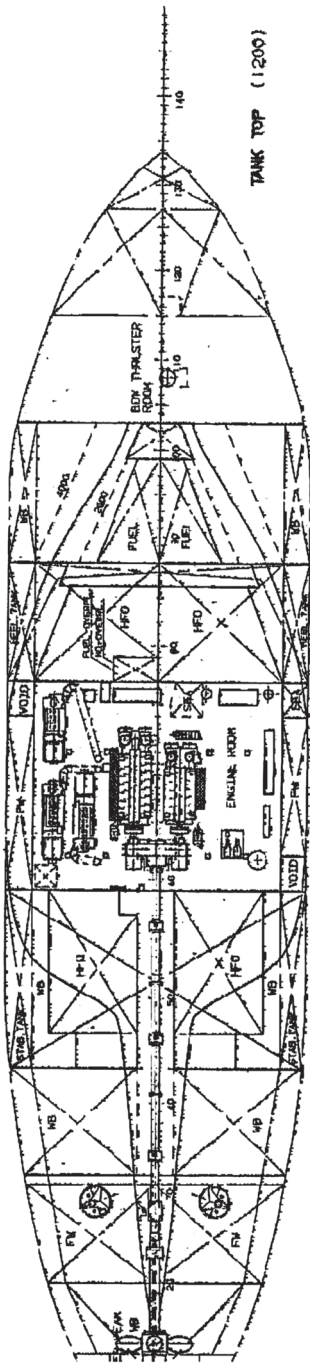


図 2-3 タンクトップとヘリコプターデッキの平面図 (オーストラリア南極局提供)
 Fig. 2-3. Plans of tank top and helicopter decks (by the Australia Antarctic Division).

3.5. 搭載ヘリコプター及びヘリ甲板

ヘリコプター格納庫は、シーホーク2機を念頭に設計されている。なお現在は、AS350BA型3機を運用している。ヘリの発着に応じてハンガー部の安全柵は手動で作業する。なおハンガー後方には、ハンガー・レベルで海洋観測用の張り出し桁構造がある。ヘリ甲板下部の第2甲板船尾部は海洋観測・調査区画として奥部には海洋観測用ウインチが装備され、船尾には急傾斜ではあるがトロール・スロープを設けてある。

ヘリ甲板には、大小2箇所の貨物移送用のハッチ及び給油ハッチが設けられている。ヘリの着船、離船は、迅速であり、船尾部の安全柵の一部を倒し船尾後方から進入、着船する(Photo 5)。

3.6. 船橋楼操舵機室

操舵機室は左右に張り出し部があり、観測海域での船側部船外作業状況の見通しが利き、かつそれらの作業から要求される船位調整、操船及び安全確認を、作業を目視しつつ張り出し部から行える装備となっている(Photo 6)。

3.7. 船室

リーダーとサブリーダーは個室で、クルーと同じ02甲板にあるが、一般隊員の寝室は上甲板に配置されている。隊員用寝室は、1人部屋2室、2人部屋1室、3人部屋24室、4人部屋3室で合計116人を収容できる。2段ベッドの上段は折りたたみ式で、ベッドとして使用しない時は、ソファの背もたれとなる。各部屋には、ユニット洗面室があり、トイレ、シャワー、洗面台が配置されている。机、椅子はそれぞれ一つしかなく、一室に数人居住する時には不便である。各個室には船内電話及びEメール端子が設置されている(Photo 7)。第1甲板後部には、レクリエーション室がある。第2甲板には食堂、厨房、サロン、食料庫が前部に配置され、クルー及び隊員の憩いの場となっている。また、左舷会議室はもっぱらパソコン室として使用され日中は常に混んでいる。第3甲板には、ジムナジウムとサウナ、バー、小さな売店、ラウンジがある。ラウンジ・バーは比較的大きなスペースを占めているが、航海中は禁酒になったので、現在は閑散としている。

3.8. 主機及び機関室

主機はWärtsilä社ギアード・ディーゼル2機である。砕氷時には2機を運転し最大10000kWで運用する。主機については、現在まで大きなトラブルはないとのことであるが、外観から見る限り主機に大改修、故障修理の痕跡は認められない。補機類についても特に問題はないとの説明を受けた。また、船内電気系統には問題はないように見受けられた。

機関室内機器配置は大型商船と比較すれば空間率が少ないが、本船主要目程度の海洋調査

船と比較すれば、特に狭いとの印象はない。配管には、フレキシブル・パイプが各所に使われているのが印象に残った。フレキシブル・パイプ使用の是非、功罪について定説はないが、従前に比して現在のフレキシブル・パイプ素材は取り扱い易く、かつ十分な強度を有するものとなっていることから、油系銅管に替わってステンレス系フレキシブル・パイプの使用度は増加の傾向にある。ただし、異常圧発生時のパイプ系の破損事故はハウザー部位からフレキシブル・パイプ部位に替わる可能性がある。

機関室内の機関、機器は定期的な補修と故障、障害の処置が繰り返行われてきた様子が見られる。修理残材の放置、油汚水等のたまりが各所に見られ、塗装はく落箇所も随所にあるが、船の構造安全上及び航行上の障害懸念となるようなものは見受けられない。視察時にも数箇所修理が行われており、本船運航稼働率の高さの背景がうかがえる。

3.9. プロペラ及び軸

プロペラは LIPS 可変ピッチ 4 翼組み立て式、ステンレス (G-X5Cr.NiMo 13.4) 製であり、ロイド 1AS + CASPPR CA2 船級に基づいて設計されている。

プロペラ翼変節油系統には翼取り付け部に逆止弁が設けられ、水中での翼交換が可能な機構となっている。変節ポンプ油圧は 80 bar (80×10^6 dyne/cm²) である。変節油圧ポンプに異常等が発生しピッチ操作が不能となった場合に備え非常用予備ポンプを装備する。

軸室内の状況は良好である。中間軸、中間軸受、及び最後端のプロペラ軸受のいずれにも異常は認められない。プロペラ軸受直前にはスリップリングが取り付けられており、その表面状況から推力測定を度々実施している様子がうかがえる。なお、軸室底部には多数のドラム缶が置かれて、やや異様な雰囲気であるが、これは、プロペラ軸受からの漏水がないか少量であることの裏付けでもある (Photo 8)。舵は舵腕を持たないラダーピントルのみの吊舵である。

本船の砕氷能力は、公称 1.2 m/2.5 kts であるが、船首傾斜角が小さく、かつカナダ R 級砕氷船に近い船首船型であることから、平坦水中において船首部で形成される砕氷片は比較的大きな細長形となるものと推定される。また氷盤上の積雪の影響も受けやすいものと推測される。船が受ける砕氷抵抗は、主として砕氷エネルギー、砕氷片への運動エネルギーの付与、砕氷片等と船体の固体的摩擦力に起因するが、本船の場合、比較的低速で平坦水中を連続砕氷航行する際には、砕氷片の回転は少なく、砕氷片の船体下部への回り込みと船体後半部での浮上によるプロペラ・アイス干渉の頻度は低くなるが、喫水の浅い本船では速度を上げれば、回転、回り込み砕氷片が増加して、プロペラ・アイス干渉頻度が増大、アイス・トルクが高くなり、翼損傷、破損の恐れがあると思われる。ただし、このような場合、アジマス型船尾スラスターの使い方によっては、干渉頻度を減少させる可能性はある。

3.10. 最適航行システム

氷海航行においては、また特にアイス・クラスの低い船舶では、氷況予測の確度を上げることが極めて重要である。このため、本船でも従前から氷況予測ソフトの開発を熱心に進め、今回の航行において三つの衛星情報を組み合わせによる高精度氷況予測ソフトが試行されることとなっている。これは、氷況を正確に予測して目的地への船の安全を確保しながら最適航路を指示するものであり、その成果が期待される。

3.11. 船員

総勢で23人である。船長と見習い船員1人の他に以下の陣容である。

- (1) 航海科: 4人 (主任航海士, 1等航海士, 2等航海士, 3等航海士)
- (2) 機関科: 4人 (主任機関士, 1等機関士, 2等機関士, 3等機関士)
- (3) コック: 3人 (シェフ, 二等調理師2人)
- (4) スチュワード: 3人 (チーフ1, アシスタント2 食器洗い, 掃除, リネンの準備等)
- (5) 甲板科: 7人 (甲板長1, 荷役係6)

航海のワッチでブリッジに立つ人は、原則として1人である。氷海に入ると、船長が頻繁にブリッジで指示するようになる。

3.12. 乗船者

航海ごとにリーダーとサブリーダーが替わる。第5次航海の場合は、サブリーダーはAADの職員で輸送の責任者であった。この職務は通常AADの職員が務める。リーダーは外部からAADに一時的に雇われた人だった。南極に近づくと、Voyage Management Teamの会合が頻繁に開かれる。メンバーは、リーダー、サブリーダー、環境オフィサー、ポートオペレーション担当者、ヘリコプターのチーフパイロット、安全オフィサー、医者、基地の次期越冬隊長、燃料移送担当者、通信担当オフィサーなどである。それぞれの仕事の内容を確認する。この会合には、石沢の他にVIP(南極局の副所長と国会議員)もオブザーバーで参加した。ホバートからケーシー基地までの観測隊関係の乗船者は59名であった。ケーシー基地で越冬する隊員が数名下船し、夏隊員等41名をヘリコプターで輸送し収容した。さらに帰路にはマッコリー島基地で越冬隊を収容した。今回の航海での延べ人数はヘリコプターのパイロット及び整備士を含んで125名であった。ケーシー基地にはほとんどの越冬隊員がすでに到着し生活していたが、医者など数人が加わった。しかし、マッコリー島基地は1年に1回だけの補給なのですべての越冬隊員が交代した。

帰路の個室はほぼ満杯の状態だった。隊員の他に数名のオブザーバーがいる。「ANARE Club」という観測隊OBなどが中心となって組織される団体(会員は約2500人、Auroraという雑誌を年4回発行)があって、そこから毎年一人ゲストとして招かれる。さらに、「南

極家族友人協会」という観測隊の親睦団体からも、くじ引きで選出された1人が参加した。今回は、南極局職員の奥様であった。さらに、南極議員委員会という組織から現職の国会議員も1人参加した。これらの費用はAADが負担する。

3.13. 船内生活

寝室

隊員寝室は、第1甲板（upper deck）にあり、ほとんどが3人部屋で116人の宿泊が可能である。2段ベッドで、2段目を使わないときは、このベッドの床板を下げてソファの背もたれとして使える（Photo 9）。各個室には、ユニット式のトイレ・浴室があり、シャワーは常時使える。机と椅子は各室に1式しかない。ロッカー及び引き出し付き小物入れは人数分装備されている。電話及びEメール端子は机の横に配置されている。個室の清掃は隊員が行うが、廊下は毎朝スチュワードが行う。私物は寝室に入れる。日本隊のように私物の量は多くないようだ。越冬隊員でも、大きなザック1個と携帯衣袋2個程度である。

通信

船外との通信は、インマルサットを利用してEメールで行う。しかし、1日3回の接続のみで、通信速度が遅く料金も高額なので添付ファイルは禁止であった。さらに私用のインマルサット電話の使用は原則的に禁止である。Eメールの端子は個室にも1個あるが、多くの人は、第2甲板の会議室（conference room）に設置されている数台のパソコンか、自分のパソコンを持ち込み操作する。約10人のLAN端子が用意されている。プリンターも利用できる。

食事

朝食はLT 0700-0800まで、昼食はLT 1130-1230まで、夕食はLT 1730-1830までとなっている。カフェテリア方式で料理の種類は多く、果物、菓子、乳製品、アイスクリームも食後に楽しめる（Photo 10）。コーヒー、紅茶、ジュースやコーラなどの各種飲料、パン、果物などは常時置いてあり、勝手に飲食することができる。食事の席は決まっていない。クルー、観測隊員、リーダーとも入り交じって席に着くが、クルーやヘリコプター要員は同じテーブルに着くことが多い。飲酒は、今シーズンから全面的に禁止された。第3甲板には広いラウンジ兼バーがあるが、いつもガランとしていて、時折、楽器演奏を楽しむ人がある。飲酒は基地に上陸した時のみ、基地の食堂やバーで飲むことができる。

ジムナジウム・サウナ・洗濯

運動室は、第3甲板に大小2室があり、ランニングマシン、エアロバイク、ローイング、ダンベル・バーベル、トレーニングマシンが配置されている。クルーの利用は多いが、隊員で利用する人は少ない。サウナは、第3甲板に5人ほどが入れる小さなものがあり、電気スイッチを入れてから30分で利用可能だが、利用者は少ない。洗濯室には、自動洗濯機と乾燥機が3台ずつセットされていて、常時使用することができる。隊員数が100人以上と多い

のでいつも混んでいる。粉石けんは用意されている。

ビデオ (DVD) と本

第2甲板の食堂横にはソファー付きのラウンジがあり、その一角に本棚がある。主に小説が多いようだ。第1甲板 (upper deck) の後部にはレクリエーション室があり、日中は各種発表や打ち合わせ等に利用されるが、夜はビデオ鑑賞室になる。多数の備え付けの椅子が設備され、ミニシアターになる。ビデオ (DVD) は、第3船倉ラウンジ横の保管庫から借りることができる。個人のパソコンで観ている人も多い。

売店

第3甲板の狭いところにあり、夕食後の決められた時間だけ開く。休日は開かない。南極や船のロゴが入ったシャツ、帽子、カレンダー、スナック菓子、洗面具などを購入できる。

ゴミ処理

寝室のゴミは通路のゴミ箱に入れておくと、スチュワードが片づけてくれる。第2甲板前部に厨房があるため、その前方の Tweendeck の冷凍コンテナ横に、赤色に塗装された 20 ft 不燃物用コンパクターがある。瓶、缶、プラスチックなど不燃物はすべて投入し潰さずに持ち帰る。この1台で1航海のゴミを格納することができる。生ゴミは、大きな金属製ボール (food muncher) に入れた後、セパレータータンクで水を分離・放流する。固形物は他の可燃物と一緒に一日に一回、機械室にある焼却炉で廃油と一緒に燃やす。ダンボールは別に保管し、リサイクル用に持ち帰る。

3.14. 荷役

荷役装置

貨物は前部船倉 (1700 m³) とハッチ上及びデッキにスペースがある。クレーンは、前部に 25 t 1 基、後部ヘリ格納庫上に 7 t 1 基、前部上甲板に 2 t 1 基がある。25 t 及び 7 t クレーンは、ダブルワイヤーにすれば 31 t 及び 13 t に能力アップする。船倉には 5 t 及び 2 t フォークリフトがそれぞれ 1 台ずつ装備され、船倉及び甲板通路で荷物の移動に使われる。フォークリフトの燃料はプロパンガスである。貨油タンクは基地補給用に 1000 kl の容量がある。

コンテナとパレット

使用しているコンテナ、パレットは表2の通りである。このうち、ヘリコプタースリング用フックが4個付いている物は、②③⑤⑦である。このフックは、船倉に段積みした時のずれ留めも兼ねている (Photo 11)。フォークリフト用のパレット底部クリアランスは、150 mm である。上記以外のコンテナは、氷上輸送かバージ船で輸送する。前部船倉及びハッチ上の貨物は、クレーンで第1甲板通路に上げられ、左舷通路を通過してヘリ甲板に移動する。移動にはフォークリフトまたはハンドパレッターを使用する。

Tweendeck 船倉には 20 ft 冷凍コンテナが配置される。電源は、交流 3 相 50 Hz, 415 V で

表 2 オーロラ・オーストラリスで使用している輸送用コンテナ
Table 2 Containers for cargo transportation used in "Aurora Australis"

名 称	大きさ(縦×横×高さ)	重量	備 考
① Cタイプコンテナ	6.1×2.4×2.4 m	2200 kg	20 ftコンテナ。総重量制限：5 t
② ガルバリウムガス ケージパレット	1.8×1.1×2.1 m	250 kg	ガスボンベ専用。片面が開放できる。3000番 台の識別番号。総重量制限：2 t
③ ガルバニウムメッ シュパレット	1.8×1.1×1.1 m	120 kg	一般物資用。1000番台の識別番号が付いてい る。長手方向のメッシュをはずすことができ る。枠を引っかけるだけで簡単に取り付け可 能。総重量制限：1.5 t
④ 半高Cコンテナ	6.1×2.4×1.2 m	2000 kg	200Lドラム缶38本が入る。LPGガスボンベ、 帰りはゴミ。総重量制限：5 t
⑤ ガルバリウムゴミパ レット	1.8×1.1×1.1 m	250 kg	一般物資用。帰りはガラスや灰。側板は鋼板 である。2000番台の識別番号。総重量制限： 1.5 t
⑥ Eタイプコンテナ	2.0×2.4×2.4 m	1000 kg	③のメッシュパレットが2段積みで4台入る。 総重量制限：5 t
⑦ 廃油タンクパレット	1.8×1.1×1.1 m	300 kg	持ち帰り用廃油用。総重量制限1.5 t

ある。電源コネクターは4ピンである。

回転翼機の運用

アエロスパシャル社のAS350BA3機を格納庫に搭載している。ヘリコプター要員は、パイロット3名、整備士2人である。ヘリコプターオペレーションが始まると、機体をヘリ甲板に移動し上記5人でブレードを取り付ける。脚立1個を使い短時間で終了する。実際のスリングオペレーションが始まると、ヘリ要員として、ヘリコプターランディングオフィサー1人と消防士1人が加わる。ヘリ甲板までの荷物の運搬は、副隊長をリーダーに甲板員が行う。クレーンオペレーターへの指示は、甲板長が行う。マッコリー島への空輸は船が動揺している中で行うので、荷物が振り回され大変な作業となる (Photo 12)。クルーが少ないので玉掛けなどは、航海士も従事する。冷凍庫からの荷出しやヘリコプター輸送伝票のチェックは、隊員のボランティアが行う。私も手伝った。3機のヘリコプターが迅速にスリングを繰り返す (Photo 13)。ケーシー基地まで43マイルの地点から輸送を行ったが、今回は機内輸送だけだった。乗客は3人が乗れる。船との通信はVHFで行う。通常50マイル以内までVHFで通信可能だ。燃料タンクの容量は、540 lで、そのうち80 l (30分間飛行) は予備燃料である。燃料消費量は160 l/hである。悪天候時の飛行規制は厳密には決めてないが、視程は水平線が見えること、風速は40 kts以下なら飛行できる。スピードは110 ktsである。この航空機は通常540 lの燃料を搭載して400 kgのペイロードで300海里の航続距離を持つ。定着氷縁から昭和基地までの距離を40マイルと想定すると、往復1時間の燃料160 lと予備燃料80 lを搭載して500 kgのペイロードで飛行可能である。

バージ船

今回ケーシー基地に輸送する物資は、合計10.4 tであった。この内、ヘリコプター輸送用が5326 kgである。他の重量は、ATPコンテナ (航空輸送用コンテナで、長手方向の壁が開

くタイプ) 1台とこれを運ぶためのバージ船である。このバージ船は、前部船倉ハッチ上に搭載してある。今回は、基地近傍まで進出しなかったので使用しなかった。万一海水が無く基地周辺まで進出したときを想定して持ち込んだものである。バージ船のペイロードは20tである。この機種の他に貨油専用船もある。バージ船の操縦者も1人乗船している。

基地に入る前の環境対策

ケーシー基地やマッコリー島基地に入る前には、大きなシンクのある第2船倉のウェット・ラボラトリーに靴やジャケットを持ち込み、泥や砂等の汚れを洗い落とさなければならない。また、新品でないジャケットやズボンの表面を掃除機でクリーニングする (Photo 14)。この際、吸い込みホースにフィルターを付け、衣服に付着していた粉塵をサンプリングし容器に保存する。AADでこのサンプルを解析するという。また、基地を訪問する隊員をレクリエーション室に集め、環境保全に関する注意事項を環境担当オフィサーが説明する。このオフィサーは、この用務のために乗船している。

4. ケーシー基地の運用と設備

南緯 66° 17'、東経 110° 32' に位置するオーストラリアから最も近い南極大陸の基地である。南極圏 (66° 33') のわずかに外側にあるので、白夜や暗夜期は無い。大陸から陸続きの Bailey 半島にある。オーストラリアはこの他にデービス、モーソン基地を南極大陸で越冬運営している。また、亜南極に位置するマッコリー島 (南緯 54° 30') でも越冬隊が観測活動を行っている。2006年のケーシー基地では女性の隊長を含め19人が越冬している。3人の気象隊員を除いてすべて設営隊員である。他の基地も観測系の隊員は少ない。図3に基地施設の配置図及び Photo 15 に基地の風景を示す。

4.1. ワークショップ (作業棟)

内部は木工室、配管工作室、電気工作室、車両整備室に分かれている。この建物専用の暖房室があり、常時床暖房が施されている。作業室の一面には資料棚、机、パソコンが配置され事務室としても使っている。車両整備室の床には排水溝が切っており、雪や氷が付着した車輛の雪融け水を処理できる。また、天井には排気装置があり、内部でエンジンを運転しても外部に排出される。2階には装備準備室があり工事中であった。いずれの部屋も工具類がきちんと整理されている (Photo 16)。

4.2. 発電機

135 kVA のディーゼル発電機が4基あり、通常2~3基を運転している。年平均発電量は230 kW で年間約500 klの燃料を消費する。冷却水と排気ガスをコジェネレーションとして利用しており、夏期はこの余熱だけで基地の暖房を行う。非常発電棟には300 kVA 発電機が

2基配置されている。貯油タンクは鉄製で断熱してあるがヒーターは入っていない。寒冷時に油中のワックスの発生を防ぐ目的だったようだが、詳細は不明。タンク下部にはスキーが装着してあり、タンクはコンクリート製の防油堤で囲われている (Photo 17)。

4.3. 気象観測

基地の西側に建つオペレーション室に気象室がある。この建物の横には放球施設があり、1日2回の気象 GPS ゾンデの放球を行っている。バルーンには水素を充填する。放球棟内で水を電気分解して作る。放球棟内は火気厳禁で静電気防止服を着用する必要がある。カメラの持ち込みも禁止だ。日本はヘリウムガスを使っていると言ったら、なぜ水素を使わないのかと不思議がっていた。この建物には他に、隊長室、通信室がある。隊長はここで執務するが、夏期は人の出入りが多くヘリポートでの出迎えや寝室の手配、来訪者のスケジュール調整などで忙しく、机に座る暇もなく飛び回っている。

4.4. 通信

通信業務は2人の越冬隊員が行う。基地外との連絡は、ANARESATと呼んでいるインテルサット通信で行う。このシステムは一般公共通信とAAD間の専用回線との2系統よりなっている。基地からダイヤルでオーストラリアの他、世界中に電話ができる。1回線64 kbpsの容量で電話4回線が使える。合計384 kbpsである。AADとの専用回線は、128 kbpsでこのうち64 kbpsは気象データ専用としてオーストラリア気象局間で使用している。基地の北側に直径7.3 mのアンテナがありレドームで保護されている。この他、オーロラ・オーストラリスや旅行隊との通信用としてインマルサット通信がある。さらにイリジウム衛星通信、HF、VHF通信機が使われる。

4.5. 造水

基地の南側に池があり、その隣に内部に水槽を納めたタンクハウスがある。池の水面には大きなアルミニウム製のフロートが浮いている。そのフロート上に温水循環配管が配置されている (Photo 18)。配管の先端にはメルトベルと呼ばれる鐘状の散水機が取り付けられ水中に吊り下がっている。この散水機で周囲の凍結した氷を融解し水を造る。融けた水は、タンクハウス内のポンプで吸い上げ屋内に配置した25 klタンク3基に必要量だけ注入される。この操作はワッチ時に担当隊員がタンクの水量を監視し手動で行う。池から汲み上げた水は熱交換機で再び暖められ池に戻る。

ちなみに、モーソン基地では氷床に井戸（いわゆるロドリゲス井戸）を掘り水を得る。最も水事情が悪いのはデービス基地で、屋外に内袋式の600 klタンク2基を設置し、夏期間に融解した池の水を汲み上げ貯水する。冬期間のシャワーは2日に一度に制限し、65 l/人・

日の使用量を守っている。ちなみに、昭和基地の水使用量は約 120 l/人・日である。

4.6. 浄化槽

基地中央部の北端に汚水処理棟がある。ここで処理された浄化水は、海洋へ放流される。汚水処理槽の中に 6 基の大きな円盤が回転して汚水・排水を生物処理する。夏の滞在者数が増えてきたのに対応し、放流前に UV 殺菌装置を増設した。野外で出た汚水は、袋に入れて持ち帰りこの処理槽に入れる。また、固形物は高温焼却炉に投入し処理する。

4.7. 防火と緊急車両シェルター

消防用具と車両を格納したシェルターが基地中央部にあり、室内には消防専用のヘグラント雪上車 1 台が常時走行できるように整備されている (Photo 19)。他に数台の 4 輪バギー車、消火服、消火器などが配備されている。主要建物の消火栓には防火用水が配管されており、基地に保有している水量の 3 分の 2 が使用できるようになっている。防火用水を含む屋外配管システムは、一つのラックの上に ① 暖房用温水、② 飲料水、③ 防火用水、④ 排水、⑤ 電力線、⑥ 弱電信号線が、地面より数 10 cm 高い位置に設置されている (Photo 20)。配管が道路を横断するときは、道路の下を通過する。

4.8. 野菜栽培

主屋棟 (Domestic building) の横には、野菜栽培用の 20 ft コンテナが 2 基あり、トマト、レタス、きゅうり、カボチャ等の生野菜を栽培している (Photo 21)。また、ビールの醸造も積極的に行われていて、何種類もの地ビールがふんだんに味わえる。船では常時禁酒なので基地訪問の楽しみの一つとなっている。

4.9. ヘリポート

基地の東端に 3 箇所あり、いずれもヘリコプター 1 基が停まれるスペースしかない。駐機スペースはコンクリート製でその周囲にマットを敷いて小石等の飛散を防いでいる (Photo 22)。給油はドラム缶から電動ポンプで行う。ポンプには大きなフィルターが付いている。

4.10. ガスボンベ保管プラットホーム

厨房で使用する LPG ガス、観測用の各種ガスボンベ類は、屋外に造った高床式ボンベプラットホームに保管している。

4.11. 燃料

基地で使用される燃料は、① SAB (special Antarctic blend): 低温性に優れたディーゼル軽

油, ② ATK (aviation turbine kerosene): ヘリコプター及び固定翼機用の航空燃料, ③ ULP (unleaded petrol): スノーモービルや基地の車両に使用する鉛を含まないガソリン, の3種類である.

4.12. 風力発電機

フランス Vergnet 社製の 10 kW 風車が基地中心部に設置され回転している. しかし, 試験的に設置されたもので, 基地電力源の一部には活用されていない. ちなみに, カタバ風が卓越するモーション基地には, ドイツ, エネルコン社製の 300 kW 大型風車 2 基が設置され順調に稼働している. ケーシーやデービス基地にも導入する計画があったようだが, 設置に大きな土木作業や大型クレーンが必要であることなどの理由により実現していない.

4.13. コンクリートプラント

基地には岩石クラッシャーを配備した採石場があって, コンクリート用の骨材を製造している (Photo 23). セメントと砂はオーストラリアから段ボールに入れて運んで来る. コンクリートミキサー車にこれらを入れて現地の水で練り上げる. セメントは, 通常使われているポルトランドセメントなので, 固まるまでは養生して保温する必要がある. ちなみに, 昭和基地では, 超早硬性を有するアルミナセメントを使用しており, 特別な養生は必要ない.

4.14. 旧 Wilkes 基地施設

IGY 期間中の 1957 年 1 月 29 日に米国により Clark 半島に建設された基地で, 1959 年 2 月 7 日にオーストラリアが引き継いだ. 1969 年に 8.3 km 離れた Bailey 半島でケーシー基地の運営を始めたので, 12 年間の運用に幕を閉じた. 著者らは 3 月 26 日から 27 日にかけてヘグランド雪上車でこの地を訪れ, Wilkes Hilton と看板のある当時の建物に宿泊した. 花崗岩に穴をあけ, パイプを差し込んだ基礎の上に建設したプレハブ式木造パネル構造の建物が, 当時のまま残っている. そのほとんどが氷に覆われ, 屋根だけが露出している (Photo 24). 旧基地は海岸に面した露岩地帯で, ケーシー基地には大陸の氷床を通して雪上車でアクセスできる. 当時使用した通信用アンテナ, 観測機器, 食糧の缶詰, 燃料ドラム缶などがそのまま残っている. 将来は廃棄物として撤去する予定という.

4.15. 廃棄物埋め立て地の撤去

旧 Wilkes 基地が閉鎖後, Bailey 半島にある現ケーシー基地から北東に 500 m 離れた同じ半島内の地点に旧ケーシー基地が, 1969 年から 1989 年まで運営された. 旧基地の近傍には 2 箇所には大きな環境汚染区域がある. 一つはゴミ捨て場であった Thala Valley と機械作業場・発電棟である. Thala Valley の雪融け水が流れ込む Brown 湾の海水と貝からは高濃度のカド

ミウム、銅、鉛、亜鉛が報告されている。また、作業棟・発電棟跡近傍では何回かの油漏えいが過去にあって、ケーシー基地内で最も石油炭化水素汚染が集中している場所である。このような状況を踏まえて、Thala Valley からのゴミの撤去方針が決まり、1995/96年シーズンから実施された。パワーショベルを使って約 300 m³ (149.2 t) のゴミと土がタスマニア島で埋め立てるためにコンテナ詰めされた。Thala Valley の廃棄物埋め立て地は 100 × 40 m の広さで、深さは、1.5-2 m である (Photo 25)。これまでに撤去した容積は約 2000 m³ で、ロシアの砕氷船「バシリー・ゴロブニン」をチャーターして本国に運んだ。まだ、600 m³ が残っている。ゴミの種類は、ワイヤー、ドラム缶、機械類、食物、パイプ、建築廃材などである。持ち帰ったゴミは最終的にタスマニア島で埋め立てられる。処理費用は 2000 ドル/m³ である。AAD はこのような human impact に関する処置と研究に力を入れており、総勢 15 人もの研究者を擁し、海水や底質モニタリング、土壌分析などに毎年隊員を派遣している。また、事業部では 6 人のスタッフが一般的な環境保全に携わっている。

また、新ケーシー基地では 1999 年に 10 kl の油漏えい事故があり、その影響を調査するとともに、漏えい場所の下流部に特殊な油除去装置を設置してその効果を調査中であった。

4.16. 建物設備管理システム

BMCS (Building, Monitoring and Control System) と呼ばれるシステムが 3 基地に採用されている。このシステムは、1998 年から 1999 年に工事が行われたもので、各種配管 (温水、水道水、防火用水、排水) の温度情報や火災警報、発電機室の情報 (警報、燃料消費量、発電量、熱量)、さらには各部屋の空気の質 (二酸化炭素、一酸化炭素、メタン、硫化水素) などが現地はもとより AAD でもモニターできる。このモニター装置とアクチュエーターを介して各部屋の空調設備をコントロールし、あらかじめ設定した状態を保つことができる。また、冷たい外気の侵入や雪の吹き込みを最小限にするため、室内の圧力が負圧にならないよう制御する。BMCS を管理するパソコンが主屋棟に設置され、勝手に操作できないように箱の中に大事に保管されていた。

また、BMCS ページャーを各隊員が持参し、設備に異常があった場合には自動的に各設備担当者へ通報される。警報のランクにより勤務時間まで待って通報するシステムも組み込まれている。

5. 氷上滑走路 (Wilkins Runway)

ケーシー基地から南東に 70 km 入った内陸氷床上に大型航空機が車輪で離発着できる滑走路を造成中である (図 4)。この地域は裸氷の上に 80 mm 程の積雪があり、年間 12.1 m の速度で 257 度の方向に氷床全体が流れている。滑走路の風上側 (東) 向かって 1.72 % の勾配がある。標高は 700-760 m で年平均気温は -14°C である。この場所を選定した理由は、① 夏

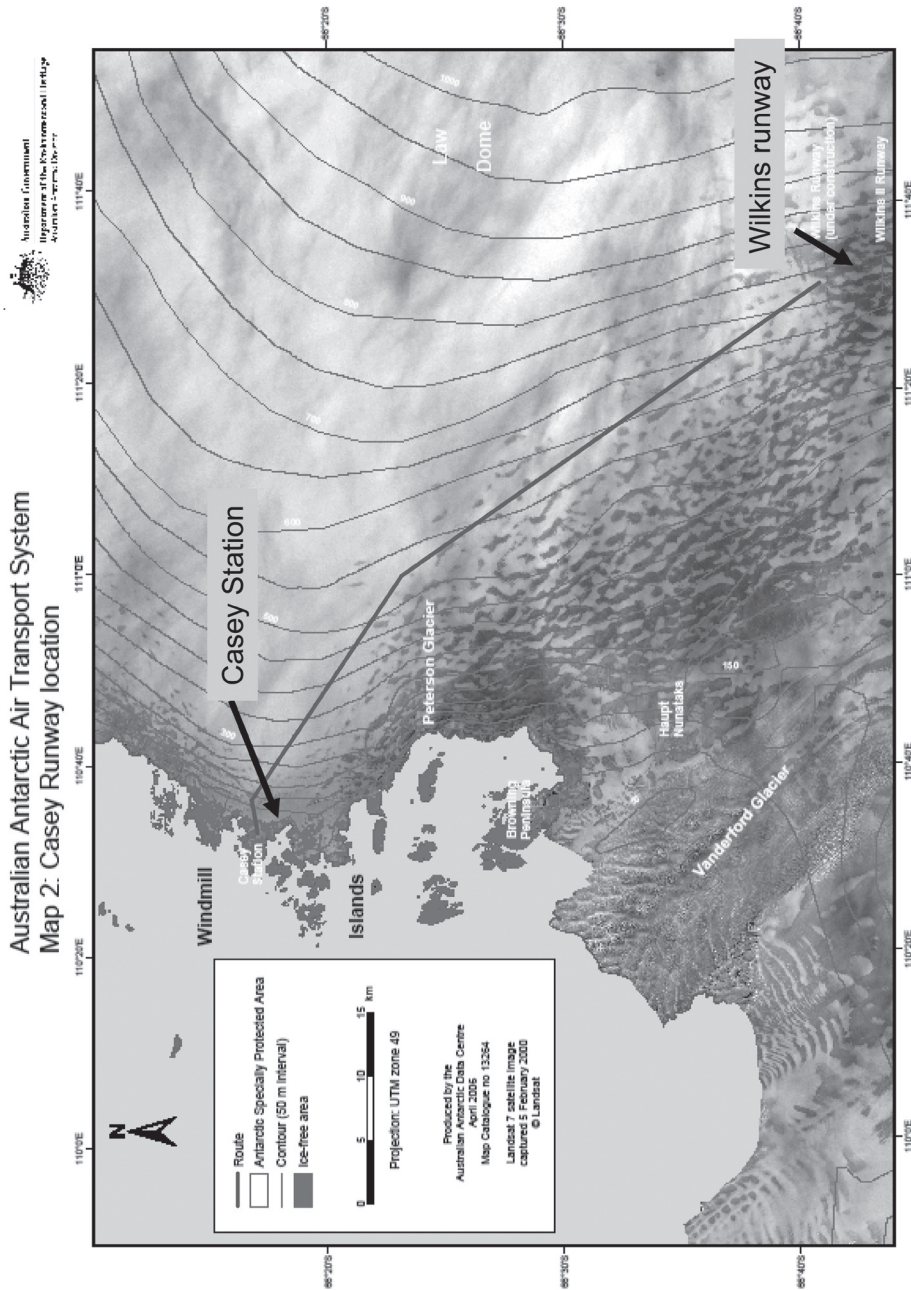


図 4 ケーシー基地近傍に造成中の氷上滑走路の位置 (URL: <http://www.aad.gov.au/>)
 Fig. 4. Location of a new blue-ice runway near Casey Station (by <http://www.aad.gov.au/>)

でも表面が融解しないこと、② 裸氷の上に薄い積雪があり、滑走路造成に適切であること、③ ケーシー基地から雪上車で1日の行程圏内であること、である。この滑走路の試験飛行は2006/07年のシーズンに行い、本格的運用は2007/08年である。完成すれば毎年10月～3月の間運用し、ホバートから隊員の輸送が直接できることになる。デービス及びモーソン基地にはCASA-212型双発固定翼機でフィーダーフライトを行う。この航空機はすでに2機運用されている。著者がヘリコプターで現地を訪れた時には、すでに2005/06年の工事は終了していた。大型ロータリー除雪車3台、大型ローダー、グレーダー、大型橇を載せた宿泊コンテナ、発電コンテナ、ワークショップなどの車両と橇が整然と並んでいた。滑走路作成の手順は、以下の通りである。

- ① 2基のGPSアンテナが付いたグレーダーで裸氷表面を平坦に均す。滑走路の両側に砕いた雪がたまるのでドリフトが付かないようにロータリー除雪車で吹き飛ばす。
- ② ローダーなどの風下やフェンス（長さ30 m×幅1 m）の後ろに付いた雪のドリフトを裸氷の上に180-200 mmの厚さに敷き詰め、10 cmの厚さになるまで踏み固める。この作業にはボーイング737旅客機のタイヤを前部に4本、後部に3本取り付け物の架台に55 tの錘を載せた特製ローダーを重量30 t、1510馬力のチャレンジャーMT865でけん引して行く。長さ4000 m×幅4 mを均すのに24時間を要する（Photo 26）。

今回の工事では200×30 mを試験的に造成した。裸氷の上に雪を敷き詰め圧縮する理由は、① 滑走路表面の融解を防ぐこと、② 着陸時の摩擦抵抗が氷に較べて1/3に軽減されること、である。この滑走路造成のノウハウは、米国マクマード基地のペガサス滑走路の造成に携わったNSF（米国科学財団）の技術者が指導した。この滑走路が定期的に運用されれば、オーストラリア経由で昭和基地まで行くルートも開けてくる。多くの大型橇がキャンプ地に残置されていた。使用している大型橇は3種類ある。

- ① ドイツのアーレナー社製20 t積み鉄橇：自重7.5 t
- ② タスマニア北部にある会社が製造しているTassie Sled：自重8 t
- ③ Sounders and Ward Engineering社製20 t橇：自重8.5 t。この会社はAADの近くにあり3種類のうち最も性能が良い。約6万ドル。けん引力はすべてチェーンで伝え、トーパーはステアリングだけを受け持つ。荷台とランナーは2本のピボットだけで連結される。1日だけのキャンプなら橇は、卓越風と直角に配置するが、長期のデポ時には風と平行にする。橇と橇の間隔は6 mとしている（Photo 27）。

6. マッコリー島基地

6.1. 基地の概要

ケーシー基地からの隊員の容収及び若干の物資輸送の後、4月2日から9日までの約1週間、マッコリー島沖に停泊し基地への物資補給を行った。オーストラリアと南極のちょう

ど中間にあたる南北に細長い（長さ 34 km, 幅 5 km）マッコリー島は、タスマニア島の南南東 1466 km, 南極大陸の北 1294 km（南緯 54° 30′, 東経 158° 57′）の亜南極に位置する（図 1 参照）。島の大部分は標高 200–300 m の台地状の地形で、433 m のハミルトン山山頂が最高点である。海岸線のほとんどは急峻な崖で、基地周辺だけが平坦な砂浜になっている。基地施設は、この島の北端で最も幅が狭い所に点在している（図 5, Photo 28）。季節の変化はあまり無く、夏と冬の平均気温はそれぞれ 7°C と 3.3°C である。雨の日が年間 310 日にも達し、湿気が多い。動物相は豊富で、4 種類 10 万頭のアザラシ、300–400 万羽の鳥類が生息している。鳥類の 90% は 4 種類のペンギンで、至る所にコロニーがある。島全体がオーストラリアの自然保護地区になっていて、上陸するにはタスマニア政府の許可証が必要だ。また、1997 年には世界遺産に登録された。しかし、かつて導入されたウサギが繁殖し植物の被害がひどい。1978 年から始まった繁殖制限の効果で 15 万匹から現在は 1–2 万匹に減ったが、将来はヘリコプターなどから薬物を投下し撲滅する計画という。

2006 年の越冬隊員は隊長も含めて 14 人である。隊長は通信も兼ねている。2005 年の隊長は機械設備担当でもあった。他の隊員は、気象 3 人、機械 3 人、調理、医者、大工それぞれ 1 人、レンジャー 2 人、研究者は地質の 1 人だけだった。2 人のレンジャーが Tasmania Parks and Wildlife Service から派遣されているのが特徴的だ。夏には追加で派遣されることもある。一般の観光団が自然公園の入園料を払えば上陸することができる。今シーズンは 14 回の航海で約 1000 人が訪れた。レンジャーはこれらの観光客に動植物の説明を行う。

6.2. 基地への移動

船が停泊するのは、海岸から 800 m 離れた沖合である。ここの卓越風向は南西なので、通常、島の東側に停泊する。船と基地間の交通手段は、ゴムボートかヘリコプターである。物資輸送は貨油を除いてすべて 3 機の小型ヘリコプターで行う。1 回に 600 kg をスリング輸送する。基地との往復には通常ゴムボートを使う（Photo 29）。船及び基地には数隻の船外機付インフレーターボート（ゾデアック）が配置されている。砕氷船の第 2 甲板左舷中央部の船側に開口部があり、このハッチから縄ばしごを伝ってゴムボートに乗り込む。波が高いときはボートが激しく上下し乗り移るタイミングが難しい。島側は砂浜なので長めのブーツを履いていれば濡れずに上陸できる。島に上陸すると驚かされるのは、草むらの窪地に横たわるゾウアザラシである。大きな図体から時々大きなあくびやゲップを吹き出す。草むらの窪地には褐色の小便が溜まり独特の動物臭が漂う。このアザラシは、基地のヘリポートにまで上がりこんできて運航の邪魔をする。小さなヘリポートは 2 箇所にあり、3 機の小型ヘリコプターが頻繁に置着陸を繰り返す。物資の輸送、フィールドへの人員・物資輸送を行う。今回は 3 機で約 400 フライトを行った。1 日の作業が終わると船は停泊地を離れ、島からやや離れて同じコースを北に行ったり南に行ったり、ゆっくり移動する。天候急変による座礁防止

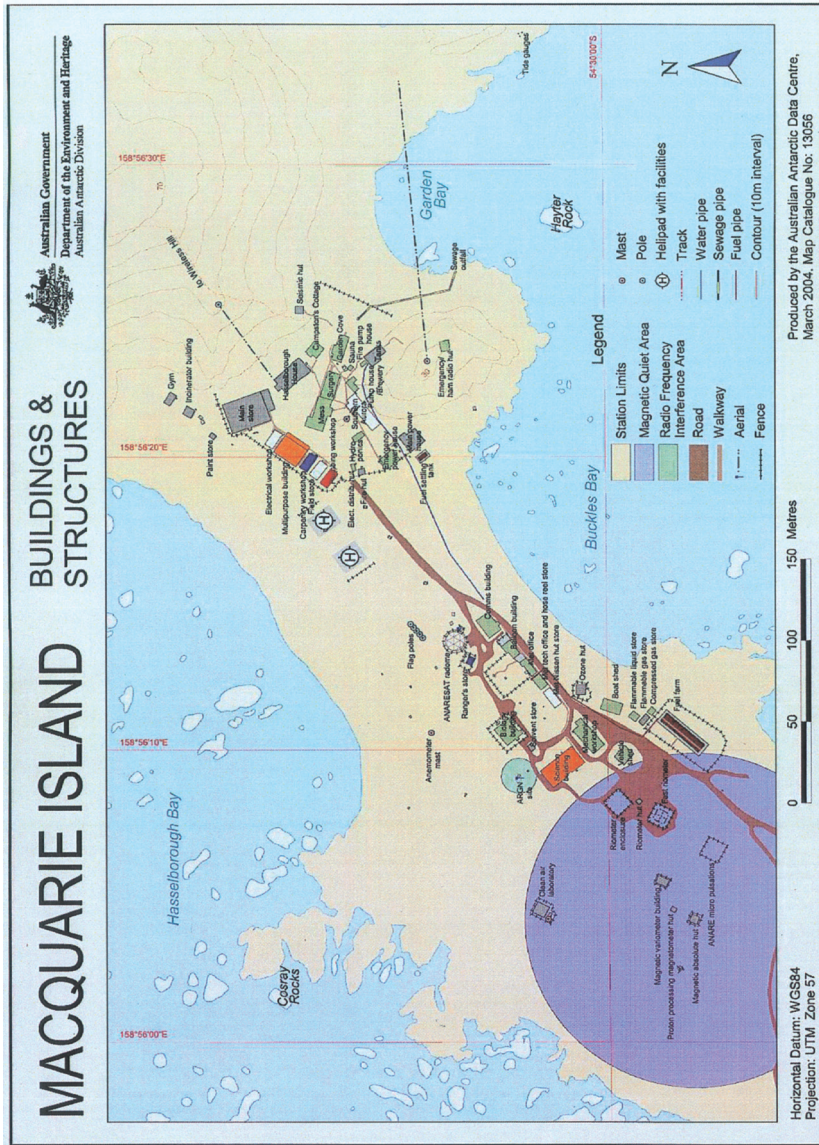


図 5 マッコリー島基地の施設 (URL: <http://www.aad.gov.au/>)
Fig. 5. Buildings and structures at Macquarie Island Station (by <http://www.aad.gov.au/>)

の措置である。島は2箇所に光信号が設置してあり、光が重なった方向に進んで停泊すれば良い。

6.3. 油の輸送

年1回しかない補給のなかで、最も重要で困難な仕事が貨油の海上輸送である。この仕事だけのために、ベテランの専門家1人が乗船しており、ボートによる海上へのフラットホースの展張、エアーによるホースの漏れのチェック、基地のタンクの点検などを指示する。波が穏やかな日を選んで4月4～5日の2日間で合計182klの軽油の移送を行った。基地の海岸近くの小屋に直径2インチのフラットホースが大きなりールに巻かれてある。ゴムボート数隻でこのホースを800m離れた沖合の船までゆっくり引っ張る（Photo 30）。これに約3時間を要する。白波が立つような強風時には作業はできない。海面には藻があるのでこれらを避けながらコースを取る。船とのホース接続が終了すると、船のコンプレッサーから空気を送り、ホース及び接続部の漏れをチェックする。その後、送油が始まり防油堤の中に配置された35kl金属タンクを満杯にしていく。送油圧力は950kPa、18-23kl/hの送油量である。これまで船の送油ポンプだけで行ってきたが、今年から基地側に小さなブースターポンプを設置しスピードアップした。その日の送油が終了すると、海上のホースをすべて撤収する。翌日弱風の天気予報であっても、ホースを海上に残置することは禁止されている。すべての送油が終了すると、ホース内の残油を取り除く必要がある。昭和基地では船から圧搾空気を送り込んで基地側のタンクに残油を押し出すが、ここではその方法は危険であるとして行わない。ホースの内径と同じ外径でできたプラスチック製の砲弾型物体（ピッグと呼んでいた）をホースに差し込み、船側から基地タンクまで空気圧で移動させる。時間がかかるがホース内の残油が飛まつをあげることなく、残油はタンクに押し出される。タンク内で燃料が飛まつをあげ空気と混合すると静電気で着火し爆発の危険がある。ドイツ国内などでは事故例があるという。ケーシー基地も同じような方法で送油をしている。昭和基地は周囲の海氷が発達しているため、氷上輸送が可能であり、送油条件としては恵まれている。

送油中、いかりは降ろすが、GPSと可変ピッチプロペラ、前後のスラスターを使って定位置・定船首方向を保つことができる。プロペラはピッチを変えることで前後進が可能である。パウ・スラスターは可変ピッチ型1基、スターン・スラスターは固定型2基である。スクリューは1軸だが、万一壊れてもスターン・スラスターを使い4ktsで航行できる。後進も可能だ。ブリッジでは操作スチック1本で船速、方向をコントロールすることができる。

6.4. 建物

ほとんどの建物が木材でできている。塩害を避けるためである。長さ25mの主倉庫が最も大きな建物で、他はこじんまりとした物が多い。隊長室があるコテージの居間からは目の

前にペンギンコロニー、背後には海が見える。食堂はアットホームな感じが漂い、バーの冷蔵庫には自家製ビールがぎっしりと詰まっている。小さなビール醸造所には何種類もの瓶詰めビールが製造中であった。コルゲート鉄板製のドーム型作業棟もあるが、さびでいたる所に穴が空いている。各建物は離散して設置しており、移動するにはいったん外に出なければならない。また、周囲は砂地なので、靴に付いた砂を払うのが面倒である。しかも、外部ドアに框（かまち）が無いので室内に砂を持ち込むことになる。また、スノコも見かけない。隊長に框（かまち）の設置を勧めたらうなずいていた。海藻に群がる小さなハエが食堂などに入ってくるので、電気虫取り機（光で集めて電熱線で焼き殺す）が付けてあり、パチパチと音を発している。

6.5. 貯油設備と電力

コンクリート防油堤の中に設置された9基の35 klの貯油タンク群は、主要部から約300 m離れた位置にある。材質は鉄で表面は黒く塗装してある。今回の海上送油で312 klの貯油量に達した。軽油の年間使用量は約190 klである。165 kVA × 2基のキャタピラー社製ディーゼルエンジンと80 kVA × 2基の非常発電設備があるが、2005年の越冬での平均電力は57 kWであった。常時1機運転である。室内の燃料タンクには水・油分離フィルターが付いている。コジェネレーションの往路温水温度は55℃で、戻りは50℃である。発電棟内には二酸化炭素消火器が配備されている。非常発電機室の発電機は古いですが、室内は常時暖房されている。

6.6. 飲料水

雨が多いので水は豊富である。一人一日300 lも使う。朝からシャワーの音が絶えない。山の中腹に小さなダムがあり、基地のタンクまで地表と地中を延々とプラスチックホースが延びている。80 klと40 klのコンクリート組み立て製屋外タンクに貯水している。冬でも断熱材なしで凍らない。ただし、冬期の2週間だけはダムが凍結し使えなくなるが、その期間を除けば水の制限は無い。排水は何の処理もすることなく海に放流している。14人の排泄物は野生動物の糞尿と較べたら問題にならないのだろう。バックグラウンドを考えれば納得できる。

6.7. 廃棄物

ケーシー基地と同じ形式の2次バーナー付の焼却炉があり、700℃まで温度を上げ煤煙の発生を少なくしている。持ち帰り廃棄物の中で目に付くのは漁網やブイなどである。漁船などの船舶から流れてくるらしく、毎年漂流物を集めて持ち帰ることにしている。また、かつてアザラシの脂を採っていた時代のさびた鉄製桶なども屋外に転がっている。これらはモ

ニュメントの一部となっている。

6.8. 観測施設

基地の南側は観測エリアになっている。気象観測室、水素充填ゾンデ室、観測棟、地磁気観測室などがある。越冬中の主な観測は気象である。隊員は3人で各地の気象台から派遣されている。気象ゾンデの放球は、LT 0900とLT 2100の1日2回行う。ここでも水素を使っている。パイサラ社製のGPSゾンデである。ドブソンオゾン測定器での測定は週1回で、4年に一度キャリブレーションのため本国に持ち帰る。

7. ホバート港マッコリー岸壁と倉庫

2006年4月12日早朝、マッコリー岸壁に到着した。税関がテントを張って入国検査を行う。X線装置や麻薬犬も用意し通過には時間がかかる。

ここにはAAD専用の大きな倉庫があり、6人の職員が常駐している。物品の梱包、コンテナへの積み込みなどを行う。忙しい時には1~2人の手伝いを入れる。船への積み込みは港湾労働者が行う。2年前から貨物へのバーコード貼付を始めた。小さな荷物がどのコンテナに入ったかがわかる。しかし、ヘリコプターへの搭載した物資の確認は、人間がやっていてバーコードの読み取りはやっていない。また、持ち帰り品にはバーコードは貼らない。食糧品には梱包番号は付けない。入札で納入業者を決め、一括して購入する。また、基本的な越冬用食料品はAADが決めるが、コックには3000ドルの自由なお金を与えられ、裁量で好きな物が調達できる。

8. おわりに

1カ月の航海中、様々な経験をさせて頂いた。主目的だった船内荷役はもとより、ケーシー基地及び氷上滑走路、マッコリー島基地にも滞在し運用及び設備を見学することができた。日本の南極設営と比較すると、多く的人数で系統的に整然と行われているのが印象的だった。南極での船内荷役は乗組員が少ないこともあって、やや雑であると感じられた。船内は禁酒・禁煙であったが、不平も聞かれなかった。日本隊でも今後はこうすべきであると感じた。

オーストラリアの南極局の方々、船長、隊長・副隊長はじめ隊員の方々には様々な情報提供を受けた。また、ケーシー基地及びマッコリー島基地の隊長には施設の見学等で便宜を図っていただいた。皆様に心から感謝致します。ここで知り得た情報が、今後の日本の南極観測のために少しでも役立つことを期待します。



Photo 1 オーストラリア南極局での
装備品の試着

*Photo 1 Try-on of clothes at Australian
Antarctic Division.*



Photo 2 マッコリー岸壁での見送り風景

Photo 2 Seeing-off at Macquarie wharf.



Photo 3 オーロラ・オーストラリスの外観

Photo 3 Appearance of Aurora Australis.

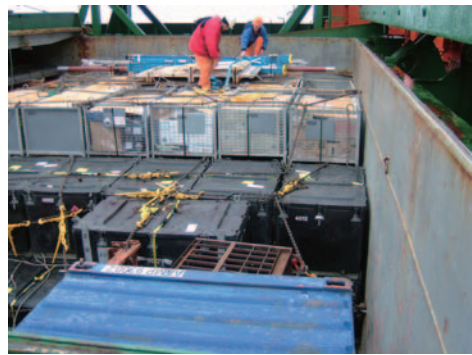


Photo 4 前部船倉

Photo 4 Bow holds



Photo 5 ヘリ甲板上の AS350BA 小型
ヘリコプター

Photo 5 AS350BA on helicopter-deck.



Photo 6 船橋部の張り出し

Photo 6 Projecting bridge deck.



Photo 7 船室の机と電話, Eメール端子
Photo 7 Telephone and E-mail plugs in a bedroom.



Photo 8 推進軸
Photo 8 Propulsion axis.



Photo 9 寝室内部
Photo 9 A bedroom.



Photo 10 カフェテリア方式の食堂
Photo 10 Cafeteria counter.



Photo 11 ガリバリウムメッシュパレット
Photo 11 Galvanized cage pallet.



Photo 12 揺れてる海上でのクレーン作業
Photo 12 Crane operation in rough sea condition.



Photo 13 ヘリコプターでのスリング作業
Photo 13 Sling operation by AS350BA helicopters.



Photo 14 上陸前の衣服と靴の清掃
Photo 14 Cleaning of clothing and boots.



Photo 15 ケーシー基地の建物
Photo 15 Buildings of Casey Station.

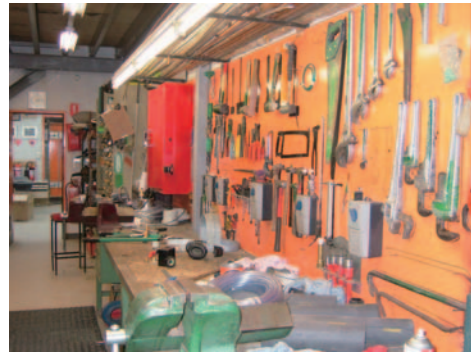


Photo 16 整頓が行き届いた機械工作室
Photo 16 Inside of an orderly workshop.



Photo 17 燃料タンクとコンクリート防油堤
Photo 17 A fuel tank enclosed by an oil retaining wall.



Photo 18 造水用池のフロート上に設置した配管
Photo 18 Water pipes set on a float in a pond.



Photo 19 ヘグランド雪上車に装備された消防ポンプとホース

Photo 19 A fire pump and hoses installed on a snow vehicle in a garage.



Photo 20 屋外配管

Photo 20 Pipe line set outside.



Photo 21 野菜栽培

Photo 21 Vegetable cultivation.



Photo 22 ケーシー基地のヘリポート

Photo 22 Heliport at Casey Station.



Photo 23 コンクリート骨材用岩石破砕機

Photo 23 A rock crusher for aggregate.



Photo 24 旧 Wilkes 基地の建物

Photo 24 Buildings at old Wilkes Station.



Photo 25 Thala valley の廃棄物埋め立て地の掘削現場

Photo 25 Excavation for burial waste material at Thala valley.



Photo 26 造成中の Wilkins 滑走路

Photo 26 Runway construction at Wilkins.



Photo 27 滑走路建設地の大型橇

Photo 27 Large sledges at the runway construction site.



Photo 28 マッコリー島基地主要部

Photo 28 Principal part of Macquarie Island Station.



Photo 29 ゴムボートによる基地と船の人員輸送

Photo 29 Personnel transportation by inflatable boats between AA and the station.



Photo 30 ゴムボートによる燃料ホースの展開

Photo 30 Deployment of fuel hose by inflatable boats.