

第7次南極地域観測隊越冬隊報告

1966—1967

松田達郎*

REPORT OF THE WINTERING PARTY OF THE 7TH JAPANESE ANTARCTIC RESEARCH EXPEDITION IN 1966-1967

Tatsuro MATSUDA*

Abstract

1. Syowa Station was enlarged on the opportunity of its reopening. Various huts to accomodate the equipments were constructed, including the new power hut which housed two 45KVA diesel electric generators, a pre-heating hut housing a circulation flush toilet and a preheating tank, and radio and transmitter huts. The transmitter hut was installed appart from the main huts to prevent the interference of electric waves. The buildings were connected by a passageway made of corrugated iron pipes.

2. The 7th wintering party led by Dr. A. MURÔ consisted of eighteen members. Activities accomplished between February 1966 and January 1967 were as follows: Upper atmospheric physics, meteorology, biology, seismology, cartography, geology, glaciology, oceanography.

3. In the new power hut, two 45KVA diesel electric generators were working alter-

nately and no power stoppage was recorded during the year. However, the maximum power consumption had once amounted to 43kW. The water supply is most important for the life in the Antarctic. In the summer season, water was obtained from a pond near the base by 44HL unimog with a 600l tank. When it became too cold to get water from the pond, snow was the only source of water. During this winter they experimentally used the water tanks which they made from the corrugated iron pipe lined with a canvas sheet, and the tanks were filled up with snow. The capacity of the tanks was 6 tons altogether. In the kitchen, the water supply system was completed and the cold water and hot water ($+45^{\circ}\text{C}$) were supplied constantly. The circulation flush toilet was established in a pre-heating hut, and the excrement and the water from kitchen and from bath were pumped out to the sea.

Sations that communicated with Syowa Station were Choshi (Japan), KDD (Japan),

* 国立科学博物館極地研究部. Department of Polar Research, National Science Museum, Ueno Park, Tokyo.

Mawson, Molodezhnaya, Roi Boudouin, SANAE and the icebreaker Fuji.

4. The inland trip by the newly-developed oversnow vehicle (KD 601) was an important subject. However, as one of the KD 20 oversnow vehicles lost under the sea and another KD 20 was damaged, the inland trip was given up and the various tests of its travelling capacity on the continental

ice were made. One of the trips was to pick up sleighs which had been unloaded from the icebreaker and buried in snow at Omega Point, Sôya Coast, about 90 km from Syowa Station. The biological, geological, geophysical, meteorological and geodetic surveys were carried out on Ongul Islands and other islands near Syowa Station and in the exposed rock areas of the Sôya Coast.

1. ま え が き

第7次南極地域観測隊は、1965年11月20日東京港を出港し南極へ向かった。氷海侵入後、一番機を昭和基地へ飛ばした12月31日から、閉鎖されていた昭和基地への輸送と建設は始まった。恒久基地として再開されるために新しい発電棟を建設し、その中に45KVAの発動発電機2基が設置された。発電棟の予熱室もつくられた。建設期間中は宿泊と炊事場として使用され、越冬中は倉庫としての役割を果たすための飯場棟もできた。新しい冷凍庫は食堂棟のすぐそばに建設され、冷凍食の保存に偉力を発揮することになった。電波の干渉をさけるため、電離棟は基地の南西約180mのところ、送信棟はネスオイヤ島に近い小島に建設された。送信棟のある島とはドリフトでつながっているが、電線を敷設することがむずかしいため、夢のかけ橋という高架線がつくられた。ヘリポートの近くに通信棟が建設され、強電流をつかう建物は基地のほぼ西北か西南に位置するようになった。新しく建てられた発電棟、通信棟と、基地の建物をむすぶコルゲート通路は画期的なものだった。観測居住棟への通路もコルゲートパイプでつくられた。その他古い建物の内部も改装され、特に食堂は居住設備をとりはずし、台所と食堂だけに使用されるようにした。しかも発電機の余熱を利用した温水暖房は、夜は無人になるこの棟の火の用心のためにもよかったし、これと併設されている水道は炊事のために一段と便利になった。

建設期間中に持込まれた資材量については既に報告されている(村山, 1966)。この中にランドクルーザー、ウニモグ車、ブルドーザーBS3、フォークリフト等建設のための車両も持込まれた。輸送期間中はランドクルーザーと、前から基地にあった農民車が資材の運搬にあたり、基地の建物をつなぐ道路もいつの間にかでき上がってしまった。ウニモグ車は汚水運搬の目的をやめて、もっぱら水くみ池から飲料水の運搬に当たった。フォークリフトはヘリコプターから荷おろし作業、BS3は建設のためにブルドーザーとしての偉力を発揮した。

観測隊員と「ふじ」乗組員の協力により、2月1日第7次越冬隊が成立するまでに、おおかたの建設作業が終った。

18人の第7次越冬隊に課せられた任務は基地観測の再開と恒久基地として発足させること、KD60雪上車を使用する将来の内陸調査旅行の準備・テストなどであった。

2. 越冬隊の運営

18人からなる越冬隊の運営に当たっては、武藤隊長のもとに隊内職務分担がきめられ、各自の観測、設営の担当業務にたずさわりながら実施した。

表1 越冬隊編成表

氏 名	所 属	担 当	
		本 来 の 業 務	隊 内 分 担
武 藤 晃	文部省大学学術局	隊長, 医療	公式写真
清 野 善兵衛	気象庁観測部	気 象	副隊長, 観測主任
荒 金 兼 三	文部省大学学術局	機 械	機械主任
松 田 達 郎	国立科学博物館極地研究部	生 物	総務主任, 設営一般,
印 部 英 一	国土地理院	地球物理	食糧
長谷川 貞 雄	電波研究所	電離層	建 築
中 田 良 水	文部省大学学術局	機 械	公式写真
佐 藤 和 郎	文部省大学学術局	機 械	16ミリ公式映画記録
竹 内 鉄 雄	電波研究所	電離層	
清 水 正 義	気象庁観測部	気 象	
石 田 恭 市	気象庁観測部	気 象	犬 係
金 田 栄 祐	国立科学博物館極地研究部	超高層	
国 分 征	東京大学理学部	超高層	
本 川 保 之	文部省大学学術局	生 物	
前小屋 端	文部省大学学術局	設営一般	総 務
磯 辺 武	電波研究所	電離層, 通信	
深 川 佑 允	文部省大学学術局	通 信	
八 代 晃 壮	文部省大学学術局	調 理	犬 係

生活班長として電離棟は長谷川, 通信棟は武藤, 居住棟は松田, 気象棟は清野, 観測居住棟は印部が当たり, 各棟単位に生活班をつくり棟内の生活をまとめることとした。

隊の運営に当たっては月一回の全員による定例会報の他に, 臨時に全員会議をもった。各種の行事, 計画の作成に当たっては小委員会をもうけた。初期の越冬隊に比べると人数も増加し, お互いの意志の疎通も意識的にはかる必要を感じた。生活が安定し, いろいろな生

活機材も整えられ、便利な生活になってきたが、毎年毎年新しい観測・設営の機器もふえ、業務が複雑になってきた。業務をお互いにカバーし合ってやってきたときと異なり、業務の分担がはっきりと分かれ、分業化の方向に向かいつつあるように思われる。しかし、それぞれの担当する業務だけでは隊生活は維持できない。生活、諸作業について緊密な連絡をとりつつ運営する必要があった。たとえば次のような会議がもたれた。内陸調査委員会、越冬報告編集委員会、建設作業委員会、南極大学、ミッドウインター祭典委員会、非常灯委員会、水資源委員会などである。これらの個々については各論のところにおいて述べるが、あらかじめ決められた線を強力に推進するというやり方とは異なるが、皆で考え、議論したことが着実に、納得された形で実施されていき、それなりの成果を得られたことと思う。

7次の越冬隊の生活を維持していくために、生活する上の規則と保安規則をきめた。生活のきまりでは日課としての食事時間や映画、入浴のある日をきめた。

当直の業務、サイレン吹鳴、除雪場所の分担、暖房機の取扱い、洗たくの要領、入浴の仕方、洗面所の使用、便所の使用、ごみや汚水の処理方法、水つくりの方法、誕生祝、娯楽・映画について、全員作業を要すること、犬の飼育・使用等について一般的なルールがつけられた。決してうるさい取決めではなく、南極にある昭和基地という特殊な立地条件の上から、当然知っておかなければならない最低の知識をおりこんでつけられた。

諸施設を利用する場合も、お互いに理解し合っていくということで、利用規則もつけられた。電報の利用、基地内電話の使用、郵便局の利用、病院の利用、車両の使用、倉庫使用区分、暗室管理、食堂・発電棟の利用、食糧・装備の使用等について、それぞれの業務のため、個人の利用のために公平に、しかも十分使用されるようにした。

保安については、恒久基地として新装なったとはいえ、南極の環境はきびしいままであることを念頭に入れてつけられ、各人に徹底するようにした。保安用の機材（消火器、ピッケル、マサカリ、スコップ、バール等の分散設置、非常のときの発電機、食糧、装備の分散デポなど考慮された。特に火の用心に関しては、火災報知機の設置もさることながら、喫煙場所の明示、火をつかう場合の心得など、常日頃からお互いに警戒し合った。

非常灯の設置については、超高層観測に支障があることから、特にブリザードのときなどに点灯することにした。ブリザードのときの外出禁止、基地外に出るときは2人以上のことなど、保安についてはこまかい規則がつけられた。これについては一年間を通じてよく守られた。

3. 一年間のおもなできごと

2月：第7次越冬隊成立．各部門観測開始．建設作業の残りの作業実施．

3月：各部観測軌道にのる．オーロラレーダー初めて記録．ダニ，納豆菌の発見．野菜栽培始まる．雪上車KD20-8号車まめ島北方で水没．

4月：フラットウング冰山群地域への海水調査実施．水くみ道路に積雪多く，除雪をたびたび実施した．マラジョージナヤと初めて交信．

5月：コルゲートパイプを利用し，水タンクをつくり，屋外で融雪・貯水（6t）に成功した．

6月：太陽の出ない月．フラットウング調査隊の雪上車が半分水没したが，引きあげて無事帰投した．ウニモグ車による水の補給不可能になり，水タンクに雪入れ作業開始する．

ミッドウインターのお祭．南極大学開講する．

7月：南極大学も中旬には終了．総員講師となり聴講者になり有意義だった．いよいよ太陽がでてきた．

8月：オメガ岬へソリ取り旅行に行く．基地北東湾内の測深開始．モヤシづくり始まる．

9月：A級の磁気嵐あり．本年最高のオーロラ出現する．ラングホブデ，大陸等への野外調査始まる．

10月：雪上車KD60テスト旅行実施．オングルカルベンの生物調査開始．ラングホブデ地学・生物学調査旅行8日間．ウェデルアザラシのお産始まる．

11月：LL旅行隊は気象・電波・地磁気を大陸において観測した．雪上車KD60の居住性テスト2回実施．盲腸炎の手術成功．アデリーペンギンが卵をうみ始める．

12月：基地周辺の野外調査が盛んに行なわれる．生物，地質，地磁気，測地など．第8次観測隊受入れのための建設準備作業を全員で始める．ソ連機飛来する．

1月：第8次隊が来るまで連日建設準備作業．7日に第8次隊第1便到着．8日から建設作業開始する．

2月：10日に第8次越冬隊と交代し，全員「ふじ」に帰還する．

4. 観測部門の活動

基地再開にあたり，観測上の難点をできるだけ解消しようということで，まず強電流と弱電流を扱う部門の干渉を避けるため，送信棟と電離棟が基地の北西，南西方向に隔離して建

てられた．通信棟が基地の西端にあることで，強電流を使う部門は西側に集められたが，これで十分な対策になったわけではない．基地の中にある冷凍機のオン・オフ，オーブンの使用時など，電気関係の干渉については，今後もっと対策を考えるべきであろう．

暗室を旧発電棟内に約2倍の広さに増設したが，その広さ，水の使用など不自由ななかに観測をつづけていかなければならなかった．その他非常灯の設置については，極光観測と利害相反することなど問題点が残されている．

昭和基地というせまい立地条件の中で，完全な研究態勢をとり得ることはむずかしいことであるが，年毎に不都合な点を克服し，お互いの部門の観測を尊重しながら進めてきているので，初期の越冬隊の時よりは担当者たちもよくなっていることを認めている．今後観測の精度が増すにつけても，いっそう観測施設を昭和基地にふさわしいものに改良していきたいものである．

次に各観測部門の活動について述べる．

4.1. 極光・夜光 担当：金田栄祐，印部英一

	観 測 項 目	経 過
定常観測	目視およびスチール写真による極光形態の観測 全天写真による極光の形態・運動の観測	2月19日より10月20日まで実施. 3月11日より10月20日まで順調に行なわれた.
研究観測	極光輝度の多色式光電測光観測 極光スペクトルの分光観測 極光雑音の電波観測	極光の運動，天頂輝度の関係を観測. 極光活動の強弱によってそれに対応するスペクトル写真が得られるようにした. 2月17日から12月31日まで.

結果の概要

- 1) 年間を通してみた場合，春秋における極光の活動度の増加が認められる．
- 2) Sub-visual aurora, non-discrete type aurora が比較的多く観測された．
- 3) Storm が数回あったが，全天 [OI] 6300Å の glow が深紅に彩るような極光の活動は観測されなかった．
- 4) 極光より発生すると思われる電波については今のところその存在の有無がはっきりしない．夜間の吸収は天頂の極光と良相関をもち，昼間の吸収に比して変動が早い．
- 5) 極光活動と VLF-emission との間に密接な関係があることが認められた．すなわち，homogeneous arc と hiss, flaming (もしくは pulsating) multiple homogeneous patch

と auroral c orus との間に現象として高い相関関係が存在する．一方 ray との間には今迄のところ対応する VLF-emission は認められていない．

4.2. 地 磁 気 担当：国分 征，印部英一

	観 測 項 目	経 過
定常観測	直視磁力計による地磁気三成分連続観測 アースインダクターによる地磁気絶対測定	前の越冬隊で使用した機器を用いて3月16日より観測を開始した．
研究観測	地磁気脈動観測 VLF 帯自然電波観測 データ集中記録	4月1日より連続観測を始め，ほぼ順調に進み12月31日終了． 電離層観測器からの電波干渉による妨害をふせぐのに苦心した． 5月10日に記録を始めたが，故障のため3カ月分のデータを得たのみ．

結果の概要

- 1) 地磁気活動は比較的静穏で，いくつかの27日周期グループがみられる．
- 2) 絶対測定点($69^{\circ}00.4'S$, $39^{\circ}35.5'E$)における地磁気三成分の値は12月31日現在 H19010 ガンマ D45°35', Z42350ガンマである．1960年の氷年変化は H20ガンマ/year, D10'/year, Z140ガンマ/year程度である．
- 3) 地磁気脈動観測ではpc-1の卓越周期は約2.5秒，出現頻度は16時(45°EMT)頃が最も多く，0.1ガンマ以上のものが月に数回以上観測された．Piについてはネガティブベいの発達期は比較的長周期(30秒以上)のものが卓越するが，減衰期以後は10～20秒の周期をもつものが顕著にあらわれる．後者はオーロラコーラス，オーロラ強度短周期変動とかなり良い相関を示すものと思われる．
- 4) VLF帯自然電波観測の解析はまだ未整理の段階であるが，主なものとして(a)夜間現われる4kc/s以上のヒスはオーロラアークと良相関をもつ．(b)オーロラコーラスと呼ばれるエミッションはフレーミングオーロラと良相関をもつと思われるが，レイに対するエミッションはないといった方がよいようである．(c)昼間現われるコーラスはオーロラコーラスとかなりスペクトル的に異なるもようである．(d)周期数秒から数分にわたる種々の周期的エミッションが観測されたが，地磁気脈動と良く対応するものもあるが，多くはあまり顕著な脈動をとみなわない．

4.3. 電 離 層 担当：長谷川貞雄，竹内鉄雄，磁辺 武

	観 測 項 目	経 過
定常観測	電離層定時観測	2月1日から開始。 欠測率は年間2.72%。
研究観測	リオメーターによる吸収の測定 レーダーによるオーロラの観測 オーロラの目視，35mmスチール写真 16mmカメラによる駒取り撮影も行なった 短波電界強度の測定 大陸氷上における地上波の測定	2月23日より開始。測定中空中線の方法は垂直にして天頂に向けたが，40 Mc 用の空中線のみ10月18日より仰角 25°，方位磁気南東に変更。 3月13日より開始。観測は P.P.I. に主眼をおいて実施した。A スコープ，D-t 観測は 8 月，9 月に実施した。 4月21日から開始。 10月31日と11月12日に大陸内へ 7 km から 16km の地点まで 2 km 毎に 5 地点で測定電波を発射。

結果の概要

現在整理中であるが 2, 3 の結果を示す。

1) リオメーターによる吸収の測定では，吸収量の周波数特性を除いて，両測定周波数の示す変化は全く一致しているが，40Mc 用の空中線を傾けた場合には，細部に多くの差異が認められた。

2) オーロラレーダーによる測定中の目視による結果の概略を示すと，P. P. I. の場合，オーロラ反射波の最も多く現われる方位は，120°から240°までの，いわゆる磁気南を中心に左右約 60°であった。しかし，地磁気擾乱の激しいときは全方位，即ち360°にわたることがしばしばあった。反射波は300～400kmが最も多く，まれに1000kmを越すこともあった。

3) 大陸氷の導電率に顕著な周波数特性がみられた。

4.4. 気 象 担当：清野善兵衛，石田恭一，清水正義

	観 測 項 目	経 過
定常観測	地上気象観測	2月1日より正規観測を開始。初めて自動気象観測装置 (MA MS)，自動気象印字装置 (MA MP) を用いた。
	高層気象観測	毎日15時ゾンデ飛揚。特に10月成層圏突然昇温現象が現われたので臨時観測を実施した。
	積雪の観測	オングル海峡の海氷上に 8 本の旗竿を立て，月 1 ～ 3 回観測した。

	天気解析 LLの積雪 全天カメラによる雲の写真撮影	地上12Z 南半球天気図を作成した。 1962年1月15日から1966年11月3日まで99 cmの積雪の増加がみられた。
研 究 観 測	特殊ゾンデ観測 全オゾン量観測 地上オゾン観測 輻射観測	オゾンゾンデ、露点ゾンデ、輻射ゾンデ計 75個飛揚した。 観測は正午頃太陽高度角22°~30°のとき実 施。4から8月には好天の日、試験観測に 限った。 3月20日より連続記録を開始した。 2月18日より観測開始した。

結果の概要

1) 過去の気象観測資料と比較し、5月頃までは大体平均的な経過であったが、冬季の6, 7, 8月は例年より風やや弱く、月平均気温はかなり低目となっている。特に7月は晴天の日が多かった。春から夏にかけては、変動が大きく、10月は比較的天気は良く、気温は低かったが、11月は風強く天気は悪く、暖気の流入のため、気温は急昇した。12月に入り好天が続いたが、月末は雲の多い天気となった。

2) 圏界面は夏の間ははっきりしており、300mb附近にあるが、冬になると200mb附近に移動し、不明瞭になる。中緯度にみられる圏界面附近の強い西風は、明瞭でなく、月平均20 m/s をこえるぐらいである。これに対して冬季の成層圏中部(20km附近)では西風が強く、月平均値で45m/s をこえた。

地上約1000mの高さに風速の極大層が観測される。対流圏では夏から秋にかけて温度が高く、冬から春にかけて低くなる傾向がある。気温は月平均値としてみた場合対流圏では例年とあまり変らなかったが、成層圏では突然昇温の現象のため、10月、11月におよそ10°Cほど高目になった。

10月20日ころと11月10日前後の2回にわたり成層圏突然昇温を観測した。11月10日前後の昇温で上空の状態は冬型から夏型へ移行し、同時に風も弱くなった。

3) オゾンゾンデ、オゾン量観測などについては目下検討中である。

4.5. 生 物 担当：松田達郎，本川保之

観 測 項 目	経 過
オングル島周辺におけるダニの形態、生態学的研究	3種類のダニを発見、その室内飼育と野外の生息地の調査を実施した。

研 究 観 測	西オングル島東部のセン類分布	大池附近を中心にセン類生育地を調査した(3月).
	アデリーペンギンのルッカリーにおける生態学的研究	10月初旬から12月にかけてオングルカルベン島のペンギンの生態, 周辺の植物群落, ダニ等を調査した.
	ウェデルアザラシの生態について	10月初旬からオングルカルベン島北方海氷上において産児, 育児の観察.
	植物群落および砂礫地帯の微気象の研究	サーミスター自記温度計により観測.
	植物育成装置による緑色野菜の栽培について	3月から1年間実施した.
	昭和基地付近の島, 大陸露岸地帯, モレーン, ラングホブデ山塊, やまと山脈における微生物分布	現地にて試料採取し基地で10°C1ヵ月培養, 30°C5日間培養を行なった.
	昭和基地付近の空气中微生物	6月より毎日約8時間空気を吸引し, 終了後フィルターを10°C20日間培養.
	南極氷雪中の微生物	大陸内ネベ, 大陸氷, 氷山等の雪氷をサンプリングした.

結果の概要

- 1) 3種類のダニの形態を観察し, それぞれ仮にカワノリダニ, ミズダマダニ, オングルトビダニと名付けた. 特にカワノリダニは5ヵ月間人工光線の下でカワノリをえさとして飼育観察した. これら3種類のダニが砂礫地, 水辺の砂, セン類群落, 藻類の中にいることを確かめ, その分布を調査した.
- 2) 西オングル島のセン類群落も東オングル島の場合と同様, 山の南西斜面に多い.
- 3) セン類群落, ダニ生息地の微気象を測定した.
- 4) 野菜栽培については隊員数名の協力を得て一年間実施し, 十分実用に供し得たと思われる.
- 5) 昭和基地付近からラングホブデ, やまと山脈に続く砂中のマイクロフローラを明らかにすることができた.
- 6) 動植物相と微生物, 地形と微生物, 気象と空气中の微生物との関係等についても調査した. 氷雪の中の微生物も採集され, 詳細な種名決定は帰国後なされる.
- 7) 昭和基地の中の飲料水中にも普通の中温性菌が汚染によって導入された在来種と共存しており, これが適温になると著しい生育をみる. 飲料水の衛生管理には注意しなければならない.

4.6. 自然地震 担当：印部英一

	観 測 項 目	経 過
定常観測	自然地震観測	2月16日より開始し、順調に観測はつづけられた。

結果の概要

よみとりは帰国後実施，検討する予定。

4.7. 潮 汐 担当：印部英一

	観 測 項 目	経 過
定常観測	沈鐘式驗潮儀による潮汐観測	1月25日より記録を開始し、9月下旬の時計故障による欠測以外は順調に観測した。

結果の概要

日本隊としてはほぼ一年間を通して観測し得たことは初めてのことで、その記録は帰国後検討している。

4.8. 地 学 担当：印部英一，前小屋 端

	観 測 項 目	経 過
研 究 観 測	ラングホブデ地区における地図作成のための標定点測量	10月17日から24日まで実施した。
	オングル海峡の海水の生成および融解過程観測	14基点について3月から67年1月まで1ヵ月毎に測定した。
	大陸氷の雪氷学的観察	大陸モレイン東方30kmの地点で実施した。
	ラングホブデ氷河流速測定	氷河上標高320mの地点に流れ方向にほぼ直角に500m間隔に4本のポールを設置した。
	地質学的調査	西オングル島，ラングホブデ，スカルプスネス，やまと山脈等について実施した。

結果の概要

地学はもともと南極本部で決定された研究項目にはなかったが、これらの隊員が専攻している学問分野についてなされたものである。

1) 既設のオングル島三角網を延長して、ラングホブデ地区へ結び、標定点8点を設置し、第6次隊撮影の空中写真へ刺針を行なった。

2) 海水の厚さは3月8日19.7cm(平均値)であったが、5月22日67.5cm、7月14日100cm、10月下旬に最大で142.6cmとなり、11月下旬からパドルが発生し融解し始める。

3) 大陸モレイソ東方30km地点の雪面下6mの温度は -17.5°C (10月3日)、11月2日LLでの雪面下10mの温度は -16°C であることから昭和基地東方大陸内25~30km地帯は年平均気温が $-16^{\circ}\text{C}\sim-17^{\circ}\text{C}$ ぐらいだろう。

4) ラングホブデ氷河に立てたポールは3本は見失ったが、のこりの1本の測定結果からすれば1966年10月23日から1967年2月5日までの間に北北東に約5m移動していた。

5. 設営部門の活動

まえがきにおいて、第7次越冬隊が越冬開始の頃までに設備された施設については述べた。電波の干渉については基地の西側に強電流を扱う部門を配置したが、それだけでは十分でなく、冷凍機のオン・オフ等いろいろな障害がでてきたが、その都度対策が試みられた。しかし良質の電源を確保希望の声は強かった。

基地の建物増加、観測器械の増加、各種電気器具の増加にともなう電力消費量の増加はかねての予想をはかるに越えるものであった。45KVA発電機を使用していたが、ピーク時には43KWに達したことがあり、しばしば電気器械使用の調整を行なった。

造水・貯水は昭和基地の長い間の懸案である。相かわらず池の水や積雪から水をつくるのであるが、屋外に貯水するようにしたことは画期的なことであった。毎日約1tの消費量があったが、6tの貯水量があったので、ブリザードが2~3日続いても節水する必要はなくなった。

予熱室の中には循環式水洗便所が設置され、しかも大便はポンプの作動で海水上に汚水と一諸に廃棄されるようになった。便所問題が解決されたことは基地生活の向上を示すものである。

通信量も第5次越冬隊の2倍に達したが、南極本部との電話連絡ができるようになったことは大きな進歩であろう。

各部門の活動について述べよう。

5.1. 機 械 担当：荒金兼三、中田良水、佐藤和郎

5.1.1. 45KVA発動発電機

500時間定期整備の外は特記するようなトラブルはなく、順調に運転し、停電事故は皆無

であった。定常負荷は 25kW/h～28kW/h, 最大負荷は 34kW/h～36kW/h 程度であった。

5.1.2. 20KVA 発動発電機

非常用電源として使用するため月一回20分間暖機並びに点検運転を行なった。

5.1.3. 冷凍機

第7冷凍機にたびたび膨張弁ストレーナーの目づまりが発生し、そのつど清掃したが、次第に冷凍力が落ちた。11月再運転開始後も不調で冷凍庫内温度は -5°C ～ -10°C 以下に低下しなかった。第5冷凍庫も11月から不調だった。

5.1.4. 暖房機

気象棟、通信棟、居住棟のみ使用し、トラブルはなかった。電離棟と観測居住棟は観測機器の発熱のため暖められ、一年中暖房機を使用する必要はなかった。食堂棟、旧発電棟内暗室と工作室は温水暖房器を使用し、常時 20°C 前後に保たれていた。

5.1.5. 車両一般について

表 2 各車両の概況

種 別	搬入年次	走 行		整備および修理箇所	備 考
		距 離	時 間		
雪上車 KD20-6	第4次	7次 739.1km (計4763.3km)		ヘッドガスケット, 懸架バネおよびカタピラ交換, 各部調整	基地回りとして使用したが各部の損傷大で車両交換の要あり。
雪上車 KD20-7	第4次	7次 377.9km (計3803.3km)		懸架バネ交換, カーヒーター取付け, 各部調整	KD20-6と同様であるが, 特にエンジンの出力が低下している。
雪上車 KD20-8	第4次			1966年3月21日に水没	廃車とした。
雪上車 KD20-9	第4次	7次 948.4km (計3656.5km)		エンジン, トルコン, 上転輪ブラケット, 懸架バネ, 右起動輪, 駆動軸交換, カーヒーター取付け	足廻りおよび車室全般の損傷大である。
雪上車 KD20-11	第3次	7次1003.7km (計5560.6km)		ダイナモ, 右ヨーク軸ボルト, 右前上転輪ブラケット, 懸架バネ, ファン, ウォーターポンプ, ラジエーター交換, 各部調整	KD20-6号車と同じで衰損大。
雪上車 KD601	第7次	7次 326.9km (計 676.9km)		マスターシリンダー交換, エアガバナー調整	各種テストを実施した
トラクター CT25	第5次		7次 95h (計 250h)	ラジエーター, リフトシリンダー交換, スタビライザーアーム溶接	使用中ドーザーの取付けボルトがゆるむ。

トラクター BS3	第7次		7次 225h (計 255h)	燃料フィルターカバーパ ッキン交換	トラックシュー取付け ボルトがゆるむ。
農民車	第5次		7次 230h (計 430h)	ベッドガasket, キャ ブレッタ交換, 主クラッ チ調整	トレーラをつけて荷物 運搬に使用。
ランドクル ーザー	第7次	7次 453.6km (計1782.3km)			運搬・連絡に使用, ト レーラーをつけて一段 と偉力を発揮。
ウニモグ	第7次	200km			水汲み車として活躍。
スキーター	第7次	7次 256.7km (計 574.0km)		Vベルト交換, クラッチ 調整, スキー曲り修正	基地まわり観測に使用 した。
フォークリ フト	第7次		26 h		ヘリポートの中だけで 荷おろし, 積荷に使用 した。

各車両の概況は上表の通りであるが、特に雪上車 KD601 は初めての車であり、将来の大陸旅行用に設計されたものである。耐久テストをすることができなかったので、居住性、けん引力等の各種テストを行なった。

トラクターは建設期間中は整地、荷物運搬等に使用され、越冬中は除雪に偉力を発揮した。雪入れ作業にも使用し、水つくりの戦力となった。ランドクルーザー、農民車は基地内の輸送、荷さばきに活躍した。特にランドクルーザー用に荒金、佐藤はトレーラーを製作し、第8次隊建設期間中は長ものの輸送に大変な偉力を発揮した。ウニモグは5月まで水汲み車として使用されたが、野外に放置されているため冷却しきっているので、ポンプ各部の凍結がみられ、運用に苦勞した。水汲み車としてきわめて有効であった。

5.1.6. 工作・作業機械

特に不自由を感じることにはなかった。

5.1.7. 電気一般

架線および配線については特に問題はなかった。発電機の過負荷をさけるため水素発生器を使用する11時30分～13時30分の間は他の大電力消費をさけた。

自動電話は1969年3月11日より使用開始し、10カ所の連絡のために極めて有効であった。

火災報知器を全棟にとりつけ、万全を期したが、雪どけのときにジャンクションボックスへの水の浸入、食堂の石油レンジの熱気による早期動作等で誤動しただけで、火災のなかつ

たことは幸であった。

5.1.8. 造水および給排水設備

造水用熱源は45KVA発電機用排気熱を利用し、夏・冬を通じ1日平均約800l程度の水をまかなうに十分な能力があった。その大部分は屋外に設置したコルゲートタンクに、夏は池の水を、冬は積雪を投入して融雪、保温貯蔵を行ない、貯水の飽和温度は冬季においても6klの水を+40°C近くに保つことができた。これと室内のタンクの水で18名分約1週間は無補給で給水することができた。タンクの水はポンプで吸みあげ、フィルターを介して冷水タンクへ移され、このタンクの水をポンプで循環しながら給水した。

断熱パイプ利用の循環式水道はきわめて有効で、食堂では冷水と+45°Cの湯を供給することができた。

汚水の排水はポリエチレンホースを海水まで引き、ポンプの作動一つで行なうことができ便利であった。

前にもふれたが、ウニモグタンク車を水汲みに、トラクターBS3を雪入れに使用し、水の確保に偉力を発揮した。

水問題に対しては将来水源用ダムをつくり、常時給水できるようにしたいものである。

5.2. 燃 料 担当：荒金兼三、中田良水、佐藤和郎

従来ドラムかんで燃料の保存を行なってきたのを、20kl入りの金属タンク1個と10kl入りのピロータンク6個を基地北東の海岸に設置した。使用のときはあらかじめポンプで予熱室内の1kl入りタンクへ移し、それを45KVA発動発電機用燃料タンクへ手動ポンプで移した。特に大きなトラブルもなかった。将来タンクを大型にし、その数もふやしたいものである。

燃料関係の使用量は次のようになった。

表3 燃料使用料

品 名	用 途	在 庫 量	使 用 量	残 量
軽 油	45KVA発動発電機	132,400	80,107	52,293
ガ ソ リ ン	車 両 暖 房 機	7,870	4,320	3,550
エ ン ジ ン 油	45KVA, 車両等	3,360	1,327 (使用不能 360)	1,673
ギ ャ ー 油		400	89	311

トルコン油	780	203 (使用不能 147)	430
ブレーキ油	380	44 (使用不能 144)	192
タービン油	486	70	416
灯油	4,820	2,723	2,097
不凍油	2,180	432	1,748
防錆油	162	0	162
グリース	135kg	25kg	113kg

1966年2月から1967年1月31日までに使用した量を示す。

5.3. 建 築 担当：印部英一

建物の配置名称については図1に示してあるが建築補修された概略と使用区分を示す。

表4 建物補修の概要

名 称	型式(寸法・m)	建築年	使 用 区 分	補 修 そ の 他
食 堂 棟	パ ネ ル(4.8×8.4)	1956	炊事, 食堂, 娯楽	内装改造, 温水暖房
観 測 居 住 棟	パ ネ ル(4.8×8.4)	1956	超高層観測, 個室×4	観測器取付け, 個室改造
同 側 室	木造ベニヤ(1.8×5.2)	1959	機器格納	出入口変更
気 象 棟	パ ネ ル(4.8×8.4)	1956	気象観測, 個室×4	一部ビニールマット張
同 側 室	木造ベニヤ(1.7×2.7)	1960	器材格納	
居 住 棟	パ ネ ル(4.8×4.8)	1960	医薬品格納, 個室×4	個室改造
同 西 側 室	木造ベニヤ(2.7×2.7)	1960	装備品格納	
同 東 側 室	木造ベニヤ(1.9×1.9)	1960	生物採集品格納	
同 前 側 室	木造ベニヤ(2.0×1.8)	1960	オゾン観測施設	内部改装
第2生物研究室	木造ベニヤ(1.5×2.4)	1960	微生物観測施設	内部改装
旧 発 電 棟	パイプ組立キャンバスシート張(3.6×15.0)	1956	20KVA 発電施設, 工作室	出入口改装
暗 室	木造キャンバスシート張(17×3.8)	1961	部門共通暗室	拡張内部改装
放 球 小 屋	木造ベニヤ(3.6×3.6)	1961	気象ゾンデ施設	出入口改装
第2冷凍庫	木造パネル(1.8×2.7)	1961	冷凍食品格納	冷凍機取付け口改造
車 庫	パイプ組立キャンバスシート張(4.8×4.8)	1960	車両修理施設	
機 械 倉 庫	木 造(4.8×9.0)	1959	機械部品格納	出入口変更

山手倉庫	木造ベニヤ(3.6×4.5)	1961	装備品格納	
装備倉庫	木造ベニヤ(1.8×3.6)	1960	〃	
電気倉庫	〃	1961	電気器具格納	
通信棟	パネル(4.8×9.6)	1966	通信施設, 生物研究室, 隊長公室, 個室×3	新設, 前々室もつくる
電離棟	パネル(4.8×8.4)	〃	電離層観測, 個室×3	〃
同付属便所	パネル(1.2×1.2)	〃	ブリザード時使用	新設
新発電棟	鉄骨組立パネル (7.2×10.8)	〃	45KVA発電施設, 造水・せんたく・浴場施設	〃 前々室作成
予熱室	鉄骨組立パネル (3.6×3.6)	〃	便所, 燃料タンク	新設
送信棟	鉄骨組立パネル (5.4×5.4)	〃	送信施設	〃
飯場棟	鉄骨組立パネル (5.4×16.4)	〃	建設時の宿泊, 冬は倉庫	〃
地磁気変化計室	パネル(2.4×4.8)	〃	地磁気三成分観測	〃
第1冷凍庫	ジュラルミン張パネル (3.6×3.6)	〃	冷凍食品格納	〃
ポンプ小屋	木造ベニヤ(2.4×3.6)		燃料用ポンプ格納	〃
ペンギン観測 カブース	鉄骨組立パネル, ソリ 付 (3.2×1.8)		ペンギン観測用	〃

新設コルゲート通路（その長さm）

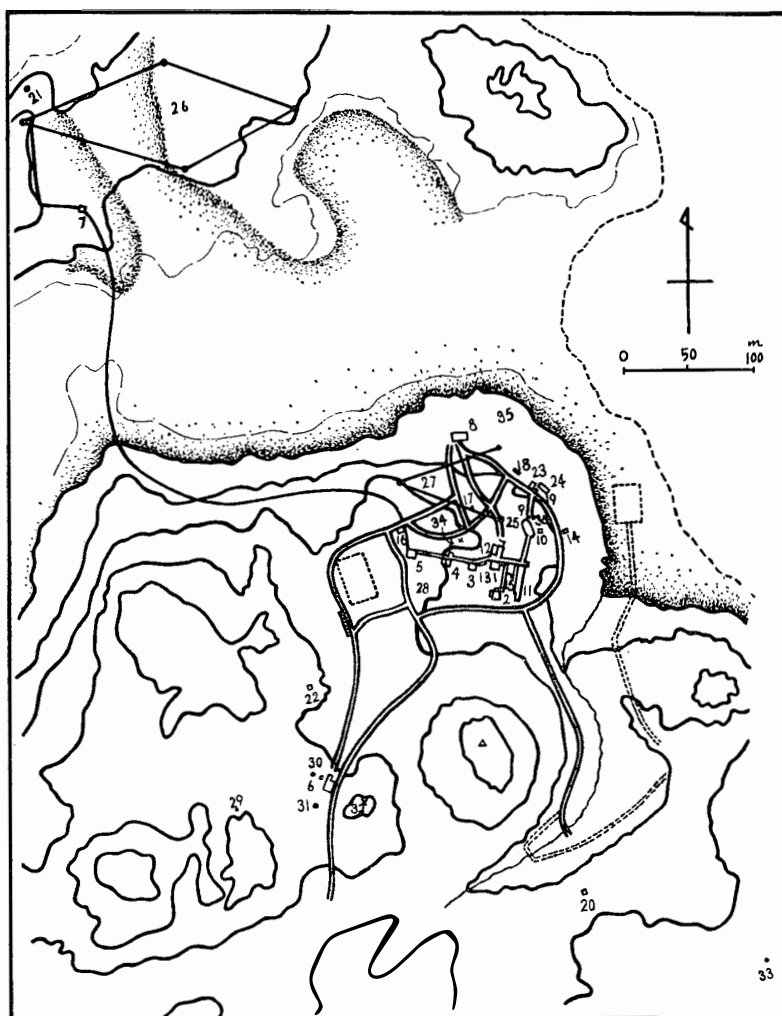
a) 新発電棟↔旧発電棟(22.9), b) 旧発電棟↔機械倉庫前(9.0)

c) 機械倉庫前↔観測居住棟(17.7), d) 通信棟↔居住棟(21.6)

既存の建物を改造して使用, 新設の建物も既存のものとの調和をもたせて建てるという追加式の建て方なので, 根本的に都市計画を考えなおすことはむずかしい. 長期拡充計画に従って建築を進めていくことが望ましいが, 現在の配置もそれなりの条件を克服してなされているわけで, この中での結果を述べる. 建物, 通路などにさえぎられて雪どけのときの流水がはんらんするので, その排水を考えるべきだろう. パネルの建物では屋根からの雨もりを防ぎ, 換気をよくしたい. コルゲート通路は有効であったが, 棚としての利用度も大きいので, その点改良がのぞましい. 防火扉を考える必要を感じた.

暗室施設はもっと整備拡充しないと全員が自由に使えるだろう.

現在の建物で不自由ながら一応の成果を収めているが, やはり倉庫をふやし, 居住施設はそれなりの建物をつくり, 観測室も余裕をもった建物にしたいものである. 医療室がないの



- | | | |
|---------------|----------------|--------------------|
| 1. 食 堂 棟 | 13. 第 2 冷 凍 庫 | 25. 測 風 塔 |
| 2. 観 測 居 住 棟 | 14. 車 庫 | 26. ロンビックアンテナ |
| 3. 気 象 棟 | 15. 器 械 倉 庫 | 27. V 型 アンテナ |
| 4. 居 住 棟 | 16. 山 手 倉 庫 | 28. パンザマスト |
| 5. 通 信 棟 | 17. 装 備 倉 庫 | 29. 電離層アンテナ |
| 6. 電 離 棟 | 18. 電 気 倉 庫 | 30. リオメーターアンテナ |
| 7. 送 信 棟 | 19. ポ ン プ 小 屋 | 31. 水平ダブレット |
| 8. 飯 場 棟 | 20. 地磁気変化計室 | 32. オーロラレーダー |
| 9. 発 電 棟 | 21. 験 潮 儀 | 33. V L F アンテナ |
| 10. 予 熱 室 | 22. 地震計格納箱 | 34. レーザイン用パラボラアンテナ |
| 11. 旧 発 電 棟 | 23. 20kl 金属タンク | 35. 福 島 ケ ル ン |
| 12. 第 1 冷 凍 庫 | 24. ピロータンク×5 | 36. コールゲート水タンク |

図 1. 昭和基地配置図 (1966年12月現在)

で一日も早く整備してもらいたいものである。

5.4. 通 信 担当：深川佑允，磁辺 武

昭和基地無線局の交信局，運用状況は下表の通りになる。

表 5 昭和基地無線局の交信局および運用状況

交 信 局	交 信 日	交 信 時	備 考
銚 子	日曜日を除き毎日	10:00或は13:30から1～2時間	
国 際 電 々	水曜，金曜	12:30から1～2時間	水曜(電送写真)，木曜(電話)
モ ー ソ ン	毎 日	09:10, 16:45, 21:10	2月から開始
マラジョージナ	毎 日	17:00	4月下旬より開始
ロイボードワン	毎 日	2月(16:30)，3月(17:00) 4月(21:00)	6月に交信を打切る
サ ナ エ	月 曜	11:30	
ふ じ	毎 日	13:00	「ふじ」行動中のみ，電話連絡も実施した

その他の交信局

旅行隊雪上車，オングル島周辺のトランシーバー通信，南極点，ソ連航空機

主として1KWS S B送信機が使用された。1KWA₁送信機はロイボードワン，マラジョージナ通信に，50W S S B送受信機は対旅行隊通信に，G R C 9送受信機はKD20，KC20車載用として使用した。トランシーバーは基地周辺の諸連絡に使用し，特にペンギンカブースに設置してオングルカルベン島との定時連絡，アマチュア局用送信機もハム用に使用され，内外局計585局と交信した。400W送信機は非常用として電離棟に置いた。

その他対モーション用として5単位欧文用テレタイプが7月以降毎日使用された。写真電送機，模写受画装置とも動作良好であった。気象天気図，共同通信ファクスの受画は非常に有効であった。

5.5. 医 療 担当：武藤 晃

第7次隊においては生活環境が著しく改善され，温水暖房のきいた食堂が集会，娯楽，団らん場となった。便所の屋内設置，水使用量増加，入浴回数の増加その他生活内容も文化的になり，遠隔地の集団生活としては精神衛生的にも良好に経過し，診療の対象となるようなものはなかった。

虫垂炎で手術をしたが医療室がないため，準備に6時間もかかり不自由であった。医療室

の完備がのぞまれる。

5.6. 装 備 担当：前小屋 端

第7次隊の装備品は合計10.6 tで基地に残置されていた物品と合わせて使用されたが、年間を通じ、ごく一部の忘れものの的なものを除き主要物品に関しては越冬生活を送るのに十分であった。装備品の格納は飯場棟，装備倉庫，居住棟側室，山手倉庫（大・小），通路等に分類分散されたが，一部屋外にデポせざるを得ないものもあった。それらを格納するための倉庫が必要である。

衣類，旅行用装備についてはまだ開発すべき点をもっていると思われるが，7次隊の使用状況からして，一般的にみて良好であったと思う。文房具，写真機材等はそれぞれの部門と事前によく打ち合わせることが望ましい。

5.7. 食 糧 担当：八代晃壮，松田達郎

主要食糧について述べる。

表 6 主要食品使用状況

主要食品	使 用 状 況 (18人分)	備 考
精 米	1日11.2kg(朝2.8kg, 昼4.2kg, 夜4.2kg)	パンより米を望む声つよい
芋 類	バレイショは凍ってしまうとまずい。1日2kgしか使えないし，保存庫がない場合は計画購入すべきである。	
砂 糖	グラニュー糖消費は内地の倍になった。	調理用砂糖があればよい
油 脂	サラダ油1ヵ月1本(16.5kg)，バターは1ヵ月4kg使用した。	
豆 類	みそは越冬中不足，これも計画使用量の倍つかったためである。豆腐はトーフのもとからつくるが，9月以後1回1kg使用20人分ができ好評だった。	
魚 介 類	冷凍機の故障もあって8月以後品質が変化した。	冷凍庫保存
肉 類	越冬隊で喜ばれるのはなんといっても肉である。1人1日平均100～150g使用した。	“ ”
卵 類	フリーマントルで購入した生卵は6月まで使用した。	
乳 製 品	エバーミルクが大量に使用された（紅茶，コーヒーに入れる）。	保管に注意
野 菜 類	1人1日200g 前後使用，調理的にも好評。	冷凍庫保存
果 物	主としてかんづめで1人1日100g ぐらいで，パイン，白桃，ミカンがよろこばれた。	
海 藻	朝食によろこばれた。	
漬 物	1日1人66g位，年間を通じてよく消費された。特に中年以上の隊員に好評。	

清料飲料	夏冬ともに好評で特にカルピス、ジュース、コーラ類は好評。
嗜好品	お茶類1人1ヵ月168g、紅茶・緑茶とも1日5～6回摂取される。旅行隊はもっとふえる。酒、タバコなどもほとんど残すことなく使用。
FD食品	冷凍乾燥の肉、野菜はほとんど旅行食として使用好評であった。

パンは旅行用を主としてつくったが、パンねり機の力不足で改良を要する。灯油コンロは故障なく使用できた。

6. 基地生活一般について

日課は日曜祭日以外通常日課とし、日曜の食事は当直制であたり、その他の人は休養とした。

各自の担当する観測、設営の業務以外に、基地の運営のために必要な作業は全員の共同作業とした。年間を通じて水タンクへの雪入れ作業は全員で3～4日おきに行なった。水づくりについては第7次隊がもっとも力を入れたもので、初めウニモグ車(600l バキュームタンク取付け)で池の水をくんでいたが、5月になり池が結氷したので、雪を利用することにきりかえた。しかし水の消費量が多いため室内のタンクだけでは非常に不便となったので、コルゲートパイプで水タンク2個つくり屋外で貯水することにした。このタンクに一旦満水しておくで3～4日おきの雪入れ作業で十分水を供給できた。2月から12月までの総使用量249kl、1日平均744lであった。汚水排水については前にも述べたが、供給から排水までできるだけ人手をかけず効率的にやれるようになったことは、恒久基地化への第一歩を進めたといえよう。

入浴については水曜、土曜の2回とし、冬は節水のため1回とした。洗たくは原則として週1回月曜に風呂の残水を利用して行なった。入浴の世話は佐藤、せんたくは佐藤・前小屋が担当した。

便所は建設当時から仮設便所を海氷上において使用したが、7月に予熱室内に貯蔵タンク式循環水洗便所ができたので使用され好評だった。小便は基地周辺にまきちらすことのないよう心掛け、旧発電棟東口に設置した小便所を利用した。これは汚水と共に積雪下に放流され海へすてられた。

緑色野菜の栽培については、生物の項でも触れておいたが、カイワリ大根、四十日大根、

二十日大根等が生産の軌道にのったものであって、3月から12月まで続けられた。数人がそれぞれに栽培器（NEC式かToshiba式）をもって楽しみながら栽培した。1つのセットで1週間から10日間で1～1.5kg位生産する。1kg あっても1人分50gはあるので、つけ合せとして十分な量である。8月からはモヤシの栽培も始められ、毎日モヤシか、緑色野菜ができるようになった。生鮮なものがあることは、冷凍品、かんづめ、乾燥品しかない南極にあっては、皆によろこばれた。

娯楽は大部分が食堂を中心としてなされたが、最も愛好されたものは、週2回の映画であったろう。マージャン、音楽(レコード、テープを利用)、読書、キャロムなどが好まれ、トランプ、花札などは一時期にとどまった。

6月のミッドウインターを終えてから、各自の専門とする分野をみんなに紹介し、お互いの仕事を認識し合い、教養を深めるために南極大学を開講した。実動9日、約20日間にわたる講座であったが、ヨーロッパの旅を紹介する時間などもあって楽しく全員卒業することができた。

昭和基地の中に郵便局が設けられ、長谷川郵便局長が就任していたが、切手販売量は29万円に達し、記念絵葉書類の販売あっせん、記念消印などが行なわれた。

第7次隊でブルとホセという、ハスキー犬と樺太犬の血のひく犬を2頭もって行った。犬の世話は石田、八代が担当し飼育したが、ソリ犬としてではなくペットとして扱い、みんなにかわいがられた。

7. 野外調査および調査旅行

第7次越冬隊では小型雪上車の故障、老朽化のため、KD601雪上車だけでは大型の旅行はできなかった。しかし、基地周辺の小回りの調査を頻繁に実施、KD601号車のテスト、大陸における諸観測(LL調査)、ラングホブデ地学・生物学調査など、宿泊する旅行のほか、基地から日帰りの調査も行なった。すなわち海氷調査、湾内測深、雪尺による積雪調査、オングルカルベン島生物学調査、西オングル島生物・地学・地磁気の調査、オングルガルテン島地学・生物学調査、大陸氷の調査などが実施された。その他フラットウンガ氷山群突破のためのルート調査、犬さがし、KD60の湾内でのテストも実施し、越冬後半にはほとんど全員が各種調査に参加した。その項目と内容を摘記する。

表7 各種調査の概要

項 目	部 門	回数または日時	内 容
1. 海 氷 調 査	地 学	24回/年	オングル海峡の海水生長過程測定
2. 湾 内 測 深	地 学	4 回	基地東北湾内測深
3. 雪 尺 観 測	気 象	17回/年	オングル海峡海水上の積雪測定
4. オングルカルベン島生物調査	生 物	18 回	ペンギンルッカリの生態, アザラシの生態
5. 大陸露岩生物調査	生 物	1 回	植物, ダニ, 微生物採集
6. 西オングル島調査	生 物	10 回	セン類, ダニ, 微生物調査
	地 学	7 回	測地および地質調査
	地 磁 気	3 回	地磁気観測
7. オングルガルテン調査	地学・生物	3 回	測地, 微生物調査
8. 大 陸 氷 測 定	機械・地学	3 回	大陸氷のゆがみの測定
9. フラットウンガ調査	地学・生物	3 回	氷山群の海水, 微生物調査
10. フラットウンガ偵察	隊	3月31日～4月4日	オメガ岬にいたる氷状およびルート偵察
11. オメガ岬ソリ取り	隊	8月9日～16日	ソリの回収, 生物, 地質採集
12. KD60大陸性能テスト	機 械	10月1日～3日	各種性能テスト, 微生物, 氷雪の採集
13. ラングホブデ地学・生物学調査	地学・生物	10月17日～24日	測地, 地質学, 生物学の調査
14. LL 調 査	隊	10月30日～11月3日	気象, 地磁気, V L F, 通信, 大陸氷上の導電率, 雪氷の観測
15. KD60雪上車居住性のテスト	機 械	2 回	居住性のテストと微気象, 大陸氷の測定

8. む す び

太陽の活動の静穏な時期に基地再開と恒久基地建設という大きな任務をもって一年を過してきた。このために、観測、生活のすべての面において、真剣に論議され工夫がなされた。特に生活の面においては、野外で氷をとかす実験、水づくり、野菜栽培、便所、排水と新しい方法をつくり出してきた。基地が恒久的に使用されるにつけても、まだまだ開発、改良しなければならない問題は多く残されているだろうが、一步一步各隊によって前進をつづけ、南極大陸にだれでも住むことができ、観測態勢が一段と整う日の一日も早からんことを期待しつつ越冬報告を終る。

文 献

村山雅美(1966)：第7次南極地域観測隊(1965—1966夏隊)報告. 南極資料, 27, 45—68.

日本南極地域観測統合推進本部(1968)：日本南極地域観測第7次越冬隊報告 1966—1967.

(1968年7月8日受理)