

ラングホブデ東方裸氷帯における滑走路調査報告 2001 (JARE-42)–2002 (JARE-43)

本吉洋一*・勝田 豊*

Reconnaissance surveys for a possible runway at east of Langhovde
in 2001 by JARE-42 and 2002 by JARE-43

Yoichi Motoyoshi* and Yutaka Katsuta*

Abstract: Reconnaissance surveys for a possible runway at east of Langhovde were conducted by JARE-42 in 2001 and by JARE-43 in 2002, respectively. JARE-42 tried to access the proposed runway site by way of sea ice from Syowa Station, and established an automatic weather station at the northern Breivågnaipa. JARE-43 flew directly to the site by *Shirase* helicopters to observe the surface conditions. They also established an automatic weather station. Both surveys have indicated that the proposed runway at east of Langhovde would be capable of handling middle- to large-class aircraft. However, the connection between the runway and Syowa Station is a further problem to be solved.

要旨: ラングホブデ東方裸氷帯における滑走路調査が第 42 次越冬隊ならびに第 43 次夏隊によって実施された。第 42 次越冬隊は、昭和基地から海水ルートをとって、プライボークニーパ北縁から大陸に上陸し、海水からの取り付き点の確認と、気象計の設置を行った。また、第 43 次夏隊は、「しらせ」ヘリコプターによって直接滑走路予定地に着陸し、氷状を観察するとともに測量を行い、気象計を設置した。結論として、ラングホブデ東方裸氷帯における中～大型機の離発着は可能と判断されたが、滑走路と昭和基地をいかに連絡するかが今後の問題として残された。

1. はじめに

東南極大陸へ直接航空機で乗り入れるオペレーションが、ドイツ、イギリス、ロシア、ノルウエーなど東南極で調査活動を行っている国々で近年盛んに行われるようになった。これらは、南アフリカのケープタウンからブルーワン航空拠点またはノボラザレフスカヤ基地 (ロシア) に大型航空機でダイレクトに飛び、さらにそこをハブとしてそれぞれのオペレーションを展開するものであり、すでに日本の関係者もこの航空路を利用する実績をつくっている (白石, 2002; 馬場, 2002)。このような時代の流れにあって、昭和基地までの空路開拓を望む声

*国立極地研究所。National Institute of Polar Research, Kaga 1-chome, Itabashi-ku, Tokyo 173-8515.

は、日本の南極関係者の間に高まっていた。これまで昭和基地に外国隊の小型機が飛来したことは何回かあったが、いずれも基地周辺の海水を滑走路として使用したものであった。将来の南極への輸送問題を考える上で、果たして昭和基地に大型機を飛ばせるのかどうか、とりわけ大型機を離着陸させることができる良好な裸氷帯が存在するのかどうか、もし存在す

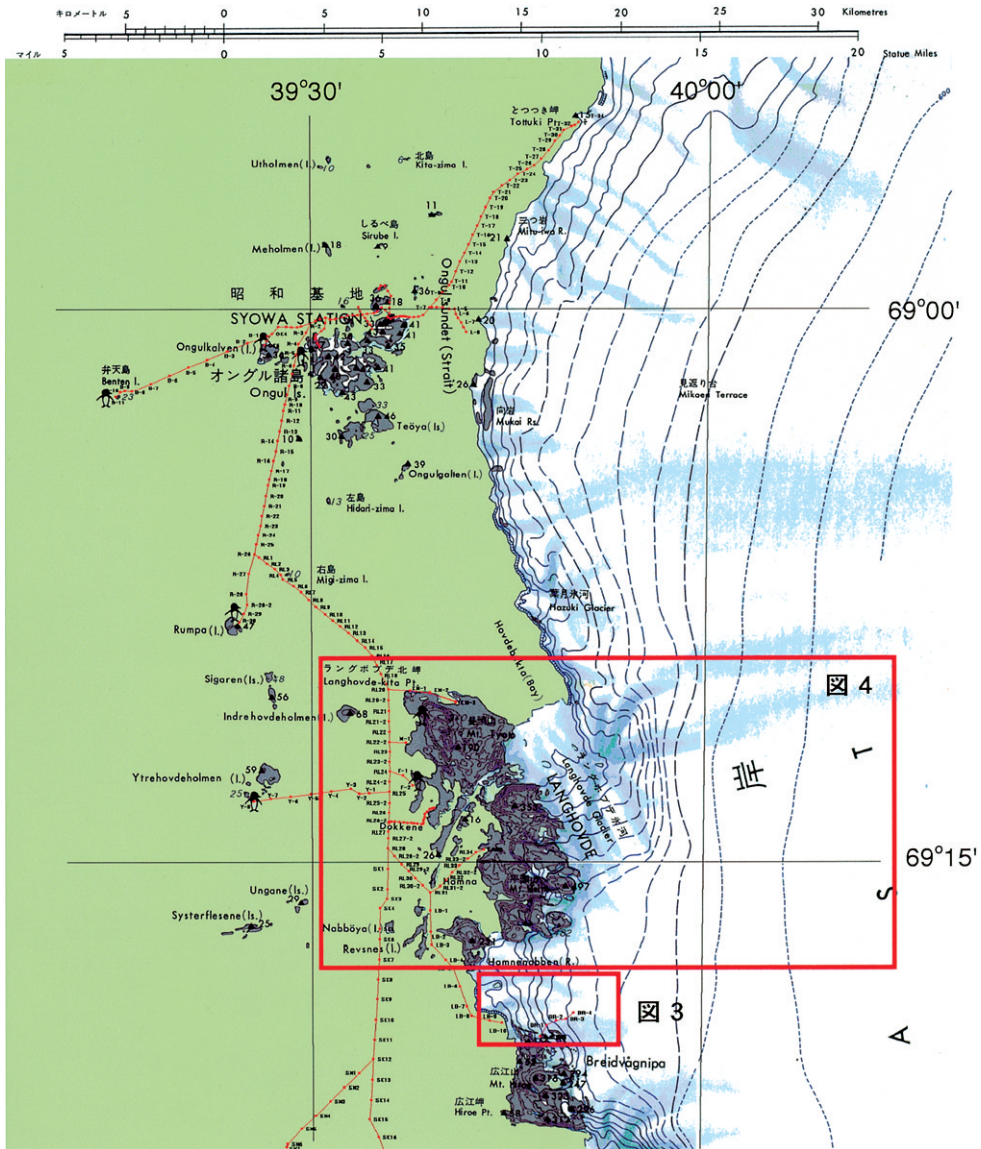


図1 調査地域周辺図。赤枠で囲った部分の詳細は、図3 および図4 参照。海上の赤線は、第42次隊によって設置された走行ルート

Fig. 1. Map showing the areas for the present survey. Refer to Figs. 3 and 4 for details of red squares. Red lines on the sea denote traffic routes on the sea ice established by JARE-42.

るとすれば昭和基地とその裸氷帯との間の交通路をいかにして確保するか、等を検討しておく必要がある。昭和基地周辺では、ラングホブデ東方にかなり広い裸氷帯が存在し、地形的にも比較的平坦であることから、大型機の滑走路として使用可能かどうか、現地調査を実施することとなった。第 42 次日本南極地域観測隊（第 42 次隊と略す。以下同様）は、国立極地研究所企画調整会議航空機利用検討作業委員会の依頼を受け、出発前にこれまでの考察（Klokov and Shiraishi, 1997; 白石・Klokov, 1997）、第 38 次隊および第 40 次隊の空中偵察（金尾・山内, 2000; 白石, 2001）および合成開口レーダー（SAR）による氷床変動に対する干渉縞解析の結果（小澤, 私信）を基に、おおよその滑走路候補予定地をラングホブデ東方裸氷帯と決定した（図 1）。第 42 次隊は越冬期間中の 2001 年 11 月に候補地へのアクセスルートの調査を行った。また第 43 次隊は、夏オペレーション期間中の 2002 年 2 月に、「しらせ」ヘリコプターの支援を受け、滑走路候補地の現地調査を行った。本報告ではそれぞれの調査の概要を示すとともに、今後の問題点等についてまとめた。

2. 調査概要

2.1. 昭和基地からのアクセスルート

2.1.1. 飛行偵察

現地調査に先立ち、セスナ機を使って、二度滑走路予定地および周辺地域に空中偵察を行った。越冬中の調査は、昭和基地から陸路を使って滑走路となり得る裸氷帯までアクセスするルートを設定することであった。そのためには二つのルートが考えられる。一つは S16 経由で大陸氷床を南下し滑走路に到達するもの、もうひとつは昭和基地から海水氷上を南下し、ラングホブデ南端～ブライボークニーパ北端から大陸氷床にとりつき滑走路に到達するものである。前者はかつてラングホブデ生物観測小屋に越冬隊員が長期間滞在した際、非常時の脱出ルートとして設定されたことがある（第 28, 29 次隊）。しかしかなり頻繁にクレバスが出現し、それらが走行ルートとほぼ平行に配列しているため、安全面からは必ずしも良好なルートとは言い難い。海水氷ルートは、海水が毎年安定した状態で保たれる保証はなく、また、海水から大陸への上陸が果たして可能なのかが懸念された。後者について、第 42 次隊が越冬開始直後の 2 月に行った空中偵察段階では、大陸氷床の縁はいつでも断崖となっており、海水氷から雪上車が上陸するのは不可能に近いと思われた。その後 10 月 9 日のフライトで、ブライボークニーパ北縁に若干のドリフトがつき、雪上車でなんとか取り付けそうな地点を 2 箇所視認できたので（図 2）、11 月の調査でそれらを確認することにした。さらに飛行偵察の結果、取り付け点から滑走路予定地までの間に、かなり規模の大きいクレバス帯があることも確認した。

2.1.2. 日程, メンバー, 行動概要

・日程: 2001 年 11 月 5 日~7 日

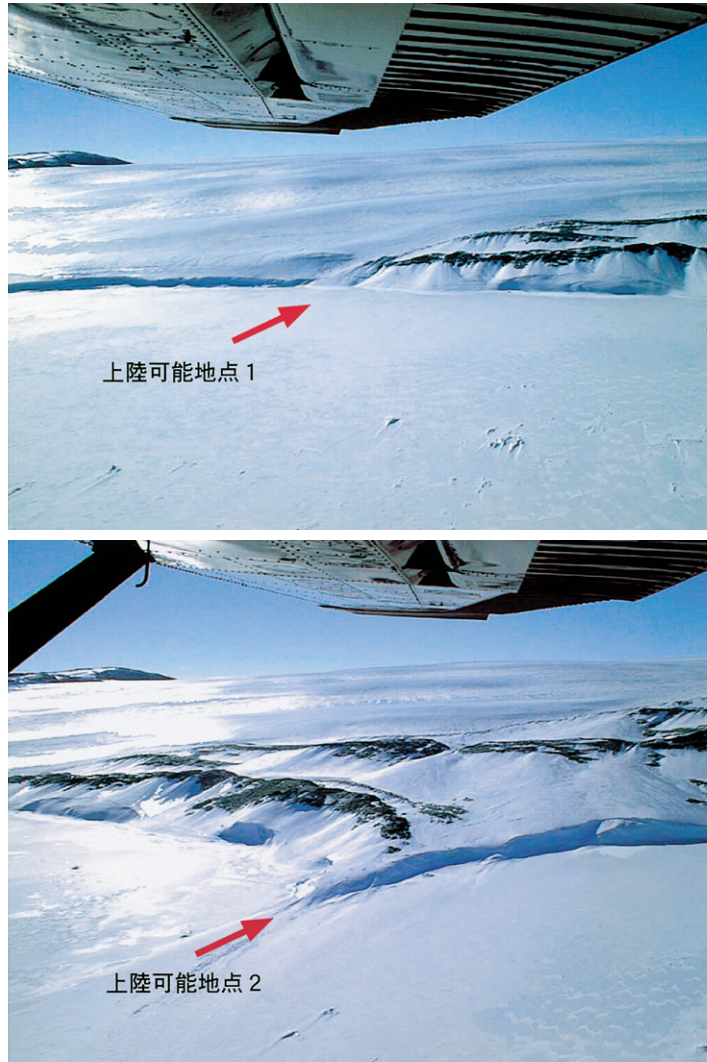


図2 航空偵察によって上陸可能と予想された、ブライボークニーパ北縁の海水から大陸氷床への取り付け地点

Fig. 2. Aerial view of two possible access points from sea ice to continental ice at the northern edge of Breivåggnipa.

- ・メンバー: 本吉洋一 (リーダー), 溝部和宏, 澁谷靖征, 代田幾也, 柳澤盛雄, 笹川則義, 田中敬子
- ・行動概要: 事前の空撮に基づき, 安全を確認しつつ, 昭和基地からブライボークニーパ北縁までの海水ルート工作, 大陸上への取り付け地点の確認, さらに滑走路候補地までのルート偵察を目標に行動計画を作成した。以下に行動記録を記す。

11月5日: 0835 昭和基地発。ラングホブデまでは既設の海水ルートを走行し, ハムナ湾

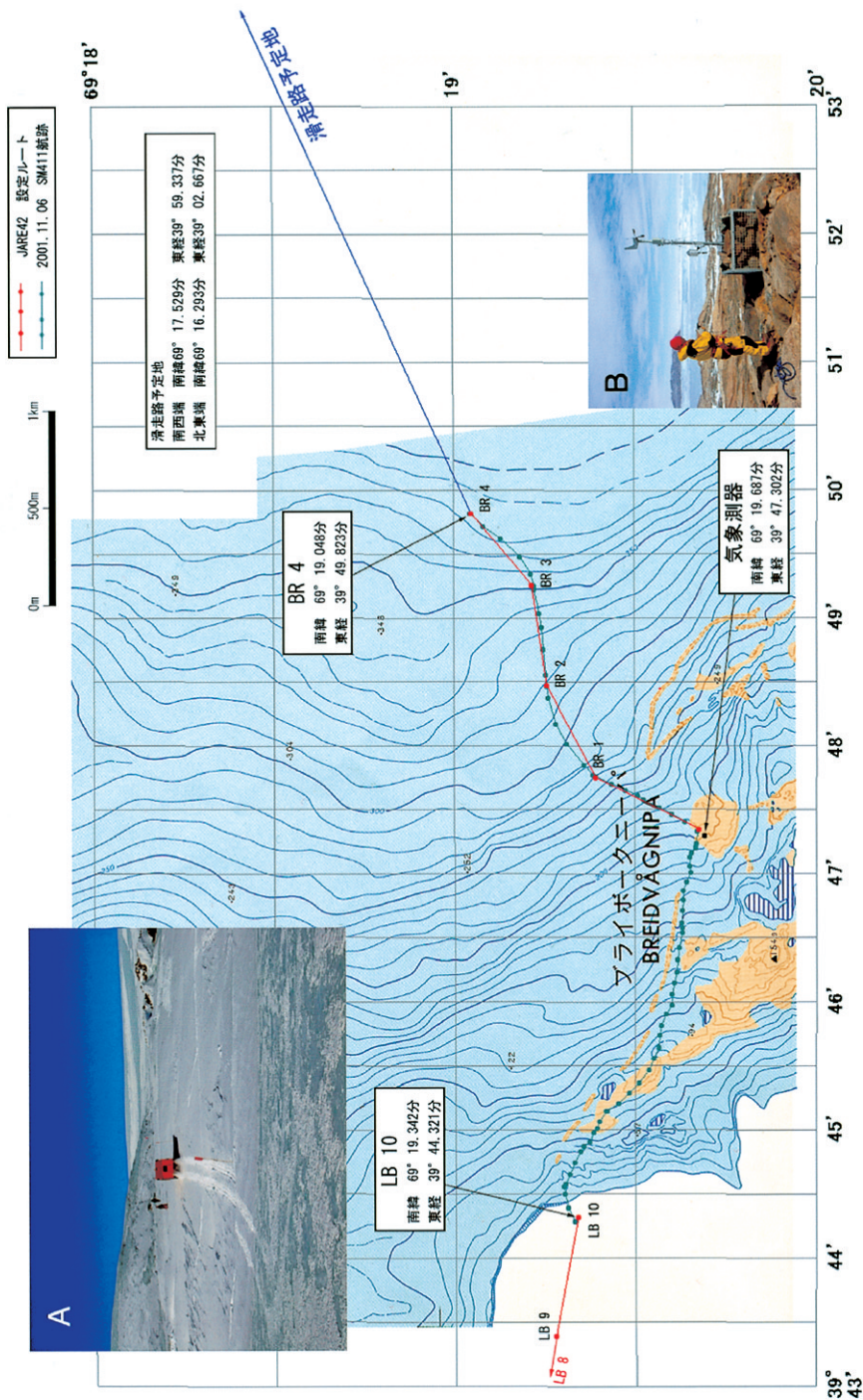


図3 第42次隊によるブライボークニーハバ北縁部での走行ルート(地形図は1987年国土地理院発行のラングホブデ南部(1:25000)を使用), A: 上陸地点 LB 10 の状況, B: 設置された気象測器

Fig. 3. Results of reconnaissance survey at northern edge of Breidvågnipa by JARE-42. A: Scene at LB 10. B: Meteorological observation system.

からブライボークニーパにかけて新ルートを設置した (LB1~LB10)。ブライボークニーパ北縁にて周辺の偵察を開始。大陸氷床の縁辺部は、高さ 20 m ほどの断崖になっていたが、取り付け予定地点はドリフトによって崖との段差がなくなっており、雪上車での上陸は可能と判断した。偵察終了後、取り付け地点からラングホブデ雪鳥小屋に向かう。

11 月 6 日: ラングホブデ雪鳥小屋から取り付け地点到着 (1015)。本吉、柳澤がゾンデールンしつつ雪上車を誘導、ブライボークニーパ北縁のモレーン帯北側に沿って登高した。気象測器設置地点にて、気象測器を組立・設置 ($69^{\circ}19.687'S$, $39^{\circ}47.302'E$)。昼食後、内陸方面に向かってルート工作を開始。約 2 km ほど進んだ場所で、10 月 9 日の偵察飛行で視認した、ルートとほぼ平行して走るクレバス帯の南西端に達したと判断し、その後の走行を控えた。周辺一帯の青氷は、波長 10 cm 程度、深さ数 cm のスプーンカット状になっている。また、全体的な地形はかなりうねっている。行動を打ち切り、ラングホブデ雪鳥小屋泊。

11 月 7 日: 昭和基地へ帰投。

2.1.3. ルートの状況

11 月に入り、一部で海水が吹き出してシャーベット状になっている場所もあったが、海水は概ね安定し、大規模なクラック等も認められなかった。ハムナ湾からブライボークニーパへの新ルートも、とくに大きな障害はなかった。取り付け地点 (図 2 の上陸可能地点 1, 図 3 の LB 10) から大陸氷床にかけては、海岸線と平行に走る小クラック (幅数十 cm 程度) が数本認められたが、雪上車の走行には問題なかった (図 3A)。なお、ブライボークニーパ北縁側にもう 1箇所上陸可能地点を確認した (図 2 の上陸可能地点 2)。

2.1.4. 気象計の設置 (図 3B)

ブライボークニーパ北縁の小露岩に、自動気象測器を設置し、年間の気象データを取得することとした。システムは、東洋電子製の南極向け簡易気象観測データ収集装置であり、リチウム電池とデータロガーにより、約 1 年間の気象データを収録した。

2.2. しらせヘリコプターによる現地調査

2.2.1. 日程・メンバー・行動概要

- ・日程: 2002 年 2 月 3 日~2 月 7 日
- ・メンバー: 勝田 豊 (リーダー), 金野宏明, 下野戸憲義, 西田 淳 (いずれも第 43 次夏隊)
- ・行動概要: 当初計画では 2 泊 3 日の行動を予定していた。しかし実際に候補地の測量を開始してみると、予想以上の時間を要することが判明したため、調査日程の延長を第 43 次隊長に要請した。結果として悪天候による停滞 1 日もプラスされ、4 泊 5 日の行動となった。行動概要は以下の通り。なお本調査に先立ち、2002 年 1 月 16 日に第 43 次隊チャー

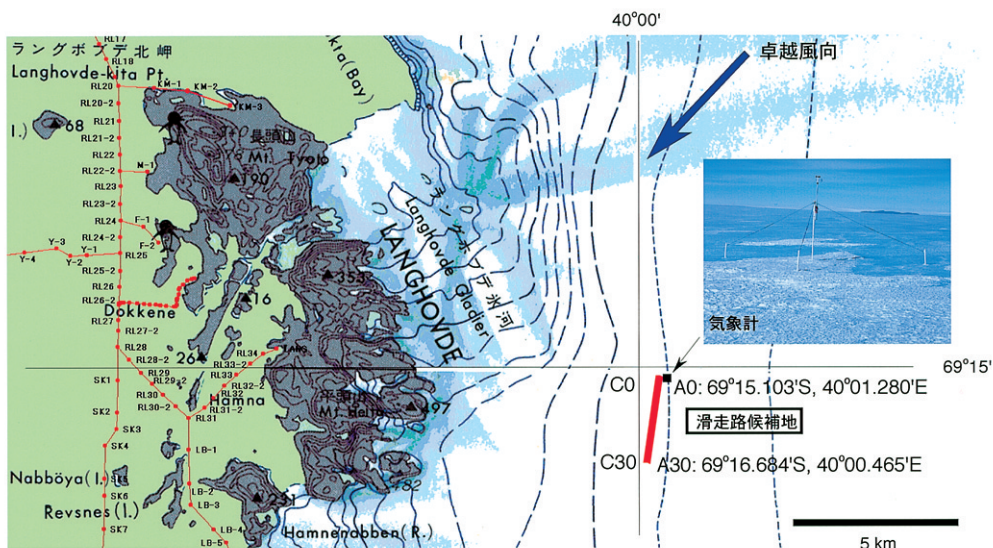
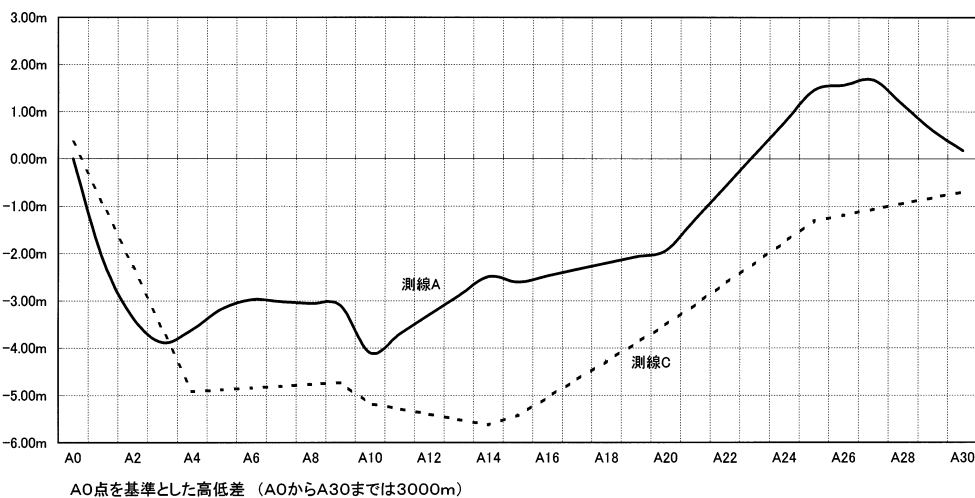


図4 第43次隊によって設置された滑走路候補地と気象測器

Fig. 4. Proposed runway site and meteorological observation system established by JARE-43.



A0点を基準とした高低差 (A0からA30までは3000m)

図5 滑走路候補地のA0点を基準とした測線A (A0-A30) と測線C (C0-C30) の高低差

Fig. 5. Elevation difference profile on the proposed runway site along A0-A30 and C0-C30, respectively.

ターヘリコプターにより、滑走路候補地の事前調査を実施した。国内において衛星写真より決定したポイントを中心に、滑走路候補地の想定 (位置と方位)、幕営適地の選定を行った。

2月3日: 0950「しらせ」を発艦。いったん昭和基地に寄り、メンバー1名及び器材の一部を搭載した後、調査候補地に向かう。1030頃、調査候補地に到着。ヘリコプタ

一着陸地点周辺の氷状調査(安全確認)を実施しながら幕営地の選定を行う。幕営準備終了後、滑走路候補地の選定(設定)作業を行う。

2月4日: 終日, 候補地測量の実施。

2月5日: 午前, 候補地測量の実施。午後, 無人気象観測装置の設置。

2月6日: 終日強風のため測量作業できず。無人気象観測装置の動作確認のみ行う。

2月7日: 0930頃ピックアップされる。

2.2.2. 調査実施項目

1) 地形測量

まず, 事前調査により想定していた滑走路適地の北東端に基準点を設けた(図4)。基準点より磁方位 238° の方向に長さ約 3 km, 幅 100 m の滑走路候補地を設定し, オートレベルを用いて 100 m 間隔のメッシュで水準測量を実施した(図5)。設定したポイント全ての測量は時間的に不可能であったため, 目視により高低差が少ないと判断される場所は間隔を広くとった。また適宜, 携帯 GPS によって緯度経度を測定した。

2) 表面状態の観察

測量と並行してクレバス, ドリフト, スプーンカットの有無, 分布や形状等の調査を実施した。

3) 無人気象観測装置の設置

滑走路候補地の北東端付近に, 通年観測が可能な無人気象観測装置(気温・風向・風速)を設置した。設置位置は $69^{\circ}15.122'S$, $40^{\circ}01.272'E$ である(図4)。

3. 滑走路としての評価および問題点

3.1. 海水ルート

海水ルートの問題点は以下のとおりである。

1) 海水の状態が, 毎年安定しているとは限らないこと。とくに夏場は完全に海水面になってしまう可能性もある。

2) 海水から大陸氷床の取り付き点についても, 毎年同じ場所から取り付ける保証はないこと。

3) 取り付き点から滑走路までの間には, かなり規模の大きいクレバス帯が存在すること。

以上の条件を考えると, 滑走路そのものが大型機の離発着に問題ないとしても, 人員・物資の輸送にこの海水ルートを使用することは必ずしも得策とは思えない。なぜなら, いきなり南極に飛んできた隊員やオペレーターを, クレバス帯さらには海水という危険地帯を通過して昭和基地まで運ぶことになり, 新たな危険に遭遇させることにもなりかねないからである。さらに, 滑走路予定地は, ラングホブデ氷河の源流部にあたり, 氷床変動の経年変化も把握する必要がある。現段階では, 昭和基地と滑走路候補地を安全かつ確実に連絡するル

ートは存在しておらず、小型ヘリコプターの導入など、別の方策を検討すべきと思われる。

3.2. 氷上滑走路

大型航空機用裸氷上滑走路(長さ 3000 m, 幅 100 m)の設置条件として、以下の項目があげられる。

- ・表面起伏が小さいこと(勾配 2% 以下)
- ・スプーンカットの形状が鋭利でないこと
- ・大規模な積雪ドリフトがないこと
- ・夏期に表面積雪が融解しないこと
- ・クレバスがないこと
- ・卓越風向に平行であること
- ・S16 あるいは昭和基地への安全なアクセスルートが確保できること

今回調査した候補地は、滑走路の方向が卓越風向に平行でないこと、表面積雪の季節融解が未確認であること、アクセスルートの確保が未解決等、上記条件のすべてを満たしてはいないが、滑走路設定の可能性は十分あると思われた。今後、気象データの回収と解析をはじめ、再度の現地調査、専門家による検討等を期待したい。

謝 辞

今回のオペレーションの遂行にあたっては、第 42 次越冬隊ならびに第 43 次夏隊の全面的な協力を得た。また、「しらせ」の石角義成艦長をはじめ飛行科・乗員の方々には強力なご支援をいただいた。滑走路予定地の選定にあたっては、国立極地研究所設営専門委員会航空分科会委員各位、白石和行教授、小澤 拓氏(当時総合研究大学院大学、現国土地理院)のアドバイスをいただいた。以上の方々にお礼申し上げる。

文 献

- 馬場壮太郎(2002): 超大陸の復元に迫る—平成 13 年度外国共同観測—。極地研 NEWS, **162**, 9.
- 金尾政紀・山内 恭(2000): リュツォ・ホルム湾域を中心とした沿岸露岩・大陸氷床・海氷表面形態の航空機調査報告 1996-1998 (JARE-38)。南極資料, **44**, 97-124.
- Klokov, V. and Shiraiishi, K. (1997): Practical aspects of establishing snow and ice runways at JARE stations: In the context of the East Antarctic Air Network. Mem. Natl Inst. Polar Res., Ser. F (Logistics), **5**, 27 p.
- 白石和行(2001): 第 40 次南極地域観測隊夏期行動報告 1998-1999。南極資料, **45**, 50-70.
- 白石和行(2002): 南極への航空路を拓く—ノボラザレフスカヤ基地の滑走路調査—。極地研 NEWS, **162**, 8.
- 白石和行・Klokov, V. (1997): 日本の南極観測基地における氷雪上の滑走路設置の可能性について—東南極航空網構想に関連して—。南極資料, **41**, 778-790.

(2003 年 1 月 16 日受付; 2003 年 1 月 29 日改訂稿受理)