

# 南極昭和基地附近の地学的観察\* (その 1)

立見辰雄\*\*・菊池 徹\*\*\*

## REPORT OF GEOMORPHOLOGICAL AND GEOLOGICAL STUDIES OF THE WINTERING TEAM (1957-58) OF THE FIRST JAPANESE ANTARCTIC RESEARCH EXPEDITION\*.

### PART 1.

Tatsuo TATSUMI\*\* and Toru KIKUCHI\*\*\*

#### **Abstract**

Geomorphological and geological field observations obtained by the wintering team (1957-58) of the first Japanese Antarctic Research Expedition are described in this paper. Some notes on glaciology are also added in brief.

**Geomorphology** There are in existence many rocky areas along the east coast of Lützow-Holm Bay, Prince Harald Coast and the western part of Prince Olav Coast. Small coastal islands including the Ongul Islands on which our Syowa Base (69°00'22"S, 39°35'24"E) was built are also noticed. Nunatak in Antarctic Continent that we could survey was only Mt. Botnnuten (1450 m) about 170 km SWS from the Ongul Islands. These rocky areas crop out widely in the southern summer season, although they are covered thinly with snow from March to October. Distribution of the rocky areas in this region and routes of our research travels carried out during the period of wintering are shown in Figure 1.

Langhovde, Skarvsnes and Skallen districts, the most wide rocky areas in the region, are mountainous, some of the peaks in these dis-

tricts reaching about 400 to 500 meters above sea level. Coastal islands are in general low and hilly, and the highest peak of the Ongul Islands reaches only about 40 meters in height. The coastal line of rocky areas except those of Prince Olav Coast is usually much indented. The geomorphic outlines of four main districts are shown graphically in Figures 5 to 8 (see also photographs in text-figures).

The most characteristic geomorphological features of the area surveyed are represented by the remarkable effects of glaciation by continental ice which once extended more extensively than its present state. Evidences of the glaciation in the near past are well preserved on rock surfaces in whole districts as polished surfaces, roches moutonnées, striations, grooves, glacial troughs, glacial deposits and so on. Direction of movement of the formerly expanded continental ice is thought to be from east to west or from SEE to NWW at least in the vicinity of the east coast of Lützow-Holm Bay and the western part of Prince Olav Coast according to our results of observation on striation and other phenomena of glacial erosion.

\* 南極地域観測隊地質学研究報告その2. Reports on Geology, No. 2, Japanese Antarctic Research Expedition. (立見・菊池・久野: 第1次南極地域観測隊地質調査予報, 南極資料, No. 1, pp. 14-16, 1957 をこの一連の研究報告のその1とする.)

\*\* 東京大学理学部地質学教室, 第1次南極地域観測隊越冬隊員. Geological Institute, Faculty of Science, University of Tokyo. Member of the Wintering Party, the first Japanese Antarctic Research Expedition 1956-58.

\*\*\* 工業技術院地質調査所, 第1次南極地域観測隊越冬隊員. Geological Survey of Japan. Member of the Wintering Party, the first Japanese Antarctic Expedition 1956-58.

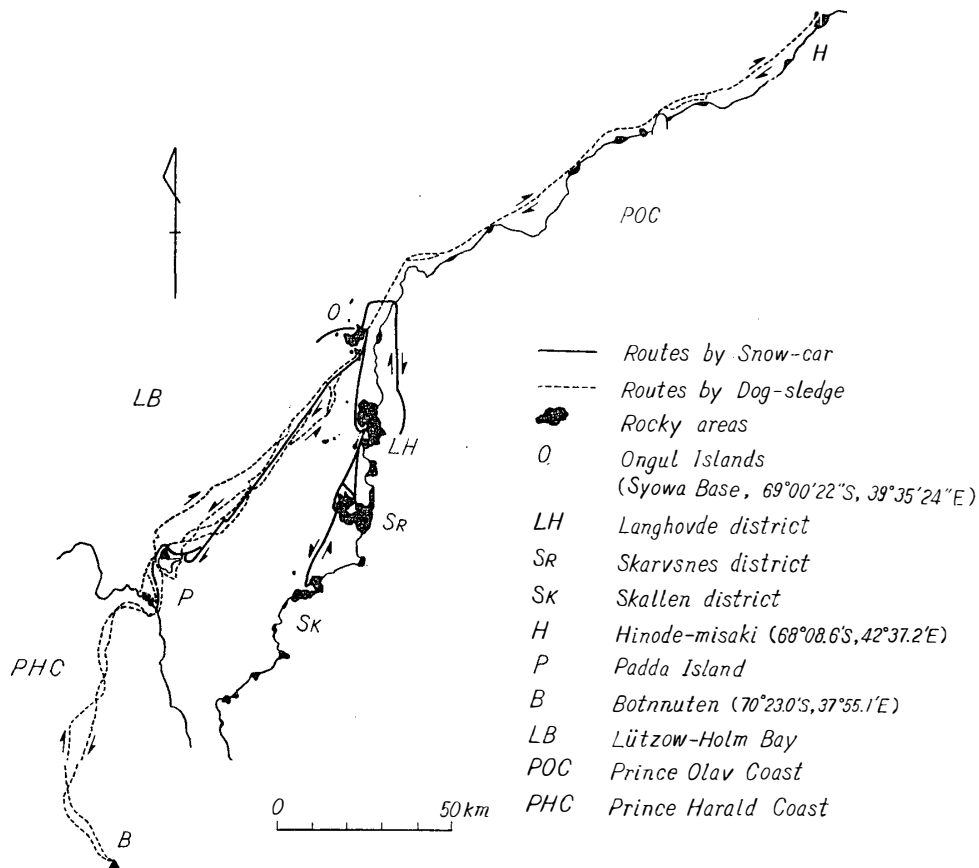
Shrinkage of the continental ice then took place from a time of which geological age was not yet confirmed. At a certain stage during this period some cirques and valley glaciers might have developed near summits of mountain in the districts (YOSHIKAWA, T., and TOYA, H., 1957). The region has upheaved at least 20 meters as total amounts from the near past to the present time judging from the presence of fossil shells-bearing sand and gravel deposits

at about 20 meters above sea level or lower in the Ongul Islands and Langhovde districts.

The region is now affected strongly by climatic conditions characteristic of the peripheral region around the large continental ice mass—namely very cold and dry climate (cf. Table 1), and then, agencies such as mechanical weathering, wind erosion and nivation are now changing the pre-existing topography produced by the glaciation. (*Continued to next issue*)

### ま え が き

第1次越冬隊が昭和基地にいた間(1957年2月15日~1958年2月11日), 何回かの調査旅行が各方面に試みられ, 幸いにしてそのいずれにも, 私たちの少なくとも一人が加わることができた. この間, 露岩地域に対する地質調査だけでなく, 地形・氷河・雪氷などについても, できるだけの注意を払ってきた. この場合, この地方は初めて調査される場所なので,



第1図 第1次越冬隊踏査路線図

Fig. 1 Route map of the wintering team (1957-58), the first Japanese Antarctic Research Expedition.

昭和基地を中心としてできるだけ広く歩き、この地方の自然環境のあらましをまず明らかにすることを、その第一の目的とした。

調査の行なわれた地区・時期および分担は次の通りである（第1図参照）。

(1) オングル島およびその周辺地区

1957年3月～4月, 1957年12月～1958年2月 立見・菊池

(2) ラングホブデ・スカルフスネス・スカーレン地区

1957年5月, 8月, 10月～11月 立見

(3) パッタ島およびその周辺地区 1957年8月, 9月, 10月 立見・菊池

(4) ボツンヌーテン山地区 1957年10月～11月 菊池

(5) プリンスオラフ海岸西部地区 1957年11月～12月 菊池

調査に際しては、地形写真あるいは地形図として、第1次観測隊の写したほぼ1万分1の航空写真<sup>1)</sup>と、ノルウェー隊の作った25万分1地形図<sup>2)</sup>とを利用したほか、また必要に応じて簡単な測量も行なつた。

ここには、野外で観察されたこの地方の地形および地質の特徴を主に記し、なお雪氷学的観察の結果についても、少し触れておきたい。地質学的なより詳しい問題、例えばこの地方の変成岩々石学や鉱物学など、については、別に発表の機会を得たい。

**謝 辞** この報告を記すのに当り、まず昭和基地で一年間生活を共にし、私たちの調査旅行にあらゆる面で積極的に御援助を賜わつた西堀越冬隊長はじめ越冬隊全員の方々に、心から御礼申し上げる。また、永田隊長・松本船長以下の第1次南極地域観測隊の方々の示して下さつた有形無形の御厚意に対しても、深く感謝の意を表わしたい。東京大学理学部地質学教室久野久教授は、この計画の最初から地質学関係者として参画され、私たちの調査を指導されると共に、またこの報告を読んで下さつた。ここに厚く御礼申し上げる。地形学的問題に対しては、東京大学理学部地理学教室吉川虎雄助教授から、野外において種々御教示頂くと共に、この報告の地形に関する部分を読んで頂いた。多くの有益な御助言を賜わつたことを深く感謝する。

## 露岩地域の地形

**1. 昭和基地附近における露岩地域の分布** リュッツォホルム湾の東岸から湾の奥にかけて、さらに一部は西岸にまで延びて、相当多くの露岩地域があり、その中には300～500mに達する山地のあること、またさらに南方大陸氷原中には、標高1450m\*のヌナタク（ボツンヌーテン山）が聳えていることなどは、すでにノルウェー隊の写したこの地方の航空写真（1937年2月撮影）によつて知られていた。第1次観測隊は、その航空観察（1957年1月）によつて、リーサーラルセン半島北東岸の一部やプリンスオラフ海岸西部にも、点々として露岩地域

\* ここでは仮に、ノルウェー隊の作った25万分1地形図にすでに記載されている山頂の高さは、そのまま記載してある。この地域の地形図は、近い将来に観測隊地形測量部門（地理調査所担当）により発表されるであろう。

のあることを発見した<sup>1)</sup>。後者は少なくとも  $42^{\circ}40'E$  辺りまで延びていることが、第1次越冬隊の調査によつて確かめられた。

内陸方面の露岩（ヌナタクまたは山脈）については、越冬中新らしい知識はほとんど加えられず、僅かに、ボツンヌーテン山西方氷原上に突き出た雪に覆われた一つの峯を、ラングホブデ地区東方大陸斜面上（海拔約 500 m の地点）から遠望したのに止つた。これは、アメリカ隊の写した航空写真（1947 年 3 月撮影）の中に知られている山群のおそらく一部であろう。アメリカ地理学会編南極大陸図（1957）<sup>3)</sup> 中プリンスハラド海岸の奥地に、“1937 年に見出された山地” というのがあがあるが、この峯はその一部またはそれよりやや海岸寄りのものかと思われる。なお前記の地図には、プリンスオラフ海岸の東経  $42\sim 46^{\circ}$  にわたる海岸寄りの内陸に、いくつかの小さな山地の記号が記されているが、私たちの調査が海岸沿いにのみ限られたために、それらを確認することができなかつた。

**2. 一般的特徴** 調査された露岩地域は、その地形的特徴から次の4種に大分けされる。

- a) 標高 300~500 m の低い山地性露岩地域
- b) 比較的狭くかつ単調な地形の露岩地域



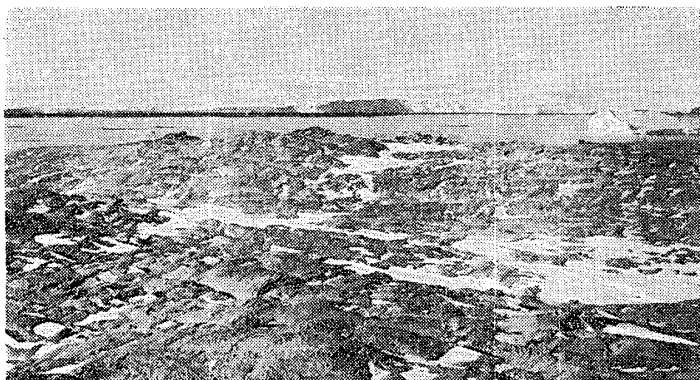
第2図 沿岸山地の一例。右方の山の高さ約 400 m、その左に連る低地は高度約 40 m 弱の平坦面を持つ3本の岬。中景は入江（ラングホブデ地区中央部海拔約 200 m の地点より西北方を望む）。

Fig. 2 Photograph showing topography of mountainous coastal land. Height of a mountain in upper right corner is about 400 m above sea level. Low land continued to left from the former represents three promontories with glaciated flat surface of about 40 m in height on their top. An inlet is indicated in middle distance (viewed northwestward from central part of Langhovde district at about 200 m above sea level).

- c) 沿岸諸島
- d) ヌナタク

(a) はラングホブデ地区・スカルスネス地区・スカーレン地区などがその良い例で、(b) と同じく南極大陸氷原が南氷洋に接する部分に位置するが、いずれもその最高峯は 300~500 m に達し、山稜・谷・低地・岬・入江などの発達が著しく、起伏や海岸線の複雑なことを特徴とする（第2図）。

露出面積もかなり広く、各地区ともほぼ南北 10~15 km・東西 5~10 km 程度を示す。大陸氷原が海に臨む部分は、この地方の大部分では高さ 30~50 m 前後の氷崖となり（第3図）、また一部では氷河あるいは氷瀑（写真1）ともなっているが、そのところどころには、比較的狭い露岩地域 (b) が点在している。これらは、リュッツォホルム湾岸やプリンスオラフ海岸西部などの沿岸にふつうに知られ、(a) にくらべてずっと単



第3図 オングル海峡の東縁を限る大陸氷の氷崖，高さ 30~50m.  
(テオイヤ島南端より東南方に南極大陸を望む)

Fig. 3 Ice cliff of about 30 to 50 m in height fringing margin  
of the Antarctic continental ice (viewed from Teoya  
Island over Ongul Strait).

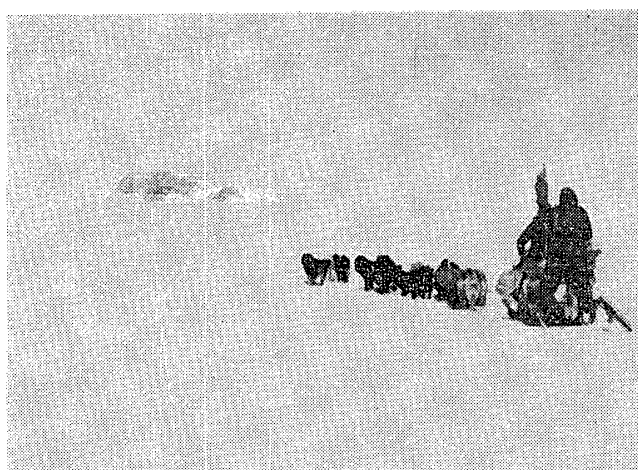
調な地形を示している。リュッツォホルム湾東岸部には、オングル諸島をはじめとして大小の島々(c)が散点している。これらはいずれも面積が狭く(一番大きな西オングル島では、南北 3.4 km, 東西 3.6 km, パッダ島はおそらくこれよりやや大きい)、高度も低い(大部分が 100 m 以下、最高はパッダ島で 255 m)。この地方に知られる大陸氷原中のヌナタク(d)は、ボツンヌーテン山だけである(第4図)。

以上の露岩地域はすべて、厳冬期に薄く積雪をかぶるだけで、春(10月)

から秋(2月)にかけてはその大部分が消え、ほとんど全域露出する。盛夏期にはそのごく一部にのみ残雪が残り、低地の各所には雪解け水が溜まつて大小の池がたくさんできる。なおこの地方にみられる池のあるものは、深さが目測 3~4 m あるいはそれ以上にも達し、冬期にも表面が凍るのみで、池として永年的に存在するものもいくつか知られる。

これら露岩地域の地形の一般的特徴は、次の二つの項目で代表させることができるだろう。

- a) 氷河の浸蝕作用によつて生じた地形の発達が極めて著しいこと。
- b) 現在行なわれている地形変化の要因——地質営力——としては、激しい寒冷乾燥気候の影響がまず第一に挙げられ、ついで、東北からの強い卓越風や積雪の浸蝕作用などの影響がそれに加わっていること。



第4図 大陸氷原に突き出たヌナタク(ボツンヌーテン山).  
(ボツンヌーテン山北方氷原より望む, 北村泰一撮影)

Fig. 4 Mt. Botnnuten (1450m), a nunatak inland of  
Prince Harald Coast. Its height is about 500m  
above continental ice surface (viewed from  
north, photographed by T. Kitamura).

この特徴はまた、この地方が現在僅かながらも後退しつつあると考えられる南極大陸を広く覆う大陸氷塊の縁辺部に位置している、という環境の結果であるとも言えよう。

第一の点については、すでにオングル諸島やラングホブデ地区北半部についての観察が、吉川および戸谷<sup>4)</sup>によつて記載された。第二の点についての気象的資料<sup>5)6)</sup>をごく簡単にまとめて第1表に示す。なお降水量についての数量的資料はまだ得られていない。

第1表 東オングル島昭和基地における、1957年3月より1958年1月の間の、気温・湿度・風速および雲量の月別平均値、ならびに月別快晴日数（日平均雲量 <2.5）

Table 1. Monthly mean air temperature, humidity, wind velocity and cloud amount, and number of clear days (daily mean cloud amount <2.5) in month at Syowa Base from March 1957 to January 1958.

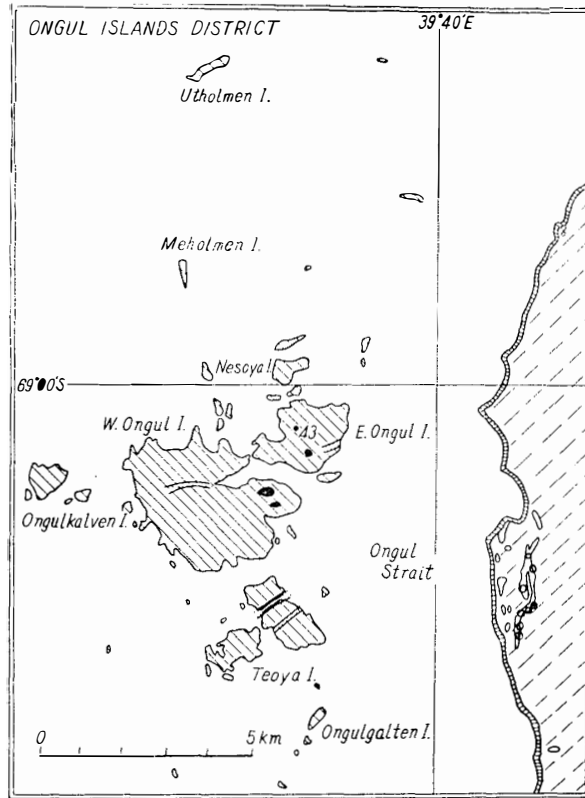
	1957 Mar.	Apr.	May	June	July	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	1958 Jan.	最高値 Maximum value	最低値 Minimum value
気温 (°C)* Air temperature	-5.2	-9.5	-14.7	-12.9	-17.7	-18.3	-20.4	-11.7	-6.7	-1.3	+0.3	+7.4 (1958. 1. 31)	-36.0 (1957. 8. 30)
湿度 (%) Humidity	80	79	73	72	80	78	77	75	74	70	69	100 (1957. 3. 14) (1958. 1. 1) (1958. 1. 10)	41 (1957. 11. 7)
風速(m/s)** Wind velocity	9.7	7.1	6.9	8.8	7.9	6.4	5.5	6.0	7.3	5.9	7.0	32.9 (1957. 3. 13)	—
雲量 Cloud amount	8.4	7.5	6.2	5.1	6.6	5.8	5.2	6.2	5.9	5.7	6.3	—	—
快晴日数 Number of clear days	2	4	7	13	6	9	9	8	9	7	5	—	—

\* 夏期初めて日最高気温が (+) になつた日——1957年11月6日  
同じく 日平均気温が (+) になつた日——1957年11月22日

\*\* 一時間平均、風向はその約 70% が北東象限に属する。

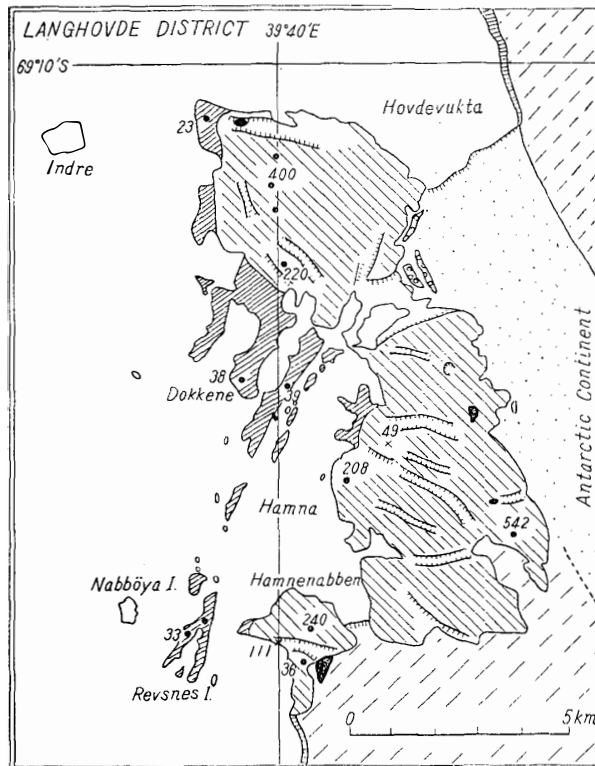
3. 氷河作用に基づく地形 調査地域内露岩地域のすべてにわたつて、氷河作用に基づく各種の地形が到るところに見出される。露岩地域の現在の地形の根幹をなすものがこれであり、他の諸営力はそれを僅かに修飾するのにすぎないと言えよう。オングル諸島・ラングホブデ・スカルブスネス・スカーレン各地区の地形の特徴のあらましを、第5~8図に示した。

(1) 氷蝕崖および氷蝕谷 すでに記載されたラングホブデ地区北半部のもののほかに、各所に知られるが、その著しいものの位置を第5~8図中に示してある。これらのうち、長頭山北壁（ラングホブデ地区最北部）（第9図）やシェック山南壁（スカルブスネス地区西北部）のごときは、300~400 mにも及ぶほとんど垂直の崖をなしているが、その下底はいずれも、麓の低地と完全に連続した緩やかな凹面で連なり、その間に何ら地形的不連続が認められず、また地質構造上断層も存在していないので、これらもまた氷蝕崖と考えられる。また、ラングホブデ地区最高峯西方の谷では、U字谷の半分に相当する氷蝕崖を見ることができた（写真2）。これらほどはつきりした壁を持つものではないが、凹地がほぼ直線的に連続していて、やはり明らかに氷蝕谷と認められるものは、山地と低地とを問わずこの地方には到るとこ



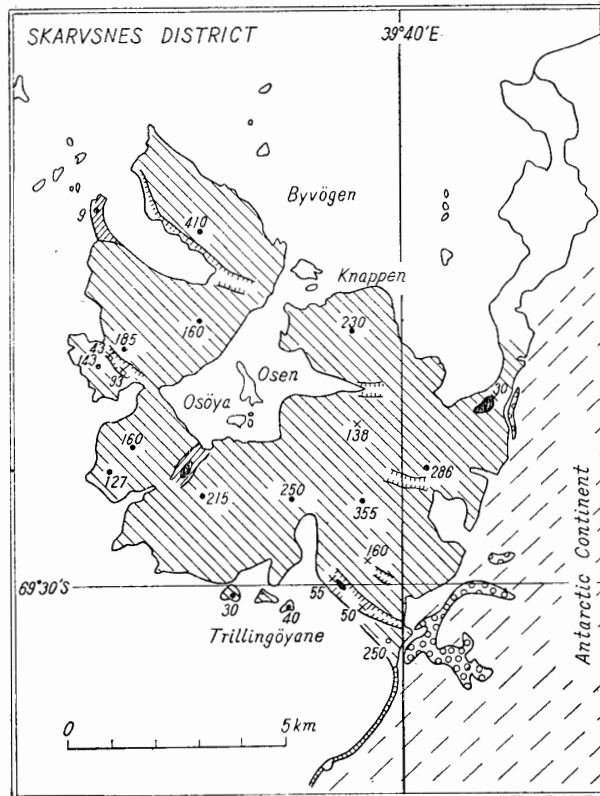
第 5 図 オングル諸島地区地形要図 (記号説明は第 8 図参照)

Fig. 5 Simplified geomorphic map of Ongul Islands district (legend is given in Fig. 8).



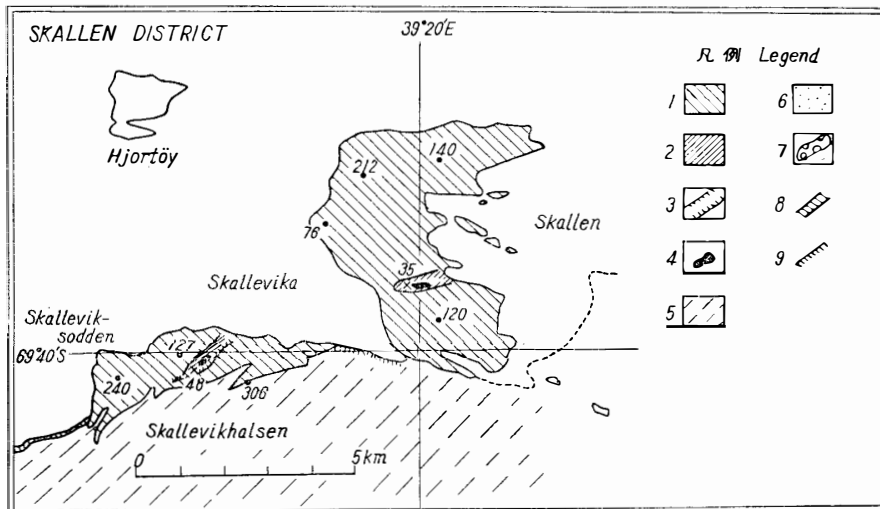
第 6 図 ラングホブデ地区地形要図 (記号説明は第 8 図参照)

Fig. 6 Simplified geomorphic map of Langhove district (legend is given in Fig. 8).



第7図 スカルブスネス地区地形要図 (記号説明は第8図参照)

Fig. 7 Simplified geomorphic map of Skarvsnes district (legend is given in Fig. 8).



第8図 スカーレン地区地形要図

Fig. 8 Simplified geomorphic map of Skallen district.

- |  |   |
|--|---|
| 1 山地および丘陵地<br>Mountains and hilly land                 | 6 氷河<br>Glacier   |
| 2 平坦地<br>Flat surface                                  | 7 堆石堤<br>Moraine bank   |
| 3 極めて著しい氷蝕谷<br>Very remarkable glacial trough          | 8 氷崖<br>Ice cliff   |
| 4 永年的に存在する主な池<br>Pools, supposed to exist permanently  | 9 不明瞭な氷崖<br>Obscure ice cliff   |
| 5 大陸氷<br>Continental ice                               | 35 底堆石面の高さ (m)<br>Heights in meters of surface of ground moraine burying glacial troughs. |
| 120 山頂およびその高さ (m)<br>Peaks and their heights in meter. |   |



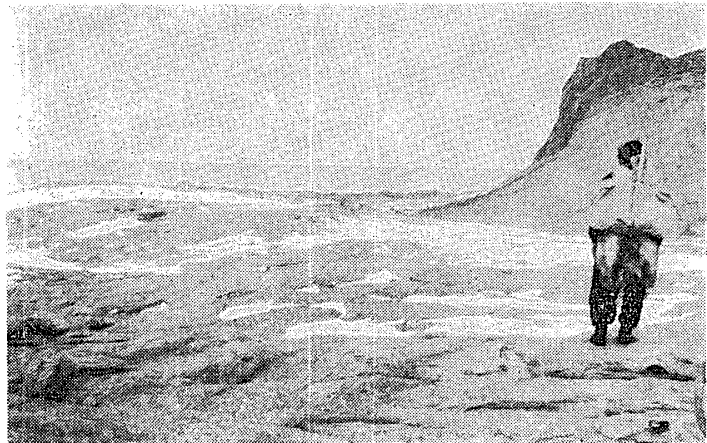
ろに存在している(第10図)。これら氷蝕谷底面の現在の海拔高度は、地区によりまた同一地区内でも場所ごとに、まったく種々の場合があつて、それらの間でグルーピングを行なうほどの一定性は認められない。

これら氷蝕谷の方向は、その大部分がほぼ E-W ないしそれに近い方向を持つており、後に記載する氷河作用に基づく条線または溝の方向とほぼ一致している。なお、この地方の変成岩中には、ほぼ E-W 方向の節理の発達ที่著しいが、氷蝕谷の中には、その発達がこれに左右されたと考えられる場合もある。

(2) 氷河作用による溝・条線および琢磨面 オングル島やラングホブデ地区では、最近の風化作用のために、これらの保存がやや悪いが、スカールン地区やパッダ島などでは、極めて典型的なものが観察された。

私たちの観察し得た溝の最大のものでは、巾・深さ共に約 1 m に達し、しかも全体として緩く弧を描いている(写真 3)。多くの溝の中には、その横断面が上開きでなく、上部の大きく欠けた管状に近いものも知られた(第11図)。これの成因については、氷河下底部の氷が、基盤に初め作られた小さな溝の形に合うように塑性的に変形しながら流れつつあるとき、何らかの原因で側面へのえぐり取りが一度行なわれると、しだいにその向きでも溝が成長していつて、最後に今のような形にまで発達したと考えざるを得ない。

条線には、巾 0.5~3 mm, 深さ 0.5~2 mm 程度の規模で比較的長く続き、その縦断面がほぼ対称的なもののほかに、稀にではあつたが、縦断面の非対称的なものも観察された(写真 4)。後者は伸びの方向への連続性が悪く、その大部分では 5~20 cm 前後である。これら条線



第9図 氷蝕崖(高さ約 300 m)およびその下底に続く氷蝕台(海拔約 25 m)(ラングホブデ地区西北部)。

Fig. 9 Glaciated cliff about 300m in height and glaciated flat surface about 25 m above sea level connected with bottom of the former (northwestern part of Langhovde district).



第10図 氷蝕谷および凍結湖(スカールブスネス地区東部)

Fig. 10 Glacial trough with frozen pond (eastern part of Skarvsnes district).

の方向は、ほぼ  $N 50 W$ — $EW$ — $N 60 E$  の範囲に散つていて、場所により異なる。しかしどちらかといえば、 $N 60 W$ — $EW$  性のものが最も多かつた。向きについては、非対称的縦断面を持つ条線の観察からすれば、ほぼ  $E \rightarrow W$  である。なお、二・三の場所では、同じ琢磨面上に方向を異にする 2 本の条線の交つている場合も知られた (第 12 図)。スカルプスネス地区の例では、交叉点の両者の凹み方からすると、 $N 60 E$  方向のものが  $N 50 W$  方向のものより後に生じている。

琢磨の程度は、岩石種を問わず、また同



第 12 図 2 方向の削痕が交る琢磨面\*\*。左右方向のものの方が左上右下方向のものより新しい (スカーレン地区北部)。

Fig. 12 Glacially polished surface with striations different one another in their directions. The one (left-right) cut the other (upper left-lower right) (northern part of Skallen district).

(3) 氷堆石および迷子石 氷蝕谷の底面にはごく普通に底堆石が堆積している (第 13 図)。礫の大きさは、人頭大ないしマッチ箱大のものが多く、その形は比較的角ばつているが、稜線は丸みを帯びているのがむしろ普通である。礫の間は砂粒が埋めている場合が多いが、夏季に

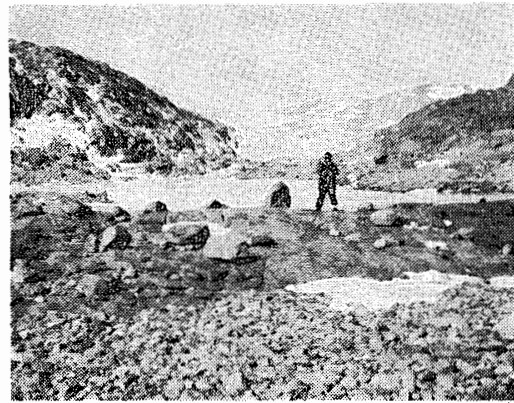


第 11 図 氷蝕作用による溝。その断面形に注意\* (スカーレン地区北部)。

Fig. 11 Glacial groove. Notice the shape in section (northern part of Skallen district).

じ岩石内でも鉱物種の差を問わず、いずれの場合にもまったく一様に磨かれている (例えば写真 3, 6, 第 12 図)。

これらの氷河作用の結果として、この地方の到るところに、羊背岩群地形が見出される。



第 13 図 氷蝕谷底を埋める底堆石 (手前) と凍結湖 (中央) (スカルプスネス地区東南部)。

Fig. 13 Ground moraine deposit burying bottom of glacial trough and half-frozen pond (central part) (southeastern part of Skarvsnes district).

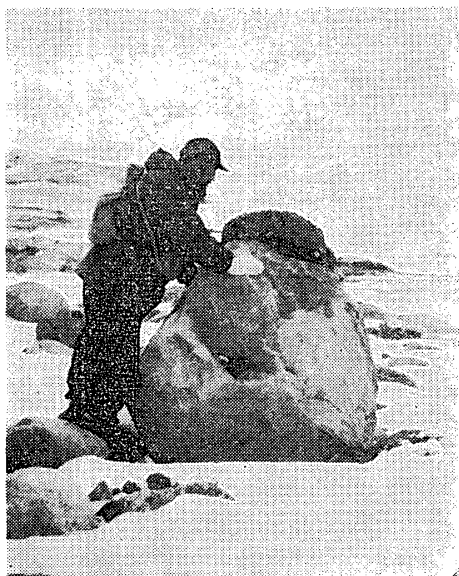
\* 写真にあるハンマーの鉄部の長さは約 16 cm.

\*\* 写真にあるクリノコンパスの巾は約 6.5 cm.

おける融雪水の循環や凍結・融解のくり返しによる礫の運動のために、表面の細粒物質は下方または下流に移動し、現在の地表近くには残っていることが一般に少ない。構造土はずい分探したが、ごく発達程度の悪いものしか見出し得なかつた。

大陸氷原がその縁辺部にある露岩地域に接するところには、しばしば堆石堤が発達している(写真 5)。これは、露岩地域の縁から 20~30 m あるいは 100~200 m ばかり離れたところに、その縁にほぼ平行に走つて大陸氷中に弧状(三日月状)に伸びている場合が多く、極めて特徴のある景観を呈する。これらは、礫の岩質が極めて複雑で、現在接している露岩地域を構成する岩石種とは別種のを多量に含んでいることと、その分布位置の関係から考えて、大陸氷塊中のある層準に含まれている堆石層が、現在の大陸氷の地形断面上に現われたものと思われる。これについては、このような部分の構造が弾性波探査によつて精しく調査されることが望ましい。

迷子石は、山頂・山腹あるいは低地を問わず、調査地域内の到るところに見出される。その大きさはまったくまちまちで、最も大きな場合の径 4~5 m 以上にも達するもの(第 14 図)から、細砂程度に到るものまで、範囲が全く広い。しかし最も多く見られるものは、径数 cm な



第 15 図 大陸氷側堆石末端部で見られた含砂礫泥塊をのせた迷子石(スカルスネス地区東部)

Fig. 15 Pebble-bearing clayey block lying on top of erratic boulder near lateral morainic bank of continental ice (eastern part of Skarvsnes district).



第 14 図 最も大きな迷子石(西オングル島)

Fig. 14 The largest erratic boulder (West Ongul Island).

いし数 10 cm 程度のものである(写真 6)。山頂あるいは山腹のちよつとした段またはくぼみには、巨礫から砂粒に到る大きさを異にした迷子石が、同じ場所にそのまま残っていることが普通に見出された(写真 9)。

もつともはなはだしい場合には、大陸氷塊にごく近い露岩地域の迷子石の頂部に、僅かの礫や砂粒を含む細土ないし泥の塊りが一面に載っているのを見た(第 15 図)。この泥の部分は、迷子石の上に 2 次的に後に載つたものとは考え難い。いずれにせよ、これら粒度を

異にする迷子石が基盤の上に残され、また迷子石の頂部に泥がたまつた後現在に到るまでの間に、この山頂ないし山腹の部分が再び著しい積雪を被つたり、あるいは海面下に潜つたりして原形の壊わされることは起きなかつたと推定される。

(4) 平坦地 ラングホブデ地区やスカルブスネス地区沿岸の一部には、極めて特徴的な景観を示す平坦地が何ヶ所かに観察された。これら平坦地の海面上の高さは場所により異なるが20~40 m の範囲内の場合が多い。その最も良い例であるラングホブデ地区西北隅の長頭山西方沿岸部(第9図参照)や同じく中央西部のドッケネ岬群(第2図参照)などにおける観察によれば、その平坦面上の一部には、氷蝕作用に基づく溝・条線・琢磨面などがはつきり印されており、また迷子石や底堆石などもたくさん存在している。これに対し、その面上に海底堆積物と思われるものは確認できなかつたし、また、平坦部と周りの丘陵地あるいは山地との接合部は、平滑な凹面で連なつていて、そこに波浪による浸蝕作用の跡を見出すこともできなかつた。これらの点から考えて、この平坦面は氷河作用により削りとられてできた面であり、その生成後、少なくとも甚だしい波浪作用は蒙つていないと考えられる。

(5) 圏谷 ラングホブデ地区中央部山地中に見出された圏谷<sup>4)</sup>ほどにはつきりした地形は、その後の調査によつて調査地域内に確かめることができなかつた。

(6) **Stoss- and lee-topography** 氷河の流れの上流側では緩やかに削りとられた斜面を持ち、その下流側ではより急なごつごつした切り取り面を示すいわゆる **stoss- and lee-topography**<sup>7)</sup> は、大小さまざまな規模のものが観察された。この形は、沿岸諸島中の比較的小さな島々、例えば昭和基地東北方の岩島など、によく示されている。この地形から考えられるかつての大陸氷の移動方向は、すでに述べた条線などから考えられるものと、よく一致している。

#### 4. 現在における地形変化

(1) 雪蝕作用に基づく地形 この地方の露岩地域は、冬季にはほとんど全域雪をかぶる。その厚さは場所によつて非常に変わり、東北方からの卓越風が著しいために、一般に東北斜面では薄く、南西斜面で厚い。激しい地吹雪は、ちよつとした地形の凸部に対しても、その風下側(西南側)に吹き溜まりを作り、その延長は高さの少なくとも数倍から、時に数10倍にまで達する。

夏季になると、この積雪の大部分は、昇華と融解とによりほとんど消えてしまう。この積雪の堆積・融解および融解水の移動に伴つて、多少の浸蝕あるいは砂礫の移動・再堆積が行なわれている。これらの一部については、すでに吉川および戸谷<sup>4)</sup>により記載された。

沿岸部の低地、特に入江や湾入部の奥では、海岸線に平行して堆石層の粒度淘汰が多少行なわれている場合が多い。この場合、海岸線に近く細粒部が、より離れて粗粒部が発達している。これは、沿岸部積雪の毎年の堆積・融解に伴つて生じたものと考えられる。

なお、夏季積雪の融解によつて生じた水は氷河作用に基づく地形の凹地に溜り、到まるところに池を作つているが、またその一部は流水となり、砂礫地に対する浸蝕作用を行ない、あるいは砂泥の運搬堆積をも行なつている。

(2) 風化作用 この地方で観察された風化作用は、予想外にはなほだしかつた。鉄苦土鉱物にとむ岩石では、その表面がぼろぼろになつて構成鉱物粒またはその破片に分かれ、また、転石としてみられた片状岩では、片理に沿つて薄く剥げており(写真 8)、極めて特徴的な剝離作用(exfoliation)が各所に観察された。一般的にいつて、これらのような機械的風化作用は、現在非常に激しく行なわれつつある。

この地方の気候的条件(第 1 表参照)から考えて、気温または岩石表面温度がプラスとなり、あるいは氷点を上下する機会は、予想外に多いようであり、11 月~2 月の 4 ヶ月ばかりの間には、しばしばこのような機会が起こると考えられる。気温と岩石表面温度との関係を推定させる一つの資料を次に挙げておく。

場所 ラングホブデ地区ハムナ湾東岸 C II (海拔約 1 m の砂礫に覆われた低地)。

時 1957 年 11 月 15 日 0830

天候 薄曇り、無風。その前日および前々日は、曇り時々日もさし、また時に小雪。

気温 地上約 1.2 m  $-9.3^{\circ}\text{C}$

地表直上約 2 cm  $+1.2^{\circ}\text{C}$

剝離作用は、どの岩石種にもよく行なわれているが、剥げる 1 枚の板の厚さは、岩石種により相当の差がある。例えば花崗岩質のものでは板の厚さは 0.5~5 cm ぐらい(写真 7)、鉄苦土鉱物にとむ岩石の場合には 3~30 cm ぐらい(写真 10)が、それぞれ普通のものであつた。一般的に前者より後者的の方が厚く剥けている。またこれに伴つて、岩石表面に亀甲型に近い形の割れ目が入つているのをしばしば観察した。その規模は、径およそ 15~30 cm 程度である(写真 11)。

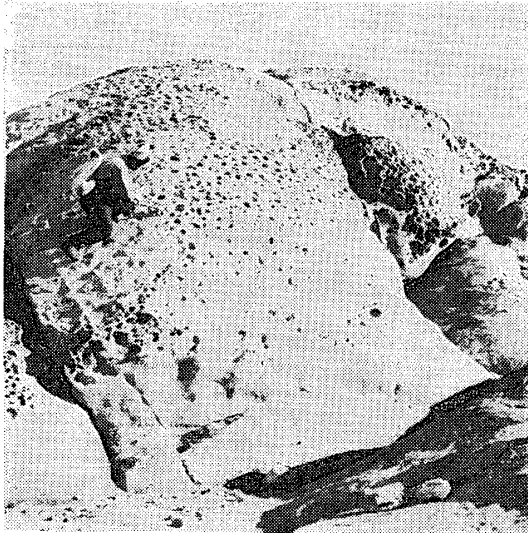
化学的風化作用は一般に著しくなく、風化土はほとんどみることができなかつた。(ただし、たとえ一度できたものも、積雪または激しい風の作用によつて、すぐ他所に移動され易いであろうために、現在私たちの目に触れ難いということも、一応考えられる。)しかし場所によつては、褐鉄鉱の生成に伴なう岩石の赤褐色化、あるいは銅またはクロームを含む緑色皮膜状鉱物の存在などから考えて、ある程度の化学的風化作用の起きていることが認められる。

(3) 風蝕作用 以上の風化作用によつて生じた砂泥粒は、この地方特有の激しい東北卓越風により容易に移動させられ、風化され易い部分とそうでない部分との差はますます強調されて、そこに著しい差別浸蝕の跡を到るところに残している(写真 12)。

\* 第 1 次越冬隊はサーミスターを用意するのを忘れた。このため岩石表面温度を直接測定することができなかつたのは、はなはだ残念であつた。

風蝕作用の結果生じたと考えられているものに、いわゆる蜂の巣岩がある(第16図)。これは露岩表面(基盤岩石だけでなく、転石も含む)に、極めて不規則な大小(最大径数 cm 程度)の穴がやたらに開いているものである。この穴は次のような性質を持つている。

a. 穴の開いている面の向きに著しい特徴は認められない。例えば、卓越風に面した東北斜



第16図 露岩面の到るところに穴の開いた  
“蜂の巣岩”(東オングル島)

Fig. 16 Cellular holes on exposed surface  
(East Ongul Island).

面のみならず、その他の向きの斜面にもしばしば観察される。ある転石の場合には、そのあらゆる面にまったく同様に開けられている例も知られた。

b. ある斜面内で特定の層準にだけ特に多くの穴の開いていることがある。これは岩石種の差によつて生じたもので、したがつてしばしばある斜面内を斜めに(その部分構造に平行して)走つている(写真13)。これに対し、海蝕による場合にみられるような、ほぼ水平の特定の層準のみ発達する例は、一つも観察されない。

c. 穴の大きさは、普通径 2~3 cm ないし数 cm で、せいぜい 10 cm 止りであるが、ごく深いものでは 20~30 cm に達する場合も決して稀ではない。その形は極めて不規則で、岩石表面にほぼ垂直方向に管状に開いたものもあれば、またそれが曲りくねつているもの、時に出口は分かれているが岩石内部で連なつているもの、浅い皿状のものなど、著しく変化にとんでいる。

d. 穴の底に砂粒が多少入つているものは知られたが、小石が一つ入つているというような例はまったくみられなかつた。

以上の諸性質から、これを簡単に風蝕作用に基づくと決めるわけに行かない。またもちろん海蝕作用によるものとは考えられない。これを化学的風化作用に基づくと論じた例もあるが、穴の開き場所・形などについては都合が良いとしても、その機構になお問題が残つているように思われる。さらに詳しい調査が望まれる。

**5. 地形発達史** この地方の地形発達史については、吉川および戸谷<sup>4)</sup>がおよそ次のようにまとめている。

- a. リュッツォホルム湾東岸の大陸氷は、かつては現在より少なくとも約 10 km 西方まで伸びて発達していた。ただし、その厚さや拡大時期についてはまだはつきりしていない。
- b. その後大陸氷は衰退し、その途中の時期、おそらくラングホブデ山地の海拔 100 m 以

下の部分を覆う状態にまで衰えた時期に、この山地の山頂附近には小さな谷氷河が発達し、小規模な圈谷や氷蝕谷を作つた。

- c. 現在知られる含介化石砂礫層および隆起汀線の性質から、大陸氷の衰退以後、この地方は 20 m 内外の隆起の起きた可能性が認められる。ただしその時期・原因などについては、まだ十分な資料が得られていない。
- d. 現在では、激しい風蝕および剝離作用を蒙っており、雪蝕作用もまた氷河作用に基づく浸蝕地形を局部的に小さく変えつつある。

ここには、なお一・二の点につき書き加えておきたい。

(1) 大陸氷塊の消長 調査された露岩地域では、沿岸諸島をも含めてどの地区でも、著しい氷河作用を受けており、この地方がかつては広く大陸氷に覆われたことに疑いはない。リュッツォホルム湾東岸地域にかんする限り、この時期の大陸氷塊の運動方向は、大局的にみて E→W ないし SEE→NWW である。これは、現在のリュッツォホルム湾東岸の海岸線にほぼ直交する方向となつている。これが当時どの程度まで外洋方向に延びていたかについては、リュッツォホルム湾内外の海底地形や海底堆積物についての資料がまったく乏しいために、現在のところ判つていない。

露岩地域と大陸氷塊との境界部の高さは、各地区ごとに著しく変わり、ごく沿岸部で数 m の高さの小規模な露岩が氷原下より僅かにのぞいている場合から、高さおよそ 300~400 m の地点で両者が接している場合まで、広い範囲の例が知られている。これらの場合、ラングホブデ地区東北部のように、山地面と大陸氷塊面（この場合は氷河面）との間に相当の高度差がある場合を除けば、大部分のところでは、大陸氷塊が露岩地域上に押し被せている状態のことが多く、基盤地形の様子によつては、大陸氷塊の一部はその低みから押し出して、氷河あるいは氷瀑を作つている。言いかえれば、調査地域における現在の大陸氷塊下底面の高さは、場所によりひじょうに異なつている。一方、露岩地域に残されている氷蝕谷の底面の高さも、場所により異なり、すでに記したように、これらの間に規則性を求めることは今のところむずかしい。従つて、後者の性質から、大陸氷塊の消長についての時代区分に関する資料を得ることは、現在の知識では残念ながら困難のように思われる。

ごく最近における大陸氷塊の消長については、次の二つの事実から現在もわずかながら退く傾向にあると考えられる。その第一は、すでに述べたように、現在各地域で見られる迷子石の産状、特に大陸氷塊部に近いところでのそれからすると、それらが基盤上に置き去られてから後、ほとんど何らの変化をも受けていないと思われること、第二には、この地方で現在機械的風化作用が相当著しく行なわれているのにもかかわらず、例えば昭和基地東北方約 13 km に位置する沿岸小露出地では、大陸氷塊に接する露出面での巾約 1 m、垂直高度差にして約 30 cm ばかりの部分のみが、まったく風化作用を受けていなくて、美事な氷蝕琢磨面を示すの

に対して、それに接するより遠方の露岩面は明らかに激しく風化作用を受けており、このような例が他にも知られることである。リュッツォホルム湾東岸地域では、一般的にいうと、オングル諸島などの北部よりは、スカーレンあるいはパツダ島地区などの南部の方が、氷蝕作用による琢磨面や条線などを良く残している。

(2) 地殻変動 この地方の最近の地殻変動あるいは海面の運動については、吉川および戸谷の記載<sup>4)</sup>以外に、特に著しい事実は発見し得なかつた。

調査地域内では、含化石砂礫層の最高点は、すでに知られたラングホブデ地区中央部の氷蝕谷底における海拔約 20 m であり、その近くに発達している標高 30~40 m の平坦面上には、この種の含化石堆積物は見出されていない。しかも、この平坦面は、すでに述べたように海蝕をうけていない。従つて、この地方で現在知り得る最近の地殻変動ないしは海面運動の量は、最大 30 m 前後以内と判断される(続く)。

## 文 献

- 1) 鍛冶晃三・印部英一 (1957): 1956-57 年度地形測量部門報告. 南極資料, 1 号, 17-28.
- 2) "Antarctica" from Lat. 68°40' to 70°20'S and from Long. 36°50' to 40°20'E by H. E. Hansen. Scale 1: 250,000. 1946.
- 3) "Antarctica" prepared by the American Geographical Society for the National Academy of Science, 1956.
- 4) 吉川虎雄・戸谷 洋 (1957): 第 1 次南極地域観測隊地理部門報告. 南極資料, 1 号, 1-16.
- 5) 村越 望 (1958): 第 1 次越冬隊気象部門報告. 南極資料, 4 号, 1-22.
- 6) 村越 望 (1958): 第 1 次越冬隊気象部門報告 (その 2). 南極資料, 6 号, 22-33.
- 7) Flint, R. H. (1957): Glacial and Pleistocene Geology. 65.