

第 1 次南極地域観測隊地理部門報告

吉川虎雄*・戸谷 洋**

REPORT ON GEOMORPHOLOGICAL RESULTS OF THE JAPANESE ANTARCTIC RESEARCH EXPEDITION, 1956-57

Torao YOSHIKAWA* and Hiroshi TOYA**

Lützow-Holm Bay, Queen Maud Land, was discovered from the air by the Norwegian Expedition on board the "Norvegia" February, 1931. But the coast of this bay was revealed by Lars Christensen's Expedition February, 1937, and has been called Prince Harald Coast. The Japanese Antarctic Research Expedition, 1956-57, landed on the east coast of Lützow-Holm Bay at the end of January, 1957, and built "Syowa Base" on the northern coast of Ongul Island, about five kilometers distant from the continental coast.

On the east coast of Lützow-Holm Bay there extends a vast ice sheet, of which the margin slopes gently down westwards and is bordered by a low ice cliff, about 20 meters high. This ice cliff stretches nearly from north to south and many bared rock areas are scattered along the coast. Among them, Langhovde and Skarvsnes, shown in H. E. Hansen's map of Antarctica published 1946, are comparatively extensive and have mountainous features. The other small bared rock areas are mostly hilly lands. Ongul Islands are the largest island group in this region

and are mostly free from ice and snow. A geomorphological survey was carried out in Ongul Islands and Langhovde Mountains during the period of constructing the base.

Ongul Islands Ongul Island, shown in H. E. Hansen's map, is divided by a narrow strait about 30 meters broad into two small islands, connected by snow bridge. Ongul Islands consist of these two main islands and many small islands scattered around them. These islands are hilly lands, 30 to 40 meters in height, of which the highest summit is located in the central part of the southern main island and has altitude of 48 meters. They are partly covered by snow fields and are composed of injection gneisses and granitic gneisses, of which the general structural trends are nearly from north to south in the northern part and from NNW to SSE in the southern part.

The hills with a relief of 10 to 20 meters are *roches moutonnées* (Photo. 1), and the depressions among them are mostly covered by sands and gravels, among which erratic boulders of basalt bearing glacial striae (Photo.

* 東京大学理学部地理学教室, 第1次南極地域観測隊之員. Institute of Geography, Faculty of Science, University of Tokyo. Member of Japanese Antarctic Research Expedition, 1956-57.

** 東京都立大学理学部地理学教室, 第1次南極地域観測隊之員. Institute of Geography, Faculty of Science, Tokyo Metropolitan University. Member of Japanese Antarctic Research Expedition, 1956-57.

2) are found. Some of these depressions are filled by small lakes, which are free from ice in summer. The arrangement of hills and depressions is very complicated, but their general trend is nearly from east to west and oblique to the structure of gneisses, although minor depressions are adapted to their lithologic structure. Glacial striae can not be found on surfaces of basal rocks, which have been generally subjected to severe mechanical weathering, especially to exfoliation (Photo. 5). From these facts it is concluded that these islands were once covered by an ice sheet extending from the continent.

In the southern main island there exist comparatively extensive snow-covered depressions. The snows have various depth and occasionally contain layers of sands and gravels. Conical earth pillars about one meter high and small deltas (Photo. 7) are formed in the lower margins of these snow fields. Further, a few small nivation cirques now in process of forming are found on the slopes of glaciated hills (Photo. 8). Therefore, it is certain that nivation now has some effect on modifying minor land forms in these islands.

The greater part of the gravel distributed over the higher part of these islands are suffering violent wind erosion and typical faceted pebbles, so-called *Dreikanter*s, can be collected among them, while their surfaces buried in sand have the features of glaciated facet.

Langhovde Mountains About 15 kilometers south of Ongul Islands are the Langhovde Mountains, which join the ice sheet at their southeastern margin. These mountains extend along the coast of the ice sheet, and there exists a narrow depression filled by a small glacier flowing northwards between the ice sheet and the mountains.

Langhovde Mountains are composed of injection gneisses, and granitic gneisses, in so far as they were surveyed, and are mostly free from ice and snow. These mountains are

divided into two parts by glacial troughs in the central part, where there exist a number of small lakes filling shallow depressions among low *roches moutonnées* and moraines. The northern part of the mountains consists of gently rolling hilly land, 50 to 150 meters high, and several isolated dome-like peaks, 200 to 400 meters high, rising in the northwestern and southeastern corner of this hilly land (Photo. 11). The hilly land is a quarried surface, gently sloping down southwestwards and having a somewhat step-like profile, and is bordered at the western margin by a low cliff less than 40 meters high, forming a very complicated coast line.

On the other hand, in the southern part of Langhovde Mountains there are plateau-like mountains, 300 to 400 meters high, surrounded by steep slopes. Their summits have a comparatively similar altitude and are gently elevated southwards. Erratic boulders of hornfels bearing glacial striae are found on the flat summit 320 meters in height, which is located near the northern margin of the southern mountains and has the features of glaciated land form. Further, there exist some small glacial cirques (Photo. 12) near the summits of the southern part of these mountains, which have walls about 50 meters in height discordant with the flat surfaces of the summits and are filled by small lakes. From these facts it becomes clear that Langhovde Mountains were once covered by an ice sheet up to their summits, and that the small glacial cirques were formed by mountain glaciers during the shrinking period of the ice sheet to the present condition.

Many fossil shells of *Adamussium sp.* and *Laternula sp.* are found in sand and fine gravel up to a height of about 15 meters above sea level on the coasts of Ongul Islands and Langhovde Mountains (Photo. 4). These molluscs are now living in the littoral zone of Ongul Islands. On the other hand, along the

coast of these districts there are terrace-like surfaces about 15 to 20 meters high, covered by thin veneers of sand and gravel and bordered by low cliffs at their inner margins (Photo. 3). These facts suggest that these districts were uplifted after the shrinkage of the ice sheet, and such an uplift may have resulted from isostatic displacement, caused by the shrinkage of the ice sheet.

Further, a glacier tongue, located about 15 kilometers south of Langhovde Mountains and called Honnörbrygga in H. E. Hansen's map, is not found in aerial photographs taken by the Japanese Expedition (Fig. 1), while it was a distinguished coastal feature of the ice sheet in oblique aerial photographs taken by the Norwegian Expedition twenty years

ago. Although it is not ascertained whether such a change of the coast is caused by calving or by shrinkage of the ice sheet in the last twenty years, the condition of icebergs floating off the coast suggests that this glacier tongue recently disappeared by calving.

In conclusion, it is concluded that formerly the ice sheet on the east coast of Lützow-Holm Bay extended westwards at least by several kilometers and covered Langhovde Mountains and Ongul Islands, that small glacial cirques were formed by mountain glaciers on the higher part of Langhovde Mountains during the shrinking period of the ice sheet to the present condition, and that these districts were elevated about 15 meters after the shrinkage of the ice sheet.

ま え が き

昭和基地の建設された Lützow-Holm 湾東岸は、南極大陸でもその発見が比較的新しい地域である。1930年1月、Sir Douglas Mawson 探検隊¹⁾の Discovery 号は Enderby Land から Crown Prince Olav Coast 沖にかけて pack ice の外縁を航海し、Hjalmar Riiser-Larsen 探検隊²⁾の Norvegia 号も Lützow-Holm 湾口にかなり接近したが、何れもこの海域において大陸の海岸を発見することができなかつた。しかし、1931年2月、Gunnar Isachsen 探検隊³⁾の Norvegia 号はさらに Lützow-Holm 湾北東岸に接近し、飛行偵察によつて、東経 $30^{\circ}\sim 40^{\circ}$ の間に密浮氷におおわれた海が南に深く湾入していることを発見した。これが Lützow-Holm 湾の発見である。当時、湾内はほとんど海氷に閉ざれて、数ヶ所に小さい open sea が見えるにすぎず、東経 40° 以西の海岸はかなり急傾斜していることが知られた。

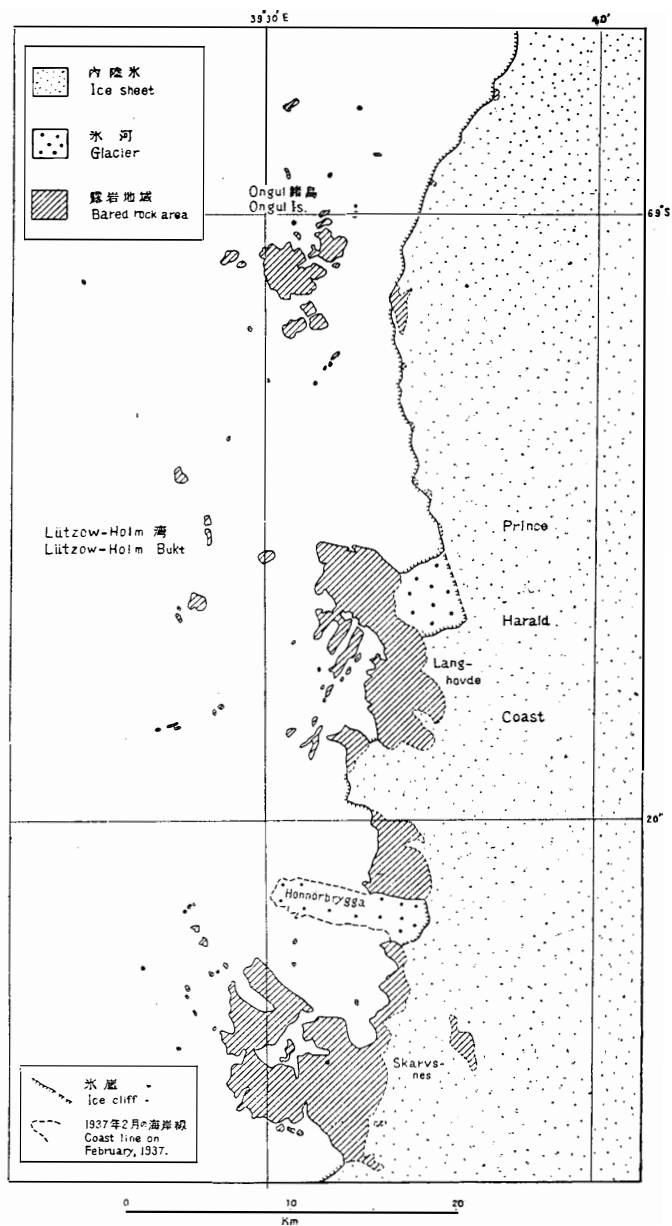
ついで、1933年3月、Riiser-Larsen はこの湾の西を限る半島の北端 Cook 岬附近への上陸を試みた⁴⁾が、荷物を浮氷上から棚氷上に運搬中、浮氷が流出して危地に陥り、あやうく捕鯨船に救出されたのである。しかし、現在この半島は彼の名を冠して呼ばれている。

このように、1930年以來、幾度か接岸の試みられた Lützow-Holm 湾沿岸は、ついに1937年2月、Lars Christensen 探検隊⁵⁾⁶⁾によつて飛行機から撮影されると共に、Prince Harald Coast と命名され、世界に紹介されるに至つたのである。しかし、その後、1947年に米国海軍の Highjump 作戦⁷⁾の際に、その一部が空中撮影されたに止まり、日本観測隊の上陸するまで、Lützow-Holm 湾東岸は未踏のままに残されていたのである。

Lützow-Holm 湾沿岸は、その発見が比較的新しかつたにもかかわらず、Christensen の報告にそえられた空中写真や、これらの空中写真に基づいて H. E. Hansen の作成した地図⁸⁾などによつて、南極大陸の未踏の地域の中ではかなり資料の豊富な地域であつた。一方、第一次日本観測隊の調査範囲は昭和基地周辺に限られたため、Lützow-Holm 湾東岸の全貌については、それらの既存の資料と日本観測隊の撮影した空中写真によつて概観しうるに止まる。しかし、Ongul 諸島及び Langhovde 山地の踏査によつて得られた諸資料は、今後 Lützow-Holm 湾沿岸地域の調査を行なう上に、問題となる点を把握するのに有効であつた。従つて、この報告は問題点の所在を示した部分が多く、その解決は今後の調査結果に委ねられている場合が多いことを、予めおことわりしておきたい。

昭和基地附近の地形概観

Lützow-Holm 湾東岸はほぼ南北につらなり、ほとんどその海岸まで内陸氷が迫っている。内陸氷はきわめて平坦な台地をなし、内陸に向つてゆるやかに波状をなして高まるが、海岸附近はやや傾斜が大きくなつて、海に向つて低くなり、高さ 20m 内外の氷崖をなして終る。内陸には全く露岩地帯が認められないが、海岸線にそつて大小の露岩地帯が点在する。あるものは内陸氷に接してやや高くそびえた山地をなし、あるものはわずかに内陸氷からあらわれた丘陵であつたり、氷崖にあらわれた岩肌にすぎず、またあるものは大小の島々となつて沿岸に散在する。このような露岩地帯の分布状態や宗谷碓氷地点における海深（約 130 m）、あるいは内陸氷の海岸線の水平的形状⁹⁾などから、内陸氷の末端はその大部分が floating ice shelf ではなく、その下底は基盤にのつていると推定される。なお、これらの露岩地帯は、



第1図 Lützow-Holm 湾東岸

Fig. 1. East Coast of Lützow-Holm Bay.

内陸氷の被覆からまぬがれているのみならず、1月下旬から2月中旬にかけては、ほとんど冰雪から解放され、その上の窪地には水面の開いた湖も多数発見された。

これらの露岩地帯のうち、特に面積的に大きなものは、北から Ongul 諸島, Langhovde, および Skarvsnes である。殊に, Langhovde および Skarvsnes は海拔 300~400 m の高度を有し, Ongul 諸島をはじめとするその他の多数の小さい露岩地帯がいずれも海拔 100 m 内外またはそれ以下の低い丘陵であるのにくらべて、ひとときわ高い。Ongul 諸島に相対する大陸の沿岸には、50 m 内外の低い丘陵がつらなり、これに接する内陸氷の縁辺部には長大な moraine が海岸線に平行してつらなつている。Langhovde の東縁にも小さい moraine が多数発見されたが、一般に内陸氷の末端における moraine の形成はさほど顕著ではない。

これらの露岩地帯の内、第一次日本観測隊の踏査したのは、Ongul 諸島および Langhovde 山地である。以下、これら両地域の踏査結果について記述する。

Ongul 諸島の地形

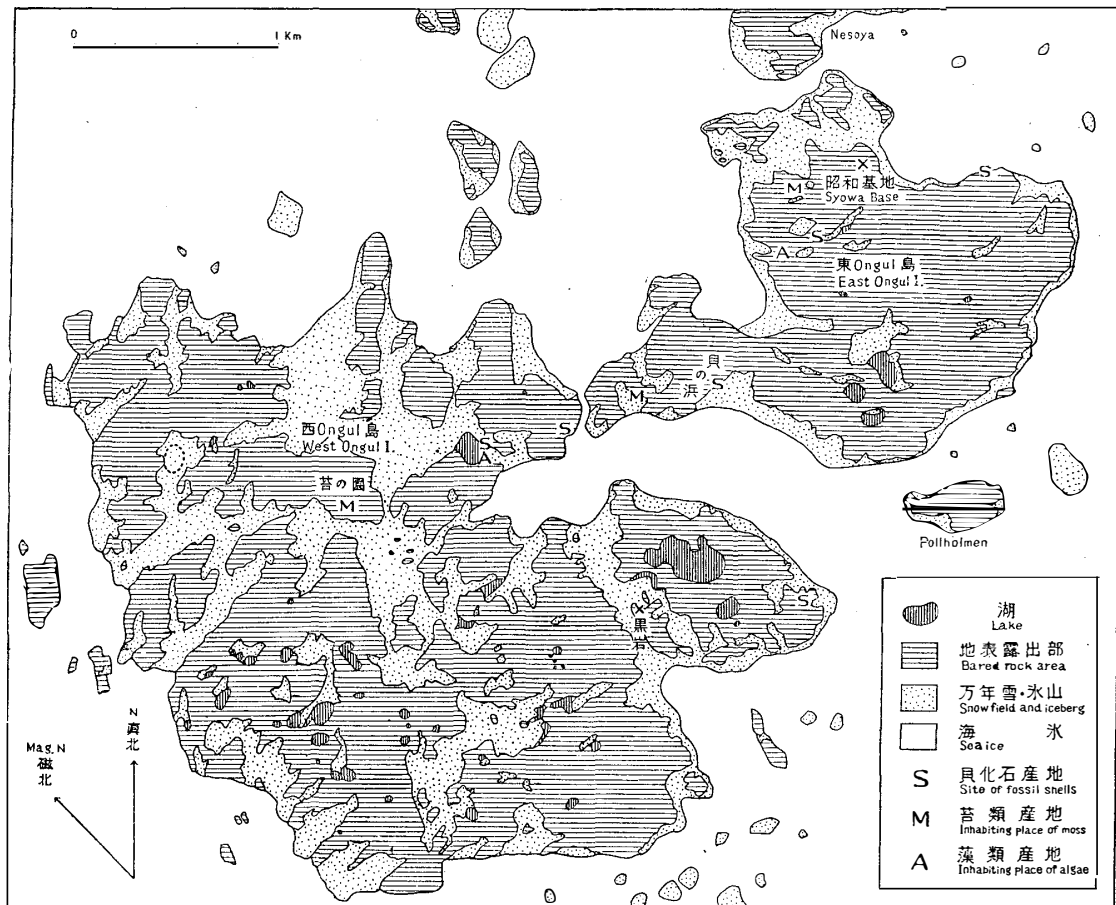
H. E. Hansen の地図⁸⁾によると、Ongul 島は一つの島であるが、今回の調査によつて、最狭部において巾約 30 m の海峡に距てられた二つの島であり、狭い snow-bridge によつて辛うじてつながれていることが明らかになつた。この二つの島——東 Ongul 島および西 Ongul 島とよぶ——を中心として、北に Nesöya, 東に Pollholmen, 西に Ongulkalven, 南に Teöya (実際は三つの島に分れることが確認された) などの島々がちらばつて、Ongul 諸島を形成し、大陸との間に巾約 5 km の海峡を挟む。東 Ongul 島は東西 2.2 km, 南北 2.0 km, 西 Ongul 島は東西 3.6 km, 南北 3.4 km にすぎない小島で、いずれも最高 40 m を少しこえるにすぎない低い丘陵と低地との交錯した地形であつて、前者においてはその面積の約 20% が、後者においては約 40% が、冰雪におおわれるにすぎない。

これらの島々は、pre-Cambrian と考えられる各種の片麻岩類よりなり、その縞状構造の走向は北部ではほぼ N-S, 南部では NNW-SSE であつて、全般的には WSW にゆるく張出した孤を画き、一般に 60° 内外の傾斜で東に傾いている。

丘陵や低地の配列を見ると、片麻岩類の構造に適應した南北方向のものが目立ち、特に西 Ongul 島において著しい。しかし、これにほぼ直交した東西方向の顕著な低地があり、東 Ongul 島北部の低地や、東西両 Ongul 島間の海峡の延長に当る西 Ongul 島中部の低地などは、その代表的なものであつて、いずれも島を東西に横断してつらなる。

丘陵はいずれも円味をおびた露岩よりなり、その岩肌はよく磨かれていて、典型的な羊背岩地形 roche moutonnée をなす(写真 1)。これらの丘陵の比高は 10~20 m であつて、丘陵の頂き附近にも大小の礫が散乱する。しかし、丘陵間の低地はほとんど砂礫に埋められ、基盤岩石のあらわれる場合は稀である。また、南部では雪溪におおわれた低地も多い。さらに、低

地の底には小さい湖のたたえられている場合も多く、湖の数は東 Ongul 島で 7、西 Ongul 島では 30 をこえる。



第 2 図 Ongul 諸島中央部

Fig. 2. The central part of Ongul Islands.

丘陵上や低地に分布する礫の中には、大小の erratic boulder がかなり混在し、中には径 1 m に及ぶものもある。岩種は basalt 又は hornfels であつて、いずれも東南極大陸においてその存在が報告されている¹⁰⁾¹¹⁾。これらの erratic boulder の表面は風蝕を蒙っている場合が多いが、砂に埋れた底面には glaciated facet が残り、中には氷蝕擦痕を有するものもある (写真 2)。

これらの点から、Ongul 諸島は現在内陸氷の末端から約 5 km も距つているが、かつて Lützow-Holm 湾の東岸にひろがる内陸氷は現在よりも西に拡大していて、これらの諸島をおおい、その作用によつて羊背岩の丘陵やその間の底堆石地形が形成されたと考えられる。そして片麻岩類の構造にほぼ直交する東西方向の顕著な低地は、当時の内陸氷の流動方向を示すものと推定されるのである。

地盤変動 Ongul 諸島においては、海拔 15~20 m 附近において、傾斜の急に変わる場合が多い (写真 3)。すなわち、この傾斜変換線を境として、高い部分はやや傾斜の大きい露岩

の斜面となり、低い部分はかなり平坦な地形をなし、局部的に岩石があらわれるのみで、その大部分は砂礫におおわれる。このような地形は昭和基地附近や西 Ongul 島東部において顕著であつて、形態的には日本の海岸にも認められる新しい隆起汀線の地形ときわめて類似している。

一方、Ongul 諸島の海岸には、海拔 3~6 m の砂中に *Adamussium sp.*, *Laternula sp.* の二種の貝類の殻がつきさつた状態で発見されるところがあり（写真 4）、今回の調査範囲では、東西両 Ongul 島においてそれぞれ 3ヶ所を発見した。しかも、それらの中には、海岸に向つて開いた低地の海拔約 15 m に達する地点も含まれる。これらの貝類は現在 Ongul 諸島沿岸の海中に棲息しており、この種の貝類化石の存在はその地点がかつて沿岸地帯にあつたことを示す。

これらの二つの点から、Ongul 諸島は 15~20 m の隆起を蒙つたことが推定される。しかも、かかる隆起汀線の地形が内陸氷の作用を蒙っていないから、その隆起の時期は内陸氷の後退後であると考えられる。

現在作用しつつある地形営力 Ongul 諸島の露岩の表面は、ほとんど例外なく激しい *ex-foliation*（写真 5）を蒙り、剝離した岩屑があたりに散乱していると共に、岩石をハンマーでたたくと、あたかも張り子をたたくような音がして、かなりその内部まで風化の進んでいることがわかる。このように機械的風化の激しいのは、夏季の気温が氷点附近を上下する場合の多いことによるものと考えられる。

氷河周辺 *peri-glacial* 地形に特有な環状砂礫 *stone polygon*（写真 6）や条線砂礫 *stone stripe* などの構造土 *Struktur-boden* も見られたが、きわめて貧弱であつて、辛うじて識別しうる程度である。これは、おそらく夏季の気温が氷点を上下する期間がきわめて短いことにもとづくものであろう。

島の各所に残存する雪溪の断面をみると、その間に層状になつてかなりの土砂が含まれている。これらの雪溪の末端では、夏には雪が融けて、雪溪に含まれた土砂は小さい三角洲（写真 7）を形成したり、高さ 1 m 内外の円錐状の土柱になつて堆積している。これらの事実から、現在かなり雪蝕作用 *nivation* の行なわれていることが明らかである。一般に、雪溪のある低地の頭部は、雪蝕作用によつて浅い窪地をなし、小さい雪蝕圈谷 *nivation cirque*（写真 8）も認められた。殊に、西 Ongul 島東部の丘陵北東斜面には、氷蝕を蒙つた斜面を刻む二三の雪蝕圈谷があり、これを埋める雪溪の末端には *terminal moraine* 状の堆が形成されている。

また、風蝕作用は意外に歴然たる痕を残している。丘陵にあらわれた岩石の表面は、風蝕をうけて、組織のよくあらわれたザラザラの面をなし、茸岩 *Pilzfels* や風蝕罅穴、あるいは特に岩質の硬い部分には岩稜なども形成されている。さらに、各所に散乱する礫の表面はほとんど例外なく風蝕を蒙り、中には典型的な三稜石 *Dreikanter* も発見された。小さい礫の場合に

は、その表面全体が風蝕を蒙っていることが多いが、少し大きな礫になると、砂中に埋れた面は氷蝕の痕を止める場合が多く、転動していないことを知りえた。

なお、Ongul 諸島の各所において、岩石や巨礫の表面に径 1~10 cm の円または楕円形の深淺さまざまの穴が無数にあいているのが発見された(写真 9)。通称「蜂ノ巣岩」とよばれるかかる岩石は、風につよい砂漠や波しぶきの激しい海岸などで知られているが、その成因は十分解明されていない。Ongul 諸島にみられるこの種の岩石は、一般には丘陵の頂きに近い斜面に多くみられるが、その分布方向は必ずしもこの附近の卓越風と考えられる北東風との間に定まった関係を有しない。今回の調査では、「蜂ノ巣岩」の形成を風による飛砂の機械的侵蝕によると判定するに足る資料をうることは出来なかつた。

Ongul 諸島の生物

Ongul 諸島において採集した生物——海棲のものを除く——は、帰国後専門家を煩わして研究が進められているから、詳報は追つて発表されるであろう。ここでは、現在までに判明した点を簡単にのべる。

陸棲生物としては、蘚苔類 1 種と地衣類 1 種とを採集したが、後者は不注意のため試料を紛失した。蘚苔類は現在加崎英男(東京都立大学)によつて培養中であるが、これらは東 Ongul 島北部の西斜面、南西部の南斜面、および西 Ongul 島中部の東斜面(写真 10)で採集した。いずれも丘陵中腹の緩傾斜の砂地に棲息し、附近に風を防ぐ地物が存在する。低地底には全く発見しえなかつたが、これは夏季の日射と排水の不良とが原因しているものと考えられる。西 Ongul 島の棲息地は羊背岩の広い合間にあり、面積も広く、密生している。

第 1 表 Ongul 諸島淡水産生物

Table 1. List of plants collected in fresh water on Ongul Islands.

Chlorophyceae	<i>Cosmarium</i> sp.
	<i>Mycanthococcus antarcticus</i> Wille
Diatomaceae	<i>Achnanthes</i> sp.
	<i>Amphora veneta</i> Kütz. var. ?
	<i>Fragilaria</i> sp.
	<i>Navicula</i> sp.
	<i>N. muticopsis</i> var. <i>Heurck f. capitata</i> Carls
Cyanophyceae	<i>Hantzia amphioxys</i> (Ehr.) Grün.
	<i>Chroococcus</i> sp.
	<i>Gloeocapsa</i> sp.
Ascomycetes	<i>Nostoc</i> sp.
	<i>Aspergillus flavus</i> Link ?
	<i>Oidium</i> sp.
Bacteria	Green sulphur bacteria
	Iron bacteria



写真 1. 東 Ongul 島の羊背岩. 遠景は西 Ongul 島.

Photo. 1. *Roches moutonnées* in East Ongul Island.
The background is West Ongul Island.

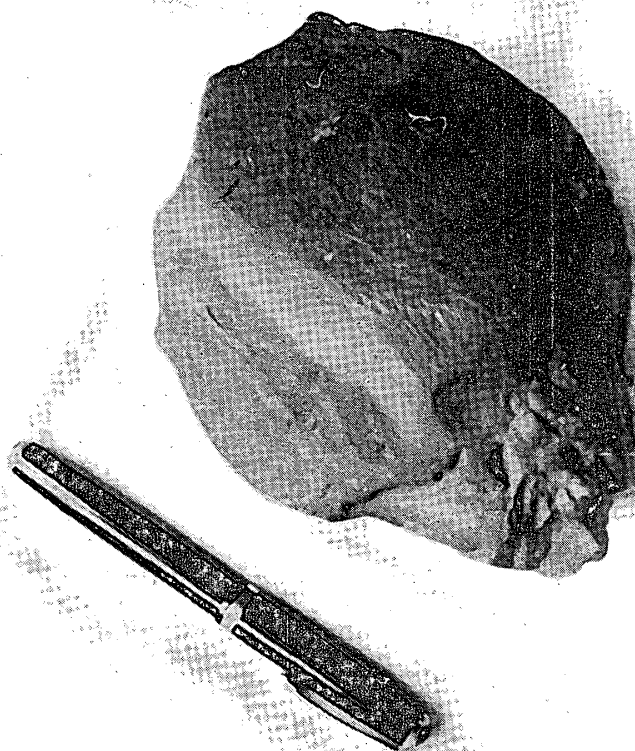


写真 2. basalt の erratic boulder. 表面に万年筆に平行な氷蝕擦痕がある。
Photo. 2. Erratic boulder of basalt bearing glacial striae parallel to the fountain-pen.

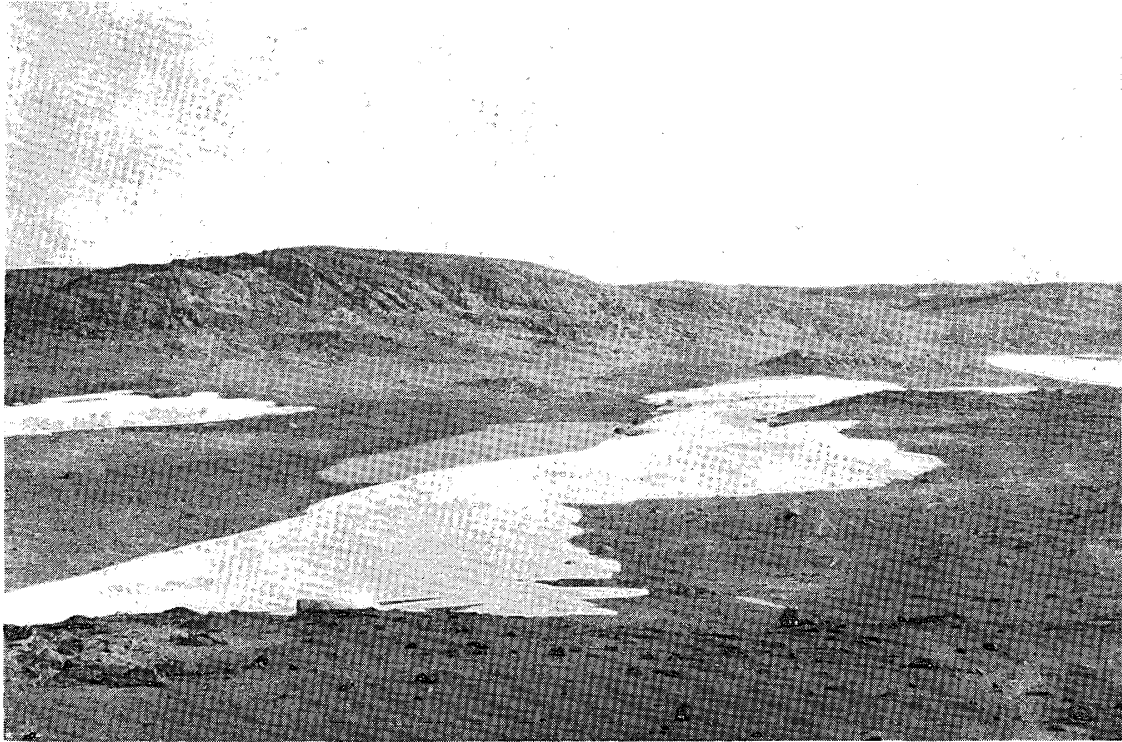


写真 3. 東 Ongul 島中部の低地. 背後の丘陵と低地との境に傾斜の変換線があり、中央の池の右方に海棲貝類化石を産する.

Photo. 3. Flat surface covered by sands and gravels and bordered by a low cliff (East Ongul Island). Fossil shells are found at the right-hand side of the pond.



写真 4. 東 Ongul 島南岸の海棲貝類化石

Photo. 4. Fossil shells on the south coast of East Ongul Island.



写真 5. exfoliation を蒙つた羊背岩の表面 (西 Ongul 島).

Photo. 5. Surface of *Roche moutonnée* subjected to exfoliation (West Ongul Island).



写真 6. 環状砂礫 (東 Ongul 島).

Photo. 6. Stone-polygons (East Ongul Island).



写真 7. 土砂を含んだ雪溪の末端と小三角洲 (東西両 Ongul 島間の海峡).

Photo. 7. Margin of snow field containing layers of sands and gravels and a small delta, in the strait between East and West Ongul Islands.



写真 8. 西 Ongul 島中部の雪蝕圈谷.

Photo. 8. Nivation cirques in the central part of West Ongul Island.

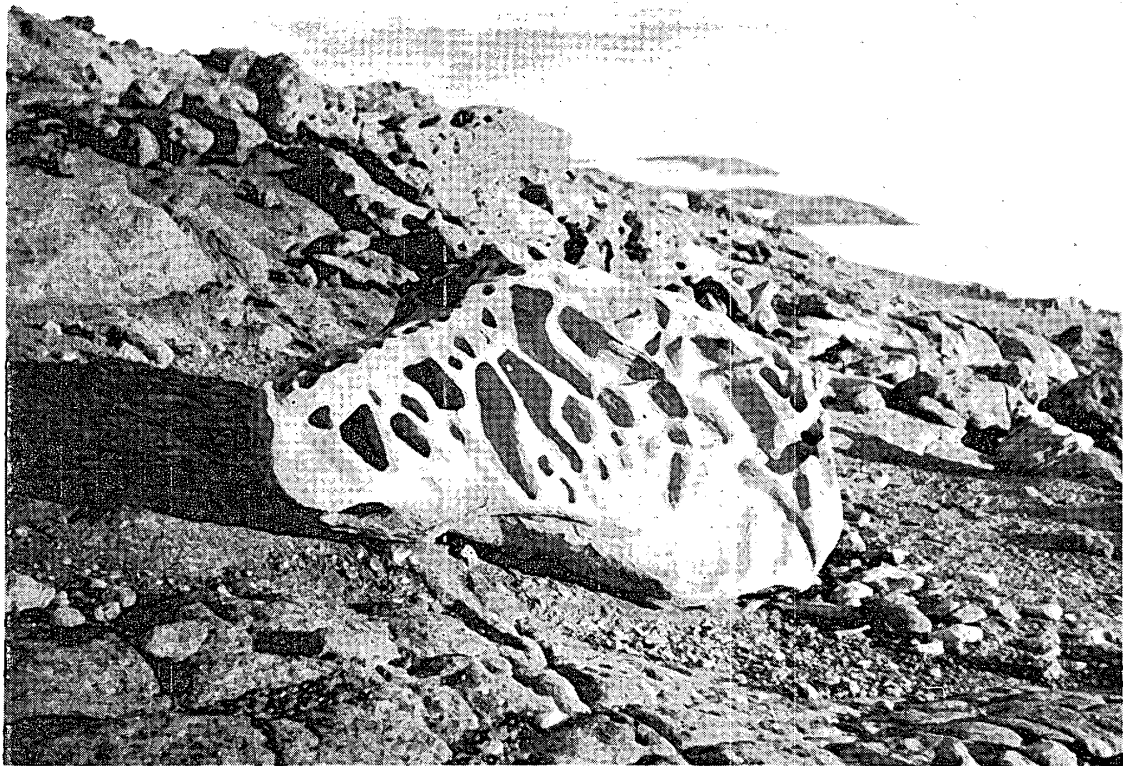


写真 9. “蜂ノ巣岩” (東 Ongul 島).

Photo. 9. Cellular deflation of a boulder in East Ongul Island.



写真 10. 西 Ongul 島中部の蘚苔類の小群落.

Photo. 10. A small community of moss in West Ongul Island.

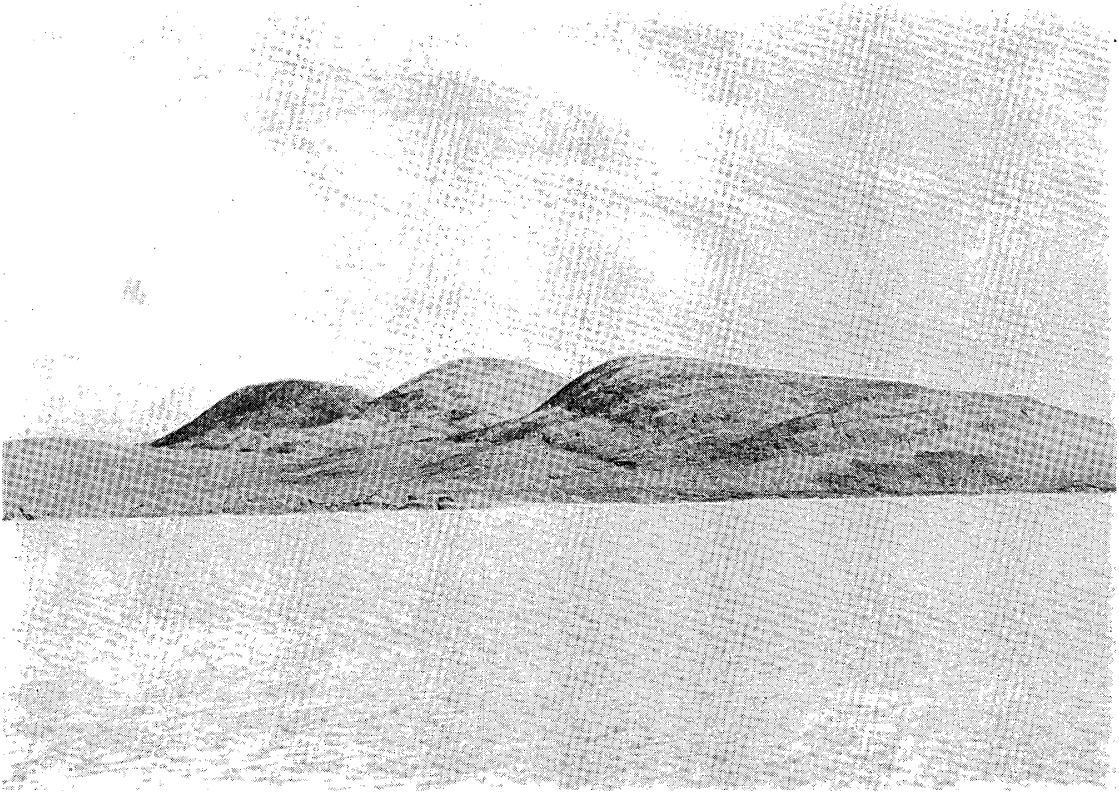


写真 11. Langhovde 山地北部

Photo. 11. The northern part of Langhovde Mountains.



写真 12. Langhovde 山地南部の氷蝕圈谷

Photo. 12. Glacial cirque in the southern part of Langhovde Mountains.

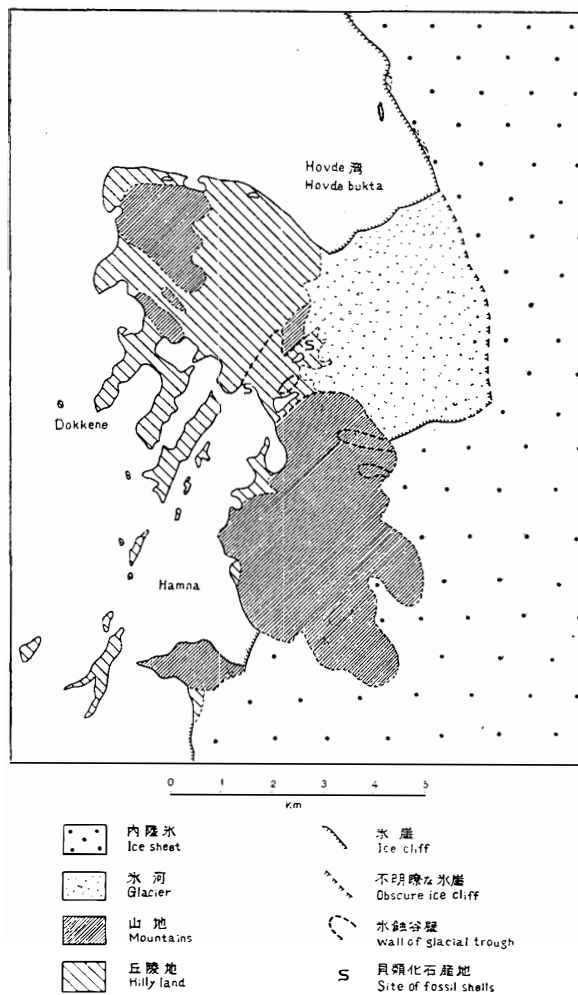
淡水産の生物としては、東 Ongul 島中西部の水流中で緑色の群体を、西 Ongul 島北東部の湖岸で褐色と灰色との混合した群体を採集した。これらの試料から、福島博（横浜市立大学）は2種の緑藻 Chlorophyceae と6種の珪藻 Diatomaceae とを、加崎英男は3種の藍藻 Cyanophyceae を、それぞれ検出し、さらに椿啓介（長尾研究所）は2種の子囊菌類 Ascomycetes, 加崎英男は2種のバクテリア Bacteria を鑑別している（第1表）。

Langhovde 山地の地形

Ongul 諸島の対岸からほぼ南にのびる内陸氷末端の崖にそって、数ヶ所に小さい露岩地帯が点在し、その周辺部では内陸氷の表面に crevasse が密集し、氷山の生産源となっている。Ongul 諸島の南約 15 km の辺りでは、この海岸線より西に Langhovde 山地が突出し、内陸氷との間に Hovde 湾を抱く。ほぼ南北につらなる高さ 20 m 内外の氷崖は、Hovde 湾南岸の高さ 10 m 内外の低い氷崖とほぼ直交し、その南の延長に当つては内陸氷のかなり急傾斜した縁辺部がつらなつて、ここには crevasse が多い。この急斜部は Langhovde 山地の南部においてこの山地と接し、内陸氷はこの山地の低い鞍部をえらんで小さい outlet glacier となつて西の海岸に流出している。また Langhovde 山地中部の東側には、ほぼ東西につらなる高さ 30 m 内外の氷崖があつて、内陸氷縁辺の急斜部の一部を限っている。従つて、Langhovde 山地とその東にひろがる内陸氷との間には、氷におおわれた狭い盆地があつて、その北端が Hovde 湾に臨んで、低い氷崖を作っているのである。

この氷におおわれた盆地の南部には、処々に堆石地形があらわれ、多少の起伏があるが、北部は crevasse の多い比較的単調な氷原である。この部分は Hovde 湾に向つて流出している小さい氷河の末端であり、Hovde 湾は低い氷山の生産源である。と

ところが、この氷河の末端である Hovde 湾南岸の海岸線は、かなり直線的な平面形を示し、こ



第3図 Langhovde 山地地形学図
Fig. 3. Geomorphologic map of Langhovde Mountains.

の北につらなる内陸氷末端の海岸線とはその特徴がかなり異つて、floating ice shelf の海岸線の特徴を有する⁹⁾。従つて、Hovde 湾南岸の氷河の北半部は海に浮んだ十分発達しない氷舌であると推定される。Langhovde 山地北東麓につらなる氷河西縁の crack はこの推定を傍証するように思われる。かかる点から、内陸氷の基底の地形からみれば、Langhovde 山地は南から北々西にのびる半島であり、Hovde 湾はもう少し湾入していると考えられる。

Langhovde 山地は、その南部において海拔 400 m をこえるが、その南東縁においてほとんど同じ高さの内陸氷に接し、内陸氷はこの山地の東縁において北に向つて急に低くなるため、氷原とこの山地との比高は北に向つて増大する。その西縁は Lützow-Holm 湾に臨んで出入りの多い海岸線をなす。今回調査した範囲では、この山地も各種の片麻岩類よりなる。そのほぼ中央において、これを横断して東西につらなる氷蝕谷群があり、これによつて、この山地は北部山地と南部山地とに分けられる。

中央氷蝕谷群 Langhovde 山地のほぼ中央を東西に横断する三つの U 字谷の融合したものであつて、南側の二つの谷は海拔 100 m 余りの孤立丘によつて距てられ、いずれもこの山地を貫通するが、最も北に位置する谷は、その谷頭を北部山地の南東隅に有し、西岸に開いている。南側と北側の氷蝕谷はいずれも比較的単純な U 字谷であつて、その谷底は底堆石地形をなし、平坦な谷底の窪地には小さい湖をたたえる。中央にある氷蝕谷底はやや複雑な地形を呈し、比高 10 m 内外の羊背岩や底堆石が交錯し、その間の低地に湖がたたえられる。これらの湖面はいずれも水位が異り、最も東に位置する湖の水面は海拔約 10 m の高さを有する。中央氷蝕谷群の東端には、西に凸面を向けた数個の三日月形の堆石丘が並び、内陸氷後退の一つの stage を示すものと考えられる。

中央氷蝕谷群の附近において、基盤岩石の表面に氷蝕擦痕は発見されるが、しかしきわめて稀である。これは、岩石がかなり粗粒であつて、氷蝕擦痕の明瞭に形作られにくかつたことと、岩石が著しく exfoliation を蒙つていたので、保存されにくかつたことに起因するのであろう。数少い氷蝕擦痕の方向を測定した結果、一般には E-W であるが、一ヶ所において N 60° E であることがわかつた。この附近の地形は概して東西の走向を示し、部分的に NE-SW の方向を有する谷壁や低地が認められる。従つて、地形の走向と氷蝕擦痕の方向とは大局的には一致しているのであるが、これら二つの方向が同じ時期における氷河の運動の局地的な偏倚を示すものであるか、あるいは時代を異にする氷河の運動方向を示すものであるかは、判定するに足る資料をえられなかつた。

北部山地 この山地は、概して北東から南西に低くなる海拔 150~50 m の波状の丘陵と、その北西隅および南東隅にそびえる数個の dome 状孤立丘とよりなる（写真 11）。波状の丘陵の北東縁はやや急傾斜して Hovde 湾及びその南の氷河に臨み、その南西部はゆるやかに低くなつて、Dokkene の細長い半島や島となり、低い崖をつくつて海に臨む。また、この山地の

南西部には、ほぼ NW-SE の走向を示す数列の狭い低地がほぼ平行してつらなり、波状の丘陵はこれらの浅い低地を境にして幾分階段状に南西に向つて低くなる。丘陵はいずれもよく磨かれた片麻岩類よりなり、その上には大小の礫が散乱して、その中には外来礫も発見される。これらの点から、この丘陵は内陸氷の被覆によつて形成された **quarried surface** であると考えられる。

なお、これらの低地列は、孤立丘間の鞍部や海岸の狭い海峡、あるいは細長い入江等につらなり、南部山地においても、その延長に当つて谷や鞍部が形成されている。Dokkene 附近において、これらの低地の一部が小さい断層線に一致していることを認めたが、恐らくこれらの低地列は片麻岩類の弱線にそう内陸氷の選択的侵蝕によつて形成されたものであろう。

南部山地 北部山地よりも平均高度が大きく、北部では海拔 300 m 内外であるが、南に次第に高くなつて、その南東縁では海拔 400 m を越える。その山頂はかなり平坦であつて、その高さも比較的よくそろい、山地の周辺は高さ 100 m 内外の急斜面にかこまれ、その西縁は直接海に臨んでいる。

この山地の南部は内陸氷の縁辺部に接し、その表面より多少高い程度にすぎないが、北部においては、内陸氷の縁辺部が北に低くなつて、Hovde 湾に流入する氷河になるので、山頂は附近の氷原よりも約 200 m も高く、2 月初旬には殆んど氷雪におおわれていない。北端に近い海拔 320 m の山頂はかなり円味をおびた平坦面であつて、岩盤の表面はよく磨かれており、羊背岩地形を呈する。その上には大小の礫が散乱し、多少風蝕を蒙っている形跡も認められるが、その中に氷蝕擦痕を有する **hornfels** の如き外来礫もまじる。この平坦な山頂のすぐ南側に接して、比高約 50 m の急壁をめぐらした小さい圏谷があり（写真 12）、山頂の平坦面と圏谷壁とは不協和的に接する。この圏谷の下流は小さい氷蝕谷となり、その末端は山地の東縁を限る急斜面の上に懸谷となつて開いている。圏谷及び氷蝕谷の谷底は羊背岩や堆石丘によつて局部的に逆傾斜し、小さい湖がたたえられる。空中写真の観察によれば、かかる圏谷はこの山地の南部にも二三認められる。なお、この圏谷の位置は、北部山地南西部にみられた低地列の一つの延長に当り、圏谷壁の一部に小さい鞍部が形成されている。

これらの地形的特徴から、南部山地もかつてはその山頂まで内陸氷におおわれて、その侵蝕作用を蒙つたことが明らかである。そして、内陸氷が現状に衰退する途中のある時期、おそらく南部山地をとりまく比高約 100 m の急斜面をおおう状態にまで衰退した時期に、内陸氷から解放された山頂附近には、片麻岩類の弱線にそう内陸氷の選択的侵蝕によつて形成された低地に小さい谷氷河が発達し、圏谷やこれにつづく小さい氷蝕谷を形成したものと考えられる。

従つて、Langhovde 山地もかつてはその山頂まで内陸氷におおわれ、現在の地形の概形がつくられたが、南部山地においては、内陸氷の衰退期に山頂附近に小さい谷氷河が形成され、その地形に多少の変形が加えられたのである。北部山地においては、内陸氷の衰退期に谷氷河

の形成された痕跡を発見していないが、この山地は平均高度が低く、200 m をこえる部分は dome 状孤立丘になつているから、北部山地に谷氷河の形成されにくい地形的条件のあることは明らかである。

地盤変動 Langhovde 山地においても、二地点において、砂礫中から *Adamussium sp.*, *Laternula sp.* の化石を採集した。一つは Dokkene の南端にある海岸の海拔約 2 m の地点であり、他の一つは中央氷蝕谷群東縁の海拔約 20 m の地点である。しかし、この山地の海岸では、Ongul 諸島におけるほど、隆起汀線の地形が明瞭でない。ただ、Dokkene 南方の海岸において、波状の丘陵より低い海拔 30 m 足らずの平坦面が発見されたに止まる。従つて、Langhovde 山地においては、地形と貝類化石の産出地点との関係を適確にとらえることは出来なかつたが、約 20 m ばかりの隆起のあつた可能性が認められるのである。

現在作用しつつある地形営力 Ongul 諸島におけると同様に、ここでも風化作用——特に exfoliation——、雪蝕作用、風蝕作用等が認められ、その程度も大差がない。ただ、Langhovde 山地の規模が Ongul 諸島にくらべてはるかに大きいため、これらの作用の効果はさほど印象的でないだけである。また、この山地は内陸氷に接しているが、その南東縁の一部をのぞいては、現在氷河作用を蒙っていない。

む す び

Ongul 諸島及び Langhovde 山地の調査によつて、Lützow-Holm 湾東岸の内陸氷は、かつて現在よりも少くとも約 10 km は西に拡大し、これら両地域をおおつていたことが明らかになつた。現在の内陸氷と Langhovde 山地との関係から推定して、当時の内陸氷は現在よりも 200 m 以上も厚かつたと考えるべき証拠はない。また、この内陸氷の拡大期が北半球の氷期といかなる関係にあつたかも、現在のところ全くわからない。

その後、内陸氷が衰退して、おそらく Langhovde 山地の海拔 100 m 以下の部分をおおう時期まで、この山地の南部の山頂附近に数個の小さい谷氷河が発達し、圏谷及び小さい氷蝕谷を形成した。また、Langhovde 中央氷蝕谷群の東縁にのこる三日月形の堆石丘によつて示される如く、内陸氷は間歇的に現状まで衰退したものと考えられる。

内陸氷の衰退期以後に、Ongul 諸島においても Langhovde 山地においても、20 m 内外の隆起のあつた可能性がみとめられた。これは、その高さから見て、北半球における climatic optimum 以後の海退に対応するものとは考え難い。隆起汀線の測定がきわめて乏しいため、かかる変動の様式を適確につかむまでに至っていないが、かかる変位は内陸氷の衰退に伴う isostatic な隆起に起因するかもしれない。

現在、これらの地域ははげしい風蝕作用と exfoliation を蒙つており、雪蝕作用も内陸氷の侵蝕作用によつて形成された地形を局部的に小さく変形している。

なお、1937年2月に Lars Christensen 探検隊の撮影した空中写真と今回日本観測隊の撮影した空中写真とを比較して、Lützow-Holm 湾東岸において特に目立つた変化は、Langhovde 山地の南約 15 km にある Honnörbrygga 氷舌の消失したことである (第1図)。この氷舌は 1937 年には海岸より約 5 km も突出していたが、1957 年1月末にはほとんど形を止めず、Langhovde 山地から Skarvsnes 山地に至る海岸線はほとんど著しい出入もなくつらなつている。かかる氷舌の消失が過去 20 年間に於ける継続的な氷河の衰退によるものであるか、あるいは氷舌の一時的な calving によるものであるかは、今後の測定によつて判定しなければならぬ。しかし、今回撮影された空中写真を観察すると、以前氷舌ののびていた海域には氷舌の分離したものと思われる crevasse の多い氷山が多数浮んでいる。この事実は、Honnörbrygga 氷舌はごく近年 calving によつて一時消失したことを示しているようである。

参 考 文 献

- 1) Mawson, Sir Douglas: The Antarctic cruise of the "Discovery", 1929-1930. (Geogr. Rev., vol. 20, 1930, pp. 535-554)
- 2) Riiser-Larsen, Hjalmar: The "Norvegia" Antarctic Expedition of 1929-1930. (Geogr. Rev., vol. 20, 1930, pp. 555-573)
- 3) Isachsen, Gunnar: Norwegian explorations in the Antarctic, 1930-1931. (Geogr. Rev., vol. 22, 1932, pp. 83-96)
- 4) Aagaard, Bjarne: Fangst og forskning i Sydishavet, vol. 3. (Oslo, 1934, pp. 735-770)
- 5) Christensen, Lars: Recent reconnaissance flights in the Antarctic. (Geogr. Jour., vol. 94, 1939, pp. 192-203)
- 6) The course of Antarctic exploration between Longitudes 20°W and 110°E; Notes on the map compiled to accompany the paper by Mr. Lars Christensen. (Geogr. Jour., vol. 94, 1939, pp. 204-208)
- 7) Byrd, R.E.: Our navy explores Antarctica. (Nat. Geogr. Mag., vol. 92, 1947, pp. 429-522)
- 8) Hansen, H.E.: Antarctica, from Lat. 68°40' to 70°20'S. and from Long. 36°50' to 40°20'E., scale 1:250,000; Worked out on the basis of oblique photographs taken from the air by Christensen's Expedition, 1936-37. (Norges Geogr. Opmåling, Oslo, 1946)
- 9) Swithinbank, Charles: Ice shelves. (Geogr. Jour., vol. 121, 1955, pp. 64-76)
- 10) Fairbridge, Rhodes W.: The geology of the Antarctic. (The Antarctic Today, edited by Frank A. Simpson, Wellington, 1952, pp. 56-101)
- 11) Kosack, Hans-Peter: Die Antarktis; Eine Länderkunde. (Heidelberg, 1955, S. 39-55)