

プリンス・オラフ沿岸地域における植生 (予報)

小 林 圭 介*

A Preliminary Report on the Vegetation of the Prince Olav Coast, Antarctica

Keisuke KOBAYASHI*

Abstract: From December 30, 1973 to February 4, 1974, phytosociological investigations were made on outcrops in the following four areas along the Prince Olav Coast: Cape Hinode, East and West Ongul Islands, Ongulkarven Island and Langhovde.

On the basis of physiognomy, the communities were classified as follows: Moss community, Moss-Lichen community, Lichen community, Alga-Lichen community and Alga community.

The distribution of plant communities was also surveyed on East and West Ongul Islands. The communities were distributed mostly on the west side of both East and West Ongul Islands, and only a few were found on the east side. According to these facts, it is found that there is a line dividing the Ongul Islands into two parts which are different in development of the vegetation.

1. ま え が き

南極地域の植物について、分類学的な研究報告は早くからなされているが (TAYLOR and HOOKER, 1847; WILSON and HOOKER, 1847), 露岩地域の植物群落を対象とした生態学的研究が始められたのは近年になってからである。それら生態学的研究報告のうち, HOLDGATE (1964), LONGTON (1967), GIMINGHAM (1967) らは優占種 (dominant species) に基づいた多くの群落単位を識別しているし, GIMINGHAM and SMITH (1970) は生育型, 相観, 構成種などに基づいて, シグニー島, オークニー島などの陰花・草本植物群落の類型を試みている。また, 柏谷 (1973) はプリンス・オラフ沿岸の蘚類, 地衣類を主とした植生の分類を行い, “純蘚類群落”, “地衣を伴った蘚類群落”, “岩上固着地衣群落”, “葉状・樹状地衣群落” の4群落を認めている。その他, 蘚・苔・地衣類群落とその環境条件については松田 (1963, 1964a, 1964b, 1968), UGOLINI (1965), LONGTON and HOLDGATE (1967),

* 滋賀県立短期大学. Shiga Prefectural Junior College, Hassaka-cho, Hikone.

福島 (1968), GREEN and LONGTON (1970), LAMB (1970) などによって多くの詳細な研究がなされている。

しかし、露岩地域における植生の種類組成が極めて単純であるにもかかわらず、その植生を植物社会学的（チューリッヒ・モンペリエー学派）な植生概念と方法に基づいて調査研究した報告はこれまでにない。筆者は第15次南極地域観測に参加し、1973年12月30日から1974年2月4日までの期間、プリンス・オラフ沿岸地域における日の出岬、東・西オングル島、オングルカルベン島、ラングホブデ南部の露岩植生を植物社会学的に調査研究する機会を得た。

当初の主目標は植生の変化に富むといわれているラングホブデ南部にあったけれども、オペレーションの都合によって、東・西オングル島に調査の主力がそそがれた。しかし、計画になかった日の出岬調査も加えられて、かなり広範囲に及ぶ地域から植生調査資料が収集された。また、窮極の目的である植生図作成については、調査日数の関係から十分な現地踏査が行えなかったため、東・西オングル島、日の出岬およびオングルカルベン島の原資料収集にとどまった。

得られた植生調査資料を表操作することにより、新しい植生単位も多く抽出されることと考えるが、植物標本の整理同定も終了していない今、その調査結果を完全にまとめて発表することは困難であるため、今回は現地調査過程で認められた概要を報告するにとどめたい。

本報告をまとめるにあたり、筆者の観測隊参加にお力添え頂いた広島大学教授鈴木兵二博士に厚くお礼申し上げます。広島大学助教授安藤久次博士、国立極地研究所教授松田達郎博士ならびに助教授星合孝男博士からは、調査研究上の有益な助言と本報告書のご検討を賜わった。記して感謝の意を表します。さらに、現地調査に数数の助力を頂いた国立極地研究所教授村山雅美観測隊長、助教授村越望越冬隊長、第15次観測隊員諸氏ならびに「ふじ」関係者各位に深く感謝いたします。

2. 調査期間・地域・方法

調査期間は1973年12月30日より1974年2月4日の38日間で、この間天候不順のため、ヘリコプター待機や調査実施不可能な日、また基地設営手伝いなどによって調査を行うことができなかった日もあり、実質調査日数は22日間であった。

調査対象地域は、日の出岬、東・西オングル島、オングルカルベン島、ラングホブデ南部である（図1）。日の出岬には1973年12月30日から1974年1月6日まで、比較的長期間滞在し

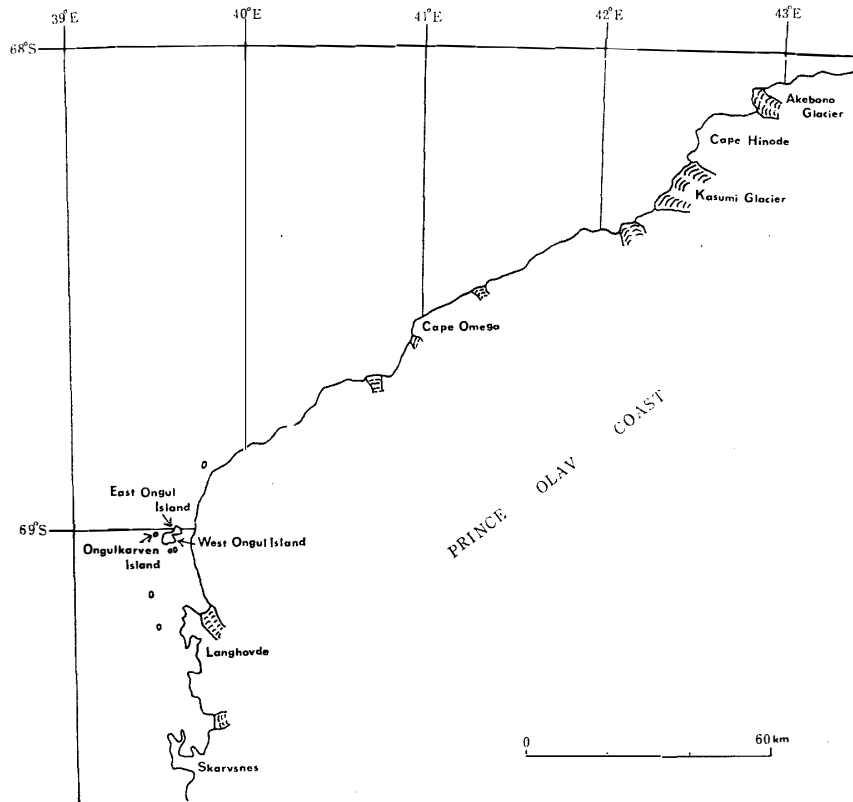


図1 プリンス・オラフ沿岸一帯の調査地域図
 Fig. 1. Map of the Prince Olav Coast and its vicinity.

たため、大部分の場所を踏査することができた。また東・西オングル島には、1月14日、日帰りのオングルカルベン島調査と最終の調査地であったラングホブデ南部における2月2日より2月3日の期間を除いたほとんどの期間を滞在した。したがって、東・西オングル島および日の出岬に関しては、詳細な植生調査資料を収集することができた。

調査にあたっては、まず各調査対象地域における露岩植生に調査スタンド (stand) を設けて、さらに各スタンド中に設置された1～6調査区についてそれぞれ傾斜方位、傾斜角度、コケ層の被度パーセント、調査区の面積などを記録した。つぎに構成種の種名を記入し、それらの優占度 (dominance) と群度 (sociability) を求めた。ただ野外作業中に出現する全種類の同定は、特に蘚類や地衣類の場合は困難であるため、すべての調査区について標本を採集し、正確な種名同定は室内の顕微鏡作業によることにした。

全スタンドの正しい位置は、東・西オングル島およびオングルカルベン島に関しては、国土地理院の1/5,000の地形図上に、日の出岬とラングホブデについては同院1/25,000の地形図上に描かれた。特に東・西オングル島においては調査スタンドが設けられない場合でも、

蘚・地衣類群落を確認された時は、地形図上にその位置と発達面積を記入して、植生図作成の基礎とした。収集されたスタンドの数は、日の出岬において59、東・西オングル島から85、オングルカルベン島から8、ラングホブデからは15の合計167となっている。

こうして得られた植生調査資料は室内作業によって、種名の同定、植生調査票の組成表への移しかえ、さらに何回もの表操作を経て、群落の抽出、植生単位の決定、最後に植生図の作成が行われるわけであるが、本報告は野外作業までに確認され得た結果の概略を予報としてまとめるにとどめたい。

3. 調査結果

プリンス・オラフ沿岸の調査対象地域における露岩上の植物相は、大別して藻類、蘚類、地衣類に限られ、維管束植物は全く認められなかった。藻類は雪どけ水のたまっている状態や過湿状の立地、あるいは最近までそのように湿潤な立地であったが、乾燥してしまっているような環境に見られる。池の中に生育している大形藻類や顕微鏡的な小さい種類も含めれば、その分布は広い。しかし、露岩に認められるような場合の分布はごく限られる。

これに対して蘚類は広く分布し、大小の岩石の際に、吹だまりのごとく堆積した微砂上に発達する。この立地の多くは常に雪どけ水の供給がなされるようにその斜面上部には雪が存在する。夏期における蘚類の水分条件は変化に富んでおり、雪どけ水が川のように供給される場合、付近に残雪がなくてもわき水によって湿潤な状態を示すもの、また残雪がなくなってしまうために、全く水の供給がない乾燥した立地などが認められる。こうした水分条件を反映して、蘚類群落の外観も、豊富な水分のためにあざやかな緑色を呈しているものから、カラカラに乾燥して地衣類が着生し、表面が黒かっ色に変わってしまったものなど変化に富む。

地衣類は蘚類やときには藻類に着生するものと岩上に着生する種類に分けられる。蘚類や藻類の表面をおおうものは、固着地衣と葉状地衣である。他方、岩上には固着・葉状・樹状地衣類が生育している。この岩上着生地衣はかなり限定された地形に分布しており、その分布と環境との因果関係は、生態系を知るうえに興味のある問題であり、今後の詳細な調査研究を待ちたい。

さらに、これら藻類、蘚類、地衣類からなるプリンス・オラフ沿岸一帯の露岩植生を相観 (physiognomy) によって区分した結果、蘚類群落 (Moss community)、蘚類—地衣類群落 (Moss-Lichen community)、地衣類群落 (Lichen community)、藻類—地衣類群落 (Alga-Lichen community)、藻類群落 (Alga community) の5群落を識別したので報告

する。

3.1. 蘚類群落 (Moss community)

水分の豊富な立地に発達し、鮮明な緑色を呈している群落である。その構成種は主として *Ceratodon purpureus* で、その他に *Bryum* spp. があろうと思われるが、資料整理の終了しない現段階では、種類組成については十分述べることができない。この群落は柏谷 (1973) の報告した波状または団塊状をなし、その表面には藻類や不完全菌を付着する“純蘚類群落”に相当するものである。しかし、微少な藻類の付着を認めることは極めて困難であるため、ここでは外観上蘚類から構成されているものに限って蘚類群落 (Moss community) とした。

本群落は後述の蘚類—地衣類群落 (Moss-Lichen community) の部分的群塊 (cushion) として広く分布するが、広い面積のパッチ (patch) としては極めて少なく、ラングホブデとオングル島における2調査区に限られた。しかしながら、その他の区域でも微砂上に薄い緑色を呈した部分がかかり存在しており、おそらくこれは蘚類のプロトネマ (protonema) の拡がりであろうと思われる。こうしたプロトネマの状態も本群落に包含した場合はその分布域は拡がり、日の出岬において特に広く認められる。

いずれにしても、乾燥するにつれて蘚類やプロトネマの状態の部分にまで地衣類の着生が認められ、蘚類群落は部分的に、あるいは蘚類—地衣類群落 (Moss-Lichen community) の途中相として、一時的に分布存在するものと思われる。

3.2. 蘚類—地衣類群落 (Moss-Lichen community)

本群落は露岩地域のいたるところに見られ、識別された群落中最も広い分布域を示す。また、蘚類の *Ceratodon purpureus*, *Bryum* spp. などの群塊の表面に、*Rinodina archaeoides*, *Lecanora expectans* などの地衣類が黒色に白色の小さい斑点がついた状態で着生する群落である。この群落は波状の凹凸をもったじゅうたん状に発達し、その面積は大小さまざまであるが、大きなものは $15 \times 15 \text{ m}^2$ に及ぶものも認められた。その相観から柏谷 (1973) の“地衣類をともなった蘚類群落”，GIMINGHAM and SMITH (1970) の“コケの群落の上に地衣が生え、おおっている亜群系 (subformation)”に相当する。

蘚類—地衣類群落は、突出した岩の際に、平たんあるいはわずかに傾斜した大小さまざまの面積の微砂堆積地があり、その微砂上にほとんどいっばいに発達している。砂の深さは 30 cm 以上あり、深部にいくにつれて、大小の礫が現われる。また最も重要な生態条件の一

つは、その生育地の上部に現在もなお残雪があるか、あるいはごく近い過去にあったか、それから少ない例ではあるが、微砂の下がわき水状になって常に水分が供給されることである (図 2)。

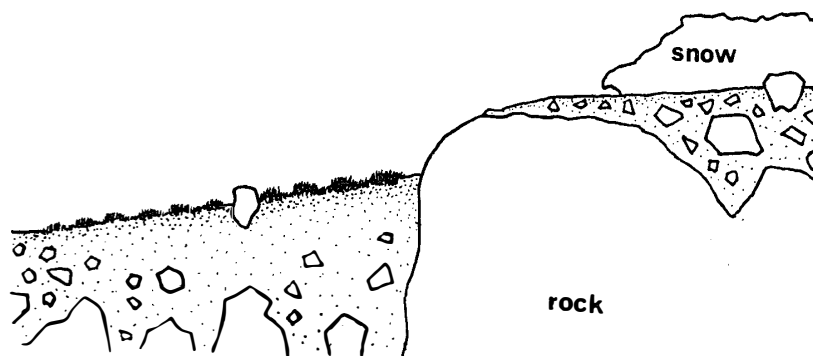


図 2 蘚類—地衣類群落の立地の断面模式図

Fig. 2. Schematic profile of the habitat of a Moss-Lichen community.

こうした水分条件に応じて群落の生育にも差が認められる。すなわち、過湿状態におかれている群落の場合は、蘚類の生長が著しく良好で凹凸の波状をなし、クッションの厚さは、凸状部で約 10 cm、凹状部でも 5・6 cm はある。■状部は着生地衣類によって黒色の下地に白色の斑点が散らばった表面をなし、凸状部の半ばから凹状部までは、茶かっ色の外観を呈している。凹状部の底は大部分が砂によっておおわれており、砂を取り去ると鮮やかな緑色の蘚類のクッションが現われる。この相観も、水分が少なくなるにしたがって、黒色部分が群落全体に拡がってクッションの厚さも薄くなり、凹凸の高低差が小さくなる。例えば、群落の生育地の上部に残雪が見られなくなると、やや乾燥したような立地では、本群落は緑色や茶かっ色部分が全く見られず、*Rinodina archaeoides* の被覆で真黒の表面に、白色の *Lecanora expectans* や時々橙黄色の *Protoblastenia citrina* が着生し、いくぶん固いクッションとなる。さらに乾燥した状態の立地では、砂の厚さや拡がりも少なく、蘚類の形はほとんど認められず、プロトネマと思われる基物の表面に *Rinodina* 属と *Lecanora* 属が着生して固い板状になっている。これはあたかも *Rinodina* 属と *Lecanora* 属が固く小さな板状になって、突出した小石の間の砂上に置かれているといった相観の群落である。

本群落は立地条件、相観ともに大きな変化を示し、また最も広い分布域を持っているが、その種類組成にはさほど大きな差異が認められないため、多くの植生単位の包含は期待できない。

3.3. 地衣類群落 (Lichen community)

Buellia frigida, *Acarospora gwynii*, *Caloplaca elegans* などの固着地衣類と *Usnea sulphurea*, *Alectoria minuscula*, *Omphalodiscus antarcticus*, *Parmelia coreyi* などの葉状・樹状地衣類によって構成された群落は大小の岩石上あるいは、岩壁に顕著な相観をなしている。柏谷(1973)は固着地衣類と葉状・樹状地衣類がそれぞれ別の群落を形成しているとし、“岩上固着地衣群落”と“葉状・樹状地衣群落”を報告している。しかし、固着地衣類の *Buellia frigida* や *Caloplaca elegans* などは単独で群落を形成する場合もあるが、かえって固着地衣類は葉状・樹状地衣類と混生する状態の方が多く認められた。そこで、本報告ではこれら地衣類によって構成される群落を地衣類群落 (Lichen community) とした。

この地衣類群落の固着地衣類優占植分は、東オングル島を除いたすべての調査地域で認められたが、葉状・樹状地衣類優占植分の分布はかなり限られたものである。すなわち日の出岬では南西と北東部のごく一部に、また西オングル島においては福島ケルン近くの山頂部に 10 m² ほどの面積で、*Omphalodiscus antarcticus* の優占する地衣類群落 (Lichen community) がただ一か所見られるのみである。ラングホブデにおいては、広範囲にわたって見事な群落が見られるものの、その分布は南部、しかも沢筋に片寄っている。こうした分布の限定要因が、何であるかは明確にできないけれども、湿度と基物である岩石の種類、形態などは注目すべき要素と考えられる。

3.4. 藻類—地衣類群落 (Alga-Lichen community)

藻類・地衣類群落は雪どけ水によって湿潤になっている緩傾斜地の、点在する小石間の砂上に発達する群落である。藻類と地衣類の結びつきが主であるが、砂地部分が広くなるにつれて蘚類が混生する。なお、この群落の相観を特徴づける藻類の種類は緑藻と藍藻がほとんどであり、地衣類としては *Rinodina archaeoides*, *Lecanora* spp. などである。標本の検討はなされていないが、緑藻では *Prasiola crispa* var. *antarctica* が優占し、藍藻優占植分では *Nostoc commune* などが顕著である。

本群落は水分条件によって著しく限定され、池の中のような立地でも、あるいは雪どけ水の流れるような流水中でもその発達をみることができない。すなわち、あまり水が多くなく、また乾くこともないといった過湿状の砂地に限られる。このように立地条件は限定されているが、その分布はラングホブデ、日の出岬、西オングル島などに広く点在する。

3.5. 藻類群落 (Alga community)

本報告は露岩に発達する植生を対象としたわけであるが、池の中、たまり水中などの水中植生でも水の減少によって、陸上にその姿を見せている場合が見られる。この陸上に出た水中植生もここでは一応露岩植生として認め、藻類群落 (Alga community) とした。

それゆえ、本群落は相観の上から識別され得る緑藻の *Prasiola crispa* var. *antarctica* やキクラゲ状の群体が乾燥した状態の *Nostoc commune* の藍藻優占の植分である。また検鏡することによって多くの緑藻、藍藻、珪藻が包含されていると思われるが、そうした種類は考慮に入れていない。

その生態については、緑藻の *Prasiola crispa* var. *antarctica* の優占する植分と藍藻の優占植分では異なる。*Prasiola crispa* var. *antarctica* は平野 (1959), 福島 (1963), 松田 (1968), SCHOFIELD and RUDOLPH (1969), AHMADJIAN (1970) らによって報告がなされているように、鳥の巣、特に鳥によって排出される尿酸との関連性が強い。したがって、本種優占植分はアデリーペンギン、オオトウゾクカモメ、ユキドリなどの巣の近くに位置する。春から初夏にかけては雪どけ水がたまっているが、夏も盛りになってくると乾くような立地に発達する。他方、藍藻優占植分はさほど鳥の巣によって影響を受けぬため、点在する池の多くに見られ、今回調査対象となったものは池の水がかれはじめたために、その淵の砂上にカラカラに乾いてはりついた植分が主である。

本群落の分布は調査したすべての地域に拡がっているが、その生育面積は極めて小さい。

4. 考 察

調査スタンドは合計 167 に及んでいるけれども、これらスタンドは調査地域全体に等しく設置されたわけではなく、許された調査時間の関係上、わけでも東・西オングル島が詳しくなっている。そこで、東・西オングル島における植生分布について検討してみたい。

くまなく踏査した結果、東・西オングル島には計85個のスタンドが置かれ、その中には約170個の調査方形区が設けられた。すべてのスタンドはでき得る限り正確に1/5,000の地形図上に記入された。さらに、調査移動中に植生の生育場所が見つければ、その発達面積と優占種を同じ地形図上に記入した。こうして完成された地形図は植生分布を極めて明確に示している。また、東オングル島の蘚類群落は松田 (1963, 1968) によって詳細な研究がなされ、その分布図も作用されている。他方、西オングル島に関しては、福島 (1968) が蘚類群落の分布を報告しているし、東部に限られているが松田 (1966) に提供いただいた未発表資料にも見られる。

これら植生の分布調査研究結果を検討してみると、東・西オングル島の植生分布は、南北の中央線から西側にほとんど限られ、東側では生育の確認された頻度が大変低くなっている。このように植生分布の点から、オングル島の西側地域と東側地域では、中央線を境界にして極端に異なる。そこで、この東・西オングル島の南北に延びる中央線をそれぞれ東オングル—松田線 (East Ongul—Matsuda Line)、西オングル—松田線 (West Ongul—Matsuda Line) としたい (図3)。

さらに興味あることは、西オングル島の西オングル—松田線の西側地域において、球状の *Nostoc* 属の生育している池を今回の調査によって見つけた。また、この池はその他の藻類も豊富であり、西側地域にはこうした特異な池が他にも2・3存在しているのが確認された。もう一つの重要な事実は、東・西オングル島において、これまで葉状・樹状地衣類の報告がなされていなかったけれども、西オングル島の西端に位置する海拔30mほどの山頂部において、*Omphalodiscus antarcticus* 優占の地衣群落 (Lichen community) が新しく筆者によって認められたことである。この群落は10m²ほどの面積で、巨大な岩の北西に傾斜した滑らかな表面に発達している。

以上の事実から、西側と東側を境する東オングル—松田線および西オングル—松田線は明らかに存在しており、その因果関係については今後の研究に待ちたい。現在、これら境界線から結論できるのは、東・西オングル島の特別に保護すべき地域を決める際の裏づけとして十分活用できることである。すなわち、厚さ9cmの蘚類の群塊が形成されるのに100年以上の歳月を要する (松田, 1964b) という。こうした蘚類群塊、蘚類よりさらに生長の遅い地衣類の群落、また特異な藻類相をもつ池などは岩石、砂、残雪など地域的な環境要因を極めて鋭敏に反映しており、環境指標として貴重な存在というべきである。

5. おわりに

こうした露岩地域の植生調査結果は、植生の側から現在の南極の環境を知る上に重要な一要素であると同時に、将来人間によってあるいは自然に変化する環境のスタンダード (standard) でもある。それゆえ、今後他の露岩地域にもこの植生調査が拡大され、また同じ地域でも、将来繰り返し調査が行われることを期待したい。

植生、特に南極地域における蘚類、地衣類などは小さい石一つ移動させても強く影響を受ける。したがって、植生発達地域の生物はもちろんその付近の岩石、砂、雪などに対しても厳重な保護が望まれる。

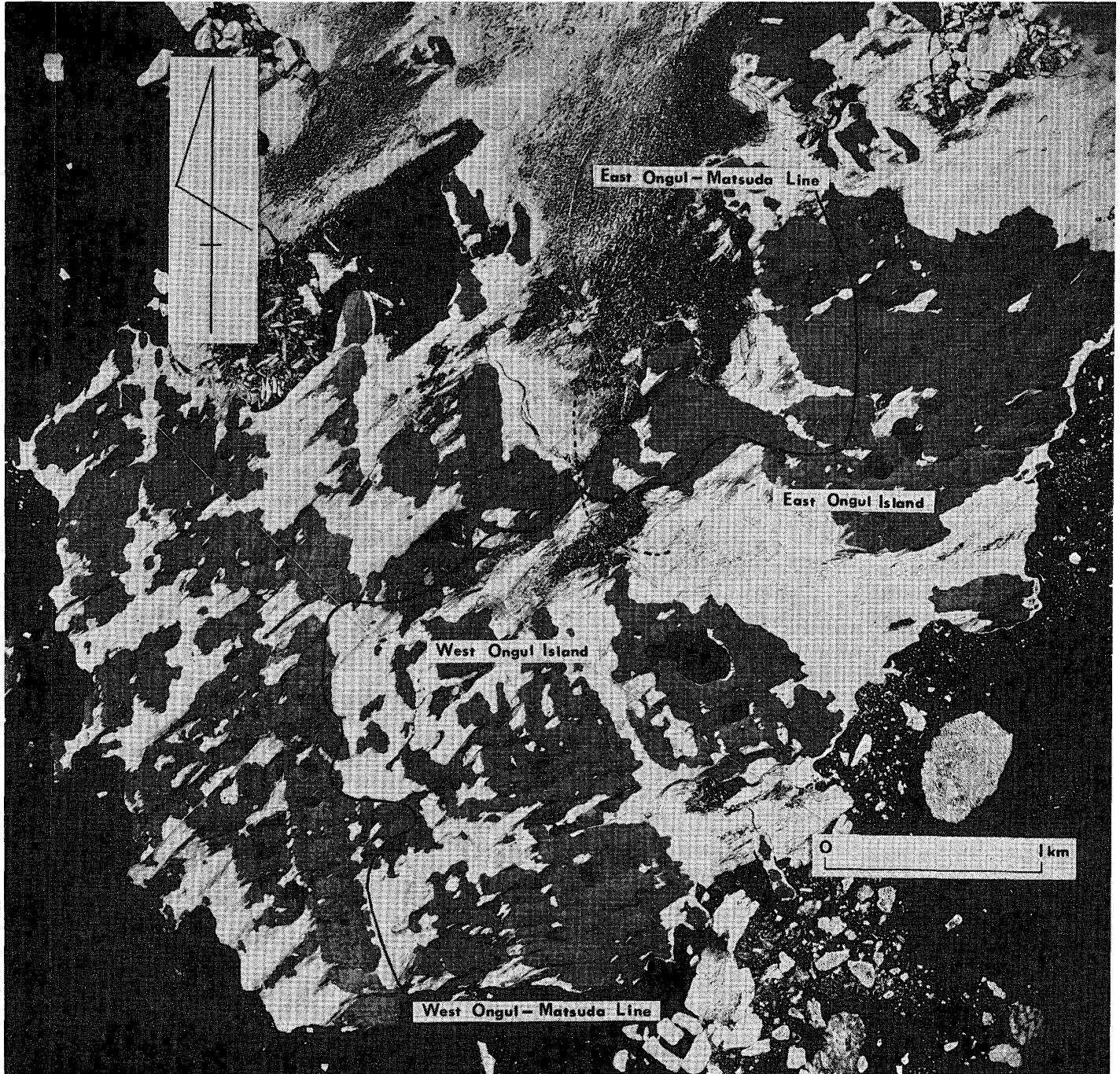


図 3 東・西オングル島における東オングル—松田線と西オングル—松田線

Fig. 3. East Ongul-Matsuda Line and West Ongul-Matsuda Line on East and West Ongul Islands.

文 献

- AHMADJIAN, V. (1970): Adaptations of Antarctic terrestrial plants. *Antarctic Ecology*, **2**, ed. by M. W. HOLDGATE, Academic Press, London and New York, 801-811.
- 福島 博 (1963): 南極大陸ビボーグオーセネとオングルカルベン島のケイ藻. *南極資料*, **17**, 56-58.
- 福島 博 (1968): オングル島のコケの小観察. *南極資料*, **31**, 66-72.
- GIMINGHAM, C. H. (1967): Quantitative community analysis and bryophyte ecology on Signy Island. *Philos. Trans. R. Soc. London, Ser. B*, **252**, 251-259.
- GIMINGHAM, C. H. and R. I. Lewis SMITH (1970): Bryophyte and lichen communities in the Maritime Antarctic. *Antarctic Ecology*, **2**, 752-785.
- GREEN, S. W. and R. E. LONGTON (1970): The effects of climate on Antarctic plants. *Antarctic Ecology*, **2**, 786-800.
- HIRANO, M. (1959): Notes some algae from the Antarctic collected by the Japanese Antarctic Research Expedition. *Biol. Res. JARE*, **3**, p. 1-13.
- HOLDGATE, M. W. (1964): Terrestrial ecology in the Maritime Antarctic. *Biologie Antarctique; Premier Symposium, Paris, 1962*, ed. by R. CARRICK *et al.*, Hermann, Paris, 181-193.
- 堀川芳雄・安藤久次 (1967): 南極のコケ類. *極地*, **6**, 12-19.
- 柏谷博之 (1973): 地衣類. *南極*, 楠宏他編, 共立出版, 東京, 589-601.
- LAMB, I. M. (1970): Antarctic terrestrial plants and their ecology. *Antarctic Ecology*, **2**, 733-751.
- LONGTON, R. E. (1967): Vegetation in the Maritime Antarctic. *Philos. Trans. R. Soc. London, Ser. B*, **252**, 213-235.
- LONGTON, R. E. and M. W. HOLDGATE (1967): Temperature relationships of Antarctic vegetation. *Philos. Trans. R. Soc. London, Ser. B*, **252**, 237-250.
- 松田達郎 (1963): 南極東オングル島のセン類分布について. *ヒコピア*, **3-4**, 254-265.
- 松田達郎 (1964a): 南極東オングル島におけるセン類群落の微気象について. *南極資料*, **21**, 12-24.
- 松田達郎 (1964b): 南極ラングホブデ地区におけるセン類群落の生態学的研究. *南極資料*, **21**, 25-38.
- 松田達郎 (1966): 西オングル島東部セン類分布 (未発表資料).
- MATSUDA, T. (1968): Ecological study of the moss community and microorganisms in the vicinity of Syowa Station, Antarctica. *JARE Sci. Rep., Ser. E*, **29**, p. 1-58.
- SCHOFIELD, E. and E. D. RUDOLPH (1969): Factors influencing the distribution of Antarctic terrestrial plants. *Antarct. J. U. S.*, **4** (4), 112-113.
- TAYLOR, T. and J. D. HOOKER (1847): Hepaticae, in Hooker. *Flora Antarctica*, **2**, 423-444.
- UGOLINI, F. C. (1965): Orthogenic soils of Antarctica. *Agronomy Abstracts, 1965 Annual Meeting Columbus, Ohio*, 109.
- WILSON, W. and J. D. HOOKER (1847): Musci, in Hooker. *Flora Antarctica*, **2**, 395-423.

(1974年5月21日受理, 7月25日改訂稿受理)