

南極 Victoria Land の Dry Valley 調査報告
 1. 南極 Victoria Land の Miers Valley に産する
 Evaporite について

鳥居鉄也*・村田貞雄*
 吉田栄夫**・小坂丈予***・山県 登****

REPORT OF THE JAPANESE SUMMER PARTIES
 IN DRY VALLEYS, VICTORIA LAND, 1963-1965☆

1. ON THE EVAPORITES FOUND IN MIERS VALLEY,
 VICTORIA LAND, ANTARCTICA

Tetsuya TORII*, Sadao MURATA*
 Yoshio YOSHIDA**, Joyo OSSAKA*** and Noboru YAMAGATA****

Abstract

Reconnaissance of Lake Miers in the Dry Valley region, Victoria Land was made by a summer party supported by the U. S. National Science Foundation. This report summarizes the description of occurrence and characteristics of the crystalline salt deposits found on and beneath the moraines on the bottom of the Miers Valley, in this report these deposits are called "evaporites" although the mechanism of the formation of these deposits is still obscure.

The main characteristics of the climate in the Dry Valley are quite arid condition and comparatively high temperatures in summer and strong wind, which are considered

to be ascribed chiefly to the low albedo of widely exposed rocks to the insolation in summer and the compressional effect (pseudo-foehn phenomenon) of katabatic wind. These circumstances may have a close relation to the mechanism of formation of the evaporites. The Miers Valley was once covered with glaciers and by the retreat of the glaciers the U-shaped valley was formed, the floor of which being widely covered with moraines. The moraines are composed of undifferentiated material of the Koettlitz Glacier origin, which was grouped into four types by BLANK³⁾.

The moraines are quite flat in part, suggesting a levelling action of water (lake water?). Patterned ground is commonly de-

☆ Supports from the U. S. National Science Foundation and U. S. Naval Support Force Antarctica are gratefully acknowledged. The field party is also indebted to the members of the field party of the Victoria University of Wellington and to Dr THOMAS BERG of University of Wisconsin for their kind suggestions and helps.

* 千葉工業大学. Chiba Institute of Technology

** 広島大学 Hiroshima University

*** 東京工業大学 Tokyo Institute of Technology

**** 公衆衛生院 The Institute of Public Health.

veloped in the moraines Lake Miers is located at the bottom of the valley and ill-defined old strand lines of the lake can be observed. The lake water is not saline probably because of the presence of an outlet stream.

The evaporites can be grouped into three types by the mode of occurrence (1) plate-like aggregates of crystals spread over the flat moraines (Sample Nos. 65M60, 65M80, 65M90, 65M1001, 65M1002, Photo 3), (2) cloddy crystal aggregates on the ridge of moraines, some of which lie directly on the core of ice (Sample Nos. 65M30, 65M402, 65M401, Photo. 4) and, (3) horizontal layers interbedded with moraines, exposed on the flank of a gorge which was formed by down-cutting of an outlet stream (Sample Nos. 65M501, 65M502, 65M503, 65M504, 65M506, Photo 5)

Samples of the deposits were analyzed mineralogically and chemically X-ray dif-

fraction pattern and emission spectrogram were also taken. The result revealed the presence of the following four evaporites gypsum $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, calcite CaCO_3 , mirabilite $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ and thenardite Na_2SO_4 . Some of the deposits were found to be the mixtures of gypsum+calcite or mirabilite+thenardite and some others contained more or less quartz, feldspar and amorphous minerals (Table 4). Chemical analysis of four samples (Table 5) also confirmed that the main components are gypsum, calcite, mirabilite and thenardite. Trace impurities in these crystals were detected by spectrographic analysis as shown in Table 6, indicating the presence of strontium in calcium minerals and calcium fluoride and barium in calcite. Crystalline mirabilite sample was found extraordinarily pure, showing no indication of impurities other than traces of aluminum, magnesium and calcium.

1. ま え が き

南極 Victoria Land には、広い露岩地域があり、筆者らは、ここに存在するいくつかの湖について、1963-64, 1964-65, 1965-66年の3回の夏に、米国国立科学財団 (N. S. F.) の援助により、地球化学的調査を行なって来た (Fig. 1). このうち 1964-65 年には、Miers Valley を訪れ、Lake Miers を調査するとともに、この谷底のモレーン中に存在するいくつかの塩類の析出物 (Evaporites*) を採集した (Fig. 2). この谷は、いわゆる Dry Valley の1つであり、Dry Valley に存在する塩湖の成因に関連して、この塩類の析出堆積物は興味あるものである。この報告は、これら析出物の性状と産状について述べたものである。なお、これらの析出物の存在に関して、1964年1月 Miers Valley を訪れた Wisconsin 大学 THOMAS BERG 博士より知識を得た。

* ここで扱う塩類の析出堆積物の成因は、今のところ必ずしも明確でないが、少なくとも1部には古い塩湖の湖水の蒸発によって形成されたものもあると考えている。

この報告では、塩類の析出堆積物が広く分布し、かなりの量にのほることをも考慮して、総括的に Evaporite という語を用いた。従って、狭義の Evaporite と成因的に異なるものも含まれているかもしれない。

2. 気候および地形的環境について

a) 気候条件

Victoria Land の露岩地域における通年の気象観測値は得られていないので、近くにある McMurdo 基地（東北東 65km）の観測をみると、Table 1 の通りである。

Table 1. Climatic data at McMurdo Station, Antarctica.*

	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	June	July	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Year
Air temp. (°C)	-3.3	-8.9	-19.4	-21.1	-22.8	-23.9	-27.2	-28.3	-23.3	-20.0	-8.9	-3.9	-17.8
Wind speed (knots)	10.2	12.9	15.5	12.4	12.8	13.4	12.3	10.8	13.2	11.6	10.0	10.4	12.1
Snow fall (mm of water)	11	12	6	7	10	7	5	9	10	7	5	10	100

* Mean values from March 1956 to June 1963 after U. S. Navy Weather Research Facility.

Dry Valley 地域と、McMurdo 基地とにおける気候要素の違いは大きいものではないと考えられるが、これまでの報告^{1,2)}や、筆者らの短い調査期間中の観測から、Dry Valley 地域の気候特性について、2,3 の点を指摘することができる。

まず、少なくとも夏季には、広い露岩が日射によって暖められるために気温が上昇し、日中では地上 1.2m で、0°C 以上であることが多く、5°C を越えることもある。ANGINO によれば、23.9°C という最高気温が記録されたという¹⁾。

気温は、また、大陸から一種の斜面下降風が吹き降ろす際に生ずる昇温によってもやや高められるらしい。すなわち、12月末から1月初めの調査では、西方の大陸氷からの風と、東方の Ross 海からの風とでは、明らかに気温と湿度に差が認められ、前者はより湿度が低く気温は高めであり、後者はその逆であることが多い。Lake Vanda 付近でことに顕著であったが、測定位置が大陸氷からあまり離れていないことを考慮すれば、気温が比較的高いのは、露岩の日射による昇温に由来するほか、吹き降ろしによる昇温が加わっている場合があるように思われる。かかる“擬フェーン現象 (Pseudo-foehn)” とでもいふべき作用によって、相対湿度も低下する。

三稜石や砂堆の存在（とくに Wright Valley 周辺において著しいが）によって示される風の作用も、また、この地域の気候的特性の1つである。夏季の多い日射とそれによる地表付近の気温の上昇、擬フェーン現象による乾燥化、強風は、この地域を支配して、とくに夏

季には氷雪の蒸発，昇華に効果的に働き，Dry Valley の維持に大きく寄与しているといえよう。

b) 地形的環境

Koettlitz Glacier の北方，Royal Society Range の東側には，いくつもの U 字谷がある。これらの 1 つが Miers Valley である。Miers Valley は，かつては Koettlitz Glacier から分流する氷河や，Royal Society Range から東流する氷河によって占められており，その後の氷河の後退とともに，花崗岩や結晶片岩などからなる基盤岩石で構成された谷壁斜面下部から谷底にかけて賦存する大量のモレーンを露出せしめるに至った。西方へ後退した氷河は，現在その停滞した氷舌を，Miers Glacier および Adams Glacier として残しており，それらの氷河の夏季の融氷水は，谷底の 1 部にたたえられた氷河湖 Lake Miers を涵養している (Photo. 1)。大きな Koettlitz Glacier もまた後退して，現在では Miers Valley の河口付近においては，荷上に氷舌を浮べて，Ross Ice Shelf に接合しているにすぎない。

谷底は Lake Miers より河口付近まで構造上の発達したモレーンに覆われ，基盤岩石はほとんど露出していない。谷はゆるく西から東に傾き，氷蝕谷に特徴的な，基盤岩石の突出による逆傾斜の形成（いわゆる riegel and basin）は認められない。この地域のモレーンは，BLANK²⁾によれば，undifferentiated moraine とされたもののほか，時期的に 4 つに区分された Koettlitz Glacier のモレーンからなっていて，Miers Valley 地域では，上流の undifferentiated moraine，中流の M_2 ，下流の M_4 および小面積の M_3 からなるという。Koettlitz Glacier に由来する M_2 および M_4 の表面には，著しく火山岩の礫が多い。 M_2 の表面は，平坦であるところがかなり広く (Photo. 2)，小さい起伏を有したところと対照的に，氷河以外の営力によって切られて平坦化されたような形態を示している。かかる営力は，河川あるいは海のような水の営力である可能性が強い。今のところミイラ化したカニクイアザラシのほかは，海であったという証拠は得ていない。地形的にみて，今のところ，一応古い湖による平坦化と考えておく。部分的には，河川的作用も加わっているであろう。なお，平坦面の上方の，起伏を有するモレーンの頂部を連ねると，これもかなり平坦であって，一つの地形面を想定し得る。 M_4 とされるものは，Miers Valley 下流に発達し， M_2 に比してより起伏に富んでいる。大小の池沼をなしたケトルホールもあり，大部分は内部に氷核をもったモレーン (ice-cored moraine) であるらしい。 M_2 とされているものの中には，表層より 1m 下に氷があるものがある。ここは地形的には M_2 に入り，氷核の点で M_4 に似ているので， M_2 と M_4 の中間の時代に入るかも知れない。なお， M_2 ， M_3 ， M_4 は，Koet-

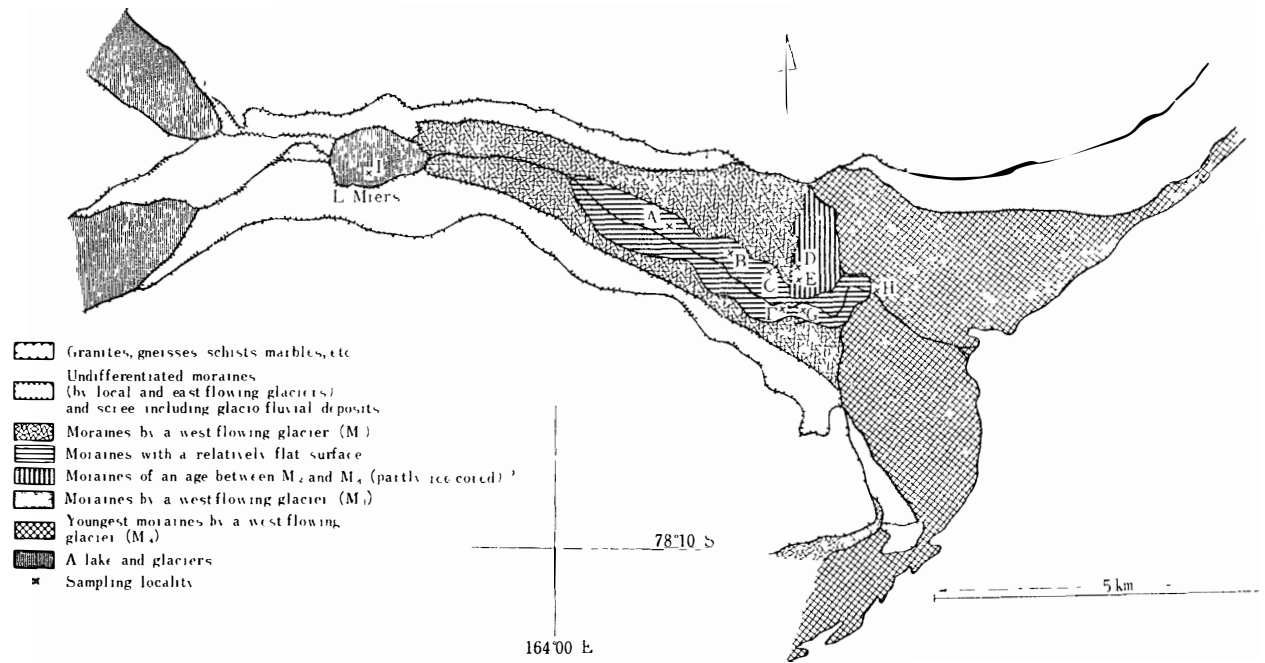


Fig. 2-1. Miers Valley. After the geologic map by BLANK et al (1963), slightly modified by the authors.

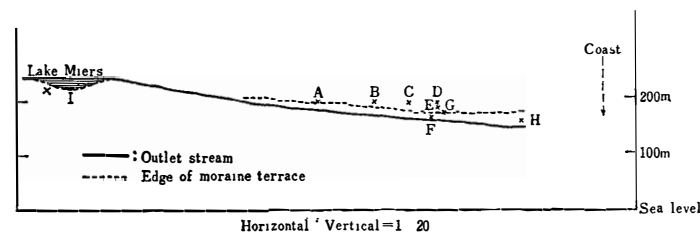


Fig. 2-2. Longitudinal profile of the Miers Valley

Table 2. Chemical components of the lake and inflow waters (mg/l)

St No	Depth(m)	K	Na	Ca	Mg	Cl	SO ₄
Inflow water		1.0	<1	15.2	0.6	3.5	2.0
Lake waters							
M1	8.5	2.5	3	16.6	2.3	5.6	3.1
M1	12.5	2.4	3	16.7	2.7	5.5	4.1
M1	17	2.6	2	28.8	2.3	6.3	2.9
M1	19.5	3.4	<1	40.0	2.9	6.5	1.7
M2	8.5	2.6	3	16.6	1.6	6.8	5.3
M2	11.5	2.5	3	15.6	1.8	4.5	3.1
M2	15	2.4	3	17.7	2.0	4.8	3.3
M2	16	2.6	2	24.7	2.1	5.0	3.1

tlitz Glacier が後退しつつ、順次形成した堆積物であるとされているか、1 部では少なくとも M₄ より古い (M₂ もしくはさらに古いかも知れない) モレーンの上に、M₄ が重なる関係にあるものと推定される

Lake Miers は、かかる谷底の低所にある氷河湖であるが、深さはさして深いものではない (New Zealand 隊のボーリング地点で、16.5m および 20.5m という値が得られている)。不明瞭な旧汀線も認められる。これが前述の湖成らしい平坦面とどういった関係にあるかは確かめられていない。湖の西縁には、融氷水によって、デルタ状の融氷河川堆積物が形成されている。湖から下流へは、小河川がモレーンを切っており、調査時は表面水はほとんど認められなかったか (1 部雪に覆われていたこともあって)、水位の変化に応じて地表および地下を通じて排水が行なわれるものと思われる。恐らくはこれに起因して、Dry Valley の他の氷河湖に比して、湖水中の塩類は著しく少ない (Table 2)

この排水河川 (Miers River と仮称) は、谷底のモレーンに切り込んで小さい谷をつくり、狭い谷底に河川堆積物を運搬している。谷壁の高さは下流に向かって高まり、下流では 15m を越えるようになって、小さい峡谷を形成する。調査時期には南岸の谷壁斜面のところどころに堆雪があって、雪蝕を行なっており、谷壁は非対称をなしている。河川堆積物の表面や、雪蝕を受けている斜面の部分では、構造土はほとんど発達していないが、1 部でその初期のものが認められた

この地域の高度は、BLANK³⁾ らの地質図に示された気圧高度計による値 (湖西縁近くで 800ft.) を基準とすれば、我々の測定から Fig. 2 のようになるが、この高さは真の値より 40 ~ 50m 高い可能性が強い

3. 塩類析出物 (Evaporites) について

a) 産 状

得られた析出物は、いずれも谷底のモレーン中に存在するものであって、採集地の産状は、三種に分けられる。第1は、 M_2 に属する平坦化されたモレーンの表層にみられるものであって、モレーンの礫の間に板状の結晶の集合体が散乱し、あるいは突きささった形で分布する (Photo. 3)。65M60, 65M80, 65M90, 65M1001, 65M1002 がこれに属する。第2は低い山稜や小さいピークをなすところに、かなり厚く賦存するもので、著しい場合には、モレーンの礫が少量であるため、塩類析出物の集積しているところは灰白～灰褐色の小山稜として、遠方から識別し得るほどである (Photo. 4)。65M30, 65M401, 65M402 がそれに属するが、興味あることには、65M402の採集場所では表層から80cmほどの析出物の下に、モレーンの氷核と考えられる氷が直接接して存在することである。前述のように、このモレーンは、氷核をもつ点で M_4 に似ているが、 M_4 よりやや古いかも知れない。第3は、モレーンの内部に賦存するもので、下流の Miers River がモレーンを刻んで形成した谷壁の、河床から15mほど上のところに露出していたものである (Photo. 5)。65M501～65M504がそれである。水平的な層状をなして、結晶の集合体が存在し、その層全体もまた、見かけ上4層もしくはそれ以上に分けられる。この層の直下および直上には、かなり細かい黄色を帯びた砂、シルト (石英と長石からなる) が認められた。この層より上方のモレーンの厚さは明確にし得なかったが、さして厚いものではないらしい。恐らく、この層を含むモレーン (M_2 ?) の上に、新しいモレーン (M_4) が重なっているものとみられる。65M70は、河道近くのモレーンに露出していた赤色の沈澱物で、Evaporite とは呼ぶことができないものである。

b) 試料の状況と実験方法

検討に供した試料は Table 3 に示す 16 種であった。なかには砂、泥を主成分とするもの、或いはこれを含むものもあったが、多くは比較的混在物の少ない結晶の集合体であった。その色や形は、白色または黄白色、粗粒、鱗片状結晶の集まりである 65M30, 65M402, 65M80, 65M90, 同じく白色、粗粒で塊状をなしている 65M41 と 65M1002, 純白色、細粒で板状または層状をなしている 65M60, 色は灰褐色であるが、同じく平板状を呈しており、やや硬い 65M1001 および 65M1002 の1部など種々のものがある。また、このほか 65M504, 65M503, 65M502などは粗粒、半透明、粒状でその表面は褐色によごれた結晶粒子の集合からなり、また、同じ層の上部の 65M501などは白色微粉末状の小結晶のみよりなり、同じ層中の 65M506などは上記粉末状と粗粒状の結晶の混合よりなっている。65M70は赤褐色、

Table 3 Description of the evaporites found in the Miers Valley.

Sample No	Locality and occurrence	Locality in Fig.2	Colour	Gram size	Crystal aggregates
65M2S	Bottom sediment collected at Hole M-2, L. Miers	I	gray	fine	muddy
65M 30	Evaporites on a small ridge of moraine	D	white	coarse	scaly
65M401		E	white	coarse	cloddy
65M402		E	white, yellowish gray	coarse	scaly
65M501	A seam of evaporites on the flank of the valley wall 15m above the valley floor. The seam is divided apparently into four layers, namely 1, 2, 3, 4 from upper to lower	H	white	fine	finely powdered
65M502		H	white	fine	cloddy
65M503		H	white, semi-transparent	coarse	granular
65M504		H	brownish gray	coarse	granular
65M505	Fine sand and silt layer upon a seam of evaporites	H	yellowish gray, white	fine	powdered
65M506	A block of a seam of evaporites	H	brownish gray, whitish gray	fine, coarse	cloddy
65M 60	Evaporites on the flat surface of moraine	G	white	fine	platy
65M 70	Reddish brown deposit on the flat surface of moraine near the outlet stream	F	reddish brown	fine	powdered
65M 80	Evaporites on the flat surface of moraine	B	pure white	coarse	scaly
65M 90		A	white	coarse	cloddy
65M1001		C	brownish gray	fine	platy
65M1002		C	yellowish gray, yellowish white	fine, coarse	platy

微粉末状の沈澱物よりなっている。

試料は双眼顕微鏡を用いて、できるだけ結晶部分のみを注意深く選別してから粉碎して以下の測定に供した。試料のうちには後述のように細粉にすると急速に脱水するものもあるので、それらは結晶のまま取り扱い、必要があれば測定直前に粉末にするようにした。

選別された試料は偏光顕微鏡による検定のうち、X線粉末回折法によりその鉱物種の同定を行ない、そのうちから主要なるものをえらんで化学分析と分光分析を行なった。それぞれの測定方法と要目は次の通りである。

粉末 X 線回折法は、Cu-target, Ni-filter, 35KVP, 15mA, slit: 1°-1°-0.2mm, scale factor: 16, multiplier 1, time constant 4 sec. で行なった。

化学分析には前述の如く不純物はできるだけ除くようにつとめたが、なお混在する少量のものを除くため、試料はすべて水(水溶性のもの)または5%塩酸(Cl測定以外のもの)と10%硝酸(Cl測定用)で溶解し、不純物は、不溶性残渣とした。この溶液について、Ca, Mg

は EDTA 滴定法, Na, K は炎光分析法, Fe は α , α' ジピリジルによる比色定量法, SO_4 は硫酸バリウムによる重量法ならびにアリザリン S による塩化バリウム滴定法, Cl は硝酸銀滴定法またはロダン水銀による比色法, CO_2 は微量拡散法によった. また, 分光分析による微量成分の測定は上智大学南研究室において行なったもので, 島津 QF-60 型中型分光器, 陽極層連続弧光法, 直流 350V, 5Amp., 中間結像方式, スリット巾 6/1000mm, 露出 5 秒, プロセパンクロ乾板で測定した

Table 4. Mineralogically identified evaporites in the Miers Valley.

Group	Locality	Identified minerals
1	Evaporites on the flat surface of a levelled moraine	Gypsum $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ (65M60, 65M80, 65M90, 65M1002) Calcite CaCO_3 (65M1001)
	Reddish brown deposit near the outlet stream	Gypsum + Quartz + Feldspar + Limonite + Amorphous minerals (65M70)
2	Evaporites on a ridge of a moraine	Gypsum (65M30, 65M402) Gypsum + Calcite (65M401)
3	A seam of evaporites on the flank of the valley wall	Thenardite Na_2SO_4 (65M501, 65M502, 65M506 powder) Mirabilite $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ (65M506 crystal, 65M504) Mirabilite + Thenardite (65M503) Quartz + Feldspar + Amorphous minerals (65M505)
4	Bottom sediment of Lake Miers	Quartz + Feldspar + Amorphous minerals (65M2S)

c) 実験結果

X線などによる同定の結果, 主要な鉱物は次の5種類と, その混合物よりなることが判明した. 即ち,

i) 65M30, 65M40, 65M60, 65M80, 65M90, 65M1002 など, 平坦なモレーン面上または moraine ridge 上の結晶は比較的粒状の白色結晶が多かったが, これらは Table 4 にも示すごとく, いずれも主として Gypsum ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) よりなっており, なかには, 1, 2 の不純物を狭雑しているものがあることも判明した.

ii) 65M1001 の平板状の試料は, 主として Calcite (CaCO_3) の結晶よりなっている. なお, 65M401 という moraine ridge の表層の結晶は Gypsum ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) と Calcite (CaCO_3) の両者が混合したものであり, また, 65M1001, 65M1002 が同一層の上下の位置になっていることから, この地域では, これら両鉱物の間には密接な関係があるものと考えられる.

iii) また, 65M504 のような Miers River の河床より 15m も上に露出している塩類層の

下層には Mirabilite ($\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$) が存在することが判明した

iv) さらに同一層の上層附近の試料 65M501, 65M502 などは Na_2SO_4 の無水物である Thenardite であった。また、この両者の中間層にあたる 65M503 の試料は Mirabilite と Thenardite の両者の混合物であることも判明した。Mirabilite ($\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$) は室内で測定のため、粉碎するだけでもかなりの脱水が行なわれることが判明したので (Fig. 3), 現地においても、その上層近くのものに無水物が多いことは容易に想像されることである。

v) Miers River の河流の近くに堆積した赤褐色の沈澱物 65M70 はその大部分が非晶質なものであるが、Gypsum, Quartz, Feldspar などが少量混在している。

vi) Miers 湖の底泥 (65M2S) は灰白色、泥土で、X 線的には Quartz, Feldspar その他が認められるが、大部分は低結晶質のものであった。また 65M50 の層に含まれる fine sand もこれと大差ない結果であった。

化学分析は Table 5 に示した 4 種につき行なった。Table 5 から 65M402 は Ca, SO_4 ,

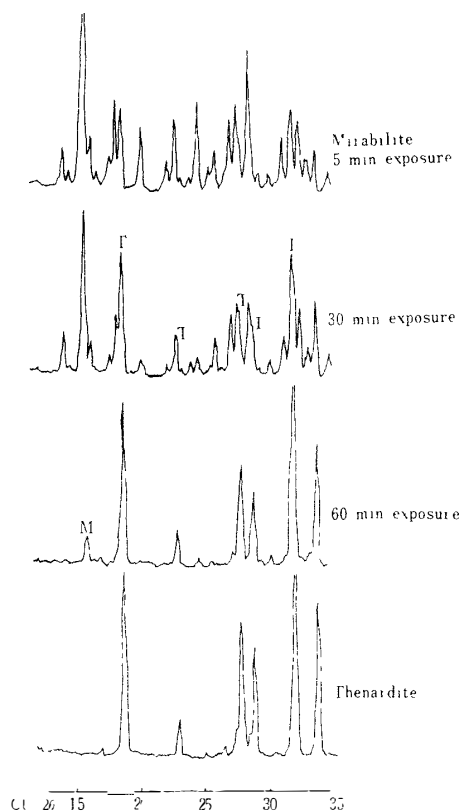


Fig 3 Variation of X-ray diffraction pattern showing the dehydration of mirabilite on exposure to air

H_2O を主としたほとんど純粋な Gypsum ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) でこれにわずかの Na を混じており、また、65M1001 は Ca と CO_3 を主成分とし、若干の Mg, Na, Fe を含む Calcite (CaCO_3) よりなっており、また、65M506 (結晶部分) と 65M506 (白色粉末部分) とはわずかの不純物を含むものの、それぞれ Mirabilite $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ およびその無水物である Thenardite Na_2SO_4 であった。なお、Thenardite にも若干の水分が含まれているようであるが、これは結晶水でなく湿分と考えてよいであろう。65M1001 と 65M506 とは、かなりの量の不溶残渣が含まれているが、これはこの両試料とも結晶粒がこまかい微粉末状であるので、その精選が困難で、細砂等の混入物がとりのけられなかったためと考えられる。

分光分析の結果は Table 6 に示す通りで、これによりさきに述べた主成分以外の成分に

Table 5 Chemical composition of the evaporites found in the Miers Valley.

Sample No	65M402	65M1001	65M506 crystal	65M506 powder
Ca wt %	23.08	32.81	tr	tr
Mg	0.00	0.47	0.00	0.00
Na	0.17	0.64	13.38	26.29
K	tr.	0.20	0.00	tr
Fe	0.02	0.75	0.00	0.00
Cl	tr.	0.04	0.06	0.40
SO ₄	55.26	0.00	28.89	55.95
CO ₃	0.15	48.85	—	—
H ₂ O	20.95	1.84	55.44	9.83
Insol res.	0.03	12.58	0.21	9.23
Ca mol. ratio	1.00	1.00	—	—
Mg	0.00	0.02	0.00	0.00
Na	0.01	0.03	2.00	2.00
K	—	0.00	0.00	—
Fe	0.00	0.02	0.00	0.00
Cl	—	0.00	0.00	0.02
SO ₄	1.00	0.00	1.04	1.02
CO ₃	0.04	1.00	—	—
H ₂ O	2.02	0.13	10.58	0.96

Table 6. Qualitative analysis of the evaporites by spectrographic method

Sample No.	65M402	65M1001	65M506 crystal	65M506 powder	65M70
Na	±	+	+++	+++	++
Ca	+++	+++	+	+	+
Mg	++	+++	±	+	++
Al	±	++	±	+	++
Si	+	++	—	+	+++
Fe	—	+	—	—	++
Mn	—	+	—	±	+
B	—	±	—	—	+
Sr	++	++	—	±	+
Ni	—	±	—	—	+
Ti	—	+	—	±	+
Cu	±	+	—	±	+
Ba	—	+	—	—	—
CaF	±	++	—	—	—

+++ , ++ , + , ± , — , represent the intensity of spectral lines in the decreasing order.

つきあげると、65M402 と 65M506 (粉末) には Si, Al, Mg を混じ、65M1001, 65M70 など不溶分の多い試料には Si, Al, Fe, Mg, Ti, Mn など岩石中に多く含まれる元素が混入しているほか、特に、B, Cu などが含まれ、また前者では CaF, Ba が、後者では Ni が認められた。また、Sr は 65M506 (結晶) を除く残りの試料からはいずれも検出された。

65M506 (結晶) の試料は Al, Mg の痕跡を除いては、ほとんど不純物が認められなかった。

以上の結果を前章の産地別にとりまとめると Table 4 のようになる。すなわち、各 basin の平坦なモレーン層および ridge の peak の上に堆積する析出物の大部分は Gypsum $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ であり、その 1 部は Calcite CaCO_3 であった。また、Miers 谷壁の中段にモレーンにはさまれて露出する析出物は、上層が Thenardite Na_2SO_4 、下層が Mirabilite $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ であることが判明した。砂、泥質の堆積物は大部分が Quartz, Feldspar および非晶質の鉱物よりなり、水酸化鉄を多量に含むものもあった。

本研究は、米国国立科学財団南極計画局の後援のもとに行なわれた。現地調査に当って米国南極観測隊ならびに海軍支援隊の協力をいただいた。また野外では New Zealand の Wellington, Victoria 大学調査隊員の諸氏から助言を受け、さらに、Wisconsin 大学 THOMAS BERG 博士から、この堆積物の賦存についての情報を与えられた。分光分析では、上智大学化学教室の南 英一先生に大変御世話になった。記して感謝の意を表する。

文 献

- 1) ANGINO, E. E., K. B. ARMITAGE and J. C. TASH. Air temperatures from Taylor Glacier, Dry Valley, Victoria Land. *Polar Rec*, **11**, 283-284, 1962.
- 2) CLARK, R. H. The oases in the ice. *Antarctica*, ed by T. Hatherton, p. 325, 1965.
- 3) BLANK, H. R., R. A. COOPER, R. H. WHEELER and I. A. G. WILLIS. Geology of the Koettlitz-Blue Glacier Region, Southern Victoria Land, Antarctica. *Trans. R. Soc. N. Z., Geology*, **2**, 79-100, 1963.
- 4) A. S. T. M., X-ray diffraction card.

(1966年9月7日受理)