

南極 Victoria Land の Dry Valley 調査報告
IX. 1970~1971 年の Dry Valley 調査—地球物理学的
研究を中心とした—について (予報)

吉田栄夫*・田佐悠紀**・森脇喜一*・鳥居鉄也***

Report of the Japanese Summer Parties in Dry Valleys, Victoria
Land IX. A Preliminary Report of the Geophysical
Study of Dry Valleys in 1970-1971

Yoshio YOSHIDA*, Yuki YUSA**, Kiichi MORIWAKI* and Tetsuya TORII ***

Abstract: The geophysical study of Lake Vanda in the Dry Valley, Victoria Land, was carried out by the Japanese party in the austral summer of 1970-71. The work was supported by the Ministry of Education and the Science Council of Japan. It was conducted as a part of the New Zealand Antarctic Research Programme. The study was focussed mainly on the heat balance of Lake Vanda. Geochemical and geomorphological studies were carried out so far as the physical environment of the lake is concerned.

Items, methods and instruments of the observations, and some results are briefly described.

Items of the observations are as follows: (1) Change of lake level. (2) Vertical and horizontal distributions of water temperature and electric conductivity, and their seasonal changes. (3) Continuous measurement of water temperature at one station. (4) Thickness of lake ice and its change. (5) Temperature profile of lake ice and its change. (6) Temperature profiles of bottom sediments. (7) Evaporation from water surface and sublimation from ice surface. (8) Intensity of solar radiation under lake ice (measurement of ratio of solar radiation under lake ice to total incoming radiation). (9) Short period fluctuations of lake level (*seiche*). (10) Water temperature of inflow from the Onyx River. (11) Vertical distribution of water temperature and electric conductivity in Lake Bonney. (12) Vertical distribution of dissolved oxygen, pH, alkalinity and hydrogen sulfide in the lake, and sampling of water for other chemical analysis. (13) Sampling of semi-fossilized algae. (14) Sampling of water from the Onyx River, other small streams and pools. (15) Sampling of bottom sediments. (16) Sampling of glacier ice. (17) Sounding of the lake. (18) Meteorological observation. (19) Geomorphological survey.

* 広島大学文学部地理学教室. Department of Geography, Faculty of Literature, University of Hiroshima, Higashi-senda-machi, Hiroshima.

** 京都大学附属地球物理学研究施設. Geophysical Research Station, Kyoto University, Beppu-shi, Oita.

*** 千葉工業大学. Chiba Institute of Technology, Narashino-shi, Chiba.

第12次南極地域観測と関連して行なわれた Victoria Land, Dry Valleys の調査の概要を報告する。得られた結果の一部を図、表等に示し、方法、観測結果の特徴等について簡単に述べたが、これらの解析については、その終了後別に報告する。

1. 観測計画とその実施について

1969年度より検討されていた観測計画は、1970年4月から具体案にまとめられ、観測担当者選定ならびに観測計画立案に当たった地球化学・宇宙化学合同委員会の手によって、観測の準備が6月から開始された。そしてニュージーランド側との数度の打合せの上、実施計画が決定されたのは8月であった。観測器材は9月末までにほぼ準備を終り、ニュージーランド宛船便で発送された。

観測器材については、南極観測事業費の一部をもって準備されたが、不足する器材は京都大学および広島大学から補われ、また極地研究振興会の援助や、メーカーからの借用でまかなわれた。観測者派遣については、国および極地研究振興会の支出によった。

現地における輸送、設営用資材については、ニュージーランド南極観測隊の支援を仰いだ。

以上のように本調査は、南極地域観測統合推進本部の観測事業の一部として、日本学術会議の勧告に基づいて行なわれたものであり、かつニュージーランド南極観測計画の一環をもなすものであって、日本・ニュージーランド共同研究の一つである。

今回の観測の目的は、

(1) Vanda 湖の熱および水収支の研究

を行ない、これと密接に関連する

(2) 地球化学的、地形学的調査

を行なって、湖の水溫成層、化学成分について動態的把握を行ない、湖の成因、その時間的变化（自然史）などの問題の解明に資することである。

このため後述のような項目からなる観測を行なった。主要観測器材の現地到着が遅延したこと、厳しい自然条件のため、ヘリコプターおよび大型航空機による輸送の終了時期が予想より早められたことによって、当初予定した観測期間を短縮せざるを得なかった。また今夏は従来知られていたもの比べて遙かに多量の融氷水が湖に流入し、湖氷の周縁が広く融け、氷がゆるむなどして観測作業にときに支障を生じたこともある。観測器械についても、今後改良すべき点があった。しかしこれらの障害にもかかわらず、予定した観測項目はおおむね実施することができ、当初の観測目的はかなりの程度達成し得たものといえよう。

現地調査は1970年11月28日から1971年2月7日まで、Vanda 湖畔のテントをベースキャ

ンプとして行なわれた。由佐、森脇は全期間、吉田は11月28日より63日間、鳥居は1月中旬10日間にわたり調査に従事した。

2. Vanda 湖の概要

Vanda 湖の日本隊による調査は、すでに数回行なわれ、報告がなされている (TORII *et al.*, 1967) が、その後ニュージーランド隊による正式測量が行なわれ、かなり精度の高い地図が作成されており、これに一部基づいて概要を述べておく。

Vanda 湖は Victoria Land, Wright Valley の沿岸から、約 50 km 離れた露岩地にあり、この氷蝕谷の最低所を占めている。東西方向に長く伸び、長径 5.6 km 短径 1.4 km、周囲 16.4 km で、面積約 $5.43 \times 10^6 \text{ m}^2$ と計測されているが、これは今夏の終り頃の水位上昇後には、 $5.50 \times 10^6 \text{ m}^2$ を超えたものと推定される。海拔高度は従来 143 m または 123 m とされてきた。1971年1月ニュージーランド隊の測量班は、Vanda 湖から下流へ直接水準測量を実施し、Wright Lower Glacier を横断して海まで水準路線を設置して、Vanda湖の2月9日の湖面高度を 93.6 m (概略計算の結果と考えられる。正式の計算では多少異なった値となるかも知れない) と決めた。今夏の水位上昇がある前の湖面高度をとると 91.2 m となるという。第1次 Dry Valley 調査に際して日本隊の得た高度 95 m は、かなり精度の良い値であったことが判明した (吉田, 1965)。湖の最深部は約 65 m であるが、本年度知られたように湖面高度の変動が大きいことがあるので、深度については、測定の時点を確認にして考える必要がある。

3. 各観測項目について

3.1 湖の水位変化の測定

Vanda 湖には夏季に氷河から融け出した水を集めて流れる Onyx 川が流入しているが、今夏の流入量は、従来知られていたものに比して極めて多量であった*。そのため湖水位も著しく上昇し、岸の近くに広い開水面が生じた。

水位は湖岸近くに竹棒を設置し、物差しで1日1~2回上昇量を測定し積算した。その結果を表1、図1に示す。0レベルは、水位測定開始日の11月30日の水位である。

Onyx 川は12月4日に Vanda 湖に流入しはじめたが、湖水位の上昇は12月18日頃から見られるようになり、12月20日過ぎからは急激に上昇し始めた。水位上昇量は最高1日当り

* 筆者の1人、吉田の1964年12月31日の測定では、多く見積って1日7000t程度であった。

表 1 バンダ湖の水位上昇

Table 1. Rise of water level in Lake Vanda.

Date	Time (LT)	Water level (cm)	Date	Time (LT)	Water level (cm)	Date	Time (LT)	Water level (cm)
Nov. 30	15 35	0.0	Dec. 23	18 00	8.9	Jan. 15	18 00	194.8
Dec. 1	18 00	-0.5	24	18 00	16.3	16	18 00	200.9
2	18 00	-0.8	25	21 15	26.7	17	19 15	205.0
3	18 00	-1.1	26	18 00	35.4	18	17 40	207.8
4	18 00	-1.4	27	18 00	45.3	19	18 00	210.5
5	15 00	-1.4	28	18 00	55.1	20	18 00	213.6
6	18 00	-1.6	29	19 00	62.2	21	18 00	216.4
7	18 00	-1.6	30	18 00	67.2	22	18 00	219.0
8	18 00	-1.8	31	20 30	71.5	23	18 00	—
9	18 00	-2.7	Jan. 1	17 40	77.4	24	22 00	224.0
10	18 00	-2.3	2	19 40	85.4	25	18 00	225.6
11	18 00	-2.6	3	19 00	94.0	26	18 00	226.8
12	15 00	-2.8	4	15 40	103.5	27	21 00	229.1
13	18 00	-2.9	5	18 20	117.7	28	18 00	230.3
14	18 00	-2.9	6	18 00	130.4	29	9 00	231.1
15	18 00	-2.8	7	18 00	140.2	Feb. 1	18 30	232.8
16	18 00	-2.8	8	18 00	147.2	2	18 00	233.5
17	18 00	-3.1	9	18 30	154.4	3	18 00	234.5
18	18 00	-2.1	10	21 30	161.2	4	17 00	235.1
19	15 00	-1.1	11	18 00	164.9	5	21 00	235.5
20	18 00	-0.2	12	18 00	170.7	6	17 30	235.5
21	18 00	1.0	13	19 30	179.5			
22	18 00	3.9	14	18 30	187.5			

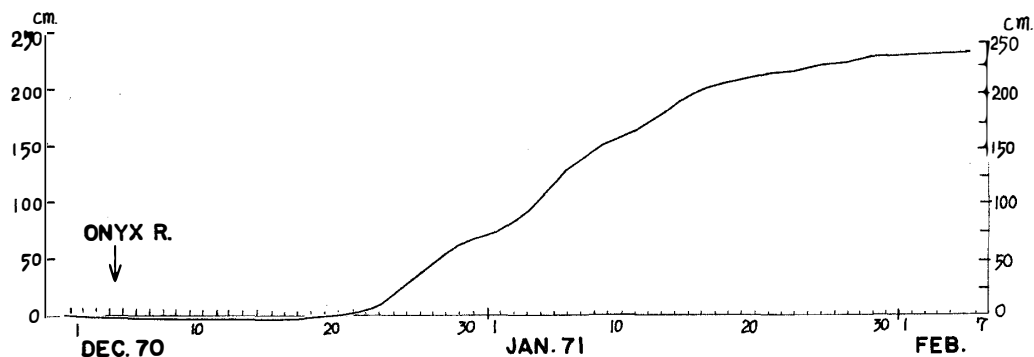


図 1 バンダ湖の水位上昇

Fig. 1. Rise of water level in Lake Vanda.

12 cm を超え、また最低水位と比べると2月初旬までに約 239 cm 上昇した。この水位上昇量からみると、Onyx 川の流入量は1日当り最高 7×10^5 t 以上、全量で 1.3×10^7 t を超えたものと推定される。Onyx 川以外からの流入もあるが、Onyx 川のそれと比べると極めて少ない。ただし、これも溢流の跡などからみて、従来みられたものに比べてかなり多量であったと云える。

3.2. 水温と電気伝導度の垂直・水平分布およびその時間的変化の測定

ニュージーランド隊によって湖岸に設けられたベンチマークを用いて、およそ 500m 間隔で A~Q, および Z の18点を湖上に設定して観測点とした。その位置は図2に示すがこれらはトランシット測量によって決定されたものである。しかし、前節で述べたように広い開水面が生じたため、湖水が風によって移動し、観測点の位置もそれにつれて推定 ± 30 m の幅をもって変動したので、その精度は、 ± 30 m 程度の誤差をもつと思われる。なお図中の R 点は湖底地形を知るために設けた補助的な点である。

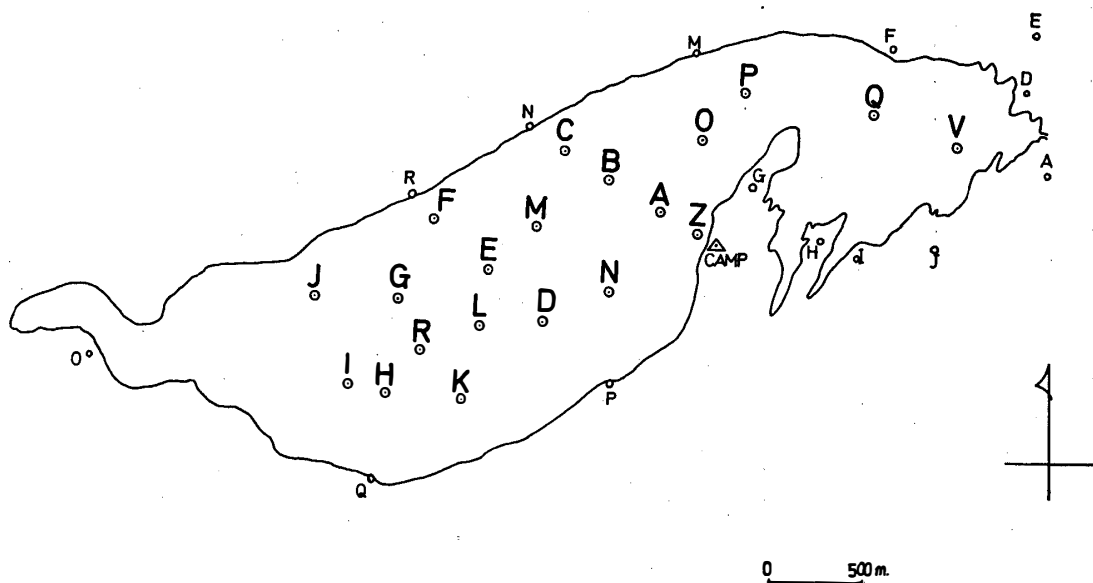


図2 観測点の位置

Fig. 2. Location of observation station.

これらの観測点で手回しアイスドリル (Testlab Corp 製) により孔を開け、サーミスターと電気伝導度セルを組込んだ受感部を水中に降下させ、各深度の値を読み取った。測定は原則として 50 cm 毎に行なったが、定温層 (対流層) 内では数 m から 10 m 間隔で、また水温の急変部 (躍層) 附近では 10 cm 毎に測定した。

また、水温・伝導度分布の時間的変化を見るため、1970年12月31日から1971年2月5日の約

1ヵ月の間に3回の測定を行なった。これらの結果の一部を例として表2に掲げた。ただし、伝導度は18°Cにおける値に換算してある。なお表2の深度は自由水面からの深さであるから、各点における測定値の時間的変化を求めるにあたっては、湖水位の上昇を考慮しなければならない。

表2 観測点Kにおける水温および電気伝導度(18°Cに換算)

Table 2. Water temperature and electric conductivity (at 18°C) at observation station K.

Depth (m)	Jan. 2, 1971		Feb. 4, 1971		Depth (m)	Jan. 2, 1971		Feb. 4, 1971	
	Temp. (°C)	Cond. ($\mu\text{V}/\text{cm}$)	Temp. (°C)	Cond. ($\mu\text{V}/\text{cm}$)		Temp. (°C)	Cond. ($\mu\text{V}/\text{cm}$)	Temp. (°C)	Cond. ($\mu\text{V}/\text{cm}$)
0.0	0.2		0.0	2.31×10^2	7.4			2.5-	4.10×10^2
1.0	0.0	3.26×10^2	0.0	1.77 //	7.5			2.5	4.07 //
2.0	0.0	2.31 //	0.0	1.66 //	7.6			2.5	4.07 //
3.0	0.5	2.7×10	1.9	1.58 //	7.7			2.5	4.07 //
3.1	1.6	1.18×10^2	2.0	1.56 //	7.8			2.5	4.07 //
3.2	2.1	1.18 //	2.1	1.57 //	7.9			2.5+	4.13 //
3.3	2.5	1.41 //	2.1	1.57 //	8.0	5.0	7.30×10^2	2.5	4.19 //
3.4	2.7	1.69 //	2.2	1.58 //	8.1			2.6-	4.19 //
3.5	2.6	1.79 //	2.2	1.59 //	8.2			2.6	4.19 //
3.6	2.6	1.87 //	2.2	1.62 //	8.3			2.6	4.18 //
3.7	2.6	1.91 //	2.2	1.71 //	8.4			2.6	4.18 //
3.8	2.6	1.95 //	2.2	1.71 //	8.5			2.7	4.19 //
3.9	2.6	2.07 //	2.2	1.71 //	8.6			2.8	4.18 //
4.0	3.0	2.31 //	2.2	1.67 //	8.7			2.8	4.19 //
4.1	3.5	3.62 //	2.2	1.74 //	8.8			3.3	4.24 //
4.2	3.9	4.86 //	2.2	1.67 //	8.9			3.5	4.38 //
4.3	4.3	5.82 //	2.2	1.68 //	9.0	5.0	7.31 //	3.5	4.51 //
4.4	4.7	6.55 //	2.2	1.62 //	9.1	5.0	7.31 //	3.6	4.59 //
4.5	4.7	6.69 //	2.2	2.24 //	9.2	5.0	7.43 //	3.7	4.73 //
4.6	5.0	6.87 //	2.2	2.43 //	9.3	5.0	7.42 //	3.75	4.76 //
4.7	5.0	6.93 //	2.2	2.54 //	9.4	5.0	7.37 //	3.8	4.81 //
4.8	5.0	6.98 //	2.2	2.63 //	9.5	5.0	7.37 //	3.9	4.86 //
4.9	5.0	7.03 //	2.2	2.61 //	9.6	5.0	7.37 //	4.0	4.87 //
5.0	5.0	6.93 //	2.2	2.70 //	9.7	5.0	7.37 //	4.2	4.81 //
5.5			2.3-	3.94 //	9.8	5.0	7.37 //	4.4	4.72 //
6.0	5.0	7.18 //	2.2	4.20 //	9.9	5.0	7.40 //	4.5	4.69 //
6.5			2.2	4.14 //	10.0	5.0	7.36 //	4.6	4.63 //
7.0	5.0	7.31 //	2.4	4.13 //	10.1	5.0	7.32 //	4.6	4.72 //
7.1			2.4	4.13 //	10.2	5.2	7.38 //	4.6+	4.84 //
7.2			2.4	4.10 //	10.3	5.6	7.36 //	4.5	5.02 //
7.3			2.4	4.10 //	10.4	5.6	7.36 //	4.5	5.07 //

Depth (m)	Jan. 2, 1971		Feb. 4, 1971		Depth (m)	Jan. 2, 1971		Feb. 4, 1971	
	Temp. (°C)	Cond. ($\mu\text{V}/\text{cm}$)	Temp. (°C)	Cond. ($\mu\text{V}/\text{cm}$)		Temp. (°C)	Cond. ($\mu\text{V}/\text{cm}$)	Temp. (°C)	Cond. ($\mu\text{V}/\text{cm}$)
10.5	5.6	7.36×10^2	4.5	5.18×10^2	14.5	7.5	1.33×10^3	6.6	8.23×10^2
10.6	5.6	7.36 //	4.5	5.26 //	14.6	7.5	1.34 //	6.6	8.23 //
10.7	5.6	7.36 //	5.0	6.29 //	14.7	7.5	1.38 //	6.6	8.23 //
10.8	5.6	7.36 //	5.1	6.29 //	14.8	7.5	1.37 //	6.6	8.23 //
10.9	5.6	7.49 //	5.1	6.29 //	14.9	7.5	1.37 //	6.6	8.34 //
11.0	5.6	7.49 //	5.1	6.29 //	15.0	7.5	1.38 //	6.6	8.43 //
11.1	5.6	7.48 //	5.1	6.32 //	15.1			6.6	8.77 //
11.2	5.6	7.48 //	5.1	6.28 //	15.2			7.0	8.74 //
11.3	5.6	7.56 //	5.1 ⁺	6.28 //	15.3			7.3	1.02×10^3
11.4	5.8	7.49 //	5.2	6.29 //	15.4			7.4	1.12 //
11.5	5.9	7.56 //	5.2	6.27 //	15.5			7.4	1.16 //
11.6	6.0	7.56 //	5.2	6.27 //	16.0	7.5	1.44 //	7.4	1.17 //
11.7	6.0	7.56 //	5.3	6.26 //	18.0	7.5	1.39 //		
11.8	6.0	7.58 //	5.3	6.26 //	20.0	7.5	1.38 //	7.4 ⁺	1.27 //
11.9	6.0	7.69 //	5.4	6.26 //	22.0	7.5	1.38 //		
12.0	6.0	7.73 //	5.4	6.25 //	24.0	7.5	1.38 //		
12.1	6.0	7.79 //	5.4 ⁺	6.29 //	26.0	7.5	1.37 //		
12.2	6.0	7.79 //	5.5	6.29 //	28.0	7.5	1.37 //		
12.3	6.0	7.91 //	5.5	6.29 //	30.0	7.5	1.37 //	7.4 ⁺	1.27 //
12.4	6.0	8.34 //	5.5	6.28 //	32.0	7.5	1.39 //		
12.5	6.7	8.70 //	5.5 ⁺	6.31 //	34.0	7.5	1.38 //		
12.6	6.7	8.81 //	5.6	6.31 //	36.0	7.5	1.37 //		
12.7	6.7	9.05 //	5.6	6.34 //	38.0	7.5	1.38 //		
12.8	6.7	9.07 //	5.6	6.35 //	38.1	7.5	1.36 //		
12.9	6.7	9.20 //	5.6	6.37 //	38.2	7.5	1.37 //		
13.0	6.7	9.32 //	5.8	6.36 //	38.3	7.5	1.37 //		
13.1	6.7	9.38 //	5.9	6.35 //	38.4	7.5	1.37 //		
13.2	6.7	9.44 //	5.9	6.40 //	38.5	7.5	1.36 //		
13.3	6.7	9.50 //	6.0	6.44 //	38.6	7.5	1.36 //		
13.4	6.7	9.45 //	6.1	6.55 //	38.7	7.5	1.34 //		
13.5	6.7	9.64 //	6.1	6.65 //	38.8	7.5	1.37 //		
13.6	6.7	1.02×10^3	6.1	6.80 //	38.9	7.5	1.35 //		
13.7	7.2	1.24 //	6.1	6.85 //	39.0	7.5	1.40 //		
13.8	7.4	1.30 //	6.1	6.92 //	39.1	7.6	1.41 //		
13.9	7.5	1.32 //	6.1	7.03 //	39.2	7.8	1.45 //		
14.0	7.4	1.32 //	6.25	7.38 //	39.3	7.8	1.46 //		
14.1	7.5	1.33 //	6.5	7.86 //	39.4	7.8	1.48 //		
14.2	7.5	1.33 //	6.5 ⁺	8.10 //	39.5	7.8	1.50 //		
14.3	7.5	1.33 //	6.6	8.23 //	39.6	7.9	1.52 //		
14.4	7.5	1.32 //	6.6	8.23 //	39.7	8.0	1.56 //		

Depth (m)	Jan. 2, 1971		Feb. 4, 1971		Depth (m)	Jan. 2, 1971		Feb. 4, 1971	
	Temp. (°C)	Cond. ($\mu\text{V}/\text{cm}$)	Temp. (°C)	Cond. ($\mu\text{V}/\text{cm}$)		Temp. (°C)	Cond. ($\mu\text{V}/\text{cm}$)	Temp. (°C)	Cond. ($\mu\text{V}/\text{cm}$)
39.8	8.0	1.57×10^3			45.4	10.2	3.21×10^3		
39.9	8.0	1.62 //			45.5	10.2	3.20 //	9.2	2.45×10^3
40.0	8.2	1.67 //	7.4+	1.27×10^3	45.6	10.2	3.23 //		
40.1	8.2	1.75 //			45.7	10.2	3.23 //		
40.2	8.3	1.80 //			45.8	10.2	3.24 //		
40.3	8.4	1.81 //			45.9	10.3	3.38 //		
40.4	8.5	1.85 //			46.0	10.4	3.56 //	9.4	2.56 //
40.5	8.5	1.85 //	7.5-	1.24 //	46.1	10.6	3.61 //		
40.6	8.5	1.90 //	7.9-	1.35 //	46.2	10.6	3.67 //		
40.7	8.5	1.96 //			46.3	10.7	3.67 //		
40.8	8.7	2.02 //			46.4	10.7	3.75 //		
40.9	8.7	2.04 //			46.5	10.7	3.78 //	9.9	2.91 //
41.0	8.75	2.07 //			46.6	10.7	4.02 //		
41.5	8.8	2.14 //	8.0+	1.44 //	46.7	10.9	4.28 //		
42.0	8.8	2.16 //	8.4	1.67 //	46.8	10.9	4.39 //		
42.5	8.8	2.25 //	8.7	1.90 //	46.9	11.1	4.44 //		
43.0	9.0	2.36 //	8.7	2.00 //	47.0	11.1	4.54 //	9.9	2.99 //
43.1	9.0	2.35 //			47.5	11.3	5.09 //	10.0	3.01 //
43.2	9.1	2.36 //			48.0	12.0	7.25 //	10.3	3.22 //
43.3	9.1	2.46 //			48.5	12.7	1.10×10^4	10.8	3.76 //
43.4	9.4	2.56 //			49.0	13.5	1.32 //	11.25	4.79 //
43.5	9.4	2.59 //	8.7	2.02 //	49.5	14.1	1.72 //	11.6	6.70 //
43.6	9.5	2.59 //			50.0	15.0	2.11 //	12.7	9.33 //
43.7	9.5	2.59 //			50.5	15.7	2.54 //		
43.8	9.5	2.62 //			51.0	16.25	2.96 //	14.2	1.51×10^4
43.9	9.5	2.61 //			51.5	16.9	3.42 //		
44.0	9.5	2.63 //	8.7	2.01 //	52.0	17.5	3.87 //	15.6	2.47 //
44.1	9.5	2.69 //			52.5	18.2	4.33 //		
44.2	9.5	2.71 //			53.0	18.7	4.81 //	16.8	3.27 //
44.3	9.5	2.75 //			53.5	19.3	5.24 //		
44.4	9.6	2.93 //			54.0	19.9	5.64 //	18.2	4.25 //
44.5	9.9	3.03 //	8.9	2.11 //	54.5	20.5	6.26 //		
44.6	10.1	3.11 //			55.0	20.9	6.56 //	19.25	5.05 //
44.7	10.1	3.14 //			55.5	21.4	6.96 //		
44.8	10.2	3.16 //			56.0	21.9	7.47 //	20.4	5.88 //
44.9	10.2	3.16 //			56.5	22.2	7.84 //		
45.0	10.2	3.14 //	9.2	2.26 //	57.0	22.7	8.16 //	21.5	6.93 //
45.1	10.2	3.19 //			57.5	23.1	8.63 //		
45.2	10.2	3.18 //			58.0	23.6	8.86 //	22.3	7.66 //
45.3	10.2	3.18 //			58.5	23.8	9.42 //		

Depth (m)	Jan. 2, 1971		Feb. 4, 1971		Depth (m)	Jan. 2, 1971		Feb. 4, 1971	
	Temp. (°C)	Cond. ($\mu\text{V}/\text{cm}$)	Temp. (°C)	Cond. ($\mu\text{V}/\text{cm}$)		Temp. (°C)	Cond. ($\mu\text{V}/\text{cm}$)	Temp. (°C)	Cond. ($\mu\text{V}/\text{cm}$)
59.0	24.3	9.77×10^4	23.0	8.33×10^4	63.5	24.75	1.25×10^5		
59.5	24.5	1.02×10^5			64.0	24.75	1.26 //	24.9	1.17×10^5
60.0	24.7	1.05 //	23.9	9.06 //	64.50	24.7	9.96×10^4		
60.5	24.9	1.10 //			64.77	24.7	1.30×10^5		
61.0	25.0	1.12 //	24.3	1.01×10^5	65.0	(bottom)		24.75	1.22 //
61.5	24.9	1.15 //			66.0			24.7	1.24 //
62.0	24.9	1.17 //	24.8	1.04 //	66.37			24.7	1.19 //
62.5	24.8	1.20 //			66.70			24.7	1.15 //
63.0	24.8	1.21 //	24.8	1.12 //				(Bottom)	

1例として、今回の観測点の中で最も深かった K 点における1月2日の水温垂直分布を図3(a)に示した。水温は下方にゆくにつれて、途中にいくつかの定温層(対流層)を含みながら上昇してゆき、湖底近くで25°Cに達し、さらに深部では、逆に温度が下がる傾向が認められた。他の観測点でも同様の傾向がみられ、また25°Cより高温の水は見出されなかった。

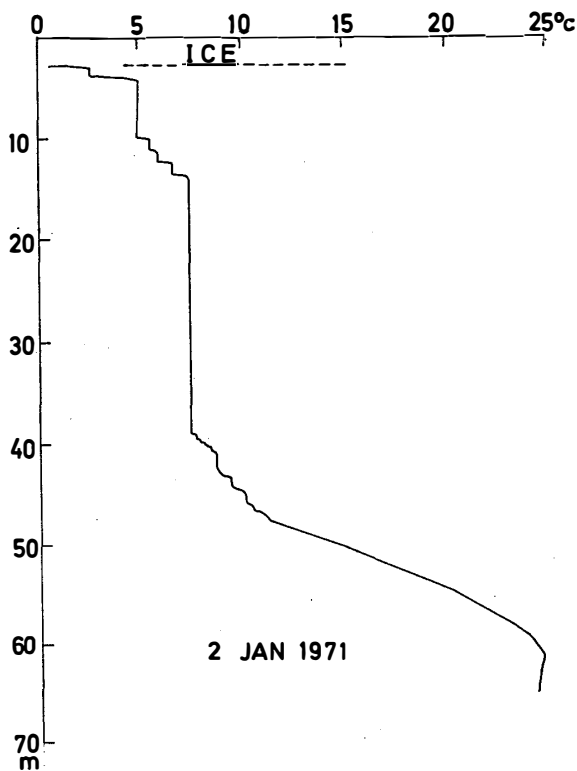


図3(a) 観測点Kにおける水温の垂直分布
Fig. 3 (a). Temperature profile at station K.

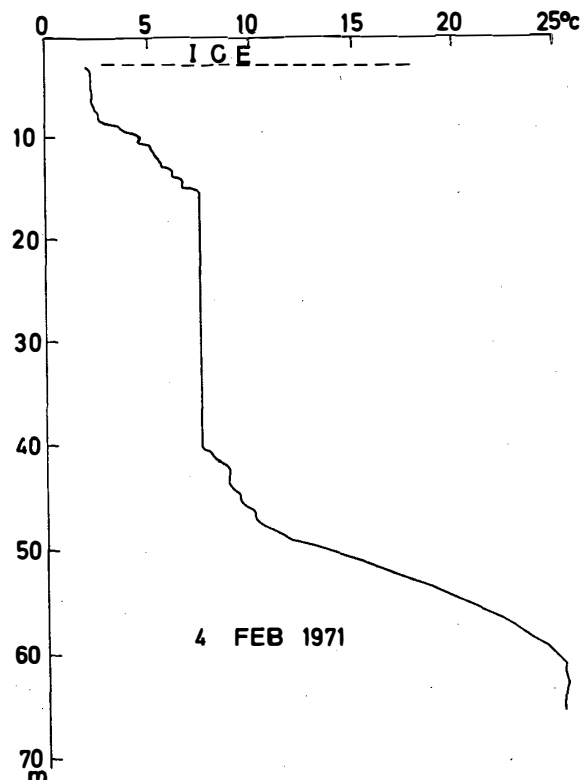


図3(b) 観測点Kにおける水温の垂直分布
Fig. 3 (b). Temperature profile at station K.

これより約1ヵ月後の2月4日の水温分布をみると(図3(b)), およそ14m以浅の表層では変化が現われ, その平均温度は1月2日における値よりおよそ 1°C ほど低く, また1月2日に見られたいくつかの対流層はなくなっている. それに対し, 深部の水温は, 細かい所を除けば, ほとんど変化していないようである.

水温の水平分布は, これまでの観測と同様に, 40 m 以深では湖全体にわたって一様で, 等温線は水平であることが示されるが, 表層部においては, 等温線の傾斜や波打ちの現象が認められた.

図4には, 測線 K-L-E に沿う伝導度の分布を示した. 測定日は1971年1月1日から2日である. これも水温と同様に, 表層部では等伝導度線に若干の傾斜が認められるが, 深部では, ほとんど水平であり, 湖全体についても同様であった. なお伝導度セルは 35 cm であるので, 表2に掲げた値は, この間の平均値である. またサーミスターは, 伝導度セルの最上部に取り付けてあり, 深度はサーミスターの位置であることを付記しておく.

伝導度は湖底近くで, およそ $1.2 \times 10^5 \mu\text{S}/\text{cm}$ の値となり, 湖底で若干その値が小さくなっているが, これは伝導度セルに湖底の堆積物が詰まったためと思われる.

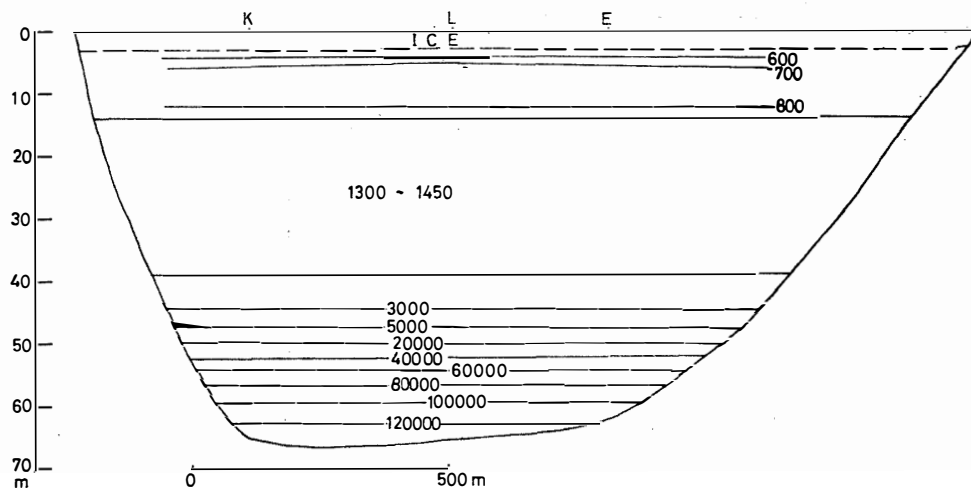


図4 電気伝導度からみた成層状態 ($\mu\text{S}/\text{cm}$, 18°C) (1971年1月1~2日)

Fig. 4. Stratification of electric conductivity ($\mu\text{S}/\text{cm}$ at 18°C) (January 1-2, 1971).

3.3. 水温の連続測定

前節で述べたサーミスターによる測温と同時に, 水温の時間的变化をより詳細に調べるため, 測点 A において白金測温抵抗体による自記記録を行なった.

白金測温抵抗体 (100Ω , 0°C) は, 湖水面から, 3.5, 4, 4.5, 5, 10, 11, 13, 14, 25, 40, 45, 52 m の深さに合計12個設置した. 電源にはポータブル型ガソリン発電機 (100V ,

50 Hz) を用いた。1回のガソリン補給で約5時間の運転ができるので、原則として1日1回のガソリン補給、すなわち約5時間ずつの測定を行なったが、場合によっては48時間あるいは24時間の連続測定も行なった。測定期間は1971年1月8日から2月4日までである。

記録によると、浅層部の値に変動が顕著に現われ、とくに躍層近くに設けた13 cm 深の記録などには、内部波によると思われる振動がみられる。

3.4. 湖氷の厚さとその変化の測定

図2に示した各測点において、先端に長さ約20 cm の鉄棒を付けた巻尺を用いて氷の厚さを測定した。測定結果は表3に掲げた。

例えば、湖のほぼ中央部のE点では1970年12月7日に333 cm であったものが、約2ヵ月後の1971年2月3日には298 cm と35 cm 薄くなっている。

水平的な分布を見ると、一般に岸より離れるほど厚く、また1970年12月はじめでは、西湖より東湖の方が厚い。また、本年度得られた氷厚は、以前の観測時に比べてやや薄い。

表3 湖氷の厚さ (cm) (1970-71)

Table 3. Thickness (cm) of lake ice (1970-71).

Station	Thickness and date				
A	333 (Dec. 7)	321 (Dec. 31)		306 (Jan. 18)	290 (Feb. 2)
B	354 (Dec. 11)	336 (Dec. 31)		323 (Jan. 18)	312 (Feb. 2)
C	342 (Dec. 12)	319 (Dec. 31)		304 (Jan. 18)	293 (Feb. 2)
D	332 (Dec. 7)	318 (Jan. 1)	310 (Jan. 10)	305 (Jan. 17)	295 (Feb. 3)
E	333 (Dec. 7)	319 (Jan. 1)	308 (Jan. 14)		298 (Feb. 3)
F	332.5 (Dec. 7)	314 (Jan. 1)		299 (Jan. 17)	286 (Feb. 3)
G	338 (Dec. 10)	315 (Jan. 2)	312 (Jan. 10)		
H	334 (Dec. 11)	313 (Jan. 3)	306 (Jan. 13)		292 (Feb. 4)
I	328 (Dec. 10)	308 (Jan. 3)			
J	333 (Dec. 10)	313 (Jan. 3)			290 (Feb. 4)
K	329 (Dec. 11)	316 (Jan. 2)			292 (Feb. 4)
L	332 (Dec. 12)	315 (Jan. 2)			
M	340 (Dec. 10)	318 (Jan. 4)			
N	343 (Dec. 10)	315 (Jan. 2)			
O	342 (Dec. 14)	326 (Jan. 4)			306 (Feb. 5)
P	357 (Dec. 14)	337 (Jan. 4)			
Q	350 (Dec. 14)	330 (Jan. 4)			
Z	327 (Dec. 19)	311 (Dec. 31)			274 (Feb. 2)

3.5. 湖氷の温度とその変化の測定

A点において、表面から10, 50, 100, 150 および200 cm 深にサーミスターを埋設放置

表 4 観測点 A における湖水中の温度分布 (°C)

Table 4. Temperature (°C) of lake ice at Station A (1971).

Depth	Date	Jan. 12	Jan. 14	Jan. 17	Jan. 18	Jan. 20	Jan. 21	Jan. 22	Jan. 24
	Time (LT)	20h00m	10h15m	18h50m	17h10m	13h00m	16h30m	17h45m	21h30m
10cm		0.4 °C	0.4 °C	0.35°C	0.0 °C	0.25°C	0.35°C	0.25°C	0.2 °C
50		0.35	0.35	0.3	0.35	0.25	0.25	0.25	0.2
100		0.25	0.25	0.25	0.3	0.25	0.25	0.25	0.15
150		0.2	0.1	0.2	0.1	0.0	0.0	0.1	0.0
200		0.1	0.1	0.15	0.1	0.1	0.1	0.1	0.0
Depth	Date	Jan. 25	Jan. 26	Jan. 27	Jan. 27	Jan. 28	Jan. 28	Jan. 28	Jan. 28
	Time (LT)	17h30m	23h00m	18h30m	22h40m	3h 45m	8h 32m	13h30m	11h00m
20cm		0.35°C	0.2°C	0.2 °C	0.1 °C	-0.55°C	-0.8 °C	-0.1 °C	-0.55°C
50		0.2	0.2	0.2	0.1	0.2	0.25	0.25	0.2
100		0.3	0.1	0.15	0.15	0.15	0.1	0.25	0.15
150		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
200		0.1	0.1	0.1	0.0	0.1	0.0	0.1	0.0
Depth	Date	Feb. 1	Feb. 2	Feb. 3	Feb. 4	Feb. 5	Feb. 6		
	Time (LT)	17h 30m	16h 04m	16h 00m	17h 30m	17h 30m	14h 40m		
20°C		-0.3 °C	0.1 °C	-0.25°C	-0.95°C	-1.0 °C	-0.9 °C		
50		0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.35		
100		0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.25		
150		0.0	-0.05	-0.05	-0.1	-0.1	0.0		
200		0.0	-0.05	-0.05	-0.05	-0.05	0.1		

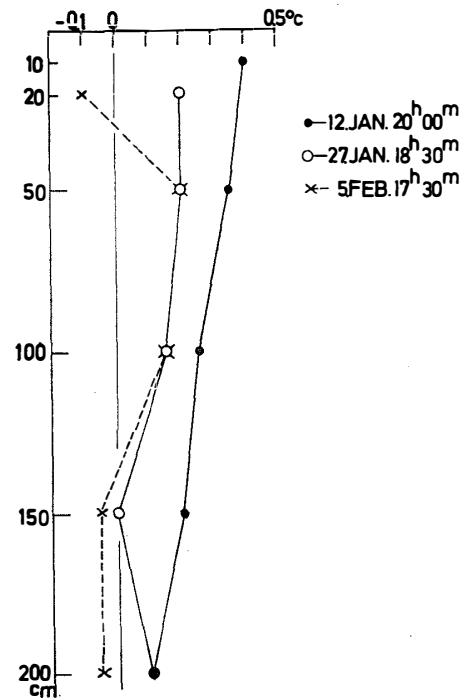


図 5 観測点 A における湖水中の温度分布
 Fig. 5. Temperature profile of lake ice at station A.

して、原則として1日1回測定した。ただ、10 cm 深のものは次第に沈んでゆき、20 cm 深となった。その結果は表4及び図5に示す。

たとえば、1月12日には、各深度の値はすべて 0°C 以上を示しているが、1月20日以後は150と200 cm 深では 0°C 以下を示すようになった。また2月にはいると、気温は 0°C 以下となったが、20 cm 深にその効果がすみやかにあらわれ、50, 100 cm 深ではまだ現われていない。

3.6. 湖底泥内の温度測定

湖底での熱流量を見積もるため、図6のような試作品のプロープを湖底の泥中に落下、つきさして、温度を測定した。つきさした深さは、あらかじめプロープ表面にワセリンを塗りつけておき、測定後引き上げて、これに付着している泥の位置より推定した。その結果は表5に掲げた。

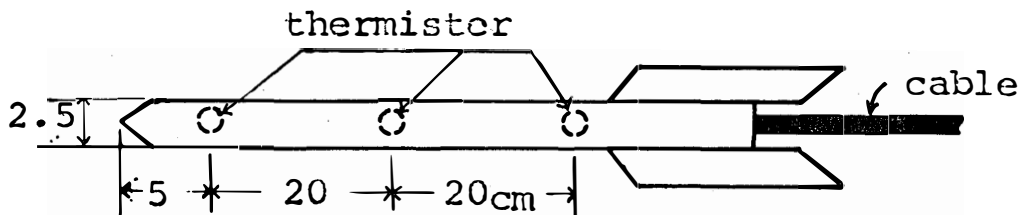


図6 湖底堆積物中の温度分布測定のためのサーミスター感温部

Fig.6. Thermistor probe for the measurement of temperature profile of bottom sediments.

表5 湖底堆積物中の温度 ($^{\circ}\text{C}$)

Table 5. Temperature ($^{\circ}\text{C}$) of the bottom sediments (1971).

Station	Date	Depth below bottom (cm)	Temp. ($^{\circ}\text{C}$)
L	Jan. 22, 1971	5.5	24.5
R	Jan. 26	9.0	24.4
K	Jan. 26	1.5	24.8
		21.5	24.5
D	Jan. 29	9.0	24.5
N	Jan. 29	17.0	23.8

いずれの場所でも、泥中の温度は湖底水温より若干低く、このとき熱は湖底から下方へと流れていることが示される。

表の L, R, K, D の4点では、湖底より数10 cm 上方の水温は 25°C であったので、泥中の温度は、これらより $0.5\sim 0.6^{\circ}\text{C}$ 低い。また N 点では、湖底上23 cm の水温が 24.1°C であり、やはり泥中の温度は 0.3°C 低い。

3.7. 湖水面からの蒸発量と氷面からの昇華量の測定

3.7.1 蒸発量

Onyx 川流入による湖水位の上昇と氷の融解により、かなり広い開水面ができたので、ここからの蒸発量を知るため、径約 10 cm のブリキ缶を岸近くの水中に設置し、ブリキ缶内

表 6 湖水からの蒸発量 (mm)

Table 6. Amount (mm) of evaporation from surface of lake water (1970-71).

Date	Time(LT)	Evap.	Water temp.(°C)	Date	Time(LT)	Evap.	Water temp.(°C)
	h m				h m		
Nov. 30	15 35	—	—	Jan. 1	17 40	3	1.7
Dec. 1	18 00	5	1.8	2	19 40	4	1.6
2	"	10	3.0	3	19 00	4	—
3	"	5	0.4	4	17 00	6	—
4	"	5	4.0	5	18 20	4	2.6
5	15 00	4	1.7	6	18 00	6	3.2
6	18 00	10	0.5	7	"	4	3.0
7	"	frozen	—	8	"	5	2.7
8	"	0	7.0	9	18 30	4	—
9	"	8	1.7	10	21 30	2	1.8
10	"	3	1.5	11	18 00	—	3.6
11	"	8	1.9	12	"	4	3.5
12	15 00	2	3.3	13	19 30	3	—
13	18 00	6	2.9	14	18 00	—	—
14	"	6	2.0	15	"	7	3.3
15	"	6	1.8	16	"	3	2.7
16	"	10	1.3	17	19 15	4	3.5
17	"	—	1.5	18	17 40	1?	2.2
18	"	5	3.6	19	18 00	6	2.8
19	15 00	3	1.6	20	"	3	2.2
20	18 00	—	1.0	21	"	5	3.1
21	"	—	2.0	22	"	2	3.5
22	"	1?	2.3	23	"	—	2.2
23	"	7	4.0	24	22 00	—	2.4
24	"	2?	2.8	25	18 00	6	—
25	21 15	4	1.4	26	"	—	1.6
26	18 00	5	3.0	27	21 00	—	—
27	"	1	2.0	28	18 00	—	1.5
28	"	3	4.0	Feb. 1	18 30	—	—
29	19 00	7	1.9	2	18 00	3	2.1
30	18 00	5	2.2	3	"	3	2.1
31	20 30	5	0.9	4	"	2	2.2

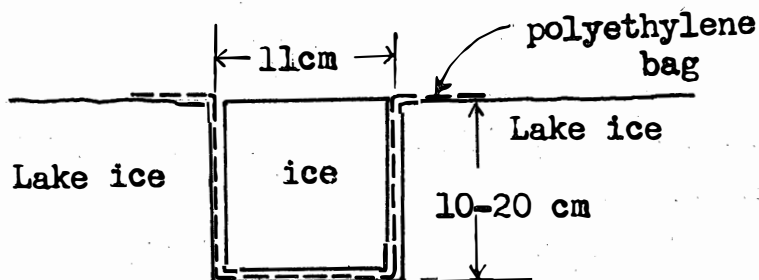


図 7 昇華量の測定方法

Fig. 7. Measurement of sublimation.

の水温と湖水温をできるだけ等しくして、缶内の水量の減少量を物差しで1日1回測定した。その結果は表6に示した。蒸発量の測定法としては、缶の径など不十分ではあろうが、目安にはなると思われる。また表中には水温も併せて記した。

3.7.2. 昇華量

Z点近くに、アイドリルで深さ10~20cmの穴を開け、ここに図7のように、ポリエチレンの袋に入れた氷を入れて放置し、1週間毎に重量の減少量を測定した。昇華面の径は11cmである。

その結果を1cm²当たりの減少量(昇華量)に換算した値を表7に示した。

1970年12月から1971年1月には1週間当たり約3g/cm²の昇華量であったものが、1月末から2月初めには半減している。

表7 湖水からの昇華量 (g/cm²)

Table 7. Amount (g/cm²) of sublimation from surface of lake ice.

Period	Sublimation
Dec. 8—Dec. 15, 1970	3.4
Dec. 15—Dec. 22	3.1
Dec. 22—Dec. 29	2.6
Dec. 29—Jan. 5, 1971	3.0
Jan. 5—Jan. 12	2.7
Jan. 20—Jan. 27	2.0
Jan. 27—Feb. 4	1.3

3.8. 湖水下の日射の強さ(全日射量に対する割合の測定)

1971年1月25日15時30分から16時(ローカル時)の間に氷上と湖水下(290cm下)にそれぞれ日射計を設置し、日射の強さを測定した。その結果、日射量の8.2%が氷を通過した。なお、ニュージーランド隊の測定によるアルベドはおよそ50%である。したがって、残りの40%あまりが氷に吸収され、水温の上昇や昇華のエネルギーに費やされていると見積もられる。

3.9. 湖水面の短周期変動の測定(静振)

1970年12月21, 25日および27日に湖水位の短周期振動(波を除く)を測定した。風が吹き始めると周期が数分からおよそ10分、振幅が1cm以下の振動のあることが認められたが、風がないとこの振動はほとんど表われない。

3.10. Onyx 川流入水温の測定

Vanda 湖への移流熱を見積もるため、Onyx 川口における水温を随時測定した。その結果を表 8 に示した。

表 8 オニックス川の水温

Table 8. Water temperature of the Onyx River (1970~71).

Date	Time (LT)	Temperature (°C)
	h m	
Dec. 15	14 30	5.7
24	11 45	5.6
30	10 45	4.3
Jan. 2	6 00	2.2
6	11 15	4.6
14	22 40	4.9
18	19 00	1.2
25	21 50	0.7
Fed. 2	21 00	-0.2
6	18 00	1.4

3.11. Bonney 湖における水温と電気伝導度の測定

1971年1月30日にボニー湖の東端から 1700 m の地点で水温と伝導度を測定した。最高温

表 9 ボニー湖における水温および電気伝導度 (氷厚 358 cm, 水位は氷の表面より 47 cm 下)

Table 9. Water temperature and electric conductivity in Lake Bonney (Ice thickness 358 cm, water level 47 cm below ice surface). (January 30, 1971)

Depth (m)	Temp. (°C)	Cond. ($\mu\text{V}/\text{cm}$)	Depth (m)	Temp. (°C)	Cond. ($\mu\text{V}/\text{cm}$)
0.0	0.3	3.93×10^2	14.0	6.4	9.98×10^4
0.5	0.2	2.26 //	14.5	6.4	1.10×10^5
1.0	0.1	1.98 //	15.0	6.4	1.18 //
1.5	0.1	2.01 //	15.5	6.4	1.27 //
2.0	0.0	1.90 //	16.0	2.3	1.35 //
2.5	0.0	1.84 //	16.5	6.2	1.36 //
3.0	0.0	2.04 //	17.0	6.1	1.39 //
3.5	0.4	1.94 //	17.5	6.0	1.46 //
4.0	1.0	1.14×10^3	18.0	5.9	1.49 //
4.5	1.1	1.87 //	18.5	5.7	1.50 //
5.0	1.2	2.32 //	19.0	5.5	1.50 //
5.5	1.6	2.79 //	19.5	5.3	1.52 //
6.0	2.1	3.67 //	20.0	5.1	1.51 //
6.5	2.8	4.62 //	21.0	4.5	1.52 //
7.0	3.1	6.47 //	22.0	4.0	1.51 //
7.5	3.6	8.60 //	23.0	3.4	1.47 //
8.0	4.0	1.21×10^4	24.0	2.9	1.46 //
8.5	4.2	1.56 //	25.0	2.4	1.46 //
9.0	4.7	1.82 //	26.0	1.8	1.46 //
9.5	5.1	1.93 //	27.0	1.0	1.43 //
10.0	5.3	2.09 //	28.0	0.6	1.39 //
10.5	5.5	2.38 //	29.0	0.0	1.37 //
11.0	5.7	3.00 //	30.0	-0.9	1.36 //
11.5	5.8	3.88 //	31.0	-1.5	1.35 //
12.0	6.0	5.08 //	32.0	-2.2	1.35 //
12.5	6.1	6.31 //	32.75	-2.7	1.34 //
13.0	6.25	7.53 //	33.08	-2.8	1.37 //
13.5	6.4	8.75 //	(bottom)		

度は自由水面下 13.5~15.5 m の間にみられ, 6.4°C である. この値は従来の測定値 (7.0°C, 1965年12月) と比べて若干低い. 伝導度は, 深さ 20 m 付近でおよそ $1.5 \times 10^5 \mu\text{S}/\text{cm}$ に達し, これより下方では減少した. 測定結果は表9に掲げた.

また氷厚は 358 cm, 自由水面は水面より 47 cm 下方にある. この氷厚も Vanda 湖と同様従来測定されたものに比し, 若干薄い.

表 10 湖水の pH, 溶存酸素量, アルカリ度および硫化水素量

Table 10. pH, dissolved oxygen, alkalinity and hydrogen sulfide of lake water. *Depth uncertain

Station	Date	Time (LT)	Depth	Corrected depth	Temp. of water sampl	pH	O ₂ (ppm)	Alkalinity		Hydrogen sulfide mg/l
								mequ/l	as HCO ₃ ⁻ mg/l	
N	1971 Jan. 9	1545- 1800	0	0	1.4	4.90	11.5			
			4	3.9	3.5	6.85	15.7	0.52	31.7	
			8	7.8	4.5	8.10	22.6	0.98	59.8	
			12	11.7	5.0	8.05	26.5	1.04	63.4	
			14	13.7	6.0	8.30	28.0	1.14	69.5	
			20	19.7	*4.8	8.37	30.7	0.60	36.6	
			39.5	38.8	6.5	8.33	17.1	1.47	89.7	
			45	44.2	7.7	8.35	32.5	1.65	101	
			56	55.0	14.1	6.30	30.5	3.09	188	
			D	Jan. 10	1300- 1420	0	0	1.0	4.87	13.1
4	3.9	3.0				6.70	13.0	0.37	22.6	
8	7.8	5.0				7.97	17.2	1.41	86.0	
12	11.8	*3.0				7.88	14.0	0.42	25.6	
14	13.7	6.0				8.13	21.7	1.07	65.3	
20	19.6	6.5				8.12	20.3	1.36	83.0	
39.5	38.7	*4.5				8.29	17.8	0.70	42.7	
45	44.1	*4.0				8.10	14.5	0.65	39.7	
52	51.0	*4.2				8.04	14.0	0.63	38.4	
63	61.7	16.9				5.45	5.3			11.3
K	Jan. 10	1700- 1830	0	0	0.0	4.50	14.3	0.14	8.5	
			4	3.9	2.8	7.10	13.8	0.43	26.2	
			8	7.8	3.0	7.56	15.2	0.57	34.8	
			12	11.7	4.7	8.38	21.0	1.04	63.4	
			14	13.7	5.5	8.42	18.8	1.16	70.8	
			20	19.5	6.5	8.31	18.9	1.47	89.7	
			39.5	38.5	6.0	8.37	20.0	1.47	89.7	
			45	43.9	7.0	8.05	19.1	1.71	106	
			52	50.7	10.0	6.75	12.0	1.87	114	
			65	63.4	13.2	5.50	8.1			28.3
G	Jan. 10	1900- 2010	0	0	0.0	5.90	13.5			
			4	3.9	1.0	7.17	12.2	0.43	26.2	
			8	7.7	4.0	8.60	27.0	0.99	60.4	
			12	11.6	4.5	8.27	31.0	0.98	59.8	
			14	13.5	5.5	8.13	22.0	1.45	88.5	
			20	19.4	5.7	8.41	29.9	1.45	88.5	
			39.5	38.4	6.0	8.40	24.0	1.38	84.2	
			45	43.7	7.0	8.10	25.3	1.59	97.0	
			52	50.2	8.6	6.90	25.0	2.02	123	
			64	62.5	13.5	5.88	9.1			15.1

Station	Date	Time (LT)	Depth	Correct- ed depth	Temp. of water sampl	pH	O ₂ (ppm)	Alkalinity		Hydrogen sulfide mg/l
								mequ/l	as HCO ₃ ⁻ mg/l	
L	1971 Jan.13	1440- 1550	0	0	0.0	4.80	12.1	0.14	8.5	10.6
			4	3.8	2.0	7.35	13.1	0.52	31.7	
			8	7.7	3.0	8.32	13.0	0.85	51.8	
			12	11.5	5.0	8.57	17.2	1.02	62.2	
			14	13.4	5.0	8.52	12.1	1.08	65.8	
			20	19.2	6.5	8.32	23.0	1.50	91.5	
			39.5	37.9	6.0	8.30	24.0	1.48	90.3	
			45	43.2	7.5	8.10	22.7	1.62	98.8	
			52	49.9	10.0	6.77	17.2	2.03	124	
			58	55.7	15.0	6.14	22.0	3.12	190	
			64	60.4	16.0	5.67	5.6			
H	Jan. 13	1630- 1830	0	0	0.0	5.77	13.5	0.23	14.0	32.6
			4	3.8	2.0	7.50	14.3	0.52	31.7	
			8	7.7	4.5	8.58	18.3	0.96	58.5	
			12	11.5	5.5	8.63	15.4	1.01	61.6	
			14	13.4	5.5	8.60	14.2	1.05	64.0	
			20	19.2	6.5	8.35	21.0	1.41	86.0	
			39.5	37.9	6.5	8.40	23.0	1.44	87.8	
			45	43.2	7.5	8.05	20.6	1.58	96.3	
			53	50.8	11.0	6.92	11.0	2.12	129	
			58	55.7	15.5	6.45	24.9	3.06	189	
			67	64.3	17.0	5.76	10.5			
E	Jan.14	1500- 1630	4	3.8	2.0	7.10	13.2	0.50	30.5	6.1 12.1
			8	7.6	5.0	8.35	20.1	0.95	57.9	
			12	11.4	5.2	8.50	20.9	1.05	64.0	
			14	13.3	5.5	8.45	17.1	1.03	62.8	
			22	21.0	6.0	8.27	15.3	1.38	84.1	
			41.5	39.6	6.5	8.21	20.0	1.41	86.0	
			47	44.8	7.5	7.95	17.0	1.57	95.7	
			54	51.5	11.0	6.70	10.7	2.14	130	
			59	56.2	14.0	6.31	18.9	3.23	197	
			64	61.0	14.0	5.76	6.0			
			65.5	62.1	12.5	5.74	5.0			
F	Jan.19	1200- 1242	0	0	0.0	5.90	13.0	0.15	9.1	
			4	3.8	2.1	7.72	14.8	0.50	30.5	
			8	7.5	4.2	8.57	21.9	0.79	48.2	
			12	11.3	5.0	8.70	22.3	0.91	55.5	
			14	13.2	5.3	8.62	19.3	1.01	61.6	
			22	20.7	6.2	8.41	24.0	1.37	105	
B	Jan.19	1330- 1440	0	0	0.5	5.75	13.0	0.15	9.1	
			4	3.8	2.0	7.53	15.8	0.53	32.3	
			8	7.5	4.0	8.54	20.5	0.75	45.7	
			12	11.3	5.0	8.65	27.5	0.91	55.5	
			14	13.2	5.5	8.62	24.1	1.01	61.6	
			22	20.7	7.0	8.41	20.4	1.39	84.8	
			42	39.6	6.5	8.41	19.0	1.32	80.5	
			48	45.3	7.5	8.10	24.0	1.39	84.8	
			55	51.9	11.5	6.80	18.9	2.02	123	
			59.5	55.8	14.0	6.52	26.9	3.03	184	

3.12. 湖水の採集および pH 溶存酸素, アルカリ度, 硫化水素の測定

水温および電気伝導度測定結果と, 従来行なわれた化学分析の結果, さらに設置されている観測点の位置などを考慮して, 試水採取地点, 深度を決定した. これらの結果は表10, 図8に示してある. 硫化水素は炭酸カドミウムで固定後, 早い時期に国内に持帰り, 分析を行なったものである. 採水器は北原式を用いたが, これを釣下げる索に目盛を表示したクレモナロープを使用したので, 採水, 測定終了後, 改めて採水器を水中に釣下げ, これにエスロン製巻尺を添わせて, 真の長さを測定して, 採水深度を補正した. 所要の深度より浅いところで採水器が作動し, 所要の深度の水が得られなかったと推定されることが, 測定の初期に

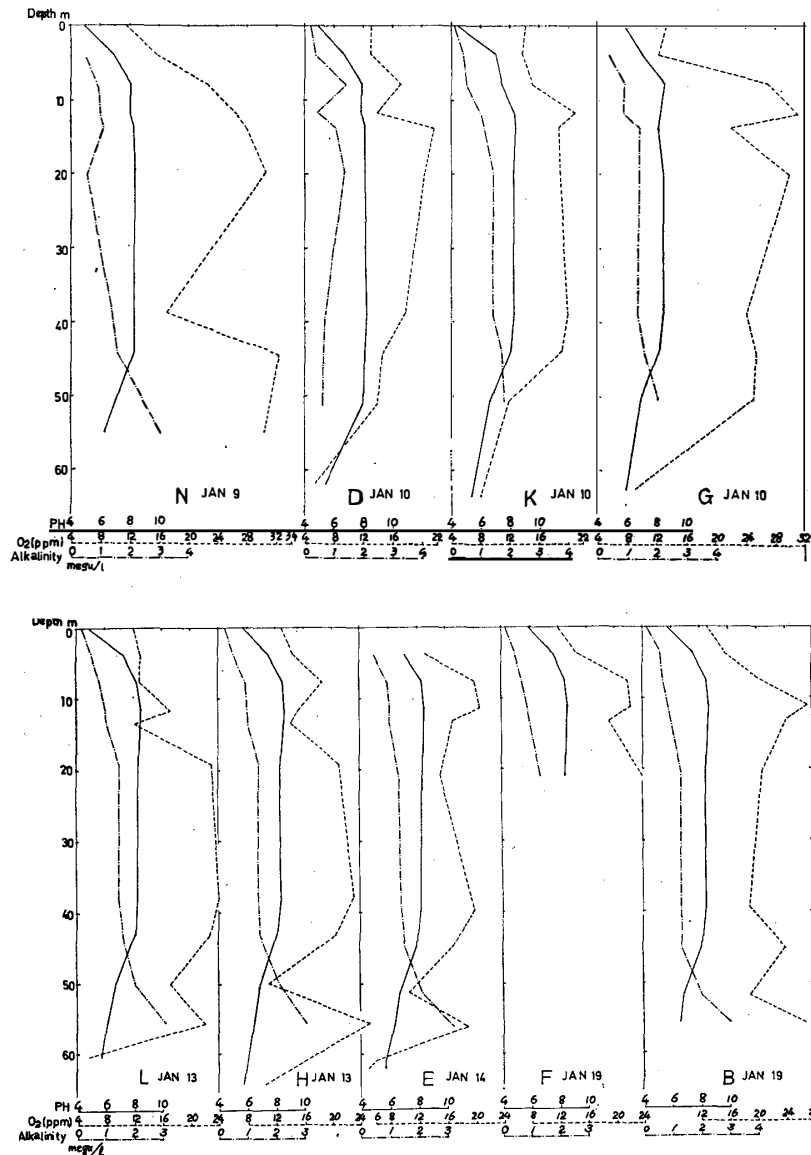


図8 pH 溶存酸素量, アルカリ度の垂直分布
 Fig. 8. Profiles of pH, dissolved oxygen and alkalinity.

あったが、これは試水温度、溶存酸素量、アルカリ度の異常値として現われるようで、表中にチェックしてある。pH はベックマン pH メーター、溶存酸素はベックマン D.O. メーターを使用した。溶存酸素は量が極めて多いためか、D.O. メーターをしばらく使用すると、テフロン膜に微小な気泡が付着し、値が低く出ることがあったので、膜の張替に努めたが、必ずしも充分良い値を得ることができなかつたこともある。主成分の化学分析が未了であつて、結果については今後の検討を待たねばならないが、2, 3 の予想を付け加えれば次のようである。

i) 水温、電気伝導度からみると、水温成層、塩分成層は従来知られているように、極めて明瞭で、ことに深度の大きい部分は、水平的に広く一様であるらしい。従来の分析結果から推定された傾きをもつ化学成分の分布は、再検討してみる必要があろう。

ii) 硫化水素は従来知られていたものより、広い範囲で見出された。深さが 60 m 以上あるところには、かなり普遍的に見られると考へてよいかも知れない。

iii) 以上のようなことから、深いところで東方からの水の流動があるという仮説は、再検討を要すると思われる。

iv) 溶存酸素が過剰であることが確かめられたが、極地の湖沼の特性の 1 つとされ得ると考へられ、メカニズムについて今後検討したい。

3.13. 化石化した藻類の採集

現湖面より高所に賦存する化石藻類については、すでに¹⁴C法による年代決定が行なわれている。その結果は予想と異なる点があり、解釈の難しいものであつた。このため、さらにこれを確かめる必要があり、採集法、採集地点について考へて、再びいくつかのサンプルを採集した。なお、今夏の水位上昇の状況を考へに入れると、すでに得られた年代についての解釈の難点は、多少除かれる可能性がある。

3.14. Onyx川その他の地点からの水サンプルの採集

Wright Valley には、Onyx 川、Don Juan 池、Canopus 湖など多くの流水や湖水があるが、これらは自然環境と関連が深く、また Vanda 湖の成因について手掛りを与えるものであると考へられるので、いくつかの水のサンプルを採集した。とくに、Onyx 川は多くの溶浮流物質を Vanda 湖に供給するものとして重要である。

3.15. 湖底堆積物の採集

McMurdo 基地に残置してあつた小型柱状採泥器によって、採泥を試みたが、砂質の底質のため、採集が困難であつた。多少採取し得たものについて、粒度、円磨度、鉱物組成等

をみる予定である。今後行なう場合には器械の改良などの処置が必要である。

3.16. 氷河氷の採集

Vanda 湖に融氷水を供給している氷河のひとつ Meserve 氷河末端で、氷河水を採集した。水質を Onyx 川の流水と比較する予定である。

3.17. 湖の測深

水温、電気伝導度の測定に際して、当然深さが測定される。従来の測定と併せて、かなりの精度で湖底地形を知ることができるようになり、水収支、熱収支問題の解明に資することができよう。図9にこの結果を示した。

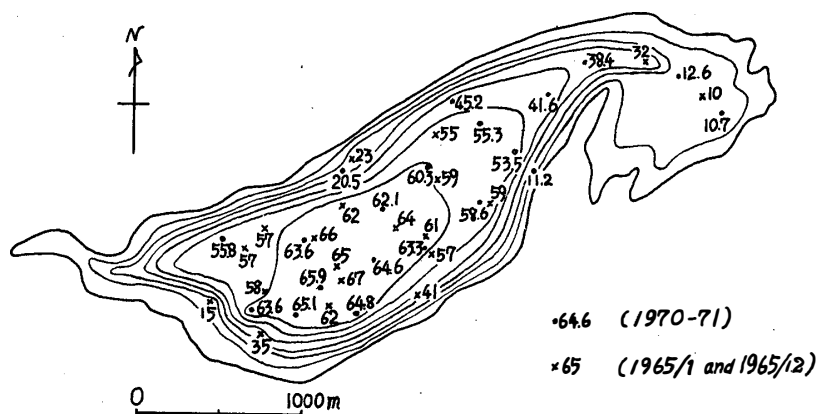


図9 測深点および等深線図 (10m毎)

Fig. 9. Bathymetric chart and measured depth (10m contour).

3.18. 気象観測

Vanda 基地の主要観測項目は、気象観測であり、通常の地上気象観測のほか、接地気層の気温、風向風速の垂直プロファイル、地温の垂直プロファイル、輻射、測風気球による上層の風など、多様な観測を行なっている。基地におけるもののほか、湖水、Bull Pass, Dais, Asgard 山脈、U 字谷の谷壁など多くの箇所に百葉箱を設けて、気温、湿度等の自記記録を行なっている。従ってこれらの資料を利用すれば（現在、差当りシノップデータについて整理を行ない、気候特性とその年毎の変動を検討しつつある）、日本隊が別に気象観測を行なう必要は必ずしもないが、自然環境の理解、気象現象の観察、天候の推移と気象諸要素の関係の理解のために、キャンプ地を中心に簡単な気象観測を実施した。結果の一部を図10に示してある。気温変化の周期性などが読みとれるが、分析は前記のように Vanda 基地の資料を併せ、またオブザーバーとして McMurdo 基地に滞在された川口貞男氏にお願いして得たロス海中心の天気図を参考にして行なう予定である。



図 10 水位の上昇によって生じた湖の周囲の開水面

Fig. 10. Shore lead of Lake Vanda formed by the rise of water level and ice melting.

3.19. 地形学的調査

湖およびその周辺について観察を行ない、また気圧高度計による測量を実施し、South Fork では Don Juan 池まで、North Fork では Wright Upper 氷河末端まで、東方は Bull Pass 下までの谷の縦断面形が得られた。氷蝕地形、モレーン、周氷河現象などを観察したが、これらは空中写真判読と併せて地形学図にまとめられる予定である。このほか前記した藻類採集をはじめ、岩石、塩類堆積物などの標本の採集を行なったので、これらの分析も含めて地形学的考察を進める予定である。

文 献

TORII, T., N. YAMAGATA and T. CHO (1967): Report of the Japanese Summer Parties in Dry Valleys, Victoria Land, 1963-1965. II. General description and water temperature data for the lakes. *Antarctic Rec.*, 28, 1-14.

吉田栄夫 (1965): 南極 Victoria Land の地形的特徴と二、三の問題について. 広島大学文学部紀要 (史学), 24(2), 187-204.

(1971年7月5日受理)

図 11 キャンプおよびその周辺での観測による気象状況
 Fig. 11. Graph showing climatological data obtained at or near the camp.

