

1980-1981 年ドライバレー地域調査報告

中谷 周¹⁾・鳥居鉄也²⁾・長 連英³⁾・和田英太郎⁴⁾・松本源喜⁵⁾

Activities in the Dry Valleys Area during the 1980-1981 Field Season

Shyu NAKAYA¹⁾, Tetsuya TORII²⁾, Tsurahide CHO³⁾, Eitarou WADA⁴⁾
and Genki MATSUMOTO⁵⁾

Abstract: Five Japanese geochemists visited Scott Base and the Dry Valleys area to carry out the geophysical and geochemical research programs for a period from December 1980 to January 1981. The main research subjects in this season were; 1) geophysical study of water temperature of Lake Vanda, 2) determination of stable nitrogen isotope ratio, $^{15}\text{N}/^{14}\text{N}$, of the sediments and lake waters in the Dry Valleys area and at a penguin rockery in Ross Island, 3) distribution of organic matters in the sediments and lake waters, 4) geochemical studies on the fresh and saline lakes, and distribution of evaporites in the Dry Valleys area.

要旨: 1980-1981 年のドライバレー地域における地球科学的調査活動は 1980 年 11 月から 1981 年 1 月まで、ライト谷、テイラー谷を中心に行った。

ライト谷のバンダ湖、ドンファン池、カノーバス湖、上部ライト谷ラビリンス地区の 4 池、テイラー谷のポニー湖、ハウス湖およびこれら湖沼周辺の湖沼水、流入水を採取するとともにバンダ湖、ポニー湖では湖底堆積物を採取した。特に、バンダ湖、ポニー湖では現地にて溶存酸素、栄養塩類 ($\text{NO}_2\text{-N}$, $\text{NO}_3\text{-N}$, $\text{NH}_4\text{-N}$, $\text{PO}_4\text{-P}$, $\text{SiO}_2\text{-Si}$) 等を測定した。また、これらの湖沼周辺で多数の塩類堆積物、エバポライト等も採取した。

バンダ湖ではオニックス川流入による水温分布変化も観測した。さらに、ロス島バード岬のペンギンルッカリー周辺の藻類等も採取した。

1. はじめに

1980-1981 年のドライバレー地域の地球科学的調査研究は主として、次の項目について行った。1) バンダ湖湖水温度分布に関する地球物理学的研究、2) ドライバレー地域およびロ

¹⁾ 弘前大学理学部。Department of Earth Sciences, Faculty of Science, Hirosaki University, Hirosaki 036.

²⁾ 千葉工業大学。Chiba Institute of Technology, Tsudanuma 2-chome, Narashino 275.

³⁾ 多摩化学工業(株)。Tama Chemical Industry Co. Ltd., Oota-ku, Tokyo 144.

⁴⁾ 三菱化成生命科学研究所。Mitsubishi-Kasei Institute of Life Sciences, Machida-shi, Tokyo 194.

⁵⁾ 東京都立大学理学部。Department of Chemistry, Faculty of Science, Tokyo Metropolitan University, Fukazawa, Setagaya-ku, Tokyo 158.

ス島のペンギンルッカリーに点在する湖沼水，堆積物中の窒素同位体比測定による窒素化合物の起源および生物活動について，3) ドライバレー地域に点在する湖沼の成因 および 塩起源に関する地球化学的研究，4) ドライバレー地域における有機化合物の分布状態について。

本研究，調査活動の参加者は本報告の著者ら 5 名であり，参加者全員による共同調査活動を実施し，その中で各自の研究テーマについての調査，研究を行い，ほぼ所期の目的を達成することができた。

2. 1980-1981 年の研究計画と準備

2.1. 調査計画

1963 年以來の日本隊およびニュージーランド，アメリカ隊等による調査，研究によりドライバレー地域については多くの知見が得られている。今回の参加者 5 名中 4 名がすでに現地の調査経験者であり，初めて現地調査に参加する和田もこれまでにドライバレー地域の研究を行って，初めてとはいえ多くの知見を得ている。出発前の東京での数回の打ち合わせでは各自の研究テーマの分担を決めるとともに日本隊によるこれまでの継続調査，研究事項をも合わせ行うことを確認し，調査計画を立案した。

本調査はニュージーランド南極観測計画の一環をなす，日本，ニュージーランド共同研究の一つである。

2.2. 調査研究用物品の調達

本調査に当たっての研究用物品は，備品についてはすでにこれまでの調査活動において準備されている物品の使用が可能であることから主として消耗品の調達が中心となった。

消耗品は各自の所属する研究機関において調達するとともに，国立極地研究所，(財)日本極地研究振興会の協力，援助を受けた。また，運送費，装備品および旅費についても一部国立極地研究所，(財)日本極地研究振興会より借用，援助を受けた。

3. 行動の概要

本調査の調査日程，行動記録を表 1 に示す。なお，中谷はウェリントン，ビクトリア大学で開かれた MSSTS (McMurdo Sound Sediment and Tectonic Studies: マクマードサウンドにおける堆積層およびテクトニクスの研究) 研究集会に出席し，研究成果を発表した。

表 1 1980-1981 年行動表
Table 1. Itinerary in the 1980-1981 field season.

1980 年		12 月 23 日	野外調査準備
11 月 18 日	中谷 ウェリントン着	24	ボニー湖調査
19	中谷 MSSTS 研究集会出席	28	
21		29	長 バンダ基地着
21	中谷 クライストチャーチ着		鳥居, 和田, 中谷 ハウス湖調査
22	長, 松本 クライストチャーチ着		バンダ基地着
23	荷物整理		松本 フリクセル湖へ
24	スコット基地着	30	松本 バンダ基地着
25	野外調査準備		カノーパス湖およびバンダ湖南岸調査
27		31	バンダ湖調査
28	バンダ基地着	1981 年	
29	バンダ湖調査 (12 月 18 日まで)	1 月 1 日	ライト谷ブル峠周辺調査
12 月 11 日	和田 クライストチャーチ 経由 スコット基地着	2	スコット基地着
12	鳥居 クライストチャーチ 経由 スコット基地着	3	ロス島調査および帰国準備
15	鳥居, 和田 バンダ基地着	8	
19	上部ライト谷ラピリンス地区湖沼調査	8	鳥居, 長 クライストチャーチ 経由成田帰着
21		16	和田 成田帰着
22	ドンファン池調査, バンダ基地着	18	中谷, 松本 成田帰着

4. 観測の概要

4.1. バンダ湖湖水温度に関する地球物理学的研究

バンダ湖はライト谷の最低所に位置するこの地域最大の塩湖である。流出口を持たず、夏季にライト下部氷河からライト谷床を内陸へ流れ、途中で周辺氷河融水を集め流れるオニックス川により涵養されている。顕著な水温成層を有し、塩分濃度は深度とともに上昇し、それらの鉛直分布が段階構造を示すことで有名である。

最深部の底層では 25°C 前後の高温度であることが知られているが、この底層の水温が年々低下の傾向にある (表 2)。本年の調査では 23.9°C (図 1 参照, J 点, 水深 68.32 m) で前年と変わらぬものであった。

オニックス川流入によるバンダ湖水温分布変化を知ることを目的にオニックス川流入口寄りの 11 点 (図 1) でオニックス川流入前後を中心に氷下から底層まで 10 cm 深ごとに詳細な水温測定を実施した。

オニックス川は 12 月 14 日午後 2 時 55 分 (現地時間) ニュージーランド隊が流入量測

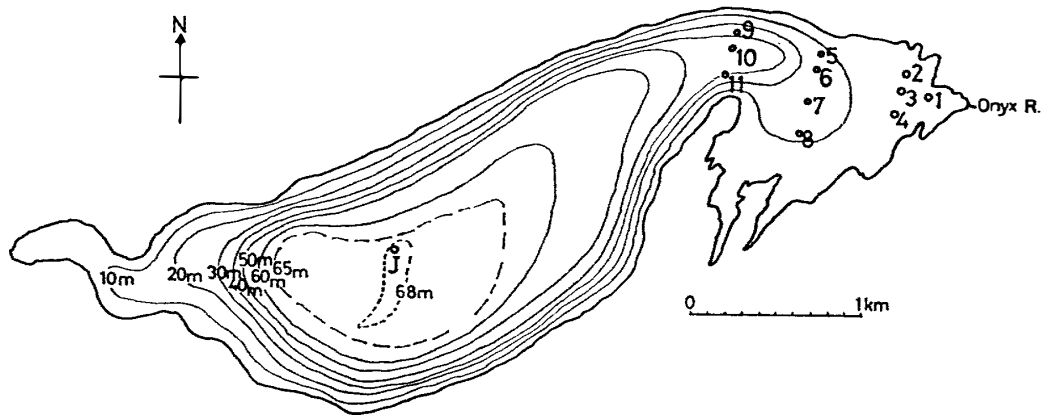


図 1 水温測定点

Fig. 1. Location of observation site.

表 2 バンダ湖湖水温度の変化

Table 2. Variation of maximum water temperature at the deepest layer in Lake Vanda.

Date	Dec. 1961	Dec. 1962	Jan. 1965	Dec. 1965	Jan. 1971
Temperature (°C)	25.7	25.5	25.1	24.9	25.0
Date	Jan. 1972	Dec. 1972	Jan. 1973	Dec. 1974	Dec. 1976
Temperature (°C)	24.8	24.5	24.5	24.2	23.8
Date	Jan. 1979	Nov. 1979	Dec. 1980		
Temperature (°C)	24.1	23.8	23.9		

定のため設置してある堰を越え流入を開始した。しかし、12月18日までの測定では、例年に比較して気温が低かったため流入水の水温が低く、流入量が少なく測定結果に顕著な変化は表れなかった。現在解析中であるが十分な成果は得られなかったようであり今後の研究が求められる。

4.2. 湖沼の調査、研究

ドライバレー地域のライト谷のバンダ湖、カノーバス湖、ドンファン池、ドンキホーテ池、テイラー谷のボニー湖、ハウス湖およびこれら湖沼周辺の湖沼を調査し、これらの湖沼水、湖沼への流入水を採取した。例年よりも低温であったためか、周辺氷河融水の各湖沼への供給量は少なく、ドンキホーテ池では池水は消失(12月12日観測)、ドンファン池では主池が12m×24m(12月22日観測)の大きさであった。

バンダ湖、ボニー湖では各深度ごとに採水し、現地で溶存酸素、栄養塩類($\text{NO}_2\text{-N}$, $\text{NO}_3\text{-N}$, $\text{NH}_4\text{-N}$, $\text{PO}_4\text{-P}$, $\text{SiO}_2\text{-Si}$)等を分析した。溶存酸素、 $\text{PO}_4\text{-P}$, $\text{SiO}_2\text{-Si}$ の鉛直分布は著者

らの 1972-1973 年, 1976-1977 年の測定結果と良く一致するものであった。この地域の湖沼ではきわめて高濃度であり, その供給源も注目されている窒素化合物についてはボニー湖(東西両湖)ではこれまでの結果と良く似た傾向を観測した。しかし, バンダ湖では全無機態窒素濃度が 50 m 以深の底層で 1972-1973 年, 1976-1977 年, 今年度と年々増加の傾向を示し, かつ表層では全無機態窒素に対する窒素三態 ($\text{NO}_2\text{-N}$, $\text{NO}_3\text{-N}$, $\text{NH}_4\text{-N}$) の存在割合が変化し, アンモニア態窒素が増加している傾向が観測された。これは今年度同じ測定点でニュージーランドの VINCENT らが種々の微生物活性を測定し, 硝化活性が 50~57.5 m, 光合成活性が 55~60 m, 脱窒活性が 59.5~62.5 m 層で高い結果を得ており, 生物活動による影響が大きく関与していることが考えられる。ボニー湖, バンダ湖の各層水について, 和田が安定窒素同位体比 ($^{15}\text{N}/^{14}\text{N}$) の測定を現在進めており, これらの結果を総合的に考察することにより生物活動の影響等は明らかとなるものと期待されている。

ドライバレー地域の塩湖の成因に関連してその塩起因を探るうえでその水質が興味を持たれている上部ライト谷ラビリンス地区で4つの池を調査, 採水した。また, 和田らのこれまでの研究で地球上の試料で最も低い窒素同位体比を与えているラビリンス地区の藻類, 最も高い値を与えているロス島ペンギンルッカリーの藻類, 土壌等をバード岬のペンギンルッカリーで採取した。

採水持ち帰った湖沼水については主要化学成分 (Na, K, Mg, Ca, Cl, SO_4 等) を測定する。また, バンダ湖, ボニー湖の底層水の有機物含有量を測定する。

4.3. 堆積物, エバポライトの採取

ドライバレー地域の塩湖の成因, 塩の起因を探るうえでこの地域に多く見いだされている塩類堆積物, エバポライトの種類と鉱物種の同定, 分布状況を把握することは重要である。

著者らはバンダ湖, ボニー湖の湖底堆積物を採取するとともに, ライト谷, テイラー谷の各所で多数の塩類堆積物, エバポライトを採取した。これらの堆積物, エバポライトについては X 線回折により鉱物種を同定し, その分布状況を明らかにする。これまでの研究ではテイラー谷のボニー湖東側で採取した炭酸塩堆積物が X 線回折の結果アラゴイトであり, 鏡下観察ではっきりした堆積構造を有することから, その成因, 生成環境に興味を持たれている。

5. あとがき

本年度の調査活動はバンダ, スコット両基地隊長の好意的なヘリコプター支援計画の調整

により当初の計画通り順調に実施することができた。ここに記して謝意を表する。

本報告は1980-1981年のドライバレー地域での調査活動を中心に述べたが、調査、研究成果については各自および共同で日本地球化学会年会等関連の学会または学会誌等に公表の予定である。必要な試料等は問い合わせ下さい。

最後に、本調査、研究に御支援、御援助下さった国立極地研究所、(財)日本極地研究振興会、また現地での調査活動に御支援、御援助下さったニュージーランド南極局、アメリカ科学財団、アメリカ海軍 VXE-第6部隊の各員に謝意を表する。

(1981年7月1日受理)