



Title	置戸町で発見された地下氷について
Author(s)	福田, 正己; FUKUDA, Masami; 成田, 英器 他
Citation	低温科学. 物理篇, 39, 201-205
Issue Date	1981-03-18
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/18432
Type	departmental bulletin paper
File Information	39_p201-205.pdf



置戸町で発見された地下水について*

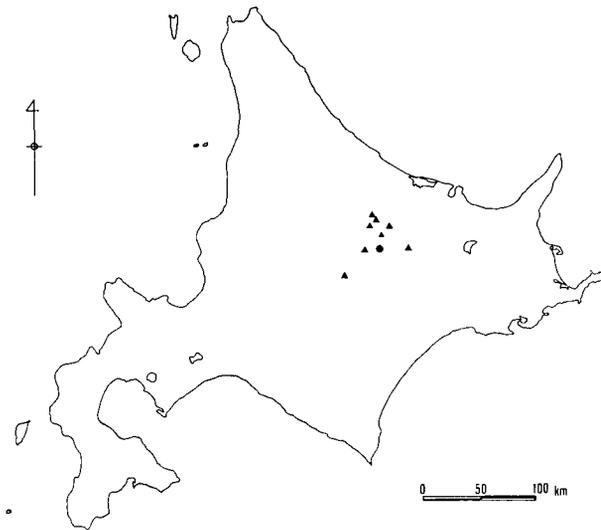
福田正己・成田英器

(低温科学研究所)

(昭和55年10月受理)

I. はじめに

昭和54年5月下旬に、北見地方置戸町鹿の子ダム建設工事現場より、地中に埋積した氷塊が発見された。発見された場所は常呂川上流の崖錐堆積斜面下である。その地点を第1図に示す。図中にはすでに報告された異常低温地点が記入されている(志保井 1980)。少なくとも4カ所の地点で水の存在することが確認されている。こうした地下水の形成と残存環境については、いまだに明らかにされていない。その理由は地下水の発見カ所での詳細な現地調査がなされていなかったことにもよる。本報告は、置戸町で発見された地下水の産状と分布状態、周辺地形等についての調査報告である。また地下水の結晶構造上の特徴についても述べる。形成年代などについては、氷の地球化学的分析の結果を待って、後に別に報告する予定である。



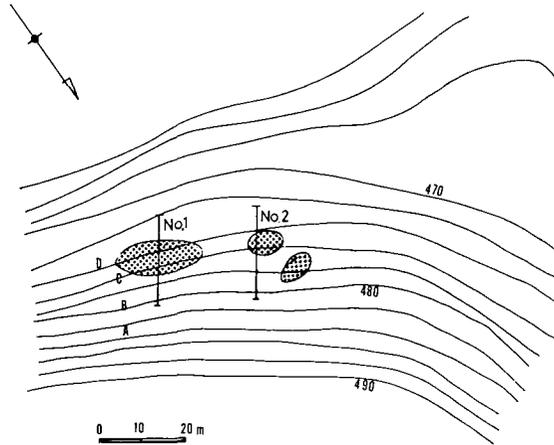
第1図 置戸町地下水の位置

- : 今回発見された地下水
- ▲: すでに発見された地下水

* 北海道大学低温科学研究所業績 第2298号

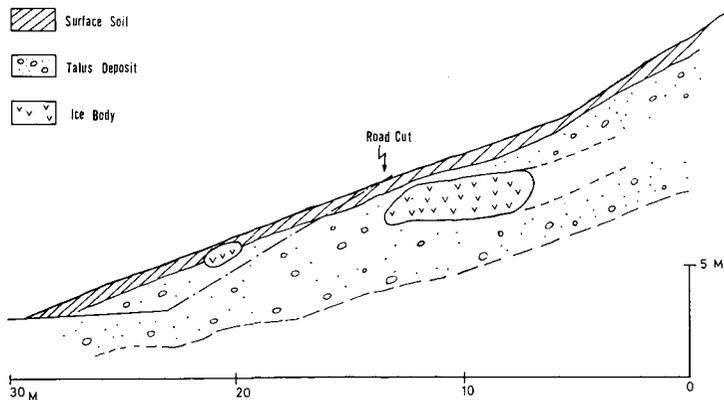
II. 地下水周辺地形と埋積状態

常呂川上流には2段の段丘が発達している。発見個所では河床から5 m 高及び10 m 高の段丘が発達する。背後の山体から崖錐性堆積物が上位段丘にアバットしている。地下水はこの上位段丘上の崖錐堆積物中より発見された。現場の比高は470 m であり、南向き斜面上で背後の山体からの斜面上は約80 m である。

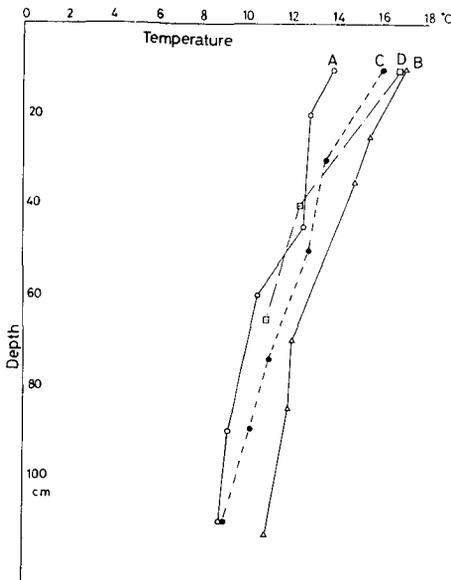


第2図 地下水の分布と斜面地形
(ハッチでかこまれた部分が確認された地下水)

道路の法面造成の際にブルドーザーで崖錐堆積物を切りとる作業に、第2図のような分布で地下水が露出した。斜面の断面はその際の切りとり断面から、第3図のように3~4 m 厚の山地崩壊堆積物から構成されている。層相は基盤に由来する凝灰岩の角礫と、細粒物質(シルト~細砂)が混交している。電気比抵抗調査によって、第3図に示されるような氷塊の垂直分布を推定した。氷塊発見から1ヵ月後に斜面上の4ヵ所で地温分布を測定した。それらの地点A, B, C, Dは第2図に示してある。その結果、氷塊に近いところあるいは氷塊の上層部では地温分布が低い側へずれている。これらは下部に低温源の存在することを予測している(第4図)。



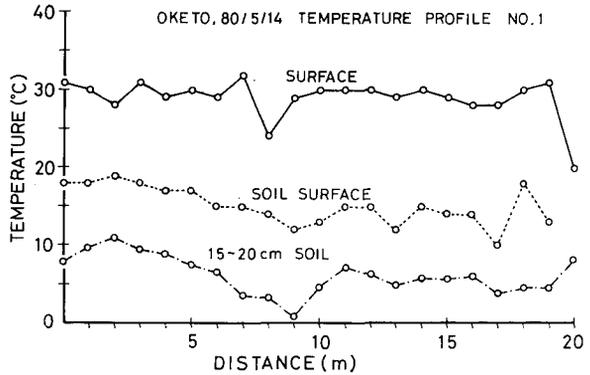
第3図 斜面堆積物と地下水の分布図



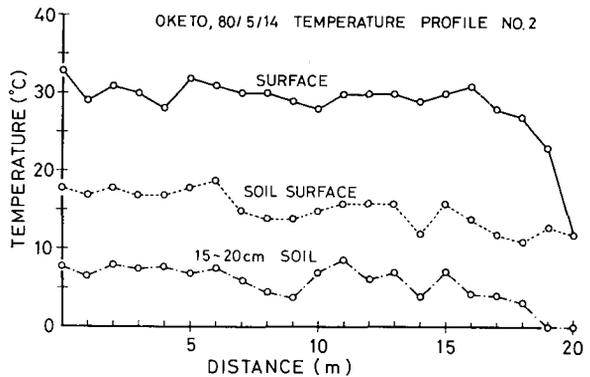
第4図 斜面上の地中温度分布 (昭和54年7月19日測定)

発見から1年後に地表部の地温分布を測定した結果を第5, 6図に示す。側線の位置は第2図に示してある。地表面温度は赤外線放射温度計によって測定した。表面植生をはがした堆積表面と15~20cm深の温度はサーミスタ温度計による。測線 No. 1 は大きな氷塊の上を通っている。基点(斜面上方)から9~10m離れた地点では表面温度及び地中温度が共に低くなっている。この地点はほぼ氷塊の上にあっている。次に第6図では測線 No. 2 の温度分布を示している。地中の氷塊の存在に対応して地表温度、地中温度も低い。この事例から、未だ発見されていない周辺の埋積地下氷ないし異常低温部を、地表付近の温度情報からその存在や規模が推定されうることを示唆している。

ところで第6図で測線 No. 2 の20m地点の地中温度が0°Cとなっているが、これは斜面末端に割れ目があり、いわゆる風穴となっているためである。空隙の多い堆積物中を流下した温度の低い空気が、この割れ目より流出していた。5月14日午後1時30分には、気温23°C、地表より1m高の風速1.5m/secであった。この時に、割れ目出口で温度0~-0.1°C、風速2.5m/sec、割れ目開口より10cm内部で1.0m/secの低温空気の流出を測定した。



第5図 斜面上測線 No. 1 に沿う地表及び地中温度分布 (昭和55年5月14日測定)

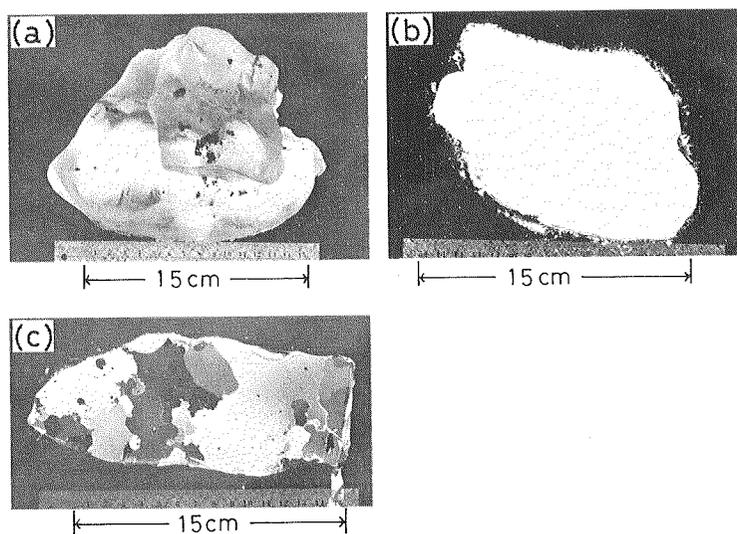


第6図 斜面上測線 No. 2 に沿う地表及び地中温度分布 (昭和55年5月14日測定)

III. 地下氷塊の氷

地中に堆積していた氷塊は、ブルドーザーで破碎され、その一部が掘り出された。氷塊の一部である最長径17cmの3個の氷塊が低温研究所に持ち込まれた。1つの塊りを第7図(a)

に示す。これらの氷試料には、土砂などの異物の混入はなく、気泡も含まれていない。氷試料内には、部分的にチンダル像が形成されており、それらは規則正しく整っていた。この氷試料を用いて薄片を作成し、偏光写真を撮影した(第7図(b))。薄片試料中には結晶境界が見られなかった。以上の点から氷試料は最長1 cm 径に達する単結晶粒であることが判明した。他の2つの氷試料も同様であった。



第7図 (a) 地下水の単結晶試料
(b) (a)の薄片偏光写真
(c) 地下水塊末端より採取した氷ブロックの薄片偏光写真

氷試料は地表に露出した状態でかなりの日射を受けていた。多結晶氷が強い日射を受けると、結晶境界が優先的に融解する。このため単結晶粒として、氷塊から離れることがある。今回入手した氷試料も、ブルトナーで破碎されさらに強い日射で単結晶粒単位で分離されたものと思われる。7月19日に筆者らは現地にて、チェーンソーを用いて氷塊から氷ブロックを採取した。この氷試料の薄片偏光写真を第7図(c)に示す。この氷試料は多結晶氷であったが、先に入手した試料と同程度の大きさの単結晶粒が認められる。以上のことから、氷塊には最長径17 cm程度の単結晶粒が、かなり多数含まれているものと考えられる。

シベリアやアラスカにおける永久凍土中の氷塊は、直径2~3 mm以下の単結晶で構成されている²⁾(Kinosita (1978))。また気泡も多い。置戸で発見された地下水とは結晶構造も異なっており、成因の異なることを予測させている。

氷試料を融解してその水の電気伝導度・水素イオン濃度(PH)を測定した。その結果、電気伝導度は $31 \mu\text{mno/cm}$ で、水素イオン濃度は5.74 PHであった。電気伝導度値は、普通の蒸留水の10倍程度であり、一般の水道水の1/100~1/1,000である。このことから、氷試料の水の不純物濃度は蒸留水に近いことがわかる。しかし、この測定は単結晶粒を融かした水を用いている。水から氷への相変化では、水の不純物のほとんどが結晶境界に集積される。したがって結晶境界を持つ多結晶氷を融した場合と濃度が異なる可能性がある。

文 献

- 1) 志保井利夫 1980 北見地方の異常低温地点と地下水. 北見大学論集, No. 3, 141-152.
- 2) Seiti Kinoshita *ed.* 1978 Joint studies on physical and biological environments in the permafrost, Alaska and north Canada, July to August 1977. The Institute of Low Temperature Science, Hokkaido University SAPPORO 148 pp.