

寒冷地形談話会通信 1989年度第4号 1990年1月19日発行

事務局連絡先：〒101千代田区神田駿河台1-3 明治大学大学院棟 610

地理学院生研究室内 澤口晋一 ☎03-296-4333(呼)

1. 12月例会の報告

12月23日明治大学において長谷川・澤口・松岡各氏の発表(Svalbard 1989 調査報告)が行われた。参加者：14名。長谷川氏からは、1回の全層雪崩によるアバランチ・シュートの侵食深について、澤口氏からは、little ice age以降の氷河の消長について、松岡氏からは、ピンゴ・アイスウェッジ・二重山稜についての報告があった。12月例会としては、例年に比べ参加者が少なかったが、スライド大会・忘年会とも大いに盛り上がった。

2. 1月例会のお知らせ

—— 寒冷地形談話会 1月例会 ——

日時： 1月27日(土) PM3:00-6:00

場所： 明治大学大学院棟2階206教室

中新田育子(明治大・学)：長野県、木曽駒ヶ岳におけるハイマツの生育環境と球果生産

岩船 昌起(学芸大・学)：北アルプス穂高岳・涸沢カールにおける崖錐の形成期について

3. 2月例会のお知らせ

—— 寒冷地形談話会 2月例会 ——

日時： 2月17日(土) 午後

場所： 未定(後日、お知らせいたします)

植木 岳雪(都立大・学)：木曽山脈北部における最終氷期以降の地形発達史

安斎 寛(都立大・学)：南アルプス馬の背における植生環境(仮題)

スピッツベルゲン島、ラインダーレンで発生した 全層雪崩の斜面侵食量

長谷川 裕彦（明治大・院）

スピッツベルゲン島・ラインダーレン（第1図）において、89年の春に発生したと見られる全層雪崩の斜面侵食量を明らかにした。全層雪崩は、Merckollfjellet南面の斜面上に発生し、約1.1 km流下してアバランチ・ホルダー・タン上で停止した（第2図）。全層雪崩の発生地点は標高800m付近の急傾斜部、到達下限地点は標高170m付近と推定される。

方法 ①単位面積当りの堆積量 雪崩流下域内の3地点（Locs.1-3；第3図）に残存する雪崩デブリ上において、3×3 mの枠内に堆積する岩屑の重量を測定した。Locs. 1・2では、積雪上に堆積した雪崩デブリが完全に解け切っており、雪渓上にすべての岩屑がランディングしている。両地点とも、雪崩の流下方向に細長く伸びる岩屑密集部が存在し、そこで堆積物の重量を測定した。Loc. 3では、雪崩デブリが氷化した状態でホルダー・タン上に直接堆積している。Locs. 1・2の堆積物中には細粒物質が比較的多く含まれていたが、1 cm以下の岩屑の重量は測定しなかった。Loc. 3では、氷化した雪崩デブリ中に含まれる岩屑量を測定していない。しかし、何れの場合も、堆積量のオーダーを変えるほどの量ではないと判断した。②総堆積量 Locs. 1・2において岩屑密集部の面積を実測し、総堆積量を算出した。③侵食量 Loc. 1の堆積物は、雪崩発生斜面から侵食・運搬されたことが明らかである。そこで、発生斜面における雪崩面積（最大・最小）を推定し、斜面侵食量を算出した。Loc. 2の堆積物は、上流左岸谷壁から侵食されたものであると推定される。侵食域の面積を現地で測定し、そこでの侵食量を求めた。

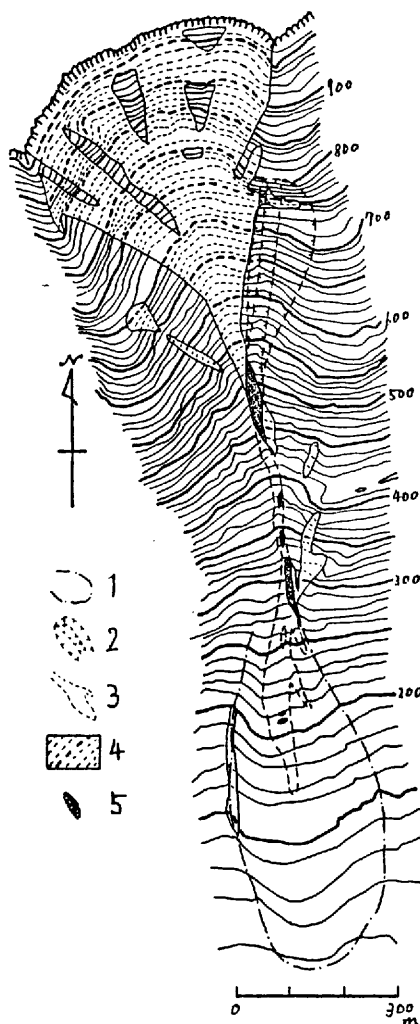
結果 上記の方法で得られた結果を第1表にまとめて示す。

雪崩発生斜面の侵食量は、Loc. 1付近の岩屑密集部側方に堆積した岩屑や、さらに下方まで運搬された岩屑を除外して計算したものである。ここで算出された雪崩発生斜面の侵食量は、あくまでも最低値である点に留意する必要がある。しかしその値（ 10^{-1} mm）は、日本のアバランチ・シュートにおける年侵食量の最大値（下川1981）に相当する。また、Locs. 1・2における総堆積量（ 12.19 m^3 ）は、日本の値（最大値 10^0 m^3 ・平均値 10^{-1} m^3 ）やスカンジナビアの値（平均 10^{-1} m^3 ；Rapp1960）に比べかなり大きい。

Loc.No.	1m ² 当りの堆積量 (kg)	総堆積量① (kg)	総堆積量② (m ³)	侵食量 (mm)
1	34.7	12405.3	5.17	0.19-0.81
2	35.1	16848.0	7.02	195.00
3	9.5			
計		29253.3	12.19	

第1表. 雪崩侵食量

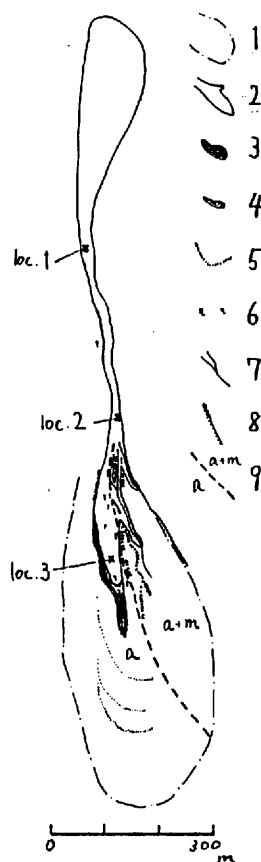
※1：Locs. 1・2；堆積面積を実測。 ※2：岩石の比重を2.4として計算
※3：Loc. 1；雪崩発生域の侵食量。 Loc. 2；左岸側壁の侵食量。



第2図. 89年に発生した全層雪崩の範囲

凡例:

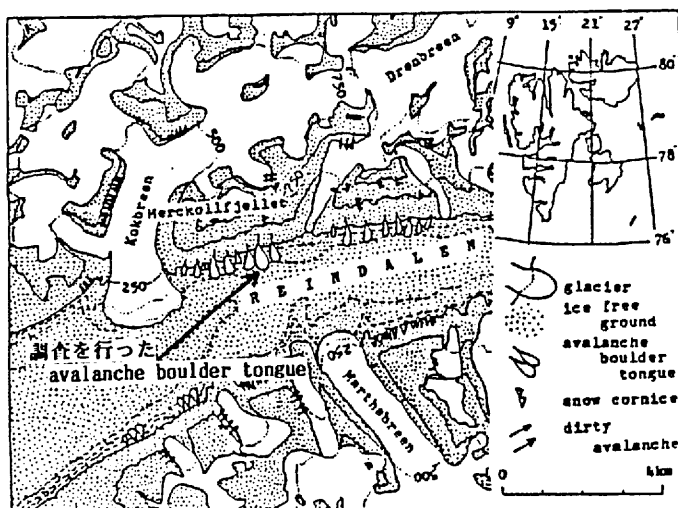
1. アバランチ・ボルダー・タン
2. 雪崩発生斜面 (最大および最小)
3. 雪崩の範囲
4. 雪渓
5. 雪崩デブリ



第3図. ボルダー・タン上の微地形

凡例:

1. アバランチ・ボルダー・タン
2. 雪崩の範囲
3. 岩屑密集域 (径20-100cm)
4. 岩屑密集域 (径20-30cm)
5. avalanche levee
6. avalanche debris tail
7. ガリ
8. mudflow levee
9. ボルダー・タンの形成営力
(a. 雪崩 a+b. 雪崩+mudflow)



第1図. 調査地域

下川ほか(1988)に加筆

スピッツベルゲン島 ラインダーレンのモレーン

およびアウトウオッシュ面の形成期と小氷期氷河変動

澤口晋一(明治大・院) 白岩孝行(北大・院) 小野有五(北大) 長谷川裕彦(明治大・院)

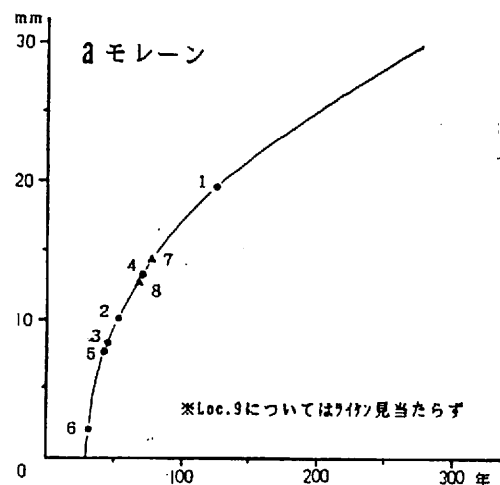
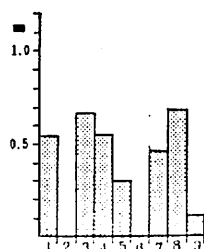
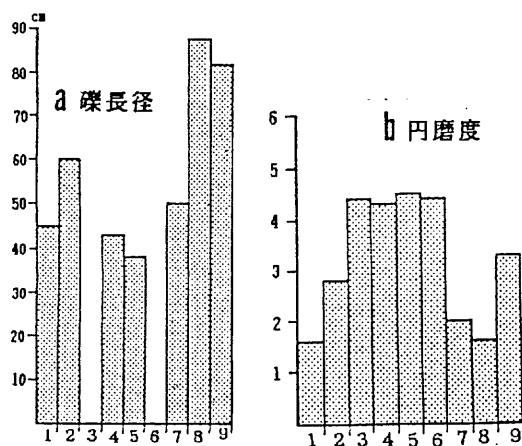
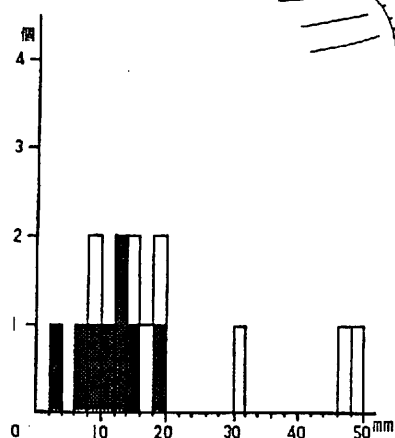
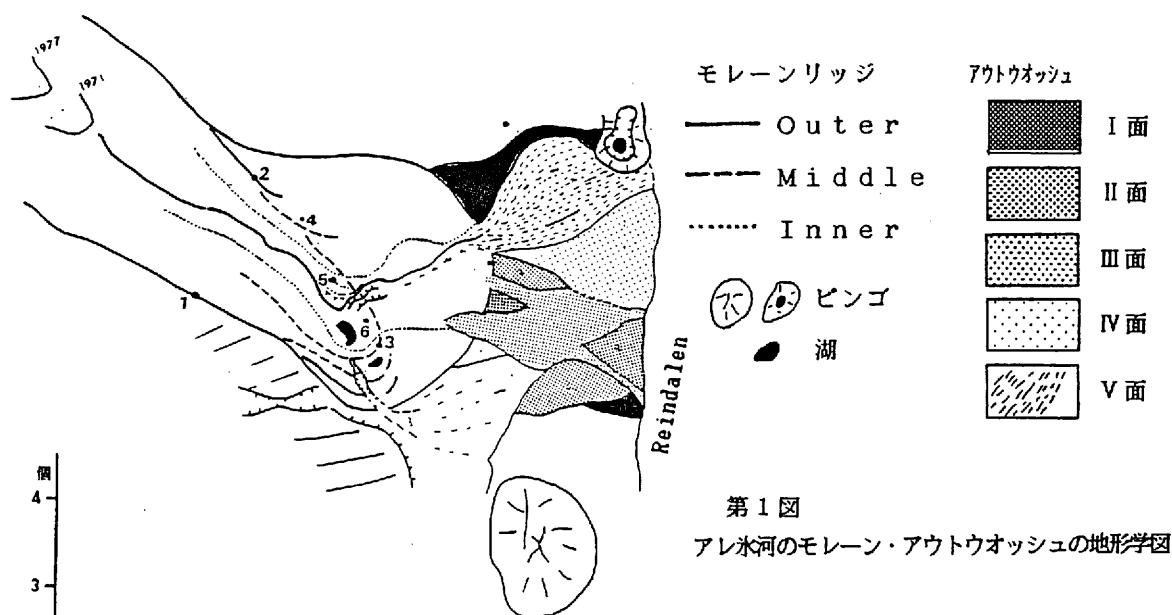
スピッツベルゲン島の氷河の氷河前縁には、明瞭なモレーンが存在し、同島の景観を特徴づけている。演者等はラインダーレン中流部のアレ氷河 Arebreenにおいて、このようなモレーンおよびアウトウオッシュ面の形成期とそれから知られる氷河変動の過程をlichenometryを中心とする方法によって明らかにすることを目的に調査を行なった。今回の発表ではその結果を予察的に述べる。

アレ氷河はラインダーレンに存在する支谷氷河である。モレーンは氷河前縁に扇状に広がり、その前面には幅数kmに及ぶアウトウオッシュ面が形成されている(第1図)。モレーンは内部にアイスコアをもち、数m程度の厚さのデブリによって覆われている。その表面は凹凸に富み無植被である。

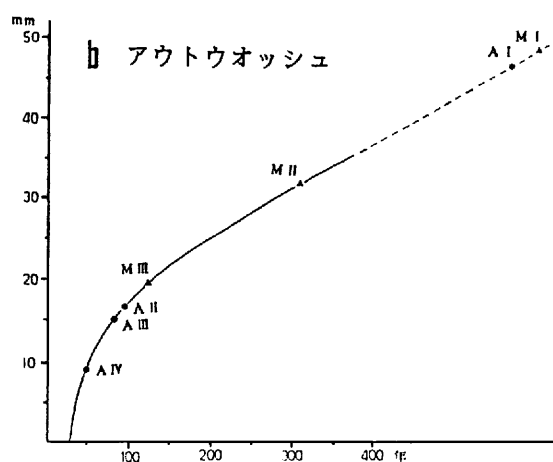
調査方法 1/20,000の空中写真判読と現地調査によって区分したモレーンとアウトウオッシュ面上の適当な地点に100m²の方形枠を設け、その中で最大径を示すライケン(Rhizocarpon Geographicum)を大きい順に5個サンプリングし、その長径を計測することによって時代決定の指標とした。またモレーン上の同区画内で最大礫以下25個について、長径・円磨度および風化皮膜の厚さも調べた。

結果 第1図にアレ氷河周辺の地形学図を示す。モレーンは、その地形的配列によりOuter(Loc.1)、Middle(Loc.2・3・4)、Inner(Loc.5・6)に区分した。アウトウオッシュ面については高位よりAI~AVの5面に区分した。第2図に第1図で示した地点において計測したライケンの最大長径のヒストグラムを示す。図中にはアレ氷河とラインダーレン本流をはさんで対峙するマルサ氷河 Marthabreen(Loc.7)・スコール氷河 Skolebreen(Loc.8)のOuterモレーンの値、およびマルサ氷河のInnerモレーンの値(Loc.9)、さらにこれらの氷河のアウトウオッシュ面(MI~MIV)の値も含まれている。第2図から、モレーン上でのライケンの最大長径は全て20mm以下で、大きさのバラツキが小さいのに対し、アウトウオッシュ面上でのそれは8~47mmとバラツキ幅が大きいのがわかる。これをスピッツベルゲンで得られたライケン(Rhizocarpon)の成長曲線(Werner, 1989)におとした(第3図a・b)。これをみると、ライケンの大きさは先に区分したモレーンおよびアウトウオッシュ面の新旧によく対応する。この結果からみると、前記3氷河のOuterモレーンの形成は100年前前後である。これ以後、氷河は縮小傾向にある。しかしハーゲン氷河では、Middleモレーンリッジを氷河あるいは融氷水がオーバーフローした時期の存在をInnerモレーンの分布から認めることができる。この堆積物は他のモレーン上の堆積物よりも礫の粒径が相対的に小さく、しかも円磨度の高いことを特徴とする(第4図a・b)。ライケンからみると、これは約30~50年前頃に生じたと推定され、サージの可能性はある。マルサ氷河も全体としてはハーゲン氷河と同様の傾向をしめす。なおこの氷河も過去にサージを生じたと考えられている(Groot, 1988)。

アウトウオッシュ面でMのモレーンに対比されるのは、アレ氷河ではII・III・IV面、マルサ氷河ではIII面のみで、これ以外の面は全て、より古い時期に形成されたことになる。特に最大径が50mm近いライケンの計測されたAI面・MI面は小氷期以前の(恐らく1,000年オーダー)の残存アウトウオッシュ面である可能性が高い。ところで、Andre(1986)や Werner(1989)によれば、スピッツベルゲンでも小氷期は200~500年前と今世紀初頭前後の2つのステージの存在が認められている。アレ・マルサ両氷河のモレーンからは前期のステージを示すライケンは見つけることができなかった。したがって、ここでは小氷期後期の氷河前進は前期よりも規模が小さかったと考えられる。



第3図 ライケンの最大長径と年数との関係
 Werner(1989)の成長曲線による



スピッツベルゲン島の周氷河プロセスと地形

松岡 憲知 (筑波大・地球科学系)

1. 地温断面 5本の温度センサーを5, 15, 30, 50, 80cmの各深度に埋め, 3時間ごとの地温を測定した。深度5cmでは, 年平均地温は -8.5°C であり, 連続的永久凍土帯に属することを示す。6月初旬より土壌の融解が始まり, 最大活動層厚は約1mに達した(図1)。9月初旬より再凍結が始まり, 9月中に活動層は消滅する。地表付近での日周期性凍結・融解サイクルの発生頻度は極めて低く, この場所での周氷河作用は主として年周期性サイクルによると推定される。

2. ピンゴ 1988年8月から約1年間の隆起量は最大10.6cmであった(図2)。最大隆起は頂部に新鮮な引張クラックの発達する「寄生ピンゴ」上で生じた。この寄生ピンゴ付近にトレンチを掘り, 断面構造を観察したところ, 析出水を主とする層状水が確認された(図3)。1層あたりの厚さは年間隆起量と同じオーダーである。ピンゴの脇では, 夏期に3.4 l/secのほぼ一定流量の湧出がみられる。この湧出口は冬季には凍結によってふさがれるらしく, 出口付近にプールされた水が凍結して純氷を形成している。そこで, 冬季の数カ月間に湧出できなかった水分が凍結してピンゴを隆起させたと仮定すると, 氷の体積の計算値は図2の隆起量の実測値から求めた隆起体積とオーダーとしては近い。したがって, この湧水が現在のピンゴの隆起を引き起こしていると考えてよさそうである。

3. アイスウェッジとソイルウェッジ 大規模な多角形土の溝の下にはアイスウェッジ(図4:A, B)が, 小規模な多角形土の下にはソイルウェッジ(図4:C, D)が発達する。そこで, アイスウェッジの存在する臨界の割れ目間隔を明らかにするために, 種々のサイズの多角形土を掘削し, 割れ目の間隔と深度との関係を求めた(図5)。両者には正比例関係が認められる。この関係図から, 多角形土の径と活動層厚が既知であれば, アイスウェッジの存在を予測できる。たとえば, 平均的な活動層厚が80cmのスピッツベルゲンでは約5m以上の径で, また活動層厚30cmの南極セールロンダーネ山地では, 1~2m以上の径でアイスウェッジが存在すると予想される。

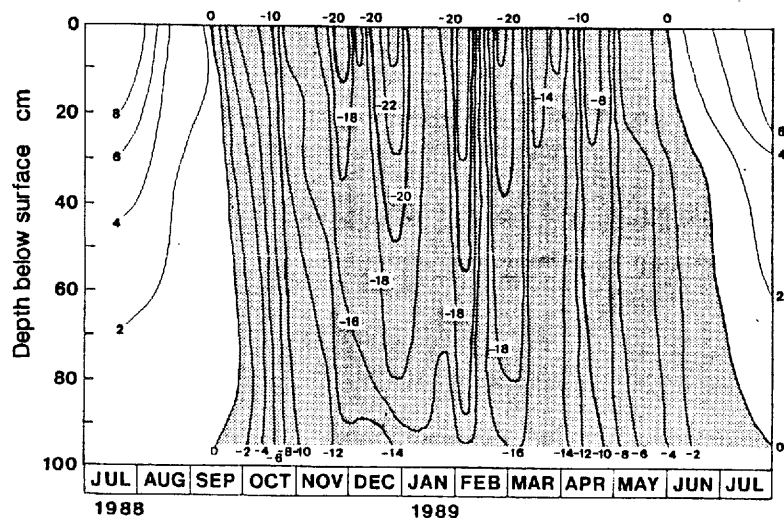


図1. Mt. Skolten中腹における地温のアイソプレス。

陰は凍結部を示す。

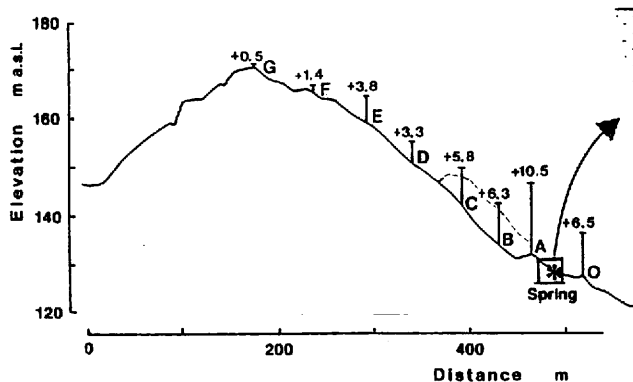


図2. Nypingtonの1年間の隆起量 (cm)

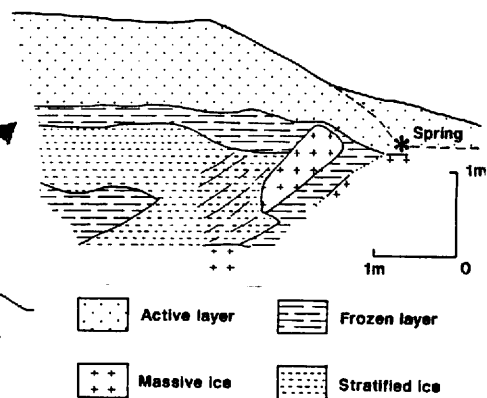


図3. 寄生ピング湧出口付近の断面構造

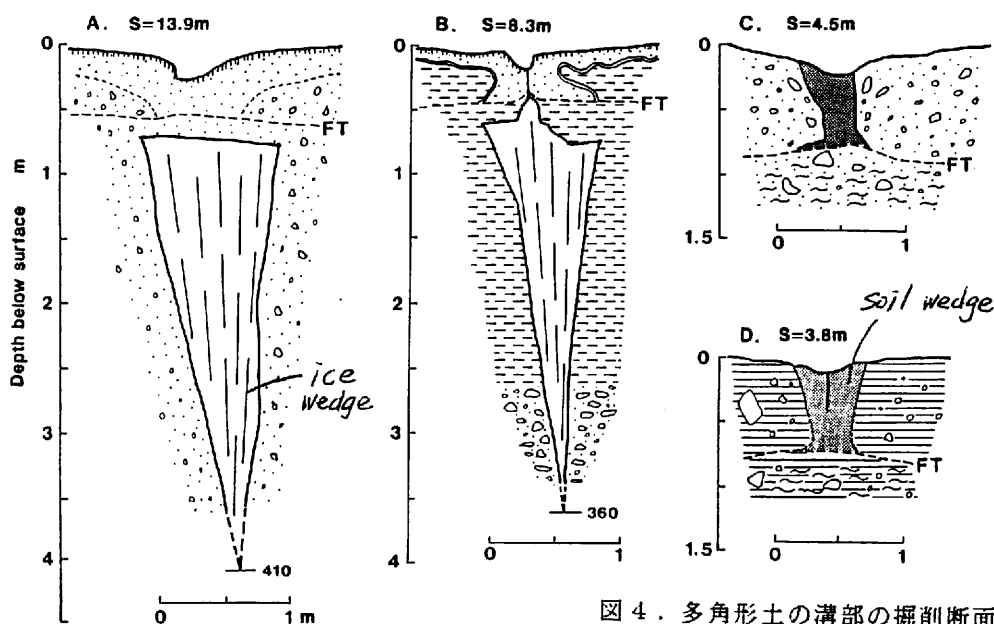


図4. 多角形土の溝部の掘削断面

S : 多角形土の径

FT : 掘削時の凍土面

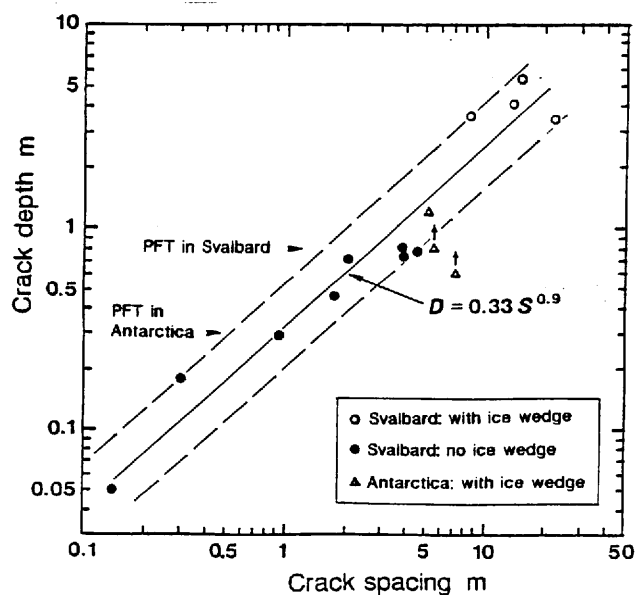


図5. 熱収縮クラックの
間隔と深度との関係