

# 天塩山地の雪食地形と地質

下川 和夫

## はじめに

増毛山地の暑寒別岳一帯、当別川上流域にあたる樺戸山地、ウェンシリ岳を中心とする北見山地、積丹半島、遊楽部岳などの渡島半島の山地など、北海道の多雪地域では積雪の移動で生じる侵食作用(雪食作用)が卓越し、雪崩地形や積雪のグライド(glide 底面滑り)による侵食地形(雪食地形)が形成されている。

ところで、福島県の只見川上流域(下川、1980)や秋田県森吉山東麓の例(下川、1988)に見るように、雪崩による地形形成作用の効果は、地質の違いによって大きく左右されることがわかっている。只見川上流域では、雪崩によって形成されるアバランチ・シュート(avalanche chute:Mathes,1934)の分布が、新第三紀層に偏在することを報告したが(下川、1980)、その原因については、新第三紀層が古い地層にくらべて固結度が低く、侵食を受けやすいため地形変化が急速に進むものと推定されるものの、その原因は特定できてはいないし、場所によっても異なると予想される。

本研究では、北海道の最深積雪地帯である天塩山地において、とくに地質と地質構造の違いと、雪食作用の強弱や分布密度の地域的差異について、他のマス・ムーブメント(mass movement:物質移動)との関連を視野に入れつつ、空中写真の判読と現地調査によって明らかにしようとするものである。

しかしながら、調査対象の山域で登山道が整備されているのは三頭山に限られ、各林道の維持管理も不十分で通行不能の箇所も多いなど、現地踏査を行なう上での制約が多いため、現段階では現地調

査が十分とはいえない。したがってフィールドにおける実証に乏しい部分や、未解決の問題も残されているが、本稿では、おもに空中写真の判読で得られた成果を中心に、現在まで実施してきた数回の現地調査の結果を踏まえ報告する。

## I 地域概要

### 1 地形と地質

天塩山地は、砂川低地帯と上川盆地の境界をなす幌内山地から、神居古潭帯にそって宗谷丘陵にいたる広大な山域である。朱鞠内湖西方のピッシリ山(1032m 天塩山地最高峰)と幌加内市街の北北西に位置する三頭山(1009m)の2座が1000mをこえるだけで、全体に高度500~800mを上下する数列の稜線が南北方向に走り、そこから西に向かって長大な支稜線が延びて、広大な中・低山塊を構成している。

調査地域は、霧立峠から鷹泊貯水池間の、天塩山地の中部から南部にかけての主稜線にそった東西幅約20km、南北約40kmの地域である(図1)。同地域は空知支庁と留萌支庁の境界をなす山地一帯で、幌加内町、苫前町、小平町、深川市、沼田町の5市町にまたがっている。

天塩山地は、わが国で組織地形が典型的に発達する山域のひとつであり、ケスタ(cuesta)ないし走向山稜が発達する。調査地域の中央に連なる小平薬山(961m)、釜尻山(901m)、三頭山(1009m)、長留内岳(729m)、白鳥山(坊主山 776m)などの山やまは、ほぼ南北方向の走向で、西へ傾斜した白亜紀層と第三紀層の地質構造を反映したケスタ(走向山稜)の尾根部分にあたる。また数列のケスタの稜線は、お互いに並走しながら何ヵ所かで接続するため、天塩川流域と日本海側を分ける分水嶺は、その部分でコの字型に屈曲する。

山地の東側斜面はケスタの前面にあたり、南流する雨竜川沿いに発達した幌加内と政和の盆地に向かって急傾斜で面するが、西側は徐々に高度を下げながら日本海に向かって低下する。

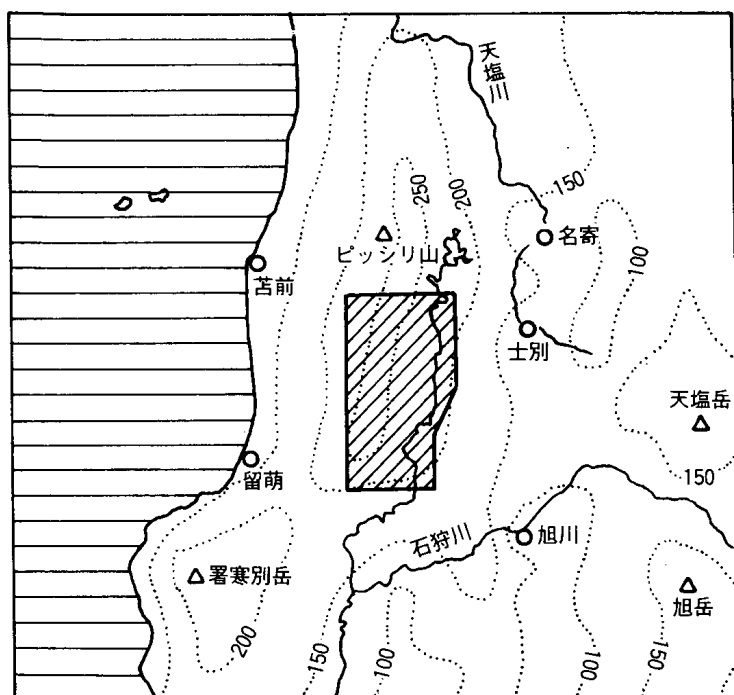


図1 調査地域と積雪分布  
数値は平均最深積雪  
(cm)で、林業試験場北  
海道支場(1983)によ  
る。

## 2 積雪環境

天塩山地は北海道内における最深積雪地帯である(図1)。林業試験場北海道支場(1983)が作成した「北海道積雪分布図」に掲載されている当地域内の気象官署、気象観測所の平均最大積雪深<sup>\*1</sup>は、値の大きい方から添牛内261 cm、朱鞠内234 cm、政和220 cm、母子里211 cm、幌加内と鷹泊で209 cmの順である。これらの地点はいずれも天塩山地の東側山麓に位置する。このなかで添牛内の261 cmは道内の最大値である。一方、山地の西側山麓は、東側にくらべると寡雪で、達布の188 cm、海岸沿いの古丹別で138 cm、小平134 cm、留萌115 cmである。

また250 cmの等深線で表わされる最深積雪地帯は、海岸線から30キロほど内陸に入った天塩山地の主稜線近くに位置していて、ピッシリ山の北方から鷹泊貯水池の西方山地(沼田町浅野付近)にいたる。天塩山地の主脈は、それ以西に障壁となるような高い山地列がないことと、古丹別川や小平薬川水系の谷が、ほぼ東西に延びるため、それらの谷に沿って冬季の季節風が容易に侵入するために多雪

域となっている。つまり天塩山地の脊梁は、内陸に位置するものの、実質的に季節風に対する第一線に位置する山稜であるため、強い季節風が多雪をもたらす。また強風をともなった季節風は、稜線の背後に雪庇や吹き溜まり雪を形成するので、局所的には膨大な積雪深に達するものと推定される。

## II 雪食地形の分布と地質

### 1 雪食地形の分布

筆者の観察によれば、当地域は増毛山地や積丹半島一帯とならび、北海道内ではもっとも雪食地形が発達した山地である。雪食地形には、全層雪崩のつくるアバランチ・シュート (avalanche chute Mathes, 1934) や、小規模な水食ガリ (gully) に修飾された平滑な雪崩斜面<sup>\*2</sup>と、積雪のグライド (glide: 積雪底面滑り) によって生じる斜面長の短い直線的ないし凹型の縦断面を示す平滑斜面とがある。

図 2 は空中写真の判読によってえられた雪食地形の分布図である。雪食地形は調査地域全体にみられるが、その分布には極端な疎密がある。地質別にみれば、中生代白亜紀の一部と蛇紋岩地域に偏在する。また第三紀層では、まったく分布しない地域と集中する地域とがあるが、これは山地高度と地形条件の違いを反映したものである。また幌加内の西方で天塩山地に横谷を穿つ雨煙別川付近を境界として、北の白亜紀地域と南の蛇紋岩地域では、雪食地形の分布パターンに違いがみられる。

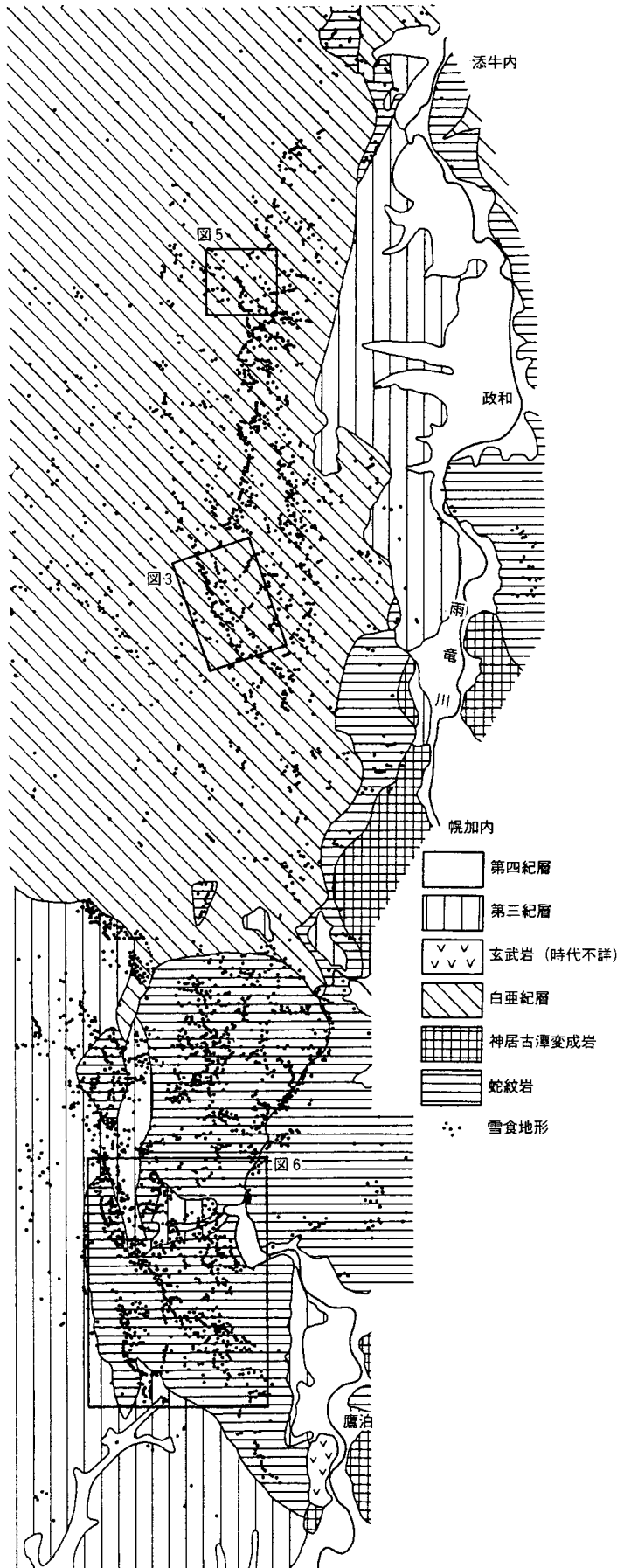
雨煙別川以北の白亜紀層地域では、密に分布する地域が主稜線に沿っていて、南北方向に連続的に分布する傾向が顕著である。この分布の特徴は、南北方向に並走する何本かの稜線の東側直下に、並列するように雪食地形が偏在しているためである。

一方、雨煙別川以南の蛇紋岩地域では、それ以北にくらべると分布がより密であるのに加え、分布の疎密が極端にあらわれている。また北部にくらべると分布の方向性・連続性が希薄であり、塊状に集中する場所と疎らな場所が交錯する傾向にある。

# 天塩山地の雪食地形と地質

## 雪食地形の分布と地質

地質は船橋(1956)、橋本ほか(1965)、猪木(1958)による。



このような分布傾向の差異は、大局的には北部と南部の地質と地形の相違を反映したものである。そこで典型的にケスタの発達する地域、ケスタの前面に地滑り地形が発達する地域、蛇紋岩地域の3つの地域（図1中に示した図3、5、6の地域）を例にとり、地質や地形の差異と雪食地形形成の関連を考察する。

## 2 ケスタと雪崩地形

図3は雨煙別川上流域、三頭山の東側の稜線を中心とする一帯の雪食地形と高木林の分布を示したものである。この地域を構成する白亜紀の堆積岩類は、中部～下部蝦夷層群に相当する地層で、ほぼ南北方向の走向（雨煙別川やその西側の山稜の方向と一致）をもち、西に20～50度傾いた同斜構造をなしている（図4）。したがって南北方向に帯状に配列する地質は、東に位置するものほど古い。また各層間には風化・侵食に対する抵抗性に著しい差があることが知られている（小疇、1986）。

中央を南流する雨煙別川は、白亜紀層の中で比較的侵食されやすい砂岩・泥岩互層（白亜紀中部蝦夷層群 図4中のMb）を掘り込んだ一種の適従谷（走向谷）である。また雨煙別川の左岸（西側）を北北西－南南東方向に直線的に走る山稜はケスタの稜線で、雨竜川流域と小平薬川流域を分ける分水界、小平町と幌加内町の町境となっている。

この山稜部分と西側斜面を構成する地質は、砂岩および礫岩（図4のMc）である。小疇（1986）が指摘しているように、この地層は風化・侵食に対する抵抗性が強いため、走向方向に直線的に突出し、ケスタの稜線、ないし走向山稜を形成している。

ケスタの前面にあたる東向き斜面は、傾斜30～40度の急斜面となっていて、より緩傾斜な西向きケスタの背面とは対照的である。このような稜線をはさんだ両斜面の傾斜の相違と、冬の季節風のもたらす積雪量の多寡は、この稜線の両側斜面の景観の違いをつくり出している。つまり西側斜面は、吹き払い斜面となるため積雪量が

天塩山地の雪食地形と地質

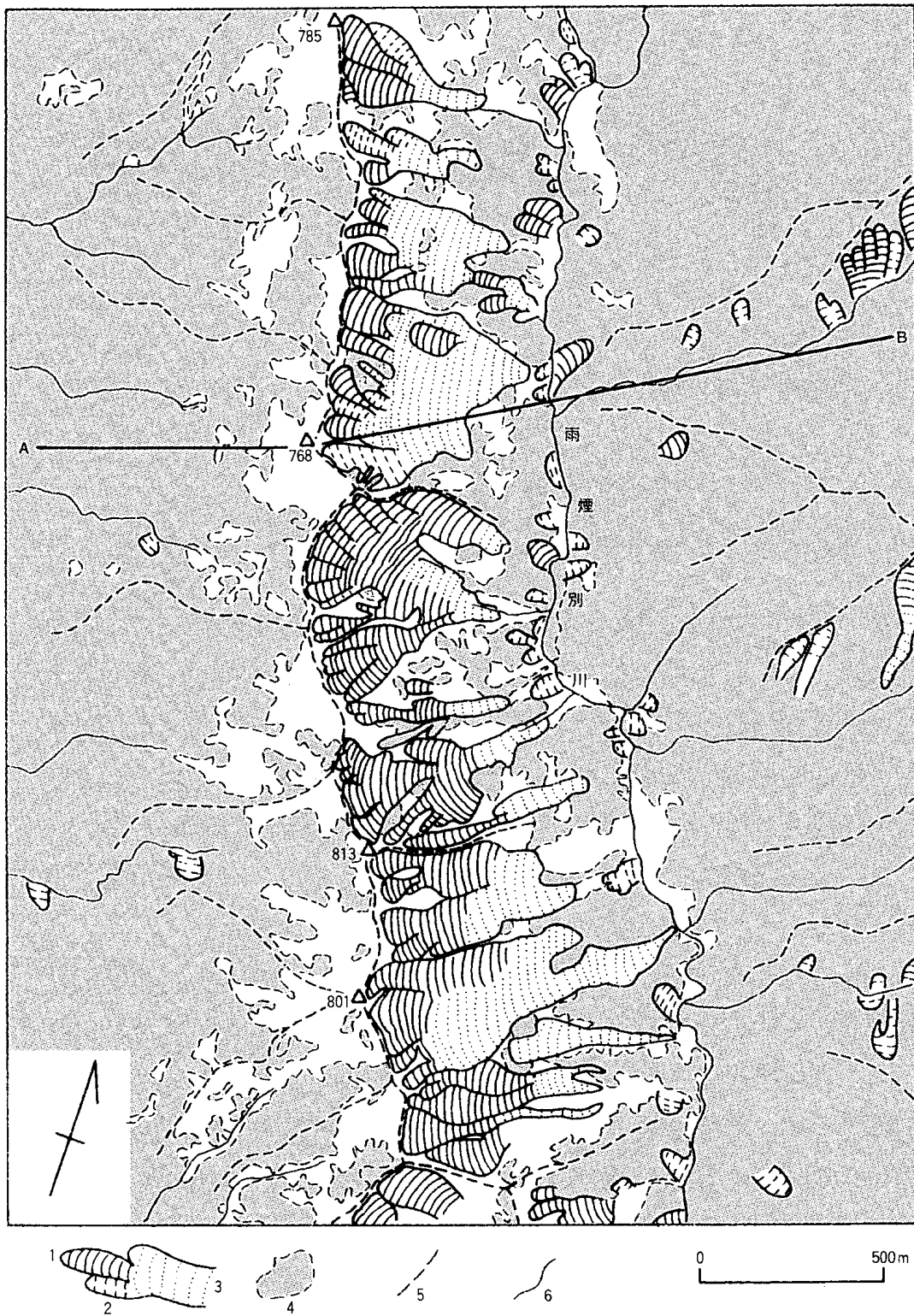


図3 雨煙別川上流の雪食地形と森林の分布

- 1 アバランチ・シュート    2 グライド侵食の卓越する斜面
- 3 植生景観上の雪崩道    4 森林    5 尾根線
- 6 谷線    A-B 図4の地質断面の位置

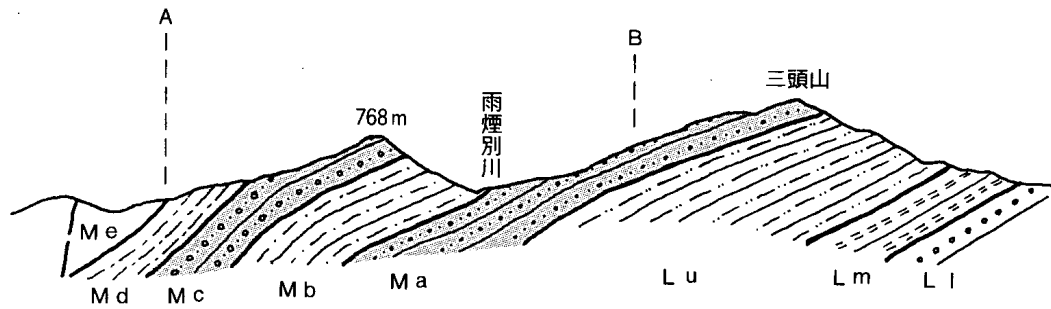


図4 雨煙別川上流の雪食地形と森林の分布

猪木ほか(1958)による

- L : 白亜紀下部蝦夷層群 M : 白亜紀中部蝦夷層群  
 L 1 : 砂岩・礫岩および砂岩礫岩互層 L m : 砂岩泥岩互層  
 L u : 砂岩泥岩互層 M a : 砂岩および礫岩 M b : 砂岩泥岩互層  
 M c : 砂岩および礫岩 M d : 砂岩礫岩および砂岩 M e : 砂岩泥岩互層

少ないうえ、傾斜が緩やかなので、雪崩やグライドの作用が不活発である。そのため高木林が場所によっては稜線近くまで上昇し、それ以外の場所はササが密におおっている。また侵食に対し抵抗性をもつ硬い地層面が露出しているため、谷密度が低く、急峻な谷壁斜面が形成されていないので、全体に穏やかな斜面で構成されている。したがって積雪のグライドや雪崩がおこりにくく、雪食作用は不活発である。

それに対し東側斜面は、季節風の風下側にあたるため、相対的に多雪であるのにくわえ、風上側がより急傾斜面からなる非対称山稜では、雪崩発生のきっかけとなる雪庇が形成されやすい。このような斜面では、樹木が雪崩やグライドによる物理的破壊(雪圧害)を受けるので、高木林の発達はきわめて悪い。また雪崩や積雪のグライドによる雪食作用が活発で、多くの雪崩道やグライド斜面が、稜線の東側に連続的に発達し、稜線直下から斜面中腹まで走り下っている。

雪崩道の多くは斜面上部で基盤岩を露出させており、雪食作用が活発であることを示している。そこには浅いU字型の横断面をもつ雪崩の通り道—アバランチ・シュートが形成されている。アバラン



チ・シュートの上端部で稜線が西側へ馬蹄形に湾入しているのは、雪崩侵食が強く作用し、稜線が後退したことを示している。しかし雪崩の多くは小規模なものと推定され、斜面中腹でやや傾斜が緩くなった場所で停止することが多く、斜面の中腹以下には崖錐状の雪崩堆積物(avalanche cone)が不安定に堆積している。これらの堆積物の一部は、雨煙別川の支谷の谷頭侵食によって小崩壊をおこし、崩落物質は本流へと排出されている。このように稜線をはさんだ地質条件と積雪環境の違いは、地形的にも植生景観上も、典型的な非対称山稜を作り上げる要因となっている。

この例に代表されるように、地質構造を成因とするケスタの前面(東向き)が冬季の季節風の風下側に一致することが、雪崩の発生に好条件を提供しており、雪食作用が活発となっている。このような地形・積雪条件をそなえた山稜は、たとえば小平薬山から釜尻山、三頭山から北に続く稜線など、天塩山地主脈に沿って連続しており、雪食地形の分布が密で、しかもそれらが南北方向に列状に分布することになる。

以上のように、天塩山地の雪食地形の形成は、地層の傾斜が素因として大きく関わっている。仮に地層の傾斜が逆で、ケスタの前面が西向きであったとすれば、急斜面と多雪斜面が一致しないことになり、天塩山地の雪食地形の発達、分布は全く違ったものになっていたであろう。

### 3 地滑り地形と雪崩地形

小平薬岳から南へ延びる稜線は、天塩山地の主脈を形成する山稜の一部である。この付近の山稜は、幌加内盆地に向かって急斜面を向けたケスタ地形となっていて、従順山地の卓越する道北では荒々しい山容をみせる数少ない山域である。男性的山容をつくり上げているのは、ケスタ地形とそれを侵食する雪崩の作用にほかならない。ケスタの前面で雪食地形が発達することは、雨煙別川上流の例でみたとおりである。小平薬山南方の稜線部では、ケスタ前面で発生す

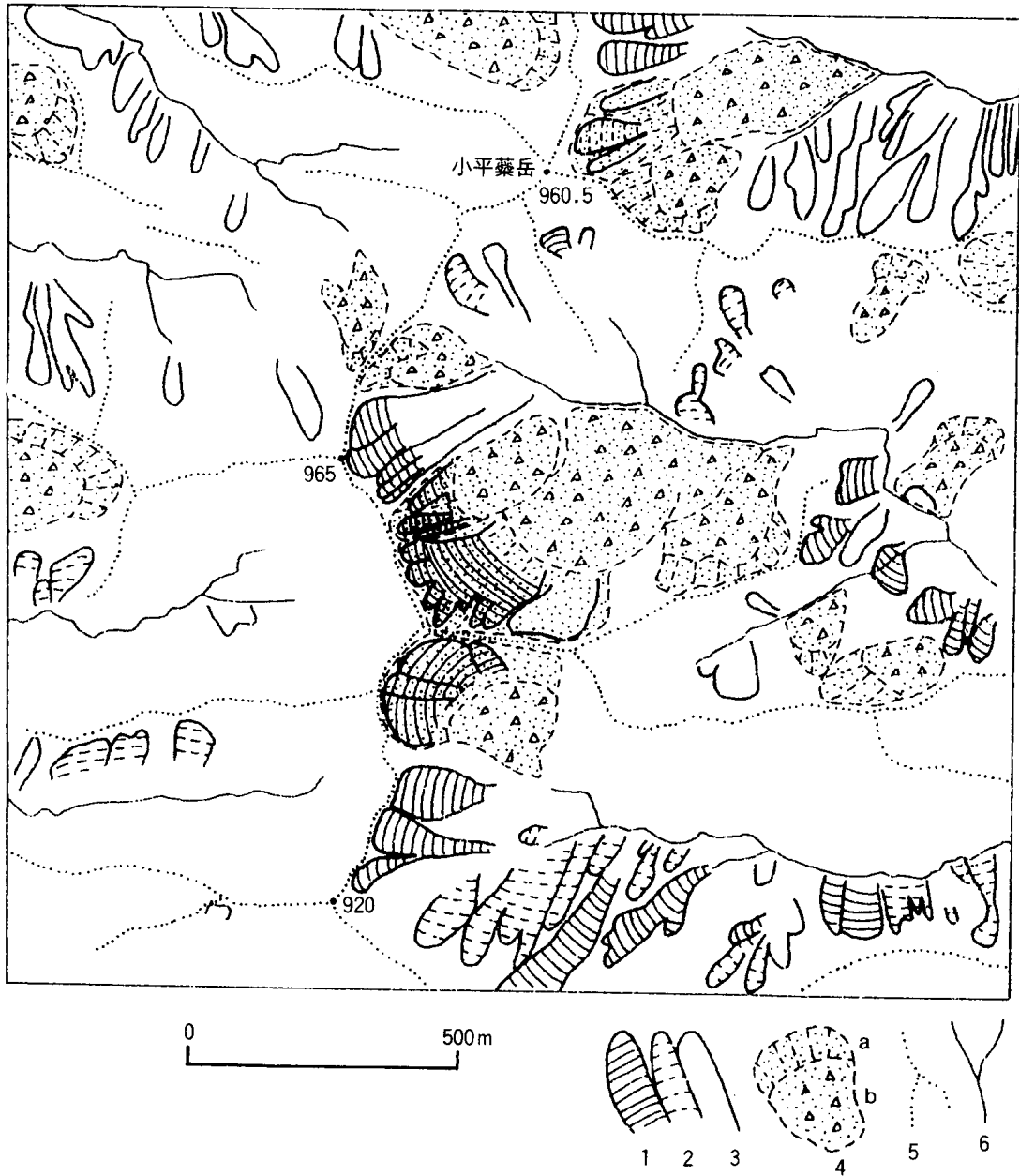


図5 小平藪岳付近の地形分類図

- 1 アバランチ・シュート
- 2 グライド侵食の卓越する斜面
- 3 植生景観上の雪崩道
- 4 地滑り地形 (a: 滑落崖 b: 地滑りブロック)
- 5 尾根線
- 6 谷線

る地滑りによって生じた滑落崖が、より急傾斜面をあらわすため、これが雪崩発生の素因となって、雪崩地形形成の場を提供している。

同地域は地質的、地質構造的に雨煙別川上流域に類似している。つまりほぼ南北の走向をもつ白亜紀の堆積岩類が、ここでは15～35度ほど西に傾斜した同斜構造をしめす。図5は、雨煙別上流地域の北方約10kmの小平薬岳周辺の地形分類図である。主稜線の東側には、ケスタ前面に発生した3カ所の地滑り地形がみられ、それらの滑落崖の上端にあたる稜線は西側へ湾入している。したがって地滑りは下部蝦夷層群の泥岩(図4のL uに相当)で発生し、上位の砂岩・礫岩層(同Ma)を乗せた状態で滑落したものであろう。滑落崖は40度以上の急斜面となっていて、アバランチ・シュートが発達している。

稜線をはさんだ西側斜面にも地滑り地形は少なくないが、東側斜面にくらべると原地形が相対的に緩傾斜であることと、地質の傾斜に沿って発生する地滑りブロックの滑り面が浅いためか、比高をもった滑落崖は形成されていない。その結果、この付近の稜線は、顕著な非対称山稜を形づくっている。

このような組織地形(ケスタ)とマス・ムーブメント地形(地滑り地形)、そして雪崩による侵食地形(アバランチ・シュート)の複合した地形が、この付近の稜線付近の地形的特徴である。なお地滑り地形の滑落崖に雪崩地形が発達する例は、新潟県の魚沼・頸城丘陵や福島県の只見川流域の地滑り地帯で非常に多くみられる。

### Ⅲ 蛇紋岩地域の雪食地形

#### 1 鷹泊貯水池周辺の地形と植生

添牛内から幌加内にかけての雨竜川左岸地域と、幌加内峠から鷹泊ダム周辺には、神居古潭変成岩類を貫いた蛇紋岩の巨大な進入体が知られている(船橋、1953)。そのうち鷹泊貯水池を中心とする蛇紋岩体は南北15km、東西10kmあまりもあって、わが国でも最大級の蛇紋岩体である。幌加内盆地を抜けた雨竜川は、この部分で蛇紋岩

体に、深い横谷状の峡谷を穿って貫流している。

雨竜川の両岸の山地地形は峡谷を境に対照的である。雨竜川の西側の蛇紋岩山地(鷹泊貯水池右岸側山地 最高峰は奴布山677m)は標高500m前後の山地で、ポンニタシベツ川流域とその北方地域をのぞき、広い範囲で開析が進んでいて、急斜面と鋭稜で構成される早壮年～満壮年山地の様相を見せる。ここでは雪崩や積雪のグライドによって、アバランチ・シュートや、後述するような崩壊性の小規模な凹凸が発達する斜面地形が卓越している。

一方、雨竜川の東側の蛇紋岩山地(最高峰は浅羽山551m)では、西側とは対照的に解析が進んでおらず、なだらかな円頂丘状の山容をしめしており、谷の発達がきわめて悪い従順地形をしめす。これは貫入時のドーム状の構造が、現在の円頂丘状の地形に反映した地形とみられている(船橋、1953)。一部の斜面では積雪のグライドが発生し、微弱な斜面侵食が起きてはいるものの、全体的に緩傾斜面で構成されるため雪崩の発生はほとんどなく、雪食地形の発達はよくない。

このような雨竜川両岸の地形の相違は、蛇紋岩の性質の違いに起因するらしい。船橋(1953)によれば、東側の浅羽山の山塊が、規則的な節理系が発達する硬い塊状の蛇紋岩体で構成されるのに対し、西側の蛇紋岩が角礫岩状にブロック化し、粘土化が進んだ蛇紋岩であるという違いが指摘されている。粘土化が進んだ脆弱な蛇紋岩と、塊状で堅牢な蛇紋岩の相違は、河川侵食や地滑りや山崩れのようなマス・ムーブメントによる山地の開析度の差にあらわれている。

周知のように蛇紋岩には、マグネシウム成分の含有量が多いという特異な化学組成のために、植物にとって栄養分に乏しい地質である。したがって蛇紋岩地域では森林の成立が阻害され、標高が低いにもかかわらず超塩基性岩植物や多種の高山性植物が分布する(堀江、1992)。雨竜川の東側山地では、雪圧の影響をうける急斜面だけではなく、緩傾斜面でも森林がはまばらで、チシマザサ、クマイザサ、ハイマツなどにおおわれる部分が広い。一方、開析の進んだ

西側山地では、尖鋭な尾根上にアカエゾマツが列状に並ぶほかは、急斜面は背丈の低いナナカマド、ヒメヤシャブシやササに広くおおわれ、崩壊性の裸地が散在する。なおハイマツの生育下限高度は大ヌップ川沿いの標高200mであり、これは屈斜路湖畔の硫黄山(アトサヌプリ)とならび、北海道における最下限高度かと推定される。

このように蛇紋岩地域における特殊な土壌条件を原因として成立した貧弱な植生は、斜面積雪を安定させることができないので、活発な積雪の移動現象がおこり、雪食作用を助長する効果をもつ。

## 2 多雪地形の分布

図6は雨竜川右岸の鷹泊貯水池西方山地の雪食地形の分布図である。同地域の地質は北西部の一部をのぞいて、ほぼ全域が蛇紋岩で構成されている。前述のようにこの地域は、角礫状にブロック化し粘土化が進んだ蛇紋岩の分布域で、雪食地形の発達がきわめてよい。

図の西端を南北に走る稜線(ポンニタシベツ川左岸)は、雨竜川東方山地(浅羽山山塊)と同じような従順山地をあらわし、河川の谷頭侵食があまり及んでいないため、森林におおわれた凸型斜面が広く発達している。凸型斜面は風化しやすい蛇紋岩が、氷期に凍結破碎作用をうけて形成された岩屑斜面とみられ、表流水が生じにくいため谷の発達が悪く、従順山形を残している。ポンニタシベツ川は凸型斜面を掘り込んだ幼年谷で、急峻なV字谷の谷壁には崩壊をとまなう雪食地形が連続的に並列しており、凸型斜面との境は明瞭な傾斜変換線となっている。同河川の右岸、稜線の西側には、粘土化した蛇紋岩が原因とみられる地滑り地形が並んでいて、滑落崖の上端が凸型斜面に馬蹄形に食い込んでいる。滑落崖の一部には雪食地形が形成されており、地滑りが山地の解体に一役買っていると同時に、雪食作用の働く場を提供しているのは、小平薬岳の例と同様である。

尾根上に広がる凸型斜面は東にゆくほど狭くなり、鷹泊貯水池に面する稜線では、稜線部の一部を除き凸型斜面は残存せず、雪食斜

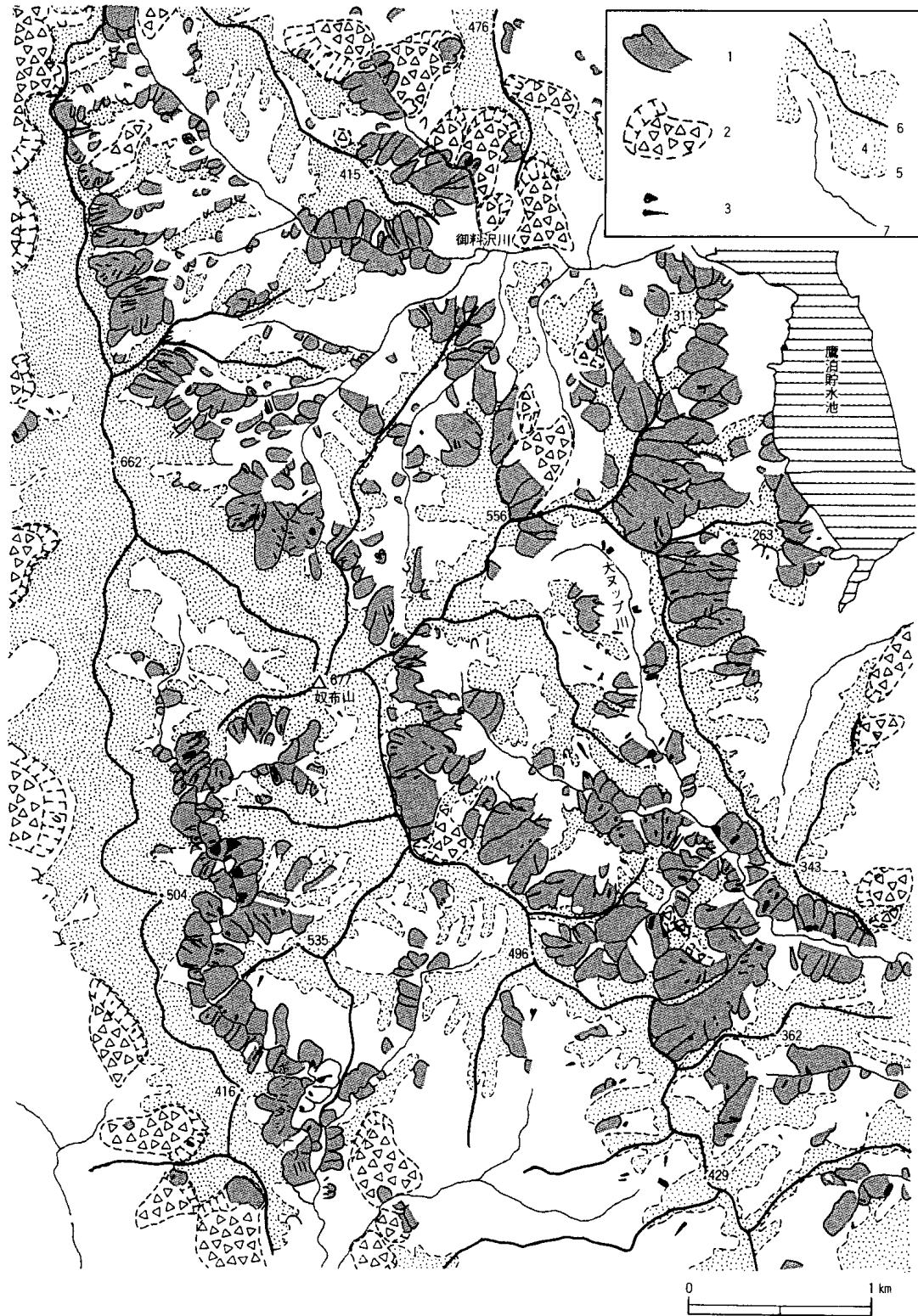


図6 鷹泊貯水池西方山地の地形分類図

- 1 : 雪食斜面 2 : 地滑り地形 3 : 小規模な地滑り(スランプ)および山崩れ  
 4 : 凸型斜面 5 : 傾斜変換線 6 : 尾根線 7 : 谷線

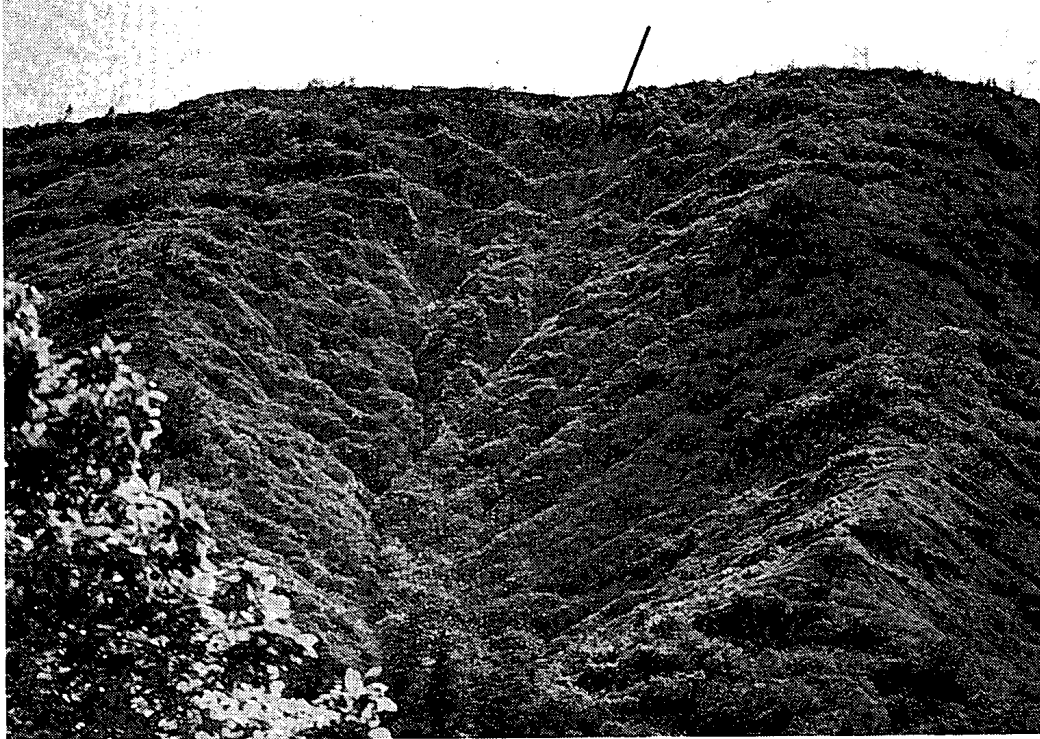


写真1 積雪のグライドで生じた凹凸斜面

鷹泊貯水池西方山地 1997年6月15日撮影

直線～凹型の縦断面をもつ斜面には、直径数mから十数m程度の無数の凹凸が散在している。谷底には崩落物質が堆積し、谷を埋積している。尾根筋にはわずかに高木が見られるが、斜面は広くササと低・灌木におおわれる。右下の尾根上にはハイマツがみえる。写真中の矢印は写真2の位置を示す。

面が凸型斜面を蚕食するように食い込んでいる。とくに稜線の東側の支稜では凸型斜面はほとんど残存せず、山腹斜面は直線～凹型斜面が卓越し、稜線は尖鋭である。直線～凹型斜面をしめす雪食斜面は、全体に見れば平滑なものの、直径数mから十数m程度、深さ数十～数m程の小規模な凹凸が散在、あるいは密集する特異な微地形が発達する(写真1)。

### 3 グライド侵食のつくる微地形

残雪期における観察では、鷹泊貯水池西側の凹凸が発達する斜面は傾斜が30～40度に達し、植生が貧弱なために積雪のグライドが活発に起こっているものの、斜面全体を崩落するような規模の全層雪崩の発生は確認していない。

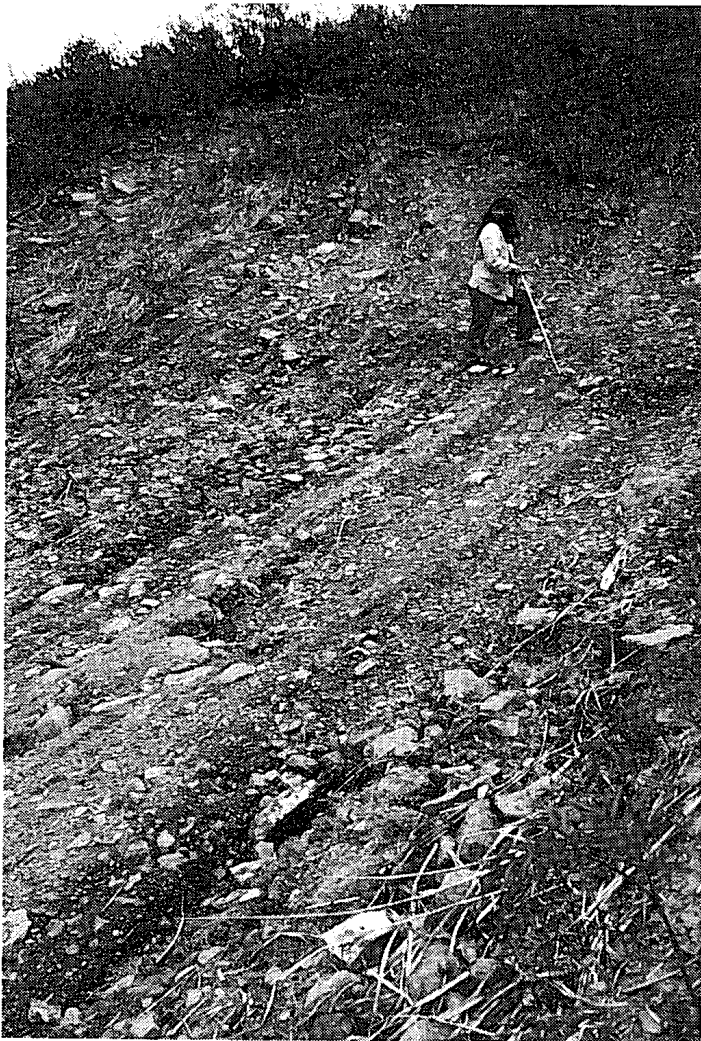


写真2 凹凸斜面の凹部に発達する擦痕

鷹泊貯水池西方山地 1997年6月15日撮影

消雪直後は裸地となっていて、グライドによる平行擦痕が発達する。蛇紋岩の礫が積雪のグライドで引きずられ、風化層にめり込んでいる。またササや小灌木が根こそぎ引き抜かれた跡が見られる。

写真2は写真1に矢印で示した凹凸地形の凹部内の様子である。スプーンでえぐり取られたような凹地形の底部には、蛇紋岩礫を含む粘土化が進んだ風化物質が露出している。風化層の表面には、傾斜方向に延びる見事な平行擦痕や、浅い侵食溝が発達していて、大きな礫が引きずられて風化層にめりこんでいる様子や、剝離されて生じた新鮮な破断面をもつ風化礫も観察される。したがって凹部では、積雪のグライドによって、土壌や風化物質をえぐり取るような侵食が進行していると予想される。また下方の谷底には、ササや灌木などの植物体を含んだ汚れた残雪が見られることがある。これはグライドによって植物が根こそぎ引き抜かれ、土壌ごと谷底まで運搬されてきたものである。



高谷(1968)は、幌加内町添牛内の蛇紋岩地域に発達する不規則な凹凸をもつ斜面において、ピット調査を実施し、表層部分の土壌断面に腐植層が挟在していることを観察している。この腐植層は、上方から風化物質が被いかぶさってきた結果、埋没したことを意味する。この事実から、凹凸地形が小規模な崩落や地滑り(スランプ)に起因することを予想した。同時に崩落や地滑りの原因が積雪層の移動、つまりグライドによって引き起こされることを示唆している。

前述のように、破碎が進んで粘土化した蛇紋岩の部分では、グライドが活発化する春季には融雪水で風化層が飽和された状態になっており、積雪の移動に引きずられて小規模なスランプや地滑りが発生すると考えられる。しかし角礫岩状に粘土化が進んだ蛇紋岩地域といえど、部分的に堅牢な塊状の蛇紋岩が露出しており、時として尖鋭な尾根部分を形成していることがある。したがって脆弱な部分と堅牢な部分がモザイク状に交錯するような地質条件の斜面で、グライドが発生することによって小規模な凹凸をもった斜面地形が形成されるとみられる。グライドは表層の風化層を引きずるような削剝だけでなく、より深い面で滑るスランプ状のマス・ムーブメントを引き起こす駆動力となっている。おそらく植物が積雪層内にくわえ込まれた状態で積雪がグライドする時に、風化層内部に滑り面ができ、そこで滑動が発生するのであろう。このような地形は、ほかの地質では知られておらず、おそらく多雪な蛇紋岩山地特有の微地形とみられる。

大ヌップ川流域には、河床近くの斜面基部に、差し渡し数十m規模の地滑りが数多く発生している。グライドによる引きずりが、このような規模の地滑りを発生させえるのかどうかは不明であるが、融雪水が地滑りの誘因として働く融雪地滑りの一種であろう。

以上の例に見るように、蛇紋岩地域では、積雪の移動を抑制する機能をもつはずの植生が貧弱なため、活発な積雪の移動現象がおこる。雪崩だけでなく、緩慢な積雪の移動は、粘土化した脆弱な表層部分を引きずり、小規模なマス・ムーブメントを引き起こす。この

ようにして素因である地質と誘因として働く積雪が、蛇紋岩山地の侵食、解体に大きく関わっている。積雪の作用は強弱の差こそあれ、毎年繰り返される。このような削剝プロセスをもつ蛇紋岩山地では、植生は回復せず荒廃山地の様相を呈している場合が多ことから、他の地質の山地より侵食速度が大きいとみられる。荒廃山地を流域にもつ谷の谷底は、斜面から供給された物質で埋積が進んでおり、急速な斜面侵食が進行していることがわかる。土砂流出が進んでいる事実は、大ヌップ川や鷹泊貯水池西方山地の小溪流にみるように、多数の砂防堰堤が構築されていることでも明らかである。

### まとめ

天塩山地の雪食地形の分布と地質の関係を検討した結果、次のことがわかった。調査地域北部の白亜紀層がつくるケスタないし走向山稜が発達する一帯は、北海道の最深積雪地帯に相当し、しかもケスタの前面が積雪の吹き溜まり斜面と一致するため、その急斜面部分で雪崩やグライドがさかんに発生し、その結果形成される雪食地形が、稜線に沿って偏在する傾向にある。またケスタの前面で発生する地滑りの滑落崖も雪食地形形成の場を提供している。

南部では、植生の貧弱な蛇紋岩地域に雪食地形が集中する傾向にあることと、同じ蛇紋岩地域内でも蛇紋岩自体の風化度の違いと、山地の地形発達の段階の差異が、雪食地形の分布を規定している。また積雪のグライドによって、蛇紋岩斜面にスランプ状のマスマーブメントが発生するらしく、小規模な凹凸地形が発達することがわかった。

本地域では、多雪環境と地質の種類、地質構造が密接に関係し、山地の侵食と地形形成に大きく関与していることがわかった。積雪の作用が卓越して地形形成が行なわれている地域を、筆者は多雪景観域とよび、東北地方の脊梁山脈以西に広く分布していることを報告した(下川、1988)。また道内における予察的研究(下川、1993)では、天塩山地が多雪景観域に含まれるだろうことを予測したが、本研究

によって天塩山地が、東北から連続する多雪景観域の一部を占めることが確かめられた。

\* \* \*

#### 謝辞

本研究を実施するにあたり、野外調査では明治大学講師の清水長正、札幌大学女子短期大学部文化学科2年の月田順子、奥寺由佳、伊藤めぐみ諸氏の援助を得ることができた。森林総合研究所と羽幌営林署、幌加内営林署には、現地の情報を提供していただくとともに、現地調査を行なう際の便宜を与えていただいた。記して謝意を表する次第である。

#### 注

- \* 1 : 昭和37年から56年の20年間の最大積雪深の準平年値。
- \* 2 : 関口(1994)は、このような地形に「筋状地形」という呼称を与えている。

#### 参考文献

- 猪木幸男・田中啓策・秦光男・佐藤博之(1958)『5万分の1地質説明書 幌加内』地質調査書、55p.
- 小疇 尚(1986)：「北海道と東北の山やま」 貝塚爽平・鎮西清高編『日本の山』岩波書店、29-78.
- 下川和夫(1980)：只見川状流域の雪崩地形. 地理学評論. 53-3、171~188.
- 下川和夫(1988)：多雪景観の分布からみた東北日本の自然領域区分. 札幌大学女子短期大学部紀要、12、61~82.
- 下川和夫(1993)：札幌近郊山地における積雪の作用Ⅰ－中山峠周辺の積雪環境と樹木の根曲がり現象－. 札幌大学女子短期大学部紀要、21、9~19.

- 関口辰夫(1994):全層雪崩発生斜面における筋状地形の特徴. 雪氷, 56, 145-157.
- 高谷精二(1968):蛇紋岩地帯における山腹斜面の移動—北海道大学演習林. 日本林学会北海道支部講演集、17、127～129.
- 橋本 亘・長尾捨一・菅野三郎(1965):『5万分の1地質図幅説明書 添牛内』北海道開発局、92p.
- 船橋三男(1953):『5万分の1地質図幅説明書 上江丹別』北海道開発庁、53p.
- 堀江健二(1992):天塩山地・幌加内周辺蛇紋岩地帯の植物相. 士別市立博物館報告、10号、21～42.
- 林業試験場北海道支場(1983):北海道積雪分布図(平均最深). 新技術情報, 6.
- Mathes, F.E. (1938): Avalanche Sculpture in the Sierra Nevada of California. *Bull. Int. Ass. Scient. Hydrol.* 23, 631～637.