

日本工営株式会社

○長山孝彦 末武晋一 小野慎吾

国土交通省 北海道開発局帯広開発建設部

石田孝司* 八木勝良 藤田 勇

1. 概要

札内川は北海道日高山脈を源頭とし、北東に流下して帯広市街で十勝川に合流する、流域面積 725 km²、流路延長 82km の一級河川である。流域の最高点は、標高約 1980m(カムイエクウチカウシ山)、十勝川合流点は標高約 30m である。

この札内川では、昭和 30 年 7 月に上流域を中心に大規模な土砂災害が発生した。この時は、流出した土砂により、昭和 29 年に完成した農協発電ダム(現:ピョウタンの滝)が約 16 万 m³ の土砂で完全に埋没した他、堤防決壊、橋梁・家屋の流出、農地の冠水等の被害が上札内村(当時)各所で発生した。その後も何回かの土砂流出が発生しており、最近では 2005 年 8 月の豪雨においても土砂が生産され、本川まで流出している。

本研究では、札内川流域においてこのような土砂生産～流出が生じるメカニズムを解明することを目的とした調査を実施した。

その結果、札内川流域における土砂生産は、高緯度・高標高地(寒冷地)特有の周氷河性堆積物が関わっていることが認められた。本報告ではこの土砂生産形態について述べる。

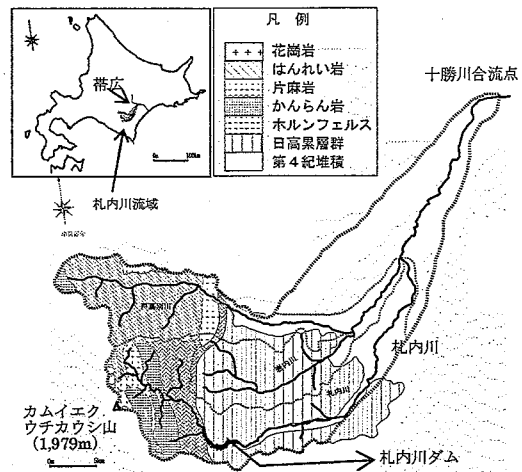


図-1 札内川位置図と地質構成

2. 調査方法

本調査では既往の調査研究成果を基に、流域内で複数の小流域を対象として、それらの地質堆積構造、時間指標となる堆積物(広域火山灰)の有無などに着目した露頭観察、調査を実施し、土砂生産特性の考察を行った。なお調査にあたっては、トッタベツ川源頭域における氷河性堆積物の分布および性状の研究事例である岩崎他(2000)*¹ を参考とした。

3. 調査結果

3.1 地形地質要因

札内川本川は、上流域において急峻な山地を刻む峡谷状の地形を呈しており、支溪の多くは急勾配で流路が短い。崩壊地は多くの支溪流に分布している。また、低標高部(下流部)に比べて高標高部(上流部)の斜面傾斜が急な傾向があるが、中流部から源流部でも局部的に緩斜面となる箇所が存在した(例えば札内川中流域の札内川ダム周辺の支川内周辺など)。これらは後述するように、氷河や周氷河性の堆積物に関係した特異な地形である。なお、化石周氷河現象の研究知見によると、最終氷期には十勝地方の平野部でも周氷河環境下にあり、日高山脈は全域が森林限界を超えていたと考えられる。^{※3, 4}

地質は、札内川上流域のほとんどが、花崗岩、はんれい岩よりなる深成岩類、および片麻岩、ホルンフェルスよりなる変成岩類から構成されている。札内川流域の下流側は砂岩、礫岩および粘板岩よりなる日高累層群から構成される(図 1 に併記)。

深成岩類のうちはんれい岩は、戸蔭別川上流域に、花崗岩は戸蔭別川の源頭域～コイカクシュサツナイ岳に至る尾根部付近に分布する。変成岩類の主体は片麻岩とホルンフェルスである。ホルンフェルスは日高累層群の堆積岩類が広域変成作用をこうむったもので、深成岩類の東側にほぼ南北にわたって主に札内川から 6 の沢、岩内川上流域にかけて広く分布する。これら基盤岩類はいずれも硬質であり、おおよそぶし大の礫以上のものが多く、シルト以下の細粒分土砂になりにくい傾向がある。

3.2 堆積物の分布状況

札内川流域のコイカクシュサツナイ川 2 の沢やトッタベツ川沿い(右岸側)などの標高 400m 以上では、角礫を多量に含む斜面堆積物(写真 1)や厚い谷埋堆積物(写真 2)が多くの流域で観察された。これら堆積物の分布特徴、層厚等の性状、土砂生産流出状況はおおよそ表 1 のようにまとめることができた。加えてこれら流域内に多く分布し

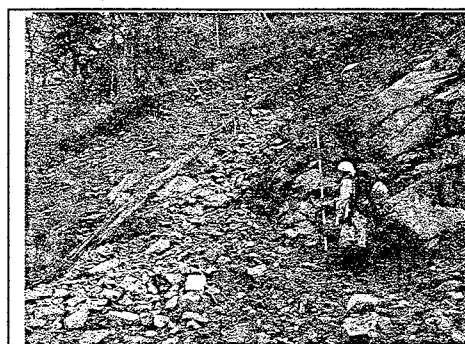


写真 1 斜面堆積物の崩落面(岩盤との境界面が崩落面となり、土砂が流出する)

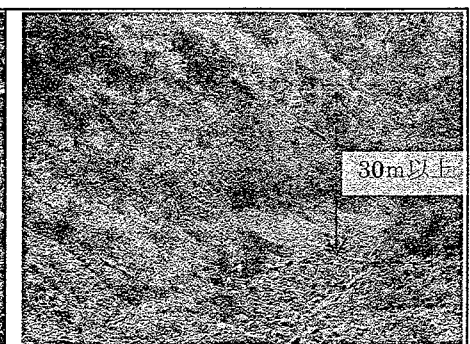


写真 2 谷埋堆積物の分布(土砂から成る谷壁が連続している。恒常的な生産がみられ谷底に堆積、流量見合いで流出する)

* 現所属: 独立行政法人 土木研究所 土砂管理研究グループ 地すべり研究室

ている碎屑土砂の上層からは、時間指標となる広域火山灰(En-a:約 17,000 年前に噴出)が発見された。このことから、少なくともこれら多量の堆積物は最終氷期(およそ 7~1 万年前)に形成された堆積物であると想定された。
 既往研究によれば、本地域には標高 850m 付近まで氷河が拡大していた時期(約 4~4.2 万年前のポロシリ亜氷期)があったと考えられており、流域には氷河により削剥、運搬された土砂が堆積、残留した堆積物が分布している。
 その厚さは最大 50m 程度に達すると想定され、現在もその一部が崩壊することによって土砂を河道に供給している。
 今回の調査で、新たにその周辺や下位標高(標高 400m 程度まで)でも、ほぼ同じ時期に形成された大量の堆積物が分布することが明らかとなった。これらは周氷河環境下で形成された堆積物と考えられる。

表 1 斜面堆積物の特徴

土砂区分	斜面堆積物		谷埋堆積物
分布する地形の特徴	<ul style="list-style-type: none"> 分布標高は幅広い(調査範囲では 400~1400m) 傾斜 45° 以下の斜面に分布する。 河川~遡急線との間には分布しない。 平滑もしくは、緩やかな谷型の斜面を形成することが多い。 		<ul style="list-style-type: none"> 標高 500m 以上。斜面堆積物の下方に分布する 堆積上面(原面)傾斜は 30° 以下だが、侵食域では 50° 以上になっていることがある。 侵食に取り残され、尾根状を呈していることがある
土砂の性状、層厚等	<ul style="list-style-type: none"> 土砂厚はおおむね 3m 以下(急勾配ほど薄い)。 谷埋堆積物に連続する場合は下部ほど厚い。 礫まじりシルト~礫からなる(角~亜角礫) 		<ul style="list-style-type: none"> 土砂厚は最大 40m に達することがある。 礫まじりシルト~礫からなる(角~亜角、亜円礫) 層状の堆積構造が認められる事が多い。
基盤岩の違いによる差異	<ul style="list-style-type: none"> はんれい岩分布域では巨礫からなる岩塊集積斜面が認められることがある。 		<ul style="list-style-type: none"> はんれい岩分布域では砂岩・泥岩分布域よりも高標高部に位置する傾向がある。 砂岩・泥岩、ホルンフェルス分布域に特に多い。
土砂流出状況	S30 年災害時の崩壊状況	表層土砂が崩落し、岩盤が露出している箇所が多い。	溪岸侵食箇所部位を中心に土砂流出している(岩盤との境界付近が多い)。 平常時も継続的に堆積土砂が溪床へ流出している。崩壊範囲が拡大している場合がある。
	その後の土砂流出状況(～H15 年)	平常時において岩盤露出部の崩壊は進んでいない。(崩壊拡大は認められる)	

3.3 土砂生産形態

谷埋堆積物は平常時から小崩落を繰り返し、豪雨時や融雪時に溪岸侵食により流出しているものが多い。単なる角礫の噛み合わせで維持されている斜面が崩壊を繰り返し、崩れた土砂が水力見合いで流出し、それに伴う溪岸浸食が谷埋堆積物の流出を助長する形態である(図 2)。

一方で斜面堆積物は、豪雨により薄い堆積物が一気に流出し、岩盤が露出するに至った痕跡が多く認められた。岩盤が露出した後はその面での崩壊は進まず、周辺の土砂域に拡大している。川との関係ではなく、雨量強度等の条件と関係して崩壊が発生している。

4. おわりに

周氷河地形の残る高緯度・高標高地域では、多量に分布している周氷河性堆積物が、堆積場の環境に応じて土砂が生産されていることを明らかにした。定量的な把握はまだ研究途中ではあるが、札内川流域で 10⁸m³ オーダーの賦存量があるという試算結果が得られている。(図 3 分布図参照)周氷河性堆積物が多量に分布する斜面の崩壊機構については、まだ未解明な部分も多いため今後の継続した観測により、このような斜面からの土砂生産について知見を得ることが望まれる。

参考文献:

- *1 : 岩崎正吾, 平川一臣, 澤柿教伸 (2000) : 日高山脈エサオマントツタベツ川流域における第四紀後期の氷河作用とその編年. 地学雑誌, 109(1), 37-55.
- *2 : 山本憲志郎 (1989) : 完新世における日高山脈北部の周氷河性斜面堆積物の移動期. 第四期研究, 28(3) p.139-157.
- *3 : 平川一臣, 小野有五(1974) : 十勝平野の地形発達史. 地理学評論. 47-10, 1974
- *4 : 小田壽尚, 野上道男, 小野有五, 平川一臣 編 (2003) : 日本の地形 2 北海道. 東京大学出版会

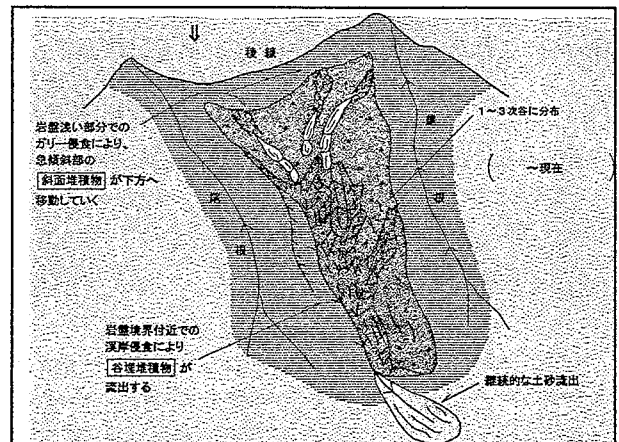


図 2 周氷河性谷埋堆積物 模式図

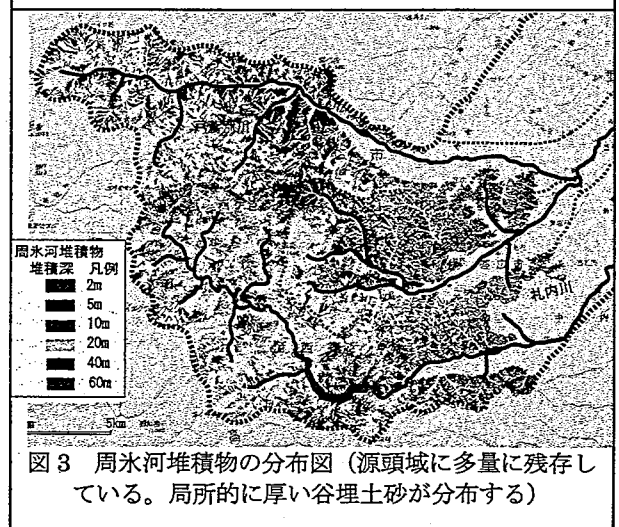


図 3 周氷河堆積物の分布図(源頭域に多量に残存している。局所的に厚い谷埋土砂が分布する)