

図-2 台風10号による全道降雨状況
(開発局+アメダス+北電(一部)のデータ使用)

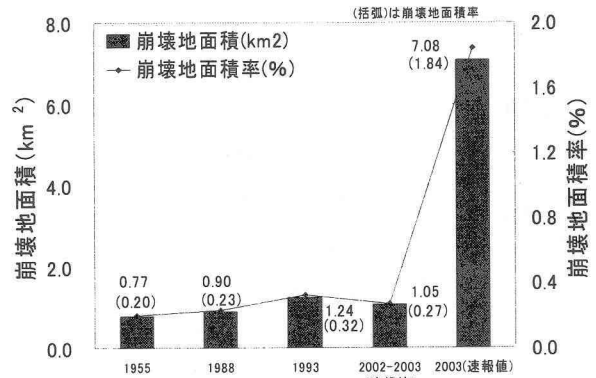


図-3 額平川の崩壊地面積の変遷

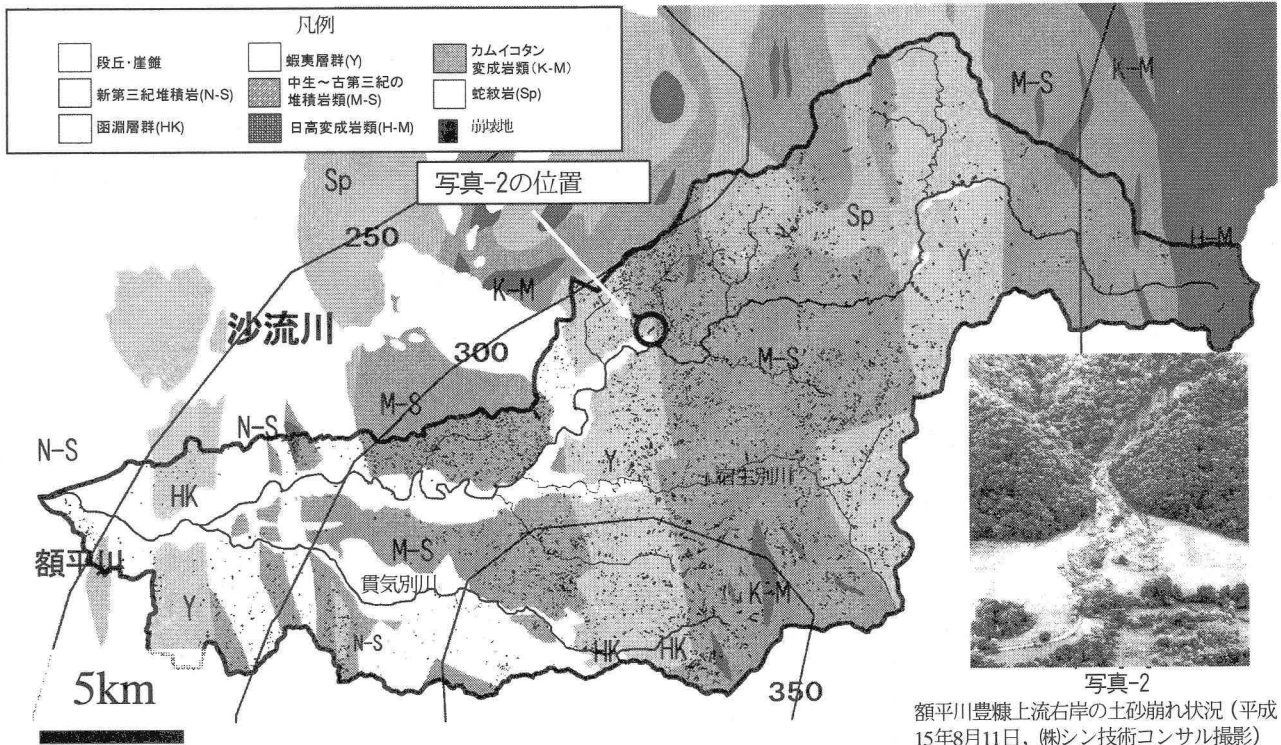


図-4 額平川流域の崩壊地分布状況と地質分布⁴⁾ (速報値)

視しながら地形図上に崩壊地を着色し、スキャナで崩壊地面積を計測した。

なお、室蘭開発建設部が2002年度に実施した調査²⁾において、昭和30年(1955)、昭和63年(1988)、平成5年(1993)に撮影された航空写真から沙流川流域の崩壊地面積を支川別に読み取っている。その成果に加え、2002年、2003年にかけて撮影された人工衛星(IKONOS)イメージ(解像度1m)から崩壊地を読み取った成果(速報値)、洪水後に撮影した航空写真による崩壊地読み取り結果(速報値)を加え、過去からの崩壊地面積の変遷について整理し、図-3に示した。

4.2 洪水直後の額平川の崩壊地の特徴

図-3によれば、1955年～2001-2002年までの崩壊地面積率(崩壊地面積/流域面積)は全体としては微増傾向にあるといえる。しかしながら、本年8月の洪水後の崩壊地面積は一挙に6倍以上の1.8%にまで増加した事が分かる。ただし、1993年から本年8月までの約10年間に1997年、2001年と中規模出水があったもの

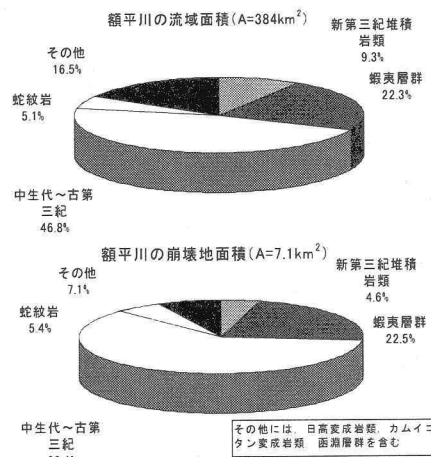


図-5 額平川流域における崩壊地と地質の割合

の、2002年-2003年のIKONOS画像からの崩壊地読み取り結果からは崩壊地の増加は認められない。現在、1998年及び1999年の林

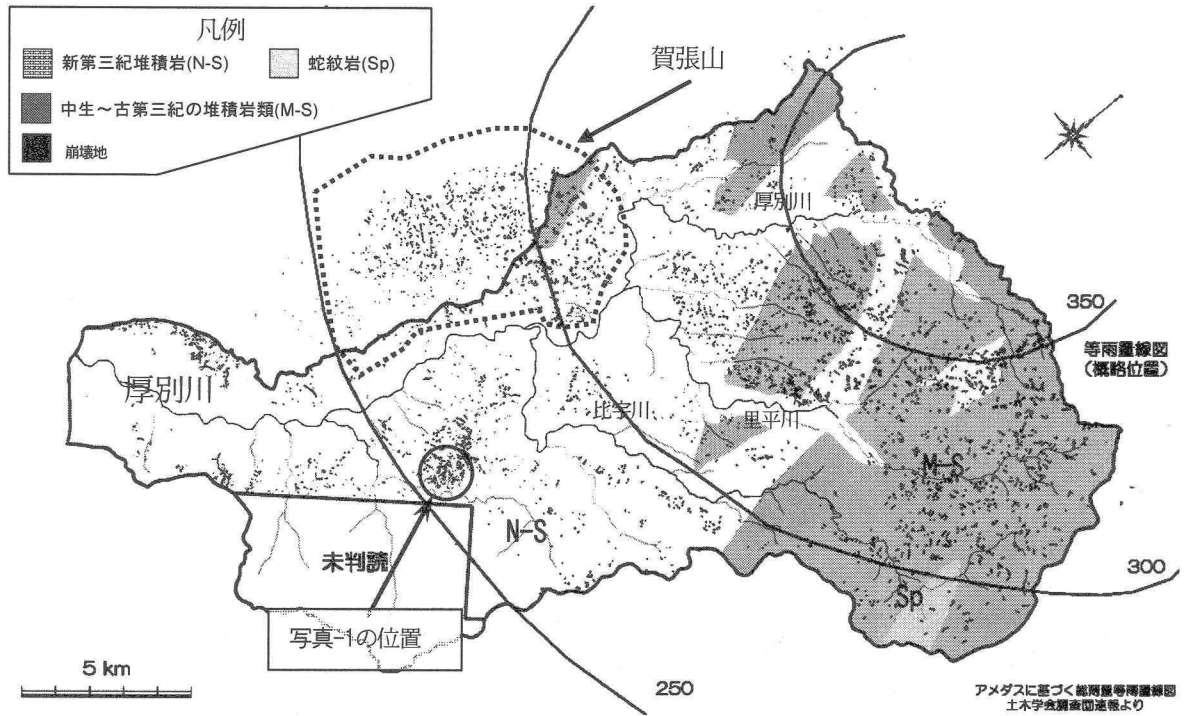


図-6 厚別川流域の崩壊地分布状況と地質分布⁴⁾ (速報値)

表-1 額平川流域崩壊地の河道到達の有無の集計

崩壊地状況	河道まで到達	河道から独立
箇所数	867箇所 (20.3%)	3,403箇所 (79.7%)
崩壊面積 (km ²)	4,310 (60.9%)	2,767 (39.1%)
1箇所あたりの平均崩壊 面積(m ²)	4,970	810

表-2 流域の崩壊地面積比較

2003.9	流域面積 (km ²)	崩壊地面積 (km ²)	崩壊地 箇所数	%
額平川	384.0	7.1	4,270	1.8
厚別川	290.7	2.4	3,498	0.9

表-3 額平川・厚別川流域の崩壊地面積及び百分率変遷

崩壊地面積	S30 (1955)	S63 (1988)	H5 (1993)	H13- H14	H15.9 (2003.9)
	額平川 (A=384.0km ²)	0.8 (0.2%)	0.9 (0.2%)	1.2 (0.3%)	1.1 (0.3%)

崩壊地面積	H10 (1998)	H15.9 (2003.9)	崩壊地判読に用いた 賀張山地域の面積 (km ²)
厚別川 (賀張山)	0.35 (0.8%)	1.05 (2.4%)	43.32

野庁の航空垂直写真も入手し、崩壊地面積の読み取りを行い、短期的な崩壊地の変遷についても整理を行っている。

次に、図-4に額平川の基盤地質、アメダス雨量(8月8日0:00から8月10日5:00時迄の総雨量)の等雨量線図を重ね、崩壊地の分布を重ね合わせた結果を示す。これより、額平川流域の大半が総雨量300mm以上の領域であり、最上流部と下流部を除き崩壊地が多発している傾向が認められる。額平川流域における地質別の面積割合と地質毎の崩壊地面積割合を図-5に示した。これ

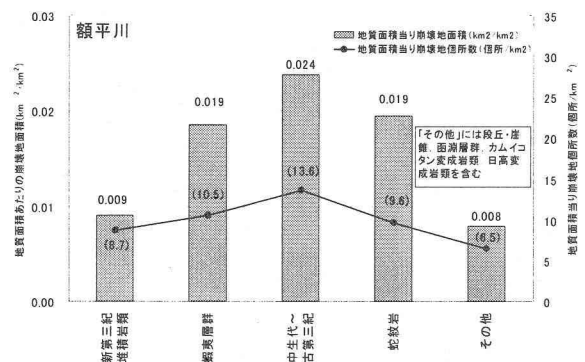


図-7 額平川流域における崩壊地と地質の関係

によれば、額平川流域は中生代-古第三紀の堆積岩が47%、蝦夷層群が22%を占める。一方、崩壊地面積に占める地質別の割合は、中生代-古第三紀の堆積岩が60%、蝦夷層群が22%を占める。

更に、地質別に崩壊地面積と箇所数を取り纏め、地質別面積で除したものを図-7に示す。なお、流域面積に対する割合が5%以下の項目については「その他」に含めた。これによれば、地質毎の単位面積あたりで見ると、箇所数、面積とも、中生代-古第三紀堆積岩類で崩壊地が多く発生している傾向が読み取れる。

写真-2の崩壊地現場の崩壊土砂の前縁には人間のこぶし~頭大の泥岩が大量にみられ、10月1日に現地を確認した結果、泥岩は微細なヒビ、もしくは玉葱状の剥離が入り、容易に崩すことのできるものであった。

次に、表-1において、崩壊地が河道まで達しているものとそうでないものを集計した。これによれば、河道から独立した崩壊地は崩壊地箇所数全体の8割を占めるが面積的には4割である一方、河道まで到達した崩壊地の箇所数は2割と少ないが崩壊面積の6割を占めることが把握された。河道まで達する崩壊地は、河川への土砂・流木の供給源として注目していく必要がある。

表-4 植生面積別崩壊地（厚別川）

厚別川	面積 (km ²)	崩壊面積 (km ²)	崩壊面積/面積 (km ² /km ²)	崩壊地 個所数	個数/面積 (個/km ²)
広葉樹	133.4	1.343	0.010	1959	14.7
針広混交林	20.5	0.497	0.024	610	29.7
植林地(針葉樹)	69.6	0.350	0.005	682	9.8
その他	65.1	0.195	0.003	410	6.3
計	288.6	2.385		3661	

ここで、「その他」は針葉樹林、植林地(広葉樹)、伐採地(跡地含む)、ササ地他を含む
厚別川の流域面積(290.7km²)

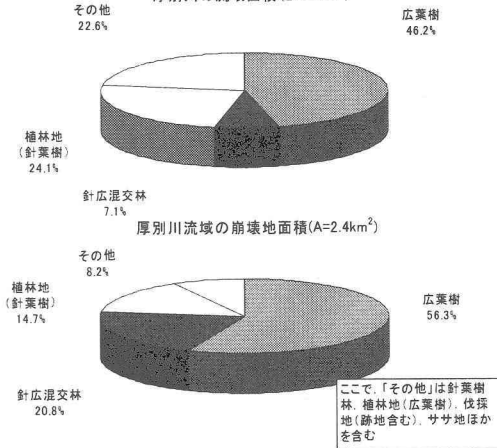


図-8 厚別川流域における崩壊地と植生の割合

4. 3 厚別川流域の崩壊地の判読

北海道開発局では洪水直後に厚別川流域の航空垂直写真を撮影し、崩壊地の判読を行っている。

図-6は額平川と同様に地質、等雨量線図と共に崩壊地の分布を整理したものである。厚別川流域では、額平川流域と接する上流部や賀張山周辺で崩壊地が多い様に見受けられる。

4. 4 額平川流域と厚別川流域の崩壊地面積の比較

表-2において、これまでの調査で得られた両流域の崩壊地面積を比較した。これによれば、額平川の崩壊地面積率(%)は1.8%と厚別川の2倍にのぼることが分かる。

次に崩壊地面積率についての両流域における経年的な変遷を表-3に示す。厚別川では特に崩壊地の多い賀張山(図-6の破線枠の範囲)の既往垂直写真を用いて崩壊地面積の変化をみた。これによれば、額平川、厚別川(賀張山)とも、本年8月出水後に崩壊地面積が急増したことが把握された。

4. 5 額平川、厚別川の崩壊地と植生分布

厚別川を例に崩壊地と植生分布について整理し、植生分布毎の崩壊地の割合について表-4、図-8に示す。これらによれば、広葉樹の面積は流域の46%を占め、その崩壊地面積は全体の56%を占めている。また、針広混交林は流域全体の7%であるが、崩壊地面積は21%を占めていた。図-9に植生毎の単位面積あたり崩壊地面積と、崩壊個所数を示す。これによれば、単位面積あたりの崩壊地面積・個所数は針広混交林で多いという結果になった。ここで、針葉樹林(1%)、伐採地(2%)、植林地(広葉樹4%)、ササ地(4%)など、全面積の5%を下回るものは「その他」に分類した。なお、額平川の植生別の崩壊地面積に関しては、現在取り纏め 중이다。

5. 結論

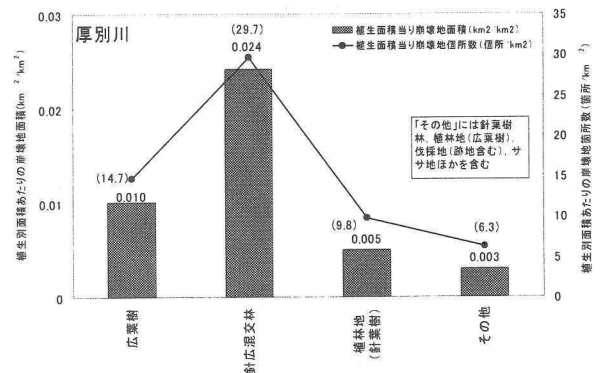


図-9 厚別川流域における崩壊地と植生の関係

得られた結果を以下に示す。

- 1) 航空写真読み取りにより、額平川では1955年～2002年までの崩壊地面積率は0.4%未満だったが、本年8月の台風災害後では1.8%と急激に増加していた。同様に厚別川の崩壊地を計測した結果、崩壊地面積率は0.9%であった。
- 2) 額平川での崩壊地は崩壊地面積、箇所数とも、中生代-古第三紀堆積岩類が多い傾向が認められた。
- 3) 植生分類と崩壊地との関係について厚別川を例に整理した結果、植生を問わず崩壊地が発生し、植生別に見ると単位面積あたりの崩壊地面積・箇所数は針広混交林で多い。

日高沿岸の豪雨による土砂生産に関しては、新谷・黒木ら⁵⁾、遠藤ら⁶⁾、大山ら⁷⁾の報告があるが、いずれも降雨、地質、地形との関連性を述べており、筆者らも現在入手中の平成10年11年の航空写真を用い、短期的な崩壊地面積の変遷について情報を蓄積するほか、8月出水時のレーダー雨量計の情報、流域の森林の材積資料などを入手し、降雨分布と崩壊地の地形条件などの関係及び、生産土砂量、流木生産量などについても調査を進めていきたい。

謝辞：本研究を行うに当たり、北海道開発局室蘭開発建設部治水課、二風谷ダム管理事務所、沙流川ダム建設事業所、および北海道開発局河川計画課、河川管理課より貴重な資料を提供頂いた。また、本研究は国土交通省北海道開発局の受託業務による補助を受けて行ったものである。併せて記して謝意を表す。

参考文献

- 1) 台風10号による出水について(第1報～第3報)、北海道開発局室蘭開発建設部、<http://www.mr.hkd.mlit.go.jp/>、Aug. 2003.
- 2) 室蘭開発建設部、平成14年度沙流川総合開発事業の内沙流川土砂生産調査検討業務、pp3-114、2003.3.
- 3) 三田地利之、池浦勲:北海道の土質工学的特長、土と基礎、Vol.37.No.9、pp3-6、1989
- 4) 経済産業省産業技術総合研究所地質調査所地質図幅(浦河1996年、夕張2000年)
- 5) 流域動態の認識とその方法、新谷融・黒木幹夫編著、北海道大学図書刊行会、2001.
- 6) 遠藤祐司、山岸宏光、岡村俊邦:1981年8月豪雨による日高地方の斜面崩壊、地下資源調査所報告第55号、1984.
- 7) 大山隆弘、井上大榮、千木良雅弘:北海道日高地方の崩壊地特性と貯水池堆砂の検討、電力中央研究所報告、Jun.1990.