

## 15 北海道の山麓緩斜面における砂防施設設計画について

# 北海道開発局 河川計画課

○吉井厚志

北海道 小樽土木現業所 技術部長 松田豊治

# 北海道立地下資源調査所

## 1. はじめに

北海道の砂防事業は昭和25年北海道庁により開始され、昭和46年度からは直轄砂防事業が始まり、現在、全道で補助事業・直轄事業として進められている。しかし、北海道の砂防施設配置はまだすこし遅れており、近年各地で土砂災害が頻発している現状である。

本報告は、北海道の自然的・社会的特徴と土砂災害の結びつきを明確にし、それらの地域特性に適合した砂防施設計画の基本的考え方の例を紹介したものである。

## 2. 北海道砂防河川の特徴

2 - 1 氣象

北海道は日本の北端に位置しているため、気候は寒冷であり、3ヶ月から多いところでは5ヶ月の間積雪がある。また、夏期の降雨は全國に比べて少ない傾向にあり、日最大降水量が $200\text{mm}$ を越可例、時間最大降水量が $50\text{mm}$ を越可例は少ない(図-2)。

しかし、近年漸い降雨も増えており、昭和56年8月には石狩川流域の広範な地域に平均日雨量280mm降り、また昭和58年9月には、登別で最大時間雨量126mm（全国観測史上第3位）が記録されている。

## 2-2 地形・地表地質

日本の地形を、大まかに7つに分類すると、北海道は、火山地・山麓・火山麓・台地の占める割合が高いうことがわかる（図-3）。

このように北海道の1つの特徴は火山地。火山麓といつた火山性の地形が多いことであり、その殆どが第四紀以降の火山噴出で生じた熔岩、火山碎屑物、火山岩屑、降下火碎物および、それらの二次的な堆積物に覆われている。

また、山麓・火山麓・台地といった緩斜面が広く分布しており、これらは扇状地性堆積物、段丘堆積物、降下火碎物、熔岩など未固結な堆積物によって構成されている。この未固結な堆積物は、氷期に山地の裸地化による岩屑の生産と、河川の運搬能力の低下によって堆積したと言われており、それが山麓の緩斜面として、不安定な状態で現在も存在している。



図-1 北海道の震難救助基幹拠点図

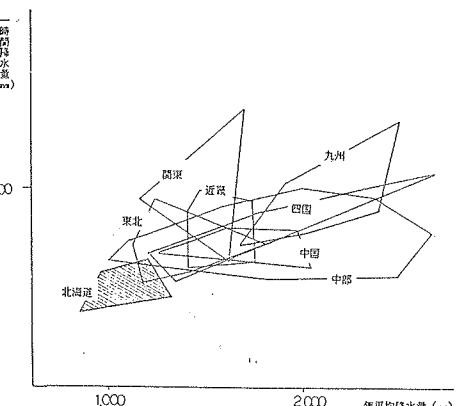


図-2 年平均降水量と最大時間降水量の分布  
(理科年表 S 57 1951~1980)

## 2-3 砂防河川の形態的特徴

北海道の砂防河川は、前述のような特徴の地域を流れしており、その形態的特徴を表現するため、全国の砂防が施工地点の流域面積、谷幅、谷の深さ、河川勾配、流路長を調べた(図4～6)。

北海道の砂防河川の形態的特徴は、流域面積の割に谷幅が広く、勾配が比較的緩く、谷形状が深さに比べて幅広いことである。これは、氷期に生成された未固結の堆積物が山麓緩斜面として広く分布し、降雨が少ないという気象条件のために、開拓が進んでいないことを意味している。

## 2-4 社会的環境と土砂災害の特徴

北海道の土砂災害の事例を見ると、昭和53年の有珠山

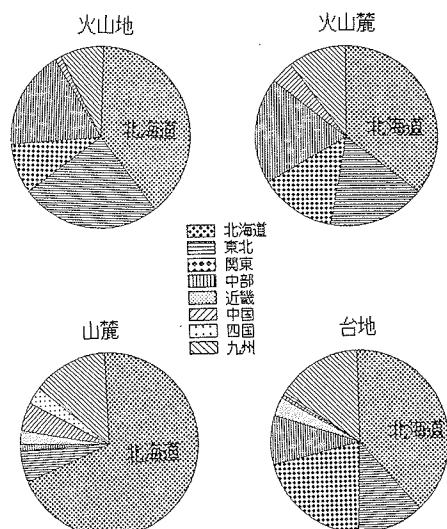


図-3 地形区分別面積  
(国土地理院、1972による)

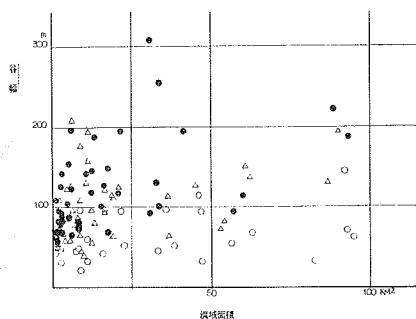


図-4 流域面積と谷幅の分布

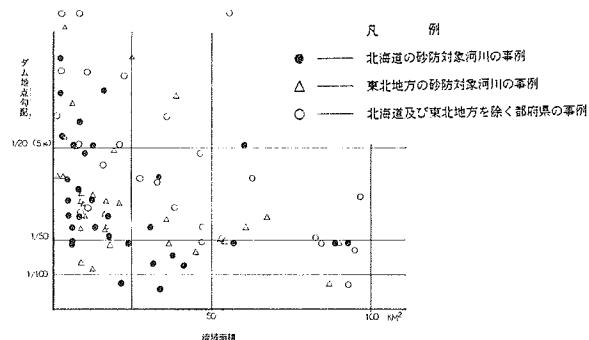


図-5 流域面積と河川勾配の分布

噴火に伴う泥流災害、大正15年の十勝岳大正泥流災害など、火山地・火山麓における災害が多いことが1つの特徴としてあげられる。また、こういった地域は観光地として利用されているため、観光客など不特定多数の人々が巻き込まれる恐れがあり、非常に危険な状態にある。

また、前述したように道内には脆弱な山麓緩斜面が広がっており、山麓斜面上の土砂移動が災害に結びついている例が多い。例えば昭和56年の日高災害、豊平川災害では、それぞれ草地、新興住宅地として開けた山麓斜面自体が崩壊・土砂流等を引き起し、被災に至った。

一方、道南の渡島・桧山地方では、土石流形態の災害が多く、昭和43年の松前災害、48年の小谷石災害、昭和56年の奥尻島災害などが、そういう例である。この地方では、海岸線まで山地が迫っているため、海岸線に漁村・沿岸漁業施設が貼りついており、直接的な土砂害を受けている。

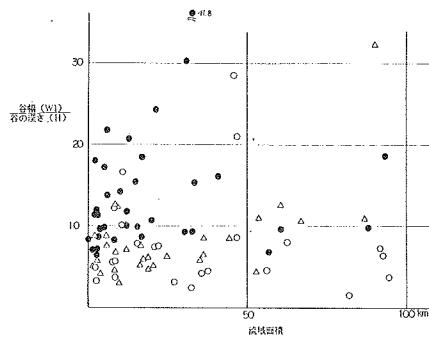


図-6 流域面積と谷形状を表す指標の分布

北海道の砂防事業 保全対象は、豊平川上流、發寒川のような市街地もあるが、一般に分散立地しており、山地・草地・漁村など第一次産業に携わっている集落が多い。また、これらの集落を結ぶ道路が生活の生命線となっており、道路が土砂災害を受けることにより孤立し、何日間も交通が絶えたりもよく見られる(昭和22年忠別川災害・昭和45年層雲峡災害・昭和50年忠別川災害)。

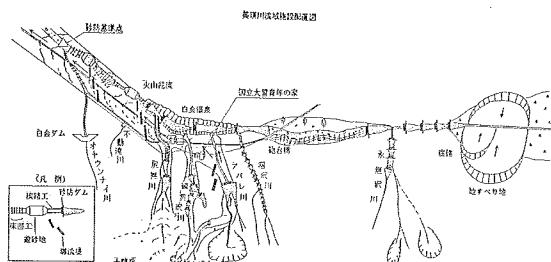


図-7 美瑛川砂防施設配置計画

### 3. 地域特性に合わせた砂防施設設計画の例

砂防施設設計画は前述のように地域特性を踏まえて立てられているが、ここではその典型的な例として、昭和61年度より直轄砂防事業として着手する美瑛川と、都市砂防として対象的な琴似發寒川と豊平川上流について基本的考え方を紹介する。

#### 3-1 美瑛川砂防施設設計画の基本的考え方

美瑛川は石狩川上流、大雪山系から流下する荒廢河川であり、上流には大規模な地すべり地形、上流左岸には現在も活動中の十勝岳が位置し、砂防基準点から下流には広大な氾濫源が広がっている。十勝岳から流下する支流の合流点付近には白金温泉があり、また下流氾濫源には農村地帯と美瑛市街地が開けている。

十勝岳では、大正15年に噴火した際、火碎流が残雪を巻き込み大規模な泥流となり、美瑛川方向にも流下し、大災害を引き起こした。また、泥流堆積物が斜面・溪岸渓床に大量に残留しており、昭和56年には下流域で流下した土砂により、河道断面の減少による溢水氾濫被害が生じている。

そのため、美瑛川の砂防計画は、水系砂防対策、土石流対策、火山泥流対策の3本立てで検討しており、それに沿った施設配置を計画している。但し、火山泥流対策については、噴火時期、噴火位置・現象の形態・規模等、不確定要素が多いため、現在検討を進めている段階である。

砂防施設設計画の基本的考え方としては、水系砂防対策として、砂防ダムを設けるとともに、山麓緩斜面では遊砂空間を利用し、泥流堆積物を抑止する麻固工群・遊砂地を配置し、土石流対策としては待ち受け工法のダムを配置する(図-7)。

#### 3-2 都市地域の砂防事業

琴似發寒川は札幌市の西区に位置し、現在住宅地として広く開けている扇状地を形成し、2級水系新川に合流している。この流域では、上流からの土砂流入および、扇頂部の流路変動に伴う土砂移動が激しく、補助砂防事業として昭和29年から砂防ダム11基、流路工9.6kmを実施してきた(図-8)。

昭和29年度時点では、当流域の土地利用は水田・畑であったが、それ以降30年間で流路工事業と宅地開発が並み前えて実施されたため、昭和59年で流路工は概成し、扇状地上はその治山地が住宅地として高度利用されるようになつた。そして昭和56年の豪雨に対しても治山地災害は起らなか安全な地域となつてゐる。

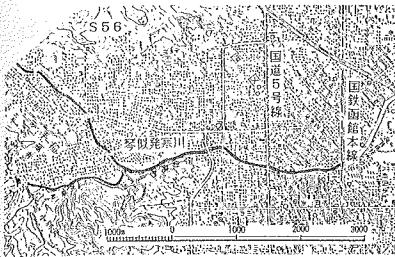
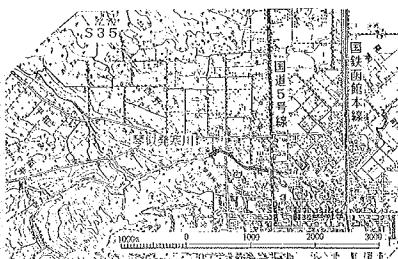


図-8 琴似發寒川の流域の変遷と砂防施設

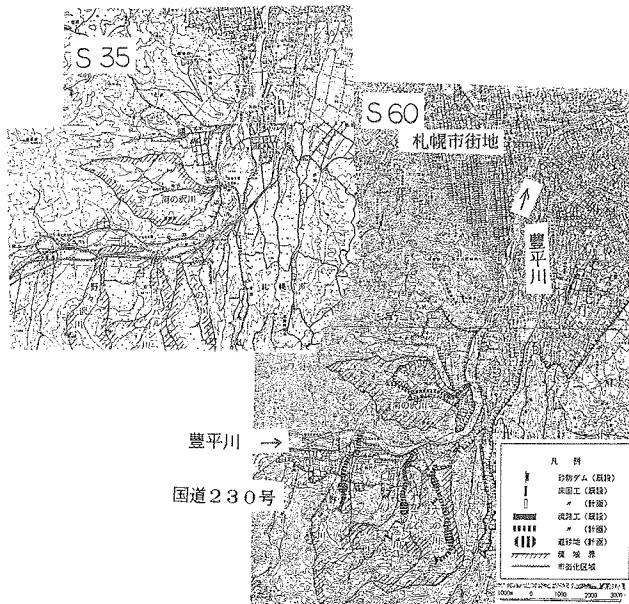


図-9 豊平川上流域の変遷と砂防施設

一方、札幌市の南区に位置する豊平川上流域の支溪流では、上流扇状地部の流路工着工が宅地化に遅れをとつており、昭和56年豪雨時には、甚大な土砂災害を蒙った。

この災害をきっかけに、昭和57年度より豊平川直轄砂防事業として、砂防ダム・遊砂地・床固工・流路工を実施している(図-9)。

当流域も扇状地上の土砂移動が激しく、それが昭和56年災害に結びついているため、上流域の砂防ダムによる整備がある程度進んだ時点で、中・下流部の床固工・遊砂地・流路工に着手している。

しかし、既存の市街地内での流路工施工は、用地補償上の問題、道路事業との調整、工事用スペースの問題等を抱え、困難が多いのが現状である。そのため、他事業との調整および施設および空間の多目的利用の可能性を重視し、社会的要請に合った施設計画、施工計画が望まれている。

#### 4. おわりに

砂防施設計画は元来、土砂災害を防ぐと共に、地域特性に適合し、地域の安全な空間づくりに寄与しなければならない。しかし、砂防施設の配置には時間と空間を要し、また地域特性も変化するものであるから、計画として想定する時点の流域の姿を見定め、それに向けて施設を段階的に配置する、きめ細かい施設計画が必要である。なお、そういうに細かい施設計画については、今後地域パターンごとに検討していく予定である。

#### 参考文献

- 1) 橋田欣一ほか：「札幌市琴似發寒川における砂防事業の進展と流域の都市化」S59砂防学会
- 2) 旭川開発建設部：美瑛川砂防基本構想検討書