

II—41

流雪溝の運営に関する現地調査

東北大学大学院 学生員○山本 潤
 東北大学工学部 正 員 今村文彦
 東北大学工学部 正 員 首藤伸夫

1. はじめに

流雪溝を実際に利用している東北、北陸などの日本海側の市町村において、街の特徴、除雪対策の歴史、流雪溝等の施設や利用状況、問題点を調査し、流雪溝に必要な条件を整理した。調査は図-2内の市町村にて行なった。

2. 流雪溝利用の条件

流雪溝の利用には種々の条件が複雑に絡み合っていることがわかった。それらを整理すると、図-1が得られる。流雪溝の利用の条件としては、水理的条件、地形的条件、気象条件、社会的条件等に分類できる。

現地ではいろいろな原因でこれらの条件に適さない場合が多い。条件をすべて完全に満たすことができないけれども、別の方法で補うことが出来れば、流雪溝の利用は可能である。流雪溝の処理能力に応じた投入制限、水量確保の努力などがこれにあたる。

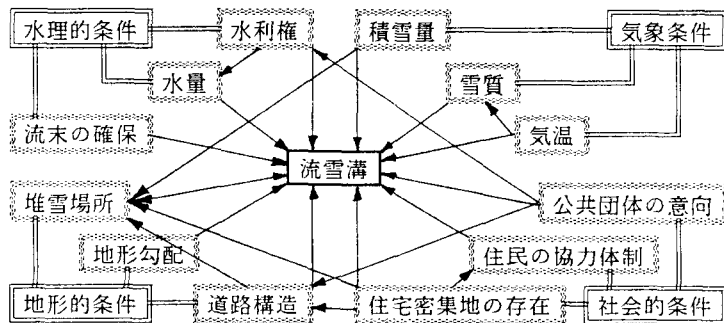


図-1 流雪溝をとりまく環境

先ほどの条件の中でも、特に重要で支配的であると考えられる条件から順に振り分けてゆくと、図-2のように各地の流雪溝を分類する事が可能である。その条件、判断基準を順に説明する。

・条件1（水量）：流雪溝を計画するときには、まず、積雪量などから除雪対象雪量を算定する。次に、その雪を排除するのに必要な水量を数種類の送雪能力式の中の適したものを用い算定する。米沢市を例にあげると、前日の18時～翌朝6時までの降雪量の $1/3$ が、朝4時～9時の5時間に投雪されると考え、以下のように表わされる。

$$V = L \times B \times H$$

$$V_1 = V / 3$$

$$V_2 = V_1 / 5$$

$$\therefore Q = V_2 / K$$

V：流雪溝沿線の全体雪量

B：道路幅員＋両側民地幅員

L：流雪溝の施工延長

H：施工地区の過去最大日積雪深

V₁：当日朝の投雪量

V₂：時間当たり投雪量

K：気温による係数0.8～0.2

Q：必要な水量

他の市町村では別の基準を用いているが、まず積雪量を算定し、それから必要水量を求めている点では同じである。この水量Qを確保できるものには図-2において豊、確保が困難なものに貧と表示した。

・条件2（地形勾配）：勾配が緩やかであると流速も小さく、投入した雪が壁面に付着し易く、溢水を起こしやすい。市街地は平坦地に形成されることが多く、流雪溝に必要な勾配が得られない場合がある。流雪溝に適した数%～0.2%程度の適度な勾配を確保できるものは適、勾配が緩く必要な勾配を確保できない

ものを緩と表示し、判断基準とした。

・条件3（雪質）：第3の条件として雪質をあげる。流雪溝の能力には雪質（密度で代表）が影響し、流雪溝の送雪能力の式には雪の密度を考慮した式が多い。一般的に北陸の雪は湿雪であり、北へ行く程乾雪になると言われている。

3. 各地の流雪溝の分類

以上の条件により各地の流雪溝を分類し、判定した結果を図-2に示す。

条件1	条件2	条件3	市町村名	判定
水量 豊 貧	勾配 適 緩	湿	八尾、大山水、小出 新井、小千谷、米沢（水豊、適）	A A 最適
		中	米沢（水豊、適）	
		乾	該当無し	
		湿	新井（水貧）、小千谷（水貧）	
		中	該当無し	
		乾	横手（水豊）、青森大野地区、青森八重田地区	
	勾配 適 緩	湿	該当無し	B やや適
		中	横手（水豊）、青森大野地区、青森八重田地区	
		乾	横手（水豊）、青森大野地区、青森八重田地区	
		湿	該当無し	
		中	米沢（水貧、緩）	
		乾	横手（水貧）、浪岡	

図-2 流雪溝の設置条件に関する分類

（A A）最適：ここに分類された市町村では古くから流雪溝が有効に利用され、流雪溝の先進地といえる。除雪の中で流雪溝の果たす役割は非常に大きく、流雪溝の能力を最も発揮している所である。それ故、流雪溝に対する住民の期待も大きく、より良い流雪溝を目指して次々と流雪溝が改良されている。

（A）適：ここに分類されたものは、流雪溝の設置条件にほぼ恵まれてはいるものの、重要な条件を一つ満たさず、その条件を克服するために何等かの工夫をしている。その具体例は以下の通りである。
・新井（循環式流雪溝、克雪用水確保対策事業として東大江貯留池の建設、スノーレス下水道、節水型流雪溝実験、水源として他の施設（砂防ダム）の利用）
・十日町（水源として他の施設（J R 千手発電所）の利用）
・小千谷（ポンプ場の増設）

（B）やや適：この地域は、流雪溝の利用は可能ではあるが、他の地域に比べ条件が悪いので、閉塞を起こすなど除雪作業に支障を来す恐れがある。そこで、流雪溝にかなりの工夫をしているか、あるいは流雪溝の処理能力に応じた投入制限を行なうなどの処置をしている。その具体例は以下の通りである。
・横手（徹底した時間規制による合流分岐の解消）
・青森大野地区（投入量に比べ大規模な流雪溝）
・青森八重田地区（下水処理水の利用）

（C）難しい：この地域は、流雪溝を設置するには困難な状況にある。設置してもすぐに閉塞を起こし、溢水被害を生じるなど、効果も得られにくい。こういった地域では、流雪溝ほどの能力が得られなくても、他の除雪方法を検討したほうが賢明である。例えば、消融雪溝の導入などが考えられる。

4. 結論

流雪溝利用の条件を整理し、その中でも特に重要なものから順に振り分けて、各地の流雪溝を分類する判定方法を提案した。新しく流雪溝を導入する場合、本来なら図-1の条件をすべてを考慮する必要があるが、図-2を用いてその地区がどの程度適しているか、どんな工夫をする必要があるか等を知ることができる。