

急傾斜地における法枠工の経過と勾配緩和網の導入について

富山森林管理署 常願寺川治山事業所 ○竹内智絵
日本植生株式会社 設計部 ○秋田好弘

要旨

常願寺川上流にある民有林直轄治山事業地において、6年間にわたり簡易吹付法枠工を実施してきた山腹工施工箇所があります。法枠内には植生基材吹付を行い、平成23年度からは特に勾配が急な箇所について勾配緩和網（サーフクリート）を導入することにより緑化を図ってきました。侵食の防止と植生の発達の状況を把握するため、平成25年度に植生調査を行いました。その結果を紹介します。

はじめに

富山県にある常願寺川は、標高3,000m級の北アルプスを源とし、富山湾に注ぐ延長56kmの1級河川であり、全国屈指の急流河川です（図1）。古くから下流域に土石流による災害を何度ももたらし、上流に位置する立山カルデラには、現在も多量の不安定土砂が堆積しています。立山カルデラに隣接するスゴ谷において、昭和42年度より富山県による治山事業が開始され、平成9年度からは国の直轄治山事業として実施してきました。事業地は、付近を通る跡津川断層の影響により、基岩が破碎されていることから、流域内には山腹崩壊や溪岸侵食が多数存在し、集中豪雨等に弱い地質となっています。また、立山・薬師岳を始めとする北アルプスの山麓であり、貴重な自然を有する中部山岳国立公園内に位置することから、事業の実施にあたり自然環境に対する配慮が必要です。



図1 位置図

1. 取組の経過

崩壊地は、水平投影面積1.01haで、標高1450～1540mの高地に位置し、土質は土砂・石礫・火山灰層からなる平均傾斜47°の急峻な西向き斜面です（写真1）。周辺には、ブナ・ミズナラ等からなる落葉広葉樹林と、オオシラビソ等からなる亜高山帯針葉樹林があります。寒冷な多雪地帯であり、降雨や凍結融解、雪などの影響を受けて侵食の拡大が続き、崩壊地は植生の定着が困難な状況となっていました。このため平成20年度から平成25年度にかけて鉄筋とモルタルで法面に枠を形成し、枠内に植生基材を

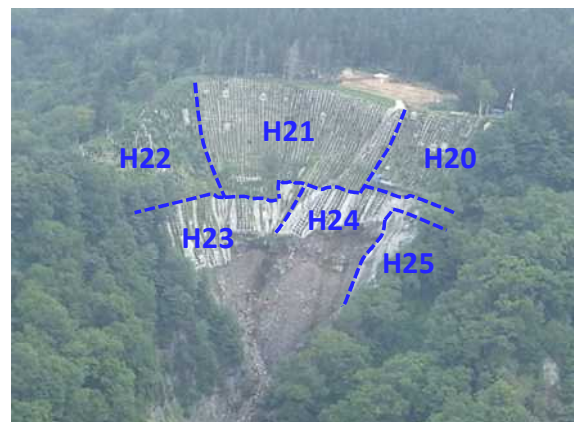


写真1 崩壊地の状況（平成25年9月）

吹き付ける簡易吹付法枠工を実施してきました。植生基材には、いずれも在来種である草本のヨモギ、イタドリ、メドハギ、木本のヤマハギ、ヤマハンノキを配合しました（表1）。

表1 植生基材の吹付種子配合量

吹付種子	成⽴期待本数 (本/m ²)	配合数量 (g/100m ²)
ヨモギ	50	40
イタドリ	150	90
メドハギ	180	160
ヤマハギ	10	40
ヤマハンノキ	160	180
合計	550	510

平成 23 年度からは、一般に緑化において植生の生育が不良となる 5 分より急な勾配の箇所の枠内に、勾配緩和網(サーフクリート) (写真 2・3、図 2) を導入し、勾配を 6~8 分程度に緩めたうえで、植生基材の吹付を行いました。また、岩の露出や流水の影響により、緑化することができない箇所については、枠内にモルタル吹付を施工しました。6 年間で合計約 14,000m² の法枠工を実施しました。

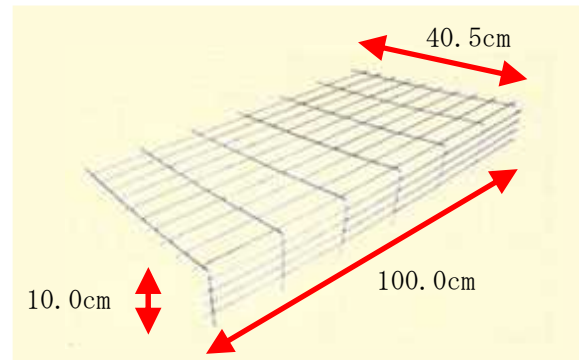


写真 2 勾配緩和網 (サーフクリート)



写真 3 勾配緩和網設置状況

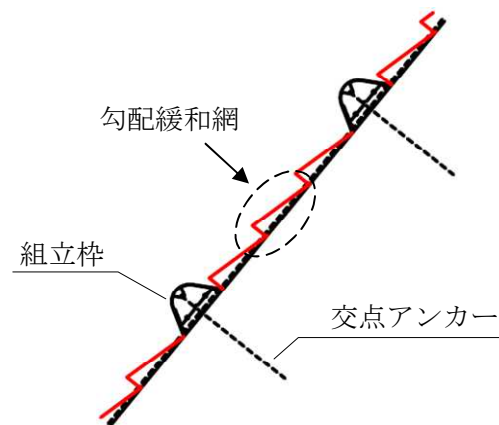


図 2 法枠工横断面図 (勾配緩和網設置箇所)

2. 調査内容

施工地の植生の発達状況を把握するため、平成 25 年度 8 月に、施工後 1~5 年の箇所について施工年度・工種ごとに法枠 3 枠を選定し、枠内の植被率 (全植物が覆っている面積の割合) と種数 (調査枠内に出現した種の数)、被度 (種別の植被率を階級で示したもの) (図 3) を調査するとともに、勾配緩和網設置箇所の状況を確認しました。

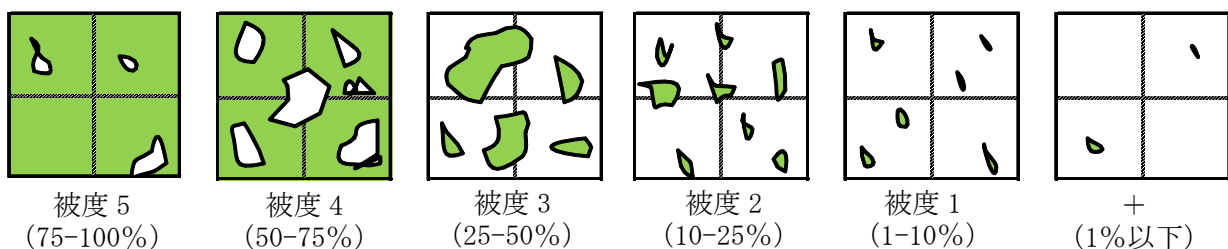


図 3 被度階級の目安

3. 調査結果

調査の結果をまとめました（表2）。

表2 施工年度・工種ごとの植生の状況

●：吹付配合種 ○：侵入種

施工年	H24年		H23年		H22年	H21年	H20年
工種	標準	勾配緩和	標準	勾配緩和	標準	標準	標準
植被率 (%)	5	10	50	60	80	60	70
種数							
草本	2	4	1	3	2	3	8
木本	0	0	0	0	1	1	6
合計	2	4	1	3	3	4	14
被度							
草本							
●ヨモギ	+	1	4	4	3	3	2
●イタドリ		+		+			
●メドハギ							
○アカバナ	+	+					+
○コウゾリナ		+					+
○フキ				+	2	2	1
○イネ科						+	1
○ヤマハハコ							+
○ヨツバヒヨドリ							+
○ジシバリ							+
木本							
●ヤマハギ							
●ヤマハンノキ					2	1	2
○ミヤマハンノキ							1
○ヤシヤブシ							+
○オノエヤナギ							+
○バッコヤナギ							+
○タニウツギ属							+

【植被率】

施工後1年目は、植被率5～10%程度ですが、2年目で50～60%、施工後3～5年では、60～80%でした（表2、図4）。この値は、植生基材の安定と周辺植生の侵入を促進するうえで、適度な状態と考えられます。

勾配緩和網設置箇所については、雪害等による損傷は見られず、勾配緩和網を設置しなかった標準施工箇所と同等の植被率を示しました。

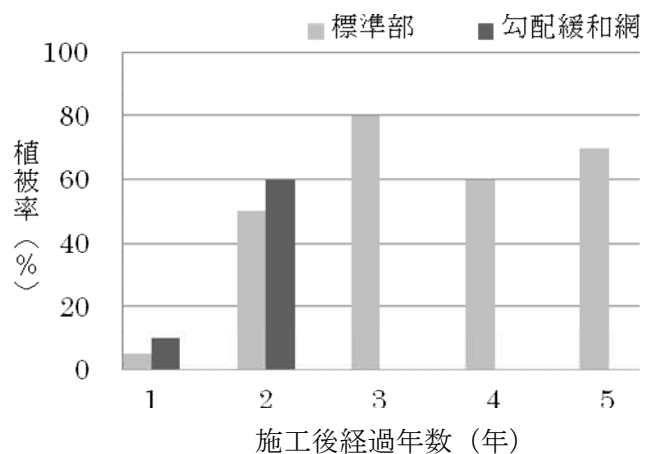


図4 施工後経過年数と植被率

【種数】

全種数は、施工後1～4年までは1～4種、施工後5年には14種が確認され、構成種が増加していました（表2、図5）。特に、木本は施工後3～4年で1種、施工後5年においては6種が確認され、木本の増加が見られました。勾配緩和網設置箇所については、標準施工箇所と同等の種数でした。

侵入種に着目してみると、施工後1～4年までは1～2種ですが、施工後5年では12種が確認され、施工後の時間が経過している箇所では、侵入種の増加が顕著でした（表2、図6）。吹付配合種については、各年2種ずつ確認されましたが、あわせてみるとヨモギ、ヤマハンノキ、イタドリの3種のみでした。

また、施工後5年経過箇所では、調査枠外も含めると、草本が17種、木本が8種、合計25種の侵入種が見られました（別紙）。これらの種は風散布や動物散布により侵入したと考えられます。

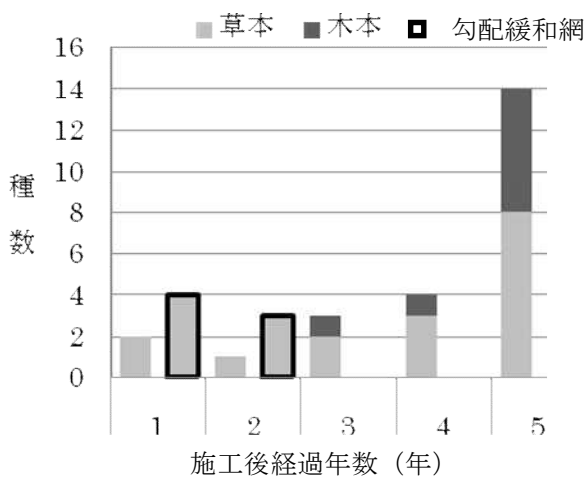


図5 施工後経過年数と種数 (草本・木本別)

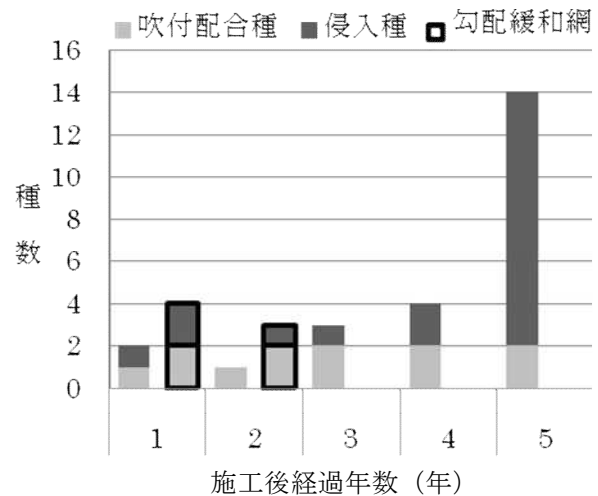


図6 施工後経過年数と種数 (吹付・侵入別)

【被度】

主な出現種であるヨモギ・フキ (草本)、ヤマハンノキ・ミヤマハンノキ (木本) について、施工後1～2年ではヨモギが優先し、施工後3～4年では侵入種であるフキの生育が増えています（表2、図7）。さらに、施工後3～5年には木本のヤマハンノキが生育し、施工後5年にはミヤマハンノキが侵入しています。植生全体としては、施工後5年では、草本から木本へ植生が遷移しているようです。

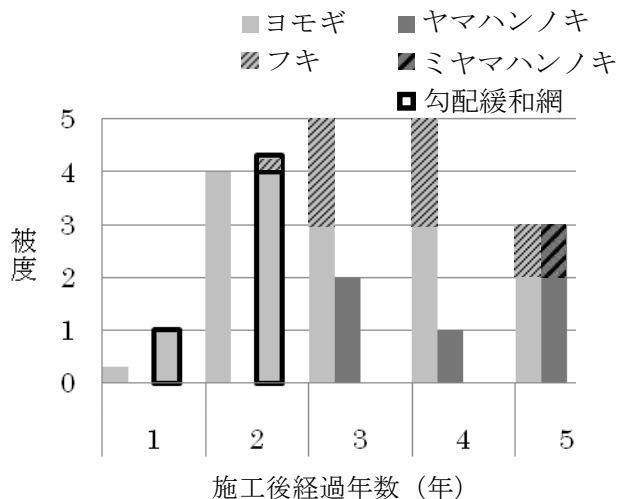


図7 施工後経過年数と主な出現種の被度

おわりに

高地・多雪地帯にある本施工地において、簡易吹付法砕工の施工により法面の侵食防止や植生の順調な生育を図ることができ、また、5分より急な勾配の箇所においても勾配緩和網を設置することにより緑化が可能と考えられます。今後、周辺植生がより多く侵入し、植生が発達することが望まれます。平成25年をもって本施工地は終了しますが、事業地内には急峻な崩壊地が多いことから、他の施工箇所に知見を生かしていきます。

別紙 〈調査箇所の状況〉

○標準施工箇所



施工後 5 年



施工後 4 年



施工後 3 年



施工後 2 年



施工後 1 年



○勾配緩和網設置箇所



施工後 2 年勾配緩和網設置箇所



施工後 1 年勾配緩和網設置箇所

○調査枠内で見られた侵入種



アカバナ



コウゾリナ



フキ



イネ科



ヤマハハコ



ヨツバヒヨドリ



ジシバリ



ミヤマハンノキ



ヤシャブシ



オノエヤナギ



バッコヤナギ



タニウツギ属

○調査枠外で見られた侵入種



ウド



アカソ



ヤマホタルブクロ



ウメバチソウ



ヒメアカバナ



アキノキリンソウ



ノコンギク



ゴゼンタチバナ



ムシトリスミレ



マイヅルソウ



ヤマアジサイ



カマツカ



ヤナギ科