

## 治山事業における黒曜石パーライトの施工効果について

芙蓉パーライト株式会社 営業部 ○飯田 容子  
中部森林管理局 国有林係長 松井 琢郎

### 要 旨

長野県上水内郡鬼無里村の民有林直轄地滑り防止区域において、長野営林局で取組んでいる数々の政策の中から、コスト縮減対策について取上げ、その条件整備の一つとして排水促進工を開発し試験的に施工し、その効果について検証した。

### はじめに

長野営林局諏訪営林署管内の東俣国有林で採掘される高品質の黒曜石を、約1000度で焼成するとゆっくりと発泡して、ピーナスライト（黒曜石パーライト）ができる。（写真-1）ピーナスライトはその原石の良質さ



写真-1 黒曜石とピーナスライト

から多くの特性を持ち、断熱・軽量骨材として、モルタル・コンクリートに混合されたり、造園資材として屋上緑化の排水層にする等、これまで全国的に様々な分野で活躍している。

また最近では、ピーナスライトに油吸着材を特殊表面加工した‘オイルブロック’を開発した。（写真2～4）このオイルブロックは、油と水の混合系から油だけを効果的に吸着し、使用後は焼却処理し、焼却後のオイルブロックは土壌改良材等として、再利用することが可能、という環境にやさしい資材である。油を含んだ汚濁水の中詰め材として有効と思われる。

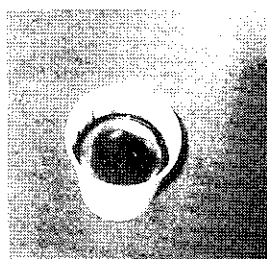


写真-2

水面に浮遊した油

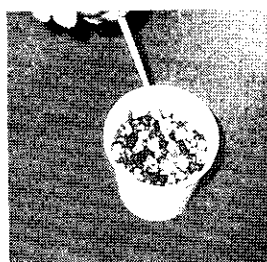


写真-3

オイルブロック投入攪拌

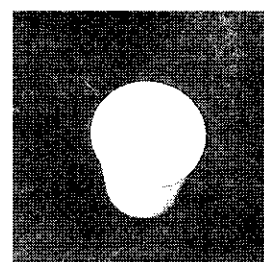


写真-4

浮遊油回収後の水

治山事業においては、軽量暗渠工、水質浄化工、下層路盤工等に使用され、良好な成果を上げている。今回はその使用方法のなかで、特に排水促進工について取上げ、その効果について紹介する。

#### ビーナスライトの特徴と効果

- ①比重0.1と軽量で簡単に持運びが出来るため、作業性が良い。
- ②pH7と中性で無機質であるため土中でも変質せず、周辺植生に悪影響を与えない。
- ③独立気泡を持ち、空隙が50～60%と大きく、通気・排水性に優れる。
- ④レキ粒相互の噛み合い接着により、水、空気以外通さないため目詰まりしにくい。
- ⑤圧縮強度は1㎡当たり15tと強く、断面変形しないため使用範囲が広い。
- ⑥空気層を常に維持するため温度変化に強く、断熱資材である。
- ⑦水質浄化材として使用すると、多孔質部分での吸着に優れ、更に球形であるため寿命が長く、効果が持続する。(写真-5)

#### 排水促進工

排水促進工は、過去の取扱い事例を応用し、地滑り地などの地下水を低下させることと、コストの縮減を図ることを目的に開発した。図-1は排水促進工の標準図で下部の水抜きから常に地下水などを排水する構造とするため、水抜きの位置から縦にコルゲートフリーム管を設置し、その周りを排水促進材ネットライト400(写真-6)を投入したフトン籠で包み込み、暗渠に使用するネットライト300を集水管としてそれに連結する構造とした。

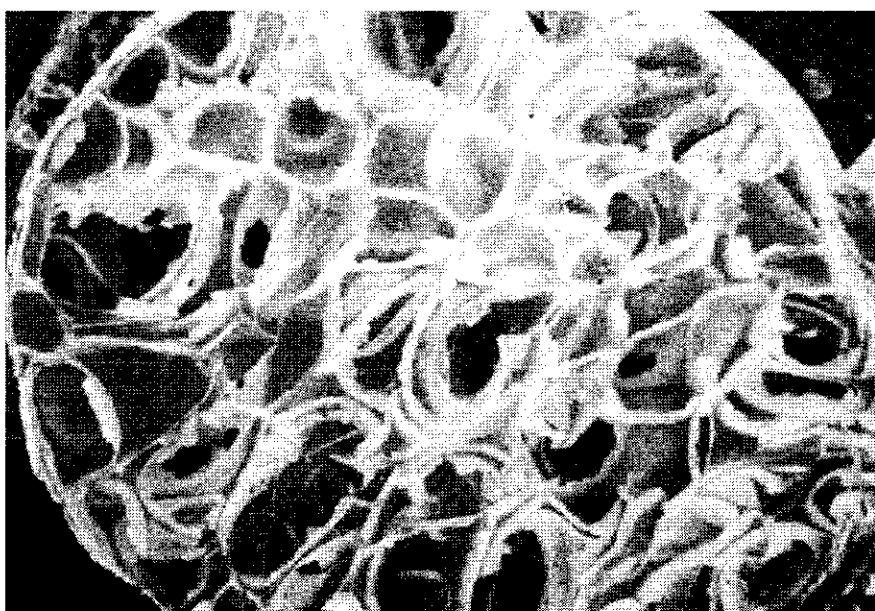
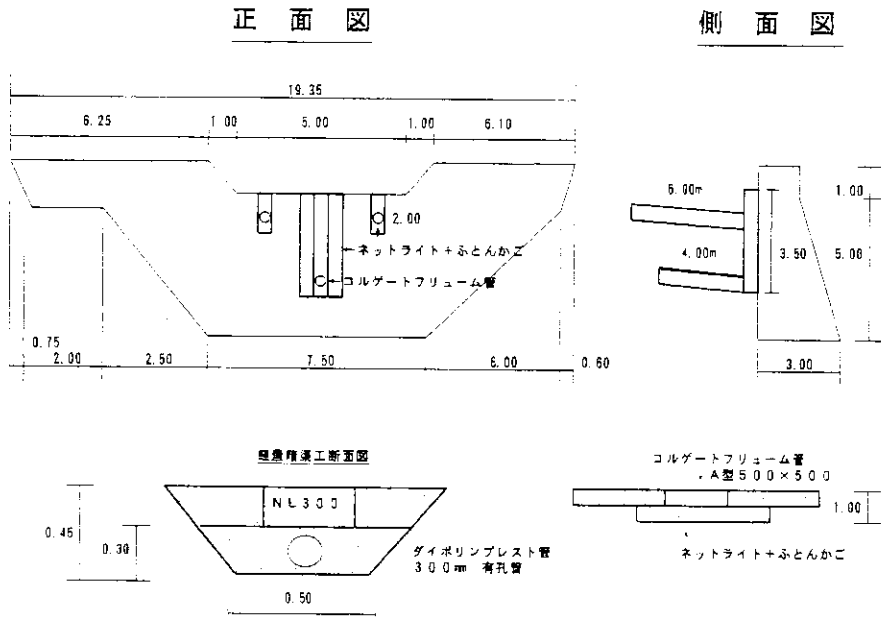


写真-5 電子顕微鏡による独立気泡拡大図



図—1 排水促進工標準図



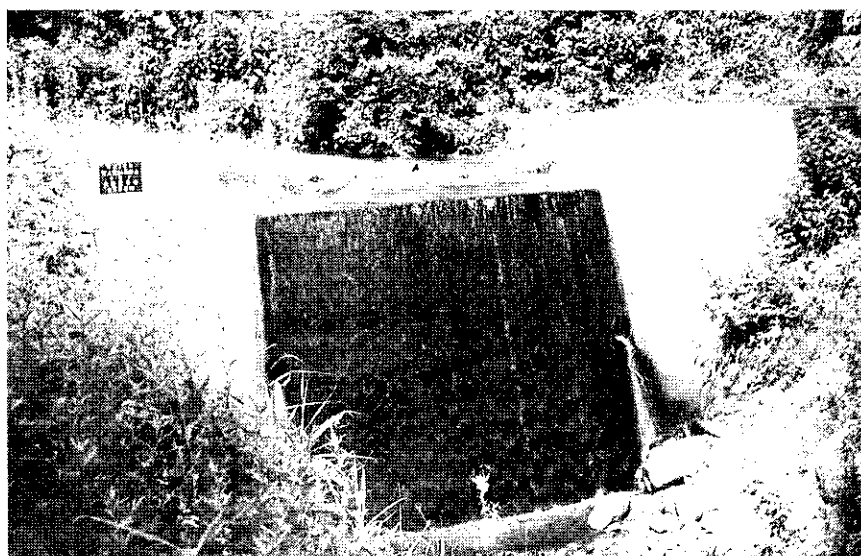
写真—6 ネットライト400

今回の施工地は長野県北部，上水内郡鬼無里村の民有林直轄地滑り防止区域で，地質は泥岩と砂岩からなる第3紀層に属し，上信越火山活動の作用をうけ，地層は複雑で破碎粘土化している。

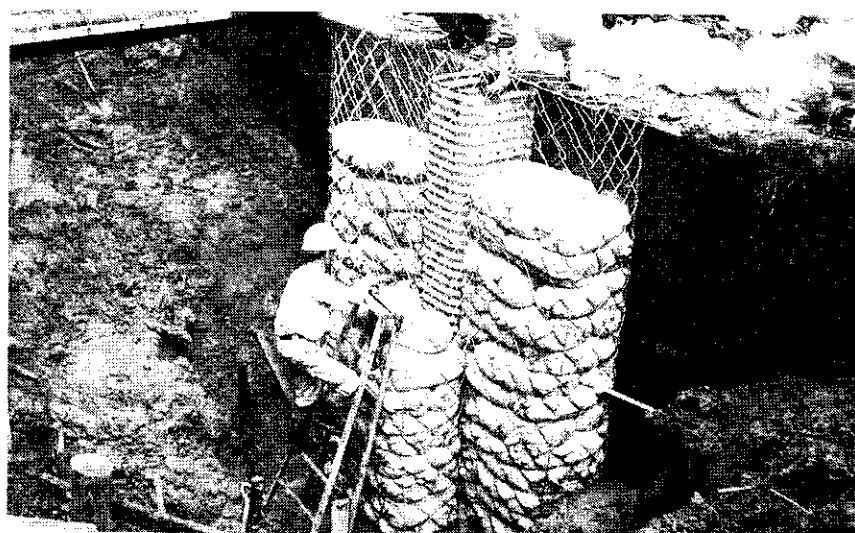
地下水の状況を調べるため，満砂した谷止工（写真－7）の左岸袖部に調査ボーリングを実施し，施設設置前後の地下水状況を調査した。

調査ボーリングでは，排水促進工の設置前の地下水位はGL－2.5mの高さであり，床堀によりその状況を確認する事ができた。

排水促進工の施工は，床堀後（普通は満砂前に設置する）1m当たり約60ヶ所の穴を開けたコルゲート管を，水抜き位置に立てるように取付け（写真－8）その周りを包み込むようにフトン籠を布設し，その中詰め材にネットライト400を投入する。



写真－7 満砂した谷止工



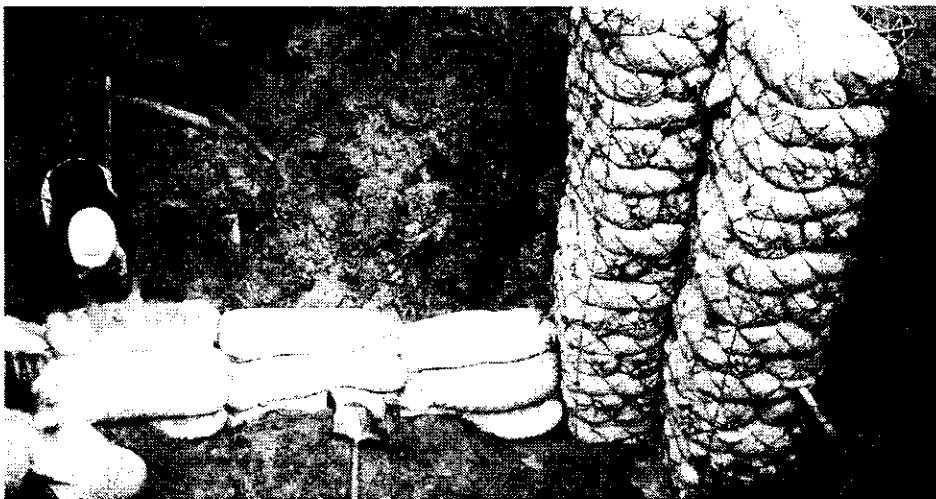
写真－8 ネットライト400投入状況

地下水は、集水ポーリングのように排水促進工から上流に向かって暗渠工を延ばし（写真－9）コルゲート部に誘導し、谷止工の水抜きから下流へ流出させる。施設設置後は現地発生土により背面を埋め戻し（写真－10）、堤体にかかる水圧を軽減させ、また、埋め戻した土砂の間隙水圧を低下させ背面土圧の軽減を図る。

埋め戻し土は粒径の大きいもの（礫や軽石など）を排水促進工側に投入するとより効果的であると思われる。背面土圧と降雨、地下水の関連を調査するために堤体左岸に土圧計を設置し観測した。

表－1はその関連を示したもので、短い観測期間であったが、降雨後に地下水位が上昇すると圧力がかかり、地下水位が平常に戻ると土圧も平常値になった。

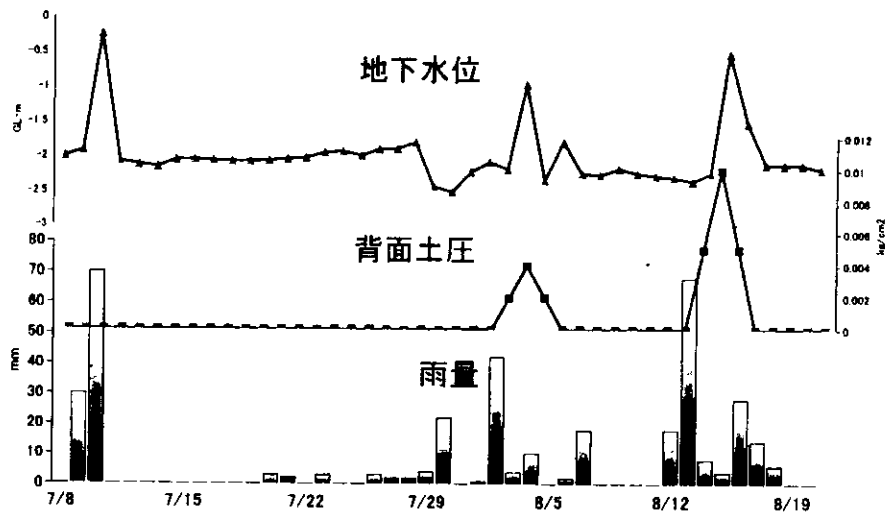
工事着手前に比べると平常水位は約50cm下がり、ピーク時の値も低下した。



写真－9 ネットライト300による軽量暗渠工布設状況



写真－10 排水促進工完成全景



表一 土圧と水位の関連

まとめ

今回の排水促進工の施工では、降雨・地下水・土圧の関係をつかむことができた。排水促進工の効果が今後も当初同様に継続することを前提とした場合、次のようなことが考えられる。

- ①背面を強制的に埋め戻すことにより堤体断面を経済的な断面にでき、コスト縮減につながる。(図-2~3)
- ②地下水を低下することができ、周辺植生へ与える影響を最小限にすることができる。
- ③地下水上昇による溪岸部の地すべり、崩壊を助長する可能性を低くできる。
- ④水質を浄化でき、下流生態系に与える影響を少なくできる。

4型 水圧  $(1/2 h + h')$  + 土圧  $(1/2 h)$

5型 水圧  $(h)$  + 土圧  $(h')$

n	: 下流のり	:	0.2
m	: 上流のり	:	0.25
b	: 天端厚 (m)	:	1.5
B	: 堤底厚 (m)	:	4.2
A	: 断面積 (m <sup>2</sup> )	:	17.1
P <sub>1</sub>	: 地盤反力 (t/m <sup>2</sup> )	:	22.48
P <sub>2</sub>	: 地盤反力 (t/m <sup>2</sup> )	:	0.66
h	: 堤高 (m)	:	6.0
h'	: 越流水深 (m)	:	1.0
$\Sigma H / \Sigma V$	: 滑動係数	:	0.29

n	: 下流のり	:	0.2
m	: 上流のり	:	0.25
b	: 天端厚 (m)	:	1.5
B	: 堤底厚 (m)	:	3.0
A	: 断面積 (m <sup>2</sup> )	:	13.5
P <sub>1</sub>	: 地盤反力 (t/m <sup>2</sup> )	:	24.45
P <sub>2</sub>	: 地盤反力 (t/m <sup>2</sup> )	:	0.0
h	: 堤高 (m)	:	6.0
h'	: 越流水深 (m)	:	1.0
$\Sigma H / \Sigma V$	: 滑動係数	:	0.37

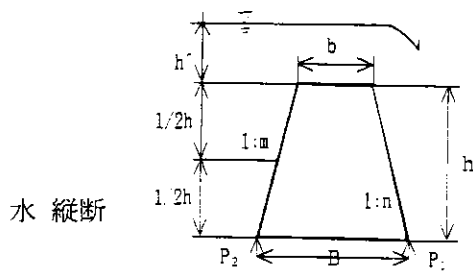


図-2 4型断面表

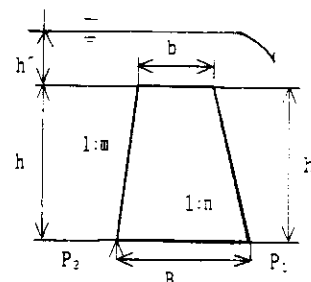
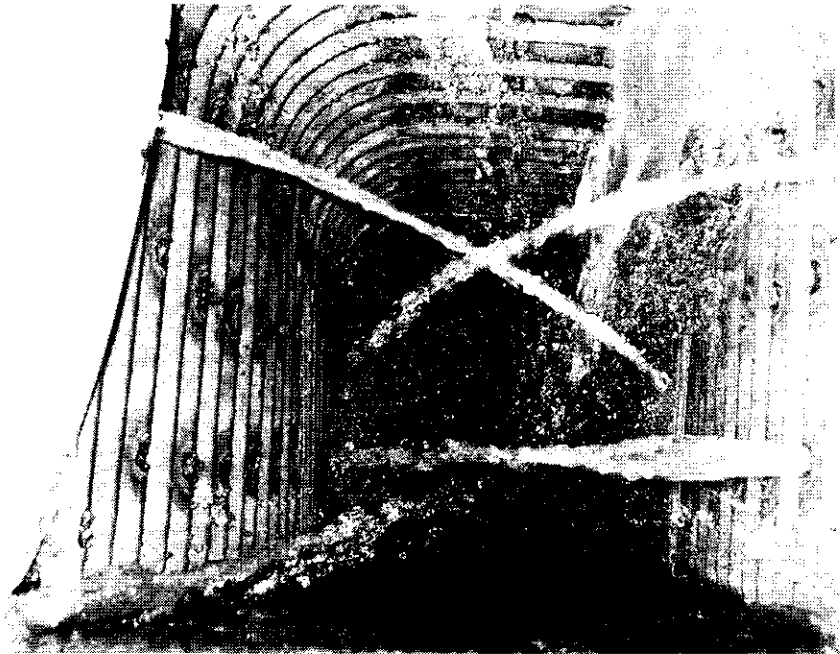


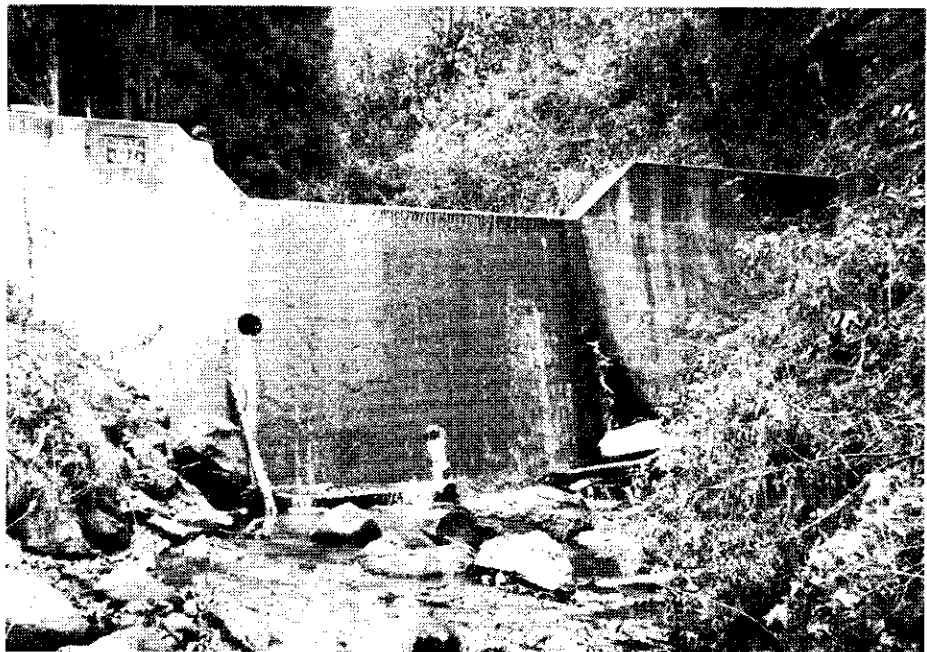
図-3 5型断面表

## おわりに

国有林から取れる黒曜石は天然資源として非常に貴重なものである。この限られた資源をより有効に活用すべく、今後更に治山事業に幅広く役立てたいと考えており、益々のご指導、ご活用をお願い致したい。

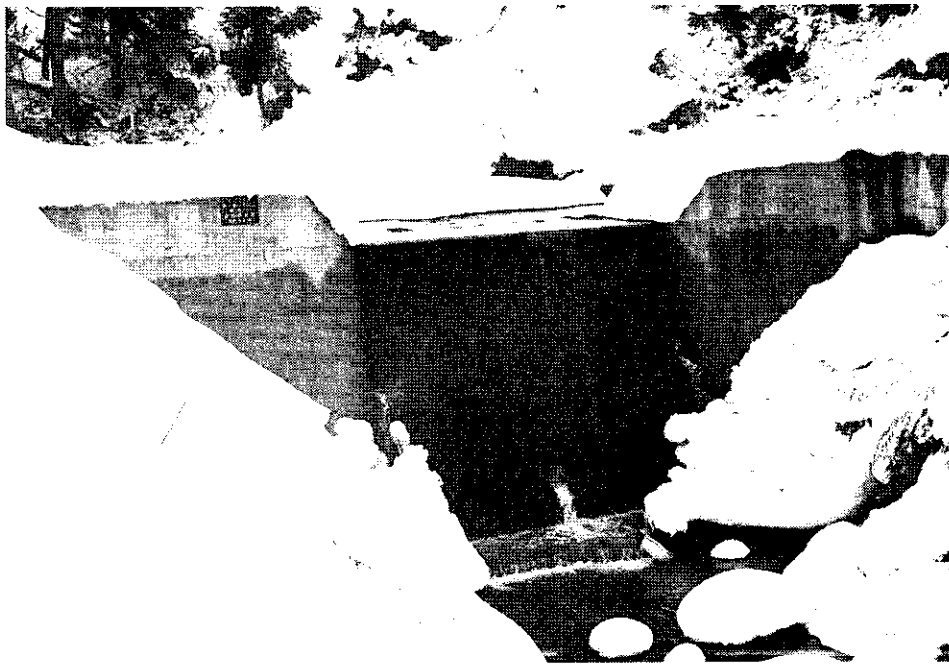


排水促進工設置後3ヶ月後の集水状況





9ヶ月後の集水状況



9ヶ月後の谷止工全景