

黒曜石パーライトを使用した 治山工事の施工効果について

芙蓉パーライト株式会社 営業部 河西 正彦
○飯田 容子

要 旨

黒曜石の持つユニークな歴史を振り返った時、人や自然との関わりを発見した。その黒曜石からつくられる黒曜石パーライトは、軽量で優れた排水性を持っていること等から、建築・造園資材として広く利用されている。治山事業でもこの特性を活かして、地滑り工事の排水工に使用した他、植栽工・水質浄化工に使用されている。ここに黒曜石パーライトの持つ特性を生かした事例・効果を紹介し、今後更に幅広く治山事業に役立てたいと考える。

はじめに

有名なイースター島の石像モアイは、10~20mの巨大な像で、島を取り巻くように島の内側を向き立っている。実はこのモアイは「人と自然環境」という視点から歴史を振り返った時、大変重要な意味を持っていることが分かった。

200年前に発見された時、大半のモアイは倒されていた。その後、1978年に、倒れた像の目があった場所から、黒曜石が2ヶつつ発見された。つまり、寂しげなモアイの目にはキラキラと光る「黒曜石の瞳」があったのである。(写真-1)

モアイが見守っていた島の民族と森は、今は全て失われ、この凝灰岩の巨石だけが我々に文化の名残りを教えてくれている。この黒曜石と森、或いは山との関わりについて具体的に述べたい。



写真-1 黒曜石の瞳を持つモアイ

1. 黒曜石パーライトについて

(1) 黒曜石パーライトとは

黒曜石は、長野営林局諏訪営林署管内、和田峠の国有林地で採掘されている。

諏訪産のこの黒曜石は大変良質であり、日本一の特質と供給量を持っている。

標高1500mで採掘された黒曜石は下諏訪の工場にて、約1000℃の熱で加熱処理される。



写真-2 : ピーナスライト

石の中に含まれている結晶水により、石は8倍程度にゆっくりと膨張し「パーライト」となる。中身は独立気泡、つまり空気の泡になっており、成分自体は原石と全く変わらない。

弊社ではこの黒曜石パーライトを『ビーナスライト』（写真-2）と呼び、更にこのビーナスライトを円筒状の網の中に入れたものを『ネットライト』（写真-3）と名付け、製造・販売している。

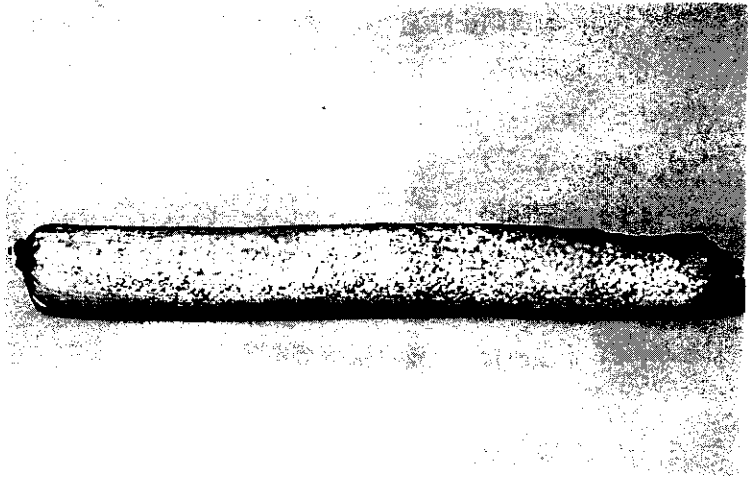


写真-3：ネットライト

(2) ビーナスライトの特徴

- ア 超軽量・比重0.1……………持ち運びが楽で作業性が良い。
- イ 中性 PH7 無機質材………土壌の中で変質せず、水・植栽への悪影響がない。
- ウ 優れた排水性・通気性………礫層の空隙50～60%で集水力・透水性に優れる。
- エ 目づまりなし……………礫層相互の噛み合い接着により水・空気以外通さない。
- オ 圧縮強度15ト……………面圧強度が強く、土圧による断面変形がなく吸水管をソフトに。
- カ 優れた断熱性……………空気層を常に維持し温度変化に強い。
- キ 水質浄化効果……………多孔質部分での吸着等による浄化効果がある。

(3) ビーナスライトの一般用途

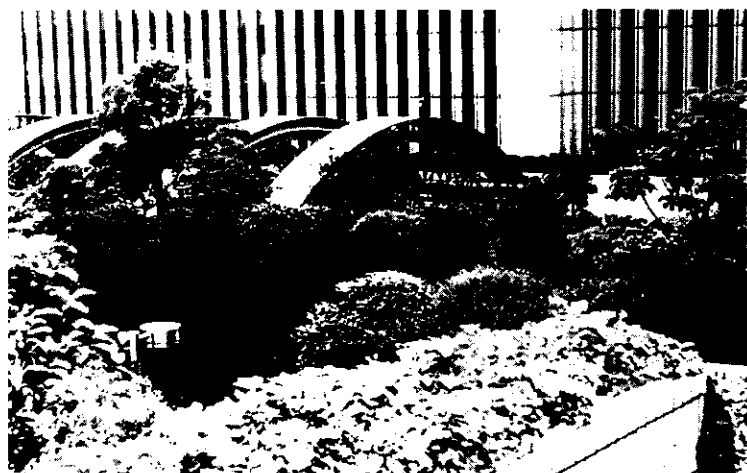
ア 建材分野

- (ア) 断熱・軽量骨材……………モルタル、コンクリート等に混合され使用。
- (イ) 防音・防湿材……………活性炭等他製品との組み合わせにより使用。

イ 都市緑化分野

- (ア) 屋上緑化……………人口地盤の排水層として、また客土に混合され使用。

昭和52年に施工された上野公園では排水層に30cm敷き込まれており、樹木も建物もこれまで何の問題もなく順調である。以来、数多くの物件に使われ、都市の屋上緑化を可能にし、景観のみならず環境対策にも貢献している。



(写真-4)

写真-4：城山ヒルズ

(イ) 埋立て地・海岸沿いの緑化

塩害防止に通気排水層として使用。

(ウ) 壁面緑化

(エ) 園芸……園芸培土 として使用。

ウ、農業分野

(ア) 水田暗渠

排水管の上にビーナスライトをのせて使用。秋田・青森・岩手の圃場整備事業で使用されている。

(イ) 土壌改良……連作障害等を防止したり、肥料の促進剤として混合され使用。

2. 治山事業分野の工種について

(1) 軽量暗渠工 (4) 下層路盤工

(2) 浸透促進工 (5) 山間地植栽工

(3) 水質浄化工

3. 治山事業における事例について

(1) 軽量暗渠工

昭和59年、長野西部地震で濁川の土石流跡の排水工に使用されたのが最初である。

ア、王滝営林署によるベタ敷工法。

ネットライトをベタ敷きし、つなぎ目をビーナスライトで覆っている。(写真-5)

イ、営林局の指導により開発された暗渠専用のネットライト300 (NL300) では付属の有効管にNL300を覆うだけで暗渠になる。床掘りの後、防水シートを敷き、有効管をつなぐ。次にNL300をフトン状にのせて盛土するだけで完了。

ウ、長野地方事務所現場。

集中豪雨の災害復旧工事で、のり枠工を施工したものである。(写真-6)



写真-5：ベタ敷工法 (王滝営林署)

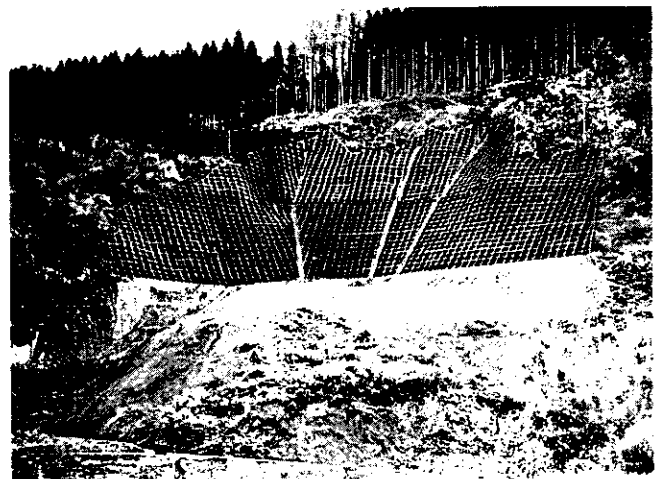


写真-6：施工後の状況

白く見えるのがネットライト。従来の工法では礫を運搬するための索道等の施設が必要であった

が、ネットライトは軽量のため、運搬施設が不要なく、湧水箇所に自在に施工することが可能。

(写真-7)

平成4年、大滝村、小塩地滑り地で本格的に使用され、現在では長野・岐阜・新潟を中心に、国有林・民有林でそれぞれの現場に合わせた工法で使用されている。軽量で排水性が良く、目づまりしにくいことから運搬費・労務費の削減、工期短縮等トータルコストでのメリットが多く、業者の方々にも非常に喜ばれている。



写真-7：施工時の様子

(2) 浸透促進工

地滑り地の土留め工で擁壁背面の浸透水の処理を速やかに行なうことを目的としている。

小谷「杉の平」では、土留め工の裏込めに『スーパービーンズ』を使用した。スーパービーンズは、ビーンズライトを特殊加工袋に入れたものであるが、この袋ごと埋め戻すと、土中のバクテリアにより袋の部分だけが分解消滅し、中身のビーンズライトだけが残る。

危険を伴う現場では搬入等が非常に楽で、迅速な作業が可能となる。(写真-8)

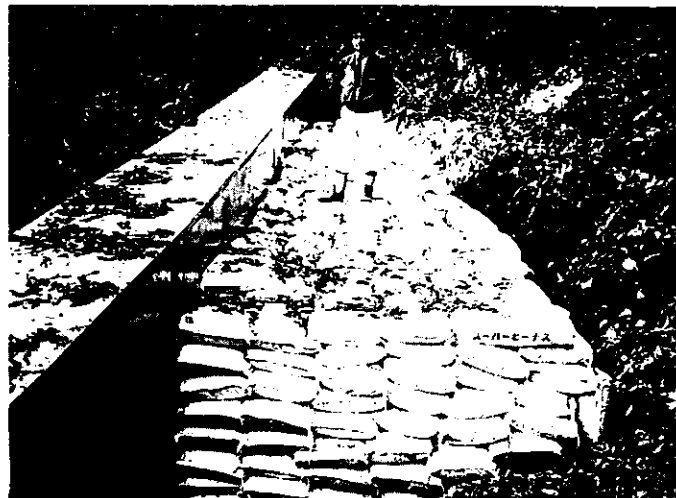


写真-8：スーパービーンズ施工状況

小谷「六合」・鬼無里「町入」では、谷留め工の裏側に鋼製枠で抑えを作りネットライトを充填。(写真-9)

小谷「杉の平」では鋼製枠の裏側にビーンズライトを充填してあり、堆積土砂等による目づまりを最大限予防するよう設置されている。

今後は浸透促進工、排水促進工等活用の場が期待されるところである。

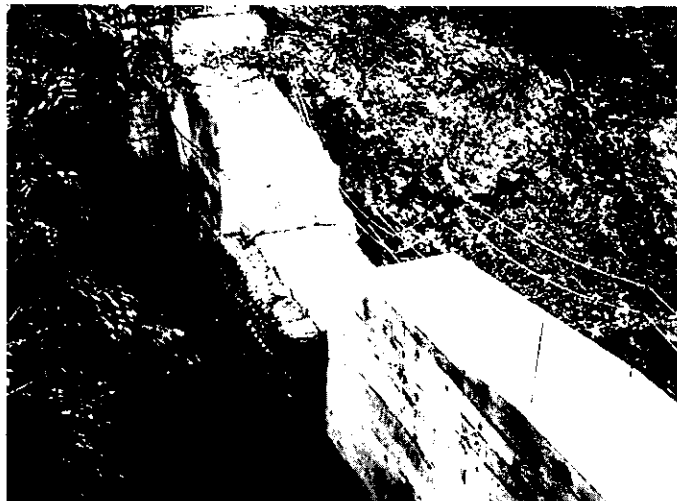


写真-9：ネットライトを充填

(3) 水質浄化工

ビーナスライトは表面に10ミクロン程の空隙を無数に持っている。このクレータ部分に汚濁物質が吸着され、更に球形であることから好気性のバクテリア繁殖を促し、汚濁物質の分解効果を持つ。

沖縄の赤土で実験するとビーナスライト81分の一回の濾過で約2,000ppmの原水6lが160ppmになり、平均して1/10程度に浄化させる。非水溶性の汚濁物質については相当の効果が期待できる。

工法的には、鋼製枠等で抑えを作り排水工に取り付けるフィルター状と、フトン籠に納めて埋設する溪床埋設型の2つが主流である。

岐阜県春日村では集落の生活用水をフィルター状で浄化している(写真-10)

駒ヶ根宮林署「小塩地滑り地」では油混じりの汚濁水をきれいに浄化している。

また、松本地方事務所発注の坂北村治山工事では、コルゲートアーチの中にビーナスライトを充填し水抜き裏側に取付けている。

中津川宮林署岩村町の河川水質浄化工ではフトン籠にネットライトを積み川底に敷き並べ、上部を礫で押さえて施工。生活用水が浄化されたということで町長から宮林署に感謝状が贈られたとのこと。

最近問題になっている重油・廃油などの吸着にも効果工があり、現在商品開発を進めている。今後は礫、木炭等の組合せにより、それぞれの特質を生かした工法を検討している。

(4) 下層路盤工

平成8年、木曾赤沢自然休養林の「ふれあいの道」で使用。従来の舗装道路の基準では下層に礫を使うと80cm地下に掘り下げることにより、檜の根を寸断することとなる。しかし、ビーナスライトは中が空気のため断熱性に優れ、凍結深度基準からわずか20cmの深さでクリアすることができた。その結果、排水性、透水性にすぐれ、表層の透水タイル、アスファルトとマッチして雨の日でも歩きやすい道となった。(写真12)

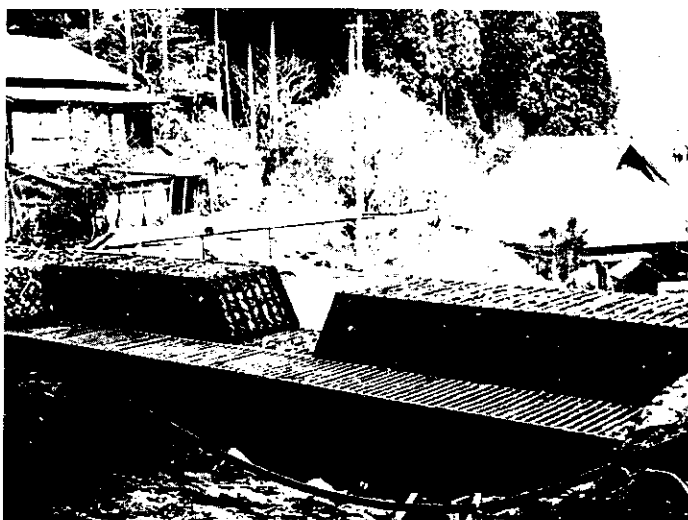


写真-10: フィルター工法



写真-11: 河川水質浄化工

工法的にはビーナスライト、両端にネットライトを敷き詰めた上に、クラッシャーランを10cm敷き込む。振動ローラーで填圧してもビーナスライトは潰れることもなく、迅速かつ環境に優しい工法となった。

今後は表層アスファルト以外に、長野県森連の『シーダーマット』、岐阜県森連の『アスウッド』など森林資源を有効利用した樹皮製品とのシステムで環境や人にやさしい工法が考えられる。

(5) 山間地植栽工

山岳地帯における植栽、特に2次緑化は樹木にとって非常に過酷な環境であり、また発電用ダム等の土捨て場緑化にもビーナスライトは効果を発揮する。長野県の「味噌川ダム」、新潟県の「奥清津ダム」では寒冷で雪の多く、しかも重機で踏み固められ排水性の悪い斜面に、パーク堆肥とビーナスライトの混合により苗木が植えられている。

奥清津では帯状にビーナスライトを敷き込み暗渠を作り、通気・排水性を改善し、育成の困難なブナ5000本の苗が植栽された。(写真-13)

また、伝上川、濁川の溶岩台地の緑化には高所運搬に適した21入りビーナスライトも受注製造し使用した。

現在、王滝営林署中央広場で700本の試験植栽地を頂き、調査を進めている。(写真14)



写真-12：下層路盤工



写真-13：暗渠施工状況



写真-14：試験植栽地

黒曜石パーライトは、治山の現場で様々な用途・工法で使用されている。ビーナスライトはバクテリアの繁殖を促進させる働きがある。平成8年松本営林署の発表のように、今後は微生物資材との併用による森林の早期育成も考えられる。

4. 発注者・現場代理人の意見として

- (1) 目づまりせず、排水・水質浄化機能に劣化が見られない。
- (2) 軽量で施工性に優れ、工期短縮、コスト減につながった。
- (3) 現場作業員は高齢化が進んでおり、安全性、作業性の面からも従来工法に戻れない。
- (4) 水質浄化工を施工した地元町長から感謝状をいただいた。
- (5) 軽量性を生かした工法を考えてほしい。

おわりに

冒頭で記したように、イースター島のモアイが見守っていたものは、森林とそこに共生する人であったかと思われる。イースター島の森林資源が失われた時、表土流亡などで食料危機が起こり、部族間の戦争が発生した。その結果民族全体の滅亡につながったと言われている。森林を守ると言うことは、まさに我々の国土と子孫を守るといふことであると考えます。

王滝、大鹿、小谷、鬼無里村等の現場を案内して頂き、人目につかない山の奥で下流域の民生の安定と森林を守るため厳しい工事を遂行していることを初めて知った。大自然と戦いながら大自然を守ることの重要性を教えられ感動した。(写真-15)

国有林からとれたこの黒曜石は天然資材として非常に貴重なものである。国有林からとれた資材を国土保全のために役立て、また国土にお返しするという『じゅんかん』の中で治山事業に幅広く活用できることと考える。

21世紀の環境資材として、地域のニーズに柔軟に対応していくと共に、国土保全事業に役立てるよう一層のご指導、ご活用をお願いしたい。



写真-15：現在の濁川全景