

廃ガラス材を用いた斜面緑化工法の事例

日本建設技術㈱ 正○原 裕 佐賀大学理工学部 正 鬼塚 克忠
(有)岸本国際技術研究所 蒲池 豊 ㈱ニッケン 安田 功

1. はじめに

山間部に道路や鉄道を作ったり、宅地開発・工業団地などの造成工事をすれば斜面が裸地として形成される。その斜面は一般的に土砂・礫質土であったり軟岩や岩盤であったりする場合がほとんどで、斜面の緑化再生から自然への回復が建設工事の大きな課題となっている。

今回報告する試験施工事例は、廃ガラス(空ビン、ガラス類の廃材)を再利用して開発した微少で多孔質連続気泡の超軽量で強固な新素材($G=0.4$, 粒径 $\phi 5\sim 20\text{m/m}$)を、厚層基材吹付工法の植物生育基盤材に配合し、有効利用することにより、植物の生育に必要とされる基盤内の間隙を保持することができる。このことは草木類の生育を助成し、良好な根系の発達が期待できる。多孔質で連続気泡を有しているため吸水性に優れており、長期にわたる保水性と、冬期における保温性にも優れた法面または斜面が緑化形成される。

2. 廃ガラス材の吸水試験

表-1 に廃ガラス材の吸水試験結果を示した。なお廃ガラス材の基本的な諸特性については参考文献 1) を参照されたい。

表-1 吸水試験結果

試料番号	測定日	乾燥質量(g)	湿潤質量(g)	含水量(g)	吸水量(%)		質量の変化(倍)	
					実測値	平均値	実測値	平均値
1	5/10	6.22	15.21	8.99	144.5	138.2	2.45	2.38
	5/12		14.31	8.09	130.1		2.30	
	6/2		14.93	8.71	140.0		2.40	
2	5/10	3.50	8.01	4.51	128.8	132.6	2.29	2.33
	5/12		7.64	4.14	118.3		2.18	
	6/2		8.77	5.27	150.6		2.51	
3	5/10	3.64	8.68	5.04	138.5	134.9	2.38	2.35
	5/12		8.04	4.40	120.9		2.21	
	6/2		8.93	5.29	145.3		2.45	

(1997年5月10日～6月2日まで試験)

湿潤質量は乾燥質量をビーカー内の水中に投入し 24 時間ごとに連続 3 日間測定し、7 日後、24 日後で測定したが、2 日後からの測定値は 1 日目の質量とほぼ同一である。これは、水中に投入して数秒(約 2～5 秒)後には多孔質の連続気泡内に吸水する性質を持っているためである。

吸水量は試料 No.1, 2, 3 の平均で 135.3%, 質量は平均で 2.35 倍になる。

3. 廃ガラス材を混合した植物生育基盤材の比較

1997 年 8 月 1 日(外気温 42 度)、佐賀県東松浦郡北波多村に建設されている帆柱農免道路の斜面において、湿式吹付工法(ガン吹き)により約 250m² の試験施工を実施した。斜面は 3～5m の高さで、第三紀層の砂岩礫を交えた礫混じり土で構成されている。雨水により斜面が浸食される状態にあるため、緑化工法により斜面を保護する必要がある。

厚層基盤材(植生基盤材・肥料・粘着材・種子)に廃ガラス材を混合しない場合と、5・10・20%混合したときの施工後 40 日および 75 日のバミューダグラスとメドハギの生育状況を表-2 と写真-1, 写真-2 に示した。

施工後 40 日の廃ガラス材混合率による比較は、バミューダグラスの場合草長は混合しない場合で 59cm, 廃ガラス材 5% で 71cm, 10% で 127cm である。メドハギの場合、混合しない場合で 38cm, 廃ガラス材 5% で 53cm, 10% で 63cm の生育草長を示した。試験結果から、廃ガラス材 10% 混合した場合が、バミュー

表－２ 植物生育比較表

経過日数 混合率(%)		40日後 (cm)					75日後 (cm)				
		茎長		根長		最大長 の合計	茎長		根長		最大長 の合計
		最大	最小	最大	最小		最大	最小	最大	最小	
バ ミ ュ ー ダ グ ラ ス	厚層基材のみ	40	27	19	11	59	103	5	15	11	118
	(5%)	55	30	16	14	71	115	60	17	10	132
	(10%)	102	52	25	15	127	127	61	21	18	149
	(20%)	—	—	—	—	—	100	70	15	13	115
メ ド ハ ギ	厚層基材のみ	24	11	14	9	38	28	16	24	15	52
	(5%)	35	20	18	16	53	32	21	26	19	58
	(10%)	39	25	24	20	63	33	27	30	21	63
	(20%)	—	—	—	—	—	30	18	28	21	58

注：厚層基材の厚さは $t=3.0\text{cm}$

(1997年8月1日施工)

ーダグラスとメドハギの生育状態は良好である。施工後 75 日についてもほぼ同じことが言える。

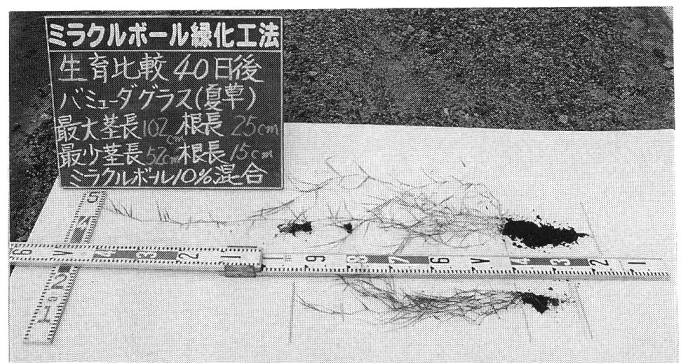
当社技術研究所において室内で、山砂・植生基盤材と廃ガラス材を 0.75 : 0.20 : 0.05, 0.70 : 0.20 : 0.10, 0.60 : 0.20 : 0.20 の割合で混合し、水量を 1000cc 各々の試料に加えた。その時の質量と測定日数ごとに蒸発していく質量との比を保水率として求めた結果、山砂の配合比に関係していると思われるが 10%混合が一番保水性がよく、次に 5%・20%の順になる。この保水性能試験結果と、現場での生育状態が一致するので、当地のような礫質土の場合は 10%混合が適当である。

4. まとめ

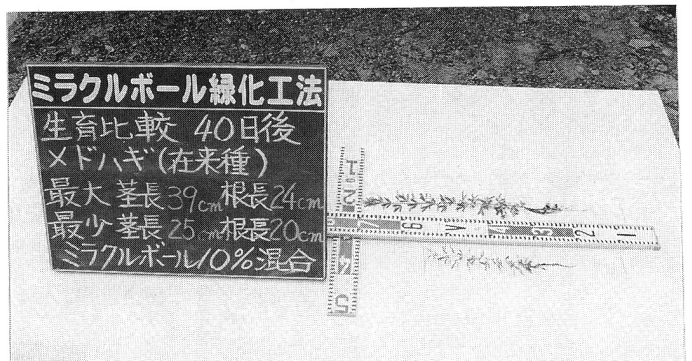
1. 廃ガラス材は短時間で乾燥質量の約 2.35 倍まで吸水をすることができる。したがって斜面の緑化工法に使用した場合、特に夏場の雨水が少ない時期でも夕立などの少雨量でも急激に吸水し保水するので保水材には適している。
2. 廃ガラス材 10%の場合が保水性がよく、厚層基材内に適度な間隙が得られるために植物の生育が良く、礫質土では緑化効果があることが明らかになった。
3. 現在、硬山での植物生育状態を試験中であり、植物生育状態の観察を続けていきたい。今後は、地山の状態が軟岩と岩盤での廃ガラス材の混合比率を変えた現場試験を行い、地山の状態による混合比率の確立を実施していく。

参考文献 1)横尾 磨美・鬼塚克忠・原裕・蒲池豊：廃ガラス材の工学的特性と有効利用への試み、

土木学会西部支部研究発表会，1998，投稿中。



写真－１ バミューダグラスの生育状況



写真－２ メドハギの生育状況