

アスファルト乳剤を用いた竹チップ系舗装材の防草効果に関する研究

ニチレキ（株） 正会員 ○丸島 孝和
福岡大学 工学部正会員 佐藤 研一
福岡大学 工学部正会員 古賀 千佳嗣

1. はじめに

伐採した竹を有効利用する一つの手法として、竹をチップ化し、アスファルト乳剤と混合して舗装材にするというリサイクルの方法がある。竹を用いた舗装は、防草効果を有していることが明らかになっているものの、竹の防草効果の素因と持続効果については不明な点が多い。

本論文は、竹に含まれる成分の中で防草効果の素因の一つとして考えられる 2,6 ジメトキシ 1,4 ベンゾキノロン（以下、ベンゾキノロン）に着目し、その防草効果および竹チップ舗装における防草効果の持続性を検討した結果を報告する。

2. 試験内容

2-1. 検証内容

検証項目を以下に示す。

- ①竹チップに含まれるベンゾキノロン量の分析
- ②ベンゾキノロンの防草効果に関する検証
- ③防草効果の持続性に関する検証

表-1 試験条件

養生方法			散水 (ml/日)	ベンゾキノロン	ベンゾキノロン量
場所	室温 (°C)	湿度 (%)		水溶液濃度 (%)	100ml 当たり (g)
ハウス養生	18±5	60~85	100 (50ml × 2回)	0	0
				0.01	0.01
				0.02	0.02
				0.04	0.04
				0.06	0.06

2-2. 試験方法

①竹チップに含まれるベンゾキノロン溶出量の分析

竹から溶出するベンゾキノロン量について単位質量あたりのベンゾキノロン溶出率を「高速液体クロマトグラフ」により分析した。竹チップは、竹専用小型粉砕機（(株)大橋:GS122GB）により製造し、60°Cの炉乾燥機で2日間乾燥した後、ふるいでチップの形状を2.36mm以下、2.36-13mm、13-26.5mmの3種類に分級したものを用いた。



写真-1 ハウス

写真-2 散水状況

②ベンゾキノロンの防草効果に関する検証

防草効果を検証する手順を以下に示す。ベンゾキノロンは、市販されている粉末のものをジメチルホルムアミドに溶解した後、任意の割合で希釈して使用した。

- ・平底容器（300×300mm）に厚さ2mmの脱脂綿を敷く
- ・ライ麦の種子を脱脂綿の上に130個均等に配置し、容器をビニールハウス（写真-1）に入れる。
- ・表-1に示すとおり、規定の濃度に調整したベンゾキノロン水溶液を散水し（写真-2）、発芽および発育状況を24時間ごとに測定する。

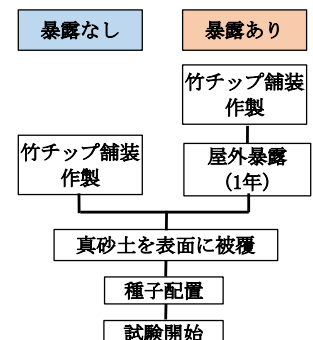
③防草効果の持続性に関する検証

防草効果の持続性は、竹チップの配合を変えた舗装体について作製直後と1年間屋外で暴露したものをを用いて植生試験により評価した。実施フローを図-1、使用材料を表-2 および試験条件を表-3 に示す。供試体表面には周辺から砂が飛来することを想定し、真砂土を被覆させた。なお、発芽および草丈長さの測定は、28日間までとした。

表-2 使用材料

項目	内容
チップ材	竹チップ
	ウッドチップ
細粒分	粗砂
結合材	硬化材
	アスファルト乳剤

図-1 実施フロー



キーワード 竹チップ 防草効果 2,6 ジメトキシ 1,4 ベンゾキノロン 歩行者舗装

連絡先 〒329-0412 栃木県下野市柴 272 TEL 0285-44-7111

3. 試験結果

3-1. ベンゾキノン溶出率

竹チップの単位質量当たりのベンゾキノン溶出率の分析結果を図-2に示す。溶出量は0.0046-0.0061(g/g)の範囲であり、竹チップの粒径が小さくなるほど溶出量が多い傾向が見られた。

3-2. ベンゾキノンの防草効果

図-3に日数とライ麦の発芽率の関係を示す。水道水は2日で発芽したが、ベンゾキノン水溶液では濃度が0.02%以上では発芽せず、発芽の抑制効果が認められた。図-4に日数と草丈の関係を示す。水道水は、日数の経過とともに草丈が長くなるが、ベンゾキノン水溶液の場合は、生長を抑制する効果が認められた。

図-5に2日目までに散布した累積ベンゾキノン量と発芽率の関係を示す。この関係から2日目までの累積ベンゾキノン量が0.04g以上あれば成長を抑制できるといえる。これを単位面積当たりの質量(g/m²)に直すと下式から0.44g/m²となり、防草効果を得るには0.44g/m²のベンゾキノンを含む竹チップが必要であることが示された。

$$(\text{散布量}) / (\text{供試体の面積}) = 0.04 \text{ g} / 0.09 \text{ m}^2$$

3-3. 防草効果の持続性

図-6に日数と発芽率の関係を示す。暴露しない場合は、竹チップの配合量に関係なく14日目に発芽が観測され、21日目では発芽率90%以上であった。一方、暴露した場合、7日目に発芽し、14日目で発芽率が80%以上となった。このように、竹チップ舗装を暴露した場合では、発芽の抑制効果が低下する傾向が見られた。暴露した竹チップ舗装の防草効果が低かったのは、竹チップの経年劣化によりベンゾキノン量が少なくなったためと推測される。

図-7に日数と草丈の関係を示す。竹チップ量が増加すると、より草丈が短くなる傾向が見られた。また、発芽率と同様、竹チップ舗装を暴露すると、防草効果が低くなる傾向が認められた。

4. おわりに

竹チップに含まれるベンゾキノンには、単位面積当たり0.44g以上あれば防草効果を発揮することが確認できた。また、竹チップ舗装を暴露すると防草効果が低下することが明らかになった。

防草効果の発現に必要な0.44g/m²のベンゾキノン量を満たす竹チップとアスファルト乳剤からなる竹チップ舗装は、歩道に適用できる強度、すべり抵抗および透水性を有していることを検証している。今後は、試験施工などを通して、この竹チップ舗装の防草効果とその持続効果を確認していきたい。

参考文献

- 1) 不老ら: 竹チップを配合したウッドチップ舗装の材料特性と防草効果の検討, 令和2年度土木学会西部支部研究発表会

表-3 持続性評価の試験条件

養生方法			散水(ml/日)	竹チップ配合量(%)	バインダ量(%)	ベンゾキノン量100ml当たり(g)
場所	室温(°C)	湿度(%)				
ハウス養生	18±5	60~85	100 (50ml×2回)	0	17	0
				50		0.038
				100		0.068

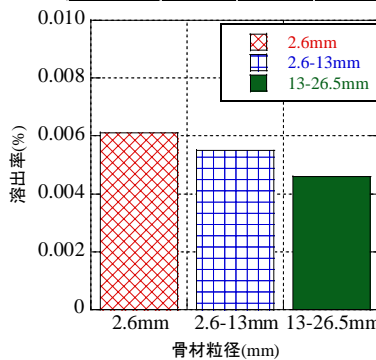


図-2 ベンゾキノン溶出率

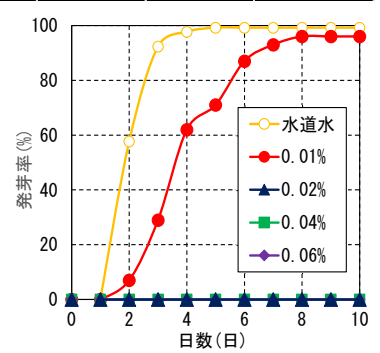


図-3 日数と発芽率の関係

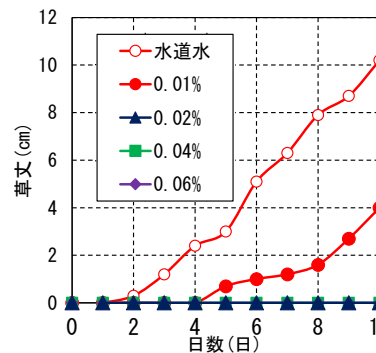


図-4 日数と草丈の関係

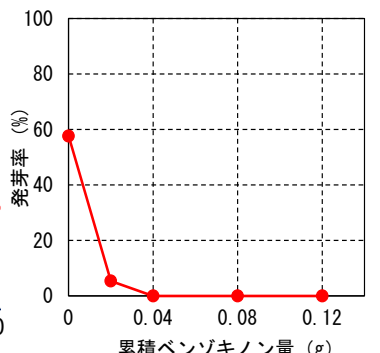


図-5 累積ベンゾキノン量と発芽率の関係

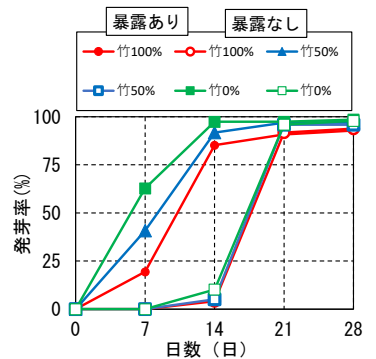


図-6 日数と発芽率の関係

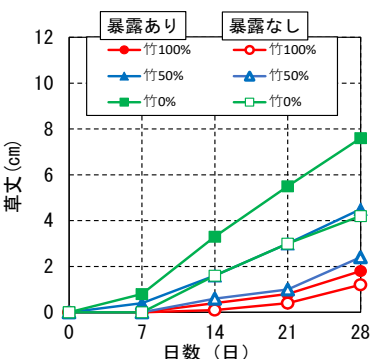


図-7 日数と草丈の関係