

高温・高圧による竹セルロースの分離と利用方法への検討

日本大学 正会員 ○高橋 岩仁
 日本大学 学生会員 江村 和朗
 日本大学 正会員 大木 宜章
 道都大学 正会員 大沢 吉範

1. 序文

屋上緑化は、都市化の進行に伴い、ヒートアイランド現象などの熱環境に対して緑化の可能面積の少ない地域では、有効な手段であると考えられる。

本研究は、この屋上緑化基盤材として繁茂・拡大により「竹公害」として問題視されている竹の利用を図った。特に、竹セルロースの分離技術と有効利用方法を確立、屋上緑化基盤材として①基盤材としての軽量化と運搬の利便性②植生状態の観察③保水性、透水性の検討④団粒化の促進の検討を行った。

2. データ書式

2.1 基盤材の使用試料および配合比

今回屋上緑化の基盤材として用いた試料は、軽量化と運搬性能の向上に観点を置いた。主材料は上水汚泥とコンポスト汚泥を用い、それに軽量化及び土壌改良材として高温・高圧処理により抽出した竹繊維、軽石を配合した。

竹繊維分離方法は、高温・高圧処理で行い、繊維化したものは写真-1 に示す。写真-1 より繊維を分離しやすい温度は 210℃であると結論した。したがって、今回基盤材に配合した竹繊維は 210℃で処理した竹繊維を使用した。

表-1 に本研究で用いた上水汚泥、コンポスト汚泥、竹セルロース(繊維質)、軽石の基盤材 I の配合比を示す。これらを混合し、運搬の利便性を考慮して基盤材 I では150kgで圧縮し、固形化した。また植生基盤硬度指数は15~19mmとし、植生の生育に利用を図った。

しかし、初期の植生の根着に良好な硬度指数は 10mm~15mm であり、圧縮固化により基盤は硬度が高くなることから、土壌が堅く根張りが困難であると予想された。したがって表-2 で示す通り、初期の根張りを考慮し、基盤材の上に表層土としてコンポスト汚泥と上水汚泥を用いたものを使用した。

2.2 緑化方法

緑化方法は、2011年7月8日に圧縮基盤材を縦27.0cm、

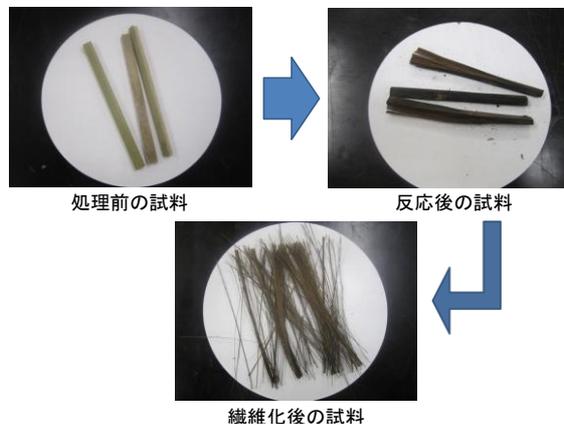


写真-1 竹の繊維化

表-1 基盤材の配合比

	上水	コンポスト	軽石	竹繊維(210℃)	木炭	竹粉末
基盤材 I	1	2	1	1		
基盤材 II	2	2			1	
基盤材 III		1				1

表-2 基盤材種別の表層土の割合

	基盤材	表層土	
		上水	コンポスト
Case1	100%	0%	0%
Case2	75%	0%	25%
Case3	50%	0%	50%
Case4	75%	25%	0%
Case5	50%	50%	0%

横29.4cmの木枠に入れ、その上にコウライシバを芝付けした。木枠の底部には水はけ用の孔を1つのCase当たり4個開け灌水を行った。

2.3 実験方法および測定項目

実験は各Caseの植生状態の視的観察、基盤材の軽量化の比較、透水試験を行った。視的観察は、季節変化に伴う植生状態を定期的に観察した。基盤材の軽量化の比較は表-1で示したCase I・II・IIIの単位体積重量を計測し、比較を行った。透水実験は植生Case1~5に時間降雨量80mm/hとし、水が1000ml透水するまでの時間を測定し、保水性、透水性の検討を行った。

キーワード 高温・高圧処理、竹セルロース、屋上緑化、団粒化

連絡先 〒275-8575 千葉県習志野市泉町 1-2-1 日本大学生産工学部 TEL047-474-2434

3. 実験結果

3.1 視的観察による検討

写真-2に各木枠の植生状態の経日変化を示す。

Case2・3の芝は、開始当初の1ヶ月は枯れる箇所があったが、Case1・4・5は始めから植生が良好であった。さらに根付きを良くするために表層土にコンポスト汚泥を用いた場合には、他の条件に対し悪い。すなわちコンポスト汚泥だけではC/N比が低い汚泥発酵肥料であるため、このままでは植生に不適合といえる。以上の結果より今回検討した基盤材の植生を比較するとCase1・5の植生が特に良好であった。

3.2 基盤材軽量化の検討

表-1で示した配合での、単位体積重量は表-3の結果となった。本研究で用いた基盤材Ⅰは、基盤材Ⅱよりも約14%、また基盤材Ⅲよりも約13%軽くなっていることが分かる。これらの結果から、軽石、竹繊維を混合することにより、軽量化を図ることができた。

3.3 透水試験による検討

図-1に透水試験結果を示す。結果から表層土にコンポスト汚泥を用いたCase2・3の基盤材は、透水性が悪いことが分かる。他のCaseは団粒化が図られており透水性は良好であるといえる。

4. まとめ

本研究は竹繊維と廃棄物を屋上緑化の緑化基盤材として有効利用について検討を行った。

- ① 基盤材としての軽量化と運搬の利便性については、圧縮することで運搬性に優れ、比較的軽量の竹繊維と軽石を基盤材に混入したことによって、単位体積重量を小さくすることができた。なお、芝などによる平面的緑化では、上載荷重が100kgf/m²以下が望ましいと言われており、今回用いた基盤材Ⅰは57kgf/m²とほぼ40%の軽減ができた。
- ② 植生状態の観察については、表層土にコンポスト汚泥を用いたCaseを除き、他のCaseでは良好な植生を観察することができたと言える。
- ③ 運搬性向上のために基盤材を圧縮しても透水性が良い。
- ④ 団粒化促進については、竹繊維は軟らかいことから土壌は団粒化して微生物に好気性条件を与えているため、保肥力に富み良好な植生が観察された。

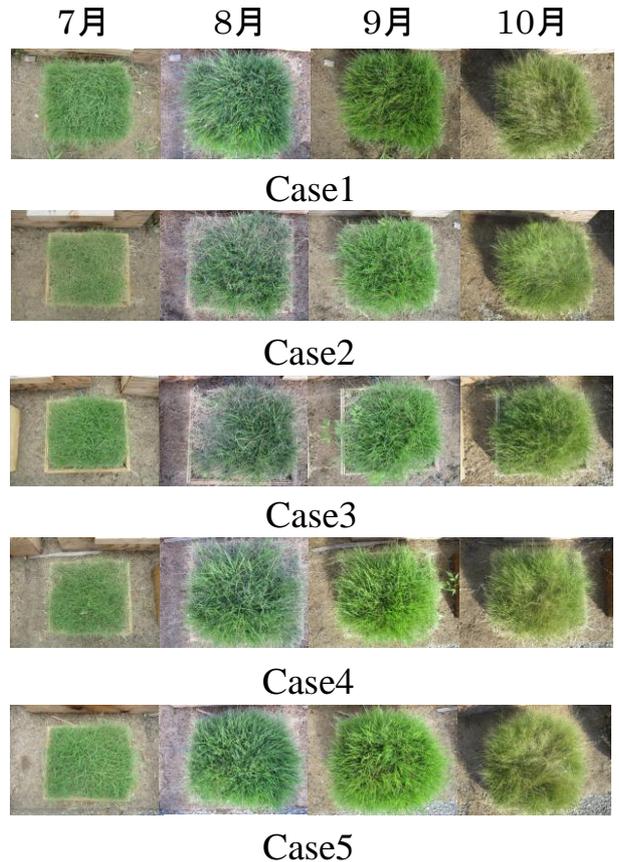


写真-2 月ごとの植生変化

表-3 基盤材の重量比較

	単位体積重量(g/cm ³)
基盤材Ⅰ	0.74
基盤材Ⅱ	0.86
基盤材Ⅲ	0.85

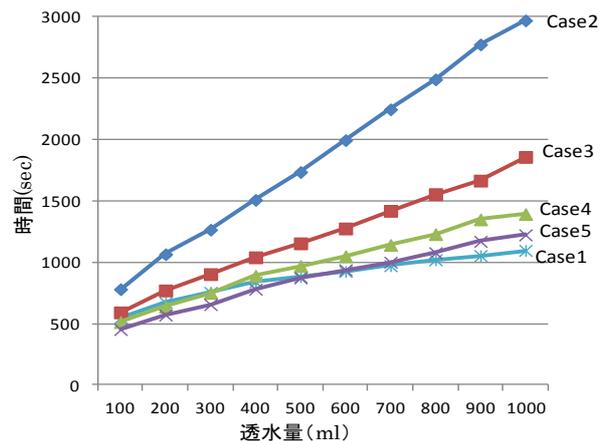


図-1 透水試験

以上のことから、屋上緑化の主な問題点である運搬性能と積載重量は竹セルロース利用により40%の軽量化と団粒化が図られ、しかも植生も良好であった。

今後は実用化に向けて長期的な観測や検討が必要である。