

屋上緑化基盤材として竹利用の検討

日大生産工(院) ○鈴木 紀裕 日大生産工 高橋 岩仁

日大生産工 大木 宜章

1. はじめに

近年、地球温暖化やヒートアイランド現象など熱環境が問題視されている。この対策として、緑化が注目されており、特にわが国の都心部のような、緑化可能面積が少ない地域では、屋上面や壁面の緑化は有効な手段であるといえる。

一方、竹の公害が取り挙げられており、繁殖力の強い竹は、さまざまな場所に拡大し、民家の畳を貫通して生えてきた例も報告されている。この害を与える竹の成分は、デンプンが多量に含まれているとともに、マグネシウム、カルシウムなどのミネラルにも富んでいる。また、性状が多孔質なため、この孔により保湿性・保温性・保水性に優れていることや、生育を助長させる微生物を繁殖する働きがある。

このような現状より本研究では、竹の有効利用を図るべく、屋上緑化基盤材としての利用可能性について実証実験を行い、この効果の検討を行った。

2. 実験条件および方法

2. 1 使用試料および基盤材

屋上緑化の基盤材試料は、モウソウタケを主原料とし、これを粉末状(最大粒径：3mm)に粉砕したもの(以後、竹粉末と記す)を用いた。また、竹粉末にコンポスト汚泥(下水汚泥)を混合したもの、さらに既往の研究で良好であった上水汚泥、コンポスト汚泥、木炭を混合した基盤材を用い比較検討した。表-1 に配合比を示す。

2. 2 緑化方法

緑化方法は、2011 年 5 月 21 日に 9mm 厚の木枠に 100mm 厚の基盤材を入れ、その上にコウライシバのソッドを張った。木枠の大きさは 775mm×585mm とし、底部には水はけ用の孔(φ 15mm)を 72 個/m² 開け、さらに、水はけを良好にするために、コンクリート面と木枠設置部分の間にヤシ殻マットを敷いた。

表-1 配合比(体積)

case1	竹粉末:100%
case2	竹粉末:50%, コンポスト汚泥:50%
case3	上水汚泥:40%, コンポスト汚泥:40%, 木炭:20%

2. 3 実験項目および方法

実験は、視的観測、降雨実験、降雨実験後の水質検査、ATP 量測定、土壌重量の測定を行った。

なお、降雨実験は、基盤材上部から水を降水させ、基盤材を通過した水の透水時間を総透水量 1000ml まで 100ml 間隔で測定し、保水性、排水性の検討を行った。降雨量は、集中豪雨を想定した時間降雨量 80 mm/h とし、積算降雨量を 50 とした。また、降雨実験後の排出水の pH, ss, 濁度, COD, TN, TP について分析を行い、排水への影響を検討した。ATP 量測定は ATP 量装置(キッコーマン製)を用い、生物の細胞内に存在するアデノシン三リン酸を測定し、土壌中の微生物量の推移を検討した。

3. 実験結果および検討

3. 1 視的観測による検討

図-1 に施工から約 3 ヶ月後の植生状態を示す。

これより、各 case の葉色に変化が見られた。Case3 は緑色を保持していたが、Case1, 2 では黄緑色に変色をした。また、草丈は case1 で 7cm, case 2 で 8cm, case3 で 14cm と生育に差が見られた。この要因として、case1, 2 は生の竹粉末を用いており、初期肥分効力が少ないためといえる。しかし、遅効的な有機物の分解によって徐々に肥分が植物に供給されたものと考えられる。

3. 2 降雨実験による検討

図-2 に透水時間測定結果、表-2 に降雨実験後の水質検査の結果を示す。

透水時間測定結果から、各 case とも、試料

が降水によって湿潤状態になるまではほぼ同様の傾向を示した。その後、徐々に差が生じ、case1 が最も遅く、次いで case2, case3 となった。これより、竹粉末を基盤材に混入すると、保水性に優れていると考えられる。

次に、水質検査の結果は、各 case で多少のばらつきがあるものの、全ての項目において、環境省が定める一律排水基準の生活環境項目において、基準を十分に満足する結果となった。

3. 3 ATP 量測定による検討

図-3にATP量の経日変化の結果を示す。なお、ここでは試料 1g 当たりから発光する ATP 量を RLU(相対発光量)として示した。

これより、初期段階は全 case とも低い値であった。その後、case3 はほぼ変化なく低い値で推移した。これは、肥分として用いたコンポスト汚泥が既に堆肥化しているため、菌の増殖が少なかったと考えられる。一方、竹粉末が存在する case 1, 2 は増減を繰り返しながら、徐々に発光量が増加した。この要因は、微生物が竹粉末に含まれている有機物をエサとし、環境に適合しつつ、繁殖したためと考えられる。したがって、竹粉末が存在する case 1, 2 は微生物によって有機物を分解し、遅効的に植物へ肥分を供給しているといえる。なお、この結果は視的観測の結果と一致している。

3. 4 積載荷重による検討

積載荷重は屋上緑化を施工するにあたり、非常に重要な要素である。特に、降雨時は水分を含み荷重が大きくなる。したがって、降雨実験直後の十分に水分を含んだ総重量を測定し、積載荷重を算出した。

その結果、各 case の積載荷重は case1 で 86 kgf/m², case2 で 94 kgf/m², case3 で 94 kgf/m² となった。以上より、case2, 3 では差が見られなかったが、case1 の竹粉末においては他 case に比べ軽い結果となった。なお、芝などによる平面的緑化では、上載荷重が 100 kgf/m² 以下が望ましいといわれており、条件を満足しているといえる。

4. まとめ

本研究では、竹の有効利用を図るべく、屋上緑化基盤材としての利用可能性について実証実験から検討を行い、以下の知見を得た。

1) 竹粉末を混入した基盤材は、有機物の遅効

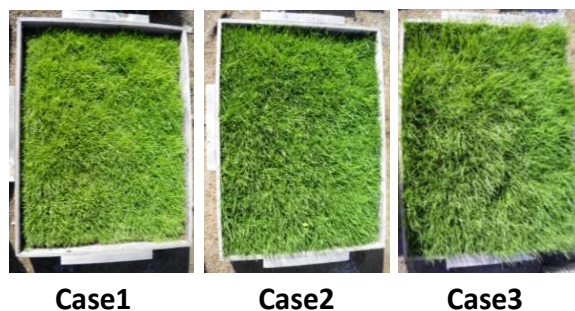


図-1 各 case の植生状態 (8 月 23 日)

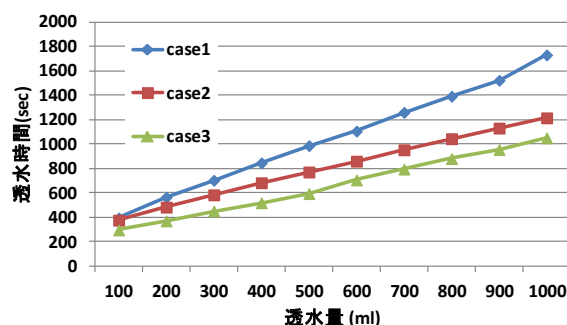


図-2 透水時間測定

表-2 降雨透過水質

	pH	SS(mg/l)	濁度	COD(mg/l)	TN(mg/l)	TP(mg/l)
case1	6.0	11	26	93.7	3.8	0.2
case2	6.1	25	38	91.6	7.4	0.2
case3	7.0	7	16	30.5	2.8	1.8

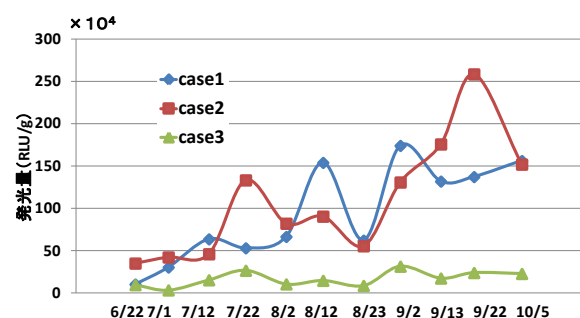


図-3 ATP 量の経日変化

的な分解によって徐々に肥分が植物に供給されたものと考えられる。なお、これは、ATP 量の結果からも確認された。

- 2) 竹粉末を用いた基盤材は、この多孔質の性状により保水性に優れている。
 - 3) 降雨実験後の水質検査の結果から、全 case とも排水の水質は排水基準内の値である。
 - 4) 各 case の降雨実験後の積載荷重より平面的屋上緑化の条件としては問題ないといえる。
- 以上のことより、竹の有効利用を観点に置き、屋上緑化基盤材としての利用可能性を示した。