

軽量化を考慮した植栽ブロックに関する研究 Studies on Planting Blocks considering Lightweight

中園 健文 小山田 正幸 稲垣 仁根 秋吉 康弘

Takefumi Nakazono, Masayuki Oyamada, Hitone Inagaki and Yasuhiro Akiyoshi

1. はじめに 近年、社会や生活様式の変化に伴った種々の環境問題が顕在化し、植物が生育できる構造を持った河川の護岸や、魚や小動物が生息できるように自然石を利用した水路など、生態系や環境に配慮し自然環境の変化を最小限に抑えるような施工が行われている。このように、自然環境の保護を取り入れた構造物が求められている現在、これらの条件を満たす様々な新技術が注目されており、河川敷や法面の緑化を目的とした植栽ブロックもその一つである。

これまで、南九州に豊富に存在するクロボクや比較的入手が容易な竹炭をセメントと混合し作成した数種類の植栽ブロックを対象に pH 測定実験、植栽実験、吸水速度実験、強度測定実験を行い、新たな植栽ブロックの実用化に対する可能性を示唆することができた¹⁾。しかしながら、更なる実用化を検討するためには植栽ブロックの形状を円柱状ではなく平板にし、作業の容易さを考慮すると比較的軽量で、施工時に形状が崩壊しない強度を兼ね備えたものを作成する必要がある。

そこで本研究では雑草防除の作業が省略でき、施工時の負担を軽減できる植栽ブロックを作成することを目的とした。特に、本研究で検討した植栽ブロックは、播種した植物の生育に伴ってブロックが崩壊することで土壌へ還元することを前提としているために、自然環境に悪影響を与えず廃棄物として膨大に排出される籾殻を軽量化に伴う新たな材料として混合したブロックの植栽実験、吸水速度実験、保水率実験、強度測定実験を行ったので報告する。

2. 植栽ブロックの配合条件 新たな植栽ブロックの配合条件は比較的軽量で、施工作業で崩壊しない強度を持つ配合を質量比にすることが望ましいが、各材料の材質等が異なるために正確な密度の測定が困難である。そこで、型枠の容積比をもとにした配合割合を算出し、予め算出した各材料のかさ密度に容積比を乗じたものを質量比とした。本報で対象としたブロックの配合割合は、

表-1 配合割合 (%)

材料の種類	配合 A		配合 B	
	容積比	質量比	容積比	質量比
クロボク	19.74	33.81	13.16	25.03
竹炭	38.82	11.54	38.82	12.82
籾殻	19.08	4.54	25.66	6.71
セメント	13.16	30.23	13.16	33.57
水	9.21	19.88	9.21	21.87

一体化に必要なセメントペーストと、前報¹⁾で軽量化や吸水能力に貢献した竹炭の容積比を固定し、ブロックの質量の大小に影響を与えるクロボクと籾殻の容積比を試行錯誤により表-1 のように決定した。なお、この配合割合のブロックは作成から5日後の脱型時において崩壊しなかったものである。ちなみに作成時のかさ密度は配合 A が 1.21 g/cm^3 、配合 B は 1.09 g/cm^3 、脱型時では配合 A が 0.76 g/cm^3 、配合 B は 0.62 g/cm^3 であった。

3. 実験方法 (1) **植栽実験** 室温 23~25 に保ち蛍光灯を点けた実験室内において、トールフェスクを 100 粒播種し、播種後 31 日目までの発芽勢と発芽率を算出した。なお、新たな植栽ブロックは籾殻を加えているためにカビの発生が考えられることから、種子の消毒に使用される次亜塩素酸ナトリウムで殺菌消毒したブロック(配合 A', 配合 B' とする)も植栽実験に用いた。(2) **吸水速度実験** 水道水を 10mm の高さまで入れた容器中にブロックを縦に置き、3 分間の吸水高さを測定した。測

定時間は 10, 20, 40, 60 秒, 以後 1 分毎である。(3)保水率実験 24 時間以上水に浸したブロックを室温 23~25℃, 湿度 80%の実験室内に放置し, 24 時間毎に 6 日間ブロックの質量を測定した。その後は, 炉乾燥機で完全乾燥させたブロックの質量を測定した。(4)強度測定実験 作業時に生じる曲げ応力を想定し, コンクリートの曲げ強度試験方法を参考にして強度実験を行った。

4. 実験結果および考察 (1)植栽実験 図-1 を参照する

と, 配合 A, B とともに播種後 9 日頃から発芽を開始し, 17~20 日頃に発芽勢のピークを迎え徐々に発芽勢は減少していくことがわかる。一方で配合 A', B' は播種後 4 日頃から発芽を開始し, 配合 A' は 5 日後に B' は 8 日後にそれぞれピークを迎え, 20 日後には発芽が終了している。また, それぞれの発芽率は配合 A が 68%, 配合 B は 78%, 配合 A' は 91%, 配合 B' は 88% となり発芽勢, 発芽率とも消毒したブロックで良好な結果を得ることができた。しかし, 消毒を行ったブロックでは籾殻の多い配合 B' が発芽勢, 発芽率とも低い結果となった。このことから, 消毒することでカビやバクテリア等の影響を最小限に抑えることができるが, 消毒液は籾殻に残留しやすくなると考えられる。

(2)吸水速度実験 図-2 を参照すると, 籾殻の少ない配合 A が速い結果となっていることがわかる。このことから, 籾殻よりもクロボクがブロックの吸水作用を向上させる効果が大いと考えられる。(3)保水率実験 図-3 を参照すると, 籾殻の少ない配合 A が速い結果となっていることがわかる。このことから, 吸水速度実験と同様に, 籾殻よりもクロボクがブロックの保水作用を向上させる効果が大いと考えられる。

(4)強度測定実験 配合 A の曲げ強度は 0.20N/mm^2 , 配合 B は 0.19N/mm^2 とほぼ同じになった。ポーラスコンクリートの曲げ強度は圧縮強度²⁾の約 $1/6$ と仮定すると $2.5\sim 3.3\text{N/mm}^2$ 程度なので強度が極めて小さいが, 植物の成長とともに崩壊し土壌に還元することを目的としたものであり, 荷重も質量の 10 倍前後であることから, 運搬や施工作业中において崩壊しないと推察される。

5. まとめ 消毒を施した方が発芽勢, 発芽率は良好であった。消毒しない場合では籾殻の多いブロックの発芽勢, 発芽率が良好であった。吸水速度, 保水率とも籾殻の少ない方が高い結果になった。質量の 10 倍程度の荷重に耐えることから運搬や施工作业中に簡単に崩壊しないと推察される。

<参考文献> 1)中園健文 他: 植栽ブロックの開発に関する研究-クロボクと竹炭を用いた場合-, 平成 16 年度農業土木学会大会講演要旨集, (社)農業土木学会 pp.244-245, 2004, 2) 町田庄三: ポーラスコンクリートの製造とこれからがわかる本, 株式会社セメントジャーナル社, p23, 2002

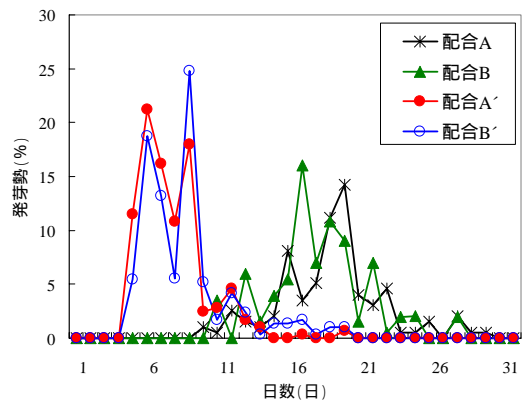


図-1 各ブロックの発芽勢の比較

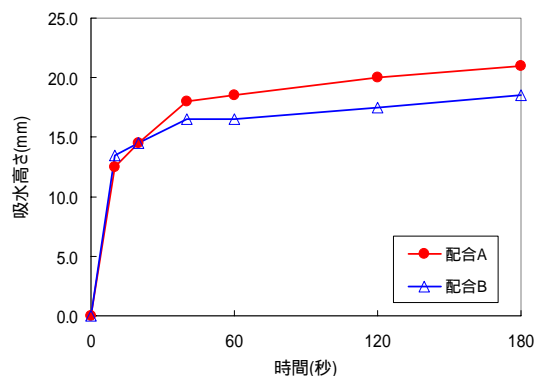


図-2 各ブロックの吸水速度の比較

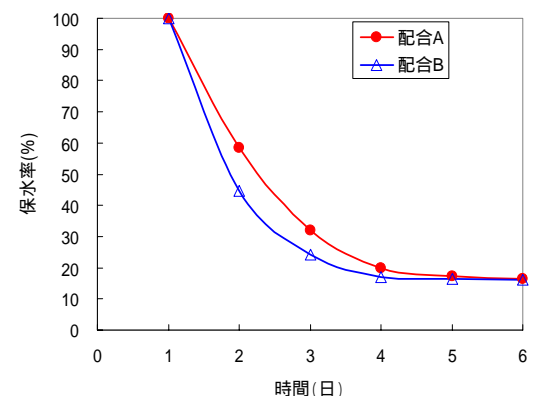


図-3 各ブロックの保水率の比較