

# 竹粉接着によるポーラスコンクリート表面の性状改善に関する研究

|             |      |        |
|-------------|------|--------|
| 長野高専環境都市工学科 | 学生会員 | ○依田 直大 |
| 長野高専環境都市工学科 | 正会員  | 遠藤 典男  |
| 長野高専技術支援部   |      | 丸山健太郎  |
| 長野高専技術支援部   |      | 小林 清   |
| 長野高専環境都市工学科 |      | 松岡 保正  |

## 1. はじめに

一般的にコンクリートはセメントの化学成分に起因し強アルカリ性を示す。さらに、ポーラスコンクリート（以下、PoC）は多孔質な構造特性を有するため、表面積が通常のコンクリートよりも大きく、アルカリ成分の溶出が多いと考えられる。

一方、PoC は環境負荷低減コンクリートであるが、溶出するアルカリ成分は植物の生育や昆虫の生態系等に悪影響を及ぼすことになる。自然環境下の河川水中等に PoC を設置した場合、PoC 表面に生物被膜の形成がなされるため、アルカリ成分の溶出は時間の経過に伴い減少することになる。しかしながら、PoC 設置直後のアルカリ成分の溶出は改善すべき課題である。本研究では、特に PoC 設置直後のアルカリ成分溶出の抑制を目的とし、粉体接着により PoC 表面の性状改善を行うことにより環境負荷低減効果を検証する。



写真1 竹粉接着直後のPoC



写真2 河川への試験体設置

## 2. 竹粉の形成とPoC への接着

PoC に接着する竹粉は、竹をナタ等で細かく裂いた後、ミキサーで粉状に加工した。加工した竹粉のふるい分け試験などは実施していないが、目視では概ね2.5(mm)フルイを全て通過する形状となっている。

竹粉を PoC に接着するにあたり、でんぷん系の1) ヤマト糊（ヤマト(株)製）、2) ひまわり糊（不易糊工業(株)製）、および木工用接着剤（酢酸ビニル樹脂系、コニシ(株)製）を選定した。PoC へ竹粉を接着する方法は、φ10×20(cm)の円柱試験体表面に、でんぷん系接着剤を水で2倍に薄めたものを均等に隙間なく塗り広げた後、竹粉の中で転がした。また、木工用接着剤は直接 PoC 表面に塗り広げた後、竹粉を接着した。写真1にPoC に竹粉を接着した状態を示す。同写真は先述のヤマト糊により竹粉を接着したものであるが、他の接着剤に

より竹粉を接着したものも、同一の竹粉を用いているため、試験体の性状も同様である。

ここでPoCの性状を簡単に述べると、千曲川水系の川砂利、川砂を用い、空隙率が15(%)程度、圧縮強度が6(N/mm<sup>2</sup>)程度となっている。

## 3. 竹粉接着PoCの河川への設置

接着剤を変化させた3種類の試験体、および比較のため表面処理を行わない試験体を河川に設置し、竹粉の損失状況、生物被膜の状況などを確認した。設置場所と設置荷期間は、長野市内の浅川上流部と中流部に、8月中旬から11月中旬までの3か月間設置した。写真2に設置場所（浅川上流部）の状況を示す。なお、試験体流失防止のため、比較的流速の緩やかな河川側方

の淵部に設置した。

11月の試験体回収時には、中流部の試験体は全て流失などしてしまい、上流部の3本のみを回収することができた。写真3に回収した試験体の性状を示す。回収できた試験体は、接着した試験体が全て剥離していたため、比較のため表面処理を行わないものと比較することはできなかった。また、回収できた試験体3本の全てで、表面の変色や藻の付着が確認できたため、生物被膜の形成が確認できたと考えられる。今後、試験体の流失に対する対策を行うとともに、定期的な竹粉の付着状況と生物被膜形成状況を確認する必要があると考えられる。

#### 4. 静水中における竹粉付着とpHの経時変化

接着剤の相違による竹粉の付着状況、およびpHの経時変化を評価するため、10(l)の水道水中に竹粉接着した各試験体を静置した。写真3(a)にヤマト糊により接着、(b)にひまわり糊により竹粉接着した28日経過後の試験体の状況を示す。ひまわり糊は付着力が弱く剥離が著しく、また接着剤に起因すると思われる腐敗が顕著となっている。

図1にpHの経時変化を示す。竹粉を接着した全ての試験体で、静置後10日目までは一時的にpHの増加が見られるが、これ以降はpHが7~8程度で推移している。一方、表面処理を行わない試験体を静置したものは、pHが11~12程度と高い値となっており、表面性状の効果が表れたと思われる。なお、河川に設置した3本のPoCに対しても、現在pHを測定しており、生物被膜の影響によりpHは減少しているが、本文では割愛し結果は発表時に示す。

#### 5. まとめ

PoC表面へ竹粉を接着した結果、pHの抑制効果が期待できることがわかった。しかしながら、竹粉接着の影響、および生物被膜の生成と接着剤、特にでんぷん系接着剤との相関を評価する必要があると考えられ、今後の検討課題としたい。

なお、本研究の一部は、科学研究補助金（基盤研究C）の補助により実施された。



写真3 回収後の試験体の性状



(a) ヤマト糊

(b) ひまわり糊

写真3 28日経過後の試験体の性状

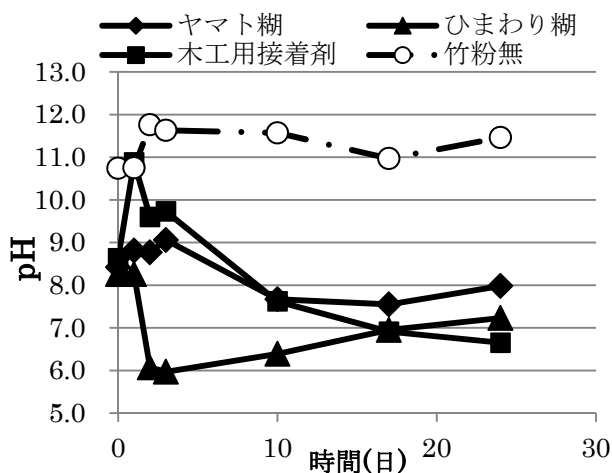


図1 pHの経時変化

#### 参考文献

・猪瀬，遠藤，酒井，大山：竹混合ポーラスコンクリートの強度と水質浄化機能に関する研究，平成23年度土木学会中部支部研究発表会講演概要集，VII-28，507-508，2012.3.