

色差による保水性ブロックのカビ発生の評価

群馬工業高等専門学校 環境都市工学科 学生会員 ○木暮美仁
群馬工業高等専門学校 環境都市工学科 正会員 田中英紀

1. はじめに

環境問題の1つであるヒートアイランド対策として、透水性・保水性の機能を持たせた環境配慮型の保水性ブロックが、近年注目を集めている。保水性ブロックは、舗装用ブロックとして使われるので、歩行者に注意を促すような配色を保つことも重要である。しかし、保水性ブロックはカビや藻類による表面の汚れが懸念される。そこで本研究では汚れの中でも特にカビについて着目し、カビの促進培養試験を行い、色差を用いて保水性ブロック表面のカビ発生の評価を行った。

2. 実験概要と評価方法

(1) 試験体：コンクリート製のものとセラミック製のものを使用した（以下コンクリート製のものをCOブロック、セラミック製のものをCEブロックと略す）。試験体の設置方法、名称などを図-1に示す。

(2) カビ促進培養試験：カビには一般的に黒カビと呼ばれるクラドスポリウム属を使用した¹⁾。カビの栄養分として、バレイショ・ブドウ糖寒天培地²⁾から寒天を取り除いた栄養液（以下PD栄養液と略す）を使用した。試験体は初めに黒カビを噴霧したのち、平均して週に3回、PD栄養液を噴霧する、という実験方法を8週間行った。試験体を設置した恒温養生槽内の温度は、カビの培養に最適な28度を設定した。

(3) カビ発生の評価方法：カビの発生の評価方法には色差 ΔE^* を用いた。色差は図-2に示すような色空間の $L^*a^*b^*$ の値から求めることができる。 L^* は色の明度 ($L^*=0$ で黒、 100 で白)、 a^* は赤と緑の間の位置、 b^* は黄色と青の間の位置を表す。色差は色空間における2点間の距離となるため、初期状態の $L^*a^*b^*$ を $L_0a_0b_0$ 、測定時の $L^*a^*b^*$ を $L_1a_1b_1$ とすれば、色差 ΔE^* は下の式(1)を用いて求めることができる。

$$\Delta E^* = \sqrt{\Delta L^2 + \Delta a^2 + \Delta b^2} \tag{1}$$
$$= \sqrt{(L_0 - L_1)^2 + (a_0 - a_1)^2 + (b_0 - b_1)^2}$$

本実験では、保水性ブロック表面の初期状態と黒カビが発生した表面を比べたときの色差を求めることで、黒カビ発生によって表面がどれだけ変色したのかを評価するものとした。

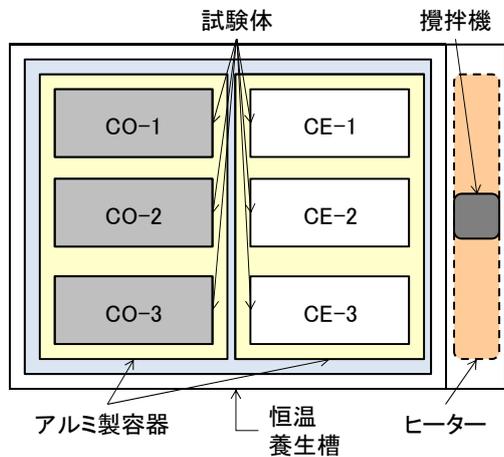


図-1 試験体設置方法

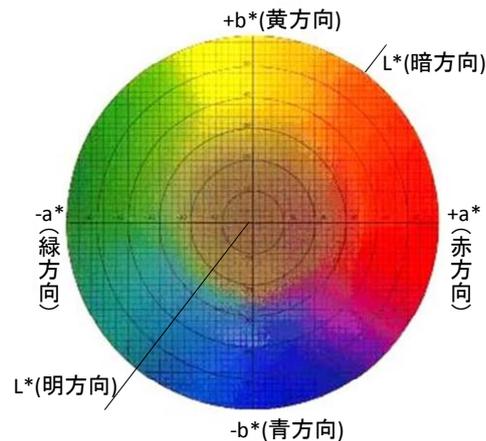


図-2 $L^* a^* b^*$ モデル例

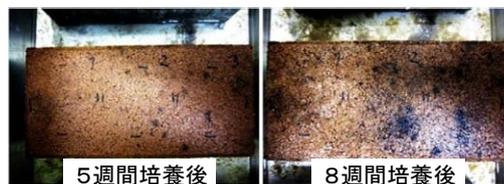


写真-1 CO-2の表面変化

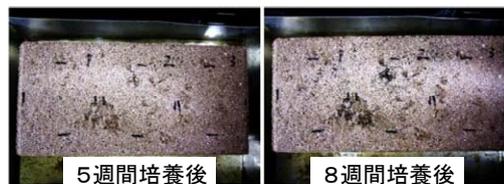


写真-2 CE-1の表面変化

キーワード 保水性コンクリートブロック、保水性セラミックブロック、美観、カビ、色差

連絡先 〒371-8530 群馬県前橋市鳥羽町 580 群馬工業高等専門学校 TEL 027-254-9184 E-mail: htanaka@cvl.gunma-ct.ac.jp

3. 実験結果および考察

3. 1 カビ促進培養試験後の試験体表面の様子

各ブロックでは CO-2、CE-1 にもっとも多く黒カビが発生した。それぞれ、5週間、8週間後の状態を写真-1、写真-2に示す（前ページ参照）。この結果から、CO-2 表面に発生した黒カビのほうが、CE-1 表面に発生した黒カビに比べて、広く分散し、かつ密集しているということが分かった。

3. 2 試験体表面の pH

試験体表面や、PD 栄養液などの pH を測定した。その結果を表-1に示す。CO-2 は pH 8 となり、初期状態の CO ブロックに比べ pH が 2~4 低下していることが分かった。これは噴霧した PD 栄養液が pH 6 の弱酸性だったことに起因していると考えられる。このことから、pH がおよそ 7~8 に低下した場合に、黒カビが発生しやすいと推測できる。

3. 3 カビ発生の評価

(1) 評価基準：CO ブロック、CE ブロックについて1週間ごとの色差 ΔE^* の変化を図-3、図-4に示す。また、NBS 単位（米国標準局）による色差値の評価³⁾ から色差の感覚が「大きい」、「目立って感じられる」、「かなり感じられる」、となる3つの評価基準を図中に示した。

(2) CO-2 の評価：図-3では、5週間目から8週間目にかけて色差の大きな上昇が見られ、「大きい」という評価基準を超えた。この期間では黒カビが大きく増加しており、黒カビ発生と色差に相関関係が見られた（写真-1参照）。

(3) CE-1 の評価：図-4から、CE-1 の色差は小さく、「かなり感じられる」という評価基準内に収まっているため、色差によって黒カビ発生を明確に評価することはできなかった。CE-1 の色差が大きく変化しなかった原因としては、黒カビ発生が少なかったことが考えられる（写真-2参照）。

4. まとめ

今回の実験結果から、以下のことが分かった。

- (1) CO ブロックのほうが CE ブロックより黒カビの発生が顕著に見られた。
- (2) 色差が「大きい」という評価基準を上回る場合であれば、色差によって黒カビ発生を評価できるが、下回る場合には色差によって黒カビ発生を評価することは難しい。

謝辞：本研究を行うにあたり、ブロックの提供および実験助言をしていただいたマチダコーポレーション株式会社様に深謝致します。

(参考文献)

- 1) 大島明、松井勇、浅井昇、逸見義男「コンクリートの汚れ機構に関する研究」
日本建築学会大会学術講演梗概集（東北）、2000年9月、p309-310
- 2) 野間佐和子「微生物学実験法」、講談社、1975年、p424
- 3) 色差について http://www.eonet.ne.jp/~s-inoue/CO5_sikisa/index.html 2010/01/08

表-1 pHの測定結果

試験体	初期状態 (pH)		カビ促進培養試験後 (pH)		PD栄養液 (pH)
	CO-a	CO-b	CO-1	CO-2	
	12	10	12	8	6
	10	10	9	8	
	6	6	7	6	
	7	7	6	6	
	6	6	6	6	
	6	6	6	6	

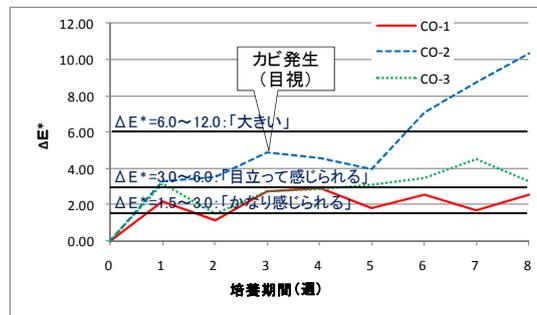


図-3 COブロックの色差 ΔE^*

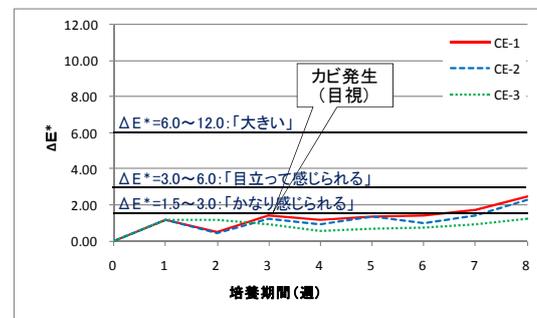


図-4 CEブロックの色差 ΔE^*