

水中曝露されたモルタル試料の色彩変化に関する研究

高知高専 正 員 市坪 誠
山口大学 学生員 ○萩野千晶

1. 序論

土木用コンクリート構造物表面における汚れ付着は、水の存在が大きく影響する。そこで本研究では、汚れを低減・防止する基礎的資料を得るために、水中曝露されたモルタル試料を用いて、生物付着による表面性状の変化に対し色彩特性という観点から評価を行った。さらに、表面の乾燥、湿潤の両状態を比較し、モルタルの『濡れ』の影響について検討した。

2. 実験方法

供試体は、普通ポルトランドセメント、標準砂を用いた配合 $W/C=0.50$ 、 $S/C=2$ のモルタルとした(図-1)。また、防水・撥水作用の塗布剤(①②③⑥⑦)および防黴材(④⑤)を組み合わせて表面性状を変化させた(表-1)。そうして、11種類(A~K)の試料を一組として用水路の中に8週間曝露した。そして曝露前の未汚れ試料および曝露後2週ごとの実地汚れ試料の色彩を色彩色差計(ミノルタカメラ(株)CR-321)で測定し、 $L^*a^*b^*$ 表色系、マンセル値、および色差を求めた。

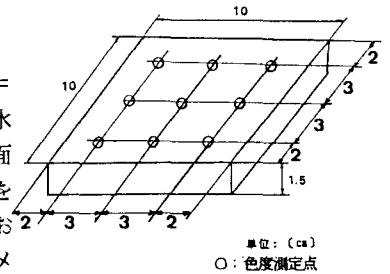


図-1 モルタル試料の形状および色度測定点

3. 実験結果及び考察

3-1 マンセル値からの検討

各試料の経時変化を図-2にマンセル値で示した。乾燥状態において、各試料の色相(hue)は、曝露前に9P~2R(紫系~赤系)の比較的広い範囲に分散した。2週目には、3GY~5.5GY(黄緑系)と色相が変化し、分布範囲が狭くなった。2週目以降黄緑系から黄系(8Y~1GY)へと変化した。明度(Value)は、大きな変化は表れなかったが、彩度(Chroma)は、時間とともに高くなる傾向にあった。表面の処理・無処理に係わらず全試料とも生物が一様に付着したことから、本研究で用いた表面処理材(剤)は水中での防藻効果を発揮しないことが理解できた。

湿潤状態において、曝露前の表面処理を行ったA~Gの色相は9P~1R(紫系~赤系)となり暴露前の乾燥状態と大差なかったのに対し、表面処理を行わないI~Kは6R~3YR(赤系~黄赤系)と変化した。また明度も曝露前のA~Gは6.8~6.9だったのに対し、I~Kは4.3~4.8と低くなった。このことは、表面に直接塗布された試料はその撥水・防水

材料名	中性化	塗布剤									
		なし	①	②	③	①+④	②+④	①+⑤	②+⑤	⑥	⑦
モルタル	未	K	A	B	C	D	E	F	G	H	I
	中	J	-	-	-	-	-	-	-	-	-

表-1 試料の表面性状の変化条件

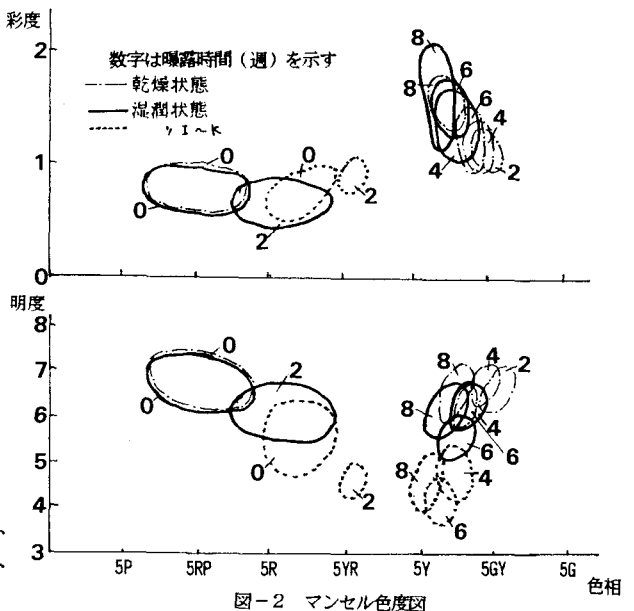


図-2 マンセル色度図

作用により、湿潤の影響を受けなかったのに対し、混入もしくは無処理の試料ではその濡れを色相、明度の差として表された。そうして経時変化とともに、色相・彩度は、乾燥状態と同様収束する傾向にあったが、明度は表面の処理・無処理の別に分かれて収束した。

3-2 色差からの検討

曝露前の乾燥試料を基準とした湿潤試料との色差を、 $L^*a^*b^*$ 表色系による測色値からHunterの色差式により求めた(図-3)。曝露前(0週)において、表面処理を行った試料(A~H)の色差はほとんどないのに対し、無処理のモルタルJ, Kはそれぞれ12.5, 18.2と差異が表れた。そうして、曝露後の色差は各試料それぞれ増加するが、表面の処理と無処理との別は色差に表れたままとなった。

3-3 色彩調和からの検討¹⁾

未汚れ試料(曝露前)と、乾燥および湿潤状態の実地汚れ試料との色彩の調和に関して検討した。マンセル値より、乾燥状態の未汚れ試料に対する乾燥および湿潤状態の実地汚れ試料において、明度差および彩度差を求めた(図-4)。

乾燥状態では、全試料とも曝露時間の経過とともに多少の変動はみられたが、類似調和の域を出ることはなかった。湿潤状態では、彩度差、明度差とも大きくなり、類似調和から中間調和へ移るものがみられ、特に表面が無処理のJ, Kについては曝露前から中間調和にあり、曝露時間の経過につれて対比領域へと移った。この結果、乾燥モルタル表面内に濡れたよだれ状²⁾等の汚れ(生物付着)が存在すると色彩上調和(バランス)が崩されることが理解できる。このことは、見る人の目には快いものとしては映らず汚れているという感性につながると考えられる。

4. 結論

水中曝露の各試料の色彩特性における経時変化から、表面の処理・無処理にかかわらず生物は付着したと判断され、本研究に用いた塗布材料の水中における防藻効果は期待できない。『濡れ』という現象は、表面処理された曝露前の試料について、色彩上ほとんど影響を与えないのに対し、無処理試料の特に色相に大きく影響を与えた(紫~赤系から赤系~黄赤系へ)。そうして、表面処理されない試料の『濡れ』は色差に大きな影響を与えた。また特に、生物が付着した表面の『濡れ』は、乾燥状態との対比により、色彩上の調和がくずされることが理解できた。これは、コンクリート実構造物の表面で存在する事象である²⁾。

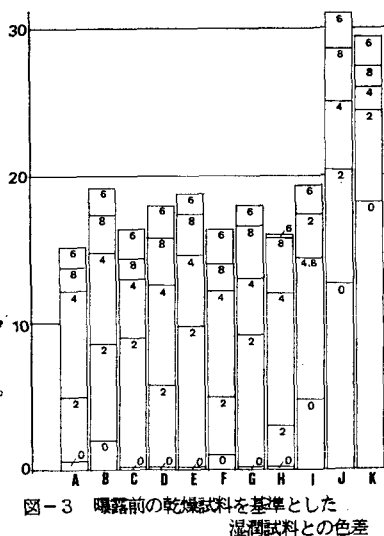


図-3 曝露前の乾燥試料を基準とした湿潤試料との色差

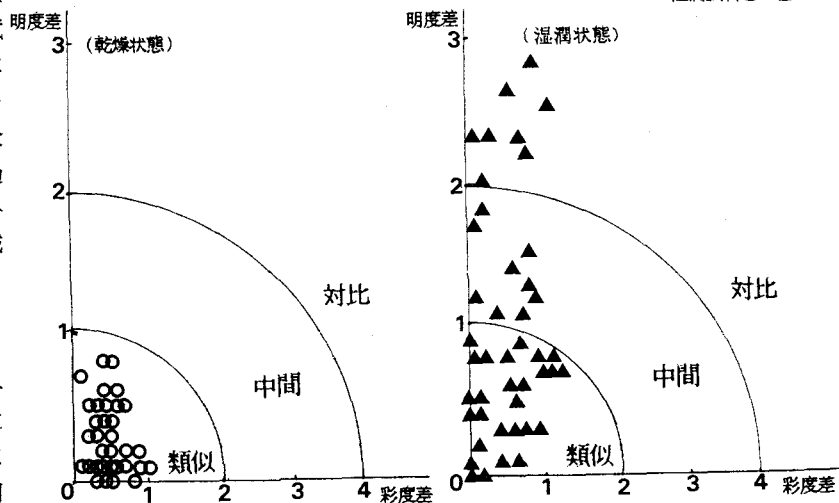


図-4 明度/彩度調和

1) 近藤恒夫: 色彩学 理工図書, 1986.3

2) 田澤 他2名: 土木用コンクリート構造物の汚染状況の調査, 第42回土木学会中国四国支部研究発表会講演概要集, 1989.5