

中小河川における積み護岸の明度・テクスチャーに対する定量的評価手法の確立

QUANTITATIVE EVALUATION METHOD LIGHTNESS VALUE AND TEXTURE OF REVETMENT BLOCK IN SMALL AND MEDIUM-SIZED RIVERS

櫻井玄紀¹・原田守啓²・森 照貴³・尾崎正樹⁴・萱場祐一⁵

Genki SAKURAI, Morihito HARADA, Terutaka MORI, Masaki OZAKI, and Yuichi KAYABA

¹非会員 修(工) (独) 土木研究所 水環境研究グループ 自然共生研究センター
(〒501-6021岐阜県各務原市川島笠田町官有地無番地)

²正会員 博(工) (独) 土木研究所 水環境研究グループ 自然共生研究センター (同上)

³非会員 博(環境科学) (独) 土木研究所 水環境研究グループ 自然共生研究センター (同上)

⁴非会員 共和コンクリート工業 (株) (〒170-0005東京都豊島区南大塚3-10-10日本生命南大塚ビル4F)

⁵正会員 博(工) (独) 土木研究所水環境研究グループ河川生態チーム (〒300-2621 茨城県つくば市南原1-6)

To propose evaluation methods for lightness value of revetment blocks and assess sensory impression of the blocks, we examined variation in lightness value and relationships between the impression and physical structure for those. We used eight types of model blocks, which are often used currently and have different textures, and measured annual change in the lightness value. In addition, we conducted questionnaire survey to acquire impression scores based on degree of coarseness for the texture of each block and quantified the physical structure of the texture. The impression scores were roughly related to the physical structures of the surface. Roughness tended to correspond to sensory impression, and revetment blocks with smooth and light aspect were less impressed. These results suggest that physical measurements could be used as an index for scenery evaluation since human impression for the texture of revetment blocks was explained by surface structure.

Key Words :lightness value, revertment block, Texture, , Impression, Physical structure,Scenery evaluation,Physical evaluation

1. はじめに

中小河川では一般に大河川と比較して川幅が狭いことから、河岸や水際部が河川空間に占める割合が相対的に高く、河川環境に与える影響も大きい。一方で、中小河川改修は、周辺の土地利用等の制約を受ける事が多いため、狭い川幅で流下能力を確保するために、断面の基本形として単断面を採用し、河岸を急勾配にして、河岸を防護するための護岸を設置する事が多くなり、本来様々な環境機能が期待される河岸・水際部が人工的な護岸に置換される改修が多く行われてきた。

これらを踏まえ、「中小河川に関する河道計画の技術基準」¹⁾では、河岸や水際部が河川環境に与える影響の大きい中小河川においては、適切に護岸を設置する事が重要であることを述べた上で、護岸設置の必要性の判定についての考え方を明示している。すなわち、護岸は河岸・水際部の計画・設計を行う際の手段の1つであり、治水上の観点から河岸防護が必要な場合に限り適切に活用する事が基本であると述べられている。

技術基準の解説書である「多自然川づくりポイン

トブックⅢ」²⁾(以下、PB3)には、護岸の設置にあたって以下の5つの留意点が示されている。①自然的な河岸・水際部を形成する。②護岸のり肩、水際に植生を持つ。③護岸は直接人の目に触れる部分を極力小さくする。④護岸は周囲の景観と調和させる(明度、彩度、テクスチャー、護岸の形、サイズ、積み方)。⑤護岸は生物の生息・生育空間、移動経路を確保させる。

①から③は、護岸を設置する場合には、なるべく護岸を控えて配置し、護岸の前面に自然素材の河岸を形成して、自然な河岸・水際の機能を発揮させるとともに、護岸の露出面積を小さくしようとするものであり、設計段階で配慮すべき事項である。一方、④、⑤は護岸が露出せざるを得ない場合に重視されるべき事項であり、護岸製品側が備えるべき機能と考えられる。しかしながら、④に示されている内容の多くは定性的な表現に留まっており、護岸製品に対して具体的な性能規定の閾値を明示しているのは明度だけである。そのため、技術基準が明示されてからもなお、PB3に適応した護岸の開発・選定が進まず、前進が見られないのが現状である。今後、留意点に則した護岸製品の開発、選定が行われるよう

に、より具体的な評価基準を示す必要があると考える。

そこで、本研究では、PB3に示されている河川景観の具体的な性能評価手法を確立することを目的とし、河川護岸の素材として利用されている護岸ブロックを対象として、明度とテクスチャーに関する調査研究の取り組みと得られた結果について報告する。

2. 明度

(1) 護岸ブロックの明度計測手法に関する検討の概要

PB3には「護岸の明度は6以下を目安とする」と記載があるが、そもそも護岸の明度がどのような要因から構成され決定されているかが不明であり、具体的にどの様に計測を行うかも述べられていない。そのため、現状では護岸ブロック製品の開発者が、明度を調整しようとする際に、参考となる情報が少ない。また、計測者ごとに計測手法と条件が異なるために、明度の計測結果にばらつきが出る事が予想される。そこで、本研究では、護岸の明度の決定要因を検討し、各要因が明度に影響する程度を明らかにするとともに、明度計測手法についても適用性の検討を行った。

護岸ブロックの明度計測手法は、計測者によらず、同じ結果が得られる必要があり、その方法は出来る限り容易であることが望ましい。そのため、本研究ではデジタルカメラで護岸ブロックを撮影し、明度解析ソフトによって護岸ブロックの平均明度を画像データから算出する方法を試行した。さらに、護岸ブロックの明度に影響を与えている要因について、各要因がそれぞれどの程度の明度の幅を生じるかを確認した。

護岸ブロックの明度に関する研究は島谷ら³⁾や水谷⁴⁾らによるものがあるものの、その数は多くはない。さらに護岸の明度の決定要因に関する研究も少ない。そこで、まず護岸ブロックの明度に影響を与えている要因について検討を行った。その結果、明度に影響を与えている要因は「ブロック要因」「外部要因」「調査・解析時要因」の3つから構成されていると考えられた(図-1)。

「ブロック要因」は素材の色、製造工程、ブロックの形状の3つの要素から構成されており、ブロックの外観を左右する要素である。素材の色とは、砕石、砂、セメント、混和剤、水などのブロックの原材料によるものである。製造工程とはブロックの蒸気養生時の温度や時間、ブロックの型枠に散布する剥離剤の量など、製造を行う工場毎の工程を差す。「ブロック形状」とはブロックのテクスチャー(質感、肌理)や形そのものを指す。

「外部要因」は光源、照度、入射角の3つの要素から構成されており、照明に関する要素である。また、「ブロック要因」と「外部要因」両方に起因する要素として、エイジング(経年変化)、湿潤状態の2つの要

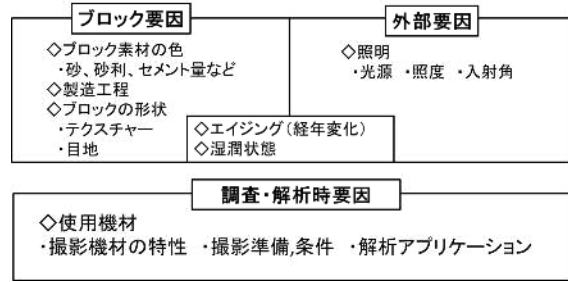


図-1 護岸ブロック明度決定要因

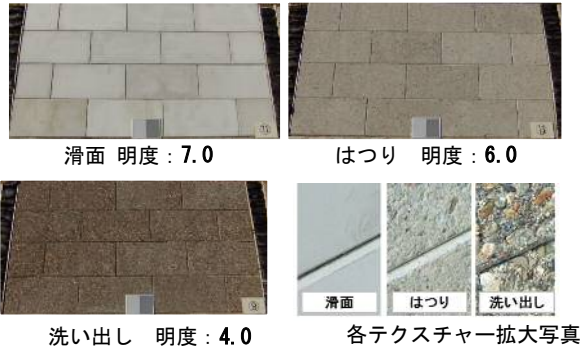


図-2 テクスチャーの違いによる明度差

素が抽出された。

「調査・解析時要因」は解析アプリケーション、使用機材、撮影機材の特性、撮影準備・条件、の4つの要素から構成されており、計測手法そのものによって生じる明度計測値のばらつきに係る要素である。

以上の要因が明度に対してどの程度影響を与えているかについて、予備調査を元に、影響が大きいと考えられた要因から優先的に確認を行った。

(2) 明度計測手法

明度計測手法の解析アプリケーションは、外壁材メーカーや自治体の景観調査に導入されている「面積・色彩計測システム～景観版～」を使用した。予備調査の結果、明度に対する影響が高いと判断された「テクスチャー」「湿潤状態」「経年変化」について検証を行った。

「テクスチャー」の要因の検証を行う為に、同一の護岸ブロックで異なる表面処理を行い、テクスチャーを3パターン(滑面、はつり、洗い出し)変化させた護岸ブロックを用意し、各護岸ブロックの明度を計測した。なお、はつりブロックは滑面ブロック製造後、その表面をはつり処理を行い、モルタルを落とし作成した。洗い出しブロックは滑面ブロック製造時に型枠のブロック表面部分にモルタル硬化遅延剤を添加し、コンクリート打設後、硬化が遅れているモルタルを洗い流し作成した。(図-2)。

「湿潤状態」の要因を検証するために、「乾燥状態」の滑面ブロックの明度を計測した後に、護岸天端より放水し、湿潤状態で滑面ブロックの明度計測を行った(図-3)。

「経年変化」の要因を検証する為に、施工年度の確認出来る4カ所の実河川において、風雨にさらされる環境下にある乾燥状態の護岸の明度計測を行った。

(3) 各要因が明度に与える影響量

a) テクスチャー

3種のブロックの明度計測結果を図-2に示す。表面処理を行わない滑面ブロックの明度は7.0であった。次に、滑面ブロックの表面をはつり処理を行ったはつりブロックの明度は6.0であった。滑面ブロックの表面を洗い出し処理を行った洗い出しブロックの明度は4.0であった。

b) 湿潤状態

滑面ブロックを湿潤状態にし、明度を計測した結果、乾燥状態の滑面ブロックの明度7.0に対して湿潤状態の滑面ブロックの明度は4.0であった。(図-3)。

c) 経年変化

全4河川において、過年度施工分の護岸ブロックの明度は、製造直後のものと比べて低下していた。ここで、製造直後(0年)の値は、各河川に施工されているブロックと同製品について、製造後数週間程度のブロックの明度を計測した値を示している(図-4)。

(4) 影響要因に対する考察

「テクスチャー」による明度への影響量は最大で3.0であった。はつりブロックの明度は滑面ブロックの明度より1.0明度低下した。また、洗い出しブロックは滑面ブロックの明度より3.0明度低下した。このことはブロック表面のテクスチャーを工夫することで、効果的に護岸ブロックの明度を下げる事ができる事を意味し、今後のブロック開発への知見として活用すべきと考える。

「湿潤状態」の滑面ブロックの明度は「乾燥状態」の滑面ブロックの明度に比べて3.0明度低下した。「湿潤状態」ではブロックが濡れることにより、明度が大きく低下したものであると考えられる。したがって、「湿潤状態」ではブロックの明度に対して大きく影響を与えると示唆される為、明度計測時には乾燥状態で計測を行う事が望ましい。

「経年変化」により護岸ブロックの明度は0.3明度/年程低下した。中には10年で明度4.0まで低下している河川もあった。ブロックは時間経過と共に、降雨や排気ガスなどの汚れなどによって黒ずみ、明度が低下したと考えられる。経年変化による明度低下量には多少のばらつきはあるものの、護岸ブロックの明度は、風雨にさらされる環境下では、基本的には低下するものと考えられる。

以上、優先的に検証を行った3要因について、各要因が明度に与える影響量を示した。今後、相対的に影響量の低い要因に関しても調査を進め、明度に影響を与える要因を整理し、開発者への情報提供と出来るだけ容易な計測方法の開発につなげたい。

3. テクスチャー

(1) 護岸のテクスチャーについて

河川の景観は山や水面だけでなく、護岸や橋、人や動植物などの様々な要素から構成される。そし

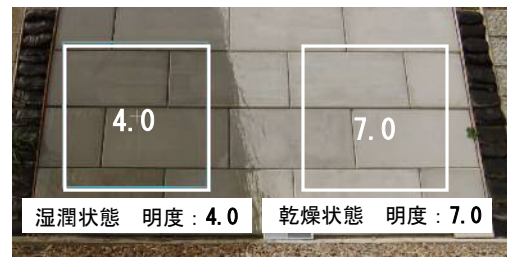


図-3 湿潤状態の護岸ブロック

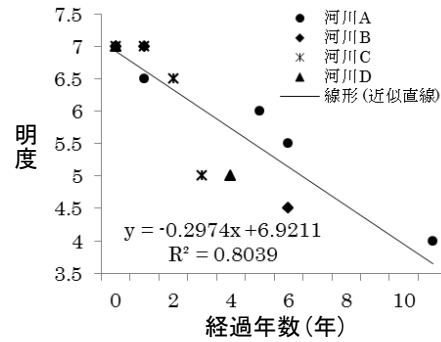


図-4 時間経過と明度低下の関係

て、護岸や橋などの人工的な要素が、河川景観の中で目立つかどうかは、要素そのものが持つ特徴が、周辺にある要素とどのような関わりを持つのかに依存する。心理学者のRubinは、一つの絵が見方によって2人の横顔に見えたり、杯に見えたりする多義図形を考案し、図形の中で背景として認知される物を「地」、図柄として認知されるものを「図」と呼んだ³⁾。この考えに基づいて、島谷ら³⁾は護岸などの構造物は「図」として認識されるのを避け、背景である「地」のひとつとして認識されるべきであると提示している。

PB3では護岸のテクスチャーに関する留意事項として「護岸の表面に、凹凸や陰影、ざらざらとした質感があり、人工的でのっぺりとした印象を与えないこと」と、述べられている。護岸に使用するコンクリートブロックの明度については6以下が望ましいと明記されているのに対し、テクスチャーについては上記のような概念が示されているのみであり、河川景観の中で、どのようなテクスチャーが「図」として目立ち、「地」として背景と調和するのかわくについては検証が進められていない。

特に、護岸に用いるコンクリートブロックのテクスチャーを特徴づけるものとして、「凹凸」や「ざらつき」などの言葉で表現される様々な表面構造が挙げられ、大きな起伏(凹凸)と小さな起伏(ざらつき)に大別することが可能である。そこで、本研究ではテクスチャーとしてコンクリートブロックの起伏に注目し、どのようなテクスチャーが「地」として周囲に調和せず、「図」として目立つものとして認識されてしまうのかについて検証を行った。岐阜県にある自然共生研究センターの実験河川内に、現場で実際に用いられる8種のコンクリートブロックを用いて景観実験護岸を設置し(図-7)、印象に関する2つのアンケート調査を行った。さらに、アンケート結果と物理的な測定基準との関

係についても検証し、得られた結果から評価の低いテクスチャー（表面構造）について考察を行った。

(2) 実験の方法

本研究で使用した8種のテクスチャーは、尾崎ら⁵⁾の実験で使用した物と同様の種類とした（図-5）。また、ブロックの大きさについては、既製品規格（500 mm×1,000 mm）を用い、法長2,000 mm、高さ約1,800 mm、横幅3,500 mm、壁面勾配1:0.5の景観実験護岸を8種類用意した。

本研究では、護岸から約10～15 m 離れた場所から、護岸の見えが最大となる法尻、天端に植生のない状態を想定し、各護岸の印象に関して、2種類のアンケートを実施した。1つ目のアンケートとして、設置されている各護岸が「周辺環境に調和している」（以下、調和する）、「周辺環境に調和していない」（以下、調和しない）のどちらかを被験者に選択してもらい、その理由を16種の形容詞対の中から、該当する全ての項目を選択してもらった（アンケートに使用した形容詞対については表-1を参照）。また、各護岸が「目立つ」「目立たない」に関して、どちらかを選択してもらい、同じ形容詞対の中からその理由について同様の選択をもらった。得られた結果から護岸が「調和する・しない」「目立つ・目立たない」といった印象に、テクスチャーの表面構造がどのように関わっているのかについて検証を行った。さらに、アンケート結果から得られた各護岸の印象と物理的な指標との関係性を把握するために、「調和しない」「目立つ」の理由として選択された形容詞について整理し、特に重要と考えられる「明るさ」と「表面の起伏」について、実際の測定値（明度・起伏量）とアンケート結果との関連性について検証を行った。

2つ目のアンケートでは、各護岸の表面構造としての起伏に関して、大きな起伏としての「凹凸」度合いと小さな起伏としての「ざらつき」度合いを、1から5の5段階評価してもらった（凹凸がある、もしくはざらつきがあるものほど、数字は大きくなる）。尾崎ら⁵⁾は、被験者にテクスチャーの異なる8種類のコンクリートブロックを被験者に間近で見せ、触ってもらうことで「凹凸」度合いと「ざらつき」度合いを5段階評価してもらうアンケート調査を実施している。この尾崎ら⁵⁾の結果と本研究で得られた結果を比較することで、コンクリートブロックと被験者間の距離によって、起伏に関する印象がどのように変化するのかについて検証を行った。

(3) 「調和しない」「目立つ」と認識される護岸の特徴

1つ目のアンケートの結果、本研究で設置した景観実験護岸に対して、テクスチャーに関係なく、「調和する」と「目立たない」、そして「調和しない」と「目立つ」は比較的、回答が一致する傾向にあった（表-2）。しかし、「調和しているが、目立つ」「調和していないが、目立たない」といった回



図-5 本研究で用いた8種類のテクスチャー

表-1 アンケートに用いた形容詞対

1.凹凸だから	2.平らだから
3.人工的だから	4.自然そうだから
5.明るいから	6.暗いから
7.ざらざらしているから	8.つるつるしているから
9.粗いから	10.細かいから
11.古そうだから	12.新しそうだから
13.立体的だから	14.平面的だから
15.表情が豊かであるから	16.表情が乏しいから

表-2 アンケート結果

	目立つ	目立たない
調和する	94	203
調和しない	244	100

表-3 各テクスチャーに対し、「調和しない（上表）」および「目立つ（下表）」を選択した被験者の割合とその理由

順位	テクスチャー	% (選択人数 / 回答総数)	選択理由(複数回答可)				
			a	b	c	d	e
1	滑面	97(36/37)	25	20	16	21	10
2	小擬石	91(40/44)	16	30	10	7	14
3	大擬石	85(35/41)	22	26	4	0	13
4	はつり	67(29/43)	19	10	14	6	6
5	洗い出し	36(13/36)	7	0	1	1	0
6	ポーラス	27(11/41)	3	0	0	0	0
7	砂面	29(11/38)	5	1	0	0	0
8	半割	16(6/38)	1	3	2	1	1

順位	テクスチャー	% (選択人数 / 回答総数)	選択理由(複数回答可)				
			a	b	c	d	e
1	滑面	92(37/34)	20	25	12	13	5
2	大擬石	95(39/41)	17	31	3	0	13
3	小擬石	89(39/44)	16	34	9	1	13
4	はつり	53(23/43)	16	10	8	7	6
5	半割	32(12/38)	0	4	0	0	3
6	洗い出し	28(10/36)	2	0	0	1	1
7	ポーラス	22(9/41)	2	0	0	0	0
8	砂面	13(5/38)	2	1	1	0	0

a:人工的だから b:明るいから c:平らだから
d:つるつるしているから e:新しそうだから

答も多く見られた（表-2）。

景観実験護岸に対して、「調和しない」理由として最も多く挙げられていたのが「人工的である」であり、以下、「明るい」、「平らである」であった（図-6）。一方、「目立つ」理由として最も多く挙げられていたのが「明るい」であり、以下、「人工的である」、「新しそう」であった（図-6）。

また、「調和しない」そして「目立つ」という印象あり、「小擬石」「大擬石」「はつり」について

印象を最も多くもたれたテクスチャーは、「滑面」でも多くの被験者が「調和しない」そして「目立つ」と回答した(表-3)。

(4) アンケートによる印象と物理指標との関係

「調和しない」かつ「目立つ」を選択した被験者の中で、理由として「明るい」を挙げた人の割合と、前出の測定法で求めた明度との関係性を解析した(図-7)。その結果、高い明度を示す景観護岸ほど、アンケートでも「明るい」が選ばれる割合が高くなっていった。同様に、「調和しない」かつ「目立つ」を選択した被験者の中で、理由として「平らである」を挙げた人の割合と、起伏量の標準偏差の関係性を解析したところ(図-7)、標準偏差が小さく起伏が少ないほど、印象としても「平らな」が選ばれていることが明らかとなった。

(5) 距離に伴って異なる「凹凸」と「ざらつき」の評価

2つ目のアンケート結果と、尾崎ら⁵⁾の結果を比較したところ、「凹凸」については強い相関関係が見られた(図-8)。一方、「ざらつき」に関しては、「凹凸」よりも相関関係が弱かった(図-8)。つまり、より大きな起伏である「凹凸」度合いに関する印象は、被験者とコンクリートブロック間の距離によってあまり変化しないが、より小さな起伏である「ざらつき」度合いに関しては、距離に応じて印象が異なる傾向にあることが明らかとなった。

(6) 護岸として評価の低いコンクリートブロックについての考察

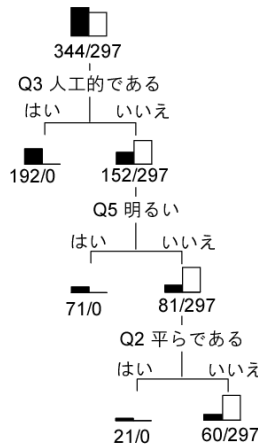
本研究で実施した1つ目のアンケートに関して、約3分の2の被験者が、各護岸に対して「調和する」「調和しない」と感じた場合、同時に「目立たない」「目立つ」と感じていた。一方、約3分の1の被験者は、「調和しているが目立つ」や「調和していないが目立たない」といった回答をしていることから、「調和しない」と感じる理由と「目立つ」と感じる理由は、必ずしも同一ではなく、判断材料に違いがあることが示唆された。「調和しない」と感じる主な理由として「人工的である」「明るい」の他に、「平らな」が挙げられていたことから、テクスチャーの表面構造(起伏)が判断材料のひとつとなっていたと考えられる。その一方で、「目立つ」と感じる主な理由は「明るい」「人工的である」「新しそう」であった。つまり、「平らな」で表現されるような起伏に関する表面構造は、「調和しない」と判断する材料のひとつであるが、「目立つ」と判断する材料としては重要性が低いものと考えられる。そのため、滑面は明るいだけでなく、起伏の小さな表面構造であることから、「調和せず、目立つ」テクスチャーであると多くの被験者に判断されたものと考えられる。小擬石についても、明るく、表面の起伏が小さいことから、滑面と同様に「調和せず、目立つ」判断されたのであろう。

一方、大擬石は、表面の起伏が大きいものの、明るさの観点から、「はつり」は滑面や小擬石、大擬石に比べれば明るくないものの、表面の起伏が小さいために「調和せず、目立つ」と判断されたものと

周辺環境に調和する・しないの理由

(アンケート結果)

□調和する ■調和しない



目立つ・目立たないの理由

(アンケート結果)

□目立たない ■目立つ

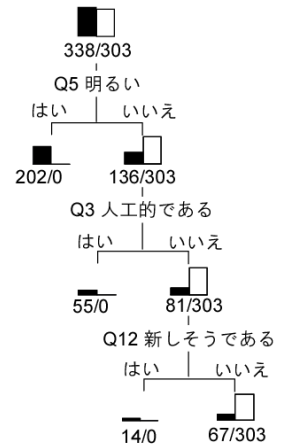


図-6 決定木による、テクスチャーに関係なく、「調和しない」もしくは「目立つ」と感じられる主な理由。

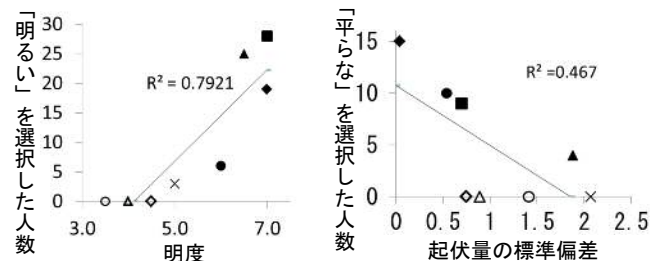
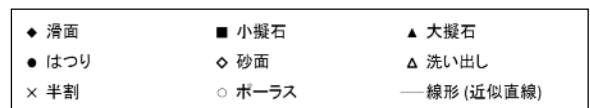


図-7 「調和しない」かつ「目立つ」を選択した被験者の中で、「明るい」を理由として選択した被験者数と明度との関係(左)と「平らな」を理由として選択した被験者数と起伏量の標準偏差との関係(右)

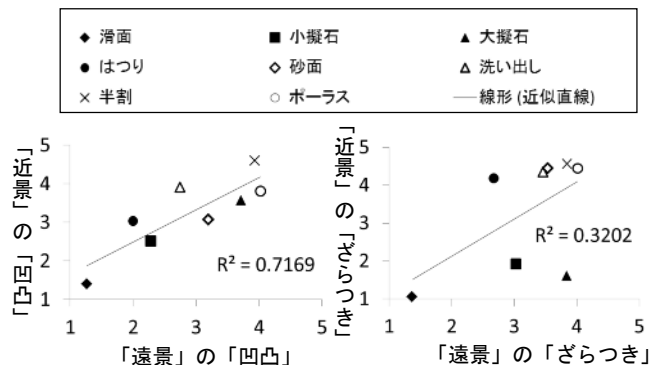


図-8 被験者からテクスチャーまでの距離が10m以上離れた際の「凹凸」もしくは「ざらつき」に関する印象(5段階評価)と、被験者からテクスチャーまで間近な距離における「凹凸」もしくは「ざらつき」に関する印象の関係

考えられる。

このように、周辺環境に調和しておらず、目立つと判断されるコンクリートブロックの特徴として、明るさとともに表面構造（起伏）が重要であることが示された。この二つの特徴について、印象と物理的指標が強い相関関係を示していたことから、被験者は護岸ブロックの明るさと表面にある起伏を、比較的正確に感じ取って判断していたものと考えられる。ただし、起伏には凹凸の様な大きい起伏とざらつきの様な小さな起伏があるが、より大きな起伏である凹凸の方が、判断材料として正確に護岸の特徴をとらえている可能性がある。10～15 m離れた距離から護岸を見た場合、凹凸の方が間近で見た印象と一致する傾向にあった。これは、ざらつきよりも凹凸の方が遠くからでも印象として正確に感じとっていることを示唆しており、ざらつきの様な小さな起伏は印象として捉え難いものなのかもしれない。

以上の事から、河川景観の要素として評価の低いコンクリートブロックは、明度が高く「明るい」と感じられる事に加え、表面の起伏が小さく「平らな」といった特徴を有するものであると考えられる。その代表的なコンクリートブロックとしては、「滑面」が挙げられ、「滑面」に近いものとして「小擬石」が挙げられる。「大擬石」は明度を下げる、「はつり」については起伏を大きくするといった工夫を施すことで、より河川景観に調和し、目立たない護岸となりうる可能性が考えられる。

4. おわりに

本研究では、河川護岸の景観面での具体的な性能評価手法を確立することを目的とし、護岸ブロックを対象として、明度とテクスチャーに関する調査研究の取り組みを報告した。以下にまとめを示す。

(1) 明度

護岸の明度に影響する要因について整理し、各要因の影響の度合いについて、明度計測手法を試行して整理した。

「テクスチャー」による明度への影響量は最大で3.0であった。最も明度が高いのは滑面ブロックの明度7.0、最も低いのは洗い出しブロックの明度4.0であった。「湿潤状態」の滑面ブロックの明度は乾燥状態の滑面ブロックの明度に比べて3.0明度低下した。また、「経年変化」により護岸ブロックの明度は0.3明度/年程低下することを確認した。中には10年で明度4.0まで低下している事例も確認された。

(2) テクスチャー

実験護岸に対するアンケート結果を分析した結果、護岸のテクスチャーが周辺環境と「調和しない」と感じられる主な理由は「人工的である」「明るい」の他に、「平らな」が挙げられ、テクスチャーの表面構造（起伏）が判断材料のひとつとなっていることが示唆された。

一方、「目立つ」と感じられる主な理由は「明る

い」「人工的である」「新しそう」であり、表面構造（起伏）は「目立つ」と判断する材料としては重要性が低いものと考えられる。これらのことから、周辺環境との調和という観点からの評価が低いコンクリートブロックは、明度が高く「明るい」と感じられる事に加え、表面の起伏が小さく「平らな」といった特徴を有するものであると考えられる。

(3) 今後の課題

「1. はじめに」に示した通り、現状では技術基準が明示されてからもなお、PB3に適応した護岸の開発・選定があまり進んでいない。本報告では明度に影響を与えている要因とその影響量、そして、評価の低いと判断されるテクスチャーについて検証を行った。そのため、今後は、具体的な評価基準の確立やその基準に基づいた護岸ブロックの開発につながる知見を整理するには明度とテクスチャーについて、さらなる検証を行う必要があると考える。明度については、計測手法の確立を目的とし、使用する材料や機材、計測条件の具体的な設定を行うべきであろう。また、テクスチャーについては、護岸の印象に明度が大きく影響を与えている事が示唆された為、全ての護岸の明度を統一して比較することにより、テクスチャーの表面構造について具体的な検証を行えるであろう。

中小河川の自然環境や景観は地域やセグメントによって様々であり、護岸が馴染む条件は固定的なものではない。しかし、本研究で再現した条件は、中小河川の河川改修後に見られがちな、護岸の見えが大きくなる状況を模しており、代表的な中小河川の状態を再現していると考えられる。今後、得られた知見を元に、様々な中小河川で検証を行い、護岸の馴染む条件に関して整理を進める事が重要であると考えられる。

謝辞：本研究を行うに当たり、ブロックの提供をしていただいた、全国土木コンクリートブロック協会の皆様、化粧型枠を提供して下さったビュープランニングの松並様に感謝申し上げます。

参考文献

- 1) 国土交通省河川局：中小河川に関する河道計画の技術基準について、2010.
- 2) 公益社団法人日本河川協会：財団法人リバーフロント整備センター編：多自然川づくりポイントブックⅢ，2011.
- 3) 島谷幸宏：河川風景デザイン，1994.
- 4) 水山高久，阿部宗平，矢島重美，磯田統：自然環境を考慮したコンクリート表面の処理，砂防学会誌(新砂防) 44(1)，pp. 3-11，1991
- 5) 尾崎正樹，大石哲也，森照貴，萱場祐一：中小河川における護岸ブロックの表面テクスチャーの感覚的評価と物理的評価，河川技術論文集，第18巻，pp. 417-422，2012

(2013. 4. 4受付)

