河川用護岸ブロックにおける景観パターンの類型化と河川景観への選好性

盛田　達朗[1]・尾崎　正樹[2]・森　照貴[3]・坂本　貴啓[4]・萱場　祐一[5]

[1]非会員　元国立研究開発法人　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）E-mail: morita.tat@kyowa-concrete.co.jp

[2]正会員　公益社団法人　全国土木コンクリートブロック協会

（〒113-0033 東京都文京区本郷三丁目 17-13）E-mail: info@cba.or.jp

[3]正会員　国立研究開発法人　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）E-mail: t-mori@pwri.go.jp

[4]正会員　国立研究開発法人　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）E-mail: t-sakamoto55@pwri.go.jp

[5]正会員　国立研究開発法人　土木研究所　水環境研究グループ

（〒305-8516 茨城県つくば市南原 1-6）E-mail: y-kayaba@pwri.go.jp

中小河川における護岸ブロックの景観機能を評価するため，既存の護岸ブロックの景観パターンをブロック 1 つの大きさ・表面の意匠・積み方の 3 要素に着目して，36 グループに類型化した．また，各グループの河川景観への馴染やすさとその理由について，景観デザインの専門家へのヒアリング，一般市民へのアンケート調査を実施し，馴染みやすさと 3 要素の関係について統計解析を行った．解析の結果，「粗面模様及び布積模様-布積」，「粗面模様-谷積」の組合せの評価が高く，表面の模様と積んだ時にできる目地の模様が調和していない組合せの評価が低かった．以上の結果は，護岸ブロックの景観パターンを評価する上で有益であり，河川改修，災害復旧等において護岸ブロックを適切に選定するための基礎的知見として活用できると考えられる．

Key Words: *river improvement plan, pattern on the surface, river revetment blocks, river scenery, small and medium-sized rivers*

1. はじめに

河川の護岸に用いるコンクリートブロック（以下，「護岸ブロック」という）は，河川の改修事業や災害復旧事業において数多く用いられている [1]．川幅が狭い中小河川では，護岸ブロックが河川空間に占める割合が大きく，景観の良し悪しを左右する要因となる [2), 3)]．河川災害の復旧に関する具体的指針・方法を示した「美しい山河を守る災害復旧基本方針」[4)]では，河川景観を保全するための留意事項として，護岸を設置する場合には，護岸が周囲の景観と調和し，目立たないことを原則とすることが示されている [4)]．周囲の景観と調和する護岸の選定に当たっては「明度（明るさ）」，「テクスチャー（表面の肌理・質感）」，「景観パターン（形，大きさ，積み方，目地などの組合せにより表面に形成される空間的に繰り返しのある模様）」などに留意することが重要とされており [1), 2), 3), 4), 5)]，明度・テクスチャーについては具体的な評価手法が示され [4), 6), 7)]，個々の護岸ブロックを評価する試みも始まっている．景観パターンについては，景観パターンを 10 グループに類型化し，調和していない・目立つなどの理由から忌避される傾向のあるグループとして「千鳥模様で飛び出して見えるグループ」・「千鳥模様で穴が開いているように見えるグループ」・「穴が目立つグループ」が示されている [4)]．しかし，本検討は景観パターンの類型化の手法が感覚に基づいているため，既存の護岸ブロックの中にはどのグルー

プに属するかの判断に迷うケースが相当数あった．また，忌避される理由の分析も十分とは言えず，この結果に基づき護岸選定を行うには難しい面があった．そこで，本研究では，護岸ブロックの景観パターンを構成する要素（形や積み方など）に着目し，類型化手法を体系的に示すとともに，本手法に基づき既存の護岸ブロックを類型化し，各グループの選好性とその要因を調査することで，今後の護岸ブロックの選定に資する提案を行う．

2. 方法

本研究では，既往の護岸ブロックの景観パターンの類型化に関する考え方を整理し，体系化するとともに，各グループに対して，土木構造物の景観デザインに関する専門家へのヒアリング調査と，フォトモンタージュを用いた一般市民を対象としたアンケート調査を実施した．

(1) 護岸ブロックの景観パターンの類型化

護岸ブロックの景観パターンは，1 つのブロックの形や大きさ，ブロック表面の意匠（模様），ブロックを並べたり積むことで生じる目地によって形成される模様により，全体として認識されるものである（**図-1**）．本研究では，隣り合う護岸ブロックの間に構造上，必ずできる目地（以下，構造目地という）と，1 つのブロックの表面に意匠として施される目地（以下，意匠目地という）や起伏に注目し，類型化を行った．

構造目地は，1 つのブロックの大きさ，外形，積み方で決まる．ここで，1 つのブロックの外形は，石材を使った野面石積等とは異なり，積み方と整合するように決められるため積み方のみに着目すればよい．意匠目地は，ブロック表面の意匠であり，デザインの自由度が高く，開発メーカーによって様々な意匠目地が存在する．そこで，本研究では，護岸ブロックの①ブロック 1 つの大きさ（以下，ブロックの大きさ），②表面の意匠（意匠目地や起伏），③積み方の 3 要素で景観パターンが形成されると定義し，現存する約 420 種類の護岸ブロックについて，景観パターンとしての類型化を試みた．

a) ブロックの大きさ

護岸ブロックは，いわゆる間知ブロックと呼ばれる小型のブロックとブロック 1 つのサイズを大きくして施工性を向上させた大型のブロックに分類できる．ここでは，下記の 2 タイプに分類した（**図-2**）．

① 小型：表面の面積が 0.25（m²／個）以下
② 大型：表面の面積が 0.25（m²／個）を超える

b) 表面の意匠

護岸ブロック表面の意匠は，1 つのブロックの表面に施された模様などであり，「石積み構造物の整備に関する資料」[8]を参考に，下記の 9 タイプに分類した（**図-3**）．ここで，これらの表面の意匠の中には mm～cm 程度の空間スケールに相当する 凹凸を含み，既存の定義に照らせばテクスチャーに該当するものも含まれる [4]．しかし，意匠のために設けた意匠目地や起伏とテクスチャーを空間スケールによって厳密に分離することが困難なため，本研究においては表面の意匠の中にテクスチャーも含まれるとして整理した．

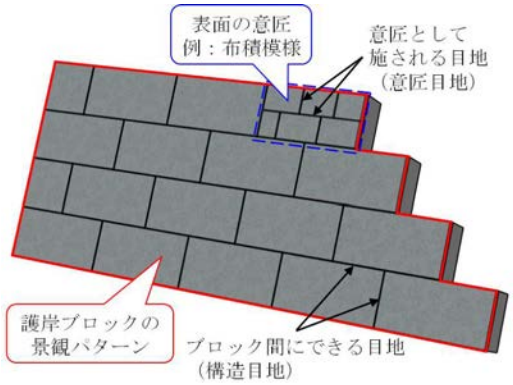

図-1 護岸ブロックの景観パターンの概念図

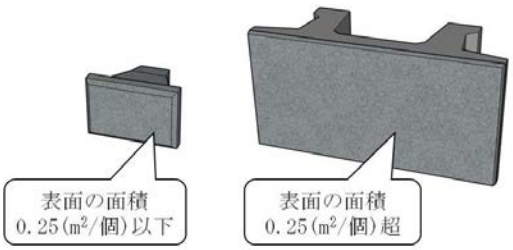

図-2 小型（左）と大型（右）の 1 つの大きさの模式図

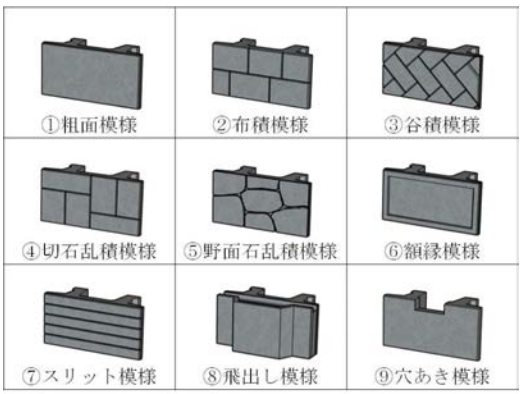

図-3 表面の意匠の模式図

① 粗面模様：石材の表面を模したもので，目地を模した模様はない
② 布積模様：布積みした時に生じる構造目地の模様
③ 谷積模様：谷積みした時に生じる構造目地の模様
④ 切石乱積模様：様々なサイズの切石（四角形）を乱積みした時に生じる構造目地の模様
⑤ 野面石乱積模様：野面石（自然石）を乱積みした時に生じる構造目地の模様
⑥ 額縁模様：額縁をつけた模様
⑦ スリット模様：スリット（縦もしくは横）をつけた模様
⑧ 飛出し模様：部分的に表面が飛び出した形状の模様
⑨ 穴あき模様：表面に穴を開けた模様

c) 積み方

護岸ブロックの積み方は，下記の 6 タイプに分類した（**図-4**）．

① 布積：横目地が水平に一直線となる積み方
② 谷積：一定の谷ができるようにブロックを斜めにして重ねていく積み方
③ 芋目地積：格子状に縦横の目地が一直線となる積み方
④ 亀甲積：六角形のブロックを重ねる積み方
⑤ 多段積：階段状にブロックを重ねる積み方
⑥ 特殊積：上記 5 つの積み方に該当せず，目地等の模様に合わせた形で重ねる積み方

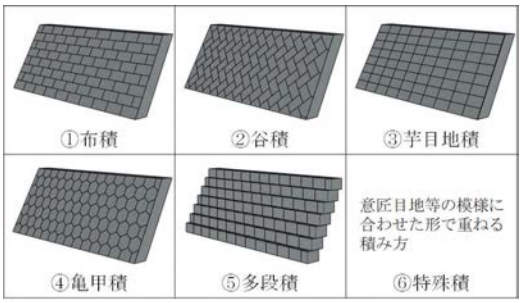

図-4 積み方の模式図

(2) グループの選定

景観パターンを構成する，ブロックの大きさ，表面の意匠，積み方には，それぞれ 2，9，6 タイプがあり，組み合わせると 108 のグループに類型化することができる．しかし，その多くはメーカーによって作られていないものであり，調査対象とした約 420 種類の護岸ブロックは 36 のグループのいずれかに該当した．そのため，既存の護岸ブロックにはない組合せについては，以下に示すヒアリング調査およびアンケート調査から除外した（**図-5**）．なお，製品として多かったのは，表面の意匠については野面石模様や飛出し・穴あき模様であり，積み方については布積や谷積であった．一方，亀甲積や芋目地積，多段積は少なかった．

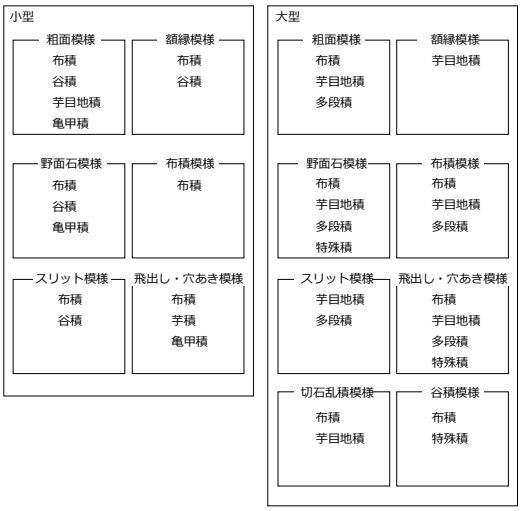

図-5 類型化された 36 のグループ

(3) ヒアリング調査

類型化した景観パターンを評価・考察する際の参考にするため，土木分野における景観デザインの専門家 3 名にヒアリング調査を行った．まず，類型化した 36 グループについてブロックを積み上げた状態で正面から撮影した写真（各グループ 1 枚）を提示して，河川護岸として用いた場合に景観に馴染むか否かの評価をヒアリングした．ただし，自然石の石積と比べるとすべて低評価となる可能性が高かったため，前提として，護岸ブロックを使用する区間として景観に特に配慮が必要な区間ではなく，尚且つ護岸ブロックしか使えないという条件とした．また，各グループに属する複数の製品についても写真（計 160 枚）を提示し，プラスとなる要素，マイナスとなる要素についてのコメントを集約した．

図-6 フォトモンタージュの例（小型-粗面模様-布積）

(4) アンケート調査

景観に対する護岸ブロックの影響を評価する手法として，フォトモンタージュを用いたアンケートを行い，護岸ブロックが周囲の景観に馴染んでいると思うか否かと，その理由について調査を行った．

a) フォトモンタージュの作成

フォトモンタージュは，護岸ブロックが良く用いられる谷底平野区間の自然的な風景を背景にして，川幅約11 mの中小河川に設置された護岸を対岸の護岸天端より撮影した写真に，各グループの写真を護岸部（法面勾配5分，見えの高さ約3 m，延長約20 mの範囲）に合成することで作成した（**図-6**）．写真を合成する際，護岸ブロックの彩度は無彩色に変換し，ブロック表面の明度ができる限り同じになるように調整した．また，護岸ブロックのテクスチャーは，コンクリートの材料である骨材の形や色が表面に現れるポーラスコンクリート・半割・洗い出し仕上げ・砂面仕上げ・ハツリ仕上げを除き，石材の表面を模した粗面としたが，額縁模様は粗面がないため，滑面とした．

既往の知見より，「飛出し模様」と「穴あき模様」については忌避される傾向があることがわかっている [4]．また，視距離が 10 m 程度の場合，積み方に関係なく「大型」の「粗面模様」と「額縁模様」は，構造目地や額縁による模様で区切られる単位の見えが大き過ぎるため，大味で親しみにくい印象となる [9]ことが示されている．そのため，ヒアリング調査では，上記に当てはまる11グループをアンケート調査の対象から除外した．

「大型－布積模様－布積」，「大型－切石乱積模様－布積」，「大型－野面石乱積模様－布積」，「大型－野面石乱積模様－芋目地積」の4グループについては，該当する製品数が非常に多く，同一グループでも景観パターンに若干の差異が見られる．このため，これらのグループについてはそれぞれ4種類，4種類，4種類，3種類のフォトモンタージュを作成した．この結果，計 36 種類（25 グループ）のフォトモンタージュをアンケート調査対象とした．

b) アンケート調査の概要

アンケート調査は質問紙を用い，36 種類（25 グループ）のフォトモンタージュに対し，以下の3つを問に答えてもらう形式とした．

問1は，「護岸ブロックが周囲の景観に馴染んでいると思うか?」について，「馴染んでいない」，「やや馴染んでいない」，「どちらでもない」，「やや馴染んでいる」，「馴染んでいる」の5段階で回答するリッカート法を用いた．

問2は，問1で周囲の景観に“馴染んでいる”もしくは“やや馴染んでいる”と思った写真の中から，特にそう思った写真を5つ選び，その理由について，**表-1** の選択肢の中から当てはまるものをすべて選んでもらった．

表-1 馴染んでいる理由・馴染んでいない理由の選択肢

田舎っぽい	都会っぽい
奥行きが感じられる	のっぺりしている
石っぽい	タイルっぽい
主張している	主張していない
連続性がある	連続性がない
複雑である	単調である
やすらぐ	落ち着かない
すっきりしている	ごちゃごちゃしている

問3は，問1で周囲の景観に“馴染んでいない”もしくは“やや馴染んでいない”と思った写真の中から，特にそう思う写真を5つ選び，その理由について，表-1の選択肢の中から当てはまるものをすべて選んでもらった．

アンケート調査は，18 歳以上の一般男女を対象とし，会場調査法と託送調査法の2つを併用した．被験者の負担を減らすため，36 種類（25 グループ）のフォトモンタージュから24種類抜き出して1セットとし，3セットを作成した．3セットの中で，36種類のフォトモンタージュは2回表示され，質問紙での配置や組み合わせはランダムになるようにした． また，大人数を対象とした調査では，必ず2セット以上の質問紙を用意した．

c) 解析方法

アンケート調査によって得られた回答から，周囲の景観に対し，「馴染むと評価されやすい」もしくは「馴染まないと評価されやすい」護岸ブロックの景観パターンについて解析を行った．本研究では，問1で得た5段階の評価の中で，「馴染んでいる」・「やや馴染んでいる」を「馴染む」，「馴染んでいない」・「やや馴染んでいない」を「馴染まない」にまとめ，「どちらでもない」については回答を含めず，馴染む・馴染まないの2分類に集約した．次に，ブロックの大きさ，表面の意匠，積み方を説明変数として，馴染む・馴染まないを応答変数として，決定木解析を行った． また， 馴染む理由および馴染まない理由を抽出するため，問2および3で得た回答をグループごとに集約した．

3. 結果

(1) ヒアリング調査

ヒアリング調査の結果，河川護岸として用いた場合に景観的に問題がないと評価されたグループは，「小型-粗面模様-布積」，「小型-粗面模様-谷積」の2種類であり，概ね問題がないと評価されたグループは，「小型-

布積模様-布積」，「大型-布積模様-布積」，「大型-布積模様-多段積」，「大型-谷積模様-特殊積」の 4 種類であった．都市河川等人工的な景観の中での使用であれば問題がないと評価されたグループは，「小型-額縁模様-布積」，「小型-額縁模様-谷積」，「小型-スリット模様-布積」，「小型-スリット模様-谷積」の 4 種類であり，残りのグループについては河川に使用するには問題があるとされた．

(2) アンケート調査

a) 被験者と調査結果の概要

アンケート調査により，297 人（男性 202 人，女性 95 人）から回答を得た．ただし，未回答が多い場合や 5 段階のどれか 1 つに回答が極端に集中している場合は，データの信頼性を図る上で障害となる可能性があるため，無効回答とした．その結果，265 人（男性 179 人，女性 86 人）が有効回答となった．

「馴染んでいる」と「やや馴染んでいる」との回答が多かったグループは，「小型-粗面模様-布積」，「小型-粗面模様-谷積」，「小型-額縁模様-谷積」，「大型-谷積模様-特殊積」，「大型-野面石乱積模様-特殊積」の 5 つであった（**図-7**）．一方，「馴染んでいない」と「やや馴染んでいない」との回答が多かったグループは，「大型-スリット模様-芋目地積」，「小型-スリット模様-谷積」，「小型-スリット模様-布積」であった（**図-7**）であった．特に，「大型-スリット模様-芋目地積」は 4 分の 3 近くの回答で馴染まないと評価された．

b) 決定木による馴染む・馴染まないの判別

護岸ブロックの馴染む・馴染まないを応答変数とした決定木解析の結果，表面の意匠と積み方は馴染む・馴染まないに影響したが（**図-8**）ブロックの大きさ（小型・大型）は説明変数として選ばれなかった（**図-8**）．

積み方の特殊積か否かが最も影響の大きな要因であり，特殊積をした景観パターンに対して 68%の人が馴染むと回答した．特殊積以外の積み方に対しては，次に重要な要因として表面の意匠が選択された．スリット模様，谷積模様，野面石乱積模様を持つ景観パターンを，馴染むと回答した人の割合は 26%と少なかった．一方，粗面模様，額縁模様，切石乱積模様，布積模様で谷積をすると 62%，布積をすると 44%の人が馴染むと回答したが，その他の芋目地積，亀甲積，多段積に対しては馴染むとの回答は全体の平均を下回る 32%であった．

c) 各グループ毎の馴染んでいる理由と馴染んでいない理由の結果

アンケート調査において，馴染んでいない理由の選択肢の中から「タイルっぽい」，「ごちゃごちゃしている」，「主張している」，「落ち着きがない」，「単調

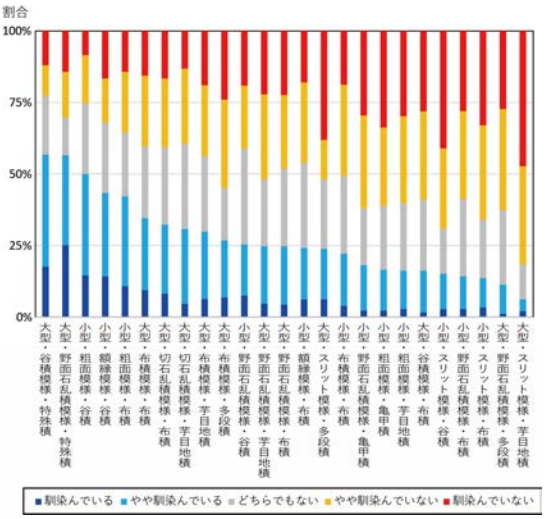

図-7 各景観パターンに対するアンケートの結果

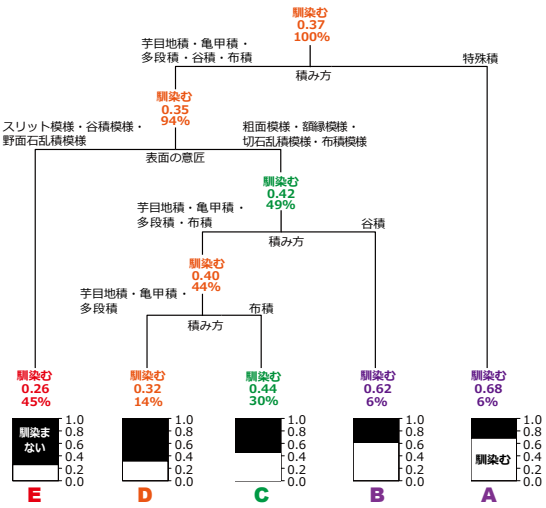

図-8 決定木による景観パターンの分類

である」が多く選ばれていた（**表-2**）．ただし，景観パターンによって，選ばれる理由の違いは大きく異なっていた．一方，馴染んでいる理由の選択肢で多く選ばれていたのは，「すっきりしている」，「連続性がある」，「主張していない」，「石っぽい」であった（**表-3**）．こちらも景観パターンによって選ばれる理由に違いがあり，「大型-谷積模様-特殊積」や「大型-野面石乱積模様-特殊積」では「石っぽい」が多く選択されていたが，「すっきりしている」や「連続性がある」はほとんど選ばれていなかった．一方，その他の馴染むとの回答が多かった景観パターンについては「すっきりしている」や「連続性がある」が多く選ばれていた．

表-2　馴染んでいないを選んだ主な理由

景観パターン	決定木による分類	馴染むと回答された割合	タイルっぽい	ごちゃごちゃしている	主張している	落ち着きがない	単調である
大型・スリット模様・芋目地積	E	0.07	0.11	0.06	0.15	0.11	0.16
大型・野面石乱積模様・多段積	E	0.16	0.15	0.16	0.14	0.11	0.10
小型・スリット模様・布積	E	0.17	0.16	0.09	0.09	0.14	0.11
小型・スリット模様・谷積	E	0.18	0.12	0.20	0.17	0.18	0.04
小型・野面石乱積模様・布積	E	0.20	0.10	0.13	0.19	0.15	0.05
小型・粗面模様・亀甲積	D	0.21	0.18	0.12	0.13	0.12	0.05
小型・粗面模様・芋目地積	D	0.21	0.24	0.01	0.07	0.03	0.25
大型・谷積模様・布積	E	0.22	0.10	0.16	0.16	0.19	0.04
小型・野面石乱積模様・亀甲積	E	0.23	0.11	0.17	0.12	0.13	0.06
小型・布積模様・布積	C	0.30	0.26	0.05	0.08	0.03	0.15
大型・スリット模様・多段積	E	0.32	0.03	0.15	0.23	0.18	0.02
大型・野面石乱積模様・芋目地積	E	0.32	0.11	0.20	0.12	0.14	0.07
大型・布積模様・多段積	D	0.33	0.12	0.13	0.23	0.10	0.09
大型・野面石乱積模様・布積	E	0.34	0.18	0.15	0.12	0.12	0.07
小型・額縁模様・布積	C	0.34	0.16	0.04	0.07	0.07	0.18
小型・野面石乱積模様・谷積	E	0.38	0.16	0.20	0.07	0.18	0.05
大型・布積模様・芋目地積	D	0.41	0.16	0.05	0.05	0.09	0.14
大型・切石乱積模様・芋目地積	D	0.44	0.10	0.13	0.03	0.13	0.13
大型・切石乱積模様・布積	C	0.44	0.17	0.09	0.07	0.09	0.13
大型・布積模様・布積	C	0.46	0.15	0.09	0.09	0.09	0.13
小型・粗面模様・布積	C	0.54	0.11	0.15	0.11	0.00	0.15
小型・額縁模様・谷積	B	0.58	0.20	0.07	0.07	0.13	0.09
大型・野面石乱積模様・特殊積	A	0.65	0.00	0.23	0.19	0.18	0.00
小型・粗面模様・谷積	B	0.66	0.20	0.10	0.00	0.00	0.30
大型・谷積模様・特殊積	A	0.71	0.00	0.22	0.22	0.22	0.08
		平均	0.14	0.13	0.12	0.12	0.11

表-3　馴染んでいるを選んだ主な理由

景観パターン	決定木による分類	馴染むと回答された割合	すっきりしている	連続性がある	主張していない	石っぽい
大型・谷積模様・特殊積	A	0.71	0.03	0.03	0.07	0.27
小型・粗面模様・谷積	B	0.66	0.17	0.15	0.12	0.14
大型・野面石乱積模様・特殊積	A	0.65	0.02	0.03	0.05	0.28
小型・額縁模様・谷積	B	0.58	0.16	0.17	0.15	0.04
小型・粗面模様・布積	C	0.54	0.15	0.10	0.14	0.13
大型・布積模様・布積	C	0.46	0.17	0.13	0.16	0.09
大型・切石乱積模様・布積	C	0.44	0.11	0.07	0.16	0.11
大型・切石乱積模様・芋目地積	D	0.44	0.15	0.10	0.14	0.11
大型・布積模様・芋目地積	D	0.41	0.21	0.13	0.13	0.06
小型・野面石乱積模様・谷積	E	0.38	0.16	0.18	0.09	0.05
小型・額縁模様・布積	C	0.34	0.18	0.15	0.15	0.03
大型・野面石乱積模様・布積	E	0.34	0.10	0.10	0.08	0.18
大型・布積模様・多段積	D	0.33	0.11	0.09	0.05	0.05
大型・野面石乱積模様・芋目地積	E	0.32	0.13	0.08	0.08	0.20
大型・スリット模様・多段積	E	0.32	0.07	0.07	0.09	0.00
小型・布積模様・布積	C	0.30	0.22	0.16	0.07	0.02
小型・野面石乱積模様・亀甲積	E	0.23	0.09	0.09	0.18	0.12
大型・谷積模様・布積	E	0.22	0.14	0.14	0.14	0.05
小型・粗面模様・亀甲積	D	0.21	0.15	0.24	0.12	0.09
小型・粗面模様・芋目地積	D	0.21	0.19	0.10	0.13	0.06
小型・野面石乱積模様・布積	E	0.20	0.14	0.09	0.09	0.14
小型・スリット模様・谷積	E	0.18	0.06	0.21	0.03	0.12
小型・スリット模様・布積	E	0.17	0.10	0.10	0.24	0.05
大型・野面石乱積模様・多段積	E	0.16	0.18	0.14	0.04	0.07
大型・スリット模様・芋目地積	E	0.07	0.21	0.21	0.07	0.00
		平均	0.14	0.12	0.11	0.10

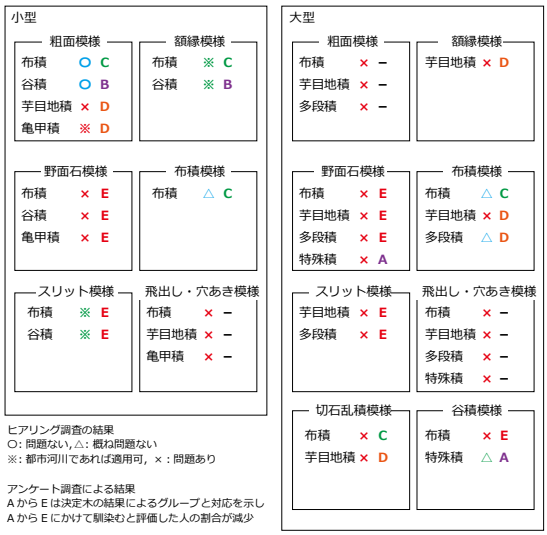

図-9　ヒアリングおよびアンケート調査による評価のまとめ

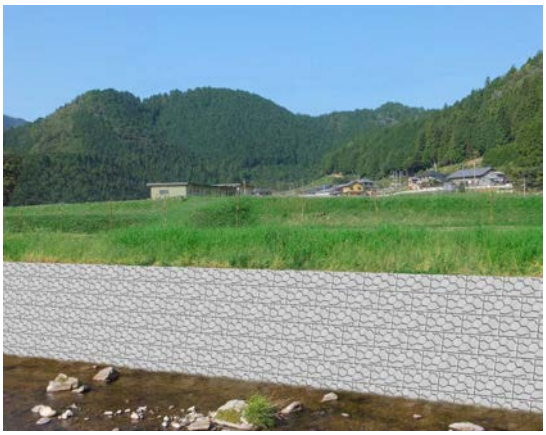

図-10　フォトモンタージュの例（大型–野面石乱積模様–布積）

4.　考察

(1)　自然的風景に馴染まない景観パターンとその要因

ヒアリング調査およびアンケート調査の双方の結果において馴染まないと評価されたパターンとして（図-9），特殊積を除いた「野面石模様」が挙げられ（図-10），アンケート調査において「ごちゃごちゃしている」が理由として選ばれている．これは，曲線的な意匠目地から構成される「野面石模様」が縦横方向に伸びる構造目地の中に配置されると，縦横斜めのラインが混在することになり複雑な景観パターンとなったことが要因と考えられる．特殊積を除いた「谷積模様」も馴染まないと評価された．アンケート調査において「落ち着きがない」が理由として選ばれており，「野面石模様」同様斜めの意匠目地から構成される谷積模様が縦横方向に向かう構造目地の中に配置されるため，複雑な景観パターンと認識されたためであろう．また，型枠等を用いて自然石を模したような表情を与えた場合，繰り返し同じパターンが出現し護岸全体として眺めると奇異な印象を与える場合がある [9]ことからも，複雑な幾何学模様が要因となり景観パターンとして好まれない可能性が示唆される．

「スリット模様」もアンケート調査において馴染まない景観パターンとされたが，理由として顕著に多く選択されたものはなかった．ヒアリング調査では，スリット模様は人工的な景観パターンであり，都市河川であれば使用できる可能性があるとのコメントが得られている．以上を踏まえると，自然的風景を背景としたアンケート調査において本景観パターンは人工的と認識され，馴染まないとされた可能性がある．

「小型-粗面模様-芋目地積」，「小型-粗面模様-亀甲積」も馴染まないと評価された．「芋目地積」に関するアンケート調査では「タイルっぽい」，「単調である」が理由として多く挙げられている．ヒアリング調査でも，構造目地が格子状となる景観パターンは対称的な形を持ち，幅が一定なため景観の中で認識されやすい形態である[10),11)]ことより個々の護岸ブロックが強調され，景観的に浮き上って目立つ存在になることが課題として挙げられている．格子状のタイルのような変化に乏しい景観は単調な印象を与え，馴染まないと評価されたと推察された．「亀甲積」は，ヒアリング調査でも神社仏閣等特殊な場所で用いられる印象が強く，自然的な風景の中での適用は不適とのコメントが得られており，自然風景を背景とした本アンケート調査において馴染まないとされた結果と符合する．

(2) 自然的風景に馴染む景観パターンとその要因

「小型-粗面模様-布積」と「小型-粗面模様-谷積」はヒアリング調査とアンケート調査で概ね馴染むと評価されている．また，「小型-布積模様-布積」と「大型-布積模様-布積」はアンケート調査で平均を上回る割合で馴染むと回答されており，評価が高い傾向にある．また，アンケート調査において，これら 4 つの景観パターンは「すっきりしている」が馴染む理由として多く選ばれている．これは，どの景観パターンも構造目地の方向が縦横のみ，もしくは斜めのみで統一されており，縦横と斜めの目地が混在しなことにより形状として認識しやすくなったことが要因と考えられる．ヒアリング調査においては「小型-粗面模様-布積」，「小型-粗面模様-谷積」は構成するブロックが間知石と同程度の大きさであり，人の手で積めるような親しみを感じること，古来多く用いられており見慣れていること，とのコメントをもらっている．「小型-布積模様-布積」，「大型-布積模様-布積」は方形状の構造目地の中に同形状の意匠目地が配置されており，今回提示したフォトモンタージュでは構造目地と意匠目地の見分けが付かない．この結果，本景観パターンは「小型-粗面模様-布積」と認識されることになり，馴染んでいると評価されたものと考えられる．

アンケート調査で馴染むとの回答割合が最も高い景観パターンは「特殊積」であった．一方，ヒアリング調査では「大型-谷積模様-特殊積」は概ね問題ないとされたが，「大型-野面石模様-特殊積」は形や大きさのバランスが人為的に造りだされていて不自然であると指摘された．アンケート調査ではどちらの景観パターンも「石っぽい」が理由として非常に多く，回答者の多くが自然石（石材）に近い印象を受けたと推察された．自然素材の使用が多自然川づくりになると思い込んでいることを河川整備における風景上の問題として指摘されており[5)]，そういった思い込みにより，自然石っぽい護岸を自然的風景に馴染みやすいと判断したものと考えられる．

(3) 景観パターン選定に関する留意点

アンケート調査の決定木解析の結果は大型・小型を説明変数として選択しなかった．これは大型，小型とも同様に使用してよいことを示すものではない．大型の場合は，その素材の大きさからこれを視覚的に分節する必要があるため表面意匠を設けることが多いが，表面意匠を構成する意匠目地の方向が構造目地と異なる場合には「複雑である」「ごちゃごちゃしている」と認識され，評価が低下することに留意する必要がある．具体的には，野面石模様，谷積模様を避け，布積模様のように構造目地と同方向の意匠目地を有する表面意匠を基本とすることが大切である．また，構造目地と意匠目地の見分けがつかなくなるように，目地の幅や深さなどを同形状にする工夫[12)]も必要である．

特殊積のように意匠目地に合わせて大型ブロックの形状を整え，構造目地と意匠目地の方向を合わせる方法も考えられるが，特殊積みは製品の品種が多く，型枠構造も複雑であり，かつ，施工も曲線部の対応等に苦慮することから，メーカーにとって本景観パターンを用いるメリットはあまりないかも知れない．また，野面石模様の特殊積も野面石の形やばらつきを人為的につくり出そうとするとするとかえって不自然なものとなりやすい[9)]ため，例えば，野面石のような形やばらつきがなく，単に石に似せた意匠目地を施すだけの表面意匠は慎んだ方が無難であろう．

小型は意匠目地によりブロックを分節する必要はないため大型ブロックのように意匠目地に起因する問題は生じにくい．ただし，小型でも表面に一定の凹凸がない場合，すなわち，表面が滑面に近い状態となった場合には評価が低下することが知られている[4),6),13)]．小型ブロックにおける表面の凹凸は表面の起伏，表面のテクスチャーから構成される．テクスチャーはブロック表面の mm～cm 程度の繰り返し現れる凹凸と定義しており，輝度の標準偏差の大きさから定量的な評価を行っているが，表面の起伏はそれよりも大きい空間スケールを有し，玉石を模したような緩やかな起伏は現在のテクスチャーの評価方法では評価が難しい．本研究で対象とした粗面模

様には様々な形態があり，形態の違いによって評価が異なる可能性がある．この点については本研究では不明なままとなっており，今後，表面の起伏の在り方を流れに対する粗度効果も含めて明らかにする必要があるだろう．

スリット模様については自然的風景を背景とする河川については避けるべきだが，都市河川のような人工的な風景の中では使用できる可能性が高い．

最後になるが，先行研究で忌避される景観パターンと位置付けられている「飛出し・穴あき模様」，「大型の粗面模様」も避けるべきである．ただし，前者は緑化ブロックである場合が多く，使用に当たっては植物が繁茂し，ブロックそのものがどの程度被陰されるか[14]といった観点も重要になる．

謝辞：本研究を行うにあたって，アンケート調査にご協力いただいた方々，貴重な御意見・御指導を賜った山梨大学地域未来創造センターの北村眞一センター長，早稲田大学創造理工学部社会環境工学科の佐々木葉教授，東京大学大学院工学系研究科社会基盤学専攻の中井祐教授に深謝の意を表す．

参考文献

1) 萱場祐一，佐川志朗，宮下哲也，大森徹治，相川隆生：多自然川づくりにおける河岸・水際部の捉え方，土木研究所資料，4159，p1，pp. 43-48，100pp，2010.
2) 国土交通省河川局：中小河川に関するか同計画の技術基準について，p6，10pp，2010.
3) 多自然川づくり研究会：多自然川づくりポイントブックⅢ，p83，pp.102-103，pp.120-136，260pp，2011.
4) 公益社団法人全国防災協会：美しい山河を守る災害復旧基本方針，pp.63-114，220pp，2018.
5) 島谷幸宏：河川風景デザイン，山海堂，pp.34-52，pp.170-187，1994.
6) 櫻井玄紀，原田守啓，森照貴，尾崎正樹，萱場祐一：中小河川における積み護岸の明度・テクスチャ―に対する定量的評価手法の確立，河川技術論文集，vol.19，pp.117-122，2013.
7) 手代木賢治，尾崎正樹，萱場祐一，大槻順朗：輝度の分布によるコンクリート護岸ブロックのテクスチャーの粗滑の判別手法，環境システム研究論文発表会講演集，vol.45，pp.205-210，2017.
8) 国土交通省河川局河川環境課：河川の景観形成に資する石積み構造物の整備に関する資料，pp.1-3，34pp，2006.
9) 河川の景観・デザインに関する調査研究会：川の風景を考える景観設計ガイドライン（護岸），山海堂，pp.52-54，111pp，1993.
10) 篠原修：新体系土木工学 59 土木景観計画，技報堂出版，326pp，1982.
11) 内山久雄，佐々木葉：ゼロから学ぶ土木の基本　景観とデザイン，オーム社　pp.41-45，216pp，2015.
12) 萱場祐一，原田守啓，手代木賢治，藤森琢，櫻井玄紀，鶴田舞，尾崎正樹：河川における護岸ブロックの環境評価手法に関する共同研究報告書，495，共同研究報告書，pp. 49-50，106pp，2018.
13) 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定量的評価，河川技術論文集，vol.18，pp.417-422，2012.
14) 藤森琢，大石哲也，小野田幸生，尾崎正樹，萱場祐一：緑化ブロックの特性が護岸周囲の景観との調和に及ぼす影響，土木学会論文集 G（環境），71(6)，pp.II_117-II_124，2015.

(Received June 19, 2020)

CLASSIFICATION OF PATTERNS ON THE SURFACE FOR RIVER REVETMENT BLOCKS AND THEIR PREFERENCE FOR RIVER SCENERY

Tatsuro MORITA, Masaki OZAKI, Terutaka MORI, Takaaki SAKAMOTO and Yuichi KAYABA

In order to assesse the landscape of revetment blocks in small and medium-sized rivers, the patterns of existing revetment blocks were classified into 36 groups, focusing on three factors:block size, surface design and stacking method. In addition, we conducted interview survey of three landscape design experts and questionnaire survey of the general public for the familiarity of each group with the river landscape and the reasons, and statistically analyzed the relationship between familiarity and the three factors. The combination of "running bond with textured surface or running-bond-designed surface" and "diagonal herringbone bond with textured surface" was highly evaluated, while the combination in which the surface and bond pattern were not in harmony with each other was less evaluated. The present results are useful in evaluating the landscape of the river revetment blocks and can be utilized as basic knowledge for the proper selection of river revetment blocks in river rehabilitation and disaster recovery.