定点カメラ映像を用いた風景の地域資源化の提案とその素材化に関する検討

定國伸吾[†1]　岡川卓詩[†2]　松田崇[†1]　水野信也[†1]

概要：筆者らは，風景の色変化を記録・予測・活用することにより，一般には未だ資源化していない風景を地域資源化することができると考えている．本稿では，定点カメラによる風景の地域資源化の概要を示した後，特にその活用面での実践である定点カメラ映像の素材化の試みとその活用について報告する．

1. はじめに

1.1 風景の地域資源化

筆者らは，風景の色変化を記録・予測・活用することにより，風景へのインタラクションに新たな可能性を開き，地域資源化することができると考えている．その概略図を図 1 に示す．

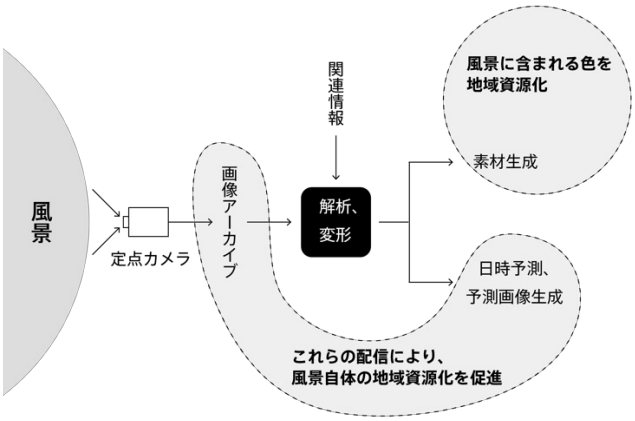

図 1 定点カメラによる風景の地域資源化

例えば，桜や紅葉など，風景の色変化が明確に地域資源化している例では，過去にそこでどのような風景が見えたのかが記録され，ウェブサイトや印刷媒体を通じてその様子を見ることができる他，その予報を見ることができる．このような記録・予測の発信がなされていることが，桜や紅葉の鑑賞行為を促し，資源化に貢献していると考えられる．この記録と予測が自動化されれば，桜や紅葉のみならず様々な風景，夕焼け，通勤途中の並木道の色，田園の稲穂の色，のような，より日常的な風景さえをも，より明確な鑑賞対象へと変化させ地域資源化することが出来得る．

このような観点から，筆者らは，身の回りに存在する風景を，IoT 機器により定点から画像として記録し，その記録画像と周辺の気象状況の相関関係から，風景の変化を予測・発信するシステムの検討を進めている．

1.2 風景内の素材の地域資源化

加えて，その記録および予測や，それらから得られる色彩をデザインのための地域資源とすることを考えている．地域で産出される地域資源を素材として用いプロダクトデザインを制作する事例は各地で見られる．例えば，AJI PROJECT [1]では，香川県牟礼町および庵治町で産出される庵治石を加工し，様々なプロダクトが提案されている．従来このような地域資源のデザインへの活用は，モノとして産出される素材を前提としてきた．これに対し本研究では，定点カメラから得られる映像のテクスチャや色彩を活用することで，モノとしては産出されない地域資源としての素材を創出することを提案する．

2. 定点カメラ映像の素材化

本稿では，1 で述べた風景の資源化のうち，(2) 日常風景から得られる模様や色彩の地域資源化，の実践について報告する．

2.1 定点カメラから得られるグラデーションの素材化

空，夕焼け，畑，海，のように，自然の風景には，色のグラデーションが含まれている場合が多い．そこでこのグラデーションの素材化を念頭に，夕焼けに向けて定点カメラを設置し（図 2），その記録画像からグラデーションの抽出について実践をおこなった．

2.1.1 グラデーションの生成

夕焼けからのグラデーションの抽出を考える．一般に夕焼けは，図 2 のように形成され，太陽の沈む方向にできる垂直方向グラデーションを指し，水平方向にはさほど変化しない．このため，この抽出は，太陽の沈む位置を基準に，垂直方向の位置の画像を 1 ピクセル幅で取り出し引き伸ばすことで用意に可能である（図 3）．

また，各種のグラフィック作成ソフトやグラフィックライブラリには，任意の色間を線形補間する機能があり，数箇所の任意の位置のピクセル値を取得し，図 4 のようにグラデーションを生成することができる（この例では，7 点

†1 静岡理工科大学
†2 広島国際学院大学

© 2019 Information Processing Society of Japan

のピクセル値を用いている）．グラデーションが定点カメラの固定位置に生じている場合，上記のような手法でその記録が可能である．

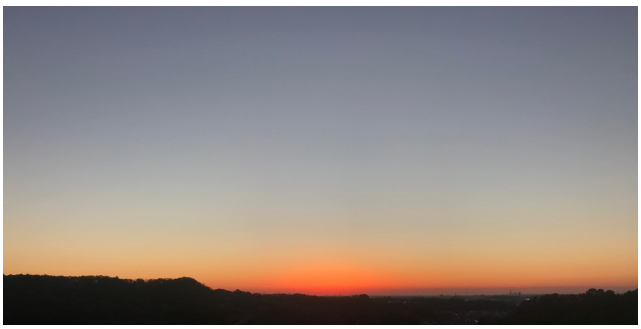

図 2　カメラ設置場所からの撮影風景（一部トリミング）

図 3　図 2 画像の中央付近の縦の 1 ピクセルを切り出し引き伸ばした例

図 4　図 2 画像の中央付近の 7 点のピクセル値から線形補間しグラデーションを作成した例

2.1.2 グラデーションの活用例

この素材の活用として，以下のような web コンテンツを考え試作を進めている．今回定点カメラを設置した静岡県袋井市では，平野が広がっており，日常的に豊かなグラデーションのある夕焼けが観測できる．このコンテンツは，そのグラデーションを背景色として提供するものである（図 5）．

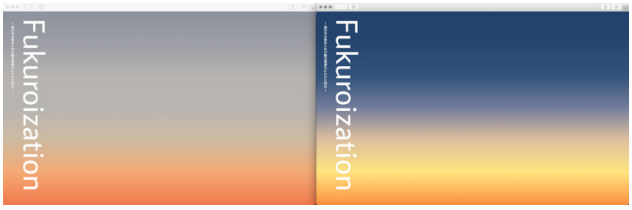

図 5 グラデーション素材を背景に利用したコンテンツ（プロトタイプ）

2.2 定期運行する移動体の定点カメラから得られる画像の素材化

次に，定期運行する移動体から見える風景の素材化に関する実践，「ぱらぱらうんが」について報告する．このプロジェクトは，愛知県名古屋市の中川運河を運行するクルーズ船内（ガーデンふ頭～ささしまライブ）から進行方向に対して左右の船窓を撮影し，そこから抽出した色彩を素材化する試みであり，それを用いた各種の中川運河グッズを創出しようとする試みである．（http://paraparaunga.com/）この素材化に際して，運船中に見える色の移ろいを記録したマルチボーダーの形状を考えた．その生成には次のような処理をおこなっている．

2.2.1 マルチボーダー形状の素材生成

左右映像のフレームごとの特徴色と位置情報を関連付けてマッピングし，図 6 のようなマルチボーダー形状を生成した．

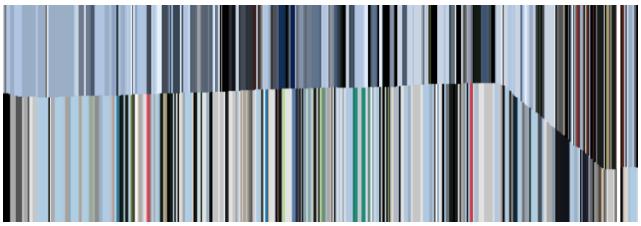

図 6　撮影位置と関連付けて特徴色をマッピング（右側が北）

各フレームの特徴色の抽出にあたっては，一回の運航で得られる色全体の中で，各フレームの特徴色を抜き出すことを念頭に，tf-idf を模した次のようなアルゴリズム cf-imf（color frequency inverse movie frequency）を用いた．

$$cfimf_{i,j} = cf_{i,j} \cdot imf_i$$

$$cf_{i,j} = \frac{n_{i,j}}{\sum_k n_{k,j}}$$

$$imf_i = \log \frac{|N|}{|\{f : f \ni c_i\}|}$$

$n_{i,j}$は，フレームf_jにおける色c_iの出現ピクセル数，$\sum_k n_{k,j}$は一回の運航で記録された映像全体におけるピクセル数の和，$|N|$は総フレーム数，$|\{f : f \ni c_i\}|$は，色を含むフレーム数である．

また，これに加えて，簡易的に標準分視感効率を考慮し，色相が$0 < h < 90$において各色の出現回数のカウントの際に，$(h - 90) * 10$を加算し，色相が$90 \leqq h < 180$において各色の出現回数のカウントの際に，$10 - (h - 90) * 10$を加算した．

なお，今回のマルチボーダーの生成の際は，撮影した映像をトリミング及び縮小し，640px*180px とした映像を用い，その映像全体のうち時間間隔を均等に取り出した 500 のフレームを用いた．ピクセル値は hsv 色空間に変換した後，色相 360 段階，彩度 10 段階，明度 10 段階に正規化し処理している．フレームごとの特徴色の抽出例を図 7 に示す．

© 2019 Information Processing Society of Japan

図 7　フレーム毎の代表色抽出例（各フレーム最大 2 色まで抽出）

2.2.2 マルチボーダー形状の活用

現在同様の手法で異なる季節の映像を用いたマルチボーダー素材の生成をすすめているが，これに並行して，この中川運河色のマルチボーダー素材を用いた中川運河グッズとしてフライヤー（図 8），マスキングテープ（図 9），

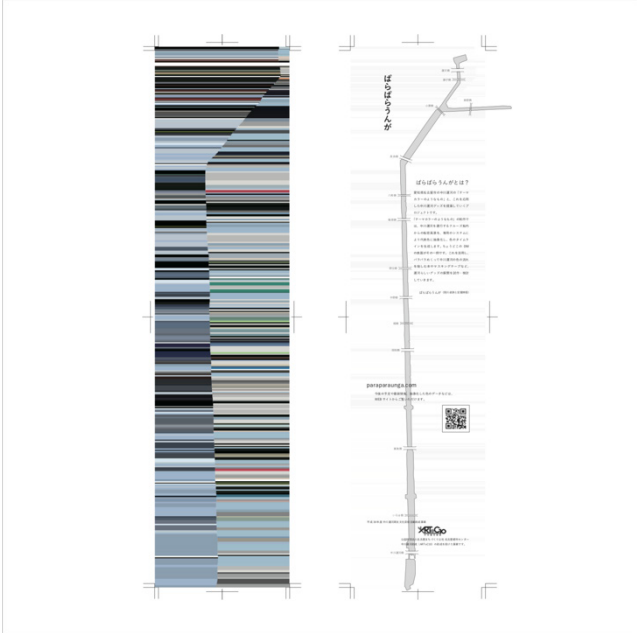

図 8　フライヤー（10 月配布済み）

図 9　マスキングテープ（仮案，3 月頃配布予定）

パラパラめくって色を楽しむ冊子「ぱらぱらうんが」の制作など，その活用について実践を進めている．

3.　関連研究

2 の実践では，画像の色彩を抽出することにより素材化をおこなった．画像から色彩の抽出について次のような先行事例ある．

了戒公子らによる I/O Brush[2]は，絵筆に見立てたデバイス内のカメラが捉えた画像や映像を素材とし，ドローイングをおこなう装置であった．

Adobe 社による Adobe Capture CC[3]は，スマートフォンやタブレットで撮影した写真から，素材を作成するアプリケーションである．Adobe 社製の Illustrator CC や Photoshop CC 等と連携し，Capture CC で作成した素材を活用することができる．

河本健によるウェブサービス色色 [:iroiro] [4]は，キーワードをカラーパレットに変換するサービスである．任意の単語を入力すると，それに関するカラーパレットが自動で作成される．それらのパレットは用途にあわせて XML や CSS に書き出すことができる他，ウェブ API も提供しており，素材を書き出す機能を有しているといえる．

また筆者の定國は，「なまえんぴつ」[5]として，キーワード検索で得た画像を素材をドローイングに活用したアプリおよびインスタレーションを提案・試作している．

本稿は，これらの研究と同様に，画像の素材化に着目するものであるが，それを定点カメラと連動させ，その撮影対象を地域資源化することに主眼をおいたものである．一方，その素材の活用に関しては，ブラシ化する，パレットを生成する等のように，従来研究の素材化手法の参照により，その活用の幅を広げることを視野に入れる必要がある．

4.　まとめと今後の展開

本稿では，定点カメラから得られる色彩の素材化に関する検討の実践として，グラデーションが含まれる風景の素材化と，定期運行する移動体から得られる色彩のマルチボーダー素材化をおこない，加えてその活用についての実践をおこなった．この実践は現在進行中でもあるが，現段階において，定点カメラから得た映像を素材化し，それをデザインに転用し，この手法で生み出した素材が地域資源化しうる可能性を示すことができた．

一方で今後の課題として，素材の使用者（例えばデザイナー）を念頭に置いて，素材の形態やその提供方法について，適切な形を探っていくことの必要が挙げられる．今回の実践では，素材の提供者と素材の活用者が研究グループ内のメンバーで構成されており，その素材化の仕組みや意図が承知されていた上でのデザインへの活用となっている．今後は，この活用者をグループ外のメンバーに求め，その活用の可能性を見定め，幅広い活用可能性を有した素材のあり方を探っていきたい．

また，今回の実践では，定点カメラの設置期間が，風景のグラデーション化は 2 ヶ月，移動体に設置した定点カメラの撮影は 2 回と短く，長い期間を通じて得た画像や色彩の活用についての可能性を示すことができていない．継続的な定点カメラ映像の蓄積により，この可能性示すことに

© 2019 Information Processing Society of Japan

も取り組みたい.

謝辞　本稿で，報告した「ぱらぱらうんが」プロジェクトは，中川運河助成 ARToC10 の助成を受けたものです.

参考文献

[1]AJI PROJECT
http://www.aji-project.jp/（参照 2018-12-24）
[2]Ryokai K., Marti S. and Ishii H.　I/O Brush: Drawing with Everyday Objects as Ink. Proceeding of CHI '04. 2004, pp.303-310.
[3]Adobe Capture CC,
http://www.adobe.com/jp/products/capture.html（参照 2018-12-24）
[4]色色[:iroiro],
http://synthsky.com/iroiro/（参照 2018-12-24）
[5]定國伸吾. なまえんぴつ-画像検索を活用したドローイングツール. エンターテインメントコンピューティングシンポジウム 2017 論文集. 2017, p.306-309.

© 2019 Information Processing Society of Japan