

近代の河川保全の取り組みの背景の理解にむけて

張立天・田中隆文（名大院生命農）

木曾三川は近世・近代を通じて舟運や水運が活発であり、河川工事も盛んに行われた。近代の河川保全の取り組みの背景の理解の一助とするため、筆者らは河川の流線に沿った解析に着手した。街路を通り抜ける移動体が経験する視野の連続変化を移動ルートの勾配・方向・移動速度の変化とともに記録し解析する手法であるシーケンス景観解析の手法を河川に応用した。本報告では、近代の河川保全の取り組みの背景の理解にむけて、長良川の中流部を対象にシーケンス景観解析に倣った河川の特徴把握を試行した結果、有用である期待を得た。

キーワード：シーケンス景観，RRI モデル，河川保全，全方位パノラマ画像

I はじめに

木曾三川は近世・近代を通じて舟運や水運が活発であり、河川工事も盛んに行われた。河川の保全は、河川水流の水理学的な流下状況とともに河道や周辺の地形や地質などの自然的条件、そして、土地利用や様々な主体による土木事業などの社会的条件に関わるだけでなく、さらに、上流や下流との自然のおよび社会的な繋がりも含めて捉えていく必要がある。それはちょうど、街路を通り抜ける移動体が経験する視野の連続変化を移動ルートの勾配・方向・移動速度の変化とともに記録し解析する手法であるシーケンス景観解析(3)の河川への応用といえよう。

著者らは河川の流線に沿ったシーケンス景観解析(3)に着目した。本報告では、近代の河川保全の取り組みの背景の理解にむけて、長良川の中流部を対象にシーケンス景観解析に倣った河川の特徴把握を試行した。

II 方法

1. 調査対象地概要

本研究の調査対象地としたのは長良川の中流の一部の流域で、小熊野湊より上流は長良川上川筋と呼ばれる(2)。松田(2001)は長良川の中流には水運の拠点がたくさんあることを示しており、これに基づきこれらの湊や船頭の集落を研究対象とし、その上流から10カ所を選出した(図-1、表-1)。松田(2001)によれば、小熊野湊の場合は、石や木材を貯め込むために川沿いに灰屋が建てられたのは、それらの物質を下流に運ぶのに便利であったからであった。

これらの10カ所は、川石を河原や川底から採取し河川工事の現場に運ぶ拠点であった。川石は採取が進んで少なくなっても洪水で補われたということから、河川水で流される川石もまたシーケンス景観の移動の主体となるといえよう。



図-1. 調査対象の10地点
openstreetmap と国土地理院のデータを基に
QGIS を用いて作成

表-1. 調査対象地(松田(2001)(2)に基づき選定)

番号	地区名	機能
1	小熊野湊	申請積換湊
2	河原町	舟運の拠点
3	加野	船頭の集落
4	保明	船頭の集落
5	戸田	船頭の集落
6	中屋	船頭の集落
7	千疋	船頭の集落
8	小瀬	船頭の集落
9	美濃町	舟運の拠点
10	立花	舟運の拠点

ZHANG Litian*, TANAKA Takafumi

Toward understanding of the background of ancient river conservation efforts

zhanglitian1122@gmail.com

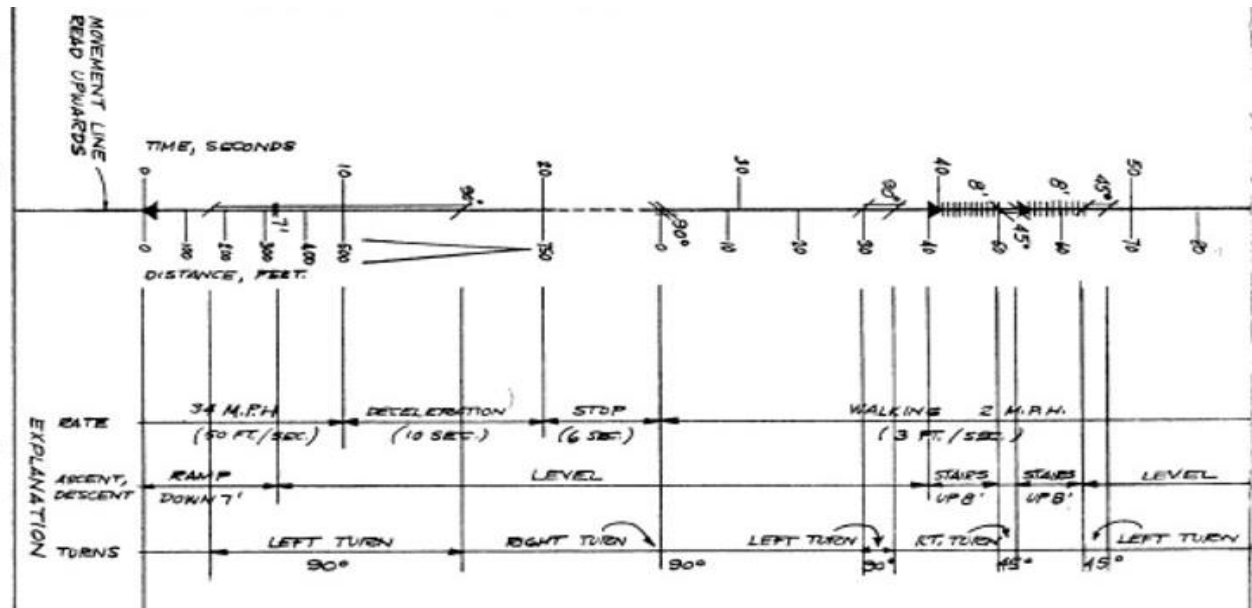


図-2. 街路のシークエンス景観 (Thiel, 1961 (3)に加筆作成)

2. シークエンス景観論の速度、昇降、進路

シークエンス景観とは、視点が空間の中を移動するとき、その視点につぎつぎと展開していく景観のことをいう (1)。視点の移動は、歩行から馬・車・自動車・船・飛行機等様々で、それぞれが新たなシークエンス景観を展開させてきた (1)。シークエンス景観論の先駆者である Thiel (1961) は 記号を用いたシークエンス景観の記述法を提案し (図-2)，その構成要素として移動速度 (rate)，昇降 (ascent/descent)，移動の進路 (turns)，空間形態 (scene) などを挙げ、これらのシークエンスの連関を分析した (3)。この記述法を、樋口 (1977) は個々の空間の性質についての客観的な分析という点で極めて優れていると高く評価している。

本研究では、街路も河川もともに空間的性質の連続性と全体性を持っているという点に着目し、シークエンス景観論を河川の空間的性質の分析に適用を試みた。河川における移動体としては大小の舟も挙げられるが、河川水や土砂の運搬も移動体である。河川における移動体から見える景観は、移動の主体が人の場合は情緒的な性格も帯びるが、河川水や土砂を移動の主体として捉えた場合は、河道のみならず流域内外の広域の地形的特徴の記号化として捉えることができよう。その場合、シークエンス景観分析の移動速度 (rate) は河川の流速や河川流量に対応し、昇降 (ascent/descent) と進路 (turns) は河道の勾配と屈曲に対応するとし、前者は 2018 年の西日本豪雨時の増水の値を分布型流出モデルである RRI モデル (4) を用い算出し (図-3)，後者は日本域表面流向マップ (<http://hydro.iis.u-tokyo.ac.jp/~yamadaai/JapanDir/>)

30mDEM から計算した。空間形態 (scene) の扱いは次節で述べる。

3. 全方位パノラマ画像による空間形態 (scene)

シークエンス景観分析の空間形態 (scene) は、移動の主体が人間の場合は、カメラの 50mm 標準レンズあるいは 35mm 広角レンズの画角を用いた分析が報告されているが、本研究では、河川水および運搬される土砂を移動の主体と捉えているため、画角を絞らず全方位の特徴が反映できる 360 度パノラマ景観の画像で表現した (図-7)。上述の日本域表面流向マップの 30m の DEM を用い、360 度の全方位についてのパノラマ画像を計算で作成した。パノラマ画像の各ピクセルは、その方位角と高低角の視線が実空間の地形と交わる点までの距離を用いて色付けをおこなった。

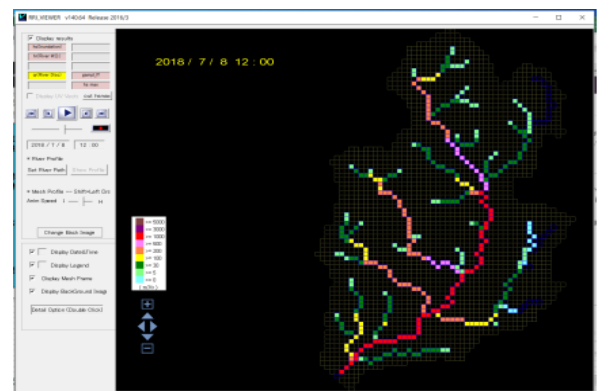


図-3. RRI モデルによる西日本豪雨時 (2018 年 7 月 8 日 12 時) の流量の推定結果

Ⅲ 結果と考察

1. 速度, 昇降, 進路

長良川の河道上の選択された 10 地点における結果を, 河川流量で表現した移動速度 (rate) (図-4), 昇降 (ascent/descent) (図-5), 進路 (turns) (図-6) に示した。視点を置いた 10 カ所の一つである, 中屋は流量や流向に特殊性が表れていた。他の長良川本流上の地点では, 流量の地点間の違いは小さかった。昇降 (ascent/descent) は立花, 美濃町は山岳域で, 小瀬から下流は穏やかに一定勾配の下りとなっている。長良川の支流にある中屋の地点以外では, 進路 (turns) も概ね南西方向で安定している。

2. 空間形態

長良川の河道上の選択された 10 地点を視点とし, DEM から数値計算により 360 度のパノラマを作成し空間形態 (scene) を表現した。美濃町内の河道を視点としたパノラマ図を例に説明する (図-7)。横軸は方位角, 縦軸は高低角, 色は距離を表す Depth 画像なので, 山の様子の地形がよく観察できる, 濃い青に近い部分は視点からの距離が近く, 薄い茶色の周囲は視点からの距離が遠い。パノラマ図の解像度は度 (degree) であるが, 今回用いた DEM の解像度が 30m のため, 山の距離が近すぎると地形は四角の形状と表現されるが, 本質的な問題ではない。図-7 からは立花, 美濃町の両地点が山に囲まれた山岳域であるのに対し, 他の地点が平地が広がる地形であることが明瞭に表現できている。昇降 (ascent/descent) および進路 (turns) と連関して捉えることにより, 河川流量で表現した移動速度 (rate) だけでは違いが見えなかった 10 地点の特徴が得られた。

Ⅳ まとめと今後の課題

街路のシーケンス景観分析に倣い, 河川の特徴を, 速度 (rate), 昇降 (ascent/descent), 進路 (turns), 空間形態 (scene) の移動に伴う変化として連関して捉えた。河道の土砂水理学的特徴と流域の地形的特徴を総合的に考察できる手法としての発展が期待できる。今回の解析では移動の主体を, 西日本豪雨時の流水と捉えたが, 平時時の流速を用いることもできよう。それは流れに任せて下る舟の視点でもあり, 河川を通じて育まれる地域社会という人文社会的なコンテクストも関連してくる。今後, 近代の河川保全の取り組みの背景の理解にむけてこの手法を発展させていきたい。

謝辞

本研究は, 科学研究費基盤研究 (B) 「木曽三川流域における治水関係文書の高度活用に関する研究」 (代表石川寛准教授) の一部として実施した。謝意を表する。

引用文献

- (1) 樋口忠彦 (1977) 「シーケンス景観」, p.127~176, In 小柳武和・篠原修・田村幸久・中村良夫・樋口忠彦「土木工学大系 13 景観論」 彰国出版, p.335
(2) 松田千晴 (2001) 長良川水系の河川水運. 近代における長良川の舟運を中心に. 木曽三川水運の研究;2 (国立国会図書館書誌 ID : 000008283122) p.49-78
(3) Philip Thiel (1961) A Sequence-Experience Notation. The Town Planning Review 32(1): 33-50
(4) Sayama, Takahiro & Ozawa, Go & Kawakami, Takahiro & Nabesaka, Seishi & Fukami, Kazu. (2012) Rainfall-runoff-inundation analysis of the 2010 Pakistan flood in the Kabul River basin. Hydrological Sciences Journal-journal 57: 298-312

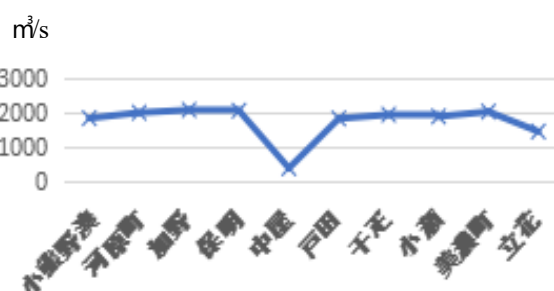


図-4. 河川流量で表現した移動速度 (rate) の 10 地点による変化
RRI モデルによる西日本豪雨時 (2018 年 7 月 8 日 12 時) の推定値

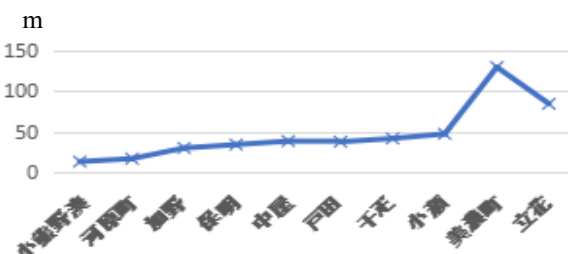


図-5. 視点の標高で表現した昇降 (ascent/descent) の 10 地点による変化

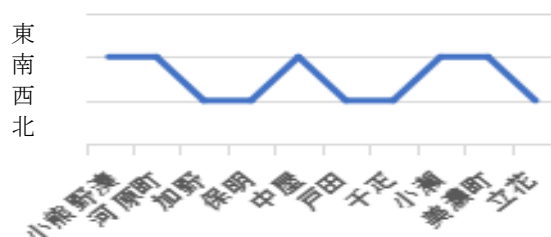
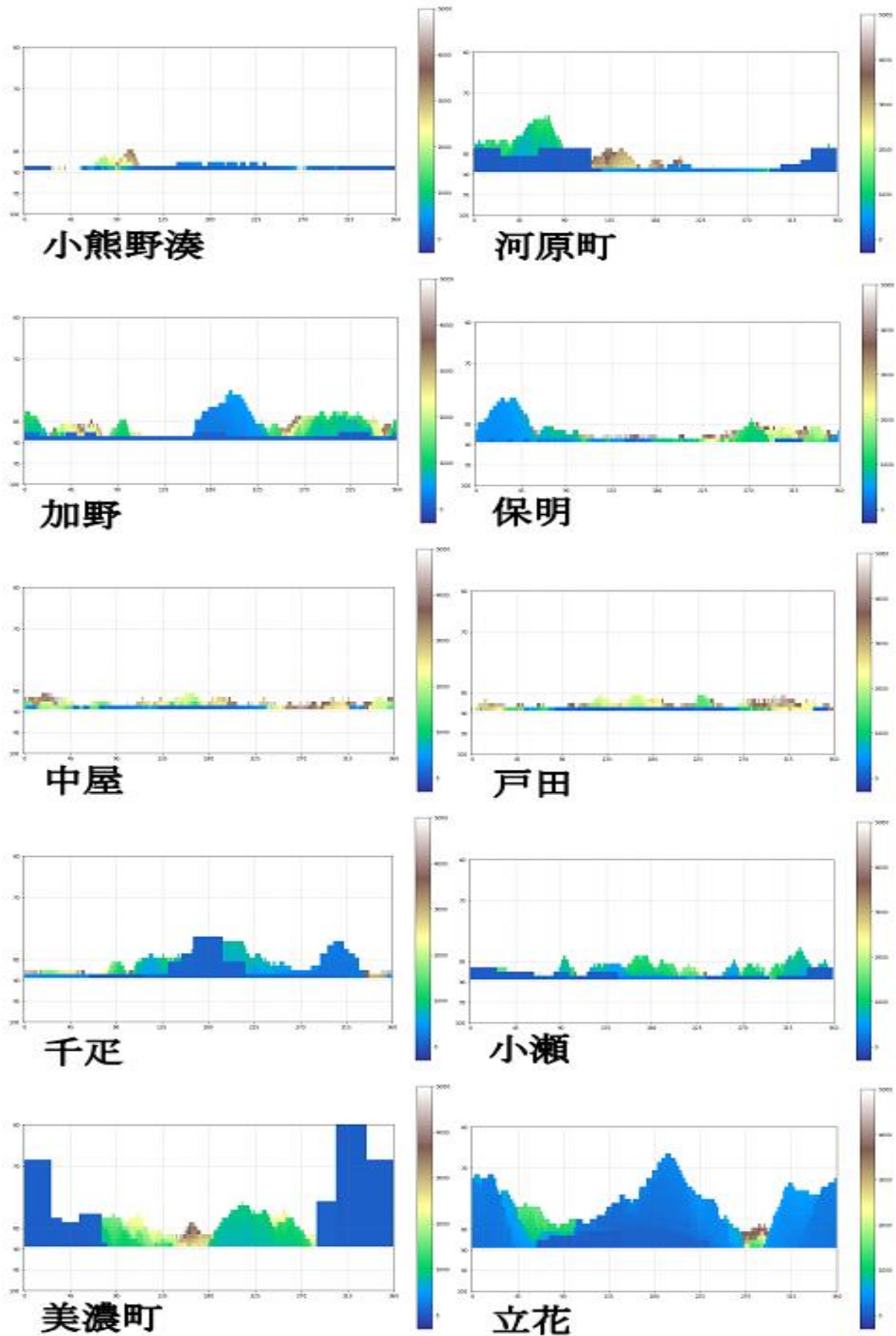


図-6. 進路 (turns) の 10 地点による変化



図ー7. 360度のパノラマで表現した空間形態 (scene) 空間形態 (scene) の10地点による変化
横軸は方位角, 縦軸は高低角, 色は距離を表す。