

IV-23

河川公園における魅力と滞留時間の影響要因に関する一考察

秋田大学大学院 学生員 ○ 藤田 勝
 秋田大学 正 員 清水浩志郎
 秋田大学 正 員 木村 一裕

1. はじめに

河川空間は、都市におけるオープンスペース、水、緑（自然）など多くの要素からなり、生活の場に身近な空間も多く、日常生活における余暇活動の場として近年注目されている。河川公園の利用の多くは、休息・休憩や友人との談話などといった目的意識の薄い利用が多くみられるため、施設に対する評価が捉えにくいものとなっている。

そこで本研究では、河川公園のもつ魅力尺度の一つとして、現象により捉えることのできる施設滞留時間を取り上げ、河川公園の利用形態と空間を構成する要素による滞留時間の関連性を明確にすることを目的とする。そのため、ファジィモデリングにより滞留時間再現モデルを構築し、滞留時間に関わる要因について考察を行う。

2. モデル構築の方法と調査概要

(1) モデル構築の方法

河川公園利用者の滞留時間という、個人の主観が大きく表れるシステムの構築においては、非確定的な性質を持つ必要がある。そこで、ファジィモデリングによる再現モデルを考える。本研究では、滞留時間に関連する要因の性質から考え、モデル構造のあいまい性に着目したルール型回帰モデルを採用する。ルール型回帰モデルは、if～thenルールの集合であり、各ルールの前件部がファジィ命題、後件部が回帰モデルから構成される非線形モデルである。応答変数の予測値は、すべてのルールによる予測値をメンバシップ値の積である適合度によって荷重平均として求められる。

モデル構築の手順を以下に示す。

- i) 分析に用いるすべての変数を用い、入力空間のカバーリングを行う。クラスタ数は、超楕円体クラスタリング法の評価規範SVH(P)により決定される。
- ii) 得られたクラスタごとに部分線形モデルを構築する。本研究では重回帰分析法を用いた。

- iii) クラスタの分離をよく表す条件変数の選択とそのメンバシップ関数のチューニングによりファジィ命題を構築する。なお、メンバシップ関数 $A^{k_i}(x_i)$ は式(1)に示す正規分布曲線を非対称化したタイプを用いた。

$$A^{k_i}(x_i) = \begin{cases} \exp\left\{-\frac{(x_i - q^{k_{i2}})^2}{2(t^{k_{i1}} - q^{k_{i1}} - q^{k_{i2}})^2}\right\}, & x_i \leq q^{k_{i2}} \\ \exp\left\{-\frac{(x_i - q^{k_{i2}})^2}{2(t^{k_{i2}})^2(q^{k_{i3}} - q^{k_{i2}})^2}\right\}, & x_i \geq q^{k_{i2}} \end{cases}$$

ここで、 $q^{k_{i1}}, q^{k_{i2}}, q^{k_{i3}}$: 第kクラスタに含まれるデータユニットの
 変数 x_i の第1, 第2, 第3四分位点である。

$t^{k_{i1}}, t^{k_{i2}}$: チューニングパラメータ (> 0)

.....式(1)

(2) 対象河川公園と調査概要

調査対象河川公園は、秋田市内を流れる4河川沿いの河川公園11ヶ所である。調査は平成6年11月の平日に実施され、各河川公園に調査員を配置し、観察により行った。そのため、利用者の属性（性別、年齢層等）は調査員の判断によるものである。また、空間構成要素の測定は、資料調査及び簡易的な測量により得られた実測値である。調査対象河川公園及び各公園の利用者数を表-1に示している。

表-1 調査対象河川公園と利用者数

河川名	公園名	利用者数
旭川	保戸野新橋第一河川公園	12人
	保戸野新橋第二河川公園	5人
	下新橋河川公園	15人
	保戸野川反河川公園	4人
	新中島橋河川公園	9人
	通町橋河川公園	2人
	那波家の水汲み場	2人
太平川	太平川橋河川公園	3人
草生津川	大遠東橋河川公園	9人
雄物川	雄物川河川緑地	38人
	水辺の広場	28人

3. 河川公園における滞留時間再現モデルの構築

(1) 河川公園に置ける滞留時間再現モデル

河川公園における滞留時間に関連する要因として、利用者属性の影響及びそれぞれの河川公園が持つ形態の影響を考慮し表-2に示す9つの変数を用いて再現モデルの構築を行った。

その結果、表-3に示すように、クラスタ数4、条件変数「河川公園の面積」「水路幅」の2変数に

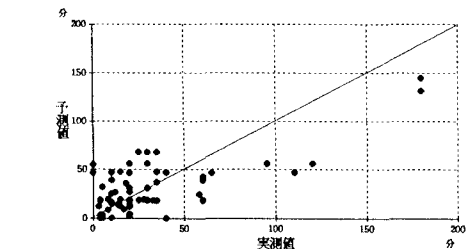
表－２ モデルに用いた変数

記号	変数名
—	滞留時間(分)
X ₁₁	年齢層(1.高年 2.中年 3.青年 4.子供)
X ₁₂	同行者数(人数)
X ₁₃	利用内容(1.休息 2.子供の付き添い 3.談話 4.対岸鑑賞)
X ₁₄	公園面積(m ²)
X ₁₅	車道遮蔽物(1.なし 2.植生 3.柵 4.植生+柵)
X ₁₆	ベンチの数
X ₁₇	水路幅(m)
X ₁₈	水面からの高さ(m)

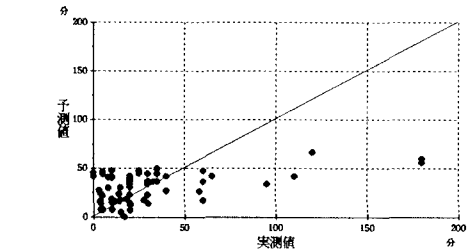
より分割される再現モデルが構築された。実測値と予測値の相関係数は0.713 となり、滞留時間というばらつきが大きい事象の再現モデルとしては、比較的精度の高い再現が行われているといえる。また、全線形モデルによる重回帰分析の結果、相関係数は0.404 であるため、再現モデルの有用性は十分であるといえる。再現モデル及び全線形モデルごとに実

表－３ 河川公園滞留時間再現モデル

()内は標準化偏回帰係数							
	条件変数	q ₁	q ₂	q ₃	t ₁	t ₂	
1	メンバシップ 関数	公園面積	226	248	262	1	0.9
		水路幅	4.7	5.1	10	1	0.9
	部分線形 モデル	$\hat{y}_1 = 7.03 - 11.60x_1 + 11.88x_2 + 0.38x_3 + 13.75x_4 + 2.25x_5$ (-0.534) (-0.572) (0.025) (0.123) (0.201)					
2	メンバシップ 関数	公園面積	470	1667	4077	0.1	0.8
		水路幅	27.6	27.6	98.0	5	5
	部分線形 モデル	$\hat{y}_2 = -0.51 + 6.25x_1 - 3.02x_2 + 0.89x_3 + 2.35x_4$ (0.570) (-0.398) (0.136) (0.180)					
3	メンバシップ 関数	公園面積	54000	54000	54000	0.1	0.1
		水路幅	532.6	532.6	532.6	1	1
	部分線形 モデル	$\hat{y}_3 = 32.43 - 9.66x_1 + 0.17x_2 + 8.37x_3$ (-0.210) (0.607) (0.325)					
4	メンバシップ 関数	公園面積	12404	12404	12404	0.9	0.9
		水路幅	296.5	296.5	296.5	1	1
	部分線形 モデル	$\hat{y}_4 = -49.21 + 49.56x_1 + 20.34x_2 + 6.93x_3 - 8.86x_4$ (0.739) (0.212) (0.207) (-0.109)					



図－１ ルール型回帰モデルによる再現結果



図－２ 全線形モデルによる再現結果

測値と予測値のプロット図を図－１、図－２に示す。

(２) 滞留時間への影響要因

各クラスタつまり条件変数による４つのルール毎に部分線形モデルの標準化偏回帰係数により、滞留時間特性をまとめると以下ようになる。

A. 水路幅が狭く、規模の小さい河川公園

(主に都市中小河川沿いの河川公園)

利用者属性をみると、高年層および同行者の多い利用形態を示す利用者で滞留時間が長くなる傾向が見られる。また空間構成要素では、ベンチの数及び車道の遮蔽度の向上といったように、公園内施設の充実と車の危険度の低減により滞留時間が長くなる傾向がみられる。

B. 水路幅が中程度で、規模の中程度の河川公園

(主に都市中小河川沿いの河川公園)

利用者属性をみると、若い年齢層及び同行者数の少ない利用形態を示す利用者で滞留が長くなる傾向がみられる。また、空間構成要素では、Aと同様に車の危険度の低減により滞留時間が長くなる傾向を示している。

C. 水路幅、規模ともに非常に大きい河川公園

(主に大河川沿いの河川公園)

このルールにあてはまる河川公園が少なく空間属性による評価ができないものの、利用者属性では、利用内容が滞留時間に大きな影響を及ぼしていることがわかる。とくに、休息・休憩以外の利用形態を示す利用者にとって滞留が長くなる傾向がみられる。

D. 水路幅が非常に大きく、規模が中程度の河川公園 (主に大河川沿いの河川公園)

利用者属性をみると、年齢層の若く、同行者数の多い利用形態を示す利用者で滞留が長くなる傾向がみられる。利用形態についても休息・休憩以外の利用者で滞留が長くなる傾向がみられる。

以上のように各ルール毎に滞留時間に関わる要因が明らかになった。

4. まとめ

本研究では河川公園における滞留時間を利用者属性、空間構成要素により再現モデルの構築を行った。その結果、実測値と予測値の相関が比較的高いモデルが構築され、滞留時間に関わる要因について明確にすることができた。