研究報告

同時在園者数による混雑感の分析

青 木 陽 二*

Assessing the Impression of Park Congestion

Yoji AOKI

摘要：公園緑地の快適な利用密度を利用者の心理的反応から明らかにするために、小石川後楽園の同時在園者数と来園者の混雑感の関連を分析した。混雑感が同時在園者数と関連することを明らかにし、また混雑感が在園者の増加にともなってゆっくり上昇するのに対し、在園者の減少は急激に下がることを明らかにした。

1. はじめに

緑や自然に関する関心の高まりと共に、そのような環境を都市内で享受することのできる公園緑地の利用に関して調査や研究が見られるようになってきた（建設省 1982, 石田 1984, 青木ら 1983, Thayer 1979など）また緑地整備の進んだドイツではすでに公園・調査計画のために良くまとまった本も出版されている（Greiner・Gelblich 1975）。一方首都圏などの大都市近郊ではこのような空間を住民が独自の力で保全したり、入手する運動が高まってきた。このように公園緑地に対する要求の増加に対して、公園緑地面積の計画的増加は追いつかず、静けさを求めてでかけた公園で、人ゴミにまみれるようになった。そこで本研究ではこのような混雑状態を明らかにし公園整備の目安となる利用密度を探るため公園の混雑感と同時在園者数との関係を明らかにするための分析手法を探るものである。

このような分析を行なうデータは出入口の多い一般の公園では得にくいので、出入園者を明確にとらえられる日本式回遊庭園を対象とした。分析は2段階で試みるものである。第1段階では各時刻における同時在園者数とその時の混雑感との関連を求め、第2段階では同時在園者数の増減と混雑感との関連を求めることにした。

2. 同時在園者数と混雑感の関連

研究の対象として代表的な日本庭園の1つである小石川後楽園（東京都文京区）を選び、利用者の集中した日（1974年5月5日）に利用者数の調査と利用者の感想を求めるアンケート調査を行なった（青木 1984）。当日はくもりときどき晴で最高気温22度で行楽にはまずまずの

日和であった。利用者のアンケート表を出園時ごとに集計し、その時点での在園者数を示すと図1のようになる。同時在園者は時刻と共に増加し、13時頃ピークとなる。この頃には出園者の評価も混雑していると答える人が多くなる。この調査では小石川後楽園（7.0 ha）の最大同時在園者は950となっている。このような数値が小石川後楽園の適正な利用に当たっているかどうか明らかにする為に、同時在園者数と出園者の混雑感との関連を明らかにした。まずこの関係を単回帰によって分析すると図2のように相関係数0.93, T値14.6で十分な関連があることがわかる。この結果を外挿して判断すると、小石川後楽園の同時在園者密度が0になっても20%の人は混雑していると感じていることがわかり、100%の人が混雑していると判断するのは同時在園者が2,000人を越えた場合であることになる。このような関係から混雑していると答える人が50%以下になるようにおさえるには、700人以下の利用にしなければならない。この値は100㎡/人で、建設省の公園緑地基準からはかなり遠いが、江山（1974）が自然公園の収容力として提案した密度の第10～11段階にはかなり近いことがわかる。

このように1人になっても混雑感が0にならないような関連が得られるのは意識というファジーなものを把握する調査の持つ根源的な問題といえる。しかしながら、被調査者が公園のどこを見て判断を下したかなど詳しい調査を行うことにより、少しは感度を上げることができるとと思われる。

3. 同時在園者数の増減と混雑感の関連

利用者が感ずる混雑感は、同時在園者数が増加しこみあってきたときと、減少してすいてきたときでは同じよ

* 環境庁公害研究所

図1 同時在園者数と混雑感の時刻変動(小石川後樂園1974年5月5日)

図2 庭園の在園者数と混雑感の関連
(小石川後樂園7.0ha)

図3 庭園の在園者数と混雑感の関連
(人の増加, 減少に分けた場合)

表1 人の増加と減少時に分けることによるPSSの変化

	変量1 個定数1 個	変量1 個定数2 個	変量2 個定数2 個
全データの回帰係数	0.0380 (5.20**)		
増加時の回帰係数		0.0391 (5.16**)	0.0340 (5.07**)
減少時の回帰係数			0.0547 (5.02**)
増加時の定数項の増分		2.7 (1.93)	15.3 (3.74**)
全データの定数項	22.6 (5.40**)	20.4 (4.32**)	10.5 (1.55)
PSSの値	518.4	497.7	324.3

**0.01水準で有意

うに感ずるものであろうか。そこで増加しているときと減少しているときでデータを分けて回帰分析してみた。PSS (奥野1978) をもちいた重回帰による変数選択の方法により、全部のデータをひとまとめにした場合とふたつにわけて定数項のみ換えた場合、ふたつにわけて傾きも定数項も変えた場合の3通りで分析しどのケースのPSSが一番低いか、すなわち説明力があるかについて調べた。その結果表1のようにデータをふたつに分けて回帰係数と定数を求める場合が一番良い説明力を出すことがわかった。

そこで別々にわけた分析結果を表すと図3のようになり、相関係数でもT値でも全てのデータをひとつにして分析した前の結果より優れていることがわかった。このことは同時在園者の増加時における混雑感と、減少時における混雑感は異なることを示し、最大の混雑を経験した人々は、同時在園者の減少には敏感であることがわかる。これは人々が集まってくる楽しさと去っていく寂しさが影響しているからであると思われる。

この結果をさらに細かく見ると、同時在園者数が850人を越したあたりで、混雑感に変化がなくなり、何か特別なことが起きていることが推測される。これに対し青木 (1984) はこの時間帯は公園の利用者数が多くなり、利用密度が高まりすぎ、園内は飽和状態となり出入園者数も多く、飽和バランス現象がおきていると報告している。この時間帯を別にして分析するべきかどうかを探るため、先の分析より、850人をこえたデータを新しい一群にして、同様な分析をつづけた。3群にわけた場合のPSSを求めると表2のようにこの群を分けた方がよいことが示された。しかしながら、飽和バランス時の回帰係数は統計的に有意なT値が得られず、この変数を落とした回帰結果の方が良いPSSを示した。このことは飽和バランス時の混雑感是在園者の数と関連を求めることが困難であることを示している。よって同時在園者の増加時、出入園者の飽和バランス時、同時在園者の減少時では利用者の感ずる混雑感は異なることがわかった。

4. まとめ

公園緑地の同時在園者数と利用者の混雑感の関連分析において次の2点が明らかとなった。

①公園緑地の同時在園者数は利用者の混雑感と関連を持ち、小石川後楽園(7.0ha)では同時在園者が700人を超えた場合、混雑していると感じる人の割合が50%を超えることがわかった。

②同時在園者数の減少は増加と比べて混雑感に影響する割合が大きい。また利用者が飽和バランスした時には利用者の混雑感と同時在園者の関連は不明確になる。

この例は小石川後楽園の1日のデータの分析であり、今後はほかのタイプの公園やオープンスペースで確かめら

表2 人の増加と減少、飽和バランス時に分ける場合

	変数3個定数2個	変数2個定数2個
増加時の回帰係数	0.0394(5.06**)	0.0394(5.15**)
飽和時の回帰係数	0.0113(0.55)	
減少時の回帰係数	0.0637(5.08**)	0.0637(5.18**)
増加時の定数項の増分	17.9 (4.60**)	17.9 (4.68**)
飽和時の定数項の増分	37.3 (1.92)	47.3 (5.19)
全データの定数項	6.2 (0.82)	6.1 (0.84)
PSSの値	96.7	94.7

**0.01水準で有意

人が多くて混雑
していると感じた人
100%

図4 庭園の在園者数と混雑感の関連

(人の増加、減少、オーバーフローに分けた場合)

れる必要がある。それによって公園ごとの容量を利用者の心理的評価から求めることができる。

謝 辞

小石川後楽園の調査と本研究のとりまとめに適切な意見をいただいた東京大学農学部森林風致研究室の塩田敏志教授と堀繁助手、東大農学部附属演習林研究部熊谷洋一講師に感謝すると共に、データの提供を頂いた青木宏一郎(株)森林都市研究室代表に謝意を表します。

またこのような研究における統計的分析手法について御指導頂いた国立公害研究所の広崎昭太環境情報部長に謝意を表します。

参 考 文 献

- 青木宏一郎, 1984. 公園の利用, 212 P.
青木陽二, 布施六郎, 青木宏一郎, 1983. 公園緑地の種

- 類と周辺条件による誘致率の変化に関する研究, 造園雑誌47(2), 112—118.
- Greiner Johann, Gelblich Helmut 1975. Grünflächen der Stadt, 192 pp.
- 石田揖, 1984. 上野動物園入園者の意識と実態, 都市公園86, 22—32.
- 江山正美, 1978. 自然公園における収容力に関する研究 II, 国立公園296, 20—26.
- 奥野忠一, 1978. 予測平方和による変数選択について, オペレーションズリサーチ23(5), 290—298.
- 建設省公園緑地課, 1982. 都市公園量実態調査, 公園緑地38(3), 70—84.
- Thayer Robert L. et al., 1979. Predicting Use Intensity in Urban Open Space, Journal of Environment Management 9, 15—26.
- (1986. 4. 19受付, 1986. 10. 4受理)

Summary : Nature and Green had been eagerly required in the high density residential areas of Megalopolice. The people are requiring more rich green space and some of them have made preservation movements of the green space in the plan of developing area. But now people found crowded park, when they visited a park to enjoy a quiet green environment. These demands encouraged the investigation of park use to find pleasant capacity. Finding a preferable capacity of a green space, the impression of congestion was analyzed with the amount of the visitors at the park. Two important results were obtained.

1. The impression of congestion were significantly correlated with the amount of visitors at the park. And 700 person per 7 ha provided the impression of congestion on a half of visitors.
2. The decrease of the amount of visitors provides more efficient impression of density than that of increase. This means that the decrease of visitors provides more desolate impression than that of real density of the visitors. The efficient correlation was not observed at the visitors to be overcrowded. At the time of over capacity, the visitors are unable to justify their density.