

B-10 多摩川河川敷公園が有する癒し効果の 構造分析についての研究

○菅 和利^{1*}・国頭 正信²

¹芝浦工業大学工学部土木工学科 (〒135-8548 東京都江東区豊洲3-7-5)

²国土交通省京浜河川事務所 河川環境課 (〒230-0051 神奈川県横浜市鶴見区中央2-18-1)

* E-mail: kan@sic.shibaura-it.ac.jp

1. はじめに

せせらぎ音の快適性、開放感、のんびり感、景観などは自然環境の潜在的価値として広く認知されているが、その効果を定評評価した研究は皆無である。

この研究では水辺環境が与える精神的な「のんびり感、ゆったり感」を癒し効果と定義し、水辺は日常生活の中で負荷されているストレスを開放する役割を有していると捉えることとする^{1), 2), 3)}。すなわち、水辺空間が与える精神的な「のんびり感」をリハビリ効果も発揮する癒し効果と定義すると、この「のんびり感」は生体反応としてはストレスが緩和された状態と見なすことができる。従って、癒し効果は生体反応のストレス指標で評価でき、ストレスを測定する指標として自律神経系に反応する唾液中のアミラーゼ活性を用いて測定する手法が考えられる。このアミラーゼ活性値の低下率を定量化することにより、癒し効果の定量評価が可能となる⁴⁾。

本研究では、現地調査、室内実験から癒し効果に及ぼすせせらぎ音、景観、開放感、親水性の各要因の寄与の構造を明らかにすることを目的とした。

2. 癒し効果と気分尺度について

癒し効果が生体反応にどのように出現するかを明確にするため、心理テストでの気分尺との関連を検討した。

気分尺度は不安、怒り、落ち込み、疲労、混乱などのネガティブ気分と、活気のようなポジティブ気分で表すことができる。心理検査で用いられる POMS では、この気分尺度でストレスの度合いを表現している。20 人の被験者に快適なせせらぎ音を 10 分間聴いてもらい、POMS 短縮版を用いて前後での気分尺度を測定した。

その結果ネガティブ気分である「緊張-不安」、「抑

うつ-落ち込み」、「怒り-敵意」、「疲労」、「混乱」などの 5 つの気分尺度の改善が見られた。他方、ポジティブ気分である「活気」は変化がない結果となった。すなわち、のんびり感を与える癒し効果は、不安、怒り、落ち込み、疲労、混乱などのネガティブ気分の改善効果として表現することができる。

3. ストレス応答機序と応答時間

(1) ストレス指標としてのアミラーゼ活性値

水辺での散策時間はそれほど長くなく、癒し効果に対応する生体反応は自律神経系への反応である。外部刺激が生体に加えられると、交感神経系が興奮し直接神経作用として交感神経終末部からカテコールアミンのノルアドレナリン (NE) を分泌し、アミラーゼを合成する。さらに、副腎髄質からカテコールアミンのアドレナリンが分泌され、血中のノルアドレナリン濃度が増加し、アミラーゼを合成する。その結果唾液中のアミラーゼ濃度が増加する。ストレスに対する生体反応はノルアドレナリンの血中濃度の変化として測定することができるが、血液採取それ自身がストレスとなり、心地よい気分の測定にはそぐわない。他方、生体反応の結果として唾液に分泌されるアミラーゼの測定はストレスにならず、また、唾液中のアミラーゼは非常に濃度が高く計測が容易であり、測定法としては適している。さらに、アミラーゼはアドレナリン分泌と相関が高いことが知られており、ストレス指標としても適している⁴⁾。従って、本調査では唾液アミラーゼ活性をストレスマーカーとした定量化手法を採用した。

(2) 水辺の癒し効果が生体反応に現れる時間遅れ

水辺に接して感じる感覚が生体反応として唾液アミラ

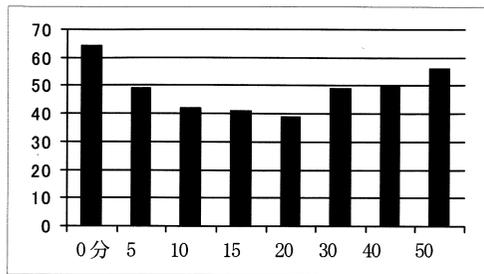


図1 生体反応への時間遅れ

一ゼ活性に作用するまでの時間遅れを明確にしておくことが、現地調査計画では重要である。室内実験によってこの反応遅れ時間を調査した。被験者 10 名を教室内で静穏に保ち、心地よいせせらぎ音と快適な水辺の映像を組み合わせた映像を鑑賞し、アミラーゼ活性値の時間変化を測定した。唾液の採取は、映像鑑賞開始時を 0 分とし、5、10、15、20、30、40、50 分後に行い、アミラーゼ活性値の測定を行った。

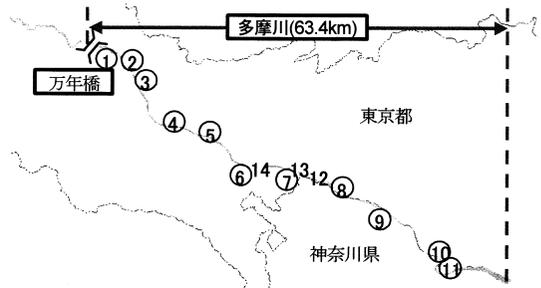
被験者 10 名の平均の時間変化を図 1 に示した。縦軸にアミラーゼ活性値を、横軸に経過時間を示した。アミラーゼ活性値は自律神経が沈静化し、ゆったりした精神状態になると低下する。この図から分かるように、外的刺激に対する生体反応が唾液アミラーゼ活性値の変化として出現するまでには 10 分～15 分の遅れを要することを示している。また、快適な環境要因に対してリラックスするが、同じ条件が長時間継続すると逆にストレスが増加することも示している。

従って、現地調査では生体反応が 15 分遅れて出現すること、長く同じ環境にいるとストレスになることを考慮して 1 箇所 30 分程度の滞留時間での調査とした。

4. 環境要因の違いによる癒し効果の調査

河川の癒し効果を構成している要因として、せせらぎ音、開放感、景観、親水性の 4 要因を取り上げる。

都市周辺で自然河川の様相が多く残っている多摩川河川敷公園は、せせらぎ音、開放感、景観、親水性などの要因によって特色づけて分類することができる。これらの河川敷公園に被験者 8 名～10 名を同伴し、唾液アミラーゼ活性の測定による癒し効果の程度を測定した。これらの調査結果を分析し、河川環境要因の違いが癒し効果にどのように反映しているかの分析を行なった。また、潜在意識に癒し効果の存在を意識付けしてしまうと、正確な生体反応を測定できないので、1 被験者の調査参加は 1 日 3 地点を上限とし、調査日毎に新たな被験者グループの協力を得た。



パターン1		パターン2		パターン3	
No	調査場所	No	調査場所	No	調査場所
1	釜の淵公園	4	多摩川中央公園	5	くじら運動公園
6	一の宮公園	13	ニケ領上河原堰	14	大丸用水堰
12	ニケ領宿河原堰	10	ガス橋緑地	8	兵庫島公園

図2 多摩川調査地点と調査地点の組み合わせ

併せて、室内での擬似環境実験を行った。せせらぎ音、開放感、景観、親水性などに特色づけた河川敷公園の要因を画像で組み合わせることにより、教室内で環境要因の組み合わせを意図的に変化させた実験を行い、要因毎の癒し効果の程度を定量的に評価することを行なった。

(1) 現地調査

図 2 に示す河川敷公園の中から、せせらぎ音、開放感、景観、親水性それぞれの特色を有している河川敷公園を選定して現地調査を行った。また、調査区間には流れ・景観の多様性を有する多くの堰が設置されており、河川敷公園に堰を含めた 3 調査ルートを選定した。

条件を同じにするために、各班 10 名前後の被験者をマイクロバスで移動しながら調査を行った。対象場所に到着するまでのバスでの移動時間を調整し、以前の生体反応をリセットするようにした。また、生体反応の遅れ時間 15 分、1 箇所での滞在時間 30 分をも考慮し、水辺公園 2 箇所、堰周辺 1 箇所の 3 箇所を一日の調査とした。

(2) 室内実験

22 名の被験者を A、B 二班に分け、A 班は被験者 10 名で比較的閉塞感があり不快な擬似環境として日本橋の映像+都市の音を鑑賞し、B 班は被験者 12 名で癒し効果が強いと思われる釜の淵公園の映像+せせらぎ音を鑑賞して実験を行った。さらに、流れの多様性のある堰を対象に、別の被験者 6 名で羽村用水堰、昭和水堰、日野用水堰の映像及び音を用いた室内実験も実施した。

5. 癒し効果の構造化と総合的な評価

水辺に対して全ての被験者がのんびり感を感じるわけではなく、いろいろな反応が混在する。本研究では半数

表1 環境要因の内訳

せせらぎ音	景観	開放感	親水性
	河道が直線的でなく、水際が美しい	高水幅幅が広くゆったり感がある	水に触れ、水遊びができる
スペクトル解析でべき乗が(-1)に近い(-2)に近い	河川と周辺市街地との一体感(調和)がある	近くに鉄道橋など大型河川横断構造物が無い	流れの様子が見ることが出来る、
	周辺市街地と河川景観とのバランスが良い	対岸までの距離があり、圧迫感が無い	浅瀬など河床が見え、安心感がある
せせらぎ音が聴こえない	緑(紅葉)の豊かさや流れのとのバランスがよい	遠くに山並み(市街地)が見える	水辺での散歩が手軽である
	河床の礫が見え、流れが多様である	市街地ビルが河川に迫っていない	水辺へのアクセスが容易である

近くが生体反応で癒し効果を示せば、十分に癒し効果の存在があると認定することとする。癒し効果の存在とそれを構成する環境要因の寄与率を考える場合には、癒し効果を表した被験者を対象にして分析を行なった。

アミラーゼ活性値減少への各環境要因の寄与の度合いを検討するため、各環境要因をランク付けし、各ランクに対して減少割合を付加して検討を行った。

表1の環境要因の内訳を設定し、該当項目数から3段階で評価を行なった。調査対象地点で景観、開放感、親水性それぞれの要因の内訳で該当する項目が4個以上ある場合には「環境要因として優れている」◎と評価し、2個～3個の場合には「少し劣っている」△、1個～0個の場合には「環境要因として不十分」×と評価する。

また、せせらぎ音については、スペクトル解析でのべき乗が(-1)に近い場合には「快適な癒しのせせらぎ音」、(-2)に近い場合には「快適であるが活力のせせらぎ音」、(0)の場合には、せせらぎ音が聴き取れない場合を含めて評価した。また、室内実験は静穏に保つ意味で1割のストレス緩和効果が付加されると考える。

(1) 癒し効果の数値化

環境要因としてせせらぎ音、景観、開放感、親水性をとりあげ、それぞれがどの程度癒し効果に寄与するかについて調査を行った。河川敷公園、堰周辺ともに、癒し効果を有しており、それらの大きさはストレスを2割～4割低減させる効果であった。

これらの結果を踏まえ、構造化された項目に点数(重み付き)を付加して総合評価の試算を行った。

表2 環境要因ランク付けへの採点の試行

調査場所	1/f ゆらぎ	景観	開放感	親水性	被験者	減少者数	減少者平均の減少率
釜の淵公園	◎	◎	△	◎	10	6人	0.686 (実測値)
採点	-0.1	-0.1	-0.05	-0.1			$1 - (0.1 + 0.1 + 0.05 + 0.1) = 0.65$

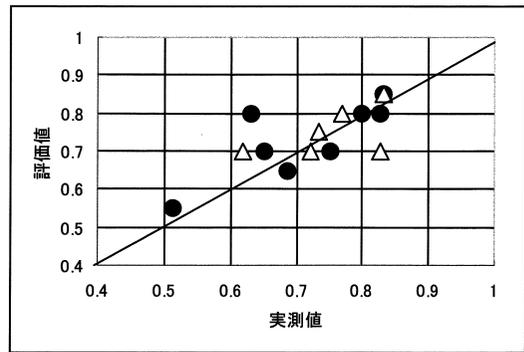


図3 実測値と評価値との相関

① せせらぎ音のゆらぎについてはべき乗が-1～-1.5はストレスを1割程度減じることができる。

② せせらぎ音のゆらぎのべき乗が-2.0前後の場合には活力を0.5割程度増加させる。

③ 良好な景観はストレスを1割程度減ずることができる。

④ 広々とした開放感はストレスを1割程度減じることができる。

⑤ 親水性はストレスを1割程度減じることができる。

現地調査地点に前述した点数を付与した一例を示したのが表2で、減少率の実測値と評価値との相関を示したのが図3である。図中●は河川敷公園での結果を、△は堰での結果を示した。多少のばらつきはあるが採点結果は実測値をよく説明できている。

環境要因をランク付けし、そのランクに応じて癒し効果への寄与率の程度を点数化すると、現地での癒し効果の実測値を良く再現しており、癒し効果の構造化が出来ていることを示している。また、癒し効果を評価する際に、癒し効果を生体反応として出現した被験者に限定しての評価手法の妥当性も示している。この結果は、河川敷公園の環境要因を評価すれば、自動的に癒し効果の程度を定量的に示せることを示している。

参考文献

1) 菅 和利、松本佳之：多摩川河川公園の環境要因と癒し効果の相関性について、第64回土木学会年次学術講演会、pp. 399-400, 2009.
 2) 中谷純一郎：河川のストレス軽減効果について、RIVER FRONT, Vol.135, pp. 20-23, 1999/5.
 3) 木内豪、小林裕明：屋外空間における快適性と脳波の関連について、土木学会論文No. 629, Vol. 12, pp. 143-152, 1999.
 4) 畠堀誉子、菅 和利、丸井英一：唾液中アミラーゼを用いた河川空間癒し効果の定量評価、河川技術論文集、第11巻、pp. 577-582, 2005.