

高層ビルから眺めた海景観が若年男性に及ぼす生理的影響 —行動特性別の検討—

Physiological effects of seascapes viewed from a skyscraper on young male participants: a study using behavioral characteristics

(キーワード：自然セラピー，生理的リラックス効果，タイプA行動パターン)

(Keywords: Nature therapy, Physiological relaxation, Type A behavior pattern)

池井晴美（千葉大学），趙ヒョンジュ（千葉大学），宮崎良文（千葉大学）

hikei@chiba-u.jp

1. はじめに

昨今のストレス社会を背景に、自然環境や自然由来の刺激が人にもたらすリラックス効果に注目が集まっており、脳活動や自律神経活動等の生理指標を用いた科学的データの蓄積が進みつつある[1-3]。一方、時間的・物理的な制約により、都市居住者が大規模な自然環境と日常的に触れ合うことは困難である。全世界の都市居住人口は、2022年時点で57%[4]、2050年には約70%に達すると予想されており[5]、都市部での自然環境の利活用に期待が高まっている。

先行研究において、都市部の海等の水辺との接触は、都市居住者の主観的ストレス状態の軽減[6]や主観的健康感と幸福感の向上[7]等の心理的効果をもたらすことが報告されている。高層ビルから見える海景観に関しては、人に快適感を与えることが経験的に知られているが、脳活動と自律神経活動を指標とした生理的影響に関する論文は、我々が知る限り提出されていない。これまで池井らは、18歳から29歳までの若年女性を対象に、温湿度と照度を一定に調整した防音機能を有する人工気候室内での静止画像を用いた視覚刺激実験[8]および実際の高層ビルを対象としたフィールド実験[9]を実施し、海景観が若年女性にもたらす生理的リラックス効果を明らかにしてきた。

そこで本研究においては、若年男性を対象に、都内の高層ビル29階から眺めた海景観が脳前頭前野活動と自律神経活動に及ぼす生理的影響を調べるとともに、個人差へのアプローチとして行動特性による検討を行った。

2. 材料と方法

18歳から29歳までの男子大学生および大学院生25名（22.7 ± 2.2 歳）を被験者とし、東京都港区にある浜松町ビルディング29階にて、被験者内実験を実施した。本研究は、千葉大学環境健康フィールド科学センター倫理審査委員会の承認後（承認番号47）、大学病院医療情報ネットワークに登録した（登録番号UMIN000048325）。

刺激は、29階の南東方向の窓から眺めた海景観（図1左）とし、対照は、同一フロアの南西方向の窓から眺めた都市景観（図1右）とした。被験者は、ブラインドにて遮蔽された窓を見ながら1分間の安静をとった後、実験者の合図で閉眼した。実験者によるブラインド操作後、再び実験者の合図を受け開眼し、海景観あるいは対照を90 秒間眺めた。質問紙回答後、同手順

で1回目とは異なる刺激を受けた。刺激順は、カウンターバランスをとった。

心理指標は、簡易SD法[10]、POMS2短縮版[11]およびSTAI状態不安[12]を用い、視覚刺激後に回答させた。簡易SD法における形容詞対は、「快適な—不快な（快適感）」、「リラックスした—覚醒的な（リラックス感）」および「自然な—人工的な（自然感）」を用い、13段階で回答させた。

脳活動指標として、近赤外分光法（Near-infrared spectroscopy, NIRS）を用いて、左右前頭前野酸素化ヘモグロビン（oxy-Hb）濃度を計測した（Pocket NIRS, ダイナセンス社[13]）。計測センサーは、脳波計測のための国際10-20法に基づくFp1およびFp2に該当する箇所に装着した。遮光対策のため、着帽させた。左右前頭前野oxy-Hb濃度は、安静開始から視覚刺激終了まで連続的に毎秒計測し、安静10秒間（前値）との差分を算出した。また、左右前頭前野oxy-Hb濃度の差分（ \angle 右-左oxy-Hb濃度）を算出した。先行研究において、 \angle 右-左oxy-Hb濃度は、暗算によるストレス状態[14]ならびに屋内緑化空間における主観的疲労感[15]と正の相関があることが報告され、精神的疲労状態を表す新たな指標として注目されている。

自律神経活動指標は、心拍変動性を用いた。最大エントロピー法にて周波数解析を行い、低周波成分（LF: 0.04-0.15 Hz）と高周波成分（HF: 0.15-0.40 Hz）を算出した（MemCalc/Win, GMS社[16]）。対数化したHF（ \ln (HF)）をリラックス時に高まる副交感神経活動の指標[17]、 \ln (LF/HF)をストレス時に高まる交感神経活動の指標[17]とし、安静30秒間（前値）との差分を算出した。

海景観が若年男性に及ぼす心理的・生理的影響の個人差を検討するため、KG式日常生活質問紙[18]を用いて、被験者の行動特性を調べた。タイプA行動パターンは、FriedmanとRosenmanによって提唱された虚血性心疾患患者に特有の行動特性である[19]。特徴として、過度の覚醒、時間的切迫感、強い競争心等の外向的で激しい行動特性が挙げられる。反対の行動特性は、タイプB行動パターンと定義されている。先行研究によって、自然環境や自然由来の刺激が及ぼす生理的影響は、行動特性によって異なることが示されている[20, 21]。

統計検定にはSPSS28.0（IBM社）を用い、有意水準は $p < 0.05$ とした。心理指標においてはウィルコクソンの符号付順位検定、生理指標では対応のあるt検定を実施した。

3. 結果と考察

心理指標において、海景観は、対照である都市景観と比較し、主観的に快適でリラックスし、自然であると評価され、気分状態を改善し、状態不安を低下させることが示された ($p < 0.05$)。

生理指標において、海景観は、対照と比べて左前頭前野oxy-Hb濃度を有意に上昇させた ($p < 0.05$)。右前頭前野oxy-Hb濃度および Δ 右-左oxy-Hb濃度には、有意差は認められなかった。自律神経活動指標である $\ln(HF)$ および $\ln(LF/HF)$ においても、海景観と対照間に差異はなかった。

海景観が及ぼす影響の個人差を検討するため、行動特性別に分け、再整理した。外向的で激しい行動特性を有するタイプA行動パターン群 (以下タイプA群, $N=10$) において、 Δ 右-左oxy-Hb濃度は、海景観 $-0.26 \pm 0.17 \mu\text{M}$ 、対照 $0.51 \pm 0.20 \mu\text{M}$ となり、海景観によって、対照と比較して、有意な低下を示した ($P < 0.05$, 図2A)。また、心拍変動性による $\Delta \ln(HF)$ は、海景観 $0.39 \pm 0.14 \ln\text{ms}^2$ 、対照 $0.06 \pm 0.07 \ln\text{ms}^2$ となり、海景観によって、有意な上昇を示した ($P < 0.05$, 図2B)。一方、内向的で穏やかな行動特性を有するタイプB行動パターン群

(以下タイプB群, $N=15$) では、 Δ 右-左oxy-Hb濃度および $\ln(HF)$ を含めた全ての生理指標において、海景観と対照の間に有意差はなかった。心理指標においては、タイプA群およびタイプB群ともに、海景観は、対照と比べて、主観的に快適でリラックスし、自然であると評価され、気分状態を改善し、状態不安を低下させた ($p < 0.05$)。

若年女性を対象とした先行研究において、同一ビル29階の東方向の窓から眺めた海景観は、対照 (ブラインドによる窓遮蔽) と比べて、 Δ 右-左oxy-Hb濃度を有意に低下させるとともに、 Δ 右-左oxy-Hb濃度とPOMS2短縮版「疲労-無気力」尺度得点の間に有意な正の相関をもたらすことが示されている[9]。また、若年女性を対象とした人工気候室内における大型ディスプレイを用いた90秒間の海静止画像によって、対照 (都市画像) と比較して、タイプA群では、左右前頭前野oxy-Hb濃度が有意に低下して脳活動が鎮静化するが、タイプB群では差異がないことが報告されている[8]。

本研究においては、外向的で激しい行動特性を有するタイプA群において、海景観によって、精神的疲労状態を反映する Δ 右-左oxy-Hb濃度が有意に低下し、リラックス状態を反映する副交感神経活動の指標である $\ln(HF)$ が有意に上昇した。海景観は、生理的リラックス効果をもたらすが、その効果は被験者の行動特性によって異なることが明らかになった。

4. 結論

以上より、(1) 都内の高層ビル29階から眺めた海景観によって、対照である都市景観と比較して、主観的快適感およびリラックス感が高まり、気分状態が改善すること、(2) 行動特性別の検討から、外向的で激しい行動特性を有するタイプA群においては、海景観によって、 Δ 右-左oxy-Hb濃度が有意に低下するとともに、 $\ln(HF)$ が有意に亢進し、生理的リラックス効果がもたらされることが明らかになった。



図1. 高層ビル29階でのフィールド実験風景

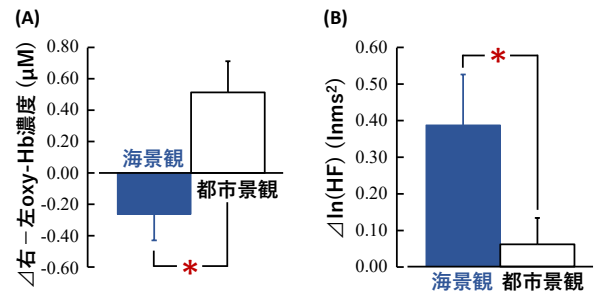


図2. 海景観がタイプA群・若年男性の生理指標に及ぼす影響

(A) Δ 右-左oxy-Hb濃度, (B) 心拍変動性 $\Delta \ln(HF)$

$N=10$, 平均 \pm 標準誤差, * $p < 0.05$, 対応のあるt検定.

【引用文献】

- [1] Song, C. et al., (2016) *Int J Environ Res Public Health* 13: 781.
- [2] Keeren Sundara Rajoo, K. et al., (2020) *Urban for urban green* 54: 126744.
- [3] Rodriguez-Redondo, Y. et al., (2023) *Healthcare* 11: 1249.
- [4] United Nations, the 2022 Revision of the World Urbanization Prospects.
- [5] United Nations, the 2018 Revision of the World Urbanization Prospects.
- [6] White, M.P. et al., (2013) *J Environ Psychology* 35: 40-51.
- [7] Smith, N. et al., (2021) *Cities* 119: 103413.
- [8] 池井ら (2021) 第17回日本感性工学会春季大会, 2CP-05.
- [9] 池井ら (2022) 日本生理人類学会第83回大会, P2-13.
- [10] Osgood, C. et al., (1957) The measurement of meaning.
- [11] Heuchert, J. et al., (2012) POMS2: profile of mood states.
- [12] Spielberger, C.D. et al., (1970) Manual for the State-Trait Anxiety Inventory.
- [13] Watanabe, T. et al., (2012) Digital Holography and Three-Dimensional Imaging, paper JM3A.11
- [14] Tanida, M. et al., (2004) *Neurosci Lett* 369: 69-74.
- [15] Imamura, C. et al., (2022) *Int J Environ Res Public Health* 19(11): 6672.
- [16] Sawada, Y. et al., (1997) *Med Biol Eng Comput* 35: 318-322.
- [17] Kobayashi, H. et al., (2012) *J Physiol Anthropol* 31: 9.
- [18] Yamazaki, K. et al., (1992) *J Type A Behavior Pattern* 3:33-45.
- [19] Friedman, M. et al., (1974) Type A behavior and your heart.
- [20] Park, B.J. et al., (2009) *Silva Fenn* 43: 173-179.
- [21] Song, C. et al., (2013) *J Physiol Anthropol* 32: 14.

【謝辞】

本研究は、野村不動産株式会社との共同研究「高層階から見た海辺の眺望の視覚刺激が及ぼす生理的影響」の成果である。