

オンサイトにおける森林の視覚刺激の有無が主観的回復感・感情・注意回復力にもたらす影響

Influence of a Scenery Existence On-site Forest Environment Giving to Subjective Restorativeness, Affect and Attention Restoration

高山 範理* 藤原 章雄** 齋藤 暖生** 堀内 雅弘***
Norimasa TAKAYAMA Akio FUJIWARA Haruo SAITO Masahiro HORIUCHI

Abstract: In the on-site forest environment (the mixed forest of a Larch, Giant dogwood and Veitch fir), we set out our research purpose, which clarified the psychological healing effect of forest scenery as visual stimuli on respondents. With 15 male and female adult respondents respectively, we conducted a viewing experiment to investigate the affect, subjective restorative quality and degree of attention restoration using three types of research questionnaires. Consequently, in terms of affect, even though neither positive nor negative affect could be confirmed from statistical interaction when comparing opening and closing sessions (providing visual stimulus and covering respectively), there was a statistical decline (reduction) in the 'before' (pre-viewing experiment) compared to 'after' (post-viewing experiment). As for subjective restorative quality, interaction between opening-closing and 'before'-'after' sessions was confirmed as well as individual statistical differences comparing 'before' and 'after' in the opening session and opening and closing sessions in 'after' session sequentially. Regarding the degree of attention restoration, subsequent results of opening-closing comparison clarified that the criteria of run away, fascination, scope and compatibility were statistically higher in the opening rather than closing session, and preferences showed a statistically higher score in the opening rather than closing session.

Keywords: attention restoration theory, positive affect, negative affect, subjective restorative outcome, psychological effect

キーワード: 注意回復理論, ポジティブ感情, ネガティブ感情, 主観的回復感, 心理的効果

1. はじめに

ここ 10 年ほどの間に、自然環境がもたらすリラックス・リフレッシュ効果（癒し効果）を解明しようとする研究が国内外で多く行われるようになってきている¹⁾。特にわが国はその国土面積の約 67%を森林が占めることもあり、早くから森林環境がもたらす生理的・心理的な癒し効果を科学的に解明することが期待されていたことから、これまでもオフサイトの実験室やオンサイトの森林環境内部にて多くの調査や実験が行われてきた²⁾³⁾⁴⁾⁵⁾。

また、それら先行研究の実証の蓄積によって、良く手入れされた森林環境には、心身に癒しを与える機能が存在することが、生理的・心理的指標を用いた分析から明らかにされており、森林環境自体が癒し効果を有しているのかどうかについては、すでに一定の合意があるように思われる⁶⁾。

一般的なオフサイト実験では、室内で再現可能な森林の物的環境要素を刺激として選び、それを被験者に単独で暴露することで、一部の感覚器（たとえば、視覚や聴覚）に対応して獲得される生理的および心理的効果を調べるタイプの研究が多くを占め、特に視覚刺激の癒し効果について扱った研究が多く存在する⁷⁾。しかし、これらの研究では、心理的な癒し効果を調査するために、気分を把握する POMS や印象評価を把握する SD 法などが用いられることが多く⁴⁾⁶⁾、主観的な感覚や感情の側面から調べた研究はあまり見られない。一方、オンサイト実験では、そもそも人間が実際の森林環境に滞在した際に、森林からどのような癒し効果を得られるのかを調べることが研究の主目的になる。また屋外の現場における環境および被験者の統制が困難なことから、あまり特定の感覚器に対応した癒し効果について調べた研究はみられない。また、オフサイトと同様に、心理的な癒し効果を調べる指標として、POMS や SD 法等が使われることが多く、やはりその他の主観的な感覚や感情の側面を扱った研究はほとんどないといえる。

一方、今後、森林浴の効果が社会に認知され、広まるにつれて、

都市部等に実際の森林環境のエッセンスを導入し、森林環境の擬似的な構築を行おうとする計画が求められることもあるだろう。そのような折りに、施設計画、荒んだ森林風景を遮蔽した方がよいような場合、限られた敷地内において森林環境を設けることが困難な場合には、たとえば、環境音だけの設置にならざるを得ないなど、様々な事情から、しばしば特定の感覚器に対応する森林内の環境刺激を制約せざるを得ないケースが生じる場合があるものと思われる。しかし、現状では、各々の制約条件下において、どの程度の癒し効果が見込めるのか等について、系統だった情報の蓄積が乏しいことから、専門家がエキスパートパラダイム⁸⁾に倣って、これまでの経験等を元に、その計画や意匠を決定せざるを得ない。これでは、森林環境の計画・意匠に対して、客観的・科学的な情報が活用されたとはいえず、森林およびその要素の有する癒しの効能が十分に発揮できない場合もあり得る。

したがって、本研究では、上記のような施設・環境計画や設計上の要請に応えるため、環境認知や判断において、五感のうち最も優位性が高いとされる視覚に着目し、主観的な感覚・感情の側面を調べるために、主観的回復感、感情、注意回復力を指標として、実際の森林内で視覚刺激（森林風景）が遮蔽された場合に、開放時と比較して、癒し効果にどのような差異が生じるのかという、基本的な点について心理的な観点から明らかにし、さらに施設計画への応用について考察することを研究目的とする。

2. 研究方法

(1) 実験の概要

1) 被験者の概要

オンサイトの森林内において心理実験を行った。森林に対する知識レベルや態度をある程度揃えることで、後の結果の解釈および応用的な類推を容易にすることを狙い、被験者を当該演習林に関係する教職員と学生、計 15 名⁹⁾（男性 11 名 (37.4±7.58)、女性 4 名 (年齢 31.8±9.53)) として選出した。

*独立行政法人森林総合研究所 **東京大学大学院農学生命科学研究科附属演習林 ***山梨県環境科学研究所

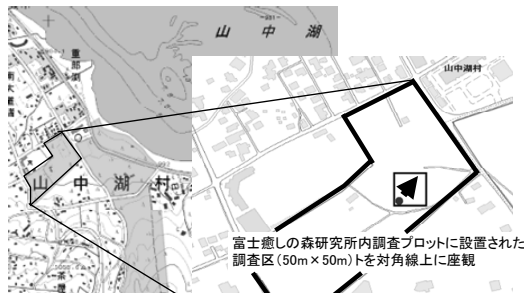


図-1 調査地位置図

表-1 調査地の林相の特徴

樹種	本数(本)	割合(%)	ha当たり胸高断面積合計(m ²)	胸高断面積割合(%)
カラマツ	94	31.23	31.97	66.2
ミズキ	49	16.28	4.86	10.06
シラビソ	22	7.31	0.89	1.84
マメザクラ	22	7.31	0.38	0.79
ミツバウツギ	16	5.32	0.31	0.64
アブラチャン	14	4.65	0.16	0.33
モミ	14	4.65	3.07	6.36
アカマツ	11	3.65	3.38	7.00
オオモミジ	9	2.99	0.35	0.73
カエデ	7	2.33	0.17	0.36
イロハカエデ	5	1.66	0.15	0.31
サクラ	5	1.66	0.13	0.27
その他	33	10.96	2.46	5.09

2) 調査地の概要

調査対象地は山梨県南都留郡山中湖村に位置する「東京大学大学院農学生命科学研究科附属演習林 富士癒しの森研究所(旧富士演習林)」内の実験プロットである(図-1)。プロット内の森林はカラマツを主体とし、ミズキ、シラビソなどが混交する良く手入れのされた針葉樹主体の針広混交林である(表-1)。なお、調査時の天候、平均気温、湿度、風速、照度、騒音レベルについて、開放時および遮蔽時のそれぞれに測定した¹⁰⁾(表-2)。

3) 調査票の概要

実験には、ROS (Restorative Outcome Scale), PANAS (Positive And Negative Affect Schedule), PRS (Perceived Restorativeness Scale) の三種類の調査票を用いた。いずれも心理学的な見地から、癒し効果を測定するための調査票であるが、今回のような研究目的を調べるために用いられた例はない。全て海外の環境・臨床心理学系の研究で開発・使用されたもので、妥当性、信頼性が確認された日本語版を使用した¹¹⁾¹²⁾¹³⁾。このうち、ROS はフィンランドの環境心理学者である Korpela ら¹⁴⁾¹⁵⁾が開発した調査票であり、6 項目から主観的な回復感を調査することができる。実験には Takayama ら¹¹⁾が信頼性・妥当性を確認した ROS 日本版(以降、単に“ROS”と表記)を使用した(表-3)。また、PANAS については、Watson ら¹⁶⁾¹⁷⁾によって開発された調査票であり、佐藤ら¹²⁾によって改訂された日本語版(以降、単に“PANAS”と表記)を使用した。PANAS は人間の代表的な感情反応(16 項目)について把握することで、ネガティブな感情(ネガティブ感情: 8 項目)およびポジティブな感情(ポジティブ感情: 8 項目)の側面から、感情の状態について測定することが可能な調査票であり、視覚刺激の有無により生じる感情状態の変化を捉えるのに適している(表-4)。さらに、PRS については、Kaplan ら¹⁸⁾の注意回復理論を基に Harting ら¹⁹⁾が作成した調査票を、芝田ら¹³⁾が日本語化および改訂した PRS 日本語版(以降、単に“PRS”と表記)を使用した(表-5)。PRS 日本語版は、26

表-2 調査地の森林環境¹⁰⁾

物理環境		開放時	遮蔽時
気温 [°C]	Ave.	17.2	19.0
	S.D.	2.51	2.36
相対湿度 [%]	Ave.	38.5	35.9
	S.D.	20.4	17.5
平均輻射温度 [°C]	Ave.	21.8	22.9
	S.D.	2.84	2.68
風速 [m/s]	Ave.	0.29	0.11
	S.D.	0.19	0.10
照度 [Lux]	Ave.	645.2	395.8
	S.D.	176.9	178.0
騒音 [dB]	Ave.	44.0	44.2
	S.D.	0.96	2.49



写真-1 開放時



写真-2 遮蔽時

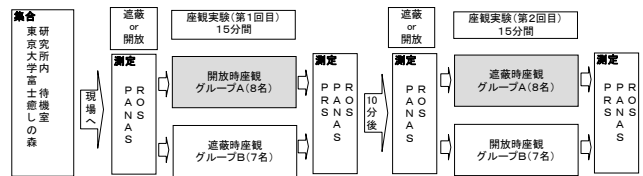


図-2 実験プロトコル等

の項目から構成される調査票で、特定の環境が精神的な注意力を回復させる程度を「逃避」、「魅了」、「まとまり」、「ゆとり」、「(環境と行動の間の) 適合性」から測定可能である。また、別途、「熟知度」、「好み」を測定できる。以上の 10 種類を測定指標とした。

(2) 測定及び分析の方法

1) 調査スケジュール

調査は 2013 年 5 月 7~9 日、13 日に実施した。各被験者は、調査日に富士癒しの森研究所内の待機室に集合し、実験の説明を受けた後、約 100m 離れた実験場所まで徒歩で移動した。

2) 測定の概要

実験は森林内で行われる最も基本的な活動として、座観活動を選択することにした。各被験者には、タープの壁面シートを開放(被験者の視点から直近の樹木までの距離: 約 5m/樹木密度: 1,172 本/ha)した森林風景のある状態(開放時)と、壁面シート(被験者の視点からの距離: 約 0.5m/色: アイボリー)を下ろした森林風景の見えない状態(遮蔽時)を交互に体験させた(写真-1, 2)。さらに開放-遮蔽の順番については、順番効果を相殺するために被験者ごとに順番を入れ替えた。被験者がお互いにコミュニケーションができないように、時間を開けて、開放時および遮蔽時において、単独でそれぞれ約 15 分の座観活動を行わせた。まず、開放時および遮蔽時の実験前に、オンサイトにて ROS と PANAS の二種類の調査票による調査を実施し、両実験終了後に現地で ROS, PANAS, PRS の三種類の調査票に対して被験者に回答を求めた(図-2)。

3) 分析方法

被験者ごとに、開放時および遮蔽時の各調査票に対する回答データを整理し、10 種類の測定指標ごとに得点を集計した。さらに、測定指標ごとに整理した全被験者の得点データを分析対象とした。PRS については、座観活動後の開放時と遮蔽時における測定指標ごとの得点のみを比較し、Wilcoxon signed-rank test を用いて統計的検定を行い、森林風景の有無が癒し効果にもたらす影響の特性について調べた(表-6~8)。ROS と PANAS については、二元配置の分散分析(Bonferroni correction 検定)を用いて、単純主効果と環境(開放時-遮蔽時)-活動(座観活動前-座観活動後)間の交互作用の有無について調べた(図-3~5, 表-7~8)。

3. 分析結果

(1) ROS

二元配置分散分析の結果、環境-活動間に有意(.028, p<.05)な交互作用があることが確認された。また、単純主効果として、開放時-遮蔽時の比較から、座観活動前には有意差はないが、座観活動後には開放時の方が遮蔽時よりも有意(.027, p<.05)に得点の高いことが確認された(図-3, 表-7~8)。一方、座観活動後

表-3 ROS の設問項目

設問内容	対応指標
1. 穏やかな落ち着いた気分である	主観的回復感
2. 集中力と周囲に対する注意力が高まっている。	〃
3. 毎日の日課に対して新たな意欲と活力を感じる。	〃
4. 元気を取り戻し、安らげてくつろいだ気分である。	〃
5. 日々の心配事に煩わされることがない。	〃
6. 頭がすっきりしている。	〃

※7件法(1~7)にて測定

表-4 PANAS の設問項目

設問内容	対応指標	設問内容	対応指標
1. びびりした	Negative	9. 活気のある	Positive
2. おびえた	〃	10. 誇らしい	〃
3. うろたえた	〃	11. 強気な	〃
4. 心配した	〃	12. 気合の入った	〃
5. 苦悩した	〃	13. きっぱりとした	〃
6. びりびりした	〃	14. わくわくした	〃
7. 恥じた	〃	15. 機敏な	〃
8. いらだつた	〃	16. 熱狂した	〃

※7件法(1~7)にて測定

表-5 PRS の設問項目

設問内容	対応指標
1. 余計な邪魔の入らない場所である	逃避 (Being away)
2. ものの配置に秩序があってわかりやすい	まとまり (Coherence)
3. ここでは気の向かないことをやなくてもよい	適合 (Compatibility)
4. 魅力的な場所である	魅了 (Fascination)
5. ぼーっとできる場所である	逃避
6. 日常から解放されたように感じられる	逃避
7. 興味深い出来事がたくさん起こっている	魅了
8. すべての物事が互いに違和感なくなじんでいる	まとまり
9. 色々と面倒なことから逃れられる	逃避
10. 広く見所の多い場所である	ゆとり (Scope)
11. やらなくてはいけなことを考えずに済む	逃避
12. 好奇心をかき立てられる	魅了
13. 自分の性(しよ)に合った場所である	適合
14. どこまでも広がっているようだ	ゆとり
15. やりたいことがすぐできる場所である	適合
16. どこに何があるのかよくわかっている	適合
17. 色々な発見がありそうだ	魅了
18. よく知っている場所である	熟知度 (Familiarity)
19. 色々なものに興味を引かれる	魅了
20. どこに何があるのかわかりやすい	まとまり
21. ここだけでひとつの世界ができあがっているようだ	ゆとり
22. ここで活動は楽しいものばかりだ	適合
23. とても広々とした感じがする	ゆとり
24. すべてのものに決まった場所があるようだ	まとまり
25. 好きな場所である	好み (Preference)
26. 今までに行ったことのあるどの場所よりも、この場所の方が好きだ	好み

※11件法(0~10)にて測定

の比較から、遮蔽時の ROS 得点に有意差はなかったが、開放時には座観活動後の方が座観活動前よりも有意 (.003, $p<.01$) に得点が高いことが確認された (図-3, 表-7~8)。

(2) PANAS

二元配置の分散分析の結果、「ネガティブ感情」、「ポジティブ感情」とともに、環境-活動間に有意な交互作用は確認されなかった。また、単純主効果について、開放時-遮蔽時の比較を行ったところ、「ネガティブ感情」については、座観活動前で有意差がなく、座観活動後についても有意差はなかった。またこれは「ポジティブ感情」についても同様であった。一方、座観活動前-座観活動後を比較したところ、「ネガティブ感情」について、開放時は遮蔽時に比してやや低下する傾向にあったが、開放時および遮蔽時とも座観活動前後には有意差がなかった (図-4, 表-7~8)。また、「ポジティブ感情」については、開放時および遮蔽時とも低下傾向にあったが、遮蔽時には座観活動後に有意 (.008, $p<.01$) に低下したのに対して、開放時 (.054, n.s.)には低下傾向が確認される

に留まった (図-5, 表-7~8)。

(3) PRS

PRS は開放時および遮蔽時の座観後のみ調査を行ったことから、座観後についてのみ比較を行った。その結果、「逃避」、「魅了」、「ゆとり」、「適合性」、「好ましさ」については、開放時の方が遮蔽時よりも高得点であり、それぞれ有意差 (「逃避」.025, $p<.05$; 「魅了」.001, $p<.01$; 「ゆとり」.002, $p<.01$, 「適合性」.001, $p<.01$; 「好ましさ」.003, $p<.01$) が確認された (表-6~8)。一方、「まとまり」と「熟知度」については、その他の指標と同様に、開放時の方が遮蔽時よりも高得点であったが、開放時-遮蔽時の座観後の比較において、有意差は確認されなかった (表-6~8)。

4. 考察

(1) ROS

「主観的回復感」については、環境-活動間に有意な交互作用が確認された。これは、開放および遮蔽という環境の相違と椅子に寄与したことを意味している。一方、単純主効果の面からも、開放時-遮蔽時、座観活動前-座観活動後の両方の比較において有意差が確認されており、それぞれの要因が被験者の「主観的回復感」を上昇させたことを担保している。したがって、「主観的回復感」については、視覚的に森林が見えること、および座ることそれぞれが「主観的回復感」を上昇させる要因になり得ること、また、その二つが複合的に被験者に作用し、主観的な回復感の上昇をもたらしたものと考えられる。

(2) PANAS

「ネガティブ感情」/「ポジティブ感情」については、ともに環境-活動間に有意な交互作用は確認されなかった。また、「ネガティブ感情」においては、開放時-遮蔽時または座観活動前-座観活動後の間に統計上の差異は見出せなかったため、今回の実験条件は「ネガティブ感情」に与える影響は少ないものと思われた。一方、「ポジティブ感情」については、開放および遮蔽の違いによる差異は確認できなかったが、座観活動前後において、遮蔽時には有意 ($p<.01$) な低下が、開放時には低下傾向 ($p<.06$) のあることが確認された (図-4~5, 表-7~8)。これについて、環境-活動間に有意な交互作用が確認されず、開放時-遮蔽時に有意差がないことや、PANAS の「ポジティブ感情」の設問項目から解釈するに、心理的な活性度が低下したと考えるよりも、15分間椅子に座るとい活動が、開放時・遮蔽時のいずれの環境においても、被験者に心理的に落ち着きをもたらした結果と思われる。

(3) PRS

注意回復力 (PRS) に関する各測定指標については、「逃避」、「魅了」、「ゆとり」、「適合性」について、開放時の方がそれぞれの得点が有意に高いことから、開放時の方が注意回復力を高める環境であったといえる。また、「好ましさ」が有意に高いことから、開放時の方が好まれる環境のセッティングであったこと、「熟知度」に有意差がないことから、開放と遮蔽を行ったことで、被験者の場所の認知に極端な違和感をもたらさなかったことなどが明

【環境セッティング × 座観活動前後】

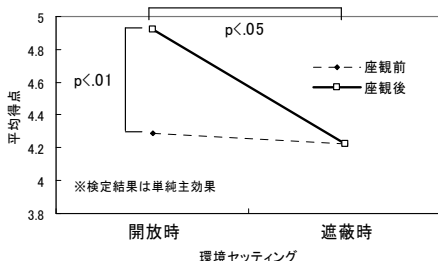


図-3 単純主効果 (主観的回復感)

【環境セッティング × 座観活動前後】

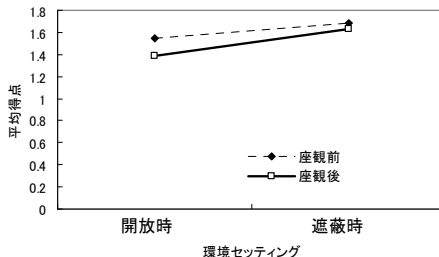


図-4 単純主効果 (ネガティブ感情)

【環境セッティング × 座観活動前後】

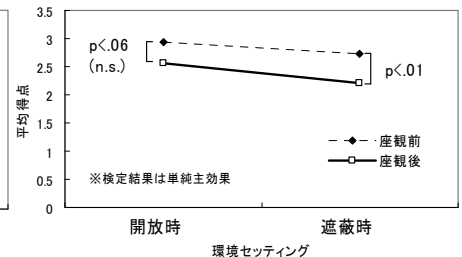


図-5 単純主効果 (ポジティブ感情)

表一六 分析結果 (注意回復力・その他)

測定範囲	測定指標	開放時	遮蔽時	有意差
注意回復力	逃避	Ave. 34.2 S.D. 5.98	28 8.59	p<0.05
	魅了	Ave. 35.1 S.D. 6.30	20.3 9.10	p<0.01
	まとまり	Ave. 20.3 S.D. 4.27	19.1 4.26	n.s.
	ゆとり	Ave. 22.7 S.D. 5.85	13.7 6.13	p<0.01
	適合性	Ave. 27.5 S.D. 4.19	20.6 4.19	p<0.01
	その他	Ave. 5.2 S.D. 2.83	4.1 3.09	n.s.
その他	好ましさ	Ave. 11.7 S.D. 2.23	7.3 4.25	p<0.01

Wilcoxon signed-rank test

らかになったといえる。まとめていえば、開放時および遮蔽時で熟知度は変わらないが、開放時の方が好ましく、注意回復力が上昇するような環境セッティングだったことを示唆した結果と思われる。

(4) 総合

まず、森林の風景が見えるか否かに関わらず、森林の中で約15分座ると、主観的な回復感が上昇し、落ち着いた感情状態になる。次に、森林の風景が見えている環境セッティングでは、そうでないセッティングと比べ、好まれ、注意回復力と主観的な回復感が上昇する。さらに森林風景が見えていること、森林内で座観することの両方の条件が揃うことで、それらが交互作用をもたらす主観的な回復感が高まる。このような結果は、室内実験で森林の聴覚刺激の提示だけでなく、視覚刺激の提示のあった方が、交感神経活動が鎮静化するため、より生理的な癒し効果が高いことを報告した森川ら²⁰⁾の成果とも合致し、妥当な結論だといえる。

これを施設計画の改善に応用する立場から考える。風景の有無に関わらず、森林内で座るという行為によって、主観的な回復感や感情状態の改善をもたらされるという結果から、たとえば、自宅などのプライベートな空間や、病院や商業施設などのパブリックな空間において、仮に森林風景の再現が難しい場合であっても、人工機器等によって森林内の環境音やフィトンチッドなどの匂いを再現し、そこに座ってその環境を満喫することで、ある一定の心理的な癒し効果を楽しむことが可能になるものと思われる。また、その一方で、森林の風景が見える環境セッティングは、そうでない場合と比して、好まれ、高い注意回復力および主観的な回復感をもたらす可能性がある。したがって、もし人工環境で森林風景等の再現が可能な場合には、現場の状況に合った方法で森林の風景を創出し、音や匂い、木の感触などとともに提供することができれば、心理的な癒し効果をさらに高めることが可能になる。

5. おわりに

本研究では、計画および設計上の要請に応えるため、環境認知や判断において、五感のうち最も優位性が高いとされる視覚に着目し、実際の森林内で視覚刺激(森林風景)が遮蔽された場合に、開放時と比較して癒し効果にどのような差異が生じるのかについて心理的な観点から明らかにすること等を研究目的とした。ROS, PANAS, PRS を用いて、オンサイト実験を行った結果、①森林風景が見えるか否かに関わらず、森林の中で15分程度座ると、主観的な回復感が上昇し、落ち着いた感情状態になる。②森林風景が見えている環境セッティングは、そうでないセッティングと比べ、好まれ、注意回復力と主観的な回復感が高い。③森林風景が見えていること、森林内で座観することの両方の条件が揃うことによって交互作用が生じ、主観的な回復感が高まることが明らかにされ、さらに施設計画への応用方法についても提案を行った。

一方、今後の課題として、まず、実験の設計上、被験者が当該演習林に関わる教職員および学生であったため、森林および調査対象地に対する感性や捉え方にバイアスが存在する可能性は否定できない。したがって、その点については留意して結果の解釈を行う必要がある。さらに今後は、実際の森林管理と結び付けて考えるためにも、今回の実験のような森林風景の有無という極端な

表一七 結果整理 (その1)

指標名	実施時	測定項目	開放時/遮蔽時 (環境セッティング:単純主効果)	開放時/遮蔽時 (Bonferroni correction またはWilcoxon signed-rank test)	
ROS	座観活動前	主観的な回復感	開放時>遮蔽時 (n.s.)	n.s.	
	座観活動後	主観的な回復感	開放時>遮蔽時 (p<0.05)	p<0.01	
PANAS	座観活動前	ネガティブ感情	開放時>遮蔽時 (n.s.)	n.s.	
	座観活動後	ネガティブ感情	開放時>遮蔽時 (n.s.)	n.s.	
PRS	座観活動後	逃避	—	開放時>遮蔽時 (p<0.05)	
		魅了	—	開放時>遮蔽時 (p<0.01)	
		まとまり	—	開放時>遮蔽時 (n.s.)	
		ゆとり	—	開放時>遮蔽時 (p<0.01)	
		適合性	—	開放時>遮蔽時 (p<0.01)	
		熟知度	—	開放時>遮蔽時 (n.s.)	
		好ましさ	—	開放時>遮蔽時 (p<0.01)	
		その他	—	—	—
		その他	—	—	—
		その他	—	—	—

表一八 結果整理 (その2)

指標名	実施時	測定項目	座観活動前/座観活動後 (活動前後:単純主効果)	座観活動前/座観活動後 (有意差:Bonferroni correction)	交互作用 (環境セッティング-活動前後)
ROS	開放時	主観的な回復感	座観活動後>座観活動前 (p<0.01)	p<0.01	あり (p<0.05)
	遮蔽時	主観的な回復感	座観活動後=座観活動前 (n.s.)	n.s.	なし (n.s.)
PANAS	開放時	ネガティブ感情	座観活動後>座観活動前 (n.s.)	n.s.	なし (n.s.)
	遮蔽時	ネガティブ感情	座観活動後>座観活動前 (n.s.)	n.s.	なし (n.s.)

セッティングではなく、森林の樹木密度や胸高断面積直径等を指標とし、施業によってそれらの構造を変化させた場合に、被験者の癒し効果にもたらす影響について調べることが必要である。

謝辞:東京大学大学院付属演習林富士癒しの森研究所の村瀬一隆氏および西山教雄氏、同所長の浅野友子氏、同演習林教育センターの後藤晋氏、山梨県環境科学研究所の遠藤淳子氏、被験者となって下さった皆様、研究費の助成を受けた公益財団法人山口育英奨学会に心より感謝申し上げます。

補注及び引用文献

- 1)宮崎良文(2003):森林浴のなごみ:文藝春秋、東京、180pp
- 2)Li, Q., Morimoto, K., Nakadai, A., Inagaki, H. et al. (2008) : Forest bathing enhances human natural immunity. *Journal of Immunopathology & Pharmacology*, 20(2 Suppl 2), 3-8
- 3)朴 範鏡・平野秀樹・香川隆英・宮崎良文 (2007) : 森林セラピーの生理的効果-全国24箇所での森林セラピー実験から-。日本衛生学雑誌, 62(2), 277-280
- 4)総谷珠美 (2007) : 森林セラピーの心理的リラックス効果: 農林水産技術研究ジャーナル, 30(7), 20-23
- 5)森田えみ・内藤真理子・川合紗世・岡田理恵子・銀 光・若井建志・浜島信之 (2012) : セロトニントランスポーター遺伝子多型 (5HTTLPR) による個人差を考慮した森林散策頻度とメンタルヘルスの関連: 日本森林学会大会発表データベース, J01
- 6)高山範理(2012) : エビデンスからみた森林浴のストレス低減効果と今後の展開: 新興医学出版社、東京、97pp
- 7)藤澤 翠・高山範理・森川 岳・香川隆英 (2012) : 森林内の光環境が視覚的にもたらす生理的効果と主観評価に関する検討: 環境情報科学学術研究論文集, 26, 103-106
- 8) Zube, E.H. (1982) : *Landscape Perception - Research, Application and Theory* : Landscape Planning, 9, 1-33
- 9) 高山範理・香川隆英・総谷珠美・朴 範鏡・恒次祐子・大石康彦・平野秀樹・宮崎良文 (2005) : 森林浴における光温熱環境の快適性に関する研究: ランドスケープ研究, 68(5), 819-824
- 10) 温冷感について、7段階のSD法による主観評価を実施したところ、開放地は「やや涼しい」適温帯は「どちらでもない」という評価が得られていた。すなわち、それぞれ一定程度の温熱環境のみ快適性担保されていたといえる。
- 11) Takayama, N., Lee, J., Tsunetsugu, Y., Park, B.J., Li, Q., Tyrvaänen, L., Kagawa, T., Miyazaki, Y. (2012) : Psychological Stress Reduction Effect of Forest Environment -Results of Field Experiment by Some Psychological Indexes at 4 Sites of Japan : Proceedings of IUFRO - Forests for People 2012, Tirol, Austria.
- 12) 佐藤 徳・安田朝子 (2001) : 日本語版 PANAS の作成: 性格心理学研究, 9(2), 138-139
- 13) 芝田征司・畑 倫子(2007) : 日本語版 Perceived Restorativeness Scale (PRS) の作成とその妥当性の検討: 人間・環境学会誌, 第21号, 1-10
- 14) Korpele, K., Ylén, M., Tyrvaänen, L., and Silvennoinen, H. (2008) : Determinants of restorative experiences in everyday favorite places. *Health and Place*, 14, 636-652
- 15) Korpele, K., Ylén, M., Tyrvaänen, L., and Silvennoinen, H. (2010) : Favorite green, waterside and urban environments, restorative experiences and perceived health in Finland. *Health Promotion International*, 25, 200-209
- 16) Watson, D., Clark, L.A., and Carey, G. (1988) : Positive and negative affectivity and their relation to anxiety and depressive disorders. *Journal of Abnormal Psychology*, 97, 346-353
- 17) Watson, D., Clark, L.A., and Tellegen, A. (1988) : Development and validation of brief measures of positive and negative affect-The PANAS Scales : *Journal of Personality and Social Psychology*, 47, 1063-1070
- 18) Kaplan, R., Kaplan, S. (1989) : *The experience of nature - A psychological perspective* : Cambridge University Press, New York, 340pp
- 19) Harting, T., Kaiser, F.G., Bowler, P.A. (1997) : Further development of a measure of perceived environmental restorativeness (working paper No.5) : Uppsala university, Uppsala, 19pp
- 20) 森川 岳・高山範理・香川隆英 (2010) : 森林および都市由来の視覚・聴覚刺激が生体にかぼす影響: 日本森林学会学術論文集, 121, 366