

## 木漏れ日の静止映像等による心理的ストレス低減効果に及ぼす印象評価・個人特性の影響

Influence of Subjective Appraisal and Personality and Other Traits to Psychological Stress Reduction Effect Caused by "Sunshine Filtering Through Foliage" in the Forest Picture

高山 範理\* 藤澤 翠\*\* 荒牧 まりさ\*\*\* 森川 岳\*

Norimasa TAKAYAMA Midori FUJISAWA Marisa ARAMAKI Takeshi MORIKAWA

**Abstract :** The purpose of this study was to clarify; 1) the psychological stress reduction effect (PSRE) that "sunshine filtering through foliage (SFTF)" brings visually, 2) the relation between the effect and the subjective appraisal (SA) of the forest environment otherwise the personality and other traits (PAOT), 3) the system of PAOT- SA- PSRE based on Lazarus's acting stress model. We showed 2 images such as photos with and without SFTF in the forest as a simulation for 17 subjects, and examined the change in the psychological feelings (POMS; 3-times) by some indexes (PSRE and SA (SD Method; twice)) for each stimulation before and after the experiment in an artificial weather room. As a result, in comparison the presence of SFTF stimulation with the control, it was clarified that "Tension-Anxiety" and "Fatigue" significantly decreased with the control. In comparison the presence of SFTF stimulation with the other, "Vigor" was significantly higher than that of the absence of SFTF otherwise "Tension-Anxiety" was significantly lower. Furthermore, some evaluation indexes of the SA related to PARE received from the both of SFTF, and those evaluation indexes were affected by the respondents' PAOT such as "Extraversion" and so on.

**Keywords :** *Sunshine Filtering Through Foliage, Sense of sight, Physiological stress reduction effect, Subjective appraisal, Personality and other traits*

**キーワード :** 木漏れ日, 視覚, 心理的ストレス低減効果, 印象評価, 個人特性

### 1. はじめに

森林浴（森林環境内を逍遙することで、心身の健康状態の維持・増進を達成しようとする手段）に関連する研究は、近年の測定技術の高度化、機材の精緻化・軽量化などが進展し、実地での実験が可能になったこともあり、医学・生理的、心理的な側面からその時々の実地に応じて、心身のストレスを低減させる効果（ストレス低減効果）が検証されている<sup>1)</sup>。ところが、森林環境を構成する個別の環境要因（たとえば、音や温熱環境）と、それらから人間が受けるストレス低減効果との関係については、実地を対象とした研究ではほとんど扱われてこなかった。これには、初期の関連研究の多くが、そもそも、“本当に森林浴には医学・生理的、心理的なストレス低減効果が存在するのか”を現場で明らかにすることに強い関心を持っていたため、森林環境を抽象化してひとつの概念として扱う必要があったことや、森林環境があまりに多くの要素から形成されるために、実地で特定の環境要因を切り出して測定し、それが利用者のストレス低減効果への影響を調べるという方法が困難であり、あまり現実的でなかったことが主な理由として挙げられよう。

しかし、そのような状況にも関わらず、森林環境の特定の環境要因と、それらが利用者を与える影響に座視しておこなわれた野心的な試みが幾つかある。たとえば、夏季の里山林でその光環境と温熱環境とが与える癒し効果について調べた高山ら<sup>2)</sup>、森林環境の照度と心理的評価における明るさ、快適さとの関係を調べた藤澤ら<sup>3)</sup>の報告、森林内の園路における光環境が人間の生理及び心理に与える影響を調べた林ほか<sup>4)</sup>の報告などがその主な代表例であろう。しかし、森林環境は天候、植生、人為の介入度合いなど、多変量の環境要因から複合的に決定されるのが普通であり、常に利用者に体験される環境セッティングは本来的に苟且である。したがって、実地での調査には、被験者へ提示する刺激の同一性に限界があり、本当に被験者が同じ刺激を経験したのかという点（刺激の普遍性）に疑問が残る。ま

た、それを看過するとしても、一回性の強い実地で得られた測定データを基にした分析結果を、そのまま他の森林環境への応用できるかという点（結果の応用可能性）にも限界がある。したがって、ストレス低減効果に関与する代表的な環境要因を絞り込み、室内実験をおこなうことで、前述の刺激の普遍性、結果の応用可能性を補完する必要がある。

一方、代表的な環境要因の絞り込みという面では、森林環境が明るいこと、木漏れ日があることなどが森林環境の評価を高めることなど、森林環境において、光環境のプライオリティが高いことを上田ら<sup>5)</sup>、高山ら<sup>6)</sup>が示唆している。さらに藤澤ら<sup>7)</sup>は、光環境を紡ぐ陽斑に 1/f ゆらぎ特性があることを明らかにした上で、心理的なストレス低減効果があることを示唆している。また、児玉ら<sup>8)</sup>や熊倉ら<sup>9)</sup>が、木漏れ日を操作可能な環境要因のひとつとして論じている。したがって、林内に太陽光が差し込むことによってできる陽斑を中心とした、樹冠や葉が風や太陽高度の変化によって生じるチラチラ光＝木漏れ日<sup>7)</sup>は実地における施業および管理によって、その創出や維持管理が可能な森林環境の代表的な環境要因のひとつだといえるだろう。そこで、本研究では、木漏れ日を森林環境の代表的な環境要因として扱うこととし、「木漏れ日」＝木漏れ日それ自体およびその存在を担保する森林環境として定義した。また、本研究では、特に、POMSによって測定される心理的な気分の状態の改善効果を心理的なストレス低減効果のひとつとして捉える事とし、以降、心理的ストレス低減効果として定義して本研究で用いることにした。

また、心理的な側面に着目した理由は、実際の森林浴に係るプログラムや環境の整備をおこなう際は、言語により得られる心理的な知見は、解釈が容易で、意匠や計画に反映しやすく、直接的に創造に寄与する知見として、医学・生理学的な知見よりも遙かに有用であると考えたことに由来する。

このように、木漏れ日が心理的ストレス低減効果に与える影

\*独立行政法人森林総合研究所

\*\*神奈川県西湘地域県政総合センター

\*\*\*環境省自然環境局

響を調べることに加えて、効果に関わる森林環境の評価要因、さらにそれに影響を及ぼす人間側の特性との関係を調べておくことは、多様な利用者に効果的な森林浴を楽しんでもらえる森林環境の整備には不可欠であり、また今後の関連研究に対する道標になるだろう。

以上の理由により、本研究では、森林環境を構成する代表的な環境要因として、特に、「木漏れ日」に着目し、また人間の五感の中から、特に多くの情報を処理している視覚に着目することで、①「木漏れ日」が視覚的にもたらす心理的ストレス低減効果について明らかにし、②その効果と森林環境の印象評価、および印象評価と個人特性との関連について明らかにすることで、③個人特性-印象評価-ストレス低減効果の一連の系について試行的に整理する。

## 2. 研究の方法

### (1) 実験概要

#### 1) 実験室の設定

実験は、個人情報の保護の点などから、(独)森林総合研究所の倫理審査委員会の認可を受けて実施した。実験環境は室温 23 度、湿度 50%，室内の照度 100lx に設定された人工気象室において、体格 50inch の大型液晶スクリーンを用いて実施した。

#### 2) 視覚刺激

刺激はほぼ構図が同じで、画像全体の輝度を等しく調整した<sup>22)</sup>、木漏れ日が森林環境内の地面に明確に写り込んだ静止画像 = 「木漏れ日」あり (撮影時 4,850lux : 写真-1) と、全くない静止画像 = 「木漏れ日」なし (撮影時 3,080lux : 写真-2) を準備した<sup>23)</sup>。なお、両刺激の撮影は晴天時に焦点距離 35mm (画角 62 度) で撮影し、画角をできるだけ等しくするため、被験者の頭部がスクリーンから約 1.1m の距離になるように椅子をセットした。また、聴覚的刺激として森林内の環境音 (44



写真-1 「木漏れ日」ありの静止画像



写真-2 「木漏れ日」なしの静止画像

dB) を準備した。

#### 3) 被験者

女性特有の月経周期の影響によってホルモンバランスに変化することで生じる心理的バイアスや年齢幅などの属性差を極力排除するため、被験者は、健康で特定のアレルギーを持たない 20 代前半の農学系および工学系の筑波大学の学部及び大学院に通学する男子学生に限定した。また、実験方法の関係上<sup>10)</sup>、先行研究<sup>11)12)</sup>を参考に、被験者数を 17 名とした。

### (2) 測定方法および実験手順

#### 1) 心理的ストレス低減効果

「木漏れ日」のあり/なしの刺激の提示前後における安静時の被験者の気分の状態の変化を調べるため、心理調査をおこなった。まず、被験者に刺激を提示する前の安静時に 1 回目の POMS (コントロール) をおこなった。さらに両刺激の提示後 (「木漏れ日」あり, 「木漏れ日」なし) に、実験後の変化を調べるため、再度 POMS を用いて被験者の気分の状態を計 3 回調べた。

#### 2) 印象評価

SD 法 (Semantic Differential method) を用いて、「木漏れ日」のあり/なしの 2 つの刺激を提示後に、両刺激に対して印象評価を求めた。25 種類の形容詞対を評価尺度として、7 段階のスケール (-3, -2, -1, 0, 1, 2, 3) を用いた。SD 法に用いた評価尺度は、これまでに高山ら<sup>24)</sup>によって森林浴研究において森林環境を評価するのにふさわしい尺度として厳選された形容詞対を用いた。

#### 3) 個人特性

一般に個人特性という場合には、多様な解釈が可能であるが、本研究では、既往研究<sup>24)</sup>によって重要性が指摘されている、①個人的背景および経験 (プロフィールアンケート)、②性格特性 (Neo-FFI)、③自己効力感 (GSES)、④価値観および関心 (TBS-Test) の 4 つの観点 (計 14 指標) に着目して調査をお

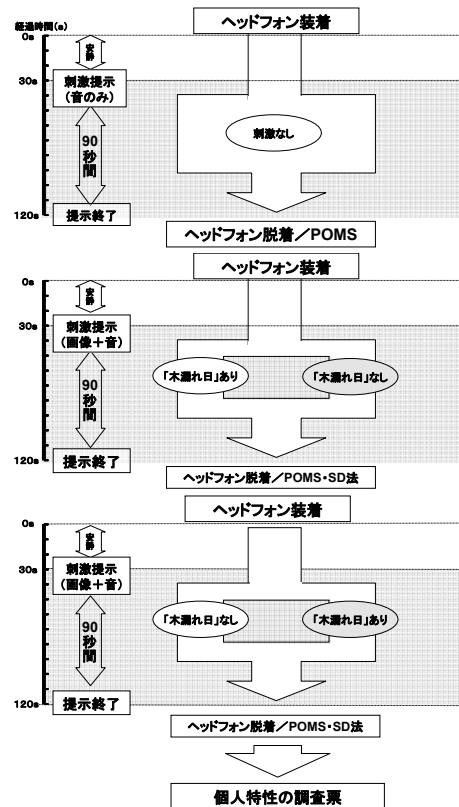


図-1 室内実験の流れ

表-1 個人特性の調査票と指標および概要

個人特性の調査票	調査の目的	個人特性の指標	概要
プロフィール調査票	調査対象者の森林に対する好みや居住地の自然環境などの個人的な経験や履歴等を調べる	森林が好きかどうか 森林に対する興味 森林に対する知識量	1:非常に嫌い、2:嫌い、3やや嫌い、4:どちらでもない、5:やや好き、6:好き、7:非常に好き、として得点化 1:全くない、2:ほとんどない、3:やや興味がある、4:興味がある、5:非常に興味がある、として得点化 1:知識がない、2:あまり知識がない、3:どちらでもない、4:ある程度知識がある、5:非常に知識がある、として得点化
Neo-FFI (Neo Five Factor Inventory)	調査対象者の人格特性について把握する	神経症傾向 外向性 開放性 調和性	健康な人の人格特性を測定するために、臨床の現場などで用いられる。人格の5つの主要な次元である神経症傾向 (Neuroticism)、外向性 (Extraversion)、開放性 (Openness)、調和性 (Agreeableness)、誠実性 (Conscientiousness)の5尺度を60項目・5件法によって測定する
GSES (General Self-Efficacy Scale)	調査対象者の自己効力感に関する考え方を把握する	誠実性	失敗に対する不安 行動の積極性
TBS-test (Thompson and Barton Scale -test)	調査対象者の環境価値観、関心度について把握する	能力の社会的地位付け	16項目かつ2件の調査票によって、「行動の積極性」、「失敗に対する不安」、「能力の社会的地位づけ」の3尺度から自己効力感(Self-Efficacy)を調べる
		生息系中心主義性 人間中心主義性 環境無関心	3つの環境尺度が設定されており、25の設問に7段階の尺度(1:非常にあてはまらない~7:非常にあてはまる)で回答を求め、環境に対する関心度と環境価値観について調べる

こなうことにした(表-1)。

・プロフィールアンケート：森林との関係性の履歴について調べるために、表-1に示す3指標を訪ねる質問紙を作成し、各調査対象者に回答を求めた。

・Neo-FFI：Neo-FFI (Neo Five Factor Inventory) とは、健康な人の性格特性を測定するために、臨床の現場で用いられる調査票である。表-1に示す5指標を60項目、5件法によって測定する。本研究では、下仲ら<sup>13)</sup>によって信頼性および妥当性が確認された日本語版を用いた。

・GSES：GSES (General Self-Efficacy Scale) は、Bandura<sup>14)</sup>によって提唱された概念に由来する。本来、Self-Efficacyとは、自分自身がやりたいと思っていることの実現可能性に関する知識、あるいは自分にはこのようなことがここまではできるであろうという考えである。GSESは坂野ら<sup>15)</sup>による様々な実験から、これまでに十分な妥当性が検証されている。表-1に示す3指標から説明される。

・TBS-Test：TBS-Test (Thompson and Barton Scale -Test) は、Thompsonら<sup>16)</sup>によって開発され、北欧のKaltenbornら<sup>17)</sup>や、米国のSchultzら<sup>18)</sup>といった研究者によって用いられており、国内では高山ら<sup>19)</sup>がその有用性を示している。表-1に示す3つの環境指標が設定されている。

4) 実験手順

実験は、①被験者にヘッドフォンを装着させ、人工気象室内の大型スクリーンの前に置いた椅子に座らせた。スクリーンの電源は入れ、何も映さない状態で、室内を消灯(被験者の眼の位置で0.2lux)し、森林環境音<sup>23)</sup>のみを聞かせて、開眼で120秒間安静にさせた。②次に、実験前の気分の状態(コントロール)を調べるため、室内を点灯して、ヘッドフォンを取らせ、POMS(気分プロフィール調査)を用いて、気分の状態の調査

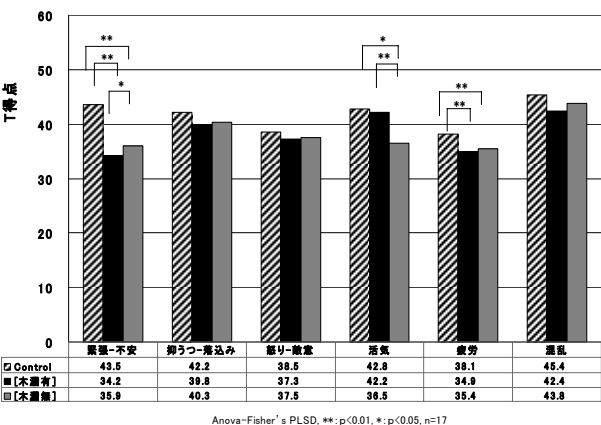


図-2 「木漏れ日」あり(「木漏れ日」なし)・「木漏れ日」なし(「木漏れ日」なし)・コントロール間におけるPOMS得点の比較

をおこなった。③さらに3分後に、再度ヘッドフォンを装着させ、室内の明りを消し、30秒後に「木漏れ日」あり(4.1lux)なし(3.8lux)の両刺激を同一の森林環境音と併せて90秒被験者に提示し、POMS・SD法を用いた調査をおこなった。刺激は3分間の休憩を挟んで被験者毎に交互に入れ替えて提示し、全体として刺激の提示順番によって結果の偏りがなくなるように配慮した(図-1)。⑤終了後に控え室にて個人特性を調べる調査票に回答を求めた。

(3) 分析方法

本研究では、リチャード・S・ラザルスの代理ストレスモデルを援用する。このモデルでは、刺激(外的刺激)→外的刺激の主観的評定(認知評定の過程)→感情反応(心理的ストレス反応)という系が提示されている<sup>20)</sup>。また、ラザルスが認知的評定に影響を与える要因として、性格特性を想定していることも良く知られるところであり<sup>24)</sup>、本研究では、一定の刺激に対する性格特性を拡張した個人特性→印象評価→心理的ストレス低減効果という系を想定することとした。

まず、「木漏れ日」のある森林環境がもたらす心理的ストレス低減効果を調べるため、①POMSの結果を尺度ごとに、コントロールと「木漏れ日」あり、「木漏れ日」なしの3群で分散分析(Anova)を行い、さらにFisher's PLSDにより、群間の多重比較を行った。

次に、②印象評価の結果を、評価尺度(形容詞対)ごとに、「木漏れ日」ありとなしの間でWilcoxonの符号付順位検定にて比較した。

さらに、③印象評価の評価尺度ごとの比較をおこない、両刺激間で有意差のあった尺度を抽出し、POMSの各尺度において、「木漏れ日」ありから「木漏れ日」なしの得点を減じた差分を従属変数に、印象評価の「木漏れ日」ありから「木漏れ日」なしの各評価尺度の得点を減じた差分を独立変数にして、ステップワイズ法<sup>20)</sup>を用いた重回帰分析をおこなうことで、「木漏れ日」の有無による心理的ストレス低減効果と森林環境の印象評価の関連について調べた<sup>21)</sup>。また、森林環境の印象評価は被験者側の多様性が反映されることを考えると、多様な利用者にも効果的な森林浴を楽しんでもらえる森林環境の整備を行うためには、個人特性→印象評価→心理的ストレス低減効果の一連の系を把握しておくことが不可欠だろう。

そこで、④個人特性の指標を被験者ごとに整理して、両刺激間に有意差のあった各評価尺度において、印象評価の「木漏れ日」ありから「木漏れ日」なしの得点を減じた差分を従属変数に、14種の個人特性の指標を独立変数にして、ステップワイズ法を用いた重回帰分析をおこない森林環境の印象評価と個人特性との関連について調べた。

⑤以上の手続きで各分析をおこない、最終的に個人特性→印象評価→心理的ストレス低減効果の系についての論的分析をおこなった。

3. 結果と考察

(1) 心理的ストレス低減効果の特徴

「木漏れ日」あり・「木漏れ日」なし・コントロールにおけるPOMSの各尺度の比較結果を図-2に記載した。

まず、「木漏れ日」ありとコントロール(平常状態)の比較では、「木漏れ日」ありではコントロールよりも「緊張-不安」の気分状態が有意に下がった。また、「疲労」の気分状態が有意に下がった。すなわち、「木漏れ日」ありを見た時には平常状態に比較して、緊張感・不安感、疲労感を改善するというストレス低減効果があることが確認された。

一方、「木漏れ日」に着目して比較をおこなうと、「木漏れ日」

表-2 [木漏れ日]と[木漏れ無]の印象評価の比較

形容詞対 (上段:1点~下段:7点)	[木漏れ有]	[木漏れ無]	得点差 ([木漏れ有]-[木漏れ無])	検定
明るい-暗い	2.18	2.94	-0.765	*
開放的な-閉鎖的な	2.18	3.00	-0.824	**
人工的な-自然な	4.82	5.53	-0.706	*
匂いのある-匂いのない	3.88	3.76	0.118	
活気のない-活気のある	4.94	4.29	0.647	*
快適な-不快な	2.29	2.53	-0.235	
静かな-さわがしい	3.06	2.65	0.412	
みにくい-美しい	5.59	5.35	0.235	
いい音のする-いやな音のする	2.47	2.35	0.118	
親しみやすい-親みにくい	2.29	2.65	-0.353	
うっとうしい-さわやかな	5.76	4.94	0.824	*
整然とした-雑然とした	2.71	3.88	-1.176	**
暖かい-涼しい	3.71	4.59	-0.882	*
不安な-安心な	5.35	4.88	0.471	
光の眼にやさしい -光の眼にまぶしい	2.59	2.88	-0.294	
開放とした-うっとうとした	3.53	3.53	0.000	
平面的な-立体的な	4.88	5.00	-0.118	
覚醒的な-鎮静的な	4.53	5.06	-0.529	
神聖な-俗な	3.53	3.35	0.176	
いい匂いがする -いやな匂いがする	3.12	3.24	-0.118	
嫌いな-好きな	5.88	5.53	0.353	
そわそわした-落ち着く	5.59	5.29	0.294	
乾燥した-じめじめとした	3.82	4.18	-0.353	
一般的な-個性的な	3.06	3.53	-0.471	
健康的な-不健康な	2.18	2.82	-0.647	*

Wilcoxon符号付き順位検定, \*\*: $p<0.01$ , \*: $p<0.05$ ,  $n=17$

ありは、「木漏れ日」なしよりも「緊張-不安」の気分状態が有意に低く、「活気」の気分状態が有意に高かった。すなわち、同じような森林環境であっても、木漏れ日のある森林環境の場合には、「活気」感維持されつつも、緊張感・不安感を木漏れ日のない森林環境の場合よりも改善する点でストレス改善効果が高いと考えられた。

(2) 心理的ストレス低減効果-印象評価の関係

1) 「木漏れ日」ありおよび「木漏れ日」なしの印象評価の差異  
「木漏れ日」ありおよびなし間のどのような印象評価の差異が心理的ストレス低減効果の差異となって顕れる可能性を調べるため、「木漏れ日」ありおよび「木漏れ日」なしの印象評価の結果を比較した(表-2)。

その結果、「木漏れ日」ありと「木漏れ日」なしの間には、「明るい-暗い(「暗さ」)」、「開放的な-閉鎖的な(「閉鎖性」)」、「人工的な-自然な(「自然性」)」、「活気のない-活気のある(「活気」)」、「うっとうしい-さわやかな(「瀟洒性」)」、「整然とした-雑然とした(「雑然性」)」、「暖かい-涼しい(「涼しさ」)」、「健康的な-不健康な(「不健康さ」)」の印象評価に有意な差異が確認された。これはすなわち、「木漏れ日」ありの森林環境には、相対的に明るく、開放的、人工的、活気のある、さわやかな、整然とした、暖かい、健康な印象がもたれており、相対的に木漏れ日のない森林環境には、暗く、閉鎖的、自然な、活気のない、うっとうしい、雑然とした、涼しい、不健康な印象がもたれていることを意味していると思われる。

2) 印象評価が心理的ストレス低減効果にもたらす影響

次に、「木漏れ日」と心理的ストレス低減効果と印象評価との関連を調べるため、「木漏れ日」ありおよび「木漏れ日」なし間で有意差のあった POMS の尺度である「緊張-不安」および「活気」を目的変数、印象評価で有意差があった「暗さ」、「閉鎖性」、「自然性」、「活気」、「瀟洒性」、「雑然性」、「涼しさ」、「不健康さ」を独立変数として重回帰分析(ステップワイズ法)をおこなった。なお、目的変数も独立変数も、それぞれ「木漏れ日」ありから「木漏れ日」なしの得点を減じた差分を分析に用いた(表-3)。

分析の結果、「緊張-不安」の気分状態の差には、「活気」の

表-3 印象評価の差と気分状態の差の関係(標準偏回帰係数)

目的変数・木漏れ日の有無間で有意差のあったPOMS尺度得点の差分値(2尺度)					
独立変数・木漏れ日の有無に有意差のあった 形容詞対得点の差分値(8評価尺度)	形容詞対	評価尺度名	得点の大小関係	緊張-不安	活気
				重相関係数(※網掛け部のみ)	
				0.449	# 0.938 **
・個人特性の 独立変数 (14指標)	明るい-暗い	暗さ	[木漏れ有]<[木漏れ無]	-	-
	開放的な-閉鎖的な	閉鎖性	[木漏れ有]<[木漏れ無]	-	-
	人工的な-自然な	自然性	[木漏れ有]<[木漏れ無]	-	-
	活気のない-活気のある	活気	[木漏れ有]>[木漏れ無]	-0.449	# -0.286 *
	うっとうしい-さわやかな	瀟洒性	[木漏れ有]>[木漏れ無]	-	-
	整然とした-雑然とした	雑然性	[木漏れ有]<[木漏れ無]	-	-0.464 **
	暖かい-涼しい	涼しさ	[木漏れ有]<[木漏れ無]	-	-
	健康的な-不健康な	不健康さ	[木漏れ有]<[木漏れ無]	-	-0.810 **

Stepwise method(変数増減法), \*\*: $p<0.01$ , \*: $p<0.05$ , #: $p<0.1$ ,  $n=17$   
※表中:-は変数増減法により選択されなかった独立変数を意味する

表-4 個人特性と「木漏れ日」ありとなしの印象評価の差の関係(標準偏回帰係数)

目的変数・表-3においてPOMS尺度に有意な偏回帰係数であった形容詞対得点の差分値(3評価尺度)								
個人特性の 独立変数 (14指標)	評価尺度名	活気のない	整然とした	健康的な				
					得点の大小関係			
					[木漏れ有]>[木漏れ無]	[木漏れ有]<[木漏れ無]	[木漏れ有]<[木漏れ無]	[木漏れ有]<[木漏れ無]
		0.856	**	0.525	#	0.755	*	
・個人特性の 独立変数 (14指標)	プロファイル	森林が好きかどうか	-	-	-	-	-	
		森林に対する興味	-	-	-	-	-	
		森林に対する知識量	0.309	#	-	-	-	
	Neo-FFI	神経症傾向	-	-	-	-	-	
		外向性	0.537	*	-	-	-0.570 *	
		開放性	-	-	-0.472	#	-	
		調和性	-	-	-	-	-	
		誠実性	-	-	-	-	0.883 **	
	GSES	行動の積極性	-	-	-	-	0.353 #	
		失敗に対する不安	-	-	-	-	-	
TBS-Test	能力の社会的位置づけ	0.397	#	-0.346	#	-		
	生態系中心主義	0.535	*	-	-	-		
	人間中心主義	-0.449	*	-	-	0.387 #		
	環境無関心	-	-	-	-	-		

Stepwise method(変数増減法), \*\*: $p<0.01$ , \*: $p<0.05$ , #: $p<0.1$ ,  $n=17$   
※表中:-は変数増減法により選択されなかった独立変数を意味する

評価尺度が負の標準偏回帰係数を有しており、危険率10%未満で有意な関連にあった(標準偏回帰係数 $\beta=-0.449$ ,  $p<0.1$ )。また、「活気」には、それぞれ「活気」( $\beta=-0.286$ ,  $p<0.05$ )、「雑然性」( $\beta=-0.464$ ,  $p<0.01$ )、「不健康さ」( $\beta=-0.810$ ,  $p<0.01$ )といった評価尺度が負の標準偏回帰係数を有しており、危険率5%未満で有意に影響を与えていることがわかった。この結果は、木漏れ日のある森林環境と木漏れ日のない森林環境に対する特定の評価尺度における印象評価の違いが、特定の気分状態の変化に影響する傾向にあることを意味していた。すなわち、木漏れ日のある森林環境では、「活気」、「雑然性」、「不健康さ」といった、特定の森林環境の印象評価が低いことが、活気感を維持させる傾向にあり、「活気」の高いことが、緊張感・不安感を減じる傾向にあるという意味において、心理的ストレス低減効果を生み出す要因のひとつになっていることを意味した結果だと思われる。

(3) 印象評価-個人特性の関係

分析の結果、「活気」については、森林に対する知識量( $\beta=0.397$ ,  $p<0.1$ )と能力の社会的地位づけ( $\beta=0.309$ ,  $p<0.1$ )が、危険率10%未満で正の標準偏回帰係数を有していた。また、性格特性の指標である外向性( $\beta=0.537$ ,  $p<0.05$ )と、自然環境に対する価値観を意味する人間中心主義性( $\beta=0.535$ ,  $p<0.05$ )が危険率5%未満で有意な正の標準偏回帰係数を有していた(表-4)。また、自然環境に対する関心度の指標である環境無関心( $\beta=-0.449$ ,  $p<0.05$ )が、同じく危険率5%未満で有意な負の標準偏回帰係数を有していた。これはすなわち、性格的に外向性が高く、自然環境に対して関心があり、人間中心主義的な価値観が高く、能力の社会的地位づけが高く、森林に対して知識があるようなタイプの人々は、木漏れ日のある森林環境に対して、より活気がある印象を懐く傾向にあることを意味した結果だと思われる。

また、「雑然性」については、危険率10%未満で性格特性の

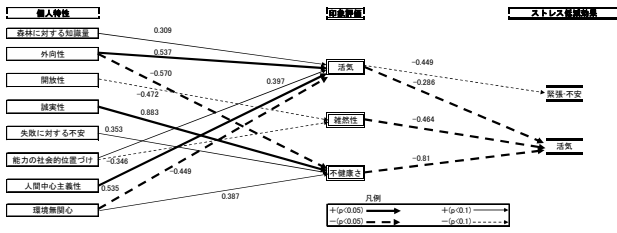


図-3 「木漏れ日」に関する個人特性-印象評価-ストレス低減効果の論考的關係

指標である開放性 ( $\beta = -0.472, p < 0.1$ ) と能力の社会的位置づけ ( $\beta = -0.346, p < 0.1$ ) に、負の標準偏回帰係数を有していた。

さらに、「不健康さ」については、外向性 ( $\beta = -0.57, p < 0.05$ ) が危険率 5%未満で有意な負の偏回帰係数を、同じく性格特性のひとつの指標である誠実性 ( $\beta = 0.883, p < 0.01$ ) が危険率 1%未満で有意な正の偏回帰係数を有していた。また、自己効力感の指標である失敗に対する不安 ( $\beta = 0.35, p < 0.1$ )、および環境無関心 ( $\beta = 0.387, p < 0.1$ ) が危険率 10%未満で有意な正の偏回帰係数を有していた。これはすなわち、性格的に誠実性が高く、内向的なタイプの方は、木漏れ日のある森林環境に対して、より不健康な印象を懐く傾向にあること、および失敗に対する不安感が高く、環境に関心が低い人は、より不健康な印象を懐く傾向にあること、開放性や能力の社会的位置づけが高い人は、より整然とした印象を懐く傾向にあることを意味した結果だと思われた。

(4) 個人特性-印象評価-心理的ストレス低減効果のつながり

個人特性が印象評価に与える影響と、印象評価が心理的ストレス低減効果に与える影響について整理するために、表-3 および表-4 を参考にしてさらに論考をおこなった (図-3)。

1) 個人特性-「活気」-「緊張-不安」

評価尺度の「活気 ( $\beta = -0.449, p < 0.1$ )」が、「緊張-不安」の気分尺度に対して、危険率 10%未満で有意に負に影響する傾向にあった。すなわち、「活気」が高い場合に、緊張感および不安感が低下する傾向が示唆された。また「活気」の印象評価には、外向性 ( $\beta = 0.537, p < 0.05$ )、人間中心主義性 ( $\beta = 0.535, p < 0.05$ ) および森林に対する知識 ( $\beta = 0.309, p < 0.1$ )、能力の社会的位置づけ ( $\beta = 0.397, p < 0.1$ ) が危険率 1~5%未満で正に、環境無関心 ( $\beta = -0.449, p < 0.05$ ) が負に有意に影響していた。これはすなわち、外向性が高いことや自然環境に対する関心が高いことなどが「活気」の印象評価を高める傾向を意味した結果だと思われた。

2) 個人特性-「活気」-「活気」

評価尺度の「活気 ( $\beta = -0.286, p < 0.05$ )」、「雑然性 ( $\beta = -0.464, p < 0.01$ )」、「不健康さ ( $\beta = -0.81, p < 0.01$ )」が、危険率 5%未満で「活気」の気分尺度に対して負に影響していた。すなわち、木漏れ日のある森林環境に対して、それらの評価が低い場合に、負の相関関係にあることから、気分状態の「活気」は高くなる傾向にあることが考えられた。

まず、「活気」は「活気」に危険率 5%未満で有意に負に影響していた ( $\beta = -0.286, p < 0.05$ )。次に、「活気」と個人特性との関連を考えると、まず、環境無関心は危険率 5%未満で有意に負に評価尺度の「活気」に影響し ( $\beta = -0.449, p < 0.05$ )、正に「不健康さ ( $\beta = 0.387, p < 0.10$ )」に影響する傾向にあった。これは、同じく外向性が危険率 5%未満で有意に正に「活気 ( $\beta = 0.537, p < 0.05$ )」に、負に「不健康さ ( $\beta = -0.57, p < 0.05$ )」に影響したのと反対であった。これについて、「活気」の気分状態を高めることに座視して考えたところ、「活気」と「活気」 ( $\beta$

$= -0.286, p < 0.05$ ) よりも、「不健康さ」と「活気」 ( $\beta = -0.81, p < 0.01$ ) の標準化回帰係数の値が大きいため、外向性 ( $\beta = 0.537, p < 0.05$ ) および人間中心主義性 ( $\beta = 0.535, p < 0.05$ ) が高く、環境無関心が低い ( $\beta = -0.449, p < 0.05$ ) 場合に、より高いレベルで「活気」の気分状態を担保ができる傾向にあるように思われた。また、それとは別に、能力の社会的位置づけ ( $\beta = 0.397, p < 0.1$ ) が低く、森林に対する知識量 ( $\beta = 0.309, p < 0.1$ ) が少ない場合にも、評価尺度の「活気」が低下し、より高いレベルで「活気」の気分状態を担保できる傾向を意味した結果だと思われた。

3) 個人特性-「雑然性」-「活気」

「雑然性」は「活気」に危険率 1%未満で有意に負に影響していた ( $\beta = -0.464, p < 0.01$ )。次に、「雑然性」と個人特性の関連を精査すると、能力の社会的位置づけは、危険率 10%未満で有意に負に「雑然性」に影響していた ( $\beta = -0.346, p < 0.1$ )。一方で、能力の社会的位置づけは「活気」にも有意に正に影響している ( $\beta = 0.397, p < 0.1$ )、①能力の社会的位置づけと両評価尺度との関わり方の強さや関りの方向、②両評価尺度の「活気」の気分状態との関わり方 (「活気」 ( $\beta = -0.286, p < 0.05$ )、「雑然性」 ( $\beta = -0.464, p < 0.01$ )) とを併考すると、能力の社会的位置づけが高い (すなわち、「雑然性」を低める) 場合の方が、高いレベルでの「活気」の気分状態の担保に貢献する傾向にあるように思われた。一方、「雑然性」の点からみると、能力の社会的位置づけ ( $\beta = -0.346, p < 0.1$ ) や性格的な開放性 ( $\beta = -0.472, p < 0.1$ ) が高いと、木漏れ日のある森林環境に対して「雑然性」を低く評価し、それがより高いレベルでの「活気」の気分状態を担保する傾向を意味した結果だと思われた。

4) 個人特性-「不健康さ」-「活気」

まず、「不健康さ」は「活気」に危険率 1%未満で有意に負に影響していた ( $\beta = -0.81, p < 0.01$ )。次に、「不健康さ」と個人特性について考えると、誠実性 ( $\beta = 0.883, p < 0.01$ ) が低く、外向性 ( $\beta = -0.57, p < 0.05$ ) が高い場合に「不健康さ」が低下する傾向にあり、結果的に高いレベルの「活気」の気分状態を担保する傾向があった。また、環境無関心 ( $\beta = 0.387, p < 0.1$ ) および失敗に対する不安感 ( $\beta = 0.353, p < 0.1$ ) が低い場合に、「不健康さ」が低下する傾向にあり、結果的に高いレベルの「活気」の気分状態を担保する傾向を意味した結果だと思われた。

(5) 計画論への応用可能性

以上のように、表-3 と表-4 の結果を併せて考察することで、「木漏れ日」に関する個人特性-印象評価-心理的ストレス低減効果についての関係がある程度整理され、試論的ではあるが3つの項目間の有機的な関連性の構造化がなされた。

今回のような研究成果を実際の環境設計に応用してためには、まず、木漏れ日のある森林環境には活気を担保したまま、緊張感および不安感を低減させる効果が備わっている可能性に着目し、実際の森林環境の整備に意図的に組み入れて反映していくことが必要だろう。また、都市部でも病院の待合室やレストランなどの公共のスペースにて、リラックスした雰囲気を用意的に創出したい場合などに、大型スクリーンに木漏れ日の風景を映し出すなど、室内植物とライトを組み合わせることで、健康的かつ整然とした (森林または室内) 環境の雰囲気を醸成することを心がけることで、結果的に活気気分状態を担保すること、また緊張感および不安感を低下させることが可能になり、その効果を最大に発揮することに可能になるだろう。

4. おわりに

本研究では、実験条件や五感要素および刺激を限定するため、室内実験にて、森林の重要な環境要素として木漏れ日と、人間の視覚に着目し、「木漏れ日」が視覚的にもたらす心理的ストレス低減効果とその差異を生み出す要因との関係について明らかにすることを目的とした。その結果、これまで木漏れ日には、一部の研究を除いて、経験的に快適性やストレス低減効果の存在が指摘されるに過ぎなかったが、今回の実験から、その心理的な効果の一端が明らかになった。たとえば、木漏れ日のある森林環境は、視覚を通じて知覚されることで、緊張感や不安感、疲労感を低減していた。また、活気の気分状態を維持し、より緊張感・不安感を低減する効果を有していた。そして、このような心理的ストレス低減をもたらす要因として、被験者が「木漏れ日」に対して懐く、活気があるかどうか、健康的かどうか、整然としているかどうかといった印象評価が関連していることが明らかになった。また、たとえば活気的印象には、個人特性の外向性、人間中心主義性、環境無関心などが影響している可能性があることなど、個人特性と印象評価の関連が整理され、結果的に、個人特性—印象評価—心理的ストレス低減効果の関係の一端が明らかになった。

これまでの木漏れ日を扱った研究は、陽斑の輝度<sup>4)</sup>、照度<sup>5)</sup>、1/f ゆらぎなどの物理特性を報告したものが多く、一部の心理評価を扱った研究には、森林内の包括的な光環境<sup>3)</sup>に着目したものがみられた。しかし、操作可能な要因として木漏れ日を取り上げ、その存在を担保する森林環境の有様と併せて視覚刺激とし、「木漏れ日」=木漏れ日それ自体およびその存在を担保する森林環境がもたらす印象評価、心理的ストレス低減効果および相互の関係について、計画論の立場より明らかにしようとした研究はなかった。本研究では、上記の関係を明らかにするとともに、さらに利用者の特性にまで踏み込み、個人特性がそれらにもたらす影響にまで論じた点も含めて、これまでの研究とは全く異なる知見が得られたといえる。

一方、残された課題も多くある。たとえば、今回の結果は人工気象室にて、同一の森林環境音の下で、二次元スライドによる2種類の視覚刺激を用いた室内実験から得られたものであった。実際の現場では、刺激にさらなる現実感が伴うこと、および視覚刺激以外の嗅覚・触覚(温熱環境を含む)・聴覚も併せて総合的に環境の印象評価がなされることから、現場での実験との違いを確認、検証することは今後の課題のひとつとなる。また、今回視覚刺激として用いた提示写真には、木漏れ日の有無以外にも、柵の有無や地面の枝条の有無、歩道先の奥行き感の有無などの異なる情報が含まれていたこともあり、各分析結果に微妙な環境の相違による影響が混在している可能性があることにも留意しておく必要がある。また、実験の都合上、市販の森林環境音を用いたが、実際の森林環境の再現性という点については、限界を考慮する必要があるだろう。さらに、実験時間の問題、あるいは室内実験の結果を多変量の森林環境にフィードバックする際の妥当性などについては、この研究分野の今後の課題として取り組むことが必要になるだろう。一方、理論的課題として、本研究ではラザルスの代理ストレスモデルを援用したことから議論の対象から外したが、個人特性・印象評価・POMSに関する系(順番)の他の組み合わせについても、それぞれの関連を考えながら、多角的に調べていくことが必要になるだろう。さらに、「木漏れ日」の陽斑の強さや動きの変化、林相による影響などに着目し、被験者の増加や属性を変えるなどして、将来的に、「木漏れ日」を活用した快適な森林環境の整備や、都市部における快適空間の創出を検討する際に有用な具体的情報の充実に努める必要がある。

謝辞：本研究は、公益財団法人住友財団の環境研究助成(助成番号：093059 『木漏れ日が視覚的にもたらす生理的・心理的癒し効果の解明に関する研究』)の資金援助にて実施された。

## 補注及び引用文献

- 1) 森林セラピーソサイエティ:森林セラピー総合サイト:森林セラピー®とは <<http://www.fo-society.jp/therapy/>>, 2011.8.25 更新, 2011.8.27 参照
- 2) 高山範理・香川隆英・総谷珠美・朴範嶺・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
- 3) 藤澤翠・高山範理・香川隆英・小山泰弘・井川原弘一・総谷珠美・加藤正人(2006): 森林浴における光環境の快適性についての研究中部森林研究 54, 137-140
- 4) 林透子・岩崎 寛・三島孔明・藤井英二郎(2008): 森林内の園路における光環境の違いが人の生理及び心理に与える影響 日本緑化工学会誌 34(1), 307-310
- 5) 上田裕文・高山範理(2010): 森林浴イメージを構成する空間条件に関する研究ランドスケープ研究(オンライン論文集)4(2010), 1-6
- 6) 高山範理・藤澤翠・荒牧まりさ・多田裕樹(2011): GTA を応用した快適な森林浴の環境整備に供する環境イメージの構造化ランドスケープ研究 74(6), 613-618
- 7) 藤澤翠・高山範理・大平辰朗・松井直之・朴範嶺・香川隆英・小山泰弘・井川原弘一・加藤正人(2007): 森林浴に適した林内照度の特徴と管理方策に関する研究木漏れ日に特有のゆらぎとその特徴: 中部森林研究 55, 191-194
- 8) 熊倉永子・中大窪千晶・梅子野晃(2010): 木漏れ日に着目した単木落葉樹の日射遮蔽に関する数値解析: ランドスケープ研究 73(5), 573-576
- 9) 児玉治彦・三谷徹(2007): 冠下の光環境からみる遊歩道庭園の空間構成ランドスケープ研究 70(5), 501-506
- 10) 今回の実験では、人工気象室にて環境条件を、年齢・性別・大学といった被験者条件を統制し、実験心理学的な厳密なセッティングの下に1人ひとり実験を行っている。したがって不特定多数の被験者を対象とすることは困難であり、関連する先行研究(11), (12)で14~20人程度を被験者としていたことを参考に、本研究では17名を対象とした。
- 11) 植田昌治・久住武・大谷純(2010): 高所率立位時の不安が左右の足圧中心値に及ぼす影響心身健康科学 6(1), 30-38
- 12) 禹宗錫・鈴木弘樹・積田洋(2007): 漸進的指簡法によるランドスケープアーキテクチャの空間構成と空間意識に関する研究人間・環境学会誌 20, 11-20
- 13) 下村順子・中里克治・榎藤恭之・高山緑(1999): 日本語版 NEO-PI-R, NEO-FFI 使用マニュアル: 東京心理株式会社, 東京, 58pp
- 14) BANDURAA(1985): 自己効力(セルフ・エフィカシー)の探求: 社会学習理論の新展開: 金子書房, 東京, 103-141
- 15) 坂野雄二(1989): 一般性セルフ・エフィカシー尺度の妥当性の検討: 早稲田大学人間科学研究 2, 91-98
- 16) Thompson, S. C. G., Barton, M. A. (1994): Ecocentric and anthropocentric attitudes toward the environment: Journal of Environmental Psychology 14, 149-157
- 17) Kaltenborn, B. P., Bjerke, T. (2002): Associations between environmental value orientations and landscape preferences: Landscape and Urban Planning 59, 1-11
- 18) Schultz, P. W., Zelezny, L. (1999): Values as predictors of environmental attitudes? - Evidence for consistency across 14 countries: Journal of Environmental Psychology 19, 255-265
- 19) 高山範理・喜多明・香川隆英(2007): 生活域の自然環境が身近な森林に対するふれあい活動・管理活動に与える影響ランドスケープ研究 70(6), 585-590
- 20) Lazarus, R. S., Alfert, E. (1964): Short-circuiting of threat by experimentally altering cognitive appraisal: Journal of Abnormal and Social Psychology 69, 195-205
- 21) 高山範理(2011): 重回帰分析による森林環境の多次元的な評価尺度と個人特性との関係整理関東森林研究 62, 45-48
- 22) 刺激とした画像の輝度の調整は、デジタル・ピーニング・キッズ社の Pop Imaging Ver.3.61 を用いた。写真-1の輝度ヒストグラムから、平均値(115.3)と標準偏差(56.7)、中間値(109)を割り出し、写真-2の平均値、標準偏差、中間値を写真-1と同じく調整した。
- 23) ここで実験に環境音を用いた理由は2つある。狭い人工気象室でPC等の機材を用いて行ったことから、PCのファン等の排気音その他機材のより発生する雑音を消去するという実験的制約上の理由。また、静止画像を用いた実験であることから、オンラインの臨場感にできるだけ近づけたいとする実験計画上の理由である。音源については、静止画像の撮影地が異なるため、片方の撮影地で記録した環境音を使用すると実験上、映像-音刺激のマッチングに偏りが生じる可能性を考慮し、市販のCDから実際の広葉樹森林内の環境音を記録したものを使用し、両静止画像撮影地の環境音の平均的音量(44dB)にして実験に用いた。
- 24) 小杉正太郎(2002): ストレス心理学: 個人差のプロセスとコーピング: 川島書店, 東京, 24-26
- 25) 静止画像の選定に当たっては、10名(男女各5名)の20代の被験者に、晴天朝に撮影された構図のほぼ同じ10枚ずつの瞳孔焦点距離35mmで撮影された2L版の森林環境の紙焼き写真を、一対比較法によって、木漏れ日のある森林環境を選ぶよう指示した。その結果、最も得点の高いものを「木漏れ日」あり: 写真-1)、反対に最も得点の低いものを「木漏れ日」なし: 写真-2)として選出した。