

研究種目：若手研究（B）

研究期間：2006～2008

課題番号：18770227

研究課題名（和文） 森林浴由来の視覚・聴覚刺激がもたらす生理的影響—複合効果と全身的協関に着目して—

研究課題名（英文） Physiological effects of visual and auditory stimuli from forest on human :focus on combined effects and whole-body integration

研究代表者 森川 岳（MORIKAWA TAKESHI）

独立行政法人森林総合研究所・構造利用研究領域・主任研究員

研究者番号：10360398

## 研究成果の概要：

森林浴由来の刺激が生体に及ぼす影響を、刺激の複合効果ならびに生体の全身的協関の視点から明らかにすることを目的として、森林および都市の動画ならびに音声を単独もしくは複合して提示（動画のみ、音声のみ、動画＋音声）した時の生理応答（血圧、前頭部における脳血液量、唾液中アミラーゼ活性）の測定ならびに主観評価を行った。その結果、唾液中アミラーゼ活性は、主観評価において快適と評価された森林の3刺激（動画のみ、音声のみ、動画＋音声）の後に低下した一方、不快と評価された都市の3刺激の後では上昇した。森林においては、動画のみで平均血圧が有意に低下し、森林の音声のみでは、左前頭部における総ヘモグロビン量が有意に低下した。森林の動画＋音声では、平均血圧は低下する傾向を示し、総ヘモグロビン量は有意な低下を示した。都市においては、動画のみで平均血圧が有意に低下し、都市の音声のみでは総ヘモグロビン量が有意に低下した。都市の動画＋音声では、平均血圧は変化せず、脳血液量は低下する傾向にあった。

以上の結果から、1）森林の視覚聴覚刺激は都市に比べ、生体を交感神経活動の昂進が抑制され中枢神経が沈静化したリラックス状態にする、2）森林ならびに都市の視覚刺激による影響は血圧に、聴覚刺激による影響は脳血液量に現れる傾向にある、3）快適と評価された森林の視覚と聴覚の刺激を複合して与えた場合、血圧ならびに脳血液量が低下し、各刺激を単独で与えた時の反応を複合したような生理応答を示す、4）不快と評価された都市の視覚と聴覚の刺激を複合して与えた場合、脳血液量の変化は聴覚刺激を単独で与えた時と同様に有意な低下を示すが、血圧は視覚刺激を単独で与えた時の変化とは異なった変化を示すことが明らかになった。快適な刺激を複合して与えた場合、生体の各器官は協関してより快適な状態を増幅させようとする一方、不快な刺激の場合、複合して与えることによってより多くの情報を得た各器官が協関して働くことによりストレス状態を緩和することが明らかになった。

## 交付額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
平成18年度	1000,000	0	1000,000
平成19年度	1000,000	0	1000,000
平成20年度	600,000	180,000	780,000
総計	2600,000	180,000	2780,000

研究分野：生物学

科研費の分科・細目：人類学・生理人類学→応用人類学

キーワード：全身的協関、複合影響、森林、都市、脳血液量、血圧、主観評価

### 1. 研究開始当初の背景

人間は進化の過程のほとんどを自然の中で過ごしてきたため、その生理機能は自然対応にできていると考えられている。それゆえ、高度に都市化・人工化した環境で暮らす現代人は、常にストレス状態にあると思われる。現代社会において、自然に触れることは、人が持つ本来の生理機能を取り戻す有効な手段であり、森林浴もその一つといえる。

森林浴の効果については、近年、生理面と心理面の両面から明らかにする研究が、都市との比較によるフィールド実験を中心として行われるようになってきた。しかし、フィールド実験の場合、五感を通して受けた様々な刺激の生体影響を総合的に評価できる一方、各刺激がどの程度生体に影響を及ぼすのか、さらには、各刺激がどのように複合して影響しているのかを明らかにするのは難しい。森林浴が五感を通してもたらす刺激が与える生理的影響を、様々な指標を用いて多角的な視点から明らかにすることは、人と自然の関わり合いを解明し、生体への理解を深める糸口になるものと思われる。

### 2. 研究の目的

本研究では、森林浴由来である視覚および聴覚の刺激について、生体に個々に与えた場合と同時に与えた場合の中枢神経系、自律神経のデータを比較し統計的手法を用いて調べることで、刺激の複合効果の視点から森林浴由来の視覚・聴覚刺激の生理的影響を解明する。さらには、全身的協関の視点から森林浴由来の刺激の生体影響について考察することで、人と自然との関係を明らかにしていくことを目的とした。

### 3. 研究の方法

#### (1) 被験者ならびに実験条件

被験者は20代の男子大学生16人とし、温度23℃、相対湿度50%RH、照度100lx以下に制御した人工気候室内において、森林ならびに都市の動画および音声を、個々に、もしくは複合して（動画のみ、音声のみ、動画+音声の3刺激）90秒間提示し、被験者の血圧、脈拍数ならびに左右前頭部における脳血液量の測定および主観評価（快適感、鎮静感、自然感）を実施した。なお、本実験は森林総合研究所疫学倫理審査委員会の承認を得た。

#### (2) 手順

控え室において実験の説明を行った後、1回目の唾液アミラーゼ活性の測定を行った。その後、被験者を人工気候室の椅子に座らせ測定を開始した。森林、都市いずれかの3刺激（動画のみ、音声のみ、動画+音声）を順に提示した後、何も提示しない対照をはさんで、もう一方の3刺激を提示した。提示順は、森林の3刺激が先の被験者と都市の3刺激が先の被験者が同数となるよう設定した。さらに森林、都市の中でも、3刺激の提示順がほぼ同じ確率となるよう設定した。主観評価は各刺激提示後に実施した。また、唾液中アミラーゼ活性は、人工気候室に入る前、森林の3刺激終了後ならびに都市の3刺激終了後の3回測定した。

### 4. 研究成果

#### (1) 主観評価

主観評価においては、森林の動画のみ、音声のみ、動画+音声はいずれも対照と比べて快適で鎮静的で自然と評価され、都市の動画のみ、音声のみ、動画+音声はいずれも対照と比べて不快で覚醒的で人工的と評価されたことが分かった。また、森林では、動画+音声は動画のみよりも有意に快適で、都市では、動画+音声ならびに音声のみが動画のみよりも有意に不快、音声のみは動画+音声よりも有意に不快と評価されたことが明らかになった。

#### (2) 唾液アミラーゼ活性への影響

ストレス状態において上昇することが知られている唾液アミラーゼ活性は、控え室で57.5 ku/L、森林の3刺激の後で49.5 ku/L、都市の3刺激の後で69.4 ku/Lの平均値を示したが、控え室と森林ならびに都市の刺激後との間には有意差が認められなかった。しかし、森林と都市の間には有意差が認められたことから、都市に比べ森林の刺激が生体のストレス状態を緩和することが明らかになった。この結果は、主観評価において都市の3刺激がいずれも不快で覚醒的で人工的と評価されたのに対し、森林の3刺激がいずれも快適で鎮静的で自然と評価された結果とよく対応している。

#### (3) 血圧への影響

図1に、森林の刺激提示時における平均血圧の結果を示す。森林の動画のみでは、平均血圧は刺激開始から30~40秒の間に有意な低下を示した。森林の刺激の後で唾液アミラ

一ゼ活性が低下していることから、交感神経活動の昂進が抑制された鎮静的な状態になったことが分かった。森林の音声のみでは、刺激直後に一過性の上昇が見られたが、その後は刺激前の値に戻り、有意差な変化は認められなかった。森林の動画+音声では、刺激提示直後に一過性の有意な上昇を示したが、40~50秒の間に10%の有意水準であるものの低下する傾向を示した。

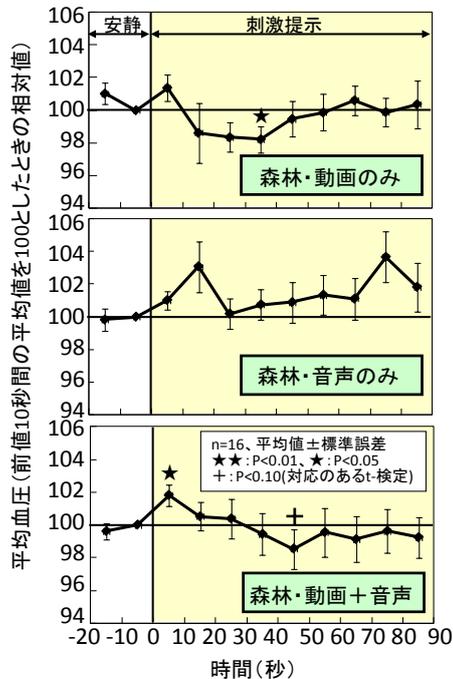


図1 森林の刺激提示時における平均血圧の変化

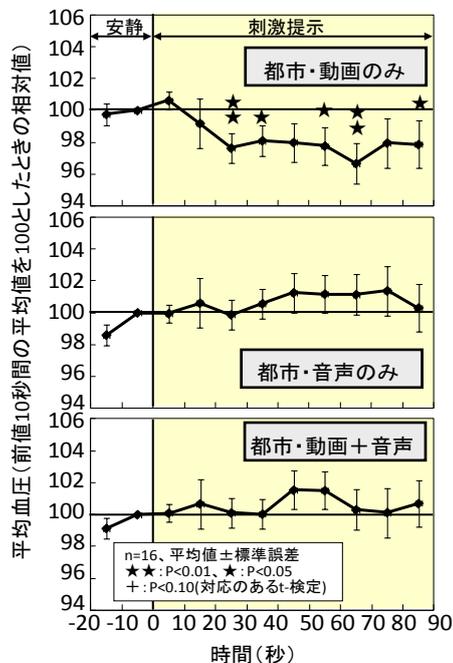


図2 都市の刺激提示時における平均血圧の変化

図2に示すように、都市の動画のみでは平均血圧は有意に低下した。これは森林の動画のみと同様の変化に見えるが、唾液アミラーゼ活性が森林と比べて上昇しており、不快と評価されていることから、ストレス刺激に対する逃走反応を反映しているものと思われる。都市の音声のみでは、平均血圧は有意差な変化を示さなかった。都市の動画+音声では、刺激後から変化せず有意差が認められなかった。

平均血圧の変化は森林の動画のみ、動画+音声、都市の動画のみにおいて認められていることから、視覚刺激の影響が主に血圧に反映するものと考えられる。

(4) 脳血液量への影響

図3に、脳血液量の結果を示す。森林の動画のみでは、左前頭部における総ヘモグロビン量は有意な変化を示さなかった。森林の音声のみでは、総ヘモグロビン量は刺激直後から低下を始め、10~60秒の間で有意な差を示した。この結果は脳活動が沈静化していることを示しているものと思われる。森林の動画+音声においては、30~50秒の間において10%水準であるものの低下する傾向を示した。

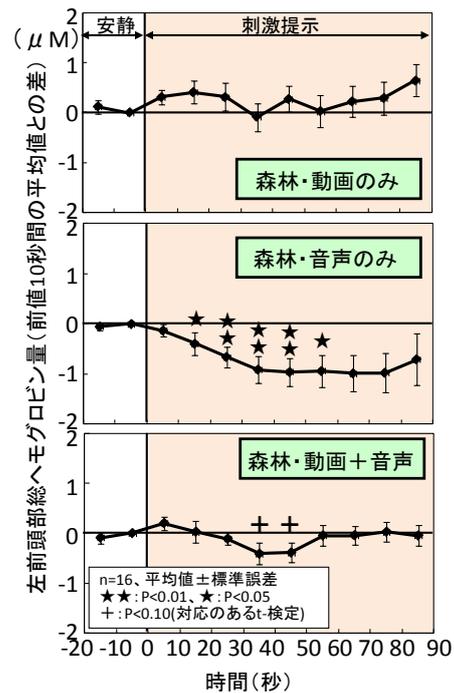


図3 森林の刺激提示時における脳血液量の変化

都市の動画のみでは、総ヘモグロビン量は変化しなかった(図4)。都市の音声のみでは、総ヘモグロビン量は刺激直後から低下を始め、10~90秒の間で有意な差を示した。この結果は、都市の動画提示時における平均血圧の結果と同様に、逃走反応として中枢神経活動に反映されたものと考えられる。都市の

動画+音声においては、刺激直後に一過性に上昇したものの、その後は低下し、60~70秒の間において有意差を示しており、都市の音声のみと同様にストレス状態を反映していることが分かった。

脳血液量の変化は森林ならびに都市のいずれにおいても音声のみ、および動画+音声で認められていることから、聴覚刺激の影響は主に脳活動に反映されているものと思われる。

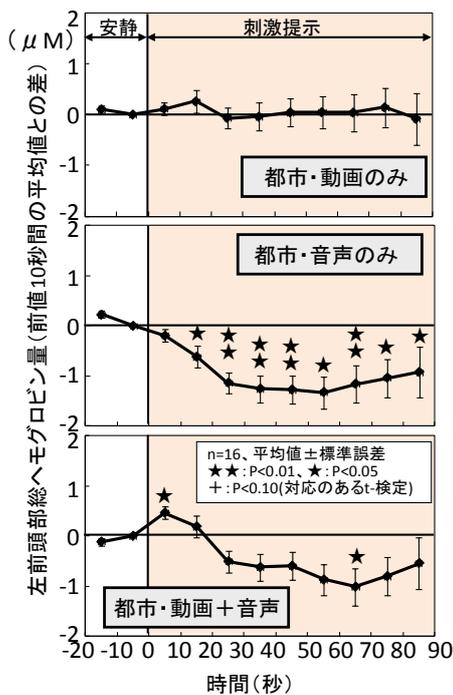


図4 森林の刺激提示時における脳血液量の変化

#### (5) 刺激の複合効果

森林の動画のみでは血圧だけが変化し、音声のみでは脳血液量のみが変化しており、動画+音声ではこれらの生理応答を複合したように血圧と脳血液量の両方が変化することが明らかになった。快適と評価された森林の刺激を同時に与えることによって、生体により鎮静的な状態になったものと思われる。

都市の動画+音声では、都市の音声のみと同様に脳血液量は有意に低下したものの、平均血圧は動画のみと同様には変化しなかった。主観評価において、動画+音声が都市の音声のみよりも不快でないと評価されており、刺激の複合によって状況を認識するための情報が増えたため、不快さが軽減したものと思われる。この結果は、不快な刺激の場合、各器官が協働してストレス状態を緩和することを示唆している。

#### (6) まとめ

①森林の視覚聴覚刺激は都市に比べ、生体を交感神経活動の昂進が抑制され、中枢神経活

動が沈静化したリラックスした状態にすることが明らかになった。

②森林ならびに都市の視覚刺激による影響は血圧に、聴覚刺激による影響は脳血液量に反映される傾向にあることが分かった。

③森林の視覚と聴覚の刺激を複合して与えた場合、血圧ならびに脳血流量も低下しており、それぞれの刺激を単独で与えた時の生理応答を複合したような変化を示すことが分かった。

④都市の視覚と聴覚の刺激を複合して与えた場合、脳血液量の変化は聴覚刺激を単独で与えた時と同様に有意な低下を示したが、血圧の変化は視覚刺激を単独で与えた時の変化とは異なり変化しないことが明らかになった。

快適な刺激を複合して与えられた場合、生体の各器官は協働してより快適な状態を増幅させようとする一方、不快な刺激の場合、複合して与えられた刺激からより多くの情報を得ることにより、各器官が協働して働くことによってストレス状態を緩和するものと思われる。

森林浴の快適性を生理的に評価する研究はこれまで国内を中心に進められてきたが、フィールドでの実験、もしくは室内での単独刺激による実験がほとんどであり、各刺激が個々に、あるいは複合してどのように生体に影響を及ぼすのかを明らかにする所までは踏み込めていなかった。本研究では、まだ視覚と聴覚の2刺激に触れただけであるが、今後の森林浴研究の可能性を広げていく上で貴重なデータを示すことができたものと思われる。

#### 5. 主な発表論文等

[学会発表] (計 1 件)

森川岳、高山範理、香川隆英 森林および都市由来の視覚・聴覚刺激が生体に及ぼす影響、日本森林学会学術講演集Vol.121 (2010) pp. 366

#### 6. 研究組織

##### (1) 研究代表者

森川 岳 (MORIKAWA TAKESHI)

独立行政法人森林総合研究所・構造利用研究領域・主任研究員

研究者番号：10360398