

# 仮想空間上の自然でストレス緩和は可能か

心理学科 19HP131 菅谷 竜垂

(指導教員:長野 祐一郎)

キーワード:映像視聴, 心臓血管反応, 肯定的感情, 安静感情

## 序と目的

現代社会は日常生活に関係なくストレスが貯まりやすい。ストレス緩和として、森林セラピーが存在する。森林の中に入って行う方法が主だが、宮崎・良文他(2014)の研究では、森林映像を見ることでストレス状態が緩和することが示されている。松澤(2021)によると動物のリラックスする姿は人間にリラックスをもたらすことが示されている。森林セラピーと動物との触れ合いを行うためには、どちらも、専門の知識と認定公園や動物の準備が必要になるため、簡単には行うことが困難である。低コストで行うことができかつ、利便性を考え、PC 用意することで体験することができる。ゲームエンジンを用いて仮想空間内で森林と動物を用意することで同様な効果が期待できるのではないかと考えた。

以上を踏まえ、本研究は仮想空間内での動物の有無による、ストレスの緩和や感情状態に及ぼす効果の差を生理指標及び一般感情の評価から検討することを目的とする。

## 方法

実験参加者:男性 11 名, 女性 5 名を合わせた 16 名(平均年齢 20 歳,  $SD=1.69$ )を対象とした。そのうち 8 名を動物群, 残り 8 名を動物無しとした。

課題:実験参加者には、ゲームエンジン Unity を使い制作した仮想空間内を時間内に自由に探索を行ってもらった。両群の違いは仮想空間内の変化はなく、動物の有無のみであった。

指標:生理指標として心拍数(HR)と皮膚コンダクタンス(SC)を測定した。心理指標として小川・門地・菊谷・鈴木(2000)の一般感情尺度を用いた。

手続き:実験スケジュールは前安静期 5 分, 課題期 7 分, 後安静期 5 分とした。実験参加者は実験開始時に前安静期の感情状態として一般感情尺度の記入を行った。課題期の感情状態は後安静期終了後に思い出して記入した。その後後安静期の感情状態を記入した。

## 結果

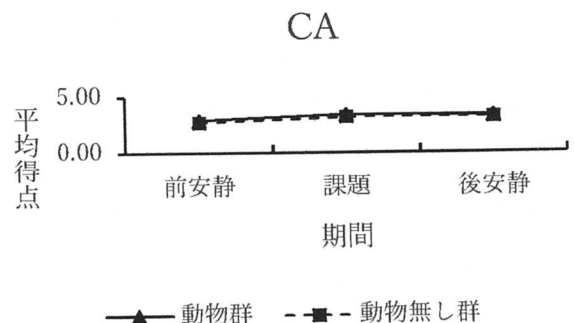
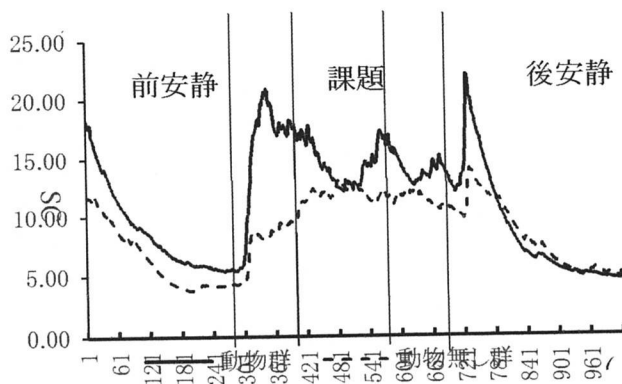
生理指標皮膚のコンダクタンスに関しては、両群の値とも課題期に入り大きく上昇した。その後後安静に入り、徐々に前安静と同程度まで下降した。群×期間の 2 要因混合計画による分散分析の結果、SC のみ期間の主効果のみが有意であり、両群とも群の主効果及び群×期間の交互作用は有意ではなかった。

肯定的感情(PA)に関して、両群とも課題期から後安静を通して、前安静よりも得点平均が上昇する結果となった。分散分析の結果、群×期間の期間において有意な差があった。否定的感情(NA)は、動物無し群が課題期から後安静にかけてやや平均値が高かったが、期間に有意傾向が見られるのみであった。安静感情(CA)は、動物群の全体平均値が、やや高い状態だった。両群とも課題期から後安静にかけて、前安静よりも平均値は高かった。期間に有意傾向が見られた。

## 考察

生理指標では、SC の分析で、課題期と前安静・後安静にそれぞれと有意な差が出たことから、課題の内容は集中して取り組める内容と言える。PA は、終始動物無し群が高かった。そして、有意な差が出ないため、両群の課題内容では、生理指標において違いは、少ないと考えられる。

心理指標では、PA が課題期を経て、両群とも後安静の平均得点が、前安静時よりも上昇した。課題を通して肯定的感情が、上昇したと言える。課題期・後安静共に、前安静に対して期間が有意であった。NA は、動物無し群が課題期・後安静の平均得点が、動物群よりも高いため、動物がいることで否定的感情が、下降すると考えられる。CA は、両群ともに前安静の平均得点よりも、課題期・後安静が、上昇していたため、仮想空間内での自然散策は、リラックス効果が、発生していると考えられる。動物が加わることで、平均得点が増しているため、動物×自然の組み合わせは、効果があると考えられる。



# 仮想空間上の自然でストレス緩和は可能か

学籍番号 19hp131

氏名 菅谷竜亜

指導教員 長野祐一郎

## 序と目的

### [現代人のストレス対策]

現代社会では、普段生活しているだけでもストレスが溜まってしまっているのが当たり前となっている。しかし、ストレスに対するケアは定番の対処法が存在するわけではなく、個人によってストレス緩和の状況は異なる。厚生労働省が2019年に実施した、「2019年 国民生活基礎調査」では、12歳以上が回答を行い、47.9%が悩みやストレスがあると回答している。その中で、20-59歳までの女性内、50%以上が悩みやストレスがあると回答している。

### [森林セラピーの有用性]

特定非営利活動法人森林セラピーソサエティによると、森林セラピーとは健康のために森に入る新しい森の楽しみ方と説明している。森林セラピーと言わずとも、木々の生える公園を歩くだけでリラクセスを実感することがあるのではないかと考える。フローレンス・ウィリアム(2017)の書籍で紹介された実験では、被験者に強いストレスを与える映像を視聴した後、都市の映像を視聴した群と自然の映像を視聴した群を比較した。その結果、自然群は映像視聴5分後に脳の機能が正常まで回復したが、都市の映像を見た群は10分以上たっても正常まで回復しないことが明らかになった。宮崎ら(2014)の研究では、15分間の座った状態でスクリーンを見る実験において、都市部に比べ、森林ではコルチゾール濃度は12.4%、交感神経活動は7.0%、収縮期血圧は1.4%、脈拍数も5.8%の低下を示し、森林セラピーによってストレス状態が緩和されていることが明らかとなった。このことから実際に行かなくとも、森林の映像を視聴するだけでリラクセス効果を得られることが示され、普段の生活の中で森林映像の視聴を行うことで、ストレスを軽減できる可能性が示唆された。

### [人に対して動物がもたらす効果]

白木ら(2016)の研究では、緩和ケア病棟へのアニマルセラピーを導入した結果、患者と家族間でのコミュニケーションの増加がみられ、病棟で働く職員にも満足感を与えることが明らかになった。つまり、人間は動物と触れ合うことは、ポジティブな効果を得ることができると言える。松澤(2021)によると動物は気配に敏感であるため、動物がリラックスしている姿は、周りに今いる場所が安全であることを示し、動物がリラックスした姿は人間にリラクセス効果をもたらすことが示されている。このことから、動物が伸び伸びとリラックスしている状態を見ることは、リラクセス効果があると考えられる。

### [実験に際してのコスト]

森林セラピーを行う方法としては、認定を受けた森でセラピーを行うことが最も効果が高いが、木々のある森で行うことで、近い効果を期待することができる。しかし、実験を行うたびに森に被験者を連れていくことは、移動時間などを考えると現実的ではない。動物を使う場合は、実際に動物を必要とするため、動物のストレスの管理や専門の知識が必要になるため一から準備することは困難である。低コストで実験を行うために、疑似的に森林と動物のいる、仮想空間を作り出すことができれば可能ではないかと考えた。仮想空間の制作に

は、ゲームエンジンを用いて制作する。ゲームエンジンは種類によって無料で入手することができる。その為、ゲームエンジンを用いた実験刺激製作は、森林セラピーと動物介在を実験に取り込むよりも、実験のたびに準備を行う時間がかからないため、コストの問題を解決するために適任であるように考える。

#### [本研究の目的]

自然と動物は先行研究から、それぞれリラックス効果を与えることが、わかっている。しかし、自然と動物を同じ場所に集めて、実験を行うためにはコストや知識が必要となるため現実的ではない。そこで今回の研究では、ストレスケアとして有用な森林セラピーと動物を用いた状態に近い環境をPCにて仮想空間上に、制作し実験をすることで、実際の自然や動物と同様の効果が得ることができるかを検証する。

#### 方法

##### 実験参加者

16名の参加者(男性11人・女性5人)を対象とし、動物群8名、動物無し群8名に分けた。平均年齢は20歳( $SD=1.69$ )であった。

##### 実験課題

課題としての刺激作成には、Unity Technologies社製ゲーム開発エンジン「Unity」を使用した。課題はUnity上に、自然公園をモデルとして作成した仮想空間を実験刺激として使用し、自由に探索するというものであった。仮想空間の様子は図1, 2に表した。

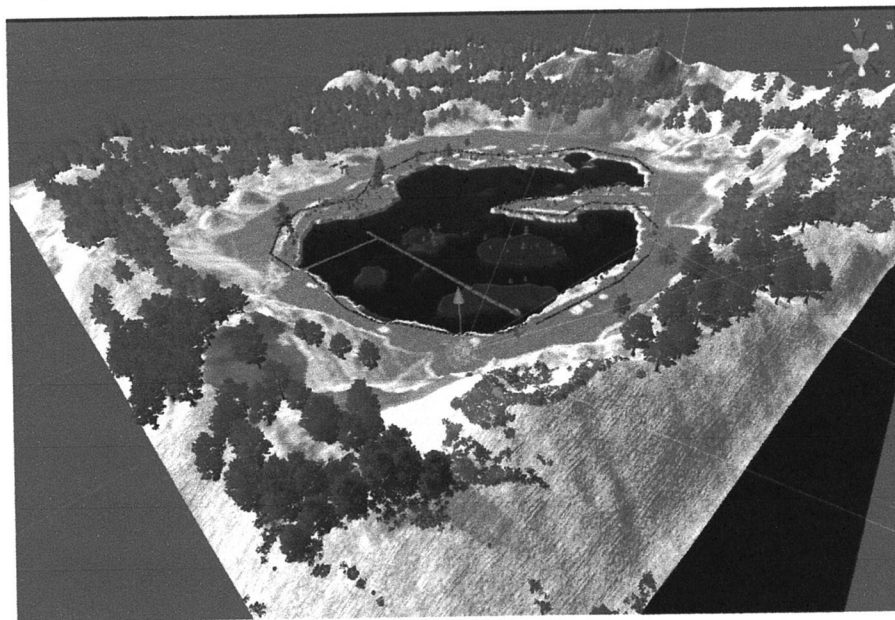


図1 実験で使用した仮想空間の全体図

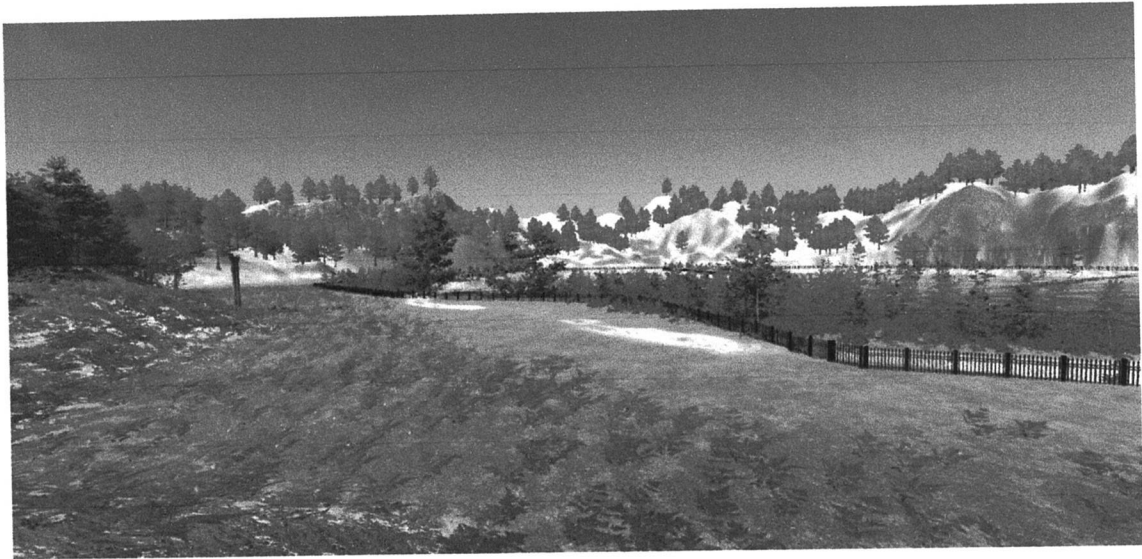


図2 実験中の画面

#### 実験計画

「Unity」上で作成した仮想空間を、マウス(視点操作)とキーボード(移動操作)にて、一人称視点でキャラクターを自由に動かして探索するものとした。同じ仮想空間の中に、動物が闊歩している状態でキャラクターを自由に動かして探索する群(以下：動物群)と、動物がいない状態で探索する群(以下：動物無し群)を設けた。動物群は図3のようになっていた。



図3 動物群の際に出てくる動物の一部

#### 使用機器

実験機器は msi 製 15.6 型ノート PC を用いて実験を行った。両群とも、右手にマウスを持ち、測定機器を左手に装着することに伴い、移動はキーボードの W キーのみを用いた。

生理指標の計測には、自作の心拍測定機器と皮膚コンダクタンス計測器を使用した。

#### 生理指標

心拍数(Heart Rate : HR), 皮膚コンダクタンス(Shin Conductance : SC)の2つを計測した。心拍数は、非利き手の第二指に装着した心拍数測定モジュール SparkFun Pulse Oximeter Heart Rate Sensor - MAX30101 & MAX32664(SparkFun 製)を用いて測定した。皮膚コンダクタンスは、長野ら(2019)と同様の測定回路を用いて、小指球および拇指球に電極(日本光電工業製 VitrodeF-150S)を装着し測定した。また、いずれの指標も1秒間隔で測定を行い、コンピュータに記録した。

#### 心理指標

主観的感情を測定するために一般感情尺度小川ら(2000)を使用した。肯定的感情(PA), 否定的感情(NA), 安静状態(CA)の計24項目に対し、「1:全く感じていない」から「4:非常に感じている」の4件法で行い、webフォームで回答させた。

#### 実験スケジュール

両群とも始めに教示を行い、実験に際して、ゲーム画面・測定器いずれも体に悪影響のないことを説明し、HR・SCの計測器を装着させた。webフォームに、氏名・性別・年齢・実験前の感情状態を回答させた。その後、実験課題時に行う操作の練習を行い、実験スケジュールを教示した。始めに前安静を5分間行い、その後7分間の課題を開始した。課題終了後、後安静を5分間行い、終了後課題期間中と後安静中の感情状態を想起してもらいながらwebフォームで回答を求めた。図4で実験スケジュールを表した。

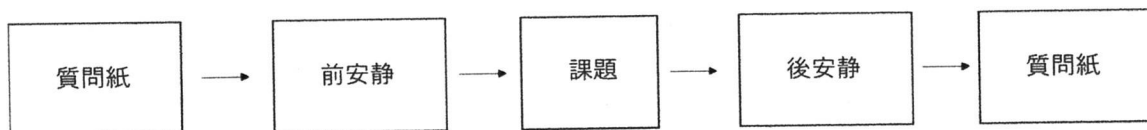


図4 実験スケジュール

#### 結果

HR・SCを分析する際に、前安静・課題・後安静の3分割から、時間経過による変化を調べるために課題期間を課題期1, 課題期2, 課題期3の3期間に分割を行った。それぞれの時間区分は、2分・3分・2分とし、合計5期間で分析を行った。

各期間のHRについて群ごとに平均を求め、図5に示した。

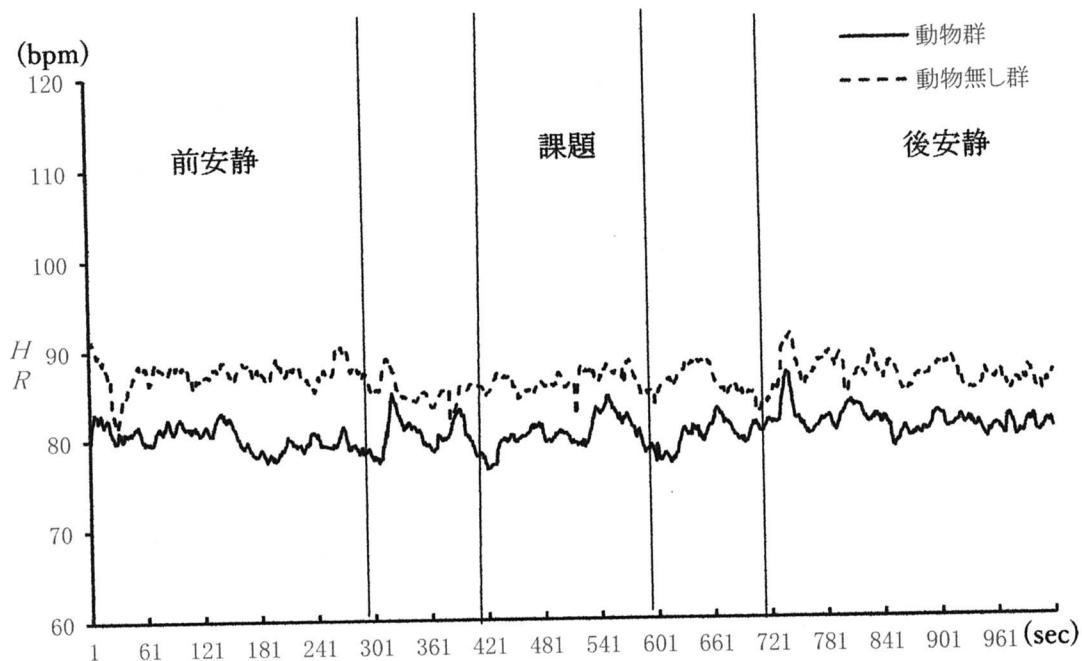


図5 各群の各期間における HR の推移

動物群は動物無し群と比べると前安静から課題に入った際の HR の上昇数値が高くなっているように見られた。動物群は、課題中の上昇と下降した箇所が動物無し群と比べると多く発生しているように見られた。動物群は、動物無し群と比較すると全体的に HR の値が低いままであった。

HR を従属変数として、2群(動物群・動物無し群)×5期間(前安静・課題期間1~3・後安静)の混合計画による2要因5水準の参加者間の分散分析を行った。分析の結果、期間の効果は有意でなかった( $F(4,56)=1.13, n.s.$ )。群×期間の交互作用は有意でなかった( $F(4,56)=1.13, n.s.$ )。群の効果は有意でなかった( $F(4,56)=1.11, n.s.$ )。

次に各期間の SC について群ごとに平均を求め、図6に示した。

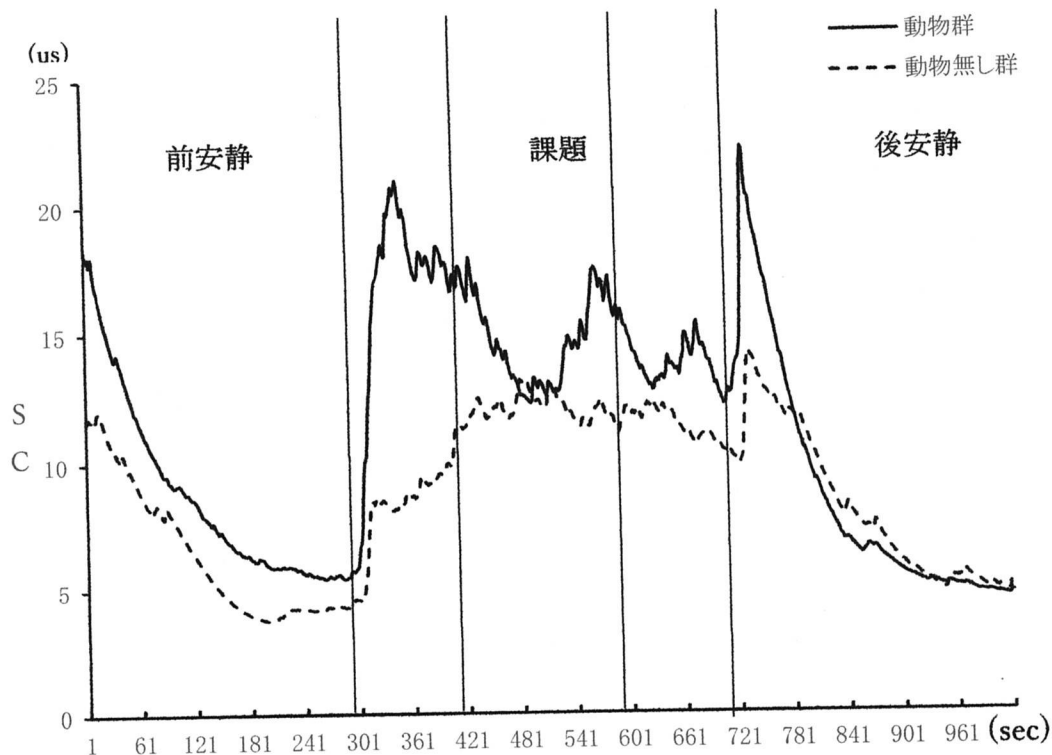


図6 各群の各期間におけるSCの推移

動物群は動物無し群と比べると課題に入った際のSCの上昇は動物無し群よりも大きいように見られた。また、動物群は課題時間の中盤頃に向けてSCは下降しているが、動物無し群は課題開始から徐々に上昇していた。動物群は、動物無し群よりも後安静に入った際の上昇が大きくなっていた。動物無し群は全体の数値が後安静を除くと動物群よりも低く、上昇幅が小さかった。動物群は全体的に動物無し群よりもSCの値は高いが、課題期の一部と後安静の終わりはSCの値が下回っていた。

SCを従属変数として、HRと同様に分散分析を行った。分析の結果、期間の効果が有意であり( $F(4,56)=6.68, p<.05$ )、群×期間の交互作用は有意でなかった( $F(4,56)=1.82, n.s.$ )。群の効果は有意でなかった( $F(4,56)=0.61, n.s.$ )。

期間の効果が有意であったため、Holm法による多重比較を行ったところ、前安静と各課題期間との間に有意な差があった( $p<.01$ )。他に、各課題期間と後安静に有意な差があった( $p<.01$ )。

次に実験に参加した被験者ごとの、PA・NA・CAの平均値を算出し、それぞれ図に示した。

図7では各期間のPAについて群ごとの平均値を示した。



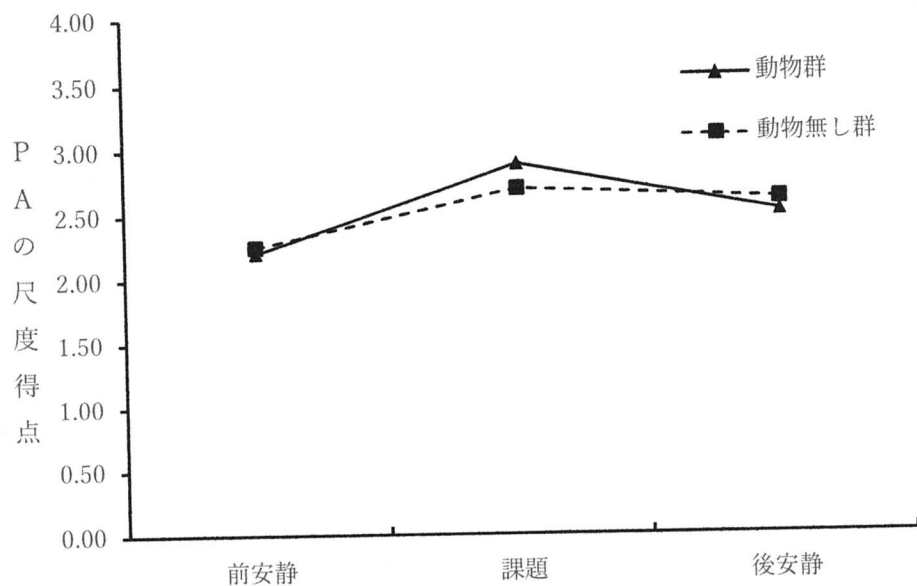


図7 各群の各期間におけるPA

動物群は動物無し群よりも前安静から課題期にかけてPAが上昇しているように見られた。動物群は課題期から後安静にかけてPAの値が減少しているが、動物無し群は動物群ほど変化量が大きくないように見られた。

PAを従属変数として、2群(動物群・動物無し群)×3期間(前安静・課題・後安静)の2要因混合計画の分散分析を行った。分析の結果、期間の効果が有意であり( $F(2,28)=9.61, p<.05$ )、群×期間の交互作用は有意でなかった( $F(2,28)=0.70, n.s.$ )。群の効果は有意でなかった( $F(2,28)=0.01, n.s.$ )。

期間の効果が優位であったため、Holm法による多重比較を行ったところ、前安静と課題期の間には有意な差がみられた( $p<.05$ )。前安静と後安静の間には有意な差がみられた( $p<.05$ )。次に図8では各期間のNAについて群ごとに平均を求めた。

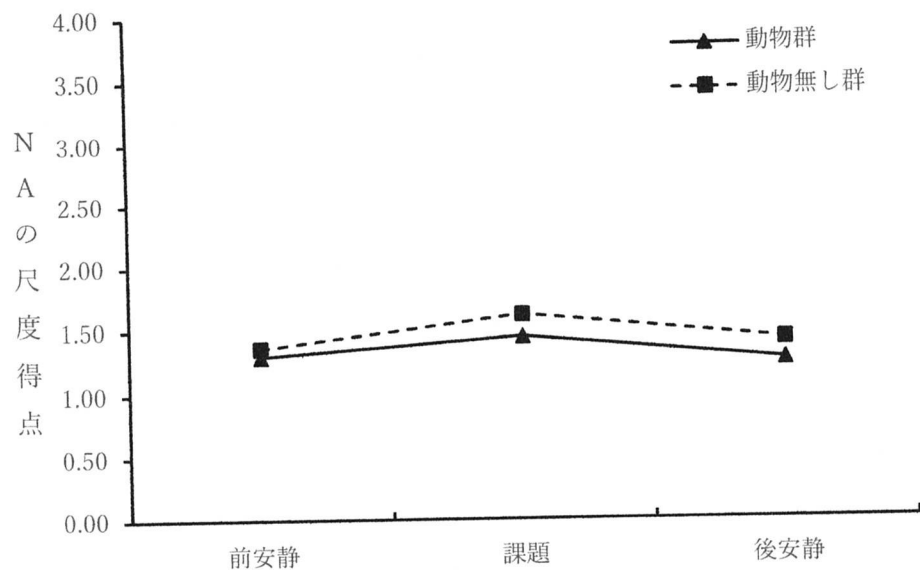


図8 各群の各期間におけるNA

各群とも、前安静から課題にかけてNAが上昇した。課題から後安静に入ると両群ともにNAは下降した。前安静では各群のNAは近い値だったが、課題と後安静に入ると数値の差が少し、大きくなっているように見られた。

NAを従属変数として、PAと同様に分散分析を行った。分析の結果、期間の効果に有意傾向がみられ( $F(2,28) = 3.17, p < 1.0$ )、群×期間の交互作用は有意でなかった( $F(2,28) = 0.22, n.s.$ )。群の効果は有意でなかった( $F(2,28) = 0.42, n.s.$ )。

期間の有意効果が見られたため、Holm法による多重比較を行ったところ、どの期間においても有意な差はなかった。

図9では各期間のCAについて群ごとに平均を求めた。

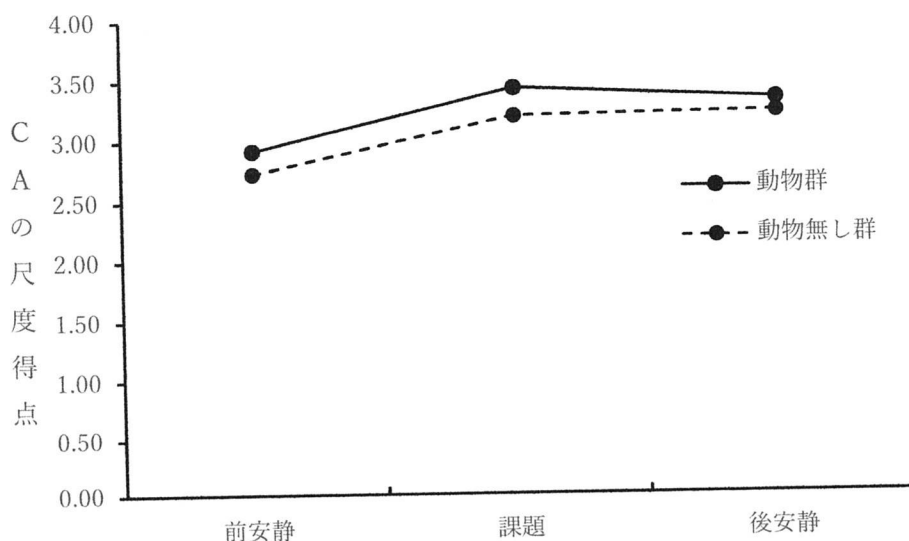


図9 各群の各期間におけるCA

動物無し群は、全期間を通して CA の値が徐々に上昇しているように見られた。両群とも課題期に入ると CA の値が上昇し、前安静よりも、後安静の CA の値は上昇していた。

CA を従属変数として、PA と同様に分散分析を行った。分析の結果、期間の効果で有意であった ( $F(2,28)=10.16, p<0.1$ )。群×期間の交互作用は有意でなかった ( $F(2,28)=0.13, n.s.$ )。群の効果は有意でなかった ( $F(2,28)=1.38, n.s.$ )。期間の効果が有意であったため、Holm 法による多重比較を行ったところ、前安静と課題の間に有意な差がみられた ( $p<0.05$ )。前安静と後安静の間に有意な差がみられた ( $p<0.05$ )。

### 考察

#### [仮想空間上での生理反応]

HR は実験を通して、終始動物なし群に比べて、動物群の方が高いものとなっていた。白木ら(2016)では、犬を用いた動物介在により、患者と医療者側双方に癒し効果を与えていた。仮想空間上で、動物群は動物無し群と比べ、HR が課題期に下がると予想していたが、終始動物無し群より動物群の HR が低かった。分散分析で群の有意な効果が認められなかった。これは、原因として、動物無し群に、平常時から心拍数が高い人や PC での操作に慣れておらず、心拍が高くなった人などが偏っていたことが考えられた。仮想空間内での行動に没入感が増すことで、HR の変化量が低下すると渡辺ら(2014)で説明しているが、今回の実験では、両群とも各課題期中で、HR に大きな変化がなかったため、集中して取り組んでいたと判断した。図 6 でわかるように、両群とも課題期に入ることによって SC が増加する状態が見られた。似た状況を長野ら(2019)で、覚醒状態になり、交感神経の亢進を反映していると説明している。このような SC の変化からも、課題に集中して取り組んでいたと判断した。分散分析の結果、前安静と各課題期間と有意な差があり、各課題期と後安静との間にそれぞれに有意な差があったため、活動的になっていたと考えられた。動物群・動物無し群ともに、後安静に入る際に再度上昇していた。これは、課題期間開始時と同じように終了時に声をかけたことによる驚きから生じたと考えられた。吉野ら(2004)では、同じように SC が上昇する反応が定位反応の場面で起きていた。このことから、後安静に入る際の SC の上昇は定位反応であると考えられた。その後は、SC は徐々に下がっていった。長野ら(2019)の研究でも課題期間が終了した後に、SC の低下が見られるため同様の反応が両群で発生していると考えられる結果となった。

#### [質問紙からわかる感情の変化]

Web 回答を求めた一般感情尺度は、PA・CA の課題期中の回答が、前安静よりも向上することを予想して実験を行った。分析の結果前安静に対して、課題期と後安静がそれぞれ期間で有意な差が出ていた。課題期において、動物群は動物無し群と比べ、平均得点が高くなっているが、後安静に入ると動物無し群が僅かに平均得点が高くなっていた。このことから、課題時に動物がいた方が、PA は高まるがその効果は継続的に作用しない可能性が考えられ

た。逆に動物無し群は、後安静に入った後でも課題期の平均得点が、あまり低下しない結果となった。このことから、動物のいない自然のみの状態はPAを上昇させ後、維持する効果があるのではないかと考えられた。NAは、課題期・後安静ともに動物無し群の平均得点が高い結果となった。動物がいないことによる森林の人気のなさが、NAを動物群より高めた可能性が示唆された。分散分析では期間の効果のみ、有意傾向があった。CAは両群とも、前安静と比べると課題期・後安静の平均得点が上昇していた。これは、動物のいない森林を模した仮想空間を探索することも、動物群のようにリラックス状態を生み出すが、動物群よりも課題終了後のリラックス状態はすぐに下降することは無く維持していたのではないかと考えた。辻裏ら(2014)の研究では、自然映像を見て、涼しい・緑が豊かなどを想像する群の方が、暖かい・明るいなどを想像する群よりも長い時間帯で副交感神経優位であった。動物群が課題期・後安静ともに平均得点が高いため、動物と自然が合わさることでリラックス効果が増すが、動物無し群程後安静に入っても効果は持続しない可能性が考えられた。

[今回の実験を通して]

仮想空間上で再現した自然の中を探索した際に、リラックス効果が確認できた。先行研究では、自然映像を視聴していたが、仮想空間上の場合自身で自由に探索する事ができる為、それぞれを比べた際にリラックス効果に違いが生じるか検討が必要だと感じた。動物の有無によって、課題時のリラックス効果の上昇や後安静に入った後、リラックス効果が維持するなどの違いが起こるといふ仮説を確かめるためには、被験者を増やして検証をする必要があると考えた。

## 引用文献

フローレンス・ウィリアム NATURE FIX 自然が最高の脳をつくる—最新科学でわかった創造性と幸福感の高め方 NHK 出版 2017,43

厚生労働省 2019年 国民生活基礎調査の概要

<https://www.mhlw.go.jp/toukei/saikin/hw/k-tyosa/k-tyosa19/index.html>

松澤淑美(2021)【医学系】動物が人を癒すメカニズム～人と動物の絆～ バイオフィードバック研究 48,2, 67-71.

宮崎良文 池井晴美 宋チョロン(2014)日本における森林研究 日衛誌,69,122-135

長野祐一郎 永田悠人 宮西祐香子 長濱澄 森田裕介(2019)IoT皮膚コンダクタンス測定器を用いた授業評価 生理心理学と精神生理学 37,17-27

小川時洋 門地里絵 菊谷麻美 鈴木直人(2000)一般感情尺度の作成 心理学研究,71,3,241-246

白木照夫 小谷良江 岡村典子 浅田知香 松本久子 坂田恵美 西藤美恵子 藤岡邦子 相田保季 平田久美(2016)一般病院緩和ケア病棟における動物介在活動 Palliat Care Res, 11(4), 916-20

特定非営利活動法人森林セラピーソサエティ <https://www.fo-society.jp/>

辻裏佳子 豊田久美子(2014)森林映像視聴による気分からの反応分析 福井県立大学論集,43,27-45

渡邊翔太 長野祐一郎 岡ノ谷一夫 川合伸幸(2014)仮想空間における没入感の定量化手法の提案 -仮想空間内での身体移動のずれが没入感に及ぼす影響 日本認知科学学会大会発表論文集 JCSS, 92-95

吉野公三 枝松幹也 吉田正樹 鈴木琢治 松岡克典(2004)生理信号を用いた「ヒヤリ・ハット」状態センシング技術の開発 人間工学,40, Supplement,492-493

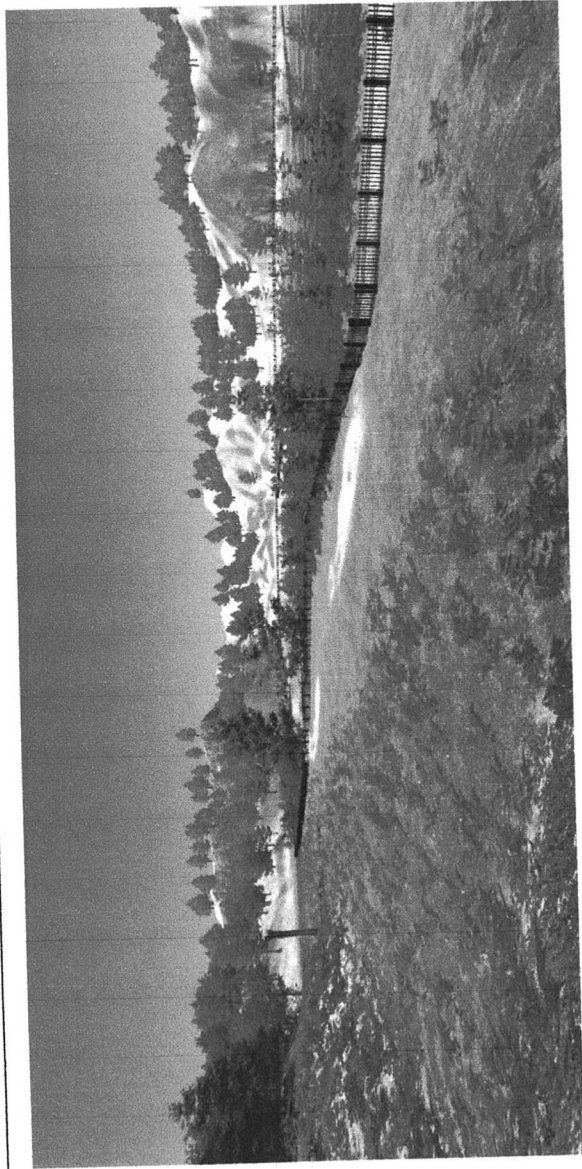


図2 自然公園の景色の一部

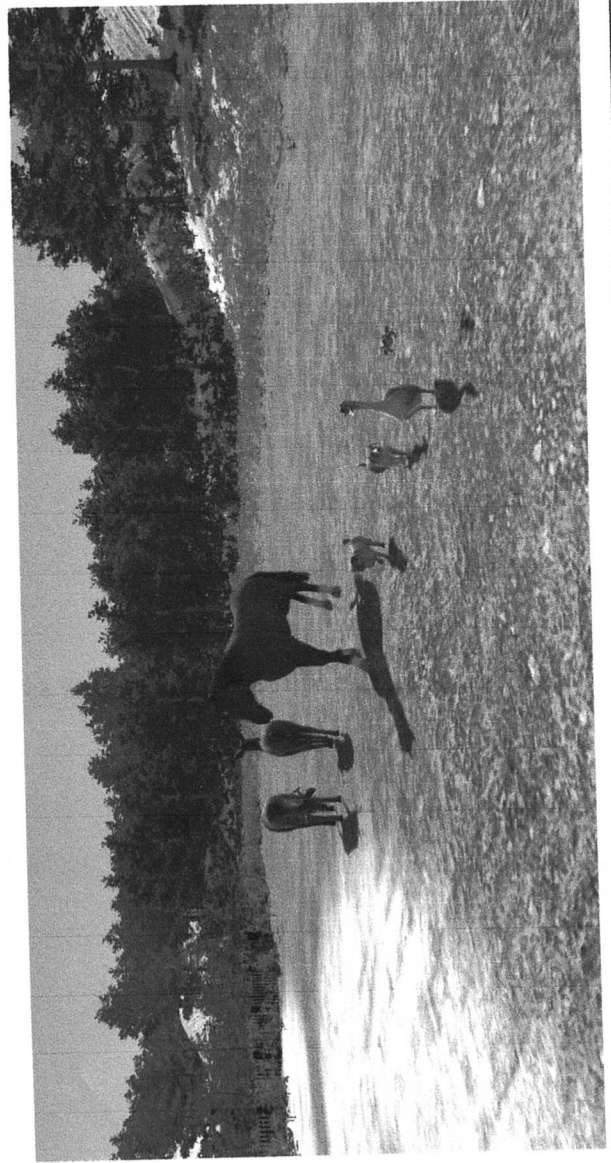


図3 動物群に登場する動物の一部  
ウマ・カモ・イヌ・シカ

仮想空間上の自然でストレス緩和は可能か

**目的**  
パソコン上での自然探索でもストレスケアになるのかを目的として実験を行った。

**方法**

参加者:男性11名・女性5名の計16名

動物群・動物無し群共にパソコンの前に座り実施

全参加者は、質問紙記入、前安静5分、**図1** 実験で使用した自然公園の全景課題7分、後安静5分、質問紙記入のスケジュールで行った。

両群の違いは、課題時の動物の有無のみであった。

