

都市環境の癒し効果について ～脳波を用いた心的ストレス測定～

計画マネジメント・皆川研究室 志賀 甫

1. はじめに

現在、人間関係から生じる精神的苦痛・身体的苦痛により大人だけでなく子供までもがストレスに苦しんでいる。過度のストレスを受けると、過食症・うつ病・不眠症・パニック症候群等の病気にかかる恐れがあり、最悪の場合死に至ることもある。このような現状を打開するためにも工学的な観点から、生活環境がストレス・癒しに与える影響を明確にする事が必要である。

本研究では「癒し」を「ストレスが軽減すること」と定義する。そして、ストレス・癒しに関する指標の確立を目的として、脳波、心電図・唾液アマラーゼの3種類の生理指標と、新版STATE-TRAIT ANXIETY INVENTORY(以後 STAI という)の心理指標を利用し、ストレス・癒しを多角的に測定する。これにより癒し・ストレスに対する各々の指標の関連性を明らかにする。本論文では特に脳波を中心に検討した。

2. 実験概要

(1) 簡易脳波測定器～実験部屋作成～

本実験では脳波測定という繊細な実験方法を用いる。脳波測定は3種類の脳波を調べることにより、直接的に脳の機能状態を検査する事ができ、脳内での精神的変化を簡易に調査する事が出来る。実験ではリラックスを示す α 波とストレス値を示す β 波に着目して測定を行う。通常は、 α 波は癒し後に上昇し、ストレス後に下降する一方、 β 波は癒し後に下降、ストレス後に上昇すると言われている。しかし、脳波を測定する際には、「極力体を動かすことを禁じ」、「目を閉じた状態にする」といった2つの身体的条件がある上に、外部からうける微量な騒音・光・温度湿度変化等によって、測定値に大幅な変化が生じる可能性が考えられる。そのため、実験を正確に行う際には、外部と遮断された実験用の個室を用いることが必要となった。

そこで、本学の13号館最上階の部屋を改装し、そこを実験部屋として利用することとした。内装としては、天井工事・壁塗装等によって白色に統一し、椅子・机・エアコン・スクリーン・暗幕のみを設置し視覚的に被験者にスト

レスを感じない空間に仕上げた。内部の様子を図-1に示す。

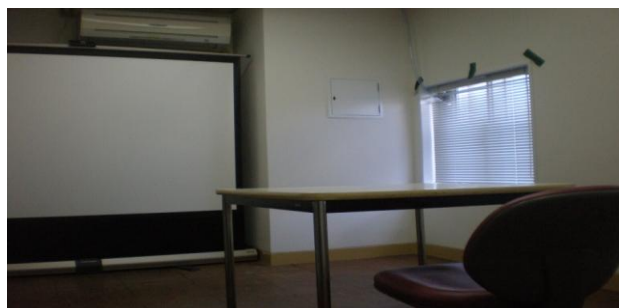


図-1 実験部屋

(2) 心理的実験用写真集(IAPS)の取得～選別

人体がストレス・癒しを感じると考えられる視覚映像として International Affective Picture System (以後 IAPS という)に着目した。IAPSとは、米国のフロリダ大学が取りまとめた画像集で、精神的実験を行う際に頻繁に利用されるものである。内容としては幼児・動物・病人・怪我人・死体・裸体・植物・風景・スポーツ・食べ物等10種類以上に分類される1000枚以上の画像から構成されている。いくつかの例を図-2～3に示す。

次に、この画像から実験用に癒し画像15枚・ストレス画像15枚を選別するために、簡単なアンケート調査を実施した。被験者である男性13名・女性2名に対して、50枚のストレス・癒し画像をランダムに見せ、癒しを評価基準とし画像ごとに1～4点で評価させた。その集計結果から、合計50点以上の画像を癒し画像、20点以下の画像をストレス画像として用いることとした。集計結果を下記の図-4に示す。その結果、「自然・風景」の多くが癒し画像、「怪我人・注射器・嘔吐」のほとんどがストレス画像と選別された。



図-2 ストレス画像サンプル



図-3 癒し画像サンプル

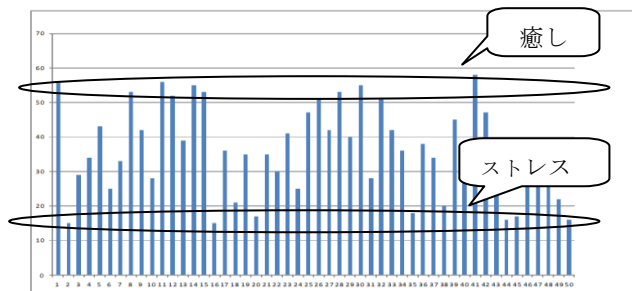


図-4 IAPS 画像選出用アンケート結果

IAPS の癒し画像を実験用に 15 枚選定するに当たり、自然・緑に関する適当な画像が多く含まれていなかったため、IAPS の中に含まれている画像に近い画像を、「未来に残したい日本の自然 100 選」から選出する事にした。これは、全国からの 4 万 5847 通の応募、2000 カ所を超える推薦地の中から厳正な審査によって 100 カ所を選定したものである。今回はこの 100 選の画像の中から、実験用にランダムに 15 カ所の画像を選定した。以下の図-5 にその例を示す。



図-5 未来に残したい日本の自然 100 選サンプル

(3) ストレスの残留間隔測定

本実験では、被験者に対して癒し画像・ストレス画像の 2 種類を見せその反応を測定する。そのため、1 度画像を視聴させるとその時の感情が次の画像視聴の際に残ってしまう恐れがあると考えた。そこで、画像視聴後何分で感情が落ち着くかを、ストレス反応を最も迅速に測定する事ができる唾液アミラーゼを利用して調べた。

男性 12 名を被験者として、実験部屋にて各人に対して以下の流れで測定した。なお、この測定では本実験で

は用いないストレス画像を IAPS より選別し、利用することとした。

- 1) 実験前アミラーゼモニター測定
- 2) ストレス画像視聴(1 分間)
- 3) 実験 1 分後アミラーゼモニター測定
- 4) 実験 5 分後アミラーゼモニター測定

集計結果を下記の図-6 に示す。測定結果を集計した結果、5 分後に数値が落ちつくことが判明した。これにより、本実験では、画像視聴の間隔を 5 分とすることにした。

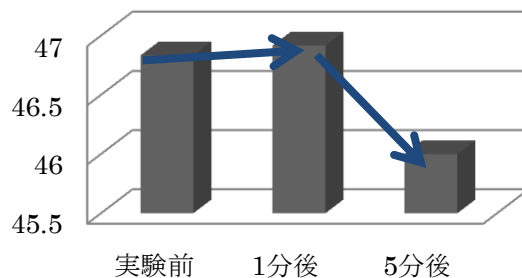


図-6 ストレス残留間隔測定結果(平均)

(4) 通常保持ストレス測定

普段からストレスを抱えている人物に対しストレス負荷をかけると、 α 波は下降する。反対に、普段からストレスを抱えていない人物に対してストレス負荷をかけると、 α 波が上昇する傾向がある。そこで、被験者が現在どのような状態にあるのかを判断し、予めストレス値を測定し、ストレス群・非ストレス群に分類する必要があると考えた。

この分類測定には新版 STAI 心理測定アンケートを利用する。新版 STAI 心理測定アンケートには、瞬間的なストレスを測定する「状態不安アンケート」と、普段から存在するストレスを測定する「特性不安アンケート」の 2 種類がある。これらはストレス値を得点化し 5 段階で評価するものであり、65 点以上をレベル 5、50~65 点未満をレベル 4、40~50 点未満をレベル 3、35~40 点未満をレベル 2、35 点以下をレベル 1 とし、レベルが高い方がよりストレスを所持している事になる。今回の実験では特性不安アンケートを利用し、45 以上をストレス群・44 以下を非ストレス群として分類をすることにした。

3. 指標の検証実験

男性 13 名・女性 2 名の計 15 名に対して、特性不安 STAI アンケートを行った結果、ストレス群 10 名・非ストレス群 5 名となった。以下に実験の具体的な流れを示す。

- 1) 起床時間・喫煙の有無等の口頭質問
- 2) 状態不安 STAI 心理測定アンケート記入, 脳波, 心電図, 唾液アミラーゼによる測定(5 分間)
- 3) 癒し画像 (1 分間)
- 4) 状態不安 STAI 心理測定アンケート記入, 脳波, 心電図, 唾液アミラーゼによる測定(5 分間)
- 5) ストレス画像(1 分間)
- 6) 状態不安 STAI 心理測定アンケート記入, 脳波, 心電図, 唾液アミラーゼによる測定(5 分間)

以上の流れで測定した結果, 個人差が大きく表れることが判明した.測定結果として良好なサンプル, 不良なサンプルの順に図-7・8 に示す.

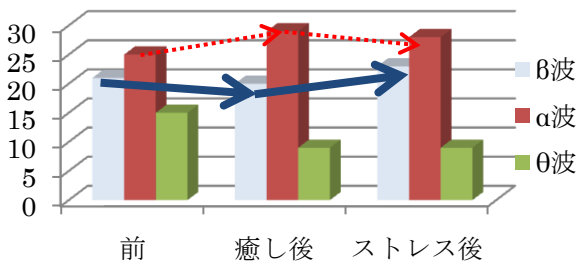


図-7 測定結果(良好サンプル)

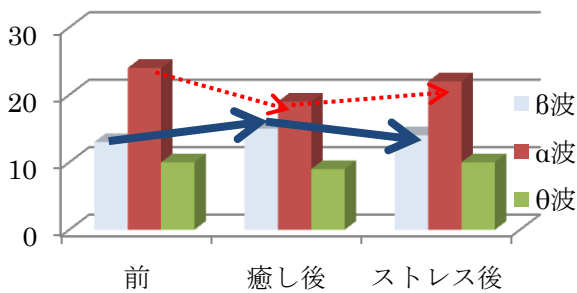


図-8 測定結果(不良サンプル)

次に, ストレス群の平均, 非ストレス群の平均, 全体の平均とし順に平均値で図-9~11 に示す.ストレス群・非ストレス群共に個人差の影響により変化がほとんどない結果が表れ, 通常の反応と矛盾する結果となった.

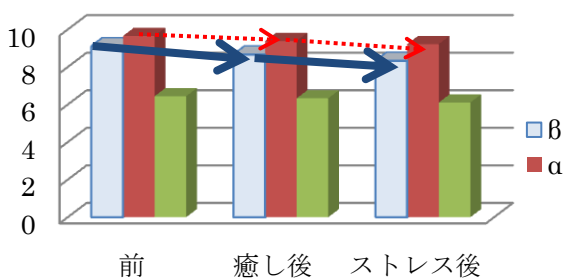


図-9 ストレス群平均値

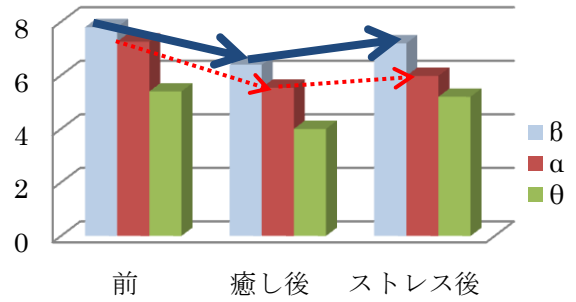


図-10 非ストレス群平均値

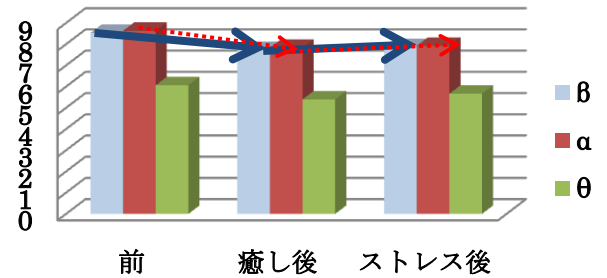


図-11 全体の平均値

次に, α波・β波・θ波の最大値を抽出し, その平均値をストレス群, 非ストレス群, 全体の順に図-12~14 に示す.この結果から判断すると, α波, β波においてはほぼ妥当な測定結果が得られる.特に, α波においては理想的な数値変化を表している.ストレス・癒し実験において脳波では, 最大値を集計する事で妥当な結果が得られることが判明した.

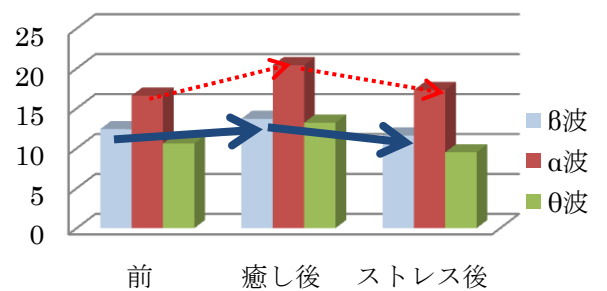


図-12 ストレス群の最大平均値

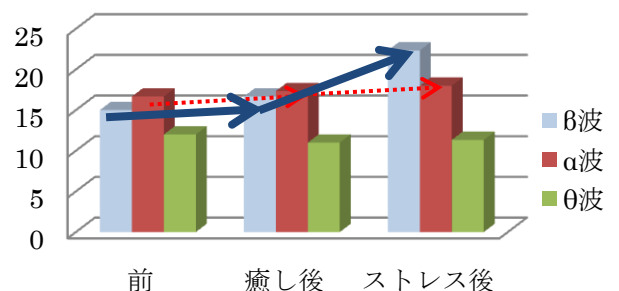


図-13 非ストレス群の最大平均値

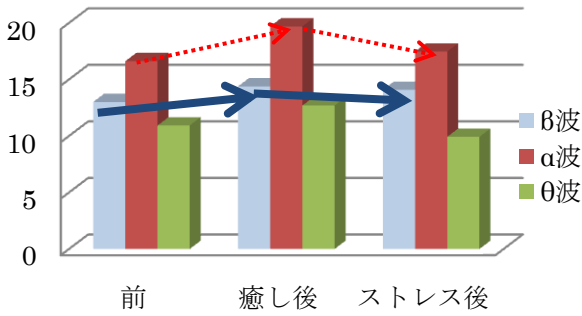


図-14 全体の最大平均値

下記に示す図-15に他の指標との比較を表す.良い例と悪い例を比較してみると他の指標でも数値が妥当な結果と矛盾していることが判断できる.この結果から,まだ他の指標との関連性は確立できないと考える.

4. おわりに

今回の脳波測定実験では,新版 STAI 心理測定アンケートの特性不安の結果からストレス群と非ストレス群に分類する事で,妥当な結果を得たと考える.アンケート指標との相互作用は良好である.しかし,各々の指標と脳波との関連性についてはどれも確立できなかった.特に,被験者がアウトプットする新版 STAI 心理測定アンケートの状態不安データと,脳波等の身体内部のデータでは誤差が大きかった.

また,今回の実験では,測定結果に個人差が多く表れる.要因の一つとして,実験部屋での測定環境が一樣ではなかった事が考えられる.騒音・測定器の接着不慮・腕や視界拘束等によるストレス負荷がその時々により表れていた可能性がある.特に,喫煙の有無では,心電図,唾液アミラーゼにて大きく誤差が表れている.参考文献 5・6 参照.これらの考察は今後の展望として検討していきたいと考える.

【参考文献】

- 1) 林拓世, 水野由, 岡本永佳, 石井良平, 鶴飼聡, 篠崎和弘, 稲田絃:脳波・心電図によるストレスに関連した生体変動解析, 信学技報, 電子情報通信学会 vol54, pp17-20, 2007
- 2) フロリダ大学 IAPS 資料:(1410, 1440, 1441, 1460, 1463, 1630, 1710, 2070, 2071, 2340, 3000, 3019, 3051, 3053, 3060, 3062, 3068, 3069, 3100, 3101, 3102, 3130, 3150, 3213, 3225, 3261, 3266, 5215, 5725, 5726, 5825, 9042, 9302, 9321, 9322, 9325, 9561, 9594, 9599)
- 3) 「日本の自然 100 選」製作委員会:未来に残したい日本の自然 100 選
- 5) 安藤良平:ストレスに影響を及ぼす景観
- 6) 齋藤弘樹:心電図を用いた癒し効果

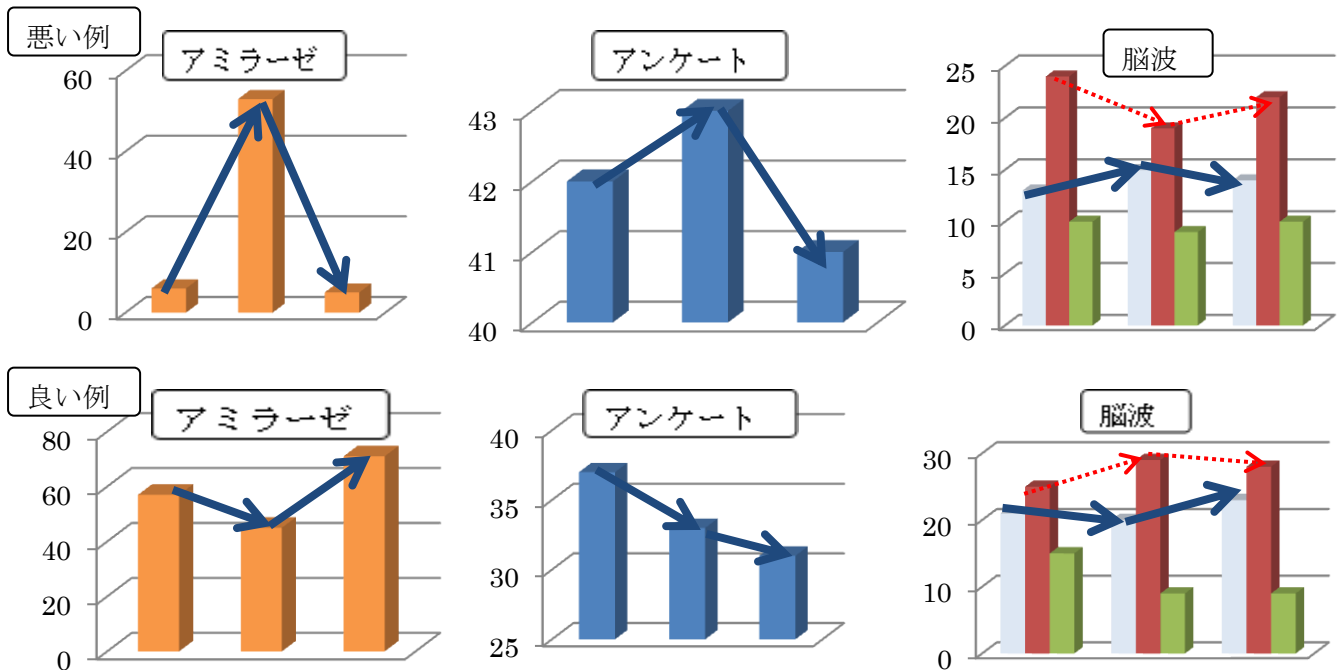


図-15 他の生理指標・心理指標との測定比較