痛みによる快適感計測と環境

福本一朗、佐藤隆幸、若林浩生、塩野谷明、○三宅仁(長岡技大)

Measurement of environmental comfortability by the improved thermal dolorimeter

Ichiro FUKUMOTO, Takayuki SATO, Kosei WAKABAYASHI,

Akira SHIONOYA, ○Hitoshi MIYAKE (Nagaoka Univ. of Technology)

1.はじめに

痛みは生体の最も基本的な防御機構の一つであり、病む人々を医療機関に向かわせる最も大きな原因となっているのみならず、人々の求める快感の正反対の感覚として人間を取り巻く環境の究極の決定因子の一つとなっている。本研究においては人工気象室内で室温・湿度・音環境などを変化させつつ、改良型熱痛計(Fig.1)を用いて熱痛いき値を計測し環境の快適度評価の指標として痛覚いき値を用いる可能性について検討した。

2.実験方法

22歳から25歳までの健康な男子大学生を被験者とし服装をTシャツ・Gパン・ソックスに統一し、温湿度の調整できる人体機能実験室内で、不快指数(THI)を55から80まで5刻みに変化させた時の熱痛いき値(thermal pain threshold)および皮膚電位反射(SPR)を測定した。不快指数は主に温度を変化させることにより制御し、市販の不快指数計(カシオ UC500)によって計測した。熱痛いき値は我々の開発した改良型熱痛計を用い左前膊内側部に加熱部を押し当てることにより熱刺激を与えた。同時に生理的データとして血圧・心電図・心拍数・深部体温をモニターした。音環境としては無音・不快音・快音の3条件を設定し、不快音としては白色雑音を、快音としては市販の1/1環境BGMを採用した。

Fig.1 改良型熱痛計の外観

また被験者の内省を質問紙法にて心地良さ・快適感覚・温度感覚の3項目につきそれぞれを4段階評価させてその総和を主観的快感度として実験条件毎に採点した。

3.実験結果

Fig.2に不快指数THIを変化させたときの熱痛いき値の変化を全被験者・全実験条件について平均した結果を示すが、不快指数の上昇につれて熱痛いき値は明らかに低下して行くことがわかる。また快音を聞かせたときに熱痛いき値上昇をみるのが、約1/3の被験者について5%以下の危険率で有意であった。Fig.3に不快指数と皮膚電位反射SPRとの関係を示すが、大体において不快指数の上昇につれてSPRの出現頻度も増加して行くことがわかる。また音環境の影響については快音時は常に不快音時よりSPR出現率は低いが、

THI 70を境界として快音時と無音時との関係が逆転していることが認められた。Fig.4には不快指数と被験者の内省得点の関係を示す。不快指数はその日本語名から受ける印象により、一般には「環境の不快さ」を表す指標と考えられているが、この図によれば室温が25℃であったTHI70の時に主観的には「最も快適」とする凸状の形状を呈しており、環境の不快度の指標としては用いることのできる温度域が限定されることを示している。

4.考察

実験結果から次の2点の結論を得た。

- (1)不快指数上昇に応じて熱痛いき値およびSPR出現頻度は上昇する。
- (2)1/f環境音楽を背景に流すことにより、熱痛いき値は上昇する。

以上のことにより、熱痛いき値は環境の快適度の指標となる可能性をもつことが示されるとともに、適当な1/f音楽によるBGM (background music)は環境の快適度改善の手段として有効であることが示唆された。

問題点として、今回の実験では実験の容易さのため室温を制御することにより不快指数を変化させたが、不快指数算出に必要なもう一つのパラメータである湿度を変化させた時の熱痛いき値変化を知るべきだと考えられる。また不快指数が純粋な環境物理量から計算される値であるため、今回仮定したように環境快適度の一指標として本当に相応しいものであるかどうかの検討も必要であろう。この点痛みという主観量を定量的に計測する熱痛いき値と、情動興奮の生理的指標であるSPRのほうがより人間の快適度を示す指標となると可能性を秘めていると考えられる。

5.参考文献

福本一朗:痛みの定量化-改良型熱痛計の開発、人間工学、Vol.18, No.6, pp325-331, 1982

Fig.2 不快指数と熱痛いき値の関係
被験者5人の平均(以下同様)

Fig.3 不快指数と皮膚電位反射の関係

Fig.4 不快指数と主観的快感度の相関