

## 温度感覚、温熱的快・不快感の部位差

## The Regional Difference in Thermal Sensation

中村 真由美 (Mayumi Nakamura) 指導：彼末 一之教授

■序論 温度に関係した感覚(温熱的感覚)は「温度感覚」と、「温熱的快・不快感」に区別される。温度感覚は「熱い・冷たい」といった温度を評価する感覚であり、温熱的快・不快感は「暑い、寒い、暖かい、涼しい」といった、その温度が快適か不快かという感覚である。温熱的快・不快感にしたがって行動することで、正常な体温をある程度維持できる。温熱的感覚に関する身体部位の特徴を知ることは、有益な温熱環境を効率的に整える為に役立つが、温熱的感覚の部位差に関する研究は温度感覚に関するものが多く、温熱的快・不快感に注目した研究は少ない。そこで本研究では温熱的感覚の特に温熱的快・不快感の部位差を明らかにすることを目的とし、詳細な温熱的感覚の部位特性を調べるための手法を開発し、基礎的なデータを得るための実験を行った。

■皮膚温、温度感覚、温熱的快・不快感の多点計測とデータ可視化システム 詳細な温熱的感覚の部位差を調べるには、多部位の温度と温熱的感覚の測定が必要である。しかし、多部位における皮膚温、感覚を調べるには、①感覚の経時的測定が難しい、②多部位のデータをグラフだけでは全身の分布として捉えにくいなどの問題がある。そのような問題を克服するためにデータ可視化システムを開発した。[可視化システムについて]可視化システムは感覚申告用パネルと、測定値を人体モデル上に表示するソフト(可視化ソフト)からなる。感覚申告用パネルは52個のレバーが並んでおり、レバーを動かすことにより感覚を申告し、レバーの位置によって変わる電圧をデータとして取り込める仕組みになっている。可視化ソフトは、測定値を人体モデル上に色の変化で示すものである。このシステムの有効性を確認することを目的に実験1を行った。

[実験1:全身の加温冷却実験]〈実験方法〉健康な男性3名、女性3名を被験者として、環境温を①23℃→28℃→33℃、あるいは②33℃→28℃→23℃(それぞれ80分)と変化させ実験を行った。皮膚温全身50部位、熱流量25部位、深部体温を測定した。感覚は、温度感覚と温熱的快・不快感それぞれについて、全身と局所25部位、計52の感覚を、感覚申告用パネルを用いて測定した。

〈結果〉皮膚温、局所温度感覚、局所温熱的快・不快感のデータを可視化ソフトで人体モデル上に表示した。その図

より①頭部は暑熱刺激による不快を感じやすい、②腹部は寒冷刺激による不快を感じやすいという傾向が示された。

[考察]今回の感覚申告用パネルを用いた方法では、質問用紙を用いる方法と比べて簡便であった。また可視化ソフトは、皮膚温と感覚のデータを同じ人体モデル上に表示することができ、それぞれの全身分布を把握する上で有用であった。

頭部、腹部に特徴的な温熱的感覚は、その部位の解剖、生理機構と結びつきがあると考えられる。頭部は三叉神経に、体幹部は脊髄神経に支配されている。この支配神経の違いが温熱的感覚の部位差に関与しているかもしれない。体性感覚には体表面知覚に関する脊髄神経の支配領域を示した「皮膚分節」がある。そこで「温熱的感覚は神経支配領域(皮膚分節)にしたがった特徴を持つ」という作業仮説をたて、実験2、実験3を行った。

## ■上肢における温熱的感覚の部位差

## —皮膚分節に注目して—

[実験2:暑熱暴露実験]〈実験方法〉環境温33℃湿度50%とし、健康な男性5名、女性4名を被験者として実験を行った。左上肢の2部位、C5~C6支配部位(外側)とC8~T1支配部位(内側)のそれぞれ300cm<sup>2</sup>に温度刺激を行った。全身および刺激部位の温度感覚、温熱的快・不快感を刺激前後で測定した。

[実験3:寒冷暴露実験]〈実験方法〉環境温22℃、湿度50%とし、その他は実験2と同様の方法で行った。男性4名、女性5名の被験者が実験に参加した。

[結果]実験2、実験3ともに、全身および局所の温度感覚、温熱的快・不快感に刺激部位による差は認められなかった。

[考察]今回の実験では「温熱的感覚には皮膚分節に従った特徴がある」という仮説の立証はできなかった。この仮説の検証には、方法を変えさらに実験を行う必要がある。

■まとめ 本研究では、温熱的感覚の部位特性を詳細に調べるための手法を開発し、また温熱的感覚の部位差に関する基礎的なデータを得ることができた。今後の課題としては、さまざまな部位の温度刺激に対する温熱的感覚とともに、その他の生理反応を調べることが挙げられる。それによって、有効な体温調節技術を要するさまざまな分野に役立てることができると思われる。