

衣服内気候の測定による体調変化の検出法の検討

B-20 A study on Detection Method of Altered Physical Condition by Micro-Climature within Clothing

水口 葵[†] 吉田 将司[†]

Aoi MIZUGUCHI[†] Mashashi YOSHIDA[†]

[†] サレジオ工業高等専門学校専攻科

[†]Advanced Course, Salesian Polytechnic

1. はじめに

衣服内気候とは、人体と衣服の微小な空間に生じる気候のことである[1]. 外気の温湿度による人体への影響は個人差があるため、衣服内の温湿度を測定する事によって個人の体調変化を測定することが出来れば、幼児や高齢者など自身の体調の変化に気づきにくい被験者にも有効であると考えられる。本研究室ではこれまで学習環境の改善のため、教室内の温湿度の測定を行ってきた[2]. 昨年度から教室内で学習する学生の体調を測定するために衣服内気候の測定を行い、外気と異なる温湿度の変化があることを明らかにした。そこで、今年度は衣服内温湿度の変化から熱中症危険度を算出し、熱中症に陥る前に警告を出すシステムの構築を目指した。本研究では熱中症危険度の判断基準作成のため、衣服内気候と身体活動量の関係を調査した。

2. 概要

本研究では屋内でランニングマシンを 6km/h, 9km/h, 12km/h の 3 段階の速度で走り、外気温湿度と衣服内温湿度、心拍数の変動を比較した。ここでは身体活動量の変化と衣服内気候の関係性を調査するため、心拍数から運動強度を求めた。心拍数 R , 安静時心拍数 R_L , 最大心拍数 R_M としたときの運動強度 %HRR を式(1)に示す。最大心拍数は 220 から年齢を引いた数値となる。

$$\%HRR = \frac{R - R_L}{R_M - R_L} \times 100 \dots (1)$$

運動実験では最初の 5 分休憩し、10 分ランニング、最後に 5 分休憩した。その際に温湿度センサ (SENSIRION 社製 SHT31-DIS) は尾骶骨から 10cm 上で肌と衣服から各 3mm 離れた状態で計測を行った。心拍数は心拍計 (ユニオンツール社製 WHS-2) を左胸に張り付けて測定した。

3. 実験結果

図 1 は 9km/h の速度で運動した際の衣服内温湿度、皮膚表面温度、心拍数を示す。運動前は平均心拍数が 72.96 である。運動によって最大心拍数が 159 まで上昇し、その後の休憩中の平均心拍数は 105.68 と下がる。衣服内温湿度は共に運動中に上昇し、運動後も続く。運動後は心拍数が下がる事で運動強度が下がったことが分かるが衣服内温湿度は上昇している。図 2 は運動の速度を変えた際の運動中の最大心拍数の増加量と運動開始直前から運動終了までの衣服内温湿度の上昇量を示す。速度が上がると運動負荷が上昇する。心拍数が増加し、運動強度の増加に伴い衣服内湿度が上昇している。よって、衣服内湿度と運動強度

に相関がある可能性がある。一方で衣服内温度の上昇量は減っている。運動による発汗により衣服内温度の上昇を抑制している可能性がある。

4. まとめ、今後の展望

運動強度が増すと衣服内湿度が増加することが分かった。これら取得データの変動率は活動量や個人の運動能力により差が出ると考えられる。そのため被験者数を増やし運動強度と衣服内気候の関係性を調査し、熱中症危険度の算出を行う。

文献

- [1] 多井吉之介, 田多井恭子, “最新被服衛生学”, 光生館, pp.12, 1960.
- [2] 吉田将司, 上川翼, “学内暑熱環境の観測ネットワークの構築”, FIT2016, J-005, 2016.

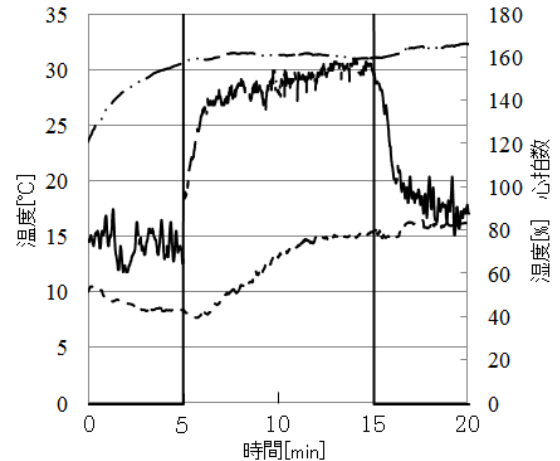


図 1 実験結果

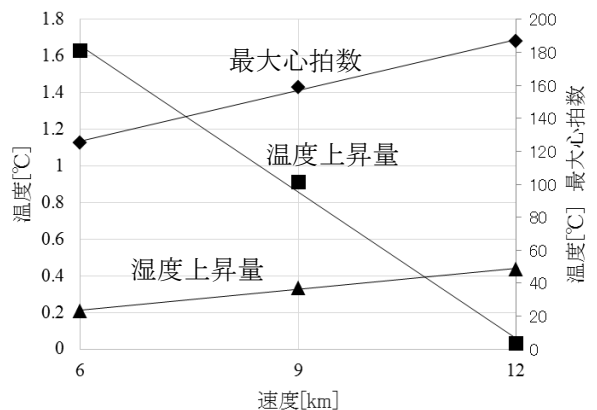


図 2 運動強度と衣服内気候の変化