

環境変化に伴う皮膚機能の評価に関する研究

Study on a valuation of skin function related to environmental changes

○ 安藤弘晃(芝工大) 長島拓人(芝工大) 米田隆志(芝工大)

Hiroaki ANDO, Shibaura Institute of Technology
Takuto NAGASHIMA, Shibaura Institute of Technology
Takashi KOMEDA, Shibaura Institute of Technology

Abstract: We had measured the skin function throughout the year. Skin function include moisture content, transepidermal water loss, skin pH, etc. Skin function changes every day. In our study, we focused on the seasonal changes among the environmental changes. And we classified the year in five season (spring, rainy season, summer, autumn and winter). We had measured the skin function for the subjects every season. In statistical analysis, we used the two-way ANOVA and Tukey-Kramer method. In addition, we used Pearson product-moment correlation coefficient in average temperature and humidity or each skin function. From these results, we observed the change of the standard skin function through the year.

Key Words: Skin, Moisture Content, Transepidermal Water Loss, Skin pH, Measurement

1. 序論

皮膚は体表面を覆う人体で最大の器官であり、外力や紫外線、化学物質など、あらゆる外からの刺激に反応して、生命の維持に極めて重要な防壁としての役割を果たしている⁽¹⁾。皮膚は、表皮、真皮および皮下組織の3層から構成されている。これらの密接な関係が皮膚としての機能を果たしている。

皮膚機能の評価項目である皮膚特性は、気温、湿度などの生体外因子により日々変化する⁽²⁾。そのため、環境変化に対する皮膚特性の変化を把握することは、健康な皮膚を維持する上で重要である。さらに、現在、皮膚機能の評価を行うために、計測機器を用いた工学的手法による定量的な評価法を導入し、高精度に皮膚状態の変化を捉えることが求められている⁽³⁾。皮膚特性と気温、湿度および季節の関係についての検証が行われた研究は、過去にも存在する。しかし、いずれの研究も、計測を行った季節が少なく、被験者も少人数で行っている。そのため、標準的な皮膚状態の変化を確認したとは言い難い。

本研究では、皮膚機能評価の指標とすることを目的とし、皮膚特性である皮膚水分量(以下、水分量)、経表皮水分蒸散量(水分蒸散量)、皮膚pHの計測により、環境変化と皮膚機能の関係性、および皮膚特性同士の関係性を検証する。環境変化の中でも季節変化に着目し、1年間を春、梅雨、夏、秋、冬の5つの季節に区分した。それぞれの季節ごとに、複数人の被験者に対して皮膚特性計測を行い、年間を通して標準的な皮膚状態の変化を観察したので報告する。

2. 皮膚特性計測実験

2-1. 目的

本実験は、季節による気温、湿度変化に伴う皮膚特性変化の観察を目的とする。気象庁の定義や気温、湿度から1年間を春、梅雨、夏、秋、冬の5つの季節に区分し、季節ごとに皮膚特性計測を行い、年間を通して標準的な皮膚状態の変化を観察した。

2-2. 方法

Fig. 1に計測部位を示す。本実験は、成人男性被験者19名(21.7±0.9歳)の同一人物で行った。ただし、今春のみ被験者8名で行った。季節ごとに、昨春は5月12日~16日、梅雨は6月23日~27日、夏は7月28日~8月1日、秋は10月21日~25日、冬は12月15~19日、今春は5

18日~22日を計測期間とした。そのうち被験者が計測可能な3日で、14時から19時の間で計測を行った。計測部位は右前腕部内側中心とし、外部環境の影響を除去するために恒温恒湿室(温度23[°C]、湿度30[%RH])で30分間の順化を行った後、計測を行った。計測項目は、水分量、水分蒸散量、および皮膚pHの3項目とした。計測機器は、水分量、水分蒸散量はCorneometer CM825、皮膚pHはSkin-pH-meter PH900をそれぞれ使用している。計測部位は右前腕部内側中心において、肘関節から前腕全長の30%から50%の間の場所とし、他の皮膚特性計測への影響を避けるため、計測箇所を4つに分け、2ヵ所ずつで水分量・水分蒸散量と皮膚pHの計測を行った。水分量は、プローブを当て始めてから1秒後の値を計測結果とした。水分蒸散量は、プローブを当て始めてから1秒後の値と120秒後の値の差を計測結果とした。皮膚pHは、試行ごとに変動が生じる場合があるため、計測機器を計測部位に当て同じ値が20回計測された値を計測結果とした。

統計分析は、二元配置分散分析[被験者×季節]を行った後、Tukey-Kramer法を用いて多重比較を行った。有意水準は、 $p<0.05$ とした。また、各季節の平均気温、湿度と各皮膚特性、および皮膚特性同士において、ピアソンの積率相関係数を算出した。有意水準は、 $p<0.05$ とした。

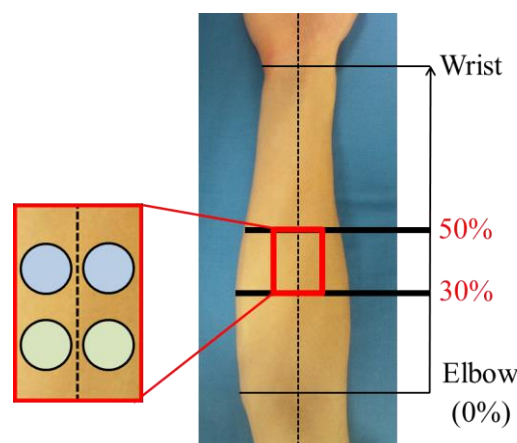


Fig. 1 Measurement site

2-3. 結果および考察

Fig. 2 に計測期間のさいたま市の平均気温, 湿度, Fig. 3 に水分量, 水分蒸散量, 皮膚 pH の計測結果を示す. さいたま市の平均気温は過去5年と同程度であるため, 外部環境として平均的であると考えられる.

水分蒸散量は, 夏と冬で有意差が見られた ($p<0.05$). また, 平均気温と水分蒸散量の間には強い正の相関が見られた ($p<0.05$). このことから, 冬から夏にかけては, 気温の上昇に伴い水分蒸散量が増加したと考えられる. 夏から冬にかけては, 気温の低下に伴い発汗などの皮膚水分の蒸散頻度が減少し, 水分蒸散量も減少したと考えられる. ただし, 夏から秋, および秋から冬への季節変化で平均気温の低下が同程度だったのに対し, 水分蒸散量の変化には大きな差が見られた. このことから, 水分蒸散量は平均気温との間に強い正の相関があるが, 一定の値を下回りにくいと考えられる. また, 昨春と今春の間では有意差が見られず, 平均値を比較しても同程度であった.

水分量は, 昨春, 梅雨, 夏, 秋と冬, 梅雨と今春で有意差が見られた ($p<0.05$). また, 平均気温と水分量の間には強い正の相関が見られた ($p<0.05$). このことから, 梅雨や夏では, 皮膚水分を蒸散しやすくなった皮膚が水分蒸散を防ぐために, 皮膚水分を溜めこみやすくなったと考えられる. また, 冬は他の季節と有意差が見られたことから, 他の季節に比べて水分量の値が低いと判断できる. これは, 気温の低下に伴い発汗などの皮膚水分の蒸散頻度も減少したため, 皮膚水分を溜めこむ能力も低くなったと考えられる. また, 昨春と今春の間では有意差が見られず, 平均値を比較しても同程度であった.

皮膚 pH は, 昨春と冬, 梅雨と冬, 夏と冬, 夏と秋, 冬と今春で有意差が見られた ($p<0.05$). また, 平均気温と皮膚 pH の間には強い負の相関が見られた ($p<0.05$). さらに, 皮膚 pH と水分蒸散量の間には強い負の相関が見られた ($p<0.05$). このことから, 皮膚 pH の変化には, 水分蒸散量の変化が影響していると考えられる. 外部環境下では, 水分蒸散量が高い夏は, 水分蒸散や発汗が起こり皮膚表面に中性の水分が増加し, 皮膚 pH はアルカリ性に近づく. しかし, 皮膚 pH は皮膚表面の細菌の繁殖を抑制するため, 通常 pH4.5~6.5 程度の弱酸性に保たれている. このことから, 夏の外部環境下でも皮膚状態を一定にするために, 水分蒸散量の増加に伴い皮膚 pH が酸性に傾いたと考えられる. また, 昨春と今春の間では有意差が見られず, 平均値を比較しても同程度であった.

いずれの皮膚特性においても, 昨春と今春の間では有意差は見られず, 平均値を比較しても同程度であった. このことから, 年間を通して標準的な皮膚状態の変化を観察できたと考えられる.

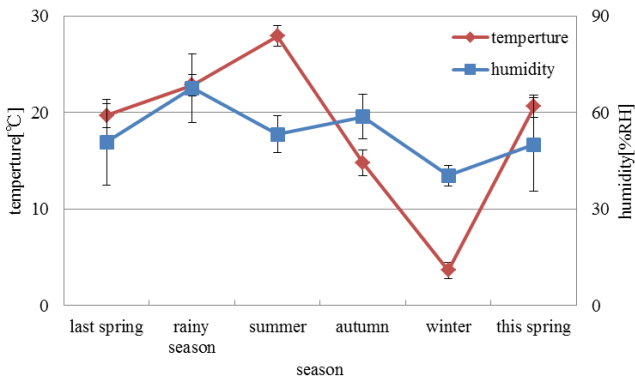
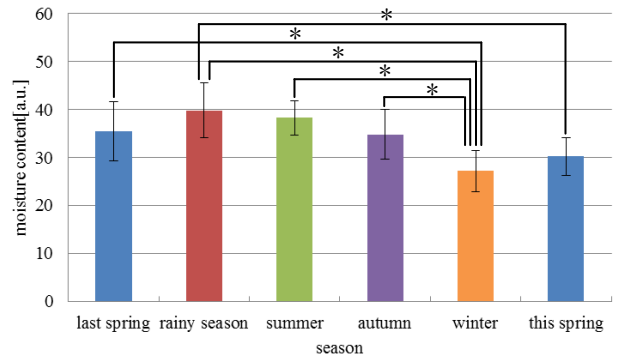
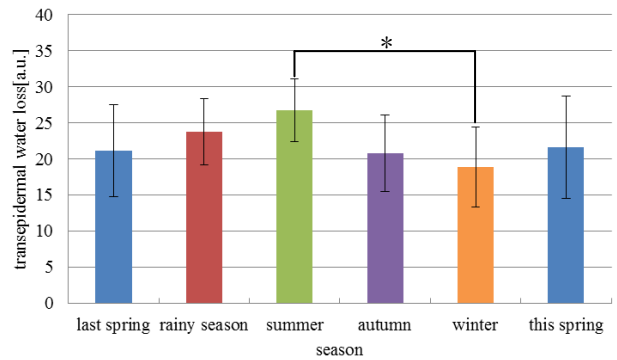


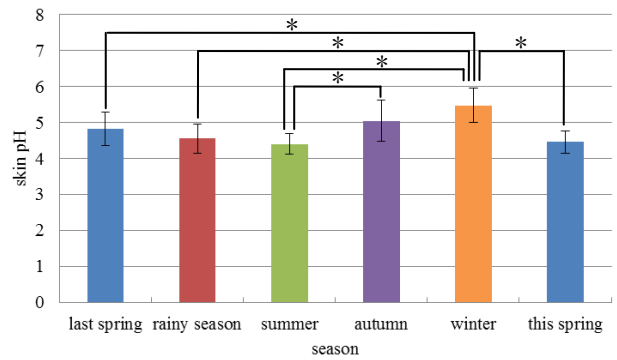
Fig. 2 Temperature and humidity of Saitama city



(a) Moisture content



(b) Transepidermal water loss



(c) Skin pH

Fig. 3 Skin function (significance * : $p<0.05$)

3. 結論

本実験では3つの皮膚特性について, 5つの季節で計測を行い, 年間を通して標準的な皮膚状態の変化を観察した. 皮膚特性には, 季節変化に伴い顕著な変化を示した項目や, 皮膚特性同士で関係性が見られた項目があった. 本実験で得られた結果を基準とし, 皮膚機能評価の指標を構築できると考えられる.

参考文献

- (1) 穴澤貞夫, 大村裕子, カラー版よくわかるスキンケア・マニュアル, 照林社pp.9-16, 1993
- (2) 大野盛秀, 飯田宏, 広瀬統, 小島肇, 長谷川和富, 皮膚生理機能におよぼす気温, 湿度, 季節, および洗顔の影響, 日本皮膚科学会雑誌, 97(8), pp.953-964, 1978
- (3) 田上八朗, 皮膚科学の研究における生体計測工学, ファルマシア, 34(8), pp.788-792, 1998