

## NIRSによるフットケアがもたらす効果の分析

## An Analysis of Foot Care Effects Using Near-Infrared Spectroscopy

江藤 香<sup>1</sup> 椋田 實<sup>1</sup> 樺澤 康夫<sup>1</sup> 吉田 廣子<sup>2</sup> 荻原 美知恵<sup>3</sup> 伊藤 きよみ<sup>4</sup> 山崎 敦子<sup>5</sup>Kaoru Eto Minoru Mukuda Yasuo Kabasawa Hiroko Yoshida Michie Ogiwara  
Ito Kiyomi Atsuko Yamazaki

## 1. まえがき

近年、加齢や糖尿病などによる足の病変の対策として、フットケアが効果的な医療手段としての関心が高まり、フットケアにアロマセラピーを併用することが増えている。香りは心身をリラックスさせ、人間に本来備わっている自己治癒力を高める効果があると言われている。そこで、このリラックス効果を確認するため、アロマを用いたフットケア時の脳血流量の影響を測定することを考えた。

NIRS(Near-infrared spectroscopy)では、脳内各所の血流の変化量が測定でき、活性化される部位が特定できる。本研究ではフットケアで行われる香りによる足浴やアロママッサージによる快の刺激が脳の血流量の変化に及ぼす影響を検証した。これまでに、香りが脳活動に及ぼす影響についての研究が行われている<sup>(1)(2)</sup>が、香りとマッサージの複合した刺激の影響についての研究は行われていない。

## 2. NIRS とは

NIRS は、頭皮上から近赤外光を照射・受光し、非侵襲的に脳活動に伴うヘモグロビンの酸素状態の変化を測定することができる。NIRS は他の脳機能測定装置のMRI(magnetic resonance imaging)や PET(positron-emission tomography)より簡便・安全・安価であり、拘束性が低く、より日常に近い状態で計測が可能である。

今回は島津製作所の近赤外光イメージング装置(FOIRE 3000)を用いた。チャンネル数は46チャンネルである。

## 3. アロマを用いたフットケアの実験

## 3.1 実験の方法

この実験では、フットケアが脳の働きにどのような影響を及ぼすのかを調べるため、フットケアによる脳活動の変化を調べた。被験者がフットケアを受けている間、脳内のHb(ヘモグロビン)の濃度をNIRSにより観測した。被験者は65歳以上の女性4名である。

今回の実験では、測定内容は足湯、マッサージ、足湯+アロマ、マッサージ+アロマの4通りである。測定部位は前頭連合野(1~22チャンネル)と体性感覚連関連領野(23~46チャンネル)である。また、実験後にアンケート調査を行った。

実験に際し、研究の趣旨、実験の内容及び本研究で得た情報の扱いに関して説明し同意を得た上で実験を行った。

## 3.2 実験デザイン

実験デザインは図1に示すようにブロックデザインを用いた。Rest1は被験者の足に手で触れるのみ(20秒)、TaskAはアロマを用いた右足のマッサージ(60秒)、Rest2は何もしない(安静)(20秒)、TaskBはアロマを用いた左足のマッサージ(60秒)である。それぞれを3回繰り返して行った。

返して行った。

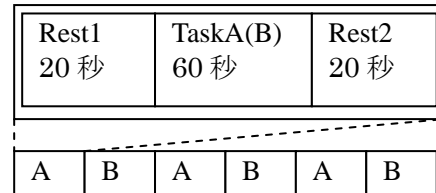


図1 実験のブロックデザイン

## 4. 実験の結果

ここでは、紙面の都合で、マッサージとアロマを用いたマッサージの測定結果のみを示す。

## (1) NIRSによる測定結果

マッサージとアロマを用いたマッサージの各 Rest 1 とタスク期間の Oxy-Hb (酸素化ヘモグロビン) の変化を中心に解析を行った。

4名の変化量の平均を t 検定(有意水準 P<0.05)にて解析し、マッサージとアロマを用いたマッサージの Oxy-Hb の変化に有意な差が生じたチャンネルを図2に示す。図では番号に斜線の網掛けをしている。



図2 酸素化ヘモグロビン変化の有意チャンネル

右足では、有意差のあるチャンネルは1,3,5,6,8,10,11,19,

21,22,23,24,25,26,27,28,33,34,38,44,46 であった。左足では、1,3,5,6,8,10,19,21,22,23,24,25,26,27,28,33,34,35,38,44,46 であり、左右の違いはなかった。また、頭連合野と体性感覚関連領域でも大きな違いはなかった。しかし、体性感覚関連領域の方が少し有意差のあるチャンネルが多かった。

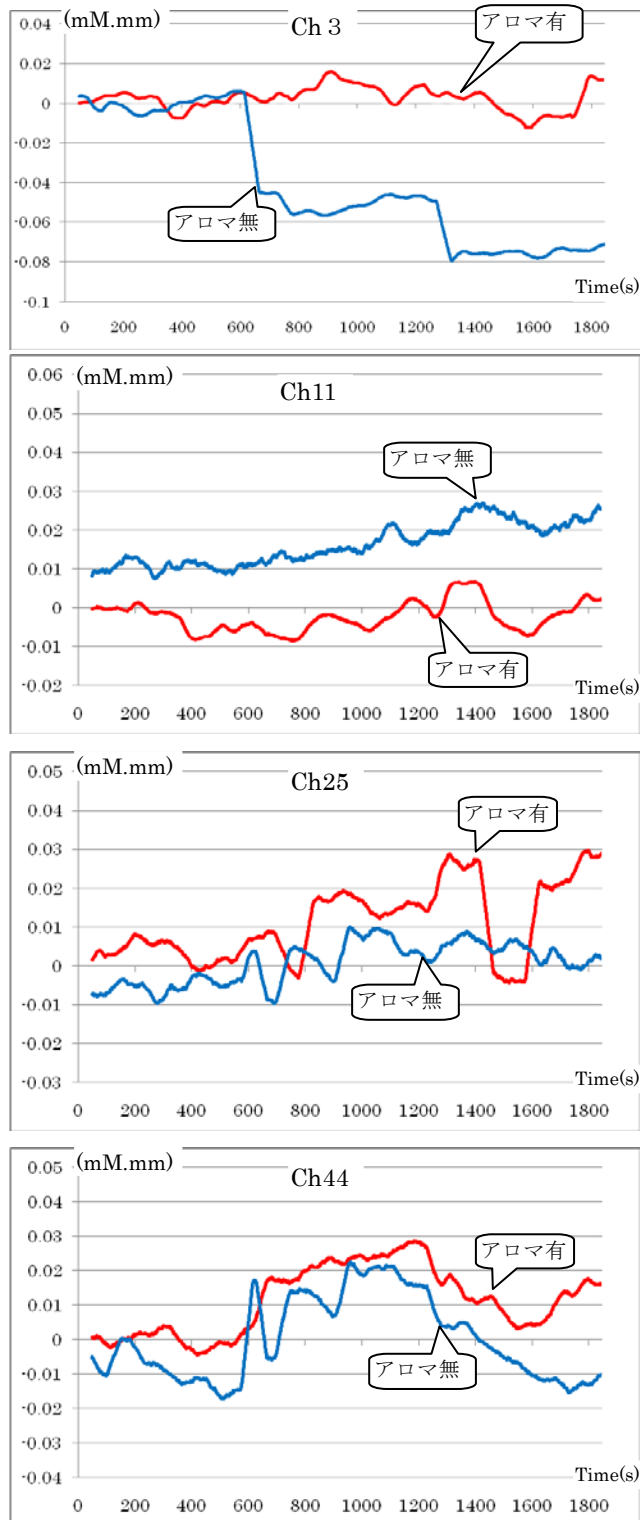


図3 各レストおよびタスクの移動平均 (5秒)

酸素化ヘモグロビンの変化量に有意な差が見られたチャンネルの移動平均を図3に示す。

Ch3 と Ch11 は前頭連合野に対応している。グラフからアロマを用いたマッサージの場合は酸素化ヘモグロビン変動の幅が比較的小さく、マッサージの場合は変動が大きいことがわかる。

Ch3 ではタスク期間で酸素化ヘモグロビンが大きく減少し、Ch11 では増加している。

Ch25 と Ch44 は体性感覚関連領域に対応している。グラフからマッサージとアロマを用いたマッサージともに酸素化ヘモグロビンが変動していることがわかる。アロマを用いたマッサージの方が変動の幅が大きいことが見て取れる。(2) アンケート調査の結果

マッサージの強さでは、非常に強いが1名、他もやや強くと回答している。

快適さでは、4名が非常に快適と回答している。

リラックスでは、1名がマッサージとアロマを用いたマッサージともにややできた、2名がともに非常にできた、1名はマッサージがややできた、アロマが非常にできたと回答しており、リラックスでは評価が分かれた。

## 5. 考察

今回の実験では以下のような結果が得られた。マッサージとアロマを用いたマッサージの酸素化ヘモグロビンの変動では足の左右による大きな違いはなかった。また、前頭連合野と体性感覚関連領域での有意差のあるチャンネル数には大きな違いはなかった。しかし、各チャンネルの変化を移動平均でみると差異が見られた。この結果は前頭連合野と体性感覚関連領域の機能の違いのよるものと考えられる。マッサージによる触圧による刺激を受け止める機能がある体性感覚関連領域では酸素化ヘモグロビンの変動の幅が大きくなったと考えられる。

## 6. まとめ

本論文では、フットケアの効果を分析するために、NIRSにより脳内の血流の変化をヘモグロビン濃度に測定した。マッサージとアロマを用いたマッサージの酸素化ヘモグロビンの変動量の平均から有意な差を検出した。また、時系列データから前頭連合野および体性感覚関連領域のそれぞれに、マッサージとアロマを用いたマッサージの違いが明らかになった。今回は被験者数が少ないため、得られたデータから確定的な知見を導き出すことはできなかった。

今後の課題は、被験者数を増やすとともに、測定データを詳細に分析する方法やツールの開発を行い、フットケアがもたらす効果の検証を試みたい。

## 参考文献

- [1] 山口由衣, 喜多純一, 井上正雄, ” におい評価課題における fNIRS を用いた脳機能計測”, 日本感性工学大会予稿集 (CD-ROM), Vol.12<sup>th</sup> Page.RONBUNNo.3BETA1-10(2010)
- [2] 三輪高善, 志賀英明, 木下弥生, 塚谷才明, 古川侃, 小早川進, 戸田英樹, 近赤外線分光法を用いたニオイ刺激時の脳表面の血流変化, 日本味と匂学会誌, Vol.14. No.3 pp.519-520(2007)