室蘭工業大学
学術資源アーカイブ
Muroran Institute of Technology Academic Resources Archive

# ニオイに誘発された感情の，表示筋および脳波による推測



| メタデータ | 言語: jpn<br>出版者: 室蘭工業大学SVBL<br>公開日: 2007-12-17<br>キーワード (Ja):<br>キーワード (En):<br>作成者: 黒坂，忠弘, 大平，清久, 山田，弘司, 島田，浩次, 金木，則明<br>メールアドレス:<br>所属: |
|---|---|
| URL | http://hdl.handle.net/10258/300 |

## 2）ＳＶＢＬ研究成果報告

# ニオイに誘発された感情の、表情筋および脳波による推測

黒坂忠弘、大平清久、山田弘司、島田浩次、金木則明

### はじめに

人の表情は情動の伝達に大きな役割を果たしており、ニオイは人の感情を直接的に誘発する刺激であるとされている。このことから、ニオイを嗅いだ直後の表情筋の変化を計測することにより感情を推測できる可能性がある。本研究ではニオイ刺激として被験者にとって快く感じるニオイ（ペパーミント）と不快に感じるニオイ（イソ吉草酸）を呈示した時の脳波に加えて、表情筋筋電図の変化を測定し、脳波と表情筋の相関関係からニオイにより誘発された感情の表情筋および脳波による推測を検討した。

### 実験方法

被験者は22～33歳の健康な男子5名とした。室温21±0.5 ℃、相対湿度 50±5 %の人工気象室で実験を行った。被験者には表情筋測定用生体電極、脳波測定用電極帽子、呼吸ピックアップ(胸用)を装着し、開眼安静座位を保たせた。

被験者の呼吸が吸気に変わるタイミングに、呈示間隔約20秒で、一秒間ニオイを呈示した（図1)。1セット25試行（約10分）とし、被験者一人につき6セット行った。セット間には3分の休憩を取り、休憩中には座ったままストレッチを行い、睡眠を防止した。また、第3セットと第4セットの間では25 分の休憩を取り、その間は実験室から退室して十分リラックスさせた。

表情筋の測定部位は左右の皺眉筋(CH1, CH2)、大頬骨筋(CH3, CH4)，上唇鼻翼挙筋(CH7, CH6)とし、双極導出法によって導出した(図 2)。脳波の測定は 10-20 電極配置法に基づき導出した。

ニオイ呈示部は鼻から 15 cm 離し、ペパーミント、イソ吉草酸、無臭をニオイ刺激発生装置（㈱永島医科器械）を用いランダムに呈示した。呈示割合はイソ吉草酸とペパーミントはそれぞれ20 %、無臭は60 %とした。

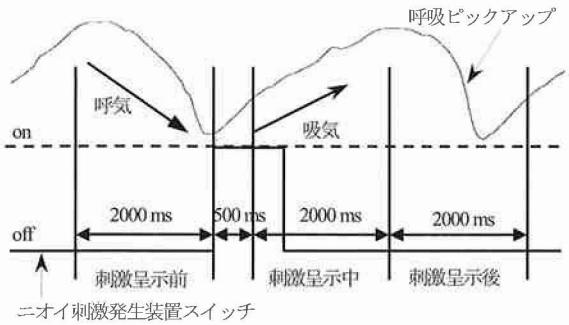


図1 ニオイ刺激呈示タイミング

解析においては刺激呈示開始直前の2秒間を刺激呈示前、刺激呈示開始後500msから2秒間を刺激呈示中、その後の2秒間を刺激呈示後とした（図1)。

各被験者の筋電図および脳波から、ニオイ呈示試行では脳波にP300と思われるピークの確認できた試行のうちの8試行、無臭呈示試行ではランダムに選んだ8試行からデータを抽出した。

表情筋の解析では刺激呈示前と刺激呈示中の筋電位をFFTにかけ、各CHにおける10-150Hzのスペクトル面積を求めた。脳波の周波数解析ではC3、C4、Fz、Cz、Pzにおいて各周波数帯域（θ波、α波、β波）ごとに刺激呈示前と刺激呈示中、刺激呈示後のそれぞれのスペクトル面積を求めた。

ニオイ呈示中の、β波のスペクトル面積と表情筋のスペクトル面積の相関からピアソンの相関係数を求めた。

### 結果と考察

脳波の各周波数帯域（θ波、α波、β波）において、刺激呈示前と刺激呈示中、刺激呈示後のスペクトル面積を香ごとに比較した。ペパーミントを呈示したときのα波とβ波における比較を図3、図4に示す。α波β波ともに、刺激呈示中では刺激呈示前および刺激呈示後よりもスペクトル面積が小さいことが明らかとなった。各CHにおいて、刺激呈示中と刺激呈示前、刺激呈示中と刺激呈示後の間に有意差が確認された。同様の現象はイソ吉草酸呈示においても一部の測定部位で確認されたが、無臭呈示においては確認されなかった。このことから、刺激呈示中のα波およびβ波のスペクトル面積の低下は香の呈示によるものであると考えられた。

α波が減少する原因としては、覚醒時の脳波記録時に何らかの刺激を被験者に与えることでα波が抑制さ

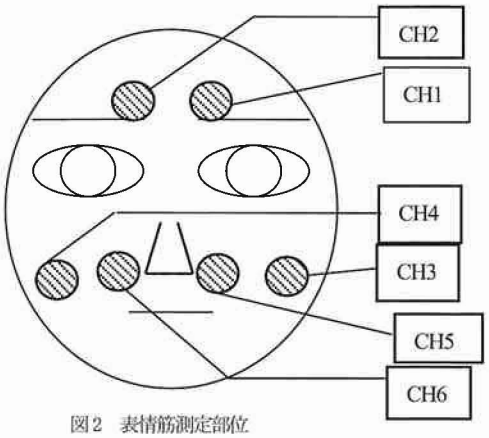


図2 表情筋測定部位

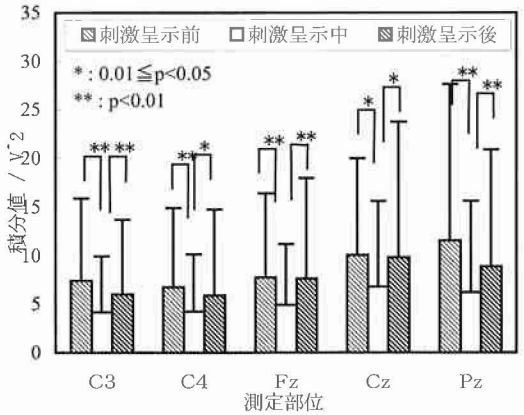


図3　刺激呈示によるα波のスペクトル面積の平均値での比較（n=5、ペパーミント）

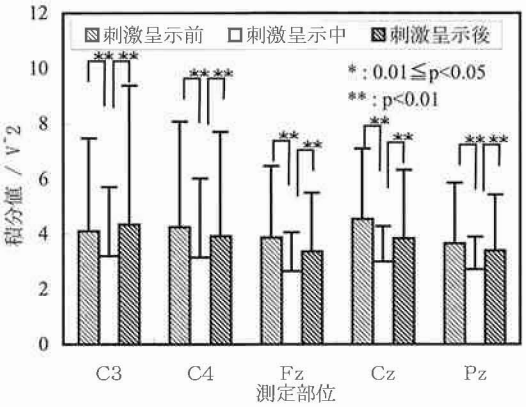


図4　刺激呈示によるβ波のスペクトル面積の平均値での比較（n=5、ペパーミント）

れる（αブロッキング）現象によるものであると考えられる。しかし、β波の減少に関しては、αブロッキングのように刺激の呈示に伴って減少するといった現象がこれまでに確認されていないため、明確な理由を見つけるまでには至らなかった。この現象が様々な感覚刺激の中で嗅覚刺激特有の効果によるものなのかもいまだ不明である。

古賀は、3分間ラベンダーの香を呈示し続けることで被験者の後頭部でα波が増加することから、ラベンダーの香にはリラクゼーション効果があるとしている[1]。本研究ではニオイの呈示時間が1秒と短く、瞬間的なニオイの呈示となっており、ニオイを感じた瞬間の脳波を測定していることが結果の違いとなっていると考えられる。

θ波においてもペパーミント、イソ吉草酸ともに刺激呈示中と刺激呈示前で一部の測定部位に有意差が確認されたが、刺激呈示後においてスペクトル面積の回復が回復しなかった。無臭呈示によっては特にスペクトル面積に変化がなかったことから、これはニオイの呈示によって被験者が覚醒したためと考えられた。

次に、刺激呈示中のβ波のスペクトル面積と表情筋のスペクトル面積から、ニオイ呈示中の脳波と表情筋の相関係数を求めた。結果を表1および表2に示す。イ

表1　β波のスペクトル面積と表情筋のスペクトル面積の相関

| | CH1 | CH2 | CH3 | CH4 | CH5 | CH6 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| C3 | 0.302 | -0.062 | 0.361 | 0.404 | 0.046 | 0.390 |
| C4 | 0.360 | -0.132 | 0.453 | 0.304 | 0.063 | 0.407 |
| Fz | -0.038 | -0.162 | 0.011 | 0.050 | -0.086 | 0.145 |
| Cz | 0.147 | 0.058 | 0.083 | 0.115 | 0.115 | 0.219 |
| Pz | 0.194 | 0.026 | 0.234 | 0.216 | 0.130 | 0.236 |

表2　β波のスペクトル面積と表情筋のスペクトル面積の相関
(ペパーミント)

| | CH1 | CH2 | CH3 | CH4 | CH5 | CH6 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| C3 | 0.411 | 0.138 | 0.655 | 0.808 | 0.659 | 0.623 |
| C4 | 0.367 | -0.012 | 0.744 | 0.704 | 0.644 | 0.300 |
| Fz | 0.285 | 0.146 | 0.391 | 0.484 | 0.369 | 0.277 |
| Cz | 0.369 | 0.172 | 0.377 | 0.455 | 0.394 | 0.238 |
| Pz | 0.256 | 0.066 | 0.378 | 0.521 | 0.391 | 0.335 |

＊ 太枠は各CHで相関の最も高い部分

ソ吉草酸とペパーミントに共通して、C3とC4で相関係数が高かったこと、さらに表情筋測定部位のうち左右の大頬骨筋（CH3, CH4）で他の測定部位よりも脳波との相関が高い傾向が見られた。これは、C3とC4に筋肉などを動かす命令を与える運動野が存在しているためであると考えられる。また、ニオイの種類による違いとして、イソ吉草酸では右(C4)に、ペパーミントでは左(C3)に高い相関係数が得られた。

本研究では不快臭であるイソ吉草酸では右(C4)に、快臭であるペパーミントでは左（C3）に表情筋との良い相関が得られたことから、脳波（β波）と表情筋の相関関係を用いることで感情評価が可能となる可能性が示唆された。

## 結言

表情筋のみからの感情評価は現段階では困難であると考えられた。しかし、快・不快刺激呈示時の脳波と表情筋の相関関係を用いることで、ニオイ呈示により誘発された感情を評価することが可能となる可能性が示唆された。ニオイ刺激呈示時の脳波との相関が高い表情筋部位を発見することにより、さらに精度の高い感情評価が可能となると思われる。

## 参考文献

1）古賀良彦、香りが脳機へ与える効果の脳波解析による測定、AROMA RESEARCH, Vol.1, 66(2000)