

人間情報学会

Academy of Human Informatics



第11回人間情報学会ポスター発表集

2012年6月29日

東京大学山上会館

第 11 回人間情報学会 ポスター発表集 目次

1. オブジェクト認知の脳活動における感覚系に依らないメカニズムの研究
湯淺健一、天野薫、青山敦、武田常廣……………P1
2. 接触面における圧力中心の変化に着目した持ち上げ動作の解析
佐藤恭平、多田充徳、梅田和昇……………P2
3. 視聴覚情報の同時変化に対する脳磁界の時間周波数解析
春山友宏、青山敦……………P4
4. シート型布電極による呼吸2種類と心電2種類の非接触同時計測
山岸信介、高橋慎二、松本秀司、増田芳弘、植野彰規……………P8
5. センサ格納場所を考慮したヒューマンプローブを可能にする機構と
Android 端末向け環境センサモジュールの試作
村田哲史、細川茂樹、薛媛、河内智志、藤波香織……………P11
6. 嗅覚刺激を利用した疼痛制御の深部脳機能モデルと自発脳波による検証
坊垣 友美、片桐 祥雅、宇佐美 真……………P14
7. 随伴性陰性変動を利用した大脳基底核－皮質ループによる運動制御の解明(1)
-パイロットスタディ
植谷欣也、片桐祥雅、川又敏男……………P16
8. 大脳基底核リズムを基盤とする随意運動産生とその障害メカニズム
片桐祥雅、今井絵美子、植谷欣也、新木安里子、川又敏男……………P18
9. 自転車エルゴメータによる身体的ストレス負荷下の脳波変容に関する一考察
瀬藤乃理子、片桐祥雅、今井絵美子……………P20
10. 事象関連電位による発話制御の深部脳機能ネットワーク仮説の検証
今井絵美子、片桐祥雅、川又敏男……………P22
11. 食品の粉碎が及ぼす健康関連成分の抽出への影響
吉田隆嘉、鈴木高広、梅田智広、野村享平、柳野壮登、吉田圭佑……………P24

12. デバイスの持ち運び方のセンシングとスマートフォンへの実装
藤波香織.....P31

13. 微小皮膚変位感知型センサーの呼吸モニタリングへの適用
川原靖弘、施嬢、片桐祥雅、羅志偉.....P34

オブジェクト認知の脳活動における感覚系に依らない メカニズムの研究

Neural mechanisms of objective recognition free from stimulus modality

湯淺健一^{1,2}，天野薫^{1,3}，青山敦^{2,4}，武田常広¹

¹ 東京大学大学院新領域創成科学研究所 千葉県柏市柏の葉 5-1-5

² 慶應義塾大学理工学研究科 神奈川県横浜市港北区日吉 3-14-1

³ 科学技術振興機構さきがけ

⁴ 東京電機大学先端工学研究所 千葉県印西市武西学園台 2-1200

email:yuasa@brain.k.u-tokyo.ac.jp

Keywords: MEG, cognition, modality, decoding, SVM

要旨

オブジェクト認知はヒトの高次脳機能の基礎となるが、そのメカニズムは未だ不明な点が多い。このテーマは古くから研究対象とされ、オブジェクトに関連した脳活動として、カテゴリーの分類に応じて活動部位が異なる事が知られている。これらのカテゴリー依存的な脳活動は写真、文字などの刺激呈示手段によって異なる結果が報告されている。近年刺激呈示モダリティ間での脳活動の相関を調べる手法として、デコーディングの活用が有効である事が示唆された。しかしながら、写真と単語など異なるモダリティ間での同一オブジェクトに対する反応の関係性はまだ明らかになっていない。

本研究では時空間分解能に優れる脳磁図(MEG)を用い、オブジェクトを写真、文字呈示したときの認知脳活動を計測した。また活動研推定の一つであるビームフォーマー法と、機械学習を用いて脳機能を解析するデコーディング解析を組合せた提案手法を計測データに適用した。これらの手法を用いて、従来解析の難しかった高次脳機能のモダリティに依らない機序の解明を目指した。

結果として 40–70Hz のガンマ帯域がカテゴリーの識別に関係している事が示唆された。また STS を中心とした側頭連合領域で、オブジェクト認知機能がタスク間で共通に関与することが示唆された。以上よりモダリティに依らない共通の認知機能の存在が示唆できた。

今後の展望

計測データを短い時間で分割し、各潜時に対して本解析手法を用いてオブジェクト認知のメカニズムの経時的な変遷を調べる。この際刺激認知の感覚系間での処理速度の違いに着目し、比較する潜時をずらすことにより詳細にモダリティ間の相関を評価する。

また聴覚刺激を導入し、より広範囲の感覚系に対して共通の認知機構が存在するか確認する。

接触面における圧力中心位置の変化に着目した 持ち上げ動作の解析

佐藤恭平¹, 多田充徳², 梅田和昇¹

¹中央大学 理工学部 東京都文京区春日1-13-27

²産業技術総合研究所 東京都江東区青海2-3-26

email: sato@sensor.mech.chuo-u.ac.jp

Keywords: 負荷力 把持力 圧力中心

要旨

私達が日常生活の中で頻繁に行う動作の一つに持ち上げ動作がある。先行研究では、把持力(摘む力)と負荷力(持ち上げる力)との間に協調関係があることを明らかにした。そこで本研究では、これまでの持ち上げ動作の解析では注目されてこなかった圧力中心位置の変化に着目し、把握対象の摩擦や質量条件を変化させ持ち上げ動作の実験を行う。

本研究の実験方法は、母指と示指を用いて図1の装置持ち上げ動作を行う。この装置は摩擦と質量を変化可能である。接触力とモーメントの変化は6軸力センサを用いて計測する。計測装置の摩擦や質量条件については、それぞれ3段階に変化させた。摩擦条件は摩擦係数が低いものから順番に、両面テープの剥離紙(以下 RP)、ポリエチレン(以下 PE)、そして100番の紙やすり(以下 SP)を用いた。質量条件は300g、500g、700gを用いた。圧力中心位置は、6軸力センサから得られる力とモーメントから算出する。また、被験者はそれぞれの条件に習熟するように、計測前に十分な回数の予備試行を行った。

図2の(a)に質量条件が500gで摩擦係数が変化する時の把持力(実線)と負荷力(点線)の時間変化を、(b)と(c)に圧力中心位置の時間変化を示す。ただし(b)が鉛直方向であり、(c)が水平方向である。(b)の鉛直方向の変化からは、圧力中心位置が上方から下方に、そして、再び上方に移動していることが分かる。前者は、指が橈側から腹の中心部へ姿勢を変化させ接触することに起因すると考えられる。また、(a)と(b)を比較すると、圧力中心位置が極小となる時刻と、負荷力が増加を開始する時刻がほぼ一致していることが分かる。このことから後者は、負荷力の増加に伴う皮膚の変形に起因するものと考えられる。鉛直方向の圧力中心位置極小点と安定点までの距離は摩擦条件に関わらず2.5mm程度である。一方の水平方向の変化からは、圧力中心位置が遠位から近位に移動していることが分かる。これは指が先端から腹の中心部へ姿勢を変化し接触することに起因すると考えられる。また、摩擦条件に関わらず圧力中心位置の変化に顕著な違いがない。

図3の(b)と(c)に摩擦係数がSPで質量条件が変化する時の圧力中心位置の時間変化を示す。こちらも同様に質量条件に関わらず圧力中心位置の変化に顕著な違いがない。以上の結果により、摩擦や質量条件が変化しても顕著な違いが出ないことから圧力中心位置は適切な力での持ち上げ動作と関係性があることが分かる。

今後の展望

指の接触過程についてモーションキャプチャデータから明らかにする。また、本実験は被験者が計測前に予備試行を行い十分に計測条件について把握した上で持ち上げ動作を行った。今後は、被験者に対して予備試行を実施せず、計測条件が未知の状態で持ち上げ動作を計測し物体の表面で滑りを引き起こした際の圧力中心位置の変動を計測する。

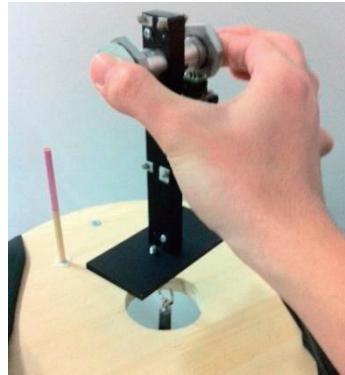


図1 実験装置

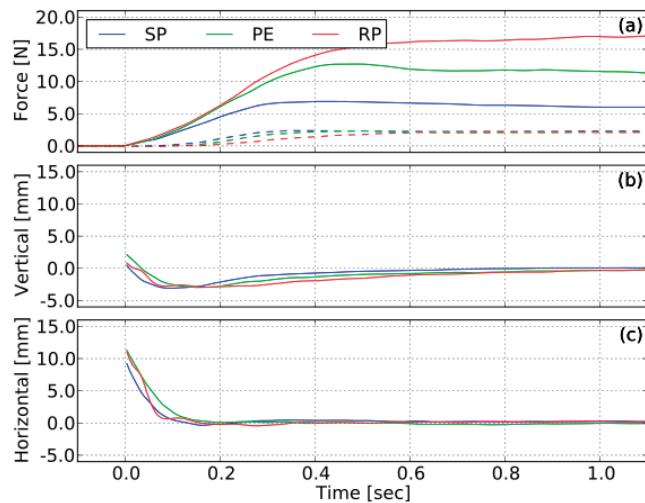


図2 各摩擦条件における接触力と圧力中心位置の時間変化

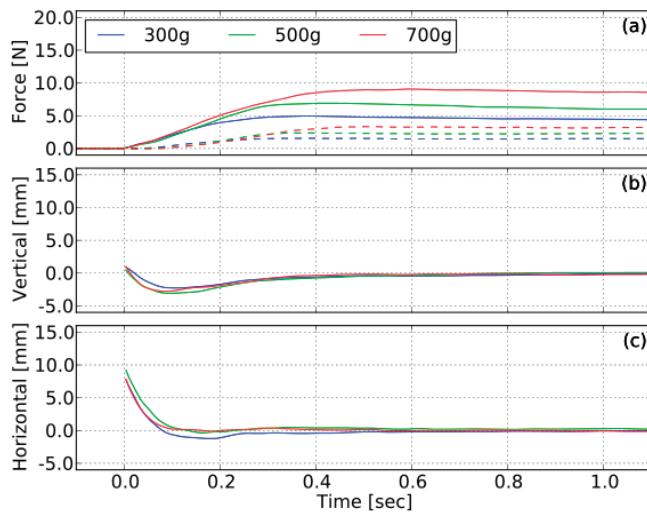


図3 各質量条件における接触力と圧力中心位置の時間変化

視聴覚情報の同時変化に対する脳磁界 の時間周波数解析

春山友宏¹、青山敦²

¹ 東京電機大学大学院 情報環境学研究科
千葉県印西市武西学園台 2-1200

² 東京電機大学 先端工学研究所 千葉県印西市武西学園台 2-1200
email: 12jkm24@ms.dendai.ac.jp
aoyama@rcat.dendai.ac.jp

Keywords: 異種感覚統合 脳機能計測 脳磁図 (MEG)

要旨

人間は、外部環境から入力される感覚情報の変化を早期に検出することによって、環境の状態把握や危機回避を行っている。脳内における感覚情報の早期の変化検出は、無意識下でも行われていることが知られており、繰り返し呈示される感覚刺激の急な変化に対する脳活動（ミスマッチ反応）として報告されてきた。我々は、MEG（脳磁界計測法）を用いて、これまで報告が殆ど無かつた視聴覚情報の同時変化に対する脳活動に注目し、早期誘発活動の報告を本学会において行ってきた。今回の報告では、誘発活動の背景に存在する脳律動に注目し、ウェーブレットを用いた時間周波数解析を行ったので、その報告を行う。

インフォームドコンセントを得た正常な視覚、聴覚、触覚機能を有する健常被験者（点字触読課題 10 名）に対して表 1 のような視聴覚刺激を呈示した。視覚刺激として、 2×2 の市松模様のパターン V1 または V2 を使用し、図 1 のように左右の視野に同じパターンを 50ms 表示させた。聴覚刺激として、1000Hz の純音 A1 または 1050Hz の純音 A2 を使用し、視覚刺激と同時に両耳に 50ms 呈示した。この時、V1 と A1 の組み合わせ（標準刺激）を高頻度（87.5%）出現させ、稀に V2 と A1 の組み合わせ（視覚逸脱刺激）、V1 と A2 の組み合わせ（聴覚逸脱刺激）、V2 と A2 の組み合わせ（視聴覚逸脱刺激）を各々低頻度（4.2%）で出現させた。これらの 4 種類の視聴覚刺激は 400ms の間隔でランダムに合計 2400 回呈示した。被験者には、視聴覚刺激から注意を逸らすために、点字触読課題を行ってもらった。点字触覚課題では、視野中央の固視点を凝視してもらいつつ、点字刺激装置によって 10s 毎に切り替わる点字パターンを左示指（または右示指）の先端部で読み取ってもらい、10 種類のパターンのうちターゲットを見つけた際に反対側の示指でなるべく正確に応答するよう指示した。

実験を通じて、被験者は視覚情報および聴覚情報の変化を知覚できなかったことが確認できた。前回までの報告の通り、誘発脳活動に対する評価を行うため、後頭部と左右側頭部において RMS による磁場強度の解析を行った。左聴覚野、右聴覚野における各課題遂行下の RMS 強度の継時的变化を図 2 に示す。刺激の変化に対する脳活動のみを評価するために、各逸脱刺激に対する脳活動から標準刺激に対する脳活動を差し引いたものをプロットしている。左右聴覚野においては、視聴覚逸脱刺激と聴覚逸脱刺激に対して、刺激後 150ms 付近にピーク活動増大が確認され、視聴覚逸脱刺激の方が聴覚逸脱刺激に比べて強度が増大していた。視覚野においては、顕著な活動が観測されなかった。

次にその背景に存在する脳律動の評価を行うため、Morlet のウェーブレットによる時間周波数解析を行った。各条件における位相同期評価の結果を図 3 に示す。3 種類の逸脱刺激に対して、後頭側頭部において θ 帯域 (4-7Hz) で位相

の同期性の増加が観測された。特に左右側頭部においては、視聴覚逸脱刺激で最も位相の同期性が高まっており、被験者全体での傾向としては右優位であった。また右上側頭溝を含む右後頭側頭部の位相同期評価の結果を表 2 に示す。各逸脱刺激に対して位相同期性向上が観測されたが、側頭部の傾向と異なり、聴覚逸脱刺激で最も位相の同期性が増大していた。視覚逸脱刺激においても、他部位より位相の同期性増大が観測された。一方でパワースペクトル評価では、各逸脱刺激に対して、 θ 活動の増大と α 活動の減少が見られたが、刺激に応じた顕著な違いは観測されなかった。

以上のように、時間周波数解析の位相同期評価において、逸脱刺激による θ 律動の位相の同期性の増大が観測された。 θ 帯域での位相の同期性の増大は記憶課題や予測課題において出現することが知られており、記憶の呼び出しに関連している。また左右側頭部には聴覚野が存在し、上側頭溝は視聴覚の統合領域である。各逸脱刺激に対する傾向を考えると、左右側頭部では視聴覚情報の変化量に依存し θ 活動の同期性が増大したのに対し、上側頭溝では視聴覚情報の整合性に依存し同期性が増大したと考えられる。このことにより、視聴覚情報の変化に気付いていなくても、 θ 帯域の脳律動の位相同期性を見ることで視聴覚情報の変化量や整合性を検出できる可能性がある。またパワースペクトル評価では顕著な結果が観測できなかつたのにも関わらず、位相同期性の増大は各逸脱刺激に対して見られたことから、パワーを見るだけでなく位相にも着目することで視聴覚処理の特性をより詳細に評価できるのではないかと考えられる。

今後の展望

今回の発表では、各被験者のデータを提示するまでに止まり、統計的な議論を行うことができなかつた。計測データを増やすと共に、更に解析を進めて位相の同期性やパワースペクトルに関する統計検定を行いたいと考えている。また今回観測された θ 活動は、皮質下に存在する海馬由来の可能性が高い。しかしながら MEG は脳の深部計測を苦手としており、皮質活動との関係を調べることが難しい。そこで可能であれば、深部計測を得意とする fMRI を用いて同様の実験を行い、海馬等と聴覚野・視覚野・上側頭溝の活動の関係について調べていくことを考えている。また他の感覚の組み合わせについても検討を行い、人間が持つ状態把握や危機回避の能力の背景にある脳内情報処理を調べていきたい。

刺激名	視覚刺激	聴覚刺激	刺激回数
標準刺激	V1	A1(1000Hz)	2100
視覚逸脱刺激	V2	A1(1000Hz)	100
聴覚逸脱刺激	V1	A2(1050Hz)	100
視聴覚逸脱刺激	V2	A2(1050Hz)	100

表 1. 視聴覚刺激

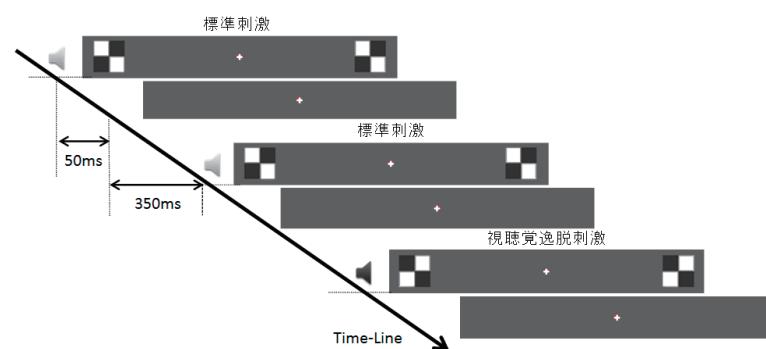


図 1. 視聴覚刺激系列の例

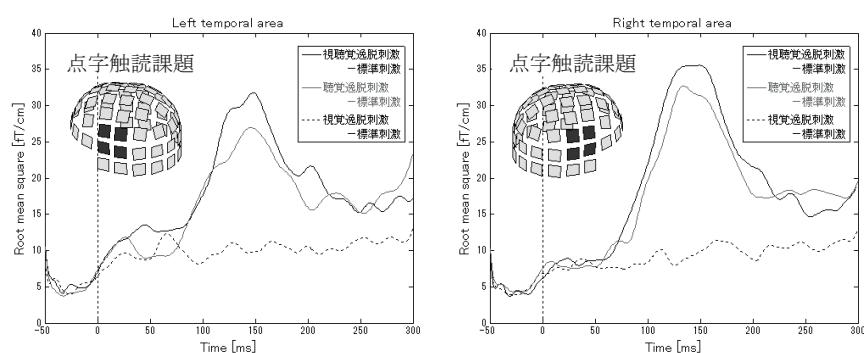


図 2. 聴覚野における脳活動強度の経時的変化

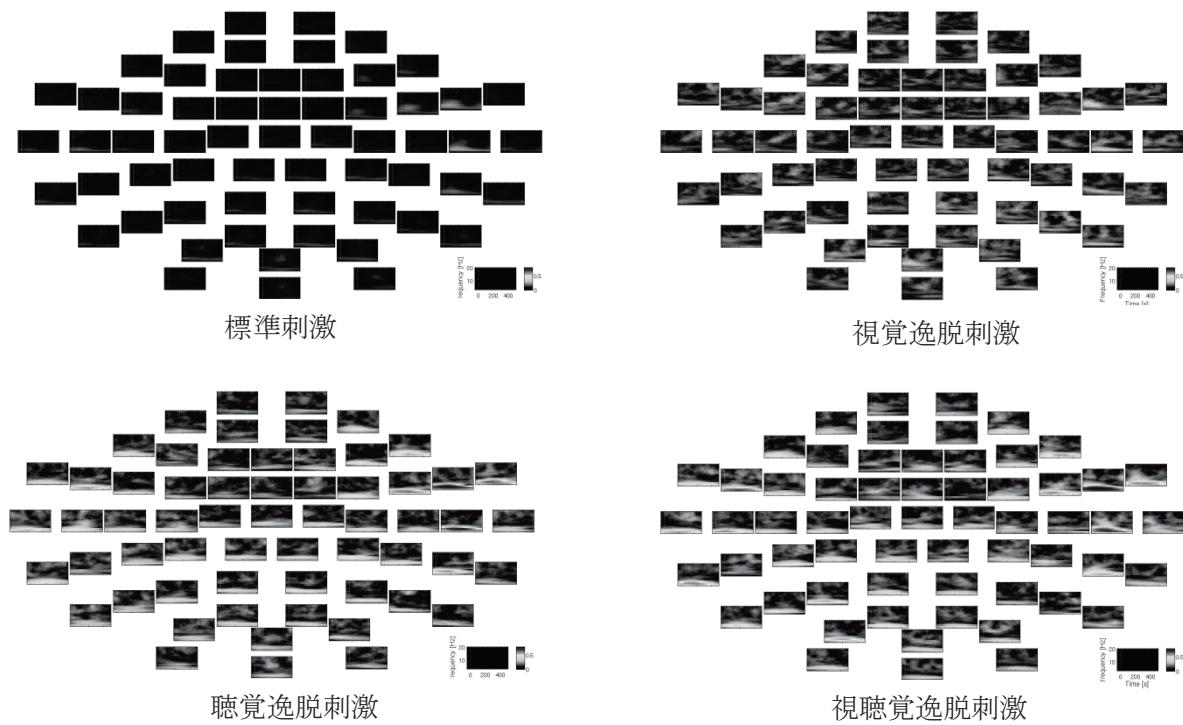


図 3. 各刺激に対する位相同期評価の結果

	Standard	Visual deviant	Auditory deviant	Audio-visual deviant
被験者A				
被験者B				
被験者C				
被験者D				

表 2. 右上側頭溝における位相同期評価の結果

シート型布電極による呼吸 2 種類と心電 2 種類の 非接触同時計測

山岸 信介¹,高橋 慎二²,松本 秀司²,増田 芳弘¹,植野 彰規¹

¹ 東京電機大学 工学部 東京都足立区千住旭町 5 番

² 東京電機大学 工学研究科 東京都足立区千住旭町 5 番

Email: 12ky010@ms.dendai.ac.jp

Keywords: ECG 呼吸 非接触計測 中間電位生成回路

要旨

心電と呼吸を非接触に同時計測する技術は、心疾患や脳血管疾患の早期発見、あるいは睡眠時無呼吸症候群 (SAS) のスクリーニングに有用であると考えられている。

筆者らの研究グループでは、過去の成果により心電と呼吸の 1 信号ずつについて同時計測には成功している。しかしながら、従来の方式では電極配置と生体の位置の関係から、心電と呼吸のどちらか一方の信号において、感度が低くなる。本研究では 3 つの電極からの信号を用いて、中間電位を生成する回路を考案し計測回路に適用した（図 1 参照）。

実験の結果、被験者 4 名全員において心電信号 2 種類（胸部・腹部）と呼吸信号 2 種類（胸部・腹部）を、非接触で同時計測することに成功した（図 2 参照）。また呼吸信号の評価実験では、呼吸の停止状態を目視により確認することができた（図 3 参照）。提案法は心電・呼吸ともに感度の高い電極位置から信号を検出できていることから、心電・呼吸の検出率の向上が期待できる。

今後の展望

多数被験者を対象に就寝時計測を行い、従来方式と比べて検出率が向上するかどうかを定量的に解析する必要がある。また、胸部・腹部の呼吸運動の位相情報から、睡眠時無呼吸症候群の種類（閉塞性／中枢性）の弁別を行えるか検討する。

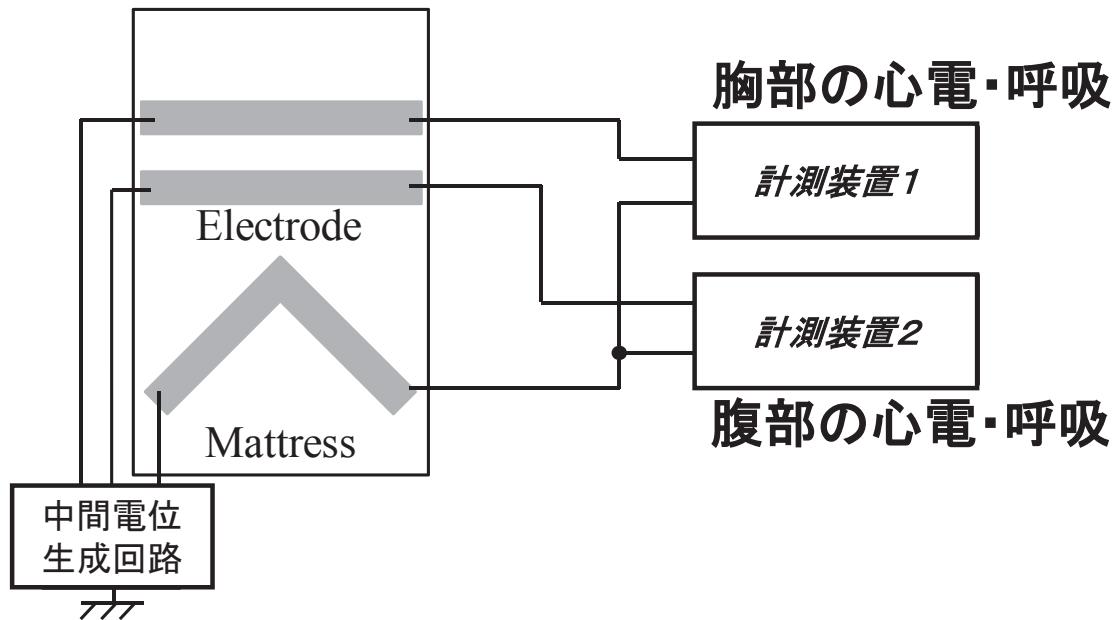


図 1. 提案システム構成

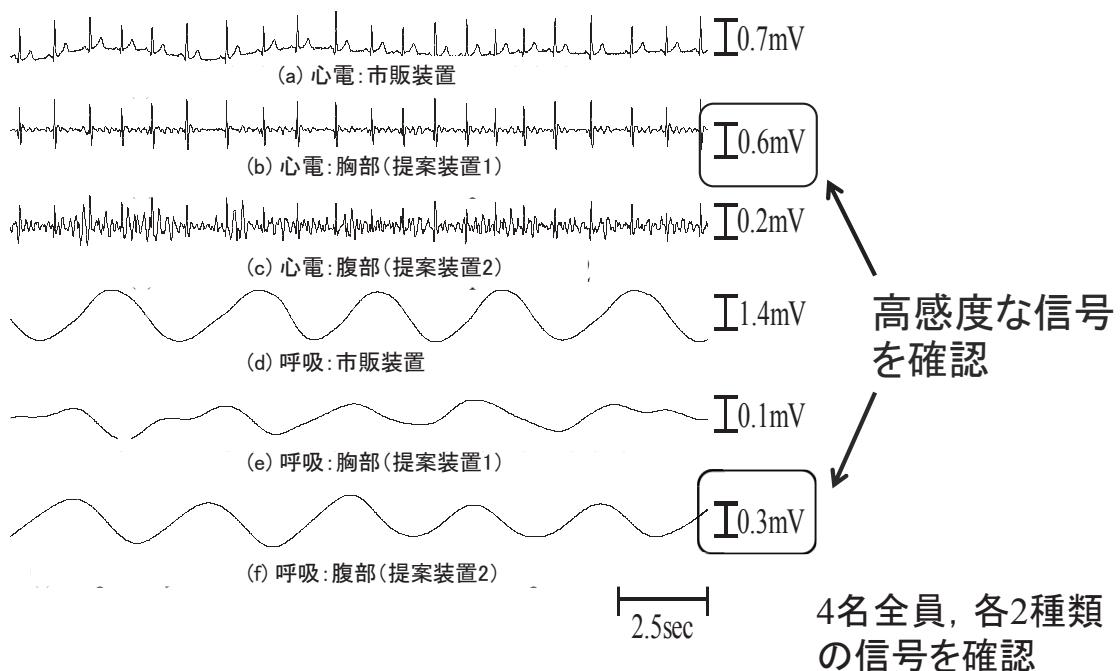


図 2. 心電と呼吸変動性の同時計測結果

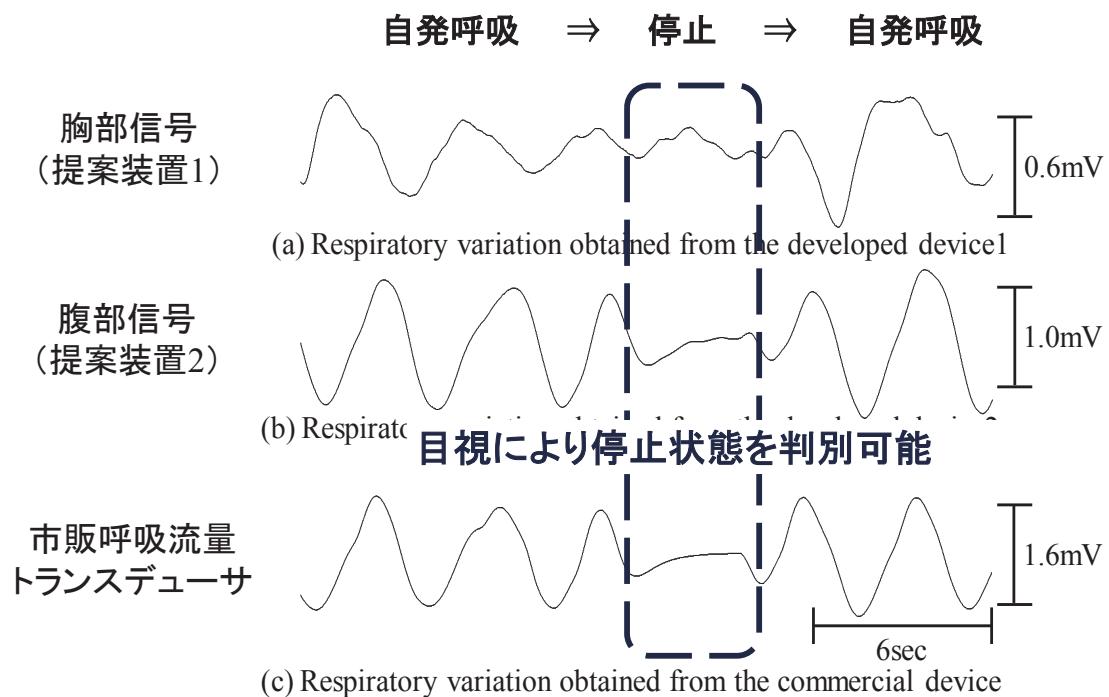


図 3 . 呼吸信号の評価実験結果

センサ格納場所を考慮したヒューマンプローブ を可能にする機構と Android 端末向け 環境センサモジュールの試作

村田 哲史(発表者)¹, 細川 茂樹¹, 薛 媛¹, 河内智志¹, 藤波 香織²

¹ 東京農工大学 工学府 情報工学専攻 東京都小金井市中町2-24-16

² 東京農工大学 大学院工学研究院 先端情報科学部門 同上

email: s.murata.irk913@gmail.com

Keywords: センサ格納場所適応型ヒューマンプローブ スマートフォン

要旨

近年のスマートフォンの高性能化に伴い、スマートフォンをヒューマンプローブの計測用センサとして利用するケースが増えてきている。しかし、スマートフォンを計測用センサとして利用しようとした場合には、端末の帯同場所が大きな問題となる。例えば、加速度や温度、湿度などの情報は格納場所によって得られる値の傾向が変わり、正しい計測が行えない可能性がある。そこで、本研究ではセンサの格納場所をメタ情報として付加した新たなヒューマンプローブシステムを提案する。これにより、格納場所に応じたデータの自動補正や選別などの処理が可能となり、高精度、高信頼なヒューマンプローブの実現が期待できる。格納場所判定機能については、ユーザの歩行中の加速度センサデータを用いたニューラルネットワーク学習により実現した。

また、現状の Android 端末のセンサ機能を拡張し日常的な環境計測を可能とするための小型環境計測モジュール TALESEA の実装と基礎評価を行った。そして、格納場所適応型ヒューマンプローブの一例として、地図上で温度湿度値が計測された際の端末格納場所情報とともに熱中症警告レベルを可視化する熱中症警告マップシステムについて実装を行った。

今後の展望

まず、格納場所判定機能について、利用するセンサの種類増加や特徴量の改善を通じてより高精度な判定の実現を目指す。また、歩行中のみならず端末の格納動作時の加速度センサデータを用いた静止時の格納場所判定についても今後検証を進めていく。同様に、現状の 5 か所の身体上の判定場所に加えて、「鞄の中」を新たな判定場所として追加することを検討中である。

TALESEA に関しては、実験評価を通じてその消費電力が課題であることが明らかになった。そこで、不要な計測やネットワークへのアップロードを抑制することによる低消費電力化を目指す。また、ユーザの行動を妨げない日常的に利用可能なデバイスの形状についても模索していく。

最後に、今回実装を行った熱中症警告マップシステムに関して、実際の夏場にユーザ評価実験を行い、自由なセンサ帯同を許可する中での熱中症リスクコミュニケーションにおける格納場所適応型ヒューマンプローブの有効性を検証していく予定である。

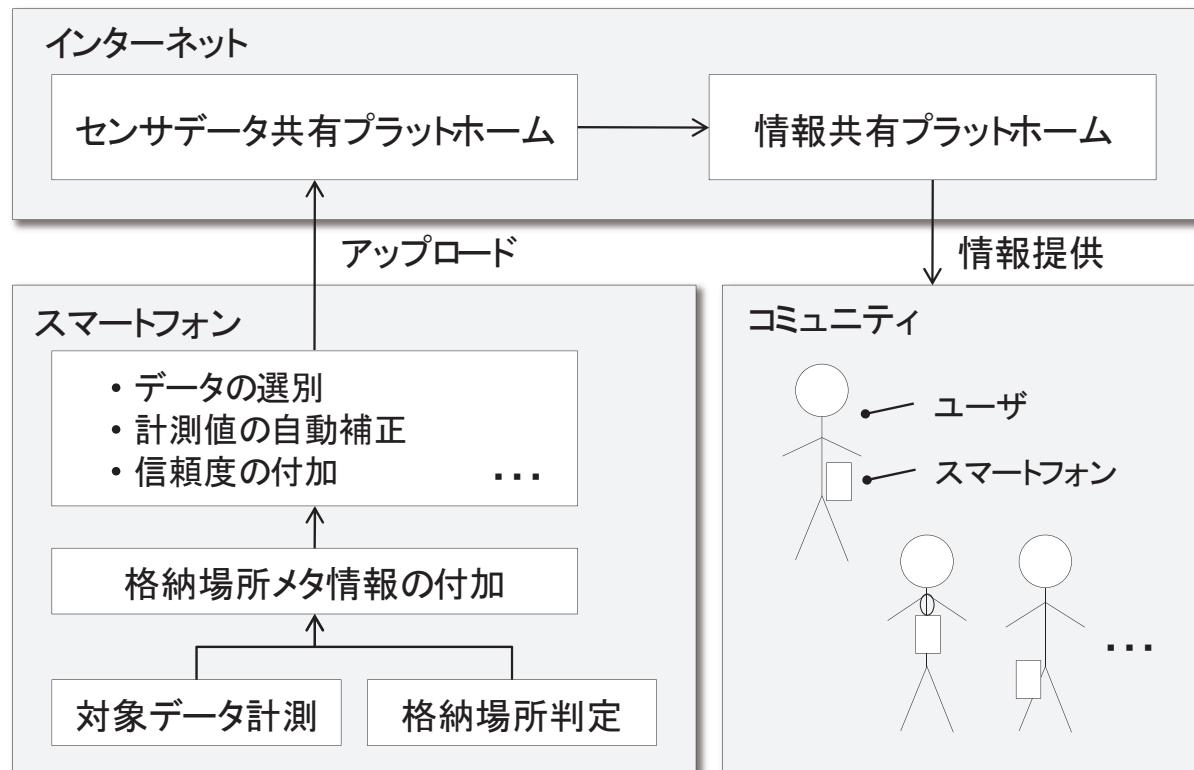


図 1. センサ格納場所適応型ヒューマンプローブのコンセプトデザイン

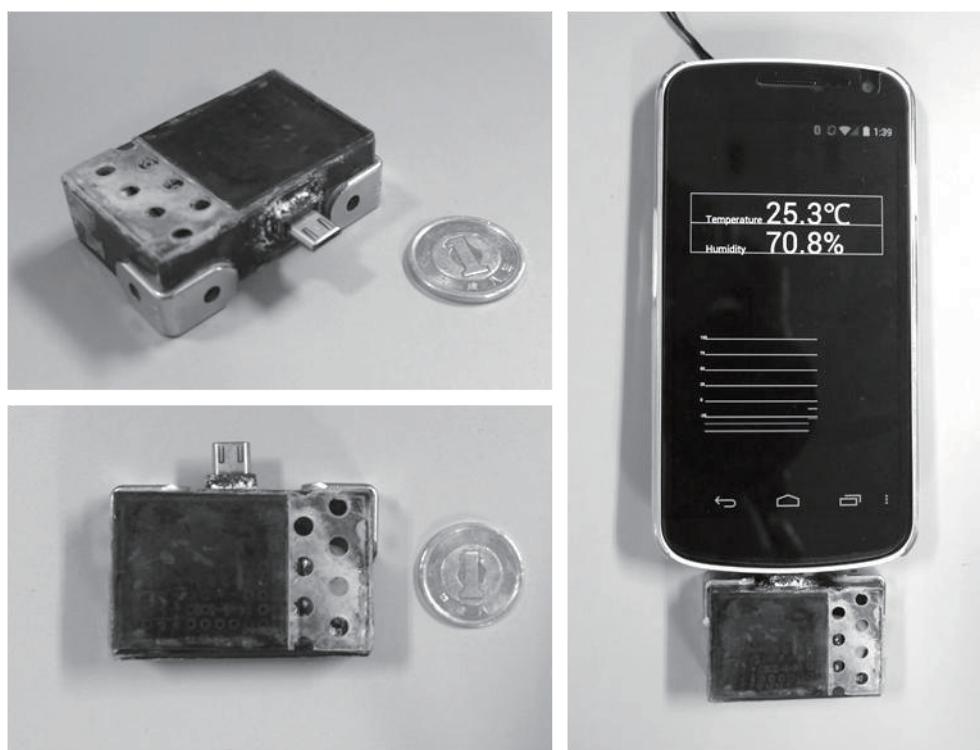


図 2. Android 端末向け環境計測モジュール TALESEA の外観

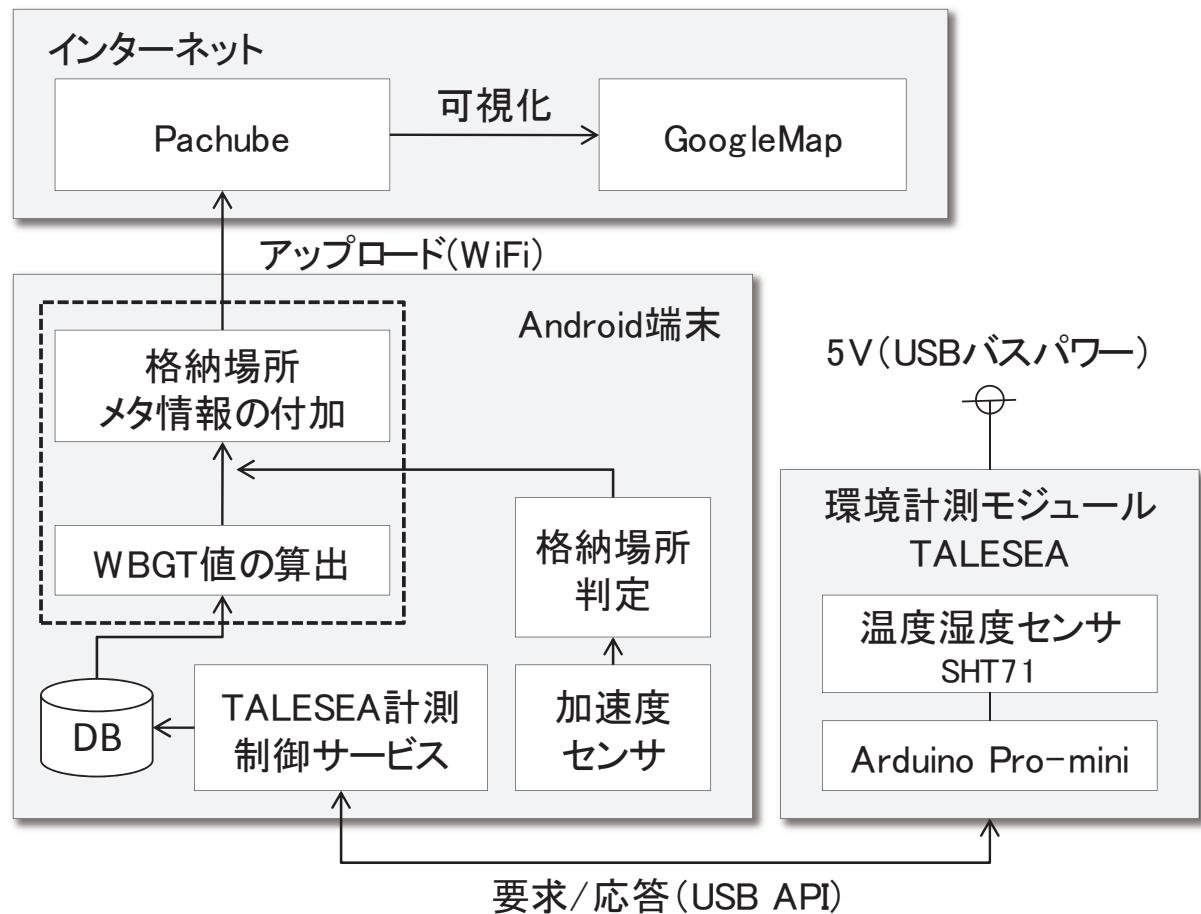


図3. 熱中症警告マップシステムの構成図

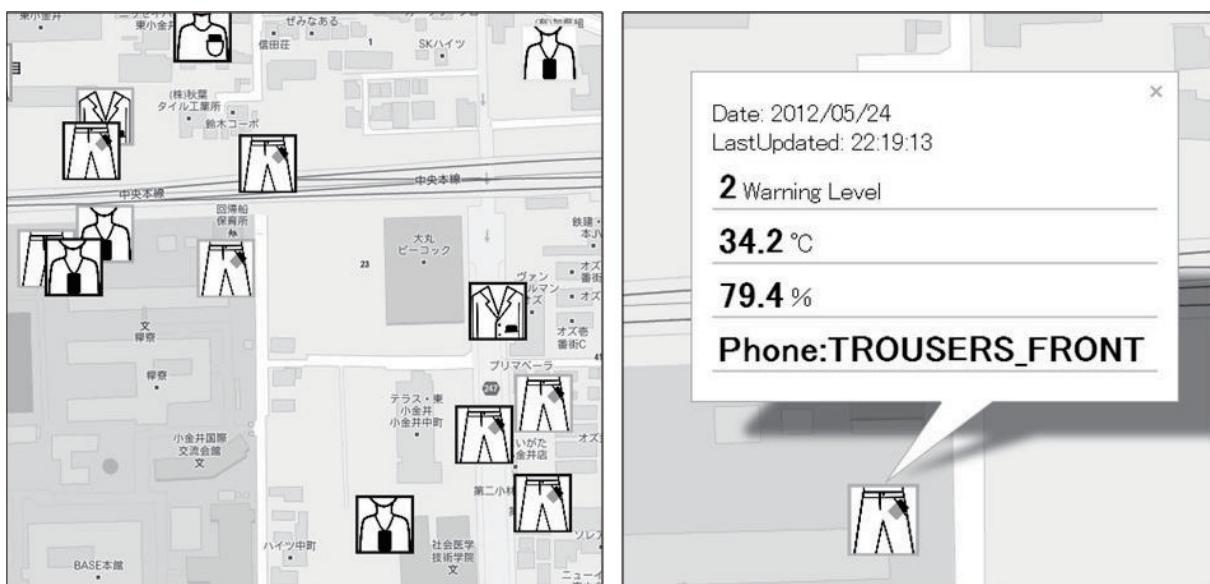


図4. GoogleMap上で格納場所情報とともに熱中症警告レベルを表示している様子

寒冷性疼痛と精油吸入による 疼痛制御の深部脳機能メカニズム

A study of the pain control based on subcortical brain network mechanisms
by using cold stress tests with essential oils

坊垣友美^{1,3}, 片桐祥雅², 宇佐美眞³

¹ 愛知医科大学看護学部 愛知県長久手市岩作雁又 1 番地 1

² 情報通信研究機構 脳情報通信融合研究センター 神戸市西区岩岡町岩岡 588-2

³ 神戸大学大学院 保健学研究科 神戸市須磨区友が丘 7-10-2

email: bohgaki @aichi-med-u.ac.jp

Keywords: pain control, essential oil, electroencephalogram, dopaminergic system

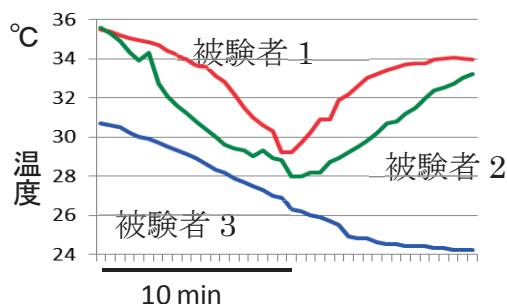
要旨

末期癌罹患者は生理学的のみならず精神的な疼痛に直面することが多い。このような疼痛は種々の要因が相乗的に作用するため、単一の除痛薬による鎮痛作用には限界があるほか、治療のために多くの薬剤が投下される中で身体に負荷のかかる薬剤の投与をできるかぎり抑制することが好ましい。副作用がない天然成分から抽出される精油による除痛は、通常医療に対する補間・代替医療として注目を集めている。

生体が生得的に備える疼痛の除痛機構は中枢にあり、疼痛刺激の入力に反応する辺縁系ドーパミンシステムがオピオイドの分泌を促し下行性の除痛機構が賦活することで除痛効果が発現する。我々は覚醒系の精油が嗅覚刺激により中脳腹側被蓋野(VTA)のドーパミン神経系を賦活することで除痛効果を発現できる可能性を報告してきたが、その詳細は不明であった。今回、種々の精油について除痛効果を主観評価するとともに視床の血流と相関のある後頭部(O1, O2)の α 2 帯域の脳波強度を同時測定し、除痛機構の詳細を寒冷疼痛試験(Fig. 1)により検証した。寒冷血管拡張による寒冷暴露部の深部組織温の再上昇がないことを確認 (Fig. 2) した上で、年齢 21.9±0.6 歳の健常男 7 人、女 6 人を被験者とする疼痛試験を行ったところ、三つの疼痛感の推移のタイプがあることが判明した (Fig. 3)。第一は大きな疼痛感が時間とともに減弱するタイプであり、寒冷暴露中に高い α 2 強度を維持した。第二は疼痛感が時間とともに増大するタイプであり、 α 2 強度は低値の状態が続いた。第三は疼痛感が変動するタイプであり、前者二つのタイプよりも低い α 2 強度を示した。いずれのタイプにおいても覚醒系、鎮静系に大きな作用の違いはなかったが、柚子に対して α 2 強度は大きくなる傾向を示した。以上の結果は、疼痛除痛感と脳波の α 2 強度には正の相関があることを示唆している。視床の血流とドーパミン神経活動との相関を実験的に検証する必要はあるものの、VTA と視床の活動は線条体及び淡蒼球・視床下核を介して相関すると考えられることから、嗅覚刺激による VTA の活性化が疼痛除痛を促進すると結論した。本研究の一部は、科学研究費助成事業（基盤 C）および JST-CREST のグラントによる。



Fig. 1 寒冷疼痛試験プロト



左足背部深部温(テルモコアテンプ使用)

— 被験者1下肢皮膚温（黄体期の女性）
— 被験者2下肢皮膚温(男性)
— 被験者3下肢皮膚温（卵胞期の女性）

Fig. 2 タスクの妥当性

寒冷血管拡張反応の可能性を排除

黄体期・卵胞期の女性2人と男性1人(平均21±1.7歳)とも血管拡張反応なし

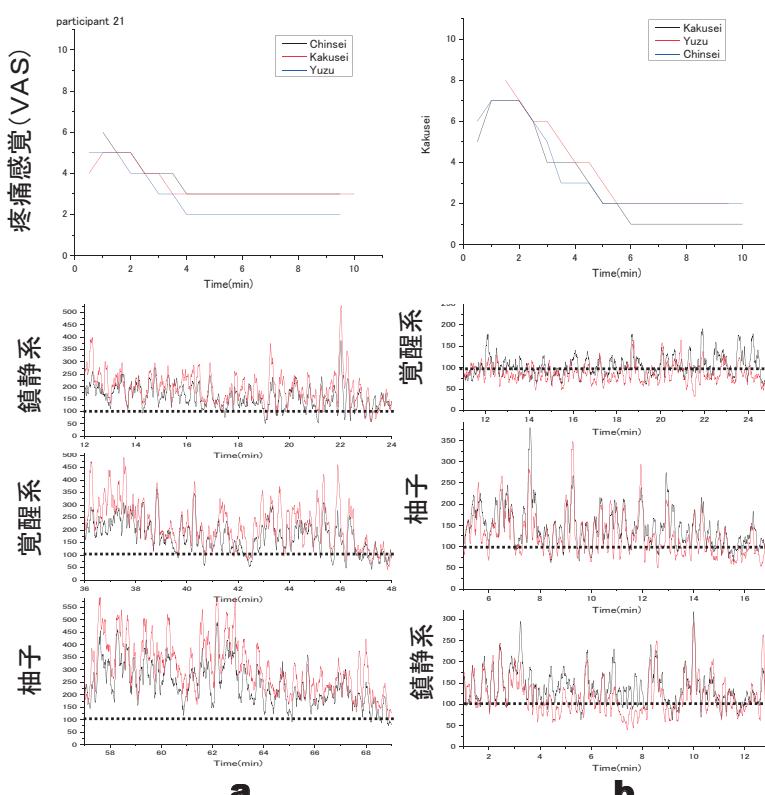
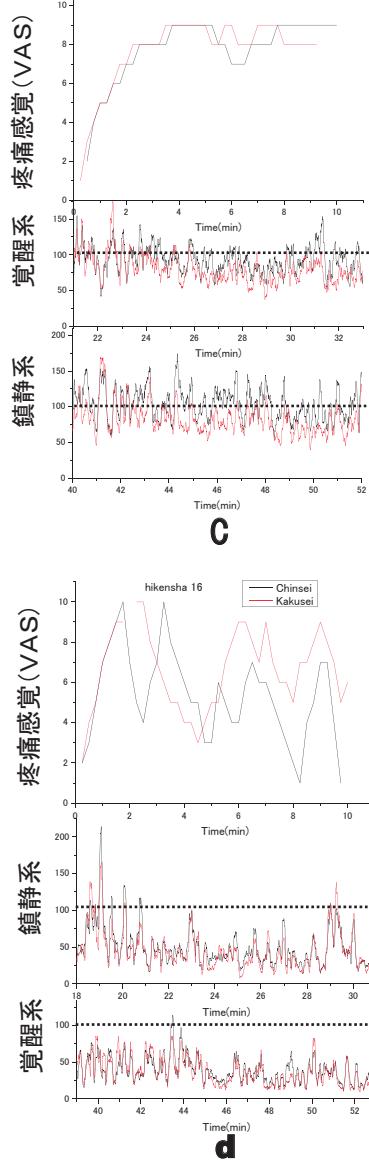


Fig. 3 鎮痛系、覚醒系および柚子による嗅覚刺激下の疼痛感と後部脳波(α 2)強度の推移。

a, b: 疼痛感が時間とともに減少するタイプ。
c: 疼痛感が時間とともに増大するタイプ。d:
疼痛感が周期的に現れるタイプ。



随伴性陰性変動を利用した大脳基底核 - 皮質ループによる運動制御の解明(1)－パイロットスタディ

植谷欣也^{1,2}, 片桐祥雅³, 川又敏男¹

¹ 神戸大学大学院 保健学研究科 神戸市須磨区友が丘 7-10-2

² 適寿リハビリテーション病院 リハビリテーション部 神戸市長田区花山町 2-11-32

³ 情報通信研究機構 脳情報通信融合研究センター 神戸市西区岩岡町岩岡 588-2

e-mail:uetani24@yahoo.co.jp

Keywords: 大脳基底核 - 皮質ループ、随伴性陰性変動、運動制御

要旨

運動器障害のリハビリテーションでは、脳内に形成された疼痛回避の運動ネットワークが望ましい歩行を阻害することがある。本研究は、誤った運動ネットワーク機構を解除して新たな機構の速やかな学習を促すためのリハビリテーション技術開発を目的とする。今回は健常人 1 名を対象に、脳内の運動準備過程を反映する随伴性陰性変動 (Contingent Negative Variation、以下 CNV) を用いて、運動開始への影響が示唆される大脳基底核 - 皮質ループを含む運動ネットワークと随意的な運動の開始制御との関連を検討した。運動課題を最大歩幅の 80%でのステップ (Max step) と通常歩行 (Gait) に設定し、S1 choice paradigm にて CNV を計測した。その結果、Max step、Gait ともに Go 刺激 (S1) で CNV 形成を認めたが、Max step では早期に解消された (図 1)。Max step で No Go 刺激 (S1) に対し P300 が出現し、実行刺激 (S2) に対しては Go 刺激よりも大きな P300 を認めた (図 2a)。Gait では No Go 刺激 (S1) に対して大きな P300 が出現した (図 2b)。意識的に行う動作である Max step では、タスクに対する心的ストレスによって CNV の早期解消が生じた可能性があり (図 3)、運動の抑制に対する過度の注意によって大きな No Go P300 が出現したと考えられる。一方、Gait は意識しない動作であり、No Go P300 は運動の抑制に大きな注意が集中したことを示唆する。以上より後期 CNV の解消、No Go P300 は、大脳基底核 - 皮質ネットワーク上で形成される運動ループ強度の定量的な評価指標となる可能性が示唆された。

今後の展望

今後は運動抑制の程度を定量的に評価する方法を検討する必要がある。
※本研究の一部は、JST-CREST のグランツによる。

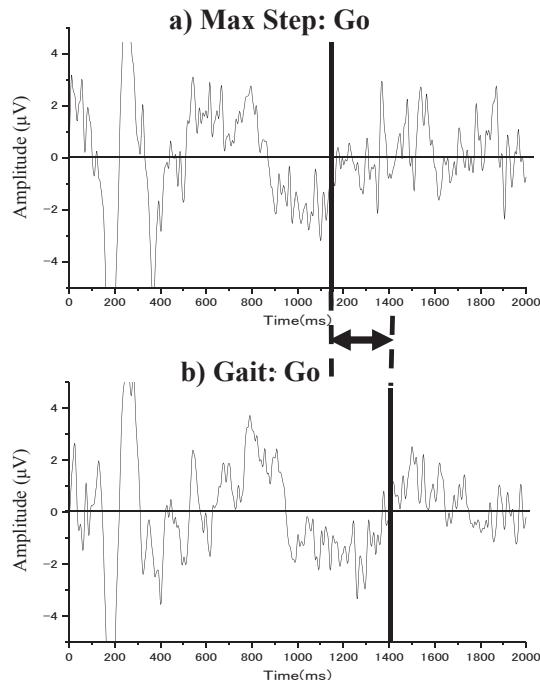


図 1 CNV waveforms of Cz

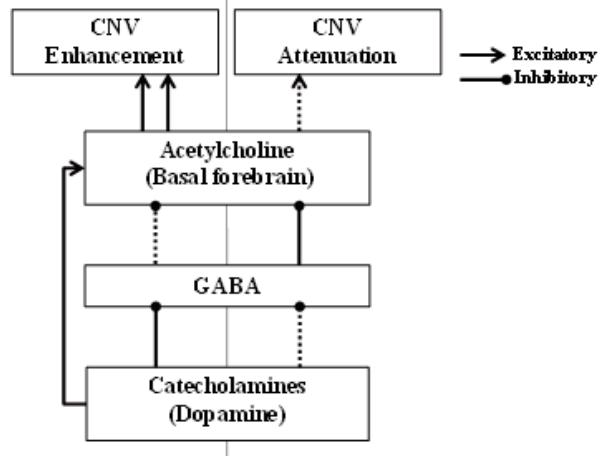


図 3 CNV formation model

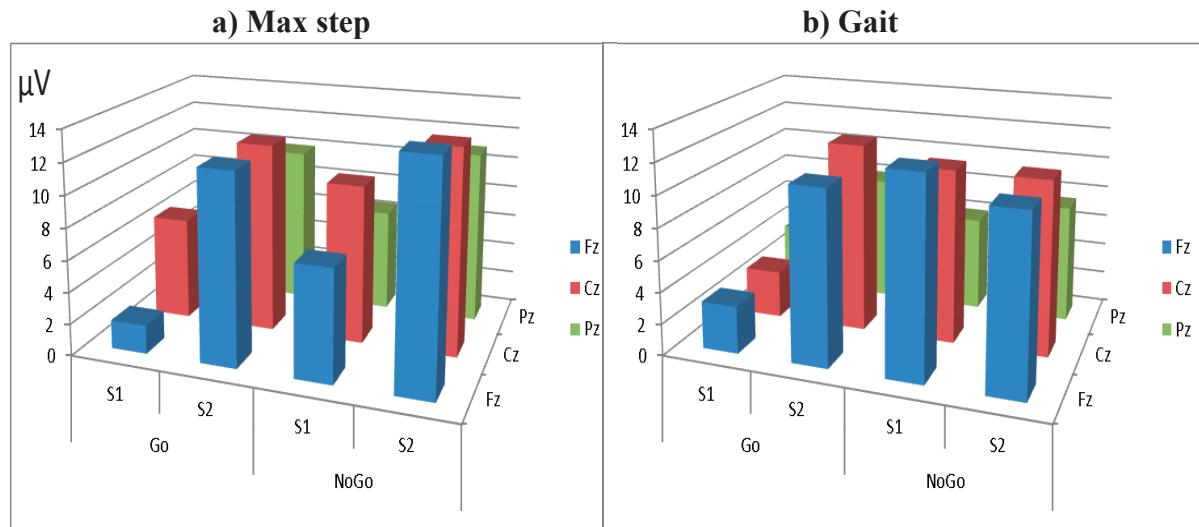


図 2 P300 amplitudes

大脳基底核リズムを基盤とする随意運動產生と その障害メカニズム

Production of voluntary movements based on rhythms related to the vessel ganglia
and mechanisms of dysfunctions

片桐祥雅¹, 今井絵美子², 植谷欣也², 新木安里子², 川又敏男²

¹情報通信研究機構 脳情報通信融合研究センター 神戸市西区岩岡町岩岡 588-2

²神戸大学大学院 保健学研究科 神戸市須磨区友が丘 7-10-2

e-mail:ykatagiri@nict.go.jp

Keywords: vessel ganglia, limbic dopaminergic system, motor control, electroencephalogram

要旨

人間の随意運動の多くは皮質下に埋め込まれている無意識の運動制御ループに支えられて円滑性が担保される。しかし、皮質下の機能が低下すると、随意運動の中に不随意性の成分が出現して運動を障害する。本研究では皮質による意識下の運動制御性を解明するため、刺激弁別を必要とする課題を実施し誤り状態の詳細を解析し、誤り発生と大脳基底核を制御する辺縁系ドーパミンシステムとの相関を考察した。

大脳基底核の淡蒼球(Globus Pallidus: GP)は視床を抑制するとともに延髄運動核に投射し、不随意運動発現の元栓となっている。GPは線条体により抑制されるが、不安、恐怖といった外部刺激により扁桃核(amygdala)が活性すると辺縁系ドーパミンシステムの機能が低下するので、GP抑制性が阻害される。

この仮説を検証するため、注意の集中と行動抑制の持続を必要とする選択的刺激弁別課題を実施し、エラー発生の詳細を解析した。正しくタスクを遂行しているとき、S1, S2 間で後頭部の α_2 および前頭部の α_1 とともに強度が低下する。特に Nogo 刺激に対しても S2 で α_2 の強度が低下している (Fig. 2)。一方、タスクエラー発生の場合はこのような自発脳波強度の低下が弱まる傾向にある (Fig. 3)。Go 刺激では後頭部の α_2 は S1 で下がらず (O1 と O2 は逆位相で推移し、O1 の α_2 は S2 で増大、O2 の α_2 は S1 でピークとなるもその後減衰している)、S2 以降は低下するものの Waxing & Waning (W&W) に相当する脈動が消え、低値状態で推移する。一方、Nogo 刺激では S1, S2 で後頭部の α_2 強度は低下せず、S2 では O2 の α_2 が急激に増大している。実際のエラーは Go 刺激で実行を失認、Nogo 刺激では S1-S2 で不適切な筋電增加となっている。皮質脳波の強度は Fig. 4 に示すように深部の神経核によって制御されていて、抑制状態で情報が処理されていると考えられる。皮質抑制が十分でない時にエラーが生じているので、このモデルに従うと、エラーは深部神経核の不適切な時に発生するとみなせる。また Go 刺激で発生した実行失認エラーでは後頭部の α_2 (特に O2 側 (右後ろ)) が W&W のリズムを崩して低値となっていることから、皮質を活性化する辺縁系ドーパミンシステムの機能が一時的に低下したと推察される。

今後の展開

種々のタスクに対して発生するエラーと脳波の相関関係を明らかにし、運動制御に係る深部能活動の全容を明らかにしていく。

本研究の一部は、JST-CREST のグラントによる。

S1: beep Latency S2: beep

 Go/Nogo signals represented only Error: Breakaway Go: Error: Freeze
 Nogo: Error: Breakaway
 Task design: Contingent negative variation scheme using S1, S2 stimuli
 GO: Two step (gait) NOGO: Freeze: S1-S2 interval: 2000ms(constant)
 S1: GO/NOGO signals represented
 Procedure Go: 50times NoGo: 50times (randomized): event intervals: 7~8randomized
 Participant: healthy female (age: 28)

Fig. 1 試験プロトコル。S1 で Go か Nogo かを提示し、S2 で実行。S1-S2 は 2 秒、タスク間は 7 ~ 8 秒の間でランダムに設定されている。タスクは歩行を想定した 3 ステップ動作。

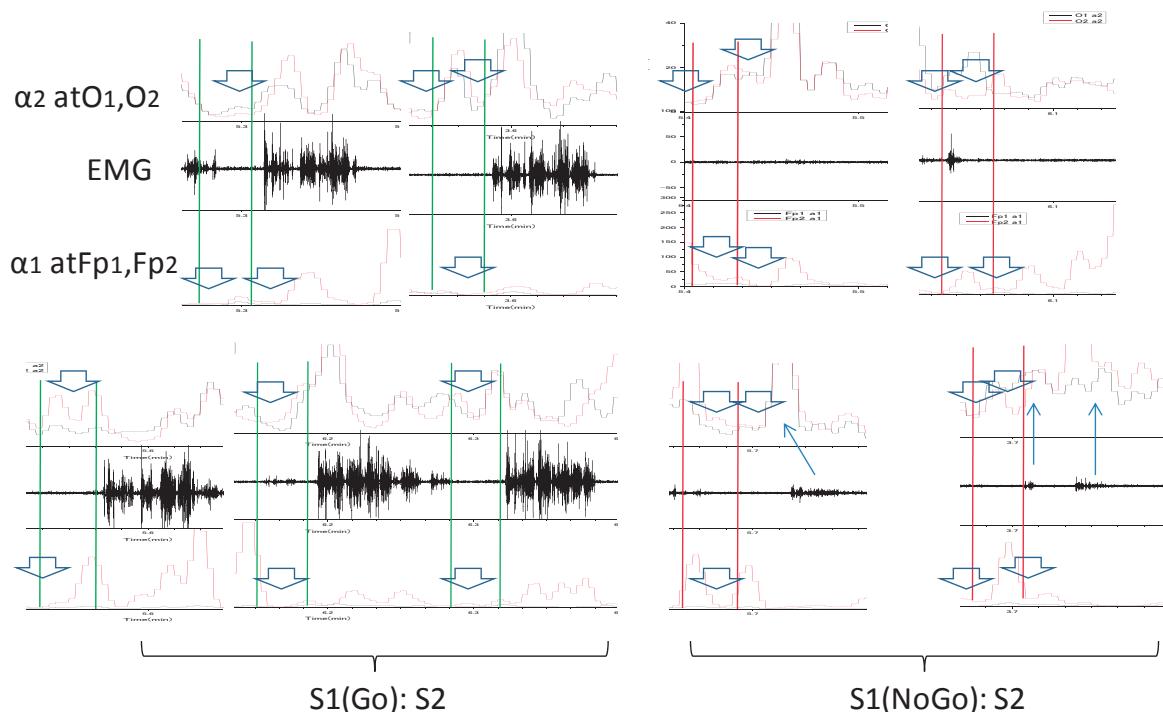


Fig. 2 正しくタスクを遂行した時の自発脳波と筋電図。脳波は O1, O2 で α_2 (10.0-14.0Hz), Fp1, Fp2 で α_1 (8.0-10.0Hz) のバンドパスパワー（絶対値）を表す。

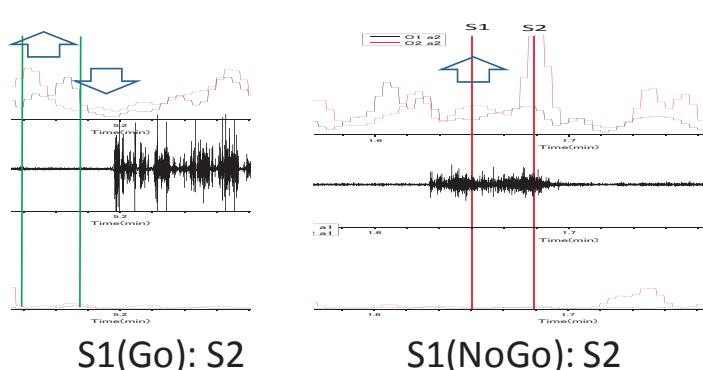


Fig. 3 タスクエラー発生事例。Go では実行失認、Go では S1, S2 間で脱抑制（身体が僅かに動く）が認められる。

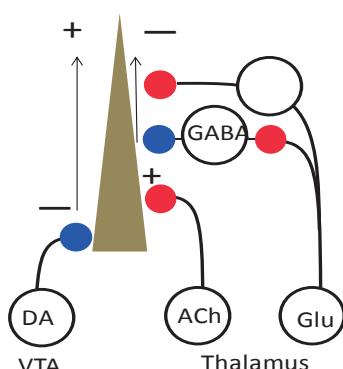


Fig. 4 深部神経核のニューロンによる皮質大錐体細胞の制御モデル

自転車エルゴメータによる身体的ストレス負荷下の 脳波変容に関する一考察

A pilot study on transfiguration of spontaneous EEG rhythms
under physical stress imposed using bicycle ergometers

瀬藤乃理子¹, 今井絵美子², 片桐祥雅²

¹甲南女子大学看護リハビリテーション学部 神戸市東灘区 6-2-23

²情報通信研究機構 脳情報通信融合研究センター 神戸市西区岩岡町岩岡 588-2

e-mail: noriko@konan-wu.ac.jp

Keywords: vessel ganglia, limbic dopaminergic system, motor control, electroencephalogram

要旨

臨床の場では、単調なリハビリ訓練下で生じる倦怠感・疲労感によるモチベーション低下を防止する必要が認識され、様々な取り組みがなされている。音楽はその一手段であるが、これまで精神的緊張の緩和に重点が置かれていたため、高覚醒状態を必用とする訓練に適合しない場合もあった。我々は、「好み」の音楽が報酬系を賦活すること(V. N. Salimpoor et. al., 2011, Nature Neuroscienc, doi:10.1038)に着目し、我々は、運動リズムに合ったハイテンポな「好み」の曲がモチベーションの向上と倦怠感・疲労感低減の両方に有効であると考え、自転車エルゴメータによる身体的ストレス下（強度 60W(中程度の上り坂に相当)）での脳の状態の推移を計測した。その結果、若年女性被験者 5 名中 1 名で運動負荷中に急激な脳波強度の増大とともに皮膚電気伝導度の落ち込みと心拍数の増大を示す状態が存在することを確認した(Fig. 1)。この時、疲労感やエルゴメータの負荷感を全く感じないという主観評価が得られた。このような「無疲労感状態」の再現性をみるために、約 1 カ月を経て同じ試験を実施したところ、最初に「無疲労感状態」を呈した被験者には同じ状態は再現せず、他の被験者に「無疲労感状態」に近い状態を認めた (Fig. 2)。また、この状態では、運動中にもかかわらず脳温が低下していた(Fig. 3)。「無疲労感状態」の出現に際し 2 被験者間で共通していたことは、社会的ストレスが低減していたことであった。

脳の広い領域で α 帯域を中心とする項振幅の同期脳波の出現は、側坐核賦活による広範囲に腹側被蓋野(VTA)から皮質に投射する phasic ドーパミン神経の過剰機能亢進状態、即ち、陶酔状態に近いと考えられる。この状態で扁桃体の活動は抑制され、皮膚交感神経活動の低下とともに循環血液が脳から身体末梢部にシフトしたと思われる。脳温の低下はこのシフトに矛盾しない。また、心拍数の増大も心臓交感神経亢進ではなく、血圧低下に伴う拍出量低下の代償であろう。疼痛感低減は phasic ドーパミン神経によるものと推察される。疲労・倦怠感についても同様にこの神経活動によると思われるが、中枢疲労の元である成長因子(TGF- β)の産生抑制が起きていることや抑制機構については今のところ未知である。

今後の展開

「無疲労感状態」の詳細な検討を行うためには再現性よく出現するための条件を見出すことが必用であり、これが当面の目標である。

本研究の一部は、JST-CREST のグラントによる。

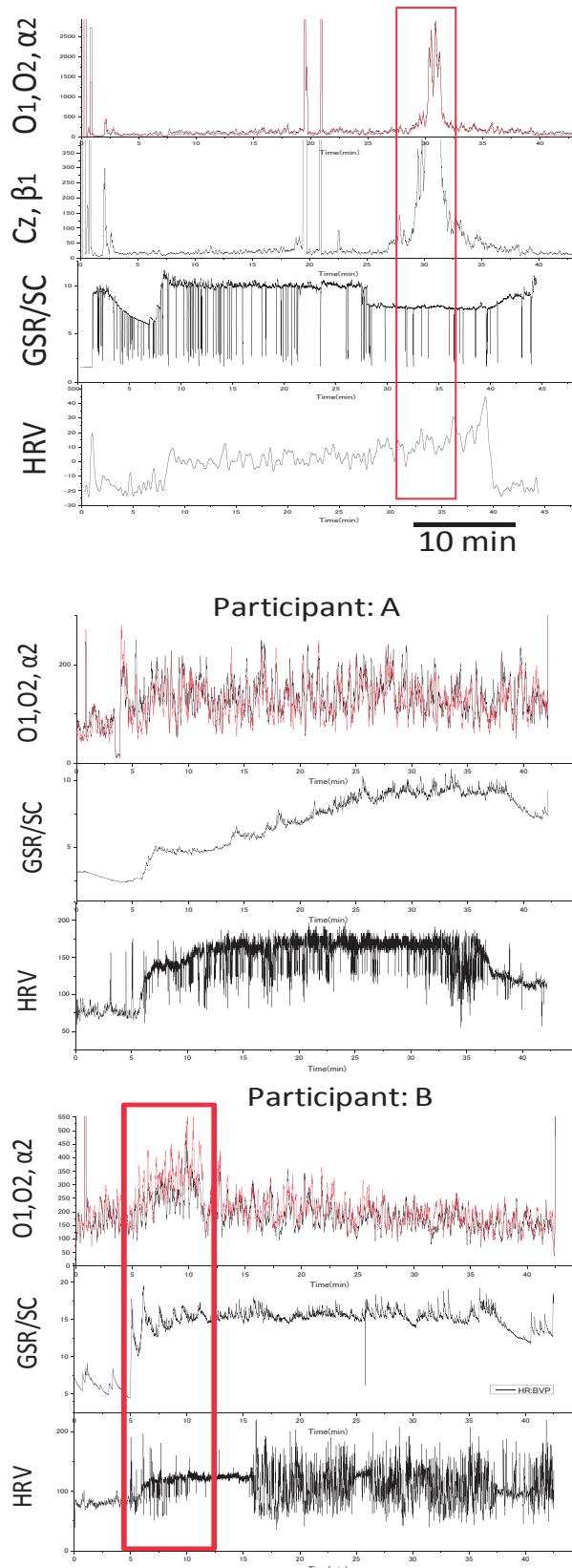


Fig. 2 「無疲労感状態」出現の再現性。最初に呈した被験者Aには出現せず、他の被験者Bに出現を認める。

Fig. 1 「無疲労感状態」出現を呈した被験者の脳波強度、皮膚電気伝導度および心拍数変動の推移

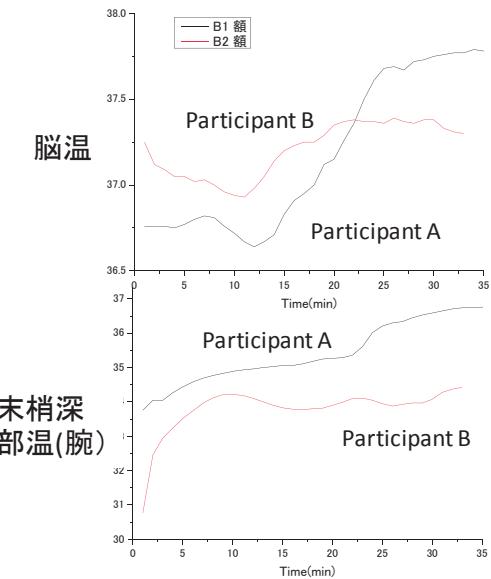


Fig. 3 自転車エルゴメータ負荷下での脳温と深部組織温(腕)の推移。深部温は熱流補償型の深部体温計(テルモ)を使用。

Participant Aは一時的に脳温が低下するものの、脳と末梢とも温度上昇を呈する。一方、participant Bは脳温と末梢深部温とは反相関してい

事象関連電位による 発話を制御する深部脳機能ネットワーク仮説の検証

A study of experimental demonstrations on a hypothesis of the subcortical brain network functions for controlling speech production by using event-related potential measurements

今井絵美子¹, 片桐祥雅², 川又敏男¹

¹ 神戸大学大学院 保健学研究科 兵庫県神戸市須磨区友が丘 7-10-2
² 独) 情報通信研究機構 脳情報通信融合研究センター
兵庫県神戸市西区岩岡町岩岡 588-2
email:e-imai@stu.kobe-u.ac.jp

Keywords: 事象関連電位, P300, 発話, 韻律, 深部脳機能

要旨

音声言語コミュニケーションでは、瞬時の意思決定に基づいた言葉の選択がされるのと同時に、意味を正確に伝達するために必須の韻律が付加されることで、発話流暢性が保たれる。韻律は声帯振動によって生成される声の高さ、リズム、強さによって発生するものであり、生得的で無意識下の、不随意的な運動であるといえる。不随意運動は、大脳皮質と大脳基底核を連絡する皮質一線条体ループによって制御されて產生されるが、この抑制が十分でない場合、滑らかな韻律を產生できず、韻律障害が発生すると考えられる。

本研究では、このような抑制系のメカニズムが言語產生ループに存在することを実験により検証することを目的とし、事象関連電位を計測する発話產生課題を行った。実験は、健常ボランティア男女各 1 名を被験者とし、予告刺激（名詞を聞く）後に Go（発話）または NoGo（無反応）の命令刺激が追随するパラダイムを用い（図 1）、最適な動詞を自由選択して產生する課題と、単純な復唱をする課題の 2 つを実施した。予告刺激呈示から命令刺激呈示までの間隔は 1200ms であったが、高親密度語を刺激語として採用したため時間的ストレスは負荷されず、動詞產生課題の Go タスクでは命令刺激後に最適単語を想起して発話すればよいというストレスが少ない戦略が取れるのに対し、単純な名詞復唱課題の NoGo タスクでは単語生成という反射的運動を強く抑制する必要があり、中脳一辺縁系ドパミンシステム（情動回路）が働くことが予想された。図 2 に課題の種類による事象関連電位の差について示す（被験者 1 名分）。両被験者とも、復唱課題では意思決定を表すといわれる P300（刺激後 300ms にピークを迎える陽性電位）の振幅強度が Go よりも NoGoにおいて大きく、潜時頂点は NoGo が 300ms により近かったことより、「復唱をしない」という運動の抑制により強い意思決定を必要としたことが示唆された。また、復唱課題の NoGo タスクでは P300 後の過分極が顕著であり、脱分極（P300）後に積極的な抑制機構が働いていることが示唆された。さらに、後頭部に優位に出現する α 2 (10-13Hz) の時間的変動を示すグラフにイベントタイミングを重ねて分析した結果、電位の過分極と α 2 パワーの増大とが連動している傾向が見られた（図 3）。運動の積極的抑制と事象関連電位および α 2 パワーとの関連性が示唆された結果より、発話の制御にはドパミン作動性神経系が基盤となる深部脳機能ネットワークが関与することが考察された。本研究の一部は JST-CREST のグラントを受けて実施した。

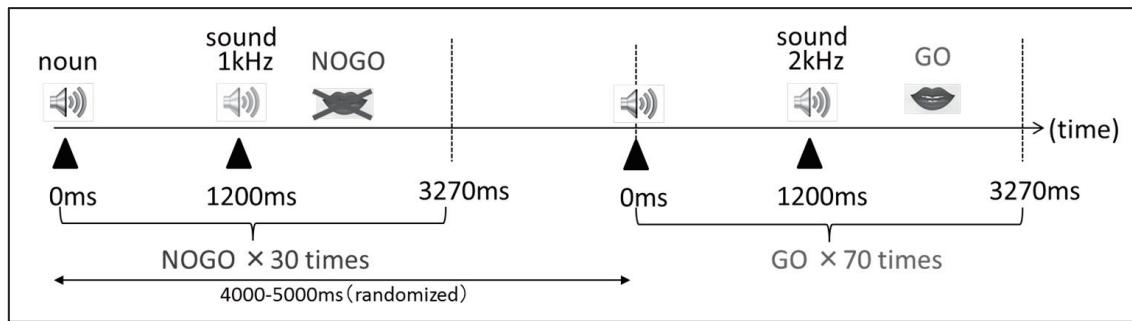


図1. 実験プロトコル。

名詞呈示を予告刺激、Go/NoGoを指示する音を命令刺激で呈示した。課題は動詞產生、もしくは名詞復唱の2種類とした。

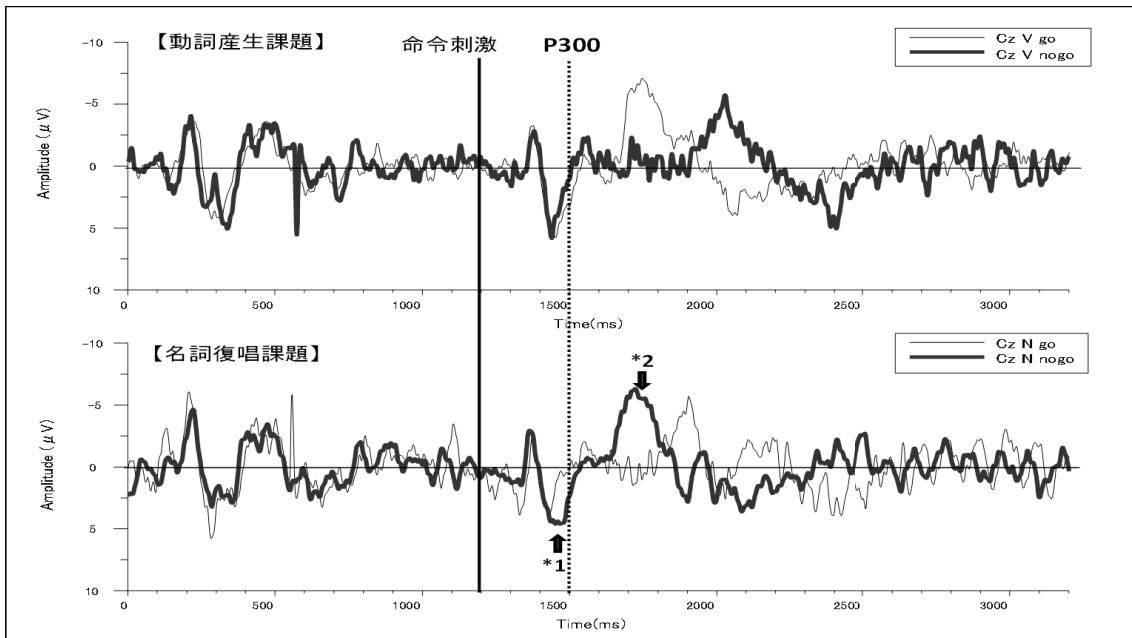
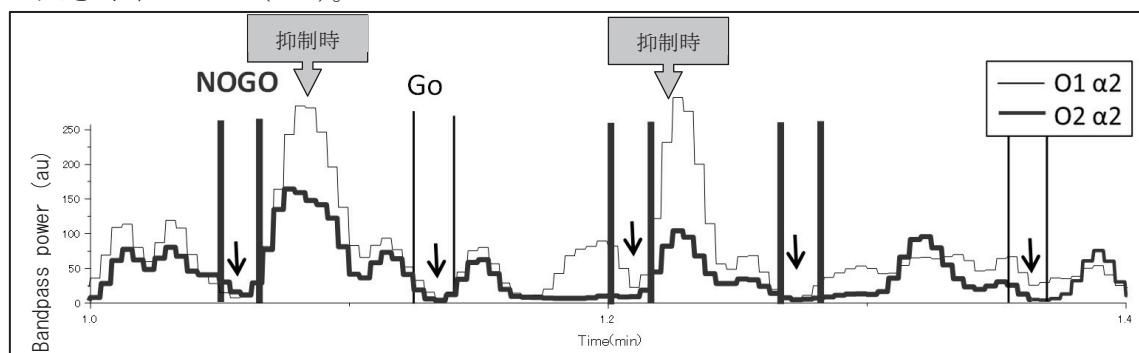


図2. 事象関連電位の課題差。

動詞產生、名詞復唱の両タスクにおける事象関連電位(Cz)の結果。復唱課題ではP300の振幅強度はNoGo(復唱しない)タスクにおいて大きく、潜時頂点もNoGoにおいて300msにより近かった(*1)。また、陽性への脱分極後、NoGoタスクにおいて陰性への過分極が大きく早かった(*2)。

図3. α_2 パワーと抑制機構との関連性。

食品の粉碎が及ぼす健康関連成分の抽出への影響

吉田隆嘉^{(発表者)¹},
鈴木高広², 野村享平², 柳野壮登², 吉田圭佑²,
梅田智広³

¹ 東京理科大学 総合研究機構

² 近畿大学 生物理工学部 和歌山県紀の川市西三谷 930

³ 奈良女子大学 社会連携センター 奈良県奈良市北魚屋西町H棟 502
email: doctor.yoshida@gmail.com

Keywords: ナノ食品 ポリフェノール 微粉碎 紫外線 電子顕微鏡

要旨

抗酸化作用を持つポリフェノール類は、動脈硬化の予防などの効果が期待されているが、その多くは植物の細胞内に局在している。そこで、お茶やゴマなどの食材を粉碎することによるポリフェノールの抽出量の格差を調べ、人体への吸収量の増加の条件を検討した。

ハーブティ、緑茶、ゴマなどのポリフェノール含有食品を、カッターミル式粉碎機で微粉碎した後、湯水で抽出しポリフェノール溶出量を紫外線吸収で比較したところ、緑茶やハーブなどを微粉碎することで、湯水に溶解する成分による紫外線吸収量が顕著に増大し、ポリフェノール類の溶出量が著しく増大したことが示唆された。

低真空型電子顕微鏡で微粉碎した各種食品を観察したところ、粒子径が 10~100 μm ほどの微細粒子とともに、1 μm 未満のナノサイズの微細粒子も点在していることが明らかとなった。

以上の結果、各種食品中のポリフェノール類の吸収効果を高めるには、あらかじめ食品を微粉碎することが有効であることが明らかとなった。

今後の展望

各種食品の粉碎条件を比較し、効率的に短時間でナノ粒子レベルまで微細化するための加工条件や、ポリフェノールの溶解度に対する微粒子の大きさの影響をさらに詳細に解明することが必要である。また、粉碎工程による衝撃力や、ナノ粒子に加工した場合に想定される食品の酸化速度の増大などが、食品の栄養価の保蔵持続性に対する影響を調べることで、工場で粉碎加工した微粉末を消費者に提供する手法と、消費者が摂取する際に自ら微粉碎加工するための適切な粉碎機と、調理手法の有効性を比較検討することが必要となる。

ナノ粒子化した食品（ナノ食品）の有効性をポリフェノールなどの栄養価として評価する指標を提唱するとともに、味覚や咀嚼などの嗜好性を評価することにより、食品の機能性の改良に取り組むことを目指す。

背景と目的

1. ポリフェノール類は、抗酸化作用とともに、分子中にある電子共役系構造により紫外線を吸収減衰する機能に優れる。
2. 植物は、常に日照に曝露しているため、強い紫外線による生体分子の変性や活性酸素の生成を抑えるメカニズムが不可欠である。
3. ポリフェノール類は、植物の葉や果皮の表層に多く局剤しており、緑茶やハーブティー、赤ワインなどで摂取できることが知られる。
4. すなわち、葉や果皮で紫外線を防ぐことが主要な役割であると理解される。だが、人体は葉や果皮の組織を分解する消化機能を備えていないため、効率的に吸収するためには、あらかじめ微粉碎することが、有効な加工手段となると考察される。
5. そこで、本研究はポリフェノール類を多く含む食品の栄養価を高めるために、微粉碎し抽出実験する方法を考案し、その効果を検証した。

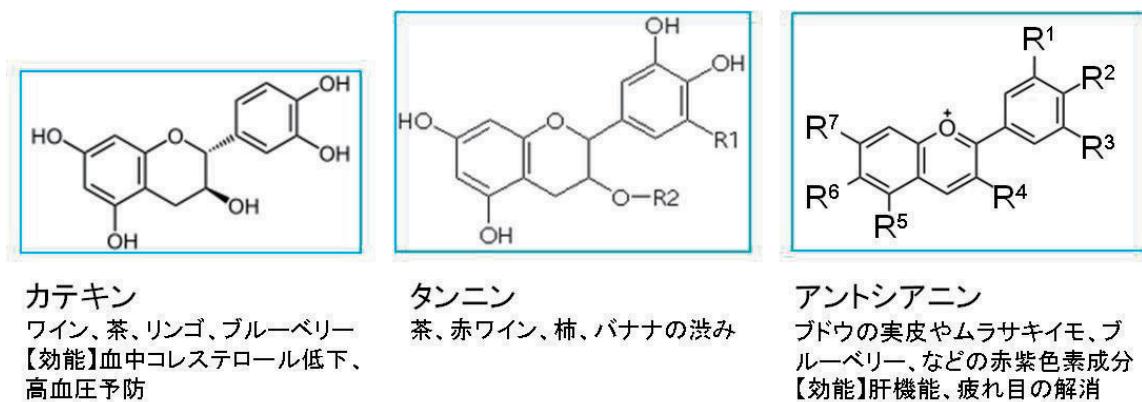


図1. ポリフェノール類の例

生物に対する紫外線毒性

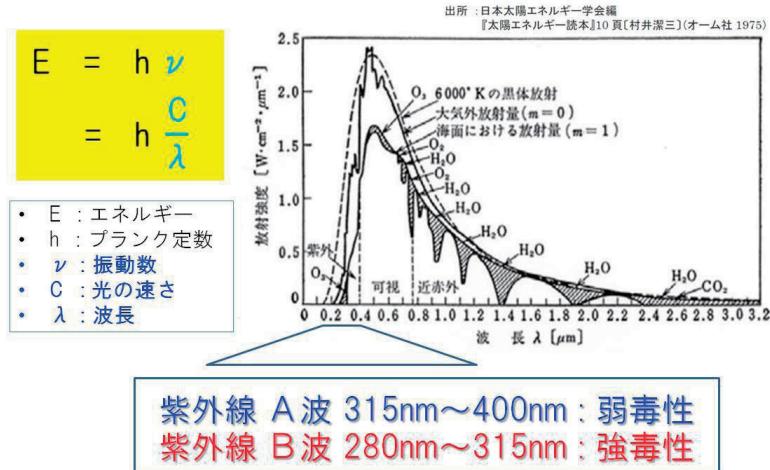


図 2. 地表に降り注ぐ太陽光線のスペクトルと紫外線毒性。
紫外線B波は、地上のすべての生物にとって有害な作用をもたらす。

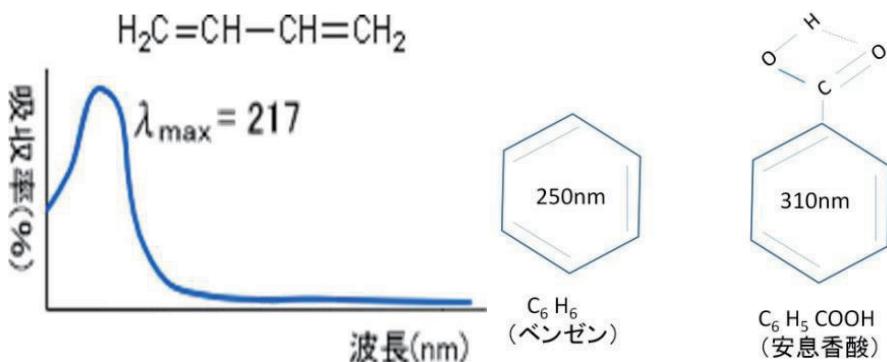


図 3. 共役系電子構造と吸収ピーク波長。
共役系構造の距離に依存して吸収減衰する紫外線の波長域が長波長側に広がるため、ポリフェノール類が有害な紫外線から露天の植物の細胞を保護する作用をもち、植物の葉や果皮の表層に多量に存在する。

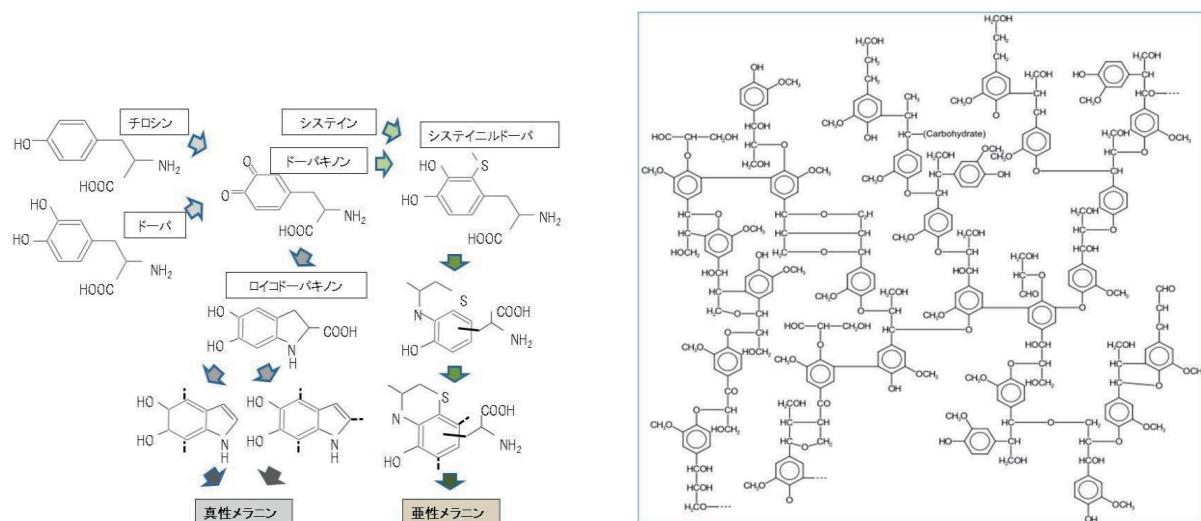


図4. 人の表皮のメラニン合成経路（左）と植物のリグニン（右）の構造。
紫外線（280nm～400nm）の吸収減衰に適した共役系構造をもつ。



図5. カッターミル式微粉碎機

微粉碎実験方法

1. 食品サンプルを粗粉碎（20秒）
2. さらに、微粉碎（2分）
3. 各粉末の熱湯抽出液調製
4. 抽出液の紫外線吸収測定
5. 走査型電子顕微鏡観察

① ハーブ レモングラス

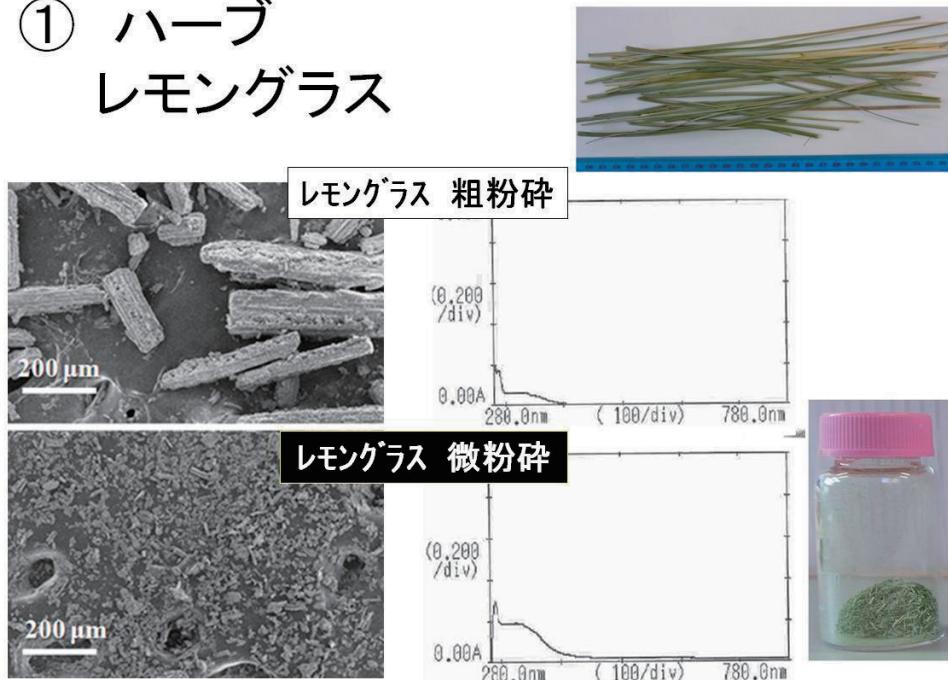


図6. レモングラスハーブを粉碎した場合の粒子の形状の変化と、湯水抽出液中の紫外線吸収スペクトルの比較。
微粉碎により、粒子径が10分の1以下に低下し、紫外線吸収成分の溶出量が増大した。

② 房総みどり茶

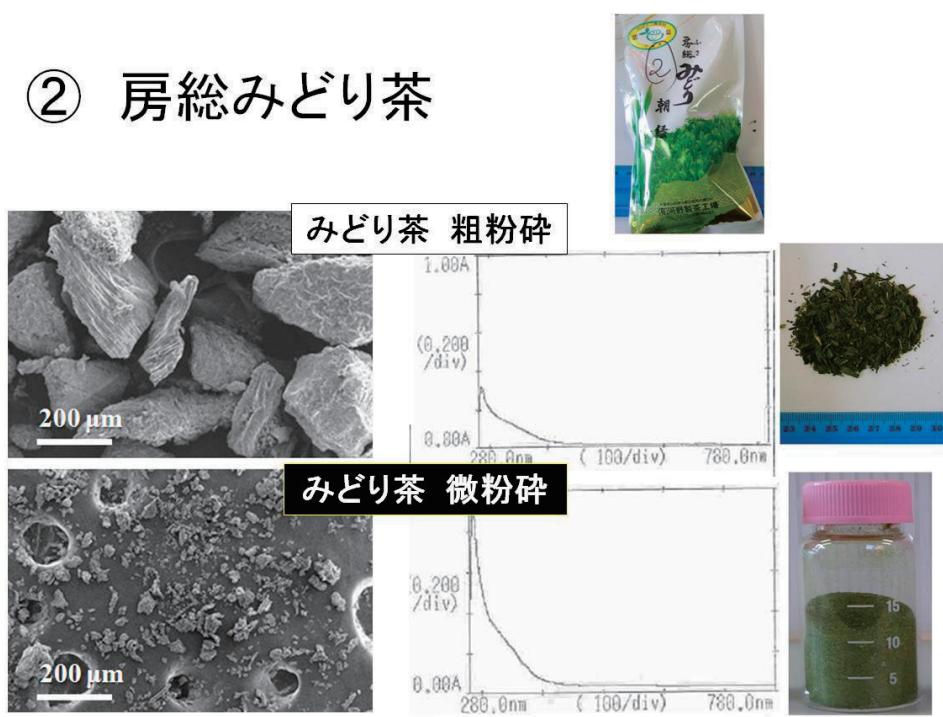


図7. 緑茶を粉碎した場合の粒子の形状の変化と、湯水抽出液中の紫外線吸収スペクトルの比較。

③ ペパーミント ハーブティー



図8. ペパーミントハーブを粉碎した場合の粒子の形状の変化と、湯水抽出液中の紫外線吸収スペクトルの比較。

④ カモミール ハーブティー

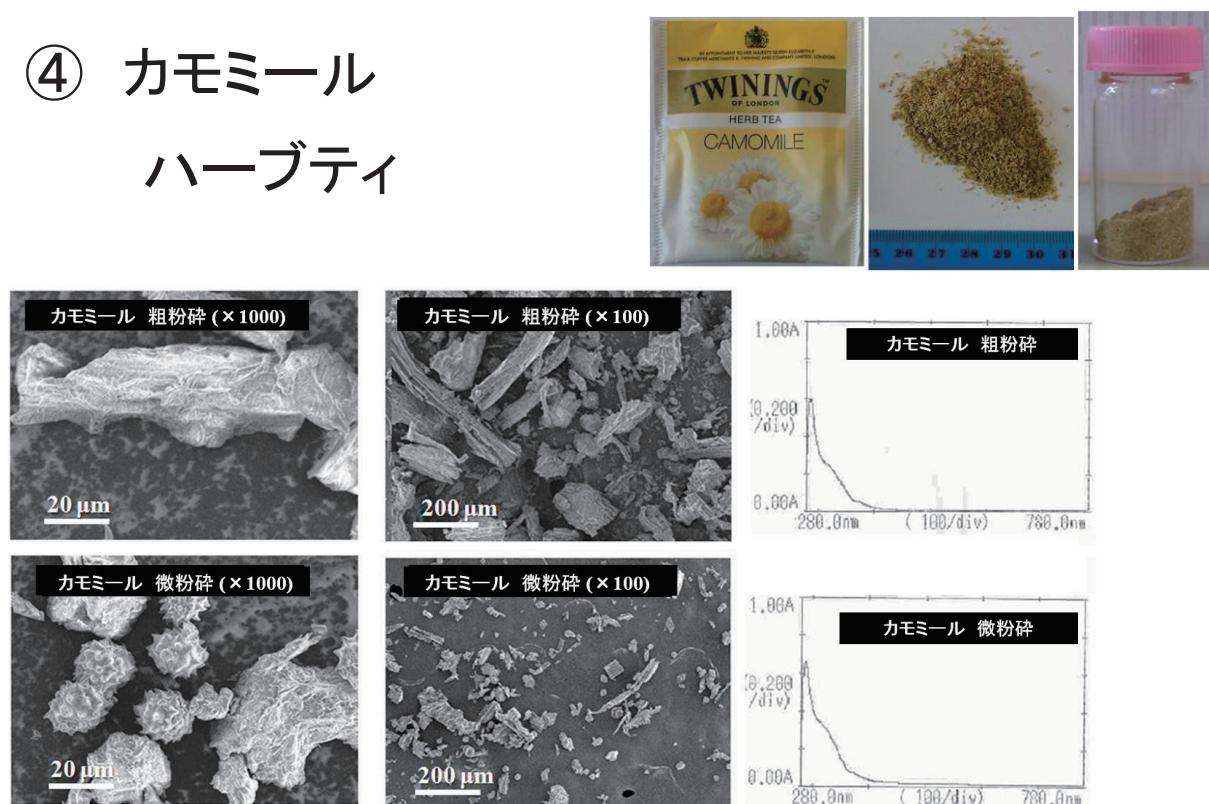


図9. カモミールハーブを粉碎した場合の粒子の形状の変化と、湯水抽出液中の紫外線吸収スペクトルの比較。

⑤ 煎りごま

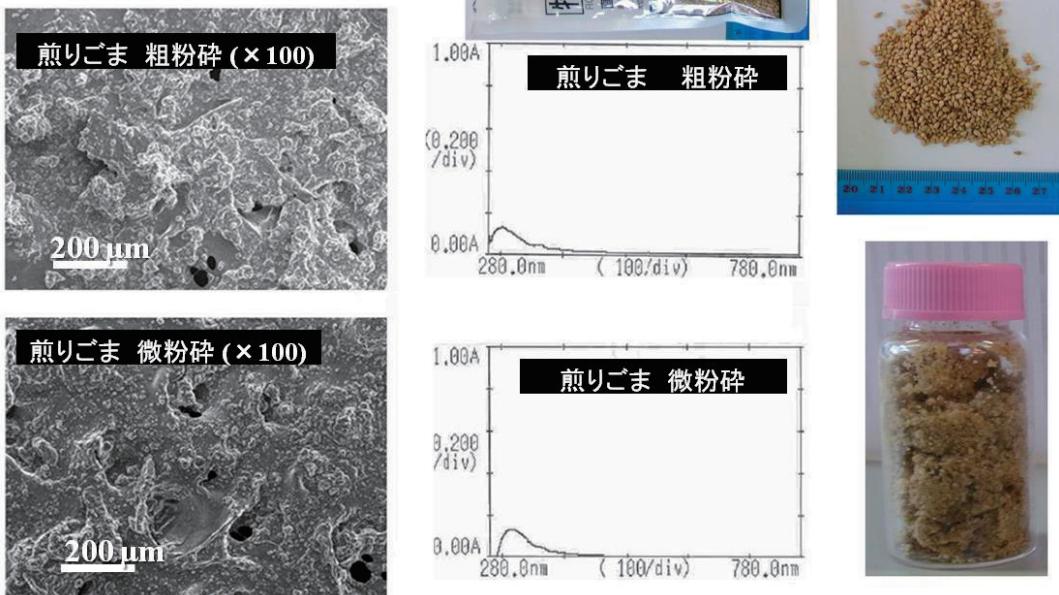


図10. 煎りごまを粉碎した場合の粒子の形状の変化と、
湯水抽出液中の紫外線吸収スペクトルの比較。
油分が多く、粉碎による顕著な効果が認められなかつた。

まとめ

- ・ 緑茶、紅茶、ハーブティは、微粉碎することで紫外線吸収成分の湯水への溶解量が増大した。
- ・ 電子顕微鏡観察の結果、粉碎後の粉末のサイズは100nm～10μmまで低下した。
- ・ ナノサイズ化により、葉の内部に偏在する有効成分を効果的に吸収できる可能性を示した。

デバイスの持ち運び方のセンシングと スマートフォンへの実装

藤波香織

東京農工大学大学院 工学研究院 先端情報科学部門
東京都小金井市中町 2-24-16

email: fujinami@cc.tuat.ac.jp

Keywords: スマートフォン 格納場所 加速度センサ 熱中症

要旨

携帯電話のようなデバイスは、行動認識や環境状態監視、情報通知の手段として重要であるが、帶同時に着用している衣類のポケットの有無や形状により、日によって、あるいは時間によっても様々な場所に格納される。

このため、身体上で保有する場所によっては所望の効果を得られないことがあり、我々は、実際にデバイスの格納場所を考慮しないことの問題点を実験により明らかにしてきた。まず行動認識においては、センサの装着場所ごとに認識器を切り替える方が、単一の認識器を使うよりも多くの場合に認識率が上昇することを明らかにした。また、環境状態監視では温度・湿度センサを首から提げた場合、ズボンポケットおよび胸ポケットに格納した場合で比較した。首から提げている状態は外気を計測しているため理想的な状態と考えられるが、ズボンのポケットの場合には、体温や汗の影響により首にかけたときに得る値とのずれを確認した。これは、熱中症警告やインフルエンザ警告のように温度と湿度から警告レベルを決定する際に、過大評価や過小評価につながり、警告への信頼喪失や未達といった問題が生じる。さらに、音声や振動による通知においても、通知に気づいたときの音量レベルやバイブレーションの長さに違いがあることを確認した。

このため、デバイス自身が格納場所を検出し、振る舞いを適応させる枠組みが必要と考えた。3 軸加速度センサデータから得られた 29 種類の特徴量に対して、機械学習により身体上の 5箇所の格納場所に分類する格納場所判定方式を開発し、Android スマートフォン端末上に共通機能モジュールとして実装した。判定性能としては、機械学習で学習に用いないデータでテストをした結果、72% の平均判定性能であったのに対し、個人にカスタマイズした判定器を用いた場合に 100% の正しく判定可能であることを確認した。

今後の展望

現状は、歩行中の判定のみを対象としているが、静止状態での場所変更も即座に検出可能となるよう、格納（取り出し）動作のジェスチャ判定と組み合わせる。また、女性に多く見られる鞄も判定可能になるよう特徴量の見直しをはかる。また、基本機能として常時稼働させるためには低消費電力化も重要な課題である。さらに、個人ごとに判定器のパラメータをチューニングすることでほぼ完璧な分類が可能になることから、学習データ収集過程に利用者を取り込み、利用開始後に判定機能を強化する枠組みを検討する。また、基盤機能を利用した様々なアプリケーション開発を通じて、格納場所反映型情報処理のコンセプト実証を行う。

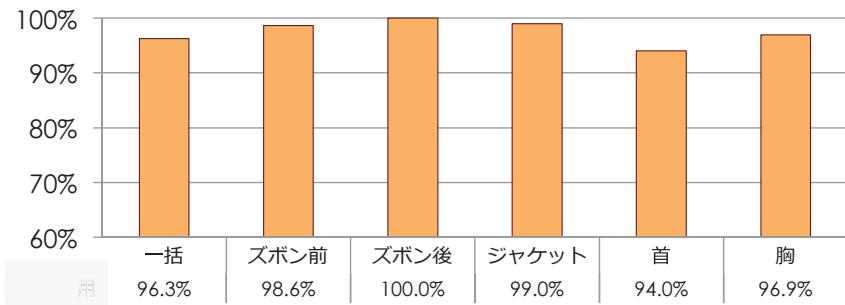


図 1. 行動認識におけるセンサ設置場所の依存性。一番左側は単一の分類器を用いた場合、その他は場所ごとに分類器を切り替えた場合。行動は、静止・歩行・走行・スキップ・階段上り・下りの 6 種類。

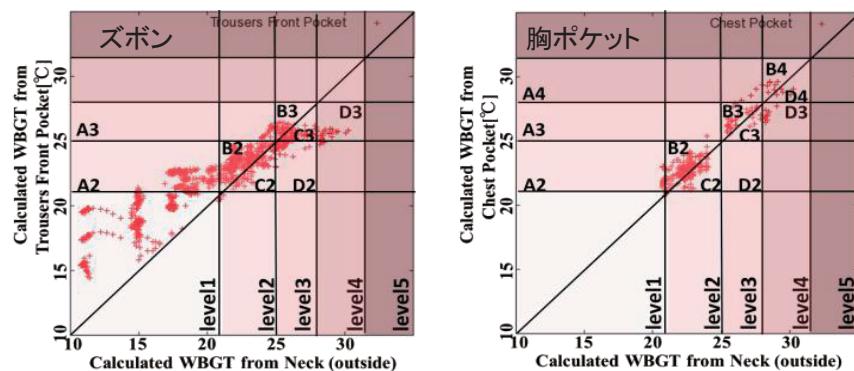


図 2. 热中症警告（黒球湿球温度；WBGT）におけるセンサ格納場所の依存性。横軸は首にかけた場合（外気の計測）、縦軸はズボン前ポケット（左）およびシャツの胸ポケット（右）から得られたデータを表す。対角線にプロットが並ぶ場合には、外に出している場合と同一であることを表している。図中 level-*n* は *n* が大きくなるほど危険レベルが高くなる。ズボンの方はレベルの過大評価 (A2) と過小評価 (D3) が起こりえる。

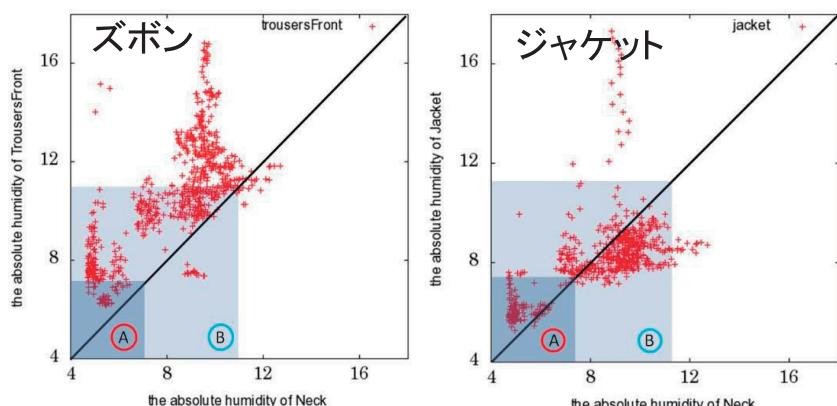


図 3. インフルエンザ警告 (1m^3 あたりの水蒸気の質量(g)) におけるセンサ格納場所依存性。横軸は首にかけた場合（外気の計測）、縦軸はズボン前ポケット（左）およびシャツの胸ポケット（右）から得られたデータを表す。図中の A の領域は B よりも罹患危険レベルが高い。ズボンの場合は全体的に首（外）よりレベルが低い傾向がある。

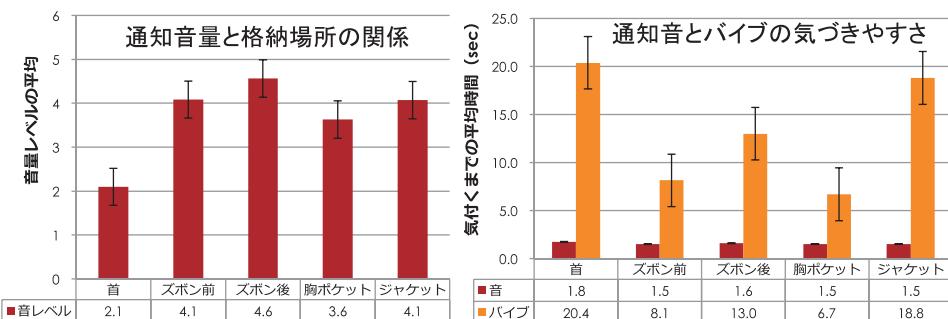


図4. 通知におけるデバイス格納場所依存性。(左: Android 端末 Nexus ONEにおいて、徐々に音量を大きくした場合に被験者が通知に気づくまでの平均音量。右: 同、平均気づき時間 (左側の実験結果をもとに、気づいたときの音量ではじめから通知したときに気づくまでの時間) と平均バイブレーション時間)

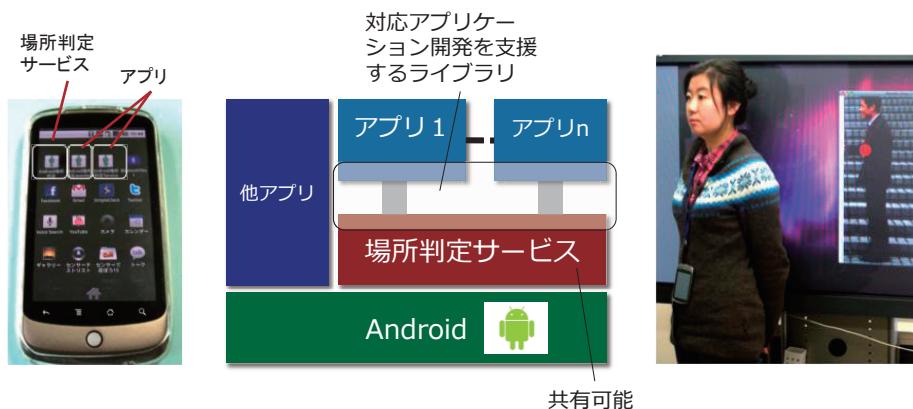


図5. Android プラットフォーム上に実装された場所判定サービスと実行風景。実行風景は、取得した場所情報を外部の PC に送信する「転送アプリケーション」を端末上に実装して判定結果を可視化した様子を表している。

微小皮膚変位感知型センサの呼吸モニタリングへの適用

川原靖弘¹, 施嬨², 片桐祥雅³, 羅志偉²

¹ 放送大学 教養学部 千葉市美浜区若葉2-11

² 神戸大学 大学院システム情報学研究科 神戸市灘区
六甲台町1-1

³ 情報通信研究機構 情報通信融合研究センター 神戸
市西区岩岡町岩岡588-2

email: @

Keywords: Respiration, Sensor, Helthcare, IPMC

要旨

ホームヘルスケアにおいて、生理情報計測機器の小型化と多様化が進んでいる。呼吸のモニタリングにおいても、睡眠時無呼吸症候群などの早期発見、ストレス曝露時の交感神経活動亢進の抑制などへ応用が可能な、日常使用に耐えうる呼吸センサの開発が期待されている。衣服下の胸部や腹部に貼り付けることにより、日常の呼吸を検知できるシート状の呼吸センサを作成し評価した。2 cm 角のシート状 IPMC を下腹部に貼り付けることで、日常生活における、呼吸数の検出及び換気量の予測が可能である見込みを得た。装着が簡便であり、日常的な呼吸モニタリングや救急時の使用を想定している。

今後の展望

本稿では、イオン導電性高分子シートを利用し、衣服下の皮膚の微小な変位を測定するセンサの基本的な呼吸活動のモニタリングへの応用可能性について評価を行った。今後は、その簡便に装着可能な点と長期間の装着が可能な点を生かし、救急時やホームヘルスケアにおける有効性について検討する。また、複数装着により身体の筋肉運動を高感度に捉え、総合的に人間の運動をモニタできるシステムの開発を目指す。

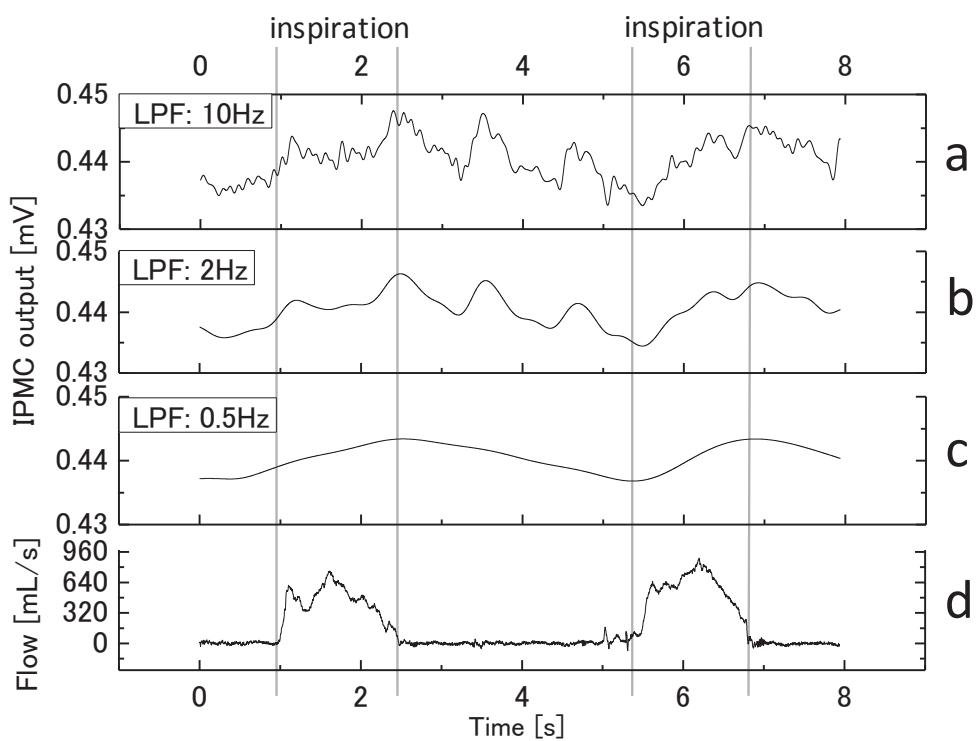


図 1. IPMC センサによる呼吸曲線

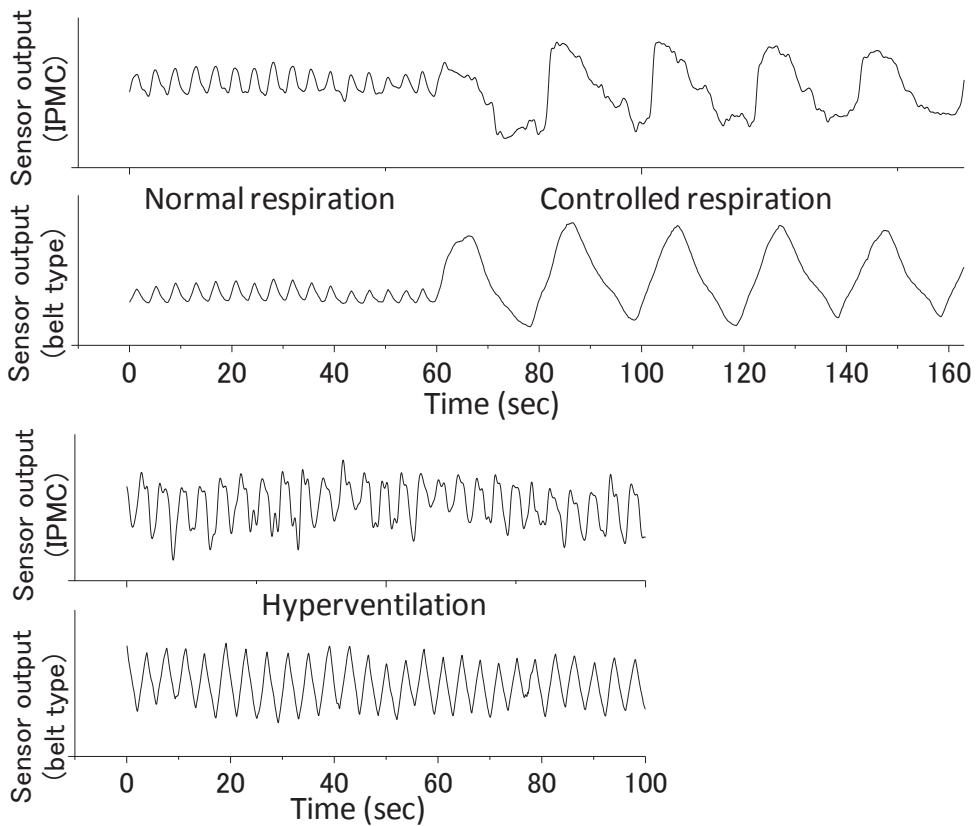


図 2. IPMC センサ及びベルト式センサによる呼吸曲線の比較

第 11 回 人間情報学会ポスター発表集

平成 24 年 8 月 31 日発行

発行所 人間情報学会
〒100-0006 東京都千代田区有楽町 1-12-1 新有楽町ビル 247
Tel. 03-5252-7382 Fax. 03-5252-7386
E-mail: admin@npowin.org
URL: <http://wwwahi.gr.jp/>

印刷所 株式会社エーヴィスシステムズ