

人間情報学会

Academy of Human Informatics



第9回人間情報学会ポスター発表予稿集

2011年12月12日

東京大学山上会館

第9回人間情報学会 ポスター発表予稿集 目次

1. 「指尖端脈波解析により推定されるユーザの状態に適応動作するソフトウェア構築の試み」
新井駿、尾平和久、戸辺義人、雄山真弓……………P1
2. 「市街地における差分ステレオを用いた人流計測実験」
柴田雅聡、有江誠、生形徹、モロ・アレッサンドロ、西本龍弘、寺林賢司、
戸辺義人、梅田和昇……………P5
3. 「呼吸センシングの生理学的意義とその日常応用」
施嫻、川原靖弘、片桐祥雅、羅志偉……………P7
4. 「情報通信技術を用いた音楽療法(大量の施術情報による効果評価と音楽療法データ・
マイニング)」
小杉尚子、数井裕光、近藤真由、田部井賢一、畑雅之……………P9
5. 「随伴性陰性変動による運動学習評価法の検討(1)」
植谷欣也、川又敏男、片桐祥雅……………P15
6. 「右半球皮質は感情を喪失させない
ーモノアミン神経に支えられたデフォルトモードネットワーク仮説ー」
今井絵美子、片桐祥雅、川原靖弘、関啓子、川又敏男……………P17
7. 「買い物行為の介護予防効果」
川原靖弘、今井絵美子、片桐祥雅……………P19
8. 「覚醒的匂い刺激による除痛効果」
坊垣友美、片桐祥雅、川原靖弘、宇佐美眞……………P21
9. 「cPA による海馬の遅発性神経細胞死抑制効果作用の分子機構の解明」
前田桂、後藤真里、堀田晴美、室伏擴、室伏きみ子……………P23

指尖端脈波解析により推定されるユーザの状態 に適応動作するソフトウェア構築の試み

新井 駿¹, 尾平 和久¹, 戸辺 義人¹, 雄山 真弓²

¹ 東京電機大学 未来科学部 〒101-0054 東京都千代田区神田錦町2-2

² 大阪大学 基礎工学研究科 〒560-8531 大阪府豊中市待兼山町1-3

email:arashun@u-netlab.jp

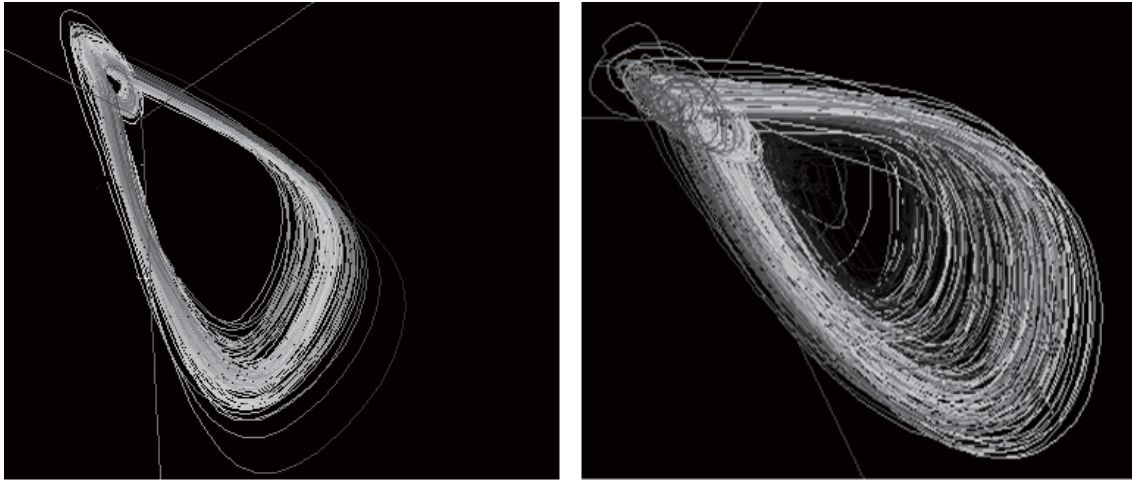
Keywords: スマートフォン 脈波 Application programming interface

要旨

近年, スマートフォンはプロセッサの高性能化や電源の小型化により, 高い処理能力を持つようになった. そのため, 様々なアプリケーションをいつでもどこでも利用することが可能である. しかし, ユーザにとって不要なメールを受信したり, 不必要なサービスが提供されるなど, スマートフォンはユーザの意志とは無関係にコンピューティングを行なっている. そのため, ユーザにとって有益なサービスを提供するためには, ユーザ自身の状態を推定することが必要となる. そこで, 本研究ではユーザの状態を推定して, 適応動作するソフトウェアの構築を目指す. ユーザの状態を把握するためには, 指尖端容積脈波を非線形解析することにより得られるアトラクタの軌道のゆらぎを用いる. 今回はその一試みとして, ユーザの精神状態を推定するアルゴリズムを構築し, 実際に本アルゴリズムを用いてAPIライブラリを設計した. そして, 本APIを用いてAndroid端末上にメールフィルタリングシステムを実装した.

今後の展望

今後, より多くのデータを収集して評価を取るにあたり, メールフィルタリングシステムを利用して総合的な実験を行う必要がある. また, フィルタリング精度を改善するために, メールフィルタリングアルゴリズムにキーワードごとに重みを付ける必要がある. そして, 本APIを用いてナビゲーションやヘルスケアなどを目的とした新しいソフトウェアを実装し, 有用性を検証していきたい.



平均リアプノフ指数 : 3.8
精神的負荷 : 低い

平均リアプノフ指数 : 8.3
精神的負荷 : 高い

図 1. アトラクタ軌道における平均リアプノフ指数の比較

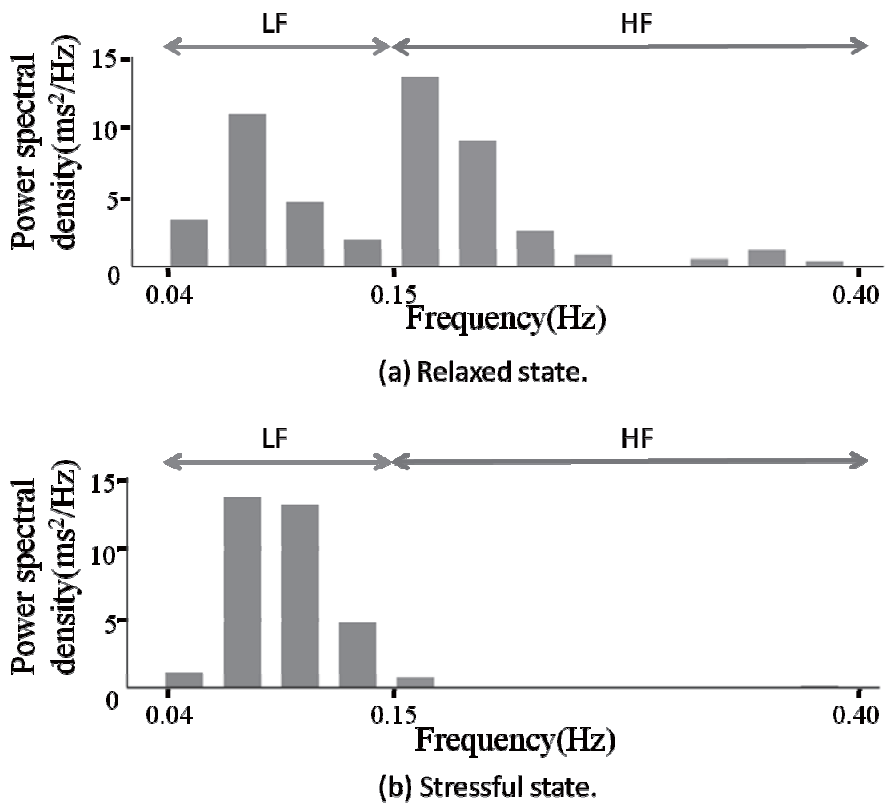


図 2. 指尖加速度脈波の周波数成分

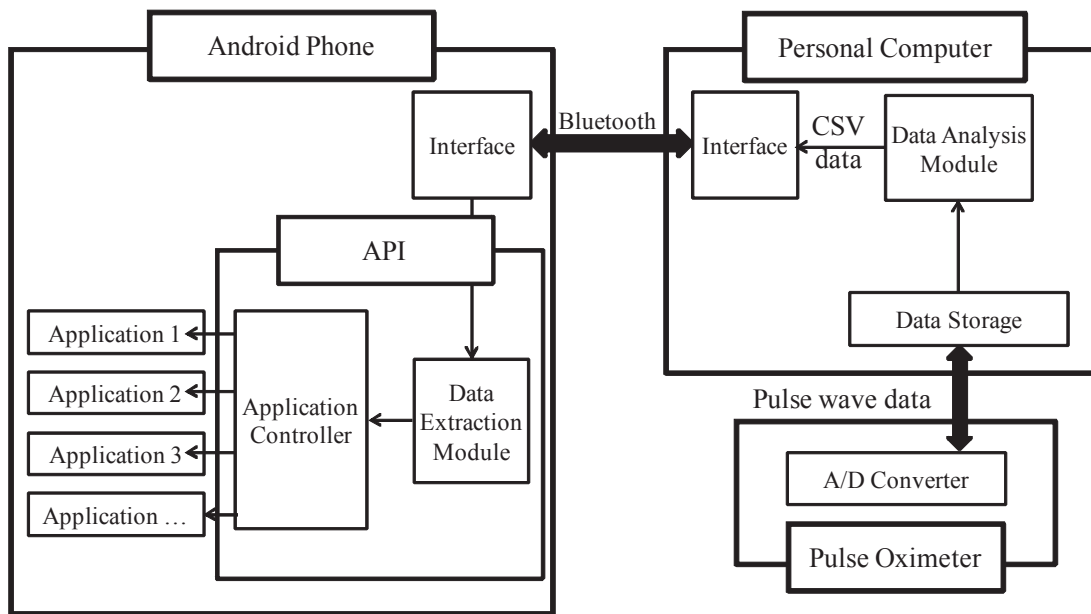


図 3. システムアーキテクチャ

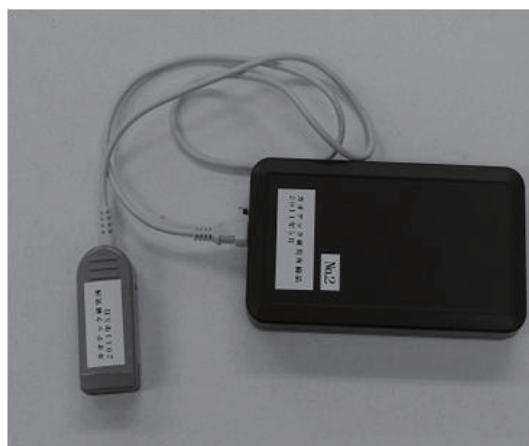


図 4. パルスオキシメーター

表 1. API の一覧

メソッド名	役割
getHealth()	精神状態を判定 (Good or Bad)
getData()	指定した脈波データを取得
getDataAll()	脈波データを全て取得
getDataAVG()	指定した脈波データの平均を取得
getDataAVGAll()	脈波データを全て平均化して取得
getLyapunov()	リアプノフ指数を取得
getLFHF()	LF/HF比を取得

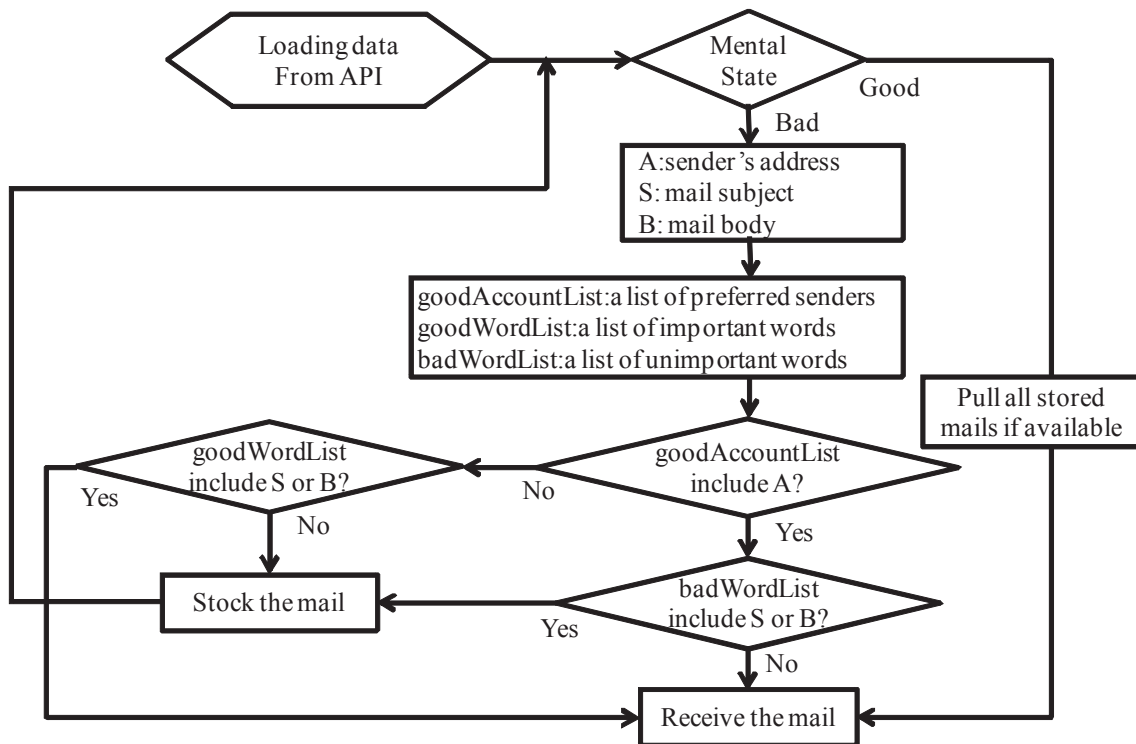


図 5. メールフィルタリングアルゴリズム



図 6. メールフィルタリングの設定画面

市街地における差分ステレオを用いた人流計測実験

柴田雅聡¹, 有江誠¹, 生形徹¹, モロ・アレッシェンドロ¹,
西本龍弘², 寺林賢司¹, 戸辺義人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 東京電機大学 未来科学部 東京都千代田区神田錦町 2-2
email: shibata@sensor.mech.chuo-u.ac.jp

Keywords: ステレオカメラ 人流計測 カルマンフィルタ KLT

要旨

本稿では、群馬県館林市で開催された第40回館林まつりにおける人流計測の実験結果を報告している。

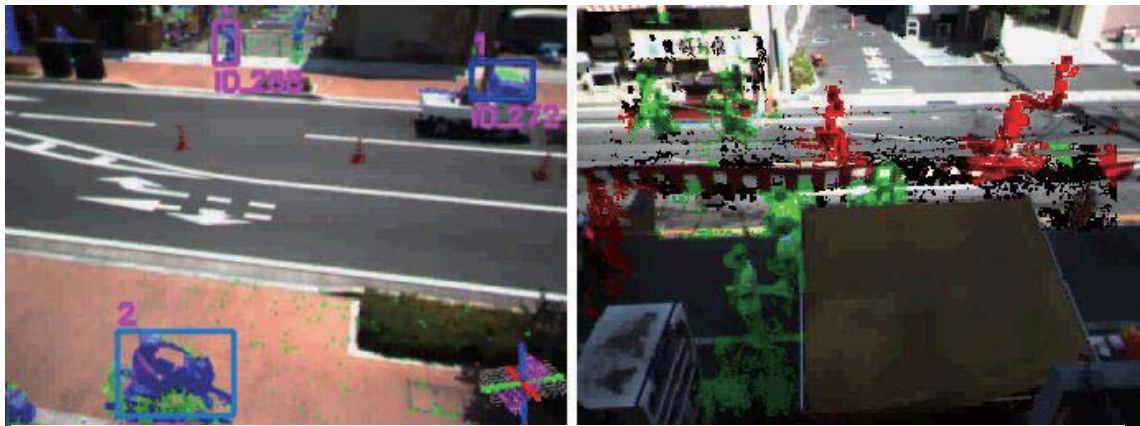
我々は先行研究において、計測対象を移動物体に制限する差分ステレオと呼ばれる三次元計測手法を用いた歩行者検出を提案している。

人流計測には、この差分ステレオを拡張してもちいている。混雑度合に応じた二つの人流計測手法として、カルマンフィルタにより追跡された人物の位置と速度から人数と移動方向を算出する手法と、KLT(Kanade-Lucas-Tomasi Tracker)とボロノイ分割を用いて人数と移動方向を算出する手法を用いている。

実験結果として、計測時間内の歩行者数の推移といった人の流れの傾向を取得できた。

今後の展望

本実験では、人の流れの傾向を取得できているが、正確な歩行者数を計測できるには至っていない。これは人物が画面上で重なってしまっている場合、人数の計測が正しく行えないことが原因となっている。よって今後は、オクルージョンを考慮した人数推定を行うことで、より高精度な人流計測を実現する。



(a)カルマンフィルタ

(b) KLT とボロノイ分割

Fig.1 出力画像：人流計測を行っている様子

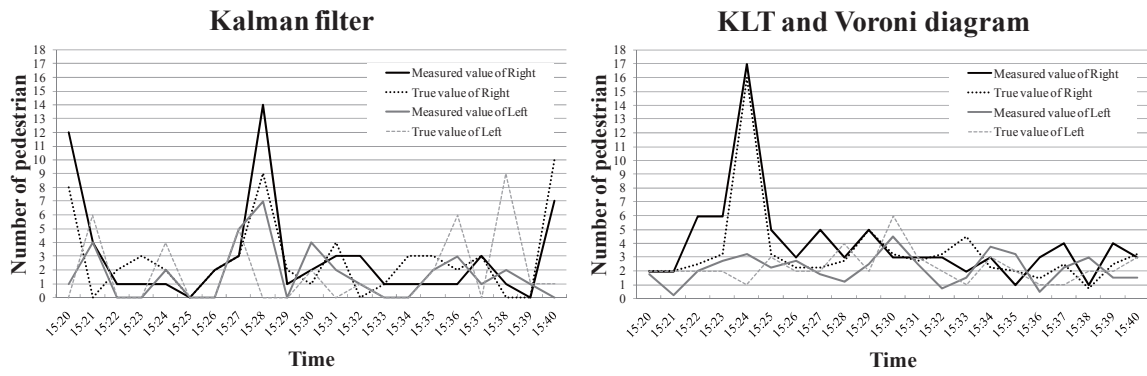


Fig.2 左右方向に移動している歩行者数の計測結果

呼吸センシングの生理学的意義とその日常応用

施嬌¹, 川原靖弘², 片桐祥雅³, 羅志偉¹

¹ 神戸大学 システム情報学研究科 神戸市灘区六甲町1-1

² 放送大学 教養学部 千葉市美浜区若葉2-11

³ 情報通信研究機構

email: shiyipp@yahoo.co.jp

Keywords: 呼吸センシング ストレス 深呼吸 交感神経活動

要旨

ストレスに起因する高血圧、心筋梗塞、心臓病[1]、脳卒中などの疾患が問題となっている。ストレスの増加に伴い、交感神経活動が亢進することが知られており、健康維持のためには、日常生活において、交感神経活動の抑制による自律神経の調節をすることが必要である。

本研究は、呼吸センシングを通じて人の呼吸状態を観察し、ストレスに晒されたときに、随意呼吸により、交感神経活動を抑制できることを血圧、心拍、指尖脈派、皮膚伝導度、脳波測定により確認した。ストレスが身体的、精神的に加えられると、それをキャッチした脳が、副腎髄質からのアドレナリン分泌と同時に、交感神経活動の亢進という指令を出す。肺伸展反射を伴う深い呼吸は、副交感神経活動を亢進し拮抗する交感神経活動が抑制されることを利用した。

今後の展望

肺伸展反射を伴う深い呼吸により、呼吸と心拍数変化における強い同期、脳波 α 波成分の活性、血圧の速やかな低下、心拍変動における LF 成分の抑制と呼吸周波数成分の反映が観察され、これらは自律神経の調整が行われたことを反映していると考えられる。日常における呼吸の状態を把握し、緊張時やストレス負荷時に、呼吸調整を促すことが意味があることである可能性が示唆された。

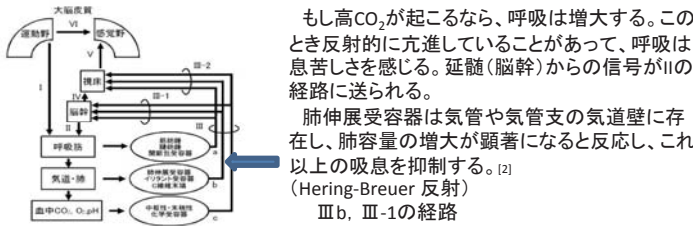
呼吸センシングの生理学的意義とその日常応用

施嬌¹, 川原靖弘², 片桐祥雅³, 羅志偉¹, (神戸大学¹, 放送大学², 情報通信研究機構³)

研究の背景と目的

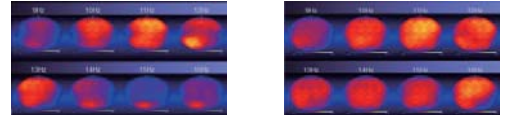
ストレスに起因する高血圧、心筋梗塞、心臓病^[1]、脳卒中などの疾患が問題となっている。ストレスの増加に伴い、交感神経活動が亢進することが知られており、健康維持のためには、日常生活において、交感神経活動の抑制による自律神経の調節をすることが必要である。

本研究は、呼吸センシングを通じて人の呼吸状態を観察し、ストレスに晒されたときに、随意呼吸により、交感神経活動を抑制できることを血圧、心拍、指尖脈派、皮膚伝導度、脳波測定により確認した。ストレスが身体的、精神的に加えられると、それをキャッチした脳が、副腎髄質からのアドレナリン分泌と同時に、交感神経活動の亢進という指令を出す。肺伸展反射を伴う深い呼吸は、副交感神経活動を亢進し拮抗する交感神経活動が抑制されることを利用した。



結果と考察

脳波



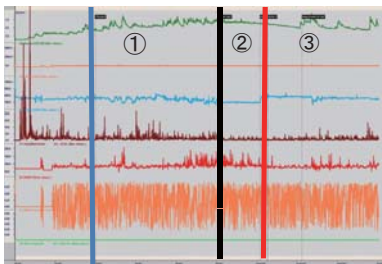
ストレステスト1後に通常呼吸をすると、O1, O2(後頭部)において、10Hz~13Hz帯の成分は弱い。
ストレステスト2後に深い呼吸をすると、10Hz~13Hz帯成分はいつも強く出現した。

方法

肺伸展反射を伴う深い呼吸による生理情報の変化を計測(ストレス負荷後)

被験者: 20代、健康な女性 (計測方法確立のためのパイロット・スタディ)
測定項目: 呼吸、血圧、唾液アミラーゼ、指尖脈派、皮膚伝導度
測定方法:

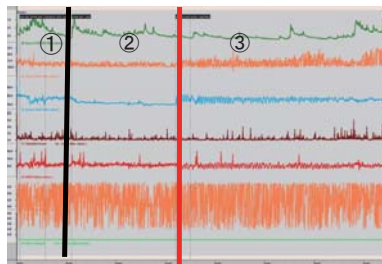
ストレステスト1



- ①準備
- ②計算ストレステスト(10分)
- ③通常呼吸でリラックス(30分)

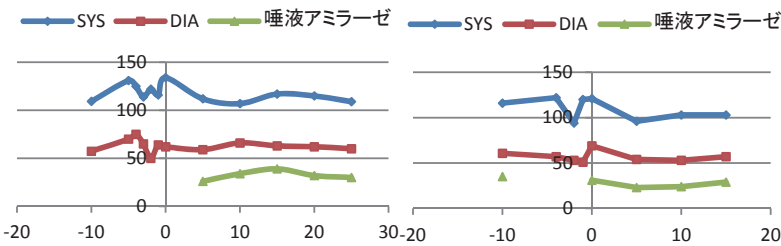
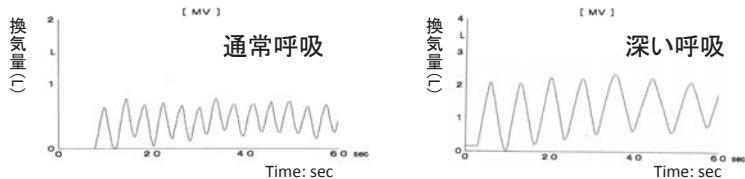
* 緑: SC オレンジ: BVP 青い: RSP スカーレット: EEG 赤:HR: BVP 黄色: HR/RSP

ストレステスト2



- ①準備
- ②計算ストレステスト(10分)
- ③深い呼吸でリラックス(20分)

呼吸一回換気量: 450mL(通常呼吸)、1200mL(深い呼吸)



ストレステスト中は、血圧の拡張期は高く、テスト後の安静に伴い低下した収縮期はあまり変化しなかった。

唾液アミラーゼはテスト後5分から5分ごと測定して、最初はあがって、後下がっていた。

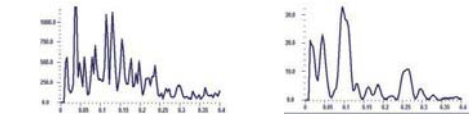
ストレステスト中は血圧が高く、テスト後の深い呼吸により、血圧の拡張期が比較的急速に低下した。

唾液アミラーゼはテスト最初と後から5分ごと測定して、テスト後から、下がっていた。

HRV解析(スペクトル)

HRV解析を用いて、二回のストレス実験に交感神経活動の変化を確認した^[3]。

ストレステスト1



ストレス負荷前 交感神経活動は、少し亢進している。



ストレス負荷中 交感神経活動がさらに亢進した。



ストレス負荷後 交感神経活動が亢進したままである。
深い呼吸により、交感神経活動を反映するLF帯の値は低下した。

まとめ

二回のストレステスト後はそれぞれ通常呼吸と深い呼吸をした。結果は、深い呼吸すると、ストレスが速く回復できていることを表している。

血圧は、通常呼吸より深い呼吸のほうが下がっていたスピードが速い。

深い呼吸すると、BVPの振幅が大きくなり、呼吸に同調した。

心拍変動スペクトルにおいて、ストレス負荷後の安静で、交感神経活動を反映するLF帯の成分のパワーは小さくならなかったが、深い呼吸により、LF帯の成分のパワーが小さくなり、自律神経の調整がなされたと見込まれる。

参考文献

- [1] Tsugiyoshi, MD : Central Sympathetic Inhibition Augments Sleep-related Ultradian Rhythm of Parasympathetic Tone in Patients With Chronic Heart Failure, *Circ J*, Vol.69, pp 1052-1056 (2005)
- [2] カラー図解 よくわかる生理学の基礎 メディカル・サイエンス・インターナショナル, pp 132
- [3] Nozomi Sato Shinji Miyake: Cardiovascular Reactivity to Mental Stress: Relationship with Menstrual Cycle and Gender, *Journal of physiological anthropology and applied human science*, Vol. 23(6), pp. 215-223 (2004)

情報通信技術を用いた音楽療法 (大量の施術情報による効果評価と 音楽療法データ・マイニング)

小杉尚子¹, 数井裕光², 近藤真由³, 田部井賢一⁴, 畑雅之⁵,

¹NTT コミュニケーション科学基礎研究所 神奈川県厚木市森の里若宮 3-1

²大阪大学大学院医学系研究科精神医学分野 大阪府吹田市山田丘 2-2 D3

³東海大学教養学部芸術学科音楽学課程 神奈川県平塚市北金目 4-1 1

⁴日本大学大学院総合科学研究科 東京都千代田区五番町 1 2-5

⁵特定非営利活動法人北海道マイクロビジネス推進協議会 札幌市中央区

北 1 条東 2 丁目 5-8 第二遠藤ビル 4FSCOOP

email: kosugi.naoko@lab.ntt.co.jp

Keywords: 音楽療法 情報通信技術 効果評価 音楽療法データ・マイニング

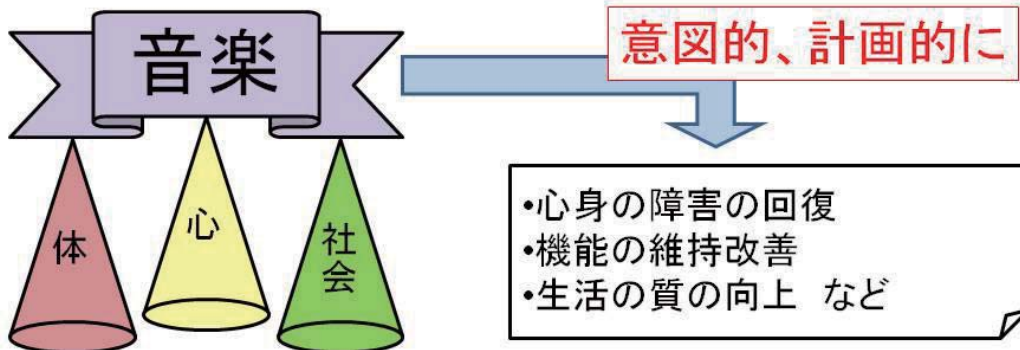
要旨

本研究では、音楽療法の効果を科学的に明らかにすること、およびより効果的な音楽療法を行うためには何が必要かを解明することを目指す。認知症の周辺症状に対する非薬物療法の1つとして「音楽療法」がある。最近は関心が高まりつつあり、その有効性についても様々なエピソードがあるが、何にどのような効果があるのか明らかになっていない。本研究では客観性・信頼性の高い説得力のある効果評価研究を達成するために、最新の情報通信・情報処理技術を用いて、大量の音楽療法に関するデータを効率的に収集・分析する。本稿では現在計画中の効果評価のための大規模無作為割付臨床試験と、在宅介護支援のための遠隔音楽療法システムについて、最新の状況を報告する。

今後の展望

本研究の成果によって効果的な音楽療法を安心して受けられるようになることで、高齢者の自立やQOL向上、ひいては介護負担（人・費用など）の大幅な軽減に繋がることが期待される。将来的には本研究で明らかとなる「高齢者のための効果的な音楽療法」に基づいて、人生全体の幸せを支援するための「日本の音楽教育の望ましい在り方」の提案に繋げていきたい。これは、「いつでもみんなで歌える歌がある社会」を実現したい、という意味である。多くの介護現場では60代から90代の高齢者が楽しく一緒に音楽療法を受けている。30歳近く歳が離れていても、一緒に歌える歌があるということはとても幸せなことである。そのためには音楽教育を通して、音楽的能力を身につけ、共通した音楽を学習することが望ましい。この音楽療法の効果評価研究を通して、高齢者になった時に音楽療法を受ける場合、どのような音楽的能力を身につけておくのが有効なのか、どのような音楽を学習すると望ましいのか、などを明らかにすることも目指したい。

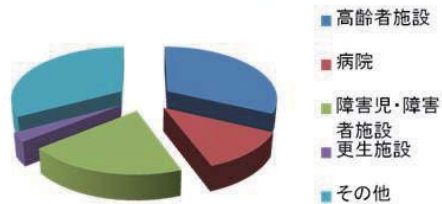
音楽療法とは？



【音楽療法士】

- 日本音楽療法学会が認定している民間の資格
- 現在、約1500人の認定音楽療法士
- 大学あるいは専門学校において、専門教育を受けた者のみ、音楽療法士補の認定の取得可。臨床経験を満たした後に音楽療法士認定をおこなう。資格は5年ごとの更新制。(正確な情報は日本音楽療法学会のHPをご確認下さい)

音楽療法士の主な勤務先



Copyright (C) 2011, NTT Corporation

1

研究概要 (1/2)

音楽療法には、どんな効果がどのくらいあるのだろうか？

- 研究の目標： 音楽療法の効果を科学的に明らかにする。また、より効果的な音楽療法を行うためには何が必要かを解明する。
- 研究テーマ名：
情報通信技術を用いた音楽療法
(大量の施術情報を用いた効果評価と音楽療法データ・マイニング)
- 完了予定時期： 2014年3月
- 研究資金： 140,400,000円 (総額)
- 対象： **認知症高齢者**

【最先端・次世代研究開発支援プログラム】
本研究は、総合科学技術会議により推薦された最先端・次世代研究開発支援プログラムにより、日本学術振興会を通じて助成されたものです。

- 背景
民主党への政権交代を契機として、平成21年度第1次補正予算における最先端研究開発支援プログラムの定枠を超過し、500億円を若手・女性・地域研究者のための新たな支援策としての方針が、総合科学技術会議※において決定。
- 目的
将来、世界をリードすることが期待される潜在的な可能性を持った研究者に対する研究支援制度、新たな科学・技術を開発する若手研究者の出口を確保した研究開発支援、「新成長戦略(基本方針)」において掲げられたグリーン・イノベーション及びライフ・イノベーションを推進するための革新的研究開発を支援、これにより中長期的な我が国の科学・技術の発展を図ると共に、我が国の種々の社会・経済的・社会的課題の解決に貢献することを目的としている。

応募総数=5,618件、採択数=329件、内ライフ/イノベーション=102件(31%)

※ 総合科学技術会議：内閣総理大臣、科学技術政策担当大臣のリーダシップの下、各省より一院議員立候補から、総合的・基本的科学技術政策の企画立案及び総合調整を行うことを目的とした「政策形成に関する会議」の一つ

Copyright (C) 2011, NTT Corporation

2

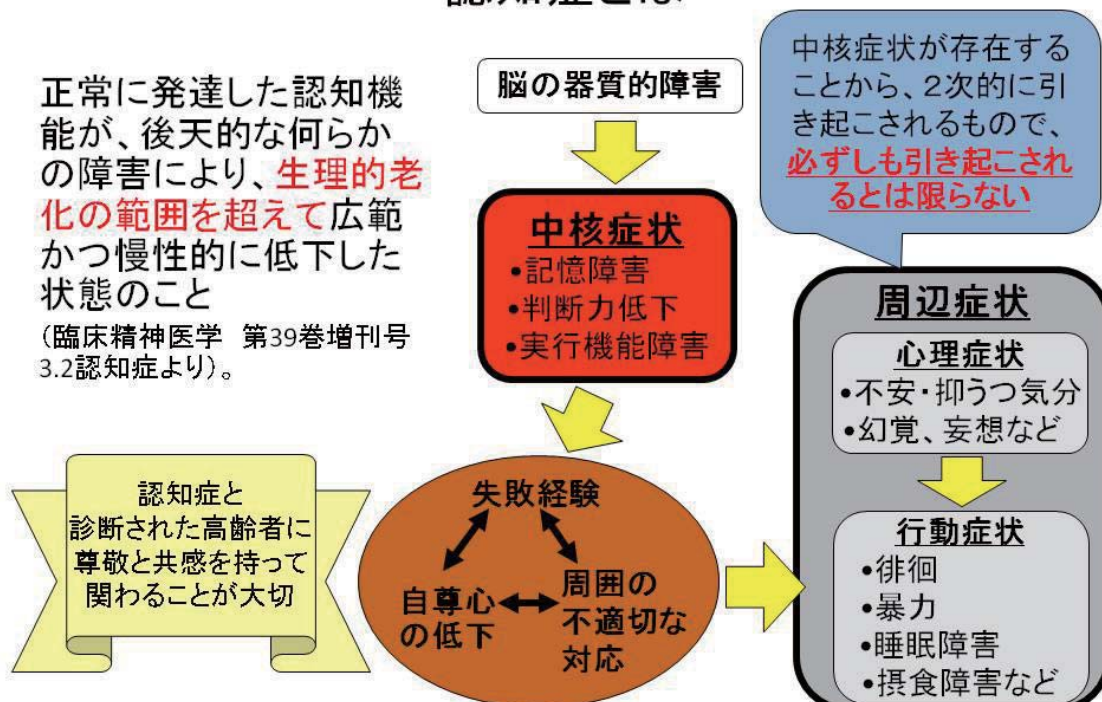
研究概要(2/2)

- 研究の背景: 認知症になると徘徊や暴言が表れることがあるが、音楽を聞くことで少しずつ軽減されたという話がある。引きこもりがちな一人暮らしの高齢者が、「歌(合唱)の会なら」と出て来られるようになったという話もある。音楽には人の心を癒し、地域と繋がるきっかけを作るなどの力がある。この「**音楽の力**」を、人の幸せな生活を支える為に活用するのが「**音楽療法**」である。最近は関心が高まりつつあるが、残念ながら何にどの程度の効果があるのか明らかになっていない。
- 研究の特色: **最新の情報通信・情報処理技術を用いて**、過去に例のない極めて大量の音楽療法に関するデータを、効率的に収集・分析する。これにより、客観性・信頼性の高い説得力のある研究成果を達成する。
- 将来的に期待される効果や応用分野: 効果的な音楽療法を安心して受けられるようになることで、**高齢者の自立やQOL向上、ひいては介護負担(人・費用など)の大幅な軽減**に繋がることが期待される。将来的には、本研究で明らかとなる「**高齢者のための効果的な音楽療法**」に基づいて、人生全体の幸せを支援するための「**日本の音楽教育の望ましい在り方**」の提案に繋げていきたい。

Copyright(C) 2011, NTT Corporation

3

認知症とは



Copyright(C) 2011, NTT Corporation

4

認知症患者の現状



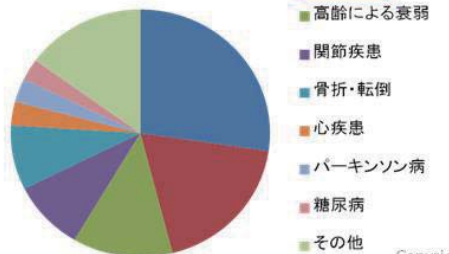
厚労省HPより

- 1.有病率・・・65歳以上70歳未満:1.5% → 85歳:27%
- 2.患者数・・・240万人(65歳以上)
- 3.今後の推移・・・2015年(団塊世代が65歳以上に):250万人、2020年には300万人以上に

【現在の対応策(厚労省のHPより抜粋)】

- 1.認知症を根治できる薬物療法は存在しない。多少進行を抑えるのみ。
- 2.効果的な**非薬物療法**により薬物療法を補って治療効果を高める必要がある。
- 3.高齢の方の人生の歴史や思い出を、受容的共感的な態度で聞く心理療法を「**回想法**」という。回想法は、認知症患者でも比較的保たれている長期記憶を生かせることや、一人ひとりの経験や思いを尊重できることから注目されている。
- 4.日々の介護で心身ともに疲れきっている**介護者への介護**という視点も大切。

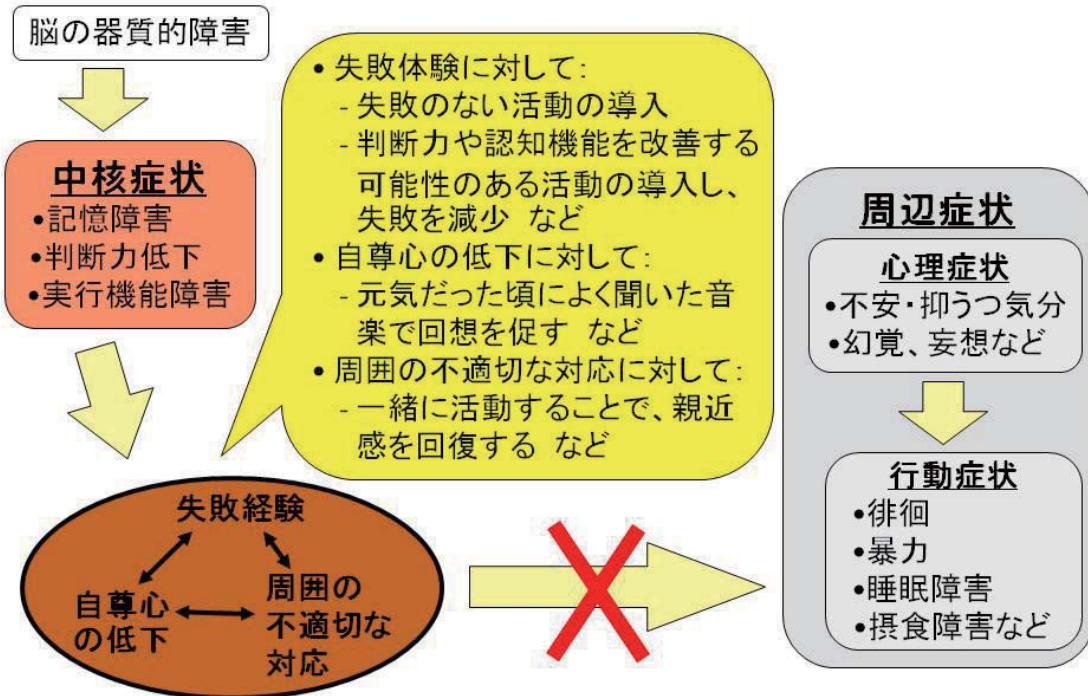
介護が必要となった 主な原因の割合



Copyright(C) 2011, NTT Corporation

5

音楽療法に対する期待



Copyright(C) 2011, NTT Corporation

6

音楽療法の効果？

徘徊しなくなった。不穏が減った。笑顔が増えた。そのモチベーションが生きる意欲が生まれた。自分でできるようなことをできるようになった。目を合わせるようになった。自分を考えられるようになった。自分で着替えができるようになった。

エピソードはたくさん

音楽療法：現状と問題点

音楽療法研究の難しさ：反応や効果の個人性が高い

- ・対象者数が少ない
- ・調査期間が短い
- ・緊張と多忙の現場
- ・記録は後から

⇒客観性・正確性が低い。調査項目も少ない。

大量の音楽療法情報を収集し、分析することで

- 1)多くの人に共通して期待できる効果を見出す
- 2)データ・マイニング技術を用いて分析することで、音楽療法の個々の要素に基づく効果や個人性の強い効果を見出す

音楽的要素と療法効果？ 個人性と療法効果？

クライアントが多様な反応を見せる音楽と、比較的共通した反応を見せる音楽がある。特定のクライアントの顔を思い浮かべながら読み、人との意外な取りこぼしを見ることができるかもしれない。経緯を詳しく見ながら、ある音楽がある手段で提供すればどのような反応や感じ方がかえってくるかが、予測できるようになる。

共通の効果は何か？

(1) 音楽療法効果評価

- ・対象：認知症高齢者
- ・対象者数：100人以上(目標)
- ・調査期間：1年以上
- ・効果評価：
 - ・高齢者/介護者へのインタビュー
 - ・音楽療法中の変化を詳細に記録
 - ・日常生活の情報も収集し、介入効果も評価
 - ・センサ、各種スケール(MMSEなど)を利用した数値測定

本研究の2つの柱

【斬新な点】

- ・対象者数、調査期間、調査項目全てにおいて、過去に例のない規模でデータを収集
- ・最新の電子機器を用いて、数値評価が可能なデータを収集
- 【期待される成果】
- ・客観性・説得力の高い効果評価結果

個人性に依存する効果は何か？

(2) 音楽療法データ・マイニング

音楽療法記録

音楽療法：日時、場所、時間、頻度、曲名、その曲を用いた理由、楽器、伴奏/演奏方法、音楽的要素(調性、音域など)、反応、効果、考察等

対象者：主訴、生育/生活地域、音楽の好み、趣味等

➔

音楽療法記録データベース

大量投入

データ・マイニングで分析/評価

【期待される成果】

「音楽的要素と療法効果」や「個人性と療法効果」の相関関係の解明

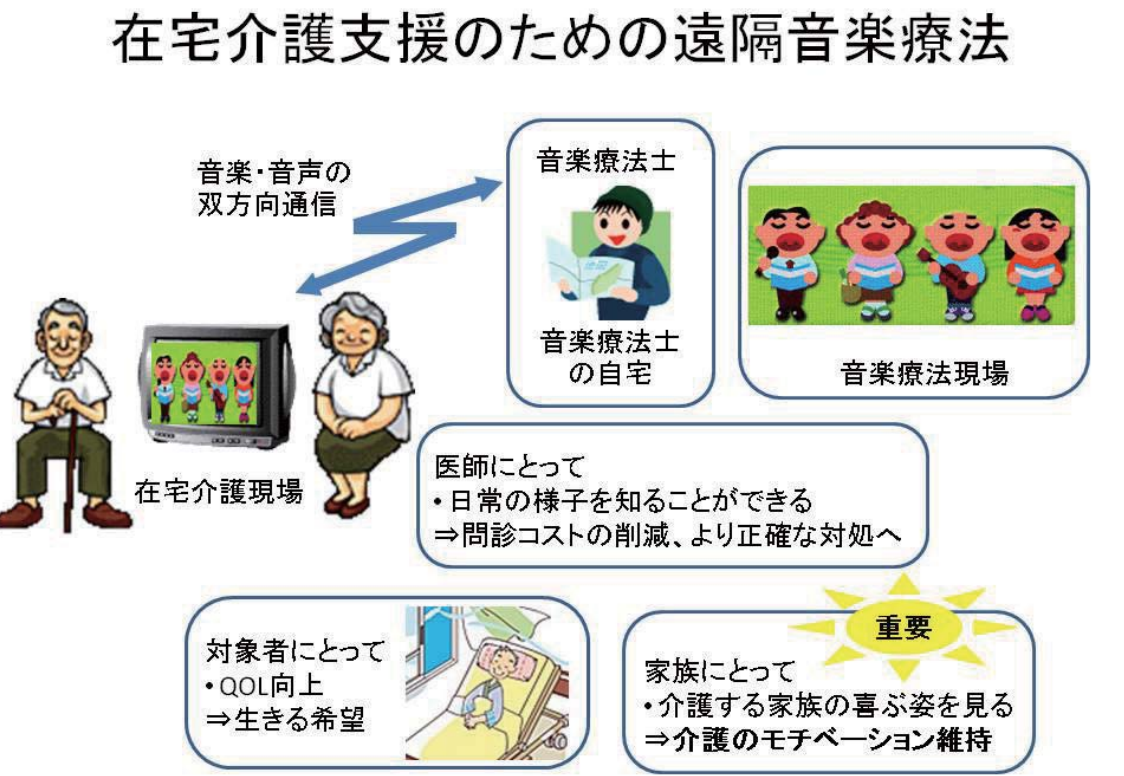
データ収集のための2つのアプローチ

(1) 大規模無作為割付臨床試験

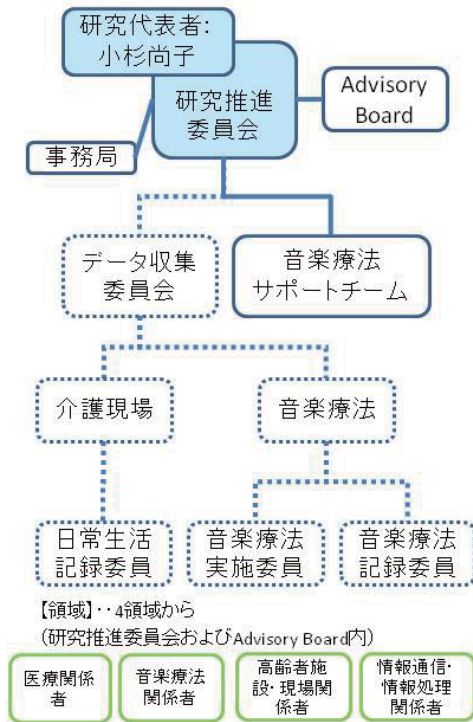
多くの認知症の方々にご協力頂くことで、個人性に依存しない共通の効果や、有効なアプローチを明らかにする。

(2) 遠隔音楽療法

音楽療法現場に参加するのが難しい方も協力者として研究に参画



研究推進体制



研究推進委員:

1. 数井 裕光 氏: 大阪大学大学院医学系研究科精神医学分野 講師 (精神科医、医学博士)
2. 川島 英之 氏: 筑波大学 システム情報系 講師(博士(工学))
3. 近藤 真由 氏: 東海大学教養学部芸術学科音楽学課程 専任講師 (博士(医学)、認定音楽療法士)
4. 畑 雅之 氏: 特定非営利活動法人 北海道マイクロビジネス推進協議会 常務理事
5. 田部井 賢一 氏: 日本大学 大学院総合科学研究科 研究員
6. 吉竹 暢子 氏: 認定音楽療法士(NTT勤務)

Advisory Board:

1. 遠藤 英俊 氏: 国立長寿医療研究センター 内科総合診療部長
2. 喜連川 優 氏: 東京大学生産技術研究所 教授 (工学博士、情報処理学会フェロー、電子情報通信学会フェロー)
3. 清木 康 氏: 慶應義塾大学 環境情報学部 教授(工学博士、情報処理学会フェロー)
4. 國井 秀子 氏: リコーITソリューションズ株式会社 取締役会長執行役員(工学博士、情報処理学会フェロー、電子情報通信学会フェロー)
5. 日野原 重明 氏: 聖路加国際病院理事長 日本音楽療法学会理事長
6. 村井 靖児 氏: 精神科医、聖徳大学人文学部音楽文化学科教授、日本音楽療法学会副理事長
7. 村林 信行 氏: 医療法人社団信俊会 心療内科アーツクリニック大崎院長

音楽療法サポートチーム:

1. 藤本 禮子 氏: 創造学園大学 音楽学科 特任教授 (認定音楽療法士、臨床発達心理士)
 2. 二俣 泉 氏: 東邦音楽大学 准教授 (認定音楽療法士)
- その他4名。

事務局:

豊田 初美(NTT内)

Copyright (C) 2011, NTT Corporation

9

本研究は、総合科学技術会議により制度設計された最先端・次世代研究開発支援プログラムにより、日本学術振興会を通して助成されたものです。

随伴性陰性変動による運動学習評価法の検討(1)

ーパイロットスタディ

植谷欣也¹, 川又敏男¹, 片桐祥雅²

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 独立行政法人 情報通信研究機構, 兵庫県神戸市西区岩岡町岩岡 588-2

email: 097k702k@stu.kobe-u.ac.jp

Keywords: 随伴性陰性変動 運動学習 運動イメージ

要旨

運動学習には運動イメージを用いた練習が有効である。しかし、運動イメージ能力は個人差があることが指摘されており、イメージの鮮明さや精度がその後の運動学習に影響する可能性が考えられる。本研究では運動イメージ想起中に実際の運動時と類似した脳波波形が得られていることがイメージの鮮明さや精度が高いことと等価であると想定し、事象関連電位の一つである随伴性陰性変動(CNV)を用いた評価法の検討を行った。健常成人男性を対象に実際のステップ運動、歩行、ステップ運動イメージの3課題を実施する際のCNVを記録した結果、Cz、C4の電極でステップ運動時とステップ運動イメージ時の間にCNV後期成分(Late CNV)波形の類似性を認めた(図1、図2)。運動イメージ時には実際の運動時と同様の脳活動が生じることが報告されており、本研究におけるステップ課題でもそのことが確かめられた。体性感覚的イメージにおける補足運動野の活動によって、ステップ運動に必要な準備活動が生じていたことがLate CNVの類似性に繋がった可能性が考えられる。実際の運動と運動イメージの準備活動に類似性を認めたことは、運動学習評価法としてCNVが有望である可能性を示唆する。

今後の展望

今後は運動学習の進度と脳内運動イメージの形成に相関があるかどうかを検討することで、CNVを用いて対象者毎に運動学習の進度を評価できることを明らかにする必要がある。

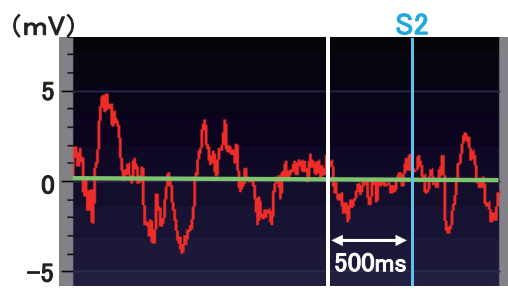


図1. ステップ運動時のCNV波形(C4)

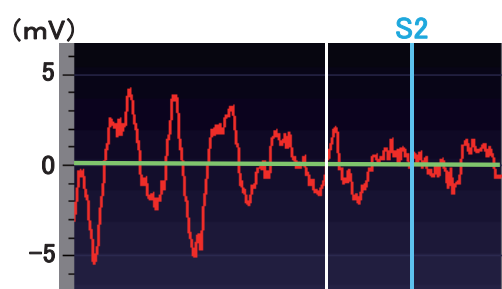


図2. ステップ運動イメージ時のCNV波形(C4)

右半球皮質は感情を喪失させない

—モノアミン神経に支えられたデフォルトモードネットワーク仮説—

今井絵美子¹, 片桐祥雅², 川原靖弘³, 関啓子¹, 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) 情報通信研究機構未来ICT 研究所 兵庫県神戸市西区岩岡町岩岡588-2

³ 放送大学大学院 文化学研究科 千葉県千葉市美浜区若葉 2-1

email: emikoimai@stu.kobe-u.ac.jp

Keywords: プロソディ ストレス 音響分析 基幹脳 モノアミン

要旨

人の話し言葉に含まれるプロソディ（韻律）は、脳損傷によって障害されることがある。左半球の言語を含む領野の部位の損傷によって生じるプロソディ産生障害は失語症のような言語運用面の障害の一部として捉えられるのに比して、口唇・舌・声帯への運動命令を司る運動野が保存された右半球損傷（RHD: Right Hemisphere Damage）によって生じるプロソディ産生障害は感情障害と関連づけて捉えられることが多い。本研究では、プロソディ産生障害が皮質・皮質下構造を含めた脳内ネットワークの破綻によって生じると仮説を立て、1) RHD患者におけるストレス負荷実験、2) 健常者12名を対象としたストレス負荷条件における発話産生課題を行った。ストレスの影響度の評価として、皮膚伝導度（GSR: Galvanic Skin Response）、脈波から得られる心拍変動（HRV: Heart Rate Variation）を計測し（実験1, 2）、実験2においてはHRVより算出できる交感神経活動指標 LF/(LF+HF)値、自発脳波より後頭部（O1, O2）に有意に出現する $\alpha 2$ 成分を抽出して求める基幹脳機能指数（FBA-index: Fundamental Brain Activity index）による分析、および音声の音響分析を行った。実験の結果、実験1ではストレスタスク時にGSRの上昇、心拍変動の減弱が認められた。実験2では、ストレスタスクにおいてGSR値およびLF/(LF+HF)値が上昇し、プロソディ産生障害（抑揚の平板化、アクセント・リズムの異常、無反応）が発生した。さらに、プロソディ産生障害発生率の高い対象者のFBA-indexは安静時において低く、ストレスタスク時に高くなるものの振動に不安定さが認められ、ストレス抵抗の脆弱性とFBA-indexの律動性および強度との関連性が示唆された。本実験において、RHDでも情動反応に変動があることから感情（理解）を喪失していないこと、FBA低下が生じた背景としてモノアミンバランスの破綻が関係していることが推察される。プロソディ産生は発話という高次脳機能のひとつであるが、記憶や自己意識などの高次かつ基本的な脳機能を担うものとして、近年「デフォルトモードネットワーク（DMN: Default Mode Network）」が注目されている。DMNは自発性脳波活動より抽出できる脳内領域間での機能的結合である。プロソディ産生に係る脳領野がDMNを構成する領野と重複することは、プロソディ産生障害発生が基本的な脳機能を支える脳内ネットワーク結合の脆弱化に起因するという可能性を示唆しているかも知れない。

今後の展望

脳波とfMRIとの同時計測にて詳細な賦活・不活性部位の分析、およびPETとの同時計測による神経生理学的解析を用い、さらなる検討を進めていく。

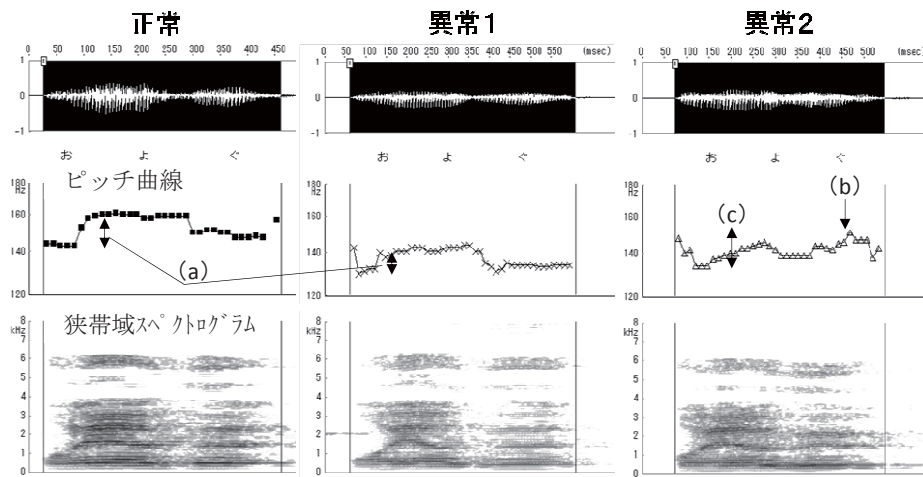


図. 音声の音響分析結果.

ストレスを受けることで、声の高さ指標となる基本周波数 (F0) の高低の平板化 (a)、アクセントの異常 (b)、ピッチレンジの拡張が生じた (c)。

買い物行為の介護予防効果

川原靖弘¹, 今井絵美子², 片桐祥雅²

¹ 放送大学 千葉市美浜区若葉 2-11

² 情報通信研究機構 兵庫県神戸市西区岩岡町岩岡 588-2

email: kawahara@ouj.ac.jp

Keywords: 脳波 高齢者 購買 期待

要旨

買い物は、高齢者の自己実現手段の一つであり、脳機能の活性化の一助になる可能性がある。

介護施設が提供する「お買い物ツアー」と題した買い物の企画・付き添いサービスは、たとえば、日常的に買い物を行わない高齢者に介護者が付き添い、スーパーマーケットなどで30分程度買い物を行い、買い物後に高齢者同士で購入品を見せ合うというイベントとして提供される。本研究の目的は、この「お買い物ツアー」がどのような効果をもたらすのか、医学的根拠を明らかにして、普及のための基盤造りを行うことである。そのためには、効果の定量化手法の考案が必要になる。

本研究では、購買行為における期待感がモノアミン神経活動を賦活するという、仮説をたてた。仮説を実証するための方法として、頭皮上自発脳波から基幹脳のモノアミン神経活動を評価する方法を実施し、買い物によるモノアミン神経系の賦活をモニタリングするための手法の有効性について検討した。

買い物ツアー後の興奮による交感神経活動の抑制も考慮に入れ、図1のようなお買い物プログラムを提案し、脳機能活性と交感神経活動抑制の効果測定について検討した。

今後の展望

購買行為で得ることのできる複数の刺激（特定の運動、五感刺激、期待感などの感覚）のうち、どの刺激がモノアミン神経活動の賦活に寄与しているのか明らかにする。モノアミン神経系の賦活をモニタリングするための手法の有効性についてさらに検討する。

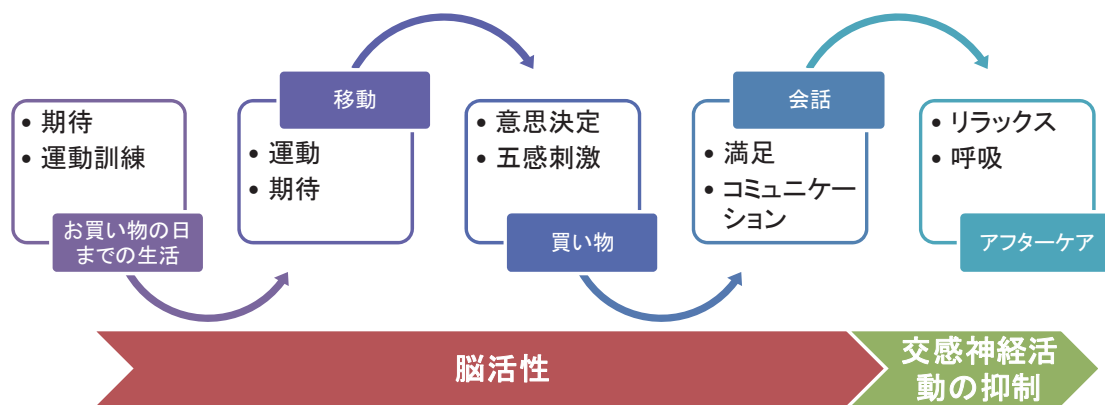


図 1 お買い物ツアープログラム

覚醒的匂い刺激による除痛効果

坊垣友美¹, 片桐祥雅², 川原靖弘³, 宇佐美眞⁴

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 独) 情報通信研究機構 脳情報通信融合研究所, 兵庫県神戸市西区岩岡町岩岡588-2

³ 放送大学大学院 文化科学研究, 千葉市美浜区若葉2-11

⁴ 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

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

Keywords: 匂い 覚醒・鎮静アロマ 除痛 神経生理

要旨

わが国の慢性疼痛保有者は増加の一途であり、患者の7割は治療によって痛みは緩和されていない(服部、2006)、適切な疼痛の治療や管理が求められている。芳香性揮発性有機化合物であるアロマ(匂い)は、疼痛を認知する脳機能全体に作用し、化学製剤を用いる通常医療を補完・代替する超低侵襲の疼痛制御法を確立する上で有用と思われる。本研究では、30台健常男性を対象に、覚醒的匂い(ローズマリーカンファーなど)と鎮静的匂い(プチグレンなど)について、A δ 線維を刺激する寒冷昇圧試験を用いて痛みを誘発し、脳波、心拍変動、呼吸、主観的疼痛評価(VAS)から除痛効果を比較する予備実験を行った。

覚醒的アロマでは、 α 波の高い周波数帯域($\alpha 2$)が優位に出現し、モノアミン神経の活性と相関がある基幹脳活性指数: Fundamental Brain Activity (FBI) indexの上昇と共にVAS値を低減した(図1)。HRVのスペクトル解析では、覚醒的匂いで交感神経優位、心拍と呼吸のCoherenceでは覚醒的匂いで休息時と同程度の無相関もしくは若干の正の相関を示した(図2)。本研究で覚醒的匂いは、嗅覚を介して、基幹脳を活性化一ドーパミン-セロトニンの相関活動を活発化することによる疼痛制御効果があることが推測できた。

本研究の一部は科学技術振興機構 JST-CREST、及び学術研究助成基金助成金(基盤C)の補助を受け実施した。

今後の展望

今後は匂いの除痛機構のモデリングの構築に向けてさらに基礎研究を進めていく。

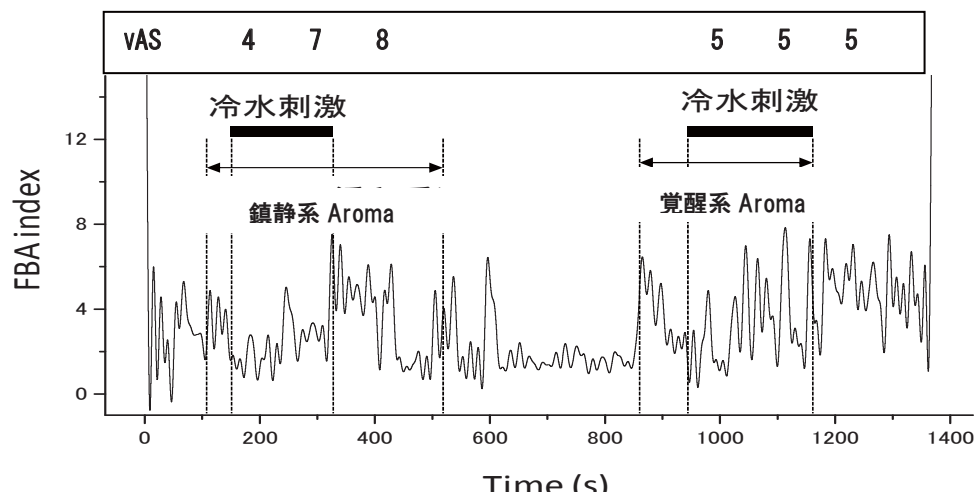


図1 寒冷刺激試験における主観的疼痛評価と基幹脳活性指数の推移

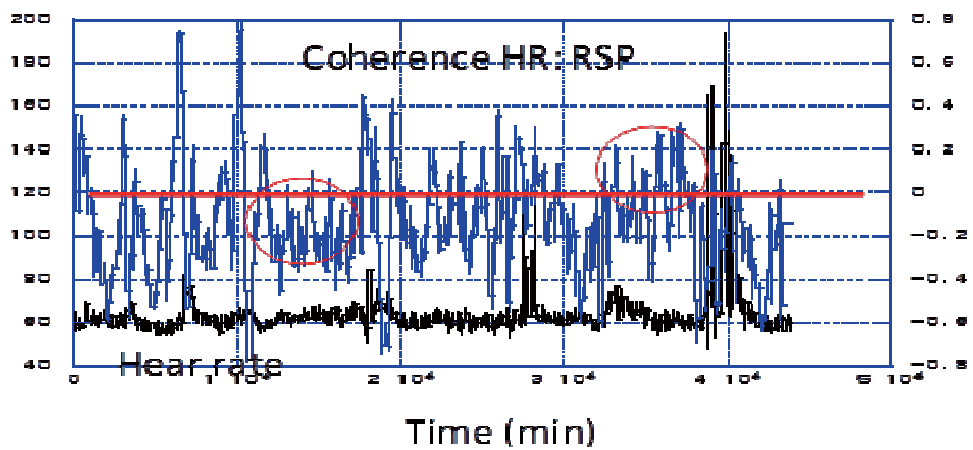


図2 寒冷刺激試験による心拍と呼吸のCoherence

cPA による海馬の遅発性神経細胞死抑制効果作用の分子機構の解明

前田桂¹, 後藤真里², 堀田晴美³, 室伏擴¹, 室伏きみ子¹

¹ お茶の水女子大学大学院 人間文化創成科学研究科
〒112-8610 東京都文京区大塚2-1-1

² お茶の水女子大学 生命情報学教育センター

³ 東京都健康長寿医療センター研究所
〒173-0015 東京都板橋区栄町35-2

email:murofushi.kimiko@ocha.ac.jp

Keywords: 環状ホスファチジン酸 遅発性神経細胞死 アポトーシス抑制

要旨

神経細胞において、環状ホスファチジン酸(cyclic phosphatidic acid: cPA)は、*in vitro* で海馬の神経細胞に対して細胞増殖・分化を促進する Neuro Growth factor (NGF)様の働きを持つことが明らかになっている。また *in vivo* では、一過性脳虚血処理を施したラットに cPA を投与した場合、脳虚血により引き起こされる海馬の遅発性神経細胞死が抑制されることが見出された。しかし、cPA の神経細胞死の抑制効果に関する分子機構については未だ明らかになっていない。

そこで、本研究では、どのようなメカニズムによって、cPA が遅発性細胞死を抑制するのかを解明することを最終目的とし、神経細胞のアポトーシスにおける cPA の抑制効果を検討した。

今後の展望

本研究において、Neuro2A 細胞では塩化コバルト刺激によって誘導されるアポトーシスが cPA 添加によって抑制されることが明らかになった。このアポトーシス抑制効果は LPA 添加によっても観察された。しかし、LPA レセプターの阻害剤である Ki16425 の添加により、LPA の阻害効果は弱まったのに対し、cPA の阻害効果には変化が見られなかったことから、両者は異なる経路を介してアポトーシスを抑制していることが示唆された。

今後はアポトーシス抑制のシグナル伝達系を解明することを目指し研究を進めていく。

Cyclic phosphatidic acid protects hypoxia induced apoptosis in neuroblastoma

○ Katsura MAEDA-SANO¹, Mari GOTOH¹, Harumi HOTTA², Hiromu MUROFUSHI¹, Kimiko MURAKAMI-MUROFUSHI¹

¹Science and Education Center, Ochanomizu University, 2-1-1 Otsuka, Bunkyo-ku, Tokyo, 112-8610

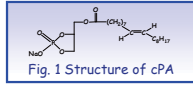
²Department of Autonomic Neuroscience, Tokyo Metropolitan Institute of Gerontology, 35-2 Sakae-cho, Itabashi-ku, Tokyo, 173-0015

e-mail: gotoh.mari@ocha.ac.jp, murofushi.kimiko@ocha.ac.jp

Introduction

Cyclic phosphatidic acid (cPA) is a naturally occurring phospholipid mediator, which has a unique cyclic phosphate ring at sn-2 and sn-3 positions of the glycerol backbone (Fig. 1). We have revealed that cPA elicits neurotrophin-like action in embryonic hippocampal neurons *in vitro*¹. We investigated whether systemic administration of cPA (LogP = 7.2) affects delayed neuronal death following transient ischemia in rat hippocampal CA1, *in vivo*.

cPA significantly suppressed ischemia-induced delayed neuronal death and accumulation of glial fibrillary acidic protein in rat hippocampal CA1 region (Fig. 2)². These results indicate that systemic administration of cPA is capable of protecting hippocampal neurons against ischemia-induced delayed neuronal cell death. In this study, we aimed to investigate the effect of cPA on neuronal cell death caused by hypoxia *in vitro*.



cPA protects delayed neurons from ischemia-induced delayed neuronal cell death in rat hippocampal CA1

1) Induction of delayed neuronal cell death in the hippocampal CA1 region following transient ischemia

Vertebral arteries on both sides were permanently ligated.

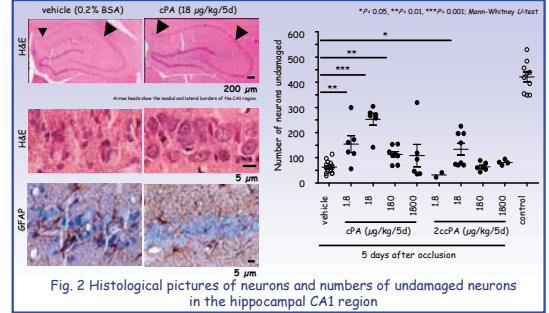
Common carotid arteries on both sides were transiently occluded for 8 min.

2) Drug administration

cPA was dissolved in saline containing 0.2 or 2% fatty acid-free bovine serum albumin. The solutions were continuously administered for 5 days at a speed of 1 μL/hour by using Mini-osmotic pump model 2001 (Alzet Cupertino, CA) that was implanted subcutaneously before occlusion.

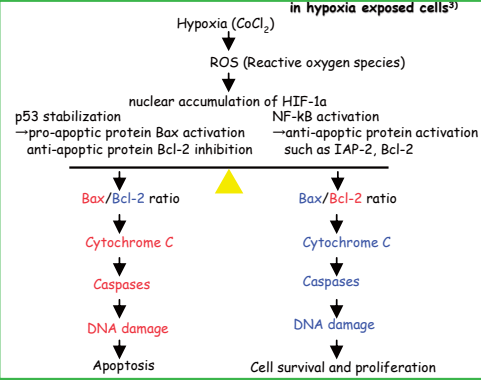
3) Histological study

Five days after transient ischemia, the rat brains were removed. Brain sections were either stained with hematoxylin and eosin or immunohistochemically stained with anti-glial fibrillary acidic protein (GFAP) antibody to identify astrocytes.

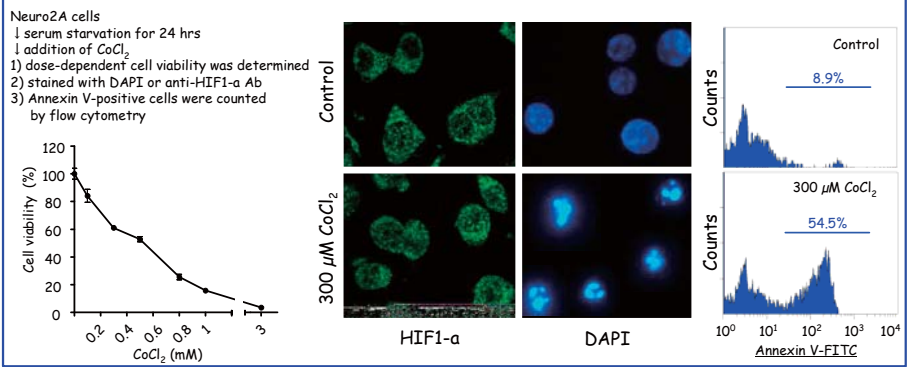


Results

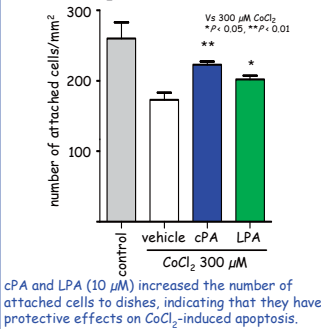
Schematic representation of apoptotic changes



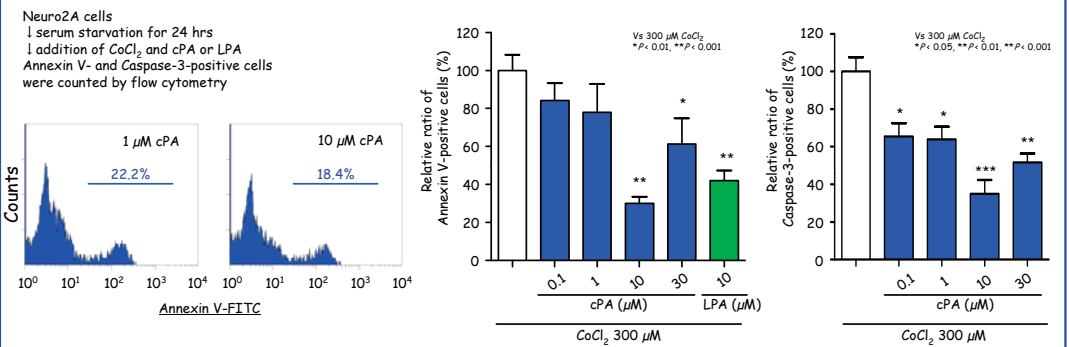
1. CoCl₂ induced HIF-1α accumulation in nuclei and apoptosis of Neuro2A.



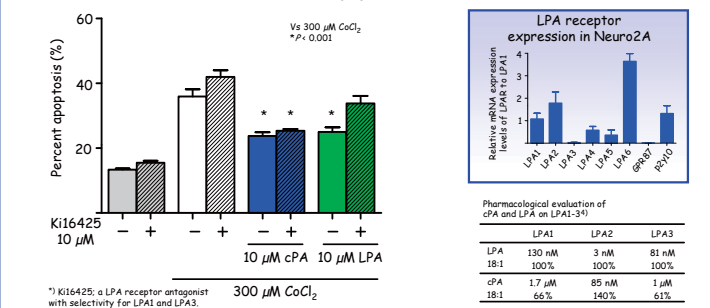
2. cPA increased survival rate of CoCl₂-treated Neuro2A.



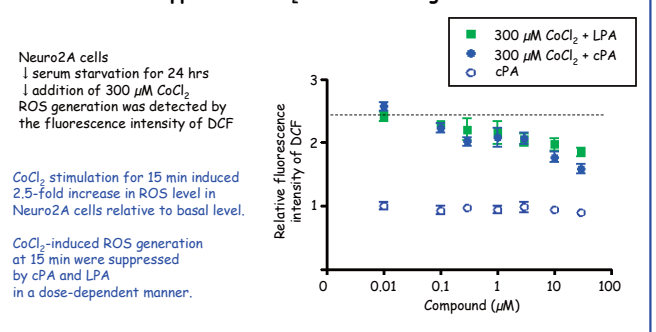
3. cPA decreased Annexin V- and caspase-3-positive cells of CoCl₂-treated Neuro2A.



4. Ki16425^o inhibited the protective effect of LPA on CoCl₂-induced Neuro2A apoptosis but not cPA.



5. cPA and LPA suppressed CoCl₂-induced ROS generation.



Conclusion

- ✓ cPA and LPA increased cell survival rate and decreased Annexin V- and caspase-3-positive cells of CoCl₂-treated Neuro2A (Result 2&3).
- ✓ The protective effect of cPA was not inhibited by Ki16425, but the effect of LPA was inhibited by Ki16425 (Result 4).
- ✓ cPA and LPA suppressed CoCl₂-induced ROS generation (Result 5).

cPA and LPA significantly protected Neuro2A from CoCl₂-induced apoptosis in a dose-dependent manner.

But it was suggested that the molecular mechanism of protective effect of cPA might be different from that of LPA.

Because, LPA might protect Neuro2A from CoCl₂-induced apoptosis through LPA receptors (LPA1, 2 or 3) but not cPA.

Further insights into the molecular mechanism of protective effect of cPA on the neuronal apoptosis caused by hypoxia are now under investigation.

References

- Fujiwara et al., *J. Neurochem.*, **87**, 1272-1283 (2003), 2) Gotoh et al., *Eur. J. Pharm.*, **649**, 206-209 (2010), 3) Sarada et al., *Brain Res.*, **1209**, 29-39 (2008), 4) Baker et al., *J. Biol. Chem.*, **281**, 22786-22793 (2006)

第 9 回 人間情報学会ポスター発表予稿集

平成 24 年 2 月 29 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://www.ahi.gr.jp/>

印刷所 株式会社エーヴィスシステムズ

