

# 第7回

## 脳・神経・内分泌系から 運動の意義を考える会

Concept

脳も筋と同様、運動やトレーニングに対して反応・適応し、身心の統合はもちろん、パフォーマンスや健康の増進に寄与することが明らかになりつつあります。昨今の脳科学研究の急速な展開、続々見出される新規生理活性物質(ホルモンなど)、そして、エネルギーを産み出す新たな細胞内分子機構は、そうした運動効果を仲介するからくりを理解する上で新たな視点を提供してくれます。本研究会では、こうした研究のトピックスや共通する課題について情報交換し、解決策を議論、更に、有意義な共同研究へと昇華させることを目指しています。

今回は「運動でつくる健康脳」と題して、種々の疾病に伴う脳の変化を予防・改善する運動効果について、脳・神経・内分泌の観点から議論を深めることにしました。人々を取り巻く社会の変化に付随し発病する種々の疾病に対抗し得る策としての運動をクローズアップし、現代社会における運動の重要性について深く考察する契機になればと考えております。

日時： 2014年 9月 18日(木)

14:00 ~ 17:30 (13:30受付開始)

場所： 長崎大学 文教キャンパス 環境科学部講義棟 441番教室

世話人：

北一郎 (首都大学東京) , 丹信介 (山口大学) ,  
三上俊夫 (日本医科大学) , 征矢英昭 (筑波大学)

# プログラム

## 1. 話題提供 (発表 30 分+討論 15 分)

- 1) 14:00-14:45 運動による抗うつ不安効果  
北 一郎 (首都大学東京)
- 2) 14:45-15:30 アルツハイマー病発症リスクを軽減する運動効果  
櫻井 拓也 (杏林大学)
- 3) 15:30-16:15 発達障害の子どもの運動能力特性とストレス状態  
齋藤 剛 (静岡福祉大学)
- コーヒーブレイク (15 分)

## 2. トピックアワー (質疑応答含め 12 分程度)

- 1) 16:30-16:42 身体不活動の健康影響を神経科学の視点から再考する  
西島 壮 (首都大学東京)
- 2) 16:42-16:54 身体動作による感情刺激動画の作成  
泉水 宏臣 (明治安田構成事業団体  
体力医学研究所)
- 3) 16:54-17:06 下肢筋疲労が上肢非疲労筋の運動前野-運動野連結の興奮性に及ぼす影響について  
丸山 敦夫 (新潟医療福祉大学)
- 3) 17:06-17:18 脳の糖取り込みにおけるインスリンの関与  
吉村 達彦 (新潟医療福祉大学)

## 3. 総括 17:30

## 4. 懇親会 9月18日(木) 18:00~20:00

会場: 酒楽房ととろ (長崎大学北方向昭和町通り, 詳細地図は末尾)

会費: 一般 5,000 円, 学生 3,000 円



# 話題提供

## シンポジウム 1

### 運動による抗うつ・抗不安効果

北 一郎

首都大学東京 人間健康科学研究科ヘルスプロモーションサイエンス学域

運動はストレスを緩和するための行動戦略のひとつであり、また、うつ病や不安症などのストレス性精神疾患の予防・改善に有用であることは臨床的に知られている。この背景には、脳の高い可塑性と運動との相互作用による神経系の適応応答が関連していると考えられる。うつ病の症状や発症の生物学的要因は多岐であることから、運動による抗うつ・抗不安作用の神経生物学的機序の解明は容易ではなく、おそらく複数の要因が関わっているものと考えられる。これまでの研究から、脳内モノアミン（特にセロトニン）が抗うつ・抗不安効果と密接に関わっていることが明らかにされており、また、ストレス反応系である HPA 軸の調節不全がうつ病や不安症の発症に関連していることが示唆されている。さらに、うつ病患者で海馬の萎縮がみられることや抗うつ薬の慢性投与が海馬の神経新生を増強することから、海馬神経新生とうつ病の関連についても注目されている。これらはそれぞれに特異的な機能を果たすだけでなく互いに関連しており、例えば、ストレスによる海馬神経新生の傷害が HPA 軸の過剰活性を引き起こし、モノアミン神経系の活動に影響する可能性も考えられる。これらのことから、運動の抗うつ・抗不安効果には、モノアミン神経系、HPA 軸、海馬神経新生の適応応答が重要な役割を果たしていると考えられる。本研究では、急性・慢性運動、運動強度の違いによるこれらの神経系の適応現象について我々のデータを紹介しつつ、運動による抗うつ・抗不安作用の神経機序について議論したい。

## シンポジウム 2

### アルツハイマー病発症リスクを軽減する運動効果

櫻井拓也<sup>1</sup>, 小笠原準悦<sup>1</sup>, 白土 健<sup>1</sup>, 藤原智徳<sup>2</sup>, 赤川公朗<sup>2</sup>, 大野秀樹<sup>1</sup>, 木崎節子<sup>1</sup>

<sup>1</sup>杏林大学医学部衛生学公衆衛生学教室,<sup>2</sup>杏林大学医学部細胞生理学教室

現在, 我が国では高齢者人口の増加に伴い, 肥満・生活習慣病だけでなく認知症・アルツハイマー病 (AD) 高齢者数の増加が重大な社会問題になっている. 興味深いことに, 疫学的調査などにより, 認知症・AD 発症のリスクが肥満・2 型糖尿病患者では増加することが近年明らかになり, 新たな予防策・治療法の開発が期待されている.

運動は, 認知症・AD や肥満・生活習慣病の予防・改善ツールとして有用であることが広く知られているが, そのメカニズムは十分に解明されていない. 我々は, 運動の認知症・AD 予防効果に関与する海馬における新たな標的分子を発見することや, 肥満・2 型糖尿病による AD 発症リスクの増加に対する運動効果を明らかにすることを目的に検討を行っている. 老化促進モデルで学習・記憶障害を示し AD モデルマウスであると示唆されている *senescence-accelerated mouse prone 8 (SAMP8)* マウスに 4 ヶ月間の自発運動走による運動トレーニング (TR) を行かせたところ, 海馬依存的な文脈恐怖記憶の障害が抑制され, 海馬では神経細胞における機能が不明な *leucine zipper transcription factor-like 1 (Lztf1)* などの遺伝子発現の増加が観察された. さらに, 神経細胞株で *Lztf1* を過剰発現させると神経突起の伸長が促進された. 一方, SAMP8 マウスに高脂肪食摂取を組み合わせた場合でも TR は認知機能障害とインスリン抵抗性の両方を同時に改善した. 本研究会では, 運動の認知症・AD に対する予防・治療効果の更なる可能性について議論したい.

**発達障害の子どもの運動能力特性とストレス状態**

齋藤 剛

静岡福祉大学 社会福祉学部 健康福祉学科

2012年の文部科学省の実態調査では、通常学級に通う児童の6.5%に発達障害に類似した傾向があることが示されている。このように近年、発達障害児(ASD児, Autism Spectrum Disorder)が増加している可能性が指摘されており、ASD児への理解、支援が必要不可欠になってきている。ASD児は、その障害特性(対人交流が苦手、感覚過敏、身体的不器用など)から様々な生活場面で困難を感じることが多い。そのような状況で、慢性的なストレス状態となっている可能性がある。慢性ストレスは、うつ病を誘発するだけでなく、免疫を抑制し様々な病気に罹りやすくする。実際に、ASD児はうつ病の罹患率が高い。これまで、ASD児の養育者のストレス状態については多くの研究がされてきたものの、ASD児のストレス状態についてはあまり注目されてこなかった。一方で先行研究では、発達障害のバイオマーカーを発見することを目的に種々の血液中のホルモンが測定されてきた。HPA軸に関しても機能障害がある可能性が指摘されているが、最終的に結論は出ていない。そこで私たちはASD児のストレス状態を評価することにした。また、ASD児は姿勢が悪く、身体的に不器用なことが多い。その背景には、発達障害ということだけでなく、それによるストレスが影響している可能性もあるため、ASD児のストレス状態とともに運動能力特性も同時に検討した。今回はASD児のストレス状態に一定の傾向がみられたのでそれを紹介し、その意義について考えてみたい。

# トピックアワー

## トピックアワー 1

### 身体不活動の健康影響を神経科学の視点から再考する

西島 壮<sup>1</sup>、上堂 蘭 好夏<sup>1</sup>、北 一郎<sup>1</sup>

<sup>1</sup>首都大学東京大学院 人間健康科学研究科

身体不活動 (Physical Inactivity) は、高血圧、喫煙、高血糖に次ぐ第4の死の危険因子である (WHO, 2009)。身体不活動が原因となる代表的な疾患としては、がん、II型糖尿病、冠動脈疾患などが知られているが、最近の研究結果はうつ病やアルツハイマー病など精神疾患の発症リスクとなり得ることも示唆している。脳機能に対する“運動の意義を考える”ために、本発表では身体不活動に関する最近の研究動向を紹介し、今後、議論を進めるきっかけとしたい。

## トピックアワー 2

### 身体動作による感情刺激用動画の作成

泉水宏臣<sup>1</sup>、藤本敏彦<sup>2</sup>、永松俊哉<sup>1</sup>

<sup>1</sup>(公財) 明治安田厚生事業団体力医学研究所、<sup>2</sup>東北大学高等教養教育・学生支援機構

脳内には、顔の表情から他者の感情を理解する機構があるが、身体動作からも他者の感情を理解することが可能である。我々は、この機構の機能を測定することで、心身の繋がりを測定できないかと考えた。このトピックスでは、この機構の機能を測定することを目的として、感情を惹起する身体動作の動画を作成したので紹介したい。

## トピックアワー 3

### 下肢筋疲労が上肢非疲労筋の運動前野—運動野連結の興奮性に及ぼす影響について

丸山 敦夫<sup>1</sup>、佐藤大輔<sup>1</sup>、山代幸哉<sup>1</sup>

<sup>1</sup>新潟医療福祉大学 健康科学部 健康スポーツ学科

大脳皮質の運動野は機能局在を持つ。運動野の腕と脚の部位間に解剖学的に神経のつながりは考えられない。しかし、全身運動のような脚の筋疲労が手指の非疲労筋の運動野興奮性を変化させるという報告が近年見られる。そこで、運動野と機能的に連結する可能性がある運動前野との関連を探るため、脚運動の筋疲労が手指の非疲労部における運動前野背側部と運動野連結の興奮性および運動野皮質内興奮性にどのように変化を与えるかを二本の eight-figure coils と二台の磁気刺激装置で構成した二連発磁気刺激法を用いて検討した結果について紹介する。

トピックアワー 4

## 脳の糖取り込みにおけるインスリンの関与

吉村 達彦<sup>1</sup>, 川中 健太郎<sup>1</sup>

<sup>1</sup>新潟医療福祉大学 健康科学部健康栄養学科

脳の重要なエネルギー源である血糖はインスリン非依存的に取り込まれると考えられてきた。しかし、脳にもインスリン受容体やインスリン依存的に血糖を取り込む GLUT4 が存在することが明らかになっており、脳はインスリン依存的に血糖を取り込む可能性がある。そこで、インスリン細胞内情報伝達経路である PI3-キナーゼの阻害剤(ワートマニン)をラット脳室内に投与してインスリンの作用を抑制させた時に脳の糖取り込み速度が低下するか検討した。

# 長崎大学周辺地図

