

未来社会創造事業 探索加速型  
「世界一の安全・安心社会の実現」領域  
年次報告書(探索研究期間)

令和2年度 研究開発年次報告書
--------------------

令和2年度採択研究開発代表者

[研究開発代表者名：澤田 泰宏]

[国立循環器病研究センター研究所細胞生物学部・客員部長]

[研究開発課題名：運動の健康維持・増進効果の分子機序解明]

実施期間：令和2年11月1日～令和3年3月31日

## §1. 研究開発実施体制

### (1)「澤田」グループ(国立循環器病研究センター研究所)

- ① 研究開発代表者:澤田 泰宏 (国立循環器病研究センター研究所細胞生物学部、客員部長)
- ② 研究項目
  - ・実験動物受動的頭部上下動効果の検討(篠原グループとの共同)
  - ・分子・細胞実験(篠原グループ・吉野グループとの共同)

### (2)「吉野」グループ(東京農工大)

- ① 主たる共同研究者:吉野 大輔 (東京農工大学工学系研究院、准教授)
- ② 研究項目
  - ・培養細胞メカニカルストレス実験のシステムの製作と提供
  - ・脳内メカニカルストレス計測システムの構築

### (3)「篠原」グループ(国立障害者リハビリテーションセンター研究所)

- ③ 主たる共同研究者:篠原 正浩 (国立障害者リハビリテーションセンター研究所運動機能系障害研究部、室長)
- ④ 研究項目
  - ・実験動物受動的頭部上下動効果の検討(澤田グループとの共同)
  - ・培養細胞メカニカルストレス実験(澤田グループとの共同)
  - ・脳内メカニカルストレス実測実験(動物実験)

## §2. 研究開発実施の概要

“Exercise is Medicine”すなわち“(身体)運動は(万能)薬”とするフレーズが世界中で提唱され、「適度な運動」は身体に良いことは、医療関係者のみならず広く一般に認識されている。しかし、「適度な」「運動」という 2 つの単語とも分子生物学的には実体・定義が明確ではない。何をもって「適度な」とするのかどころか、そもそも何をもって「運動」とするのか、言い換えれば、「運動」の本体と本質がわかっていない。このような状況では、「適度な運動は身体に良い」のではなく、個々の場面で「身体に良いのが適度な運動」と考えざるを得ない。つまり、「適度な運動は身体に良い」は少なくとも分子生物学的には仮説の域を出ているとは言い難い。

ただし、臨床的あるいは統計的には運動が好影響を及ぼすことが証明されている疾患・障害は多い。運動の欠如・不足と言い換えられる身体不活動は死亡リスクの世界第 4 位(2004 年 WHO 統計)日本第 3 位(Ikeda et al. *Lancet* 2011)であり、世界第 1 位と第 3 位である高血圧と高血糖(糖尿病)に運動は有効なので、運動は極めて有効な死亡リスク軽減法ということになる。また、要介護となった原因のうち、老衰以外は全て運動が有効である疾患・障害であり、「運動はオールマ

イティ」と言える。

分子・細胞から個体に至るまで、生命現象の各レベルにおいて力学的刺激(メカニカルストレス)の影響を研究してきた研究開発代表者は、全ての身体運動で生体にメカニカルストレスが生じることに着目し、上記、オールマイティな運動の個体機能維持効果(健康増進・維持効果)の少なくとも重要な一部が細胞へのメカニカルストレスを介するという着想に至った。本研究開発では、運動の健康維持・増進効果のメカニズムにおけるメカニカルストレスの関与の普遍性を追究する。