

骨格筋分泌因子を指標とした 運動および熱中症マーカーの確立

東洋大学 生命科学部

応用生物科学科

教授 根建 拓

2019年9月12日

新技術の要点

- **骨格筋は生体最大の器官**であるとともに、内分泌器官であることが示されつつある。
- これらの**骨格筋分泌因子の一部は、血中濃度に反映**され、骨格筋の生理状態を知ることができる。
- 一方、**骨格筋分泌因子がバイオマーカーとして使用できるのか**については未だ不明な点が多い。
- 今回、我々は骨格筋分泌因子の一部が**運動強度あるいは熱中症重症度を測定しうるバイオマーカーとして使用できる**ことを示した。
- 高感度センサ技術などとの融合によって、予防医療など新産業に貢献できる新たな技術となりうる。

従来技術とその問題点

運動強度や熱中症の重症度などの判定については、**対象者の身体症状など**から判定する方法がある。

一方、運動(レジスタンス、持久運動)、熱中症(労作性、非労作性)とともに、複数の原因が複合して複雑な臨床像を形成しているため、身体所見のみならず、科学的根拠のある分子レベルでの診断方法の開発が期待されている。

新技術の特徴

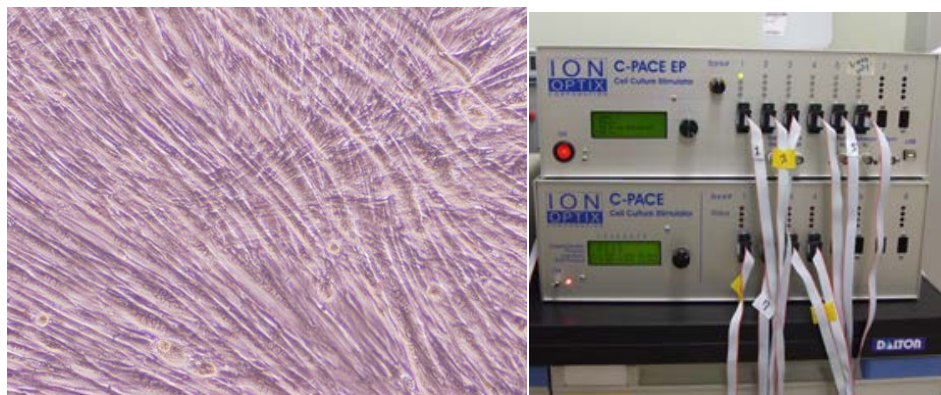
- 我々は、培養骨格筋細胞に電気パルス刺激や生理的熱刺激を負荷する方法を開発、運動や暑熱依存的に発現変動する骨格筋分泌因子の網羅的同定に成功した。
- 本技術により、これまで不明な点が多かった運動依存性あるいは暑熱依存性骨格筋分泌因子が可視化された。

骨格筋分泌因子を指標とした バイオマーカー確立のストラテジー

- 工学技術などを応用しながら、生理状態あるいは病理状態を模倣する培養骨格筋細胞モデルを作製する。
- 生理学的側面からモデルを評価する。
- 主に網羅的手法を用いてバイオマーカーを探索する。
- 動物実験で確認を行う。

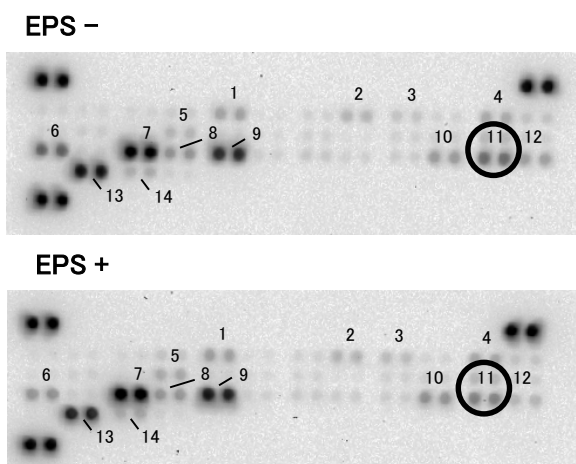
新技術の紹介

①



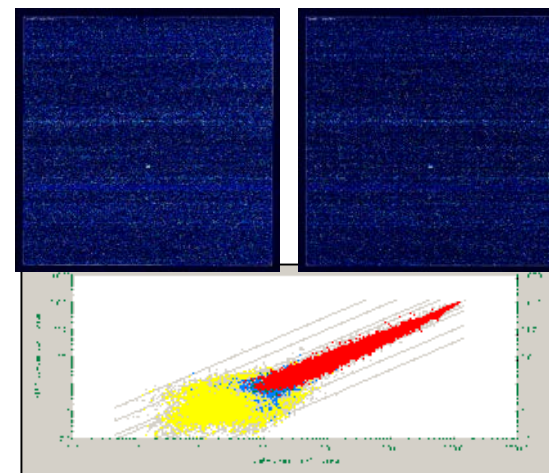
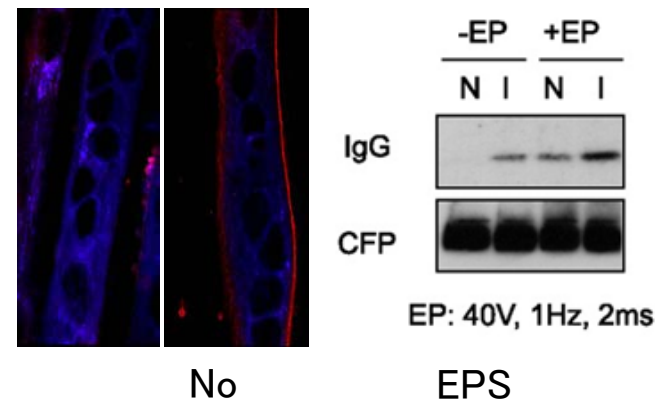
In vitro 擬似的運動装置を用いて運動依存的な生理変化及び暑熱依存的な生理変化を解析

③



骨格筋分泌因子の網羅的分析
さらに動物実験による確認

②

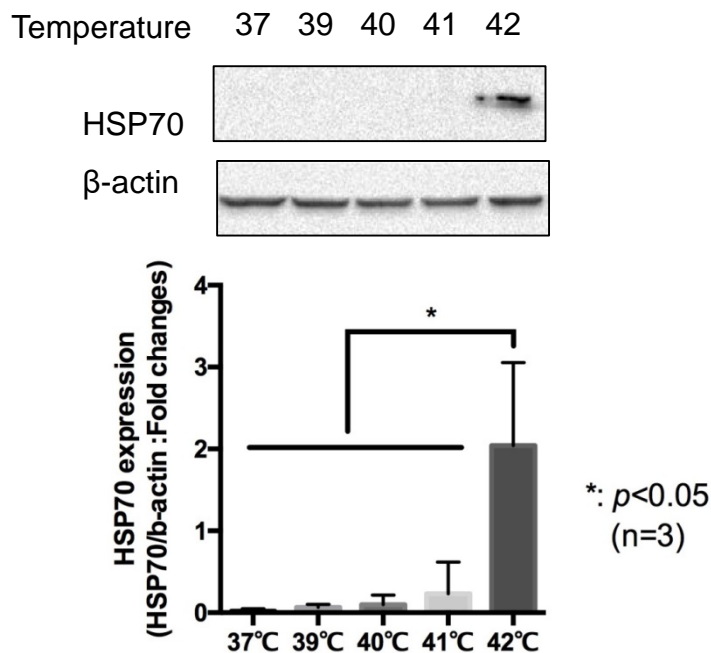


骨格筋代謝機能解析によって
各種刺激依存的な生理状態を
模倣しているかを確認

Nedachi T et al., 2008
Ishiuchi Y et al., 2018

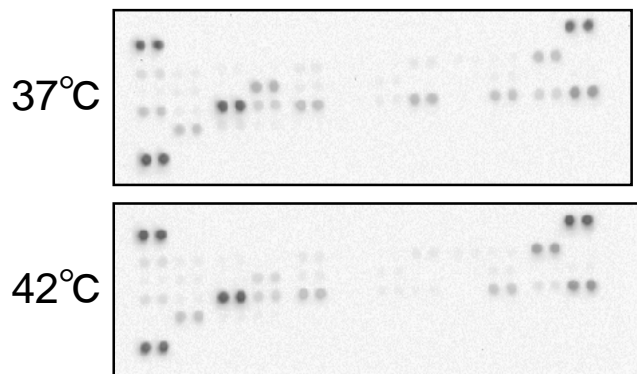
新技術の紹介

①



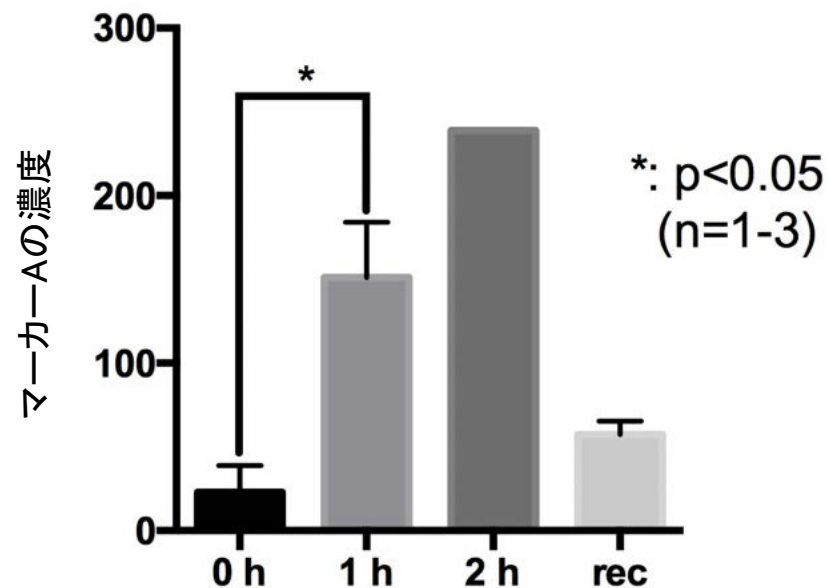
暑熱依存的なHSP70発現上昇の確認

②



骨格筋分泌因子の網羅的分析

③



動物に暑熱を負荷した際の熱中症
マーカーの血中濃度の変化

想定される用途

- 本技術によって、様々な刺激に応答した骨格筋分泌因子は、各種生理状態を反映した分泌動態を示すことがわかった。
- 単一分泌因子の動態だけでなく、**複数の分泌因子の組み合わせ**によって、さらに正確な生理状態のバイオマーカーとなることも期待される。
- また、骨格筋分泌因子が各種生理状態を反映することを考えると、**筋ジストロフィーなど骨格筋疾患の進行度を測定する**といった用途にも応用可能と思われる。

実用化に向けた課題

- 現在、運動強度及び熱中症の重症度について当該マーカーの血中濃度が指標となるところまで明らかにしている。しかし、**非侵襲的に測定しうる技術開発**が未解決である。
- 今後、タンパク質以外の分泌因子について実験データを取得し、経皮的測定あるいは尿中濃度測定による代替技術探索を継続していく。
- 実用化に向けて、高感度センサを開発していく必要もあり。

企業への期待

- 熱中症の予知および重症度の測定については、今回の発見を含む熱中症マーカーの探索とモニタリング技術により克服できると考えている。
- 熱中症マーカーを高感度かつ迅速に測定できる技術を持つ、企業との共同研究を希望。
- また、骨格筋分泌因子をターゲットとした各種バイオマーカーを探索中の企業には、本技術の導入が有効と思われる。

本技術に関する知的財産権

- 発明の名称 : 熱中症マーカー及びその利用
- 出願番号 : 特願2019-99156
- 出願人 : 学校法人東洋大学
- 発明者 : 根建 拓

お問い合わせ先

東洋大学

研究推進部 産官学連携推進課

TEL 03-3945-7564

FAX 03-3945-7906

e-mail ml-chizai@toyo.jp