

# IoTに生かすための 「人の体を計る」という こと

宇宙航空研究開発機構

長谷川 克也

# 自己紹介

- 宇宙航空研究開発機構 (JAXA)
- 研究所では計測学が専門
- 放送大学、帝京科学大学 非常勤講師

専門は

- 人材育成の研究 (経営学) 人材育成学会理事
- 医学博士 (医用工学、医療情報学)



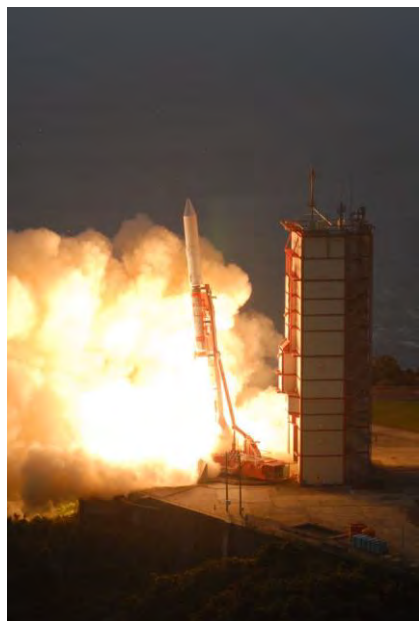
「度量衡に関する布告、紀元1556年」

**Ford Madox Brown**

# 宇宙航空研究開発機構

計測学

Measurement specialist



ロケット・  
人工衛星  
計測システム

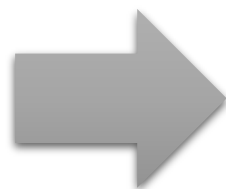


福島原発事故対策実験

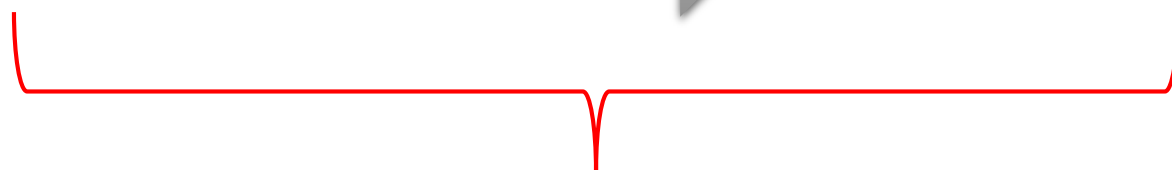
# 生命と物理

## 計測と人間生活

真実を知ること



正しい情報

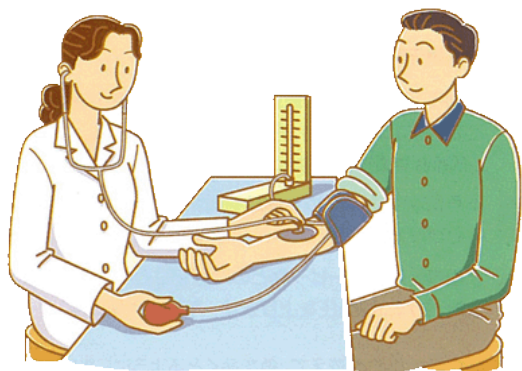


正しい計測 + 妥当な解析

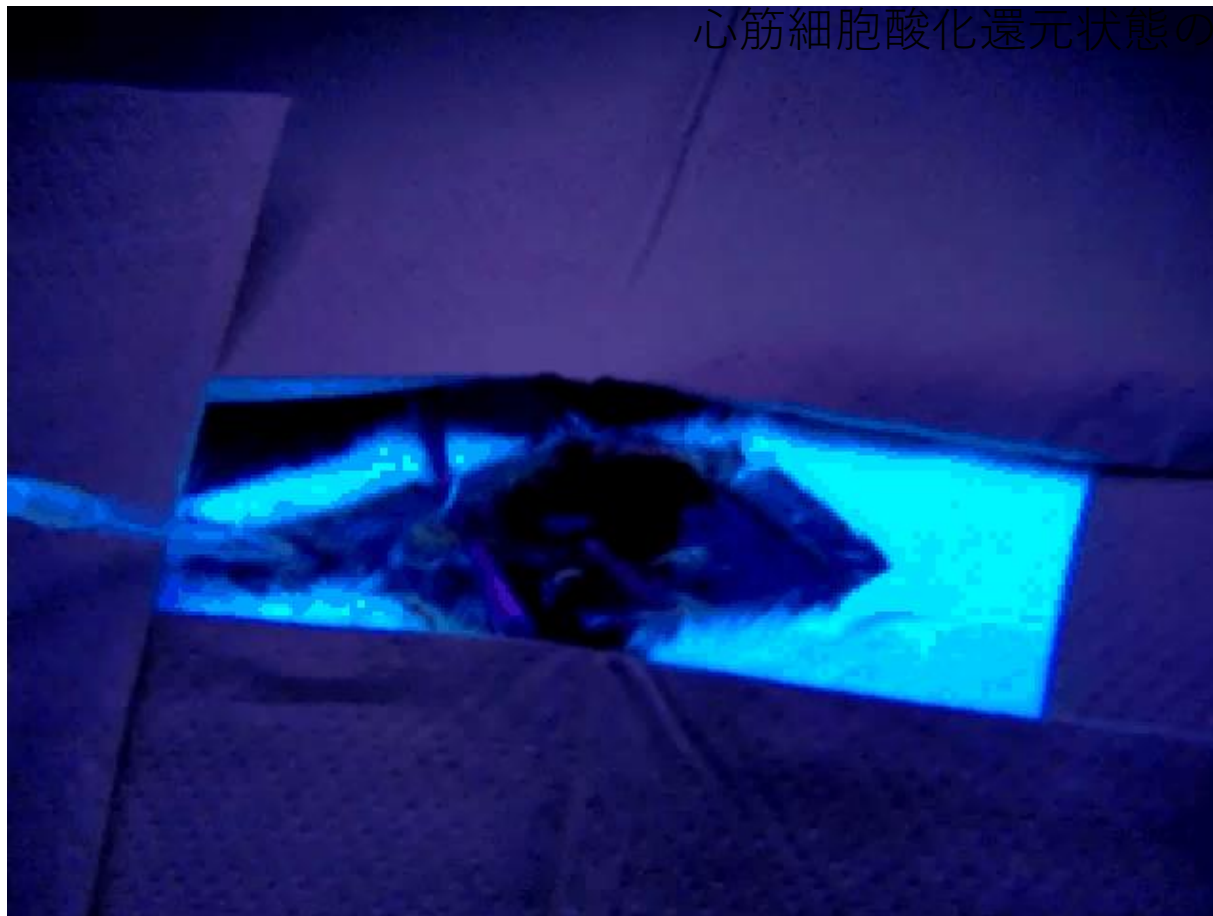


真実への第一歩

人材育成と健康科学を主に研究しています



# 心筋細胞内の酸素含有量の可視化

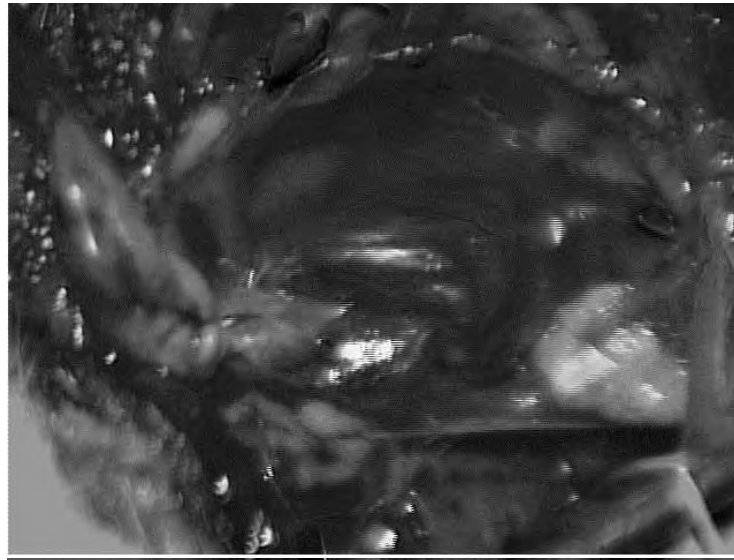


心筋細胞酸化還元状態の可視化

# FAD/NADH解析画像 1

コントロール

呼吸器停止 30 秒後



NADH rich

FAD rich

少 ← O<sub>2</sub> → 多

# FAD/NADH解析画像 2



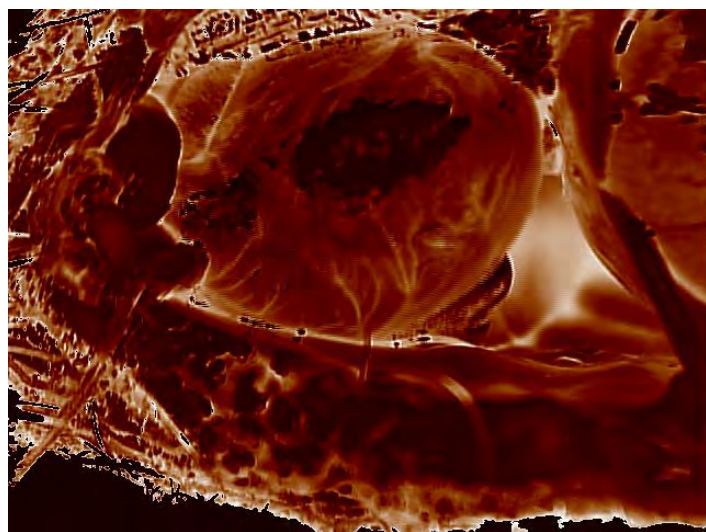
可視光画像

少 ←  $O_2$  → 多

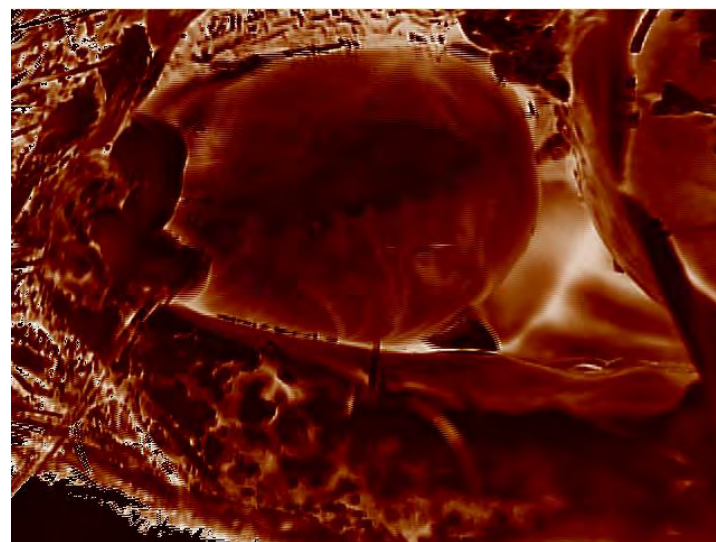


NADH rich

FAD rich



コントロール



呼吸器停止 30 秒後

重力と生命の研究をしています

健康に生きるために重力が大切な理由

健康科学側の人間です



# 生物が陸上へ



46億年前→地球誕生  
40億年前→生命誕生

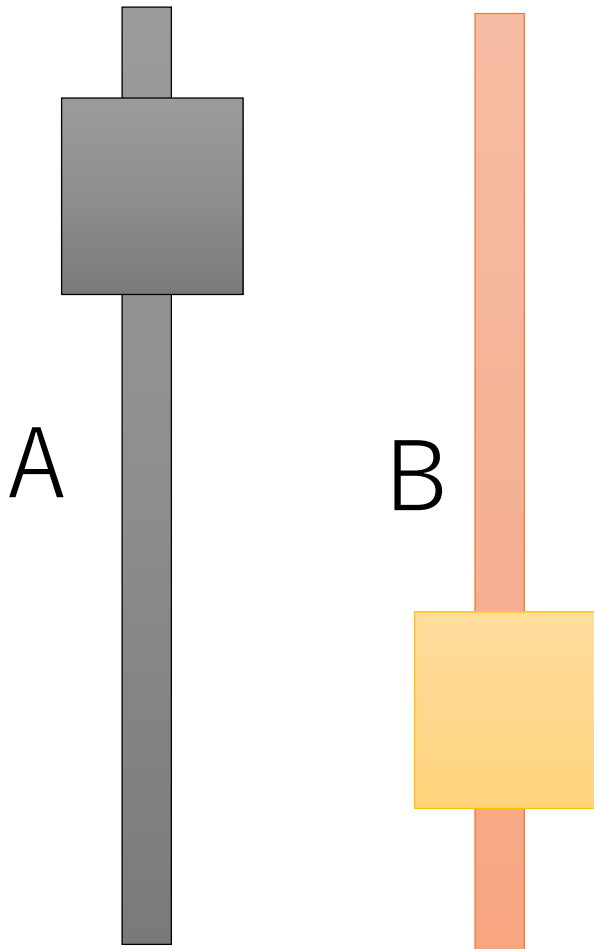


生物が陸上へ進出



重力にさらされる

# 重心と安定のはなし



AとBでは、より安定しているのはどっち？

重力の中で生きる

人類は進化の過程で2足歩行を手に入れた



重量物である頭を最上部に配置



不安定



手に入れたものは？



# 二足歩行は不安定か？



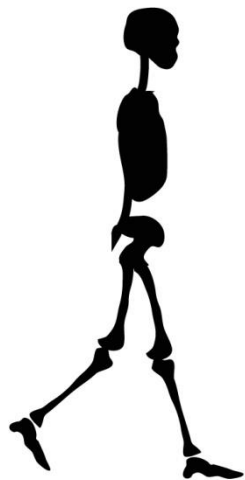
ダイナミックバランス

動いている状態  
での安定性



不利ではない構造

静的安定には不利

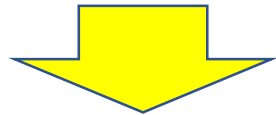


ストレスと生きる生命

ストレスは悪者？



ストレスが引き起こす  
病気や精神疾患



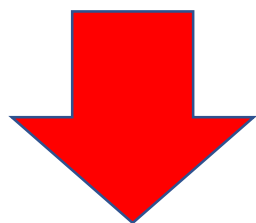
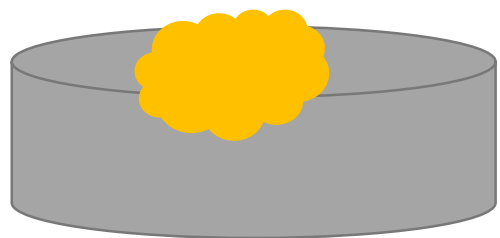
ストレスのない生活が  
長生きの秘訣か？

マイルドストレス

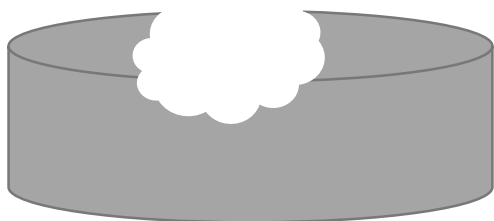
マイルドストレスが命を救う

細胞

35°C

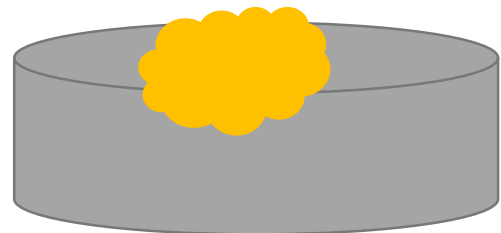


42°C



死滅

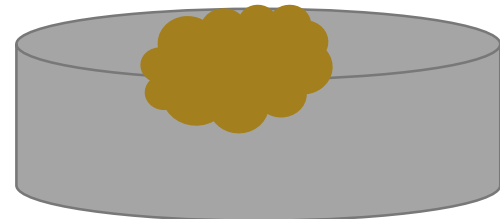
35°C



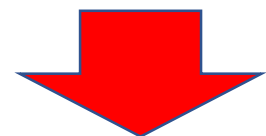
37°C



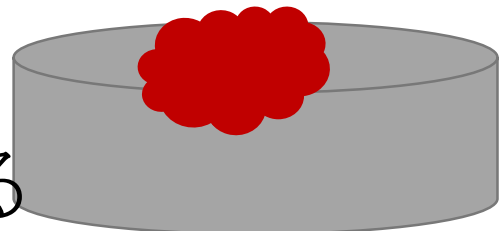
ストレスを  
与える



42°C



生き残る



立っているというのはストレス？

# 重力の無い世界で生きるとどうなるか

- 重力をなくすのは簡単なことではない
- 人間の生命に組み込まれた重力対応は簡単に崩れる



- 寝たきり
- 座ったままの長時間労働





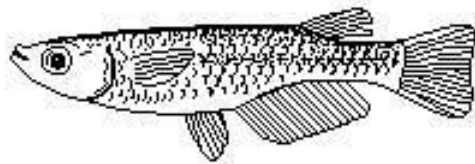
# 宇宙メダカの食事



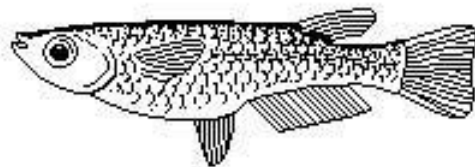
# めだかのからだ



オス



メス

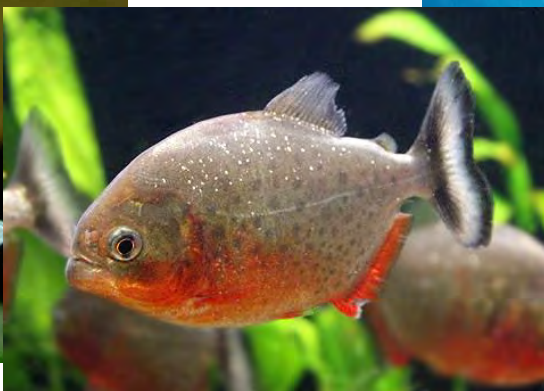


メダカの体はどうなってる？

# 魚の生態と進化と重力



ハチエット



マグロ

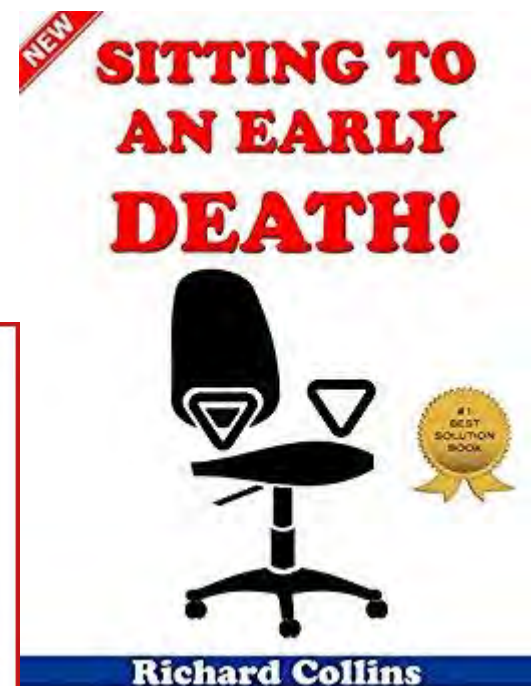


ヒラメ



ヒラメ

人は立ってこそ人です



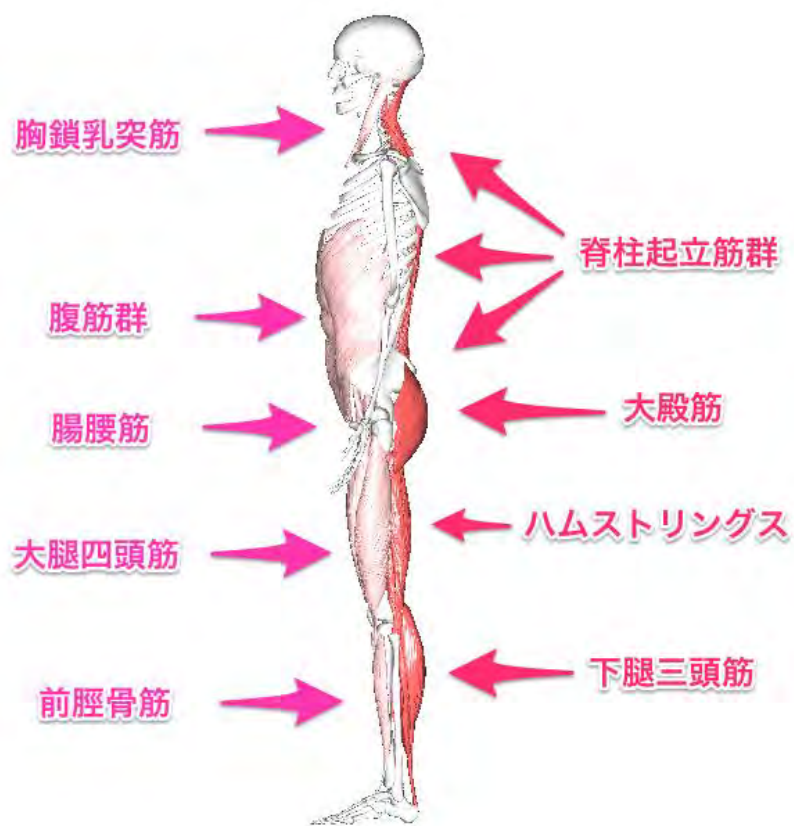
座ったままでは早死にするという本の数々

# 宇宙飛行士の帰還

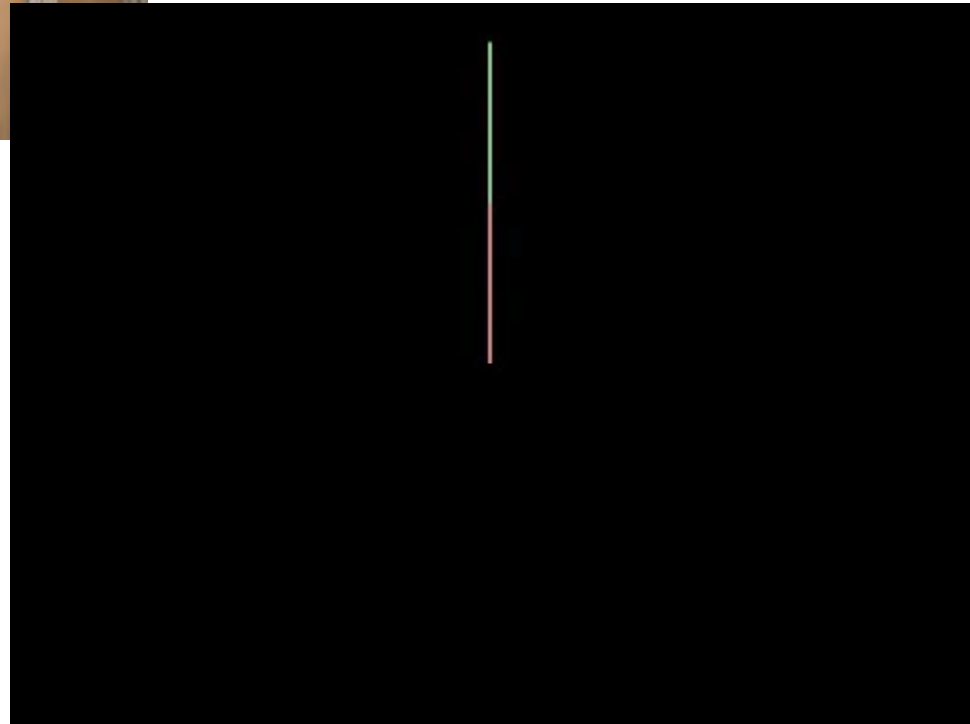


若田宇宙飛行士

# 多くの関節でできている人の体



# 二重振り子



# 落下中の猫 猫を落とすと足から着地する



生命活動にプログラムされた防御応答



# たかいたかいさされている子供たち



# 医療と重力

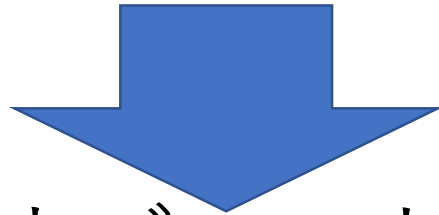
医療に重力は関係ある？

立つことの難しさ  
立って動くことの重要性

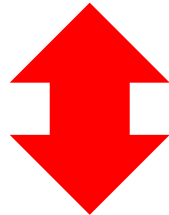
立てなくなってから  
立たせることの難しさ

重力に抗して立つということ

人間にとっては自然なこと

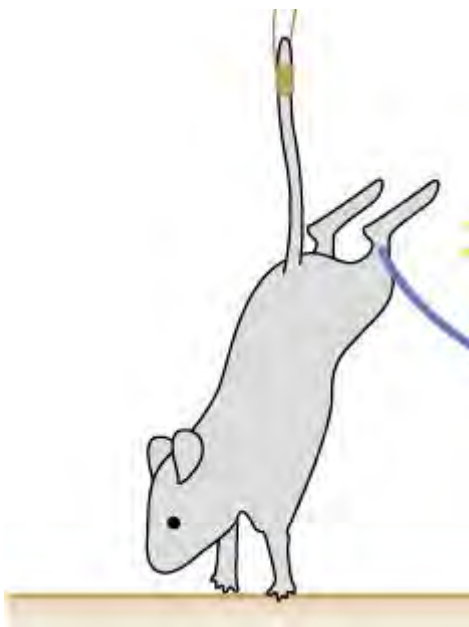


ものすごいストレス



立てなくなった人に発生する様々な問題

# 無重力実験

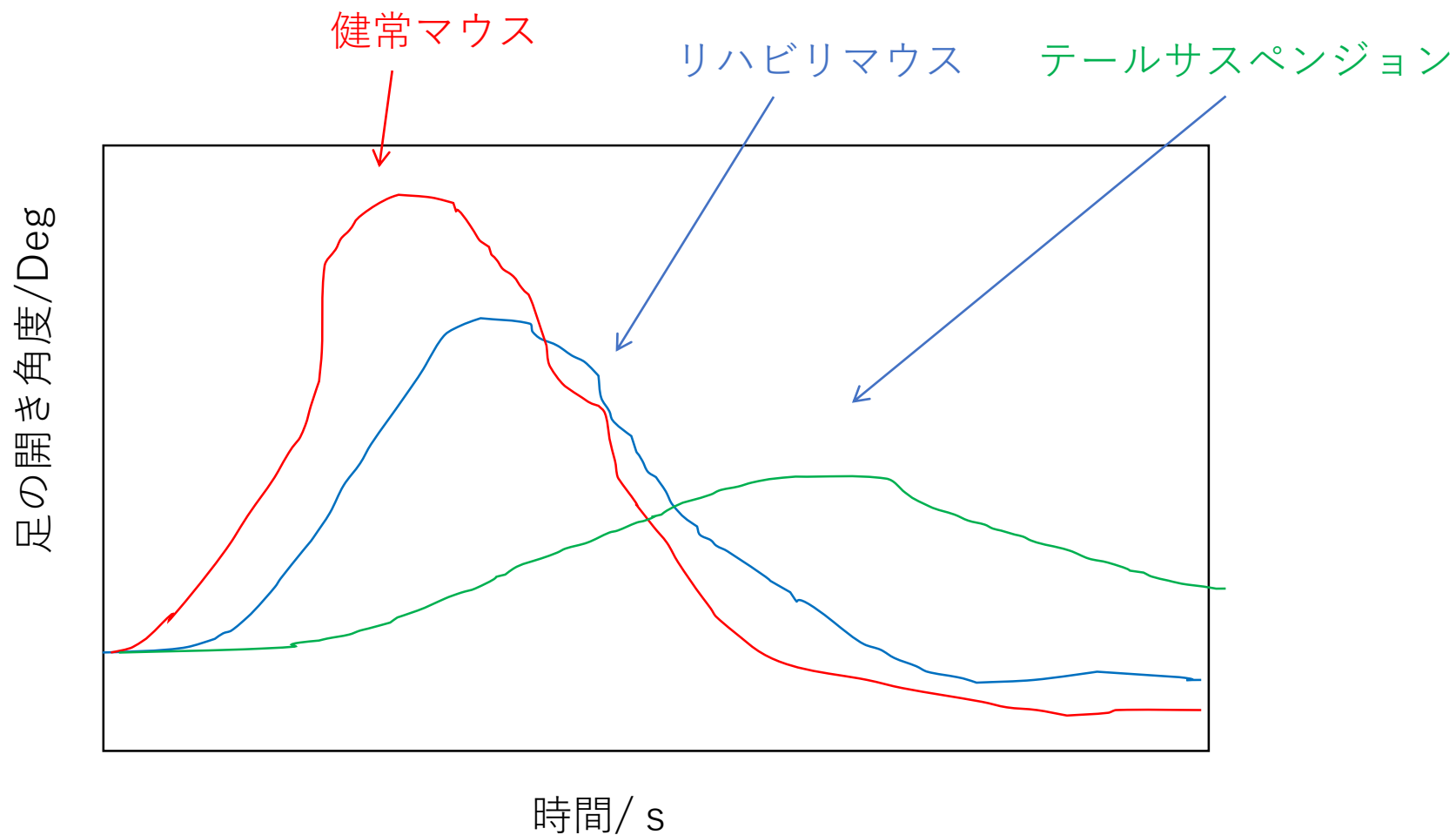


後肢懸垂

# 無重力状態のネズミ



# 筋委縮による応答変化



画像酔い注意

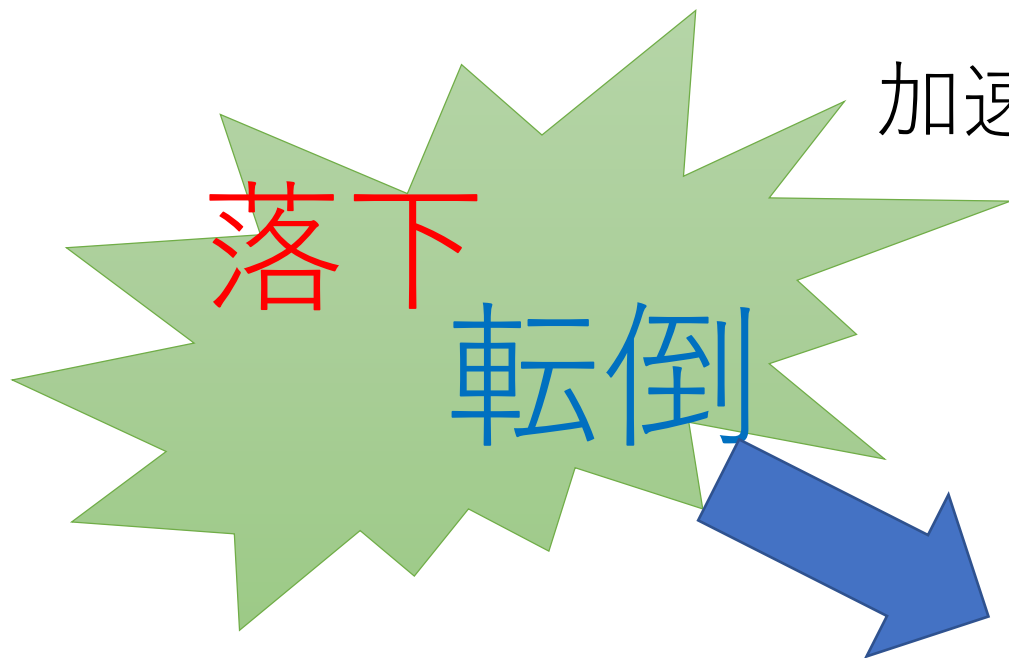
急激に重力が抜ける体験



人間は生命危機を楽しめる

# 人間の重力過渡応答

加速度の変化に応答



知

何かをつかもうとする

動物の原始的な  
生命危機回避の応答ではない



# 健康を計ること

重力に逆らうことは健康の要因？

立てなくても抗重力筋を  
緊張させることは重要・・・

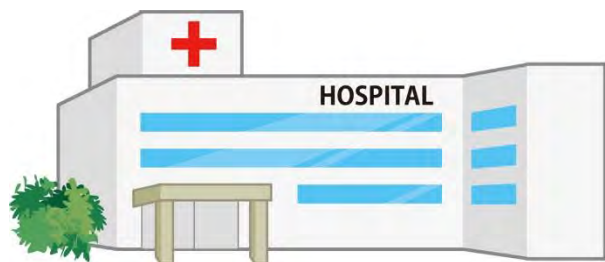


IoTをちょっとだけ

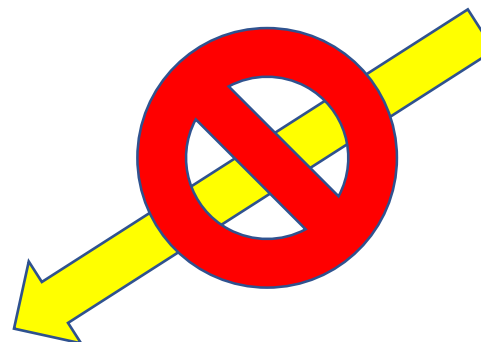
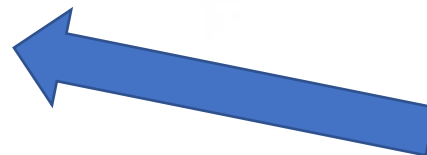
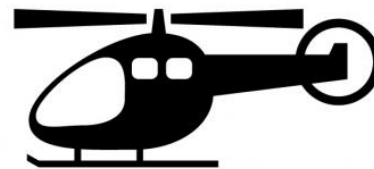
活動量を計ることで未病へアプローチ  
個人任せでは管理不能！！

誰が介入するか？

# IoTと遠隔介入



簡単



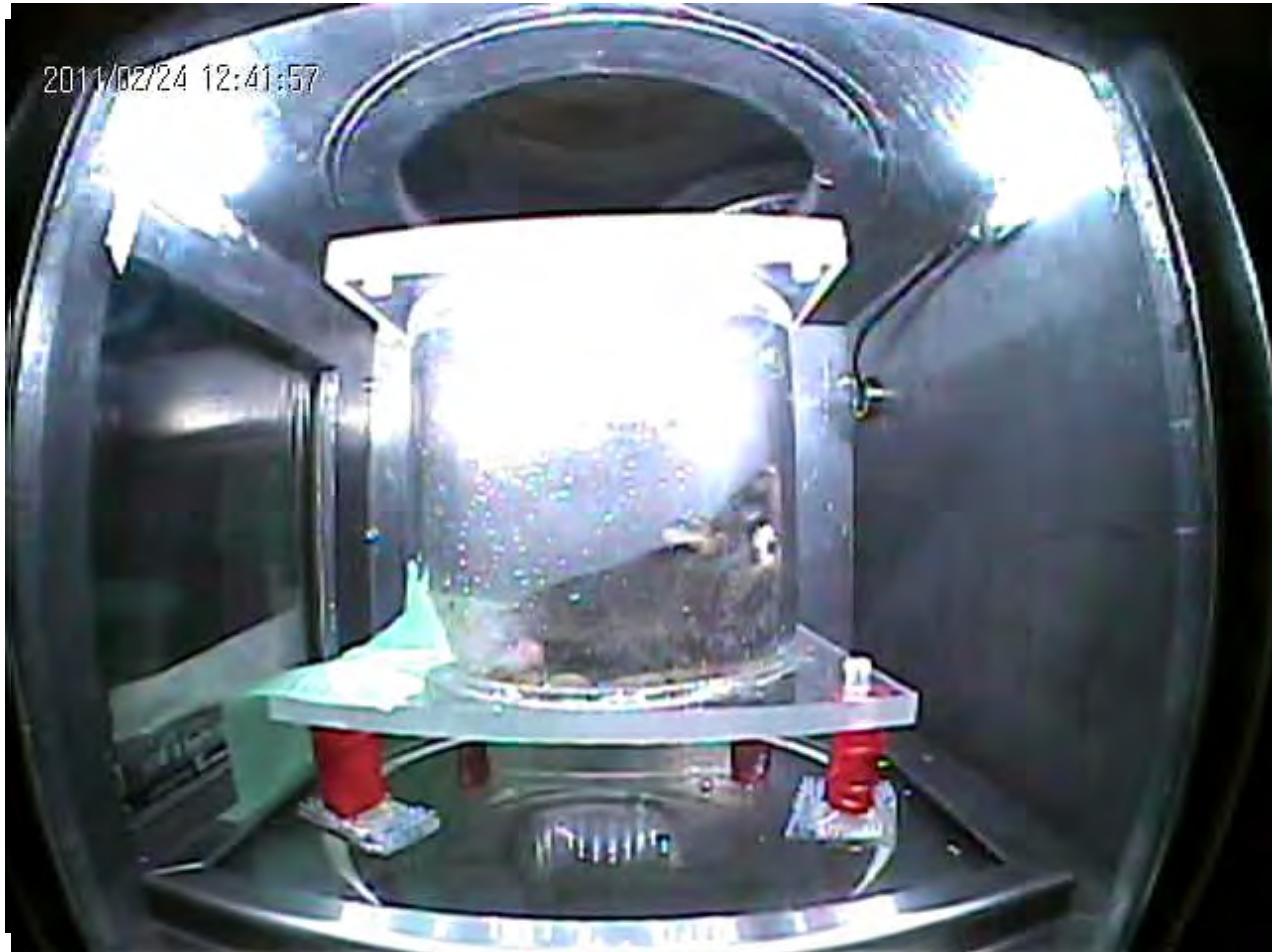
健康相談は難しい

# 遠隔計測と健康管理

重力と健康ということについてお話ししました

- 病気になった人を治療しても元通りになることは少ないです
- 未病の状態で回復する方法として正確なデータと正しい解析で発症を防ぐことができる可能性がある
- 生体の遠隔計測は簡単だけれど、データの活用と健康への介入が医療現場でのIoTの課題

0G



0 G

