



国立大学法人豊橋技術科学大学 *Press Release*

平成26年5月22日

平成26年第2回定例記者会見のお知らせ

日時：平成26年5月28日（水）11：00～12：00

場所：豊橋技術科学大学事務局3階 大会議室

<記者会見項目予定>

- ①豊橋市のマスコット「トヨッキー」がロボットに！トヨッキーロボ誕生
豊橋技術科学大学のロボット技術を組み込んだトヨッキーロボを紹介します。
（別紙1参照）

※ラジオ・テレビ・インターネット：5月25日（日）午前10時40分以降、
新聞：5月25日（日）夕刊以降 解禁

- ②顔色を識別している脳の場所を特定！

～左脳の紡錘状回（ぼうすいじょうかい）が顔色を処理～（別紙2参照）

- ③世界3大生理学雑誌 Pflügers Archiv: European Journal of Physiologyに
本学佐久間准教授の加齢性筋減弱症（サルコペニア）に関する招待総説が、
掲載！～サルコペニア進行にオートファジー（自食）経路機能不全説を主張～
（別紙3参照）

- ④次回の定例記者会見の開催日程について（別紙4参照）

多くの方々のご出席をお待ちしております。

<本件連絡先>

総務課広報係 萩平・高柳・小島

TEL:0532-44-6506 FAX:0532-44-6509



国立大学法人豊橋技術科学大学 Press Release

平成26年5月22日

豊橋市のマスコット「トヨッキー」がロボットに！

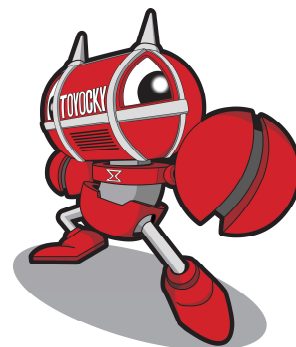
トヨッキーロボ誕生

豊橋技術科学大学のロボット技術を組み込んだトヨッキーロボを紹介します。

開発したトヨッキーロボは、豊橋市のマスコットキャラクター「トヨッキー」の体と台座の中にモーターやセンサを組み込んでロボット化したもので、来訪者とやりとりをしながら豊橋市の観光PRを行います。

人の位置や顔の向きを計測し、人が近づくとビデオを使った観光案内を始めます。ビデオの進み具合や人の動きに合わせて身振り手振りをし、話しかけます。案内が終わると記念撮影をすることができます。

トヨッキーロボは、自治体のマスコットキャラクターをロボット化し、より大きなPR効果を目指す新たな試みと言えます。



＜開発経緯・開発組織＞

開発経緯：

今回発表するトヨッキーロボは、豊橋市からの委託を受け、豊橋技術科学大学（TUT）人間・ロボット共生リサーチセンター（センター長：寺嶋一彦副学長・教授）が行いました。各種ロボット開発や大学ロボコン等で実績と経験のある教員と学生が参画し、豊橋市と連携を取りながら開発を進めました。平成25年8月に仕様策定を開始し、その後ハードウェア、ソフトウェアの設計・製作を進めて、平成26年5月25日に豊橋市こども未来館にて完成披露式典を行う予定です。

開発組織：

ロボットの機構・制御部分、センサ情報処理部分、統括ソフトウェア部分について、基本設計から開発までを豊橋技術科学大学で実施しました。研究体制は、寺嶋センター長の指導の下、三浦純教授／同センター副センター長がプロジェクト統括およびセンサ情報処理、三枝亮特任准教授が統括ソフトウェア、内山直樹准教授・福村直博准教授・佐野滋則助教が機構・制御部をそれぞれ分担し、大学院生も参画しました。

<開発内容・今後の展開>

開発内容：

開発したトヨッキーロボは、人を認識し、人とやりとりをしながらビデオを使った豊橋観光案内を行います。トヨッキーロボと来訪者とのやり取りの流れは次のようになっています：（１）人が近くにいたら呼びかける。（２）人が目の前に来たら挨拶をし、ビデオの見方を説明する。（３）人がタッチパネルで選んだビデオを順に再生する。（４）ビデオを見終わったら記念撮影の案内をする。（５）記念撮影が終わったらさようならの挨拶をする。

以上の動きを実現するために、次のようなハードウェア、ソフトウェア構成としました。

[ハードウェア構成]

- ・ロボット本体：腰、首を横に、両手と眼を上、それぞれモーターで動かすことができます。安全性と破損防止のために各部の接合には磁石を用いています。ケーブルは脚部を通して台座に引き込んで、電源や制御回路は台座部分に収納しています。外装は軽くて強度のあるFRP（繊維強化プラスチック）材で作っています。高さはロボット部が63cm、台座部が11cmとなっています。
- ・センサ：台座部に人発見・顔検出のための距離画像カメラ、頭部に記念写真撮影用のカメラを組み込んでいます。
- ・ディスプレイおよびPC：タッチパネル式液晶ディスプレイでビデオ表示と人によるメニュー選択を行います。すべてのシステムは外部に設置した1台のノートPCで行います。

[ソフトウェア構成]

- ・人検出部：距離データから人の位置を検出し、画像から顔を発見し、人の接近や移動、立ち去りの認識を行います。
- ・対話部：ディスプレイ上でのメニューの提示と入力、指定されたビデオの再生、記念写真の表示と保存を行います。
- ・ロボット制御部：ロボットの関節を制御し、場面に応じたジェスチャを行います。
- ・データ通信部：上記の各部間でデータのやり取りを行います。

今後の展開：

運用としては、さまざまなイベント等で来訪者の反応などを検証すること、観光案内所に常置することなどを検討中です。技術的な展開としては、音声で対話すること、より複雑な動きができるように関節を増やすこと、人に合わせて説明内容を変えるようにすることなどが考えられます。

開発プロジェクトメンバーの本学人間・ロボット共生リサーチセンター 副センター長 三浦純教授および三枝亮特任准教授への個別取材も受け付けますので、ご希望の場合は下記担当までご連絡下さい。

本件に関する連絡先

担当者 総務課長 TEL:0532-44-6501

広報担当：総務課広報係 高柳・小島 TEL:0532-44-6506



平成26年5月22日

顔色を識別している脳の場所を特定！

～左脳の紡錘状回（ぼうすいじょうかい）が顔色を処理～

【概要】

ヒトの顔色は、私たちにさまざまな情報を与えてくれます。例えば、相手が真っ赤な顔をしていたら、「怒っているのかもしれない」という感情状態や、青白い顔をしていたら、「体調が悪いのかな」という健康状態に関する情報を与えてくれます。

では、この顔色は、私たちの脳のどの場所で処理されているのでしょうか？

この問題に取り組むために、機能的磁気共鳴画像法（以下、fMRI）を用いて、顔色に関連する部位を特定しました。

実験では、実験協力者に fMRI 装置の中で、普通の顔と青色の顔、さらに、それぞれをランダム化した画像を見てもらいました。その実験データを利用して、顔に関連する脳の場所を特定した後、その中で、顔色に特徴的に反応する部位を探しました。その結果、左脳の紡錘状回が顔色に関連していることが分かりました。

今回は、顔色の効果を強く出すために、青色という不自然な顔色を用いましたが、今後は、自然な範囲内の顔色変化を利用して、表情認識との関係を探っていく予定です。

本研究成果は、平成26年4月23日発行の米国科学雑誌「Human Brain Mapping（ヒューマン・ブレイン・マッピング）」のオンライン版で公開されました。

なお、本研究は、生理学研究所と名古屋大学との共同で行われ、総務省戦略的情報通信研究開発推進制度(SCOPE)、文部科学省科学研究費補助金基盤研究(B)(22300076)、および生理学研究所共同利用研究の助成を受けました。

【研究の背景と経緯】

ヒトのコミュニケーションにおいて、顔の存在は非常に重要です。顔には、表情や配置などいろいろな情報がありますが、私たちは、表面情報である「顔色」に着目し、脳波を用いて研究を行ってきました。その結果、顔を見た後、約0.2秒後の脳波成分が、顔色に選択的に応答することが分かりました(Minami et al., 2010; Nakajima et al., 2012)。そこで、本研究では、顔色に関連する脳部位を明らかにするために、空間解像度に優れた fMRI 装置を用いて、研究を行いました。

【研究の内容】

これまでの脳の活動を画像として計測する研究で、紡錘状回顔領域（FFA）、後頭顔領域（OFA）、上側頭溝（STS）などが、主に顔処理に関係すると言われていますが、顔色の処理に関わる脳領域は不明でした。本実験では、空間分解能の優れた fMRI を用いて、顔色処理に関係する脳領域を特定することを試みました。

実験では、自然な顔色と青色の顔画像、それらの顔画像の色情報のみを残して顔の形状情報を除去したランダム画像を使用しました（図1）。これらの実験刺激をランダムに実験協力者に見てもらい、そのときの脳活動を fMRI によって計測しました。

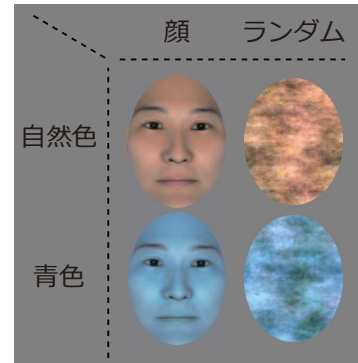


図1:顔色実験の画像

データ解析では、両側の紡錘状回顔領域（FFA）と後頭顔領域（OFA）での各画像に対する脳活動を抽出して、統計解析を行いました。その結果、左の紡錘状回顔領域でのみ顔色による有意な脳活動の差が認められました。このことから、顔関連領域の中でも、左の紡錘状回顔領域が顔色の処理に関係していることが示唆されました。

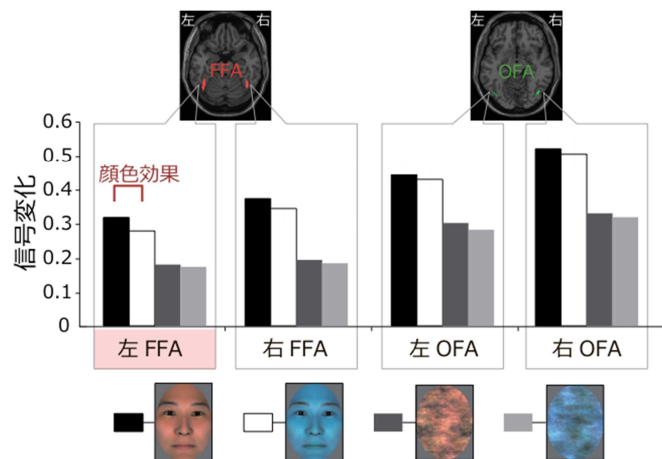


図2: fMRI 信号の解析結果

【今後の展開】

顔色の識別能力は霊長類の色覚の進化において重要視されており、顔色の処理メカニズムを明らかにすることは、人類の進化的観点から見ても極めて重要なことだと考えられます。今後は、自然な範囲内の顔色変化を利用して、怒りや悲しみなどの表情認識との関係を探っていく予定です。

本件に関する連絡先

担当者：エレクトロニクス先端融合研究所

テニユアトラック准教授 南 哲人 TEL:0532-44-6779

広報担当：総務課広報係 高柳・小島 TEL:0532-44-6506



国立大学法人豊橋技術科学大学 Press Release

平成26年5月22日

世界3大生理学雑誌 Pflügers Archiv: European Journal of Physiology に 本学佐久間准教授の加齢性筋減弱症（サルコペニア）に関する招待総説が、掲載！ ～サルコペニア進行にオートファジー（自食）経路機能不全説を主張～

Pflügers Archiv は近代科学が誕生した 19 世紀半ば過ぎ 1868 年にドイツで発刊された生理学雑誌で、国際一流誌です。

加齢性筋減弱症（サルコペニア）は加齢とともに筋肉が衰え、進行すると身の回りのことが自分でできない、さらには寝たきりになってしまう現象です。このサルコペニアは高齢化と密接な関係があり、当然のことながら我が国でも重要な問題です。しかし、高齢化が進む我が国におけるサルコペニアの取り組みや研究は、欧米と比較して 10 年から 15 年程度遅れています。

そんな中、豊橋技術科学大学佐久間准教授は、「Pflügers Archiv: European Journal of Physiology」の編集長 Bernd Nilius 氏から招待を受けて、サルコペニアに関する基礎研究の最新動向を紹介する総説（レビュー）を執筆し、その掲載が決まりました。

総説論文は、その専門分野について、広い見識と実績を有する研究者に依頼されるものであり、Pflügers Archiv: European Journal of Physiology から招待を受けて、日本人研究者が招待総説を記載することは大変珍しいことです。

この総説論文の中で、佐久間准教授は、サルコペニア進行にオートファジー経路（自食）の機能不全が重要であること、またこれまであらゆる筋萎縮（無重力、筋固定など）の場面で重要だとされてきたユビキチン-プロテアソーム経路が、サルコペニアには無関係であることに言及しました。従来の研究の意見を覆す報告で、当初はなかなか受け入れてもらえない意見でしたが、この主張が一流紙に掲載される意義はとても大きいことです。

<研究経緯・研究組織>

研究経緯：現在まで、加齢性筋減弱症（サルコペニア）に関する研究を精力的に行なっています。

主な執筆・講演活動

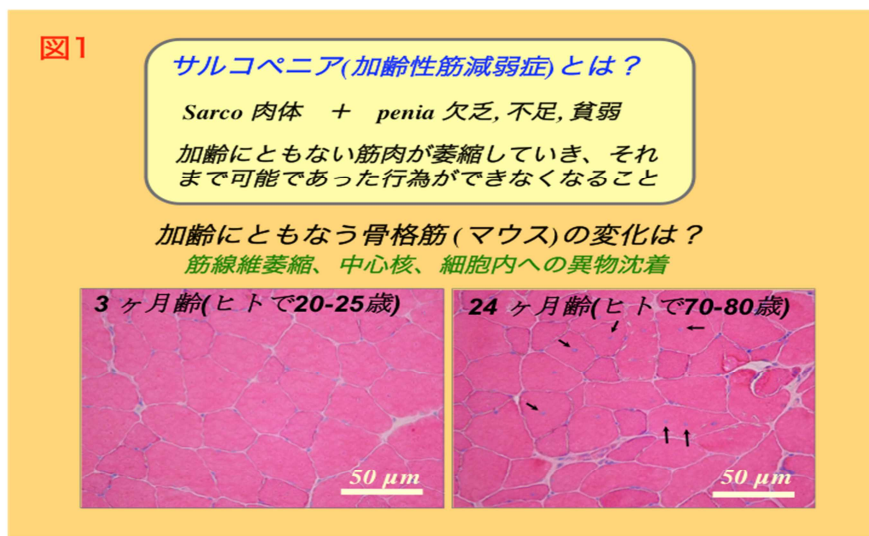
- 2011 ・アメリカ Nova 科学出版社「細胞の老化:Cell Aging」Chapter「サルコペニア：分子メカニズムと最新治療戦略」執筆
- 2012 ・アメリカ Nova 科学出版社「筋細胞：発達、異常、再生」Chapter「筋再生の基礎生物学と最新概念」執筆
 - ・第 12 回抗加齢医学会総会 招待講演 「筋肉の抗加齢」
 - ・ギリシャ国際学会：3rd International Conference on Medical Physiology (PHYSIO' 12) 招待講演
 - ・ヨーロッパのサルコペニア・悪液質の専門学会（Journal of Cachexia, Sarcopenia, and Muscle）雑誌 招待総説執筆
 - ・厚生労働省科学研究費補助金班会議公開報告会（武田伸一班） 招待講演
- 2013 ・アメリカ Nova 科学出版社「骨格筋：生理学、分類、病態」Chapter「骨格筋の肥大と萎縮を調節する細胞および分子メカニズム」執筆
 - ・アメリカ Nova 科学出版社「Basic Biology and Current Understanding of Skeletal Muscle: 骨格筋の基礎生物学と最新理解」編集長および Chapter「サルコペニアを予防する治療戦略の概観」執筆
 - ・第 68 回日本体力医学会大会 招待講演 「サルコペニア（加齢性筋減弱症）の分子メカニズム」

<研究内容・今後の展開>

研究内容

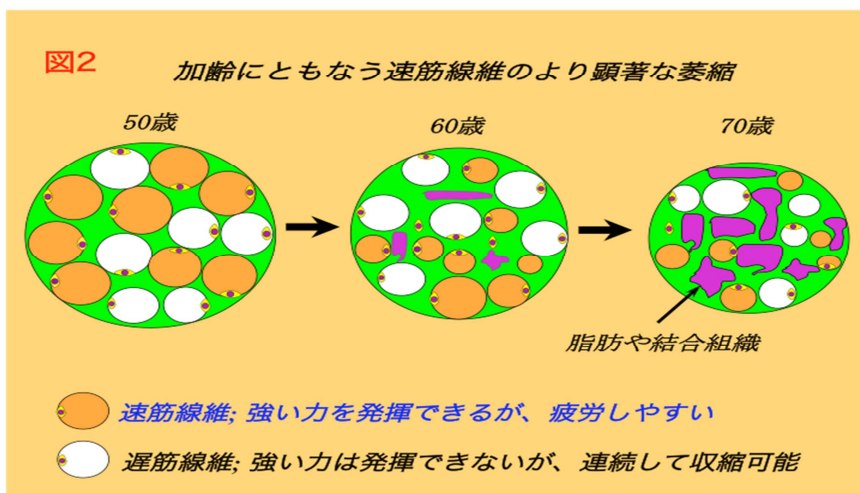
加齢とともに筋肉が衰える加齢性筋減弱症（サルコペニア）、またサルコペニア型肥満は、最近マスコミで取り上げられるようになってきています。

加齢筋では、若齢筋と比較して、2割程度の筋萎縮が生じ、あり得ない中心部への核出現（通常の核は、細胞膜付近に存在）、細胞内への異物沈着が認められるようになります（図1）。



細胞中心部への核出現（図1）

また、瞬発力に関連する大きい力を発揮するタイプの速筋線維が、選択的に萎縮する傾向にあることが分かっています。（図2）



筋線維の顕著な萎縮（図2）

しかし、サルコペニアの分子メカニズムは、未だはっきりわかっていません。佐久間准教授は、今回の総説で、その分子メカニズムを、筋肥大、筋萎縮に関わる合計6つの因子（経路）に着目してまとめています。

[筋肥大促進因子]

- ①mTOR 経路：タンパク合成を促進する代表的な経路。
- ②SRF（筋分化因子）経路：骨格筋に必要な物質の転写（mRNA 合成）を促進し、筋肥大に関与。

[筋萎縮誘導因子]

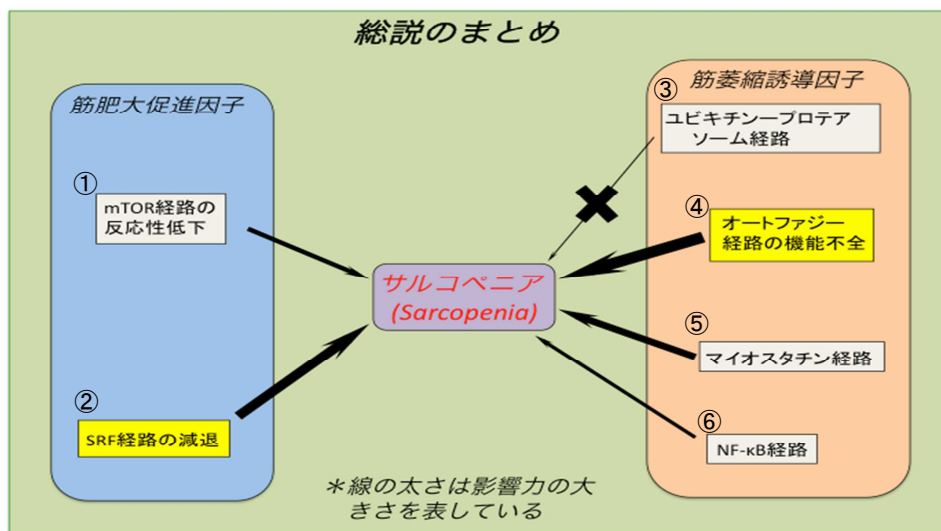
- ③ユビキチン-プロテアソーム経路：タンパク分解を促し、あらゆる筋萎縮（無重力、筋固定、除神経）の場面で働くと考えられる最も有名な経路。
- ④オートファジー（自食）経路：不要なタンパク分解を促し、筋萎縮を促す経路。最近注目度が高い。
- ⑤マイオスタチン経路：筋肥大抑制遺伝子（マイオスタチン）が働く経路。筋肥大を阻害する方向で働く。
- ⑥NF- κ B 経路：腫瘍壊死因子（TNF- α ）と協力して働き、タンパク分解を促す経路。

このうち、②筋肥大に関わる SRF 経路は、加齢筋で顕著に不活性化していることが6年前に佐久間准教授のグループによって証明されています。

一方、様々な筋萎縮の場面で共通に働く③ユビキチン-プロテアソーム経路は、加齢による筋萎縮にも関係しているはずだと信じられてきましたが、今回の総説では、複数の先行研究の結果から、このユビキチン-プロテアソーム経路が、サルコペニアには無関係であることを言及しています。

最近の研究では、④オートファジー（自食）経路が正常に機能していると、特定の2つのタンパク質（p62/SQSTM1 と LC3）が同時に活性化するところ、実際には、加齢筋では p62/SQSTM1 が異常沈着しているにも関わらず、一緒に働く LC3 は活性化を受けていないことが明らかにされています。これに基づき佐久間准教授は、加齢筋において、不要なタンパク質分解経路オートファジー機能の不全が起こっていると考えられると述べています。

このようなオートファジー経路の機能不全がサルコペニア進行に重要な役割を果たすという佐久間准教授の主張が、一流紙に掲載されることを通じて国際的に広く発信されたことは、サルコペニアの分子メカニズムの解明に向けて、大きな意義を持つものであると考えられます。



今後の展開

- ・現在投稿中の原著論文を、ヨーロッパのサルコペニア・悪液質の専門学会に掲載予定。
- ・サルコペニア軽減に貢献するサプリメントおよび薬剤の探索。

本研究者である本学 総合教育院 佐久間准教授への個別取材も受け付けますので、
ご希望の場合は下記担当までご連絡下さい。

本件に関する連絡先
担当者 総務課長 TEL:0532-44-6501
広報担当：総務課広報係 高柳・小島 TEL:0532-44-6506

平成26年度 定例記者会見日程予定

- | | | | |
|------|-------|-----------|--------|
| 第1回 | 平成26年 | 4月16日（水） | 11：00～ |
| 第2回 | 平成26年 | 5月28日（水） | 11：00～ |
| 第3回 | 平成26年 | 6月11日（水） | 11：00～ |
| 第4回 | 平成26年 | 7月30日（水） | 11：00～ |
| 第5回 | 平成26年 | 9月24日（水） | 11：00～ |
| 第6回 | 平成26年 | 10月15日（水） | 11：00～ |
| 第7回 | 平成26年 | 11月19日（水） | 11：00～ |
| 第8回 | 平成26年 | 12月17日（水） | 11：00～ |
| 第9回 | 平成27年 | 1月21日（水） | 11：00～ |
| 第10回 | 平成27年 | 2月18日（水） | 11：00～ |
| 第11回 | 平成27年 | 3月11日（水） | 11：00～ |

場所はすべて本学大会議室（事務局3階）を予定しています。場所、日程は現時点での予定であり、都合によって変更の場合があります。定例以外に臨時で記者会見を行う場合があります。

以上