

# 暑熱馴化が形成される メカニズムを解明し 熱中症予防法の確立を

## 暑熱馴化の形成には 神経新生が関与

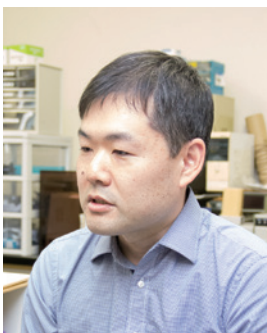
動物は暑い環境にさらされると、熱に慣れ、身体が暑さに順応します。これを「暑熱馴化（しよねつじゆんか）」と言います。皮膚血流量の調節機能や、発汗機能が高まり、体温を調節する機能が向上するので、1週間程度の短期暑熱馴化の場合には環境を戻すと機能は失われてしまいますが、1ヶ月以上の長期暑熱馴化であれば、形成された機能は比較的安定し、向上した状態を保つとされています。

人間の体温調節機能は、脳の視床下部がコントロールしていることは分かっています。しかし暑熱馴化の詳細なメカニズムは未だ解明され

地球温暖化の影響などで近年、猛暑が増え、熱中症になる人の数も増加傾向にあります。そんな中、暑さに強い体を作り、暑さへの耐性を高めることは熱中症予防の一つになります。医学部の松崎健太郎講師は、暑熱馴化が起こる脳内メカニズムの解明を試み、熱中症予防法の確立を目指しています。

### PROFILE

医学部 医学科  
**松崎 健太郎** 講師  
まつどき けんたろう



生姜を摂取した時の体温調節機能を研究していた時に、日本で唯一香辛料の神様を祀る「はじかみ神社」でお祓いをしてもらったところ、意外な研究成果を得られたことがあります。以来、実験がうまくいかない時は気分転換を兼ねて神社に参っています(笑)。

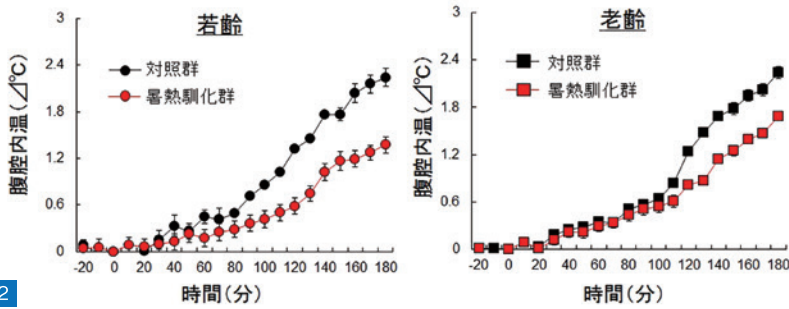
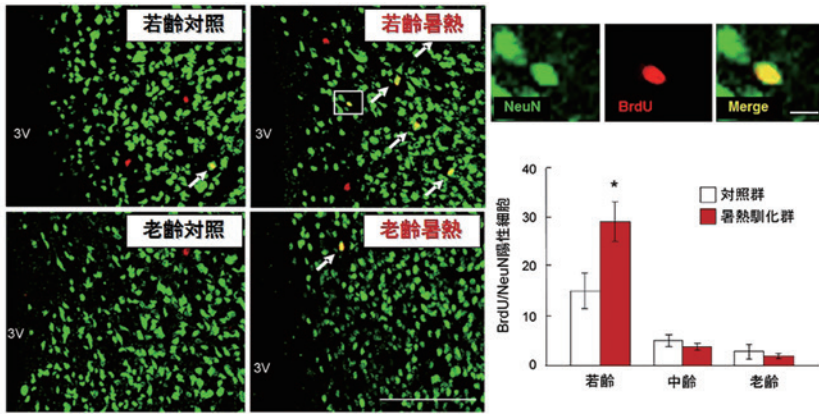


緑茶に含まれる生理活性物質  
緑茶カテキン類

①エピカテキン (EC)      ③エピカテキンガレート (ECG)

②エピガロカテキン (EGC)      ④エピガロカテキンガレート (EGCG)

緑茶カテキン類は渋み成分のひとつであり、茶葉中の水分を除いた総重量中の13~30%程度を占める。



2

1.市民向けの健康セミナーで講演する松崎講師。2.視床下部における神経前駆細胞の増殖に及ぼす暑熱暴露の影響(上)と、環境温度の上昇時の、若・老齢それぞれのラットの腹腔内温度の変化(下)。暑熱暴露によって、若齢ラットの視床下部においてBrdU陽性細胞数が顕著に増加したが、中・老齢ラットにはほとんど影響しなかった。また、暑熱馴化したラットの腹腔内温度は、対象群に比べて低下し、環境温度の上昇に伴う増加が抑制された。3.平成30年度若手研究者表彰を受賞。



3



1

## 加齢や認知症、運動も 体温調節機能に影響

「動物の生体が新しい機能を獲得する際には、新しいニューロンが生まれて様々な生理機能の調節に関与することがあります。この神経新生という現象が、脳の視床下部で起きていることは従来から知られていました。そこで私たちは、『暑熱馴化に神経新生が関連しているのでは』と仮説を立てて実験を繰り返したのです」と松崎講師。神経新生が起こる時には、脳内で神経栄養因子が増えていることが必要ですが、暑熱馴化の時にも増加していることが分かりました。「動物や細胞に熱をかけると、ヒートショックプロテインというタンパク質が産出されます。このヒートショックプロテインの上昇も、神経新生に関与しているのではないかと考えています」。

熱中症が重症化するのは高齢者が多いですが、ラットでも同様の傾向が見られます。「老齢や認知症のラットは体温調節機能が低下し、神経新生も起きません。暑熱馴化能力も低下します。人間でもこのような現象が起きているかどうかを解明できれば、高齢者の機能向上や予防などが可能になってくるかもしれません」。

暑熱馴化は運動トレーニングでも形成することができます。「神経新生も運動によって起きるので、運動プログラムの提案によって高齢者の熱中症予防に繋がっていくこともできると思っています」と松崎講師。現在、ラットを用いて、運動による暑熱馴化形成と神経新生形成を研究。1ヶ月間、回転ケージで自発的に運動させたラットは、視床下部で神経新生と暑熱馴化が同時に起こっていたことが分かりました。しかし二つの現象がどう相互作用しているかは解明できていません。「神経新生は、暑熱馴化に不可欠な要素なのか。二つが重なることで現象が加速されるのか。今後はその因果関係の証明を目指しています」。夏季の熱中症が大きな社会問題となっている中、松崎講師らの研究は、今後大きく注目されそうです。