

PRESS RELEASE (2018-05-28)



海洋生物資源科学科

〒252-0880 神奈川県藤沢市亀井野 1866

TEL・FAX: 0466-84-3677

E-mail: suzuki.miwa@nihon-u.ac.jp

URL: <http://www.msr-nihon-university.org>

イルカは潜水時にノルアドレナリンを分泌して末梢 血管を収縮させ、酸素を節約する

研究成果のポイント

- ・ ミナミバンドウイルカを用いて、潜水時に血管収縮を引き起こすホルモンを探索した。その結果、ノルアドレナリンが候補物質として特定された。

研究成果の概要

イルカやクジラは、酸素の節約のため、潜水すると末梢の血管を収縮させ、血流を主に心臓と脳に集中させる。この末梢血管の収縮を引き起こしている血中物質は未知であった。我々は、収縮を起こさせる候補物質として、カテコールアミン類（アドレナリン、ノルアドレナリン）およびアンギオテンシン II に着目した。沖縄美ら海水族館で飼育されているミナミバンドウイルカを対象として、個体を潜水させ、浮上後ただちに採血を行ない、上記の物質の血中濃度を測定した。なお、イルカに心電図データロガーを装着させ、心電図を追跡することでイルカで潜水反応が起きていることを確認した。各物質の濃度を潜水していない時の濃度と比較したところ、ノルアドレナリンでのみ有意な濃度の上昇が認められたことから、ノルアドレナリンが潜水時の血管収縮を引き起こすと示唆された。本研究は、水族館、本学科の大学院生および牧口祐也先生、他大学の研究者が参画して実施され、得られた成果は共著で *General and Comparative Endocrinology* に掲載された。

研究成果の詳細

(背景) 鯨類や鰭脚類などの海生ほ乳類においては、動物が潜水をすると心拍数が極端に低下するとともに、末梢の血管が収縮する「潜水反射」が引き起こされ、血流を脳と心臓に集中させることで酸素を節約することが知られている。この血管収縮作用を引き起こすメカニズムの詳細は不明であった。我々は、血管収縮作用をもつことが知られている生理活性物質のうち、どの物質が潜水時の血管収縮に寄与しているのかを調べることを目指して実験を行なった。

(研究手法) 沖縄美ら海水族館で飼育されているミナミバンドウイルカを対象として、飼育員のサインにより1分半および3分間の潜水をさせ、(1)潜水前、潜水中、潜水後の心拍数を心電図データロガー(M400-ECG, リトルレオナルド社)により計測すると同時に、(2)潜水前および浮上後1分以内に採血を行ない、HPLC-ECG法によりカテコールアミン類の測定を行なうとともに、ELISA法によりアンギオテンシンIIの血中濃度を測定した。

(研究成果) 解析の結果、心拍数は潜水前の約92回から潜水中には約40回まで半減していたことから、潜水によりイルカに潜水反射が起きていることが確認できた。血中カテコールアミン類については、コントロール(潜水前:水面をゆっくりと遊泳)と比較して、潜水時間が長くなるにつれてノルアドレナリン濃度が上昇したのに対し、アドレナリン濃度に変化は認められなかった。また、アンギオテンシンII濃度もやや増加傾向にあったが、有意な変化は認められなかった。以上の結果から、潜水の初期に血管収縮を引き起こす物質はノルアドレナリンである可能性が示された。

(今後の展望) ノルアドレナリンは体脂肪を異化してエネルギーを作り出すことが知られているが、潜水中にそのような異化作用が動員されると酸素が使われるはずである。潜水が長期化した時にはノルアドレナリン以外の物質が血管収縮を持続させると考えており、この点を明らかにしていきたい。

発表論文の概要

Suzuki M, Tomoshige M, Ito M, Koga S, Yanagisawa M, Bungo T, Makiguchi Y (2017) Increase in serum noradrenaline concentration by short dives with bradycardia in Indo-Pacific bottlenose dolphin *Tursiops aduncus*. **General and Comparative Endocrinology** 248, 1-4.



お問い合わせ先

日本大学生物資源科学部海洋生物資源科学科 海洋生物生理学研究室

鈴木美和（すずき みわ）

TEL/FAX 0466(84)3677 E-mail: suzuki.miwa@nihon-u.ac.jp

文責：海洋生物生理学研究室 准教授 鈴木美和