



Embargoed Advance Information from *Science*
The Weekly Journal of the American Association for the Advancement of Science
<http://www.aaas.org/>

問合せ先 : Natasha Pinol
+1-202-326-6440
scipak@aaas.org

Science 2013年4月19日号ハイライト

ストレスの多い環境が、子どもを助ける母親に力を貸す
水が存在する可能性のある太陽系外惑星をケプラーが確認
アリは年齢とともに役割を変える
赤ちゃんの意識の始まりを正確に示す

ストレスの多い環境が、子どもを助ける母親に力を貸す

Stressful Conditions Help Moms Help Their Offspring:

混雑した生存環境からプレッシャーを受けている妊娠した雌動物は、自分でも知らないうちに仔が勝者となるようお膳立てをしていることが、新たな研究により示された。母親は自らが受けた影響によって、仔が直面する可能性のある一部の状況に対し、胎内の仔を備えさせることがある。ただし、このプロセスに関わる手がかりやメカニズムは今のところほとんどわかっていない。22年にわたるアカリスの研究から、Dantzerらはつねに変動しているアカリスの個体群密度が高い期間には、仔リスの成長速度が速いことを観察した。成長速度が速いことは、新生仔が周囲の多数の仔リスとの競争に勝つ助けとなるため、個体群密度が高い環境下ではきわめて有利な特徴である。今回研究者らは、アカリスの新生仔で観察された適応のための成長速度に対して、個体群密度がトリガーとなるとの仮説を立てた。この仮説を検証するため、アカリスの「rattle」（アカリスが自分の縄張りを守ろうとして発する声）の録音を再生することで、アカリスにとって高い個体群密度を実験的にシミュレートした。実験環境では、対照環境と比べて6倍の密度としたところ、実際に成長の速い仔リスが生まれるようになった。また、再生実験によって高い密度を経験した雌リスは、妊娠中のグルココルチコイド濃度が有意に高いことも明らかになった。雌リスを用いた6年間の分析では、このグルココルチコイド濃度の上昇は仔リスの成長速度の増加と関連していた。そのうえ、グルココルチコイド濃度が高い母リスから生まれた仔リスは、グルココルチコイド濃度が正常な母リスから生まれた仔リスよりも成長が41%速かった。この研究から、



哺乳類の母親においては、高い個体群密度が、仔の生存能力を高めるような生理的変化に対する明らかなトリガーであること、またこの変化におけるメカニズムとなっていることが示される。加えて、仔にとって有利となる成長速度は、単純に母親がより多く仔の世話をした結果ではないことも示された。

Article #35: "Density Cues Trigger Maternal Stress Hormones that Increase Adaptive Offspring Growth in a Wild Mammal," by B. Dantzer; A.G. McAdam at Michigan State University in East Lansing, MI; A.E.M. Newman; A.G. McAdam at University of Guelph in Guelph, ON, Canada; R. Boonstra at University of Toronto Scarborough in Toronto, ON, Canada; R. Palme at University of Veterinary Medicine in Vienna, Austria; S. Boutin at University of Alberta in Edmonton, AB, Canada; M.M. Humphries at McGill University in Ste-Anne-de-Bellevue, QC, Canada; B. Dantzer at University of Cambridge in Cambridge, UK.

水が存在する可能性のある太陽系外惑星をケプラーが確認

Exoplanets With a Chance of Water, Identified by Kepler

NASAの探査機ケプラー（太陽以外の恒星を周回する地球型惑星を発見するために、2009年に打ち上げられた）は、ケプラー62という遠方の恒星を周回する5つの惑星を検出した。そのうち2つの惑星は、その恒星のハビタブルゾーン（理論上、液体の水が存在できる領域）内にあると考えられる。William Boruckiらは本発見を発表し、5つの惑星（ケプラー62b、c、d、e、f）について説明している。彼らによると、最も外側にある2つの惑星（ケプラー62e、f）はスーパーアースサイズ（半径が地球半径の1.25~2倍ぐらい）であり、ケプラー62のハビタブルゾーン内を周回しているという。これら2つの太陽系外惑星が恒星から受ける放射は、地球が太陽から受ける放射のそれぞれ約1.2倍と0.41倍となり、このため仮に水と大気があれば、理論上はこれらの惑星の表面上に液体の水が存在する可能性がある、と彼らは述べている。モデルとコンピュータシミュレーションを基に、Boruckiらは両惑星が岩または氷からなる固体惑星ではないかと示唆している。

Article #33: "Kepler-62: A Five-Planet System with Planets of 1.4 and 1.6 Earth-radii in the Habitable Zone," by W.J. Borucki; N. Batalha; J.J. Lissauer; S.T. Bryson; M. Haas; C. Henze; S.B. Howell at NASA Ames Research Center in Moffett Field, CA. For a complete list of authors, please see the manuscript.

アリは年齢とともに役割を変える



Ants Go Marching, In Order by Age:

若いアリや年長のアリに比較して中年のアリはコロニー内をよく動き回り、その社会的ネットワークは弱い傾向にあることが新しい研究によって示された。アリたちはそのコロニーの高度な体制を維持するために、幼虫の世話、巣の清掃、採餌といった多数の仕事をこなさなければならない。社会性昆虫の仕事の分担については数多くの研究が行われてきたにもかかわらず、自分がどの仕事をすべきかをアリたちがどのようにして知るかはまだ分かっていない。Merschらは格子線の付いたヒートマップを使用して6つのコロニーの個々のアリの行動とコミュニケーションの様式、役割の推移について調査した。Merschらは、若いうちは幼虫の世話係、年を取ると採餌係といったように、アリの役割は年齢による割り当てに従い、経時的に変化することを発見した。世話係のアリは巣内部に留まり、一方、採餌係のアリは巣周辺で仕事にあたる。Merschらはまた、各役割グループでの個々のアリ同士のコミュニケーションの程度を調べた結果、世話係のアリも採餌係のアリも、同じ役割グループに属する他のアリと空間的に近い場所におり、極めて社会的であると述べている。これとは対照的に巣の清掃係である中年のアリは、巣の内外に限らず空間的により広く動きまわり、他の清掃係のアリとの社会的コミュニケーションは少ない。この結果は、アリのコロニー内でのアリ同士のコミュニケーションにおいて、空間的な拘束の強さが主要な調節因子であることを強調している。ハチでの研究など他の研究でも社会性昆虫における一時的な仕事の分担が示唆されてきたが、今回の結果このことを最も明白に示していると言える。その上、特にアリの一時的な仕事の分担を示唆したこれまでの研究は大半が間接的証拠に基づくものであったが、今回アリの行動を分類した方法は偏りのない研究方法に基づいた直接的な結果であり、それゆえに重要である。この研究方法は他の現場体制にも適用できるだろう。

Article #36: "Tracking Individuals Shows Spatial Fidelity is a Key Regulator of Ant Social Organization," by D.P. Mersch; L. Keller at University of Lausanne in Lausanne, Switzerland; A. Crespi at Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne in Lausanne, Switzerland.

赤ちゃんの意識の始まりを正確に示す

Pinpointing the Start of Consciousness in Babies:

視覚的意識が始まる時点の高い信頼性で明らかにできる乳児の神経系のシグナルが発見された。視覚的意識とは、見て、見えたものを記憶する能力のことである。現在まで、乳児の意識的知覚の実証は困難であった。乳児は短時間提示された情景を見たかどうか伝えることができないためである。また、意識の指標となる測定可能な行動（眼の動きなど）を示せたとしても、このような行動は、意識的知覚がない状態と関連した脳活動を示しているときの成人にも認められている。したがって、乳児の意識に関する信頼性の高い神経学的マーカーがあれば有用である。これまで、成人の意識に関する研究で、脳活動の独特な変化が、成人の自らの環境の知覚と関連していることが報告されていた。今回、Kouiderらは、乳児の類似した神経学的マーカーを発見した。5



カ月～15カ月齢の乳児の脳活動を調べて、Kouiderらは、成人が顔を短時間見せられてその顔を知っているかどうか報告する時に生じる独特の一連の神経学的イベントが、このタスクを行っている乳児の脳にも検出されることを明らかにした。これは検討したすべての年齢群の乳児に認められたが、シグナル伝達は年上の乳児ほど強力で持続的であった。本研究の結果は、環境の意識的な処理の段階が、早ければ5カ月の乳児から存在することを示している。また、本研究は、わずかに意識がある状態の人（口頭報告を行えない人）が周囲のことを把握できるかどうか評価する上で有用となりうる、意識的知覚のマーカー候補を提供している。この結果は、現在ほとんど理解されていない疼痛知覚および乳児に対する麻酔の効果を研究している医師にとって有用であろう。

Article #30: "A Neural Marker of Perceptual Consciousness in Infants," by S. Kouider; S.V. Gelskov; L.S. Barbosa; M. Dutat; V. de Gardelle; A. Christophe at Laboratoire de Sciences Cognitives et Psycholinguistique, EHESS/CNRS/ENS-DEC in Paris, France; S. Kouider; C. Stahlhut at Technical University of Denmark in Lyngby, Denmark; S.V. Gelskov at Copenhagen University Hospital in Hvidovre, Denmark; S. Dehaene at Collège de France in Paris, France; S. Dehaene; G. Dehaene-Lambertz at INSERM in Gif-sur-Yvette, France; S. Dehaene; G. Dehaene-Lambertz at CEA in Gif-sur-Yvette, France; S. Dehaene; G. Dehaene-Lambertz at Université Paris XI in Orsay, France.