

本部：
1200 New York Avenue, NW
Washington, DC 20005
電話： +1-202-326-6440
ファックス： +1-202-789-0455

問合せ先： Ginger Pinholster
+1-202-326-6440
scipak@aaas.org

Science 2005年9月9日号ハイライト

自動発電バックパック
ヒトにおける脳遺伝子の進化
食品着色料と免疫系機能
謎のペールを脱ぐ彗星

「*Science*」は米国科学振興協会（AAAS）発行の国際的ジャーナル（週刊）です。以下に記載する、次号掲載予定論文に関する報道は解禁日時まで禁止します。

論文を引用される際には出典が「*Science*」誌および AAAS であることを明記してください。

Energy-Harvesting Backpack (自動発電バックパック)：上下運動を利用して電気を起こすバックパックが開発された。将来このバックパックは、携帯電話、GPS 装置、暗視ゴーグルなどの携帯型電化製品用に重い交換用バッテリーを持ち歩かなければならない災害救助隊、探検家、兵士の荷物を軽くしてくれるだろう。また、デザインをさらに改良すれば、より快適で恐らく背中にかかる負担も少ないバックパックになるだろう。ヒトの腰は1歩毎に約5cm上下動する。したがって背負ったバックパックも同様に上下に動く。新しいバックパックは、通常歩行時、荷物の垂直運動による機械的エネルギーを電気に変換する。荷物の（バックパックのフレームに対する）垂直運動はバックパック先端に取り付けた発電機に連結されたギアを回転させる。ギアの回転は発電機内の磁場中のワイヤコイルを回転させて電気を発生させる。38kgの重さで最高7Wを発電することができる。関連する Perspective で Arthur Kuo は、この自動発電バックパックを背負った場合、普通のバックパックを背負っている時と比較しても代謝コストの増加が比較的少ないままで、バックパックがどのようにして電気を生成するのか説明している。

論文番号 16： "Generating Electricity While Walking with Loads," by L.C. Rome, L. Flynn, E.M. Goldman and T.D. Yoo at University of Pennsylvania in Philadelphia, PA and at Marine Biological Laboratory in Woods Hole, MA.

論文番号 2 : "Harvesting Energy by Improving the Economy of Human Walking," by A.D. Kuo at University of Michigan in Ann Arbor, MI.

Brain Genes Evolving in Humans (ヒトにおける脳遺伝子の進化) : 脳が他に類を見ないサイズであることとその複雑さは、ヒトという種の最も顕著な特徴の1つだ。今回、ヒトの進化に貢献してきたと思われる3つの脳遺伝子が確認された。しかし、この貢献が正確にはどのようなものであったかを解き明かすにはさらなる研究が必要であろう。

最近の研究において、脳のサイズ調整を助ける2つの遺伝子、*Microcephalin* と *ASPM* が霊長類の進化の過程で「正の淘汰」を受けてきた可能性が確認された。すなわち、これら遺伝子における特定の変異が有益なものであったため、自然淘汰で優位に選択され、時間をかけて固定されたという。「Reports」に掲載された2報の論文では、両遺伝子の有益な変異が正の淘汰によって広がり続けたかどうか、現代のヒト集団を対象に検討している。約37000年前に発生した *Microcephalin* の遺伝的変異が比較的速いスピードで発生頻度を増加させていることが Patrick Evans らによって発見されたが、このことから正の淘汰が働いていたことが示唆される。さらに、Nitzan Mekel-Bobrov らは、*ASPM* の変異が約5800年前に起こったことを発見したが、これも正の淘汰によって迅速にヒト全体に一齐に広まっていった。いずれの場合も、これら遺伝子の変異が実際にどのような利益をもたらしたのか、あるいはなぜこれらに正の淘汰が作用したのかについては不明である。両論文の corresponding author (連絡窓口となる著者) である Bruce Lahn は、これらはおそらく脳の発達に影響を与えた多数の遺伝子のうちの2つにすぎないであろうと述べている。

「Brevia」に掲載された論文では、ヒトには存在するが類人猿には認められない遺伝子が確認されている。同遺伝子、*SIGLEC11* はシアル酸と呼ばれる糖を結合する受容体をエンコードする遺伝子であり、ヒト以外の霊長類ではその祖先型が特定の免疫細胞の中に発現されているのみである。また、ヒト以外の霊長類は同遺伝子の変異型である *SIGLECP16* も持っているが、これは機能していないため「偽遺伝子」と呼ばれている。Toshiyuki Hayakawa らによると、ヒトでは偽遺伝子の一部がオリジナルの *SIGLEC11* 遺伝子の前半分に貼り付けられているが、類人猿ではこれは認められなかったという。これはおそらく、細胞分裂中に染色体間で遺伝物質が交換させる際に生じる「遺伝子変換」によって起こったと考えられる。この新しいパッチワークのようなスタイルの Siglec11 蛋白質は小グリアと呼ばれるヒトの脳細胞には認められるが、対応するサルの脳細胞には認められないと著者らは報告している。ただし、ヒト脳におけるこの新しい遺伝子の機能はまだ解明されていない。

論文番号 13 : "*Microcephalin*, a Gene Regulating Brain Size, Continues to Evolve Adaptively in Humans," by P.D. Evans, S.L. Gilbert, N. Mekel-Bobrov, E.J. Vallender, J.R. Anderson, L.M. Vaez-Azizi and B.T. Lahn at Howard Hughes Medical Institute in Chicago, IL; P.D. Evans, N. Mekel-Bobrov, E.J. Vallender, R.R. Hudson, S.L. Gilbert, J.R. Anderson, L.M. Vaez-Azizi and B.T. Lahn at University of Chicago in Chicago, IL; and S.A. Tishkoff at University of Maryland, College Park in College Park MD.

論文番号 14 : "Ongoing Adaptive Evolution of *ASPM*, a Brain Size Determinant in *Homo sapiens*," by N. Mekel-Bobrov, S.L. Gilbert, P.D. Evans, E.J. Vallender, J.R. Anderson and B.T. Lahn at

Howard Hughes Medical Institute in Chicago, IL; N. Mekel-Bobrov, P.D. Evans, E.J. Vallender, R.R. Hudson, S.L. Gilbert, J.R. Anderson and B.T. Lahn at University of Chicago in Chicago, IL; and S.A. Tishkoff at University of Maryland, College Park in College Park MD.

論文番号 7 : "A Human-Specific Gene in Microglia," by T. Hayakawa, T. Angata, A.L. Lewis, N.M. Varki and A. Varki at University of California at San Diego in La Jolla, CA; T.S. Mikkelsen at Broad Institute of the Massachusetts Institute of Technology and Harvard University in Cambridge, MA.

注 : Michael Balter による関連 News は 9 月 7 日 (水) に掲載予定。

Food Coloring and Immune System Function (食品着色料と免疫系機能) : ビールやバーベキューソースに使われている食品着色料 (カラメル) をマウスに与えた研究の結果から、選択的免疫抑制剤の新たなターゲットが明らかになるかもしれない。Susan Schwab らは、食品着色剤 THI (2-アセチル-4-テトラヒドロオキシブチルイミダゾール) が、感染症と闘うためにリンパ液や血液に向かう白血球をリンパ節から遊離させないように抑制することを明らかにした。THI が甲状腺や扁桃腺といった周辺のリンパ器官由来の白血球の動きを抑制することは既に知られている。加えて、シグナル分子 S1P (sphingosine-1-phosphate) は白血球がリンパ節から出る運動に関与していることで知られている。今回の研究は、THI によってリンパ節に蓄積した S1P がどのように免疫系の調整に関与しているかを解明する手助けとなっている。研究者らは、THI は S1P lyase と呼ばれる S1P 分解酵素を抑制することにより白血球の遊離を抑制していると結論している。今回の結果から、リンパ系組織と S1P lyase による循環間の S1P 濃度勾配の維持は、選択的免疫抑制剤のターゲットになりうる可能性が示唆された。関連する「Perspective」の著者は、今回の研究から、食物がどれほど我々の免疫系に関わっているのかをより詳しく知ることができるだろうと述べている。

論文番号 18 : "Lymphocyte Sequestration Through S1P Lyase Inhibition and Disruption of S1P Gradients," by S.R. Schwab, J.P. Pereira, M. Matloubian, Y. Xu and J.C. Cyster at Howard Hughes Medical Institute and University of California at San Francisco in San Francisco, CA.

論文番号 5 : "Dietary Factors and Immunological Consequences," by T. Hla at University of Connecticut Health Center in Farmington, CT.

A Comet's Secrets Uncloaked (謎のペールを脱ぐ彗星) : 本年 7 月、ディープインパクト・ミッションはテンペル第 1 彗星の氷でできた中心部に「インパクト (衝突機)」を衝突させた。研究者らは現在、収集された膨大なデータの解析を進めている。インパクトと接近通過用宇宙船に搭載された装置から得られた結果をまとめた論文では、Michael A'Hearn らがテンペル第 1 彗星の最も際だった特徴をいくつか挙げている。全体的に見て、テンペル第 1

彗星は核が既に研究されているWild 2やBorellyといった他の彗星とは全体の形や表面の特徴が全く異なっているものの、これが典型的な木星ファミリーの彗星ではないと信じる理由は全くない。彗星では塵の爆発が頻繁に起こっているが、これはおそらく太陽光が引き金となって起こると考えられる。また、衝突クレーターと思われる円形のへこみが点在しているが、これらはこれまで彗星上では観察されていない。彗星の表面は太陽光線に反応して直ぐに温度が上昇すると思われ、このことから熱は彗星内部のそれほど深いところまで到達しないことが示唆された。彗星は主に非常に緩く結合した極度に細かい粒子で構成されている。すなわち、硬い岩のかたまりというより粉が一山という感じである。また、比較的高濃度の有機化合物も含んでいる。これらは爆発中や爆発後、水や二酸化炭素よりも多く含まれていた。9月8日(木)に*Science Express*に掲載される論文では、ディープインパクト・ミッションがもたらした発見についてさらに論じている

論文番号19 : "Deep Impact: Excavating Comet Tempel 1," by M.F. A'Hearn, L.A. McFadden, T.L. Farnham, L. Feaga, O. Groussin, S.I. Ipatov, J-Y Li, C.M. Lisse and D.D. Wellnitz at University of Maryland, College Park in College Park MD; M.J.S. Belton at Belton Space Exploration Initiatives in Tucson, AZ; W.A. Delamare at Delamere Support Services in Boulder, CO; J. Kissel at Max-Planck-Institute for Solar Research in Katlenburg-Lindau, Germany; K.P. Klaasen, D.K. Yeomans, S.M. Collins, N. Mastrodemos and W.M. Owen, Jr. at Jet Propulsion Laboratory in Pasadena, CA; K.J. Meech at University of Hawaii in Honolulu, HI; H.J. Melosh and J.E. Richardson at University of Arizona in Tucson, AZ; P. H. Schultz, C.A. Eberhardy and C.M. Ernst at Brown University in Providence, RI; J.M. Sunshine and M.W. Baca at SAIC in Chantilly, VA; P.C. Thomas, J. Veverka, M. Desnoyer, W.M. Owen, Jr. and J.E. Richardson at Cornell University in Ithaca, NY; I. Busko and R.L. White at Space Telescope Science Institute in Baltimore, MD; D. Hampton at Ball Aerospace & Technology Corp. in Boulder, CO; D. Lindler at Sigma Scientific in Greenbelt, MD; C.M. Lisse at Johns Hopkins University in Baltimore, MD.

注—重要 : ディープインパクト・ミッションに関する論文の報道解禁日時は、米国東部標準時9月6日(火)正午です。論文の内容は学会において発表される予定です。9月9日号に掲載されるその他の論文、記事等の報道解禁日時は、米国東部標準時9月8日(木)午後2時です。

テレカンファレンス : Scipakにご登録の報道関係者の皆様を対象に、ディープインパクト・ミッションに関する論文の著者である Michael A'Hearn と Karen Meech が出席するテレカンファレンスを米国東部標準時9月6日(火)正午より開催します。参加を希望される報道関係者の方は、米国・カナダからはフリーダイヤル 888-769-8517、それ以外の国・地域からは +1-517-308-9010 までお電話ください。本テレカンファレンスの責任者は Ginger Pinholster、パスコードは「Deep Impact」です。なお、テレカンファレンス用電話回線には限りがあるため、登録者1名様につき1回線のご利用をお願いいたします。