



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  
+1-202-326-7088  
[npinol@aaas.org](mailto:npinol@aaas.org)

Science 2009年4月24日号ハイライト

畜牛の全ゲノム解読で広がる新たな道  
朝型人間の脳と夜型人間の脳  
スパイダーマンの糸の秘密、暴かれる？  
インダス文字は言語を表している

#### 畜牛の全ゲノム解読で広がる新たな道

##### Completed Cattle Genome Opens Many New Doorways

ウシの全ゲノムが解読された。これが達成されたことで、ほ乳類の進化に関する理解が進み、乳製品肉製品のための遺伝子学的改良が一層加速し、ヒトの疾患や治療法に関する理解が深まるに違いない。異なる2件の報告の中で Richard Gibbs らは、畜牛ゲノムを詳細に解析する「ウシゲノム解析および分析コンソーシアム (Bovine Genome Sequencing and Analysis Consortium)」と、生物の進化と家畜化の歴史に焦点を当てた「ウシハップマップコンソーシアム (Bovine HapMap Consortium)」の最近の研究結果に、ハイライトを当てている。これら2件のプロジェクトに取り組んでいる研究者は、ウシゲノムには最低 22,000 個の遺伝子があり、そのうち約 14,345 個は他のほ乳類種 7 種に共通するものであることを発見した。この発見は、進化および家畜化の過程を経て、遺伝子の数や組織がどのように畜牛の生物学的システムを変化させてきたかを明らかにしている。これらシステムの中で最も劇的な影響を受けたのは生殖、免疫、乳分泌、消化である。また Gibbs らは、地理学および生物学的に交配した 19 種の畜牛から得た 497 頭の DNA に含まれる 37,470 個の違いを検討し、ウシの進化がわれわれヒトの進化とはまったく異なるもの、つまりヒトの進化とは逆で、祖先は非常に大きな個体群であったのが、最近になって急速な減少がみられ、今に至っていることを発見した。著者らはこの進化を、過去の家畜化、特定の農業への偏向、品種形成などに付随する「遺伝学的ボトルネック」のためであると考えている。しかし、現在の畜牛種の多様性は、少なくともヒトと同じくらい強固であるようである。Harris Lewin による Perspective 記事では、これら発見についてさらに詳細に論じ、ヒトの健康および持続可能な農業への影響についても取り上げている。



論文番号 20 : "The Genome Sequence of Taurine Cattle: A Window to Ruminant Biology and Evolution," R.A. Gibbs at Baylor College of Medicine in Houston, TX; The Bovine Genome Sequencing and Analysis Consortium; Christine G. Elsik at Georgetown University in Washington, DC; Ross L. Tellam at CSIRO Livestock Industries in St. Lucia, QLD, Australia; Kim C. Worley at Baylor College of Medicine in Houston, TX. Please see the supporting online material for a complete list of authors and their affiliations.

論文番号 21 : "Genome-Wide Survey of SNP Variation Uncovers the Genetic Structure of Cattle Breeds," by R.A. Gibbs at Baylor College of Medicine in Houston, TX; The Bovine HapMap Consortium. Please see the manuscript for the complete list of authors and their affiliations.

論文番号 8 : "It's a Bull's Market," by H.A. Lewin at University of Illinois at Urbana-Champaign in Urbana, IL.

#### 朝型人間の脳と夜型人間の脳

##### **The Early Bird's Brain v. the Night Owl's**

今回行われた新しい脳撮像研究から、早朝最も元気になる人もいれば夕方ですと本調子になる人がいるのはなぜかを解明する手がかりが得られるかもしれない。ベルギーおよびスイスの Christina Schmidt らは、人の機敏性および集中力は、いずれも覚醒している時間数とその時刻の両方に影響されており、それは人の概日リズムが朝夜のサイクルに従って作動しているためであると報告している。Schmidt らは、機能的磁気共鳴画像を用いて、朝型の人と夜型の人々の脳活性をモニターし、睡眠検査室で連続2晩過ごしてもらい持続的注意が必要な



作業を定期的に行うよう指示した。その結果、一般的に夜型の人は、精神的に疲労することなく覚醒している時間が、朝型の人より長いことがわかった。起きている時間が10時間を超えると、朝型の方は夜型の方と比較して、注意力に關与する脳領域の活性が低下することがわかった。また朝型の方は眠気を感じる事が多く、作業をこなす速度も遅くなる傾向があった。これら脳領域には概日リズムを司る親時計が存在する場所も含まれる。被験者が長く起きていなければならないほど、この領域における活性は低下した（つまり、「睡眠圧力 sleep pressure」が増加した）ことから、朝型の人と夜型の人の中にみられる行動の差は、少なくとも部分的には、睡眠圧力を調節している脳領域と概日リズムの間の相互作用の結果起っていることが示唆された。

**論文番号17** : "Homeostatic Sleep Pressure and Responses to Sustained Attention in the Suprachiasmatic Area," by C. Schmidt; F. Collette; Y. Leclercq; V. Sterpenich; G. Vandewalle; C. Philipps; G. Tinguely; A. Darsaud; S. Gais; M. Schabus; M. Desseilles; T.T. Dang-Vu; E. Salmon; E. Balteau; C. Degueldre; A. Luxen; P. Maquet; P. Peigneux at University of Liege in Liege, Belgium; P. Berthomier; C. Berthomier at PHYSIP S.A. in Paris, France; C. Cajochen at Psychiatric University Clinics in Basel, Switzerland; P. Peigneux at Universite Libre de Bruxelles in Brussels, Belgium.

### スパイダーマンの糸の秘密、暴かれる？

#### Spiderman's Silk Secret Revealed?

クモの糸（そのままの状態でも鉄鋼より強く軽い）に、ある種の金属を少量合わせると、破断や変形に対してさらに強度が増すことが報告された。ドイツの **Seung-Mo Lee** らは、この方法がきわめて丈夫な布や外科用縫合糸、骨・腱・動脈壁といった人工組織の作製に役立つであろうと述べている。一部の生物では顎・毒針・爪といったさまざまな身体部位の蛋白質構造に金属のような無機不純物が微量含まれており、そのおかげで蛋白質は驚くほど強く頑丈である。そこで研究者らは、それに類似する、もしくはそれ以上に強い性質を持つ素材を作りたいと考えた。Lee らは、原子層成長法という手法を用いて、主に蛋白質から成る柔らかいクモの糸を、亜鉛、チタニウム、アルミニウムでコーティングした。糸表面に密着して被膜が形成され、複数の金属イオンが糸の繊維に浸透し、蛋白質構造と反応した。この作用によって、繊維が劇的に破断しにくくなった。

**論文番号 11** : "Greatly Increased Toughness of Infiltrated Spider Silk," by S-M. Lee; E. Pippel; U. Gosele; Y. Qin; M. Knez at Max Planck Institute of Microstructure Physics in Halle, Germany; C. Dresbach at Fraunhofer Institute for Mechanics of Materials in Halle, Germany; C.V. Chandran; T. Brauniger; G. Hause at Martin-Luther-University Halle-Wittenberg in Halle, Germany.



インダス文字は言語を表している

**Indus Scripts Do Represent Language**

これまで多数の議論が交わされてきたが、研究者らは今回、インダス文明の人々が使用した古代文字は未解読ではあるものの、人間の言語に分類され、DNA 配列やコンピュータのプログラミング言語、その他の紋章文字とは異なると報告している。Brevium 記事で Rajesh Rao らは、インダス文字で書かれた文書の文字配列の統計的構造を、他の言語体系（シュメール語、古代タミル語、リグ・ヴェーダのサンスクリット語、英単語、英文字）、非言語体系（ヒトの DNA、細菌の蛋白質配列）および人工の言語体系（コンピュータ言語の FORTRAN）の構造とどのように比較したかを説明している。Rao らは、これらの言語体系の記号と文字の間の条件付きエントロピーつまり乱雑さを計算し、その結果、インダスの碑文のエントロピーは非言語体系ではなく言語体系のエントロピーと酷似していることを発見した。この研究結果は、古代インダス文字は言語構造を有し、実際の人間の言語を表わすと思われるという主張を支持するものである。インダス文明は約 4,500~3,900 年前に現在の東パキスタンと北西インドで栄えた文明である。

**論文番号 26 :** "Entropic Evidence for Linguistic Structure in the Indus Script," by R.P.N. Rao at University of Washington in Seattle, WA; N. Yadav; M.N. Vahia at Tata Institute of Fundamental Research in Mumbai, India; N. Yadav; M.N. Vahia at Centre for Excellence in Basic Sciences in Mumbai, India; H. Joglekar at Oracle in Mumbai, India R. Adhikari at The Institute of Mathematical Sciences in Chennai, India; I. Mahadevan at Roja Muthiah Research Library in Chennai, India.