



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 2014 年 3 月 21 日号ハイライト

カラス、カッコウ、そして寄生により時に得られる利益
ロイヤルゼンマイは「生きた化石」であった
鼻はわれわれが考えているより多くのことがわかる
植物を上陸させたタンパク質？

カラス、カッコウ、そして寄生により時に得られる利益

Crows, Cuckoos and the Occasional Benefits of Parasitism

マダラカンムリカッコウとその托卵（こっそり卵をカラスの巣に忍ばせる）を受けるハシボソガラスに関する 16 年にわたる研究により、カッコウのこのような托卵行為は、捕食動物を寄せ付けないことでカラスにとって助けとなりうるということが明らかにされた。この知見から、寄生（托卵）、片利共生、および相利共生は、研究者らが考えてきたように「白か黒か」明確に分けられないこと、また種のあいだの相互関係は環境因子にいかにより左右されるかが示されている。スペイン北部に生息するハシボソガラスの巣（一部はマダラカンムリカッコウの托卵を受け、他は受けていない）を研究した Daniela Canestrari らは、托卵を受けていた巣は、托卵を受けていない巣と比べて、実際には全般的に両者の関係がうまくいっていたことを明らかにした。托卵されたカッコウのヒナは、カラスのヒナと食物で競合することによってカラスの繁殖を妨げていたが、同時にカッコウのヒナのおかげで、カラスは哺乳類の捕食者や他のトリから保護されてもいたという。化学的分析により、カッコウは一種の有害物質、すなわち酸、インドール、フェノールや数種の硫黄含有化合物を主成分とする腐食性のある不快な物質の混合物を分泌しており、半野生化したネコや猛禽類を効果的に寄せ付けないよう



にすることが示された。そして、こうした捕食動物による捕食圧が高いときには、カッコウはカラスの固体集団の繁殖を強化しているのである。

Article #10: "From Parasitism to Mutualism: Unexpected Interactions Between a Cuckoo and Its Host," by D. Canestrari at University of Oviedo in Oviedo, Spain; D. Canestrari at Consejo Superior de Investigaciones Científicas in Oviedo, Spain; D. Bolopo; J.M. Marcos; V. Baglione at University of Valladolid in Valladolid, Spain; T.C.J. Turlings; G. Röder at University of Neuchâtel in Neuchâtel, Switzerland; V. Baglione at Sustainable Forest Management Research Institute in Valladolid, Spain.

ロイヤルゼンマイは「生きた化石」であった

Study Indicates Royal Ferns are “Living Fossils”

1億8000万年前のシダ類の化石が核や染色体といった細胞下構造の原型が保たれた状態で発見された。この細胞下構造は今日のヤマドリゼンマイ、*Osmundastrum cinnamomeum*のものに酷似している。スウェーデン南部の Korsaröd で発見されたこの古代の化石から、シダ類のゲノムの大きさは何億年も変化していないことが分かるとともに、ロイヤルゼンマイ（ゼンマイ科に属する植物）が「生きた化石」であることが強調された。Benjamin Bomfleurらはこの化石シダを分析し、このような繊細な細胞小器官が完璧な状態で化石化することがいかに珍しいかを説明している。また、Korsaröd で発見されたこの化石標本は、生きていた間に熱水ブラインにより火山岩の中に保存されたに違いないと推測している。Bomfleurらはそのゼンマイの髄と皮層柔細胞の化石にある間期核の大きさを測定し、それらが現存する近縁種である *O. cinnamomeum* のものとほぼ一致することを発見した。この観察結果を基に、Bomfleurらは、古代、ジュラ紀初期のこの Korsaröd のシダ類は染色体数および DNA 含量が今日のゼンマイ科と基本的に同じであり、それゆえにこれは進化の停滞の最も貴重な例であると述べている。

Article #15: "Fossilized Nuclei and Chromosomes Reveal 180 Million Years of Genomic Stasis in Royal Ferns," by B. Bomfleur; S. McLoughlin at Swedish Museum of Natural History in Stockholm, Sweden; V. Vajda at Lund University in Lund, Sweden.



鼻はわれわれが考えているより多くのことがわかる

The Nose Knows More Than We Thought

新しい研究で、ヒトの鼻が1兆通りもの匂いの組み合わせを区別できることが明らかになった。これは研究者が考えていたよりもはるかに多い。ヒトは数百万種類の色とほぼ50万種類の音程を区別できるが、研究から、香りは約10,000種類しか区別できないことが示唆されている。しかし、これは実験によるエビデンスで検証されていなかった。一部の研究者は、ヒトの嗅覚系（数百種類の受容体から構成される）の分解能ははるかに繊細であり、空気中の莫大な天然の匂いを多数区別できると考えていた。歴史的にみて、嗅覚系の分解能は、視覚系（色が個別の光の波長に対応する）や聴覚系（個別の音程が個別の周波数帯に対応する）に比べて定義がはるかに困難である。鼻がどの程度の数の個別の香りを区別できるか理解するため、Caroline Bushdidらは、さまざまな数の基本的な匂いで作成した香りを、成人28名がどの程度区別できるか検討した（ほとんどの香りは匂いのある要素の混合物で作られている。例えばバラは、275種類の匂い分子が少量ずつ混ざって非常に甘い香りがする）。Bushdidらは、128種類の匂い分子（さまざまな範囲の匂いを表す）を混合し、10、20、または30種類の匂いから成る、試験用の匂い混合物を作成した。被験者にこれらの混合物のうち200対以上の匂いを嗅いでもらい、区別するには混合物がどの程度異なっている必要があるかを検討した。匂い成分が大きく重複しており、2種類の香りを区別することが非常に困難な混合物もあったが、一部の参加者は、成分が90%重複した場合でも区別することができた。Bushdidらは、これらの試験で得られた結果に基づいて理論的考察を行い、ヒトは1兆以上の嗅覚刺激（目や耳で検出できるよりもはるかに多い）を区別できると算出した。

Article #13: "Humans Can Discriminate More Than 1 Trillion Olfactory Stimuli," by C. Bushdid; M.O. Magnasco; L.B. Vosshall; A. Keller at Rockefeller University in New York, NY; L.B. Vosshall at Howard Hughes Medical Institute in New York, NY; C. Bushdid at Université Pierre et Marie Curie in Paris, France.

植物を上陸させたタンパク質？

The Proteins That Put Plants on Land?

新しい研究によると、地球の初期植物が水中から陸地へ進出する前に、こうした先駆的な植物は水を通す特殊化細胞を進化させる必要があった——そしてNAC転写因子という特別なタンパク質群が、この進化に重要な役割を果たした可能性があるという。Bo Xuらは、陸上の維管束植物では、この転写因子が特定の遺伝子に作用することで、水を通したり茎を支えたりできるような特殊化細胞が作られることを知っていた。そこで、一般的な陸上植物であるシロイヌナズナのゲノムと、ヒメツリガネゴケというコケのゲノムを比較したところ、コケの場合も、NAC転写因子がよく似た遺伝子に作用して、よく似た目的を果たすことを発見した。シロイヌナズナの場合、こうしたタンパク質は水を運ぶ木部組織の成長を監視するという。しかし、ヒメツリガネゴケの場合、転写因子はハイドロイドとステライド（それぞれ、水を運ぶ特殊化細胞と構造を支える特殊化細胞）の成長を調節する。遺伝子調節と細胞



機能が類似していることから、古代植物が陸上に適応する際に NAC 転写因子が関わっていたことが示唆されるという。

Article #18: "Contribution of NAC Transcription Factors to Plant Adaptation to Land," by B. Xu; M. Yamaguchi; M. Kubo; Y. Nakano; R. Sano; T. Kurata; A. Yoneda; K. Kato; T. Demura at Nara Institute of Science and Technology in Ikoma, Japan; M. Ohtani; K. Toyooka; M. Wakazaki; M. Sato; T. Demura at RIKEN Center for Sustainable Resource Science in Yokohama, Japan; M. Kubo; Y. Hiwatashi; T. Murata; M. Hasebe at National Institute for Basic Biology in Okazaki, Japan; M. Hasebe at Graduate University for Advanced Studies in Okazaki, Japan; M. Yamaguchi at Saitama University in Saitama, Japan; M. Yamaguchi at Japan Science and Technology Agency in Saitama, Japan; Y. Hiwatashi at Aberystwyth University in Aberystwyth, UK.