

B 23 大きなゲノムをたくさんの種類で比較して可視化する



ゲノムでわかる生物の進化と多様性の秘密

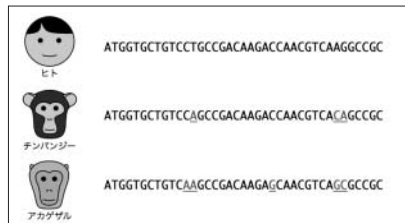
展示責任者 榊原 康文

展示責任者所属 慶應義塾大学理工学部生命情報学科

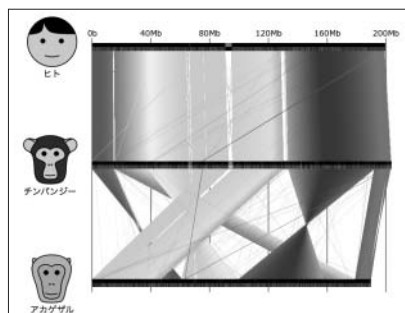
最近では、さまざまな生物のゲノムが解読されています。私たちヒトやチンパンジーといった動物のゲノムや、イネなどの植物ゲノム、それから結核や肺炎などのさまざまな病気を引き起こす病原菌のゲノムも解読されています。

それぞれのゲノムは長い長い文字の並びで、中にはいろいろな機能を実現するための遺伝子がたくさん書き込まれています。私たちが作っているMurasakiというソフトウェアを使うと、コンピュータの上で何種類もの生物のゲノムを並べて比較することができます。ゲノムを並べて比べてみると、たとえばヒトにあってチンパンジーにない遺伝子を調べたり、いろいろな細菌を比べて病気を引き起こす仕掛けを明らかにしたり、薬の作り

方を研究したり、そういったことができます。ゲノム上の文字の並びは右の図1のように、よく似た生物でも少しずつ違っており、遺伝子の並びの順番が大きく変わったりしている場所もあります。Murasaki は図2のように、ゲノム配列の似ている部分を線で結ぶことで、ゲノム間の関係を見えるようにしてくれます。この「ゲノムひろば」では、実際にコンピュータを操作して、さまざまな生物のゲノムを比べて見ていただけます。



(図1) DNA 配列の比較例 (ただし、配列は実際のものではありません)



(図2) ヒト、チンパンジー、アカゲザルの3番染色体の比較

B 24 光合成生物のゲノム：地球と生命世界を造りあげた底力の秘密



ゲノムでわかる生物の進化と多様性の秘密

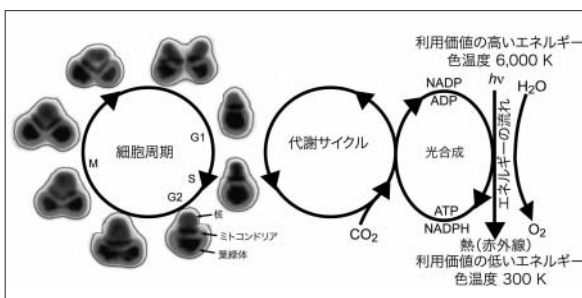
展示責任者 佐藤 直樹 協力者 青木 誠志郎

展示責任者所属 東京大学大学院総合文化研究科広域科学専攻

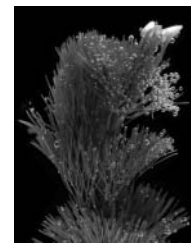
地球上の大部分の生命は、究極的には、太陽からの光のエネルギーの流れによって生きている。動物や微生物は、栄養分を取り込んでそれを酸素で酸化することによって、生活に必要な自由エネルギーを得ているが、そのもとになる栄養分は、植物や藻類が光合成によって作っている。地球全体では、太陽光の自由エネルギーが最後には熱の形に変わって宇宙に放出されるという一連の過程で、すべての生命が代謝回転し増殖している(図1)。さらに、光合成は炭素化合物の供給によりすべての生命を維持しているだけでなく、地球上のすべての酸素は、藻類や植物が光合成によって作り出したものである(図2)。また、光合成で得られる自由エネルギー

は、空中窒素の固定にも活用されている(図3)。このように、全生命とかけがえのない地球環境を生み出しながら多様に進化した植物は、どんなゲノムを持っているのだろうか。さまざまなゲノムの比較から浮かび上がってきた植物ゲノムのパワーについて、光合成・窒素固定

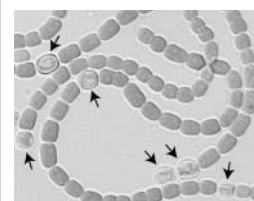
など、生命環境を作る重要な機能を中心として、「生き物カード」を使って紹介する。



(図1) 生物のすべてのプロセスは究極的には光エネルギーで駆動されている



(図2) 光合成が生み出す酸素の活力(マツモ)



(図3) 空中窒素を固定するヘテロシストをもつネンジュモの仲間