

生物の多様性と進化

原田 光 愛媛大学名誉教授, 元農学部森林資源学教育コース

地球上には様々な生物が住んでいます, 場所が変われば生物の種類や数なども大きく違います。2000年にNorman Mayerたちが地球上の生物種について豊富な生物種が存在し, 同時にそれらが存続の危機にさらされているような場所を生物多様性のホットスポットと呼ぶことを提唱しました。2005年の改訂版では日本列島もそのようなホットスポットの一つとして取り上げられています(図1)。

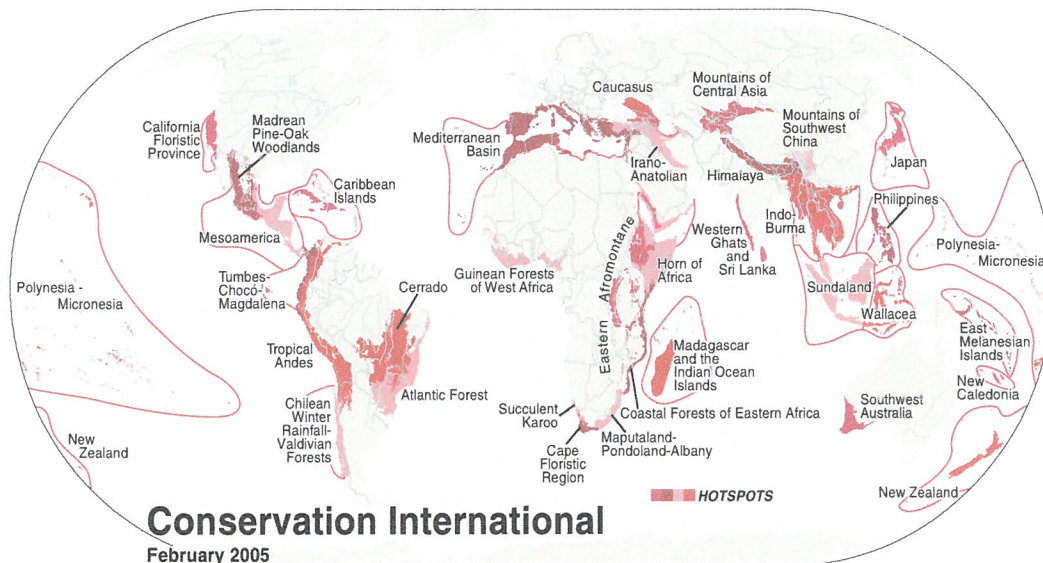


図1. 世界の生物多様性ホットスポット

我々になじみの深い日本列島についても北と南では生物相は大きく違います。植物についてみると東北から北の森林は落葉広葉樹林であり, 南西日本の森林は常緑広葉樹林となっています。常緑の森林は照葉樹林とも呼ばれ, 生育する植物の種類は落葉広葉樹林より遙かに多く, 生態系も複雑です。生物多様性は種の多様性, 生態系の多様性そして遺伝子の多様性の三つのレベルから構成されますが, この三つの要素がどのように関係し合っているのかを理解するためには生物進化の視点が欠かせません。ダーウィンは「種の起源」で進化を説きましたが, その題名が進化と生物多様性の関係を端的に示していると言えます。ダーウィン以降, 進化の研究は実証科学として理論研究と実験研究を通して発展してきました。生物の進化について, 世界でも最も生物の多様性が高いとされる東南アジア熱帯雨林での研究事例や, 我々ヒトの進化の道筋をたどりながらお話ししたいと思います。

分子生物学入門

原田 光 愛媛大学名誉教授，元農学部森林資源学教育コース

20世紀後半になって、生物学のアプローチの仕方は大きく変わりました。それまでの形態を主体にした分類、記述を主とする方向から生物の身体を構成する器官および組織、細胞さらにその化学的組成へと目が向けられるようになりました。その方向を決定づけたのは1953年のワトソンとクリックによるDNA二重らせん構造の解明だといえます。親から子への遺伝の仕方、および生物の進化という生物学の最も根源的な問題を担う遺伝子の物質基盤が明らかにされたのです。ご存じのように遺伝子DNAは四つの塩基、A（アデニン）、G（グアニン）、C（シトシン）およびT（チミン）から構成されています。細胞の核に存在する染色体のセットをゲノムといますが、ヒトゲノムは 3×10^9 個の塩基からなるとされています。最新の研究ではヒトの持つ遺伝子の数は22,000と推定され、1遺伝子あたり2,000塩基からなるとすると、遺伝子部分は全ゲノムの1.5%ということになります。ともあれ、4塩基の並びによってアミノ酸の並び方、すなわちどのようなタンパク質が出来るのかが決定されます。DNAは高分子ですが、物理法則に従って工学的な取り扱いが確実に出来る分子でもあります。そのために遺伝情報を親から子に正確に受け渡さないといけない遺伝子の材料として生命の起源の時点で進化的に選り取られたのだと思います。一方できわめて工学的な素材であると言うことは人間によって操作が可能であることを意味します。1970年代に制限酵素が発見され、形質転換の技術の開発とともに遺伝子組み換えが可能になり、さらに1980年代にはPCR（ポリメラーゼ連鎖反応）を用いて遺伝子の増幅が可能になりました。現在これらは実験室では一般的な技術になり、現在ではさらに高度なゲノム編集技術が可能になりつつあります。動物や植物の高度な生理機能の理解には遺伝子間相互のネットワークを解明する必要がありますが、それについても様々な手法が開発されています。今後遺伝子改変の技術はさらに進み、新薬の製造や治療技術を含む医療面や食料生産など農業や畜産においても応用が進むと思われます。しかしながらこのような技術の進展は人類に本当に幸福な未来を約束するものなのでしょうか？ここではDNAやタンパク質の巧妙な構造や美さに触れるとともに、それらを解明してきた科学技術の将来についても考えてみたいと思います。