

葉緑体の細胞内共生説に関するヒルムシロ属雑種の教材化

○遠藤優年^A, 首藤光太郎^A, 兼子伸吾^B, 黒沢高秀^B

Endo Masatoshi, Shutoh Kohtaroh, Kaneko Shingo, Kurosawa Takahide

福島大学大学院共生システム理工学研究科^A, 福島大学共生システム理工学類^B

【キーワード】 塩基配列, 細胞小器官, 細胞内共生説, DNA, 葉緑体

1 目的

植物学の研究分野では, 藻類の複雑な細胞内共生起源や維管束植物の分子系統など, 葉緑体が核とは異なる DNA を持つことを利用した研究が活発に行われている。一方, 現行の高等学校学習指導要領理科編では, 「生物基礎」の(1)生物と遺伝子において, 葉緑体が原核生物に由来することに触れることが求められている。葉緑体に独自の DNA を持つことをその証拠に挙げている教科書があるが, 具体的な例示がなく, イメージがしにくいと思われる。

被子植物の多くは葉緑体が母系遺伝するため, 葉緑体 DNA と核 DNA は異なった挙動を示す。別種を交雑した雑種では, 核 DNA は両親種の間を示すのに対し, 葉緑体 DNA は胚珠親と同じである。身近な植物で雑種と両親種の遺伝子型を示すことにより, 葉緑体が独自の DNA を持つことの具体的な例示ができる。そのため, ため池に普通に生育し, しばしば雑種を作ることが知られているヒルムシロ属で両親種と雑種の組み合わせを探索することを目的に, 遺伝子を解析し, 核 DNA と葉緑体 DNA の遺伝子型を明らかにした。

2 方法

裏磐梯 8 地点で 22 サンプルのヒルムシロ属を採集し, 葉緑体 DNA の trnL-trnF および trnL intron 領域と, 核 DNA の ITS 領域を増幅し, 塩基配列を決定した。形態に基づいた同定結果と, 種ごとの核 DNA と葉緑体 DNA の遺伝子型を比較した。

3 結果

形態ではフトヒルムシロ, オヒルムシロ, エゾノヒルムシロ, イトモ, ヒロハノエビモ, ヒルムシロの 6 種と, 1 種間雑種と同定された。核 DNA には 7 つの遺伝子型が確認され, 形態の同定結果と一致した。ただし, オヒルムシロは遺伝的に近い 2 つの遺伝子型が見られた。葉緑体 DNA には 6 つの遺伝子型が確認され, 形態の同定結果と一致した。ただし, 1 つの遺伝子型はオヒルムシロの一部とフトヒルムシロに共通であった。雑種では核 DNA はヒルムシロとエゾノヒルムシロの遺伝子型のヘテロ接合と思われる型で, 葉緑体 DNA はヒルムシロかエゾノヒルムシロと同じ型であった。

4 考察

ヒルムシロ属は調査した DNA 領域がほぼ種ごとに異なっていた。雑種と思われたサンプルはエゾノヒルムシロとヒルムシロの雑種で, 両方向の交雑が生じていると考えられた。

今回調査した場所では, エゾノヒルムシロ, ヒルムシロ, およびこれらの雑種の遺伝子型を用いて, 細胞内共生説の根拠である葉緑体が独自の DNA を持つことの具体的な例示ができることがわかった。

「生物基礎」では遺伝子の詳細は習わないため, 遺伝子型のみ示すことになる。「生物」の DNA の構造と複製の単元で触れると, 塩基配列の具体例や決定の仕方の実際の様子を映像で紹介することもできる。この単元で改めて葉緑体 DNA に触れることにより, 葉緑体の細胞内共生説に関して, より理解が深まるものと思われる。