

澤村 京一 (Kyoichi Sawamura) 生命環境科学研究科構造生物科学専攻 講師

Tel: 029-853-4669/4909
 Fax: 029-853-6614
 E-mail: sawamura@biol.tsukuba.ac.jp
 URL:

研究室: 生物農林学系棟 B404
 実験室: 生物農林学系棟 D401
 訪問についての注意等:



生物学類担当授業科目 進化遺伝学実験、基礎生物学実験
 研究領域 進化遺伝学

研究テーマ

ショウジョウバエの種間モザイクゲノムを利用した種分化機構の解明

研究概要

(1) ショウジョウバエとは

高校の生物の教科書にも取り扱われているように、ショウジョウバエは1910年にモーガン (T. H. Morgan) が白眼 (*white*) の突然変異を発見して以来、遺伝の研究になくてはならないモデル生物です。2000年3月には、真核生物としては3番目に全ゲノムの塩基配列が決定されました。一般にショウジョウバエといえばキイロショウジョウバエ (*Drosophila melanogaster*) という種(しゅ)を指しますが、ショウジョウバエ科は多様性に富んだ大きな仲間で、ショウジョウバエ属だけでも1700種近くあります。したがって、モデル生物で明らかになった様々な情報を利用して、進化を研究するのにとても好都合であるということが分かるでしょう。

(2) ゲノムとは

最近新聞などでもゲノムという言葉をよく目にするでしょう(例えば、ヒトゲノムプロジェクト)。ゲノムとは何か、皆さんは分かりますか?ごく簡単に言えば、生物が生きて子孫を残すのに必要な遺伝子群の1セットです。ヒトやショウジョウバエといった2倍体(2n)の生物では、ゲノムは各細胞に2セット(卵や精子といった生殖細胞では1セット)あります。遺伝情報はDNAの塩基配列(4種類の文字からなる文章)で書かれていますので、この全ての文字(シーケンス)を読み解くことがゲノム解読の第1歩です。ショウジョウバエではこの研究段階は終わって、新たな研究のフェーズに入っています(ポストシーケンスあるいはポストゲノムといえます)。

(3) 系統の確立

もうひとつのモデル生物であるマウス (*Mus musculus*) でも、ショウジョウバエに少し遅れて、同様の展開が見られます。しかし、近縁種の遺伝子を大規模に導入(イントログレーション)する、いわば実験ゲノム学はマウスの方が先を行っています。種間雑種に由来する近交系(リコンビナントインブリード)は、ガン遺伝子をはじめ様々な遺伝子のマッピングに利用されてきました。ショウジョウバエでも同様の系(システム)を確立できないだろうか、というのが私の夢でした。はじめはキイロショウジョウバエとその近縁種で試みたのですが、システムティックに系統を作製するには至りませんでした。

そこで注目したのが、アナナスショウジョウバエ (*D. ananassae*) とパリドーサショウジョウバエ (*D.*

pallidosa) です。いずれの種でも、雌が未交尾のまま娘を産む単為生殖系統が知られています。これらの系統では、減数分裂によって卵(n)が造られたのち(この過程で相同染色体対の間で組み換えが生じる)、核の倍化(2n)が起こって発生が進みます(図1)。したがって、生まれてくる娘はすべての遺伝子がホモになっています。雑種雌でこのような生殖が行われると、2種のゲノムをモザイク状に持ったホモ系統がわずか1世代で確立できます。マウスで同様の系統(リコンビナントインブリード)を確立するのに10世代以上(したがって長年月)を要したのと対照的です。私たちは約300の種間モザイクゲノム

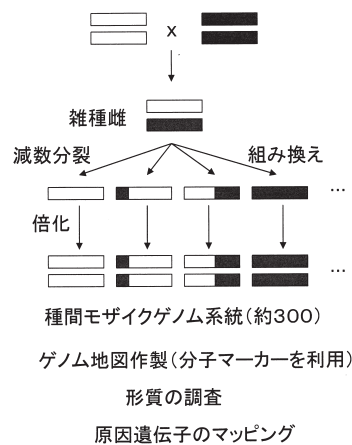


図1 単為生殖を利用した雑種モザイクゲノム系統の確立とその利用

系統を確立し、現在は分子マーカー(種による塩基配列の違いを指標としたもの)を利用して詳細なゲノム地図作成を試みています。

(4) 系統の利用

さて、系統が確立したところで、どのような使い道があるのでしょうか。基本的には、種間で違いがありさえすればどんなものでも、その原因となる遺伝子の染色体上の位置を決定すること(マッピング)ができます。多数の遺伝子(ポリジーン)の総合的作用として表現型に現れるような量的形質遺伝子座(QTL)でさえ、同定が可能でしょう。具体的には、生殖的隔離に関わる「種分化遺伝子」の特定をめざします(図2)。中でもこれまでにマッピングが進んでいる性的隔離に関与する遺伝子のひとつ、雌による雄求愛歌の認識を支配する遺伝子を特定したいと考えています。

種とは生殖的に隔離した生物集団である(生物学的種概念)

種分化 = 生殖的隔離の獲得

生殖的隔離

交配前隔離 — (例)性的隔離

交配後隔離 — (例)雑種致死、不妊

図2 種分化と生殖的隔離

参考文献

遺伝(裳華房) 別冊15号(2002年11月) 88~96ページ