

カオジロショウジョウバエ類 *Drosophila auraria* complex の ミトコンドリア DNA の解析と異種間移植の試み

松田 文枝・松浦 悦子・仁木 雄三

Fumie MATSUDA¹⁾, Etsuko MATSUURA²⁾ and Yuzo NIKI¹⁾: Analysis of mitochondrial DNA variation and an attempt to interspecific transplantation of mitochondria of *Drosophila auraria* complex*

¹⁾ Department of Biology, Ibaraki University, Mito, Ibaraki 310, Japan

²⁾ Department of Biology, Ochanomizu University, Bunkyo, Tokyo 112, Japan

ミトコンドリアは母性遺伝をするオルガネラで、長さ約15–18 kbp の環状二本鎖 DNA (mtDNA) を持っている。mtDNA の全塩基の約95%は、遺伝情報として利用されている。この領域は進化的に保存性が高く、近縁種間では塩基配列に大きな違いがないとされている。残りの約5%は、A-T rich 領域で、複製開始点と転写のプロモーターが存在する。数多くの動物において報告されている種内および種間での mtDNA の変異は、主として、この A-T rich 領域での挿入・欠失によるものである。

mtDNA と核ゲノムの相互作用を調べるため、キイロショウジョウバエ *Drosophila melanogaster* の同種間や近縁種間で生殖細胞質を移植し、外来性のミトコンドリアの伝達様式を調べてきた (Matsuura and Niki, 1994)。これらの近縁種間では、mtDNA の増殖や伝達率に関して、特に強い種特異性は見られず、異種由来の mtDNA は、長い世代維持されるのが普通である。一方、*D. melanogaster* を宿主、*D. mauritiana* を供与体の組み合わせでは、宿主のミトコンドリアが供与体由来の mtDNA に完全に置き換わるという結果も得られた (Niki et al., 1989)。

今回、われわれは、キイロショウジョウバエの近縁種間の組み合わせで見られた現象が一般的な現象かどうか、また、より系統的に離れた種間でも異種の mtDNA が伝達・増殖可能かどうかを調べるために、カオジロショウジョウバエ類 *Drosophila auraria* complex を使って、mtDNA の変異の解析と異種間移植を試みた。カオジロショウジョウバエ類を材料に選んだのは、キイロショウジョウバエと系統的に比較的近いうえに、多くの近縁種 (8 種) が知られており、これらの系統関係もよく調べられていることによる (Fig. 1)。また、飼育も比較的容易である。さらに、最近では求愛歌の解析などの研究も進んでいる (Tomaru and Oguma, 1994)。

カオジロショウジョウバエ類の mtDNA の種内および種間変異については、すでに報告がある (Kim et al., 1993)。しかし、ミトコンドリアの移植実験において、宿主と供与体の mtDNA の違いを容易に識別する必要があるため、今回、われわれが移植実験に用いる予定の系統での mtDNA の種内および種間変異を調べた。5 種 9 系統のハエ成虫から、それぞれ、mtDNA を抽出し、5 種類の制限酵素 (*EcoRI*, *HindIII*, *HpaII*, *HaeIII*, *XbaI*) のいずれかで切断し、切断された断片からそれぞれの種の分子量と制限酵素断片のパターンの違いを調べた (Fig. 2)。その結果、mtDNA の分子量の大きさは、*D. biauraria* では 17.5 kbp、その他の *D. auraria* 種群では 18.0 kbp の二つのタイプに分かれた。これらの mtDNA の分子量は *D. melanogaster* (18.7 kbp) と比べると、1.0 kbp ほど小さく、*D. yakuba* (16.0 kbp) と比べると、2.0 kbp ほど大きい。

また、*D. biauraria* の B18 系統では、*HaeIII* で処理すると、B18 系統以外では全て 2 本の 9 kbp の断片になるが、B18 系統は、12.5 kbp の断片と 5.0 kbp の断片の 2 本になる。また、*HpaII* で処理をすると、*D. biauraria* の系統内では、B18 系統で 13.0 kbp と 4.5 kbp の 2 本の断片になるが、B660 系統では 8.0 kbp、5.0 kbp それに 4.5 kbp の 3 本の断片になる。また、*D. subauraria* において、OMN-29 系統では、13.0 kbp と 4.5 kbp の断片になるが、KT-4 系統では、13.5 kbp と 4.5 kbp の断片になる。以上の結果から、*D. biauraria* は、分子量の大きさは同じであるが、切断パターンの異なるものが存在し、*D. subauraria* では、分子量の大きさや切断パターンも

* Abstract of paper read at the 31st Annual Meeting of Arthropodan Embryological Society of Japan, June 1–2, 1995 (Higashi-izu, Shizuoka).

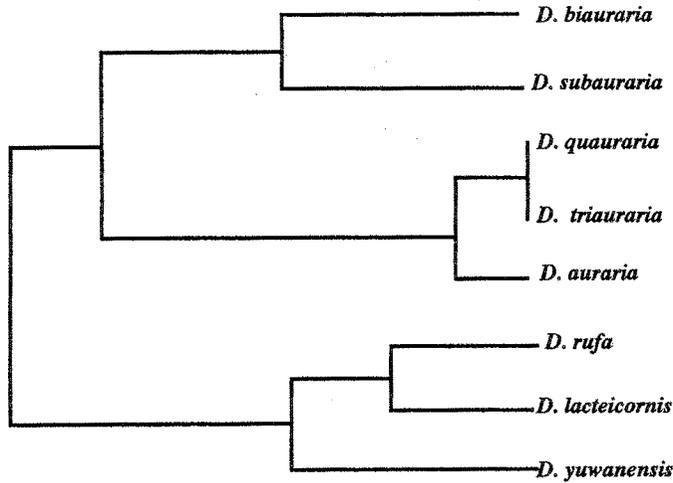


Fig. 1 Dendrogram of eight species of the *Drosophila auraria* complex (Kim *et al.*, 1993).

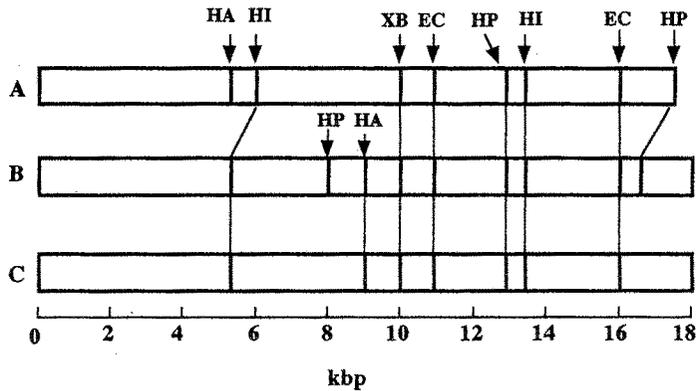


Fig. 2 Mitochondrial DNA site restriction maps of *Drosophila auraria* complex. Maps are classified into three types (A, B and C) according to the differences of the restriction patterns: B18 in A, T544, T748, Q and B660 in B, and A12, A541, KT-4 and OMN-29 in C. Restriction enzymes used are *Hae*III (HA), *Hind*III (HI), *Xba*I (XB), *Eco*RI (EC) and *Hpa*II (HP).

異なる系統が存在するのが分かった。今後、さらに多くの系統を調べ、比較をする必要がある。

現在、今回得られた制限酵素地図の結果をもとに、カオジロシヨウジョウバエ類における種内および種間でのミトコンドリア移植実験を行っている。

引用文献

Kim, B. K., T. Aotsuka and O. Kitagawa (1993) *Zool. Sci.*, **10**, 991-996.

Matsuura, E. T. and Y. Niki (1994) In G. M. Attardi and A. Chomyn (eds.), *Mitochondrial Genetics and Biogenetics*. Academic Press, New York.

Niki, Y., S. I. Chigusa and E. T. Matsuura (1989) *Nature*, **341**, 551-552.

Tomaru, M. and Y. Oguma (1994) *Animal Behav.*, **47**, 133-140.