



Title	キイロショウジョウバエにおける核と細胞質の相互作用による一不妊現象
Author(s)	福永, 昭広
Citation	大阪大学, 1980, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/32666
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、大阪大学の博士論文についてをご参照ください。

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

氏名・(本籍)	ふく 福	なが 永	あき 昭	ひろ 広
学位の種類	医	学	博	士
学位記番号	第	4	8	9
学位授与の日付	昭和55年3月25日			
学位授与の要件	医学研究科 生理系専攻 学位規則第5条第1項該当			
学位論文題目	キイロショウジョウバエにおける核と細胞質の相互作用による一不妊現象			
論文審査委員	(主査) 教授 本 庶 佑 (副査) 教授 近藤 宗平 教授 松原 謙一			

論 文 内 容 の 要 旨

〔目 的〕

遺伝子の形質発現における細胞質の果す役割の解明は、発生遺伝学における重要課題である。遺伝学的かつ発生学的解析がすすんでいるショウジョウバエは、この分野でのすぐれた研究材料の一つであると考えられる。

本論文は、キイロショウジョウバエ自然集団から見出した一不妊現象について、この形質発現が染色体上の特定の遺伝子とある細胞質内遺伝因子との相互作用によることを明らかにするために、遺伝学的解析をおこなったものである。

〔方法ならびに成績〕

キイロショウジョウバエの自然集団から抽出したある第2染色体系統(本稿では350染色体系統と称する)は、Cy染色体と350染色体とのヘテロ雌雄の交配で継代維持しており、毎代生じるホモ雌(350/350)は不妊である。350染色体上には、不妊現象とは独立の雄特異的劣性致死遺伝子、maleless (mle)、が存在しホモ雄(350/350)は出現しない。本研究ではこの系統の不妊現象について遺伝学的に検討した。

1) str(2)350遺伝子座の推定

350染色体系統のホモ雌は不妊性を、ヘテロ雌は妊性を示すので、この350染色体上には劣性不妊遺伝子が存在することが明らかである。そこでこの遺伝子を sterility(2)350(str(2)350) と名付け、雌成虫の妊性を指標として遺伝子座の推定をおこなった。組換え価から str(2)350遺伝子は第2染色体上の50付近に位置することが解った。

2) 細胞質置換実験

350染色体系統の Cy/350雌と実験室系統の CyO/Pm雄との交雑 (I-A) とその逆交雑 (I-B) をおこない、 F_2 350/350雌の妊性率を調べた結果、交雑I-Aでは11%となり、交雑I-Bでは39%となった。このことから str(2)350遺伝子による不妊形質の発現には、細胞質が関与していることが示唆された。

3) 不妊性および妊性の350染色体系統を用いた正逆交雑

350染色体から組換えにより mle遺伝子を除き、新しく R350 (str(2)350 mle⁺)を得て、細胞質置換により350染色体系統の卵子由来の細胞質をもつ不妊性 R350染色体系統 (S-R350) と、CyO/Pm系統の卵子由来の細胞質をもつ妊性 R350染色体系統 (F-R350) を確立した。両系統のホモ雌雄 (R350/R350) の妊性率は、S-R350系統では雌雄とも0%となり、F-R350系統ではそれぞれ94%、96%となった。この結果から本不妊現象は雌雄の区別なくおこると考えられる。

これらのS-R350、F-R350系統のヘテロ雌雄を用いて正逆交雑をおこなったところ、 F_1 ホモ雌雄 (R350/R350) の妊性率は、S-R350系統を雌とした場合 (II-A) では、それぞれ0%、13%となり、その逆交雑 (II-B) では72%、94%となった。この正逆交雑で生じる F_1 ホモ雌の染色体構成は両者同じであることから、 F_1 ホモ雌における str(2)350遺伝子の発現にはS-R350系統の卵子由来の細胞質が必要で、F-R350系統の卵子由来の細胞質は不妊性発現を抑制することが明らかである。また F_1 ホモ雄の不妊性発現も、雌と同じ機構で細胞質が関与していると考えられる。

さらに正逆交雑で生じる F_1 ヘテロ雌雄同士の交配をおこなうと、 F_2 ホモ雌雄の妊性率は、 F_1 ホモ雌雄の場合と同じように、交雑II-Aでは低く、II-Bでは高くなった。このことから、染色体とは独立に次代に伝達され不妊形質発現に関与する未知の細胞質内遺伝因子の存在が考えられる。

4) 不妊雌雄成虫の生殖巣の観察

不妊 R350/R350雌雄成虫を解剖して生殖巣を顕微鏡観察したところ、雌は成熟卵のない未発達な卵巣をもち、雄は成熟精子のない萎縮精巣をもっていた。本不妊現象は、卵子および精子形成の異常によると結論される。

〔総括〕

キイロショウジョウバエ野生集団より見出した一不妊現象について以下の成績を得た。

1) 不妊をおこす劣性遺伝子 (str(2)350と命名) が、第2染色体上50付近に位置することを明らかにした。

2) str(2)350遺伝子の不妊形質発現には、卵細胞質を通じて伝達される未知の細胞質内遺伝因子が関与しており、350染色体系統の卵子由来の細胞質の共存下では、ホモ接合体は不妊であり、str(2)350遺伝子についてホモ接合体でも細胞質が他系統の卵子由来の場合は形質を発現せず、不妊障害は抑制されることを明らかにした。

3) 不妊性は雌雄の区別なくおこり、これらの個体では卵子および精子形成の異常が認められる。

論文の審査結果の要旨

本研究は、キイロショウジョウバエで見出した不妊現象について、その原因が、2つの遺伝学的因子によることを明らかにしたものである。第1の因子は、第2染色体上の単一の遺伝子であり、第2の因子は、卵細胞質を通じて伝達される未知の細胞質内遺伝因子である。この両者ともに遺伝的欠陥があるとき不妊となり、それは雌雄の区別なくおこり、卵子・精子形成過程の異常による。キイロショウジョウバエにおける卵子・精子形成過程の異常による不妊形質の研究は、発生分化における遺伝子発現機構の解明を目的とし、多くの研究者によりおこなわれているが、染色体上の一遺伝子と細胞質内遺伝因子との相互作用による遺伝子発現様式ははじめての事例であり、「遺伝子の形質発現における細胞質の果す役割の解明」という課題を解析する為の有利な実験系となると考えられる。本研究は今後この研究課題遂行のための遺伝学的基礎を提供したものであり、高く評価できる。