

氏名(本籍)	戸井基道(福岡県)		
学位の種類	博士(理学)		
学位記番号	博甲第1,761号		
学位授与年月日	平成9年10月31日		
学位授与の要件	学位規則第4条第1項該当		
審査研究科	生物科学研究科		
学位論文題目	Genetic Studies on Reproductive Isolation and Speciation in the <i>Drosophila ananassae</i> Complex (アナナスショウジョウバエ類における生殖的隔離と種分化の遺伝学的研究)		
主査	筑波大学教授	理学博士	小熊 讓
副査	筑波大学教授	理学博士	牧岡 俊樹
副査	筑波大学教授	農学博士	田仲 可昌
副査	筑波大学教授	理学博士	高橋 三保子

## 論文の内容の要旨

アナナスショウジョウバエ類 (*Drosophila ananassae* Complex) の近縁な2種 *D. ananassae* と *D. pallidosa* との間には、交配後隔離は発達していないが、交配前隔離としての性的隔離(行動による隔離)が存在する。この2種間に見られる性的隔離の遺伝的基礎を明らかにすることができれば、種分化の遺伝的機構の少なくとも一つを知ることができる、との立場から研究が行われた。生殖的隔離の一つである性的隔離は、配偶行動の際に雌雄間で交換される種特異的な交配シグナルにもとづき、交尾に適した相手か否かを識別することによって引き起こされる。本論文は、この交配シグナルとしての雌の性フェロモンと雄の求愛歌を分析の上、種特異的なパラメータを同定し、さらにそれらの産生と受容・識別の遺伝的解析を目的とした。

### (1) 性フェロモンの同定およびその産生と受容・識別の遺伝的解析

*D. ananassae* と *D. pallidosa* の2種の雄は同種の雌の体表面炭化水素のみに強く反応した。2種の体表面炭化水素の抽出、分画および合成炭化水素に対する生物検定を繰り返し、*D. ananassae* の性フェロモンとして (Z, Z)-5,25-hentriacontadiene (C 31:2) を、*D. pallidosa* の性フェロモンとして (Z, Z)-5,27-tritriacontadiene (C 33:2) を同定した。2種の染色体を様々な組み合わせでもつ雌の各性フェロモン量を測定したところ、第Ⅲ染色体上に2つの性フェロモンの量比を制御している半優性の遺伝子が存在した。雄による性フェロモンの受容・識別も第Ⅲ染色体上の優性の因子によって支配されていた。

### (2) 求愛歌の分析およびその産生と受容・識別の遺伝的解析

雄の求愛歌を交尾試行の際に発する求愛歌 (AC song) とそれ以外の行動の際に発する求愛歌 (Following song) とに分け、それぞれ別々にバーストの長さ (Burst Length : BL) とパルス間間隔 (Inter-Pulse Interval : IPI) を測定した。Following song では BL が種特異的であり、AC song では逆に IPI が種特異的なパラメータであった。遺伝的解析から、*D. pallidosa* 雄の求愛歌産生が優性であり、劣性である *D. ananassae* 雄の求愛歌産生は第Ⅱと第Ⅲ染色体の2つ以上の因子の支配を受けており、*D. pallidosa* 雄のそれは第Ⅱ染色体の支配を受けていた。雌による求愛歌の識別は *D. ananassae* 雌の形質が優性であり、第Ⅱ染色体のみがこの雌の行動を支配していた。第Ⅱ染色体上のマーカー、*Dl* と *Om* (2*D*) とを用いて得られた組換え体の解析、および *Dl* をマーカーとしてこの近傍の *D. ananassae* 染色体断片を *D. pallidosa* の遺伝的背景に導入した戻し交雑系統の解析から、*D. ananassae* 雌

の行動を支配している遺伝子（群）は *DI* の近傍に位置していた。また導入された染色体断片の長さの違いにより、*D. pallidosa* 雌の行動を示す系統と示さない系統があり、雌の識別行動を支配している遺伝子（群）は、染色体上の異なる位置にそれぞれの種で存在していた。

以上の結果から、*D. ananassae* と *D. pallidosa* の間の性的間隔は、大きな効果を持つ少数の遺伝的要因により支配されており、雌の本能的な種識別行動を支配している遺伝子（群）の一つを染色体上に位置づけることができた。2 種間の遺伝的变化は非常に急速に進化した可能性があると考えられた。

### 審 査 の 結 果 の 要 旨

種分化の遺伝的機構の解明は進化生物学の分野においても最も魅力的なテーマであるが、解決困難な問題の一つでもある。この機構を解明するために、近縁種間の遺伝子流入を妨げている生殖的隔離機構とその遺伝的基盤を明らかにすることが重要である。本論文はこの点に関して新たな知見を得た。すなわち(1)*Drosophila ananassae* と *D. pallidosa* のそれぞれの性フェロモンを単離、同定することに成功した。さらにこれらの遺伝的基盤を明らかにした。(2)これら2種は求愛歌によって種を識別しており、性的隔離の一部はこれによって成立していると考えられた。そして(3)*D. ananassae* の種識別を支配している遺伝子（群）を第II染色体 [*DI*] 近傍に位置づけることができた。さらに種分化の分子遺伝学的研究の基礎を築いた点で高く評価でき、今後の展開が大いに期待される。

よって、著者は博士（理学）の学位を受けるに十分な資格を有するものと認める。