



Title	エンレイソウ属に於ける進化要因の実験的解析
Author(s)	井原, 正昭
Citation	大阪大学, 1981, 博士論文
Version Type	
URL	<a href="https://hdl.handle.net/11094/32923">https://hdl.handle.net/11094/32923</a>
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、 <a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed">https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed</a> 大阪大学の博士論文について

*The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA*

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

The University of Osaka

氏名・(本籍)	井 原 正 紘
学位の種類	理 学 博 士
学位記番号	第 5227 号
学位授与の日付	昭和 56 年 3 月 25 日
学位授与の要件	学位規則第 5 条第 2 項該当
学位論文題目	<b>エンレイソウ属に於ける進化要因の実験的解析</b>
論文審査委員	(主査) 教授 今堀 宏三 (副査) 教授 小川 英行 教授 松原 央 助教授 田村 道夫

### 論 文 内 容 の 要 旨

進化の基本機作は、集団中の遺伝子頻度を自然選択、突然変異、配偶子の機会的抽出の主要因によって変えることである。その実験的裏付けは、高等植物では最近までほとんど行われず、わずかな例もショウジョウバエ等動物集団で得られた結果に等しいとされてきた。しかし、動物とは明らかに交配様式の異なる植物集団で、何故、集団中の遺伝子頻度のきよ動が同程度の進化要因の強度で維持されているのか、直感的把握が困難である。実際、遺伝子頻度の経時的变化は、前述の進化要因の強度と外交配率が組合わさった結果に由来するはずである。上記の疑問を明らかにする事は、高等植物の種進化を理解する上で不可欠である。このためには、個々の要素を独立に測定し、それらの進化に対する寄与の度合を評価すれば良い。

本研究ではアルコール脱水素酵素座の対立遺伝子をマーカーにして、エンレイソウ属の進化要因の強度を把握しようと試みた。

第一に、交配繁殖系が明らかになった。いずれの種でも、従来示唆されていた自家不和合、交雑不和合の証拠が得られなかった。実際は、 $F_1$ は健全に発育するが花粉分散が局在することによって、各々の種の独立性が保たれていることが確認された。染色体分染像の頻度から、完全外交配集団と考えられていたオオバナエンレイソウさえも、外交配率は数%を越えないことが判明した。

第二に、次世代に於ける遺伝子頻度を変更する機構が、配偶子形成の接合～太糸期に存在することを示唆する証拠が見つかった。その働きは、見かけ上完全混合集団中で接合体に自然選択が働いてその頻度を変えることに等しい結果を招くと予測される。

第三は、種進化に対する突然変異の寄与として、発現変更遺伝子（又は調節遺伝子）に生じた突然

変異の効果と、倍数性の異なる種が保持する弱有害遺伝子の度合を、これら二種間の自然雑種を用いて間接的に探った。又、この結果を応用して、エンレイソウ属の平均一世代を $10^3$ 年以上と見積った。

以上を総括すると、エンレイソウ植物集団は緩やかに世代置換し、遺伝子頻度は数%以下の外交配率、概ね $10^{-6}$ /遺伝子座/世代程度の新生突然変異遺伝子の供給、 $10^{-3}$ /同型遺伝子対/世代程度の自然選択による除去でつり合っていると見られる。又、遺伝子頻度変更機構が作動する集団では、上記の変異率と選択強度から期待される遺伝子頻度と著しく変り、見かけ上の集団分化をもたらすと考えられる。

### 論文の審査結果の要旨

進化の要因や機構の実験的解析は今世紀後半になって方法論的に確立したものの、その研究対象としての生物は微生物と昆虫類に限られてきた、とくに高等植物は長い生活史と多様な交雑形式をもち、加えて多様な遺伝情報を持つなどのため、研究対象から敬遠され、そのため進化機構の研究そのものに支障がみられる状況であった。こうした状況のもとで、あえて高等植物の進化機構に挑戦し、適切な材料への着眼と新たな手法を駆使し、大胆な試論を展開したのが本研究であり、その先見的発想を高く評価したい。

すなわち本研究では、種子中のADHアイソザイムを指標として進化要因の強度を求めている。その一つとして、従来の染色体分染法によるH-segmentを指標として導き出された自家不和合性、交雑不和合性の主張を退け、種間の花粉分散量をADHバンドモルフから花粉分散が局在することを示し、低外交配率を主張している。

また、成熟分裂時にみられる染色分体橋及び環が、従来キアズマ説で説明されてきたのに対して、接合一太糸期における10°Cの温度差ショックによることを実験的に明らかにして、環境変動による配偶子選択の可能性を示唆している。

さらに顕著な成果として評価されるのは、調節遺伝子座における突然変異が種分化に重要な役割を果すことを提唱したことである。調節遺伝子はウイルスや細菌類についてはよく研究され、その動態は明らかになっているものの、高等生物に関する知見はほとんどない、とくに本研究のように、ザイモグラフ化したADHをデンシメトリーで解析し、調節遺伝子の変異を明らかにし、これが構造遺伝子に対して配置で機能していることを示唆したのは、高等植物では最初である。このことは、進化過程で従来構造遺伝子の変異のみに着眼してきた多くの進化学研究に新たな視野を与えることとなり、高く評価したい。

同様に弱有害遺伝子群の蓄積を間接的ではあるが証明を試みているが、少くとも高等植物に関してはこれが最初の研究である。加えてそこから世代の長さを試算していることとともに、遺伝子重複と進化との関連から、ダーウィンの淘汰説よりも、ここでは木村の中立説が進化要因として論理的に一致することを示している。

以上、本研究における多くの知見と卓絶した論拠は、進化生物学研究に新たな道を大胆に示したものであり、その先見的発想とあわせ理学博士の学位論文として十分価値あるものと認める。