



Title	実験室内進化系を用いた遺伝的多様性の研究
Author(s)	柏木, 明子
Citation	大阪大学, 2001, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/42290
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"〉 大阪大学の博士論文について 〈/a〉 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	かしわぎあきこ 柏木明子
博士の専攻分野の名称	博士(工学)
学位記番号	第16288号
学位授与年月日	平成13年3月23日
学位授与の要件	学位規則第4条第1項該当 工学研究科応用生物工学専攻
学位論文名	実験室内進化系を用いた遺伝的多様性の研究
論文審査委員	(主査) 教授 卜部 格 (副査) 教授 金谷 茂則 教授 小林 昭雄 教授 塩谷 捨明 教授 菅 健一 教授 関 達治 教授 原島 俊 教授 福井 希一 教授 二井 将光 教授 吉田 敏臣

論文内容の要旨

本論文は、大腸菌を用いた実験室内進化系を用いて遺伝的多様性の創出、維持、変化についての研究をまとめたものであり、緒言、本論三章、総括からなる。

緒言では、本研究の背景と目的、およびその意義について記述している。

第一章では競争関係にある二種の個体群間は何れぐらいまで重複していても共存することができるのかということについて検討している。大腸菌内の一酵素であるグルタミン合成酵素が一アミノ酸だけ異なるH株とW株のペア、アミノ酸配列は同じであるが、塩基配列が異なることによって区別することのできるW株とW'株のペアを用いて競争実験を行っている。その結果、どちらの場合も、二種の株は初期存在比に関係なく安定した共存状態を示すことを示している。これらの結果より、一回の突然変異で生じ得るほど小さな違いでも共存を許すほどの違いを生じ得ることを示している。また、ここで見られた二種の株の共存から、菌体間に何らかの相互作用が働き、競争関係にあるにもかかわらず共存する「競争的共存」という現象を示している。

第二章では実験室内進化系を用いてグルタミン合成酵素遺伝子に変異と選択のサイクルを三回繰り返すことによってそれをコードしている塩基配列や機能が変化する過程を示し、実験室内進化系における分子系統樹と個体群動態を示している。その結果、分子進化は遺伝的にも機能の面においても多様性を保ちながら変化する可能性を示している。

第三章では第一章、第二章で見られた異なった塩基配列、機能を持った株の安定な共存が菌体間相互作用によって成立していることを示している。実際には、培養槽内の総菌体数を少なくする、培地にグルタミンからグルタミン酸への反応を触媒するグルタミンナーゼを加えることにより菌体間相互作用を弱め、共存が観察されなくなることを示している。

最後に、以上で得られた知見を総括し、ここで見られた競争的共存が、自然淘汰、中立説とともに多様性を維持するしくみのひとつになり得ることについて記述している。

論文審査の結果の要旨

地球上には人類を含め多様な生物がお互いにかかわり合いを持ちながら生存している。本論文では、このような生

物多様性につながる遺伝的多様性の創出、維持、変化について大腸菌を用いた実験室内進化系を用いて研究している。

その結果を要約すると以下のとおりである。

- (1)競争関係にある二種の個体群間は何れぐらいまで重複していても共存できるかを検討するために、グルタミン合成酵素のアミノ酸配列は同じであるが塩基配列が異なる二株の大腸菌、W株とW'株を作製している。
- (2)両株の競争実験により、一回の突然変異で生じ得るほどの小さな違いでも、共存を許すほどの違いを生じ得ることを示している。
- (3)実験室内進化系を用いてグルタミン合成酵素遺伝子に変異と選択のサイクルを三回繰り返し、それをコードしている塩基配列や機能が変化する過程を示している。
- (4)実験室内進化系における分子系統樹と個体群変動の様子より、分子進化が遺伝的にも機能の面でも多様性を保ちながら変化する可能性を示している。
- (5)上記実験で見られた近縁株の安定な共存が、培地中のグルタミンなどを介した菌体間相互作用によって成立していることを示している。

以上のように本論文は、分子進化を再構成するというアプローチを用いて多様性を維持する新しいメカニズムについて論じており、進化学ならびに応用生物工学の発展に寄与するところが大きい。よって本論文は博士論文として価値あるものと認める。