

Title	実験的共生 : 大腸菌と細胞性粘菌を用いた実験系
Author(s)	等々力, 政彦
Citation	大阪大学, 2007, 博士論文
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/2761
rights	
Note	

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

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

Osaka University

氏名	とどりきまさひこ 等々力政彦
博士の専攻分野の名称	博士(工学)
学位記番号	第 21497 号
学位授与年月日	平成 19 年 6 月 27 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	Induced symbiosis : Distinctive <i>Escherichia coli</i> - <i>Dictyostelium discoideum</i> transferable cocultures on agar (実験的共生—大腸菌と細胞性粘菌を用いた実験系—)
論文審査委員	(主査) 教授 卜部 格 (副査) 教授 福井 希一 愛媛大学理工学研究科准教授 中島 敏幸 教授 原島 俊 教授 塩谷 捨明 教授 小林 昭雄 教授 金谷 茂則

論文内容の要旨

共生はほとんど普遍的な現象であるにもかかわらず、共生関係が新しく構築されてくる過程はほとんど報告されておらず、それらの実験も再現性が得られる形で提示されてこなかった。本研究では、大腸菌 *Escherichia coli* と細胞性粘菌 *Dictyostelium discoideum* を用いて、再現性の得られる形での共生実験をおこなった。内容としては、実験系を構築し、その後、4 年間にわたる植継ぎ実験をおこなって、それぞれの生物の形質変化を定期的に観察した。結果として、筆者は、両生物が最小寒天培地上で特異的な形質のコロニーを形成し、その中で共存状態になることを発見した。その後、4 年間にわたって同コロニーを植継ぎ実験することによって、両生物は徐々に相互依存的な状態へと変化していくことを観察した。共培養の条件下では、培養後 32-101 日目の間に大腸菌が、259-645 日目の間に細胞性粘菌がそれぞれ純粋培養能力を失ってしまったのである。純粋培養能力を失った両生物は、共培養条件においては、常に培養可能であった。しかしながら、対照実験として純粋培養していたそれぞれの生物は、純粋培養の能力を維持していた。

本実験は簡便で、繰り返し実験ができ、良いモデル実験系であると考えられる。今回の実験によって、純粋培養可能な生物が、それぞれ相手の生物に生存を依存する共生体に変化していくことを、初めて継続観察することに成功した。このような実験によって、進化における共生の重要性を高めることができ、さらに、それを用いた未知の応用分野も広がってゆくのではないかと期待している。

論文審査の結果の要旨

共生はほとんど普遍的な現象であるにもかかわらず、共生関係が新しく構築されてくる過程はほとんど報告されておらず、それらの実験も再現性が得られる形で提示されてはいない。本研究では、大腸菌 *Escherichia coli* と細胞性粘菌 *Dictyostelium discoideum* を用いて、再現性の得られる形での共生実験をおこなっている。

第1章では、共生現象の普遍性を述べ、それを理解するための実験的アプローチの重要性と本研究の思想を述べている。

第2章では、最小寒天培地上で、大腸菌と細胞性粘菌が共存する特異なコロニーを形成することを発見している。次に、このコロニーを用いて、大腸菌と細胞性粘菌が長期にわたって共存できるような条件を検討している。共存して相互作用が密になる時間が長引くことによって、それぞれの生物の形質が、相手に依存するように変化するのではないかと考えたためである。その際、培地の栄養を少なくすることで、共存している生物が培地からの栄養摂取以外に、相手の生物が生合成しているものも摂取して生存してゆくようにしむけ、相手に依存する可能性を高めるように工夫している。ここではまた、共存を可能にする特徴的なコロニーについての化学的な分析もおこなっている。

第3章では、第2章で検討した条件で、植継ぎを繰り返しながら寒天培地上で共培養をおこない、一定の時間ごとに生物の形質の変化を観察している。そして、4年間にわたって同コロニーを植継ぐことにより、両生物は徐々に相互依存的な状態へと変化していくことを観察している。共培養の条件下では、培養後 32-101 日目の間に大腸菌が、259-645 日目の間に細胞性粘菌がそれぞれ純粋培養における増殖能力を失ってしまう。純粋培養条件での増殖能力を失った両生物は、共培養条件においては、常に培養可能である。しかしながら、対照実験として純粋培養していたそれぞれの生物は、純粋培養における増殖能力を維持している。

第4章では、得られた結果を総括し総合的な考察を行っている。

以上のように、本論文は、純粋培養可能な生物が、それぞれ相手の生物に生存を依存する共生体に変化していくことを、初めて継続観察することに成功しており、本分野の発展に大きく貢献している。よって本論文は博士論文として価値あるものと認める。