

Title	Micrococcus lysodeikticusの細胞壁自己融解現象 : その生理的意義について
Author(s)	物種, 利彦
Citation	大阪大学, 1975, 博士論文
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/2685
rights	
Note	

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

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

Osaka University

[16]

氏名・(本籍)	物 種 利 彦
学位の種類	理 学 博 士
学位記番号	第 3 3 0 5 号
学位授与の日付	昭和 50 年 3 月 25 日
学位授与の要件	学位規則第 5 条第 1 項該当
学位論文題目	Micrococcus lysodeikticus の細胞壁自己融解現象 ——その生理的意義について——
論文審査委員	(主査) 教授 松島 祥夫 (副査) 教授 小谷 尚三 教授 佐藤 了 教授 芝 哲夫

論 文 内 容 の 要 旨

いくつかの細菌において、対数期の菌体を適当な緩衝液に懸濁し、適度な温度に保つと濁度の著大な減少が観察されることが報告されている。自己融解と称されるこの現象が細胞壁自己融解酵素による細胞壁の解体に起因すること、さらにこの細胞壁自己融解酵素が細菌の増殖に必須のものであることが示唆されている。見方によれば菌自身にとって非常に危険な存在である細胞壁自己融解酵素および関与する細胞壁自己融解現象に関して、*Micrococcus lysodeikticus* を供試菌として実験を行ない、次の結果を得た。

1. *M. lysodeikticus* IFO 3333 (親株) の対数期培養菌を 0.01M リン酸ナトリウム緩衝 pH 7.5 に懸濁し、37℃ に保温すると、自己融解を起こした。1.2M 蔗糖加緩衝液中に懸濁し、保温すると“プロトプラスト”が形成された。しかし、静止期培養菌や加熱処理した対数期培養菌には、自己融解現象は認められなかった。

2. 上記細胞壁自己融解は、菌懸濁液にトリプシンを添加することにより抑制された。さらにトリプシン加液体培地に培養して得た対数期増殖菌は、殆んど自己融解を起こさなかった。しかし、菌の増殖曲線や形態或いはグラム染色性は、液体培地へのトリプシンの添加によって、全く影響を受けなかった。

3. 細胞壁自己融解を示さなくなった上記トリプシン加液体培地培養菌を無菌的に洗浄した後、トリプシンを含まない新しい液体培地に植え、再び培養したところ、対数期まで増殖させた菌に、自己融解能の回復が認められた。

4. 細胞壁自己融解に与る酵素活性は、対数期培養菌を破碎し、破碎菌液を遠心分画して得た(細

胞質膜+細胞質)画分の n -ブタノール抽出物中に主として認められた。

5. 親株をある組成の寒天培地に継代することにより、対数期において自己融解の認められない変異株が得られた。親株は単球菌であるのに対し、変異株は *tetrad* を示した。

6. 変異株をトリプシン加液体培地で培養すると、分離能力が損なわれたことによると考えられるが、タイルを敷きつめたかのように見える。極めて大形の、網目状の隔壁構造を有する細胞“集塊”が出現した。グラム染色性は依然として陽性を保っていた。なお変異株は、菌懸濁液にトリプシンを添加しても、またトリプシン加液体培地で培養しても自己融解を示さなかった。

7. 上記細胞“集塊”を無菌的に洗浄し、トリプシンを含まない新しい液体培地に戻して再び培養したところ、菌の形態は、元の *tetrad* に戻った。

以上の所見に基づいて、細胞壁自己融解現象について、次のような一つの解釈が可能ではないかと考える。

「細胞分裂の進行とともに、隔壁部位で合成された新しい細胞壁は周辺部へと移行する。同時に、隔壁部位で細胞壁の切断という生理的役割を果たした細胞壁自己融解酵素も周辺部へ移行する。この過程で、上記酵素は周辺部の *periplasmic space* に存在する、当該菌が保有するトリプシン様の蛋白質分解酵素で不活性化される。対数期菌体を示す細胞壁自己融解現象は、この不活性化機構の不完全な菌においてのみ、たまたま観察される現象であり、生理的役割を果たし終えた細胞壁自己融解酵素によって引き起こされるのである。」

論文の審査結果の要旨

多くの細菌において、菌自身が保有する細胞壁分解酵素がはたらくことにより、細胞壁が破損されて、肉眼観察では菌体が融解消滅する現象が見られ、この酵素を自己融解酵素という。このような酵素が存在することは、菌体の生長、繁殖という見地からは一見自己矛盾であると思われるが、他方菌の増殖のためには、菌体細胞の生長、分裂、分離などの過程が必要であり、そのためには細胞を覆う皮すなわち細胞壁の切断という現象が、増殖のある時点で必要となると考えられ、このような酵素の合目的性が理解されて来た。菌体の自己融解消滅現象は反合目的性、非生理的現象であり、自己融解酵素が細胞分裂、増殖にのみ使われるのが生理的現象であるとするれば、生理的役割を果たした後の酵素が、どのようにして不活性化されるかという重要な問題が残ることになる。物種君はこの問題を取上げ、一連の実験結果から次の結論を得た。「細胞分裂の進行とともに、隔壁部位で合成された新しい細胞壁は周辺部へ移行する。同時に隔壁部位で、細胞壁の切断という生理的役割を果たした細胞壁自己融解酵素も周辺部へ移行する。この過程で上記酵素は周辺部の *periplasmic space* に存在するところのトリプシン様の蛋白質分解酵素で不活性化される。対数期菌体を示す菌体の自己融解消滅現象は、この不活性化機構の不完全な菌体においてのみ、たまたま観察される現象であり、生理的役割を果たし終えた自己融解酵素によって蒸き起されるのである。」

以上の如し、物稻君の論文は、細菌細胞の増殖分裂現象の機作に、新しい解釈を加えたもので、理学博士の学位論文として十分価値があると認める。