



Title	INVOLVEMENT OF MEMBRANES IN THE HEAT RESISTANCE OF ESCHERICHIA COLI AND THEIR DAMAGE BY HEAT
Author(s)	Katsui, Noriaki
Citation	大阪大学, 1982, 博士論文
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/2769
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

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

The University of Osaka

氏 名	かつ 勝 井 則 明
学 位 の 種 類	工 学 博 士
学 位 記 番 号	第 5 7 8 3 号
学位授与の日付	昭 和 57 年 9 月 22 日
学位授与の要件	工学研究科 醗酵工学専攻 学位規則第 5 条第 1 項該当
学 位 論 文 題 目	大腸菌の耐熱性における膜の関与とその熱傷害
論 文 審 査 委 員	(主査) 教 授 芝 崎 勲 教 授 大 嶋 泰 治 教 授 岡 田 弘 輔

論 文 内 容 の 要 旨

本論文は醗酵，食料，医薬品ならびに医療などの分野において利用されている殺菌法の中核をなす加熱殺菌に関して，最も基本的な問題である熱死滅機構の解明を目的として，大腸菌を対象として，その耐熱性に及ぼす細胞膜の熱傷害について検討したものである。

緒論では微生物の熱傷害についての過去の研究の概要と，細胞膜を研究対象とした本研究の目的と意義を述べている。

第 1 章では，大腸菌の耐熱性が加熱処理前後の保持温度によって変化する現象およびその機構について検討している。細胞膜脂肪酸組成分析結果から，この細胞の耐熱性変化は保持温度による細胞膜の流動性の変動がその要因であり，流動性の低下とともに耐熱性も低下することを明らかにしている。またこの現象は普遍性があって種々の菌種についても広く認められること，加熱殺菌および微生物の耐熱性試験における加熱処理前後の保持温度の規制の重要なことを指摘している。

第 2 章では，熱が細胞表層自体に直接どのような傷害を及ぼすかについて検討し，加熱処理した大腸菌細胞の電子顕微鏡観察から，細胞表層が風船状に細胞外へ膨らんだ構造（ブレップ）の形成することを認めている。このブレップは主として分裂時の細胞のセプタ部分に形成され，その構造は外膜からなる単層あるいは多重層のことが多いことを観察し，このような変化に対応して細胞表面の疎水度が増加することも見出している。

第 3 章では，加熱処理細胞からの脂質および小膜胞の遊離について検討し，加熱処理による細胞表層からの遊離は主として外膜に由来するものであり，外膜とその内側のペプチドグリカン層の間を結びつけているリポタンパク質が，加熱処理によって外膜との結合部分で切断され，そのためにその部

分の外膜が細胞外へ膨れてブレップを形成し、さらにその一部が小膜胞となって遊離することを明らかにしている。

総括では本研究で得られた成果をまとめている。

論文の審査結果の要旨

醗酵，食料，医薬品ならびに医療などの分野における殺菌法として最も重要な地位を占めているのが加熱殺菌である。本論文では微生物の熱死滅に対する諸影響因子のうち，従来注目されていなかった加熱処理前後の保持温度の影響に着目し，大腸菌を主として対象としながら耐熱性に及ぼす細胞膜の役割，その熱傷害の問題を追求したものである。主な研究成果は次の通りである。

1. 大腸菌の耐熱性が加熱処理前後の保持温度により著しく変化することを見出し，この現象は細胞膜の流動性の変動によって起ることを明かにし，このような現象は普遍性があって他の多くの微生物においても見出している。
2. 加熱による細胞表層における傷害について電子顕微鏡観察を行ない，短時間の加熱処理により細胞表層にふくらみの生成することを認め，その構造は細胞外膜からなることを見出している。
3. 加熱処理細胞より遊離した脂質および小膜胞の分析結果より，これらのものは外膜由来の物質であることを確かめ，加熱処理の細胞膜に与える影響を明確化している。

以上本論文では，微生物の耐熱性に対して細胞膜が重要な役割を果たしていることを明確にし，その熱死滅機構の解明に貢献するとともに，微生物耐熱性試験および実際の加熱殺菌操作に対しても多くの示唆を与えており，殺菌工学上貢献するところ大である。よって本論文は博士論文として価値あるものと認める。