

|              |   |
|--------------|---|
| Title        | 微生物の熱損傷機構と加熱殺菌における薬剤併用効果  |
| Author(s)    | 土戸, 哲明  |
| Citation     | 大阪大学, 1977, 博士論文  |
| Version Type | VoR   |
| URL          | <a href="https://hdl.handle.net/11094/2031">https://hdl.handle.net/11094/2031</a> |
| rights       |   |
| Note         |   |

*Osaka University Knowledge Archive : OUKA*

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

Osaka University

|         |                                    |
|---------|------------------------------------|
| 氏名・(本籍) | 土 戸 哲 明                            |
| 学位の種類   | 工 学 博 士                            |
| 学位記番号   | 第 4 0 4 1 号                        |
| 学位授与の日付 | 昭和 52 年 7 月 27 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>微生物の熱損傷機構と加熱殺菌における薬剤併用効果</b>    |
| 論文審査委員  | (主査)<br>教授 芝崎 勲                    |
|         | (副査)<br>教授 岡田 弘輔 教授 合葉 修一 教授 市川 邦介 |
|         | 教授 田口 久治 教授 原田 篤也 教授 大嶋 泰治         |

### 論 文 内 容 の 要 旨

本論文は食品などの防腐、殺菌手段としての加熱処理と薬剤処理とを併用することにより、それぞれの短所を解消するとともに相乗的な抗菌効果が得られる例の多いことに着目し、微生物の熱損傷機構に関する検討を基礎として、この併用効果の要因ならびに動力学的特性について検討した結果をまとめたものである。

本論文は序論、本文 6 章、総括および結論より成っている。序論では現在の防腐、殺菌手段の実用上の諸問題点、微生物細胞の熱死滅機構についての研究の意義および微生物の熱損傷機構と薬剤の加熱併用効果に関する過去の研究を述べ、本研究の意義を論じている。

第 1 章では酵母の *Candida utilis* と細菌の *Escherichia coli* の熱損傷とその回復について、主として加熱による細胞の食塩耐性低下とその回復の機構の点から検討を加え、RNA 合成および ATP 合成がその耐性回復に関与していることを認めた。

第 2 章では、*E. coli* の熱死滅が定温加熱前の昇温プロセスによって著しい影響を受けることを見出すとともに、その要因が熱の物理的な作用によるものではなく、細胞の生理学的状態の変化に基づくことを明らかにし、細胞内の ATP レベルおよび細胞表層の変化を示唆した。

第 3 章では *C. utilis* に対するソルビン酸の加熱併用効果について検討し、ソルビン酸は細胞の損傷修復能の低下を促進し、回復のプロセスに主として作用することを確めた。

第 4 章では *E. coli* に対するタイロシンの加熱併用効果について検討し、タイロシンは細胞膜機能の熱破壊によって多量細胞内に移行し、これが損傷回復後の増殖プロセスに作用するものと推定した。

第 5 章では細菌胞子を対象とし両性界面活性剤の加熱併用効果について検討し、この薬剤は孢子表

層の熱損傷を拡大し、加熱時の損傷、死滅のプロセスに強く作用するものと結論した。

第6章では加熱併用効果において殺菌効果として認められたソルビン酸と両性界面活性剤の作用について、*E. coli*を対象として動力的解析を行ない、その温度依存性および薬剤濃度依存性に顕著な相違のあることを見出した。さらに一般に加熱併用効果を有する薬剤をこれら2つの類型に分類できることを示すとともに、実用面における有用な併用処理条件を導いた。

総括および結論では本研究で得られた成果の要約と結論を記述している。

## 論文の審査結果の要旨

本論文は食品などの防腐、殺菌の手段のうちで最も広く利用されている加熱殺菌において、薬剤併用のための実用上の基礎的知見を得ることを目的に行なった研究結果をまとめたものである。

食品などの分野での重要な指標微生物である酵母 (*C. utilis*) の細菌 (*E. coli*) を用いて、先づ加熱損傷と回復について検討して細胞の損傷部位を明かにするとともに、損傷の回復機構をも明かにした。さらにこれに関連して加熱前歴因子として昇温プロセスの影響について検討し、その要因として細胞表層とエネルギーレベルに変化のあることを確認し、細胞の回復機能との関係を明かにした。

以上のようにして得られた細胞の熱損傷とその回復機構の知見を基礎として、上述の指標菌を対象として、3種のモデル薬剤を供試して、その加熱併用効果の要因を追究し、ソルビン酸では細胞損傷の修復能の低下をもたらし、主として回復プロセスにおいて作用していることを確め、タイロシンでは細胞膜の薬剤透過障壁の熱破壊による細胞内への多量の移行によって損傷回復後の増殖プロセスにおいて作用するものと推定した。

さらに耐熱性、耐薬剤性の点で最も問題視される細菌胞子を対象として両性界面活性剤の加熱併用効果を調べ、この場合は加熱時に胞子表層の熱損傷を拡大し、加熱中の損傷および死滅プロセスに働くことを確認した。次に加熱併用効果における薬剤作用の動力的特性を調べ、多くの併用効果を示す薬剤をソルビン酸型と両性界面活性剤型の2類型に分類できることを示すとともに、加熱殺菌における薬剤併用のための有用な処理条件を導き出した。

以上のように本論文は防腐、殺菌の分野において、学術的にもまた工業的にも貢献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。