

氏 名	内 田 有 恒 うち だ あり つね
学 位 の 種 類	農 学 博 士
学 位 記 番 号	論 農 博 第 310 号
学 位 授 与 の 日 付	昭 和 46 年 5 月 24 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	BIOCHEMICAL STUDIES ON SPORULATION OF BACILLUS SUBTILIS (<i>Bacillus subtilis</i> の孢子形成に関する生化学的研究)
論文調査委員	(主 査) 教 授 門 田 元 教 授 木 俣 正 夫 教 授 緒 方 浩 一

論 文 内 容 の 要 旨

本論文は *Bacillus subtilis* を供試菌として、細菌孢子に特有のオルガネラである spore coat の生合成過程を中心に、孢子形成の機作を解析した結果をとりまとめたものである。

著者はまず、孢子を破碎して spore coat を集め、精製した後にその化学組成および微細構造をX線回折法ならびに種々の化学分析法を用いて検討し、それがシスチン含有量の高いケラチン様の構造タンパク質から構成されていることを明らかにした。

つぎに ^{35}S でラベルした同調培養系を用いて、栄養増殖および孢子形成の各時期における細胞内でのイオウ化合物の存在形態を調べ、栄養細胞ではイオウの大部分が水溶性タンパク質の構成成分としてのメチオニンの形で存在するが、孢子では主として水不溶性タンパク質の構成成分としてシスチンの形で存在することを見出した。

またイオウ含有アミノ酸の代謝経路についても検討し、本菌におけるメチオニンの生合成は *Salmonella* や *Neurospora* の場合と同様にシステイン、シスタチオニンおよびホモシステインを経て行なわれることを明らかにした。

細胞の核酸画分中に存在するイオウ化合物に関しては、栄養増殖期にはメチオニン t-RNA がその大部分を占めるが、孢子形成期になるとシステイン t-RNA がメチオニン t-RNA よりも多くなることを実証した。タクパク質合成系の変化については、細胞自体および細胞から抽出した polyribosome を用いて各種アミノ酸のとり込みを調べ、栄養増殖期にはメチオニンのとり込み活性がシステインのそれよりも高いが、孢子形成期になると両者の関係は逆になることを明らかにし、栄養増殖期には抑制されていた spore coat タンパク質の合成のための情報が孢子形成期に入ると発現することを証明した。

論 文 審 査 の 結 果 の 要 旨

Bacillus 属の細菌は、その増殖が一定の段階に達し、細胞内外の条件が整うと、栄養細胞の内部に母細

胞とは性質の異なる耐久細胞である孢子を形成する。細菌の孢子は他の微生物細胞に較べて、熱、放射線、薬剤などに対する抵抗力が著しく強い。そのため食品保蔵の立場から見て重要な微生物であるが、一方孢子形成という現象は細胞分化の基本的なモデルとして近年生物学的にも注目されている。

本論文において著者は、孢子に特有のオルガネラであり、孢子の抵抗性発現にとくに大きい役割を果していると考えられていながら、従来その生化学的諸性質が未知であった *spore coat* に着目し、その生合成過程を中心に孢子形成の機作を解析しようとした。

すなわち、まず *Bacillus subtilis* を大量培養して *spore coat* を集め、精製した後にその化学組成および微細構造を種々の化学分析法およびX線回折法を用いて検討し、それがシスチン含有量の高いケラチン様の構造タンパク質から構成されていることを明らかにした。

ついでトレーサー法ならびに同調培養法を駆使して、栄養増殖および孢子形成の各時期における細胞内でのイオウ含有アミノ酸ならびに核酸の動きを *in vivo* および *in vitro* で詳細に調べた。この一連の研究によって、栄養細胞に存在するメチオニン含有量の高い水溶性タンパク質が孢子形成の初期に細胞内で分解され、遊離したメチオニンはシステインへの代謝された後に孢子形成のためのタンパク質合成系に組み込まれ、*spore coat* の合成に用いられることを実証し、*spore coat* 合成過程の大成を初めて明らかにした。

以上のように本論文は細菌の孢子形成機構に関して多くの貴重な新知見を加えたものであって、微生物学ならびに食品保蔵学に寄与するところが大きい。

よって、本論文は農学博士の学位論文として価値あるものと認める。