

日本農芸化学会北海道支部
北海道農芸化学協会

合同シンポジウム

食品衛生と微生物

日 時 昭和51年11月27日（土）午後1時30分より
場 所 北海道大学農学部4階大講堂

プ　ロ　グ　ラ　ム

時　分

- 13：30 開　　会
- 13：40 食品製造における微生物管理のあり方……………国立衛生試験所 鈴木 昭氏
- 14：30 乳・乳製品と微生物 ………………北大獣医学部 浜田 輔一氏
- 15：20 マイコトキシンと食品衛生 ………………国立予防衛生研究所 粟飯原 景昭氏
- 16：10 ボツリヌス中毒について……………北大医学部 飯田 広夫氏
- 17：00 討　　論

食品製造における微生物管理のあり方

国立衛生試験所衛生細菌部 鈴木 昭

食品製造において微生物汚染に対する対策を食品衛生

・品質かん理の両面からする場合、一般的には一般生菌数の測定と大腸菌群の測定がその目安となっている。

それに食品によっては、その原料との関係において宿命的因縁をもっているといつても過言ではない病原菌（例えば食肉とサルモネラ、葉子類とブドウ球菌、生鮮魚介類と腸炎ビリオなど）検索がある。

たしかに食品によって健康障碍のおきる場合、まず最初に食中毒に対する防止対策を常々とらなければならぬことはいうまでもないが、その場合多くの加熱加工食品の場合、原料中の病原菌が製造後の製品に残存し、それが食中毒の直接原因となった例は幸にしてない。

その場合の殆んどは加熱加工後の再汚染であるが、その汚染源は必ずといってよいほど加熱前の原料などによって搬入された病原菌がその工場、製造工程などを汚染した結果である。従って病原菌汚染に対する防止対策は、最終製品に対する防止対策にとどまらず、その食品のはじめから消費にいたるあらゆる段階での防止対策をたてなければならない。

この病原菌に対する対策は最近の食品製造においては漸次軌道にのりつつある。また、一般細菌汚染に対する対策は、菌数測定、あるいは大腸菌群検出の有無確認という点からはほぼ満足すべき資料をもとに管理されているが、昨今のように高度な安全性を微生物学的な面からも要求される時代になってくると、食品製造の複雑化、高度化とあいまって、従来の菌数測定すなわち数の多寡を問題にするという考え方だけでは十分な微生物管理は

できない。

最近の風潮のなかにいわゆる防フ剤などの添加によって比較的安易な方法で食品の保存性の延長をはかることをよしとしない考え方が一般的になればなるほど、従来許可されている防腐剤（保存料という）はできるだけ使わないで、低温保存の併用によってその食品としての寿命を延ばそうとすればするほど、微生物汚染の質的把握、すなわち細菌叢の調査を十分行ないながら、保存料の抗菌スペクトラムとの相関などを検討しなければならない。幸い食品衛生の面から微生物管理をしようとする者達も、食品とその微生物叢との関係について、一定のパターンのあることにおもいをいたし、この宿命的因縁をふまえた微生物管理をしなければならないことを痛感するようになってきた。

そこで代表的食品のうち、私共の研究室で直接検討した畜産食品、とくに食肉および卵製品とサルモネラ汚染について、また畜産食品のうちウインナーソーセージの微生物汚染とソルビン酸の抗菌スペクトラムとの関係、等につき微生物叢とのかかわりあいについて報告し、あわせて食品衛生の立場から品質かんりをしている人達が微生物汚染の数的把握の段階まで検査態勢をととのえないと、これから食品製造における Sanitary control と Quality control 両面をみたした対策をたてる資料を製造にヒードバッケできない点を強調したい。なお最後に当室で現在検討している原因不明食中毒解明の一助として検討している「生かき」について生態学的な面からの様相について紹介したい。

乳・乳製品と微生物

北海道大学獣医学部獣医衛生学講座 浜田輔一

生乳は牛体、乳房が健全であり限り、その泌乳機構からみると本来は無菌のはずである。しかし日本の現状で

は無菌乳を得ることは難しい。乳房から直接得られた生乳であっても、おおまかに言って、頭数では3頭に1頭、

乳房では4分房のうち1分房に異常を示しているからである。そして現在この乳あるいは乳房感染の主役を演じている細菌がブドウ球菌である。ブドウ球菌は乳房内で組織に炎症、化膿を生ぜしめるばかりでなく、乳中にあってはエンテロトキシンを产生し、結果的には乳あるいは乳製品による食中毒を発現させる。この種の中毒例は、外国例をまつまでもなく、わが国においても世界的に珍しい大規模で発生している。この他乳あるいは乳製品を介して、人を感染発症させる病原菌としては、古くから牛糸結核菌、*Brucella abortus*, *Salmonella* spp. 等が知られており、之等は牛そのものを犯してそれぞれ発症させる。しかし現在之等の病原菌を対象とした生乳の殺菌法が確立しているので、食品衛生的に正しく処理された牛乳あるいは乳製品を介しての感染発病は、衛生レベルの高い国々では現在見られない。

加工のための原料乳中の菌数は、日本の現行食品衛生法では1ml当たり400万以下に規定している。この原料乳中に出現する主な菌種は、低温細菌群では*Pseudomonas*, *Flavobacterium* 等、中温細菌群では大腸菌群*Micrococcus*, *Streptococcus* 等である。そして之等の菌の多くが、わが国の夏冬をとわず発現する細菌汚染乳及び特に夏季多発する高酸度アルコール不安定乳の原因となっている。しかも過去において原料乳の不足から、このような原料乳でも已むなく活用せざるを得なか

ったため、結果的に大規模な中毒事件を惹起している。

上記 *Pseudomonas* の、発育温度の上限は35°C前後、至適温度は30°C前後であり、ほとんどの株は冰点以下の温度でも発育(-8°Cでも発育)し、中温菌における上限は45°C以上、適温38°C前後、下限4.5°Cであった。また生乳由来低温細菌群の5°C分離株では、5°Cあるいは20°Cでほとんどの株が発育し、中温細菌群でもだいたいにおいて同様の傾向を示した。

さらに之等5°C分離株の脱脂乳に対する蛋白分解能テストにおいて、5°Cあるいは20°C培養で、低温細菌群、中温細菌群两者を含め供試株総数の23%が活力を示し、他方バター脂肪に対する分解能テストでは、それらの48%が活力を示した。従って之等の菌株は、原料乳の高酸度アルコール不安定乳の原因となっているほか、明らかに乳のカゼイン及び脂肪を分解し、乳成分を変性させている。勿論乳製品中には有益菌としての或種乳酸菌をチーズのスターター、あるいは乳酸菌飲料の製造用種株として使用しているが、乳中に自然混入する細菌の多くは、むしろ逆に乳あるいは乳製品の品質に悪影響を与える有害菌であることから、加工原料乳中への之等細菌の混入は、極力防止されねばならない。すなわちその手段として、牛床、牛体、乳房、搾乳と器具類、乳の管理と運搬、加工衛生等が厳守されねばならない。

マイコトキシンと食品衛生

国立予防衛生研究所食品衛生部 栗飯原 景昭

はじめに

自然生態系の中に営まれる食糧生産、さらには収穫—加工—販売—消費—摂食という「食の流れ」全体は、常に他生物の侵襲にさらされている。鉱工業生産あるいは社会生活に伴う水質汚濁、土壤汚染もしくは大気汚染に起因する諸問題、あるいは不注意による事故(以上全ては何等かの意味で管理し排除しうる要因)と異り、生物とくに微生物に起因する諸問題は、人類がその原始定着農業を見出し文明社会に第一步を踏み出した最初の日か

ら現代にいたる迄、否さらに永遠の課題であろう。

1. マイコトキシンとは

ルイ・バスクールが、微生物の有用性と同時に、他面その病原性を証明することによって、この生態系における多種多様な微生物の偉大な働きを明らかにしてから100年、食品衛生上の細菌類の有害性に関しては、かなり明かにされてきたといえる。しかしながら、カビ、とくにその有毒代謝生産物が食品衛生上の注目をあびるにいたったのは近年のことである。

マイコトキシン(カビ毒、mycotoxin)とは、カビ類

の第二次代謝生産物であって、高等生物に生理的もしくは病理的障害を与える物質の総称である。同じ第二次代謝生産物とはいへ、抗生物質あるいは広義の生理活性物質とはいささか趣を異にする。

2. マイコトキシンの分類

- (1) 発見の経緯による分類——食中毒由来（現実にヒトあるいは家畜等の食中毒事故などに際して発見されたもの）；汚染カビ由来（とくに汚染度の高いカビ類を分離し、その人工培養から抽出し、動物実験で毒性の明かにされたもの）；保存カビ由来（上記で発見された既知マイコトキシン生産菌と類縁菌株を試験して見出したもの）。
- (2) 障害性による分類——肝臓毒（アフラトキシン、ステリグマトシスチン、ルテオスカイリンなど）、腎臓毒（シトリニンなど）、神経毒（バツリン、マルトリジン、シトリオビリジンなど）、その他（光過敏症皮膚炎物質、誘導物質、発情誘因物質、造血機能障害物質、組織出血要因物質等々）。

(3) 化学構造類似性——脂肪酸誘導体、フェノール誘導体、イソプレノイド、N-複素環化合物、等々に整理できるが毒性の特異性と化学構造との間の相関は見出し難い。

3. 食品衛生とマイコトキシン

広義の食品衛生は、食料衛生・食品衛生・食物衛生に区別できるが、マイコトキシンによる危害予防上もっとも重要な時点は食料衛生にある。すなわち、生産菌の汚染を最小限度にくい止め（完全に阻止することは反自然的）、かつその増殖防止こそ、最も確実な方法である。ひとたび生産菌の増殖に伴って生産されたマイコトキシンを、食品価値を損することなく除去することは難しい。マイコトキシン汚染が疑われる食品の汚染検査も、前者に比べれば消極的ではあるが重要である。

4. マイコトキシンの驚威

現在知られている全ての既知物質中で、最も強烈な経口発癌性を有するアフラトキシンについて紹介する。

ボツリヌス中毒について

北海道大学医学部細菌学講座 飯田廣夫

本邦におけるボツリヌス中毒には、三つの顕著な疫学的特徴がある。第一には、そのほとんどすべてが E 型による中毒であること、第二には、多くが「いづし」と呼ばれる生魚を原料とした醸酵保存食品によるものであること、そして第三には、その発生が主として北海道、東北地方に限られていることである。

第一の主として E 型によるという点は、從来行なわれて来た土壤中のボツリヌス菌の分布に関する調査研究から、北海道、東北地方の海岸の砂の中には、広く E 型菌が分布するという事実とよく一致する。魚は海中で、あるいは陸揚げされてから、E 型菌芽胞によって汚染される機会が極めて多いと考えられる。

第二の主として「いづし」によるという点に関しては、生魚に E 型菌芽胞を附着し、実験的に「いづし」を作製して、どの過程においてその発芽、増殖、毒素産生が起るかを調べてみると、最初に魚を「水晒し」する過程が最も危険であることが知られた。芽胞を附着した

魚を 3~4 日間室温で「水晒し」すると、その間に中毒を起こすに十分な量の毒素が魚肉の中に証明される。また「いづし」が、製造から摂取まで全く加熱調理を受けない食品であることも、ボツリヌス中毒を起し易い原因となる。

第三の地域的な特殊性に関しては、「いづし」が主として北部日本において多く作られることによるのであろう。しかし最近滋賀県においても「はすずし」による発生があり、また宮崎県においては、輸入のキャビア瓶詰による大規模な発生例（B 型）が報告されている。更に本年に入って、東京都に A 型によると推定される 2 症例の発生を見ているが、その原因食品は不明である。

ボツリヌス菌には、A~G の 7 型が知られているが、このうち人に中毒を起こすのは A, B, E, F の 4 型のみで、C および D 型は、野鳥、家禽、家畜の中毒の原因となる。東京都の近辺における多数の鴨の死亡、北海道における飼育ミンクの中毒死は、いずれも C 型による

ことが判明している。

C および D 型については、有毒株から得られるファージによって、毒素産生能が無毒株へ伝達されることが明らかになっている。A, B, E, F 型については、毒素蛋白の精製が試みられ、いずれも毒性を示す 7S 成分と、無毒の 7S~13S 成分との複合体であることが知られている。両者は小腸内のアルカリ性条件の下において解離

し、有毒成分のみが吸収されて毒作用を発揮すると考えられている。

本年に入って、カリフォルニア州に 4 例の乳幼児のボツリヌス症が報告され、毒素を含む原因食品の明らかにされない点から、乳幼児においては、本菌の経口感染の可能性も指摘されている。

北海道農芸化学協会特別会員御芳名

(A B C順)

旭 油 脂 株 式 会 社
福 山 酿 造 株 式 会 社
合 同 酒 精 株 式 会 社
北 海 道 朝 日 麦 酒 株 式 会 社
北 海 道 日 产 化 学 株 式 会 社
北 海 道 理 化 器 械 株 式 会 社
北 海 道 糖 業 株 式 会 社
北 海 道 和 光 純 藥 株 式 会 社
北 海 三 共 株 式 会 社
北 海 製 罐 株 式 会 社 罐詰研究所
ホ ク レ ン 開 発 研 究 所
池 田 町 ブ ド ウ・ブ ド ウ 酒 研究所
関 東 化 学 販 売 株 式 会 社
日 本 化 学 飼 料 株 式 会 社
日 本 理 化 学 器 械 株 式 会 社
日 本 清 酒 株 式 会 社
日 本 新 薬 株 式 会 社 札 幌 工 場
日 本 甜 菜 製 糖 株 式 会 社 技 術 部
ニ ツ カ ウ ホ ス キ ー 株 式 会 社
サ ッ ポ ロ ビ ル 株 式 会 社 札 幌 工 場
札 幌 酒 精 工 業 株 式 会 社
サン ト リ ー 株 式 会 社 千 歳 工 場
宝 酒 造 株 式 会 社
高 砂 香 料 工 業 株 式 会 社 札 幌 出 張 所
東 洋 科 学 産 業 株 式 会 社 札 幌 営 業 所
雪 印 乳 業 株 式 会 社
雪 印 ア ン デ ス 食 品 株 式 会 社