

食 品 衛 生 講 座

15. わが国で発生する食中毒とその特徴ー(2)

前回述べたように、わが国で発生する食中毒は、事件数ではやや減少する傾向は見られるが、患者数ではほとんど変化は見られず、1事件当たりの平均患者数の増加と、大型食中毒の増加傾向が目立っている。これら食中毒を病因物質の判明した事件数で見ると、全体の90%は細菌性食中毒で占められ、残りの大部分はフグ毒や毒キノコなどの自然毒による食中毒で、有害化学物質による中毒事例は0.2～0.7%と極めて少ない。これを患者数で見ると、97～99%は細菌性食中毒で占められている。わが国で食中毒と言えば一般に細菌性食中毒を指すことが多いのは、この数字からも理解できよう。今回は、わが国で発生する細菌性食中毒について、その原因菌および原因食品に関し、最近見られる傾向や特徴について解説する。

細菌性食中毒とその原因菌

わが国では細菌性食中毒を感染型、毒素型およびその他の3つに区分して整理する方式が広くとられている。近年食中毒の原因菌についての研究の進展に伴い、厚生省では、昭和57年3月にナグビブリオ(*NAG Vibrio*)、カンピロバクター(*Campylobacter jejuni/coli*)など7菌種を食品衛生行政上から食中毒細菌として取り扱うことにした。

表1 わが国で行政的に認定されている食中毒菌

(A)	(B)
腸炎ビブリオ	ナグビブリオ(ビブリオ・コレレ(非01))
黄色ブドウ球菌	ビブリオ・ミキス
サルモネラ	ビブリオ・フルビアリス
病原大腸菌	カンピロバクター・ジェジュニ/コリ
ボツリヌス菌	エルシニア・エンテロコリチカ
ウェルシュ菌	エロモナス・ヒドロフィラ
セレウス菌	エロモナス・ソブリア
	プレシオモナス・シゲロイデス

注：(A)は従来からの菌種、(B)は昭和57年3月に新たに認定されたもの

昭和59年から63年まで、最近5か年間の細菌性食中毒発生状況を取りまとめたものを表2に示した。

表2 最近5か年間の細菌性食中毒の発生状況
(昭和59～63年、5か年平均)

原因菌種	事件数(%)	患者数(%)
病因物質判明総数	775	29,699
全細菌性食中毒	691(100)	29,348(100)
サルモネラ	84(12.2)	4,998(17.0)
ブドウ球菌	156(22.6)	4,090(13.9)
ボツリヌス菌	1(0.1)	10(0)
腸炎ビブリオ	356(51.5)	9,549(32.5)
病原大腸菌	24(3.5)	3,113(10.6)
ウェルシュ菌	14(2.0)	1,784(6.1)
セレウス菌	13(1.9)	324(1.1)
カンピロバクター・ジェジュニ/コリ	40(5.8)	4,936(16.8)
ナグビブリオ	1(0.1)	37(0.1)
その他の細菌	2(0.3)	507(1.7)

(厚生省食品保健課資料による)

これから分かるように、件数、患者数ともに最も多いのは腸炎ビブリオによる食中毒で、次いでブドウ球菌、サルモネラ、カンピロバクター、病原大腸菌による食中毒の順となっている。個々の食中毒細菌の性状や、それによる食中毒事件については、本講座ですでに取り上げているのでここでは省略する。

ただ、新しく指定された食中毒細菌の中で注目されているのはカンピロバクターによる中毒事例で、昭和57年6月に宮崎県下の旅館で患者数1,096名という大規模食中毒が発生したが、その原因食品は鶏肉と指定されている。同年10月には札幌市内に新設された大型スーパーで、開店初日に7,751名と、一般食中毒としては未曾有の大規模食中毒が発生した(これについては、アサマニュースNo.2、1988年1月号参照のこと)。わが国におけるカンピロバクター・ジェジュニによる食中毒の発生は年間およそ40～50件、患者数は4,000～10,000名、概して大規模な事件が多く、しばしば1件当たり1,000名を超す大型中毒が発生している。

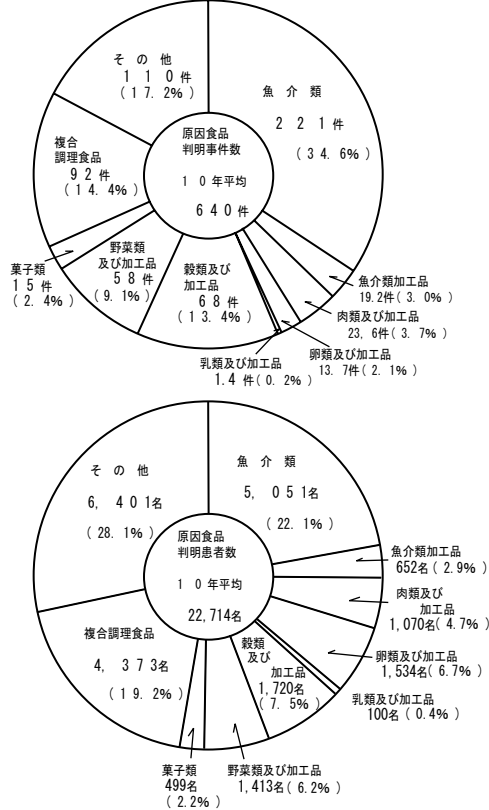
ウェルシュ菌やセレウス菌の食中毒はかなり前から知られていたが、わが国で食中毒原因菌として再確認されたのは昭和57年の前記新指定7菌種と同じ時期で、昭和

58年から食中毒統計に独立した菌名で正式に登場することになった。ここ10年来、ウェルシュ菌（*Clostridium perfringens*）による大型食中毒、ことに学校給食や仕出し屋における中毒事例が目立っている。昭和54年、熊本県下の学校給食や仕出し屋の調理品で「冷やし中華」により1,335名、55年東京都内の仕出し屋で調理されたマカロニグラタンで553名、58年富山県下でスパゲティナポリタン（仕出し屋弁当）により609名という大規模食中毒の発生例がある。

わが国におけるサルモネラ食中毒は、毎年100～130件、2,100～3,600名程度の患者が発生している。昭和63年6月には北海道で、某製造所で作られた「錦糸卵」によって10,476名にもおよぶ患者数の、かつてない大規模食中毒が発生した。

細菌性食中毒の原因食品
最近わが国で発生した細菌性食中毒の原因食品について取りまとめたのが図1である（昭和54～63年、10か年平均）。

図1 原因食品別食中毒発生状況（昭和54～63年、10か年平均）
—— 厚生省食品保健課資料による ——



事件数で見ると（図1、上側）、魚介類による事例が最も多く（34.6%）、その加工品を加えると水産食品による細菌性食中毒が全体の40%近くを占めている。魚介類は日本人にとって古くから主要動物たん白源であるが、刺し身など魚介類を生食する食習慣が食中毒発生の最大原因となっているだけに、その抜本的な予防対策の確立は容易なことではない。次いで多いのが和食折り詰め弁当、調理パン、サラダ、惣菜などの複合調理食品による事例

で（14.4%）、穀類およびその加工品（13.4%）がこれに次いでいる。穀類加工品の中毒で最も多いのが家庭で作る「にぎり飯」によるものである。しかし、近年学校給食や仕出し屋で作るピラフのような焼き飯類、スパゲティなどによる大型中毒例が目立ってきた。

一方、原因食品と患者数の関係（図1、下側）を見ると、魚介類とその加工品が全体の4分の1を占め、次いで複合調理食品（19.2%）、穀類および加工品（7.5%）などの順となっている。複合調理食品の患者数が事件数に比べてかなり多いのは、折り詰め弁当などによりしばしば大型食中毒が発生するためである。

原因食品と主要原因菌種
最近5か年（昭和59～63年）の厚生省の食中毒統計から、わが国で発生した細菌性食中毒の原因食品と主要菌種について調べた結果を表3に取りまとめて示した。

表3 わが国における細菌性食中毒の原因食品と主要菌種（昭和59～63年、5か年間の事件数合計）
但し、原因食品不明分は除く）

原因食品	原因食品不明事件数	魚類	貝類	魚肉製ねり品	魚加工品	肉類および加工品	卵類および加工品	乳類および加工品	穀類および加工品	豆類および加工品	野菜および加工品	菓子類	複合調理食品	その他
原因食品不明事件数	2,337 (100)	467 (20.0)	296 (12.7)	8 (0.3)	58 (2.5)	90 (3.9)	53 (2.3)	0 (0)	333 (14.2)	11 (0.5)	42 (1.8)	60 (2.6)	402 (17.2)	567 (24.3)
サルモネラ	216 (9.2)	26 (12.0)	2 (0.9)	1 (0.3)	6 (2.8)	50 (23.1)	11 (5.1)	9 (4.2)	1 (0.5)	7 (3.2)	4 (1.8)	46 (21.3)	53	
ブドウ球菌	683 (29.2)	28 (12.7)	5 (2.2)	6 (2.6)	15 (6.6)	17 (7.5)	25 (10.7)	277 (119.0)	5 (2.2)	7 (3.0)	56 (24.3)	136 (58.2)	106	
ボツリヌス菌	5 (0.2)				4 (1.8)						1 (0.4)			
腸炎ビブリオ	1,200 (51.3)	402 (33.5)	277 (23.1)	1 (0.1)	30 (2.5)	16 (1.3)		11 (0.9)	2 (0.2)	22 (1.8)	154 (12.8)	335		
病原大腸菌	58 (2.5)	5 (2.2)	9 (3.9)		2 (0.8)					1 (0.4)	1 (0.4)	11 (4.7)	29	
ウェルシュ菌	44 (1.9)	1 (0.4)	1 (0.4)			7 (3.1)				2 (0.8)	2 (0.8)	2 (0.8)	27	4
セレウス菌	59 (2.5)	2 (0.8)							33 (14.1)			2 (0.8)	19	3
カンピロバクター	61 (2.6)		2 (0.8)			16 (6.6)							7	34
その他	11 (0.5)	3 (1.3)			1 (0.4)	1 (0.4)	1 (0.4)	1 (0.4)					2	3

（厚生省食品保健課資料による）

すでに図1に示したように、わが国では魚介類による細菌性食中毒が極めて多く、全体の3分の1を占めている。これは主として刺し身、寿司、たたきのような魚介類の生食によって引き起こされているが、その大部分（85%）は腸炎ビブリオによる食中毒である。この食中毒は主として夏季（7～9月）に多発するが、腸炎ビブリオは30℃以上の気温では極めて速やかに増殖し（世代時間は10分程度）、条件によってはわずか3時間で発症菌量まで増殖する（これについては、アサマニュース No. 1、1987年11月号参照）。

折り詰め弁当、サラダ類、調理パンなど複合調理食品といわれる食品による食中毒では、腸炎ビブリオによる事例が第1位（38%）、次いで黄色ブドウ球菌（34%）、サルモネラ（11%）、ウェルシュ菌（7%）の順となっている。腸炎ビブリオやサルモネラ菌自体は熱に弱い菌なので、この菌による食中毒は、調理加工した食品への二次汚染によって発生したためと考えられる。にぎり飯など穀類加工品による食中毒ではブドウ球菌による中毒事

例が83%と圧倒的に多い。ブドウ球菌は手指の皮膚、鼻、咽腔、毛髪などの常在菌であり、家庭で作る“おにぎり”による中毒の多いのは、一般家庭では、手洗いや消毒をしないことが多く、さらにハイキングなど行楽に出かける時には、温かいご飯で作るおにぎりに“のり”をかぶせ、さらにラップやアルミホイルなどで包むので、おにぎりを作る時に手指から汚染したブドウ球菌にとっては、“えさ”や水分が多く増殖に好適な環境なので速やかに増殖して、毒素（エンテロトキシン）を作ることになる。学校給食や仕出し屋で作られる焼き飯などでセレウス菌の食中毒がしばしば発生している。セレウス菌は芽胞形成菌なので加熱調理ではほとんど死滅しない。加えて学校給食や仕出し屋の調理品は、加熱調理から喫食までかなり時間が経過することがあり、この間にセレウス菌が増殖して食中毒発生の原因となるものである。

ワンポイント・レッスン

経口伝染病と細菌性食中毒の違い

微生物が病原体で、しかも飲食物が関係していることで、赤痢や腸チフスなどの経口伝染病と細菌性食中毒は共通した点がある。しかし経口伝染病はごく微量の菌で感染する（このため“微量感染”といわれる）のに対し、細菌性食中毒では、原因菌が飲食物中でおびただしく増殖するということが前提であるといわれてきた。経口伝染病と細菌性食中毒の主な相違点をまとめたのが次の表4である。

表4 経口伝染病と細菌性食中毒の主な相違点

	経口伝染病	細菌性食中毒
発病に要する菌量	少量の菌でも、宿主体内で増殖し、発病する。	大量の生菌、または発症量の毒素によって発病する。
感染	原因病原菌によって汚染されたものによる二次感染がある。	いわゆる終末感染であり、原因食によってのみ感染し、発病する二次感染はない。また水系感染は少ない。
潜伏期*	一般に長い。	経口伝染病に比べて短い。
免疫	免疫の成立するものが多い。	免疫性は見られないようである。

*病原体が体内に侵入してから発病するまでの期間（日数または時間単位で表す）をいう

確かに、腸炎ビブリオなど多くの食中毒細菌では菌種によって差はあるが、発症に必要な菌量は数千万から数千億個くらい必要であるといわれている。しかし、新しく食中毒細菌に指定されたカンピロバクターは他の食中毒細菌とかなり違って、極めて少菌量（500個程度）で感染が成立することがBlaokら（1983）の人体実験で確かめられている。

実際に米国や日本で、水道水や井戸水など飲用水を通じてカンピロバクター食中毒事件がしばしば発生することからもうかがえる。

つまり、微量感染は経口伝染病菌だけの専売特許とは言えなくなったようである。

（河端俊治：国立予防衛生研究所食品衛生部客員研究員・農学博士）

食品の微生物 ミニ講座

食品と微生物—最近の海外における研究から（その8）

食品に含まれる天然抗菌性化合物のうち、今回は植物の精油成分の抗菌活性に関する話題を紹介する¹⁾。

植物精油成分

植物の花、葉、種子、茎、樹皮、根茎および鱗茎などを水蒸気蒸溜して得られる揮発性の芳香のある炭水化物系化合物であって、水と混和しない液状のものはいわゆる油状を呈することから植物精油あるいはエッセンシャルオイルと称されている。精油成分としては多種類の化合物が知られているが、これらはテルペン系（ワンポイント・レッスン参照）またはベンゼン系炭化水素、アルコール、アルデヒド、ケトン、フェノール、エステルなどに大別できる。

植物精油は食品の着香料として賞用されているが、これらの諸成分の中には抗菌活性を有するものも少なくないことが知られている。ネギ属のニンニク、タマネギ、ニラなどは古くからそれらの抗菌性について研究され、その効果が確かめられてきたものである。例えばニンニクは蛇の咬傷、肺炎、化膿性の傷などの治療薬として使用されてきたという記載があり、今でも世界のある地域では赤痢、コレラ、チフスなどのような疾患に対してニンニクエキスを利用されているという。このほかニンニクは殺虫性、低脂肪症性、低血糖症性、抗腫瘍性、抗アテローム性動脈硬化性などの多様性に富んだ特徴的作用があることでも注目されている。タマネギは肝臓結石、咳、疾病、頭痛、子供のゼン（蠕）虫のような多種多様の疾患の治療にも利用されているということである。

一方、ニンニクとタマネギの食品微生物学的研究によると、いずれも腐敗性酵母とカビに対して抗菌活性を示すことが認められている。*Aspergillus flavus*と*A. parasiticus*などのアフラトキシン産生性のカビはタマネギの催涙性成分のチオプロパナール-S-オキシドを含む各種成分の混合物のエーテル抽出物およびタマネギの水蒸気蒸溜により得られるタマネギ油などによって発育が阻害される。

一方、ニンニクの抗菌成分の主なものはアリシン（allicin）であって、このものは無傷の正常なニンニク玉の状態のときには存在しないが、その前駆物質のアリイン（alliin）の形で含まれている。そしてニンニク玉の組織が損傷されるとアリイン分解酵素（alliinase）によってアリインが加水分解されてアリシンに変わるのであると説明されている。アリシンは85,000倍またはそれ以上の希釈濃度で活性を示すといわれる。

ネギ属の植物のほか、ハーブおよびスパイスとして食

品に使用される植物（表1）の特定部位や抽出物も抗菌活性を有することが知られている。すなわち公衆衛生的に重要な意義をもつ黄色ブドウ球菌、セレウス菌、ボツリヌス菌、ネズミチフス菌、大腸菌、腸炎ビブリオ、カビ、酵母および腐敗性細菌などは香辛性植物中に存在するある種の化合物類によって阻害的な影響を受けることが報告されているのである。前出のカビ毒産生性の糸状菌の *A. flavus*、*A. Parasiticus* のほか、*A. versicolor*、*A. ochraceus*、*Penicillium urticae*、および *P. roquefortii* の発育も着香料として通常使用される多くの香草と香辛料の存在下で低減するという。

表1 抗菌活性のある食品着香用植物¹⁾

アキオート (achiote)	ディール (dill)	オレガノ
オールスパイス	エルカンベイン (elecampane)	バブリカ
アーモンド	フェンネル	パセリ
アンジェリカ	ガーリック	ペニローヤル (pennyroyal)
バジル	ジンジャー	ペッパー
ローレル	レモン	ペパーミント
ベルガモット	リコリス (licorice)	ローズマリー
カルムス (calmus)	ライム	セイジ
カナナガ (cananga)	メース	サッサfras
キャラウェイ	マンダリン	スベアミント
カルダモン	マジョラン	スターアニス
セロリー	マスキバグル (musky bugle)	タラゴン
シナモン	マスタート	タイム
シトロネラ	ナツメグ	ターメリック
クローブ	オニオン	ベルベナ (verbena)
コリアンダー	オレンジ	ウインターグリーン

なお、図1に示したテルペン化合物のうちシトラールはレモン草（レモングラス）の全草に高濃度に含まれ、フィトールは葉緑素クロフィルのエステル構成成分である脂肪族高級アルコールとして存在する。アネトールはウイキョウ草全草乾物、特にその果実部に多く含まれる。オイゲノールはクローブ（丁字）の開花前のツボミの乾物から得られる精油に含まれ、チモールはタイム（ジャコウソウ）の全草乾物とオレガノ（ハナハッカ）の開花全草乾物をそれぞれ水蒸気蒸溜して得られる精油中に存在する。ボルネオールは常緑性のリュウノウジュ（竜脳樹）の葉、樹皮に存在するが、樹幹内の空隙に結晶状態で折出することもある。またオイゲノールに極めて類似した構造をもつバニラ豆の主成分のバニリン（オイゲノールの $-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}_2$ アルカリ基が $-\text{CHO}$ アルデヒド基となっているだけのもの）は抗カビ性がある。

これらの植物精油成分の微生物に対する最小阻止濃度（MIC）は $\leq 5 \mu\text{g}/\text{mL}$ または $\leq 5 \mu\text{g}/\text{g}$ であるといわれている。

このほか参考までにアサマ化成（株）が規格、刊行した図書²⁾の中で植物精油分も含めた“香辛料の抗菌性”と題してかなり詳細に香辛料等の抗菌作用と食品に対する保蔵効果について記載されていることを付記する。

ワンポイント・レッスン

テルペン (terpene)

各種の植物から得られる多くの有機化合物のうち、炭素数が $5n$ ($n \geq 2$) の形を取り、イソプレン [C_5H_8 すなわち $\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)-\text{CH}=\text{CH}_2$] またはその飽和型のイソペンタン [C_5H_{12} すなわち $(\text{CH}_3)_2\text{CHCH}_2\text{CH}_3$] から構成される前駆物質に由来して生成すると考えられる化合物をテルペンまたはテルペノイドと言う。この場合 $5n$ の $n=1$ (すなわち C_5) の炭化水素系化合物はヘミテルペンと言い、前出のイソプレン、イソペンタンはこれに該当する。通常テルペンと言えば主として $n=2$ (C_{10}) の化合物で、これに属するものをモノテルペンと言い、 $n=3$ (C_{15}) のものはセスキテルペン、 $n=4$ (C_{20}) のものはジテルペンと言う。カロチノイドもテルペン化合物で $n=8$ (C_{40}) に該当する。テルペン化合物がベンゼン環を含むとき、その数によって単環式テルペン、二環式テルペンなどと称する（図1参照）。

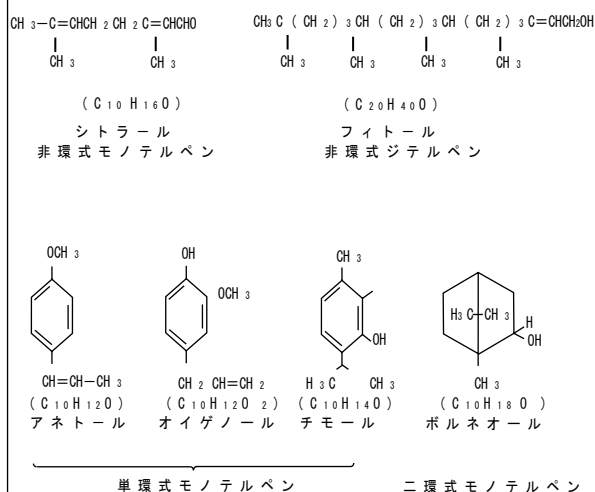


図1 若干のテルペン化合物の構造図

文 献

- 1) Larry R. Beuchatら：Food Technol.、43、134～142 (1989)
- 2) 桑原祥治：香辛料の抗菌性、75～99、芝崎ら監修、天然物による食品の保蔵技術、お茶の水企画、東京 (1985)

(笹島正秋：元水産庁東海区水産研究所保蔵部長)

アサマ化成株式会社

E-mail: asm@asama-chemical.co.jp
http://www.asama-chemical.co.jp

・本社／〒103-0001 東京都中央区日本橋小伝馬町20-3 TEL (03) 3661-6282 FAX (03) 3661-6285
 ・大阪営業所／〒532-0011 大阪市淀川区西中島5-6-13 御幸ビル TEL (06) 6305-2854 FAX (06) 6305-2889
 ・東京アサマ化成／〒103-0001 東京都中央区日本橋小伝馬町16-5 TEL (03) 3666-5841 FAX (03) 3667-6854
 ・中部アサマ化成／〒453-0063 名古屋市中村区東宿町2-28-1 TEL (052) 413-4020 FAX (052) 419-2830
 ・九州アサマ化成／〒811-1311 福岡市南区横手2-32-11 TEL (092) 582-5295 FAX (092) 582-5304
 ・桜陽化成／〒006-1815 札幌市手稲区前田五条9-8-18 TEL (011) 683-5052 FAX (011) 694-3061