

アサマNEWS

レポート

1990-5 NO. 16

食 品 衛 生 三 三 講 座

16. わが国で発生する食中毒とその特徴ー（３） ー細菌性食中毒はどこで多く発生するかー

このシリーズで前回は細菌性食中毒の原因菌および原因食品について解説した。今回は、食中毒の発生場所を中心に取り上げるが、ここで言う発生場所には、発生の原因となった施設に加え、原因食品の摂取場所も含まれている。また、発生場所および原因食品と原因菌種のかかりについても述べることにする。

食中毒発生の原因施設について

厚生省食品保健課が毎年公表している「食中毒発生状況」に基づいて、昭和59～63年までの最近5か年間の食中毒の原因施設（調理加工等直接発生原因となった施設）別に食中毒発生状況（5か年間平均値）を表1に示した。

表1 最近5年間の原因施設別食中毒発生状況
（昭和59～63年、5か年平均）

	件 数 (%)	患者数 (%)
総 数	935 (100)	35,912 (100)
原因施設判明	803 (85.9)	33,796 (94.1)
原因施設不明	132 (14.1)	2,116 (5.9)

	件 数 (%)	患者数 (%)
原因施設判明総数	803 (100)	33,796 (100)
家 庭	149 (18.5)	679 (2.0)
集施 総 数	66 (8.2)	8,217 (24.3)
団 事業所	22	618
給 学 校	39	7,406
食設 病 院	5	193
旅 館	105 (13.1)	4,422 (13.1)
飲 食 店	311 (38.7)	9,564 (28.3)
販 売 店	28 (3.5)	519 (1.5)
製 造 所	19 (2.4)	3,443 (10.2)
仕 出 し 屋	95 (11.8)	5,559 (16.4)
行 商	2 (0.2)	23 (0.1)
摂 取 場 所	3 (0.3)	6 (0.01)
そ の 他	29 (3.6)	1,365 (4.0)

（厚生省食品保健課資料による）

発生件数では飲食店（39%）を筆頭に、家庭（18.5%）、旅館（13%）、仕出し屋（12%）の順になっている。患者数で見ると、飲食店（28%）が最高で、次いで学校給食施設（22%）、仕出し屋（16%）、旅館（13%）、製造所（10%）の順となっている。周知のように、近年わが国では外食産業の伸展が著しく、ことにファミリーレ

ストランなど大型チェーン店舗が各地に出現している。チェーン店舗の場合、従来の個別店舗調理方式と違って、いわゆるセントラルキッチンで集中調理し、チェーン店に配送する方式がとられている。また、多くの旅館、飲食店をはじめ集団給食施設では、既設、半製品の惣菜類の利用が盛んになった。このような大量生産・大量流通方式は労働力対策や経済上からメリットが大きいようであるが、反面、ひとたび食中毒が発生すれば大事故になりかねないところから、厚生省では、昭和54年6月に「弁当および惣菜」、62年1月には「セントラルキッチン／カミサリー・システム」について衛生規範を策定し、これら施設における自主衛生管理と製品の安全確保のガイドラインとして指導することになった。

なお、事業所・学校・病院における給食は一般に集団給食といわれるが、ことに学校給食施設においては、毎年かなり大型食中毒が発生していて、ことに給食センター方式が普及するようになってから一層食中毒の大型化が目立つようになった（これら大型食中毒については次回述べる）。

摂取場所から見た食中毒の発生状況

摂取場所別に見た食中毒の発生状況は、上記原因施設別に見たのとはかなり様子が違っている、表2には、昭和59～63年、5か年間の摂取場所別食中毒発生状況（平均値）を示した。

表2 最近5年間の摂取場所別食中毒発生状況
（昭和59～63年、5か年平均）

	件 数 (%)	患者数 (%)
総 数	937 (100)	35,910 (100)
原因場所判明	834 (89.0)	34,613 (96.4)
摂取場所不明	103 (11.0)	1,297 (3.6)

	件 数 (%)	患者数 (%)
摂取場所判明総数	834 (100)	34,613 (100)
家 庭	301 (36.1)	4,773 (13.8)
集施 総 数	151 (18.1)	16,878 (48.8)
団 事業所	75	4,470
給 学 校	69	12,138
食設 病 院	10	269
旅 館	104 (12.5)	4,401 (12.7)
飲 食 店	170 (20.4)	4,857 (14.0)
そ の 他	108 (12.9)	3,704 (10.7)

（厚生省食品保健課資料による）

大抵の人は、食中毒は飲食店や旅館など外食によって発生するもので、自分の家で調理したり、食べるのが一番安全だと考えているようである。しかし、表2から分かるように事実はそうでなく、最近5か年間の統計で、家庭で発生する食中毒が平均36%と、全体の3分の1以上を占めている。過去10～20年のデータを見ても、件数では40～50%と半数近い年が多かった。次いで飲食店（20.4%）、旅館（12.5%）の順になっている。一方集団給食施設で発生する食中毒は事件数では18%と全体の5分の1に満たないが、患者数では49%とほぼ半数に達する。ことに学校給食で発生する患者数は、全摂取場所判明患者数の3分の1以上を占めている。学校給食による大型食中毒の1例を示すと、昭和60年6月に埼玉県下で発生した事例（原因食品不明、病因物質カンピロバクター）では、患者数は3,010名にも達した。

患者数で次に多いのが飲食店（14%）、家庭（14%）、旅館（13%）の順となっている。家庭で発生する食中毒について考えてみると、表1（原因施設別）から分かるように、家庭で調理した食品が原因の食中毒は年間149件、患者数では679名であって、1件当たりに換算すると4.6名となり、規模は小さい。これに対し家庭が摂取場所となる事例は、年平均301件、患者数では4,773名、つまり1件当たりの患者数は15.9名と、前者に比べ約3.5倍も増加している。

発生場所から見た細菌性食中毒の主要菌種

昭和59年から63年までの、5か年間の細菌性食中毒の原因施設と主要菌種について取りまとめたものを表3に示した。

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

原因施設 原因菌	原因施設 判明件数 (%)	家庭					集団給食施設					旅館	飲食店	販売店	製造所	仕出し屋	行商	摂取場所 その他	原因施設不明
		総数	事業所	学校	病院	その他	総数	事業所	学校	病院	その他								
原因施設判明件数 (%)	2,957 (100)	363 (12.4)	232 (7.9)	80	130	22	386 (13.1)	1,242 (42.0)	107 (3.6)	86 (2.9)	429 (14.5)	8 (0.3)	0	85 (2.9)	499				
サルモネラ	204 (6.9)	44	17	8	5	4	35	175	7	10	22	0	0	0	10	94			
ブドウ球菌	729 (24.3)	171	49	21	25	3	46	277	5	60	83	1	0	0	0	28	59		
ボツリヌス菌	5 (0.2)	4	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2			
腸炎ビブリオ	1,528 (51.7)	153	42	33	2	7	245	668	91	6	257	7	0	19	252				
病原大腸菌	105 (3.6)	1	27	5	20	2	29	36	1	1	7	0	0	3	16				
ウェルシュ菌	67 (2.3)	0	17	2	10	5	9	21	0	1	12	0	0	7	4				
セレウス菌	20 (0.7)	6	8	2	5	1	2	37	1	5	2	0	0	1	1				
エルシニア・エンテロコリチカ	1 (0.03)	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
カンピロバクター	133 (4.5)	3	68	7	61	0	16	27	0	1	2	0	0	16	67				
ナグビブリオ	5 (0.2)	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1				
その他	7 (0.2)	0	2	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	1	3				

（厚生省食品保健課資料による）

なお、前報（1990年3月、アサマニュースNo.15の表3）で、原因食品と主要菌種の関係を示した。今回は原因施設と原因食品の関係を調べたが、紙面の都合でデータは省略し、原因施設と主要菌種に加え、原因食品との関係も加えて考えることにした。

原因施設の判明した細菌性食中毒（件数）の菌種を見ると、腸炎ビブリオ（52%）が第1位、次いでブドウ球菌（24%）、サルモネラ（11%）の順で、依然としてこの3菌種がわが国食中毒細菌の御三家の位置を確保している。次に、大規模食中毒の原因菌としてカンピロバクター（4.5%）および病原大腸菌（3.6%）が最近注目されていることは前号でも述べたところである。これら主要菌種と食中毒発生場所との関係は次のように要約できる。発生場所で第1位を占めるのが飲食店（42%）であるが、ここの中毒では腸炎ビブリオによるのが54%と圧倒的に多い。次いでブドウ球菌（22%）、サルモネラ（14%）の順となっている。セレウス菌（3%）、病原大腸菌（3%）、カンピロバクター（1.7%）による事例は件数の比率としては低いが、しばしば大規模食中毒が発生している。

原因施設判明場所で第2位を占めるのが仕出し屋（14.4%）であるが、ここで発生する食中毒の70%は腸炎ビブリオによるものである。前記飲食店と同様仕出し屋で腸炎ビブリオ食中毒の多いのは、魚介類の生食によるものである。次いでブドウ球菌（20%）、サルモネラ（5%）の順となっている。旅館で発生する細菌性食中毒は全発生件数の13%であるが、ここでも刺し身などによる腸炎ビブリオ食中毒が多く、比率では63%と高率である。次いでブドウ球菌（12%）、サルモネラ（9%）、病原大腸菌（7.5%）の順となっている。旅館で起こるブドウ球菌食中毒は、主として、そこで作られる弁当類やにぎり飯などによるものである。家庭における食中毒は、調理や取り扱いの不注意、ことに冷蔵庫の過信や誤用によって発生することが多いが、原因菌としてブドウ球菌（45%）が最も高く、腸炎ビブリオ（40%）、サルモネラ（11.5%）の順となっている。家庭で起こるブドウ球菌食中毒の大部分は自家製の“にぎり飯”によるものであるが、作ってすぐ食べる“おにぎり”ではなく、旅行などの弁当用に作ったもので発生している。ブドウ球菌食中毒については、アサマニュースNo. 7（1988年11月）で解説してあるので参照してほしい。

ブドウ球菌は自然界での分布が広く、人の手指などの皮膚、毛髪、鼻の孔（鼻前庭）にも多数ついていて、切り傷やニキビなどの化膿を引き起こさせるものがある。人の食中毒の原因となるのは黄色ブドウ球菌の一部であって、この菌が食品中で増殖したときに出すエンテロトキシンという耐熱性の毒素によって激しい嘔吐、腹痛、下痢症状が出てくる。家庭の“にぎり飯”でブドウ球菌食中毒が多く発生するのは、手をよく洗わないで調理するのが最大の理由で、またにぎり飯の外側に“焼きのり”を巻くこと、さらにハイキングなどの弁当には、外側をラップやアルミ箔で包むことの多いのも中毒発生の要因となっている。乾いた“のり”には細菌が付いても決して増殖しないが、にぎり飯に巻くと、水分を吸ってブドウ球菌の絶好の培地となる。

家庭で腸炎ビブリオ食中毒がかなり多く発生するのは、魚屋など販売店で既製の刺し身などを買ってきて、食べるまでの保管がまずかったり、長い時間が経過したときに発生する。また最近、家庭で作る野菜の一夜漬（浅漬）によってしばしば腸炎ビブリオ食中毒が発生している。腸炎ビブリオは3～4%の食塩があると速やかに増殖する。一夜漬への菌の汚染は主として魚を調理した“まな板”や包丁など調理器具を通じて起こる。すでに述べたように、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月号参照のこと）。

販売店が原因で起こる食中毒の85%は腸炎ビブリオによるものであって、これはほとんど生食用魚介類が原因食品となっている。

最後に、製造所が原因となって発生する食中毒について触れておこう。製造所が原因施設となって発生する食中毒は総件数の3%程度でそれほど多くはない。しかし、今まで発生事例を見ると規模の大きさ、および内容的に見て食品衛生から嚴重注意が必要なものがある。製造所が原因となって発生する食中毒の70%以上がブドウ球菌によるもので、原因食品としては菓子類、ことに洋生菓子による事例が全体の70%を占め、残りがにぎり飯などによるものである。製造所が原因で発生するサルモネラ食中毒は件数で12%とそれほど多くはない。しかし、昭和63年北海道で発生した“錦糸卵”による中毒事例では、たった1件で10,476名にも達する患者を出し、昭和24年に食中毒統計が整備されるようになって以来最大規模の細菌性食中毒事件となった。

製造所が原因の食中毒で忘れてならないものは、昭和59年6月、熊本県産の真空包装「辛子れんこん」によるA型ボツリヌス中毒事件である。この事件では14都府県で36名もの患者が発生し、うち11名もの死者が出た（アサマニュースNo. 4、1988年5月号参照のこと）。

ワンポイント・レッスン

ブドウ球菌エンテロトキシンの超微量検出法

黄色ブドウ球菌（*Staph. aureus*）食中毒の発症の直接原因となるエンテロトキシンという毒素は、その免疫学的特異性からA～Eの5種類に型別されている。今までの研究で、わが国に発生するブドウ球菌食中毒事例の90%以上がA型であるといわれる。エンテロトキシンは分子量が30,000程度の単純たん白質で、化学的検査になじまないところから、もっぱら免疫学的検査法が用いられてきた。近年、ブドウ球菌エンテロトキシンに対し超微量検出法であるRPHA法（逆受身赤血球凝集反応）やRPLA法（逆受身ラテックス凝集反応）が開発されて、そのキットが市販されるようになった。この方法によって食中毒発生時に原因食品

から直接エンテロトキシンが検出できるようになった。ブドウ球菌のエンテロトキシンは極めて耐熱性が高く、煮沸してもほとんど壊れないので、いったん食品中で毒素が産生されれば、通常の加熱調理ではその食品を安全にすることはできない。ただしブドウ球菌自体は熱に弱く、60～70℃の加熱によって容易に死滅する。

（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9）

植物は種々の色素を含んでいるので、古くからそれらの色素を利用して各種の繊維や布地の染色が広く行われてきたが、これらの色素のうちには抗菌活性を有するものもあることが知られているので、今回はBeuchatらの総説¹⁾から植物色素のアントシアニン類とクロロフィル類の抗菌性について紹介することにする。

色素および関連化合物

常緑性の小低木のクランベリー（ツルコケモモ）はその果実が食用に供されているが、この果実には抗菌性があることが知られている。この抗菌性はクランベリーが含有する安息香酸だけに由来するものではなく、そのほかの各種の含有成分すなわちアルカロイド類、フェノール類、グリコシド（配糖体）、ステロイド類、精油類、クマリン類およびタンニン類などのいずれかの成分も寄与していることが認められている。これらのうち配糖体関連化合物の抗菌性が注目されている。

クランベリーの未熟果のエタノール抽出物中に含まれるフラボノイド系黄色色素化合物（ワンポイント・レッスン参照）は配糖体の非糖部分すなわちアグリコン部分に該当するが、この化合物に属するプロアントシアニジンとフラボノールは共に酵母*Saccharomyces bayanus*に対して阻害的であることが確認されている。この場合フラボノールの抗菌活性はpHによって左右されないが、プロアントシアニジンの活性はpH5.2およびそれよりも高いpHで高められることも認められた。

一方、配糖体そのもののアントシアニン色素も抗菌活性を有することが知られている。アントシアニンは植物の葉、花、果実の美しい帯色部分に存在しており、特に花と果実部に多く含まれている。酸性下では紅色、アルカリ性下では青色を呈し、水、アルコールに可溶性の色素であるが、人々は病的副作用を受けることなくアントシアニン色素を長い間食用に頻繁に賞用し消費してきた。従ってこれらの天然色素は安定性において合成色素に劣るとはいえ、合成食品着色料の代替品としても利用

できるものであり、注目したい天然化合物の1つと言える。

アントシアニンの抗菌活性に関する研究は古くから行われており、1897年にはCharlesらによって報告が出されている。その後、モンテンジクアオイの朱赤色の花、ヤグルマギクの紅色花などのアントシアニンのペラルゴニジン-3-モノグルコシドとその脱糖した分解産物すなわちアグリコン部分のアントシアニン属色素ペラルゴニジンは大腸菌 (*E.coli*) と黄色ブドウ球菌 (*Staph. aureus*) の発育を阻害することが確かめられたが、その後の研究でさらにアシドフィルス菌などの乳酸菌 (*L. acidophilus*, *L. casei*) の発育阻害にも有効であることが分かった。別の研究者はアントシアニン属色素類のペラルゴニジン、シアニジン、デルフィニジン (図2参照) などのモノグルコシド配糖体がある種の細菌の発育における遅滞期 (lag phase) の延長化ばかりでなく、その最大発育の程度を低く抑えることができたと報じている。

アントシアニン類の抗菌作用の機作はなお十分には明らかにされていないが、アントシアニンのキレート作用が細菌の酵素活性に阻害的な影響を与えるのであろうという考え方が最も有力で、その根拠となるような研究結果も得られている。多くの酵素活性は金属イオンに依存するものであるから、これらの金属がキレートされて、その利用が不可能となれば酵素の作用が不活性化されることになり、結局細胞の発育は阻害されるのである。

このほか、葉緑素としてよく知られているクロロフィルの関連化合物の一部にも抗菌活性があるということも明らかにされている。すなわちクロロフィルが分解するとクロロフィリド、フェオフィチン、フェオフォルビドおよびピロール (図1参照) などを生じるが、クロロフィリドaは枯草菌 (*B.subtilis*)、大腸菌、蛍光菌 (*Pseudomonas fluorescens*) の発育を阻害する作用があるという。

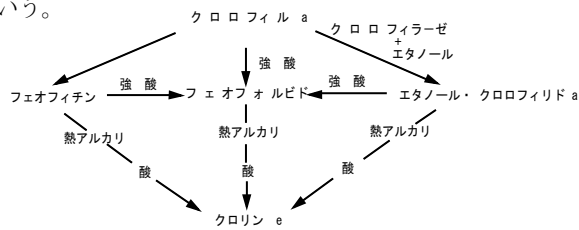


図1 クロロフィルの分解回路図

ワンポイント・レッスン

(1) フラボノイド系黄色色素

黄色色素化合物の総称で、これにはフラバノン (Fla

vanon)、フラボン (Flavone)、フラボノール (Flavonol)、イソフラボン (Isoflavone)、カルコン (Chalcone)、アントシアニン類 (Anthocyanes) などが含まれる。このうち主な構造式を図2に示す。なおアントシアニン類については次の項(2)で述べる。

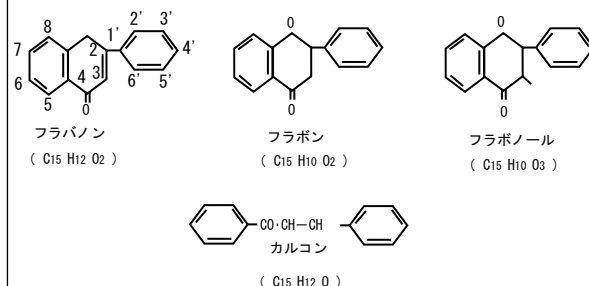


図2 主なフラボノイド系色素の構造式

(2) アントシアニン、アントシアニン、アントシアニン

アントシアニン類は当初青い花の色素のことを意味していたが、花の色はpHによって変化するので、後になって酸性で紅(赤)色、アルカリ性で青色を呈するという共通性のある一群の色素のことを意味するようになった。アントシアニンは糖部分とアグリコンといわれる非糖部分とから構成されているいわゆる配糖体色素を主体とし、これにアグリコン色素が混在している花または果皮などに存在する色素のことを言う。このときの配糖体を特にアントシアニンと言い、アグリコンをアントシアニンと称している。アントシアニンはアントシアニンの加水分解によって生成する。天然にはアントシアニジンの3または5の位置、またはその両方の-OH基に糖が結合して配糖体を形成する。糖の種類によりグルコシド、ガラクトシド、フルクトシドなどの配糖体を生じるがグルコシドが最も多く、ガラクトシドがこれに次ぐという。図3にアントシアニン属の若干の色素の構造式を示した。

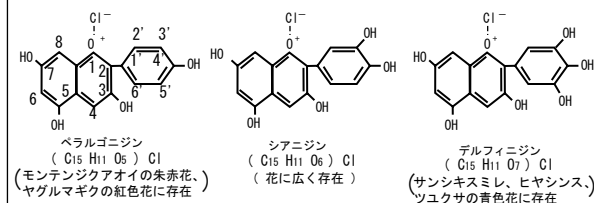


図3 若干のアントシアニン属色素の構造式

文献

- 1) L. R. Beuchatら: Food Technol., 43, (1989)
(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