

アサマ NEWS パートナー

1991-1 No. 20

食 品 衛 生 ミ ニ 講 座

20. アメリカにおける食性病害、 特に細菌性食中毒の発生状況（その1）

今までこのミニ講座では、日本で発生する細菌性食中毒の発生状況やその原因菌や予防について解説してきた。米国というと、一般に欧米先進国の中でも経済水準が高く、また衛生面でも高いレベルにあると思われる。しかし、米国における食性病害、ことに細菌性食中毒の発生状況になると、日本ではほとんど知られていない。米国では日本の厚生省にあたる保健・福祉省（Department of Health and Human Services）があり、食品衛生関連法規としては「食品・医薬品・化粧品法」（Food, Drug, and Cosmetic Act）という法律がある。現在米国には50の州があるが、衛生行政面ではそれぞれ半独立的な立場にあって、上記連邦法のほかに州独自の条例や規制方式をとるなど、わが国の食品衛生行政とはかなり違っている。また、食中毒の定義や分類、あるいは食中毒発生時にこれを診断した医師には届け出の義務がないなど、日本とはかなりの相違がある。今回、米国のCDC（疾病予防センター、保健福祉省公衆衛生局所管）が出しているMMWR（発病率・死亡率週報）の中の特集号で1983～87年、5か年間の食性病害の統計が掲載されているものを入手したので、これに基づいて表記のような題で解説をする。

1 「食性病害」という言葉とその分類

米国と日本の違い

食性病害というとあまり一般に耳慣れない言葉かも知れないが、これは「飲食に起因する健康障害」を簡略にしたもので、英語ではFoodborne disease（食品起因疾病）といわれている。食性病害の病因物質の分類は国により、また研究者によって異なるが、米国CDCの食性病害の統計では、病因物質を細菌性、化学性、寄生虫性、ウイルス性の4つに分けている。細菌性には赤痢などの経口伝染病、食中毒菌およびブルセラなどの人畜共通伝染病菌も含まれている。わが国では赤痢やコレラなど

は伝染病予防法で法定伝染病に指定され、寄生虫に対しては寄生虫予防法によりそれぞれ行政対応がとられている。一方、食中毒の予防は食品衛生行政上の大きな柱の1つになっていて、その定義や分類は「食中毒統計」に基づいているが、これについてはすでに本講座でも取り上げた。また、わが国の食品衛生法ではその第27条で、食中毒患者を診断した医師には最寄りの保健所長に届け出の義務が課せられている（アサマニュースNo. 14、1990年1月号参照）。これに対し、米国では医師には届け出制度がないので、国全体として日本のような正確な食中毒統計は整備されていない。米国ではCDCの規定した形式に従って、州および地方衛生部局、FDA（食品・医薬品局）、農務省（USDA）、米陸軍省（U. S. Armed Forces）などから通報された食性病害が統計として整理され公表される仕組みになっている。

CDCの食性病害の分類で日本と大きくない違いのあるのが「化学性疾病」Chemicalである。わが国の食中毒統計では、メタノール、有害重金属、ヒ素化合物など有害化学物質による急性食中毒を「化学性」と分類している。これに対し、米国では、わが国でいう「自然毒食中毒」、例えばシガトキシン（いわゆる南方毒魚の有毒成分の1つ）、毒キノコ、麻痺性貝毒（サキシトキシンなど）を含めて「化学性」として取り扱い、さらにサバ、サンマなど赤身の魚種—米国ではサバ型魚類という—によるジンマ疹などの症状の出るアレルギー食中毒（この原因物質の生成はある種の細菌によることは明らかで、日本では細菌性食中毒の範疇に入れられている）も「化学性」の中に入られている（アサマニュースNo. 13、1989年11月号参照）。

病因物質からみた食性病害の発生状況

1983年から87年までの5年間にCDCに報告された食性病害について、病因物質別にまとめたものを表1に示した。

上記期間にCDCに報告された食性病害は2,397件で、患者数は91,678名であった。このうち病因物質の判明件数は909件（判明率37.9%）、不明は1,488件（不明率62.1%）であった。〔なお、わが国の最近5か年間の病因物質判明率は、件数で81～84%、患者数で77～86%と、米国よりもはるかに高い〕。病因物質判明事例の中で細菌

性疾病が件数で60%（500件）、患者数では92%（50,304名）であった〔日本の食中毒事例では、細菌性のものが件数で90%、患者数で97～99%を占めている〕。化学性疾病は26%（232件）、患者数で2%（232名）であった。寄生虫病の件数は4%（36件）、患者数では1%以下（203名）であった。しかし、わが国ではほとんど発生の見られない豚肉によるトリヒナ（旋毛虫）症が、米国ではかなり多く発生し、全寄生虫患者数の80%を占めていることが注目される。ウイルスによる食性病害は41件とそれほど多くはないが（4.5%）、患者数は2,789名（5.1%）に達し、ノルウォーク・ウイルスおよびA型肝炎ウイルスによる事例が大部分を占めている。

これら食性病害の中で細菌性のもの（食中毒・経口伝染病）にしばって見ると、サルモネラによる事例が圧倒的に多く、件数では57%、患者数では62%と高率を占めている。細菌性食中毒の件数で第2位（12%）にあるのがボツリヌス中毒である。ブドウ球菌食中毒は第3位、件数で8%、患者数で7%程度であって、これら食中毒の発生状況は日本とかなり様子が違っている。

表 1 米国における病因物質別食性病害発生状況（1983～1987年、5か年間）

病 因 物 質	1983～1987年 5か年間合計		
	件 数	患者 数	死者 数
細菌性	(対総判明 件数比)	(対総判明 患者数比)	(対総判明 死者数比)
セレウス菌	16	261	0
ブルセラ	2	38	1
カンビロバクター	28	727	1
ボツリヌス菌	74	140	10
ウェルシュ菌	24	2,743	2
病原大腸菌	7	640	0
サルモネラ	342	31,345	39
赤痢菌	44	9,971	2
ブドウ球菌	47	3,181	0
レンサ球菌・A群	7	1,001	0
レンサ球菌・その他	2	85	3
腸炎ビブリオ	3	11	0
コレラ菌	1	2	0
その他の細菌	3	259	70
計	600 (66.0%)	50,304 (92.2%)	132 (96.4%)
化学性			
シガトキシン（魚毒）	87	332	0
貴金属	13	176	0
毒キノコ	14	49	2
サバ型魚類毒	83	306	0
貝類	2	3	0
グルタミン酸ナトリウム	31	371	1
その他	2	7	
計	232 (25.5%)	1,244 (2.3%)	3 (2.2%)
寄生虫病			
Giardia （ランブル鞭毛虫）	3	41	0
旋毛虫（トリヒナ）	33	162	1
計	36 (4.0%)	203 (0.4%)	1 (0.7%)
ウイルス性			
A型肝炎	29	1,067	1
ノルウォーク・ウイルス	10	1,164	0
他のウイルス	2	558	0
計	41 (4.5%)	2,789 (5.1%)	1 (0.7%)
病因物質判明総数計	909 (100%)	54,540 (100%)	137 (100%)

月別・病因物質別にみた食性病害発生状況

米国で1983～87年に発生した食性病害の事件数を病因物質別および月別に取りまとめたものを図1に示した。

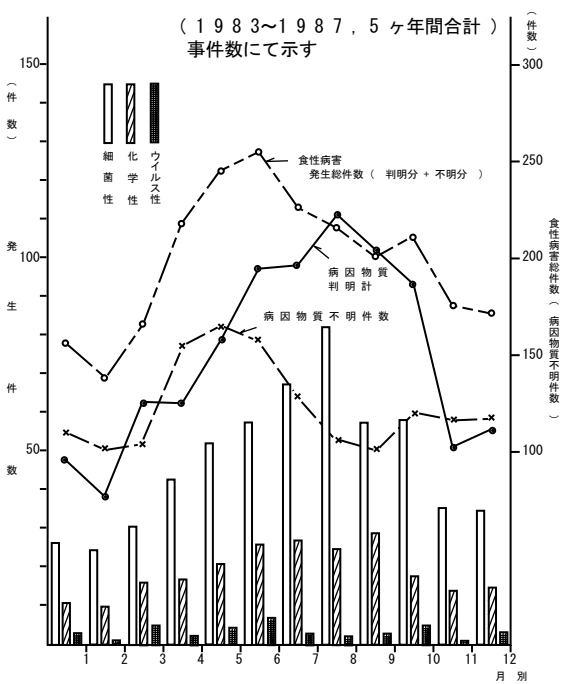


図 1 米国における月別・病因物質別食性病害発生状況

ここでは、病因物質を細菌性、化学性およびウイルス性の3つに分けて示した。細菌性病害は5月から9月にかけて多く発生し、8月にピークが見られる。化学性食中毒は細菌性ほどはっきりしたピークは見られないが、5月から9月にかけてやや増加傾向が見られる。すでに述べたように、米国では魚介毒や毒キノコなど自然毒も化学性病害の中に入れられ、またアレルギー様食中毒（米国ではサバ型魚類毒といわれる）も化学性の中に入れられている。そしてシガトキシン（魚類自然毒）が38%、アレルギー様食中毒が36%と高率を占めている。ウイルス性病害の発生は特に季節との関係は見られない。

細菌性食中毒・経口伝染病の原因食品

CDCの食中毒統計では年度別に病因物質と原因食品の関係について詳細なデータが示されているが、原因食品の分類は日本の食中毒のように大まかな分類ではなく、かなり細かく食品別に統計がまとめられている。ここでは紙面の都合で細かいデータの表は示せないで、1983～87年までの原因食品を食品別に取りまとて考察することにした。5か年間に発生した食性病害の原因食品の判明率は、全件数（600件）中371件、すなわち62%であった。病因物質の判明した細菌性疾患中サルモネラによるものが57%と高率を占めていたが、原因食品の半数は不明であった。原因食品の判明したサルモネラ中毒では複合調理食品が73件（42%）と最も多く、次いで牛肉（19件、11%）、鶏肉（15件、9%）、卵類（9件、5%）などの順となっていた。

すでに述べたように、米国では毎年かなり多くのボツリヌス食中毒が発生していて、事件数では細菌性疾患中第2位を占めている。原因食品の不明分を除けば、半数は「果実および野菜類」が原因食品となっていて、その大部分は農家で自家製の野菜缶詰によるものである。細

菌性食中毒の第3位のブドウ球菌による事例の約3分の1は複合調理食品によるもので、牛、豚、鶏肉やハム・ソーセージなどの食肉製品による事例が3分の1、残りがサラダ類や調理パンによる中毒である。

カンピロバクター食中毒は、最近わが国では学校給食などの大規模食中毒の原因菌として注目されているが、米国では原因食品の判明したカンピロバクター食中毒事例19例中12例（60%）は牛乳によって発生している。現在わが国では牛乳による食中毒の発生は見られないが、米国では牛乳によるサルモネラやリステリア食中毒が大きな社会問題となっている。1985年シカゴの乳製品工場で作られた2%低脂肪低温殺菌乳により推定15万人以上の超大規模サルモネラ中毒が発生した。原因菌はゲルトネル菌（*S. enteritidis*）であることが判明し、培養で確認された患者は16,000名にも達したという。また1983年にはニューイングランド地方で低温殺菌乳により49名のリステリア中毒患者が発生し、うち19名が死亡した（致命率39%）。米国の乳業界は一般に衛生レベルが高いと思われていただけに、このような大事件が発生するとは意外な気がしてならない。これらについては、改めて次号で解説する。

米国では一般に魚介類は生食しないが、例外として昔からカキのほかアサリ、ハマグリなどの二枚貝は生食する習慣がある。表1に示した腸炎ビブリオ中毒3件中2件は貝類の生食によるものである。すでに述べたように、ウイルス性疾患のほとんどがA型肝炎およびノルウォーク・ウイルスによるものであるが、これも生のハマグリなどによって発生することが多いようである。

（以下次号）

文献1) N. H. Bean, G. F. Griffin, J. S. Goulding, and C. B. Ivey : Foodborne Diseases Outbreaks, 5-Year Summary, 1983-1987, MMWR, Vol. 391 No. SS-1, 15~57, March 1990

ワンポイント・レッスン

米国の食性病害統計とCDCのMMWR

初めに述べたように、米国では日本のように医師には食中毒の届け出の義務制はない。しかし保健・福祉省のCDC（疾病予防センター）では食性病害について一定の形式を定め、各州や地域の衛生部局あるいはFDAなどから疾病の発生時には報告するよう求めている。従って、死亡者が出たり、かなり大規模な食中毒事故などは捕捉できても、散発的な事例まではなかなかつかめないのが実態のようである。米国で食品や水由来の疾病の報告制度は約半世紀前に発足したが、当時は腸チフスや幼児下痢症が頻発していて、その実

態把握や防止対策の必要上からであった。そして、1923年には公衆衛生局では牛乳に起因する胃腸疾患について、1938年にはすべての食品に起因する疾病の報告をすることを求めた。そして1951年から60年にかけて、食性病害の発生状況は公衆衛生報告（Public Health Report）の中で公表された。CDCはもともと「伝染病センター、Communicable Disease Center」として発足したものであるが、1966年に組織が改変されて現在の「疾病予防センター、Center for Disease Control」になり、ここから国全体の各種疾病に関する「発病率・死亡率週報、Morbidity and Mortality Weekly Report, MMWR」が発行されることになり、この中で水や食品由来の疾病の統計もMMWRを通して発表されるようになった。そして、近年になり、水や食品由来疾病について、その予防や制御、疾病の発生要因の解明および衛生行政上の手引きとすることを目的として、5年ごとの総括報告が刊行されるようになった。第1回は1978~82年までの5か年間、そして今回引用したのは第2回に当たる1983~87年の5か年間についてである。

（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）

食品の微生物講座

低温性の感染型病原細菌であるリステリア菌については、すでにアサマニュースNo. 12に紹介されており、その一般性状、食中毒事例、食品衛生上からみた同菌の特徴などが記載されている。致命率は2桁台で決して低率とは言えない食品との関連性の強い注目すべき有害細菌である。

今回は食品におけるリステリア菌の発育性とその抑制に関する話題を最近の外国文献から若干紹介する。

リステリア菌の発育性とその防除法の若干例

リステリア菌は土壌、河川水、野菜、乳製品などに広く分布している。最初に紹介する例は生サラダによく利用されるレタス葉面に付着汚染している同菌の発育性を種々の条件下で検討した結果である¹⁾。実験条件の1つは遊離塩素濃度を200~250ppmとした塩素水にあらかじめ通常の水道水で洗浄したレタス葉片を10秒間浸漬後、滅菌水で1分間洗浄したもの、もう1つは葉面は洗浄しないでリステリア菌を 10^4 /g程度接種し、これを窒素ガス（N₂ 97%、O₂ 3%）で封蔵したものである。

これらを5℃と10℃で貯蔵し、経時的に菌数の変化を調べている。その結果、いずれの処理区も10℃貯蔵では3日間までに $10^8 \sim 10^9$ CFU/gに増菌し、5℃貯蔵でも8~15

日間に有意の菌数増加が見られたという。これらのことからリステリア菌は業界の通常の流通条件のもとでももちろんのこと、塩素水処理あるいは窒素ガス封蔵してもレタス葉面で生育できることが明らかになった。

リステリア菌は鳥類によっても伝播されることが知られている。従って鳥類の卵は同菌によって汚染されている可能性がある。そこで市販鶏卵を購入し、外部から汚染がないように無菌的に処理して全卵、卵白、卵黄のそれぞれの生の試料と熱処理した加熱試料とを作り、それぞれにリステリア菌を接種して5℃と20℃に貯蔵し、菌数の変化を調べ、その結果を報告している²⁾。それによると生の卵黄中でのみ同菌の生残、増菌が認められたが、生の卵白ではいずれの温度においても急速に減菌した。生の全卵中では5℃貯蔵の場合は22日間の試験期間中はほとんど菌数に変化がなかったが、20℃貯蔵では当初の24時間までは急速に減菌し、以後漸次増菌した。しかし80時間後でも当初の接種菌数には達しなかったという。なお上述の生卵白における減菌の理由としては卵白中のリゾチームのほか、金属およびビタミン類と結合する性質のある特異たん白質（例えばオボトランスフェリン、オボフラボプロテイン、アヴィジンなど）の存在も指摘されている。

一方、各種の加熱試料に対するリステリア菌の発育性は5℃貯蔵においては当初の7日間までは急激に減菌するが、以後急速に増菌し $10^8 \sim 10^9$ CFU/gに達した。20℃貯蔵では減菌現象を示すことなく、10時間以後に急速に増菌し、78時間後には $>10^9$ CFU/gとなる。このように加熱試料では5～20℃ではリステリア菌はよく発育した。

これらの結果から生卵と加熱卵ではリステリア菌は冷蔵温度（5℃）下においても生残あるいは増菌できることが明らかであり、生卵と加熱卵は共にリステリア症の感染媒介物となり得るということに注意する必要がある。

次にリステリア菌の発育阻害について記述している報告のいくつかを紹介する。最初是有機酸処理による菌の損傷効果を検討した報告である³⁾。すなわち0.3、0.5%の有機酸（酢酸、クエン酸、乳酸）をそれぞれ混和した6種のブイヨン培地にリステリア菌を接種し、13℃と35℃でそれぞれ培養し、リステリア菌の正常菌用と正常菌プラス酸損傷菌用との2種の所定の菌数測定用平板培地を使用して酸の種類別と濃度別、培養温度別に経時的菌数変化を計測し、また同菌の90%致死率からD値を算出した。なおD値とは任意の所定温度における90%致死率を示すに必要な時間のことである。もしも酸によってリステリア菌が殺菌されて死滅したとすれば、その場合は培地の種類に関係なくすべての培地に生育しないが、

酸によって死滅はしないが損傷された同菌はある培地には生育するが、ある特殊培地（この実験例では6% NaCl加トリプトース寒天培地）には生育できない。しかし非損傷の正常菌はこの特殊培地にも生育できる。このような性質を損傷菌と正常菌の鑑別に利用したり、酸の菌に対する損傷能の比較に利用することができる。さて、同報告によると酸処理後の経時的生菌数の挙動から酢酸が最も菌の発育抑制効果が高い結果を示したが、菌の損傷度は相対的に見てクエン酸処理が最も高く、次いで乳酸、酢酸の順となったという。しかしこのリステリア菌は正常菌はもちろん酸損傷菌でも低温（この場合は13℃）でかなりの長期間（35℃貯蔵時の約9倍の期間）生残し続けることができたという。このことはチルド食品などが低温で比較的長期間貯蔵されているときにももしもリステリア菌の損傷菌が残存していれば同菌による健康上の危険性の恐れがあることを示唆するものである。

さて、先にアサマニュースNo. 17にブリン誘導体の抗菌活性について紹介したが、その一節にカフェインとテオブロミンのことを記載した。実はこの両者のリステリア菌に対する抗菌活性について検討を行った報告が目にとまった⁴⁾。結果だけを要約すると、両ブリン誘導体はリステリア菌の成育を阻止できなかったが、例えばミルクまたはブイヨンにカフェインを添加（0.5%）した場合は同菌の発育遅滞期を2～3倍延期することが分かった。また親細胞から次の娘細胞ができるまでのいわゆる世代時間はカフェインの存在下では約2倍に延長し、それだけ菌の分裂、増菌時間が遅れるようになったという。また供試したブイヨン培地中で到達し得る同菌の最高菌数はカフェイン添加によって約10分の1少なくなったという。つまり1 logサイクル程度の菌数抑制作用があったことになる（通常この程度の抑制効果では有効と判断するには十分ではないが）。これに対してテオブロミンの添加（2.5%）では抗菌活性はほとんど認められないという結果が得られている。

文 献

- 1) L. R. Beuchatら：J. of Food Science、55、755～758、870（1990）
- 2) P. J. Sionkowskiら：J. of Food Protection、53、15～17（1990）
- 3) N. Ahamadら：J. of Food Protection、53、26～29（1990）
- 4) L. J. Pearsonら：J. of Food Protection、53、47～50（1990）
（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