

アサマ
NEWS

パートナ

2011-11 No.145

バイキン博士の衛生雑談**細菌性食中毒の歴史****1. ブッダ**

80才という、当時としてはおそらく非常に高齢で亡くなったゴータマ・ブッダ（BC463-383）の最後については、『ブッダ最後の旅（大パリニッパーナ経）』（文献1）（中村元 訳，岩波文庫）に詳しく記されている。また、この経典やブッダの死についての解説も多く出されている。

従者のアーナンダと多くの修行者を連れ、生誕地ネパールのルンビニーに向かって北インドのラージャガハ（王舎城）を発ったブッダは、途中クシナーラ近くの村で鍛冶職人のチュンダから「スーカラ・マツダワ」という料理を捧げられ、それを食べた後、激しい腹痛と下痢に襲われた。

ブッダの死の引き金になったこの食べ物については、キノコであるという説と、豚肉であるという説が古くから説かれている。スリランカから来られたスマナサーラ長老は、これについて、キノコ説を排して、豚肉であったろうと述べている（文献2）。「スーカラ・マツダワ」というのはパーリ語で「上等な豚肉」という意味だという。また、仏教はもともと肉食主義ではないので、釈迦も、お布施を頂けばどのようなものでも食べた。さらに、大事な人に、間違っ、見慣れない、毒かも知れないキノコを出すことはないという主張である。

スマナサーラ長老によると、ブッダは腸が弱く、生涯に何回も赤痢にかかっていたという。老齢で衰弱した体には、病気に耐える力も失われていたのだろう。

汚染された豚肉を原因とする赤痢にかかり、それがブッダの死の引き金になったとすれば、それは

歴史に現れた最初の細菌性食中毒事例ということになる。

もちろん、このことを実証する証拠はない。千葉大学腐敗研究所の教授を勤めていた藤原喜久夫さんは、「腸炎ビブリオではなかったろうか」と話していた。食べてから比較的早く発症しているような、経典の記述からだが、しかし、海から遙かに遠い地域、また、おそらく冬から春先の季節というブッダの死期から判断すると、腸炎ビブリオとするのは無理があるようだ。

2. アレクサンダー大王

20才の若さでマケドニア王位をついだアレキサンダー3世（BC356-323）はギリシャ・エジプト・ペルシャを征服したのち、インドまで兵を進めて大きな帝国を築き、また、西欧とオリエントの文化を一体化してヘレニズム文化をつくった。

32才の若さでの急死については、古来、急性アルコール中毒、毒草（ヘリボー・シュロソウ）やヒ素などの毒物による中毒・毒殺、さらにマラリアなどさまざまな原因が挙げられてきた。

BC323年、遠征からの帰途バビロンに入ったアレクサンダーは、5月末に大きな祝宴を催し、昼



図1. アレクサンダー大王

夜飲み続けた。12パイントのワインを飲み干したと伝えられる。いまの容量（1パイント473あるいは568ミリリットル）とは違うかも知れないが、かれは酒豪でもあったと伝えられている。さらに、不調を押して翌日にも同じ量のワインを飲んでいく。しかし、その頃から発熱がはじまり、日を追って熱は高くなり、さらに、激しい上腹部痛を訴えるようになった。高熱と腹痛は続き、ほぼ昏睡状態におちいったかれは、発病後10日余りで死んだ。

Oldach たち（1998, 文献3）は、発熱、激しい上腹部痛などの病状、死後数日間、遺体に腐敗の兆候が見られなかったことなど、アレクサンダーの死にいたる経過をもとに、腸チフスがかれの死の原因であると述べている。ほかの病気・中毒など、考えられる原因について、ひとつひとつ否定していく Oldach たちの推論は説得力がある。ただ、チフスの合併症としてギラン・バレー症候群に伴う上行性麻痺によって、かれの死が早めに誤認され、その結果、死後腐敗の起こる時期を遅らせた、という推論にはやや疑問をもつけれども。

一方、Marr たち（2003, 文献4）はウエストナイルウイルスによる感染がアレクサンダー大王の死の原因ではないかと推定している。論拠の一つは、アレクサンダーがバビロン城に入ったとき、上空で沢山の鳥（カラス？）が争っており、その数羽がかれの足元に落ちたというプルタークの記述である。ウエストナイル熱は、もともと蚊に媒介される伝染病けれども、しばしば蚊に刺された鳥が保菌者になる。この鳥を通して、アレクサンダーが感染したという推測である。こちら魅力的な気回す推理だが、激しい腹痛はウエストナイル熱には無いものだし、また、5月末から6月始めという、かれの死期はその流行には少し早いと思われる。

アレクサンダー大王の死の記述は、最も早いものでも死後350年ほどのものであるというし、また、その記述も現代のような科学的なものではないから、死の原因の究明は容易ではない。しかし、死に至る容態はチフスのような消化器系の伝染病を明瞭に指している。その死がチフスによるものとしたら、ゴータマ・ブッダの赤痢について、歴史に記された最古の食中毒の事例ということになるだろう。

3. ボツリヌス食中毒

ヒ素・リン・シアン化物あるいは各種の毒草による殺人は、古代ギリシャ・ローマ時代から多くの記録が残っているけれども、細菌によると思わ

れる食中毒は、古代・中世史にはあまり見られない。食中毒に関連のある細菌がつぎつぎに発見され、記載されるのは主に19世紀になってからである。

その中で、ボツリヌス食中毒については、おそらく致死率が高く、また原因となる食品がはっきりしているためか、古くから認識されていたようだ。西暦900年には、ビザンチン帝国の皇帝レオ6世が、致命的な食中毒をおこす恐れがあると言うことで、血液ソーセージを食べることを禁止している。

ボツリヌス菌による中毒事件は中世ヨーロッパでは、実際にはしばしば起こり、また、人々はそれを知っていたと思われる。1820年にはドイツの医者であり詩人でもあった、ケルナーが230例のボツリヌス患者を記録し、ソーセージを意味するラテン語、*botulus* から、この食中毒をボツリズム (*botulism*) と名付けている（文献5.）。ボツリヌス菌が単離され、名前が付けられたのは、さらに後の1895年のことである。1895年12月、葬儀に葬儀音楽を演奏した34名の楽士が昼食に塩漬けのハムを食べて麻痺中毒になり、中3名が重症、3名が死亡した。von Ermengem はハムや患者の脾臓から分離した嫌気性有孢子細菌が原因であることを突き止め、*Bacillus botulinus* と命名した。

19世紀まではヨーロッパを中心に、散発的に報告されていたボツリヌス食中毒も、20世紀に入ってから、世界各国で数多くの事例が報告され、記載されるようになった。

文献

- 文献1. 中村元訳『ブッダ最後の旅—大パリニバーナ経—』岩波書店 2001年
 文献2. アルボムツレ・スマナサーラ『日本人が知らないブッダの話』学研パブリッシング 2010年
 文献3. Oldach, D. W. et al., 1998 : A mysterious death. *New England J. Med.*, 338 : 1764-1769.
 文献4. Marr, J. S. and Calisher, C., H. 2003 : Alexander the Great and West Nile virus encephalitis, *Historical Review*, 9 : 1599-1603.
 文献5. Beck, R. W. 2000 : A chronology of microbiology in historical context, pp. 391, ASM Press, Washington D. C.

このコラムも回を重ねて40回になりました。この辺りで一応の区切りをつけて、また、読者にお会いできる機会を待ちたいと考えます。執筆の機会を与えて頂いたアサマ化成・矢嶋瑞夫社長と、長い間、駄文にお付き合いをいただいた多くの読者の方々に感謝致します。

（清水 潮 元東京大学・広島大学教授）

食品加工と微生物

前回は容器包装食品のガス膨張の主な原因となっている酵母や乳酸菌について述べるとともにそれらの原因菌を特定する方法について解説した。そこで、今回は、ガス膨張対策として近年多く利用されている主な天然物由来の抗菌物質の特性について述べる。

1. 一般的な対策

ガス膨張原因菌を特定することができれば、つぎに、それを防ぐための手段を構ずることになる。ガス膨張原因菌の多くが酵母や乳酸菌であることから、ガス膨張対策としては主にこれらの殺菌や増殖抑制を図ることになる。酵母に対して加熱殺菌を行うには適正な加熱条件を設定することになるが、一般的には80℃以上、20分以上の殺菌処理を行う。その際は、殺菌装置における包装袋の重なりや脱気不足、冷たい製品のままでの処理など、加熱不足にならないように注意する必要がある。たれ類や漬物の様に元々の浸透圧が高い食品の場合は、アルコールや糖類の添加による浸透圧の上昇あるいはpH調整により、酵母の増殖を抑制することが可能である。

2. 天然由来物質を用いた対策

酵母に対して抗菌力を有する保存料としては、ソルビン酸やソルビン酸カリウムなどが知られているが、近年、消費者の購買傾向から天然あるいはそれに準ずる物質の利用が求められる傾向にある。現在広く利用されているものとしては、唐辛子抽出物がある。一方、ガスを生成する乳酸菌に対しては、ホップ抽出物などが利用されている。

1) 唐辛子抽出物

唐辛子の水あるいはエタノール抽出物には抗菌性物質が含まれていることが知られており、特に酵母に対して強い抗菌性を発現する。酵母以外の微生物に対しても抗菌性を持たせる目的から、酢酸ナトリウム、アジピン酸、フマル酸などを加えた唐辛子抽出物製剤も利用されている。本製剤の各種微生物に対する抗菌力に関しては、野崎らの

被 験 菌	0.05	0.1	0.2(%)
<i>Bacillus subtilis</i>	-	-	-
<i>Staphylococcus aureus</i>	+	-	-
<i>Escherichia coli</i>	+	-	-
<i>Salmonella typhimurium</i>	+	-	-
<i>Streptococcus lactis</i>	+	-	-
<i>Saccharomyces cerevisiae</i>	+	+	-
<i>Hansenula anomala</i>	+	+	-
<i>Pichia membranaefaciens</i>	+	+	-
<i>Penicillium decumbens</i>	+	+	-

表1 唐辛子抽出物製剤の各種微生物に対する生育抑制効果¹⁾

報告¹⁾がある。表1をみると、多くの細菌は0.1%以下で、酵母においても0.2%以下の添加で増殖が抑制されている。このように唐辛子抽出物はカビ・酵母などの真菌類に対して増殖抑制効果があるが、その特性を利用したものが次の事例である。塩辛は魚介類を原料とし、それに食塩を加えることにより微生物による変敗を防止する一方で、原料の内臓などに含まれている酵素を利用し、旨味成分を引き出した食品である。しかし、近年、塩辛は他の食品同様、低塩化が進んでおり、以前のものに比べ変敗し易い傾向がみられる。塩辛類は一定程度の食塩を含むことから酵母による変敗が主で、産膜酵母の発生やガスの生成が問題となっている。それらの変敗防止の目的から唐辛子抽出物製剤の保存効果について検討を加えた結果を示したものが図1である¹⁾。試験に用いた塩辛の食塩濃度は6.4%と比較的低いもので、10℃に保存した場合について検討を加えている。無添加のものは、保存開始後14日目まで腐敗臭の発生が認められているが、唐辛子抽出物製剤を加えたものでは、0.3%添加の場合は18日、0.5%添加の場合は22日

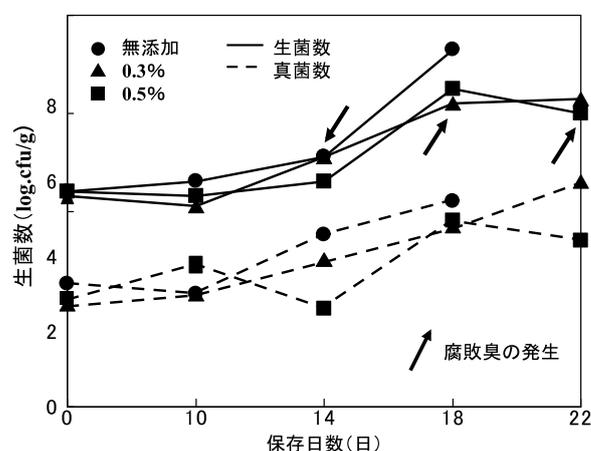


図1 唐辛子抽出物製剤による塩辛の保存効果¹⁾

になるまで腐敗臭が発生しておらず、保存性延長効果のあることがわかる。塩辛と同様に酵母がガス膨張の原因となることが多い漬物類に対して唐辛子抽出物が有効であることが知られている。

3) ホップ抽出物

ホップはビール醸造において特有の苦味を付与する副原料の一つであるが、同時にビールの保存性を高める目的で古代から利用されてきた。しかし、現在は主に風味付けのために利用されている。ホップは、ガス膨張原因菌のうち、酵母に対して抗菌効果は弱い、乳酸菌に対しては強い効果を有する。ホップの抗菌性を有する成分は、難水溶性の β 酸である。 β 酸は、ルプロン、コルプロン、アドルプロンから成る。 β 酸は、一般的にエタノール抽出や液化炭酸ガスを用いた超臨界抽出によって得られる。最終的にホップ抽出物としては、 β 酸を主体とし、その他に少量のソフトレジジン（軟質樹脂）、エセンシャルオイル（精油）、微量の水分を含むものとなる。

図2は乳酸菌に対するホップ抽出物の生育阻害効果を示したものである。*Lactobacillus*, *Pediococcus*, *Leuconostoc* 属菌などの乳酸菌は、ホップ抽出物が10ppm以上になると生育が阻害されることから、乳酸菌が原因となってガス膨張がみられる食品に対しても抑制効果が期待できる。

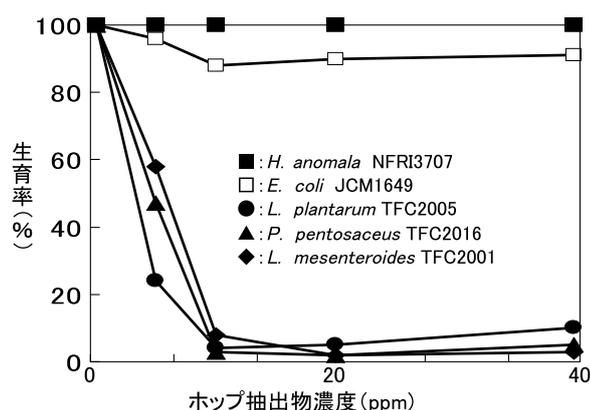


図2 乳酸菌に対するホップ抽出物の生育阻害効果

しかしながら、大腸菌や酵母の *Hansenula* に対しては、ホップ抽出物を40ppm 加えた培地においても十分な生育が見られており、これらの菌に対してはほとんど抗菌作用を示さない。

キムチは保存経過にしたがい、乳酸菌と酵母が増殖してくる。本場の韓国では乳酸菌が増殖し、適度な酸味がキムチに付与される方が好まれる。しかし、日本では酸味の強いものはあまり好まれないので、乳酸菌の増殖は抑制する必要がある。また、酵母やガス生成乳酸菌は、菌数が増大すると炭酸ガスを生成し、容器が膨張する原因となる。したがって、乳酸菌と酵母をともに抑制することが求められる。したがって、唐辛子抽出物のような酵母を抑制するものとホップ抽出物を併用することにより、酸およびガスの生成が抑制されることが期待できる。

現在、食品の安全・安心が基本的な条件となっている。加工食品の日持ちを高め、ガス膨張による品質低下を防止するためには様々な方策がとられているが、上述したように保存性向上物質を加えるのも有効な方法である。現在、天然由来の保存性向上物質を利用すること一般的になっており、特に食経験のある天然物由来材料から抽出したものが使用される傾向にある。

容器包装食品のガス膨張を防止し、それらの品質および保存性を高めるには、食品への添加に加えて間接的な微生物管理も重要である。原材料および製品の初発菌数を可能な限り低下させるとともに、製造機械・器具などの製造環境からの微生物汚染を防止することなど、総合的に微生物管理を行うことが大切である。

文献

1) 野崎一彦・新井千秋：フードケミカル、6.1 (1991)

(宮尾茂雄 東京家政大学教授)

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 名古屋市市中区東宿町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