

アサマNEWS

パートナ

1993-11 No. 37

食 品 衛 生 講 座

37. 全米を揺るがせたハンバーガーによる 腸管出血性大腸菌食中毒事件

ハンバーガーは米国の食卓で一番人気がある。近年わが国でもハンバーガーやフライドチキンは若者の最も好む食事となっている。今年1月上旬より米国西海岸のワシントン州州立小児科病院では、幼児の食中毒患者の来院が急増した。1月22日には入院していた2歳の男児が死亡し、2月中旬には別の1人が死亡した。診断の結果、その大半が同州タコマ市のハンバーガーチェーンで食事をしていることが判明した。このことが全米の新聞、テレビで大々的に報道された。同州内での患者は増え続け、2月中旬までには475人の患者が確認された。この事件は全米的大問題になり、国会でも取り上げられ、連邦政府、州政府ともに食肉の衛生管理の強化など、対応に追われることになった。

問題のハンバーガーチェーンはワシントン州タコマ市にある「ジャック・イン・ザ・ボックス、Jack-in-the-Box」という店である。本社はカリフォルニア州サンディエゴ市にあり、全米5位のハンバーガーチェーン店で、中西部から西海岸にかけての13州でチェーン店が1,100余店あるほかに、メキシコ、香港にも店を持っている。

1. 米国西海岸のハンバーガー食中毒の 病因物質(原因菌)と中毒発生の原因

ワシントン州保健局では、直ちにこの事件についての病因物質および原因食品などの調査を開始するとともに、首都ワシントンにあるCDC(防疫センター)に報告した。調査の結果、病因物質は、O157:H7と呼ばれる大腸菌であることが判明した。わが国では平成2年10月、浦和市の幼稚園で井戸水により園児33人が感染し、うち2人が死亡するという事件が発生したが、これと同一の細菌である。ハンバーガー店を調べたところ、中毒原因となったハンバーガー・パティは、1992年11月19日、カリフォルニア州のエル・モンテ(El Monte)にある“肉のボン”(Von's Meat)という食肉工場で作られ、低温流通されたものである。この工場は米国USDA(農務

省)FSIS(食品安全検査局)の監視対象工場の1つで、原料ひき肉はカリフォルニア州の食肉処理場から搬入されたものであった。このカリフォルニア州の食肉工場で作られたハンバーガー・パティは、ワシントン州のほか、カリフォルニア州南部、ネバダ州、アイダホ州およびハワイにも出荷されていたが、中毒の発生をみたのはワシントン州だけである。ジャック・イン・ザ・ボックス店についての追跡調査の結果、ハンバーガーの加熱調理が不十分だったことが判明した。同店ではハンバーガーの中心部が140°F(60°C)になるような加熱調理が行われていた。この加熱条件は、連邦政府のFDA(食品薬品管理局)の勧告に従ったものという。これに対し、ワシントン州の保健局では、ハンバーガーの中心温度が最低155°F(68.3°C)に達するまで加熱するという基準を設けている。この加熱条件は、全米食肉協会(AMI)が1989年以来加盟ハンバーガー店に対し指導してきた温度と一致する。今回の事件を契機にFDAではハンバーガーの加熱条件の改定を行ったといわれる。調査の結果、今回の事件はハンバーガーの加熱が不十分であったため、パティを汚染していた大腸菌O157:H7が生き残って、中毒を引き起こしたものと結論が出された。

2. 腸管出血性大腸菌のプロフィール

食中毒起因性の病原大腸菌については、数年前に本講座の中で取り上げたことがある。現在、病原大腸菌は、狭義の病原大腸菌(EPEC)、腸管侵襲性大腸菌(EIEC)、腸管毒素原性大腸菌(ETEC)、および腸管出血性大腸菌の4つに分類されている。すでに述べたように、今回の原因菌となったのは腸管出血性大腸菌でEnterohemorrhagic *E.coli*、EHECまたはベロ毒素産生大腸菌(Vero toxin producing *E.coli*、EVEC)ともいわれる。EHECの中でO157:H7は代表的な菌株であるが、この菌による食中毒は、原因食を摂取して発病するまでの潜伏期は10日前後、菌は患者の消化管内で増殖してベロ毒素といわれる毒素を作り出す。この毒素は志賀赤痢菌の作り出す志賀毒素によく似ているので、志賀毒素様毒素ともいわれている。この毒素によって、出血性大腸炎といわれる血便を伴う激しい下痢が起き、重症になると溶血性尿毒症症候群(hemolytic uremic syndrome、HUS)を併発し、抵抗力の弱い幼児では死亡することがある。

3. 腸管出血性大腸菌 O157 : H7 による 集団感染例と、食肉汚染の問題

(1) 腸管出血性大腸菌の発見

1982年2月5日から3月15日にかけて、米国西部のオレゴン州で血便と腹痛を主症状とする患者数26人の食中毒が発生した。推定原因食はハンバーガーで、6症例中3症例から、*E.coli* O157 : H7 が分離された。次いで、中部のミシガン州で同じレストランチェーンのハンバーガーが原因食となって、5月28日から6月27日にかけて21人の食中毒が発生し、14症例中6症例からオレゴン州の事例と同一血清型の大腸菌が分離された。しかも、ハンバーガーに使用した生のひき肉からも同一血清型の大腸菌が分離された。この菌は従来報告されている病原性大腸菌 (EPEC、EIEC、ETEC) とは明らかに異なることが確認され、それによる症状も考慮して腸管出血性大腸菌と名付けられた (Levine, M. M. & Edelman, R., 1984¹⁾)。

(2) EHECによる下痢症の集団発生例

1983年米国のRileyらがオレゴン州などで発生したハンバーガーによる最初の集団発生例の報告以来、EHECによる下痢症例は米国、カナダ、イギリスなどで特に注目されるようになった。表1にはKarmali (1989)²⁾ が取りまとめたカナダおよび米国で発生した*E.coli* O157 : H7 による集団中毒例である。注目されるのは溶血性尿毒症症候群 (HUS) の続発例の多いことと、事例によっては死亡者数かなりの数に達していることである。例えば、表1の事例10は、1985年9月オンタリオ州の養老院で発生した集団中毒事例であるが、患者数73人中12人 (致命率16%) がHUSを続発して死亡している。わが国では平成2年の浦和市の幼稚園の事例で見られたように、EHEC感染症は主として小児の疾患として注目されているが、米国やカナダでは老人の発症例が多く、表1に示した集団発生例中でも、事例3、6、7、10、12、13、17、18、20の9例が養老院での発生例である。

表1 カナダと米国における *E. coli* O157 : H7 による集団食中毒事件例

事例番号	年 月	場 所	患者数	溶血性尿毒症症候群患者数	死者数
1	1982・2~3	オレゴン (米国)	26		
2	〃 5~6	ミシガン (米国)	21		
3	〃 11	オンタリオ (カナダ)	31		
4	1983・5	ラブラドル (カナダ)	19		
5	〃 8	アルバータ (カナダ)	4	2	
6	1984・3	オンタリオ (カナダ)	7		
7	〃 9	ネブラスカ (米国)	34		4
8	〃 9~10	ノースカロライナ (米国)	36	3	
9	1985・8	オンタリオ (カナダ)	5	5	
10	〃 9	オンタリオ (カナダ)	73	12	17
11	1986・4	オンタリオ (カナダ)	30	3	
12	〃 6	アルバータ (カナダ)	8	2	
13	〃 6	オンタリオ (カナダ)	2		
14	〃 6	ブリティッシュコロンビア (カナダ)	20		
15	〃 10~11	ワシントン (米国)	37	3	2
16	〃 12	オンタリオ (カナダ)	4		
17	1987・6	アルバータ (カナダ)	15		2
18	〃 7	オンタリオ (カナダ)	9		
19	〃 7	オンタリオ (カナダ)	6		
20	〃 8	オンタリオ (カナダ)	9		2

わが国の最初のEHECによる集団中毒事例は都衛研の伊藤博士らが報告した*E.coli* O145 : NMによる事例である³⁾。昭和59年5月から6月にかけて都内の小学校で発生した集団下痢症で、学童1,023人中100人 (発病率9.8%) が下痢、腹痛、発熱を訴えた。幸い、この事例ではHUSの続発もなく、死亡者も出なかった。HUSを続発して死亡者が出た最初の集団発生事例は、昭和61年6月松山市の乳児院で発生した*E.coli* O111 : H⁻による食中毒事例では、患者22人中1人がHUSで死亡した。

(3) EHECによる食肉汚染とその対策

表1に示した米国、カナダのEHEC中毒事例の原因食品は、加熱不十分のハンバーガーなど牛肉による事例が多く、これに生牛乳の1例 (表1、事例11) を加えると、ほとんどが畜牛由来と指摘されている (Karmali, 1989)。しかし、現在までのところ、わが国では食品由来のEHEC集団発生例は知られていない。都衛研の伊藤博士等が行った都内で市販されている食肉からはEHEC O157 : H7は検出されていない。しかし、輸入食肉から分離したという報告もあり、またと畜場に搬入される下痢牛の下痢便や健康牛の直腸便からEHECが分離されたという報告もある⁴⁾。

すでに述べたワシントン州のハンバーガーによる大規模食中毒は全米を揺るがす大問題になった。そして、2月5日には上院でこの問題について緊急公聴会が開かれ、USDAのMike Epsy長官も出席して対策が協議され、米国食品微生物基準に関する諮問委員会 (NACMFC) の食肉・食鳥肉分科会では、FDAとUSDA/FSSISに対し勧告を出して、と畜場、食肉処理場、ひき肉加工業者、外食産業および肉の小売業者に対しHACCP [食品の危害分析・重要管理点監視 (管理)] 方式を採用して、EHEC食中毒の防除対策を徹底するよう指示した⁵⁾ [HACCP方式については、アサマニュースNo.29~32参照のこと]。これを受け、FSSISでは早速警告ラベルの義務づけや、と畜場や食肉処理場の監視員を160名増員し、監視・検査法の見直しをすることにしたという。

ここで、食肉類のEHEC汚染の問題について最近の話題を付け加えておこう。そもそも、*E.coli* O157 : H7自体はヒトには下痢症を起こすが、牛など動物には通常病原性を示さない。周知のように、牛、豚などの家畜や鶏等の家禽をと殺する際、と殺・解体工程で、皮膚や羽毛の除去、内臓の摘出時に、かなり注意しても、器具、環境あるいは人の手指等を通じての“と体”や枝肉、部分肉等の細菌汚染を全く無くすることはできないし、洗浄しても完全に除菌することは困難である。汚染菌の中にはしばしばサルモネラ、カンピロバクター、病原大腸菌などの病原菌も含まれていて、わが国の調査でも、市販の食肉や食鳥肉からかなり高率にサルモネラ、カンピロバクターなどが検出されている。従って、牛肉や生牛乳から*E.coli* O157 : H7の汚染を全く無くすのは至難のことかも知れない。実際、米国での調査では、市販

力を測定した結果(図23)、強い抗酸化力を示した植物は、はぜのき科、ばら科、つつじ科、しなのき科に属する11種類であった。抗酸化力が強く材料の入手しやすいぬで(はぜのき科)を中心に抗酸化物質の単離、精製を試み δ -Tocを同定している。また、抗酸化活性を示した植物のリーフワックスをHPLC(高速液体クロマトグラフ)で分析したところ、リーフワックスを含む植物の多くは種類による差異はあるがTocを含有すると報じている。

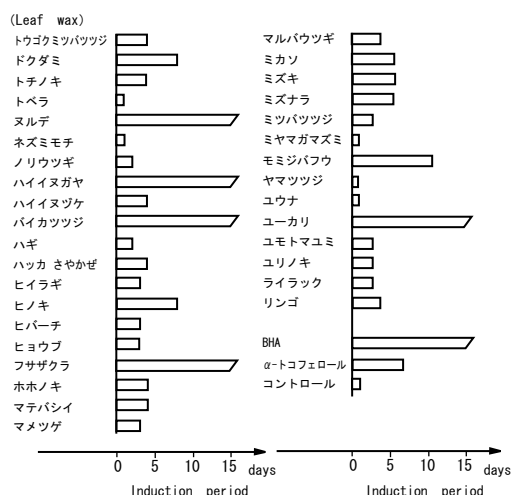
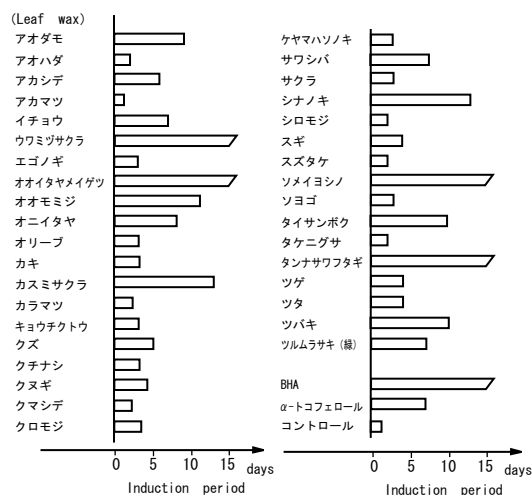


図 23 国内産植物のリーフワックスの抗酸化力

一方、サクラ類(バラ科)のリーフワックスはToc含有量は少ないにもかかわらず強い抗酸化力を示した。従って、 β -ジケトンやTocとは異なるタイプの抗酸化物質の存在が推定され、5種類のサクラ(ソメイヨシノ、ウズミザクラ、イヌザクラ、ヤマザクラ、カスミザクラ)を用いて抗酸化活性画分の比較検討を行い、特に、ウズミザクラとイヌザクラには β -ジケトンや

Tocよりも極性の高い画分にBHAに匹敵する抗酸化力を示す物質が存在し、構造解析中と報告している。

6-5) 生薬抽出物

さらにNamikiら³⁾は新しい抗酸化物質を求めて台湾産の195種の生薬抽出物について効力を測定している。その結果、比較的抗酸化力の強い22種の生薬抽出物の中には0.2mgの添加レベルでBHAの効力に匹敵する抽出物もあった(表26)。彼らはまたOsbeckia chinensis L.の酢酸エチル抽出物からフラボノイドおよびその配糖体であるKaempferol、Quercetin、Quercetin-3-gentiobioside、Quercetin-3-O- β -D-glucopyranosideおよびKaempferol-3-O- β -D-glucopyranosideを分離同定している。

表26 生薬の有機溶剤抽出物の抗酸化力

No.	Crude drug	Antioxidative activity		
		Ether extr.	EtOAc extr.	MeOH extr.
15	Dryopteris crassirhizoma Nakai	+	+	+
18	Tussilago farfara L.	-	-	+
19	Siegesbeckia orientalis L.	-	++	++++
20	Verbena officinalis L.	-	+	++++
28	Punica granatum L.	-	+	++++
34	Scutellaria barbata D. Don	-	-	++
36	Terminalia chebula Retz.	-	+	++
39	Asiasarum heterotropoides F. Maekawa	+	-	+
41	Sparganium stoloniferum Buch. Hamil.	-	-	+
85	Gynura japonica (Thunb.) Juel	+++	++++	++
88	Perilla frutescens (L.)	+	++	++
95	Polygonum aviculare L.	-	-	++
96	Hepericum japonicum Thunb.	-	-	+++
105	Gleditsia sinensis Lam.	-	-	+++
122	Osbeckia chinensis L.	++	++++	++++
144	Euryale ferox Salisb.	+++	++++	+++
147	Artemisia copillaris Thunb.	++	+++	+++
159	Uncaria kawakamii Hayata	-	++++	+
160	Mentha arvensis L.	+	-	+
172	Mosla formosana Maxim.	++	+++	+++
193	Groculus sativa L.	-	-	+++
194	Syzygium aromaticum (L.) Merr. et Perry	-	-	+

- : 誘導期間 32日以下 α -Toc 誘導期間 41日
 + : # 33~38日 BHA : # 52日
 ++ : # 39~44日
 +++ : # 45~50日
 ++++ : # $\geq$ 51日

文 献

- 1) T. Osawa, M. Namiki : Agric. Biol. Chem.、45、735 (1981)
- 2) 並木満夫、大澤俊彦、福田靖子、木村利三 : 昭和57年度科学研究費補助金(研究課題番号56860030) 研究成果報告書
- 3) Jeng-De Su, T. Osawa, M. Namiki : Agric. Biol. Chem.、50、199 (1986)、51、2801 (1987)

(山口直彦 : 愛知学泉大学家政学部教授・農学博士)

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