

月見だんごを原因とする黄色ブドウ球菌食中毒事例

野田 裕之 大沼 正行 金子 通治

An Outbreak of Food Poisoning Caused by *Staphylococcus aureus* on Tsukimi-dango

Hiroyuki NODA, Masayuki OHNUMA and Michiharu KANEKO

キーワード：黄色ブドウ球菌，コアグラージェⅦ型，エンテロトキシン A 型，PFGE

黄色ブドウ球菌（以下黄ブ菌）は、ヒトの鼻前庭や手指に保菌されていることが多く、以前は手指を介しておにぎりなどによる食中毒が多く発生していた。近年、製造工程の機械化やマスク、手袋着用による衛生管理の徹底などにより、黄ブ菌による食中毒は減少傾向にある。しかし、2000年には黄ブ菌に対する認識不足から乳製品による大規模な食中毒が発生し、大きな社会問題となった¹⁾。

月見だんごによる黄ブ菌食中毒は、山梨県では1989年に発生があり、その詳細が報告されているが²⁾、昨年(2003年)9月に再度月見だんごを原因とする食中毒が発生した。今回、黄ブ菌食中毒を予防するための基礎資料とする目的で、細菌検査結果、患者の発生状況、月見だんごの製造方法などから、この事例の発生要因について検討したので報告する。また、メチシリン耐性黄ブ菌(以下MRSA)の院内感染発生時に分子疫学解析のために広く行われているパルスフィールド電気泳動法(以下PFGE)を用いて、今回の事例および過去の事例の分離株についての解析も行ったので併せて報告する。

事例の概要

平成15年9月12日、医療機関から食中毒様症状を呈している患者8名を診察し、すべての人が月見だんごを食べている旨の連絡が吉田保健所にあった。

保健所で調査したところ、患者らは菓子製造施設が9月11日に製造販売した「十五夜お月見だんご」を食べており、嘔吐、下痢などの症状を呈していた。この他にも当該品を食べた多くの人が同様な症状を呈していることが疫学調査により判明し、医療機関から食中毒の届け出があったことから、当該施設を原因施設とする食中毒と断定された。

食中毒検査を当所で実施し、月見だんごおよび患者糞便からコアグラージェ(以下コ)Ⅶ型、エンテロトキシン(以下Ent)A型の黄ブ菌が分離され、月見だんご残品

からは直接Entが検出されたことから病因物質は黄ブ菌であることが判明した。「十五夜お月見だんご」は、1,799パック(1パック14個入り)販売され、患者数は東京都内の患者も含め、134人となった。表1に概要を示した。

表1 月見だんご食中毒の概要

発生年月日	2003年(H15)9月11日
摂食者数	不明
患者数	134人
原因食品	十五夜お月見だんご
病因物質	黄ブ菌(コⅦ・EntA型)
原因施設	菓子製造施設

材料及び方法

1. 検査材料

工場保存の月見だんご1検体、患者宅に残っていた月見だんご2検体、患者糞便26検体、従業員糞便14検体、原材料2検体(白玉粉、上新粉)、ふきとり15検体(器具、手指)、事件後に業者が保存してあった当該品と同一の月見だんごの自主検査を行い、分離された黄ブ菌1検体の合計61検体を検査材料とした。

2. 疫学調査

患者の発生状況、症状、製造方法などは吉田保健所職員による聞き取り調査により行われた。

3. 食中毒原因菌の検査方法

常法³⁾に従い原因菌の検索を実施した。

黄ブ菌の検査は、分離培地にMSEY寒天培地を使用し、月見だんご、原材料およびふきとりは、7.5%NaCl加TS培地での増菌培養も行った。卵黄反応陽性のコロ

ニーについて、DNaseとコ産生試験を行い、Dnase活性およびコ産生能が陽性の菌を黄ブ菌とした。

原材料および月見だんご（一部の検体は生地とあんこに分けて実施）については一般生菌数、大腸菌群数、黄ブ菌数を測定し、直接Entの検出も行った。

4. コ型別

ブドウ球菌コアグララーゼ型別用免疫血清（デンカ生研）を用い、潮田ら⁴⁾の方法に準じて行った。

5. Ent検査

食品等からの直接のEntの検出は、ミニバイダス法とRPLA法の両法を用いた。ミニバイダス法はバイダス・アッセイキット・スタフ・エンテロトキシンSETを使用し、食品を専用のSET抽出緩衝液で等量に希釈した後、ミニバイダス（ビオメリュー）で測定した。また、RPLA法は食品を生理食塩水で5倍に希釈し、ブドウ球菌エンテロトキシン検出用キットSET-RPLA（デンカ生研）を使用してEntの検出とEnt型別を行った。

また、分離菌株については、BHIブイオンに接種し、37℃、18～20時間振とう培養後、3,000rpm、20分間遠心し、その上清を使用し、SET-RPLAでEnt産生能検査とEnt型別の検査を行った。さらに、黄色ブドウ球菌エンテロトキシンA、B、C、D、E遺伝子検出用のプライマーセット（タカラ）を使用し、PCR法によるEnt型別をも行った。

表2 患者の年齢・性別分布

性	年 齢 群 (歳)								計
	0～9	10～19	20～29	30～39	40～49	50～59	60～69	>70	
男	14	9	5	7	6	8	8	6	63
女	18	6	3	12	5	14	7	6	71
計	32	15	8	19	11	22	15	12	134

6. 薬剤感受性試験

NCCLS法の規格に準拠し、一濃度ディスク法（BBLセンシディスク）によって測定した。使用薬剤はサルファ剤がスルフィソキサゾール(SA)、ストレプトマイシン(SM)、テトラサイクリン(TC)、クロラムフェニコール(CP)、カナマイシン(KM)、アミノベンジルペニシリン(ABPC)、セファロチン(CET)、セフォキシチン(CFX)、ラタモキシセフ(LMOX)、スルファメトキサゾールとトリメトプリムの合剤(ST)、ノルフロキサシン(NFLX)、ホスホマイシン(FOM)、ゲンタマイシン(GM)、トリメトプリム(TMP)、ドキシサイクリン

(DOXY)、セフォタキシム(CTX)、シプロフロキサシン(CPFX)、エリスロマイシン(EM)、ジョサマイシン(JM)、リンコマイシン(LCM)、オキサシリン(OX)の21薬剤である。

7. PFGEによるDNA分析

ジーンパス試薬キット1(BIO-RAD)を使用し、仕様書のとおり実施した。すなわち、制限酵素はSma Iを用い、電圧6V/cm、スイッチタイム5.3～34.9秒、温度14℃、泳動20時間で行った。

結 果

1. 患者の発生状況および症状

患者の年齢・性別分布を表2に示した。女性71名、男性63名と女性がやや多く、年齢群では10歳未満が最も多く、32名(23.9%)であった。

表3に日時別患者数を示したが、月見だんご販売翌日の9月12日に102名と大部分の患者が発生し、0～6時に34名とピークがみられた。

平均潜伏時間は、5.7時間と通常いわれる平均3時間より長く、表4のように、6時間以上経過の発症もみられた。

症状別発現状況を表5に示したが、主要症状は、下痢84.3%、嘔吐79.9%、吐き気70.9%、腹痛47.8%であった。

表3 日時別患者発生状況

発症日時		患者数	日別患者数
9月11日	18～24時	13	13
9月12日	0～6	34	102
	6～12	22	
	12～18	23	
	18～24	23	
9月13日	0～6	7	15
	6～12	4	
	12～18	4	
不明		4	4

表4 潜伏時間別患者発生状況

潜伏時間	患者数
2時間未満	4
2~4 "	27
4~6 "	48
6~8 "	23
8~10 "	8
10~12 "	9
12時間以上	6
不明	9

表5 症状別発現状況

症状	患者数	発症率(%)
下痢	113	84.3
嘔吐	107	79.9
吐き気	95	70.9
腹痛	64	47.8
倦怠感	22	16.4
発熱	11	8.2

2. 製造方法

「十五夜お月見だんご」は、小豆を炊いて甘みをつけたあんこ（つぶし餡）を上新粉と白玉粉からなる生地（蒸かした後、餅つき機にかけ製造）で包んだものである。製造過程を図1に示したが、その過程で冷凍、解凍が2回行われ、製造開始から販売までに10日間を要していた。9月2日~4日にあんこを製造し、冷凍された。9月8日、9日と生地を作りながら、あんこの解凍を行い、包餡機を使用して整形し、このとき一部整形不十分の製品は人の手による整形も行われ、これを板重に並べて、冷凍された。9月10日夕方から解凍を始め、11日の早朝から箱詰めを行い、販売された。製造過程のうち、餅つき機で生地をつく時、生地に砂糖を混ぜる時、手での整形時、板重に並べる時、箱詰めの際に素手による作業が行われた。また、製品の解凍作業は工場内の室温で10時間以上行われていた。

3. 細菌検査

表6に示したように、61検体中22検体からEnt陽性の黄ブ菌が22株分離された。うち86.4%にあたる19株がコVII型・EntA型で、内訳は月見だんご由来の3株、患者糞便由来の15株、さらに自主検査由来の1株であった。以下自主検査由来株は月見だんご由来株に含める。ほかに、コIV型・EntA型2株が患者糞便2検体（同一

人物）から、コVIII型・EntB型1株が従業員糞便1検体からそれぞれ分離された。原材料、ふきとりからはEnt陽性の黄ブ菌は分離されなかった。

黄ブ菌数は、表7に示したように患者宅残品の月見だんご2検体で、1gあたり残品①が 4.3×10^7 個、残品②が 5.2×10^6 個検出され、残品①については大腸菌群数も 1.6×10^5 と高い値であった。しかし、工場保存の月見だんごは黄ブ菌が300個以下であり、増菌培養によってのみ菌が分離された。

4. Ent 検査

原材料および月見だんごからの直接Ent検出は、残品①のみからEntが検出され、推定Ent量は表8に示したようにSET-RPLA（EntA型）法で5~10ng/g、ミニバイダス法で4~8ng/gであった。月見だんごは1個約11gであったので、1個あたり最大110ngと推定された。この検体について、生地とあんこに分けて検査したところ、生地は黄ブ菌数 $8.1 \times 10^7/g$ でEnt陽性、SET-RPLA（EntA型）法で10~20ng/g、ミニバイダス法で4.6~9.2ng/gであったが、あんこは $1.4 \times 10^6/g$ でEnt陰性、SET-RPLA法で5~10ng/g以下、ミニバイダス法で陰性（測定値0.06、陰性：<0.13）であった。（表7、表8）

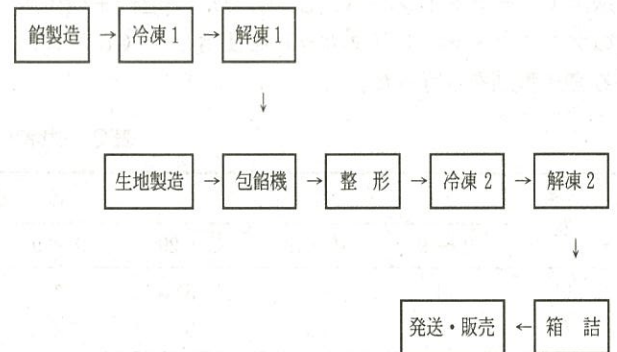


図1 月見だんごの製造過程

表6 黄ブ菌検査結果

検体	検体数	陽性数	黄ブ菌型(株数)
月見だんご	3	3	コVII・EntA (3)
患者糞便	26	17	コVII・EntA (15)、 コIV・EntA (2)
従業員糞便	14	1	コVIII・EntB (1)
原材料	2	0	
ふきとり	15	0	
自主検査分離菌	1	1	コVII・EntA (1)
合計	61	22	

表7 菌数測定および直接 Ent 検査結果

検体	一般生菌数/g	大腸菌群数/g	黄ブ菌数/g	Ent	
				SET-RPLA 法	ミニバイダス法
白玉粉	1.6×10 ²	<300	<300	-	-
上新粉	3.0×10 ⁵	<300	<300	-	-
月見だんご (工場保存)	1.1×10 ³	<300	<300 ^{**}	-	-
月見だんご (患者宅残品①)	5.5×10 ⁷	1.6×10 ⁵	4.3×10 ⁷	+	+
生地 (")	6.8×10 ⁷	9.2×10 ⁵	8.1×10 ⁷	+	+
あんこ (")	2.7×10 ⁶	1.9×10 ²	1.4×10 ⁶	-	-
月見だんご (患者宅残品②)	9.5×10 ⁶	<300	5.2×10 ⁶	-	-

※増菌培養で黄ブ菌分離

表8 Ent 量

検体	測定値	推定 Ent 量 (ng/g)
月見だんご (患者宅残品①)	SET-RPLA (EntA) 法 × 5	5 ~ 10
	ミニバイダス " 0.63	4 ~ 8
生地 (")	SET-RPLA (EntA) " ×10	10 ~ 20
	ミニバイダス " 0.72	4.6 ~ 9.2
あんこ (")	SET-RPLA (EntA) " <× 5	-
	ミニバイダス " 0.06	-

表9 薬剤感受性試験結果

黄ブ菌	株数	耐性型
コVII・EntA型	19	EM ^{**}
コIV・EntA型	2	ABPC
コVIII・EntB型	1	感受性

※中間型

5. 薬剤感受性試験

表9に分離株の薬剤感受性試験結果を示した。コVII型・EntA型は19株すべてがEMに中間型の弱い耐性を示し、また、コIV型・EntA型は2株ともABPCに耐性を示したが、コVIII型・EntB型はすべての薬剤に感受性であった。

6. PFGEによるDNA切断パターン分析

図2に今回の事例で分離された株のDNA切断パターンを示した。黄ブ菌コVII型・EntA株は月見だんご由来株(レーン1~4)と患者由来株(レーン5~10)が同一のパターンを示し、同一由来であることが示唆された。また、保菌と考えられる他の黄ブ菌株(レーン11~18)は、いろいろなパターンを示し、月見だんご由来株とは異なっていた。

7. 過去の黄ブ菌食中毒発生状況とDNA切断パターン分析

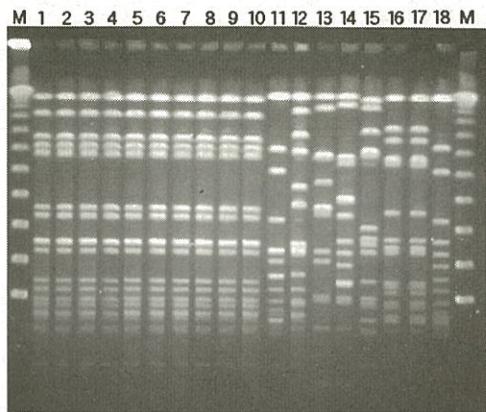
表10に1985年から2003年までの山梨県における黄

ブ菌食中毒発生状況を示した。1989年までは毎年発生があり、とくに1985年には3件の発生がみられたが、1990年以降は今回の事例を含めて3件のみの発生であった。原因食品はおにぎり3件、弁当2件、月見だんご2件などであった。黄ブ菌のコ型・Ent型はコVII型・EntA型6株、コVII型・EntA,B型5株、コIII型・EntA型4株、コVI・EntA型1株であった。

過去の分離菌で最も多かったコ型・Ent型であるコVII型・EntA型の3事例(表10のNo.7, No.8, No.9の各事例)での分離株と今回の事例分離株(事例No.12)のDNA切断パターンを図3に示した。過去の3事例はそれぞれに1~3本のバンドの違いはみられるもののほぼ同一のパターンを示した。また、各事例間ではバンド数本の違いはみられるものの類似のパターンを示していた。

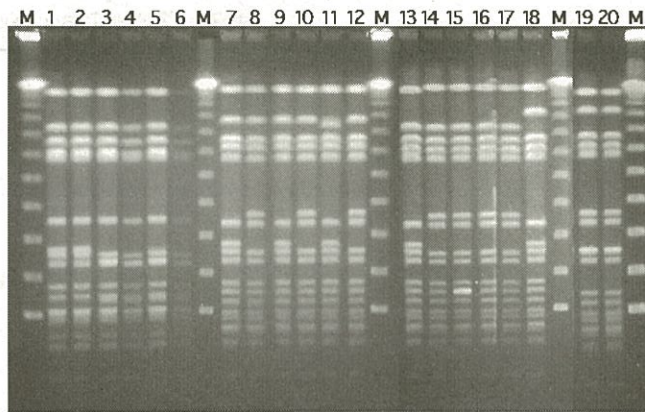
さらに、2つのコ型・Ent型であるコVII型・EntA型とコVII型・EntA,B型が分離された事例No.3とコVII・EntA,B型が分離された3事例(No.4, No.5, No.11の各事例)のDNA切断パターンを図4に示した。No.3でコVII型・EntA型とコVII型・EntA,B型ではバンド1~3本の違いしかみられず、他の3事例についても類似のパターンを示しており、大きな違いはみられなかった。

最後に、各事例の代表株のDNA切断パターンを年代順に並べて図5に示した。今回検討したコVII型・EntA型とコVII型・EntA,B型は事例間で数本のバンドの違いはみられるものの図2に示した保菌と考えられる黄ブ



レーンM : λ ladder
 レーン1~4 : 月見だんご由来株 コVII・EntA
 (レーン4は自主検査由来株)
 レーン5~10 : 患者由来株 コVII・EntA
 レーン11 : 患者由来株 コIV・EntA
 レーン12 : 従業員由来株 コVII・EntB
 レーン13 : 患者由来株 コV・Ent-
 レーン14 : 患者由来株 コI・Ent-
 レーン15 : 患者由来株 コVII・Ent-
 レーン16 : 患者由来株 コIII・Ent-
 レーン17 : 患者由来株 コIII・Ent-
 レーン18 : 従業員由来株 コIV・Ent-

図2 月見だんごを原因食品とする食中毒
 事例分離株のPFGEによるDNA切
 断パターン(Sma I)

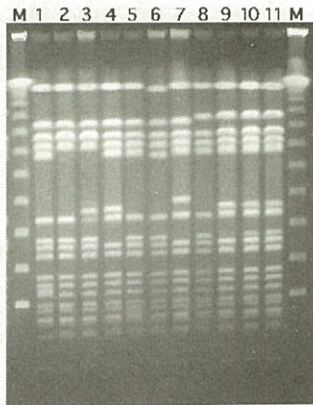


レーンM : λ ladder
 レーン1~6 : 事例No7 (1988)
 レーン7~12 : 事例No8 (1988)
 レーン13~18 : 事例No9 (1989)
 レーン19,20 : 事例No12 (2003)

図3 過去のブドウ球菌食中毒事例分離株(コVII・EntA)
 のPFGEによるDNA切断パターン(Sma I)

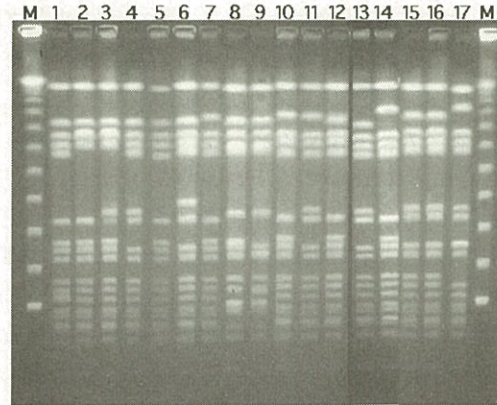
表10 山梨県の黄ブ菌食中毒発生状況

事例 No.	発生年月日	発生場所	喫食者数	患者数	原因食品	コ・Ent
1	1985. 3.26	山中湖村	12	11	おにぎり	III・A VII・A VII・A,B
2	" 6.23	甲府市	不明	14	不明	VI・A
3	" 9.21	甲府市、櫛形町	不明	31	おはぎ	VII・A VII・A,B
4	1986.11.28	甲西町	967	63	弁当	VII・A,B
5	1987. 8.11	甲府市	不明	4	寿司	VII・A,B
6	" 10.10	竜王町	不明	57	おにぎり	III・A
7	1988. 2. 7	甲府市	4	3	弁当	III・A VII・A
8	" 7.26	大泉村	7	4	おにぎり	VII・A
9	1989. 9.13	甲府市	不明	207	月見だんご	VII・A
10	1995. 8.23	大月市	9	7	太巻寿司	III・A
11	2001. 4.10	石和町	19	3	不明	VII・A,B
12	2003. 9.11	河口湖町	不明	134	月見だんご	VII・A



レーンM: λ ladder
 レーン1~3 :事例No3 コVII・EntA (1985)
 レーン4~5 :事例No3 コVII・EntA,B (1985)
 レーン6 :事例No4 コVII・EntA,B (1986)
 レーン7~8 :事例No5 コVII・EntA,B (1987)
 レーン9~11 :事例No11 コVII・EntA,B (2001)

図4 過去のブドウ球菌食中毒事例分離株 (コVII・EntA およびコVII・EntA,B) の PFGE による DNA 切断パターン (Sma I)



レーンM : λ ladder
 レーン1~4 :事例No3 コVII・EntAおよびEntA,B (1985)
 レーン5 :事例No4 コVII・EntA,B (1986)
 レーン6~7 :事例No5 コVII・EntA,B (1987)
 レーン8~9 :事例No7 コVII・EntA (1988)
 レーン10~12 :事例No8 コVII・EntA (1988)
 レーン13~14 :事例No9 コVII・EntA (1989)
 レーン15~16 :事例No11 コVII・EntA,B (2001)
 レーン17 :事例No12 コVII・EntA (2003)

図5 年代順のブドウ球菌食中毒事例分離株 (コVII) の PFGE による DNA 切断パターン (Sma I)

菌のパターンの多様性に比べるとかなり類似のパターンを示していた。

考 察

黄ブ菌食中毒は、1970年代には全国で年間発生件数が200件を超える年が多くあり⁵⁾、わが国の主要な食中毒であったが、1978年の277件をピークに年々減少傾向を示し⁶⁾、1990年代には平均発生件数が72件⁷⁾と少ない件数で推移していた。患者数でも、1960年代末から1970年代末までは、年間5,000~9,000名の発生が見られていたが、1992年以降は2,000名以下となり⁵⁾、1990年代の平均患者数は1,619名であった⁷⁾。このように黄ブ菌食中毒が減少したのは、衛生管理面でマスクや手袋の着用、製造後の温度管理など食品製造業者や従事者の衛生意識の向上が大きな要因と考えられている。しかし、前述したように、2000年には乳製品を原因とする大規模な食中毒が発生し、黄ブ菌が依然として食品衛生上重要な食中毒菌であることが再認識された。

今回の事例では、月見だんごと患者糞便の多くから同一性状であるコVII型・EntA型の黄ブ菌が分離されたこと、月見だんご残品から直接Entが検出されたこと、発生状況も黄ブ菌食中毒と一致したことから、月見だんごによる黄ブ菌食中毒と断定された。Ent量は患者宅残品①で月見だんご1個あたり最大110ngと推定され、ヒトでは100~200ngで発症したとの報告もある⁸⁾ことから、1~2個の摂取により発症することが考えられた。しかし、工場保存の月見だんごや患者宅残品②から

はEntは検出されず、また製品の販売数1,799パックに対して患者数が134人と少ないことから、黄ブ菌汚染菌量や保存条件による違いがあることが推定された。

月見だんごをあんこと生地に分けて検査したところ、生地からのみEntが検出され、黄ブ菌数も多かったことから生地からの汚染が示唆された。製造過程で素手による作業が数カ所あり、生地への菌の付着が疑われ、このことが食中毒の発生要因と考えられた。また、助長要因としては富士北麓地方では珍しく、30℃以上の気温となった時に、一度凍結した製品を工場内で10時間以上かけて解凍を行ったこと、さらに消費者は月見だんごをお供えしてから食べる習慣があったことなど、菌の増殖が起こりやすい環境をつくったことが挙げられる。月見だんごのように買ってから食べるまでにある程度室温に置かれる可能性があり、細菌の増殖を防止するのが難しい食品については、製造時に細心の注意を払って食中毒菌の汚染を防止しなければならない。とくに、黄ブ菌については、従業員からの汚染防止対策が重要で、清潔な手袋、マスク、帽子の着用、手洗い消毒の励行、機械器具を介する二次汚染の防止など基本的な衛生管理の徹底が必要である。

今回分離された黄ブ菌は、コVII型・EntA型であったが、小田の報告⁵⁾では、全国的黄ブ菌食中毒事例で最も多く分離されるコ型はコVII型で全体の68.8% (937/1,362事例)で、以下III型、II型、VI型、IV型の順であり、また、Ent型はEntA型が最も多く、62.3% (366/587)で、次いでEntA,B型であり、その他の型の産生菌による食中毒事例は少ないとされている。コ型とEnt

型の組合せでは、五十嵐⁹⁾によると、食中毒由来黄ブ菌 68 株のうちコVII型は 44 株で、そのうち最も多かったのはコVII型・EntA 型で 21 株、次いでコVII型・EntA, B 型 17 株であったとしている。この傾向は山梨県でも同様で食中毒由来株 16 株のうち、コVII型・EntA 型が 6 株、コVII型・EntA, B 型が 5 株であった。

このように全国的に高頻度で分離される黄ブ菌コVII・EntA 型とコVII型・EntA, B 型について、PFGE による解析を行った。今回の食中毒事例から分離された黄ブ菌コVII型・EntA 型は、月見だんご由来株と患者由来株がまったく同一の DNA 切断パターンを示し、保菌と考えられた黄ブ菌の多様性のパターンと明確に判別でき、判定が容易であった。しかし、過去の事例分離株では、同じ食中毒から分離された株でも 1~3 本のバンドの違いがみられた。Tenover ら¹⁰⁾は、PFGE のバンドの評価について、遺伝子変異数 1 で 2~3 本のバンドの違いが起こるため、同一流行株の可能性があるとされている。今回検討した過去の事例分離株は 10 年以上保存していた株が多く、保存中の遺伝子変異の可能性も考えられた。また、コVII型の EntA 型と EntA, B 型のパターンの違いについても検討したが、今回使用した菌株では明確な違いはみられなかった。さらに、今回検討したコVII型の 8 事例分離株の比較では、菌株の組み合わせによっては 4 本以上のバンドの違いがみられるものもあったが、全体的にはかなり類似のパターンを示していた。東京都の散発事例由来黄ブ菌コVII型 129 株について PFGE 解析した清水らの報告¹¹⁾では、パターンは大きく 3 型 (A~C) に分けられ、A 型が 115 株、B 型が 10 株、C 型が 4 株で、A と C はさらにサブタイプに分けられ、A 型は 33 サブタイプ、C 型は 4 サブタイプに分けられ、多型性を示したとしている。PFGE 法のスイッチタイムと泳動時間が若干違うため簡単に比較はできないが、バンドの数が同じでパターンが類似しているため、今回当所で検討した株はほとんどが清水らの A 型に分類されると推定された。コVII型の細分化に PFGE は有効であるが、類似のサブタイプが多いことから、1~3 本のバンドの違いには慎重な検討が必要と考えられた。

稿を終えるにあたり、食中毒の疫学調査をしていただいた吉田保健所衛生課および県衛生薬務課食品衛生担当の職員の皆様に深謝します。

文 献

- 1) 厚生省・大阪市原因究明合同専門家会議：雪印乳業食中毒事件の原因究明調査結果について（最終報告），食品衛生研究，51 (2)，17~91，(2001)
- 2) 植松香星，金子通治：月見だんごによる黄色ブドウ球菌食中毒について，山梨衛公研年報，33，30~33，(1989)
- 3) 厚生省監修：微生物検査必携細菌真菌検査，第 3 版，日本公衆衛生協会，東京 (1987)
- 4) 潮田弘ら：ブドウ球菌のコアグラゼ型別簡易法とその応用，都衛研年報，26-1，1~6 (1975)
- 5) 小田隆弘：ブドウ球菌食中毒の最近の動向，食衛誌，39 (2)，179~185 (1998)
- 6) 坂崎利一，田村和満：食水系感染症と細菌性食中毒，465，中央法規出版，東京 (2000)
- 7) 細貝祐太郎ら：食品安全セミナー食中毒，104，中央法規出版，東京 (2001)
- 8) 品川邦汎，小沼博隆：食中毒性微生物，129，産調出版，東京 (1997)
- 9) 五十嵐英夫：東京都におけるブドウ球菌食中毒発生の最近の動向について，食品衛生研究，43 (9)，31~45 (1993)
- 10) Tenover, F. C. et al. : Interpreting Chromosomal DNA Restriction Patterns Produced by Pulsed-Field Gel Electrophoresis : Criteria for Bacterial Strain Typing, J. Clin. Microbiol., 33, 2233~2239 (1995)
- 11) 清水晃ら：1980~1995 年に東京都で発生したブドウ球菌食中毒由来コアグラゼVII型黄色ブドウ球菌のパルスフィールドゲル電気泳動法による分子疫学，食品衛生研究，51 (12)，45~51 (2001)