飲食物の安全性に関する細菌学的研究 (第5報)

— カップ野菜サラダとサンドイッチを対象として —

薩田清明	樋口幸子	中川幸子
木村由郁	宇留野京子	藤井仁美
豊岡香奈	羽木麻里子	仁張恭子
佐藤依子	鈴木理恵	

展し、生鮮食品の原産地表示が必要となった³⁾。すなわち、原産地を偽って表示したことが消費者の市販飲食物に対する安全性や安心に対する信頼を一気に失うこととなったのである。

また、全国各地に点在するコンビニエンスストア（以下コンビニとする）は、主要6社で3万3800店に達する。その大部分は24時間営業で、飲食物のみならず日用品などの品揃えも良いことから国民生活にとって、非常に利用価値の高いものとなっている。特に1人暮らしの学生や単身赴任者、深夜労働者などにとっては飲食物を購入する場として必要、かつ重要な存在となっている。

一方野菜不足が叫ばれている今日、健康の維持・増進のために手軽に野菜を摂取する手段として、若年女性の間でカップ野菜サラダを利用する頻度が増加傾向にある。

そこで著者らは、全国各地のコンビニで市販されているカップ野菜サラダとサンドイッチに着目し、その安全性について細菌学的方向から検討したので報告する。

II 検討試料および検討方法

1 検討試料について

本検討試料は、某大手コンビニで市販されているツナ、レタス、コーン入りのカップ野菜サラダとサンドイッチである。ツナを試料A、レタスを試料B、コーンを試料C、サンドイッチを試料Dとした。また、いずれの試料も各検討の当日、配送さえ店頭で陳列された直後のものを購入し、検討まで冷蔵庫に保存した。なお、本検討試料数はカップ野菜サラダが30試料、サンドイッチが31試料の合計61試料である。

2 検討方法について

A, B, C, Dの各試料10gを無菌的に採取し、90mlの滅菌生理的食塩水とともに滅菌済ストマフィルターバックに投入し、3～5分間スマッカーにかけて魔砕した乳剤を原液とした。この原液を必要に応じて滅菌生理的食塩水で10倍段階希釈した。

1) 一般細菌の検出について

一般細菌の検出は原液および各希釈液1mlをハートインフュージョンブイヨン培地（日水）に

接種し、37℃で24時間培養した。培養後の判定はハートインフュージョンブイヨン培地に混濁が認められた場合を陽性とした。

2) 大腸菌群の検出について

大腸菌群の検出は原液および各希釈液1mlをBGLB培地（栄研）に接種し、37℃で48時間培養した。培養後の判定はBGLB培地のダーラム管内にガスの産生が認められた場合を陽性とした。

3) サルモネラ菌の検出について

サルモネラ菌の検出は原液および各希釈液1mlをSBG培地（栄研）に接種し、37℃で24時間培養した。培養後の判定はSBG培地にオレンジの変色が認められた場合を陽性とした。

さらに、それぞれ陽性を示した培地から一般細菌は普通寒天平板培地（栄研）へ、大腸菌群はEMB寒天平板培地（栄研）へ、サルモネラ菌はSS-SB寒天平板培地（栄研）へそれぞれ1白金耳量ずつ塗抹し、37℃で24時間培養した。また黄色ブドウ球菌を分離するために、混濁の認められたハートインフュージョンブイヨン培地から1白金耳量をスタヒロコッカス平板培地110へ塗抹し、37℃で48時間培養した。

培養後の各平板培地上に形成されたコロニーを普通寒天斜面培地に釣菌し、37℃で24時間培養し、その後は同定試験まで冷蔵庫に保存した。

4) 同定試験について

分離細菌の同定試験はグラム染色（Huckerの変法）後の染色性や菌型を顕微鏡下で観察するとともに、チトクローム・オキシダーゼ試験による腸内細菌と非腸内細菌の鑑別、TSI寒天培地（栄研）による糖分解能試験などの結果から、日水製の同定試験用のIDキット（SP-18, NF-18, EB-20）を選択し、その使用方法に従って実施した。

III 結果

1 一般細菌について

各試料別にみた一般細菌数の検出状況は表1に示す通りである。これで見ると試料Aは 10^3 を中心に分布し、その平均菌量は $10^{2.7}$ (SD:0.944)を示している。以下同様にみると試料Bは 10^3 から 10^4 を中心に分布し、その平均菌量は $10^{3.5}$

表 1 各試料別にみた一般細菌の検出状況について

希釈 試料	<10 ⁰	10 ¹	10 ²	10 ³	10 ⁴	10 ⁵	10 ⁶	平均菌量 (SD)
A ¹⁾		3	8	14	4	1		10 ^{2.7} (0.944)
B ¹⁾			4	11	11	4		10 ^{3.5} (0.900)
C ¹⁾		1	2	18	7	2		10 ^{3.2} (0.817)
D			10	18	1	2		10 ^{2.8} (0.778)

1): 野菜サラダ (A: ツナ, B: レタス, C: コーン), D: サンドイッチ (ツナ)

SD: 標準偏差

(SD:0.900) を示している。試料 C と試料 D はいずれも 10³ を中心に分布し、その平均菌量はそれぞれ 10^{3.2} (SD:0.817), 10^{2.8} (SD:0.778) を示している。

さらに各試料間の平均菌量の差を比較してみると、試料 A と B, 試料 A と C の間に有意差が認められた。すなわち試料 A の平均菌量は試料 B (1%) や試料 C (5%) のその値に比べていずれも有意に少ないことが認められた。また試料 B と試料 D の間でも有意差が認められた。すなわち試料 B の平均菌量は試料 D のその値に比べて有意 (5%) に多いことが認められた。

2 大腸菌群について

各試料別に大腸菌群の検出状況は表 2 に示す通りである。各試料別に大腸菌群の検出率をみると、試料 A は 30 試料中 10 試料の約 33% を示している。以下同様にみると試料 B は 30 試料中 18 試料の 60% を、試料 C は 30 試料中 7 試料の約 23% を、試料 D は 31 試料中 17 試料の約 55% をそれぞれ示している。カップ野菜サラダ全体でみると 90 試料中 35 試料の約 39% に大腸菌群の検出が認められた。

さらに各試料間の検出率の差を比較してみると、試料 B の検出率は試料 A (5%), 試料 C (1%) に比べ、いずれも有意にその割合の高いことが認められた。また試料 D の検出率は試料 C に比べ有意 (1%) に高いことが認められた。

次に各試料間の平均菌量についてみると、試料 A は 10^{0.6} (SD:0.968) を、試料 B は 10^{0.9} (SD:0.995) を、試料 C は 10^{0.3} (SD:0.595) を、試料 D は 10^{0.8} (SD:0.937) をそれぞれ示している。

さらに各試料間の平均菌量の差を比較してみると、試料 B と C, 試料 C と D の間にいずれも有

表 2 各試料別にみた大腸菌群の検出状況について

希釈 試料	<10 ⁰	10 ¹	10 ²	10 ³	10 ⁴	10 ⁵	10 ⁶	平均菌量 (SD)
A ¹⁾	20	4	4	2				10 ^{0.6} (0.968)
B ¹⁾	12	12	4	1	1			10 ^{0.9} (0.995)
C ¹⁾	23	5	2					10 ^{0.3} (0.595)
D	13	10	5	2				10 ^{0.8} (0.937)

1): 野菜サラダ (A: ツナ, B: レタス, C: コーン), D: サンドイッチ (ツナ)

SD: 標準偏差

意差が認められた。すなわち試料 C の平均菌量は試料 B, 試料 D に比べて、いずれも有意 (1%) にその割合の少ないことが認められた。

3 グラム染色について

各試料別に各平板培地から分離された細菌の生化学的性状は表 3 に示す通りである。これで見ると試料 A から 73 菌株、試料 B から 117 菌株、試料 C から 125 菌株、試料 D から 213 菌株の合計 528 菌株が分離された。これらのうち試料 A から約 38% の 28 菌株、試料 B から約 38% の 45 菌株、試料 C から約 46% の 57 菌株、試料 D から約 66% の 140 菌株の合計 528 菌株中約 51% の 270 菌株についてグラム染色、その他の生化学的性状を検討した。

まず分離菌株の染色性をみると、野菜サラダ (A, B, C) からグラム陽性菌が 42 菌株の約 32% に対し、陰性菌は約 2 倍の 88 菌株の約 68% にそれぞれ認められた。一方、試料 D のサンドイッチからはグラム陽性菌が 57 菌株の約 41% に対し、陰性菌は 83 菌株の約 59% にそれぞれ認められた。全体では 270 菌株中陽性菌が 99 菌株の約 37% に対し、陰性菌は 171 菌株の約 63% にそれぞれ認められた。

次に顕微鏡下で菌型についてみると、野菜サラダ (A, B, C) では球菌が 44 菌株の約 34% に対し、桿菌は約 2 倍の 86 菌株の約 66% にそれぞれ認められた。一方試料 D のサンドイッチからは球菌も桿菌も 70 菌株ずつの 50% に認められた。全体では 270 菌株中球菌が 114 菌株の約 42% に対し、桿菌は 156 菌株の約 58% にそれぞれ認められた。

4 チトクローム・オキシターゼ試験について

チトクローム・オキシターゼ試験の結果につい

表3 各試料から分離された細菌の性状について

性状 試料	分離 株数	グラム染色			チトクローム ²⁾
		染色数	染色性	菌型	
A ¹⁾	73	28	陽性菌 12	球菌 12	陽性 5
			陰性菌 16	桿菌 16	陰性 23
B ¹⁾	117	45	陽性菌 16	球菌 18	陽性 6
			陰性菌 29	桿菌 27	陰性 39
C ¹⁾	125	57	陽性菌 14	球菌 12	陽性 7
			陰性菌 43	桿菌 45	陰性 50
小計	315	130	陽性菌 42 (32.3)	球菌 44 (33.8)	陽性 18 (13.8)
			陰性菌 88 (67.7)	桿菌 86 (66.2)	陰性 112 (86.2)
D	213	140	陽性菌 57 (40.7)	球菌 70 (50.0)	陽性 44 (31.4)
			陰性菌 83 (59.3)	桿菌 70 (50.0)	陰性 96 (68.6)
合計	528	270	陽性菌 99 (36.7)	球菌 114 (42.2)	陽性 62 (23.0)
			陰性菌 171 (63.3)	桿菌 156 (57.8)	陰性 208 (77.0)

1) 野菜サラダ (A: ツナ、B: レタス、C: コーン)、

D: サンドイッチ (ツナ)

2) チトクロームオキシダーゼ試験: 陽性は非腸内細菌、陰性は腸内細菌を示す

てみると、野菜サラダ (A, B, C) では陽性を示す非腸内細菌が 18 菌株の約 14% に対し、陰性を示す腸内細菌は約 6 倍も多い 112 菌株の約 86% にそれぞれ認められた。一方試料 D のサンドイッチからは非腸内細菌が 44 菌株の約 31% に対し、腸内細菌は約 2 倍も多い 96 菌株の約 69% にそれぞれ認められた。全体では非腸内細菌が 62 菌株の約 23% に対し、腸内細菌は 3.4 倍も多い 208 菌株の約 77% にそれぞれ認められた。

5 ID 試験について

以上のグラム染色やチトクローム・オキシターゼ試験および TSI 試験の成績などから、ID プレートを選択し、野菜サラダから 315 菌株中約 41% の 130 菌株、サンドイッチから 213 菌株中約 66% の 140 菌株の合計 270 菌株を対象に同定試験を実施し菌種名を明らかにした。その結果は表 4 (野菜サラダ) および表 5 (サンドイッチ) に示す通りである。

これで見ると最も多く明らかになった菌種は大腸菌群を構成する *Enterobacter cloacae* で 39 菌株 (野菜サラダから 26 菌株、サンドイッチから 13 菌株) である。次いで多く同定されたのは *Staphylococcus aureus* (黄色ブドウ球菌) で 20 菌株 (野菜サラダから 12 菌株、サンドイッチ

表4 固定された菌種名について (野菜サラダ)

菌種名	菌株数
<i>Enterobacter cloacae</i>	26
<i>Staphylococcus aureus</i>	12
<i>Escherichia coli</i>	10
<i>Salmonella gallinarum</i>	9
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	6
<i>Staphylococcus lentus</i>	6
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	4
<i>Enterobacter amnigenus</i>	3
<i>Staphylococcus warneri</i>	3
<i>Pseudomonas cepacia</i>	3
<i>Aeromonas hydrophilia</i>	3
<i>Enterobacter intermedium</i>	1
<i>Enterobacter aerogenes</i>	1
<i>Serratia liquefaciens</i>	1
<i>Klebsiella ascorbata</i>	1
<i>Kluyvera ascorbat</i>	1
<i>Enterobacter sakazakii</i>	1
<i>Staphylococcus sciuri</i>	1
同定不能	36
合計	128

表5 固定された菌種名について (サンドイッチ)

菌種名	菌株数
<i>Burkholderia cepacia</i>	15
<i>Enterobacter cloacae</i>	13
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	9
<i>Staphylococcus aureus</i>	8
<i>Escherichia coli</i>	7
<i>Pseudomonas cepacia</i>	6
<i>Salmonella gallinarum</i>	5
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	4
<i>Staphylococcus arlettae</i>	3
<i>Staphylococcus warneri</i>	3
<i>Enterobacter amnigenus</i>	2
<i>Klebsiella oxytoca</i>	2
<i>Xanthomonas maltophilia</i>	1
同定不能	24
合計	102

から 8 菌株) である。以下同様にみると大腸菌群を構成し、かつ糞便性大腸菌の *Escherichia coli* が 17 菌株 (野菜サラダから 10 菌株、サンドイッチから 7 菌株)、サルモネラ菌属の *Salmonella gallinarum* が 14 菌株 (野菜サラダから 9 菌株、サンドイッチから 5 菌株)、*Staphylococcus epidermidis* (白色ブドウ球菌) が 13 菌株 (野菜サラダから 4 菌株、サンドイッチから 9 菌株)、*Pseudomonas* 属の *Cepacia* が 9 菌株 (野菜サラダから 3 菌株、サンドイッチから 6 菌株)、同

Aeruginosa が4菌株（サンドイッチのみ）などの菌種名が明らかにされた。なお同定不能が60菌株（野菜サラダから36菌株，サンドイッチから24菌株）に認められた。

IV 考察

当研究室では長年にわたり市販されている各種の飲食物を対象に，その安全性について細菌学的方向から検討を継続実施している。これまでに豆腐⁴⁾，レトルト食品⁵⁾，ミネラルウォーター⁶⁾，厚焼き玉子とアイスクリーム⁷⁾などの成績は報告してきた。

近年における食生活の多様化とともに，一方では簡便化に伴い，購入後に手を加えることなく，そのままの形で食用に供することのできる色々な惣菜がスーパーでは数多く出回っている。その種類は煮豆，天ぷら，フライ，寿司類，和え物，煮魚など多種多様なものが販売されている。

一方，コンビニでも多種類の非加熱のまま摂食できる飲食物が市販されている。その中でも比較的使用頻度の高いものとして弁当，各種のパン，おにぎり，サラダ，麺類などがあげられる。これらの飲食物は内食と外食の中間に位置する保存性のない調理済み食品である。これらの飲食物は家庭内，オフィス内，野外などの喫食者の任意の場所で摂食する食形態であり，これを中食(8,9)といい，今後ますますその利用度が増加するものと考えられる。

そこで著者らは，若年女性の間で利用度が高いカップ野菜サラダとサンドイッチは，いずれも加熱食品であることに着目し，その安全性について細菌学的に検討した。

コンビニで求めることができる飲食物の利用価値を高めている理由として，次のようなことが考えられる。すなわち食生活の面からみると外食率の増加とともに食事の敏速化，簡便化の高まりに加えて，経済的かつ時間的なことなどが挙げられる。

その要求を満たすものとして加工食品や冷凍食品，調理済み食品などが多く利用されるようになり，その結果として内食にかかる時間の減少傾向が中食の利用率の増加を招来しているものと考え

られる。

特にコンビニの各種飲食物が中食として利用される最大の理由は，常に新鮮度が非常に高いことである。例えば弁当工場から店舗へ1日3回の配送では徹底した温度管理と到着時間が予定時刻の前後15分以内という厳しい管理を実施していることなどがあげられる。またコンビニでは賞味期限（時間）を常にチェックし，期限切れのものは，速やかに回収されていることが安全性とともに信頼性を高めているものと考えられる。

さらに野菜サラダはビタミンが豊富なことから健康と美容のため若年女性の利用度が最も多いといわれている。またサンドイッチは「パン，サンドイッチ」として商品購入比率の約60%を占めていると指摘されている。

まず本検討に取り上げたカップ野菜サラダとサンドイッチの規格基準をみると，1979年に初版発行された「弁当，惣菜の衛生規範」によればサラダ，生野菜などの規範は，一般細菌数は 10^6 / g以下であること，また大腸菌群および病原性ブドウ球菌は陰性でなければならないとなっている¹⁰⁾。

しかし，生食用野菜や果物が媒介食品として赤痢¹¹⁾，サルモネラ^{12),13)}，腸管出血性大腸菌感染症¹⁴⁾，A型肝炎¹⁵⁾，ノーホークウイルス¹⁶⁾などの感染症の流行をもたらしたという報告もある。さらに，収穫時にすでにレタスの70%がサルモネラ菌に¹⁷⁾，モヤシの種子の59%がBacillus cereus菌¹⁸⁾に汚染されていたとの報告もみられる。また低温でも増殖可能なL. monocygenesによる汚染を先進国の各種野菜の約30%以上に認められている^{12),19)~21)}。

本検討試料別に1g当たりの一般細菌数の平均検出菌量をみると試料Aが $10^{2.7}$ ，試料Bが $10^{3.5}$ ，試料Cが $10^{3.2}$ ，試料Dが $10^{2.8}$ をそれぞれ示していた。また試料Bの平均菌量は試料A（1%）や試料D（5%）に比べていずれも有意に多いことが認められた。しかし各試料別にみた平均菌量は，いずれも基準値を満たしていることが認められた。

次に大腸菌群の検出状況について検討してみた。サラダ，生野菜の衛生規範によると大腸菌群およ

び病原性ブドウ球菌は陰性でなければならないとなっている。

カット青果物産業界は、世界的にみて最も発展している最新の食品工業分野の一つである。またその最大の関心事は、微生物学的にみた安全性の確保にある。近年アメリカを中心に、青果物あるいはカット青果物が食中毒の原因となる食中毒細菌の媒介物と疑われる事例の急増が注目されている²²⁾。

カット野菜の微生物制御の中で食中毒細菌への対応が最も重要である。原料となる野菜類の大腸菌群汚染の程度は、野菜の種類により大きく異なる。泉²³⁾によると寒天平板法による測定ではトマト、タマネギ、ニンニクなどでは細菌が検出されないのに対して、キュウリ、キャベツ、レタス、ニンジンなどの外部組織では比較的細菌数が多く、大腸菌群も 10^5 / g程度の検出を認めている。

一方本検討試料の結果をみると大腸菌群は、いずれの試料からも検出され、特にレタスからの検出率はツナやコーンに比べ有意に高いことが認められた。またサンドイッチからの検出率も野菜サラダのコーンより有意に高いことが認められた。これらの事実からみて本検討試料のカップ野菜サラダやサンドイッチは市販に耐えられない飲食物であるということになる。

このような事実からみて、非加熱で摂食するレタスは洗浄や消毒を徹底して実施する必要があるだろう。さらに工場での製造工程の中では、スライサーやシュレッダーなどを用いた切断工程が最も細菌数を増加させやすく、また切断方法がその後の腐敗速度に影響を及ぼすことは、古くからレタスを使った実験によって明らかにされている。

特にカット野菜の場合、細胞組織の切断により漏出した組織液が微生物増殖の栄養分となり、かつ表面積の拡大も微生物増殖の好適な環境を提供することになる。さらに10℃程度の低温下でも微生物の急速な増殖を招くことになると金子²²⁾は指摘している。

製造工場内では、切断の機械以外にも野菜類と接触する他の器機類や洗浄水、取扱う人からの交差汚染などによって、野菜が微生物汚染を受ける可能性をある程度は減少させることができるであ

ろう²⁴⁾。しかし、カット工程およびそれ以降の工程における汚染を軽減させることは相当な困難が予想される。このことは器械を介して細菌の二次汚染を拡大させたという報告からも明らかである²⁵⁾。

このためカット野菜工場の施設および設備の厳重な衛生管理と従業員、特に経験の少ないヒトへの定期的な衛生教育などが、微生物抑制にとって極めて重要であるといわなければならない。

次に本検討試料から分離同定された細菌について検討してみた。本検討で最も多く同定されたEnterobacter cloacaeやEnterobacter sakazakiは下水や土壌などの自然界およびヒトや動物の腸管内に広く分布し、糞便からもよく分離される大腸菌群の一つでもある。

次に多く同定されたStaphylococcus aureusは食中毒の原因となる黄色ブドウ球菌である。本菌はヒトの咽頭や手指、爪、毛髪などに付着していることもある。またヒトや動物に化膿性疾患をもたらす細菌でもある。本検討試料からこのような細菌が同定されたということは、製造関係者の手洗いの不備や製品の取り扱い、あるいは製造後の包装に至るまでの品質管理に重大な問題のあることを意味する。

大腸菌(Escherichia coli)はヒトや動物の腸管内に常在する非病原性細菌で大腸菌群の一つである。本菌は糞便性大腸菌ともいわれ、飲食物の糞便汚染を判定する一つの指標細菌でもある。

しかし1996(平成8)年6~7月に大阪府堺市におけるカイワレ大根を原因食品とする食中毒事件の原因細菌であった腸管出血性大腸菌(O157,H7)もEscherichia coliに属する病原性大腸菌である。本菌、すなわち糞便性大腸菌が野菜サラダから12菌株、サンドイッチから7菌株も同定されたことは問題である。

Burekholderia cepaciaは土壌や水中などの自然界およびヒトの皮膚、喀痰や糞便などから分離され、生育に特別な栄養を必要としないため、低栄養の環境下でも増殖できる。

Salmonera gallinarumはサルモネラ菌の一種で家禽のチフス菌で、主に幼ヒナに感染するヒナ白痢の病原体である。特にニワトリに対する感受

性は強いが、ヒトに対する病原性はない。

白色ブドウ球菌 (*Staphylococcus epidermidis*) は表皮ブドウ球菌ともいわれ、ヒトに対する病原性は全くない。主としてヒトの鼻腔や表皮に常在する非病原性の細菌である。

シュードモナス属としての *Pseudomonas cepacia* は土壌や河川水などの自然界に広く分布し、生鮮食品の代表的な腐敗細菌である。本菌は低温で増殖するため生鮮食品の貯蔵には注意が必要である。また本菌は抵抗力の減弱したヒトに侵入し、院内感染や日和見感染の原因細菌として重要視されている。

一方 *Pseudomonas aeruginosa* はサンドイッチからのみ分離同定された。本菌は土壌や下水、汚水などの湿潤な環境から分離されることが多く、ヒトや動物の喀痰、腸内、尿などからも分離され、緑膿菌として入院患者の中でも抵抗力の減弱した患者に対して、院内感染や日和見感染をもたらす主要な細菌である。

Klebsiella pneumoniae は口腔内や気道に常在する肺炎桿菌である。しかし一方では下痢性腸炎を起こす可能性をもつ腸内常在菌でもあり、日和見感染や尿路感染症の原因の一つとしても重要視されている。

これらの事実はカップ野菜サラダが非病原性とはいえ、多くの細菌汚染を受けていることが明らかにされた。低温保存を含む衛生管理の徹底が強く望まれる。しかし、同定された細菌の中には低温でも増殖を完全に抑制できない細菌も存在する。従って購入後はできる限り早期に喫食することも健康を守る上で重要であろう。

以上のごとく、購入後非加熱で摂食するカップ野菜サラダおよびサンドイッチから食中毒の原因細菌である黄色ブドウ球菌の検出が認められたことは、細菌学的にみて菌量が少ないとはいえ、著しく危険性の高い食品であることが判明した。また購入日が別であるとはいえ、同じ試料から大腸菌群の糞便性大腸菌の検出が認められたことは、食品衛生学的にみても重大な問題である。

本来飲食物から大腸菌群が検出されるということは、その食品がヒトや動物などの糞便に直接的、または間接的に汚染された可能性のあることを強

く意味するものである。

従って、本菌群と出所（腸管から糞便とともに）を同じくする赤痢、腸チフス、コレラなどの消化器系感染症（新感染症法では二類感染症になる）の保菌者の糞便による汚染の可能性も考えなければならぬ。すなわち、飲食物に大腸菌群の存在が認められるということは、その飲食物が消化器系感染症の感染経路になるということである。なお、1999(平成11)年4月から赤痢、腸チフス、パラチフス、コレラなども食品を介して体内に侵入し発症した場合には食中毒の原因細菌として取り扱うことになった。

これらのことから製造責任者は製造環境の衛生管理はもちろんのこと、従業員（作業員や販売者）一人一人が衛生知識を十分に獲得すると同時に、製造方法のマニュアル化による管理の徹底を図ることが重要であることを強調しなければならないであろう。

V 結論

著者らは、全国各地に点在するコンビニやスーパーで市販され、購入後は手を加えることなく摂食することができる各種の非加熱食品の中から、カップ野菜サラダとサンドイッチに着目し、その安全性について細菌学的に検討し、次のような成績が得られた。

1. 4試料（ツナ、レタス、コーン、サンドイッチ）の一般細菌数は、 $10^{2.7}$ から $10^{3.5}$ の間に認められ、いずれも基準値以下であった。
2. しかし、大腸菌群の検出率はカップ野菜サラダ（ツナが約33%、レタスが約60%、コーンが約23%）が約39%、サンドイッチが約55%にそれぞれ認められた。
3. 黄色ブドウ球菌がカップ野菜サラダから12菌株、サンドイッチから8菌株ずつが分離同定された。

以上のごとく、本検討試料から糞便汚染の指標である *Escherichia coli* や食中毒細菌である黄色ブドウ球菌が分離同定されたことは食品衛生学的に重大な問題である。

製造責任者の製造環境の衛生管理はもちろんのこと、従業員（作業員や販売者）の衛生教育とと

もに、製造方法のマニュアル化による衛生管理を徹底することが重要であることを強調しなければならぬ。

なお、本論文の内容の要旨は日本公衆衛生学会総会(第61回:2002年10月,さいたま市,第62回:2003年10月,京都市,第63回:2004年10月,松江市)で発表した。

VI 参考文献

- 雪印食中毒事件に係る厚生省・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)一低脂肪乳等による黄色ブドウ球菌エンテロトキシンA型食中毒の原因について。食品衛生研究, Vol 51, No 2, 17 ~ 91, 2001.
- 山内一也:牛海綿状脳症の現状と今後の対策。食品衛生研究, Vol 51, No.11, 7 ~ 18, 2001.
- 並木章:改正JAS法下での有機農産物に係る検査認証制度について(農産物流通技術研究会第98回研究例会議事録食品(特に農産物関連の)各種表示について。「原産地」「遺伝子組み換え食品」「有機農産物」)。フレッシュフードシステム, 29(4), 78 ~ 80, 2000.
- 薩田清明, 黒木玉枝, 柴田真理子, 石井直美, 今井優子, 辻 雅子, 中島麻美:飲食物の安全性に関する細菌学的研, 一特に豆腐を対象として一。東京家政学院大学紀要, 自然科学・工学系, 第39巻, 9 ~ 16, 1999.
- 薩田清明, 堺 由布子, 佐々木玲子, 浅井康枝, 川村綾子, 竹内美佳, 長谷川祐子:飲食物の安全性に関する細菌学的研究, 一第2報。レトルト食品を対象として一。東京家政学院大学紀要, 自然科学・工学系, 第40巻, 15 ~ 20, 2002.
- 薩田清明, 宮崎美紀, 吉見玲子:飲食物の安全性に関する細菌学的研究, 一第3報。ミネラルウォーターを対象として一。東京家政学院大学紀要, 自然科学・工学系, 第41巻, 1 ~ 6, 2001.
- 薩田清明, 石井恵子, 浦田和子, 戸木真由美, 鶴飼香内子, 佐藤友子, 矢野知世子, 吉田奈緒子, 飯村美和子, 村岡範子, 牟田美紀子:飲食物の安全性に関する細菌学的研究, 一第4報。厚焼き卵とアイスクリームを対象として一。東京家政学院大学紀要, 自然科学・工学系, 第42巻, 25 ~ 34, 2002.
- 鈴木久乃, 羽田明子, 太田和枝編:改定新版給食管理。13 ~ 14, 第一出版, 1999.
- 高力美由紀:中食産業の現状と課題, 特集/中食産業の新しい課題。食品と科学, Vol 44, No.9, 73 ~ 80, 2002.
- 金井 順:カット野菜の課題と展望, 特集/カット青果物の新動向。食品と科学, Vol 44, No. 4, 73 ~ 76, 2002.
- Davis, H.J., Taylor, J.P., Perdue, J.N., Stelma, G.N., Humphreys, J.M., Rowntree, R., Greene, K.D.: A shigellosis outbreak traced to commercially distributed lettuce. *Am. J. Epidemiol.*, 128, 1312 ~ 1321, 1988.
- Beuchat, L.R.: Pathogenic microorganisms associated with fresh produce. *J. Food Prot.*, 59, 204 ~ 216, 1996.
- Hedberg, C.W., MacDonald, K.L., Osterholm, M.T.: Changing epidemiology of food-borne disease: a Minnesota perspective. *Clin. Infect. Dis.*, 18, 671 ~ 682, 1994.
- Tauxe, R., Kruse, H., Hedberg, C., Potter, M., Madden, J., Wachsmuth, K.: Microbial hazards and emerging issues with associated produce: a preliminary report to the national advisory committee on microbiologic criteria for foods. *J. Food Prot.*, 60, 1400 ~ 1408, 1997.
- Reid, T. M. S., Robinson, H. G.: Frozen raspberries and hepatitis A. *Epidemiol. Infect.*, 98, 109 ~ 112, 1987.
- Karitsky, J. N., Osterholm, M. T., Greenberg, H. B., Keriath, J. A., Godes, J. R., Hedberg, C. W., Forfang, J. C., Kapikian, A. Z., McCullough, J. C., White, K. E.: Norwalk gastroenteritis: a community outbreak associated with bakery product consumption. *Ann. Intern. Med.*, 100, 519 ~ 521, 1984.
- Erolani, G. L.: Bacteriological quality assessment of fresh marketed lettuce and fennel. *Appl. Environ. Microbiol.*, 31, 847 ~ 852, 1976.
- Harmon, S. M., Kautter, D. A., Solomon, H. M.: *Bacillus cereus* contamination of seeds and vegetable sprouts grown in a home sprouting

- kit. *J. Food Prot.*, 50, 62 ~ 65, 1987.
19. Arumugaswamy, R. K., Rusul Rhahamat, G. A., Hamid, S. N. B. A : Prevalence of *Listeria monocytogenes* in foods in Malaysia. *Int. J. Food Microbiol.* 23, 117-121, 1994.
 20. Callister, S. M., Agger, W. A: Enumeration and characterization of *Aeromonas hydrophila* and *Aeromonas caviae* isolated from grocery store produce. *Appl. Environ. Microbiol.* 53, 249 ~ 253. 1989.
 21. Hesisck, J. E., Harrell, F. M., Peterson, E. H., McLaughlin, S., Wagner, D. E., Wesley, I. V., Bryner, J., : Comparison of four procedures to detect *Listeria* spp. In foods *J. Food Prot.*, 52, 154 ~ 157, 1989.
 22. 金子賢一：生食用野菜及び果物が媒介食品となる感染症。食品衛生学雑誌，第40巻，第6号，417 ~ 425, 1999.
 23. 泉 秀実：カット青果物の微生物制御—その新しい動き—，特集／カット青果物の新動向。食品と科学，Vol 44, No.1, 77 ~ 82, 2002.
 24. Garg, N., Churey, J. J., Splittstoesser, D. F : Effect of processing conditions on the microflora of fresh-cut vegetables. *J. Food Prot.* 53, 701 ~ 703, 1990.
 25. Kaneko, K., Hayashidani, H., Takahashi, K., Shiraki, Y., Limawongpranee, S., Ogawa, M : Bacterial contamination in the environment of food factories heady-to-eat fresh vegetables. *J. Food Prot.* 62, 800 ~ 804, 1999.