自家製マヨネーズおよびサラダ中における *Salmonella* Enteritidis の消長

栗原健志・水谷 宏・野村裕子・武田典子・今井忠平

(キューピー(株)品質管理部)

(受付 平成6年2月2日)

(受理 平成6年4月8日)

Behavior of *Salmonella* Enteritidis in Home-made Mayonnaise and Salads

Kenji KURIHARA, Hiroshi MIZUTANI, Hiroko NOMURA,
Noriko TAKEDA and Chuhei IMAI

(Quality Control Laboratory of Q. P. Corporation, 2-5 Sengawa-cho, Chofu-shi, Tokyo 182)

Home-made type mayonnaise and commercial type mayonnaise were inoculated with 10^5 /g of 4 phage types of *Salmonella* Enteritidis (SE), isolated from unpasteurized whole eggs, and the behavior of SE was examined. At 30°C the number of SE in home-made mayonnaise decreased to less than 10/g after 5-6 days, and decreased to the same level after 1 day in commercial type mayonnaise. At 10°C the number of SE inoculated into home-made type mayonnaise hardly decreased after 9 days, and decreased to less than 10/g after 3-6 days in commercial type mayonnaise. The difference between the phage types was not so large. SE inoculated into a delicatessen plant type mayonnaise showed the same behavior as that inoculated into commercial type mayonnaise.

In potato, egg, and crab salads containing 15% home-made type mayonnaise, in which SE was still surviving, SE grew rapidly at 25°C, but hardly grew at 10°C.

The importance of using pasteurized yolk in commercial mayonnaise, and a low storage temperature for salads was recognized.

Key words: *Salmonella* Enteritidis, Home-made mayonnaise, Commercial mayonnaise, Salads.

諸 言

1989年突如わが国を襲った鶏卵由来とみられる *Salmonella* Enteritidis (SE) 食中毒は、その後も衰えることなく増えつづけ、1992年にはついに腸炎ビブリオを抜いて、件数、患者数とも首位に躍り出た。原因食品にはあまりよく加熱されていない卵を含む食品があげられており、その中には自家製のマヨネーズを使った料理がしばしば出てくる。欧米でも同様に自家製マヨネーズおよびそれを使った料理、例えばサラダなどが SE 集団食中毒の原因食としてあげられている^{2, 16, 18)}。

しかしながら、わが国で年間数十万トン販売されている、市販のマヨネーズやドレッシングが原因となったサルモネラ食中毒は聞いていない。また海外においても市

販マヨネーズを原因とするサルモネラ食中毒は聞かない。市販品あるいは通常の配合によるマヨネーズに接種したサルモネラが死滅の方向に向うことは、これまで多くの研究者が報告しているところである^{3, 5, 9, 11, 13, 17, 23~25)}。それらの中には SE を使った試験も含まれている^{5, 13, 17, 24, 25)}。一方、マヨネーズがサラダに使用された場合、その酢酸や食塩濃度が下がり、pH も上がる結果、食中毒菌に対する抗菌性が失われるという報告も多い^{4, 6, 7, 12, 25)}。これらの研究は概して古い頃のものであり、近年の世界的な SE 食中毒の蔓延をみる前のものが大半を占めている。近年のものはスペインの PERALES ら¹⁸⁾のものがあるにすぎず、かつこれも欧州で流行っている SE Phage type (PT) 4 についてのみ行ったものである。

殻付卵の内部から SE が検出されたという報告は、欧

米では数年前からあったが、わが国でも近年わずかな検出率ではあるが、見出されたとの報告もあり^{10, 14)}、また多数の殻付卵の中身を均一に混合したものである液卵（無殺菌あるいは殺菌前）から SE を含めたサルモネラが検出されたとの報告はわが国にも多い。このような現状において、我々は東京都において 1989 年に大きな SE 食中毒を起こした飲食店のマヨネーズの製法を入手した。そこで我々は市販マヨネーズおよび自家製マヨネーズ中における SE の挙動の差をみるとともに、近年無殺菌液卵からよく見出される PT 1, PT 4, PT 8, および PT 34 などの SE のマヨネーズ中における挙動が、旧来のサルモネラの場合と差があるかどうかなどを調べ、若干の知見を得たので報告する。

なおここでいう自家製とは、必ずしも家庭で作ったという意味ではなく、レストラン、ホテル、集団給食場、惣菜工場などで作られ、マヨネーズの形で販売されることなく、その場で食べられたり、あるいは最終料理に使われるものを指す。

材料および方法

マヨネーズ原料：卵黄は次の方法により無菌的に調製した。産卵当日の殻付卵を 55℃ の 200 ppm 次亜塩素酸ナトリウム液に 10 分間浸し、ブラッシングし、取り出したのち 70% エタノールを含む脱脂綿で拭いた。クリーンベンチ内で乾かし、無菌的に割って卵黄分離器で卵黄を分取した。そのほかの原料はマヨネーズメーカーで使っているものを使用した。ただし自家製配合に使用した米酢は市販品を用いた。

配合：自家製配合マヨネーズは 1989 年東京都で大型食中毒事件を起こした飲食店の配合に準拠し、市販配合マヨネーズはわが国のメーカーの配合に準じた。また惣菜工場配合はこれまで特に問題を起こしたことの無い、工場のサラダなどを作っている自家製マヨネーズの配合である。これらの配合および特性値は Table 1 に示す。自家製マヨネーズでは、食酢を半量になるまで加熱して使用しており、表中のマヨネーズ中の食酢 % および食酢中の酢酸 % は、加熱後の数値である。マヨネーズおよびサラダの pH は、ガラス電極 pH メーター（堀場製作所、京都市）で直接測定し、水分活性は芝浦水分活性計 WA-360（芝浦電子製作所、浦和市）で測定した。

供試菌株：SE はすべて無殺菌液全卵由来のもので、1989 年以降わが国で比較的高頻度に検出された PT 1, PT 4, PT 8, および PT 34 を用いた。なおフェージ型別は国立予防衛生研究所中村明子博士に依頼した。また旧来のサルモネラの代表として、*S. Typhimurium* (ST) Q 11083 を用いたが、これも無殺菌液全卵由来のもので 1987 年に分離したものである。

実験方法：Fig. 1 に方法の概略を示す。

1. マヨネーズの調製と細菌試験

普通ブイオンを用いて 35℃ 24 hr で 3 回継代培養し

Table 1. Formulas and characteristics of experimentally produced mayonnaises

	Home-made type	Commercial type	Delicatessen plant type
Formula			
Oil %	88.2	71.7	77.6
Yolk	9.6	13.5	9.5
Vinegar	1.9	12.5	11.0
Salt	0.2	1.8	1.0
Seasoning and spices	0.1	0.5	0.9
Acetic acid % in vinegar	5.4	5.1	4.3
Characteristics			
pH	4.75	4.10	4.07
Water activity	0.975	0.932	0.929
% in mayonnaise			
Acetic acid	0.10	0.64	0.47
Salt	0.21	1.78	0.99
% in water phase			
Acetic acid	0.85	2.26	2.10
Salt	1.78	6.29	4.42

Broth culture of SE

Fig. 1. General procedure of experiment.

た各菌液を、無菌的に採取した卵黄液の 1% に当たる量を接種し、[接種後の卵黄中の SE 数は $1.1 \times 10^6/\text{g}$ (PT 34) ないし $6.3 \times 10^6/\text{g}$ (PT 1)] ストマッカーで均一化した。この卵黄液をステンレスのボウルに取り、あらかじめ食塩、調味料、香辛料などを溶かした食酢を加え、電気ハンドミキサーで攪拌を続けながら食油を注加してマヨネーズを作った。これを滅菌ガラスびんに取り、金属キャップを施して密封し、30℃ および 10℃ に保存した。操作はクリーンベンチ内で無菌的に行った。保存したマヨネーズ中の SE 数を、標準寒天混釈法で経日的に測定した。最も稀釈倍率の高い平板に発生したコロニーのすべてを釣菌して TSI 寒天培地に接種し、サルモネラの性状を示すことを確認した。菌数が g 当たり 10 以下になりそうな時点からは、平板混釈法以外に 25 g の検体を 225 ml の EEM 培地で増菌する方法¹⁵⁾によって、

Fig. 2. Decrease of SE and ST inoculated into home-made mayonnaise (at 30°C).

Fig. 3. Decrease of SE and ST inoculated into commercial mayonnaise (at 30°C).

Fig. 4. Decrease of SE inoculated into home-made mayonnaise (at 10°C).

Fig. 5. Decrease of SE inoculated into commercial mayonnaise (at 10°C).

Fig. 6. Decrease of SE PT4 inoculated into delicatessen plant mayonnaise.

その存否を調べた。惣菜工場配合のマヨネーズについては、SE PT4を接種したもののみについて、30°Cおよび10°Cに保存し、同様にSEの消長を調べた。

2. サラダ中での消長

SE PT4を 2.0×10^5 /g接種した自家製配合マヨネーズの調製後1~2hrを経過したものを15%の割りに加えたポテトサラダ、卵サラダ、および蟹サラダを試作した。ポテトはオートクレーブで120°C 15min蒸煮したものを用い、卵は沸騰水中で10min間茹でた後無菌的に脱殻したものを用い、蟹は缶詰のものを用いた。マヨネーズとの混合はストマッカー袋内で、軽くストマッキングして行った。ストマッカー袋を輪ゴムで閉じ、25°Cおよび10°Cに保存して、マヨネーズの場合と同様経時的にSE数を調べた。

3. ポテトサラダの冷蔵庫中での温度降下速度

SE挙動試験用調製品とは別に、ポテトサラダ6kgを中型ミキサー中で作成した。ポテトには添加したマヨネーズが熱で分離しない程度に冷えた時点(63°C)で、15%量のマヨネーズを加え軽く攪拌してサラダにした。サラダの状態になったときの品温は59°C程度であっ

Table 2. Days^{a)} needed to show SE negative/25 g in tested mayonnaises

Phage type of SE	Storage temperature (°C)				
	30			10	
	Home-made type	Commercial type	Delicatessen Plant type	Commercial type	Delicatessen plant type
1	2	2/3 ^{b)}		4	
4	2	2/3	1	3	4
8	2	1		4	
34	4	2		4	
(ST ^{c)})	2	2/3			

^{a)} Days after number of SE showed less than 10/g.

^{b)} 2/3 day means 16 hr.

^{c)} S. Typhimurium.

た。その中、5 kg を中型金属鍋にとり、蓋をして 10°C 冷蔵庫に保存した。残りについては 200 g 容金属カップ 1 個に 200 g を入れ、蓋をして同じ冷蔵庫に保管した。サラダの中心部の品温の変化を、CHINO 連続記録式温度計 PROCOS-VII (千野製作所、東京) で連続的に記録し、温度降下曲線を作った。

結 果

1. 各種マヨネーズ中における SE の挙動

30°C に保存した場合の、自家製配合マヨネーズ中における SE の減少曲線を Fig. 2 に示す。PT, 菌種による若干の差違はあったが、5~6 日後にはすべて g 当たり 10 以下に減少していた。30°C に保存した市販配合マヨネーズの場合は、その減少は極めて速く、1 日後ですべて g 当たり 10 以下になっていた (Fig. 3)。

一方 10°C に保存した場合、自家製配合マヨネーズでは 9 日後でもほとんど減少がみられなかった (Fig. 4)。なお、図には示さなかったが、30 日後でようやく 1 オーダー程度の減少がみられたにすぎなかった。しかし、途中で増加したという形跡もみられなかった。市販配合マヨネーズの場合も、30°C 保存の場合と比較して、SE の減少速度はかなり遅く、3~6 日後に g 当たり 10 以下に下がっていた (Fig. 5)。惣菜工場配合のマヨネーズに接種した SE PT 4 は、30°C、10°C とも市販配合マヨネーズより若干遅かったが、ほぼ似た減少速度を示した (Fig. 6)。

なお 25 g 中での存否を調べた結果は、g 当たり 10 以下になってから 16 hr (30°C 市販配合) から 4 日後 (10°C 市販配合、30°C 自家製配合など) くらいで陰性になっていた (Table 2)。

2. サラダ中における SE の挙動

Fig. 7 に 3 種類のサラダに接種した SE PT 4 の 25°C および 10°C における挙動を示した。各サラダの pH および水分活性は図に記載されたとおりで、サルモネラの繁殖には好適なものであった。蟹サラダの水分活性が若干低いのは、缶詰の蟹を使ったため食塩量が若干多かったことによるとと思われる。25°C ではポテト、卵、蟹サラ

Fig. 7. Increase of SE PT4 inoculated into 3 kinds of salad.

●—● Potato salad: pH 5.72, aw 0.983
○---○ Egg salad: pH 7.11, aw 0.976
▲—▲ Crab salad: pH 6.51, aw 0.968

Fig. 8. Change of temperature at central part of potato salad placed in 10°C refrigerator.

ダとも SE の繁殖は非常に速く、初菌数の多い (卵、蟹サラダ 6.5×10^4 /g, ポテトサラダ 1.7×10^4 /g) せいもあったが、15 hr 後には g 当たり 10^6 ないし 10^8 レベル

に到達していた。3者の中では蟹サラダでの増殖が若干遅かった。一方同じものを10℃に保存した場合には、30 hr後においてもほとんど増殖がみられなかった。3種類のサラダの間にも大きな差は認められなかった。

3. サラダの冷蔵庫中での温度低下速度

Fig. 8は5 kg容器および200 g容器に詰めて10℃冷蔵庫に入れたポテトサラダの温度低下曲線を示す。サラダになった時点で59℃あった品温は5 kg容器に詰める操作の段階で2℃ほどの温度低下がみられ、冷蔵庫に入れた段階では57℃になっていた。200 g容器に詰める操作はその後に行ったため、冷蔵庫に入れた時点で45℃に下がっていた。5 kg容器に入れたサラダの中心温度の低下は非常に遅く、冷蔵庫温度に下がるまでに約16 hrを要していた。その間サルモネラの増殖可能な温度域とされる15℃ないし43℃という範囲には約9 hrほど置かれていたことになる。一方200 g容器に詰められたものは、約2.5 hr後に冷蔵庫温度にまで低下しており、その間サルモネラの増殖可能温度域には約1 hr強しか置かれていなかったことになる。

考 察

自家製配合マヨネーズと市販配合マヨネーズを比較した場合、自家製は食酢および食塩の含量が非常に低くなっている。それに伴いpHも高めであり、水分活性もまた高くなっている。一方、市販マヨネーズは長い賞味期限が要求されることから、サルモネラより遥かに耐酸性の強い乳酸桿菌、カビおよび酵母などを抑制することを対策として、卵黄あるいは全卵の殺菌の実施や配合中の食酢や食塩の含量にも気を配っている⁸⁾。それらが同時にサルモネラに対する対策にも通じていると思われる。マヨネーズの抗菌性は水相(Water phase、マヨネーズ中の食油以外の部分)中の酢酸濃度や食塩濃度と関係し、特に酢酸濃度に影響されるといわれている^{9, 22)}。それらの観点からみても、自家製のものは抗菌性が低く、市販配合のものに劣っていたことが知られる。同時に試験した惣菜工場配合のものも、これらの点からみてもかなりの抗菌性があるよう思われた。

30℃に保存した場合、自家製配合マヨネーズではg当たり10以下に減少するのに数日を要し、さらに25 g当たり陰性になるのに若干の日数を要していたが、これは市販品配合のものに比し著しく遅かった。10℃に保存した場合、両配合とも30℃の場合に比し、減少速度が遅く、特に自家製配合のものでは9日の間ほとんど減少しなかった。自家製配合の場合、減少速度は遅かったものの、増加した形跡はなかった。したがって自家製マヨネーズが原因でサルモネラ食中毒があった場合でも、マヨネーズ中でサルモネラが増加したと考えるよりも、最終料理になってからの増殖、あるいは卵の状態での大量の菌数の汚染が原因と考える方が妥当であろう。市販配合マヨネーズの場合は、卵黄の殺菌および強い抗菌力

を持つ配合とともに、常温で流通が行われ、家庭に入ってから初めて冷蔵庫に入れられることも有利な点であると思われる。

惣菜工場配合のものは、PT 4についてのみ行ったが、市販配合のものに比べて若干遅かったが、ほぼ似た挙動を示した。

全体的にみてSEのPTによる差、SEとSTとの差は大きなものではないと思われた。今回の結果は近年のSE騒ぎが起こる以前に行われた幾つかの試験結果に類似しており、近年わが国で見出されたSEが特に耐酸性が強いということはないように思われた。またマヨネーズの保存温度が低い方がサルモネラの死滅が遅いということも過去に幾つか報告されているが^{3, 9, 17)}、その点も今回の試験では同様な傾向が示された。PERALESら¹⁷⁾は自家製マヨネーズを暖かい場所に数日間置いてから使用することを推奨しているが、乳酸菌やカビ、酵母、あるいは油の酸化などの問題もあり、必ずしも賛同はできない。またRADFORDら¹⁹⁾は自家製マヨネーズを冷蔵庫に入れる前に、18～22℃に24 hr置くことを推奨しているが、これは品質的な劣化は少ないであろうが、初菌数や配合によってはサルモネラに対する充分な対策にはならないと思われる。それよりも欧米の政府や卵関連団体が推奨しているように、卵を使ってあまり加熱しないような食品には殺菌済液卵を使うべきであろう。厚生省が1993年8月に通知した液卵の衛生に関する指導要領の中にも、このような食品には無殺菌液卵を使わず、殺菌済液卵を使うことが推奨されている。殻付卵から卵黄を取り出してそのままマヨネーズを作っているところでも、殻付卵に代えて殺菌済卵黄または全卵を使うことが望まれる。そのためマヨネーズに使用可能な殺菌済加塩冷凍卵黄は2 kg容程度の紙パック入りで、業務用に販売されている。

ASPLANDら¹¹⁾はpH 3.40～4.36のトマトの中でSEを含む3血清型のサルモネラが、22℃および30℃で急速に増えたことを報じている。マヨネーズのような酸性食品の抗菌性の指標として、とかくpHだけが注目されがちであるが、同じpHでも酸の種類によって抗菌性にかなりの差がある。自家製では食酢の代わりにレモン果汁を使うことがしばしばあるが、レモン果汁使用マヨネーズの抗菌性が劣る例も幾つか報告されている^{9, 17)}。自家製ではこのような点も気を付ける必要がある。

SEが生存している状態のマヨネーズを使って作った3種類のサラダの中で、SEは25℃では初め若干のラグタイムがあったものの、5 hrくらい後から急速に増えていった。これらのサラダのpHや水分活性からみて、SEが増えて行くことは予想されたが、非常に速いものであった。しかし10℃に保存した場合は、30 hr後においてもほとんど増加はみられず、このような食品における低温保存の重要性が確認された。また暖かい料理を大きな容器に詰めて冷蔵庫に入れても直ちに冷えるわけでは

なく、場合によってはサルモネラの増殖適温に 10 hr 程度もさらされる可能性のあることもわかった。アメリカやカナダのエッグボードでは、卵を使った暖かい料理は浅い容器に小分けして、迅速に 4.4°C 以下の冷蔵庫に入れることを奨めているが、妥当な推奨であると思われる。

サラダとサルモネラとの関係についても、過去幾つかの報告があり、ハムサラダでサルモネラは 35°C では増えたが、45.6°C 以上では増えなかったこと⁴⁾、サラダ中でサルモネラは減ったが、これは同時に接種した乳酸桿菌の先行増殖によるというもの⁷⁾、pH が 4.68 から 5.59 までのサラダ中でサルモネラは減少し、その場合 25°C の方が 7°C よりも速く減少したという報告⁶⁾、pH が 4.41 から 5.17 の市販の 6 種のサラダにサルモネラを接種した場合、30°C の方が 25°C より若干速く減少したという報告²⁰⁾、pH 5.6 のハムサラダやポテトサラダでは SE は増え、pH 4.6 のきゅうりサラダや pH 4.7 のトマトサラダでは減少したという報告²⁵⁾などがある。サラダの pH がサルモネラの増殖にかなり影響を与えており、pH 如何ではサラダ中でサルモネラは減少する場合もあり、あるいは急速に増える場合もあることに注目すべきであろう。ある程度の日持ちを要する市販サラダでもマヨネーズ添加後、CCP1 に相当する過程がなく、低温保存と二次汚染防止が CCP2 としてあげられているにすぎない²¹⁾。

マヨネーズの状態では低温保存の方がサルモネラを殺すのに不利であり、pH の著しく低いサラダは別として、通常のサラダでは低温保存の方がサルモネラの増殖抑制に有利になることに注意する必要がある。

要 約

食中毒を起こした飲食店の処方でマヨネーズを作り、これに近年高頻度に無殺菌液卵から検出される 4 種の PT の SE を接種して、その挙動を調べた。30°C では g 当たり 10 以下に下がるのに 5~6 日かかり、10°C では 9 日後でもほとんど減少しなかった。同時に作った市販配合マヨネーズ中では、30°C においては 1 日後で、10°C では 3~6 日後に g 当たり 10 以下に下がった。一惣菜工場の配合で作ったマヨネーズ中でも市販配合と似た挙動がみられた。

SE が生きている状態のマヨネーズを使ってサラダを作った場合、SE は 25°C では極めて速く増殖したが、10°C では 30 hr 後までほとんど増えなかった。大型容器に入れて冷蔵庫に置いたサラダでは、その温度降下は遅かった。

自家製マヨネーズでも殺菌卵黄の使用、抗菌力のある配合や、作ってからの使用時期などの検討の必要がある。また出来上がった最終料理は速やかに供するか、または冷蔵することがサルモネラ中毒の防止上重要であることが再認識された。

文 献

- 1) Aspland, K. and Nurmi, E.: The growth of salmonellae in tomatoes. *Int. J. Food Microbiol.*, **13**, 177-188 (1991).
- 2) Buchner, Von L., Wermter, R. and Henkel, S.: *Salmonella enteritidis* in Hühnereiern. *BMTW*, **5**, 157-161 (1991).
- 3) Coretti, K.: Unter welchen Bedingungen werden Salmonellen in Mayonnaise abgetötet?. *Fleischwirtschaft*, **43**, 89-92 (1963).
- 4) 藤原喜久夫: 食品中における病原菌の消長について. *食衛誌*, **9**, 81-90 (1968).
- 5) Gram, H. G.: Abtötung von Salmonellen, *Staphylococcus aureus*, *B. proteus* und *B. alkaligenes* durch Mayonnaise. *Fleischwirtschaft*, **37**, 111-112 (1957).
- 6) 平川俊昭: サラダにおける病原菌の消長. *食品衛生研究*, **19**, 168-172 (1969).
- 7) Holtzapffel, D. and Mossel, D. A. A.: The survival of pathogenic bacteria in, and the microbial spoilage of, salads, containing meat, fish and vegetables. *Food Technol.*, **3**, 223-239 (1968).
- 8) 今井忠平: マヨネーズ. HACCP これからの食品工場の自主衛生管理. 河端俊治, 春田三佐夫編, p. 302-305, 中央法規出版, 東京 (1992).
- 9) 今井忠平: マヨネーズと微生物. マヨネーズ・ドレッシングの知識. 今井忠平編, p. 135-173, 幸書房, 東京 (1993).
- 10) 今井忠平, 栗原健志, 三浦由加里: 加工卵・液卵—その現況と衛生対策—, *鶏病研報*, **28**, 177-189 (1993).
- 11) 今井忠平: マヨネーズ・ドレッシング類. 新訂加工食品と食品衛生. 河端俊治編, p. 423-433, 新思潮社, 東京 (1984).
- 12) 今井忠平: サラダの衛生. マヨネーズ・ドレッシングの知識. 今井忠平編, p. 174-208, 幸書房, 東京 (1993).
- 13) Kintner, T. C. and Mangel, M.: Survival of staphylococci and salmonellae experimentally inoculated into a salad dressing prepared with dried eggs. *Food Res.*, **18**, 6-10 (1953).
- 14) 仲西寿男: サルモネラ, 特に *Salmonella Enteritidis* 感染症の現状とその対策. *食衛誌*, **34**, 318-322 (1993).
- 15) 仲西寿男: サルモネラ. 食品衛生検査指針微生物編. 内山 充編, p. 118-126, 日本食品衛生協会, 東京 (1990).
- 16) North, R. and Gorman, T.: The outbreaks. *Chicken-gate*. North, R. and Gorman, T. (eds.), *The IEA Health and Welfare Unit*, London (1990).
- 17) Perales, I. and Garcia, I.: The influence of pH and temperature on the behaviour of *Salmonella enteritidis* phage type 4 in home-made mayonnaise. *Lett. Appl. Microbiol.*, **10**, 19-22 (1990).
- 18) Perales, I., Muniz, J., Zigorraga, C., Dorronsoro, M., Martin, F. and Garcia-Calabuig, M. A.: Toxiinfecciones alimentarias en la comunidad Autonoma Vasca (1984-1986). *Enf. Infec. y Microbiol. Clin.*, **7**, 525-529 (1989).
- 19) Redford, S. A. and Board, R. G.: Fate of pathogens in home-made mayonnaise and related products. *Food Microbiol.*, **10**, 269-278 (1993).

- 20) 齊藤香彦, 伊藤 武, 柳川義勢, 丸山 務, 坂井千三: 市販食品中におけるサルモネラの増殖態度. 東京衛研年報, **31**(1), 103-108 (1980).
- 21) 島川順二: サラダ類. HACCP これからの食品工場の自主衛生管理. 河端俊治, 春田三佐夫編, p. 289-293, 中央法規出版, 東京 (1992).
- 22) Smittle, R. B.: Microbiology of mayonnaise and salad dressing: A review. J. Food Prot., **40**, 415-422 (1977).
- 23) 鈴木 昭, 小沼博隆, 高山澄江, 今井忠平, 齊藤純子: 液全卵の加工処理中におけるサルモネラ及び黄色ブドウ球菌の挙動. 食衛誌, **23**, 45-52 (1982).
- 24) Wethington, M. C. and Fabian, F. W.: Viability of food poisoning staphylococci and salmonellae in salad dressing and mayonnaise. Food Res., **15**, 125-134 (1950).
- 25) 依田三郎: サラダの食品衛生学的研究. 日衛誌, **10**, 220-237 (1956).