

# 市販のカット野菜及び水耕野菜の微生物に関する研究

菅田 仁美, 金子 由香里, 日下部 幸子

(平成13年10月4日受理)

## Study on Microbial Profiles of Commercial Cut Vegetables and Sprout Vegetables

Hitomi SUGATA, Yukari KANEKO and Satiko KUSAKABE

(Received on October 4, 2001)

キーワード: カット野菜, 水耕野菜, 細菌数, 細菌, 大腸菌

Key words: Cut vegetable, Sprout vegetable, Bacterial counts, Disinfection, *E. coli*

### 緒言

近年, ライフスタイルが多様化し食事の敏速化や簡便志向が高り, 加工食品, 冷凍食品, 調理済み食品が家庭や調理施設で多く利用されるようになった. スーパーマーケットやコンビニエンス・ストアには野菜を細切り, 洗浄後容器に包装されたカット野菜が出回り, 多く利用されている. 一方, 外食産業や給食施設向けなどの業務用としても利用されるようになった. カット野菜の需要が増えたのは下処理にかかる時間と労力の削減, ゴミの削減, 必要量を無駄なく安定した価格で購入できるという利点があるからである. しかしカット野菜は汚染されやすい, 劣化が早いなどの衛生的な問題が指摘されている.

そこで市販のカット野菜の生菌数の測定と大腸菌群, 大腸菌 (*E. coli*) の検査を行い, 汚染状況を知り食中毒の防止対策について検討した.

また, 平成8年大阪(堺市)の小学校を中心に腸管出血性大腸菌(O-175)による食中毒事件が発生し, 原因食品として水耕栽培のかいわれ大根が問題になったことに注目し, もやしやかいわれなどの市販品についても同様に衛生指標菌の検査を行った.

一方, 集団給食ではキャベツは主菜の付け合わせやサラダなど生食野菜としての使用頻度は高く, 冷蔵庫で一旦保存後配食することが多い. そこで厚生省<sup>1)</sup>で示されている生食用野菜の取り扱いに準じ, 下処理後, 塩素

濃度, 保存条件を変え, 殺菌作用や細菌の増殖の変化をみるために上記と同様の衛生指標菌の検査をキャベツともやしについて行った.

### I. 実験材料

#### 1. 市販のカット野菜および水耕野菜

スーパーマーケットやコンビニエンス・ストアで購入した市販のカット野菜, 弁当や飲食店の料理の添え物として使われていた生野菜のうちキャベツ, レタス各5点, もやし, かいわれ大根各5点の水耕野菜など合計20点を供試試料とし, その購入時の表示などを表1に示した.

#### 2. 集団給食施設で次亜塩素酸ナトリウム溶液に浸けて殺菌処理したカット野菜及びもやし

八百屋で購入したキャベツ, もやし(分福もやし)を本学の集団給食施設で下処理後, 塩素濃度と保存条件をかえて実験材料とした.

##### (1) 野菜の下処理

キャベツは外皮(廃棄部分)を除き4つ割, 芯を取って合成調理機(株式会社AiHO)で3mmの繊維切りにした. もやしはそのまま使用した. いずれも未洗浄で用いた.

##### (2) 野菜の殺菌・洗浄・保存条件

下処理した各材料を100gずつ, それぞれ200ppm, 400ppmの次亜塩素酸ナトリウム溶液1リットル中に5分間浸けて殺菌し, 十分な流水で10秒間2回の洗浄後, 水を切り, それぞれ常温と冷蔵(5℃)で1時間保存した. また対照として塩素・無処理のキャベツともやしを常温で1時間放置したものを加えて, 合計10点を供試試

表1 試験に用いた市販のカット野菜および水耕野菜

供試試料	品名(名称)	購入場所	表示の保存方法
キャベツ ① ② ③ ④ ⑤	お総菜 添え物 カット野菜 添え物 キャベツサラダ	とんかつまい泉 オリジン弁当 スーパー とんかつ和幸 とんかつさぼてん	10℃以下で冷蔵保存 —— 冷蔵(1~10℃) —— 0℃以下で冷蔵保存
レタス ① ② ③ ④ ⑤	トマトサラダ アスパラグリーンサラダ カット野菜 カット野菜(生食用) 明太子サラダ	セブンイレブン ファミリーマート スーパー浜新 スーパーマルエツ ヴィドフランス	冷蔵庫に保管 10℃以下で要冷蔵 要冷蔵 要冷蔵(1~10℃以下) 10℃以下
もやし ① ② ③ ④ ⑤	ベスト Moyashi 成田もやし 小粒大豆モヤシ ミックスモヤシ アルファルファモヤシ	スーパーたねきん スーパーたねきん スーパーたねきん スーパーたねきん スーパーたねきん	要冷蔵(5~10℃) 要冷蔵(5~10℃) 要冷蔵(10℃以下) 要冷蔵(5~10℃) 1~10℃ 要冷蔵
かいわれ ① ② ③ ④ ⑤	博多かいわれ 新技術村上のカキ殻殺菌かいわれ 乳酸菌かいわれ 有機栽培種子 100% カイワレ Fresh	スーパー スーパー スーパー スーパー スーパー	—— 要冷蔵 10℃以下で保存 要冷蔵 ——

表2 次亜塩素酸ナトリウムで処理した野菜の殺菌条件および保存方法

供試試料	殺菌方法	保存方法
キャベツ ① ② ③ ④ ⑤	200ppm NaOCl 殺菌・5分 200ppm NaOCl 殺菌・5分 400ppm NaOCl 殺菌・5分 400ppm NaOCl 殺菌・5分 無処理(殺菌なし)	常温放置・1時間 冷蔵保存・1時間 常温放置・1時間 冷蔵保存・1時間 常温放置・1時間
もやし ① ② ③ ④ ⑤	200ppm NaOCl 殺菌・5分 200ppm NaOCl 殺菌・5分 400ppm NaOCl 殺菌・5分 400ppm NaOCl 殺菌・5分 無処理(殺菌なし)	常温放置・1時間 冷蔵保存・1時間 常温放置・1時間 冷蔵保存・1時間 常温放置・1時間

料とし、表2に示した。なお、野菜の殺菌に用いた次亜塩素酸ナトリウムは、集団給食施設で野菜や調理器具などの殺菌剤として用いられているピューラックス-S（成分：次亜塩素酸ナトリウム6%、製造発売元：株式会社オーラックス、製造2000年9月、有効期間：1年）を蒸留水で、200ppm（300倍希釈）、400ppm（150倍希釈）に希釈して用いた。希釈後、正確な濃度になっているかを確認するため、0.1M AgNO<sub>3</sub>溶液を用いてモール法で濃度標定を行った<sup>2)</sup>。

## II. 実験方法

### 1. 細菌数の測定

#### (1) 試料の調製と希釈（希釈分散法）

供試試料を無菌的に10gずつ秤量し、ストマッカー用滅菌袋に入れ、滅菌希釈水90mlを加え、1分間ストマッカーで粉碎した。これを希釈原液（10倍）10<sup>-1</sup>とした。さらに、希釈分散法を適用し、10倍ずつ希釈して各段階希釈液を調製した。

#### (2) 試料液と培地の混釈（混釈法）と培養

各段階希釈液をそれぞれ1mlずつ滅菌メスピベットで滅菌シャーレに2枚ずつ分注し、45～50℃に保温しておいた標準寒天培地を約15mlずつ加えて混和、凝固させて混釈平板を作成した。倒置して37℃で48時間培養して、寒天培地に出現した生菌数を測定した。

### 2. 大腸菌群の検出

#### (1) 推定試験

試料液の10<sup>-1</sup>、10<sup>-2</sup>、10<sup>-3</sup>の希釈液を1mlずつメスピベットでBGLB発酵管（日水）に接種し、37℃で24時間培養した。ガスの発生した試験管について確定試験を行った。

#### (2) 確定試験

火炎滅菌した白金耳で上記のガス発生試験管より1白金耳量を取りEMB平板培地（日水）に画線塗抹し、37℃で24時間培養した。金属光沢、黒紫色の集落の認められたものについて普通寒天斜面培地に釣菌して、完全試験を行った。

#### (3) 完全試験

火炎滅菌した白金線で上記の普通寒天培地上の定型的集落をとり乳糖ブイオン（LB）発酵管、普通寒天斜面培地の両方に移植し、37℃で48時間培養した。乳糖ブイオン（LB）発酵管でガスと酸の発生した菌株について

対応する普通寒天の菌株のグラム染色を行い、顕微鏡による観察を行った。

#### (4) 顕微鏡による観察

清浄なスライドガラスに滅菌生理食塩水を少なくのせ、火炎滅菌した白金線で上記の試験管に対応する菌を普通寒天斜面培地から少量とり、浮遊させながら弱火（遠火）のバーナー上で塗抹面を上にして火炎固定した。

##### i. グラム染色

ハッカー氏液、ルゴール液でそれぞれ1分間染色し、裏から水洗いして、水けをよく吸い取り、純アルコール槽に入れ色素が溶出しなくなるまで、ゆすりながら約30秒脱色した。裏側から流水で洗い、ろ紙で水分を吸い取り、サフラニン液をかけて約1分間対比染色した。裏側から流水で洗い、ろ紙で余分な水分を取り自然乾燥で完全に乾燥させた。

##### ii. 顕微鏡観察

塗抹染色した標本を1500倍で顕微鏡観察を行った。

### 3. 大腸菌群の鑑別試験（IMViC試験）

完全試験までで大腸菌群と決定した食品由来菌について行った。

#### (1) インドール反応

ペプトン水を入れた小試験管に菌を白金線で接種し37℃で48時間培養した。コバック試薬を3～4滴加え反応させた。

#### (2) メチルレッド反応

ブドウ糖リン酸ペプトン水を入れた小試験管に菌を白金線で接種し、37℃で48時間培養した。メチルレッド試薬を1～2滴加え反応させた。

#### (3) VP反応

ブドウ糖リン酸ペプトン水を入れた小試験管に菌を白金線で接種し、37℃で48時間培養した。VP反応試薬iを8滴およびiiを4滴加えミキサーで攪拌し反応させた。

#### (4) クエン酸塩利用能試験

SC培地に菌を白金線で接種し、37℃で48時間培養し、菌の発育及び青変の有無を観察した。

#### (5) 44.5℃

EC培地に菌を白金線で接種し、44.5℃にあわせた恒温水槽で培養し、発育の有無を観察した。

### III. 結果

#### 1. 細菌数

供試試料の生菌数 (Colony forming unit, CFU) を、表 3、表 4 に示した。市販のカット野菜では、キャベツは生菌数  $3.0 \times 10^4$  CFU/g 以下のものから  $3.1 \times 10^6$  CFU/g のものまでであった。試料⑤のキャベツサラダは極端に菌数が少なかったため、残る 4 点の菌数を平均すると  $1.5 \times 10^6$  CFU/g となった。レタスはサラダとしてミックスされていたものとカット・袋詰め販売されているものを検査したところ細菌数は  $2.1 \times 10^4$  CFU/g から  $2.9 \times 10^5$  CFU/g の範囲にあり、平均すると  $1.1 \times 10^5$  CFU/g となった。水耕野菜であるもやしとかいわれはカット野菜に比べ菌数多く、もやしの生菌数は  $1.9 \times 10^6$  CFU/g から  $1.1 \times 10^8$  CFU/g の範囲にあり、平均すると  $3.7 \times 10^7$  CFU/g、かいわれは  $7.4 \times 10^7$  CFU/g から  $2.8 \times 10^8$  CFU/g の範囲にあり、平均すると  $1.8 \times 10^8$  CFU/g となった。供試試料 1 g あたりの菌数を比較すると、かいわれが最も生菌数が多く、次いでもやし、キャベツ、レタスの順であった。一方集団給食施設で調製したカット野菜およびもやしでは、キャベツは生菌数  $4.7 \times 10^4$  CFU/g から  $7.8 \times 10^5$  CFU/g の範囲にあった。200ppm、400ppm の次亜塩素酸ナトリウム溶液による殺菌作用を冷蔵保存 1 時間のキャベツで比較してみると、生菌数は 400ppm 処理で  $4.7 \times 10^4$  CFU/g、200ppm 処理では  $1.1 \times 10^5$  CFU/g と塩素濃度が高い方が殺菌作用は大であった。保存条件による生菌数の違いについてみると、塩素 200ppm 処理・常温放置の生菌数は  $6.4 \times 10^5$  CFU/g、塩素 200ppm 処理・冷蔵保存では  $1.1 \times 10^5$  CFU/g であり、常温で放置したものは冷蔵保存したものの約 5 倍の菌の増殖がみられた。このことは、200ppm で殺菌処理しても常温で放置することにより、無処理で常温に放置したものと、ほとんど生菌数に差がみられない結果となった。もやしは生菌数  $1.2 \times 10^6$  CFU/g から  $1.8 \times 10^7$  CFU/g の範囲にあり、全体的に塩素処理したものは、無処理のもの約 1/10 に生菌数が減少していた。もやしでは保存条件による差はほとんど認められなかった。なお、実験に使った 200ppm、400ppm 次亜塩素酸ナトリウム溶液を 0.1M AgNO<sub>3</sub> 溶液を用いてモール法<sup>2)</sup>で濃度標定を行ったところ、200ppm 調製液は 189ppm、400ppm 調製液は 383ppm とやや低めであったが、ほぼ目的の濃度となっていることを確認できた。

#### 2. 大腸菌群

供試試料について衛生指標菌として大腸菌群の存在の有無を調べるために、常法にしたがって、推定試験、確定試験、完全試験および鑑別試験の順に実験を行った。

市販のカット野菜、水耕野菜ではすべてにおいて BGLB 培地でガスの産生が認められたので大腸菌群が存在する可能性があり、EMB 寒天培地による確定試験にすすめた。集団給食施設で調製した供試試料では、キャベツの④の試料だけがすべてにおいてマイナスになったので、この時点で大腸菌群陰性と判定できた。他の試料は 1 つは陽性であったので確定試験にすすめた。もやしはすべて陽性であったので確定試験にすすめた。

市販のキャベツは試料 5 点すべてに EMB 寒天培地上で黒紫色集落がみられた。そのうち④、⑤の試料には金属光沢集落もみられた。レタスは 5 点中①、②の試料は黒紫色集落、金属光沢集落のいずれも認められなかった。この時点で大腸菌群陰性と判定した。③の試料は黒紫色集落のみがみられ、④、⑤の試料からは黒紫色集落、金属光沢集落の両方がみられた。もやしは 5 点すべての試料に黒紫色集落がみられ、そのうち①、⑤の 1 部の試料には金属光沢集落がみられた。かいわれは 5 点すべての試料に黒紫色集落がみられ、そのうち②、⑤の 1 部の試料には金属光沢集落がみられた。これら黒紫色集落または金属光沢集落がみられたすべての試料を完全試験にすすめた。集団給食施設で調製した供試試料では、キャベツは①、②の試料と⑤の 1 部の試料で黒紫色集落、金属光沢集落ともに認められなかった。この時点で①、②の試料は大腸菌群陰性と判定した。③の試料には黒紫色集落がみられ、⑤の試料は一部をのぞいて黒紫色集落、金属光沢集落の両方がみられた。もやし 5 点はすべてに黒紫色の集落がみられた。黒紫色集落または金属光沢集落がみられたすべての試料を完全試験にすすめた。

確定試験の結果、EMB 寒天培地上で典型的な大腸菌群の集落と思われる黒紫色あるいは、金属光沢をしめす菌株について、それぞれの供試試料から複数の菌株を普通寒天斜面培地に分離した。さらに完全試験としてそれぞれの菌株について、乳糖ブイヨン (LB 培地) におけるガスと酸の産生をしらべ、またグラム染色してから顕微鏡観察を行った。市販の供試試料で完全試験の結果、大腸菌が陽性となったのはカット野菜のキャベツで 5 点すべて、レタスでは 5 点中 2 点、水耕野菜ではもやし 5 点中 4 点、かいわれでは 5 点すべてが陽性であった (表 3)。

表3 市販のカット野菜および水耕野菜の生菌数

供試試料	品名(名称)	生菌数 (CFU/g)	大腸菌群
キャベツ ① ② ③ ④ ⑤	お総菜	$3.8 \times 10^5$	陽性
	添え物	$3.1 \times 10^6$	陽性
	カット野菜	$2.2 \times 10^5$	陽性
	添え物	$2.4 \times 10^6$	陽性
	キャベツサラダ	$< 3.0 \times 10^4$	陽性
レタス ① ② ③ ④ ⑤	トマトサラダ	$2.8 \times 10^4$	陰性
	アスパラグリーンサラダ	$2.9 \times 10^5$	陰性
	カット野菜	$2.1 \times 10^4$	陰性
	カット野菜(生食用)	$2.1 \times 10^5$	陽性
	明太子サラダ	$2.1 \times 10^4$	陽性
もやし ① ② ③ ④ ⑤	ベスト Moyashi	$3.2 \times 10^7$	陽性
	成田もやし	$1.1 \times 10^8$	陰性
	小粒大豆モヤシ	$2.9 \times 10^7$	陽性
	ミックスモヤシ	$1.9 \times 10^6$	陽性
	アルファルファモヤシ	$1.1 \times 10^7$	陽性
かいわれ ① ② ③ ④ ⑤	博多かいわれ	$7.4 \times 10^7$	陽性
	カキ殻殺菌かいわれ	$1.2 \times 10^8$	陽性
	乳酸菌かいわれ	$2.1 \times 10^8$	陽性
	有機栽培種子 100%	$2.0 \times 10^8$	陽性
	カイワレ Fresh	$2.8 \times 10^8$	陽性

表4 次亜塩素酸ナトリウムで処理した野菜の生菌数

供試試料	殺菌・保存方法	生菌数 (CFU/g)	大腸菌群
キャベツ ① ② ③ ④ ⑤	200ppm NaOCl 殺菌・常温	$6.4 \times 10^5$	陰性
	200ppm NaOCl 殺菌・冷蔵	$1.1 \times 10^5$	陰性
	400ppm NaOCl 殺菌・常温	$1.4 \times 10^5$	陽性
	400ppm NaOCl 殺菌・冷蔵	$4.7 \times 10^4$	陰性
	無処理(殺菌なし)・常温	$7.8 \times 10^5$	陽性
もやし ① ② ③ ④ ⑤	200ppm NaOCl 殺菌・常温	$2.6 \times 10^6$	陽性
	200ppm NaOCl 殺菌・冷蔵	$1.6 \times 10^6$	陽性
	400ppm NaOCl 殺菌・常温	$1.2 \times 10^6$	陰性
	400ppm NaOCl 殺菌・冷蔵	$1.9 \times 10^6$	陽性
	無処理(殺菌なし)・常温	$1.8 \times 10^7$	陽性

殺菌時間：5分 冷蔵、常温保存時間：1時間

集団給食施設で調製した供試試料では、キャベツでは5点中2点、もやしでは5点中4点が陽性であった(表4)。

### 3. 大腸菌群の鑑別.

供試試料から分離した大腸菌群の菌株について、IMViC試験を行ってからColi-Aerogenes Subcommittee (1956)の鑑別表によって大腸菌(*E. coli*)であるかどうか調べた結果、すべての供試試料の大腸菌群の菌株は*E. coli*ではなかった。キャベツ及びレタスから分離された大腸菌群は*Citrobacter freundii*あるいは*Enterobacter aerogenes* II型に似た性状を示すものが多かった。もやしからは*E. aerogenes* II型に相当する大腸菌群が優先したが、かいわれ由来の大腸菌群は多彩で、*C. freundii*のほかには*E. aerogenes* I, *E. cloacae*, *Erwinia carotovora*に似たIMViCパターンを示す菌が分離された。

## IV. 考 察

一般にカット野菜の生菌数は1gあたり $10^3$ から $10^7$ の範囲<sup>3)</sup>とされるので、今回、実験した市販のカット野菜から得られた生菌数は、キャベツは、 $<3.0 \times 10^4$  CFU/gから $3.1 \times 10^6$  CFU/gの範囲にあったので、検体数は少なかったものの信頼性のある結果であるといえる。菌数の極端に少なかった1点を除いて平均すると $1.5 \times 10^6$  CFU/gになった。供試試料のうち、豚カツの付け合せのキャベツのように、何かと一緒に添え物とされているものでは、菌数が $10^6$  CFU/gと比較的多かったのに対し、袋に入れて販売されていた試料では菌数が $10^4$  CFU/gから $10^5$  CFU/gと少なかった。このことは添え物は盛りつけ時などに、他のものと接触して細菌に汚染されやすいことが原因の1つと考えられる。レタスは平均すると $1.1 \times 10^5$  CFU/gと他の生野菜と比べて最も菌数が少なかった。これは供試試料としたレタスは5点中の3点がミックスサラダの中のレタスを取り出したものであり、残る2点も生食用のものであったことから、製品として販売するために菌数が少なかったと考えられる。またキャベツ、レタスは「弁当、そう菜の衛生規範」<sup>4)</sup>において、サラダ、生野菜の生菌数が規制されており、目標値は $10^7$  CFU/g以下と設定されている。製造・販売者は「衛生規範」に合致するように努力している可能性がある。供試試料のキャベツ、レタスはすべてこの目標値以下であった。カット野菜の生菌数に対し

て、もやしやかいわれのような水耕野菜では生菌数が多く、もやしは発芽時に発生する熱を下げるために大量の水を使うために、細菌数が多くなってしまいう可能性がある。もよしの生菌数は平均すると $3.7 \times 10^7$  CFU/gであったが、加熱食材なので殺菌が可能となり特に問題はない。かいわれは生食することが多い野菜であるにもかかわらず、供試試料の中で最も菌数が多く、平均すると $1.8 \times 10^8$  CFU/gであった。かつて大阪府などで、腸管出血性大腸菌による大規模な食中毒の原因食品にかいわれが疑われ、それ以後対策がとられているはずであるが、依然として細菌数が多いのは、これらの食材の微生物制御が難しいことがうかがえた。もやし、かいわれは「衛生規範」対象外食品である。集団給食施設で調製した野菜の供試試料では、キャベツの生菌数は $4.8 \times 10^4$  CFU/gから $7.8 \times 10^5$  CFU/gの範囲にあり、無処理・常温で1時間放置した試料の生菌数が最も多かった。塩素濃度の違いによる殺菌作用力は塩素200ppmよりも塩素400ppmの方が殺菌作用が大であった。太田ら<sup>5)</sup>はきゅうりを実験材料に用い、有効塩素25~100ppmについてはその濃度が高いほど殺菌作用は大きくなる傾向が認められたが、100~200ppmではその殺菌作用力の違いはあまり明確でなかったと報告している。厚生省<sup>1)</sup>から示されている「大量調理施設衛生管理マニュアル」のなかで野菜や果物を加熱せずに供する場合には、流水で十分洗浄し、必要に応じて殺菌する場合は次亜塩素酸ナトリウムの200mg/lの溶液に5分間(100ppm/lの溶液の場合は10分間)又はこれと同等の効果を有するもので殺菌を行った後、十分な流水ですすぎ洗いをするとしている。野菜の洗浄効果については多くの報告<sup>6),7)</sup>がなされ、未洗浄の細切りキャベツに水道水を注ぎオーバーフローさせると10分間で一般生菌数は $1.9 \times 10^7$  CFU/gから $3.5 \times 10^5$  CFU/gまで減少したという報告<sup>7)</sup>がある。これらのことから生食用野菜は、流水で十分洗浄すれば必ずしも殺菌しなくてもよいと考えられるが、抵抗力のない子どもや高齢者などには、より安全な方法を選択する必要があると考えられる。保存条件の違いによる生菌数の変化は、常温で放置したキャベツは冷蔵保存したものに比べ菌の増殖が明らかであり、200ppmの次亜塩素酸ナトリウム溶液で5分間殺菌し、常温で1時間放置したキャベツでは、無処理のものと生菌数に差がほとんどなかった。殺菌処理しても細菌は残存し、無菌になるわけではないので、温度管理を徹底させ細菌の

増殖を阻止することが食中毒の防止対策として重要である。

### 要 約

市販のカット野菜のキャベツ、レタス、水耕野菜のもやし、かいわれ大根など合計20点の試料について、生菌数の測定と大腸菌群、大腸菌 (*E.coli*) の検査を行った。

各5点の供試試料の生菌数はそれぞれ、カット野菜のキャベツは $10^5 \sim 10^6$ CFU/g、レタスは $10^4 \sim 10^5$ CFU/g、水耕野菜のもやしは $10^6 \sim 10^8$ CFU/g、かいわれ大根は $10^7 \sim 10^8$ CFU/gの範囲にあった。かいわれ大根が最も生菌数が多かった。供試試料から分離した大腸菌群の菌株はすべて大腸菌 (*E.coli*) ではなかった。

また、集団給食施設でカットしたキャベツともやしを次亜塩素酸ナトリウム溶液で処理し、生菌数の変化を調べた。

### 謝 辞

本研究の遂行にあたり終始ご指導をいただきました本学一戸正勝教授に深謝いたします。また、塩素の定量にあたりご指導いただきました本学吉原富子助教授に深く感謝いたします。

### 文 献

- 1) 食品衛生研究会編集：食品衛生関係法規集 2，p. 6982～6983，中央法規
- 2) 赤堀四郎，木村健次郎監修：増訂 化学実験辞典，p. 231 (1989) 講談社
- 3) 小沼博隆：食品衛生研究，Vol. 45，No. 7，25～37 (1995)
- 4) 「弁当，そう菜の衛生規範」：日本食品衛生協会，p. 1～99(1979)
- 5) 太田義雄，高谷健市，中川禎人：日本食品科学工業学会誌，Vol.42，No. 9，661～665 (1995)
- 6) 島津裕子，北館忠，飯野久栄：岩手県醸造食品試験場報告，21，7～17 (1987)
- 7) 船渡川圭次，鬼柳麗子，秋田光洋，大島徹，荒井正美，長則夫，杉山みゆき：食品衛生研究，Vol.49，No.8，71～78 (1999)

### Abstract

A total of 20 samples of cut cabbage, lettuce, bean-sprouts (moyashi) and radish sprouts(Kaiware) were examined for bacterial contamination by standard plate count and coliforms tests.

The standard plate counts of the vegetable were distributed from  $10^5$  to  $10^6$  in cut cabbage,  $10^4$  to  $10^5$  in lettuce,  $10^6$  to  $10^8$  in bean-sprouts,  $10^7$  to  $10^8$  in radish sprouts, CFU/g each five samples. The results showed that high bacterial contamination sprout vegetables than cut vegetables in retail market. *Escherichia coli* was negative for all samples.

And also we examined microbial changes of cut cabbage and bean-sprout treat with and without dipping sodium hypochlorite solution treatment at kitchen school lunch facility.