

市販カット野菜の細菌汚染調査

A survey of contamination in cut vegetables on the market

木元 泰子 岡崎 英規

Yasuko Kimoto Hideki Okazaki

Abstract

市販生食用のカット野菜が、どの程度細菌に汚染されているのか、一般生菌数および糞便汚染の指標となる大腸菌群について調査を行った。大腸菌群では酵素基質法により、環境由来大腸菌群と糞便由来大腸菌群を分けて調査を行った。その結果、生菌数については、秋よりも夏の方が高い傾向が伺えた。さらに原材料が単独のものよりも、複数の方が多かった。環境由来大腸菌群については、全ての検体で検出されたが、検体が非加熱の植物であるため問題がないと考えられる程度であった。検出されないと考えていた糞便由来大腸菌群について、調査した総検体数が少ない中から今回の調査で検出された。

キーワード：市販カット野菜、一般生菌数、環境由来大腸菌群、糞便由来大腸菌群

I はじめに

農産物の衛生状態は、栽培環境や流通時の管理状況、家庭での保存状態等に左右され、その衛生管理方法によっては食中毒の原因になる可能性がある。

学校給食では、1996年に大阪府堺市で病原大腸菌 O157 が原因の集団食中毒が発生し、3人の児童が死亡した。これを受け、元文部省・厚生省は学校給食施設では生の野菜や果物を献立に使用することを原則禁止した¹⁾。

カット野菜には、せん切り、角切り、短冊切りなど加熱用から非加熱用と多様な形態で流通している。近年、女性の社会進出が増大しており、このような社会的背景の中で食生活の多様化とともに家庭における調理の迅速化、簡便化が高まりつつある²⁾。それに伴い手軽に使えるカット野菜の需要は増加し、スーパーマーケットやコンビニエンスストアなど流通量は拡大している³⁾。

カット野菜は生ごみ量が減少し、少量包装販売など単身者や少人数の家庭には経済的で利用価値の高い商品である。しかし、非加熱状態で喫食する機会が多いカット野菜の衛生状態は消費者が健康被害を受けないためにも重要視しなければならない。

食品衛生法では、生食用野菜の微生物基準⁴⁾が定められていないため、都道府県や製造者が自主基準を定めて管理している場合がある。

カット野菜は、野菜よりも一般生菌数（以下、生

菌数）がやや高いとの報告がある⁵⁾。カット野菜では、切り口からの浸出液流出や加工による二次汚染により微生物が増殖しやすくなると考えられる。

これらのことから、今回我々は市販されている生食用のカット野菜がどの程度、細菌汚染されているか生菌数について調査を行った。さらに追加実験により糞便汚染について調査を行った。糞便汚染については、大腸菌群の中でも環境由来大腸菌群と糞便由来大腸菌群に分けて定量可能な酵素基質法を用いた。

II 方法

1. 検体

平成27年に埼玉県内で購入した4種のカット野菜（A～D）について2検体ずつ実験を行った。

原材料は、下記のとおりである。

- A. キャベツ
- B. キャベツ、大根、白菜、人参、水菜、赤キャベツ
- C. 玉ねぎ、レタス、赤玉ねぎ、黄パプリカ
- D. レタス、玉ねぎ、レッドリーフレタス、トレビス

まず6月に購入したものについて生菌数を測定した（実験1）。さらに11月に同種の商品（A'、B'、C'、D'とした）を購入し、生菌数および糞便汚染の指標となる大腸菌群を測定した（実験2）。

なお原材料の原産地は、C、C' に共通の赤玉ねぎと黄パプリカ、D のトレビスが海外であり、その他は国内であった。

2. 培地・培養

① 「生菌数測定」

標準寒天培地(日水)

混釈・重層法 35℃48 時間培養

② 「大腸菌群測定」

Pro media アガートリコロール(ELMEX)

混釈・重層法 35℃24 時間培養

3. 操作

- 1) カット野菜 10g と滅菌生理食塩水 90g をストマッカーで混ぜ、10 倍希釈液とした。
- 2) 10 倍希釈液 1mL を滅菌生理食塩水 9mL に入れ、100 倍希釈液を作った。
- 3) それぞれの希釈液を培地で混釈・重層した。
- 4) 35℃で 48 時間(24 時間)培養した。
- 5) 生菌数測定は細菌集落を計数し、集計した。
- 6) 大腸菌群測定は、下記のように判別した。
赤い細菌集落：環境由来大腸菌群
青い細菌集落：糞便由来大腸菌群
無色細菌集落：その他の細菌

Ⅲ 結果および考察

【実験 1：生菌数測定の結果(6 月)】

カット野菜の生菌数を表 1 および図 1 に示した。食品における生菌数の基準は、食品 1g あたり、 10^7 (1000 万)以上の生菌数が検出されると初期腐敗と判定される。今回実施した 8 検体で 10^7 を超えたものは無かった。キャベツ単体のカット野菜 A よりも、複数種類の野菜が混ざっているカット野菜の方が生菌数は多く検出された。これは、野菜の種類ごとに産地が異なることや、同一の野菜でも複数の産地が混在していること、流通経路での人の手の介入など様々な要因が加わり汚染されやすいのではないかと考えられる。また、6 月に購入したものの方が 11 月に購入したもの(実験 2)よりも生菌数は多く検出された。季節的に微生物が増殖する環境要因の一つとして、気温の影響があるのではないかと考えられる。「弁当及びそうざいの衛生規範」では、生野菜などの未加熱処理のものの販売は、検体 1g につき生菌数が 100 万以下であることとされており、今回

調査した市販されているカット野菜を弁当などに使用する場合は喫食するまでに時間を要するため、加熱など下処理が必要であると考えられる。開封後はなるべく早く喫食しなければならないことを確認できた。

表 1 カット野菜の生菌数結果(cfu/g)

検体	1	2
A	1.6×10^5	4.4×10^5
B	1.1×10^6	9.9×10^5
C	1.2×10^6	7.8×10^5
D	6.1×10^6	4.2×10^6

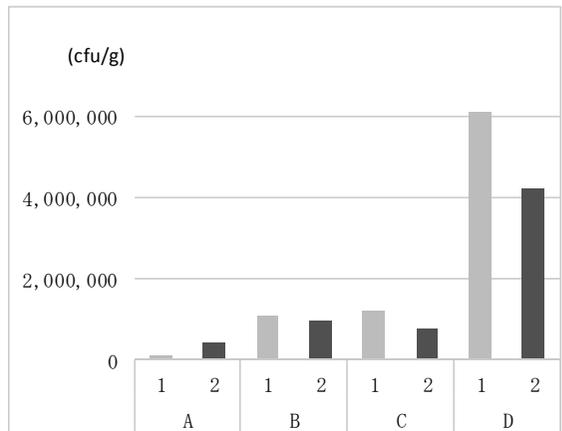


図 1 カット野菜の生菌数結果

【実験 2：生菌数および大腸菌群測定(11 月)】

11 月購入のカット野菜における生菌数、大腸菌群の結果を表 2～5 および図 2～5 に示した。

表 2 カット野菜の生菌数(cfu/g)

検体	1	2
A'	1.0×10^3 未満	1.8×10^4
B'	5.3×10^5	1.0×10^3 未満
C'	2.9×10^6	2.6×10^6
D'	1.8×10^5	4.8×10^5

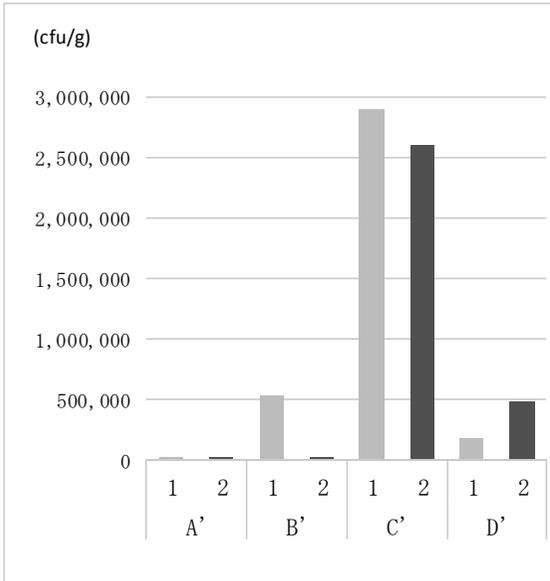


図2 カット野菜の生菌数結果

表3 カット野菜の環境由来大腸菌群数 (cfu/g)

検体	1	2
A'	1.0×10^1	4.0×10^2
B'	4.9×10^4	1.8×10^2
C'	9.6×10^4	7.3×10^5
D'	2.2×10^5	4.9×10^4

表4 カット野菜の糞便由来大腸菌群数 (cfu/g)

検体	1	2
A'	0	0
B'	0	0
C'	2.1×10^2	3.0×10^3
D'	0	0

表5 カット野菜のその他の菌数 (cfu/g)

検体	1	2
A'	3.2×10^3	1.9×10^4
B'	8.8×10^5	3.4×10^4
C'	4.3×10^6	2.7×10^6
D'	1.5×10^5	4.6×10^5

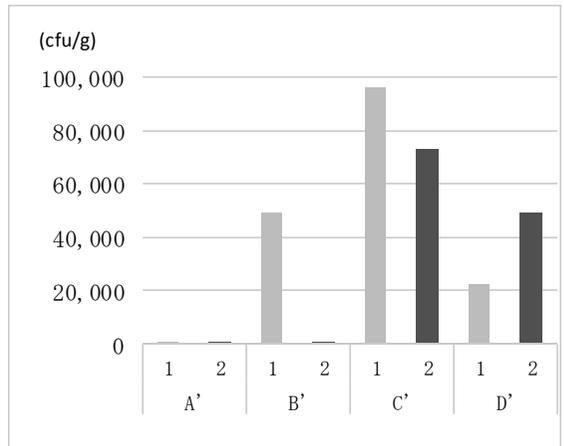


図3 カット野菜の環境由来大腸菌群数結果

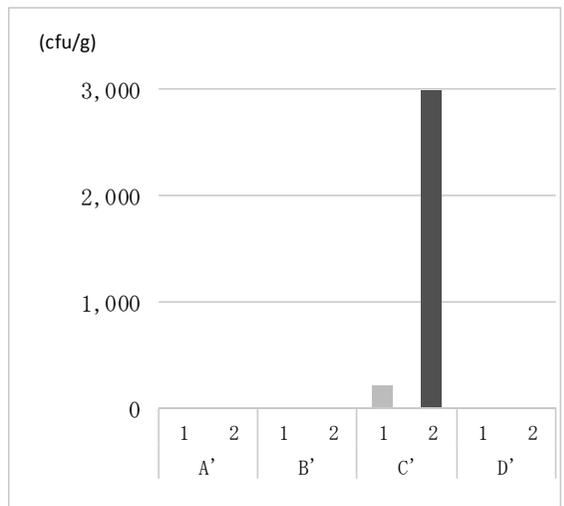


図4 カット野菜の糞便由来大腸菌群数結果

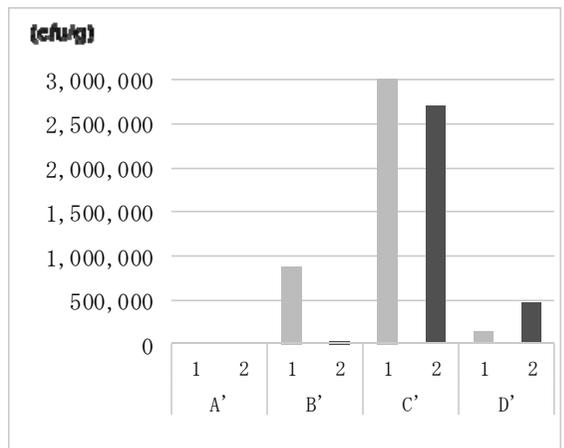


図5 カット野菜のその他の菌数結果

今回の結果では、菌数が大きく異なるが全ての検体から大腸菌群が検出された。環境由来大腸菌群数と糞便由来大腸菌群数をみても、環境由来のものは全ての検体から検出された。そして、糞便由来のものがCから検出された。

環境由来大腸菌群の検出は、農耕地で栽培される野菜では、長い生育期間中に土壤微生物による汚染から免れることはできないためと考えられる。このことから、カット野菜は生産されてから出荷までの段階で亜塩素ナトリウムによる殺菌工程が加わるなどして可能な限り細菌汚染の低減が図られている。亜塩素酸ナトリウムは、生食用の野菜類に使用できる食品添加物（殺菌料）である。この添加物は使用基準⁹⁾に「最終食品の完成前に分解し、又は除去すること」とある。これは食品添加物の加工助剤に相当するため添加物の表示が免除される。今回の調査では、その使用を確認することはできないが、カット野菜では殺菌料を使用しても、消費者が入手するまでに原材料以上に細菌汚染が認められることが多いとされている¹⁰⁾。

今回の調査で、糞便由来大腸菌群が検出された検体Cは、生菌数や環境由来大腸菌群も多く検出された。製造工程で問題があった可能性が考えられる。また、この検体には原産地が海外から輸入された野菜である赤玉ねぎと黄パプリカが含まれる。食肉の場合も国内産より輸入肉の方が汚染されている傾向があるように⁷⁾輸入食品は輸送距離が長く、収穫から消費までの期間が国産のものより長いため、一次汚染、二次汚染の影響があると考えられる。

今回の実験では、確定試験を行っていないため結論づけることはできない。しかし、カット野菜は非加熱で、そのまま喫食するものであるため、一定量の環境由来大腸菌群が検出されるのは仕方ないが、糞便由来大腸菌群が検出されることは問題があると考えられる。

大腸菌の中でも病原性が有るものと、無いものがある。病原性が有るものを病原大腸菌といい、その中でも病原性・感染力が最も高いものが2種のベロ毒素(VT)を産生するO157:H7などの腸管出血性大腸菌である。特徴として、腸炎ビブリオやサルモネラ属菌の発症菌量は、通常 $10^4 \sim 10^5$ 個以上といわれているが、腸管出血性大腸菌の場合は50個程度

の非常に少ない菌量で発症する。また人から人への感染を起こす。糞便由来大腸菌群が検出されたことは、このような細菌を含む可能性を意味する。

今回の結果から購入後は袋をあけてそのまま使用するのではなく購入後の保存方法、包装から出したら必ず洗浄することなど食品衛生の基礎を再確認した。

【謝辞】

実験にご協力いただいた平成27年度食品衛生研究室学生に心よりお礼申し上げます。

【参考文献】

- 1) 厚生労働省 大量調理施設衛生管理マニュアル(平成9年3月24日付衛食第85号別添)(最終改正:平成28年10月6日付 生食発1006第1号)
- 2) 農林水産省 我が国の食生活の現状と食育の推進について p.3
- 3) 独立行政法人 農畜産業振興機構(2013)「平成24年度カット野菜需要構造実態調査事業 報告概要」
- 4) 厚生労働省 食品・食品添加物等規格基準
- 5) 大河内美穂 石川翔子 指原信廣:カット野菜の食中毒菌対策 第27回日本食品微生物学会学術総会
- 6) 清水英世:岐阜市立女子短期大学研究紀要 第55巻 pp55-57 (2006)
- 7) 木元泰子 浅香清美 岡崎英規:市販食肉の糞便系大腸菌群汚染調査 武蔵丘短期大学紀要 Vol.23 pp139-142 (2015)