

# 市販キャベツ，キュウリの微生物汚染と洗浄の効果

岡本 昭<sup>1)</sup> 坂口 柚<sup>1, 2)</sup> 藤岡 竜太<sup>1)</sup>

## Survey of Microbial Contamination of Commercial Cabbage and Cucumber and Effects of their Washing

Akira OKAMOTO<sup>1)</sup> Yuzu SAKAGUCHI<sup>1, 2)</sup> Ryuta FUJIOKA<sup>1)</sup>

### 【要 旨】

市販されているキャベツおよびキュウリの微生物汚染の状況と洗浄効果を確認した。試料は30秒から5分まで段階的に洗浄し、洗浄時間ごとに一般細菌および大腸菌群を測定した。カットキャベツでは $10^3 \sim 10^4$  cfu/g レベルの汚染が、生キャベツ表面では $10^2 \sim 10^4$  cfu/g レベルの汚染が認められた。キャベツの中央部でも微生物汚染は認められた。洗浄後のカットキャベツでは1～3分間洗浄することで細菌数の減少が認められ、5分洗浄すると $10^2$  cfu/g レベルまで下がった。キュウリでは30秒程度の洗浄では効果が認められなかった。大腸菌群でも洗浄効果は同様な傾向を示した。

### 【キーワード】

キャベツ キュウリ 野菜 一般細菌 大腸菌群 汚染 洗浄

### 実験の背景と目的

近年、女性の社会進出や少子高齢化等による社会情勢の変化は、食事の形態においても中食、外食、孤食に見られるように大きく変化し、家庭においても簡易でかつ安全、安心な食材や調理済みの食材を利用する機会が多くなっている。また、生活習慣病を予防するために食事の改善として野菜を積極的に摂取することが奨励されている。たとえば「健康日本21（第二次）」<sup>1)</sup>では、生活習慣病などを予防し、健康な

生活を維持するための目標値の一つに「野菜摂取量の平均値350g」が掲げられており、また、食生活指針<sup>2)</sup>においても「野菜・果物、牛乳・乳製品、豆類、魚なども組み合わせ」と示されている。生野菜は、ビタミンや食物繊維の供給源として重要であり、幾種類かの野菜については手軽さを重視したカット野菜として販売、消費されている。一部には、水洗しなくてもそのまま食べられる旨表示した商品も流通しており、この種の商材は今後の需要も見込まれている。<sup>3, 4)</sup>

一方、2020年以降に流行している新型コロナ

<sup>1)</sup> 別府大学短期大学部

<sup>2)</sup> 日清医療食品株式会社

ウイルス感染症の対策として、市中のマーケットでは客の密を防止するための入店の制限を行うなど衛生対策が強化されているが、生の状態で販売していた野菜も袋入りで販売することも多くなってきた。これには他人の触れた生野菜の微生物汚染対策として、消費者への安全性を担保することが理由だと思われる。

生野菜は加熱食品に比較して、微生物汚染の可能性が高く、国内外で野菜を原因とする大規模な食中毒事例が発生している。<sup>5, 6)</sup> これらの事故防止について生産から消費販売にいたる全流通過程での汚染防止に取り組む必要があるが、家庭においては調理直前での汚染の対策を講じる必要がある。

これまでも野菜の微生物汚染には、生産過程で農林水産省の調査報告<sup>7)</sup>があり、消費段階における野菜の汚染状況については、泉の総説<sup>8, 9)</sup>をはじめ近年でも小西ら<sup>10)</sup>の報告など多くの報告がなされている。<sup>11-16)</sup>

我々は家庭内での食中毒のリスクを減らすために、これまで調理容器の殺菌について検討してきたが、<sup>17)</sup>今回はカット野菜及び野菜の微生物汚染の状況とその対策として水道水の洗浄時間や洗剤の利用効果について検討した。対象として生食で摂取することの多いキャベツとキュウリを用い、微生物汚染の状況と摂食直前の洗浄効果についていくつかの知見を得たので報告する。

## 実験方法

実験に用いた試料は大分県別府市内のスーパーマーケットで販売されている袋入り千切りされたカットキャベツ(以下、カットキャベツ)と、購入時にラップで包装された市販の生キャベツ、袋に入っていない状態で販売されているキュウリを用いた。

実験には、生キャベツは、表面の2, 3枚を除去した下の葉(以下、生キャベツ表面)と中央部を二分割して芯に近い部分(以下、生キャベツ内部)から採取した。キュウリはおおよそ輪切りで3分割にして実験に供した。

洗浄方法は、袋から出したカットキャベツと採取した生キャベツ、それぞれ100gをボウルとザルに入れ、対照区として10gを採取し、滅菌生理食塩水を90ml添加、試験区は試料を流水で30秒、3分、5分間洗浄し、洗浄中は、滅菌ゴム手袋を装着した手で時々かき混ぜた。ただし、生キャベツ表面、生キャベツ内部について洗浄時間は3分のみ実施した。洗浄したカットキャベツ、生キャベツ表面、生キャベツ内部から10g採取し、滅菌生理食塩水を90ml添加した。これを2分間ホモジナイズ後1mlを培養に供した。

キュウリは3分割し、当量の滅菌生理食塩水に浸漬し、対照区は1mlを採取、試験区はボウルの中で30秒間、60秒間流水で洗浄、また洗剤0.7ml/lに60秒浸漬後、60秒流水で流した後、ボウルの中から1gを採取して試験に供した。

培養について、培地はニッスイコンパクトドライの一般細菌用および大腸菌群用を用いた、試料を培地に1ml添加後、一般細菌では48時間、大腸菌では24時間、35℃のインキュベーターで培養後、細菌数を測定して評価した。

## 結果と考察

キャベツの微生物汚染の結果を表1～3に示した。カットキャベツの一般細菌数は少ないもので $1.5 \times 10^3$ cfu/g、多いもので $5.2 \times 10^4$ cfu/gであった。生キャベツ表面の一般細菌数は $2.9 \times 10^2 \sim 1.8 \times 10^4$ cfu/g、生キャベツ内部は $0 \sim 6.7 \times 10^3$ cfu/gであった。食品における一般細菌の生菌数は一般に $10^7$ cfu/gで初期腐敗と判定されるが、今回の試料において $10^7$ cfu/gを超えるものはなかった。生キャベツの方がカットキャベツよりも微生物汚染の程度は低く、中央部では汚染程度の高い検体でも $10^3$ cfu/gレベルであり、微生物が検出されない検体もあった。

大腸菌群については、カットキャベツでは $1.6 \times 10^2 \sim 9.6 \times 10^3$ cfu/gであった。生キャベツ表面は $0 \sim 1.8 \times 10^3$ cfu/g、生キャベツ内部は $0 \sim 2.9 \times 10^2$ cfu/gであった。大腸菌群は他

表1 カットキャベツの一般細菌数および大腸菌群数

No.	一般細菌 (cfu/g)	大腸菌群 (cfu/g)
1	2,889	232
2	19,305	6,795
3	14,965	4,772
4	3,057	9,566
5	2,359	2,301
6	51,751	4,514
7	40,741	4,239
8	3,556	162
9	7,727	410
10	1,553	366

表2 生キャベツ表面の一般細菌数および大腸菌群数

No.	一般細菌 (cfu/g)	大腸菌群 (cfu/g)
1	2,656	33
2	1,464	661
3	9,280	1,780
4	293	0
5	4,080	N.D.
6	17,706	962

表3 生キャベツ内部の一般細菌数および大腸菌群数

No.	一般細菌 (cfu/g)	大腸菌群 (cfu/g)
1	394	92
2	50	30
3	0	32
4	20	0
5	6,713	290
6	331	3

の報告と比較して著しく多く出現しているわけではないが、カットキャベツにおいてはすべての検体で、生キャベツでも1検体を除いて出現した。

カットキャベツおよび生キャベツを洗浄した後の一般細菌数について図1に示した。カットキャベツにおいて洗浄30秒および3分での一般

細菌数はそれぞれ対照区の83%、71%まで減少した。さらに5分間洗浄すると対照区に比較して0.3%まで大幅に減少した。生キャベツ表面では3分間の洗浄で対照区の66%、生キャベツ内部では対照区の35%まで一般細菌数は減少した。

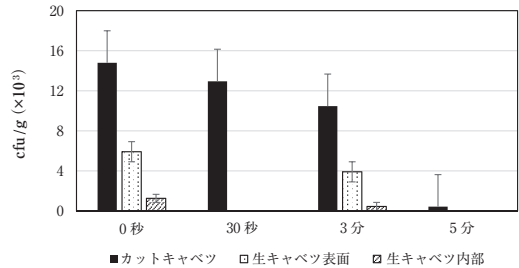


図1 キャベツの洗浄効果 (一般細菌)

カットキャベツおよび生キャベツ洗浄後の大腸菌群数について図2に示した。カットキャベツでは30秒の洗浄では減少しなかったが、3分の洗浄では対照区の7%、5分の洗浄では0.5%まで減少した。生キャベツ表面では3分の洗浄で対照区の13%、生キャベツ内部は対照区の7%まで減少した。

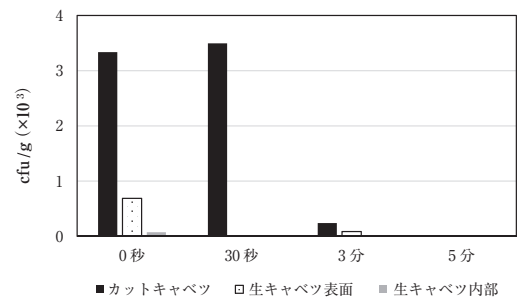


図2 キャベツの洗浄効果 (大腸菌)

キュウリの洗浄効果について図3に示した。キュウリの検体数は15個で一般細菌数は $3.7 \times 10^5 \pm 9.4 \times 10^4$  cfu/gであった。これを対照区として30秒の洗浄では47%、60秒洗浄では16%まで減少した。さらに洗剤を使用した場合では11%まで減少した。大腸菌群は出現した検体が少なく、出現した検体も10~20cfu/gであったため洗浄の検討は行っていない。キュウリもカットキャベツや生キャベツに比較して一般細菌数は多く出現したが、初期腐敗が認められる

ようなレベルではなかった。

キュウリがカットキャベツや生キャベツと比較して一般細菌数が多かった理由に袋で保護されていなかったことが考えられる。キュウリは汚染の度合いの高い野菜の一つであり、<sup>7)</sup>店舗内の消費者は商品を吟味するため商品に触れる機会も多いことも今回の結果を反映している。このため最近では新型コロナウイルス感染の影響もあり、袋に入れて販売されるキュウリも多くなっている。

野菜に関しては、生産地から卸売市場で仲卸業者、卸業者、小売りを通じて消費者が購入する。さらにカット野菜については工場での加工工程が加わる。その間の流通における微生物汚染の機会が多い。カット野菜の加工場では、亜塩素酸ナトリウムなどを利用して一般細菌の低減に努めているが、今回実験した程度の細菌の汚染は存在する。

それぞれの流通段階で微生物汚染リスク低減のためのマニュアル化<sup>18, 19)</sup>がなされているが、家庭では購入後の二次汚染対策を含め衛生的な処理を行う必要がある。生野菜の摂取直前の対

策として、今回、水道水での洗浄だけを考えたが、洗浄の時間が家庭での調理の時間を考慮した時に必ずしも現実的ではない可能性もある。他の対策として次亜塩素酸水処理などが提案されており、<sup>20)</sup>微生物の低減には効果が認められるが、このような処理は、家庭において取り扱いが問題となる可能性もある。

家庭を発生源とするの食中毒の対策としては、通常言われている、付着させない、増殖させない、殺菌する原則を守るとともに、二次汚染対策やしっかりと洗浄する基本が重要である。

### 引用文献

- 1) 厚生労働省 国民の健康の増進の総合的な推進を図るための基本的な方針 厚生労働省告示第四百三十号 [https://www.mhlw.go.jp/bunya/kenkou/dl/kenkouippon21\\_01.pdf](https://www.mhlw.go.jp/bunya/kenkou/dl/kenkouippon21_01.pdf) (2020年10月31日閲覧)
- 2) 農林水産省, 厚生労働省, 文部科学省 食生活指針(平成28年6月一部改正) <https://www.maff.go.jp/j/syokuiku/shishinn.html> (2020年10月31日閲覧)
- 3) 独立行政法人農畜産業振興機構 平成30年度カット野菜・冷凍野菜・野菜総菜に係る小売販売動向調査報告概要 <https://www.alic.go.jp/content/001168991.pdf> (2020年10月29日閲覧)
- 4) 池田真志 消費者向けカット野菜の流通特性 拓殖大学経営研究 2020; 117: 59-73
- 5) 川本伸一 我が国の最近10年間における食中毒発生動向 日本食品科学工学 2017; 64(1): 1-15
- 6) 稲津康弘 I生野菜およびその加工品による細菌性食中毒とその防止 食糧-その科学と技術 2015; 53: 5-13
- 7) 農林水産省 生食用野菜の微生物の汚染状況調査(作成日:平成29年4月7日) [https://www.maff.go.jp/j/syouan/nouan/kome/k\\_yasai/kekka/vegetable.html](https://www.maff.go.jp/j/syouan/nouan/kome/k_yasai/kekka/vegetable.html) (2020年10月31日閲覧)
- 8) 泉秀実 カット野菜の微生物学的品質と微生物制御 日本食品科学工学会誌 2005; 52(5): 197-206
- 9) 泉秀実 カット野菜の品質特性と微生物的安全性 日本食品保蔵科学会誌 2001; 27(3): 145-156
- 10) 小西大喜, 綾部園子, 神戸美恵子, 高梨美穂, 村松芳多子 学校給食における生野菜提供を想定した殺菌・保存による微生物の消長 日本家政学会誌 2020; 71(6): 382-391
- 11) 中村智英子, 今江佳菜美, 遠牧子, 寺本忠司 学生実

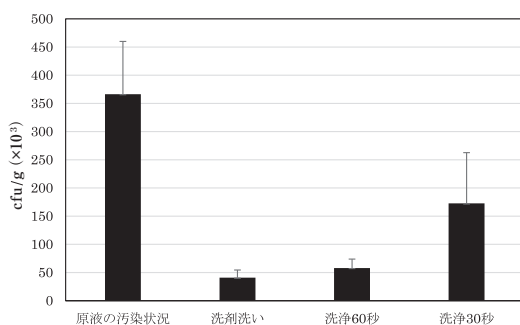


図3 キュウリの汚染状況と洗浄後の一般細菌数

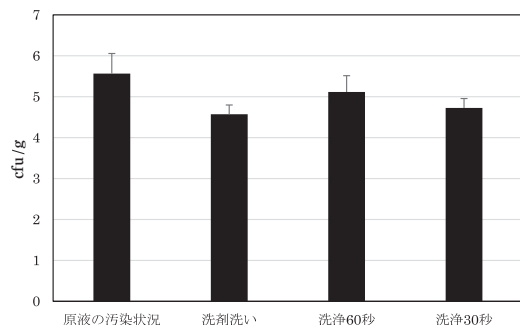


図4 キュウリの汚染状況と洗浄後の大腸菌群数

- 験における市販食品の細菌汚染状況 論攷：神戸女子短期大学紀要 2018；63：23-28
- 12) 三浦周行 生食用野菜生産における衛生管理に関する研究 農業および園芸 2016；91(5)：506
  - 13) 木元泰子, 岡崎英規 市販カット野菜の細菌汚染調査 武蔵丘短期大学紀要 2016；24：69-72
  - 14) 遠牧子, 内川輝美, 森末裕希, 寺本忠司 市販野菜サラダの細菌汚染状況および発色酵素基質法による大腸菌群・大腸菌数検査法の評価 日本調理科学会誌 2008；41(5)：344-347
  - 15) 水野良美, 石黒厚, 遠牧子, 木股裕子, 富永孝子, 国方俊智, 武政二郎 市販生食用野菜の安全管理基準に関する諸問題：—第1報—市販カット野菜の大腸菌群および大腸菌の汚染実態 日本食品微生物学会雑誌 2008；25(3)：127-131
  - 16) 松田佐智子, 斎木まど香 市販野菜製品の保存による細菌の挙動 永原学園西九州大学短期大学部紀要 2019；49：1-6
  - 17) 岡本昭, 馬谷日菜子, 藤岡竜太 調理用まな板に対する熱湯消毒の効果 別府大学短期大学部紀要 2020；39：57-61
  - 18) 川本伸一 生鮮野菜の微生物安全性確保のための国内外の取り組み 日本食品微生物学会雑誌 2013；30(2)：104-107
  - 19) 農林水産省 生鮮野菜を衛生的に保つために—栽培から出荷までの野菜の衛生管理指針—(第2版(試行版))平成23年6月策定, 令和元年6月改訂 [https://www.maff.go.jp/hokuriku/safe/safe/attach/pdf/k\\_yasai-4.pdf](https://www.maff.go.jp/hokuriku/safe/safe/attach/pdf/k_yasai-4.pdf) (2020年10月31日閲覧)
  - 20) 福崎智司 野菜の洗浄・殺菌の最新技術と見落としがちな盲点 日本食品微生物学会雑誌 2014；31(2)：76-81