

アサマ
NEWS

パート

2019-1 No. 188

食品の微生物変敗と 防止技術

(27) 洋半生菓子の微生物変敗と制御

1. 洋半生菓子の種類と水分

水分含量が10~30%の洋半生菓子は、真空包装や脱酸素剤を封入する場合が多い。そのため、微生物変敗も酵母やカビによる場合が多い。

カップケーキ、バウムクーヘン、パウンドケーキ、マシュマロ、ケーキドーナツ、ブッセ等があるが水分は15~30%、水分活性は0.60~0.89であった。

以前に比較して、消費者の嗜好性に合わせて油脂や糖類等の添加量が増えたため水分含量および水分活性が若干変化した。

洋半生菓子は、洋菓子のように購入当日に消費されるものと異なり、製造後10~20日間流通するため微生物による変敗も多い。洋生菓子のシュークリームは水分が55%であるので微生物変敗を生じやすいが、デニッシュペーストリーは水分が25%であるので早期の微生物変敗は起こしにくい。微生物変敗は水分に大きく依存するので、洋半生菓子の水分調整は重要である。

スポンジ生地の砂糖の量は、卵の重量の40~100%の範囲で調整するが、この範囲内で砂糖の量を増やすと砂糖の保水性によって焼き上がりの生地はしっとりとするが、水分が多くなるために微生物変敗が生成し易くなる。

転化糖はさらに保水性が強いので、スポンジ生地に上白糖を使用するとグラニュー糖を使用した場合よりも、しっとり仕上がるが水分が多いため早く微生物変敗が生じる。

スポンジ生地に溶かしバターではなく、サラダ油を用いると生地に分散が早く生地を混ぜる回数が少くないので卵の気泡が壊れにくく良く膨らむ。これは焼く前のスポンジ生地は小麦粉のペースト中に卵の気泡が多く存在して油脂はペースト中に分散している。サラダ油は溶かしバターよりも粘性が低いので、ペーストが柔らかくなる。焼く時にオープン内で卵の気泡中の空気や生地中の水が膨張する時にペーストが伸びるので体積が大きくなる。

このため、内部の空気と保持される水分により微生物変敗が生じる。

洋半生菓子の微生物変敗は水分含量が重要であるが、その他に添加する食品原材料も水分保持に関係する。

2. 洋半生菓子の微生物変敗

洋半生菓子の変敗現象と原因微生物を表1に示した。

最近、カステラ等の洋半生菓자에ガス置換使用包装、粉末エタノール製剤使用包装、真空包装、脱酸素剤使用包装等が普及するに伴い、また防腐剤および殺菌剤としてエタノールが用いられるようになってから酢酸エチル臭（シンナー臭）が生成するという変敗現象が多発してきた。

包装状態は含気包装、脱酸素剤使用包装、粉末エタノール

製剤使用包装、真空包装と様々であるが、包装フィルムは共通してバリア性の高いものが多い。変敗原因菌の多くは酵母であり、特に *Wickerhamomyces anomalus* が多いが、*Candida cacaoi*、*Torulopsis sp.* による場合がある（表2）。

酢酸エチル生成により変敗した洋半生菓子は食品保存料、風味改良剤にエタノールを使用していることである。*Wickerhamomyces anomalus* が洋半生菓자에存在すると糖類を消費し、脱酸素された状態でエタノールおよび酸を生成するため、酢酸エチルを生成しやすいため、一般的に高濃度の糖分を含む洋半生菓子の酢酸エチル生成に気づくのは数カ月もの長時間の保存または加温が続いた後であるが、しかしエタノールを含有している場合の *Wickerhamomyces anomalus* による酢酸エチルの生成は早く、20~30℃では2~3日で最大となる。包装したチョコレートケーキに白斑点を生成すると共に、酢酸エチルを生成するという変敗現象が多発した。その原因はカカオバターに由来する *Candida cacaoi* であった。

ロールカステラ、スポンジケーキ、ブッセ等の洋半生菓子においても洋生菓子と同様に糸引き現象（ローブ現象）が多く生成し、その原因はほとんどが *Bacillus* 属細菌である。

表1 洋半生菓子の変敗現象と原因微生物

洋半生菓子	水分 (%)	変敗現象	原因微生物	汚染源
チョコレートケーキ	29.85	白斑点生成	<i>Candida cacaoi</i>	カカオバター
ブッセ	23.10	ローブ生成	<i>B.subtilis</i>	冷却工程
ロールカステラ	28.70	白斑点生成	<i>Sacch. cerevisia</i>	冷却工程
カステラ	28.80	白斑点生成	<i>Sacch. rosei</i>	冷却工程
マドレーヌ	24.89	白斑点生成	<i>Sacch. rosei</i>	冷却工程
蒸しケーキ	24.58	ローブ生成	<i>B.subtilis</i>	冷却工程
カップケーキ	21.10	白斑点生成	<i>Sacch. rosei</i>	冷却工程
ケーキドーナツ	22.15	白斑点生成	<i>Sacch. cerevisia</i>	冷却工程
タルト	22.05	白斑点生成	<i>Sacch. rosei</i>	冷却工程
バターケーキ	21.96	褐色化	<i>Wallemia sebi</i>	冷却工程
マシュマロ	21.76	褐色化	<i>Wallemia sebi</i>	冷却工程
クワッサン	21.05	緑斑点生成	<i>Pen.cyclopim</i>	冷却工程
マロングラッセ	20.51	白斑点生成	<i>Geo.candidum</i>	冷却工程
バウムクーヘン	19.32	白斑点生成	<i>Sacch mellis</i>	冷却工程
パウンドケーキ	18.75	褐色化	<i>Wallemia sebi</i>	冷却工程
ゼリービーンズ	15.13	黒斑点生成	<i>Aureoba pullulans</i>	冷却工程

表2 洋半生菓子の酢酸エチル生成による変敗現象

洋半生菓子	水分 (%)	包装形態	包装フィルム	変敗原因菌
ロールカステラ	28.5	脱酸素剤	KNY/PE	<i>Wickerhamomyces anomalus</i>
カステラ	25.8	脱酸素剤	KNY/PE/EVA	<i>Wickerhamomyces anomalus</i>
チョコレートケーキ	29.8	含気包装	KNY/PE	<i>Candida cacaoi</i>
カップケーキ	25.6	脱酸素剤	KNY/PE/EVA	<i>Wickerhamomyces anomalus</i>
バターケーキ	23.7	アルコール製剤	KOP/PPP	<i>Wickerhamomyces anomalus</i>
バウムクーヘン	21.5	アルコール製剤	KOP/PPP	<i>Wickerhamomyces anomalus</i>
パウンドケーキ	20.6	アルコール製剤	KOP/PPP	<i>Wickerhamomyces anomalus</i>

3. 洋半生菓子製造工程中の微生物

3. 1 赤褐色斑点の生成した蒸しケーキ工場

1) 製造工程中の微生物

小麦粉、脱脂粉乳、ベーキングパウダーを合わせ、ふるいにかけて原料粉を調整する。生地は液卵に砂糖と着色料

を添加し、湯煎にかけて泡立て、重曹、食塩、香料に溶かした牛乳を加えて混合し、これに原料粉を加えて調整する。さらにマーガリンを湯煎で溶かして上記生地に加えて混ぜ合わせる。

カップ型に型紙を敷き、これに生地を7分目まで流し込み、蒸し器に並べる。このとき蒸し器の水滴が落下しないように蓋に布巾を挟み、強火で15~20分間蒸煮する。竹ぐしを刺し、これに生地が付着しなければ蒸し上がりとする。

これらの原材料の微生物菌数を測定した結果、小麦粉には 1.5×10^3 /g、脱脂粉乳には 3.1×10^2 /gの細菌が検出された。また、液卵の細菌数は 5.3×10^4 /gであった。ベーキングパウダー、砂糖、着色料、牛乳、重曹、食塩、マーガリンの微生物は比較的少なかった。

製造工程中における微生物の変化を測定した結果、原料粉の混合で 3.2×10^3 /g、液卵、砂糖、着色料の混合で 1.8×10^5 /gの細菌が検出された。

これまでの工程では酵母およびカビの検出はわずかであり、また、蒸し上げ直後の細菌数は 3.0×10^2 /g以下となった。

冷却後の細菌数は 5.2×10^3 /gとなり。ここでは初めて一部の製品に赤褐色の微生物が検出された。

赤褐色斑点の生成は冷却工程での二次汚染菌が原因と考えられた。なお、熱いうちに包装すると水滴が凝縮するため、冷却後包装することが必要であり、そのため冷却工程をクリーン化することが重要である。

2) 蒸しケーキ工場の落下微生物

蒸しケーキは製造工程に蒸し上げ工程があるため、真菌による変敗は比較的少ない。しかし、蒸し上げ工程以降において真菌の二次汚染によって変敗するケースが見られる。

製造工程中の二次汚染微生物を検討するために、工場環境の微生物を測定した結果、生地の原料粉の混合、生地の製造、絞り上げ、蒸し上げ、取り出し口、冷却、包装工程に至るまで全て同一空間で行われているため、落下微生物はいずれの工程においても大きな差異は認められなかったが、蒸しおよび冷却工程において落下微生物がやや多くなることを認めた。

各工程における落下微生物のうちのカビの分布状況を検討した結果、*Aspergillus* (黒色)、*Penicillium* (緑色)、*Mucor* (褐色)、*Moniliella* (橙色)、*Geotrichum* (白色)のカビが検出された。

*Moniliella*は蒸し器周辺、冷却工程に多く存在することを認めた。

落下微生物のうち酵母はほとんどの工程で検出され、その種類は*Saccharomyce*、*Wickerhamomyces*、*Candida*であった。

3) 蒸しケーキ貯蔵中における微生物

包装蒸しケーキを25℃、80%RHで10日間貯蔵して一定期間ごとに取りだし、菌数および菌叢を測定した結果、製造直後の細菌、酵母、カビはそれぞれ 5.2×10^3 /g、 3.0×10^2 以下/g、 3.0×10^2 以下/gであった。貯蔵3日後では細菌、酵母、カビはそれぞれ、 1.5×10^4 /g、 3.2×10^2 /g、 3.0×10^2 以下/gであった。また、貯蔵7日後では細菌、酵母、カビはそれぞれ、 8.2×10^4 /g、 2.1×10^3 /g、 3.0×10^2 以下/gとなり、貯蔵10日後では細菌、酵母、カビはそれぞれ、 1.2×10^5 /g、 7.5×10^3 /g、 3.0×10^2 以下/gであった。このように貯蔵期間の延長に伴い細菌、酵母は増加する傾向を示した。

3. 2 白斑点の生成したチョコレートケーキ工場

1) 製造工程中の微生物

白斑点の生成したチョコレートケーキの成分組成を製造直後の成分組成と比較した結果、白斑点の生成したチョコレートケーキは水分が約4%増加し、水分活性が0.033増加し、ショ糖が約2.6%低下し、pHが0.42低下した。また、酵母が約100倍となった。

チョコレートケーキの原材料および製造工程中の微生物菌数を検討した結果、微生物菌数の多い原材料は液卵で次いでカカオバター、小麦粉、砂糖、全脂粉乳であった。液卵の菌数は 5.2×10^5 /gであったが、そのほとんどがグラム陰性細菌であるために焼き上げ工程で死滅し、また酵母も

同様に焼き上げ後はほとんど死滅した。

カカオバターについては 6.5×10^3 /gの細菌、 1.5×10^2 /gの酵母を検出した。

これらの微生物は二次汚染に由来するグラム陽性細菌が中心であった。さらに、小麦粉、砂糖および全脂粉乳から検出された微生物は大部分がグラム陽性細菌であった。

チョコレートケーキの製造工程で菌数が増加するのは焼き上げ工程から冷却工程であり、細菌は 3.5×10^2 /gから 4.5×10^4 /gに、また酵母は 3.0×10 以下/gから 1.6×10^2 /gへと増加した。

焼き上げ工程で細菌は著しく減少して 3.5×10^2 /gとなったが、冷却工程で二次汚染を受けて 4.5×10^4 /gの酵母を検出した。

白斑点の生成したチョコレートケーキは焼き上げ工程から冷却工程で二次汚染されたと考えられる。

2) 白斑点の生成に関与する微生物

白斑点の生成したチョコレートケーキの白斑点部分より酵母1菌株を分離した。また本菌は酵母YM培地で酢酸エチルを生成することを認めた。

栄養細胞の形状は楕円形、卵形、長楕円形を呈し、連鎖する。偽菌糸は形成良好で、伸長形細胞の連鎖を呈し、芽出胞子は偽菌糸の末端に連結し、典型的な*Candida*型を呈した。胞子は形成せず、液体培養で弱い乾燥した被膜を形成した。酵母YM寒天平板培地および斜面培地では特徴のある黒色粒状の菌体を形成した。

また、斜面寒天培地では黒色粒状菌体が重なりあい盛り上がった。アルブチン分解、エタノール資化性は陽性であり、ビタミンフリーの培地では生育は良好であった。なお、本菌は10~37℃の温度範囲で生育良好であり、最適生育温度は25℃であった。

ショ糖濃度0~60%の範囲で生育が可能で、最適生育濃度は10~15%であり、食塩濃度は0~15%の範囲で生育し、その最適生育濃度は5%であった。

以上のことより本菌は好浸透圧性の酵母であると考えられる。糖の発酵性はグルコースおよびトレハロースのみに認められ、炭素化合物の資化性はガラクトース、セロビオース、トレハロース、ラフィノース、D-キシロース、L-アラビノース、D-リボース、グリセロール、D-マンニトール、コハク酸に認められた。

これらのことより、本菌はカカオ豆の発酵工程で検出されることが知られている、*Candida cacaoui*と同定した。また本菌は原材料として使用されているカカオバターより検出されると共に製造工場の空中浮遊微生物からも検出された。

4. 洋半生菓子の微生物変敗防止

4. 1 冷凍貯蔵したスポンジケーキ

スポンジケーキの低温貯蔵におけるケーキ内の水分勾配がカビ発生に及ぼす影響について検討した。焼成後のケーキ内の水分勾配が均一になるのは5℃、貯蔵では約5日間を要する。

外相部、特に底部の水分、水分活性が高くなるのでカビが発生する。焼成直後のケーキは急激な熱拡散に伴う水分蒸発がクラストを通して起こる。このため、十分な放冷時間を設けるのであるが、この時の水分拡散が放冷温度には影響を受けない。例えば8℃と37℃で放冷した場合いずれも60分間でほぼ外気温と同じになったがその時の水分値は両者ともほとんど変化がなかった。

クラストでは老化に伴って内相部の吸水力が低下し、この吸水力の変化は水溶液もしくは分散液の粘度変化として表れる。

ビスコグラフで30℃、10分間保持した後の粘度を初期粘度として吸水力の指標とした。貯蔵直後より急激に低下し、2日以降もわずかながら低下を続けた。

これは水分変化よりもすみやかであり、貯蔵初期における老化における内相部の保水性の低下が内相部水分低下を助長するとも考えられた。このことから考えると冷凍貯蔵

は有効である。今回の実験では-40℃貯蔵の製品は、全て焼成直後の状態を保っており、品質保持の面で有効である。また、冷凍保存は防カビ、老化防止を目的とした品質保持に有効である。

4. 2 嫌気下で貯蔵したカステラのオゾン処理

カステラは乳酸菌による酸敗とカビによる斑点生成による変敗が多い食品である。そこでカステラをオゾン処理し、脱酸素剤を用いて貯蔵してその品質の変化を検討した。

脱酸素剤を用いてカステラの貯蔵中における細菌数の変化を検討した結果、貯蔵初期はカステラの表面と内部では水分含量が異なるので表面と内部に分けて細菌数を測定した。

対照区の表面の細菌は貯蔵中に増加したが、内部の細菌はやや減少する傾向を示した。各試験区とも表面の方が内部よりも細菌数が多いことを認めたので、これらの細菌を減少させる目的でオゾン処理を行った。

オゾン処理したカステラの貯蔵中における細菌数の変化を検討した結果、オゾン処理により細菌の増殖が抑制され、特にオゾン濃度 1 ppm 処理区の細菌抑制効果は顕著であった。

カステラより分離された細菌は *B.cereus*、*B.megaterium*、*B.circulans*、*B.coagulans* の *Bacillus* 属細菌、*M.rubens*、*M.rhodochrous*、*M.malilis* の *Micrococcus* 属細菌、*L.burgaricus*、*E.feacalis* の乳酸菌であった。オゾン処理により抑制された細菌の多くは乳酸菌であった。

また、オゾン処理区に脱酸素剤を用いることにより細菌の増殖が更に抑制された。カビは非常に低酸素濃度でも繁殖することが知られており、*Rhizopus*、*Alternaria*、*Cladosporium* 等のカビの中には0.2%の酸素濃度でもかなり繁殖するものがある。

文献

- 内藤茂三：『再改訂増補食品の変敗微生物』、幸書房（2018）
- 内藤茂三、包装された生菓子の微生物による変敗事例とその防止対策、食品の包装、18、(2)、91-108（1987）
- 内藤茂三、和洋菓子の酵母による変敗と防止技術、日本防菌防黴学会誌、27、821-832（1999）
- 内藤茂三、細菌学的性質と品質保持、p.322-340、洋菓子製造の基礎と実際（菓子総合技術センター編）光琳（1991）
- 大野公位、近嵐幸夫：焼菓子の加工工程および包装時における品質管理、栃木工工指研究報告、640-43（1992）
- 内藤茂三：嫌気下で保存したカステラのオゾン処理の影響、愛知食品工試年報、29、50-65（1988）
- 内藤茂三：脱酸素剤とオゾンガスによる食品保存、食品加工技術、19、(3)、23-32（1999）
- 内藤茂三：『増補食品とオゾンの科学』、建帛社（2018）

腸管出血性大腸菌のアウトブレイクと遺伝子検査

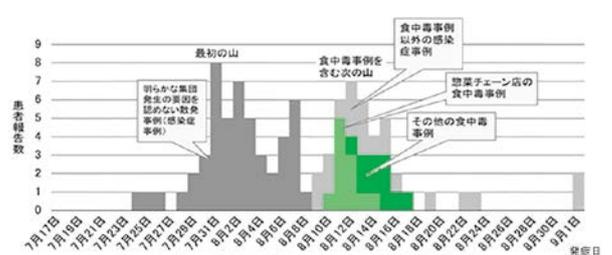
【生野菜の喫食と感染症】

人間は歴史的に肉や魚を焼いたり煮たりすれば、衛生上大丈夫であることを学んで、加熱調理した食品を食べてきた。私の子供の頃は、サラダはなく、キュウリやトマトは冷やして食べたが、他の野菜はほとんど加熱して食べるのが普通であった。つまり、サラダではなく、お浸しを食べるのが日常であった。というのも、まだ昭和40～50年代までは畑の脇には肥溜めがあり、下肥を肥料として畑に施す時代であった。毎年のようにマッチ箱に便を詰めて糞虫検査のため小学校に持って行き、陽性者にはチョコレート味の駆虫薬が投薬されたことを覚えている。つまり、野菜類には糞便汚染の懸念があり、加熱して食べるのが常識だったのである。昭和50年代頃からだろうか？欧米の食生活が取入れられるようになり、レタスなどにマヨネーズをかけて食べる野菜サラダが食卓に上ようになってきた。メタボ予防の健康志向もあり、今では野菜サラダは家庭でも外食でも欠かせないメニューである。

【食品衛生法改正による自治体の連携強化】

腸管出血性大腸菌O157（以下「O157」という。）というと生焼けハンバーグ、ユッケ、生レバーなど牛肉が原因食となる一方で、キュウリ、キャベツ、白菜、ネギなどの野菜類やその漬物など加工品による事故が発生している。2017年8月、群馬県で惣菜店のポテトサラダ等を食べて3歳の女児が死亡する痛ましい事件があった。当初、ポテトサラダ等が原因食と推定された、惣菜を取り分けるトングの取扱いまでが話題となった。その後、7月17日～9月1日間に1都10県で発生した116菌株の内91株が同一遺伝子であったことが報告されたが、感染源や感染経路については解明されなかった。（注1）つまり、汚染食材の流通が疑われたものの、原因が特定できなかったことが課題となった。この課題を踏まえ、平成30年6月に改正された食品衛生法では、国と関係自治体の連携や協力を図るため広域連携協議会を設置するなど、対策が強化されている。

図1 2017年 同一遺伝子型 O157 VT2による患者報告数 (91件)



【腸管出血性大腸菌のデータ収集】

O157による患者が発生した場合、診察した医師は感染症法に基づき、もよりの保健所に届出の義務がある。届出を受けた保健所は、患者の行動調査（喫食調査、動物との接触歴等）や、患者の家族の健康調査、利用した施設の調査、関係食品等の試験検査等を行い、感染症サーベイランスシステム（NESID）に報告する。単発的に発生していても、広域に流通する食品が原因となる場合もあるため、食品の流通状況のさかのぼり調査や、患者や食品から検出された菌のDNA型の確認が行われる。食品事業者が行っている検便でO157が検出された場合にも、陽性者が医療機関や保健所に相談することにより、同様の調査や措置が行われている。集められたデータは集計され、感染症発生動向調査週報（IDWR：国立感染症研究所感染症情報センター）などにより週単位で公表されている。また、必要に応じて食中毒調査支援システム（NESFD）で各自治体等へ情報提供される。近年は、同一菌株による広域散發事例をより一層迅速に把



握できる検査法（PFGE法、MLVA法（注2））が積極的に利用されている。

【サンチュによるアウトブレイク】

2018年6月には、東京都、埼玉県、茨城県、福島県で発生したO157の事故が同一遺伝子型であることが判明しており、千葉県の生産者から出荷されたサンチュが原因食品であると公表（注3）されている。水耕栽培されたサンチュは、株ごと収穫するのではなく人力で葉を欠いて収穫し、洗浄せずそのままパックされて販売されていた。このように、広域に流通する食材による散発事例の原因が究明されるようになってきた。

表1に野菜類によるO157の食中毒事例を示した。1996年の学校給食による事件では、断定されてはいないが同じDNAパターンの菌による事件が同時期に他府県でも発生していることから、アメリカから輸入されたカイワレ大根の種が汚染源だったのではないかと推定されている。また、2011年にドイツ北部で発芽野菜（スプラウト）による大規模な食中毒事件が発生しているが、この事件でもエジプトから輸入された種が汚染源ではないかと推定されている。

表1 野菜類による腸管出血性大腸菌の食中毒例

西暦	原因食品	発生場所	患者数	HUS	死者
1996.7	貝割れ（推定）	大阪府学校給食	9,523名	121名	4名
2000.6	カブ漬物	埼玉県高齢者施設	7名		3名
2001.8	和風キムチ	埼玉、東京	29名		
2002.6	キュウリ浅漬	福岡県保育所	112名		
2011.6	スプラウト	ドイツ北部	4,022名	881名	49名
2012.8	白菜浅漬	北海道高齢者施設	169名		8名
2014.7	冷やしキュウリ	静岡県花火大会	530名	7名	
2016.8	キュウリ和え物	東京、千葉高齢者施設	84名		10名
2017.8	ポテトサラダ等	群馬県そうざい店	20名		1名
2018.6	ロメインレタス	アメリカ 36州	210名	27名	5名
2018.8	サンチュ	1都3県高齢者施設等	20名		

米国では、PFGE法の他に全ゲノムシークエンス解析（WGS法）を行っており、全米の検査結果を疾病管理予防センター（CDC）が統括するネットワークシステム（PulseNet）により情報収集している。2018年6月にはアリゾナ州で生産されたロメインレタスにより全米36州で同一遺伝子のO157事件が発生したことが報告されている。この事件では、

ロメインレタスによるO157事件

図：大腸菌 O157:H7 アウトブレイク株感染患者数（2018年6月27日までに報告された居住州別患者数、n=210）

- 発生州 36
- 患者数 210名
- 入院数 96名
- HUS数 27名
- 死亡者 5名
- 年齢 14～91歳
- 3/13～6/6に発症
- 145/166名がロメインレタスを1週間以内に喫食
- アリゾナ州ユマ産
- 用水路からO157検出

食品安全情報No.15（2018.07.18）より

水、土壌、肥料の検体を採取したところ、用水路の水からO157汚染が検出されたため、さらに汚染経路調査が行われている。（注4）その後、11月にもカリフォルニア州で生産されたロメインレタスにより、米国だけでなくカナダでも患者の発生が報告され、現在も原因調査が進められている。

【牛のO157保菌率と遺伝子型】

野菜類へのO157汚染は、種、栽培水、肥料などからの汚染が推定されるが、O157の元々の汚染源は牛糞由来である。食品安全委員会がまとめたO157のリスクプロファイルによれば、季節や牧場にもよるが、と場に搬入された牛の1～2割程度は腸管内にO157を保菌（注5）している。また、牧場ごとにその菌の遺伝子が少しずつ異なることが報告されている。現在、牛トレーサビリティ法で、牛は個体識別番号が登録管理されているが、今後、牧場ごとの牛のO157保菌状況と遺伝子型を検査しておけば、何処の牧場の菌が汚染源かが推定できるようになるかもしれない。牛糞は野菜の肥料として貴重なものであるが、十分に完熟しないと死者を伴う食中毒リスクがあることを忘れてはならない。この点は、牛糞生産者や使用農家における農業生産工程管理（GAP）の推進に期待したい。

【カット野菜の増加】

野菜類へのO157汚染リスクがあることについて、消費者には、まだ十分に周知されていない。スーパーマーケットの野菜売場には、生鮮野菜と並んで手軽なカット野菜類が販売されるようになってきている。中には、野菜工場で衛生的に生産され、洗浄せずにそのまま食べられる商品もあるが、多くは生鮮野菜と同様に洗浄や加熱調理が必要な商品である。ちょっと見ただけでは水洗が必要かどうかは判別できないため、前述のサンチュのように見た目が良いと、ほとんど洗浄せずに喫食してしまう消費者も増えそうだ。このため、一部のスーパーでは「野菜を生（サラダ等）で使用される際は水で洗ってからお召し上がりください。」と注意喚起している例もある。O157が汚染していた場合、生食用等の表示があれば生産者の責任を問えるが、生鮮野菜にO157が汚染していても生産者の責任は問いにくく、食中毒が発生すれば、良く洗浄せずに提供した食品事業者の責任となってしまう。HACCP的に考えれば、生で食べる野菜類については、そのリスクに応じた殺菌措置が必須となっている。GAPなど生産者の衛生管理が徹底されるまで、しばらく、野菜類については衛生的な課題に悩まされそうだ。

食品衛生アドバイザー（元中央区保健所食品衛生監視員）
小暮 実

（注1）2017年関東地方を中心に発生した同一遺伝子型のO157感染症・食中毒（厚生労働省資料）
 （注2）腸管出血性大腸菌の分子型別（IASR Vol. 35 p. 129-130: 2014年5月号）
 （注3）埼玉県、東京都、茨城県及び福島県から報告された同一の遺伝子型の腸管出血性大腸菌O157による感染症・食中毒事案について（平成30年6月15日厚生労働省）
 （注4）食品安全情報（微生物）No.15 / 2018（2018.07.18）
 （注5）食品健康影響評価のためのリスクプロファイル～牛肉を主とする食肉中の腸管出血性大腸菌～（食品安全委員会2010年4月）
 本文はアサマホームページに掲載されますので、そこで図面を拡大してご覧ください。

アサマ化成株式会社

E-mail : asm@asama-chemical.co.jp
 http://www.asama-chemical.co.jp

●本社 / 〒103-0001 東京都中央区日本橋小伝馬町20-6 TEL (03)3661-6282 FAX (03)3661-6285
 ●大阪営業所 / 〒532-0011 大阪市淀川区西中島5-6-13 御幸ビル TEL (06)6305-2854 FAX (06)6305-2889
 ●東京アサマ化成 / 〒103-0001 東京都中央区日本橋小伝馬町16-20 TEL (03)3666-5841 FAX (03)3667-6854
 ●中部アサマ化成 / 〒453-0063 名古屋市市中村区東宿町2-28-1 TEL (052)413-4020 FAX (052)419-2830
 ●九州アサマ化成販売 / 〒815-0031 福岡県福岡市南区清水1-16-11 TEL (092)408-4114 FAX (092)408-4350
 ●桜陽化成 / 〒006-0815 札幌市手稲区前田五条9-8-18 TEL (011)683-5052 FAX (011)694-3061