

アサマ NEWS

パート

2021-9 No.204

食品の微生物変敗と 防止技術

(43) 加工米飯の微生物変敗と制御

1. 散らし寿司の微生物変敗と制御

1. 1 散らし寿司の特徴

散らし寿司誕生には諸説あるが、一説としては、1654年に備前で大洪水があり、当時の藩主であった池田光政公が「一汁一菜令」という儉約令を出した。災害復旧のため、食事まで制約された人々は、そのような状況の中で満足のいく食事をしたという思いから、できる限りの具材を飯に混ぜ込んだ。その時の混ぜ飯が、現在の散らし寿司の原型となった。

握り寿司や巻き寿司のように整形せず、適量を取り分けるタイプの寿司であり、地域、家庭によって作り方、具などが異なっており具を載せる散らし寿司や混ぜ込むちらし寿司がある。

東日本では主に酢飯の上に生もの（魚など）を乗せた海鮮丼のようなスタイルが、西日本では酢飯に野菜など様々な具を混ぜ込んだ加薬飯のようなスタイルが多い。また、関西では「ばら寿司」という言い方もする。京都の一部では、ほぐした焼き鯖の身を入れ、徳島では、散らし寿司（ばら寿司）に金時豆を必ず入れる。特に有名なのは岡山の備前寿司、長崎県の大村寿司、三重県の手捏ね寿司である。岡山県の散らし寿司は鯛、そのほかの白身の魚を刺身に作り、酒酔に一夜置く。干瓢、椎茸、きくらげ、高野豆腐、湯葉、凍蒟蒻、豌豆、くわい、うど、蒟、筍、牛蒡、人参、蓮根を味付けし、全部を酢飯と混ぜ合わせる¹⁾。和歌山県のばら寿司は、淡く甘酢を効かせた寿司飯に、甘辛く煮た干瓢、金時豆、しらす、椎茸、高野豆腐、麩、人参、牛蒡、蓮根、青豆、紅生姜、錦糸玉子が混ぜこんである。このように散らし寿司は精進が多く、五目寿司ともいう。長崎県の大村寿司は、昆布味で、米に酢、砂糖を入れて炊飯する。魚は鯛、ひらめ、鯖、鰯、穴子、蟹、海老が用いられ、野菜は人参、牛蒡、筍、わらび、蒟、椎茸、干瓢が入る。飯と具を三段に重ね、上置きは錦糸玉子、柚子を載せ、4~5時間押す。三重県の手捏ね寿司は寿司飯に食塩、砂糖で調味して硬めに炊き、食酢を合せてさます。魚は鰹等の赤身の魚が用いられてきたが、最近では鯛等の白身の魚も用いられている。味付け調味した里芋、人参、牛蒡、椎茸、さや豌豆、ひじき等が用いられ、飯と具を交互に詰め圧迫して、上置きは錦糸卵、甘海苔、青豌豆である。

散らし寿司は酢飯に複数種類の具材を合わせて作る寿司の種類の一つであり、地域によって形状が変わり、江戸前

散らし寿司は酢飯の上に、握り寿司に使われるネタを並べたものである。具材は人参、さや豌豆、ひじき、錦糸卵であり、酢、砂糖、食塩を寿司飯の合わせ酢に用いる。関東周辺地域以外では酢飯に調味した具材を混ぜ込み、錦糸卵や海苔などで飾る。五目寿司とは古くから日本の家庭料理として、ひな祭りや祝い事の時に食べられているものであり、酢飯に、干し椎茸や干瓢を醤油ベースで煮しめたものに、人参、酢蓮根、筍、竹輪や蒲鉾、甘く煮しめた油揚げ等といった具材を混ぜ込んだもので、具はその土地でよく採れる食材が混ぜ込まれる。野菜は当然であり、たこや海老などの海産物、果物等も入れる地域がある。一般的には、散らし寿司は調味した具材が混ぜ込まれた酢飯の上に、様々な具材が散らされている寿司を言い、五目寿司は調味した具材を酢飯に混ぜ込んだ寿司をいう。ばら寿司とは京都府北部、丹後地方の郷土料理であり、鯖のおぼろを用いるのが特徴である。丹後地方以外で食べられているばら寿司は、いわゆる散らし寿司と同様か、それに近いものをいう。表1に全国の散らし寿司と言われる寿司を示した。用いる具材が多いので酢飯を用いても微生物菌数は多い。

表1 全国の散らし寿司

地域	名称	原材料
京都府綾部市	散らし寿司	寿司飯、高野豆腐、人参、干瓢、蒲鉾、椎茸
大阪府全般	ばら寿司	寿司飯、高野豆腐、蓮根、人参、牛蒡、椎茸
岡山県全般	祭り寿司	寿司飯、魚介類、人参、牛蒡、椎茸、干瓢
岡山県全般	とどめせ	寿司飯、椎茸、さや豌豆、干瓢、鶏肉、牛蒡
三重県紀州	かきまぜ	寿司飯、鯖、秋刀魚、高野豆腐、椎茸、蒲鉾
三重県志摩市	手捏ね寿司	寿司飯、鰹、鯖、里芋、人参、牛蒡、椎茸
和歌山県全般	ばら寿司	寿司飯、干瓢、金時豆、麩、椎茸、高野豆腐
徳島県全般	かきまぜ	寿司飯、金時豆、昆布、さや豌豆、椎茸、大根
愛媛県全般	もぶり飯	寿司飯、小魚、人参、牛蒡、椎茸、干瓢
長崎県全般	大村寿司	寿司飯、昆布、椎茸、干瓢、蒟、鯛、海老
熊本県全般	鯖の散らし寿司	寿司飯、鯖、椎茸、昆布、干瓢、人参、牛蒡
熊本県全般	ぶえん寿司	寿司飯、椎茸、大根、牛蒡、人参、酒、鯛
大分県宇佐市	から海老散らし寿司	寿司飯、赤海苔、蒟、海老、ブロッコリー
島根県全般	すもじ	寿司飯、焼き鯖、人参、筍、椎茸、錦糸卵
鹿児島県全般	さつますもじ	寿司飯、椎茸、きくらげ、牛蒡、筍、人参
富山県全般	茗荷寿司	寿司飯、鯖、茗荷、紫蘇、胡麻
石川県全般	おにえ寿司	寿司飯、魚介類、人参、生姜、ゆずの皮

1. 2 散らし寿司の微生物

散らし寿司は又の名をばら寿司、五目寿司、起こし寿司ともいい、具と飯とを混ぜるのが五目寿司で、上置きするのが散らし寿司と区別する人もいるが、方言的に関東が五目寿司、関西がばら寿司ともいう¹⁾。

岡山県の散らし寿司は、鯛、その他の白身の魚を用いて刺身を作り、酒酔に一昼夜置き、干瓢、椎茸、高野豆腐、湯葉、筍、牛蒡、人参を味付けして、酢飯と混ぜる。

和歌山県のばら寿司は、米に酢、食塩、砂糖を合せて炊

き、具は甘辛く煮た干瓢、椎茸、高野豆腐、麩、人参、牛蒡、蓮根、紅生姜、錦糸玉子を酢飯に上置きする。

東京の江戸前散らし寿司は、寿司飯を皿に盛り、その上に江戸前握り寿司の寿司種を載せたもので、この寿司のものは五目寿司にある。『守貞漫稿』（1849）にある散らし五目寿司は、寿司飯に椎茸、木耳、卵焼き、海苔、芽紫蘇、蓮根、筍、鮑（酢締め）、海老（酢締め）を混ぜ込み丼に盛ってから錦糸卵を載せたものである。もともとは寿司飯に混ぜるべきであった具が、次第に飯の上に置かれるようになった。具は鮪でもイカでも穴子でも握り寿司のものを応用している²⁾。

食中毒事例において、残品の散らし寿司から $7.5 \times 10^7/g$ の *Staphylococcus aureus* が分離された。食品中の菌数は、凍結・解凍による変化は少なかったが、52℃の加熱条件下では大きく減少し、菌分離には、食塩選択性の培地よりも Baird-Parker (BP) 培地の方が優れていた。加熱処理した検体においては、培養時間を48時間よりも72時間あるいは96時間と長くした方が培地上に発育する集落数が高くなることが示された³⁾。

患者便より *Salmonella* を検出し、共通食の家庭調理品散らし寿司からも同一菌を検出した。血清型は O:4、H:eh, NT の型別不能で、食品の菌数は $7.0 \times 10^2/g$ であった。PFGE 解析及び薬剤感受性試験を実施し患者便との一致を認めたので、原因食品を散らし寿司と断定された⁴⁾。

山口県山口健康福祉センターでは2015年10月15日、弁当製造施設で収去した散らし寿司から $6.5 \times 10^5/g$ の細菌数が検出され、弁当・惣菜の衛生規範の未加熱品の基準は逸脱していないが、衛生改善を指導した。容器はプラスチック製のトレーと蓋を使用し、味付け寿司飯の上に具材として人参、錦糸卵、蒲鉾、蓮根、椎茸、山菜、おぼろを盛りつけたもので、消費期限は18℃設定で36時間である。具材の細菌数を検討した結果、多くの具材が $3.0 \times 10^2/g$ 以下であったが、人参のみが $6.9 \times 10^3/g$ であった。この原因として茹でる時に70℃、1分間が保持できず、そのため人参を茹でるときに品質保持剤を添加することにより菌数は低減することができた。

寿司飯の pH は 3.0 付近であり、*E. coli* は死滅し、*Staphylococcus aureus* は更に遅れて死滅するが *B. subtilis* は死滅しない。寿司の原材料中細菌に対して栄養価の高いものは鶏肉、削り節、蒲鉾である。散らし寿司の原材料の割合は最上の献立でも鶏肉17%、蒲鉾9%、醤油8%で pH が4.5以上になると細菌は増殖する。散らし寿司の原材料に砂糖を少し加えると砂糖は細菌を増殖させないが、他の微生物が増殖して酸を生成し、変敗菌の発育を不能にするため散らし寿司の変敗が遅れる⁵⁾。

現在、散らし寿司の酵母による異臭生成現象が多発している。最も多いのがシンナー臭やセメダイン臭であり、主成分は酢酸エチルである。散らし寿司のシンナー臭は *Wickerhamomyces anomalus* に起因する。これらの原因酵母はほとんどがエタノールを資化するためにシンナー臭の原因である酢酸エチルを生成する。このためシンナー臭の生成した散らし寿司は、エタノールを寿司の製造工程殺菌に使用し又は原材料にエタノールを添加している場合が多い。応急措置としてエタノールの使用を停止すればシンナー臭の生成は防止できる^{6)、7)}。

1985年11月17日長野県佐久地方で発生した2団体の *Staphylococcus aureus* による食中毒は給食センターで製造された散らし寿司弁当の錦糸卵が原因菌と推定された⁸⁾。ここで患者発生が認められた2団体に共通していることは給

食センターで製造された散らし寿司弁当であったこと、及びこの弁当を家庭へ持ち帰り、家族が接触して発症した事例も認められたことから散らし寿司弁当が原因食品であった。本散らし寿司は酢飯、シュウマイ、みどり漬、中華くらげ、桜でんぶ、紅生姜、ふくめ煮、錦糸卵から作成し、冷却保存してから再加熱し、錦糸卵は冷却保存したものを細切りした後に散らし寿司に加えた。細菌検査の結果、*Staphylococcus aureus* が患者16名中12名から検出されたが、従業員の手指、便からは検出されなかった。さらに検討した結果、使用した具の中では錦糸卵から *Staphylococcus aureus* が $1.0 \times 10^7 \sim 1.0 \times 10^9/g$ が検出された。表2に散らし寿司の食中毒事例、微生物変敗事例を示す。

表2 散らし寿司の微生物変敗

製品	変敗現象	原因微生物	菌数	防止対策
散らし寿司	食中毒	<i>Staphylococcus aureus</i>	$7.5 \times 10^7/g$	加熱
散らし寿司	食中毒	<i>Salmonella sp.</i>	$7.2 \times 10^2/g$	加熱
散らし寿司	菌数増加	細菌	$6.9 \times 10^5/g$	品質保持剤
散らし寿司	食中毒	<i>Staphylococcus aureus</i>	$1.0 \times 10^{7-9}/g$	工程殺菌
散らし寿司	シンナー臭	<i>Wickerhamomyces anomalus</i>	$1.0 \times 10^{6-7}/g$	工程殺菌
散らし寿司	異臭	<i>Saccharomyces cerevisiae</i>	$1.0 \times 10^{4-6}/g$	工程殺菌
散らし寿司	異臭	<i>Lactobacillus fructivorans</i>	$1.0 \times 10^{3-5}/g$	工程殺菌
散らし寿司	異臭	<i>Lactobacillus plantarum</i>	$1.0 \times 10^{5-7}/g$	工程殺菌

2. 散らし寿司の微生物変敗抑制

2.1 散らし寿司の具材の保存と菌数

多くの具材を味付けして煮て作る散らし寿司は、非常に保存性に気を使う必要がある。具材を多く作って置き、冷凍保存するのも一つの方法である。酢飯と具材を混ぜる時には飯の温度が重要である。熱々でないと具材の汁気を充分吸わず、水気が多くなり、微生物が増殖して異臭が発生する可能性がある。散らし寿司を作る時は炊きたて飯が一番良いが、保温した飯を使う時は電子レンジで加熱して使用する。

飯に載せる錦糸卵も冷凍保存することができる。具材を冷凍する時にラップで包むときは微生物生育阻止及び酸化防止をするために空気を抜いてから行う。微生物は凍結する時間が長いと増殖するので短時間に行う。温かい具材は冷却してからラップで包装し、アルミ製のバットに並べて冷凍庫に入ると、アルミは熱伝導率が高いので早く凍結する。常温で解凍する場合にはアルミ製のバットで挟むと解凍スピードが速くなり、微生物の増殖も抑制される。

散らし寿司の具材を冷凍庫に長期間保存すると、微生物は増殖しないが凍結した水分が水蒸気になり乾燥が進み、具材の酸化や臭い移りという冷凍焼けが生じ品質が劣化する。

微生物変敗防止で散らし寿司を作る場合は、炊きたての飯に寿司酢を混ぜたらすぐ具材を入れ、飯の固まりがなくなるまで切り混ぜざらっと仕上げる方法が最適である。

散らし寿司の標準的な具の菌数は、椎茸、人参、さや豌豆、牛蒡、蓮根は $1.0 \times 10^3 \sim 1.0 \times 10^6/g$ 、筍、蕨、わらび、青豆、三つ葉は $1.0 \times 10^4 \sim 1.0 \times 10^6/g$ 、錦糸卵は $1.0 \times 10^4 \sim 1.0 \times 10^7/g$ 、穴子、鯛、鱈、海老、鯖、鰯、シラス干しは $1.0 \times 10^5 \sim 1.0 \times 10^8/g$ であり、微生物変敗は早い。

2.2 散らし寿司の微生物変敗抑制

散らし寿司は温度管理が重要で食中毒になるリスクが高くなる可能性がある。また、散らし寿司は酢が飯の細菌の繁殖を抑える効果がある。また、様々な寿司の中で寿司飯の味付けが最も濃いので、寿司飯を炊き上げる時の水量も他の寿司に比べると少なく、固めに炊き上げるので微生物菌数は少ない。細切した具材は火が通りやすいので、物性を保持するために長く煮ないことがあるので残存する微生

物は多い。具材は少し長く火を通した方がよい。うちわであおいで冷まし、錦糸卵、絹さやを載せるのでこの時に酵母を中心とした真菌の二次汚染が多い。

散らし寿司の具の量は米飯の30～50%であるので、具の添加量が多いと早く変敗する。また青味のものは、米飯の中に混ぜると酢のための化学的に変色する。

散らし寿司の期限表示を設定するにあたり、経験値から設定されている場合が多く、期限表示の設定には散らし寿司の特性を考慮し安全性や品質を客観的に評価するために具材の種類と添加量を考慮するべきである。各店舗における実態調査では、ショーケースの温度を10℃以下に設定しているところから15℃以上に設定するところまで様々で、消費期限は大半が7～8時間に設定していた⁹⁾。

米飯の冷却工程でオゾン処理を行った寿司飯の保存性について検討した¹⁰⁾。米飯を炊飯した後、15分間蒸らしてその後合わせ酢を添加した寿司飯を20℃で0.5ppm、10分間オゾン処理をして冷却することにより貯蔵中の菌数の増殖は抑制された。また、具材のオゾン処理により菌数は減少した¹¹⁾。

文献

- 1) 篠田 統：『すしの本』、岩波現代文庫、岩波書店（2002）
- 2) 日比野光敏：『すしの事典』、東京堂出版（2001）
- 3) 小野一見：散らし寿司による食中毒例と冷凍及び加熱処理した検体からの黄色ブドウ球菌の分離状況、日畜会誌、67、143-146（2014）
- 4) 健康被害危機管理事例データベース：ちらし寿司を原因としたサルモネラ食中毒事例、国立保健医療科学院、奈良県保健環境研究センター、No.1347（2006）
- 5) 松下アヤ子：寿司の細菌学的研究、家政誌、1（4）、17-22（1952）
- 6) 内藤茂三：『食品変敗の科学』、幸書房（2020）
- 7) 内藤茂三：『食品の変敗微生物』、幸書房（2019）
- 8) 村松紘一：文化祭の弁当による黄色ぶどう球菌食中毒、食衛誌、27、602-603（1986）
- 9) 吉田啓子：小売段階における寿司製品の消費期限について、鎌倉女子大学紀要、14、79-88（2007）
- 10) 内藤茂三：米飯および寿司飯のオゾン処理効果、愛知食工技年報31、70-87（1990）
- 11) 内藤茂三：『増補食品とオゾンの科学』、建帛社（2018）

（内藤茂三 食品・微生物研究所）

胞子形成細菌による食中毒とその予防対策

（3）集団発生が多いウエルシュ菌食中毒

ウエルシュ菌食中毒は、食品中で増殖した大量の菌を摂取して腸炎を起こす食中毒であるが、その原因は本菌が腸管内で胞子になる際に作る毒素によることから、感染型と毒素型の中間的な性質を持つ。ボツリヌス菌食中毒のような食品内毒素型とは区別して生体内毒素型と呼ばれる。カレー、シチュー、煮物など多量に作り置く食品で起こりやすく、給食施設での事例が多いことから「給食病」ともいわれる。

1. ウエルシュ菌の性状、分布

ウエルシュ菌は、ボツリヌス菌と同様、偏性嫌気性菌で、ヒトや動物の腸管内、土壌、下水、塵埃などに広く分布しており、ガスえそ菌として知られていたものである。食中毒原因菌としては、1943年に学校給食（肉汁スープ）による食中毒の原因菌であることが確認された。増殖温度は比較的高く、50℃（最適温度は43～47℃）まで増殖でき、最適条件では増殖速度が速い（世代時間10～12分）という特徴がある。嫌気性菌の中では、ある程度酸素に耐性がある。糖分解力が強く、ガス産生が顕著である。胞子の耐熱性は極めて高く、100℃、1～4時間の加熱でも死なないものがあり、これら耐熱性の強い菌群が腸炎の原因となることが

知られている。

食中毒の原因となるエンテロトキシンは胞子殻の構成タンパクで、ウエルシュ菌が小腸内で増殖し、胞子を作る際に過剰に産生されたものが菌体の自己崩壊により放出される。加熱に弱く、酸にも弱い（pH 4以下で失活）。

2. ウエルシュ菌食中毒の発生状況

わが国での最近10年間（2011～2020）の発生件数は240件、患者数は15,464人（死者0人）で、集団給食での事例が多いこともあって1件当たりの患者数が多いという特徴がある（表1）。

表1 患者500人以上のウエルシュ菌食中毒事件（2007～2020年）

発生日月	発生場所	患者数（人）	原因食品	原因施設
2007年3月7日	福島県	558	弁当	仕出し屋
2007年7月31日	広島県	524	給食	その他
2009年2月19日	福岡県	645	給食	その他
2011年12月13日	堺市	1,037	給食	その他
2014年5月1日	京都市	900	キーマカレー	飲食店
2018年6月28日	京都市	621	給食	給食施設

3. ウエルシュ菌食中毒の症状

潜伏期間は8～24時間で、毒素型にしては潜伏期間が長いのは、本菌が小腸内で胞子を形成して毒素を産生するまでに時間を要するからである。主な症状は激しい水様性下痢と腹痛であり、経過は一般に軽症で、24時間以内に快方に向かう。

4. ウエルシュ菌食中毒の原因食品

本食中毒の原因食品は、おもに食肉の調理食品（カレー、シチュー、コロッケ、肉団子など）、魚介類の調理食品（フライ、煮物など）である。とくにこれらの食品が大量に作り置かれるような場合の事例が多い。調理加熱食品が本食中毒の原因食品になりやすいのは、加熱調理により競合菌が殺菌され、酸素が追い出され、さらにウエルシュ菌胞子は80℃前後の温度で発芽促進効果を受けるので、加熱後に54℃以下になると発芽・増殖するというように、加熱がウエルシュ菌の増殖に好適な環境を与えるためである。しかもカレー、シチューのようなドロツとした大鍋の料理では酸素が浸透しにくく、温度も下がりにくいという効果もある。

5. 事例1：仕出し弁当のカレーによる食中毒¹⁾

2013年6月30日に東京都で開催された技能研修会で昼食に提供された仕出し弁当（クルマカレー・ナシゴレン弁当）を食べた実習生約360名のうち約9割が、当日夜から翌朝にかけて、下痢、腹痛などの症状を呈した。患者便（87検体中79検体）及びまかない食として弁当を喫食した調理従業員（4名）の便からエンテロトキシン産生性のウエルシュ菌が検出された。4名の従業員はクルマカレーのみ全員が食べており、患者便と同じ血清型のウエルシュ菌が検出されたことから、クルマカレーが原因食品と推定された。このカレーは当日午前1時ころから、手つき鍋（深さ約20cm）でカレーペースト、鶏肉、生ネギなどと一緒に1時間ほど煮込んだもので、その後放冷せずに盛り付けをした弁当を6個ずつ重ねてビニール袋に入れて、午前10時の配達まで2～8時間室温に放置されていた。さらに弁当は保冷機能のない自動車で正午前に会場に配達されている。盛り付け終了から喫食まで最大10時間ほど室温放置されていたことになり、この間にウエルシュ菌が発芽・増殖したものと考えられる。この弁当製造業者は、製造能力を超える300食以上（普段は30～50食程度）を受注したために、調理、盛り付け、保管などに無理が生じたことも食中毒発生の一因となった。

事例2：里芋のそぼろ煮による食中毒²⁾

2014年4月に長野県の旅館で夕食に提供された「里芋のそぼろ煮」を食べた高校生ら391人中337人が、当日の真夜中から翌昼過ぎにかけて腹痛および下痢の症状を呈した。患者便のほか、そぼろ煮の検体から10⁶/gのエンテロトキシン産生性のウエルシュ菌が検出された。原因食品のそぼろ煮は午前8時頃から回転釜で煮込み、大小の鍋に分けて放冷後、大鍋に移して放置、午後4時頃に再加熱して夕食に提供された。しかし、調理後の放冷に冷水を使用したり、攪拌をするなど、速やかに冷却するための処理が行われず、長時間室温で放置されていたためにウエルシュ菌が増殖し、しかも配膳前の再加熱も大鍋のままで加熱不足であった。これらの不注意が重なって食中毒が発生したと考えられた。

6. ウエルシュ菌食中毒の予防対策

ウエルシュ菌は自然界に広く分布していて、食材が汚染を受ける機会が多い。しかも多くは孢子の状態では存在しているため、調理加熱後も生残している可能性が高く、しかも熱処理によって発芽しやすくなっている。本食中毒の発症のためには大量（一般に1億個）の菌の摂取が必要であるため、予防対策としては、食品中での本菌の増殖を抑えることが最も重要である。具体的には、加熱後すみやかに食べることで、室温に長く置かないことなどである。また低温貯蔵することや食べる前に再加熱して増殖した菌を殺菌することも予防に有効である。

(4) 嘔吐型と下痢型があるセレウス菌食中毒

セレウス菌はタンパク質や多糖類などの分解活性が高く、従来から食品の腐敗菌として知られているが、本菌が下痢性の食中毒を起こすことが1955年になって分かった。その後、1971年に、セレウス菌の中には、従来とは症状がまったく異なって、嘔吐型の食中毒を起こすものがあることが明らかとなり、セレウス菌食中毒には嘔吐型と下痢型の2タイプあることが分かった。わが国での最初の事例は、1960年に岡山で発生した輸入脱脂粉乳による下痢型食中毒である。その後日本でも嘔吐型食中毒が報告されるようになり、今日では嘔吐型が主流で、原因食品は米飯、麺、パスタ類である。

1. セレウス菌の性状、分布

セレウス菌は好気または通性嫌気性の孢子形成桿菌である。10~48℃（最適温度は28~35℃）で増殖し、多くは非病原性であるが、嘔吐毒（セレウリド）や下痢毒素を産生する菌株が食中毒の原因となる。嘔吐型菌孢子は耐熱性が強く、100℃、30分の加熱でも死なない菌株が多い。

セレウス菌は土壌細菌の1種で、自然界に多くは孢子の形で広く分布しており、穀類、豆類、香辛料、食肉製品、乳製品などを汚染している。

2. セレウス菌食中毒の発生状況

最近10年間（2011~2020）の発生件数は61件、患者数845人（死者0人）で、その大部分が嘔吐型食中毒であり下痢型は少ない。また1事例当たりの患者数は比較的少なく、原因施設としては飲食店、喫茶店が多い（表2）。

表2 最近のセレウス菌食中毒事件（2018年~2020年）

発生日月	発生場所	患者数(人)	原因食品	原因施設
2018年6月1日	島根県	8	チャーハン	飲食店
2018年6月25日	千葉県	3	不明	飲食店
2018年7月7日	福島県	14	チャーハン	飲食店
2018年8月30日	長崎県	2	トルコライス	飲食店
2018年9月11日	岩手県	39	おからナゲット	給食施設(保育所)
2018年9月13日	高知県	4	不明	家庭
2018年10月14日	神奈川県	5	施設の提供食事(菜ごはん、餅、キウイフルーツ)	給食施設(事業所)
2018年11月15日	宮崎県	11	あんかけ焼きそばおよびチャーハン	飲食店
2019年7月2日	北海道	147	味付けおから	製造所
2019年7月11日	大阪府	28	卵の花の炒り煮	給食施設(老人ホーム)
2019年8月5日	神奈川県	2	焼きそば	家庭
2019年8月7日	鹿児島県	22	米飯	その他
2019年8月9日	静岡県	10	雑穀米	飲食店
2019年10月5日	東京都	20	弁当	飲食店
2020年10月8日	東京都	4	施設の提供食事	飲食店

3. セレウス菌食中毒の症状

嘔吐型は黄色ブドウ球菌に似ており、潜伏期間は1~6時間と短く、主な症状は嘔吐である。下痢型はウエルシュ菌食中毒に似ていて、8~12時間の潜伏期の後、下痢と腹痛が起こる。いずれも症状は比較的軽く、1~2日中にほとんど回復する。

4. セレウス菌食中毒の原因食品

嘔吐型食中毒の原因食品は焼き飯、ピラフ、オムライスなど米飯を主体としたものが圧倒的に多く、ほかにスパゲッティ、焼きそばなどの麺類も多い。それに対し、下痢型食中毒は食肉、野菜、乳およびそれらの加工品など種々の食品で起こっている。

5. 事例：チャーハンによるセレウス菌食中毒³⁾

2009年6月、福岡市内の学生寮で、朝食（チャーハン）を食べた寮生11名中8名が、喫食後1.5時間から3時間の間に嘔吐を主症状とする食中毒症状となった（8名が嘔気・嘔吐、うち5名が下痢、4名が腹痛）。チャーハンには、当日炊いた白米と、前日に炊いて室温放置してあった白米を混ぜて用い、それに前日に準備しておいた具材（冷蔵）を加熱後、混合して炒め、朝食に提供した。患者便や冷蔵庫の取っ手、水道蛇口などからセレウス菌が検出されたが、具材の残品のセレウス菌数は少なく（10³/g）、また実際に食べたチャーハンや調理に用いた炊飯米などの残品がなかったため、原因の確定は困難だったが、室温放置された白飯が使用されることによる可能性が大きいと推定された。

6. セレウス菌食中毒の予防対策

本食中毒は、前日に残った米飯で焼きめしを作るといように、食材が長時間室温放置されていたために起こったと思われる事例が多い。セレウス菌は孢子の状態でも広く食材を汚染しており、しかも通常の加熱調理では完全殺菌することはできないので、予防対策としては、調理前後の食材を増殖可能な温度帯に長期間おかないことが重要である。

文献

- 1) 山崎賢一：食衛誌、55、J50-J52（2014）
- 2) 青山篤哉：食衛誌、56、J53-J54（2015）
- 3) 麻生嶋七美ら：福岡保健環境研報、35、69-75（2009）

（東京家政大学大学院客員教授 藤井建夫）

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
●東京アサマ化成販売 / 〒103-0011 東京都中央区日本橋大伝馬町2-1 TEL (03)3666-5841 FAX (03)3667-6854
●中部アサマ化成販売 / 〒453-0063 大伝馬町壹番地ビル5階 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