危害要因名	セレウス菌 (Bacillus cereus)
概要	・グラム陽性、通性嫌気性桿菌、芽胞を形成する。 ・土壌や水などの自然環境や農畜水産物等に広く分布しており、多種の食品が汚染される可能性がある。 ・たんぱく質や多糖類を分解して食品の腐敗や変敗に関わり、一部の菌株が食中毒を引き起こす。 ・食品内で増殖して嘔吐毒素（セレウリド）を産生し嘔吐型食中毒（生体外毒素型）を引き起こす嘔吐型セレウス菌と、食品と共に摂取されて腸管内で腸管毒素（エンテロトキシン）を産生し下痢型食中毒（生体内毒素型）を引き起こす下痢型セレウス菌がある。 ・日本で発生する食中毒のほとんどは嘔吐型食中毒である。 ・嘔吐型食中毒の潜伏期は30分～5時間、下痢型食中毒では8～16時間とされている。 改訂：2020年02月
制御に関わる情報	・発育条件：10～48 ℃[1)]（7 ℃以下の低温で増殖する菌株の存在も報告されている2））、pH4.9～9.3[1)]（酸性度に依存する。一般的に、塩酸により酸性化させたpH4.8の培地または乳酸により酸性化させたpH5.6の培地では増殖しない[2)]。0.1 %酢酸（pH5.1）で増殖が抑制される[3)]）、水分活性0.92～0.93以下の条件下では増殖できない[2)]。 ・発育至適条件：28～35 ℃、pH6～7、水分活性0.98[1)]。 ・微生物の増殖挙動における誘導期間は、その細胞の履歴及び初期菌数等、複合要因が影響するとされ、完全には解明されていないが、セレウス菌の誘導期間の予測モデルを示した報告がある。食塩濃度0.5%、pH6.0で温度を10 ℃、15 ℃、20 ℃とした際のセレウス菌の増殖挙動を調べた結果、誘導期間は温度により変化し、温度が低いほど誘導期間は長くなることが示された。（内閣府食品安全委員会、豆腐の規格基準の改正に係る食品健康影響評価[2)]） ・セレウス菌の芽胞は高い耐熱性を示し、90 ℃ 60分の加熱に抵抗性を示す。 ・0.067 Mのリン酸緩衝液（pH 7.0）で懸濁した芽胞の121.1 ℃のD値（菌数を1/10にするために必要な時間）は培養株の違いにより0.03～2.37分であったとする報告がある[2)]。 ・オイル中の芽胞は熱抵抗性が10倍以上高くなるとされ、使用する懸濁液の種類によりD値は大きく異なり、大豆油中における121.1 ℃のD値が30分、オリーブオイル中の121.1 ℃のD値は17.5分であったとする報告がある[2)]。 ・食品安全委員会の豆腐の規格基準に改正に係る食品健康影響評価[2)]では、2005年の欧州食品安全機関（EFSA）の意見書を引用し、加熱はセレウス菌の芽胞の制御に最も効果的な方法であり、105 ℃ 3分間の加熱により、加熱耐性の高い菌株を5 log（10^5）減少させることができるとされ、105 ℃より高い温度での加熱は、ほとんどの場合において、セレウス菌の危害から食品を守ることができるとしている。また、缶詰製造に用いられる加熱条件のみがセレウス菌の芽胞を完全に殺滅できるとしている。 ・別の研究結果として、豚肉ランチョンミートを加熱調理した結果、セレウス菌の栄養細胞では菌数を6 log減少させるためには70℃ 12秒間の加熱が必要とされた。また、芽胞では菌数を6 log減少させるためには105 ℃ 36秒間の加熱が必要であったとしている[2)]。 ・フランス国立食品環境労働衛生安全庁（French agency for food, environmental and occupational health and safety：ANSES）のセレウス菌のデータシート[4)]には不活化に関して以下の情報が記されている。 　・芽胞のD値は、豚肉中では95 ℃で2分、米の中では100 ℃で1.2～7.5分、大豆油中では120 ℃で3.4分。 　・芽胞のZ値（D値を1/10にするために高めなければならない温度幅）は、8～12.5 ℃。 　・芽胞の耐熱性は遺伝子型によって異なり、90 ℃でのD値は、GroupVIでは1.7分に対し、GroupII、V、IVでは20～30分、GroupIII、VIIでは40～90分である。 　・芽胞の耐熱性は、酸性pH（pH<4.3）で低くなる。

	・セレウリドの至適産生温度は20～30 ℃で、8 ℃以下あるいは40 ℃以上ではほとんど産生されない[5)]。 ・米飯を室温で放置した場合、約6時間後にセレウリドが産生されると報告されている[5)]。 ・セレウリドは、121 ℃で30分の加熱、4 ℃で60日間の冷蔵、pH2～11の条件下でも安定である[1)]。すなわち、食品中で産生されたセレウリドはヒトの胃を通過中でも安定である。 ・一方で、下痢型セレウス菌のエンテロトキシンは消化管に定着後に産生され、熱に感受性があり、56 ℃5分の加熱処理により不活化される[2)]。食品中でも産生されるが、胃を通過する際に不活化される。 ・穀類、野菜、肉製品および香辛料等の幅広い食品が汚染されている可能性があり、食品の汚染率は10 %程度で、10～10^3 CFU（コロニー形成単位）/g程度の菌量と推測されている[1)]。 ・推定発症菌量： 10^5～10^8 CFU/g程度[1)]。下痢型の発症は、フランスANSESのデータシートによると、ほとんどの場合、最低で10^5CFU/gの菌濃度の食品の喫食により生じるが、103 CFU/gの食品による食中毒も報告されている[4)]。 ・食品安全委員会では、ヒトの発症（嘔吐型）に必要なセレウリド量は8 μg /kg 体重以下であるとしている[2)]。また、ANSESのデータシートでは、5～10 μg/kg体重のセレウリドが発症には必要とし、この量のセレウリドは食品中の菌濃度が106 CFU/g以上に達したときに産生されるとしている[4)]。 ・国内では、1974年～1999年に日本で発生した嘔吐型食中毒とみなされた14の事例の原因食品中のセレウリド量を調べた報告がある。本報告では、ヒトの上皮細胞HEp-2細胞（ヒト喉頭がん由来細胞株）を用いて、セレウリドによる細胞の空胞化活性を指標としてセレウリド量を測定している。その結果、事例の原因とされた焼き飯、焼きそば、カレーライス、スパゲッティ、麺類及びご飯といった食品の1 g あたりに含まれていたセレウリド量は、0.01～1.28 μgであった[2)]。 ・別の報告では、上記報告とも重複していると考えられるが、9つの嘔吐型食中毒事例の原因食品中のセレウリド量は、食品1gあたり0.02～1.28μgであったとする結果をもとに、一般的な喫食量からヒトにおけるセレウリドの最少発症毒素量を、およそ1μg程度と推定している[2)]。
危害予防あるいは食中毒予防のための注意事項	・野菜等を原料として用いる場合は、適切な洗浄により付着した土を十分取り除く。 ・加熱調理の際には十分加熱し芽胞以外の菌（栄養型）を死滅させる。 ・芽胞を形成し、かつ耐熱性毒素を産生するため、保管時の温度管理が重要となる。 ・加熱調理後に保存する場合は、小分けして急速に冷却して（2時間以内）冷蔵庫に入れるか、55 ℃以上で保存し、保存期間をできるだけ短くする。 ・食品取り扱い施設や調理器具などを清潔に保ち必要に応じで消毒を行うなど、調理加工環境からの交差汚染を防ぐ。

参考情報等	1) 農林水産省が優先的にリスク管理を行う対象に位置付けている危害要因についての情報、セレウス菌、農林水産省、2016年11月30日更新（http://www.maff.go.jp/j/syouan/seisaku/risk_analysis/priority/hazard-info.html） 2) 豆腐の規格基準の改正に係る食品健康影響評価、内閣府食品安全委員会、2018年1月（http://www.fsc.go.jp/fsciis/evaluationDocument/show/Kya20170412010） 3) Risk Profile: Bacillus Spp in rice、 Institute of Enviromental Cciense & Reserch Limited Chritchurch Science Centre、 New Zealand、2004（https://www.mpi.govt.nz/food-safety/food-safety-and-suitability-research/food-risk-assessment/food-risk-profiles/） 4) Data sheet on food borne biological hazards: Bacillus cereus、French agency for food, environmental and occupational health and safety、France、2011（https://www.anses.fr/en/content/microbiological-hazards-files） 5) 食品衛生監視員のための“実例から学ぶ食中毒”、「行政と食中毒」改訂版制作委員会、公益社団法人 日本食品衛生協会、2017年 6) 主な食中毒の情報、セレウス菌、内閣府食品安全委員会（http://www.fsc.go.jp/sonota/shokutyudoku.html）

危害要因名	ウェルシュ菌 (Clostridium perfringens)
概要	・グラム陽性、偏性嫌気性桿菌、芽胞を形成する。 ・人を含む動物の腸管内に常在し、土壌や水などの自然環境や農畜水産物等に広く分布しており、食肉をはじめ魚介類や野菜など多種の食品が汚染されている可能性がある。 ・ウェルシュ菌のうち、摂取されて腸管内で芽胞形成時にエンテロトキシン（Clostridium perfringens enterotoxin：CPE）を産生するものが、下痢型食中毒（生体内毒素型、潜伏期間6～18時間）を引き起こす。 ・CPEはA～Eの5型に分類され、食中毒の原因はほとんどA型菌である。 改訂：2020年02月
制御に関わる情報	・発育条件：10～48℃、pH5～9、水分活性0.94以上[1)]。The EFSA Journal[2)]では10～50℃、pH5.5～5.8未満。水分活性0.94～0.95未満では増殖しないとしている。フランス国立食品環境労働衛生安全庁（French agency for food, environmental and occupational health and safety：ANSES）のデータシート[3)]では、10～52 ℃、pH5～8.3、水分活性は最低0.95/0.97、食塩濃度2～6.5 %（6～8%で発育が阻害される）。 ・発育至適条件：43～45 ℃、pH6～7.5、水分活性0.98[1)]。The EFSA Journal[2)]では43～47 ℃。ANSESのデータシート[3)]では、40～45 ℃、pH6～7、食塩濃度3 %。 ・芽胞を形成するため通常の加熱調理条件（中心温度75 ℃ 1分以上）では死滅しない。芽胞のD値（1/10の個数にするために必要な時間）は以下である。（Microorganisms in Foods 5、Characteristics of Microbial Pathogens、The International Commission on Microbiological Specifications for Foods（ICMSF）、1996に基づく） 温度　D値（分） 90℃　0.015～8.7 100℃　0.31～13 104.4℃　3.15～6.6 110℃　0.5～1.29 115.6℃　0.2～0.6 ・他の偏性嫌気性菌と比べて酸素に対する抵抗性が強く、密閉食品でなくても、食肉などたんぱく質を多く含む食品やこれらを使った大量調理食品は酸化還元電位が低いため、これらの食品中でウェルシュ菌が増殖する可能性は十分ある。 ・ウェルシュ菌の至適発育温度は他の細菌よりも高く、増殖速度も速いため（分裂時間は45 ℃で約10分間と短い）、加熱調理食品が徐々に冷却していく間に急速に増殖する[4)]。 ・また香辛料等の副原材料もウェルシュ菌の耐熱性芽胞に汚染されていることがあり、それらを使用した場合には、加熱調理後もウェルシュ菌が残存している可能性がある。 ・CPEはたんぱく質で、熱（60 ℃ 10分）や酸（pH4.0以下）で不活化する[5)]。 ・CPEの不活化については他に、生理食塩水中で60 ℃、5分で生物学的活性を失う（Granum and Skjelkvale, 1977; Bradshaw et al., 1982）、また他の研究では バッファー中で60 ℃で1分以内に90 %の生物学的活性を失った（Naik and Duncan, 1978）との報告がある[2)]。 ・動物の腸管内の常在菌であるため、特にと畜場などの食肉生産初期に汚染されることが多く、食肉の数%～50数%が1～10^3CFU（コロニー形成単位）/g程度の菌量で汚染されていると推測されている[6)]。 ・推定発症菌量：10^8～$10^9$9 CFU/g程度[6)]（The EFSA Journal[2)]には、食品1gあたり10^6～10^7 CFU、喫食あたりおよそ10^8の栄養型細胞が下痢を起こすのに必要と記載されている）。

危害予防あるいは食中毒予防のための注意事項	・原材料を十分に洗浄し、菌や菌を含む汚れを落とす。 ・深鍋で大量に調理された煮込み料理は、食品中の溶存酸素が追い出され、また冷めにくいために、原因食品となることが多い。 ・大量調理時には十分に加熱し、撹拌してできるだけ空気を入れる。 ・加熱調理後に保存する場合は、65 ℃以上を保つか、小分けして急速に冷却して10 ℃以下で管理する。 ・保存後に再加熱する場合は、十分加熱して栄養型菌を死滅させる（特に粘性の高い食品では泡立って沸騰しているように見えても、鍋内に温度ムラがあったり、中の食材に十分火が通っていないことがあり、よく撹拌し時間をかけて加熱する。 ・アメリカには、製品の中心温度は54.4 ℃から26.7 ℃を1.5時間以内、26.7 ℃と4.4 ℃は5時間以内に通過させるべきというガイドラインがある（FSIS (Food Safety and Inspection Service) (1999) Annex B: Compliance Guidelines for Cooling Heat-Treated Meat and Poultry Products (Stabilization : The EFSA Journal[2)]で引用)。 ・C. perfringensの栄養型菌および事前に形成されたCPEは喫食直前に70 ℃以上（製品の中心部あるいは芯部の温度）に十分に再加熱することで不活化される[2)]。 ・すなわち最も重要なC. perfringensによる食中毒を防ぐ措置は：適切な加熱、55 ℃から15 ℃の間を迅速に冷却させる、食品を10～12 ℃未満に保つ、および喫食前に食品の中心温度を72 ℃以上になるよう再加熱することである[2)]。
参考情報等	1) 農林水産省が優先的にリスク管理を行う対象に位置付けている危害要因についての情報、ウェルシュ菌、農林水産省、2016年11月30日作成（http://www.maff.go.jp/j/syouan/seisaku/risk_analysis/priority/hazard-info.html） 2) The EFSA Journal (2005) 199, 1-65 “Clostridium spp in foodstuffs”（https://efsa.onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.2903/j.efsa.2005.199） 3) Data sheet on food borne biological hazards: Clostridium perfringens、French agency for food, environmental and occupational health and safety、France、2010 4) 国立感染症研究所、感染症情報、ウェルシュ菌感染症とは、IDWR 2006年第33号掲載https://www.niid.go.jp/niid/ja/kansennohanashi/324-c-perfringens-intro.html） 5) 内閣府食品安全委員会、主な食中毒の情報（http://www.fsc.go.jp/sonota/shokutyudoku.html） 6) 食品衛生監視員のための“実例から学ぶ食中毒”、「行政と食中毒」改訂版制作委員会、公益社団法人 日本食品衛生協会、2017年 7) ファクトシート（科学的知見に基づく概要書）、ウェルシュ菌食中毒、2018年11月13日作成、内閣府食品安全委員会（http://www.fsc.go.jp/factsheets/）

危害要因名	ボツリヌス菌 (Clostridium botulinum)
概要	・グラム陽性、偏性嫌気性桿菌、芽胞を形成する。 ・自然界に広く分布し、芽胞に汚染された缶詰やびん詰、ハム、ソーセージ、真空包装食品など、酸素のない状態の食品が重篤なボツリヌス食中毒の原因となることが多い。 ・食品中で産生されたボツリヌス毒素は、筋肉を収縮させる神経伝達物質の放出を阻害して視覚障害や嚥下障害などを起こし、呼吸困難で死に至る場合もある（生体外毒素型、潜伏期間は一般に12～72時間とされるが、2時間後や14日後に発症した事例も報告されている）。 ・乳児ボツリヌス症は、ボツリヌス菌に汚染されたハチミツが原因となることが知られている。腸内細菌叢が成人と異なるため腸管内で菌の定着と増殖が起こり、産生された毒素によって、初期に便秘が現れ、その後全身の筋力低下や脱力状態、顔面無表情が見られ、またボツリヌス食中毒と同様の症状も認められる（生体内毒素型、潜伏期間3～30日間）。 ・毒素型によってAからG型の7種に分けられ、たんぱく質分解性などの性状によってIからIV群に分けられる。 ・日本では、かつてはE型菌（II群）による食中毒が多かったが、1999年以降ではほとんどがA型菌（I群）であり、乳児ボツリヌス症はA型によるものが多い。 改訂：2020年02月

制御に関わる情報	＜I群：たんぱく質分解性＋、毒素型A、B、F＞ ・発育条件：10～48 ℃、pH4.0～9.6、水分活性0.94以上[1)]（The EFSA Journal[2)]では発育温度は、最低10～12 ℃、最高40～42 ℃）。 ・発育至適条件：37～40 ℃、pH6～7、水分活性0.98[1)]。 ・芽胞の耐熱性：120 ℃ 4分[1)]、または121 ℃ 3分（12 log reduction：1/10^{12}の個数に減少させる。12 log reductionは以下の表を参照し、121 ℃で0.25分×12＝3分で求めた） ・I群芽胞の温度別D値（1/10の個数に減少させるために必要な時間（分））は以下のとおりである（D値は、芽胞が加熱される際の溶媒（緩衝液や食品）、pH、芽胞が形成された条件および菌株によって異なる）。 温度　毒素型A　毒素型B　毒素型F 110 ℃　0.61～2.48　0.49～3.33　1.45～1.82 115.6 ℃　0.23～0.83　0.26～1.18　- 121 ℃　0.05～0.23　0.3～0.32　0.14～0.22 ＜II群：たんぱく質分解性－、毒素型B、E、F＞ ・発育条件：3.3～45 ℃、pH5.0～9.6、水分活性0.97以上1）（The EFSA Journal[2)]では発育温度、最低3 ℃、最高34～35 ℃）。 ・発育至適条件：30 ℃、pH6～7、水分活性0.991）（The EFSA Journal[2)]では発育至適温度28～30 ℃、発育至適水分活性0.97）。 ・II群の芽胞の耐熱性：80 ℃ 6分1）、90℃ 10分で6 log reductionは達成できる（Lund and Notermans,1993. The EFSA Journal[2)]で引用）。 ・II群芽胞の温度別D値（分）は以下のとおりである（D値は、芽胞が加熱される際の溶媒（緩衝液や食品）、pH、芽胞が形成された条件および菌株によって異なる）。 温度　毒素型B　毒素型E　毒素型F 77 ℃　-　2.4～4.1　0.2～9.5 80 ℃　-　0.55～2.15　- 82.2 ℃　1.5～32(100＊)　0.49～1.2　0.25～42.4 （＊：10 μg/mlリゾチームを含む回復培地での値） ＜III群/毒素型C、DおよびV群/毒素型G＞ 食中毒事例が少ないため省略 ・ボツリヌス菌の制御のため、pHが4.6を超えかつ水分活性が0.94を超える食品の、容器包装詰加圧加熱殺菌食品（密封後殺菌、常温保存可）では、120 ℃ 4分相当以上での殺菌を行うこと[3)]、容器包装詰低酸性食品（容器包装に密封した常温流通食品のうち、pHが4.6を超え、かつ、水分活性が0.94を超えるものであって、120 ℃ 4分間に満たない条件で殺菌を行ったもの。殺菌は包装前後を問わない）では120 ℃ 4分相当以上で殺菌するか10 ℃以下での保存あるいはこれらと同等以上の措置を行うこと[4)]とされている。 ・ボツリヌス毒素は80 ℃ 20分（The EFSA Journal2）では80 ℃ 10分または同等(Losikoff, 1978; Smart and Rush, 1987; Siegel, 1993.)並びに100 ℃ 数分の加熱で不活化される[1)]。 ・魚介類でのボツリヌス菌陽性率は1～10 %、ハチミツの陽性率は7 %程度と報告されている[5)]。 ・ボツリヌス菌は、低□では発育しないため、乳酸菌や炭水化物発酵細菌あるいは酢酸を、製造や加工において用いることで、増殖が抑制される[4)]。 ・食品添加物である亜硝酸塩は、ボツリヌス菌の増殖を抑制する[3)]。

危害予防あるいは食中毒予防のための注意事項	・原料食材を十分洗浄することにより、付着している芽胞を減らす。 ・冷蔵または冷凍保存により、菌の増殖や毒素産生を防ぐ。 ・喫食前に80 ℃ 10分または同等の加熱をして毒素を不活化する。 ・1歳未満の乳児には、芽胞で汚染されている恐れのある食品（ハチミツやハチミツ入り食品など）を与えない。
参考情報等	1) 農林水産省が優先的にリスク管理を行う対象に位置付けている危害要因についての情報、ボツリヌス菌、2017年4月28日作成、農林水産省（http://www.maff.go.jp/j/syouan/seisaku/risk_analysis/priority/hazard-info.html） 2) The EFSA Journal (2005) 199, 1-65 “Clostridium spp in foodstuffs”(https://efsa.onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.2903/j.efsa.2005.199） 3) 食品 添加物の規格基準（昭和34年厚生省告示第370号）、食品別の規格基準、厚生労働省（https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/kenkou_iryou/shokuhin/jigyousya/shokuhin_kikaku/index.html) 4) 容器包装詰低酸性食品に関するボツリヌス食中毒対策について、消食表第343号・食安基発0802第3号・食安監発0802第4号、平成24年8月2日 5) 食品衛生監視員のための“実例から学ぶ食中毒”、「行政と食中毒」改訂版制作委員会、公益社団法人 日本食品衛生協会、2017年) 6) ファクトシート（科学的知見に基づく概要書）、ボツリヌス症、内閣府食品安全委員会、2018年2月13日更新（http://www.fsc.go.jp/factsheets/）

危害要因名	カンピロバクター・ジェジュニ/コリ (Campylobacter jejuni/coli)
概要	・グラム陰性、5～10 %酸素および10 %の二酸化炭素存在下でのみ増殖可能な微好気性の、らせん状桿菌、芽胞を形成しない。 ・家畜、家きん類などの動物の腸管内に生息し、食肉・食鳥肉（特に鶏肉）や内臓肉、飲料水、調理器具や食品を扱う人を介して汚染された食品により、潜伏期間1～7日で、発熱、腹痛、下痢等の食中毒症状を起こす。 ・カンピロバクターは、日本の食中毒発生件数の30 %程度と多くを占めている。 ・一部の菌株は、急性の四肢筋力低下等を症状とする自己免疫疾患であるギラン・バレー症候群、および関節炎、尿道炎、結膜炎等を症状とする反応性関節炎（ライター症候群）の原因の一つと考えられている。 改訂：2020年02月
制御に関わる情報	・大気中や30 ℃以下では増殖できない[1)]。 ・発育条件：31～46 ℃、pH4.9～9.0、水分活性0.987以上[1)]。 ・発育至適条件：42～43 ℃、pH6.5～7.5、水分活性0.997[1)]。 ・2 %超の食塩濃度には感受性があり、5～10時間で死滅する[2)]。カンピロバクターは、水の中で数週間生存できる[2)] 。冷水（4℃）で数週間生存するが、温水（25℃）では数日しか生存できない[2)]。 ・通常の加熱調理条件（中心温度75 ℃ 1分以上）で死滅する。 ・C. jejuni の55 ℃のD値（1/10の個数に減少させるために必要な時間）は2.12～2.25分、57℃のD値は0.79～0.98分である[2)]。 ・市販の鶏ササミ肉（約40 g）を鶏肉由来のC. jejuni菌液に浸漬し、菌数が105 CFU（コロニー形成単位）/100gとなるように調整し、保存温度別の菌の消長を検討した結果、25 ℃保存では菌数は3日目に急速に減少し、7日目には死滅していた[2)]。一方で、4 ℃保存では菌数に大きな変動が見られず14日間以上生存し、-20 ℃保存の場合では徐々に減少したものの45日間以上生存した[2)]。また、市販鶏肉30 gのブロック片にC. jejuniを10^4 CFU/gの菌数となるように調整し浸漬後、160 ℃で240秒間加熱した場合では完全に菌が死滅した[2)] 。カンピロバクターに自然汚染されたと体を冷凍後31日間-20℃で保管すると、カンピロバクター属菌は0.7～2.9 log（100.7～2.9） CFU/g減少した[2)]。 ・ヒトへの感染源として最も重要と考えられるニワトリの保菌率は、飼育環境や週齢、季節（夏が高保菌率）によって異なり、11～70 %と推定されている[3)]。 ・鶏肉の汚染は、食鳥処理場での解体過程での腸管内容物から処理環境（作業台や包丁など）を介した交差汚染が主要経路とされる[3)]。 ・ブロイラー農場内における鶏群ごとのカンピロバクターに汚染した鶏の割合は、汚染のないものからほぼ100 %汚染している鶏群まである[2)]。 ・食鳥処理場に搬入されたブロイラー鶏群のカンピロバクター保有状況（主に夏季及び秋季）を把握するため、食鳥処理場13か所において、10処理日にわたり、計130鶏群の盲腸内容物を対象にカンピロバクターの調査を行った報告がある[2)]。その結果、鶏群のカンピロバクター保有率は67 %（87/130）であった。2か月毎（5～6月、7～8月、9～10月、11～12月）の保有率は55～79 %であった（下記表）。5～6月、7～8月及び9～10月の鶏群のカンピロバクター保有率は同程度であり、保有率に有意な差がみられたのは9～10月（79%）と11～12月（55%）の間のみだった。 表 食鳥処理場に搬入されたブロイラー鶏群のカンピロバクター保有率の季節変化 鶏群数　うちカンピロバクター陽性 調査期間　鶏群数　陽性率（%） 2013年5～6月　26　17　65 2013年7～8月　34　22　65 2013年9～10月　39　31　79

	2013年11～12月　31　17　55 ・ブロイラー鶏群から製造された中抜きと体及び鶏肉のカンピロバクターの菌数調査を行った結果では、農場で陽性を示す鶏群から製造された鶏肉の汚染率として、カンピロバクター陽性検体は91 %（246/270検体）であり、農場で陰性を示す鶏群から製造された鶏肉の汚染率は27 %（8/30検体）であった[2)]vd。 ・ブロイラー鶏群から製造された中抜きと体や鶏肉のカンピロバクターの菌数を把握するために、食鳥処理場1か所において、2010年9月～2011年2月の間の10処理日にわたり、計20鶏群の盲腸内容物や中抜きと体、鶏肉を対象にカンピロバクターの調査報告がある[2)]。結果は、調査対象となったブロイラー鶏群の90 %（18/20）がカンピロバクター陽性であった。また、カンピロバクター陽性の各鶏群内の、鶏個体のカンピロバクター保有率は、17鶏群で100 %（10/10）、残りの1鶏群では60 %（6/10）であった。カンピロバクターを保有している鶏個体の96 %（168/176）では、盲腸内容物中の菌数は1.0×104 CFU /g以上であった。カンピロバクター陽性の18鶏群から製造された中抜きと体は、全ての試料（90/90）からカンピロバクターが分離され、その菌数の平均は6.3×10^3 CFU /と体であった。一方、カンピロバクター陰性の2鶏群から製造された全ての中抜きと体（10/10）からも、カンピロバクターが分離された。これら2鶏群のうち、あるカンピロバクター陽性鶏群の直後に処理された陰性鶏群から製造された中抜きと体の菌数の平均は6.0×10^1 CFU/と体であった。別の1処理日に、カンピロバクター陽性鶏群より前に処理された陰性鶏群から製造された中抜きと体については、全てが定量限界値（5.0×10^1 CFU/と体）未満であった。 ・市販の鶏肉や畜肉の汚染率は、数10 %にのぼるとの報告がある[1)] ・推定発症菌量： 10^2 CFU/g程度[3)] と少量で発症する。
危害予防あるいは食中毒予防のための注意事項	・鶏肉や畜肉はカンピロバクターに汚染されている可能性があり、本菌は通常の加熱調理条件（中心温度75 ℃ 1分以上）で死滅することから、適切な加熱が重要である。 ・汚染された肉類からの交差汚染（肉汁が落ちたり飛び散ったりして他の食材や器具や作業場所を汚染し、直接あるいは間接的に他の食材を汚染する）を避けるために、肉類とその他の食材の加工場所や保管場所、調理器具を分けるとともに殺菌消毒を十分に行う、汚染しにくい動線や空気の流れとする、取り扱い者の手洗いを十分にするといった衛生管理が重要である。 ・刺身や野菜サラダ、調理済食品等の加熱を経ずに直接喫食に供される食品やそれらを扱う器具類は、汚染の可能性のある食品や器具類に触れないように管理する。 ・生食用鶏肉の国の規格基準はなく、加熱調理が前提となっている（九州の一部の自治体では独自に、カンピロバクター陰性を含む、生食用食鳥肉の衛生基準等を設けている）。
参考情報等	1) 農林水産省が優先的にリスク管理を行う対象に位置付けている危害要因についての情報、カンピロバクター、農林水産省、2017年4月28日作成（http://www.maff.go.jp/j/syouan/seisaku/risk_analysis/priority/hazard-info.html） 2) 食品健康影響評価のためのリスクプロファイル、鶏肉等における Campylobacter jejuni/coli、内閣府食品安全委員会、2018年5月改訂 3) 食品衛生監視員のための“実例から学ぶ食中毒”、「行政と食中毒」改訂版制作委員会、公益社団法人 日本食品衛生協会、2017年) 4) ファクトシート（科学的知見に基づく概要書）、カンピロバクター、内閣府食品安全委員会、2016年9月30日更新（http://www.fsc.go.jp/factsheets/)

危害要因名	サルモネラ属菌 (Salmonella spp.)
概要	・グラム陰性、通性嫌気性桿菌、芽胞を形成しない。 ・サルモネラ属にはチフス菌およびパラチフス菌も含まれるが、それ以外で人の腸炎（食中毒）を引き起こすものについて記載する（S. Enteritidisなど）。 ・動物の腸管内に生息し、特に食肉や鶏卵を汚染することが多い。 ・自然界に広く分布するため、魚介類や野菜（汚染された堆肥を介すると考えられる）等の汚染もある。 ・加工調理器具等を介す交差汚染を含め、汚染された食品により腸管に入ったサルモネラは腸粘膜を傷害し、腹痛や下痢、発熱等の食中毒症状を起こす（潜伏期間は一般的に8～24時間とされているが、摂取菌量が少ない場合には47時間以上と長い場合がある）。 ・胃腸症状の3～4週間後に、関節炎及び尿道炎、結膜炎等を症状とする反応性関節炎（ライター症候群）を発症する場合がある。 改訂：2020年02月
制御に関わる情報	・発育条件：5.2～46.2 ℃、pH3.8～9.5、水分活性0.94以上[1)]。 ・発育至適条件：35～43 ℃、pH7～7.5（微生物・ウイルス評価書、生食用食肉（牛肉）における腸管出血性大腸菌及びサルモネラ属菌[2)]では6.6～8.2）、水分活性0.99[1)]。 ・通常の加熱調理条件（中心温度75 ℃ 1分以上）で死滅する[1)]。 ・サルモネラ属菌の加熱抵抗性は菌株や含まれる食品などの条件によって必ずしも同一ではないが、ほとんどのサルモネラ属菌は60℃で15分の加熱で殺菌される[2)] ・厚生労働省の食品 添加物等の規格基準[3)]では、「食鳥卵の成分規格」として、殺菌液卵はサルモネラ属菌が検体25 gにつき陰性でなければならないとし、「食鳥卵（鶏の液卵に限る。）の製造基準」では、次の方法またはこれらと同等以上の殺菌効果を有する方法で加熱殺菌しなければならないとしている。 ・連続式により加熱殺菌する場合（加糖または加塩していない液卵） 全卵：60 ℃/3.5分以上 卵黄：61 ℃/3.5分以上 卵白：56 ℃/3.5分以上 ・バッチ式により加熱殺菌する場合（加糖または加塩していない液卵） 全卵：58 ℃/10分以上 卵黄：59 ℃/10分以上 卵白：54 ℃/10分以上 ・加糖または加塩した液卵（連続式により加熱殺菌すること） 卵黄に10 %加塩したもの：63.5 ℃/3.5分以上 卵黄に10 %加糖したもの：63.0 ℃/3.5分以上 卵黄に20 %加糖したもの：65.0 ℃/3.5分以上 卵黄に30 %加糖したもの：68.0 ℃/3.5分以上 全卵に20 %加糖したもの：64.0 ℃/3.5分以上 ・サルモネラ属菌のD値（1/10の個数にするために必要な時間）に関して、食品安全委員会による、微生物・ウイルス評価書　生食用食肉（牛肉）における腸管出血性大腸菌及びサルモネラ属菌[2)]では、液卵にS. Enteritidis、S. Typhimurium、S. Heidlberg より6 株のサルモネラ属菌を接種した実験から56.7 ℃のD値が3.05～4.09 分、殻付き卵に同菌混合菌液を接種した実験から57.2 ℃のD値が5.49～6.12分であるとした報告を紹介している[2)]。 ・また同じ評価書[2)]には、60 ℃におけるD 値について、次の表を示している（文献番号は、評価書で参照している文献の番号）。 血清型　存在条件　D値（秒）*　文献 S.Agona　PBS**　2±6　参照7 S.Anatum　PBS　30±6　参照7

S.Montevideo	PBS	36±6	参照7
S.Typhimurium	PBS	132±12	参照7
S.Senftenberg	PBS	132±12	参照7
S.Montevideo G4639	BHI	35±7	参照8
S.Montevideo G4639	TS	37±7	参照8
S.Poona RM 2350	BHI	23±2	参照8
S.Poona RM 2350	TSB	25±3	参照8
Salmonella混合##	牛ひき肉	931±229	参照6
S.Bedford HR	HIA	108～2,802	参照9
S.Bedford HS	HIA	24.6～3,234	参照9
S.Senftenberg HR	HIA	120～4,512	参照9
S.Senftenberg HS	HIA	26.4～3,892	参照9
S.Typhimurium	HIA	24～54	参照9
S.Enteritidis	HIA	42～48	参照9
S.Dublin	HIA	30～36	参照9
S.Derby	HIA	24～72	参照9

* 平均値±標準偏差

** PBS:リン酸緩衝生理食塩水、BHI:brain heart infusion、TSB:Trypticase Soy Broth、HIA: heart infusion agar

Senftenberg、Typhimurium、Heidelberg、Mission、Montevideo、Californiaの6株混合

・Risk Progile (Update): Salmonella (non typoidal) in and on Eggs. Ministry for Primary Industries、New Zealand[4)]にはサルモネラの殺菌および調理における挙動、および発症用量について以下のように記載されている。

•全卵中のD値：$D_{58\,℃}$=4.5分、$D_{57\,℃}$=6.0分

•液体卵黄のD値：$D_{61.1\,℃}$=0.57分、$D_{63.3\,℃}$=0.2分。ショ糖または食塩を添加するとD値は上昇する。

• 液体全卵のD値：60 ℃で0.31～0.69分。

• 液体アルブミンの殺菌は、その機能を保持するためにより低い温度（60 ℃未満）で行う必要があり、$D_{52\,℃}$は3.7～13.4分（血清型により異なる）。

・Australia New Zealand Food Standards Code Standard 4.2.5（Primary Production and Processing Standard for Eggs and Egg Product）では、殺菌基準を次の温度/時間以上としている。

液卵（Egg pulp（egg contents））：64 ℃/2.5分
液体卵黄：60 ℃/3.5分
液体卵白：55 ℃/9.5分

・米国食品安全検査局（FSIS）では、液体卵白は、消費者が加熱しない場合60 ℃、最低3.5分の殺菌が必要としている（9 CFR 590.570, Table 1 [Code of Federal Regulations, 2009]）（Gurtler et al 2015）。この処理条件では、4.5 log （$10^{4.5}$）CFU（コロニー形成単位）/mlの20種類の Salmonella株（半分がEnteritidis、すべてTyphimurium以外）を液体全卵に接種した場合は菌が回収されたが、3.5 log CFU/ml接種した場合には検出されなかった（Gurtler et al., 2015）。株間の熱抵抗性の違いがある。液体全卵の60 ℃でのD値は0.34～0.58分のばらつきがある。

・食品添加卵製品内のS. Enteritidis 及びS. Oranienberg の生残実験（液体全卵又は液体卵黄; 10 %塩）で行われる殺菌条件（63.3 ℃/3.5 分）は必要とされる5 log reduction（1/105に個数を減少させる）を達成できなかった（Gurtler et al., 2013; Gurtler et al., 2011）。

・米国の液体卵黄の殺菌基準（pasuturisation regimes）（60 ℃/6.2分または61.1 ℃/3.5 分はSalmonellaを少なくとも 6 log減少できる。）

・50 %発症率をもたらす摂取菌数は36.3個（95パーセンタイル：0.69～1.26×10^7）、1 %発症率をもたらす摂取菌数は0.4個と推定した（Teunis et al., 2010）。

・乾燥に強く[1) 5)]、いくつかの血清型は、黒コショウやチョコレート、ピーナツバター、ゼラチンなどの、水分活性の低い食品中で数箇月から数年間、生残可能である[5)]。

・Codex Code of hygienic practice for low-moisture foods、CAC/RCP 75-2015には、低水分活性食品（low-moisture foods）におけるサルモネラ属菌に関して、以下のように記載している。

・低水分活性食品は、通常、水分が0.85未満であり、サルモネラ属菌のような食中毒原因菌は増殖できないが、細胞は長期間生存可能である。分離された菌数の少ない低水分活性食品でも集団食中毒が発生していることから、サルモネラ属菌の感染用量は非常に低いと考えられる。さらに、食品の組成（特に脂肪含量の高い食品）が、胃内の酸性状態からサルモネラ属菌を守り、低水分活性食品による少数汚染菌での発症の可能性を高めていると考えられる。また、水分活性の低い食品組成では、病原菌の耐熱性は高まる。

・チョコレートの71 ℃でのD値は4.5～20時間、小麦粉では62 ℃で14.6時間。

・また小麦粉のD値は水分活性により異なり、水分活性0.4で875分、水分活性0.5では100分（いずれも62 ℃）。

・鶏ひき肉での汚染率は数十 %程度[6)]、鶏卵（卵殻）では0.2 %程度[1)]、豚ひき肉で数%程度[6)]と推測されている。

・次の表に豪州、韓国および日本における卵内および卵上のサルモネラ菌属の汚染率を示す[4)]。

・推定発症菌量：10^1～10^4CFU/g程度[7)]と少量で発症する。全卵に20 %加糖したもの：64.0 ℃/3.5分以上

・サルモネラ属菌のD値（1/10の個数にするために必要な時間）に関して、食品安全委員会による、微生物・ウイルス評価書　生食用食肉（牛肉）における腸管出血性大腸菌及びサルモネラ属菌[2)]では、液卵にS. Enteritidis、S. Typhimurium、S. Heidlberg より6 株のサルモネラ属菌を接種した実験から56.7 ℃のD値が3.05～4.09 分、殻付き卵に同菌混合菌液を接種した実験から57.2 ℃のD値が5.49～6.12分であるとした報告を紹介している[2)]。

・また同じ評価書[2)]には、60 ℃におけるD 値について、次の表を示している（文献番号は、評価書で参照している文献の番号）。

血清型	存在条件	D値（秒）*	文献
S.Agona	PBS**	2±6	参照7
S.Anatum	PBS	30±6	参照7
S.Montevideo	PBS	36±6	参照7
S.Typhimurium	PBS	132±12	参照7
S.Senftenberg	PBS	132±12	参照7
S.Montevideo G4639	BHI	35±7	参照8
S.Montevideo G4639	TS	37±7	参照8
S.Poona RM 2350	BHI	23±2	参照8
S.Poona RM 2350	TSB	25±3	参照8
Salmonella混合##	牛ひき肉	931±229	参照6
S.Bedford HR	HIA	108～2,802	参照9
S.Bedford HS	HIA	24.6～3,234	参照9
S.Senftenberg HR	HIA	120～4,512	参照9
S.Senftenberg HS	HIA	26.4～3,892	参照9
S.Typhimurium	HIA	24～54	参照9
S.Enteritidis	HIA	42～48	参照9
S.Dublin	HIA	30～36	参照9
S.Derby	HIA	24～72	参照9

* 平均値±標準偏差

** PBS:リン酸緩衝生理食塩水、BHI:brain heart infusion、TSB:Trypticase Soy Broth、HIA: heart infusion agar

Senftenberg、Typhimurium、Heidelberg、Mission、Montevideo、Californiaの6株混合

・Risk Progile (Update): Salmonella (non typoidal) in and on Eggs. Ministry for Primary Industries、New Zealand[4)]にはサルモネラの殺菌および調理における挙動、および発症用量について以下のよ

うに記載されている。

•全卵中のD値：$D_{58\,℃}$＝4.5分、$D_{57\,℃}$＝6.0分

•液体卵黄のD値：$D_{61.1\,℃}$＝0.57分、$D_{63.3\,℃}$＝0.2分。ショ糖または食塩を添加するとD値は上昇する。

・発育条件：5.2～46.2 ℃、pH3.8～9.5、水分活性0.94以上[1)]。

・発育至適条件：35～43 ℃、pH7～7.5（微生物・ウイルス評価書、生食用食肉（牛肉）における腸管出血性大腸菌及びサルモネラ属菌[2)]では6.6～8.2）、水分活性0.99[1)]。

・通常の加熱調理条件（中心温度75 ℃ 1分以上）で死滅する[1)]。

・サルモネラ属菌の加熱抵抗性は菌株や含まれる食品などの条件によって必ずしも同一ではないが、ほとんどのサルモネラ属菌は60℃で15分の加熱で殺菌される[2)]。

・厚生労働省の食品 添加物等の規格基準[3)]では、「食鳥卵の成分規格」として、殺菌液卵はサルモネラ属菌が検体25 gにつき陰性でなければならないとし、「食鳥卵（鶏の液卵に限る。）の製造基準」では、次の方法またはこれらと同等以上の殺菌効果を有する方法で加熱殺菌しなければならないとしている。

・連続式により加熱殺菌する場合（加糖または加塩していない液卵）

全卵：60 ℃/3.5分以上
卵黄：61 ℃/3.5分以上
卵白：56 ℃/3.5分以上

・バッチ式により加熱殺菌する場合（加糖または加塩していない液卵）

全卵：58 ℃/10分以上
卵黄：59 ℃/10分以上
卵白：54 ℃/10分以上

・加糖または加塩した液卵（連続式により加熱殺菌すること）

卵黄に10 %加塩したもの：63.5 ℃/3.5分以上
卵黄に10 %加糖したもの：63.0 ℃/3.5分以上
卵黄に20 %加糖したもの：65.0 ℃/3.5分以上
卵黄に30 %加糖したもの：68.0 ℃/3.5分以上
全卵に20 %加糖したもの：64.0 ℃/3.5分以上

・サルモネラ属菌のD値（1/10の個数にするために必要な時間）に関して、食品安全委員会による、微生物・ウイルス評価書　生食用食肉（牛肉）における腸管出血性大腸菌及びサルモネラ属菌[2)]では、液卵にS. Enteritidis、S. Typhimurium、S. Heidlberg より6 株のサルモネラ属菌を接種した実験から56.7 ℃のD値が3.05～4.09 分、殻付き卵に同菌混合菌液を接種した実験から57.2 ℃のD値が5.49～6.12分であるとした報告を紹介している[2)]。

・また同じ評価書[2)]には、60 ℃におけるD 値について、次の表を示している（文献番号は、評価書で参照している文献の番号）。

血清型	存在条件	D値（秒）*	文献
S.Agona	PBS**	2±6	参照7
S.Anatum	PBS	30±6	参照7
S.Montevideo	PBS	36±6	参照7
S.Typhimurium	PBS	132±12	参照7
S.Senftenberg	PBS	132±12	参照7
S.Montevideo G4639	BHI	35±7	参照8
S.Montevideo G4639	TS	37±7	参照8
S.Poona RM 2350	BHI	23±2	参照8
S.Poona RM 2350	TSB	25±3	参照8
Salmonella混合##	牛ひき肉	931±229	参照6
S.Bedford HR	HIA	108～2,802	参照9
S.Bedford HS	HIA	24.6～3,234	参照9
S.Senftenberg HR	HIA	120～4,512	参照9
S.Senftenberg HS	HIA	26.4～3,892	参照9

S.Typhimurium	HIA	24～54	参照9
S.Enteritidis	HIA	42～48	参照9
S.Dublin	HIA	30～36	参照9
S.Derby	HIA	24～72	参照9

* 平均値±標準偏差

** PBS:リン酸緩衝生理食塩水、BHI:brain heart infusion、TSB:Trypticase Soy Broth、HIA: heart infusion agar

Senftenberg、Typhimurium、Heidelberg、Mission、Montevideo、Californiaの6株混合

・Risk Progile (Update): Salmonella (non typoidal) in and on Eggs. Ministry for Primary Industries、New Zealand[4)]にはサルモネラの殺菌および調理における挙動、および発症用量について以下のように記載されている。

•全卵中のD値：$D_{58\,℃}$=4.5分、$D_{57\,℃}$=6.0分

•液体卵黄のD値：$D_{61.1\,℃}$=0.57分、$D_{63.3\,℃}$=0.2分。ショ糖または食塩を添加するとD値は上昇する。

•液体全卵のD値：60 ℃で0.31～0.69分。

•液体アルブミンの殺菌は、その機能を保持するためにより低い温度（60 ℃未満）で行う必要があり、$D_{52\,℃}$は3.7～13.4分（血清型により異なる）。

・Australia New Zealand Food Standards Code Standard 4.2.5（Primary Production and Processing Standard for Eggs and Egg Product）では、殺菌基準を次の温度/時間以上としている。

液卵（Egg pulp（egg contents））：64 ℃/2.5分

液体卵黄：60 ℃/3.5分

液体卵白：55 ℃/9.5分

・米国食品安全検査局（FSIS）では、液体卵白は、消費者が加熱しない場合60 ℃、最低3.5分の殺菌が必要としている（9 CFR 590.570, Table 1 [Code of Federal Regulations, 2009]）（Gurtler et al 2015）。この処理条件では、4.5 log （$10^{4.5}$）CFU（コロニー形成単位）/mlの20種類の Salmonella株（半分がEnteritidis、すべてTyphimurium以外）を液体全卵に接種した場合は菌が回収されたが、3.5 log CFU/ml接種した場合には検出されなかった（Gurtler et al., 2015）。株間の熱抵抗性の違いがある。液体全卵の60 ℃でのD値は0.34～0.58分のばらつきがある。

・食品添加卵製品内のS. Enteritidis 及びS. Oranienberg の生残実験（液体全卵又は液体卵黄; 10 %塩）で行われる殺菌条件（63.3 ℃/3.5 分）は必要とされる5 log reduction（1/10^5に個数を減少させる）を達成できなかった（Gurtler et al., 2013; Gurtler et al., 2011）。

・米国の液体卵黄の殺菌基準（pasuturisation regimes）（60 ℃/6.2分または61.1 ℃/3.5 分)はSalmonellaを少なくとも 6 log減少できる。

・50 %発症率をもたらす摂取菌数は36.3個（95パーセンタイル：0.69～1.26×10^7）、1 %発症率をもたらす摂取菌数は0.4個と推定した（Teunis et al., 2010）。

・乾燥に強く[1) 5)]、いくつかの血清型は、黒コショウやチョコレート、ピーナツバター、ゼラチンなどの、水分活性の低い食品中で数箇月から数年間、生残可能である5)。

・Codex Code of hygienic practice for low-moisture foods、CAC/RCP 75-2015には、低水分活性食品（low-moisture foods）におけるサルモネラ属菌に関して、以下のように記載している。

・低水分活性食品は、通常、水分が0.85未満であり、サルモネラ属菌のような食中毒原因菌は増殖できないが、細胞は長期間生存可能である。分離された菌数の少ない低水分活性食品でも集団食中毒が発生していることから、サルモネラ属菌の感染用量は非常に低いと考えられる。さらに、食品の組成（特に脂肪含量の高い食品）が、胃内の酸性状態からサルモネラ属菌を守り、低水分活性食品による少数汚染菌での発症の可能性を高めていると考えられる。また、水分活性の低い食品組成では、病原菌の耐熱性は高まる。

・チョコレートの71 ℃でのD値は4.5～20時間、小麦粉では62 ℃で14.6時間。

・また小麦粉のD値は水分活性により異なり、水分活性0.4で875分、水分活性0.5では100分（いずれも62 ℃）。

・鶏ひき肉での汚染率は数十 %程度[6)]、鶏卵（卵殻）では0.2 %程度[1)]、豚ひき肉で数%程度[6)]と推測されている。

・次の表に豪州、韓国および日本における卵内および卵上のサルモネラ菌属の汚染率を示す[4)]。

・推定発症菌量：101～104 CFU/g程度[7)]と少量で発症する。

豪州、韓国および日本における卵内および卵上のサルモネラ菌属の汚染率（2011年以降科学雑誌に公表されたデータ）

COUNTRY	SURVEY PERIOD	SAMPLE SOURCE	TARGET MICROORGANISM	PORTION ANALYSED[1]	NUMBER OF EGGS SAMPLED	NUMBER OF POOLED SAMPLES (NUMBER OF EGGS POOLED)	NUMBER OF POSITIVE POOLED SAMPLES (%)	CALCULATED PREVALENCE[2]	SEROTYPES ISOLATED	REFERENCE
Australia	NR	Farms	*Salmonella* spp.	Unbroken	1560	260 (6)	NR[3]	0.45%[3]	Infantis, 4,12:d	(Chousalkar and Roberts, 2012)
				Contents	1560	260 (6)	0	NA	NA	
Australia	NR	Farms	*Salmonella* spp.	Unbroken	1860	310 (6)	14 (4.5%)	0.8%	Infantis, 4,12:d	(Gole *et al.*, 2013)
				Shell	1860	310 (6)	0	NA	NA	
				Contents	1860	310 (6)	0	NA	NA	
Korea	NR	Markets, retail	*Salmonella* spp.	Shell	60	NA	0	NA	NA	(Park *et al.*, 2015)
Japan	2005-2010	Retail[4]	*Salmonella* spp.	Contents[5]	30	30[4]	4	13%	Enteritidis, Montevideo, Braenderup	(Murakami *et al.*, 2013)
Japan	2007-2008	Retail	*Salmonella* spp.	Shell	20300	2030 (10)	5	0.2%	Enteritidis, Derby, Livingstone, Cerro	(Sasaki *et al.*, 2010)
				Contents	20300	2030 (10)	0	NA	NA	
Japan	2008-2009	Farms	Senftenberg	Contents	281470	9383 (30)[5]	0	NA	NA	(Shirota *et al.*, 2012)
Japan	2010-2011	Retail	Enteritidis	Contents	105033	5400 (20)[5]	3 (0.06%)	0.0029%	NA	(Esaki *et al.*, 2013)

NR, not reported; NA, not applicable.
[1] Unbroken = whole unbroken eggs analysed; shell = broken or crushed shell analysed without contents; contents = contents of the egg analysed without the shell; whole = egg broken and shell and contents analysed together.
[2] Assuming only one egg out of the pooled sample was contaminated.
[3] The authors' reported that 5/26 flocks were positive and that seven *Salmonella* isolates were serotyped (6 *S.* Infantis), but the number of pooled samples that were positive was not reported. Ten pooled samples (i.e. 60 eggs) were sampled from each flock. Assuming that the seven isolates were identified from seven different pooled samples, and that only one egg was positive in a positive pooled sample, the prevalence is 7/1560, or 0.45%.
[4] Purchased as liquid eggs.
[5] Some pooled samples had less eggs. Esaki *et al.* (2013) reported that some were discarded because they were cracked.
[6] 95% confidence interval 0.0025-0.0032.

危害予防あるいは食中毒予防のための注意事項

・通常の加熱調理条件（中心温度75 ℃ 1分以上）で死滅するため、適切な加熱調理を行う。

・飼育環境や卵の取り扱いによっては、鶏卵が汚染されている可能性があるため、生や軽度加熱の場合は、新鮮な卵を用い、殻の傷等を確認して取り分けて処理するなどの措置を行い、調理する場合は割卵後速やかに行う

・鶏卵の規格基準で保存は8 ℃以下（冷凍は-15 ℃以下）とされており、殺菌液卵の成分規格ではサルモネラ陰性/25 gである。

・乾燥に強く、環境中での生存率が高いため、食品を扱う場所では、交差汚染を防ぐ洗浄と殺菌が重要である。

・交差汚染を避けるために、器具等や扱う時間を分ける、器具や手指の洗浄殺菌を十分に行うなどの衛生管理を徹底する。

参考情報等	1) 農林水産省、農林水産省が優先的にリスク管理を行う対象に位置付けている危害要因についての情報（http://www.maff.go.jp/j/syouan/seisaku/risk_analysis/priority/hazard-info.html） 2) 微生物・ウイルス評価書、生食用食肉（牛肉）における腸管出血性大腸菌及びサルモネラ属菌、内閣府食品安全委員会、2011年8月（http://www.fsc.go.jp/fsciis/evaluationDocument/show/kya20110711108） 3) 食品 添加物の規格基準（昭和34年厚生省告示第370号）、食品別の規格基準、厚生労働省(https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/kenkou_iryou/shokuhin/jigyousya/shokuhin_kikaku/index.html） 4) Risik Profile (Update): Salmonella (non typhoidal) in and on Eggs. Ministry for Primary Industries、New Zealand、2016（https://www.mpi.govt.nz/food-safety/food-safety-and-suitability-research/food-risk-assessment/food-risk-profiles/） 5) Microbiological Pathogen Data Sheet: Non-Typhodial Salmonellae、Ministry for Primary Industries、New Zealand、2018（https://www.mpi.govt.nz/food-safety/food-safety-and-suitability-research/food-risk-assessment/hazard-data-sheets/data-sheets/） 6) 厚生労働省、食品等事業者の衛生管理に関する情報、食品の直中毒菌汚染実態調査の結果（https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/kenkou_iryou/shokuhin/syokuchu/01.html） 7) 食品衛生監視員のための“実例から学ぶ食中毒”、「行政と食中毒」改訂版制作委員会、公益社団法人 日本食品衛生協会、2017年 8) 主な食中毒の情報、サルモネラ属菌、内閣府食品安全委員会（http://www.fsc.go.jp/sonota/shokutyudoku.html） 9) 食品健康評価のためのリスクプロファイル、鶏肉におけるサルモネラ属菌、2012 年1月改訂、鶏卵中のサルモネラ・エンテリティディス、2010年4月改訂、内閣府食品安全委員会(http://www.fsc.go.jp/risk_profile/）

危害要因名	病原大腸菌 (Escherichia coli)
概要	・グラム陰性、通性嫌気性桿菌、芽胞を形成しない。 ・大腸菌（Escherichia coli）のうち腸管疾患を引き起こすものは、病原性によって以下の5つに分けられる。 ① 腸管病原性大腸菌：腸管粘膜上皮に接着して細胞を傷害し下痢を起こす（潜伏期間12～72時間）。 ② 腸管毒素原性大腸菌：小腸上部で増殖して耐熱性（100 ℃ 30分で失活しない）エンテロトキシンまたは易熱性（60 ℃ 10分で失活）エンテロトキシン、あるいは両方を産生し水様性下痢を起こす（潜伏期間13～83時間）。 ③ 腸管出血性大腸菌：大腸粘膜で増殖して易熱性（80 ℃ 10分で失活）のVero毒素（志賀毒素とも呼ばれる）を産生し出血性大腸炎を起こすとともに、全身に移行すると赤血球を破壊して溶血性貧血やそれに伴う尿毒症を引き起こすことがある（潜伏期間1～14日間）（なお腸管出血性大腸菌感染症は「感染症法」三類（全数把握、就業制限等あり）に定められている）。 ④ 腸管凝集付着性大腸菌：腸管内で増殖して菌同士が凝集して腸粘膜に付着し、毒素を分泌して下痢を起こす（潜伏期間7～47時間）。 ⑤ 腸管侵入性大腸菌：腸管粘膜に侵入して下痢や粘血便を起こす（潜伏期間12～48時間）。 ・動物（主に牛）の腸管内に常在しており、汚染された食肉やそれを調理加工した器具、糞便に汚染された水、およびそれらに汚染された野菜や魚介類等が食中毒の原因となる。 作成：2019年02月
制御に関わる情報	・発育条件：7～46 ℃、pH4.4～9.0、水分活性0.95以上[1) 2)]。 ・発育至適条件：35～40 ℃、pH6～7、水分活性0.99[1)]。 ・腸管出血性大腸菌の場合は、発育最低温度8 ℃、最高約44～45 ℃、至適発育温度は37 ℃である[3)]。 ・通常の加熱調理条件（中心温度75 ℃ 1分以上）で死滅する[2)] ・腸管出血性大腸菌の血清群O-157の熱に対する抵抗性については、脂肪含有量の多い食品中ではD値（1/10の個数にするために必要な加熱時間）は高くなる。牛ひき肉におけるD値は、脂肪2 %の場合では57.2 ℃で4.1分、62.8 ℃で0.3分であるが、脂肪30.5 %ではそれぞれ5.3分、0.5分であることが報告されている[2)]。 ・また、牛ひき肉中では凍結しても生残することが報告されている[3)]。 ・腸管出血性大腸菌の60 ℃加熱におけるD値は次表である（微生物・ウイルス評価書、生食用食肉（牛肉）における腸管出血性大腸菌及びサルモネラ属菌[3)]。この評価書が参照している文献番号を文献欄に示した）。 菌　株 / 存在条件 / D値(秒)* / 文献 E.coli O157:H7-2 / PBS** / 114±12 / 参照7 E.coli O157:H7-26 / PBS / 60±6 / 参照7 E.coli O157:H7-36 / PBS / 72±18 / 参照7 E.coli O157:H7-38 / PBS / 66±6 / 参照7 E.coli O157:H7-43895 / PBS / 66±0 / 参照7 E.coli O157:H7SEA 13B88 / BHI / 66±9 / 参照8 E.coli O157:H7SEA 13B88 / TSB / 72±3 / 参照8 E.coli O157:H7 OK / BHI / 73±12 / 参照8 E.coli O157:H7 OK / TSB / 75±14 / 参照8 E.coli O157:H7混合## / 牛ひき肉 / 150±12 / 参照6 E.coli (病原性野外株) / NB/PBS / 114 / 参照3 E.coli (病原性株) / 人乳 / 47.4 / 参照3 E.coli O157:H7 / 牛ひき肉 / 45 / 参照3 * 平均値±標準偏差

** PBS:リン酸緩衝生理食塩水、BHI:brain heart infusion、TSB:Trypticase Soy Broth、NB: nutrient broth

人、豚肉、牛肉分離株6株混合

・農林水産省による生産段階の調査では、野菜類からは腸管出血性大腸菌は検出されておらず、一方、牛の腸管内での検出率は10～30 %程度である[2)]。

・腸管出血性大腸菌による食中毒による死亡事例の原因食品等は以下の表のとおりである[3)]。

腸管出血性大腸菌による食中毒での死亡例

年	死者数	死者性別及び内数	年齢層	血清型	毒素型	死因等	原因食品	原因施設
1996	8	女3	5～9歳 10歳 12歳	O157:H7	VT1,2	10歳及び12歳はHUSにより死亡	学校給食(推定)	学校
		女2	5～9歳	O157:H7	VT1,2	HUSを併発し死亡	学校給食(推定)	学校
		女1	1～4歳	O157:H7	VT1,2	－	不明	不明
		男1	5～9歳	O157	－	－	不明	不明
		男1	50歳代	O157:H7	VT1,2	－	サラダ(推定)	社員食堂
1998	3	男2 女1	70歳代 80歳代	O157:H7	VT2	－	サラダ(だいこん、レタス、わかめ、まぐろ油漬け、ドレッシング)	特別養護老人ホーム
2000	1	女1	75～79歳	O157	－	HUSを併発し死亡	かぶの浅漬け	老人保健施設
2002	9	男2 女7	73歳 74歳 58～98歳	O157:H7	VT1,2	HUS等を併発し死亡	和え物(推定)(香味和え：ゆでほうれん草、蒸しささみ、ねぎ、生しょうが、醤油で和えたもの)	病院、老人保健施設
2003	1	女1	93歳	O157:H7	VT1,2	発病後3日目に脳症及びHUSを併発し死亡	配食弁当（推定）	仕出屋

病原微生物検出情報、厚生労働省食中毒統計より作成

・推定発症菌量：腸管出血性大腸菌は10～10^2CFU（コロニー形成単位）/g程度と少量で発症する[1) 2)]。

・我が国において発生した腸管出血性大腸菌による食中毒の中で摂取菌数及び原因食品中の汚染菌数が判明したものを下表に示した。これによると2～9 CFU/人の菌の摂取で食中毒が発生した事例があった[3)]。

腸管出血性大腸菌による食中毒事例における摂取菌数

原因食品	汚染菌数	食品推定摂取量	摂取菌数／人	血清型	毒素型	発生年	文献
シーフードソース サラダ	4～18 cfu/100g 4～18 cfu/100g	208 g 72 g	11～50 cfu (平均)	O157:H7	VT1,2	1996	参照32
メロン	43 cfu/g	50 g	約2,000 cfu	O157:H7	VT1,2	1997	参照33
イクラ醤油漬	0.2～0.9 MPN/100g 0.73～1.5 MPN/10g	20～60 g －	－ －	O157:H7	VT1,2	1998	参照34 参照35
冷凍ハンバーグ	1.45 MPN/g	100 g 200 g	<108～216 MPN	O157	VT1,2	2004	参照36
牛レバー刺し	0.04～0.18 cfu/g	50 g以下	2～9 cfu	O157	VT2	2006	参照37

・大腸菌は食塩によって発育が阻害されるが、例えば浅漬けなどの低食塩濃度（1～2 %程度）では増殖するため低温管理が必要である[1)]。

・腸管出血性大腸菌O157:H7はpH4～5では増殖可能で、酸性の食品中で長期間生残できる。下表[3)]は酸性下での生残性をまとめたものである。

食品中でのO157：H7の酸性下での生残性

食品	生残期間	pH	保存温度(℃)
発酵ドライソーセージ	2ヶ月間	4.5	4
マヨネーズ	5～7週間	3.6～3.9	5
アップルサイダー	10～31日	3.6～4.0	8

危害予防あるいは食中毒予防のための注意事項	・通常の加熱調理条件（中心温度75 ℃ 1分以上）により死滅するため食材の加熱、および手指や器具の消毒等の対策を確実に実施する。 ・少量発症菌（最小は2 CFU/g）のため、交差汚染を確実に避けることが重要である。そのために、加熱処理する食材と生で提供する食材や器具等を分ける、取り扱う場所や時間を分ける、特に汚染の可能性のある畜肉からのドリップや飛沫が、生で提供する食材に付着するような作業の動線や保管状態を避ける、等の対策を確実に行う。 ・少量発症菌のため、低温保管（7 ℃未満）により、食品中での腸管出血性大腸菌の増殖を可能な限り防ぐ。
参考情報等	1) 食品衛生監視員のための“実例から学ぶ食中毒”、「行政と食中毒」改訂版制作委員会、公益社団法人 日本食品衛生協会、2017年 2) 農林水産省が優先的にリスク管理を行う対象に位置付けている危害要因についての情報、腸管出血性大腸菌、：2016年11月2日更新、農林水産省(http://www.maff.go.jp/j/syouan/seisaku/risk_analysis/priority/hazard-info.html) 3) 微生物・ウイルス評価書、生食用食肉（牛肉）における腸管出血性大腸菌及びサルモネラ属菌、内閣府食品安全委員会、2011年8月（http://www.fsc.go.jp/fsciis/evaluationDocument/show/kya20110711108）

危害要因名	黄色ブドウ球菌 (Staphylococcus aureus)
概要	・グラム陽性、通性嫌気性球菌、芽胞を形成しない。 ・ヒトや動物の特に皮膚や鼻腔等に常在する（特に化膿部）。 ・食品中で増殖するときに耐熱性の毒素（黄色ブドウ球菌エンテロトキシン：SEs）を産生し、食品と共に毒素が摂取されて、潜伏期間30分～6時間で、吐き気や嘔吐、下痢などの症状を起こす（食品内毒素型）。 ・SEsはA～Eの5型が知られ、食中毒事例の多くはA型によるものであったが、現在G、H、I、J、K、L、M、N、O、P、Q、R及びUが特定されている[1)]。 ・皮膚常在菌であるため、にぎりめしや寿司、惣菜など、人の手を介す加工食品などが原因食品となることが多く、また健康なウシが保菌していたり、ウシ乳房炎の原因菌の一つであることから、搾乳後の冷却・冷蔵および殺菌が不適切な場合には、乳製品や畜産物が原因食品となることも多い。 改訂：2020年02月
制御に関わる情報	・発育条件：6.7～48 ℃、pH4～9.6、水分活性0.83以上[2)]。 ・発育至適条件：35～40 ℃、pH6～7、水分活性0.982）。 ・増殖の上限は食塩、グルタミン酸ナトリウム（monosodium glutamate、MSG）および醤油を添加することで44 ℃以上に拡大する[3)]。 ・SEsの産生至適温度は34～40 ℃で、数時間で毒素産生が起こる[4)]。 ・日本では、2000年に発生した、エンテロトキシンに汚染された脱脂粉乳を用いた加工乳による大規模食中毒事件の後、乳及び乳製品の成分規格等に関する省令において、脱脂乳および脱脂濃縮乳の製造中は10℃以下または48℃超に保つ（殺菌後で、機械が外部からの微生物の汚染を防止する構造である場合に限り、6時間未満の逸脱は許容される）とする基準が設定された。 ・菌の60 ℃でのD値（1/10の個数にするために必要な加熱時間）はおよそ2 分だが、塩分濃度が高い食品（チーズ、ベーコン、ハム）ではD60 ℃は50分以上に達することもある[3)]。熱抵抗性は低pHおよび高pHで減少する[3)]。 ・pH2.3のレモンライムジュース中では速やかに死滅する[3)]。発酵過程で乳酸菌が乳酸、過酸化水素及びバクテリオシンを含むS. aureusの増殖を阻害する物質を産生する[3)]。 ・SEAによる食中毒を起こした用量は94 ngと推定されている[1)]。 ・0.9 % NaClに懸濁したS. aureusは46 ℃で迅速に不活化するが、タンパク質（ミルク等）に守られていると60 ℃で50分以上生残する[5)]。 ・食塩耐性を持つ菌であり、食塩濃度7～10 %でよく増殖し[3)]、20 %でも増殖する[5)]。 ・SEsは100 ℃、20分の加熱でも不活化されない（菌自体は通常の加熱条件（中心温度75 ℃ 1分以上）で死滅する）[5)]。 ・ヒト（健常人）の保菌率は約40 %と考えられている[6)]。 ・食品中で黄色ブドウ球菌が105 CFU（コロニー形成単位）/g以上に増殖するとSEsの産生を始め[3)]、発症を引き起こすSEs量（1.0 μg未満）に達する[2)]と考えられている。

危害予防あるいは食中毒予防のための注意事項	・食品取り扱い者の手指や器具を介して汚染される可能性が高いため、これらの洗浄と殺菌を適切に行う。 ・食品を取扱う場合は手袋やマスク、ヘアネット等を着装し、特に手指に傷や化膿創がある場合は取扱い作業に就かせない等の措置でヒトからの汚染を防ぐ。 ・菌の増殖およびSEsの産生は、高い温度の状態が一定時間続くことで生じるため、温度と時間の管理（10 ℃以下、数時間以下）を徹底する。 ・加熱調理された食品は迅速に冷却して、増殖可能な温度帯の経過時間を短くする。
参考情報等	1) Quantitative Microbial Risk Assessment for Staphylococcus aureus and Staphylococcus Enterotoxin A in Raw Milk, Journal of Food Protection, Vol. 72, No. 8, 2009, Pages 1641–1653（http://jfoodprotection.org/doi/pdf/10.4315/0362-028X-72.8.1641） 2) 農林水産省が優先的にリスク管理を行う対象に位置付けている危害要因についての情報、黄色ブドウ球菌、農林水産省、2016年10月14日更新（http://www.maff.go.jp/j/syouan/seisaku/risk_analysis/priority/hazard-info.html） 3) Microbiological Pathogen Data Sheet: Staphylococcus aureus、Ministry for Primary Industries、New Zealand、2001（https://www.mpi.govt.nz/food-safety/food-safety-and-suitability-research/food-risk-assessment/hazard-data-sheets/data-sheets/） 4) 食品衛生監視員のための“実例から学ぶ食中毒”、「行政と食中毒」改訂版制作委員会、公益社団法人 日本食品衛生協会、2017年 5) Assessment of the Public Health significance of meticillin resistant Staphylococcus aureus (MRSA) in animals and foods、Scientific Opinion of the Panel on Biological Hazards(Question No EFSA-Q-2008-300)、Adopted on 5 March 2009 6) ファクトシート（科学的知見に基づく概要書）、ブドウ球菌食中毒、内閣府食品安全委員会、2011年11月24日作成（http://www.fsc.go.jp/factsheets/）

危害要因名	腸炎ビブリオ (Vibrio parahaemolyticus)
概要	・グラム陰性、通性嫌気性桿菌、芽胞を形成しない。 ・沿岸の海水や海泥中に生息し、海水温が高い（20 ℃以上）夏期に活発に増殖する（15 ℃以下では増殖は抑制される）。 ・外洋ではほとんど検出されない。 ・耐熱性溶血毒素や耐熱性溶血毒類似毒素を持った菌株が食中毒を起こす。 ・これらに汚染された近海魚介類および交差汚染された各種食品の喫食により、腸管に達した腸炎ビブリオは、腸管内で増殖し、毒素によって、潜伏期間10～24時間で、腹痛、水様下痢などの症状を引き起こす（生体内毒素型）。 ・保菌していても症状を示さないことがあり、環境や食品等を汚染する場合がある。 改訂：2020年02月
制御に関わる情報	・発育条件：10～42 ℃、pH5.5～9.6、水分活性0.94以下では増殖しない[1)]。 ・米国FDAによるFish and Fishery Products Hazards and Controls Guidance Fourth Edition – APRIL 20112）では、発育条件は5～45.3 ℃、pH4.8～11、水分活性0.94以上とされている。 ・発育至適条件：35～37 ℃、pH7.6～8.0、水分活性0.981）。 ・発育条件：10～42 ℃、pH5.5～9.6、水分活性0.94以下では増殖しない[1)]。 ・米国FDAによるFish and Fishery Products Hazards and Controls Guidance Fourth Edition – APRIL 20112）では、発育条件は5～45.3 ℃、pH4.8～11、水分活性0.94以上とされている。 ・発育至適条件：35～37 ℃、pH7.6～8.0、水分活性0.981）。 ・通常の加熱調理条件で死滅する（61 ℃10分で死滅[4)]）。 ・65 ℃でのD値（菌数を1/10にするために必要な時間）は1分未満、55 ℃で2.5分、二枚貝では50℃10分の低温殺菌もニュージーランドでは行われている[3)]。また、・フランス国立食品環境労働衛生安全庁のデータシート[4)]には、カキにおいて、52 ℃ 7.8分の加熱によって、5 log（105）の減少が認められるとしている。 ・発育塩分濃度1～8 %、至適塩分濃度2～3 %と好塩性であり、食塩非存在下（水道水および蒸留水）では急速に死滅する[1)]。 ・ニュージーランドのMicrobiological Pathogen Data Sheet3）では、塩分濃度0.5～10 %で増殖可能で、至適塩分濃度は3 %とされている。 ・低温冷蔵保存（0～5 ℃）では急速に死滅するが、冷凍した食品では1 log（10 1 ）程度減少するものの長期間生存することが知られている[5)]。 ・食中毒を引き起こす腸炎ビブリオの魚介類の汚染率は数%と推測され[6)]、流通過程で増殖し、直接喫食または交差汚染された食品の喫食により食中毒を起こすと考えられる[5)]。 ・推定発症菌量：105 CFU（コロニー形成単位）/g以上1）。
危害予防あるいは食中毒予防のための注意事項	・汚染されている可能性がある魚介類は、増殖抑制のために低温で管理する。 ・真水中で死滅するため、魚介類は真水の流水で十分洗浄する（ただし魚介類の体表中の粘質に腸炎ビブリオが保護され、真水の効果が低下するとの報告があり真水による除菌を過大に期待することは避ける）。 ・交差汚染を避けるために、器具等や扱う時間を分ける、器具や手指の洗浄殺菌を十分に行うなどの衛生管理を徹底する。

参考情報等	1) 農林水産省が優先的にリスク管理を行う対象に位置付けている危害要因についての情報、腸炎ビブリオ、農林水産省、2016年11月30日作成（http://www.maff.go.jp/j/syouan/seisaku/risk_analysis/priority/hazard-info.html） 2) Fish and Fishery Products Hazards and Controls Guidance Fourth Edition、Food and Drug Administration、USA、2011（https://www.fda.gov/Food/GuidanceRegulation/GuidanceDocumentsRegulatoryInformation/Seafood/ucm2018426.htm） 3) Microbiological Pathogen Data Sheet: Vibrio parahaemolyticus、Ministry for Primary Industries、New Zealand、2001（https://www.mpi.govt.nz/food-safety/food-safety-and-suitability-research/food-risk-assessment/hazard-data-sheets/data-sheets/） 4) Data sheet on food borne biological hazards: Vbrio parahaemolyticus、French agency for food, environmental and occupational health and safety、France、2012（https://www.anses.fr/en/content/microbiological-hazards-files） 5) 食品衛生監視員のための“実例から学ぶ食中毒”、「行政と食中毒」改訂版制作委員会、公益社団法人 日本食品衛生協会、2017年 6) 食品健康評価のためのリスクプロファイル、生鮮魚介類における腸炎ビブリオ、内閣府食品安全委員会、2012年1月改訂（http://www.fsc.go.jp/risk_profile/）

危害要因名	エルシニア・エンテロコリチカ (Yersinia enterocolitica)
概要	・グラム陰性、通性嫌気性桿菌、芽胞を形成しない。 ・家畜（特に豚）が腸管内に保菌し、と畜場での解体時に腸管内容物から豚肉の汚染が生じる。 ・加熱不十分な汚染豚肉や加工調理器具等を介する交差汚染が主な原因であり、ときには野生動物の糞便などで汚染された沢水や井戸水も原因となる。 ・糞便や環境からの二次汚染により、野菜サラダ等が食中毒の原因となることがある。 ・摂取されたエルシニア・エンテロコリチカは腸管に侵入して、潜伏期間2～3日で、腸炎や腸間膜リンパ節炎を起こし、発熱や腹痛、下痢などの食中毒症状を引き起こす。 ・乳幼児は感受性が高く下痢が主な症状であり、年齢が高くなるにつれて腸間膜リンパ節炎などの症状を示すことがある。 ・エルシニア・エンテロコリチカの複数の株は、耐熱性のエンテロトキシンを産生するが、食中毒との関連の詳細は明らかではない。 改訂：2020年02月
制御に関わる情報	・発育条件：0～44 ℃、pH4～10、水分活性0.98以上[1)]。 ・米国FDAによるFish and Fishery Products Hazards and Controls Guidance Fourth Edition – APRIL 20112）では、発育条件は-1.3 ℃～42.0 ℃、pH4.2～10、水分活性0.945以上とされている。 ・発育至適条件：28～29 ℃、pH7.2～7.5、水分活性0.99[1)]。 ・5 %の食塩下で増殖可能だが、7 %では増殖しない[3)]。 ・通常の加熱調理条件（中心温度75 ℃ 1分以上）で死滅する[1)]。 ・ニュージーランド第一次産業省ののデータシート[3)]によると、55、60、65 ℃のD値（菌数を1/10にするために必要な加熱時間）は、それぞれ120、30、2秒。フランスの国立食品環境労働衛生安全庁のデータシート[4)]によると55、60、65 ℃のD値は、それぞれ2～2.7分、1.2～1.6分、2～20秒である。 ・増殖は、保存料であるソルビン酸カリウムのpH6.5で最大5000 ppmで用量依存的に遅延し、pH5.5で1000 ppm以上で増殖は止まり不活化する[3)]。150 ppmの亜硝酸塩によりボロニアソーセージ中で増殖が遅延する[3)]（ニュージーランドのデータであり、保存料使用する場合には、それぞれの食品について日本（輸出する場合は輸出先）の保存料の使用基準を厳守すること）。 ・豚肉の汚染率は数%程度と推測されており[5)]、豚肉以外の食肉からはほとんど分離されることはないと考えられている[6)]。 ・推定発症菌量：104～106 CFU（コロニー形成単位）/g程度[1)]。
危害予防あるいは食中毒予防のための注意事項	・エルシニア・エンテロコリチカは4 ℃以下でも増殖可能なことから、汚染の可能性のある生肉（豚肉等）を保存する場合は冷蔵であっても長期間保存せず、長く保存する場合には冷凍保存する。 ・通常の加熱調理条件（中心温度75 ℃ 1分以上）で死滅することから、適切に加熱調理する。 ・交差汚染を避けるために、器具等や扱う時間を分ける、器具や手指の洗浄殺菌を十分に行うなどの衛生管理を徹底する。

参考情報等	1) 農林水産省が優先的にリスク管理を行う対象に位置付けている危害要因についての情報、エルシニア・エンテロコリチカ、農林水産省、2016年11月30日作成（http://www.maff.go.jp/j/syouan/seisaku/risk_analysis/priority/hazard-info.html） 2) Fish and Fishery Products Hazards and Controls Guidance Fourth Edition、Food and Drug Administration、USA、2011（https://www.fda.gov/Food/GuidanceRegulation/GuidanceDocumentsRegulatoryInformation/Seafood/ucm2018426.htm） 3) Microbiological Pathogen Data Sheet: Yersinia enterocolitica、Ministry for Primary Industries、New Zealand、2010（https://www.mpi.govt.nz/food-safety/food-safety-and-suitability-research/food-risk-assessment/hazard-data-sheets/data-sheets/） 4) Data sheet on food borne biological hazards: Yersinia enterocolitica, Yersinia pseudotuberculosis、French agency for food, environmental and occupational health and safety、France、2011（https://www.anses.fr/en/content/microbiological-hazards-files） 5) 食品衛生監視員のための“実例から学ぶ食中毒”、「行政と食中毒」改訂版制作委員会、公益社団法人 日本食品衛生協会、2017年 6) ファクトシート（科学的知見に基づく概要書）、エルシニア症、内閣府食品安全委員会、2011年11月24日作成（http://www.fsc.go.jp/factsheets/）

危害要因名	リステリア・モノサイトゲネス (Listeria monocytogenes)
概要	・グラム陽性、通性嫌気性桿菌、芽胞を形成しない。 ・動物の腸管内に存在し、保菌動物の排泄物によって土壌、河川水、下水等の環境中に分布する。 ・リステリア・モノサイトゲネス（LM）に感染した家畜や家禽類の排泄物による汚染堆肥の耕作地への施肥による土壌、農業用水、サイレージ等の農場環境の汚染、乳への排菌による搾乳後の生乳の汚染等、環境を通じて人の食品の原材料となる野菜または動物性食品（乳、食肉）を汚染する。また、農場、食品工場、小売店、 飲食店等の環境から食品への汚染も指摘されている（内閣府食品安全委員会（FSC）評価書1） 参照24）。WHOでは、食品媒介LM感染症の大部分は、家畜の常在菌叢からの食品汚染よりも、製造段階の環境中に存在するLMによる汚染がヒトへの主な伝播経路と考えられている（FSC評価書参照136、参照137）。 ・日本において本菌による食中毒として報告された例はないが、欧米では未殺菌の乳で作られたナチュラルチーズや生野菜等を介した集団食中毒が発生している。なお、食中毒としての取扱いはなされていないが、2001年にナチュラルチーズが原因食品と推定された集団感染事例が1例、北海道で報告されている（FSC評価書 参照11、参照80）。 ・厚生労働省院内感染対策サーベイランス（JANIS）の推定によるとわが国で年間推定200人の患者が発生している。（FSC評価書参照99）。 ・消化管に入ったリステリア・モノサイトゲネスは、血液中の免疫細胞を介して肝臓や脾臓などに広がり、38～39 ℃の発熱や頭痛、嘔吐などの症状を引き起こす（リステリア症）。 ・健康な成人では無症状で経過することが多いが、高齢者や免疫状態が低下している場合は、症状が悪化し、髄膜炎や敗血症を起こす場合もある。また、妊婦が感染した場合、早産や死産あるいは新生児の髄膜炎や敗血症を起こすことがある。 ・50 %発症率をもたらす摂取菌数は、特定の疾患等のために免疫機能が低下している場合では、約 109～1010 CFU（コロニー形成単位）/人、臓器移植等で重度に免疫を抑制されている場合では約 104～105 CFU/人（参照 127）、健康な妊婦（周 産期 LM 感染症）では約106 CFU/人と推定されている。（FSC評価書） 改訂：2020年02月
制御に関わる情報	・発育条件：0～45 ℃、pH5.6～9.6、水分活性0.92以上[2)]（FSCでは-0.4～45 ℃、pH4.4～9.4）。 ・発育至適条件：30～35 ℃、pH7、水分活性0.99[2)]。 ・耐塩性があり、12 %食塩濃度下でも増殖できる[3)]。 ・種々の食品中での増殖についてまとめたのが次の表である（出典：FSC評価書、参照番号はFSC評価書における参照文献番号）。

食品中のLMの増殖

食品	食品中の増殖動態（文献より）			
	温度（℃）	増殖　（Log10 CFU/g）	増/減 △/▼	参照番号
チーズ				
モツァレラチーズ	5 ℃	21日で4 log増殖	△	138
カッテージチーズ	4 ℃	16～24日で0.34～0.41log増殖、 40日で2 log増殖	△	138
	7 ℃	10日で2.4log増殖	△	
カマンベールチーズ	3 ℃	10日で0.9log増殖	△	138
	6～10	15日で1.5～2.4log増殖	△	
ブリーチーズ	4 ℃	14～30日で0.6log増殖	△	138
ブルーチーズ	4 ℃	36日で>2log減少	▼	138
チェダーチーズ	13 ℃	75～150日で2log減少	▼	138
スイス産熟成チーズ	7 ℃	10日で4log減少	▼	138
パルメザンチーズ	-	熟成後生存せず	—	138
リコッタチーズ	4 ℃	30日で1.53log増殖	△	187
	8 ℃	8日で2.11log増殖	△	
	30 ℃	1日で3.33log増殖	△	
乳・乳製品				
牛乳（パスチャライズ）	4 ℃	7日で2log増殖	△	138
チョコレートミルク	8 ℃	8日で4log増殖	△	138
クリーム	4 ℃	18日で3.3log増殖	△	138
	8 ℃	8日で4log増殖	△	
バター	4～6	49日で1.9log増殖	△	138
	13 ℃	42日で2.7log増殖	△	
アイスクリーム	(-18～-25℃)	増殖せず	—	138
ヨーグルト	5 ℃	3 ～6日で2log減少	▼	138
食肉加工品				
チキンスライス	4.4 ℃	14日で4.15～5.90log増殖	△	138
ローストビーフ	5 ℃	15日で5log増殖	△	138
	10 ℃	6日で5log増殖	△	
フランクフルトソーセージ（豚肉）	4 ℃	35日で3.8log増殖	△	138
ウインナーソーセージ（鶏肉）	5 ℃	21日で3.5log増殖	△	138
ハム（加熱）	4.4 ℃	28日で２～３log増殖	△	138
	7 ℃	35日で6log増殖	△	
パテ	4 ℃	28日で4log増殖	△	138
	5 ℃	１日で0.361log増殖	△	
サラミソーセージ	4 ℃	28日で1log増殖	△	138
	12～14℃	25日で1.25log減少	▼	
ボローニャソーセージ	4 ℃	28日で3log増殖	△	182
ハム	10 ℃	10日で2log増殖	△	188
フランクフルト	4 ℃	20日で2 log (vacuum)、 40日で2 log (air)増殖	△	189
	8 ℃	5日で2log増殖	△	
	12 ℃	3日で2log増殖	△	
Pork Scrapple	4 ℃	8日で１log増殖	△	190
	10 ℃	3日で2.5log増殖	△	
	21 ℃	１日で2log増殖	△	
フランクフルト	7 ℃	7日で1.8log、14日で4log増殖	△	191

水産加工品				
スモークサーモン	4 ℃	21～28日で2～2.1log増殖、 28日で3.9log増殖	△	138
	10 ℃	7日で3.7～4log増殖、 20日で6log増殖	△	
スモークサーモン	5 ℃	21日で2log増殖	△	180
	10 ℃	10日で3log増殖	△	
	25 ℃	２日で2 log増殖	△	
スモークサーモン	4 ℃	20-6株（スモークサーモン製造施設由来株）のみで 14日で2 log増殖、 21日で4 log増殖、 28日で5 log増殖	△	184
	30 ℃	１日で3～5 log増殖 ２日で5～6 log増殖	△	
スモークサーモン	4 ℃	35日で3log増殖	△	192
	8 ℃	21日で3.8log増殖	△	
	12 ℃	15日で4log増殖	△	
	16 ℃	7日で4.9log増殖	△	
冷スモークサーモン	4 ℃	6日で4log 12日で7log増殖 30日では6日目と同程度まで減少	△ ▼	193
ロブスター、エビ、カニ（ボイル）	4 ℃	7日で2～3log増殖	△	138
むきエビ	8 ℃	7日で４log、 21日で7 log増殖 8日でも7log維持	△	194
タラコ	4 ℃	21日で２～３log減少	▼	138
	10 ℃	21日で１～2log減少	▼	
タラコ	6 ℃	pH 6.0で６℃４日まで減少、14日で初期量。 pH7.0で６℃６日で1 log増殖	▼ △	195
	15 ℃	pH 6.0、15℃で2日目以降増殖し、 6日で2 log以上増殖。 pH　6.5、15℃で2日目以降増殖し、 4日で2 log以上増殖。	▼/△	
辛子明太子	4 ℃	21日で2～3log減少	▼	138
	10 ℃	21日で1～2log減少	▼	
辛子明太子	4 ℃	28日までに4℃、15℃共に減少	▼	196
	15 ℃	28日までに4℃、15℃共に減少	▼	
イクラ	5 ℃	8日で３log、20日で4 log増殖	△	180
	10 ℃	2日で１log.、 4日で2 log、 6日で3 log、 10日で4 log増殖	△	
	25 ℃	１日で3 log、 3日で4 log増殖	△	
イクラ（醤油漬け）	4 ℃	８日目以降増加する傾向、 20日で1～2log増殖	△	185
	10 ℃	2日で1～2log、 6日で4～5log増殖	△	
	20 ℃	１日目より急激な菌数の増加、 2日で3～4 log増殖	△	
イクラ	5 ℃	5日で2 log増殖	△	197
	10 ℃	1日で１log、2日で2 log以上、 7日目で6 log増殖。	△	
カニ風味カマボコ	4 ℃	菌数の増殖抑制傾向、 20日目で２～3log増殖	▼/△	185 186
	10 ℃	2日目以降菌数が増加、 8日目で4～5log増殖	△	
	20 ℃	1日目より急激な菌数の増加、 2日目で4～5log増殖	△	

水産加工品				
ネギトロ	5 ℃	5日で1log以上、 ７日で2log以上増殖	△	197
	10 ℃	2日で2log以上、 3日で3log、 7日で5log以上増殖	△	
水産発酵食品 （ニシン切り込み、イカ塩辛など）	5 ℃	いずれも減少(乳酸菌)	▼	183
	12 ℃		▼	
	25 ℃		▼	
しらす干し	4 ℃	2日目までほとんど増殖が見られず、 ７日目で1logまで増殖	△	185
	10 ℃	4日目に2log以上、 7日目に3log以上の増殖。	△	
イカ焼き	4 ℃	増殖せず	－	185
	10 ℃	７日で2log弱の増殖。	△	
生野菜・果物				
レタス（株のまま）	5 ℃	７日で0.00～0.3logの増殖	（△）	138
レタス（そのまま食べる状態）	12 ℃	７日で0.00～2.03logの増殖	△	138
トマト(10℃)	10 ℃	増殖せず	－	138
ニンジン(５℃)	5 ℃	増殖せず	－	138
ブロッコリー	4 ℃	14～21日までに0.25～0.5logの増殖	△	138
	15 ℃	4日で3 log増殖	△	
キャベツ（せんぎり）（５℃）	5 ℃	10日で4 log増殖	△	138
リンゴ（スライス）	5 ℃	増殖せず	－	138
	10 ℃	6～10日で2.0～2.8の増殖	△	
オレンジ（ジュース）	4 ℃	35日までに1.0 log増殖(pH5.0)	△	138
漬物				
キュウリの浅漬け	4 ℃	増殖せず	△	198
	10 ℃	７日目で2log程度増殖	△	
白菜の浅漬け	4 ℃	増殖せず	－	185
	10 ℃	４日目に1log増殖したがその後減少	△/▼	
調味料				
ソース	5 ℃	減少	▼	199
	10 ℃	減少	▼	

・通常の加熱調理条件（中心温度75 ℃ 1分以上）で死滅する[2)]。

各種食品中のLMの温度別D値を以下に示す。

温度（℃）	D値（分）	実験に用いられた食品の例（D値：分）
50	13.33～179	キャベツジュース（13.33）、鶏モモ肉（179）
55	4.5～21	水で溶解した脱脂粉乳（4.5）、牛肉（21）
60	0.63～16.7	リン酸緩衝液（0.63）、塩漬ひき肉（16.7）
65	0.1～0.93	水で溶解した脱脂粉乳（0.1）、牛肉（0.93）
70	0.023～0.27（0.27）	水で溶解した脱脂粉乳（0.023）、破砕したニンジン

FSC 評価書　参照16 より引用、作成。

・LMの温度別6 log reduction（1/10^6の個数に減少させる）に必要な時間は次の表のとおりである。

製品内部温度（℉）	製品内部温度（℃）	LETHAL RATE*	6Dに要する時間（分）
145	63	0.117	17.0
147	64	0.158	12.7
149	65	0.215	9.3
151	66	0.293	6.8
153	67	0.398	5.0
154	68	0.541	3.7
156	69	0.736	2.7
158	70	1.000	2.0
160	71	1.359	1.5
162	72	1.848	1.0
163	73	2.512	0.8

165	74	3.415	0.6
167	75	4.642	0.4
169	76	6.310	0.3
171	77	8.577	0.2
172	78	11.659	0.2
174	79	15.849	0.1
176	80	21.544	0.09
178	81	29.286	0.07
180	82	39.810	0.05
182	83	54.116	0.03
183	84	73.564	0.03
185	85	100.000	0.02

Note: z=13.5 °F(7.5 ℃)

＊LETHAL RATE：食品内部温度158 °F（70 ℃） 1分間の死滅率に対する、それぞれの食品内部温度での死滅率の相対値

出典：米国FDAによるFish and Fishery Products Hazards and Controls Guidance Fourth Edition – APRIL 2011[7)]。

・LM の世代時間はpH6.0で52.0 分を示し、中性域で最短、pHの上昇とともに世代時間は長くなり、pH9.2で179 分、pH9.4 以上では発育しない。（FSC評価書）

・食肉での汚染率は10～10数 %、生乳では数 %、精製許可衣類および魚介類加工品では数～10数 %と推測され[4) 5)]、汚染菌数はいずれも少ない（10^1 CFU/g程度）と考えられている[4) 5)]。

・国内流通食品の実態調査結果（LM陽性率）をまとめたのが次の表である（FSC 評価書）。

国内流通食品の汚染実態調査結果まとめ

食品名	検体数	陽性数	分離率(%)
乳製品合計*1	2,863	35	1.22
非加熱喫食食肉製品合計*2	360	14	3.89
生鮮魚介類合計	3,406	77	2.26
冷凍魚介類合計	6	0	0.00
魚介類加工品合計*3	2,349	169	7.19
野菜合計	844	6	0.71
野菜加工品合計	534	1	0.19
サラダ合計	84	1	1.19
一夜漬け合計*4	15	7	46.67
漬物（一夜漬けを除く）*5	33	2	6.06
果物合計	19	0	0.00
豆・豆腐類合計	25	0	0.00
卵・卵製品合計	870	4	0.46
ベーカリー製品合計	325	1	0.31
麺類合計*6	47	0	0.00
弁当・惣菜合計	754	7	0.93
食品合計	12,534	324	2.58

*1:生乳は除いた
*2:原料肉は除いた
*3:魚腸内容物は除いた
*4:一夜漬けのみに限定
*5:漬物製造環境は除いた
*6:内容が明記されていない”その他”は除いた

・国内流通食品の実態調査結果（陽性率および菌数）を次の表に示した（FSC 評価書）。

LM菌数定量データ

RTE食品

検体種類	検体数	陽性数	検出率	菌数（MPN/g）				
				<0.3	～1	～10	～100	100<
輸入生ハム(デンマーク)	44	1	2.3		1(0.43)			
輸入ナチュラルチーズ(オランダ, ゴーダ)	50	1	2.0	1(0.03)				

参照154

検体種類 (LMが検出された23検体中17検体についての定量データ)	検体数	陽性数	検出率	菌数（MPN/g）				
				<0.3	～1	～10	～100	100<
マグロ（陽性3検体すべて）	53	3	5.7	3				
ネギトロ(陽性10のうち7検体について)	73	10	13.7	5	2 (0.4, 0.7)			
スモークサーモン	57	2	3.5	1		1 (4.3)		
すじこ	23	2	8.7	1	1 (0.4)			
明太子(陽性5のうち2検体について)	19	5	26.3	1	1 (0.4)			
ゆでたこ	16	1	6.3			1 (1.5)		

参照149

検体種類	検体数	陽性数	検出率	菌数（MPN/g）				
				<0.3	～1	～10	～100	100<
スモークサーモンマリネ用	18	6	33.3	4	0	0	2(18.4)	0
スモークサーモンスライス	36	4	11.1	3	0	1(3.7)	0	0
スモークトラウト	12	3	25.0	2	1(0.9)	0	0	0

参照159

検体種類	検体数	陽性数	検出率	菌数（MPN/g）				
				<0.3	～1	～10	～100	100<
一夜漬け(製品の定量データ5検体)	15	7	46.7	3	1 (0.4)	1 (1.5)		

参照146

検体種類	検体数	陽性数	検出率	菌数（MPN/g）				
				<0.3	～1	～10	～100	100<
ナチュラルチーズ（デンマーク産　マリボー）	44	1	2.3		1 (0.36)			

参照156

定量データのあるものについてのみ

検体種類	検体数	陽性数	検出率	菌数（MPN/g）				
				<0.3	～1	～10	～100	100<
辛子明太子*	9	6	66.7	1	1 (0.6)			
辛子明太子**	144	16	11.1	6	7	2	1	

*参照162、**参照150

検体種類	検体数	陽性数	検出率	菌数（CFU/g）				
				<0.3	～1	～10	～100	100<
輸入サラミ（陽性２検体のみ定量データ）	31	4 (2)	12.9			2		
輸入生ハム	49	2	4.1			1	1	

参照167、参照172

検体種類	検体数	陽性数	検出率	菌数（MPN/g）				
				<0.3	～1	～10	～100	100<
ネギトロ	116	14	12.1	10	3	1		
サケ魚卵（イクラ、スジコ）	123	7	5.7	4		2	1(12-15)	
たらこ	164	15	9.1	6	6	3		

参照157

原材料等

検体種類	検体数	陽性数	検出率	菌数（MPN/g）				
				<0.3	～1	～10	～100	100<
国産　牛肉	22	5	22.7	3	1	1		
国産　豚肉	15	6	40.0	2	1	3		
国産　鶏肉	21	9	42.9	1	3	5		
輸入　牛肉	29	10	34.5	5	4		1	
輸入　豚肉	20	6	30.0	2	1	2		1
輸入　鶏肉	59	38	64.4	8	12	12	4	2

参照164

検体種類	検体数	陽性数	検出率	菌数（MPN/g）				
				<0.3	～1	～10	～100	100<
鶏肉	7	3	42.9	1				

参照162

検体種類	検体数	陽性数	検出率	菌数（MPN/g）平均値と標準偏差のみ記載				
				<0.3	～1	～10	～100	100<
生ハム原料肉　肩ロース	182	58	31.9	4.4+/-7.6				
生ハム原料肉　ロース	144	27	18.8	4.9+/-16.7				

参照165

検体種類	検体数	陽性数	検出率	菌数（MPN/g）				
				<0.3	～1	～10	～100	100<
液卵（北海道）	44	1	2.3	1				
液卵（中部）	50	1	2.0	1				

参照170

（注）（　）内は菌数の実測値（単位:MPN/g）

・健常者においては汚染菌数104 CFU/g以下であれば発症リスクは極めて少ないとされている[3)]。

・非加熱食肉製品やナチュラルチーズ（ソフト及びセミハードのものに限り、容器包装後に加熱殺菌されたものは除く）ではリステリア・モノサイトゲネスの基準値（100 CFU/g以下）が設定され、品温は常に6 ℃以下（2～4 ℃が望ましい）とされており[3)]、ナチュラルチーズで容器包装後に加熱殺菌した場合はその旨を、飲食に供する際に加熱する場合にはその旨をそれぞれ表示する必要がある[6)]。

危害予防あるいは食中毒予防のための注意事項	・リステリア・モノサイトゲネスは低温でも増殖可能なことから、汚染の可能性のある食品食材（特にReady to eat食品）は低温（6 ℃以下、2～4 ℃が望ましい）で管理し、冷蔵であっても長期保管しない。 ・通常の加熱調理条件（中心温度75 ℃ 1分以上）で死滅することから、適切に加熱調理する。 ・交差汚染を避けるために、器具等や扱う時間を分ける、器具や手指の洗浄殺菌を十分に行うなどの衛生管理を徹底する。
参考情報等	1) 微生物ウイルス評価書 食品中のリステリア・モノサイトゲネス、内閣府食品安全委員会、2013年5月（http://www.fsc.go.jp/fsciis/evaluationDocument/show/kya20120116331） 2) 農林水産省が優先的にリスク管理を行う対象に位置付けている危害要因についての情報、リステリア・モノサイトジェネス、農林水産省、2016年10月14日（http://www.maff.go.jp/j/syouan/seisaku/risk_analysis/priority/hazard-info.html） 3) リステリア・モノサイトゲネスに関するQ＆Aについて、食安基発1225第4号/食安監発第1225第4号、平成26年12月25日（https://www.mhlw.go.jp/file/06-Seisakujouhou-11130500-Shokuhinanzenbu/0000070322.pdf） 4) 食品衛生監視員のための“実例から学ぶ食中毒”、「行政と食中毒」改訂版制作委員会、公益社団法人 日本食品衛生協会、2017年 5) 主な食中毒の情報、食品健康影響評価のためのリスクプロファイル～非加熱喫食調理済み食品（Ready-to-eat 食品）におけるリステリア・モノサイトゲネス～（改訂版）、内閣府食品安全委員会、2012年1月（http://www.fsc.go.jp/sonota/shokutyudoku.html） 6) 食品衛生法第19条第1項の規定に基づく乳及び乳製品並びにこれらを主要原料とする食品の表示の基準に関する内閣府令の一部を改正する内閣府令について、消食表第332号、平成27年1月9日 7) Fish and Fishery Products Hazards and Controls Guidance Fourth Edition、Food and Drug Administration、2011（https://www.fda.gov/Food/GuidanceRegulation/GuidanceDocumentsRegulatoryInformation/Seafood/ucm2018426.htm）

危害要因名	クリプトスポリジウム (Cryptosporidium spp.)
概要	・ヒトや動物の消化管内に寄生する胞子虫類に属する原虫（大きさ数μm）である。 ・感染はオーシスト（原虫の生活環の一つ。袋状で、無性生殖する虫体であるスポロゾイトを内側に包む）を摂取することで起こり、潜伏期間3～10日間で、水様性の下痢や腹痛、嘔吐、発熱などの症状を起こす。 ・ヒトは、主にヒトを終宿主（成虫まで発育する宿主）とするC. hominis、次いで牛などの反芻動物に寄生するC.parvum、まれに通常は猫や鳥に寄生するC. felisやC. meleagridisなどによって発症する。 ・摂取されたオーシストから消化管内でスポロゾイトが遊出して無性生殖によって増殖し、有性生殖するメロゾイトを形成して受精によってオーシストになり、糞便とともに排出される。 ・糞便に汚染された水あるいは食品によって感染する（日本では食品を介した集団発生はほとんど認められていないが、ウシが重要な宿主であることから乳の二次汚染の可能性が考えられ、また海外ではサラダや未殺菌のりんごジュースなどによる集団食中毒の発生が知られている）。 作成：2019年02月
制御に関わる情報	・オーシストは短時間の煮沸で死滅し、71.1 ℃ 15秒で99.9 %が不活化される[1) 2)]。 ・オーシストは乾燥に弱く、常温乾燥状態1～4日で感染力を失う[2)]。 ・オーシストの生残性および不活化について、ニュージーランドのMicrobiological Pathogen Data Sheet: Cryptosporidium parvum and Cryptosporidium hominis[3)]には以下のように記載されている。 ・オーシストは水中で下記の温度と時間で感染性を維持する。 67.5 ℃ 1分間 -5 ℃ 8週間 -10 ℃ 7日間 -15 ℃ 24時間 -20 ℃ 5時間 ・オーシストは以下の条件で感染性を喪失する。 71.7 ℃ 15秒 64.2 ℃の水中で2分間 脱イオン水中で冷凍（-20 ℃で2時間、-70 ℃で1時間） ・pHについては、以下の報告がある。 pH4未満またはpH11超ではやや生残性が残る。 アンモニアは低pHおよび高pHでの不活化を促進する。 フルーツジュースの有機酸はオーシストの感染性を阻害する。 クエン酸でpHを4.6、3.6および2.6に調整した培地内で、酢酸（pH3.6）または乳酸（pH4.6）で調整した培地内で、4 ℃または22 ℃で14日経過後も、生きているCryptosporidium parvumのオーシストが検出された。 ・オーシストは空気乾燥（室温で）に感受性があり、ステンレススチール上感染性は、10分後に81 %、1時間で69 %、2時間で45 %、5時間で5 %に減少していた。濡れたステンレススチール上では、オーシ

	ストは30分後に93.1 %生残性を維持する。 ・水分活性0.85では、28 ℃で24時間または7 ℃ で1週間により、感染性を99.9 %失う。水分活性0.95では、28 ℃で1週間、7 ℃で2週間後に感染性を99.99 %失う。 ・太陽光およびUVランプからのUVに感受性がある。強い直射日光で8および12時間暴露で、オーシストの感受性は98 %から、それぞれ11.7 %および0.3 %に減少した。 ・通常の浄水処理で行われる塩素濃度（給水栓での残留塩素濃度0.1 mg/l以上）では死滅しない[1)2)]。 ・以下の条件で感染性を喪失する[3)]。 5%アンモニア 120分間、または50 %アンモニアで30 分間 10%ホルマリンで2時間 オゾン（25 ℃ 1_{ppm}）は、3分間で90 %、5分間で99 %、10分間で99.9 %のオーシストの感染性を失わせる。 ・オーシスト10～100個程度の少量で感染すると考えられている[1)2)]。 ・感染に必要な用量は分離株によって異なり、50 %の集団が感染するのに必要な用量は9～1042オーシストの範囲である[3)]。
危害予防あるいは食中毒予防のための注意事項	・製造等に使用する水について、その種類に応じた水質検査を行う。 ・水道水中のクリプトスポリジウム等対策指針4)では、原水中のクリプトスポリジウム混入の恐れ（4段階のレベル）に応じて、ろ過や紫外線処理による不活化、およびクリプトスポリジウムやその指標菌の検査を行うこととしている。
参考情報等	1) ファクトシート（科学的知見に基づく概要書）、クリプトスポリジウム症、内閣府食品安全委員会、2011年11月24日作成（http://www.fsc.go.jp/factsheets/） 2) 食品衛生監視員のための“実例から学ぶ食中毒”、「行政と食中毒」改訂版制作委員会、公益社団法人 日本食品衛生協会、2017年 3) Microbiological Pathogen Data Sheet: Cryptosporidium parvum and Cryptosporidium hominis、Ministry for Primary Industries、New Zealand、2010（https://www.mpi.govt.nz/food-safety/food-safety-and-suitability-research/food-risk-assessment/hazard-data-sheets/data-sheets/） 4) 水道水中のクリプトスポリジウム等対策の実施について（通知）、健水発第0330005号、平成19年3月30日

危害要因名	サイクロスポラ (Cyclospora cayetanensis)
概要	・ヒトや動物の消化管内に寄生する胞子虫類に属する原虫（大きさ数μm）である。 ・感染はオーシスト（原虫の生活環の一つ。袋状で、無性生殖する虫体であるスポロゾイトを内側に包む）を摂取することで起こり、潜伏期間約1週間で、水様性の下痢や腹痛、嘔吐、発熱などの症状を起こす。 ・サイクロスポラの終宿主（成虫まで発育する宿主）はヒトを含む霊長類で、腸管上皮細胞に寄生する。 ・摂取されたオーシストから消化管内でスポロゾイトが遊出して無性生殖によって増殖し、有性生殖するメロゾイトを形成して受精によってオーシストになり、糞便とともに排出される。 ・糞便に汚染された水あるいは食品によって感染する（日本では食品を介した集団発生は認められていないが、北米などでは生野菜やベリー、ファストフード店で提供されたサラダ製品等を介した集団感染が発生している[1) 2) 3) 4) 5)]。 作成：2019年02月
制御に関わる情報	・オーシストは各種消毒薬には耐える[1)2)]が、水中で70 ℃ 15分の加熱で不活化されるとの報告[4)]がある。 ・オーシストは自然界で増殖しないが、条件によっては乾燥や凍結に耐える可能性がある[2)]。
危害予防あるいは食中毒予防のための注意事項	・適切な加熱調理を行う。 ・野菜類は十分洗浄する。
参考情報等	1) 平成22年度 食品安全確保総合調査、食品により媒介される感染症等に関する文献調査（サイクロスポーラ）、内閣府食品安全委員会、2011年3月31日（http://www.fsc.go.jp/fsciis/survey/show/cho20110040001） 2) クリプトスポリジウムとサイクロスポラによる食中毒、泉山信司ら、日本食品微生物学会雑誌、29（4）、189-196、2012 3) 疾患別情報、サイクロスポラ感染症について、横浜市感染情報センター（http://www.city.yokohama.lg.jp/kenko/eiken/idsc/disease/cyclospora1.html） 4) Update on Cyclospora cayetanensis, a Food-Borne and Waterborne Parasite、Ynés R. Ortega and Roxana Sanchez、Clinical Microbiology Reviews、23、218-234、2010（https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2806662/） 5) 食品安全情報（微生物）No.17 / 2018（2018.08.15）、国立医薬品食品研究所（http://www.nihs.go.jp/hse/food-info/foodinfonews/index.html）

危害要因名	トキソプラズマ (Toxoplasma gondii)
概要	・ネコを終宿主（成虫まで発育する宿主）とし、ヒトや動物の筋肉や脳などの臓器に寄生する原虫の一種（幅3μm、長さ5～7μmの半円から三日月型）である。 ・ネコの腸管内で形成され排泄されたオーシスト（原虫の生活環の一つ。袋状で有性生殖によって形成される。環境中に排泄されるとオーシスト内に胞子（スポロゾイトと呼ばれる）が形成される）が他の動物に摂取されると、タキゾイトと呼ばれる三日月形の増殖型となり、脳や筋肉で厚い壁に包まれたシスト（包嚢）を形成し長期間生存する（シスト内の虫体はブラディゾイドと呼ばれる。タキゾイドよりも増殖が遅い）。 ・ヒトへの感染は、加熱の不十分な食肉に含まれるシスト、あるいはネコ糞便に含まれるオーシストの摂取による。 ・健康な人が感染した場合の多くは、無症状から潜伏期間数日から1週間程度で軽い発熱等の軽度の症状を示すが、免疫の低下している人ではリンパ炎や髄膜脳炎、肺炎などを発症することがある。 ・妊娠中に感染した場合、胎盤感染によって流産や死産、子供の発育不全などが起こる可能性がある。 改訂：2020年02月
制御に関わる情報	・トキソプラズマ感染ブタは、と畜場法に基づき全部廃棄される。 ・シストは、食品中心が67 ℃になるまでの加熱[1)]あるいは、55 ℃ 5分間、50 ℃ 10分間で感染性を失い[2)]、また中心温度-12 ℃ 3日間の凍結で不活化すると（豚肉）報告されている[3)]。 ・ニュージーランドのMicrobial Pathogen Data Sheet: Toxoplasma Gondii[4)]には、トキソプラズマの不活化等について、以下のように記載されている。 ・糞便中または水に浮遊させたオーシストは、20から37℃で数箇月間感染性を維持する。 ・小胞を形成したオーシストは-21 ℃で28日の凍結で死滅する。 ・食肉中のシストは4 ℃の6%NaCl濃度で不活化する。 ・豚肉中のシストの67 ℃でのD値（数を1/10にするために必要な時間）は、1秒との報告がある。 ・電子レンジでの調理は、加熱不均一のためシストが生残する可能性がある。 ・冷凍による不活化は–6 ℃から–40 ℃で種々の報告がある。豚の組織中のシストは–6.7 ℃で11.2日、–3.9および-1 ℃で22.4日まで感染性を維持する。しかし、シストは–9.4 ℃以下では、数秒以上で感染性を喪失する。温度死滅曲線から、–12.4 ℃が理論上T. gondiiが瞬間的に不活化される温度と考えられている。 ・オーシストに対しては次亜塩素酸やエタノールを含む多くの消毒剤が無効である[1)]。 ・ブタでの抗体陽性率は数%で、食肉検査において年間数例検出されている[2)]（アメリカでは市販の豚肉で陽性率は2.8 %、イギリスではブタの汚染率は11.5 %と推測されている）。
危害予防あるいは食中毒予防のための注意事項	・ネコを飼育している食品取り扱い者は、トキソプラズマ症に注意して飼育し（排泄物掃除をこまめに行う、ネズミを食べさせないなど）十分に手洗いを行う。 ・食肉（特に豚肉）は加熱調理を十分行う。

参考情報等	1) 感染症情報、トキソプラズマ症とは、国立感染症研究所、2012年12月13日（https://www.niid.go.jp/niid/ja/kansennohanashi/3009-toxoplasma-intro.html） 2) 平成21年度 食品安全確保総合調査、食品により媒介される感染症等に関する文献調査（トキソプラズマ）、内閣府食品安全委員会、2010年3月31日（http://www.fsc.go.jp/fsciis/survey/show/cho20100110001） 3) A qualitative assessment of Toxoplasuma gondii risk in ready-to-eat smallgoods processing, Journal of Food Protection, 71,144-1452,2008, Tanya Mie ら 4) Microbial Pathogen Data Sheet: Toxoplasma Gondii、Ministry for Primary Industries、New Zealand 2010（https://www.mpi.govt.nz/food-safety/food-safety-and-suitability-research/food-risk-assessment/food-risk-profiles/）

危害要因名	クドア・セプテンプンクタータ (Kudoa septempunctata)
概要	・クドア属の粘液胞子虫の原虫で、大きさ約10μmで、通常6～7つの極嚢を持ち、ヒラメの筋肉内に寄生する。 ・生活環は明らかではないが、他の粘液胞子虫と同様に魚類と環形動物（イトミミズやゴカイなど）を交互に宿主としていると考えられている[1)]。 ・胞子を多量に含むヒラメの生食によって、一過性（潜伏期間数時間から十数時間で、24時間以内に回復する例が多い）の下痢や嘔吐、腹痛、発熱の症状が生じる。 作成：2019年02月
制御に関わる情報	・中心温度75 ℃ 5分以上の加熱や、-20 ℃で4時間以上の凍結処理により失活する[1)]。 ・おおむね107個以上の胞子を摂取することで症状が起こると考えられる[1)]。 ・魚から魚への感染は一般に起こらず、養殖場や水槽内で増殖することはないと考えられている[1)]。 ・原因食品の大部分を養殖ヒラメが占めているが、天然ヒラメによる事例も報告されている[2)]。 ・ヒラメを汚染させない対策として、養殖場・種苗生産施設では、寄生していない稚魚の導入、飼育群の来歴ごとの飼育管理、飼育環境の清浄化（ろ過や紫外線照射など）の取組みが行われている[3)]。また養殖魚の出荷前のモニタリング検査も行われている[3)]。 ・厚生労働省は、生食用生鮮ヒラメについて筋肉1 gあたりのクドアの胞子数が106を超えることが確認された場合は、食品衛生法第6条に違反するものとして取り扱うこととしている（ただし、病因物質がクドアであることが判明した場合は、当該ヒラメを廃棄等することにより食中毒の拡大・再発防止が可能であるため、他に改善すべき内容がない場合には、営業禁止及び停止の期間の設定は不要であるとしている[4)5)]。
危害予防あるいは食中毒予防のための注意事項	・加熱、冷凍処理が有効（制御に関わる欄を参照）である。 ・刺身の場合は、冷凍による商品価値低下を避けるために、リキッドフリーザーや急速冷凍などが検討されている。 ・必要に応じて養殖場のクドア対策状況を確認する。
参考情報等	1) 寄生虫評価書、ヒラメのKudoa septempunctata、内閣府食品安全委員会、2015年11月（http://www.fsc.go.jp/fsciis/evaluationDocument/show/kya20151110862） 2) 食品衛生監視員のための“実例から学ぶ食中毒”、「行政と食中毒」改訂版制作委員会、公益社団法人 日本食品衛生協会、2017年 3) 養殖ヒラメに寄生したKudoa septempunctata による食中毒の防止対策について、28消安第1393号、平成28年6月23日（http://www.jfa.maff.go.jp/test/saibai/hirame.html） 4) 「クドアを原因とする食中毒の発生防止について」の一部改正について、生食発0427第2号、平成28年4月27日(https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/0000133250.html） 5) クドアを原因とする食中毒の発生防止について、食安発0607第7号、平成24年6月7日（https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/0000133250.html） 6) 農林水産省が優先的にリスク管理を行う対象に位置付けている危害要因についての情報、クドア・セプテンプンクタータ、農林水産省、2016年10月14日更新（http://www.maff.go.jp/j/syouan/seisaku/risk_analysis/priority/hazard-info.html）

危害要因名	サルコシスティス・フェアリー (Sarcocystis fayeri)
概要	・住肉胞子虫とも呼ばれ、イヌを終宿主（成虫まで発育する宿主）、ウマを中間宿主（成虫まで発育しない宿主）とする原虫の一種である。 ・感染したイヌの消化管内でブラディゾイト（増殖虫体）が有性生殖を行い、消化管内でオーシスト（原虫の生活環の一つ。袋状で中にスポロシストが形成される）を形成し、スポロシストが糞便とともに排出されて、汚染された牧草や水等をウマが摂食することにより、ウマの筋肉内でシスト（嚢胞、サルコシストとも呼ばれる）を形成し、これをイヌが摂食することで感染する。 ・シストは白い紐状で幅0.5～1 ㎜、長さは10 ㎜を超えることがある。 ・ブラディゾイトは三日月あるいは紡錘上で幅約4 μm、長さ約15 μmである。 ・シストを含む生の馬肉（馬刺し）を喫食することで、シスト内のブラディゾイトに含まれる毒性タンパク質により、潜伏期間平均4～8時間で、嘔吐や下痢が生じる。 作成：2019年02月
制御に関わる情報	・馬肉を以下の温度（中心温度）と時間で冷凍処理することで失活する[1)]。 －20 ℃ 48時間以上、－30 ℃ 36時間以上、－40 ℃ 18時間以上、急速冷凍を用いた場合－30 ℃ 18時間以上、液体窒素に浸す場合1時間以上 ・加熱によって失活する（豚肉でのサルコシスティス属の場合、70℃ 15分あるいは100℃ 5分間で感染性を失う）[2)]。 ・症状を引き起こすブラディゾイト数は2.6×107個と推定されている[3)]。
危害予防あるいは食中毒予防のための注意事項	・馬肉を生で喫食する場合は冷凍処理する（制御に関わる欄を参照）。 ・加熱する場合は十分加熱調理する。 ・生産場所では、イヌの糞便で飼料や飲用水などが汚染されるのを防ぐ。
参考情報等	1) 農林水産省が優先的にリスク管理を行う対象に位置付けている危害要因についての情報、サルコシスティス・フェアリー、農林水産省、2016年12月16日 更新（http://www.maff.go.jp/j/syouan/seisaku/risk_analysis/priority/hazard-info.html） 2) IASR（国立感染症研究所 病原微生物検出情報）、33、157-158、2012、八木田 健司（https://www.niid.go.jp/niid/ja/iasr-sp/2119-related-articles/related-articles-388/2248-dj3888.html） 3) 平成23年 厚生労働省 薬事食品審議会（食品衛生分科会食中毒・乳肉水産合同部会）資料2 原因不明食中毒について「生食用生鮮食品を共通食とする病因物質不明有症事例を巡る経緯」、厚生労働省医薬食品安全部 監視安全課(https://www.mhlw.go.jp/stf/shingi/2r9852000001ahy8.html） 4) 食品衛生監視員のための“実例から学ぶ食中毒”、「行政と食中毒」改訂版制作委員会、公益社団法人 日本食品衛生協会、2017年

危害要因名	旋毛虫 (Trichinella spp.)
概要	・多種の獣畜や鳥類、爬虫類などに寄生する線虫で、トリヒナとも呼ばれる。 ・体長は雄成虫で1.4～1.5 mm、雌成虫で3～4 ㎜である。 ・幼虫が寄生している獣肉等の喫食により感染し、幼虫は消化管内で成虫になり、卵胎生によって産出された幼虫は腸壁から侵入して筋肉に移行して寄生する。 ・幼虫の感染により腹痛や下痢、吐き気などの消化器症状が現れ（潜伏期間1～2週間）、感染後4～6週間には幼虫が筋肉に移行することにより、筋肉痛や眼瞼浮腫、発熱などの症状が現れ、多数寄生した場合には心臓や脳、肺にも移行し、重症の場合は死亡することもある。 ・国内では熊肉により集団食中毒の事例があり、狩猟肉の生食の危険性が指摘されている。 改訂：2020年02月
制御に関わる情報	・と畜場法により旋毛虫に感染した家畜は全部廃棄される。 ・国内で家畜から旋毛虫が検出されたことはない[1)]。 ・通常の加熱調理では、肉の中心温度71 ℃ 1分の処理で死滅する[1)]。 ・幼虫は中心温度71 ℃で瞬時、58℃で3分、51 ℃では4時間で死滅する[2)]。 ・低温への抵抗性は種類によって異なり、熊肉のトリヒナは凍結に耐性をもつ種類であると見られている[3)]。 ・豚肉中のT. spiralisを殺すには15 cmまでなら-15 ℃で3週間以内、50 cmまでの厚さなら4週間で死滅する。しかし、他の狩猟肉、馬肉中のTrichinellaの遺伝子型（例えばT. nativa、T. murrelliおよびT. britovi）は凍結耐性を示す[4)]。 ・Trichinella spiralis は-37 ℃で30分、-32 ℃で22時間、-26 ℃ 48時間、および-21℃ 82時間で不活化する。その他のTrichinella 種ではこれらの条件は寄生虫を殺すのに不十分なこともある（例えばT. nativaはホッキョクグマの筋肉中で–30 ℃で、数カ月間生残する)[2)] 。 ・水分活性＜0.92かつpH＜5.3で不活化する[2)]。 ・ヒトに健康被害を起こす最小用量は70から300幼虫と推定されているが、旋毛虫の種、感受性および食肉の調理法によって変わる3）。食品安全委員会の食品健康影響評価では50 %感染用量とされる幼虫数の中央値は150と[4)]、FAO/WHOのリスクプロファイルでは、幼虫100個で感染が成立すると[5)]推定されている。 ・汚染された機械器具は70 ℃以上の熱湯で5分以上または有効塩素濃度0.65 %の次亜塩素酸ナトリウムで2時間、0.01 %の濃度では3時間で除染できる。腐食性の食品接触面は2.6%の次亜塩素酸ナトリウム5分間で除染できる[2)]。
危害予防あるいは食中毒予防のための注意事項	・狩猟肉の生食を避け、加熱調理を十分行う。（凍結に耐性を持つ種類もあるため、凍結保存した肉であっても十分加熱する） ・厚生労働省は、クマ肉による旋毛虫食中毒事案に関して、野生鳥獣肉による食中毒防止のため、中心温度が75 ℃ 1分以上またはこれと同等の方法で十分加熱して喫食すること、肉眼的異常が見られない場合でも微生物及び寄生虫が感染していることから、器具の使い分けと処理後の洗浄、消毒、衛生的保管をすることとしている[6)]。

参考情報等	1) 食品衛生監視員のための“実例から学ぶ食中毒”、「行政と食中毒」改訂版制作委員会、公益社団法人 日本食品衛生協会、2017年 2) Data sheet on foodborne biological hazards : Trichinella spp.、French Agency for Food, Environmental and Occupational Health & Safety、2011 （https://www.anses.fr/en/content/microbiological-hazards-files） 3) 平成21年度 食品安全確保総合調査、食品により媒介される感染症等に関する文献調査（トリヒナ）、内閣府食品安全委員会、2010年3月31日 （http://www.fsc.go.jp/chousa/sougouchousa/chousa_kadai.html） 4) 微生物・ウイルス・寄生虫評価書、ブタの食肉に係る食品健康影響評価、内閣府食品安全委員会、2015年2月 （http://www.fsc.go.jp/fsciis/evaluationDocument/show/kya20140910231） 5) Foodborne parasites、Summary Risk Profile on Trichinella spp. FAO/WHO、2013 （http://www.fao.org/food/food-safety-quality/a-z-index/foodborne-parasites/en/） 6) クマ肉による旋毛虫（トリヒナ）食中毒事案について、生食監発1223第1号、平成28年12月23日 (https://www.mhlw.go.jp/file/06-Seisakujouhou-11130500-Shokuhinanzenbu/0000150377.pdf）

危害要因名	旋尾線虫 (Spiruria。Crassicauda giliakianaの幼虫だと示唆されている)
概要	・幼虫は体長6.5～8.5 mm、体幅0.08～0.1 mm程度で、ホタルイカ、タラ、ハタハタ等の内臓に寄生し、終宿主（成虫まで発育する宿主）はツチクジラと考えられている。 ・食中毒として主に問題となっているのはホタルイカの生食である。 ・適切な冷凍あるいは加熱処理をしていないホタルイカ等の喫食により、幼虫が腸壁に侵入して腹痛や嘔吐、重篤な場合は腸閉塞が生じ（平均潜伏期間約36時間）、また皮下に迷入して皮膚のみみず腫れや水ぶくれが生じる（喫食から約12日後）。 作成：2019年02月
制御に関わる情報	・平成12（2000）年の厚生省（当時）通知[1)]により、生食用ホタルイカは以下のように取扱うこととされた。 1. 生食を行う場合には、次の方法によること。 ① -30 ℃で4日以上、もしくはそれと同等の殺虫能力を有する条件で凍結すること（同等の殺虫能力例：-35 ℃（中心温度）で15時間以上、または-40℃で40分以上）。 ② 内臓を除去すること、または、内臓除去が必要である旨を表示すること。 2. 生食用以外の場合には、加熱処理（沸騰水に投入後30秒以上保持、もしくは中心温度で60 ℃以上の加熱）を行うこと。 ・ホタルイカの寄生率はおおむね1～6 %と考えられている[2)]。 ・生食前の内臓除去処理はある程度有効ではあるが、内臓摘出時に胴部や前腕部などに幼虫が付着することもあるので、適切な冷凍または加熱が重要とされている[3)]。
危害予防あるいは食中毒予防のための注意事項	・冷凍、加熱等の取扱いを遵守する（制御に関わる情報欄参照）。
参考情報等	1) 生食用ホタルイカの取扱いについて、衛食第110号・衛乳第125号、平成12年6月21日 2) 平成22年度 食品安全確保総合調査、食品により媒介される感染症等に関する文献調査（旋尾線虫）内閣府食品安全委員会、2011年3月31日（http://www.fsc.go.jp/chousa/sougouchousa/chousa_kadai.html） 3) 食品衛生監視員のための“実例から学ぶ食中毒”、「行政と食中毒」改訂版制作委員会、公益社団法人 日本食品衛生協会、2017年

危害要因名	ア ニ サ キ ス (Anisakis simplex, Anisakis pregreffii, Pseudoterranova decipiens, Anisakis physeteris等)
概要	・アニサキスは、アニサキス亜科の線虫の総称で、成虫はイルカ、クジラ、アザラシなどを終宿主（成虫まで発育する宿主）とし、糞便と共に排出された虫卵からふ化した幼虫がオキアミ類に摂取され、さらにサバやニシン、アジ、タラ、スルメイカなどの多くの海産魚介類の内臓表面や筋肉内に寄生する。 ・アニサキスの幼虫は体長20～35 mm、幅0.3～0.6 mmで半透明白色。 ・アニサキスの寄生した生の（酢締めやマリネなど生に近いものを含む）魚介類を喫食することにより感染して胃壁や腸壁に侵入し、潜伏期間数～十数時間で、激しい胃痛や腹痛、嘔吐などを引き起こす。 ・アニサキスが抗原となるアニサキスアレルギーも報告されている（加熱あるいは凍結された死んだ虫体の摂取であっても、じんま疹や血管浮腫、気管支けいれん、アナフィラキシーショックなどを示す）。 作成：2019年02月
制御に関わる情報	・幼虫は60 ℃で数秒、70 ℃以上で瞬時に死滅する[1) 2)]。食材は中心温度60 ℃で1分間以上加熱する[1)]。 ・-20 ℃で24時間以上冷凍すると感染性が失われる[1) 3) 4)]。 ・米国FDAは、魚介類の寄生虫を死滅させる条件として、-20 ℃以下の温度環境で7日間（合計時間）冷凍保管すること、または-35 ℃以下の温度環境で固まるまで冷凍し-35 ℃以下で15時間保管すること、あるいは-35 ℃以下の温度環境で固まるまで冷凍し-20 ℃以下で24時間保管することが適しているが、このような条件は大型魚（例えば厚さ6インチ（12.5 cm）以上）の冷凍には適切でないことに注意することとしている[5)]。 ・アニサキスによる魚介類の汚染は、種類や海域、季節によって異なるが、数 %～数十 %と推測される[1)]。 ・寄生している魚介類が死亡すると、腹腔内から筋肉部位に移動することが知られている[1)]。 ・酸に抵抗性があり、一般的な調理の酢締めや塩漬けでは死滅しない[1)]。 ・生あるいは生に近い状態で喫食される魚介類に対して、米国では冷凍処理を勧告しており、欧州では冷凍処理を義務付けている[1)]。
危害予防あるいは食中毒予防のための注意事項	・冷凍、加熱等の取扱いを遵守する（制御に関わる情報欄を参照）。 ・生あるいは生に近い状態で喫食されるものについては、新鮮な魚介類を選び、内臓を速やかに除去して内臓から筋肉へのアニサキスの移動を防ぐとともに、目視や、暗室で魚のフィレに下から光をあて寄生虫を検出する方法（キャンドリング法）あるいは長波長紫外線を上からあてて虫体を光らせる方法を利用して、アニサキスを取り除く。
参考情報等	1) ファクトシート（化学的知見に基づく概要書）、アニサキス症、内閣府食品安全委員会、2018年3月12日更新（http://www.fsc.go.jp/factsheets/） 2) 食品衛生監視員のための“実例から学ぶ食中毒”、「行政と食中毒」改訂版制作委員会、公益社団法人 日本食品衛生協会、2017年) 3) 平成22年度 食品安全確保総合調査、食品により媒介される感染症等に関する文献調査（アニサキス）、内閣府食品安全委員会、2011年3月31日（http://www.fsc.go.jp/fsciis/survey/show/cho20110040001） 4) 農林水産省が優先的にリスク管理を行う対象に位置付けている危害要因についての情報、アニサキス、農林水産省、2017年6月2日作成（http://www.maff.go.jp/j/syouan/seisaku/risk_analysis/priority/hazard-info.html） 5) Fish and Fishery Products Hazards and Controls Guidance Fourth Edition、Food and Drug Administration、USA、2011（https://www.fda.gov/Food/GuidanceRegulation/GuidanceDocumentsRegulatoryInformation/Seafood/ucm2018426.htm）

危害要因名	大複殖門条虫 (動物命名規定に基づく有効名は鯨複殖門条虫 Diplogonoporus balaenoptrae)
概要	・大複殖門条虫は体長3～10 m、体幅10～45 mmの大型の条虫で、終宿主（成虫まで発育する宿主）であるヒゲクジラ類から排泄された虫卵が、中間宿主（成虫まで発育しない宿主）と推定されているケンミジンコ類（第1中間宿主）、カタクチイワシやその稚魚、カツオ、アジ、サバなど（第2中間宿主）を経て人に感染すると考えられている。 ・原因食品は明らかになっていないが、イワシおよびその稚魚（シラス）の生食の可能性があると推測されている。 ・感染すると小腸粘膜に固着して寄生するが、組織に侵入しないため症状は軽く、全身倦怠感や下痢、腹部違和感、食欲不振などで、下痢便と共に虫体の断片を排出して気付くことも多い（潜伏期間は約1箇月と推定されている）。 作成：2019年02月
制御に関わる情報	・食品中での生残性や殺菌条件に関するデータは知られていない[1)]。 ・平成9（1997）年に厚生省（当時）食品衛生調査会食中毒部会食中毒サーベイランス分科会において、食品媒介の寄生虫疾患対策に関する検討が行われ、大複殖門条虫は、当面の対策が必要な寄生蠕虫6種のうち「生鮮魚介類により感染するもの」の一つとされた[1) 2)]。 ・食品衛生法施行規則には、魚肉ねり製品において食品衛生法上の危害となる物質として、大複殖門条虫が挙げられている（別表第二）。
危害予防あるいは食中毒予防のための注意事項	・感染源には不明な点があるが、イワシとその稚魚（シラス）が疑われており、その生食を避けることが重要とされている1、[3)]。
参考情報等	1) 平成22年度 食品安全確保総合調査、食品により媒介される感染症等に関する文献調査（大複殖門条虫）、内閣府食品安全委員会、2011年3月31日 （http://www.fsc.go.jp/fsciis/survey/show/cho20110040001） 2) 食品衛生調査会食中毒部会 食中毒サーベイランス分科会の検討概要、厚生労働省報道発表資料、1997年9月17日 (https://www.mhlw.go.jp/www1/houdou/0909/h0917-1.html) 3) 食品衛生監視員のための“実例から学ぶ食中毒”、「行政と食中毒」改訂版制作委員会、公益社団法人 日本食品衛生協会、2017年

危害要因名	ノロウイルス (Norovirus)
概要	・カリシウイルス科に属する、エンベロープ（外被膜）を持たない、一本鎖のプラス鎖RNAをもつ、直径30～40 nmの小型球形のウイルスである。 ・ヒトの小腸上皮細胞でのみ増殖し、感染したヒトの糞便から下水を介して河川や沿岸海水が汚染され、カキなどの二枚貝の中腸腺に蓄積する（貝類等での増殖はない。二枚貝へのウイルス及び細菌の蓄積は中腸腺等の消化管内に物理的に捕捉されているだけと考えられていたが、ウイルス粒子はカキの消化器官がもつ糖鎖構造に特異的に結合するとの報告もある）。 ・汚染された食品、あるいは汚染食品や感染者の手指等を介して交差汚染された食品によって感染し、潜伏期間12～72時間で、主症状は下痢、嘔吐、発熱、腹痛であり、特に嘔吐は突然、急激に起こるのが特徴である（発熱を伴うこともあるが一般に37～38 ℃と軽度）。 ・食材を介さずに、感染者のウイルスを含む吐物や糞便への接触や、これらを塵埃等と共に他の者が摂取することによって感染する場合もある。 ・冬季に感染が多くみられる。ノロウイルスの生残性が一般に低温ほど長くなるためだと考えられている。 ・ノロウイルスの遺伝子群はGI～GVIIに分類され、人に病原性を示すのはGI、GIIおよびGIVの3群とされている。それぞれに複数の遺伝子型が存在し、また遺伝子変異や遺伝子組み換えによる抗原の変異を頻繁に起こすことから、人の免疫応答を回避して毎年幅広い年齢層に感染を引き起こすと考えられる。 改訂：2020年02月

制御に関わる情報	（以下の不活化等の値は、ノロウイルスの培養系がないため、近縁のネコカリシウイルスあるいはイヌカリシウイルスによる推定である） ・食材の加熱調理においては、中心温度85～90 ℃ 90秒以上の加熱で失活する[1)]。 ・4 ℃で2箇月間、室温保存で1箇月間程度感染性を有している[2)]。 ・ノロウイルスは、乾燥状態、液体の中で長期間安定である可能性があり、水中では60日～728日生存するとされている（水道水、地下水、滅菌水等の、由来する水によって影響を受けることが示唆されている）[2)]。 ・凍結に対する耐性があり、貝、ベリー、カーペット、ステンレススチール、ポリ塩化ビニルおよび陶器の上でも長期間生存できること等が報告されている[2)]。 ・ノロウイルスは、pH3の溶液に3時間放置しても失活しないとされている[2)]。 ・不活化には次亜塩素酸ナトリウム（塩素濃度200 ppm）が有効である[3)]。 ・吐物等の処理には1000 ppmの次亜塩素酸ナトリウムを用いる[3) 5)]。 ・一般に、エンベロープを持たないウイルスには、エタノールは不活化効果がないと言われるが、別成分を添加して不活化効果を高めたエタノール系消毒剤が市販されている4)。しかし、アルコールの不活化効果に関しては報告によりかなり差異が認められている[2)]。その他、炭酸水素ナトリウム（重曹）、第四級アンモニウム製剤、過酢酸、二酸化塩素、ヨード剤、グルタールアルデヒド、オキシドール（通常3%の過酸化水素を含む）、炭酸ナトリウム、強酸性電解水、クレゾール石けん液、塩化ベンザルコニウム等について、ネコカリシウイルスを用いた検討において不活化効果が観察されている[2)]。 ・次亜塩素酸ナトリウムおよびエタノール系製剤ともに、有機物存在下では消毒効果が低下するため、手指や器具等の消毒は、有機物の汚れを清浄化した後に使用することが必要である[4) 5)]。 ・カキ体内における生残性について調べた試験では、ノロウイルスは浄化（漁獲した貝類を水槽などに収容し、清浄な海水を1、2日程度掛け流すことにより、貝に含まれる病原微生物を除去あるいは減少させる）処理48時間後に7 %の減少が認められた。一方で、大腸菌については、同様の浄化処理48時間後に95 %の減少が認められた[2)]。カキにおいて浄化の効果が低い要因として、概要欄に記載した、中腸腺等への特異的結合が関与しているものと考えられる。 ・市販生食カキからのノロウイルス検出状況調査では、数%から10数%の陽性率と報告されている[2)]。 ・生食用カキのノロウイルス自主検査においては、自治体等が取り決めた海域ごとに検査を行い、検出された場合には生食用としての出荷を見合わせる等の措置がとられている[2)]。 ・発症は、100個以下と少量のウイルス粒子数でも生じる[1)]。 ・発症後3週間程度は、症状が回復しても糞便中にウイルスを排出し、また感染者の数10%は不顕性感染（感染しても症状を示さずに糞便中にウイルスを排出する）だと推測されている[1) 2)]。
危害予防あるいは食中毒予防のための注意事項	・ノロウイルス制御を目的として加熱する場合は、中心温度が85～90 ℃ 90秒以上加熱する。 ・機器や施設の手で触れる部分の清掃や消毒を十分に行う。 ・不顕性感染や、回復後もウイルスを排出する期間があるため、トイレの清掃消毒およびトイレ使用後等の日常の手洗いを徹底する。例えば、石けん（ハンドソープ）を使用した手洗いでは、30秒間のモミ洗いと15秒間の流水でのすすぎを複数回繰り返すことが効果的である。 ・従業員の健康管理とその確認を十分に行い、下痢等の症状で感染が疑われる者は医療機関を受診させ、食品を取扱う作業に従事させない。 ・非加熱で使用する原料について、供給元の衛生管理状況を確認する。

参考情報等	1) 農林水産省が優先的にリスク管理を行う対象に位置付けている危害要因についての情報、ノロウイルス、農林水産省、2016年10月14日 （http://www.maff.go.jp/j/syouan/seisaku/risk_analysis/priority/hazard-info.html） 2) 食品健康評価のためのリスクプロファイル、食品中のノロウイルス、内閣府食品安全委員会、2018年11月 （http://www.fsc.go.jp/risk_profile/） 3) ノロウイルスに関するQ＆A、厚生労働省、2018年5月31日改訂 （https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/kenkou_iryou/shokuhin/syokuchu/kanren/yobou/040204-1.html） 4) 平成27年度 ノロウイルスの不活化条件に関する調査報告書、国立医薬品食品研究所 食品衛生管理部、五十君 静信 他 （https://www.mhlw.go.jp/file/06-Seisakujouhou-11130500-Shokuhinanzenbu/0000125854.pdf） 5) 食品衛生監視員のための“実例から学ぶ食中毒”、「行政と食中毒」改訂版制作委員会、公益社団法人 日本食品衛生協会、2017年

危害要因名	E 型肝炎ウイルス (Hepatitis E virus)
概要	・ヘルペスウイルス科ヘルペスウイルス属の、エンベロープ（外被膜）を持たない、一本鎖のプラス鎖RNAをもつ、直径27～30 nmの小型球形のウイルスである。 ・感染したヒトの肝細胞で増殖し、胆管を通って糞便とともに排出され、河川や沿岸海水が汚染される。 ・ブタやイノシシ、シカ等の動物から分離され、これらの食肉および肝臓の生食または加熱不十分な状態での喫食により、潜伏期間15～50日間（平均6週間）で、黄疸や食欲不振、倦怠感、腹痛等を伴う急性肝炎または劇症肝炎を引き起こす（一般に慢性肝炎となることはない）。 ・感染していても症状が現れない場合が多く、この間に感染者の便中に排出されたウイルスが感染源となる可能性が考えられる（慢性化して保菌者（キャリア）となることはない）。 ・発展途上国ではE型肝炎は常時発生しており、飲料水が汚染された場合に、集団発生が起きることがある。 作成：2019年02月
制御に関わる情報	・E型肝炎ウイルスは比較的加熱に対して抵抗性があり、失活させるための条件は、食材の状態によるとされているが、85 ℃ 1分以上の加熱[1)]あるいは70 ℃10分または95 ℃ 1分間の加熱[2)]で不活化すると考えられている。 ・国内の養豚場における血清中ウイルスRNA陽性率は、出荷を迎える6箇月齢では検出されなかったものの（抗体陽性率は80数%であり、感染した際の抗体の作用によりウイルスは検出されなくなる）、3箇月齢では十数 %との報告がある[3)]。 ・国内の野性イノシシの抗体陽性率は10～数十 %とされている[4)]。
危害予防あるいは食中毒予防のための注意事項	・中心温度 85 ℃ 1分以上で十分加熱する。（ブタの食肉（内臓を含む）は、飲食に供する際に加熱が必要なものとして販売しなければならず、十分な加熱が必要等の情報を一般消費者に提供しなければならない、とされている[5)]）。 ・生の肉類と加熱済みの食品を分けて取り扱う、調理済食品（生野菜サラダ等）と生肉とを分けて保管する、などの交差汚染防止策を徹底する。 ・調理開始時等の手洗いや消毒を徹底する。 ・従業員の健康管理とその確認を十分に行い、黄疸や腹痛等の肝炎を疑われる者は医療機関を受診させ、食品の取扱い作業に従事させない。 ・「感染症法」の四類感染症（全数把握対象）に定められている。
参考情報等	1) 農林水産省が優先的にリスク管理を行う対象に位置付けている危害要因についての情報、E型肝炎ウイルス、農林水産省、2016年10月14日更新 （http://www.maff.go.jp/j/syouan/seisaku/risk_analysis/priority/hazard-info.html） 2) 微生物・ウイルス・寄生虫評価書、豚の食肉に係る食品健康影響評価、内閣府食品安全委員会、2015年2月 （http://www.fsc.go.jp/fsciis/evaluationDocument/show/kya20140910231） 3) 食品健康影響評価のためのリスクプロファイル、豚肉中のE型肝炎ウイルス、内閣府食品安全委員会、2012年1月 （http://www.fsc.go.jp/risk_profile/） 4) 平成21年度 食品安全確保総合調査、食品により媒介される感染症等に関する文献調査（E型肝炎ウイルス）、内閣府食品安全委員会、2010年3月 （http://www.fsc.go.jp/fsciis/survey/show/cho20100110001） 5) 食品、添加物等の規格基準の一部を改正する件について、食安発0602第1号、平成27年6月2日 6) 食品衛生監視員のための“実例から学ぶ食中毒”、「行政と食中毒」改訂版制作委員会、公益社団法人 日本食品衛生協会、2017年

危害要因名	A 型肝炎ウイルス (Hepatitis A virus)
概要	・ピコルナウイルス科ヘパトスウイルス属の、エンベロープ（外被膜）を持たない、一本鎖のプラス鎖RNAをもつ、直径27～30 nmの小型正20面体のウイルスである。 ・感染したヒトの肝細胞で増殖し、胆管を通って糞便とともに排出され、河川や沿岸海水が汚染される。 ・A型肝炎ウイルスに汚染されたカキなどの魚介類（これらの中でウイルスが増殖することはない）を喫食することで、潜伏期間2～6週間で、肝炎が引き起こされて発熱や嘔吐、黄疸、腹痛、褐色尿等の症状が生じる（一般に慢性肝炎となることはない）。 ・欧米やオーストラリアなどでは、ブルーベリーなど冷凍ベリー類による集団食中毒の発生が報告されている。 ・年齢と共に症状が明確に現れ、重症化しやすい。 ・ヒト同士の接触感染も知られている。 改訂：2020年02月
制御に関わる情報	・60 ℃ 1時間の加熱では生残し、85 ℃ 1分以上の加熱で失活する[1) 2) 3)]。 ・ウイルスの不活化等について、フランスのData sheet on foodborne biological hazards : Hepatitis A Virus[4)]には、以下のように記載されている。 ・-80 ℃ではいかなる培地中でも数箇月は生残する。24 ℃（糞便中）で30日間生残する。4 ℃（ミネラルウォーター中）で330日間生残する。 ・ウイルス数の4 log低減（個数を$1/10^4$に減少させる）を達成するためには以下の条件が必要である。 牛乳（脂肪分3.5 %）：71 ℃ 9分または80 ℃ 25秒。 クリーム（脂肪分18 %）：71 ℃ 13分または80 ℃ 28秒。 ザルガイ：80～90 ℃ 1分。 イガイ：90 ℃ 2分 イチゴピューレ（28 %砂糖）：80 ℃ 5分または90 ℃ 2分 チゴピューレ（52 %砂糖）：80 ℃ 36分または90 ℃ 12分 ・次亜塩素酸ナトリウム0.5～1.5 mg/l、pH7、5 ℃、1時間で生残する。 ・遊離塩素10 mg/l、10分、pH7の条件で、イチゴ、チェリートマトおよびレタスにおいて、それぞれ2.2、＞2.3および＞2.3 logの低減効果がある。 ・遊離塩素20 mg/l、10分、pH7の条件で、イチゴおよびチェリートマトにおいてそれぞれ2.3および＞2.4 logの低減効果がある。 ・遊離塩素200 mg/l、5分、pH7の条件で、イチゴにおいて2.6 logの低減効果があるる。 ・ニュージーランドのMicrobiological Pathogen Data Sheet: Hepatitis A Virus[5)] には以下のように記載されている。 （不活化） ・ニュージーランド第一次産業省とオーストラリア・ニュージーランド食品規格は、A型肝炎ウイルスを不活化するために、85 ℃で1分間、食品を加熱することを推奨している。 ・ウイルス不活化の程度は、食品の組成によって影響される。例えば、貝類では80 ℃ 3分間の加熱でA型肝炎ウイルスは完全に不活化されるが、脂質含量の高い食品（乳製品など）では、熱耐性は高くなる。クリームまたは牛乳では、85 ℃ 30秒間の加熱により減少できるウイルス力価は5 logである。

	・自然のベリー類では、A型肝炎ウイルスは75 ℃ 4～6分間の加熱で6 log減少する。添加する砂糖濃度が高いほど、同程度のウイルス力価を減少させるのに必要な時間は延長する。 ・D値（1/10の個数にするために必要な時間。℃/分）は、以下のように推測されている。 貝類：　D_{50}54.2　D_{56}9.3　D_{60}3.3～6.5 肉類：　D_{50}42.1　D_{56}20.6　D_{60}5.9 ほうれん草：D_{50}34.4　D_{56}8.4　D_{60}4.6 （生残） ・A型肝炎ウイルスは環境中で安定しており、通常の、ニュージーランド国内の食品保管条件では、長期間（数週間あるいは数箇月）生残する。 ・A型肝炎ウイルスは、冷凍条件では、数年間、損傷を受けずに感染性を有したままである。ブルーベリーやラズベリー、ストロベリー、バジルおよびパセリでは、-20 ℃で90日間程度生残する。 ・貝類では4 ℃冷蔵で安定であり、4週間で1.7 log減少、9日間で2 log減少するのみである。 ・酸性のpHに安定である。組織培養試験では、A型肝炎ウイルスは、pH1.0（25 ℃）で5時間以上感染性を保持していた。この酸への耐性のために、酸性の果実によるA型肝炎ウイルスの集団食中毒が発生した。 ・環境中（海水、真水、排水、海の堆積物、土壌および貝類）において、25 ℃で12週間以上生残する。 ・貝類の浄化処理（Depuration）および清浄海域への移動処理（転地、Relaying）は貝中のA型肝炎ウイルス粒子の減少に最小限の効果しかないとされている[6)]。 ・国内の魚介類の汚染率は1 %未満と推定される[1) 2) 3) 7)]。 ・発症ウイルス量は明確ではないが、10-100ウイルス粒子と推定されている[5) 8)]。
危害予防あるいは食中毒予防のための注意事項	・調理開始時等の手洗いや消毒を徹底する。 ・生の魚介類と加熱調理済みの食品を分けて取り扱う、調理済食品（生野菜サラダ等）と生魚介類とを分けて保管する、などの交差汚染防止策を徹底する。 ・生で喫食される食品は流水で十分に洗浄する（水洗いでウイルスを減少させる）。 ・加熱する場合は、中心温度 85 ℃ 1分以上で十分加熱する。 ・A型肝炎流行地域（東南アジアなど）からの輸入食材（特に貝類）を取扱う際には、交差汚染のないよう十分注意し、中心温度85 ℃ 1分以上で十分加熱調理する（生での提供を避ける）。 ・調理開始時等の手洗いや消毒を徹底する。 ・従業員の健康管理とその確認を十分に行い、黄疸や腹痛等の肝炎を疑われる者は医療機関を受診させ、食品の取扱い作業に従事させない。 ・「感染症法」の四類感染症（全数把握対象）に定められている。

参考情報等	1) 農林水産省が優先的にリスク管理を行う対象に位置付けている危害要因についての情報、A型肝炎ウイルス、農林水産省、2016年10月14日更新 （http://www.maff.go.jp/j/syouan/seisaku/risk_analysis/priority/hazard-info.html） 2) 食品健康影響評価のためのリスクプロファイル、二枚貝におけるA型肝炎ウイルス、内閣府食品安全委員会、2012年1月 （http://www.fsc.go.jp/sonota/shokutyudoku.html） 3) 平成21年度 食品安全確保総合調査、食品により媒介される感染症等に関する文献調査（A型肝炎ウイルス）、内閣府食品安全委員会、2010年3月31日 （http://www.fsc.go.jp/fsciis/survey/show/cho20100110001） 4) Data sheet on foodborne biological hazards : Hepatitis A Virus、French agency for food, environmental and occupational health and safety、France、2011 （https://www.anses.fr/en/content/microbiological-hazards-files） 5) Microbiological Pathogen Data Sheet: Hepatitis A Virus、Ministry for Primary Industries、New Zealand、2018 （https://www.mpi.govt.nz/food-safety/food-safety-and-suitability-research/food-risk-assessment/hazard-data-sheets/data-sheets/） 6) Quantitative risk profile for viruses in foods、Hepatitis A virus in shellfish、National Institute for Public Health and the Environment、Ministry of Health, Welfare and Sport、Netherlands、2013 （https://www.rivm.nl/bibliotheek/rapporten/330371008.html） 7) 食品衛生監視員のための“実例から学ぶ食中毒”、「行政と食中毒」改訂版制作委員会、公益社団法人 日本食品衛生協会、2017年 8) Bad Bug Book、Foodborne Pathogenic Microorganisms and Natural Toxins、Hepatitis E virus、Food and Drug Administration、2012 （https://www.fda.gov/food/foodborneillnesscontaminants/causesofillnessbadbugbook/） 9) ファクトシート（科学的知見に基づく概要書）、A型肝炎、内閣府食品安全委員会、2018年1月22日更新 （http://www.fsc.go.jp/factsheets/）

危害要因名	アフラトキシン (Aflatoxins)
概要	・アスペルギルス・フラバス（Aspergillus flavus）やアスペルギルス・パラシティクス（Asprgillus parasiticus）などのアスペルギルス属のカビが産生する二次代謝産物のカビ毒で、アフラトキシンB1、B2、G1、G2およびM1が代表的な種類である（紫外線照射下で、Bグループは青色（Blue）、Gグループは緑色（Green）を示すことから命名された。M1はウシの乳（Milk）から検出されたことから命名され、汚染された飼料中のB1がウシの体内で代謝によりM1に変化する）。 ・これらの菌は熱帯から亜熱帯の地域を中心に温帯域にかけて分布し、トウモロコシ、ピーナッツ、綿実、穀類等の農産物に繁殖すると、収穫前および貯蔵期間におけるアフラトキシン汚染の原因となることがある。) ・1960年にイギリスで多数の七面鳥が死亡した事件を契機に疫学調査が進み、肝臓がんとの相関が明らかになった。国際がん研究機関（IARC：International Agency for Research on Cancer）は、アフラトキシンB1は「ヒトに対する発がん性がある（グループ1）」、アフラトキシンM1は「ヒトに対する発がん性の可能性がある（グループ2B）」という判断をしている。アフラトキシンB1は天然化合物のうちで最も強い発がん物質のひとつといわれる。 ・日本ではアフラトキシンによる健康被害事例は報告されていないが、海外では高濃度のアフラトキシンに汚染されたトウモロコシによる死亡例も報告されている。症状としては黄疸や肝不全、急性腹水症などを呈する。 ・長期慢性摂取によって肝臓がんのリスクが高まる。 改訂：2020年02月
制御に関わる情報	・食品安全委員会は、アフラトキシンは遺伝毒性が関与すると判断される発がん物質であり、食品からの総アフラトキシンの摂取は合理的に達成可能な範囲でできる限り低いレベルにすべきである[1)]、としている。 ・輸入時の自主検査や検疫所のモニタリング検査において、トウモロコシや豆類、ナッツ類、香辛料、乾燥果実などからアフラトキシンが検出されている[2)]。 ・汚染実態調査結果などから、国産の農産物ではアフラトキシン汚染の可能性は低いと考えられている[2)]。 ・アフラトキシンは安定性が極めて高く、通常の加熱調理条件（中心温度75 ℃ 1分）等ではほとんど分解されない[1) 3)]。 ・ニュージーランドのカビ毒のリスクプロファイルでは、乾燥小麦の150または200 ℃の加熱はアフラトキシンB1をそれぞれ50または90 %減少させ、米粉のエクストルーダー（押し出し機）による加工ではアフラトキシン51～95 %減少したとの報告を紹介している[4)]（エクストロトーダーによる加工では通常、高温高圧処理を伴う）。 ・全食品中のアフラトキシンの規制値は、「総アフラトキシン（アフラトキシンB1、B2、G1およびG2の総和）」が10 μg/kgを超えないこと[5)]、乳中の規制値は、アフラトキシンM1が0.5 μg/kgを超えないこととされている[6)]。 ・コーデックス委員会では、アフラトキシンB1、B2、G1およびG2の合算である総アフラトキシンの最大基準値を、加工用原料のピーナッツ、アーモンド、ピスタチオ、ヘーゼルナッツおよび殻むきブラジルナッツについて15 μg/kg、殻むき直接調理用ブラジルナッツならびに直接消費用アーモンド、ヘーゼルナッツおよびピスタチオについて10 μg/kgを設定している。 ・アスペルギルス・フラバスの生育可能温度は10～48 ℃、至適生育温度は15～30 ℃、最低水分活性は0.78である2）。また、発育可能pHは2.1～11.2、至適発育pHは7.5とされている[7)]。 ・アフラトキシンの産生は13～37 ℃でおこり、最適条件は温度25～35 ℃付近、水分活性0.82以上とされ、低酸素濃度の条件下では産生されない[2)]。

危害予防あるいは食中毒予防のための注意事項	・アフラトキシンに汚染される可能性のある輸入原材料等を用いる場合、供給元におけるカビ発生を防ぐ管理体制や検査結果の確認等を行い、信頼のおける業者から購入する。 ・行政等が検査を実施している輸入農産物の場合は、その結果を確認する。 ・供給元の評価および原材料由来のアフラトキシンによる製品へのリスク評価に基づき、自主検査等により供給元の管理体制を検証する。 ・アフラトキシン産生カビの汚染および増殖は、種子や果実等の損傷（衝撃、昆虫による食害その他）によって促進することから、汚染される可能性のある食材を保存する場合は、丁寧な扱いや防虫対策などに注意する。 ・なおコーデックス委員会では以下のような実施規範を策定している。 ・Code of Practice for the Prevention and Reduction of Aflatoxin Contamination in Peanuts (CAC/RCP 55-2004) ・Code of Practice for the Prevention and Reduction of Aflatoxin Contamination in Tree Nuts (CAC/RCP 59-2005) ・Code of Practice for the Reduction of Aflatoxin B1 in Raw Materials and Supplemental Feedingstuffs for Milk Producing Animals (CAC/RCP 45-1997) ・Code of Practice for the Prevention and Reduction of Aflatoxin Contamination in Dried Figs (CAC/RCP 65-2008)
参考情報等	1) カビ毒評価書、総アフラトキシン（アフラトキシンB1、B2、G1及びG2）、内閣府食品安全委員会、2009年3月 （http://www.fsc.go.jp/fsciis/evaluationDocument/show/kya20080903001） 2) 食品衛生監視員のための“実例から学ぶ食中毒”、「行政と食中毒」改訂版制作委員会、公益社団法人 日本食品衛生協会、2017年 3) カビ毒評価書、乳中のアフラトキシンM1及び飼料中のアフラトキシンB1、内閣府食品安全委員会、2013年7月 （http://www.fsc.go.jp/fsciis/evaluationDocument/show/kya20121213656） 4) The New Zealand Mycotoxin Surveillance Program 06-14 Report Series、Ministory for Primary Industties、New Zealand、2014 （https://www.mpi.govt.nz/food-safety/food-safety-and-suitability-research/food-risk-assessment/food-risk-profiles/） 5) アフラトキシンを含有する食品の取り扱いについて、食安発0331第6号、平成23年3月31日 6) 乳に含まれるアフラトキシンM1の取扱いについて、食安発0723第1号、平成27年7月23日 7) Data sheet on foodborne biological hazards: Aspergillus flavas and other aflatoxin-producing moulds、French Agency for Food, Environmental and Occupational Health & Safety、2012 （https://www.anses.fr/en/content/microbiological-hazards-files） 8) 農林水産省が優先的にリスク管理を行う対象に位置付けている危害要因についての情報、アフラトキシン類、農林水産省、2017年2月28日更新 （http://www.maff.go.jp/j/syouan/seisaku/risk_analysis/priority/hazard-info.html）

危害要因名	デオキシニバレノール (Deoxynivalenol)
概要	・フザリウム・グラミネアルム（Fusarium graminearum）種複合体（いくつかの系統の複合としての種）などのフザリウム（Fusarium）属の真菌が産生するカビ毒で、穀類（麦類、米、トウモロコシ等）を汚染する。 ・開花期から乳熟期にかけて曇天・小雨が続き、温度が高いとフザリウム属真菌による赤カビ病が発生しやすい（日本で1940～1950年代に、赤カビ病に感染した穀物がデオキシニバレノールを含むカビ毒に汚染され、これに起因する食中毒事故が報告されている）。 ・汚染された食品を一度に大量に喫食した場合、嘔吐や下痢、食欲不振等の消化器症状が生じる。 ・急性症状を引き起こさない程度の量を長期にわたって摂取した場合には、免疫系に影響が現れる。 ・同種の真菌が産生する類似構造のカビ毒にニバレノールがある。 改訂：2020年02月
制御に関わる情報	・デオキシニバレノールは、主に小麦、大麦およびトウモロコシなどの穀類を汚染することが知られている。穀類のうち、米については日本において主食であり摂取量が多いが、その汚染の程度は非常に低いことが明らかにされている。したがって、米と並んで摂取量の多い小麦が、日本におけるデオキシニバレノールの主な暴露源と考えられている[1)]。 ・2002年に、小麦（玄麦）の暫定的な基準値が1.1 ppm（mg/kg）と設定された[2)]。 ・食品安全委員会によるかび毒評価書 デオキシニバレノール及びニバレノール（第2版）[1)]は、小麦（玄麦）に対してデオキシニバレノールの規格基準を1.0 mg/kgとすることが適切であるとのリスク管理機関である厚生労働省の考えを紹介している。 ・なおコーデックス委員会あるいはEUにおける基準値は以下のとおりである[1)] コーデックス委員会によるデオキシニバレノールの基準値（2016） 対象 ／ 最大値（μg/kg） 加工向けの穀粒*1（小麦、大麦トウモロコシ） 2,000 小麦、大麦、トウモロコシを原料とする フラワー、ミール、セモリナおよびフレーク 1,000 乳幼児用穀類加工品*2 200 ＊1 加工向け穀類：食品原材料用として使用される前、あるいは食用としての加工又は提供の前にデオキシニバレノール濃度を低減する加工の処理を受けることが意図されているもの。 ＊2 乳児（12箇月未満）および幼児（36箇月未満）向けのすべての穀類加工品。乾物ベースで適用。 EUのデオキシニバレノール基準値（EU Regulation No. 1881/2006 (1226/2007)） 食品 ／ 最大基準値（μg/kg） 未加工穀類（デュラム小麦、エン麦、トウモロコシを除く） 1,250 未加工デュラム小麦およびエン麦 1,750 未加工トウモロコシ（湿式製粉用を除く） 1,750 直接消費用の穀類および穀類製粉（乳幼児用穀類加工品を除く） 750 パスタ（乾燥） 750 パン、ペストリー、ビスケット、穀類スナック、朝食シリアル 500 乳幼児用穀類加工品 200 直接消費用以外のトウモロコシ粉（径 500 μm 超） 750 直接消費用以外のトウモロコシ粉（径 500 μm 以下） 1,250

	・農林水産省による、2008～2015年度の国産小麦の調査（120検体/年）では2008年以降、各年度のデオキシニバレノール濃度について、定量限界未満の試料の割合は9～40 %、平均値UB（Upper Bound、検出限界未満の値を検出限界値として算出）は0.015～0.067 mg/kg、最大値は0.14～0.79 mg/kgであった[1)]。 ・厚生労働省が2010～2013年度に国産小麦を対象に行った汚染実態調査（40検体/年）においては、各年度のデオキシニバレノールの濃度について、定量限界未満の試料の割合は5～15 %、平均値UBは0.033～0.10 mg/kg、最大値は0.14～0.64 mg/kgであった[1)]。 ・厚生労働省による2012～2017年度の海外産小麦（実際に輸入されたものではなく輸出向け小麦から採取された試料）の実態調査（110～120検体/年）では、各年度のデオキシニバレノール濃度について、定量限界未満の試料の割合は8～26 %、平均値UBは0.066～0.31 mg/kg、最大値は0.57～3.1 ㎎/kgであった[1)]。 ・「食品衛生監視員のための“実例から学ぶ食中毒”」[3)]では、その他の穀類でも暫定基準以上の汚染濃度が発生する頻度は極めて低いが、収穫された年の気候によって濃度のばらつきが大きいことを考慮すると、注意が必要であるとしている。 ・耐容一日摂取量は、デオキシニバレノールで1 μg/kg体重/日、ニバレノールで0.4 μg/kg体重/日とされる[2)]。 ・熱安定性が強く、通常の加熱調理（中心温度75 ℃ 1分以上）では毒性は減じない2)。 ・製粉工程減衰率（%）[1)] 玄麦（デオキシニバレノール濃度：0.50 mg/kg程度） 61.3 % 玄麦（デオキシニバレノール濃度：0.20 mg/kg程度） 49.5 % ・製造および調理工程では、パンでは0.12 %、蒸しパンでは17.9 %、うどんでは71.1 %減衰したと報告されている（デオキシニバレノールは水溶性のため、うでんではゆで汁に移行すると考えられた）[1)]。 ・フザリウム・グラミネアルム（Fusarium graminearum）種複合体の生育可能温度は0～30 ℃、至適生育温度は10～28 ℃、最低水分活性は0.90とされる[3)] ・オデキシニバレノールおよびニバレノール産生は12～37 ℃でおこり、最適条件は温度24～26 ℃付近、水分活性は0.97以上とされる[3)]。
危害予防あるいは食中毒予防のための注意事項	・デオキシニバレノールまたはニバレノールに汚染される可能性のある穀類等の原材料を用いる場合、供給元におけるカビの生育を防ぐ管理体制や製品検査体制を確認し、信頼のおける業者から購入する。 ・生産地における赤カビ病の発生状況や、行政による実態調査結果を把握し購入計画に反映させる。
参考情報等	1) かび毒評価書 デオキシニバレノールおよびニバレノール（第2版）、内閣府食品安全委員会、2019年12月（第768回食品安全委員会 資料）（http://www.fsc.go.jp/fsciis/meetingMaterial/show/kai20191224fsc） 2) 小麦のデオキシニバレノールに係る暫定的な基準値について、食安発0521001号、平成14年5月21日 3) 食品衛生監視員のための“実例から学ぶ食中毒”、「行政と食中毒」改訂版制作委員会、公益社団法人 日本食品衛生協会、2017年 4) 農林水産省が優先的にリスク管理を行う対象に位置付けている危害要因についての情報、タイプBトリコテセン類（デオキシニバレノール（DON）、ニバレノール（NIV））、農林水産省、2017年2月28日更新 （http://www.maff.go.jp/j/syouan/seisaku/risk_analysis/priority/hazard-info.html） 5) かび毒評価書 デオキシニバレノールおよびニバレノール、内閣府食品安全委員会、2010年11月（府食第872号、平成22年11月18日）（http://www.fsc.go.jp/fsciis/evaluationDocument/show/kya20101118001）

危害要因名	オクラトキシン A (Ochratoxin A)
概要	・アスペルギルス・オクラセウス（Aspergillus ochraceus）などのアスペルギルス属、あるいはペニシリウム・ビリディカータム（Penicillium viridicatum）などのペニシリウム属の真菌が産生するカビ毒で、穀類およびその加工品、コーヒー、ココア、ビール、ワインなどの食品で汚染例が報告されている。 ・オクラトキシンAが原因と特定された食中毒事例はないが、動物実験では主に腎臓への毒性が確認されており、バルカン地方の風土病のバルカン腎炎および北アフリカ地方の慢性腎障害の発症への関連性が示唆されている（バルカン腎炎ではウマノスズクサ属植物の毒であるアリストロキア酸の関与も推測されている）。 ・動物実験において発がん性も知られている。 改訂：2020年02月
制御に関わる情報	・日本では食品中のオクラトキシンAの基準値は設定されていない（コーデックス委員会は、小麦および大麦、ライ麦について最大基準値を5 μg/kgと設定している）[1) 2) 3)]。 ・許容一日摂取量は、非発がん性毒性16 ng/kg体重/日、発がん性毒性で15 ng/kg体重/日とされる[2)]。 ・食品安全委員会は評価書において、汚染実態調査結果等から推定した、日本人のオクラトキシンA摂取量は上記の許容一日摂取量を下回っており（中央値で0.14 ng/kg体重/日）健康に悪影響は低いと考えられるものの、モニタリングや規格基準の検討が望ましいとしている[3)]。 ・アスペルギルス・オクラセウス類の生育可能温度は8～37 ℃、至適生育温度は15～35 ℃、最低水分活性は0.77でやや乾燥した食品でも発育可能である[2)]。 ・オクラトキシンA産生は12～37 ℃でおこり、最適条件は温度30 ℃付近、水分活性は0.97以上とされる[2)]。 ・オクラトキシンAは熱に安定であり、また食品製造における物理的および化学的処理では排除することはできないとされている[4)]。
危害予防あるいは食中毒予防のための注意事項	・オクラトキシンAに汚染される可能性のある輸入原料を使用する場合、供給元におけるカビの生育を防ぐ管理体制や製品検査体制等の確認を行い、信頼のおける業者から購入する。 ・日本ではオクラトキシンAの基準値は設定されておらず、汚染実態調査結果から国産農産物で汚染が発生する危険性は少ないとされているが、実態調査結果や基準値設定検討などの動向を注視する。
参考情報等	1) 農林水産省が優先的にリスク管理を行う対象に位置付けている危害要因についての情報、オクラトキシンA、農林水産省、2017年1月24日更新 （http://www.maff.go.jp/j/syouan/seisaku/risk_analysis/priority/hazard-info.html） 2) 食品衛生監視員のための“実例から学ぶ食中毒”、「行政と食中毒」改訂版制作委員会、公益社団法人 日本食品衛生協会、2017年 3) かび毒評価書 オクラトキシンA、内閣府食品安全委員会、2014年1月 （http://www.fsc.go.jp/fsciis/evaluationDocument/show/kya200903190ks） 4) Data sheet on foodborne biological hazards : Ochratoxin A (OTA) –producing Aspergilli and Penicillia、French Agency for Food, Environmental and Occupational Health & Safety、2012 （https://www.anses.fr/en/content/microbiological-hazards-files）

危害要因名	パツリン (Patulin)
概要	・ペニシリウム・エクスパンザム（Penicilium expansum）などのペニシリウム属やアスペルギルス・クラバタス(Asprergillus clavatus)などのアスペルギルス属の真菌が産生するカビ毒で、これらの真菌が付着した果実等から検出される。 ・汚染の可能性の高い主要食品としてりんご、りんご果汁が挙げられている。 ・収穫や搬送等の際に損傷を受けたり、落下した果実に土壌が付着して、カビが増殖しパツリンに汚染される。 ・パツリンが原因と特定された食中毒事例はないが、動物実験では、急性的には消化器官の充出血や潰瘍などが見られ、慢性的には発がん性等も知られている。 改訂：2020年02月
制御に関わる情報	・りんごジュースおよび原料用りんご果汁の基準では、0.050 ppmを超えてはならないとされている[1)]。 ・農林水産省によるりんご果汁のパツリン含有実態調査結果（平成14～17（2002～2005）年度）によると、国産果汁681検体、外国産果汁179検体で、基準値を超えたものはなかった[2)]。 ・パツリンの許容一日摂取量は、0.4 μg/㎏体重/日とされる[3)]。 ・ペニシリウム・エクスパンザムの発育可能温度は-6～35 ℃、至適発育温度は23～27 ℃、最低水分活性は0.82とされる[4)]。 ・パツリンの産生は0～24 ℃で生じ、至適条件は16～17 ℃、最低水分活性は0.96とされる[4)]。 ・ペニシリウム・エクスパンザムは、正常な果実にもみられるが、果実の損傷部でのみ著明な量のパツリンの産生が生じる[4)]。 ・果汁をアルコール発酵することによってパツリンは破壊される[5)]。 ・熱に強く、150 ℃短時間加熱でも減少は20 %にとどまる[5)]。
危害予防あるいは食中毒予防のための注意事項	・パツリンに汚染される可能性のある原材料を用いる場合、供給元におけるカビの生育を防ぐ管理体制や製品検査体制を確認し、信頼のおける業者から購入する。 ・供給元で検査をしている場合は検査成績書を入手する。 ・供給元の評価および原材料由来のパツリンによる製品へのリスク評価に基づき、自主検査等により供給元の管理体制を検証する。 ・りんご等を原料として用いる場合は、傷等がないことに注意し、カビが生じたものは加工に用いない。また保管中に損傷が生じないよう、丁寧に取り扱う。

参考情報等	1) 乳及び乳製品の規格等に関する省令及び食品、添加物等の規格基準の一部改正について、食安発第1126001号、平成15年11月26日 2) 農林水産省プレスリリース、かび毒含有実態調査の結果 （http://www.maff.go.jp/j/syouan/seisaku/risk_analysis/priority/kabidoku/tyosa/） 3) 厚生労働省発食安第0701014号に係る食品健康影響評価の結果の通知について、府食第27号、平成15年7月24日 （http://www.fsc.go.jp/fsciis/evaluationDocument/show/kya20030701068） 4) Data sheet on foodborne biological hazards : Penicillium expansum and other patulin-producing moulds、French Agency for Food, Environmental and Occupational Health & Safety、2012 （https://www.anses.fr/en/content/microbiological-hazards-files） 5) Code of practice for the prevention and reduction of patulin contamination in apple juice and apple juice ingredients in other beverages, Codex CAC/RCP 50-2003 6) 食品衛生監視員のための“実例から学ぶ食中毒”、「行政と食中毒」改訂版制作委員会、公益社団法人 日本食品衛生協会、2017年

危害要因名	下痢性貝毒 (Diarrheic Shellfish Poison)
概要	・アカザラガイ、アサリ、イガイ、イタヤガイ、コタマガイ、チョウセンハマグリ、ホタテガイ、マガキ、ムラサキイガイなどの二枚貝が、餌として渦鞭毛藻の有毒プランクトンを取り込み、中腸腺に毒素が蓄積されて毒化する。 ・中でもムラサキイガイの毒化例が多く毒性も高い。 ・毒化した貝を喫食することにより、食後30分～4時間以内に、下痢や吐き気、嘔吐、腹痛といった症状が引き起こされる。 ・毒成分はオカダ酸と、その同族体のジノフィシストキシン群である。 改訂：2019年02月
制御に関わる情報	・日本では、都道府県は、漁業・養殖業等の対象種のうち毒化の見られる種を選定し、監視を行う生産海域を設定して原因プランクトンを定期的に監視しており、重要貝類の毒性値を測定して規制値を超えたものは、出荷が自主規制されている[1) 2) 3)]。 ・規制値は可食部0.16 ㎎/オカダ酸（OA）当量/kgである（オカダ酸当量：ジノフィシストキシン群について毒性等価係数を用いてオカダ酸の毒性に換算）[4) 5) 6)]。 ・なお、ホタテガイについて、中腸腺を含むむき身で規制値を超えるものであっても、ホタテガイの中腸腺の除去が適正に行われ、かつ、ホタテガイの安全を確認する体制が整っていると認められる、漁業協同組合連合会等が都道府県の承認を得て指定した処理場において、中腸腺を適切に除去すること等の処理を講じることにより、処理後の可食部が規制値以下となる場合には、処理後のホタテガイを出荷することが可能とされている[4)7)]。 ・またホタテガイについては、原料貝への中腸腺除去等の必要性の記載を含む搬送票の添付、および製品であるホタテガイへの安全を確認した旨の証紙の貼付といった管理が行われている[7)]。 ・最小毒性用量は0.8 μg OA当量/kg体重であり、不確実係数を3として急性参照用量は0.3 μg OA当量/kg体重とされている[8)]）。 ・毒成分は熱に安定で、加熱調理しても無毒化されない[3)]。 ・日本での貝の毒化は、一般に4月中旬から5月に始まり、6から7月にピークを迎えて、9月頃に消失するとされている[6)]。
危害予防あるいは食中毒予防のための注意事項	・行政による、有毒プランクトンの発生状況や貝毒検査結果を注視する。 ・ホタテガイなど貝柱のみを食べる場合には、毒素が蓄積される中腸線を除去することが食中毒を防ぐことにつながる[3)]。 ・ホタテガイについては、制御に関わる情報欄に記載した搬送票を確認し適切な処理を行うとともに、安全性に関する証紙を確認する。

参考情報等	1) 生産海域における貝毒の監視及び管理措置について、26消安第6073号、平成27年3月6日 （http://www.maff.go.jp/j/syouan/tikusui/gyokai/g_kenko/busitu/pdf/150306_kaidoku_kyokuch.pdf） 2) 自然毒のリスクプロファイル、厚生労働省、下痢性貝毒 （https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/kenkou_iryou/shokuhin/syokuchu/poison/index.html） 3) 農林水産省が優先的にリスク管理を行う対象に位置付けている危害要因についての情報、下痢性貝毒、農林水産省、2015年5月11日作成 （http://www.maff.go.jp/j/syouan/seisaku/risk_analysis/priority/hazard-info.html） 4) 二枚貝等の貝毒のリスク管理に関するガイドライン、29消安第4972号、平成30年1月19日 （http://www.maff.go.jp/j/syouan/tikusui/gyokai/busitu/sizendoku/attach/pdf/index-9.pdf） 5) 麻痺性貝毒等により毒化した貝類の取扱いについて、食安発0306第1号、平成27年3月6日 （https://www.mhlw.go.jp/file/06-Seisakujouhou-11130500-Shokuhinanzenbu/0000078334.pdf） 6) 食品衛生監視員のための“実例から学ぶ食中毒”、「行政と食中毒」改訂版制作委員会、公益社団法人 日本食品衛生協会、2017年 7) ホタテガイの貝毒に関する管理措置について、26消安第6112号、平成27年3月6日 （http://www.maff.go.jp/j/syouan/tikusui/gyokai/g_kenko/busitu/pdf/150306_kaidoku_kachou.pdf） 8) 食品健康評価の結果の通知について（自然毒評価書 二枚貝中のオカダ酸類）、府食第515号、平成26年7月8日 (http://www.fsc.go.jp/fsciis/evaluationDocument/show/kya20130827309)

危害要因名	テトロドトキシン (Tetrodotoxin)
概要	・主としてフグ科魚類が、海洋中の細菌によって産生された毒性物質（テトロドトキシン）の食物連鎖による蓄積の結果、毒化する。 ・フグ科魚類の他にツムギハゼや、節足動物のオウギガニ、巻貝のキンシバイなども毒化することが知られている。 ・毒化した魚介類を喫食することにより、食後20分から3時間程度で軽度の麻痺が始まり、麻痺は次第に全身に広がり、嘔吐後まもなく運動不能になり、知覚麻痺、言語障害が生じ､血圧が低下し、呼吸困難となり呼吸停止により死亡にいたることがある。 作成：2019年02月
制御に関わる情報	・日本では、食べることのできるフグの種類と部位等が定められており[1)]、有毒部位の除去は都道府県知事等が認めた者および施設に限って取り扱うこととされている[2)]。 ・テトロドトキシンは通常の加熱調理条件（中心温度75 ℃ 1分以上）では分解しない[2)]。 ・ヒト（50 kg）に対する最小致死量は10,000マウスユニット（テトロドトキシン換算で約2 mgに相当）と推定されている[3)]（マウスユニット：腹腔内投与で体重20 gのマウスを15分で死に至らしめる量）。
危害予防あるいは食中毒予防のための注意事項	・可食とされているフグの種類で、かつ、資格を持つ者によって有毒部位が適切に除去された可食部以外は用いない。 ・フグ以外の魚介類について、テトロドトキシンによる毒化に関する情報を注視し、毒化の可能性のある魚介類を用いない。 ・しらすや小型の魚のパック等にフグの幼魚が混入することがあり、魚介類の加工および販売時には、フグ類の混入に注意する。
参考情報等	1) フグの衛生確保について、環乳第59号、改正 生食発0921第1号、平成29年9月21日 局長通知 （https://www.mhlw.go.jp/topics/syokuchu/kanren/kanshi/s58_1202-2.html）課長通知 （https://www.mhlw.go.jp/topics/syokuchu/kanren/kanshi/s58_1202-1.html） 2) 自然毒のリスクプロファイル、フグ毒、厚生労働省（https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/kenkou_iryou/shokuhin/syokuchu/poison/index.html） 3) 食品衛生監視員のための“実例から学ぶ食中毒”、「行政と食中毒」改訂版制作委員会、公益社団法人 日本食品衛生協会、2017年

危害要因名	ヒスタミン (Histamine)
概要	・ヒスタミンは、生体内では、アミノ酸であるヒスチジンからヒスチジン脱炭酸酵素によって生成され、血圧降下や血管透過性亢進、平滑筋収縮などの作用をもち、アレルギー反応や炎症に係る物質である。 ・ヒスチジンを多く含む、主に赤身の魚類またはその加工品において、モルガネラ・モルガニー（Morganella morganii）などのヒスチジン脱炭酸酵素を持つ細菌が増殖するとヒスタミンが生成され、その魚肉等を喫食することにより、数分後から数時間以内（平均およそ1時間）に、口や眼の周辺部の熱感、顔面や上半身の紅潮、じんましん、頭痛などのアレルギー様症状を示すヒスタミン食中毒が引き起こされる。 ・モルガネラ属はグラム陰性、通性嫌気性桿菌で芽胞を形成しない腸内細菌科の細菌である。 ・その他のヒスタミン生成原因菌としては、ビブリオ科の細菌であるフォトバクテリウム・ダムセラ（Photobacterium damselae：グラム陰性、通嫌気性桿菌、芽胞形成なし）などの海洋や魚の腸管、体表にいる細菌が知られている。 ・熟成チーズなどのヒスタミンを多く含む発酵食品も、ヒスタミン食中毒を引き起こす可能性のある食材だとされている。 改訂：2020年02月
制御に関わる情報	・日本では、マグロ、カツオ、ブリ、サバ、イワシ、シイラなどのヒスチジンを豊富に含む赤身魚が原因となる場合が多い[1)]。 ・ヒスタミンは加熱調理しても分解されず[1) 2)]、ヒスタミン生成菌が生成するヒスチジン脱炭酸酵素は冷凍でも安定であるといわれている[1)]。 ・大人一人当たりヒスタミン摂取量22～320 mgで発症すると考えられている[1)]。 ・赤身魚のヒスタミン量は、新鮮時には5～6 mg/100 g程度であるが、腐敗初期（室温で8～24時間放置）では400～500 mg/100 gに達することが多い[2)]。 ・FAO/WHOの専門家会合においては、GHP（適正衛生規範）またはHACCPを実施していれば、赤身魚でもヒスタミンレベルは15 ppmを超えることはないとしている[4)]。 ・Codexのいくつかの魚関係の規格において、食品衛生上の規格としては20 mg/100 g＝200 ppmが、腐敗の指標としては10 mg/100 g＝100 ppmが規定されている。 ・腐敗過程におけるヒスチジンの分解経路は、ヒスタミン生成とアンモニア生成があり、ヒスタミン産生微生物の至適温度は20 ℃前後であるのに対し、アンモニア産生微生物の至適温度は30 ℃以上であることから、アンモニアによる腐敗異臭が著しくない場合でもヒスタミンが蓄積されている場合がある[2)]。 ・米国食品医薬品局（FDA）は、ヒスタミンを産生する可能性ある魚類の魚体は、4.4 ℃（40 °F）を超える温度にさらす時間は最小限にすることが望ましいとして、以下の指針を示している[3)]。 ・あらかじめ凍結されていない、またはヒスタミン産生菌を殺菌する十分な加熱処理をされていない場合： 〇21.1 ℃（70 °F）を超えることがある場合には、4.4 ℃を超える累積時間は4時間未満 〇21.1 ℃を超えることのない場合には、4.4 ℃を超える累積時間は8時間未満 ・あらかじめ凍結されており、またはヒスタミン産生菌を殺菌する十分な加熱処理をされており、その後ヒスタミン産生菌に再汚染される可能性のある方法（鮮魚や取扱者との接触、または生食材の追加）で取り扱われた場合： 〇21.1 ℃を超えることがある場合には、4.4 ℃を超える累積時間は12時間未満 〇21.1 ℃をこえることがない場合には、4.4 ℃を超える累積時間は24時間未満

危害予防あるいは食中毒予防のための注意事項	・ヒスチジンを多く含む魚類を扱う場合は、新鮮な原材料を使用し、解凍は冷蔵庫内で行う、加工調理工程を短くする、室温に長時間置かない、冷凍と解凍を繰り返さないことが重要である（制御に関わる情報の、FDAの指針を参照）。 ・必要に応じて簡易分析キット等でヒスタミン濃度を測定し、原材料や加工工程等の検証を行う。
参考情報等	1) ファクトシート（科学的知見に基づく概要書）、ヒスタミン、内閣府食品安全委員会、2014年3月26日更新 （http://www.fsc.go.jp/factsheets/） 2) 食品衛生監視員のための“実例から学ぶ食中毒”、「行政と食中毒」改訂版制作委員会、公益社団法人 日本食品衛生協会、2017年 3) Fish and Fishery Products Hazards and Controls Guidance Fourth Edition、Food and Drug Administration、USA、2011（https://www.fda.gov/Food/GuidanceRegulation/GuidanceDocumentsRegulatoryInformation/Seafood/ucm2018426.htm） 4) Joint FAO/WHO Expert Meeting on the Public Health Risks of Histamine and Other Biogenic Amines from Fish and Fishery Products、Meeting report、 July 2012 （http://apps.who.int/iris/handle/10665/89216） 5) 農林水産省が優先的にリスク管理を行う対象に位置付けている危害要因についての情報、ヒスタミン、農林水産省、2012年12月5日更新 （http://www.maff.go.jp/j/syouan/seisaku/risk_analysis/priority/hazard-info.html）

危害要因名	シガテラ (シガテラ毒、ciguatoxins)
概要	・シガテラは、渦鞭毛藻類のGambierdiscus toxicus などの産生する毒性物質（シガテラ毒）が、食物連鎖によって、熱帯や亜熱帯海域に生息する大型の魚類に蓄積し、これを喫食することによって起こる食中毒の総称である。 ・日本では、主にフエダイ科のバラフエダイ、イッテンフエダイ、イトヒキフエダイ、ハタ科のバラハタ、アカマダラハタ、オオアオノメアラ、アズキハタ、イシダイ科イシガキダイ、アジ科ヒラマサなどが中毒原因となりうる。 ・太平洋域ではウツボ科のドクウツボ、カマス科のオニカマス、ハタ科のマダラハタとアカマダラハタ、アオノメハタ、フエフキダイ科のキツネフエフキなども毒化するといわれている。 ・毒化した魚介類を喫食することにより、食後30分から数時間で嘔吐や下痢などの消化器系症状が生じ、次いで温度感覚異常（水や冷たいものに触れるとピリピリした電気刺激のような痛みを感じる。ドライアイスセンセーションと呼ばれる）や知覚異常、関節痛、しびれなどの神経系症状、および脈拍低下や血圧低下などの循環器系症状が生じる。 ・症状の回復は、軽症では1週間程度、重症例では数箇月から1年を要する場合がある。 作成：2019年02月
制御に関わる情報	・日本では、食用としての販売が禁止されているものはオニカマス（ドクカマス）のみであるが、輸入食品の監視指導において魚介海域の確認や魚種選別によりシガテラ毒魚などの有毒魚の混入を防いでいる[1) 2) 3)]。 ・一般に魚体が大きいほど毒化しやすく、バラフエダイでは4 kg以上、バラハタでは1.5 kg以上の個体が毒化しやすい[4)]。 ・シガテラ毒は、温度に対して安定（調理や冷凍に抵抗性を有する）で、酸やアルカリにも抵抗性を有する[1) 3)]。
危害予防あるいは食中毒予防のための注意事項	・毒化の可能性ある魚類や海域（日本では沖縄や南九州が主であるが、本州でも散発的に発生する恐れがある）での毒化の情報に注意を払い、毒化の可能性のある魚類を用いない。
参考情報等	1) 農林水産省が優先的にリスク管理を行う対象に位置付けている危害要因についての情報、農林水産省、シガテラ毒、2017年9月14日作成 （http://www.maff.go.jp/j/syouan/seisaku/risk_analysis/priority/hazard-info.html） 2) 食品衛生監視員のための“実例から学ぶ食中毒”、「行政と食中毒」改訂版制作委員会、公益社団法人 日本食品衛生協会、2017年 3) ファクトシート（科学的知見に基づく概要書）、シガテラ毒、内閣府食品安全委員会、2013年12月16日作成 （http://www.fsc.go.jp/factsheets/） 4) 熱帯性魚類食中毒シガテラのリスク評価のための研究、大城 直雅、2014年10月 （http://www.fsc.go.jp/chousa/kenkyu/kenkyu_happyo.data/28_kenkyu_happyo_1403.pdf） 6) 琉球列島におけるシガテラ毒魚の年齢と成長が毒性に及ぼす影響評価、大城 直雅、2015～2018科学研究費助成事業 （https://kaken.nii.ac.jp/ja/grant/KAKENHI-PROJECT-15K07556/）

危害要因名	植物性自然毒
概要	・平成26～30（2014～2018）年における植物性自然毒による食中毒の年平均発生事例数は50.6件（37～77件）で食中毒全体の4.5 %、年平均患者数は175.0人（99～235人）で全体の0.9 %と一定程度の発生が続いている。一方、この5年間の植物性自然毒による死者数は11名で、食中毒全体28名の39.3 %と、死亡に至る事例が他の原因と比較すると多い。（厚生労働省食中毒統計による） ・原因施設別では、家庭が73 %、飲食店が3 %との報告がある[1)]。 ・有害植物（高等植物）による食中毒の概要 参考情報[2)]、[3)]および[4)]をもとに作成。参考情報[1)]の発生件数上位9件を記載した（ただし、ジャガイモは6位であるが、他の食べてはならない植物と異なるため最後に記載した）。 植物名：チョウセンアサガオ類（年平均発生件数：1.7、患者数：6.1人） 主な毒成分：スコポラミン、アトロピン、ヒヨスチアミン 類似する食用植物：（葉）オオバ、アシタバ、モロヘイヤ、（根）ゴボウ、（実）オクラ、（種子）ゴマ 症状等：喫食後30分～1時間程度で、嘔吐、皮膚の乾燥、口喝、ろれつが回らない、瞳孔散大、皮膚紅潮、呼吸の乱れ、頻脈、幻覚、興奮、けいれん発作などを呈する。 植物名：バイケイソウ（年平均発生件数：1.6、患者数：6.8人） 主な毒成分：ジェルビン、プロトベラトリン、ベラトラミン、シクロパミン 類似する食用植物：（葉）ギボウシ類（ウルイ）、ギョウジャニンニク 症状等：喫食後30分～3時間程度で、吐き気や嘔吐、血圧低下や徐脈が生じ、他にしびれ、めまい、呼吸困難、視覚障害などを呈することがある。 植物名：トリカブト属（年平均発生件数：1.6、患者数：4.4人） 主な毒成分：アコニチン、アコニン、メサコリン、ヒパコニチン、ジェサコニチン 類似する食用植物：（葉）モミジガサ、ニリンソウ、ゲンノショウコ、フキノトウ、ミツバ、ヨモギ、アズキナ、（根）ショウガ 症状等：喫食後10～20分程度で発症し、段階的に悪化する。唇や舌のしびれから四肢のしびれ、めまいなどが生じ、吐き気や嘔吐、流延、嚥下困難を呈し起立不能となる。重症の場合、不整脈や血圧低下が生じ呼吸困難となって、死亡することもある。 植物名：ヤマゴボウ属（年平均発生件数：0.8、患者数：4.2人） 主な毒成分：フィトラッカトキシン、フィトラッカサポニン、フィトラッキゲニン 類似する食用植物：（根）モリアザミ 症状等：喫食後30分～5.5時間程度で、口腔・咽頭の灼熱感、吐き気や嘔吐、下痢を呈し、重症の場合は呼吸抑制、けいれん、低血圧などを生じる。 （なお、市販されているヤマゴボウの漬物の原料は、モリアザミの根） 植物名：ヒガンバナ科植物（スイセン、オオマツユキソウ等）（年平均発生件数：0.6、患者数：2.7人） 主な毒成分：リコリン、タゼチン、ガランタミン、シュウ酸カルシウム 類似する食用植物：（葉）ニラ、（球根）タマネギ、ノビル 症状等：喫食後30分程度で吐き気や嘔吐、下痢などの症状を生じる。中枢神経症状を呈して重篤化する可能性もある。 植物名：ハシリドコロ（年平均発生件数：0.3、患者数：1.1人） 主な毒成分：スコポラミン、アトロピン、ヒヨスシアミン 類似する食用植物：（新芽）タラの芽、フキノトウ、ウドの芽 症状等：喫食後30分～1時間程度で、嘔吐、血便、皮膚の乾燥、口喝、ろれつが回らない、瞳孔散大、皮膚紅潮、頻脈、幻覚、興奮、けいれん発作などを呈する。 植物名：クワズイモ、ザゼンソウ、カラーおよびマムシグサ（年平均発生件数：0.3、患者数：1.3人） 主な毒成分：シュウ酸カルシウム 類似する食用植物：（葉）ハスイモ、ウバユリ、（根）サトイモ 症状等：喫食すると口腔内の刺激感や浮腫、流延、口頭の浮腫、嚥下困難などを生じる。 植物名：ドクウツギ（年平均発生件数：0.3、患者数：0.6人） 主な毒成分：コリアミルチン、ツチン、コリアリン 類似する食用植物：ドクウツギの果実は赤く（その後紫色に熟す）甘みもあるので、食用と間違える事故が発生している。 症状等：喫食すると、嘔吐、硬直性麻痺、縮瞳、けいれんなどの症状を呈し、重篤な場合には呼吸停止に

より死亡する。

なおジャガイモは、状態によって注意が必要な植物であるが、食用植物であることから最後に記載する。
植物名：ジャガイモ（年平均発生件数：1.0、患者数：18.4人）
主な毒成分：α-ソラニン、β-チャコニン
類似する食用植物：—
症状等：ソラニン類は特に芽および皮の部分に多く、光に当たると濃度が上昇する。濃度の高いジャガイモを喫食すると、約30～12時間程度で、吐き気、嘔吐、腹痛、下痢、頭痛、徐脈などが生じる。

・キノコによる食中毒の概要
参考情報[3)]、[5)]および[6)]をもとに作成。参考情報[3)]の発生件数上位9件を記載した。

キノコ名：ツキヨタケ（年平均発生件数：21.1、患者数：77.6人）
主な毒成分：イルジンS・M、ネオイルジン
類似する食用キノコ：ヒラタケ、ムキタケ、シイタケ
症状等：食後30分～1時間程で嘔吐、腹痛、下痢などの消化器系の中毒症状が現れる。幻覚痙攣を伴う場合もあるが，翌日から10日程度で回復する。

キノコ名：クサウラベニタケ（年平均発生件数：8.3、患者数：26.0人）
主な毒成分：ムスカリン、ムスカリジン、コリン
類似する食用キノコ：ウラベニホテイシメジ、ホンシメジ、ナラタケ、ハナケシメジ
症状等：喫食後30分～3時間程度で発症し、腹痛、吐き気、嘔吐、下痢といった主症状が生じる。また、発汗、流涙、流延、けいれん、縮瞳、徐脈、視覚障害、血圧低下といったムスカリン症状が生じることがあり、重篤な場合は死亡する。

キノコ名：ベニテングダケ（年平均発生件数：1.7、患者数：3.0人）
主な毒成分：ムスカリン、ムッシモール、ムスカリジン、イボテン酸
類似する食用キノコ：タマゴタケ
症状等：喫食後30～90分で症状が現れ、2～3時間で症状はピークに達する。嘔吐、下痢、腹痛といった症状の他に、縮瞳、発汗、めまい、酩酊、頻脈、工数、厳格、呼吸困難などが生じる場合がある。

キノコ名：ドクササコ（年平均発生件数：1.5、患者数：2.4人）
主な毒成分：アクロメリン酸、クリチジン、スチゾロビン酸、スチゾロビニン酸、異常アミノ酸
類似する食用キノコ：カヤタケ、ナラタケ、ホテイシメジ、アカハツ、チチタケ
症状等：末端紅痛症を起こす。早い場合は食後6時間程度、遅い場合は1週間程経過してから、手足の先端が赤く腫れ，激痛を伴いこの症状が1箇月以上続く。（冷やすと症状は軽減する）

キノコ名：カキシメジ（年平均発生件数：1.2、患者数：3.2人）
主な毒成分：ウスタリン酸
類似する食用キノコ：ニセアブラシメジ（クリフウセンタケ）、チャナメツムタケ、シイタケ
症状等：喫食直後から最長5時間30分程度（平均1時間15分）で、嘔吐、下痢、腹痛などの症状を起こす。頭痛を伴う場合もある。

キノコ名：イッポンシメジ（年平均発生件数：1.1、患者数：3.5人）
主な毒成分：ムスカリン、ムスカリジン、コリン
類似する食用キノコ：ウラベニホテイシメジ、ホンメメジ、ナラタケ、ハタケシメジ
症状等：喫食後30分～2時間程度で発症し、下痢、嘔吐、頭痛などの症状が生じ、重症の場合は脱水症状に陥る。

キノコ名：オオシロカラカサタケ（年平均発生件数：1.1、患者数：2.0人）
主な毒成分：モリブドフィリシン、ステロイド類
類似する食用キノコ：カラカサタケ
症状等：喫食後2～6時間で、悪寒、頭痛、発熱、けいれん、嘔吐、下痢、時に血便などの症状が生じる。

キノコ名：カヤタケ（年平均発生件数：1.0、患者数：2.1人）
かつては食用とされていたが、弱い毒成分が確認され、またカヤタケ属の猛毒を持つドクササコと似るため、注意が必要である。

キノコ名：イボテングタケ （年平均発生件数：0.9、患者数：1.3人）
主な毒成分：ムスカリン、ムッシモール、ムスカリジン、イボテン酸
類似する食用キノコ：タマゴタケ
症状等：喫食後30～90分で症状が現れ、2～3時間で症状はピークに達する。嘔吐、下痢、腹痛といった

	症状の他に、縮瞳、発汗、めまい、酩酊、頻脈、興奮、幻覚、呼吸困難などが生じる場合がある。 なお、一部の生食可能なキノコ（マッシュルーム、カンゾウタケ）を除き、キノコは加熱して食用に供す。特にナメコの生食により、喫食後5～18時間で、下痢、吐き気、嘔吐などの症状を呈することが知られている（原因物質等は不明）。加熱調理した場合には症状が出ないことから、生のナメコには加熱調理が必要な旨の注意表記が求められている。 改訂：2020年02月
危害予防あるいは食中毒予防のための注意事項	・食用であることが明確な植物やキノコ以外は使用しない。) ・採取して自家消費する際には、食用であることが明確な場合を除き食用を避け、素人判断しない。) ・類似の食用植物やキノコを原料として用いる場合は、信用のおける業者から仕入れる。)
参考情報等	1) 過去50年間のわが国の高等植物による食中毒事例の傾向、食衛誌、55、55-63、2014、登田 美桜ら 2) 自然毒による食中毒、日本調理科学会誌、42、255-259、2009、牛山 博文 3) 食品衛生監視員のための“実例から学ぶ食中毒”、「行政と食中毒」改訂版制作委員会、公益社団法人 日本食品衛生協会、2017年 4) 食品衛生の窓、間違えやすい有毒植物、東京都福祉保健局 （http://www.fukushihoken.metro.tokyo.jp/shokuhin/dokusou/） 5) 自然毒のリスクプロファイル、植物性自然毒、厚生労働省 （https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/kenkou_iryou/shokuhin/syokuchu/poison/index.html） 6) 食品衛生の窓、キノコの話、東京都福祉保健局 （http://www.fukushihoken.metro.tokyo.jp/shokuhin/kinoko/index.html)

危害要因名	重金属・環境汚染物質
概要	・一般に、食品の中には微量の金属が存在している。銅や亜鉛のように必須元素であるが限度を超して摂取すると食中毒の原因となるものがある。また、ヒ素や鉛、カドミウムのように毒性が強く蓄積性のあるものは、食品衛生法に規格基準が定められている。食品の安全に関して食品衛生法で何らかの記載のある元素は次の10元素である[1)]。 亜鉛、アンチモン、カドミウム、スズ、セレン、銅、鉛、ヒ素、メチル水銀、クロム ・重金属以外の環境汚染物質としては、ダイオキシン類、PCB（ポリ塩化ビフェニル）、内分泌かく乱物質が挙げられる。 作成：2019年02月
危害予防あるいは食中毒予防のための注意事項	・製造する製品および原料に関して、食品、添加物等の規格基準に[2)]規定されている重金属等の種類と規制値を把握するとともに、行政等が公表する汚染物質に関する情報（農林水産省による食品の安全性に関するサーベイランス・モニタリングの結果【有害化学物質】[3)]など）に留意し、原材料等に由来する、製品中の重金属等の含量が規制値を上回らないように注意する。 ・亜鉛や銅を含む食品添加物を用いる場合は、添加量が適切であることを確認し、製造において使用量を厳密に管理する（鍵付き保管、正確な計量と残量確認など）。 ・亜鉛やスズはメッキに用いられるため、これらを含む包材（缶詰等）を用いる場合は、受入れ基準を設定して包材業者に遵守を求めるとともに、必要に応じて検査を行う。また製造に用いる器具等は代替可能な素材に変更する。 ・重金属を含む塗装剤等は、食品を扱う場所での使用を避けるか、剥がれた塗装の食品への混入のない管理を行う。 ・必要に応じて、原材料および製品中の重金属のモニタリング検査を行う。 ・製造等に用いる食品製造用水は水道水または重金属を含む基準に合致することが、食品、添加物等の規格基準に定められているので、水道水を用いる場合は行政が公表している水道水の検査結果を確認する、水道水以外を用いる場合は定期検査（1回/年以上）を行う。
参考情報等	1) HACCP関連情報データベース、化学的・物理的危害要因情報、化学的危害要因、重金属、食品産業センター (https://haccp.shokusan.or.jp/information/other-2/chemical/chemical_factor/metal) 2) 食品、添加物等の規格基準（昭和34年厚生省告示第370号）（https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/kenkou_iryou/shokuhin/jigyousya/shokuhin_kikaku/index.html） 3) 食品の安全性に関するサーベイランス・モニタリングの結果【有害化学物質】、農林水産省（http://www.maff.go.jp/j/syouan/seisaku/risk_analysis/survei/result.html#chemical-databook） 4) 農林水産省が優先的にリスク管理を行う対象に位置付けている危害要因についての情報、環境中に存在する危害要因（カドミウム 2015年8月3日作成、ヒ素 2018年2月14日更新、鉛 2017年1月23日更新、メチル水銀 2013年10月23日更新、ダイオキシン類 2015年9月11日更新）、農林水産省（http://www.maff.go.jp/j/syouan/seisaku/risk_analysis/priority/hazard-info.html

危害要因名	食品添加物
概要	・食品添加物は、厚生労働大臣が指定した「指定添加物」と、長年使用されてきた天然添加物として品目が決められている「既存添加物」や「天然香料」、および、一般に食品として飲用に供されているもので添加物として使用される「一般食品添加物」に分類される。 ・食品、添加物等の規格基準（昭和34年厚生省告示第370号）[1)]では、安全性に関する試験に基づく評価により食品添加物使用基準が定められている。 ・使用基準は、一般に、動物実験で有害な影響がみられない最大無毒性量（No Observed Adverse Effect Level、NOAEL）に100倍を超える安全率を見込んで設定されている。 ・したがって、食品添加物が危害要因となるのは、基準量を超えて製品に添加された場合、あるいは使用が認められていない食品に混入した場合が考えられる。 作成：2019年02月
危害予防あるいは食中毒予防のための注意事項	・適正な使用量（製品中の含量）に基づいて計量指示を行い、正確に計量する。 ・誤って他の製品に使用しないよう、保管管理（使用量および残量のチェックを含む）や、誤使用防止の表示等を徹底する。 ・製造する製品および原料に関して、食品、添加物等の規格基準に[1)]規定されている添加物の種類と規制値を把握するとともに、行政等が公表する添加物の規制に関する情報に留意する。 ・必要に応じて、添加物製造業者から品質保証に関する証明書等を入手する。 ・製品の表示に、使用している添加物が正確に記載されているか、製品の企画設計時に、また必要に応じて定期的に確認する。
参考情報等	1) 食品、添加物等の規格基準（昭和34年厚生省告示第370号）（https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/kenkou_iryou/shokuhin/jigyousya/shokuhin_kikaku/index.html） 2) 食品添加物、厚生労働省（https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/kenkou_iryou/shokuhin/syokuten/index.html）

危害要因名	抗生物質・動物用医薬品
概要	・抗生物質（真菌等が産生する抗生物質、および合成抗菌薬）および動物用医薬品は、畜産水産物等の生産段階での不適切な使用管理のために原料に残留した場合、製造する食品において化学的危害要因となり得る。 ・食品における、農薬や動物用医薬品、飼料添加物の残留は、食品衛生法に基づくポジティブリスト（基準が設定されていない農薬当が一定以上含まれる食品の流通を禁止する）制度で規制されている。 作成：2019年02月
危害予防あるいは食中毒予防のための注意事項	・生産者における抗生物質や動物医薬品の使用管理内容の情報、あるいは検査成績書の確認等を行い、信頼のおける納入業者から原料を仕入れる。 ・供給元の評価および原材料由来の抗生物質や動物用医薬品による製品へのリスク評価に基づき、原料のモニタリング検査等を行い、供給元の管理体制を検証する。
参考情報等	1) 食品、添加物等の規格基準（昭和34年厚生省告示第370号）（https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/kenkou_iryou/shokuhin/jigyousya/shokuhin_kikaku/index.html） 2) 動物用医薬品、農林水産省（http://www.maff.go.jp/j/syouan/tikusui/yakuzi/） 3) 食品中の残留農薬等、厚生労働省（https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/kenkou_iryou/shokuhin/zanryu/index.html）

危害要因名	農薬
概要	・農薬は、農畜産水産物等の生産段階での不適切な使用管理のために原料に残留し、製造する食品において化学的危害要因となり得る。 ・食品における、農薬や動物用医薬品、飼料添加物の残留は、食品衛生法に基づくポジティブリスト制度で規制されている（全ての農薬等について残留基準（一律基準を含む）設定し、基準を超えて食品中に残留する場合、その食品の販売等を禁止する）。 作成：2019年02月
危害予防あるいは食中毒予防のための注意事項	・必要に応じて、生産者における農薬の使用管理内容の情報、あるいは検査成績書の確認を行い、信頼のおける納入業者から原料を仕入れる。 ・供給元の評価および原材料由来の抗生物質や動物用医薬品による製品へのリスク評価に基づき、原料のモニタリング検査等を行い、供給元の管理体制を検証する。 ・製造事業所敷地内の除草等に農薬（除草剤）を使用する場合には、誤って製造場所に持ち込まれることのないよう、限られた者のみが扱うこととし、別場所に鍵をかけて保管管理するとともに、使用量や残量の確認などの使用管理を徹底する（殺虫剤も同様に管理する）。
参考情報等	1) 食品、添加物等の規格基準（昭和34年厚生省告示第370号）（https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/kenkou_iryou/shokuhin/jigyousya/shokuhin_kikaku/index.html） 2) 食品中の残留農薬等、厚生労働省（https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/kenkou_iryou/shokuhin/zanryu/index.html） 3) 食品の安全性に関するサーベイランス・モニタリングの結果【有害化学物質】、農林水産省（http://www.maff.go.jp/j/syouan/seisaku/risk_analysis/survei/result.html#chemical-databook）

危害要因名	食物アレルゲン
概要	・食品表示法に基づき表示が義務付けられる食物アレルゲン（特定原材料：食物アレルギー症状を引き起こすことが明らかになった食品のうち、特に発症数、重篤度から勘案して表示する必要性の高い食品）は次の7品目である（2020年2月現在）。 えび、かに、小麦、そば、卵、乳、落花生 ・特定原材料に準ずるものとして表示が推奨されるアレルゲンは次の21品目である（2020年2月現在）。 アーモンド、あわび、いか、いくら、オレンジ、カシューナッツ、キウイフルーツ、牛肉、くるみ、ごま、さけ、さば、大豆、鶏肉、バナナ、豚肉、まつたけ、もも、やまいも、りんご、ゼラチン ・「ゼラチン」に関しては、牛肉・豚肉由来であることが多く、これらは特定原材料に準ずるものであるため、既に牛肉、豚肉としての表示が必要であるが、過去のパブリックコメント手続において「ゼラチン」としての単独の表示を行うことへの要望が多く、専門家からの指摘も多いため、独立の項目を立てている[1)]。 ・アーモンドは、2019年9月に追加となった[2)]。 ・なお、アーモンドの推奨品目への追加が提案された2019年7月5日の内閣府消費者庁第56回消費者委員会食品表示部会では、くるみについて、表示義務化を視野に入れ、試験方法の開発等の検討を行うこととしている[3)]。 ・食物アレルギーは、喫食した特定の食物のたんぱく質（アレルゲン）に対して、過剰な免疫反応（アレルギー反応）が起こるもので、特定の人に特定の食物に対するアレルギー反応が生じる詳しい原因は分かっていない。 ・主な症状は、皮膚粘膜症状（掻痒感、じんましん、血管運動性浮腫、発赤疹、湿疹、眼結膜充血、流涙、眼瞼浮腫）、消化器症状（悪心・疝痛発作・嘔吐・下痢、慢性の下痢による蛋白漏出・体重増加不良）、上気道症状（口腔粘膜や咽頭の掻痒感・違和感・腫張、咽頭喉頭浮腫、くしゃみ・鼻水・鼻閉）、下気道症状（咳嗽・喘鳴・呼吸困難）、全身性反応（頻脈・血圧低下・活動性低下・意識障害など：アナフィラキシーショック）であり、重篤な場合は死に至る。 ・食物アレルゲンが誤って混入した場合、または含まれる食物アレルゲンの表示に記載漏れがあった場合には、アレルギーを持った人に対して、健康危害を及ぼすため、徹底した管理が必要である。 改訂：2020年02月

危害予防あるいは食中毒予防のための注意事項	・食物アレルゲンに関する規制等の最新情報を入手し、製造や表示に関して速やかに対応する。 ・包材等への食物アレルゲン表示が適切か、製品の企画設計時およびその後定期的に確認する。 ・原材料を選定する際には、含まれている食物アレルゲン情報と、本来含まれてはならない食物アレルゲンの混入を避ける管理に関する情報を、原材料仕様書等で入手し、適切な管理を行っている信頼のおける業者を選ぶ。 ・原料のモニタリング検査あるいは供給元の監査を行い、供給元の管理状態を検証する。 ・原材料配送時の交差接触（食物アレルゲンの場合、微生物と区別して交差汚染ではなく、交差接触 cross-contactを用いることが多い）を避けるため、食物アレルゲンを含む荷物の配送管理、車内の洗浄管理等の情報を入手し、不十分な事項について改善を依頼する。 ・原材料保管時には、交差接触を避けるため、食物アレルゲンを含む原材料は専用の置き場所を設ける、食物アレルゲンを含む原材料であることを明示する（アレルゲンの種類を含む）などの区分け管理を行う。 ・食物アレルゲンを含む原材料や製品等に用いる製造設備や機器を、食物アレルゲンを含まない製品の製造にも用いる場合は、洗浄によって設備機器からアレルゲンが取り除かれることを確実にするため、アレルゲン検査キットなどで洗浄の妥当性を確認し、定期的に検証する。 ・食物アレルゲンを含む原材料や製品等を扱う器具（洗浄用具を含む）は専用のものとし、誤使用を防ぐために、表示をして他の器具と別場所に保管管理する。 ・食物アレルゲンを含む原材料や製品等を扱う製造場所は、混入や付着を防ぐために区分けするか、製造順を最後にするなどの管理を行う。 ・従業員に対して、食物アレルゲンの管理方法について定期的に教育訓練を行う。 ・食物アレルゲンを含む製品に、その旨の表記のない包材等を誤使用しないよう、包材の保管管理および使用時の確認を徹底する。 ・製造における交差接触の可能性に基づき、製品のモニタリング検査を行い、製造におけるアレルゲン管理状態や、共用機器類の洗浄性の検証を行う。
参考情報等	1) 「食品表示基準Q&Aについて」（平成27年3月30日消食表第140号、最終改訂 令和元年9月19日消食表第320号）（https://www.caa.go.jp/policies/policy/food_labeling/food_labeling_act/） 2) 「食品表示基準について」の一部改正について、消食表第317号、令和元年9月19日 3) 【資料4】アレルギー物質を含む食品の表示について、第56回食品表示部会、2019年7月5日（https://www.cao.go.jp/consumer/kabusoshiki/syokuhinhyouji/bukai/056/shiryou/index.html） 4) アレルギー表示に関する情報、内閣府消費者庁 （http://www.caa.go.jp/policies/policy/food_labeling/food_sanitation/allergy/）

危害要因名	放射性物質
概要	・原子力発電所の事故等により、大気中に放出された放射性物質が、土壌や河川、海洋、生物を介して、動植物に取り込まれ、これを原材料として使用した食品中の放射性物質（主に放射性セシウム；半減期30年の137Cs、半減期2年の134Cs、短期的には半減期8日の131[1)]が危害要因として考えられる。 ・生体内でセシウムはカリウムと同様な挙動をとるため、経口摂取された放射性セシウムは消化管で吸収されて全身に分布するが、体内で代謝されるため生物学的半減期は年齢により9日（～1歳）から90日（31～50歳）と考えられている[1)]。 ・放射性物質による生体影響は被ばく量により異なり、影響が見いだされるのは、通常の一般生活において受ける放射線量を除いた、生涯における追加の累積線量としておよそ100 mSv以上と考えられている[2)]。このため、生涯にわたる追加被ばく線量が100 mSvを超えないように年間の限度を1 mSvとし、食品や飼肥料の放射セシウムの基準値が設定されている（100 Bq/kgの137Csが検出された飲食物を成人が0.5 kg食べた場合の人体への影響の大きさは、およそ0.00065 mSvに相当する[3)]）。 ・食品中の放射性セシウムの基準値（2019年6月時点）[1)]。 飲料水：10 Bq/kg以下 牛乳：50 Bq/kg以下 一般食品：100 Bq/kg以下 乳児用食品：50 Bq/kg以下 ・飼料・肥料等の放射性セシウムの暫定許容値（2019年6月時点）[1)]。 肥料・土壌改良材・培土：400 Bq/kg以下 家きん用飼料：160 Bq/kg以下 牛・馬用飼料：100 Bq/kg以下 豚用飼料：80 Bq/kg以下 養魚用飼料：40 Bq/kg以下 改訂：2020年02月
危害予防あるいは食中毒予防のための注意事項	政府広報（平成26（2014）年9月1日）によれば、食品中の放射性セシウムから受ける線量は、食品から追加で受ける線量の上限（1 mSv/年）の1 %以下であり[4)]、通常の状態で食品中の放射性物質が危害要因となることは考えにくいが、以下の注意を払うべきであろう。 ・行政等による食品中の放射性物質の規制に関する情報を注視し、使用する原材料および製品の取扱いに反映させる。 ・行政等による食品中の放射性物質の測定結果を注視し、使用する原材料の選択等に反映させる。 ・原材料製造会社における放射性物質に関する原材料の管理状況等（モニタリング検査を含む）を把握し、汚染リスクを勘案して供給元を選定する。 ・輸入原材料については、生産国における放射性物質の残留の程度および供給元における管理状態を把握し、汚染リスクを勘案して供給元を選定する。 ・原材料生産地の汚染リスクに基づき、放射性物質の自主検査の必要性を検討し、必要に応じて検査を行って供給元の管理状況を検証する。 ・原子力発電所の事故等で放射性物質が大気に放出された場合等を想定して、外気取入口防塵フィルター等、製造環境への放射性物質の侵入を防ぐ手立てを検討する。

参考情報等	1) 食品と放射能Q & A（第13版）、消費者庁、2019年6月28日 （https://www.caa.go.jp/disaster/earthquake/understanding_food_and_radiation/material/） 2) 食品安全委員会委員長談話～食品に含まれる放射性物質の食品健康影響評価について～、食品中の放射性物質に関する情報、内閣府食品安全委員会 （http://www.fsc.go.jp/sonota/radio_hyoka.html） 3) 線量測定と計算 食品からの被ばく線量（計算例）、放射線による健康影響等に関する統一的な基礎資料 平成29年度版、第2章放射線による被ばく、環境省、2015年3月31日改訂 （http://www.env.go.jp/chemi/rhm/h29kisoshiryo.html） 4) 政府広報オンライン、暮らしに役立つ情報、食品中の放射性セシウムから受ける放射線量の調査結果、2014年9月1日 （https://www.gov-online.go.jp/useful/article/201204/3.html#anc04） 5) 農林水産省が優先的にリスク管理を行う対象に位置付けている危害要因についての情報、放射性セシウム、農林水産省、2018年2月9日 （http://www.maff.go.jp/j/syouan/seisaku/risk_analysis/priority/hazard-info.html） 6) 放射線による健康影響等に関する統一的な基礎資料（平成29年度版）、環境省、2018年4月25日 （https://www.env.go.jp/chemi/rhm/h29kisoshiryo.html）

危害要因名	金属片、ガラス片、硬質異物
概要	・食品安全を実現するための危害要因分析では、健康被害を引き起こす可能性のある大きさの、金属やガラス、硬質異物（プラスチックや陶器等）が対象となる。) ・一方、殺菌工程前に混入した虫や毛髪等は、健康被害は引き起こさないとしても、消費者苦情となり得ることから、その影響の大きさや対応に要するコスト等を勘案して対策を行う。) 改訂：2020年02月
危害予防あるいは食中毒予防のための注意事項	・原材料および各製造工程について、どのような異物がどこから食品に混入する可能性があるかを検討し、その異物の大きさや材質、健康への影響の程度、混入の可能性の高低によってリスクの大きさを判断し、それに応じた管理手段を設定する。 ・食材がむき出しの状態の工程（箇所）は異物混入の可能性が高いことから、その周辺の機械、器具、壁、床等について、破損が生じた場合に破片がどの範囲まで飛散するかを検討、検証する。 ・効果の程度とそれを得るために必要な経費および労力とのバランスを勘案して管理手段を設定する。一般に、以下の対策が挙げられる。 1. 混入の可能性のあるものを、混入の可能性のある場所から取り除く。 ・加工場所を異物混入の可能性ある場所から離す。 ・破損の可能性のあるガラスや脆い硬質プラスチック、陶器（手洗いボウルなど）等の器具類を加工場所に置かない。 ・破損の可能性のあるメッシュフィルターを破損しにくいウェッジワイヤータイプ等に変更する。 ・グリスが落ちる可能性のあるバルブ等の位置を変える（変更できない場合は、受け皿を設置し食品グレードのグリスを使用する）。 ・壁のペンキ剥がれ等を都度除去する。 ・筆記具や文具類は、破損して異物混入の原因とならないものを使用する。 ・作業着は、ボタンではなくファスナー留めのもので、腰から上にポケットのないものを使用する。 ・入室時の粘着ローラーがけなどのルールを徹底する。 ・折れ刃式ナイフやクリップ、金属製ホチキス（ステープラー）針で留められた書類、プラスチックカバー付きマグネット、医薬品、私物の飲食物等を加工場所に持ち込まない　など。 2. 異物が食品に混入しない状態にする。 ・むき出しのラインにカバーをする。 ・蛍光灯を飛散防止型にする、ボルト・ナット等を固定あるいは緩まないタイプにする。 ・機器や棚と床との間を広げて清掃しやすくし、5Sを徹底することで、汚れや廃棄物、有害小動物や異物が食品に混入しない状態にする。 ・クリーンブースを設けて陽圧管理する　など。 3. 混入した異物を取除く。 ・フィルターやストレーナーを設置する。 ・マグネットによる金属異物除去装置を設置する。 ・吸引式や画像識別式などの異物除去装置を設置する。

	・原材料や中間製品から目視点検により異物を取り除く　など。 4. 異物の混入した製品を検出して排除する。 ・金属検出機や異物検出機を設置する。 ・目視点検により異物混入製品を排除する　など。 5. 異物が混入しないように管理する。 ・混入する恐れのある機器部品等が適切な状態かチェックする。 ・加工場所への出入り口等に隙間がないように管理する。 ・工具等の員数管理を行う。 ・ガラスや脆い硬質プラスチック、陶器（手洗いボウルなど）の破損状態をチェックする。 ・フィルターやボルト等の状態をチェックする。 ・作業着の粘着ローラー掛けやエアシャワーを徹底する。 ・加工場所や機械器具の清掃等を徹底する。 ・仮補修をできるだけ避け本修理までの手順を整える。 ・機器修理業者等の加工場所への持ち込み品管理を徹底する。 ・そ族昆虫の加工場所への侵入を防ぐ　など。 ・より詳細には、食品安全マネジメントシステムであるJFSやSQF、AIB、FSSC 22000（ISO/TS 22002-1～4）などの異物管理に関する要求事項（考え方）を参考にする。
参考情報等	無料で参照可能な食品安全マネジメント要求事項等の例 ・JFS-C規格 セクター：E/L ＜製造＞ガイドライン、一般財団法人 食品安全マネジメント協会（https://www.jfsm.or.jp/scheme/documents/） ・製造のSQF食品安全コード モジュール11：食品製造の加工処理に関する適正製造規範、SQF Institute（https://www.sqfi.com/documents/） ・AIB国際検査統合基準、一般財団法人、日本パン技術研究所 AIBフードセーフティ監査システム（http://www.foodsafety.jp/6downroad/JIB_AIB_download.html）

危害要因名	不適切な加熱処理による病原微生物等の生残
概要	・食品安全を実現するためのHACCPプランでは、食中毒等の健康被害を引き起こす微生物等を死滅あるいは低減させることが、食品加工や調理における加熱処理（熱殺菌）の主目的となるが、腐敗や変敗などの品質劣化を引き起こす微生物等の制御や、求める品質への食品物性の変化も加熱処理の重要な目的である。 ・微生物制御を目的とする加熱条件を設定するにあたっては、制御しようとする微生物に応じた条件を選択し、その条件が目的にとって妥当であるかを判断しなければならない。 ・加熱条件が適切でない場合や実際の加熱処理が設定した基準から逸脱した場合は、病原微生物が残存し、その後の食品（中間製品、製品）の温度やpH、水分活性等の特性に応じて増殖するため、設定条件の妥当性を確認するとともに、逸脱した場合の改善処置についてあらかじめ決めておくことが重要である。 改訂：2020年02月
制御に関わる情報	・加熱処理が、危害要因である病原微生物等の死滅や低減を目的とした工程であり、かつそれ以降に微生物を死滅や低減させる工程がない場合、重要管理点とされる場合が多い。 ・食品衛生法等に基づいた規格基準がある場合、その殺菌基準と同等以上の加熱条件を選択するために、それぞれの基準を参照する必要がある。主な殺菌の規格基準を次に示す。 食品　規格基準等 容器包装詰加圧加熱殺菌食品　120 ℃　4 分間 （pH が 4.6 を超え、かつ水分活性が 0.94 を超えるもの） 充填豆腐　90 ℃　40 分間 清涼飲料水（pH4.0 以上）　85 ℃　30 分間 魚肉ハムソーセージ　80 ℃　45 分間 特殊包装かまぼこ　80 ℃　20 分間 その他の魚肉ねり製品　中心部を 75 ℃に保って加熱 鶏卵を使用した食品　70 ℃　1 分間 氷菓の原料　68 ℃　30 分間 清涼飲料水（pH4.0 未満）　65 ℃　10 分間 特定加熱食肉製品　63 ℃　30 分間 生乳、血液の殺菌　63 ℃　30 分間 （同等以上の加熱条件を求めるには、以下のD値による計算およびF値の算出の記載を参照） ・一般に特定の温度における微生物の熱死滅は時間に応じて対数的に起き、その温度においてある微生物の数を1/10に減少させるのに要する加熱時間をD値（decimal reduction time、90%死滅時間）といい、微生物の種（株）において固有の値を持つ。 ・加熱温度を高くすれば熱死滅時間（D値）は短くなり、D値を1/10にするために高めなければならない温度幅（Z値）は、その微生物において一定である。 ・必要十分な加熱条件を設定するためには、対象とする微生物のD値およびZ値の情報を成書等から入手することが重要である。 ・規格基準の殺菌条件に関して、異なる温度での同等の加熱時間を求めるには、規格基準におけるD値と同等な値を算出する、以下の式を用いる（規格基準の温度をTc、時間をDTcとし、求める温度Tでの加熱時間をDTとする）。 DT＝DTc×10^（(Tc-T）/Z) 例えば、規格基準の殺菌条件が90 ℃ 40分間で、100 ℃における同等の加熱時間を求める場合、DTc＝40、Tc＝90、T＝100とし、ボツリヌス菌芽胞を想定してZ＝12（芽胞以外の場合にはZ＝8を用いることが多い）を用いると、DT＝40×10^((90-100)/12)＝5.871となり、5.9分間の加熱となる。ただし、規格基準の条件が、バッチ式で基準温度に達するまでの予熱を含めている場合は（乳でのQ熱病原体を対象とした殺菌条件の考え方[1)]など）、設定しようとする条件での熱履歴を考慮する必要がある。 ・厚生労働省では、ホームページ「食品の安全に関するQ&A」[2)]に掲載している「豚の食肉の基準に関す

	るQ&Aについて」[3]において、63 ℃ 30分間以上の加熱と同等以上の殺菌効果を有する方法として75 ℃ 1分間以上の加熱を例示している。また、同じく「食の安全に関するQ&A」[2]の「食肉の加熱条件に関するQ&A」4)において、「75 ℃ 1分」と同等な加熱条件として、「70 ℃ 3分」、「69 ℃ 4分」、「68 ℃ 5分」、「67 ℃ 8分」、「66 ℃11分」、「65 ℃ 15分」が妥当と考えられるとしている。上記の式に当てはめると、65から67 ℃まではZ値をおよそ8.5ないし8.8に設定し、68～70 ℃ではZ値をおよそ10.0に設定している。おそらく、加熱時間が短くなるために、食材の中心部を含めた均一な加熱が困難となる可能性を勘案して、高温ほど厳しい条件としているものと考えられる。 ・主にレトルト食品（容器包装詰加圧加熱殺菌食品）の殺菌強度を示すF値は、121 ℃ 1分をF値＝1とし、レトルト食品ではF=4以上（おおむね120 ℃ 4分以上）の殺菌強度が求められる。 ・T ℃でt分間加熱殺菌した時のF値は、同等の殺菌条件を求める上記の式と同様な考え方で、以下の式で求められる（Z値はボツリヌス菌芽胞を想定して10～12が用いられることが多い）。 F＝t×10^（（T-120）/Z） ・微生物制御のための加熱条件設定においては、加熱工程全体での熱履歴から求めた熱積算値（前処理での加熱や殺菌温度に達するまでの加熱等を含む単位時間当たりのF値の積分値）で検討する場合が多い。 ・調理においては、一般に75 ℃ 1分以上が必要とされる（ノロウイルスを死滅させるには85～90 ℃ 90秒以上）。 ・調理や加工において、対象とする食材の全ての部位で、設定した加熱条件以上となっていなければ、効果的に微生物等を制御することにはならない。このことから、加熱状態の評価方法（例えば油や蒸気等の特定場所での温度、食材の見た目での加熱状態など）が、加熱ムラを考慮して最も熱の加わりにくい場所の温度を反映しているかどうかを、事前に確認する必要がある。
危害予防あるいは食中毒予防のための注意事項	・加熱前の菌数が多いほど、加熱後に生残する菌数が多いことから、原材料段階での菌数が少ないこと、保管や加工過程で汚染や増殖をさせないこと、洗浄や消毒工程があればここで十分に菌数を減少させることが重要である。 ・ボツリヌス菌やウェルシュ菌などの芽胞を形成する菌の場合、通常の加熱調理条件（中心温度75 ℃ 1分以上）では芽胞は生残するため加熱後の温度管理も重要となる。 ・加熱処理を重要管理点とした場合には、その制御が適切であることを保証する頻度で温度モニタリングを行い、管理基準（クリティカルリミット、ISO 22000では許容限界）を設定するともに、逸脱した場合にとる改善措置を設定する。
参考情報等	1) 乳及び乳製品の規格基準の改正に関する薬事・食品衛生審議会 食品衛生分科会乳肉水産食品部会報告について、薬食審第0813001号、平成14年8月13日 （https://www.mhlw.go.jp/shingi/2002/07/s0717-2.html） 2) 食品の安全に関するQ&A、厚生労働省 （https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/kenkou_iryou/shokuhin/hokenkinou/qa/index.html） 3) 豚の食肉の基準に関するQ&Aについて、食安基発0602第3号、平成27年6月2日 （https://www.mhlw.go.jp/file/06-Seisakujouhou-11130500-Shokuhinanzenbu/150602hp.pdf） 4) 食肉の加熱条件に関するQ&A、厚生労働省、2018年10月12日掲載 （https://www.mhlw.go.jp/content/11130500/000365043.pdf） 5) 食品別の規格基準、厚生労働省 6) 大量調理施設衛生管理マニュアル、厚生労働省、2017年6月16日改正 7) 食品微生物 I 基礎編 食品微生物の科学<第3版>、清水 潮、幸書房、2013年 8) 食品微生物の生態 微生物制御の全貌、ICMSF（国際食品微生物規格委員会）編、丸山茂貴ら監訳、中央法規、2011年 9) 現場で役立つ食品微生物Q&A 第４版、小久保 彌太郎 編著、中央法規、2016年

危害要因名	不適切な温度状態における病原微生物等の増殖および毒素産生
概要	・微生物の増殖にはそれぞれに適した温度帯が存在し、一般に、高温や低温では増殖速度は低下する。 ・微生物（黄色ブドウ球菌やボツリヌス菌など）による食品中での毒素産生も温度に依存する。 ・健康被害や食品の品質劣化を引き起こす、病原微生物の増殖や毒素産生等を制御するためには、原料の受入から加工、中間製品および製品の保管にいたる過程において、微生物数や毒素量が管理基準（許容限界）を超えない、適切な温度状態（温度と時間）とすることが必要である。 ・加工工程における食品の状態や、原材料や環境に由来する可能性のある危害要因を明確にし、それに応じた制御方法を設定することが重要である。 改訂：2020年02月

制御に関わる情報	・不適切な温度状態における病原微生物等の増殖および毒素産生が危害要因となる工程としては、取り扱う食品等が水分活性やpHなどの特性によって微生物増殖の可能性がない場合を除き、原材料の輸送や保管、冷凍原材料の場合の解凍、調理加工工程における一時保管、加熱後の保温あるいは冷却、製品の保管といった、ほとんどの工程が挙げられる。 ・細菌は一般に、発育至適温度によって低温菌（12～18 ℃、0 ℃でも増殖可能）、中温菌（30～38 ℃）および高温菌（55～65 ℃）に分けられる。 ・食中毒等を引き起こす病原微生物の多くは中温菌であり、10 ℃以下での管理が一般的だが、より低温でも増殖可能なものもあり、例えばリステリア・モノサイトゲネスでは6 ℃以下（製品温度4～6 ℃が望ましい）での管理が求められる。 ・発育至適温度帯の範囲外であっても、速度は遅いものの増殖あるいは毒素産生をする場合が多く、温度と時間の関係に基づいて制御方法を設定する必要がある。 ・大量調理施設衛生管理マニュアル[1)]には、調理後直ちに提供される食品以外の食品は、食中毒菌の増殖を抑制するために、10 ℃以下または65 ℃以上で管理することが必要だとしている。また、加熱調理後に食品を冷却する場合には、食中毒菌の発育至適温度帯（約20 ℃～50 ℃）の時間を可能な限り短くするため、冷却機を用いたり、清潔な場所で衛生的な容器に小分けするなどして、30分以内に中心温度を20 ℃付近（または60分以内に中心温度を10 ℃付近）まで下げるよう工夫することと記載されている。 ・米国食品医薬品局（FDA）の食品規定（Food Code 2017）[2)]では、加熱後の食品の冷却は、2時間以内に57 ℃から21 ℃へ、また、6時間以内に57 ℃から5 ℃あるいはそれ以下にすることとしている。 ・いわゆる新調理システムに関して、厚生労働省は通知「病院、診療所等の業務委託について」[3)]において、以下のように定義している。 ・クックチルとは、食材を加熱調理後、冷水又は冷風により急速冷却(90分以内に中心温度3 ℃以下まで冷却)を行い、冷蔵(3 ℃以下)により運搬、保管し、提供時に再加熱(中心温度75 ℃以上で1 分間以上)して提供することを前提とした調理方法又はこれと同等以上の衛生管理の配慮がされた調理方法であること。 ・クックフリーズとは、食材を加熱調理後、急速に冷凍し、冷凍(-18 ℃以下)により運搬、保管のうえ、提供時に再加熱(中心温度75 ℃以上で1分間以上)して提供することを前提とした調理方法又はこれと同等以上の衛生管理の配慮がなされた調理方法であること。 ・クックサーブとは、食材を加熱調理後、冷凍又は冷蔵せずに運搬し、速やかに提供することを前提とした調理方法であること。 ・真空調理(真空パック)とは、食材を真空包装のうえ低温にて加熱調理後、急速に冷却又は冷凍して、冷蔵又は冷凍により運搬、保管し、提供時に再加熱(中心温度75 ℃以上で一分間以上)して提供することを前提とした調理方法又はこれと同等以上の衛生管理の配慮がなされた調理方法であること。 ・これらの内容を含め、「食品衛生監視員のための“実例から学ぶ食中毒”」[4)]では、「新調理システムにおける衛生管理」について解説しており、新調理システムにおいては急速冷凍工程と再加熱工程が重要管理点（CCP）に当たり、これが確実に機能すれば極めて安全性の高い加熱調理技術ということができるとしている。 ・畜肉や魚介類の寄生虫（サバ等のアニサキス、ヒラメ等のクドア・セプテンプンクタータ、ウマ等のサルコシスティス・フェアリー、イノシシ等の旋毛虫など）は適切な温度と時間の凍結処理によって不活化するものが多いが、不活化が困難な種類もあることから、個別に処理の妥当性を確認する。
危害予防あるいは食中毒予防のための注意事項	・凍結原材料を解凍する際には、常温自然解凍では微生物が増殖する場合があることから、冷蔵庫内で解凍するか急速解凍する。 ・ウェルシュ菌などの芽胞を形成する菌の場合、通常の加熱調理条件処理（中心温度75 ℃ 1分以上）では芽胞は生残するため、加熱処理後には小分けして急速に冷却して冷蔵する、増殖できない高温で保管する、冷却後再加熱する場合には十分加熱することが必要である。

参考情報等	1) 大量調理施設衛生管理マニュアル、厚生労働省、2017年6月16日改正 2) Food Code 2017、Food and Drug Administration、USA、2017 （https://www.fda.gov/food/fda-food-code/food-code-2017） 3) 病院、診療所等の業務委託について、指第14号、平成5年2月15日、最終改正 医政地初1030第1号、平成30年10月30日、厚生労働省 （https://ikss.net/wp-content/themes/ikss/pdf/summary/summary3.pdf） 4) 食品衛生監視員のための“実例から学ぶ食中毒”、「行政と食中毒」改訂版制作委員会、公益社団法人 日本食品衛生協会、2017年 5) 食品別の規格基準、厚生労働省 6) 食品微生物 I 基礎編 食品微生物の科学<第3版>、清水 潮、幸書房、2013年 7) 食品微生物の生態 微生物制御の全貌、ICMSF（国際食品微生物規格委員会）編、丸山茂貴ら監訳、中央法規、2011年 8) 現場で役立つ食品微生物Q&A 第４版、小久保 彌太郎 編著、中央法規、2016年

危害要因名	不適切な洗浄あるいは消毒による病原微生物等の生残
概要	・洗浄あるいは消毒工程以降に、加熱処理や乾燥（水分活性を低下させる）など、他に微生物を減少させるあるいは除去する工程がない場合、原材料および中間製品の洗浄あるいは消毒が、食品中の微生物を制御する上で重要な工程となる。 ・また、他に微生物を減少あるいは除去する工程がある場合であっても、その工程にいたるまでの温度管理が不十分な場合には微生物が増殖するため、洗浄あるいは消毒によって微生物を減らすことが重要である。 ・なお、製造および加工に用いる機械・器具の適切な洗浄、および適切な手洗いも、食品に微生物を付着させないために必要である。 改訂：2020年02月
制御に関わる情報	・洗浄あるいは消毒には、食品製造用水など飲用に適する水を用いる。 ・大量調理施設衛生管理マニュアル[1)]では、野菜・果物は、以下の洗浄および殺菌（消毒）を実施することとしている。 ① 流水で3回以上水洗する。 ② 中性洗剤で洗う。 ③ 流水で十分すすぎ洗いする。 ④ 必要に応じて、次亜塩素酸ナトリウム等で殺菌した後、流水で十分すすぎ洗いする。 次亜塩素酸ナトリウム等：次亜塩素酸ナトリウム溶液（200 mg/Lで5分間又は100 mg/Lで10分間）又はこれと同等の効果を有する亜塩素酸水（きのこ類を除く。）、亜塩素酸ナトリウム溶液（生食用野菜に限る。）、過酢酸製剤、次亜塩素酸水並びに食品添加物として使用できる有機酸溶液。これらを使用する場合、食品衛生法で規定する「食品、添加物等の規格基準」を遵守する。 殺菌：高齢者、若齢者及び抵抗力の弱い者を対象とした食事を提供する施設で、加熱せずに供する場合（表皮を除去する場合を除く。）には、殺菌を行う。 ・学校給食衛生管理基準[2)]には、「生食する野菜類及び果実類等は流水で十分洗浄されていること。また、必要に応じて消毒されていること。」と記載されている。 ・食品、添加物等の規格基準において、食品に用いることができる消毒剤等について、使用できる食品や使用可能濃度、使用制限等が設けられているので、これらの使用基準に関する行政の最新情報を把握し、基準に沿った使用法を守る。
危害予防あるいは食中毒予防のための注意事項	・洗浄、消毒の目的や対象物の特性に適した洗浄方法および消毒剤を選択する。 ・洗浄あるいは消毒の目的と対象および方法に応じた、適切な数および容積の設備や器具等を整える。また、洗浄ムラを避けるために、シンク等の容量は、洗浄する食品の量に対して十分なものとする。 ・洗浄の際の跳ね水が他の食材や周囲を汚染することのないよう、洗浄の場所や作業の区分けなどに注意する（なお、英国食品基準庁は、カンピロバクター交差汚染防止のため、生の鶏肉は、洗浄しないよう注意喚起している[3)]）。 ・微生物汚染の考えられる食材に用いた器具等は、洗浄消毒してから他の食材に用いる。 ・洗剤や消毒剤を希釈する場合は、適切な濃度を把握し、正確に希釈して、濃度が低いために洗浄が不十分となること、および濃度が高すぎることによるすすぎ後の残留を避ける。 ・使用の途中で洗剤や消毒剤等の効果が低下すること（水分による希釈、有機物による効果減少など）を考慮して、濃度確認や適宜溶液の交換等を行う。 ・一方、洗剤や消毒剤は化学的危害要因となり得るため、保管管理のルールを設定し、誤使用や食品への意図しない混入を避ける。

参考情報等	1) 大量調理施設衛生管理マニュアル、厚生労働省、2017年6月16日改正 （https://www.mhlw.go.jp/file/06-Seisakujouhou-11130500-Shokuhinanzenbu/0000168026.pdf） 2) 学校給食衛生管理基準、文部科学省、2009年4月1日 （http://www.mext.go.jp/b_menu/hakusho/nc/1283821.htm） 3) 英国食品基準庁(FSA)、カンピロバクター汚染防止のため、生の鶏肉を洗浄しないよう注意喚起、食品安全関係情報詳細、内閣府食品安全委員会、2014年6月16日 （http://www.fsc.go.jp/fsciis/foodSafetyMaterial/show/syu04060420160） 4) 食品、添加物等の規格基準（昭和34年厚生省告示第370号、第2添加物、F.使用基準 等） （https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/0000186592.html） 5) 調理場における洗浄・消毒マニュアルPart1、文部科学省、2009年3月 （http://www.mext.go.jp/a_menu/sports/syokuiku/1266268.htm）

危害要因名	不適切な水分活性における病原微生物等の増殖および毒素産生
概要	・微生物の増殖にはそれぞれに適した水分活性の範囲が存在し、一般に水分活性が低い環境（低湿度）では増殖速度は低下する。 ・微生物（黄色ブドウ球菌やボツリヌス菌など）による食品中での毒素産生も水分活性に依存する。 ・健康被害や食品の品質劣化を引き起こす、病原微生物の増殖や毒素産生等を水分活性によって制御するためには、原料の受入から加工、中間製品および製品の保管にいたる過程において、微生物数や毒素量が管理基準（許容限界）を超えない適切な水分活性の状態を保つことが必要である。 ・また、水分活性の高い食品では、必要に応じpH、くん煙、高度な加熱殺菌、保存温度など他の条件と組み合わせて、保存期間の延長を図ることが多い。 改訂：2020年02月
制御に関わる情報	・食品中には、たんぱく質や炭水化物（糖類を含む）および塩類等と結合した結合水と、他の物質と結合していない自由水とが含まれる。微生物がその生存や増殖に利用できる水は自由水であり、食品中に含まれる自由水の量を表す指標が水分活性（Water activity）である。 ・水分活性は、密封容器に特定の食品を入れ水分が蒸発して平衡に達したときの水蒸気圧（P）と、その温度における純水の水蒸気圧（P_0）との比であり、水分活性=P/P_0で求められる。純水の水分活性は1.00であり、食品の水分活性が1.00に近いほど、微生物が利用できる自由水が多い（増殖しやすい）ことを意味している。 ・代表的な食品の水分活性と、増殖する微生物の概略を以下に示す（個々の微生物の詳細情報は成書等で確認のこと）。 〇水分活性：0.98以上 代表的食品：生肉、鮮魚、野菜、果物、牛乳、米飯 微生物：ほとんどすべての腐敗に関係する微生物および病原微生物が増殖可能 〇水分活性：0.98～0.93 代表的食品：濃縮乳、パン、ソーセージ、カマボコ、プロセスチーズ 微生物：サルモネラを含む腸内細菌科の細菌、乳酸菌などが増殖可能 〇水分活性：0.93～0.85 代表的食品：乾燥牛肉、生ハム、干し魚 微生物：黄色ブドウ球菌、カビ・酵母が増殖可能 〇水分活性：0.85～0.60 代表的食品：ジャム、塩辛、佃煮、穀物、ナッツ類、小麦粉、味噌、醤油 微生物：ほとんどの病原微生物は増殖しない、好塩性細菌や耐乾性カビは増殖可能 〇水分活性：0.60以下 代表的食品：乾麺、脱脂粉乳、クッキー 微生物：微生物は増殖しないが、生存可能な微生物は存在する ・食肉製品、清涼飲料水、魚肉ねり製品および容器包装詰加圧加熱殺菌食品では、食品 添加物の規格基準[1)]の食品別の規格基準に水分活性に関して以下のように記載されている。

〇食肉製品の成分規格

（2）1.乾燥食肉製品

水分活性0.87未満でなければならない。

〇食肉製品の製造規格

（2）1.乾燥食肉製品

a くん煙又は乾燥は、製品の温度を20 ℃以下若しくは50℃以上に保持しながら、又はこれと同等以上の微生物の増殖を阻止することが可能な条件を保持しながら水分活性が0.87未満になるまで行わなければならない。

（2）2.非加熱食肉製品

a 肉塊（食肉（内臓を除く。）の単一の塊をいう。以下同じ。）のみを原料食肉とする場合

④ 亜硝酸ナトリウムを使用して塩漬けする場合には、次の方法により行わなければならない。ただし、最終製品の水分活性を0.95以上とするものにあっては、水分活性はこの限りでない。

ハ くん煙又は乾燥は、肉塊のままで、製品の温度を20 ℃以下又は50 ℃以上に保持しながら、水分活性が0.95未満になるまで行わなければならない。ただし、最終製品の水分活性を0.95以上とするものにあっては、水分活性はこの限りでない。

⑤ 亜硝酸ナトリウムを使用しないで塩漬けする場合には、次の方法により行わなければならない。

ハ くん煙又は乾燥は、肉塊のままで、製品の温度を20 ℃以下に保持しながら、53日間以上行い、水分活性が 0.95未満になるまで行わなければならない。

b 肉塊のみを原料食肉とする場合以外の場合

⑥ くん煙又は乾燥は、製品の温度を20 ℃以下に保持しながら20日間以上行い、pHが5.0未満、水分活性が0.91未満（製品の温度を15 ℃を超えて、くん煙し、又は乾燥させる場合には、pHが5.4未満かつ水分活性が0.91未満）又はpHが5.3未満かつ水分活性が0.96未満になるまで行わなければならない。ただし、常温で保存するものにあっては、pHが4.6未満又はpHが5.1未満かつ水分活性が0.93未満になるまで行わなければならない。

〇食肉製品の保存基準

（2）1. 非加熱食肉製品：非加熱食肉製品は、10 ℃以下（肉塊のみを原料食肉とする場合であって、水分活性が0.95以上のものにあっては、4 ℃以下）で保存しなければならない。ただし、肉塊のみを原料食肉とする場合以外の場合であって、pHが4.6未満又はpHが5.1未満かつ水分活性が0.93未満のものにあっては、この限りでない。

（2）2. 特定加熱食肉製品：特定加熱食肉製品のうち、水分活性が0.95以上のものにあっては、4 ℃以下で、水分活性が0.95未満のものにあっては、10 ℃以下で保存しなければならない。

〇清涼飲料水の製造基準

（2）4. ミネラルウォーター類、冷凍果実飲料（果実の搾汁又は果実の搾汁を濃縮したものを冷凍したものであって、原料用果汁以外のものをいう。以下同じ。）及び原料用果汁以外の清涼飲料水

c ③ pH4.6以上で、かつ、水分活性が0.94を超えるものの殺菌にあっては、原材料等に由来して当該食品中に存在し、かつ、発育し得る微生物を死滅させるのに十分な効力を有する方法又は②に定める方法*で行うこと。（＊：中心部の温度を85 ℃で30分間加熱する方法又はこれと同等以上の効力を有する方法）

〇清涼飲料水の保存基準

（2）ミネラルウォーター類、冷凍果実飲料及び原料用果汁以外の清涼飲料水のうち、pH4.6以上で

、かつ、水分活性が0.94を超えるものであって、発育し得る微生物を死滅させるのに十分な効力を有する方法で殺菌していないものにあっては、10 ℃以下で保存しなければならない。

〇魚肉ねり製品の保存基準

（1）魚肉ソーセージ、魚肉ハム及び特殊包装かまぼこにあっては、10 ℃以下で保存しなければならない。ただし、気密性のある容器包装に充てんした後、その中心部の温度を120 ℃で4分間加熱する方法又はこれと同等以上の効力を有する方法により殺菌した製品及びそのpH（製品の一部を細切したものを採り、これに10倍量の精製水を加えて細砕したもののpH をいう。）が4.6以下又はその水分活性が0.94以下である製品にあっては、この限りでない。

〇容器包装詰加圧加熱殺菌食品の製造基準

（6）製造の際に行う加圧加熱殺菌は、次の二つの条件に適合するように加圧加熱殺菌の方法を定め、その定めた方法により行わなければならない。

2.そのpHが4.6を超え、かつ、水分活性が0.94 を超える容器包装詰加圧加熱殺菌食品にあっては、中心部の温度を120 ℃で4分間加熱する方法又はこれと同等以上の効力を有する方法であること。

・また、容器包装詰低酸性食品（容器包装に密封した常温流通食品のうち、pHが4.6を超え、かつ、水分活性が0.94を超えるものであって、120 ℃ 4分間に満たない条件で殺菌を行ったもの。殺菌は包装前後を問わない）では120 ℃ 4分相当以上で殺菌するか10 ℃以下での保存あるいはこれらと同等以上の措置を行うこと[2)]とされている。

・食品中の微生物の増殖おいて、pHと水分活性は相互に関連し合っている。両者の相互作用に基づき、増殖が懸念される代表的な病原微生物は次の表のとおりである[3)]。

食品pHと水分活性[a]の相互作用に基づき，増殖が懸念される病原菌[b]

水分活性	pH			
	<3.9	3.9～<4.2	4.2-4.6	>4.6-5.0
<0.88	NG[c]	NG	NG	NG
0.88-0.90	NG	NG	NG	NG
>0.90-0.92	NG	NG	NG	*Staphylococcus aureus*
>0.92-0.94	NG	NG	*Listeria monocytogenes* *Salmonella*	*Bacillus cereus* *Clostridium botulinum* *L. monocytogenes* *Salmonella* *S. aureus*
>0.94-0.96	NG	NG	*L. monocytogenes* Pathogenic *E. coli* *Salmonella* *S. aureus*	*B. cereus* *C. botulinum* *L. monocytogenes* Pathogenic *E. coli* *Salmonella* *S. aureus* *Vibrio parahaemolyticus*
>0.96	NG	*Salmonella*	Pathogenic *E. coli* *Salmonella* *S. aureus* *L. monocytogenes** *原文に記載漏れのため加筆.	*B. cereus* *C. botulinum* *L. monocytogenes* Pathogenic *E. coli* *Salmonella* *S. aureus* *V. parahaemolyticus*

（続く）

水分活性	pH >5.0-5.4	pH >5.4
<0.88	NG	NG
0.88-0.90	*S. aureus*	*S. aureus*
>0.90-0.92	*S. aureus*	*L. monocytogenes* *S. aureus*
>0.92-0.94	*B. cereus* *C. botulinum* *L. monocytogenes* *Salmonella* *S. aureus*	*B. cereus* *C. botulinum* *L. monocytogenes* *Salmonella* *S. aureus*
>0.94-0.96	*B. cereus* *C. botulinum* *L. monocytogenes* Pathogenic *E. coli* *Salmonella* *S. aureus* *V. parahaemolyticus*	*B. cereus* *C. botulinum* *C. perfringens* *L. monocytogenes* Pathogenic *E. coli* *Salmonella* *S. aureus* *V. parahaemolyticus*
>0.96	*B. cereus* *C. botulinum* *L. monocytogenes* Pathogenic *E. coli* *Salmonella* *S. aureus* *V. parahaemolyticus* *V. vulnificus*	*B. cereus* *C. botulinum* *C. perfringens* *L. monocytogenes* Pathogenic *E. coli* *Salmonella* *S. aureus* *V. parahaemolyticus* *V. vulnificus*

a データは，PMP，ComBase predictor，ComBaseデータベース，または査読済み発表論文に基づく．

b カンピロバクター属，赤痢菌，エルシニア・エンテロコリチカは，一覧にある病原菌を対処している際は通常管理されているため，ここでは登場しない．

c NG：増殖なし．病原菌増殖はないと予想されるが，組成または工程による不活化試験がまだ必要なこともある．

出典：NACMCF. Parameters for determining inoculated pack/challenge study protocols. J. of Food Protection, 73, 140-202, 2010

危害予防あるいは食中毒予防のための注意事項	・乾燥や塩蔵、砂糖漬け製品など、低い水分活性によって微生物の増殖を制御する製品の場合、商品設計に際して、制御する微生物の発育可能水分活性の確認や必要に応じて試作品の水分活性測定を行い、制御条件の妥当性を確認する。 ・水分活性のみで微生物の制御が完全ではない食品の場合、加熱処理やpH、低温管理などその他の方法と組み合わせた制御方法を設定する。 ・製造した食品が、設定した水分活性に合致していることを保証するために必要な測定頻度を設定し、測定を行う。 ・水分活性の低い食品であっても、乾燥に強く少量で症状を引き起こす病原微生物（ノロウイルスなど）の、作業者あるいは製造環境を介した汚染を防ぐ管理を徹底する。 ・設定した条件から逸脱した場合の是正処置をあらかじめ決めておく。

参考情報等	1) 食品 添加物の規格基準、食品別の規格基準、厚生労働省 2) 容器包装詰低酸性食品に関するボツリヌス食中毒対策について、消食表第343号・食安基発0802第3号・食安監発0802第4号、平成24年8月2日 3) 食品安全ハザードの権利手段の妥当性確認（Validation）、厚生労働省科学研究補助金（食品の安全確保推進研究事業）、HACCPの導入推進を化学的に支援する手法に関する研究 分担研究報告書、山本茂貴・荒木惠美子、2016年3月 （https://mhlw-grants.niph.go.jp/niph/search/NIDD00.do?resrchNum=201522040A）（https://mhlw-grants.niph.go.jp/niph/search/NIDD00.do?resrchNum=201522040A0028.pdf）

危害要因名	不適切なpH状態における病原微生物等の増殖および毒素産生
概要	・微生物の増殖にはそれぞれに適した水素イオン指数（pH）の範囲が存在し、一般に酸性（低pH）およびアルカリ性（高pH）では増殖速度は低下する。) ・微生物（黄色ブドウ球菌やボツリヌス菌など）による食品中での毒素の不活化もpHに依存する。) ・健康被害や食品の品質劣化を引き起こす、病原微生物の増殖や毒素産生等をpHによって制御するためには、原料の受入から加工、中間製品および製品の保管にいたる過程において、微生物数や毒素量が管理基準（許容限界）を超えない適切なpHの状態を保つことが必要である。) 改訂：2020年02月
制御に関わる情報	・微生物を含む生物やウイルスの生育や増殖において、各種の生化学的反応が必要であるが、これらの反応は一定のpHの範囲で生じるため、それらに適したpHの範囲を超えた状態では、生育や増殖が抑制される。 ・一般に、pH4.6を超える食品は低酸性食品（酸性度の低い食品）と呼ばれ、pH4.6未満の酸性食品中ではボツリヌス菌は増殖できないとされる。 ・なお、カビ・酵母や、果汁等で異常臭を産生する耐熱性好酸性菌のように、pH4.0を下回る環境でも増殖し、品質劣化を引き起こす微生物もあることから、衛生管理上の注意が必要である。 ・食肉製品、清涼飲料水、魚肉ねり製品および容器包装詰加圧加熱殺菌食品では、食品 添加物の規格基準[1)]の食品別の規格基準にpHに関して以下のように記載がされている。 〇食肉製品の製造基準 2.非加熱食肉製品 a 肉塊（食肉（内臓を除く。）の単一の塊をいう。以下同じ。）のみを原料食肉とする場合 ① 製造に使用する原料食肉は、と殺後 24 時間以内に4 ℃以下に冷却し、かつ、冷却後4 ℃以下で保存したものであって、pHが6.0以下でなければならない。 b肉塊のみを原料食肉とする場合以外の場合 ⑥ くん煙又は乾燥は、製品の温度を20 ℃以下に保持しながら20日間以上行い、pHが5.0未満、水分活性が0.91未満（製品の温度を15 ℃を超えて、くん煙し、又は乾燥させる場合には、pHが5.4未満かつ水分活性が0.91未満）又はpHが5.3未満かつ水分活性が0.96未満になるまで行わなければならない。ただし、常温で保存するものにあっては、pHが4.6未満又はpHが5.1未満かつ水分活性が0.93未満になるまで行わなければならない。 3.特定加熱食肉製品 a 製造に使用する原料食肉は、と殺後24時間以内に4 ℃以下に冷却し、かつ、冷却後4 ℃以下で保存した肉塊でpHが6.0以下でなければならない。 〇食肉製品の保存基準 （2）1.非加熱食肉製品：非加熱食肉製品は、10 ℃以下（肉塊のみを原料食肉とする場合であって、水分活性が0.95以上のものにあっては、4 ℃以下）で保存しなければならない。ただし、肉塊のみを原料食肉とする場合以外の場合であって、pHが4.6未満又はpHが5.1未満かつ水分活性が0.93 未満のものにあっては、この限りでない。 〇清涼飲料水の製造基準 4. ミネラルウォーター類、冷凍果実飲料（果実の搾汁又は果実の搾汁を濃縮しものを冷凍したものであって、原料用果汁以外のものをいう。以下同じ。）及び原料用果汁以外の清涼飲料水 c 清涼飲料水は、容器包装に充塡し、密栓若しくは密封した後殺菌するか、又は自記温度計をつけた殺菌器等で殺菌したもの若しくはろ過器等で除菌したものを自動的に容器包装に充塡した後、密栓若しくは密封しなければならない。この場合の殺菌又は除菌は、次の方法で行わなければならない。ただし、容器包装内の二酸化炭素圧力が20℃で98 kP_a以上であり、かつ、植物又は動物の組織成分を含有しないものにあっては、殺菌及び除菌を要しない

① pH4.0未満のものの殺菌にあっては、その中心部の温度を65 ℃で10分間加熱する方法又はこれと同等以上の効力を有する方法で行うこと。

② pH4.0以上のもの（pH4.6以上で、かつ、水分活性が0.94を超えるものを除く。）の殺菌にあっては、その中心部の温度を85℃で30分間加熱する方法又はこれと同等以上の効力を有する方法で行うこと。

③ pH4.6以上で、かつ、水分活性が0.94を超えるものの殺菌にあっては、原材料等に由来して当該食品中に存在し、かつ、発育し得る微生物を死滅させるのに十分な効力を有する方法又は②に定める方法で行うこと。

5. 冷凍果実飲料

f 搾汁された果汁（密閉型全自動搾汁機により搾汁されたものを除く。）の殺菌又は除菌は、次の方法で行わなければならない。

① pH4.0 未満のものの殺菌にあっては、その中心部の温度を65 ℃で10分間加熱する方法又はこれと同等以上の効力を有する方法で行うこと。

② pH4.0以上のものの殺菌にあっては、その中心部の温度を 85℃で 30 分間加熱する方法又はこれと同等以上の効力を有する方法で行うこと。

③ 除菌にあっては、原材料等に由来して当該食品中に存在し、かつ、発育し得る微生物を除去するのに十分な効力を有する方法で行うこと。

〇清涼飲料水の保存基準

（2）ミネラルウォーター類、冷凍果実飲料及び原料用果汁以外の清涼飲料水のうち、pH4.6以上で、かつ、水分活性が0.94を超えるものであり、原材料等に由来して当該食品中に存在し、かつ、発育し得る微生物を死滅させ、又は除去するのに十分な効力を有する方法で殺菌又は除菌を行わないものにあっては、10 ℃以下で保存しなければならない。

〇魚肉ねり製品の保存基準

（1）魚肉ソーセージ、魚肉ハム及び特殊包装かまぼこにあっては、10 ℃以下で保存しなければならない。ただし、気密性のある容器包装に充てんした後、その中心部の温度を120 ℃で4分間加熱する方法又はこれと同等以上の効力を有する方法により殺菌した製品及びそのpH（製品の一部を細切したものを採り、これに10倍量の精製水を加えて細砕したもののpH をいう。）が4.6以下又はその水分活性が0.94以下である製品にあっては、この限りでない。

〇容器包装詰加圧加熱殺菌食品の製造基準

（6）製造の際に行う加圧加熱殺菌は、次の二つの条件に適合するように加圧加熱殺菌の方法を定め、その定めた方法により行わなければならない。

2.そのpHが4.6を超え、かつ、水分活性が0.94 を超える容器包装詰加圧加熱殺菌食品にあっては、中心部の温度を120 ℃で4分間加熱する方法又はこれと同等以上の効力を有する方法であること。

・また、容器包装詰低酸性食品（容器包装に密封した常温流通食品のうち、pHが4.6を超え、かつ、水分活性が0.94を超えるものであって、120 ℃ 4分間に満たない条件で殺菌を行ったもの。殺菌は包装前後を問わない）では120 ℃ 4分相当以上で殺菌するか10 ℃以下での保存あるいはこれらと同等以上の措置を行うこと[2)]とされている。

・食品中の微生物の増殖おいて、pHと水分活性は相互に関連し合っている。両者の相互作用に基づき、増殖が懸念される代表的な病原微生物は次の表のとおりである[3)]。

食品pHと水分活性[a]の相互作用に基づき，増殖が懸念される病原菌[b]

水分活性	pH			
	<3.9	3.9～<4.2	4.2-4.6	>4.6-5.0
<0.88	NG[c]	NG	NG	NG
0.88-0.90	NG	NG	NG	NG
>0.90-0.92	NG	NG	NG	*Staphylococcus aureus*
>0.92-0.94	NG	NG	*Listeria monocytogenes* *Salmonella*	*Bacillus cereus* *Clostridium botulinum* *L. monocytogenes* *Salmonella* *S. aureus*
>0.94-0.96	NG	NG	*L. monocytogenes* Pathogenic *E. coli* *Salmonella* *S. aureus*	*B. cereus* *C. botulinum* *L. monocytogenes* Pathogenic *E. coli* *Salmonella* *S. aureus* *Vibrio parahaemolyticus*
>0.96	NG	*Salmonella*	Pathogenic *E. coli* *Salmonella* *S. aureus* *L. monocytogenes** *原文に記載漏れのため加筆.	*B. cereus* *C. botulinum* *L. monocytogenes* Pathogenic *E. coli* *Salmonella* *S. aureus* *V. parahaemolyticus*

（続く）

水分活性	pH	
	>5.0-5.4	>5.4
<0.88	NG	NG
0.88-0.90	*S. aureus*	*S. aureus*
>0.90-0.92	*S. aureus*	*L. monocytogenes* *S. aureus*
>0.92-0.94	*B. cereus* *C. botulinum* *L. monocytogenes* *Salmonella* *S. aureus*	*B. cereus* *C. botulinum* *L. monocytogenes* *Salmonella* *S. aureus*
>0.94-0.96	*B. cereus* *C. botulinum* *L. monocytogenes* Pathogenic *E. coli* *Salmonella* *S. aureus* *V. parahaemolyticus*	*B. cereus* *C. botulinum* *C. perfringens* *L. monocytogenes* Pathogenic *E. coli* *Salmonella* *S. aureus* *V. parahaemolyticus*
>0.96	*B. cereus* *C. botulinum* *L. monocytogenes* Pathogenic *E. coli* *Salmonella* *S. aureus* *V. parahaemolyticus* *V. vulnificus*	*B. cereus* *C. botulinum* *C. perfringens* *L. monocytogenes* Pathogenic *E. coli* *Salmonella* *S. aureus* *V. parahaemolyticus* *V. vulnificus*

a データは，PMP，ComBase predictor，ComBaseデータベース，または査読済み発表論文に基づく．

b カンピロバクター属，赤痢菌，エルシニア・エンテロコリチカは，一覧にある病原菌を対処している際は通常管理されているため，ここでは登場しない．

c NG：増殖なし．病原菌増殖はないと予想されるが，組成または工程による不活化試験がまだ必要なこともある．

出典：NACMCF. Parameters for determining inoculated pack/challenge study protocols. J. of Food Protection, 73, 140-202, 2010

危害予防あるいは食中毒予防のための注意事項	・酸性果汁製品や酢漬け製品などなど、低いpHによって微生物の増殖を制御する製品の場合、商品設計に際して、制御する微生物の発育可能pHを確認や試作品のpHの測定を行い、制御条件の妥当性を確認する。 ・pHのみで微生物の制御が完全ではない食品の場合、加熱処理や水分活性、低温管理などその他の方法と組み合わせた制御方法を設定する。 ・微生物の制御には、同じpHであっても、酸の種類によって効果が異なることから、使用する酸による微生物の挙動について把握し、製品設計に反映させる。 ・製造した食品が、設定したpHに合致していることを保証するために必要な測定頻度を設定し、測定を行う。 ・設定した条件から逸脱した場合の是正処置をあらかじめ決めておく。
参考情報等	1) 食品 添加物の規格基準、食品別の規格基準、厚生労働省 2) 容器包装詰低酸性食品に関するボツリヌス食中毒対策について、消食表第343号・食安基発0802第3号・食安監発0802第4号、平成24年8月2日 3) 食品安全ハザードの権利手段の妥当性確認（Validation）、厚生労働省科学研究補助金（食品の安全確保推進研究事業）、HACCPの導入推進を化学的に支援する手法に関する研究 分担研究報告書、山本茂貴・荒木惠美子、2016年3月 （https://mhlw-grants.niph.go.jp/niph/search/NIDD00.do?resrchNum=201522040A）（https://mhlw-grants.niph.go.jp/niph/search/NIDD00.do?resrchNum=201522040A0028.pdf）