

# 食の安全と検査

## —細菌性食中毒を中心に—

### Food safety and inspection for microbial foodborne disease in Japan

一般財団法人 東京顕微鏡院 食と環境の科学センター 名誉所長 **伊藤 武**  
 Takeshi Ito (Emeritus Director)  
 Incorporated Foundation Tokyo Kenbikyo-in, Institute for Food and Environmental sciences.



#### キーワード

健康被害、微生物検査、HACCP

## 01

### まえがき

国内における食品による健康被害はヒスタミン、トランス脂肪酸、N-ニトロソアミンなどの食品成分に起因する有害化学物質や農薬混入事件などによる症例も危惧されるが、毎年繰り返し発生している症例は微生物を原因とする健康被害である。従って、食の安全確保は微生物の制御に重点がおかれ、衛生管理の国際基準であるHACCPシステムも焦点は病原微生物対策である。本稿では、国内で多発している食中毒のうち重要なサルモネラ属菌、腸管出血性大腸菌O157、カンピロバクター属菌および腸炎ビブリオの各病原菌のこれまでの安全性対策とその効果および問題点について述べる。また、食品企業が実施する衛生管理対策としての細菌検査についてもふれたいと思う。

## 02

### 食品による微生物学的健康被害

#### 1) 食品媒介微生物

現在国内で問題とされている飲食物媒介感染症食中毒の病原体はウイルス、細菌、原虫、寄生虫である(表1)。

#### ウイルス:

ノロウイルスは発生例が最も多く、重視されている病原体である。その他に、A、E型肝炎ウイルスがある。

#### 細菌:

グラム陰性、陽性、通性嫌気性、偏性嫌気性など各種の病原体があり、それぞれ病原性や分布などに特徴が認められる。食中毒の予防の観点や発生機序から感染型と毒素型に分類されている。毒素型は黄色ブドウ球菌、嘔吐型セレウス菌、ボツリヌス菌の3つであり、これら細菌は食品中で増殖し、増殖に伴って産生された各種の毒素により人の健康を傷害する。毒素型以外の細菌は感染型に分類されている。感染型のグループには病原大腸菌(腸管出血性大腸菌、毒素原性大腸菌、組織侵入性大

表1 食品媒介微生物

病原体	主な感染源	主な媒介食品
ウイルス		
ノロウイルス	人	カキ、その他食品
A型肝炎ウイルス	人	カキ
E型肝炎ウイルス	豚、猪など	肝臓、豚肉
細菌		
病原大腸菌		
腸管出血性大腸菌	牛、山羊、羊	食肉およびその加工品、野菜
その他の病原大腸菌	人	食品
チフス菌、パラチフス菌	人	飲料水、食品
一般のサルモネラ属菌	動物、環境	食肉、鶏卵、野菜など
カンピロバクター	鶏、牛、豚など	食肉、肝臓など
腸炎ビブリオ	海とその泥土	魚介類、浅漬
コレラ菌	人	魚介類、その他食品
その他の病原ビブリオ	海	魚介類
赤痢菌	人	食品
連鎖球菌	人	卵サンドイッチ
リステリア	牛、豚、鶏	ナチュラルチーズ、生ハム、食肉製品など
ウェルシュ菌	鶏、牛、豚、土壌	加熱調理食品、惣菜
ボツリヌス菌	土壌(海、湖、耕地)	いづし、真空包装食品、レトルト類似食品
黄色ブドウ球菌	人、家畜、環境	弁当、お握り、和洋菓子
嘔吐型セレウス菌	穀類、土壌	焼飯、チャーハン
原虫		
クリプトスポリジウム	動物	飲料水、プール水
寄生虫		
アニサキス	魚類	新鮮な魚さしみ
クドア	ヒラメ	新鮮なヒラメさしみ
サルコシステス	馬	馬刺し

腸菌、腸管付着性大腸菌など)、サルモネラ属菌、カンピロバクター属菌、腸炎ビブリオなど各種の細菌が含まれ、食品に汚染した菌や増殖した菌が飲食物と共に経口的に摂取され、腸管で病原性を発揮する。

**原虫:**

ジアリジア原虫やトキソプラズマもあるが、国内ではクリプトスポリジウムが話題となる。

**寄生虫:**

広く魚類に寄生するアニサキス、ヒラメに寄生するクドア、馬に寄生するサルコシスティスが重要である。

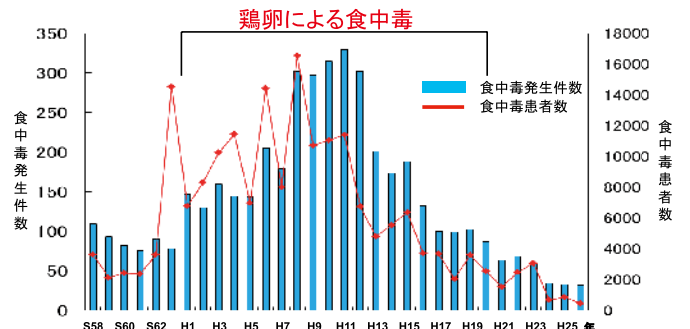


図2 サルモネラ属菌食中毒の発生状況

**腸管出血性大腸菌食中毒<sup>4)</sup>**

国内においては昭和59年頃からO157による散発例が確認されてきた。平成2年にはO157による水系感染により保育園児319名が発症、2名が死亡した。それ以降O157による集団感染例が継続的に観察され、平成8年には全国的な大流行(25事例の集団例、1万名以上の患者)となり社会問題にもなった。これに伴い厚生省は、大量調理施設衛生管理マニュアルなど新しい予防対策を施行した。また、文部科学省は学校給食による食中毒対策と学校給食衛生管理基準を制定して指導を行ってきた。それでもO157による食中毒は飲食店を中心に毎年発生を繰り返しており、平成12-27年の間に322件(患者数5,017名、死亡者26名)が報告されている(図3)。ただし、学校給食によるO157食中毒は平成9年以降発生していない。

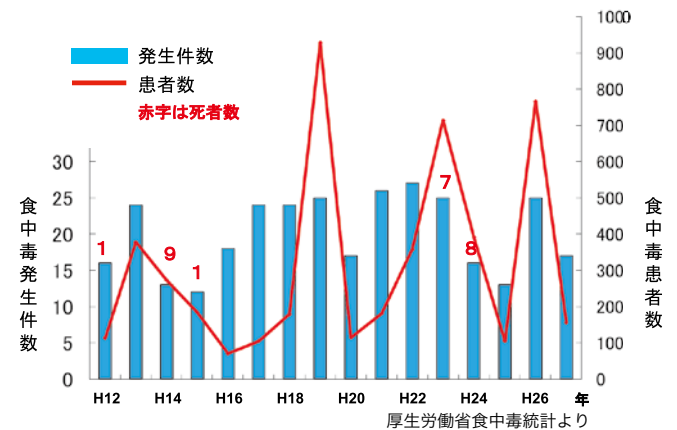


図3 腸管出血性大腸菌食中毒の発生状況

**カンピロバクター食中毒:**

本食中毒は各種の対策が議論されてはいるが、毎年多数の患者が報告されている(図4)。原因食品(推定を含む)を表2に示す。原因が判明した事例の約半数が鶏刺し、ササミ、鶏レバーなどの生食であり、提供側も消費者も鶏肉の生食によるリスクを殆ど無視していると思われる。カンピロバクター属菌は100個以下の少量菌で感染が成立することから、これまでも厚生労働省(厚生省)や各自治体からは鶏肉の生食を避ける啓発活動が推進されてきたが、この風潮を止めることができていない。

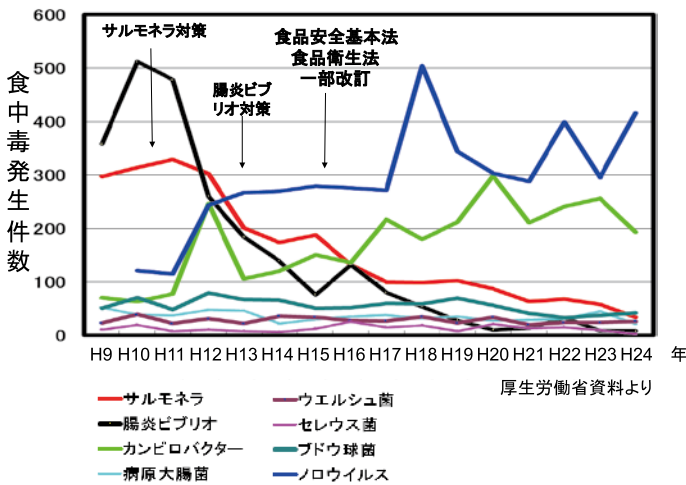


図1 主な微生物による食中毒の発生件数(患者数2名以上の事例)

**2) 主な細菌性食中毒の発生状況(図1)<sup>1)</sup>**

国内における食中毒は法的規制や行政からの指導および食品事業者の自主衛生管理の推進などにより大きく変動してきた。現在でも増加傾向のある細菌性食中毒はカンピロバクター属菌、衛生管理の推進により著しく減少してきたのはサルモネラ属菌、腸炎ビブリオ、ブドウ球菌、発生例は多くないが10件以下に減少してきたセレウス菌、大きく変動しないが毎年発生が認められるウェルシュ菌、数例の発生報告があるエルシニア・エンテロコリチカ、希な発生がボツリヌス菌、赤痢菌などである<sup>2)3)</sup>。

**サルモネラ食中毒:**

平成元年9月頃からサルモネラ食中毒が増加し、平成8年では約300件の発生、患者数が約15,000名にもなった。この増加したサルモネラ食中毒の殆どが鶏卵を原因とする食中毒であった。その後、養鶏場、GPセンター(洗卵・格付け)、集団給食施設、飲食店での対策が徹底され、サルモネラ食中毒は減少してきた(図2)。

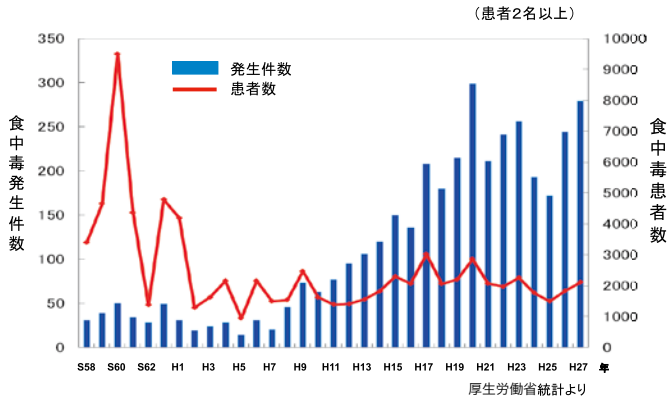


図4 カンピロバクター食中毒の発生件数及び患者数

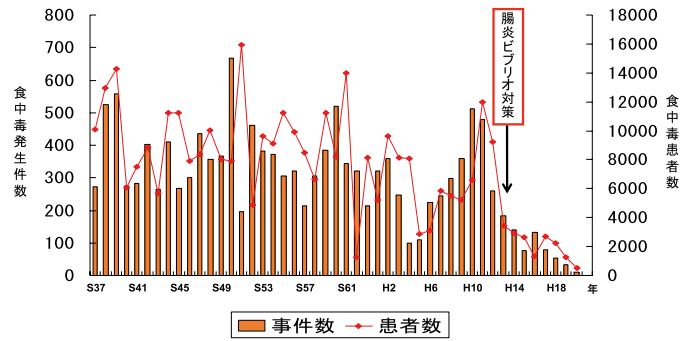
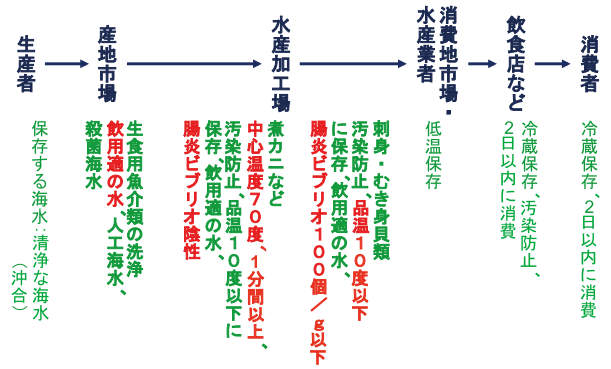


図5 腸炎ビブリオ食中毒の発生状況

表2 カンピロバクター食中毒の推定原因食品

原因食品	平成22-24年	平成25-27年
鶏肉料理	27	20
鶏刺し、たたき、ささみ	72	124
鶏レバー	18	26
牛レバー	29	1
豚レバー	1	1
焼鳥	19	12
焼肉	10	4
レバー刺し	10	-
バーベキュー	6	2
その他*	8	3
小計	200(22.5)	193(29.4)
不明	689(77.5)	464(70.6)

\*飲料水、麦茶、親子丼、生食肉、牛肉、牛乳  
(厚生労働省の報告から推定)



腸炎ビブリオ汚染率・菌数

平成13年6月通知、元厚生省資料より

図6 腸炎ビブリオ食中毒の減少理由

腸炎ビブリオ食中毒:

腸炎ビブリオ食中毒は昭和40年代から60年代では事件数が約400件、患者数が約1万名で、国内の主要な食中毒であった。しかし、平成13年以降の腸炎ビブリオ食中毒は劇的に減少し、平成27年の報告では発生件数3件、患者数224名である(図5)。腸炎ビブリオ食中毒が減少してきた理由は下記のごとく考えられる。

厚労省は平成13年に腸炎ビブリオ食中毒防止のため、これまでの細菌学的基礎調査を踏まえて法的規制による対策を施行した。腸炎ビブリオ対策の要点は、①腸炎ビブリオ汚染魚介類の低減化、②腸炎ビブリオの増殖防止であり、図6のごとく、魚市場での洗浄水は滅菌海水ないし飲用適の水により二次汚染防止対策が図られ、加工過程では生食する魚介類の腸炎ビブリオ菌数が1g当たり100個以下、ボイルしたタコなどは腸炎ビブリオ陰性でなければならない規制、リテールでは二次汚染防止、あらゆる工程では腸炎ビブリオの増殖を防止するために低温(10℃以下)保存とされた<sup>5)</sup>。これらの対策が適切に実施さ

れたことにより劇的に減少したと考えられる。

国内で猛威を振るってきた腸炎ビブリオ食中毒をこれほどにまでに減少させたことは、我が国の食品衛生管理の推進成果として世界に誇れることである。

03 | 主な病原微生物による食品汚染と問題点

1) サルモネラ属菌

人に感染するサルモネラ属菌は主に *Salmonella enterica* 亜種 *enterica* で、保有する動物は牛、豚、山羊、羊などの家畜、鶏、七面鳥、ウズラなどの家禽であるが(図7)、これら以外にイヌ、ネコ、カメなどの愛玩動物、キツネなどの野生動物、ネズミ、カラス、鳩などの野生鳥類、蛇、トカゲなどは虫類である。ただし、は虫類や冷血動物が保菌するサルモネラ属菌は殆どが人への感染が否定されている *Salmonella enterica* 亜種 *diarizonae* や亜種 *indica* などである。

家畜:

家畜がサルモネラ属菌を保菌していることは120年前から知られていたが、酪農が大規模化されるに連れ、新たに家畜の飼料汚染が大きな問題となってきた。国内においても飼料の原料には廃棄された家畜・家禽・魚のくず肉や血液、骨が使用され、飼

(洗浄・消毒、ネズミ撲滅、SEワクチンの接種など)<sup>6)</sup>、GPセンターでの消毒による洗卵、低温管理、飲食店での鶏卵の低温保管や卵料理の加熱の徹底などが実施された。また、養鶏場ではSE動向の把握のために、積極的にサルモネラ検査が実施されてきた。現在では採卵養鶏でのSE清浄化が進み、併せて鶏卵内のSE汚染も減少してきている。また、リテールにおけるSE対策も確実に効果を上げ、SE食中毒が著しく減少した。

しかしS. Infantis、S. Montevideo、S. Typhimuriumなどのサルモネラ属菌が肉用鶏(ブロイラー)に浸潤し、また、食鳥処理場では二次汚染の温床となっており、流通する鶏肉のサルモネラ汚染率の現状は50%以上ある(図8)。と畜場での衛生管理は向上したが、今後は食鳥処理場の衛生管理、例えば注目されている過酢酸による消毒などを導入したHACCPシステムの構築が重要である。

サルモネラ属菌は環境抵抗性が高いことから、家畜の堆肥や農業用水などを介して栽培農場が汚染され、最終的に農産物の種子や野菜へのサルモネラ汚染が生じてきた。厚労省の流通生食野菜の検査ではこれまでにスプラウト、トマト、キュウリなどからサルモネラ属菌が検出されている。米国においては、生鮮農産物以外に各種の流通加工食品などのサルモネラ属菌検出の実態が報告され、広範囲な食品にサルモネラ属菌汚染が拡大してきていることを注目しなければならない。

2) 腸管出血性大腸菌

昭和58年にハンバーグによる腸管出血性大腸菌O157食中毒が米国で発生し、研究の当初から世界各国で牛農場のO157汚染状況や牛の保菌が調査されてきた(図9)。

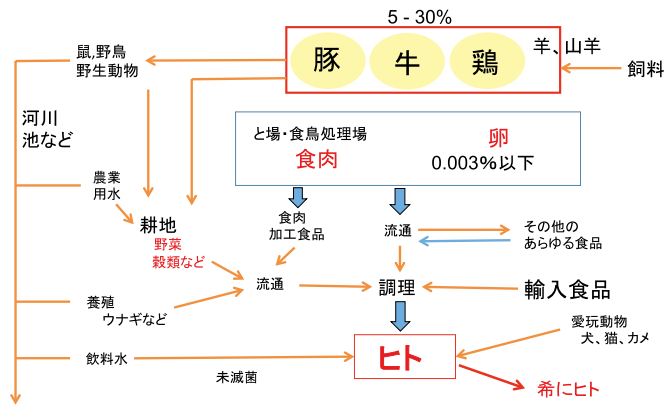


図7 サルモネラ属菌の汚染

料のサルモネラ汚染率が20%であった時代もある。飼料を介して家畜がサルモネラ属菌に感染し、感染動物のくず肉などが飼料とされることから家畜・飼料・家畜間にメリーゴランド状態が作られる。WHOはその対策の一つとして飼料対策を推進していた。現在では飼料のサルモネラ汚染は著しく減少し、0.1%以下である。それでもネズミや飼育環境(敷料やハエなど)がサルモネラ属菌に汚染されていることから、農場のサルモネラ汚染は数%から10%程度となっている。しかし、と場の衛生管理(腸管の結紮、刀の殺菌など)が推進され、市販食肉のサルモネラ汚染率は5%以下となってきた(図8)。

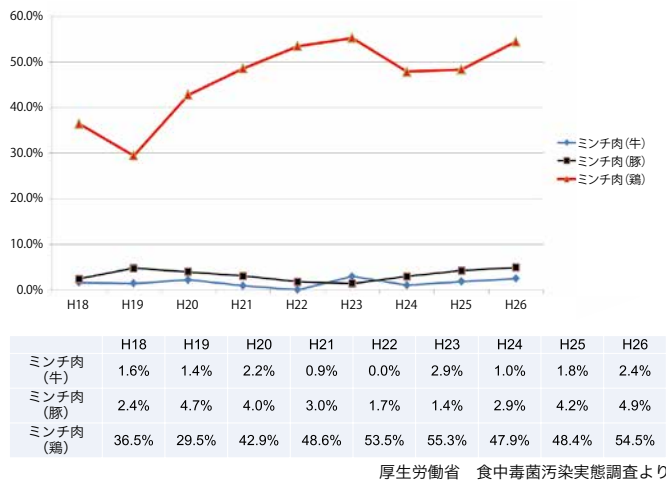


図8 流通食肉(ミンチ肉)からのサルモネラ属菌検出

家禽:

鶏のサルモネラ属菌保菌もかなり以前から知られており、卵殻に汚染したサルモネラ属菌が卵内へ侵入することも時々起きていた。ところが昭和61年頃から米国や欧州において産卵養鶏にS. Enteritidis(SE)保菌が蔓延し、しかも卵巣などにSEが侵入したことにより新鮮な鶏卵内部からSEが検出される事態となった。

国内においても平成元年頃から鶏卵内へのSE汚染が起き、鶏卵を原因食品とする爆発的なサルモネラ食中毒が発生した(図2)。その後約20年間をかけて厚労省や農林水産省(農水省)の指導、自主衛生管理の推進、農場における積極的なSE対策

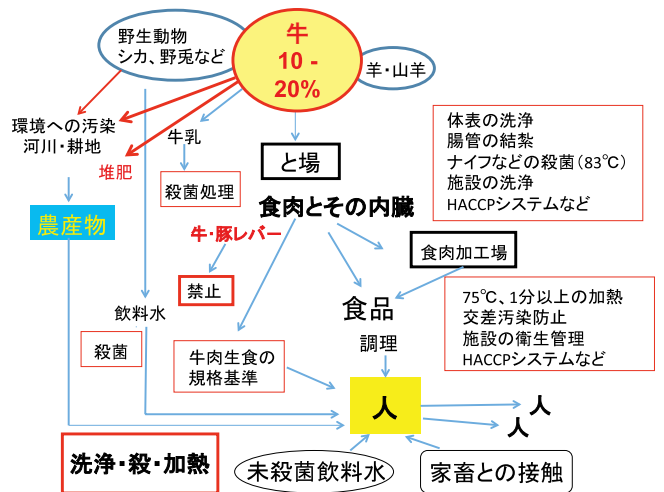


図9 腸管出血性大腸菌O157の感染と予防の概略

国内でも農水省の事業により全国の肉用牛農場406件のうちO157が27.1%の農場、O26が2.0%の農場から検出され、国内の牛の腸管出血性大腸菌汚染が明らかにされた<sup>7)</sup>。市販牛挽肉からもO157が検出され、O157の原因食品は牛肉や内臓肉、肝臓などが主体であることが明らかにされた。厚労省はユッケによるO157やO111による食中毒事例が多発していることから生牛肉の安全性評価法を見直し、最も厳しい成分規格を制定し、適合しないユッケなどの生食用牛肉の販売を禁止した。また、牛レバーのO157汚染率は数%であり、牛の生レバーによる



○157食中毒も継続して発生していることから牛生レバーの提供も禁止とした。

白菜、キムチ、キュウリなどの浅漬けによる○157食中毒も認められ、牛の堆肥を介して野菜やスプラウトなどの農産物への○157汚染も危惧される。野菜の腸管出血性大腸菌汚染は大きな課題である。

国内における腸管出血性大腸菌感染症の血清型は○157以外に○26、○111、○103、○145など各種の血清型による流行が認められている。米国農務省では牛挽肉による腸管出血性大腸菌食中毒が頻発していることから、牛挽肉の○157検査が大々的に実施され、2015年の報告では○157が0.06%、非○157(○26、○45、○103、○111、○121、○145)が1.01%に検出されている。腸管出血性大腸菌食中毒対策には牛生産農場、と場、リテールの各工程での衛生対策の推進が求められている。

### 3)カンピロバクター属菌

カンピロバクター属菌もサルモネラ属菌と同様に家畜や家禽、野鳥の保菌率が極めて高い。しかし、サルモネラ属菌と異なり、大気に暴露されると死滅し、乾燥に極めて弱いことから、サルモネラ属菌のように環境汚染はそれほど高くない。牛や豚もカンピロバクター属菌を保菌しているが、と場施設でと殺直後のと体表面からはカンピロバクター属菌が多数検出されるが、と体表面を冷気で一晚処理された後のカンピロバクター属菌検出率は数%となり、乾燥により多くが死滅したと考えられる。従って市販牛肉や豚肉からのカンピロバクター属菌検出率は極めて低い。

ブロイラー農場に導入された雛にはカンピロバクター属菌汚染が見られないが、肥育1-2週間後からカンピロバクター属菌保菌鶏が認められ、養鶏場ごとに陽性率が異なる。殆どの養鶏場の鶏がカンピロバクター属菌を保菌し、市場に出荷される6ヶ月から1年ぐらいいは鶏腸管内で常在細菌化している<sup>8)</sup>。高頻度に汚染を受けている肉用鶏が食鳥処理場でと殺後、解体されると、鶏肉からのカンピロバクター属菌汚染率が30-50%となる。特に次亜塩素酸塩による殺菌がほどこされている冷却工程からカンピロバクター属菌が高率に検出されているため、水による冷却工程を改善し、空冷による処理方法や消毒法などの検討が必要である。

鶏のカンピロバクター属菌感染症の特徴として感染初期には菌血症となるが、1日ぐらいいでクリアランスが上がり、血液からはカンピロバクター属菌が排除される<sup>9)</sup>。しかし鶏の肝臓内にカンピロバクター属菌が保有されることが多く、市販の鶏の肝臓の検査では50%以上からカンピロバクター属菌が検出される。牛、豚の肝臓の生食は禁止されているが、鶏についても検討が必要であろう。

### 4)腸炎ビブリオ

病原性腸炎ビブリオは耐熱性溶血毒(TDH)あるいは類似溶血毒(TRH)を産生する菌であるが、海産物の魚介類に広く分布する腸炎ビブリオの殆どがこれらの毒素非産生株(病原性のない腸炎ビブリオ)である。一部、病原性腸炎ビブリオが汽水域の海泥や海水から検出されることから、水温が約20℃以上になるとこれらの環境で腸炎ビブリオが増殖し、プランクトンを介して、魚介類が病原性腸炎ビブリオに汚染されると考えられている。

腸炎ビブリオ食中毒は殆どが魚介類の生食(刺身、すし、海鮮盛合せなど)であり、病原性腸炎ビブリオに汚染した魚介類を介した感染である。魚介類の生食は国民の食習慣として定着していることから生食の禁止は不可能である。しかし本菌は、①海産物にのみ分布、②食塩がない食品中では増殖しない、③10℃以上で増殖(魚介類中)、④感染菌量が1,000個以上であるという特徴から対策が構築された。前述のごとく、これらの基礎データを踏まえた対策により、腸炎ビブリオ食中毒は激減した。

## 04 | 食の安全確保のための食品微生物検査

食の安全を確保するため、微生物による食中毒防止のためのリスク評価を実施する食品安全委員会の設置、食品衛生法の改訂や法規制、自治体からの指導、食品企業の自主的な衛生管理の向上および農水省の生産段階におけるリスク低減対策の推進などの積極的な制御対策が実施されてきた。

### 1)成分規格のある食品の検査

加工食品については食品衛生法に規定された食品を対象に安全性確保のための成分規格、加工基準および保存基準が定められている。これらの食品については最終製品の安全性の確認のための検査が義務づけられている。規格基準のある食品については法を遵守しなければならないが、安全性の高い食品を加工・製造するためには最終製品以外にも製造工程や原料についても微生物検査が必要となる。

規格基準のある製品の細菌検査は、食品衛生法により、牛乳や乳製品、清涼飲料水、食肉製品、魚肉練り製品、生食用かき、冷凍食品、容器包装詰加圧加熱殺菌食品などの食品の安全性を確保するために出荷製品の検査が義務付けられている。製品の種類と管理すべき細菌は表3および表4のごとくである。病原菌は一部の食品、例えば食鳥卵の成分規格にはサルモネラ属菌、食肉製品には黄色ブドウ球菌、サルモネラ属菌、生食用生鮮魚介類には腸炎ビブリオが定められており、それらの試験法が公定法として通知されている。殆どの食品の成分規格としては一般生菌数、大腸菌群、大腸菌などの衛生指標菌が指定されており、その試験法が食品衛生法に記載されている<sup>10)</sup>。衛生指標菌検査は食品衛生法に従って実施され、規格違反の食品は販売してはいけないし、市場に流通している場合には回収しなければならないことにより食品の安全性評価に大きく貢献してきた。また、前述のごとく生食やボイルされた魚介類の腸炎ビブリオの定性・定量検査は腸炎ビブリオ対策に有効な検査であったと評価できる。また、生食用牛肉の安全性評価に導入された腸内細菌科菌群はユッケなど生食牛肉の○157食中毒防止の衛生指標菌として効果を上げてきた<sup>11)</sup>。

最終製品の微生物規格を厳守するためには、工程での衛生管理や細菌学的検査が重要であり、さらにHACCPの導入により科学的根拠による確実な衛生管理が推進できるであろう。

### 2)成分規格のない食品の検査

惣菜や弁当など多くの食品には成分規格が示されていない。ただし、安全な食品を販売するため、衛生規範により弁当、漬物、洋生菓子、生めん類については生菌数、大腸菌群、大腸

表3 乳および乳製品等の成分規格に定められた試験法

対象食品
1)乳および乳製品
2)アイスクリーム類
3)バター及びバターオイル
4)プロセスチーズ及び濃縮ホエイ
5)発酵乳及び乳酸菌飲料
試験法
細菌数(生菌数)測定法
大腸菌群測定法
乳酸菌数測定法

表4 食品、添加物等の規格基準(成分規格)に定められた食品と試験項目

①	清涼飲料	大腸菌群
	ミネラルウォーター類 原水	腸球菌、緑膿菌、腸球菌、芽胞形成嫌気性菌
②	粉末清涼飲料 乳酸菌なし	大腸菌群、細菌数
	乳酸菌あり	大腸菌群、細菌数(乳酸菌を除く)
③	氷雪、氷菓	大腸菌群、細菌数
④	ゆでたこ、ゆでかに	腸炎ビブリオ(定性)
	冷凍品	大腸菌群、細菌数
⑤	生食用生鮮魚介類	腸炎ビブリオ(定量)
⑥	生食用かき	細菌数、E. coli
	むき身生食用かき	腸炎ビブリオ
⑦	冷凍食品	
	無加熱摂取冷凍食品、加熱後摂取冷凍食品(凍結直前に加熱)	大腸菌群、細菌数
	加熱後摂取冷凍食品で上記以外	E. coli、細菌数
	生食用冷凍生鮮魚介類	生菌数、大腸菌群、腸炎ビブリオ(定量)
⑧	容器包装詰加圧加熱殺菌食品	恒温試験、細菌試験(無菌試験)
⑨	食肉製品	細菌数、大腸菌群、E. coli、芽胞数、クロストリジウム属菌、サルモネラ属菌、黄色ブドウ球菌
⑩	ナチュラルチーズ	リステリア・モノサイトゲネス
⑪	非加熱食肉製品	リステリア・モノサイトゲネス
⑫	生食用食肉(馬肉)	糞便系大腸菌群、サルモネラ属菌
⑬	食鳥卵	細菌数、サルモネラ属菌
⑭	生食用牛肉	腸内細菌科菌群
	・乳等	ブドウ球菌のエンテロトキシン
	・食品(規格はない)	腸管出血性大腸菌O157、O26、O111、O103、O121、O145
	・食品(規格はない)	赤痢菌
	・魚介類(規格はない)	コレラ菌
	・二枚貝(規格はない)	ノロウイルス、A型肝炎ウイルス

菌、黄色ブドウ球菌、カビなどの検査と管理基準が示されており、これらを参考に各食品製造業では自主的に検査を実施しなければならない。

成分規格の有無にかかわらず、原材料から洗浄、加工・調理、保管などの各工程における衛生管理を推進していくための細菌検査、検証としての細菌検査が重要である。また、HACCPシステムを導入する際に必要な重要管理点(CCP)の管理基準の設定やモニタリングには、従来からの慣習に頼らずに科学的根拠に基づく管理が要求される。納入される原材料については安全性の高い食材を要求し、各事業者が自主的に微生物による管理基準を設定すべきである。これらの自主的な細菌検査は公定法に拘泥せず、バリデーションされた(表5)各種の迅速・簡便な検査法を導入して実施することも可能である。

3) 食品以外の細菌検査

飲食店や集団給食施設では細菌性食中毒が頻発しており、最も高い衛生管理が要求される業種である。これらの施設で発生した細菌性食中毒の発生要因は手洗いの不備、包丁・まな板

などの洗浄不足、冷蔵庫や冷凍庫の不適切な管理など二次汚染防止対策が不完全であることが指摘されている。二次汚染を防止するために各種の一般的衛生管理が推進されているが、衛生管理が適切であるのか否かの検証には細菌検査の実施と得られたデータの解析が重要であろう(表6)。また、一般集団給食施設に対しては厚労省からの通知による大量調理施設衛生管理マニュアル、学校給食については文科省から学校給食衛生管理基準に従った衛生管理と従事者の糞便検査が通知されている。

表5 食品企業が実施する試験法

国内に出荷する最終製品	
規格基準のある食品	公定法
規格基準のない食品	標準法やそれに準じる方法またはバリデーションされた代替試験法
外国に輸出する食品	
国際的な試験法	ISO法またはISO法との同等性がバリデーションされた代替試験法
食品製造・調理の工程管理に関するモニタリング試験や環境試験など	
簡易・迅速性が求められることから公定法や標準法に拘らずにバリデーションされたあるいは外国で承認された簡易・迅速法	
法律上の問題となった食品	
公定法	
苦情食品などの検査	
考えられるあらゆる試験法のうちから目的に適した試験法	

表6 食品製造や調理環境の衛生管理のための培養検査とATPふき取り検査

検査法	操作	判定までの時間	特徴	問題点
拭き取り培養法	やや煩雑	2日以上	・同一試料から各種の寒天培地に塗抹できる。 ・定量値が得られ、精度が高ことからHACCPの検証に活用できる	・判定に長時間かかる
スタンプ法&スタンプスプレッド法	簡便	2日以上	・食品従事者の教育として活用できる ・ほぼ定性試験であり、限定した試験である。	・判定に長時間かかる ・深部の細菌の検査は不可能 ・精度の高い定量値の検査でない
ATPふき取り検査	簡便	数分以内	・目で確認できない食品残渣も同時に検出するので、清浄度検査になる ・迅速に定量値が得られるので、HACCPの検証に活用できる ・直ちに改善対策が可能	・測定機器が必要 ・細菌数の検査ができない

# 05 | まとめ

食品の安全性確保は輸出入にかかわらず食品事業者の責務であり、国際基準であるHACCPの導入が求められているし、国の政策として義務化の検討も進められている。工程の衛生管理を重視するHACCPシステムでは原則である重要管理点、管理基準、モニタリング、検証などを構築する際、あるいは実施していく際には細菌検査が重要となる。検査すべき箇所、検査頻度、検査法などの検討が必要であるし、検査室の整備と検査精度の維持により一定の基準をクリアしていかなければならない。

## 参考文献

- 1) 厚生労働省医薬・生活衛生局生活衛生・食品安全部監視安全課、食品衛生研究、**66**(9), 90-182, 2016.
- 2) 渡邊治雄, 日本食品微生物学会誌 **33**(3), 107-113 2016.
- 3) 伊藤武, 明日の食品産業 **4**, 8-15 2015.
- 4) 寺島淳, 伊豫田淳, 泉谷秀昌, 齊藤剛仁, 三戸部治郎, 石原朋子, 大西真, 日本食品微生物学会誌 **29**(2), 88-93 2012.
- 5) 工藤由起子, 日本食品微生物学会誌 **30**(4), 177-185 2013.
- 6) 稲垣永恵, 村上晋一, 安井正, 鶏病研究会報 **40**(1), 20-26 2004.
- 7) Y. Sasaki, Y. Tsujiyama, M. Kusukawa, M. Murakami, S. Katayama, Y. Yamada, *Vet. Microbiol.* **150**(1-2), 140-145 2011.
- 8) 伊藤武, 高橋正樹, 齋藤香彦, 高野伊知郎, 甲斐明美, 大橋誠, 福山正文, 上村知雄, 感染症学雑誌 **59**(2), 86-93 1985.
- 9) 柳川義勢, 伊藤武, 齋藤香彦, 高橋正樹, 中村明子, 鈴木健之, 藤原徹, 栗原金治, 工藤泰雄, 大橋誠, 東京都立衛生研究所研究年報 **40**, 6-11 1989.
- 10) 食品衛生検査指針 微生物編 2015 (日本食品衛生協会, 東京, 2015).
- 11) 山本茂貴, 春日文子, 五十君静信, 岡田由美子, 百瀬愛佳, 朝倉宏, 日本食品微生物学会誌 **29**(2), 98-100 2012.