

食品安全に関するリスクプロファイルシート
(細菌)

更新日:2016年10月14日

項目	内容
1 病原微生物	
(1)一般名	サルモネラ
(2)分類	
① 菌種名	<i>Salmonella enterica</i>
② 染色性	グラム陰性
③ 酸素要求性	通性嫌気性
④ 形状	桿菌
⑤ 芽胞形成	形成しない。
(3)特徴	
① 分布	動物の腸管内に存在する。
② 運動性	周毛性の鞭毛を有し、活発に運動する。
③ 毒素産生性	—
④ その他	<ul style="list-style-type: none"> ・ 分類学的には、<i>S.enterica</i>及び<i>S.bongori</i>の2菌種であるが、血清型(O抗原、H抗原の組合せ)により2,500以上に分類される。 ・ 食中毒の原因菌となる血清型(<i>S. Typhimurium</i> (STM), <i>S. Enteritidis</i> (SE)等)以外に、腸チフスの原因となるチフス菌(<i>S. Typhi</i>:細胞内寄生菌)や腸チフスに似た症状を起こすパラチフスA菌(<i>S. ParatyphiA</i>)がある。 ・ 国内ではSEによる食中毒が最も多い(国立感染症研究所, 2009)。 ・ SE、<i>S. Infantis</i> (SI)、STM(非定型のもの含む)などが、ヒトから検出されるサルモネラの上位血清型に含まれる(国立感染症研究所, 2016)。
(4)発育条件	
① 温度域	5.2~46.2℃
② pH域	3.8~9.5
③ 水分活性	0.94以上
(5)発育至適条件	
① 温度域	35~43℃
② pH域	7~7.5
③ 水分活性	0.99
(6)分離・検査方法	<ul style="list-style-type: none"> ・ 食品からの分離(例) 緩衝ペプトン水に検体を接種し、37℃、24時間前増菌培養を行い、その培養液をRV培地及びTT培地で、42℃、24時間選択増菌培養を行った後、硫化水素産生性を利用する培地(DHL寒天培地又はMLCB寒天培地等)と、硫化水素非産生性でも分離できる培地(BGS寒天培地又はクロムアガーサルモネラ培地

		<p>等)、それぞれ1種類に増菌培養した液を塗抹し、37℃、24時間培養する。形成された疑わしい集落について、生化学的性状を確認する。</p> <p>(食品からの微生物標準試験法検討委員会(国衛研), 2009)</p> <ul style="list-style-type: none"> 糞便からの分離(例) <p>HTT培地に検体を入れ、41.5℃、24時間前増菌培養を行い、その培地をHTT培地で41.5℃、24時間増菌培養を行った後、平板培地(BGN、DHLN、XLT4又はMLCB)に増菌培養した液を塗抹し、37℃、24時間培養する。形成された疑わしい集落について、生化学的性状を確認する。</p> <p>(農林水産省, 2005)</p> 血清型鑑別(例) <p>サルモネラ診断用免疫血清を用いて血清型を鑑別する。</p> <p>(食品からの微生物標準試験法検討委員会(国衛研), 2009)</p>
	(7)特記	<ul style="list-style-type: none"> 細胞内寄生するものがある。 乾燥に強い。
2	食品への汚染	
	(1)汚染されやすい食品・摂食形態	<ul style="list-style-type: none"> マヨネーズ、洋生菓子、卵焼き等の鶏卵を原材料とした食品 卵や鶏肉・レバーの生あるいは加熱不十分な状態での摂食
	(2)汚染経路	<ul style="list-style-type: none"> と畜・解体時に食肉等が汚染される。 ハエ等の昆虫を介して食品が汚染されることもある。 環境中での生存率が高いため、二次汚染により様々な食品が汚染される可能性がある。 鶏では糞便中の菌によって卵殻が汚染される。SEIについては菌が生殖器官を上行して卵内へ侵入し、産卵前から汚染することがある(この場合、卵殻の洗浄では菌を完全に除去できず、衛生管理上の問題となっている)。
	(3)汚染実態	<p>【国内】</p> <ul style="list-style-type: none"> 1999年に、牛183頭、豚180頭、ブロイラー155羽の糞便試料を採取した。サルモネラは、ブロイラーの36.1%、豚の2.8%、牛の0.5%から分離された(Ishihara <i>et al.</i>, 2009)。 市販の鶏肉の47%(14/30)、鶏ひき肉の37%(194/531)、牛肉の0%(0/171)、牛ひき肉の1.8%(10/575)、豚肉の0%(0/78)、豚ひき肉の4.0%(29/728)、二枚貝の0.2%(1/550)、野菜・果物(芽物野菜を含む。)の0.1%(3/3011)、Ready-to-Eat(調理済み)野菜・果実の0%(0/435)がサルモネラ陽性であった。鶏肉・鶏ひき肉において、汚染率が欧州各国に比べて高いと考えられた(鈴木と山本, 2011)。 <p>〈鶏肉〉</p> <p>○生産</p> <ul style="list-style-type: none"> 2007～2010年の調査では、ブロイラー鶏群(288鶏群)のサルモネラ保有率は86%で、最も多く分離された血清型はSIであった(Sasaki <i>et al.</i>, 2012b; 農林水産省, 2015a)。 2011年1～3月の調査で、地鶏21鶏群中6鶏群からサルモネラが検出された(佐々木ほか, 2013; 農林水産省, 2015a)

	<p>○流通</p> <ul style="list-style-type: none"> ・市販鶏肉の60% (182/304) からサルモネラが分離された。(食品安全委員会, 2007) <p>〈鶏卵〉</p> <p>○生産</p> <ul style="list-style-type: none"> ・2004～2005年の調査では、採卵鶏農場におけるサルモネラ保有率は27%であった。(一社)日本養鶏協会, 2005) ・2007～2008年の調査では、採卵鶏群(400鶏群)のサルモネラ保有率は20%(SE保有率:3%)であった。最も多く分離された血清型は <i>S. Cerro</i> であった(Sasaki <i>et al.</i>, 2012a; 農林水産省, 2015a)。 <p>○流通</p> <ul style="list-style-type: none"> ・市販鶏卵2,030パック(10個入り)の卵殻及び卵内容物を調べたところ、卵殻の0.2%からサルモネラが分離された。卵内容物からは分離されなかった(Sasaki <i>et al.</i>, 2011; 農林水産省, 2015a)。 <p>〈豚肉〉</p> <p>○加工</p> <ul style="list-style-type: none"> ・2011年9月～2012年3月に、と畜場で採取した110頭の豚肝臓を調査した結果、5点(5%)から菌が検出された(Sasaki <i>et al.</i>, 2013c)。 <p>〈牛肉〉</p> <p>○生産</p> <ul style="list-style-type: none"> ・2010年12月～2011年2月の調査で、乳用牛農場25農場(250頭)中、1農場(8頭)からサルモネラが検出された(Sasaki <i>et al.</i>, 2013a)。 <p>〈野菜〉</p> <p>○生産</p> <ul style="list-style-type: none"> ・2008年に、初夏から秋にかけて全国の出荷量の6割を生産する産地のトマト及びきゅうりを対象にサルモネラ属菌の保有状況を調査した結果、いずれの試料からも検出されなかった(農林水産省, 2010)。 <p>【海外】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・EUでは各国の採卵鶏群やブロイラー鶏群のサルモネラ保有率を調査し、EFSAが結果を公表している(表1・2)。一部加盟国における豚・乳用牛・肉用牛等の結果も公表している(EFSA, 2007; EFSA, 2010a)。 ・2008年のEU加盟国のブロイラー鶏のと体のSE及びSTMの汚染率は、3.6%であった(EFSA, 2010b)。 ・英国が2003年に市販の国産鶏卵の汚染率を調査し、4,753検体
--	--

		<p>(卵6個で1検体)中、9検体(0.3%:すべて卵殻)で陽性であった(FSA, 2004)。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 米国の鶏卵は、20,000個に1個の割合でSEに汚染されていると推定された(Ebel and Schlosser, 2000)。 																		
	(4) 殺菌・滅菌・失活条件	<ul style="list-style-type: none"> ・ 通常の加熱調理で死滅する。 ・ D値※: SEで3分10秒～4分5秒(56.7°C、液卵) (Brackett <i>et al.</i>, 2001) <p>※ある条件において菌数を1/10に減少させるために必要な時間</p>																		
3	食中毒の特徴																			
	(1) 分類・機序	感染型																		
	(2) 潜伏期間	6～48時間(平均15時間)																		
	(3) 症状	悪心、嘔吐、腹痛、下痢、発熱																		
	(4) 有症期間	1～4日間																		
	(5) 予後	<ul style="list-style-type: none"> ・ 健康な成人は症状が胃腸炎でとどまる。 ・ 小児や高齢者では重篤になり、死亡することもある。 ・ 回復後3か月経過した後も慢性保菌者として排菌が認められることがある。 																		
	(6) 発症に必要な菌数	一般的には $10^5 \sim 10^6$ 個と言われているが、極めて少量($10^1 \sim 10^2$ 個)でも発症することがある(SEなど)。																		
4	食中毒件数・患者数																			
	(1) 国内																			
	① 実報告数	<ul style="list-style-type: none"> ・ サルモネラ食中毒発生状況(厚生労働省「食中毒統計」) <table border="1"> <thead> <tr> <th>年</th> <th>2011</th> <th>2012</th> <th>2013</th> <th>2014</th> <th>2015</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>事件数(件)</td> <td>67</td> <td>40</td> <td>34</td> <td>35</td> <td>24</td> </tr> <tr> <td>患者数(人)</td> <td>3,068</td> <td>670</td> <td>861</td> <td>440</td> <td>1,918</td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> ・ 1990年代に急激に患者報告数が増加し、一時は年間患者報告数が1万人を超えた。輸入検疫及び生産・流通段階における衛生対策の強化や消費期限の表示の義務化、消費者に対する啓発により、急激に減少し、近年の患者報告数は年間1,000～3,000人程度で推移している。食中毒事例報告数は、1999年の825件をピークに急激に減少し、2008年以降は年間100件以下となっている。 	年	2011	2012	2013	2014	2015	事件数(件)	67	40	34	35	24	患者数(人)	3,068	670	861	440	1,918
年	2011	2012	2013	2014	2015															
事件数(件)	67	40	34	35	24															
患者数(人)	3,068	670	861	440	1,918															
	② 推定数	<ul style="list-style-type: none"> ・ 宮城県におけるサルモネラ食中毒推定患者数は、10万人当たり209人(2005年度)と算出された。(Kubota <i>et al.</i>, 2011) 																		
	(2) 海外																			
	① 実報告数	<p>【EU】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ サルモネラ症の発症者数(2013年)は、82,694人(前年比7.9%減)と報告されている(EFSA and ECDC, 2015)。 																		
	② 推定数	<p>【米国】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ サルモネラ食中毒患者数(2014年)は、10万人当たり15.45人と算出された(CDC, 2015)。 																		
5	主な食中毒事例																			
	(1) 国内	<ul style="list-style-type: none"> ・ 2012年5月、石川県において、焼肉(鶏肉)を原因とする患者数53名の食中毒が発生した。 																		

		<ul style="list-style-type: none"> ・ 2012年9月、静岡県において、プリンを原因とする患者数114名の食中毒が発生した。
	(2) 海外	<ul style="list-style-type: none"> ・ 2011年、米国において、鶏レバーを原因とする患者数190名の食中毒が発生した(CDC, 2012)。 ・ 2013年、米国において、患者数84名の食中毒が発生し、きゅうりが原因食品と推定された(CDC, 2013)。
6	食中毒低減のための措置・取組	
	(1) 国内	<p>【農林水産省】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 「家畜の生産段階における衛生管理ガイドライン」を公表した(農林水産省, 2002)。 ・ 「鶏卵のサルモネラ総合対策指針」を公表した(農林水産省, 2005)。 ・ 「畜産農場における飼養衛生管理向上の取組認証基準(農場HACCP認証基準)」を公表した(農林水産省, 2009)。 ・ 野菜の生産に携わる人向けに、水や堆肥の管理、手洗いなど、衛生上の注意すべき点をまとめた「生鮮野菜を衛生的に保つために－栽培から出荷での野菜の衛生管理指針－」を公表した(農林水産省, 2011a)。 ・ 肉用鶏農場や鶏舎へのカンピロバクターやサルモネラ等の食中毒菌の侵入や汚染拡大を防止するためのガイドライン「鶏肉の生産衛生管理ハンドブック」を公表した(農林水産省, 2011b)(2013年改訂)。 ・ 採卵鶏農場や鶏舎へのサルモネラ等の食中毒菌の侵入や汚染拡大を防止するためのガイドライン「鶏卵の生産衛生管理ハンドブック」を公表した(農林水産省, 2012)。 ・ スプラウトを衛生的に扱い、種子や水の管理、施設の整備など、スプラウト生産施設での衛生上の注意すべき点をまとめた「スプラウト生産における衛生管理指針」を公表した(農林水産省, 2015b)。 <p>【厚生労働省】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 「食鳥処理の事業の規制及び食鳥検査に関する法律」、「と畜場法」により、サルモネラ症罹患動物が食肉として流通することを防止している。 ・ 「乳及び乳製品の成分規格等に関する省令」により、サルモネラを乳及び乳製品の総合衛生管理製造過程における危害要因と定めている。 ・ 「食品衛生法」により、サルモネラを清涼飲料水、食肉製品及び魚肉練り製品の総合衛生管理製造過程における危害要因と定めるとともに、鶏卵の表示基準を設定している。 ・ 「食品・添加物等の規格基準」により、食用不適卵の使用を禁止するとともに、液卵の成分規格と製造・保存基準を設定している。また、一部の食肉製品について成分規格を設定している。 ・ 「食鳥処理場におけるHACCP方式による衛生管理指針」を公表した(厚生労働省, 1992)。 ・ 「液卵製造施設等の衛生指導要領」により、液卵製造施設等と

	<p>液卵使用者等の衛生対策を徹底した(厚生労働省, 1993)。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・「卵選別包装施設の衛生管理要領」、「家庭における卵の衛生的な取扱いについて」により、GPセンター(鶏卵・選別包装施設)の衛生対策を徹底するとともに、消費者への啓発を行った(厚生労働省, 1998)。 ・「一般的な食鳥処理場における衛生管理総括表」を公表した(厚生労働省, 2006)。 ・「と畜場法施行規則」「食鳥処理の事業の規制及び食鳥検査に関する法律施行規則」が改正され、食鳥処理業者の講ずべき衛生措置の基準について、従来型基準に加え、HACCP導入型基準を規定した(施行:2015年4月)(厚生労働省, 2014)。 <p>【その他】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・鶏病研究会が採卵養鶏場及びGPセンターにおけるHACCPによる衛生管理を推進した(鶏病研究会, 2001)。 ・(公社)日本食品衛生協会は、ホームページ「知ろう!防ごう!食中毒」の「サルモネラ食中毒」において、予防法を紹介している。 <p>〈主な内容〉</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ 食肉や卵は、十分に加熱する。 ✓ まな板、包丁、ふきん等はよく洗い、熱湯や漂白剤で殺菌する。 ✓ 調理後は早めに食べる。 ✓ 長期間の保存はできる限り避ける。 ✓ ペットに触れた後は、よく手を洗う。 <p style="text-align: right;">((公社)日本食品衛生協会, 2010)</p>
(2)海外	<p>【Codex】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・卵と卵製品の衛生実施規範を公表した。卵の内部の汚染は卵形成時に、表面の汚染は産卵後のあらゆる段階で起こることに言及した上で(p.2)、生産、加工、流通に携わる者が適切な衛生管理をすべきだとしている(p.4)(Codex, 1976)。 ・乳幼児用調製粉乳に関する衛生実施規範の付属文書で、乳幼児用調製粉乳中のサルモネラについて微生物規格を設定している(Codex, 2008)。 ・鶏肉中のカンピロバクター及びサルモネラの管理のためのガイドラインを公表した。生産から消費までの各工程におけるGHPベース、ハザードベースの対策が記載されている。農場段階の対策(サルモネラ)については、OIE陸生動物コードの関連章を参照している。ハザードベースの対策(サルモネラ)として、食鳥処理場の段階ではと体洗浄や冷却などが記載されており、各対策による低減効果が示されている(Codex, 2011)。 ・水分含量の低い食品(水分活性が0.85以下)の衛生実施規範を公表した。加工段階以降のサルモネラ対策について記載されており、特に微生物を低減させる工程の後、環境中または原材料中のサルモネラが製品を汚染しないよう注意喚起している(Codex, 2015)。 ・牛肉及び豚肉中のサルモネラの管理のためのガイドラインを公表した。生産から消費までの各工程におけるGHPベース、ハザ

	<p>ードベースの対策が記載されている。農場段階の対策については、OIE陸生動物コードの関連章を参照している。ハザードベースの対策として、と畜場の段階ではと畜表面の洗浄・消毒などが記載されており、各対策による低減効果が示されている(Codex, 2016)。</p> <p>【EU】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 1998年にEU指令(Council Directive 92/117/EEC)により、飼料や鶏群等のモニタリング計画と、SE・STM陽性種鶏群のとう汰を含むサルモネラ対策の策定を義務づけた。このEU指令に代わり、2003年にEU規則(Regulation (EC) No 2160/2003)により、サンプリングの最低要件を満たすモニタリングや陽性種鶏群のとう汰を含むサルモネラ対策の義務付けと、サルモネラ保有率の低減目標値(種鶏、採卵鶏、肉用鶏、豚、種豚)の設定を決定した(EU, 2003)。 ・ 2006年にEU規則(No.1177/2006)により、採卵鶏群のサルモネラ保有率が2008年1月以降に10%以上の国は、サルモネラワクチンの接種を義務付けた(EU, 2006)。 ・ 採卵鶏群とブロイラー鶏群のサルモネラ(SE・STM)保有率の低減目標値(現時点)をEU規則(Commission Regulation (EU) No. 517/2011及びNo 200/2012)により定めている(EU, 2011; EU, 2012)。 <p>【英国】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 1989年にサルモネラ対策として検査と感染鶏群のとう汰を法的に実施し(The Zoonoses Order 1989)、現在はEU規則(Regulation (EC) No. 2160/2003)の要求事項を実施している(British Egg Information Service, 2013)。 ・ 1998年から、鶏卵産業協会が自主的にライオン品質管理実施規定(Lion Quality Code of Practice)に基づいた「赤ライオン」マーク表示卵の生産管理を実施している(鶏卵市場の90%近くを占める)(British Egg Information Service, 2007)。 <p>【米国】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 2010年から一定規模以上の鶏卵生産者にサルモネラ対策を義務付けた(FDA, 2013)。 ・ 2013年に食肉中のサルモネラ対策をまとめたSalmonella Action Planを公表(USDA-FSIS, 2013)。 ・ FDA食品安全強化法の農産物の安全性に関する最終規則を2015年に公表。その中で堆肥中のサルモネラ等の微生物基準を規定。また、原則的にスプラウト灌漑水中のサルモネラ等の検査を要求。(FDA, 2016) <p>【その他】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 各国等において、様々な製品に対し、サルモネラの微生物規格が設定されている(CFIA; EU, 2005; FSANZ)。
--	--

7	リスク評価事例 (1)国内 (2)海外	<p>【JEMRA】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ Risk Assessment of <i>Salmonella</i> in eggs and broiler chickens. 鶏卵中のSEと鶏肉中のサルモネラについてリスク評価を実施している。前者では、サルモネラ検査で陽性となった鶏群の卵を廃棄する、全鶏群にワクチンを接種する等によりヒトの健康へのリスクを減らすことができるとしている (pp.192-193)。後者では、食鳥処理施設で酸や塩素等の薬剤を添加する等の介入措置が、と体や部分肉の汚染率や汚染濃度を減少させ、ヒトのサルモネラ症の発生数を減少させるとしている (pp.283-293)。 (JEMRA, 2002) ・ <i>Salmonella</i> and <i>campylobacter</i> in chicken meat. 鶏肉の生産から消費までの各工程におけるカンピロバクター及びサルモネラの対策やその効果に係る科学的情報をレビューした。 (JEMRA, 2009) ・ Interventions for the control of non-typhoidal <i>Salmonella</i> spp. in beef and pork. 牛肉の生産・加工段階の各工程におけるサルモネラの対策やその効果に係る科学的情報をレビューした。 (JEMRA, 2016) <p>【EU】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ Scientific opinion on a quantitative estimation of the public health impact of setting a new target for the reduction of <i>Salmonella</i> in laying hens. 採卵鶏群のSE保有率と鶏卵のサルモネラ汚染に相関があることが示唆された。しかし、感染鶏群由来の汚染鶏卵の数と汚染鶏卵が原因のサルモネラ症の数が不明なため、正確なリスク評価にはさらなるデータが必要である。 (EFSA, 2010c) ・ Scientific Opinion on the public health risks of table eggs due to deterioration and development of pathogens. 本リスク評価では、主に、卵の保存期間の延長による、消費者のSE感染リスクについて評価した。保存期間の延長により上昇する感染リスクを低減するには冷蔵保存が必要であるとした。また、保存期間の延長が、加工用卵の品質基準(3-ヒドロキシ酪酸、乳酸)に与える影響は無視できると考えられた。 (EFSA, 2014) ・ Scientific opinion on a quantitative microbiological risk assessment of <i>Salmonella</i> in slaughter and breeder pigs. 定量的リスク評価を実施した結果、理論上、繁殖豚群の汚染低減、サルモネラフリーの飼料の使用、ネズミ等の侵入防止による処理豚の管理や、と体の汚染レベル低減により、サルモネラ症が減らせるという意見を公表した。EUにおける豚のサルモネラ制御の戦略については、改善点があるか継続的に評価すること
---	---------------------------	---

		<p>が必要である。</p> <p>(EFSA, 2010d)</p>
8	今後必要とされるデータ	<p>○畜産物</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 肉用鶏・採卵鶏農場での汚染経路、各種対策の効果やコスト ・ 全国的な鶏群の汚染状況の動向、対策の実施状況 ・ 鶏群の陽性率が低い農場が実施している対策の詳細
9	その他参考となる情報	<p>〈鶏肉〉</p> <p>○生産</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ ブロイラー鶏舎で、ひな導入前に採取された敷料や、出荷直前に採取された飼料タンク(タンク投入後に汚染されたと考えられた。)からサルモネラが分離された(村上ほか, 2013; 農林水産省, 2015a)。 ・ 各ブロイラー農場(23農場)で、2鶏群(2鶏群目は1鶏群目の次の生産サイクルの鶏群)のサルモネラ保有状況を調べたところ、14農場において2鶏群から分離された菌が同じ性状を示した。サルモネラは農場の環境中に残り、新たな鶏群に感染すると考えられた(Sasaki <i>et al.</i>, 2012b; 農林水産省, 2015a)。 ・ 16農場の全ブロイラー鶏群を対象にした調査で、12農場では、出荷2週間前の時点で全鶏群がサルモネラ陽性であった(農林水産省, 2015a)。 ・ 調査対象の3農場のうち2農場において、ブロイラー鶏群出荷の際、捕鳥業者の長靴(捕獲後及び洗浄後)からサルモネラが分離された。また、3農場で使われた生鳥かご(消毒前後)からサルモネラが分離された(農林水産省, 2014b)。 <p>○加工</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 1処理場において、陽性鶏群(3鶏群)由来のと体・鶏肉の17%(10/60)からサルモネラが検出された。一方、陰性鶏群(2鶏群)由来のと体・鶏肉については、10%(4/40)検出された。陽性鶏群のと体の菌濃度は、陰性鶏群のと体の菌濃度よりも高い傾向であった。また、陽性盲腸内容物の平均菌濃度は2.7 ± 0.8 MPN[*]/100 gであった(春名ほか, 2013; 農林水産省, 2015a)。 <p><small>※most probable number の頭文字を取ったもので、菌濃度を確率論的に推定した値。試料(食品、ふん便等)を階段希釈したものをそれぞれ3本又は5本ずつの試験管(液体培地)で培養し、各希釈濃度で細菌が発育した試験管の本数と、規定の算出表により、元の試料中の菌濃度を推定する。</small></p> <p>〈鶏卵〉</p> <p>○生産</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 日本、EU、米国等で、採卵鶏の糞便中への排菌抑制(腸管への定着軽減)を目的としたワクチンが承認されており、使用されている。 ・ 10万羽以上を使用する大規模の採卵鶏農場では、開放鶏舎より無窓鶏舎の方が、保有率が高かった((一社)日本養鶏協会, 2005)。 ・ 採卵鶏の開放鶏舎のサルモネラ汚染率は9%であったのに対し、無窓鶏舎の汚染率は50%と高かった。また、インライン集卵

		<p>方式の農場は、サルモネラ汚染率が高かった。さらに、無窓鶏舎では、誘導換羽を行っている場合に汚染率が高かった(Sasaki <i>et al.</i>, 2012a; 農林水産省, 2015a)。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ インライン集卵方式の採卵鶏農場における調査で、サルモネラ陽性の5農場のうち4農場では、鶏群汚染率が8割以上であった。また、陽性農場では、同一性状の菌株が2鶏群以上から分離された。さらに、陽性鶏群の中には導入後2週間程度のものもあり、一旦農場に菌が侵入すると速やかに鶏群間に伝播すると考えられた(伊藤ほか, 2013; 農林水産省, 2015a)。 ・ 2010年10月～2011年2月の調査で、無窓鶏舎のインライン集卵方式を採用している2農場では、サルモネラが鶏群に広く伝播していたが、生産された鶏卵の卵殻及び卵内容からサルモネラは分離されなかった。両農場のGPセンターでは、洗卵等の工程が適切に実施されていた(伊藤ほか, 2015; 農林水産省, 2015a)。 ・ サルモネラワクチン接種鶏群と非接種鶏群にサルモネラを経口投与した結果、接種鶏群の方が糞便中の菌濃度が低かった。別の2鶏群にサルモネラを経口投与した後、誘導換羽を開始した結果、低栄養の代替飼料を給与した鶏群は、絶食させた鶏群よりも糞便中の菌濃度が低かった。また、サルモネラ感染鶏の鶏糞を速やかに乾燥した場合は、糞便中の菌濃度が低下した(農林水産省, 2014)。 <p>〈その他〉</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 野生イノシシ121頭及び野生シカ128頭の盲腸内容物を調べた結果、サルモネラはそれぞれ9頭(7.4%)、0頭から分離された(Sasaki <i>et al.</i>, 2013b)。 ・ 2003～2006年度の飼料中のサルモネラ汚染率を表3に示す(FAMIC, 2007)。また、2013年度の配合飼料のサルモネラ汚染率は2.6%(4/156)であった(FAMIC, 2014)。
10	参考文献	<ul style="list-style-type: none"> ・ Brackett R.E. <i>et al.</i> 2001. Thermal inactivation kinetics of <i>Salmonella</i> spp. within intact eggs heated using humidity-controlled air. <i>J Food Prot</i>, 64(7), 934-8. ・ British Egg Information Service. 2007. Egginfo: A great British success story. http://www.egginfo.co.uk/node/44 (accessed Jan 16, 2014) ・ British Egg Information Service. 2013. Egginfo: Government legislation. http://egginfo.co.uk/government-legislation (accessed Jan 16, 2014). ・ CDC. 2012. Multistate outbreak of human <i>Salmonella</i> Heidelberg infections linked to “Kosher Broiled Chicken Livers” from Schreiber Processing Corporation. http://www.cdc.gov/salmonella/heidelberg-chickenlivers/011112/index.html (accessed Jan 16, 2014) ・ CDC. 2013. Multistate Outbreak of <i>Salmonella</i> Saintpaul infections linked to imported cucumbers (final update). http://www.cdc.gov/salmonella/saintpaul-04-13/index.html

		<p>(accessed Jan 16, 2014)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ CDC. 2015. Preliminary Incidence and Trends of Infection with Pathogens Transmitted Commonly Through Food – Foodborne Diseases Active Surveillance Network, 10 U.S. Sites, 2006–2014. <i>Morbidity and Mortality Weekly Report (MMWR)</i>, 64(18), 495–499. http://www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/mm6418a4.htm ▪ CFIA. Biological, Chemical and Physical Standards for Food. http://www.inspection.gc.ca/about-the-cfia/acts-and-regulations/regulatory-initiatives/sfca/progress-on-the-consolidation-of-food-regulations/biological-chemical-and-physical-standards/eng/1425911733400/1425914896183 (accessed September 2, 2016) ▪ Codex. 1976. Code of hygienic practice for eggs and egg products (CAC/RCP 15–1976). ▪ Codex. 2008. Code of hygienic practice for powered formulae for infants and young children. CAC/RCP 66–2008. www.fao.org/input/download/standards/11026/CXP_066e.pdf (accessed July 27, 2016.) ▪ Codex. 2011. Guidelines for the control of <i>Campylobacter</i> and <i>Salmonella</i> in chicken meat (CAC/GL 78–2011). ▪ Codex. 2015. Code of hygienic practice for low-moisture foods (CAC/RCP 75–2015). ▪ Codex. 2016. Guidelines for the control of nontyphoidal <i>Salmonella</i> spp. in beef and pork meat (CAC/GL 87–2016). ▪ Ebel E. and Schlosser W. 2000. Estimating the annual fraction of eggs contaminated with <i>Salmonella</i> Enteritidis in the United States. <i>Int. J. Food Microbiol.</i>, 61, 51–62. ▪ EFSA. 2007. Report of the Task Force on Zoonoses Data Collection on the Analysis of the baseline survey on the prevalence of <i>Salmonella</i> in broiler flock of <i>Gallus gallus</i>, in the EU, 2005–2006 [1] – Part A: <i>Salmonella</i> prevalence estimates. <i>EFSA J.</i>, 98, 1–85. http://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/pub/98r.htm ▪ EFSA. 2010a. The Community summary report on trends and sources of zoonoses, zoonotic agents and food-borne outbreaks in the European Union in 2008. <i>EFSA J.</i>, 8(1), 1496. http://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/pub/1496.htm ▪ EFSA. 2010b. Analysis of the baseline survey on the prevalence of <i>Campylobacter</i> in broiler batches and of <i>Campylobacter</i> and <i>Salmonella</i> on broiler carcasses in the EU, 2008. <i>EFSA J.</i>, 8(3), 1503. http://www.efsa.europa.eu/fr/search/doc/1503.pdf ▪ EFSA. 2010c. Scientific opinion on a quantitative estimation of the public health impact of setting a new target for the reduction of <i>Salmonella</i> in laying hens. <i>EFSA J.</i>, 8(4), 1546. http://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/pub/1546.htm
--	--	--

- EFSA. 2010d. Scientific opinion on a quantitative microbiological risk assessment of *Salmonella* in slaughter and breeder pigs. *EFSA J.*, 8(4), 1547.
<http://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/pub/1547.htm>
- EFSA. 2014. Scientific Opinion on the public health risks of table eggs due to deterioration and development of pathogens. *EFSA J.*, 12(7), 3782.
<http://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/pub/3782.htm>
- EFSA and ECDC. 2015. The European Union Summary Report on Trends and Sources of Zoonoses, Zoonotic Agents and Food-borne Outbreaks in 2013. *EFSA J.*, 13(14), 3991.
http://www.efsa.europa.eu/sites/default/files/scientific_output/files/main_documents/3991.pdf
- EU. 2003. Regulation (EC) No. 2160/2003. The control of salmonella and other specified food-borne zoonotic agents. *Off. J. Eur. Union*, L325, 1–15.
- EU. 2005. COMMISSION REGURATION (EC) No 2073/2005 of 15 November 2005 on microbiological criteria for foodstuffs. *Off. J. Eur. Union*, L338, 1–26.
<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/ALL/?uri=CELEX%3A32005R2073> (accessed September 2, 2016)
- EU. 2006. Commission Regulation (EC) No. 1177/2006. The requirements for the use of specific control methods in the framework of the national programmes for the control of salmonella in poultry. *Off. J. Eur. Union*, L212, 3–5.
- EU. 2011. Commission Regulation (EU) No. 517/2011. A union target for the reduction of the prevalence of certain *Salmonella* serotypes in laying hens of *Gallus gallus* and amending Regulation (EC) No 2160/2003 and Commission Regulation (EU) No 200/2010. *Off. J. Eur. Union*, L138, 45–51.
- EU. 2012. Commission Regulation (EU) No. 200/2012. Union target for the reduction of *Salmonella* enteritidis and *Salmonella* typhimurium in flocks of broilers, as provided for in Regulation (EC) No 2160/2003 of the European Parliament and of the Council. *Off. J. Eur. Union*, L71, 31–6.
- FAMIC. 2007. モニタリング試験結果の公表. 調査品.
http://www.famic.go.jp/ffis/feed/sub4_monitoring.htm
(accessed Jan 16, 2014).
- FAMIC. 2014. 飼料中の有害物質等のモニタリング等の結果について(平成25年度). 飼料研究報告. 39. 112–134.
- FDA. 2013. Egg safety final rule.
<http://www.fda.gov/food/guidanceregulation/guidancedocumentsregulatoryinformation/eggs/ucm170615.htm> (accessed Jan 16, 2014)
- FDA. 2016. FSMA Final Rule on Produce Safety.
<http://www.fda.gov/Food/GuidanceRegulation/FSMA/ucm334114.htm> (accessed Feb 4, 2016)

- FSA. 2004. Report of the survey of *Salmonella* contamination of UK produced shell eggs on retail sale.
http://www.foodbase.org.uk/results.php?f_category_id=&f_report_id=684
- FSANZ. Australia New Zealand Food Standards Code – Standard 1.6.1 – Microbiological limits in food.
<https://www.legislation.gov.au/Details/F2016C00172>
(accessed September 2, 2016)
- Ishihara K. *et al.* 2009. National surveillance of *Salmonella enterica* in food-producing animals in Japan. *Acta Vet Scand.*, 51, 35.
- JEMRA. 2002. Risk assessments of *Salmonella* in eggs and broiler chickens. Interpretative Summary. MRA Series 1.
<http://www.fao.org/docrep/005/Y4393E/Y4393E00.HTM>
(accessed Feb 9, 2015)
- JEMRA. 2009. *Salmonella* and *campylobacter* in chicken meat. MRA Series 19.
<http://www.who.int/foodsafety/publications/mra19/en/>
(accessed October 12, 2016)
- JEMRA. 2016. Interventions for the Control of Non-typhoidal *Salmonella* spp. in Beef and Pork. MRA Series 30.
http://www.who.int/foodsafety/publications/mra_30/en/
(accessed October 12, 2016)
- Kubota K. *et al.* 2011. Estimating the burden of acute gastroenteritis and foodborne illness caused by *Campylobacter*, *Salmonella*, and *Vibrio parahaemolyticus* by using population-based telephone survey data, Miyagi Prefecture, Japan, 2005 to 2006. *J Food Prot*, 74(10), 1592–8.
- Sasaki Y. *et al.* 2011. Short Report: *Salmonella* prevalence in commercial raw eggs in Japan: a survey. *Epidemiol. Infect.*, 139, 1060–1064.
- Sasaki Y. *et al.* 2012a. Risk factors for *Salmonella* prevalence in laying hen farms in Japan. *Epidemiol. Infect.*, 140, 982–990.
- Sasaki Y. *et al.* 2012b. Prevalence and antimicrobial susceptibility of *Salmonella* in Japanese broiler flocks. *Epidemiol. Infect.*, 140, 2074–2081.
- Sasaki Y. *et al.* 2013a. Prevalence and Characterization of Foodborne Pathogens in Dairy Cattle in the Eastern Part of Japan. *J. Vet. Med. Sci.*, 75(4), 543–546.
- Sasaki Y. *et al.* 2013b. Prevalence and antimicrobial susceptibility of foodborne bacteria in wild boars (*Sus scrofa*) and wild deer (*Cervus nippon*) in Japan. *Foodborne Pathog Dis.*, 10(11), 985–91.
- Sasaki Y. *et al.* 2013c. Prevalence of *Campylobacter* spp., *Salmonella* spp., *Listeria monocytogenes*, and Hepatitis E Virus in Swine Livers Collected at an Abattoir. *Jpn. J. Infect. Dis.*, 66, 161–164.

- USDA-FSIS. 2013. *Salmonella* action plan.
<http://www.fsis.usda.gov/wps/portal/fsis/topics/food-safety-education/get-answers/food-safety-fact-sheets/foodborne-illness-and-disease/salmonella/sap> (accessed Jan 16, 2014)
- 伊藤和夫ほか. 2013. 採卵鶏農場におけるサルモネラ浸潤状況. *獣医畜産新報*, 67(2), 99-103.
- 伊藤和夫ほか. 2015. 採卵鶏2農場におけるサルモネラ汚染の持続性調査. *獣医畜産新報*, 68(4), 283-286.
- 鶏病研究会. 2001. 採卵養鶏場およびGPセンターにおけるHACCP方式による衛生管理. *鶏病研究会報*, 73, 86-107.
- 厚生労働省. 1992. 平成4年3月30日付け衛乳第71号厚生省生活衛生局乳肉衛生課長通知. 食鳥処理場におけるHACCP方式による衛生管理指針について.
- 厚生労働省. 1993. 平成5年8月27日衛食第116号・衛乳第190号厚生省生活衛生局食品保健課長・生活衛生局乳肉衛生課長通知. 液卵の製造等に係る衛生確保について.
- 厚生労働省. 1998. 平成11年11月25日生衛発第1674号厚生省生活衛生局長通知. 食品衛生法施行規則及び食品、添加物等の規格基準の一部改正について.
- 厚生労働省. 2006. 平成18年3月24日付け食安監発第0324001号厚生労働省医薬食品局食品安全部監視安全課長通知. 食鳥処理場におけるHACCP方式による衛生管理について.
- 厚生労働省. 2014. 平成26年5月12日付け食安発0512第3号厚生労働省医薬食品局食品安全部長通知. と畜場法施行規則及び食鳥処理の事業の規制及び食鳥検査に関する法律施行規則の一部を改正する省令の公布等について.
<http://www.mhlw.go.jp/file/06-Seisakujouhou-11130500-Shokuhinzenbu/140512-2.pdf>
- 国立感染症研究所. 2009. Salmonellosis in Japan as of June 2009. *IASR*, 30, 203-204.
<http://idsc.nih.gov/iasr/30/354/tpc354.html>
- 国立感染症研究所. 2016. IASR グラフ 細菌 2015.
<http://www.nih.gov/niid/ja/allarticles/surveillance/510-iasr/graphs/6196-iasrgb2015.html> (accessed Feb 4, 2016)
- 佐々木貴正ほか. 2013. 地鶏群におけるカンピロバクター、サルモネラおよび *Listeria monocytogenes* の保有状況. *獣医畜産新報*, 66(7), 513-518.
- 食品安全委員会. 2007. 畜水産食品における薬剤耐性菌の出現実態調査(平成18年度).
<http://www.fsc.go.jp/fsciis/survey/show/cho20070330014>
- 食品からの微生物標準試験法検討委員会(国立医薬品食品衛生研究所). 2009. サルモネラ属菌標準試験法: NIHSJ-01-ST4 (090218).
http://www.nihs.go.jp/fhm/mmef/pdf/protocol/NIHSJ-01_ST4_rev03.1.pdf
- 鈴木穂高と山本茂貴. 2011. 日本とヨーロッパ各国の食品の食中毒菌汚染実態の比較—「食品の食中毒菌汚染実態調査」の

	<p>結果の有効活用一. 国立医薬品食品衛生研究所報告, 129, 118-128.</p> <p>http://www.nihs.go.jp/library/eikenhoukoku/2011/118-128.pdf</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ (公社)日本食品衛生協会. 知ろう!防ごう!食中毒. サルモネラ食中毒.(website) ・ http://n-shokuei.jp/eisei/sfs_index_s01.html (accessed May 26, 2016) ・ (一社)日本養鶏協会. 2005. 平成16年度サルモネラ汚染実態調査(養鶏生産・衛生管理技術向上対策事業)報告書. ・ 農林水産省. 2002. 家畜の生産段階における衛生管理ガイドライン. ・ http://www.maff.go.jp/j/syouan/douei/katiku_yobo/k_haccp/index.html (accessed January 30, 2015) ・ 農林水産省. 2005. 鶏卵のサルモネラ総合対策指針. ・ http://www.maff.go.jp/j/syouan/douei/eisei/e_kanri_kizyun/sal/index.html (accessed January 30, 2015) ・ 農林水産省. 2009. 畜産農場における飼養衛生管理向上の取組認証基準(農場HACCP認証基準). ・ http://www.maff.go.jp/j/syouan/douei/katiku_yobo/k_haccp/index.html (accessed January 30, 2015) ・ 農林水産省. 2010. 平成22年6月8日付けプレスリリース. 生食用野菜における腸管出血性大腸菌及びサルモネラの実態調査結果. 平成22年度微生物リスク管理基礎調査事業. ・ http://www.maff.go.jp/j/syouan/nouan/kome/k_yasai/pdf/pres.pdf ・ 農林水産省. 2011a. 生鮮野菜を衛生的に保つために一栽培から出荷までの野菜の衛生管理指針一. ・ http://www.maff.go.jp/j/syouan/nouan/kome/k_yasai/index.html (accessed January 30, 2015) ・ 農林水産省. 2011b. 鶏肉の生産衛生管理ハンドブック. ・ http://www.maff.go.jp/j/syouan/seisaku/handbook/201108.html (accessed January 30, 2015) ・ 農林水産省. 2012. 鶏卵の生産衛生管理ハンドブック. ・ http://www.maff.go.jp/j/syouan/seisaku/handbook/201108.html (accessed January 30, 2015) ・ 農林水産省. 2014a. 採卵鶏農場におけるサルモネラ汚染低減技術の確立. 平成23~25年度レギュラトリーサイエンス新技術開発事業. ・ http://www.maff.go.jp/j/syouan/seisaku/regulatory_science/pdf/2302.pdf (accessed January 30, 2015) ・ 農林水産省. 2014b. 肉用鶏農場のカンピロバクター汚染低減技術の確立等に関する研究. 平成22~24年度レギュラトリーサイエンス新技術開発事業. ・ http://www.maff.go.jp/j/syouan/seisaku/regulatory_science/pdf/2203.pdf ・ 農林水産省. 2015a. 食品安全に関する有害微生物の実態調査の結果集(畜産物)
--	---

		<p>http://www.maff.go.jp/j/syouan/seisaku/kekka/chikusan.html (accessed Feb 4, 2016)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 農林水産省. 2015b. スプラウト生産における衛生管理指針. http://www.maff.go.jp/j/syouan/nouan/kome/k_yasai/ ▪ 春名美香ほか. 2013. 食鳥処理場におけるサルモネラの汚染状況. 獣医畜産新報. 66(5), 351-356. ▪ 村上真理子ほか. 2013. ブロイラー農場における <i>Campylobacter jejuni</i> およびサルモネラ属菌の侵入経路調査. 獣医畜産新報. 66(2), 117-122.
--	--	---

表1 EU主要国の採卵鶏群のサルモネラ保有率(2004年10月～2005年9月、2008年)(%)

実施時期	菌・血清型	デンマーク	スペイン	フランス	イタリア	ノルウェー	ポルトガル	英国
2004.10 ~ 2005.9	サルモネラ	2.4	73.2	17.2	30.2	0	79.5	11.9
	SE	1.2	48.2	3.9	3.7	0	47.7	6.3
	STM	0	5.4	4.3	4.4	0	4.5	1.7
2008	サルモネラ	0.6	34.9	6.1	20.5	0	31.7	1.2
	SE	0.2	13.6	2.0	6.1	0	9.7	0.9

- ・ 2004年10月～2005年9月調査: EU平均30.8%(SE: 18.2%、STM: 2.6%)
- ・ 2008年調査: EU平均5.9%(SE: 3.1%、STM: 0.5%)

表2 EU主要国のブロイラー鶏群のサルモネラ保有率(2005年10月～2006年9月、2008年)(%)

実施時期	菌・血清型	デンマーク	スペイン	フランス	イタリア	ノルウェー	ポルトガル	英国
2005.10 ~ 2006.9	サルモネラ	3.1	42.3	8.9	30.4	0.3	42.8	10.7
	SE	0	32.0	0.5	3.8	0	37.6	0
	STM	0.3	0.8	0.3	0.8	0.3	0.3	0.3
	SI	0.7	0.8	0.5	0.3	0	3.0	0
2008	サルモネラ	1.2	18.3		0	0		
	SE+STM	0.3	10.9		0	0		

- ・ 2005年10月～2006年9月調査: EU平均23.7%(SE: 10.9%、STM: 0.5%、SI: 2.2%)
- ・ 2008年調査: EU平均2.8%(SE+STM合計: 0.6%)

表3 飼料中のサルモネラ汚染率((独)肥飼料検査所:「飼料研究報告」)

	2003年度	2004年度	2005年度	2006年度
	% (陽性数/総数)	% (陽性数/総数)	% (陽性数/総数)	% (陽性数/総数)
配合飼料				
鶏用	1.9 (1/52)	0 (0/55)	1.6 (1/61)	1.8 (1/55)
豚用	2.1 (1/47)	0 (0/49)	0 (0/54)	1.8 (1/57)
牛用	1.9 (1/54)	3.2 (2/63)	0 (0/59)	0 (0/55)
上記配合飼料のうち加熱加工飼料又は非加熱加工飼料				
加熱	0 (0/23)	3.7 (1/27)	0 (0/37)	0 (0/40)
非加熱	2.3 (3/130)	0.7 (1/140)	0.7 (1/137)	1.6 (2/127)
キ酸・プロピオン酸製剤添加飼料				
添加	0 (0/2)	0 (0/1)	0 (0/1)	0 (0/6)
不添加	5.2 (7/134)	2.9 (4/138)	2.6 (4/156)	1.2 (2/161)