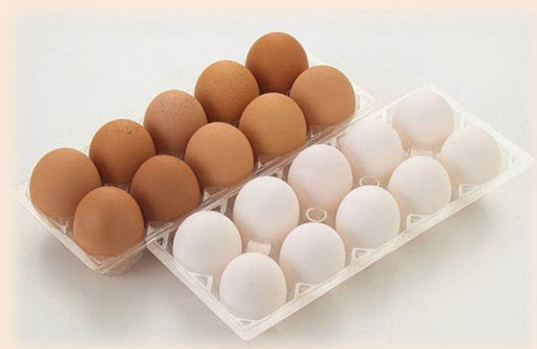


**食品安全に関する
有害微生物の実態調査の結果集**
(平成19-23年度)



平 成 2 8 年 5 月

消費・安全局

農林水産省

概要

本書は、農林水産省消費・安全局が、主に平成 19 年度から平成 23 年度までに実施した有害微生物（食中毒の原因となる微生物）の調査で得られたデータの解析結果等を、畜産物の生産・製造に取り組まれている指導者・事業者の方向けにまとめたものです。

具体的には、食中毒を防ぐための施策を検討するために、国内の農場や加工施設等において、家畜の感染状況や汚染経路となり得る周辺環境の汚染状況、畜産物の汚染状況等を調査し、得られたデータの解析結果を提供しています。また、平成 24 年度に実施した調査で、解析が終了したものも含めています。

農林水産省は、食中毒を防ぐための施策の検討に必要な調査を継続するとともに、より安全な畜産物を提供したい指導者・事業者の取組を支援していきます。

鶏肉

(1) カンピロバクター

国内の肉用鶏農場や食鳥処理場において、カンピロバクターによる鶏群の感染状況や周辺環境の汚染状況、鶏群から製造された鶏肉の汚染状況等を調査しました。

調査の結果から、農場で鶏群のカンピロバクターの保有率を下げることによって、鶏肉のカンピロバクター汚染を低減できると期待されました。農林水産省は、農場において有効と考えられる衛生対策をまとめた「鶏肉の生産衛生管理ハンドブック」（生産者編・指導者編）を公表し、普及に努めています。今後、鶏肉のカンピロバクターを低減するための施策の効果検証や、必要に応じて施策の見直しを行うため、国内外の情報を収集するとともに、調査を継続していきます。

(2) サルモネラ

国内の肉用鶏農場や食鳥処理場において、サルモネラによる鶏群の感染状況や周辺環境の汚染状況、鶏群から製造された鶏肉の汚染状況等を調査しました。

調査の結果から、農場で鶏群のサルモネラの保有率を下げることによって、鶏肉のサルモネラ汚染を低減できると期待されました。農林水産省は、農場において有効と考えられる衛生対策をまとめた「鶏肉の生産衛生管理ハンドブック」（生産者編・指導者編）を公表し、普及に努めています。今後、鶏肉のサルモネラを低減するための施策の効果検証や、必要に応じて施策の見直しを行うため、国内外の情報を収集するとともに、調査を継続していきます。

(3) リステリア・モノサイトジェネス

国内の肉用鶏農場や食鳥処理場において、リステリア・モノサイトジェネスによる鶏群の感染状況や鶏群から製造された鶏肉の汚染状況等を調査しました。

調査農場数は限られていますが、平成 22～24 年度に実施した調査では、鶏群からリステリア・モノサイトジェネスはほとんど分離されませんでした。また、製造された鶏肉が汚染されていた食鳥処理場では、機械や器具等が汚染されていた可能性があることが示されました。今後、鶏群の感染状況や鶏肉の汚染源等について国内外の情報を収集するとともに、調査を継続していきます。

鶏卵

(1) サルモネラ

国内の採卵鶏農場・GP センター(卵選別包装施設)及び流通段階において、サルモネラによる鶏群の感染状況や鶏群から生産された鶏卵の汚染状況、市販鶏卵の汚染状況等を調査しました。

調査の結果から、鶏卵のサルモネラ汚染率をさらに下げるためには、引き続き GP センターにおける衛生管理を適切に行うとともに、農場でサルモネラの保有率を下げることも必要であると推測されました。農林水産省は、農場において有効と考えられる衛生対策をまとめた「鶏卵の生産衛生管理ハンドブック」(生産者編・指導者編)を公表し、普及に努めています。今後、鶏卵のサルモネラを低減するための施策の効果検証や、必要に応じて施策の見直しを行うため、国内外の情報を収集するとともに、調査を継続していきます。

牛肉

(1) 腸管出血性大腸菌

国内の牛農場や食肉処理加工施設において、腸管出血性大腸菌による牛の感染状況や牛の消化管内での分布状況等を調査しました。

調査の結果から、農場に腸管出血性大腸菌が侵入すると農場内の牛に感染が広がる可能性があること、感染した牛では腸管出血性大腸菌が直腸以外の消化管にも分布していること等が分かりました。農林水産省は、農場において有効と考えられる衛生対策をまとめた「牛肉の生産衛生管理ハンドブック」(生産者編・指導者編)を公表し、普及に努めています。今後、牛肉の腸管出血性大腸菌を低減するための施策の効果検証や、必要に応じて施策の見直しを行うため、国内外の情報を収集するとともに、調査を継続していきます。

(2) カンピロバクター

国内の牛農場や食肉処理加工施設において、カンピロバクターによる牛の感染状況や牛の消化管内での分布状況等を調査しました。

調査の結果から、農場にカンピロバクターが侵入すると農場内の牛に感染が広がる可能性があること、感染した牛ではカンピロバクターが直腸以外の消化管にも分布していること等が分かりました。農林水産省は、農場において有効と考えられる衛生対策をまとめた「牛肉の生産衛生管理ハンドブック」(生産者編・指導者編)を公表し、普及に努めています。今後、牛肉のカンピロバクターを低減するための施策の効果検証や、必要に応じて施策の見直しを行うため、国内外の情報を収集するとともに、調査を継続していきます。

(3) サルモネラ

国内の牛農場において、サルモネラによる牛の感染状況を調査しました。

調査農場数は限られていますが、平成 22～23 年度に実施した調査では、牛からサルモネラはほとんど分離されませんでした。引き続き、牛の感染状況等について国内外の情報を収集していきます。

(4) リステリア・モノサイトジェネス

国内の牛農場において、リステリア・モノサイトジェネスによる牛の感染状況を調査しました。

調査農場数は限られていますが、平成 22～23 年度に実施した調査では、牛からリステリア・モノサイトジェネスはほとんど分離されませんでした。引き続き、牛の感染状況等について国内外の情報を収集していきます。

目次

概要	1
1. 緒言	6
2. 調査結果	8
2.1. 鶏肉	8
2.1.1. カンピロバクター	8
2.1.2. サルモネラ	32
2.1.3. リステリア・モノサイトジェネス	54
2.1.4. 参考資料（もっと詳しく知りたい方へ）	65
2.2. 鶏卵	67
2.2.1. サルモネラ	67
2.2.2. 参考資料（もっと詳しく知りたい方へ）	82
2.3. 牛肉	84
2.3.1. 腸管出血性大腸菌	84
2.3.2. カンピロバクター	105
2.3.3. サルモネラ	115
2.3.4. リステリア・モノサイトジェネス	119
2.3.5. 参考資料（もっと詳しく知りたい方へ）	124
3. 試験方法	126
3.1. カンピロバクター	126
3.1.1. 定性試験	126
3.1.2. 定量試験	129
3.1.3. 性状解析	131
3.2. サルモネラ	132
3.2.1. 定性試験	132
3.2.2. 定量試験	138
3.2.3. 性状解析	139

3.3.	リステリア・モノサイトジェネス	140
3.3.1.	定性試験.....	140
3.3.2.	性状解析.....	142
3.4.	大腸菌	143
3.4.1.	定性試験.....	143
3.4.2.	定量試験.....	145
3.4.3.	性状解析.....	146
3.5.	一般生菌	148
3.5.1.	定量試験.....	148
3.6.	遊離残留塩素濃度	149
3.6.1.	水.....	149
4.	有害微生物、用語の解説.....	150
4.1.	有害微生物	150
4.2.	用語	152

1. 緒言

なぜ食中毒を防ぐ必要があるのでしょうか

厚生労働省の食中毒統計によると、わが国では、毎年 2～4 万人が食中毒にかかっていると報告されており、そのほとんどの原因は細菌やウイルスなどの微生物です。また、実際にはこの報告数の何十倍もの人が食中毒にかかっていると推定している研究報告もあります。食中毒事案が起きると、健康被害がでるだけでなく、原因と疑われる食品への信頼が失われ、関係する産業が経済的に大きなダメージを受ける可能性もあります。事業者が食中毒を防ぐための対策をとることは、消費者の健康を守るだけでなく、事業者の損失を防ぐことにもつながります。

畜産関係者や食品事業者は、農場や加工施設等において、家畜の伝染病や食品の品質劣化、そして人の食中毒の発生を防ぐための衛生対策をすでに実施しています。ただし、人の食中毒の原因となる微生物(以下、「有害微生物」といいます。)に感染しても家畜が症状を示すとは限らないこと、あらゆる工程で有害微生物の汚染や増殖が起きてしまうことなどから、食中毒の発生を防ぐことは難しいため、衛生対策を引き続き実施することが必須です。

食肉を例に挙げると、農場等において家畜が有害微生物に感染すると、その有害微生物が家畜の消化管の中で増えたり、ふん便が付くことによって体表を汚染したりします。そしてと殺・解体時に、剥いだ体表が触れたり、消化管から漏れたふん便が付いたりすることにより、有害微生物は食肉を汚染します。なお、一部の有害微生物には、家畜に感染し、筋肉又は内臓の中を汚染するものもあります。もともと汚染されていなかった食肉も、汚染された食肉や機械・器具等に触れると、汚染されてしまうかもしれません。

汚染された食肉を生のまま又は十分に加熱せずに食べて有害微生物を生きたまま摂取してしまったり、加熱によって有害微生物が死んでも、それが産生した耐熱性の毒素を摂取してしまったりすると、食中毒にかかる可能性があります。

食中毒を防ぐための衛生対策の指導等に「結果集」をご活用ください

有害微生物による食中毒を防ぐために、農林水産省消費・安全局は、国内の農場や加工施設等における家畜の感染状況や、汚染経路になり得る周辺環境の汚染状況、畜産物の汚染状況等といった有害微生物の実態を調査しています。この「結果集」は、調査で得られたデータの解析結果を提供しており、指導者・事業者の方が衛生対策の重要性を再認識したり、自らの生産・製造方法や衛生対策を見直したりするのに役立つと考えられます。また、今後継続して調査することにより、汚染状況等の変化が明らかになれば、「結果集」を通じてお知らせします。この「結果集」が、より安全な畜産物の生産・製造に取り組まれている指導者・事業者の方

の助けになれば幸いです。

農林水産省消費・安全局は、鶏肉・鶏卵・牛肉の生産者や指導者向けに、「生産衛生管理ハンドブック¹」を作成・公表しています。この「結果集」をご覧になった後、ご自身の農場(肉用鶏・採卵鶏・肉用牛)における衛生対策の再確認や、食中毒を防ぐための追加の対策を検討したい方の参考になれば幸いです。

また、農林水産省は、実態調査に協力してくださる指導者・事業者を探しています。実態調査によって得られた情報は、食中毒を防ぐための施策の検討や、日本の実態を反映する国際的な実施規範等の作成に用い、それ以外の目的には用いません。得られた情報は、協力してくださった方に還元し、了承を得た上で科学論文や「結果集」等により原則公表しています。農林水産省が実施する実態調査の目的や内容をご覧になり(食品の安全性に関する有害微生物のサーベイランス・モニタリング中期計画²、食品の安全性に関する有害微生物のサーベイランス・モニタリング年次計画³)、実態調査への参加に関心をお持ちになった方はご連絡いただけると幸いです。

(連絡先)

農林水産省 消費・安全局 食品安全政策課 危害要因情報班

電話:03-6744-0490

FAX:03-3597-0329

地方自治体や農業者団体等が、農場における衛生対策の実行可能性や有効性を検証できるよう、交付金⁴による支援も行っています。

¹ <http://www.maff.go.jp/j/syouan/seisaku/handbook/201108.html>

² http://www.maff.go.jp/j/syouan/seisaku/risk_manage/index.html#survey_year

³ http://www.maff.go.jp/j/syouan/seisaku/risk_analysis/survei/h28.html

⁴ <http://www.maff.go.jp/j/syouan/soumu/koufukin/index.html>

2. 調査結果

2.1. 鶏肉

2.1.1. カンピロバクター

鶏肉のカンピロバクター汚染を低減する施策を検討するために表 1 の調査を行いました。鶏肉のカンピロバクター汚染に影響する可能性のある事項、つまり、国内の農場や加工施設等における肉用鶏(ブロイラー⁵及び地鶏⁶)の感染状況や周辺環境の汚染状況等を把握するために、肉用鶏の新鮮盲腸便又は盲腸内容物、農場や加工施設で使われている水など、鶏肉以外の試料も採取して調べました。

⁵ ブロイラー:通常、ふ化後約7～8週間で食鳥処理される肉用鶏。

⁶ 「地鶏肉の日本農林規格」(http://www.maff.go.jp/j/syouan/seisaku/kekka/pdf/kikaku_jidori_150821.pdf) 参照。

表 1:鶏肉のカンピロバクター対策を検討するための調査
(平成 19～23 年度)

主な目的	規模	試料	年度	結果詳細 (章番号)
【肉用鶏農場】				2.1.1.1
国内のブロイラー農場(鶏群 ⁷)の菌保有状況の把握、衛生対策実施状況の把握	延べ 124 農場 (124 鶏群)	新鮮盲腸便	H19	2.1.1.1.1
	延べ 142 農場 (142 鶏群)	新鮮盲腸便	H21	
飲用水を消毒しているブロイラー農場(鶏群)の菌保有状況の把握	20 農場 (20 鶏群)	新鮮盲腸便、 飲用水	H22	2.1.1.1.2
地鶏農場(鶏群)の菌保有状況の把握、衛生対策実施状況の把握	21 農場 (21 鶏群)	新鮮盲腸便	H22	2.1.1.1.3
ブロイラー農場の菌汚染経路の把握	42 農場 (42 鶏群)	新鮮盲腸便、 飲用水等	H20	2.1.1.1.4
ブロイラー農場内の鶏群の菌汚染状況の変化の把握	16 農場 (56 鶏群)	新鮮盲腸便、 盲腸内容物	H21	2.1.1.1.5
【食鳥処理場】				2.1.1.2
ブロイラー鶏群から製造された鶏肉の菌汚染状況の把握	1 処理場 (24 鶏群)	盲腸内容物、 鶏肉	H21	2.1.1.2.1
ブロイラー鶏群から製造された中抜きと体 ⁸ 及び鶏肉の菌濃度の把握	1 処理場 (20 鶏群)	盲腸内容物、 中抜きと体、 鶏肉、冷却水	H22	2.1.1.2.2
ブロイラー鶏群から製造された鶏肉の菌汚染の季節変化の把握	2 処理場 (44 鶏群)	盲腸内容物、 鶏肉、冷却水	H23	2.1.1.2.3

⁷ 鶏群:同一鶏舎で飼育され、同日に出荷される鶏の単位。

⁸ 中抜きと体:羽、頭、脚、内臓を除去した丸鶏(ムネ、モモ等の部分肉に解体される前の骨付き肉)。

2.1.1.1. 肉用鶏農場

2.1.1.1.1. ブロイラー農場のカンピロバクター保有状況調査（平成 19、21 年度）

国内のブロイラー農場（鶏群）のカンピロバクター保有状況や、衛生対策の実施状況を把握するために、延べ 124 農場（平成 19 年度）と 142 農場（平成 21 年度）において、各農場で 1 鶏群を対象にカンピロバクターの調査と、衛生対策の実施状況についてアンケートを行いました。その結果、農場（鶏群）のカンピロバクター保有率は約 5 割でした。また、車両の消毒や作業服の交換等の衛生対策を実施するとともに消毒した飲用水を鶏群に与えている農場では、消毒していない飲用水を鶏群に与えている農場よりも、鶏群のカンピロバクター保有率が低いことがわかりました。

(1) 目的

国内のブロイラー農場（鶏群）のカンピロバクター保有状況や、衛生対策の実施状況を把握する。さらに、衛生対策の実施状況とカンピロバクター保有との関連性を把握する。

(2) 試料採取・アンケート

○ 第 1 回調査

平成 19 年 11 月～平成 20 年 2 月に、ブロイラー生産者 12 社の延べ 124 農場において、原則 1 農場につき 1 鶏群（計 124 鶏群）の新鮮盲腸便を、鶏舎内の床の 5 か所から（1 鶏群につき試料 5 点）採取しました。鶏群は、出荷まで 2 週間以内のものを対象としました。また、各農場に、衛生対策の実施状況についてアンケートを行いました。

○ 第 2 回調査

平成 21 年 9 月～平成 22 年 2 月に、ブロイラー生産者 11 社の延べ 142 農場において、原則 1 農場につき 1 鶏群（計 142 鶏群）の新鮮盲腸便を、鶏舎内の 5 か所から（1 鶏群につき試料 5 点）採取しました。鶏群は、出荷まで 2 週間以内のものを対象としました。また、各農場に、衛生対策の実施状況についてアンケートを行いました。

(3) 微生物試験

新鮮盲腸便を試料としてカンピロバクターの定性試験(3.1.1.1 (1))を行いました。この試料のうち1点でもカンピロバクターが分離された鶏群は、陽性(カンピロバクター保有)と判定しました。分離されたカンピロバクターについては、生化学的試験及びPCR法により菌種(*Campylobacter jejuni*, *C.coli*)を同定(3.1.3.1)しました。

(4) 結果

第1回調査において、アンケートに回答していただいた114農場のうち、9割を超える農場が車両の消毒や作業服の交換等の衛生対策を行っていましたが、消毒した飲用水を鶏群に与えている農場は約5割でした(表2)。各農場における衛生対策の実施の有無と、鶏群のカンピロバクターの保有の有無を解析すると、消毒した飲用水を鶏群に与えている農場(鶏群)のカンピロバクター保有率は21%(11/53)であり、消毒していない飲用水を鶏群に与えている農場(鶏群)のカンピロバクター保有率(67%、41/61)よりも低いことがわかりました(表3)。

表2:ブロイラー農場の衛生対策の実施状況(対象:114農場)

衛生対策	実施率 (%)
農場出入口で車両を消毒している。	99
作業服を毎日交換している。	97
作業靴を鶏舎ごとに消毒(はき替え)している。	97
毎日死亡鶏を除去している。	100
ネズミ等の駆除を少なくとも3か月間隔で行っている。	96
消毒した飲用水を鶏群に与えている。	47
農場単位のオールインオールアウトを行っている。	98
出荷ごとに鶏舎を洗浄・消毒している。	100
鶏舎の空舎期間が14日以上である。	94

表3:ブロイラー農場における飲用水の消毒の有無とカンピロバクター保有率

飲用水の消毒	農場(鶏群)数	うちカンピロバクター陽性農場(鶏群)	
		農場(鶏群)数	陽性率 (%)
消毒水を使用	53	11	21 ^a
未消毒水を使用	61	41	67 ^a

注釈 ^a $p<0.01$ (99%以上の確率で、消毒水を使用する農場の方が、未消毒水を使用する農場よりも、鶏群のカンピロバクター保有率が低い。)

また、農場(鶏群)のカンピロバクター保有率は、第1回調査では44%(54/124)、第2回調査では47%(67/142)でした。2か月ごと(9～10月、11～12月、1～2月)の保有率を見ると、1～2月が最も低いことがわかりました(表4)。なお、調査で新鮮盲腸便から分離されたカンピロバクター168株のうち、122株は *C.jejuni*、46株は *C.coli* でした。

表4:ブロイラー農場(鶏群)のカンピロバクター保有率の季節変化

調査期間	農場 (鶏群) 数	うちカンピロバクター陽性農場(鶏群)	
		農場(鶏群) 数	陽性率(%)
平成21年9月-10月	50	31	62 ^a
平成19年11月-12月	44	28	64 ^b
平成21年11月-12月	50	26	52 ^c
平成20年1月-2月	80	26	33 ^b
平成22年1月-2月	42	10	24 ^{ac}

注釈 ^a $p<0.01$ (99%以上の確率で、平成22年1月～2月に調査した農場(鶏群)の方が、平成21年9月～10月に調査した農場(鶏群)よりも、カンピロバクター保有率が低い。)

^b $p=0.001$ (99.9%の確率で、平成20年1月～2月に調査した農場(鶏群)の方が、平成19年11月～12月に調査した農場(鶏群)よりも、カンピロバクター保有率が低い。)

^c $p<0.01$ (99%以上の確率で、平成22年1月～2月に調査した農場(鶏群)の方が、平成21年11月～12月に調査した農場(鶏群)よりも、カンピロバクター保有率が低い。)

指導者・事業者の皆様へ

ブロイラーを飼養する国内の 124 農場及び 142 農場(124 鶏群及び 142 鶏群)のカンピロバクター保有率は約 5 割でした。食鳥処理場 1 か所において、カンピロバクター陽性の 14 鶏群と陰性の 10 鶏群から製造された鶏肉のうち、カンピロバクターに汚染されていた鶏肉のほとんどが陽性鶏群から製造されたものであったこと(2.1.1.2.1)を考慮すると、農場でカンピロバクターの保有率を下げることによって、鶏肉の汚染率が下がり、食中毒の発生の減少につながると期待できます。

また、車両の消毒や作業服の交換等の衛生対策を実施するとともに消毒した飲用水を鶏群に与えている農場は、消毒していない飲用水を与えている農場よりも、鶏群のカンピロバクター保有率がかなり低いことがわかりました。飲用水の消毒など、農場において有効と考えられる衛生対策を「鶏肉の生産衛生管理ハンドブック」(生産者編・指導者編)で紹介していますので、参考にしてください。

なお、鶏は、カンピロバクターに感染しても症状を示すとは限らないので、自分の農場の状況を知るにはカンピロバクターの検査を行う必要があります。

2.1.1.1.2. 飲用水を消毒しているブロイラー農場のカンピロバクター保有状況調査（平成 22 年度）

消毒した飲用水を鶏群に与えている農場では鶏群のカンピロバクター保有率が低いという推測を検証するため、飲用水を消毒している 20 農場において、各農場で1鶏群を対象にカンピロバクターの調査を行いました。その結果、20 農場（鶏群）のカンピロバクター保有率は 5%と低いことが確認されました。

(1) 目的

消毒した飲用水を鶏群に与えている農場では鶏群のカンピロバクター保有率が低いという推測（ブロイラー農場の菌保有状況調査(2.1.1.1.1)の結果による。）を検証する。

(2) 試料採取

平成 23 年 1～3 月に、過去のブロイラー農場の菌保有状況調査(2.1.1.1.1)に参加していないブロイラー生産者 1 社の、消毒した飲用水を鶏群に与えている 20 農場において、1 農場につき 1 鶏群（計 20 鶏群）の新鮮盲腸便を鶏舎内の床の 5 か所から（1 鶏群につき試料 5 点）採取しました。また、11 農場では消毒前後の飲用水（1 農場につき試料 2 点）も採取しました。鶏群は、出荷まで 2 週間以内のものを対象としました。

(3) 微生物試験

新鮮盲腸便を試料としてカンピロバクターの定性試験(3.1.1.1 (1))を行いました。この試料のうち 1 点でもカンピロバクターが分離された鶏群は、陽性（カンピロバクター保有）と判定しました。分離されたカンピロバクターについては、生化学的試験及び PCR 法により菌種（*Campylobacter jejuni*, *C.coli*）を同定(3.1.3.1)しました。

また、飲用水を試料としてカンピロバクターの定性試験(3.1.1.2 (1))を行いました。

(4) 結果

20 農場（鶏群）のカンピロバクター保有率は 5%（1/20）であり、消毒した飲用水を鶏群に与えている農場では、鶏群のカンピロバクター保有率が低いことが確認されました。消毒前後の飲用水からカンピロバクターは分離されませんでした。なお、調査で新鮮盲腸便から分離されたカンピロバクター1 株は *C.jejuni*でした。

指導者・事業者の皆様へ

調査農場数は限られていますが、推測(2.1.1.1.1)のとおり、消毒した飲用水を鶏群に与えている農場では、鶏群のカンピロバクター保有率が低いことがわかりました。飲用水の消毒など、農場において有効と考えられる衛生対策を「鶏肉の生産衛生管理ハンドブック」(生産者編・指導者編)で紹介していますので、参考にしてください。

2.1.1.1.3. 地鶏農場のカンピロバクター保有状況調査（平成22年度）

地鶏農場の鶏群のカンピロバクター保有状況や、衛生対策の実施状況の傾向を把握するために、21農場において、各農場で1鶏群を対象にカンピロバクターの調査と、衛生対策の実施状況についてアンケートを行いました。その結果、今回調査した地鶏農場では、衛生対策の実施状況はブロイラー農場と異なる傾向がみられましたが、地鶏農場（鶏群）のカンピロバクター保有率（1～3月）は38%であり、ブロイラー農場（鶏群）のカンピロバクター保有率（1～2月：約3割）と同程度でした。

(1) 目的

地鶏は、飼育期間が長く、28日齢以降の飼育密度が低いなどブロイラーと異なる方法で生産され、品種も異なるので、地鶏農場の鶏群のカンピロバクター保有状況や、衛生対策の実施状況の傾向を把握する。

(2) 試料採取・アンケート

平成23年1～3月に、地鶏生産者4社の21農場において、1農場につき1鶏群（計21鶏群）の新鮮盲腸便を鶏舎内の床の5か所から（1鶏群につき試料5点）採取しました。鶏群は、出荷まで2週間以内のものを対象としました。

また、各農場に、衛生対策の実施状況についてアンケートを行いました。

(3) 微生物試験

新鮮盲腸便を試料としてカンピロバクターの定性試験（3.1.1.1（1））を行いました。この試料のうち1点でもカンピロバクターが分離された鶏群は、陽性（カンピロバクター保有）と判定しました。分離されたカンピロバクターについては、生化学的試験及びPCR法により菌種（*Campylobacter jejuni*, *C.coli*）を同定（3.1.3.1）しました。

(4) 結果

今回調査した地鶏農場では、衛生対策の実施状況はブロイラー農場（2.1.1.1.1, 表2）と異なる傾向がみられましたが（表5）、地鶏農場（鶏群）のカンピロバクター保有率（1～3月）は38%（8/21）であり、ブロイラー農場（鶏群）のカンピロバクター保有率（1～2月：約3割）と同程度でした。なお、調査で新鮮盲腸便から分離されたカンピロバクター9株のうち、8株は *C.jejuni*、1株は *C.coli* でした。

表 5:地鶏農場の衛生対策の実施状況(対象:21 農場)

衛生対策	実施率 (%)
農場出入口で車両を消毒している。	67
作業服を毎日交換している。	86
作業靴を鶏舎ごとに消毒(はき替え)している。	67
毎日死亡鶏を除去している。	81
ネズミ等の駆除を少なくとも4か月間隔で行っている。	10
消毒した飲用水を鶏群に与えている。	76
農場単位のオールインオールアウトを行っている。	95
出荷ごとに鶏舎を洗浄・消毒している。	95
鶏舎周辺へ生石灰又は消石灰を散布している。	67

指導者・事業者の皆様へ

調査農場数は限られていますが、地鶏を飼養する 21 農場(21 鶏群)のカンピロバクター保有率(1~3 月)は38%であり、ブロイラー農場(鶏群)のカンピロバクター保有率(1~2 月:約 3 割)(2.1.1.1.1)と同程度でした。食鳥処理場 1 か所において、カンピロバクター陽性の 14 鶏群と陰性の 10 鶏群から製造された鶏肉のうち、カンピロバクターに汚染されていた鶏肉のほとんどが陽性鶏群から製造されたものであったこと(2.1.1.2.1)を考慮すると、農場でカンピロバクターの保有率を下げることによって、鶏肉の汚染率が下がり、食中毒の発生の減少につながると期待できます。農場において有効と考えられる衛生対策を「鶏肉の生産衛生管理ハンドブック」(生産者編・指導者編)で紹介しています。ご自身の農場における衛生対策の再確認や、食中毒を防ぐための追加の対策を検討したい方の参考になれば幸いです。

なお、鶏は、カンピロバクターに感染しても症状を示すとは限らないので、自分の農場の状況を知るにはカンピロバクターの検査を行う必要があります。

2.1.1.1.4. ブロイラー農場のカンピロバクター汚染経路調査（平成 20 年度）

カンピロバクターがブロイラー農場や鶏舎に侵入する経路を把握するために、8 農場の新鮮盲腸便、飲用水、飼料、敷料及び塵あいを採取してカンピロバクターの調査を行い、さらに 34 農場の飲用水を採取してカンピロバクター及び大腸菌の調査を行いました。その結果、様々な試料を採取した 8 農場のうち 1 農場で、消毒前の飲用水からカンピロバクターが分離されました。飲用水のみを採取した 34 農場では、飲用水からカンピロバクターは分離されませんでした。この 34 農場のうち 17 農場は、地下水を消毒したものを鶏群に与えており、消毒後の飲用水の大腸菌陽性率(2%)は消毒前の飲用水の大腸菌陽性率(16%)と比べて低いことがわかりました。

(1) 目的

カンピロバクターがブロイラー農場や鶏舎に侵入する経路を把握する。

(2) 試料採取

○ 第 1 回調査

平成 20 年 10 月～平成 21 年 1 月に、ブロイラー生産者 5 社の 8 農場において、1 農場につき 1 鶏舎(計 8 鶏舎)で、①ひな導入時、②導入 2 週間後及び③食鳥処理場への出荷直前の 3 時点に試料を採取しました(表 6)。

表 6:採取した試料の種類及び点数(第 1 回調査)

試料の種類	各時点で採取した試料点数（1 農場あたり）		
	①ひな導入時	②導入 2 週間後	③出荷直前
新鮮盲腸便	採取せず	5	5
飲用水※	1 又は 2	1 又は 2	1 又は 2
飼料タンク内飼料	3	3	3
敷料	2	採取せず	採取せず
塵あい	採取せず	2	2

※ 自家消毒(地下水を最終総塩素濃度 2 ppm になるよう消毒)をしていない農場では、1 点のみ採取。自家消毒をしている農場では、消毒の前後に 1 点ずつ、計 2 点採取。

○ 第2回調査

平成20年12月～平成21年2月に、ブロイラー生産者2社の34農場において、1農場につき1鶏舎(計34鶏舎)で、飲用水1点又は2点を採取しました(時点①②③)。なお、水の自家消毒をしていない農場では1点のみ採取し、自家消毒をしている農場では、消毒の前後に1点ずつ、計2点採取しました。

(3) 微生物試験

新鮮盲腸便、飲用水、飼料、敷料及び塵あいを試料としてカンピロバクターの定性試験(3.1.1.1 (1)、3.1.1.2 (1)、3.1.1.3、3.1.1.4)を行いました。分離されたカンピロバクターについては、生化学的試験及びPCR法により菌種(*Campylobacter jejuni*, *C.coli*)を同定(3.1.3.1)しました。第2回調査で採取した飲用水については、大腸菌の定性試験(3.4.1.2)を行いました。

(4) 結果

第1回調査の結果、カンピロバクターは、ひな導入時(①)及び導入2週間後(②)に採取した試料からは分離されませんでした。出荷直前(③)に採取した試料のうち、1農場(鶏舎)の新鮮盲腸便と、別の1農場(鶏舎)の飲用水(この農場は、地下水を消毒せずに飲用水として使用)から、*C.jejuni* が分離されました(表7)。

表7: 飲用水におけるカンピロバクターの有無(第1回調査、対象:8農場)

飲用水	試料点数	陽性点数	陽性率(%)
消毒前	21	1	5
消毒後(公営水道を含む)	18	0	0

第2回調査の結果、飲用水からカンピロバクターは分離されませんでした。調査対象の34農場のうち17農場では、地下水を最終総塩素濃度2ppmになるよう消毒したものを鶏群に与えていました。消毒後の飲用水の大腸菌陽性率は2%(1/51)であり、消毒前の飲用水の大腸菌陽性率(16%、8/51)よりも低いことがわかりました(表8)。

表 8: 飲用水における大腸菌の有無
(第 2 回調査、対象: 飲用水の消毒を行う 17 農場)

飲用水	試料点数	陽性点数	陽性率 (%)
消毒前	51	8	16 ^a
消毒後	51	1	2 ^a

〔注釈 ^a $p=0.015$ (98.5%の確率で、消毒後の飲用水の方が、消毒前の飲用水よりも、大腸菌陽性率が低い。)]

指導者・事業者の皆様へ

消毒後の飲用水からカンピロバクターは分離されませんでした。消毒前の飲用水からカンピロバクターが分離され、カンピロバクターが農場や鶏舎へ侵入する経路の 1 つは飲用水であると推測されました。また、消毒後の飲用水の大腸菌陽性率は、消毒前の飲用水の大腸菌陽性率と比べてかなり低いことがわかりました。飲用水の消毒や給水設備の修理、貯水槽の蓋の使用(動物のふん便の混入防止)など、水の管理は有効な衛生対策と考えられます。カンピロバクター等の有害微生物が農場や鶏舎に侵入する経路は複数あり、農場の立地条件や生産状況等によっても侵入経路は異なるので、水の管理とともに、他の侵入経路の対策も検討する必要があります。

農場において有効と考えられる衛生対策を「鶏肉の生産衛生管理ハンドブック」(生産者編・指導者編)で紹介していますので、参考にしてください。

2.1.1.1.5. ブロイラー農場内の鶏群のカンピロバクター保有状況の変化調査（平成 21 年度）

ブロイラー農場における鶏群のカンピロバクター保有状況の変化を把握するために、16 農場の全鶏群（計 56 鶏群）を対象に、食鳥処理場への出荷 2 週間前及び 1 週間前にカンピロバクターの調査を行いました。その結果、1 鶏群以上がカンピロバクター陽性だったブロイラー農場の数は、8 農場（50%、出荷 2 週間前）から 10 農場（62%、出荷 1 週間前）に増えていました。また、農場内の全鶏群がカンピロバクター陽性だったブロイラー農場の数は、3 農場（19%、出荷 2 週間前）から 7 農場（44%、出荷 1 週間前）に増えていました。

(1) 目的

ブロイラー農場における鶏群のカンピロバクター保有状況の変化（飼養期間中の 2 時点間）を把握する。

(2) 試料採取

平成 21 年 9～12 月に、ブロイラーを生産する 16 農場において、各農場の全鶏群（1 農場当たり 2～7 鶏群、計 56 鶏群）の新鮮盲腸便を鶏舎内の床の 5 か所から（1 鶏群につき試料 5 点）採取しました。試料の採取は、各農場の一部の鶏群が出荷される 2 週間前と 1 週間前に行いました。

(3) 微生物試験

新鮮盲腸便を試料としてカンピロバクターの定性試験（3.1.1.1 (1)）を行いました。この試料のうち 1 点でもカンピロバクターが分離された鶏群は、陽性（カンピロバクター保有）と判定しました。分離されたカンピロバクターについては、生化学的試験及び PCR 法により菌種（*Campylobacter jejuni*, *C.coli*）を同定（3.1.3.1）しました。

(4) 結果

今回調査した 16 農場のうち、1 鶏群以上がカンピロバクター陽性だった農場の数は、出荷 2 週間前では 8 農場（50%）でしたが、その 1 週間後（出荷 1 週間前）には 10 農場（62%）に増えていました。また、農場内の全鶏群がカンピロバクター陽性だった農場の数は、出荷 2 週間前では 3 農場（19%）でしたが、その 1 週間後（出荷 1 週間前）には 7 農場（44%）に増えていました（図 1）。

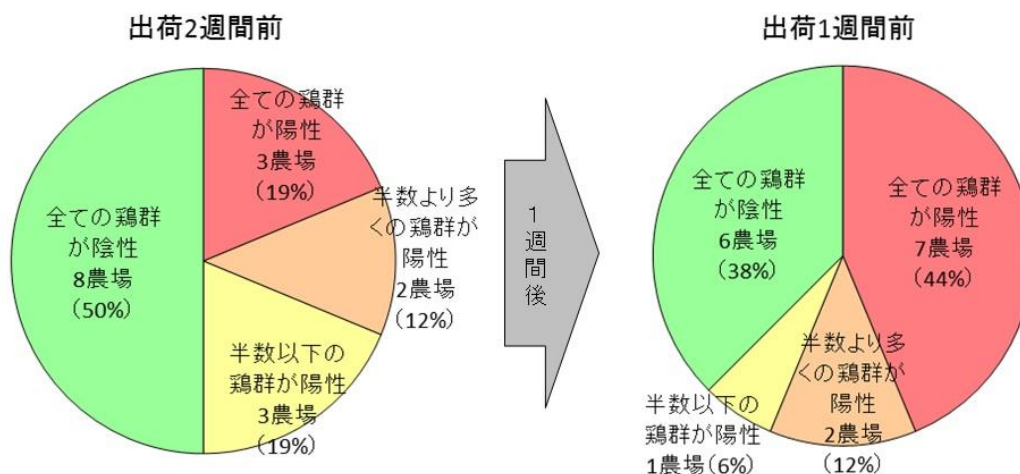


図 1: 農場内の鶏群のカンピロバクター保有状況の変化(2 時点間)

なお、16 農場の全鶏群(計 56 鶏群)について、出荷 2 週間前では 19 鶏群がカンピロバクター陽性で、うち 16 鶏群では *C.jejuni* が、3 鶏群では *C.coli* が分離されました。出荷 1 週間前では 29 鶏群がカンピロバクター陽性で、うち 24 鶏群では *C.jejuni* が、5 鶏群では *C.coli* が分離されました。

指導者・事業者の皆様へ

16 農場において全鶏群のカンピロバクター保有状況を調べたところ、出荷 2 週間前からその 1 週間後にかけて、1 鶏群以上がカンピロバクター陽性だった農場の数は 8 農場から 10 農場に、農場内の全鶏群がカンピロバクター陽性だった農場の数は 3 農場から 7 農場に増えていました。この結果は、飼養期間中にカンピロバクターが農場に侵入し、農場内の鶏群から鶏群に広がる可能性があることを示しています。自分の農場にカンピロバクターを「持ち込まない」、もしカンピロバクターが農場に侵入したら、カンピロバクターを農場内の鶏群から鶏群に「広げない」、そして自分の農場から外に「持ち出さない」ように、衛生対策に取り組む必要があります。

カンピロバクター等の有害微生物が農場や鶏舎に侵入する経路は複数あると考えられます。衛生対策を 1 つだけ又は一時的に実施しても効果が得られるとは限りません。農場において有効と考えられる衛生対策を「鶏肉の生産衛生管理ハンドブック」(生産者編・指導者編)で紹介していますので、ご自身の農場における衛生対策の再確認や、食中毒を防ぐための追加の対策を検討したい方の参考になれば幸いです。

2.1.1.2. 食鳥処理場

2.1.1.2.1. ブロイラー鶏群から製造された鶏肉のカンピロバクター汚染状況調査（平成 21 年度）

次のことを把握するために、食鳥処理場 1 か所において、9 処理日にわたり、計 24 ブロイラー鶏群の盲腸内容物や鶏肉を対象にカンピロバクターの調査を行いました。

- ・ カンピロバクター汚染鶏肉はカンピロバクター陽性鶏群から製造されるのかどうか。
- ・ 陽性鶏群のカンピロバクターが、食鳥処理場の機械や器具等を介して陰性鶏群から製造される鶏肉を汚染するかどうか。

その結果、カンピロバクター陽性の 14 鶏群から製造された鶏肉の汚染率は 51%、カンピロバクター陰性の 10 鶏群から製造された鶏肉の汚染率は 7%でした。今回の調査におけるカンピロバクター汚染鶏肉の 91%が、陽性鶏群から製造された鶏肉でした。また、カンピロバクター陰性鶏群から製造された汚染鶏肉の 78%は、ある陽性鶏群の直後に処理された陰性鶏群から製造された鶏肉であり、かつ、その陽性鶏群から分離されたカンピロバクターと同じ性状⁹の菌が分離されました。

(1) 目的

カンピロバクター汚染鶏肉はカンピロバクター陽性鶏群から製造されるのかどうか、また、陽性鶏群が処理された後に陰性鶏群が処理される場合、陽性鶏群のカンピロバクターが、機械や器具等を介して、陰性鶏群から製造される鶏肉を汚染するかどうかを把握する。

(2) 試料採取

食鳥処理場 1 か所において、平成 21 年 9～12 月の間の 9 処理日を選び、3 処理日は第 1 鶏群(1 番目に処理される鶏群)及び第 2 鶏群(2 番目に処理される鶏群)を、6 処理日は第 1 鶏群、第 2 鶏群及び第 3 鶏群を調査対象としました(計 24 鶏群)。各鶏群から、中抜き工程において 10 羽分の盲腸内容物と(1 鶏群につき試料 10 点)、解体・包装後に鶏肉(モモ肉、ムネ肉、ササミ、砂肝及び肝臓の 5 種類)を 5 袋ずつ(1 鶏群につき試料 25 点)採取しました。

⁹ 菌種、フラジェリン遺伝子の型及び薬剤耐性パターン。

(3) 微生物試験

盲腸内容物及び鶏肉を試料としてカンピロバクターの定性試験(3.1.1.1 (1)、3.1.1.6)を実施しました。盲腸内容物の試料のうち、1 点でもカンピロバクターが分離された鶏群は、カンピロバクター陽性と判定しました。分離されたカンピロバクターについては、生化学的試験及び PCR 法により菌種(*Campylobacter jejuni*, *C.coli*)を同定(3.1.3.1)しました。また、菌株の同一性を確認するため、フラジェリン遺伝子を利用した型別試験(3.1.3.2)及び薬剤感受性試験(3.1.3.3)を行いました。

(4) 結果

カンピロバクター陽性の 14 鶏群から製造された鶏肉の 51% (180/350)からカンピロバクターが分離され、一方、カンピロバクター陰性の 10 鶏群から製造された鶏肉については、7% (18/250)のみカンピロバクターが分離されました(表 9)。今回の調査におけるカンピロバクター汚染鶏肉の 91% (180/198)が、カンピロバクター陽性鶏群から製造された鶏肉でした。

表 9: 鶏肉のカンピロバクター汚染状況

鶏群	鶏肉	試料点数	陽性点数	陽性率 (%)
カンピロバクター 陽性鶏群	全体	350	180	51
	モモ肉	70	42	60 ^a
	ムネ肉	70	46	66 ^{ab}
	ササミ	70	32	46 ^{ab}
	砂肝	70	41	59 ^a
	肝臓	70	19	27 ^a
カンピロバクター 陰性鶏群	全体	250	18	7
	モモ肉	50	2	4
	ムネ肉	50	6	12
	ササミ	50	2	4
	砂肝	50	7	14
	肝臓	50	1	2

注釈 ^a $p < 0.017$ (98.3%以上の確率で、カンピロバクター陽性鶏群から製造された肝臓は、同鶏群から製造された他の製品よりも、カンピロバクター陽性率が低い。)

^b $p = 0.013$ (98.7%の確率で、カンピロバクター陽性鶏群から製造されたササミは、同鶏群から製造されたムネ肉よりも、カンピロバクター陽性率が低い。)

カンピロバクター陰性鶏群から製造された汚染鶏肉の 78% (14/18) は、ある陽性鶏群の直後に処理された陰性鶏群から製造された鶏肉であり、かつ、その陽性鶏群から分離されたカンピロバクターと同じ性状の菌 (*C.jejuni*, 8 種の抗菌性物質に感受性、フラジェリン遺伝子 5 型) が分離されました。

また、カンピロバクター陰性鶏群のうち 3 鶏群は、3 処理日において陽性鶏群の直後に処理されており、これら 3 鶏群から製造された鶏肉の汚染率は 21% (16/75) でした。一方、カンピロバクター陰性の残り 7 鶏群は、5 処理日において陽性鶏群の前に処理されており、これら 7 鶏群から製造された鶏肉の汚染率はわずか 1% (2/175) でした。

指導者・事業者の皆様へ

食鳥処理場 1 か所において、カンピロバクター陽性の 14 鶏群から製造された鶏肉の 51%、陰性の 10 鶏群から製造された鶏肉の 7% からカンピロバクターが分離されました。そして、カンピロバクター汚染鶏肉の 91% が、カンピロバクター陽性鶏群から製造された鶏肉でした。したがって、農場で鶏群のカンピロバクターの保有率を下げることによって、鶏肉の汚染率が下がり、食中毒の発生の減少につながると期待できます。また、カンピロバクター陰性鶏群から製造された汚染鶏肉の 78% は、ある陽性鶏群の直後に処理された陰性鶏群から製造された鶏肉であり、かつ、その陽性鶏群から分離されたカンピロバクターと同じ菌が分離されました。陽性鶏群を介して食鳥処理場にカンピロバクターを持ち込むと、それが食鳥処理場の機械や器具等を汚染し、その後に処理される鶏群を汚染するので、農場で衛生対策を実施することが重要です。

ブロイラー農場(鶏群)のカンピロバクター保有率は約 5 割であった(2.1.1.1.1) ため、食鳥処理場は、受け入れる生鳥がカンピロバクターに感染している可能性があることを考慮して、衛生対策を実施する必要があります。厚生労働省は、食鳥処理場における衛生管理措置及び食鳥検査や、食鳥処理場における HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Point) の導入を推進しています。詳しくは、「参考資料(もっと詳しく知りたい方へ)」(2.1.4)を参照してください。

2.1.1.2.2. 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濃度調査（平成 22 年度）

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濃度を把握するために、食鳥処理場 1 か所において、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を行いました。また、対象鶏群の中抜きと体を冷却するために使われる冷却水の衛生状態の変化を把握するために、冷却水を継続的に採取し、遊離残留塩素濃度の測定と、カンピロバクター及び一般生菌の調査を行いました。

その結果、カンピロバクター陽性の 18 鶏群から製造された全ての中抜きと体からカンピロバクターが分離され、その濃度の平均は 6.3×10^3 cfu/と体¹⁰でした。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からもカンピロバクターが分離されましたが、その濃度は、陽性鶏群のものと比べて低い傾向がみられました。また、カンピロバクター陽性鶏群から製造された鶏肉の 91%、陰性鶏群から製造された鶏肉の 27%からカンピロバクターが分離されました。カンピロバクター陰性鶏群から製造された全ての汚染鶏肉は、陽性鶏群の直後に処理された陰性鶏群から製造されたものであり、かつ、その陽性鶏群から分離されたカンピロバクターと同じ性状¹⁰の菌が分離されました。冷却水の遊離残留塩素濃度は 0.2～24.0 ppm の範囲内で、処理する鶏群が増えるほどカンピロバクターと一般生菌の陽性率が上がる傾向がみられました。

(1) 目的

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濃度や汚染率を把握する。さらに、中抜きと体の冷却のために使われる冷却水の衛生状態の変化を把握する。

(2) 試料採取

食鳥処理場 1 か所において、平成 22 年 9 月～平成 23 年 2 月の間の 10 処理日を選び、第 1 鶏群(1 番目に処理される鶏群)及び第 2 鶏群(2 番目に処理される鶏群)を調査対象(計 20 鶏群)としました。各鶏群から、中抜き工程において 10 羽分の盲腸内容物(1 鶏群につき試料 10 点)、冷却後に 5 羽分の中抜きと体(1 鶏群につき試料 5 点)、解体・包装後に鶏肉(ムネ肉、ササミ及び肝臓)を 5 袋ずつ(1 鶏群につき試料 15 点)採取しました。

また、冷却水は、各鶏群の処理開始時、中間及び最後に(計 3 回)、冷却水槽から採取しました(1 鶏群につき試料 3 点)。

¹⁰ 菌種とフラジェリン遺伝子の型。

(3) 微生物試験・その他の試験

盲腸内容物、冷却水、冷却後の中抜きと体及び鶏肉を試料としてカンピロバクターの定性試験(3.1.1.1 (1)、3.1.1.2 (2)、3.1.1.5、3.1.1.6)及び定量試験(3.1.2.1、3.1.2.2、3.1.2.3、3.1.2.4)を実施しました。盲腸内容物の試料 10 点のうち 1 点でもカンピロバクターが分離された鶏群は、カンピロバクター陽性と判定しました。分離されたカンピロバクターは、生化学的試験及び PCR 法により菌種(*Campylobacter jejuni*, *C.coli*)を同定(3.1.3.1)しました。また、菌株の同一性を確認するため、フラジェリン遺伝子を利用した型別試験(3.1.3.2)を行いました。

また、冷却水については、遊離残留塩素濃度の測定(3.6.1)と、一般生菌の定量試験(3.5.1.1)を行いました。

(4) 結果

今回、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した。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) でした。カンピロバクターを保有している鶏個体の 96% (168/176) では、盲腸内容物中の菌濃度は 1.0×10^4 cfu/g 以上でした。

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、その菌濃度の平均は 6.3×10^3 cfu/と体でした。

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ました。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濃度の平均は 6.0×10^1 cfu/と体でした。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)未満でした(定性試験でのみ菌を分離)。

鶏肉については、カンピロバクター陽性の 18 鶏群から製造された鶏肉の 91% (246/270)、陰性の 2 鶏群から製造された鶏肉の 27% (8/30) からカンピロバクターが分離されました(表 10)。また、カンピロバクター陽性鶏群から製造された肝臓の菌濃度の平均は 4.0×10^2 cfu/g であり、一方、陰性鶏群から製造された肝臓の菌濃度は定量限界値(1.0×10^2 cfu/g)未満でした(定性試験でのみ菌を分離)。

表 10:鶏肉のカンピロバクター汚染状況

鶏群	鶏肉	試料点数	陽性点数	陽性率 (%)
カンピロバクター 陽性鶏群	全体	270	246	91
	ムネ肉	90	89	99
	ササミ	90	67	74
	肝臓	90	90	100
カンピロバクター 陰性鶏群	全体	30	8	27
	ムネ肉	10	1	10
	ササミ	10	2	20
	肝臓	10	5	50

カンピロバクター陰性鶏群から製造された全ての汚染鶏肉(8 点)が、ある陽性鶏群の直後に処理された陰性鶏群から製造された鶏肉であり、かつ、その陽性鶏群から分離されたカンピロバクターと同じ性状(菌種及びフラジェリン遺伝子の型)の菌が分離されました。これとは別の処理日に、ある陽性鶏群の前に処理された陰性鶏群から製造された鶏肉からは、菌は分離されませんでした。

冷却水については、遊離残留塩素濃度は 0.2～24.0 ppm の範囲内でした。また、カンピロバクターと一般生菌の陽性率は、第 1 鶏群処理時より、第 2 鶏群処理時の方が上がっていました(表 11)。なお、冷却水におけるカンピロバクターの最大濃度は、 5.0×10^2 cfu/200 mL でした。

表 11:冷却水のカンピロバクター及び一般生菌の分離状況

冷却水	試料点数	カンピロバクター		一般生菌	
		陽性点数	陽性率 (%)	陽性点数	陽性率 (%)
第 1 鶏群処理時	30	8	27	8	27
第 2 鶏群処理時	30	17	57	23	77
計	60	25	42	31	52

また、ある 2 処理日に採取された冷却水試料(計 12 点)の遊離残留塩素濃度は全て 10 ppm 以上であり、カンピロバクターが分離されたのは 17% (2/12)、一般生菌が分離されたのは 8% (1/12) でした。

試料から分離されたカンピロバクターの性状を調べると、第 2 鶏群から製造された中抜きと体や鶏肉から分離された菌株の一部は、同一日の第 1 鶏群の盲腸内容物や冷却水、中抜きと体、鶏肉から分離された菌株と、性状(菌種及びフラジェリン

遺伝子の型)が一致していました。

指導者・事業者の皆様へ

食鳥処理場1か所において、カンピロバクター陰性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汚染濃度及び汚染率は、陽性鶏群のものと比べて低い傾向がみられました。また、カンピロバクター陰性鶏群から製造された全ての汚染鶏肉は、陽性鶏群の直後に処理された陰性鶏群から製造されたものであり、かつ、その陽性鶏群から分離されたカンピロバクターと同じ性状の菌が分離されました。したがって、農場で鶏群のカンピロバクターの保有率を下げることによって、食鳥処理場へのカンピロバクターの持ち込みを減らし、さらに中抜きと体や鶏肉におけるカンピロバクター汚染濃度や汚染率を減らせることが期待できます。

冷却水は、遊離残留塩素濃度の範囲は0.2～24.0 ppmであり、処理する鶏群が増えるほどカンピロバクターと一般生菌の陽性率が高くなる傾向がみられました。また、ブロイラー農場(鶏群)のカンピロバクター保有率は約5割であった(2.1.1.1.1)ため、食鳥処理場は、受け入れる生鳥はカンピロバクターに感染しており、その結果、処理ラインが汚染される可能性があることを考慮して、衛生対策を実施する必要があります。厚生労働省は、食鳥処理場における衛生管理措置及び食鳥検査や、食鳥処理場におけるHACCPの導入を推進しています。詳しくは、「参考資料(もっと詳しく知りたい方へ)」(2.1.4)を参照してください。

2.1.1.2.3. ブロイラー鶏群から製造された鶏肉のカンピロバクター汚染の季節変化調査（平成 23 年度）

食鳥処理場から出荷される鶏肉のカンピロバクター汚染率が、季節によって変化するかどうかを把握するために、食鳥処理場 2 か所において、約半年にわたり、計 44 鶏群から製造された鶏肉を対象にカンピロバクターの調査を行いました。その結果、一方の食鳥処理場では、10～12 月に鶏肉の 28～100%からカンピロバクターが分離され、翌年 1～3 月には分離されませんでした。もう一方の食鳥処理場では、9 月、12 月、翌年 2 月に、散発的に鶏肉からカンピロバクターが分離されました。

(1) 目的

食鳥処理場から出荷される鶏肉のカンピロバクター汚染率が、季節によって変化するかどうかを把握する。

(2) 試料採取

ブロイラー生産者 2 社の食鳥処理場 2 カ所(A 及び B¹¹)において、平成 23 年 9 月～平成 24 年 3 月の間に、それぞれ 11 処理日ずつ(隔週)を選び、第 1 鶏群(1 番目に処理される鶏群)及び第 2 鶏群(2 番目に処理される鶏群)を調査対象(計 44 鶏群)としました。各鶏群から、解体・包装後に鶏肉(ムネ肉、モモ肉及び肝臓)を 5 袋ずつ(1 鶏群につき試料 15 点)採取しました。

(3) 微生物試験

鶏肉を試料としてカンピロバクターの定性試験(3.1.1.6)を実施しました。分離されたカンピロバクターは、生化学的試験及び PCR 法により菌種(*Campylobacter jejuni*, *C.coli*)を同定(3.1.3.1)しました。

(4) 結果

食鳥処理場 A では、10 月に鶏肉の 100% (60/60)、11 月に鶏肉の 28% (17/60)、12 月に鶏肉の 73% (44/60)からカンピロバクターが分離され、翌年 1～3 月には分離されませんでした。一方、食鳥処理場 B では、カンピロバクターは 9 月、12 月、翌年 2 月に散発的に分離され、他の月には分離されませんでした(表 12)。

なお、鶏肉から分離されたカンピロバクターは、全て *C.jejuni*でした。

¹¹ 食鳥処理場名A及びBは、他調査の結果で用いられている食鳥処理場名と関連ありません。

表 12:鶏肉のカンピロバクター汚染率の季節変化

処理場	鶏肉	鶏肉のカンピロバクター汚染率（％）〔陽性点数/試料点数〕						
		9 月	10 月	11 月	12 月	1 月	2 月	3 月
A	全体	採取 せず	100% [60/60]	28% [17/60]	73% [44/60]	0% [0/60]	0% [0/60]	0% [0/30]
	ムネ肉	採取 せず	100% [20/20]	25% [5/20]	65% [13/20]	0% [0/20]	0% [0/20]	0% [0/10]
	モモ肉	採取 せず	100% [20/20]	35% [7/20]	75% [15/20]	0% [0/20]	0% [0/20]	0% [0/10]
	肝臓	採取 せず	100% [20/20]	25% [5/20]	80% [16/20]	0% [0/20]	0% [0/20]	0% [0/10]
B	全体	7% [2/30]	0% [0/60]	0% [0/60]	5% [3/60]	0% [0/60]	48% [29/60]	採取 せず
	ムネ肉	0% [0/10]	0% [0/20]	0% [0/20]	0% [0/20]	0% [0/20]	45% [9/20]	採取 せず
	モモ肉	20% [2/10]	0% [0/20]	0% [0/20]	0% [0/20]	0% [0/20]	50% [10/20]	採取 せず
	肝臓	0% [0/10]	0% [0/20]	0% [0/20]	15% [3/20]	0% [0/20]	50% [10/20]	採取 せず

まとめ

一方の食鳥処理場の鶏肉は、10～12 月はカンピロバクターが分離され、翌年 1～3 月には分離されませんでした。もう一方の食鳥処理場の鶏肉は、9 月、12 月、翌年 2 月に散発的にカンピロバクターが分離されました。食鳥処理場から出荷される鶏肉の汚染率の季節変化を把握するためには、さらに追加の調査を行い、調査対象の食鳥処理場や鶏群の数を増やす必要があると考えられました。

2.1.2. サルモネラ

鶏肉のサルモネラ汚染を低減する施策を検討するために表 13 の調査を行いました。鶏肉のサルモネラ汚染に影響する可能性のある事項、つまり、国内の農場や加工施設等における肉用鶏(ブロイラー¹²及び地鶏¹³)の感染状況や周辺環境の汚染状況等を把握するために、肉用鶏の新鮮盲腸便又は盲腸内容物、農場で使われている水など、鶏肉以外の試料も採取して調べました。

¹² ブロイラー:通常、ふ化後約7～8週間で食鳥処理される肉用鶏。

¹³ 「地鶏肉の日本農林規格」参照。(http://www.maff.go.jp/j/syouan/seisaku/kekka/pdf/kikaku_jidori_150821.pdf)

表 13:鶏肉のサルモネラ対策を検討するための調査
(平成 19～23 年度)

主な目的	規模	試料	年度	結果詳細 (章番号)
【肉用鶏農場】				2.1.2.1
国内のブロイラー農場(鶏群 ¹⁴)の菌保有状況の把握、衛生対策実施状況の把握	延べ 265 農場 (288 鶏群)	新鮮盲腸便	H19、 H21	2.1.2.1.1
ブロイラー農場(鶏群)の菌保有状況の把握(H19、H21 の調査の追加)	20 農場 (20 鶏群)	新鮮盲腸便、 飲用水	H22	2.1.2.1.2
地鶏農場(鶏群)の菌保有状況の把握、衛生対策実施状況の把握	21 農場 (21 鶏群)	新鮮盲腸便	H22	2.1.2.1.3
ブロイラー農場の菌汚染経路の把握	42 農場 (42 鶏群)	新鮮盲腸便、 飲用水等	H20	2.1.2.1.4
ブロイラー農場内の鶏群の菌汚染状況の変化の把握	16 農場 (56 鶏群)	新鮮盲腸便	H21	2.1.2.1.5
【食鳥処理場】				2.1.2.2
ブロイラー鶏群から製造された鶏肉の菌汚染状況の把握	1 処理場 (24 鶏群)	盲腸内容物、 鶏肉	H21	2.1.2.2.1
ブロイラー鶏群から製造された中抜きと体 ¹⁵ 及び鶏肉の菌濃度の把握	1 処理場 (5 鶏群)	盲腸内容物、 中抜きと体、 鶏肉	H22	2.1.2.2.2
ブロイラー鶏群から製造された鶏肉の菌汚染の季節変化の把握	2 処理場 (44 鶏群)	鶏肉	H23	2.1.2.2.3

¹⁴ 鶏群:同一鶏舎で飼育され、同日に出荷される鶏の単位。

¹⁵ 中抜きと体:羽、頭、脚、内臓を除去した丸鶏(ムネ、モモ等の部分肉に解体される前の骨付き肉)。

2.1.2.1. 肉用鶏農場

2.1.2.1.1. ブロイラー農場のサルモネラ保有状況調査(平成19、21年度)

国内のブロイラー農場(鶏群)のサルモネラ保有状況や、衛生対策の実施状況を把握するために、延べ 265 農場において、各農場で 1 鶏群又は 2 鶏群(連続した生産サイクルの 2 鶏群)の計 288 鶏群を対象にサルモネラの調査を行いました。その結果、鶏群のサルモネラ保有率は 86%でした。また、2 鶏群を調べた 23 農場のうち 14 農場において、両鶏群から同じ性状¹⁶を示すサルモネラが分離されました。

(1) 目的

国内のブロイラー農場(鶏群)のサルモネラ保有状況を把握する。

(2) 試料採取

平成 19 年 11 月～平成 20 年 2 月及び平成 21 年 9 月～平成 22 年 2 月に、ブロイラー生産者 14 社の延べ 265 農場において、288 鶏群(242 農場では 1 鶏群、23 農場では 2 鶏群(第 1 鶏群とその次の生産サイクルの鶏群(第 2 鶏群)))の新鮮盲腸便を鶏舎内の床の 5 か所から(1 鶏群につき試料 5 点)採取しました。鶏群は、出荷まで 2 週間以内のものを対象としました。

(3) 微生物試験

新鮮盲腸便を試料としてサルモネラの定性試験(3.2.1.1 (1))を行いました。試料 5 点のうち 1 点でもサルモネラが分離された鶏群は、陽性(サルモネラ保有)と判定しました。分離されたサルモネラについては、O 抗原及び H 抗原を調べて血清型を特定(3.2.3.1)しました。また、血清型と併せて、菌株の同一性を確認するため、薬剤感受性試験(3.2.3.3)を行いました。

(4) 結果

鶏群のサルモネラ保有率は 86%(248/288)でした。また、2 鶏群の新鮮盲腸便を採取した 23 農場のうち 20 農場では 2 鶏群ともサルモネラ陽性で、うち 14 農場では 2 鶏群から分離された菌が同じ性状(血清型及び薬剤感受性)を示しました。残り 3 農場では、両鶏群ともサルモネラ陰性でした。

サルモネラを保有する 248 鶏群から分離された 285 株のサルモネラは、15 以上の血清型に分類されました。分離株数で上位 3 血清型の鶏群の保有率は、*Salmonella* Infantis が 61%(176/288)、*S. Manhattan* が 12%(34/288)、*S. Schwarzengrund* が 10%(28/288)でした。サルモネラ食中毒の原因として一番多

¹⁶ 血清型と薬剤耐性パターン。

い血清型の *S. Enteritidis* の鶏群の保有率は、1% (2/288) でした (表 14)。

表14:ブロイラー鶏群から分離されたサルモネラの血清型と鶏群の陽性率
(対象:288鶏群)

サルモネラ血清型	陽性鶏群数	陽性率 (%)
<i>S. Infantis</i>	176	61
<i>S. Manhattan</i>	34	12
<i>S. Schwarzengrund</i>	28	10
<i>S. Typhimurium</i>	10	3
<i>S. Nigeria</i>	7	2
<i>S. Brezany</i>	3	1
<i>S. Agona</i>	2	1
<i>S. Enteritidis</i>	2	1
<i>S. Isangi</i>	2	1
<i>S. Livingstone</i>	2	1
その他の血清型	19	7

指導者・事業者の皆様へ

国内のブロイラー288 鶏群のサルモネラ保有率は 86% でした。また、鶏群から分離されたサルモネラの血清型の多くは、サルモネラ食中毒事例で分離される血清型でした (ただし、2,500 以上の血清型のうち、サルモネラ食中毒の原因として一番多い血清型 *S. Enteritidis* の鶏群の保有率は 1% でした)。農場でサルモネラの保有率を下げることによって、食中毒の発生の減少につながると期待できます。

また、2 鶏群を調べた 23 農場のうち 14 農場では、両鶏群から同じ性状を示すサルモネラが分離されました。このことから、農場単位のオールインオールアウトに加え、出荷ごとに鶏舎を洗浄・消毒しても、サルモネラが農場環境中に持続的に生存する、又は、農場やその周辺にサルモネラに感染した野生動物や昆虫等が存在し、次の生産サイクルの鶏群がサルモネラに感染する可能性があると考えられました。

農場や鶏舎、器具・器材の清掃や洗浄・消毒、野生動物や昆虫等の侵入防止など、農場において有効と考えられる衛生対策を「鶏肉の生産衛生管理ハンドブック」(生産者編・指導者編)で紹介していますので、参考にしてください。

なお、鶏は、サルモネラに感染しても症状を示すとは限らないので、自分の農場の状況を知るにはサルモネラの検査を行う必要があります。

2.1.2.1.2. ブロイラー農場のサルモネラ保有状況の追加調査（平成22年度）

飲用水の消毒や車両の消毒、作業服の交換等の衛生対策¹⁷を実施しているブロイラー農場（鶏群）のサルモネラ保有状況の傾向を把握するために、20農場において、各農場で1鶏群を対象にサルモネラの調査を行いました。その結果、20農場（鶏群）のサルモネラ保有率は75%であり、過去の調査（2.1.2.1.1）でのブロイラー鶏群のサルモネラ保有率（86%）と同程度でした。

（1）目的

飲用水の消毒や車両の消毒、作業服の交換等の衛生対策¹⁷を実施しているブロイラー農場（鶏群）のサルモネラ保有状況の傾向を把握する¹⁸。

（2）試料採取

平成23年1～3月に、過去のブロイラー農場の菌保有状況調査（2.1.2.1.1）に参加していないブロイラー生産者1社の、飲用水の消毒や車両の消毒、作業服の交換等の衛生対策¹⁷を実施している20農場において、1農場につき1鶏群（計20鶏群）の新鮮盲腸便を鶏舎内の床の5か所から（1鶏群につき試料5点）採取しました。また、11農場では消毒前後の飲用水（1農場につき試料2点）も採取しました。鶏群は、出荷まで2週間以内のものを対象としました。

（3）微生物検査

新鮮盲腸便を試料としてサルモネラの定性試験（3.2.1.1（2））を行いました。試料5点のうち1点でもサルモネラが分離された鶏群は、陽性（サルモネラ保有）と判定しました。分離されたサルモネラについては、O抗原及びH抗原を調べて、血清型を特定（3.2.3.1）しました。

また、飲用水を試料としてサルモネラの定性試験（3.2.1.2（1））を行いました。

（4）結果

20農場（鶏群）のサルモネラ保有率は75%（15/20）であり、平成19、21年度に実施した調査（2.1.2.1.1）でのブロイラー288鶏群のサルモネラ保有率（86%）と同程度でした。サルモネラを保有する15鶏群から分離された19株のサルモネラのうち18株は、4つの血清型（*Salmonella* Agona、*S. Infantis*、*S. Typhimurium*、*S. Bradford*）に分類され、残りの1株は既知の血清型に分類できませんでした。

消毒前後の飲用水からは、サルモネラは分離されませんでした。

¹⁷ 表2（2.1.1.1.1）の衛生対策を参照。

¹⁸ 「飲用水を消毒しているブロイラー農場のカンピロバクター保有状況調査」（2.1.1.1.2）と併せて実施。

まとめ

カンピロバクターに関する調査で、車両の消毒や作業服の交換等の衛生対策を実施するとともに消毒した飲用水を鶏群に与えている農場（鶏群）では、カンピロバクター保有率が低いことがわかってきました（2.1.1.1.1, 2.1.1.1.2）。一方、サルモネラに関する今回及び過去の調査では、前述の衛生対策を実施している農場（鶏群）でも、サルモネラ保有率は約8割と推測されました（2.1.2.1.1、2.1.2.1.2）。農場での有効なサルモネラ低減対策を明らかにするため、引き続き菌保有状況の調査や低減対策の研究等を進めていきます。

2.1.2.1.3. 地鶏農場のサルモネラ保有状況調査（平成22年度）

地鶏農場の鶏群のサルモネラ保有状況や、衛生対策の実施状況の傾向を把握するために、21農場において、各農場で1鶏群を対象にサルモネラの調査と、衛生対策の実施状況についてアンケートを行いました。その結果、今回調査した地鶏農場（鶏群）のサルモネラ保有率は29%であり、ブロイラー農場（鶏群）のサルモネラ保有率（約8割）よりも低いことがわかりました。

(1) 目的

地鶏は、飼育期間が長く、28日齢以降の飼育密度が低いなどブロイラーと異なる方法で生産され、品種も異なるので、地鶏農場の鶏群のサルモネラ保有状況や、衛生対策の実施状況の傾向を把握する。

(2) 試料採取・アンケート

平成23年1～3月に、地鶏生産者4社の21農場において、1農場につき1鶏群（計21鶏群）の新鮮盲腸便を鶏舎内の床の5か所から（1鶏群につき試料5点）採取しました。鶏群は、出荷まで2週間以内のものを対象としました。

また、各農場に、衛生対策の実施状況についてアンケートを行いました。

(3) 微生物試験

新鮮盲腸便を試料としてサルモネラの定性試験（3.2.1.1（2））を行いました。この試料のうち1点でもサルモネラが分離された鶏群は、陽性（サルモネラ保有）と判定しました。分離されたサルモネラについては、O抗原及びH抗原を調べて血清型を特定（3.2.3.1）しました。

(4) 結果

今回調査した地鶏農場（鶏群）のサルモネラ保有率は29%（6/21）であり、ブロイラー農場（鶏群）のサルモネラ保有率（約8割）（2.1.2.1.1、2.1.2.1.2）よりも低いことがわかりました。

また、各農場における衛生対策（表15）の実施の有無と、鶏群のサルモネラの保有の有無を解析すると、鶏舎周辺へ生石灰又は消石灰を散布している農場（鶏群）のサルモネラ保有率は14%（2/14）であり、散布していない農場（鶏群）のサルモネラ保有率（57%、3/7）よりも低い傾向がみられました（表16）。

新鮮盲腸便から分離されたサルモネラ7株のうち5株は *Salmonella* Infantis、1株は *S. Nigeria* でした（ただし1株は既知の血清型に分類できませんでした）。

表 15:地鶏農場の衛生対策実施状況(対象:21 農場)

衛生対策	実施率 (%)
農場出入口で車両を消毒している。	67
作業服を毎日交換している。	86
作業靴を鶏舎ごとに消毒(はき替え)している。	67
毎日死亡鶏を除去している。	81
ネズミ等の駆除を少なくとも4か月間隔で行っている。	10
消毒した飲用水を鶏群に与えている。	76
農場単位のオールインオールアウトを行っている。	95
出荷ごとに鶏舎を洗浄・消毒している。	95
鶏舎周辺へ生石灰又は消石灰を散布している。	67

表 16:地鶏農場における鶏舎周辺への生石灰又は消石灰の散布の有無とサルモネラ保有率

鶏舎周辺への生石灰 又は消石灰の散布	農場(鶏群)数	うちサルモネラ陽性農場	
		農場(鶏群)数	陽性率(%)
行っている	14	2	14
行っていない	7	4	57

まとめ

調査農場数は限られていますが、地鶏を飼養する21農場(21鶏群)のサルモネラ保有率は29%であり、ブロイラー農場(鶏群)のサルモネラ保有率(約8割)(2.1.2.1.1、2.1.2.1.2)より低いことが分かりました。また、鶏舎周辺へ石灰を散布している農場が、散布していない農場よりもサルモネラ保有率が低い傾向がみられました。

今後も、鶏舎周辺への石灰散布と、農場(鶏群)のサルモネラ保有状況との関係について情報を収集していきます。

2.1.2.1.4. ブロイラー農場のサルモネラ汚染経路調査（平成 20 年度）

サルモネラがブロイラー農場や鶏舎に侵入する経路を把握するために、8 農場の新鮮盲腸便、飲用水、飼料、敷料及び塵あいを採取し、さらに 34 農場の飲用水を採取してサルモネラの調査を行いました。その結果、様々な試料を採取した 8 農場のうち 5 農場で、敷料や飼料(飼料タンク内から採取したもの)等からサルモネラが分離されました。飲用水のみを採取した 34 農場では、飲用水からサルモネラは分離されませんでした。

(1) 目的

サルモネラがブロイラー農場や鶏舎に侵入する経路を把握する¹⁹。

(2) 試料採取

○ 第 1 回調査

平成 20 年 10 月～平成 21 年 1 月に、ブロイラー生産者 5 社の 8 農場において、1 農場につき 1 鶏舎(計 8 鶏舎)で、①ひな導入時、②導入 2 週間後及び③食鳥処理場への出荷直前の 3 時点に試料を採取しました(表 17)。

表 17:採取した試料の種類及び点数(第 1 回調査)

試料の種類	各時点で採取した試料点数（1 農場あたり）		
	①ひな導入時	②導入 2 週間後	③出荷直前
新鮮盲腸便	採取せず	5	5
飲用水※	1 又は 2	1 又は 2	1 又は 2
飼料タンク内飼料	3	3	3
敷料	2	採取せず	採取せず
塵あい	採取せず	2	2

※ 自家消毒(地下水を最終総塩素濃度 2 ppm になるよう消毒)をしていない農場では、1 点のみ採取。自家消毒をしている農場では、消毒の前後に 1 点ずつ、計 2 点採取。

○ 第 2 回調査

平成 20 年 12 月～平成 21 年 2 月に、ブロイラー生産者 2 社の 34 農場において、1 農場につき 1 鶏舎(計 34 鶏舎)で、飲用水 1 点又は 2 点を採取しました(時点①②③)。なお、水の自家消毒をしていない農場では 1 点のみ採取し、自家消毒をしている農場では、消毒の前後に 1 点ずつ、計 2 点採取しました。

¹⁹ 「ブロイラー農場のカンピロバクター汚染経路調査」(2.1.1.1.4)と併せて実施。

(3) 微生物試験

新鮮盲腸便、飲用水、飼料、敷料及び塵あいを試料としてサルモネラの定性試験(3.2.1.1 (3)、3.2.1.2 (2)、3.2.1.3、3.2.1.4 (1))を行いました。分離されたサルモネラについては、O 抗原及び H 抗原を調べて血清型を特定(3.2.3.1)しました。また、血清型と併せて、菌株の同一性を確認するため、薬剤感受性試験(3.2.3.3)を行いました。

(4) 結果

第1回調査の結果、サルモネラは、8農場のうち5農場で新鮮盲腸便、飼料(飼料タンク内から採取したもの)、敷料、塵あいから分離され、飲用水からは分離されませんでした。農場Dでは、ひな導入2週間後(②)の塵あいや、出荷直前(③)に採取した飼料(飼料タンク内から採取したもの)から、同じ性状(血清型及び薬剤感受性)のサルモネラが分離されました。この出荷直前(③)に採取した飼料は、採取1日前に飼料タンク内に投入されたものでした(表18)。

また、第2回調査の結果、飲用水からサルモネラは分離されませんでした。

表18:サルモネラが分離された5農場における菌の分離状況(第1回調査)

農場	サルモネラが分離された試料(菌の血清型又はO・H抗原型)		
	①ひな導入前	②導入2週間後	③出荷直前
農場A	—	新鮮盲腸便(SI) 塵あい(SI)	—
農場B	敷料 (SA, O7:H-)	新鮮盲腸便(O7:H-) 塵あい(O7:H-)	—
農場C	敷料(SI)	—	塵あい(O4:HUT)
農場D	—	新鮮盲腸便(SS) 塵あい(SS)	新鮮盲腸便(SS) タンク内飼料※(SS)
農場E	—	—	新鮮盲腸便(SS) 塵あい(SS)

SA: *Salmonella* Agona, SI: *S. Infantis*, SS: *S. Schwarzengrund*, H-:H抗原なし,
HUT:H抗原同定不能。

※ 採取1日前に飼料タンク内に投入されたもの

指導者・事業者の皆様へ

調査対象の 8 農場のうち 5 農場でサルモネラが分離されました。このうち 2 農場では、ひな導入前の敷料からサルモネラが分離されたことから、ひなを導入する前にサルモネラが何かを介して鶏舎内に侵入した、もしくは、鶏舎内に持続的に生存していたと考えられました。別の 1 農場では、ひな導入 2 週間後の塵あいと、その数週間後(出荷直前)に飼料タンク内から採取した飼料(採取 1 日前に飼料タンク内に投入されたもの)から、同じ性状のサルモネラが分離されました。したがって、先に飼料タンクが何らかの経路でサルモネラに汚染されており、飼料は飼料タンクに投入された後に汚染された可能性があると考えられました。

サルモネラ等の有害微生物が鶏舎に侵入する経路は複数あり、農場の立地条件や生産状況等によっても侵入経路は異なると考えられます。衛生対策を 1 つだけ又は一時的に実施しても効果が得られるとは限りません。

農場や鶏舎、器具・器材の清掃や洗浄・消毒、野生動物や昆虫等の侵入防止(鶏舎や飼料タンク等)など、農場において有効と考えられる衛生対策を「鶏肉の生産衛生管理ハンドブック」(生産者編・指導者編)で紹介していますので、参考にしてください。

2.1.2.1.5. ブロイラー農場内の鶏群のサルモネラ保有状況の変化調査（平成 21 年度）

ブロイラー農場における鶏群のサルモネラ保有状況の変化を把握するために、16 農場の全鶏群（計 56 鶏群）を対象に、食鳥処理場への出荷 2 週間前及び 1 週間前にサルモネラの調査を行いました。その結果、農場内の全鶏群がサルモネラ陰性だったブロイラー農場の数は、出荷 2 週間前及び 1 週間前ともに 2 農場（13%）でした。また、農場内の全鶏群がサルモネラ陽性だったブロイラー農場の数は、出荷 2 週間前及び 1 週間前ともに 12 農場（75%）でした。

（1）目的

ブロイラー農場における鶏群のサルモネラ保有状況の変化（飼養期間中の 2 時点間）を把握する²⁰。

（2）試料採取

平成 21 年 9～12 月に、ブロイラーを生産する 16 農場において、各農場の全鶏群（1 農場当たり 2～7 鶏群、計 56 鶏群）の新鮮盲腸便を鶏舎内の床の 5 か所から（1 鶏群につき試料 5 点）採取しました。試料の採取は、各農場の一部の鶏群が出荷される 2 週間前と 1 週間前に行いました。

（3）微生物試験

新鮮盲腸便を試料としてサルモネラの定性試験（3.2.1.1（2））を行いました。この試料のうち 1 点でもサルモネラが分離された鶏群は、陽性（サルモネラ保有）と判定しました。

（4）結果

今回調査した 16 農場のうち、農場内の全鶏群がサルモネラ陰性だったブロイラー農場の割合は、出荷 2 週間前及び 1 週間前ともに 13%（2/16）でした。農場内の全鶏群がサルモネラ陽性だったブロイラー農場の割合は、出荷 2 週間前及び 1 週間前ともに 75%（12/16）でした。

²⁰ 「ブロイラー農場内の鶏群のカンピロバクター保有状況の変化調査」（2.1.1.1.5）と併せて実施。

指導者・事業者の皆様へ

調査農場数は限られていますが、ブロイラーを飼養する16農場のうち12農場(75%)では、出荷2週間前で既に全鶏群がサルモネラ陽性になっており、陽性農場ではサルモネラがまん延する傾向がみられました。

これまでに実施した調査の結果から、農場単位のオールインオールアウトに加え、出荷ごとに鶏舎を洗浄・消毒しても、サルモネラは農場環境中に持続的に生存する、又は、農場やその周辺にはサルモネラに感染した野生動物や昆虫等が存在する可能性があると考えられました(2.1.2.1.1, 2.1.2.1.4)。サルモネラが農場でまん延しないよう、農場や鶏舎、器具・器材の清掃や洗浄・消毒、野生動物や昆虫等の侵入防止など、農場において有効と考えられる衛生対策を「鶏肉の生産衛生管理ハンドブック」(生産者編・指導者編)で紹介していますので、参考にしてください。

2.1.2.2. 食鳥処理場

2.1.2.2.1. ブロイラー鶏群から製造された鶏肉のサルモネラ汚染状況調査（平成 21 年度）

次のことを把握するために、食鳥処理場 1 か所において、9 処理日にわたり、計 24 ブロイラー鶏群の盲腸内容物や鶏肉を対象にサルモネラの調査を行いました。

- ・ サルモネラ汚染鶏肉はサルモネラ陽性鶏群から製造されるのかどうか。
- ・ 陽性鶏群のサルモネラが、食鳥処理場の機械や器具等を介して陰性鶏群から製造される鶏肉を汚染するのかどうか。

その結果、サルモネラ陽性の 22 鶏群から製造された鶏肉の汚染率は 51%、サルモネラ陰性の 2 鶏群から製造された鶏肉の汚染率は 18%でした。今回の調査におけるサルモネラ汚染鶏肉の 97%が、陽性鶏群から製造された鶏肉でした。

なお、サルモネラ陰性の 2 鶏群が処理される前に、サルモネラ陽性鶏群は処理されなかったため、陽性鶏群のサルモネラが、食鳥処理場の機械や器具等を介して陰性鶏群から製造される鶏肉を汚染するのかどうかはわかりませんでした。

(1) 目的

サルモネラ汚染鶏肉はサルモネラ陽性鶏群から製造されるのかどうか、また、陽性鶏群が処理された後に陰性鶏群が処理される場合、陽性鶏群のサルモネラが、機械や器具等を介して、陰性鶏群から製造される鶏肉を汚染するのかどうかを把握する。

(2) 試料採取

食鳥処理場 1 か所において、平成 21 年 9～12 月の間の 9 処理日を選び、3 処理日は第 1 鶏群(1 番目に処理される鶏群)及び第 2 鶏群(2 番目に処理される鶏群)を、6 処理日は第 1 鶏群、第 2 鶏群及び第 3 鶏群を調査対象としました(計 24 鶏群)。各鶏群から、中抜き工程において 10 羽分の盲腸内容物と(1 鶏群につき試料 10 点)、解体・包装後に鶏肉(モモ肉、ムネ肉、ササミ、砂肝及び肝臓の 5 種類)を 5 袋ずつ(1 鶏群につき試料 25 点)採取しました。

(3) 微生物試験

盲腸内容物及び鶏肉を試料としてサルモネラの定性試験(3.2.1.1 (2)、3.2.1.5)を実施しました。盲腸内容物の試料のうち、1 点でもサルモネラが分離された鶏群は、陽性(サルモネラ保有)と判定しました。分離されたサルモネラについては、O 抗原及び H 抗原を調べて血清型を特定(3.2.3.1)しました。

(4) 結果

サルモネラ陽性の22鶏群から製造された鶏肉の51% (280/550)からサルモネラが分離され、一方、サルモネラ陰性の2鶏群から製造された鶏肉については、18% (9/50)からサルモネラが分離されました(表 19)。今回の調査におけるサルモネラ汚染鶏肉の97% (280/289)が、サルモネラ陽性鶏群から製造された鶏肉でした。

表 19: 鶏肉のサルモネラ汚染状況

鶏群	鶏肉	試料点数	陽性数	陽性率 (%)
サルモネラ陽性鶏群	全体	550	280	51
	モモ肉	110	87	79 ^{ac}
	ムネ肉	110	58	53 ^{ac}
	ササミ	110	46	42 ^{abc}
	砂肝	110	27	25 ^{ac}
	肝臓	110	62	56 ^{abc}
サルモネラ陰性鶏群	全体	50	9	18
	モモ肉	10	6	60
	ムネ肉	10	1	10
	ササミ	10	1	10
	砂肝	10	1	10
	肝臓	10	0	0

注釈 ^a $p < 0.01$ (99%以上の確率で、サルモネラ陽性鶏群から製造されたモモ肉は、同鶏群から製造された他の製品よりも、サルモネラ陽性率が高い。

^b $p < 0.05$ (95%以上の確率で、サルモネラ陽性鶏群から製造されたササミは、同鶏群から製造された肝臓よりも、サルモネラ陽性率が低い。

^c $p < 0.01$ (99%以上の確率で、サルモネラ陽性鶏群から製造された砂肝は、同鶏群から製造された他の製品よりも、サルモネラ陽性率が低い。

サルモネラ汚染鶏肉 289 点から分離された 294 株のサルモネラは、2 つの血清型 (*Salmonella* Infantis, *S. Typhimurium*) に分類されました (ただし 3 株は既知の血清型に分類できませんでした)。全鶏肉 (289 点) の、2 血清型の保有率は、*S. Infantis* が 87% (257/294)、*S. Typhimurium* が 12% (34/294) でした。

今回の調査では、サルモネラ陽性鶏群、サルモネラ陰性鶏群の順に処理されることがなかったため、陽性鶏群に存在するサルモネラが、食鳥処理場の機械や器具等を介して陰性鶏群から製造される鶏肉を汚染するのかどうかはわかりませんでした。

指導者・事業者の皆様へ

食鳥処理場1か所において、調査対象の24鶏群のうち22鶏群がサルモネラ陽性であり、この22鶏群から製造された鶏肉の51%からサルモネラが分離されました。また、サルモネラ汚染鶏肉から分離された2つの血清型は、サルモネラ食中毒事例で分離されるものでした。したがって、農場で鶏群のサルモネラ保有率を下げることによって、食中毒の発生の減少につながると期待できます。農場において有効と考えられる衛生対策を「鶏肉の生産衛生管理ハンドブック」(生産者編・指導者編)で紹介していますので、参考にしてください。

また、ブロイラー鶏群のサルモネラ保有率は約8割であった(2.1.2.1.1、2.1.2.1.2)ため、食鳥処理場は、受け入れる生鳥がサルモネラに感染している可能性があることを考慮して、衛生対策を実施する必要があります。厚生労働省は、食鳥処理場における衛生管理措置及び食鳥検査や、食鳥処理場におけるHACCPの導入を推進しています。詳しくは、「参考資料(もっと詳しく知りたい方へ)」(2.1.4)を参照してください。

2.1.2.2.2. ブロイラー鶏群から製造された中抜きと体及び鶏肉のサルモネラ濃度調査（平成22年度）

ブロイラー鶏群から製造された中抜きと体や鶏肉のサルモネラの濃度を把握するために、食鳥処理場1か所において、5処理日にわたり、計5鶏群の盲腸内容物や中抜きと体、鶏肉（ムネ肉、ササミ、肝臓）を対象にサルモネラの調査を行いました。

その結果、サルモネラ陽性の3鶏群から製造された中抜きと体の47%からサルモネラが分離され、その濃度の平均は 5.2×10^2 MPN/100 g²¹でした。一方、サルモネラ陰性の2鶏群から製造された中抜きと体では40%からサルモネラが分離され、その濃度の平均は 9.2×10^1 MPN/100 g²¹でした。

サルモネラ陽性鶏群から製造された鶏肉では、肝臓からのみサルモネラが分離され、ムネ肉及びササミからは分離されませんでした。一方、サルモネラ陰性鶏群から製造された鶏肉からは、サルモネラは分離されませんでした。

(1) 目的

ブロイラー鶏群から製造された中抜きと体や鶏肉のサルモネラの濃度や汚染率を把握する。

(2) 試料採取

食鳥処理場1か所において、平成22年9月～平成23年1月の間の5処理日を選び、第1鶏群（1番目に処理される鶏群）を調査対象（計5鶏群：A～E）としました。各鶏群から、中抜き工程において、10羽分の盲腸内容物（1鶏群につき試料10点）、冷却後に5羽分の中抜きと体（1鶏群につき試料5点）、解体・包装後に鶏肉（ムネ肉、ササミ及び肝臓）を5袋ずつ（1鶏群につき試料15点）採取しました。

(3) 微生物試験

盲腸内容物、冷却後の中抜きと体及び鶏肉を試料としてサルモネラの定量試験（3.2.2.1、3.2.2.2、3.2.2.3）を実施しました（検出限界値は、中抜きと体が60 MPN/100 g²¹、鶏肉が30 MPN/100 g）。盲腸内容物の試料10点のうち1点でもサルモネラが分離された鶏群は、陽性（サルモネラ保有）と判定しました。分離されたサルモネラは、その性状を把握するため、O抗原及びH抗原を調べて血清型を特定（3.2.3.1）しました。

²¹ 中抜きと体1羽分の表面に付いているサルモネラを5 gの液体の中に濃縮し、その液100gあたりのサルモネラの菌数。中抜きと体100 gあたりの菌数ではない（試験方法は3.2.2.2を参照）。

(4) 結果

今回、調査対象となったブロイラー鶏群(5鶏群)のうち、3鶏群(A, B, C)がサルモネラ陽性でした(表20)。鶏群Aは、鶏群BやCよりもサルモネラ陽性個体数が多く、盲腸内容物中のサルモネラ濃度も高い値を示しました。

表20:ブロイラー鶏群のサルモネラ保有状況

鶏群	調査 個体数	陽性 個体数	盲腸内容物中のサルモネラ濃度 (MPN/100 g)		
			平均	最小	最大
A	10	8	2.8×10^3	6.2×10^1	1.1×10^4
B	10	1	7.2×10^1	—	—
C	10	1	9.2×10^1	—	—
D	10	0	—	—	—
E	10	0	—	—	—

食鳥処理後、サルモネラ陽性の3鶏群(A, B, C)から製造された中抜きと体のサルモネラ汚染率は47% (7/15)、サルモネラ陰性の2鶏群(D, E)から製造された中抜きと体のサルモネラ汚染率は40% (4/10)でした(表21)。サルモネラが分離された中抜きと体の菌濃度については、サルモネラ陽性の3鶏群(A, B, C)から製造されたもの(平均 5.2×10^2 MPN/100 g²¹)が、サルモネラ陰性の2鶏群(D, E)から製造されたもの(平均 9.2×10^1 MPN/100 g²¹)より高い傾向がみられました。

さらに、鶏群内の陽性個体数が最も多く、かつ、サルモネラが分離された鶏個体の盲腸内容物の菌濃度の平均が最も高かった鶏群Aから製造された中抜きと体のサルモネラ汚染率は80% (4/5)、菌濃度は平均 8.0×10^2 MPN/100 g²¹でした。これらの値は、B鶏群とC鶏群(サルモネラ陽性)から製造された中抜きと体のサルモネラ汚染率(3/10、30%)や菌濃度(平均: 1.1×10^2 MPN/100 g²¹)よりも高い傾向がみられました。

表21: 中抜きと体のサルモネラ汚染状況

鶏群	鶏群の サルモネラ 保有状況	中抜き と体の 調査点数	中抜き と体の 陽性点数	中抜きと体の サルモネラ濃度 (MPN/100 g ²¹)		
				平均	最小	最大
A	陽性	5	4	8.0×10 ²	1.8×10 ²	1.9×10 ⁴
B		5	2	1.5×10 ²	1.5×10 ²	1.5×10 ²
C		5	1	7.2×10 ¹	—	—
A, B, Cの平均				5.2×10 ²	—	—
D	陰性	5	2	1.1×10 ²	7.2×10 ¹	1.5×10 ²
E		5	2	7.2×10 ¹	7.2×10 ¹	7.2×10 ¹
D, Eの平均				9.2×10 ¹	—	—

ムネ肉及びササミからは、サルモネラは分離されませんでした。サルモネラ陽性の鶏群AとCから製造された肝臓からは、それぞれ2点 (7.2×10^1 MPN/100 g、 1.5×10^2 MPN/100 g)、1点 (3.6×10^1 MPN/100 g) からサルモネラが分離されました。

盲腸内容物や中抜きと体、肝臓から分離されたサルモネラ24株のうち23株は *Salmonella* Infantis で、残りの1株はO抗原が不明なものでした。

指導者・事業者の皆様へ

食鳥処理場 1 か所において、サルモネラ陽性鶏群から製造された中抜きと体や鶏肉のサルモネラ汚染濃度及び汚染率は、陰性鶏群のものと比べて高い傾向がみられました。さらに、鶏群内の陽性個体数が多く、かつ、サルモネラが分離された鶏個体の盲腸内容物のサルモネラ汚染濃度が高い鶏群ほど、製造される中抜きと体の汚染濃度や汚染率が高くなる傾向がみられました。したがって、農場で鶏群のサルモネラの保有率を下げることによって、食鳥処理場へのサルモネラの持ち込みを減らし、さらに中抜きと体や鶏肉におけるサルモネラ汚染濃度や汚染率を減らせることが期待できます。農場において有効と考えられる衛生対策を「鶏肉の生産衛生管理ハンドブック」(生産者編・指導者編)で紹介していますので、参考にしてください。

ブロイラー鶏群のサルモネラ保有率は約 8 割であった(2.1.2.1.1、2.1.2.1.2)ため、食鳥処理場は、受け入れる生鳥はサルモネラに感染しており、その結果、処理ラインが汚染される可能性があることを考慮して、衛生対策を実施する必要があります。厚生労働省は、食鳥処理場における衛生管理措置及び食鳥検査や、食鳥処理場における HACCP の導入を推進しています。詳しくは、「参考資料(もっと詳しく知りたい方へ)」(2.1.4)を参照してください。

2.1.2.2.3. ブロイラー鶏群から製造された鶏肉のサルモネラ汚染の季節変化調査（平成23年度）

食鳥処理場から出荷される鶏肉のサルモネラ汚染率が、季節によって変化するかどうかを把握するために、食鳥処理場2カ所において、約半年にわたり、計44鶏群から製造された鶏肉を対象にサルモネラの調査を行いました。その結果、一方の食鳥処理場では、調査した全ての月（10月～翌年3月）に鶏肉の17～53%からサルモネラが分離されました。もう一方の食鳥処理場では、9月と翌年2月は鶏肉からサルモネラは分離されず、10月～翌年1月は鶏肉の13～78%からサルモネラが分離されました。

（1）目的

食鳥処理場から出荷される鶏肉のサルモネラ汚染率が、季節によって変化するかどうかを把握する²²。

（2）試料採取

ブロイラー生産者2社の食鳥処理場2カ所（A及びB）において、平成23年9月～平成24年3月の間に、それぞれ11処理日ずつ（隔週）を選び、第1鶏群（1番目に処理される鶏群）及び第2鶏群（2番目に処理される鶏群）を調査対象（計44鶏群）としました。各鶏群から、解体・包装後に鶏肉（ムネ肉、モモ肉及び肝臓）を5袋ずつ（1鶏群につき試料15点）採取しました。

（3）微生物試験

鶏肉を試料としてサルモネラの定性試験（3.2.1.5）を実施しました。

（4）結果

食鳥処理場Aでは、調査した全ての月（10月～翌年3月）で鶏肉からサルモネラが分離され、汚染率は17%（10月：10/60）～53%（翌年1月：32/60）の間を推移しました。一方、食鳥処理場Bでは、10月～翌年1月は鶏肉の13%（翌年1月：8/60）～78%（11月：47/60）からサルモネラが分離され、9月と翌年2月は、鶏肉からサルモネラが分離されませんでした（表22）。

²² 「ブロイラー鶏群から製造された鶏肉のカンピロバクター汚染の季節変化調査」（2.1.1.2.3）と併せて実施。

表22:鶏肉のサルモネラ汚染率の季節変化

処理場	鶏肉	鶏肉のサルモネラ汚染率（％）[陽性点数/試料点数]						
		9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
A	全体	採取 せず	17% [10/60]	38% [23/60]	52% [31/60]	53% [32/60]	42% [25/60]	40% [12/30]
	ムネ肉	採取 せず	10% [2/20]	20% [4/20]	45% [9/20]	55% [11/20]	50% [10/20]	60% [6/10]
	モモ肉	採取 せず	30% [6/20]	15% [3/20]	60% [12/20]	45% [9/20]	35% [7/20]	40% [4/10]
	肝臓	採取 せず	10% [2/20]	80% [16/20]	50% [10/20]	60% [12/20]	40% [8/20]	20% [2/10]
B	全体	0% [0/30]	65% [39/60]	78% [47/60]	62% [37/60]	13% [8/60]	0% [0/60]	採取 せず
	ムネ肉	0% [0/10]	35% [7/20]	80% [16/20]	55% [11/20]	20% [4/20]	0% [0/20]	採取 せず
	モモ肉	0% [0/10]	90% [18/20]	85% [17/20]	60% [12/20]	15% [3/20]	0% [0/20]	採取 せず
	肝臓	0% [0/10]	70% [14/20]	70% [14/20]	70% [14/20]	5% [1/20]	0% [0/20]	採取 せず

まとめ

一方の食鳥処理場の鶏肉は、調査した全ての月（10月～翌年3月）でサルモネラが分離されました。もう一方の食鳥処理場の鶏肉は、10月～翌年1月に鶏肉からサルモネラが分離され、9月と翌年2月には鶏肉からサルモネラが分離されませんでした。

食鳥処理場から出荷される鶏肉の汚染率の季節変化を把握するためには、さらに追加の調査を行い、調査対象の食鳥処理場や鶏群の数を増やす必要があると考えられました。

2.1.3. リステリア・モノサイトジェネス

鶏肉のリステリア・モノサイトジェネス汚染を低減する施策を検討するために表23の調査を行いました。鶏肉のリステリア・モノサイトジェネス汚染に影響する可能性のある事項、つまり、国内の農場や加工施設等における肉用鶏(ブロイラー²³及び地鶏²⁴)の感染状況等を把握するために、鶏肉以外にも、肉用鶏の新鮮盲腸便や盲腸内容物を採取して調べました。

表 23:鶏肉のリステリア・モノサイトジェネス対策を検討するための調査
(平成 22～24 年度)

主な目的	規模	試料	年度	結果詳細 (章番号)
【肉用鶏農場】				2.1.3.1
ブロイラー農場(鶏群 ²⁵)の菌保有状況の把握	20 農場 (20 鶏群)	新鮮盲腸便	H22	2.1.3.1.1
地鶏農場(鶏群)の菌保有状況の把握、衛生対策実施状況の把握	21 農場 (21 鶏群)	新鮮盲腸便	H22	2.1.3.1.2
【食鳥処理場】				2.1.3.2
ブロイラー鶏群から製造された鶏肉の菌汚染状況の把握、同鶏群の出荷前の菌保有状況の把握	2 処理場、 7 農場 (25 鶏群)	新鮮盲腸便、 盲腸内容物、 鶏肉	H24	2.1.3.2.1
各処理日の1番目・2番目に処理されたブロイラー鶏群から製造された鶏肉の菌汚染状況の把握	2 処理場 (44 鶏群)	盲腸内容物、 鶏肉	H23	2.1.3.2.2

²³ ブロイラー:通常、ふ化後約7～8週間で食鳥処理される肉用鶏。

²⁴ 「地鶏肉の日本農林規格」(http://www.maff.go.jp/j/syouan/seisaku/kekka/pdf/kikaku_jidori_150821.pdf) 参照。

²⁵ 鶏群:同一鶏舎で飼育され、同日に出荷される鶏の単位。

2.1.3.1. 肉用鶏農場

2.1.3.1.1. ブロイラー農場のリステリア・モノサイトジェネス保有状況調査（平成22年度）

飲用水の消毒や車両の消毒、作業服の交換等の衛生対策²⁶を実施しているブロイラー農場（鶏群）のリステリア・モノサイトジェネス保有状況の傾向を把握するために、20 農場において、各農場で 1 鶏群を対象にリステリア・モノサイトジェネスの調査を行いました。その結果、20 農場（鶏群）からリステリア・モノサイトジェネスは分離されませんでした。

(1) 目的

飲用水の消毒や車両の消毒、作業服の交換等の衛生対策²⁶を実施しているブロイラー農場（鶏群）のリステリア・モノサイトジェネス保有状況の傾向を把握する²⁷。

(2) 試料採取

平成 23 年 1～3 月に、ブロイラー生産者 1 社の、飲用水の消毒や車両の消毒、作業服の交換等の衛生対策²⁶を実施している 20 農場において、1 農場につき 1 鶏群（計 20 鶏群）の新鮮盲腸便を鶏舎内の床の 5 か所から（1 鶏群につき試料 5 点）採取しました。鶏群は、出荷まで 2 週間以内のものを対象としました。

(3) 微生物試験

新鮮盲腸便を試料としてリステリア・モノサイトジェネスの定性試験（3.3.1.1 (1)）を行いました。

(4) 結果

今回調査した 20 農場（鶏群）の新鮮盲腸便から、リステリア・モノサイトジェネスは分離されませんでした。

²⁶ 表2(2.1.1.1.1)の衛生対策を参照。

²⁷ 「飲用水を消毒しているブロイラー農場のカンピロバクター保有状況調査」(2.1.1.1.2)と併せて実施。

まとめ

調査農場数は限られていますが、ブロイラーを飼養する 20 農場 (20 鶏群) からリステリア・モノサイトジェネスは分離されませんでした。

今後も、ブロイラー農場 (鶏群) のリステリア・モノサイトジェネス保有状況について情報を収集していきます。

2.1.3.1.2. 地鶏農場のリステリア・モノサイトジェネス保有状況調査（平成 22 年度）

地鶏農場の鶏群のリステリア・モノサイトジェネス保有状況の傾向を把握するために、21 農場において、各農場で 1 鶏群を対象にリステリア・モノサイトジェネスの調査を行いました。その結果、今回調査した地鶏農場（鶏群）のリステリア・モノサイトジェネス保有率は 5%でした。

(1) 目的

地鶏農場の鶏群のリステリア・モノサイトジェネス保有状況の傾向を把握する²⁸。

(2) 試料採取

平成 23 年 1～3 月に、地鶏生産者 4 社の 21 農場において、1 農場につき 1 鶏群（計 21 鶏群）の新鮮盲腸便を鶏舎内の床の 5 か所から（1 鶏群につき試料 5 点）採取しました。鶏群は、出荷まで 2 週間以内のものを対象としました。

(3) 微生物試験

新鮮盲腸便を試料としてリステリア・モノサイトジェネスの定性試験（3.3.1.1(1)）を行いました。この試料のうち 1 点でもリステリア・モノサイトジェネスが分離された鶏群は、陽性（リステリア・モノサイトジェネス保有）と判定しました。分離されたリステリア・モノサイトジェネスについては、血清型を特定（3.3.2.1）しました。

(4) 結果

今回調査した地鶏農場（鶏群）のリステリア・モノサイトジェネス保有率は 5%（1/21）でした。また、分離されたリステリア・モノサイトジェネスの血清型は 1/2a でした。

²⁸ 「地鶏農場のカンピロバクター保有状況調査」（2.1.1.1.3）、「地鶏農場のサルモネラ保有状況調査」（2.1.2.1.3）と併せて実施。

まとめ

調査農場数は限られていますが、地鶏を飼養する 21 農場(21 鶏群)のリステリア・モノサイトジェネス保有率は 5%でした。今回の調査で分離されたリステリア・モノサイトジェネスの血清型は 1/2a であり、リステリア・モノサイトジェネスに感染した国内外の患者の便からも分離されている血清型でした。

今後も、地鶏農場(鶏群)のリステリア・モノサイトジェネス保有状況について情報を収集していきます。

2.1.3.2. 食鳥処理場

2.1.3.2.1. ブロイラー鶏群から製造された鶏肉のリストeria・モノサイトジェネス汚染状況調査（平成 24 年度）

次のことを把握するために、食鳥処理場 2 か所で処理される 25 ブロイラー鶏群について、各鶏群の出荷 1 週間前に 7 農場で採取した新鮮盲腸便と、処理当日に食鳥処理場 2 か所で採取した盲腸内容物や鶏肉を対象に、リストeria・モノサイトジェネスの調査を行いました。

- ・ 鶏肉は、食鳥処理場で包装された時点でリストeria・モノサイトジェネスに汚染されているのかどうか。
- ・ リストeria・モノサイトジェネス汚染鶏肉はリストeria・モノサイトジェネス陽性鶏群から製造されるのかどうか。

その結果、食鳥処理場では、リストeria・モノサイトジェネス陽性鶏群は 4% (1 鶏群) でした。また、鶏肉の 14% からリストeria・モノサイトジェネスが分離されました。これらの汚染鶏肉は、リストeria・モノサイトジェネス陽性の 1 鶏群、陰性の 16 鶏群から製造されたものでした。リストeria・モノサイトジェネス陽性鶏群の盲腸内容物から分離された菌の血清型は、その鶏群を扱った食鳥処理場の鶏肉から分離された菌の血清型と異なっていました。

(1) 目的

鶏肉は、食鳥処理場で包装された時点でリストeria・モノサイトジェネスに汚染されているのか、リストeria・モノサイトジェネス汚染鶏肉はリストeria・モノサイトジェネス陽性鶏群から製造されるのかどうかを把握する。

(2) 試料採取

食鳥処理場 2 か所 (A 及び B²⁹) において、平成 24 年 8～12 月の間に、それぞれ 5 処理日、20 処理日を選び、第 1 鶏群 (1 番目に処理される鶏群) を調査対象 (計 25 鶏群) としました。これらの鶏群は、7 農場から出荷されたものでした。

各鶏群の出荷 1 週間前に、新鮮盲腸便を鶏舎内の床の 5 か所から (1 鶏群につき試料 5 点) 採取しました。続いて処理当日に、各鶏群から、中抜き工程において採取した 5 羽分の盲腸内容物を混ぜた試料を 4 点 (1 鶏群につき試料 4 点) 調製するとともに、解体・包装後に鶏肉 (ムネ肉及び肝臓) を 5 袋ずつ (1 鶏群につき試料 10 点) 採取しました。

²⁹ 食鳥処理場名 A 及び B は、他調査の結果で用いられている食鳥処理場名と関連ありません。

(3) 微生物試験

新鮮盲腸便、盲腸内容物及び鶏肉を試料としてリステリア・モノサイトジェネスの定性試験(3.3.1.1 (2)、3.3.1.2)を実施しました。盲腸内容物の試料のうち、1 点でもリステリア・モノサイトジェネスが分離された鶏群は、リステリア・モノサイトジェネス陽性と判定しました。分離されたリステリア・モノサイトジェネスについては、血清型を特定(3.3.2.1)しました。

(4) 結果

調査対象の 25 鶏群について、出荷 1 週間前に農場で採取した新鮮盲腸便からリステリア・モノサイトジェネスは分離されませんでした。処理当日に採取した盲腸内容物では、食鳥処理場 A の 1 鶏群(4%、1/25)から分離されました。

25 鶏群から製造された鶏肉の汚染率は 14% (34/250) でした。部位別にみると、ムネ肉の 26% (33/125)、肝臓の 1% (1/125) からリステリア・モノサイトジェネスが分離され、ムネ肉の汚染率の方が高いことがわかりました(表 24)。これらの汚染鶏肉は、リステリア・モノサイトジェネス陽性の 1 鶏群と、陰性の 16 鶏群から製造されたものでした。

表 24: 鶏肉のリステリア・モノサイトジェネス汚染状況

鶏肉	処理場	試料点数	陽性点数	陽性率 (%)
ムネ肉	A	25	13	52 ^a
	B	100	20	20 ^b
	計	125	33	26
肝臓	A	25	1	4 ^a
	B	100	0	0 ^b
	計	125	1	1

注釈 ^a $p < 0.01$ (99%以上の確率で、食鳥処理場 A では、肝臓はムネ肉よりもリステリア・モノサイトジェネス陽性率が低い。)

^b $p < 0.01$ (99%以上の確率で、食鳥処理場 B では、肝臓はムネ肉よりもリステリア・モノサイトジェネス陽性率が低い。)

また、食鳥処理場 A で製造された鶏肉から分離された 14 株のリステリア・モノサイトジェネスは、1/2b(13/14)及び 4b(1/14)の 2 血清型に分類され、盲腸内容物から分離された菌株の血清型(1/2a)と異なっていました。

一方、食鳥処理場 B で製造された鶏肉から分離された 20 株のリステリア・モノサイトジェネスの血清型は、全て 1/2a(20/20)でした。

まとめ

食鳥処理場 2 か所において、調査対象の 25 鶏群のうち、リステリア・モノサイトジェネス陽性鶏群は 4% (1 鶏群) でした。食鳥処理場で包装された鶏肉の 14% がリステリア・モノサイトジェネスに汚染されており、これらはリステリア・モノサイトジェネス陽性の 1 鶏群と、陰性の 16 鶏群から製造されたものでした。盲腸内容物から分離されたリステリア・モノサイトジェネスの血清型は、その鶏群を扱った食鳥処理場の鶏肉から分離されたリステリア・モノサイトジェネスの血清型と異なっていました。したがって、今回の調査では、どのようにして鶏肉がリステリア・モノサイトジェネスに汚染されたのか推測できませんでした。

また、今回の調査で鶏肉から分離されたリステリア・モノサイトジェネスの血清型は 1/2a、1/2b 及び 4b であり、リステリア・モノサイトジェネスに感染した国内外の患者の便からも分離されている血清型でした。

鶏肉のリステリア・モノサイトジェネスの汚染源を明らかにするため、引き続き菌保有状況の調査等を進めていきます。

2.1.3.2.2. 各処理日の1番目・2番目に処理されるブロイラー鶏群から製造された鶏肉のリストéria・モノサイトジェネス汚染状況の比較調査（平成23年度）

次のことを把握するために、食鳥処理場2か所において、11処理日にわたり、計44ブロイラー鶏群の鶏肉を対象にリストéria・モノサイトジェネスの調査を行いました。

- ・ 鶏肉は、食鳥処理場で包装された時点でリストéria・モノサイトジェネスに汚染されているのかどうか。
- ・ 各処理日の1番目に処理される鶏群から製造される鶏肉と、2番目に処理される鶏群から製造される鶏肉で汚染状況は異なるのかどうか。

その結果、一方の食鳥処理場では、鶏肉からリストéria・モノサイトジェネスは分離されませんでした。もう一方の食鳥処理場では、鶏肉の15%からリストéria・モノサイトジェネスが分離されました。1番目に処理される鶏群から製造された鶏肉の汚染率は22%、2番目に処理される鶏群から製造された鶏肉の汚染率は7%でした。

(1) 目的

鶏肉は、食鳥処理場で包装された時点でリストéria・モノサイトジェネスに汚染されているのか、各処理日の1番目に処理される鶏群から製造される鶏肉と、2番目に処理される鶏群から製造される鶏肉で汚染状況は異なるのかどうかを把握する。

(2) 試料採取

食鳥処理場2か所(A及びB³⁰)において、平成23年9月～平成24年2月の間に、それぞれ11処理日ずつを選び、第1鶏群(1番目に処理される鶏群)及び第2鶏群(2番目に処理される鶏群)を調査対象としました(計44鶏群)。各鶏群から、解体・包装後の鶏肉(ムネ肉及び肝臓)を5袋(1鶏群につき試料10点)採取しました。

(3) 微生物試験

鶏肉を試料としてリストéria・モノサイトジェネスの定性試験(3.3.1.2)を実施しました。分離されたリストéria・モノサイトジェネスについては、血清型を特定(3.3.2.1)しました。

³⁰ 食鳥処理場名A及びBは、他調査の結果で用いられている食鳥処理場名と関連ありません。

(4) 結果

○ 食鳥処理場 A の鶏肉の汚染状況

食鳥処理場 A では、22 鶏群から製造されたムネ肉 110 点、肝臓 110 点のいずれの試料からも、リステリア・モノサイトジェネスが分離されませんでした。

○ 食鳥処理場 B の鶏肉の汚染状況

食鳥処理場 B では、調査対象の 22 鶏群から製造された鶏肉の汚染率は 15% (32/220) でした。部位別にみると、製造されたムネ肉の 23% (25/110)、肝臓の 6% (7/110) からリステリア・モノサイトジェネスが分離され、ムネ肉の汚染率の方が高いことがわかりました (表 25)。

また、全 11 処理日の第 1 鶏群から製造された鶏肉の汚染率は 22%、第 2 鶏群から製造された鶏肉の汚染率は 7% でした。部位別にみると、第 1 鶏群から製造されたムネ肉と肝臓の汚染率はそれぞれ 33% (18/55) と 11% (6/55) であり、第 2 鶏群から製造されたムネ肉と肝臓の汚染率はそれぞれ 13% (6/55) と 2% (1/55) でした。ムネ肉・肝臓ともに、第 1 鶏群から製造されたものの方が、第 2 鶏群から製造されたものより、リステリア・モノサイトジェネス汚染率が高いことがわかりました (表 25)。

表 25: 鶏肉のリステリア・モノサイトジェネス汚染状況 (食鳥処理場 B)

鶏肉	鶏群	試料点数	陽性点数	陽性率 (%)
ムネ肉	第 1 鶏群	55	18	33 ^a
	第 2 鶏群	55	7	13 ^a
	計	110	25	23 ^c
肝臓	第 1 鶏群	55	6	11 ^b
	第 2 鶏群	55	1	2 ^b
	計	110	7	6 ^c

注釈 ^a $p<0.02$ (98%以上の確率で、第 2 鶏群から生産されたムネ肉は、第 1 鶏群から生産されたムネ肉よりも、リステリア・モノサイトジェネス陽性率が低い。)

^b $p<0.05$ (95%以上の確率で、第 2 鶏群から生産された肝臓は、第 1 鶏群から生産された肝臓よりも、リステリア・モノサイトジェネス陽性率が低い。)

^c $p<0.001$ (99.9%以上の確率で、肝臓はムネ肉よりもリステリア・モノサイトジェネス陽性率が低い。)

ムネ肉の汚染状況を時期別にみると、平成 24 年 1～2 月に採取されたムネ肉の汚染率 (3%、1/40) は、平成 23 年 9～12 月に採取されたムネ肉の汚染率 (32%、24/70) よりも低いことがわかりました。

なお、食鳥処理場 B で製造された鶏肉から分離された 32 株のリステリア・モノサイトジェネスは、1/2a (7/32) 及び 1/2b (25/32) の 2 血清型でした。

まとめ

食鳥処理場 2 か所のうち、一方の食鳥処理場において 22 鶏群から製造された鶏肉の 15% がリステリア・モノサイトジェネスに汚染されていました。また、各処理日の 1 番目に処理される鶏群から製造された鶏肉の方が、2 番目に処理される鶏群から製造された鶏肉よりも、リステリア・モノサイトジェネスの汚染率が高いことがわかりました。今回の調査の結果は、各処理日の食鳥処理が始まる前から、食鳥処理場の機械や器具等が汚染されていた可能性があることを示しています。鶏肉のリステリア・モノサイトジェネスの汚染源を明らかにするため、引き続き菌保有状況の調査等を進めていきます。

食鳥処理場 2 か所のうち、もう一方の食鳥処理場で製造された鶏肉からは、リステリア・モノサイトジェネスが分離されず、鶏肉のリステリア・モノサイトジェネス汚染状況は食鳥処理場によって大きく異なる可能性があると考えられました。

なお、今回の調査で鶏肉から分離されたリステリア・モノサイトジェネスの血清型は 1/2a 及び 1/2b であり、リステリア・モノサイトジェネスに感染した国内外の患者の便からも分離されている血清型でした。

2.1.4. 参考資料（もっと詳しく知りたい方へ）

○ より安全な鶏肉を生産するための衛生対策

- ・ 農林水産省. 鶏肉の生産衛生管理ハンドブック(生産者編・指導者編)(平成23年初版、平成25年改訂)(平成25年11月6日付け25消安第2559号農林水産省消費・安全局長通知)
(<http://www.maff.go.jp/j/syouan/seisaku/handbook/201108.html>)
- ・ 厚生労働省. 食肉処理の事業の規制及び食鳥検査に関する法律施行規則.(平成2年6月29日付け厚生省令第40号)
(<http://law.e-gov.go.jp/htmldata/H02/H02F03601000040.html>)
- ・ 厚生労働省. HACCP.
(http://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/kenkou_iryuu/shokuhin/haccp/)
- ・ 厚生労働省. 厚生労働省法令等データベースサービス.
(<http://www.hourei.mhlw.go.jp/hourei/index.html>)

○ 実態調査の結果を掲載した論文

- ・ Haruna *et al.* Zoonoses and Public Health 59(2012): 241-245.
Prevalence and antimicrobial susceptibility of *Campylobacter* in broiler flocks in Japan. (2.1.1.1.1関係)
- ・ Sasaki *et al.* Zoonoses and Public Health 58(2011): 350-356.
Risk factors for *Campylobacter* colonization in broiler flocks in Japan. (2.1.1.1.1関係)
- ・ Sasaki *et al.* Epidemiology and Infection 140 (2012): 2074-2081.
Prevalence and antimicrobial susceptibility of *Salmonella* in Japanese broiler flocks. (2.1.2.1.1関係)
- ・ Sasaki *et al.* Zoonoses and Public Health 60 (2013): 134-140.
Campylobacter cross-contamination of chicken products at an abattoir. (2.1.1.2.1関係)

- Sasaki *et al.* Food Control 43 (2014): 10-17.
Quantitative estimation of *Campylobacter* cross-contamination in carcasses and chicken products at an abattoir. (2.1.1.2.2関係)
- Sasaki *et al.* Journal of Veterinary Medical Science 76 (2014): 129-132.
Contamination of poultry products with *Listeria monocytogenes* at poultry processing plants. (2.1.3.2.1, 2.1.3.2.2関係)
- 佐々木ら. 獣医畜産新報 66 (2013): 513-518.
地鶏群におけるカンピロバクター、サルモネラ及びリステリア・モノサイトジェネスの保有状況. (2.1.1.1.3, 2.1.2.1.3, 2.1.3.1.2関係)
- 春名ら. 獣医畜産新報 66 (2013): 351-356.
食鳥処理場におけるサルモネラの汚染状況. (2.1.2.2.2関係)
- 村上ら. 獣医畜産新報 66 (2013): 117-122.
ブロイラー農場におけるカンピロバクター・ジェジュニ及びサルモネラ属菌の侵入経路調査. (2.1.1.1.4, 2.1.2.1.4関係)

○ 消費者向けの情報提供

- 農林水産省. 食中毒から身を守るには.
(<http://www.maff.go.jp/j/syouan/seisaku/foodpoisoning/index.html>)

2.2. 鶏卵

2.2.1. サルモネラ

鶏卵のサルモネラを低減する施策を検討するために表26の調査を行いました。鶏卵のサルモネラ汚染に影響する可能性のある事項、つまり、国内の農場における採卵鶏の感染状況等を把握するために、採卵鶏の新鮮盲腸便や塵あいといった、鶏卵以外の試料も採取して調べました。

表26: 鶏卵のサルモネラ対策を検討するための調査
(平成19～22年度)

主な目的	規模	試料	年度	結果詳細 (章番号)
【採卵鶏農場・GPセンター(卵選別包装施設)】				2.2.1.1
国内の採卵鶏農場(鶏群 ³¹)の菌保有状況の把握、衛生対策実施状況の把握	338農場 (400鶏群)	新鮮盲腸便、 塵あい	H19	2.2.1.1.1
採卵鶏農場の全鶏群の菌保有状況の把握	7農場 (104鶏群)	新鮮盲腸便、 塵あい	H21	2.2.1.1.2
採卵鶏農場の菌保有状況の把握、鶏卵の菌汚染状況の把握	2農場 (132鶏群)	新鮮盲腸便、 塵あい、鶏卵	H22	2.2.1.1.3
【流通】				2.2.1.2
市販鶏卵の菌汚染状況の把握	2,030パック	鶏卵	H19	2.2.1.2.1

³¹ 同時期に同一鶏舎で飼育される鶏のグループ。

2.2.1.1. 採卵鶏農場・GPセンター（卵選別包装施設）

2.2.1.1.1. 採卵鶏農場のサルモネラ保有状況調査（平成19年度）

国内の採卵鶏農場（鶏群）のサルモネラ保有状況や、衛生対策等の実施状況を把握するために、338農場の400鶏群を対象にサルモネラの調査と、衛生対策等の実施状況についてアンケートを行いました。その結果、農場のサルモネラ保有率は21%でした。鶏舎の種類別のサルモネラ保有率は、無窓（ウィンドウレス）鶏舎の農場で52%、開放鶏舎の農場で10%でした。また、誘導換羽又はインライン集卵³²を行っている無窓鶏舎の農場や、インライン集卵を行っている開放鶏舎の農場のサルモネラ保有率が高いことがわかりました。

（1）目的

国内の採卵鶏農場（鶏群）のサルモネラ保有状況や、衛生対策等の実施状況を把握する。さらに、衛生対策等の実施状況とサルモネラ保有との関連性を把握する。

（2）試料採取・アンケート

平成19年9月～平成20年3月に、採卵鶏を飼養する338農場において、1農場につき、1～2鶏群³³（計400鶏群）の新鮮盲腸便を鶏舎内の床の5か所から（1鶏群につき試料5点）、塵あいを鶏舎内の2か所から（1鶏群につき試料2点）採取しました。

また、各農場に衛生対策や飼養管理の実施状況についてアンケートを行いました。

（3）微生物試験

新鮮盲腸便と塵あいを試料としてサルモネラの定性試験（3.2.1.1（4）、3.2.1.4（2））を行いました。これらの試料のうち1点でもサルモネラが分離された農場や鶏群は、陽性（サルモネラ保有）と判定しました。分離されたサルモネラについては、O抗原とH抗原を調べて血清型を特定（3.2.3.1）しました。

（4）結果

○ 採卵鶏農場（鶏群）のサルモネラ保有状況

農場のサルモネラ保有率は21%（70/338）、鶏群のサルモネラ保有率は20%（78/400）でした。

³² 鶏舎とGPセンター（卵選別包装施設）間を連結したバーコンベアで卵を移送すること。

³³ 廃用2か月以内の鶏群、誘導換羽後1か月以内の鶏群又は農場内で最高齢の鶏群が調査対象。

分離された合計132株は30以上の血清型に分類され、上位5血清型は *Salmonella* Cerro、*S. Braenderup*、*S. Infantis*、*S. Corvallis*、*S. Enteritidis*でした（表27）。サルモネラ食中毒の原因として一番多い血清型である *S. Enteritidis* の農場の保有率は3%（10/338）でした。

表27:採卵鶏農場で分離されたサルモネラの血清型(対象:338農場)

サルモネラ血清型	陽性農場数	サルモネラ血清型	陽性農場数
<i>S. Cerro</i>	15	<i>S. Oranienberg</i>	4
<i>S. Braenderup</i>	14	<i>S. Derby</i>	2
<i>S. Infantis</i>	14	<i>S. Javiana</i>	2
<i>S. Corvallis</i>	10	<i>S. Montevideo</i>	2
<i>S. Enteritidis</i>	10	<i>S. Putten</i>	2
<i>S. Mbandaka</i>	8	<i>S. Saintpaul</i>	2
<i>S. Livingstone</i>	6	<i>S. Singapore</i>	2
<i>S. Thompson</i>	6	<i>S. Virchow</i>	2
<i>S. Bareilly</i>	4	その他	22

2鶏群ずつ調査した62農場のうち、8農場では2鶏群ともサルモネラを保有していました。さらに、このうち5農場では、2鶏群から同じ血清型のサルモネラが分離されました。

○ 農場のサルモネラ保有率と鶏舎の種類

無窓(ウィンドウレス)鶏舎の農場のサルモネラ保有率は52%（44/85）、開放鶏舎の農場のサルモネラ保有率は10%（26/253）であり、無窓鶏舎の農場の方が高いことがわかりました（表28）。

表28:採卵鶏農場におけるサルモネラの保有状況(対象:338農場)

鶏舎の種類	農場数	うちサルモネラ陽性農場		うちSE*陽性農場	
		農場数	陽性率 (%)	農場数	陽性率 (%)
全体	338	70	21	10	3
無窓鶏舎	85	44	52 ^a	6	7 ^b
開放鶏舎	253	26	10 ^a	4	2 ^b

※ SE: *S. Enteritidis*

注釈 ^a $p<0.01$ (99%以上の確率で、無窓鶏舎の農場の方が、開放鶏舎の農場よりも、サルモネラ保有率が高い。)

^b $p=0.02$ (98%の確率で、無窓鶏舎の農場の方が、開放鶏舎の農場よりも、*S. Enteritidis*保有率が高い。)

一方、アンケートに回答していただいた313農場について、無窓鶏舎の農場(80農場)と開放鶏舎の農場(233農場)の衛生対策の実施率をみると、飲用水の消毒はどちらも約6割でしたが、サルモネラワクチンの接種はそれぞれ58%と26%、それ以外の衛生対策(サルモネラの定期的な検査や車両の消毒など)はそれぞれ89～99%と55～80%であり、無窓鶏舎の農場の方が高くなっていました(表29)。

表29:採卵鶏農場の衛生対策の実施状況
(対象:無窓鶏舎80農場、開放鶏舎233農場)

衛生対策	実施率 (%)	
	無窓鶏舎	開放鶏舎
サルモネラの検査を定期的に行っている。	93 ^a	75 ^a
サルモネラワクチンを接種している。	58 ^b	26 ^b
農場出入口で車両を消毒している。	95 ^c	55 ^c
作業服を毎日交換している。	95 ^d	79 ^d
ネズミ等の駆除を定期的に行っている。	89 ^e	60 ^e
農場関係者以外の立ち入りを制限している。	99 ^f	80 ^f
消毒した飲用水を鶏群に与えている。	66	62

注釈 ^{a-f} $p < 0.01$ (99%以上の確率で、無窓鶏舎の農場の方が、開放鶏舎の農場よりも、衛生対策の実施率が高い。)

○ 農場のサルモネラ保有と飼養管理との関係

サルモネラ保有の有無と、農場での衛生対策や飼養管理の実施状況との関係を解析しました。なお、無窓鶏舎の農場と開放鶏舎の農場は別の集団と考えられたため(表28、表29)、それぞれについて解析しました。

▼ 無窓鶏舎の農場

誘導換羽を行っている農場のサルモネラ保有率は60%(38/63)であり、行っていない農場のサルモネラ保有率(24%、4/17)よりも高いことがわかりました。また、インライン集卵を行っている農場のサルモネラ保有率は63%であり、行っていない農場のサルモネラ保有率(17%、3/18)よりも高いことがわかりました(表30)。

表30:誘導換羽やインライン集卵の実施状況とサルモネラ保有率
(対象:無窓鶏舎の80農場)

飼養管理※		農場数	うちサルモネラ陽性農場	
			農場数	陽性率 (%)
誘導換羽	行っている	63	38	60 ^a
	行っていない	17	4	24 ^a
インライン集卵	行っている	62	39	63 ^b
	行っていない	18	3	17 ^b

※誘導換羽とインライン集卵の2要因の間に関連性はなく、それぞれ独立した要因

注釈 ^a $p=0.012$ (98.8%の確率で、誘導換羽を行っている無窓鶏舎の農場の方が、誘導換羽を行っていない無窓鶏舎の農場よりも、サルモネラ保有率が高い。)

^b $p<0.002$ (99.8%の確率で、インライン集卵を行っている無窓鶏舎の農場の方が、インライン集卵を行っていない無窓鶏舎の農場よりも、サルモネラ保有率が高い。)

▼ 開放鶏舎の農場

インライン集卵を行っている農場のサルモネラ保有率は17% (13/76) であり、行っていない農場のサルモネラ保有率(8%、12/157)よりも高いことがわかりました(表31)。

表31:インライン集卵の実施状況とサルモネラ保有率
(対象:開放鶏舎の233農場)

飼養管理		農場数	うちサルモネラ陽性農場	
			農場数	陽性率 (%)
インライン集卵	行っている	76	13	17 ^a
	行っていない	157	12	8 ^a

注釈 ^a $p=0.03$ (97%の確率で、インライン集卵を行っている開放鶏舎の農場の方が、インライン集卵を行っていない開放鶏舎の農場よりも、サルモネラ保有率が高い。)

指導者・事業者の皆様へ

採卵鶏を飼養する国内の338農場のサルモネラ保有率は21%でした。鶏舎の種類別にみると、無窓鶏舎の農場(52%)の方が、開放鶏舎の農場(10%)よりもサルモネラ保有率が高くなっていました。さらに、誘導換羽又はインライン集卵を行っている無窓鶏舎の農場や、インライン集卵を行っている開放鶏舎の農場のサルモネラ保有率が高いことがわかりました。このような農場は、サルモネラ保有率が高い傾向にあるという点に留意して、サルモネラ低減のための対策をとることが重要です。

複数の農場において、同一農場内の2鶏群から同じ血清型のサルモネラが分離されました。このことは、サルモネラが採卵鶏農場に侵入すると、農場内の鶏群から鶏群に広がる可能性があることを示しています。自分の農場にサルモネラを「持ち込まない」、もしサルモネラが農場に侵入したら、サルモネラを農場内の鶏群から鶏群に「広げない」、そして自分の農場から外に「持ち出さない」ように、衛生対策に取り組む必要があります。

市販鶏卵の調査で鶏卵パック(卵殻)の0.3%がサルモネラ陽性だったこと(2.2.1.2.1)、そして陽性鶏卵を出荷した2農場では、飼養されていた鶏群の約8割(27/32)がサルモネラ陽性だったという結果(2.2.1.1.2)を考慮すると、鶏卵の汚染率をさらに下げるためには、GPセンター(卵選別包装施設)における衛生管理を適切に行うとともに、農場でサルモネラの保有率を下げることも必要であると推測されます。

農場において有効と考えられる衛生対策を「鶏卵の生産衛生管理ハンドブック」(生産者編、指導者編)で紹介しています。ご自身の農場における衛生対策の再確認や、食中毒を防ぐための追加の対策を検討したい方の参考になれば幸いです。

2.2.1.1.2. 採卵鶏農場の全鶏群のサルモネラ保有状況調査（平成21年度）

インライン集卵を行っている採卵鶏農場の全鶏群についてサルモネラの保有状況を把握するため、7農場の全鶏群（計104鶏群）を対象にサルモネラの調査を行いました。その結果、サルモネラ陽性だった5農場のうち4農場では各農場内の5割以上の鶏群がサルモネラ陽性で、そのうち3農場では同じ性状³⁴のサルモネラが3鶏群以上から分離されました。サルモネラ陽性鶏群の中には、導入後1年などの長期間飼養したものだけでなく、導入後2週間程度のものもありました。

(1) 目的

インライン集卵を行っている採卵鶏農場の全鶏群についてサルモネラの保有状況を把握する。

(2) 試料採取

平成22年1月～3月に、インライン集卵を行っている7農場（A～F³⁵）において、各農場で飼育されている全鶏群（計104鶏群、うち98鶏群：無窓（ウィンドウレス）鶏舎、6鶏群：セミウィンドウレス鶏舎）の新鮮盲腸便を鶏舎内の5か所から（1鶏群につき試料5点）、塵あいを鶏舎内の2か所から（1鶏群につき試料2点）採取しました。

(3) 微生物試験

新鮮盲腸便と塵あいを試料としてサルモネラの定性試験（3.2.1.1（5）、3.2.1.4（3））を行いました。試料のうち1点でもサルモネラが分離された農場や鶏群は、陽性（サルモネラ保有）と判定しました。分離されたサルモネラについては、O抗原とH抗原を調べて血清型を特定（3.2.3.1）しました。また、血清型と併せて、菌株の同一性を確認するため、薬剤感受性試験（3.2.3.3）を行いました。

(4) 結果

サルモネラ陽性だった5農場のうち、4農場では、各農場内の5割以上の鶏群がサルモネラ陽性でした（表32）。さらに、それらの4農場では、2つ以上の血清型が分離されました。特に、F農場では13の血清型が分離され、1鶏群から最大5つの血清型が分離されました。サルモネラ食中毒の原因として一番多い血清型である *Salmonella Enteritidis* は、C農場の2鶏群の塵あいから分離されました。

なお、C農場とF農場は、市販鶏卵の菌汚染状況調査（2.2.1.2.1）で卵殻からサルモネラが検出された鶏卵の生産農場でした。

³⁴ 血清型と薬剤耐性パターン。

³⁵ 農場名A～Fは、他調査の結果で用いられている農場名と関連ありません。

表 32:採卵鶏農場における全鶏群のサルモネラ保有状況

農場	鶏群数※	うちサルモネラ陽性鶏群		
		陽性鶏群数	陽性率 (%)	分離された血清型の数
A	6	0	0	0
B	6	0	0	0
C	10	5	50	2
D	16	3	19	1
E	21	19	90	6
F	22	22	100	13
G	23	17	74	4

※ C農場の6鶏群はセミウィンドウレス鶏舎、ほかの98鶏群は全て無窓鶏舎で飼養。

今回の調査でサルモネラ陽性だったE・F・G農場では、3鶏群以上から、同じ血清型で同じ薬剤に耐性を示した菌株が分離されました。例えば、E農場では、13鶏群からジヒドロストレプトマイシン耐性の*S. Livingstone*が分離されました。これらの13鶏群は、5つの異なる育成農場から導入されており、導入時に育成農場からサルモネラ不検出であるとの報告を受けていたものでした。また、サルモネラ陽性鶏群の中には、導入後1年など長期間飼育された鶏群だけでなく、E農場やG農場のように、導入後2週間程度の鶏群もありました(表33)。

表33:3農場における最も多くの鶏群から分離されたサルモネラの性状とその陽性鶏群の導入後日数

農場	血清型	薬剤耐性パターン※	陽性鶏群数	導入後日数の範囲(最短 - 最長)
E	<i>S. Livingstone</i>	DSM	13	17 - 516
F	特定不能 [OUT:b,e,n,x]	BCM	16	68 - 582
G	<i>S. Cerro</i>	Susceptible	9	8 - 530

※ DSM:ジヒドロストレプトマイシン、BCM:ビコザマイシン、susceptible:試験した16種の薬剤全てに感受性あり。

また、調査対象の104鶏群のうち、塵あいからサルモネラが分離された鶏群の割合は60%であり、盲腸便からサルモネラが分離された鶏群の割合(43%)よりも高いことがわかりました(表34)。

表 34: 盲腸便と塵あいのサルモネラ分離状況

試料	調査鶏群数	うち各試料からサルモネラが分離された鶏群	
		鶏群数	割合 (%)
塵あい	104	62	60 ^a
盲腸便	104	45	43 ^a

〔注釈 ^a $P=0.026$ (97.4%の確率で、塵あいの方が、盲腸便よりも、サルモネラが分離された鶏群の割合が高い。)]

指導者・事業者の皆様へ

インライン集卵を行っている7農場のうち、5農場がサルモネラ陽性でした。そのうち4農場では、各農場内で5割以上の鶏群がサルモネラ陽性でした。ある農場では、異なる育成農場から導入された複数の鶏群(導入後約2週間の若い鶏群を含む。)から同じ性状のサルモネラが分離されました。また、今回調査した全ての鶏群のうち、塵あいからサルモネラが分離された鶏群の割合は、盲腸便からサルモネラが分離された鶏群の割合よりも高い値(60%)でした。これらの結果は、インライン集卵を行っている採卵鶏農場では、一旦採卵鶏がサルモネラに感染すると、ふん便中に排出されたサルモネラがバーコンベアを介して速やかに農場内の鶏群から鶏群に広がる可能性があることを示しています。

また、市販鶏卵の調査(2.2.1.2.1)においてサルモネラが卵殻から分離された鶏卵を出荷した2農場(C・F農場)では、飼養されていた鶏群の約8割(27/32)がサルモネラ陽性でした。鶏卵の汚染を減らすためには、GPセンター(卵選別包装施設)における衛生管理を適切に行うとともに、農場でサルモネラの汚染を減らすことも必要であると推測されます。自分の農場にサルモネラを「持ち込まない」、もしサルモネラが農場に侵入したら、サルモネラを農場内の鶏群から鶏群に「広げない」、そして自分の農場から外に「持ち出さない」ように、衛生対策に取り組む必要があります。

農場において有効と考えられる衛生対策を「鶏卵の生産衛生管理ハンドブック」(生産者編、指導者編)で紹介しています。ご自身の農場における衛生対策の再確認や、食中毒を防ぐための追加の対策を検討したい方の参考になれば幸いです。

2.2.1.1.3. 採卵鶏農場のサルモネラ保有状況・鶏卵のサルモネラ汚染状況調査（平成22年度）

採卵鶏農場における鶏群のサルモネラ保有の持続性や、生産された鶏卵のサルモネラ汚染状況を把握するために、2農場の全鶏舎（空舎期間中の鶏舎を除く）の延べ132鶏群と、敷地内のGPセンター（卵選別包装施設）から出荷された鶏卵計1,000パックを対象にサルモネラの調査を行いました。その結果、2農場とも、調査期間を通じて飼育されていた鶏群の9割以上がサルモネラ陽性で、同じ血清型が継続的に分離されました。鶏卵（卵殻・卵内容）からはサルモネラが分離されませんでした。

(1) 目的

採卵鶏農場における鶏群のサルモネラ保有の持続性や、生産された鶏卵のサルモネラ汚染状況を把握する。

(2) 試料採取

平成21年度に実施した採卵鶏農場内の全鶏群の菌保有状況調査(2.2.1.1.2)で①サルモネラ陽性であり、②インライン集卵方式の無窓(ウィンドウレス)鶏舎を所有し、③敷地内にGPセンター(卵選別包装施設)を付設している、2農場(A及びB農場³⁶)において、平成22年10月～平成23年2月に試料を採取しました。

2か月間隔で3回(平成22年10月、12月、23年2月)、各農場で飼育されている全鶏群(A農場:延べ62鶏群、B農場:延べ70鶏群)の新鮮盲腸便を鶏舎内の5か所から(1鶏群につき試料5点)、塵あいを鶏舎内の2か所から(1鶏群につき試料2点)採取しました。

また、隔週(計10回)、各農場のGPセンターから、鶏卵パック(10個入り)を50パック購入しました(計1,000パック)。

(3) 微生物試験

新鮮盲腸便と塵あいを試料としてサルモネラの定性試験(3.2.1.1 (6)、3.2.1.4(4))を行いました。これらの試料のうち1点でもサルモネラが分離された鶏群は、陽性(サルモネラ保有)と判定しました。また、鶏卵パック(10個入り)ごとに卵殻と卵内容に分けて、それぞれを試料1点とし、サルモネラの定性試験(3.2.1.6 (1))を行いました。

A農場で分離されたサルモネラについてはO抗原を調べました(3.2.3.2)。B農場で分離されたサルモネラについてはO抗原とH抗原を調べて血清型を特定(3.2.3.1)しました。

³⁶ 農場名A及びBは、他調査の結果で用いられている農場名と関連ありません。

(4) 結果

A農場では、調査した延べ62鶏群のうち、58鶏群(94%)がサルモネラ陽性でした(表35)。B農場では、調査した延べ70鶏群全て(100%)がサルモネラ陽性でした。

表35:2農場におけるサルモネラ保有状況

試料採取回	A農場		B農場	
	調査 鶏群数	陽性 鶏群数	調査 鶏群数	陽性 鶏群数
第1回	21	20	24	24
第2回	20	19	23	23
第3回	21	19	23	23
計	62	58	70	70

A農場では、毎回、O7群、O8群、O18群が分離されました。これらのO抗原の型は、過去(平成21年度)の調査(2.2.1.1.2)でも分離されていました(表36)。

表36:A農場で分離されたサルモネラのO抗原の型と陽性鶏群数

O抗原の型	陽性鶏群数※			
	過去の 調査	今回の調査		
		第1回	第2回	第3回
O7群	19	15	16	17
O8群	5	10	14	11
O18群	1	8	7	5

※ 調査鶏群数は、過去の調査や、今回の調査の第1回と第3回では21、第2回の調査では20。

B農場では、12の血清型のうち、11の血清型が2回以上継続して分離されました(表37)。さらに、過去の調査(2.2.1.1.2)でよく分離されていた血清型(O13:HUT、*Salmonella* Potsdam、*S. Corvallis*)が、今回の調査でも多くの鶏群から分離されました。

過去の調査(2.2.1.1.2)から8か月以上経過しているにもかかわらず、2農場ともに、過去の調査と同じO抗原の型又は血清型のサルモネラが分離されました。

表37:B農場で分離されたサルモネラの血清型と陽性鶏群数

O抗原 の型	血清型※	陽性鶏群数※※			
		過去の 調査	今回の調査		
			第1回	第2回	第3回
O4群	特定不能 [O4:HUT]	2	2	3	1
O7群	S. Braenderup	0	0	2	2
	S. Infantis	6	3	3	3
	S. Lockleaze	4	4	3	4
	S. Mbandaka	1	4	2	1
	S. Potsdam	10	9	9	12
	S. Livingstone	2	0	0	0
	特定不能 [O7:HUT]	0	3	4	1
O8群	S. Albany/Dusseldorf	4	3	1	2
	S. Corvallis	8	4	7	7
O13群	S. Linton	0	1	3	0
	特定不能 [O13:HUT]	11	20	16	18
O16群	S. Yoruba	4	0	0	0
O1,3,19群	特定不能 [O1,3,19 : HUT]	0	0	0	1
O群不明	特定不能 [OUT:b,e,n,x]	16	0	0	0
	特定不能 [OUT:r,1,5]	1	0	0	0

※ OUT:O抗原が不明、HUT:H抗原が不明

※※ 調査鶏群数は、過去の調査では22、今回の調査の第1回では24、第2回と第3回では23。

また、2農場とも、採卵鶏群の95%以上がサルモネラ陽性でしたが、生産された鶏卵(卵殻と卵内容)からはサルモネラが分離されませんでした。

指導者・事業者の皆様へ

今回調査した2農場とも、調査期間を通じて飼養されていた鶏群の9割以上がサルモネラ陽性で、同じO抗原の型又は血清型の菌が継続的に分離されました。このため、農場内でサルモネラの感染が鶏群間で広がっており、また、同じ菌株による感染が持続していたと推測されました。インライン方式の無窓鶏舎の採卵鶏農場では、農場にサルモネラが侵入すると、鶏舎間で感染が広がり、かつ、持続してしまう可能性があります。農場において有効と考えられる衛生対策を「鶏卵の生産衛生管理ハンドブック」(生産者編、指導者編)で紹介しています。ご自身の農場における衛生対策の再確認や、食中毒を防ぐための追加の対策を検討したい方の参考になれば幸いです。

また、採卵鶏群のほとんどがサルモネラ陽性だったにもかかわらず、生産された鶏卵(卵殻)からはサルモネラが分離されませんでした。このため、GPセンターにおける工程が適切に実施されていたと推測されました。厚生労働省は、GPセンター(卵選別包装施設)における衛生管理を推進しています。詳しくは、「参考資料(もっと詳しく知りたい方へ)」(2.2.2)を参照してください。

2.2.1.2. 流通

2.2.1.2.1. 市販鶏卵のサルモネラ汚染状況調査（平成19年度）

全国の市販鶏卵のサルモネラ汚染状況を把握するために、2,030パックの鶏卵を購入し、卵殻と卵内容に分けて、サルモネラの調査を行いました。その結果、卵内容からはサルモネラは分離されませんでした。卵殻については、5パック(0.3%)からサルモネラが分離され、そのうち2パック(0.1%)から*Salmonella* Enteritidisが分離されました。

(1) 目的

全国の市販鶏卵のサルモネラ汚染状況を把握する。

(2) 試料採取

全国を8ブロック(北海道、東北、関東、北陸、東海、近畿、中国四国、九州)に分け、各ブロックの人口比率に応じて購入する数を決めました。平成19年8月～平成20年1月に、小売店220か所から、原則として鶏卵10個入りのパックを計2,030パック購入しました。10個入りのパックがない場合には、10個以上入りのパックを1パック、又は、銘柄と包装日が同じ10個以下入りパックを複数購入しました。

(3) 微生物試験

鶏卵パックごとに卵殻と卵内容に分けて、それぞれ鶏卵10個分を試料1点とし、サルモネラの定性試験(3.2.1.6 (2))を行いました。分離されたサルモネラについては、O抗原とH抗原を調べて血清型を特定(3.2.3.1)しました。

(4) 結果

卵内容からはサルモネラが分離されませんでした。卵殻からは5点の試料(0.3%)からサルモネラが分離され、そのうち、2点の試料(0.1%)からサルモネラ食中毒の原因として一番多い血清型である*Salmonella* Enteritidisが分離されました(表38)。

今回の調査で分離された4つの血清型(*S. Enteritidis*、*S. Derby*、*S. Livingstone*、*S. Cerro*)は、採卵鶏農場の菌保有状況調査(2.2.1.1.1)でも分離されていました。

表38:卵殻から分離されたサルモネラの血清型

サルモネラ陽性の卵殻試料	血清型
A	S. Derby
B	S. Enteritidis
C	S. Livingstone
D	S. Enteritidis
E	S. Derby、S. Cerro

卵殻からサルモネラが分離された5パックの鶏卵を出荷したGPセンター（卵選別包装施設）では、いずれも、パック詰めの前に鶏卵温度より5℃以上高い水で洗浄していました。

指導者・事業者の皆様へ

2,030パックの鶏卵を調査した結果、卵内容からはサルモネラは分離されませんでしたが、卵殻は5パック（0.3％）からサルモネラが分離されました。したがって、GPセンターにおける工程で卵殻にいる菌を完全に除去できなかった、又は洗浄後の不適切な取扱いによって卵殻が汚染されたと推測されました。また、卵殻のみがサルモネラに汚染されていたとしても、菌が卵殻を通過して卵の中に侵入する可能性があるため、鶏卵の流通・保管中は急激な温度変化を避け、卵を低温に保つことが必要です。また、卵殻が卵内容に混ざらないよう注意することも重要です。

厚生労働省の食中毒統計によると、近年、国内で年間100件程度、患者数は400～3,000人程度のサルモネラ食中毒の届出（全ての食品による事例）があります。鶏卵を原因とするサルモネラ食中毒の届出数は減っていますが、引き続き、鶏卵や卵製品を使用した食品を原因とした発生にも十分注意を払う必要があります。

厚生労働省は、GPセンター（卵選別包装施設）における衛生管理や、液卵の衛生対策などを推進しています。詳しくは、「参考資料（もっと詳しく知りたい方へ）」（2.2.2）を参照してください。

2.2.2. 参考資料（もっと詳しく知りたい方へ）

○ より安全な鶏卵を生産するための衛生対策

- ・ 農林水産省．鶏卵の生産衛生管理ハンドブック（生産者編・指導者編）（平成24年初版、平成27年改訂（指導者編））
（平成24年6月11日付け24消安第1022号農林水産省消費・安全局長通知、平成27年7月3日付け27消安第1615号農林水産省消費・安全局長通知）
（<http://www.maff.go.jp/j/syouan/seisaku/handbook/201108.html>）
- ・ 農林水産省．鶏卵のサルモネラ総合対策指針．（平成17年1月26日付け第8441号農林水産省消費・安全局衛生管理課長通知）
（http://www.maff.go.jp/j/syouan/douei/eisei/e_kanri_kizyun/sal/index.html）
- ・ 厚生労働省．卵選別包装施設の衛生管理要領．（平成10年11月25日付け生衛発第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）
（<http://www1.mhlw.go.jp/houdou/1007/h0722-1.html#betu1>）
- ・ 厚生労働省．食品別の規格基準について－食鳥卵－．
（http://www.mhlw.go.jp/topics/bukyoku/iyaku/syoku-anzen/jigyousya/shokuhin_kikaku/dl/07.pdf）
- ・ 厚生労働省．厚生労働省法令等データベースサービス．
（<http://www.hourei.mhlw.go.jp/hourei/index.html>）

○ 実態調査の結果を掲載した論文

- ・ Sasaki *et al.* Epidemiology and Infection 139 (2011): 1060-1064.
Salmonella prevalence in commercial raw eggs in Japan: a survey. (2.2.1.2.1 関係)
- ・ Sasaki *et al.* Epidemiology and Infection 140 (2012): 982-990.
Risk factors for *Salmonella* prevalence in laying-hen farms in Japan. (2.2.1.1.1 関係)

- ・ 伊藤ら. 獣医畜産新報 67 (2013): 99-103.
採卵鶏農場におけるサルモネラ浸潤状況.(2.2.1.1.2関係)
- ・ 伊藤ら. 獣医畜産新報 68 (2015): 283-286.
採卵鶏2農場におけるサルモネラ汚染の持続性調査.(2.2.1.1.3関係)

○ 消費者向けの情報提供

- ・ 農林水産省. 食中毒から身を守るには.
(<http://www.maff.go.jp/j/syouan/seisaku/foodpoisoning/index.html>)
- ・ 厚生労働省. 家庭における卵の衛生的な取扱いについて. (平成10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)
(<http://www1.mhlw.go.jp/houdou/1007/h0722-1.html#betu3>)

2.3. 牛肉

2.3.1. 腸管出血性大腸菌

牛肉の腸管出血性大腸菌汚染を低減する施策を検討するために表39の調査を行いました。牛肉の腸管出血性大腸菌汚染に影響する可能性のある事項、つまり、国内の農場や食肉処理加工施設における牛の感染状況や、牛の消化管内の菌の分布状況等を把握するために、牛の直腸便や消化管内容物など、牛肉以外の試料も採取して調べました。

なお、牛の直腸便等から分離された大腸菌が、ヒトに出血を伴う腸炎等を実際に起こす「腸管出血性大腸菌」かどうかを実験的に確認することはできません。したがって、表39の調査では、上述の症状との関連性が高い毒素蛋白質であるシガ毒素の遺伝子(*stx*)を保有している大腸菌(シガ毒素産生性大腸菌)のうち、血清型が、腸管出血性大腸菌症例の大半を占めるO157又はO26であるもの(以下、「シガ毒素産生性大腸菌O157」又は「シガ毒素産生性大腸菌O26」といいます。)を調査対象の微生物としました。

表39:牛肉の腸管出血性大腸菌対策を検討するための調査
(平成19～23年度)

主な目的	規模	試料	年度	章番号
【牛農場】				2.3.1.1
国内の肉用牛 ³⁷ 農場の菌保有状況の把握、衛生対策実施状況の把握	406農場 (2,436頭)	直腸便	H19	2.3.1.1.1
肉用牛農場及び乳用牛 ³⁸ 農場の菌保有状況の把握	25農場 (250頭)	直腸便	H22	2.3.1.1.2
	50農場 (500頭)	直腸便	H23	
肉用牛及び乳用牛の菌保有状況の変化の把握	2農場 (延べ603頭)	直腸便	H20	2.3.1.1.3
	4農場 (延べ1,178頭)	直腸便	H21	
【食肉処理加工施設】				2.3.1.2
肉用牛の消化管内・肝臓・胆汁の菌分布状況の把握	3と畜場 (160頭)	消化管内容物、肝臓、胆汁	H23	2.3.1.2.1

³⁷ 肉用牛:肉用を目的に飼養している牛。品種ではなく、利用目的による区分。

³⁸ 乳用牛:搾乳を目的に飼養している牛(表39の調査では搾乳中の牛を対象)。品種ではなく、利用目的による区分。乳用牛の大半は食肉出荷されるため、調査対象とした。

2.3.1.1. 牛農場

2.3.1.1.1. 肉用牛農場のシガ毒素産生性大腸菌保有状況調査（平成19年度）

国内の肉用牛農場のシガ毒素産生性大腸菌O157及びO26の保有状況や、衛生対策の実施状況を把握するために、406農場において、1農場につき6頭（計2,436頭）を対象にシガ毒素産生性大腸菌O157及びO26の調査と、衛生対策の実施状況等についてアンケートを行いました。

その結果、農場のシガ毒素産生性大腸菌O157保有率は27%、肉用牛のシガ毒素産生性大腸菌O157保有率は9%でした。シガ毒素産生性大腸菌O157を保有する農場の53%で、2頭以上の牛からシガ毒素産生性大腸菌O157が分離されました。また、犬や猫が牛舎内や牛の行動範囲内にいる農場ではシガ毒素産生性大腸菌O157保有率が高いことがわかりました。

農場のシガ毒素産生性大腸菌O26保有率は2%、肉用牛のシガ毒素産生性大腸菌O26保有率は0.4%でした。

(1) 目的

国内の肉用牛農場と肉用牛のシガ毒素産生性大腸菌O157及びO26の保有状況と衛生対策の実施状況等を把握する。さらに、衛生対策の実施状況等と牛のシガ毒素産生性大腸菌O157及びO26の保有との関連性を把握する。

(2) 試料採取・アンケート

平成19年11月～平成20年3月に、肉用牛50頭以上を飼養する406農場で、1農場につき最もと畜場への出荷時期に近い6頭（計2,436頭）の直腸便（1農場につき試料6点）を採取しました。調査対象の牛の平均月齢は26か月齢（5～224か月齢、調査対象の牛の95%は17～36か月齢の範囲内）でした。

また、各農場に、衛生対策の実施状況や飼養環境についてアンケートを行いました。

(3) 微生物試験

直腸便を試料として大腸菌O157及びO26の定性試験（3.4.1.1 (1)、3.4.1.1 (3)）を行いました。分離された大腸菌O157又はO26がシガ毒素産生性大腸菌かどうかを判定するため、LAMP法³⁹（3.4.3.2）により、シガ毒素1型遺伝子（*stx1*）及び2型遺

³⁹ Loop-mediated Isothermal Amplification 法の略で、標的の遺伝子を増幅させる方法。従来の遺伝子増幅法（PCR法）と異なり、全ての反応が等温で進行する、標的遺伝子中の6領域を認識する4つのプライマーを必要とし特異性が高い、通常1時間以内で標的遺伝子の有無を検出できる等の特徴を持つ。

伝子(*stx2*)の有無を確認しました。これらの試料(6頭の直腸便)のうち1点でもシガ毒素産生性大腸菌O157又はO26が分離された農場は、陽性(シガ毒素産生性大腸菌O157又はO26保有)と判定しました。

分離されたシガ毒素産生性大腸菌O157又はO26については、PCR法(3.4.3.3(1))により、シガ毒素遺伝子の亜型を確認するとともに、病原性に関わる遺伝子であるインチミン⁴⁰遺伝子(*eae*)やエンテロヘモリシン⁴¹遺伝子(*hlyA*)の有無を確認しました。また、シガ毒素蛋白の産生の有無を逆受身ラテックス反応法(3.4.3.4)により確認するとともに、H抗原を調べました(3.4.3.1)。

(4) 結果

- 肉用牛農場及び肉用牛のシガ毒素産生性大腸菌O157及びO26の保有状況

農場のシガ毒素産生性大腸菌O157の保有率は27%(110/406)、牛のシガ毒素産生性大腸菌O157保有率は9%(218/2,436)でした(表40)。一方、農場のシガ毒素産生性大腸菌O26の保有率は2%(7/406)、牛のシガ毒素産生性大腸菌O26保有率は0.4%(10/2,436)でした。

表40: 肉用牛農場におけるシガ毒素産生性大腸菌O157及びO26の保有状況

対象	調査数	シガ毒素産生性大腸菌 O157		シガ毒素産生性大腸菌 O26	
		陽性数	陽性率(%)	陽性数	陽性率(%)
肉用牛農場	406農場	110農場	27	7農場	2
肉用牛	2,436頭	218頭	9	10頭	0.4

シガ毒素産生性大腸菌O157陽性農場の53%(58/110)において、調査対象の6頭のうち2頭以上が陽性でした(表41)。このうち4農場では、6頭全てが陽性でした。一方、シガ毒素産生性大腸菌O26陽性の7農場のうち、4農場では1頭のみ陽性、3農場では2頭が陽性でした。

シガ毒素産生性大腸菌O157又はO26の陽性牛が2頭以上だった農場では、複数の牛から同じ性状(H抗原の型、シガ毒素遺伝子の亜型、病原性に関わる遺伝子の有無、シガ毒素蛋白の産生の有無が同じ)の菌株が分離されました。

⁴⁰ 人の腸管粘膜への定着に関わる因子。

⁴¹ 溶血(赤血球の破壊)に関わる因子。

表41:各肉用牛農場のシガ毒素産生性大腸菌O157及びO26陽性牛の頭数

陽性牛の 頭数	シガ毒素産生性大腸菌 O157		シガ毒素産生性大腸菌 O26	
	該当農場数	割合 (%) ※	該当農場数	割合 (%) ※
1頭	52	47	4	57
2頭	28	25	3	43
3頭	18	16	0	0
4頭	8	7	0	0
5頭	0	0	0	0
6頭	4	4	0	0
合計	110		7	

※ 小数第1位を四捨五入したため、足し合わせても100%にならない場合がある。

分離されたシガ毒素産生性大腸菌O157及びO26の9割以上がシガ毒素蛋白を産生し、また、インチミン遺伝子(*eae*)とエンテロヘモリシン遺伝子(*hlyA*)を保有していました。

シガ毒素の遺伝子亜型⁴²については、分離されたシガ毒素産生性大腸菌O157の66% (160/243) が stx_{2c} を、58% (142/243) が stx_{2a} を、31% (75/243) が stx_{1a} を保有していました(表42)。一方、分離されたシガ毒素産生性大腸菌O26の91% (10/11) が stx_{1a} を保有していました。

⁴² 腸管出血性大腸菌症患者から分離される菌株は、 stx_{2a} (stx_{2a} , $stx_{1a}+stx_{2a}$, $stx_{2a}+stx_{2c}$, $stx_{1a}+stx_{2a}+stx_{2c}$)を保有するものが多い。一方、無症状のヒトから分離される菌株は、 stx_{2c} ($stx_{1a}+stx_{2c}$, stx_{2c})を保有するものが多い。

表42:肉用牛から分離されたシガ毒素産生性大腸菌O157及びO26の
シガ毒素の遺伝子型

シガ毒素の遺伝子型		シガ毒素産生性大腸菌 O157		シガ毒素産生性大腸菌 O26	
		菌株数	割合 (%)	菌株数	割合 (%)
<i>stx_{1a}</i>		6	3	10	91
<i>stx_{2a}</i>	<i>stx_{1a} + stx_{2a}</i>	53	22	0	0
	<i>stx_{2a}</i>	20	8	0	0
<i>stx_{2c}</i>	<i>stx_{1a} + stx_{2c}</i>	13	5	0	0
	<i>stx_{2c}</i>	78	32	0	0
<i>stx_{2a} + stx_{2c}</i>	<i>stx_{1a} + stx_{2a} + stx_{2c}</i>	3	1	0	0
	<i>stx_{2a} + stx_{2c}</i>	66	27	0	0
<i>stx₂-NV206</i>		4	2	1	9
合計		243		11	

○ 農場のシガ毒素産生性大腸菌O157保有と衛生対策の実施状況等との関係
調査対象農場のアンケート結果(表43)をもとに、各農場における衛生対策や
飼養環境と、シガ毒素産生性大腸菌O157の保有の有無との関連性を解析しま
した。牛舎内又は牛の行動範囲に犬や猫がいる農場のシガ毒素産生性大腸菌
O157の保有率は34% (52/154) であり、犬や猫がいない農場のシガ毒素産生性
大腸菌O157の保有率(23%、58/252)よりも高いことがわかりました(表44)。

表43:肉用牛農場の衛生対策の実施状況及び飼養環境(対象:406農場)

衛生対策又は飼養環境	割合 (%)
農場出入口で車両を消毒している。	18
作業服を毎日交換している。	72
牛の導入前に牛体表を洗淨している。	7
牛の導入前に牛舎を洗淨している。	43
牛舎ごとに踏込消毒槽を使っている。	33
犬や猫が牛舎内や牛の行動範囲にいる。	38

表44: 犬や猫の存在とシガ毒素産生性大腸菌O157保有率

牛舎内や牛の行動範囲内 における犬や猫の存在	農場数	うちシガ毒素産生性 大腸菌O157陽性農場	
		農場数	陽性率 (%)
いる	154	52	34 ^a
いない	252	58	23 ^a

〔注釈 ^a $p=0.02$ (98%の確率で、犬や猫が牛舎内や牛の行動範囲内にいる農場の方が、いない農場よりもシガ毒素産生性大腸菌O157の保有率が高い。)〕

指導者・事業者の皆様へ

肉用牛を飼養する406農場のうち27%がシガ毒素産生性大腸菌O157を保有し、そのうち半数の農場において2頭以上の牛から菌が分離されました。さらに、陽性牛が2頭以上だった農場では、複数の牛から同じ性状の菌株が分離されました。このことは、肉用牛農場では、シガ毒素産生性大腸菌O157が侵入すると、農場内の牛に感染が広がる可能性があることを示しています。農場にシガ毒素産生性大腸菌O157を「持ち込まない」、もし菌が農場に侵入したら、菌を農場内の牛に「広げない」、そして自分の農場から外に「持ち出さない」ように、衛生対策に取り組む必要があります。

犬や猫が衛生管理区域内に行き交っている農場では、犬や猫がいない農場よりも、シガ毒素産生性大腸菌O157の保有率が高いことがわかりました。したがって、野生動物だけでなく、愛玩動物も衛生管理区域に入らないようにすることも重要と考えられます。

有害微生物に感染した牛のと殺・解体時に、剥いだ体表が触れたり、消化管から漏れたふん便が付いたりすることにより、有害微生物が食肉を汚染すること(緒言)を考慮すると、農場でシガ毒素産生性大腸菌の保有率を下げることは重要です。農場において有効と考えられる衛生対策を「牛肉の生産衛生管理ハンドブック」(生産者編、指導者編)で紹介しています。ご自身の農場における衛生対策の再確認や、食中毒を防ぐための追加の対策を検討したい方の参考になれば幸いです。

2.3.1.1.2. 肉用牛農場及び乳用牛農場のシガ毒素産生性大腸菌保有状況調査（平成22、23年度）

肉用牛農場や乳用牛農場のシガ毒素産生性大腸菌O157及びO26の保有状況の傾向を把握するために、平成22年度は25の乳用牛農場、平成23年度は25の肉用牛農場及び25の乳用牛農場において、各農場で10頭を対象に、シガ毒素産生性大腸菌O157及びO26の調査を行いました。

平成22年度の調査では、シガ毒素産生性大腸菌O157保有率は、乳用牛農場で4%、乳用牛で1%でした。シガ毒素産生性大腸菌O26は分離されませんでした。

平成23年度の調査では、シガ毒素産生性大腸菌O157保有率は、肉用牛農場で28%、肉用牛で6%でした。乳用牛はすべて陰性でした。シガ毒素産生性大腸菌O26保有率は、肉用牛農場で4%、肉用牛で0.4%でした。乳用牛農場では4%、乳用牛で1%でした。

(1) 目的

肉用牛農場や乳用牛農場のシガ毒素産生性大腸菌O157及びO26の保有状況の傾向を把握する。

(2) 試料採取

○ 第1回調査

平成22年12月～平成23年2月に、乳用牛を飼養する25農場で、1農場につき10頭（計250頭）の乳用牛の直腸便（1農場につき試料10点）を採取しました。調査対象の牛の平均月齢は47か月齢（25～156か月齢）でした。

○ 第2回調査

平成23年7～9月に、肉用牛を飼養する25農場で、1農場につき最も出荷時期に近い10頭（計250頭）の直腸便を採取しました（1農場につき試料10点）。調査対象の牛の平均月齢は26か月齢（20～32か月齢）でした。

また、乳用牛を飼養する25農場で、1農場につき10頭（計250頭）の直腸便（1農場につき試料10点）を採取しました。調査対象の牛の平均月齢は53か月齢（20～148か月齢）でした。

(3) 微生物試験

直腸便を試料として大腸菌O157及びO26の定性試験（3.4.1.1 (1)、3.4.1.1 (3)）を行いました。分離された大腸菌O157又はO26については、シガ毒素産生性大腸菌かどうかを判定するため、PCR法（3.4.3.3 (2)）により、シガ毒素遺伝子（*stx*）の有

無の確認及び亜型の分類を行うとともに、病原性に関わる遺伝子であるインチミン⁴³遺伝子(*eae*)やエンテロヘモリシン⁴⁴遺伝子(*hlyA*)の有無を確認しました。また、シガ毒素蛋白の産生の有無を逆受身ラテックス反応法(3.4.3.4)により確認しました。

これらの試料(10頭の直腸便)のうち1点でもシガ毒素産生性大腸菌O157又はO26が分離された農場は、陽性(シガ毒素産生性大腸菌O157又はO26保有)と判定しました。

(4) 結果

○ 第1回調査

乳用牛農場のシガ毒素産生性大腸菌O157保有率は4%(1/25)であり、1農場の3頭からシガ毒素産生性大腸菌O157が分離されました。シガ毒素産生性大腸菌O26は分離されませんでした(表45)。

表45:乳用牛農場におけるシガ毒素産生性大腸菌O157及びO26の保有状況

対象	調査数	シガ毒素産生性大腸菌 O157		シガ毒素産生性大腸菌 O26	
		陽性数	陽性率(%)	陽性数	陽性率(%)
乳用牛農場	25農場	1農場	4	0	0
乳用牛	250頭	3頭	1	0	0

分離されたシガ毒素産生性大腸菌O157はすべて、シガ毒素蛋白を産生し、シガ毒素の遺伝子亜型は*stx_{1a}*であり、さらにインチミン遺伝子(*eae*)とエンテロヘモリシン遺伝子(*hlyA*)を保有していました。

○ 第2回調査

肉用牛農場のシガ毒素産生性大腸菌O157保有率は28%(7/25)であり、平成19年度に実施した調査(2.3.1.1.1)での406農場のシガ毒素産生性大腸菌O157保有率(27%)と同程度でした。7農場の16頭からシガ毒素産生性大腸菌O157が分離されました(表46)。また、肉用牛農場のシガ毒素産生性大腸菌O26保有率は4%(1/25)であり、平成19年度に実施した調査(2.3.1.1.1)での406農場のシガ毒素産生性大腸菌O26保有率(2%)と同程度でした。1農場の1頭からシガ毒素産生性大腸菌O26が分離されました。

一方、乳用牛農場では、シガ毒素産生性大腸菌O157は分離されませんでした。乳用牛農場のシガ毒素産生性大腸菌O26保有率は4%(1/25)であり、1農

⁴³ 人の腸管粘膜への定着に関わる因子。

⁴⁴ 溶血(赤血球の破壊)に関わる因子。

場の1頭から分離されました。

肉用牛のシガ毒素産生性大腸菌O157保有率(6%、16/250)は、乳用牛のシガ毒素産生性大腸菌O157保有率(0%、0/250)より高いことがわかりました。シガ毒素産生性大腸菌O26については、肉用牛と乳用牛それぞれ1頭ずつから分離されました。

表46: 肉用牛農場と乳用牛農場におけるシガ毒素産生性大腸菌O157及びO26の保有状況

対象	調査数	シガ毒素産生性大腸菌 O157		シガ毒素産生性大腸菌 O26	
		陽性数	陽性率(%)	陽性数	陽性率(%)
肉用牛農場	25農場	7農場	28	1農場	4
肉用牛	250頭	16頭	6 ^a	1頭	0.4
乳用牛農場	25農場	0農場	0	1農場	4
乳用牛	250頭	0頭	0 ^a	1頭	0.4

注釈 ^a $p=0.0001$ (99.99%の確率で、肉用牛の方が、乳用牛よりもシガ毒素産生性大腸菌O157の保有率が高い。)

肉用牛から分離されたシガ毒素産生性大腸菌O157(16株)のすべてがエンテロヘモリシン遺伝子(*hlyA*)を保有し、94%(15/16)がインチミン遺伝子(*eae*)を保有していました。また、88%(14/16)がシガ毒素蛋白を産生していました。シガ毒素の遺伝子型については、81%(13/16)が stx_{2c} を、44%(7/16)が stx_{1a} を、13%(2/16)が stx_{2a} を保有していました。

肉用牛と乳用牛から分離されたシガ毒素産生性大腸菌O26(それぞれ1株ずつ)は、エンテロヘモリシン遺伝子(*hlyA*)とインチミン遺伝子(*eae*)を保有し、シガ毒素蛋白を産生し、シガ毒素の遺伝子型は stx_{1a} でした。

まとめ

調査農場数は限られていますが、肉用牛のシガ毒素産生性大腸菌O157保有率は、乳用牛のシガ毒素産生性大腸菌O157保有率よりも高いことがわかりました。さらに、国内で生産される牛肉のうち、肉専用種や交雑種に由来する牛肉の割合（約7割）は、乳用種に由来する牛肉の割合（約3割）より高い⁴⁵ことも考慮すると、肉用牛農場においてシガ毒素産生性大腸菌O157保有率を下げる対策が重要であると考えられました。

⁴⁵ 「食肉鶏卵をめぐる情勢」（平成28年2月、農林水産省）、表「牛肉の生産量」を参照（http://www.maff.go.jp/j/chikusan/shokuniku/lin/pdf/meguru_syoku.pdf）。

2.3.1.1.3. 肉用牛及び乳用牛のシガ毒素産生性大腸菌保有状況の継続調査（平成20、21年度）

農場における肉用牛や乳用牛のシガ毒素産生性大腸菌O157及びO26の保有状況の変化を把握するために、肉用牛を飼養する2農場において、子牛、育成牛、肥育牛各14～16頭を対象に、同一個体の直腸便を継続的に採取し、シガ毒素産生性大腸菌O157及びO26の調査を行いました（平成20年度）。翌年は、前述の2農場に加えて、乳用牛を飼養する2農場において乳用牛各30頭を対象に、同様の調査を行いました（平成21年度）。

その結果、肉用牛を飼養する2農場では、複数の肉用牛からシガ毒素産生性大腸菌O157が分離されました。シガ毒素産生性大腸菌O157は、陽性牛から約3か月以内に分離されなくなりました。その後、約6～15週間の間隔をあけて、再び分離される場合もありました。さらに、子牛のシガ毒素産生性大腸菌O157保有率は、育成牛及び肥育牛の保有率と同程度又は高い傾向がみられました。

乳用牛を飼養する2農場のうち、1農場ではシガ毒素産生性大腸菌O157は分離されませんでした。もう1農場ではシガ毒素産生性大腸菌O157が分離されましたが、各陽性牛から1回のみの分離でした。

(1) 目的

農場における肉用牛や乳用牛のシガ毒素産生性大腸菌O157及びO26の保有状況の変化を把握する。

(2) 試料採取

○ 第1回調査(夏季)

平成20年7月～12月に、肉用牛の繁殖肥育一貫経営の2農場(A、B農場⁴⁶)で子牛舎の牛(子牛)、育成舎の牛(育成牛)、肥育舎の牛(肥育牛)(表47)から、同一個体の直腸便を約3週間隔で7回採取しました。ただし、B農場の肥育牛11頭は調査期間中にと畜場に出荷されたため、出荷後は直腸便を採取できませんでした。

表47:調査対象の肉用牛の頭数及び平均月齢(初回採取時)(第1回調査)

農場	調査対象頭数(平均月齢)		
	子牛	育成牛	肥育牛
A	15頭(3か月齢)	15頭(19か月齢)	15頭(35か月齢)
B	16頭(10か月齢)	15頭(19か月齢)	14頭(24か月齢)

⁴⁶ 農場名A～Dは、他調査の結果で用いられている農場名と関連ありません。

○ 第2回調査

平成21年9月～平成22年2月に、第1回調査と同じ2農場(A、B農場)で子牛舎の牛(子牛)、育成舎の牛(育成牛)、肥育舎の牛(肥育牛)(表48)から、同一個体の直腸便を約3週間隔で8回採取しました。

表48:調査対象の肉用牛の頭数及び平均月齢(初回採取時)(第2回調査)

農場	調査対象頭数(平均月齢)		
	子牛	育成牛	肥育牛
A	15頭(4か月齢)	15頭(16か月齢)	15頭(26か月齢)
B	15頭(9か月齢)	15頭(13か月齢)	15頭(16か月齢)

また、乳用牛を飼養する2農場(C、D農場)で乳用牛各30頭から、同一個体の直腸便を約3週間隔で8回採取しました。ただし、C農場では4頭、D農場では2頭が搾乳中止となったため、搾乳中止後は直腸便を採取しませんでした。調査対象の牛の平均月齢は、C農場で35か月齢、D農場で38か月齢でした(初回採取時)。

(3) 微生物試験

直腸便を試料として大腸菌O157及びO26の定性試験(3.4.1.1 (1)、3.4.1.1 (3))を行いました。分離された大腸菌O157又はO26について、シガ毒素産生性大腸菌かどうかを判定するため、PCR法(3.4.3.3 (3))により、シガ毒素遺伝子(*stx*)を確認しました。

(4) 結果

○ 第1回調査

A農場(肉用牛)では、シガ毒素産生性大腸菌O157の保有率は、子牛で14%(15/105)、育成牛で13%(14/105)、肥育牛で15%(16/105)と、すべて同程度でした(表49)。シガ毒素産生性大腸菌O157が少なくとも1回分離されたのは、子牛11頭、育成牛11頭、肥育牛11頭でした。そのうち、2回分離されたのは子牛4頭、育成牛3頭、肥育牛5頭で、すべて2回連続で分離されました。

表49:A農場における肉用牛のシガ毒素産生性大腸菌O157の保有状況(第1回調査)

	陽性牛頭数/調査頭数								陽性率 (%)
	1回	2回	3回	4回	5回	6回	7回	合計	
子牛	0/15	1/15	1/15	8/15	5/15	0/15	0/15	15/105	14
育成牛	6/15	6/15	2/15	0/15	0/15	0/15	0/15	14/105	13
肥育牛	7/15	9/15	0/15	0/15	0/15	0/15	0/15	16/105	15

なお、シガ毒素産生性大腸菌O26の保有率は、子牛で1%(1/105)、育成牛で0%(0/105)、肥育牛で2%(2/105)でした。

一方、B農場(肉用牛)では、シガ毒素産生性大腸菌O157の保有率は、子牛で39%(44/112)であり、育成牛(2%)や肥育牛(0%)よりも高い割合でした(表50)。シガ毒素産生性大腸菌O157が少なくとも1回分離されたのは、子牛16頭、育成牛2頭でした。そのうち、2回以上(最大4回)分離されたのは子牛13頭で、3頭は4回連続(約9週間)で、3頭は3回連続(約6週間)で分離されました。断続的にシガ毒素産生性大腸菌O157が分離された子牛では、2回分(約6週間)の間隔を空けて分離されました。

表50:B農場における肉用牛のシガ毒素産生性大腸菌O157の保有状況(第1回調査)

	陽性牛頭数/調査頭数								陽性率 (%)
	1回	2回	3回	4回	5回	6回	7回	合計	
子牛	0/16	0/16	3/16	10/16	13/16	7/16	11/16	44/112	39 ^{ab}
育成牛	0/15	0/15	0/15	0/15	1/15	1/15	0/15	2/105	2 ^a
肥育牛	0/14	0/14	0/14	0/12	0/ 8	0/ 6	0/ 3	0/ 71	0 ^b

注釈 ^a $p<0.01$ (99%以上の確率で、子牛の方が、育成牛よりもシガ毒素産生性大腸菌O157の陽性率が高い。)

^b $p<0.01$ (99%以上の確率で、子牛の方が、肥育牛よりもシガ毒素産生性大腸菌O157の陽性率が高い。)

なお、シガ毒素産生性大腸菌O26の保有率は、子牛で25%(28/112)、育成牛で21%(22/105)、肥育牛で0%(0/71)でした。

○ 第2回調査

▼ 肉用牛農場

A農場では、シガ毒素産生性大腸菌O157の保有率は、子牛で23%(27/120)、育成牛で23%(28/120)であり、肥育牛(0%)よりも高い割合でした(表51)。シガ毒素産生性大腸菌O157が少なくとも1回分離されたのは、子牛

11頭、育成牛14頭でした。そのうち、2回以上(最大5回)分離されたのは子牛10頭、育成牛8頭であり、子牛1頭と育成牛1頭は3回連続(約6週間)で、育成牛1頭は5回連続(約12週間)で分離されました。断続的にシガ毒素産生性大腸菌O157が分離された子牛や育成牛では、2回分(約6週間)～5回分(約15週間)の間隔を空けて分離されました。

表51:A農場における肉用牛のシガ毒素産生性大腸菌O157の保有状況(第2回調査)

	陽性牛頭数/調査頭数									陽性率 (%)
	1回	2回	3回	4回	5回	6回	7回	8回	合計	
子牛	10/15	3/15	4/15	2/15	5/15	1/15	1/15	1/15	27/120	23 ^a
育成牛	3/15	1/15	2/15	2/15	3/15	13/15	3/15	1/15	28/120	23 ^b
肥育牛	0/15	0/15	0/15	0/15	0/15	0/15	0/15	0/15	0/120	0 ^{ab}

注釈 ^a $p<0.01$ (99%以上の確率で、子牛の方が、肥育牛よりもシガ毒素産生性大腸菌O157の陽性率が高い。)

^b $p<0.01$ (99%以上の確率で、育成牛の方が、肥育牛よりもシガ毒素産生性大腸菌O157の陽性率が高い。)

なお、シガ毒素産生性大腸菌O26の保有率は、子牛で2%(2/120)、育成牛で0%(0/120)、肥育牛で0%(0/120)でした。

B農場では、シガ毒素産生性大腸菌O157の保有率は、子牛で7%(8/120)、育成牛で3%(3/120)、肥育牛で2%(2/120)と、すべて同程度でした(表52)。シガ毒素産生性大腸菌O157が少なくとも1回分離されたのは、子牛5頭、育成牛3頭、肥育牛2頭でした。そのうち、2回以上(最大3回)分離されたのは子牛2頭でした。この2頭からはシガ毒素産生性大腸菌O157が断続的に分離されており、2回分(約6週間)～3回分(約9週間)の間隔をあけて分離されました。

表52:B農場における肉用牛のシガ毒素産生性大腸菌O157の保有状況(第2回調査)

	陽性牛頭数/調査頭数									陽性率 (%)
	1回	2回	3回	4回	5回	6回	7回	8回	合計	
子牛	4/15	0/15	1/15	3/15	0/15	0/15	0/15	0/15	8/120	7
育成牛	2/15	0/15	1/15	0/15	0/15	0/15	0/15	0/15	3/120	3
肥育牛	1/15	0/15	0/15	1/15	0/15	0/15	0/15	0/15	2/120	2

なお、シガ毒素産生性大腸菌O26の保有率は、子牛で2%(2/120)、育成牛で14%(17/120)、肥育牛で0%(0/120)でした。

▼ 乳用牛農場

C農場では、シガ毒素産生性大腸菌O157は分離されませんでした。D農場では、シガ毒素産生性大腸菌O157の保有率は5% (12/231) でした。12頭の乳用牛から、シガ毒素産生性大腸菌O157が1回のみ分離されました(表53)。

なお、C農場、D農場ともに、乳用牛からシガ毒素産生性大腸菌O26は分離されませんでした。

表53:C・D農場における乳用牛のシガ毒素産生性大腸菌O157の保有状況(第2回調査)

農場	陽性牛頭数/調査頭数									陽性率 (%)
	1回	2回	3回	4回	5回	6回	7回	8回	合計	
C	0/30	0/30	0/29	0/29	0/28	0/28	0/27	0/26	0/227	0
D	8/30	4/30	0/30	0/29	0/29	0/29	0/27	0/27	12/231	5

指導者・事業者の皆様へ

肉用牛を飼養する2農場では、複数の肉用牛からシガ毒素産生性大腸菌O157が分離されました。シガ毒素産生性大腸菌O157は、菌を保有する肉用牛から約3か月以内に分離されなくなり、その後、約6～15週間の間隔をあけて、再び分離される場合があります。これらの結果から、シガ毒素産生性大腸菌O157を保有する肉用牛のふん便への排菌は一時的(長くても約3か月)であり、農場内で肉用牛は感染を繰り返す、又は感染が持続していてもふん便中の排菌濃度が検出限界を一時的に下回る場合があると推測されました。また、今回の調査では、子牛のシガ毒素産生性大腸菌O157保有率が育成牛及び肥育牛の保有率と同程度又は高い傾向がみられました。子牛、育成牛、肥育牛のいずれも飼養期間中にシガ毒素産生性大腸菌O157に感染する可能性があります。農場内の牛に感染が広がらないように、衛生対策に取り組む必要があります。

有害微生物に感染した牛のと殺・解体時に、剥いだ体表が触れたり、消化管から漏れたふん便が付いたりすることにより、有害微生物が食肉を汚染すること(緒言)を考慮すると、農場でシガ毒素産生性大腸菌の保有率を下げるのが重要です。農場において有効と考えられる衛生対策を「牛肉の生産衛生管理ハンドブック」(生産者編、指導者編)で紹介しています。ご自身の農場における衛生対策の再確認や、食中毒を防ぐための追加の対策を検討したい方の参考になれば幸いです。

なお、乳用牛を飼養する2農場のうち、一方の農場では乳用牛からシガ毒素産生性大腸菌O157は分離されず、もう一方の農場では12頭の乳用牛からシガ毒素産生性大腸菌O157が分離されたものの1頭当たりの分離回数はすべて1回であり、肉用牛とは異なる傾向がみられました。乳用牛と肉用牛では飼養方法が異なること、今回の調査対象の乳用牛は肉用牛より月齢が高かったことが影響している可能性があるかと推測されました。

2.3.1.2. 食肉処理加工施設

2.3.1.2.1. 肉用牛の消化管内・肝臓・胆汁のシガ毒素産生性大腸菌分布状況調査（平成23年度）⁴⁷

と畜時の肉用牛の消化管内・肝臓（表層）・胆汁のシガ毒素産生性大腸菌O157の分布を把握するために、3か所のと畜場において以下のとおり採取した試料を対象に、シガ毒素産生性大腸菌O157の調査を行いました。

- ・ と畜場1か所で、肉用牛96頭から、消化管内容物（第一胃内容物、第四胃内容物、十二指腸内容物、直腸内容物）を採取。うち29頭からは肝臓と胆のう内の胆汁も採取。
- ・ 別のと畜場2か所で、肉用牛64頭から、肝臓を採取。

その結果、消化管の部位別のシガ毒素産生性大腸菌O157の分離状況は、直腸内容物から分離された頭数が最も多く（14頭）、次いで、十二指腸内容物（7頭）、第一胃内容物（4頭）、第四胃内容物（1頭）の順でした。シガ毒素産生性大腸菌O157を保有していた20頭のうち6頭では、直腸内容物からシガ毒素産生性大腸菌O157は分離されませんでした。また、肝臓からシガ毒素産生性大腸菌O157は分離されませんでした。1頭の胆汁からは分離されました。

(1) 目的

と畜時の肉用牛の消化管内・肝臓・胆汁のシガ毒素産生性大腸菌O157の分布を把握する。

(2) 試料採取

平成23年9～12月に、と畜場1か所（A⁴⁸）で、解体処理された肉用牛96頭から、第一胃内容物、第四胃内容物、十二指腸内容物、直腸内容物を採取しました。そのうち、29頭の牛からは肝臓と胆のう内の胆汁も採取しました。

また、平成23年8～12月に、別のと畜場2か所（B及びC）で、解体処理された肉用牛32頭ずつ（計64頭）から、肝臓を採取しました。

⁴⁷ 当調査と併せて、胆汁及び消化管内容物に腸管出血性大腸菌O157又は大腸菌を添加したものを肝臓に塗布し、次亜塩素酸ナトリウム液による肝臓表面の菌に対する洗浄効果試験を実施しました。以下の資料で結果を公表しています。

薬事・食品衛生審議会 食品衛生分科会 乳肉水産食品部会（平成24年2月24日）資料4（<http://www.mhlw.go.jp/stf/shingi/2r98520000023s68-att/2r98520000023sb2.pdf>）

薬事・食品衛生審議会 食品衛生分科会 乳肉水産食品部会（平成24年3月30日）資料2（<http://www.mhlw.go.jp/stf/shingi/2r985200000274xz-att/2r9852000002752n.pdf>）

⁴⁸ と畜場名A～Cは、他調査の結果で用いられていると畜場名と関連ありません。

(3) 微生物試験

第一胃内容物、第四胃内容物、十二指腸内容物、直腸内容物、肝臓(表層: 36 cm²×深さ1 cm)、胆汁を試料として、大腸菌O157の定性試験(3.4.1.1 (2)、3.4.1.3)を行いました。分離された大腸菌O157について、シガ毒素産生性大腸菌かどうかを判定するため、PCR法(3.4.3.3 (2))により、シガ毒素遺伝子(*stx*)の有無の確認及び亜型の分類を行うとともに、病原性に関わる遺伝子であるインチミン⁴⁹遺伝子(*eae*)やエンテロヘモリシン⁵⁰遺伝子(*hlyA*)の有無を確認しました。また、シガ毒素蛋白の産生の有無を逆受身ラテックス反応法(3.4.3.4)により確認しました。

これらの試料(第一胃内容物、第四胃内容物、十二指腸内容物、直腸内容物、肝臓、胆汁)のうち1点でもシガ毒素産生性大腸菌O157が分離された肉用牛は、陽性(シガ毒素産生性大腸菌O157保有)と判定しました。

また、定性試験でシガ毒素産生性大腸菌O157陽性であった試料については、大腸菌O157の定量試験(3.4.2.1)を行いました。

(4) 結果

と畜場Aにおいて、シガ毒素産生性大腸菌O157は、肉用牛96頭のうち20頭(21%)から分離されました。消化管の部位別にみると、直腸内容物から分離された頭数が最も多く(14頭)、次いで、十二指腸内容物(7頭)、第一胃内容物(4頭)、第四胃内容物(1頭)の順でした。シガ毒素産生性大腸菌O157の陽性牛20頭のうち6頭(30%)では、直腸内容物からシガ毒素産生性大腸菌O157は分離されませんでした(表54)。

表54:消化管内容物からのシガ毒素産生性大腸菌O157の分離状況

シガ毒素産生性大腸菌O157が 分離された部位	陽性頭数
直腸のみ	11
十二指腸のみ	4
第一胃のみ	2
直腸、十二指腸	1
直腸、第一胃、十二指腸	1
直腸、第一胃、第四胃、十二指腸	1
計	20

調査対象の消化管4部位の全てからシガ毒素産生性大腸菌O157が分離された1頭の、十二指腸内容物から分離された菌株の性状は、直腸・第一胃・第四胃の

⁴⁹ 人の腸管粘膜への定着に関わる因子。

⁵⁰ 溶血(赤血球の破壊)に関わる因子。

内容物から分離された菌株の性状(シガ毒素の遺伝子亜型、シガ毒素蛋白の産生性)と異なっていました。

と畜場Aにおいて肝臓と胆のう内の胆汁も採取した29頭のうち、1頭の胆汁からシガ毒素産生性大腸菌O157が分離され、この牛の十二指腸内容物と直腸内容物からも同じ性状(シガ毒素遺伝子 *stx_{1a}* 及び *stx_{2a}* 保有、インチミン遺伝子(*eae*) 及びエンテロヘモリシン遺伝子(*hlyA*) 保有、シガ毒素1型・2型蛋白産生)の菌株が分離されました。肝臓からは、シガ毒素産生性大腸菌O157は分離されませんでした。

シガ毒素産生性大腸菌O157陽性の消化管内容物と胆汁における菌濃度を調べた結果、消化管内容物では、定量限界値(30 MPN/100 g)未満から最大値 4.3×10^8 MPN/100 gであり、胆汁では74 MPN/100 gでした。

と畜場B及びCで採取された肝臓64点からは、シガ毒素産生性大腸菌O157は分離されませんでした。

指導者・事業者の皆様へ

と畜場1か所での調査では、シガ毒素産生性大腸菌O157は、肉用牛96頭のうち20頭(21%)から分離されました。消化管の部位別のシガ毒素産生性大腸菌O157の分離状況は、直腸内容物から分離された頭数が最も多く(14頭)、次いで、十二指腸内容物(7頭)、第一胃内容物(4頭)、第四胃内容物(1頭)の順であり、シガ毒素産生性大腸菌O157は直腸以外の消化管にも分布していることがわかりました。また、シガ毒素産生性大腸菌O157を保有する20頭のうち6頭では、直腸内容物からシガ毒素産生性大腸菌O157は分離されませんでした。したがって、生前に採取することが可能な直腸便のみを採取してシガ毒素産生性大腸菌O157の保有状況を調べた場合、陽性牛を見逃す可能性があるかと推測されました。

と畜場は、受け入れる牛がシガ毒素産生性大腸菌O157に感染し、シガ毒素産生性大腸菌O157が直腸以外の消化管にも分布している可能性を考慮して、衛生対策を実施する必要があります。厚生労働省は、と畜場における衛生管理措置及び食肉検査や、と畜・食肉処理場におけるHACCPの導入を推進しています。詳しくは、「参考資料(もっと詳しく知りたい方へ)」(2.3.5)を参照してください。

また、1頭の胆のう内の胆汁からシガ毒素産生性大腸菌O157が分離されました。今回の調査で肝臓からはシガ毒素産生性大腸菌O157が分離されませんでした。胆のうは胆管を介して肝臓とつながっているため、胆のう内の胆汁に存在するシガ毒素産生性大腸菌O157が肝臓に入る可能性については、引き続き情報を収集していきます。

厚生労働省は、飲食店や食肉販売店等の事業者に対し、牛の肝臓を生食用として販売・提供することを禁止しています。詳しくは、「参考資料(もっと詳しく知りたい方へ)」(2.3.5)を参照してください。

2.3.2. カンピロバクター

牛肉のカンピロバクター汚染を低減する施策を検討するために表 55 の調査を行いました。牛肉のカンピロバクター汚染に影響する可能性のある事項、つまり、国内の農場や食肉処理加工施設における牛の感染状況や、牛の消化管内の菌の分布状況等を把握するために、牛の直腸便や消化管内容物など、牛肉以外の試料も採取して調べました。

表 55:牛肉のカンピロバクター対策を検討するための調査
(平成 22～23 年度)

主な目的	規模	試料	年度	章番号
【牛農場】				2.3.2.1
肉用牛 ⁵¹ 農場の菌保有状況の把握	25 農場 (250 頭)	直腸便	H22	2.3.2.1.1
	25 農場 (250 頭)	直腸便	H23	
乳用牛 ⁵² 農場の菌保有状況の把握	25 農場 (250 頭)	直腸便	H22	2.3.2.1.2
	25 農場 (250 頭)	直腸便	H23	
【食肉処理加工施設】				2.3.2.2
肉用牛の消化管内・肝臓・胆汁の菌分布状況の把握	3 と畜場 (160 頭)	消化管内容物、肝臓、胆汁	H23	2.3.2.2.1

⁵¹ 肉用牛:肉用を目的に飼養している牛。品種ではなく、利用目的による区分。

⁵² 乳用牛:搾乳を目的に飼養している牛(表55の調査では搾乳中の牛を対象)。品種ではなく、利用目的による区分。乳用牛の大半は食肉出荷されるため、調査対象とした。

2.3.2.1. 牛農場

2.3.2.1.1. 肉用牛農場のカンピロバクター保有状況調査（平成22、23年度）

肉用牛農場のカンピロバクターの保有状況の傾向を把握するために、平成 22 年度冬季に 25 農場、平成 23 年度夏季に 25 農場において、1 農場につき 10 頭を対象にカンピロバクターの調査を行いました。

その結果、農場のカンピロバクター保有率は 92%（平成 22 年度冬季）、60%（平成 23 年度夏季）でした。肉用牛のカンピロバクター保有率は 40%（平成 22 年度冬季）、17%（平成 23 年度夏季）でした。

(1) 目的

肉用牛農場と肉用牛のカンピロバクターの保有状況の傾向を把握する。

(2) 試料採取

○ 第 1 回調査(冬季)

平成22年12月～平成23年2月に、肉用牛を飼養する25農場で、1農場につき10頭(計250頭)の肥育舎の牛の直腸便(1農場につき試料10点)を採取しました。調査対象の牛の平均月齢は23か月齢(6～31か月齢)でした。

○ 第 2 回調査(夏季)

平成23年7～9月に、肉用牛を飼養する25農場で、1農場につき10頭(計250頭)の肥育舎の牛の直腸便(1農場につき試料10点)を採取しました。調査対象の牛の平均月齢は26か月齢(20～32か月齢)でした。

(3) 微生物試験

直腸便を試料としてカンピロバクターの定性試験(3.1.1.1 (1))を行いました。これらの試料(10頭の直腸便)のうち1点でもカンピロバクターが分離された農場は、陽性(カンピロバクター保有)と判定しました。分離されたカンピロバクターについては、生化学的試験及びPCR法により菌種(*Campylobacter jejuni*, *C.coli*)を同定(3.1.3.1)しました。第1回調査で分離されたカンピロバクターについては、菌株の同一性を確認するため、フラジェリン遺伝子を利用した型別試験(3.1.3.2)及び薬剤感受性試験(3.1.3.3)を行いました。第2回調査で分離されたカンピロバクターについては、薬剤感受性試験(3.1.3.3)を行いました。

(4) 結果

第1回調査(冬季)では、肉用牛農場のカンピロバクター保有率は92%(23/25)、肉用牛のカンピロバクター保有率は40%(99/250)でした(表56)。なお、直腸便か

ら分離されたカンピロバクター99株のうち、90株は*C.jejuni*、9株は*C.coli*でした。

第2回調査(夏季)では、肉用牛農場のカンピロバクター保有率は60%(15/25)、肉用牛のカンピロバクター保有率は17%(42/250)でした(表56)。なお、直腸便から分離されたカンピロバクター42株のうち、35株は*C.jejuni*、7株は*C.coli*でした。

表 56:肉用牛農場におけるカンピロバクター保有状況

調査回(時季)	対象	調査数	陽性数	陽性率(%)
第1回(冬)	肉用牛農場	25 農場	23 農場	92 ^a
	肉用牛	250 頭	99 頭	40 ^b
第2回(夏)	肉用牛農場	25 農場	15 農場	60 ^a
	肉用牛	250 頭	42 頭	17 ^b

注釈 ^a $p<0.01$ (99%以上の確率で、第1回調査(冬)の方が、第2回調査(夏)よりも、肉用牛農場のカンピロバクターの保有率が高い。)

^b $p<0.01$ (99%以上の確率で、第1回調査(冬)の方が、第2回調査(夏)よりも、肉用牛のカンピロバクターの保有率が高い。)

第1回調査(冬季)では、カンピロバクター陽性農場の23農場のうち21農場(91%)において、調査対象の10頭のうち2頭以上が陽性でした(表57)。そのうち17農場では、同じ菌種で、性状(フラジェリン遺伝子の型及び薬剤感受性)が同じ菌が複数の牛から分離されました。さらに、2棟以上の牛舎で試料を採取した8農場のうち7農場では、異なる牛舎の牛から同じ性状の菌が分離されました。

第2回調査(夏季)では、カンピロバクター陽性農場の15農場のうち12農場(80%)において、調査対象の10頭のうち2頭以上が陽性でした(表57)。そのうち10農場では、同じ菌種で、性状(薬剤感受性)が同じ菌が複数の牛から分離されました。

表 57:各肉用牛農場のカンピロバクター陽性牛の頭数

陽性牛の頭数	第 1 回調査		第 2 回調査	
	該当農場数	割合（％）※	該当農場数	割合（％）※
1 頭	2	9	3	20
2 頭	4	17	2	13
3 頭	3	13	5	33
4 頭	3	13	5	33
5 頭	4	17	0	0
6 頭	4	17	0	0
7 頭	1	4	0	0
8 頭	1	4	0	0
9 頭	1	4	0	0
10 頭	0	0	0	0
合計	23		15	

※ 小数第 1 位を四捨五入したため、足し合わせても 100％にならない。

指導者・事業者の皆様へ

調査対象数は限られていますが、肉用牛を飼養する25農場の92%（平成22年度冬季）、60%（平成23年度夏季）がカンピロバクターを保有していました。また、陽性農場の91%（平成22年度冬季）、80%（平成23年度夏季）において2頭以上の牛からカンピロバクターが分離され、複数の牛から同じ性状の菌が分離される農場がみられました。このことは、肉用牛農場では、カンピロバクターが侵入すると、農場内の牛に感染が広がる可能性があることを示しています。自分の農場にカンピロバクターを「持ち込まない」、もし菌が農場に侵入したら、菌を農場内の牛に「広げない」、そして自分の農場から外に「持ち出さない」ように、衛生対策に取り組む必要があります。

また、統計学的な解析の結果、肉用牛農場や肉用牛のカンピロバクターの保有率と季節（冬季・夏季）との関連が示唆されました。ただし、これはあくまでも統計学的な解析の結果であり、カンピロバクターの保有率と季節との関連やそれらの因果関係を証明するものではありません。肉用牛農場や肉用牛のカンピロバクター保有率に季節変化があるのか否かについては両論があります。今後も、カンピロバクターの保有状況について調査や情報収集を行っていきます。

有害微生物に感染した牛のと殺・解体時に、剥いだ体表が触れたり、消化管から漏れたふん便が付いたりすることにより、有害微生物が食肉を汚染すること（緒言）を考慮すると、農場でカンピロバクターの保有率を下げることで、牛肉の汚染を減らせると期待できます。農場において有効と考えられる衛生対策を「牛肉の生産衛生管理ハンドブック」（生産者編、指導者編）で紹介しています。ご自身の農場における衛生対策の再確認や、食中毒を防ぐための追加の対策を検討したい方の参考になれば幸いです。

2.3.2.1.2. 乳用牛農場のカンピロバクター保有状況調査（平成22、23年度）

乳用牛農場のカンピロバクターの保有状況の傾向を把握するために、平成22年度冬季に25農場、平成23年度夏季に25農場において、1農場につき10頭を対象にカンピロバクターの調査を行いました。

その結果、農場のカンピロバクター保有率は92%（平成22年度冬季）、40%（平成23年度夏季）でした。乳用牛のカンピロバクター保有率は42%（平成22年度冬季）、8%（平成23年度夏季）でした。

(1) 目的

乳用牛農場と乳用牛のカンピロバクターの保有状況の傾向を把握する。

(2) 試料採取

○ 第1回調査(冬季)

平成22年12月～平成23年2月に、乳用牛を飼養する25農場で、1農場につき10頭（計250頭）の乳用牛の直腸便（1農場につき試料10点）を採取しました。調査対象の牛の平均月齢は47か月齢（25～156か月齢）でした。

○ 第2回調査(夏季)

平成23年7～9月に、乳用牛を飼養する25農場で、1農場につき10頭（計250頭）の乳用牛の直腸便（1農場につき試料10点）を採取しました。調査対象の牛の平均月齢は53か月齢（20～148か月齢）でした。

(3) 微生物試験

直腸便を試料としてカンピロバクターの定性試験（3.1.1.1 (1)）を行いました。これらの試料（10頭の直腸便）のうち1点でもカンピロバクターが分離された農場は、陽性（カンピロバクター保有）と判定しました。分離されたカンピロバクターについては、生化学的試験及びPCR法により菌種（*Campylobacter jejuni*, *C.coli*）を同定（3.1.3.1）しました。

(4) 結果

第1回調査(冬季)では、乳用牛農場のカンピロバクター保有率は92%（23/25）で、乳用牛のカンピロバクター保有率は42%（106/250）でした（表58）。なお、直腸便から分離されたカンピロバクター106株はすべて *C.jejuni* でした。

第2回調査(夏季)では、乳用牛農場のカンピロバクター保有率は40%（10/25）、乳用牛のカンピロバクター保有率は8%（20/250）でした（表58）。なお、直腸便から分離されたカンピロバクター20株のうち、19株は *C.jejuni*、1株は *C.coli* でした。

表 58:乳用牛農場におけるカンピロバクター保有状況

調査回(時季)	対象	調査数	陽性数	陽性率(%)
第1回(冬)	乳用牛農場	25 農場	23 農場	92 ^a
	乳用牛	250 頭	106 頭	42 ^b
第2回(夏)	乳用牛農場	25 農場	10 農場	40 ^a
	乳用牛	250 頭	20 頭	8 ^b

注釈 ^a $p<0.01$ (99%以上の確率で、第1回調査(冬)の方が、第2回調査(夏)よりも、乳用牛農場のカンピロバクターの保有率が高い。)

^b $p<0.01$ (99%以上の確率で、第1回調査(冬)の方が、第2回調査(夏)よりも、乳用牛のカンピロバクターの保有率が高い。)

まとめ

調査対象数は限られていますが、乳用牛を飼養する25農場の92% (平成22年度冬季)、40% (平成23年度夏季) がカンピロバクターを保有しており、肉用牛農場のカンピロバクター保有率(2.3.2.1.1)と同程度でした。国内で生産される牛肉のうち、肉専用種や交雑種の牛肉の割合(約7割)は、乳用種に由来する牛肉の割合(約3割)より高い⁵³ことも考慮すると、肉用牛農場においてカンピロバクター保有率を下げる対策が重要であると考えられました。

また、統計学的な解析の結果、乳用牛農場や乳用牛のカンピロバクターの保有率と季節(冬季・夏季)との関連が示唆されました。ただし、これはあくまでも統計学的な解析の結果であり、カンピロバクターの保有率と季節との関連やそれらの因果関係を証明するものではありません。乳用牛農場や乳用牛のカンピロバクター保有率に季節変化があるのか否かについては両論があります。今後も、カンピロバクターの保有状況について情報収集を行っていきます。

⁵³ 「食肉鶏卵をめぐる情勢」(平成28年2月、農林水産省)、表「牛肉の生産量」を参照 (http://www.maff.go.jp/j/chikusan/shokuniku/lin/pdf/meguru_syoku.pdf)。

2.3.2.2. 食肉処理加工施設

2.3.2.2.1. 肉用牛の消化管内・肝臓・胆汁のカンピロバクター分布状況調査（平成23年度）

と畜時の肉用牛の消化管内・肝臓(表層)・胆汁のカンピロバクターの分布を把握するために、3か所のと畜場において以下のとおり採取した試料を対象に、カンピロバクターの調査を行いました。

- ・ と畜場 1 か所で、肉用牛 96 頭から、消化管内容物(第一胃内容物、第四胃内容物、十二指腸内容物、直腸内容物)を採取。うち 29 頭からは肝臓と胆のう内の胆汁も採取。
- ・ 別のと畜場 2 か所で、肉用牛 64 頭から、肝臓を採取。

その結果、消化管の部位別のカンピロバクターの分離状況は、直腸内容物から分離された頭数が最も多く(57頭)、次いで、十二指腸内容物(51頭)、第四胃内容物(12頭)、第一胃内容物(3頭)の順でした。また、肝臓と胆汁も採取した29頭のうち、9頭の胆汁からカンピロバクターが分離され、そのうち5頭は肝臓からも分離されました。別の64頭の肝臓については、15点からカンピロバクターが分離されました。

(1) 目的

と畜時の肉用牛の消化管内・肝臓・胆汁のカンピロバクターの分布を把握する。

(2) 試料採取

平成23年9～12月に、と畜場1か所(A⁵⁴)で、解体処理された肉用牛96頭から、第一胃内容物、第四胃内容物、十二指腸内容物、直腸内容物を採取しました。そのうち、29頭の牛からは肝臓と胆のう内の胆汁も採取しました。

また、平成23年8～12月に、別のと畜場2か所(B及びC)で、解体処理された肉用牛32頭ずつ(計64頭)から、肝臓を採取しました。

(3) 微生物試験

第一胃内容物、第四胃内容物、十二指腸内容物、直腸内容物、肝臓(表層: 36 cm²×深さ1 cm)、胆汁を試料として、カンピロバクターの定性試験(3.1.1.1 (3)、3.1.1.7)を行いました。これらの試料のうち1点でもカンピロバクターが分離された肉用牛は、陽性(カンピロバクター保有)と判定しました。

分離されたカンピロバクターについては、生化学的試験及びPCR法により菌種(*Campylobacter jejuni*, *C.coli*)を同定(3.1.3.1)しました。

⁵⁴ と畜場名A～Cは、他調査の結果で用いられていると畜場名と関連ありません。

(4) 結果

と畜場Aにおいて、カンピロバクターは、肉用牛96頭のうち69頭(72%)から分離されました。消化管の部位別にみると、直腸内容物から分離された頭数が最も多く(57頭)、次いで、十二指腸内容物(51頭)、第四胃内容物(12頭)、第一胃内容物(3頭)の順でした。カンピロバクターの陽性牛69頭のうち12頭(17%)では、直腸内容物からカンピロバクターは分離されませんでした(表59)。

表59:消化管内容物からのカンピロバクターの分離状況

カンピロバクターが分離された部位	陽性頭数
直腸、十二指腸	27
直腸のみ	16
直腸、第四胃、十二指腸	10
直腸、第一胃、十二指腸	2
直腸、第一胃	1
直腸、第四胃	1
十二指腸のみ	11
第四胃、十二指腸	1
計	69

菌種別にみると、カンピロバクター陽性の69頭のうち、*C.jejuni* が分離された牛は55頭、*C.coli* が分離された牛は30頭でした。*C.jejuni*と*C.coli*両方を消化管内に保有している牛は16頭でした。

と畜場Aにおいて肝臓と胆のう内の胆汁も採取した29頭のうち、9頭の胆汁からカンピロバクター(すべて*C.jejuni*)が分離され、このうち5頭は肝臓からも分離されました。胆汁からカンピロバクターが分離されなかった牛は、肝臓からも分離されませんでした。

と畜場B及びCで採取された肝臓64点については、15点からカンピロバクターが分離されました。分離されたカンピロバクター15株のうち、11株は*C.jejuni*、4株は*C.coli*でした。

指導者・事業者の皆様へ

と畜場1か所での調査では、カンピロバクターは、肉用牛96頭のうち69頭(72%)から分離されました。消化管の部位別のカンピロバクターの分離状況は、直腸内容物から分離された頭数が最も多く(57頭)、次いで、十二指腸内容物(51頭)、第四胃内容物(12頭)、第一胃内容物(3頭)の順であり、カンピロバクターは直腸以外の消化管にも分布していることがわかりました。また、カンピロバクターを保有する69頭のうち12頭では、直腸内容物からカンピロバクターは分離されませんでした。したがって、生前に採取することが可能な直腸便のみを採取してカンピロバクターの保有状況を調べた場合、陽性牛を見逃す可能性があると推測されました。

と畜場は、受け入れる牛がカンピロバクターに感染し、カンピロバクターが直腸以外の消化管にも分布している可能性を考慮して、衛生対策を実施する必要があります。厚生労働省は、と畜場における衛生管理措置及び食肉検査や、と畜・食肉処理場におけるHACCPの導入を推進しています。詳しくは、「参考資料(もっと詳しく知りたい方へ)」(2.3.5)を参照してください。

また、肝臓と胆のう内の胆汁を採取した29頭のうち、9頭の胆のう内の胆汁からカンピロバクターが分離され、そのうち5頭は肝臓からも分離されました。胆のうは、胆管を介して肝臓とつながっています。胆のう内の胆汁中に存在するカンピロバクターが、胆のうを切除する際等に肝臓表面に付着したり、肝臓内部に入ったりする可能性については、引き続き情報を収集していきます。また、他のと畜場2か所で採取した肝臓65点のうち15点からカンピロバクターが分離されました。

通常の加熱調理(中心部を75℃以上で1分間以上加熱)を行えば、カンピロバクターは死滅します。厚生労働省は、飲食店や食肉販売店等の事業者に対し、牛の肝臓を生食用として販売・提供することを禁止しています。詳しくは、「参考資料(もっと詳しく知りたい方へ)」(2.3.5)を参照してください。

2.3.3. サルモネラ

牛肉のサルモネラ汚染を低減する施策の必要性を検討するために表 60 の調査を行いました。牛肉のサルモネラ汚染に影響する可能性のある事項として、国内の農場における牛の感染状況を把握するために、牛の直腸便を採取して調べました。

表 60:牛肉のサルモネラ対策の必要性を検討するための調査
(平成 22～23 年度)

主な目的	規模	試料	年度	章番号
【牛農場】				2.3.3.1
肉用牛 ⁵⁵ 農場の菌保有状況の把握	25 農場 (250 頭)	直腸便	H22	2.3.3.1.1
	25 農場 (250 頭)	直腸便	H23	
乳用牛 ⁵⁶ 農場の菌保有状況の把握	25 農場 (250 頭)	直腸便	H22	2.3.3.1.2
	25 農場 (250 頭)	直腸便	H23	

⁵⁵ 肉用牛:肉用を目的として飼養している牛。品種ではなく、利用目的による区分。

⁵⁶ 乳用牛:搾乳を目的に飼養している牛(表60の調査では搾乳中の牛を対象)。品種ではなく、利用目的による区分。乳用牛の大半は食肉出荷されるため、調査対象とした。

2.3.3.1. 牛農場

2.3.3.1.1. 肉用牛農場のサルモネラ保有状況調査（平成22、23年度）

肉用牛農場のサルモネラの保有状況の傾向を把握するために、平成22年度に25農場、平成23年度に25農場において、1農場につき10頭を対象にサルモネラの調査を行いました。

その結果、農場からサルモネラは分離されませんでした。

(1) 目的

肉用牛農場と肉用牛のサルモネラの保有状況の傾向を把握する。

(2) 試料採取

○ 第1回調査

平成22年12月～平成23年2月に、肉用牛を飼養する25農場で、1農場につき10頭（計250頭）の肥育舎の牛の直腸便（1農場につき試料10点）を採取しました。調査対象の牛の平均月齢は23か月齢（6～31か月齢）でした。

○ 第2回調査

平成23年7～9月に、肉用牛を飼養する25農場で、1農場につき10頭（計250頭）の肥育舎の牛の直腸便（1農場につき試料10点）を採取しました。調査対象の牛の平均月齢は26か月齢（20～32か月齢）でした。

(3) 微生物試験

直腸便を試料としてサルモネラの定性試験（3.2.1.1 (7)）を行いました。

(4) 結果

今回調査した肉用牛農場からサルモネラは分離されませんでした。

まとめ

調査対象数は限られていますが、肉用牛を飼養する25農場（平成22年度）及び25農場（平成23年度）からサルモネラは分離されませんでした。

今後も、肉用牛農場のサルモネラ保有状況について情報を収集していきます。

2.3.3.1.2. 乳用牛農場のサルモネラ保有状況調査（平成22、23年度）

乳用牛農場のサルモネラの保有状況の傾向を把握するために、平成22年度に25農場、平成23年度に25農場において、1農場につき10頭を対象にサルモネラの調査を行いました。

その結果、平成22年度は、農場のサルモネラ保有率は4%、乳用牛のサルモネラ保有率は3%でした。平成23年度は、農場からサルモネラは分離されませんでした。

(1) 目的

乳用牛農場と乳用牛のサルモネラの保有状況の傾向を把握する。

(2) 試料採取

○ 第1回調査

平成22年12月～平成23年2月に、乳用牛を飼養する25農場で、1農場につき10頭（計250頭）の乳用牛の直腸便（1農場につき試料10点）を採取しました。調査対象の牛の平均月齢は47か月齢（25～156か月齢）でした。

○ 第2回調査

平成23年7～9月に、乳用牛を飼養する25農場で、1農場につき10頭（計250頭）の乳用牛の直腸便（1農場につき試料10点）を採取しました。調査対象の牛の平均月齢は53か月齢（20～148か月齢）でした。

(3) 微生物試験

直腸便を試料としてサルモネラの定性試験（3.2.1.1 (8)）を行いました。これらの試料（10頭の直腸便）のうち1点でもサルモネラが分離された農場は、陽性（サルモネラ保有）と判定しました。分離されたサルモネラについては、O抗原及びH抗原を調べて血清型を特定（3.2.3.1）しました。

(4) 結果

第1回調査では、乳用牛農場のサルモネラ保有率は4%（1/25）で、乳用牛のサルモネラ保有率は3%（8/250）でした。分離されたサルモネラはすべて *Salmonella* Typhimurium でした。

第2回調査では、乳用牛農場からサルモネラは分離されませんでした。

まとめ

調査対象数は限られていますが、平成22年度に実施した調査では、乳用牛を飼養する25農場の4%がサルモネラを保有しており、平成23年度に実施した調査では、サルモネラは分離されませんでした。

今後も、乳用牛農場のサルモネラ保有状況について情報を収集していきます。

2.3.4. リステリア・モノサイトジェネス

牛肉のリステリア・モノサイトジェネスを低減する施策の必要性を検討するために表 61 の調査を行いました。牛肉のリステリア・モノサイトジェネス汚染に影響する可能性のある事項として、国内の農場における牛の感染状況を把握するために、牛の直腸便を採取して調べました。

表 61:牛肉のリステリア・モノサイトジェネス対策の必要性を検討するための調査
(平成 22～23 年度)

主な目的	規模	試料	年度	章番号
【牛農場】				2.3.4.1
肉用牛 ⁵⁷ 農場の菌保有状況の把握	25 農場 (250 頭)	直腸便	H22	2.3.4.1.1
	25 農場 (250 頭)	直腸便	H23	
乳用牛 ⁵⁸ 農場の菌保有状況の把握	25 農場 (250 頭)	直腸便	H22	2.3.4.1.2
	25 農場 (250 頭)	直腸便	H23	

⁵⁷ 肉用牛:肉用を目的として飼養している牛。品種ではなく、利用目的による区分。

⁵⁸ 乳用牛:搾乳を目的に飼養している牛(表61の調査では搾乳中の牛を対象)。品種ではなく、利用目的による区分。乳用牛の大半は食肉出荷されるため、調査対象とした。

2.3.4.1. 牛農場

2.3.4.1.1. 肉用牛農場のリステリア・モノサイトジェネス保有状況調査 (平成22、23年度)

肉用牛農場のリステリア・モノサイトジェネスの保有状況の傾向を把握するために、平成22年度に25農場、平成23年度に25農場において、1農場につき10頭を対象にリステリア・モノサイトジェネスの調査を行いました。

その結果、平成22年度は、農場からリステリア・モノサイトジェネスは分離されませんでした。平成23年度は、農場のリステリア・モノサイトジェネス保有率は4%、肉用牛のリステリア・モノサイトジェネス保有率は0.4%でした。

(1) 目的

肉用牛農場と肉用牛のリステリア・モノサイトジェネスの保有状況の傾向を把握する⁵⁹。

(2) 試料採取

○ 第1回調査(夏季)

平成22年12月～平成23年2月に、肉用牛を飼養する25農場で、1農場につき10頭(計250頭)の肥育舎の牛の直腸便(1農場につき試料10点)を採取しました。調査対象の牛の平均月齢は23か月齢(6～31か月齢)でした。

○ 第2回調査

平成23年7～9月に、肉用牛を飼養する25農場で、1農場につき10頭(計250頭)の肥育舎の牛の直腸便(1農場につき試料10点)を採取しました。調査対象の牛の平均月齢は26か月齢(20～32か月齢)でした。

(3) 微生物試験

直腸便を試料としてリステリア・モノサイトジェネスの定性試験(3.3.1.1 (3))を行いました。これらの試料(10頭の直腸便)のうち1点でもリステリア・モノサイトジェネスが分離された農場は、陽性(リステリア・モノサイトジェネス保有)と判定しました。

(4) 結果

第1回調査では、肉用牛農場からリステリア・モノサイトジェネスは分離されませ

⁵⁹ 「肉用牛農場及び乳用牛農場のシガ毒素産生性大腸菌保有状況調査」(2.3.1.1.2)、「肉用牛農場のカンピロバクター保有状況調査」(2.3.2.1.1)及び「肉用牛農場のサルモネラ保有状況調査」(2.3.3.1.1)と併せて実施。

んでした。第2回調査では、肉用牛農場のリステリア・モノサイトジェネス保有率は4% (1/25)、肉用牛のリステリア・モノサイトジェネス保有率は0.4% (1/250) でした。

まとめ

調査対象数は限られていますが、平成22年度に実施した調査では、肉用牛を飼養する25農場からリステリア・モノサイトジェネスは分離されず、平成23年度に実施した調査では、4%がリステリア・モノサイトジェネスを保有していました。

今後も、肉用牛農場のリステリア・モノサイトジェネス保有状況について情報を収集していきます。

2.3.4.1.2. 乳用牛農場のリステリア・モノサイトジェネス保有状況調査 (平成22、23年度)

乳用牛農場のリステリア・モノサイトジェネスの保有状況の傾向を把握するために、平成22年度に25農場、平成23年度に25農場において、1農場につき10頭を対象にリステリア・モノサイトジェネスの調査を行いました。

その結果、平成22年度は、農場のリステリア・モノサイトジェネス保有率は12%、乳用牛のリステリア・モノサイトジェネス保有率は1%でした。平成23年度は、農場からリステリア・モノサイトジェネスは分離されませんでした。

(1) 目的

乳用牛農場と乳用牛のリステリア・モノサイトジェネスの保有状況の傾向を把握する⁶⁰。

(2) 試料採取

○ 第1回調査

平成22年12月～平成23年2月に、乳用牛を飼養する25農場で、1農場につき10頭(計250頭)の乳用牛の直腸便(1農場につき試料10点)を採取しました。調査対象の牛の平均月齢は47か月齢(25～156か月齢)でした。

○ 第2回調査

平成23年7～9月に、乳用牛を飼養する25農場で、1農場につき10頭(計250頭)の乳用牛の直腸便(1農場につき試料10点)を採取しました。調査対象の牛の平均月齢は53か月齢(20～148か月齢)でした。

(3) 微生物試験

直腸便を試料としてリステリア・モノサイトジェネスの定性試験(第1回調査:3.3.1.1 (2)、第2回調査:3.3.1.1 (3))を行いました。これらの試料(10頭の直腸便)のうち1点でもリステリア・モノサイトジェネスが分離された農場は、陽性(リステリア・モノサイトジェネス保有)と判定しました。

(4) 結果

第1回調査では、乳用牛農場のリステリア・モノサイトジェネス保有率は12%(3/25)、乳用牛のリステリア・モノサイトジェネス保有率は1%(3/250)でした。第2

⁶⁰ 「肉用牛農場及び乳用牛農場のシガ毒素産生性大腸菌保有状況調査」(2.3.1.1.2)、
「乳用牛農場のカンピロバクター保有状況調査」(2.3.2.1.2)及び「乳用牛農場のサルモネラ保有状況調査」(2.3.3.1.2)と併せて実施。

回調査では、乳用牛農場からリステリア・モノサイトジェネスは分離されませんでした。

まとめ

調査対象数は限られていますが、平成22年度に実施した調査では、乳用牛を飼養する25農場の12%がリステリア・モノサイトジェネスを保有しており、平成23年度に実施した調査では、リステリア・モノサイトジェネスは分離されませんでした。

今後も、乳用牛農場のリステリア・モノサイトジェネス保有状況について情報を収集していきます。

2.3.5. 参考資料（もっと詳しく知りたい方へ）

○ より安全な牛肉を生産するための衛生対策

- ・ 農林水産省. 牛肉の生産衛生管理ハンドブック(生産者編・指導者編). (平成23年初版、平成25年改訂) (平成25年11月6日付け25消安第2559号農林水産省消費・安全局長通知)
(<http://www.maff.go.jp/j/syouan/seisaku/handbook/201108.html>)
- ・ 農林水産省. 生食用食肉の取扱いマニュアル(第2版). (平成23年初版、平成24年改訂)
(http://www.maff.go.jp/j/study/gaisyoku/nama_syoku/01.html)
- ・ 厚生労働省. 食品、添加物等の規格基準の一部を改正する件について. (平成23年9月12日付け食安発0912第7号厚生労働省医薬食品局食品安全全部長通知)
(http://www.mhlw.go.jp/topics/syokuchu/dl/110916_01.pdf)
- ・ 厚生労働省. 食品、添加物等の規格基準の一部を改正する件について. (平成24年6月25日付け食安発0625第1号厚生労働省医薬食品局食品安全全部長通知)
(http://www.mhlw.go.jp/seisakunitsuite/bunya/kenkou_iryuu/shokuhin/syoushisya/110720/dl/120625_01.pdf)
- ・ 厚生労働省. と畜場法施行規則. (昭和28年9月28日付け厚生省令第44号)
(<http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S28/S28F03601000044.html>)
- ・ 厚生労働省. HACCP.
(http://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/kenkou_iryuu/shokuhin/haccp/)
- ・ 厚生労働省. 牛レバーを生食するのは、やめましょう(「レバ刺し」等).
(http://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/kenkou_iryuu/shokuhin/syoushisya/110720/index.html)

○ 実態調査の結果を掲載した論文

- Haruna *et al.* Journal of Veterinary Medical Science 75(2013): 625-628.
Prevalence and antimicrobial resistance of *Campylobacter* isolates from beef cattle and pigs in Japan. (2.3.2.1.1 関係)
- Sasaki *et al.* Veterinary Microbiology 150 (2011): 140-145.
Prevalence and characterization of Shiga toxin-producing *Escherichia coli* O157 and O26 in beef farms. (2.3.1.1.1 関係)
- Sasaki *et al.* Japanese Journal of Infectious Diseases 65 (2012): 117-121.
Antimicrobial resistance in Shiga toxin-producing *Escherichia coli* O157 and O26 isolates from beef cattle. (2.3.1.1.1 関係)
- Sasaki *et al.* Journal of Veterinary Medical Science 75 (2013): 543-546.
Prevalence and characterization of foodborne pathogens in dairy cattle in the eastern part of Japan. (2.3.1.1.2, 2.3.2.1.2, 2.3.3.1.2, 2.3.4.1.2 関係)
- Sasaki *et al.* Journal of Veterinary Medical Science 75 (2013): 1219-21.
Comparison of the prevalence of Shiga toxin-producing *Escherichia coli* strains O157 and O26 between beef and dairy cattle in Japan. (2.3.1.1.2 関係)

○ 消費者向けの情報提供

- 農林水産省. 食中毒から身を守るには.
(<http://www.maff.go.jp/j/syouan/seisaku/foodpoisoning/index.html>)

3. 試験方法

3.1. カンピロバクター

3.1.1. 定性試験

3.1.1.1. ふん便・消化管内容物・胆汁

(1)～(3)のいずれかの試験方法を用いました。

(1) 二酸化炭素を充填した容器に採取した試料(5 g)を、冷蔵条件下で試験室に搬入・保存し、到着から 48 時間以内に試験に供しました。試料 0.1 g を modified Charcoal Cefoperazone Desoxycholate Agar (mCCDA) 培地に塗抹し、微好気条件下で 24～48 時間、42℃で培養しました(直接培養)。一方、試料 1 g をプレストン増菌培地 10 mL と混合し、微好気条件下で 24 時間、42℃で培養しました(増菌培養)。増菌培養後の培養液 0.1 mL を mCCDA 培地に塗抹し、さらに微好気条件下で 48 時間、42℃で培養しました(分離培養)。直接培養又は分離培養の mCCDA 培地上に発育したカンピロバクターと疑われる 2 集落(一部の調査では 3 集落)を、血液寒天培地(一部の調査では mCCDA 培地)に継代し、微好気条件下で 48 時間、25℃、37℃及び 42℃(一部の調査では 37℃を省略)で発育の有無を確認した後に、グラム染色、カタラーゼ試験、オキシダーゼ試験、運動性試験及び酢酸インドキシル加水分解試験を行い、カンピロバクターであるかを判定しました(鑑別同定)。

(2) 二酸化炭素を充填した容器に採取した試料(25 g)を、冷蔵条件下で試験室に搬入・保存し、到着から 48 時間以内に試験に供しました。試料 0.1 g を mCCDA 培地に塗抹し、微好気条件下で 24～48 時間、42℃で培養しました(直接培養)。一方、試料 20 g を滅菌蒸留水 20 mL と混合し、その 10 mL を 2 倍濃度のプレストン増菌培地 10 mL と 1 倍濃度のプレストン増菌培地 80 mL と混合し、微好気条件下で 24 時間、42℃で培養しました(増菌培養)。その後、3.1.1.1(1)と同様に、分離培養及び鑑別同定を行いました。

(3) 酸素に触れないよう容器いっぱい採取した試料(40 g)又は二酸化炭素を充填した容器に採取した試料(25 g)を、冷蔵条件下で試験室に搬入・保存し、到着から 24 時間以内に試験に供しました。その後、3.1.1.1(1)と同様に、直接培養、増菌培養、分離培養及び鑑別同定を行いました。

3.1.1.2. 水

(1)又は(2)のいずれかの試験方法を用いました。

(1) 容量 1 L 強の容器に採取した試料(1 L)にチオ硫酸ナトリウムを投入し、冷蔵条件下で試験室に搬入・保存し、到着から 48 時間以内に試験に供しました。試料 1 L を孔径 0.45 μm のメンブランフィルターで濾過し、メンブランフィルターをプレストン増菌培地 10 mL に入れて振盪し、微好気条件下で 24 時間、42°C で培養しました(増菌培養)。その後、3.1.1.1(1)と同様に、分離培養及び鑑別同定(ただし 3 集落を対象)を行いました。

(2) 容量 1 L 強の容器に採取した試料(1 L)にチオ硫酸ナトリウムを投入し、冷蔵条件下で試験室に搬入・保存し、到着から 24 時間以内に試験に供しました。試料 1 L を 8000 $\times$ g で 30 分間、4°C で遠心後、沈殿物を 5 mL の蒸留水に懸濁しました。懸濁液 1 mL をプレストン増菌培地 9 mL と混合し、微好気条件下で 24 時間、42°C で培養しました(増菌培養)。その後、3.1.1.1(1)と同様に、分離培養及び鑑別同定(ただし 3 集落を対象)を行いました。

3.1.1.3. 敷料・飼料

容器に採取した試料(50 g)を、冷蔵条件下で試験室に搬入・保存し、到着から 48 時間以内に試験に供しました。試料 50 g を 250 mL の滅菌蒸留水と混合後、125 mL を取り出し、2 倍濃度のプレストン増菌培地 125 mL と混合し、微好気条件下で 24 時間、42°C で培養しました(増菌培養)。その後、3.1.1.1(1)と同様に、分離培養及び鑑別同定(ただし 3 集落を対象)を行いました。

3.1.1.4. 塵あい

容器に採取した試料(25 g)を、冷蔵条件下で試験室に搬入・保存し、到着から 48 時間以内に試験に供しました。試料 25 g をプレストン増菌培地 225 mL と混合し、微好気条件下で 24 時間、42°C で培養しました(増菌培養)。その後、3.1.1.1(1)と同様に、分離培養及び鑑別同定(ただし 3 集落を対象)を行いました。

3.1.1.5. と体（鶏）

採取した試料を袋に入れ、冷蔵条件下で試験室に搬入・保存し、到着から 24 時間以内に試験に供しました。試料を緩衝ペプトン水 550 mL が入ったビニール袋に入れて混合し、その 500 mL を $8000 \times g$ で 30 分間、 4°C で遠心後、沈殿物を 5 mL の蒸留水に懸濁しました。懸濁液 1 mL をプレストン増菌培地 9 mL と混合し、微好気条件下で 24 時間、 42°C で培養しました（増菌培養）。その後、3.1.1.1(1)と同様に、分離培養及び鑑別同定（ただし 3 集落を対象）を行いました。

3.1.1.6. 肉

袋等に包装されている試料を、冷蔵条件下で試験室に搬入・保存し、到着から 48 時間以内に試験に供しました。試料 25 g をプレストン増菌培地 225 mL と混合し、微好気条件下で 24 時間、 42°C で培養しました（増菌培養）。その後、3.1.1.1(1)と同様に、分離培養及び鑑別同定（ただし 3 集落を対象）を行いました。

3.1.1.7. 肝臓

採取した肝臓を、冷蔵条件下で試験室に搬入・保存し、到着から 24 時間以内に試験に供しました。試料 36 g（表面： 36 cm^2 ×深さ 1 cm）を切り取り、すりつぶして十分混合しました。その後、3.1.1.1(1)と同様に、直接培養、増菌培養、分離培養及び鑑別同定を行いました。

3.1.2. 定量試験

3.1.2.1. 消化管内容物

二酸化炭素を充填した容器に採取した試料(5 g)を、冷蔵条件下で試験室に搬入・保存し、到着から24時間以内に試験に供しました。試料1 gとプレストン増菌培地を用いて10倍段階希釈列を作り、各希釈段階の液を0.1 mLずつ、2枚のmCCDAに塗抹し、微好気条件下で48時間、42℃で培養し、平均集落数を算出しました。mCCDA培地上に発育したカンピロバクターと疑われる2集落を、mCCDA培地に継代し、微好気条件下で48時間、25℃、37℃及び42℃で発育の有無を確認した後に、グラム染色、カタラーゼ試験、オキシダーゼ試験及び運動性試験を行い、カンピロバクターであるかを判定しました(鑑別同定)。なお、鑑別同定の結果、集落がカンピロバクターではなかった場合は、算出した平均集落数を補正しました。

3.1.2.2. 水

容量1 L強の容器に採取した試料(1 L)にチオ硫酸ナトリウムを投入し、冷蔵条件下で試験室に搬入・保存し、到着から24時間以内に試験に供しました。試料1 Lを8000×gで30分間、4℃で遠心後、沈殿物を5 mLの蒸留水に懸濁しました。懸濁液1 mLとプレストン増菌培地を用いて10倍段階希釈列を作り、各希釈段階の液を0.1 mLずつ、2枚のmCCDAに塗抹し、微好気条件下で48時間、42℃で培養し、平均集落数を算出しました。その後、3.1.2.1と同様に鑑別同定(ただし3集落を対象)を行いました。

3.1.2.3. と体(鶏)

採取した試料を袋に入れ、冷蔵条件下で試験室に搬入・保存し、到着から24時間以内に試験に供しました。試料を緩衝ペプトン水550 mLが入ったビニール袋に入れて混合し、その500 mLを8000×gで30分間、4℃で遠心後、沈殿物を5 mLの蒸留水に懸濁しました。懸濁液1 mLとプレストン増菌培地を用いて10倍段階希釈列を作り、各希釈段階の液を0.1 mLずつ、2枚のmCCDAに塗抹し、微好気条件下で48時間、42℃で培養し、平均集落数を算出しました。その後、3.1.2.1と同様に鑑別同定(ただし3集落を対象)を行いました。

3.1.2.4. 肉

袋等に包装されている試料を、冷蔵条件下で試験室に搬入・保存し、到着から 24 時間以内に試験に供しました。試料 25 g を緩衝ペプトン水 225 mL が入ったビニール袋に入れて混合しました。混合液 1 mL とプレストン増菌培地を用いて 10 倍段階希釈列を作り、各希釈段階の液を 0.1 mL ずつ、2 枚の mCCDA に塗抹し、微好気条件下で 48 時間、42℃で培養し、平均集落数を算出しました。その後、3.1.2.1 と同様に鑑別同定(ただし 3 集落を対象)を行いました。

3.1.3. 性状解析

3.1.3.1. 菌種同定のための生化学的試験及び遺伝子増幅法（PCR 法）

試料から分離されたカンピロバクターについて、馬尿酸加水分解試験を行い、*C.jejuni* 又は *C.coli* の同定を行いました。また、特異的なプライマーを用いた PCR 法 (Linton *et al.*, 1997) により、菌種 (*C.jejuni*, *C.coli*) を同定しました。

- Linton *et al.* Journal of clinical microbiology. 35(1997): 2568-2572.
PCR detection, identification to species level, and fingerprinting of *Campylobacter jejuni* and *Campylobacter coli* direct from diarrheic samples.

3.1.3.2. フラジェリン遺伝子を利用した型別試験

カンピロバクターの鞭毛を構成する蛋白質であるフラジェリンに関して、試料から分離されたカンピロバクター株の同一性を確認するため、特異的なプライマーを用いた PCR 法 (Nachamkin *et al.*, 1993) により、遺伝子型を識別しました。

- Nachamkin *et al.* Journal of clinical microbiology. 31(1993): 1531-1536.
Flagellin gene typing of *Campylobacter jejuni* by restriction fragment length polymorphism analysis.

3.1.3.3. 薬剤感受性試験

8 種類の薬剤 (アンピシリン、ジヒドロストレプトマイシン、ゲンタマイシン、オキシテトラサイクリン、クロラムフェニコール、エリスロマイシン、ナリジクス酸及びエンロフロキサシン) に対する感受性に関して、試料から分離されたカンピロバクター株の同一性を確認するため、米国臨床検査標準協会 (Clinical and Laboratory Standards Institute, CLSI) の提唱する寒天平板希釈法 (CLSI, 2008) により、8 薬剤に対する感受性を調べました。

- Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI). 2008. Performance Standards for Antimicrobial Disk and Dilution Susceptibility Tests for Bacteria Isolated from Animals, 3rd edition. Approved standard M31-A3. CLSI, Wayne, PA.

3.2. サルモネラ

3.2.1. 定性試験

3.2.1.1. ふん便・消化管内容物

(1)～(8)のいずれかの試験方法を用いました。

(1) 容器に採取した試料(10 g)を、冷蔵条件下で試験室に搬入・保存し、到着から 48 時間以内に試験に供しました。試料 10 g を緩衝ペプトン水 90 mL と混合し、24 時間、35℃で培養しました(一次増菌培養)。一次増菌培養後の培養液 0.1 mL と 1 mL を、それぞれ Rapapport-Vassiliadis (RV) 液体培地 10 mL、Tetrathionate (TT) 培地 10 mL と混合し、24 時間、42℃で培養しました(二次増菌培養)。二次増菌培養後のそれぞれの培養液 0.1 mL を Xylose-lysine-deoxycholate (XLD) 寒天培地及び Brilliant Green (BG) 寒天培地に塗抹し、24 時間、35℃で培養しました(分離培養)。分離培養の各培地上に発育したサルモネラと疑われる 3 集落(最大)を Triple sugar and iron (TSI) 培地及び Lysine indole motility (LIM) 培地に接種して確認培養し、サルモネラであるかを判定しました(鑑別同定)。

(2) 容器に採取した試料(10 g) (ただし、2.1.2.2.1 では、結紮・切断した消化管ごと容器に採取)を、冷蔵条件下で試験室に搬入・保存し、到着から 48 時間以内に試験に供しました。試料 10 g を緩衝ペプトン水 10 mL と混合し、その 10 mL を 40 mL の緩衝ペプトン水と混合し、24 時間、37℃で培養しました(一次増菌培養)。一次増菌培養後の培養液 0.1 mL と 1 mL を、それぞれ RV 液体培地 10 mL、Hajna tetrathionate (HTT) 培地 10 mL と混合し、24 時間、42℃で培養しました(二次増菌培養)。二次増菌培養後のそれぞれの培養液 0.1 mL を ES サルモネラ II 寒天培地及びノボビオシン加 Desoxycholate hydrogen sulphide lactose (DHL) 寒天培地に塗抹し、24 時間、35℃で培養しました(分離培養)。その後、3.2.1.1 (1)と同様に、鑑別同定を行いました。

- (3) 容器に採取した試料(25 g)を、冷蔵条件下で試験室に搬入・保存し、到着から48時間以内に試験に供しました。試料20 gを滅菌蒸留水20 mLと混合し、その10 mLを2倍濃度の緩衝ペプトン水10 mLと1倍濃度のプレストン増菌培地80 mLと混合し、24時間、35℃で培養しました(一次増菌培養)。一次増菌培養後の培養液0.1 mLをRV液体培地10 mLと混合し、20時間、42℃で培養しました(二次増菌培養)。二次増菌培養後の培養液0.1 mLをESサルモネラII寒天培地及びノボビオシン加DHL寒天培地に塗抹し、24時間、35℃で培養しました(分離培養)。なお、残りのRV液体培地については、さらに室温で5～7日間静置した後、その0.5 mLをHTT培地5 mLと混合し、24時間、42℃で培養し(遅延二次増菌培養)、その後同様に分離培養を行いました。そして、3.2.1.1 (1)と同様に、鑑別同定を行いました。
- (4) 容器に採取した試料(10 g)を、冷蔵条件下で試験室に搬入・保存し、到着から1週間以内に試験に供しました。試料10 gを緩衝ペプトン水10 mLと混合し、その10 mLを40 mLの緩衝ペプトン水と混合し、24時間、35℃で培養しました(一次増菌培養)。一次増菌培養後の培養液0.1 mLをRV液体培地10 mLと、培養液1 mLをHTT培地15 mLと混合し、24時間、42℃で培養しました(二次増菌培養)。二次増菌培養後のそれぞれの培養液0.1 mLをESサルモネラII寒天培地及びノボビオシン加DHL寒天培地に塗抹し、24時間、35℃で培養しました(分離培養)。なお、残りのHTT培地は、さらに室温で5～7日間静置し(遅延二次増菌培養)、その後同様に分離培養を行いました。そして、3.2.1.1 (1)と同様に、鑑別同定を行いました。
- (5) 容器に採取した試料(25 g)を、冷蔵条件下で試験室に搬入・保存し、到着から48時間以内に試験に供しました。試料10 gを緩衝ペプトン水10 mLと混合し、その10 mLを40 mLの緩衝ペプトン水と混合し、3.2.1.1 (4)と同様に、一次増菌培養及び二次増菌培養を行いました。二次増菌培養後のそれぞれの培養液0.1 mLをMannitol lysine crystal violet brilliant green(MLCB)寒天培地及びランバック寒天培地に塗抹し、24時間、35℃で培養しました(分離培養)。なお、残りのHTT培地は、さらに室温で5～7日間静置し、その1 mLをHTT培地10 mLと混合し、24時間、42℃で培養し(遅延二次増菌培養)、その後同様に分離培養を行いました。そして、3.2.1.1 (1)と同様に、鑑別同定を行いました。

- (6) 容器に採取した試料(25 g)を、冷蔵条件下で試験室に搬入・保存し、到着から 48 時間以内に試験に供しました。試料 25 g を緩衝ペプトン水 225 mL と混合し、24 時間、37℃で培養しました(一次増菌培養)。その後、3.2.1.1 (4)と同様に、二次増菌培養を行いました。二次増菌培養後のそれぞれの培養液 0.1 mL を XLD 寒天培地及び BG 寒天培地に塗抹し、24 時間、37℃で培養しました(分離培養)。分離培養の各培地上に発育したサルモネラと疑われる 3 集落(最大)を TSI 培地及び LIM 培地に接種して確認培養し、サルモネラであるかを判定しました。非定型的なサルモネラが疑われる場合は、追加の生化学的性状試験を行いました(鑑別同定)。
- (7) 容器に採取した試料(25 g)を、冷蔵条件下で試験室に搬入・保存し、到着から 24 時間以内に試験に供しました。試料 25 g を緩衝ペプトン水 225 mL と混合し、24 時間、35℃又は 37℃で培養しました(一次増菌培養)。一次増菌培養後の培養液 0.1 mL と 1 mL を、それぞれ RV 液体培地 10 mL、HTT 培地 10 mL と混合し、24 時間、42℃で培養しました(二次増菌培養)。二次増菌培養後のそれぞれの培養液 0.1 mL をクロモアガーサルモネラ寒天培地及びノボビオシン加 DHL 寒天培地に塗抹し、24 時間、35℃又は 37℃で培養しました(分離培養)。なお、残りの HTT 培地については、さらに室温で 5～7 日間静置し(遅延二次増菌培養)、その後同様に分離培養を行いました。そして、3.2.1.1 (1)と同様に、鑑別同定を行いました。
- (8) 容器に採取した試料(25 g)を、冷蔵条件下で試験室に搬入・保存し、到着から 24 時間以内に試験に供しました。3.2.1.1 (7)と同様に、一次増菌培養、二次増菌培養を行いました。二次増菌培養後のそれぞれの培養液 0.1 mL を ES サルモネラ II 寒天培地及びノボビオシン加 DHL 寒天培地に塗抹し、24 時間、35℃又は 37℃で培養しました(分離培養)。なお、残りの HTT 培地については、さらに室温で 5～7 日間静置し(遅延二次増菌培養)、その後同様に分離培養を行いました。そして、3.2.1.1 (1)と同様に、鑑別同定を行いました。

3.2.1.2. 水

(1)又は(2)のいずれかの試験方法を用いました。

(1) 容量 1 L 強の容器に採取した試料(1 L)にチオ硫酸ナトリウムを投入し、冷蔵条件下で試験室に搬入・保存し、到着から 48 時間以内に試験に供しました。試料 1 L を孔径 0.45 μm のメンブランフィルターで濾過し、メンブランフィルターを緩衝ペプトン水 10 mL に入れて振盪し、24 時間、37℃で培養しました(一次増菌培養)。その後、3.2.1.1 (2)と同様に、二次増菌培養、分離培養及び鑑別同定を行いました。

(2) 容量 1 L 強の容器に採取した試料(1 L)にチオ硫酸ナトリウムを投入し、冷蔵条件下で試験室に搬入・保存し、到着から 48 時間以内に試験に供しました。試料 1 L を孔径 0.45 μm のメンブランフィルターで濾過し、メンブランフィルターを緩衝ペプトン水 10 mL に入れて振盪し、24 時間、35℃で培養しました(一次増菌培養)。その後、3.2.1.1 (3)と同様に、二次増菌培養、遅延二次増菌培養、分離培養(ただし、2.1.2.1.4 の第 2 回調査では、XLD 寒天培地及びクロモアガーサルモネラ培地を用いました。)及び鑑別同定を行いました。

3.2.1.3. 敷料・飼料

容器に採取した試料(50 g)を、冷蔵条件下で試験室に搬入・保存し、到着から 48 時間以内に試験に供しました。試料 50 g を 250 mL の滅菌蒸留水と混合後、125 mL を取り出し、2 倍濃度の緩衝ペプトン水 125 mL と混合し、24 時間、35℃で培養しました(一次増菌培養)。その後、3.2.1.1 (3)と同様に、二次増菌培養、遅延二次増菌培養、分離培養及び鑑別同定を行いました。

3.2.1.4. 塵あい

(1)～(4)のいずれかの試験方法を用いました。

(1) 容器に採取した試料(25 g)を、冷蔵条件下で試験室に搬入・保存し、到着から 48 時間以内に試験に供しました。試料 25 g を緩衝ペプトン水 225 mL と混合し、24 時間、35℃で培養しました(一次増菌培養)。その後、3.2.1.1 (3)と同様に、二次増菌培養、遅延二次増菌培養、分離培養及び鑑別同定を行いました。

(2) 容器に採取した試料(25 g)を、冷蔵条件下で試験室に搬入・保存し、到着から1週間以内に試験に供しました。試料25 gを緩衝ペプトン水100 mLと混合し、その10 mLを40 mLの緩衝ペプトン水と混合し、24時間、35℃で培養しました(一次増菌培養)。その後、3.2.1.1 (4)と同様に、二次増菌培養、遅延二次増菌培養、分離培養及び鑑別同定を行いました。

(3) 容器に採取した試料(25 g)を、冷蔵条件下で試験室に搬入・保存し、到着から48時間以内に試験に供しました。試料25 gを緩衝ペプトン水100 mLと混合し、その10 mLを40 mLの緩衝ペプトン水と混合し、24時間、35℃で培養しました(一次増菌培養)。その後、3.2.1.1 (5)と同様に、二次増菌培養、遅延二次増菌培養、分離培養及び鑑別同定を行いました。

(4) 容器に採取した試料(25 g)を、冷蔵条件下で試験室に搬入・保存し、到着から48時間以内に試験に供しました。試料25 gを緩衝ペプトン水225 mLと混合し、24時間、37℃で培養しました(一次増菌培養)。その後、3.2.1.1 (6)と同様に、二次増菌培養、分離培養及び鑑別同定を行いました。

3.2.1.5. 肉

袋等に包装されている試料を、冷蔵条件下で試験室に搬入・保存し、到着から48時間以内に試験に供しました。試料25 gを225 mLの緩衝ペプトン水と混合し、20時間、35℃で培養しました(一次増菌培養)。一次増菌培養後の培養液0.1mLと1 mLを、それぞれRV培地10 mL、TT培地10 mLと混合し、20時間、42℃で培養しました(二次増菌培養)。その後、3.2.1.1 (4)と同様に、分離培養及び鑑別同定を行いました。

3.2.1.6. 鶏卵

(1)又は(2)のいずれかの試験方法を用いました。

(1) 鶏卵パックに入った試料を、冷蔵条件下で試験室に搬入・保存し、到着から 48 時間以内かつ試料の賞味期限前に試験に供しました。試料を無菌的に割り、卵内容 10 個分をビニール袋に入れて混合し、全量を緩衝ペプトン水 600 mL と混合し、24 時間、37℃で培養しました。残った卵殻は粉碎し、緩衝ペプトン水 225 mL と混合し、24 時間、37℃で培養しました(一次増菌培養)。その後、3.2.1.1 (6)と同様に、二次増菌培養、分離培養及び鑑別同定を行いました。

(2) 鶏卵パックに入った試料を、冷蔵条件下で試験室に搬入・保存し、到着から 15 日以内かつ試料の賞味期限前に試験に供しました。試料を無菌的に割り、卵内容 10 個分をビニール袋に入れて混合し、その 125 mL を緩衝ペプトン水 225 mL と混合し、24 時間、35℃で培養しました。残った卵殻は粉碎し、緩衝ペプトン水 225 mL と混合し、24 時間、35℃で培養しました(一次増菌培養)。一次増菌培養後の培養液 0.1 mL を RV 液体培地 10 mL と、培養液 1 mL を TT 培地 10 mL と混合し、24 時間、42℃で培養しました(二次増菌培養)。二次増菌培養後のそれぞれの培養液 0.1 mL を XLD 寒天培地及び BG 寒天培地に塗抹し、24 時間、35℃で培養しました(分離培養)。その後、3.2.1.1 (1)と同様に、鑑別同定を行いました。

3.2.2. 定量試験

3.2.2.1. 消化管内容物

結紮・切断した消化管ごと容器に採取した試料を、冷蔵条件下で試験室に搬入・保存し、到着から 24 時間以内に試験に供しました。3 管法による最確数 (MPN) 法を行うため、試料 4 g と緩衝ペプトン水を用いて 10 倍段階希釈列を作り、10 倍、100 倍、1000 倍希釈液各 3 本 (10 mL) を、24 時間、37℃で培養しました (一次増菌培養)。一次増菌培養後のそれぞれの培養液 0.1 mL を RV 液体培地 10 mL と混合し、24 時間、42℃で増菌しました (二次増菌培養)。二次増菌培養後の各培養液 0.1 mL を、DHL 寒天培地及びクロモアガーサルモネラ寒天培地に塗抹し、24 時間、37℃で培養しました (分離培養)。その後、3.2.1.1 (1) と同様に、鑑別同定 (ただし 3 集落を対象) を行い、菌数を算出しました。

3.2.2.2. と体 (鶏)

採取した試料を袋に入れ、冷蔵条件下で試験室に搬入・保存し、到着から 24 時間以内に試験に供しました。試料を緩衝ペプトン水 550 mL が入ったビニール袋に入れて混合し、その 500 mL を 8000×g で 30 分間、4℃で遠心後、沈殿物を 5 mL の蒸留水に懸濁しました。懸濁液 2 mL と緩衝ペプトン水を用いて 10 倍段階希釈列を作り、10 倍、100 倍、1000 倍希釈液各 3 本 (10 mL) を、24 時間、37℃で培養しました (一次増菌培養)。その後、3.2.2.1 と同様に、二次増菌培養、分離培養及び鑑別同定を行い、菌数を算出しました。

3.2.2.3. 肉

袋等に包装されている試料を、冷蔵条件下で試験室に搬入・保存し、到着から 24 時間以内に試験に供しました。試料 25 g を緩衝ペプトン水 225 mL が入ったビニール袋に入れて混合し、この混合液 (10 倍希釈液) と緩衝ペプトン水を用いて 10 倍段階希釈列を作り、10 倍、100 倍、1000 倍希釈液各 3 本 (10 mL) を、24 時間、37℃で培養しました (一次増菌培養)。その後、3.2.2.1 と同様に、二次増菌培養、分離培養及び鑑別同定を行い、菌数を算出しました。

3.2.3. 性状解析

3.2.3.1. 血清型同定試験

試料から分離されたサルモネラについて、サルモネラ免疫血清を用いて O 抗原及び H 抗原を特定し、血清型を決定しました。

3.2.3.2. O 抗原の型別試験

試料から分離されたサルモネラについて、サルモネラ免疫血清を用いて O 抗原を特定しました。

3.2.3.3. 薬剤感受性試験

16 種類の薬剤 (アンピシリン、セファゾリン、セフトオフル、アプラマイシン、ジヒドロストレプトマイシン、ゲンタマイシン、カナマイシン、コリスチン、オキシテトラサイクリン、ビコザマイシン、クロラムフェニコール、ナリジクス酸、エンロフロキサシン、スルファジメトキシシン、ホスホマイシン、トリメプリム) に対する感受性に関して、試料から分離されたサルモネラ株の同一性を確認するため、米国臨床検査標準協会 (Clinical and Laboratory Standards Institute, CLSI) の提唱する寒天平板希釈法 (CLSI, 2008) により、16 薬剤に対する感受性を調べました。

- ・ Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI). 2008. Performance Standards for Antimicrobial Disk and Dilution Susceptibility Tests for Bacteria Isolated from Animals, 3rd edition. Approved standard M31-A3. CLSI, Wayne, PA.

3.3. リステリア・モノサイトジェネス

3.3.1. 定性試験

3.3.1.1. ふん便・消化管内容物

(1)～(3)のいずれかの試験方法を用いました。

(1) 容器に採取した試料(10 g)を、冷蔵条件下で試験室に搬入・保存し、到着から48時間以内に試験に供しました。試料10 gをハーフ・フレーザー液体培地90 mLと混合し、24時間、30℃で培養しました(一次増菌培養)。一次増菌培養後の培養液0.1 mLと1 mLを、それぞれフレーザー液体培地10 mLと混合し、24時間、30℃で培養しました(二次増菌培養)。二次増菌培養後のそれぞれの培養液0.1 mLをクロモアガーリステリア培地に塗抹し、48時間、37℃で培養しました(分離培養)。分離培養の培地上に発育したリステリア・モノサイトジェネスと疑われる3集落をブレインハートインフュージョン寒天培地で再分離し、グラム染色、カタラーゼ試験、Voges-Proskauer (VP) 試験、運動性試験(傘状発育)、糖分解試験(ラムノース、マンニット及びキシロース)、Christie, Atkins, Munch-Peterson (CAMP) 試験を行い、リステリア・モノサイトジェネスであるかを判定しました(鑑別同定)。

(2) 容器に採取した試料(25 g)を、冷蔵条件下で試験室に搬入・保存し、到着から48時間以内に試験に供しました。試料25 gをハーフ・フレーザー液体培地225 mLと混合し、24時間、30℃で培養しました(一次増菌培養)。一次増菌培養の培養液0.1 mLをフレーザー液体培地10 mLと混合し、48時間、37℃で培養しました(二次増菌培養)。一次増菌培養及び二次増菌培養後の培養液0.1 mLをクロモアガーリステリア培地及びパルカム寒天培地に塗抹し、24時間又は48時間、37℃で培養しました(分離培養)。その後、3.3.1.1 (1)と同様に鑑別同定(ただし2集落を対象)を行いました。

(3) 容器に採取した試料を、冷蔵条件下で試験室に搬入・保存し、到着から48時間以内に試験に供しました。試料25 gをハーフ・フレーザー液体培地225 mLと混合し、24時間、30℃で培養しました(一次増菌培養)。一次増菌培養後の培養液0.1 mLと1 mLを、それぞれフレーザー液体培地10 mLと混合し、24時間、35℃で培養しました(二次増菌培養)。二次増菌培養後のそれぞれの培養液0.1 mLをクロモアガーリステリア培地に塗抹し、48時間、37℃で培養しました(分離培養)。その後、3.3.1.1 (1)と同様に鑑別同定を行いました。

3.3.1.2. 肉

袋等に包装されている試料(25 g)を、冷蔵条件下で試験室に搬入・保存し、到着から 48 時間以内に試験に供しました。その後、3.3.1.1 (2)と同様に、一次増菌培養、二次増菌培養、分離培養及び鑑別同定(ただし 2 又は 3 集落を対象)を行いました。

3.3.2. 性状解析

3.3.2.1. 血清型同定試験

試料から分離されたリステリア・モノサイトジェネスについて、リステリア免疫血清を用いて O 抗原及び H 抗原を特定し、血清型を決定しました。

3.4. 大腸菌

3.4.1. 定性試験

3.4.1.1. ふん便・消化管内容物・胆汁

(1)～(3)のいずれかの試験方法を用いました。

(1) 【大腸菌 O157】 容器に採取した試料(25 g)を、冷蔵条件下で試験室に搬入・保存し、到着から1週間以内に試験に供しました。試料 25 g をノボビオシン加 mEC 培地 225 mL と混合し、24 時間、42℃で培養しました(増菌培養)。増菌培養後の培養液 1 mL を、免疫磁気ビーズ(O157 抗原用)を用いて濃縮しました。濃縮液 0.1 mL を Cefixime potassium Tellurite-Sorbitol MacConkey (CT-SMAC)寒天培地及びクロモアガーO157 寒天培地に塗抹し、18 時間、37℃で培養しました(分離培養)。分離培養の各培地上に発育した5集落を Cellobiose Lactose Indole β -D-Gulcuronidase (CLIG)寒天培地に接種して確認培養するとともに、病原大腸菌免疫血清を用いて O157 抗原を確認しました。その後、大腸菌 O157 と疑われる集落を Triple-Sugar Iron (TSI) 寒天培地、シモンズクエン酸寒天培地、リジン脱炭酸塩培地、Voges-Proskauer (VP) 半流動培地に接種して確認培養し、大腸菌であるかを判定しました(鑑別同定)。

(2) 【大腸菌 O157】 容器に採取した試料(40 g)を、冷蔵条件下で試験室に搬入・保存し、到着から24時間以内に試験に供しました。3.4.1.1 (1)と同様に、増菌培養、分離培養及び鑑別同定を行いました。

(3) 【大腸菌 O26】 容器に採取した試料(25 g)を、冷蔵条件下で試験室に搬入・保存し、到着から1週間以内に試験に供しました。試料 25 g をノボビオシン加 mEC 培地 225 mL と混合し、24 時間、42℃で培養しました(増菌培養)。増菌培養後の培養液 1 mL を、免疫磁気ビーズ(O26 抗原用)を用いて濃縮しました。濃縮液 0.1 mL を Cefixime potassium Tellurite-Rhamnose MacConkey (CT-RMAC)寒天培地及び CT-ViRX O26 寒天培地に塗抹し、18 時間、37℃で培養しました(分離培養)。分離培養の各培地上に発育した5集落を普通寒天培地に接種して培養するとともに、病原大腸菌免疫血清を用いて O26 抗原を確認しました。その後、大腸菌 O26 と疑われる集落について、3.4.1.1 (1)と同様に、鑑別同定を行いました。

3.4.1.2. 水

容量 1 L 強の容器に採取した試料(1 L)にチオ硫酸ナトリウムを投入し、冷蔵条件下で試験室に搬入・保存し、到着から 24 時間以内に試験に供しました。試料 100 mL に大腸菌・大腸菌群検出法酵素基質培地(Xgal-MUG)を加え、24 時間、36℃で培養した後、蛍光反応によって大腸菌の有無を確認しました。

3.4.1.3. 肝臓

【大腸菌 O157】採取した試料(肝臓)を、冷蔵条件下で試験室に搬入・保存し、到着日に試験に供しました。試料から 36 g(6 cm×6 cm×表層深さ 1 cm)を切り取り、すりつぶし、混合したもの 25 g を、ノボビオシン加 mEC 培地 225 mL と混合し、24 時間、42℃で培養しました(増菌培養)。その後、3.4.1.1 (1)と同様に、分離培養及び鑑別同定を行いました。

3.4.2. 定量試験

3.4.2.1. ふん便・消化管内容物・胆汁

【大腸菌 O157】3.4.1.1 (2)の定性試験の分離培養で定型的な集落がみられた場合、直ちに、冷蔵保存していた試料を試験に供しました。3 管法による最確数(MPN)法を行うため、試料 10 g とノボビオシン加 mEC 培地を用いて 10 倍段階希釈列を作り、原則 10 倍、100 倍、1000 倍希釈液各 3 本(10 mL)を、24 時間、42℃で培養しました(増菌培養)。続いて、それぞれの培養液 1 mL を、免疫磁気ビーズ(O157 抗原用)を用いて濃縮しました。その後、3.4.1.1 (1)と同様に、分離培養及び鑑別同定を行い、菌数を算出しました。

3.4.3. 性状解析

3.4.3.1. H 抗原の型別試験

試料から分離された大腸菌について、病原大腸菌免疫血清を用いて H 抗原を特定しました。

3.4.3.2. シガ毒素遺伝子の有無の確認のための Loop-mediated Isothermal Amplification (LAMP) 法

試料から分離された大腸菌について、市販の遺伝子抽出キットを用いて DNA を抽出した後、市販の LAMP 法キットによりシガ毒素 1 型遺伝子 (*stx1*) 及び 2 型遺伝子 (*stx2*) の有無を確認しました。

3.4.3.3. シガ毒素遺伝子の型・亜型や病原遺伝子の有無の確認のための遺伝子増幅法 (PCR 法)

(1)～(3)のいずれかの試験方法を用いました。

(1) 試料から分離された大腸菌について、特異的プライマーを用いた PCR 法 (以下の文献を参照) により、シガ毒素 1 型遺伝子 (*stx1*) 及び 2 型遺伝子 (*stx2*) の有無やシガ毒素遺伝子の亜型を確認するとともに、病原性に関わる遺伝子であるインチミン遺伝子 (*eae*) 及びエンテロヘモリシン遺伝子 (*hlyA*) の有無を確認しました。

- Beutin *et al.* Applied and environmental microbiology. 73(2007): 4769-4755.

Identification of human-pathogenic strains of Shiga toxin-producing *Escherichia coli* from food by a combination of serotyping and molecular typing of Shiga toxin genes.

- Beutin *et al.* Applied and environmental microbiology. 102(2007): 630-639.

Comparative evaluation of the Ridascreen Verotoxin enzyme immunoassay for detection of Shiga-toxin producing strains of *Escherichia coli* (STEC) from food and other sources.

- Burk *et al.* Journal of Clinical Microbiology. 41(2003): 2106-2112.
Identification and characterization of a new variant of Shiga toxin 1 in *Escherichia coli* ONT:H19 of bovine origin.

- Koch *et al.* Journal of Clinical Microbiology. 39(2001): 3992-3998.
Isolation of a lysogenic bacteriophage carrying the *stx10x3* gene, which is closely associated with Shiga toxin-producing *Escherichia coli* strains from sheep and human.
- Wang *et al.* Journal of Clinical Microbiology. 40(2002): 3613-3619.
Detection in *Escherichia coli* of the genes encoding the major virulence factors, the genes defining the O157:H7 serotype, and components of the type 2 Shiga toxin family by multiplex PCR.

(2) 試料から分離された大腸菌について、特異的プライマーを用いた PCR 法 (以下の文献を参照)により、シガ毒素 1 型遺伝子(*stx1*)及び 2 型遺伝子(*stx2*)の有無やシガ毒素遺伝子の亜型を確認するとともに、病原性に関わる遺伝子であるインチミン遺伝子(*eae*)及びエンテロヘモリシン遺伝子(*hlyA*)の有無を確認しました。

- Wang *et al.* Journal of Clinical Microbiology. 40(2002): 3613-3619.
Detection in *Escherichia coli* of the genes encoding the major virulence factors, the genes defining the O157:H7 serotype, and components of the type 2 Shiga toxin family by multiplex PCR.

(3) 試料から分離された大腸菌について、市販の PCR キットによりシガ毒素 1 型遺伝子(*stx1*)及び 2 型遺伝子(*stx2*)の有無を確認しました。

3.4.3.4. シガ毒素の蛋白の産生の有無を確認するための逆受身ラテックス反応法

試料から分離された大腸菌について、市販の逆受身ラテックス反応法キットにより、シガ毒素 1 型(Stx1)及び 2 型(Stx2)の蛋白の産生の有無を確認しました。

3.5. 一般生菌

3.5.1. 定量試験

3.5.1.1. 水

容量 1 L 強の容器に採取した試料(1 L)にチオ硫酸ナトリウムを投入し、冷蔵条件下で試験室に搬入・保存し、到着から 24 時間以内に試験に供しました。試料 1 mL と滅菌蒸留水を用いて 10 倍段階希釈列を作り、各希釈段階の液を 0.1 mL ずつ、2 枚のシャーレに分注し、標準寒天培地を加えて混合しました。固まった培地を 24 時間、36℃で培養し、平均集落数を算出しました。

3.6. 遊離残留塩素濃度

3.6.1. 水

容量1 L 強の容器に試料(1 L)を採取し、携帯可能な残留塩素計を用いて遊離残留塩素濃度を計測しました。

コラム：信頼できるデータを得るために分析機関に求めている資料

調査で得られた結果は、食中毒を防ぐための施策の検討に用います。そのほか、コーデックス委員会等に提出して議論に貢献するとともに、日本の実態を反映する国際的な実施規範やガイドラインを作成するようにしています。したがって、これらのデータは、科学的に信頼できることが必要です。

このため、調査において微生物試験を行う分析機関の能力を客観的に証明できるよう、分析が適切に行われていることを分析機関の内部で確認していること(内部精度管理)を示す資料と、外部機関による確認(外部精度管理)を行っていることを示す資料の提出を求めています。また、調査終了後には、使用した培地、試薬等の品質や性能を確認した資料の提出も求めています。

4. 有害微生物、用語の解説

4.1. 有害微生物

各有害微生物の詳細については、表62や、農林水産省のウェブサイトに掲載しているリスクプロファイル⁶¹を参照ください。

表62:各有害微生物による食中毒の症状や原因となる食品等

有害微生物	食中毒の症状、原因となる食品等
カンピロバクター	- 下痢、腹痛、発熱、嘔吐、頭痛などの症状を起こす細菌(潜伏期間:通常 2-5 日間)。 - 食肉(特に鶏肉)の生食(鶏わさ、レバ刺し等)や加熱不十分な状態での摂食(焼肉、バーベキュー等)が原因。 - 大気中や 30℃以下では増殖できないため、食品の保管中にはほとんど増殖しない。
サルモネラ	- 悪心、嘔吐、腹痛、下痢、発熱などの症状を起こす細菌(潜伏期間:通常 6-48 時間)。 - 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の摂食、卵や鶏肉の生あるいは加熱不十分な状態での摂食、レバ刺し等の生食が原因。 - 乾燥に強く、低温でも増殖可能なので、食品の流通・保管に注意が必要。
腸管出血性大腸菌	- シガ毒素を産生し、急性出血性大腸炎を起こす細菌。激しい腹痛と出血を伴う下痢の症状がある(潜伏期間:12-60 時間)。 - 焼肉、ステーキ、ハンバーグ等の牛肉料理やサラダ、漬物等の惣菜が原因食品。 - 乾燥に強く、低温でも生存可能。特に牛の腸管内に常在しており、と畜場での腸管内容物による食肉の汚染や、排泄物に汚染された水を介した野菜の汚染など、交叉汚染への注意が必要。

⁶¹ http://www.maff.go.jp/j/syouan/seisaku/risk_analysis/priority/hazard_microbio.html

リステリア・モノサイトジェネス	・ 発熱、頭痛、嘔吐などの症状を起こす細菌(潜伏期間:約 3 週間)。 ・ 加工乳、ナチュラルチーズ、野菜サラダ、ソーセージなどが原因食品。家庭内で料理を行わず食される食品(Ready-to-Eat)が原因食品として重要視されている。 ・ 冷蔵庫内でも増殖できるため、食品は長期間保存しないよう注意が必要。また、通常の加熱条件(70℃以上)で死滅するため、食肉は十分に加熱してから喫食する。
-----------------	---

4.2. 用語

一般生菌

ある一定条件下で発育する中温性好気性菌。一般生菌数は、食品の微生物汚染の程度を示す代表的な指標である。

逆受身ラテックス反応法

細菌が産生する毒素に対する特異的な抗体を吸着させたラテックス粒子が、試料中の毒素抗原と抗原抗体反応を起こし、凝集することを利用して、毒素を検出するための方法。

残留塩素（注：遊離残留塩素、結合残留塩素の説明）

塩素が水中で殺菌等の反応を起こした後に、なお残留している塩素。残留塩素は、遊離残留塩素（次亜塩素酸等）と結合残留塩素（クロラミン等）に分けられる。遊離残留塩素と結合残留塩素を合わせたものを総残留塩素という。

シガ毒素

ヒトの腸管や腎臓等に対する細胞毒性を持つ、細菌が生成する毒素。2種類の毒素（シガ毒素1型、2型）に大別され、さらに遺伝子型により細別される。

大腸菌

ヒトを含む動物の腸管内や自然界に広く分布する細菌であり、飲料水のふん便汚染の指標などに使われる菌の1つ。大腸菌には病原性のないものもあるが、腸炎や下痢を起こす病原大腸菌もある。病原大腸菌のうち、シガ毒素を産生し、ヒトに出血を伴う腸炎等を起こすものが腸管出血性大腸菌である。

定量限界

試験対象とする微生物について、適切な精確さをもって定量できる（具体的な濃度が決められる）最低の濃度。試験する試料（食品、ふん便等）や微生物の種類、試験方法によって異なる。

薬剤感受性試験

本結果集では、細菌の抗菌性物質に対する感受性を調べるための試験を指す。細菌の薬剤感受性は、培地中の抗菌薬が細菌増殖を抑制する最小濃度で評価される。

cfu

colony forming unit の頭文字を取ったもの。単一の細胞から形成された個々のコロニー（細胞が培地上で目に見える大きさまで円形に集まったもの）の数で示されるもの。円形状の単一のコロニーが得られるよう、試料の懸濁液を適切な濃度に希釈して検査する。

cfu/gは、1 gの試料に何個の細胞が含まれているかを示す単位。

H抗原

細菌の鞭毛に由来する抗原。

MPN（最確数）

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。

O抗原

細菌の細胞壁に由来する抗原。

ppm

parts per million の頭文字を取ったもので、100万分のいくらかであるかという割合を示す。

食品安全に関する有害微生物の実態調査の結果集(平成19-23年度)

平成28年7月発行

編集・発行：農林水産省消費・安全局

〒100-8950

東京都千代田区霞が関1-2-1

TEL:03-3502-8111(代表)

※表紙の写真のうち、牛及び鶏は(独)家畜改良センター提供
