# 106

# 2.3 諸外国の推奨されるリスク管理措置の内容とその効果に関する調査

# 2.3.1 調査結果概要

# (1)カンピロバクター属菌

国・地域	対策	効果	得られた示唆
英国	食品由来の疾病の低減に向けた戦略【2010-2015】	左記の対策によって、カンピロバクター属菌	②の、適切な処置を実施し
	(FOODBORNE DISEASE STRATEGY 2010-15)	による感染症例数や、鶏・鶏肉の汚染状況が	ている農家へのインセン
	カンピロバクター属菌に関する研究開発の計画	大きく改善してはいない。	ティブなどは、参考になる
	【2010-2015】		可能性はある。
	( UK Research and Innovation Strategy for		
	Campylobacter – in the food chain)		
	企業や農家への支援【2014年~】		
	(Acting on Campylobacter Together キャンペーン)		
	消費者への啓発【2015 年~】		
	(Chicken Challenge の取り組み)		
ニュージーラン	モニタリングプログラムの導入【2008 年以前】	2006 年~2008 年にかけて、カンピロバクタ	モニタリングの体制を確
ド	フードチェーンを通したモニタリング、規制値の見直し、	ー属菌による感染症例数が大きく低減した。	立させることが重要との
	ステークホルダーとの情報共有など(Campylobacter	①のモニタリングプログラムの時期と重な	示唆が得られた。
	Risk Management Strategy) [2008~2009]	り、この対策が影響を与えたと考えられる。	
	フードチェーンを通したモニタリング、規制値の見直し、	この取り組みで、カンピロバクターの目標値	
	ステークホルダーとの情報共有など	などが見直されたこと、レビュー体制が確立	
	(MPI's Campylobacter Risk Management Strategy)	されたこと、DBが整備されたことが影響して	
	[2010~2013]	いる可能性がある。	
オーストラリア	鶏肉の生産基準の導入【2012~】	左記の対策によって、カンピロバクター属菌	_
	(Primary Production Standard for Poultry Meat)	による感染症例数や、鶏・鶏肉の汚染状況が	
		大きく改善してはいない。	

国・地域	対策	効果	得られた示唆
オランダ	生物学的基準の導入【2013~】	カンピロバクター属菌によるアウトブレイク	_
	( Microbiological criteria as a decision tool for	件数は2013年から減少傾向にあるが、対策と	
	controlling Campylobacter in the broiler meat chain)	の関係については分析されていない。	
	食鳥処理場での取り組み		
デンマーク	モニタリングプログラムの導入【1990 年代~】	2003~2007年:と畜時、冷凍ブロイラーの鶏	バイオセキュリティの徹
	( The first Danish initiatives to control	肉の汚染状況、カンピロバクター属菌による	底や計画的なと畜、消費者
	Campylobacter)	感染症の症例数ともに減少	キャンペーンなどが影響
	バイオセキュリティ、計画的なと畜、消費者キャンペー	2008~2012年:大きな変化はなし。	を与えている可能性があ
	ン【2003~2007】		る。
	フライスクリーンの導入、計画的なと畜、食鳥処理場の	その他:フライスクリーンの設置によりカン	フライスクリーンも有効
	物理的な手法による汚染除去【2008~2012】	ピロバクターの陽性率が低減することが報告	とされているが、英国やス
	品質保証プログラムの実施、消費者の啓発、フライスク	されている。	ペインでは効果が見られ
	リーンの研究促進【2013~2016】		ないとの報告もある。
スウェーデン	①カンピロバクター属菌による感染症に対する国家戦略	2016年にカンピロバクター属菌による感染症	_
	[2013~2017]	例数が増加している。	

# (2) ノロウイルス

国・地域	対策	効果	得られる示唆
英国	食品事業者等への手洗い推奨	左記の対策によって、ノロウイルスによる感	_
	食品の安全性とリスク評価に関するファクトシートの作	染症数や、カキの汚染状況が大きく改善して	
	成【2010~】	はいない。	
	調理者向けガイドライン【2009~】		
ニュージーラン	医療従事者向けのガイドライン	左記の対策によって、ノロウイルスによる感	_
ド	カキ生産における対策方法(ノロウイルスが検出された	染症数や、カキの汚染状況が大きく改善して	
	らタンクに移す) 【2006~】	はいない。	
	食品事業者向けのガイドライン		
オランダ	科学者向けのネットワーク構築 (NoroNet)	左記の対策によって、ノロウイルスによる感	_
	貝の収穫地域による収穫方法の提案【2009~】	染症数や、カキの汚染状況が大きく改善して	
	(Risk Profile of Norovirus in Bivalve Molluscan	はいない。	
	Shellfish)		
アイルランド	カキの生産者によるリスク管理指針【2012~】	左記の対策によって、ノロウイルスによる感	_
	カキの生産者によるリスク管理指針【2015~】	染症数や、カキの汚染状況が大きく改善して	
		はいない。	
		浄化させることで低減できるとの報告もあ	
		る。	

### 2.3.2 調査対象国・地域における汚染実態及び対策の実施状況

# (1) カンピロバクター属菌

# 1) 英国

# カンピロバクター低減のための対策・対策実施主体

# [FOODBORNE DISEASE STRATEGY 2010-15]

英国の Food Standards Authority (以下 FSA とする) は、2010年に食品由来の疾病に対する戦略を提示、原因となる微生物・ウイルスごとにアプローチを実施していくことを示した。戦略の中では、これまでの症例数などの実態を考慮し、微生物・ウイルスの優先順位づけを行っており、最優先事項としてカンピロバクター属菌が挙げられた。カンピロバクター属菌が取り上げられた背景として、カンピロバクター属菌が英国の食品由来の疾病の大きな割合を占めること、また、2001年以降様々な対策を取ってきたにも関わらず、低減にはつながっていないことなどが挙げられる。

#### ISSUES - Campylobacter

#### Causes the largest number of cases of foodborne illness in the UK

- 55,000 laboratory confirmed cases in the UK in 2008
- Estimated 321,000 cases in England and Wales alone in 2008

# Our efforts since 2001 have not achieved a sustained reduction in human campylobacteriosis

- · Case numbers have gradually risen since 2004
- Further increases in reported cases for 2009 and 2010

# Efforts to reduce campylobacteriosis will focus on the reduction of Campylobacter in chicken

- 60-80% of cases can be attributed to chicken
- Our most recent survey suggests that 65% of chickens at retail sale in the UK are contaminated with Campylobacter

出典)FOODBORNE DISEASE STRATEGY 2010-15(Food Standard Agency)

カンピロバクター属菌への具体的な戦略としては、リスクマネジメントプログラムの導入が提示されている。2010年にエビデンスに基づきかつ現実的なリスクマネジメントプログラムを開発、合意し、2011年~2015年にプログラムを運用していくこととしている。

# ACTION - Campylobacter Risk management programme

#### In 2010 we will:

- Develop and agree a realistic and evidence based target for the reduction of Campylobacter in chicken at retail sale
- Develop and implement a stakeholder engagement strategy to facilitate the development and achievement of this target
- Take forward a coordinated programme of research with other funders to identify and develop effective interventions to control Campylobacter

#### Between 2011-2015 we will

- Utilise our engagement with stakeholders and outputs from research to implement interventions designed to reduce Campylobacter levels to our target figure
- Continue to work to improve public awareness and use of messages about good food hygiene practice at home and in catering establishments to reduce levels of campylobacteriosis in the human population

出典)FOODBORNE DISEASE STRATEGY 2010-15(Food Standard Agency)

# [UK Research and Innovation Strategy for Campylobacter - in the food chain]

英国の主要な公的資金の提供者に対して、カンピロバクターの研究に一元的かつ一貫性のある方法で取り組む重要性を明確に示すこと、研究者や業界に対して、明確な目標に焦点を当てて取り組めるよう、研究の優先事項のリストを提供することを目的として取りまとめられた戦略。当該戦略は 2010 年 $\sim 2015$  年を対象としたものである。戦略の中で示された、研究の優先事項は下記のとおりである。

- 現状と潜在的介入戦略の理解
- 高品質のベースラインデータと定期的なモニタリング
- 高品質のベースラインデータ
- 家禽におけるカンピロバクターレベルの定期的なモニタリング
- 家禽におけるカンピロバクター有病率に影響する、農場内及び工場内の作業や行程
- 水処理、養鶏場及び家禽用サプリメントの効果の理解
- 家禽輸送/と畜場/工場慣行における潜在的介入方法の研究
- 介入の定量的モデル化
- 農場及び加工
- 運搬、小売り、自宅
- 人間の行動
- 農場及び生産工程
- 家庭及び商業段階での preparation practice と調理方法
- 宿主と病原体の生物学
- システムの予測モデリング
- 食品サプライチェーンでの細菌の生存
- 鶏におけるコロニー形成と鶏の免疫応答
- 鶏の細菌叢の微生物の役割の理解の増加

- バクテリオファージ、バクテリオシン及びその他の新しい抗菌剤の開発
- 鶏におけるカンピロバクターのコロニー形成に対する耐性増加
- コスト効果の高いチキンワクチンへの支援
- カンピロバクター研究のための新規な検出及び診断ツール及び資源の開発
- カンピロバクターに対する迅速な農場試験の開発
- バクテリアの遺伝的多様性を理解のための菌株バンク

出典)UK Research and Innovation Strategy for Campylobacter
– in the food chain 2010-2015 (Food Standard Agency)

# [Acting on Campylobacter Together $+ + \vee \sim - \vee$ ]

政府や小売業者、消費者団体の協力を得て、2015年目標を確実に達成するための行動を取り決め、2014年から低減対策を開始している。取り組みの一環として、企業や団体間での合法的情報共有や、資金の投資等を行っている。

2 Sisters Food Group や The Co-operative Food など、多くの企業がキャンペーンに参画しており、Rapid Surface Chill、Sonosteam(鶏肉解体前の消毒機器)の適用や、鶏肉の首皮(最も汚染率が高い部位)の除去を実施している。

英国では、家庭で鶏肉を調理する際に、調理者が生の鶏肉を手で触れて汚染されること、鶏肉を水道で洗う水の飛沫からキッチン周りが汚染されることがリスク要因であったため、リスク低減の目的で、パッケージを開封すればそのままオーブンで調理できるリークプルーフ包装を多くの企業が導入している。

# 2 Sisters Food Group の取り組み例:

○マルチ介入計画の実施

小売業者からの寄付を受け、農場から最終消費者までのサプライチェーンのすべての段階に対するマルチ介入計画の実施。

○農家のトレーニングとインセンティブ制度の導入

バイオセキュリティポリシーを作成し、実施方法をすべての契約農家で訓練した。

バイオセキュリティポリシーには、バリアーバイオセキュリティー、鶏舎間での靴や衣類の交換、消毒剤の希釈を防ぐ covered foot dips への投資が含まれる。

また、農業従事者に対しては、セキュリティーポリシーを遵守する財政的インセンティブもある。専門の監査人が訪問し、農家におけるセキュリティーポリシー遵守を支援している。

○No 'thinning'の促進

中抜きを行うとカンピロバクターのリスクが増加するエビデンスがあることから、中抜きをやめている。

○Blast surface chilling 及び二次スケールの導入 食鳥処理場における処理過程でカンピロバクターを殺菌する。

○パッケージングの開発と導入

家庭での調理時における汚染拡大を防ぐために、鶏肉全体に「オーブン対応」包装を導入して

いる。

# ○ラベリングの工夫

「洗浄不要」など、明確かつ簡単な表示を行っている。

出典) Food Standard Agency

# 【Chicken Challenge の取り組み】

Chicken Challenge というガイドラインを公表(2015年)しており、一般家庭等で、生鶏肉の扱いに関してのカンピロバクター感染予防法を提唱している。提唱内容は以下のとおりである。生鶏肉は他の食品とは分けて、包み等で覆い、冷蔵庫の底の棚で冷蔵保存する。 鶏肉を洗い流さない。

生鶏肉に触れたものは、手や道具を含みすべて、石鹸とお湯で洗う。

鶏肉にピンク色の部分が無くなり、肉汁が透明になるまで火を通し、適切に調理されているか を確認する。

出典)Food Standard Agency

### 対策の効果

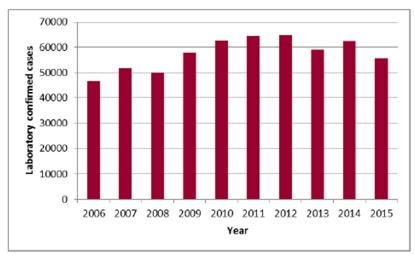
# 【カンピロバクター属菌による感染症例数】

カンピロバクター属菌による感染症例数の推移は以下のとおりである。2012年にかけて増加傾向にあったが、その後は減少傾向になる。

Table 1: Annual cases of Campylobacter in England and Wales

Year	Number of cases	Cases per 100,000 population
2006	46748	86.65
2007	51831	95.30
2008	49891	90.97
2009	57685	104.44
2010	62588	112.38
2011	64527	114.88
2012	65044	114.98
2013	59040	103.67
2014	62494	108.86
2015	55697	96.22

Figure 1: Annual cases of Campylobacter in England and Wales



出典)Campylobacter data 2006 to 2015 November 2016

# 【鶏・鶏肉の汚染状況】

UKの19の食鳥処理場で処理された鶏肉(皮ふふき取りによる)の汚染状況の推移

	Recorded leve	els of campylobac	ter
	<100cfu/g	<100- 1,000cfu/g	>1,000cfu/g
Baseline (levels in 2008)	42%	31%	27%
March 2012 – February 2013	35%	35%	30%
March 2013 – February 2014	35%	34%	31%
March 2014 – February 2015	41%	31%	28%
March 2015 – February 2016	47%	29%	23%
Target 2016	Improvement	Improvement	10%

出典)Food Standards Agency(https://www.food.gov.uk/science/microbiology/campylobacterevidenceprogramme/campy-monitoringresults)

# 冷蔵鶏肉の汚染状況

FSA では 2015 年~2016 年に冷蔵鶏肉を対象として 1 年間のサーベイランスを実施している。 ○2015 年第 1 四半期 (7-9 月)

- サンプル数は 1,032
- ・鶏肉(皮サンプル)のうち、76.3%でカンピロバクターを検出。
- ・パッケージされた鶏肉では6.4%でカンピロバクターを検出。
- ○2015 年第 2 四半期(10-12 月)
- ・サンプル数は966
- ・鶏肉(皮サンプル)のうち、58.9%でカンピロバクターを検出。
- ・パッケージされた鶏肉では5.7%でカンピロバクターを検出。

FSA では 2014 年 $\sim$  2015 年に冷蔵鶏肉を対象として 1 年間のサーベイランスを実施している。

- ○2015年(2014年2月~2015年2月:12カ月間累積)のサーベイランスの結果
- サンプル数は 4.011
- ・鶏肉(皮サンプル)のうち、72.8%でカンピロバクターを検出。
- ・パッケージされた鶏肉では6.7%でカンピロバクターを検出。
- ○2014年(2014年2月~11月:9か月間累積)のサーベイランスの結果
- サンプル数は3,061
- ・鶏肉(皮サンプル)のうち、72.9%でカンピロバクターを検出。
- ・パッケージされた鶏肉では6.8%でカンピロバクターを検出。

# ○2014 年第 1 四半期のみ

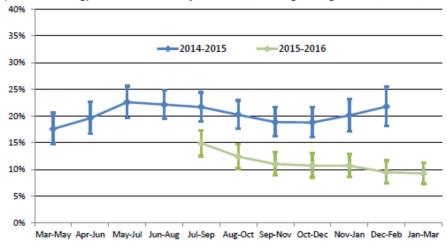
- サンプル数は 1,995
- ・鶏肉(皮サンプル)のうち、70.0%でカンピロバクターを検出。
- ・パッケージされた鶏肉では6.0%でカンピロバクターを検出。
- ・第1四半期における菌数は以下のとおり。(上:鶏肉、下:パッケージングされた鶏肉)

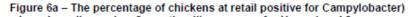
<10	10-99	100-1,000	>1,000	Not	Total
CFU/g	CFU/g	CFU/g	CFU/g	tested	sampled
352 (41%)	145 (17%)	219 (26%)	137 (16%)		853 (100%)

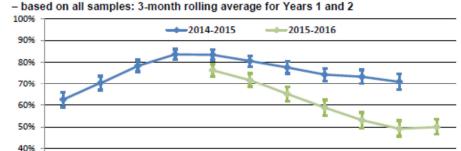
<10	10-99	100-1,000	>1,000	Not	Total
CFU/swab	CFU/swab	CFU/swab	CFU/swab	tested	sampled
814 (95%)	26 (3%)	11 (1%)	1 (0.12%)	1 (0.12%)	853 (100%)

 $2015\sim2016$ 年では、 $2014\sim2015$ 年に比べて、小売におけるカンピロバクター高濃度汚染  $(1,000\ CFU/g\ 以上)$  の割合は減少している。ただし、下記の調査結果は、個々の小売業者の市場シェアに関する同じデータを使用して重み付けされており、2 つの調査の間に生じた可能性のある市場シェアの変化を考慮していない。

Figure 5a – The percentage of chickens at retail with high levels of Campylobacter (over 1000 cfu/g) – based on all samples: 3-month rolling average for Years 1 and 2







Mar-May Apr-Jun May-Jul Jun-Aug Jul-Sep Aug-Oct Sep-Nov Oct-Dec Nov-Jan Dec-Feb Jan-Mar

95% confidence intervals are shown as vertical bars. These reflect the uncertainty in the estimate, providing a range of values within which the true prevalence will lie 95% of the time.

Table 3 – The overall prevalence of Campylobacter on chickens sampled and on the outside of the chicken packaging: Years 1 and 2, 3 month rolling average

Time period	No. of samples	% skin samples positive for Campylobacter	% skin samples over 1000 cfu/g Campylobacter	% packaging samples positive for Campylobacter
2014 - 2015 <sup>1</sup>				
Mar-May	910	62.6 (59.1 - 66.1)	17.7 (14.8 – 20.6)	5.1 (3.6 - 6.9)
Apr-Jun	926	70.3 (67.0 - 73.6)	19.6 (16.7 - 22.6)	5.4 (3.8 - 7.2)
May-Jul	1,016	78.3 (75.6 - 80.9)	22.6 (19.7 - 25.6)	5.9 (4.3 - 7.6)
Jun-Aug	1,156	83.6 (81.2 - 85.9)	22.1 (19.5 - 24.9)	8.1 (6.3 - 9.9)
Jul-Sep	1,163	83.4 (81.0 - 85.7)	21.7 (19.0 - 24.4)	8.8 (7.0 - 10.6)
Aug-Oct	1,111	80.5 (78.0 - 82.9)	20.3 (17.7 - 22.9)	9.2 (7.4 - 11.1)
Sep-Nov	1,001	77.6 (74.8 - 80.3)	18.9 (16.2 - 21.7)	8.2 (6.4 - 10.2)
Oct-Dec	928	74.3 (71.3 - 77.2)	18.9 (16.1 - 21.7)	7.3 (5.5 - 9.3)
Nov-Jan	933	73.3 (70.1 - 76.4)	20.2 (17.2 - 23.2)	7.0 (5.0 - 9.0)
Dec-Feb <sup>2</sup>	803	71.0 (67.2 - 74.6)	21.8 (18.2 - 25.5)	6.0 (4.0 - 8.3)
2015 - 2016				
Jul-Sep	1,032	76.3 (73.3 - 79.2)	14.9 (12.5 - 17.4)	6.4 (4.9 - 8.0)
Aug-Oct	1,051	71.7 (68.6 - 74.7)	12.4 (10.2 - 14.7)	5.9 (4.3 - 7.6)
Sep-Nov	1,086	65.2 (61.9 - 68.4)	11.0 (8.9 - 13.2)	6.1 (4.6 - 7.8)
Oct-Dec	966	58.9 (55.4 - 62.5)	10.7 (8.6 - 13.0)	5.7 (4.1 - 7.4)
Nov-Jan	971	53.1 (49.5 - 56.7)	10.7 (8.6 - 13.0)	5.1 (3.6 - 6.7)
Dec-Feb	916	49.2 (45.5 - 53.0)	9.5 (7.4 - 11.7)	3.8 (2.4 - 5.5)
Jan-Mar <sup>3</sup>	1,009	50.0 (46.5 - 53.5)	9.3 (7.3 - 11.3)	4.2 (2.8 - 5.7)

95% confidence intervals are shown in brackets. These reflect the uncertainty in the estimate, providing a range of values within which the true prevalence will lie 95% of the time.

出典)Campylobacter contamination in fresh whole chilled UK produced chickens at retail:

January – March 2016

# 出典

Food Standards Agency website:

30% 20% 10%

(https://www.food.gov.uk/science/microbiology/campylobacterevidenceprogramme)

( https://www.food.gov.uk/science/microbiology/campylobacterevidenceprogramme/retail-sur

<sup>&</sup>lt;sup>1</sup> The results for Year 1 are not consistent with those originally published in May 2014, as they are weighted based on more up to date data on the market share of each retailer

<sup>&</sup>lt;sup>2</sup> Includes a small number of chickens purchased at the start of March 2015

<sup>3</sup> Includes a small number of chickens purchased at the start of April 2016

# vey-year-2)

(https://www.food.gov.uk/news-updates/campaigns/campylobacter/actnow/our-campaign-partners)

# FOODBORNE DISEASE STRATEGY 2010-15 (Food Standard Agency)

A microbiological survey of Campylobacter contamination in fresh whole UK-produced chilled chickens at retail sale - February 2014 to February 2015

Campylobacter data 2006 to 2015 November 2016 (Public Health England, 2017.1)

Red and white meat slaughterhouses: standard operating procedures:

 $(\ https://www.gov.uk/guidance/red-and-white-meat-slaughterhouses-standard-operating-procedures)$ 

### 2) ニュージーランド

# カンピロバクター低減のための対策・対策実施主体

【2008年以前: NZFSA's Campylobacter in Poultry Risk Management Strategy 2006-2009】

New Zealand Food Safety Authority: NZFSA (現 Ministry for Primary Industries: MPI)では、2007年4月から、家禽類のカンピロバクターの管理において、詳細なモニタリングプログラムを導入した。当該プログラムでは、フードチェーン全体を対象としたサーベイランスを実施し、農場においては、農場のバイオセキュリティの評価や、農場における行動基準の更新、食鳥処理場においては、浸漬冷却や汚染除去のためのと体の洗浄トライアル、処理場の基準の更新、流通・小売段階では、他の食材と鶏肉との交差汚染を防ぐためのリークプルーフパッケージング導入などを実施した。

さらに、当該プログラムでは、食鳥処理場から採取したサンプルを分析し、その結果を MPI によって管理されている国立微生物データベース (NMD) と照合する。

プログラムでは、一次処理の開始時にと体盲腸の検査を、一次処理の終わりにサンプリングされたと体のすすぎ水の enumeration を実施する。

出典) MPI ウェブサイト

(http://www.foodsafety.govt.nz/elibrary/industry/Nzfsa\_Moves-Along\_With.htm)

# 【2008~2011 年: Campylobacter Risk Management Strategy 2008 - 2011】

2008年~2011年を対象年次として展開された Campylobacter Risk Management Strategy では、以下の 6 点がワークプログラムとして取り上げられた。

- Preliminary Risk Management Activities; (リスクプロファイルの更新)
- Risk Management Options;

(潜在的なリスク管理オプションの特定と適切な対策の選定)

- Implementation of Control Measures; (対策の実施)
- Monitoring and Review; (モニタリングとレビュー)
- Risk Communication; and (リスクコミュニケーション)
- International Collaboration. (国際的な協調)

上記に加え、2008年4月からは、Campylobacter Performance Targets (CPT) が導入された。 CPT とは、ブロイラーの食鳥処理において利用されるカンピロバクターの基準値のことであり、 定期的に見直しが実施されるものである。

CPT を把握するため、食鳥処理場において、浸漬冷却器を出ると体のカンピロバクター菌数、と体のカンピロバクター菌数が検査された。

食鳥処理場が CPT を満たすことができない場合、施設管理者は、問題に対処するために段階的な対策の実行を要求し、必要に応じて食鳥処理場の閉鎖を解く。2008 年 4 月~2011 年 12 月まで、複数の食鳥処理場では、コンプライアンスが達成されるまですべての製品を凍結する必要があったが、生産停止を求められた食鳥処理場は無かった。

2008 年以前の取り組みを通じて、一次処理の終了時におけるブロイラーと体のカンピロバクター検査値の目標の見直し・変更が行われ、カンピロバクターに関するモニタリング及びレビューの体制、鶏肉のための国立微生物データベース(NMD)が整備された。

出典)Campylobacter Risk Management Strategy 2008 - 2011

# 【2010~2013 年: MPI's Campylobacter Risk Management Strategy】

MPIによる 2010~2013 年の戦略では、ブロイラーにおけるカンピロバクターを制御することに焦点を当てている。また、MPIでは、疾病を引き起こす恐れのある他の食品や、その取り扱いプロセスを調査し続けている。主な取り組みは以下の 4 点である。

- ① 鶏肉加工過程における、Code of Practice (COP) の展開
- ② ブロイラーのカンピロバクター実測値の見直し
- ③ 鶏肉の一次処理、二次処理過程の検査
- ④ フードチェーンの様々な地点での、製品のモニタリング

また、MRIでは、カンピロバクターのリスク管理戦略ワーキンググループを立ち上げている。 このワーキンググループは、Pathogen Management Group のサブセットであり、カンピロバク ターのリスク管理に関する目的の達成を義務づけられている。ワーキンググループでは、 Directorates within the Standards Branch of MPI を代表し、MPI Verification Services からデ ータを提供されている。

MPI はニュージーランドの様々なステークホルダーと密接に連携して、包括的リスク管理戦略の理解と、作業プログラムの結果共有と結果のフィードバック獲得を継続的に行った。ステークホルダーには、以下の機関が含まれる。

- 企業
- 消費者
- 企業団体
- 政府機関
- オーストラリア・ニュージーランド食品局 (Food Standards Australia New Zealand: FSANZ)
- 大学や研究所などの科学機関

戦略更新プロセスは必要に応じて実行され、リスクマネジメントのフレームワークの実施状況の全ての側面と進行状況が考慮されている。更新時には、その他の関連する情報源の検討も含まれる。更新プロセスは、さらなる科学的取り組みの選択と戦略の将来の方向性を導くものとされている。

 $2013 \sim 2014$ 年では、以下の6つのセクションから取り組みがなされている。

- Preliminary Risk Management Activities;
- Risk Management Options;

- Implementation of Control Measures;
- Monitoring and Review;
- · Risk Communication; and
- International Collaboration.

出典)Campylobacter Risk Management Strategy 2013-2014

# 対策の効果

# 【カンピロバクター属菌による感染症例数】

1997 年~2015 年におけるカンピロバクター属菌による感染症例数の推移は以下のとおりである。

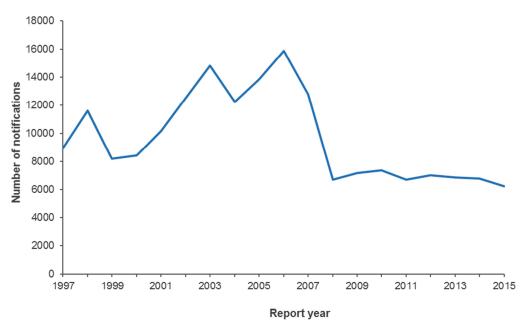
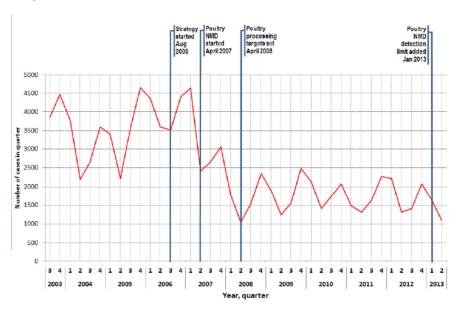


図 カンピロバクター感染症例数の推移

出典)Foodborne Disease in New Zealand 2015(MPI Technical Paper No: 2016/54)

2006 年~2008 年にかけて、カンピロバクター属菌による感染症の症例の割合は、100,000 人 あたり 383.5 人から 100,000 人あたり 156.8 人に劇的に減少した。

Figure 2: Reported Cases of Human Campylobacteriosis in New Zealand (to  $2^{nd}$  Quarter 2013)



出典)Campylobacter Risk Management Strategy 2013-2014

# 【鶏・鶏肉の汚染状況】

食鳥処理場での処理後のカンピロバクターの汚染率は以下のとおりである。

表 食鳥処理場での処理後の鶏のカンピロバクター汚染率

Table 1: NMD carcass sampling and enumeration results for Campylobacter 2007 - 2012

Quarter and year	Number of carcasses tested	Prevalence (%)	Mean log count, all samples
Q2 2007	890	57	3.07
Q3 2007	936	53.8	3.06
Q4 2007	916	45.1	2.75
Q1 2008	1309	45	2.70
Q2 2008	1528	30.6	2.41
Q3 2008	1587	32.8	2.45
Q4 2008	1609	44	2.70
Q1 2009	1582	46.5	2.58
Q2 2009	1489	31.1	2.41
Q3 2009	1489	24.5	2.31
Q4 2009	1421	29.8	2.35
Q1 2010	1440	42.2	2.47
Q2 2010	1456	36.1	2.42
Q3 2010	1467	35.1	2.43
Q4 2010	1443	42.1	2.49
Q1 2011	1459	37.0	2.44
Q2 2011	1590	36.9	2.45
Q3 2011	1635	37.4	2.45
Q4 2011	1542	40.3	2.48
Q1 2012	1555	37.1	2.46
Q2 2012	1563	29.2	2.34
Q3 2012	1631	27.2	2.32
Q4 2012	1659	37.7	2.47

\*Samples where Campylobacter was not detected were given a value of 2.00 log 10 CFU/carcass.

# その他対策に関する参考情報

### 【農場の規模】

鶏卵用鶏農場の平均面積:531 ha(2012 年)

2008年の調査では、130の農場、延べ500鶏舎があるとしている。およそ半数の農場では50,000~100,000羽の鶏(1サイクル)で飼育し、1/3の農場が100,000~200,000を飼育している。少数の大規模農家が200,000羽以上を飼育している。1鶏舎の容量は平均25,000羽である。

# 【処理の方法】

処理場で受理→電気で気絶させた後、頚動脈切断によりと畜→血抜き→熱湯消毒→羽毛除去→ 洗浄→内臓除去及び洗浄→チラー→秤量、格付け、梱包→輸送

# 【鶏肉の喫食方法】

ニュージーランドにおける鶏肉の消費量は、20年にわたり安定して増加しており、1968年には 14 kg/人/年だったが、2006年には 34.1 kg/人/年となった。2009年には 30.4 kg/人/年に減少した。2009年時点で、136,728トンの鶏肉を消費しており、肉消費量全体の 35.8%を占める。

鶏肉で主に消費される部位は、成人の場合、むね肉(28%)、手羽元(11.4%)、light meat(11.4%)、脚(9.8%)、モモ肉(9.1%)、手羽先(8.2%)。一般的な調理方法は、焼く・ロースト(39.2%)、揚げる(12.5%)、煮込む(12.3%)、グリル grilling/barbecuing(8.9%)である。子どもでは、主に消費される部位は手羽元(25.9%)、むね肉(19.9%)となっている。

# 出典

# MPI ウェブサイト

(http://www.foodsafety.govt.nz/elibrary/industry/Nzfsa\_Moves-Along\_With.htm)

(http://www.foodsafety.govt.nz/elibrary/industry/campylobacter-risk-man-update.htm)

(http://www.mpi.govt.nz/news-and-resources/media-releases/consultation-on-campylobacter-performance-targets-open/)

Review of the Poultry NMD Programme's Campylobacter Performance Target (CPT) Limit(s) MPI Discussion Paper No: 2015/11

Campylobacter Risk Management Strategy 2008 - 2011

Campylobacter Risk Management Strategy 2013-2014

(http://www.foodsafety.govt.nz/industry/general/foodborne-illness/campylobacter/strategy.htm)

The global view of campylobacteriosis

(http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/80751/1/9789241564601\_eng.pdf)

Foodborne Disease in New Zealand 2015 (MPI Technical Paper No: 2016/54)

#### 3) オーストラリア

# カンピロバクター低減のための対策・対策実施主体

# [Primary Production Standard for Poultry Meat]

オーストラリアでは、カンピロバクター属菌による感染症とサルモネラ属菌による感染症の発生率を低減するため、2012 年 5 月に家禽肉の第一次生産基準(Primary Production Standard for Poultry Meat) が導入された。

この基準では、家禽生産者が食品安全上のリスクを同定・管理すること、製品を追跡可能にすることを求めている。

Primary Production Standard for Poultry Meat は3つの Division に分かれており、Division1 – Preliminary では用語の定義がなされ、Division2 – Primary production of poultry では農場での基準を、Division 3 – Processing of poultry では加工段階での基準を示している。

Division 2 – Primary production of poultry では、一般的な食品安全管理として、(1)一次産物の潜在的なリスクを特定し、それらに対処するための管理措置を実施するための操作を行うこと、(2)特定されたリスクに対する管理措置が実施されていることを体系的に示すエビデンスを保持すること、(3)基準に対してoperate すること、を食鳥生産者に求めている。

Division 3 – Processing of poultryでは、一般的な食品安全管理として、(1) すべての処理操作を体系的に調べ、潜在的なリスクを特定し、リスク対処のための管理策を実施すること、(2) 特定されたリスクに対する管理措置が実施されていることを体系的に示すエビデンスを保持すること、(3) 管理策の有効性を検証すること、(4) 食品安全管理声明に従って operate すること、を食鳥処理業者に求めている。

### Division 2 及び Division 3 の詳細:

# <u>Division 2 – Primary production of poultry</u>

• input

生産者は、食鳥の input が不適切なものにならないように、すべての妥当な措置を講じる。

- 廃棄物処理
  - (1) 家禽を不適切なものにしないような方法で、廃棄物を保管、処理または処分する。
  - (2) (1) の廃棄物には、下水、排水、砂塵、死んだ家禽及びごみが含まれる。
- Health and hygiene requirements
  - (1) 家禽取扱者は、家禽を不適切なものにしないよう、個人衛生と健康管理を行わなければならない。
  - (2) 家禽生産者は、家禽取扱者、職員及び訪問者が、家禽を不適切なものにしないよう、 個人衛生及び保健行為を確実に行うために、あらゆる妥当な措置を講じなければならない。
- 技術と知識
  - (1) 家禽取扱者は、家禽を不適切なものにしない個人衛生と健康管理を行わなければならない。
    - (2) 家禽生産者は、家禽取扱者、従業員及び訪問者が、家禽を不適切なものにしない個人

衛生及び保健行為を確実に行うために、あらゆる妥当な措置を講じなければならない。

#### • スキル及び知識

家禽生産者は、家禽取扱者が、(a) 食品安全及び食品衛生のスキル、(b) 食品安全及び食品衛生問題の知識を有することを保証しなければならない

• 施設、設備、輸送車両の設計、建設及び維持

家禽生産者は、(a) 鶏舎の汚染を最小限に抑え、効果的な浄化と畜菌を可能にし、害虫と 害虫の混乱を最小限に抑えるように施設、設備、輸送手段を設計し、建設する。(b) 家屋、 機器、運搬車を効果的に清掃し、浄化し、良好な修繕を維持して家禽が不適切とならない ようにする。

• トレーサビリティ

家禽生産者は、家禽生産者が扱う家禽の即時受取人を特定できなければならない。

Sale or supply of poultry

加工業者は、家禽製品が不適切であると判断される、または疑われる場合、家禽製品を食用として販売または供給してはならない。

### Division 3 – Processing of poultry

### Receiving

加工業者は、家禽製品が不適切であると判断される、または疑われる場合、家禽製品を食用として処理してはならない。

# • Inputs

養鶏場の生産が不適切なものにならないよう、あらゆる妥当な措置を講じなければならない。

#### • 廃棄物処理

- (1) 家禽製品が不適切なものとならないよう、廃棄物を保管、処理または廃棄しなければならない。
- (2) (1) の場合、廃棄物には不適切な家禽及び不適切な家禽製品、下水、排水及びゴミが含まれる。

# • スキル及び知識

家禽の処理に従事する人が、(a) 食品安全及び食品衛生のスキル(b) 食品安全及び食品衛生問題の知識(c) 家禽又は家禽製品にとって不適切な状態を検出するための技術及び知識、を有することを保証する。

• トレーサビリティ

家禽加工事業が扱う家禽製品の即時供給者及び即時受取人を識別できるようにする必要がある。

#### • Sale or supply

家禽製品が不適切であると判断される、疑われる場合、食用として家禽製品を販売または供給してはならない。

出典)Primary Production Standard for Poultry Meat

# 対策の効果

# 【カンピロバクター属菌による感染症例数】

カンピロバクター属菌の感染症例数の推移は以下のとおりである。2013 年までは減少傾向に あったが、2014年から増加し、2016年はここ 10年で最も高い値となっている。

年次	感染症例数
2006	15,398
2007	16,984
2008	15,535
2009	15,973
2010	16,966
2011	17,717
2012	15,653
2013	14,698
2014	19,931
2015	19,132
2016	21,577

出典)National Notifiable Diseases Surveillance System の各年の Annual report より作成

# 【鶏・鶏肉の汚染状況】

FSANZ は、農場と加工初期段階のカンピロバクター汚染率を、生産段階別に調査を行った。

#### ■農場での汚染状況

2007 年 10 月~2008 年 3 月にかけて、オーストラリア西部の 39 農場、233 鶏舎から鶏の糞便試料を採集し、カンピロバクターの汚染率を調査した。

Table 1: Summary statistics for total Salmonella spp. flock/shed prevalence and Campylobacter spp. flock/shed prevalence for faecal samples in WA

Pathogen	# +'ve samples (n=233)	%	95%CI	# +'ve farms (n=39)	%	95% CI
Salmonella	109	46.8	(40.2, 53.4)	33	84.6	(69.5, 94.1)
Non-Sofia	109	46.8	(40.2, 53.4)	33	84.6	(69.5, 94.1)
Sofia	2	0.9	(0.1, 3.1)	1	2.6	(0, 13.5)
Campylobacter	150	64.4	(57.9,70.5)	28	71.8	(55.1,85)

出典)Baseline survey on the prevalence and concentration of Salmonella and Campylobacter in chicken meat on-farm and at primary processing(2010.3)

### ■加工初期段階

加工段階のカンピロバクター汚染状況を調べるため、2007 年 3 月~5 月にオーストラリア南部から、2007 年 10 月~2008 年 3 月にオーストラリア西部から鶏の盲腸を採集し、調査した。追加して、梱包時間、鶏の月齢、同じ鶏舎から中抜きされた鶏の数、最後に給餌された時間の情報が集められた。

# 表 カンピロバクターの汚染率

Table 3: Summary statistics for Campylobacter prevalence and counts by State from caecal contents

State	Sample		Campylobacter					
	No	# +'ve	%	95%CI	mean log* (SE) cfu/gm	Censored mean log (SE) cfu/gm		
SA	260	217	83.5	(78.4, 87.8)	7.26 (0.08)	6.21 (0.16)		
WA	376	317	84.3	(80.2, 87.8)	6.60 (0.07)	5.70 (0.13)		
SA/WA	636	534	84.0	(80.9, 86.7)	6.87 (0.06)	5.91 (0.10)		

<sup>\*</sup> Mean and standard errors were calculated for positive samples only

Figure 2: Distribution of Campylobacter counts from caecal contents for WA and SA

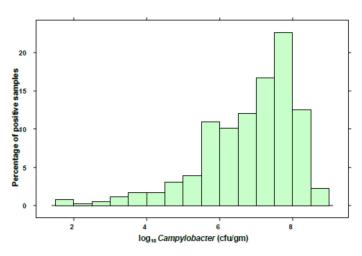


図 加工段階で検出されたカンピロバクターの菌数

出典)Baseline survey on the prevalence and concentration of Salmonella and Campylobacter in chicken meat on-farm and at primary processing (2010.3)

# その他対策に関する参考情報

### 【農場の規模】

一般的には、長さ 150m、幅 15m の鶏舎 1 舎で、40,000 羽が飼育される。最大規模の鶏舎では、60,000 羽のブロイラーが飼育される。1 農場あたり、 $3\sim10$  鶏舎を有する。近年の集約飼育システムでは、およそ 320,000 羽が 8 鶏舎で飼育されるのが一般的である。

### 【一般的な鶏肉の処理方法】

足かせを用いて吊るす→帯電水浴を用いて気絶させる→首の血管を切断し、と畜→ 胴体を残すように血抜き→羽毛をやわらかくするため熱湯消毒→羽毛除去→頭部除去→内臓を除去する →死体から血や汚れを除去するために洗浄する→飛節を除去→細菌による腐敗を防止するために冷却→胴体から余分な水分を除去→秤量→と体の分割→ビニール梱包→冷蔵(4°C)または凍結保存(-3°C)

出典)Risk profile: Campylobacter jejuni/ coliin Poultry (whole and pieces)

### 【鶏肉の検査方法】

ふき取り法、培養法、ふき取り法と培養法の組み合わせを推奨しており、Simple method と

complex method を推奨方法として紹介している。

### 出典

Monitoring the incidence and causes of diseases potentially transmitted by food in Australia: Annual report of the OzFoodNet network, 2010

(http://www.health.gov.au/internet/main/publishing.nsf/content/cda-cdi3603a.htm)

Primary Production Standard for Poultry Meat

(https://www.health.gov.au/internet/main/publishing.nsf/Content/270D88C279EB298DCA 257BF0001C96FA/\$File/1.%20Standard%20422%20Poultry%20meat.pdf)

Baseline survey on the prevalence and concentration of Salmonella and Campylobacter in chicken meat on-farm and at primary processing (2010.3)

#### 4) オランダ

# カンピロバクター低減のための対策・対策実施主体

【鶏肉チェーンにおけるカンピロバクター制御のための判断ツールとしての生物学的基準】

2013 年 6 月に RIVM は、「鶏肉チェーンにおけるカンピロバクター制御のための判断ツールとしての生物学的基準」を公表した。

カンピロバクター属菌による感染症は、家庭で鶏肉を調理する際の交差汚染や、不完全な加熱などにより発生する。そのため、オランダ政府では、鶏肉中のカンピロバクターの生物学的安全基準を検討し、取りまとめた。

この基準の中では、基本のシナリオとして、カンピロバクターの上限基準値を、鶏肉の胸皮及び首皮 1g につき 1,000 CFU とし、5 検体中に基準値を超えるものがないと設定して評価した。 検体中陰性、100 CFU/g、10,000 CFU/g などの様々な基準が提起された中で、産業界にとって最も低いコストでヒトにおける罹患率を最も減少させる 1,000 CFU/g が選択された。当該上限基準値によれば、ヒトのカンピロバクター患者数が 3 分の 2 減少することが見込まれるとしている。

出典) Microbiological criteria as a decision tool for controlling Campylobacter in the broiler meat chain

#### 【食鳥処理場での取り組み】

食鳥処理設備を使用している。自動化と高速化を重視して人員配置を最低限にしている。カン ピロバクター検査については、養鶏業者が独自に検査を行い、週1回、ブロイラー協会の中で結 果を公表している。

出典) デンマーク及びオランダにおけるカンピロバクター対策

# 対策の効果

# 【カンピロバクター属菌による感染症例数】

2009年以降のカンピロバクター属菌によるアウトブレイク件数と、感染症例数の推移は以下のとおりである。アウトブレイクの件数、感染症例数ともに 2013年にピークがあるが、その後は減少している。

Tabel B.4 Aantal uitbraken geregistreerd door de NVWA en/of de GGD'en bij het CIb naar ziekteverwekker in voedsel/omgevingsmonsters en/of patiënten, 2009-2013

	2009	2010	2011	2012	2013
B. cereus	13	11	7	12	7
S. aureus	2	2	1	2	0
C. perfringens	5	0	1	3	0
Clostridium spp	0	0	0	1	0
Salmonella spp	13	17	16	13	3
Campylobacter spp	12	17	15	14	18
STEC/EHEC	1	0	2	0	1
L. monocytogenes	0	0	0	0	1
Shigella spp	0	0	0	0	1
Norovirus	5	3	6	17	18
Hepatitis A virus	0	1	0	0	1
Histamine-intoxicatie	0	0	0	1	0
2 of meer agentia	3	1	5	3	0
Totaal bekend	54	52	53	66	50
% bekend	22,0%	20,9%	24,8%	23,9%	17,2%
Onbekend	192	197	161	210	240
Totaal	246	249	214	276	290

<sup>\*</sup> In 2013 zijn *B. cereus, S. aureus* en *C. perfringens* alleen meegenomen als er meer dan 10.000 kve/q werd aangetroffen.

Tabel B.5. Aantal uitbraken geregistreerd door de NVWA en/of de GGD'en bij het RIVM-CIb naar ziekteverwekker in voedsel-/omgevingsmonsters en/of patiënten, 2011-2015

	2011	2012	2013 <sup>*</sup>	2014 <sup>*</sup>	2015 <sup>*</sup>
B. cereus	7	12	7	1	0
S. aureus	1	2	0	0	1
C. perfringens	1	3	0	0	0
Clostridium spp	0	1	0	0	0
Salmonella spp	16	13	3	8	9
Campylobacter spp	15	14	18	5	9
STEC/EHEC	2	0	1	0	1
L. monocytogenes	0	0	1	0	1
Shigella spp	0	0	1	1	1
Norovirus	6	17	18	25	15
Hepatitis A-virus	0	0	1	0	0
Histamine-intoxicatie	0	1	0	0	1
2 of meer agentia	5	3	0	0	0
Totaal bekend	53	66	50	40	38
% bekend	24,8%	23,9%	17,2%	19,3%	9,4%
Onbekend	161	210	240	167	368
Totaal	214	276	290	207	406

<sup>\*</sup> B. cereus, S. aureus en C. perfringens zijn alleen meegenomen als er meer dan 10.000 kve/g (2013) of meer dan 100.000 kve/g (2014, 2015) werd aangetroffen.

# 表 アウトブレイク件数

Tabel B.5 Aantal zieken betrokken bij de uitbraken naar ziekteverwekker in voedsel/omgevingsmonsters en/of patiënten, 2009-2013

	2009	2010	2011	2012	2013 <sup>*</sup>
B. cereus	42	35	23	43	17
S. aureus	4	4	2	5	0
C. perfringens	18	0	3	8	0
Clostridium spp	0	0	0	3	0
Salmonella spp	70	193	101	1253	7
Campylobacter spp	34	66	68	70	91
STEC/EHEC	20	0	14	0	2
L. monocytogenes	0	0	0	0	2
Shigella spp	0	0	0	0	3
Norovirus	128	21	73	384	321
Hepatitis A virus	0	0	0	0	3
Histamine-intoxicatie	0	0	0	2	0
2 of meer agentia	7	3	15	6	0
Totaal bekend	323	322	299	1774	446
Onbekend	703	895	665	832	1014
Totaal	1026	1217	964	2606	1460

In 2013 zijn *B. cereus, S. aureus* en *C. perfringens* alleen meegenomen als er meer dan 10.000 kve/g werd aangetroffen.

Tabel B.6. Aantal zieken betrokken bij de uitbraken naar ziekteverwekker in voedsel-/omgevingsmonsters en/of patiënten, 2011-2015

	2011	2012	2013 <sup>*</sup>	2014 <sup>*</sup>	2015 <sup>*</sup>
B. cereus	23	43	17	4	0
S. aureus	2	5	0	0	15
C. perfringens	3	8	0	0	0
Clostridium spp	0	3	0	0	0
Salmonella spp	101	1253	7	184	97
Campylobacter spp	68	70	91	11	43
STEC/EHEC	14	0	2	0	3
L. monocytogenes	0	0	2	0	3
Shigella spp	0	0	3	7	2
Norovirus	73	384	321	713	469
Hepatitis A-virus	0	0	3	0	0
Histamine-intoxicatie	0	2	0	0	2
2 of meer agentia	15	6	0	0	0
Totaal bekend	299	1774	446	919	634
Onbekend	665	832	1014	736	1216
Totaal	964	2606	1460	1655	1850

<sup>\*</sup> B. cereus, S. aureus en C. perfringens zijn alleen meegenomen als er meer dan 10.000 kve/g (2013) of meer dan 100.000 kve/g (2014, 2015) werd aangetroffen.

# 表 感染症例数

出典)Registratie voedselgerelateerde uitbraken in Nederland, 2013、2015

# 【鶏・鶏肉の汚染状況】

2012 年に RIVM により公表された、オランダにおける鶏のカンピロバクターのモニタリングデータは以下のとおりである。 2009 年~2010 年の 17 の食鳥処理場のモニタリングデータをまとめた結果となっている。

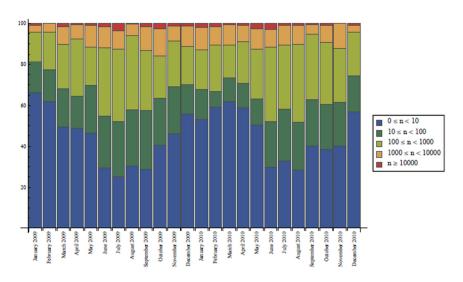


図 鶏胸肉におけるカンピロバクターの汚染レベル

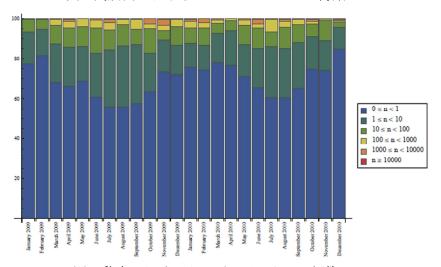


図 鶏皮におけるカンピロバクターの汚染レベル

出典)Analyse monitoring data 'convenant Campylobacter aanpak pluimveevlees Nederland'

# その他対策に関する参考情報

#### [testing and scheduling strategy]

testing and scheduling strategy とは、ブロイラー肉のカンピロバクターをコントロールする方法である。糞便試料中のカンピロバクターの菌数が多い鶏群は、ブロイラー肉処理プラントに入る際、生肉製品の対象から外される。リスク評価研究では、カンピロバクター属数が高い肉製品の場合、testing and scheduling によりヒトの健康リスクが効果的に減少することが示唆されている。

Nauta らは、この方法の効果を調べるため、輸送容器からの糞便サンプル、及び 62 羽のブロイラー盲腸及び胸肉サンプルにおいて、カンピロバクターの数を調べた。

「testing and scheduling」では、多数のカンピロバクターを検出するための迅速なオンサイト試験を必要とするため、容器から採取した糞便サンプルに側方流動免疫アッセイ(LFA)を開発し適用した。

出典)Nauta MJ, et al. Int J Food Microbiol. (2009) 134(3):216-22 ※著者は RIVM の所属

# 出典

Registratie voedselgerelateerde uitbraken in Nederland, 2015

(RIVM Rapport 2016-0085)

Microbiological criteria as a decision tool for controlling Campylobacter in the broiler meat chain

(RIVM Letter report 330331008/2013, A.N. Swart | M-J.J. Mangen | A.H. Havelaar)

Analyse monitoring data 'convenant Campylobacter aanpak pluimveevlees Nederland

(RIVM Briefrapport 330331005/2012, A.N. Swart | A.H. Havelaar)

Nauta MJ, et al. Evaluation of the "testing and scheduling" strategy for control of Campylobacter in broiler meat in The Netherlands. Int J Food Microbiol. (2009) 134(3):216-22 デンマーク及びオランダにおけるカンピロバクター対策(第 66 回 微生物・ウイルス専門調査会会議資料)

# 5) デンマーク

# カンピロバクター低減のための対策・対策実施主体

# [The first Danish initiatives to control Campylobacter]

カンピロバクターに対するデンマークの最初の取り組みは、主に家禽業界とデンマーク食品当局により、1990年代に開始された。

農場レベルでの衛生措置、ブロイラー群と小売、特に家禽肉のモニタリングプログラムが実施されている。さらに、消費者への情報提供も実施されている。これらの取り組みは、ブロイラー群のカンピロバクターコロニー形成についてスウェーデンで行われた研究を参考にしている。

出典)Rosenquist H, et al. Epidemiol Infect. (2009) 137(12):1742-50.

表 The first Danish initiatives to control Campylobacter

			1.0
工程	開始年	戦略	目的
生産	1995	鶏群感染のリスクファクターの調査	鶏群感染の予防
	1996	衛生対策に関するブロイラー生産者への教育強化	鶏群感染の予防
	1998	カンピロバクター陰性鶏群の価格向上	衛生対策及びバイオセキュリティ対策の改善推進に対す
			る経済的インセンティブ
	1998	全鶏群のカンピロバクターモニタリング	初期:リスクファクター研究の一環
			後期:計画と畜の実行
	2001	鶏群検査の迅速化のための PCR 法の開発	分析の改善と鶏群の状態把握の迅速化
加工	2002	作業プロセスの検査	将来の経営判断のための知識
	1995	市販製品(特に鶏肉)におけるカンピロバクターの	ヒトのカンピロバクター暴露における主要食物源の特定
		モニタリング	
	2000	カンピロバクターフリー冷凍肉の生産と販売	食品安全の強化
	2000	食物中の耐熱性カンピロバクター属細菌の列挙のた	汚染の定量化
		めの半定量的及び定量的方法の開発	
消費	1994	ブロイラー肉に存在する細菌に関する消費者への情	消費者教育
		報提供	
		消費者雑誌やスーパーマーケットのリーフレットを	
		通じた、キッチンの衛生に関するガイダンスの実施	
	1999	食品安全を啓発するためのリーフレットの提供	消費者教育

出典)Rosenquist H, et al. Epidemiol Infect. (2009) 137(12):1742-50.より作成

#### 【2003年~2007年における取り組み】

2003 年から、バイオセキュリティ、Scheduled slaughter、消費者キャンペーンを中心とした対策が行われた。

## Scheduled slaughter

と畜前にカンピロバクター検査を行い、陽性と体を冷凍肉として、陰性と体を冷蔵肉として加工処理が行われるようにスケジューリングする。鶏群は、と畜の約1週間前に採取され、と畜場に輸送される前に検査結果が確実に得られるようにされている。

カンピロバクター陽性と体には凍結、熱処理またはカンピロバクター汚染除去処理のような特別な処理を施される。数週間凍結させることにより、カンピロバクターの数が約 99%減少し、ヒトに感染するリスクが大幅に減少する。

### 消費者キャンペーン

家庭における交差汚染を防ぐために、消費者キャンペーン及び学校教育が実施された。肉に細

菌が存在すること、適切な台所の衛生に関する情報が含まれている。これらのキャンペーンは、パンフレット、インターネット上の情報、ラジオやテレビのスポットを使用して実施された。さらに、家禽肉の小売パッケージには、肉を安全に取り扱い、処理する方法に関する情報が表示されている。

出典)Rosenquist H, et al. Epidemiol Infect. 2009 Dec;137(12):1742-50.

表 Initiatives to control Campylobacter in the Danish voluntary control strategy from 2003

工程	開始年	戦略	目的
生産	2003	衛生とバイオセキュリティに関する業界の行動規範遵守の 強化	鶏群感染の低減
	2003	カンピロバクター陰性ブロイラー群へのボーナス増加及び /または企業規範遵守へのボーナス増加	鶏群感染の低減に対する経済的インセンティブ
	2003	部分的なと畜の制限及び/または本対策のプロセスにおけるバイオセキュリティ改善方法の研究	鶏群感染の低減
	2003	flock colonization 予防対策の研究(例:昆虫管理、入場制限)	将来の経営判断のための知識
		ブロイラー内臓のカンピロバクター濃度低減対策の研究 (例:飼料添加物、ファージ療法)	
加工	2002	カンピロバクター陰性鶏群を生鮮肉へ、陽性鶏群を冷凍肉 生産へ切り替える(可能な限り)	生鮮肉、冷蔵肉におけるカンピロバクターの割 合の減少
			カンピロバクター汚染肉における汚染濃度の減少
	2003	Logistic slaughter (陽性鶏群と畜前に陰性鶏群をと畜する)	交差汚染の予防
	2003	加工過程における重要な作業の研究	将来の経営判断のための知識
	2003	ブロイラー肉のカンピロバクター菌数減少方法の研究	将来の経営判断のための知識
	2004	2 大主要処理場における冷蔵肉のカンピロバクターのモニタリング	リスクマネジメントのための知識
小売	2003	カンピロバクターフリー冷凍肉の生産及び販売の促進	カンピロバクター汚染肉の減少
消費	2003	若者を対象とした、家庭内調理場での鶏肉の取り扱い方法	消費者教育
		に着目したキャンペーンの実施	-1 I. f1 (2000) 127(12):1742 50 h h h

出典)Rosenquist H, et al. Epidemiol Infect. (2009) 137(12):1742-50.より作成

#### 【2008~2012年における取り組み】

2008年より、カンピロバクターの汚染濃度をさらに減少させるために、新しい4年計画が実施された。

- 新設する鶏舎のレイアウト及び生産物の衛生管理のための生産者コードの導入、フライスクリーンの導入、計画的なと畜等
- 食鳥処理場での物理的汚染除去の探索
  - ⇒化学物質ではなく、蒸気と超音波を組み合わせた物理的な汚染除去法 (Sonobeam 社)を 内臓摘出と内外洗浄の問に適用
- 輸入鶏肉に対しては、case-by-case コントロールを実施
  - ⇒国産肉及び輸入肉のカンピロバクター菌数検査結果に基づき、バッチからの相対リスクを評価する。バッチが EU の食品法の第 14 条 (規制 (EC) 178/2002) から有害であると判断された場合、製造施設はバッチを販売することができない。

出典)Rosenquist H, et al. Epidemiol Infect. (2009) 137(12):1742-50 Annual Report on Zoonoses in Denmark 2003

	表 The Danish action plan to contro	l Campylobacter 2008–2012
工程	戦略	目的
生産	生産現場での衛生対策の実施に関する企業規範の発展と実 施	バイオセキュリティ対策の強化
	ブロイラー鶏舎用のフライスクリーンの開発	鶏群感染の低減に対する経済的インセンティブ
	と畜前サンプリングの最適化	冷凍製品と冷蔵製品への振り分けの改善
	放し飼い及び有機ブロイラーのリスク管理のためのデータ 収集及び提案	放し飼い及び有機ブロイラーの生産におけるマネジメン ト方法の同定
加工	鶏群の振り分けの最適化	冷凍製品と冷蔵製品への振り分けの改善
	汚染除去及び衛生改善の適応可能な方法の調査	汚染低減方法の知識
	蒸気超音波インライン装置の最終試験	汚染低減方法の知識
	すべての食肉処理場を対象としたと畜場サーベイランスの 拡大	冷蔵ブロイラー肉生産の監視拡大
小売	ケースバイケースコントロールの開発と強化	高汚染鶏肉からのリスク低減
消費	消費者への情報提供(バーベキューに関する一般的な情報)	消費者意識の向上
	就学児を対象とした、調理場での衛生管理に関する情報の提供	将来の消費者への早期教育
	Danish Campylobacter jejuni source account $\mathcal{O}$ 開発	ヒトカンピロバクター症例の発生源に関する洞察

出典)Rosenquist H, et al. Epidemiol Infect. (2009) 137(12):1742-50.より作成

# 【2013~2016年の取り組み】

2012年にデンマーク農業食品協議会、デンマークブロイラー協会、デンマーク工科大学の国立食品研究所と国立獣医学研究所、デンマークの獣医学及び食品管理によって計画が策定された。計画には、農場レベルでのブロイラー生産と食鳥処理場での対策、消費者への情報提供が含まれており、ブロイラー生産以外の感染源や経路も新たな要素として考慮されている。目標は、農場レベルでは2016年に陽性鶏群を20%(2012年比)減少させること、食鳥処理場レベルでは、2013年と比較した場合の相対リスクの軽減(2014年:RR25%削減、2016年:RR50%削減)、としている。

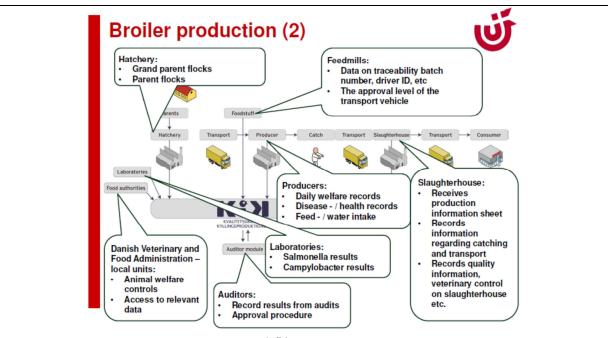
企業は、目標を達成するための方法を自由に選ぶことができる。ただし、行動計画には、ステークホルダー間の相互合意と、効果に関する十分な知見が記述されている。これらの対策方法の一部は次のとおりである。

- ブロイラー企業が定めた食鳥処理場での品質保証プログラムの実施。糞便漏れなどの衛生マーカーの最大限度は、と畜衛生を改善するために、と畜場によって規定されている
- 輸入肉のカンピロバクターに対する継続的な取り組み
- 消費者の意識向上への継続的な取り組み
- 鶏舎のフライスクリーンの開発と実施に関する研究プロジェクトの推進

出典)Annual Report on Zoonoses in Denmark 2012

#### 【KIK システムにおける取り組み】

農家を代表しての政治活動、海外市場の開拓、農家への指導などを行う非政府組織である DAFC が運営するシステムで、デンマークの食鳥処理場を利用するすべてのブロイラー農家が加入している。主に生産段階から消費までにおける記録をつけ、データベースを蓄積している。



出典)Facts about the production of Poultry Meat in Denmark

# 対策の効果

# 【カンピロバクター属菌による感染症例数】

カンピロバクター属菌による感染症例数の推移は以下のとおりである。2009年までは減少傾向にあったが、2010年に増加し、2012年に一度下がったものの、2015年にはまた増加している。

年次	感染症数
2001	4,620
2006	3,242
2007	3,868
2008	3,454
2009	3,352
2010	4,035
2011	4,068
2012	3,728
2013	3,766
2014	3,782
2015	4,348

出典)各年の Annual Report on Zoonosesin Denmark より作成

# 【鶏・鶏肉の汚染状況】

食鳥処理場のクロアカスラブのカンピロバクター陽性率は、1998年以降減少の一途をたどっている。また、農場における陽性率も下がっている。

Table A13	Occurrence of	Campylobacter in	broiler flocks,	2006-2015°
-----------	---------------	------------------	-----------------	------------

	Cloacal swabs at s	Cloacal swabs at slaughter		rm
	N (Flocks)	% pos	N (Flocks)	% pos
2006	4,522	30.8	-	-
2007	4,527	26.8	-	-
2008	4,950	26.3	-	-
2009	4,591	29.4	-	-
2010		-	3,132	16.5
2011	-	-	3,379	14.4
2012	-	-	3,376	11.6
2013	-	-	3,508	13.1
2014	3,474	27.7	-	
2015	3,274	19,6	-	-

a) See Tables A33 for description of the surveillance programmes. In 2014 the sampling method changed back from boot swabs collected in the stable 7-10 days before slaughter to cloacal swabs at slaughter according to Regulation no. 1512 of 13/12/2013.

Source: Danish Agriculture and Food Council and National Veterinary Institute (until 2009).

出典)Annual Report on Zoonosesin Denmark 2015

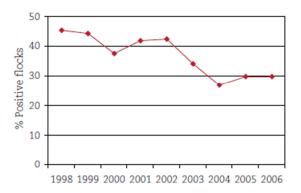


Figure 20. Prevalence of broiler flocks infected with Campylobacter, 1998-2006.

Source: National Food Institute, DTU

出典)Annual Report on Zoonosesin Denmark 2006

流通・小売段階における冷凍鶏肉のカンピロバクター陽性率は、2003 年以降増加していたが、 2011 年のピーク後は減少している。

Table A13. Occurrence of Campylobacter in non-heat treated broiler meat at retail, 2003-2011

	Chil	Chilled broiler meat (samples)			Frozen broiler meat (samples)			s)
	Denmark	1	Import		Denmark	Import		
	N	% posb	N	% posb	N	% posb	N	% posb
2003-2004	334	27.2	170	65.7	566	10.9	272	19.6
2004-2005	517	31.1	299	73.2	937	12.2	391	25.9
2005-2006	401	29.8	854	56.3	1,087	13.5	698	31.3
2006-2007	363	31.0	1,128	51.1	897	19.0	812	33.9
2007-2008	1,058	32.8	1,067	53.9	655	29.6	577	44.4
2008-2009	1,459	33.8	1,316	46.7	847	26.1	773	27.7
2009-2010	1,469	35.6	1,292	46.9	1,026	32.4	676	23.6
2010-2011	1,596	38.9	1,015	52.9	906	36.5	296	31.5

a) Centrally coordinated studies (see section 10.4 for describtion). Detection limit <0.1 cfu/g.

出典)Annual Report on Zoonosesin Denmark 2011

b) The prevalence is calculated as a mean of quarterly prevalences based on the sum of data from the two years specified. Source: National Food Institute

Table A14. Occurrence of Campylobacter in non-heat treated broiler meat at slaughter and retail\*, 2012-2015

		Chilled bro	iler meat (sa	imples)			
		At slaught	er	At retail			
		Denmark		Denmark		Ir	nport
		N	% pos	N	% posb	N	% posb
2012	Conventional	1,044 <sup>c</sup>	21.5	-	-	-	-
	Organic/free-range	-	-	-	-	-	-
	In total	-	-	521	9.7	154	28.2
2013	Conventional	870 <sup>d</sup>	28.2	849	12.1	170	12.8
	Organic-free-range	93₫	90.3	35	42.9	38	71.1
	In total	-	-	884	17.8	208	31.9
2014	Conventional	927	25.7	-	-	-	-
	Organic/free-range	108	75.0	-	-	-	-
2015	Conventional	960	20.1	-	-	-	-
	Organic/free-range	115	78.2	-	-	-	-

a) Centrally coordinated studies (see Table A28 and section 9.4 for description). Limit of quantification: 10 cfu/g.

d) Leg-skin samples only. Source: National Food Institute.

出典)Annual Report on Zoonosesin Denmark 2015

## 【2003~2007年の取り組みの効果】

- 2002 年~2007 年にかけて、と畜時のカンピロバクター陽性ブロイラー群の割合は 43%から 27%に減少した。
- 処理後の冷凍ブロイラー肉のカンピロバクター陽性割合は、2004年の18%から2007年には 8%に減少した。
- カンピロバクター属菌による感染症の症例数は、2002年の4,379件から2007年の3,865件に 減少した。

出典)Rosenquist H, et al. Epidemiol Infect. 2009 Dec;137(12):1742-50.

#### 【2008~2012年の取り組みの効果】

- 2008年のカンピロバクター属菌による感染症の症例数は3,454件、2012年は3,728件であっ
- 鶏群におけるカンピロバクターの検出件数は、2010年は3,132件、2012年は3,376件であっ た。
- 生鮮肉のカンピロバクター陽性率は、2008年はデンマーク産鶏肉30.9%、輸入肉32.2%、2012 年はデンマーク産鶏肉 40.9%、輸入肉 43.9%であった。

出典)Annual Report on Zoonoses in Denmark 2008、2012

b) The prevalence is calculated as a mean of quarterly prevalences, except organic/free-range results.

c) Included are 238 leg-skin samples, prevalence = 24,4%.

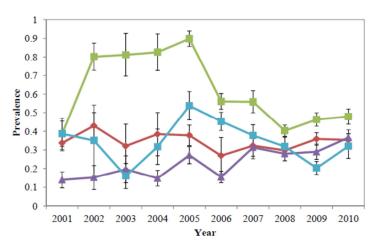


Figure 5. Observed prevalence (mean of quarters) in retail broiler meat (2001-2010). Danish chilled meat (blue), Danish frozen meat (red), imported chilled meat (green), imported frozen (purple) (national surveillance data), including 95% confidence intervals.

出典)Campylobacter in Denmark Control, human risk and source attribution

# 【フライスクリーン設置による効果】

2008 年より導入されているフライスクリーンを設置するとカンピロバクターの陽性率が低減することが報告されている。しかしながら、スペイン、英国においてフライスクリーンを設置したところ、カンピロバクターの汚染低減の効果は見られなかったとの報告もある。

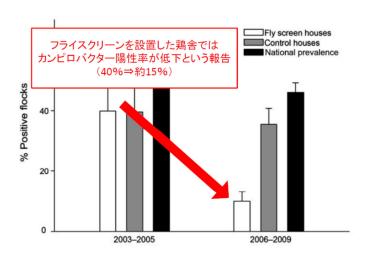


図 フライスクリーンの効果

出典) デンマーク及びオランダにおけるカンピロバクター対策

## 出典

Rosenquist H, et al. Danish strategies to control Campylobacter in broilers and broiler meat: facts and effects. Epidemiol Infect. (2009) 137(12):1742-50.

Facts about the production of Poultry Meat in Denmark (Manager Danish Poultry Meat Association)

Campylobacter in Denmark Control, human risk and source attribution

(http://orbit.dtu.dk/files/9442813/PhD%20Louise%20Boysen.pdf)

デンマーク及びオランダにおけるカンピロバクター対策(第66回 微生物・ウイルス専門調査会

会議資料)(https://www.fsc.go.jp/fsciis/meetingMaterial/show/kai20160606bv1)

Annual Report on Zoonoses in Denmark 2006~2015

### 6) スウェーデン

# カンピロバクター低減のための対策・対策実施主体

# [Campylobacter infection - A national strategy 2013-2017]

Swedish National Food Agency (Livsmedelsverket) では、2013年にカンピロバクター属菌による感染症に対する国家戦略を提示している。

この国家戦略の中では、以下の事項が示されている。

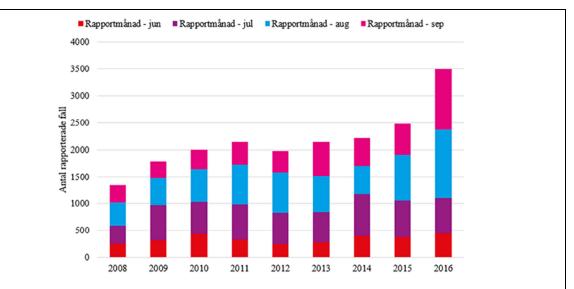
- スウェーデン産及び輸入された鶏及び鶏肉のカンピロバクター陽性率及びカンピロバクター ー汚染濃度のモニタリング
- 食品関係事業者に対し、生産者から鶏肉の冷凍もしくは加熱処理の徹底を促す
- 情報提供や教育のためのキャンペーンの計画と実施。キャンペーンは対象ごとに実施(例えば、学生対象、キッチンスタッフ対象、マスコミ対象など)
- 直接的な影響を受ける、畜産農家や、食品関係事業者、獣医、研究者などに対しての情報提供
- 科学的研究の成果のフォローアップの実施
- ヒトや動物、環境、食品から分離された代表的なカンピロバクターサンプルの保存とその分析(部戦記の中には遺伝子タイプや薬剤耐性に関するものも含む)、分析結果の国家的なデータベースへの登録
- ヒトや食品、動物由来のカンピロバクターの分析結果に関する情報の提供
- カンピロバクターのための国家的な検査機関の設立
- 法律による要求事項の見直し
- 疫学的な研究の実施
- バイオセキュリティ技術の研究開発に向けた行政と農家、食品事業者の連携
- EUや国際的な取り組みとの協調

出典) Campylobacterinfektion - ett nationellt strategidokument (スウェーデン語)

#### 対策の効果

# 【カンピロバクター属菌による感染症例数】

全てのケースによるカンピロバクター属菌による感染症例数は以下のとおりであり、2008年から増加傾向にあり、2016年に著しく増加している。

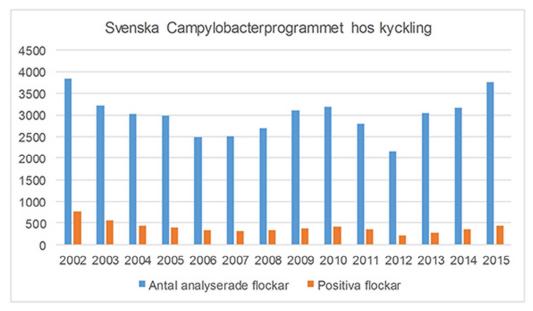


出典)The Public Health Agency ウェブサイト

(https://www.folkhalsomyndigheten.se/nyheter-och-press/nyhetsarkiv/2016/oktober/kraftig-okning-av-infektion-med-campylobacter/)

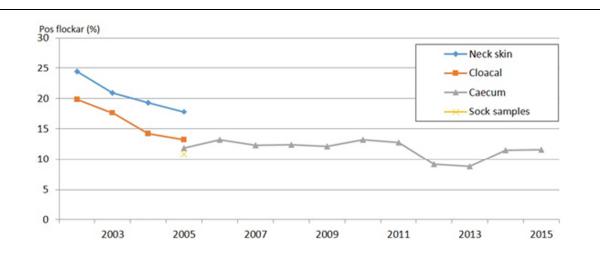
# 【鶏・鶏肉の汚染状況】

調査対象とした鶏群中のカンピロバクター鶏群数は以下のとおりである。



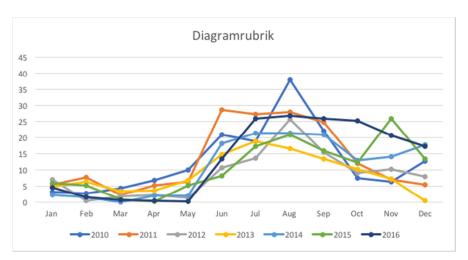
※青棒は調査対象とした鶏群数、オレンジ棒はカンピロバクターの陽性数出典)Svensk Fågel Service AB (http://www.svenskfagel.se/?p=1145)

上記の結果に対応した鶏群のカンピロバクター陽性率の推移は以下のとおりであり、2002 年以降陽性率は減少傾向にあるが、2013 年から増加しつつある。



出典)Statens veterinärmedicinska anstalt ウェブサイト (http://www.sva.se/djurhalsa/zoonoser/campylobacterios-zoonos/campylobacter-pa-kyckling)

また、月ごとのカンピロバクターの陽性率の推移は以下のとおりである。



出典) Svensk Fågel Service AB(http://www.svenskfagel.se/?p=1145)

# 出典

Campylobacterinfektion - ett nationellt strategidokument (スウェーデン語)

Svensk Fågel Service AB (http://www.svenskfagel.se/?p=1145)

Statens veterinärmedicinska anstalt(National Veterinary Institute)ウェブサイト

(http://www.sva.se/djurhalsa/zoonoser/campylobacterios-zoonos/campylobacter-pa-kyckling)
The Public Health Agency ウェブサイト

( https://www.folkhalsomyndigheten.se/nyheter-och-press/nyhetsarkiv/2016/oktober/kraftig-okning-av-infektion-med-campylobacter/)

#### (2) ノロウイルス

#### 1) 英国

#### ノロウイルス低減のための対策・対策実施主体

#### 【FSA の取り組み】

- ノロウイルスの感染を防止する最も効果的な方法は、ヒト対ヒト、ヒト対食品ともに、衛生管理、特に定期的かつ効果的な手洗いを行うこと、としている。
- さらに、食品製造業者やケータリング施設のいずれの場合でも、下痢や嘔吐を経験している間は仕事に携わらず、48 時間症状がなくならない限り職場に戻らないようにすることが重要としている。

#### [Monitoring microbial food safety of fresh produce]

- 生産現場のスタッフに対して、HDCと FSA が共同で食品の安全性とリスク評価に関するファクトシートを作成した。
- 生鮮食品の重要な潜在的な微生物汚染物質に関する背景情報を提供するとともに、水及び新鮮な農産物に関する微生物検査の役割、食品安全システム内の検査報告を考慮している。

## [Food Handlers: Fitness to Work - A Practical Guide for Food Business Operators]

• 人対人の感染を防ぐため、FSA が 2009 年に調理者向けにガイドラインを作成した。

#### 対策の効果

#### 【ノロウイルス感染者数の推移】

英国では、年間 300 万人の患者がいると推測されているが、ほとんどはヒト-ヒト感染によるものであり、食品由来の感染は 2011 年では 314,000 人程度と推測されている。

2010年は特に患者数が多かった。2011年は2009年の水準に戻ったものの、2011年の時点では依然として増加傾向にあった。近年では減少傾向にある。

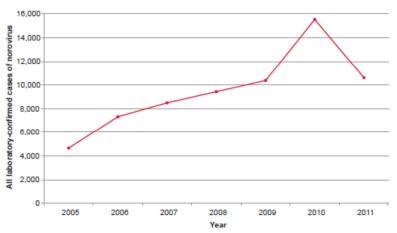


Figure 5: Laboratory-confirmed cases of norovirus in the UK, reported between 2005 and 2011

図 英国のノロウイルス感染者数の推移(2005~2011 年)

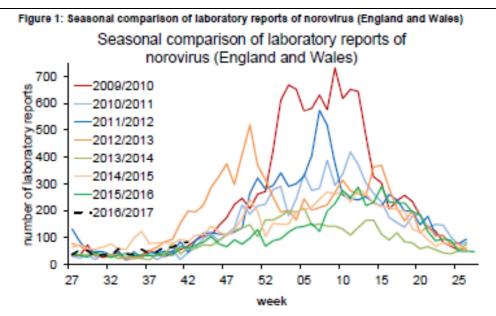


図 ノロウイルス感染報告数の推移(季節比較)

TABLE

Norovirus clusters linked to consumption of oysters, United Kingdom, Norway, France, Sweden and Denmark, January to March, 2010 (n=65)

Country	Clusters	Verified	Total number of	NoV detection (genogroup)		Outside of contrast	
Country	Clusters	vermed	cases	Cases	Oysters	Origin of oysters	
United Kingdom (England and Wales)	22	3	120	+ (1, 11)	+ (I, II)	England, Scotland and Ireland	
Norway	8	8	39	NA	+ (1, 11)	Brittany, France	
France (1)	6	6	22	NA	+	Brittany, France	
France (2)	4	4	45	+ (1, 11)	+	Brittany, France	
Sweden	16	0	50	NA	NA	The Netherlands and France	
Denmark	9	6	58	+ (1, 11)	+ (1, 11)	Different locations in France	

NA; Not available

図 ヨーロッパにおける、カキの喫食と関連したノロウイルスの集団感染  $(2010 \mp 1 \, \text{月} \sim 3 \, \text{月})$ 

#### 【カキのノロウイルスによる汚染状況】

2008~2011年に、FSAによってリスク評価に用いることを想定して、39か所のカキの養殖地域エリアにおけるノロウイルスの調査が実施された。

#### ■カキの汚染率

844 のサンプルのうち、76.2%でノロウイルスを検出。カキの種類別に見ても、陽性率は同程度であった(Pacific oysters(Crassostrea gigas): 76.1%(468/615)、native oysters(Ostrea edulis): 76.4%(175/229))。季節間差が見られ、10 月~3 月は 90%(379/421)が陽性、4 月~9 月は 62.4%(264/423)が陽性だった。

陽性サンプル中、52.1%(335/643)が、GI と GII 両方について 100 コピー/g 未満だったが、1.4%(9/643)は 10,000 コピー/g より多かった。コピー数についても季節差があり、12 月~3





Figure 2: Month-by-month percentages of samples positive for norovirus.

図 月別ノロウイルス陽性率 (2009~2011年)

## ■地域ごとの陽性率差

ノロウイルスの陽性率の分布は、21% (5/24 samples) から 100% (20/20 samples) まで幅があるものの、各調査地点で少なくとも 1 サンプルからはノロウイルスが検出された。

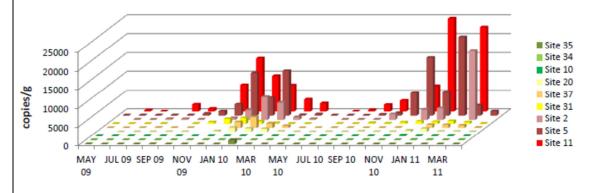


Figure 5; Month-by-month results for representative low, medium and high norovirus sites. Low, medium and high norovirus sites shown in green, yellow and red tones respectively.

緑・・・低、黄色・・・中、赤・・・高汚染地域

図 ノロウイルス低・中・高汚染地域における、月ごとの検査結果(2009~2011年)

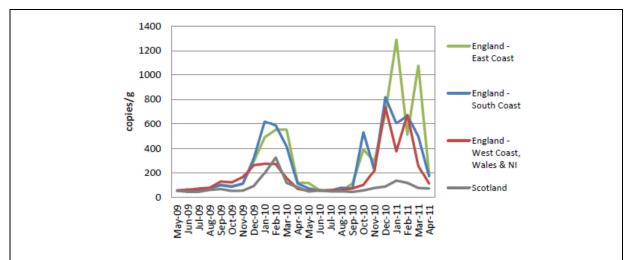


Figure 6: Monthly geometric mean norovirus levels for different UK regions.

図 月別・地域別ノロウイルス汚染率 (2009~2011年)

## ■ノロウルス汚染と潜在的リスクファクターとの関連

ノロウルス汚染と潜在的リスクファクターとの関連を調べた。ノロウイルスの汚染レベルと、 養殖地域の分類に関連が見られた。また、養殖地域を単位として調べた場合、大腸菌汚染レベル とノロウイルスの汚染レベルに有意な関連が見られた。気温と汚染率の間にも関連が見られ、低 温であるほどノロウイルスの汚染レベルが高かった。

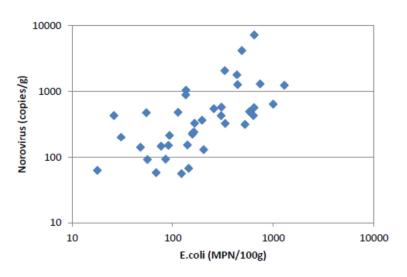


Figure 12: Norovirus vs. *E. coli*; comparison of within-site geometric means of individual sample scores (October-March).

図 各地域のサンプル中の大腸菌数平均値とノロウイルスコピー数平均値の関連

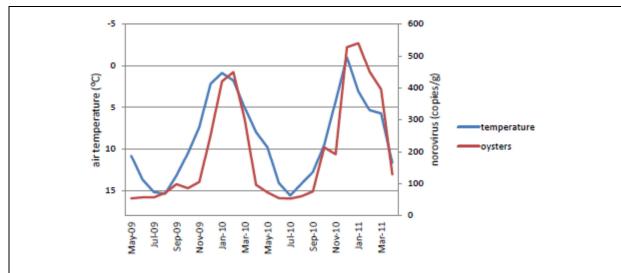


Figure 14: Comparison of monthly geometric mean norovirus levels in oysters with national average air temperatures.

図 気温と汚染レベルの関連

## 出典

Monitoring microbial food safety of fresh produce

(https://www.food.gov.uk/sites/default/files/multimedia/pdfs/microbial.pdf)

Food Handlers: Fitness to Work - A Practical Guide for Food Business Operators

(https://www.food.gov.uk/sites/default/files/multimedia/pdfs/enforcement/enfs09025.pdf)

Food Safety Agency

(https://www.food.gov.uk/science/research/foodborneillness/p01programme/p01projlist/p01009)

(https://www.food.gov.uk/science/microbiology/norovirus)

Norovirus: guidance, data and analysis

(https://www.gov.uk/government/collections/norovirus-guidance-data-and-analysis)

Norovirus and rotavirus: summary of surveillance

(https://www.gov.uk/government/statistics/norovirus-national-update)

Scottish Shellfish Farm Production Survey 2012 Report - May 2013

(http://www.thefishsite.com/reports/?id=2106)

#### 2) ニュージーランド

## ノロウイルス低減のための対策・対策実施主体

[Guidelines for the Management of Norovirus Outbreaks in Hospitals and Elderly Care Institutions]

Ministry of Health が 2009 年に発表したガイドライン。ニュージーランドの病院や高齢者ケア施設の公衆衛生サービス、管理者、医療従事者に対して、ノロウイルス流行の調査と管理のアプローチ方法を標準化する目的で作成された。

[The Animal Products Regulated Control Scheme Bivalve Molluscan Shellfish Regulations 2006]

2006年に策定された The Animal Products Regulated Control Scheme Bivalve Molluscan Shellfish) Regulations 2006 (SR2006/38) に二枚貝におけるノロウイルスの対策が規定されており、ある海域の二枚貝でノロウイルスが検出されたら別の海域に移す(14 日以上移す必要がある)、生育エリアの環境を管理する(タンクに移す)などの対策が挙げられている。

48時間タンクに移した結果、二枚貝中のノロウイルスが7%低減したとの知見もある。

また、排水に関しては Ministry for the Environment が、オンサイトの排水システムの国家標準を規定している。

#### [Food Business Sickness Policy]

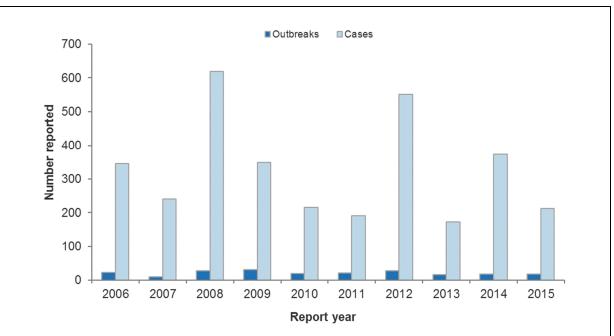
New Zealand Food Safety Authority と ESR では、食品事業者のために "Food Business Sickness Policy"を作成している。この中では、ノロウイルスに感染した作業者の管理について規定されており、職場復帰までに置くべき期間などが示されている。

出典)RISK PROFILE:NOROVIRUS IN MOLLUSCA (RAW)
Institute of Environmental Science & Research

#### 対策の効果

【ノロウイルスのアウトブレイクの報告数、症例の報告数】

ニュージーランドでは、年間 50,000 人の患者がいると推定されている。2005 年~2014 年の食品由来のノロウイルスのアウトブレイクの報告数、症例の報告数数の推移は以下のとおりであり、年によってばらつきが大きい。



出典)Foodborne Disease in New Zealand 2015(MPI Technical Paper No: 2016/54)

#### 【カキのノロウイルスの汚染状況】

■Tauranga Harbour での調査(2009 年発表、2007 年 10 月~2008 年 9 月調査)

72 個の非販売用の二枚貝 (カキ、ムール貝、ザルガイ、ピピガイ) 検体を 6 か所で採集し検査 したところ、ノロウイルスは 23/72 (32%) のサンプルで検出された。

同時に、2 か所の汚染事例(下水の漏出、降水)も 1 年にわたり観察したところ、下水の漏出 のあった場所から 50m 以内で 3 か月生育した二枚貝の検体では、19/25(76%)件の検体からノ ロウイルスが検出された。

■the Sewage Treatment Plant での調査(2007 年)

74 件の tuatua 及び cockle 検体を検査したところ、66 件(89.2%) が陽性と検出された。

## 出典

RISK PROFILE:NOROVIRUS IN MOLLUSCA (RAW) Institute of Environmental Science & Research

( http://www.foodsafety.govt.nz/elibrary/industry/Risk\_Profile\_Norovirus-Science\_Research.pdf)

Foodborne Disease in New Zealand 2015 (MPI Technical Paper No: 2016/54)

Two New Zealand outbreaks of norovirus gastroenteritis linked to commercially farmed oysters

(https://www.nzma.org.nz/journal/read-the-journal/all-issues/2010-2019/2011/vol-124-no-1347/article-wall)

Southern Cross Medical Library

(https://www.southerncross.co.nz/group/medical-library/Norovirus-symptoms-treatment)

## Foodborne illness

(http://www.foodsafety.govt.nz/industry/general/foodborne-illness/)

#### 3) オランダ

## ノロウイルス低減のための対策・対策実施主体

#### 【NoroNet における取り組み】

Noronet は、ノロウイルスに関するウイルス学的、疫学的及び分子学的データを共有する公立 衛生研究所または大学で働く科学者の非公式ネットワークのことである。

NoroNet の目的は、2つに分けられる。

- ① ロウイルス変異体の出現及び拡散における地理的及び時間的傾向に関する知識を拡大し、 将来のノロウイルス流行の影響及び規模を制限する。
- ② 既存及び新興のノロウイルス遺伝子型及び変異体または副系統について、標準化された命名法を設計する。

NoroNetでは、データ入力、共有及び分析のため、インターネットを介してアクセス可能な共有データベースを管理・運用している。ノロウイルスの動向に関する情報を、共有することにより、世界的な感染拡大の把握、流行株の変化の認識、ウイルスの疫学の変化の認識が可能になり、流行の季節の予測が可能性となる。

NoroNet の活動は次のとおりである。

- ノロウイルス GII.4 変異株の後ろ向き国際比較
- ノロウイルス GII.4 の状況の前向きモニタリング
- ノロウイルスの標準命名法の設定
- タイピングライブラリのセットアップ
- 迅速なアラートと新種の電子メールネットワーク
- 疫学データとウイルスデータを組み合わせたデータ共有プラットフォーム

出典) RIVM ウェブサイト

## [Risk Profile of Norovirus in Bivalve Molluscan Shellfish]

貝の収穫地域は、微生物モニタリングの結果に基づいて、下記のとおり分類されている。

- clean areas: EU 基準 "カテゴリーA"及び米国 FDA 基準 "approved")
- contaminated areas (EU 基準"カテゴリーB"、米国 FDA 基準"restricted")
- heavily contaminated areas(EU 基準"カテゴリーC")

収穫地域により、収穫後の処理の方法が異なる。

clean areas からの貝は、収穫後に追加の処理をせず、直接消費される。

contaminated areas からの貝類は、商業的な浄化または中継ぎ(自己浄化のために浄水へ移送)、または承認された方法での加熱を経た場合にのみ、市場に出される。

heavily contaminated areas の貝は、長期間の中継ぎ、または認可された方法による商業的な 熱処理を経た場合にのみ、市場に出される。 加熱方法として、貝肉の内部温度を 1.5 分間 90℃に上昇させる英国の加熱調理パラメータを含むいくつかの商業熱処理プロセスが正式に承認された。しかし、家庭やレストランにおいて、基準に沿った調理がなされない可能性があることから、contaminated areas で収穫及び浄化過程への依存が大きくに頼ることとなっている。Risk profile では、以下の取り組みを推奨している。

- ① contaminated areas 及び heavily contaminated areas の甲殻類の腐敗過程を再評価する。
- ② 商業用貝類生産地域の近くにある、あらゆる種類の船で船からの廃棄物処分の衛生規則やレクリエーションセーリングを実施し、適切な排出場所を設置することの重要性を強調する。
- ③ RASFF 警報によるウイルス食品関連アウトブレイクの強制的な報告を行う。
- ④ 実際の製品における、ウイルスの検出と生存率に関する定量的なデータがない場合に、ウイルス汚染に対処するために必要な最低レベルのエビデンスについてのガイドラインを作成する。

出典)Risk Profile of Norovirus in Bivalve Molluscan Shellfish (Netherlands)

## 対策の効果

検査機関で、ノロウイルス陽性と確定診断された件数の推移は以下のとおりである。2010年に 増加したがその後は3,000件以下で推移している。

年次	検査機関で陽性とされた件数
2008	1,430
2009	1,991
2010	4,063
2011	2,771
2012	2,898
2013	2,865
2014	2,835
2015	2,971

出典)State of Infectious Diseases in the Netherlands,2015

2009年以降の食品由来のノロウイルスによるアウトブレイク件数と、感染者数の推移は以下のとおりである。2012~2014年にかけて増加しており、2015年は2014年に比べて減少したものの、もとの水準には戻っていない。

Aantal uitbraken geregistreerd door de NVWA en/of de GGD'en Tabel B.4 bij het CIb naar ziekteverwekker in voedsel/omgevingsmonsters en/of patiënten,

2009-2013 B. cereus 5 S. aureus C. perfringens Clostridium spp Salmonella spp Campylobacter spp STEC/EHEC L. monocytogenes Shigella spp Norovirus Hepatitis A virus Histamine-intoxicatie 2 of meer agentia Totaal bekend % bekend 22,0% 20,9% 24,8% 23,9% 17,2% Onbekend 

Totaal

Tabel B.5. Aantal uitbraken geregistreerd door de NVWA en/of de GGD'en bij het RIVM-CIb naar ziekteverwekker in voedsel-/omgevingsmonsters en/of patiënten, 2011-2015

2011 2013			*	*	
	2011	2012	2013	2014*	2015
B. cereus	7	12	7	1	0
S. aureus	1	2	0	0	1
C. perfringens	1	3	0	0	0
Clostridium spp	0	1	0	0	0
Salmonella spp	16	13	3	8	9
Campylobacter spp	15	14	18	5	9
STEC/EHEC	2	0	1	0	1
L. monocytogenes	0	0	1	0	1
Shigella spp	0	0	1	1	1
Norovirus	6	17	18	25	15
Hepatitis A-virus	0	0	1	0	0
Histamine-intoxicatie	0	1	0	0	1
2 of meer agentia	5	3	0	0	0
Totaal bekend	53	66	50	40	38
% bekend	24,8%	23,9%	17,2%	19,3%	9,4%
Onbekend	161	210	240	167	368
Totaal	214	276	290	207	406

<sup>\*</sup> B. cereus, S. aureus en C. perfringens zijn alleen meegenomen als er meer dan 10.000 kve/g (2013) of meer dan 100.000 kve/g (2014, 2015) werd aangetroffen.

#### 表 アウトブレイク件数

Aantal zieken betrokken bij de uitbraken naar ziekteverwekker in voedsel/omgevingsmonsters en/of patiënten, 2009-2013

	2009	2010	2011	2012	2013*
B. cereus	42	35	23	43	17
S. aureus	4	4	2	5	0
C. perfringens	18	0	3	8	0
Clostridium spp	0	0	0	3	0
Salmonella spp	70	193	101	1253	7
Campylobacter spp	34	66	68	70	91
STEC/EHEC	20	0	14	0	2
L. monocytogenes	0	0	0	0	2
Shigella spp	0	0	0	0	3
Norovirus	128	21	73	384	321
Hepatitis A virus	0	0	0	0	3
Histamine-intoxicatie	0	0	0	2	0
2 of meer agentia	7	3	15	6	0
Totaal bekend	323	322	299	1774	446
Onbekend	703	895	665	832	1014
Totaal	1026	1217	964	2606	1460

<sup>\*</sup> In 2013 zijn *B. cereus, S. aureus* en *C. perfringens* alleen meegenomen als er meer dan 10.000 kve/g werd aangetroffen.

\* In 2013 zijn B. cereus, S. aureus en C. perfringens alleen meegenomen als er meer dan 10.000 kve/g werd aangetroffen.

Tabel B.6. Aantal zieken betrokken bij de uitbraken naar ziekteverwekker in voedsel-/omgevingsmonsters en/of patiënten, 2011-2015

	2011	2012	2013*	2014 <sup>*</sup>	2015*
B. cereus	23	43	17	4	0
S. aureus	2	5	0	0	15
C. perfringens	3	8	0	0	0
Clostridium spp	0	3	0	0	0
Salmonella spp	101	1253	7	184	97
Campylobacter spp	68	70	91	11	43
STEC/EHEC	14	0	2	0	3
L. monocytogenes	0	0	2	0	3
Shigella spp	0	0	3	7	2
Norovirus	73	384	321	713	469
Hepatitis A-virus	0	0	3	0	0
Histamine-intoxicatie	0	2	0	0	2
2 of meer agentia	. 15	6	. 0	. 0	. 0
Totaal bekend	299	1774	446	919	634
Onbekend	665	832	1014	736	1216
Totaal	964	2606	1460	1655	1850

<sup>\*</sup> B. cereus, S. aureus en C. perfringens zijn alleen meegenomen als er meer dan 10.000 kve/g (2013) of meer dan 100.000 kve/g (2014, 2015) werd aangetroffen.

#### 表 感染症例数

出典)Registratie voedselgerelateerde uitbraken in Nederland, 2013、2015

## その他対策に関する参考情報

Quantitative risk profile for viruses in foods における "Norovirus on fresh produce" の記述

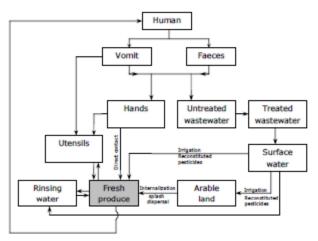


Figure 5 Conceptual exposure pathway with the most predominant routes for NoV-contaminated fresh produce.

図に示されるように、生産物の最終的なノロウイルス数は、異なる経路からの汚染の結果であると考えられる。

- 製品に触れる人々の手が汚染され、バッチにウイルスが持ち込まれ、バッチごとに多数のユニットが汚染される。(例:収穫業者、加工及び小売における食品取扱者、食糧調達者)
- 生産物(及びその中のユニット)のバッチが、外部的に汚染される。(例:汚染された灌漑 用水への汚染、灌漑または降雨による土壌の跳ね飛散によるウイルス汚染、再利用農薬の使 用)。
- ウイルスは、根を介して水及び、または栄養素と共に生産物へ同時に吸収されることにより、 本質的に生産物が汚染される。
- 収穫された生産物の処理中に使用されるすすぎ水により、バッチが汚染される。

出典)Quantitative risk profile for viruses in foods

## 出典

Risk Profile of Norovirus in Bivalve Molluscan Shellfish (Netherlands)

 $(http://www.nihs.go.jp/hse/food-info/microbial/noro/Noro\_riskprofile.pdf)\\$ 

Quantitative risk profile for viruses in foods

 $(http://www.rivm.nl/en/Documents\_and\_publications/Scientific/Reports/2013/mei/Quantitative\_risk\_profile\_for\_viruses\_in\_foods)$ 

State of Infectious Diseases in the Netherlands, 2015 (RIVM 2016)

#### 4) アイルランド

#### ノロウイルス低減のための対策・対策実施主体

## [Risk Management of Norovirus in Oysters]

2012年に欧州食品安全機関(EFSA)により、カキのノロウイルス汚染のリスクを管理するための定量限界値の導入が推奨され、その中で、リスク管理の目的で定量的な限界値を考慮する場合、ノロウイルスの 2 つの遺伝子型の検査値を加算することが適切であることが示された。これを踏まえ、2013年に公表されたアイルランドの「Risk Management of Norovirus in Oysters」のガイド値は、ノロウイルス GI 及び GII レベルの合計に基づいている。「Risk Management of Norovirus in Oysters」では、具体的には、下記示す推奨がなされている。

- 食品事業者は、安全な食品を生産する一般的な義務に従い、特にノロウイルス感染のリスクが最も高い生産期間中において、カキのノロウイルス濃度を低下させるための実用的な戦略を含む、カキのノロウイルスリスクの管理に関するガイダンスを開発するため、関連管轄当局と協力すること。
- 免疫が弱い者、感染に対して脆弱な者は、生カキの摂取を控えること。
- ・ 市場出荷前のカキのノロウイルスレベルの定期的なモニタリングは、現時点で法的に義務づけられていない。しかし、陳列センターや浄水センターを含め、食用として生ガキを置くことが認可されている施設の食品安全管理システムは、サンプルを維持するための手順を組み込むこと。すべてのバッチのこれらのサンプル(1 サンプルにつき少なくとも 10 匹)は、感染症が発生した際に調査できるよう、-18℃以下で凍結し、通常の保存期間に加えて 1 週間長く保存されること。
- ノロウイルスの流行に関係する産地からのカキが市場に再参入するためには、食品事業者には2つの選択肢がある。
  - a) 収穫後に処理を行わず、生食用として出荷するカキは、食品事業者がその地域のカキの ノロウイルス濃度が 200cpg 以下に減少したことを実証できるときにのみ市場に出荷するこ と。
  - b) 加熱調理用カキは、食品事業者がノロウイルスの濃度を低下させるための収穫後処理法 を実証したときにのみ市場に出荷すること。
- 新しい情報が入手可能になったときには、ガイドラインを再検討する

出典)Risk Management of Norovirus in Oysters

#### [Risk management with Shellfish industry]

アイルランドの Marine Institute では、多くの二枚貝生産者とともにリスクマメジメント手順の導入を進めている。生産者が実施しているのは、以下の3つの事項である。

- 二枚貝の生産エリアを特定すること。
- ノロウイルスがハイリスクな時期を特定すること。
- ノロウイルスのいない海水に浸漬させること。浄化の際には温度を上げること。

## Risk management with Shellfish industry



## Characterisation of shellfish production areas

- pollution risks in production areas
- NoV concentrations (monitoring)



#### Identification of high risk periods for NoV

- Season, community outbreaks and high rainfall events
- NoV monitoring (in response to increase in NoV concentrations)



#### Effectiveness of post harvest treatment

- Relaying oysters in areas of uncontaminated sea
- Depuration (elevated temperatures and extended times)

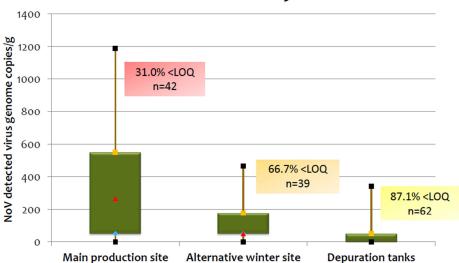
出典)Norovirus contamination in Oysters – Progress towards controlling the risk (Sinéad Keaveney, Agnieszka Rupnik, Leon Devilly, Bill Doré, Marine Institute,2016)

#### 対策の効果

#### 【Risk management with Shellfish industry による効果】

3 つの生産サイトのカキ中のノロウイルスを検査したところ、浄化タンク内では、ノロウイルスが低減することが分かった。

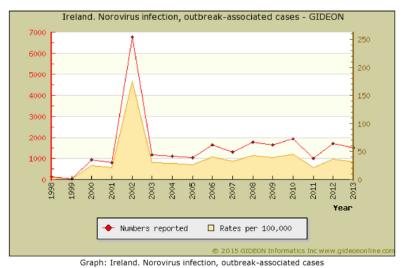
# Norovirus (GI and GII) concentrations in oysters from the 3 production sites tested between November 2015 and March 2016



出典)Norovirus contamination in Oysters – Progress towards controlling the risk (Sinéad Keaveney, Agnieszka Rupnik, Leon Devilly, Bill Doré, Marine Institute,2016)

## 【ノロウイルス感染症例数】

アイルランドでは、毎年ノロウイルスの感染症として4万件が発生していると推計されている。 報告件数ベースの 1998 年以降の推移は以下のとおりである。2002 年に大規模なアウトブレイク が発生しているが、その後は毎年同程度となっている。なお、2002年のアウトブレイクは病院内 の感染に起因するものである。



出典)Infectious diseases of Ireland and Northern Ireland

また、近年のアイルランドにおけるカキによるノロウイルスのアウトブレイクの事例は以下の とおりである。

NoV oyster outbreaks - Ireland							
Date	No. ill	Total NoV cop	oies/g (GI+GII)	Outbreak details			
Feb 2010	>70	Restaurants	2,350 2040	A number of illness clusters in Ireland			
red 2010		Harvest area	2,890 1,920	and UK			
Jan 2012	18	Restaurant	2,380	Dublin restaurant			
Jan 2012		Harvest area	4,000				
Feb 2012	20	Restaurant	1,446 - 4,413	Illness in Denmark Restaurant results from Danish NRL			
reb 2012	20	Harvest area	1,074	RASSF Alert			
		Restaurant	433	Galway Restaurant; Dredged oysters			
Nov 2012	<10	Harvest area	926 2,775	oreaged dysters			

出典)Norovirus contamination in Oysters – Progress towards controlling the risk (Sinéad Keaveney, Agnieszka Rupnik, Leon Devilly, Bill Doré, Marine Institute, 2016)

## 【ノロウイルス感染症例数】

2012 年 1 月~2013 年 3 月に、8 件の二枚貝生産者から 123 サンプルを収集し、ノロウイルスの検査を行った。その結果、49.6%が陽性であった。

出典)Norovirus contamination in Oysters – Progress towards controlling the risk (Sinéad Keaveney, Agnieszka Rupnik, Leon Devilly, Bill Doré, Marine Institute,2016)

## 出典

Risk Management of Norovirus in Oysters (Food Safety Authority of Ireland, Dec, 2013)

Norovirus contamination in Oysters – Progress towards controlling the risk

(Sinéad Keaveney, Agnieszka Rupnik, Leon Devilly, Bill Doré, Marine Institute, 2016)

Monitoring and controlling viral contamination of shellfish (Bill Doré, Marine Institute, 2015)

Infectious diseases of Ireland and Northern Ireland (gideon 2015)

## 2.3.3 収集文献一覧

本調査において収集した文献の一覧については、4 (参考) 文献リスト 表 4-5 及び表 4-6 を参照のこと。

## 2.4 新規知見のとりまとめ

## 2.4.1 カンピロバクター属菌

## (1) 対象微生物

## (a) 食品中での対象微生物の挙動(増殖性、生残性、加熱抵抗性等)

## ① リスク評価モデル1のパラメータ及び必要データの整理

リスク評価	パラメータ	データ充足状況	新規知見
	各種処理工程後の生残率	なし (2009 年モデルには未反 映)	なし
暴露評価_食鳥 処理段階	各種対策による汚染率・汚染 濃度の低減効果【ラボ実験】	なし(「区分処理」の効果は推 定値を用いてモデルに反映)	C1003,C1013, C1040,C1093, C1096,C1100, C1103
暴露評価_食肉	汚染率	なし (2009 年モデルには未反 映)	なし
処理段階	汚染濃度	なし(2009 年モデルには未反 映)	なし
暴露評価_流	保管時間・温度による生残率	なし(2009 年モデルには未反 映)	C1014,C1094, C2010, C2014
通・小売段階	各種対策による汚染率・汚染 濃度の低減効果【ラボ実験】	なし (2009 年モデルには未反 映)	C1004
暴露評価_調理·喫食段階	加熱不十分な調理による菌 の生残率 rinsh_surv	あり	C1014

## ② 本調査で得られた知見の概要 (詳細は抄録参照)

No.	分類	概要	出典
1	生残性	● 3 つの汚染除去法(強制空冷 forced air chilling・外皮冷凍 crust	C1003
		freezing・スチーム超音波 steam-ultrasound) について、ブロイラー	
		と体における熱耐性カンピロバクターの低減効果を比較するととも	
		に、内臓摘出中の内臓破裂によると体の汚染について試験した。	
		● 汚染除去処理により、カンピロバクターが 0.44 (強制空冷)、0.42 (外	
		皮冷凍)、>2.51(スチーム超音波)log units/ sample 低減した。	
		● 内臓破裂により、と体の汚染濃度は 0.9 log unit / carcass 増加した。	
2	生残性	$ullet$ 鶏肉の肢部と胸部に接種した $\emph{C. jejuni}$ に対する乳酸(LA)と酢酸(AA)	C1004
		処理の効果を、 $4$ $\mathbb{C}$ 下 $10$ 日間または $-18$ $\mathbb{C}6$ か月間の保存期間で検証。	
		● 無処理鶏肉(対照群)におけるカンピロバクター計数は、肢部で 1.02 log	
		MPN/ cm²、胸部で 1.36 log MPN/ cm²。	
		$ullet$ 4℃または - 18℃保存下での有機酸処理において明確な $\emph{C. jejuni}$ の減	
		少効果は認められなかった。	
		$ullet$ 対照群では、 $\emph{C. jejuni}$ 総計数が $4^{\circ}$ C下 $10$ 日間で $1.71$ $\log$ MPN/ $cm^2$	

- 協品安全委員会「微生物・ウイルス評価書鶏肉中のカンピロバクター・ジェジュニ/コリ」 (2009年) において採用されている定量的リスク評価モデル。

No.	分類	概要	出典
		減少。	
3	生残性	<ul> <li>● 11 の化学物質について、鶏の皮膚及び鶏肉における <i>C. jejuni</i> を低減させる効果を評価。</li> <li>● ざ粉 (20%) ** ** ** ** ** ** ** ** ** ** ** ** **</li></ul>	C1013
		● ギ酸 (2%) 、乳酸 (2.5%) 、リン酸三ナトリウム (10%) 、カプリン酸ナトリウム (5%) 、グレープフルーツシード抽出液 (1.6%) 、	
		クロルヘキシジン2酢酸(1%)を処置した場合、統計学的に有意な減	
		少がみられた (1.57~3.81 log)。 ● 最も効果的な物質は、塩化セチルピリジニウム (0.5%) 及び塩化ベン	
		ザルコニウム (1%) であった (>4.2 log) 。しかし、処置したサンプ	
		ルを $5 \mathbb{C}$ で $24$ 時間保存した場合、効果が低減した。	
4		ullet 冷凍下 $(-22  extstyle C)$ における、自然汚染鶏の皮膚及び鶏ひき肉中のカンピ	C1014
	加熱抵抗	ロバクター属菌の生残について調べた。さらに、消費者の調理(フラ	
	性	イパンでの調理)と同等の加熱処理によるカンピロバクター属菌の生 残について調べた。	
		<ul><li>◆ 冷凍 1 日後に約 1 log<sub>10</sub> CFU/g の減少が見られた。冷凍期間を延長した</li></ul>	
		ことによる有意な汚染濃度低減効果は認められなかったが、菌数が	
		徐々に減少する傾向がみられた。冷凍84日後においても、カンピロバ	
		クター属菌を定量的に検出することができた。	
		● チキンハンバーグの加熱により、カンピロバクター属菌は加熱 2 分後	
		(中心温度約 38℃) から減少し、4 分後(中心温度約 57.5℃) には検	
	4-7-14	出レベル以下(<10 CFU/g)に減少した。	G1040
5	生残性	● ブロイラーの肉と皮膚、と体表面に接種した <i>C. jejuni</i> に対する UV 照射の影響を調べた。また、 <i>C. jejuni</i> を接種したブロイラーと体の肉質	C1040
		に対して活性酸素を併用した UV 照射が与える影響を評価した。	
		● ブロイラー肉サンプルでは、UV 照射によって最大 0.7 log サイクルの	
		減少が認められ、 $32.9~\mathrm{mW/s/cm^2}$ が最も有効であった。皮膚では $32.9~\mathrm{mW/s/cm^2}$	
		$mW/s/cm^2$ で最大 $0.8 \log$ サイクルの減少が認められたが、 $UV$ 照射量	
		による有意差はなかった。	
		● と体においては、最大の 32.4 mW/s/cm <sup>2</sup> 下で 0.4 log サイクルの減少	
		が認められ、活性酸素との複合でも同様の結果が得られた。	
6	生残性	● 実験的に家禽の皮膚をカンピロバクターで汚染させ、各種化学物質に	C1093
		よる消毒効果を比較した。	
		● 3Na リン酸塩(14%)、乳酸(5%)、クエン酸(5%)、酸性化亜塩素酸ナトリウム(1,200 ppm)への浸漬は、有意にカンピロバクター	
		系数 / トラッコ (1,200 ppm) 「	
		の減少を認めた。	
7	生残性	<ul><li>● 自然に汚染された市販鶏生レバーを-15℃,-25℃でそれぞれ 24 時間ま</li></ul>	C1094
		たは7日間保管し、冷凍保存前後でカンピロバクターの菌数を確認し	
		た。さらに冷蔵状態で解凍、保存し、3日間経過を観察した。	
		$ullet$ -25 ${\mathbb C}24$ 時間の冷凍では最大 2 $\log_{10}/g$ の菌数の減少が認められた。ま	
		た、冷凍後一晩 4℃で冷蔵保存し、その後再び-25℃で 24 時間の冷凍	
	11	処理を施すと、最大3log10/gの減少が確認された。	01000
8	生残性	● 物理的 (24 時間あるいは 7 日間凍結) あるいは化学的 (6% 酒石酸	C1096

No.	分類	概要	出典
	(初期濃	24 時間あるいは 10% trisodium phosphate (TSP) 15 秒処理)除染に	
	度、株の	よって得られた菌数減少の程度が、ブロイラー肉におけるカンピロバ	
	違いによ	クター初期濃度によって影響を受けるか、またこの減少が株特異的か	
	る影響)	どうかを検討。	
		$ullet$ C. jejuni $3$ 株において、 $7$ 日間 $-20$ $\mathbb{C}$ 凍結による平均 $\log$ 減少は、 $1$ 検	
		体あたり 103 CFU の初期汚染に比べて 107 CFU の初期汚染において	
		有意に高かった。24 時間・20℃凍結あるいは6%酒石酸24 時間処理は、	
		初期汚染菌数の範囲(103-107CFU)内では有意な差はなかった。すべ	
		ての方法によって得られた平均 log 減少は供試株に強く依存していた。	
9	LAB の抗	● 20 羽のチュニジア鶏の盲腸から分離した乳酸菌 (LAB) を同定し、カ	C1100
	菌作用に	ンピロバクターに対する抗菌作用を調べた。 $\emph{C. jejuni}11168$ 、 $\emph{C. jejuni}$	
	対する感	81176、C. coli 702、C. coli 7081 に対する抗カンピロバクターバクテ	
	受性	リオシン活性は寒天ゲル拡散法で測定した。	
		● LAB3 株(Lb. salivarius SMXD51、MMS122、MMS151)の抗カン	
		ピロバクター活性が証明された。上清の活性はカタラーゼ添加により	
		失活せず、蛋白分解酵素によって影響を受けなかった。抗カンピロバ	
		クター活性は80℃、10分の加熱後も依然として存在していた。LAB の	
		C. jejuni と $C.$ coli 抑制能力はバクテリオシンの生産によることが明	
		らかにされた。	
10	バクテリ	$ullet$ 家禽環境からバクテリオファージを分離し、 $241$ の $\it Campylobacter$	C1103
	オファー	<i>jejuni</i> 野外株に対する in vitro 溶菌活性を評価した。	
	ジに対す	$ullet$ 検査された $\emph{C. jejuni}$ 野外株の感受性は様々であった。 $59.0\%$ の $\emph{C.}$	
	る感受性	<i>jejuni</i> が少なくともバクテリオファージ 1 株に有意な感受性を示し	
		た。 $\emph{C. jejuni}$ 株の $10.0\%$ から $32.5\%$ がいずれかのバクテリオファー	
		ジで溶菌された。	
11	生残性	● 市販の鶏挽肉 25g にカンピロバクター菌株を 1.0-1.1×107 CFU/g とな	C2010
		るように添加した後、-20℃の冷凍庫内で冷凍保存した。その後、検体	
		を4℃で4時間自然解凍させてカンピロバクターの検出試験を行った。	
		その結果、冷凍期間が長いほど、菌数が減少することが分かった。	
		● 市販の鶏挽肉についてカンピロバクターの定性検出試験を行った後に	
		$-20$ $^{\circ}$ で保存し、その後 $4$ $^{\circ}$ で $4$ 時間自然解凍させてカンピロバクター	
		の定性検出試験を行った。その結果、最初の定性検出試験では 50 検体	
		中 20 検体が陽性であった。その後の冷凍処理により、1 日冷凍したも	
		のでは 50 検体中 12 検体が陽性、7 日冷凍したものでは 50 検体中 6	
		検体が陽性と、冷凍時間が長いほど陽性率が低くなっていた。	
		● 食鳥処理後に急速冷凍処理とチルド処理を行った場合の両方について	
		カンピロバクターの定量検出試験を行った結果、急速冷凍処理をした	
	at -at- tot	方が検体の検出菌数が低くなることが分かった。	
12	生残性	<ul><li>市販の鶏肉を 4℃で 12 週間静置保存したところ、全菌数は期間を通し</li></ul>	C2014
		て変化はほとんど無く、生存率は 70~80%を推移していた。	

#### ③ 新規知見の要約

#### 【加工処理段階】

- と体のスチーム超音波処理により汚染濃度が 2.5 log units/ sample 以上減少する。
- と体への塩化セチルピリジニウム、3Na リン酸塩、乳酸等の化学物質の添加によりカンピロバクター汚染濃度が有意に減少する。
- と体への UV 照射による汚染濃度低減効果は低い。
- と体の冷凍処理及び化学物質(酒石酸、TSB)による除染処理の効果は、*C. jejuni* の株や初期 汚染濃度の影響を受ける。
- 抗カンピロバクター活性を持つ乳酸菌3株(バクテリオシン産生株)が同定された。
- C. jejuni 野生株のバクテリオファージ感受性は様々であることが示唆された。

#### 【流通・小売段階】

- 鶏ひき肉の1日間の冷凍処理により、汚染濃度が約1 log10 CFU/g 減少する。冷凍期間の延長による有意な汚染濃度低減効果はないとする報告がある一方で、冷凍期間が長いほど菌数や陽性率が減少するとの報告もあった。
- チルド処理に比べ、急速冷凍処理の方が鶏ひき肉のカンピロバクターの陽性率が低くなる。
- 鶏肉の冷蔵保存(4℃で12週間)では、菌の有意な減少は認められない。
- 鶏生レバーに対する冷凍処理(-25℃24 時間)により、菌数が最大 2 log10/g 減少。
- 鶏肉への有機酸(酢酸、乳酸)処理では、明確なカンピロバクターの減少効果は認められない。

#### 【調理・喫食段階】

・ チキンハンバーグの加熱により、汚染濃度は加熱 2 分後(中心温度約 38℃)から減少し、4 分後(中心温度約 57.5℃)には検出レベル以下(<10 CFU/g)に減少する。

## (b) 感染源(鶏)における対象微生物の汚染

① リスク評価モデルのパラメータ及び必要データの整理

リスク評価	パラメータ	データ充足状況	新規知見
			C1051,C1024
	農場汚染率 r	あり	C2002,C2028,
			C2030,C2033,
見尋莎尔 4 玄矶州	汚染/非汚染農場別の平均 農場規模(1 農場あたり年 間出荷羽数)	なし (汚染/非汚染農場で平均 農場規模は等しいと仮定)	なし
暴露評価_生産段階	農場→食鳥処理場の輸送時 における増殖率	なし(増殖は起こらないと仮定)	なし
	農場→食鳥処理場の輸送時 における交差汚染率	なし(交差汚染は起こらないと仮定)	なし
	生産方式別汚染率	なし (2009 年モデルには未反 映)	なし

## ② 本調査で得られた知見の概要

## 【海外データ】

No.	分類	概要	出典
1	農場汚染率	● 2009年の5月1日~10月31日にかけて、ノルウェーで飼育され	C1008
	農場環境汚	ている 50 日齢以下の全てのブロイラーを対象に調査を実施。	
	染と鶏汚染	● 564 農家由来の 1,924 サンプルのうち、117 サンプル (6.1%) が	
	の関係	カンピロバクター陽性。陽性サンプルは 93 農家(16.5%)由来で	
		あった。	
		● と殺後の陽性鶏群の割合と、と殺以前の陽性鶏群の割合に違いがあ	
		った。と殺以前のサンプルはと殺4日前までに採取されていること	
		から、と殺前の4日間で陽性鶏群が増加することが示唆された。	
2	農場汚染率	● 2001 年 12 月~2002 年 8 月の期間、ドイツの地理的に異なる 3 つ	C1051
		の農場由来の 51 鶏群について、好熱性カンピロバクターの汚染状	
		況を調査。さらに、22 鶏群から異なる処理ステージの 1,101 サン	
		プルを採取した。	
		● 51 鶏群のうち、45%のブロイラー鶏群がカンピロバクター陽性。	
		● カンピロバクター保有率は季節性があり、6~8月が最も高かった。	
		● 区別不可能なクローン起源株が、同時期に異なる鶏群で飼育されて	
		いた個体から検出されていることから、ブロイラー鶏群間での感染	
		や、断続的な外部の汚染源があることが示唆された。	
3	感染源・感染	$ullet$ オランダでは、 $2003$ 年の $3$ 月 $\sim 5$ 月にかけて、鳥インフルエンザ	C1024
	経路	(H7N7) の流行により 1,000 万羽以上の鶏が殺処分された。	
		● 2003年の3月、オランダのカンピロバクター症発症率は30%減少	
		し、同年 12 月には 19%減少した。最も減少率が高い地域は鶏の殺	
		処分が実施された地域であった。	

## 【国内データ】

フードチェーンを通じた各段階での対象食品等の微生物汚染頻度・汚染レベルに関して得られた知見の概要は、本報告書の 2.2.1 (2) を参照のこと。

下表では、サンプル数が多い、経年変化を把握できる、サンプリング方法が明示されている、 新規のデータであるという観点から、重要と考えられるデータを整理した。

No.	分類	概要	出典
1	農場汚染率	● 東北地方の養鶏の農場での 2014 年 9 月~10 月の農場汚染率は、	C2002
		11%、56%であった。	
		● サンプル:盲腸便、調査時期:2014 年 9 月~10 月、調査対象:2	
		農場、各農場の 9 鶏舎からサンプリング	
2	農場環境汚	● 地鶏や銘柄鶏を扱う農場での 10 月~3 月の農場環境の汚染率は、	C2033
	染と鶏汚染	鶏舎の敷料が 11 検体中 7 検体と、陽性と最も高く、次いで飲み水	
	の関係	(10 検体中 5 検体陽性)、運動場の土(6 検体中 2 検体陽性)の	
		順であった。食鳥処理場において鶏から検出されたカンピロバクタ	
		ーの遺伝子型は、ほぼ同じであったことから、鶏舎から鶏舎にカン	
		ピロバクターが継続的に保持され、そのカンピロバクターが鶏に取	
		り込まれている状況が示唆された。	
		● サンプル:鶏舎の敷料、給餌器、給水器、飲み水、運動場の土など、	
		調査時期:2014 年 10 月~2015 年 3 月、調査対象:地鶏を扱う 1	
		農場	
3	農場汚染率	● 山梨県のブロイラー及銘柄鶏の農場の汚染率は、ブロイラー農場は	C2028
		21%、銘柄鶏農場は 72%であった。	
		● サンプル:盲腸便、調査時期:2009 年 5 月~2014 年 3 月、調査対	
		象:ブロイラー32 農場 340 ロット・銘柄鶏 3 農場 128 ロット(各	
		ロット 10 羽の盲腸便を 1 検体とした)	
4	農場汚染率	● 鹿児島のブロイラー農場の汚染率は、農場によってばらつきがあ	C2030
		り、陰性の農場もあれば、100%の農場もあった。陰性の農場のう	
		ち、1農場は2回検査して2回とも陰性、3農場が陽性から陰性に、	
		2農場が1回の検査で陽性だった。	
		● サンプル:盲腸便、調査時期:2013 年 9 月以降、調査対象:ブロ	
		イラー17 農場	

#### ③ 新規知見の要約

## 【生産段階】

## ○海外データ

- と殺前の4日間で陽性鶏群が増加することが示唆された(ノルウェー)。
- 同時期に異なる鶏群で飼育されていた個体から同一のクローン起源株が検出されていること から、鶏群間での感染や、断続的な外部の汚染源があることが示唆された(ドイツ)
- 鳥インフルエンザの流行により 1,000 万羽のブロイラーが殺処分された地域では、カンピロバクター症の発症率が 30%減少(オランダ)。

## ○国内データ

- 東北地方のブロイラー2 農場における 2014 年 9 月~10 月の農場汚染率は 11%、56%。
- 鹿児島県のブロイラー17 農場における 2013 年 9 月以降の農場汚染率は  $0\sim100\%$  とばらつきがあった。
- 山梨県の地鶏及び銘柄鶏農場の農場環境から検出されたカンピロバクターの遺伝子型が、食鳥 処理場で処理された鶏の遺伝子型と一致。鶏舎にカンピロバクターが継続的に保持され、鶏に 取り込まれている状況が示唆された。

## (2) 対象食品

## (c) 対象食品(鶏肉)の需給量

① リスク評価モデルのパラメータ及び必要データの整理

リスク評価	パラメータ	データ充足状況	新規知見
暴露評価_流通·小売段階	流通鶏肉数(出荷羽数)Ndist	あり	統計データ

## ② 本調査で得られた知見の概要

## ○鶏肉受給量

鶏肉関係 Broiler 鶏肉需給表 Supply and Demand of Broiler

大司 IV	病肉需稻衣 Supply and Demand Of Brotter																			
			推定期首	首在庫	生産量	E .	輸入	量	推定期末	末在庫					推定出回	1り量				
			Estima	ated					Estima	ted	輸入品	在唐	国産品	在庙	Estima	ted	うち輸	入品	うち国	産品
	F.Y.		begin		Producti	on *	Impo	rts	endi		тигин	ш.	III / E HH	11.74	market		Impor	tad	Domes	tic
年度・月	1	and month	sto						stoo		Impor		Dome		quant	,	Шрог		Donnes	
		month	( }	前年比	(トン)	前年比	( )	前年比	(トン)	前年比	( )	前年比		前年比	(トン)	前年比	(トン)	前年比	(トン)	前年比
			ン)	(%) %		(%) %	ン)	(%) %		(%) %	ン)	(%) %	ン)	(%) %		(%) %		(%) %		(%) %
			tons	Change	tons	Change	tons	Change	tons	Change	tons	Change	tons	Change	tons	Change	tons	Change	tons	Change
平成23年	度	2011	106, 385	97. 0	1, 394, 919		475, 334	110.2	147, 844	139.0	114, 363	143.6	33, 481	125. 2	1, 828, 794	100.4	440, 618	101.5	1, 388, 176	
24		2012	147, 844	139.0	1, 461, 505	104.8	422, 898	89.0	137, 903	93.3	107, 629	94. 1	30, 274	90.4	1, 894, 344	103.6	429, 632	97.5	1, 464, 712	105.5
25		2013	137, 903	93.3	1, 471, 593	100.7	405, 645	95.9	100, 045	72.5	77, 605	72.1	22, 440	74. 1	1, 915, 096	101.1	435, 669	101.4	1, 479, 427	101.0
26		2014	100,045	72.5	1,501,849	102.1	498, 654	122.9	117, 368	117.3	99, 985	128.8	17, 383	77.5	1, 983, 180	103.6	476, 274	109.3	1, 506, 906	101.9
27		2015	117, 368	117.3	1, 530, 785	101.9	550, 892	110.5	156, 444	133.3	133, 269	133.3	23, 175	133.3	2,042,601	103.0	517, 608	108.7	1,524,993	101.2
27年	11	Nov,2015	141, 128	115.0	128, 324	102.8	39, 023	93.4	141, 413	113.6	120, 143	111.9	21, 270	124. 6	167, 062	101.4	40, 442	103.1	126, 620	100.8
	12	Dec	141, 413	113.6	146, 332	103.3	41, 586	98.9	137, 396	116.4	115, 246	112.6	22, 150	141.3	191, 935	100.9	46, 483	98.8	145, 452	101.6
28年	1	Jan,2016	137, 396	116.4	123, 094	99. 7	48, 421	111.2	147, 314	118.3	123, 917	113.6	23, 397	151.4	161,597	100.7	39, 750	107.9	121, 847	98.5
	2	Feb	147, 314	118.3	123, 362		47, 444	115.3	156, 979	126.6	135, 247	123.9	21, 732	146.3	161, 141	100.7	36, 114	88. 0	125, 027	105.1
	3	Mar	156,979		132, 365		44, 389	130.2	156, 444		133, 269	133.3	23, 175		177, 289		46, 367	107.1	130, 922	105.2
	4	Apr	156, 444		131, 393	103. 9	47, 169	102.1	156, 298	135.7	131, 594	135. 2	24, 704	138. 3	178, 708		48, 844	100.0	129, 864	103.1
	5	May	156, 298		129, 866		46, 521	126.0	162, 872			143.7	23, 354		169, 813		38, 597	103.9	131, 216	
	6	Jun	162, 872		128, 921	100.3	45, 137	95.6	167, 880		141, 448	137. 6	26, 432		169,050		43, 207	104.1	125, 843	98.8
	7	Jul	167, 880		122, 712		49, 262	108.6	167, 803		142, 403	136.3	25, 400		172,051	103. 2	48, 307	110.7	123, 744	100.6
	8	Aug	167, 803		122, 470		45, 985	97.5	169, 453		145, 293	131.4	24, 160		166, 805		43, 095	104.9	123, 710	104.1
	9	Sep	169, 453		123, 317	100. 7	41, 998	84.0	165, 114			123.8	25, 609		169, 654		47, 786		121, 868	99.8
	10	Oct	165, 114		131, 781	97. 8	50, 089	87.5	164, 984			114.4	25, 906		182,000		50, 516	l	131, 484	98.1
	11	Nov	164, 984		132, 199		51, 737	132.6	161, 771		137, 216	114. 2	24, 555		187, 149		53, 599		133, 550	
	12	Dec	161,771		146, 525	100.1	33, 031	79.4	146, 058	106.3		105.7	24, 239		195, 269		48, 428	104. 2	146, 841	101.0
29年		Jan,2017	146, 058		126, 628		31, 739	65.5	137, 206		114, 386	92.3	22, 820	97. 5	167, 219		39, 172	98.5	128, 047	105.1
年度累計		FY,TTL	156, 444		1, 295, 812	_	442, 667	96.4	137, 206	93.1	114, 386	92.3	22, 820	97.5	1, 757, 717	103.1	461, 550	106.1	1, 296, 167	102.1

資料:農林水産省「食鳥流通統計」、財務省「貿易統計」、(独)農畜産業振興機構調べ注1:生産量は骨付き肉ペース。

## ○ブロイラー生産動向

#### 鶏肉関係 Broiler

ブロイラーの生産動向 Broiler Production

	1	<u> </u>	主性動向 DIOII	er Production
		F.Y.	ブロイラー用で	)なえ付け羽数
年度・	н	and	Marketing of I	broiler chicks
十段。	л	month	(千羽)	前年比(%)
		month	ten thou.head	%Change
平成23年	度	2011	658, 053	102. 6
24		2012	661, 138	100. 5
25		2013	669, 943	101. 3
26		2014	677, 077	101. 1
27		2015	695, 301	102. 7
27年	11	Nov,2015	54, 633	100. 0
	12	Dec	62, 157	104. 6
28年	- 1	Jan,2016	57, 991	98. 6
	2	Feb	55, 465	103. 2
	3	Mar	59, 567	106. 2
	4	Apr	58, 338	101. 6
	5	May	56, 159	102. 0
	6	Jun	55, 127	100. 1
	7	Jul	56, 637	99. 0
	8	Aug	60, 184	104. 3
	9	Sep	59, 977	100. 2
	10	Oct	62, 128	98. 3
	11	Nov	57, 574	105. 4
	12	Dec	62, 020	99. 8
29年	-1	Jan,2017	58, 818	101. 4
年度累	at _	FY,TTL	586, 962	101. 2

資料: (一社) 日本種鶏孵卵協会「鶏ひなふ化羽数」 (概数)

出典)独立行政法人農畜産振興機構「畜産物の需給関係の諸統計データ」2

<sup>2:</sup>成鶏肉を含む。 3:輸入量には鶏肉以外の家きん肉を含まない。

注: 調査対象先からの報告実数の集計値であり、全国推定羽数ではないことに留意されたい。

<sup>&</sup>lt;sup>2</sup> http://lin.alic.go.jp/alic/statis/dome/data2/nstatis.htm#6

## (d) 対象食品の喫食量(ばく露量)、調理方法(加熱の有無)、調理における温度変化

① リスク評価モデルのパラメータ及び必要データの整理

リスク評価	パラメータ	データ充足状況	新規知見
見電並仁 細田	家庭/外食・弁当別生食頻度 Praw	あり	統計データ
暴露評価_調理·喫食	家庭/外食・弁当別 1 食あたり鶏肉喫食量	あり	統計データ
段階	Ccons		が計り一タ
ハザードによる健康	年間鶏肉喫食回数 M	あり	<b>公司</b> 二 万
被害解析①	十间病內埃及凹数 M	めり	統計データ

## ② 本調査で得られた知見の概要

○家計消費(全国1人当たり)

				鶏	肉				
			Chicken						
		F.Y.	金	額	数	量			
年度·	月	and	ex	p.	Qu	an.			
		month	実数	前年比	実数	前年比			
			(円)	(%)	(グラム)	(%)			
			Yen	% Change	g	% Change			
平成23年	F度	2011	4, 268	107. 5	4, 604	105. 0			
24		2012	4, 121	96. 6	4, 750	103. 2			
25		2013	4, 465	108.3	5, 018	105. 6			
26		2014	4, 867	109.0	5, 117	102.0			
27		2015	5, 142	105.7	5, 278	103. 1			
27年	11	Nov,2015	442	104. 8	462	107. 3			
	12	Dec	557	104. 3	536	102.0			
28年	1	Jan,2016	445	108.5	445	107. 2			
	2	Feb	431	105. 9	437	103. 1			
	3	Mar	434	102. 2	478	107. 5			
	4	Apr	409	95. 2	434	100. 1			
	5	May	419	102. 1	445	105.8			
	6	Jun	386	96. 0	443	104. 1			
	7	Jul	376	99. 2	397	104. 3			
	8	Aug	373	99. 4	388	104. 3			
	9	Sep	398	97. 5	432	100. 7			
	10	Oct	436	101.1	477	104. 3			
	11	Nov	454	102. 7	501	108. 4			
	12	Dec	552	99. 1	551	102. 7			
29年	1	Jan,2017	445	99.8	456	102. 5			
年度累	計	FY,TTL	4, 245	99. 2	4, 524	103.7			

資料)総務省「家計調査」

出典)独立行政法人農畜産振興機構「畜産物の需給関係の諸統計データ」3

 $<sup>^{3}\</sup> http://lin.alic.go.jp/alic/statis/dome/data2/nstatis.htm#6$ 

## (e) フードチェーンを通じた各段階での対象食品等の微生物汚染頻度・汚染レベル

① リスク評価モデルのパラメータ及び必要データの整理

リスク評価	パラメータ	データ充足状況	新規知見
	交差汚染率 Ppcc	推定可(Ndist、Pap から 算出)	なし
暴露評価_食鳥 処理段階	食鳥処理後の汚染率 Pap	推定可(Ndist、Pdist、Pimp から算出)	C1009,C10 16, C1017, C1140 C2005,C20 24, C2029,C20 30, C2027,C20 08, C2025,C20 33,
	部位別汚染率	なし(2009 年モデルには 未反映)	C2005, C1141
	食鳥処理方式別汚染率	なし(2009 年モデルには 未反映)	C1007,C10 16, C1140, C1141
見電部に法	流通・小売段階の汚染率 Pdist	あり	C2003
暴露評価_流 通・小売段階	輸入鶏肉の汚染率 Pimp	あり	なし
地 7.7亿权陷	汚染濃度 Cdist	あり	なし
暴露評価_調 理・喫食段階	調理器具を介した交差暴露確率 Pch →cu	あり	なし
生	手指を介した交差暴露確率 Pch→hf	あり	なし

## ② 本調査で得られた知見の概要

## 【海外データ】

No.	分類	概要	出典
1	と体汚染率	● 工場 A、工場 B で、受け入れ段階、羽を取り除いた後、内臓除去後、	C1007
	と体汚染濃	冷却処理後の4つの段階でと体のサンプリングを行った。	
	度	● サンプルの汚染率が最も高い段階は、いずれの工場においても内臓	
	(工程別)	除去後のと体であり、工場 $A$ は $90\%$ 、 $B$ は $54\%$ であった。	
		$ullet$ 冷却処理後、カンピロバクター菌数が工場 A では $5.2~\pm~1.1~\log$	
		CFU/carcass から $3.3~\pm~0.9\log$ CFU /carcass に、工場 $B$ では $6.1$	
		$\pm~1.2\log$ CFU /carcass から $4.5~\pm~0.9\log$ CFU /carcass へと有	
		意に減少。(P<0.05)	

No.	分類	概要	出典
2	と体汚染率	<ul> <li>12 か月にわたり (2008年1月1日~12月15日)、58のフランスの食鳥処理場でと殺されたブロイラー425バッチから1バッチあたり10と体のサンプルを採取。</li> <li>カンピロバクター属菌は、盲腸の77.2% (95% CI: 73.2-81.2)、と体の87.5% (95% CI: 84.4-90.7)から検出された。</li> <li>多重ロジスティック回帰分析の結果、汚染に関する重要な危険因子として、(I)処理工程において最初にと殺されていない(OR = 3.5)、(II)内臓摘出室の温度が15℃より高い(OR = 3.1)、(III)内臓摘出後のと体に汚れがある(OR = 2.6)、(IV)処理場に入る前に当該鶏群で中抜きを行った(OR = 3.3)、の4つのパラメータが特定された。</li> </ul>	
3	と体汚染率 と 体 汚 染 濃 度 (工程別)	● 処理工程における、鶏肉のカンピロバクター汚染率の変化を評価す	C1016
4	と体汚染率 と 体 汚 染 濃 度	● 2008 年にベルギー国内の 9 か所の食鳥処理場から収集したデータ	C1017

No.	分類	概要	出典
5	と体汚染濃	● 陽性鶏群由来ブロイラーと体における各処理工程でのカンピロ	C1090
	度(工程別、	バクター数を測定し、食鳥処理場内の変動と食鳥処理場間の多様	
	食鳥処理場	性を調査した。	
	別)	$ullet$ 食鳥処理場 $A{\sim}D$ を選定。カンピロバクター陽性率はそれぞれ	
		65%、 $56%$ 、 $42%$ 、 $36%$ であった。	
		● 計 790 の全サンプルがカンピロバクター陽性であった。バッチによ	
		って盲腸内のカンピロバクターのコロニーレベルに差異はあった	
		が $(P < 0.05)$ 、食鳥処理場間には差異は認められなかった $(P > 0.05)$ 。	
		十二指腸内及び羽のカンピロバクター数は、バッチ及び食鳥処理場	
		間で有意に異なり、多様性が認められた。	
5	と体汚染率	● ベルギーで年間 1,000 万羽以上処理できる 6 つの食鳥処理場(A~	C1140
	と体汚染濃	F) を選択し、聞き取り調査を2回実施。合わせてと体のサンプリ	
	度	ングも実施。	
		● 1 放血後、2 冷却後、3 脱羽後、4 内臓抜去後、5 洗浄後のカンピロ	
		バクター菌数を測定。	
		● 脱羽後、内臓抜去後、洗浄後、冷却後のカンピロバクター菌数は、	
		盲腸内容物のコロニーレベルに影響を受けていた(P<0.01)。	
		● 搬送、保留時間が長いほどカンピロバクター菌数が減少。	
		● 電気と殺、熱湯処理の温度が低い場合、脱羽が不完全、ベント切断、	
		内臓抜去機械等がカンピロバクター汚染レベルを上昇させるリス	
		ク要因として特定された。	

## 【国内データ】

フードチェーンを通じた各段階での対象食品等の微生物汚染頻度・汚染レベルに関して得られた知見の概要は、本報告書の 2.2.1 (2) を参照のこと。

下表では、サンプル数が多い、経年変化を把握できる、サンプリング方法が明示されている、 新規のデータであるという観点から、重要と考えられるデータを整理した。

No.	分類	概要	出典
1	と体汚染率	● 宮崎県の食鳥処理場におけるブロイラーのと体の汚染率は、月によ	C2005
		って大きなばらつきがあった。1 月のみ 0%であったが、それ以外	
		の月は60~100%の間で推移していた。地鶏のと体の汚染率は、検	
		査期間は4か月であったが、いずれの月も100%であった。	
		● サンプル:と体の拭き取り、調査時期:2009年10月~2010年12	
		月	
2	と体汚染率	● 宮崎県の食鳥処理場におけるブロイラーの工程別のカンピロバク	C2005
	(工程別)	ターの汚染率は、と畜処理後の鶏皮は6検体中1検体が陽性、脱羽	
		処理後の鶏皮は 6 検体中 6 検体が陽性、中抜き処理後の鶏皮は 6	
		検体中6検体が陽性であった。	
		● サンプル:と体の拭き取り、6 検体は、ムネ、背、モモ外、モモ内、	
		手羽外、手羽内から採取	
3	と体汚染率	● 群馬県の食鳥処理場における鶏のと体の汚染率は39%であった。	C2024
		● サンプル:と体拭き取り液、調査時期:2012年5月~10月、サン	
		プリング方法:食鳥処理場一施設から採取した 72 検体(9 羽/ロッ	
		ト)を対象	
4	と体汚染率	● 鹿児島県の食鳥処理場におけるクロアカスワブの汚染率は、鶏群に	C2029
		よってばらつきがあり、 $0\sim100\%$ であった。 $1$ 鶏群を除いた $4$ 鶏群	
		では脱羽後及びチラー前の検体全てでカンピロバクターが検出さ	
		れた。	
		● サンプル:と体のふき取りを浮遊させた液体、調査時期:2013 年	
		5月、サンプリング方法:大規模食鳥処理場で処理された5鶏群か	
		ら鶏群ごとに生体・処理工程4か所のと体各3羽から採材	
5	と体汚染率	<ul><li>● 鹿児島県の食鳥処理場で 2014 年 2 月 20 日に採材したクロアカス</li></ul>	C2030
	(クロアカ	ワブ及び盲腸便の汚染率は全て陰性だった。一方、2014年5月12	
	スワプ及び		
	盲腸便)	は全て陽性であった。	
		● サンプル:2月20日は拭き取りと盲腸便の両方、5月12日は拭き	
		取りのみ、調査時期:2014年2月20日と5月12日、サンプリン	
		グ方法:出荷された全農場の全鶏舎のクロアカスワブを各 15 羽ず	
	> 11 >= 21 1	つ採材し3羽分を1検体とした	
6	と体汚染率	<ul><li>● 鹿児島県にある 9 か所の大規模食鳥処理場に搬入されたブロイラ</li></ul>	C2027
	(盲腸便)	ーの盲腸便の汚染率は、食鳥処理場によってばらつきがあり、13.3	
		~82.9%であった。また、処理後のブロイラーの汚染率は、食鳥処	
		理場によってばらつきがあり、0~100%と陰性の食鳥処理場もあ	
		れば、検体が全て陽性の食鳥処理場もあった。	
		● サンプル:盲腸便・と体からの拭き取り、調査時期:2012 年 5 月	

No.	分類	概要	出典
		~10 月	
7	と体汚染率	● 8 県にある 11 の食鳥処理場に搬入されたブロイラー(48 日齢)の	C2008
	(盲腸便)	盲腸便の汚染率は、鶏群ごとにばらつきがあり、24~62%であっ	
		た。	
		● サンプル:盲腸便、調査時期:2009 年 9 月~2010 年 2 月	
8	と体汚染率	● 鹿児島県の食鳥処理場に搬入されたブロイラーの盲腸便の汚染率	C2025
	(盲腸便)	は87%であった。	
		● サンプル:盲腸便、調査時期:2012年5月~2013年5月、サンプ	
		リング方法:種鶏 14 農場 95 羽・採卵鶏 9 農場 60 羽・計 23 農場	
		155 羽の盲腸便を検体とした。	
9	と体汚染率	● 山梨県のブロイラー農場から 2009 年 4 月~2015 年 3 月に食鳥処	C2033
	(盲腸便)	理場に搬入されたブロイラーのと体の汚染率は、78.6%であった。	
		● 山梨県の地鶏や銘柄鶏を扱う農場から 2009 年 4 月~2015 年 3 月	
		に食鳥処理場搬入された鶏のと体の汚染率は22.2%であった。	
		● サンプル:盲腸便、調査時期:2009 年 4 月~2015 年 3 月、調査対	
		象:ブロイラー38 農場 440 ロット・地鶏及び銘柄鶏 2 農場 167 ロ	
		ットで 10 羽分を 1 検体とした。	
10	鶏肉汚染率	● 埼玉、東京、茨城、千葉、群馬県の食肉販売で購入した鶏肉や鶏皮、	C2003
		心臓・肝臓の汚染率は、鶏肉は 11~50%、鶏皮は 0%、心臓・肝	
		臓は3%であった。	
		● 調査時期:2014年4月~2015年2月	

#### ③ 新規知見の要約

#### 【加工処理段階】

## ○海外データ

- 冷却処理工程によるカンピロバクター菌数の減少は 1.6~1.9 log CFU/carcass。
- 文献レビューによると、羽の除去処理後にはカンピロバクター濃度が増加  $(0.4 \text{ CFU/g} \sim 2.9 \text{ CFU/mL}$  増加)。
- 脱羽後、内臓摘出後、洗浄後、冷却後のカンピロバクター菌数は、盲腸内容物のコロニーレベルに影響を受ける。
- 盲腸内のカンピロバクター汚染濃度は、鶏群間では差異があるが、食鳥処理場間では有意な差はない。一方、十二指腸内及び羽の汚染濃度は、鶏群間、食鳥処理場間ともに有意に異なり、 多様性がみられる。
- と体の汚染リスク要因として、処理工程において最初にと殺されていない、内臓摘出室の温度が 15℃より高い、内臓摘出後のと体に汚れがある、中抜きを行った鶏群由来である、食鳥処理の技術的側面(電気と殺、熱湯処理の温度が低い、脱羽が不完全、ベント切断、内臓抜去機械等)が特定された。

## ○国内データ

- 宮崎県の食鳥処理場の 2009 年 10 月~2010 年 12 月におけるブロイラーのと体の汚染率は月によって大きなばらつきがあり、1 月のみ 0%でそれ以外の月は 60~100%。
- 群馬県の食鳥処理場(1施設)の2012年5月~10月における鶏のと体の汚染率は39%。
- 鹿児島県の食鳥処理場の 2013 年 5 月におけるクロアカスワブの汚染率は、 $0\sim100\%$  と鶏群によってばらつきがあった。
- 鹿児島県の食鳥処理場の 2014 年 2 月 20 日におけるクロアカスワブ及び盲腸便は全て陰性。 一方、2014 年 5 月 12 日におけるクロアカスワブの汚染率は、2 農場以外は全て陽性であった。
- 鹿児島県の9か所の大規模食鳥処理場に2012年5月 $\sim$ 10月に搬入されたブロイラーの盲腸便の汚染率は、食鳥処理場によってばらつきがあり $13.3\sim$ 82.9%であった。処理後のブロイラーの汚染率も、 $0\sim$ 100%と食鳥処理場によってばらつきがあった。
- 8 県にある 11 の食鳥処理場に 2009 年 9 月~2010 年 2 月に搬入されたブロイラーの盲腸便の 汚染率は、鶏群ごとにばらつきがあり、24~62%であった。
- 鹿児島県の食鳥処理場に 2012 年 5 月~2013 年 5 月に搬入されたブロイラーの盲腸便の汚染率は 87%。
- 山梨県の食鳥処理場に 2009 年 4 月~2015 年 3 月に搬入されたブロイラーのと体の汚染率は 78.6%。

#### 【流通・小売段階】

#### ○国内データ

• 2014年4月~2015年2月に埼玉、東京、茨城、千葉、群馬県の食肉販売で購入した鶏肉や鶏皮、心臓・肝臓の汚染率は、鶏肉は11~50%、鶏皮は0%、心臓・肝臓は3%。

## (3) 宿主 (ヒト)

## (f) ヒトへの影響(症状、潜伏期間、発症率、症状持続期間、感受性集団、用量反応関係)

## ① リスク評価モデルのパラメータ及び必要データの整理

リスク評価	パラメータ	データ充足状況	新規知見	
	1 食あたりのカンピロバクター	推定可 (ncons、necc から算	なし	
	への暴露量 D	出)		
	   感染確率 Pinf	菌量反応曲線(ただし海外デ	なし	
ハザードによる	∞未唯一 1 1111	ータ)により算出	,, 0	
健康被害解析①	   発症確率 Pill	なし(2009 年モデルには未	なし	
	光炉催斗 1 111	反映)	74 C	
	免疫機構を考慮した感染確率	なし(2009 年モデルには未	なし	
	光授機構を考慮した感染唯学	反映)	なし	
ハザードによる	症状の発現頻度	あり	なし	
健康被害解析②	症状の持続期間	あり	なし	

## ② 本調査で得られた知見の概要

本調査の範囲では、新たに得られた知見はなかった。

## (g) 疫学情報(食中毒事例数(患者数)、年齡階級別発生割合、死亡者数)

① リスク評価モデルのパラメータ及び必要データの整理

リスク評価	パラメータ	データ充足状況	新規知見		
ハザードによる	平均年間感染者数 Pinf_y	推定可(Pinf、M から算出)	なし(患者に ついては統計 データ)		
健康被害解析①	(感染経路(食品由来の感染割 合))	なし (2009 年モデルには未 反映)	C1006,C1020 , C1026,C1129		

## ② 本調査で得られた知見の概要

No.	分類	概要	出典				
1		● EU におけるカンピロバクター感染症の原因の集計結果から、ブロ	C1006				
	経路	イラー肉の処理、準備、消費に起因するカンピロバクター感染症は					
		20~30%であり、全体として保有宿主である鶏由来のカンピロバ					
		クター感染症は 50~80%に達することが明らかになった。					
2	感染源、感染	● FoodNet に参加している 7 つの州の地域集団(1996-2006 年)を	C1020				
	経路	対象とし、病院のかかり方、医療行為、危険因子の地域差がカンピ					
		ロバクター症発生率の地理的差異の一因となっているのかを分析					
		した結果、いずれの因子もカンピロバクター症の発症と相関しなか					
		った。					
		● カンピロバクター症発症 7 日以内のカンピロバクター菌への暴露					
		内容は、民間の飲食施設における鶏肉の摂取(18.2%-46.1%、P					
		<0.001)、動物の糞便への接触(8.9%-30.9%、P<0.001)、湖、					
		川、小川の水の摂取(0%-5.1%、P=0.001)、農場動物との接触					
		(2.1%-12.7%、P<0.001) となっていた。					
3	感染源・感染	$\bullet$ スコットランドにおいて、MLST (multi-locus-sequence-type) タ	C1026				
	経路	イピング法を用いてカンピロバクターが家禽、反芻動物からヒトへ					
		感染する経路とリスクを調査。					
		▶ 46.3%が家禽由来、31.0%が反芻動物由来、1.9%が野鳥由来であ					
		り、残りの 20.7%は感染源不明。					
		● 反芻動物由来と比較して、家禽由来は幼児ではなく成人間で多い					
		(OR=1.497, 95%Cls=1.211, 1.85) 。その他、500 人/km2 以上の					
		人口密度(OR=1.213, 95%Cls=1.030, 1.431)、冬季(OR=1.272					
	95%Cls=1.067, 1.517) にも多かった。						

No.	分類	概要	出典						
4	感染源•感染	● オランダにおいて、異なる宿主由来(ニワトリ、ウシ、ヒツジ、ブ	C1071						
	経路	タ) のカンピロバクター菌株に起因するヒトカンピロバクター症の							
		リスクファクターについて調査した。							
		● ヒトの感染の多くはニワトリ由来(489件:66.2%)であり、その							
		後ウシ(20.7%)、環境(10.1%)、ヒツジ(5.0%)、ブタ(0.3%)							
		と続いた。							
		● C.jejuni 696 型はニワトリで最も多く検出された。ニワトリ由来の							
		カンピロバクター症は、鶏肉の消費が最も高いリスク要因であった							
		(42%)。反芻動物由来のカンピロバクター症の最も高い要因はバ							
		ーベキュー肉由来であった(63%)。バーベキュー肉由来のカンピ							
		ロバクター症は都市部のみで著しく高かった。他の重要なリスク要							
		因は胃袋(内臓系)の消費(12%)、鶏肉の生食(25%)、動物への 歴業的暴露でなった (17%)							
		職業的暴露であった(17%)。							
5		● 2012年、流行のピーク時に採取されたフィンランドのヒト(n=95)、							
	経路	鶏肉(n=83)、スイミングウォーター(n=20)の <i>C. jejuni</i> 分離株							
		について MLST 及び全ゲノム MLST(wgMLST)を用いて調査を							
		実施。							
		● MLST レベルでは、ヒト分離株の配列型(ST)の 79%がニワトリ							
		ST と重複しており、ニワトリが重要な保有宿主であることが示唆							
		された。							
		● 時間的関係を考慮した wgMLST 分析により、22 人のヒト単離株							
		$(24\%)$ が $\emph{C. jejuni}$ 陽性鶏肉由来である可能性が示唆された。							

## ○カンピロバクターによる食中毒件数

年次 物質別				22年		23年		24年	25年		26年		27年		
		事件	発生	事件	発生	事件	発生	事件	発生	事件	発生	事件	発生	事件	発生
		数	率(%)	数	率(%)	数	率(%)	数	率(%)	数	率(%)	数	率(%)	数	率(%)
総	数	1,048	100	1,254	100	1,062	100	1,100	100	931	100	976	100	1,202	100
細	菌 ( 総 数 )	536	51.1	580	46.3	543	51.1	419	38.1	361	38.8	440	45.1	431	35.9
	サルモネラ属菌	67	6.4	73	5.8	67	6.3	40	3.6	34	3.7	35	3.6	24	2.0
	ブドウ球菌	41	3.9	33	2.6	37	3.5	44	4.0	29	3.1	26	2.7	33	2.7
	ボツリヌス菌	0	0.0	1	0.1	0	0.0	1	0.1	0	0.0	0	0.0	0	0.0
	腸炎ビブリオ	14	1.3	36	2.9	9	0.8	9	0.8	9	1.0	6	0.6	3	0.2
	病原大腸菌	36	3.4	35	2.8	49	4.6	21	1.9	24	2.6	28	2.9	23	1.9
	腸管出血性大腸菌	26	2.5	27	2.2	25	2.4	16	1.5	13	1.4	25	2.6	17	1.4
	その他の病原大腸菌	10	1.0	8	0.6	24	2.3	5	0.5	11	1.2	3	0.3	6	0.5
	ウエルシュ菌	20	1.9	24	1.9	24	2.3	26	2.4	19	2.0	25	2.6	21	1.7
	セレウス菌	13	1.2	15	1.2	10	0.9	2	0.2	8	0.9	6	0.6	6	0.5
	エルシニア・エンテロコリチカ	0	0.0	0	0	0	0	3	0	1	0	1	0	0	0
	カンヒ゜ロハ・クター・シ・ェシ・ュニノコリ	345	32.9	361	28.8	336	31.6	266	24.2	227	24.4	306	31.4	318	26.5
	ナグビブリオ	0	0.0	0	0	0	0.0	1	0.1	3	0.3	1	0.1	0	0.0
	コレラ菌	0	0.0	0	0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
	赤痢菌	0	0.0	1	0.1	7	0.7	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
	チフス菌	0	0.0	0	0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	1	0.1	0	0.0
	パラチフスA菌	0	0.0	0	0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
	その他細菌	0	0.0	1	0.1	4	0.4	6	0.5	7	0.8	5	0.5	3	0.2

出典) 厚生労働省「食中毒統計」

## ○食中毒事件・患者数・死者数 (2015年)

細菌 カンピロバクター・ジェジュニ*/*コリ

		カンヒロハ	<i>// / _ /</i>	<u> </u>
		事件	患者	死者
総数		318	2089	-
魚介類	総数	-	-	-
魚介類	貝類	-	-	-
魚介類	ふぐ	_	_	_
魚介類	その他	-	-	-
魚介類加工品	総数	-	-	-
魚介類加工品	魚肉練り製品	_	_	_
魚介類加工品	その他	_	_	_
肉類及びその加工品		55	356	-
卵類及びその加工品		1	2	_
乳類及びその加工品		_	_	_
穀類及びその加工品		-	_	_
野菜及びその加工品	総数	_	_	_
野菜及びその加工品	豆類	_	_	_
野菜及びその加工品	きのこ類	_	_	_
野菜及びその加工品	その他	-	-	-
菓子類		-	-	-
複合調理食品		5	32	_
その他	総数	181	1401	-
その他	食品特定	2	15	-
その他	食事特定	179	1386	_
不明		76	298	-

出典) 厚生労働省「食中毒統計」

- ブロイラー肉の処理、準備、消費に起因するカンピロバクター感染症は20~30%(EU)。
- 7州のカンピロバクター症発症者におけるカンピロバクター暴露内容の内訳をみると、18.2% ~46.1%が「鶏肉の喫食」となっていた(米国)。
- ヒトへの感染経路として、46.3%が家禽由来、31.0%が反芻動物由来、1.9%が野鳥由来、残りの 20.7%は感染源不明であった(スコットランド)。
- ヒトの感染の多くはニワトリ由来 (66.2%) であり、その後ウシ (20.7%) 、環境 (10.1%) と続いていた (オランダ)。
- 22 人のヒトから単離された株の 24%が、*C. jejuni* 陽性鶏肉由来である可能性が示唆された(フィンランド)。

## (h) 続発症(合併症)及びその割合

① リスク評価モデルのパラメータ及び必要データの整理

リスク評価	パラメータ	データ充足状況	新規知見
ハザードによる	合併症(GBS 等)発生率	<b>t</b> n	C1021,C1059
健康被害解析②	古州亚(GDS 寺)宪王举	あり	C1021,C1059

#### ② 本調査で得られた知見の概要

No.	分類	概要	出典
1	ギランバレ	● ニュージーランドでは、カンピロバクター属による鶏肉の汚染を減	C1021
	一症候群	らすための政策が 2006 年より導入された。	
		● 政策導入後の 2008 年~2010 年において、カンピロバクター症の報	
		告は 52%減少し (P<0.0001) 、ギランバレー症候群による入院も	
		13%減少した(P=0.0496)。このことより、ギランバレー症候群	
		発症の約 25%は、カンピロバクター症発症から影響を受けている	
		ことが示唆された。	
2	ギランバレ	● 1982 年 7 月~2010 年 6 月 28 日に発表された、 <i>C. jejuni</i> とギラン	C1059
	一症候群	バレー症候群に関する論文のレビューを実施。	
		ullet 2 件のコホート研究のうち 1 件では、29,563 の症例中 0.03%の $C$ .	
		jejuni 感染患者がギランバレー症候群へと移行。もう 1 件のコホー	
		ト研究においては、治療を受けている $\emph{C. jejuni}$ 感染患者 $2560$ 症例	
		中、3例のギランバレー症候群患者が特定された。	
		● 症例対照研究では、ギランバレー症候群患者とコントロール群にお	
		いて、 <i>C. jejuni</i> 感染率に差があり、ギランバレー症候群患者におけ	
		る感染率は 4.8~71.7%(中央値 35.4%)、コントロール群におけ	
		る感染率は 0~28.1% (中央値 4.4%) であった。この結果は 31.0%	
		のギランバレー症候群症例が先行する C. jejuni 感染との関連を持	
		っていることを示唆していた。	
3	反応性関節	● 飲料水を介した胃腸炎の大流行に関連した反応性関節炎 (ReV) に	C1060
	炎	ついて、発生状況、臨床症状、原因を評価した。	
		● 6~77 歳の 45 人の患者(女性 33 人、男性 12 人)のうち、ReA と	
		診断された者は $21$ 人で、 $HLA$ - $B27$ 陽性だったのは $44$ 人中 $5$ 人だ	
		った。ReA と診断された 21 人について、原因として考えうる感染	
		が見られたのは7人であり、カンピロバクターが4人、エルシニア	
		が 3 人、 サルモネラが 1 人 (カンピロバクターにも感染) であった。	

- ギランバレー症候群発症の約 25%は、カンピロバクター症発症から影響を受けていることが 示唆された (ニュージーランド)。
- 31.0%のギランバレー症候群症例が、先行する C. jejuni 感染との関連を持つことが示唆された(文献レビュー)。
- 飲料水を介した胃腸炎のアウトブレイクに関連した反応性関節炎の患者 21 人のうち、カンピ

ロバクター感染が原因と考えられる患者は4人だった(フィンランド)。

# (i) 感受性集団に関する情報(年齢、性別など)

① リスク評価モデルのパラメータ及び必要データの整理

リスク評価	パラメータ	データ充足状況	新規知見
ハザードによ			
る健康被害解	感受性集団	あり	なし
析②			

## ② 本調査で得られた知見の概要

本調査の範囲では、新たに得られた知見はなかった。

# (4) リスク低減対策・リスク管理措置

# (j) 生産段階における対策とその効果

① リスク評価モデルのパラメータ及び必要データの整理

リスク評価	パラメータ	データ充足状況	新規知見
見電部伍 化辛卯唑	各種対策による汚染率・汚染濃	あり(塩素濃度の管理徹底	C1005,C1015
暴露評価_生産段階	度の低減効果	の効果)	他 34 報

# ② 本調査で得られた知見の概要

No.	分類	概要	出典
1	カプリル酸	<ul> <li>● 0.35%と 0.7%でカプリル酸を与えた場合、陽性対照と比較して、 <i>C. jejuni</i> のコロニー形成が 3 logs CFU/g 減少 (P &lt; 0.05)。</li> <li>● 12 時間の餌止めする場合、最後の 3 日間、0.7%カプリル酸を与えると、カンピロバクターのコロニー形成が約 3 logs CFU/g 減少した (4.8±1.1 logs CFU/g vs 7.4 ± 0.4 logs CFU/g (陽性対照)、P &lt; 0.05)。 12 時間の餌止めをしない場合でも同様の結果が得られた (3.9±1.1 logs CFU/g vs 7.1 ± 0.5 logs CFU/g (陽性対照)、P &lt; 0.05)。</li> </ul>	C1005
2	ギ酸・素ル ビン酸の給 餌	<ul> <li>ブロイラーに C. jejuni を感染させ、ギ酸及びソルビン酸カリウムを異なる濃度で含む餌を与えた。</li> <li>ギ酸のみを含む餌を与えた鶏では、盲腸内の C. jejuni の定着率に有意な変化はなかった。1.5%のギ酸と 0.1%のソルビン酸カリウムを含む餌は定着率を有意に減少させた (P&lt;0.05)。2.0%のギ酸と 0.1%のソルビン酸カリウムを含む餌は定着を完全に阻害していた。</li> </ul>	C1015
3	バイオセキ ュリティ	<ul> <li>■ニュージーランド政府は2006年、家禽類に対する食の安全政策を導入。生産段階から消費段階までの各段階で対策を実施した。</li> <li>●生産段階の対策としては、農場でのバイオセキュリティマニュアルの策定、鶏の捕獲・輸送手順の改善、輸送木箱の清掃・乾燥、盲腸便サンプル中のカンピロバクター保有率のモニタリングと報告が含まれる。</li> <li>● 2008年における、年間のカンピロバクター症発症報告は2002年~2006年と比較し54%減少。家禽由来のカンピロバクター症発症報告は74%減少(95%信頼区間49%~94%)</li> </ul>	C1022
4	ワクチン	<ul> <li>● 鶏卵抗体による感染抵抗性を明らかにするために、コマーシャル 鶏群から入手した孵化後3週齢までの雛鶏を用いカンピロバクター感染に対する感受性を検証。</li> <li>● カンピロバクター陽性種鶏または陰性種鶏の雛を用いて、孵化当日から22日齢の期間のさまざまな時期に C. jejuni を感染させ、接種5日後にサンプリングを実施。</li> <li>● 陽性鶏群由来の雛からは、陰性群由来の雛と比べては有意に高い鶏卵抗体値が検出された。</li> <li>● 鶏卵抗体の感染に対する抵抗性を調べた結果、99/308 株感染種鶏</li> </ul>	C1032

No.	 分類	概要	出典
		由来の雛も81,116株に抵抗性を示すことから、異なる株に対する	
		鶏卵抗体の効果が認められた。	
5	対策全般	● 養鶏場におけるカンピロバクター対策、特にワクチンとバクテリ	C1041
	(バクテリ	オシンに焦点を当てた総説。	
	オシン他)	● バイオセキュリティ:バイオセキュリティは平飼い飼育では十分	
		に効果を発揮しない。コスト及び対策の実効性を検討する必要が	
		ある。	
		● CE 法:カンピロバクターに対する効果は限定的であり一定した成	
		果を挙げていない。	
		● ワクチン接種:カンピロバクター抗体の上昇と家禽におけるカン	
		ピロバクター定着レベルの減少には相関があるが、鶏へのカンピ	
		ロバクターワクチンの接種は部分的な成功に留まっている。	
		● バクテリオファージ:バクテリオファージは従来の抗生物質の代	
		替物となる能力を有しているが、カンピロバクターが迅速に抵抗	
		性を有する、ファージが水平遺伝子伝達を介して病原性遺伝子を	
		獲得する、ヒトに病原性を有する可能性がある等、安全性と効率	
		的生産に対する関心が高まっている。	
		● バクテリオシン処理:自然界に存在するバクテリオシンは効果的	
		な抗生物質より、必要性を充足させるかなりの能力を有する。バ	
		クテリオシンは鶏におけるカンピロバクターの定着を劇的に減少	
		させるので、家禽における本菌の養鶏場における対策として有力   増されている	
6	バイオセキ	視されている。	C1043
О	ハイオヒヤ	● デンマークにおけるカンピロバクターに対する予防措置の介入は 1990 年代に開始。初期には養鶏産業と食品関連業における衛生管	C1045
	ユッノイ	理に対する介入が始まり、その後農家への介入とブロイラー群と	
		鶏肉製品のモニタリングを開始した。	
		● 農場での対策としては、鶏群汚染リスクに関する研究、生産者に	
		対する衛生バリアについての教育、カンピロバクター陰性鶏群の	
		価格を上げる、全鶏群に対するカンピロバクター汚染状況のモニ	
		タリング、鶏群での PCR による迅速検査の開発が含まれる。	
		● 2002 年~2007 年にかけてデンマークのカンピロバクター陽性群	
		は 43%~27%に減少した。	
7	カプリル酸	● 3 日間の 0.7%カプリル酸投与群では、非投与群と比較して約 3~4	C1044
	の給餌	log とカンピロバクター菌数が有意に減少した。投与日数を7日に	
		した場合、と殺前 12 時間の非絶食群では有意に減少したが、絶食	
		群では減少が認められなかった。	
8	飲水の殺菌	● 水を感染源としたカンピロバクターの感染を防ぐための様々な対	C1045
		策を概観したレビュー。	
		● 有機酸は養鶏で飲料用水を酸性に保つことによって消毒に用いら	
		れるが、サルモネラには有効であるがカンピロバクターには影響	
		しないという報告がある。2-ヒドロキシ-4-メチオブタン酸は大腸	
		菌、サルモネラとカンピロバクターにも有効である。また、塩素	
		濃度が 5ppm で水中微生物量の減少効果が認められたが、カンピ	

No.	分類	概要	出典
		ロバクターの感染には影響しないことが示唆された。	
		● これまで水の殺菌方法として様々な手法が用いられてきたが、カ	
		ンピロバクターを含む食中毒感染症予防に最適な方法はいまだ確	
		立されていない。	
9	バイオセキ	● 主な生産者への聞き取り調査やカンピロバクター発生に関する文	C1047
	ュリティ	献調査により、 $1995$ 年 $6$ 月 $\sim$ 2007 年 $12$ 月までアイスランドで実	
		施された介入に対する後ろ向き研究を実施。	
		● 介入は生産段階から消費段階の各段階で実施された。農場での介	
		入として、バイオセキュリティに関する生産者教育、全養鶏場に	
		対するカンピロバクターサーベイランスの義務化が含まれる。	
		● カンピロバクター感染症は、流行期間中は 10 万人中 61.5 人であ	
		ったのに対し、その後は20.5人となった。カンピロバクター陽性	
		鶏群は 2008 年 3 月時点で変化はなく、20%以下となっている。	
10	対策全般	● 食品安全に効果がある生産段階(食鳥処理前)の対策に関する文	C1049
		献レビュー。	
		● 洗浄と殺菌は農場におけるバイオセキュリティの重要要素であ	
		り、動物の食中毒細菌への暴露を減少させることができる。	
		● 家畜や養鶏の腸内感染コントロールとして、飼料の構成内容やネ	
		オマイシン等の抗生剤投与、または飼料添加物の研究が行われて	
		いる。	
		●養鶏用飼料や飲料水に対する有機酸の効果は研究が進んでおり、	
		有機酸はグラム陰性細菌に対して特に殺菌効果があると言われて	
		いる。また、添加剤としてプレバイオティックス、バクテリオフ	
		ァージ、免疫製剤、ワクチン等が使用されている。プレバイオテ	
		イックスは食中毒細菌の制御に加え、増体重に効果があることが	
	1 1 feb A 1 m	報告されている。	
11	対策全般	● 効果的でかつ農場におけるカンピロバクター制御の実効可能性に ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・	C1053
		ついて述べている包括的なレビュー。	
		●現在、農場での家禽におけるカンピロバクター感染低減のための	
		制御方法として、微生物排除のためのバイオセキュリティ対策の	
		運用や、消毒・プロバイオティクス・ワクチンなどのバイオセキ	
		ュリティに基づかないアプローチの運用、またはその双方の利用	
		が行われている。	
		●いくつかの論文では農場における介入を試行しているが、その多	
		くは実験デザイン、サンプリング、及び統計分析が十分ではなか	
10		った。	01070
12	対策全般		C1078
	(バクテリオミングは)	● 過去 10 年間における多大な努力にも拘わらず、ブロイラーにおけ	
	オシン他)	るカンピロバクターの定着を阻止あるいは低減できる効果的で、 信頼でき、実行可能な対策は依然として存在しない。	
		■ 「信頼でき、美行可能な対象は依然として存住しない。 ■ バクテリオシンやバクテリオファージは、安全性に関しては大き	
		■ ハクテリオシンペハクテリオファーシは、安主性に関しては入さ な障害にならず、飼料添加や飲水投与は容易で効果的なため、希	
		望が持て商業的な応用が可能である。しかし、使用に際しては長	

No.	分類	概要	出典
		期的な効果に関する検討が必要であるし、大規模な野外試験も必要である。	
13	対策全般	<ul> <li>●生産段階の対策として、バイオセキュリティと衛生管理、免疫学的戦略(受動免疫、ワクチネーション)、栄養学的戦略(有機酸・脂肪酸、精油・植物性化合物、プロバイオティクス、バクテリオシン、バクテリオファージの投与)について概説。</li> <li>●研究によってプロバイオティクスの効果は大きく異なるが、鶏腸管内のカンピロバクターを減少させる簡単で効果的な方法である。バクテリオシンは、プロバイオティクスよりもより効果的に鶏腸管内のカンピロバクターを低減させる効果がある。バクテリオファージは投与直後からカンピロバクター菌数を低減させる効果があるため、食鳥処理前の数日間のみ使用すべきである。しかし、ファージの環境への影響や、ファージ処理した食品が消費者に受け入れられるかという課題がある。</li> <li>●ワクチン接種については、これまでに多くの研究がなされている。サブユニットワクチンについては、カンピロバクター抗原に対するサブコニットワクチンについては、カンピロバクター抗原に対する</li> </ul>	C1080
14	飼料添加物	る潜在的な免疫力があることが全ての研究で示されている。 ● 12 種類の飼料添加物によるカンピロバクターの盲腸定着減少効果	C1081
	(カプリル酸他)	<ul> <li>を調査。</li> <li>検査した飼料添加物は Bacillus subtilis と S. cerevisae を基礎としたプロバイオティックであり、ニンニクエキス、ハーブと精油のブレンド、精油と有機酸 (OA) の 2 種類の異なった組み合わせ、2 種類のフラボン複合体の混合物、中鎖脂肪酸 (MCFA、カプリル酸他)、MCFAのモノグリセライド (MG)及び G-MCFA+OA。</li> <li>如何なる処置も <i>C. jejuni</i> の鶏定着を完全には阻止できず、35 日齢時の MCFA あるいは 35 日齢時と 42 日齢時の MG-MCFA 投与のみにおいて盲腸内生菌数を有意に減少させた。</li> </ul>	
15	カプリル酸	<ul> <li>実験的に C. jejuni で汚染された飼料で飼育された鶏におけるカンピロバクター菌数に対するカプリル酸の効果を評価。また、冷蔵保存中のブロイラー皮膚に付着させた C. jejuni に対するカプリル酸による鶏皮膚の表面処理の効果も検証。</li> <li>カプリル酸(2.5 と 5g/kg、実験全期間)を与えた群では C. jejuni の排菌が有意に減少した (p&lt;0.05)。しかし、効果は感染後僅かに3・7 日間のみの継続だった。</li> <li>42 日齢時、そ嚢、筋胃、回腸、盲腸のカンピロバクター生菌数において対照群と処理群で有意差はなかった (p&gt;0.05)。</li> <li>1.25 と 2.5 mg/mL 1 分間の表面処理はブロイラー皮膚の C. jejuni VFU612 汚染を、それぞれ皮膚において 0.29・0.53 と 1.14・1.58 log CFU/g 有意 (p&lt;0.05) に減少させた。</li> </ul>	C1088
16	対策全般	<ul> <li>カンピロバクターの制御方法についてレビュー論文。</li> <li>生産段階の対策としては、①カンピロバクターの存在する環境への暴露を減らすためのバイオセキュリティの強化、②鶏のカンピロバクターへの抵抗性を増強させるための抗菌作用を持つペプチ</li> </ul>	C1091

No.	分類	概要	出典
		ドの投与、ワクチン接種、競合細菌の投与、バクテリオファージ	
		処置、抗生物質の投与、③鶏の腸管内に定着しているカンピロバ	
		クターを減少させる、あるいは除去する、抗菌作用を利用する (中	
		鎖脂肪酸の投与)の3つの戦略がある。	
17	ワクチン	● 鶏腸管への C. jejuni の定着に対するワクチン候補として NP 被包	C1106
		OMP(外膜蛋白)の効果を検討。	
		●7日齢時とブースターとして21日齢時に異なった経路(皮下ある	
		いは経口)と異なったドーズ(25, 125, 250 μ5)で NP 被包ワク	
		チン候補を接種した。ブースターワクチン接種 14 日後に CJ	
		81-176 株 1 J 88 CFU/mL で攻撃した。血清とクロアカスワブは	
		規則的な間隔で採取し、攻撃7日後に麻酔した。	
		● 他の群と比べ OMP SC 接種群で血清 IgA が高かった。OMP 特異	
		的血清抗体レベルの上昇は、OMP 及び OMP+NP の 125μg 血清	
		皮下接種群において、カンピロバクターが検出限界以下となるこ	
		とと相関していた。	
18	競合細菌	● 抗カンピロバクター活性を有し、かつ運動性が活発な菌株を選抜	C1107
		し、それらを腸管のクリプトに遊泳させ、カンピロバクターの定	
		着を減少させる実験を実施。	
		● 最も運動性の強い株 3 株(すべて Bacillus subtilis)を単独、あるい	
		は組合せで鶏に使用した場合、分離株 $1$ は $2$ 回の試験とも $\emph{C. jejuni}$	
		の定着を低減した(P<0.05)。	
19	飼料添加物	● アリシン(ニンニク由来の強い抗菌・抗カビ作用をもつ化合物)、	C1109
	(アリシン	アリル二硫化物、ニンニク油抽出物が in vitro で $\emph{C. jejuni}$ の増殖	
	他)	を阻止するかを調査。アリル二硫化物とニンニク油抽出物は 50	
		mg/kg 濃度で in vitro において <i>C. jejuni</i> 生菌数を検出限界以下に	
		減少させた。アリシンは 7.5 mg/kg 濃度で検出限界以下に減少さ	
		せた。	
		$ullet$ 続いて、アリシンを飲水投与し盲腸における $\emph{C. jejuni}$ の定着を阻	
		止あるいは減少させるか in vivo 実験を実施。その結果、アリシン	
		を飲水投与したブロイラーの盲腸において、有意な $\emph{C. jejuni}$ の定	
		着減少は認められなかった。	
20	プロバイオ	● 乳酸菌のようなプロバイテイック細菌は C. jejuniの定着と感染を	C1113
	ティック	競合的に抑制する。本研究において、Lactobacillus gasseri	
		SBT2055 (LG2055) の鶏における <i>C. jejuni</i> 81-176 株定着抑制能	
		力を評価した。	
		● LG2055 による前処理は <i>C. jejuni</i> 81-176 によるヒト上皮細胞 (腸	
		管407) への接着と侵入を有意に低減させた。	
		<ul> <li>C. jejuni 81-176 のひなへの経口接種後、LG2055 の経口投与が 14</li> </ul>	
		日間毎日実施された。接種 14 日後に LG2055 投与ひなでは、有意	
0.5	, L - , ,	に C. jejuni の盲腸内定着が低減した。	Od da
21	バクテリオ	● バクテリオファージの鶏におけるカンピロバクター菌数の減少効	C1114
	ファージ	果を検証。	
		● <i>C. coli</i> (CC) 3871 株(10 <sup>7</sup> CFU)を 20 日齢鶏の 4 群(A- D)に	

No.	分類	概要	出典
		投与。27日齢時にB群とD群はファージCP14 (MOI 0.1) を、	
		C 群はファージ CP14 と CP81 のカクテル(両ファージとも MOI	
		0.1)を投与。A 群は対照群。	
		● 対照群と比べてⅢ群ファージ CP14 投与群 (B 群) では 48 時間以	
		降から有意な減少を生じ、72 時間後には最大の減少(1 log 以上)	
		を示した。Ⅲ群ファージ(CP81、C群)との同時投与はカンピロ	
		バクターの有意な減少を惹起しなかった。Ⅲ群ファージ CP14 と	
		II 群ファージ CP68 の組合せ (D 群) では、CP68 の処理 48 時間	
		後に3log以上の低下が認められた。	
22	プロバイオ		C1120
	ティック	paracasei J.R., L. Rhamnosus 15b, L. Lactis Y, L. lactis FOa)	
		の鶏のプライマリー細胞への C. jejuni の侵入を阻止する能力につ	
		いて検証。	
		● 4 種類の乳酸菌は鶏プライマリー細胞への <i>C. jejuni</i> の侵入に対し	
		て有意な効果を示し、4種類が組み合わせて用いられた場合に最強	
		の抑制効果を示した。プロバイオティックを出荷前の最後の1週	
		間に投与した場合、4種類のプロバイオティック株は鶏の腸管粘膜	
		を変化させ、in vitro での <i>C. jejuni</i> の侵入及び in vivo での定着能	
	☆☆ ∧ √m <del>***</del>	力を減少させた。	G1100
23	競合細菌	● 養鶏場における家禽のカンピロバクター定着を減少させる様々な サンジャランス ロカチン バカラリナシン 左機動 プ	C1123
		方法が提案されている。ワクチン、バクテリオシン、有機酸、プログイナニックス・ファージを注が充されました。	
		ロバイオテックス、ファージ療法が育成期間においてブロイラー	
		に応用されているが、これらは依然として開発中のものであり、	
		ブロイラー産業において幅広く商業的に活用されてはいない。 ● 本研究では、カンピロバクター定着に対して競合排除(CE)製品	
		であるブロイラクトが 5 週間の飼育期間継続して効果があるかを	
		検証。	
		<sup>'',    </sup>	
		で 0%、第 3 週で 30%。防御効果は一過性で飼育期間の最初の 2	
		週間のみであったが、サルモネラからひなを防御するために設計	
		された CE 腸管細菌叢がブロイラーにおけるカンピロバクター定	
		着も減少させるとの結果が得られた。	
24	プロバイオ	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	C1124
<b>⊸</b> -T	ティック	プロバイオティックに関する技術的及び科学的進展に関するレビ	O1124
	, , , ,	ュー論文。	
		<ul><li>プロバイオティックはブロイラーにおけるカンピロバクターの定</li></ul>	
		着を制限する能力を有していることが示唆された。プロバイオテ	
		イック細菌の経口投与は、投与が簡便、すなわち飼料や飲水で投	
		与でき、生産コストが低く、動物において持続する可能性がある	
		ので有益である。	
25	バイオセキ	● 2011 年 9 月~2013 年 8 月まで、英国の養鶏産業は多くのモデル	C1148
	ュリティ	農場においてバイオセキュリティの強化計画を導入(農場従業員	
		は講習を受け、支給された用具、衣服及び靴カバー、防護服及び	

No.	分類	概要	出典
		鶏舎専用の装置を用いてバイオセキュリティユニットとしての各	
		鶏舎を受け持った。標準手順の習得及び各鶏舎の洗浄・消毒を行	
		うほか、入退出の重要性の強化に加えて、ゴミ、死体の収集を実	
		施した)。	
		● バイオセキュリティの強化により、中抜き時のカンピロバクター	
		定着のオッズ比が減少(OR 0·25, 95% CI 0·14-0·47)。最終出	
		荷時のオッズ比も低下(OR 0·47, 95% CI 0·25-0·89)。	
		● 仮にすべてのバッチが強化バイオセキュリティで飼育されるか、	
		あるいは中抜きをしなければ、約 1/3 のバッチで高レベルのカン	
		ピロバクター定着を避けることができると考えられる。	
26	バイオセキ	● 新潟県では管内のブロイラー農場に対し、平成 17 年から 9 年間に	C2001
	ュリティ	わたって検査や衛生指導を実施してきた。特に、汚染を他の鶏舎	
		に広げないための農場バイオセキュリティの徹底を重点的に指導	
		している。	
		● 調査対象としたブロイラー4 農場では、バイオセキュリティの徹底	
		や施設の改築・改修などの対策が行われているが、各農場の平成	
		24 年と平成 25 年のカンピロバクターの検査実績を見ると、毎回	
		の検査で陽性となる農場があった。当該農場についてカンピロバ	
		クターの進入経路調査を行ったが、特定はできなかった。	
27	生菌剤の給	● 岩手県内の一食鳥処理場に搬入されたブロイラーの盲腸内容物中	C2044
	餌	のカンピロバクター保有状況を調査したところ、ブランド商品向	
		け鶏(B鶏)は、一般商品向け鶏(Nb鶏)に比べてカンピロバク	
		ター汚染率が極めて低く、農場の汚染レベルは低いことが推察さ	
		れた。B鶏では、商品の差別化のため肉質改善や疾病予防を目的	
		として、木酢液、ハーブ等をブレンドした特殊飼料が1985年から、	
		枯草菌の生菌飼料が2002年から給与されており、これらが何らか	
		の影響を与えている可能性が示唆される。	
28	定量的モニ	●ニュージーランドでは、以前よりフードチェーンを通じたモニタ	C3010
	タリングプ		~
	ログラム	ンピロバクター属菌による感染症例数が大きく低減した。	C3018
		● 当時のモニタリングプログラムでは、カンピロバクターの目標値	
		の見直しが実施されたり、レビュー体制が確立されたり、DBが整	
		備されたりしており、これらがカンピロバクター属菌による感染	
00	バノナニン	症例数の影響を与えた可能性がある。 ● デンマークでは、1000 年代とりエークリングプログランジ道入さ	Canaca
29	バイオセキ	● デンマークでは、1990 年代よりモニタリングプログラムが導入され、2000 年代前半からはバイオヤキ・リティや計画的な食息加田	C3028
	ュリティ(フライス		$\sim$ C3035
	クリーン	などの取り組みが美麗されるなど、日本に比べてカンピロバクタ   一対策が進んでいる。また、これらの取り組みは効果を発揮して	C3033
	グ リーン	一対東が進んでいる。また、これらの取り組みは効果を発揮しており、鶏・鶏肉中のカンピロバクターの汚染率は減少傾向にある。	
	<del>寸</del> )	わり、	
		プ、ガンピロハクク 周園による燃来症例数は八さく例グはしていない。	
		一定の効果を得ているが、他の国でも同様の効果が得られるわけ	

No.	分類	概要	出典
		ではない。	

- 生産段階での対策としては、①カンピロバクターの存在する環境への暴露を減らすためのバイオセキュリティの強化、②鶏のカンピロバクターへの抵抗性を増強させるための抗菌作用を持つペプチドの投与、ワクチン接種、競合細菌の投与、バクテリオファージ処置、抗生物質の投与、③鶏の腸管内にコロニーを形成しているカンピロバクターを減らす、あるいは除去する、抗菌作用を利用するための中鎖脂肪酸の投与、の3つの戦略が挙げられる。
- ①バイオセキュリティの強化に関しては、ニュージーランド、デンマーク、英国など各国で様々な取り組みが行われ、一定程度の効果を上げている。一方、バイオセキュリティは平飼い飼育 (free-range4) では十分に効果を発揮しないことも指摘されている。
- ニュージーランドやデンマークでは、以前よりモニタリングプログラムを導入しており、目標値や検査体制が確立されている。また、デンマークでは、農場のバイオセキュリティの徹底を進めており、その一環としてフライスクリーンの導入を進めている。
- ②鶏のカンピロバクター抵抗性の増強に関しては、特にバクテリオシンの使用が対策として有力視されている。バクテリオシンの投与により、鶏におけるカンピロバクターの定着が劇的に減少することが報告されている。バクテリオシンやバクテリオファージは、安全性の面で大きな障壁がなく、飼料添加や飲水投与など容易な方法で適用できるため、商業的な応用が可能と考えられる。
- ハーブ等をブレンドした特殊飼料や枯草菌の生菌飼料が給与されているブランド商品向け鶏では、一般商品向け鶏に比べてカンピロバクターの汚染率が農場、鶏舎、個体それぞれで低い。
- ③鶏腸管内のカンピロバクターの低減に関しては、カプリル酸を含む餌を与えることで、カンピロバクターのコロニー形成を抑えられるとの報告がある。2.0%のギ酸と 0.1%のソルビン酸カリウムを含む餌を与えた場合も同様の効果が示されていた。

<sup>4</sup> free-range:屋外へのアクセスも可能な状態での放し飼い(USDAの定義)

# (k) 加工処理段階における対策とその効果

① リスク評価モデルのパラメータ及び必要データの整理

リスク評価	パラメータ	データ充足状況	新規知見
暴露評価_食鳥処	各種対策による汚染率・汚染濃	なし(シナリオを設定して区	C1002,C1012
理段階	度の低減効果	分処理の効果を推定)	他 23 報

# ② 本調査で得られた知見の概要

No.	分類	概要	出典
1	と体の洗浄	<ul> <li>● 商業用ブロイラーの加工工場において、と殺から冷却までの間に用いられる5つの異なる洗浄ステップの効果を調べた。</li> <li>● 全洗浄ステップを経ると、カンピロバクターの数は 2.58 log CFU/mL から 1.15 log CFU/mL に減少したが、1 ステップの洗浄</li> </ul>	
2	区分処理	のみではカンピロバクターの有意な減少は生じなかった。  ● 「Testing 及び scheduling」の効果を検証するため、輸送コンテナの糞便サンプル、62 鶏群由来のブロイラーの盲腸、及び胸肉サンプルにおけるカンピロバクター菌数を測定し、それらの汚染率または汚染濃度の相関をみた。また、迅速検査法である Lateral Flow Immunoassays (LFA) の検査結果と、従来の微生物学検査の結果を比較した。  ● 3 種類のサンプルが陽性となるケースは限られており、糞便または盲腸の菌数と鶏肉の菌数との間の相関は弱かった。LFA の結果と従来の微生物学検査の結果はほとんど一致しなかった。  ● 「Testing 及び scheduling」は実用的な対策であるとの仮説は支持できないことが示唆された。	
3	工程管理、 基準値の設 定	● ニュージーランド政府は 2006 年、家禽類に対する食品の安全政	
4	工程管理	<ul> <li>デンマークにおけるカンピロバクターに対する予防措置の介入は1990年代に開始。初期には養鶏産業と食品関連業における衛生管理に対する介入が始まり、その後農家への介入とブロイラー群と鶏肉製品のモニタリングを開始した。</li> <li>加工処理段階での対策としては、加工処理作業の検査が実施された。</li> <li>2002年~2007年にかけてデンマークのカンピロバクター陽性群は43%~27%に減少した。</li> </ul>	

5 トレーサビ リティ、冷 凍処理、包 装他         ● 主な生産者への関き取り調査やカンビロバクター発生に関する文 献調査により、1995 年 6 月~2007 年 12 月までアイスランドで 実施された介入に対する後ろ向き研究を実施。         C1047 無調査により、1995 年 6 月~2007 年 12 月までアイスランドで 実施された介入に対する後ろ向き研究を実施。           ● 介入は生産段階から消費段階の各段階で実施された。加工処理段 階での介入として、食鳥処理制度の制定、漏出を防ぐ包装、特定 の生産者と鶏群を検出できるトレーサビリティの表示(ラベル)、 カンピロバクター陽性プロイラー内は全て冷凍する、交差汚染を 防ぐ努力等が含まれる。         ランピロバクター陽性 鶏群は2008 年 3 月時点で変化はなく、20%以下となっている。           6 処理工程の 改善         和毛除去前のプロイラー鶏の処理工程の違いが、羽毛除去後の体 表面のカンピロバクター菌数に及ぼす影響を調査。         C1079 表面のカンピロバクター菌数に及ぼす影響を調査。           ● Prepick Evisceration (脱羽前に内臓を取り除く)、Vent Plug (総 排泄孔をプラスチックのストローと泡状物質で栓をする)、 Upside・Down Hang (総排泄孔の向きが下になるように吊るし直 す)の3種類の処理工程について実験した。         ● 対照群ではカンピロバクター菌数は約 log 2 CFU/mL 上昇した。 Vent Plug、Upside・Down Hang でも対照群と同様のカンピロバクター菌数の増加が観察された。Prepick Evisceration の過程で は 0.11 log CFU/mL のカンピロバクター菌数の減少が見られた (交差汚染の可能性があり、効果は検証できないとの結論)。           7 処理工程の 改善         ● 鶏肉の加工処理工程において、どのような方法が冷却後の鶏肉の カンピロバクター汚染を抑制するか、6 か所の食鳥処理場を対象	. 分類
<ul> <li>凍処理、包装他</li> <li>● 介入は生産段階から消費段階の各段階で実施された。加工処理段階での介入として、食鳥処理制度の制定、漏出を防ぐ包装、特定の生産者と鶏群を検出できるトレーサビリティの表示(ラベル)、カンピロバクター陽性プロイラー肉は全て冷凍する、交差汚染を防ぐ努力等が含まれる。</li> <li>● カンピロバクター感染症は、流行期間中は10万人中61.5人であったのに対し、その後は20.5人となった。カンピロバクター陽性鶏群は2008年3月時点で変化はなく、20%以下となっている。</li> <li>6 処理工程の改善</li> <li>● 羽毛除去前のブロイラー鶏の処理工程の違いが、羽毛除去後の体表面のカンピロバクター菌数に及ぼす影響を調査。</li> <li>● Prepick Evisceration(脱羽前に内臓を取り除く)、Vent Plug(総排泄孔をプラスチックのストローと泡状物質で栓をする)、Upside・Down Hang(総排泄孔の向きが下になるように吊るし直す)の3種類の処理工程について実験した。</li> <li>● 対照群ではカンピロバクター菌数は約 log 2 CFU/mL 上昇した。Vent Plug、Upside・Down Hangでも対照群と同様のカンピロバクター菌数の増加が観察された。Prepick Eviscerationの過程では0.11 log CFU/mLのカンピロバクター菌数の減少が見られた(交差汚染の可能性があり、効果は検証できないとの結論)。</li> <li>7 処理工程の ● 鶏肉の加工処理工程において、どのような方法が冷却後の鶏肉のC1085</li> </ul>	トレーサ
<ul> <li>装他</li> <li>介入は生産段階から消費段階の各段階で実施された。加工処理段階での介入として、食鳥処理制度の制定、漏出を防ぐ包装、特定の生産者と鶏群を検出できるトレーサビリティの表示(ラベル)、カンピロバクター陽性プロイラー肉は全て冷凍する、交差汚染を防ぐ努力等が含まれる。</li> <li>カンピロバクター感染症は、流行期間中は10万人中61.5人であったのに対し、その後は20.5人となった。カンピロバクター陽性鶏群は2008年3月時点で変化はなく、20%以下となっている。</li> <li>4 別毛除去前のプロイラー鶏の処理工程の違いが、羽毛除去後の体表面のカンピロバクター菌数に及ぼす影響を調査。</li> <li>Prepick Evisceration (脱羽前に内臓を取り除く)、Vent Plug (総排泄孔をプラスチックのストローと泡状物質で栓をする)、Upside・Down Hang (総排泄孔の向きが下になるように吊るし直す)の3種類の処理工程について実験した。</li> <li>対照群ではカンピロバクター菌数は約 log 2 CFU/mL 上昇した、Vent Plug、Upside・Down Hangでも対照群と同様のカンピロバクター菌数の増加が観察された。Prepick Eviscerationの過程では0.11 log CFU/mL のカンピロバクター菌数の減少が見られた(交差汚染の可能性があり、効果は検証できないとの結論)。</li> <li>処理工程の</li> <li>鶏肉の加工処理工程において、どのような方法が冷却後の鶏肉のC1085</li> </ul>	リティ、ど
階での介入として、食鳥処理制度の制定、漏出を防ぐ包装、特定 の生産者と鶏群を検出できるトレーサビリティの表示(ラベル)、 カンピロバクター陽性プロイラー肉は全て冷凍する、交差汚染を 防ぐ努力等が含まれる。	凍処理、包
の生産者と鶏群を検出できるトレーサビリティの表示 (ラベル)、カンピロバクター陽性ブロイラー肉は全て冷凍する、交差汚染を防ぐ努力等が含まれる。	装他
カンピロバクター陽性ブロイラー肉は全て冷凍する、交差汚染を防ぐ努力等が含まれる。	
防ぐ努力等が含まれる。	
<ul> <li>カンピロバクター感染症は、流行期間中は 10 万人中 61.5 人であったのに対し、その後は 20.5 人となった。カンピロバクター陽性鶏群は 2008 年 3 月時点で変化はなく、20%以下となっている。</li> <li>処理工程の改善を調査のプロイラー鶏の処理工程の違いが、羽毛除去後の体表面のカンピロバクター菌数に及ぼす影響を調査。</li> <li>Prepick Evisceration (脱羽前に内臓を取り除く)、Vent Plug (総排泄孔をプラスチックのストローと泡状物質で栓をする)、Upside・Down Hang (総排泄孔の向きが下になるように吊るし直す)の 3 種類の処理工程について実験した。</li> <li>対照群ではカンピロバクター菌数は約 log 2 CFU/mL 上昇した、Vent Plug、Upside・Down Hang でも対照群と同様のカンピロバクター菌数の増加が観察された。Prepick Eviscerationの過程では 0.11 log CFU/mL のカンピロバクター菌数の減少が見られた(交差汚染の可能性があり、効果は検証できないとの結論)。</li> <li>処理工程の 3 鶏肉の加工処理工程において、どのような方法が冷却後の鶏肉の C1085</li> </ul>	
ったのに対し、その後は 20.5 人となった。カンピロバクター陽性 鶏群は 2008 年 3 月時点で変化はなく、20%以下となっている。 6 処理工程の 改善  ● 羽毛除去前のブロイラー鶏の処理工程の違いが、羽毛除去後の体 表面のカンピロバクター菌数に及ぼす影響を調査。  ● Prepick Evisceration (脱羽前に内臓を取り除く)、Vent Plug (総 排泄孔をプラスチックのストローと泡状物質で栓をする)、 Upside・Down Hang (総排泄孔の向きが下になるように吊るし直 す)の3種類の処理工程について実験した。 ● 対照群ではカンピロバクター菌数は約 log 2 CFU/mL 上昇した。 Vent Plug、Upside・Down Hang でも対照群と同様のカンピロバ クター菌数の増加が観察された。Prepick Evisceration の過程で は 0.11 log CFU/mL のカンピロバクター菌数の減少が見られた (交差汚染の可能性があり、効果は検証できないとの結論)。	
<ul> <li>鶏群は 2008 年 3 月時点で変化はなく、20%以下となっている。</li> <li>6 処理工程の 改善         <ul> <li>の 羽毛除去前のブロイラー鶏の処理工程の違いが、羽毛除去後の体表面のカンピロバクター菌数に及ぼす影響を調査。</li> <li>● Prepick Evisceration (脱羽前に内臓を取り除く)、Vent Plug (総排泄孔をプラスチックのストローと泡状物質で栓をする)、Upside-Down Hang (総排泄孔の向きが下になるように吊るし直す)の3種類の処理工程について実験した。</li> <li>● 対照群ではカンピロバクター菌数は約 log 2 CFU/mL 上昇した。Vent Plug、Upside-Down Hangでも対照群と同様のカンピロバクター菌数の増加が観察された。Prepick Eviscerationの過程では0.11 log CFU/mL のカンピロバクター菌数の減少が見られた(交差汚染の可能性があり、効果は検証できないとの結論)。</li> </ul> </li> <li>7 処理工程の         <ul> <li>● 鶏肉の加工処理工程において、どのような方法が冷却後の鶏肉の C1085</li> </ul> </li> </ul>	
<ul> <li>の理工程の 改善</li> <li>利毛除去前のブロイラー鶏の処理工程の違いが、羽毛除去後の体表面のカンピロバクター菌数に及ぼす影響を調査。</li> <li>Prepick Evisceration (脱羽前に内臓を取り除く)、Vent Plug (総排泄孔をプラスチックのストローと泡状物質で栓をする)、Upside・Down Hang (総排泄孔の向きが下になるように吊るし直す)の3種類の処理工程について実験した。</li> <li>対照群ではカンピロバクター菌数は約 log 2 CFU/mL 上昇した。Vent Plug、Upside・Down Hangでも対照群と同様のカンピロバクター菌数の増加が観察された。Prepick Eviscerationの過程では0.11 log CFU/mL のカンピロバクター菌数の減少が見られた(交差汚染の可能性があり、効果は検証できないとの結論)。</li> <li>処理工程の</li> <li>鶏肉の加工処理工程において、どのような方法が冷却後の鶏肉のC1085</li> </ul>	
<ul> <li>改善表面のカンピロバクター菌数に及ぼす影響を調査。</li> <li>● Prepick Evisceration (脱羽前に内臓を取り除く)、Vent Plug (総排泄孔をプラスチックのストローと泡状物質で栓をする)、Upside-Down Hang (総排泄孔の向きが下になるように吊るし直す)の3種類の処理工程について実験した。</li> <li>● 対照群ではカンピロバクター菌数は約 log 2 CFU/mL 上昇した。Vent Plug、Upside-Down Hang でも対照群と同様のカンピロバクター菌数の増加が観察された。Prepick Evisceration の過程では 0.11 log CFU/mL のカンピロバクター菌数の減少が見られた (交差汚染の可能性があり、効果は検証できないとの結論)。</li> <li>7 処理工程の</li> <li>● 鶏肉の加工処理工程において、どのような方法が冷却後の鶏肉の C1085</li> </ul>	
<ul> <li>Prepick Evisceration (脱羽前に内臓を取り除く)、Vent Plug (総排泄孔をプラスチックのストローと泡状物質で栓をする)、Upside-Down Hang (総排泄孔の向きが下になるように吊るし直す)の3種類の処理工程について実験した。</li> <li>対照群ではカンピロバクター菌数は約 log 2 CFU/mL 上昇した。Vent Plug、Upside-Down Hang でも対照群と同様のカンピロバクター菌数の増加が観察された。Prepick Eviscerationの過程では 0.11 log CFU/mL のカンピロバクター菌数の減少が見られた(交差汚染の可能性があり、効果は検証できないとの結論)。</li> <li>処理工程の ● 鶏肉の加工処理工程において、どのような方法が冷却後の鶏肉の C1085</li> </ul>	
<ul> <li>排泄孔をプラスチックのストローと泡状物質で栓をする)、Upside-Down Hang(総排泄孔の向きが下になるように吊るし直す)の3種類の処理工程について実験した。</li> <li>◆対照群ではカンピロバクター菌数は約 log 2 CFU/mL 上昇した。Vent Plug、Upside-Down Hangでも対照群と同様のカンピロバクター菌数の増加が観察された。Prepick Eviscerationの過程では 0.11 log CFU/mL のカンピロバクター菌数の減少が見られた(交差汚染の可能性があり、効果は検証できないとの結論)。</li> <li>7 処理工程の</li> <li>◆鶏肉の加工処理工程において、どのような方法が冷却後の鶏肉の C1085</li> </ul>	改善
Upside-Down Hang (総排泄孔の向きが下になるように吊るし直す)の3種類の処理工程について実験した。 ● 対照群ではカンピロバクター菌数は約 log 2 CFU/mL 上昇した。 Vent Plug、Upside-Down Hang でも対照群と同様のカンピロバクター菌数の増加が観察された。Prepick Evisceration の過程では 0.11 log CFU/mL のカンピロバクター菌数の減少が見られた(交差汚染の可能性があり、効果は検証できないとの結論)。  7 処理工程の ● 鶏肉の加工処理工程において、どのような方法が冷却後の鶏肉の C1085	
す)の3種類の処理工程について実験した。	
<ul> <li>対照群ではカンピロバクター菌数は約 log 2 CFU/mL 上昇した。 Vent Plug、Upside-Down Hang でも対照群と同様のカンピロバクター菌数の増加が観察された。Prepick Evisceration の過程では 0.11 log CFU/mL のカンピロバクター菌数の減少が見られた(交差汚染の可能性があり、効果は検証できないとの結論)。</li> <li>7 処理工程の ● 鶏肉の加工処理工程において、どのような方法が冷却後の鶏肉の C1085</li> </ul>	
Vent Plug、Upside-Down Hang でも対照群と同様のカンピロバ クター菌数の増加が観察された。Prepick Evisceration の過程で は 0.11 log CFU/mL のカンピロバクター菌数の減少が見られた (交差汚染の可能性があり、効果は検証できないとの結論)。 7 処理工程の ● 鶏肉の加工処理工程において、どのような方法が冷却後の鶏肉の C1085	
クター菌数の増加が観察された。Prepick Evisceration の過程では 0.11 log CFU/mL のカンピロバクター菌数の減少が見られた (交差汚染の可能性があり、効果は検証できないとの結論)。7 処理工程の● 鶏肉の加工処理工程において、どのような方法が冷却後の鶏肉の C1085	
は 0.11 log CFU/mL のカンピロバクター菌数の減少が見られた (交差汚染の可能性があり、効果は検証できないとの結論)。 7 処理工程の ● 鶏肉の加工処理工程において、どのような方法が冷却後の鶏肉の C1085	
(交差汚染の可能性があり、効果は検証できないとの結論)。           7 処理工程の         ● 鶏肉の加工処理工程において、どのような方法が冷却後の鶏肉の C1085	
7 処理工程の ● 鶏肉の加工処理工程において、どのような方法が冷却後の鶏肉の C1085	
改善   カンピロバクター汚染を抑制するか、6 か所の食鳥処理場を対象	
) - 10 = - 2 2	改善
に検証した。	
● 事前調査結果に基づき、各処理場に新たな"最良管理方法"を提	
言(抗菌剤の使用や冷凍庫内の水量、加工機器の追加や削減等)。	
最良管理方法提言前後でカンピロバクター菌数を比較した。	
● 現在使用されている抗菌剤の中で、PAA (Peracetic acid;過酢酸)	
が最も効果が高いとの結果が得られた(P<0.05)。チラー冷却後	
の抗菌浸水タンク及び/または CPC (cetylpyridinium chloride; 塩化セチルピリジーウム) の使用は、草巻を有意に減少する効果	
塩化セチルピリジニウム)の使用は、菌数を有意に減少する効果 が認められたが (P<0.05)、一次チラー時に使用した場合には有	
意な効果は認められなかった (P>0.05)。	
8 対策全般 ● カンピロバクターの制御方法についてレビュー論文。 C1091	対策之船
● 食鳥処理工程の対策としては、Scheduled slaughter (カンピロバ	
クター陽性の鶏をと殺前に同定し、冷凍や熱処理を実施する方	
法)、Logistic slaughter(交差汚染を防ぐために、カンピロバク	
ター陽性の鶏群を陰性の鶏群の後にと殺する方法)が挙げられて	
から。	
気冷却(エアチラー)、一般的な衛生管理、化学的洗浄(有機酸、	
塩素)、放射線処理、冷凍処理 (-20°C で数週間)、加熱処理 (70°C)、	

No.	分類	概要	出典
		GMP と HACCP の適用等が挙げられている。	
9	と体の殺菌 消毒(化学 物質)	<ul> <li>サルモネラ及びカンピロバクターの減少に及ぼす冷却後除菌タンクに用いられる種々の冷却後使用の抗菌剤(塩素、過酢酸(PPA)、セチルピリジニウム(CPC))を評価するとともに、鶏挽肉の保存期間と品質に与える影響を調べた。</li> <li>0.07%と0.1%PAA処理を行った鶏肉由来の鶏挽肉では、サルモネラ及びカンピロバクターが約1.5 log減少(P&lt;0.05)、0.35%と0.6%CPC処理では0.8 log減少であった。塩素(0.003%)は最も効果がなかった(P&lt;0.05)。また、0.07%と0.1%PAA処理は保存期間を3日間延長した。</li> </ul>	
10	と体の殺菌 消毒(化学 物質)	<ul> <li>▼ロイラー加工処理施設において、自然に汚染されたと体に対して3Naリン酸塩(TSP)(14%)とクエン酸(CA)(5%)の浸漬とスプレー消毒を行い、皮膚のついた状態、皮膚を剥いだ状態、生の状態、調理された状態のそれぞれについて消毒の効果を調べるとともに、記述的官能試験の評価を行った。</li> <li>▼TSP(14%)とCA(5%)によりそれぞれ2.49 log10 CFU/cm²、1.44 log10 CFU/cm²カンピロバクターが減少した。</li> <li>官能試験では、皮無しの生肉ではTSP(14%)とCA(5%)で処理したものが、対照に比べ有意に明るい色を呈したが(P&lt;0.05)、その他の状態に関しては主だった違いは見られなかった。</li> </ul>	
11	と体の殺菌 消毒(化学 物質)	<ul> <li>● 鶏肉冷却後の汚染除去タンクにおいて、塩素(40ppm)、過酢酸(400 or 1,000ppm)、ライソザイム(1,000 or 5,000ppm)の5種類の水で処理を行い、カンピロバクター及びサルモネラの汚染除去効果を測定した。</li> <li>● 過酢酸(400 or 1,000ppm)が、他の薬液や蒸留水、ポジティブコントロールと比べて有意な殺菌効果があった(P&lt;0.05)。また、官能試験の結果については、全薬液マイナスの影響は見られなかった。</li> </ul>	
12	と体の殺菌 消毒(化学 物質等)	<ul> <li>● RT-qPCR と顕微鏡観察によって、食鳥処理時の汚染状況を 5 つの時点において定量的に評価するとともに、中性電気分解水と、1.5%乳酸 (pH2.0) によるカンピロバクター汚染除去効果を評価した。</li> <li>● と体上のカンピロバクター菌数は食鳥処理工程の最終工程に向かうにつれ減少。顕微鏡観察の結果では、熱湯処理後のカンピロバクター菌数はと体あたり平均 6.86 log10 CFU で、冷却処理後には4.83 log10 CFU に減少した。</li> <li>● 熱湯処理後に中性電気分解水に浸漬することで、と体あたり 1.31 log10 CFU の有意な減少が認められた。1.5%乳酸での浸漬は、顕微鏡観察、RT-qPCR それぞれで 1.62 log10 CFU、1.24 log10 CFU と有意な減少をもたらした。</li> </ul>	
13	と体の殺菌 消毒(物理	● 強力な可視光紫外線(以下 NUV-vis)に対するカンピロバクターの感受性を調査した。	C1099

No.	分類	概要	出典
	的方法)	● 肉の色調に影響を及ぼさない範囲(50℃未満)での最大効果は、	
		10 分の照射を 12cm の距離から行った時で、0.95 log10 CFU/g ま	
		で <i>C. jejuni</i> を減少させた。	
		● 鶏肉の接触物に対する光線照射も汚染除去方法として使用でき	
		る。初期の汚染濃度が 2-4 log10 CFU/cm²であった場合、光線照射	
		後にステンレスやまな板上で増殖できる $C.$ jejuni は確認されな	
		かった。	
14	と体の殺菌	● 冷却前あるいは内臓摘出後のと体への高温水散布(HWS:71℃、1	C1105
	消毒(物理	分間外側のみ)がカンピロバクター、サルモネラ、及び中温・好	
	的方法)	気性菌(MAB)に及ぼす影響を評価。	
		● カンピロバクターについては、HWS 処理に関係なく処理工程全	
		体で菌数は減少しなかった。HWS の応用は冷却後のサルモネラ	
		菌数を減少させたが、カンピロバクターについてはゆるい接着で	
		は有意に減少したが(P<0.05)、中程度あるいは強固な接着の場	
		合は減少しなかった。	
15	と体の殺菌	● <i>Salmonella</i> Enteritidis (SE)と <i>C. jejuni</i> (CJ)の不活化に対して蒸	C1108
	消毒(化学	気処理(100℃、8秒)、5%乳酸処理、及び両者の組合せの効果	
	物質等)	を評価。また、それぞれの処理に対する総好気的中温菌の消長と	
		乳酸処理後のすすぎ洗いの効果も評価した。	
		● 蒸気処理及び組合せ処理では、 $SE$ 、 $CJ$ ともにそれぞれ約 $6,5\log$	
		CFU/cm <sup>2</sup> の減少を示した。また、総好気的中温菌に対しても両者	
		は有意な減少(同等か $3.2\log \mathrm{CFU/cm^2}$ の減少)を示した。乳酸	
		は、皮膚をすすがなければ貯蔵中に病原菌に対して持続的効果を	
		示した(SE と CJ に対して 3.8 log CFU/cm <sup>2</sup> の減少)。組合せ処	
		理のみが総好気的中温菌を有意に減少させた。	
16		● 米国ではしばしば最終販売直前の生鶏肉(全と体、部分肉、さら	C1112
	(マリネ)	に加工肉)の 50%以上がマリネにされている。	
		● 本研究では、0.5%TOC を含むリン酸塩マリネ液が真空状態での	
		マリネでブロイラー胸肉と手羽の Salmonella Enteritidis (SE)と	
		Campylobacter coli(CC)を減少できるか、またマリネが生菌を接	
		<b>種した部分と非接種部分の両者の交差汚染を減少できるかを評</b>	
		一	
		● 真空回転機による 0.5% TOC でのマリネにより、SE 生菌数を胸	
		肉で 2.6 及び 2.3 log/mL、CC 生菌数を手羽で 3.6 及び 3.1 log/mL	
		減少させた(P<0.05)。接種部位からマリネされた非接種部位へ	
		の交差汚染は観察されたが、TOC 処理した検体からの細菌数は非	
1.5	1. H	処理検体より有意に低かった( <b>/</b> <0.05)。	George -
17	と体の殺	● 食鳥処理場において、殺菌剤のと体への浸透効果を高めるための ************************************	C2005
	菌消毒(化	処理技術について検討を行った。具体的には、次亜塩素酸、塩化	
	学物質)	セチルピリジニウム(CPC)、オゾン、リン酸三ナトリウム、	
		乳酸を殺菌剤とし、これらの殺菌剤を満たした真空容器内にブロ	
		イラーと体を浸漬させ、0.002hPa で 10 分間吸引後、常圧に戻	
		す操作を3回行った。次に殺菌剤に浸漬したと体に共振超音波発	

No.	分類	概要	出典
		生装置を用いて超音波を照射した。  ● CPC、次亜塩素酸、水道水を使って、吸引処理・共振超音波の組合せ、共振超音波のみでカンピロバクターの殺菌効果を無処理のと体と比較したところ、吸引処理と共振超音波を組み合わせた方法がもっとも殺菌率が高く、次亜塩素酸よりも CPC がより高い殺菌効果を示した。	
18	処理工程の改善	<ul> <li>●食鳥処理工程の問題点を洗い出し、衛生的な作業工程の統一化を図るため、改善作業を行うための作業手順書案を作成した。具体的には、一時保管槽からの「丸と体」の取り扱い及び解体方法について作業手順書を作成した。</li> <li>●この作業手順書にもとづき、食鳥検査員の監視のもと、作業を一つ一つ確認しながら実施したところ、改善傾向が見られた。</li> </ul>	C2022
19	区分処理	<ul> <li>広島県内の大規模食鳥処理場での管理状況を調査し、交差汚染を未然に防止する方法として、区分処理する方法を検討した。</li> <li>▲食鳥処理場において、カンピロバクターが検出された保菌鶏群を非保菌鶏群の後に処理した結果、保菌鶏群からは盲腸内容物、チラー前後のと体、内外洗浄水、予備チラー水及び本チラー水いずれからも検出されたが、非保菌鶏群からはそのいずれからも検出されなかった。</li> </ul>	C2023
20	処理工程の改善	<ul> <li>● 食鳥処理業者が製造した鶏のたたきからカンピロバクターが検出されたため、カンピロバクター汚染のない鶏のたたきの製造に向けて、危害要因分析及び改善指導を行い、原料肉の次亜塩素酸 Na 溶液への浸漬工程を追加する等検討を行った。</li> <li>● その結果、次亜塩素酸 Na 溶液に浸漬後も、カンピロバクターが検出された。但し、原料肉に比べると、一般細菌数は減少していた。</li> </ul>	C2041, C2031
21	区分処理	● 非汚染鶏群のみを通常どおり処理した場合、と体からカンピロバクターは検出されなかった。これにより、食鳥処理場に搬入される鶏が汚染していない場合には、食鳥処理場の機器の清掃・洗浄が適切であれば、処理場内からカンピロバクターの汚染は生じないことが判明した。これに対して汚染鶏群を処理した場合、そのと体からもカンピロバクターが分離されるとともに、その直後に処理される非汚染鶏群のと体からもカンピロバクターが分離された。	C2043
22	と体の殺 菌消毒(化 学物質)	<ul> <li>肉用鶏を処理する食鳥処理場において、脱羽後に次亜塩素酸水を噴射する「と体洗浄機」を新たに導入したため、この機器の微生物制御の有効性について検証した。</li> <li>と体洗浄機では80ppmの次亜塩素酸を用いる。</li> <li>と体洗浄機による洗浄後のと体を検査した結果、カンピロバクターは採取したすべての検体から分離され、次亜塩素酸水の洗浄による変化が認められなかった。</li> </ul>	C2045

- 食鳥処理段階での対策の1つに、Scheduled slaughter (カンピロバクター陽性の鶏群をと殺前に同定し、冷凍や熱処理を実施する方法)が挙げられる。その他、先に非汚染鶏群を処理するという区分処理 (Logistic slaughter)があり、区分処理を行った場合はカンピロバクターによる汚染は起こらないことが国内の大規模食鳥処理場での調査で確認されている。
- と体の消毒・殺菌のうち、化学的方法としては、塩素、過酢酸、セチルピリジニウム、乳酸、 クエン酸、3Na リン酸塩等による殺菌があるが、特に過酢酸の効果が高いことが報告されてい る。殺菌剤に浸漬するたけでなく、同時に吸引処理や超音波照射を行うことで、殺菌効果が高 まるとの報告もある。
- ・物理的消毒・殺菌方法としては、冷凍処理(-20℃で数週間)、加熱処理、放射線照射などが 挙げられている。蒸気処理(100℃、8秒)では約6.5 log CFU/cm²の減少が認められていた。 冷凍処理については、アイスランドにおいてカンピロバクター陽性のと体は全て冷凍処理をす るという対策がとられていた。その他、強力な可視光紫外線を照射することで、殺菌効果が得られたとの報告もある。
- 食鳥処理工程を経るごとにと体のカンピロバクター菌数は減少する。ただし、内臓除去工程では、カンピロバクターの交差汚染レベルが増加することが指摘されている。多重ロジスティック回帰分析 (multiple logistic regression) を行った研究で、と体の汚染に関する重要な危険因子として(I)処理工程において最初にと殺されていない(II)内臓摘出室の温度が15℃より高い(III)内臓摘出後のと体に汚れがある(IV)処理場に入る前に当該鶏群で中抜きを行ったという4つのパラメータが特定されていた。

## (I) 流通・小売段階における対策とその効果

① リスク評価モデルのパラメータ及び必要データの整理

リスク評価	パラメータ	データ充足状況	新規知見
暴露評価_流通·	各種対策による汚染率・汚染濃	+>1	C1022,
小売段階	度の低減効果		C1043

#### ② 本調査で得られた知見の概要

No.	分類	概要	出典
1	漏出防止包	● ニュージーランド政府は 2006 年、家禽類に対する食の安全政策を導	C1022
	装、モニタリ	入。生産段階から消費段階までの各段階で対策を実施した。	
	ング	● 流通・小売段階の対策として、漏出防止(leek-proof)包装の自主的	
		な使用、小売鶏肉におけるカンピロバクター属菌の汚染に対する断	
		続的なモニタリングが含まれる。	
		● 2008 年における、年間のカンピロバクター症発症報告は 2002 年~	
		2006 年と比較し 54%減少。家禽由来のカンピロバクター症発症報	
		告は 74%減少(95%信頼区間 49%~94%)	
2	モニタリン	● デンマークにおけるカンピロバクターに対する予防措置の介入は	C1043
	グ、冷凍処理	1990 年代に開始。初期には養鶏産業と食品関連業における衛生管理	
		に対する介入が始まり、その後農家への介入とブロイラー群と鶏肉	
		製品のモニタリングを開始した。	
		● 流通・小売段階での対策としては、食品(主に鶏肉)中のカンピロバク	
		ターのモニタリング、カンピロバクターフリー冷凍鶏肉の販売、食	
		品中の好熱性カンピロバクターの半定量的・定量的測定方法の開発	
		が含まれる。	
		● 2002 年~2007 年にかけてデンマークのカンピロバクター陽性群は	
		43%~27%に減少した。	

- 流通・小売段階での対策として、ニュージーランドでは、漏出防止(leak-proof) 包装の自主的な使用、鶏肉のカンピロバクター汚染に対するモニタリングを行っていた(2006 年~2008年)。
- また、デンマークにおいても、1995 年から鶏肉のカンピロバクター汚染のモニタリングが行われるとともに、2000 年以降カンピロバクターフリー冷凍鶏肉の販売、食品中の好熱性カンピロバクターの半定量的・定量的測定方法の開発が実施されている。

# (m) 調理・喫食段階における対策とその効果

① リスク評価モデルのパラメータ及び必要データの整理

リスク評価	パラメータ	データ充足状況	新規知見
暴露評価_調理·	各種対策による汚染率・汚染濃	なし(シナリオを設定して加	C1022,C0143
喫食段階	度の低減効果	熱不十分割合の効果を推定)	, C1047,C1098

# ② 本調査で得られた知見の概要

No.	分類	概要	出典
1	消費者教育	● ニュージーランド政府は 2006 年、家禽類に対する食品の安全政策	C1022
		を導入。生産段階から消費段階までの各段階で対策を実施した。	
		● 調理・喫食段階の対策として消費者教育の強化を行った。	
		● 2008 年における、年間のカンピロバクター症発症報告は 2002 年~	
		2006年と比較し、54%減少。家禽由来のカンピロバクター症発症報	
		告は 74%減少(95%信頼区間 49%~94%)	
2	消費者教育	● デンマークにおけるカンピロバクターに対する予防措置の介入は	C1043
		1990 年代に開始。初期には養鶏産業と食品関連業における衛生管理	
		に対する介入が始まり、その後農家への介入とブロイラー群と鶏肉	
		製品のモニタリングを開始した。	
		● 調理・喫食段階での対策としては、消費者教育の実施(鶏肉に細菌	
		が存在するという情報の提供、スーパーマーケットの消費者向け雑	
		誌やパンフレットを通じた家庭での調理時の衛生ガイドラインの配	
		布)、バーベキュー時の食品衛生に関するリーフレットの作成と定	
		期的なプレスリリースが含まれる。	
		● 2002 年~2007 年にかけてデンマークのカンピロバクター陽性群は	
		43%~27%に減少した。	
3	消費者教育	● 主な生産者への聞き取り調査やカンピロバクター発生に関する文献	C1047
		調査により、 $1995$ 年 $6$ 月 $\sim$ 2007 年 $12$ 月までアイスランドで実施さ	
		れた介入に対する後ろ向き研究を実施。	
		● 介入は生産段階から消費段階の各段階で実施された。消費段階の介	
		入として消費者教育が行われ、全ての家庭に食中毒細菌についての	
		パンフレットが配布され新聞やテレビなどでも伝えられた。	
		● カンピロバクター感染症は、流行期間中は 10 万人中 61.5 人であっ	
		たのに対し、その後は20.5人となった。カンピロバクター陽性鶏群	
		は 2008 年 3 月時点で変化はなく、20%以下となっている。	
4	消費者教育	● 鶏肉と共に調理されたサラダの消費に伴う、好熱性のカンピロバク	C1098
		ターのリスクを定量的に評価した。	
		● モデルによる推定の結果、1回の喫食あたり 3.32×10 <sup>-4</sup> の確率でカ	
		ンピロバクターに感染することが明らかとなった。	
		● ヒトのカンピロバクター感染リスクに関連するファクターとして、	
		まな板を洗う頻度(r=-0.31)、サラダを料理する前に生の鶏肉を同	
		じまな板上に乗せていたこと(r=0.14)、手洗いの頻度(r=-0.14)	

No.	分類	概要	出典
		等が特定された。家庭での調理時における衛生的な習慣に関して国	
		民にキャンペーンを実施する際は、生あるいは RTE 食品を調理する	
		前にまな板を洗浄すること、また調理中は手を洗うことの重要性に	
		焦点をあてるべきである。	

- 調理・喫食段階での対策として、ニュージーランド、デンマーク、アイスランドといった国々でさまざまな消費者教育が行われている。デンマークでは、スーパーマーケットの消費者向け雑誌やパンフレットを介した情報提供や、バーベキュー時の食品衛生に関するリーフレットの作成などが行われている。アイスランドでは、全家庭にパンフレットを配布したほか、新聞広告やテレビ・ラジオを通じた消費者教育が行われていた。
- 鶏肉から野菜サラダへの交差汚染によるカンピロバクター感染リスクを評価している研究では、ヒトのカンピロバクター感染リスクに関連する要因として、まな板を洗う頻度、サラダを料理する前に生の鶏肉を同じまな板上に乗せていたこと、手洗いの頻度等が特定されていた。 筆者らは、国民にキャンペーンを実施する際は、生あるいは RTE 食品を調理する前にまな板を洗浄すること、また調理中は手を洗うことの重要性に焦点をあてるべきと結論づけている。

#### 2.4.2 ノロウイルス

#### (1) 対象微生物

### (a) 食品中での対象微生物の挙動(増殖性、生残性、加熱抵抗性等)

① リスク評価モデル5のパラメータ及び必要データの整理

リスク評価	パラメータ	データ充足状況	新規知見
暴露評価_生産海域	各種対策による汚染率・汚染濃度の低 減効果【ラボ実験】	あり(浄化による除去率)	N1008,N101 1, N1026
暴露評価_加工段 階	各種対策による汚染率・汚染濃度の低 減効果【ラボ実験】	なし	N1001,N103 5
暴露評価_流通· 小売段階	各種対策による汚染率・汚染濃度の低 減効果【ラボ実験】	なし	なし
	加熱調理によるウイルス失活率	あり(加熱による不活化)	N1001
	調理器具を介したウイルス移行率	なし	なし
暴露評価_調理·	洗浄・消毒によるウイルス除去率	なし	N1001,N103 5
喫食段階	手指を介したウイルス移行率	なし	なし
	手洗いによるウイルス除去率	なし	N1008
	各種対策による汚染率・汚染濃度の低 減効果【ラボ実験】	なし	なし

### ② 本調査で得られた知見の概要

No. 概要 分類 出典 1 生残性 ● 冷蔵庫または室内での果物や野菜における NoV の耐久性は 7 日間 N1001 にのぼる。二枚貝を用いた研究では、浄化期間の7日間は貝中で生 存していることが報告された。 ● NoV ゲノムは耐熱性合成樹脂、ステンレス、PVC、陶器表面やヒ トの指腹でも生存性を維持する。 ● 高圧蒸気滅菌法は NoV の感染性を減少するのに効果的な方法であ り、最小で 5 log の NoV を減少させることが可能である。63℃以上 で加熱することはNoVのRNAレベルを減少させるのに効果的であ るが、RNA の不活化は溶媒や加熱時間に影響される。 ● 塩素は NoV の消毒剤として有効で、NoV を 10mg/mL の塩素で 30 分処理した後摂取した被験者は感染が認められなかった。また、 200-500 ppm の塩素溶液は金属やメラミン、ベリーや野菜の表面殺 菌に有効であることが報告されている。 ● 水中、貝、加工食肉、ベリー、ハーブ、フルーツ、サラダ、食品と N1008 3 生残性

<sup>5</sup> ノロウイルスについては、食品安全委員会よりリスクプロファイル (2010年) が公表されているが、リスク評価モデルによる評価は行なわれていないため、ここでは今後モデルを構築するとした場合のパラメータとデータについて整理した。

No.	分類	概要	出典
		の接触表面におけるヒト NoV の生残性について概説したレビュー 論文。  ● 水中で NoV は 60 日~728 日存在するが、生残性は水源の影響を受けることが示唆された。NoV はカーペット、耐熱性合成樹脂、ステンレススチール、ポリ塩化ビニル、セラミックの表面上で長期生残することが示唆された。貝の浄化を行った場合及び冷凍・解凍を繰り返し行った場合についても、NoV は生残性を示した。  ● 石けんで手を洗うことで、通常 NoV が<2 log 減少する。	
4	生残性	<ul> <li>カキ中のノロウイルスの生残性に対する海水温度の影響を調べた。</li> <li>放血したカキからは 15℃では 6 週間にわたってウイルスの存在が認められた。25℃では汚染 4 週間後までウイルスが検出され、それ以降は検出されなかった。汚染初期のウイルス濃度は 6.09 - 6.33 log10 NoV genome copies であり、6 週間後に 7℃と 15℃でそれぞれ 4.59 と 4.01 log10 NoV 濃度であった。</li> </ul>	
5	生残性	<ul> <li>食中毒ウイルスによる食中毒発生と制御に関する EFSA によるレポート (2012)</li> <li>NoV は 4℃のステンレス上で 8 週また 20℃では 4 週間生存でき、生鮮野菜でも数週間生存できるという報告がある。</li> <li>NoV を用いたカキの浄化試験では、浄化 48 時間後には 95%の大腸菌の減少が認められたのに対し、NoV は 7%の減少しか認められなかった。</li> </ul>	
6	生残性	<ul> <li>ラズベリーとストロベリーにおける NoV の減少率を、4℃、10℃、21℃の各温度下で比較した。</li> <li>ウイルスの生残は環境条件と食品マトリクスの影響を受けた。ウイルス減少は PBS で最も小さく、次いでラズベリー、ストロベリーの順に続いた。PBSでは温度に関わらずウイルスの減衰は一定であったのに対し、ラズベリーとストロベリーでは、全てのウイルスにおいて 4℃で最も生残し、温度の上昇と湿度の下降に伴い減少した。ラズベリーの方がストロベリーよりも高い生残性を示した。</li> </ul>	N1034
7	生残性	● ヒト NoV GI.4 とヒト NoV GII.4、MNV-1 について、異なる 8種類の殺虫剤と防カビ剤に対する生残性を調査。 ● MNV-1 の感染価の測定から混合後 2 時間において全ての防カビ剤と 4 種類中 3 種類の防虫剤で感染性を示したが、Vertimec では著しい減少を示した。 PCR の測定結果からヒト NoV GI.4 と ヒト NoV GII.4 は多くの防虫剤と防カビ剤で安定性を示した。	

- 水中では、ノロウイルスは 60~728 日存在する。海水温度が 15℃の場合、6 週間にわたって カキ中にノロウイルスが存在するのに対し、海水温度が 25℃では、4 週以降は検出されないと の報告があった。
- ノロウイルスは、ステンレス上に 4 $^{\circ}$ で 8 週間、20 $^{\circ}$ で 4 週間生残する。その他、耐熱性合成

樹脂やポリ塩化ビニル、セラミック等の表面においても長期間生残する。

- 二枚貝を用いた研究では、7日間の浄化期間では貝中にノロウイルスが生存していることが報告されている。また、カキの浄化試験では、浄化 48 時間で 95%の大腸菌が減少したのに対し、ノロウイルスは 7%しか減少しなかった。
- 63℃以上で加熱することでノロウイルスの RNA レベルは減少するが、減少の程度は溶媒や加熱時間に依存する。また、塩素はノロウイルスの消毒剤として有効。
- 石けんで手を洗うことで、通常ノロウイルスが 2 log 以上減少する。

# (b) 感染源(二枚貝)における対象微生物の汚染

① リスク評価モデルのパラメータ及び必要データの整理

リスク評価	パラメータ	データ充足状況	新規知見
暴露評価_生産海	生産海域汚染率(地点別、季節別等)	あり	N1071
	下水処理施設等の放流水汚染	あり	N1017,N1022,
域	率	8) 9	N1063,N1071
	<b>美福カモ海流家。海流連座</b>	まり (汚沈玄の7.)	N1012,N1031,
	養殖カキ汚染率・汚染濃度	あり (汚染率のみ)	N1032,N2027

# ② 本調査で得られた知見の概要

No.	分類	概要	出典
1	感染源(海	● 雨水滞水池からの汚水排水、紫外線消毒処理を施した汚水排水、及	N1012
	域)、汚染濃	び河川の水によるカキのノロウイルス汚染と大腸菌汚染のレベル	
	度 (カキ)	を調査。	
		● カキに含有される微生物レベルは、下水処理場のある河口からの距	
		離に応じて減少。その減衰率は、大腸菌よりもノロウイルスの方が	
		緩やかであり、サンプリング位置を通じて 0.33 log10 しか変化しな	
		かった (P=0.000.)。	
		● 潮の干満の影響を強く受ける河口エリアのカキに含有される大腸	
		菌のレベルは、干潮時よりも満潮時のほうが高かった(P=0.047)。	
		一方、潮の干満はノロウイルス汚染には影響しなかった。	
2	感染源(海	● 新しく認可された紫外線消毒を備えた下水処理施設のノロウイル	N1017
	域)、汚染濃	ス及び FRNA バクテリオファージ GA の除去効果を検討。	
	度 (カキ)	● 雨天時越流水放水が起こった際のカキ内のノロウイルス GII と感	
		染性 FRNA バクテリオファージ GA の濃度は、検出限界濃度以下	
		から、ノロウイルスでは 3,150 genome copies/100 g、FRNA バク	
		テリオファージでは 1,050 PFU /100g までの幅があった。	
3		● 疫学調査、下水処理におけるウイルスの耐性、貝類の喫食等に関す	N1022
	域)	る既存の論文・調査のレビュー。	
		● ノロウイルスに関しては下水中におよそ 10 <sup>6</sup> コピー/1 程度のウイル	
		スで汚染されているとの報告がある。非流行時期には 103-104 コピ	
		ー/I、流行時期にはその 100~1,000 倍ものウイルスが排出されて	
		いると予測されている。	
		● 貝類由来の感染では、患者糞便の 30%で GI が検出されるが、一般	
		的にノロウイルス症状を呈しているヒトの糞便からはノロウイル	
		ス GII の検出が 95%を占める。この高頻度の GII の感染拡大は、	
		ヒトからヒトへの感染によるものだと考えられている。	

No.	分類	概要	出典
4	汚染率(イガ	$ullet$ イガイ (mussel) におけるウイルス汚染指標として $\emph{E.coli}$ または	N1023
	イ)、汚染指	アデノウイルスを用いることができるかを検証。	
	標	ullet 80 サンプル中、12 サンプル(25%)がアデノウイルス、1 サンプ	
		ル $(1.25\%)$ がノロウイルス $({ m genogroup~I})$ 、 $2$ サンプル $(2.5\%)$	
		がA型肝炎ウイルス陽性。	
		● ヒトに対して病原性を示すウイルスと微生物指標との間には全く	
		相関がなかった。イガイ中の病原性ウイルスの指標として、大腸菌	
		とアデノウイルスを用いることは出来ない。	
5	汚染率、汚染	● ポルトガル産貝類におけるヒトの腸管病原性ウイルス (ノロウイル	N1031
	濃度(貝類)	ス (NoV)、A 型肝炎ウイルス (HAV) 及びエンテロウイルス (EV) )	
		の検出を行った。 $2008$ 年 $3$ 月 $\sim$ 2009 年の $2$ 月にかけて、約 $2$ ,000	
		の貝類がポルトガルの衛星画像をもとに区分した 10 か所の養殖場	
		(49 バッチ) から採取された	
		● 69%のバッチで3種類のウイルスのうち少なくとも1種類のウイル	
		スが汚染していた。共汚染では NoV/HAV で 6%、NoV/EV と	
		EV/HAV は 8%であった。個別の汚染率では NoV、EV、HAV の	
		順に 37%、35%、33%だった。全ての NoV 陽性サンプルで GII.4	
		型が検出された。 <i>E.coli</i> による汚染が極めて低かったバッチでもウ	
		イルス感染は認められた。	
6			N1032
	率	浄化率を評価した。	
		● スミノエガキ (crassostrea ariakensis) (n=52) 及び crassostrea	
		virginica (n=52) を 5 種類のウイルス型、2 種類の原生動物、2 種	
		類の微胞子虫に24時間暴露させた。	
		● <i>C. ariakensis</i> がマウスノロウイルス-1 (MNV-1) 、ヒトノロウイ	
		ルス(NoV)、A型肝炎ウイルス(HAV)を含むオッズは、 <i>C. virginica</i>	
		に比べて有意に高かった(MNV-1 OR=5.05, P=0.03; NoV	
	<b>江州</b> 去 江州	OR=6.97, P=0.01; HAV OR=7.04, P<0.001)。	NT11 41
7		● アメリカ合衆国のルイジアナ州沿岸で養殖されているカキと養殖 に思いされているセスなける業体活効・指標準件機及びN. V. OL OII	N1141
	指標	に用いられている水における糞便汚染指標微生物及び NoV GI,GII	
		を測定し、汚染指標微生物が NoV の汚染とどの程度関連している かを評価した。	
		かを評価した。 ● カキにおける糞便汚染指標微生物の検出に有意な季節的変化は認	
		● カヤにおりる異使汚染指標 ( ) ( ) ( ) ( ) ( ) ( ) ( ) ( ) ( ) (	
		から検出されたが、水サンプルにおいては NoV GI と GII ともに検	
		出されなかった。検出値からカキの NoV 汚染を予測できる汚染指	
<u> </u>		標微生物はなかった。	

No.	分類		概要	出典
8	感染源	(海	● 下水処理場の流入水、二次処理水、及び下水処理排出パイプ近隣に	N1063
	域)		配置されたカキのサンプリングを 13 週間にわたり毎週行い、NoV	
			遺伝子群 I(GI)及び遺伝子群 II(GII)をリアルタイム RT-qPCR	
			を用いて分析。	
			● 本研究により、2010年2月アイルランドにおける排水中 NoV GII	
			濃度と NoV 感染症のピークが同時期にあることが示唆された。	
			NoV GII.4 変異株 2010 は、排水とカキのサンプルで検出され、当	
			時の NoV アウトブレイクで検出された優性株だった。	
9	感染源	(海	● ノロウイルスの汚染を調査するため、2003 年の 11 月~2004 年の	N1071
	域)		2月まで下水、浄水後の水、高木川の河川水、松島湾のカキ養殖場	
			の水に対して、ウイルスを抽出後、RT-PCR 法を用いたノロウイル	
			スの検出を行った。	
			● 遺伝子解析の結果、河川水から検出されたノロウイルスとカキから	
			検出されたノロウイルスが極めて近似した遺伝子型であることが	
			認められ、さらに同じグループに感染者の糞便から検出されたノロ	
			ウイルスの遺伝子型も含まれた。	
10	汚染率	(カ	● 三重県における 2007 年 6 月~2008 年 3 月の養殖カキの中腸腺の	N2027
	キ)		汚染率は、10.2%であった。	

- 下水中にはノロウイルスがおよそ 106 コピー/L 存在すると言われ、ノロウイルス感染症流行時には、非流行時に比べ、100~1,000 倍のウイルスが下水中に排出されていると予測されている。
- イギリスの調査では、カキに含有される微生物のレベルは下水処理場のある河口からの距離に 応じて減少し、その減少率は大腸菌よりもノロウイルスの方が緩やかであった。
- いくつかの研究において、大腸菌等の糞便汚染指標微生物とノロウイルスの汚染レベルには相関がないとの結果が示されている。また、カキの種類によって、ノロウイルス汚染率が変わるとの実験結果が示されている。
- アイルランドの調査により、下水中のノロウイルス GII 濃度及びヒトのノロウイルス感染症数 のピークが同時期に起こること、また下水及びカキから検出されたノロウイルスが当時のアウトブレイクで検出された優性株であることがわかった。日本においても、河川水とカキから検 出されたノロウイルスは極めて類似した遺伝子型であること、また感染者の糞便から検出されたノロウイルスの遺伝子型も含まれているとの報告がある。
- 三重県における 2007 年 6 月~2008 年 3 月の養殖カキの中腸腺の汚染率は 10.2%。

# (2)対象食品

# (c) 対象食品(二枚貝)の需給量

# ① リスク評価モデルのパラメータ及び必要データの整理

リスク評価	パラメータ	データ充足状況	新規知見
暴露評価_流通・ 小売段階	市販生カキの流通量	あり	統計データ

# ② 本調査で得られた知見の概要

# ○養殖魚種別収獲量

		貝	類	
年次	1) 小計	ほたてがい	かき類	その他 の貝類
<b>7</b> N .= 4				
平成 17年	424, 680	203, 352	218, 896	2, 432
18	422, 394	212, 094	208, 182	2, 118
19	454, 013	247, 516	204, 474	2,023
20	417, 290	225, 607	190, 344	1, 339
21	468, 100	256, 695	210, 188	1, 216
22	420, 732	219, 649	200, 298	784
23	284, 929	118, 425	165, 910	594
24	345, 913	184, 287	161, 116	511
25	332, 440	167, 844	164, 139	457
26	368, 714	184, 588	183, 685	440
27	413, 028	248, 209	164, 380	439

出典)農林水産省「平成 27 年漁業・養殖業生産統計」

# (d) 対象食品の喫食量(ばく露量)、調理方法(加熱の有無)、調理における温度変化

① リスク評価モデルのパラメータ及び必要データの整理

リスク評価	パラメータ	データ充足状況	新規知見
暴露評価_調理・ 喫食段階	家庭/外食・弁当別生食頻度	あり(家庭/外食・弁当別はなし)	なし
	家庭/外食・弁当別1食あたりカ キ喫食量	家庭/外食・弁当別 1 食あたりカキ喫食量	なし
	年間カキ喫食回数	年間カキ喫食回数	統計データ

## ② 本調査で得られた知見の概要

○1世帯当たり品目別年間支出金額及び購入数量(二人以上の世帯)

		· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·			
平成25年(	2013年)~27年(2015年	三)平均			
かき(貝) 	かき(貝) 金 額><	数量: g>-	25 岐阜市 26 相模原市	866 相模原市 846 松山市	421 416
0 全国	929 全国	493	27 松山市	812 さいたま市	406
1 広島市 2 仙台市	3,558 広島市 1,642 高松市	1, 703 1, 344	28 長崎市 29 甲府市 30 長野市	810 浜松市 796 徳島市 768 岐阜市	403 399 397
3 高松市 4 京都市 5 神戸市	1,490 岡山市 1,332 北九州市 1,330 鳥取市	980 941 868	31 大津市 32 金沢市	762 大津市 755 秋田市	394 389
6 岡山市 7 浜松市 8 横浜市	1,252 神戸市 1,157 和歌山市 1,131 京都市	795 730 686	33 山形市 34 宇都宮市 35 福島市	750 札幌市 733 甲府市 733 福島市	388 385 373
9 新潟市 10 奈良市	1,099 仙台市 1,086 奈良市	677 648	36 佐賀市 37 徳島市 38 山口市	713 大分市 694 山口市 676 山形市	370 362 348
11 鳥取市 12 東京都区部	1,086 長崎市 1,086 佐賀市	647 567	39 前橋市 40 松江市	653 千葉市 633 福岡市	345 340
13 名古屋市 14 和歌山市 15 津市	1,040 津市 1,035 大阪市 1,026 堺市	563 518 511	41 福岡市 42 高知市 43 富山市	612 熊本市 600 宇都宮市	338 310 306
16 北九州市 17 堺市 18 盛岡市	1,019 名古屋市 991 東京都区部	500 497	44 秋田市 45 大分市	583 前橋市 566 富山市 553 水戸市	305 301
18 盛岡市 19 千葉市 20 札幌市	988  新潟市 945  川崎市 942  横浜市	496 473 456	46 熊本市 47 福井市 48 水戸市	536 松江市 534 福井市 526 高知市	296 290 285
21 静岡市 22 川崎市	939 静岡市 929 長野市	441 438	49 宮崎市 50 鹿児島市	380 鹿児島市 378 宮崎市	234 197
23 大阪市 24 さいたま市	918 盛岡市 877 金沢市	431 424	51 青森市 52 那覇市	359 青森市 206 那覇市	181 132

出典)総務省「家計調査」

## (e) フードチェーンを通じた各段階での対象食品等の微生物汚染頻度・汚染レベル

① リスク評価モデルのパラメータ及び必要データの整理

リスク評価	パラメータ	データ充足状況	新規知見
	むき身処理工程における交差 汚染率	なし	なし
暴露評価_加工段 階	洗浄工程におけるウイルス除 去率	なし	N1011
	パック詰め工程における交差 汚染率	なし	なし
	パック内での交差汚染率	なし	なし
暴露評価_流通・ 小売段階	市販生カキの汚染率	あり	N1060, N2002,N2004, N2007,N2008, N2010,N2013, N2014,N2019
	市販生カキの汚染濃度	あり	なし
暴露評価_調理·	調理器具を介した交差暴露確 率	なし	N1016
喫食段階	手指を介した交差暴露確率	なし	N1016

## ② 本調査で得られた知見の概要

フードチェーンを通じた各段階での対象食品等の微生物汚染頻度・汚染レベルに関して得られた知見の概要は、本報告書の 2.2.1 (2) を参照。

No.	分類	概要	出典
1	移染率、残存	● 生鮮食品処理の一般的な手順における、ノロウイルスの交差汚染率	N1016
	率	を調査(マウスノロウイルス(MNV-1)を代用)。	
		● 蛇口をひねる動作、レタスを切る動作における接触物間の移染率	
		と、手を洗う動作による残存率を測定。	
		● 汚染された蛇口から手へのウイルスの移染率(24% or 1.4-log	
		transfer %)は、汚染された手から蛇口への移染率( $0.6$ % or $-0.2$	
		-log transfer %)よりも高かった。レタスを切る動作では、汚染さ	
		れたまな板及びナイフからレタスへの移染率はそれぞれ 25% また	
		は 1.4-log transfer %、 $\sim$ 100% また 2.0-log transfer %と高か	
		ったが、反対に汚染されたレタスから調理器具への移動率は低かっ	
		た。また、レタスと手の間で起こるウイルスの移動率に有意差はみ	
		られず、いずれも $2.1\%$ また $0.3$ -log transfer $\%$ 、 $1.2\%$ また	
		0.06-log transfer %と低かった。	
		● 手洗いにより残存するウイルス量は減少したが、手の洗い方の違い	
		によって、手から検出されるウイルスの残存量に有意な差は認めら	
		れなかった。	

No.	分類	概要	出典
2	市販カキ汚染率	<ul><li> ● 韓国で収集されたカキを含む貝における食中毒ウイルスの汚染率 を調査し、季節の違いによる汚染率の変化や地域による汚染レベル を分析。</li></ul>	N1060
		● RT-qPCR の結果、サンプル中の NoV GII、NoV GI 及び HAV の検 出率はサンプル中それぞれ 21.7%、5.9%及び、0.7%であった。NoV GII の検出率は他の種に比べて有意に高かった(P<0.05)。季節の 差は NoV GII において、夏は 13.6%、冬は 25.0%であり、NoV GI においては夏において 6.8%、冬においては 5.6%であった。	
3	市販カキ汚染率	● 全国 11 自治体における 2013~2015 年の市販の加熱調理用カキの 汚染率は、それぞれ GI 41%・GII 82%、GI 32%・GII 65%、GI 41%・GII 78%であった。2013~2015 年の市販の生食用カキの汚 染率は、それぞれ GI 22%・GII 41%、GI 18%・GII 11%、GI 15%・ GII 57%であった。	N2002
5	市販カキ汚染率	● 青森県内における 2013~2015 年の市販の加熱調理用カキの汚染率は、50%、0%、75%であった。青森県内における 2013~2015 年の市販の生食用カキの汚染率は、100%、0%、100%であった。	N2004
6	市販カキ汚 染率	● 宮城県内における 2011 年 11 月~2015 年 3 月の市販のカキの汚染 率は 28.6%であった。	N2007
7	市販カキ汚染率	● 新潟県における 2013~2015 年の市販の加熱調理用カキの汚染率は、それぞれ GI 0%・GII 17%、GI 0%・GII 78%、GI 0%・GII 25%であった。2013~2015 年の市販の生食用カキの汚染率は、それぞれ GI 0%・GII 0%、GI 0%・GII 33%、GI 0%・GII 0%であった。	N2008
8	市販カキ汚染率	● 大阪市における 2013 年 2 月、2013 年 12 月及び 2014 年 2 月、2014 年 12 月~2015 年 1 月及び 2 月の市販の加熱調理用カキの汚染率は、それぞれ 100%、100%、50%であった。大阪市における 2013 年 2 月、2013 年 12 月及び 2014 年 2 月、2014 年 12 月~2015 年 1 月及び 2 月の市販の生食用カキの汚染率は、それぞれ 0%、10%、18%であった。	N2010
9	市販カキ汚染率	● 福岡県内における 2013~2015 年の市販の加熱調理用カキの汚染率は、それぞれ 100%、100%、100%であった。2013~2015 年の市販の生食用カキの汚染率は、それぞれ 75%、25%、100%であった。	N2013
10	市販カキ汚染率	● 熊本県内における 2014 年 2 月、2014 年 11 月、2015 年 2 月の加 熱調理用カキの汚染率は、それぞれ 100%、0%、67%であった。 熊本県内における 2014 年 2 月、2015 年 2 月の生食用カキの汚染率 は、それぞれ 0%、16.7%であった。	N2014
11	市販カキ汚染率	● 東京都中央卸売市場から収去、または築地市場の仲卸業者から購入した岩カキ、生食用カキ、赤貝、ムラサキガイ等6品目の汚染率は、0~30%で推移しており、8月、9月が0%であったが、その後急激に増加し12月の汚染率が最も高かった。	N2019

#### 【流通・小売段階】

- 2013~2015年に全国で市販された加熱調理用カキの汚染率は41%~82%、生食用カキの汚染率は11~57%であり、GI よりも GII の方が高い。
- 2013~2015 年に青森県で市販された加熱調理用カキの汚染率は  $0\sim75\%$ 、生食用カキの汚染率は  $0\sim100\%$ 。
- 2011年11月~2015年3月に宮城県で市販されたカキの汚染率は28.6%。
- 2013~2015 年に新潟県で市販された加熱調理用カキの汚染率は  $0\sim78\%$ 、生食用カキの汚染率は  $0\sim33\%$ 、GI よりも GII の方が高い。
- 2013年2月、2013年12月、2014年2月、2014年12月~2015年1月及び2月の大阪市内で市販されていた加熱調理用カキの汚染率は50~100%、生食用カキの汚染率は0~18%であった。
- 2013~2015 年に福岡県で市販された加熱調理用カキの汚染率は 100%、生食用カキの汚染率 は 25~100%であった。
- 2014年2月、2014年11月、2015年2月に熊本県で市販された加熱調理用カキの汚染率は0 ~100%、生食用カキの汚染率は0%、16.7%であった。
- 東京都中央卸売市場の貝類 6 品目の汚染率は 0~30%、12 月の汚染率が最も高い。
- マウスノロウイルスに汚染された蛇口から手への移染率は 24%、汚染された手から蛇口への移染率は 0.6%。汚染されたまな板・包丁からレタスへの移染率はそれぞれ 25%、 $\sim 100\%$ であった。

## (3) 宿主 (ヒト)

## (f) ヒトへの影響(症状、潜伏期間、発症率、症状持続期間、感受性集団、用量反応関係)

## ① リスク評価モデルのパラメータ及び必要データの整理

リスク評価	パラメータ	データ充足状況	新規知見
ハザードによ	感染確率	用量反応曲線 (ただし海外データ) により 算出可	なし
る健康被害解析①	発症確率	用量反応曲線 (ただし海外データ) により 算出可	N1021
ハザードによ	症状の発現頻度	あり	N1026
る健康被害解	症状の持続期間	あり	N1026
析②	遺伝子型別病原性	なし	N1026

## ② 本調査で得られた知見の概要 (詳細は抄録を参照)

No.	分類	概要	出典
1		● どの程度カキがノロウイルスに汚染されているとヒトに臨床症状を引き起こすかを把握するため、アウトブレイクを引き起こした市販カキ検体と、症例が一件も報告されていないカキ検体での RNAレベルの比較を行った。 ● アウトブレイクに関連していないサンプル群のノロウイルス陽性率は 71.6%、アウトブレイクに関連していたサンプル群は 91.7%だった。平均 RNAレベルは、アウトブレイク非関連群で 682 copies/g であったのに対し、アウトブレイク関連サンプル群では 2,148 copies/g と有意に高かった(p=0.0035)。 ● ノロウイルスの有無ではなく、RNA 汚染量と症状の発症	N1021
		(outbreak) は強く相関した。RNA レベルが 100 copies/g を超えるとアウトブレイクを引き起こす可能性が高いことが示唆された。	
2	症状、潜伏期 間、感受性集 団	● 食中毒ウイルスによる食中毒発生と制御に関する EFSA によるレ	

### ③ 新規知見の要約

• ノロウイルスの有無ではなく、RNA汚染量と症状の発症(outbreak)は強く相関した。RNAレベルが 100 copies/g を超えるとアウトブレイクを引き起こす可能性が高いことが示唆され

た。

- NoV は全ての年齢層で発症するが、特に幼い子どもで罹患率が高い。
- 潜伏期間は通常 12 時間 $\sim$ 72 時間で、症状は  $1\sim$ 3 日続く。

# (g) 疫学情報(食中毒事例数(患者数)、年齡階級別発生割合、死亡者数)

① リスク評価モデルのパラメータ及び必要データの整理

リスク評価	パラメータ	データ充足状況	新規知見
	平均年間感染者数	推定可	なし
ハザードによる	平均年間発症者数	推定可	統計データ
健康被害解析①			N1006,N102
<b>建</b> 承似古牌机①	(感染経路(食品由来の感染割合))		4,
			N1030

# ② 本調査で得られた知見の概要 (詳細は抄録を参照)

No.	分類	概要	出典
1	感染源、感染 経路	<ul> <li>● RT-PCR によってノロウイルスの発生が確認された集団発生(アウトブレイク)を含む文献に対するシステマティック・レビュー。</li> <li>● 40 のアウトブレイク報告と 18 のサーベイランス調査を対象とした。</li> <li>● 食品由来の感染はノロウイルスアウトブレイク報告のうち 7%を占めていた。一方、サーベイランス調査によると、アウトブレイクのわずか 0.7%が食品由来感染症として報告されており、人から人への伝播が原因のものは 28.5%、残りの 70.8%は不明あるいは言及されていなかった。</li> </ul>	
2	感染源、感染 経路	<ul> <li>● 食品安全分野での細菌やウイルスについての現在の知見や、将来有用な研究・開発について概説したレビュー論文。</li> <li>● ノロウイルスは現在主要な食中毒要因となっており、大規模な食品製造関連の集団発生を引き起こす。多くのノロウイルスと A 型肝炎の流行原因は、感染従業員の手から食品への混入、または飲食店などサービスに近い段階での従業員の手からの感染である。また、汚染水の使用や農場での収穫前または収穫後の段階での感染作業者の手からの感染が報告されている。</li> </ul>	
3	感染源、	<ul> <li>カキへのノロウイルス汚染と、それに関連するヒトの健康へのリスクを検証。</li> <li>研究に参加した37のレストランで、基準と合致する109人を含む33件の食中毒事例を研究対象とした。食中毒の原因となるカキを調べた結果、罹患者数と原産地のカキの陽性率は高い相関を示した。養殖場別にみた症状報告割合のうち、最も高い症状報告割合は4.23%であり、その養殖場を除外すると平均報告割合は0.21%となった。</li> </ul>	

## ○ノロウイルスによる食中毒件数

年次	21	年	22	2年	23	3年	24	-年	25	5年	26	6年	27	'年
物質別	事件 数	発生 率(%)												
総数	1,048	100	1,254	100	1,062	100	1,100	100	931	100	976	100	1,202	100
ウイルス(総数)	290	28	403	32	302	28	432	39	351	37.7	301	30.8	485	40.3
ノロウイルス	288	27	399	32	296	28	416	38	328	35.2	293	30.0	481	40.0
その他のウイルス	2	0	4	0	6	1	16	1	23	2.5	8	0.8	4	0.3

出典) 厚生労働省「食中毒統計」

## ○食中毒事件・患者数・死者数 (2015年)

ウイルス ノロウイルス

		7 H.711/V		
		事件	患者	死者
総数		481	14876	-
魚介類	総数	71	1170	_
魚介類	貝類	68	1081	_
魚介類	ふぐ	-	-	_
魚介類	その他	3	89	_
魚介類加工品	総数	_	_	_
魚介類加工品	魚肉練り製品	_	_	_
魚介類加工品	その他	_	_	_
肉類及びその加工品		_	_	_
卵類及びその加工品		-	_	_
乳類及びその加工品		-	-	-
穀類及びその加工品		1	38	_
野菜及びその加工品	総数	2	41	-
野菜及びその加工品	豆類	_	_	_
野菜及びその加工品	きのこ類	_	_	_
野菜及びその加工品	その他	2	41	_
菓子類		4	147	_
複合調理食品		35	1227	_
その他	総数	333	11358	_
その他	食品特定	8	659	_
その他	食事特定	325	10699	_
不明		35	895	_

出典) 厚生労働省「食中毒統計」

- 食品由来の感染は、ノロウイルスアウトブレイク報告のうち 7%を占めていた。また、サーベイランス調査によると、アウトブレイクのわずか 0.7%が食品由来感染症として報告されており、人から人への伝播が原因のものが 28.5%を占めていた。
- レストランでの食中毒の原因であるカキを調べた結果、罹患者数と原産地のカキの陽性率は高い相関を示した。

# (h) 続発症(合併症)及びその割合

① リスク評価モデルのパラメータ及び必要データの整理

リスク評価	パラメータ	データ充足状況	新規知見	
ハザードによる	△ 併 亡 改 升 並	t n	+>1	
健康被害解析②	合併症発生率	89	なし	

# ② 本調査で得られた知見の概要

本調査の範囲では、新たに得られた知見はなかった。

## (i) 感受性集団に関する情報(年齢、性別など)

① リスク評価モデルのパラメータ及び必要データの整理

リスク評価	パラメータ	データ充足状況	新規知見
ハザードによる	10000000000000000000000000000000000000	t n	N1004,
健康被害解析②	感受性集団	<b>あり</b>	N1005

### ② 本調査で得られた知見の概要 (詳細は抄録を参照)

No.	分類	概要	出典
1	感受性集団	<ul> <li>● ヒトノロウイルスの感染は、幼い子どもまたは老齢に多く、特に 5 歳以下 65 歳以上の年齢集団でハイリスクであることが明らかになった。また年齢が 5 歳より幼くなるほど、さらには 65 歳より高くなるほど下痢を呈する期間が長くなることが報告されている。</li> <li>● その他、旅行者、軍隊などの集団生活グループ、免疫不全または免疫抑制剤を摂取している集団で感染リスクが高い。また、ウイルス伝播に関与する集団としては食品扱い者、医療関係者等が挙げられる。</li> </ul>	
2	感受性集団	● ノロウイルスは宿主特異性が高く、人獣共通感染症としての伝染を示す証拠は見つかっていない。さらに、ヒトへの自然感染において、ノロウイルスの多様性は最小限であることが示唆されている。 ● 現在、慢性的にノロウイルスに感染した免疫低下状態の個人、及び高齢で栄養失調の個人が、ノロウイルスの新しい変異株の発生場所であると考えられている。なぜならば、これらの人々は、ウイルスの複製を完全に抑えるには不十分だが、ウイルスの進化を誘発するには十分な程度の弱い選択圧を有しているためである。	

- ヒトノロウイルスの感染は、幼い子どもまたは老齢に多く、特に 5 歳以下 65 歳以上の年齢集団がハイリスク者。その他、旅行者、軍隊などの集団生活グループ、免疫不全または免疫抑制剤を摂取している集団で感染リスクが高い。
- 慢性的にノロウイルスに感染した免疫低下状態の個人、及び高齢で栄養失調の個人が、ノロウイルスの新しい変異株の発生場所であると考えられている。

# (4) リスク低減対策・リスク管理措置

# (j) 生産段階における対策とその効果

① リスク評価モデルのパラメータ及び必要データの整理

リスク評価	パラメータ	データ充足状況	新規知見	
			N1001,N1041,	
暴露評価_生産海域	各種対策による汚染率・汚染濃度	あり	N1043,N1074,	
來路叶Ш_工/生/再/以	の低減効果	α) ')	N1082,N3009,	
			N3010,N3011	

# ② 本調査で得られた知見の概要 (詳細は抄録を参照)

No.	分類	概要	出典
1	殺菌消毒(物 理的手法、化 学物質)	<ul> <li>高圧蒸気滅菌法は NoV の感染性を減少するのに効果的な方法であり、最小で 5 log の NoV を減少させることが可能である。63℃以上で加熱することは NoV の RNA レベルを減少させるのに効果的であるが、RNA の不活化は溶媒や加熱時間に影響される。</li> <li>塩素は NoV の消毒剤として有効で、NoV を 10mg/mL の塩素で 30分処理した後摂取した被験者は感染が認められなかった。また、200 - 500ppm の塩素溶液は金属やメラミン、ベリーや野菜の表面殺菌に有効であることが報告された。次亜塩素酸、ヒドロペロキシド、第 4 価アンモニウム化合物、エトキシ化アルコール類等の消毒剤不活化は一般的に NoV の殺菌方法として効果が低いとされている。</li> </ul>	
2	下水処理に よるウイル ス除去	●3か所の下水処理場において、新規パルス状 UV 及び低圧 UV が二	
3	下水処理に よるウイル ス除去	● 膜分離活性汚泥法(MBR)及び標準活性汚泥法(CAS)プロセス	
4	下水処理に よるウイル		N1074

No.	分類	概要	出典	
	ス除去	ス及び <i>E.coli</i> の除去効果を比較した。		
		$ullet$ ヒトノロウイルス及び $E.coli$ はそれぞれ $2.9\log_{10}$ 、 $5.2\log_{10}$ で処理		
		を開始した。UV 殺菌工程によりほとんどの E.coli が減少した。		
		MLE は比較的ノロウイルスに対して低減効果を有していた。ノロ		
		ウイルスの除去と UV 量には正の相関がみられた。		
5	下水処理に	● フランスの複数地点の下水中におけるノロウイルス (GI,GII) を定	N1082	
	よるウイル	量し、様々な処置方法(ベーシック法:排水安定化池、標準法:活		
	ス除去	性汚泥、最先端法:水中微生物膜バイオリアクター)によるウイル		
		ス除去について評価した。		
		● 総サンプル数 161 (流入水 81、排水 79) を検査した結果、流入水		
		サンプルの 88%、排水サンプルの 14%から GI 及び GII が検出さ		
		れた。		
		● 流入水中の GI 濃度は様々であり、4 か所全ての地点において、GI		
		濃度のピークは GII 濃度のピークを上回っていた(それぞれ		
		1×10 <sup>9</sup> 、6×10 <sup>7</sup> ゲノムコピー/I)。排水中の最大濃度は、GI、GI そ		
		れぞれ 6×106、3×106 ゲノムコピー/I であった。以上の結果から、		
		4 か所の下水道処理システムによって、ノロウイルス汚染負荷量が		
		低減されていることが示唆された。		
6	生産エリア	● アイルランドでは、二枚貝生産者に、二枚貝の生産エリアを特定	N3009	
	限定、浄化	すること、ハイリスク時期を特定すること、二枚貝をノロウイル	$\sim$	
		スのいない海水が入ったタンクに浸漬させ、温度を上げて浄化さ	N3011	
		せることを推奨している。		
		● タンクに入れて浄化されると、ノロウイルスが低減することが示		
		されている。		

- 下水処理工程により、水中のノロウイルスが除去される。特に、高レベルの UV 照射処理によってノロウイルスが除去されることが示唆されている。
- アイルランドでは、二枚貝をノロウイルスのいない海水が入ったタンクに浸漬させ、温度を上げて浄化させることを推奨している。

### (k) 加工処理段階における対策とその効果

① リスク評価モデルのパラメータ及び必要データの整理

リスク評価	パラメータ	データ充足状況	新規知見
暴露評価_加工段階	各種対策による汚染率・汚染濃度 の低減効果	あり	N1007,N1020

### ② 本調査で得られた知見の概要 (詳細は抄録を参照)

No.	分類	概要	出典
1	静水圧処理	<ul> <li>静水圧処理(HPP)は食品におけるウイルス汚染を軽減する有望な技術である。食品の味覚、食感または栄養的品質を保持した状態で、ウイルスの不活化を促進させる最適なパラメータを明らかにすることを目的とした。</li> <li>HPPは一般的に細菌の細胞壁、酵母、真菌等は200~700MPaで不活化すると言われ、多くのエンベロープを保持していない食中毒、水媒介性ウイルスに関しては600MPa以下で不活化できることが知られている。そのためHPP手法は、効果的で確実、実用的な非加熱性技術であると考えられる。</li> <li>ノロウイルス汚染リスクが高い生鮮食品に対するHPP処理は有効</li> </ul>	
		であり、さまざまなウイルスに高リスクに汚染されている可能性がある貝類にも応用できる。さらには、HPPは貝の接合部をゆるめ、 貝柱が殻から外れやすくさせるため経済的な利便性がある。	
2	静水圧処理	<ul> <li>カキ中の HuNoV を不活化する技術を確立するため、High Hydrostatic Pressure Processing (HPP:静水圧処理)の効果を治験により調査した。</li> <li>人工的にノロウイルス (Norwalk virus, strain 8FIIb, 1.0 x 104 genomicequivalent copies)を接種したカキを3つの HPP 処理条件で処理したのち、健康な 44 人の成人に食べてもらった (400MPa;25℃、600MPa;6℃、400MPa;6℃ すべて5分間処理)。</li> <li>600MPa で処理した群で最もノロウイルスが不活化されていた。 HPP処理していない群においては47%が感染し様々な症状を示したが、600MPa,6℃、5分間処理したサンプルにおいては0/10(0%)と一人も感染を確認できなかった。</li> </ul>	N1020

- ノロウイルス感染力の低減に有効な技術が開発されているが、そのうち、液体中で 200~ 600MPa 程度の圧力を加えることにより殺菌する方法である高静水圧 (HPP) 処理が、カキやベリーの中のノロウイルス不活化に有効であることが示唆された。
- HPP 処理していないカキを食べた者のうち 47%がノロウイルスに感染し様々な症状を示したが、600MPa, 6°C, 5 分間処理したカキを食べた場合は一人も感染を確認できなかったとの報告がある。

## (I) 流通・小売段階における対策とその効果

① リスク評価モデルのパラメータ及び必要データの整理

リスク評価	パラメータ	データ充足状況	新規知見
暴露評価_流通· 小売段階	各種対策による汚染率・汚染濃度 の低減効果	あり	なし

② 本調査で得られた知見の概要(詳細は抄録を参照) 本調査の範囲では、新たに得られた知見はなかった。

# (m) 調理・喫食段階における対策とその効果

① リスク評価モデルのパラメータ及び必要データの整理

リスク評価	パラメータ	データ充足状況	新規知見
暴露評価_調理·	各種対策による汚染率・汚染濃度	あり	なし
喫食段階	の低減効果	( Ø 9	

② 本調査で得られた知見の概要(詳細は抄録を参照) 本調査の範囲では、新たに得られた知見はなかった。