



あなどるなかれ食中毒 腸管出血大腸菌やカンピロバクターを中心に

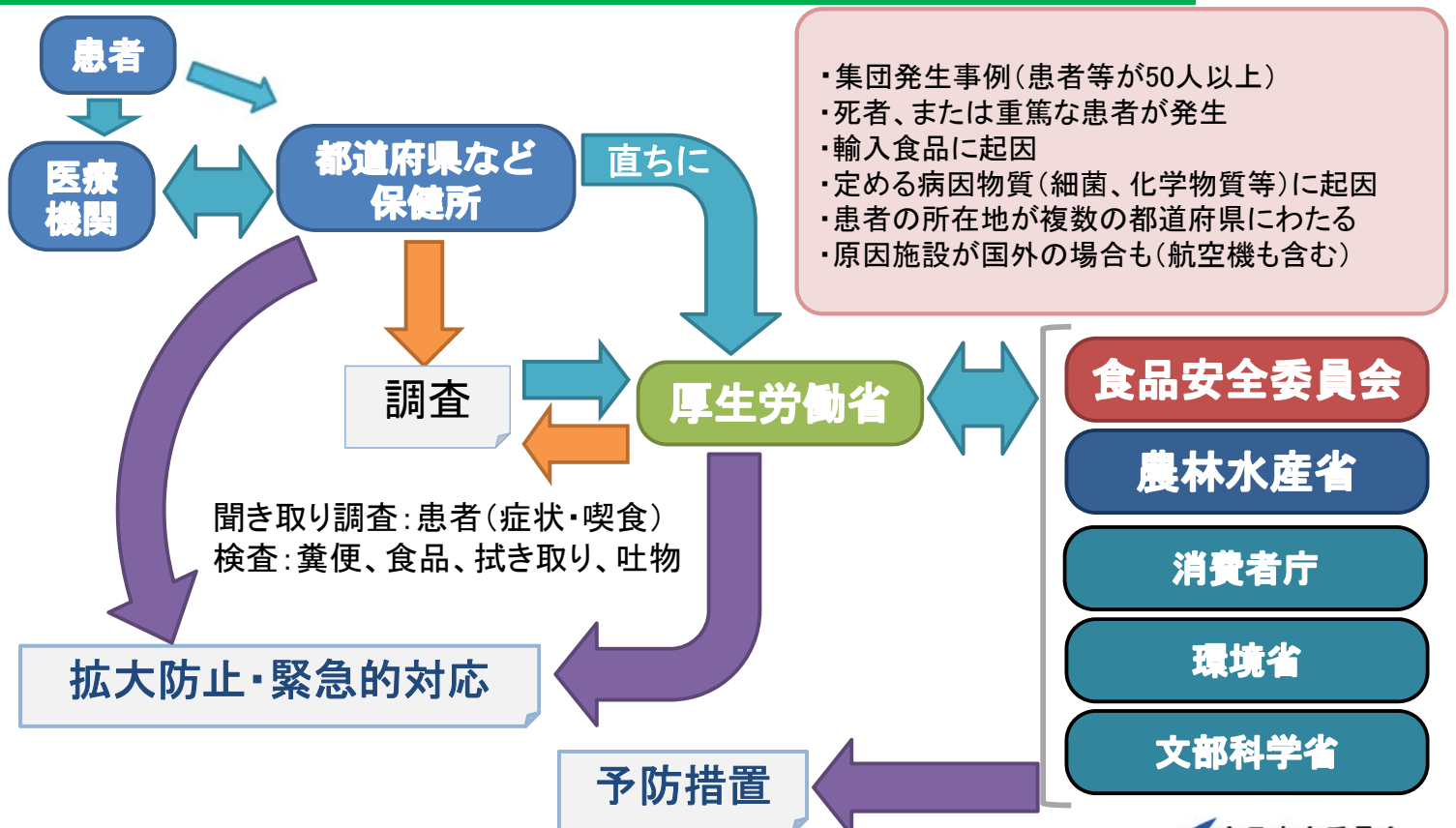


<内閣府食品安全委員会 資料>

カンピロバクターの電子顕微鏡写真

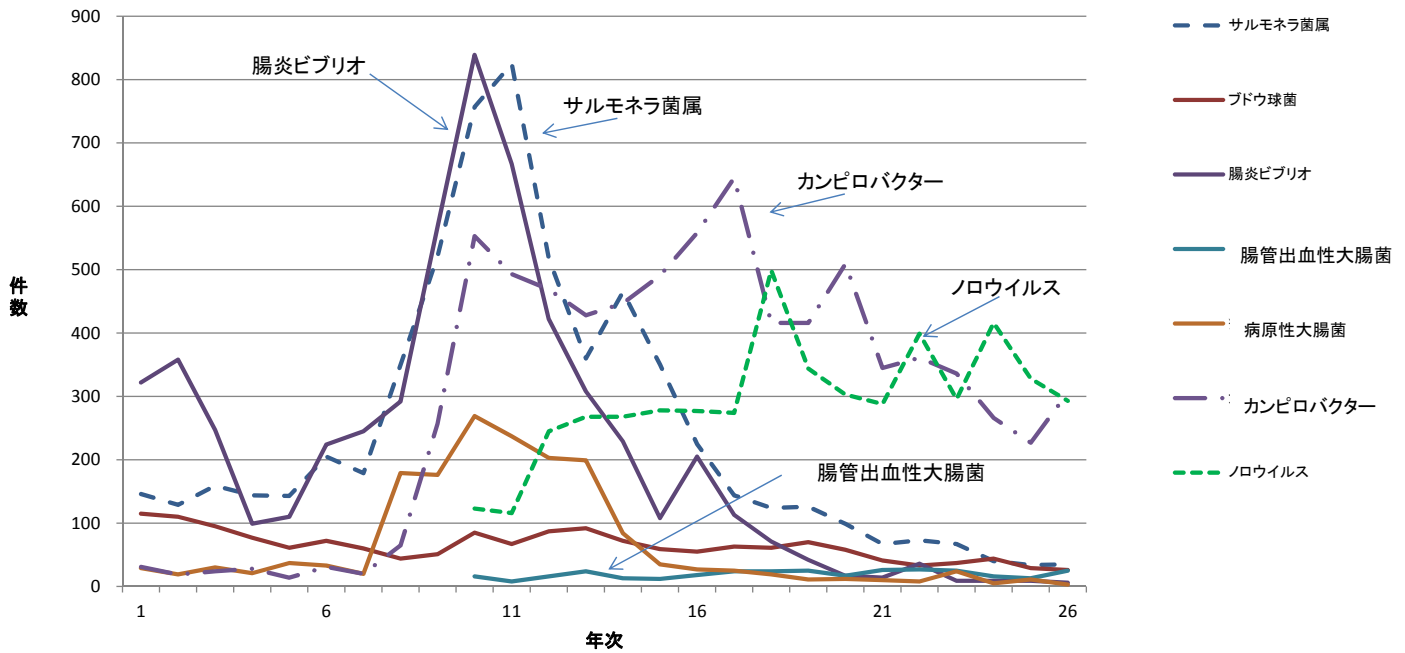
委員 熊谷 進

食中毒の調査と対応



食中毒事件数年次推移

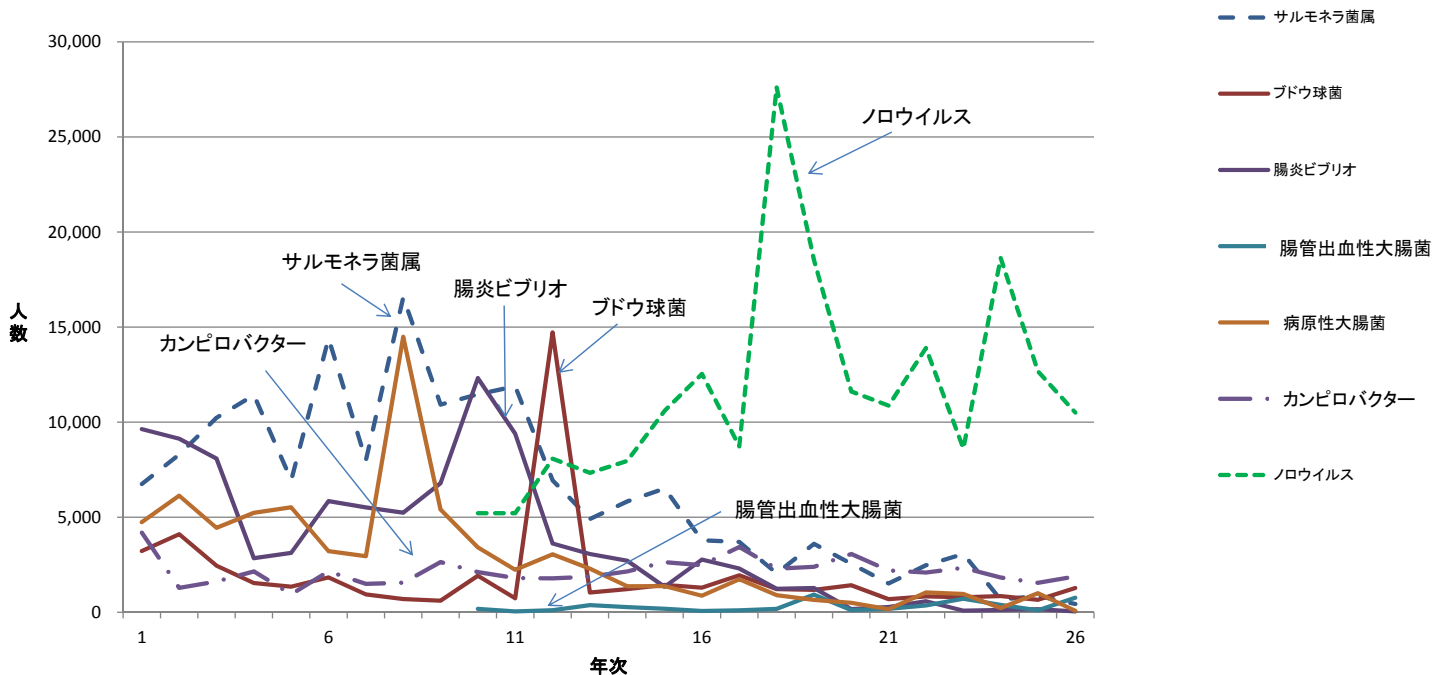
病因物質別発生事件数（平成元～26年）



厚生労働省食中毒統計資料「過去の食中毒発生状況」に基づき食品安全委員会事務局作成

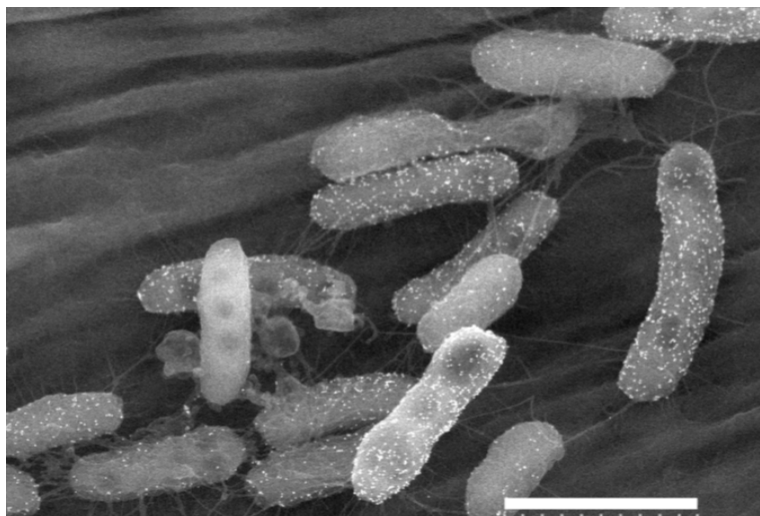
食中毒患者数年次推移

病因物質別患者数（平成元～26年）



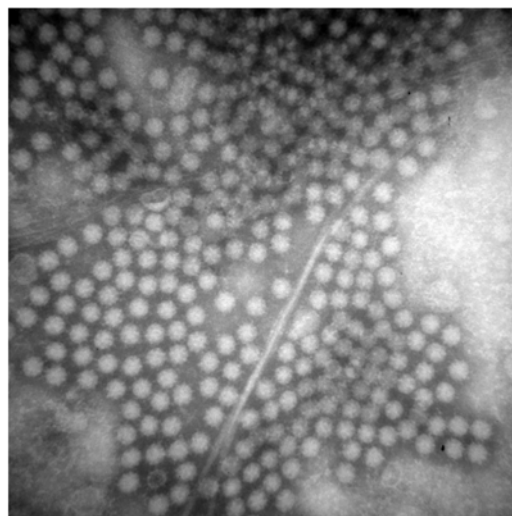
厚生労働省食中毒統計資料「過去の食中毒発生状況」に基づき食品安全委員会事務局作成

細菌は細胞 ウイルスは粒子



腸管出血性大腸菌O157

<内閣府食品安全委員会>



ノロウイルス

直径30 nm 前後の小球形

<埼玉県衛生研究所提供>

微生物による食中毒

微生物が健康障害を起こす仕組みによって、二種類ある。

感染型食中毒

- 生きている微生物が消化管内で作用して、健康障害を生じる。生きている微生物を摂取しなければ、健康障害が起こらない。

腸管出血性大腸菌
サルモネラ属菌
カンピロバクター
ノロウイルス
腸炎ビブリオ

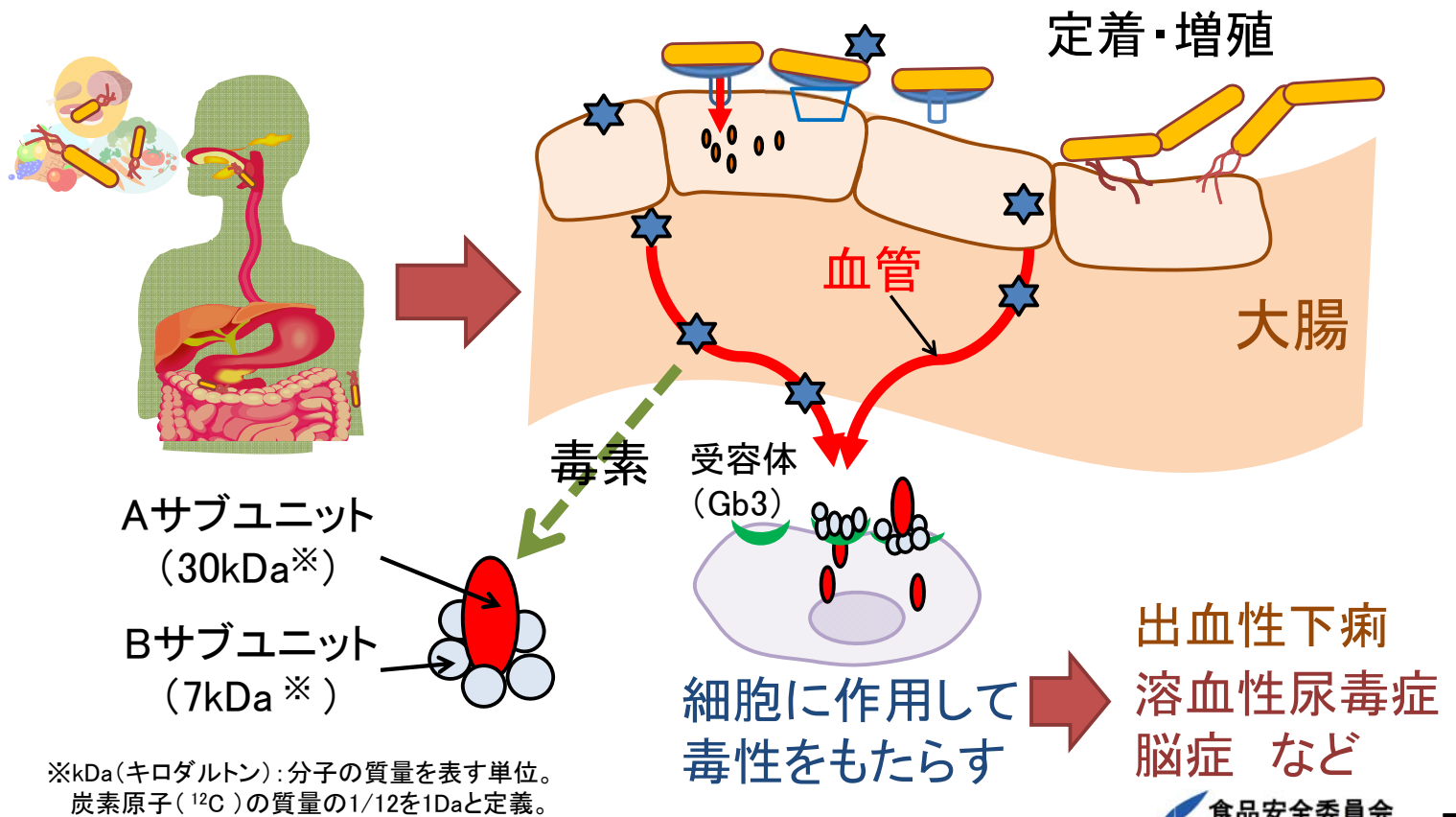
ウエルシュ菌

毒素型食中毒

- 食品中で微生物によって産生された毒素が作用して健康障害を生じる。生きている微生物を摂取しなくとも、毒素を摂取すれば健康障害が起こる。

黄色ブドウ球菌
ボツリヌス菌
セレウス菌

感染型食中毒（腸管出血性大腸菌の場合を例に）



食中毒予防の三原則

原因微生物を

1. つけない
2. ふやさない
3. やっつける

食中毒微生物の汚染源

つけない

食中毒微生物の生息場所(汚染源)を知っておくと、「つけない」(汚染を防止する)ための注意点が判る。

主な汚染源	微生物の種類
人と動物の糞便	サルモネラ、カンピロバクター 腸管出血性大腸菌、その他病原大腸菌 ウエルシュ菌
人の糞便	ノロウイルス、赤痢菌、コレラ菌
沿岸海水、海産魚介類	腸炎ビブリオ、コレラ菌
二枚貝	ノロウイルス
人の化膿創、手指、鼻汁、乳	黄色ブドウ球菌
土壌	ボツリヌス菌、セレウス菌
乳肉	エルシニア・エンテロコリチカ、リステリア菌

食中毒細菌の増殖速度

ふやさない

菌種	至適温度(°C)	1分裂に要する時間※
腸管出血性大腸菌	35-40	0.30
サルモネラ	35-43	0.30
腸炎ビブリオ	37	0.15
カンピロバクター	42-43	0.8-1.1
黄色ブドウ球菌	37	0.3

※ひとつの菌が1回分裂するために必要な時間(hrs)

食品中で毒素を産生し、その毒素の摂取によって食中毒をもたらす細菌

菌種	毒素
ボツリヌス菌	易熱性神経毒
黄色ブドウ球菌	耐熱性エンテロトキシン(おう吐毒)
セレウス菌	耐熱性おう吐毒

感染型食中毒菌は、加熱で「やっつける」ことができるが、
耐熱性の毒素は加熱殺菌した後にも食中毒を引き起こす！

カンピロバクター

特徴

増殖温度帯が比較的高い(30-46°C、42-43°C至適)

微好気性(5~10%程度の炭酸ガスと酸素濃度)で増殖

増殖速度は比較的遅い

食中毒原因菌は主に*Campylobacter jejuni*、ついで*C.coli*、その他はまれ

潜伏時間:比較的長い(平均2-3日)

症状:下痢、腹痛、発熱、頭痛

嘔吐、悪寒

まれにギランバレー症候群を発症することあり

発症菌数=500個以上

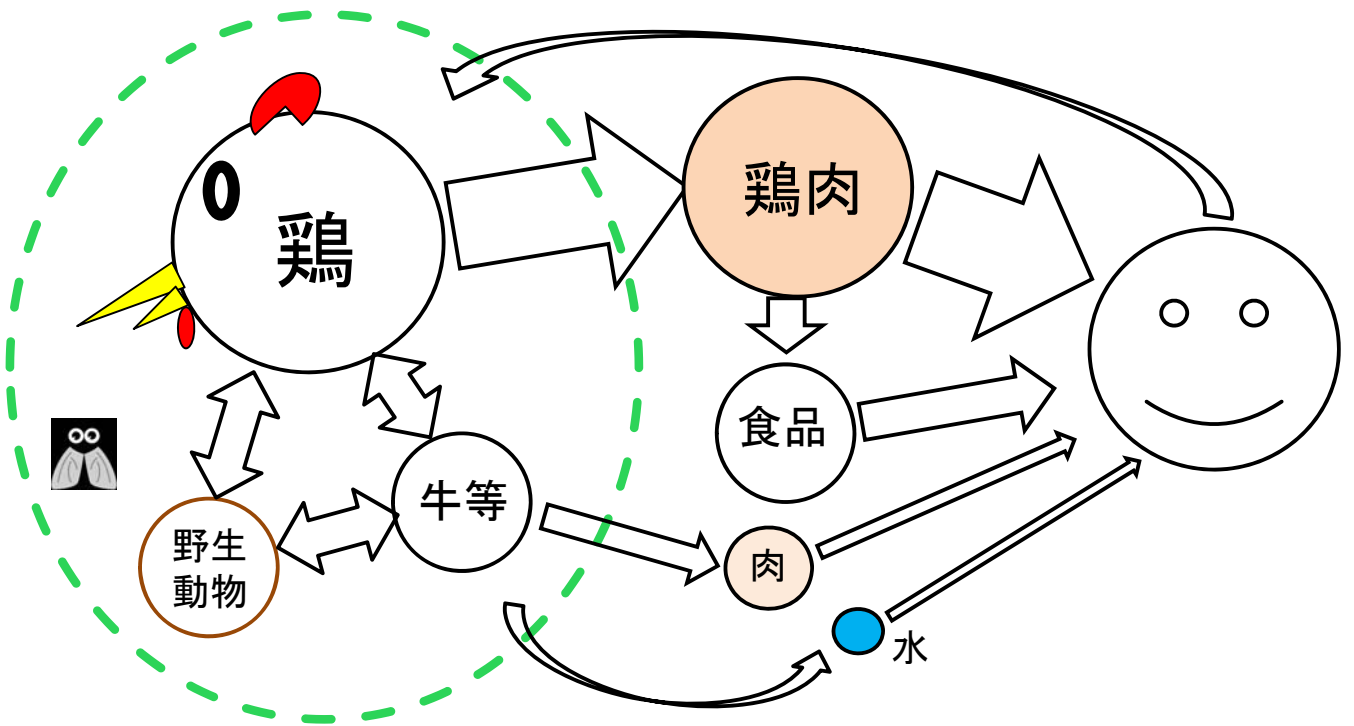
肉養鶏と牛の糞便に高濃度に排出

牛肝臓内部に存在することあり

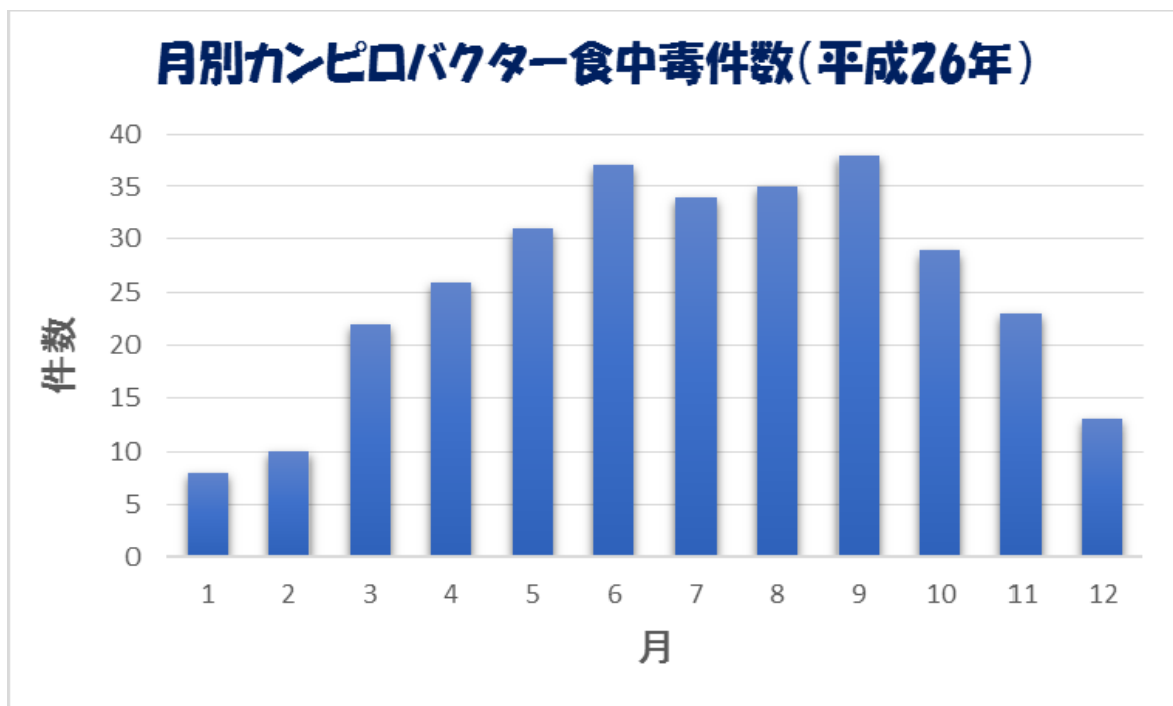


<内閣府食品安全委員会>

感染経路【概念図】



月別カンピロバクター食中毒件数



参考:厚生労働省「平成26年(2014年)食中毒発生状況」

カンピロバクター性質

増殖条件

条件	範囲	至適
温度	30-46℃	42-43℃
pH	5.5-8.0	6.5-7.5
水分活性	0.987-	0.997
酸素 他		微好気性 (5~10%程度の 炭酸ガスと酸素濃度)

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6月 食品安全委員会)より

カンピロバクター性質

冷凍又は冷蔵条件における食品中での菌数の減少

食品	温度	期間	菌数減少 (Log)
鶏(と体)	-20℃	3週間	2
鶏挽肉	-20℃	2週間	0.56-1.57
鶏皮	-20℃	2週間	1.38-3.39
鶏(と体)	3℃	7日間	顕著な低減なし
鶏挽肉	4℃	7日間	0.81
鶏皮	4℃	7日間	0.63

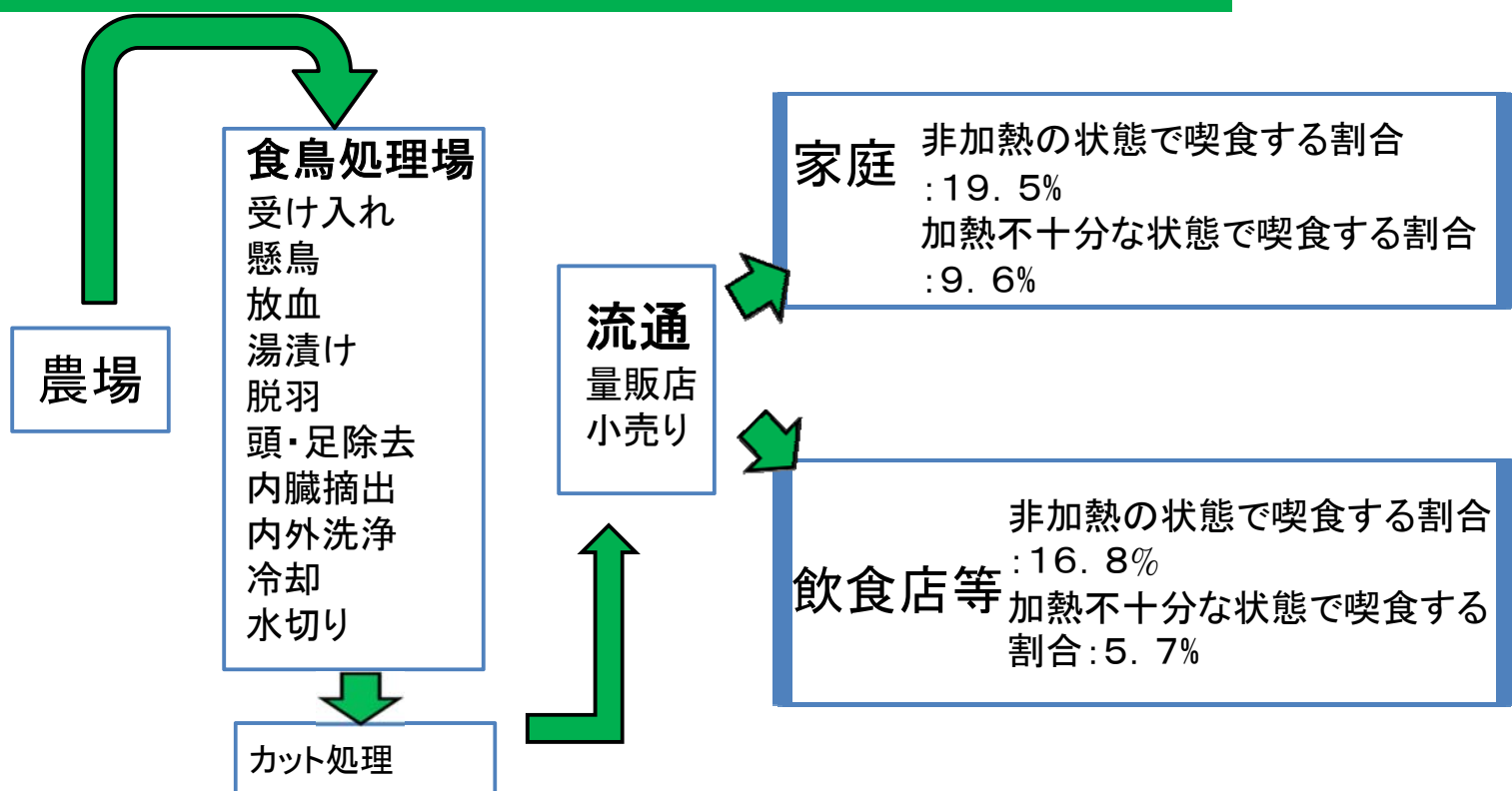
微生物・ウイルス評価書 鶏肉中のカンピロバクター・ジェジュニ／コリ(2009年6月 食品安全委員会)より

2014年カンピロバクター食中毒事例

原因食品	件数	原因施設
生鶏肉 刺身、ユッケ、たたき、 それらを含む料理等	48	飲食店 45 家庭 1 販売店 2
鶏肉またはそれ を含む料理	23	飲食店 21 家庭 1 その他 1
その他 焼肉、豚生レバー 生センマイ 原因食品不明等	236	飲食店 137 旅館 3 事業所給食 1 学校寄宿舎 1 学校その他 1 その他 (含不明) 93

厚生労働省「平成26年(2014年)食中毒発生事例」に基づき食品安全委員会事務局作成

鶏肉の生産から消費まで



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6月 食品安全委員会)より

カンピロバクター汚染実態①

鶏・鶏肉の保菌・汚染実態

育成鶏農場陽性率（鶏糞便検査）（農林水産省「平成18年度動物由来感染症調査成績」）
130/331 (39.3%)

育成鶏（鶏糞便検査）（農林水産省「平成18年度動物由来感染症調査成績」）
C.Jejuni 738/3683 (20.0%)、 C.coli 114/3683 (3.1%)

ブロイラー盲腸便・直腸便中陽性率（32-1068羽/群、11群）（食品安全委員会評価書）
0-73%

汚染農場の鶏カンピロバクター陽性率（5農場）（食品安全委員会評価書）
33.3-97.6%

市販鶏肉の汚染（5調査）（食品安全委員会評価書）
32.0-96.0%

カンピロバクター汚染実態②

市販国産鶏肉のカンピロバクター汚染菌数

検体数	菌数(／100g)				
	<15	15-100	100-1000	1000-5500	>5500
49	0	11	17	14	7
128	32	29	37	26	4
30	3	7	10	10	0
50	2	8	19	18	3

「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6月 食品安全委員会)

検体	2012年		2013年		2014年	
	検体数	陽性数	検体数	陽性数	検体数	陽性数
ミンチ肉	217	76	31	5	33	0
たたき	25	3	29	3	41	7

厚生労働省「食品の食中毒菌汚染実態調査平成26年(2014年)」

出荷数別鶏農場数及び構造別鶏舎数

出荷数別農場数（農林水産省、2014）

年間 出荷数 (羽数)	3,000 -	50,000 -	100,000 -	200,000 -	300,000 -	500,000 -	Total
	49,999	99,999	199,999	299,999	499,999		
農場数	331	346	776	415	310	230	2,410

構造別鶏舎数

（平成 26 年度国産畜産物安心確保等支援事業より(畜産技術協会)）

鶏舎のタイプ	農場数	鶏舎数
開放型鶏舎	655	3,861
セミウィンドウレス鶏舎	84	613
ウィンドウレス鶏舎	348	10,519

ブロイラー農場のカンピロバクター保有率

ブロイラー農場(鶏群)のカンピロバクター保有率の季節変化

期間	農場【鶏群】数	陽性農場【鶏群】数	
2009.9-10月	50	31	62 %
2007.11-12月	44	28	64
2009.11-12月	50	26	52
2008.1-2月	80	26	33
2010.1-2月	42	10	24

ブロイラー農場における飲用水の消毒の有無とカンピロバクター保有率

飲用水の消毒	農場【鶏群】数	陽性農場【鶏群】数
消毒水使用	53	11 (21%)
未消毒水使用	61	41 (67%)

対策：鶏肉の生産衛生管理ハンドブック

農林水産省がハンドブックを公表

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

＜農場・生産者編＞

鶏肉の生産衛生管理ハンドブックー肉用鶏農場・生産者編ー
安全な鶏肉を生産するために農場でできること

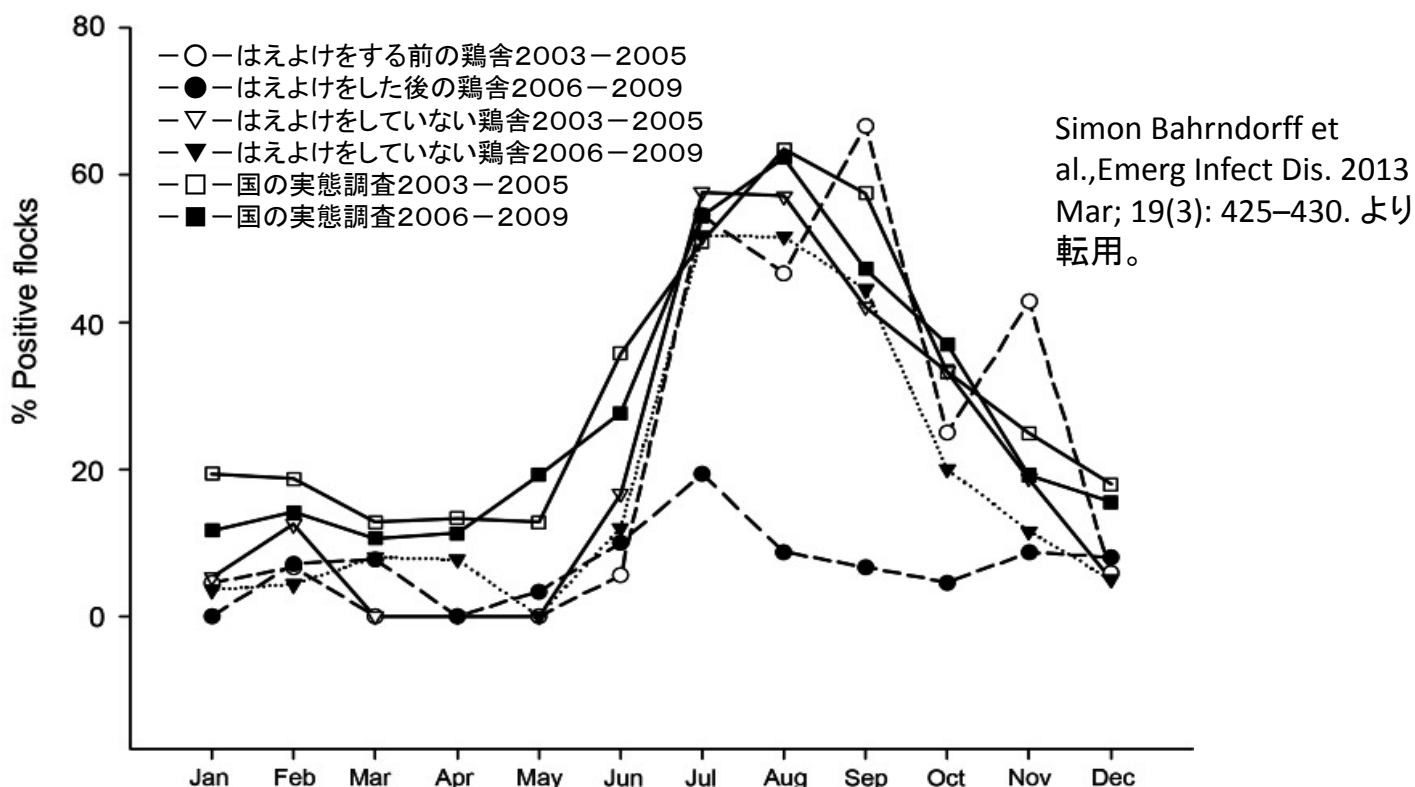
(第2版 平成25年11月)

＜指導者編＞

鶏肉の生産衛生管理ハンドブック(参考資料)

(第2版 平成25年11月)

対策：養鶏場はえ対策の効果



食鳥処理場でのカンピロバクター汚染

鶏群	鶏肉	汚染率
カンピロバクター陽性鶏群	全体	51.4%
	モモ肉	60%
	ムネ肉	66%
	ササミ	46%
	砂肝	59%
	肝臓	27%
カンピロバクター陰性鶏群	全体	7.2%
	モモ肉	4%
	ムネ肉	12%
	ササミ	4%
	砂肝	14%
	肝臓	2%

カンピロバクター陰性鶏群のうち

陽性鶏群の**直後**に処理
→鶏肉の汚染率
21%

陽性鶏群の**前**に処理
→鶏肉の汚染率
1%

食品安全に関する有害微生物の実態調査の結果集(畜産物)
(農林水産省、2015)
<http://www.maff.go.jp/j/syouan/seisaku/kekka/chikusan.html>
より抜粋

非加熱及び加熱不十分鶏肉の喫食割合

鶏肉の生食喫食割合

場所	生食	%
家庭	する	19.5
	しない	80.5
飲食店等	する	16.8
	しない	83.2

鶏肉の加熱不十分喫食割合

場所	加熱不十分での喫食	%
家庭	あり	9.6
	なし	90.4
飲食店等	あり	5.7
	なし	94.3

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6月 食品安全委員会)より

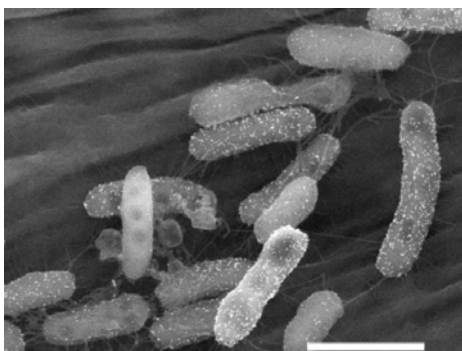
対策の効果予測

対策（低減＝80%の低減）	食中毒減少率（%）
食鳥の区分管理＋生食割合の低減＋塩素濃度管理の徹底	88.4
食鳥の区分処理＋農場汚染率低減	84.0
食鳥の区分処理＋調理時交差汚染割合の低減＋塩素濃度管理の徹底	58.3
農場汚染率低減＋塩素濃度管理の徹底	26.2
調理時交差汚染割合の低減	9.4
農場汚染率低減	6.1

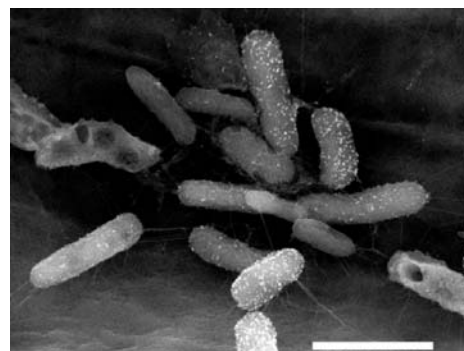
食品安全委員会評価書「微生物・ウイルス評価書 鶏肉中のカンピロバクター・ジェジュニ／コリ」(2009)より

腸管出血性大腸菌

- 腸管出血性大腸菌 (EHEC or VTEC) : ペロ毒素 (志賀毒素ともいう、VTX1, 2 (STX1,2))
- グラム陰性通性嫌気性桿菌
- 血清型: O157, O26, O103, O111など。遺伝子型もあり。
- 感染型食中毒
- 下痢、発熱、腹痛、嘔吐、血便、まれにHUS (溶血性尿毒症症候群) や脳症
- 食中毒は、牛肉を主とする食肉の関与が多い。家畜の中では主に牛が腸内に保菌するため、食肉処理の工程で腸管内容物が直接または使用器具や作業者の手指を介して肉や内臓可食部 (レバーなど) を汚染することがある。この汚染食品を生または加熱不十分の状態でする事によって感染する。

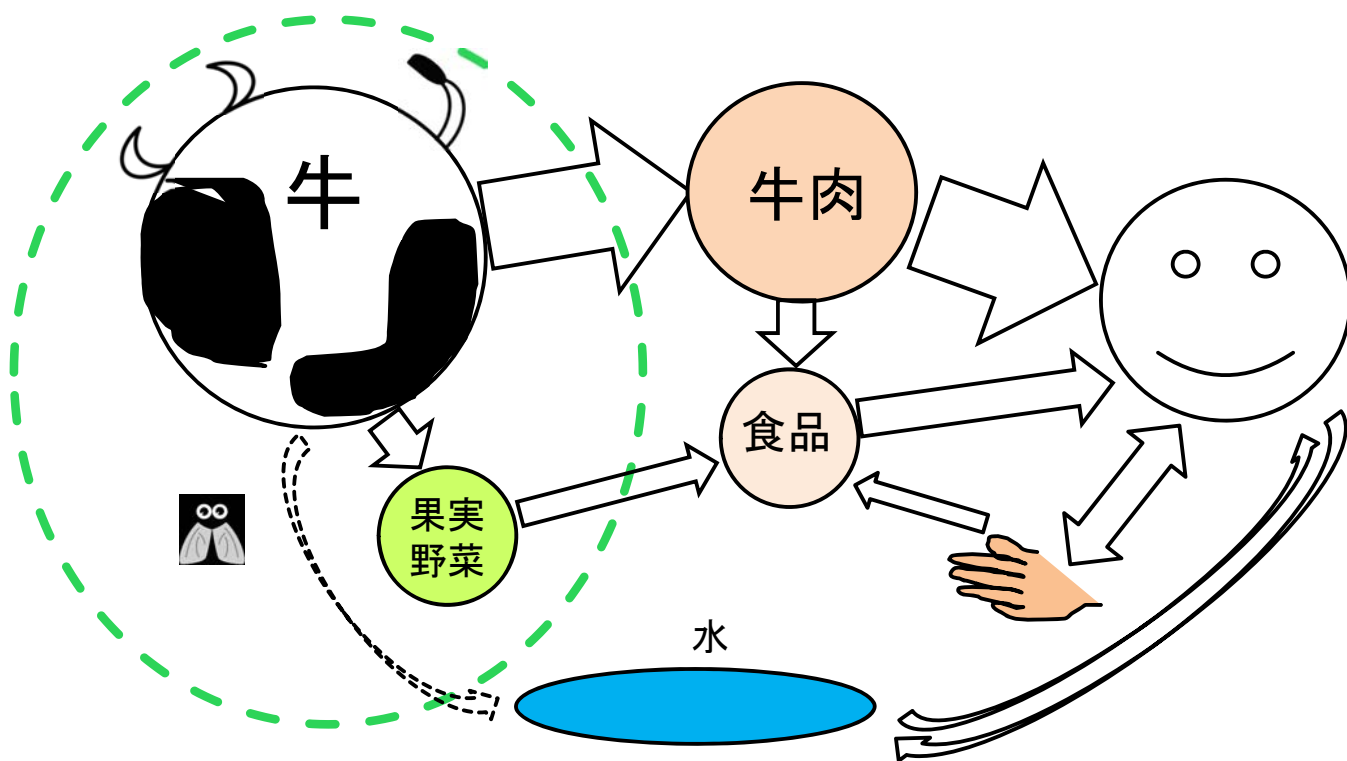


<内閣府食品安全委員会>



<内閣府食品安全委員会>

感染経路【概念図】



感染症の予防及び感染症の患者に対する医療に関する法律に基づく報告数

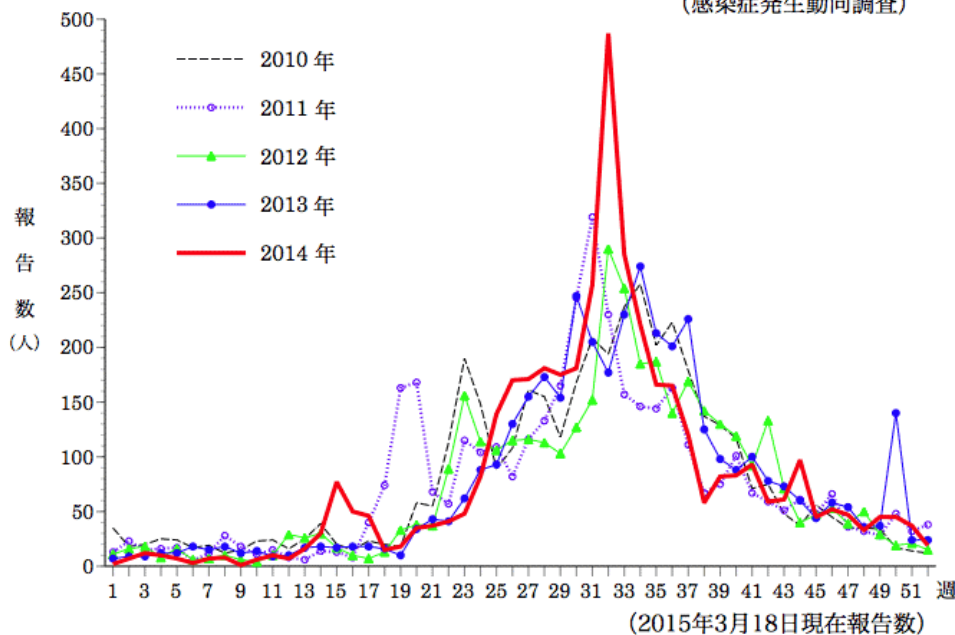
表1. 腸管出血性大腸菌感染症届出数

診断年	期間	報告数
2006	1/1 ~ 12/31	3,922
2007	1/1 ~ 12/31	4,617
2008	1/1 ~ 12/31	4,329
2009	1/1 ~ 12/31	3,879
2010	1/1 ~ 12/31	4,135
2011	1/1 ~ 12/31	3,939
2012	1/1 ~ 12/31	3,770
2013	1/1 ~ 12/31	4,045
2014	1/1 ~ 12/31	4,153
2015	1/1 ~ 4/5	243

患者および無症状病原体保有者を含む
感染症発生動向調査
(2015年4月8日現在報告数)

腸管出血性大腸菌感染症 週別発生状況

図1. 腸管出血性大腸菌感染症週別発生状況, 2010年第1週~2014年第52週
(感染症発生動向調査)



IASR
Infectious Anemia Surveillance Report

出典: 国立感染症研究所「IASR Vol.36 P73-74: 2015年5月号」

年齢群別 溶血性尿毒症症候群報告数と発生率 (2015年速報※)

年齢群	溶血性尿毒症症候群 (HUS)	有症状者	HUS発生率 (%)
0-4歳	17	212	8.0
5-9歳	3	126	2.4
10-14歳	1	85	1.2
15-64歳	5	426	1.2
65歳以上	5	132	3.8
総計	31	981	3.2

溶血性尿毒症症候群 HUS (hemolytic uremic syndrome): 溶血性貧血、急性腎機能障害、血小板減少等の症状を呈する

※第1~第29週

参考: 国立感染症研究所「IDWR 2015年第29週(7月13日~7月19日): 通巻第17巻第29号」

腸管出血性大腸菌による食中毒事例における摂取菌数

我が国において発生した腸管出血性大腸菌による食中毒の中で
摂取菌数及び原因食品中の汚染菌数が判明したもの

原因食品	汚染菌数	食品推定 摂取量	摂取菌数/人	血清型	毒素型	発生年
シーフードソース	4~18cfu/100g	208g	11~50cfu	0157:H7	VT1, 2	1996
サラダ	4~18cfu/100g	72g	(平均)			
メロン	43cfu/g	50g	約2,000cfu	0157:H7	VT1, 2	1997
イクラ醤油漬	0.2~0.9MPN/100g 0.73~1.5MPN/10g	20~60g -	- -	0157:H7	VT1, 2	1998
冷凍ハンバーグ	1.45MPN/g	100g 200g	<108~216MPN	0157	VT1, 2	2004
牛レバ刺し	0.04~0.18cfu/g	50g以下	2~9cfu	0157	VT2	2006

微生物・ウイルス評価書 生食用食肉(牛肉)における腸管出血性大腸菌及びサルモネラ属菌
(2011年8月:食品安全委員会)より

主な腸管出血性大腸菌食中毒事例

O157:H7

年	都道府県	原因食品	患者数	死者数
1990	埼玉県	井戸水	319	2
1996	大阪府	学校給食	数千	3
2001	栃木県	牛たたき・ ローストビーフ	195	0
2012	北海道	浅漬け	169	8
2014	静岡県	冷やしキュウリ	510	0

O111+O157

年	都道府県	原因食品	患者数	死者数
2011	富山県他	ユッケ	181	5

その他 角切りステーキ、生レバー、メロン、カイワレ大根、いくら、キムチ、レタス、アップルジュース、
サラダなどを原因食品とする事例有り。

厚生労働省「食中毒発生事例」より

腸管出血性大腸菌検出例の血清型別臨床症状2014年

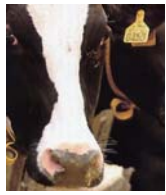
血清型	症状別例数							総例数
	意識障害	脳症	HUS	腎機能障害	その他 (腹痛・下痢・発熱など)	無症状	不詳	
O157	3	1	21	12	887	320	111	1,355
O26	—	—	—	—	263	219	20	502
O145	—	—	—	—	53	39	2	94
O103	—	—	—	—	49	37	7	93
O111	—	—	—	—	29	49	—	78
O121	—	—	—	—	44	16	3	67

国立感染症研究所IASR Vol. 36 p. 119: 2015年5月号、「腸管出血性大腸菌検出例の血清型別臨床症状(2014年)」より

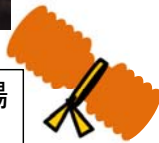
腸管出血性大腸菌死者数（食中毒報告事例から）

年	件数	患者数	死者数	備考
2005	24	105	—	
2006	24	179	—	
2007	25	928	—	5月東京都学校給食患者数445 9月宮城県仕出し弁当患者数314
2008	17	115	—	
2009	26	181	—	
2010	27	358	—	5月三重県学校給食患者数238
2011	25	714	7	4月富山県飲食店患者数181死者5 5月山形県団子患者数287死者1 8月千葉県サンドウィッチ患者数14死者1
2012	16	392	8	8月北海道漬物患者数169死者8
2013	13	105	—	
2014	25	766	—	7月静岡県冷やしキュウリ患者数510

腸管出血性大腸菌食中毒防止に向けた行政対応（1996-7）



食道と直腸
結さつ



ナイフ等消毒

※と畜場法施行規則
第3条17

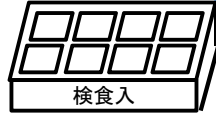


腸管出血性大腸
菌感染症発生届



病原体保有者
就業制限

検食2週間以上保存



※厚生労働省
平成9年3月24日通知



大量調理施設衛生管理マニュアル
食中毒予防6つのポイント（1997）



生食用食肉の衛生基準（抜粋）1998年9月11日

1 生食用食肉の成分規格目標

生食用食肉（牛又は馬の肝臓又は肉）は、糞便系大腸菌群及びサルモネラ属菌→陰性

2 生食用食肉の加工等基準目標

(1) と畜場における加工

イ 肝臓の処理

食道結さつに当たっては、合成樹脂製等不浸透性の袋で被った後に結さつする。

肝臓の取り出し前に胃又は腸を取り出す場合は、消化管破損のないよう取り出すこと。

消化管破損があった場合は、その個体の肝臓は生食用に供しないこと。

内臓取扱室では、他の内臓の取扱い場所と明確に区分し、洗浄、消毒に必要な専用の設備が設けられていること。

(2) 食肉処理場における加工

生食用食肉のトリミング及び細切を行う場所は、衛生的に支障のない場所であって他の設備と明確に区分されており、低温保持に努めること。

肉塊を、洗浄消毒したまな板に置き、おもて面のトリミングを行うこと。

おもて面をトリミングした肉塊を当該肉塊が接触していた面以外の場所に裏返し、残りの部分のトリミングを行うこと。

生食用食肉は10°C以下となるよう速やかに冷却すること。

また、10°C以下となった生食用食肉は、10°Cを越えることのないよう加工すること。

厚生労働省「生食用食肉等の安全性確保について（平成10年9月11日）通知」より

腸管出血性大腸菌感染症の予防対策について（2009）

1. 腸管出血性大腸菌感染症の年間報告数（以下報告数）は、一向に減少傾向は見られない。
2. 報告数のうちの約40%は、10歳未満の症例が占める。
3. 溶血性尿毒症症候群（hemolytic uremic syndrome; HUS）は、15歳未満の小児、65歳以上の高齢者で発症率が高い。
4. 感染源として肉類を喫食した者の情報のうち、40%以上が生肉を食しており、生肉・生レバー喫食による3歳以下の小児でのHUS症例も報告されている。

厚生労働省「腸管出血性大腸菌感染症の予防対策について（平成21年8月21日）通知」より

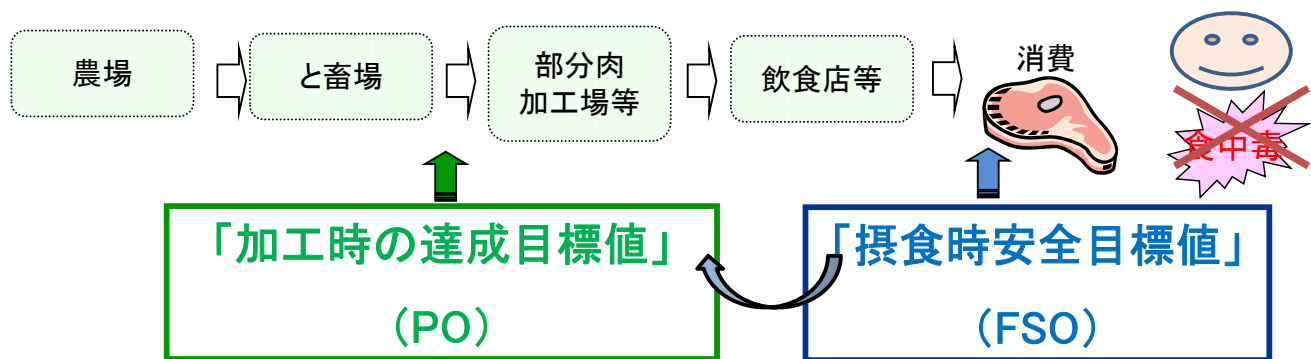
飲食チェーン店における食中毒事例

- 発生時期： 2011年4月19日
- 発生場所： 富山県、福井県、石川県、
神奈川県 of 飲食店
- 原因細菌： 腸管出血性大腸菌 O111
および O157
- 共通食： ユツケ
- 有症者数： 181
- 死者数： 5

FSOとPO (Food Safety ObjectiveとPerformance Object)

—生食用食肉に係る規格基準の設定にあたっての食品健康影響評価—

摂食時安全目標値(FSO)と加工時の「達成目標値」(PO)



食される前の過程(流通・調理等)での菌の増殖等を踏まえ、「摂食時安全目標値(FSO)」の1/10に「達成目標値(PO)を設定」

微生物・ウイルス評価書 生食用食肉(牛肉)における腸管出血性大腸菌及びサルモネラ属菌
(2011年8月:食品安全委員会)より

FSOの評価

ハザードベースでは

・腸管出血性大腸菌食中毒で、最も発症菌数の少ない事例は、牛レバー刺しを原因とする事例で、摂取菌数は**2 cfu/人**

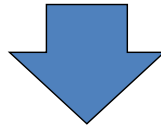
「摂食時安全目標値」(FSO)は、生肉を50g摂取すると仮定し、**2 cfu/50g=0.04 cfu/g**よりも小さい値であることが必要

牛肉の O157汚染菌数は、1~40.7 cfu/gであり、少なくとも牛肉の最大汚染濃度40.7 cfu/g から0.04 cfu/g未満まで低減(**1/1,018**)させる必要がある

サルモネラ食中毒のハザードとしての特性に腸管出血性大腸菌との大きな違いはない
サルモネラによるリスクはO157によるリスクよりも低い(国際食品微生物規格委員会)

加熱処理条件の検討

肉塊の表面に約22,000個のO157またはサルモネラを接種後、フィルム包装した肉塊の表面から10mm深い位置が60°C2分間加熱されるように温浴加熱(85°C10分間)を行った



肉塊の表面から10mm深い位置の菌数が約1/10000に減少

加工基準で示された表面加熱の流れ



評価を踏まえた規格基準（2011年）抜粋

成分規格

生食用食肉は、腸内細菌科菌群が陰性でなければならない。

【=FSO<0.04 cfu/gを満たす条件】

加工基準

- 都道府県知事等は、生食用食肉の安全性確保に必要な知識を習得させるため、以下の項目を標準として講習会を開催し、又は適正と認める者に開催させ、講習会を修了した者に交付される修了証明書等をもって認定生食用食肉取扱者を認めること。※
- 加工に使用する肉塊は、凍結させていないものであつて、衛生的に枝肉から切り出されたものでなければならない。
- 肉塊は、気密性のある清潔で衛生的な容器包装に入れ、密封し、肉塊の表面から深さ1cm以上の部分までを60°C2分間以上加熱する方法又はこれと同等以上の殺菌効果を有する方法で加熱殺菌を行った後、速やかに4°以下に冷却しなければならない。

厚生労働省「規格基準：生食用食肉」より

※厚生労働省「食安発0912第7号平成23年9月12日食品、添加物等の規格基準の一部を改正する件について」より

牛肝臓の汚染実態

と畜場における肝臓の細菌汚染(品川邦汎博士)

	腸管出血性大腸菌		同O157	
	表面	内部	表面	内部
陽性数／検体数	13/193 (7%)	3/173 (2%)	5/193 (3%)	2/173 (1%)

一と畜場における肝臓(表面+内部)の細菌汚染(農林水産省)

	腸管出血性大腸菌 O157		カンピロバクター	
	肝臓	胆汁	肝臓	胆汁
陽性数／検体数	0/32 (0%)	1/32 (3%)	6/32 (19%)	10/32 (31%)

参考: 薬事・食品衛生審議会食品衛生分科会乳肉水産食品部会資料 2012年3月30日

牛の肝臓の規格基準（2012年）抜粋

牛の肝臓を使用して、食品を製造、加工又は調理する場合は、その食品の製造、加工又は調理の工程において、牛の肝臓の中心部の温度を 63℃で30分間以上加熱するか、又はこれと同等以上の殺菌効果を有する方法で牛の肝臓を加熱殺菌しなければならない。

厚生労働省「食安発0625第1号平成24年6月25日
食品、添加物等の規格基準の一部を改正する件について」より

リスク分析

リスク評価

食品安全委員会

機能的に分担
相互に情報交換

リスク管理

厚生労働省
農林水産省
消費者庁 等

リスクコミュニケーション

全ての関係者の中で
情報・意見を相互に交換

おわり