

食品健康影響評価のためのリスクプロファイル
～ 鶏肉を主とする畜産物中のカンピロバクター・ジェジュニ／コリ ～

微生物・ウイルス合同専門調査会

食品健康影響評価のためのリスクプロファイル:鶏肉を主とする畜産物中のカンピロバクター・ジェジュニ/コリ

本リスクプロファイルは、厚生労働科学研究費補助金 食品の安全性高度化推進研究事業「細菌性食中毒の予防に関する研究」(主任研究者 高鳥浩介)、平成16年度分担研究「鶏肉におけるカンピロバクター食中毒の予防に関する研究」(分担研究者 山本茂貴、研究協力者 山崎 学)によって作成されたリスクプロファイルを基に、最新のデータを加えて更新したものである。

1. 対象の微生物・食品の組み合わせについて

(1) 微生物

Campylobacter jejuni / coli

(2) この微生物に起因する健康被害に関与する食品についての概略 等

1 人事例は原因食品不明の場合がほとんどであるが、一部は、鶏肉であった。

2 人以上例で原因食品が判明したものは

焼き肉(焼き鳥)、とりわさ、白レバー、鳥刺し、とりたたき、さび焼きなど、ほとんどが鶏肉に関連しており、生もしくは加熱不十分なものが原因であった。牛レバーからの感染も報告されている。(厚生労働省食中毒統計食中毒発生事例より)

2. 公衆衛生上の問題点について

(1) 対象微生物の公衆衛生上に大きな影響を及ぼしうる重要な特性

○ 病原性、血清型、増殖及び抑制条件、温度抵抗性、薬剤抵抗性

Campylobacter 属菌は幅 0.2-0.8 μm 、長さ 0.5-5 μm 、1~数回螺旋しているグラム陰性菌であり、一端または両端に鞭毛を有する。5-15%酸素存在下でのみ発育可能な微好気性菌であり、31~46°Cで発育し、それ以下では発育しない。

生残性: 室温もしくはそれ以上では数日で死滅、4°Cで 10 日~14 日、-20°Cで1ヶ月程度。

加熱致死: 市販鶏肉 30g をグラム当たり 10 の 4 乗の菌数に調整、160°Cで 240 秒加熱により完全死滅^{1, 2)}。

低温抵抗性: 4°Cでも生存するので、冷蔵庫保存を過信しない。

薬剤抵抗性: 1998~2004 年の散発事例由来 *C. jejuni* の薬剤感受性は、テトラサイクリン耐性株の割合は 30~40%、ナリジクス酸およびニューキノロン耐性株の割合は 30~40%であった。一方、エリスロマイシン耐性株の割合は 1~3%と非常に少なかった。³⁾

○ 発症菌数 等

ボランティアによる摂取実験によると、800個の菌の摂取によっても下痢が起こった⁴⁾。カンピロバクターによる食中毒患者は、排菌が数週間(4週間位)に

及ぶこともあるため、ヒトーヒトでの感染例がある。

(2) 引き起こされる疾病の特徴

○ 感受性人口(疾病に罹患する可能性のある集団・可能性の程度等について)

すべての日本人。都市立伝染病院集計によると、1995～1998年にカンピロバクター腸炎で入院した患者214例の年齢分布は0～9歳が35%と最も多く、次いで20～29歳が33%、10～19歳が17%で、30歳以上は少なかった。性別では男性の方がやや多かった⁵⁾。

○ 臨床症状、重症度及び致死率

食品を摂食後1～7日(平均3日)で、下痢、腹痛、発熱、頭痛、全身倦怠感などの症状が認められる。ときに嘔吐や血便などもみられる。下痢は1日4～12回にもおよび、便性は水様性、泥状で膿、粘液、血液を混ざることもしばしばない。上記都市立伝染病院集計によると、入院患者の便の性状は水様便が90%で、さらに血便が48%、粘液便が25%にみられた。患者の87%に腹痛、38%に嘔吐がみられ、最高体温は平均38.3℃であった。

特定の血清型がギランバレー症候群と関係ありとされている。

・ ギランバレー症候群

ギラン・バレー症候群(Guillan-Barre Syndrome)は1919年にGuillanとBarreおよびStohlによって記載された急性突発性多発性根神経炎であり、神経根や末梢神経における炎症性脱髄疾患である。発症は急性に起き、多くは筋力が低下した下肢の弛緩性運動麻痺から始まる。典型的な例では下肢の方から麻痺が起こり、だんだんと上方に向かって麻痺がみられ、歩行困難となる。四肢の運動麻痺の他に呼吸筋麻痺、脳神経麻痺による顔面神経麻痺、複視、嚥下障害がみられる。運動麻痺の他に、一過性の高血圧や頻脈、不整脈、多汗、排尿障害などを伴うこともある。予後は良好で、数週間後に回復が始まり、機能も回復する。ただし、呼吸麻痺が進行して死亡することもまれでない。ギラン・バレー症候群の15～20%が重症化し、致死率は2～3%であると言われている。ギラン・バレー症候群にはさまざまなサブタイプがあり、その一つにフィッシャー症候群がある。ギラン・バレー症候群は発症1～3週前に感冒様ないし胃腸炎症状があり、肝炎ウイルス、サイトメガロウイルス、EBウイルスなどのウイルスやマイコプラズマによる先行感染後が疑われていたし、これらの微生物による感染が証明された症例もある。カンピロバクターとギラン・バレー症候群との関わりはカンピロバクター腸炎の病原診断が一般化してきた1980年代になってからである。最初の症例は1982年に英国において45歳の男性がカンピロバクターによる下痢症状がみられてから15日後にギラン・バレー症候群を起こした。その後、英国や米国など諸外国で*Campylobacter jejuni*感染後に起きるギラン・バレー症候群が多数報告されてきた。米国の統計ではギラン・バレー症候群患者の10～30%がカンピロバクター既感染者であり、その数は425～1,275名と推定されている。

ギラン・バレー症候群患者からの分離菌株はPennerの血清群O19該当

株が多いことから、ギラン・バレー症候群はO19 菌株感染に関連していると考えられたこともあったが、現在ではO19 に限定されない。これまでに諸外国でギラン・バレー症候群患者から検出された *C. jejuni* のO群は1, 2, 4, 5, 10, 16, 23, 37, 44, 64 である。ただし、わが国ではO19 が多いことは事実である⁶⁾。

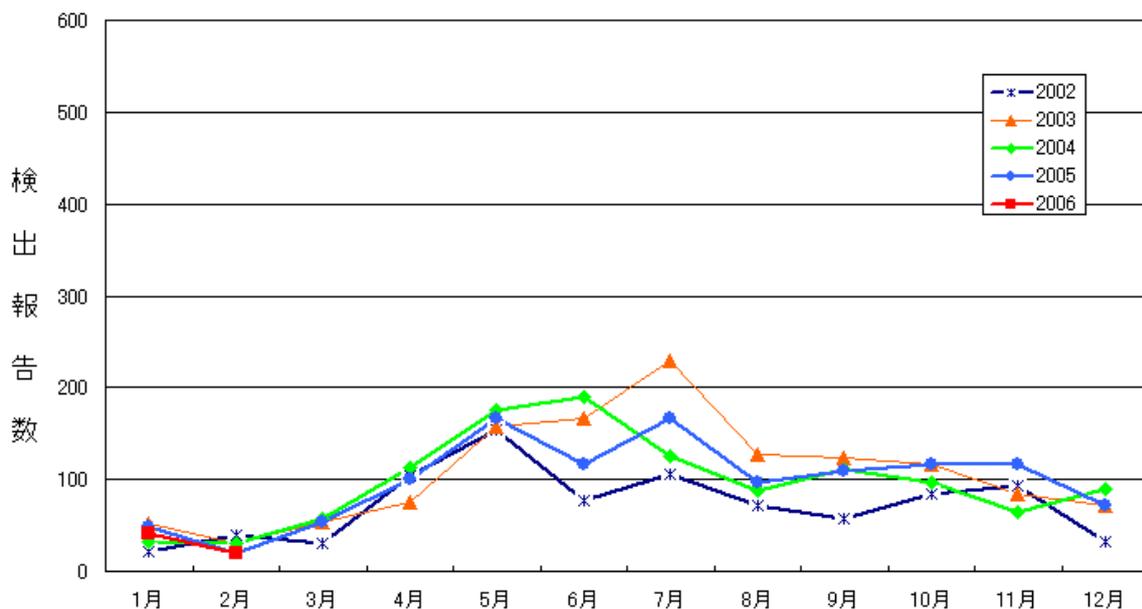
○ 確立された治療方法の有無

第一次治療薬としてエリスロマイシン(EM)が汎用されている。

○ 人からの病原体検出情報 等

2002～2006 年に地方衛生研究所から報告された月別カンピロバクター分離報告数を図1に示す。(病原微生物検出情報:国立感染症研究所感染症情報センターより)

図1. カンピロバクター 月別分離報告数、2002～2006 年
(病原微生物検出情報:2006 年 3 月 24 日現在)



各都道府県市の地方衛生研究所からの分離報告を図に示した

IASR
Infectious Agents Surveillance Report

(3) 食中毒の特徴

- 食中毒発生状況(発生動向、年齢差、性別、地域性、広域性、規模、季節 等)
平成 8～16 年の事件数ならびに患者数を表1に示す。

表1. カンピロバクターの年次別発生状況

	事件数	患者数
平成8年	65	1557
平成9年	257	2648
平成10年	553	2114
平成11年	493	1802
平成12年	469	1784
平成13年	428	1880
平成14年	447	2152
平成15年	490	2627
平成16年	558	2485

(厚生労働省 食中毒・食品監視関連情報より集計)

平成9年より事件数、患者数ともに届出数が増えているが、これはこの頃より一部の県で患者数1名の発生をすべて食中毒事件として届け出るようになったことが大きく影響している。

患者年令、性別は、食中毒発生状況からはわからないが、上述の内容を繰り返すと、都市立伝染病院集計では、1995～1998年にカンピロバクター腸炎で入院した患者214例の年齢分布は0～9歳が35%と最も多く、次いで20～29歳が33%、10～19歳が17%で、30歳以上は少なかった。性別では男性の方がやや多かった⁵⁾。

発生は5～7月に多いが、年間を通じて散発事例が多い。

○ 食中毒の原因及び疫学

鶏肉関係によるものが最も多いが、飲料水による事例もある。鶏肉関係によるものでは、加熱不足の鶏肉の直接摂食による場合に加え、汚染生鶏肉から調理者の手指や包丁、まな板などの調理器具を介して、他の食品が二次汚染されたことによる場合も多い。

○ 原因食物、原因施設

鶏肉料理を主とする飲食店での食事が多いが、その他、バーベキュー、学校の調理実習などを原因とする事例もある。

○ 集団食中毒の発生頻度と特性

平成16年の食中毒速報時点では、一人事例が449件、二人以上の集団発生が138件であった。しかし、これら一人事例は特定の都道府県ならびに政令市からのみ報告されていることに留意し、集団発生の発生頻度を考慮する必要がある。

○ 散発例の特性 等

原因食品が特定された事例はほとんどない。

3. 食品の生産、製造、流通、消費における要因

(1) 生産場

カンピロバクターは、多くの健康な家畜、家禽、野生動物の腸管内に広く分布しており、この中でも鶏の保菌率は 20%から 100%に至る報告もあり、多くの動物における保菌率から比較すると非常に高い。また、腸管内容物の保菌量も高い。豚では、*C. coli*が、牛では *C. jejuni*が分離される。ハエ・ダニなどの衛生害虫や飼育者、飼育者の履き物、ドリンカーなどの器具、飲料水、周辺の川・井戸水、土壌から検出されており、高い汚染率を示した報告もある。総合的には、鶏が最も保菌率が高く、ヒトへの汚染源となりうる保菌動物である^{6,7)}。

○ リスクマネジメントに関与し、影響を与えうる生産段階での要因

・ 生産・処理方法

群ごと感染鶏数は農場により様々であるが、全く汚染のない農家からほぼ 100%汚染している農家まである。これらの差は鶏の飼養環境の感染率、感染菌数等が大きく影響している。

食鳥処理場への輸送に際して、糞便汚染により羽毛の汚染率及び汚染菌数が増加する。輸送ストレスによる糞便中の菌数、排便回数が増加することにより、感染が拡大する。輸送時の感染拡大を防止するため出荷前絶食処置(8~10 時間)が取られている。

・ 生産場での汚染実態

養鶏農場での分離成績には、著しい違いがある。分離率の相違は、検査日齢、採材時期(季節)、分離方法、分離技術、各農場の衛生状態に影響される。北里大学で実施した、農場で採取した盲腸便のサルモネラ汚染率について下記に示す。

2005 年 10 月—2006 年 4 月；

1 回の採材で 1 農場当たり 10 羽の盲腸便採取し、*Campylobacter jejuni*、*C.spp.*について検査を実施(北里大学未発表データ)

1 回目 2/10、2/10、0/10、0/10、7/10

2 回目 10/10、7/10、3/10、0/10、3/10、4/10

3 回目 8/11、7/11、5/11、4/11、9/11、5/11

なお、採卵鶏のカンピロバクター汚染に関して、食品安全委員会事務局では、全国 10 カ所の採卵養鶏場について、1 農場当たり 10 ヶ所から採取した鶏糞便のカンピロバクターの汚染実態を調査したところ、8 ヶ所の農場から *C. jejuni*が検出され、そのうちの 3 農場から *C. coli*が検出された。検体数で見ると、*C. jejuni*が 20%(20/100 検体)、*C. coli*が 5%(5/100 検体)検出された⁸⁾。

・ 汚染の季節変動

分離率は 5 月から上昇し、7-9 月頃が最も高い。検査日齢では、初生ヒナではほとんど検出されないものの、加齢により分離率は高くなり、十数週齢

時に最高に達し、その後加齢に従い次第に低下する傾向も認められている⁹⁾。

・ 汚染機序

鶏卵の汚染率は低い。鶏卵からの菌分離報告では、卵表面の洗浄液から菌が分離されたものの、0.9%にすぎず、またこれらの鶏卵の表面には糞便が付着しており、2次汚染の可能性が高い。また、種卵への侵入試験や、汚染主鶏から付加した鶏の追跡調査から、カンピロバクターの鶏への感染機序としては、垂直感染よりも水平感染と考えられる¹⁰⁾。

養鶏場での汚染実態報告から明らかのように、ブロイラー出荷時におけるカンピロバクターの汚染率は高く、大半が腸管に保菌し、糞便等による体表汚染があると考えられる。また、汚染の広がり是非常に迅速であり、農場への導入時には陰性だったヒナも、2週間以降は容易に保菌し、以後急速に拡大していく⁶⁾。

・ ワクチン・薬剤の影響 等

こうした養鶏場での拡大を防ぐために、ワクチンの応用(海外のみ、日本では未承認)、抗菌剤・生菌剤の使用等による排菌抑制、飼育環境の改善による汚染防止策が検討されている^{11,12)}。

カンピロバクターは、鶏の腸管内の常在菌であり、組織内に侵入しないため免疫応答によって排除することは非常に困難であると言われている¹³⁾。カンピロバクターの薬剤感受性試験から感受性が認められたオキシテトラサイクリンの飼料添加による汚染防止効果も報告されている¹⁴⁾。

(2) 処理場

○ リスクマネジメントに関与し、影響を与うる処理段階での要因

養鶏場で飼育された鶏は食鳥処理場に運ばれとさつ・解体される。処理場搬入時の鶏(生鳥)のカンピロバクターの汚染率は30数%から100%であり、糞便汚染鶏は途中の工程においても汚染を拡大する¹⁵⁾。

・ 解体法

汚染率は外むき法の方が中抜き法に比べて低い傾向にある。中抜き法では機械による内臓摘出を行うため、腸管破裂し糞便汚染が拡大する^{16,17)}。

・ 交差汚染 等

懸鳥、放血とさつ後、湯漬け工程において一旦菌は減少する。(熱湯の温度:55~60°C、カンピロバクターのD値 0.2~0.4分以下であるが、鶏体表の本菌のD値は0.5~2.2分である¹⁸⁾。

その後、脱羽工程で汚染が拡大する。脱羽機の構造にも左右される。と体の冷却過程も重要である。通常、冷却水に次亜塩素酸ナトリウムを添加し、塩素濃度 100ppm が適正とされる。実際は、20~50ppm に調整している¹⁸⁾。

(3) 工場等における工程

- リスクマネジメントに関与し、影響を与えうる加工工程での要因 等
 - もも肉、むね肉、手羽、ササミの汚染率は数%~100%である。
 - 手袋、まな板からの2次汚染によると考えられる¹⁹⁾。
 - 塩素水による消毒効果についても検討あり¹⁹⁾。
 - 鶏肉の汚染率および汚染菌数の変動に関しては加熱温度時間関与が大きい。

(4) 流通・販売

- リスクマネジメントに関与し、影響を与えうる流通での要因 等
 - 生鮮食鳥肉における汚染率はブロック肉同士の接触およびまな板・包丁などの調理器具や手指を介した2次汚染により増加する。また、菌数は温度と時間により変化する^{7,19,20,21,22,23)}。外むきと中抜き処理の差によって市販鶏肉の菌数が変化する²⁴⁾。
 - 丸と体: 10の2乗から10の5乗
 - 部分肉 100グラム当たり 10の1乗から10の6乗
 - 皮の有無、検査法(ふき取りかすすぎか)の相違によりデータが変化
 - 1999~2005年に地研・保健所から報告された食品検査結果によると、鶏肉の32%から *C. jejuni* / *coli* が分離されている。³⁾。

(5) 消費

- リスクマネジメントに関与し、影響を与えうる消費での要因
 - ・ 消費者の認識 等
 - 食肉加工工程と同様、調理の際の手指や器具からの2次汚染や保存温度、調理温度と時間により菌数が変化する。

4. 対象微生物・食品に関する国際機関及び各国におけるリスク評価の取り組み状況

(1) 既存のリスク評価 等

- この病原体・媒介食品の組み合わせに対する、既存のリスクアセスメント
 - ・ Risk assessment of *Campylobacter* spp. in broiler chickens.
<http://www.who.int/foodsafety/publications/micro/aug2002.pdf>
 - ・ Aamir M. Fazil, et. al. A quantitative risk assessment model for *C. jejuni* in fresh poultry. 1999 (Canadian Food Safety Inspection Agency)
- この病原体の他のリスクアセスメント
 - ・ U.S. Food and Drug Administration. Draft Risk Assessment on the Human Health Impact of Fluoroquinolone Resistant *Campylobacter* Associated with the Consumption of Chicken. 2000. (Revised Jan. 5, 2001.)
http://www.fda.gov/cvm/Risk_asses.htm

5. その他

(1) リスク評価を行う内容として想定される事項

- 鶏肉を介したカンピロバクター感染症の被害実態の推定
- 以下の対策の効果の推定
 - ・ 農場での汚染率低減
 - ・ 感染の拡大防止
 - ・ 食鳥処理場での汚染拡大防止策(解体法、冷却法)
 - ・ カット工場での汚染拡大低減
 - ・ 冷蔵あるいは冷凍流通
 - ・ カット工場出荷時あるいは流通段階における微生物規格設定
 - ・ 飲食店や消費者への啓発による加熱調理の徹底

(2) 対象微生物に対する規制

- CANADA
 - ・ 加熱殺菌したソーセージ、生発酵ソーセージおよび発酵させていないソーセージ: $n=5$ $c=0$, $m=0$ (*Campylobacter jejuni* / *coli*)

(3) 不足しているデータ 等

- ・ 農家別飼養羽数
- ・ 農家別養鶏群数
- ・ 鶏群別飼養羽数
- ・ 農家での汚染対策
- ・ 検査法とその検出感度ならびに特異度
(食品安全委員会による平成15年度食品安全確保総合調査報告書に一部結果あり)
- ・ 月別処理羽数
- ・ 食鳥処理場の解体法採用割合
- ・ 食鳥処理場の冷却方法採用割合
- ・ 食肉中での菌の増減、加熱致死動態などの実験的データや加熱食肉製品製造業におけるデータ
- ・ 冷蔵・冷凍別、丸と体・部分肉別の販売量
- ・ 年間1人当たり、1日1人当たりの鶏肉消費量
- ・ 鶏肉調理方法

～参照文献～

1. 大畑克彦, 山崎史恵, 佐原啓二, 大村正美, 増田高志, 堀 渉, 内藤 満, 赤羽荘資, 花村悦男, 山口人志, 森田剛史, 木村隆彦, 山口俊英, 興津 馨, 勝又國久, 久嶋 弘, 幾島隆雄, 長谷川進彦, 早川敦子, 大成幸男, 服部道明, 岡村芳静, 宮下 弘、バーベキュー料理に起因するカンピロバクター食中毒の予防に関する研究. 静岡県衛生環境センター報告. 36. 1-6. 1993.
2. 齊藤志保子, 山脇徳美, 和田恵理子, 森田盛大. 検食における *Campylobacter jejuni*

- の生存性・増殖性と検食の保管管理方法に関する調査研究(第1報). 秋田県衛生科学研究所報. 34. 73-75. 1990.
3. 病原性微生物検出情報 vol.27 No.7 (2006.7.15)
 4. Black, R.E., Levine, M.M., Clements, M.L., Hughes, T.P., and Blaser, M. 1988. Experimental *Campylobacter jejuni* infection in humans. *J. Infect. Dis.* 157, 472-479.
 5. IASR Vol.20 No.5 May 1999.
 6. Berndtson, E. *Campylobacter* incidence on a chicken farm and the spread of *Campylobacter* during the slaughter process. *Int. J. Food. Microbiol.* 32: 35-47, 1966.
 7. Ono, K. Contamination of meat with *Campylobacter jejuni* in Saitama, Japan. *Int. J. Food Microbiol.* 47: 211-219, 1999.
 8. 内閣府食品安全委員会事務局 平成 15 年度食品安全確保総合調査報告 家畜等の食中毒細菌に関する汚染実態調査
 9. Jacobs-Reitsma, W.F. Cecal carriage of *Campylobacter* and *Salmonella* in Dutch broiler flocks at slaughter: a one-year study. *Poult. Sci.* 73:1260-1266, 1944.
 10. Doyle, M.P. Association of *Campylobacter jejuni* with laying hens and eggs. *Appl. Environ. Microbiol.* 47: 533-536, 1984.
 11. Rice, B.E. *Campylobacter jejuni* in broiler chickens: colonization and humoral immunity following oral vaccination and experimental infection. *Vaccine* 15: 1922-1932 , 1997.
 12. Noor, S. M., In ovo oral vaccination with *Campylobacter jejuni* establishes early development of intestinal immunity in chickens. *British Poultry Science* 36: 563-573 , 1995.
 13. Widders, P.R. Immunization of chickens to reduce intestinal colonization with *Campylobacter jejuni*. *British Poultry Science* 37: 765-778, 1996.
 14. 向原要一 カンピロバクター実験感染鶏に対するオリゴ糖、生菌剤の飼料添加の効果 鶏病研報 28: 203-205, 1993.
 15. Stern, N.J., *Campylobacter* spp. in broilers on the farm and transport. *Poultry Science* 74: 937-941, 1995.
 16. 石井営次 鶏肉の *Campylobacter jejuni* 汚染と食鳥処理工程の改善 食品と微生物 6: 69-79, 1989.
 17. 石井営次 鶏肉の *Campylobacter jejuni* 汚染と食鳥処理工程の改善 食品と微生物 6: 129-134, 1989.
 18. Yang, H. Survival and Death of *Salmonella Typhimurium* and *Campylobacter jejuni* in processing water and on chicken skin during poultry scalding and chilling. *J. Food Protect.* 64: 770-776, 2001.
 19. 八嶋 務、食鳥肉のカンピロバクター汚染と防止方法 食品と微生物 3: 109-114, 1986.
 20. 伊藤 武、市販食肉及び食肉店舗や食鳥処理場の環境における *Campylobacter* の汚染状況ならびに分離菌株の血清型別に関する研究 感染症誌 62: 17-24, 1988.
 21. Tokumaru, M. Rates of detection of *Salmonella* and *Campylobacter* in meats in response to the sample size and the infection level of each species. *Int. J. Food Microbiol.* 13: 41-46, 1991.
 22. 細田康彦、ニワトリ肉及び内臓の *Campylobacter* 汚染について 食品と微生物 1: 126-129, 1984.
 23. 八嶋 務、食鳥肉のカンピロバクター汚染と防止法 食品衛生研究 37: 31-41, 1987.

24. 品川邦汎、食鳥処理場および小売店から採取した食鳥肉の微生物汚染 食品衛生研究 36: 71-90, 1986.