

鶏内臓の細菌学的実態調査

東京都健康安全研究センター広域監視部食品監視第二課

1 はじめに

近年、全国のカンピロバクターを要因とする食中毒は、細菌性食中毒の年間発生件数の 6 割から 7 割を占めており、高止まりしている。令和 2 年において病因物質別では、カンピロバクターはアニサキスに次ぎ 2 位で 182 件発生している¹⁾。食品安全委員会のリスクプロファイルによると、平成 29 年 4 月から 12 月に発生したカンピロバクターによる食中毒のうち詳報にて集計したところ、約 9 割の事例は、「生又は加熱不十分な鶏肉・鶏内臓の提供」有り（推定を含む）としている²⁾。令和 2 年の東京都の食中毒発生状況においても同様の傾向であった。

これまで、鶏肉については食中毒菌汚染状況等の調査が行われてきたが、鶏内臓の調査報告は少ない。

そのため、食中毒の未然防止につなげることを目的に、市販されている国産鶏内臓について、細菌学的実態調査を行った。併せて、鶏内臓内部の汚染実態把握のため加熱実験を行った。

2 調査方法

(1) 調査期間

令和元年 5 月から令和 2 年 11 月まで

(2) 調査対象及び調査内容

ア 流通鶏内臓の汚染実態調査

多摩地域の卸売市場及びスーパー等の小売店で購入した市販国産鶏の肝臓（以下「レバー」という）42 検体（内、脂肪肝を 1 検体含む）、砂のう（以下「砂肝」という）41 検体、心臓（以下「ハツ」という）13 検体の計 96 検体を対象とした。

検体はいずれも未開封包装品（冷蔵品）で、1kg 又は 2kg 入りの合成樹脂製袋詰め 1 袋を 1 検体とし、検査項目ごとに袋内の 3 箇所以上から計 25 g を採取し、それぞれの細菌検査を行った。

イ 加熱実験

各部位の内部汚染状況を調べることを目的に、同一の袋から採取した検体を無加熱及び表面のみ加熱した状態それぞれで細菌検査を行い、加熱前後の細菌検出状況を比較した。対象は、流通鶏内臓の汚染実態調査において、カンピロバクターが分離された検体と同じ銘柄かつ同じ加工所で処理された鶏内臓を再度購入し、10 検体とした。（内訳：レバー 4 検体、砂肝 3 検体、ハツ 3 検体）

レバーは約 6 個、砂肝は約 10 個、ハツは約 15 個を未開封包装品から分取し、いずれも 1 検体当たり約 300 g を加熱実験検体とした。消毒用エタノールに検体を 1 分間浸漬後、合せ焼き網で挟み、可能な限り表面積を広くし、家庭用コンロの直火が当たるように加熱した。焼き網の表裏両面を計 40 秒加熱し、内臓表面 1 mm から 2 mm に火が通った状態とした。そのうちの表面から中心部までが含まれるよう検査項目ごとに 3 箇所以上から計 25 g を採取し、それぞれの細菌検査に供した。

(3) 検査項目

細菌数、大腸菌群、ウエルシュ菌、黄色ブドウ球菌、カンピロバクター、腸管出血性大腸菌 (O157、O26、O111、O103、O121、O145)、サルモネラ、リステリア・モノサイトゲネス（以下、*Lm* とする）、病原エルシニア、バンコマイシン耐性腸球菌、*Escherichia albertii*（合計 16 項目）

(4) 検査機関

東京都健康安全研究センター微生物部食品微生物研究科乳肉魚介細菌研究室

(5) 鶏肉の細菌検査結果との比較・解析

平成 29 年 5 月から令和 2 年 10 月に、東京都が購入又は収去により細菌検査を行った国産鶏肉（鶏もも肉及び鶏胸肉）117 検体の結果を抽出し、鶏内臓との比較を行った。

解析方法は、Turky 法を用いて多重比較検定を行った。（第 1 図、第 2 図及び第 3 図）。検出限界未満の値は 0 として解析を行った。また、第 1 表はカイ 2 乗検定又はフィッシャーの正確確率検定を行った。

3 調査結果

(1) 流通鶏内臓の汚染実態調査

ア 衛生指標菌の細菌検査結果

鶏内臓各部位の細菌数（第 1 図）

は 1.2×10^2 cfu/g から

3.3×10^6 cfu/g、大腸菌群数

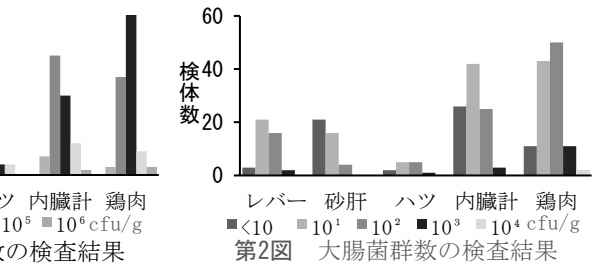
（第 2 図）は <10 cfu/g から

3.9×10^3 cfu/g で、いずれも鶏内臓部位間及び

鶏内臓全体と鶏肉間の菌数に有意差は無かった。

イ カンピロバクター、サルモネラ及び *Lm* の検査結果（第 1 表）

鶏内臓 96 検体中、カンピロバクターは 41 検体が陽性で、このうち 35 検体は、*C. jejuni* が単独で分離され、残り 6 検体では *C. jejuni* 及び *C. coli* が分離された。サルモネラは 67 検体が陽性で、血清型は、*S. Schwarzengrund* 40 検体が最も多く、次いで *S. Infantis* 15 検体、*S. Agona* 3 検体、その他 10 検体（血清型判別不能 7 検体を含む）であった（内、1 検体は 2 種の血清型が分離された）。*Lm* は 6 検体が陽性であった。



第1表 カンピロバクター、サルモネラ及び *Lm* の検査結果

	供試 検体数	陽性検体数（陽性率）		
		カンピロバクター	サルモネラ	<i>Lm</i>
レバー	42	13 (31%)	34 (81%)	1 (2%)
砂肝	41	21 (51%)	21 (51%)	2 (5%)
ハツ	13	7 (54%)	12 (92%)	3 (23%)
内臓計	96	41 (43%)	67 (70%)	6 (6%)
鶏肉	117	53 (45%)	70 (60%)	28 (24%)

** : $p < 0.01$, * : $p < 0.05$

(ア) カンピロバクター、サルモネラ及び *Lm* の鶏内臓部位別比較

カンピロバクター及び *Lm* の陽性率はそれぞれ鶏内臓部位間で有意差は無かった。サルモネラの陽性率については、砂肝に対してレバーとハツで有意に高かった。

(イ) カンピロバクター及びサルモネラ、*Lm* の鶏内臓と鶏肉の比較

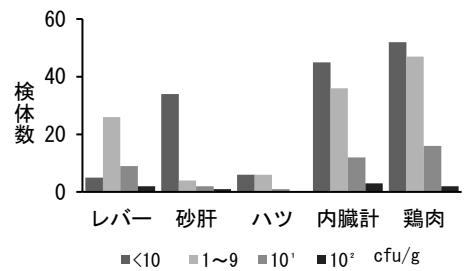
カンピロバクター及びサルモネラの鶏内臓と鶏肉の陽性率について、有意差は無かった。

一方、*Lm* の陽性率は鶏肉が鶏内臓より有意に高かった。

ウ その他の食中毒起因菌検査結果

(ア) ウエルシュ菌の検査結果（第 3 図）

ウエルシュ菌は、レバー 37 検体、砂肝 7 検体、ハツ 7 検体が陽性であり、菌数は <10 cfu/g から 1.2×10^2 cfu/g であった。鶏肉は 65 検体が陽性であり、鶏内臓部位間及び鶏内臓全体と鶏肉間の菌数に有意差は無かった。



第3図 ウエルシュ菌の検査結果

(イ) 黄色ブドウ球菌の検査結果

黄色ブドウ球菌はレバー 3 検体、砂肝 1 検体が陽性で、菌数は全て 5.0×10 cfu/g だった。

(ウ)その他の食中毒起因菌検査結果

腸管出血性大腸菌 (O157、O26、O111、O103、O121、O145)、病原エルシニア、バンコマイシン耐性腸球菌、*Escherichia albertii*については全ての鶏内臓で陰性であった。

エ 加工所別の比較

鶏内臓 96 検体の加工所は地方別に、北海道 3 検体、東北 40 検体、関東 4 検体、中部 4 検体、中国 8 検体、四国 5 検体、九州 32 検体であった。

このうち、検体数が多い東北と九州との比較では、カンピロバクターは東北に比べて九州の検体で有意に陽性率が高く、サルモネラについては有意差が無かった。

次に、5 検体以上採取した加工所別に比較すると (第 2 表)、カンピロバクターは加工所 A と加工所 B では全く分離されず、加工所 C では全ての検体で *C. jejuni* が分離された。また、サルモネラは分離状況に差があるものの、5 か所全ての加工所で分離され、加工所 D のハツで *S. Stanley* が分離された他は、サルモネラの血清型は全て *S. Schwarzengrund* であった。

(2) 加熱実験

今回の実験では、表面の一部に焦げ目がつく程度に加熱し、断面は 1~2 mm 程度のたんぱく変性が確認できた。加熱時は可能な限り臓器同士が重ならないようにしたが、レバーは葉が重なり直接火が当たらない部分があった。砂肝とハツは表面全体が直火に当たっていることを目視で確認した。

鶏内臓 10 検体の加熱前後のカンピロバクター、サルモネラ及び *Lm* の分離状況を第 3 表に示した。

カンピロバクターは加熱前の 5 検体から分離され、このうち 4 検体は加熱後も分離された。分離されたのは全て *C. jejuni* であった。

サルモネラは加熱前の 6 検体から分離され、このうち 4 検体は加熱後も分離された。血清型は加熱前のレバー 1 検体で *S. Agona*、その他は *S. Schwarzengrund* であった。

Lm はレバー 1 検体のみから加熱前と加熱後ともに分離された。

なお、加熱前には分離されず、加熱後のみ分離されたものがカンピロバクター及びサルモネラで各 1 検体あった。

第 2 表 5 検体以上採取した加工所における鶏内臓のカンピロバクター及びサルモネラの分離状況

加工所	内臓部位	銘柄	採取日	カンピロバクター種類	サルモネラ血清型
A (東北)	レバー	a	R2. 6. 23	(-)	<i>S. Schwarzengrund</i>
	レバー	b	R2. 9. 29	(-)	<i>S. Schwarzengrund</i>
	砂肝	a	R1. 5. 14	(-)	<i>S. Schwarzengrund</i>
	砂肝	b	R2. 9. 29	(-)	<i>S. Schwarzengrund</i>
B (東北)	ハツ	a	R1. 7. 16	(-)	<i>S. Schwarzengrund</i>
	レバー	c	R1. 5. 8	(-)	<i>S. Schwarzengrund</i>
	レバー	c	R1. 5. 14	(-)	<i>S. Schwarzengrund</i>
	脂肪肝	c	R1. 7. 9	(-)	<i>S. Schwarzengrund</i>
C (九州)	砂肝	c	R1. 7. 9	(-)	(-)
	砂肝	c	R1. 7. 9	(-)	<i>S. Schwarzengrund</i>
	レバー	d	R1. 7. 23	<i>C. jejuni</i>	<i>S. Schwarzengrund</i>
	砂肝	d	R1. 5. 14	<i>C. jejuni</i>	(-)
	砂肝	e	R1. 8. 26	<i>C. jejuni</i>	(-)
	砂肝	f	R2. 6. 23	<i>C. jejuni</i>	(-)
D (九州)	砂肝	f	R2. 10. 26	<i>C. jejuni</i>	(-)
	砂肝	d	R2. 11. 17	<i>C. jejuni</i>	(-)
	レバー	g	R1. 6. 25	(-)	<i>S. Schwarzengrund</i>
	レバー	g	R1. 9. 4	(-)	<i>S. Schwarzengrund</i>
E (四国)	砂肝	g	R1. 9. 4	<i>C. jejuni</i>	<i>S. Schwarzengrund</i>
	ハツ	h	R2. 6. 23	<i>C. jejuni</i>	<i>S. Stanley</i>
	ハツ	h	R2. 11. 17	<i>C. jejuni</i>	<i>S. Schwarzengrund</i>
	レバー	i	R2. 9. 9	<i>C. jejuni</i>	<i>S. Schwarzengrund</i>
E (四国)	レバー	j	R2. 9. 9	(-)	(-)
	レバー	j	R2. 9. 9	(-)	(-)
	砂肝	i	R2. 9. 9	<i>C. jejuni</i>	OUT
	砂肝	j	R2. 9. 9	(-)	<i>S. Schwarzengrund</i>
E (四国)	砂肝	j	R2. 9. 9	(-)	OUT
	ハツ	j	R2. 9. 9	(-)	OUT

※OUT：血清型判別不能

第 3 表 鶏内臓加熱前後のカンピロバクター、サルモネラ及び *Lm* の分離状況

	カンピロバクター		サルモネラ		<i>Lm</i>	
	加熱前	加熱後	加熱前	加熱後	加熱前	加熱後
レバー①	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
レバー②	(-)	(-)	(+)	(-)	(-)	(-)
レバー③	(+)	(+)	(+)	(+)	(-)	(-)
レバー④	(-)	(-)	(+)	(+)	(+)	(+)
砂肝①(f)	(+)	(-)	(-)	(+)	(-)	(-)
砂肝②	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
砂肝③(d)	(+)	(+)	(-)	(-)	(-)	(-)
ハツ①	(+)	(+)	(+)	(-)	(-)	(-)
ハツ②(h)	(+)	(+)	(+)	(+)	(-)	(-)
ハツ③	(-)	(+)	(+)	(+)	(-)	(-)
0内は第2表の銘柄	(+)	全て <i>C.jejuni</i>	(+)	<i>S. Schwarzengrund</i>		
			(+)	<i>S. Agona</i>		

4 考察

(1) 流通鶏内臓の汚染実態調査について

食中毒起因菌の細菌検査について、カンピロバクター及び *Lm* の陽性率はそれぞれ鶏内臓部位間で有意差は無かった。サルモネラの陽性率は、砂肝がレバーとハツに比べて有意に低かったが、51%の検体がサルモネラ陽性であるため、鶏内臓全体で陽性率が高いと言える。砂肝は内容物除去のた

めに、加工所で切開して内部を洗浄されることがサルモネラの陽性率が低かった一因として考えられる。

また、鶏内臓と鶏肉について食中毒起因菌の汚染状況を比較した結果、鶏内臓は鶏肉と比べて *Lm* の陽性率が有意に低かった。*Lm* について、平成 25 年に農林水産省で行われた調査結果によると、食鳥処理場における解体・包装後の *Lm* 陽性率は胸肉で 21% から 27% であったのに対し、レバーでは 1% であった³⁾。今回の結果も食鳥処理場の傾向を反映しているものと考えられる。その他の食中毒起因菌及び衛生指標菌については鶏内臓と鶏肉の間に有意差は無かった。

以上の結果より、鶏内臓は *Lm* では低率であったが、どの部位でも鶏肉と同レベルに細菌汚染されており、喫食の際は鶏肉と同様に、加熱することが必要である。

(2) サルモネラの血清型について

下島等が行った東京都内に流通する国産鶏肉の調査⁴⁾において、2017 年に分離されたサルモネラの血清型は *S. Schwarzengrund* が 65.5%、*S. Infantis* が 24.1% であった。本調査で鶏内臓から分離されたサルモネラの血清型は、*S. Schwarzengrund* が 60%、次いで *S. Infantis* が 22% であり、鶏肉と同じ傾向であった。

(3) 加工所別の比較について

鶏内臓の加工所を地方別に比較すると、九州の検体は東北の検体に比べてカンピロバクターの陽性率が有意に高かった。

また、5 検体以上を採取した加工所では内臓の種類や検査時期が異なっても同様にカンピロバクターやサルモネラが分離されたことから、養鶏場での汚染又は加工所での交差汚染が継続的に起きている可能性が考えられる。

(4) 加熱実験について

今回の実験では、部位や菌種を問わず加熱後も菌が分離された。この結果より、砂肝とハツについては、内部まで汚染されている可能性があると考えられた。レバーは完全に表面を加熱殺菌できなかったため本結果から内部汚染について言及できないが、一般流通している鶏レバー内部の 33.3% からカンピロバクターが分離されたとの報告がある。また、肝臓内部の汚染経路については、肝臓と胆嚢の間の胆管を介する経路との関連性が示唆されている²⁾。

以上より、今回実験対象とした鶏内臓部位はいずれも内部まで汚染されていた可能性が高い。

5 まとめ

本調査の結果、鶏内臓は部位を問わず、鶏肉とほぼ同レベルで細菌汚染されていたことが確認できた。また、鶏内臓内部まで汚染されていた可能性が高く、表面のみの加熱では殺菌されないため、鶏内臓も鶏肉同様、喫食時には中心部まで十分に加熱することが重要である。

本調査で得られた知見を基に、普及啓発資料の作成等、鶏内臓を取り扱う事業者及び都民への情報提供と注意喚起を行い、鶏肉・鶏内臓による食中毒未然防止に努めていきたい。

参考文献

- 1) 食中毒統計資料 過去の食中毒発生状況 (厚生労働省)
https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/kenkou_iryuu/shokuhin/syokuchu/04.html
- 2) 食品健康影響評価のためのリスクプロファイル～鶏肉等における *Campylobacter jejuni/coli* ～ (改訂版) (2021 年 6 月 食品安全委員会) https://www.fsc.go.jp/risk_profile/
- 3) ブロイラー鶏群から製造された鶏肉のリステリア・モノサイトジェネス汚染状況調査(2017 農林水産省)
<https://www.maff.go.jp/j/syouan/seisaku/kekka/keiniku/lis/06.html>
- 4) 下島 優香子、西野 由香里、福井 理恵、他. 東京都内に流通する食肉から分離されたサルモネラの血清型および薬剤耐性. 食品衛生学雑誌. 2020, 61 (6), pp. 211-217.