

厚生労働科学研究
と畜・食鳥検査における疾病診断の標準化と
カンピロバクター等の制御に関する研究

「カンピロバクターの制御に関する研究」

朝倉 宏
国立医薬品食品衛生研究所
食品衛生管理部

カンピロバクター食中毒

<原因菌の主な特徴>

- ・家畜、家禽類の腸管内に生息し、食肉、内臓肉や飲料水等を汚染する。
- ・乾燥に極めて弱い。
- ・大気中では生存できない(微好気性)。
- ・本食中毒のおよそ9割は*C. jejuni*による。
- ・42°Cで良好な発育を示す。
- ・最少発症菌数:500-800CFU(推定値)。

<症状>

- ・潜伏期は1~7日と長い。
- ・発熱、倦怠感、頭痛、吐き気、腹痛、下痢、血便等。
- ・ギラン・バレー症候群(GBS)の先行感染症との報告もある。

<主な対策>

- ・食肉・食鳥肉処理場での衛生管理、二次汚染防止を徹底する。
- ・調理器具を熱湯消毒、よく乾燥させる。
- ・肉と他の食品との接触を防ぐ。
- ・食肉は調理段階において十分な加熱を行う。



背景

- 細菌性食中毒の中で発生件数は最も多い
- 原因食品として、鶏肉が最も重要
- 農場でのカンピロバクター制御は困難な状況
- 農場～流通・消費の各段階で対策を考慮すべき



- 食品安全委員会・食品健康影響評価書(2009)「鶏肉中のカンピロバクター・ジェジュニ/コリ」
- 厚生労働科学研究(H24-食品-一般-009)では、食品安全委員会の評価書で提案された諸対策を検討し、リスク管理手法としての有効性を評価

カンピロバクターの制御に関する研究

:農場から流通までのフードチェーンを通じた制御策について検討

農場

- 農場内持続汚染=常在化?
- 鶏舎飼養形態と農場汚染との関連性
- 農場内伝播様式に関する知見の集積

食鳥
処理場

- 処理順序を考えるにあたっての、交差汚染の検証
- カンピロバクター汚染鶏群の迅速な識別手法に関する検討

流通

- 各種応用手法に関する情報収集
- 冷凍処理による鶏肉内汚染菌数低減の検証
- 市販鶏肉の汚染実態調査

農場でのカンピロバクター汚染実態とその制御に関する検討

- 保菌鶏農場と非保菌鶏農場への衛生管理に対するアンケート調査

鶏舎形態により有意差あり
(開放・ウインドレス)

- 開放鶏舎から構成される農場の汚染実態調査

鶏割割が陽性

- ブロイラー日齢と保菌率との関連性

鶏4日齢で検出されはじめ

- 農場の持続汚染

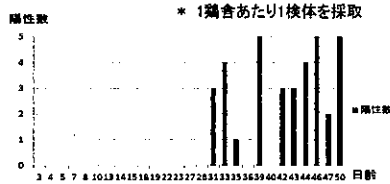
必ずしも同一菌の常在化によらない

- 農場内での鶏舎間水平伝播

ヒトの動線との関連性が示唆

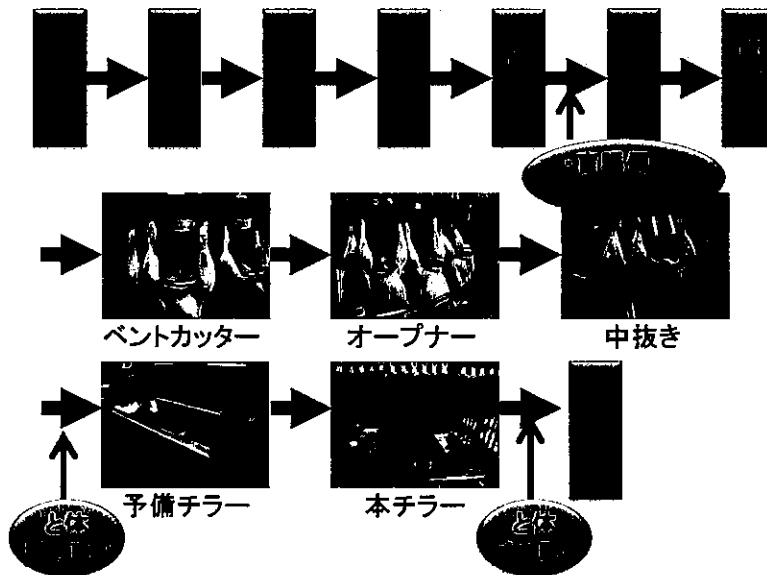
鶏舎の形態	カンピロバクター		計
	保菌農場	非保菌農場	
- 開放	6	2	8
ウインドレス	1	6	7
計	7	8	15

農場名	試験鶏舎数	陽性鶏舎数	陽性率(%)
A	6	6	100
B	9	9	100
C	8	8	100
D	9	8	88.9
E	13	11	84.6
F	14	7	50
計	59	49	83.1



食鳥処理段階におけるカンピロバクター交差汚染に関する検討

＜供試処理場での流れと採材部位＞



食鳥処理段階におけるカンピロバクター検出状況

処理日	ロット名	検出の有無		処理日	ロット名	検出の有無	
		盲腸便	拭き取り			盲腸便	拭き取り
2012.5.10	NGT1	×	×	2012.7.17	AKG2	○	○
	MGF	×	×		NGT2	×	○
	HJO1	○	○		KGW	○	○
2012.5.14	TKS	×	×	2012.7.26	HGW1	×	×
2012.5.24	OIB	×	×	HGW2	○	○	
	IST	×	×	TKT1	○	○	
	MGE	×	×	2012.10.16	HJM1	○	○
2012.5.31	KNB1	○	○	HJM2	○	○	
	ISK	○	○	TKT2	○	○	
2012.7.10	AKG1	○	○	2012.10.30	HKD	×	×
	HJO2	○	○	NGO	×	×	
	TYC	×	○	KNB2	○	○	

- 保菌ロットの全ての「とたい」から検出
- 保菌ロット処理の直後に非保菌ロットを処理した場合、後者のとたいから検出
- 非保菌ロット処理の直後に保菌ロットを処理した場合、前者のとたいからは検出されず
- 非保菌ロットのみ処理された場合、とたいからは検出されず

非保菌ロットの先行処理＝食鳥処理段階での交差汚染低減に有効？

分離株のPCR-RFLP型別

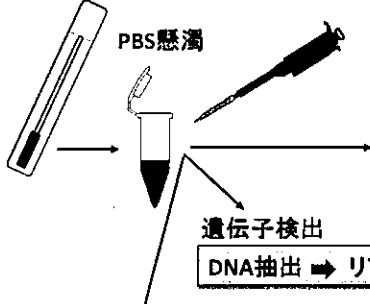
処理日	ロット名	PCR-RFLP*	
		盲腸便	拭き取り液
2012.5.10	HJO1	LH	L
2012.5.31	KNB1	O	O
	ISK	P	O,P
2012.7.10	AKG1	A	J
	HJO2	E,F	E,F
	TYC	-	A,E
2012.7.17	AKG2	G,A	A
	NGT2	-	G
	KGW	B,E,I	B,E
2012.7.26	HGW2	C	C
	TKT1	I	I
2012.10.16	HJM1	M,R	M
	HJM2	N	B
	TKT2	I	I,O
2012.10.30	KNB2	O	O

- 拭き取り液体より分離された菌株の多きが同一ロットの盲腸便からも検出された。
→ 糞便による交差汚染
- 非保菌ロットの拭き取り液から検出された菌株の一部は、直前に処理された保菌ロットの盲腸便由来株と同一の型別を示した
→ 先行処理した保菌ロットからの交差汚染

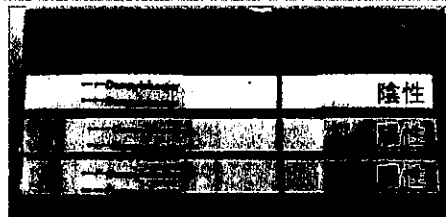
* DdelとHinfIの2種の制限酵素パターンの組み合わせより、便宜的にA～Rと表記。

鶏盲腸便を用いたカンピロバクター汚染の迅速検出法の評価

スワブ検体



イムノクロマト法(検出結果代表例)



分離培養

Preston → mCCDA

イムノクロマト法はPCR法
とほぼ同等の成績

農場	検体数	イムノクロマト	PCR	培養	分離率%
A	18	18	18	15	83.3
B	30	29	30	22	73.3
C	24	24	24	20	83.3
D	27	26	26	21	77.8
E	39	39	39	21	53.8
F	14	12	12	7	50.0
平均	152	148	149	106	69.7

* 1鶏舎あたり1検体を採取

食鳥処理段階における小括

- 保菌ロットを処理した直後に非保菌ロットを処理した場合には、後者「とたい」からもカンピロバクターが検出された。
- 分離菌株の遺伝子型別を通じて、保菌ロットから非保菌ロットへの交差汚染が生じることが実証された。
- 搬入時に迅速に鶏群の汚染を判断するための手法開発が望まれるが、たとえばイムノクロマト法はPCR法と同等の成績を示し、迅速性も担保されると想定される。

食鳥処理前段階でカンピロバクター保菌・非保菌鶏群の選別を行い、非保菌ロットの「とたい」に汚染が生じないように区分処理することで、食鳥処理段階での交差汚染を低減できると考えられる。

市販食肉におけるカンピロバクターの汚染状況

食肉	部位	試験検体数	陽性検体数	陽性率
鶏肉	モモ	26	11	42%
	ムネ	30	12	40%
	ササミ	31	2	6.4%
牛肉		20	0	0%
豚肉		22	0	0%

- 供試した鶏モモ・ムネ肉検体は皮付きの形態
- とたい外表面に接触する部位
→ 高率汚染との関連性が示唆

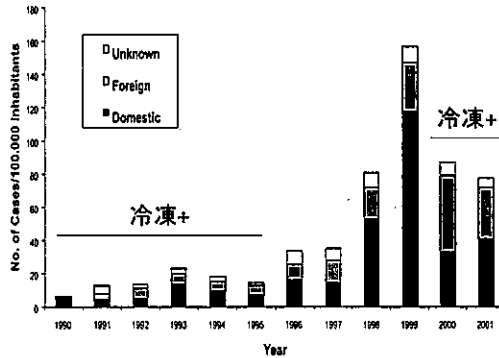
流通段階におけるカンピロバクター制御法

手法	汚染低減効果	長所	短所
冷凍	大	化学処理がなく、簡便	時間を要する
有機酸添加	可能性有	製品の付加価値向上	安定的濃度維持が困難
バクテリオファージ添加	可能性有	比較的短時間で処理	市販品がない
紫外線照射	大	短時間で処理	高価・消費者意識の問題

冷凍処理については、海外で既に導入実績があることを踏まえ、国内の鶏肉を用いて検証

アイスランドでの事例： 冷凍処理等を通じたカンピロバクター食中毒の低減

カンピロバクター食中毒の増加：年間平均罹患率（人口10万人あたり）
 1990-1995年：14.6人 → 1999年：157人
 1996年に生鶏肉流通を許可→消費量は6.6kg（1996年）から10.6kg（2000年）へ増加

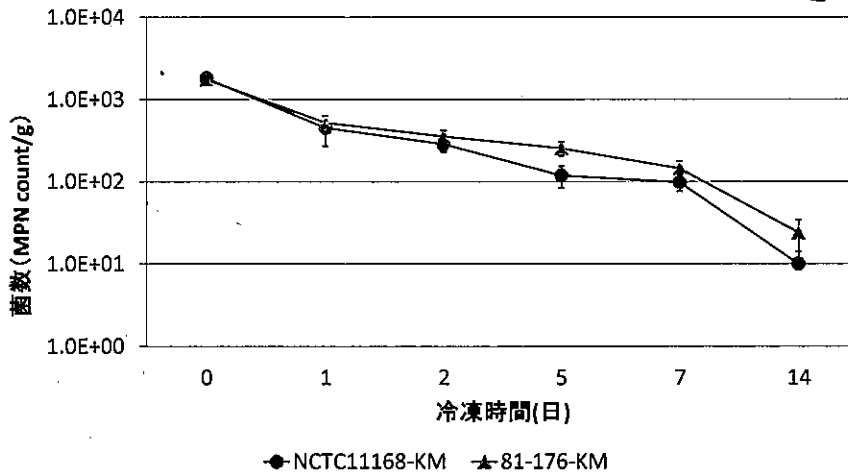
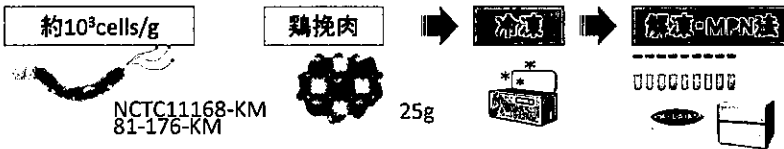


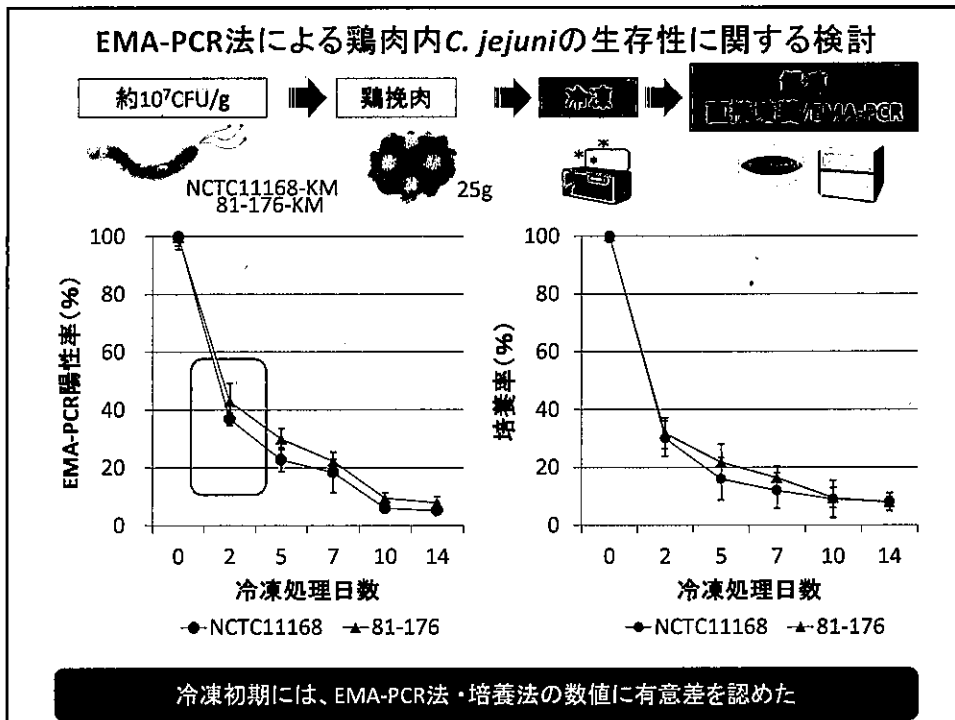
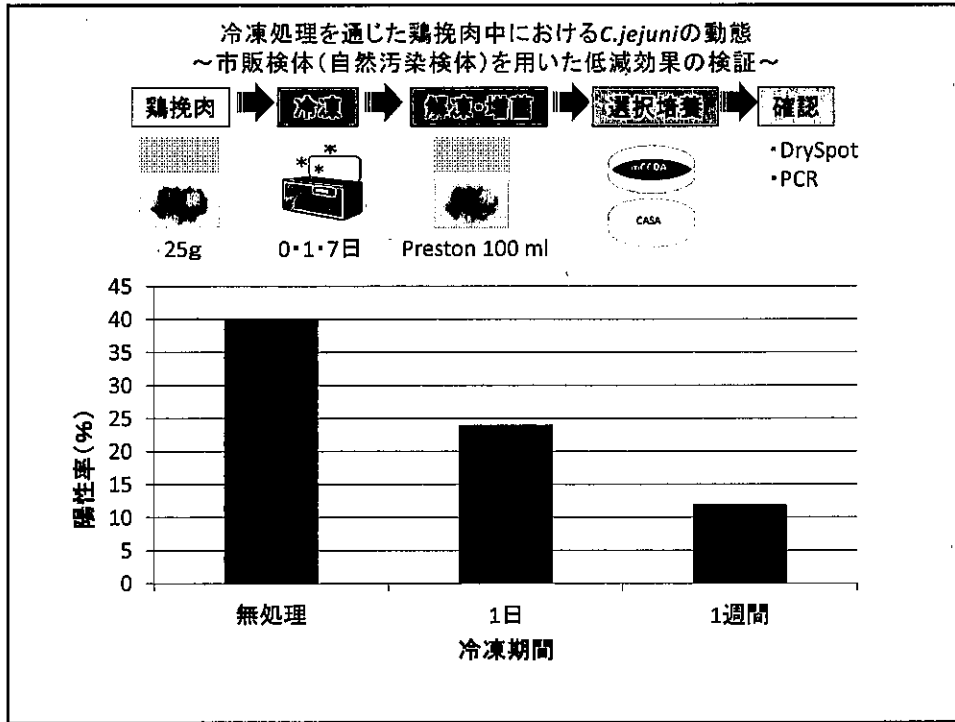
主な対策
 1999年～2000年にかけて

1. 農場（獣医師による指導と助成）
 - 鶏舎の見直し
 - 飲水のUV照射
 - 教育講習会
 - 清浄化した農家に助成金等
2. 食鳥処理
 カンピロバクター陽性鶏群は出荷前に冷凍を義務化
3. 過去にカンピロバクター陽性となった鶏舎については以後2代迄出荷される鶏肉に冷凍義務を課す

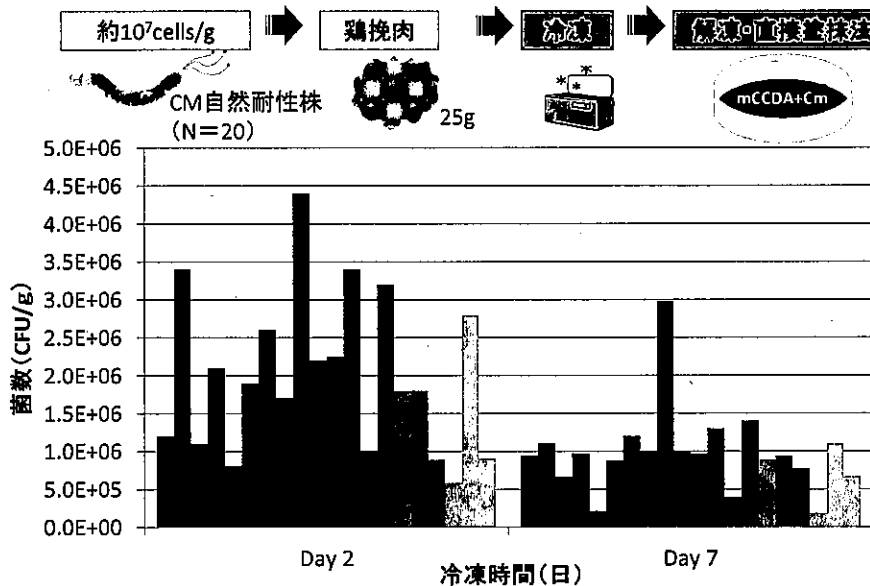
冷凍処理の義務化
 ・デンマーク（2007年）
 ・ニュージーランド（2008年）

冷凍処理を通じた、鶏挽肉中における*C.jejuni*の動態～MPN法による検討～





C. jejuni菌株間における冷凍感受性の比較



菌株間の感受性の差異 → 有効な汚染低減効果には一定の冷凍時間が必要

冷凍処理の応用的利用に関する小括

- 冷凍処理を通じて、鶏肉内カンピロバクター汚染は約 $10^1 \sim 10^2$ オーダーの低減を示した。
- 40%の汚染率を認めた市販鶏挽肉は、1週間の冷凍処理により汚染率が12%に低減した。
- 冷凍処理を通じたカンピロバクターの生存性は、処理初期過程に培養性と一定の不一致性を示し、一定時間の冷凍処理が確実な汚染低減には必要と考えられた。
- 菌株間の冷凍感受性差異は、処理の長期化により減少傾向を示した。

冷凍処理は鶏肉内のカンピロバクター汚染低減に一定の有効性を示すが、同法のみで汚染の完全な除去は期待できない。

総括

- 食鳥処理段階における、汚染・非汚染鶏群の識別と区分処理は、交差汚染低減に有効な応用的対策と考えられる。
- 流通段階における、冷凍処理は鶏肉内のカンピロバクター菌数低減に有効であると考えられる。
- 一方で、こうした手法は、本菌の鶏肉汚染を完全に制御するものではない。