

分担研究報告書（平成12年度）

食鳥処理場でのカンピロバクター低減
のための消毒効果に関する研究

分担研究者 小沼博隆
(国立医薬品食品衛生研究所)

厚生科学研究費補助金（特別研究事業）

分担研究報告書

カンピロバクターに対する薬剤効果に関する研究

分担研究者 小沼博隆（国立医薬品食品衛生研究所）

研究要旨

塩素と二酸化塩素のカンピロバクターに対する薬剤効果を比較し、食鳥処理場等、作業現場における消毒に利用する際の基礎データとするために、人為的に菌を付着させた手羽先を薬剤液に浸漬した後、菌数を測定し、一方、薬剤液に浸漬しない陽性コントロールとの比較により、その効果を判定した。10⁴ cfu/ml の濃度の菌液に手羽先を漬け、20ppm と 50ppm の薬剤液に 30 分浸漬した後に菌数を測定したところ、塩素に浸漬しても菌数の減少はみられなかったが、二酸化塩素ではわずかながら菌数の減少がみられた。

研究協力者

小野一晃 埼玉県衛生研究所
川森文彦 静岡県環境衛生科学研究所
後藤公吉 新潟県食肉衛生検査センター

わりに使用されている二酸化塩素を用いてその有効性を検討した。

B. 研究方法

検査方法の概要を図 1 に示す。

1. 試料の調製

宮崎大学より分与されたブロイラー由来 *Campylobacter jejuni* (BL107 株) を BHI ブロスで微好気状態で培養後、PBS で 10⁴ cfu/ml の濃度に希釈した菌液を作成し、ストマッカー袋に菌液 200ml に対して、市販の手羽先 5 個を入れ、ヒートシーラーでシールした後、もみ洗うようにして室温で菌を付着させた。開封後ペーパータオル等で余分な液を拭きとり実験に供した。

2. 処理方法

菌を接種した手羽先 8 検体を、下記のとおり調製した 4 種類の薬剤液(2 リットル)

A. 研究目的

鶏肉のカンピロバクター汚染は主として食鳥処理場における解体工程で起こることが知られており、現在、その対策として塩素による消毒が広く用いられている。しかし、塩素は有機物と反応してしまうために効果が持続しない等の問題があり、解体工程に塩素剤が使用されているにも関わらず、と体表面から高率にカンピロバクターが分離され、塩素剤が注入されているチラー槽の冷却水からも菌が分離される場合もあることが報告されている。そこで、最近、諸外国（米国、中国等）で塩素の代

にそれぞれ2検体ずつ30分間浸漬した。なお、実験中は薬剤液を氷で低温(約4°C)に保った。

A: 塩素 20ppm, pH3~4
(クエン酸で調製0.2g/l加える)

B: 塩素 50ppm, pH3~4
(クエン酸で調製0.2g/l加える)

C: 二酸化塩素* 20ppm
(pHは調製しない)

D: 二酸化塩素* 50ppm
(pHは調製しない)

*二酸化塩素(活性型二酸化塩素ビオトーク; 助川化学、神戸)

3. 効果の判定

各濃度で処理した手羽先の皮の部分(約10g)を全体的に採取後、Preston 増菌培地 100ml に入れてストマッキングして試料を作成し、MPN(3管)法で菌数を測定し、菌を接種後薬剤液に浸漬しなかった陽性コントロール(2検体)と比較して薬剤の効果判定した。一方、菌未接種の手羽先2検体を陰性コントロールとして同様に菌数を測定した。

C. 研究結果

市販の活性型二酸化塩素を用いて計3施設で行った薬剤効果試験の結果を表1~3に示す。二酸化塩素は塩素に比べ消費が少なく、検体を浸漬した前後で薬剤液の濃度の変化はあまりみられなかった(表1)。また、陽性コントロール(菌を付着した後、薬剤液に浸漬しないもの)との比較におい

ては、塩素では菌数の減少はみられなかったが、二酸化塩素ではわずかながら菌数の減少がみられた。

さらに、検体を 10^2 cfu/mlの菌液に入れ、薬剤液の濃度をそれぞれ50ppmと100ppmに変更して行った追加実験の結果を表4~6に示す。薬剤液の濃度を上げた場合も同様の傾向がみられ、二酸化塩素ではわずかながら菌数の減少がみられた。

D. 考察

塩素は有機物と反応してしまうために効果が持続しない等の問題があり、実際に食鳥処理場の現場においてもその消毒効果は疑問視されている。一方、二酸化塩素による消毒は(1)トリハロメタンのような有機塩素化合物を生成せず、逆にトリハロメタンの前駆物質の一部を分解する。(2)消毒効果がpH6~10の範囲で、塩素の場合ほどにはpHにあまり影響されず、アルカリ側でむしろ効果が高まる。(3)消毒に対して遊離塩素と同等以上の効果があり、塩素より速効的である、等の長所があることから、塩素消毒にかわる方法として注目されている。そこで市販の二酸化塩素による消毒効果を塩素と比較したが、陽性コントロールとの比較では顕著な菌数の減少はみられなかった。今回行った実験においては、市販の手羽先を菌液に入れた後、もみ洗うようにして検体に菌を付着させたが、この条件は、食鳥処理場における解体工程で、実際に生肉が汚染される状況

よりも肉への菌の付着が強く、深部にまで進入したことから消毒効果が良くなかった可能性も考えられる。今回は検体を薬剤液に静置した状態で30分浸漬したが、食鳥処理場のチラーを想定して、薬剤液中での穏やかな攪拌を継続させた状態での動向も検討する必要があると考える。今回の実験ではカンピロバクターの菌数のみを測定したが、消毒効果については一般生菌数、大腸菌群といった汚染指標菌に加え、サルモネラ等他の食中毒細菌の動向についても同様に把握した上で、総合的に判断する必要があると考えられる。また、二酸化塩素は塩素に比べ消費が少なく、検体を浸漬した前後で薬剤液の濃度があまり変化しなかったことから、浸漬する肉の量がある程度増やしても消毒効果が持続されることが推測された。

一方、二酸化塩素の短所として(1)塩素処理より高価である。(2)容易に運搬ができず、現場で生成しなければならず、また、爆発性があるため、取り扱いには慎重に行わなければならない。(3)二酸化塩素処理の最終産物である亜塩素酸イオン、塩素酸イオンがメトヘモグロビン血症を引き起こし、赤血球を破壊する等の健康影響をもたらす可能性がある等が報告されていることから、食鳥処理場の現場での利用に当たっては更なる検討が必要であると考えられる。

E. 結論

市販の手羽先を 10^4 cfu/mlの濃度のカンピロバクターの菌液に入れ、20ppmと50ppmの塩素と二酸化塩素の薬剤液に30分間浸漬した後、菌を付着した後、薬剤液に浸漬しない陽性コントロールと比較したところ、塩素では菌数の減少はみられなかったが、二酸化塩素ではわずかながら菌数の減少がみられた。さらに、検体を 10^2 cfu/mlの菌液に入れ、薬剤液の濃度をそれぞれ50ppmと100ppmに変更した追加実験でも同様の傾向がみられ、二酸化塩素ではわずかながら菌数の減少がみられた。

図1 薬剤効果実験

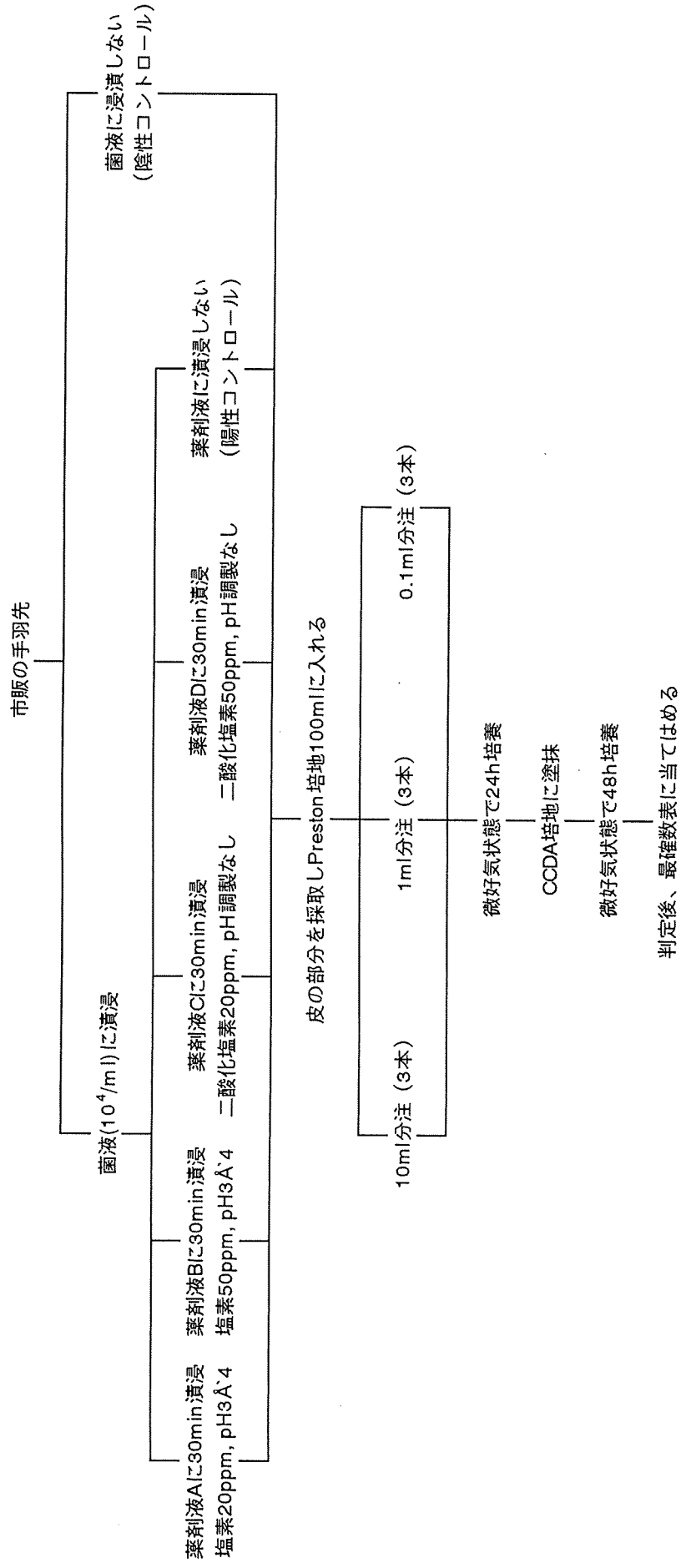


表1 薬剤効果実験1 (T衛研)

No	検体重量(g)	表面積(cm ²)	使用薬剤	実験前	実験後	10ml	1ml	0.1ml	0.01ml	0.001ml	0.0001ml	菌量(/100ml)
1	47.6	96.2	塩素 20ppm	23.75ppm, pH3.42	14.25ppm, pH3.44	NT	3	3	3	0	NT	24,000
2	53.7	96.2				NT	3	3	0	NT	24,000	
3	52.7	96.2	塩素 50ppm	53.53ppm, pH3.77	33.50ppm, pH3.70	NT	3	3	3	0	NT	24,000
4	53.8	108.6				NT	3	3	0	NT	24,000	
5	57.8	100	二酸化塩素* 20ppm	20.25ppm, pH4.76	19.78ppm, pH5.85	3	3	3	2	0	NT	9,300
6	44.8	98.4				3	3	3	0	NT	2,300	
7	52.4	103.2	二酸化塩素* 50ppm	50.63ppm, pH4.49	49.00ppm, pH4.91	3	3	3	2	0	NT	9,300
8	55.8	96.8				3	3	3	0	NT	9,300	
9	45.7	84.4	陽性コントロール	NT	NT	NT	NT	3	3	0	0	24,000
10	52.4	100.8				NT	NT	3	3	3	1	460,000
11	50.8	NT	陰性コントロール	NT	NT	0	0	0	NT	NT	NT	<3
12	52	NT				0	0	0	0	NT	NT	NT

接種菌量 1.1 × 10⁵ CFU/ml

*活性型二酸化塩素 (ビオトーク; 助川化学)

表2 薬剤効果実験1 (S衛研)

No	検体重量(g)	表面積(cm ²)	使用薬剤	10ml	1ml	0.1ml	0.01ml	0.001ml	菌量(/100ml)
1	57.1	116.6	塩素 20ppm	NT	3	3	3	1	46,000
2	62.3	122		NT	3	3	3	1	46,000
3	63	121.6	塩素 50ppm	NT	3	3	3	2	110,000
4	58.6	118		NT	3	3	3	3	>110,000
5	55.8	107.6	二酸化塩素* 20ppm	3	3	3	3	NT	>11,000
6	54.8	109.6		3	3	3	3	NT	>11,000
7	49.2	98.4	二酸化塩素* 50ppm	3	3	3	3	NT	>11,000
8	58.6	107.6		3	3	3	3	NT	>11,000
9	69.3	128	陽性コントロール	NT	3	3	3	2	110,000
10	63.7	131		NT	3	3	3	2	110,000
11	60.9	123	陰性コントロール	3	1	1	NT	NT	75
12	59.8	114.6		3	1	1	NT	NT	75
13	61.6	121.6	蒸留水	NT	NT	3	3	1	46,000
14	59	126.6		NT	NT	3	3	1	46,000

接種菌量 8.2×10^4 CFU/ml

*活性型二酸化塩素 (ピオトーク ; 助川化学)

表3 薬剤効果実験1 (N衛研)

No	使用薬剤	10ml	1ml	0.1ml	0.01ml	0.001ml	菌量(/100ml)
1	塩素 20ppm	NT	3	3	0	0	2,400
2		NT	3	3	2	0	11,000
3	塩素 50ppm	NT	3	3	1	0	4,600
4		NT	3	3	0	0	2,400
5	二酸化塩素* 20ppm	NT	3	3	1	0	4,600
6		NT	3	3	2	0	11,000
7	二酸化塩素* 50ppm	NT	3	3	2	0	11,000
8		NT	3	3	0	0	2,400
9	陽性コントロール	NT	3	3	3	0	24,000
10		NT	3	3	2	0	11,000
11	陰性コントロール	NT	0	0	0	0	<3
12		NT	0	0	0	0	<3

接種菌量 1.0×10^4 CFU/ml

*活性型二酸化塩素 (ピオトーク ; 助川化学)

表4 薬剤効果実験2 (T衛研)

No	検体重量(g)	表面積(cm ²)	使用薬剤	実験前	実験後	10ml	1ml	0.1ml	0.01ml	0.001ml	菌量(/100ml)
1	53.3	104	塩素 50ppm	53.88ppm, pH3.74	39.17ppm, pH3.73	3	3	0	0	0	240
2	58.3	102.2				3	3	0	0	0	240
3	54.2	103.4	塩素 100ppm	106.35ppm, pH3.97	67.36ppm, pH3.86	3	3	0	0	0	240
4	53	105.4				3	3	0	0	0	240
5	54.8	111.4	二酸化塩素* 50ppm	50.36ppm, pH4.44	48.60ppm, pH4.98	3	2	0	0	0	93
6	52.2	100.2				3	1	0	0	0	43
7	52.5	91.4	二酸化塩素* 100ppm	100.58ppm, pH4.33	96.26ppm, pH4.64	3	2	0	0	0	93
8	53.2	98.4				3	3	0	0	0	240
9	54.1	101.2	陽性コントロール	NT	NT	3	3	0	0	0	240
10	53.2	106.4				3	3	1	0	0	460
11	56.5	NT	陰性コントロール	NT	NT	0	2	0	NT	NT	6
12	56.1	NT				3	2	0	NT	NT	93

接種菌量 1.8 × 10² CFU/ml

*活性型二酸化塩素 (ピオトーク; 助川化学)

表5 薬剤効果実験2 (S衛研)

No	検体重量(g)	表面積(cm ²)	使用薬剤	10ml	1ml	0.1ml	0.01ml	菌量(/100ml)
1	55.2	119	塩素 50ppm	3	3	0	0	240
2	54.8	111		3	3	0	0	240
3	61.1	114.6	塩素 100ppm	3	3	1	0	460
4	52.3	109.6		3	3	0	0	240
5	56.7	116	二酸化塩素* 50ppm	3	2	0	0	93
6	53.7	112.6		3	2	0	0	93
7	52.4	107	二酸化塩素* 100ppm	3	1	0	0	43
8	51.7	111		3	2	0	0	93
9	51.4	108.6	陽性コントロール	3	3	0	0	240
10	54.2	113		3	2	2	0	210
11	43.6	96	陰性コントロール	0	0	0	NT	<3
12	48.4	104		0	0	0	NT	<3

接種菌量 2.4×10^3 CFU/ml

*活性型二酸化塩素 (ピオトーク ; 助川化学)

表6 薬剤効果実験2 (N衛研)

No	使用薬剤	10ml	1ml	0.1ml	0.01ml	菌量(/100ml)
1	塩素 50ppm	3	3	1	0	430
2		3	3	2	0	930
3	塩素 100ppm	3	3	2	0	930
4		3	1	0	0	43
5	二酸化塩素* 50ppm	3	3	1	0	430
6		3	2	0	0	93
7	二酸化塩素* 100ppm	3	1	0	0	43
8		3	2	0	0	93
9	陽性コントロール	3	3	1	0	430
10		3	2	1	0	150
11	陰性コントロール	0	0	0	0	<3
12		2	0	0	0	9

接種菌量 6.0×10^2 CFU/ml

*活性型二酸化塩素 (ピオトーク ; 助川化学)

分担研究報告書（平成12年度）

食肉中でのカンピロバクター
増殖・生存性に関する研究

主任研究者 品川邦汎
(岩手大学)

厚生科学研究費補助金（特別研究事業）

（分担）研究報告書

食肉中におけるカンピロバクターの増殖性及び生存性に関する研究

主任研究者

品川 邦汎 岩手大学

研究要旨

鶏肉のカンピロバクター (*Campylobacter*) 汚染率は非常に高く、またヒトのカンピロバクター感染菌量は他の食中毒菌に比較して少量と言われていることから、カンピロバクター感染症の原因食品として重要視されている鶏肉中の本菌の動向を把握する必要がある。

鶏肉中のカンピロバクター・ジェジュニー (*C. jejuni*) の生存性及び増殖性を明らかにするため、*C. jejuni* を接種した鶏肉を流通・保存時の温度である 4℃、または夏期の室温である 30℃に保存し、経時的に本菌の動態を調べた。また、肉種別による *C. jejuni* の動態を比較するため豚肉および牛肉についても同様に検討した。

C. jejuni は 4℃保存では緩やかな減少傾向はみられたが、7日後でも顕著な減少はみられなかった。鶏肉の 30℃保存では 24 時間後でもほとんど変化がなく、また食肉の種類による違いもみられなかった。これらの結果から、食肉中のカンピロバクターは冷蔵庫保存、室温放置によっても顕著な動態は示さないと推定される。鶏肉によるカンピロバクター感染症の発生要因は、流通・保管による本菌の増殖より、製造時の食肉の汚染率および汚染菌数によると考えられ、食鳥処理現場および部分肉加工場（カット工場）での汚染を押さえることが最も重要である。

協力研究者

齊藤志保子 秋田県衛生科学研究所

主任研究員

押部 智宏 兵庫県立衛生研究所

研究員

症の予防対策に資するために、カンピロバクター食中毒における感染源の一つと考えられている鶏肉中における菌の動態について接種実験により検討した。

鶏肉のカンピロバクター汚染率は非常に高いことが報告されている。鶏肉中に存在するカンピロバクターの菌数は比較的少ないとされているが、カンピロバクターの感染菌量は他の食中毒菌と比較して少量であることから、汚染鶏肉はカンピロバクター

A. 研究目的

カンピロバクター(*Campylobacter*) によるヒトの集団食中毒事例、および散发下痢

の感染源として重要視されている。鶏肉の流通・保存は冷蔵で行われていることから、汚染鶏肉中での本菌の動態について明らかにするために、冷蔵保存中における鶏肉中のカンピロバクターの生存性について検討した。また、鶏肉中で本菌が保存中に増殖するかどうかについて、夏期の室温に該当する30℃に接種鶏肉を保存することにより検討した。また、鶏肉以外の食肉として、豚肉、牛肉についても鶏肉と同様に生存性と増殖性について検討を実施した。

B. 方法

鶏肉中の *C. jejuni* の増殖性および生存性試験はそれぞれ2回実施した。

<1回目>

接種菌：本実験に用いた菌株は、ヒト由来株 *C. jejuni* Ca-2905（血清型F群、秋田衛研で使用）、市販食肉由来株 *C. jejuni* Ca-2990（血清型L群、兵庫衛研で使用）である。本菌の新鮮培養菌を生理食塩水に浮遊させ、接種菌液とした。接種菌液濃度はマックファーランドにより増殖性試験では 10^4 cfu/ml、生存性試験では 10^7 cfu/ml になるように調整した。

菌接種方法：鶏肉（ムネ肉）、豚肉（ロース塊肉）、牛肉（カレー用塊肉）の3種

類の生肉を細分し、その300gをストマッカー用袋に入れ、接種菌液3mlを添加し、十分に手揉みした。その後、食肉をストマッカー用袋に25gずつ入れ、空気をできるだけ追い出してシールしたものを検体とした。

保存温度・期間：増殖性試験では、菌接種後30℃に保存した検体について0、3、6、9、24時間後に *C. jejuni* 菌数測定した。また、生存性試験では、4℃で保存した検体を菌接種0、1、3、5、7日後に、菌数測定した。

検査方法：生存性試験の *C. jejuni* 菌数測定は平板法で行った。増殖性試験では平板法とMPN法で菌数測定した。

平板法ではストマッカー用袋入り検体（25g）に生理食塩水100mlを加えストマック処理後、10倍段階希釈し、その0.1mlをCCDA平板培地に接種し、コンラージ棒で塗布した。培地を42℃で48時間微好気培養した後、生じた *C. jejuni* 様コロニー数を計測した。

MPN法では各検体（25g）にプレストン培地100mlを加え、ストマック処理後、原液10mlを試験管3本に入れるとともに、1mlを3本、0.1mlを3本のプレストン培地にそれぞれ接種した。42℃、48時間微好気培

養後、CCDA 培地に接種し、カンピロバクターの分離・同定を行い、MPN 値から検体 1 g 中の菌数を求めた。

< 2 回目 >

検体種は鶏肉のみとした。

接種菌：本実験には、市販食肉由来株 *C. jejuni* Ca-2990 (血清型 L 群) を用いた。本菌の新鮮培養菌を A_{600nm} で吸光度 0.15 になるように浮遊し (2×10^8 cfu/ml と仮定)、さらに 200 倍に希釈して調製した菌液 (計算上 10^6 cfu/ml) を接種用菌液とした。

菌接種方法：鶏挽肉を 25g ずつストマック用袋に入れた後、上記の接種用菌液 1ml を添加、手揉みし、空気を追い出した後、シールしたものを検体とした。保存温度、期間は 1 回目と同様とした。

検査方法：*C. jejuni* 菌数測定は平板法で行った。検体にペプトン水 100ml を加え、ストマック処理後 1 回目と同様に実施した。

接種菌液についても菌数を計測した。また、菌を接種する前の食肉についてもカンピロバクターの汚染の有無を確認した。

C. 結果および考察

(1) 各種食肉 (鶏肉、牛肉、豚肉) における *C. jejuni* の生存性

4°C で保存した食肉における *C. jejuni* 生存性試験の機関別成績を表 1, 2 に示す。

第 1 回目の試験では同一保存条件の検体の検査結果に大きなばらつきがみられた。その原因のひとつとして、検体調製時に生じた菌接種の不均一が考えられた。つまり 1 ~ 2 g に細切した肉を 300 g 入れたビニール袋に菌液を 3ml 加え、手揉みにより菌を検体に均一接種しようとしたが、菌の分布は不均一になってしまったと考えられた。また接種菌の濃度をマックファーランドにより調製したが、予定濃度と実際の濃度がかかなり異なった。この 1 回目の結果でみられたばらつきを回避するため、第 2 回目は検体に挽肉を用い、25g ずつ小分け後、菌液を接種した。接種菌液の濃度は、吸光度を測定することにより調製した。これらの措置のより結果のばらつきは 1 回目より減少した。また、1 回目の試験では食肉種別で *C. jejuni* 動態の差が見られなかったことから、2 回目は鶏肉のみについて試験を実施した。

表 3 に各種条件を同じくする 2 検体の計測結果の平均を両機関分まとめて再掲し、そのデータを図 1 に示した。4°C 保存においては、鶏肉中の *C. jejuni* 菌数がわずかに減少する傾向がみられたものの、その減少は

顕著ではなかった。特に、第2回目の挽肉を使用した試験では、保存中の菌数の減少はほとんどみられなかった。第1回目の検討において、鶏肉、牛肉、豚肉の3種類の食肉種の違いによる *C. jejuni* の生存性の差は認められなかった。従って、*C. jejuni* 汚染を受けた食肉を 4℃で保存する場合、食肉中における *C. jejuni* の生存性は食肉の種類にかかわらず非常に良好であると考えられた。このことから、実際の家庭や調理現場においても冷蔵庫の中でカンピロバクター汚染された食肉はその汚染量を減らすことなく感染源となりうると考えられた。

(2)各種食肉(鶏肉、牛肉、豚肉)における *C. jejuni* の増殖性

保存温度設定については夏期の室温保存を想定し、30℃とした。

表4に兵庫県立衛生研究所の成績を示す。平板法とMPN法の比較ではMPN法で求めた菌数が平板法よりやや多くなる傾向がみられたが、両法で得られた成績はほぼ相似していた。表5には秋田県衛生科学研究所の成績を示したが、第1回目の試験では接種菌液の菌数が予定より少なくなったために、平板法による検討が実施できなかった。またMPN法の結果もばらつきが著しか

った。表6に両機関の第1回目のMPN法の結果と2回目の結果をまとめて再掲し、そのデータを図2に示した。接種菌数が少ない場合、結果に著しいばらつきがみられ、増殖の有無の判定が困難であった。g当たり 10^3 CFUのオーダーで菌を接種した検体では、ばらつきが少なくなったことにより結果の判定が可能となり、30℃保存の食肉中では *C. jejuni* が増殖しないことが示された。食肉種による増殖性の差も認められず、鶏肉で特異的に *C. jejuni* が増殖することはなかった。なお、1回目及び2回目の試験に用いた食肉は、すべてカンピロバクター検査は陰性であった。

以上の結果から、4℃保存した鶏肉中で *C. jejuni* は良好な生存性を示すことが示された。また、30℃で保存した際、鶏肉中では *C. jejuni* が増殖しないことが明らかになった。これらのことから、鶏肉がカンピロバクターの感染源として重要視される要因はその汚染率の高さであると考えられた。育雛、食鳥処理、市販食肉店など食肉の生産・流通の各段階における汚染の発生と拡大防止、および汚染菌数の減化対策がカンピロバクター食中毒や散発感染の発生防止策として最重要と考えられる。加えて、鶏肉を介した2次汚染の発生予防ため、鶏

肉のカンピロバクターによる汚染実態を適切に情報提供するなどの啓蒙活動が必要と考えられる。

D. 結論

(1)食肉に接種した *C. jejuni* は 4℃保存した場合、緩やかな減少が認められるが、7日後に至るまで顕著な減少はみられず生存性は良好であった。

(2)30℃で保存した場合、食肉に接種された *C. jejuni* の汚染菌数は 24 時間後までほとんど増減することなく経過した。食肉の種類による差も認められなかった。

(3)鶏肉を原因とするカンピロバクター感染症の予防には、生産・流通段階の汚染の拡大防止・汚染菌数の減化に対する対策が最も重要と考えられる。

表1 4°C保存食肉におけるカンピロバクターの生存性(菌数/g)

検査機関 兵庫県立衛生研究所

		保存中のC.jejuni菌数(1g中)						
	C.jejuni接種菌量 (1g中)	肉種	検体No	0日	1日	3日	5日	7日
1回目	牛肉		1	1.9×10^4	6.2×10^3	4.6×10^3	4.2×10^3	8.4×10^3
			2	計測不能	計測不能	4.7×10^3	4.8×10^3	6.3×10^3
			平均	1.9×10^4	6.2×10^3	4.7×10^3	4.5×10^3	7.4×10^3
	豚肉		1	2.1×10^4	1.3×10^4	1.4×10^4	9.9×10^3	9.0×10^3
			2	計測不能	1.0×10^4	1.4×10^4	1.1×10^4	8.6×10^3
			平均	2.1×10^4	1.2×10^4	1.4×10^4	1.0×10^4	8.8×10^3
鶏肉		1	1.7×10^4	1.4×10^4	7.8×10^3	9.0×10^3	7.9×10^3	
		2	計測不能	1.6×10^4	8.1×10^3	1.0×10^4	9.6×10^3	
		平均	1.7×10^4	1.5×10^4	8.0×10^3	9.5×10^3	8.8×10^3	
2回目	4.4×10^3	鶏肉		3.7×10^3	3.8×10^3	3.7×10^3	3.2×10^3	2.8×10^3

*計測不能：コロニー融合のためコロニー数カウント不能

表2 4°C保存食肉におけるカンピロバクターの生存性(菌数/g)

検査機関 秋田県衛生科学研究所

		保存中のC.jejuni菌数(1g中)						
	C.jejuni接種菌量 (1g中)	肉種	検体No	0日	1日	3日	5日	7日
1回目	牛肉	牛肉	1	8.5 × 10 ⁵	4.0 × 10 ⁵	9.0 × 10 ⁴	7.3 × 10 ⁴	8.8 × 10 ⁴
			2	6.0 × 10 ⁵	7.1 × 10 ⁵	1.2 × 10 ⁵	9.1 × 10 ⁴	7.3 × 10 ⁴
			平均	7.3 × 10 ⁵	5.6 × 10 ⁵	1.1 × 10 ⁵	8.6 × 10 ⁴	8.1 × 10 ⁴
	豚肉	豚肉	1	9.0 × 10 ⁵	4.9 × 10 ⁵	7.5 × 10 ⁴	8.0 × 10 ⁴	4.0 × 10 ⁵
			2	5.0 × 10 ⁵	4.1 × 10 ⁵	2.5 × 10 ⁵	8.2 × 10 ⁴	7.4 × 10 ⁴
			平均	7.0 × 10 ⁵	4.5 × 10 ⁵	1.6 × 10 ⁵	8.1 × 10 ⁴	2.4 × 10 ⁵
鶏肉	鶏肉	1	1.2 × 10 ⁶	4.5 × 10 ⁵	9.1 × 10 ⁴	4.3 × 10 ⁵	計測不能	
		2	1.6 × 10 ⁶	1.1 × 10 ⁶	1.8 × 10 ⁵	1.0 × 10 ⁵	1.3 × 10 ⁵	
		平均	1.4 × 10 ⁶	7.8 × 10 ⁵	1.4 × 10 ⁵	2.7 × 10 ⁵	1.3 × 10 ⁵	
2回目	9.6 × 10 ³	鶏肉		1.0 × 10 ⁴	1.2 × 10 ⁴	1.3 × 10 ⁴	8.6 × 10 ³	1.1 × 10 ⁴

* 計測不能：コロナー融合のためコロナー数カウント不能

表3 4°C保存食肉におけるカンピロバクターの生存性(菌数/g)

		保存中のC.jejuni菌数(1g中)						
	肉種	検査機 関*	C.jejuni接種菌 量(1g中)	0日	1日	3日	5日	7日
1回目	牛肉	H	1.0 × 10 ⁵	1.9 × # ⁴	6.2 × 10 ³	4.7 × 10 ³	4.5 × 10 ³	7.4 × 10 ³
		A	2.3 × 10 ⁵	7.3 × # ⁵	5.6 × 10 ⁵	1.1 × 10 ⁵	8.6 × 10 ⁴	8.1 × 10 ⁴
	豚肉	H	1.0 × 10 ⁵	2.1 × # ⁴	1.2 × 10 ⁴	1.4 × 10 ⁴	1.1 × 10 ⁴	8.8 × 10 ³
		A	2.3 × 10 ⁵	7.0 × # ⁵	4.5 × 10 ⁵	1.6 × 10 ⁵	8.1 × 10 ⁴	2.4 × 10 ⁵
2回目	鶏肉 (1)	H	1.0 × 10 ⁵	1.7 × # ⁴	1.5 × 10 ⁴	8.0 × 10 ³	9.6 × 10 ³	8.8 × 10 ³
		A	2.3 × 10 ⁵	1.4 × # ⁶	7.8 × 10 ⁵	1.4 × 10 ⁵	2.7 × 10 ⁵	1.3 × 10 ⁵
	鶏肉 (2)	H	4.4 × 10 ³	3.7 × # ³	3.8 × 10 ³	3.7 × 10 ³	3.2 × 10 ³	2.8 × 10 ³
		A	9.6 × 10 ³	1.0 × # ⁴	1.2 × 10 ⁴	1.3 × 10 ⁴	8.6 × 10 ³	1.1 × 10 ⁴

*検査機関 : H:兵庫県立衛生研究所 A:秋田県衛生科学研究所

表4 30℃保存食肉におけるカンピロバクターの増殖性(菌数/g)

検査機関 兵庫県立衛生研究所

		保存中のC.jejuni菌数(1g中)						
	肉種	検査法	C.jejuni接種菌量(1g中)	0時間	3時間	6時間	9時間	24時間
1回目	牛肉	平板	5.0×10^3	2.5×10^3	1.2×10^3	2.3×10^3	2.3×10^3	1.2×10^4
		MPN		4.2×10^3	3.0×10^3	8.6×10^3	4.6×10^3	7.6×10^3
	豚肉	平板	5.0×10^3	1.1×10^3	1.9×10^3	2.2×10^3	2.6×10^3	7.4×10^3
		MPN		4.6×10^3	4.6×10^3	4.6×10^3	9.3×10^3	9.3×10^3
2回目	鶏肉	平板	5.0×10^3	2.2×10^3	2.9×10^3	2.8×10^3	2.5×10^3	1.0×10^4
		MPN		1.9×10^3	7.0×10^3	8.6×10^3	7.6×10^3	9.3×10^3
	鶏肉	平板	1.5×10^3	1.4×10^3	1.4×10^3	1.6×10^3	1.3×10^3	2.1×10^3

表5 30℃保存食肉におけるカンピロバクターの増殖性(菌数/g)

		保存中のC.jejuni菌数(1g中)					
肉種	検査法	C.jejuni接種菌量(1g中)	0時間	3時間	6時間	9時間	24時間
1回目	牛肉	<100	<100	<100	<100	<100	<100
			MPN	9.6	3.7	1.8 × 10	9.6
	豚肉	<100	<100	<100	<100	<100	<100
MPN			9.6	9.6	1.2	9.6	1.2
2回目	鶏肉	<100	<100	<100	<100	<100	<100
			MPN	4.4 × #	3.0 × 10	9.6 × 10	9.6
2回目	鶏肉	9.6 × 10 ³	1.0 × # ⁴	1.3 × 10 ⁴	1.1 × 10 ⁴	8.2 × 10 ³	計測不能*

* 雑菌繁殖のため