

調査期間および調査対象

平成15年2月から5月に各と畜場でと殺解体された牛5頭の肝臓

実施方法

- (1) 胆汁由来の *C. jejuni* 株を試験菌株とし、Brain Heart Infusion Broth 10mL に接種し、42°Cで24時間培養した。
- (2) 牛肝臓をと畜場で採材し、ストマノカー袋（オルガノ製フィルターなし400mL用）に、肝臓10g（包膜は含まず、極力立方体になるように）を入れたものを20個無菌的に作製した。作製した肝臓3個について、*Campylobacter* 属菌の有無を調べた（Preston培地、CCDA培地使用）。また、検査に使用した肝臓の胆汁について、*Campylobacter* 属菌の有無を調べた（胆汁10mL+Preston培地90mL、CCDA培地使用）。これらの結果が *Campylobacter* 属菌陽性であれば、以降の試験は無効とした。残りの17個の肝臓は4°Cで保存した。
- (3) 翌日、BHI Broth で増菌した *C. jejuni* 菌液をPBSで希釈して、 5.0×10^6 cfu/mLの濃度になるように調製し、添加菌液とした。前日に作製したストマノカー袋に入った肝臓の表面に添加し試料とする。試料は16検体作製した。残りの肝臓一個を用いて一般生菌数および大腸菌群数を定法により測定した。作製した試料は好気下および微好気下で8検体ずつ4°C保存した。添加菌液の菌数を測定するため、10倍段階希釈系列を作製し、CCDA培地に各0.1mLずつ塗抹し、微好気下で培養した。
- (4) 試料作成後4時間後、24時間後、2日後、3日後、6日後および13日後について、PBS90mLを試料に加え、てきり限り手で細かく砕き、ストマノカーで20秒間ホモジナイズした。好気、微好気それぞれ1検体ずつ実施した。こ

れをPBSによって10倍段階希釈系列を作製し、その0.1mLをCCDA培地に塗抹した。

- (5) 13日後の処理後の検体（PBSで10倍希釈したもの好気、微好気それぞれ1検体ずつ）について、2倍濃度のPreston培地100mLで増菌後、CCDA培地を用い、*Campylobacter* 属菌の分離検査をした。CCDA培地による分離培養は、すべて42°C微好気で48時間培養後に判定した。

6 *Campylobacter* 属菌迅速検出キットの感度と応用法の検討

実施期間

平成15年6月から12月にかけて実施した。

実施方法

簡易キット（Single Path® CAMPYLOBACTER MERCK）を用いて、胆汁を試料として直接 *Campylobacter* 属菌の定性試験を試みた。

- 1) 牛胆汁を用いて、直接 *Campylobacter* 属菌検出に応用できるか検討した。
- 2) 胆汁をPBSで2倍、4倍、10倍に希釈して、同様に実験した。
- 3) 非特異反応を消去するため、以下の前処理を実施することにし、15検体実施した。同時に直接平板法による *Campylobacter* 属菌定性・定量試験を実施した。
 - ① 胆汁10mLを10000rpmで10分間遠心分離し、上清を捨てた。
 - ② 沈殿物を1mLのPBSに懸濁し、再び10000rpmで10分間遠心分離し、上清を捨てた。
 - ③ 沈殿物を0.2mLのPBSに懸濁し、試料とした。
- 4) 非特異反応の原因を探るため、遠心処理後の上清と沈殿物を懸濁したものを別々に試料としてテストした。

- 5) 検出感度を測定するため、*Campylobacter* 属菌陰性胆汁に *C. jejuni* を BHI で増菌し、PBS で段階希釈して調製した菌液を添加し、それぞれを試料とし、同時に直接平板法により菌数を確認した。
- 6) 検出感度を上げるために、*C. jejuni* 添加胆汁の量を 50mL に増加させて実施し、検出感度を同様に測定した。

統計的解析

牛胆汁各種成分と *C. jejuni* 増殖性の比較、*C. jejuni* の増殖性変化(37°C、減衰変化との比較)は t 検定を、胆汁中の一般生菌の有無による増殖性の有意差検定には Pearson のカイ二乗検定を用いた。

C. 結果

1 牛胆汁および肝臓中における *C. jejuni* の増殖性試験

- 1) 牛胆汁における *C. jejuni* の 37°C 増殖性試験
(新潟県食肉衛生検査センター、宮崎県都城食肉衛生検査所実施)
Campylobacter 属菌陰性の胆汁には、*Campylobacter* 属菌増殖作用のあるものと、死滅していくものがあることが分かった(図 2-a, -b)。また牛胆汁の比重、pH、総ヒルヒン GOT、GPT 等各種生化学因子について比較検討したか、増殖性との因果関係は認められなかった(表 1)。しかしながら、競合が考えられる細菌叢(平均 6.20Log cfu/mL)によって、細菌叢が検出されない場合の方が検出された場合に比べて有意に増殖する傾向を示した(表 2)。
- 2) 肝臓における *C. jejuni* の 37°C 増殖試験
(大阪市食肉衛生検査所、埼玉県食肉衛生検査センター実施)
好気 微好気条件に関わらず、胆汁で

見られた増殖作用は認められなかった。また、一般生菌存在(3.15Log cfu/g)存在により、減衰曲線を右にシフトさせる傾向が見られたが、いずれも 48 時間後には検出限界を下回った(図 3)。

2 牛胆汁と消化管内の *Campylobacter* 属菌分離状況

- 1) 牛胆汁および直腸便中の *Campylobacter* 属菌保菌状況
(群馬県中央食肉衛生検査所実施)
胆汁では *Campylobacter* 属菌は 20 検体中 13 検体陽性(65%)、一方、直腸便中では 16 検体陽性(80%)であった。胆汁 糞便陽性 13 検体、胆汁 糞便陰性 4 検体、胆汁陰性 糞便陽性 2 検体、胆汁陽性 糞便陰性 0 検体であった。胆汁と糞便の *Campylobacter* 属菌定性結果が一致する確率は 85%であった。また、胆汁が陽性の場合、糞便が陽性になる確率は、100%であった(表 3)。
胆汁陽性 13 検体中 12 検体か *C. jejuni*(92.3%)で 2 検体が *C. coli*(15.4%)であった。また、*C. jejuni* については、pennner による血清型別を実施したところ、胆汁由来株で B 群が認められなかった以外、平成 14 年度成績と比較して顕著な差が認められなかった(図 4)。また、胆汁と直腸便が共に陽性の 13 検体中同一血清が認められたものは 10 検体(77%)であった。
- 2) 牛胆汁および十二指腸中の *Campylobacter* 属菌保菌状況
(群馬県中央食肉衛生検査所、大阪市食肉衛生検査所、鳥取県食肉衛生検査所実施)
胆汁は 30 検体中 13 検体陽性(43%)。十二指腸内容物は 21 検体陽性(70%)であった。胆汁 十二指腸陽性 12 検体、胆汁 十二指腸陰性 8 検体、胆汁陽性 十二指腸陰性 1 検体、胆汁陰性 十二指腸陽性 9 検体で

あった(表4)。胆汁と十二指腸の *Campylobacter* 属菌定性試験結果の一致率は66.7%であった。また、胆汁陽性の場合、十二指腸内容物陽性(率)は13検体中12検体(92.3%)であった(表3)。胆汁および十二指腸の平均菌数は5.36Log cfu/mL および4.72 Log cfu/mL であり、胆汁中の菌数は、十二指腸内より同等以上であった(表5)。

3 各種解体ライン(オンフック、パットコンペライン)での解体処理中における肝臓表面の *Campylobacter* 属菌汚染実態と胆汁汚染の関係調査

(青森県十和田食肉衛生検査所、東京都芝浦食肉衛生検査所、三重県四日市食肉衛生検査所実施)

定性検査 同一牛の胆汁および肝臓表面ふきとり材料からの *Campylobacter* 属菌検出状況を、表6に示す。胆汁178検体中60検体(34%)、肝臓表面では178検体中61検体(34%)から *Campylobacter* 属菌が検出された。

定量検査 胆汁中の *C. jejuni* 平均菌数は4.78 Log cfu/mL であった。*Campylobacter* 属菌検出傾向別の肝臓表面菌数を表7に示す。

肝臓水洗による効果は、A施設2オーダー、B施設1オーダーの *C. jejuni* 減少を認めた(図5)。

処理ライン別の *Campylobacter* 属菌汚染状況を表8に示す。

4 流通前の肝臓二次汚染実態と消毒・殺菌剤を用いた効果的な除菌方法の検討

(大阪市食肉衛生検査所実施)

牛肝臓臓側面のふき取りを90検体実施した結果、一般生菌数は平均4.88Log cfu/cm²、大腸菌群数は2.55Log cfu/cm²、

23検体で *Campylobacter* 属菌陽性(25.5%)であった。定量結果の平均は2.83Log cfu/cm²であった。

消毒剤の効果の違いは、アルコールスプレーが1オーダー弱の除菌効果を示したものの、水道水浸漬法がそれ以上の効果(1.3オーダー)を示し、電解水浸漬法が最も効果的(1.6オーダー)であった(図6)。

5 牛肝臓の冷蔵流通(4℃)段階でのリスクを推測するための胆汁および肝臓への *C. jejuni* 添加による生残性試験

(神奈川県食肉衛生検査所、群馬県中央食肉衛生検査所、鳥取県食肉衛生検査所実施)

1) 胆汁における *C. jejuni* の4℃生残性試験
全ての *Campylobacter* 属菌陰性胆汁は、微好気条件下で長期間(少なくとも10日間)生残していることが分かった(図7)。

2) 肝臓における *C. jejuni* の4℃生残性試験
全ての肝臓において、好気、微好気に関わらず、長期間(少なくとも13日間)生残していることが分かった(図8)。

6 *Campylobacter* 属菌迅速検出キットの感度と応用法の検討

(大阪市食肉衛生検査所実施)

1) 胆汁直接たと、粘性が高く、ほとんどの検体で判定できないことが分かった。

2) 2倍希釈で一部判定できないものがあった。また、10倍希釈たと判定は良好であるが、*Campylobacter* 属菌検出感度の低下につながるため、4倍希釈の条件を採用することとした。

3) 定性試験陽性だったのは、15検体中3検体で、簡易キットでも陽性と判定できた。定量結果は、それぞれ5.0×10⁵、3.9×10⁶、5.1×10⁶cfu/mL であった。

4) *Campylobacter* 属菌陰性を確認した胆汁を用いて遠心分離後の上清と沈殿物を懸濁したものをキットに流したところ、上清検

体にのみ強い陽性反応が認められた(図9)。

- 5) *C. jejuni* 検出感度は、 3.5×10^6 cfu/mL と推定された(図10)。
- 6) 検体量を 10mL から 50mL へ増量した結果、 10^4 cfu/mL となり、感度が上がった。

D. 考察

平成 14 年度当研究班報告(牛の肝臓等における *Campylobacter* 属菌汚染状況に関する研究)によると、胆汁検出率が 25%で、汚染菌量が 4.43 (Log cfu/10mL)と高く、一方肝臓中の汚染は、11.4%で汚染菌量は左葉 2.74 (Log cfu/10g)、方形葉 2.34 (Log cfu/10g)、尾状葉 2.01 (Log cfu/10g)と肝管の分布と平行して部位による差を認めた。これらのことから、肝臓の *Campylobacter* 属菌汚染は、胆汁由来であり、胆汁の流れに逆行して肝臓内の肝管に本菌が分布していることが推察された。

今回の研究では、肝臓および胆嚢の *Campylobacter* 属菌による汚染の起源と汚染メカニズムを解析しようと試みた。直腸便または十二指腸内容物と胆汁の調査より、消化管より本菌が胆嚢へ侵入していることが改めて示唆された。その証明の一つとして、消化管および胆汁の定性試験結果が一致している検体、消化管陽性で胆嚢陰性(何らかの理由で胆嚢への進入が認められなかったと思われる)検体を合わせると、直腸便では全検体の 100%、十二指腸では 96.7%であり、これは消化管を起源としての胆嚢への進入を示唆するものであった。また、近接する胆汁と十二指腸で *Campylobacter* 属菌の定量試験結果(同等レベルの汚染があったこと)および増殖性試験結果(多くの胆汁で増殖可能)もこれを裏付けるものと考えられた。しかしながら、中には増殖不可能の胆汁があり、その原因については一般生菌数を除いて、pH、比重、総ヒルルヒン等の関与は否定され、それ以外の成分が影響を及ぼしているのかは今回の研究では明らかになってきなかった。一般生菌

数については、存在する場合と比較して、存在しない場合に有意に増殖態度を示し、何らかの競合的増殖阻害が作用するものと考えられた。

これまでの結果より *Campylobacter* 属菌の感染メカニズムとして、口→消化管内容物→胆嚢(増殖)→肝臓という汚染経路(上向き)が考えられた。また、馬の肝臓の保菌調査の結果、本菌を認めたという報告はなく、この原因として、馬では胆嚢を保有せず胆汁中での増殖過程が欠落するためではないかと考えられた。これを検証するためモデル動物として、マウス(胆嚢あり)およびラット(胆嚢なし)を用いて感染試験を試みたが、感染が成立せず胆嚢の関与を証明できなかった(data not shown)。この原因として、使用動物の種や系統、週齢、および使用した菌株の血清型 投与量 投与方法によっては成功することもあるようだが、基本的にモデル動物の使用は困難と考えられた。

今回、肝臓の処理方法別汚染調査によって、肝臓の処理スタイルと洗浄消毒方法の選び方により肝臓表面の *Campylobacter* 属菌汚染を効果的に減少させ得ることが示唆された。具体的には、肝臓処理工程中に水洗工程がなく、ハットに入れて流通させるタイプ(A 施設)では、肝臓表面の *Campylobacter* 属菌汚染率(60%)および菌数(2.4 Logcfu/cm²)が高く、胆管から漏出した胆汁が肝臓表面を汚染していたと考えられた。一方、内臓摘出後、肝臓をフックに吊すタイプ(B C 施設)は、*Campylobacter* 属菌汚染率(どちらも 30%)は低く、肝臓汚染菌量(1.5 および 1.0 Log cfu/cm²)も低いものであった。表面の汚染率は、胆汁の汚染率とほぼ同であったが、汚染菌量ではフックラインの方が顕著に低い傾向を示した。さらに、と畜検査後処理台へ降ろされ、胆嚢切除等処理が加わる B 処理施設(一頭毎の刀の消毒なし)では胆汁陰性肝臓陽性検体が 14%も存在したのに対し、最後までフックに胆嚢除去等の処理をされた C 処理施設(一頭毎の刀の消毒あり)では、肝臓への(二次)汚染が全く認められなかった。平成 14

年度の全国調査では、135 施設中フノクに肝臓を吊すタイプがわずか 28%しかなく、C 施設のように胆嚢切除を含めて最後までオンフノク処理を実施しているところは、さらに少なかった。このように、終始オンフノクラインで一頭毎の刀の消毒を加えた作業方法は、二次汚染防止の観点から最も有用な処理方法であると考えられた。

肝臓の洗浄 消毒方法を検討した結果、塩素剤、アルコール、電解水をスプレーで使用したところ、*in vitro* のような劇的な効果は期待できず、ほとんどか 1 オーダーに満たない除菌効果しか認めなかった。一方、水道水浸漬法は消毒剤スプレー以上(1.3 オーダー)の除菌効果を認めた。最も優れていたのは、電解水浸漬法で、1.6 オーダーを超える除菌効果を認めた。平成 14 年度の全国調査では、肝臓の水洗洗浄を実施しているところ 83%、消毒剤を用いているところ 29%であり、水道水浸漬法により肝臓洗浄を実施しているところか 15.4%と少なく、消毒剤を使わずとも簡便で効果か期待できる水道水浸漬法が、今後さらに普及されることを期待したい。平成 14 年度の当研究班報告より、肝臓実質には *Campylobacter* 属菌が 1.7(左葉)、1.3(方形葉) および 1.0(尾状葉) Log cfu/g 存在することか判明している。前述したように、肝臓の表面汚染の平均が 1.73 Log cfu/cm² と内部の実質汚染と比べると同レベル以上であることから、表面の二次汚染を防止する重要性が示唆された。

平成 14 年度の当研究班報告書より、肝臓実質の *Campylobacter* 属菌汚染は胆汁汚染と密接な関係かあり、胆汁汚染検体の約半数か肝臓実質汚染を認めていることか明らかとなっている。また、肝臓実質と比較して胆汁中の *Campylobacter* 属菌の汚染菌数は多く、これを利用した汚染肝臓検出方法として、今回、簡易キットの有用性について検討した。従来の使用方法は、増菌培養が必要としているが、胆汁中の本菌か増菌培養に匹敵する菌量があることか

ら、応用することか可能であることか推察された。また、*Campylobacter* 属菌は微好気培養という特殊な器具 装置か必要なこと、菌の同定まで 4 日以上要することから、迅速診断は、生で食され得る肝臓を流通前に *Campylobacter* 属菌汚染を推測できるというメリットかあった。しかしながら、胆汁の濃縮をかけても検出限界が 10⁴ cfu/mL てあったことから、平成 14 年度の実績から、胆汁では 60 検体中 34 検体(56.7%)が迅速診断可能で、肝臓陽性検体 27 検体中 19 検体(70.4%)が流通前に判定可能と考えられた。胆汁の本菌汚染密度が上がるのにしたかかって、肝臓側でも高濃度となっていることから、本菌高密度汚染で感染リスクの高い肝臓の流通を食い止めるのに有望な方法であることが示唆された。今後、さらに感度が高く非特異反応の少ない迅速診断キットの開発が望まれる。

昨年度の実績で、牛肝臓中の *Campylobacter* 属菌汚染は 1 割強であった。さらに今回、肝臓表面の汚染実態は 3 割 5 分であることが確認された。これは昨年度 2 割 5 分の本菌汚染が確認された胆汁からの流通 加工段階での二次汚染により本菌汚染が広がっていることを示している。と畜場における解体処理および流通過程で本菌を高濃度含有の可能性か高い胆嚢の管理を誤ると、さらに汚染を広げることにもなり得る。添加試験結果より、冷蔵条件下では本菌は胆汁および肝臓中で、好気条件といえとも、10 日間は生残しているのて、胆汁からの汚染を広げないことが重要である。また、汚染した肝臓は浸漬法(水道水または電解水)で処理することにより、1 オーダー以上除菌効果かあり、表面が汚染された肝臓の有用な除菌方法であることか示唆された。

今後、牛肝臓による *Campylobacter* 属菌食中毒を無くすためには、解体処理工程で胆汁による肝臓汚染を最小限に止めることが重要である。不可抗力で汚染された肝臓は、浸漬法で大きな除菌効果かあることも判明した。また、流通前に実質内部汚染の高い肝臓を迅速に発見し、排

除していくことも市販キットを応用することで可能であると考えられた。現段階ではすべての本菌汚染を発見できないので、牛肝臓の生食を控えるとともに、加工 流通に携わる関係者および消費者へ情報を提示し、特にハイリスクの子供やお年寄りの肝臓生食を防ぐ社会慣習づくりの必要がある。

E. 結論

消化管内および胆汁の *Campylobacter* 属菌保菌調査の結果より、消化管および胆汁内における本菌分布（定性 血清型）がよく一致していたこと、胆汁が本菌の増殖作用があることは、昨年度示唆された肝臓汚染のルートとして、消化管→胆嚢→肝管という流れを裏付けるものであった。胆汁の中には、37°Cで減衰していくものもあり、胆汁成分として何が影響しているのかは、不明である。一般生菌数の存在によって増殖性に有意な差が認められたことから、他の細菌叢の存在により競合阻害され得ることが示唆された。

牛肝臓処理中の肝臓表面の *Campylobacter* 属菌汚染（3割5分）は、胆汁の汚染（2割5分）よりも高く、加工処理 流通段階での二次汚染が示唆された。と畜場での解体処理は、ハットやコンヘアでの流通よりもフックラインでの処理が二次汚染対策に効果的であることが分かった。表面汚染の除菌方法として、アルコールや塩素剤によるスプレー処理に比べて、水道水や電解水による浸漬が効果を示すことが明らかとなった。

10² 個で感染が成立すると言われている *Campylobacter* 属菌による肝臓の表面汚染を解体処理 加工段階で努力し、最小限に抑えても、実質汚染が約1割存在する。この肝臓の流通を阻止するために、本菌同定簡易キットがある程度（胆汁中濃度 10⁴cfu/mL〜）応用できることが分かった。これを応用することにより、流通前にハイリスクの肝臓を排除することも可能で

あり、更なる感度の上昇と非特異反応の低減を達成できれば、将来の実用に有望であると考えられた。現段階では、食肉処理はフックラインで胆汁汚染に気をつけながら処理を施し、加工処理前には水道水または電解水浸漬により表面汚染を除去していくことか、最善策であり、一方で特にハイリスクグループ（小児や老人）に対して肝臓の生食を控えるよう呼びかけるとともに、危害情報として消費者へ提供していくことが重要であると考えられた。

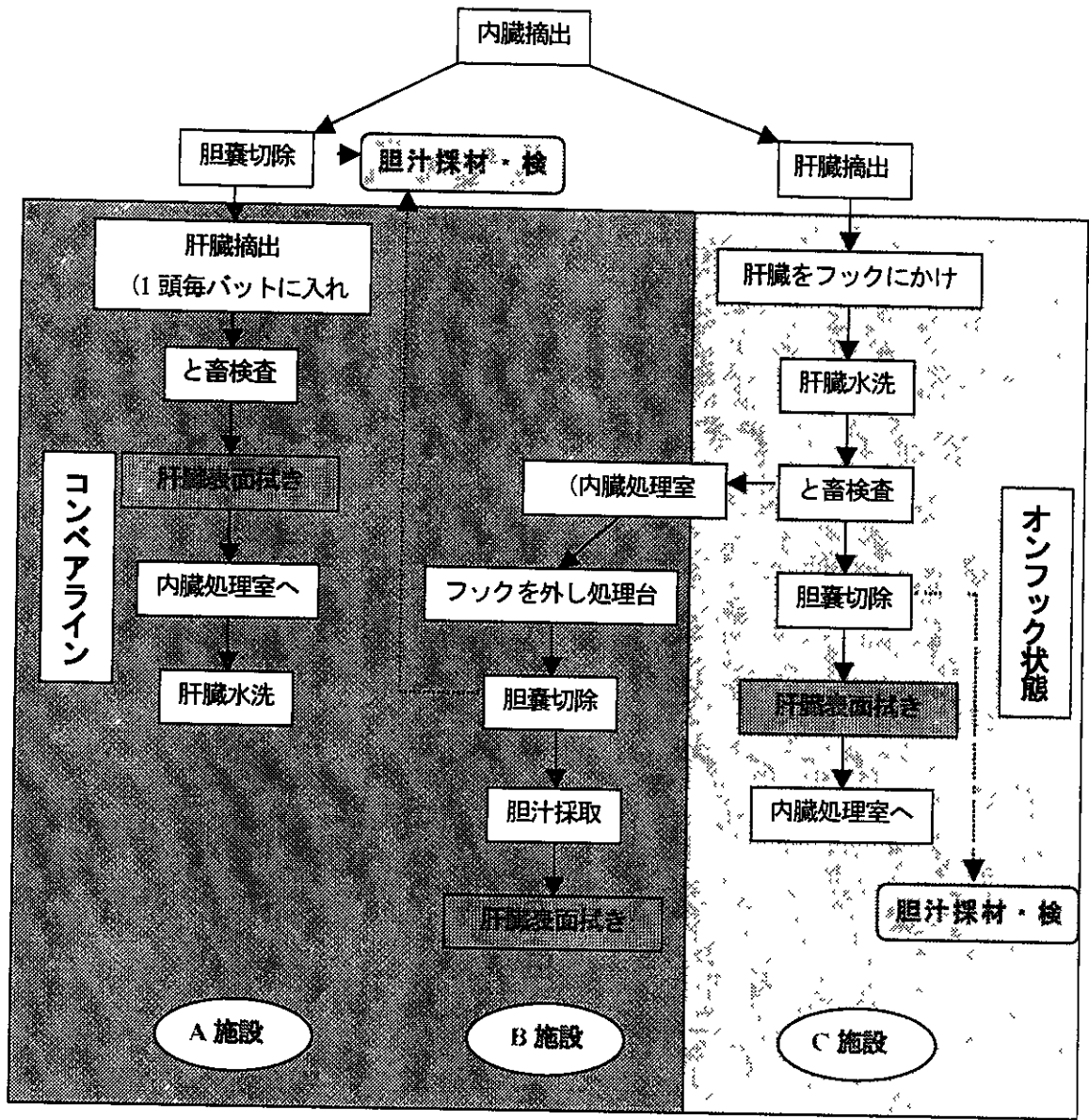


図1 解体処理ライン（バットコンベア、オンフック）と肝臓表面ふき取りおよび胆汁採材場所

表 1 胆汁成分と *C. jejuni* 増殖性の比較(n=20)

	20 検体平均	定性陽性(n=4)	定性陰性(n=16)		
			16 検体平均	増殖(n=8)	減少(n=8)
比重	1 043±0 010	1 038±0 010	1 044±0 011	1 044±0 013	1 043±0 008
pH	7 2±0 2	7 2±0 2	7 2±0 2	7 2±0 3	7 3±0 1
BUN(mg/dl)	12 5±3 8	12 0±5 1	12 7±3 6	11 8±2 7	13 6±4 3
T-Bil(mg/dl)	12 1±5 7	16 5±2 0	11 0±5 8	12 2±5 1	9 9±6 6
GOT(IU/L)	209 5±231 0	187 0±26 3	215 1±259 4	272 5±339 6	157 6±146 0
GPT(IU/L)	<10	<10	<10	<10	<10
LDH(IU/L)	265±439	164±102	291±488	434±674	147±97
CPK(IU/L)	828±668	978±586	742±741	423±630	1168±759

表 2 *C. Jejuni* 添加試験での胆汁中細菌叢の有無による増殖性差

他の細菌叢	計	<i>C. Jejuni</i> 増殖性	
		増殖	減衰
あり	28	11	17
なし	32	24	8

□ **

** p<0 01

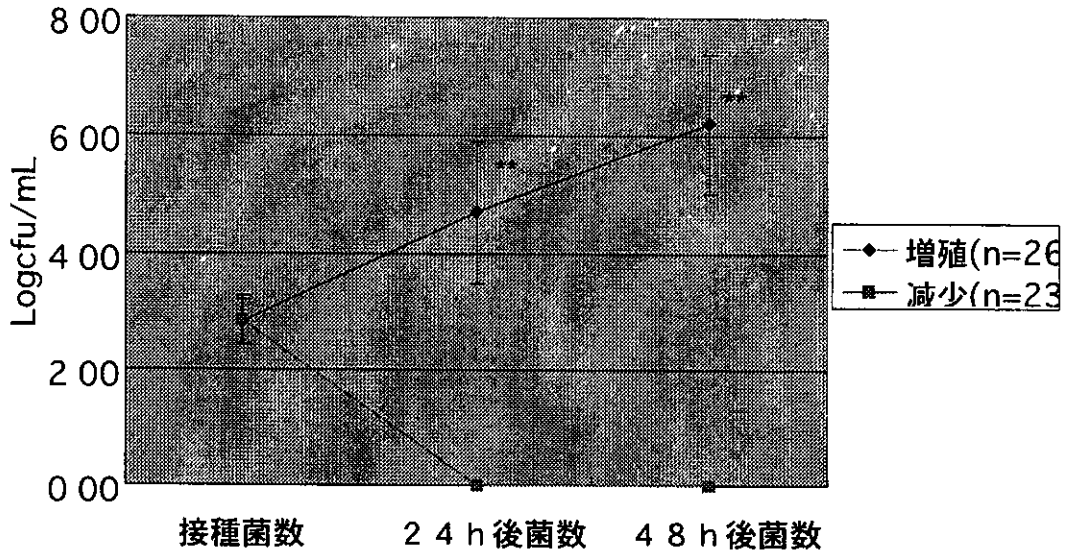


図2-a 37°C微好気培養での*C. jejuni*の増殖性変化 (mean±S D,** p<0.01)

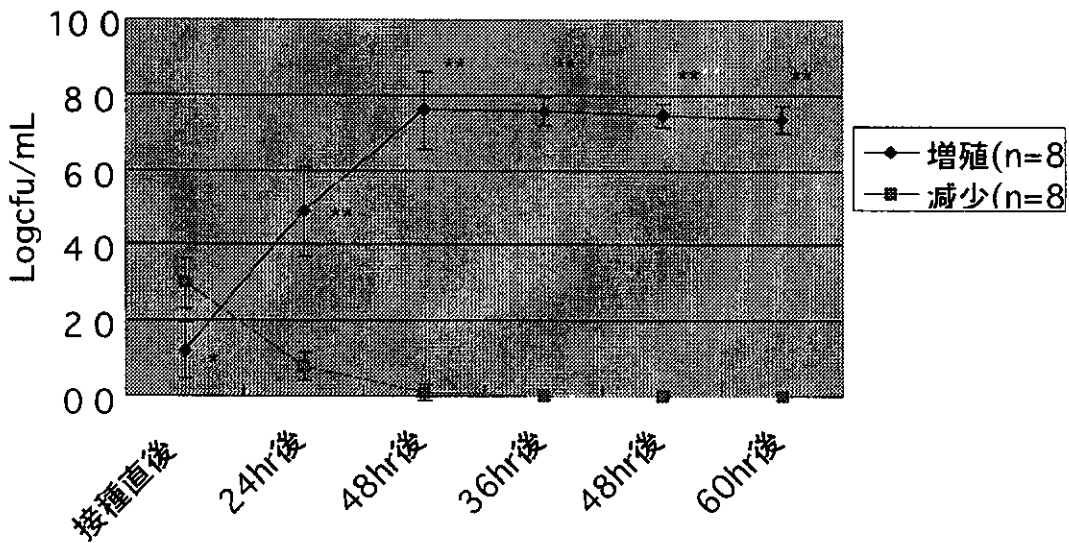


図2-b 37°C微好気培養での*Campylobacter*増殖性変化 (mean±S D,* <0.05,** p<0.01)

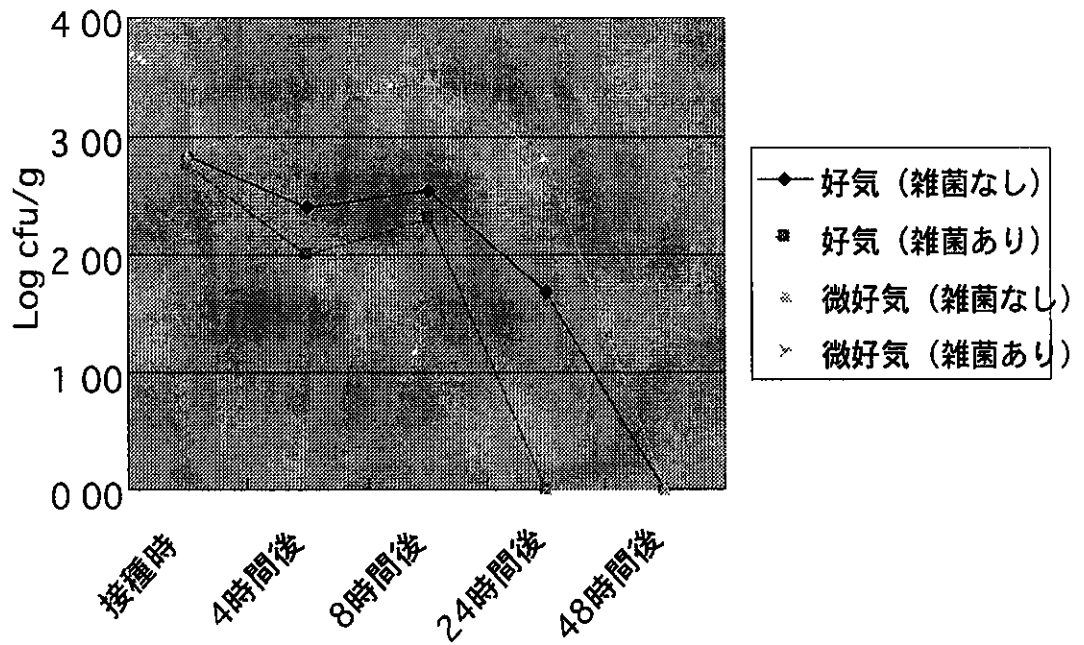


Fig 3 牛肝臓中の *Campylobacter* の増殖試験

表 3 胆汁および直腸便中の *Campylobacter* 属菌保有

<i>Campylobacter</i> 属菌検出部位		
胆汁	直腸便	
+	+	13(65.0%)
+	-	0(0.0%)
-	+	3(15.0%)
-	-	4(20.0%)
合計		20

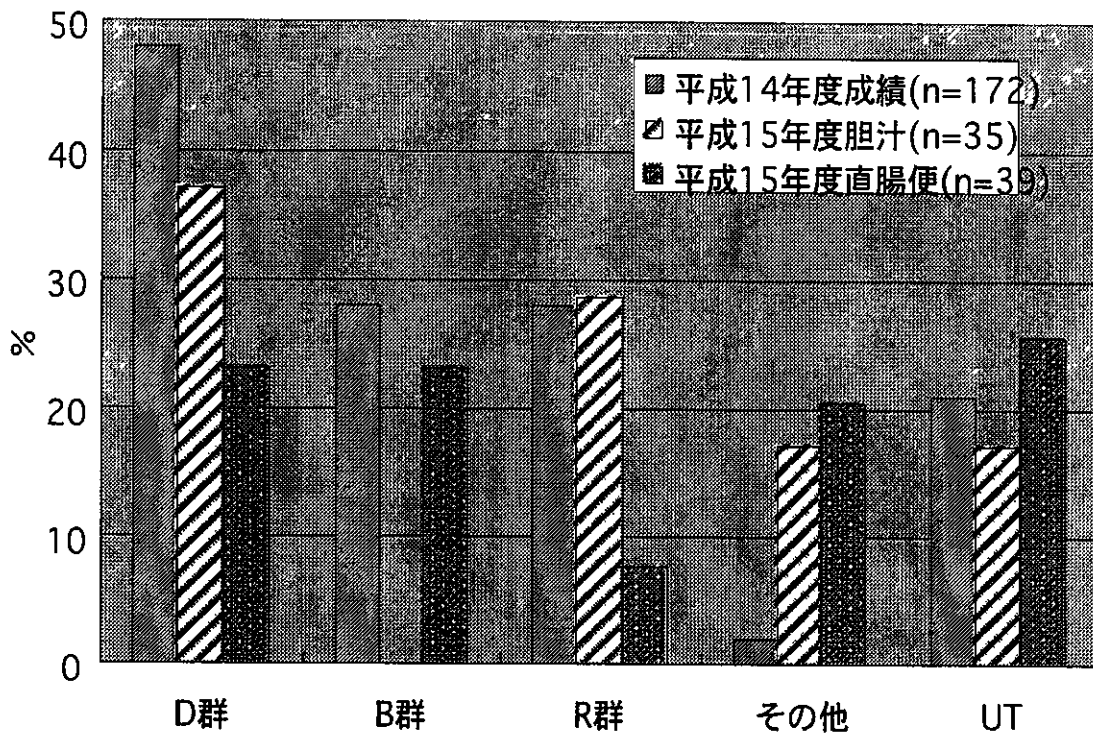


図4 分離したC.jejuniの血清型別

表 4 胆汁および十二指腸内容物の *Campylobacter* 属菌の保有状況

<i>Campylobacter</i> 属菌検出部位		計
胆汁	十二指腸内容物	
+	+	12(40.0%)
+	-	1(3.3%)
-	+	9(30.0%)
-	-	8(26.7%)
合計		30

表5 同一牛の胆汁および十二指腸内容物の *Campylobacter* 属菌定量

<i>Campylobacter</i> 属菌検出部位		検体数	胆汁 (Log cfu/10ml)	十二指腸内容物 (Log cfu/10g)
胆汁	十二指腸内容物			
+	+	12	534	518
+	-	1	566	
-	+	9		411
-	-	8		
		30	536 ¹⁾	472 ¹⁾

1) 平均菌数 (Log cfu/10ml or 10g)

表6 同一牛の胆汁および肝臓表面の *Campylobacter* 属菌定性結果

<i>Campylobacter</i> 属菌検出部位		全施設結果	施設別結果		
胆汁	肝臓表面		A	B	C
+	+	46(25.8%)	17(56.7%)	16(16.0%)	13(27.1%)
+	-	14(7.9%)	1(3.3%)	6(6.0%)	7(14.6%)
-	+	15(8.4%)	1(3.3%)	14(14.0%)	0(0.0%)
-	-	103(57.9%)	11(36.7%)	64(64.0%)	28(58.3%)
合計		178	30	100	48

表7 *Campylobacter* 属菌検出傾向別の肝臓表面平均菌数

<i>Campylobacter</i> 属菌検出部位		合計	肝臓表面の平均菌数 (Log cfu/cm ²)		
胆汁	肝臓表面		A	B	C
+	+	188	2.41	1.99	0.85
		(39 検体)	(17 検体)	(12 検体)	(10 検体)
-	+	0.74	2.58	0.38	
		(6 検体)	(1 検体)	(5 検体)	

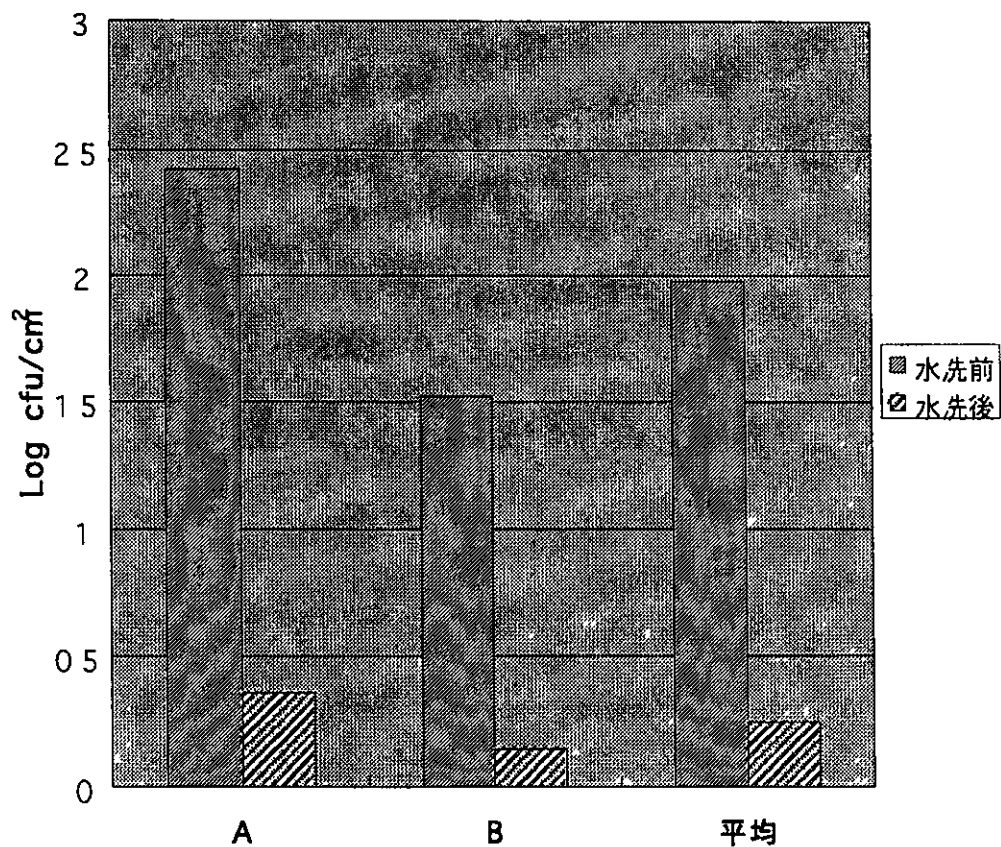


図5 水洗による肝臓表面の*Campylobacter* 属の菌数変化

表8 牛肝臓処理ライン別の *Campylobacter* 属菌汚染状況

	バットコンヘアライン		オンフックライン	
	定性陽性	定量(Log cfu/mL)	定性陽性	定量(Log cfu/mL)
胆汁	23/30(76.7%)	5.00	44/148(29.7%)	4.15
肝臓表面	18/30(60.0%)	2.42	46/148(31.1%)	0.80

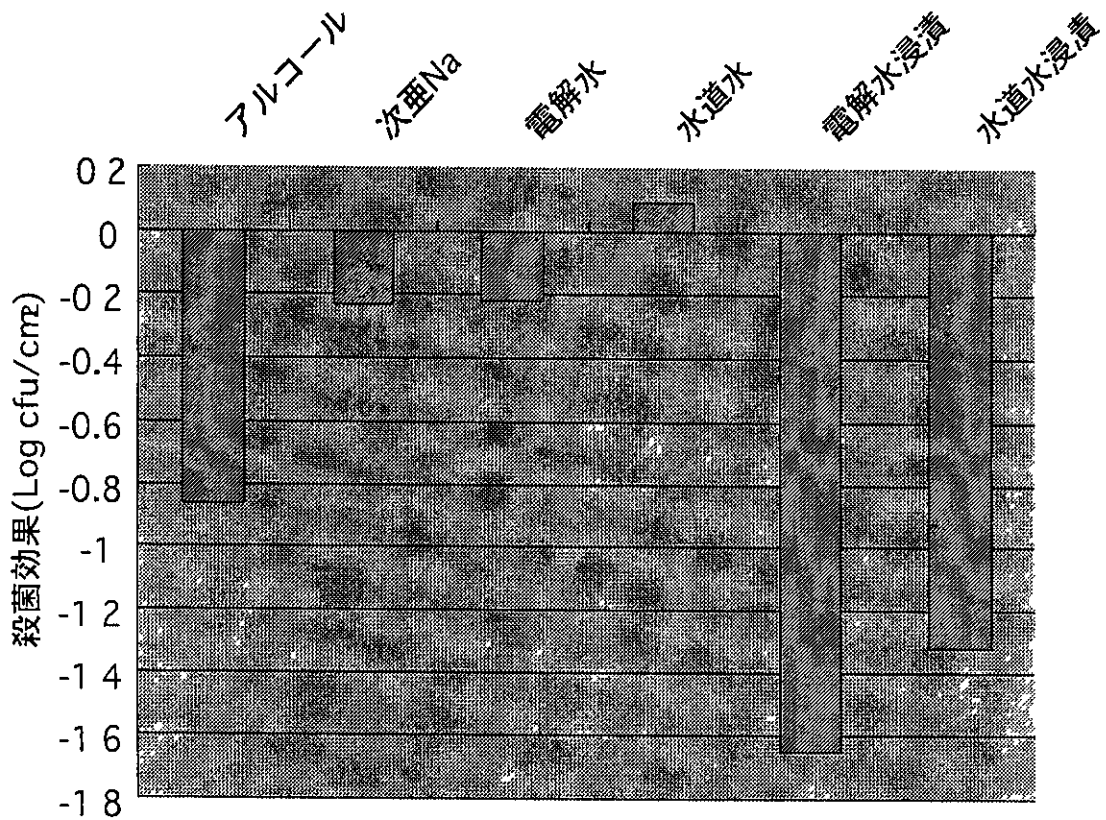


図6 *Campylobacter* 属菌に及ぼす種々殺菌剤の効果

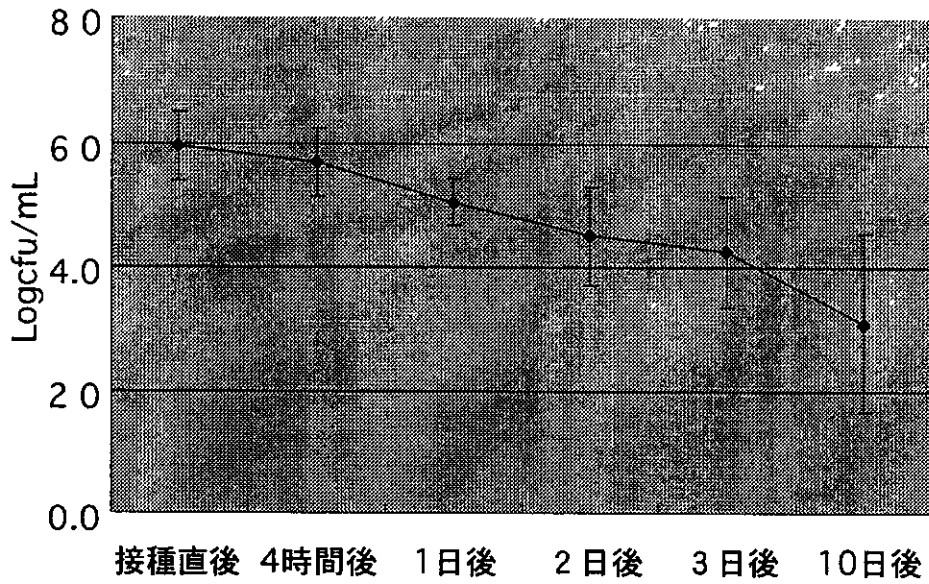


図7 4°C微好気培養での*C. jejuni*の生残性試験

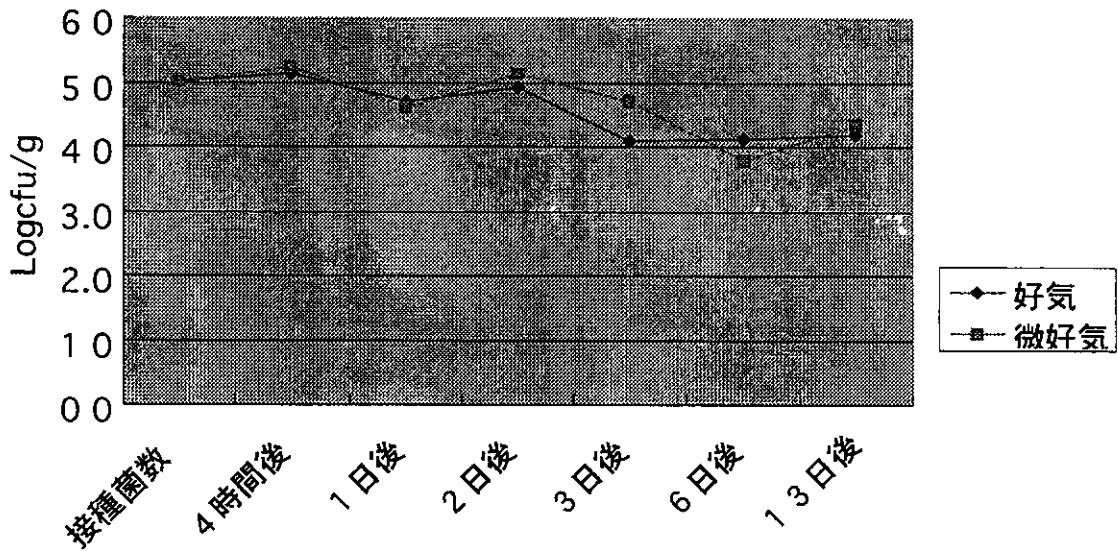


図8 4°C肝臓中での*C. jejuni*の生残性