

人・動物および食肉の *Compylobacter* 等病原菌保有状況について

十川みさ子・吉原丘二子・香西 俣行・岡崎 秀信

I はじめに

全国食中毒事件録によれば1957年から1980年までの24年間に病因物質不明率は48%の低下を示している。これは1962年に *V. parahaemolyticus*, 1963年に病原大腸菌が食中毒原因菌に追加され、以後細菌性食中毒が判明総数に占める割合が56.3% (1957~1961年) から71.7% (1962~1966年) と上昇し、さらに1977~1980年には89.3%となっている。さらに昨年新しく食中毒原因菌として7菌種が加えられたが、病原微生物情報に掲載された食中毒発生事例数は1982年に251例あり、*C. jejuni* / *coli* 24例と *V. parahaemolyticus*, *S. aureus*, *Salmonella* に次いで第4位となっている。*C. jejuni* / *coli* 等7菌種の追加によって判明率の増加が期待されるが、なかでも多数を占めると考えられる *C. jejuni* / *coli* の感染経路は動物および食肉が重要視されている。そこで、食品取扱者、食肉、食肉用動物について *C. jejuni* / *coli*, *Salmonella*, *Y. enterocolitica* の検出状況を調査したので報告する。

表1 食中毒発生事例数

全国食中毒事件録による

年	発生数	不明数(%)	原因判明数 (うち細菌性)
1957~1961	10,603	7,746(73.1)	2,857(1,608)
1962~1966	8,531	4,351(51.0)	4,180(2,996)
1967~1971	6,269	2,294(36.6)	3,975(3,081)
1972~1976	6,431	2,100(32.6)	4,331(3,713)
1977~1980	4,716	1,185(25.1)	3,531(3,153)

II 材料および方法

1. 材 料

食肉 高松市内3店、琴平町2店からミンチ肉、レバー、皮付肉を収去し検体とした。市販品の少ない豚レバーは一部と畜場から直接搬入し、検体に加えた。

動物 食肉処理のためにと畜場あるいは処理場に持ち込まれた動物の回盲部を線棒でぬぐい Cary-Blair 培地に採取したものを検体とした。

食品取扱者 保健所の集団検便と同時に実施した。採

取後検査実施までの時間を考慮し、採便と同時に Cary-Blair 培地に穿刺し検体とした。

2. 方 法

食肉および動物の検査は昭和57年4月から昭和58年3月まで毎月1回実施し、食肉336件、動物359件を対象とした。食品取扱者については昭和57年6~8月に計5回1,294名の検査を行った。

1) *C. jejuni* / *coli*

食肉 30gを等量の *Brucella Broth* に加え、ストマッカー処理後その上澄液を直接塗沫あるいは0.5~1mlを増菌培養した。培養は42℃、48時間混合ガス培養を行った。増菌培地は *Brucella Broth* に抗生剤 (*Vancomycin* 20 mg/l, *Polymyxin B* 5000 I.U./l, *Trimethoprim* 50 mg/l) を加えたものを基礎とし、それぞれ①5%馬溶血液②5%馬溶血液+*Cefsulodin* 6mg/l ③5%Egg Yolk ④5%Egg Yolk+*Cefsulodin* 6mg/lの4種を使用した。

腸内容 Cary-Blair培地の綿棒からM/15PBS 10mlに腸内容をしぼり出し、直接または増菌培養した。培養条件は食肉と同様である。

食品取扱者 Cary-Blair培地から腸内容と同様に検査を行ったが、分離培地は *Skirrow* の培地とし、増菌培地は *Brucella Broth* に抗生剤3剤と5%馬溶血液を加えた①培地を使用した。

2) *Salmonella*

食肉10gを90mlのEEM培地に秤り入れ増菌培養した。他の検体は Cary-Blair 培地から10mlのEEM培地に培養した。24時間後、セロナイト培地に移植し、さらに増菌後SSB寒天培地に分離培養した。

3) *Y. enterocolitica*

食肉10gをM/15PBS90mlに秤り入れ、他の検体は Cary-Blair 培地から10mlのM/15PBSに加えた。冷蔵庫に2~3週間保存後、SSB寒天培地に分離し、20℃、48時間培養した。

III 結 果

1. *C. jejuni* / *coli*

食肉 ミンチ、レバーおよび皮付肉について検査を

表2 食肉のC. jejuni/coliの検出状況

月	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	計(%)
牛肉	1/9	1/7	1/9	2/9	2/8	3/9	4/9	4/9	3/9	6/9	1/9	5/9	32/105(30.5)
豚肉	1/11	2/9	1/11	2/11	6/11	4/11	3/10	3/11	5/11	8/10	4/11	5/11	44/128(34.4)
鶏肉	4/10	7/7	7/9	6/9	5/8	7/8	7/9	8/9	9/9	7/8	5/8	7/9	79/103(76.7)
計	5/30	10/23	9/29	10/29	13/27	14/28	14/28	15/29	17/29	21/27	10/28	17/29	155/336(46.1)

表3 動物のC. jejuni/coli保菌状況

月	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	計(%)
牛	7/10	8/10	8/10	6/10	5/10	10/10	5/10	5/10	6/10	7/10	7/10	7/10	81/120(67.5)
豚	7/10	11/12	5/11	5/8	8/10	10/10	8/10	9/10	10/10	10/10	10/10	5/10	98/121(81.0)
鶏	10/10	0/10	2/10	4/8	0/10	10/10	1/10	1/10	10/10	1/10	0/10	10/10	49/118(41.5)
計	24/30	19/32	15/31	15/26	13/30	30/30	14/30	15/30	26/30	18/30	17/30	23/30	228/359(63.6)

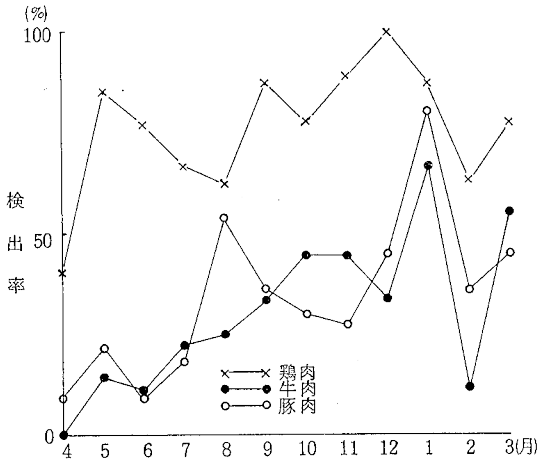


図1 食肉のC. jejuni/coli検出状況

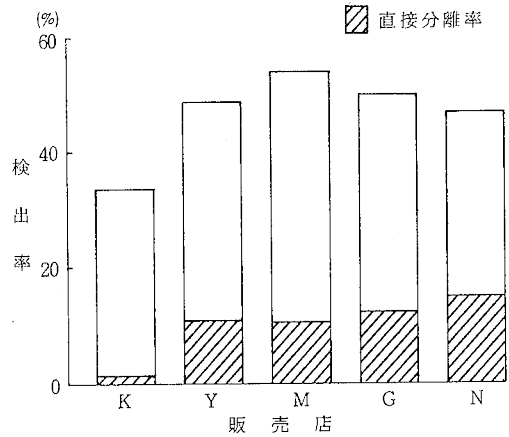


図2 販売店別C. jejuni/coli検出状況

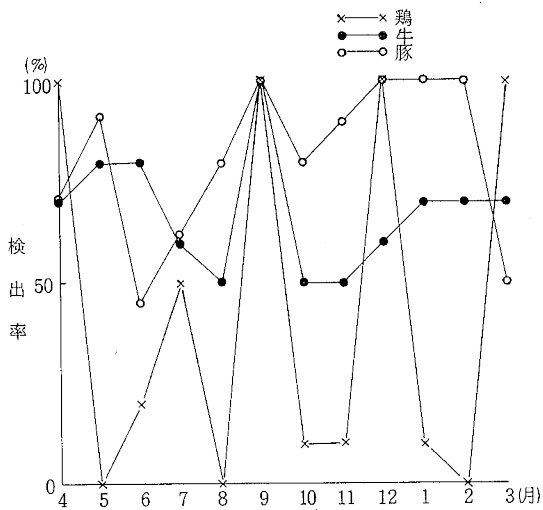


図3 動物のC. jejuni/coli保菌状況

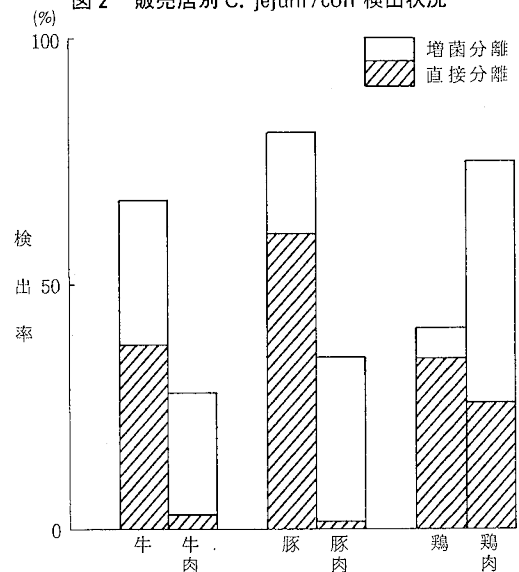


図4 種類別C. jejuni/coli検出状況

行ったが、牛ミンチ(28.8%)牛レバー(32.6%)豚ミンチ(33.9%)豚レバー(34.8%)鶏ミンチ(73.9%)鶏きも(79.5%)鶏皮付肉(75.0%)検出され、それぞれの肉の種別による差違はあまりみられなかった。C.coliは牛2件(1.9%)豚15件(11.7%)鶏7件(6.8%)で他はC.jejuniであった。検出率は鶏肉が最も高く、ついで豚肉、牛肉の順であったが、一年のうち冬期に高率に分離された。販売店別の検出状況を図2に示したが、K店25/72(34.7%)Y店27/55(49.1%)M店20/37(54.1%)G店35/70(50.0%)N店31/66(47.0%)であった。他にと畜場から直接搬入した豚レバー17/36(47.2%)は市販流通前の検体でありグラフ化しなかったが、市販レバーは7/33(21.2%)の検出率で約1/2

となっている。また直接塗抹の陽性率はK店1件(1.4%)Y店6件(10.9%)M店4件(10.8%)G店9件(12.9%)N店10件(15.2%)であった。

動物 牛、豚の保菌率はそれぞれ67.5%、81.0%と食肉より高率に検出されたが、鶏では逆に41.5%と低率であった。C.coliは牛11件(9.2%)豚90件(74.4%)鶏5件(4.2%)で、豚から高率に分離された。一年間の保菌状況は牛、豚については9月を除いて冬期に高率

表4 分離法による検出率の比較

方法 検体	直接分離	増菌分離
腸内容 362件	S 144(39.5) B 115(31.8)	S 151(41.7) B 144(39.8)
食肉 336件	S 29(8.6) B 20(6.0)	S 70(20.8) B 123(36.6)

S……Skirrowの培地 B……Butzlerの培地

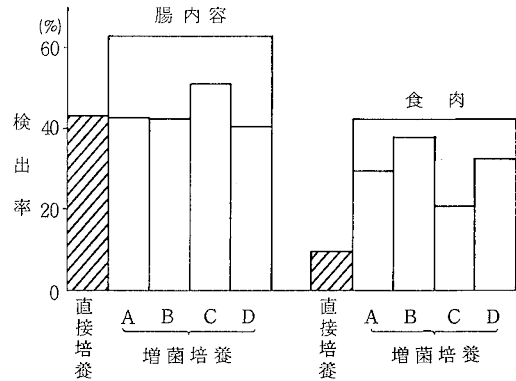


図5 C.jejuni/coliの増菌培地による検出率の比較

表5 増菌培地による検出率の比較

培地 検体	A	B	C	D
腸内容	S 155/362(42.8) B 140(38.7)	S 139(38.4) B 140(38.7)	S 100(37.0) B 97(35.9)	S 107/210(51.0) S 96(45.7) B 93(44.3)
食肉	S 99/336(29.5) B 94(28.0)	S 55(16.4) B 94(28.0)	S 107/283(37.8) S 44(15.5) B 104(36.7)	S 92/283(20.8) S 26(7.7) B 59(17.6)
				S 85/210(40.5) S 70(33.3) B 66(31.4)
				S 92/336(32.5) S 42(14.8) B 85(30.0)

S……Skirrowの培地 B……Butzlerの培地

表6 食品取扱者のC.jejuni/coli保菌状況

地区 業種	丸亀(%)	坂出(%)	土庄(%)	計(%)
食肉処理業	5/65 (7.7)	7/186 (3.8)		12/251 (4.9)
“販売業	0/5		0/20	0/25
乳処理業		0/59		0/59
食品製造業	2/220 (0.9)	1/35 (2.9)	0/87	3/342 (0.9)
“販売業	1/14 (7.1)		0/54	1/68 (1.5)
飲食業	1/54 (1.9)		5/223 (2.2)	6/277 (2.2)
菓子製造業		1/111 (0.9)	0/32	1/143 (0.7)
給食施設	5/100 (5.0)		0/21	5/121 (4.1)
不明			0/8	0/8
計	14/458 (3.1)	9/391 (2.3)	5/445 (1.1)	28/1294 (2.2)

に保菌する傾向がみられた。しかし、鶏は他の検体と違って1回の検体がほとんど同一の飼育地のものであり、季節的な変化よりも飼育地の汚染に左右されたことも考えられ、年間の消長に季節性はみられなかった。

図4に検出状況を種類別、分離法別に示した。検出率の比較は、牛(67.5%)と豚(81.0%)が、牛肉(30.5%)、豚肉(34.4%)より高く、逆に鶏は41.5%と鶏肉の76.7%を下回っている。しかし、直接塗沫の比較は牛46件(38.3%)豚73件(60.3%)鶏42件(35.6%)であり牛肉3件(2.8%)豚肉2件(1.6%)鶏肉27件(26.2%)となっており、いずれも食肉より動物から高率に検出された。分離培地による検出率の違いは腸内容の場合Skirowの培地がわずかに良好であり、食肉では増菌後の分離培地としてButzlerの培地が優れていた。しかし、増菌後の分離には2種の培地の併用によって高い検出率を得ている。4種の増菌培地を使用したか、腸内容では5% Egg Yolkを加えた㉔培地が良好な増菌効果を示し、食肉では5%馬溶血液と6mg/lのCefsulodinを加えた㉕培地が有効であった。けれども4培地の使用によって腸内容では62.7%、食肉42.6%とさらに陽性率の上昇がみられた。

食品取扱者 丸亀保健所2回、坂出保健所1回、土庄保健所2回計5回の食品取扱者検便の際、検体を受け入れて検査を行った。業種は8業種に区分されたが、前2地区は会社組織であり、10人～186人の従事者のいる団体を対象とした。なお、販売業は例外である。土庄地区は個人商店で2～3人の所がほとんどであった。14名の従業員のうち3名保菌者のいた観光レストランでは2名が調理人であった。全体として2.2%の保菌者がみら

れたが食肉処理業者に4.9%、給食施設職員4.1%、以下飲食業、食品販売業、食品製造業、菓子製造業の順であった。最も高率に検出された食肉処理業種は丸亀地区は鶏、坂出地区は豚の解体業者である。検出された菌はいずれもC. jejuniであった。

2. Salmonella

食肉 牛肉から8件(7.6%)検出されたが、牛ミンチ7件(11.9%)牛レバー1件(2.2%)と部位によって差がみられた。他は検査部位による大きな差がなく、豚ミンチ6件(10.2%)豚レバー9件(13.0%)であり、鶏ミンチ4件(17.4%)鶏もつ9件(20.5%)鶏皮付肉8件(22.5%)であった。また、販売店によって検出状況に差がみられK店12件(16.7%)Y店3件(5.5%)M店8件(21.6%)G店8件(11.4%)N店9件(13.6%)であった。↓畜場から検査のために採取した豚レバーは4/36(11.1%)と流通豚レバー5/33(15.2%)よりやや低率であった。

動物 牛2.5%、豚14.0%、鶏19.5%に保菌がみられたが、いずれも食肉の検査部位で内蔵(レバーあるいはもつ)の検出率に等しい成績であった。豚肉を除いて動物腸管内容より食肉から高率に分離された。

食品取扱者 1,294名中10名(0.8%)から分離された。菓子製造業に2.8%と多く、ついで食肉処理業、給食施設職員、飲食業、食品製造業の順である。分離されたSalmonellaはB群が最も多く80.5%を占めていたがなかでも食中毒の原因菌であるS. typhimuriumは35件(36.1%)と高率に分離された。C₁群7件(8.0%)C₂群6件(6.9%)E₁群2件(2.3%)G₂群1件、不明株1件であった。

表7 食肉のSalmonella検出状況

月	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	計(%)
牛肉	0/9	1/7	0/9	4/9	1/8	0/9	0/9	0/9	0/9	1/9	0/9	1/9	8/105 (7.6)
豚肉	1/11	1/9	0/11	4/11	1/11	2/11	2/10	2/11	0/11	1/10	0/11	1/11	15/128 (11.7)
鶏肉	3/10	2/7	0/9	1/9	3/8	1/8	0/9	2/9	2/9	2/8	5/8	0/9	21/103 (20.4)
計	4/30	4/23	0/29	9/29	5/27	3/28	2/28	4/29	2/29	4/27	5/28	2/29	44/336 (13.1)

表8 動物のSalmonella保菌状況

月	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	計(%)
牛	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	3/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	3/120 (2.5)
豚	0/10	0/12	0/11	0/8	3/10	0/10	1/10	10/10	0/10	1/10	0/10	2/10	17/121 (14.0)
鶏	0/10	0/10	0/10	0/8	2/10	4/10	4/10	1/10	0/10	1/10	2/10	9/10	23/118 (19.5)
計	0/30	0/32	0/31	0/26	5/30	4/30	8/30	11/30	0/30	2/30	2/30	11/30	43/359 (12.0)

3. Y. enterocolitica

豚ミンチ、鶏レバーから各1件ずつ10月に検出した。豚から12月に1件05型を分離した。また、人の保菌はみられなかった。

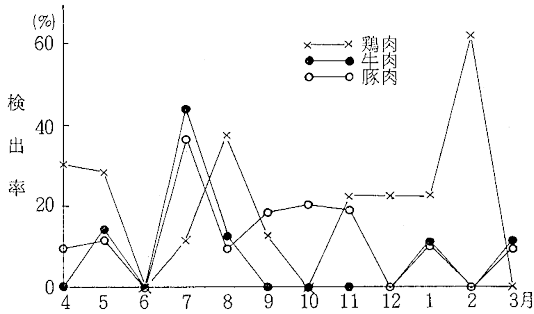


図6 食肉の Salmonella の検出状況

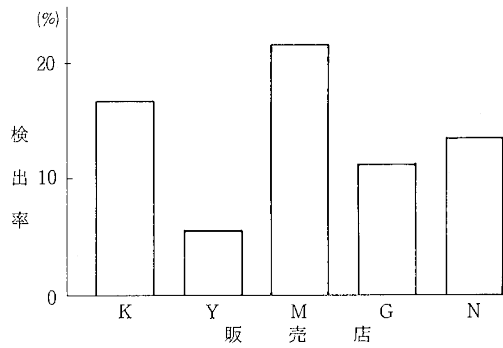


図7 販売店別 Salmonella の検出状況

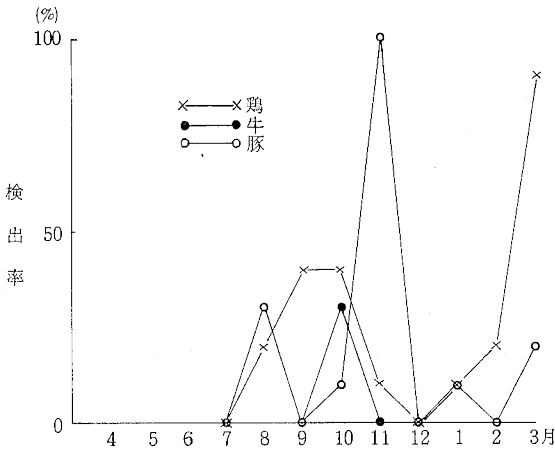


図8 動物の Salmonella の保菌状況

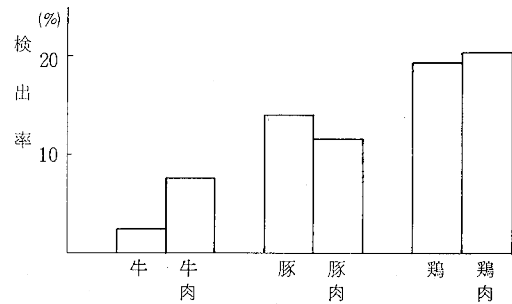


図9 種類別 Salmonella 検出状況

表9 食品取扱者の Salmonella の保菌状況

地区 業種	丸 龜 (%)	坂 出 (%)	土 庄 (%)	計 (%)
食肉処理業	2/65 (3.1)	0/186		2/251 (0.8)
“ 販売業	0/5		0/20	0/25
乳 処 理 業		0/59		0/59
食品製造業	0/220	0/35	1/87 (2.7)	1/342 (0.3)
“ 販売業	0/14		0/54	0/68
飲 食 業	0/54		2/223 (0.9)	2/277 (0.7)
菓子製造業		3/111 (2.7)	1/32 (3.1)	4/143 (2.8)
給 食 施 設	0/100		1/21 (4.8)	1/121 (0.8)
不 明			0/8	0/8
計	2/458 (0.4)	3/391 (0.8)	5/445 (1.1)	10/1294 (0.8)

表10 分離された Salmonella の菌型

菌 型	検 体			計
	食肉	動物	健康成人	
S. typhimurium	15	20		35
S. sofia	8	5		13
S. agona	1	2		3
S. bredeney	4	4		8
S. java	1			1
S. derby	1	6	1	8
S. stanley	2			2
S. indiana	1			1
B 群 計	33	37	1	71
S. thompson	1			1
S. infantis	4			4
S. livingstone	1	1		2
S. braenderup			3	3
C ₁ 群 計	6	1	3	10
C ₂ 群 S. litchfield		6	1	7
D ₁ 群 S. enteritidis			2	2
S. give	1		3	4
S. meleagridis	1			1
E ₁ 群 計	2		3	5
G ₂ 群 S. worthington	1			1
U. K.	1			1
計	43	44	10	97

IV 考 察

1. C. jejuni/coli

C. jejuni/coli については、吉崎らの報告以来、食中毒、散発下痢症、食品の汚染あるいは動物の保菌等種々の報告がなされているが、香川県においても昭和57年4月から昭和58年3月までの1年間に感染経路となる動物、人、市販食肉の汚染状況の調査を行い、予想を上回る保有率を得た。しかし、菌検出の方法は糞便については一応の規範があり、直接分離でほとんどの菌検出が可能であるが、食肉については直接法、遠沈法、増菌法と検査機関によって異なった方法をとっており、単純に比較することはできない。もし、感染発症菌量が 10^2 個/g程度の少量でも起り得るなら、当然増菌培養の必要性があり、汚染状況のは握もまた違ったものとなる。鶏の場合、直接培養だけでは汚染件数の1/3程度しか検出できないこととなり、現状判断に誤りを生ずる。と畜場等処理場を経て、市販されるまでの期間に食肉中での増菌はないと考えれば、牛や豚の調査結果にみられるように低い検出率を示すはずである。しかし、鶏の場合菌量は少量ながら、76.7%と高率にC. jejuni/coliが分離されること

から、Salmonella 同様処理工程での再汚染が疑われる。このことは、74.4%とC. coliが高率に保菌される豚が市販食肉として検査を行った場合、C. coli 11.7%となり検出件数に対する割合もそれぞれ91.8%、34.1%となりC. jejuniよりC. coliの生存条件がきびしく短期間しか残存できないという特異な説がなければ、鶏が処理あるいは流通ルートのいずれかで汚染を受けると同様、豚肉も再汚染の可能性が大きい。処理工程、市販流通として消費者の取扱いに対する注意の喚起が必要であり、食肉処理業者の高率な保菌とともに給食施設職員、飲食業者に保菌率が高く、食品衛生上留意すべきと考える。食肉販売業者25名に保菌者はみられなかったが、5店舗の市販食肉から検出したC. jejuni/coliの分離率に差があり、特に直接分離では1.4%と低率の店がみられた。同時に実施したSalmonella汚染は第2位と多く検出され、購入した食肉が細菌学的に良好な状態であったと考えるよりも、店内における保存状態に差があると考えらるべきであろう。

増菌培地の4種比較を行ったが、食肉の場合馬溶血液、Egg Yolk いずれを加えた増菌培地でもPseudomonasを抑制するCefsulodin添加培地に分離率が高く、多くの細菌汚染のある食肉ではCefusulodin等Pseudomonas抑制抗生物質の使用は不可欠である。食肉に比較して増菌効果が著明でなかった腸内容物では4種総合すれば62.7%の検出率となりEgg Yolkの51.0%を10%以上上回っている。これはCary-Blair培地に穿刺した綿棒をSkirrowの培地とButzlerの培地に塗抹した後、M/15 P B S 10mlにしぼり出しその0.5 mlをそれぞれの培地に接種し、菌のバラつきが大きいことも一因と考えられる。

2. Salmonella および Y. enterocolitica

C. jejuni/coliより高い食中毒発症率のSalmonellaであるが、保有状況は食肉13.1%動物12.0%と低く菌量も少ないが、普通の条件ではほとんど残存の可能性のないC. jejuni/coliと違い、増殖可能温度域も広く、短時間にほとんどの食品(特殊なpH値の食品は除く)に増殖可能であるため食品衛生上特に注意が必要な菌である。食肉が動物より汚染率が高く、特に牛に顕著である。と畜場内での再汚染、あるいは牛ミンチが牛レバーに比べはるかに高い陽性率を示していることから販売店で他の食肉を使用した器具等から再汚染を受けていると考えられる。これは販売店別に大きな検出率の差違が認められることから明らかであり、使用器具、マナ板などによる二次汚染、食肉間の相互汚染防止について衛生指導が望まれる。

Y. enterocoliticaは人から検出され、動物、食肉からも3件のみで、本菌の汚染は少ないと考えられる。

V ま と め

1. *C. jejuni/coli*の保有率は食肉155/336(46.1%)動物228/359(63.6%)人28/1294(2.2%)であった。
2. 年間*C. jejuni/coli*の消長はやや冬期に高率に分離されたが、鶏のみ飼育地別の検出率に大きな差異がみられた。
3. *C. jejuni/coli*は豚>牛>鶏の順で保菌率が高く、食肉では鶏>豚>牛に高い分離率であった。
4. 増菌培地の効果は食肉に特に大きく、なかでもCef-sulodinを添加した増菌培地の分離率が高率であった。
5. 食品取扱者(健康成人)から*C. jejuni/coli*が2.2%分離され、特に食肉処理業者では4.9%と高率であった。
6. *Salmonella*は食肉、動物ともほぼ同率に検出され、夏期に多い傾向がみられた。
7. *Salmonella*は鶏>豚>牛の順に高く保菌され、食肉も同様であった。
8. 食品取扱者の*Salmonella*保菌率は0.8%であった。
9. *C. jejuni/coli*, *Salmonella*とも販売店で検出率に差違がみられた。

10. *Y. enterocolitica*汚染はわずかであった。

VI 文 献

1. 高谷 幸: ナグビブリオ・カンピロバクター等の食品衛生上の取り扱い, 公衆衛生情報, 4-6, 1982-5.
2. 吉崎悦郎: *Campylobacter fetus* sub species *jejuni*によると思われる腸炎例について, 感染症学雑誌, 53, 46, 1979.
3. 吉崎悦郎: *Campylobacter*腸炎B, 検査方法, メディアサークル, 24, 325-328, 1979.
4. 斉藤香彦: 食鳥肉処理施設における*Campylobacter jejuni*の汚染調査, 東京衛研年報, 33, 150-154, 1982.
5. 吉村清人: ブタなどにおける*Campylobacter jejuni*の保菌調査について, 食品衛生研究, 32, 445-450, 1981.
6. 竹重都子: ブタにおける*Campylobacter jejuni*の保有状況と分離株の性状について, 食品衛生研究, 31, 555-559, 1981.
7. 楠 淳: 食品取扱者のサルモネラ保菌状況, 感染症学雑誌, 56-4, 349-352, 1982.