

図2 各由来C. jejuniの血清型

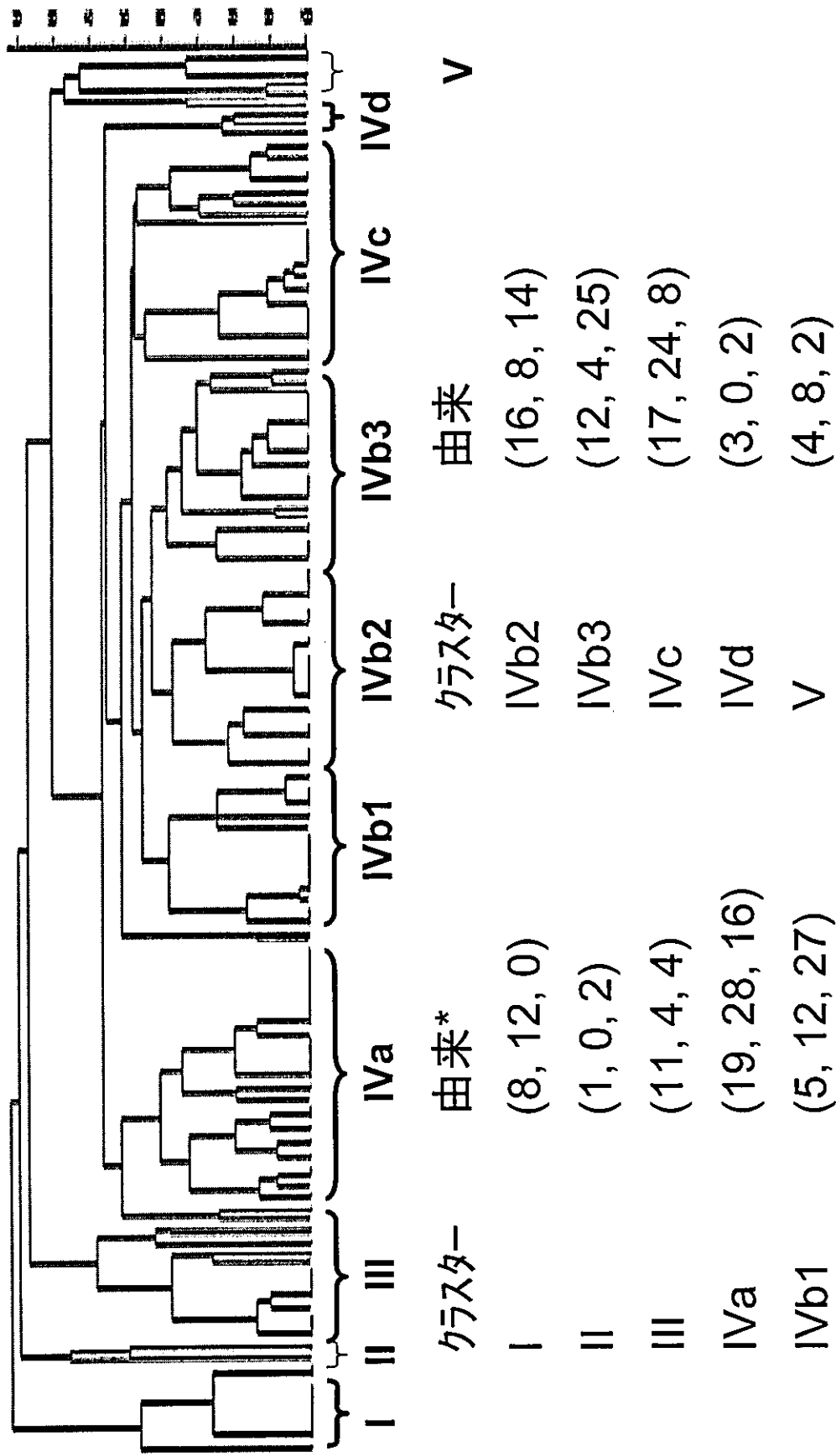


図3 *C. jejuni*のPCR-RFLPによる*flaA*-typing  
(*DdeI*)

\*: (人、牛、ブロイラー)%

表4 *S. Infantis*分離ブロイラー農場における抗菌性物質の使用状況(2001-2003)

抗菌剤		抗菌性飼料		耐性パターン	調査農場数
成分	剤型	添加物			
TMP/Su	経口	-	DSM-OTC-TMP-KM	1	
ABPC	経口	+	DSM-OTC-TMP	1	
LCM	経口	+	DSM-OTC-KM	1	
-	-	+	DSM-OTC-TMP-KM	4	
-	-	+	DSM-OTC	2	
-	-	+	DSM-OTC-TMP	1	
-	-	+	DSM-TMP-KM	1	
-	-	+	DSM	1	
-	-	-	DSM-OTC-TMP-KM	4	
-	-	-	DSM-OTC	2	
-	-	-	DSM-OTC-KM	2	
-	-	-	DSM-NA-OTC-OA	2	
-	-	-	KM-	1	

アンダーライン: 農場において使用した抗菌剤成分に対する耐性株の出現が認められたケース

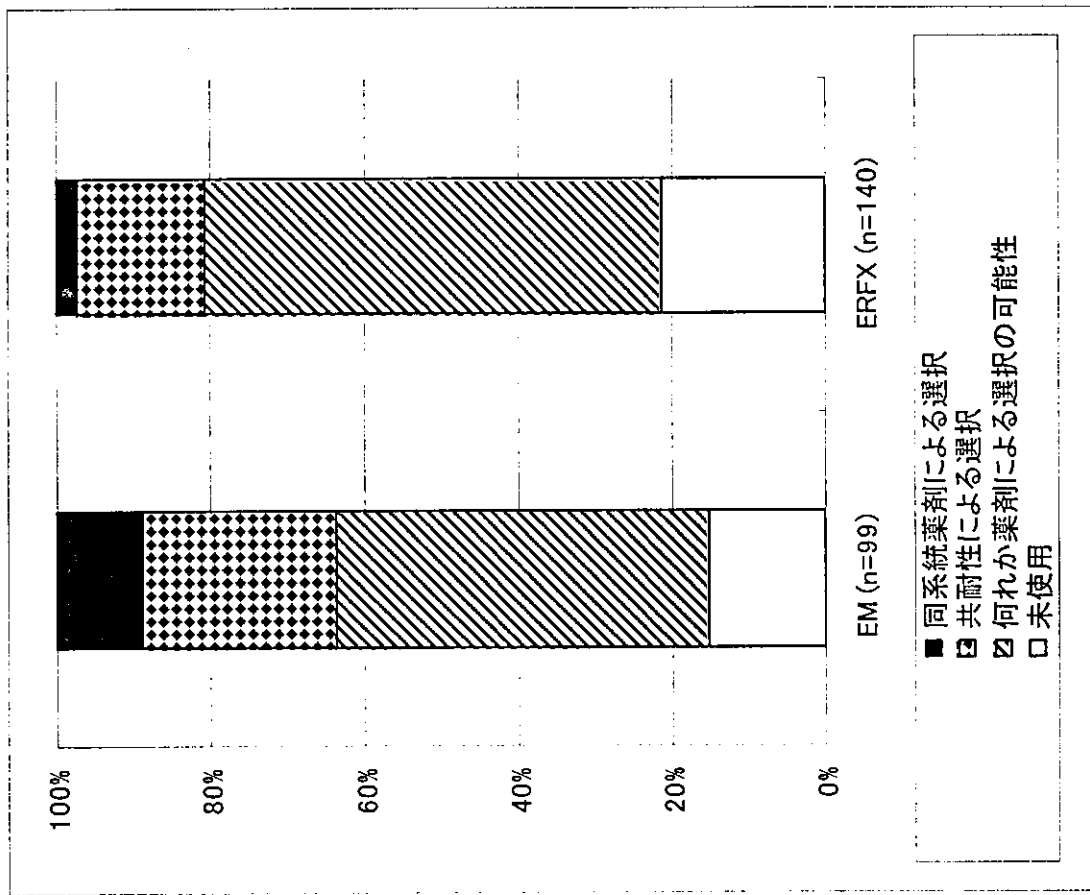


図4 抗菌剤耐性カンピロバクター分離農場における抗菌性物質の使用状況(2001-2003)

## 平成16年度厚生労働省食品の安全性高度化推進研究事業分担研究報告書

分担課題名：家畜由来 *Salmonella* Typhimurium の多剤耐性化の誘因及び耐性化機構の解明

分担研究者 中澤宗生 農業・生物系特定産業技術研究機構 動物衛生研究所  
協力研究者 鮫島俊哉 農業・生物系特定産業技術研究機構 動物衛生研究所  
協力研究者 秋庭正人 農業・生物系特定産業技術研究機構 動物衛生研究所

### 研究要旨

本研究は多剤耐性化が問題視されている動物由来 *Salmonella* Typhimurium (ST) の多剤耐性化機構の解明を目的としており、本年度は公衆衛生上重要な *Salmonella* Enteritidis (SE) も加えた最近の分離株について薬剤感受性状況を調べた。さらに前年度明らかにしたインテグロン性の多剤耐性の伝達機構について、Rプラスミドの関与についても検討を加えた。

その結果、ST, SE とも抗菌剤に対して感受性を示す菌株が多く見られた。その反面、牛由来 ST ではなお多剤耐性株が存在しており、今後とも監視を継続する必要があると考えられた。また、インテグロン性の多剤耐性がRプラスミドにより他の菌株へ伝達されたことから、多剤耐性の伝達機構の一端が明らかになった。

#### A. 研究目的

サルモネラは現在食中毒の主要原因菌の一つとして家畜衛生、公衆衛生の双方の観点から重要視されている。さらに、人獣双方が感受性を有することから、しばしば出現する多剤耐性菌について強い関心が寄せられている。そこで本研究では家畜由来サルモネラを用いてその多剤耐性化の誘因及び耐性化の機構の解明を試みる。

本年度は *S.*Typhimurium (ST)、*S.*Enteritidis (SE) について1997年以降の薬剤感受性状況調査及び多剤耐性株における耐性伝達機構へのインテグロンとRプラスミドの関与につ

いて検討を加えた。

#### B. 研究方法

前年度の本研究において、近年、とくに牛由来の ST で増加しているファージ型 DT104 に代表されるインテグロンを介した多剤耐性に加えて、ミノサイクリン耐性を特徴とする多剤耐性を示すインテグロンが既に1980年代初頭に存在していることを明らかにした。

##### 1) 薬剤感受性試験

近年、成牛型サルモネラ症の主要原因血清型として知られる ST、食中毒

の主要原因血清型の一つである SE について、1997 年～2003 年に家畜、家禽、野鳥、ネズミなどの畜産環境中の動物から分離された 53 株についての薬剤感受性状況を調べた。その由来動物の内訳は ST (ウシ 8 株、ブタ 3 株、シカ 2 株、ニワトリ 15 株、アイガモ 4 株、カラス 3 株、ウズラ 3 株、ドバト 2 株；1997～2003 年分離)、SE (ウシ 2 株、ヤギ 2 株、ネズミ 2 株、ニワトリ 7 株；1998～2003 年分離) であった。

試験はベクトン・ディッキンソン (BD) 社のセンシディスクを用いたディスク拡散法で実施し、NCCLS に準拠した手法で耐性度を判定した。供試抗菌剤としてアンピシリン 10 (ABPC)、セファゾリン 30 (CEZ)、セフメタゾール 30 (CMZ)、セフトリアキソン 30 (CTRX)、カナマイシン 30 (KM)、ストレプトマイシン 10 (SM)、テトラサイクリン 30 (TC)、クロラムフェニコール 30 (CP)、シプロフロキサシン 5 (CPFX)、スルファメチゾール 250、ナリジクス酸 30 (NA)、ノルフロキサシン 10 (NFLX) の 12 薬剤を選択した。

さらに由来動物種別に薬剤耐性型の分布を調べた。

## 2) 接合伝達試験

R プラスミドを介した薬剤耐性の伝達とインテグロン性の多剤耐性との関連を検討するため、接合伝達試験を実施した。接合伝達試験の供与菌 (Donor) としてはプラスミドを多数

保有する 1980 年代の菌株を中心に ST 24 株、SE 15 株を、受容菌 (Recipient) としてリファンピシン耐性のみを保有する *Escherichia coli* Crif 株を供試した。接合伝達試験は常法に従って実施し、カナマイシン、テトラサイクリン、クロラムフェニコールの 3 薬剤に注目して耐性獲得クローンを選択した。得られたクローンについてはプラスミドの伝達を確認後、前年度に用いた integrase 検出用 PCR (Int-PCR) により R プラスミド上のインテグロン保有の有無を判定した。

## C. 結果

1) 薬剤感受性試験の結果、ST では 40 株中 19 株 (47.5%) が何らかの耐性を保有しており、なかでもスルファメチゾール (42.5%)、アンピシリン (35%)、ストレプトマイシン (35%)、テトラサイクリン (35%) などに対して比較的高い耐性が見られた (表 1)。また、ナリジクス酸では耐性株は 2 株 (5%) と高い感受性を示したが、うち 1 株ではシプロフロキサシンに対して低感受性を示しており、今後ニューキノロン剤耐性株の出現が危惧された。今回、第一～第三世代のセフェム系の抗菌剤についても検討したが耐性株は見られなかった。

SE では供試菌株が 13 株と少なかったが、ストレプトマイシン耐性株が 7 株 (53.8%) と多かった以外は多くの抗菌剤に対して感受性を示した (表 2)。しかし、ST 同様ナリジクス酸耐

性株がシプロフロキサシンに対して低感受性を示す傾向にあった。

由来動物種別に薬剤耐性型を比較すると、ST では多剤耐性株は牛由来株に多い傾向が見られ、対照的に家禽由来株では半数以上が感受性株であった(表3)。SE ではナリジクス酸耐性株は鶏由来が2株、ネズミ由来が2株といずれも鶏舎環境からの分離株であった(表4)。

2) 従来サルモネラの多剤耐性は主にRプラスミドにより伝播されると考えられていた。しかし、近年広く浸潤しているDT104はインテグロンを介した染色体性の多剤耐性であることから伝播様式について不明な点が多い。そこでカナマイシン、テトラサイクリン、クロラムフェニコール耐性を指標とした接合伝達試験によりRプラスミドを検索したところ、ST では24株中7株より7種のRプラスミドが得られた(図1, 2)。さらに、Int-PCR法によりうち2株にインテグロンの存在が示唆された(図3)。

SE ではInt-PCR陽性株について同様の試験を行った結果、4株から5種のRプラスミドが得られ(図4, 5)、ST同様SEにおいても、うち3種のRプラスミドがInt-PCR陽性を示した(図6)。No.8株では薬剤感受性試験の結果、テトラサイクリン、クロラムフェニコールに加えてストレプトマイシン、スルファメチゾール耐性もRプラスミド上に存在したことから、クラスIインテグロンである可能性

が示唆された。

#### D. 考察

畜産領域においては1980年代前後に大量の抗菌剤が使用され、その結果多剤耐性サルモネラの出現が大きな問題になった。その後、使用抗菌剤の規制や、抗菌剤濫用に対する反省から多剤耐性化に歯止めがかかることが期待された。しかし、今回1997年から現在に至るST,SEの薬剤耐性状況を調べた結果、STでは確かに家禽由来株を中心に感受性株が多く見られたものの、牛由来株では現在でもなお5剤耐性以上の多剤耐性株が存在しており、今後も継続して薬剤耐性状況を監視する必要があると考えられた。

SEでは供試菌株が少ないために定性的な評価は難しいが、それでも近年食中毒由来SEにおいてみられるナリジクス酸耐性化の傾向が鶏由来株においてもみられ、それらの菌株はニューキノロン剤の一つであるシプロフロキサシンに対して低感受性を示したことから、公衆衛生上鶏におけるSEの耐性化阻止、耐性株の排除に一層の努力が必要であると考えられた。

近年S.Newportなどで問題になっているセフェム系抗菌剤に対して耐性を示すESBL産生性のサルモネラの存在を考慮して、ST,SEのセフェム系抗菌剤耐性についても検討したが、試験の結果、国内のST,SEにはまだ明らかな耐性株の浸潤は見られなかった。

前年度見出した多剤耐性へのイン

テグロンの関与と、これまでサルモネラが多剤耐性の主因と考えられていたRプラスミドとの相関を明らかにするために接合伝達試験を実施し、伝達されたRプラスミド上にインテグロンが存在するか否かを検討した。その結果、ST,SEいずれにおいてもインテグロン構造を保有するRプラスミドの存在が明らかになったことから、インテグロン性の多剤耐性がプラスミドを介して他の菌株に伝達される可能性が示唆された。今年度の研究において、インテグロンの伝播機構の一端が明らかになったが、近年分離されるDT104の大半の菌株は病原プラスミド単独保有株であることから、その伝播機構についてさらに検討を進める必要があると考えられた。

#### E. 結論

動物由来サルモネラ株とヒト由来株との疫学的相関を明らかにするに

はなお多くの実証的な情報が必要であるが、今回動物由来のST,SEについて検討した範囲ではSEについてより人の食中毒との疫学的相関が疑われた。喫食形態の差も一因ではあると考えられるが、今後とも鶏肉や卵のサルモネラ汚染、薬剤耐性株の排除に一層の努力が必要であると考えられた。

また、今回の検討結果から伝達性のRプラスミドを介して多剤耐性のインテグロンが伝達される可能性が示唆されたが、それ以外の伝達様式の可能性、あるいは染色体への転移機構などについて、遺伝子解析も含めてより実証的試験を重ねて多剤耐性機構の解明を進める必要がある。

#### F. 健康危機情報

なし

#### G. 研究発表

投稿準備中



表1. 動物由来 *S.Typhimurium* の薬剤感受性状況(1997-2003)

菌株 No.	分離年	ABPC	CEZ	CMZ	CTR	SM	TC	CP	CPFX	SA	NA	NFLX
1	1997	S	S	S	S	R	R	R	S	R	S	S
2	1997	S	S	S	S	S	I	S	S	I	S	S
3	1997	S	S	S	S	S	R	R	S	R	S	S
4	1997	S	S	S	S	S	I	S	S	S	S	S
5	1997	R	S	S	S	R	R	S	S	R	S	S
6	1997	R	S	S	S	R	R	R	S	R	S	S
7	1997	R	S	S	S	R	I	R	S	R	S	S
8	1997	S	S	S	S	S	I	S	S	S	S	S
9	1997	S	S	S	S	S	I	S	S	S	S	S
10	1997	R	S	S	S	R	S	R	S	R	S	S
11	1997	R	S	S	S	R	S	R	S	R	S	S
12	1997	R	S	S	S	R	I	R	S	R	S	S
13	1998	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
14	1998	S	S	S	S	S	I	S	S	S	S	S
15	1998	S	S	S	S	S	I	S	S	S	S	S
16	1998	S	S	S	S	S	I	S	S	S	S	S
17	1998	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
18	1998	S	S	S	S	S	I	S	S	S	S	S
19	1998	S	S	S	S	S	I	S	S	S	S	S
20	1998	S	S	S	S	S	I	S	S	S	S	S
21	1998	R	S	S	S	I	R	I	R	S	S	S
22	1998	R	S	S	S	I	R	I	R	S	S	S
23	1999	S	S	S	S	S	S	R	S	S	S	S
24	1999	S	S	S	S	S	I	S	S	S	S	S
25	1999	S	S	S	S	S	I	S	S	S	S	S
26	2000	S	S	S	S	S	I	S	S	S	S	S
27	2000	S	S	S	S	S	R	S	S	S	S	S
28	2000	S	S	S	S	S	I	S	S	S	S	S
29	2001	R	S	S	S	S	R	R	R	R	S	S
30	2001	S	S	S	S	S	I	S	S	S	S	S
31	2001	S	S	S	S	S	I	S	S	S	S	S
32	2001	S	S	S	S	S	I	S	S	S	S	S
33	2001	S	S	S	S	S	S	S	S	I	S	S
34	2001	R	S	S	S	S	R	R	R	R	S	S
35	2002	S	S	S	S	S	R	R	S	R	S	S
36	2002	S	S	S	S	S	I	S	S	S	S	S
37	2002	R	I	S	S	R	R	R	S	I	R	S
38	2003	R	S	S	S	S	R	R	S	R	R	S
39	2003	R	S	S	S	S	R	R	R	R	S	S
40	2003	R	S	S	S	S	R	I	R	R	S	S

表 2. 動物由来 *S.Enteritidis* の薬剤感受性状況(1998-2003)

菌株 No.	分離年	ABPC	CEZ	CMZ	CTRX	KM	SM	TC	CP	CPFX	SA	NA	NFLX
1	1998	S	S	S	S	S	R	S	S	I	S	R	S
2	1998	S	S	S	S	S	R	R	S	S	S	R	S
3	1998	S	S	S	S	S	R	R	S	I	S	R	S
4	1998	S	S	S	S	S	R	R	S	I	S	R	S
5	1999	S	S	S	S	S	R	S	S	S	S	S	S
6	1999	S	S	S	S	S	R	S	S	S	S	S	S
7	2000	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
8	2000	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
9	2001	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
10	2001	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
11	2002	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
12	2003	S	S	S	S	S	R	S	S	S	S	S	S
13	2003	S	S	S	S	S	R	S	S	S	S	S	S

表3. 動物由来 *S.Typhimurium* の薬剤耐性型(1997-2003)

<i>S.Typhimurium</i>	家畜			ネズミ	家禽		total
	牛	豚	その他		鶏	その他	
AKST SuN	1						1
AKST Su	1						1
KSTCSu		1					1
A STCSu	1				2		3
A ST SuN	1						1
AKS Su	1						1
AK T Su					1	3	4
A S CSu	1					2	3
ST Su	1				1		2
T		1					1
S						1	1
-	1	1	2		1	6	21
total	8	3	2		15	12	40

A : ABPC K : KM S : SM T : TC C : CP Su : SA N : NA

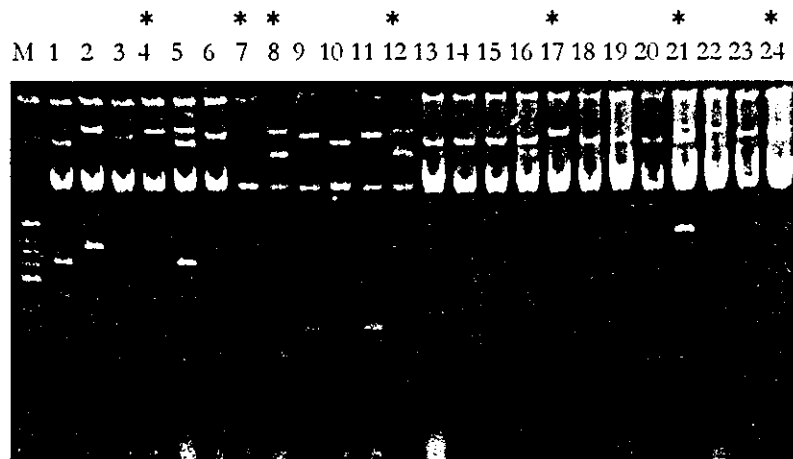
t s

表4. 動物由来 *S.Enteritidis* の薬剤耐性型(1998-2003)

<i>S.Enteritidis</i>	家畜			ネズミ	家禽		total
	牛	豚	その他		鶏	その他	
ST N				2	1		3
S N					1		1
S			2		2		4
-	2				3		5
total	2		2	2	7		13

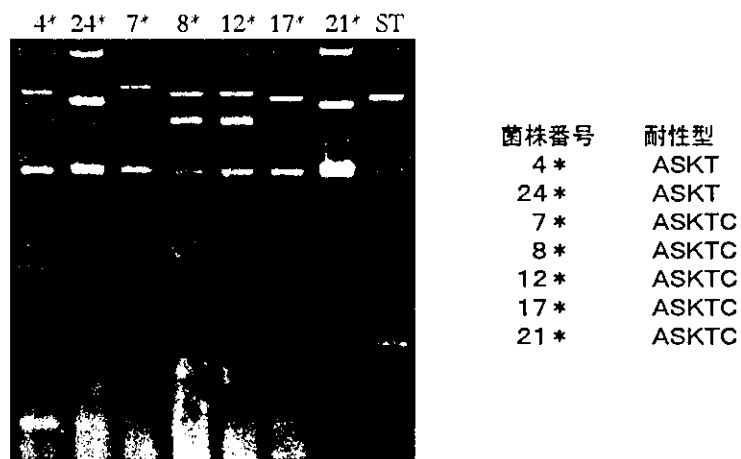
A : ABPC K : KM S : SM T : TC C : CP Su : SA N : NA

図 1. 動物由来*S.Typhimurium*のプラスミド保有状況



\* ; 接合伝達体が得られた菌株

図 2. ST由来接合伝達体のプラスミドプロフィール



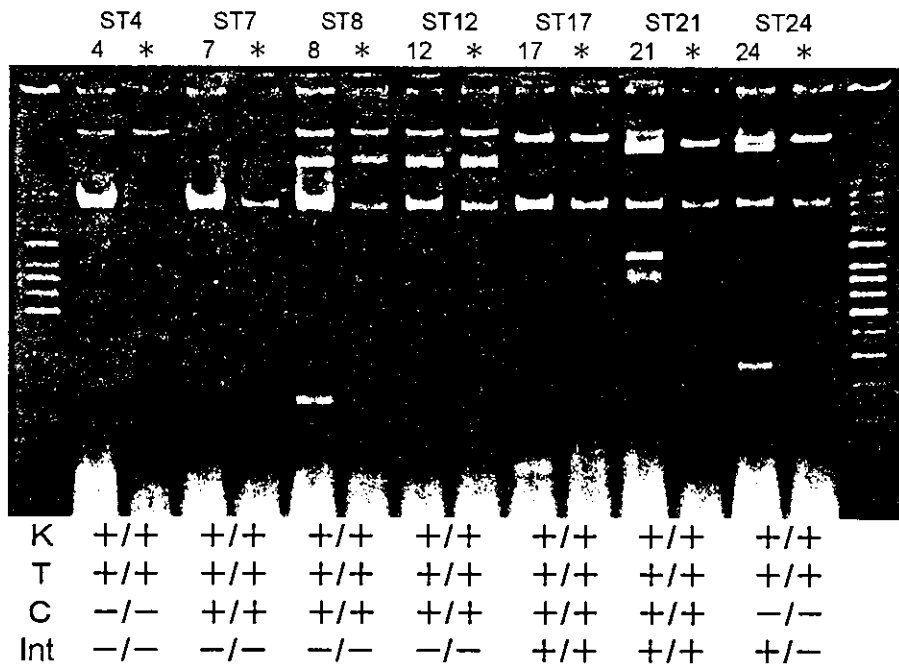
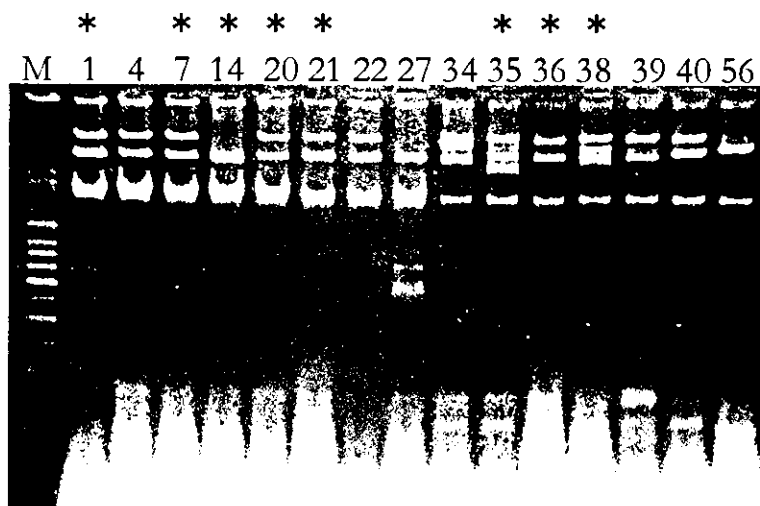


図 3. ST由来RプラスミドとInt遺伝子保有状況 \* :接合伝達体

図 4. 動物由来 *S. Enteritidis* のプラスミド保有状況



\* ; Int-PCR陽性株

図 5. SE由来接合伝達体のプラスミドプロフィール

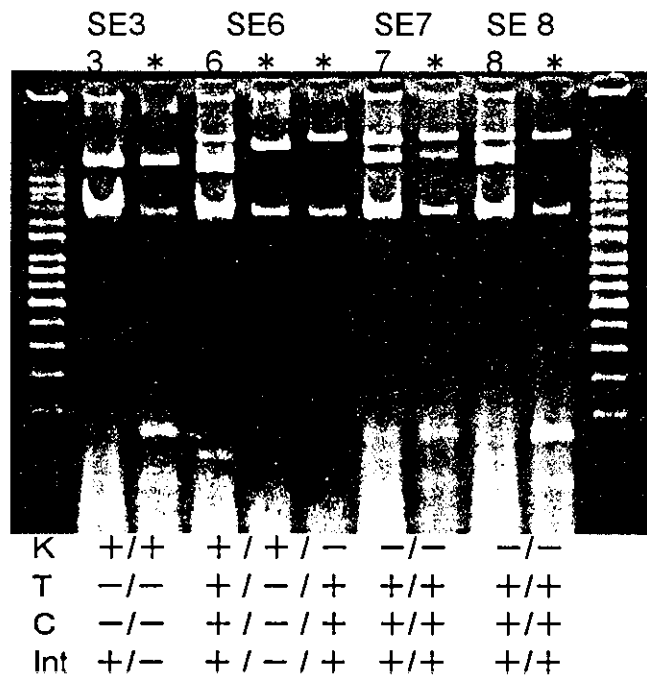
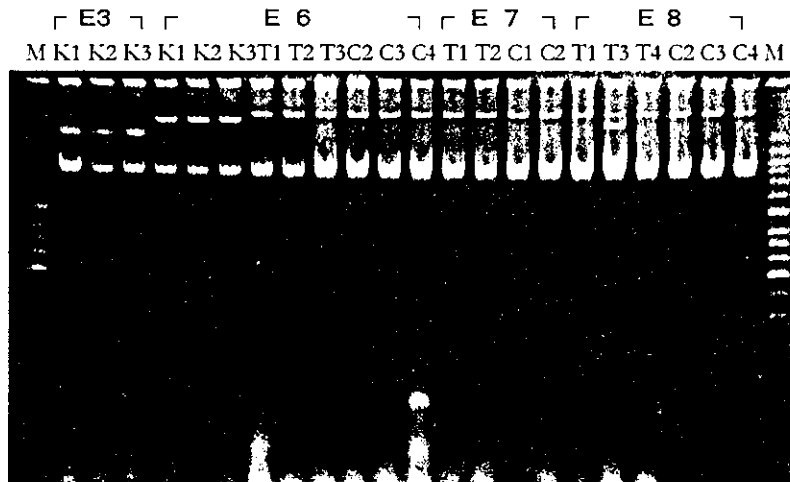


図 6. SEのRプラスミドとInt遺伝子保有状況 \* :接合伝達体

## 研究発表一覧

### A. 論文発表

1. Okutani A, Okada Y, Yamamoto S, and Igimi S. 2004. Nationwide survey of *Listeria monocytogenes* infection in Japan. *Epidemiol Infect* 132:(4)769-772.
2. Okutani A, Okada Y, Yamamoto S, Igimi S. 2004. Overview of *Listeria monocytogenes* contamination in Japan. *Int J Food Microbiol* 93:131-140.
3. Tanaka Yasuhito, Takizawa Makiko, Igimi Shizunobu, and Amano Fumio. 2004. Enhanced release of prostaglandin D2 during re-incubation of RAW 264.7 macrophage-like cells after treatment of both lipopolysaccharide and non-steroidal anti-inflammatory. *Drugs Biol Pharm Bull* 27(7): 985-991.
4. Yamasaki M, Igimi S, Katayama Y, Yamamoto S and Amano F. 2004. Identification and characterization of an oxidative stress-responsive protein from *Campylobacter jejuni*, homologous to rubredoxin oxidoreductase/rubrerhythrin. *FEMS Microbial Letters* 235(1):57-63.
5. Cheun HI, Kawamoto K, Hiramatsu M, Tamaoki H, Shirahata T, Igimi S and Makino S-I. 2004. Protective immunity of SpaA-antigen producing *Lactococcus lactis* against *Erysipelothrix rhusiopathiae* infection. *J Appl Microbiol* 96:1347-1353.
6. Asakura H, Panutdaporn N, Kawamoto K, Igimi S, Yamamoto S, and Makino S-I. 2004. Isolation of mini-Tn5Km2 insertion mutants of *Salmonella enterica* serovar Oranienburg sensitive to NaCl-induced osmotic stress. *Microbiol Immunol.* 48:981-984.
7. T. Matsui, S. Suzuki, H. Takahashi, T. Ohyama, J. Kobayashi, H. Izumiya, H. Watanabe, F. Kasuga, H. Kijima, K. Shibata, and N. Okabe : 2004. *Salmonella* Enteritidis outbreak associated with a school-lunch dessert: cross-contamination and a long incubation period, Japan, 2001. *Epidemiol. Infect.* 132, 873-879.
8. M. Taguchi, K. Seto, M. Kanki, T. Tsukamoto, H. Izumiya and H. Watanabe: 2005. Outbreak of food poisoning caused by lunch boxes prepared by a company contaminated with multidrug resistant *Salmonella* Typhimurium DT104. *Jpn. J. Infect. Dis.* 58 (1), 55-56.

9. Esaki H., Morioka A., Ishihara K., Kojima A., Shiroki S., Tamura Y., Takahashi T.: 2004. Antimicrobial susceptibility of *Salmonella* isolated from cattle, swine and poultry (2001-2002): Report from the Japanese Veterinary Antimicrobial Resistance Monitoring System. *Journal of Antimicrobial Chemotherapy* 53, 266-270.
10. Esaki, H., Noda, K., Otsuki, N., Kojima, A., Asai, T., Tamura, Y. and Takahashi, T. 2004. Rapid detection of quinolone-resistant *Salmonella* by real time SNP genotyping. *Journal of Microbiological Methods* 58, 131-134.
11. Esaki, H., Morioka, A., Kojima, A., Ishihara, K., Asai, T., Tamura, Y., Izumiya, H., Terajima, J. Watanabe, H. and Takahashi, T. 2004. Epidemiological characterization of *Salmonella* Typhimurium DT104 prevalent among food-producing animals in the Japanese Veterinary Antimicrobial Resistance Monitoring Program (1999-2001). *Microbiology and Immunology* 48, 553-556
12. Ishihara, K., Kira, T., Ogikubo, K., Morioka, A., Kojima, A., Kijima-Tanaka, M., Takahashi, T. and Tamura, Y. 2004. Antimicrobial susceptibilities of *Campylobacter* isolated from food-producing animals on farms (1999-2001): results from the Japanese Veterinary Antimicrobial resistance Monitoring Program. *International Journal of Antimicrobial Agents* 24, 261-267.
13. Esaki, H., Chiu, CH., Kojima, A., Ishihara, K., Asai, T., Tamura, Y., and Takahashi, T. 2004. Comparison of fluoroquinolone resistance genes of *salmonella enterica* serovar Choleraesuis isolates in Japan and Taiwan. *Japanese Journal of Infectious Disease*. 57, 287-288.
14. 著者：近 真理奈、倉園貴至、大島まり子、山口正則、森田耕司、渡辺 登、金森政人、松下 秀 題名：2005. 「下痢症患者から分離された cefotaxime 耐性志賀毒素産生性 O26:H11 について」 発表誌名：感染症誌 Vol.79, No.3 ,161-168.
15. 五十君静信. 2004. 乳児用調製粉乳中の *Enterobacter sakazakii* など微生物に関する問題. *食品衛生研究* 48(12):981-984.



16. 五十君静信、山本茂貴、春日文子. 2004. 腸管出血性大腸菌の食品汚染と対策. 化学療法の領域. 20(9):1350-1354.
17. 五十君静信. 2004. 海外における食品を介したリステリア症集団事例紹介. 食品衛生研究. 54(9):7-14.
18. 五十君静信. 2004. どう防ぐ?食品を介したリステリア感染. 食の科学. No. 320 : 44-51.
19. 板垣道代、白木豊、山田万希子、所光男、泉谷秀昌、渡辺治雄 : 2004. 2000年4月から2003年3月に岐阜県において検出された *Salmonella* Enteritidis 株の PFGE 型とファージ型の組み合わせによる疫学解析. 感染症学雑誌、第 78 巻、690-698.
20. 石畝史、布施田哲也、重屋志啓盛、京田芳人、望月典郎、泉谷秀昌、渡辺治雄 : 2004. 多剤耐性 *Salmonella* Newport の国内初報告例. 感染症学雑誌、第 78 巻、989-990.

#### B. 学会発表

1. Noriko Konishi, Akemi Kai, Yukako Shimojima, Hiromi Obata, Mikiyoshi Shibata, Chie Monma, Hiroshi Fujikawa, Keiko Yokoyama, Maho Kawamura, Masaki Takahashi, Kazuyoshi Yano, Shigeru Matsushita, Satoshi Morozumi, Hidemasa Izumiya, Haruo Watanabe and Yasuo Kudoh : Antibiotic resistance of *Salmonella* recently isolated from human and foods in Tokyo, The 39th Joint Conference of US-Japan Cooperative Medical Science Program Cholera and Other Bacterial Enteric Infections Panel, 2004. Kyoto.
2. H. Izumiya and H. Watanabe : Topics of Salmonella in Japan - characterization of drug resistant *Salmonella* isolates. 2004 Annual Enter-net workshop, Berlin, Germany.
3. 小西典子, 秋場哲哉, 下島優香子, 尾畑浩魅, 柴田幹良, 門間千枝, 横山敬子, 河村真保, 高橋正樹, 矢野一好, 甲斐明美, 諸角 聖, 泉谷秀昌 : ナリジクス酸耐性 *Salmonella* Enteritidis の出現状況一ヒトおよび食品由来株の解析一, 日本食品微生物学会, 2004年, 東京.
4. 横山敬子, 高橋正樹, 河村真保, 三井一子, 関根整治, 石崎直人, 金子誠二, 甲斐明美, 矢野一好, 諸角 聖, : 鶏肉におけるカンイロバクター検査法の検討ならびに汚染状況について, 日本食品微生物学会, 2004年, 東京.

5. 山崎学、天野富美夫、山本茂貴、五十君静信. *Campylobacter jejuni* の 27kDa タンパク質の好気ストレスに対する応答性. 第 77 回日本細菌学会総会. 2004 年 4 月 2 日. 大阪
6. 朝倉宏、五十君静信、柳忠湖、鈴木荘介、春日文子、山本茂貴、熊谷進. *Providencia alcalifaciens* における LPS の病原性への関与. 第 138 回日本獣医学会学術集会. 2004 年 9 月 10 日. 北大
7. 石井啓行、江川智哉、豊田有樹子、大田博昭、五十君静信、水本直恵、馬場栄一郎. SE の FliC フラグメント 9kDa (Sep9) に対する抗 Sep9 抗体の運動阻害作用と増殖抑制作用. 第 138 回日本獣医学会学術集会. 2004 年 9 月 10 日. 北大
8. 山崎学、長谷部保彦、北村和之、矢内原千鶴子、山本茂貴、五十君静信. *Campylobacter jejuni* 検出用抗体 : 31 kDa タンパク質に対するモノクローナル抗体の検討. 第 25 回日本食品微生物学会. 2004 年 9 月 29 日. 東京
9. 江川智哉、石井啓行、豊田有樹子、五十君静信、馬場栄一郎、水本直恵. SE 不活化ワクチン接種鶏由来の卵における抗 SE ベン毛抗体価の検討. 第 25 回日本食品微生物学会. 2004 年 9 月 28 日. 東京
10. 山崎学、天野富美夫、片山葉子、山本茂貴、五十君静信. 食中毒起因菌 *Campylobacter jejuni* の coccoid 化における酸素の影響. 日本微生物生態学会第 20 回大会. 2004 年 11 月 21 日. 仙台
11. 泉谷秀昌、寺嶋淳、田村和満、渡辺治雄 : 2002 年における *Salmonella* Enteritidis のファージ型別および薬剤耐性の傾向. 第 77 回日本細菌学会総会. 2004 年. 大阪.