

(表2) アンケート結果 (対象: 東京家政大学 栄養学科所属女子学生)

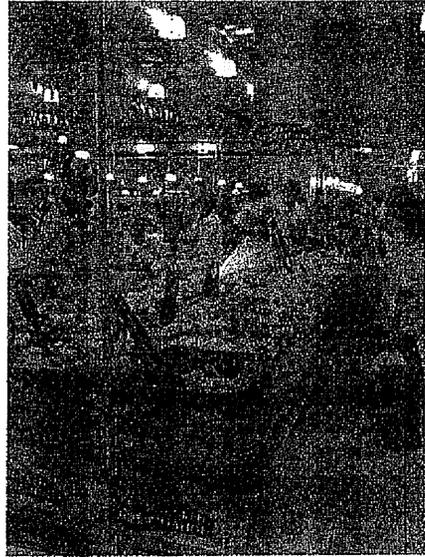
Q1 肉は肉屋さんで買いますか?それとも、スーパーマーケットで買いますか? (1つ選択、回答92人)		
・お肉屋さん	3人	(3%)
・スーパーマーケット	81人	(88%)
・どちらともいえない・わからない	8人	(9%)
Q2 市販されている肉にサルモネラやカンピロバクターなどの食中毒菌も混入している可能性があることを知っていますか? (1つ選択、回答91人)		
・知っていた。知っている。	2人	(2%)
・知らない	87人	(96%)
・わからない・不明	2人	(2%)
Q3 衛生的な肉を提供しようと努力しているスーパーマーケット(お肉屋さん)と、それほど意識をしていないスーパーマーケット(お肉屋さん)があることを実感していますか? (1つ選択、回答92人)		
・ある	39人	(42%)
・ない	53人	(58%)
・その他	0人	(0%)
Q4 今は多少は値段が高くて、きれいで安全な安心できる食品が求められている時代と思いますか? (1つ選択、回答91人)		
・思う	80人	(88%)
・思わない	7人	(8%)
・その他	4人	(4%)
Q5 衛生的な商品か、不衛生な商品かを見極めるものとして考慮にいれているものはなんですか? (複数選択可、回答91人)		
・商品ぞじくりみて決める	59人	(65%)
・お店や加工室の衛生度(雰囲気)できめる	49人	(54%)
・今まで購入した経験(以前購入した品が長期間保存していたまなかつた等)	24人	(26%)
・お店で売られているものはすべて衛生的なものだから、衛生的か、不衛生かなんて意識したことはない	8人	(9%)
・スーパーマーケットの名前	7人	(8%)
・その他	1人	(1%)
Q6 サルモネラやカンピロバクター汚染がある「ひき肉」とそれらの汚染がない「ひき肉」が同じ値段で売られていればどちらを購入しますか? (1つ選択、回答91人)		
・サルモネラやカンピロバクター汚染がある「ひき肉」	0人	(0%)
・サルモネラやカンピロバクター汚染のない「ひき肉」	90人	(99%)
・どうせ加熱して食べるのだからどちらでもよい。	1人	(1%)
Q7 今の経済状態だと、値段が高い「きれいで安全・安心な食品」より、ほどほどの品質でも安いものを買ってしまう。(1つ選択、回答91人)		
・はい	68人	(75%)
・いいえ	18人	(20%)
・その他	5人	(5%)
Q8 サルモネラやカンピロバクター汚染がある「ひき肉」が100円で売られているとすると、それらの汚染がない「ひき肉」はいくらなら購入しますか? (値段を記入、回答85人)		
値段分布は次のとおり		
最小値	100円	
最大値	1000円	
低い値段と高い値段を5つつ計10個削除した後の平均値・中央値・最頻値(n=75)		
平均値	209円	
中央値	190円	
最頻値	150円	

真1)、食肉販売業の冷蔵庫(写真2)、スーパーマーケット(写真3)である。裕福層は肉を朝市ではなく、衛生管理の行き届いた食肉販売業やスーパーマーケットで購入

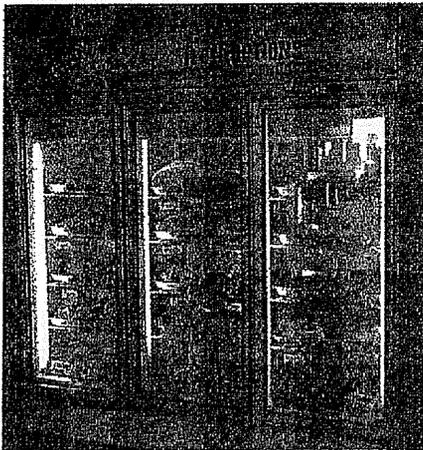
するようになってきている。衛生度が目に見える国では、消費者は常に「衛生的な食肉」を求めている。



(写真1) フィリピン・マニラ市内 朝市



(写真3) フィリピン・マニラ市内  
スーパーマーケット



(写真2) フィリピン・マニラ市内  
食肉販売業の冷蔵庫

### 「衛生」が付加価値になる時代

平成8年(1996年)の腸管出血性大腸菌感染症の大流行以降、と畜作業やカット作業従事者は、処理手法や加工装置の変更が実施され、衛生が向上していることを実感していると思われる。細菌学的にも日本全体の食肉衛生が向上した今日、風評とならない、正確な情報を消費者に提供し、戦略的に「きれい」を付加価値にする時代はすでに到来している。

きれいな肉を生産していると畜場は積極的に科学的な結果(衛生検査結果など)を表に出し、消費者の意識をよりいっそう変

えなければならない。「食肉の衛生を大きく左右すると畜場や加工施設」が衛生のブランドとして強い付加価値をもつ時代がやって来ているのだ。

(もりた ゆきお・東京家政大学家政学部准教授)

### 引用文献

- (1) 森田幸雄ら、家畜および市販ひき肉における *Arcobacter*, *Campylobacter*, *Salmonella* の分布状況、日獣会誌、57 (6)、393-397 (2004)。
- (2) 森田幸雄ら、と畜処理におけるナイフの消毒時間の検討と HACCP システム導入食肉処理場の枝肉の衛生状況、日獣会誌、54 (5)、387-390 (2001)。
- (3) 小林光士ら、ISO22000 認証食肉処理施設の衛生管理および各種工程等の細菌学的衛生状況、日食微誌、25 (4)、153-158 (2008)。
- (4) 清水泰美ら、食鳥処理場における細菌汚染調査、日獣会誌、51 (10)、608-612 (1998)。
- (5) 森田幸雄ら、市販鶏ひき肉における *Arcobacter*, *Campylobacter* および *Salmonella* の汚染状況、日獣会誌、56 (6)、401-405 (2003)。
- (6) 高田勇人ら、豚におけるサルモネラの保菌状況と分離菌の血清型、薬剤感受性およびゲノム型、日獣会誌、61 (1)、65-69 (2008)。

小 特 集 食品の微生物汚染と安全性確保

## I 食品の微生物汚染

### 3. アジア諸国の口蹄疫・高病原性鳥インフルエンザ発生状況と家畜の食中毒病原物質保有状況 および市販食肉の微生物汚染実態

森田 幸雄\*

多くのアジア諸国は、口蹄疫および高病原性鳥インフルエンザ等の家畜伝染病の発生国であり、これら非汚染国から、わが国への牛・豚・鶏（生）肉の輸入は行われていない。アジア諸国の国内で流通している食肉等はサルモネラやカンピロバクターを含む食品由来感染症起因菌に高率に汚染されている。家畜衛生・食品衛生を含む公衆衛生上の課題が山積しているこれらの国々から、わが国は多くの食品原材料を輸入していることから、原産国の特徴をふまえた食品の検査の強化が必要と思われる。

**Key Words:** アジア / 食中毒菌 / 口蹄疫 / 高病原性鳥インフルエンザ / 食肉

## I はじめに

わが国は多くの食品を海外から輸入している。特にアジア諸国からは、多くの魚介類、穀物、野菜等を輸入している。現在、アジア諸国の多くは口蹄疫や高病原性鳥インフルエンザ (Highly Pathogenic Avian Influenza: HPAI) 等の家畜伝染病の発生国であることから、これらの国々からの牛肉・豚肉・鶏肉の輸入は行われていない。このように、家畜伝染病の影響により食肉の流通は大きく変化する。

また、わが国から年間約1,600万人が渡航し、そのうちの約半数は中国・韓国・台湾と、東南アジア諸国連合 (ASEAN) 加盟国への旅行者である。よって、アジア諸国の食品衛生実態を把握しておくことは公衆衛生上、重要と思われる。そこ

で、アジア諸国の口蹄疫や HPAI の発生状況と食肉流通への影響、およびヒト・家畜・食肉・野菜等の食中毒菌保有・汚染状況について説明する。

#### II アジア諸国の口蹄疫や高病原性鳥インフルエンザ (HPAI) の発生状況とその影響

##### 1. 口蹄疫

口蹄疫ウイルス (*Picornaviridae Aphthovirus*) は血清学的に、O, A, C, Asia I, Southern African Territories (SAT) 1~3の7つに型別され、各血清型はさらに複数のサブタイプに、遺伝子学的・血清学的に分類される<sup>1) 2)</sup>。アジアでは、血清型 O 型、A 型、Asia I 型が流行している。よって、口蹄疫ワクチンの家畜への投与を実施している国も多い。なお、2000年の日本(宮崎県、北海道)、

Outbreaks of Foot-and-Mouth Disease and Highly Pathogenic Avian Influenza, and Prevalence of Foodborne Bacteria in Animal and Food in Asian Countries

\* 東京家政大学食品衛生学第二研究室 准教授 Yukio Morita

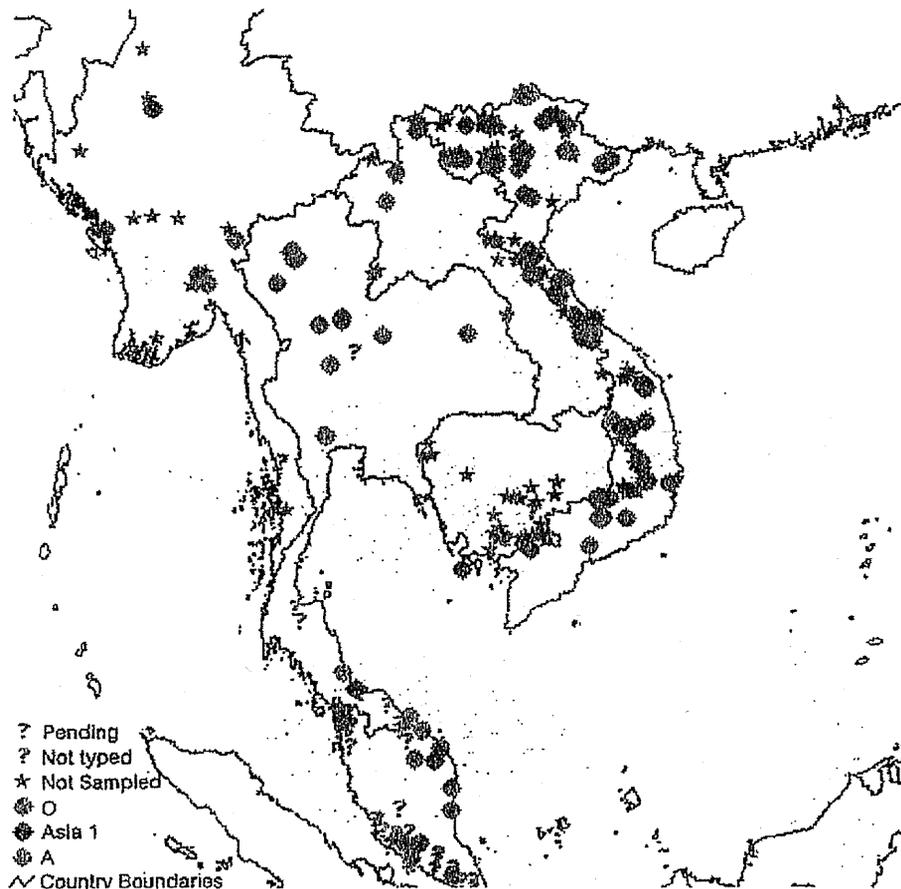


図1 東南アジアにおける口蹄疫発生状況地図

<http://www.arahis.oie.int/reports.php?site=seafmd> に検索期間 (2009年8月～2010年7月) を入れて作成した。

(筆者作成)

2001年のイギリス、オランダ、フランス等、2010年の韓国、日本(宮崎県)で発生した口蹄疫はO型株による清浄国への侵入である。近隣諸国の口蹄疫の発生状況について次に記載する。

(1) 台湾

1997年に血清型O型による発生が認められ、その後、ワクチン投与と淘汰を併用した防疫措置が実施された。2008年以降、段階的にワクチン接種を中止したが、2009年にワクチン未接種豚に口蹄疫が発生し、今なお、未清浄となっている。

(2) 韓国

2000年、2002年に血清型O型による発生が、2010年にはA型およびO型による発生が確認されている。

(3) 中国

2005～2006年には血清型Asia 1型による流行が、2009年以降はA型とO型の流行がほぼ中国全土に認められている。

(4) 東南アジア地域

東南アジアの口蹄疫の発生状況は国際獣疫事務局 OIE (仏語で L'Office international des épizooties)

HPAI (Highly Pathogenic Avian Influenza : 高病原性鳥インフルエンザ)

SAT (Southern African Territories)

OIE (L'Office international des épizooties)

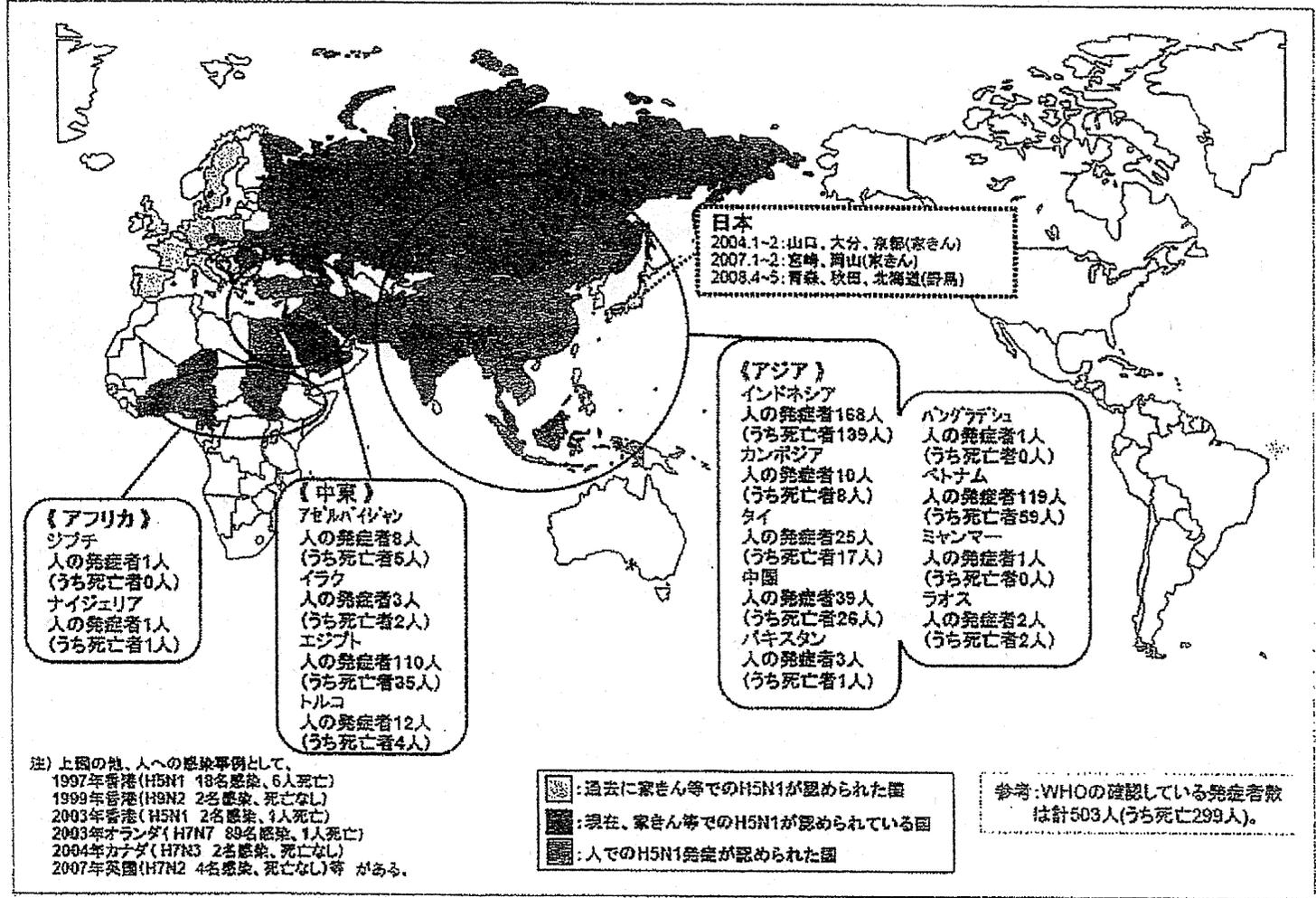


図2 鳥インフルエンザ(H5N1)発症国およびヒトでの発症事例(2003年11月以降) 2010年8月8日現在  
 鳥インフルエンザ(H5N1)は鳥・ヒトとともにアジア・中東・アフリカ諸国で発生し続けている。  
 (厚生労働省健康局結核感染症課作成 <http://www.mhlw.go.jp/bunya/kenkou/kekkaku-kansenshou02/index.html>)

oties) の東南アジア地域口蹄疫研究所 (<http://www.seafmd-rcu.oie.int/index.php>) でまとめられている。当該ホームページ上で作成した2009年8月～2010年7月の東南アジア地域で発生した口蹄疫の発生状況を図1に示す。本地域では、O型、Asia 1型、A型の散発的発生が確認されており、特にO型が東南アジア全域で認められている。

口蹄疫は伝播力が強く、発病にともなう経済被害が甚大であることから、最重要家畜伝染病に分類されている。OIEは世界貿易機関(WTO)とも連携が行われており、口蹄疫非清浄国から清浄国への食肉の輸出は不可能である。現在、アジア諸国の大部分は非清浄国であるため、これらの国からわが国への牛肉・豚肉の輸出は実施されていない。わが国は口蹄疫発生以前は、米国、カナダ、香港、シンガポール、マカオ、タイ等に牛肉を輸出していたが、発生以降はただちに中止した(その後、香港、マカオ輸出は再開されている)。

## 2. 高病原性鳥インフルエンザ (HPAI)

HPAIのヒトおよび鳥の発生情報はWHO・OIE両機関により収集されている。わが国では厚生労働省(<http://www.mhlw.go.jp/bunya/kenkou/kekaku-kansenshou02/index.html>) (図2)、国立感染症研究所感染症情報センター ([http://idsc.nih.gov/jp/disease/avian\\_influenza/index.html](http://idsc.nih.gov/jp/disease/avian_influenza/index.html)) や農林水産省 (<http://www.maff.go.jp/j/syouan/douei/tori/pdf/100729hpa.pdf>) から入手可能である。HPAIの鳥・ヒトの発生もアジア各地で発生し続けており、ヒト→ヒト感染による世界的な流行(いわゆるパンデミック)の脅威は依然として存在している。HPAIの発生は食鳥肉の流通にも大きく影響しており、わが国は2004年1月からHPAI発生国からの鶏生肉等の輸入禁止措置をとっている。よって、それまでタイ・中国が鶏生肉等のおもな輸入先であったが、禁止措置以降はHPAI清浄国であるブラジルや米国等へと移っている。

## III 家畜の食中毒病原物質保有状況 ならびに市販食肉の微生物汚染 実態

厚生労働科学研究・食品の安心・安全確保推進研究事業を通し、アジア地域の食品由来感染症の発生状況や起因菌の家畜の保菌・食品の汚染状況について、文献調査や現地調査により表の分離成績を得ている。次に各国ごとの概要を紹介する。

### 1. 中国

サルモネラは鶏糞便の5%<sup>3)</sup>、豚枝肉の55%から、カンピロバクターは牛糞便の8%、鶏糞便の36%<sup>4)</sup>、鶏肉の3～31%から分離される。腸管出血性大腸菌(EHEC) O157の牛の保菌率は2%、牛肉および豚肉の汚染率はそれぞれ5%、1%である。無作為抽出した食品(4,034検体)の1.8%から*L. monocytogenes*が分離される<sup>5)</sup>。

### 2. タイランド

サルモネラは牛糞便の4%、豚糞便の6～28%、鶏糞便の4～9%、豚肉の29～65%、鶏肉の57～75%から分離される。患者からは*S. Enteritidis*, *S. Stanley*, *S. Weltevreden*, *S. Rissen*等、鶏から*S. Enteritidis*, *S. Amsterdam*, *S. Weltevreden*等、豚では*S. Stanley*, *S. Bailla*, *S. Thyphimurium*等の血清型が多く分離され、さらにこれらの株はニューキノロン系抗生物質をはじめ、多くの抗菌性物質に対して耐性を獲得している<sup>6) 7)</sup>。

カンピロバクターは牛糞便の14%、豚糞便の73%、鶏糞便の36～64%、豚肉の23%、鶏肉の47～65%から分離される。患者および鶏から分離されたカンピロバクターの96%ならびに77%はニューキノロン系抗生物質耐性株である<sup>8)</sup>。EHECは2～19%の牛が保菌しているが、ヒトの発生は少ないと思われる。食品のリステリア汚染調査では、焼き鶏肉の冷凍品の2%、蒸し鶏肉の冷凍品の2%からリステリア属菌が検出されている<sup>9)</sup>。

表 アジア諸国における動物、食肉からのサルモネラ、カンピロバクター、腸管出血性大腸菌分離率 (%)

国	サルモネラ						カンピロバクター					腸管出血性大腸菌				
	動物			食肉			動物			食肉		動物			食肉	
	牛	豚	鶏	牛肉	豚肉	鶏肉	牛	豚	鶏	豚肉	鶏肉	牛	水牛	山羊	牛肉	豚肉
中国			5		55*		8		36		3-31	2			5	1
タイランド	4	6-28	4-9	3	29-65	57-75	14	73	36-64	23	47-65	2-19			4	
ベトナム		5-50	8	49	16-70	8-49					28-31	8-23	27	39		
マレーシア			14			36-90	25								36	
フィリピン	10*						20*	20*		0*	5*-6"	0*	0*			

\*枝肉、<sup>1)</sup>鶏肉および鴨肉 \*我々の現地調査によって判明した分離率 (未発表も含む)

(厚生労働省科学研究・食品の安心・安全確保推進研究事業データより)

### 3. ベトナム

サルモネラは豚糞便の5~50%、鶏糞便の8%、牛肉の49%、豚肉の16~70%、鶏肉の8~49%から分離されている。食肉処理場の、と体の16%のみならず、流通段階の計量器の38%、まな板の29%、水槽の17%等からサルモネラが分離されることから、衛生的な食肉を確保するためには、流通も含めた多くの衛生対策を講ずることが必要である<sup>10)</sup>。

カンピロバクターは鶏肉の28~31%から分離される。EHECの牛の保菌率は8~23%、水牛は27%、山羊は39%である。しかし、ヒトのEHEC感染症の報告は見当たらない。メコンデルタ地域の食肉等(豚肉、牛肉、鶏肉、鴨肉、海老)から分離されたサルモネラ33血清型は、ゲンタマイシンやニューキノロン系抗生物質に耐性をもつ菌株はなく、各抗生物質耐性の比率もベトナム由来株は少ない<sup>11)</sup>。

### 4. マレーシア

鶏糞便の14%、鶏肉の36~90%、野菜の57%からサルモネラが分離される<sup>12)</sup>。カンピロバクターは牛糞便の25%から分離されるが、マレーシアでは野菜のカンピロバクターの汚染率が高く、スーパーマーケットの野菜の*C. jejuni*汚染率は26~68%、*C. coli*汚染率は35~66%、*C. fetus*汚染率は2%で、Wet Market(従来市場)の野菜の*C. jejuni*汚染率は26%、*C. coli*の汚染率は23%である<sup>13)</sup>。これらの野菜は農場ですでに汚染

されている<sup>14)</sup>。EHECは36%の牛肉から分離されている。ヒトのリステリア感染症例は確認することはできなかったが、リステリア属菌および*L. monocytogenes*はWet Marketにおいてそれぞれ、輸入冷凍牛肉の74%、65%、国産牛肉の44%、30%、発酵魚の56%、12%から分離されている。しかし、スーパーマーケットの輸入冷凍牛肉からはリステリア属菌は分離できないことから、これらの汚染はWet Marketにおける二次汚染が原因と考えられている<sup>15)</sup>。また、2%の生野菜からリステリア属菌が分離され、そのうち*L. monocytogenes*はレタス、sengkuang、selomという名の野菜から検出されている。

### 5. フィリピン

サルモネラは牛糞便の10%から、カンピロバクターは牛糞便の20%、豚糞便の20%、鶏肉の5%、鶏・鴨肉の6%から分離される。下痢症患者の8~12%からサルモネラが、3~4%からカンピロバクターが検出されている。一方、下痢症状を呈していないヒトにおいてもサルモネラは5~8%、カンピロバクターは1~2%の検出率で、下痢の有無における検出率の有意差はない( $p > 0.01$ )。また、下痢症患者由来サルモネラはフルオロキノロン耐性が高い<sup>16)</sup>。

### 6. インドネシア

食品に関する情報がきわめて少ない。下痢症患者からサルモネラは26%、カンピロバクターは2~10%検出されている。6,760名の下痢症患者

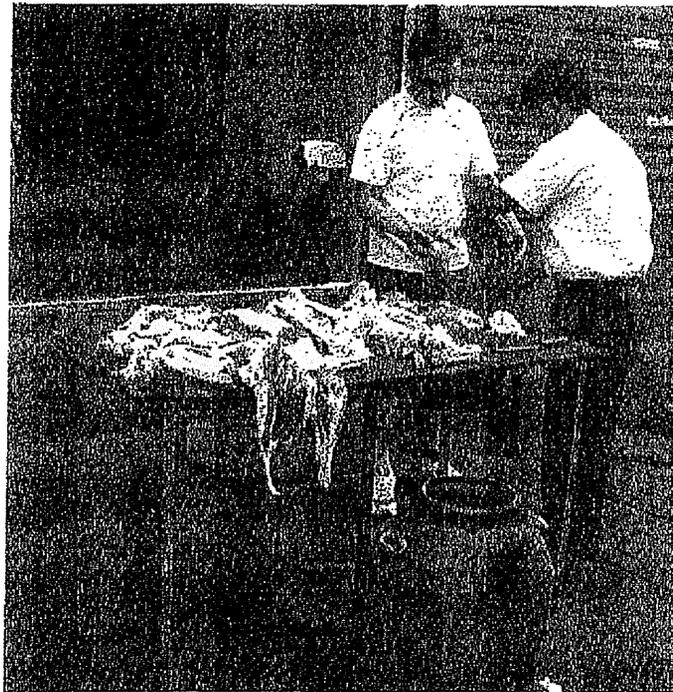


写真 食肉が露天状態で不衛生に販売

アジア諸国では、朝、下町を歩くと、当日の早朝に食肉処理された牛肉、豚肉、山羊肉等が木製の台(段ボール)の上で販売されている様子をいたるところで見ることができる。

(2010年7月、中国河北省にて筆者撮影)

者のうち587名(9%)から細菌が分離され、*Shigella flexneri* (39%)、サルモネラ属(26%)、ビブリオ属(17%)、*S. sonnei* (7%)、*C. jejuni* (4%)、*Salmonella Typhi* (3%)、*S. dysenteriae* (2.3%)である<sup>17)</sup>。また、病院に来院した下痢症患者の15%からEnterotoxigenic *Escherichia coli* (ETEC)が分離されている<sup>18)</sup>。

#### IV まとめ

多くのアジア諸国は、家畜伝染病である口蹄疫やHPAI発生国である。これら発生国から、わが国への牛・豚・鶏(生)肉の輸入は現在行われていない。家畜伝染病の侵入・発生・流行は食肉資源を枯渇させ、社会的・経済的・食品衛生学的に大きな打撃を国家に与える大問題であり、これらの家畜伝染病を征圧することがアジア全体の課題

と考える。

アジア諸国内で流通している食肉は、サルモネラやカンピロバクターを含む食品由来感染症起因菌に高率に汚染していた。多くのアジア諸国で消費される食肉は、不衛生な場所で処理され、食肉検査も実施されず、冷蔵流通もなく売買され、消費されている現実がある(写真)。

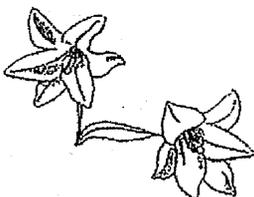
また、マレーシアのように野菜のサルモネラやカンピロバクター汚染等、想定外の食品が微生物学的危害要因となっている。家畜衛生・食品衛生を含む公衆衛生上の課題が山積しているこれらの国々から、わが国は多くの食品原材料を輸入している。原産国の衛生状態や感染症の状況をふまえ、これらの国から食品を輸入する際の食品検査の強化が必要と思われる。

アジア諸国への海外旅行者についても、食品由

来感染症に罹患しないよう、また、家畜伝染病をわが国に持ち帰らないように、訪問先の衛生情報の提供および予防措置を渡航者に啓蒙する必要があると思われる。

## 文 献

- 1) Knowles NJ, Samue AR : Molecular epidemiology of foot-and-mouth disease virus. *Virus Res* 91 : 65-80, 2003
- 2) Domingo E, et al : Evolution of foot-and-mouth disease virus. *Virus Res* 91 : 47-63, 2003
- 3) Liu WB, et al : Serotype, genotype, and antimicrobial susceptibility profiles of salmonella from chicken farms in shanghai. *J Food Prot* 73 (3) : 562-567, 2010
- 4) Chen X, et al : Prevalence and antimicrobial resistance of *Campylobacter* isolates in broilers from China. *Vet Microbiol* 144 (1-2) : 133-139, 2010
- 5) Fu P, et al : Investigation on the contamination of *Listeria monocytogenes* in seven kinds of foods. *Wei Sheng Yan Jiu* 28 (2) : 106-107, 1999
- 6) Hendriksen RS, et al : Risk factors and epidemiology of the ten most common *Salmonella* serovars from patients in Thailand : 2002-2007. *Foodborne Pathog Dis* 6 (8) : 1009-1019, 2009
- 7) Chuanchuen R, et al : Susceptibilities to antimicrobials and disinfectants in *Salmonella* isolates obtained from poultry and swine in Thailand. *J Vet Med Sci* 70 : 595-601, 2008
- 8) Boonmar S, et al : Serotypes, antimicrobial susceptibility, and gyr A gene mutation of *Campylobacter jejuni* isolates from humans and chickens in Thailand. *Microbiol Immunol* 51 : 531-537, 2007
- 9) Keeratipibul S, et al : Risk analysis of *Listeria* spp. contamination in two types of ready-to-eat chicken meat products. *J Food Prot* 72 : 67-74, 2009
- 10) Takeshi K, et al : Detection of *Salmonella* spp. Isolates from specimens due to pork production Chains in Hue City, Vietnam. *J Vet Med Sci* 71 : 485-487, 2009
- 11) Ogasawara N, et al : Antimicrobial susceptibilities of *Salmonella* from domestic animals, food and human in the Mekong Delta, Vietnam. *J Vet Med Sci* 70 : 1159-1164, 2008
- 12) Yoke-Kqueen C. et al : Characterization of multiple-antimicrobial-resistant *Salmonella* enterica Subsp. enterica isolated from indigenous vegetables and poultry in Malaysia. *Lett Appl Microbiol* 46 : 318-324, 2008
- 13) Chai LC, et al : Thermophilic *Campylobacter* spp. in salad vegetables in Malaysia. *Int J Food Microbiol* 117 : 106-111, 2007
- 14) Chai LC, et al : Occurrence of Thermophilic *Campylobacter* spp. Contamination on Vegetable Farms in Malaysia. *J Microbiol Biotechnol* 19 (11) : 1415-1420, 2009
- 15) Hassan Z, et al : Prevalence of *Listeria* spp and *Listeria monocytogenes* in meat and fermented fish in Malaysia. *Southeast Asian J Trop Med Public Health* 32 : 402-407, 2001
- 16) Olsen SJ, et al : A nosocomial outbreak of fluoroquinolone-resistant *salmonella* infection. *N Engl J Med* 344 (21) : 1572-1579, 2001
- 17) Oyofa BA, et al : Surveillance of bacterial pathogens of diarrhea disease in Indonesia. *Diagn Microbiol Infect Dis* 44 (3) : 227-234, 2002
- 18) Subekti DS, et al : Prevalence of enterotoxigenic *Escherichia coli* (ETEC) in hospitalized acute diarrhea patients in Denpasar, Bali, Indonesia. *Diagn Microbiol Infect Dis* 47 (2) : 399-405, 2003



## 別添4

### **Serotypes, Antimicrobial Susceptibility and *gyrA* Gene Mutation of *Campylobacter jejuni* Isolates from Humans and Chickens in Thailand**

Yukio Morita<sup>1</sup>, Emiko Komoda<sup>1</sup>, Sumalee Boonmar<sup>2</sup>, Shigeki Yamamoto<sup>3</sup>, Hirokazu Kimura<sup>4</sup>, Hidenori Kabeya<sup>5</sup>, Soichi Maruyama<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Tokyo Kasei University, Department of Nutritional Science, Japan, <sup>2</sup> Thailand MOPH – US. CDC Collaboration, Thailand, <sup>3</sup> National Institute of Health Sciences, Japan, <sup>4</sup> National Institute of Infectious Diseases, Japan, and <sup>5</sup> Nihon University, Department of Veterinary Medicine, Japan

*Campylobacter jejuni* is a major food borne bacterium affecting mainly children in Thailand. Serotype of the bacterium is one of important epidemiological markers for the investigation of campylobacteriosis. Recently, quinolone-resistant *C. jejuni* strains were frequently confirmed in the country as the result of some point mutations of *gyrA* gene in quinolone-resistant strains. However, the serotypes and antimicrobial susceptibility of human and animal isolates in Thailand have not been well examined. Then, we here reported serotypes, antimicrobial susceptibility and *gyrA* gene mutations of *C. jejuni* isolates from humans and chickens in Thailand.

Between 2001 and 2004, 209 human fecal and 15 blood specimens, and 100 chicken rectal swab samples were used for the isolation of *C. jejuni*. Preston broth and CCDA plate were applied for enrichment culture and isolation of the bacterium, respectively. Culture of both media was followed by the condition at 42°C for 1-5 days under microaerophilic atmosphere. A typical campylobacter colony on the plate was selected for further biochemical identification of *C. jejuni*. In total, 70 human isolates and 69 poultry isolates were selected for the examination of antimicrobial susceptibility to 5 drugs and Penner's serotype. A part of *gyrA* gene of 139 isolates was sequenced and examined the existence of point mutations.

Fifty one % (36/70) of human isolates and 68% (47/69) of poultry isolates were classified into 10 (B, C, R, E, G, A, K, D, I, and L) and 9 (A, C, I, K, B, E, S, D, and L) serotypes, respectively. The rate of drug resistance to nalidixic acid, ciprofloxacin, ampicillin, tetracycline, and erythromycin in human isolates were 96%, 96%, 29%, 57%, and 14%, while those in poultry isolates were 77%, 77%, 22%, 26%, and 17%, respectively. Both human and poultry isolates showed highly resistant to two quinolone drugs and all quinolone-resistant strains had a point mutation (T<sub>86</sub>→I<sub>86</sub>) in the *gyrA* gene, suggesting widespread of these strains in Thailand.

## 別添5

### Bacteraemia due to non-typhoidal *Salmonella* in rural Thailand

○Sumalee BOONMAR <sup>1)</sup>, Prasert SALIKA <sup>1)</sup>, Chaiwat PULSRIKARN <sup>2)</sup>,  
Srirat PORNRUNGWONG <sup>2)</sup>, Pongpun SAWATWONG <sup>1)</sup>, Duangkamon SILUDJAI <sup>1)</sup>,  
Possawat JORAKATE <sup>1)</sup>, Anek KAEWPAN <sup>1)</sup>, 森田幸雄 <sup>3)</sup>, Leonard F. PERUSKI <sup>1)</sup>,  
Susan A. MALONY <sup>1)</sup>

1) IEIP Thailand MOPH- U.S. CDC Collaboration, Ministry of public Health, Thailand

2) WHO International Salmonella & Shigella Center, National Institute of Health,  
Ministry of Public Health, Thailand

3) 東京家政大学

【目的】 Non - typhoidal *Salmonella* (NTS) are important food-borne pathogens which can cause septicemia and gastroenteritis. The prevalence of NTS bacteraemia has increased over the past decade in many countries around the world, including Thailand. The aim of our study was to investigate the prevalence of NTS bacteraemia in hospitalized patients in rural Thailand and characterize the serovars over a one year period.

【方法】 From January-December 2008, 15,100 pneumonia patients from the provinces of Nakorn Phanom and Sakaeo hospitals were screened for the presence of bacterial pathogens using an automated blood culture system.

【結果】 Of these, 2,095 (13.9 %) were positive for pathogens. A total 98 of these patients had NTS bacteraemia (4.7 %). *Salmonella* Choleraesuis was the predominant pathogen (55 isolates, 56.1 %), followed by *S. Enteritidis* (28 isolates, 28.6 %) and *S. Rissen* (2 isolates, 2.0 %). All isolates were susceptible to norfloxacin but resistance rates to nilidixic acid, ampicillin, tetracycline, streptomycin and chloramphenicol were 74.7 %, 69.5 %, 61.1 %, 53.7 %, and 26.3 % respectively. Up to 65 % of NTS isolates were identified as multidrug resistant (more than 3 drugs). The most frequent pattern was ampicillin-nalidixic acid-streptomycin-tetracycline. Clinically, few patients had obvious indicators for salmonellosis, such as diarrhea or dysentery. No cases of enteric fever due to *S. Typhi* or *S. Paratyphi* were found

【考察】 Our findings highlight the prominent role of NTS in serious invasive disease in this setting. The factors lead to these infections need further investigation. Given that the isolates show considerable resistance to commonly used antibiotics, improved empiric treatment guidelines need to be developed based on the findings from active laboratory-based surveillance of NTS disease.

# 別添6

## ネパールの家畜における食中毒菌保菌状況

もりたゆきお こもだえみこ こざわくにひさ きむらひろかず  
○森田幸雄<sup>1</sup>、古茂田恵美子<sup>1</sup>、Subir Singh<sup>2</sup>、小澤邦壽<sup>3</sup>、木村博一<sup>4</sup>、  
やまもとしげき  
山本茂貴<sup>5</sup>

(<sup>1</sup>東京家政大・家政・栄養、<sup>2</sup>ネパール・トリブヴァーン大・獣医、<sup>3</sup>群馬  
県衛環研、<sup>4</sup>感染研・感染症情報セ、<sup>5</sup>医薬品食品研・食品衛生管理)

### 〔目的〕

食中毒菌の汚染の無い衛生的な食品を確保するうえで、各国ではコールドチェーンの確立や HACCP システムの普及等、様々な社会基盤の整備や制度の制定等が実施されている。衛生的な食品の確保として、先進国では HACCP システム等が普及しているが、アジア諸国の中では、流通食品の食中毒菌汚染実態調査や家畜の食中毒菌保菌状況調査すら実施されていない国も数多く存在する。日本は毎年数多くの国民がアジア諸国に渡航し、また、多くの食材をアジア諸国から輸入している。我々はアジア諸国の衛生状態を把握する目的のひとつとしてネパールの家畜における食中毒菌保菌状況について調査した。

### 〔方法〕

調査対象動物は家禽、豚、水牛とし、家禽と豚の糞便からサルモネラ、カンピロバクターの検索を、水牛の糞便からサルモネラ、カンピロバクター、腸管出血性大腸菌 (EHEC) O157 の検索を試みた。サルモネラは増菌培地としてテトラチオン酸塩培地 (Oxoid)、分離培地としてクロモアーガーサルモネラ (クロモアーガー) を、カンピロバクターは増菌培地としてプレストン培地 (Oxoid)、分離培地として CCDA 培地 (Oxoid) を、腸管出血性大腸菌 O157 は増菌培地としてノボピオシン加mEC 培地 (日水)、分離培地としてクロモアーガーサルモネラ (クロモアーガー) を用いた。各分離培地上で発育した典型的な集落については同定後、血清型別を実施した。

### 〔結果および考察〕

サルモネラは 7.7% (4/52) の家禽、80.0% (8/10) の豚、1.8% (1/55) の水牛から分離された。血清型は家禽が *S. Infantis* (2 検体)、*S. Enteritidis* (2 検体)、豚が *S. Typhimurium* (5 検体)、*S. Infantis* (2 検体)、*S. Derby* (1 検体)、水牛は *S. Typhimurium* (1 検体) であった。カンピロバクターは 34.6% (18/52) の家禽、50.0% (5/10) の豚、14.5% (8/55) の水牛から分離された。家禽からは *C. jejuni* (18 検体) のみが、豚からは *C. coli* (5 検体) のみが、水牛からは *C. jejuni* (7 検体) と *C. coli* (1 検体) が検出された。分離 *C. jejuni* について Penner の血清型別を実施したところ、家禽分離 18 株中 8 株が型別不能、7 株が B 群、2 株が K 群、1 株が A 群、水牛分離 7 株中 3 株が型別不能、2 株が B 群、1 株が A 群、1 株が D 群であった。EHEC O157 は調査した 55 頭の水牛からは分離されなかった。

ネパールでは食中毒菌に関する報告はきわめて少なく、本発表が家畜からの初分離報告と思われる。本調査によってネパールの家畜にサルモネラ、カンピロバクターが保菌されていることが判明した。家畜の糞便中に食中毒菌が保菌されていることは、その後の食肉処理や流通の過程で食肉への食中毒菌の汚染が推定される。家畜の農場から食肉の消費に至る全工程での保菌・汚染実態調査とその結果に応じた衛生対策の実施や消費者教育が望まれる。

# 別添7

## 日本およびアジアにおける市販食品の微生物汚染実態

### および食品由来人獣共通感染症の発生状況

東京家政大学

森田幸雄

#### はじめに

食品由来感染、特に食品由来下痢症の疾病率や死亡率、流通する食品中のこれらの微生物汚染を把握することは、その国の公衆衛生状況を評価し、その後の政策を策定するために重要である。世界保健機構では「カンピロバクター症、大腸菌症、サルモネラ症、赤痢および旋毛虫症は最も監視すべき食品由来感染症である」としている。アジア諸国において食品由来を含む重要な人獣共通感染症を次に記述する。

**細菌：**食品由来人獣共通感染症のサルモネラ、カンピロバクター、赤痢、腸管出血性大腸菌感染症（EHEC）は毎年大勢の人が罹患している。その他、炭疽、ブルセラ症、レプトスピラ、ペスト、Q熱、赤痢、野兎病等があげられる。

**ウイルス：**食品由来人獣共通感染症としてはE型肝炎がある。人獣共通感染症として重要なのは狂犬病で今なお世界で55,000人が毎年死亡している。その他、鳥インフルエンザ等がある。

**寄生虫：**豚を終宿主とする有鉤囊虫症/有鉤条虫症は各国で頻発している。その他、吸虫症、エキノкокクス症/包虫症、トキソプラズマ症、トリヒナ等がある。

**真菌：**皮膚糸状菌感染症は感染動物からヒトに伝播する動物由来人獣共通感染症である。また、重篤な症状をひきおこすスポロトリコーシスもある。

**特殊な病原体：**変異型クロイツフェルトヤコブ病（vCJD）である牛海綿状脳症が重要な新興食品由来人獣共通感染症である。

#### 日本

日本の食料自給率は約40%（カロリーベース）で、多くの食品を海外から輸入している。特にアジア諸国からは多くの魚介類、穀物、野菜等を輸入している。現在、アジア諸国の多くは口蹄疫や高病原性鳥インフルエンザ等の家畜伝染病の発生国であることから、これらの国々からの生の牛肉・豚肉・鶏肉の輸入は行われてない。日本から年間約1600万人が渡航し、そのうちの約半数は中国・韓国・台湾と東南アジアへの旅行者である。

日本では食中毒、感染症の発生状況は把握できるシステムが確立されている。食品由来人獣共通感染症ではカンピロバクター、サルモネラ食中毒やEHECによる食中毒/感染症は依然として発生している。2009年の食中毒発生件数ではカンピロバクターは第1位（345件）、サルモネラは第3位（67件）で、未だにこれらの感染症の発生は食品衛生上の問題である。またEHECの食中毒は26件発生し3,887名のEHEC感染症患者が報告されている。カンピロバクター、サルモネラ、EHECは国内感染であるが、その他の重篤な食品由来感染症の多くは海外からの輸入感染症である。

## 中国

サルモネラは鶏糞便の5%、豚枝肉の55%から、カンピロバクターは牛糞便の8%、鶏糞便の36%、鶏肉の3-31%から分離される。腸管出血性大腸菌 (EHEC) 0157 の牛の保菌率は2%、牛肉および豚肉の汚染率はそれぞれ5%、1%である。

## タイランド

サルモネラは牛糞便の4%、豚糞便の6-28%、鶏糞便の4-9%、豚肉の29-65%、鶏肉の57-75%から分離される。患者からは *S. Enteritidis*、*S. Stanley*、*S. Weltevreden*、*S. Rissen* 等、鶏から *S. Enteritidis*、*S. Amsterdam*、*S. Weltevreden* 等、豚では *S. Stanley*、*S. Typhimurium* 等の血清型が多く分離されている。カンピロバクターは牛糞便の14%、豚糞便の73%、鶏糞便の36-64%、豚肉の23%、鶏肉の47-65%から分離される。EHEC は2-19%の牛が保菌しているが、人の発生は少ないと思われる。

## ベトナム

サルモネラ は豚糞便の5-50%、鶏糞便の8%、牛肉の49%、豚肉の16-70%、鶏肉の8-49%から分離されている。食肉処理場のと体の16%のみならず流通段階の計量器の38%、まな板の29%、水槽の17%等からサルモネラが分離されることから、衛生的な食肉を確保するためには流通も含めた多くの衛生対策を講ずることが必要である。カンピロバクターは鶏肉の28-31%から分離される。EHEC の牛の保菌率は8-23%、水牛は27%、山羊は39%である。しかし、人のEHEC感染症の報告はみあたらない。

## マレーシア

鶏糞便の14%、鶏肉の36-90%、野菜の57%からサルモネラが分離される。カンピロバクターは牛糞便の25%から分離されるが、マレーシアでは野菜のカンピロバクターの汚染率が高く、スーパーマーケットの野菜の *C. jejuni* 汚染率は26-68%、*C. coli* 汚染率は35-66%である。これらの野菜は農場ですでに汚染されている。EHEC は36%の牛肉から分離されている。

## フィリピン

サルモネラは牛糞便の10%から、カンピロバクターは牛糞便の20%、豚糞便の20%、鶏肉の5%、鶏・鴨肉の5-6%から分離される。下痢症患者の8-12%からサルモネラが、3-4%からカンピロバクターが検出されている。一方、下痢症状を呈していない人においてもサルモネラは3-5%、カンピロバクターは1-2%の検出されている。

## まとめ

アジア諸国は未だ流通している食品や家畜のサルモネラやカンピロバクター汚染率や保菌率の調査報告が無い国もある。また、多くのアジア諸国で消費される食肉は、不衛生な場所で処理され、食肉検査も実施されず、冷蔵流通もなく売買されている。さらに、マレーシアのように野菜のサルモネラやカンピロバクター汚染等、想定外の食品が微生物学的危害要因となっている場合がある。家畜衛生・食品衛生上の課題があるアジア諸国から我が国は多くの食品を輸入している。輸入国の衛生状態や感染症の状況をふ

まえ、食品を輸入する際の食品検査の強化が必要と思われる。また、アジア諸国への旅行者についても、食品由来感染症に罹患しないよう、また家畜伝染病を持ち帰らないように、訪問国の衛生情報の提供および予防措置を啓発する必要があると思われる。

## **Prevalence of Foodborne Zoonotic Organisms in Commercial Meat and the Outbreak of Foodborne Zoonoses in Japan and Asian Countries**

**Yukio Morita, DVM, PhD**  
**Tokyo Kasei University, Japan**

Understanding the morbidity and mortality of foodborne disease and the prevalence of foodborne organisms are important for evaluating, planning and implementing public health policies. According to the World Health Organization, the most virulent foodborne diseases are campylobacteriosis, salmonellosis, colibacillosis, shigellosis and trichinellosis (trichinosis). Below is a list of important worldwide zoonoses including foodborne diseases.

**Bacteria:** Every year, millions of people get sick because of foodborne zoonoses such as salmonellosis, campylobacteriosis, shigellosis and colibacillosis. Other bacterial zoonoses are anthrax, brucellosis, leptospirosis, plague, Q fever and tularaemia.

**Viruses:** E-type hepatitis is a foodborne zoonosis caused by eating raw meat and liver of wild boar or deer. Rabies is the most widespread and dangerous zoonosis in the world and is transmitted to humans predominantly by animal bites. An estimated 55,000 persons, mainly children, die of this disease every year around the world. Another common viral zoonosis is avian influenza.

**Parasites:** Cysticercosis / taeniasis is caused by a parasite which infects swine. Many people suffer from this disease. Other parasitic zoonoses are trematodosis, echinococcosis/hydatidosis, toxoplasmosis and trichinellosis (trichinosis).

**Fungi:** Dermatophytoses are superficial mycoses that can be acquired from infected animals. Another mycotic infection with zoonotic potential is sporotrichosis.

**Unconventional agents:** Unconventional agents include the prion of bovine spongiform encephalopathy, which is thought to cause a variant of Creutzfeldt-Jakob disease, an emerging foodborne zoonosis.

### **Japan**

According to the statistics of the ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries, the self-sufficiency ratio in Japan is approximately 40% (calorie basis) and many foods are imported. In particular, seafood, cereal, vegetables and fruits are imported from Asian countries. Raw meat (beef, pork and chicken) is not imported from Asian countries because serious foodborne animal diseases such as foot and mouth and the highly pathogenic avian influenza have occurred in Asian countries. However, around 16 million Japanese people travel abroad each year, and half of these travelers visit China, Korea, Taiwan or ASEAN

countries.

Fortunately, we have an understanding of the background of food poisoning cases caused by infectious diseases in Japan. Foodborne zoonoses such as salmonellosis, campylobacteriosis and enterohemorrhagic *Escherichia coli* (EHEC) infection still occur. According to a government report in 2009, campylobacteriosis is the number one food poisoning agent with 345 cases and salmonellosis is the number three agent with 67 cases, while 26 cases of food poisoning and numerous unknown cases exist in 3,887 patients infected with EHEC. Campylobacteriosis, salmonellosis and EHEC infection occur in domestic cases, but other serious infectious diseases such as shigellosis, cholera and typhus come from abroad.

### **China**

The prevalence of *Salmonella* in chicken feces and pork carcasses was 5% and 55%, respectively, and the *Campylobacter* in bovine feces, chicken feces and chicken meat was 8%, 36% and 3–31%, respectively. Two percent of cattle possessed EHEC O157, and this organism was isolated from 5% of beef and 1% of pork products.

### **Thailand**

The prevalence of *Salmonella* in cattle feces, pig feces, chicken feces, pork and chicken meat was 4%, 6–28%, 4–9%, 29–65% and 57–75%, respectively. The predominant serovars isolated from patients are *S. Enteritidis*, *S. Stanley*, *S. Weltevreden* and *S. Rissen*. *S. Enteritidis*, *S. Amsterdam* and *S. Weltevreden* were isolated from chicken, while *S. Stanley* and *S. Typhimurium* were isolated from pig. Prevalence of *Campylobacter* in cattle feces, pig feces, chicken feces, pork and chicken meat was 14%, 73%, 36–64%, 23% and 47–65%, respectively. EHEC was isolated from 2–19% of cattle feces; however, human cases are very rare.

### **Vietnam**

*Salmonella* was isolated from 5–50% of pig feces, 8% of chicken feces, 49% of beef, 16–70% of pork and 8–49% of chicken meat. *Salmonella* was detected in 16% of slaughterhouse carcasses, 48% of floor surfaces, 38% of weighing bowls, 28% of cooking boards and 17% of water tank samples. Exhaustive sterilization, washing and treatment at low temperature are needed in slaughterhouses, transportation facilities and retail stores. *Campylobacter* was isolated from 28–31% of chicken meat. The prevalence of EHEC in cattle feces, buffalo feces and goat feces was 8–23%, 27% and 39%, respectively; however, there are no reports of EHEC in humans in Vietnam.

### **Malaysia**

*Salmonella* was isolated from 14% of chicken feces, 36–90% of chicken meat and 57% of vegetables, while *Campylobacter* was isolated from 25% of cattle feces. In Malaysia, commercial vegetables have a high prevalence of *Campylobacter*. In particular, *C. jejuni* and *C. coli* were isolated from 26–68% and 35–66% of vegetables in supermarket, respectively. These vegetables were contaminated on their respective farms. EHEC was detected in 36% of

beef products.

### **Philippines**

*Salmonella* was isolated from 10% of cattle feces, while *Campylobacter* was isolated from 20% of cattle feces, 20% of pig feces and 3–4% of chicken/duck meat. *Salmonella* and *Campylobacter* were detected in 8–12% and 3–4% of patients with diarrhea, respectively; however, in patients without diarrhea, *Salmonella* and *Campylobacter* were also isolated from 3–5% and 1–2% of cases, respectively.

### **Conclusions**

Some Asian countries have no reports on the prevalence of foodborne pathogens in foods and animals. Consuming meat that has been processed in an unhygienic abattoir, has not undergone inspection, or has not received low-temperature heat treatment before being transferred to retail stores poses a risk. Moreover, in Malaysia, there were several cases of *Salmonella* and *Campylobacter* contamination in commercial vegetables. This is a concern because Japan is importing large quantities of food from Asian countries which have experienced problems with food sanitation, animal sanitation and public health. As a result, we need to consider a food quarantine program on the basis of the sanitation levels in other Asian countries. In addition, to prevent foodborne diseases and serious human or animal disease from entering Japan, Japanese tourists visiting Asian countries need to educate themselves with regard to the state of food and animal hygiene in their destination country.

## 別添8

### Serotype, Antimicrobial Susceptibility, and Genotype of *Salmonella* Isolates from Swine and Pork in Rural Thailand

○Sumalee BOONMAR<sup>1)</sup>, Chaiwat PULSRIKARN<sup>2)</sup>, Phattharaphron CHAICHANA<sup>2)</sup>,  
Srirat PORNRUANGWONG<sup>2)</sup>, 古茂田恵美子<sup>3)</sup>, 森田幸雄<sup>3)</sup>, 山本茂貴<sup>4)</sup>

1) Thailand MOPH-U. S. CDC Collaboration, 2) WHO National Salmonella and Shigella Center, Thailand, 3) 東京家政大学, 4) 国立医薬品食品衛生研究所

【目的】 *Salmonella* is one of the most widespread and infectious food-borne bacteria in the world. In rural Thailand, little is known about invasive diseases caused by *Salmonella*. Preliminary studies conducted from 2007-2008 in the provinces of Sa Kaeo and Nakorn Phanom found that *S. Choleraesuis* was the most prevalent serotype recovered from the blood of patients with invasive disease. The objective of this study was to determine the prevalence of *Salmonella* in swine and pork in Sa Kaeo province and to investigate the relationship between *Salmonella* isolates.

【方法】 In January 2010, we examined the prevalence of *Salmonella* in the feces of 66 swine on 8 farms and in 25 pork products at 6 meat retailers. A swab sample and a pork sample were placed in buffered peptone water (Merck), respectively, mixed thoroughly and incubated at 37° C for 18 h. Next, the pre-enrichment culture was added to Rappaport Vassiliadis (RV) broth (Merck) and incubated at 42° C for 1 day. After incubation, the RV cultures were dropped onto modified semi-solid RV (MSRV) agar (Merck) and desoxycholate

hydrogen sulfide lactose agar (Nissui) and incubated at 42° C and 37° C for 18 h, respectively. The isolates were performed antimicrobial susceptibility test and PFGE analysis.

【結果】 *Salmonella* was isolated from 3% (2/66) of swine fecal samples and 96% (24/25) of pork samples. In fecal samples, *S. Weltevreden*, *S. Dumfries*, and *S. Stanley* were isolated from each sample. In pork, a total of 42 isolates (17 serovars) were found, and *S. Rissen* was predominant, followed by *S. Stanley*, *S. Anatum*, *S. Give*, and *S. Kedougou*. The resistance of *Salmonella* isolates was highest for tetracycline (69%), followed by ampicillin (55%), sulfamethoxazole-trimethoprim (36%), streptomycin (31%), chloramphenicol (14%), cefotaxime (5%), and ciprofloxacin (2%). *S. Stanley* and *S. Weltevreden* were found in both fecal and pork samples; however, PFGE and resistance profiles revealed no relationship between the fecal and pork isolates.

【考察】 In our study, pork at a meat retailer in a rural area of Thailand had a high prevalence of *Salmonella*, which suggested cross contamination from slaughter houses.

