

# 輸入食品の食中毒菌モニタリング プラン策定手法に関する研究

平成21年度～平成23年度

国立医薬品食品衛生研究所  
食品衛生管理部  
山本茂貴

# 研 究 班

- 研究代表者 山本茂貴 国立医薬品食品衛生研究所
- 分担研究者 鈴木穂高 国立医薬品食品衛生研究所
- 分担研究者 岡田由美子 国立医薬品食品衛生研究所
- 分担研究者 泉谷秀昌 国立感染症研究所
- 分担研究者 伊藤健一郎 国立感染症研究所
- 分担研究者 豊福 肇 国立保健医療科学院
- 分担研究者 森田幸雄 群馬県衛生環境研究所
- 分担研究者 武士甲一 帯広畜産大学

## 研究目的

- 効率的な輸入食品の微生物モニタリングプラン策定手法を検討する
- 対象食品と対象菌種の絞り込み

# 研究計画

- 輸入食品による食中毒に関する疫学調査(赤痢、リステリア・モノサイトゲネス)
- 輸入食品の食中毒菌汚染実態(トレンドの把握)
  - 輸出地域における食品の食中毒菌汚染実態
  - 分離菌株の遺伝学的、血清学的、生物学的解析
- 対象食品を畜水産食品以外に野菜、それらの加工食品などに広げ食中毒菌の汚染実態を調査するため、文献調査および食中毒菌の汚染実態調査を行う  
これらの調査は国内及び海外で行う。
  - 対象の食中毒菌は腸管出血性大腸菌、サルモネラ属菌、腸炎ビブリオ、赤痢菌、カンピロバクター、リステリア・モノサイトゲネスとした。
- 特に国内で発生する赤痢、リステリア・モノサイトゲネスについてリスク要因となる食品群及び地域について検討する

# 海外における輸入食品による 食中毒事例

## 米国

- サルモネラ属菌
  - S. Montevideo サラミ(ベトナム産黒胡椒を使用)
  - その他、生乳2事例、卵2事例、ピクルス1事例 (全て米国産)
- ボツリヌス菌 ニシン燻製(ノルウェー産)
- カンピロバクター属菌 生乳2事例、飲料水2事例 (全て米国産)
- 大腸菌O157:H7 生乳、バッファロー肉、牛挽肉、チーズ各1事例 (全て米国産)
- リステリア カット野菜(米国産セロリ)

## カナダ

- リステリア ハムとサラミ カナダ産

## デンマーク

- 赤痢 ベビーコーン(タイ産、媒介食品)
- ノロウイルス、大腸菌 レタス(フランス産、媒介食品)

## ヨーロッパ(特に英国、フランス)

- E型肝炎 豚レバーソーセージ (フィガテール:主にフランスで生食される)

# 諸外国の輸入食品の 食中毒菌モニタリング調査

- 方法

- 各国政府の報告書、文献情報、対面情報、Web情報

- 目的

先進国の例から我が国の輸入食品微生物検査への応用

- 対象国

- 豪州、ニュージーランド、アメリカ、欧州

- 結果概要

食中毒菌	主な対象食品	食中毒菌	主な対象食品
<i>Salmonella</i>	パイ、魚貝類、ブタ、鶏肉及びココナッツ、ピーナッツバター、乳製品	<i>Vibrio spp.</i>	エビ、魚
<i>Listeria monocytogenes</i>	真空包装した魚、スモーク魚、ソフトチーズ、食肉及び貝、乳製品	<i>Campylobacter sp.</i>	発酵食肉製品、ミートパテ、ミートペースト
<i>Cronobacter sakazakii</i>	調製粉乳	<i>E. coli</i>	乳製品、海産食品、食肉

# 欧州食品安全機関 (EFSA) の Zoonoses Directive (2003/99/EC) と 我が国の「食品の食中毒菌汚染実態調査」の比較の一例 －鶏肉のサルモネラ汚染－

## 鶏肉

国名	2008		2007		2006		2005		合計	
	検体数	汚染率	検体数	汚染率	検体数	汚染率	検体数	汚染率	検体数	汚染率
オーストリア	295	7.8	86	5.8	-	-	-	-	381	7.3
ベルギー	88	11.4	276	8.7	80	5.0	90	2.2	534	7.5
ブルガリア	4046	0.3	-	-	-	-	-	-	4046	0.3
エストニア	-	-	-	-	68	10.3	51	11.8	119	10.9
ドイツ	993	10.8	714	8.5	-	-	-	-	1707	9.8
ギリシャ	64	15.6	69	11.6	-	-	33	18.2	166	14.5
ラトビア	85	8.2	200	3.0	-	-	96	11.5	381	6.3
リトアニア	136	16.2	-	-	-	-	-	-	136	16.2
ルクセンブルグ	101	5.9	254	6.7	91	6.6	51	11.8	497	7.0
オランダ	1408	7.7	1418	8.1	1365	8.4	1506	9.4	5697	8.4
ルーマニア	295	2.4	-	-	-	-	-	-	295	2.4
スロベニア	315	0.6	343	2.3	-	-	-	-	658	1.5
スペイン	195	3.6	206	10.2	294	3.4	400	3.8	1095	4.9
UK	-	-	-	-	1714	5.4	877	4.0	2591	4.9
スウェーデン	-	-	-	-	-	-	117	6.8	117	6.8
スイス	-	-	415	6.5	-	-	-	-	415	6.5
日本	30	46.7	-	-	-	-	-	-	30	46.7

**鶏肉のサルモネラ汚染率**  
  
**欧州 5.7%**  
**日本 46.7%**

・我が国の鶏肉、鶏挽肉のサルモネラ汚染率は、EU諸国に比べ著しく高い。

## 鶏挽肉

国名	2008		2007		2006		2005		合計	
	検体数	汚染率	検体数	汚染率	検体数	汚染率	検体数	汚染率	検体数	汚染率
ベルギー	-	-	70	12.9	-	-	-	-	70	12.9
ブルガリア	725	0.8	-	-	-	-	-	-	725	0.8
ハンガリー	-	-	258	13.6	90	40.0	-	-	348	20.4
ラトビア	50	0.0	-	-	-	-	-	-	50	0.0
ポーランド	-	-	241	10.8	2121	7.3	-	-	2362	7.7
ルーマニア	44	0.0	275	0.0	181	0.0	-	-	500	0.0
日本	196	42.9	129	29.5	96	36.5	110	33.6	531	36.6

・生や半生でそのまま喫食される鶏刺しや鶏たたきのサルモネラ汚染率も高い。

## 日本の鶏肉関係の汚染率

検体名	2008		2007		2006		2005		合計	
	検体数	汚染率	検体数	汚染率	検体数	汚染率	検体数	汚染率	検体数	汚染率
鶏肉	30	46.7	-	-	-	-	-	-	30	46.7
鶏砂ずり	11	0.0	-	-	-	-	-	-	11	0.0
鶏挽肉	196	42.9	129	29.5	96	36.5	110	33.6	531	36.6
鶏たたき	45	20.0	34	0.0	24	25.0	52	9.6	155	12.9
鶏刺し	18	11.1	11	9.1	33	30.3	-	-	62	21.0

# 欧州食品安全機関 (EFSA) の Zoonoses Directive (2003/99/EC) と 我が国の「食品の食中毒菌汚染実態調査」の比較の一例 — 鶏肉のカンピロバクター汚染 —

## 鶏肉

国名	2008		2007		2006		2005		合計	
	検体数	汚染率	検体数	汚染率	検体数	汚染率	検体数	汚染率	検体数	汚染率
オーストリア	138	8.0	219	62.6	268	21.6	162	9.3	787	28.1
ベルギー	-	-	415	11.1	72	34.7	77	20.8	564	15.4
デンマーク	1057	36.6	695	37.6	1563	11.7	2686	19.1	6001	22.4
エストニア	-	-	-	-	50	6.0	32	18.8	82	11.0
ドイツ	887	36.4	574	40.9	1121	39.0	1334	42.1	3916	39.7
イタリア	-	-	323	11.8	424	19.8	-	-	747	16.3
ラトビア	205	9.8	46	4.3	-	-	-	-	251	8.8
ルクセンブルグ	122	49.2	182	37.9	44	27.3	-	-	348	40.5
オランダ	1421	14.1	1407	10.9	-	-	1605	23.5	4433	16.5
ノルウェー	-	-	-	-	-	-	938	6.0	938	6.0
スロベニア	315	74.6	343	67.1	100	59.0	-	-	758	69.1
スペイン	165	13.3	208	30.8	-	-	-	-	373	23.1
UK	-	-	-	-	1714	66.3	1791	66.4	3505	66.4
スウェーデン	-	-	-	-	-	-	32	3.1	32	3.1
日本	30	26.7	-	-	-	-	-	-	30	26.7

**鶏肉のカンピロバクター汚染率**

欧州 31.8%  
日本 26.7%

・我が国の鶏肉のカンピロバクター汚染率は、EU諸国に比べて特に高いとは言えない。

## 鶏挽肉

国名	2008		2007		2006		2005		合計	
	検体数	汚染率	検体数	汚染率	検体数	汚染率	検体数	汚染率	検体数	汚染率
ベルギー	-	-	161	0.0	-	-	-	-	161	0.0
日本	196	23.5	129	17.1	-	-	-	-	325	21.0

・生や半生でそのまま喫食される鶏刺しや鶏たたきのカンピロバクター汚染率も高い。

## 日本の鶏肉関係の汚染率

検体名	2008		2007		2006		2005		合計	
	検体数	汚染率	検体数	汚染率	検体数	汚染率	検体数	汚染率	検体数	汚染率
鶏肉	30	26.7	-	-	-	-	-	-	30	26.7
鶏砂ずり	11	36.4	-	-	-	-	-	-	11	36.4
鶏挽肉	196	23.5	129	17.1	-	-	-	-	325	21.0
鶏たたき	45	20.0	34	0.0	-	-	-	-	79	11.4
鶏刺し	18	16.7	11	0.0	-	-	-	-	29	10.4

- ・我が国の「食品の食中毒菌汚染実態調査」を有効に活用することが必要である。
- ・他国のデータを引用するだけでなく、我が国のデータも積極的に発信する必要があるのではないか。



## 東南アジアの地方における豚肉のサルモネラ汚染・豚のサルモネラ保菌調査

タイの田舎(サカオ市)では**3%(2/66)の豚糞便**、**96%(24/25)の市販豚肉**からサルモネラが検出

合計17種の血清型が分離

- ・豚糞便からはS. Stanley, S. Weltevreden, S. Dumfriesが分離
- ・市販豚肉からは**S Rissenが最も多く分離**
- ・市販豚肉24検体中複数の血清型が分離された肉が15検体(63%)存在



タイの田舎の食肉はサルモネラに高度に汚染。さらに、二次汚染が起きている(豚糞便由来では無い血清型 & 複数の血清型が肉から分離)

分離株多くはニューキノロン系抗生物質に感受性であるが、69%はテトラサイクリン、58%はアンピシリン耐性の特徴がある。

前回の調査(肺炎患者の血液からS. Choleraesuisが高率に分離)

S. Choleraesuisは豚・豚肉から検出されない→感染経路不明

# 日本輸出向け山菜等野菜加工食品工場(HACCP取得済)および産地一次加工場の衛生実態現地調査



大連蓋世食品(株)(遼寧省)



大連東和茂源食品(株)(遼寧省) 大連靈発食品(株)(遼寧省)



HACCP手法により、比較的良好に管理。しかし、ドライフロアーの意識は薄く、床に排水が流されている工場が多い。化学的危険(農薬等の残留検査等)のモニターは比較的弱い。



山菜現地加工場(吉林省)

- ・ 異常気象等よりも農業人口の減少・農夫の高齢化によって、日本輸出向け山菜の原材料の確保が難しい。
- ・ 原材料の現地加工場では比較的不衛生に処理。
- ・ 日本人が好む食材を中国人が食することが多くなり、良品は中国で消費される傾向が強くなっている。また、ロシア向け輸出等も増えている(日本輸出品の量の確保が難しく、価格は高騰し、質の低下が懸念)

日本国内で採取された輸入冷凍水産食品の検査結果

#	製品名	原産国	赤痢菌	抗生物質
1	ホワイトエビ	インドネシア	陰性	陰性
2	天然エビパック	インドネシア	陰性	陰性
3	天然エビ	インドネシア	陰性	陰性
4	ムキエビ	インドネシア	陰性	陰性
5	ブラックタイガーエビ	インドネシア	陰性	陰性
6	ブラックタイガーエビ	インドネシア	陰性	陰性
7	エビパック	インドネシア	陰性	陰性
8	えび(天麩羅・フライ用)	インドネシア	陰性	陰性
9	ムキエビ	インドネシア	陰性	陰性
10	殻付無頭エビ	インドネシア	陰性	陰性
11	養殖ブラックタイガー	インドネシア	陰性	陰性
12	天然ホワイトエビ	インドネシア	陰性	陰性
13	養殖エビ	インドネシア	陰性	陰性
14	ムキエビ	インドネシア	陰性	陰性
15	天然ホワイトエビ	インドネシア	陰性	陰性
16	ムキエビ	インドネシア	陰性	陰性
17	養殖ブラックタイガー	インドネシア	陰性	陰性
18	サラダエビ(バナメイ)	タイ	陰性	陰性
19	無頭バナメイエビ(養殖)	タイ	陰性	陰性
20	養殖バナメイエビ	タイ	陰性	陰性
21	ボイルムキエビ	タイ	陰性	陰性
22	養殖バナメイエビ	タイ	陰性	陰性
23	ボイル有頭エビ	タイ	陰性	陰性
24	生食用バナメイエビ	タイ	陰性	陰性
25	養殖バナメイエビ	タイ	陰性	陰性
26	養殖バナメイエビ	タイ	陰性	陰性
27	ムキエビ	タイ	陰性	陰性
28	ムキエビ	タイ	陰性	陰性
29	養殖バナメイエビ	タイ	陰性	陰性
30	ボイルムキエビ生食用	タイ	陰性	陰性
31	無頭バナメイエビ	タイ	陰性	陰性
32	ムキエビ	タイ	陰性	陰性
33	ムキエビ	タイ	陰性	陰性
34	バナメイエビ	タイ	陰性	陰性
35	殻付無頭エビ(加熱用)	タイ	陰性	陰性
36	養殖ブラックタイガー	ベトナム	陰性	陰性
37	ムキエビ	ベトナム	陰性	陰性
38	ムキエビ加工品	ベトナム	陰性	陰性
39	ボイルムキエビ	ベトナム	陰性	陰性
40	養殖ブラックタイガー	ベトナム	陰性	陰性
41	ムキエビ(背ワタとり)	ベトナム	陰性	陰性
42	ムキエビ	ベトナム	陰性	陰性
43	殻付無頭エビ	ベトナム	陰性	陰性
44	養殖ホワイトエビ	マレーシア	陰性	陰性
45	ムキエビ	マレーシア	陰性	陰性
46	無頭エビ	マレーシア	陰性	陰性
47	養殖バナメイエビ	マレーシア	陰性	陰性
48	養殖ブラックタイガー	ミャンマー	陰性	陰性
49	ムキエビ	ミャンマー	陰性	陰性
50	天然エビパック	ミャンマー	陰性	陰性
Total	50 items	5 countries	0.0%	0.0%

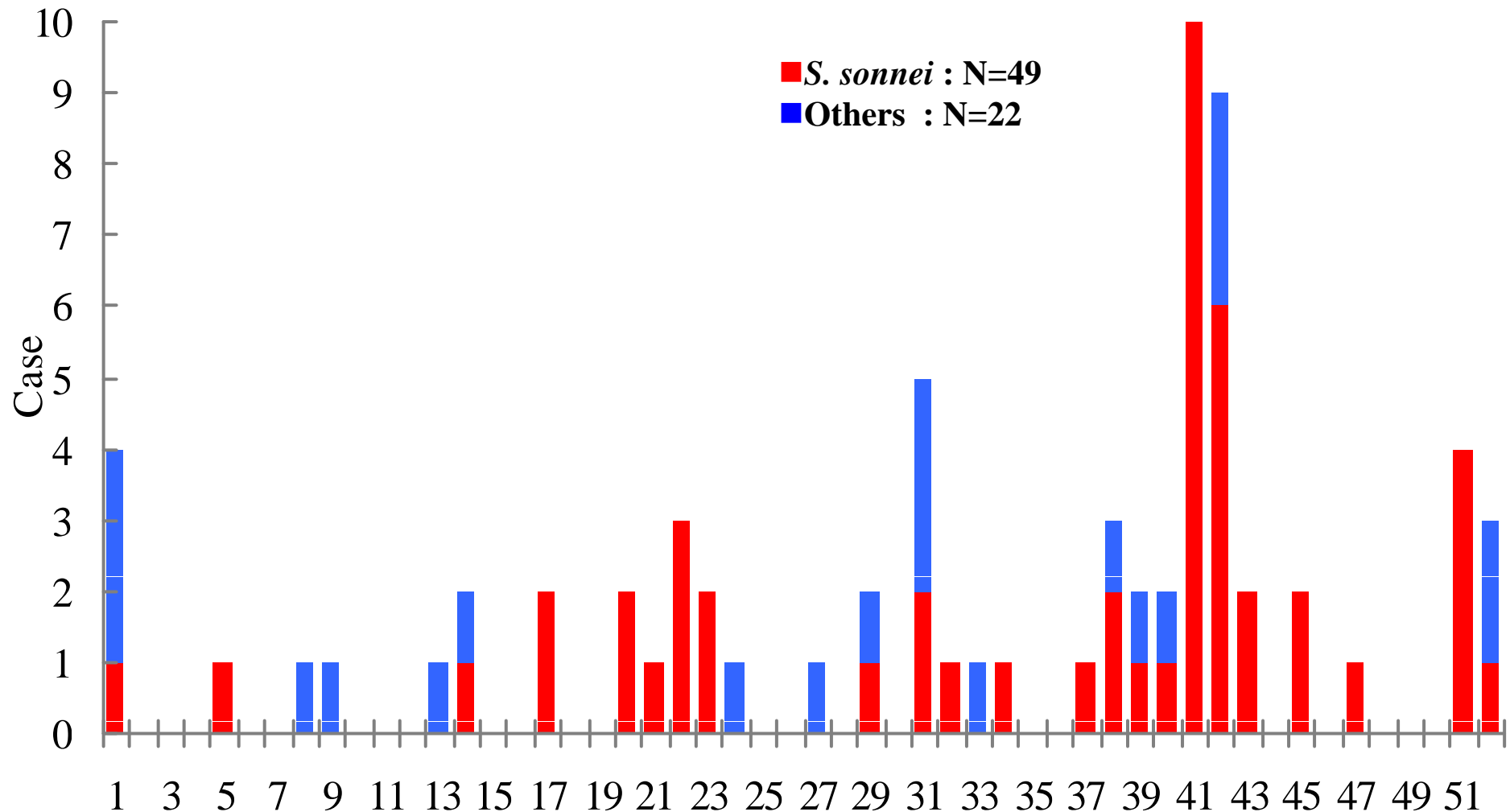
ハノイ市内で採取された冷凍水産食品の検査結果

#	冷凍水産物	製造所名	腸炎ビブリオ	赤痢菌	抗生物質
1	Whole clean squid	Hai Nam	陰性	陰性	陰性
2	Squid fillet	Hai Nam	陰性	陰性	陰性
3	Clam	Private company	陽性	陰性	陰性
4	Oyster	Private company	陽性	陰性	陰性
5	Black tiger shrimp	Private company	陰性	陰性	陰性
6	Red-shell clam	Private company	陽性	陰性	陰性
7	Black tiger shrimp	Gia Dinh	陰性	陰性	陰性
8	Crab meat	Dai An	陰性	陰性	陰性
9	Black tiger shrimp	Seaprodex	陰性	陰性	陰性
10	Crab meat	Dong do	陰性	陰性	陰性
11	Shrimp	Dong do	陰性	陰性	陰性
12	Shrimp	Dong do	陰性	陰性	陰性
13	Crab meat	Dong do	陰性	陰性	陰性
14	Black tiger shrimp	Dai An	陰性	陰性	陰性
15	Black tiger shrimp	Dai An	陰性	陰性	陰性
16	Crab meat	Dai An	陰性	陰性	陰性
17	Clam	Private company	陰性	陰性	陽性
18	Red-shell clam	Private company	陰性	陰性	陰性
19	Crab	Private company	陽性	陰性	陰性
20	Crab	Private company	陽性	陰性	陰性
21	Red-shell clam	Private company	陽性	陰性	陰性
22	Clam	Private company	陰性	陰性	陰性
23	Oyster	Private company	陰性	陰性	陽性
24	Shrimp	Private company	陽性	陰性	陰性
25	Squid	Hai Nam	陰性	陰性	陰性
26	Scallop	Hai Loc	陰性	陰性	陰性
27	Black tiger shrimp	An Vinh	陰性	陰性	陰性
28	Crab meat	Sai gon	陰性	陰性	陰性
29	Shrimp	Camimex Ca mau	陰性	陰性	陰性
30	Black tiger shrimp	Mien Bac	陰性	陰性	陰性
31	Crab meat	Hai loc	陰性	陰性	陰性
32	Shrimp	Camimex Ca mau	陰性	陰性	陰性
33	Crab meat	Dong do	陰性	陰性	陰性
34	Crab meat	Dai An	陰性	陰性	陰性
35	Shrimp	Dong do	陰性	陰性	陰性
36	Crab meat	Ha long	陰性	陰性	陰性
37	Crab meat	Dai An	陰性	陰性	陰性
38	Crab meat	Dong do	陰性	陰性	陰性
39	Black tiger shrimp	Gia Dinh	陰性	陰性	陰性
40	Black tiger shrimp	Mien Bac	陰性	陰性	陰性
41	Crab	Private company	陽性	陰性	陰性
42	Shrimp	Private company	陰性	陰性	陰性
43	Crab	Private company	陰性	陰性	陰性
44	Black tiger shrimp	Private company	陰性	陰性	陰性
45	Squid	Private company	陰性	陰性	陰性
46	Red-shell clam	Private company	陽性	陰性	陰性
47	Clam	Private company	陰性	陰性	陽性
48	Red-shell clam	Private company	陰性	陰性	陰性
49	Clam	Private company	陰性	陰性	陽性
50	Oyster	Private company	陰性	陰性	陰性
Total	50 items	11 companies	18.0%	0.0%	8.0%

## 赤痢菌検出状況(地研、2000-2009年)

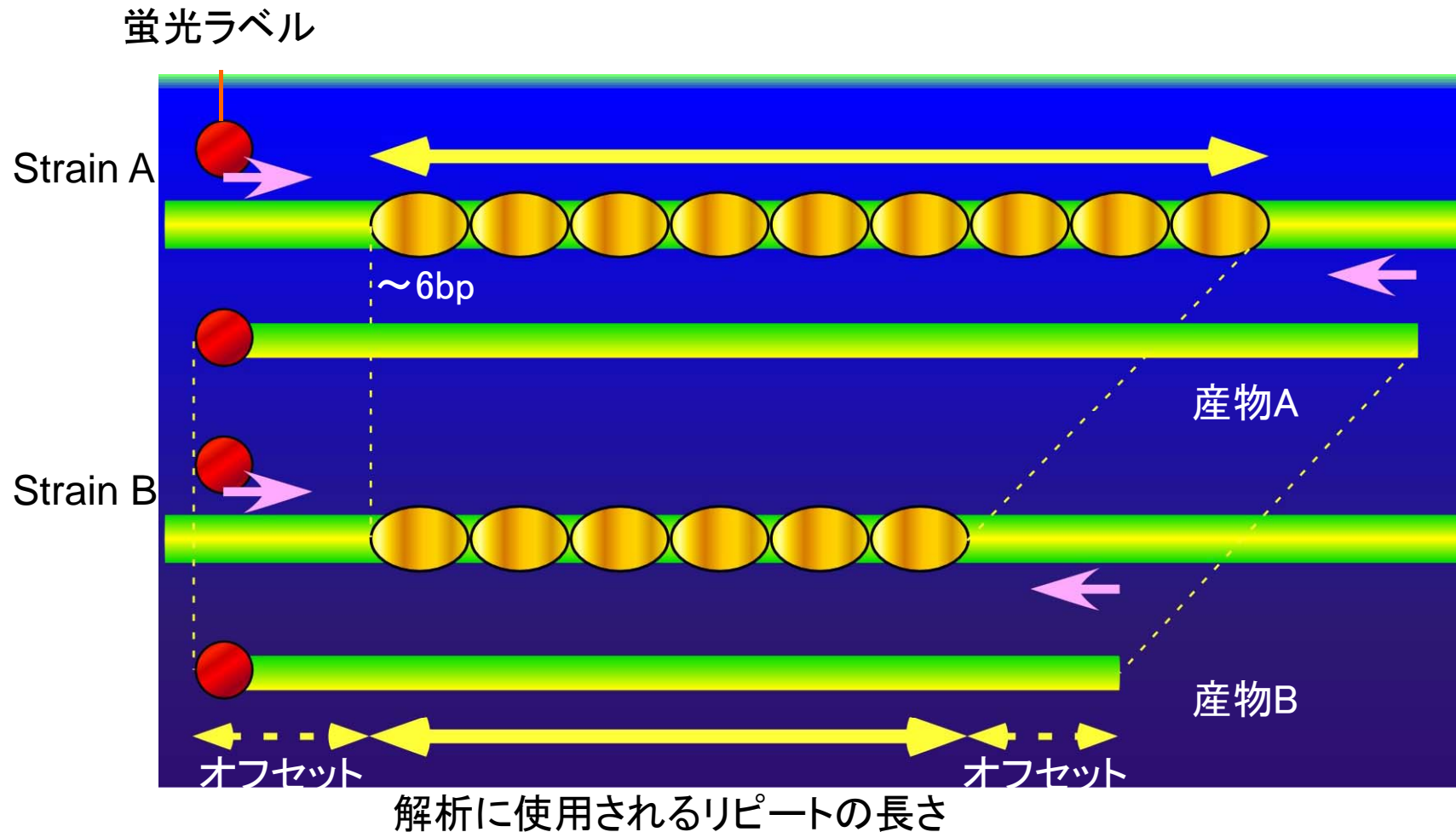
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
<i>Shigella dysenteriae</i>	4	2	2	2	3	1	3	1	1	0
<i>Shigella flexneri</i>	45	40	66	21	40	33	34	17	36	6
<i>Shigella boydii</i>	4	2	3	8	2	3	1	1	11	0
<i>Shigella sonnei</i>	205	225	186	79	101	66	91	165	103	31
<i>Shigella</i> spp.	0	1	0	0	0	4	0	0	0	1
(輸入例)										
<i>Shigella dysenteriae</i>	4	1	2	2	2	1	3	1	1	0
<i>Shigella flexneri</i>	16	12	8	5	20	20	19	2	16	4
<i>Shigella boydii</i>	4	1	1	5	2	1	0	1	11	0
<i>Shigella sonnei</i>	77	55	47	43	72	38	48	59	40	18
<i>Shigella</i> spp.	0	1	0	0	0	3	0	0	0	1

# 第1-52週までの細菌性赤痢国内感染例 菌種別発生状況：N=71



# Multilocus Variable-Number Tandem-Repeat Analysis (MLVA)

- ゲノム上に散在する数bp～数十bpのリピート配列の繰り返し回数を比較



# 第39-52週国内感染者症例リスト - 2

*S. sonnei*:N=28

■ MLVA一致 16例

■ MLVA一致 4例

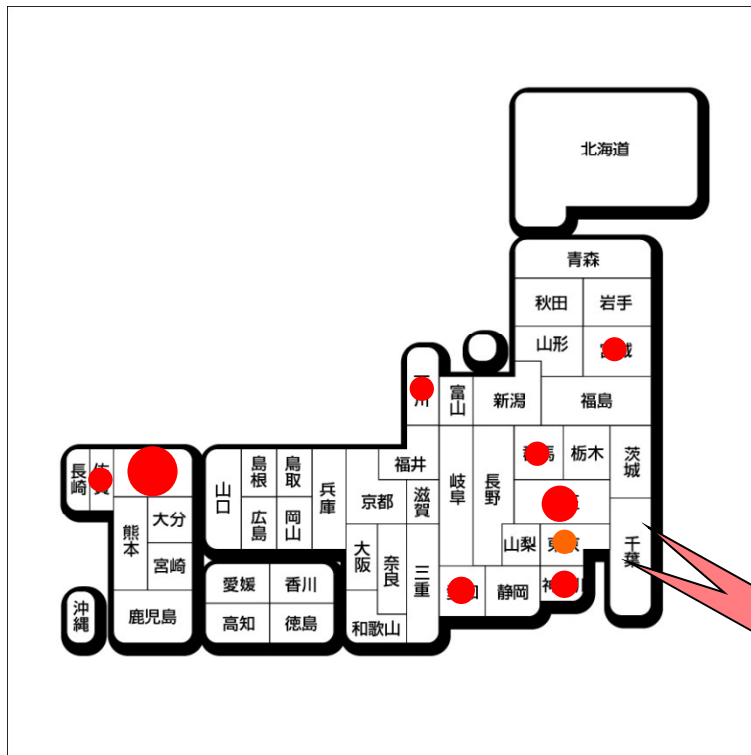
・・・続き

診断週	ID	性別	年齢	都道府県	推定感染地	類型	発病年月日	疾病共通備考
45週	201035375	男	82	茨城県	不明	患者	20101104	飲食店でそば喫食 他外食無し
45週	201035009	女	4	神奈川県	神奈川県	患者	20101030	調査中
47週	201037323	男	57	東京都	不明	無症状		調査中 (外食無し)
51週	201040320	男	7	長野県	長野県	患者	20101212	外食、生物喫食なし
51週	201040897	男	8	長野県	長野県	患者	20101211	刺身喫食(12/5~12/10の間)日付
51週	201040902	女	7	長野県	長野県	患者	20101212	12/5刺身喫食
51週	201040904	男	8	長野県	長野県	患者		外食、生物喫食なし
52週	201040970	女	1	長野県	長野県	患者	20101226	外食、生物喫食なし 201040897と家族 兄からの接触感染

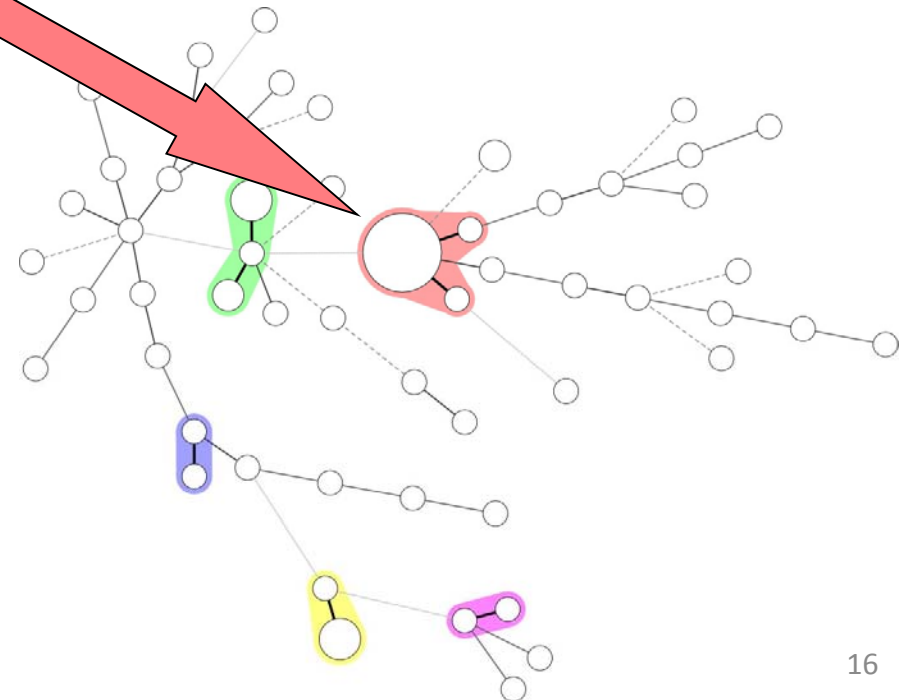
■ MLVA一致 16例(他に1遺伝子座違いが2例、2遺伝子座違いが1例あり)

■ MLVA一致 4例(他に1遺伝子座違いが2例)

# *S. sonnei* MLVA



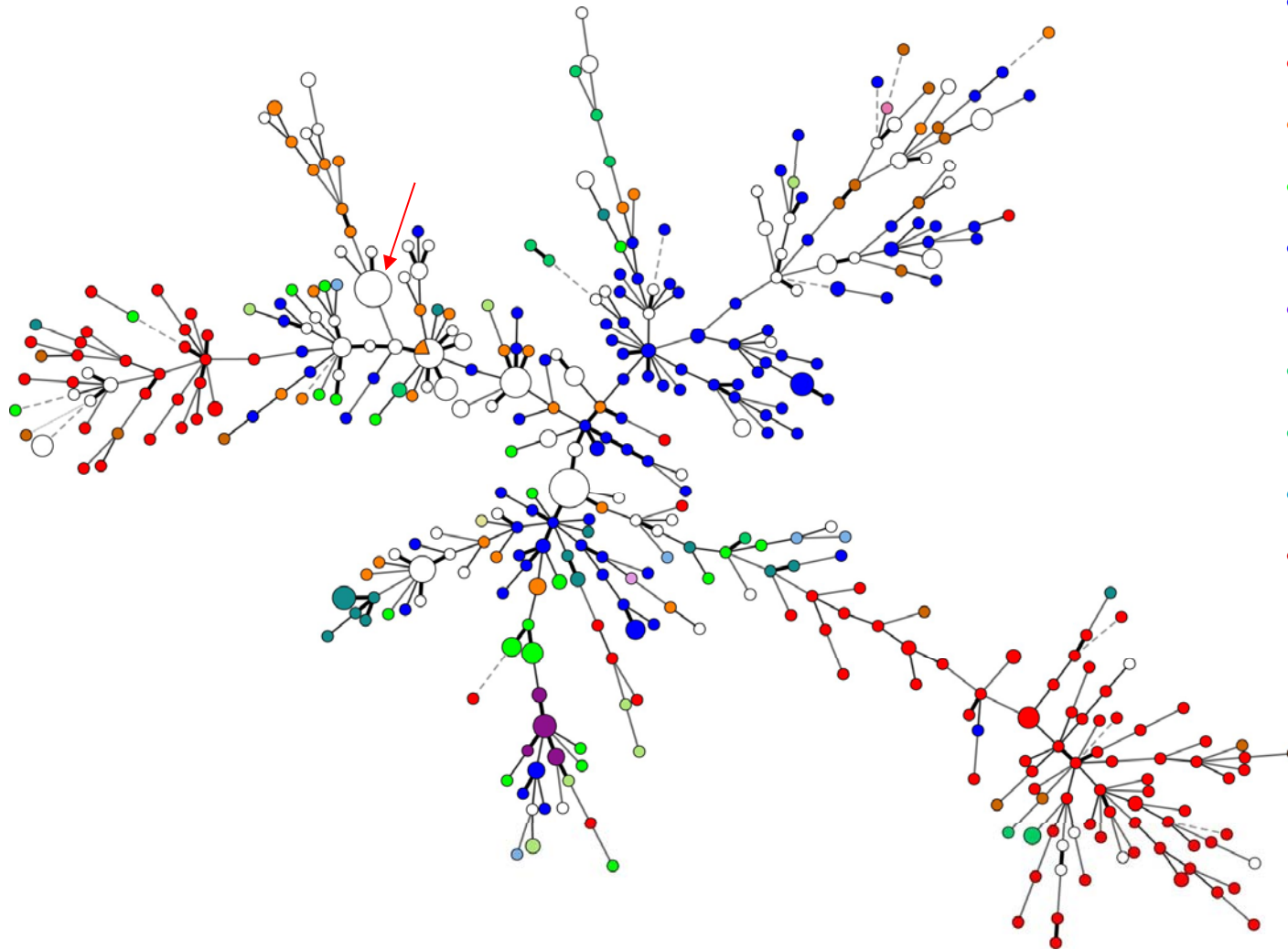
- 2010年受付の*S. sonnei*の集積は5件
  - 広域事例: 1 (魚介類?)
    - 寿司店の食中毒事例1件を含む
  - 家族内: 1 (渡航歴無)
  - その他: 3 (渡航歴ありと渡航歴無の事例同士の集積)





# *Shigella sonnei* 広域流行 (2010年10月)

MLVA



- 白: 渡航歴なし
- 青: 東南アジア
- 赤: 南アジア
- オレンジ: 東アジア
- 薄緑: アフリカ
- 濃緑: ヨーロッパ
- 紫: アメリカ
- 緑: 南米
- 黄緑: 中米
- 水色: 中東
- 茶色: 不明

# 現在のまとめ

- ウニ、マグロ、イクラなどの喫食歴が多い
- 第39～43週までの20例すべてのMLVA解析が終了
- 20例中16例のMLVAパターンが完全一致
  - 佐賀県(第40週)、福岡県(第41週4例、第42週1例)、群馬県(第41週)、東京都(第41週)、埼玉県(第41週、第42週)、神奈川県(第41週、第42週)、石川県(第42週)、愛知県(第42週2例)、宮城県(第43週)
- 完全一致していない4例中2例も類似のパターン
  - 東京都(第41週)、千葉県(第41週)
- 第45週報告2例の菌株は感染研に未着

# 輸入食品及び国内産食品由来の *Listeria monocytogenes*に関する分子疫学的研究

- 国内におけるリステリア症の推定患者数:約80例/年  
→そのほとんどが散発例で、原因食品は不明
- 輸入生サラミ・生ハムの*L. monocytogenes*陽性率:6.5% (80検体中6検体)  
(平成18-20年度厚生労働科学研究 輸入食品における食中毒菌サーベイランス及びモニタリングシステム構築に関する研究より)
- **リステリア症の原因食品を明らかにするために、患者由来株及び国内流通食品由来株のデータベース構築が必要**  
→効率的な輸入食品及び国内産食品由来*L. monocytogenes*菌株の分子疫学的解析法について検討した
- 昨年度:パルスフィールドゲル電気泳動法(PFGE)による解析を実施
- 今年度:Multi Locus Variable-Number of Tandem Repeat Analysis(MLVA)を実施  
→来年度は、国内各地での分離菌株の統一的解析を可能にするため、数箇所の地方衛生研究所に協力を求め、サーベイランスシステムのモデル構築を行う

# 輸入及び国内産食品由来 *L. monocytogenes* 菌株のMLVA結果

