

図表2 わが国における殻付き卵の流通経路

図表3 わが国における殻付き卵の保管・流通時間や温度等に関する設定値(ベースケース)

段階	項目	設定値	備考		
生産(農場)	産卵時の卵内部温度 T_0 (°C)	$T_0 = 37$	熊谷ら(2001)		
	保管時間 t_1 (日)	$t_1 = RiskUniform(0,3)$	熊谷ら(2001)		
	保管温度 T_1 (°C) (常温)	$T_1 = T$	常温: 品川(1999)		
流通・保管	流通経路別流通時間(日)	生協から家庭直送	$t_2 = RiskUniform(1,3)$	熊谷ら(2001)	
		GPC*1・小売店・家庭等	GPC	$t_3 = RiskUniform(1,2)$	熊谷ら(2001)
			小売店	$t_6 = RiskUniform(1,3)$	熊谷ら(2001)
			家庭等	$t_7 = RiskTriang(0.5,1,7)$	仮定
		GPC・問屋・小売店・家庭等	GPC	$t_4 = RiskUniform(1,5)$	熊谷ら(2001)
			問屋・市場	$t_5 = RiskUniform(2,6)$	熊谷ら(2001)
			小売店	$t_6 = RiskUniform(1,3)$	熊谷ら(2001):前掲
	GPC・問屋・製造業者	家庭等	$t_7 = RiskTriang(0.5,1,7)$	仮定:前掲	
		GPC	$t_4 = RiskUniform(1,5)$	熊谷ら(2001):前掲	
		問屋・市場	$t_5 = RiskUniform(2,6)$	熊谷ら(2001):前掲	
	温度(°C)	製造業者	$t_8 = RiskUniform(1,7)$	熊谷ら(2001)	
		流通時 T_2 (常温)	$T_2 = T$	常温: 品川(1999)	
		生協・小売店・製造業者 T_3	$T_3 = IF(T > 30, 30, IF(T < 5, 5, T))$	仮定: 冷暖房考慮	
家庭等 T_4		$T_4 = 5$	仮定: 冷蔵温度		
経路割合	生協から家庭直送	$r_1 = 11\%$	熊谷ら(2001)		
	GPC・小売店・家庭等	$r_2 = 48\%$			
	GPC・問屋・小売店・家庭等	$r_3 = 2\%$			
	GPC・問屋・製造業者	$r_4 = 38\%$			
共通	常温 T	$T = RiskDuniform(\{T_m\})$ $T_m = RiskDuniform(\{T_{m,i}\})$ $T_{mi} = RiskTriang(T_{mi_min}, T_{mi_ave}, T_{mi_max})$ $m = 1 \sim 12$ (月), $i = 1 \sim 47$ (県庁所在都市) $t_{mi_}$: 都市 i の月平均気温の最小値、平均値、最大値 ('70-'00 の 30 年間)	都道府県庁所在都市月平均気温: 気象庁データ		

*1: GPC=GPセンター, *2: 流通・保管温度 $T_1 \sim T_3$ ではシミュレーションの同一試行中で同一の常温 T を用いる。

図表4 わが国における鶏卵料理の喫食頻度

喫食頻度（選択肢）		定量化した喫食頻度（回/年）		当該喫食形態 の回答割合
鶏卵料理	生卵・半熟卵	生卵・半熟卵	その他鶏卵料理	
週3回以上	週3回以上	86.9	0.0	3.0%
	週1, 2回	26.1	60.8	16.1%
	月1-3回	8.1	78.8	15.0%
	年数回	3.0	83.9	7.2%
	食べない	0.0	86.9	3.6%
週1, 2回	週1, 2回	26.1	0.0	14.5%
	月1-3回	8.1	18.0	13.5%
	年数回	3.0	23.1	6.4%
	食べない	0.0	26.1	3.2%
月1-3回	月1-3回	8.1	0.0	7.2%
	年数回	3.0	5.1	3.5%
	食べない	0.0	8.1	1.7%
年数回	年数回	3.0	0.0	2.3%
	食べない	0.0	3.0	1.2%
食べない	食べない	0.0	0.0	1.7%
合計				100.0%

*喫食頻度に関する選択肢を定量化した方法については参照。

**鶏肉料理と生卵・半熟卵の喫食頻度は別々に集計されていたため、ここでは論理的に想定し得る鶏肉料理と生卵・半熟卵の喫食頻度の組合せを作成し、各々の回答割合を乗じることで各組合せの回答割合を算出した。

***生卵・半熟卵以外の「その他鶏肉料理」の喫食頻度は、鶏肉料理と生卵・半熟卵の喫食頻度の差として算出した。

出典：内閣府食品安全委員会「食品により媒介される微生物に関する食品健康影響評価に係る情報収集調査」平成18年度食品安全確保総合調査、平成19年3月

図表5 喫食頻度の定量化

選択肢	各選択肢に割 当てた喫食頻度	年間喫食頻度（回/年）
週3回以上	週5回	$5/(3*7)*365=86.9$
週1, 2回	週1.5回	$1.5/(3*7)*365=26.1$
月1-3回	3ヶ月に2回	$2/90*365=8.1$
年数回	年に3回	3
食べない	ゼロ	0

図表6 喫食1回当たりの鶏卵喫食個数

喫食個数 (選択肢)	各選択肢に割 当てた喫食個 数	当該喫食形態 の回答割合
1個	1	69.70%
2個	2	27%
3個	3	2%
3個以上	5	1.30%
合計		100.00%

出典：内閣府食品安全委員会「食品により媒介される微生物に関する食品健康影響評価に係る情報収集調査」平成18年度食品安全確保総合調査、平成19年3月

図表7 サルモネラ食中毒対策シナリオの設定（コールドチェーン、日付表示義務）

段階	項目	ベースケース	ベースケースからの変更点				
			コールドチェーン	日付表示義務			
生産 (農場)	産卵時の卵内部温度 T_0 (°C)	$T_0 = 37$					
	保管時間 t_1 (日)	$t_1 = Uniform(0,3)$	$Uniform(0,2/3)$	$Uniform(0,2/3)$			
	保管温度 T_1 (°C)	$T_1 = T$	10				
流通・保管	流通経路別流通時間(日)	生協から家庭直送	$t_2 = Uniform(1,3)$	$Triang(1,1,2)$	$Triang(1,1,2)$		
		GPC・小売店・家庭等	GPC	$t_3 = Uniform(1,2)$	$Uniform(1/3,7/12)$	$Uniform(1/3,7/12)$	
			小売店	$t_6 = Uniform(1,3)$			
		家庭等	家庭等	$t_7 = Triang(0.5,1,7)$		$Triang(0.5,1,3)$	
			GPC・問屋・小売店・家庭等	GPC	$t_4 = Uniform(1,5)$	流通経路として考慮せず	$Uniform(1/3,7/12)$
		問屋・市場		$t_5 = Uniform(2,6)$	$Uniform(1,3)$		
		小売店	小売店	$t_6 = Uniform(1,3)$			
			家庭等	$t_7 = Triang(0.5,1,7)$			$Triang(0.5,1,3)$
		GPC・問屋・製造業者	GPC	$t_4 = Uniform(1,5)$			$Uniform(1/3,7/12)$
			問屋・市場	$t_5 = Uniform(2,6)$			$Uniform(1,3)$
		製造業者	製造業者	$t_8 = Uniform(1,7)$			$Uniform(1,3,5)$
			流通時 T_2 (常温)	$T_2 = T$	10		
		温度(°C)	生協・小売店・製造業者 T_3	$T_3 = IF(T > 30, 30, IF(T < 5, 5, T))$	10		
			家庭等 T_4	$T_4 = 5$			
			経路割合	生協から家庭直送	$r_1 = 11\%$	$r_1 = 20\%$	
		GPC・小売店・家庭等		$r_2 = 48\%$	$r_2 = 80\%$		
GPC・問屋・小売店・家庭等	$r_3 = 2\%$	$r_3 = 0\%$					
GPC・問屋・製造業者	$r_4 = 38\%$	$r_4 = 0\%$					
備考			導入率 30%				

*スペースの都合上、@Risk の確率分布を表す関数であることを表す先頭の"Risk"は省略した。また、共通の事項である常温 T も省略した。

※ベースケースとワクチン接種シナリオの差異

$$SE \text{ 汚染卵産出確率: } P_{\text{egg_inf}} = RiskBeta(1,1,32204) \rightarrow P'_{\text{egg_inf}} = RiskBeta(9,32206)$$

(ワクチン接種率 40%、汚染卵産出防止効果 50%)

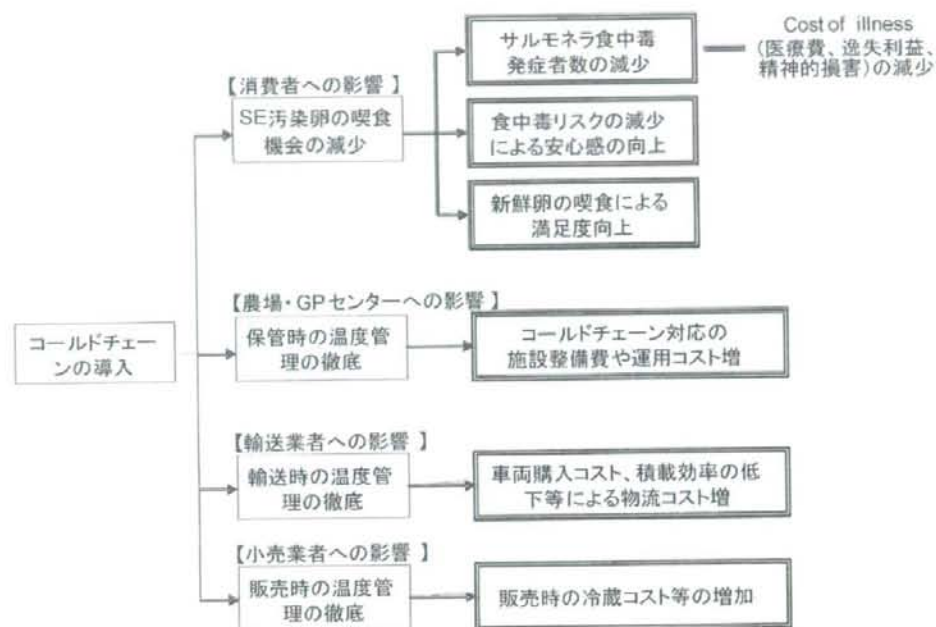
図表8 シミュレーションによる一人当たり年間サルモネラ食中毒リスクの平均値

食中毒対策シナリオ	食中毒リスク
対策なし	0.00993
日付表示	0.00833
コールドチェーン	0.00591
ワクチン	0.00728
日付表示+コールドチェーン	0.00432
日付表示+ワクチン	0.00574
コールドチェーン+ワクチン	0.00368
日付表示+コールドチェーン+ワクチン	0.00215

図表 9 各食中毒対策の食中毒リスク低減効果への寄与度

ケース設定	食中毒対策	食中毒リスク低減効果	寄与度
With: 各食中毒対策 Without: 対策なし	日付表示	0.00159	19.3%
	コールドチェーン	0.00401	48.6%
	ワクチン	0.00265	32.1%
With: 全食中毒対策 Without: 各食中毒対策のみなし	日付表示	0.00153	21.0%
	コールドチェーン	0.00360	49.2%
	ワクチン	0.00218	29.8%

*食中毒対策 i の寄与度=食中毒対策 i の食中毒リスク低減効果/食中毒リスク低減効果の合計



図表 10 コールドチェーン導入の影響フロー図

出典: コープネット事業連合およびイセ食品圏へのヒアリング調査に基づき三菱総合研究所作成

図表 11 コールドチェーンの導入に伴う社会的効果項目および社会的費用項目

	項目	影響主体	定量的な把握可能性	備考
費用項目	コールドチェーン対応の施設整備費や運用コスト増	農場 GPセンター	◎	
	車両購入コスト、積載効率の低下等による物流コスト増	GPセンター	◎	
	販売時の冷蔵コスト等の増加	小売	△	既存のチルド売場を活用すればほとんどコストはかからないが、コールドチェーンへの対応形態に関するデータはない。
効果項目	サルモネラ食中毒発症者の減少	鶏卵消費者	◎	
	食中毒リスク減少による安心感の向上	鶏卵消費者	△	CVMによる把握可能性あり
	新鮮卵を食べることによる満足度向上	鶏卵消費者	△	CVMによる把握可能性あり

出典: コープネット事業連合およびイセ食品圏へのヒアリング調査に基づき三菱総合研究所作成

平成 20 年度 厚生労働科学研究費補助金（食品の安心・安全確保推進研究事業）

細菌性食中毒の防止対策に関する研究

主任研究者 熊谷 進

（東京大学大学院生命科学研究所）

分担研究

腸炎ビブリオ食中毒の防止対策に関する研究

分担研究者 小西良子（国立医薬品食品衛生研究所 衛生微生物部）

研究要旨

腸炎ビブリオ食中毒は、1998 年から食中毒防止対策がとられ 2008 年には患者数が約 1/80、事件数が 1/50 に減少し食中毒統計上の最小値を示した。対策の効果による食中毒現象であるか検討を行うために、今年度は国内産の市販の二枚貝と鮮魚を調査し解析した。*tdh* 陽性検体はアサリ（201 検体）で 9.0%、アジ（206 検体）で 2.9%であり、腸炎ビブリオ数 100 MPN/g を超える検体の割合はアサリで 25.1%、アジで 12.1%といずれもアサリで高かった。なお、分離株の解析では、*tdh* 陽性株は O3:K6 がアサリ 2 検体から、その他の血清型がアサリ 1 検体とアジ 3 検体から分離された。アサリなどの二枚貝が腸炎ビブリオ食中毒の原因となり得ることが示唆されその取り扱いに注意が必要であると考えられた。本研究結果から、水産食品中の腸炎ビブリオ汚染は依然として高く *tdh* 陽性腸炎ビブリオの汚染率も変化は大きくなく、規格基準として設定された腸炎ビブリオ数 100 MPN/g を超える検体では、そうでない検体に比し *tdh* 陽性率が約 4 倍高いことも依然認められた。しかし、水産食品からの O3:K6 分離率は 2001 年とは異なり低く、このことが患者数の減少に関連していると考えられる。分離率に大きな変化が見られないにもかかわらず、他の血清型による食中毒件数もこの間顕著に減少したことから、流通過程での菌の増殖や血清型間での菌挙動の相違も関与している可能性があるが、この点については更なる検討が必要である。

研究協力者

秋田県健康環境センター

埼玉県衛生研究所

静岡県環境衛生科学研究所

三重県保健環境研究所

長崎県衛生公害研究所

熊本県保健環境科学研究所

国立大学法人弘前大学大学院

東海大学海洋学部

（財）日本食品分析センター

（株）BML フード・サイエンス

（株）デンカ生研

国立医薬品食品衛生研究所

齋藤志保子

大塚佳代子

杉山寛治

山中葉子

山崎省吾

八尋 俊輔

大友良光

堂原寿人、小沼博隆

川村美佐子、田中廣行

矢部美穂、中川 弘

権平文夫

工藤由起子

A. 研究目的

腸炎ビブリオ食中毒は、平成10年(1998年)までに急増し、事件数839件、患者数12,318人に至った。このため、平成13年(2001年)6月に「食品衛生法施行規則」および「食品、添加物等の規格基準」の一部改正として通知され、規格基準の新設(「生食用鮮魚介類」、「ゆでがに」)、規格基準の改正(「食品一般の製造、加工及び調理基準」、「生食用鮮魚介類」、「冷凍食品(生食用冷凍鮮魚介類)」、「ゆでだこ」)、成分規格(「ゆでだこ」、「飲食の際に加熱しないゆでがに」)は腸炎ビブリオ陰性;生食用鮮魚介類、むき身の生食用かき、生食用冷凍鮮魚介類は1gあたり腸炎ビブリオが100 MPN以下)、10℃以下で管理することなどが示された。これらは翌月に施行に至った。その後、現在まで腸炎ビブリオ食中毒は減少し平成19年(2007年)までに患者数は860名(約1/10)に、事件数は29件(約1/25)に減少している。しかし、この減少については対策の効果によるものか自然減少によるものか不明である。このため、対策を講じた時期の魚介類の腸炎ビブリオ汚染と現在の汚染状況が異なるのか調査の必要がある。今年度は二枚貝と魚での汚染状況を調べ、得られた分離菌株の血清型の解析、食中毒患

者株の血清型を調査し検討した。

B. 研究方法

材料と方法

1. 検体

平成20年6月から11月に、二枚貝として殻付アサリ(201検体)および鮮魚としてアジ(206検体)を検体種とし、消費者が直接入手する小売店など消費末端で購入し検体とした。検体はいずれも産地が国内であることが明記してあるものを選び、各研究協力者(機関番号1-10)が試験の当日に入手し直ちに試験に供試した(表1)。検体産地は、北海道、東北、関東、中部・近畿、九州に区別した。

アサリは、殻を取り除き中身を滅菌はさみで細断し検体とした。アジは、えら、内臓と尾を採取(図1)し25gに足りないときは複数個体から採取して、いずれも裁断し25gを1検体とした。

2. 検出方法

平成13年の調査時および19年度本調査事業と同様の方法で試験を行った(図2)。

(1) 増菌方法

2種類の培地を組み合わせ、三段階増菌法にて培養した。まず、ストマッカー袋に入れた検体25gにアルカリペプトン水(日水製薬)225mlを加え、35-37℃で18時間培養した。この培

養液 1 ml を食塩加ポリミキシ
ンブイオン（日水製薬）10 ml に
加え 35-37°C で 18 時間培養した。
さらに、この培養液 1 ml を事前
に 35°C に加温した食塩加ポリミ
キシブイオン 10 ml に加え 35
-37°C で 6 時間培養した。これら
は、定性試験および定量試験（最
確数法）の両方に共通して用い
られた。

（2）分離培養方法

定性試験の 3 段階目増菌培養液
1 ml を検体とし腸炎ビブリオ K6
抗原に対する免疫磁気ビーズを
用いて免疫磁気ビーズ濃縮法を
行った。まず、増菌液 1 ml をマ
イクロチューブに取り、免疫磁
気ビーズ腸炎ビブリオ K6（デン
カ生研）を約 25 ml 滴下し、10
分間室温放置後、混和させ 10 分
間隔で 30 分反応させた。次に、
磁石スタンドに 5 分間静置し、
磁気ビーズを集め、上清を除い
た。そこに洗浄液を 1 ml 加え、
混和した。この作業を 3 回繰り
返し行い、磁気ビーズを洗浄し
た。最終的に 0.1 ml の洗浄液に
ビーズを浮遊させ、これを濃縮
菌液とした。このうち 10-20ml
をクロモアガー・ビブリオ培地
（クロモアガー社）に画線し、
35-37°C で 18 時間培養した。*Tdh*
検出の PCR の結果が陽性の場合
は多数のコロニーが釣菌できる
よう希釈列を塗抹した。また、

同増菌培養液 10ml をクロモアガ
ー・ビブリオ培地に直接塗抹し、
35-37°C で 18 時間培養した。

（3）腸炎ビブリオの確定試験

生育したクロモアガー・ビブ
リオ培地上のコロニーを観察し、
腸炎ビブリオと思われる藤色の
コロニーを釣菌し糖分解性試験、
硫化水素生産性試験、塩分濃度
耐性試験および *toxR* 遺伝子を
標的にした PCR 法を行い確定し
た。糖分解性試験に 2%NaCl 添
加 Triple Sugar Iron Agar (TSI)
半斜面培地、また、塩分濃度耐
性試験に NaCl 添加 Nutrient
Broth (NB) を使用した。分離し
た藤色のコロニーを釣菌し、0%、
3%、7%および 8%NaCl 添加 NB
培地に浸した後、TSI 培地に画
線および突刺し、それぞれ 35°C
で 18 時間培養を行った。腸炎ビ
ブリオの典型的な性状は NB 培
地において、0%塩濃度で生育せ
ず、3%、7%および 8%塩濃度
で生育し、2%NaCl 添加 TSI 半
斜面培地において、斜面部が赤
色、高層部が黄色を示す。また、
各コロニーを腸炎ビブリオ *toxR*
遺伝子を対象にした PCR に供試
した。

（4）DNA 抽出方法

増菌液 1 ml および 0.1 ml を
10,000 × g で 10 分間遠心後、
上清を除き沈殿に滅菌蒸留水を
加え再浮遊させた。滅菌蒸留水

量は、増菌液 1 ml には 0.1 ml (これを 10 倍濃縮とする)、増菌液 0.1 ml には 1 ml (これを 10 倍希釈とする) とした。その後、100°C で 5 分加熱し、10,000 × g で 5 分遠心して得られた上清を Template DNA とした。また、クロモアガー・ピブリオ培地上に生育した藤色のコロニーおよび 2% NaCl 添加 TSA 培地に生育したコロニーは、滅菌蒸留水 0.1 ml にコロニーを適量浮遊させ、100°C で 10 分間加熱し、DNA を抽出し、10,000 × g で 5 分遠心して得られた上清を Template DNA とした。

(5) *tdh* 遺伝子検出 PCR 法

Template DNA の調整のために、培養液 1 ml および 0.1 μl を高速遠心 (6,000 rpm 以上 10 分) し、上清を捨て沈殿に滅菌蒸留水を加え再浮遊させた。滅菌蒸留水量は、培養液 1 ml には 0.1 ml (10 倍濃縮)、培養液 0.1 ml には 1 ml とし (10 倍希釈)、使用時まで -30°C で保存した。PCR は Tada らの方法 (Molecular Cellular Prob. 1992, 6: 477-487) によって行い、反応試薬液 45 μl に Template DNA 5 μl を加え計 50 μl の反応とした。PCR 条件は、熱変性 94°C 1 分、アニーリング 55°C 1 分、伸長 72°C 1 分を 1 サイクルとし、35 サイクルとした。得られた PCR 産物を

泳動し *tdh* 遺伝子の確認を行った。PCR 産物は 3% アガロースゲル (Nu Sieve 3:1 agarose: Cambrex Bio Science Rockland) にて電気泳動し産物の大きさの確認を行った (251 bp)。特に、目的の産物のサイズが小さい核酸フラグメントため近い大きさの産物を陽性と判定してしまう危険がある。これを避けるためにも産物がお適したアガロースゲルを選択することが必要であった。

(6) *toxR* 遺伝子検出 PCR 法

腸炎ピブリオと思われるコロニーの Template DNA を用いて、Takahashi らの方法 (J. Microbiol. Methods. 2005, 61:77-85) によって行い反応試薬液 20 μl に Template DNA 5 μl を加え計 25 μl の反応とした。PCR 条件は、熱変性 94°C 1 分、アニーリング 63°C 1.5 分、伸長 72°C 1.5 分を 1 サイクルとし、20 サイクルとした。得られた PCR 産物を泳動し *toxR* 遺伝子の産物 (386 bp) の確認を行った。

(7) 最確数 (MPN) 法

3 管法の 5 段階までの MPN 法にて腸炎ピブリオ菌数および *tdh* 陽性菌数を測定した。検体乳剤の 10 ml、1 ml および 0.1 ml を 3 本ずつアルカリペプトン水 10 ml に加えた。0.1 ml をアルカリペプトン水 10 ml に加えた

ものについては、さらにその 1 ml をアルカリペプトン水 10 ml に加える。さらにこの 1 ml をアルカリペプトン水 10 ml に加えた。これらを 35-37°C で 18 時間培養した。次に、各培養液 1 ml を食塩加ポリミキシンプイオン 10 ml に加え 35-37°C で 18 時間培養した。さらに、その 1 ml を事前に 35 に加温した食塩加ポリミキシンプイオン 10 ml に加え 35-37°C で 6 時間培養した。(2) に示した分離培養法に従い、各 MPN 試験管培養液をクロモアガー・ビブリオ培地に画線し 35-37°C で 18 時間培養した。クロモアガー・ビブリオ培地上のコロニーを観察し、腸炎ビブリオと思われるコロニーを釣菌し性状試験を行い腸炎ビブリオであるか確認した。定性試験で *tdh* 陽性検体については、*tdh* 陽性菌をできるだけ分離するために多くのコロニーを(5)の方法に従い PCR にて試験した。また、各 MPN 試験管培養液についても PCR を行った。

(8) Box screening 法

クロモアガー・ビブリオ培地上に生育した藤色のコロニーに No. 1-100 までの番号をつけた。その後、滅菌蒸留水 0.1 ml に若い順に No. 1-10、No. 11-20 というように 10 番ずつ藤色のコロニーを同一のチューブに浮遊させ

た。また、同じように下一桁が同一の藤色のコロニーを同一のチューブに浮遊させた。合計 20 本のチューブについて 100°C で 5 分間加熱し、 $10,000 \times g$ で 5 分遠心して得られた上清を Template DNA とした。これを用いて PCR 法にて *tdh* 遺伝子の有無を確認し、結果からいずれのコロニーが *tdh* 遺伝子陽性か判定した。

(9) 菌の分離および血清試験

Tdh 検出の PCR で陽性の検体については、クロモアガー・ビブリオ培地上の 100 コロニーを選択し Box screening 法を利用し PCR にて *tdh* の有無を試験した。*Tdh* 陽性コロニーが分離できた場合は血清型を確認した。*Tdh* 検出の PCR で陰性の検体においても、一部コロニーについて血清(デンカ生研)による凝集試験を行ない血清型を判定した。スライド凝集法による K 型別試験を行った。混合血清での試験を行うために 2% NaCl 添加 TSA に生育したコロニーを釣菌し、スライドガラスの区画毎に各混合血清を約 30 ml 滴下して混和した。透過光下でスライドガラスを前後に傾けながら 1 分間反応させて目視で凝集の有無を確認し、凝集が確認された菌株を陽性とした。混合血清で陽性と判定された場合、その混合血清を構成

する単味血清を用いて同様の試験を行い、K型を確定した。また、混合血清が全て陰性と判定された場合、K70及びK71の血清を用いて同様の試験を行った。さらに、スライド凝集法による0群別試験を行った。5%グリセリン加3%塩化ナトリウム液300mlに、2%NaCl添加TSA培地で前培養したコロニーを釣菌し浮遊させた。その後、121°Cで1時間加熱処理を行い、900 × gで20分間遠心分離し、上清を除き沈渣に3%塩化ナトリウム液0.5 mlを加え、浮遊させてスライド凝集法0群別試料とした。スライドグラスの区画毎に各混合血清を約30ml滴下した。そこに、0群別試料5mlを混和させた。透過光下で1分間反応させて目視で凝集の有無を確認し、凝集が確認された菌株を陽性とし0群を確定した。

(10) RPLA法

逆受け身ラテックス凝集反応キット(KAP-RPLA, デンカ生研)を用いた。まず、分離菌株の一金耳量を釣菌し、5%食塩加マンニットペプトン水に接種し、35°Cで18時間培養を行った。その培養液1 mlを3,000 × rpmで20分間遠心し、上清0.1 mlを取りサンプルとした。その後、V型マイクロプレートに希釈液25mlを分注し、最前列の穴にサンプル25mlを滴下した。同一サ

ンプルについて4段階まで2倍段階希釈を行った。同様に陽性コントロールとして対象耐熱性溶血毒を用いて、上記と同様の操作を行った。さらに、感作ラテックスをそれぞれの系列に25mlずつ滴下して液を均一になじませ、18時間室温で静置後に結果の判定を行った。結果の判定は、V型マイクロプレートを黒い台の上に置き、上から各穴のラテックス沈降像を肉眼で観察し、凝集を確認できたサンプルを陽性とした。

(11) 統計学的解析

アジとアサリの総腸炎ビブリオ菌数の平均値の差、アジとアサリの *tdh* 陽性腸炎ビブリオ菌数の平均値の差、アジにおける *tdh* 陽性検体と *tdh* 陰性検体の総腸炎ビブリオ菌数の平均値の差、アサリにおける *tdh* 陽性検体と *tdh* 陰性検体の総腸炎ビブリオ菌数の平均値の差、アジとアサリを併せた全検体での *tdh* 陽性検体と *tdh* 陰性検体の総腸炎ビブリオ菌数の平均値について、Welch の *t* 検定によって有意差検定を行った。

C. 結果

1. 各試験検査機関の結果

機関番号1-10の各機関について、腸炎ビブリオの分離の定性分析、*tdh* 定性分析、腸炎ビブ

リオ菌数 (MPN 値)、*tdh* 陽性菌数 (MPN 値) 分離菌株の血清型について以下に示すように結果を得た (表 2)。菌数については、NT (非検出)、 <3 、 $3-10$ 、 >10 、 >100 および $>1,000$ に分けて記載した。

(1) 機関番号 1 : 検体は可能な限り北部の検体を中心にアサリ 16 検体とアジ 12 検体の 28 検体を小売店から購入した。アサリ検体は北海道、東北、関東、中部・近畿、九州、アジ検体は東北、関東、中部・近畿、九州が産地であった。腸炎ピブリオの検出率はアジが 92% (11/12) であり、アサリ 69% (11/16) に比べて高率であった。アジにおける 10 g 当たりの MPN 値は <3 、 $3-10$ 、 >10 、 >1000 がそれぞれ 5、2、3、3 検体あり、このうち >1000 の検体は 7 月と 10 月が東北、11 月が九州由来であった。アサリは <3 、 >10 、 >100 、 >1000 がそれぞれ 10、1、1、3 検体あり、 >1000 の検体はいずれも 6 月、8 月そして 9 月の北海道由来であった。MPN 値と分離月、そして地域性には特徴は認められなかった。増菌培養液及び分離菌からは *tdh* は検出さなかった。分離菌の血清型は多種にわたり、しかも K 抗原の不明な菌株が多かった。O 抗原と K 抗原が判明した菌株のうち、異なる検体から検出され

た同一血清型は 03:K6 と 02:K28 であり、これらはいずれもアサリ検体から、前者は 6 月の関東と 7 月の九州由来、後者は 6 月の関東と 8 月の中部・近畿由来であった。

(2) 機関番号 2 : 腸炎ピブリオの検出率はアジの 40% (8/20) に比べてアサリの方が 90% (18/20) と高率であった。アサリにおける腸炎ピブリオ陽性検体の 10 g 当たりの MPN 値は $>3<10$ が 8 検体、 >10 が 10 検体であり、 >1000 は 2 検体認められた。 >10 の検体は 7 月～9 月中旬の購入検体であった。アジにおける陽性検体の MPN 値は <3 が 4 検体、 $>3<10$ が 5 検体、 $>10<100$ が 3 検体であり、 >100 の検体は認められなかった。 >3 は 8 月～9 月初めの購入検体であった。分離株については、アサリの陽性検体のほとんどから複数の血清型が検出され、多いもので 6 種類の血清型が同一検体から検出された。アジの陽性検体からはそれぞれ 1～2 種類の血清型が検出された。03:K6 はアサリ 8 検体から検出されたが、*tdh* 陰性であり、その他の分離株もすべて *tdh* 陰性であった。また、培養液の *tdh* スクリーニングが陽性の検体も認められなかった。

(3) 機関番号 3 : 6 月から 11 月に、スーパー等小売店アジ及

びアサリ各 20 検体を購入した。アジの産地は、東北、関東、中部・近畿、中国・四国、九州と様々であった。腸炎ビブリオはアジでは 17 検体 (検出率 85%) から検出されたが、*tdh* 陽性の株はなかった。また、腸炎ビブリオの菌数をみると、1g 当たり 1 以下が 16 検体、その他 2 検体は 10 未満で、「生食用鮮魚介類の規格基準値 1g 当たり 100 以下」を超える検体はなかった。アサリでは、18 検体 (検出率 90%) から検出されたが、*tdh* 陽性の 03:K6 はなかった。菌数は、1g 当たり 1 以下が 6 検体、1~100 が 13 検体で、「生食用鮮魚介類の規格基準値 1g 当たり 100 以下」を超える検体が九州産の 1 検体にあった。

(4) 機関番号 4 : 本研究において *tdh* 遺伝子が検出された検体は 55 検体中 6 検体 (10.7%) であった。分離した TDH 陽性腸炎ビブリオの血清型は 04:KUT であった。また、分離された 03:K6 は全て TDH 陰性株であった。

(5) 研究機関 5 : 魚介類販売所からアサリおよびアジを各 20 検体ずつ購入した。アサリの腸炎ビブリオ菌数は、12 検体 (60%) が規格基準値 100 MPN/g (1.0×10³ MPN/10 g) 以上を示した。また、*tdh* 陽性腸炎ビブリオは 6

検体 (30%) から検出され、その菌数は規格基準値以上が 5 検体であった。アジの腸炎ビブリオ菌数は、2 検体 (10%) が規格基準値以上を示し、検出率はアサリより低率であった。しかし、腸炎ビブリオ菌数が 4.3×10² MPN/10 g で、*tdh* 陽性腸炎ビブリオ菌数が 9.1 MPN/10 g のアジ 1 検体から TDH 陽性株が分離され、血清型は、010:K52 であった。

(6) 機関番号 6 : アサリ検体の全て (22 検体) から定性試験で腸炎ビブリオが検出され、そのうち血清型 03:K6 株は 11 検体 (50%) から分離された。また、定量試験 (MPN 法) の結果は、<3/10 g が 6 検体 (27.3%)、3-10/10 g が 1 検体 (4.5%)、>10/10 g が 7 検体 (31.8%)、>100/10 g が 4 検体 (18.2%)、>1000/10 g が 4 検体 (18.2%) で、7 月下旬から 9 月上旬にかけて腸炎ビブリオ数が増える傾向が認められた。産地別では、九州地区の検体の腸炎ビブリオ数が多い傾向が認められた。*tdh* 遺伝子検出試験において、定性試験では 5 検体 (22.7%) 陽性となったが、定量試験 (MPN 法) では 5 検体ともに検出限界以下 (<3) で、*tdh* 陽性株を分離できたのは 2 検体でその分離株の血清型は全て 03:K6 であった。アジ 22 検体中 20 検体 (90.9%) から定性試験で腸炎

ビブリオが検出され、そのうち 03:K6 株は 3 検体 (13.6%) から分離された。また、定量試験 (MPN 法) の結果は、 $<3/10\text{g}$ が 8 検体 (36.4%)、 $3-10/10\text{g}$ が 4 検体 (18.2%)、 $>10/10\text{g}$ が 6 検体 (27.3%)、 $>100/10\text{g}$ が 2 検体 (9.1%)、 $>1000/10\text{g}$ が 2 検体 (9.1%) で、ピークは 9 月下旬から 10 月上旬にかけてであり、産地による差はあまり認められなかった。*tdh* 遺伝子検出試験において、定性試験では 1 検体 (4.5%) が陽性となったが、定量試験 (MPN 法) は検出限界以下 (<3) で、*tdh* 陽性株は分離できなかった。

(7) 機関番号 7: 7 から 11 月に小売店 4 か所でアジとアサリをそれぞれ 20 検体ずつ、合計 40 検体を購入し検査に供した。購入したアジは全て未調理状態で、トレーとラップで簡易包装したものが 15 検体、未包装で氷浸けしたものが 5 検体であった。アサリは 20 検体全てトレーとラップで簡易包装したものであった。購入した検体は、保冷剤入りの発泡スチロールに入れて冷蔵状態を保って持ち帰り、検査に供するまでは冷蔵庫に保管した。検査の結果、腸炎ビブリオはアジでは 20 検体中の 17 検体 (85%)、アサリでは 20 検体中の 20 検体 (100%) で分離され

た。総腸炎ビブリオ菌数は、 $3\text{MPN}/10\text{g}$ 未満のものから、多いもので $930\text{MPN}/10\text{g}$ という結果であり、全て規格基準の「腸炎ビブリオ数 $100\text{MPN}/\text{g}$ 」未満であった。また、今回腸炎ビブリオ食中毒で主要な血清型とされる 03:K6 については、アジで 2 検体、アサリで 5 検体の計 7 検体から検出された。PCR による *tdh* 検出は、定性分析でアサリ 2 件が陽性となった。

(8) 機関番号 8: 7 から 10 月の 4 ヶ月間に小売店で購入したアサリ 20 検体、アジ 20 検体、合計 40 検体について調査した。包装形態はアサリが海水に浸けられずにトレーや穴あきビニール袋に入っていたものが 19 検体で、1 検体は海水に浸けられて販売されていた。アジはトレーに入っていたものが 15 検体、5 検体は氷上に並べられていた。生食用鮮魚介類等の成分規格基準 (V_p 最確数 $100/\text{g}$ 以下) を超えたのはアサリ 15 検体 (75%)、アジ 5 検体 (25%) であった。調査期間内での菌数の増減に傾向は見られず、むしろ、検体の採取から販売までの取扱い・管理方法の影響をうけていると考えられる。39 検体 (97.5%) より 78 株、34 血清型の腸炎ビブリオを分離できた。03:K6 は中部・近畿と考えられる海域で漁獲されたアサ

リ 11 検体 (55%)、アジ 2 検体 (10%) より分離されたが、すべて *tdh* 陰性株であった。その他 02:K28 が 11 検体 (27.5%)、04:K12 が 5 検体 (12.5%)、03:K45 が 4 検体 (10%) から分離できた。ニュークローンといわれている 04:K68 と同じ血清型の菌株がアサリ 2 検体から 2 株、アジ 1 検体から 1 株分離できたが TDH 陰性であり、PFGE 法でもパターンが異なっていた。

(9) 機関番号 9: 魚介類販売所からアサリ 19 検体およびアジ 23 検体を購入した。アサリの腸炎ビブリオ菌数は、うち 9 検体 (47.4%) が規格基準値 100 MPN/g 以上を示した。また、*tdh* 陽性腸炎ビブリオは 3 検体 (15.8%) から検出され、その菌数は規格基準値以上が 2 検体であった。そのうち 1 検体から *tdh* 陽性株が分離され、血清型は、010:K52 および 05:K17 であった。アジの腸炎ビブリオ菌数は、9 検体 (39.1%) が規格基準値以上を示した。検出率はアサリより若干低値であり、*tdh* 陽性株は分離されなかった。検体種および各々の菌数について、常用対数に変換した平均値を Student および Welch の *t* 検定により比較した。検出限界未満の菌数の換算は $ND=0.1$ 、 $<3=1$ とした。アサリおよびアジの腸炎ビブリオ菌数菌数は、ア

サリの平均値が 2.64 log MPN/10g、アジの平均値が 2.26 log MPN/10g であった。Welch 検定の結果、アサリおよびアジの腸炎ビブリオ菌数菌数の平均値に有意差は認められなかった。

(11) 機関番号 10: アジ 20 検体、アサリ 18 検体を検査した。アジ 1 検体を除いたほとんど全ての検体から腸炎ビブリオが分離された。腸炎ビブリオ菌数はアジ、アサリともに夏場に上昇し、冬場になるにつれて減少した。アジで *tdh* 陽性検体が 2 検体あり、そのうち 1 検体から *tdh* 陽性菌が分離された。分離された *tdh* 陽性菌の血清型は 010:KUT (UT: 型別不能) であった。*tdh* 陽性菌が分離できなかった検体は *tdh*-MPN/10g が >100 と高かったが、多数のコロニーを検査したにも関わらず陽性菌を分離することはできなかった。また、アサリでは *tdh* 陽性の検体は無かった。血清型 03:K6 の腸炎ビブリオはアサリの 13 検体、アジの 5 検体から分離されたが、すべて *tdh* 陰性であった。全体的にアジの腸炎ビブリオ菌数よりアサリの腸炎ビブリオ菌数の方が多い傾向であったが、アサリから *tdh* 陽性菌を見つけることはできなかった。

2. 総合結果

機関番号 1-10 を総合した結

果を以下に示す。

(1) 腸炎ビブリオの分離での定性分析

全検体である407検体中の367検体(90.2%)で腸炎ビブリオが分離された(表3)。検体種ごとでは、アサリ201検体中の189検体(94.2%)、アジ206検体中178検体(86.4%)であり、アサリの方が若干検出率が高かった。産地別では、アサリは北海道で16検体中11検体(約7割)から腸炎ビブリオが分離されたが、他の地域に比べて少なかった。アジは中部・近畿と九州で約9割から腸炎ビブリオが分離され、他の地域に比べて高かった。

(2) *tdh* 陽性腸炎ビブリオの定性分析

tdh 遺伝子を対象としたPCR法では、407検体中の25検体(6.1%)で*tdh* 遺伝子が検出された(表3)。検体種ごとでは、アサリ201検体中の19検体(9.0%)、アジ206検体中6検体(2.9%)であり、アサリの方が約3倍高かった。産地別では、アサリは関東の6検体中3検体が*tdh* 陽性であり非常に高い結果であった。また、中部・近畿では102検体中12検体(11.8%)、九州では71検体中3検体(4.2%)が陽性であった。また、アジは関東の13検体中1検体(7.7%)、中部・近畿の55検体

中2検体(3.6%)、九州の87検体中3検体(3.4%)が陽性であった。

(3) 腸炎ビブリオの定量分析

腸炎ビブリオが分離された367検体について総腸炎ビブリオ菌数を求めた。アサリでの最大値は、本研究での測定範囲の設定を超え $>140,000$ MPN/10gであったが、最小定量値である3 MPN/10g未満のものもあり全体的に分散していた。アジでは $>140,000$ MPN/10gの検体はなく、3 MPN/10g未満のものも多く見られた。また、1gあたり総腸炎ビブリオ数が100を超える検体の割合はアサリでは25.1%、アジでは12.1%とアサリで高かった。

(4) *tdh* 陽性腸炎ビブリオの定量分析

定性分析で*tdh* 遺伝子陽性の25検体(アサリ19検体、アジ6検体)について*tdh* 遺伝子陽性腸炎ビブリオ菌数を求めた。アサリでは最大値は、10 MPN/10gを越えていたが、多くは最小定量値である3 MPN/10g未満であった。一方、アジでは最大値は100 MPN/10gを超えていた。総腸炎ビブリオ菌数と*tdh* 遺伝子陽性腸炎ビブリオ菌数をグラフにプロットして解析した結果、両者に相関は認められなかった(図3)。

(5) *tdh* 陽性の腸炎ビブリオ分

離菌株

tdh 遺伝子陽性の 25 検体のうち 6 検体から *tdh* 遺伝子陽性菌株が分離された (表 3)。これら分離菌株の性状及び *toxR* 遺伝子の有無を試験した結果、全菌株が腸炎ビブリオの性状と一致し、*toxR* 遺伝子も検出された。

次に、分離菌株の TDH 毒素産生性を RPLA 法にて試験し、TDH 毒素産生性が全ての株で確認された。

さらに、*tdh* 陽性株での血清型を確認した (表 4) ところ、03:K6、04:KUT、05:K17、010:K52、010:KUT であった。いずれの株も Group specific PCR 法による解析では pandemic 株ではなかった。

(6) 血清型 03:K6 腸炎ビブリオの分離

血清型 03:K6 がアサリ 62 検体、アジ 10 検体から分離された (表 5)。これらについて *tdh* 遺伝子の保有を確認したところ、アサリ 2 検体由来の菌株が陽性であった。その他はいずれも陰性であった。

(7) 統計学的解析

アジとアサリの総腸炎ビブリオ菌数の平均値では有意にアサリで高かった ($p < 0.0001$)。アジとアサリの *tdh* 陽性腸炎ビブリオ菌数の平均値には有意差はなかった。また、アジにおける *tdh* 陽性検体と *tdh* 陰性検体の総

腸炎ビブリオ菌数の平均値にも有意差はなかった。アサリにおける *tdh* 陽性検体と *tdh* 陰性検体の総腸炎ビブリオ菌数の平均値では有意に *tdh* 陽性検体で高かく ($p < 0.001$)、アジとアサリを併せた全検体での *tdh* 陽性検体と *tdh* 陰性検体の総腸炎ビブリオ菌数の平均値では有意に *tdh* 陽性検体で高かった ($p < 0.0001$)。

D. 考察

腸炎ビブリオ食中毒は、平成 20 年 (2008 年) に患者数 168 名、事件数 17 件であった。これは 1998 年の事件数の約 1/50、患者数の約 1/80 であり、食中毒統計に腸炎ビブリオが原因物質として加わった昭和 37 年 (1962 年) 以来の最低の事件数および患者数となった (図 4)。

昨年度は調査対象が二枚貝であったが、247 検体中 187 検体 (75.7%) が腸炎ビブリオ陽性であり、16 検体 (6.5%) が *tdh* 陽性であった。今年度は 407 検体 (アサリ 201 検体とアジ 206 検体) 中 367 検体 (90.2%) が腸炎ビブリオ陽性であり、25 検体 (6.1%) が *tdh* 陽性であった。これらの結果は、2001 年の調査での腸炎ビブリオ陽性率 95.4% (165/173 検体)、*tdh* 陽性率 10% (33/329 検体) と比較して

極端に減少はしていない。依然として *tdh* 陽性腸炎ビブリオを含む腸炎ビブリオの魚介類への汚染は認められ、腸炎ビブリオ食中毒の患者数および事件数の著しい減少の理由としては腸炎ビブリオ汚染率の減少とは言えない。そこで、分離された *tdh* 陽性菌株の解析結果を比較すると、2001年の調査では全分離株が 03:K6 であったが、昨年度に分離の5検体由来株は 04、04T、K37、K38、KUT の組み合わせであり 03:K6 は分離されず、今年度に分離の2検体由来株が 03:K6 であり4検体は 04:KUT、05:K17、010:K52、010:KUT であった。総合すると近年2年の11検体中2検体(18.2%)が 03:K6 を保有し、多くは 03:K6 以外であることから、魚介類での *tdh* 陽性 03:K6 の分布が減少したことが明らかになった。このことは 03:K6 による食中毒発生を減少させていることに直接的に関連していると考えられる。しかし、他の血清型の *tdh* 陽性腸炎ビブリオは分離され *tdh* 陽性検体率もあまり変わらないことから、血清型 03:K6 と他の血清型で感染性や増殖性の強さが異なることも考えられる。

tdh 陽性菌はアサリで 9.0%、アジで 2.9%の検体から検出され、1gあたり総腸炎ビブリオ

数 100 を超える検体の割合はアサリで 25.1%、アジで 12.1%といずれもアサリで高かった。このため腸炎ビブリオ食中毒ではアサリなど二枚貝の取り扱いに注意が必要であると考えられた。分離株の解析では、*tdh* 陽性株は 03:K6 がアサリ 2 検体から、そのほかの血清型がアサリ 1 検体とアジ 3 検体から分離された。腸炎ビブリオ食中毒は減少しているが原因菌の血清型はここ 5 年間も 03:K6 が半数以上を占めている傾向がある(図5)ことから、アサリなどの二枚貝がその原因として重要な可能性が示唆された。

水産食品での *tdh* 陽性 03:K6 株の汚染がどのようにして減少したかについては、①自然界で淘汰された、②規格基準の設定によって鮮魚介類の衛生的な取り扱いが徹底され食中毒患者が減少し始めたために海水および魚介類の汚染が減少して食中毒が起りにくくなり、これが毎年繰り返され次第に自然界から減っていった、などが考えられる。

昨年度は腸炎ビブリオ陽性検体である 187 検体中 27 検体(14.4%)で分離され、今年度は、腸炎ビブリオ陽性検体である 367 検体中 72 検体(19.6%)から *tdh* 陰性の 03:K6 株が分離

されており、やはり分離率は低くなかった。本研究での方法の一つに K6 抗原を利用した免疫磁気ビーズ法を使っていることから O3:K6 が分離されやすかったことも考えられるが、日本近海に生息する腸炎ビブリオの中で O3:K6 は比較的多い血清型なのかもしれない。

規格基準設定である「腸炎ビブリオ数 100 MPN/g」を本研究データに当てはめてみると、これを超える検体はアサリで約 1/4、アジで約 1/8 であり、比較的高い濃度での腸炎ビブリオ汚染の率がアジよりもアサリで高いことが判明した。アサリでの *tdh* 陽性率は「腸炎ビブリオ数 100 MPN/g」を越える検体では約 18.8%であったが、越えない検体では約 6.5%であり、アジではそれぞれ 8.0%および 2.2%であった。2001 年および昨年度の本研究の調査結果でも、腸炎ビブリオ菌数 100 MPN/g を超えると *tdh* 陽性腸炎ビブリオの汚染が約 4 倍に増加することが示されていることから、規格基準の設定によって *tdh* 陽性腸炎ビブリオによる食中毒を減少させていることが、大幅な腸炎ビブリオ食中毒減少に繋がっている一因とも考えられる。

市場海水の汚染実態、氷等の使用による保管状況など対策の

行われた項目について調査データを得たが、母数が非常に少ないため判断が難しく、さらに協力を求めて調査する必要がある（詳細略）。

食中毒の発生は年によって変化し単年で増減が著しく異なることは他の食中毒細菌などでも認められ、腸炎ビブリオにおいても昭和 37 年（1962 年）以降に変動を繰り返していた。しかし、平成 11 年（1999 年）以降にこれまでに見られたところがない急速な減少カーブを描いて統計上の最小数までに減少している。この現象自体が対策の効果が影響したことを状況証拠的に示唆しているとも考えられる。

E. 結論

今年度は二枚貝と鮮魚での汚染状況を調査し解析した。国内産の市販のアサリ 201 検体とアジ 206 検体において、*tdh* 陽性菌はアサリで 9.0%、アジで 2.9%の検体から検出され、1 g あたり総腸炎ビブリオ数 100 を超える検体の割合はアサリで 25.1%、アジで 12.1%といずれもアサリで高くかった。このため腸炎ビブリオ食中毒ではアサリなど二枚貝の取り扱いに注意が必要であると考えられた。分離株の解析では、*tdh* 陽性株は O3:K6 がアサリ 2 検体から、そ

のほかの血清型がアサリ 1 検体とアジ 3 検体から分離された。腸炎ビブリオ食中毒は減少しているが原因菌の血清型はここ 5 年間も 03:K6 が半数以上を占めている傾向があることから、アサリなどの二枚貝がその原因として重要な可能性が示唆された。

腸炎ビブリオ食中毒は、1998 年までに急増し食中毒防止対策がとられた。その後、2008 年までこれまでにない減少カーブを描き患者数が約 1/80、事件数が 1/50 に減少し食中毒統計上の最低値となった。水産食品中の腸炎ビブリオ汚染は依然として高く *tdh* 陽性腸炎ビブリオの汚染率も変化は大きくなく、規格基準として設定された腸炎ビブリオ数 100 MPN/g を超えると *tdh* 陽性率が約 4 倍高くなることも依然認められた。腸炎ビブリオ食中毒の大幅な減少の一つの要因として、規格基準設定が *tdh* 陽性腸炎ビブリオ汚染食品の流通を減少させたことが可能性として考えられる。また、患者からの分離血清型に占める 03:K6 の割合は、1998 年以降も半数以上である年が多いことが全国の 31 自治体の情報から得られており (図 6)、2001 年の調査時には *tdh* 陽性腸炎ビブリオが全て 03:K6 であったのに対して、昨年度は全て 03:K6 以外の血清型

であり、今年度は 1/3 が 03:K6 であった。PCR 法による *tdh* 陽性検体数や *tdh* 陽性株の分離数に 2001 年の調査時と本研究で大きな差は無いため自然界の 03:K6 の減少が腸炎ビブリオ食中毒減少の重要な一因とも考えられる。腸炎ビブリオ食中毒の減少カーブは明らかに以前の本食中毒数の動向とは異なり、対策の 3 つの柱である①腸炎ビブリオ汚染海水の魚介類への使用防止、②10℃以下での流通販売、③生食用鮮魚介類の腸炎ビブリオ数 100 MPN/g の規格基準設定が、流通時の腸炎ビブリオの増殖を防ぎ、*tdh* 陽性腸炎ビブリオの流通を減少させたことが影響していることも考えられる。

F. 研究発表

1. 論文発表

特になし

2. 学会発表

大塚佳代子, 齋藤志保子, 杉山寛治, 山崎省吾, 八尋俊輔, 大友良光, 田中廣行, 中川弘, 小沼博隆, 熊谷進, 小西良子, 工藤由起子. 腸炎ビブリオ食中毒が減少した日本における本菌の二枚貝等鮮魚貝類汚染状況. 第 96 回日本食品衛生学会学術講演会. 平成 20 年 9 月. 神戸.
齋藤志保子, 大塚佳代子, 杉山

寛治, 山崎 省吾, 八尋 俊輔,
大友 良光, 田中 廣行, 中川
弘, 小沼 博隆, 熊谷 進, 小
西 良子, 工藤由起子. 二枚
貝等の鮮魚介類における腸
炎ビブリオ分離状況とTDH陽
性株の分子疫学的性状につ
いて. 第29回日本食品微生物
学会学術総会. 平成20年
10月. 広島.

山崎省吾、齊藤志保子、大塚佳
代子、杉山寛治、八尋俊輔、
大友良光、田中廣行、中川
弘、小沼博隆、熊谷進、小西
良子、工藤由起子. わが国に
おける鮮魚介類の腸炎ビブ
リオおよびTDH産生株の分離
状況. 第12回腸炎ビブリオ
シンポジウム. 平成20年10
月. 富山.

- G. 知的財産権の出願・登録状況
(予定も含む)
特になし