

広島地方におけるカキによる食中毒

前田ひろみ・土井奈津美・東岡 英実・鎌田 俊彦

Food Poisoning by Oysters in Hiroshima Region

Hiromi MAEDA, Natsumi DOI, Emi TOUOKA and Toshihiko KAMADA

Key words : 食中毒 Food poisoning, カキ Oyster, ノーウオークウイルス Norwalk Virus (NV),
広島地方 Hiroshima region

I. は じ め に

広島湾では古くからカキ類の養殖が盛んで、広島県のカキ類生産量は過去40数年間にわたって全国第1位であり、平成11年における生産量の全国に占める割合は、殻付き換算で45.1%（むき身重量で51.9%）であった^{1,2)}。

広島地方では晩秋から早春にかけての冬季には、マガキ（*Crassostrea gigas*）が酢ガキやカキフライ、カキ鍋（土手鍋）、カキ飯など、種々の調理方法で大量に消費されている。その中でも特に好まれるのは酢ガキであり、一般的にカキは生あるいは加熱不十分の状態では摂取されることが多い。カキフライやカキ鍋など加熱調理する場合にも、カキは加熱し過ぎると硬くなってしまい、風味が失われておいしくない。

一方、カキ（マガキ）の養殖海域は河川から淡水が流入する内湾が多く、河川・下水からの糞便汚染を受けやすく、カキの衛生対策が重要である。カキは内臓を含めて生食されるから、生産から流通、消費の過程における微生物管理を怠ると、カキは食品衛生的に危険度の高い食品となる。昔から、全国各地で、生ガキ摂取による腸チフス、赤痢、病原大腸菌食中毒などの消化器系感染症や、さらにはA型肝炎（流行性肝炎）の発生事例が多く報告されている。

また最近になって、カキが原因食と考えられるノーウオークウイルス（NV）＜旧名称：小型球形ウイルス（SRSV）＞によるウイルス性胃腸炎の発生報告も多い³⁾。

小型球形ウイルス（SRSV）による食中毒の疑いがある事件の頻発に対して、厚生省（現厚生労働省）は

SRSVが原因と疑われる食品に由来する健康被害の発生状況を調査し、平成9年5月、食品衛生法施行規則の一部を改正した。その中で病因物質に、「小型球形ウイルス及びその他のウイルス」を追加した。この改正によって、従来、病因物質不明として取り扱われていたSRSV（現名称：ノーウオークウイルス）による胃腸炎の集団発生は、ウイルス起因性の食中毒として正式に行政的な処置の対象となった。

ノーウオークウイルス等のウイルスが食中毒病因物質として追加されて以来、冬季を中心としてこのウイルスによる食中毒事件が全国で多数報告されている⁴⁻⁸⁾。

広島地方において12月から翌年3月にかけての冬季に頻繁に発生する小規模食中毒の多くは、カキが直接的あるいは間接的に関連したノーウオークウイルスによる食中毒と考えられる。しかし、全国的にも、広島地方においても、カキを好んで摂取している人々の中で、カキが原因のノーウオークウイルス食中毒についての正しい知識をもっている人は少ないと思われる。さらに、食品としてのカキ等の貝類に対する食品衛生学的な知識が不十分であると考えられる。

本報では、広島地方におけるカキによる食中毒の実態を質問紙法によって検討するとともに、カキの加熱調理試験を行った。さらに、これらの結果を基に、広島湾におけるカキ類の養殖、ノーウオークウイルスによる汚染とそれによる食中毒について考察した。

II. 貝類による食中毒調査

1. 貝類による食中毒の実態調査

(1) 調査対象および調査時期

調査対象は、広島市及び周辺地域における協力の得られた大学・短期大学の教職員・学生、市町職員、地域住民であり、合計561人から回答が得られた（回答率94.1%）。調査時期は平成13年7月下旬～8月上旬である。

(2) 調査方法

質問紙は、広島地方における魚介類による食中毒の発生状況を調べるために、過去において罹患した魚介類による食中毒の具体的な内容を把握することを目的として作成した。この調査は、前報⁹⁾における魚介類による食中毒の実態調査の中で、貝類（特にカキ）に注目し、貝類によるノーウォークウイルス食中毒についてさらに検討を加えたものである。

調査内容は、性、年齢、居住地域、魚介類による食中毒罹患の有無と、貝類による食中毒の内容に関するものである。食中毒内容についての質問は、貝類の種類、発生時の年齢、発生月、調理方法、調理場所、摂取場所、調理後摂取するまでの時間、保存方法、症状、潜伏時間、医療機関における受診の有無、診断名の12項目である。

なお、調査内容の比較に対して、 χ^2 検定による有意差の検討を行った。

(3) 貝類による食中毒の状況

① 調査結果の概要

この調査における、調査対象者の性別は男258人（46.0%）、女303人（54.0%）であり、年齢は9～87歳の範囲で、平均年齢38.4歳（男40.9歳、女36.1歳）であった。

調査対象者の居住地域は都市部（主として広島市）308人（54.9%）、沿岸部25人（4.5%）、島嶼部163人（29.1%）、山間部65人（11.6%）であった。

魚介類全般による食中毒に罹患したことがあるかどうかの質問に対して、「ある」と答えた者は136人（24.2%）であり、「ない」と答えた者は425人（75.8%）であった。男女別にみると、「ある」答えた者は男73人（28.3%）、女63人（20.8%）であり、男の方が女よりも魚介類食中毒に罹患した経験をもつ者の割合が多い（危険率5%以下で有意差）。

魚介類による食中毒に罹患したことのある者136人のうち、中毒の原因が「魚類」による者は38人（27.9%）、

「貝類」による者は79人（58.0%）、「魚類と貝類の両方」による者は19人（14.0%）であり、貝類による食中毒の方が魚類による食中毒よりも多かった（危険率1%以下で有意差）。

② 原因貝類の種類

食中毒の原因貝類は、「カキ」が最も多く76人（77.6%）、「アサリ」の6人（6.1%）、「ホタテガイ」の5人（5.1%）、「ウニ」の3人（3.1%）であった。

③ 発生時の年齢

発生時の年齢は、「10～19歳」（10代）で29人（29.6%）、「20～29歳」（20代）で30人（30.6%）であった。また、「30～59歳」（30～50代）では39人（39.8%）であった。

ただし、本調査における対象者の年齢が9歳～87歳（平均年齢38.4歳）と幅広く、そのため年齢階級（年代）別の食中毒発生率についての考察はできない。

④ 発生月

食中毒の発生した月は、図1に示すように、「12月」が最も多くて29人（29.6%）、「1月」が15人（15.3%）、「2月」が8人（8.2%）であり、カキ（マガキ）のシーズンの冬季に集中しているが、春先の「3月」にも貝類による食中毒が多発し、17人（17.3%）が中毒している。

⑤ 調理方法

調理方法は、図2に示すように、「酢の物」が最も多くて35人（35.7%）、ついで「焼物」の27人（27.6%）であり、その他、「揚げ物」13人（13.3%）、「刺身・寿司」12人（12.2%）、「煮物」10人（10.2%）であった。貝類、特にカキに関しては、色々な調理方法で摂取されているが、いずれの調理方法によっても食中毒が発生している。

⑥ 調理場所

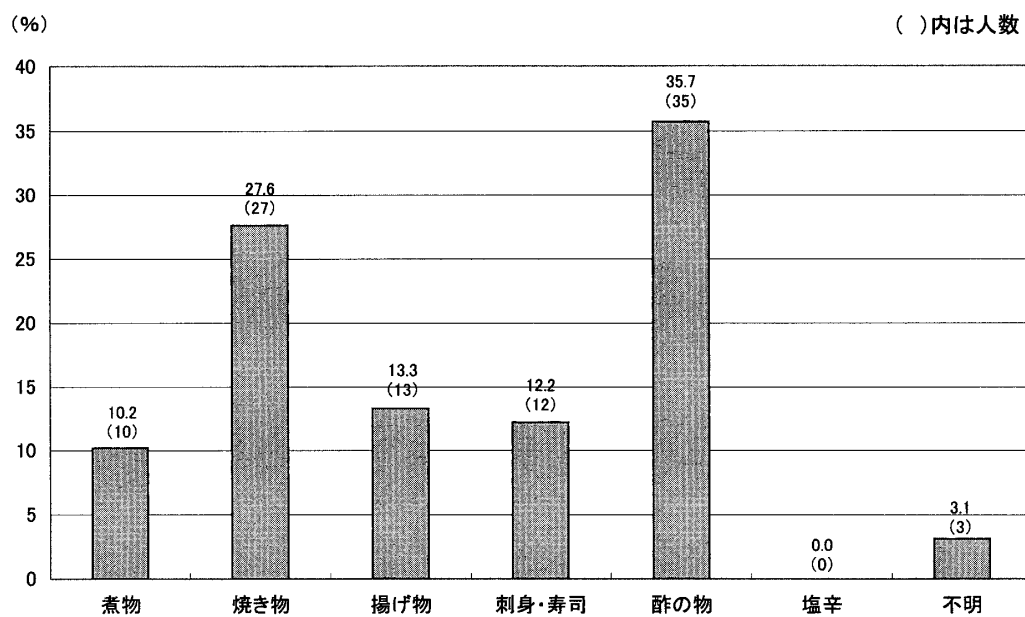
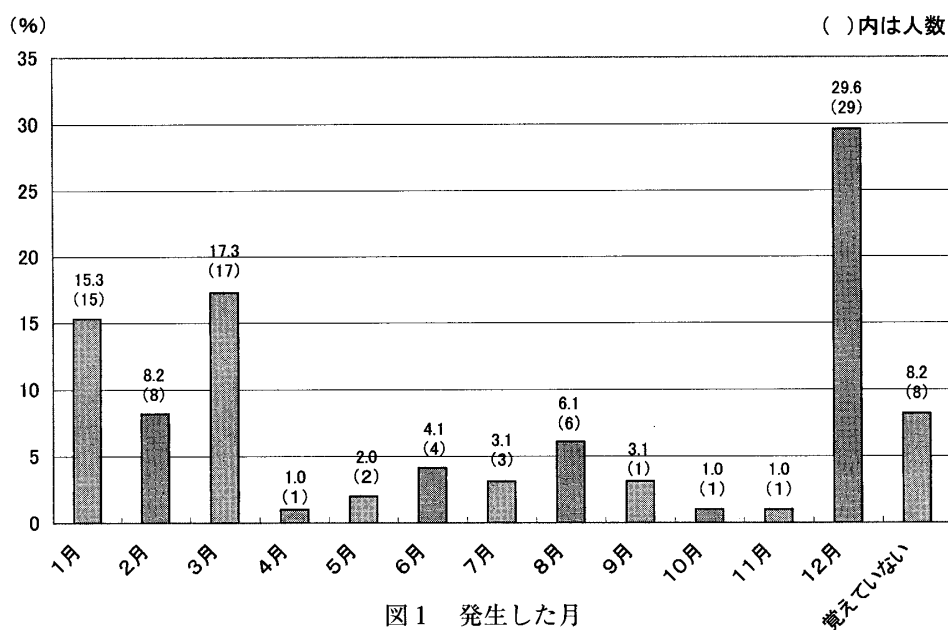
調理場所は、図3に示すように、「家庭」が最も多く57人（58.3%）、ついで「飲食店」の22人（22.5%）であった。

⑦ 摂取場所

摂取場所は、調理場所と同様に「家庭」が最も多く、64人（65.4%）であった。ついで、「飲食店」が多く、22人（22.5%）であった。

⑧ 調理後、摂取するまでの時間

調理した後に摂取するまでにかかった時間を図4に示す。摂取までの時間が「すぐ」が圧倒的に多くて58人（59.3%）、ついで「1時間以内」が15人（15.3%）、「3時間以内」が11人（11.2%）であり、全体的に摂取



するまでの時間は短い。

貝類による食中毒の大部分は、カキのノーウオークウイルス (NV) によるものと考えられるが、このウイルスはカキ中では増殖できないため、食中毒の発生と摂取するまでの経過時間は無関係である。

⑨ 保存方法

調理後の保存方法は、「冷蔵庫」46人 (46.9%), 「室温で放置」24人 (24.5%) であった。

⑩ 食中毒の症状

食中毒の症状 (複数回答) は、図5に示すように、「下痢」が75人 (76.5%), 「嘔吐」59人 (60.2%), 「腹痛」55人 (56.1%), 「発熱」20人 (20.4%), 「蕁麻疹・発疹」4人 (4.1%) であった。

貝類 (カキ) による食中毒の症状は、下痢・腹痛に加えて嘔吐の多いのが特徴である。

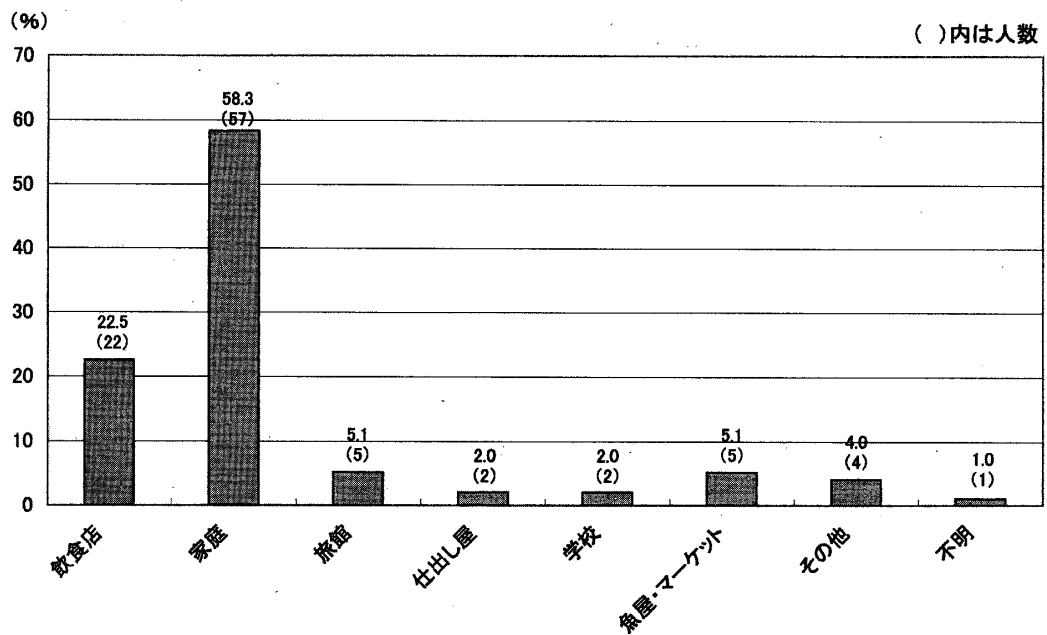


図3 調理場所

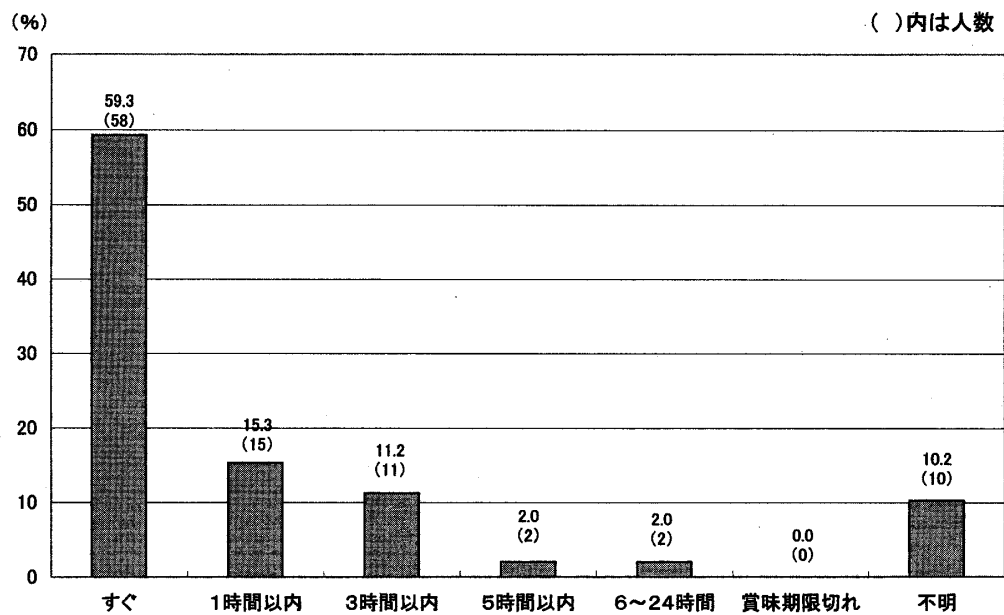


図4 調理後摂取するまでの時間

⑪ 潜伏時間

摂取してから症状発現までの時間は、「5時間以内」が46人(46.9%),「6~12時間」が26人(26.6%),「13~24時間」が9人(9.2%)であり、潜伏時間は比較的短い。

⑫ 受診の有無

病院・診療所などの医療機関における受診の有無については、「行った」が28人(28.6%)であった。

⑬ 診断名

医療機関において診断された病名は、表1に示すように、「食中毒」10人、「食あたり(体調不良を含む)」

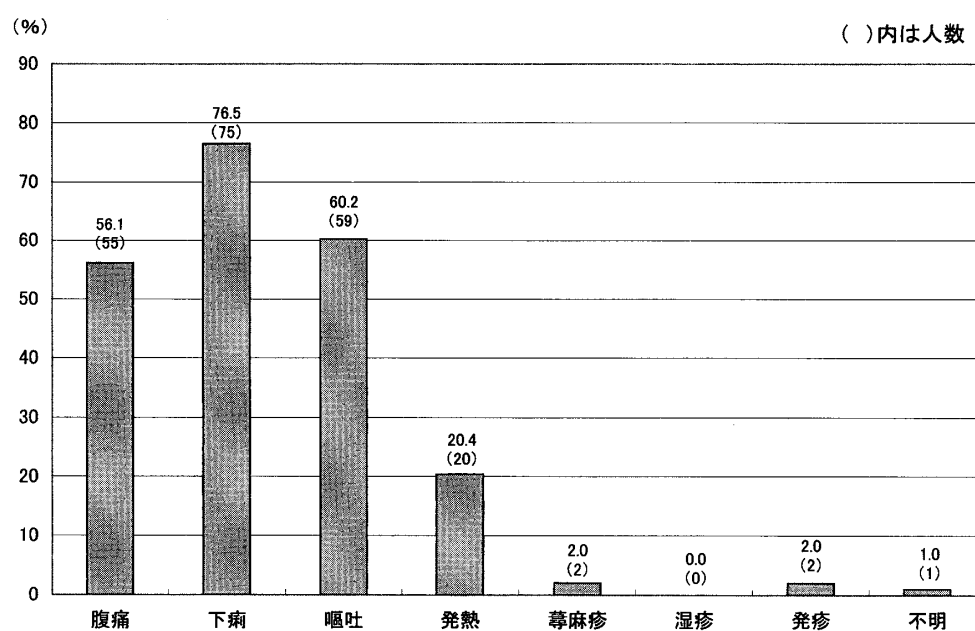


図5 食中毒の症状

表1 病院・診療所における診断名

診 断 名	人数 (人)
食 中 毒 (腸管出血性大腸菌 O-157)	10 (1)
食あたり (体調不良を含む)	8
胃 炎	1
細菌感染	1
アレルギー	1
風 邪	1
覚えていない	5
合 計	28

8人,「胃炎」・「細菌感染」・「アレルギー」・「風邪」が各1人,「覚えていない」5人であった。

「食中毒」と診断された10人のうち,病因物質が判明しているのは,腸管出血性大腸菌 (O-157) 1人のみである。

2. カキの加熱調理試験

生食される酢ガキだけでなく,加熱調理されたカキフライやカキ鍋によっても,しばしば食中毒が発生している。ノーウオークウイルスは熱抵抗性があり,細菌と異なって60℃-30分の加熱条件によって死滅しな

い(死滅させるためには,85℃-1分以上の加熱が必要)と報告されている。

そこで,一般家庭で普通に行われている調理方法によって,カキの内部がどの程度加熱されているかを確認するため,カキの加熱調理実験を行ってカキ中心部の温度変化を検討した。

(1) 試料及び器具

① カキ (マガキ)

実験の実施時期が8月上旬の新鮮カキが得られない時期であったため,原料カキは広島市内の水産加工会社から購入した冷凍カキを自然解凍したものを使用した。

カキは個々の大きさにばらつきがあったが,特に大きなものや小さなものを除いて,標準的な大きさ (21~24 g) のものを実験に使用した。

② 加熱調理器具

加熱する熱源として電磁調理器を使用し,鍋物には直径 20 cm のホーロー製両手鍋,揚げ物には直径 25 cm の鉄製揚げ鍋を使用した。

③ 温度計

カキの中心部温度の測定には神港電機計器製作所製,携帯型電子式デジタル温度指示計 (型式: DFT-500-E) を使用した。

(2) 鍋物 (カキ鍋)

0.5%塩分濃度の昆布だし液 1,500 ml を鍋に入れ,加熱して十分に沸騰させた後,15℃に保ったカキ 1 個を投入し,40秒間加熱した。十分な量のだし液を使用

表2 カキ鍋におけるカキの中心部温度

加熱条件：昆布だし液 1,500 ml
100°C - 40秒

No.	カキ重量(g)	中心部温度(°C)
1	23.1	39.2
2	21.7	39.7
3	23.5	38.8
4	22.3	39.9
5	22.5	38.7
6	22.4	39.3
7	22.0	39.0
8	23.5	39.7
9	21.4	39.2
10	22.4	39.7
平均	22.5	39.3
標準偏差	0.7	0.4

しているためにカキの投入による液温低下はほとんどみられなかった。なお、カキの加熱時間40秒はカキ鍋として十分な加熱時間であり、これ以上加熱すると、カキは硬くなっておいしくない。

加熱調理後に直ちにカキを取り出し、中心部温度を測定した。

その結果は表2に示すように、カキの中心部温度は $39.3 \pm 0.4^\circ\text{C}$ であった。

(3) 揚げ物（カキフライ）

サラダ油 1,000 ml を鍋に入れ、加熱して油温を 180°C に保った。あらかじめ、小麦粉、卵、パン粉を用いてフライ用に下準備しておいたカキ（中心部温度（約 24°C ））を、油の中に1個投入し、3分間加熱した。なお、フライの一般的な加熱条件は 180°C で2分間とされているが、この実験では新しい油を使用しており、そのため2分間の加熱では揚げ色がきつね色にならないため、加熱時間を延ばして3分間とした。

加熱調理後に直ちにカキフライを取り出し、中心部温度を測定した。また、その2分後に再び中心部温度を測定した。

その結果は表3に示すように、3分間揚げた直後のカキの中心部温度は $80.3 \pm 2.8^\circ\text{C}$ であり、その2分間経過後の中心部温度は $70.5 \pm 3.0^\circ\text{C}$ まで低下した。

表3 カキフライにおけるカキの中心部温度

加熱条件：サラダ油 1,000 ml
 180°C - 3分

No.	カキ重量(g)	中心部温度(°C)	
		加熱調理直後	2分経過後
1	23.1	73.8	67.5
2	22.5	77.5	71.2
3	22.7	79.2	75.8
4	22.4	82.3	74.8
5	22.3	83.4	69.7
6	22.7	81.2	66.8
7	22.9	81.3	68.2
8	23.7	81.3	68.5
9	23.2	82.4	72.4
10	23.3	80.2	70.1
平均	22.9	80.3	70.5
標準偏差	0.4	2.8	3.0

Ⅲ. 考 察

1. カキを原因食品としたノーウオークウイルス (NV) 食中毒

(1) ノーウオークウイルスによる胃腸炎¹⁰⁻¹²⁾

糞便中に排泄されるウイルスとしては、ノーウオークウイルス、カリシウイルス、エンテロウイルス、アデノウイルス、ロタウイルスなどがあり、ヒトの胃腸炎の原因となるが、特に、ノーウオークウイルス、ロタウイルス（冬季に多い乳幼児下痢症）などが食品由来のウイルスである。

1968年、アメリカ・オハイオ州ノーウオークの小学校で起きた急性胃腸炎の集団発生時に、患者糞便から見いだされた直径 27 nm の球形ウイルス粒子が胃腸炎を起こすことが確認された。このウイルスがノーウオークウイルスであり、日本では小型球形ウイルス small round structured virus (SRSV) といわれていたが、2002年に国際学会でノーウオークウイルス Norwalk Virus (NV) と名付けられた。

ノーウオークウイルスが胃腸炎をひき起こす食品媒介のウイルスとして問題視される理由は、①少量で感染し、発症率が高い、②長期免疫を獲得できない、③不活化されにくい（耐熱性で 60°C - 30分に耐える）、④ヒ

トの腸内で増殖する、などの性質をもつためである。

このウイルスは食品中では増殖できず、ヒトの腸内でのみ増殖し、糞便中に排泄されて水系汚染を起こし、貝類等の食品を汚染してヒトの体内に入るという循環を繰り返している。

主要な症状は、吐気・嘔吐・下痢・腹痛の急性胃腸炎である。初発症状は、吐気・嘔吐で、続いて激しい下痢・腹痛が現れる。頭痛・発熱・咽頭痛などの感冒様症状もみられる場合もあるが、インフルエンザウイルスなどと比較すると、発熱の症状は軽い。

症状の持続時間は数時間から数日で、多くは治療しなくても1～2日で軽快するが、年少者や病弱者・高齢者などでは、重症化することもある。

潜伏期間は平均1～2日であるが、喫食後2、3時間で発症した例もある。

ノーウオークウイルスに対して感受性の有る人と無い人がおり、感受性者では初回発症後、抗体が上昇し、しばらくの期間はウイルスの再投与に対して抵抗性を示して発症しないが、この効果は数か月（3～6ヶ月）後には急激に低下する。一方、非感受性者では発症しないだけでなく、抗体上昇もみられない。

このウイルスの感染経路は、汚染食品を介した経路と感染者からの2次感染に大別される。食品を介した感染を防ぐにはウイルスで汚染された食品、特に貝類の調理は加熱を十分に行うことが効果的である。2次感染の予防としては、手洗いの励行やうがいがある。このウイルスは加熱や塩素消毒に対して抵抗性が強いので、殺菌・消毒よりも汚染物を洗い流すことが重要である。調理に従事する者は、自分自身が不顕性感染者となっている可能性を認識して、十分な手洗い・うがい、マスクや手袋の着用を習慣づけることが望ましい。

(2) カキ類養殖¹³⁾とノーウオークウイルス汚染

広島県の漁業の中心であるカキ類養殖の歴史は古く、約450年前の天文年間（1532～55年）に始まったといわれる。カキの養殖海域は河川から淡水が流入し、適度な塩分濃度と栄養塩類に富んだ、植物性プランクトン（珪藻）の発生が良好な内湾である。そのため、養殖海域は河川・下水からの糞便汚染を受けやすい。

広島市の平成6年度における生ガキの検査結果¹⁴⁾では、収去検査分についての生食用カキの生菌数は113検体（100%）が、*E. coli* 最確数は105検体（92.9%）が食品衛生法の成分規格を満たしていた。加熱調理用カキでは、生菌数は108検体（99.1%）が適合しており、

E. coli 最確数は74検体（67.9%）が適合していた。

カキにおける微生物対策の基本は、①下水道の整備などの環境衛生対策、②養殖海域の汚染状態把握と衛生的カキの採取、③人工浄化による病原微生物の除去、④加工・流通過程の衛生管理、⑤調理・摂食過程での取り扱い、とされている¹⁵⁾。

カキの細菌叢（フローラ）は、養殖海水からの影響を受けて多菌種で構成されるが、冬季に生食されるカキで特に重要視される病原微生物は、病原大腸菌と腸管系ウイルス（特にノーウオークウイルス）と考えられている。カキの清潔度や安全度は、養殖される海水の清浄度に大きく影響される。そのため養殖海域の細菌学的モニタリングや、採取されたカキの安全性確認の検査が重要である。

日本におけるカキの衛生基準は、食品衛生法の食品、添加物の規格基準により、生食用生ガキを対象に「生食用カキの成分規格、加工基準及び保存基準」が定められ、その基準は「一般細菌数50,000以下/g、大腸菌（*E. coli*）最確数230以下/100 g」となっている。また、加工基準として、「原料用カキは大腸菌群70以下/100 mlの海域で採取されたもの、もしくは同等の海水で浄化処理されたもの」と定められている。

さらに、市販生ガキの表示は「生食用」と「加熱調理用」の用途別表示が義務づけられている。

なお、現在の基準では、ノーウオークウイルスを直接指標にした、あるいはこのウイルスに関連した規格はない。

カキ等の貝類は水中のプランクトンや有機養分等を摂取するために、海水、河川水等を吸入・ろ過するが、その際に水中に含まれるノーウオークウイルスや病原大腸菌等の病原微生物も体内に取り込み、濃縮・蓄積する。カキの鰓を通過する海水量は非常に多く、水温にも関係するが、11月～4月の時期で100～200リットル/日・個といわれる¹⁵⁾。したがって、カキによる微生物の濃縮率は非常に高いものとなり、糞便で汚染された海域で養殖されたカキは各種ウイルスや細菌を高濃度に含むことになる。

以上のことから、清浄カキの採取には、清浄海域（指定海域：大腸菌群70以下/100 mlの海域）での養殖が基本となる。しかし、指定海域でのカキの生産には限界があり、広島地方においては、宮島東南部周辺、江田島北部を除く周辺、倉橋島北部を除く周辺海域などの限られた非常に狭い海域で、河口からかなり離れた海域である¹³⁾。これらの海域で養殖されたカキは、

さらに殻付きのまま清浄な流動海水で洗い、むき身にしてからも濃度2%以上の塩水（海水は約3%）でよく洗うように義務づけられている。

また、条件付指定海域（大腸菌群が最確数70以上/100 ml、ただし汚染の程度が比較的軽い海域）で採取されたカキについては、カキの旺盛な生理活性を生かした有効な浄化処理を行うと、清浄な生食用カキとして販売可能となる。

なお、指定外海域（大腸菌群が最確数70以上/100 mlをはるかに超える海域：広島湾の大部分、呉湾、広島湾、松永湾などの海域）で養殖されたカキについては、生食用としては食品衛生的に無理があり、浄化処理をした後、加熱調理用としてのみ出荷されている¹³⁾。

(3) カキ類の人工浄化

カキの人工浄化は古くから行われており、短時間で大量のカキの浄化が可能であるが、施設を必要とする。広島県環境保健部の「生食用かき人工浄化実施要領」では、海水の処理設備、浄化施設、浄化管理、浄化効果の判定、検査の方法、人工浄化施設の認定について規定している¹³⁾。

人工浄化による微生物除去効果についての多くの報告によると、初期汚染菌量が糞便性大腸菌 10^3 /100 g のカキの場合、16~20°C、24時間で230以下/100 g、48時間で50以下/100 g に浄化される。しかし、水温が低くて10°C 以下の場合、および初期汚染菌量が糞便性大腸菌 10^4 以上/100 g の場合、十分な浄化効果を期待できず、72時間の浄化でも230以下/100 g に浄化されない¹⁵⁾。なお、ウイルスの浄化効果については、細菌におけるよりもかなり浄化効率は低いといわれる。

2. 実態調査からみた、カキによる食中毒の状況

広島地方における貝類による食中毒については、原因貝類の77.6%はカキが原因であり、その際の調理方法は酢の物（酢ガキ）が最も多くて35.7%、ついで焼物（殻付き焼ガキ）の27.6%、揚げ物（カキフライ）の13.3%、煮物（カキ鍋）の10.2%であった。

カキに関しては、いずれの調理方法によっても食中毒が発生している。生食される酢ガキだけでなく、加熱調理する場合にもカキの加熱は不十分なことが多く、中腸腺内のノーウオークウイルスが完全に死滅していないものと考えられる。カキはフライにしても、殻付き焼ガキにしても、半煮えの状態が一番おいしいものである。

著者らが行ったカキの加熱調理試験では、カキ鍋の

場合、カキの加熱条件：100°C - 40秒では、カキの中心部温度は $39.3 \pm 0.4^\circ\text{C}$ であり、予想以上に低かった。また、カキフライの場合、カキの加熱条件：180°C - 3分では、カキの中心部温度は最高 $80.3 \pm 2.8^\circ\text{C}$ まで上がり、加熱終了後2分経過すると $70.5 \pm 3.0^\circ\text{C}$ まで低下した。これは気温の高い夏季（室温 27.5°C ）における実験であり、カキ（マガキ）の旬である気温の低い冬季においては、加熱調理後のカキフライの中心部温度はもっと迅速に低下する。

一般家庭で実際に行なわれている加熱調理過程では、鍋に入れるカキは1個ずつではなくて一度に多数を処理するから、カキ投入時に鍋内液温はかなり低下して、カキの中心部温度はもっと低くなるものと考えられる。したがって、高濃度にノーウオークウイルスにより汚染したカキを食材に用いた場合、カキ鍋やカキフライのような加熱調理によって、カキ内部に含まれるウイルスを完全に死滅させることは難しいものと推察される。

また、貝類による食中毒は、12月~2月の冬季に集中しているが、春先の3月にも食中毒が多発している。これはカキのシーズンの終わりに「カキ祭り」のイベントが広島地方の各地で開催され、カキが安い値段で直売され、シーズン最後のカキが多量に食べられるためであろう。

調理場所および摂取場所は家庭が最も多い。したがって、カキが原因の食中毒は少人数の家族の中で発生するから、その規模は患者数が1人~数人の非常に小さなものを中心である。

食中毒になった者の内、調理後に摂取するまでにかかった時間は、すぐ、または1時間以内に食べた者が約75%であり、調理後に摂取するまでの時間は短い。食中毒の大部分はカキのノーウオークウイルスによるものと考えられるが、このウイルスは調理されたカキの内部で増殖するわけではないから、摂取までの経過時間は全く無関係である。しかし、多くの人には、冬季におけるカキによる食中毒は、夏季の魚類による食中毒と同様に「鮮度が重要」と信じられており、「生食用」として市販されているカキは鮮度がよいものであり、迅速に摂取すれば生で食べても安全と考えられているのであろう。

貝類による食中毒の症状は、下痢76.5%、嘔吐60.2%、腹痛56.1%、発熱20.4%であった。その食中毒症状の特徴は、下痢・嘔吐であり、これはノーウオークウイルスによる食中毒の特徴と一致する。

医療機関において診断された病名は、食中毒、食あたり（体調不良を含む）、胃炎、細菌感染、アレルギー、風邪であった。食中毒と診断された者のうち、病因物質が判明しているのは学校給食が原因の1事例のみであり、ほとんどの場合、医療機関において食中毒の病因物質を知らされていない。

最近の数年間、広島県では食中毒の発生が多く、厚生労働省生活衛生局食品保健課編「食中毒統計」¹⁴⁻⁷⁾によると、平成10年～12年の都道府県別の食中毒発生状況は、事件数では広島県（その内の大部分は広島市）が極めて多く、第1位であり、全国の事件総数の38%（平成10～12年の3年間平均）を占めている。患者総数では、広島県が平成10年・12年は2位であり、平成11年は1位であった。

広島地方では昔から、季節を問わず新鮮な小魚の刺身・酢の物が食卓に並び、また冬季には酢ガキ・カキフライ・カキ鍋を賞味してきた。しかし、現在では広島湾の下水による汚染が進行し、冬季においても糞便由来のノーウオークウイルスや病原大腸菌等によって養殖カキ類が汚染されている。

広島市が実施した生ガキの検査結果（平成6年）をみても、生食用カキのE. coli 最確数が、収去検査分については7.1%が食品衛生法の成分規格に適合しておらず、依頼検査分については5.9%が不適合であった。さらに、カキの成分規格は大腸菌を指標としているが、カキ中に生物濃縮されたウイルスは細菌に比べて人工浄化处理で除去され難く、E. coli 最確数では規格に適合していても、ウイルスに関しては安全性の保障はないとの指摘もある。

原因食品がカキ本体ではなく、ノーウオークウイルスが調理過程で他の食品へ二次的に汚染したことが原因と考えられる食中毒事例の報告もある¹⁶⁾。これは、加熱調理用カキから器具または調理人の手を介し、二次汚染を受けた寿司が原因と考えられている。加熱調理用カキの食中毒予防には、カキ本体のみではなく、浸漬水の飛散および容器包装の取り扱いについても注意が必要である。

カキ卸業者をはじめ食品営業者の加熱調理用カキは危険であるという認識は低く、二次汚染の防止対策は十分とはいえない現状である。

平成13年12月、西日本を中心にカキを原因食品とした赤痢患者が多発していた問題で、厚生労働省は韓国産の生食用カキの輸入禁止措置を取った¹⁷⁾。30都府県の患者159人のうち、106人の患者から検出された赤痢

菌の遺伝子型が、韓国産カキのものと一致した。

また、平成13年12月末に、ノーウオークウイルスの検査結果が陽性の松島産生ガキを、宮城県漁業協同組合連合会が「陰性」と書き換えて出荷していたことが発覚した（朝日新聞、2001.12.30）。ノーウオークウイルスの検査技術が向上し、従来の検査では電子顕微鏡により患者糞便のウイルスを確認するのが中心であったが、現在ではカキ類のウイルス検査（PCR法）が可能になった。しかし、カキ類を養殖・出荷する立場の者が、しかも、漁業協同組合連合会がこのような不正をするようでは、消費者は安心してカキ等の貝類を摂取することができない。

食中毒の予防のために、カキ等の貝類の生食や調理方法に注意するとともに、さらにはそれらを見直し、例えば、カキ類の生食を止めるだけでなく、加熱調理する場合にも清浄カキ（生食用カキ）を使用するなどの予防対策が必要なのではないだろうか。

IV. ま と め

広島地方における大学・短期大学教職員及び学生、市町職員、地域住民を対象として、カキによる食中毒の実態を質問紙法によって調査するとともに、カキの加熱調理試験を行ってノーウオークウイルス（NV）食中毒について考察した。

貝類による食中毒の77.6%はカキが原因であり、その場合の調理方法は酢の物（酢ガキ）が最も多くて35.7%、ついで焼き物（殻付き焼ガキ）の27.6%、揚げ物（カキフライ）の13.3%、煮物（カキ鍋）の10.2%であった。生食される酢ガキだけでなく、加熱調理されたカキによっても食中毒が発生している。カキによる食中毒の病因物質はノーウオークウイルスと考えられるが、加熱調理する場合にもカキの加熱は不十分な場合が多いものと推察される。

貝類による食中毒は、カキ（マガキ）のシーズンである12月～3月の冬季に集中しており、調理場所および摂取場所は家庭が最も多い。

調理後に摂取するまでにかかった時間は、すぐ、または1時間以内に食べた者がほとんどであった。このウイルスはカキの内部で増殖できないから、摂取までの経過時間は全く無関係であるが、カキは迅速に摂取すれば生で食べても安全とされているのであろう。

貝類による食中毒の症状は、下痢76.5%、嘔吐60.2%、腹痛56.1%、発熱20.4%で、その特徴は嘔吐・下痢・腹痛であり、これはノーウオークウイルス

による食中毒の特徴と一致する。

カキの加熱調理試験では、カキ鍋の場合、加熱条件 100°C - 40秒でカキの中心部温度（平均値）は 39.3°C までしか上がらなかった。また、カキフライの場合、加熱条件 180°C - 3 分でカキの中心部温度（平均値）は最高 80.3°C であった。鍋物やフライなどの加熱調理の過程で、カキ内部に含まれるウイルスを完全に死滅させることは難しいものと推察される。

近年、広島湾の下水汚染が進行しており、カキ類は海水中に含まれる糞便由来の病原細菌やウイルスを高度に生物濃縮している。カキが原因のノーウオークウイルス食中毒を予防するために、カキの生食をできるだけ避けるとともに、加熱調理する場合にも「生食用のカキ」を使用するなどの十分な注意が必要である。

V. 文 献

- 1) 中国四国農政局広島統計情報事務所編：平成11年広島県漁業の動き，(2000)，広島農林統計協会，広島
- 2) 農林水産省統計情報部：平成11年漁業・養殖業生産統計年報，87-189 (2001)，農林水産統計協会，東京
- 3) 大阪府立公衆衛生研究所ホームページ：健康危機一覧 (4. 細菌・ウイルス性食中毒)，(2002)
- 4) 厚生省生活衛生局食品保健課編：平成9年食中毒統計，(1999)，厚生統計協会，東京
- 5) 厚生省生活衛生局食品保健課編：平成10年食中毒統計，(2000)，厚生統計協会，東京
- 6) 厚生省生活衛生局食品保健課編：平成11年食中毒統計，(2001)，厚生統計協会，東京
- 7) 厚生労働省医薬局食品保健部監視安全課：平成12年食中毒発生状況，食品衛生研究，51(9)，110-195 (2001)
- 8) 厚生労働省ホームページ：食中毒等（食中毒以外の事例も含む）発生速報（平成13年），(2002)
- 9) 前田ひろみ，土井奈津美，東岡英実，鎌田俊彦：広島地方における魚介類による食中毒，呉大学看護学部紀要「看護学統合研究」，3(2)，57-70 (2002)
- 10) 芝崎 勲監：環境衛生管理技術体系，有害微生物管理技術（第1巻）原料・製造・流通環境における要素技術と HACCP，153-160 (2000)，フジ・テクノシステム，東京
- 11) 高木 篤監：エッセンシャル微生物学第Ⅲ版，682-684 (1989)，医歯薬出版，東京
- 12) 関根大正：食品とウイルス性胃腸炎—小型球形ウイルスを中心に—，食衛誌，40，123-130 (1999)
- 13) 新川英明：牡蠣の生物学，98-157 (1988)，共文社，東京
- 14) 児玉 実ほか：平成6年度生かきの検査結果，広島市衛生研究所年報，14，116-118 (1995)
- 15) 芝崎 勲監：環境衛生管理技術体系，有害微生物管理技術（第1巻）原料・製造・流通環境における要素技術と HACCP，313-324 (2000)，フジ・テクノシステム，東京
- 16) 大参秀徳ほか：加工用カキによる二次汚染が疑われた食中毒について，食品衛生研究，51(8)，59-65 (2001)
- 17) 永井良太ほか：ハマグリが疑われた SRSV による食中毒事例について，食品衛生研究，51(8)，67-72 (2001)
- 18) Lycos ニュース：＜赤痢＞患者相次ぎ，韓国産かきの輸入を禁止 厚生労働省（毎日新聞），(2001)

Summary

In recent years the food poisoning that a norwalk virus (NV) is etiologic agent occurs frequently in the Hiroshima region in the winter season and attracts attention. Oysters are doubted as food causing the food poisoning. In this study, we used a questionnaire to examine the outbreak situation of food poisoning by shellfish in the Hiroshima region.

As the results of the investigation, it was recognized that food poisoning by shellfish occurred by oysters mainly in the winter season. Concerning the preparation method, food poisoning was most frequent with vinegared oysters. However, in addition to raw oysters, food poisoning occurred by cooked oysters such as fried oysters. Etiologic agent of food poisoning is regarded as norwalk virus and, as for the cause, it is thought that heating in cooking is insufficient. In the case of most, oysters are prepared in home and they are eaten in home. A main symptom of food poisoning by oysters is diarrhea, vomitus, tormina, and this agrees with a characteristic of a symptom of norwalk virus.

In addition, we did an experiment to cook an oyster and examined a temperature change for a center of an oyster. When we boiled an oyster in boiling water for 40 seconds, the temperature of a center of an oyster became 39.3 degrees. In addition, the temperature of a center became 80.3 degrees when we fried an oyster in salad oil of 180 degrees for three minutes. By a process of these cooking, the center temperature of an oyster was lower than expectation. It is considerably difficult to let norwalk virus in an oyster completely become extinct by cooking.

Recently, contamination of Hiroshima Bay by sewage has been getting worse, and oysters accumulate norwalk virus and pathogenic bacteria which came from excrement in seawater in the mid-gut gland. Therefore, we should avoid taking raw oysters even in the winter season to prevent food poisoning as far as we are possible. In addition, sufficient care to use clean oysters cultivated in a designated sea area should be taken when we cook oysters.