

tdh 遺伝子陽性であり、その 4 検体は全て規格基準値 100 MPN/g 以上であったが、*tdh* 遺伝子陽性の腸炎ビブリオ (TDH 産生菌) は分離されなかった。

平成 20 年度 (2008 年度) の国産アサリが規格基準値 100 MPN/g を示した検体が 47.4%であったのに対し、平成 21 年度 (2009 年度) 実施した輸入アサリが 66.7%と高率であった。しかし、*tdh* 陽性検体は、国産 15.8%に対し輸入 14.2%とその *tdh* 汚染率は同程度であった。調査検体数が国産 (平成 20 年度) 19 検体に対し、輸入が 21 検体と少ないことも考慮に入れる必要があるが、輸入アサリの汚染率が高いのは、近年の流通における低温輸送の状況から、アサリの採取海域的特性によるものかもしれないが、その詳細は不明であり、輸送の温度管理を含めさらに調査を進める必要があるものと思われる。

一方、アカガイ 2 検体は 2 検体中 1 検体が 10^4 MPN/g であったが、残る 1 検体は 100 MPN/g 以下で、いずれの検体からも *tdh* 陽性菌は検出されなかった。

(8) 機関番号 8 : 輸入アサリ 1 検体、国産アカガイ 1 検体、輸入アカガイ 18 検体の計 20 検体を県内市場より購入し、腸炎ビブリオの検査を実施した。

20 検体中 19 検体から腸炎ビブリオが分離された。規格基準である 100 MPN/g を超える検体は 6 検体であった。PCR 検査で *tdh* 遺伝子陽性検体が 20 検体中 5 検体あり、そのうち 2 検体から TDH 産生腸炎ビブリオが分離された。*tdh* 遺伝子陽性検体はすべて輸入アカガイであり、輸入アサリ、国産アカガイからは *tdh* 遺伝子は

検出されなかった。分離された TDH 産生菌の血清型は 03:K6、03:K7、08:K21、01:KUT であり、そのうちの 03:K6 は GS-PCR (+)、ORF8 (+) の pandemic 株であった。

今回、輸入アカガイ 18 検体中 5 検体から *tdh* 遺伝子が検出され、その 1 検体から pandemic 株である TDH 産生 03:K6 が分離された。アカガイは生食されることも多いため、その取り扱いには注意が必要であることが示唆された。

2. 総合結果

機関番号 1-8 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 189 検体中の 164 検体 (86.8%) で腸炎ビブリオが分離された (表 3)。検体種ごとでは、国産アオヤギ 29 検体中の 25 検体 (89.3%)、国産アカガイ 37 検体中 32 検体 (86.5%)、輸入アカガイ 94 検体中 78 検体 (83.0%)、国産アサリ 1 検体中 1 検体 (100%)、輸入アサリ 29 検体中 28 検体 (96.6%) であった。1 検体しかない国産アサリを除くと輸入アサリがもっとも分離率が高かったが、いずれの検体も 8 割以上であった。国産地別では、アオヤギは関東および中部・近畿でそれぞれ 5 検体中 5 検体から腸炎ビブリオが分離された。アカガイは中部・近畿および九州で 9 割以上から腸炎ビブリオが分離され、東北に比べて高かった。輸入での国別ではアカガイはロシアが 5 検体中全検体、韓国で 9 割以上、中国で 7 割以上であった。アサリは韓国

で 24 検体中全検体、中国で 8 割以上であった。

(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、189 検体中の 24 検体 (12.7%) で *tdh* 遺伝子が検出された (表 3)。検体種ごとでは、国産アサリ 1 検体中 1 検体を除くと、輸入アカガイで約 18%、輸入アサリで約 14%、国産アカガイで約 5% であった (表 4)。国産アオヤギでは検出されなかった。国産地別では、アオヤギは中部・近畿で約 1 割、アサリは九州の 1 検体であった。輸入の国別では、アカガイは韓国で約 26%、中国で約 14% であった。アサリは韓国で約 17% であった。

統計学的解析を行ったところ、輸入アカガイは国産アカガイ ($p < 0.05$)、国産アオヤギ ($p < 0.01$) と比較して有意に高い結果であった。輸入アカガイ ($p < 0.01$) と比較して有意に高い結果であった。また、国産アオヤギは輸入アサリおよび国産アカガイと比較して有意に ($p < 0.05$) 低い結果であった。

(3) 腸炎ビブリオの定量分析

全検体である 189 検体について総腸炎ビブリオ菌数を求めた。生食用鮮魚介類の規格基準である腸炎ビブリオ菌数 100 MPN/g を超えるものは約 3 割であった。各検体種の総腸炎ビブリオ菌数の平均値は、国産アオヤギでは 1.75 log MPN/10g、輸入アサリでは 2.95 log MPN/10g、国産アカガイでは 1.59 log MPN/10g、輸入アカガイでは 1.45 log MPN/10g であった。これらを統計学的に解析したところ、輸入アサリは国産アオヤギ、輸入アカガイ、

国産アカガイよりも有意に高い ($p < 0.01$) ことが明らかになった。輸入アサリでは約 7 割が、アカガイでは国産、輸入および全体ともに約 2 割、国産アオヤギでは約 2 割が 100 MPN/g を超えていた。アサリで腸炎ビブリオ汚染レベルが高いもの割合が大きい結果であった。

(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 24 検体 (アカガイ 19 検体、アサリ 5 検体) について *tdh* 遺伝子陽性腸炎ビブリオ菌数を求めた。アカガイでは輸入検体で高い傾向があり最大値は 460 MPN/10 g (46 MPN/g) であった。しかし、半数は検出限界である 3 未満であった。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 2)。アサリでは最大値は、9.2 MPN/10 g (0.92 MPN/g) であったが、多くは 3.6 MPN/10 g (3.6 MPN/g) であった。また、各検体間での *tdh* 陽性腸炎ビブリオ菌数を比較したところ、検体間で有意差はないことが明らかになった。さらに、各検体種での総腸炎ビブリオ菌数を *tdh* 陰性検体および *tdh* 陽性検体の間で比較したところ、輸入アカガイでは *tdh* 陽性検体が有意 ($p < 0.01$) に高い結果であった。しかし、国産アカガイおよび輸入アサリでは認められなかった。全検体種を総合して比較したところ、*tdh* 陽性検体が有意 ($p < 0.01$) に高い結果であった。

(5) *tdh* 陽性の腸炎ビブリオ分離菌株

tdh 遺伝子陽性の 24 検体のうち 7 検体から *tdh* 遺伝子陽性菌株が分離された (表

5)。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。TDH 毒素産生性を RPLA 法にて試験したところ、ほとんどの株で確認されたが、韓国産アサリおよび韓国産アカガイの各 1 検体から分離された 2 株では、*tdh* 遺伝子が検出されたが、TDH 毒素産生は非常に弱かった。また、血清型を確認したところ、010:KUT、08:K21、03:K7、03:K6、01:KUT、05:KUT であった。Group specific PCR 法による解析では、03:K6 はいずれも陽性で pandemic 株であったが、03:K6 以外の株はいずれも陰性で 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 が国産ではアオヤギ 6 検体およびアカガイ 7 検体、輸入ではアサリ 5 検体およびアカガイ 10 検体から分離された (表 6)。これらについて *tdh* 遺伝子の保有を確認したところ、韓国産アカガイ 1 検体、中国産アカガイ 3 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) PFGE 解析

本研究事業の平成 19 年 (2007 年) から平成 21 年 (2009 年) までに分離した株の PFGE 解析結果を他性状と合わせて表 7 に示す。血清型 03:K6 では、平成 19 年 (2007 年) には *tdh* 陽性株が分離できなかった。平成 20 年 (2008 年) には 4 株の *tdh* 陽性株が国産アサリ 2 検体から分離され、いずれも GS-PCR 陽性であった。PFGE 解析では、それら 2 検体からは同一の PFGE 型は得られなかった。平成 21 年 (2009 年) に

は韓国産アカガイから分離された 03:K6 株が制限酵素 *NotI* で 2 型、*SfiI* で a 型となった。同じく *SfiI* で a 型となったのは平成 20 年 (2008 年) 国産アサリから分離した株であったが、*NotI* では 3 型であった。ちなみに、この検体からは *tdh* 陽性株として血清型 03:K7 および 08:K21 も分離されている。また、中国産アカガイ 3 検体からも 03:K6 が分離され、すべて 11 型であった。ただし、1 検体では 11 型と 7 型の二つの型であった。一方、その他の血清型 (03:K7、04:K37、05:KUT、08:K21、010:KUT など) のグループでは、血清型が同じであれば PFGE 型が一致する結果が多かったが、010:K52 では二つの型が認められた。また、010:KUT が 010:K52 と型が一致するなど、0 または K が UT (untypable) の株が血清型が決定している株と PFGE が一致する場合もあった。

さらに、平成 9 年 (1997 年) 以降の魚貝類および患者由来の *tdh* または *trh* 陽性株、平成 13 年 (2001 年) の厚生科学研究事業での魚貝類からの分離株を含めて比較された (表 8)。血清型 03:K6 では、平成 13 年 (2001 年) イワガキおよび平成 20 年 (2008 年) のアサリ分離株と平成 19 年 (2007 年) 食中毒患者株が *NotI* での PFGE が 3 型で、*SfiI* での PFGE が a 型である pandemic 株として一致した。また、平成 13 年 (2001 年) アオヤギ分離株と平成 18 年 (2006 年) 食中毒患者株が *NotI* での PFGE が 3 型で、*SfiI* での PFGE が e 型である pandemic 株として一致した。平成 13 年 (2001 年) イワガキ分離株および平成 21 年 (2009 年) 韓国産アカガイ分離

株と平成 10 年(1998 年)、平成 17 年(2005 年)、平成 18 年(2006 年)食中毒患者株が *NotI* での PFGE が 2 型で、*SfiI* での PFGE が a 型である pandemic 株として一致した。平成 20 年(2008 年)国産アサリ分離株と平成 19 年(2007 年)食中毒患者株が *NotI* での PFGE が 10 型で、*SfiI* での PFGE が a' 型である pandemic 株として一致した。しかし、いずれの事例も 03:K6 の分離された魚介類の種類が喫食されたことは確認されなかった。血清型 04:K9 でも、平成 19 年(2007 年)国産アサリと平成 19 年(2007 年)食中毒患者株が *NotI* での PFGE が 1 型で、*SfiI* での PFGE が i 型である非 pandemic 株として一致した。これらの 04:K9 株は分離時期が 5 月と 9 月に分かれるものの同一県内での分離であり、県内でのアサリ生産地に長期に生息していた株が食中毒に関与したことも可能性として考えられる。

これらのことから、腸炎ビブリオ食中毒が非常に多く、主に 03:K6 によって発生していた頃の日本の海域での魚貝類に汚染していた同血清型株が依然として日本の海域の魚貝類に生息し、またアジアでも魚貝類を汚染し、日本に入荷されていることが示唆された。

(8) アンケート調査結果 (図 3)

アンケート回収総数 244 施設のうち静岡県内の事業者からのものが 236 占めた。業種としては、魚介類販売業が最多を占め (35 施設)、以下、保育園、福祉施設、学校給食施設、飲食店、給食施設、食堂、病院、老人福祉施設の順に多かった。従業員数は 10-50 名が最も多く (87 施設)、

以下、5-10 名 (57 施設)、2-5 名 (56 施設)、50-100 名 (12 施設)、2 名 (10 施設)、100-500 名 (9 施設) の順に多く、500-1000 名と 1 名が若干数であった。

食中毒警報と腸炎ビブリオ警報を知っている施設の割合は、それぞれ 239/243 と 148/239 であった。平成 13 年(2001 年)に「生食用冷凍魚介類は腸炎ビブリオ菌数が 1 グラム中 100 個以下、「ゆでだこ」および「ゆでがに」中の腸炎ビブリオが陰性であること」と定められたことを知っている施設は回答総数 235 施設のうち約 1/4 を占めた。平成 13~15 年頃(2001~2003 年頃)から、魚介類の取扱に対する指導や取締りが従来よりも強化されたと思う施設は回答総数 224 施設のうち約 2/3 を占めた。平成 13 年(2001 年)以降、調理場(厨房)施設の増改築または新築を行った施設(45)のうち冷蔵室を新設した施設が多数(34)を占めた。調理器具については平成 13 年(2001 年)以降に改善を図った施設は回答総数 168 施設の 8 割を占め、包丁を増やし食材による使い分けを徹底した施設が半数を超えた。生鮮魚介類の保存または保管の方法に関しては、生食用魚介類は提供直前まで冷蔵するようにした施設が回答総数 134 施設の約半数を占めたが、生食用魚介類を提供しないようにした施設も 1/4 を占めた。改善した年は平成 13 年(2001 年)が最多であった。生食用魚介類の取り扱いや調理の方法は、平成 13 年(2001 年)以降にまな板と包丁の洗浄を生水で頻繁に行うようにした施設が回答総数 117 施設のうち 1/3 を超えたが、生

食用の魚は調理後のものを購入するようになった施設も多数を占めた。いけすの管理について改善を図った施設は少数であった。従業員の衛生管理について、平成13年(2001年)以降に検便の義務づけ、手洗い方法の定期的点検、研修の機会を設置のすべてを行うようにした施設が回答総数178施設のうち1/3を占めた。

(9) 海水温の変化(図4)

海水温は、日本海中部、関東の南、日本海南部、四国東海沖北部、四国東海沖南部、東シナ海北部において平成8年(1996年)から平成10年(1998年)にかけて増加が認められた。しかし、日本海中部と東シナ海北部においてはその後数年間明らかな低下が見られず、その他の水域においても同程度の水温が認められた年が認められる。平成8年(1996年)から平成10年(1998年)にかけての海水温の増加と一致して年平均気温の増加も見られる(図5)。

D. 考察

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こと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、平成21年(2009年)の患者数280名、事件数14件は平成10年(1998年)の患者数の約1/40、事件数の約1/60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)以来の食中毒統計上の最低の事件数であった。(図6)。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が、現在の日本での魚貝類の汚染状況、食中毒発生との関連性、環境要因、食品営業者の改善事項など調査し解析を行った。

平成19年(2007年)は調査対象が国産二枚貝であったが、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。平成20年(2008年)は国産アサリ201検体およびアジ206検体の合計407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。平成21年(2009年)は全検体である189検体中の164検体(86.8%)で腸炎ビブリオが分離され、24検体(12.7%)が*tdh*陽性であった。国産であるアオヤギ29検体、アカガイ37検体、アサリ1検体の合計66検体中58検体(87.9%)、輸入であるアカガイ78検体およびアサリ28検体の合計123検体中106検体(86.2%)で腸炎ビブリオ陽性であった。*Tdh*陽性検体はアオヤギで0検体、アカガイ2検体(5.4%)、アサリ1検体(100%)であり合計66検体中3検体(4.5%)、輸入であるアカガイ17検体およびアサリ4検体であり合計123検体中21検体(17.0%)であった。

これらの結果は、平成13年(2001年)の調査での国産魚介類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はいない。また、依然として*tdh*

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、平成 13 年 (2001 年) の調査では全分離株が 03:K6 であったが、平成 19 年 (2007 年) の国産の 5 検体由来株は 04、OUT、K37、K38、KUT の組み合わせであり 03:K6 は分離されず、平成 20 年 (2008 年) に分離の国産の 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。平成 21 年 (2009 年) では、国産検体から分離されなかったが、輸入検体では 03:K6 が 4 検体から分離され、3 検体からは 010:KUT、01:KUT、05:KUT の各々が分離された。また、03:K6 が分離された 1 検体からは 08:K21、03:K7 が同時に分離された。総合すると近年 3 年 (平成 19~21 年) の 18 検体中 6 検体すなわち 1/3 が 03:K6 を保有し、2/3 が 03:K6 以外の *tdh* 陽性腸炎ビブリオであることから、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。

魚介類での *tdh* 陽性 03:K6 の汚染がどのようにして減少したかについては、①血清型 03:K6 は他の血清型と比べ環境・魚介類中での生残・増殖性が弱く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こりにくくなり、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。しかし、血清型 03:K6 の生残性は以前の研究 (長谷川ら、食品衛生学雑誌, Vol. 43, p90-94) から他の血清型 (01:K56 および 04:K8) と差異がないことが示されている。

本研究では、*tdh* 陽性の血清型 03:K6 は平成 20 年度 (2008 年度) には国産アサリ 2 検体から計 4 株、平成 21 年度 (2009 年度) には韓国産アカガイ 1 検体、中国産アカガイ 3 検体から計 7 株が分離され、いずれも pandemic 株であったが、中国産の 3 検体からは PFGE 解析で同一の株が分離されたが、韓国産および日本産アサリからの分離株は中国産アカガイからの株とは異なる PFGE 型であった。主な血清型を 03:K6 とする pandemic 株が 90 年代に東南アジアから派生して日本を含むアジアや南アメリカなど多数の国に伝播したが、既に各国の環境に定着して遺伝子型が国や地域によって異なることが考えられる。本研究でも時期や購入先が異なる中国由来アカガイから同一の PFGE 型の株が分離されたことから、その型の株の定着が示唆された。

他の血清型では、*tdh* および *trh* 陽性の 05:K17 が韓国産アサリと日本産アサリで分離され PFGE 型が一致している。また、*tdh* および *trh* 陽性の 010:K52 が韓国産アサリと日本産アサリで分離され PFGE 型が一致した。このように外国産の輸入品とも PFGE で一致することがあった。日本でのアサリの養殖は韓国や中国から稚貝を輸

入して行われていることもいわれているため、これらの国に生息する株が日本に移動し定着している可能性も考えられる。さらに多数の検体について調査することによって、海外との水産物の流通時の制御に重要な魚貝類種などが判明することが考えられる。

平成 21 年度（2009 年度）の調査では、アカガイで国産と輸入品の比較を行ったが、*tdh* 陽性率が輸入品は国産の 3 倍以上高かった。流通量の詳細が不明であるが、検体購入時の市場での販売では輸入品が国産より圧倒的に多く見受けられ、輸入品の価格は国産の 1 / 2 以下であることも多く、消費されているアカガイの多くは輸入品であることが推察される。アカガイの主な輸出国は中国と韓国であるが、*tdh* 陽性率は韓国が 26.3%、中国が 13.7%と韓国が中国の 2 倍であった。しかし、食中毒の主な血清型である O3:K6 の分離は 4 検体中 3 検体が中国産であった。このことからこれら輸入品についてさらに調査または輸入時の監視が必要であると考えられる。また、国産については東北の検体では検出されなかったが、中部・近畿での検体が 11.8%の *tdh* 陽性率であった。*Tdh* 陽性株は分離されなかったが、これら検体についても今後の調査が必要と考えられた。

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、これを越える検体はアサリ（ほとんどが輸入検体）では約 7 割、アカガイでは国産、輸入および全体ともに約 2 割、国産アオヤギでは約 2 割であった。

アサリで高い結果であった。*Tdh* 陽性率は、「腸炎ビブリオ数 100 MPN/g」を越えるアサリでの検体では約 25%であったが、越えない検体では 0%であった。アカガイでは国産は 100 MPN/g を越えた検体で *tdh* 陽性はなく、超えない検体で 6.7%であった。輸入は 100 MPN/g を越えた検体で 25%、超えない検体で 16.7%とであった。これまでの研究成果では、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みられたが、平成 21 年度（2009 年度）は検体種によって差が大きく特に国産アカガイでは 100 MPN/g を超えると *tdh* 陽性腸炎ビブリオの割合が高まるとは言えなかった。逆にアサリでは 100 MPN/g を超えると極端に *tdh* 陽性腸炎ビブリオの割合が高まった。

腸炎ビブリオ食中毒対策の中の「10℃以下での食品の管理」の効果や衛生改善の裏付けをとるために、食品営業者を対象にアンケート調査を行った。すなわち、腸炎ビブリオ食中毒事例が平成 11 年（1999 年）以降に顕著に減少し平成 20、21 年（2008、2009 年）には 0 件を記録した静岡県に着目し、同県を中心に魚介類を取り扱う食品営業者を対象に衛生管理に関するアンケート調査を実施した。その結果、平成 13～15 年（2001～2003 年）頃から、魚介類の取扱に対する指導や取締りが従来よりも強化されたと思う施設が約 2/3 を数えたことは、平成 13 年（2001 年）に厚生労働省が打ち出した生食用鮮魚介類等の成分規格を含む一連の対策にしたがった地方自治体の指導・取り締ま

りの強化を反映したものと考えられる。平成13年(2001年)以降、調理場(厨房)施設の増改築または新築を行った施設(45)のうち冷蔵室を新設した施設が多数(34)を占め、生鮮魚介類の保存または保管の方法に関して、生食用魚介類は提供直前まで冷蔵するようにした施設が回答総数134施設の約半数を占めたことは、この間、魚介類の低温管理の徹底が図られたことを示唆している。また、その他の衛生管理に関しても営業者による改善が図られたことは、調理器具については平成13年(2001年)以降に改善を図った施設は回答総数の8割を占め、包丁を増やし食材による使い分けを徹底した施設が半数を超えたこと、生食用魚介類の取り扱いや調理の方法についても、平成13年(2001年)以降にまな板と包丁の洗浄を生水で頻繁に行うようにした施設が回答総の1/3を超え、生食用の魚は調理後のものを購入するようにした施設も多数を占めたことに見られる。しかし、いけすの管理について改善を図った施設は少数であったことから、食中毒発生において、いけすの衛生管理の重要性は比較的低いものと推察された。

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(詳細略)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。しかし、水産物流通に関わる冷蔵工場数の調査では、平成10年(1998年)度から20年(2008年)度にかけて、冷蔵工場数は5,830施設から5,738施設へと若干減

少したが、総冷蔵能力は11,054千トンから11,729千トンへと増加傾向が見られ、冷凍工場数にあつては2,673施設から3,815施設に、冷凍施設従業者数も87,642人から164,564人へと著しい増加が認められている。これらの数値は、この間、魚介類流通における低温管理の強化が図られたことを示唆している。

魚介類消費量の減少の関連性について調査した。漁業生産量はこの十数年間減少傾向にあるが、平成10年(1998年)度から19年(2007年)度までの沿岸漁業の生産量は約20%、沖合漁業生産量は約11%の減少が見られたにすぎない。また、平成10年(1998年)度から20年(2008年)度までに、国内消費向け食用生鮮・冷凍魚介類の量は約13%(3,502千トン→3,044千トン)、年間一人当たり水産物消費量も鮮魚について13%(12,024g→10,515g)、そのうちまぐろが21%、貝類について32%(1,603g→1,087g)、それぞれ減少が認められているにすぎない。したがって、この間の839件から17件への腸炎ビブリオ食中毒件数の減少は、魚介類消費量の減少のみで説明はできない。

環境要因についても関連性を調査した。平成8年(1996年)から10年(1998年)にかけて気温の上昇と一致して日本近海の海水温の上昇が認められたことは、この間の腸炎ビブリオ食中毒事例の増加と一致している。しかし、その後の同食中毒の減少は海水温の変化と一致しない。したがって、平成8年(1996年)から10年(1998年)にかけての海水温の上昇は、沿岸海水の腸炎ビブリオ増殖、その結果

として食中毒増加の一因であったことは否めないが、その後の食中毒減少は海水温の変化によるものではないといえる。

総合すると、①腸炎ビブリオ食中毒の激減は 03:K6 によるものだけでなく他の血清型によるものにも認められていること、②現状では、03:K6 以外の血清型の *tdh* 陽性腸炎ビブリオが魚介類から分離されており、*tdh* 陽性検体率も以前と変わらないにもかかわらず、これら血清型菌による食中毒発生が認められないこと、③PFGE 解析で pandemic 株の腸炎ビブリオが流行した平成 10 年 (1998 年) 前後に分離された株がいまだに国内に生息し輸入食品にも存在し、それが現在でも少数ながら食中毒を起こしていること、④魚貝類取り扱い者へのアンケート結果から、平成 13 年 (2001 年) 以降、末端食品営業におけるとくに低温管理と調理器具の使い分けに高い頻度での改善が認められたことから、腸炎ビブリオ食中毒対策が食中毒減少に貢献したものと考えられる。

E. 結論

腸炎ビブリオ食中毒は、平成 10 年 (1998 年) までに急増し食中毒防止対策がとられた。その後、平成 21 年 (2009 年) までこれまでにない減少カーブを描き患者数が約 1/40、事件数の約 1/60 に減少し食中毒統計上の最低レベルを維持している。この激減は、この間の海水温や気温などの環境要因の変化、魚介類の消費量の変化によっては説明できない。しかし、本研究から現在でも他の血清型の *tdh* 陽性腸炎ビブリオは魚介類から分

離されており、*tdh* 陽性検体率も以前と変わらないにもかかわらず、これら血清型菌による食中毒発生も起こっていないこと、PFGE 解析で pandemic 株の腸炎ビブリオが流行した平成 10 年 (1998 年) 前後に分離された株がまだに国内にも生息および輸入食品として国内に存在しており、腸炎ビブリオ食中毒が非常に減少した現在も食中毒を起こしていることなどから、流通末端と消費段階での魚介類取り扱いの衛生的改善が食中毒減少に大きく貢献したものと考えられる。この衛生的改善は、魚介類取り扱い食品営業者に対するアンケート調査からも伺うことができた。したがって、平成 13 年 (2001 年) に腸炎ビブリオ食中毒対策としてあげられた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 の規格基準設定に基づき、地方自治体による指導が強化され、営業者による衛生管理の向上への努力が功を奏し、本菌汚染食品の摂取を減少させたものと考えられる。

[謝 辞]

本研究の実施にあたり腸炎ビブリオ菌株の分与をいただきました、青森県環境保健センター 和栗 敦 氏、群馬県衛生環境研究所 坂野智恵子氏、広島市衛生研究所 石村勝之 氏、北九州市環境科学研究所 下原悦子 氏、福岡市保健環境研究所 宮基良子 氏、鹿児島県環境保健センター 上野伸広 氏、沖縄県衛生環境研究所 久高 潤 氏に深謝いたします。

F. 研究発表

1. 論文発表

特になし

2. 学会発表

大友良光、杉山寛治、齋藤志保子、大塚佳代子、八尋俊輔、山中葉子、山崎省吾、田中廣行、川村美佐子、中川 弘、小沼博隆、熊谷 進、小西良子、工藤由起子。腸炎ビブリオの魚介類汚染状況と TDH 陽性株の解析。日本食品衛生学会第98回学術講演会。平成21年10月。函館。

矢部美穂、山崎省吾、大塚佳代子、杉山寛治、齋藤志保子、八尋俊輔、大友良光、山中葉子、田中廣行、中川 弘、小沼博隆、熊谷 進、小西良子、工藤由起子。国内産のアジ及びアサリにおける腸炎ビブリオの汚染調査。第30回日本食品微生物学会学術総会。平成21年10月。東京。

八尋俊輔、山中葉子、齋藤志保子、大塚佳代子、大友良光、杉山寛治、山崎省吾、田中廣行、中川 弘、小沼博隆、熊谷 進、小西良子、工藤由起子。国内産のアジ、アサリにおける腸炎ビブリオおよびTDH産生株の分離状況。第13回腸炎ビブリオシンポジウム。平成21年11月。岡山

G. 知的財産権の出願・登録状況

(予定も含む)

特になし

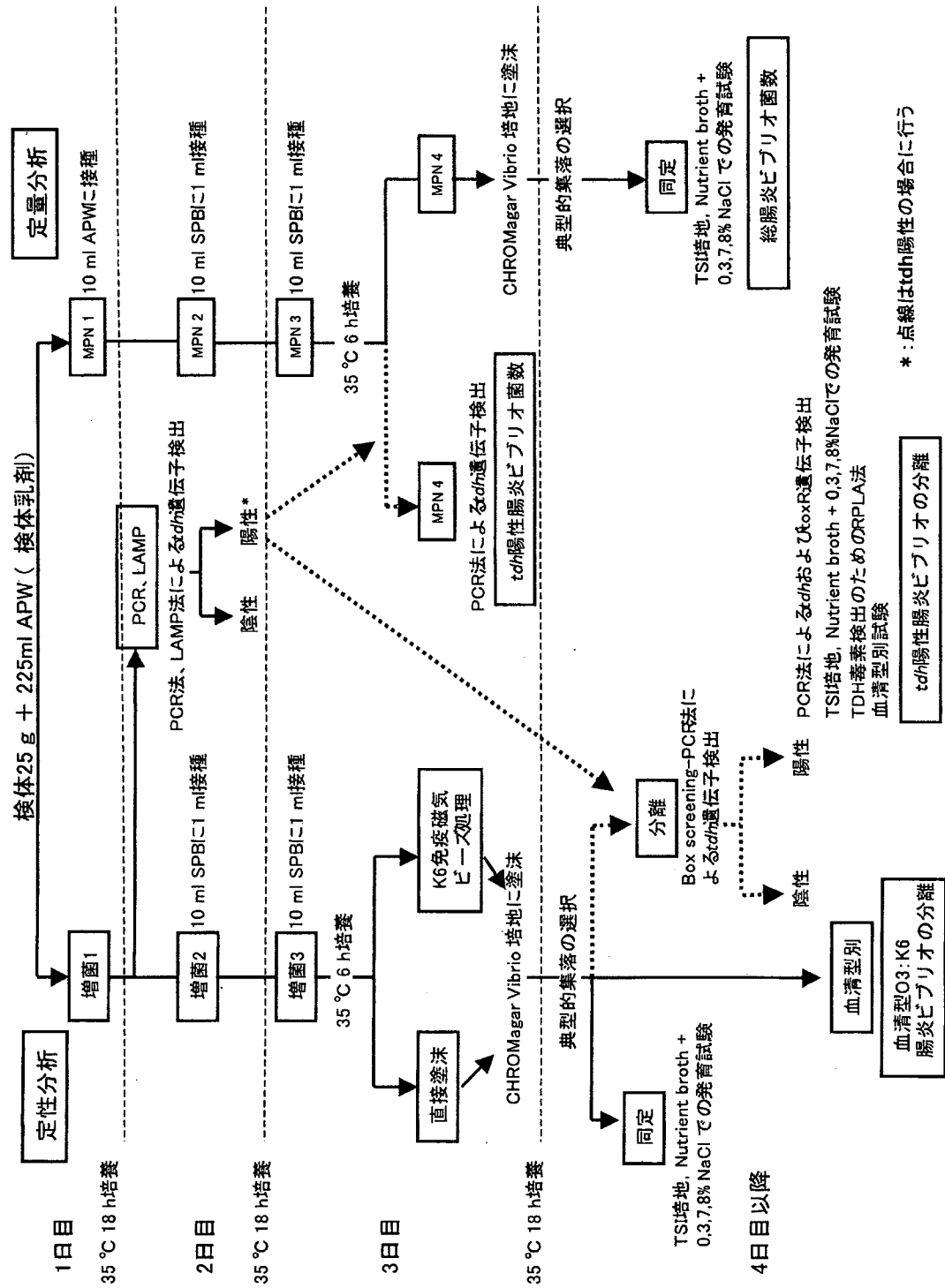


図1 魚介類からの腸炎ビブリオ検出方法のフローチャート

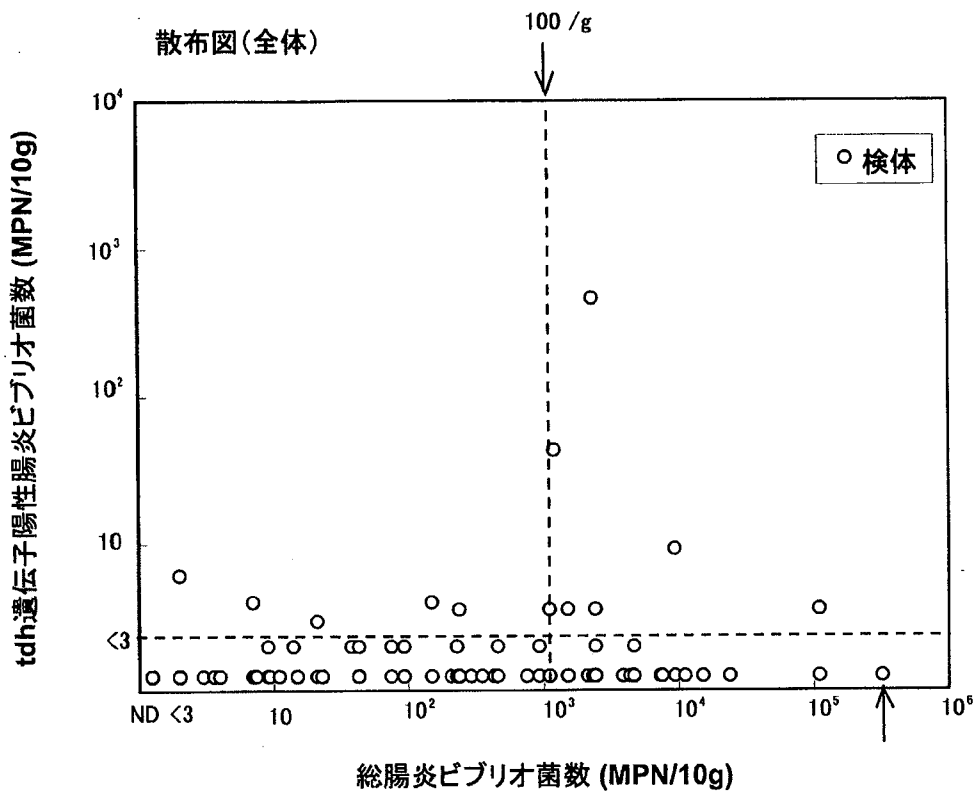


図2 全検体における腸炎ビブリオおよびtdh陽性腸炎ビブリオ菌数

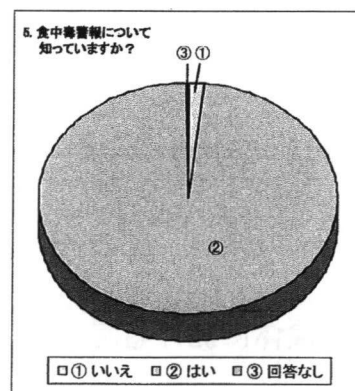
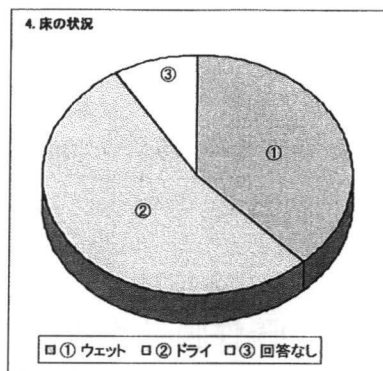
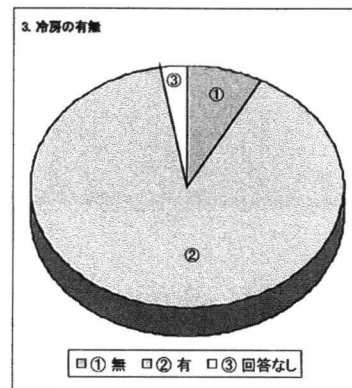
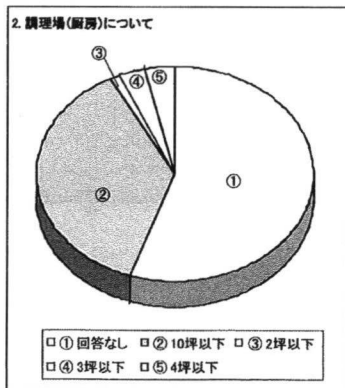
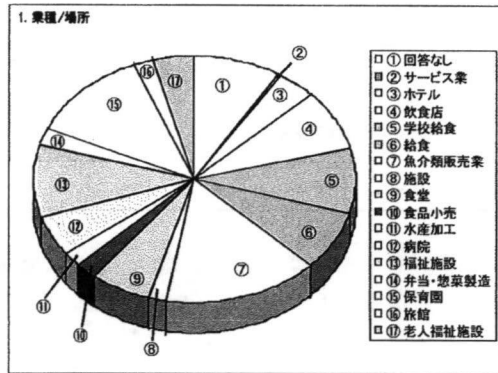


図3. アンケート調査結果(1)

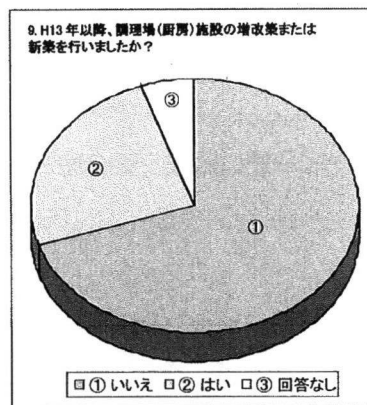
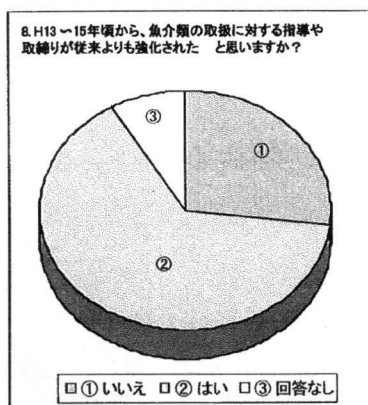
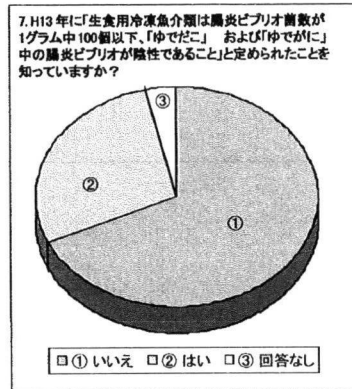
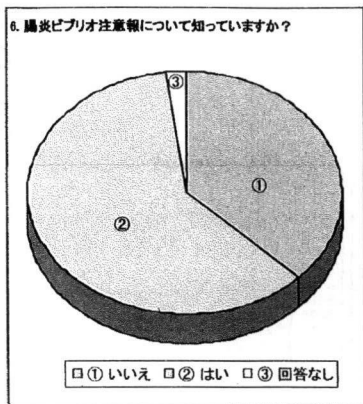


図3. アンケート調査結果(2)

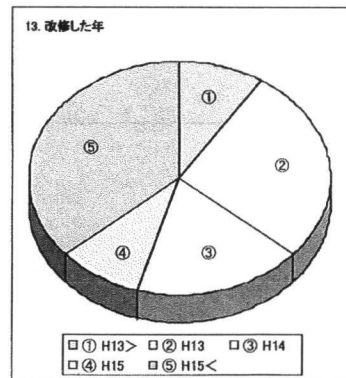
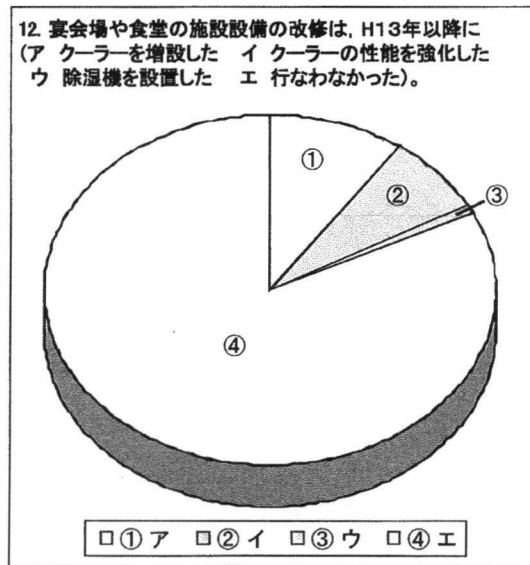
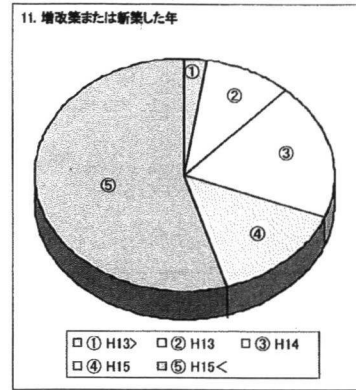
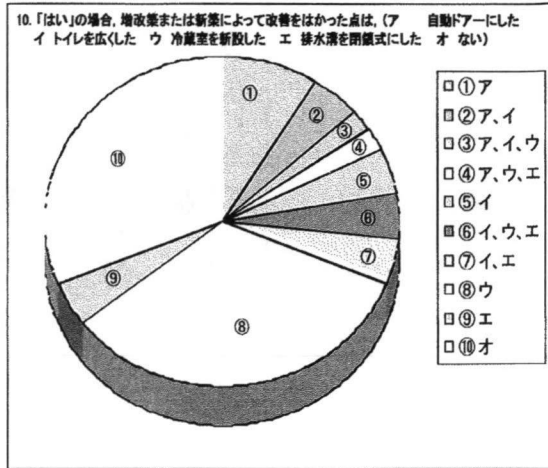


図3. アンケート調査結果 (3)

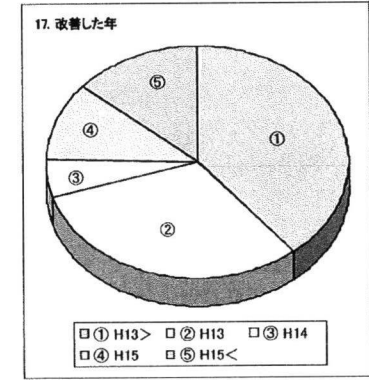
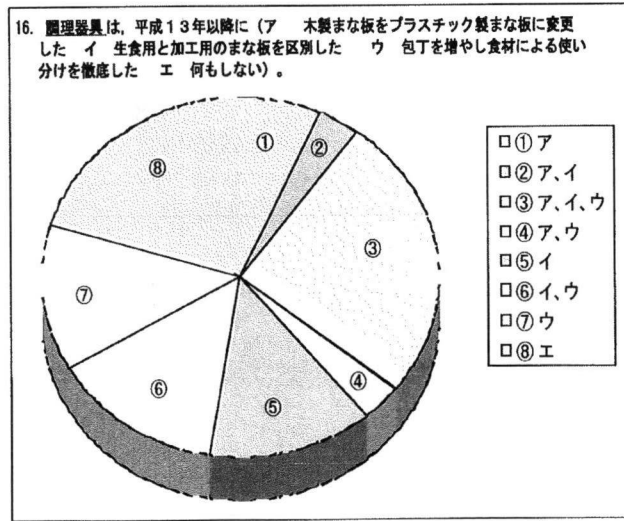
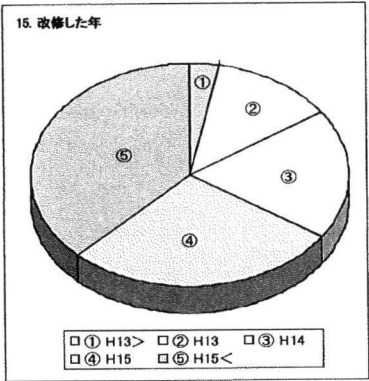
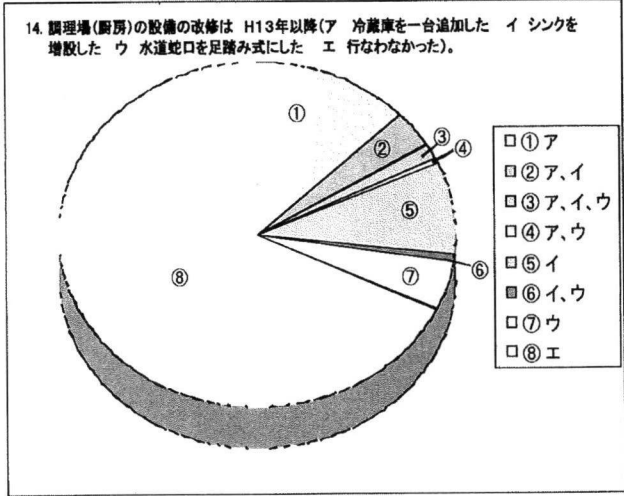
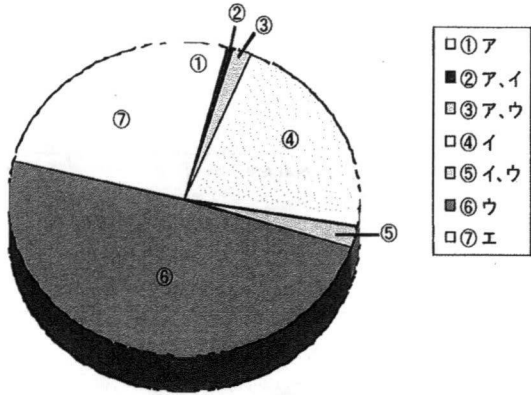
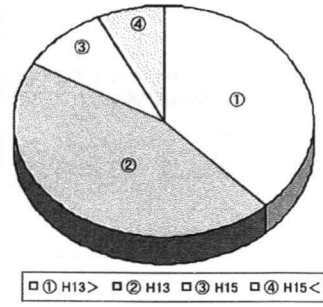


図3. アンケート調査結果(4)

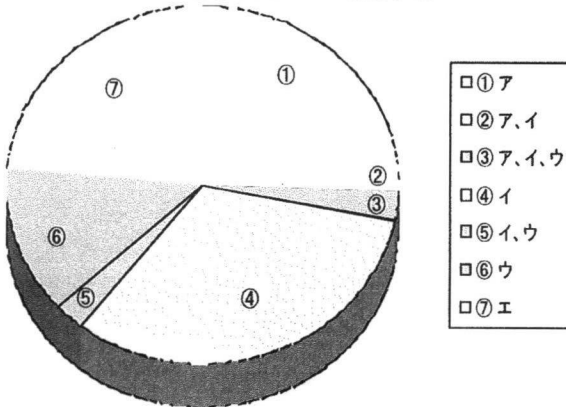
18. 生鮮魚介類の保存または保管の方法は、平成13年以降に(ア 調理後の生食用魚介類を氷上で提供するようにした イ 生食用魚介類は提供しないようにした ウ 生食用魚介類は提供直前まで冷蔵するようにした エ 何もしない)。



19. 改善した年



20. 生鮮魚介類の取り扱いや調理の方法は、平成13年以降に(ア 生食用の魚は調理後のものを購入するようにした イ まな板と包丁の洗浄を生水で頻繁に行うようにした、ウ 生食用の包丁および包丁を熱湯消毒とした エ 何もしない)。



21. 改善した年

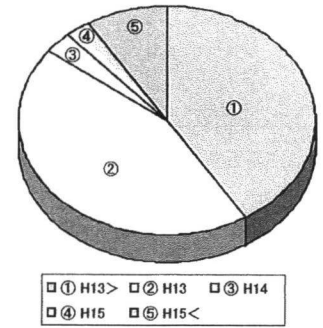
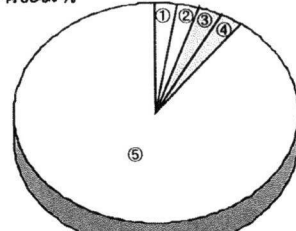


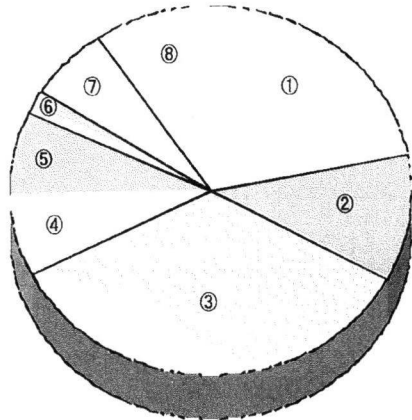
図3. アンケート調査結果(5)

22. いけすの管理は、H13年以降に(ア いけすの人工海水の入れ替えを頻繁に行うようにした イ 天然海水から人工海水に変えた ウ いけすでの飼育を廃止した エ 何もしない)。



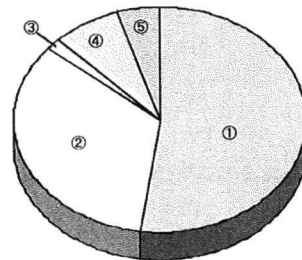
□①ア □②ア、イ □③ア、イ、ウ
□④ア、ウ □⑤エ

23. 従業員の衛生管理について、H13年以降に(ア 検便を義務づけた イ 手洗い方法の点検を定期的に行うようにした ウ 研修の機会を設けた エ 何もしない)。



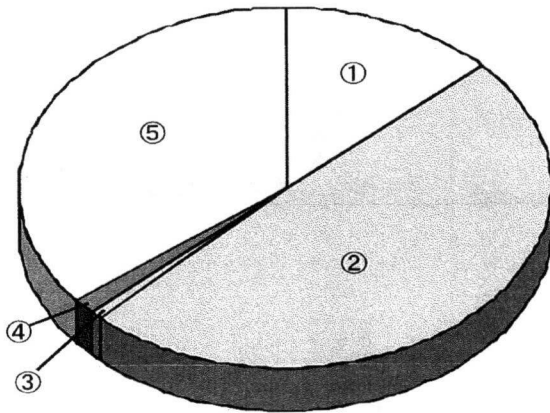
□①ア □②ア、イ □③ア、イ、ウ
□④ア、ウ □⑤イ □⑥イ、ウ
□⑦ウ □⑧エ

24. 改替した年



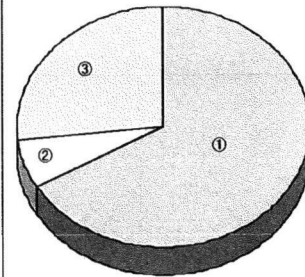
□① H13> □② H13 □③ H14
□④ H15 □⑤ H15<

25. 魚介類の自主検査は、平成13年以降に(ア 実施するようになった イ 以前から行っている ウ 今後行う予定である エ 行っていない)。



□①ア □②イ □③イ、ウ
■④ウ □⑤エ

26. 実施した年



□① H13 □② H14 □③ H15

図3. アンケート調査結果 (6)

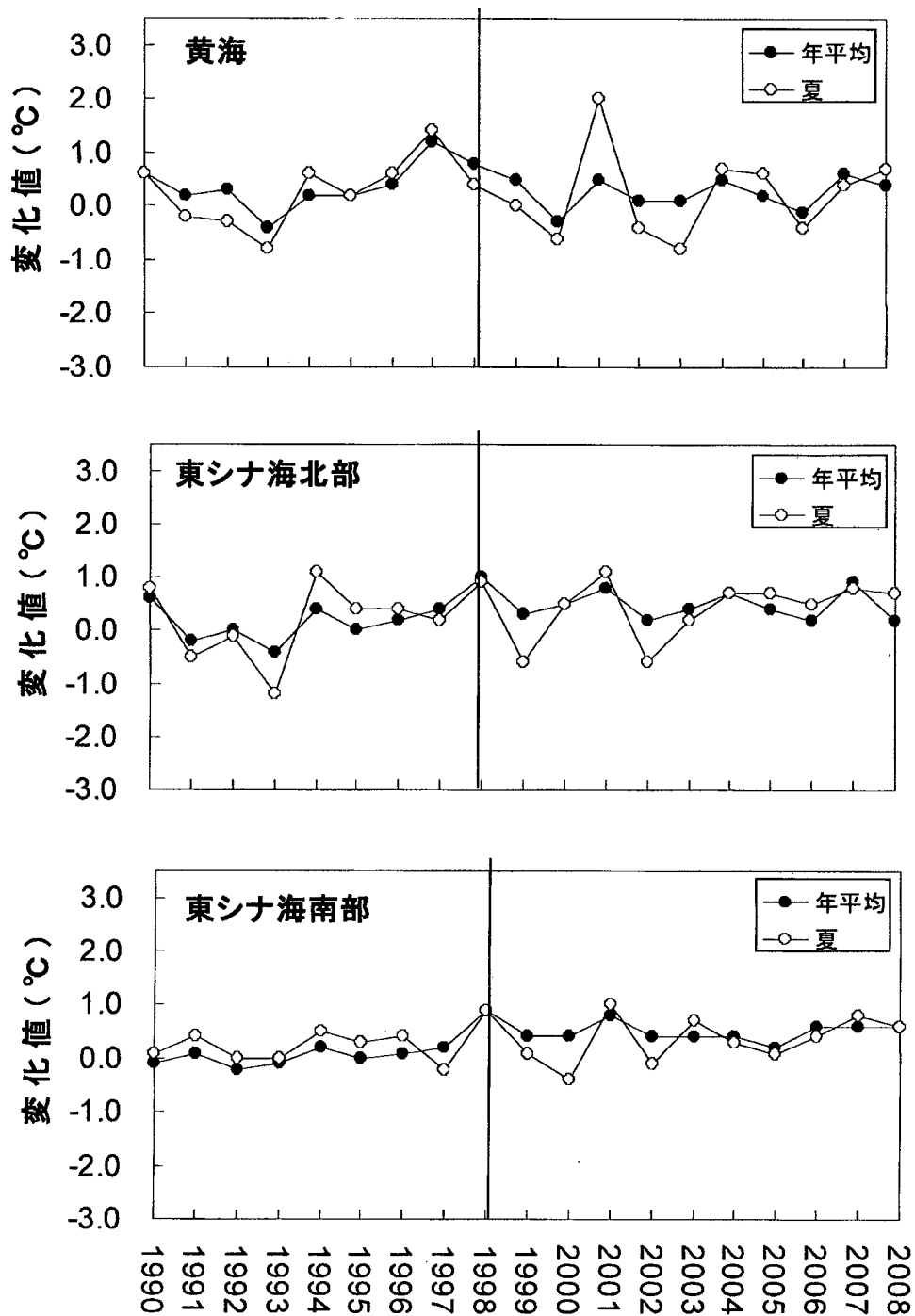


図4. 海水温 (1) (気象庁HP データから作成)

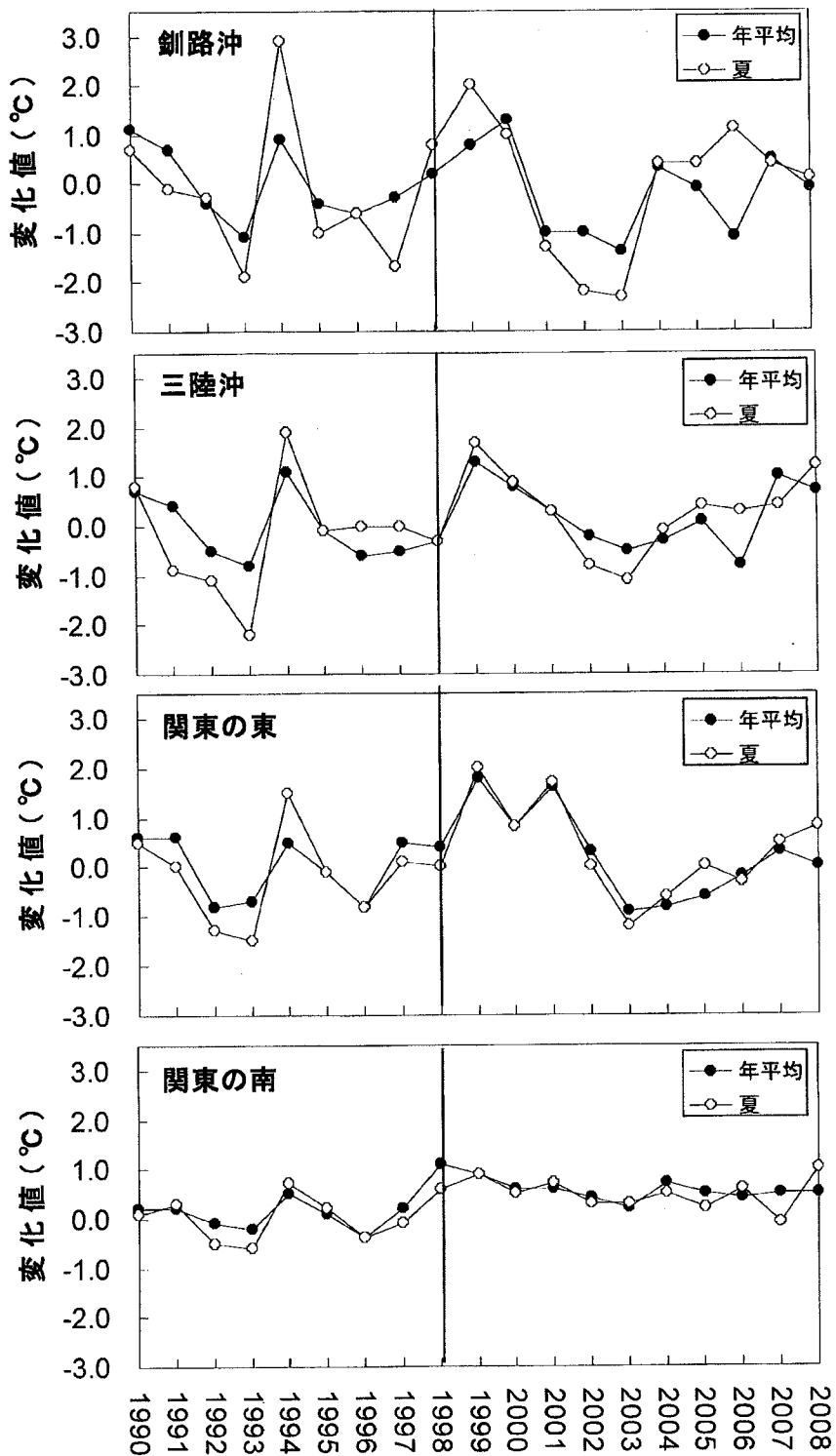


図4. 海水温 (2) (気象庁 HP データから作成)