

食品媒介感染症被害実態の推定

（宮城県および全国における積極的食品由来感染症病原体サーベイランスならびに下痢症疾患の実態把握、全国における食品への異物混入被害実態の把握）

研究分担者	窪田邦宏	国立医薬品食品衛生研究所安全情報部第二室長
研究協力者	桜井芳明	宮城県医師会健康センター所長
	小松真由美	宮城県医師会健康センター検査部検査科二科長
	柳沢英二	株式会社ミロクメディカルラボラトリー
	玉井清子	株式会社ミロクメディカルラボラトリー
	坂上武文	株式会社ミロクメディカルラボラトリー
	滝 将太	株式会社ミロクメディカルラボラトリー
	霜島正浩	株式会社ビー・エム・エル
	山下知成	株式会社 LSI メディエンス
	渋谷俊介	株式会社 LSI メディエンス
	熊谷優子	国立感染症研究所国際協力室長
	齊藤剛仁	国立感染症研究所感染症疫学センター
	今川正紀	さいたま市保健福祉局保健部食品・医薬品安全課長
	中地佐知江	さいたま市保健福祉局保健部食品・医薬品安全課
	溝口嘉範	岡山市保健福祉局保健管理課
	春日文子	国立環境研究所特任フェロー
	天沼 宏	国立医薬品食品衛生研究所安全情報部
	田村 克	国立医薬品食品衛生研究所安全情報部

研究要旨：

1. 【食品由来感染症患者数の推定】

食中毒として報告されない散発発症患者を含めた胃腸炎疾患の患者数を推定するため、宮城県の臨床検査機関の協力により、医療機関から検査依頼された下痢症検便検体からの病原菌検出数に関するアクティブ(積極的)サーベイランスを 2005 年から継続して行っている。本年度はまず宮城県における 2005~2015 年の病原菌検出状況の詳細解析および被害実態の推定を行った。臨床検査機関を対象としたアクティブサーベイランスのデータを用い、検査機関の住民カバー率、および宮城県で以前に行った夏期および冬期の 2 回の電話住民調査の結果から求めた検

便実施率および医療機関受診率等の因子を推定モデルに導入することで、*Campylobacter*、*Salmonella*、*Vibrio parahaemolyticus* の 3 菌について、モンテカルロシミュレーション法により宮城県における当該菌による食品由来下痢症患者数の推定を行なった。これらの推定値から、全国での当該菌による食品由来下痢症患者の発生率が宮城県での発生率と同じであると仮定した時の全国の当該菌による食品由来下痢症患者の数を推定した。2011 年からはさらに全国を対象とした民間検査機関 3 社から全国についての病原菌検出数データを収集している。3 年間のアクティブサーベイランスを継続するとともに、全国を対象とした電話住民調査を H26 夏と H28 夏に実施し、最新の下痢症発生率、医療機関受診率および検便検査実施率を把握するとともに、過去に実施した冬季の全国を対象とした電話住民調査結果と組み合わせることで推定精度の向上を試みた。2006～2015 年の 10 年間のアクティブサーベイランスデータから全国における食品由来下痢症患者数の推定を行い、宮城県データからの全国推定値と比較した。また H28 年度は厚生労働省院内感染対策サーベイランス (JANIS) への菌検出報告数からの胃腸炎疾患患者数の推定も行い、異なるデータソースからの推定による推定結果や傾向の検討を行った。

2. 【異物混入被害実態の把握】

近年の食品中の異物混入事例に関する報道が数多く見られるように、消費者の異物混入に対する関心はこれまでになく高まっている。日本全国での状況を明確に把握できるような情報は少なく、特に健康被害を及ぼすと考えられる硬質異物についての状況の全容を示すデータは限られている。今後、各事業者が HACCP による衛生管理の取組みを進める際に、食品中に混入する異物の全体像の把握、健康被害の実態、健康被害が発生した異物の材質、形状等を把握することがまず必要であり、それらは危害要因分析の支援につながる事が考えられる。そこで本研究では各都道府県、保健所設置市、特別区、全 142 自治体における異物混入の苦情処理を行った事例を集め、異物混入事例の全容、食品や混入異物の種類、食品への異物混入においてリスクの高い組み合わせや混入工程等を把握し、それらの HACCP 指導に役立つ基礎データとすることを目的とした。

A. 研究目的

1. 【食品由来感染症患者数の推定】

我が国では食品由来感染症の患者数は食品衛生法および感染症法にもとづいて報告されている。散発事例は食中毒事例として報告されない場合が多く、そのため食中毒

統計等だけでは食品由来感染症・下痢症の患者数が正確に把握されていないことが示唆される。特に最近では広域散発事例による被害も報告されており、食品衛生行政における対策等の検討のためには、それらの事例も含めた被害実態の全容を把握するこ

とが重要と考えられる。

米国では 1995 年以降、FoodNet（フードネット）というアクティブ（積極的）サーベイランスシステムが導入され、食品衛生の各種対策及びその効果を検討するために食品由来感染症の実患者数の把握を継続して行なっている。FoodNet は全米 10 州の定点検査機関から病原体検出データを集約して分析している。さらに電話住民調査や検査機関調査等を継続して行い、各推定段階に必要なデータを得ることで全体推定を行なっている。このシステムで得られた推定結果は患者数の多年度にわたる変動の把握や各種行政施策の効果を検討する等、食品衛生行政に活用されている。

日本においても患者数の全容把握のために同様のシステムが必要と考えられるが、これまでに日本にはこうしたシステムが設置されてこなかった。下痢症の発生動向や実態把握のための基礎データを蓄積することは、食中毒行政における食中毒対策立案、その効果の評価および各種リスク評価等にきわめて重要と考えられる。こうしたことをふまえ、本研究等においては 2005 年より継続して宮城県においてアクティブサーベイランスを行い、これにより実患者数推定を行い、その有効性を実証し、日本における FoodNet 様システム構築の基礎とすると同時に、そのようなシステムを日本に導入する際に検討すべき特徴の把握を行ってきた。

2. 【異物混入被害実態の把握】

近年、食品の異物混入事例に関する報道が数多く見られるように、消費者の異物混入に対する関心はこれまでになく高まって

いる。実際にそれらの喫食による健康被害も報告されているにもかかわらず、食品における異物混入被害実態は、各自治体レベルでの報告はあるものの日本全国での状況を明確に把握できるような情報は少ない。特に食品に混入する異物のうち硬質異物については、材質、形状等によっては健康被害を発生する危害要因とされているが、やはり全国での状況の全容を示すデータは限られている。

厚生労働省では現在、HACCP の制度化に向けた議論が行われている。今後、各事業者が HACCP による衛生管理の取組みを進める際に、食品に混入する異物の全体像の把握、健康被害の実態、健康被害が発生した異物の材質、形状等を把握することがまず必要であり、それらは危害要因分析の支援につながると考えられる。

これらの状況を鑑み、本研究では全国の自治体、保健所等で異物混入の苦情処理を行った事例を集めることで、異物混入事例の全容、食品や混入異物の種類、食品への異物混入においてリスクの高い組み合わせや混入工程等を把握し、それらの低減対策指導に役立つ基礎データとすることを目的とした。

B. 研究方法

1. 【食品由来感染症患者数の推定】

1. データ収集

下痢症患者の原因病原体のアクティブサーベイランスを行うために、宮城県内で医療機関の医師が便検査を依頼している検査機関に協力を依頼し、その機関からのデータ収集を継続して行っている。また 2011 年からは民間検査機関 3 社より全国の菌検

出数データを収集している。

宮城県の有症者の医療機関受診率および受診者の検便実施率は、同県において以前に行った電話住民調査の結果より推定された値を用いた。季節変動を考慮して冬期（2006年）だけでなく夏期（2007年）にも電話住民調査を行い、冬期の結果と比較検討の上、統合したデータから検便実施率および医療機関受診率を確率分布に当てはめて推定した。

1-1. 宮城県の臨床検査機関からの同県のデータの収集

○協力検査機関

- ・宮城県医師会健康センター
 - ・宮城県塩釜医師会臨床検査センター
- これら2機関での検便結果を集計した。

1-2. 民間検査機関からの全国のデータの収集

○協力検査機関

- ・株式会社ミロクメディカルラボラトリー
- ・株式会社ビー・エム・エル
- ・株式会社LSIメディエンス

これら3社での全国を対象とした検便の結果を集計した。

1-3. 全国および宮城県を対象とした急性下痢症に関する電話住民調査

全国および宮城県を対象とした急性下痢症に関する冬期電話住民調査（2009年12月5日～12月24日、約1万8千人（全国約1万2000人、宮城県約6,000人））、全国を対象とした2回の夏期電話住民調査（2014年7月11日～8月3日、全国約1万3千人を対象、2016年7月22日～8月

23日、全国約2万3千人を対象）、宮城県を対象とした急性下痢症に関する冬期電話住民調査（2006年11月22日～12月4日、約1万人）および夏期電話住民調査（2007年7月14日～7月27日、約1万2千人）が行われ（表1）、その結果の一部は適宜報告されているが、ここでは以下に概略を示しておく。

電話調査は全て共通の質問票および手順にて行った。全国および宮城県内の一般家庭をランダムに選択し、バイアスを減少させるため家庭内で次に誕生日が来る予定の人に対して調査を行った。調査時点から過去1カ月以内に血便、24時間以内に3回以上の下痢、もしくは嘔吐があったという有症者条件を満たし、かつ慢性胃腸疾患、飲酒、投薬、妊娠等の除外条件がなかった人を有症者とした。

1-4. 厚生労働省院内感染対策サーベイランス（JANIS）のデータ

統計法32条に基づく目的外利用申請により、2008年から2015年の厚生労働省院内感染対策サーベイランス（JANIS）・検査部門情報及び医療機関情報の一部を入手した。JANISは平成12年7月に開始され、参加医療機関における院内感染の発生状況や、薬剤耐性菌の分離状況および薬剤耐性菌による感染症の発生状況を調査し、我が国の院内感染の概況を把握し医療現場への院内感染対策に有用な情報の還元等を行うことを目的としている。

Campylobacter、*Salmonella*、*Vibrio parahaemolyticus*、腸管出血性大腸菌（EHEC）による下痢症患者の症例定義は、糞便検体から、*Campylobacter*、*Salmonella*、

Vibrio parahaemolyticus、腸管出血性大腸菌 (EHEC) が分離された患者とし、各年 (2008 年から 2015 年) で症例定義に合致する症例を SPSS Statistics Base Version 23 (IBM 社) を用いて抽出した。

2. データ集計・解析

検査機関からの病原菌検出データおよび電話調査からのデータは Microsoft Excel を利用してコンピューターファイルに入力した。検査機関データの個人情報提供された時点で既に切り離されており、提供データから個人を特定することはできない。電話調査データは人数だけのデータであり個人情報は含まれていない。電話調査データは全国または地域の年齢人口分布にもとづき補正し、集計後に確率分布として推定モデルに導入した。モデルは @RISK ソフトウェア (Palaside 社) 上にて作成し、1 万回の試行を行った。

3. 宮城県における食品由来下痢症患者数の推定

宮城県における菌種ごとの食品由来下痢症疾患被害推定のために、上記検査機関のデータから *Campylobacter*、*Salmonella*、*Vibrio parahaemolyticus* の 3 菌の検出数を抽出した。協力検査機関ではこれら 3 菌に関しては、全ての検体で検査を行なっている。検出数に対し、検査機関の住民カバー率による補正を行い、その結果を医療機関における受診者の検便実施率、および下痢症患者の医療機関受診率の推定値とともに推定モデルに導入することで宮城県での各菌による推定患者数を算出した。検査機関の住民カバー率は検査機関からの情報に

より 2 機関あわせて 52% と推定した。

検査機関菌検出データは 2015 年 1~12 月の新規データと 2005 年 1 月~2014 年 12 月までの 10 年分の既集計データを用いた。

検査機関における陽性検体からの菌検出率は 100% と仮定した。さらに米国における研究 (P. Mead et al., 1999) で、食品由来感染の割合を *Campylobacter* は 80%、*Salmonella* は 95%、*Vibrio parahaemolyticus* は 65% であるとそれぞれ推定していることから、これらの値を用いて宮城県における各菌の食品由来下痢症患者数を推定した。

4. 宮城県についての推定結果から全国における食品由来下痢症患者数の推定

宮城県についての推定値より、全国での当該菌による食品由来下痢症患者の発生率が宮城県での発生率と同じであると仮定した時の全国の当該菌による食品由来下痢症患者数を推定した。このために総務省統計局の Web ページに掲載されている人口統計データ (2010 年) を用いた。

5. 全国についての検出数データから全国での食品由来下痢症患者数の推定

全国での菌種ごとの食品由来下痢症疾患被害推定のために、全国を対象としている民間検査機関 3 社の検査データから、*Campylobacter*、*Salmonella*、*Vibrio parahaemolyticus* の 3 菌の検出数を抽出し、菌ごとに年間の検出数を求めた。これに対し、検査機関の住民カバー率による補正を行い、その結果を医療機関における受診者の検便実施率および下痢症患者の医療機関受診率の推定値とともに推定モデルに導入

することで各菌による推定患者数を算出した。

2010～2015年については3社（ミロクメディカルラボラトリー、ビー・エム・エル、LSIメディエンス）、2009年については2社（ビー・エム・エル、LSIメディエンス）、2006～2008年については1社（ビー・エム・エル）の検出数データを使用した。

各検査機関の住民カバー率は、各検査機関の腸管出血性大腸菌（EHEC）（2009年および2010年のLSIメディエンス）もしくはEHEC O157（ミロクメディカルラボラトリー、ビー・エム・エル、2011年以降のLSIメディエンス）の検出数を厚生労働省への全国届出数と比較することによりそれぞれの年度ごとに推定した（表5）。

検便実施率および医療機関受診率としては、全国を対象として夏期に2回実施された電話住民調査（2014年7～8月、2016年7～8月）および冬期に実施された電話住民調査（2009年12月）のデータを統合し、その解析により得られた各推定値（図1、2）を用いた。

各検査機関における陽性検体からの菌検出率は100%と仮定した。さらに宮城県の場合と同様、Meadらの推定を用いて全国における各菌の食品由来下痢症患者数を推定した。

6. JANIS データから全国での食品由来下痢症患者数の推定

JANIS データから抽出した症例数に対し、JANIS へのデータ提出医療機関の住民カバー率による補正を行い、その結果を下痢症患者の医療機関受診率および医療機関にお

ける受診者の検便実施率の推定値とともに推定モデルに導入することにより各菌による推定患者数を算出した。

JANIS データの住民カバー率の推定には JANIS への2008～2015年のEHEC報告数と国立感染症研究所病原微生物検出情報（IASR）に記載された全国のEHEC有症者数から、それぞれの年のカバー率の推定を行った。

医療機関の検査部門もしくは外部委託検査機関等での陽性検体からの菌検出率は100%であると仮定した。さらに他の推定手法と同様、Meadらの推定を用いて全国における各菌の食品由来下痢症患者数を推定した。

2. 【異物混入被害実態の把握】

1. データ収集

各都道府県、保健所設置市、特別区など、全142自治体へご協力をお願いし、2016年12月1日～28日の期間に全国における食品への異物混入に関する苦情事例の調査を行った。平成26年度、平成27年度は1年分（4～翌年3月）、平成28年度に関しては4～11月の報告数の集計をお願いした。①上記約3年間において、調査対象期間中に苦情処理を行った事案について、年度毎に調査票1の様式に従い食品分類別および異物分類別の件数を記入してもらった。各事案のうち製造、加工、調理現場における混入が判明（可能性が高いものを含む）しているものについてはカッコ内に件数を記入してもらった。②さらに、上記①のうちで製造、加工、調理現場における混入が判明（可能性が高いものを含む）している事案について、そのうちA.硬質異物の混入事

例、B.健康被害のあった事例、C. 報道等で大きく話題になった事例や興味深い事例について、食品名、異物の内容、健康被害の有無、混入が起きた製造工程などを調査票2の様式に従い記入してもらった。

2. データ集計・解析

送付されたデータは全てMicrosoft Excelのファイルに統合、入力を行い、各種集計や解析を行った。調査票1をもとに、食品への異物混入被害の苦情受付の概要を集計し、異物分類毎、食品分類毎の件数や割合を集計した。さらに食品分類毎の混入異物の内訳を集計した。調査票2から硬質異物混入事例および有症事例を集計した。食品分類、異物分類は調査票1の分類に従って行った。調査票1の場合と同様、異物分類毎、食品分類毎の件数や割合、食品毎の混入異物の内訳を集計した。また混入異物の大きさに関しても集計を行い、有症事例に関しては具体的な名称も含めた混入異物の詳細集計も行った。

C. 研究結果

1. 【食品由来感染症患者数の推定】

2-1. 宮城県でのアクティブサーベイランスデータからの食品由来下痢症疾患実患者数の推定

Campylobacter、*Salmonella*、*Vibrio parahaemolyticus*の3菌に関して、食品由来下痢症疾患の実患者数推定の試みを図3の考え方に沿って実施した。

2-1-1. 宮城県における年間検出数の推定

宮城県における食品由来下痢症の実患者数の把握に向けて、宮城県医師会健康センターおよび宮城県塩釜医師会臨床検査センターでの菌検出データをもとに推定を行った(表2)。

2-1-2. 宮城県での有症者の医療機関受診率の推定

今回用いた推定値は、2006年と2007年の2回の電話住民調査の結果にもとづいて既に得られているものである。以下に当該電話住民調査の結果について説明する。

宮城県における電話住民調査では2006年冬期2,126件、2007年夏期2,121件の有効回答が得られた(有効回答率はそれぞれ21.2%、17.7%)。下痢症疾患の有病率は冬期が3.3%(70/2,126人)、夏期が3.5%(74/2,121人)であった(表1)。

冬期調査では有症者数は70人、医療機関受診者数は27人であり、夏期調査では有症者数は74人、医療機関受診者数は23人であった(表1)。これらのデータを宮城県の人口年齢分布で補正した後に統合し、ベータ分布を仮定してモデルに導入した結果、医療機関受診率の平均値は32.0%であった。

2-1-3. 宮城県での医療機関受診者の検便実施率の推定

今回用いた推定値は、2006、2007年の2回の電話住民調査の結果にもとづいて既に得られているものである。

上記電話住民調査において、冬期調査では下痢症による医療機関受診者数は27人、検便実施者数は4人、夏期調査では医療機関受診者数は23人、検便実施者数は2人であった(表1)。これらのデータを人口年齢

分布で補正した後に統合し、ベータ分布を仮定してモデルに導入したところ、検便実施率の平均値は 10.9%であった。

2-1-4. 宮城県における下痢症疾患による実患者数の推定

上記で検討した種々の係数を用いて推定した宮城県における下痢症疾患による実患者数の平均値を表 2 に示した。

2-1-5. 宮城県における食品由来下痢症実患者数の推定とその食中毒患者報告数との比較

上記で推定された下痢症患者数にはヒト-ヒト感染、動物との接触感染等、食品由来でないものを原因とする被害が多く含まれており、食品由来感染の患者数の把握には更なる推定が必要である。米国の Mead らの研究では菌種ごとに食品由来感染の割合を *Campylobacter* は 80%、*Salmonella* は 95%、*Vibrio parahaemolyticus* は 65% と推定しており、ここではこれらの値を用いて食品由来下痢症患者数の推定を行った。その結果を表 2 に示した。2007 年の *Vibrio parahaemolyticus* 食中毒患者報告数 627 人のうち 620 人は 1 件のアウトブレイクの患者であり、宮城県を含む東日本 1 都 7 県の患者を、原因食品の製造事業所の所在地であった宮城県がとりまとめて報告したものである。2007 年に宮城県内で発生した *Vibrio parahaemolyticus* 患者の報告数は、当該アウトブレイク患者のうち宮城県外の 610 名を除外した 10 人とそれ以外の 7 人の合計 17 人であった。

2-1-6. 全国を対象とした 2016 年夏、

2014 年夏および 2009 年冬の電話住民調査の結果の概要

2016 年夏、2014 年夏および 2009 年冬に全国を対象に行われた電話住民調査の結果について以下に記載する (表 1)。

2016 年 7 月 22 日～8 月 23 日、2014 年 7 月 11 日～8 月 3 日、2009 年 12 月 5 日～12 月 24 日のそれぞれ約 3 週間に全国約 2 万 3 千人、約 1 万 3 千人、約 1 万 2 千人を対象として下痢症に関する電話住民調査が行われた。有効回答率は 2016 年調査が 13.3% (3,020 件)、2014 年調査が 15.2% (2,039 件)、2009 年調査が 16.9% (2,077 件) であった。

下痢症有症者数はそれぞれ 96 人 (2016)、90 人 (2014)、77 人 (2009) で、従って下痢症有病率はそれぞれ 3.2%、4.4%、3.7% であった。

2-1-7. 宮城県についての推定値を用いた全国の食品由来下痢症患者数の推定およびその全国の食中毒患者報告数との比較

上述するように、宮城県における 2006、2007 年の電話住民調査と、2009、2014、2016 年の全国における電話住民調査とで下痢症有病率が全国の方が宮城県より概ね高い結果が得られた (表 1) ことから、宮城県の推定値から人口比で全国の推定値を算出しても過大推定にはならないと考えられた。そこで、宮城県における推定食品由来患者数 (表 2) に、宮城県と全国の人口比を乗ずることで全国推定を行った (表 5)。

2-2. 全国についてのアクティブサーベイランスデータからの全国の食品由来下痢症疾患実患者数の推定

2-2-1. 各検査機関の住民カバー率の推定

全国の食品由来下痢症の実患者数把握に向けて、民間検査機関 3 社の菌検出データをもとに推定を行った。

本年度もこれまで EHEC 検出数で推定を行っていた検査機関も可能な限り EHEC O157 検出数を使用した推定とした。LSI メディエンスの 2009 年および 2010 年のデータについては、EHEC O157 の検出数データが得られなかったためこれらの年のカバー率は EHEC の検出数に依った。

2-2-2. 全国における年間菌検出数の推定

民間検査機関における菌検出数表 3 に示した。これらの検出数と各社の推定カバー率の合計を用いて、全国における年間菌検出数を推定した。その推定結果を表 3 に示した。

2-2-3. 全国における食品由来下痢症疾患の実患者数の推定

全国を対象とした下痢症に関する電話住民調査は 2009 年冬と 2014 年夏の 2 回行われている。本年度は 2016 年夏の全国を対象とした電話調査を行った (表 1)。そこでこれらのデータを全国の人口年齢分布で補正後、統合し、ベータ分布を仮定してモデルに導入し、全国の医療機関受診率および検便実施率を推定した。その結果、全国の医療機関受診率は 25.5%、全国の検便実施率は 4.8%とそれぞれ推定された (図 1、2)。これらを用いて、全国における下痢症疾患の実患者数を推定した。

推定された 3 菌の実患者数の平均値は推

定結果を表 3 に示した。

2-3. JANIS データからの全国の食品由来下痢症疾患実患者数の推定

2-3-1. EHEC 報告数によるカバー率の推定

JANIS への 2008~2015 年の EHEC 報告数と感染症法によるそれぞれの年の EHEC 全国届け出数 (全数報告、有症事例) との比較を行うことによりカバー率の推定を行った。

2-3-2. EHEC 報告数により推定したカバー率を用いた全国の医療機関における年間菌検出数の推定

Campylobacter、*Salmonella*、*Vibrio parahaemolyticus* の 3 菌の各年の JANIS 検出数を各年の推定カバー率で除することで全国の年間検出数を推定した。その結果を表 4 に示した。

2-3-3. JANIS データからの食品由来下痢症疾患の実患者数の推定

2009 年冬、2014 年夏、2016 年夏の全国を対象とした下痢症に関する電話住民調査結果から全国の下痢症患者の医療機関受診率の平均値は 25.5%、受診者の検便実施率の平均値は 4.8%とそれぞれ推定された (図 1、図 2)。

全国における下痢症疾患の実患者数、食品由来実患者数の平均値を表 4 に示した。

2-4. 各データからの推定結果と相互比較
宮城県データからの推定では全国レベルで、*Campylobacter* では約 370~680 倍、

Salmonella では約 25～330 倍、*Vibrio parahaemolyticus* では約 40～200 倍の患者が存在している可能性が考えられた（表 5）。また、11 年間の各菌の推定患者数と報告患者数の経年変化は *Vibrio parahaemolyticus* の場合を除いて互いに連動しているとは言えず、食中毒統計の報告数だけで実患者数の変動を把握することは難しいことが示唆された。

10 年間（2006～2015 年）の全国レベルのアクティブサーベイランスデータから同様に上記 3 菌に起因する全国の食品由来下痢症実患者数を推定し全国の食中毒患者報告数と比較したところ、*Campylobacter* では約 3,000～5,600 倍、*Salmonella* では約 580～3,000 倍、*Vibrio parahaemolyticus* では約 220～1,800 倍の患者が存在している可能性が示された（表 5）。宮城県データからの全国推定と比較した場合は 5.6～19 倍程度の違いであった。宮城県データからの推定の場合と同様、2015 年は全国データから推定した *Salmonella* の推定食品由来患者数が 2014 年に比べて大きく変化しておらず、全国の食中毒患者報告数の動向とは連動していなかった。

JANIS データからの推定では 8 年間（2008～2015 年）のデータから同様に上記 3 菌に起因する全国の食品由来下痢症実患者数を推定し全国の食中毒患者報告数と比較したところ、*Campylobacter* では約 2,200～6,400 倍、*Salmonella* では約 580～8,700 倍、*Vibrio parahaemolyticus* では約 310～1,900 倍の患者が存在している可能性が示された（表 5）。宮城県データからの全国推定と比較した場合は 6.1～58.8 倍程度、全国データからの推定では 0.6～5.6

倍程度の違いであった。

2. 【異物混入被害実態の把握】

1. 全国における異物混入被害実態の概要（調査票 1 総数）

依頼した各都道府県、保健所設置市、特別区、全 142 自治体のうち 127 自治体（89%）から回答があり、それらのデータをまとめた解析を行った。食品への混入異物事例の苦情は約 3 年間で合計 14,379 件報告されており（H26 年度 5,255 事例、H27 年度 5,876 事例、H28 年度 3,248 事例。ただし H28 は 11 月まで）、異物としては「虫」が最も多く、全体の 23.7% を占めていた。「動物性異物-人毛」（10.9%）、「鉱物性異物-金属」（10.8%）、「合成樹脂類-その他樹脂」（8.5%）も多く報告されていた。H26、H27、H28 の各年度間で異物分類の内訳に大きな違いは見られなかった（図表 1）。

次に総数のうち食品分類別の件数を集計したところ、一番多いのは「調理済み食品」（47.0%）であり、ついで「菓子類」（15.0%）、「農産加工品」（8.6%）であった。異物分類の場合と同様、H26、H27、H28 の各年度間で食品分類の内訳に大きな違いは見られなかった（図表 2）。

さらに食品分類別に混入異物の内訳を集計したところ（全て 3 年分の合計）、「水産食品」で多かったのは「寄生虫-その他」（23.7%）、「寄生虫-アニサキス」（14.8%）、「鉱物性異物-金属」（10.4%）、「動物性異物-その他」（5.9%）であった。「水産加工品」で多かったのは「鉱物性異物-金属」（13.5%）、「動物性異物-その他」（10.2%）、「合成樹脂類-その他樹脂」（10.2%）であった。「畜産食品」では「鉱物性異物-金属」

(16.0%)、「動物性異物-その他」(11.4%)、「合成樹脂類-その他樹脂」(7.9%)が多かった。「畜産加工品」では「動物性異物-人毛」(10.4%)、「合成樹脂類-その他樹脂」(11.6%)が多かった。「農産食品」では「虫-その他の虫」(33.6%)、「虫-虫卵・幼虫・蛹」(11.9%)、「鉱物性異物-金属」(6.1%)が多かった。「農産加工品」では「虫-その他の虫」(16.4%)、「鉱物性異物-金属」(9.8%)、「合成樹脂類-その他樹脂」(8.4%)、「動物性異物-人毛」(7.6%)が多かった。「菓子類」では「鉱物性異物-金属」(13.0%)、「動物性異物-人毛」(12.7%)、「合成樹脂類-その他樹脂」(10.1%)が多かった。「飲料」では「虫-その他の虫」(11.0%)、「虫-ハエ」(7.7%)、「食品の一部」(6.6%)、「合成樹脂類-その他樹脂」(6.1%)が多かった。「油脂」では「食品の一部」(44.4%)と「動物性異物-人毛」(33.3%)が多かった(図表3I)。「調理済み食品」では「動物性異物-人毛」(13.5%)、「鉱物性異物-金属」(11.1%)、「合成樹脂類-ビニール」(9.9%)、「虫-その他の虫」(8.4%)、「合成樹脂類-その他樹脂」(8.2%)が多かった。「惣菜半製品」では「合成樹脂類-ビニール」(12.9%)、「鉱物性異物-金属」(12.9%)、「合成樹脂類-その他樹脂」(11.6%)、「食品の一部」(11.0%)が多かった。「その他の食品」では「虫-その他の虫」(17.7%)、「合成樹脂類-その他樹脂」(10.5%)、「食品の一部」(10.7%)、「動物性異物-人毛」(10.3%)が多かった。

2. 全国における異物混入被害実態の概要 (調査票1事業所)

全事例(A) 14,379件のうち、事業所での混入が判明した(可能性が高いものを含む)

事例(B)は4,519件(31.4%)であった(H26年度1,674件、H27年度1,841件、H28年度1,004件。ただしH28は11月まで)。事業所での事例の混入異物としては「鉱物性異物-金属」(12.0%)、「食品の一部」(10.0%)、「合成樹脂類-ビニール」(9.8%)、「合成樹脂類-その他樹脂」(9.5%)、「動物性異物-人毛」(8.7%)、「虫-その他の虫」(7.6%)、「虫-ゴキブリ」(5.4%)の順に多かった。またH26、H27、H28の各年度間で異物分類の内訳に大きな違いは見られなかった(図表3)。

次に事業所事例(B)の食品分類別の件数を集計したところ、一番多いのは「調理済み食品」(53.2%)であり、ついで「菓子類」(17.2%)、「農産加工品」(8.3%)であった。異物分類の場合と同様、H26、H27、H28の各年度間で食品分類の内訳に大きな違いは見られなかった(図表4)。

食品分類別に混入異物の内訳を集計したところ(全て3年分の合計)、「水産食品」で多かったのは「寄生虫-その他」(24.0%)、「寄生虫-アニサキス」(20.7%)、「鉱物性異物-金属」(13.2%)であった。「水産加工品」で多かったのは「動物性異物-その他」(12.8%)、「合成樹脂類-その他樹脂」(10.4%)、「鉱物性異物-金属」(9.8%)、「食品の一部」(9.8%)であった。「畜産食品」では「動物性異物-その他」(17.0%)、「鉱物性異物-金属」(12.9%)、「合成樹脂類-ビニール」(10.2%)が多かった。「畜産加工品」では「食品の一部」(16.3%)、「動物性異物-その他」(15.4%)、「合成樹脂類-その他樹脂」(10.6%)が多かった。「農産食品」では「虫-その他の虫」(23.1%)、「虫-虫卵・幼虫・蛹」(10.3%)、「鉱物性異物-金属」

(10.3%)、「植物性異物」(9.0%)が多かった。「農産加工品」では「虫-その他の虫」(14.2%)、「合成樹脂類-その他樹脂」(10.4%)、「鉱物性異物-金属」(10.2%)、「食品の一部」(9.1%)が多かった。「菓子類」では「鉱物性異物-金属」(13.4%)、「動物性異物-人毛」(13.4%)、「食品の一部」(13.4%)、「合成樹脂類-その他樹脂」(10.7%)が多かった。「飲料」では「虫-ゴキブリ」(12.4%)、「合成樹脂類-その他樹脂」(9.3%)が多かった。「調理済み食品」では「合成樹脂類-ビニール」(13.1%)、「鉱物性異物-金属」(12.8%)、「合成樹脂類-その他樹脂」(9.3%)、「食品の一部」(9.2%)が多かった。「惣菜半製品」では、「合成樹脂類-その他樹脂」(18.0%)、「食品の一部」(16.0%)、「動物性異物-人毛」(14.0%)が多かった。「その他の食品」では「虫-その他の虫」(15.1%)、「食品の一部」(11.8%)、「鉱物性異物-金属」(10.9%)、「合成樹脂類-その他樹脂」(10.1%)が多かった。

3. 硬質異物の混入実態（調査票2）

調査票2のデータについて集計・解析を行った。調査票2から硬質と判断される異物が事業所で混入した事例の件数は1,524件であった（H26年度330件、H27年度750件、H28年度444件。ただしH28は11月まで）。事業所でのすべての異物混入事例（4,519件）の33.7%に相当する。

1,524件の混入異物の内訳では「鉱物性異物-金属」(40.0%)、「合成樹脂類-その他樹脂」(23.4%)、「動物性異物-その他」(15.0%)が多かった。またH26、H27、H28の各年度で異物分類の内訳に大きな違いは見られなかった（図表5）。1,524件の

食品分類別内訳は、一番多いのは「調理済み食品」(54.5%)であり、ついで「菓子類」(17.4%)、「農産加工品」(9.6%)であった。異物分類の場合と同様、H26、H27、H28の各年度で食品分類の内訳に大きな違いは見られなかった（図表6）。

事業所で硬質異物が混入した事例に関して食品分類別に混入異物の内訳を集計したところ（全て3年分の合計）、「水産食品」で多かったのは「鉱物性異物-金属」(55.2%)、「動物性異物-その他」(31.0%)であった。「水産加工品」で多かったのは「動物性異物-その他」(33.3%)、「鉱物性異物-金属」(31.5%)、「合成樹脂類-その他樹脂」(20.4%)であった。「畜産食品」では「鉱物性異物-金属」(49.2%)、「動物性異物-その他」(30.5%)が多かった。「畜産加工品」では「合成樹脂類-その他樹脂」(29.6%)、「動物性異物-その他」(24.1%)、「鉱物性異物-金属」(18.5%)が多かった。「農産食品」では「合成樹脂類-その他樹脂」(46.2%)、「鉱物性異物-金属」(23.1%)、「植物性異物」(15.4%)が多かった。「農産加工品」では「鉱物性異物-金属」(37.7%)、「合成樹脂類-その他樹脂」(23.3%)が多かった。「菓子類」では「鉱物性異物-金属」(42.6%)、「合成樹脂類-その他樹脂」(27.5%)が多かった。「飲料」では「合成樹脂類-その他樹脂」(37.0%)、「鉱物性異物-ガラス」(28.3%)、「鉱物性異物-金属」(21.7%)が多かった。「調理済み食品」では「鉱物性異物-金属」(41.6%)、「合成樹脂類-その他樹脂」(22.2%)、「動物性異物-その他」(17.8%)が多かった。「惣菜半製品」では「動物性異物-その他」(33.3%)、「鉱物性異物-金属」(27.8%)、「合成樹脂類-その他樹脂」

(27.8%)が多かった。「その他の食品」では「鉱物性異物-金属」(75.0%)が多かった。

4. 事業所で硬質異物が混入した製造工程(調査票2)

調査票2から硬質異物がどの製造工程で混入したかを集計した。「製造工程不明」が488件(32.0%)と最も多く(図表7)、その後の解析に影響を与えると考え、これ以降、製造工程に関する解析は「不明」を除いた1,036件で行うこととした。硬質異物混入事例全体としては、異物混入工程として「原材料」(28.2%)、「加熱工程」(19.5%)、「盛り付け」(17.6%)、「その他」(11.9%)、「カット工程」(10.1%)が多かった(図表8)。

さらに食品分類別の混入製造工程の内訳を集計したところ(全て3年分の合計)、「水産食品」で多かったのは「原材料」(75.0%)、と「カット工程」(20.8%)であった。「水産加工品」で多かったのは「原材料」(63.9%)、と「カット工程」(13.9%)であった。「畜産食品」で多かったのは「カット工程」(44.7%)、「原材料」(39.5%)であった。「畜産加工品」では「原材料」(38.9%)、「盛り付け」(33.3%)が多かった。「農産食品」では「原材料」(57.1%)、「盛り付け」(28.6%)が多かった。「農産加工品」では「原材料」(27.2%)、「加熱工程」(16.3%)、「盛り付け」(13.0%)、「カット工程」(12.0%)が多かった。「菓子類」では「混ぜる工程」(21.2%)、「加熱工程」(21.2%)、「盛り付け」(13.5%)、「原材料」(11.2%)が多かった。「飲料」では「盛り付け」(41.7%)、「混ぜる工程」(22.2%)が多か

った。「調理済み食品」では「原材料」(28.6%)、「加熱工程」(25.0%)、「盛り付け」(18.9%)が多かった。「惣菜半製品」では「原材料」(70.0%)が多かった。「その他の食品」では「盛り付け」(50.0%)、「加熱工程」(33.3%)が多かった。

5. 健康被害が報告された事例における異物の種類(調査票2)

硬質異物に限らず健康被害が報告された事例は、事業所における混入事例4,519件中236件であった。それを集計した結果、異物としては「動物性異物-その他」(24.2%)、「鉱物性異物-金属」(20.8%)、「合成樹脂類-その他樹脂」(19.1%)が突出していた(図表9)。硬質異物に限ると、「動物性異物-その他」(26.6%)、「鉱物性異物-金属」(22.9%)、「合成樹脂類-その他樹脂」(19.6%)であった(図表10)。

6. 硬質異物混入事例における混入異物の大きさ(調査票2)

硬質異物混入事例(1,524件)のうち異物の大きさが報告された825件について集計を行った。異物の大きさは最大辺の長さをその大きさとした。その結果、一番多かったのは10.0~19.9mm(32.0%)で、次いで0~9.9mm(29.3%)、20.0~29.9mm(17.8%)であった(図表11)。

7. 健康被害が報告された事例における異物の詳細(調査票2)

健康被害があった事例として調査票2に報告された236件のうち、硬質異物214件およびそれ以外の異物によるもの22件について異物の詳細を抽出した。その結果、

特に健康被害が多かった硬質異物として、「プラスチック片」、「ガラス片」、「金たわし・ブラシ」、「鳥の骨」、「魚の骨」が見られ、硬質ではない異物による健康被害は「ビニール片」、「輪ゴム」、「合成樹脂片（柔らかいもの）」によるものであった（図表12）。

D. 考察

1. 【食品由来感染症患者数の推定】

宮城県の臨床検査機関のデータからの食品由来下痢症疾患実患者数の推定では、2005～2015年の11年間を通じて、推定食品由来下痢症患者数は食中毒統計や病原微生物検出情報での報告数より大幅に多いことが確認された。また推定食品由来下痢症患者数と食中毒患者報告数の経年変化が *Vibrio parahaemolyticus* の場合を除いて互いに連動しているとは言えないことから、現行の食中毒および病原微生物に関する報告システムによって食品由来下痢症の実患者数を正確に把握し、経年変動等を評価することは困難であることが示唆された。

2011年からは全国を対象としている民間検査機関3社（年によって社数は異なる）から2006年以降の全国の菌検出データを収集し、これをもとに全国の食品由来下痢症疾患実患者数の推定も行っている。宮城県の場合と同様、2006～2015年の調査期間を通じて推定食品由来下痢症患者数は食中毒統計や病原微生物検出情報での報告数より大幅に多いことが確認された。

本年度も全国を対象とした民間検査機関3社の住民カバー率を EHEC O157 の検出数により算出した。EHEC O157 に関しては全ての検査機関において全検体について

検査を行っており、EHEC の検出数と比べてより正確なカバー率の推定が可能であると考えられたためである。2014年以前についてもできるかぎり EHEC O157 の検出数により住民カバー率を求め、これにより推定患者数を計算した。

全国データからの全国の食品由来下痢症推定患者数は、宮城県データからの人口比による全国推定結果と比較して、*Campylobacter* では 7.5～10.5 倍、*Salmonella* では 9.3～23.0 倍、*Vibrio parahaemolyticus* では 5.4～15.7 倍の違いがあった（表5）。宮城県と全国とで下痢症疾患有病率に大きな差は認められない（表1）ことから、この違いはそれぞれの推定に用いた検査機関住民カバー率、医療機関受診率、検便実施率などにより生じたと考えられる。住民カバー率の推定の方法は、宮城県の検査機関と全国を対象とする民間検査機関とで異なっている（前者は専門家の意見、後者は EHEC O157 や EHEC の検出数）。また受診率、検便率の推定は、宮城県の場合、2006年と2007年に行われた電話住民調査の結果にもとづいており、これに対し全国の場合は2009年、2014年、2016年に行われた調査にもとづいている。2006～7年と2009～2014年さらには2016年との間に有症者の医療機関受診行動や医師の検便実施行動に変化が起きている可能性も考えられる。

以上のような種々の推定値の全国と宮城県における違いが相乗的に作用して、上述の違いをもたらししている可能性がある。

今回の食品由来下痢症患者数推定において、宮城県の検査機関については専門家からの情報で住民カバー率を推定した。しか

し専門家の情報には不確定な要素が含まれている可能性がある。宮城県の検査機関の住民カバー率の推定に EHEC 検出数による手法を試みたが検出数が少ないためにカバー率の年ごとのばらつきが大きくなり、推定に用いるのは現実的ではないと考えられた。全国を対象とした検査機関の場合は EHEC O157（または EHEC）の検出数が宮城県の場合より大幅に多いため、推定結果のばらつきは宮城県の場合より小さいと考えられる。しかし特定地域において EHEC O157（または EHEC）による大規模アウトブレイクが発生した場合はカバー率の推定に影響が出ることが予想される。複数年にわたるカバー率の把握等によりその影響を少なくすることも可能であると考えられ、今後も継続したアクティブサーベイランスが必要であると考えられる。

本年度は既存サーベイランスデータの活用という見地から JANIS のデータを利用した推定も行った。JANIS データからの推定結果は宮城県および全国の菌検出データからの推定結果と比較して変動幅が大きく、また必ずしも他の二つのデータと呼応しているわけではなかった。これは JANIS の報告システムに起因する可能性や、この数年で登録医療機関数、ひいては菌検出報告病院数が急激に増加していること（報告病院数が 2008 年 517、2009 年 562、2010 年 602、2011 年 685、2012 年 725、2013 年 802、2014 年 971、2015 年 1446）に起因している可能性がある。特に 2014 年と 2015 年の増加が大きく、データが大きく変動していることから、その影響が考えられる。データは宮城県および全国のアクティブサーベイランスデータとは少し性格が異

なっていることに留意する必要がある。もともと耐性菌のサーベイランスのためのシステムであり、今回調査した食中毒関連細菌に関しては耐性菌サーベイランスで対象としている菌種と比較して、菌検出報告に関する精度管理等に問題がある可能性もある事例も見られた。今後はこのような問題点への対応を考えた上での活用が必要と考えられる。いずれにせよ、異なる性格のデータからの被害実態推定により、互いが苦手とする部分を補完するように活用することが望まれる。

本研究では検査機関で検出された病原菌の検出数から下痢症患者数を推定した。食品由来下痢症の患者数は米国における研究成果を適用し、各菌の食品由来感染の割合を 65%～95%と仮定して推定したが、米国と日本の食習慣の違い等から、今回適用した値が妥当であるかは今後の検討課題である。日本においては米国と比較して生食が多いことから、日本における上記 3 菌の食品由来感染の割合は米国よりも高い可能性がある。

食中毒に対する各種対策等の検討およびその効果の評価を行なうためには継続した定量的な実患者数の把握が必要であり、本研究での推定値は不確実性が大きい要素等も含まれた推定値ではあるものの、実患者数が報告数より大幅に多いという可能性が定量的に、かつ多年度について示された点が重要であると考えられる。

2. 【異物混入被害実態の把握】

解析の結果、混入異物としては、虫、動物性異物（毛等）、樹脂、金属の順に多いことが確認された。食品分類別では調理済み

食品、菓子類、農産加工品への混入が多かった。また各食品分類で混入異物の傾向が異なっていた。事業所での混入が判明またはその可能性が高いとされた事例は全事例の 31.4%であった。事業所混入事例の約 34%が硬質異物の混入であった。硬質異物混入事例は食品分類別では調理済み食品、菓子類、農産加工品の順に多く、異物分類別では金属、合成樹脂（その他）、動物性異物（その他）、植物性異物（木片等）、ガラスの順に多かった。事業所で硬質異物が混入した作業工程の解析では、混入は原材料由来、加熱工程、盛り付け工程で多く発生していた。

今回の調査では 142 自治体中、127 自治体から回答が得られたことで、全国の食品への異物混入の概要が把握できたと考えられる。3 年にわたる各年度のデータの間で異物混入がおきた食品分類や混入した異物の種類の傾向に大きな差異がみられなかったことは、同様の異物混入が一定の割合でおき続けていることを示しており、対策や指導の必要性が確認された。また食品毎で混入異物の種類や混入した工程にそれぞれ特徴があったことから、それぞれの食品ごとに適した対策を適用することが効果的であると考えられる。

E. 結論

1. 【食品由来感染症患者数の推定】

食品媒介感染症被害実態の概要を図 4 に示した。宮城県および全国におけるアクティブサーベイランスおよび JANIS データの活用を複数年について行うことで、下痢症患者の菌検出データを継続して収集し、下痢症発生実態の概略およびその動向の把

握が可能となった。

これらの結果から平常時から散发事例等を含めたデータ収集を継続して行うアクティブサーベイランスシステムの有効性およびその必要性が強調される。このようなサーベイランスシステムでは、菌の検出のみならず、下痢症発生率（有病率）、医療機関受診率および検便実施率等の情報も継続して調査を行なうことでアウトブレイク等の特殊事例の影響を最小限にすることができ、より現実に即した実態把握が可能となることが示唆される。また継続調査により各項目の動向把握が可能となり、緊急事例の早期発見につながる可能性がある。菌検出件数を把握する検査機関データは、報告率等の不確定要素が少なく、推定を行う上でより直接的なデータであると考えられる。全国の食品由来下痢症実患者数のより正確な把握と地域差等の把握のために、より拡大したアクティブサーベイランスを行なうこと、および各不確定要素の推定の精度向上を図っていくことが今後の検討課題である。

2. 【異物混入被害実態の把握】

今回の調査で、苦情処理事例の集計から、食品における異物混入の被害実態の全体像の把握が可能となった。特に事業所における混入事例について、食品分類および異物の種類の組み合わせを検討することで、各食品分類において起きやすい異物混入の概要が得られた。本調査により硬質異物の危険性が確認され、さらにそれが発生しやすい食品との組み合わせ、また混入が起こる作業工程の基礎データが得られ、これらの情報は事業所への HACCP 指導時に参照可能な異物混入実態データとして活用するこ

とが可能と考えられる。

参考文献：

Mead, P. S., L. Slutsker, V. Dietz, L. F. McCaig, J. S. Bresee, C. Shapiro, P. M. Griffin, and R. V. Tauxe.
Food-related illness and death in the United States.
Emerging Infectious Diseases, 5:607–625. 1999.

F. 研究発表

1. 論文発表

なし

2. 学会発表

①Kunihiro Kubota, Hiroshi Amanuma, Emiko Iwasaki, Hideji Yanagisawa, Masahiro Shimojima, Syunsuke Shibuya, Mayumi Komatsu, Tadahiro Kobayashi, Miyako Oguro, Noburiro Matsuki, Fumiko Kasuga

Estimating the burden of foodborne illness in Japan using clinical laboratory data for whole of Japan, 2006-2011
国際食品保全学会 2014 年次総会 (International Association for Food Protection 2014 Annual Meeting)、インディアナポリス、米国、2014 年 7 月

②Kunihiro Kubota, Hiroshi Amanuma, Emiko Iwasaki, Hideji Yanagisawa, Masahiro Shimojima, Syunsuke Shibuya, Mayumi Komatsu, Tadahiro Kobayashi, Miyako Oguro, Noburiro Matsuki, Fumiko Kasuga

Estimating the burden of foodborne illness for *Campylobacter*, *Salmonella* and *Vibrio parahaemolyticus* in Japan, 2006-2012

国際食品保全学会 2015 年次総会 (International Association for Food Protection 2015 Annual Meeting)、ポータランド、米国、2015 年 7 月

③K. Kubota, H. Amanuma, H. Yanagisawa, M. Shimojima, T. Yamashita, Y. Sakurai, M. Komatsu, F. Kasuga
Estimating the Burden of Foodborne Illness for *Campylobacter*, *Salmonella* and *Vibrio parahaemolyticus* in Japan from Laboratory Confirmed Numbers of Infections and Data from Telephone Surveys

国際新興感染症学会 2015 年次総会 (International Conference on Emerging Infectious Diseases 2015)、アトランタ、米国、2015 年 8 月

④K. Kubota, H. Amanuma, K. Tamai, M. Shimojima, T. Yamashita, Y. Sakurai, M. Komatsu, F. Kasuga
Comparison of the estimated burden of foodborne illness for *Campylobacter*, *Salmonella* and *Vibrio parahaemolyticus* in Japan between two sets of differently sized active surveillance data for 2006-2013

食品微生物に関する国際集会2016 (Foodmicro2016)、ダブリン、アイルランド、2016年7月

⑤Kunihiro Kubota, Hiroshi Amanuma,
Emiko Iwasaki, Kiyoko Tamai, Masahiro
Shimajima, Tomonari Yamashita,
Mayumi Komatsu, Fumiko Kasuga
Estimating the burden of foodborne
illness for *Campylobacter*, *Salmonella*
and *Vibrio parahaemolyticus* in Japan,
2006-2013

国際食品保全学会 2016 年次総会
(International Association for Food
Protection 2016 Annual Meeting)、セント
ルイス、米国、2016 年 8 月

⑥窪田邦宏、天沼 宏、桜井芳明、小松真由
美、玉井清子、坂上武文、滝 将太、霜島正
浩、山下知成、春日文子
カンピロバクター、サルモネラ、腸炎ビブ
リオに起因する食中毒被害実態の推定、
2006～2013年
第 112 回日本食品衛生学会学術講演会
(2016 年 10 月)、函館市

G. 知的財産権の出願・登録状況
特になし

表1. 全国における電話住民調査の結果（2009年冬、2014年夏、2016年夏）
 と宮城県における電話住民調査の結果（2006年冬および2007年夏）
 （全て人口年齢分布補正前のデータ）

	2009年冬(全国)	2014年夏(全国)	2016年夏(全国)
合計コール数	12,265件	13,396件	22,682件
有効コール数 (有効回答率)	2,077件(16.9%)	2,039件(15.2%)	3,020件(13.3%)
有症者数(有病率)	77人(3.7%)	90人(4.4%)	96人(3.2%)
医療機関受診者数 (受診率)	23人(29.9%)	17人(18.9%)	17人(17.7%)
検便実施者数 (検便実施率)	2人(8.7%)	0人(-)	2人(11.8%)

	2006年冬(宮城県)	2007年夏(宮城県)
合計コール数	10,021件	11,965件
有効コール数 (有効回答率)	2,126件(21.2%)	2,121件(17.7%)
有症者数(有病率)	70人(3.3%)	74人(3.5%)
医療機関受診者数 (受診率)	27人(38.6%)	23人(31.1%)
検便実施者数 (検便実施率)	4人(14.8%)	2人(8.0%)

表2. 宮城県における食品由来下痢症疾患の患者数推定結果とその食中毒患者報告数との比較（2005～2015年、シミュレーション試行回数：1万回、宮城県人口：236万人）

検出菌	年	※ ¹ 検出数	推定患者数(宮城県) 【平均値】	推定患者数(宮城県) 【10万人あたり】	※ ² 推定食品由来 患者数(宮城県)	※ ³ 食中毒患者 報告数(宮城県)
カンピロバクター	2005	562	37,019	1,569	29,615	143
	2006	550	36,238	1,536	28,990	109
	2007	538	35,437	1,502	28,350	32
	2008	468	30,786	1,305	24,629	33
	2009	339	26,272	1,113	21,018	9
	2010	354	23,291	987	18,633	25
	2011	324	21,331	904	17,065	9
	2012	262	17,256	731	13,805	52
	2013	226	14,878	630	11,902	8
	2014	252	16,600	703	13,280	32
	2015	271	17,835	755	14,268	5
サルモネラ	2005	78	5,134	218	4,877	12
	2006	46	3,028	128	2,877	11
	2007	46	3,028	128	2,877	25
	2008	56	3,690	156	3,506	0
	2009	33	2,169	92	2,061	23
	2010	51	3,358	142	3,190	13
	2011	23	1,515	64	1,439	0
	2012	30	1,973	84	1,874	12
	2013	33	2,174	92	2,065	0
	2014	43	2,831	120	2,689	0
	2015	41	2,698	114	2,563	0
腸炎ビブリオ	2005	36	2,369	100	1,540	32
	2006	27	1,778	75	1,156	0
	2007	24	1,582	67	1,028	※ ⁴ 627(17)
	2008	8	527	22	343	37
	2009	6	395	17	257	19
	2010	15	988	42	642	16
	2011	7	460	20	299	0
	2012	3	197	8	128	1
	2013	5	329	14	214	0
	2014	4	263	11	171	0
	2015	4	263	11	171	0

※¹ 宮城県医師会健康センターおよび塩釜医師会臨床検査センターにおける検出数

※² 米国での胃腸炎疾患における食品由来感染の割合（カンピロバクター80%、サルモネラ95%、腸炎ビブリオ65%）を用いて算出（Mead et al. 1999）

※³ 食中毒患者報告数（宮城県）（厚生労働省食中毒統計、平成17～26年食中毒発生状況）

※⁴ 620人は1件のアウトブレイクにおける東日本1都7県での患者を宮城県がとりまとめて報告したもので、2007年の宮城県の実際の腸炎ビブリオ患者報告数は17人である。

表3. 全国についてのアクティブサーベイランスデータからの全国の食品由来下痢症疾患の実患者数推定とその食中毒患者報告数との比較（2006～2015年、シミュレーション試行回数：1万回、日本全国人口1億2777万人）

検出菌	年	※ ¹ 検出数	推定患者数(全国) 【平均値】	推定患者数 (10万人あたり)	※ ² 推定食品由来患者数(全国)	推定食品由来患者 数(10万人あたり)	※ ³ 食中毒患者 報告数(全国)
カンピロバクター	2006	10,144	13,084,001	10,262	10,467,201	8,210	2,297
	2007	10,962	16,939,998	13,286	13,551,998	10,629	2,396
	2008	12,934	14,198,429	11,136	11,358,743	8,909	3,071
	2009	14,057	10,707,971	8,398	8,566,377	6,719	2,206
	2010	15,401	10,687,320	8,382	8,549,856	6,706	2,092
	2011	14,950	10,443,399	8,191	8,354,719	6,553	2,341
	2012	12,794	6,880,816	5,397	5,504,652	4,317	1,834
	2013	13,947	7,286,661	5,715	5,829,329	4,572	1,551
	2014	16,762	8,796,321	6,899	7,037,057	5,519	1,893
	2015	18,164	10,108,930	7,929	8,087,144	6,343	2,089
サルモネラ	2006	1,888	2,435,193	1,910	2,313,433	1,815	2,053
	2007	1,886	2,914,508	2,286	2,768,783	2,172	3,603
	2008	1,894	2,079,158	1,631	1,975,200	1,549	2,551
	2009	2,059	1,568,451	1,230	1,490,028	1,169	1,518
	2010	2,434	1,689,042	1,325	1,604,590	1,259	2,476
	2011	2,705	1,889,592	1,482	1,795,112	1,408	3,068
	2012	2,258	1,212,503	951	1,151,878	903	670
	2013	2,324	1,213,198	952	1,152,538	904	861
	2014	2,726	1,430,543	1,122	1,359,046	1,066	440
	2015	2,728	1,518,232	1,191	1,442,320	1,131	1,918
腸炎ビブリオ	2006	523	674,579	529	438,477	344	1,236
	2007	421	650,587	510	422,882	332	1,278
	2008	216	237,116	186	154,126	121	168
	2009	227	172,918	136	112,397	88	280
	2010	563	390,686	306	253,946	199	579
	2011	351	245,193	192	159,375	125	87
	2012	312	167,799	132	109,069	86	124
	2013	287	149,944	118	97,464	76	164
	2014	209	109,678	86	71,291	56	47
	2015	138	76,802	60	49,921	39	224

※¹ 菌検出数：下記の民間検査機関の検出データを合計した。

2010～2015年：3社（株式会社ミロクメディカルラボラトリー、株式会社ビー・エム・エル、株式会社LSIメディエンス）

2009年：2社（株式会社ビー・エム・エル、株式会社LSIメディエンス）

2006～2008年：1社（株式会社ビー・エム・エル）

※² 米国の胃腸炎疾患における食品由来感染の割合（カンピロバクター80%、サルモネラ95%、腸炎ビブリオ65%）を用いて算出（Mead et al. 1999）

※³ 食中毒患者報告数（全国）（厚生労働省食中毒統計、平成18～26年食中毒発生状況）

表4. JANIS データからの全国の食品由来下痢症疾患実患者数の推定（2008～2015 年、シミュレーション
試行回数：1 万回、日本全国人口 1 億 2777 万人、カバー率推定に EHEC 報告数を使用）

検出菌	年	検出数(全国 推定)	推定患者数(全国) 【平均値】	推定患者数 (10万人あたり)	※ ¹ 推定食品由来 患者数(全国)	推定食品由来患者数 (10万人あたり)	※ ² 食中毒患者報 告数(全国)
カンピロバクター	2008	142,580	15,657,757	12,281	12,526,206	9,825	3,071
	2009	131,498	14,340,696	11,248	11,472,557	8,998	2,206
	2010	116,773	12,801,098	10,040	10,240,879	8,032	2,092
	2011	127,425	14,055,398	11,024	11,244,318	8,819	2,341
	2012	115,937	12,768,043	10,014	10,214,434	8,011	1,834
	2013	113,277	12,386,364	9,715	9,909,091	7,772	1,551
	2014	120,008	13,126,452	10,295	10,501,162	8,236	1,893
	2015	54,053	5,925,163	4,647	4,740,130	3,718	2,089
サルモネラ	2008	53,595	5,885,595	4,616	5,591,315	4,385	2,551
	2009	52,404	5,715,004	4,482	5,429,254	4,258	1,518
	2010	42,759	4,687,383	3,676	4,453,014	3,493	2,476
	2011	43,729	4,823,439	3,783	4,582,267	3,594	3,068
	2012	40,340	4,442,583	3,484	4,220,454	3,310	670
	2013	35,424	9,873,474	3,038	3,679,800	2,886	861
	2014	37,113	4,059,404	3,184	3,856,434	3,025	440
	2015	22,154	2,428,482	1,905	2,307,058	1,810	1,918
腸炎ビブリオ	2008	2,941	322,920	253	209,898	165	168
	2009	1,567	170,838	134	111,045	87	280
	2010	2,562	280,870	222	182,566	143	579
	2011	2,351	259,325	203	168,561	132	87
	2012	2,017	222,129	174	144,384	113	124
	2013	1,835	200,604	157	130,392	102	164
	2014	5,571	610,652	479	396,924	311	47
	2015	3,188	349,459	274	227,149	178	224

※¹ 米国の胃腸炎疾患における食品由来感染の割合（カンピロバクター80%、サルモネラ 95%、腸炎ビブリオ 65%）を用いて算出（Mead et al. 1999）

※² 食中毒患者報告数（全国）（厚生労働省食中毒統計、平成 20～27 年食中毒発生状況）

表5. 宮城県および全国についてのアクティブサーベイランスデータ、および JANIS データからの全国の食品由来下痢症患者数の推定との相互比較（2006～2015年、シミュレーション試行回数：1万回）

検出菌	年	宮城県データからの推定 【平均値】	全国データからの推定 【平均値】	JANISデータからの推定 【平均値】	※食中毒患者報告数 (全国)
カンピロバクター	2006	1,569,344	10,467,201		2,297
	2007	1,534,698	13,551,998		2,396
	2008	1,333,266	11,358,743	12,526,206	3,071
	2009	1,137,788	8,566,377	11,472,557	2,206
	2010	1,008,678	8,549,856	10,240,879	2,092
	2011	923,796	8,354,719	11,244,318	2,341
	2012	787,320	5,504,652	10,214,434	1,834
	2013	644,303	5,829,329	9,939,883	1,551
	2014	718,899	7,037,057	10,501,162	1,893
	2015	772,384	8,087,144	4,740,130	2,089
サルモネラ	2006	155,743	2,313,433		2,053
	2007	155,743	2,768,783		3,603
	2008	189,794	1,975,200	5,591,315	2,551
	2009	111,570	1,490,028	5,429,254	1,518
	2010	172,687	1,604,590	4,453,014	2,476
	2011	77,899	1,795,112	4,582,267	3,068
	2012	101,447	1,151,878	4,220,454	670
	2013	111,787	1,152,538	3,691,235	861
	2014	145,566	1,359,046	3,856,434	440
	2015	138,745	1,442,320	2,307,058	1,918
腸炎ビブリオ	2006	62,579	438,477		1,236
	2007	55,650	422,882		1,278
	2008	18,568	154,126	209,898	168
	2009	13,912	112,397	111,045	280
	2010	34,754	253,946	182,566	579
	2011	16,186	159,375	168,561	87
	2012	6,929	109,069	144,384	124
	2013	11,585	97,464	130,798	164
	2014	9,257	71,291	396,924	47
	2015	9,257	49,921	227,149	224

・宮城県データ（2006～2015年）：

宮城県医師会健康センターおよび塩釜医師会臨床検査センターにおける検出数

・全国データ：

2010～2015年：3社（株式会社ミロクメディカルラボラトリー、株式会社ビー・エム・エル、株式会社 LSI メディエンス）

2009年：2社（株式会社ビー・エム・エル、株式会社 LSI メディエンス）

2006～2008年：1社（株式会社ビー・エム・エル）

※食中毒患者報告数（全国）（厚生労働省食中毒統計、平成18～27年食中毒発生状況）

図1：2009年冬期、2014年夏期、2016年夏期の電話調査結果の統合データから推定した医療機関受診率（試行1万回）

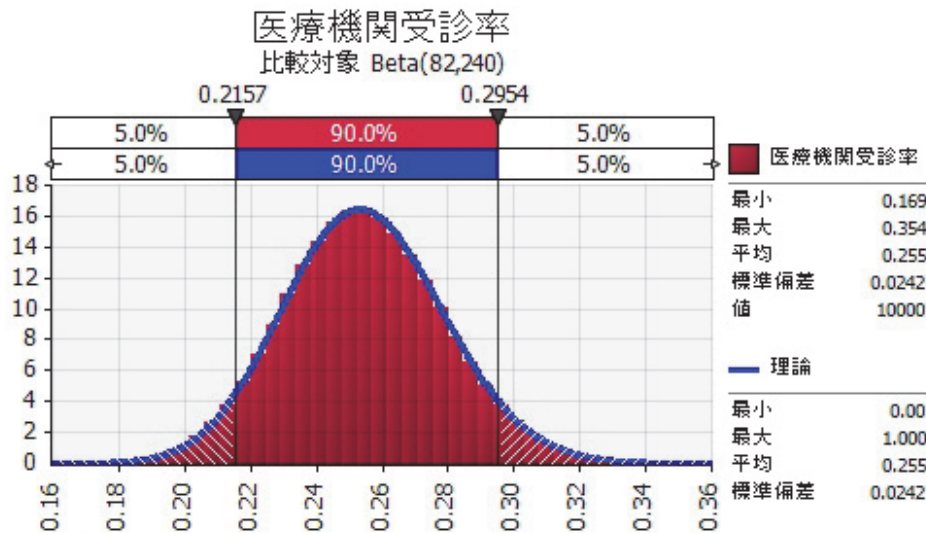


図2：2009年冬期、2014年夏期、2016年夏期の電話調査結果の統合データから推定した検便検査実施率（試行1万回）

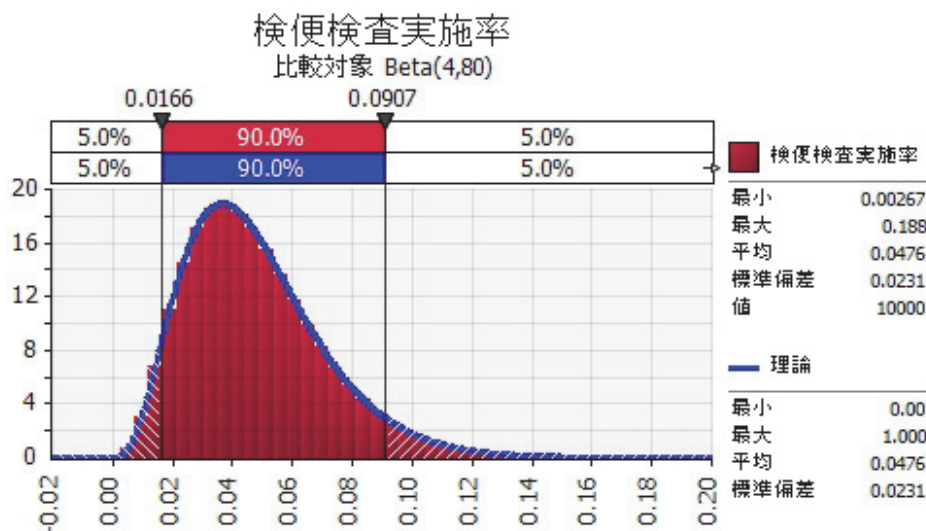


図3. 下痢症疾患の実患者数の把握

(各段階における不確定要素を検討、積算することで検出数から実被害推定を行う)

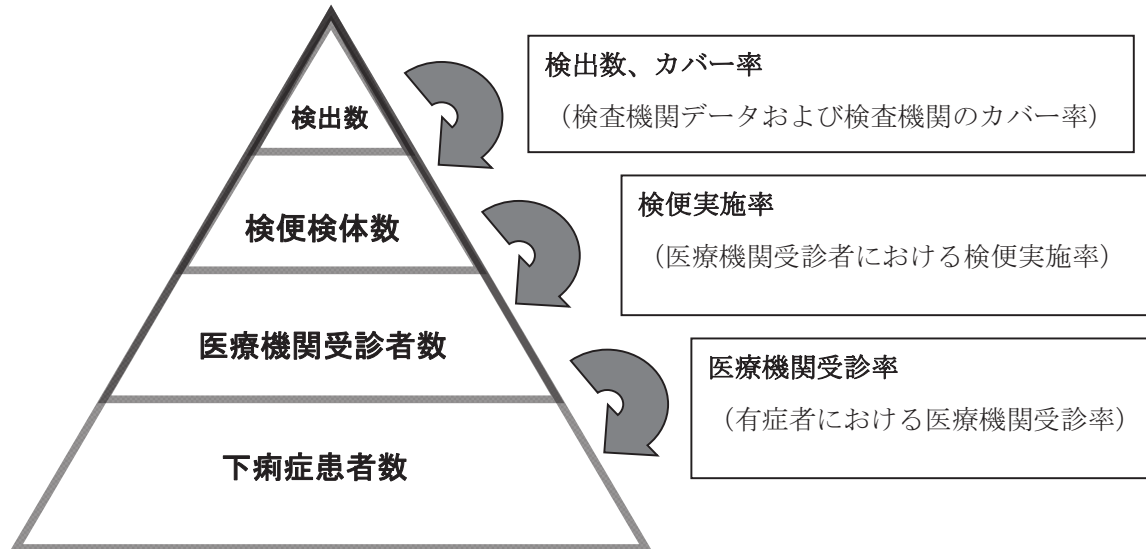
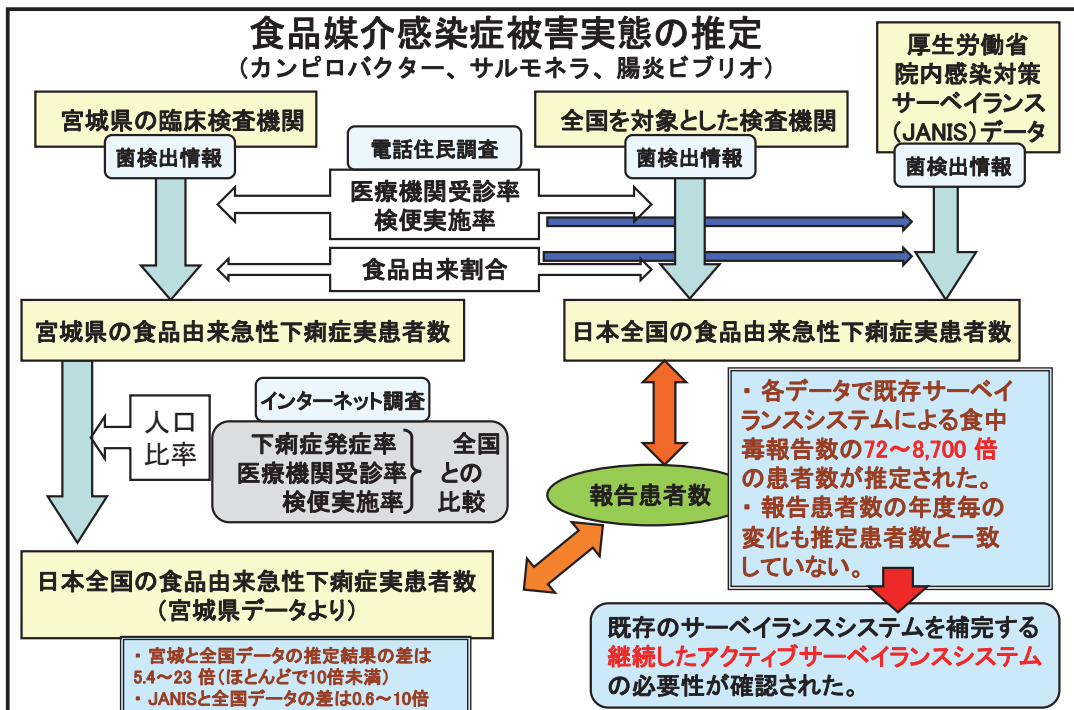


図4：食品媒介感染症被害実態の概要



厚生労働科学研究費補助金

H16～18, H19～21年度「食品衛生関連情報の効率的な活用に関する研究(研究代表者 森川馨)」、
 H22, H23～H25年度「食中毒調査の精度向上のための手法等に関する調査研究(岡部信彦、H24～H25 砂川富正)」
 H26～28年度「広域・複雑化する食中毒に対応する調査手法の開発に関する研究(砂川富正)」

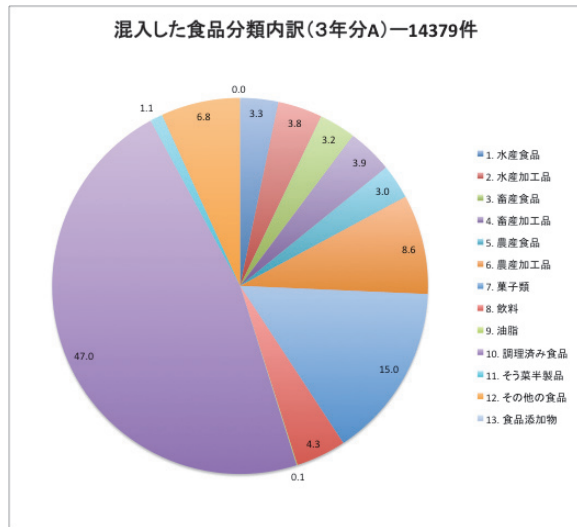
図表1：調査票1総数（A）H26～H28年度の混入異物内訳。

異物の種類	件数—3年分A(14379件)	割合(%)
1. 虫—ハエ	469	3.3
2. 虫—ゴキブリ	648	4.5
3. 虫—虫卵・幼虫・蛹	404	2.8
4. 虫—その他の虫	1442	10.0
5. 虫—不明	444	3.1
6. 寄生虫—アニサキス	92	0.6
7. 寄生虫—その他	142	1.0
8. 鉱物性異物—ガラス	225	1.6
9. 鉱物性異物—石・砂	130	0.9
10. 鉱物性異物—金属	1547	10.8
11. 鉱物性異物—その他	221	1.5
12. 動物性異物—人毛	1564	10.9
13. 動物性異物—獣毛	117	0.8
14. 動物性異物—人の歯	137	1.0
15. 動物性異物—その他	617	4.3
16. 合成樹脂類—ビニール	1026	7.1
17. 合成樹脂類—ゴム	178	1.2
18. 合成樹脂類—その他樹脂	1222	8.5
19. 植物性異物	549	3.8
20. 紙	281	2.0
21. 繊維	272	1.9
22. たばこ	48	0.3
23. 絆創膏	89	0.6
24. 食品の一部	1059	7.4
25. その他	1456	10.1



図表2：調査票1総数（A）H26～H28年度の食品分類内訳。

食品分類	件数—3年分A(14379件)	割合(%)
1. 水産食品	472	3.3
2. 水産加工品	550	3.8
3. 畜産食品	455	3.2
4. 畜産加工品	559	3.9
5. 農産食品	428	3.0
6. 農産加工品	1231	8.6
7. 菓子類	2164	15.0
8. 飲料	621	4.3
9. 油脂	9	0.1
10. 調理済み食品	6754	47.0
11. そう菜半製品	155	1.1
12. その他の食品	979	6.8
13. 食品添加物	2	0.0



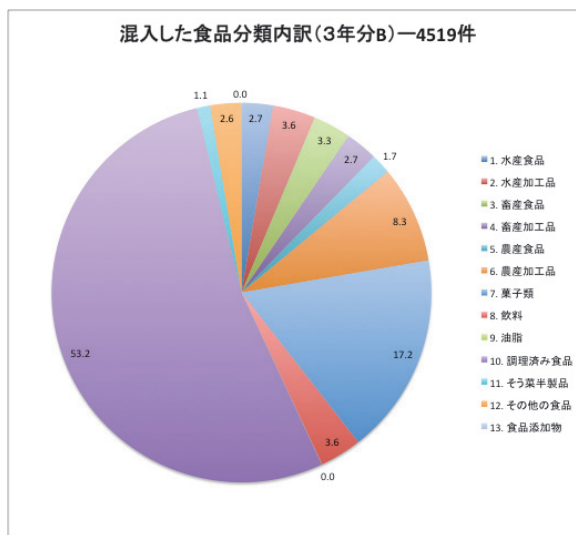
図表3：調査票1の事業所事例（B）H26～H28年度の混入異物内訳。

異物の種類	件数-3年分B(4519件)	割合(%)
1. 虫-ハエ	153	3.4
2. 虫-ゴキブリ	244	5.4
3. 虫-虫卵・幼虫・蛹	129	2.9
4. 虫-その他の虫	344	7.6
5. 虫-不明	55	1.2
6. 寄生虫-アニサキス	34	0.8
7. 寄生虫-その他	38	0.8
8. 鉱物性異物-ガラス	81	1.8
9. 鉱物性異物-石・砂	29	0.6
10. 鉱物性異物-金属	544	12.0
11. 鉱物性異物-その他	71	1.6
12. 動物性異物-人毛	393	8.7
13. 動物性異物-獣毛	45	1.0
14. 動物性異物-人の歯	3	0.1
15. 動物性異物-その他	255	5.6
16. 合成樹脂類-ビニール	443	9.8
17. 合成樹脂類-ゴム	72	1.6
18. 合成樹脂類-その他樹脂	429	9.5
19. 植物性異物	193	4.3
20. 紙	107	2.4
21. 繊維	87	1.9
22. たばこ	19	0.4
23. 絆創膏	47	1.0
24. 食品の一部	453	10.0
25. その他	251	5.6

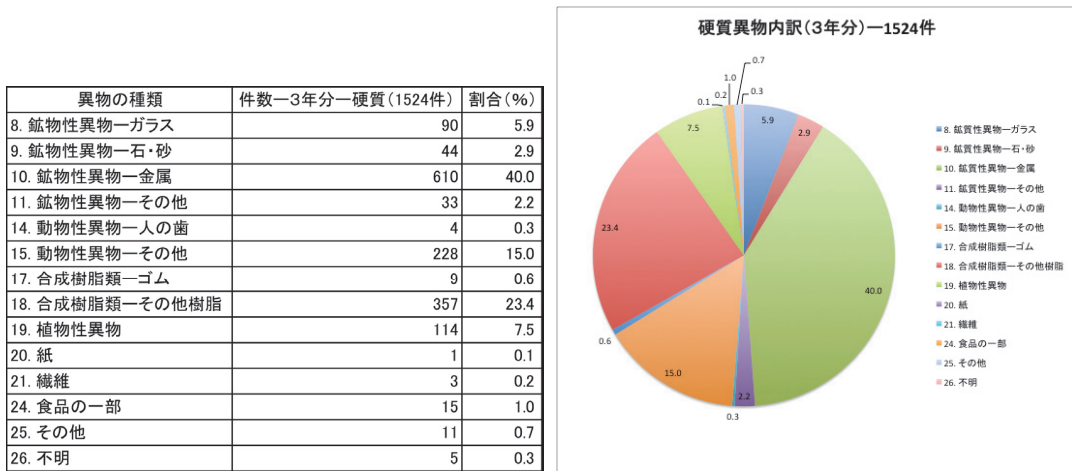


図表4：調査票1の事業所事例（B）H26～H28年度の食品分類内訳。

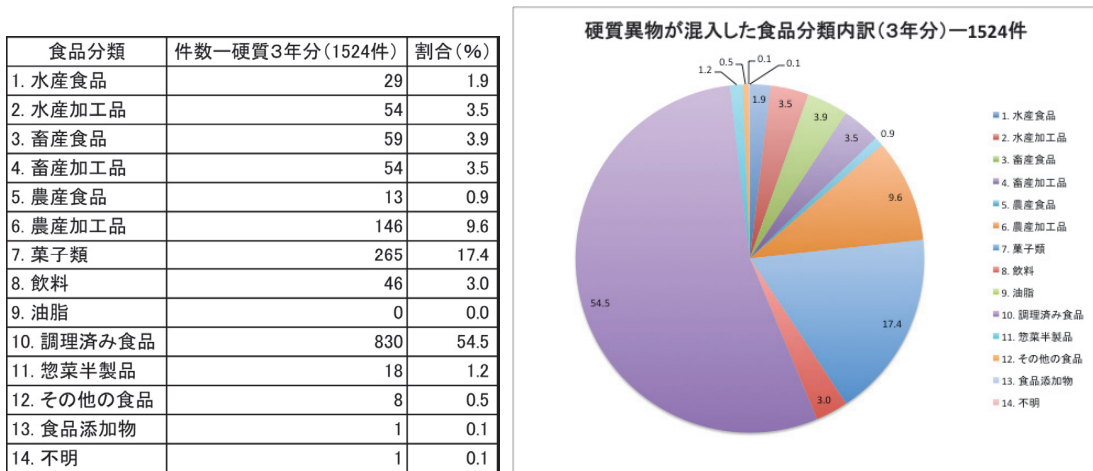
食品分類	件数-3年分B(4519件)	割合(%)
1. 水産食品	121	2.7
2. 水産加工品	164	3.6
3. 畜産食品	147	3.3
4. 畜産加工品	123	2.7
5. 農産食品	78	1.7
6. 農産加工品	374	8.3
7. 菓子類	776	17.2
8. 飲料	161	3.6
9. 油脂	1	0.0
10. 調理済み食品	2404	53.2
11. そう菜半製品	50	1.1
12. その他の食品	119	2.6
13. 食品添加物	1	0.0



図表 5：事業所における硬質異物混入事例（調査票 2）の H26～H28 年度の混入異物内訳。

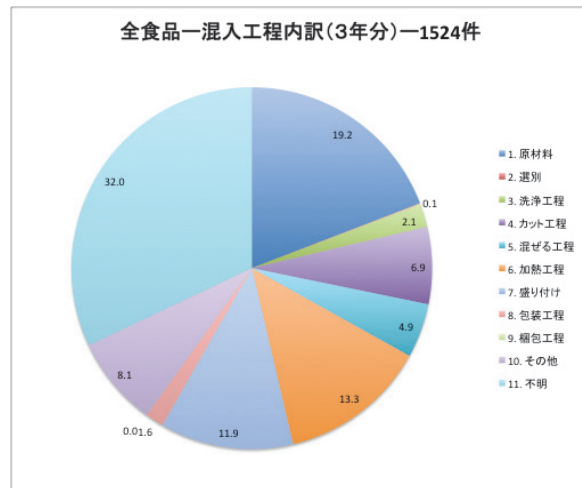


図表 6：調査票 2 の硬質異物混入事例における混入食品内訳（H26～H28 年度、総計 1,524 件）



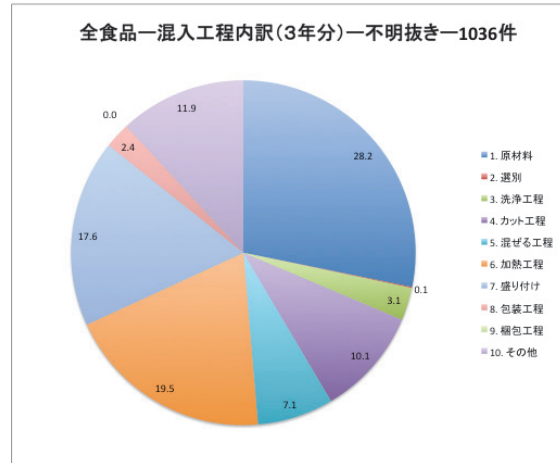
図表 7：調査票 2 の硬質異物混入事例における各異物混入の製造工程別の報告数と割合 (H26～H28 年度、総数 1,524 件)

製造工程	件数(3年分)ー1524件	割合(%)
1. 原材料	292	19.2
2. 選別	1	0.1
3. 洗浄工程	32	2.1
4. カット工程	105	6.9
5. 混ぜる工程	74	4.9
6. 加熱工程	202	13.3
7. 盛り付け	182	11.9
8. 包装工程	25	1.6
9. 梱包工程	0	0.0
10. その他	123	8.1
11. 不明	488	32.0



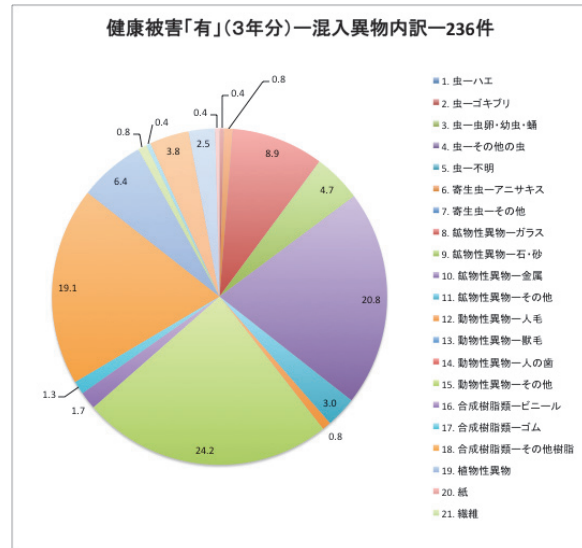
図表 8：調査票 2 の硬質異物混入事例における異物混入の製造工程別の報告数と割合 (H26～H28 年度、製造工程「不明」データを除いた 1,036 件)

製造工程	件数(3年分)ー不明抜きー1036件	割合(%)
1. 原材料	292	28.2
2. 選別	1	0.1
3. 洗浄工程	32	3.1
4. カット工程	105	10.1
5. 混ぜる工程	74	7.1
6. 加熱工程	202	19.5
7. 盛り付け	182	17.6
8. 包装工程	25	2.4
9. 梱包工程	0	0.0
10. その他	123	11.9



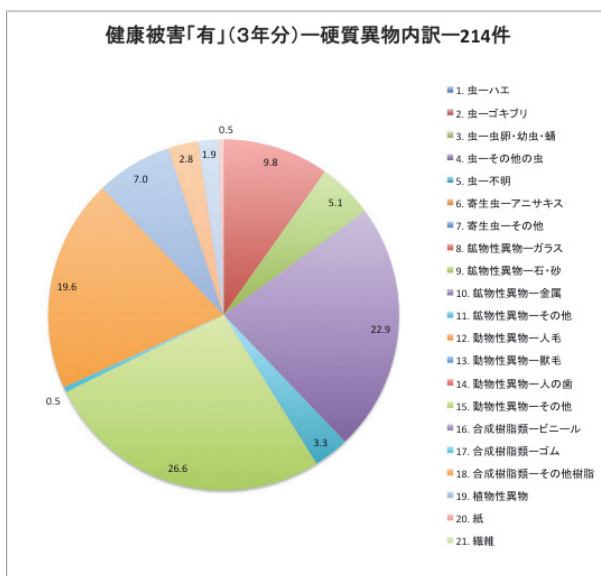
図表 8 : 健康被害があった事例の混入異物別の件数と割合 (H26~H28 年度、総数 236 件)

異物の種類	件数-3年分(236件)	割合(%)
1. 虫-ハエ	0	0.0
2. 虫-ゴキブリ	1	0.4
3. 虫-虫卵・幼虫・蛹	0	0.0
4. 虫-その他の虫	0	0.0
5. 虫-不明	0	0.0
6. 寄生虫-アニサキス	2	0.8
7. 寄生虫-その他	0	0.0
8. 鉱物性異物-ガラス	21	8.9
9. 鉱物性異物-石・砂	11	4.7
10. 鉱物性異物-金属	49	20.8
11. 鉱物性異物-その他	7	3.0
12. 動物性異物-人毛	2	0.8
13. 動物性異物-獣毛	0	0.0
14. 動物性異物-人の歯	0	0.0
15. 動物性異物-その他	57	24.2
16. 合成樹脂類-ビニール	4	1.7
17. 合成樹脂類-ゴム	3	1.3
18. 合成樹脂類-その他樹脂	45	19.1
19. 植物性異物	15	6.4
20. 紙	0	0.0
21. 繊維	2	0.8
22. たばこ	0	0.0
23. 絆創膏	1	0.4
24. 食品の一部	9	3.8
25. その他	6	2.5
26. 不明	1	0.4



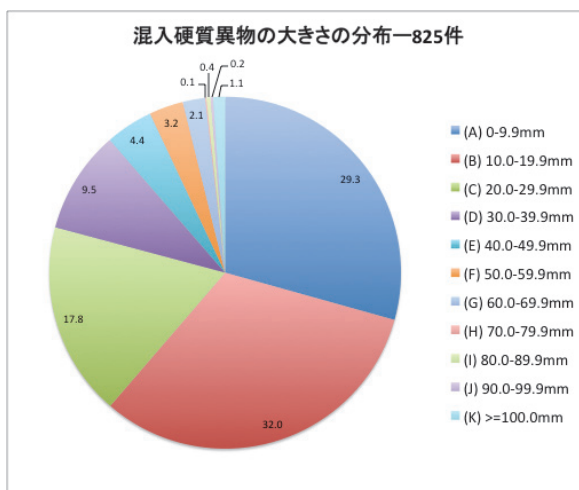
図表 9：硬質異物により健康被害があった事例の混入異物別の件数と割合（H26～H28 年度、総数 214 件）

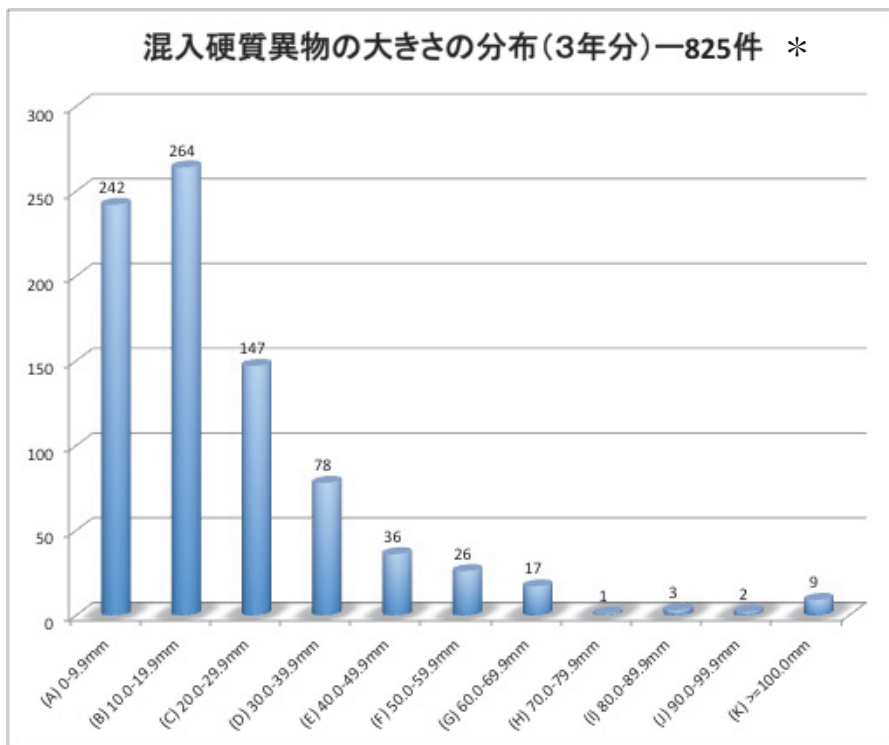
異物の種類	件数—3年分—硬質(214件)	割合(%)
1. 虫—ハエ	0	0.0
2. 虫—ゴキブリ	0	0.0
3. 虫—虫卵・幼虫・蛹	0	0.0
4. 虫—その他の虫	0	0.0
5. 虫—不明	0	0.0
6. 寄生虫—アニサキス	0	0.0
7. 寄生虫—その他	0	0.0
8. 鉱物性異物—ガラス	21	9.8
9. 鉱物性異物—石・砂	11	5.1
10. 鉱物性異物—金属	49	22.9
11. 鉱物性異物—その他	7	3.3
12. 動物性異物—人毛	0	0.0
13. 動物性異物—獣毛	0	0.0
14. 動物性異物—人の歯	0	0.0
15. 動物性異物—その他	57	26.6
16. 合成樹脂類—ビニール	0	0.0
17. 合成樹脂類—ゴム	1	0.5
18. 合成樹脂類—その他樹脂	42	19.6
19. 植物性異物	15	7.0
20. 紙	0	0.0
21. 繊維	0	0.0
22. たばこ	0	0.0
23. 絆創膏	0	0.0
24. 食品の一部	6	2.8
25. その他	4	1.9
26. 不明	1	0.5



図表 10：硬質異物混入事例において異物の大きさが報告された 825 件の異物の大きさの集計（調査票 2）

異物の大きさ	件数—3年分(825件)	割合(%)
(A) 0-9.9mm	242	29.3
(B) 10.0-19.9mm	264	32.0
(C) 20.0-29.9mm	147	17.8
(D) 30.0-39.9mm	78	9.5
(E) 40.0-49.9mm	36	4.4
(F) 50.0-59.9mm	26	3.2
(G) 60.0-69.9mm	17	2.1
(H) 70.0-79.9mm	1	0.1
(I) 80.0-89.9mm	3	0.4
(J) 90.0-99.9mm	2	0.2
(K) >=100.0mm	9	1.1





* 前掲の円グラフと同内容について表示方法を変更

図表 1 1 : 健康被害があった事例として調査票 2 に報告されたもののうち、硬質異物によるもの 214 件 (左) およびそれ以外の異物によるもの 22 件 (右) の異物の詳細内訳

異物の種類	件数	異物名	件数
8. 鉱物性異物—ガラス	21	ガラス片	21
9. 鉱物性異物—石・砂	11	石	9
		砂	2
10. 鉱物性異物—金属	49	金たわし・ブラシ	13
		針金	6
		ざるの一部	5
		ネジ	5
		釣り針	4
		ホッチキスの針・画鋏	3
		釘	1
		金属くず	1
		焼き網	1
		針	1
11. 鉱物性異物—その他	7	サビ	1
		不明	8
		陶器片	5
11. 鉱物性異物—その他	7	鉛筆の芯	1
		不明	1
		不明	1
15. 動物性異物—その他	57	鳥の骨	14
		魚の骨	12
		豚の骨	7
		牛の骨	6
		卵殻	6
		骨(動物不明)	4
		貝殻・真珠	4
		人の爪	2
		魚の鱗	1
		不明	1
17. 合成樹脂類—ゴム	1	ゴムパッキン	1
18. 合成樹脂類—その他樹脂	42	プラスチック片	24
		合成樹脂片(PETなど)	9
		たわし・ブラシの破片	2
		クリアファイル・シート	2
		ビック	1
		網(網漁用)	1
		チューブ	1
		PPバンド	1
アクリル片	1		
19. 植物性異物	15	植物の一部(枝・種など)	6
		木片	5
		竹串・楊枝	4
24. 食品の一部	6	乾燥白飯	2
		アミノ酸結晶	1
		大きい具材	1
		焦げ	1
		不明	1
25. その他	4	洗浄剤	3
		不明	1
26. 不明	1	不明	1
「硬質異物」合計	214		214

異物の種類	件数	異物名	件数
2. 虫—ゴキブリ	1	ゴキブリ	1
6. 寄生虫—アニサキス	2	アニサキス	2
12. 動物性異物—人毛	2	毛髪	2
16. 合成樹脂類—ビニール	4	ビニール片	3
		ビニールシート	1
17. 合成樹脂類—ゴム	2	輪ゴム	2
18. 合成樹脂類—その他樹脂	3	合成樹脂片	2
		ラップ	1
21. 繊維	2	タオルの糸	1
		吸水シート	1
23. 絆創膏	1	絆創膏	1
24. 食品の一部	3	水飴	1
		くずもち成分	1
		乾燥白ネギ	1
25. その他	2	洗浄剤	1
		灯油	1
「硬質以外の異物」合計	22		22