

の適用を検討した。推定結果より既存サーベイランスシステムによる食中毒報告数の 50～800 倍の患者の存在が推定された。また多年度におけるサーベイランスにより、報告患者数の年度毎の変化も推定患者数と一致していないことが確認された。既存のパッシブサーベイランスシステムを補完するための、継続したアクティブサーベイランスシステム確立の必要性が確認された。

A. 研究目的

日本において報告されている食品由来感染症の発生報告は、食品衛生法にもとづき食中毒として保健所を通して届けられる事例および感染症法にもとづいて定点医療機関から届けられる症例だけであり、実際の食品に起因する感染症、下痢症などの被害の実態は把握できていないと言いが難い。特に食中毒事例として報告されない場合が多い散発事例の多くは被害者数として上記報告にふくまれていないと考えられる。

米国においては 1995 年以降、継続的に食品由来感染症の被害実態を把握することが食品衛生の対策及びその効果を考える上で重要であると考え、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を導入している。このシステムは全米 10 州に食品由来感染症の病原体検出を把握するための定点を置き、そこからのデータを集約して分析し、その結果を食品衛生対策の提案および評価に生かしている。また、各推定段階で必要なデータを得るために、さらに電話住民調査や検査機関調査等の各種調査を継続して行なう事で被害実態の変動や各種行政施策の効果等の検討を行なっている。ここから得られた情報によってアメリカで発生する食品由来感染症による患者を推定し、食品衛生行政にそのデータが生かされてきた。他の諸外

国においてもアクティブサーベイランスシステムによるデータ収集を行い、急性胃腸炎疾患の被害実態推定を試みている。基本方針は一致しているものの各国における収集データの内容および収集法はそれぞれの国により異なっており、そのまま比較することは困難である。そのため、現在データを比較することを目標として WHO および米国 CDC を中心としたワーキンググループを発足させ、当研究班も密接に連携をとりつつ情報交換および共同で研究を行なっている。さらに WHO に新たに食品由来疾病疫学レファレンスグループ (Foodborne Epidemiology Reference Group: FERG) が設立され、化学物質から腸管感染微生物に至る様々なハザードに起因する疾患の実際の被害程度について、幅広く調査が始められた。当分担研究班員も、これらの国際的な活動に積極的に参加し、情報交換を行なっている。

現在の日本では食品流通システムが広域かつ複雑になっていることから、食品由来感染症も集団で発生する食中毒などの形態をとるとは限らず、広範囲にわたる散発事例なども含めた全体像の把握の必要性が高まっている。また食品の輸入量増加により、海外から輸入された食品に起因する被害も今後発生が考えられる。日本においても食品安全対策を検討・評価するうえで、アク

ティブサーベイランスによる食品由来感染症の病原体検出数の把握が必要であり、それにもとづいた正確な被害実態の推定を行うことが必須である。

そこで本研究では、宮城県における下痢症患者からの食品由来感染症の原因病原体検出の実態を把握し、下痢症の実被害者数の推定を行うことで日本におけるアクティブサーベイランスシステム構築の基礎とするとともに、そのようなシステムを導入する際に検討すべき特徴の把握を行った。2005～2008 年度にわたり継続した宮城県における菌検出情報のアクティブサーベイランスデータの解析や、宮城県における急性下痢症被害実態の推定を行うことで、既存のパッシブサーベイランスとの比較を行った。さらに宮城県の推定データの日本全国への適応に関する検討を行うことで、日本全国の食品由来感染症の被害者数の推定を行った。

B. 研究方法

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で調査を実施した。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、そこからのデータ収集を継続して行っている。また通常時における有症者（定義は1-2参照）の医療機関受診率および患者からの検便実施率を推定するために宮城県において行った電話住民調査のデータを利用した。季節変動の影響を考察するために宮城県において冬期および夏期に2回の電話住民調査を行い、比較検討のうえ、統合したデータから検便実施率および医療機関

受診率を推定し、上記2要素を確率分布に当てはめ、全体のモデルに導入することで4年度分の推定を試みた。さらに、全国および宮城県におけるインターネット調査および全国電話住民調査により、全国における下痢症有症者における医療機関受診率、医療機関を受診した際の検便実施率を調査し、全国と宮城県における各種データの比較検討を行った。

1-1. 臨床検査機関に対する調査

○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

これらの2機関での検便結果を集計し、検出病原体についての検討・評価をおこなった。

1-2. 全国および宮城県に対する急性下痢症に関する電話住民調査

平成19年度は宮城県において急性下痢症に関する夏期電話住民調査（2007年7月14日～7月27日、約1万人）を行い、前年度行った冬期電話住民調査（2006年11月22日～12月4日、約1万2千人）と、通常時における有症者（定義は1-2参照）の医療機関受診率および患者からの検便実施率を比較検討した。電話調査は全て共通の質問票および手順にて行った（平成19年度分担報告書参照）。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にその家庭内で次に誕生日が来る予定の人に対する調査を行った。調査時点から過去一月以内に下血もしくは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、過度の飲酒、投薬、妊娠等の排除条件がなかった人を有症者とした。

平成 20 年度には全国に対する急性下痢症に関するインターネット調査を行い（2009 年 2 月 5 日～2 月 20 日）、23,458 人から下痢症発症者として 663 人の回答を得た。データはインターネット調査回答登録者に対する事前調査（プレスクリーニング）を行い、下痢症発症者に回答を求めた。登録のない 15 歳未満に関しては事前調査にて子供について回答した保護者による代理回答によって収集した。データは人口分布により調整し、前年度までに宮城県で行なった冬期および夏期電話住民調査の結果とあわせて検討した。調査時点から過去一月以内に下血もしくは 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、過度の飲酒、投薬、妊娠等の排除条件がなかった人を有症者とした。インターネット調査のために調査票を作成・精査し、それをもとに調査を行った（平成 20 年度分担報告所参照）。

平成 21 年度には全国および宮城県に対する急性下痢症に関する電話住民調査を、2009 年 12 月 5 日～12 月 24 日までの 3 週間に約 1 万 8 千人（全国約 1 万 2000 人、宮城県約 6,000 人）に対して宮城県調査の時と同様の手順で行い、上記宮城県における 2 回の電話調査との比較検討を行った。

2. データ集計・解析

検査機関からのデータ、電話調査およびインターネット調査からの各データは 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

人情報は提供される時点で既に切り離されており、データから個人を特定できないようにした。電話調査およびインターネット調査からのデータは地域や人数だけのデータであり個人情報含まずに収集した。電話調査結果およびインターネット調査のデータは各地域の人口分布にもとづき調整し、集計後に確率分布にもとづき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、試行を行なった。

3. 宮城県における急性下痢症疾患被害実態推定の試み

宮城県における菌種毎の下痢症疾患被害推定のために、上記検査機関データから *Campylobacter*、*Salmonella*、*Vibrio parahaemolyticus* の 3 菌の検出数を抽出した。協力検査機関では上記 3 菌に関しては、全ての検体で検査を行なっている。さらに検査機関の住民カバー率、医療機関における医師の検便実施率、および各菌による患者の医療機関受診率データを推定し、それぞれを積算することで各菌による推定被害者数を算出した。検査機関の住民カバー率は検査機関からの情報により 52%と仮定して推定を行なった。

検査機関菌検出データは 2005 年 4 月～2009 年 3 月までの 4 年度分を利用した。

検便実施率および医療機関受診率の推定には平成 18 年 11 月（冬期）および平成 19 年 7 月（夏期）に行った電話住民調査による患者からの集計結果を統合して利用した。

検査機関における陽性菌検出率は 100%と仮定して推定を行った。さらに米国における研究（P. Mead et al., 1999）では、各

菌の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、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. 日本全国における食品由来下痢症被害実態推定の試み

全国インターネット調査および全国電話住民調査結果による全国の急性下痢症発症率、検便実施率および医療機関受診率等を宮城県におけるインターネット調査および電話調査結果と比較検討した。それらに特に宮城県に特化される違いがなかったことから、宮城県における食品由来下痢症患者数および総務省統計局 Web ページに掲載されている 2005 年度の人口統計から宮城県人口および日本全国の人口データを利用して日本全国における食品由来急性下痢症患者数の推定を行なった。

C. 研究結果

1. 平成 17～20 (2005～2008) 年度宮城県の臨床検査機関で検出された *Campylobacter*、*Salmonella*、*Vibrio parahaemolyticus* の検出状況について

平成 17～20 年度に、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実施した検便検査件数はそれぞれ 9,642 件 (2005)、7,871 件 (2006)、9,846 件 (2007)、8,327 件 (2008) であった。(表 1)

Campylobacter、*Salmonella*、*Vibrio parahaemolyticus* の検出状況について経時的に示した。(図 1)

2. 急性下痢症疾患実被害者数推定の試み

ここで検出されたうち *Campylobacter*、*Salmonella*、*Vibrio parahaemolyticus* の 3 菌に関して、急性下痢症疾患の実被害者数推定の試みを図 2 の考え方に沿って実施した。

2-1. 宮城県における年間検出数の推定

宮城県内における急性下痢症疾患被害実態把握に向けて、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のデータを基に推定を行った。2005 年度の検査機関データにおいて調査した菌が陽性であった検体数はそれぞれ *Campylobacter* が 542 件、*Salmonella* が 75 件、*Vibrio parahaemolyticus* が 36 件であった。2006 年度は *Campylobacter* が 576 件、*Salmonella* が 43 件、*Vibrio parahaemolyticus* が 27 件で、2007 年度は *Campylobacter* が 524 件、*Salmonella* が 49 件、*Vibrio parahaemolyticus* が 24 件であった。2008 年度は *Campylobacter* が 466 件、*Salmonella* が 52 件、*Vibrio parahaemolyticus* が 8 件であった。(表 2)。協力検査機関は宮城県内の受診者人口の約 52% をカバーしているとの検査機関からの情報から、宮城県全体での各菌の検出数を、2005 年度は *Campylobacter* が 1,042 件、*Salmonella* が 144 件、*Vibrio parahaemolyticus* が 69 件、2006 年度はそれぞれ 1,108 件、83 件、52 件、2007 年度はそれぞれ 1,008 件、94 件、46 件、2008 年度はそれぞれ 896 件、100 件、15 件であると推定した。

2-2. 電話住民調査における有症者の医療

機関受診率の推定

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で 3.3%（70/2,126 人）、夏期で 3.5%（74/2,121 人）であった（表 3）。地域特有の人口分布の偏りによるバイアスの可能性を排除するために、宮城県の年齢人口分布データで電話調査結果を調整した。冬期、夏期の調整済電話調査結果を統合し、確率分布通年の医療機関受診率を推定した。

電話住民調査の結果、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 3）。これらのデータを年齢人口分布で調整した後に統合し、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（図 3）。

2-3. 電話住民調査における患者からの情報を用いた検便実施率の推定

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、検便実施患者数は 4 人、夏期調査では医療機関受診者数は 23 人、検便実施患者数は 2 人であった（表 3）。これらのデータを年齢人口分布で調整した後に統合し、ベータ分布を仮定してモデルに導入したところその検便実施率の確率分布平均値は 10.9%であった（図 4）。

2-4. 電話住民調査データを利用した宮城県における急性下痢症疾患による実被害者数の推定

検討を行った全ての係数を積算した上で推定された、宮城県における急性下痢症疾患による実被害者数の平均値は、*Campylobacter* が年度毎に 35,684 (2005)、37,901 (2006)、34,501 (2007)、30,669 (2008) 人であった。*Salmonella* は 4,939 (2005)、2,829 (2006)、3,225 (2007)、3,424 (2008) 人であった。*Vibrio parahaemolyticus* は 2,368 (2005)、1,779 (2006)、1,579 (2007)、527 (2008) 人と推定された。宮城県の 10 万人あたりの急性下痢症疾患被害者数は、*Campylobacter* が 1,512 (2005)、1,606 (2006)、1,462 (2007)、1,300 (2008) 人と推定された。*Salmonella* は 10 万人あたり 209 (2005)、120 (2006)、137 (2007)、145 (2008) 人、*Vibrio parahaemolyticus* は 10 万人あたり 100 (2005)、75 (2006)、67 (2007)、22 (2008) 人とそれぞれ推定された（表 2）。

2-5. 宮城県における食品由来下痢症推定被害者数と報告される食中毒患者数の比較

推定された下痢症被害者数はヒト-ヒト感染、動物由来をはじめとする接触感染等、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、食品由来の感染の患者数の把握が必要である。米国における研究の各病原体における食品由来感染の割合を参考に、今回の推定結果から食品由来のもの被害実態数を推定し、宮城県における 2005 年～2008 年度の食中毒報告数との比較を行った。米国の Mead et al. の研究では菌毎に食品由来感染の割合は *Campylobacter* が 80%、*Salmonella* が 95%、*Vibrio parahaemolyticus* が 65% と推定されており、それによりそれぞれの菌におけ

る推定患者数から食品由来患者数の推定を行った(表2)。本研究の下痢症における食品由来患者数は年度毎に、*Campylobacter*が28,547(2005)、30,321(2006)、27,601(2007)人、24,535(2008)、*Salmonella*が4,692(2005)、2,688(2006)、3,064(2007)、3,253(2008)人、*Vibrio parahaemolyticus*が1,539(2005)、1,156(2006)、1,026(2007)、343(2008)人と推定された(表2)。

宮城県における食中毒による報告数は年度毎に、*Campylobacter*が143(2005)、109(2006)、32(2007)、33(2008)人、*Salmonella*が12(2005)、11(2006)、25(2007)、0(2008)人、*Vibrio parahaemolyticus*が32(2005)、0(2006)、627[10](2007)、37(2008)人であった(表2)。2007年度の*Vibrio parahaemolyticus*食中毒報告数627人のうち620人は宮城県以外の東日本1都7県の患者を、原因食品の製造事業所の所在地である宮城県がとりまとめて報告しており、2007年度の宮城県内患者の報告数は10人であった。

2-6. 全国に対する急性下痢症に関するインターネット調査による医療機関受診率および検便実施率の推定

急性下痢症に関するインターネット調査を、全国の登録者に対して2009年2月5日～2月20日までの2週間でを行い、約23,458人から下痢症発症者として663人の回答を得た。調査結果は全国および宮城県の人口統計にて年齢人口分布による調整を行った。全国では下痢症有症者435人における医療機関受診者数は84人、そのうち検便実施患者数は3人であった。同調査にお

ける宮城県の下痢症有症者は55人で、そのうち医療機関を受診していたのは15人であった。検便実施者は1人であった。全国の医療機関受診率は19.3%、検便実施率は3.6%であった。一方、同調査での宮城県における医療機関受診率は27.3%、検便実施率は6.7%であり、どちらも宮城県内の方が高い調査結果であった。

2-7. 全国および宮城県に対する急性下痢症に関する電話住民調査による下痢症発症率、医療機関受診率および検便実施率の推定

全国および宮城県に対する急性下痢症に関する電話住民調査を、2009年12月5日～12月24日までの3週間に約1万8千人(全国約12,265人、宮城県約6,093人)に対して行った。有効回答率は全国が16.9%(2,077件)、宮城県が17.5%(1,069件)であった。調査結果は全国および宮城県の人口統計にて年齢人口分布による調整を行った。全国では下痢症有症者77人における医療機関受診者数は23人、そのうち検便実施患者数は2人であった。同調査における宮城県の下痢症有症者は25人で、そのうち医療機関を受診していたのは4人であった。検便実施者は0人であった。全国の下痢症有病率は3.7%、医療機関受診率は29.9%、検便実施率は8.7%であった。一方、同調査での宮城県における下痢症有病率は2.3%、医療機関受診率は16.0%であった。2006年冬および2007年夏に行った宮城県における電話住民調査では下痢症有病率はそれぞれ3.3%、3.5%と今回の全国調査と同等であった。また宮城県における医療機関受診率はそれぞれ38.6%、31.1%、検便実施率は

それぞれ 14.8%、8.0%であり、全国と比較して同等かもしくは宮城県の方が高かった(表 3)。

2-8. 宮城県における推定値を適用した日本全国における下痢症被害実態推定および日本全国で報告される食中毒患者数の比較
前項にて、下痢症患者発生率、下痢症疾患患者における医療機関受診率および検便実施率がどちらも以前の宮城県における 2 回の電話調査結果と全国の電話調査結果とでほぼ同等もしくは宮城県の方が高い結果が得られたことから、宮城県のデータに人口データの比率を積算することが可能であると考え、2-5 項にて推定を行った宮城県における食品由来下痢症推定患者数に対して、宮城県人口および日本全国の人口データを利用して比率を積算することで推定の全国換算を行った。

日本全国における下痢症の食品由来推定患者数は年度毎に、*Campylobacter* が 1,545,363 (2005)、1,641,396 (2006)、1,494,152 (2007) 人、1,328,177 (2008) 人、*Salmonella* が 253,997 (2005)、145,512 (2006)、165,867 (2007)、176,098 (2008) 人、*Vibrio parahaemolyticus* が 83,312 (2005)、62,579 (2006)、55,541 (2007)、18,568 (2008) 人とそれぞれ推定された(表 4)。

日本全国における食中毒による報告数は年度毎に、*Campylobacter* が 3,439 (2005)、2,297 (2006)、2,396 (2007) 人、3,071 (2008)、*Salmonella* が 3,700 (2005)、2,053 (2006)、3,603 (2007) 人、2,551 (2008)、*Vibrio parahaemolyticus* が 2,301 (2005)、1,236 (2006)、1,278 (2007)、168 (2008) 人

であった(表 4)。

D. 考察

本研究では食中毒として既存サーベイランスに報告されることが少ない散発発症者を含めた急性下痢症疾患による被害実態の推定を行なうために、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原因菌検出数のアクティブ(積極的)サーベイランスを 2005~2008 年度の 4 年にわたり継続して行なった。その菌検出データを起点として、電話住民調査による、下痢症患者が報告されるまでの各段階における医療機関受診率、検便実施率等の各要素を組み合わせることで下痢症の被害実態の推定を行った。下痢症疾患患者における医療機関受診率および検便実施率は、我々が宮城県で 2 回実施した電話調査(2006 年冬、2007 年夏)を季節性による影響がないように統合して解析することで算出した。電話住民調査データ解析においては宮城県人口分布データによる補正により全体推定が元データから大幅に変更されることはなかった。これは電話調査対象者の年齢分布が宮城県における人口分布と大幅に異なっておらず、その地域の人口調査として実態に近い生データが収集できたと考えることができる。

最終推定結果より、本研究における急性下痢症の推定食品由来患者数は 2005~2008 年度の調査期間を通じて、食中毒統計や病原性微生物検出情報等の既存サーベイランスに報告される被害者数より大幅に大きいことが確認された。また推定された食品由来下痢症患者数と食中毒報告数の年度毎の変動が互いに連動していないことから、

現在の食中毒および病原性微生物に関する報告システムでは急性下痢症の被害実態を正確に把握し、さらにその年度毎の変動等の評価が困難であることが示唆された。この把握されていない被害者も含めた、より実態把握を正確に行うための補完システムとしてアクティブサーベイランスシステムの構築およびその活用が必要であると考えられた。

宮城県における推定値を全国への推定へと適用するにあたって、平成 20 年度はインターネット調査を利用することで、全国と宮城県における医療機関受診率および検便実施率を比較し、宮城県の推定結果を日本全国へと適用することを試みた。インターネット調査は電話調査と比較して予算等の面をはじめとする多数の利点が活かされたものの、同時に電話住民調査には存在しないバイアスとなる要素の存在が複数判明した。これらのバイアスとなりうる要素の存在を理解したうえであれば、短期間に多くの回答を得る調査手法として有効であることは確認されたが、アクティブサーベイランスのような継続性やランダム抽出の要素が特に重要視される調査には、予算等が許せば電話調査の方がより適していると考えられた。また、インターネット調査では基本データの一つである住民中の下痢症発症率の把握にバイアスが影響することを本研究においては重視した。そこで平成 21 年度は全国および宮城県に対する電話住民調査を実施し、急性下痢症有病率、急性下痢症発症時の医療機関受診率および医療機関受診時の検便実施率の全国での数値の把握を試みた。

全国に対する電話住民調査結果は、下痢

症患者発生率、下痢症疾患患者における医療機関受診率および検便実施率が、我々が宮城県で 2 回実施した電話調査(2006 年冬、2007 年夏)によるものと、全国の電話調査とではほぼ同等もしくは宮城県の方が高い結果が得られたことから、宮城県のデータに人口データの比率を積算することで過大推定になることはないと考えた。

本研究の推定値は検査機関で検出された病原菌からの下痢症患者数の推定であり、食品由来に起因する割合は不明である。米国における研究の推定結果を適用することで、各菌の食品由来感染の割合を 65%～95%と仮定したが、米国と日本の食生活の違い等を考慮するとその仮定が妥当であるかは今後の検討課題である。米国と比較した際に日本においては生食が多いこと等の食習慣の違い等による要因から、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割合である可能性があり、実際の食品由来急性下痢症被害は本研究による推定より大きい可能性もある。

宮城県における食中毒報告数が宮城県における食品由来感染を原因とする下痢症の推定被害者数と比較して大幅に少ないことから、実際の被害者数は報告されている食中毒患者数より 50～800 倍多いことが示唆された(表 3)。さらに、推定被害者数と報告数の数値における年度毎における変動は各菌でそれぞれ連動していないことが確認され、報告数からだけでは被害実態の変動が把握できない可能性が示唆された(表 3)。さらに、日本全国における食品由来感染を原因とする下痢症被害者数の推定患者数を、2005 年度の宮城県人口および日本全体の人口の比率を適用して算出した結果、全国

における推定患者数と全国の食中毒報告数の差は宮城県におけるその差以上に大きいものとなった（表4）。また、各菌における年次変化は全国における推定患者数と報告数においても連動していなかった（表4）。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定量的な被害実態の継続した把握が必要であり、本研究により、各推定段階による不確実性が大きい要素も含まれている推定値ではあるものの、食中毒の報告数は実被害のごく一部しか把握していないことが定量的に確認された。これは主に、既存のサーベイランスシステムには報告されていない散发事例が含まれているからであると考えられ、通常時における散发事例を含めることが可能な本研究におけるアクティブサーベイランスシステムの利用によりそれらも含めた被害実態の把握が可能になると考えられる。さらに継続してアクティブサーベイランスを行なうことで、被害実態の変動や広域散发事例等も検出できる可能性も示した。本推定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被害が報告数より大幅に少ない可能性が定量的に示され、かつ継続したサーベイランスにより、変動等を検出することができる可能性も示した点が重要であると考えられる。

アクティブサーベイランスの対象地域の拡大による地域間による違いの検討および日本全国のより正確な被害実態推定、各菌による総被害実態数に占める食品由来被害者数の把握等の検討は、今後の課題である。

E. 結論

既存のサーベイランスシステムを補完す

る、継続したアクティブサーベイランスシステムの必要性

現在日本で稼働している食中毒に関する情報収集システムは食品衛生法および感染症法にもとづいて、報告が行政機関に送付されてくるのを待つ形のパッシブサーベイランスシステムである。食中毒統計等に見られる食品由来感染症の患者数は、食中毒として報告されるものや感染症法により届けことが義務付けられている細菌による感染症以外は、実患者数を把握できていない可能性が考えられる。特に食中毒事例として報告されない、散发事例の患者数等が含まれていないことが予想され、被害実態を把握する上で大きな比率を占めていると考えられるそれらの事例の欠落は、対策の詳細な検討およびその評価を行なうことを困難としている。

最近では海外を含めた食品流通の発達による広範化、複雑化および消費者の喫食動向の多様化等のさまざまな要素により、広域にわたる散发事例（diffuse outbreak）等の発生も見られる。これらは既存の食中毒情報収集システムでは集団事例として認識するのは難しく、より積極的な地域間、行政機関間の連携なくしては把握が困難である。

宮城県で実施した下痢症病原体サーベイランスより、地域の検査機関などからの菌検出データを収集することによって、急性下痢症の発生実態がある程度把握できることが判明した。さらに電話調査やインターネット調査等による下痢症患者の医療機関受診率や検便実施率に関して状況に応じたデータ収集手法を利用することで、それぞれのデータの特徴や不確実性を考慮したう

えで、被害実態の推定が可能であることが確認された。また多年度にわたる継続したサーベイランスにより、年次変化の把握がある程度可能であることも確認された。本研究の推定により既存サーベイランスシステムに報告される食中毒被害者数に対して50～800倍の実患者が存在している可能性が示唆された。

以上のことから現在のサーベイランスシステムを補完する、継続した広域アクティブサーベイランスシステムの必要性が強く示唆され、菌検出データからの被害実態推定の実態把握における有効性が確認された。

被害実態を把握することでリスク管理における優先順位付けや、適正管理レベル（ALOP: Appropriate Level of Protection）の設定、リスク管理対策導入による効果を評価するためのモニタリングを行うことが可能となり、リスク評価においても優先順位付けの根拠となるデータとなると同時に評価結果の妥当性を検証することが可能となると考えられる。実態把握にもとづいた対策等は今後より重要度が増して行くことが考えられる。

本研究では宮城県におけるアクティブサーベイランスによる急性下痢症患者数推定を日本全国に適用することで全国の急性下痢症患者数の推定を行った。全国の急性下痢症患者数のより正確な把握と地域差等の把握のためには、全国全ての場所ではなくとも、米国FoodNetの協力サイトのように宮城県だけでない離れた他の地域においても継続したアクティブサーベイランスを行うことが望ましいと考えられる。

F. 健康危険情報

特になし

G. 研究発表

1. 論文発表

① Kubota K, Iwasaki E, Inagaki S, Nokubo T, Sakurai Y, Komatsu M, Toyofuku H, Kasuga F, Angulo FJ, Morikawa K.

The human health burden of foodborne infections caused by *Campylobacter*, *Salmonella*, and *Vibrio parahaemolyticus* in Miyagi Prefecture, Japan.

Foodborne Pathogens and Disease. 2008 Oct;5(5):641-8.

2. 学会発表

① Kunihiro Kubota, Hajime Toyofuku, Fumiko Kasuga, Emiko Iwasaki, Tomomi Nokubo, Shun-ichi Inagaki, Hei-ichiro Kusakari, Mayumi Komatsu, Frederic J Angulo, Elaine Scallan and Kaoru Morikawa

Estimation of the burden of gastroenteric diseases study in Miyagi Prefecture, Japan, using physician consultation rates from a retrospective cross-sectional telephone survey

国際食品保全学会（International Association of Food Protection）第94年次総会、Lake Buena Vista、フロリダ、米国、2007年7月

② Kunihiro Kubota, Hajime Toyofuku, Fumiko Kasuga, Emiko Iwasaki, Tomomi Nokubo, Shun-ichi Inagaki, Hei-ichiro

Kusakari, Mayumi Komatsu and Kaoru Morikawa

Burden of Illness Study in Japan. A pilot study in Miyagi Prefecture.

第4回胃腸炎疾患被害実態研究国際協力会議 (4th Annual International Collaboration on Enteric Disease Burden of Illness meeting)、ロッテルダム、オランダ、2007年9月

③春日文字子、窪田邦宏、豊福肇、岩崎恵美子、稲垣俊一、野窪智美、草刈兵一郎、小松真由美、森川馨

電話住民調査を利用した下痢症被害実態推定

第144回日本獣医学会学術集会、江別市、北海道、2007年9月

④窪田邦宏、豊福肇、岩崎恵美子、稲垣俊一、野窪智美、草刈兵一郎、小松真由美、春日文字子、森川馨

電話住民調査による下痢症疾患患者の医療機関受診率推定

第28回日本食品微生物学会学術総会、東京、2007年9月

⑤ Kunihiro Kubota, Emiko Iwasaki, Shun-ichi Inagaki, Koushi Abe, Kiiko Hiroshima, Masanori Kumagai, Miyako Oguro, Yoshiharu Sakurai, Mayumi Komatsu, Hajime Toyofuku, Fumiko Kasuga, Frederic J Angulo, Elaine Scallan and Kaoru Morikawa

Estimation of the burden of diarrheal diseases study in Miyagi Prefecture, Japan, 2005-2006.

国際食品保全学会 (International Association of Food Protection) 第95年次総会、コロンバス、オハイオ、米国、2008年8月

⑥Fumiko Kasuga, Kunihiro Kubota, Hajime Toyofuku, Emiko Iwasaki, Shun-ichi Inagaki, Koushi Abe, Kiiko Hiroshima, Masanori Kumagai, Miyako Oguro, Yoshiharu Sakurai, Mayumi Komatsu, Frederic J Angulo, Elaine Scallan and Kaoru Morikawa
Japanese burden of illness study.

第5回胃腸炎疾患被害実態研究国際協力会議 (5th Annual International Collaboration on Enteric Disease Burden of Illness meeting)、アバディーン、英国、2008年8月

⑦Kunihiro Kubota, Fumiko Kasuga, Hajime Toyofuku, Emiko Iwasaki, Shun-ichi Inagaki, Kiiko Hiroshima, Masanori Kumagai, Miyako Oguro, Hiroshi Oota, Yoshiharu Sakurai, Mayumi Komatsu, Frederic J Angulo, Elaine Scallan and Kaoru Morikawa
Japanese burden of illness study.

第6回胃腸炎疾患被害実態研究国際協力会議 (6th Annual International Collaboration on Enteric Disease Burden of Illness meeting)、東京、日本、2009年8月

⑧Kunihiro Kubota
Estimating the burden of diarrheal diseases in Miyagi prefecture, Japan

カンピロバクター、ヘリコバクター、関連
生物に関する国際ワークショップ（15th
International Workshop on
Campylobacter, Helicobacter, and
Related Organisms (CHRO))
第15回総会、新潟市、日本、2009年9月

H. 知的財産権の出願・登録状況
特になし

表1 *Campylobacter*、*Salmonella*、*Vibrio parahaemolyticus*の検出数

	平成17年度	平成18年度	平成19年度	平成20年度
<i>Campylobacter</i>	542	576	524	466
<i>Salmonella</i>	75	43	49	52
<i>Vibrio parahaemolyticus</i>	36	27	24	8
検査件数	9,642	7,871	9,846	8,327

図1 *Campylobacter*、*Salmonella*、*Vibrio parahaemolyticus*の検出数

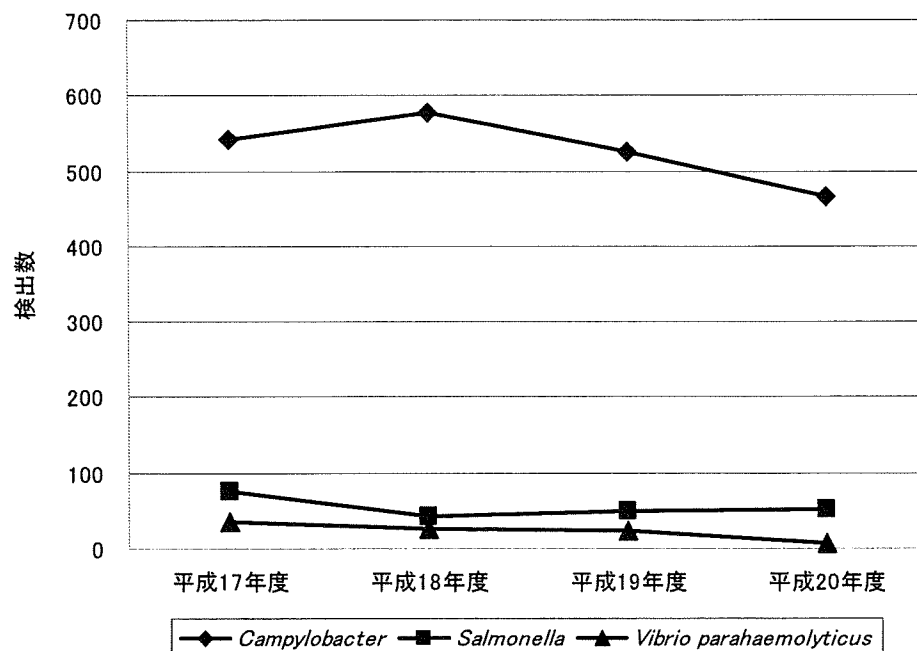


図2. 急性下痢症疾患の実被害者数の把握

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

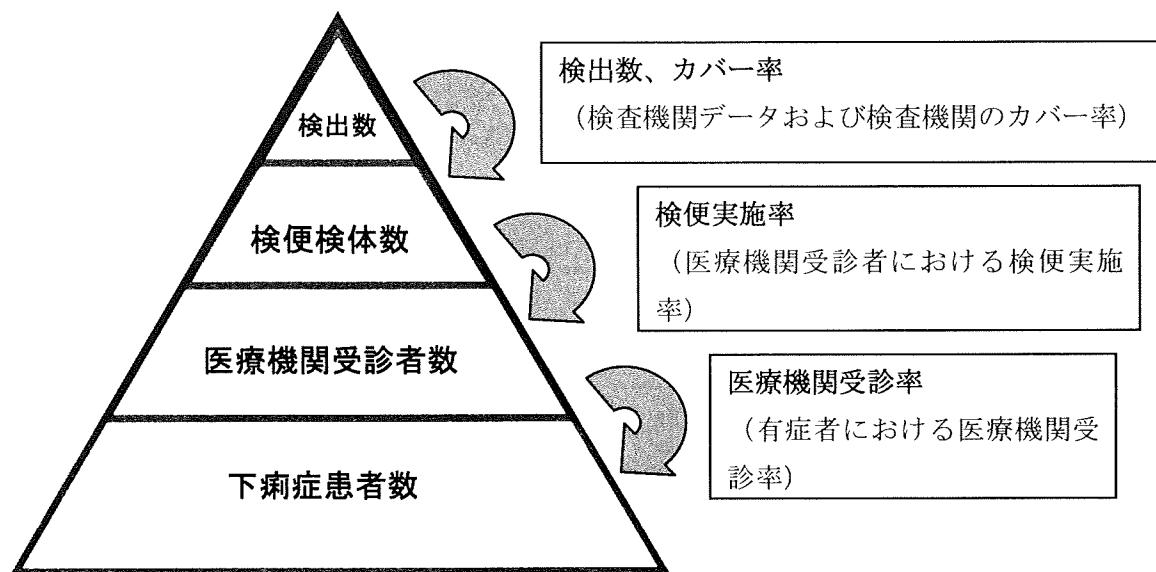


図3. 人口分布調整後、冬期・夏期を統合した電話住民調査結果データからの医療機関受診率推定分布図 (平均値=32.0%, 5%値=26.2%, 95%値=38.0%)

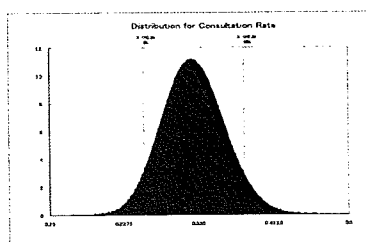


図4. 人口分布調整後、冬期・夏期を統合した電話住民調査結果データからの検便実施率推定分布図 (平均値=10.9%, 5%値=4.9%, 95%値=18.5%)

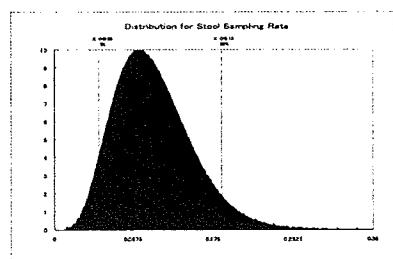


表2. 電話住民調査データを利用した宮城県における急性下痢症疾患の被害実態推定結果と食中毒患者報告数の比較(2005～2008年度)。(人口分布調整済、シミュレーション試行回数:1万回、宮城県人口:23.6万人)

検出菌	年度	検出数	10万人あたり	推定被害者数	推定食品由来患者数※	食中毒患者数※ ²
カンピロバクター	2005	542	1,512	35,684(平均値)	28,547(80%)	143
	2006	576	1,606	37,901(平均値)	30,321(80%)	109
	2007	524	1,462	34,501(平均値)	27,601(80%)	32
	2008	466	1,300	30,669(平均値)	24,535(80%)	33
サルモネラ	2005	75	209	4,939(平均値)	4,692(95%)	12
	2006	43	120	2,829(平均値)	2,688(95%)	11
	2007	49	137	3,225(平均値)	3,064(95%)	25
	2008	52	145	3,424(平均値)	3,253(95%)	0
腸炎ビブリオ	2005	36	100	2,368(平均値)	1,539(65%)	32
	2006	27	75	1,779(平均値)	1,156(65%)	0
	2007	24	67	1,579(平均値)	1,026(65%)	※ ³ 627(10)
	2008	8	22	527(平均値)	343(65%)	37

※¹ 米国の胃腸炎疾患における食品由来感染の割合(カッコ内)より算出(Mead et al. 1999)

※² 宮城県報告食中毒患者数(厚生労働省食中毒統計、平成17～20年度食中毒発生事例)

※³ 620人は1アウトブレイクの患者、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ており、2007年度の実際の宮城県の腸炎ビブリオ報告患者数は10人

表3. 全国および宮城県における電話住民調査結果(2009年冬)と2006年冬および2007年夏における宮城県における電話住民調査結果との比較。

	2009年冬全国	2009年冬宮城県	2006年冬宮城県	2007年夏宮城県
合計コール数	12,265件	6,093件	10,021件	11,965件
有効コール数 (有効回答率)	2,077件(16.9%)	1,069件(17.5%)	2,126件(21.2%)	2,121件(17.7%)
有病者数(有病率)	77人(3.7%)	25人(2.3%)	70人(3.3%)	74人(3.5%)
医療機関受診者数 (受診率)	23人(29.9%)	4人(16.0%)	27人(38.6%)	23人(31.1%)
検便実施者数 (検便実施率)	2人(8.7%)	0人(—)	4人(14.8%)	2人(8.0%)

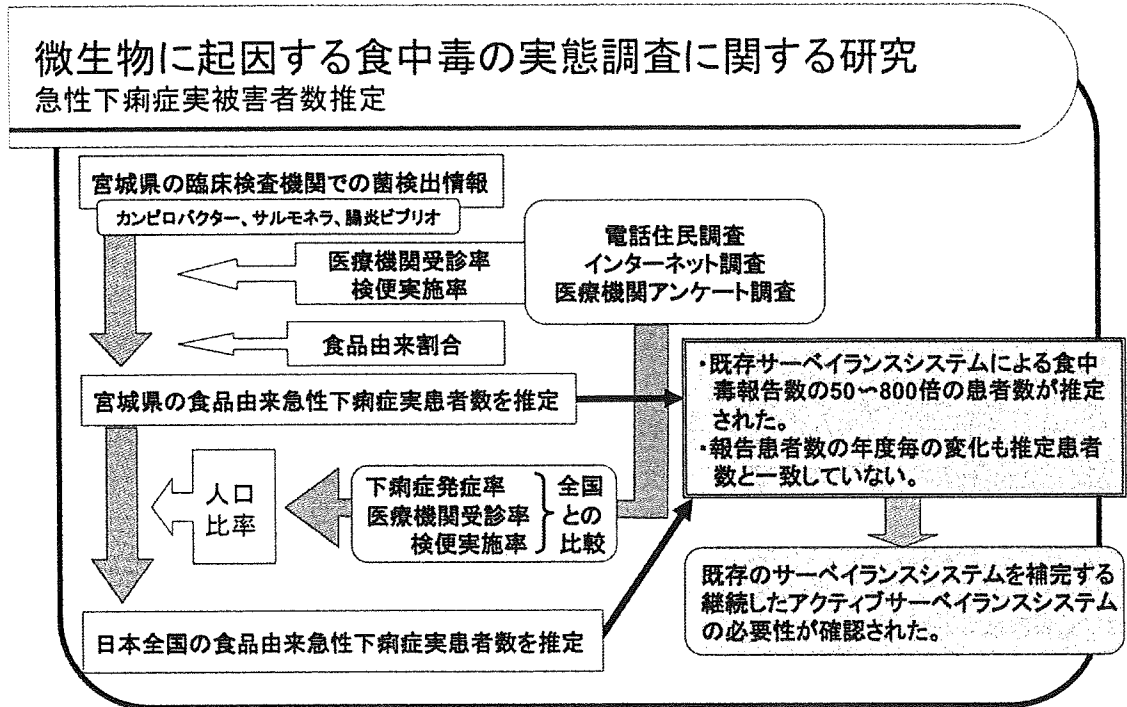
表4. 日本全国における急性下痢症疾患の被害実態推定結果と食中毒患者報告数の比較
(2005～2008年度)

検出菌	年度	※ ¹ 推定食品由来患者数	※ ² 食中毒患者数
カンピロバクター	2005	1,545,363	3,439
	2006	1,641,396	2,297
	2007	1,494,152	2,396
	2008	1,328,177	3,071
サルモネラ	2005	253,997	3,700
	2006	145,512	2,053
	2007	165,867	3,603
	2008	176,098	2,551
腸炎ビブリオ	2005	83,312	2,301
	2006	62,579	1,236
	2007	55,541	1,278
	2007	18,568	168

※¹ 米国の胃腸炎疾患における食品由来感染の割合より算出 (Mead et al. 1999)

※² 全国食中毒患者数 (厚生労働省食中毒統計資料、平成 17～20 年度食中毒発生状況)

図5. 本研究における推定の実際の流れ、推定に使用した各データの収集・適用方法および得られた推定結果の概要



別添 6

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）

食品衛生関連情報の効率的な活用に関する研究

総合分担研究報告書（平成 19～21 年度）

食品由来寄生虫・原虫感染症の実態に関する研究

研究分担者	杉山 広	国立感染症研究所寄生動物部
研究協力者	森嶋康之	国立感染症研究所
	賀川千里	国立感染症研究所
	梅原梓里	麻布大学
	鈴木 淳	東京都健康安全研究センター
	木村真也	日本医療データセンター

研究要旨：寄生虫による食中毒（飲食に起因する健康被害）は、現行法に則しての届出が必要との認識に乏しいためか、被害の実態が正確に把握されていない。そこで、我が国の代表的な食品媒介寄生虫症であるアニサキス症を対象を選び、本症の発生実態に関して検索した。(1) 日本食品衛生協会の食品営業賠償共済による支払事例を調べ、本虫による食中毒事例の把握を試みた。しかしながら例えば、2004 年から 2007 年の 4 年間に把握された事例数は 54 件、患者数は 64 名（年平均 16 名）で余りにも少なく、年間に 2,000 人以上と推定されてきた本症患者の発生実態は明らかにできなかった。(2) 健康保険組合の診療報酬請求明細書（約 33 万人分のレセプト、2005 年から 2008 年に至る 4 年間分）をデータベースに活用し、傷病名に「アニサキス」を含むレセプトを検索した。抽出されたデータを 2005 年・国勢調査に基づく全国の性別・年齢階級別の人口で拡大推計したところ、年間のアニサキス感染者は 7,303 名と推計された。(3) 医学中央雑誌を検索エンジンとし、「アニサキス症」をキーワードに文献資料（2001 年から 2009 年の 9 年間）を検索して、本症発生の実態解明を試みた。しかし抽出された文献等は 102 報、症例数は 130 例（年平均で 14.4 例）と少数に留まり、アニサキス症の発生実態は明らかにできなかった。以上の結果から、レセプトデータの解析が本症の発生実態把握に有望と考えられた。特に本年 8 月からは、電子レセプトによる請求が原則的に義務化され、その結果、多数のレセプトを対象としたスケールの大きい検討が容易になる想定された。より多数のレセプトデータを用いた検討に改めて取り組むことで、アニサキス症の発生実態がより明らかになると共に、従来は知見に乏しい本症の疫学的特徴、例えば地域集積性や年齢集積性に関する成績も、明らかになると考えられた。なお、アニサキス感染で発症するアレルギーの原因虫種について、同胞種レベルでの解析を行った。その結果、胃アニサキス症の原因虫種である *Anisakis simplex sensu stricto* が、アニサキス・アレルギーの発症にも関与することが示唆された。

A. 研究目的

食品媒介寄生虫であるアニサキスを原因とした食中毒（飲食に起因する健康被害）は、年間に推定 2,000 例以上が我が国で発生している（川中・荒木, 2006）。しかしながら厚生労働省の食中毒統計によると、例えば 2004 年から 2008 年までの 5 年間の報告数は、事件数（患者数）がわずかに 36 件（36 名）に留まる（年平均の患者数は 7.2 名）。公的資料に認めるこの数値が、本症の発生実態を正確に表現しているとは、とても考えられない。そこで最近における本症発生の実態解明を目途に、この 2 年間でいくつかの検討を試みた。まず日本食品衛生協会の食品営業賠償共済制度に関連した資料を検索した。本制度は全国を対象とした共済制度であり、アニサキスを原因とした食中毒事故でも損害賠償金代弁のために活用されていたことから、アニサキス症の正確な発生状況を把握する上でも、有望な資料になると考えた。次に、診療報酬請求明細書（以下、レセプト）をデータベースとして活用し、アニサキス症の発生状況の推定に取り組んだ。レセプトには、患者が受けた診療に関する全情報が集積されているので、検索により確実にアニサキス症例が抽出されることが考えられた。更に、アニサキス症に関連した文献資料の探索と解析に取り組んだ。20 年程前の 1987 年から 1991 年までの 5 年間に、14,000 名余りの患者が発生していたと、文献資料の探索等で明らかにされており（石倉, 1995）、最近のアニサキス症例の発生状況把握にも、文献資料の探索が有効と考えた。本研究ではこれらに加え、アニサキス症の病態解析の一端として、アニサキス・アレルギーの原因種を同胞種レベ

ルで推定するための検討を行った。

B, C, D. 研究方法・結果・考察

日本食品衛生協会の食品営業賠償共済制度に関連した資料の検索：

日本食品衛生協会のご好意により、2004 年から 2007 年の 4 年間にわたる食品営業賠償共済の支払実績のうち、原因物質がアニサキスとされた資料の提供を受けた。この資料を仔細に調べて、アニサキス症の発生実態を検索すると共に、原因料理等について検討した。その結果、報告数は事件数が 54 件、患者数は 64 名であった。年平均の患者数は 16 名で、食中毒統計の倍以上の数値を得た。しかしながらこの数値を以つてしても、アニサキス症の発生実態が正確に把握されたとは、とても考えられなかった。なお、アニサキス症の原因料理について見てみると、患者 64 名のうち、刺身を原因とするものが 21 名、寿司は 16 名で、この両方で原因料理の約 6 割に達した。またオードブルを原因料理とするものを 7 名認めた。このオードブルは、集団発生した 1 件の事故での原因で、公的資料には記録されなかった集団感染事例の発生が、当該資料で明らかになった。

レセプトデータを用いた解析：

株式会社日本医療データセンター（JMDC）が保有するデータベース（健康保険組合に加入する約 33 万人のデータ）の中から、4 年間にわたり蓄積されたデータ（2005 年 1 月より 2008 年 12 月まで）を今回は使用し、傷病名に「アニサキス」を含むデータを抽出した。その結果、59 件（年間平均にすると 14.75 件）のデータが抽出された。この値を当該組合加入者の性別・年齢階級別（5 歳間隔）に振り分け、2005 年・国勢調査に基づく全国の性別・年齢階級別の人口で拡大推計したところ、我が国における年間のアニサキス感染者は 7,303

名と推計された。レセプトデータを用いて感染症の流行状況が把握できるかは、既に検討が行われている(岡本, 2005)。特にインフルエンザでは、レセプトデータの解析結果と、感染症動向調査で得られた結果とが、極めてよく一致することが明らかにされている。レセプトデータを用いた感染症の発生状況把握は、精度の高い極めて有望な方法と考えられており、我々が今回、レセプトデータに基づいて推計した値も、精度は高いと考えられた。本年8月からは、電子レセプトによる請求が原則的に義務化され、その結果、多数のレセプトを対象としたスケールの大きい検討が容易になる想定される。より多数のレセプトデータを用いた検討に改めて取り組むことで、アニサキス症の発生実態がより明らかになると共に、従来は情報に乏しい本症の疫学的特徴、例えば地域集積性や年齢集積性に関する知見も、明らかになると考えられた。

文献資料を用いた検索：

医学中央雑誌(以下、医中誌)を検索エンジンに選び、医中誌への収録年を2001年から2009年までと指定し、「アニサキス症」というキーワードを用いて、会議録・症例報告を含めた日本語・英語の文献資料を検索した。抽出された文献資料は、基本的に総て原著(コピー)を取り寄せ、内容を精査した。特に文献資料中の各症例については、複数の論文で重複して取り扱われていないか、注意深く検討した。この上で個々の症例の疫学情報を抽出・整理し、掲載文献名・公表形態(原著・総説・抄録等)・刊行年などの情報と統合して、データベース化した。医中誌で検索されなかった文献資料の存在に気付いた場合は、同様の方法で内容を精査・抽出し、データベースに情報として加えた。このような作業を実施したにもかかわらず、今回の医中誌検索により検出された文献資料は102報、その中に含まれていたアニサキス症例は合計130例に留まった(年平均14.4例)。しかし興味

深いことに、虫体が胃から検出されるアニサキス症例が圧倒的に多いとされる(唐澤ら, 2008)。しかしながら、医中誌の文献資料検索では小腸寄生例が最も多く(130例のうち57例・43.8%)、胃寄生例はこれに次いだ(35例・26.9%)。しかも小腸寄生例の70%(40例)がイレウスを原因として手術を受けており、更に手術例の83%(33例)で摘出組織に虫体が確認されていた。このような腸寄生・手術例は、手術に至った原因が科学的根拠を以って明確に同定・特定されており、医学的な希少性を持つ新知見を含むことから、積極的に症例報告の対象にされたと考えられた。今回の検索で腸寄生・手術例が高率に抽出されたのは、このような理由によると考えられた。更に、全身症状として蕁麻疹(アレルギー)を認めた事例も、相当数検出された(アニサキス症130例のうち16例・12.3%)。アニサキスがアレルゲンとして魚介類アレルギーの真の原因であり、アニサキス陽性のサバなどの摂食者に蕁麻疹が発症するとの知見(粕谷ら, 1990)が、我が国でも周知された結果と考えられた。今後は、このようなアニサキス症例が更に増加すると予想されるが、このような症例を、例えばレセプトデータベースから遺漏なく抽出するにはどのような方法を採用すべきか、検討の必要があると考えられた。

アニサキス・アレルギーの原因種を推定するための同胞種レベルでの検討：

アニサキスに感染した患者の90%以上が胃アニサキス症を発症し、多くが激しい胃痛(心窩部痛)と悪心・嘔吐を経験する。一方で、消化器症状だけに留まらず、更に激しいアナフィラキシー症状(血圧降下・呼吸不全・意識喪失など)を伴う集団事例が、全身性・劇症型のアニサキス症の発生として報告されている(安藤ら, 1992)。この事例では、原因魚種は春先(1988年2-3月)に房総半島沖で漁獲されたカタクチイ