

図1 腸炎・胃腸炎全体の月別患者数

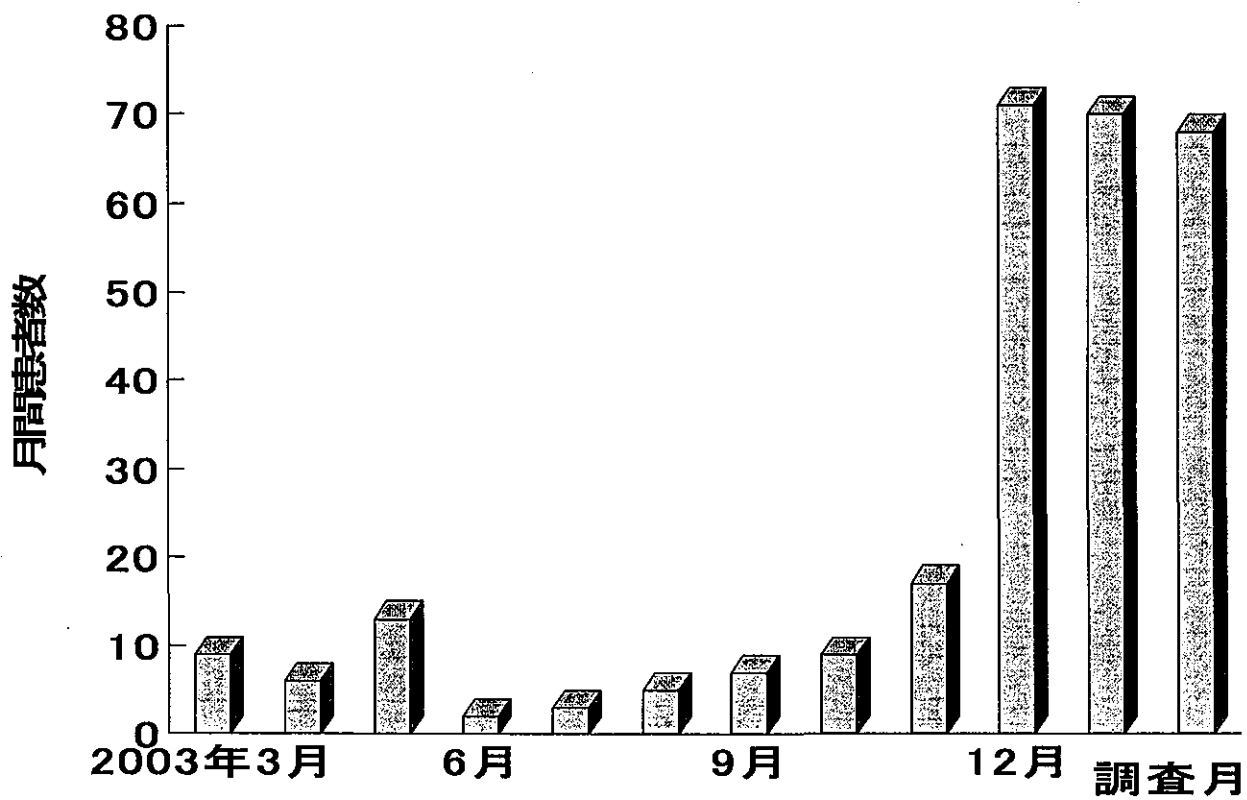


図2 感染性腸炎の月別患者数

分担研究報告書

国保レセプトを用いた腸管感染症の被害推計

主任研究者 谷原真一（島根大学医学部 助教授）
分担研究者 中村好一（自治医科大学医学部 教授）

研究要旨

【目的】診療報酬請求明細書（レセプト）などの自動的に集積される情報を活かした、わが国における飲食に起因する経口感染症の被害推計の精密化を行う。

【方法】国民健康保険の一保険者における1998年～2002年の5月診療分レセプトデータについて、主病名の他にさらに病名を2つまで入力してデータベースを作成した。PDM法（分担研究者 岡本悦司 考案）により、「腸管感染症」に起因する診療実日数および直接医療費の割合を推計した。

【結果】2002年5月診療分のレセプト（のべ7980件）において第1～第3疾病までのいずれか一つに「腸管感染症」を有していたものは42件認められた。1998年～2002年の5月診療分における診療実日数の0.14～0.29%、医療費の0.089～0.385%が腸管感染症によると推測された。

【考察と結論】レセプトを通じて自動的に集積される情報を用いた健康被害の推計を効率的かつ網羅的に行う方法論について検討し、その可能性を示すことができた。

A. 研究目的

食中毒患者もしくはその疑いのある者を診断した医師が、すべての事例を届け出ているとは限らないことはすでに報告されている。診療報酬請求明細書（以後レセプト）は、医療機関や調剤薬局が医療保険から支払を受けるための請求書であるが、情報量は豊富であり、その長所と短所を正しく理解して活用すれば、データベースとしての価値はきわめて高い。国民皆保険が実施され、保険診療であればレセプトによって情報が自動的に集積されるというわが国の特長を活かし、レセプトを用いた経口感染症の健康被害の推計を行うための方法論を検討することを目的とした。

B. 研究方法

K県のある国民健康保険保険者における1998年～2002年の5月診療分レセプトデータについて、主病名の他にさらに病名を2つまで入力してデータベースを作成した。ちなみに、1998年5月診療分の総件数は5743件、2002年5月診療分の総件数は7980件であった。レセプトに記載されたデータは国民健康保険団体連合会において電子化され、被保険者の氏名を削除し生年月日は5月1日時点での満年齢に変換された後に研究者に提供された。

疾病分類は国民健康保険で通常使用される119疾病コードと同一である。特定の疾病による受診状況を検討するに当たって、各レ

セプトに記載されている第1～第3疾病までのいずれか一つに疾病コード101「腸管感染症」が記入されていた場合には、経口感染症による受診が5月に生じたと判断して受診状況を算出した。

集計・分析には統計パッケージソフトThe SAS System for Windows (Version 8.0)を用いた。

（倫理面への配慮）

本報告は保険者が実施する保健事業の評価手法を開発することを第一の目的とし、保険者の了解の下にレセプトデータの分析を実施した。また、被保険者氏名や生年月日を削除し、研究者が今回使用したデータ単独では特定の個人を同定することは不可能とすることで、プライバシーを保護している。

C. 研究結果

表に各年毎の保険者における総レセプト枚数、「腸管感染症」出現数、レセプト一〇〇〇枚あたり出現数、診療実日数合計、点数合計を示す。1998年～2002年の期間、30～50件のレセプトに「腸管感染症」が認められ、レセプト1000枚あたりでは4.9～7.7枚の範囲であった。日数合計の最小値は2002年の88日で、最大値は2000年の175日であった。点数合計の最小値は1998年の22195点で、最大値は2000年の9619点であった。

図1に診療実日数の内「腸管感染症」に起因するものの占める割合をPDM法により推計した結果の推移を示す。1998年～2002年の期間、診療実日数の0.14～0.29%が「腸管感染症」に起因すると推計された。最大値と最小値の比は2倍以上であり、年による格差が存在する可能性が示唆された。1999年のピーク以後は年々低下していた。

図2に総点数の内「腸管感染症」に起因するものの占める割合をPDM法により推計した結果の推移を示す。1998年～2002年の期間、総点数の0.089～0.385%が「腸管感染症」に起因すると推計された。最大値と最小値の比は4倍以上であり、診療実日数よりも年による格差が大きくなっていった。また、2000年のピーク以後は2001年、2002年と大きく割合が低下していた。

D. 考察

今回、5月診療分の国保レセプトを用いて「腸管感染症」による医療費及び診療実日数が全体に占める割合を推計した。特定の保険者において総点数の0.089～0.385%、診療実日数の0.14～0.29%が「腸管感染症」に起因すると推計された。この割合は小さくとも、わが国全体について被害額を実数で推計した場合は非常に大きな金額になりうることを考慮する必要がある。

「腸管感染症」による被害にはレセプトに記載された直接医療費以外に、間接医療費に分類される休業による逸失利益なども存在する。しかし、今回は国民健康保険のレセプトのみを用いたため、間接医療費については推計不可能であった。間接医療費を含めた健康被害状況の推計は今後の課題である。

本研究は今回利用したデータセット単独では、被保険者を特定不可能な状況下で実施された。そのため、同一の疾病で複数の医療機関を受診する重複受診があった場合には、「腸管感染症」による受診者数を過大評価している可能性がある。そのため、疫学研究で通常用いられる有病率や罹患率を厳密に算出することは不可能である。しかし、個々の被保険者に特有のコードを割り振ることができれば、特定の個人の受診状況を完全に把握した上で集計を行うことが可能になる。個人情報保護の問題を充分考慮した上で被保険者を個別に集計可能とする制度の整備が望まれる。

E. 結論

食中毒事件の届け出は実際に生じた事件のごく一部であり、レセプトのように通常業務を通じて自動的に集積される情報を用いることで健康被害の推計を効率的かつ網羅的に行う方法論について検討し、その可能性を示した。

F. 健康危険情報
該当事項なし

G. 研究発表

1. 論文発表
谷原真一. 食品に起因する感染症の動向
公衆衛生; 68巻10号p811～814 2004年
2. 学会発表
該当事項なし

H. 知的財産権の出願・登録状況
(予定を含む)

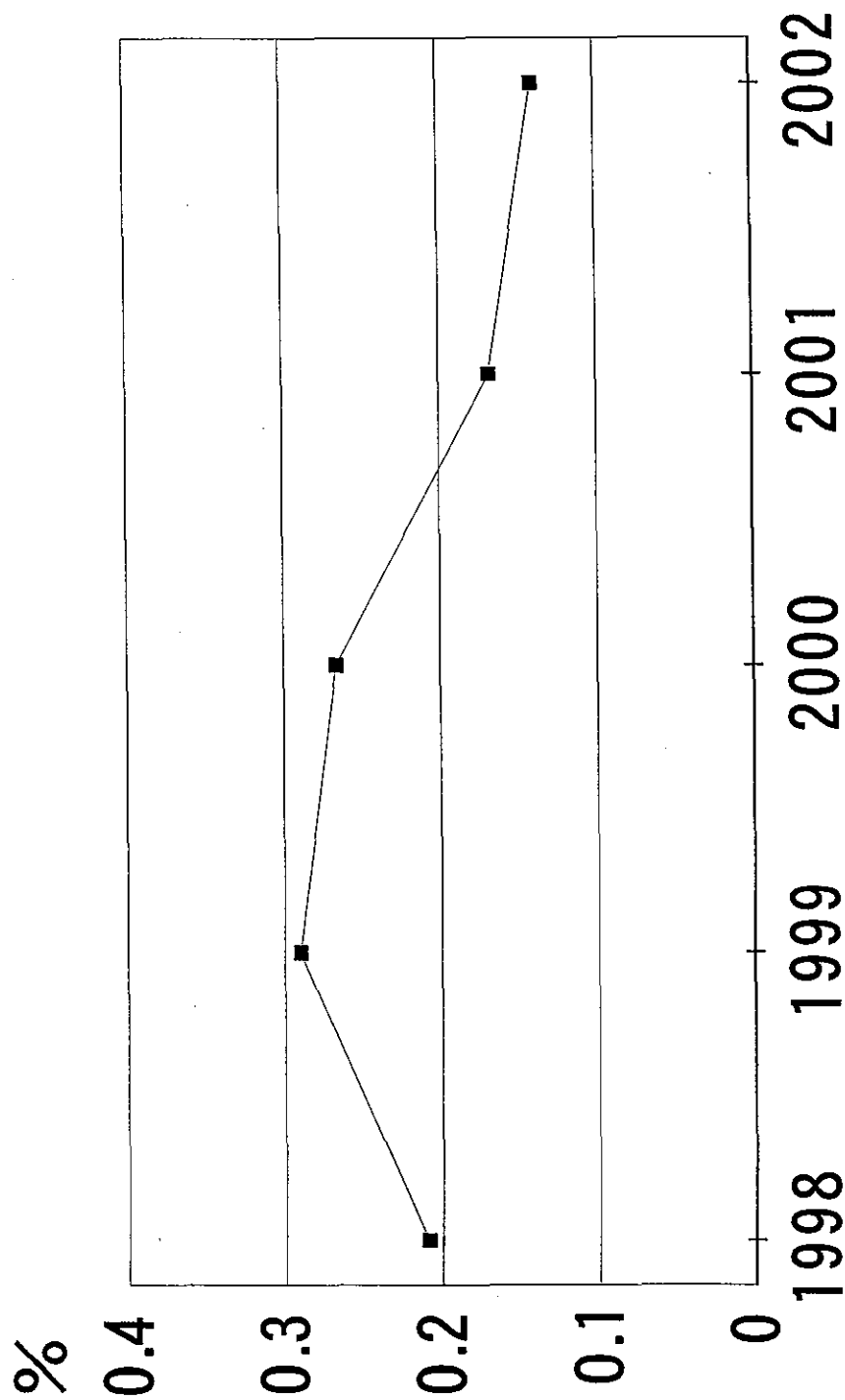
1. 特許取得
 2. 実用新案登録
 3. その他
- 1, 2, 3ともに該当事項なし

表 「腸管感染症」を疾病名に含むレセプト件数の推移

	総レセプト枚数	「腸管感染症」 出現数	レセプト1000枚 あたり出現数
1998	5743	28	4.88
1999	6386	49	7.67
2000	7163	52	7.26
2001	7595	48	6.32
2002	7980	42	5.26

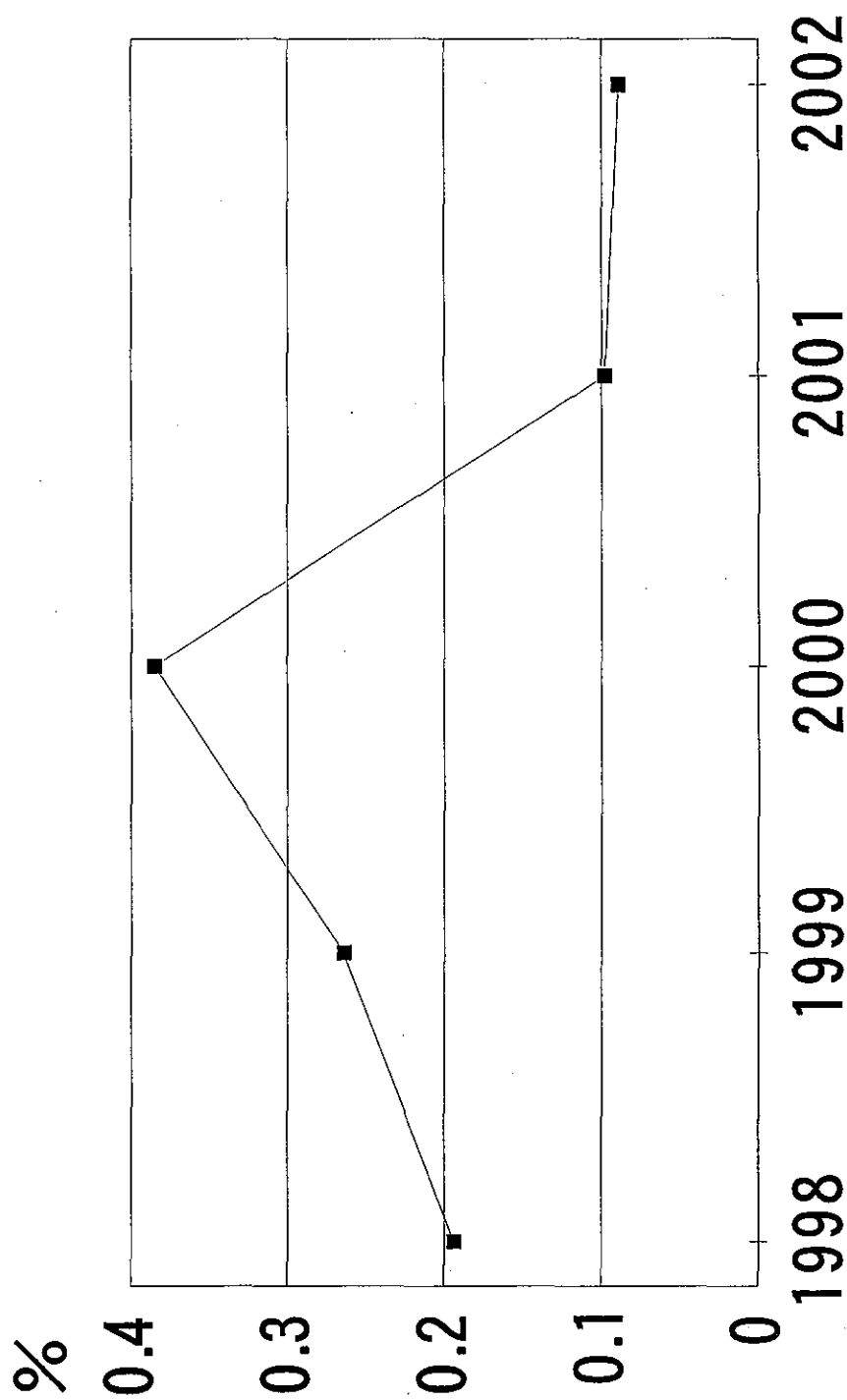
(注：疾病分類は国民健康保険の中分類119疾病コードによる)

図1 「腸管感染症」に起因する診療実日数の割合の推移



推計はPDM法(分担研究者 岡本悦司 発案・開発)によって実施された

図2 「腸管感染症」に起因する総点数の割合の推移



推計はPDM法(分担研究者 岡本悦司 発案・開発)によって実施された

資料 アメリカの経口感染症調査システム

井上まり子（東京大学大学院医学系研究科公衆衛生学）

この報告書では、アメリカの経口感染症調査システムの現状を報告するため、1章でアメリカにおける経口感染症の定義を確認する。2章で経口感染症対策にあたる政府機関と調査の仕組みを説明し、続く3章では経口感染症の調査システムの概要を説明していく。4章では政府の法律と政策を概観し、5章で経口感染症医療費に関する経済評価の過去調査状況を説明する。

1. 定義

アメリカで経口感染症は、食物による感染症（Foodborne Infectious Diseases/Illnesses）と飲料水による感染症（Waterborne Infectious Disease/Illnesses）の2つに分類されている。これらと並んでしばしば用いられる言葉に食中毒（Food Poisoning）があるが、アメリカ国立衛生研究所（National Institute of Health）の提供する百科辞典によれば、Foodborne Illnesses と同じ意味で使用されている。

Foodborne-Infectious Diseases の臨床的診断については、Center for Disease Control and Prevention (CDC) が全国基準として、“Diagnosis and Management of Foodborne Illnesses A Primer for Physicians and Other Health Care Professionals”¹を発行し、診断基準統一や医師や医療従事者への教育に務めている。この基準では各経口感染症について、その病因、潜伏期間、兆候、症状、病気の期間、感染源と考えられる食物、検査項目、治療方法等が定義されており、診断の参考とされている。

Food Code に挙げられている定義と、CDC の基準によれば、食物媒介感染症アウトブレイク（Foodborne- Disease Outbreak）とは、「同じ食べ物を摂った2人以上の人が、同じ症状を訴え、同じ経口感染症を発症している場合」であり、検査結果に応じて、細菌（Bacterial）、化学物質（Chemical）、寄生虫（Parasitic）、ウイルス（Viral）、病因不明（Unknown）の5つに種類分けされる。病因不明の場合、その疾患の潜伏期間に応じて種類分けされる。1）1時間以内（化学物質と推定）、2）1－7時間（Staphylococcus aureus もしくは Bacillus cereus の食中毒）、3）8－14時間（1、2以外の物質）、4）15時間以上（1、2、3以外）、の4つに分類される。² なお、1992年以前は、ボツリヌス菌感染、海産物の毒物中毒、化学物質による中毒は1つのケースであっても報告することになっていたが、1992年以降報告内容の改定が行われた。

Waterborne-Disease Outbreak も Foodborne-Disease Outbreak 同様に定義されており、「共通の水への曝露がある2人以上の経口感染症患者が発生した場合」であり、「水のみが感染源であると確認される場合」と定義されている。しかし、検査で原発性アメーバ性髄膜脳炎（Primary Amebic Meningoencephalitis : PAM）と確認された場合や化学物質による中毒の場合は、1人の患者でも Waterborne-Disease Outbreak として報告される。³

以上がアメリカ Center for Disease Prevention and Control (CDC) による定義であるが、それとは別に感染症対策で広く使われる、American Public Health Association の Control of Communicable Diseases Manual⁴では、食物による感染症を、1) 食前の食品内で細菌の成長に伴う毒素によるもの、2) バクテリア、ウイルス、寄生虫感染、3) 藻類・魚類等による毒素中毒と分類している。この報告書では、定義を統一して報告するために、政府機関である CDC の定義を採用する。

2. 経口感染症担当部門

アメリカにおいて、経口感染症を担当する政府機関は主に 3 つある。アメリカ連邦政府の 15 の Executive Department のうち、Department of Health and Human Services (HHS) Department of Agriculture (USDA) と連邦政府 Independent Agencies 中の Environmental Protection Agency (EPA) の 3 つが主な担当機関である。

まず HHS で経口感染症を受け持つのは Center for Disease Control and Prevention (CDC) と Food and Drug Administration (FDA) である。CDC では特に National Center for Infectious Diseases と National Center for Environmental Health が活動している。主な活動は National Center for Infectious Diseases の Division of Bacterial and Mycotic Diseases Division of Parasitic Diseases が担当し、発症後の対策や報告に力を入れている。National Center for Environmental Health では Vessel Sanitation Program があり、クルージングを行う船内での感染症調査を行っている。このプログラムでは感染症発生前の船内衛生検査や船舶会社へのトレーニングも担当している。FDA では Center for Food Safety and Applied Nutrition (CFSAN) と Center for Veterinary Medicine (CVM) が担当しており、CFSAN は食品安全管理で特に法律の制定を行うことや、食品検査等の予防事業にあっている。食品検査のためには Bacterial Analytical Manual (BAM) があり、検査所での細菌分析方法の手順を指導しており、予防教育には病因を説明した Bad Bag Book などの教育教材を開発している。CVM は主に畜産分野に原因のある場合に活動する。

USDA においては Food Safety and Inspection Service (FSIS) が食品安全対策を、Economic Research Service (ERS) が食中毒・経口感染症や政府の食品安全政策の経済的評価を行っている。

EPA で経口感染症と関係するのは飲料水を担当する Office of Water であり、第 3 章で述べる水媒介経口感染症の調査を CDC と共同で行う。

これら政府機関は、経口感染症予防対策を共同で行うのはもちろんのこと、第 3 章で述べる経口感染症調査システムの幾つかを共同で運営している。各機関の関係図と、担当する調査を図 1 に示す。連邦政府機関以外にも、州政府や State and Territorial Epidemiologist 等の働きがあるが、この図の中では割愛する。

3. 経口感染症調査システム

アメリカの経口感染症調査システムの歴史は 80 年前に遡る。20 世紀初頭のアメリカではまだチフスや乳児の下痢症が死因の上位に挙がっていた。こうした経口感染症の対策として、アメリカ

政府は 1925 年に牛乳による腸管炎を、1938 年には食物媒介の経口感染症を報告する制度を設けた。⁵その後 1966 年には現在の経口感染症報告システムの原型が出来上がり、報告を基にした統計情報を用いて経口感染症対策が行われたことで、経口感染症による死亡者が減少していった。この章では、現在行われている経口感染症システムそれぞれについて、その種類や開始年、報告方法、調査対象地、調査対象疾患等について説明する。これらの特徴を簡潔に示した表を表 1 として章の最後に載せておく。

(1) Foodborne Disease Outbreak Surveillance System

アメリカでは Foodborne Disease Outbreak Surveillance System が最も基本的な食物媒介の経口感染症調査システムである。1966 年に始まったとされる経口感染症報告システムを受け継いでいる。担当は CDC の National Center for Infectious Diseases, Division of Bacterial and Mycotic Diseases, Foodborne and Diarrheal Diseases Branch である。この調査は Passive Survey であり、各医師が各市 (City) や郡 (County) の保健局に提出したケースを各州保健局が収集し、CDC に報告するというデータ収集方法をとっている。調査対象地はアメリカ全土であり、調査対象疾患は食物媒介経口感染症全てである。

2001 年 6 月より、この調査は Electronic Foodborne Outbreak Reporting System (EFORS) と呼ばれるようになり、電子媒体でデータを送信できるようになった。データ管理者はあらかじめ与えられた ID とパスワードを用いてアクセスし、報告を送信する。

この調査によれば、過去 13 年間 (CDC によるデータ公表がない 1994 年を除く) で経口感染症は 9,821 件発生しており、発症の病因は、全体の 64% が不明であった。病因が追求できたケース 3,569 件の中で、63% が細菌、23% がウイルス、12% が化学物質、2% が寄生虫による経口感染症であった。細菌感染 2,265 件のうちではサルモネラが最も多く、1,271 件であり、細菌感染全体の 56% にのぼった。その他は大腸菌感染が 212 件、赤痢菌感染が 111 件、カンピロバクターが 96 件と続く。ウイルス感染 822 件のうちではノロウイルスが最も多く、714 件 (86.9%) を占め、他 A 型肝炎が 96 件報告された。寄生虫ではクリプトスポリジウムが 27 件と最も多かった。⁶

地理的にみると、過去 13 年間で経口感染 2 報告が最も多い州はフロリダであった。経口感染症報告が多く発生した 5 州の病因の内訳を表 1 に記す。逆に報告が最も少なかったのはロードアイランド州で、過去 13 年間に 6 件しか報告されていない。その他報告が少ない 5 州はデラウェア、プエルトリコ (州と同様に扱われている)、サウスダコタ、アーカンソー、ワシントン DC の順で、いずれの州も報告が 20 件以下であった。

アウトブレイクとして最多の患者数を記録したのは、979 人の患者を出した 1995 年 8 月のフロリダのサルモネラ菌感染で、原因は鶏肉・チーズ・レタスのいずれかであると推定された。

この調査を取りまとめている Foodborne and Diarrheal Diseases Branch・Foodborne Outbreak Response and Surveillance Unit では、得られたデータを用いて、腸管出血性大腸菌、コレラ、サルモネラ、ビブリオの 4 疾患について報告書を出している。

表2 アメリカ国内での最多経口感染症報告提出5州内訳：1990-2002年

順	州	合計	細菌	化学物質	寄生虫	ウイルス	不明
1	フロリダ	1,319	98	51	6	53	1,111
2	ニューヨーク	929	249	62	7	36	556
3	ワシントン	891	84	17	4	18	768
4	カリフォルニア	870	244	34	6	55	531
5	オハイオ	674	101	9	1	115	448

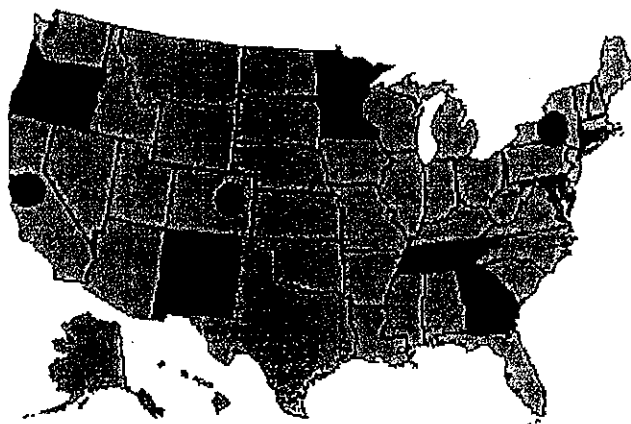
出典：Center for Disease Control and Prevention Foodborne Disease Outbreak Surveillance System

Olsen らによれば、この調査の短所は、医師らの任意の報告提出による経口感染症の調査であり、実際の発生数は不明である。また、原因の食べ物を挙げてもその中の原料にまで言及しておらず、原因がどの食材にあったのかわからないことが多いという。例をあげると、原因の食物が“アイスクリーム”の時には、実際には牛乳か卵なのかわからない。また原因が“メキシコ料理”とされれば、牛肉、チーズ、レタス、野菜等、どれが原因か突き止められていない、という。また、たとえ症状がアメリカ国内にいるときに現われても、アメリカ国外で摂取した食べ物が原因で起こった経口感染症は除かれる、ということを指摘している。

(2) Foodborne Disease Active Surveillance Network (FoodNet)

FoodNetはCDCのEmerging Infectious Program (EIP：1990年代に開始されたプログラム。アメリカ国内10州が選ばれ、新興感染症管理を目的にしている。)の一環で、USDA-FSIS、FDA-CFSANと共同の経口感染症調査である。Active Surveillanceの方法をとっており、従来のFoodborne Disease Outbreak Surveillance Systemより正確で安定したデータを得ている。FoodNetの対象地域はFoodNetサイトと呼ばれ、調査が開始された1995年にはカリフォルニア、コネチカット、ジョージア、ミネソタ、オレゴンの5州のみが対象であったが、1998年にニューヨークとメリーランド、2000年にテネシー、2001年にコロラド、2004年にニューメキシコが加わったため、現在は図2の地図に示す10州を対象にしている。

図2：FoodNet参加州（濃い色の地域）

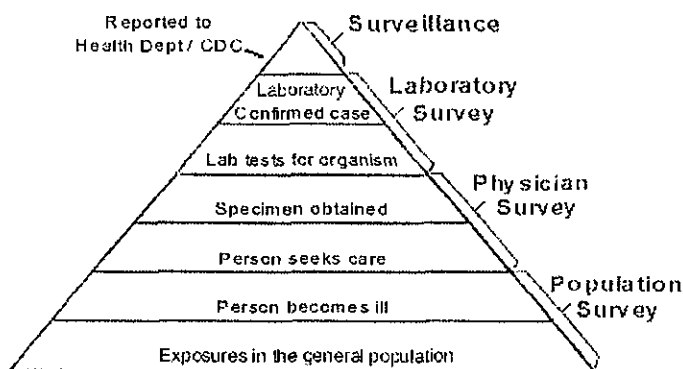


出典：Center for Disease Control and Prevention

FoodNetは、(1)で説明した Foodborne Disease Outbreak Surveillance System と同様、CDC の National Center for Infectious Diseases - Division of Bacterial and Mycotic Diseases 下にある Foodborne and Diarrheal Diseases Branch が担当している。これに加えて、USDA、FDA も検査場を提供するなどして参加している。調査対象疾患は細菌ではサルモネラ、赤痢、カンピロバクター、腸管出血性大腸菌O157、リステリア、エルジニア、ビブリオの7つ、と、クリプトスポリジウム症とシクロスポラの2つの寄生性感染症である。

FoodNetは、1つの調査で成り立っているのではなく、5種類の調査グループで構成されている。それら5つは、1) Active Laboratory-Based Surveillance 2) Survey of Clinical Laboratories 3) Survey of Physicians 4) Survey of the Population 5) Epidemiologic Studies である。このように5つの調査グループをもつ理由は、従来 of Passive Surveillance では得られなかった情報を得るよう、診断を受けていない人口にまで積極的に調査対象を拡大するためである。CDCでは図3に示すピラミッドを用いて、未報告の経口感染症による負担 (Burden of Diseases) の広がりを説明している。従来、CDCでは Surveillance で CDC に報告されるケースしか経口感染症の状況を捉えることができなかった。しかし、図3にあるように、Laboratory Survey 2種類、Physician Survey、Population Survey、そして Epidemiological Study を行うことで passive surveillance では報告されなかったケースを含め、より現実に近い経口感染症罹患状況を把握するように構築されている。

図3：FoodNetの調査構成図



出典： Center for Disease Control and Prevention

FoodNetを構成する5つの調査グループについて説明を加える。

1) Active Laboratory-Based Surveillance

Active Laboratory-Based Surveillanceは、FoodNetサイト10州にある約450の検査所の便検査から経口感染症と判断されたケースからデータを得るActive Surveillanceである。ここで調査されるのは、先に挙げた細菌と寄生虫による経口感染症9つである。Active Laboratory-Based Surveillanceの報告は毎年4月ごろMorbidity and Mortality Weekly Report (MMWR)に報告されている。2003年のデータによれば、10州の便検査のうち15,600件が調査で細菌性・寄生虫による経口感染症

が検出された。このうち 6,017 件 (39%) でサルモネラ菌が検出された。それ以外は、カンピロバクター 5,215 件 (33%)、赤痢 3,021 件 (19%)、クリプトスポリジウム 480 件 (3%)、腸管出血性大腸菌 O.157 が 443 件 (2.8%) 等であった。⁷

最近は疾患の重症性から、腸管出血性大腸菌 O.157 によって引き起こされる溶血性尿毒症症候群 (Hemolytic Uremic Syndrome: HUS) やカンピロバクターによる合併症の Guillain-Barre Syndrome、そして Toxoplasmosis についても Active Survey を行っている。

2) Survey of Clinical Laboratories

Survey of Clinical Laboratories は、衛生検査所の検査実施状況を把握するために 1995 年、1997 年、2000 年に行われた調査である。経口感染症を疑われた検体を検査する各州の衛生検査所は、全てが同じ病原体のための検査をするわけではなく、検出に用いる方法も異なっている。そこでこの調査では検査する便検体の数、特定の病原体検出のために提出される検体数などの情報から、検出方法や検出に用いる培地などの情報を得て、検査所による検出状況の違いを明らかにしている。

Voetsch らによれば、1995 年～2000 年までの調査で対象となった 456 検査所は、年間およそ 44 万件の便検体を検査していた。対象となった検査所は全て、サルモネラ、赤痢菌、カンピロバクターに関する検査は慣例的に行っていたが、その他は検査所によって検査実施状況が異なっていた。腸管出血性大腸菌 O.157 については 63%、ビブリオでは 50%、エルジニアでは 49% の検査が慣例的に行われているだけだという結果が出た。検査所での検査レベルの違いが伺える。⁸

3) Survey of Physicians

Survey of Physicians は、医師の診察を受けている経口感染者数を把握し、医師の経口感染症予防の教育者としての役割を評価するために行われた調査である。現在のところ、1996 年と 2000 年の 2 回実施されている。1996 年の調査では、当時の FoodNet サイト 5 州で該当州の医師免許を持った外科以外の専門医 5,074 名を無作為抽出して郵送による調査を行い、全体の 58% にあたる 2939 名の医師から回答を得た。その中で 1 週間に 8 時間以上患者を診察している医師 1783 名についての回答を分析した。医師が下痢症状を訴える患者に対して便検査を課したのは 44% であり、3 日以上の下痢症状を訴えた患者についても便検査を行ったのは 53% に過ぎなかった。便検査を行った患者のうち 79% は血便症状を訴えた者であった。⁹ よって、下痢症状等、経口感染症に典型的な症状のある患者について、全ての医師が便検査をしているわけではなく、経口感染症が疑われる患者がそう診断されることなく回復を迎え、報告されないことがあるといえる。

2000 年には医師の Knowledge Attitude Practice (KAP) 状況を把握するための調査が行われた。この対象は、妊娠中の女性、化学療法中の患者、HIV 感染者など、経口感染症によって重症を負う危険のある患者を診察している医師であった。調査は産科、腫瘍診療科、感染症診療所等で行われたが、結果の詳細についてはまだ公表されていない。

4) Survey of the Population

Survey of Population は、FoodNet サイトの人口を対象に、無作為抽出で行われる電話調査である。主な質問内容は、経口感染症と思われる症状が発生した頻度やその際の受診状況等から、実際に摂取した食物を聞く内容まで、細部にわたる行動を調査して、経口感染症の実情を把握することを目的としている。

1996年～1997年の報告は Herikstad らの研究として報告されている。それによれば、この調査には FoodNet サイトの 9,003 名が参加しており、8,624 名分のデータが使用された。調査から 4 週間前までに下痢症状があった者は 977 名で全体の 11%であった。研究者は、この推計から考えるとアメリカの 1 年間における急性下痢症件数は、3 億 7,500 件に上るであろうと結論付けている。¹⁰1998年～1999年には 12,755 人を対象に同様の調査が行われ、全体の 6%に経口感染症の症状があった。1 年間に約 2 億件の急性下痢症がおこっていると推論している。¹¹2000—2001 年、2002 年から 2003 年では、人々が摂取している食べ物についての調査が行われた。人種による食物摂取行動に差があり、ヒスパニック系では最も経口感染症の¹²リスクが高い食べ物（もやし、ヨーグルト、パセリ等）を摂取していることが明らかになった。

5) Epidemiologic Studies

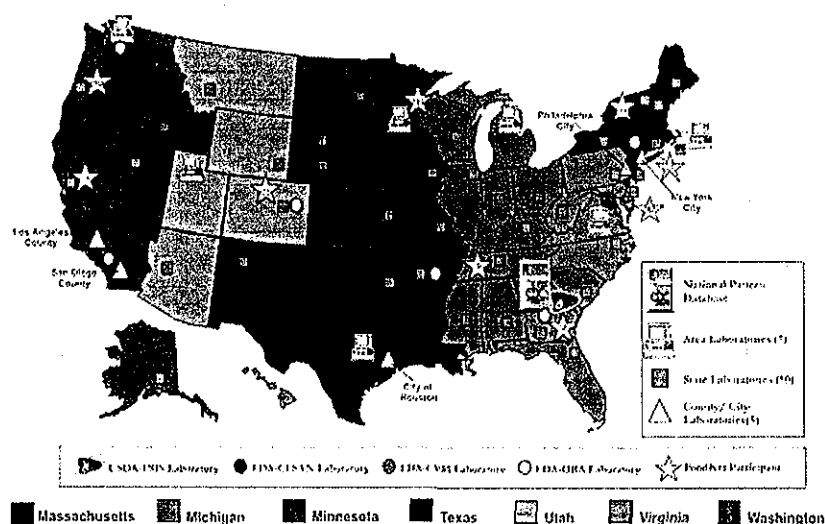
FoodNet では、経口感染症として頻度の高い疾患に関して、ケースコントロール研究を行い、経口感染症のリスクファクターを探求している。1996 年以降 2000 年までに開始されたケースコントロール研究は、サルモネラ、腸管出血性大腸菌 O.157、カンピロバクター、クリストスポリジウム、リステリアについて行われている。結果が報告された調査では、サルモネラ菌感染について、爬虫類や両生類との接触がリスク要因になる¹³という結果や、海外旅行と家の外で摂取した鶏肉がカンピロバクターのリスクを高めているという結果¹⁴が報告されている。

(3) National Molecular Subtyping Network for Foodborne Disease Surveillance (PulseNet)

PulseNet は、Pulsed-Field Gel Electrophoresis (PFGE)を用いて、DNA レベルで経口感染症の細菌種類を見分ける (Fingerprinting と呼ばれる) 調査である。こうして見分けられた細菌は、各州の公衆衛生検査所から全国の州と情報を共有し、州を越えた大規模なアウトブレイクを未然に防ぐ仕組みになっている。PulseNet は、1993 年のアメリカ西海岸における腸管出血性大腸菌 O157 のアウトブレイクとその際に CDC の科学者が行った、DNA による細菌の診断を教訓にし、1996 年から行われている調査である。PulseNet では現在、4 つの細菌性経口感染症について検査を行っている。その 4 つとは、腸管出血性大腸菌 O157、サルモネラ、赤痢、リステリア、カンピロバクターである。

参加しているのは、50 州の公衆衛生検査所 (State Public Health Laboratories) と、ニューヨーク市、ロスアンゼルス郡等を含む 5 つの地方都市の公衆衛生検査所、そして、CSFAN や CVM の検査所を含む、7 つの FDA 検査所である。そして PulseNet North として、カナダ 6 州の公衆衛生検査所と国立検査所が含まれている (図 4)。

図 4 : PulseNet 参加公衆衛生検査所の規模と配置



出典 : Center for Disease Prevention and Control

(4) Public Health Laboratory Information System (PHLIS)

PHLIS とは、サルモネラ菌と赤痢菌の分離株を届け出る調査システムである。サルモネラ菌を届け出る National Salmonella Surveillance System と、赤痢菌を届け出る National Shigella Surveillance System に分かれている。この報告は、州レベルの公衆衛生試験所所長と State and Territorial Epidemiologist (1950 年代以降配置されている各州の疫学調査責任者)によって CDC の Foodborne Disease と Foodborne and Diarrheal Diseases Branch と Biostatistics and Information Management Branch (BIMB)に、Public Health Laboratory Information System (PHLIS)を通じて、電子的に報告されている。

この PHLIS は Salmonella Outbreak Detection Algorithm (SODA) を備えており、これまでにないサルモネラのクラスターを見つけることに貢献している。SODA は PHLIS で提出された過去のサルモネラ菌の血清型をデータとして保有し、それ以外のタイプがあると分離株として報告できる。

1) サルモネラ

PHLIS の National Salmonella Surveillance System Annual Summary 2002 によれば、2002 年には、50 州の公衆衛生検査所で、32,308 のサルモネラ菌分離がなされた。2000 年のセンサスによる人口を基にすれば、10 万人あたり 11.5 件という計算になる。

2) 赤痢

PHLIS の National Shigella Surveillance System Annual Summary 2002 によれば、2002 年に 50 州の公衆衛生検査所で分離された Shigella は 12,992 件であった。これは 2000 年のセンサスによる人口を基にすれば、10 万人あたり 4.5 件という計算になる。最も多く菌分離が行われたのは 5 歳以下

の子供で、全体の30%になる。報告された全数のうち、96%にあたる12,517件でSub-Groupの検出も行われた。これによれば、Shigellaで最も多いのはSubgroup Dで、全体の83.5%にのぼり、この傾向は数年来ほとんど変わっていない。¹⁵Shigellaの感染ではDaycare Centerでのアウトブレイクが多く報告されており、衛生管理の徹底が望まれている。

(5) Waterborne-Disease Outbreak Surveillance System

1971年よりU.S. Environmental Protection Agency (EPA)とCDC、そしてCouncil of State and Territorial Epidemiologistsが共同で行っている水媒介経口感染症の調査である。CDCでは、National Center for Infectious DiseasesのDivision of Parasitic Diseasesが担当している。この調査はプール等による感染症のRecreational Waterと飲料水中心のDrinking Waterの2種類に分かれているが、この報告書では経口感染である飲料水調査に焦点を当てる。

調査の基本的なシステムは、この章の(1)で解説したFoodborne Disease Outbreak Surveillance Systemと同じであり、アウトブレイク発生後、医師の地域の保健局への届出に基づく。報告はPassive Surveillanceの形式をとっており、Outbreakの定義も食物媒介の場合と同様に、2人以上の患者が共通の水の曝露が原因で同じ症状や病気になった場合である。Outbreakは4つのクラスに分けられる。Class IからClass IVであり、提出された疫学データと水質調査結果の2つのデータから分類される。対象となる疾患は水が原因と考えられる経口感染症全てであり、対象地域はアメリカ全州である。報告は一定に書式で行われるが、まだ電子的に報告する手段はない。

飲料水は、その供給源に応じて種類が分けられている。EPAの基準による公的水供給システムと、州の規制による私的水供給システムである(表3)。2001-2002年に関しては、水供給源による違いは見られず、水源別にアウトブレイクを観察すると、Community水源28% Non-Community 32%、私的水供給が40%という結果であった。

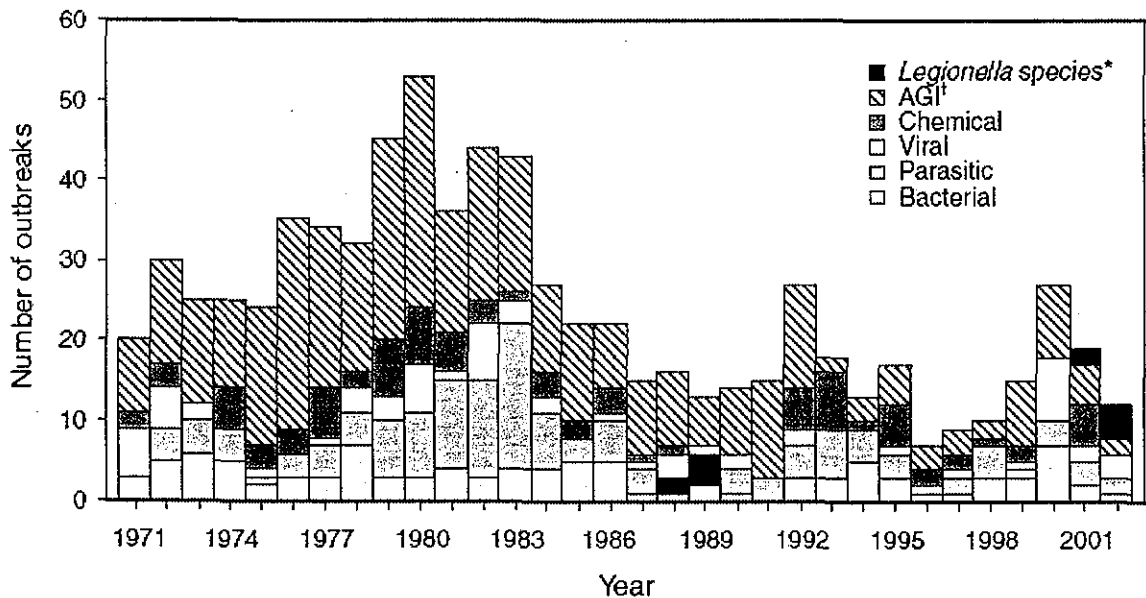
表3 アメリカの水供給源の種類

公的水供給システム	Community		住民対象の上水
	Non-Community	Transient (一時的)	公園、キャンプ地、レストラン、ホテル等
		Non-Transient	学校、工場、病院等
私的水供給システム	Use of nonpublic sources	天然	川、泉の水等
		ボトル詰めされた水	商業用ミネラルウォーター
	個人用・農業用井戸		井戸水

CDCの2002年の報告では、19州で31件の水媒介の経口感染症アウトブレイクがあり、1,020人が病気になり、51人が入院、うち7人が死亡した。31件のうち、62%にあたる19件が感染症であり、5件(16%)は化学物質中毒、7件(23%)は病因不明であった。原因がわかった感染症19件のうち、6件はレジオネラ菌であった。1件の水源はボトル詰めされたミネラルウォーターであった。³

以下、歴史的にみた 1971 年以降の原因別水媒介経口感染症を図 5 に示す。水媒介経口感染症は、1980 年にピークがあり、その後減少するが、1992 年、2000 年のような報告数増加も見られる。1990 年代以降は病因が比較的特定されているのが特徴である。しかし、食物媒介経口感染症同様、Passive Survey による報告数の増減であるため、実際の発生数については傾向が明らかではない。

図 5 アメリカの水媒介経口感染症 Outbreak 原因別・年次別 1971-2002 年
(全報告数 764 件)



* Beginning in 2001, Legionnaires disease was added to the surveillance system, and *Legionella* species were classified separately.

† Acute gastrointestinal illness of unknown etiology.

出典 : Center for Disease Control and Prevention. Surveillance for waterborne-disease outbreaks associated with drinking water – United States, 2001-2002. In: Surveillance Summaries, October 22, 2004. MMWR 2004; 53 (No.SS-8)

(6) National Antimicrobial Resistance Monitoring System : Enteric Bacteria (NARMS)

NARMS は、経口感染症を引き起こす細菌の耐性菌に関する調査システムである。CDC、USDA、FDA が共同で行っている調査で、1996 年に開始された。これは FoodNet と同じ、CDC の Emerging Infectious Program の枠組みの中で行われ、50 州と 5 つの地方都市の公衆衛生試験所からのデータを用いて行われている。したがって、対象地域はアメリカ全州である。調査対象になっている経口感染症は、カンピロバクター、サルモネラ、腸管出血性大腸菌 O157、赤痢である。

サルモネラ、赤痢、腸管出血性大腸菌 O157 の感受性に関しては、17 の抗生物質に対して、菌の増殖を阻止するのに必要な最小の薬剤濃度値である、最小発育阻止濃度 (Minimum Inhibitory Concentration: MIC) が決められている。MIC が定められている抗生物質は次の通りである。サルモネラ等に関連する 17 種類の抗生物質 : amikacin, ampicillin, amoxicillin-clavulanic acid, apramycin, cefoxitin, ceftiofur, ceftriaxone, cephalothin, chloramphenicol, ciprofloxacin, gentamicin, imipenem,

kanamycin, nalidixic acid, streptomycin, sulfamethoxazole, tetracycline, and trimethoprim-sulfamethoxazole。カンピロバクターに関する 8 種類の抗生物質：azithromycin, chloramphenicol, ciprofloxacin, clindamycin, erythromycin, gentamicin, nalidixic acid and tetracycline

この調査の結果、2002 年の報告では、Non-Typhi サルモネラ菌が 2,009 件分離され、そのうち 424 件 (21%) が 1 つ以上の抗生物質に耐性があり、69 件 (3%) は 8 つ以上の抗生物質に耐性があることが判明した。赤痢菌は 620 件の分離されたケースが解析され、このうち 569 件 (92%) が 1 つ以上の抗生物質に耐性があり、389 (58%) には幾つもの抗生物質に耐性があることがわかった。^{16 17}

(7) Vessel Sanitation Program

Vessel Sanitation Program は、(1) の Foodborne Disease Outbreak Surveillance System や (5) の Waterborne-Disease Outbreak Surveillance System で調査しきれていない、国際航路をとる船舶内の感染症アウトブレイクを調査するプログラムであり、CDC の National Center for Environmental Health が行っている。対象はアメリカ国内の船舶会社であり、報告するのは船上で発生した全ての消化器感染症である。

このシステムでの感染症アウトブレイクとは、「消化器感染症症状のある乗客もしくは乗員が全乗客と乗組員の 2% より多くなった場合」、もしくは「消化器感染症等特有の明らかな特徴が見られた場合」であり、こうしたアウトブレイクの状況に、CDC の Vessel Sanitation Program が船舶に対して支援することになっている。船舶会社側は、症状のある患者数を報告し、下痢止め薬を求めた乗客もしくは乗組員の数をリストにして記録しておかなくてはならない。

この Vessel Sanitation Program の報告によれば、1994~2005 年の 12 年間に 142 件の感染報告があり、全体の 56% に当たる 79 件がノロウイルスによる感染症であった。次いで多かったのは腸管出血性大腸菌の 6 件、サルモネラの 3 件であった。なお、全報告のうち¹⁸32% にあたる 46 件については、病因究明の検査が不可能であるか、もしくは病因不明であった。

(8) National Notifiable Diseases Surveillance System

National Notifiable Disease Surveillance System は CDC の Epidemiology Program Office が担当している調査システムであり、毎年改定される届出疾患「National Notifiable Diseases」を集計する調査である。この調査の歴史は古く、1878 年には既に問題になっていたコレラ、天然痘、黄熱などの病気を検疫での統計を元に報告する制度があったことに始まるが、1902 年には報告制度として整えられた。それらがいくつかの変遷を経て 1961 年に CDC に継承された。

CDC では毎年届出を行う疾患リストを作成し、新興・再興感染症を取り上げたり、罹患が少なくなったものはリストから除いたりする作業を行っている。2005 年のリストには 61 種類が記載されている。このうち経口感染症であるのは、ボツリヌス菌、コレラ、腸管出血性大腸菌、ジアルジア症、溶血性尿毒症症候群、A 型肝炎、レジオネラ、リステリア、サルモネラ、赤痢である。

この調査に用いられるデータは、CDC 下の組織から得られており、経口感染症に関しては、National Center for Infectious Diseases で、この章の（１）～（７）で説明した調査結果を用いている。国レベルだけではなく、州レベルでも州独自の届出義務を課している。これは通常、各州の法令にて定められており、州保健局が管轄し報告を義務付けている。州から CDC への報告は任意提出とされている。

（９）その他の調査方法

通常の経口感染症調査とは異なるが、CDC が行っている調査として、Viral Hepatitis Surveillance Program (A 型・E 型肝炎) がある。また、CDC の National Center for Health Statistics が行っている National Ambulatory Medical Care Survey (NAMCS) や National Hospital Ambulatory Medical Care Survey (NHAMCS) の中から、経口感染症である患者数を得ることも可能である。NAMCS は 1973 年から行われている調査であり、全国で 3,000 人の医師をランダムに選び、1 週間に診た約 30 人の患者のデータを提出するものである。一方 NHAMCS は、1992 年に始まった調査であり、救急と外来病棟を有する約 500 ヶ所の病院が 4 週間分の患者に関するデータを提供する。こうした経口感染症調査が目的ではない調査からも、経口感染症の状況を垣間見ることができる。

(10) 現在の経口感染症調査システムの問題点

現在の経口感染症調査システム最大の問題は、複数の文献で指摘されるような^{19,20,21}未報告の件数である。また、時には症状から消化管の炎症と診断されるのみで、経口感染症だと正確な診断をつけられていないときがある。²² したがって、定義や正確な診断、報告の徹底が最重要課題である。輸入や摂取食物の変化に伴って進んでいる経口感染症の新しい拡大の仕方も考慮されるべきである。²³

この章で述べてきたように、背景や調査対象によって経口感染症の調査方法が複数存在し、情報公表方法も多岐にわたるため、最終的な経口感染症罹患者・死亡者数が明白にならないことも問題であろう。

4. 経口感染症に関する法律と政策

DHHS の下で定められたアメリカの食品安全に関する法律は、Food and Drug Administration による Food Code が基本になっている。1993 年以降、2 年ごとに改定されてきた同法律の 2001 年改訂版が現行の法律である。Food Code では、公衆衛生対策として、食品管理のための調理、冷凍、再加熱方法等が定められている。その他の法律としては、2002 年に Bioterrorism Act of 2002 が公布され、食品や飲料水へのバイオテロによる故意の汚染を防ぐための基本方針が定められた。USDA が管轄している分野では、Federal Meat Inspection Act、Poultry Products Inspection Act、Egg Products Inspection Act によって、食肉・家禽・卵類の検査が行われている。

法律以外では、Healthy People 2010 の目標と Hazard Analysis and Critical Control Point (HACCP) において経口感染症対策について触れられている。HACCP は、食品の加工・製造工程全般で安

全管理をする方法で、危害分析 (Hazard Analysis) と重要管理点 (Critical Control Point) の2つを組み合わせた予防的工程管理手法である。HACCP 実行には、衛生標準作業手順 (Sanitation Standard Operating Procedures : SSOP)が欠かせず、その手順を遵守することで食品の汚染などを防ぐのである。そもそも HACCP は1960年代にアメリカ航空宇宙局 (NASA) で開発された手法であり、宇宙飛行士への安全な食料供給のために開発された食品管理方法であった。この方法は1970年代に公表され、1988年の食品微生物基準全国諮問委員会 (National Advisory Committee on Microbiological Criteria for Foods : NACMCF) で高く評価され、FDA では、1995年に魚介類、2001年にジュース、USDA は食肉、家禽類、卵の管理に HACCP が導入された。HACCP には7段階の危害分析、重要管理点の設定、微生物等を排除する調理温度設定等の各管理点での予防基準の設定、重要管理点での基準実行モニタリング、モニタリングで危険が明らかになった際にとるべき是正策設定、システムの機能確認、HACCP 工程の記録保存といった原則がある。こうした7段階の原則は、公平な科学知識によって支援されるべきだという研究の有効性も記されている。

Healthy People 2010 の中にも経口感染症に関する目標が記載されている。Healthy People 2010 の第8章の環境衛生と第10章の食品安全である。環境衛生では安全な水供給を目的とし、水媒介経口感染症アウトブレイクの減少を目標としている。具体的な数値としては、1987年から1996年のアウトブレイク数平均値である年間6件を、2010年までには年間2件に減らすよう目標を定めている。食品安全の章でも経口感染症の予防が挙げられている。主な細菌性経口感染症の2010年の目標は、カンピロバクターで12.3件、腸管出血性大腸菌 O157 は1.0件、リステリアは0.25件、サルモネラは6.8件 (いずれも対10万) とすることである。この値は、1997年のベースライン調査時の半数であり、経口感染症に罹る人口の半減を目指している。²⁴Healthy People 2010 の食品安全では、経口感染症対策のほかに、労働者の衛生研修徹底、ナッツ類・牛乳・卵等の食品アレルギーに関するリスク抑制、農薬に汚染された食物の削減も目標として定められている。経口感染症対策の遂行報告によれば、リステリアやカンピロバクターは目標値に近づいているものの、サルモネラの目標達成率の悪いことが指摘されている。

1997年には National Food Safety Initiative がとられ、その一環として、FDA、USDA、CDC、EPA、Cooperative State Research, Education, and Extension Services (CSREES) が共同で、Fight BAC Campaign を行い、Clean, Separate, Cook, Chill を食品安全の4つの基本として啓蒙活動を行った。現在もこのイニシアチブから引き継がれた、Food Safety Program を共同で運営し協力して食品安全に貢献している。

5. 経口感染症対策の経済分析

経口感染症の調査システムから得られた情報は、疾患予防に用いられているだけでなく予防対策や治療の経済分析にも活用されている。CDC やその他の研究者によって求められた感染症患者数や死者数等から、政府機関では USDA の Economic Research Service (ERS) が経済分析を行っている。ERS はその重点研究分野を「安全な食品の提供」とし、食品安全に関わる経済分析をしてきた。その中で、アメリカで最も多い細菌性経口感染症5つ (カンピロバクター、サルモネラ、腸管出血性大腸菌 O157 とそれ以外、リステリア) に関する医療費推計がある。この研究によれば、アメリカでは2000年に上記5つの経口感染症にかかるコストが69億ドルと計算された (表