

調査結果

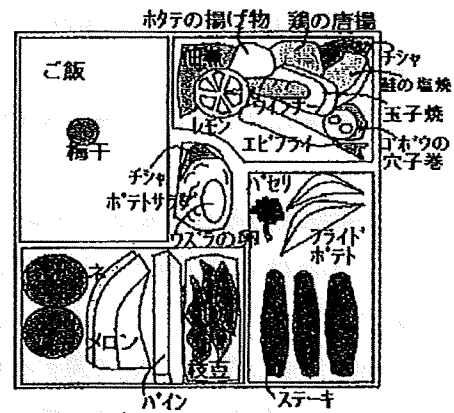
某社行事で観光船に乗船していた社員とその家族、計265名の症状調査、弁当の喫食調査、便・保存されていた弁当・調理施設から得られた検体についての微生物検査と調理経過、配送経緯の環境調査の結果が得られた。微生物検査結果と環境調査結果は次回講座⑧で報告する。

・症状喫食調査結果

健康喫食調査結果は、フォルダC:\Epi\_Info\Exampleにエクセルファイル「観光船.xls」として置いてある。観光船船内での喫食は、配られた仕出し弁当、水、ビール、弁当以外の食べ物である。仕出し弁当のメニューの配置図は図のとおりで、内容は以下の23種となる。

ご飯、梅干し、佃煮、レモン、ホタテの揚げ物、鶏の唐揚、鮭の塩焼、ウインナー、玉子焼

き、ゴボウの穴子巻、エビフライ、チシャ(レタス)、ポテトサラダ、ウズラの卵、パセリ、フライドポテト、ステーキ、枝豆、メロン、ピオーネ(ブドウ)、パイン、タルタルソース、トンカツソース



仕出し弁当のメニューの配置図

- ・早い時期に、1回で調査を完了できる調査票を作成する。
- ・食品(食中毒)に限定した調査は行わない。
- ・必ず、時、場所、人の確認を行う。

解答例3 大きく網をかけた仮説から、仮説を形成するためには、症例の特徴を記述する記述疫学を行うことであり、そのために、まず症例を定義することから始めなければならない。

ただし、本事例の大きく網をかけた仮説は、解答例2で示したとおり「観光船内で曝露を受けたアウトブレイク」であり、なるべく調査は1回で完了できることが望ましいため、

- (1) 調査対象者は、症状の有無にかかわらず8月5日(土)夕方から観光船に乗った者とする。
- (2) 症状調査は、症状(「食中毒統計作成要領」\*の食中毒調査票様式第1に示されている症状)の有無および各症状の発現日時、予後、受診状況の確認を行う。

\*厚生省生活衛生局食品保健課長通知：食中毒統計の報告事務の取扱いについて(平成6年

12月28日衛食218号、最終改正：平成15年8月29日食安監発第0829018号)

- (3) 観光船内で受ける曝露要因としては、配られた弁当、飲料、持ち込みの食べ物、船内の水が考えられることから、これらの喫食等の有無、喫食日時、弁当については、弁当の中身についても喫食調査を行う。

なお、このほかに症例の特徴をとらえるため、性別、年齢、住所(連絡先)、職業なども調査する。

問題4 症状喫食調査結果「観光船.xls」を検討し症例および対照の定義を決める。それぞれの定義をした理由について述べよ。

ポイント4 集められた調査票には、発症についてさまざまな情報が記されている。食中毒による症例以外の症例も含まれている可能性も高い。調査対象以外の症例が含まれると、調査の精度が悪くなる。そもそも、症例の定義が決まっていないと「食中毒患者数〇〇名」という数え上げすら不可能になる。逆にいうと、患者数に言及する場合に

は、必ずその背後には明確な症例の定義が存在していなければならないことになる。

さらに、調査対象となる疾病と曝露についての関連を正確に立証するためには、調査対象となる有症者の症状に関して基準を決めておく必要がある。それを「症例の定義」という。「症例の定義」の基本的な考え方は、

- ・できるだけ具体的であること(例：水様性下痢 2回以上)
- ・2つ以上の症状を組み合わせるときは「かつ：AND」か、「または：OR」のどちらでつながれるか明記すること
- ・症状のほかに「時間、場所、人」に関する制限を含むこと(例：○月○日から×日の間に、△祭りに参加した小学生とその父兄)

であり、必要に応じて変えられるものである。

初期調査では幅の広い緩やかな定義で、記述疫学によりアウトブレイク全体を把握し、仮説の検証では絞った厳しい定義で、喫食と症状のコントラストを高めるのがよい。

解答例4 この段階では症例の定義は緩く「または：OR」でつなぐ症例の定義が主になる。すなわち、症例の定義は幅の広い定義：「食中毒統計作成要領」の食中毒調査票様式第1に示されている症状のいずれかを呈する者(以下、「何らかの症状を示した者」とする)である。ちなみに、絞った定義は「嘔吐および下痢を呈した者」、「嘔吐および水様性下痢2回以上」等があり得る。症状のほかに、「8月5日(土)夕方から観光船に乗った者」が制限に加わる。

次に、対照の定義を決めよう。無症者(対照群)としては幅の広い症例の定義による非症例者「何らかの症状も示さない者」を選ぶべきである。例えば、対照を「調査対象者のうち症例以外の者」という定義にした場合、定義を厳しくした場合には、対照者に症例ではない発病者も含まれることにな

るからである。

症例の定義を変えることで、原因食品の推定に役立ててゆくことは、今回の分析疫学のところで行う。

問題5 症状喫食調査結果「観光船.xls」データを用い、緩い症例定義を適用しX軸を時間Y軸を症例数として流行曲線を描き、単一曝露か否か判断せよ。

ポイント5 症例の定義を明確にした後に、流行曲線は明確に描く。

- ・単一曝露の流行曲線
- ・二次感染または複数感染源
- ・持続共通感染源

による流行曲線の特徴、違いに注目する。単一曝露であれば、およその平均潜伏時間が推定可能になる。流行曲線はヒストグラムを用いて描けるが、時間間隔(X軸の単位)を患者発生の状況に応じて、時間別、日別、週別、月別などの間隔で適切に行うと流行曲線の特徴がよく見える。

解答例5 発症時刻不明の1名を除く、症例97名について、1時間間隔の流行曲線を描くと図4のとおり(横軸の「8/5 22」は「8月5日の22時」という意味である)。曲線の形状は単峰性であり、単一曝露によるアウトブレイクが考えられた。

データ解析5 Epi Info日本語版により、流行曲線を描く。

#### ① 出力ファイルを格納するフォルダの指定

操作コマンド画面で、「データ/読込」をマウスのポインタでクリック。図1 読込画面が出る。

「現行プロジェクト」は プロジェクトを変更 からC:\Epi\_Info\EXAMPLES\観光船.mdbを指定する。初回は自分で観光船.mdbと書き込む必要がある。

プロジェクトを変更しなければ、データ解析で自動的に生成される出力ファイルの格納フォルダがC:\Epi\_Info\EXAMPLESフォルダとなる。こ

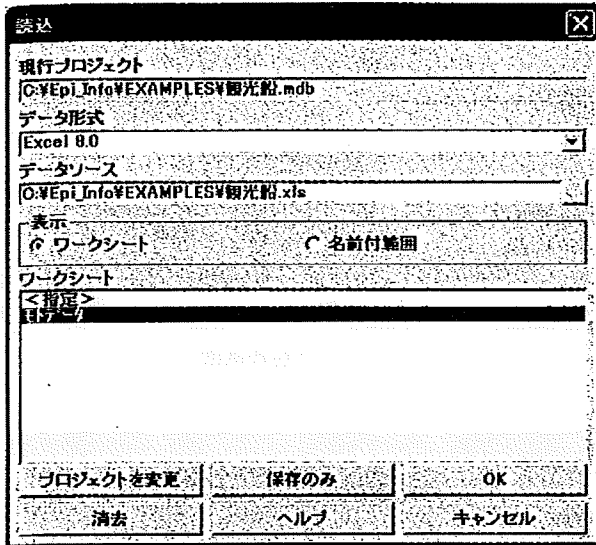


図1 読込画面

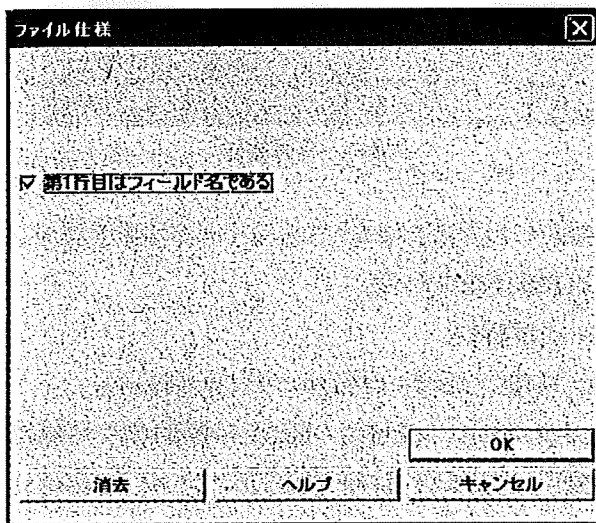


図2 ファイル仕様画面

ここで「現行プロジェクト」のフォルダを変更して、例えばC:\Temp\観光船.mdbと指定すれば、自動的に生成される出力ファイルの格納フォルダがC:\Tempとなる。

② 観光船.xlsの読込み

データ形式はExcel 2003ファイルなので一番近いExcel 8.0を選ぶ。「データソース」は右の参照をクリックして、C:\Epi\_Info\EXAMPLES\観光船.xlsを指定。「表示」は「ワークシート」を選択。「ワークシート」では画面にリストアップされている元データをポインタで右クリックして指

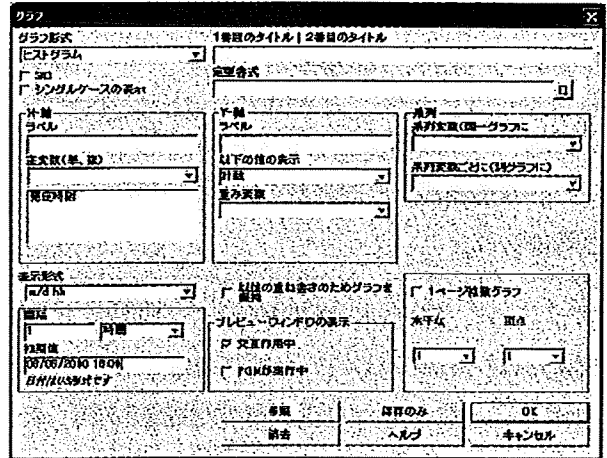


図3 グラフ画面



図4 流行曲線

定。最後に OK をクリック。

図2ファイル仕様画面では「第1行目はフィールド名である」をチェックする。なぜなら、Excelファイルの1行目は変数名(フィールド行)になっていて2行目以降にデータが格納されているからである。OK をクリック。これでデータが読み込まれる。

③ 流行曲線はヒストグラムを用いて描く

「基本統計/グラフ」をクリック。図3グラフ画面のグラフ形式は「ヒストグラム」を選び、「主変数(単, 複)」に発症時刻を選び、「表示形式」に「m/d hh」を選ぶと月日時間が横軸に表示され、「間隔」に「1」を入れ、「時間」を選び、「初期値」にUS形式の日付時間(月/日/西暦 時刻)で、ここでは「08/05/2000 18:00」と入力すると1時間ごとのヒストグラム図4が作成できる。OK を

クリック。グラフが表示される。メニューから「ファイル/閉じる」を選べば戻れる。

**問題6** おもな症状、喫食情報、発症までの時間、曝露形態から原因食品・病因物質に関する仮説は何か。

ポイント6 男女別の発症状況および年齢による発症の偏りを見ておくことは、仮説を考えるヒントになる。特におもな症状と流行曲線を描き、その情報を元に、およその潜伏期間を推定することは、病因物質の予想を立て、治療法の方針を立て、さらに追加調査の範囲を決めるなど、さまざまな有用な情報をもたらすので重要である。

おもな食中毒の潜伏期間を覚えておくと、例えば消化器症状の潜伏期間が短すぎる場合は、化学物質が病因物質であることを示唆し、ノロウイルスなどのウイルスによる消化器症状は、2～3日の潜伏期間を必要とするなど仮説を立てるうえで必要な情報である。

本稿の最後に、米国食品医薬品局(FDA)が示している食中毒と潜伏期間、おもな症状のおおよその関係をコラムに示しておくので参考にされたい。

**解答例6** 発症について男女に差がなく(オッズ比1.2 95% CI 0.7～2.0)、年齢に偏りが見られないことから(症例の年齢分布：平均34歳、標準偏差18.4歳、無症例の年齢分布：平均31歳、標準偏差17.6歳、t検定：t値1.60, P値0.11)、一様に曝露を受けた可能性があったと考えられる。すなわち会社の行事であるが、会社員の家族も発症していることから会社内での曝露ではなく、観光船内での曝露が疑われる。喫食状況から、弁当以外の飲食物は喫食率が低い。

これらの状況から弁当による食中毒が推察される。弁当を食べてからの潜伏時間を見ると平均潜伏時間が4.3時間となり、さらに主症状が嘔吐や下痢であることを勘案すると、黄色ブドウ球菌に

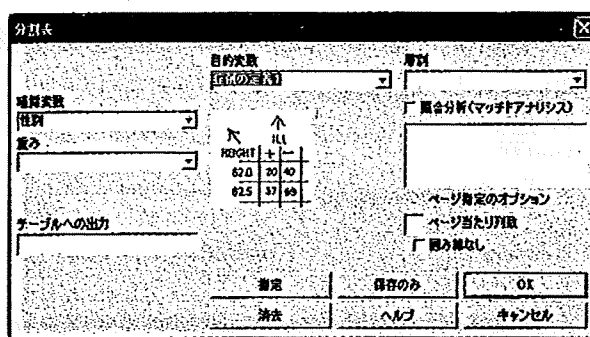


図5 分割表画面

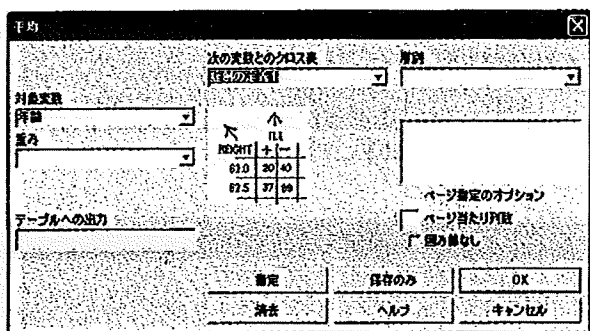


図6 平均画面

汚染された弁当を喫食したことによる食中毒とする仮説が形成される。

**データ解析6**

① 男女と発症の有無のオッズ比を求める。

「基本統計/分割表」の図5分割表画面で「曝露変数」に性別を、「目的変数」にここでは幅の広い症例の定義のデータ、症例の定義1を選べばよい。

② 症状の有無別の年齢分布：平均、標準偏差と平均の差のt検定を求める。

「基本統計/平均」の図6平均画面で「対象変数」に年齢を、「次の変数とのクロス表」に症例の定義1を選べばよい。

③ 新たに潜伏時間のデータを作成し、平均潜伏時間を求める。

「変数/定義」の図7定義画面で新たにデータ変数：潜伏時間を作成する。「変数名」の欄に潜伏時間を記入し、**OK**をクリック。

作成した潜伏時間に「変数/指定」を用いて、発症時刻と弁当喫食時刻の差の時間を計算したデー

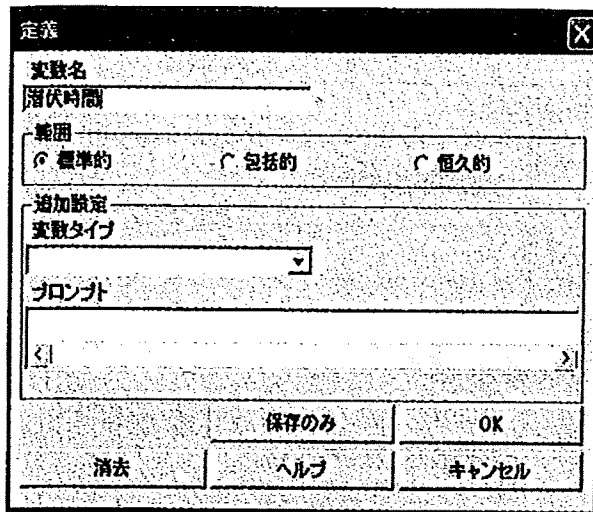


図7 定義画面

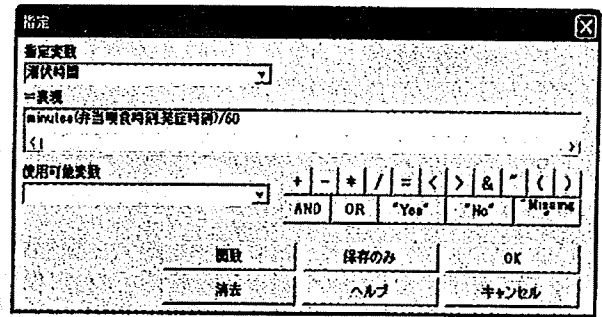


図8 指定画面

タを代入する。図8 指定画面の「指定変数」に潜伏時間を選択し、「=表現」に「minutes(弁当喫食時刻,発症時刻)/60」と記入する。ここで、minutes

(A, B)はAとBの時間差(分)を計算する関数であり、(発症時刻 弁当喫食時刻)/を記号表と使用可能変数から選んで指定すると記入ミス避けられる。

データが作成された潜伏時間に「基本統計/平均」で分析すれば平均潜伏時間4.3時間が計算される。以降は、次号に続く。

**コラム** 食物由来の症状の潜伏期間と継続期間と症状

出典はEpi Info™ トップ画面メニュー/ヘルプのチュートリアル/Oswegoチュートリアルにおける鑑別診断ステップにおけるヒント：潜伏期および臨床データとして掲載されている表である。

食物由来の症状の潜伏期間と継続期間と症状

米国食品医薬品局 食物安全性と応用栄養センター  
食物由来の病原性微生物と自然の毒素ハンドブック  
(<http://www.cfsan.fda.gov/~mow/app2.html>)

症状のおおよその潜伏期間	おもな症状	関連する微生物あるいは毒素
上部胃腸管の徴候(吐気, 嘔吐)が最初に生じるか, または顕著		
1時間以内	吐気, 嘔吐, 異味感, 口の火傷	金属塩(無機ヒ素), 殺虫剤
1~2時間以内	吐気, 嘔吐, チアノーゼ, 頭痛, めまい, 呼吸困難, 痙攣, 虚弱感, 意識の損失	亜硝酸塩
1~6時間 平均2~4時間	吐気, 嘔吐, むかつき, 下痢, 腹痛, 極度の衰弱	黄色ブドウ球菌 およびその腸毒素
8~16時間(2~4時間で嘔吐が起り得る)	嘔吐, 腹痛, 下痢, 吐気	セレウス菌
6~24時間	吐気, 嘔吐, 下痢, のどの渇き, 散瞳, 血管虚脱, 昏睡状態	テングタケ属毒キノコ

症状のおおよその潜伏期間	おもな症状	関連する微生物あるいは毒素
のどの渴きと呼吸器症状が生じる		
12～72時間	のどの渴き, 発熱, 吐気, 嘔吐, 鼻水, ときに皮膚の発疹	化膿性連鎖球菌
2～5日	咽頭炎・鼻炎, 灰色滲出液の広がり, 発熱, 悪寒, のどの痛み, 倦怠感, 嚥下性困難, 頸部リンパ節の腫瘍	ジフテリア菌
下部消化管症状(腹痛, 下痢)が最初に顕著		
2～36時間 平均6～12時間	腹痛, 下痢, ウェルシュ菌に関連した腐敗性の下痢, ときに吐気や嘔吐	ウェルシュ菌, セレウス菌, 糞便連鎖球菌, <i>S. faecium</i>
12～74時間 平均18～36時間	腹部痙痛, 下痢, 嘔吐, 発熱, 悪寒, 倦怠感, 吐気, 頭痛が起こり得る。ときに血性または粘液性下痢, <i>V. vulnificus</i> に伴う皮膚病変。エルシニア菌はインフルエンザや急性虫垂炎様の症状	サルモネラ属( <i>S. arizonae</i> を含む), 赤痢菌, 腸原性大腸菌, 他の腸内細菌, <i>Vibrio parahaemolyticus</i> , エルシニア菌, 緑膿菌(?), <i>Aeromonas hydrophila</i> , <i>Plesiomonas shigelloides</i> , カンピロバクター, コレラ菌(01型と非-01型) <i>V. vulnificus</i> , <i>V. fluvialis</i>
3～5日	下痢, 発熱, 嘔吐, 腹痛, 呼吸器症状	腸内ウイルス
1～6週	粘液性下痢(脂肪便), 腹痛, 体重減少	ランブル鞭毛虫
1～数週	腹痛, 下痢, 便秘, 頭痛, 傾眠状態, 潰瘍, 変化しやすい一しばしば無症状	赤痢アメーバ
3～6カ月	いらいら感, 不眠, 心窩部痛(空腹時), 食欲不振, 体重減少, 腹痛, ときに胃腸炎症状	無鉤条虫, 有鉤条虫
神経学的症状(視覚障害, めまい, 刺すような痛み, 麻痺)が生じる		
1時間以下	消化器症状 かつ/または神経学的症状(貝毒)	貝毒
	胃腸炎症状, いらいら感, 視力障害, 胸痛, チアノーゼ, 攣縮, 痙攣	有機リン
	唾液分泌過多, 発汗, 胃腸炎症状, 不整脈, 縮瞳, 喘息様呼吸	ムスカリン型マッシュルーム
	刺すような痛みとしびれ, めまい(ふわふわ感), 蒼白, 胃出血, 皮膚の落屑, 眼位固定, 反射の消失, 攣縮, 麻痺	テトラドントキシン(テトロドトキシン)
1～6時間	刺すような痛みとしびれ, 胃腸炎症状, めまい(ふわふわ感), 口渇, 筋痛, 散瞳, 視力障害, 麻痺	シガテラトキシン
	吐気, 嘔吐, 刺すような痛み, めまい(ふわふわ感), 虚弱感, 食欲不振, 体重減少, 錯乱	Chlorinated炭化水素

症状のおおよその潜伏期間	おもな症状	関連する微生物あるいは毒素
2時間～6日、一般的に12～36時間	めまい(ぐるぐる感)、複視または視野障害、対光反射の消失、嚥下困難、発語困難、呼吸困難、口渴、虚弱感、呼吸麻痺	ボツリヌス菌とその神経毒
72時間以上	しびれ、脚の虚弱感、痙性麻痺、視力障害、失明、昏睡	有機水銀
	胃腸炎症状、脚の痛み、ぎこちない鶏歩、脚首と手首の底屈	リン酸トリオルトクレシル
アレルギー症状(顔面紅潮、かゆみ)が生じる		
1時間以下	頭痛、めまい(ふわふわ感)、吐気、嘔吐、コショウを食べている感じ、のどの灼熱感、顔面腫脹と紅潮、胃痛、皮膚のかゆみ	ヒスタミン(サバ中毒)
	口周囲のしびれ、刺すような痛み、紅潮、めまい(ふわふわ感)、頭痛、吐気	グルタミン酸ナトリウム
	紅潮、温熱感、かゆみ、腹痛、顔面と脚の腫れ	ニコチン酸
全身性感染の症状(発熱、悪寒、倦怠感、虚脱、aches、リンパ節腫脹)が生じる		
4～28日 平均9日	胃腸炎症状、発熱、眼の浮腫(眼窩周囲や結膜)、発汗、筋肉痛、悪寒、虚脱、努力性呼吸	旋毛虫
7～28日 平均14日	倦怠感、頭痛、発熱、咳、吐気、嘔吐、便秘、腹痛、悪寒、バラ疹、血性便	チフス菌
10～13日	発熱、頭痛、筋肉痛、発疹	トキソプラズマ
10～50日 平均25～30日	発熱、倦怠感、疲労感、食欲不振、吐気、腹痛、黄疸	病因物質はまだ分離されていない—おそらくウイルス
病気によってさまざま	発熱、悪寒、頭痛や関節痛、虚脱、倦怠感、リンパ節腫脹、疑いのある病気のその他特異的な症状	炭素菌、マルタ熱菌、牛流産菌、ブタ流産菌、コクシエラ菌、野兎病菌、リステリア菌、結核菌、マイコプラズマ属、パストツレラ菌、ストレプトバシラス菌、カンピロバクター、レプトスピラ属
消化器症状かつ/または神経症状—(貝毒)		
0.5～2時間	刺すような痛み、灼熱感、しびれ、嗜眠状態、支離滅裂な話、呼吸麻痺	麻痺性貝毒(サキシトキシン)
2～5分-3～4時間	温感と冷感の逆転、刺すような痛み;唇や舌、のどのしびれ;筋痛、めまい(ふわふわ感)、下痢、嘔吐	神経性貝毒(プレボトキシン)
30分-2～3時間	吐気、嘔吐、下痢、腹痛、悪寒、発熱	下痢性貝毒(dinophys toxin, okadaic acid, pectenotoxin, yessotoxin)
24時間(消化器症状)～48時間(神経症状)	嘔吐、下痢、腹痛、錯乱、記憶障害、見当識障害、痙攣、昏睡	健忘性貝毒(domoic acid)

## 観光船内の仕出し弁当による 食中毒事例(後編)

Training Program on Food-borne Disease Epidemiology ⑧  
A Study on a Food-borne Disease Outbreak by Contaminated Lunch  
Boxes Distributed in a Sightseeing Ship<II>

岡山食中毒の疫学研修プログラム研究会

岡山理科大学総合情報学部情報科学科

岡山市保健所

岡山大学大学院環境学研究科

岡山大学大学院医歯薬学総合研究科

山本 英二

中瀬 克己, 植田 浩明, 溝口 嘉範

津田 敏秀

土橋 酉紀, 土居 弘幸

### ポイント

1. 分析疫学に使用する指標(オッズ比, リスク比, およびそれらの信頼区間)について理解し, 層別分析ができる。
2. 微生物検査結果, 環境調査結果をふまえて原因施設, 原因食品, 病因物質について結論が出せる。
3. 拡大防止・疾病の予防の指導に使える。

## I 前号の概要

前回の講座⑦での記述疫学に引き続き, 本稿⑧では分析疫学以降を具体的な食中毒事例をQ&A形式で学ぶ。扱う事例は, 某市における観光船内で提供された仕出し弁当による集団食中毒事例である。

症状喫食調査結果データは2009/02/17以降のEpi Info日本語パッチのExamplesフォルダ内に, エクセルファイル:観光船.xlsとして準備してある。次のEpi Info日本語版ホームページからダウンロードができる(<http://zeus.mis.ous.ac.jp/EpiInfo/epiinfoj.html>)。

## II 事件の発端から仮説の形成までの経緯

2000年8月6日(日)午前0時頃, 某市消防局より食中毒様症状を呈している者数名を医療機関に搬送した旨の通報を受け, 保健所による調査が開始された。患者らは, 8月5日(土)夕方からA社行事で, 観光船に乗船していた社員とその家族計265名で, 観光船内で配られた弁当やビールなどを飲食していた。弁当のメニューと配置図は図1のとおりで, 内容は23種であった。

発症時刻不明の1名を除く, 何らかの症状を呈した症例97名について, 1時間ごとの流行曲線は



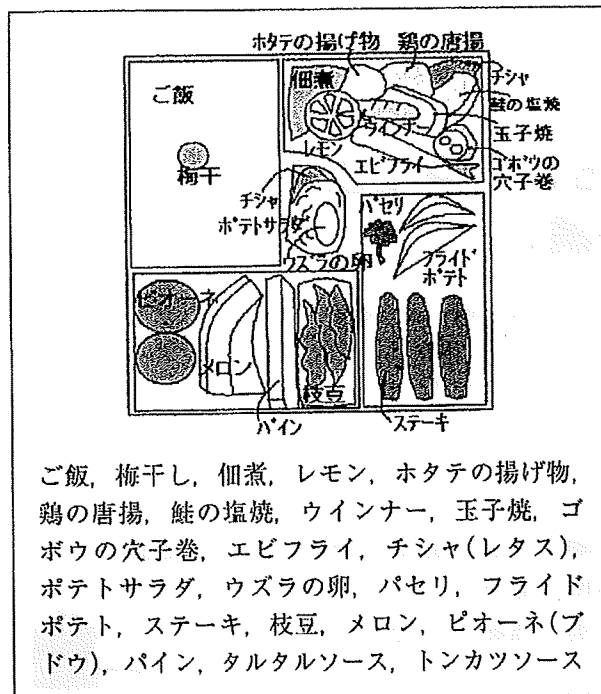


図1 仕出し弁当のメニューの配置図

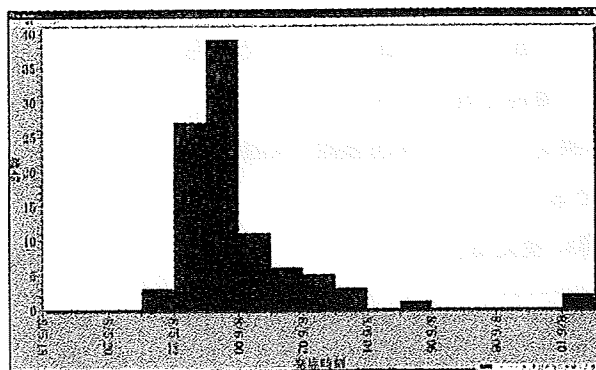


図2 流行曲線

図2のとおりである(横軸の「8/5 21」は「8月5日の21時」という意味である)。曲線の形状は単峰性であり、単一曝露による集団食中毒が考えられた。

発症について男女に差がなく、年齢に偏りが見られず、会社員の家族も発症していることから観光船内での曝露が疑われた。喫食状況から、弁当以外の飲食物は喫食割合が低い。これらのことから弁当による食中毒が推察され、弁当を食べてからの潜伏時間を見ると平均潜伏時間が4.3時間であった。さらに主症状が嘔吐や下痢であることを

勘案すると、黄色ブドウ球菌に汚染された弁当を喫食したことによる食中毒とする仮説が形成された。

### Ⅲ 実地疫学Q&A

問題7 弁当を喫食したことによる食中毒とする仮説を検証するために、症状喫食調査における症状項目データを用いて症例と対照を定義せよ。弁当、水、お茶、ビール、弁当以外の食物の喫食項目データを用い、各食品ごとに喫食の有・無と症例・対照のクロス表(2×2表、分割表)の度数値、リスク比、オッズ比とそれらの95%信頼区間を推定し、これらの結果を一覧表にしたマスターテーブルを作成せよ。

このマスターテーブルからどんなことが分析できるか。Epi Infoの利用については、以下のデータ解析7が参考になる。さらに、原因食品を特定するために、弁当のメニューごとに、同様のマスターテーブルを作成せよ。メニュー別のマスターテーブルから、どんなことが分析できるか。

ポイント7 前編7問題4で紹介した症例の定義の方法に従うと、まず、調査初期には幅の広いゆるい症例の定義を採用する。すなわち、「8月5日(土)夕方から観光船に乗船し、何らかの症状を呈した者」を症例と定義(症例の定義1)する。対照には、幅の広い症例の定義による非症例者「いずれの症状も示さない者」を選ぶ。これらの症例と対照を用いてマスターテーブルを作成する。

解答例7 幅の広い「何らかの症状を呈した者」(観光船エクセルデータのフィールド変数名:症例の定義1のデータが「有」の者)を症例と定義し、「何らかの症状も示さない者」(フィールド変数名:症例の定義1のデータが「無」の者)を対照と定義して、表1のマスターテーブルを作成した。

弁当については、喫食者264名中142名が有症

表1 幅の広い「何らかの症状を呈した者」を症例と定義したマスターテーブル

	メニュー	有症で	有症で	無症で	無症で	リスク比	リスク比	オッズ比	オッズ比
		食べた	食べない	食べた	食べない		信頼区間(95%)		信頼区間(95%)
1	弁当	142	0	122	1	計算不能	計算不能	計算不能	計算不能
2	水	11	131	15	108	0.77	0.49~1.23	0.60	0.27~1.37
3	お茶	98	44	88	35	0.95	0.74~1.20	0.89	0.52~1.50
4	ビール	64	78	55	68	1.01	0.80~1.26	1.01	0.62~1.65
5	弁当以外の食物	27	115	25	98	0.96	0.72~1.28	0.92	0.50~1.69
6	ご飯	134	8	109	14	1.52	0.86~2.67	2.15	0.87~5.32
7	梅干し	78	63	60	62	1.12	0.89~1.41	1.28	0.79~2.08
8	佃煮	102	36	65	57	1.58	1.19~2.09	2.48	1.48~4.18
9	レモン	115	24	83	39	1.52	1.09~2.13	2.25	1.26~4.03
10	ホタテの揚げ物	100	35	68	55	1.53	1.15~2.04	2.31	1.37~3.90
11	鶏の唐揚げ	105	36	71	50	1.43	1.08~1.88	2.05	1.22~3.47
12	鮭の塩焼	98	44	78	45	1.13	0.88~1.44	1.28	0.77~2.14
13	ウインナー	118	22	84	38	1.59	1.12~2.27	2.43	1.34~4.40
14	玉子焼	133	8	84	38	3.52	1.86~6.67	7.52	3.35~16.90
15	ゴボウの穴子巻	94	47	62	60	1.37	1.07~1.76	1.94	1.18~3.19
16	エビフライ	118	22	94	28	1.27	0.90~1.77	1.60	0.86~2.97
17	チシャ(レタス)	45	95	24	97	1.32	1.05~1.65	1.91	1.08~3.39
18	ポテトサラダ	124	16	91	31	1.69	1.12~2.56	2.64	1.36~5.11
19	ウズラの卵	103	36	69	51	1.45	1.10~1.91	2.11	1.25~3.57
20	パセリ	29	112	13	106	1.34	1.06~1.71	2.11	1.04~4.28
21	フライドポテト	122	19	96	26	1.33	0.92~1.90	1.74	0.91~3.33
22	ステーキ	127	15	102	21	1.33	0.89~1.99	1.74	0.86~3.55
23	枝豆	111	31	85	38	1.26	0.94~1.68	1.60	0.92~2.78
24	メロン	102	40	77	45	1.21	0.93~1.57	1.49	0.89~2.50
25	ピオーネ(ブドウ)	100	41	75	47	1.23	0.95~1.59	1.53	0.91~2.56
26	パイ	99	43	79	44	1.13	0.88~1.44	1.28	0.77~2.14
27	タルタルソース	97	44	76	44	1.12	0.88~1.44	1.28	0.76~2.14
28	トンカツソース	56	83	41	81	1.14	0.91~1.43	1.33	0.80~2.21

で有症割合は0.54であった。非喫食者は1名で無症であり、有症割合は0となり、リスク比、オッズ比は計算不能の無限大となる。一方で、弁当以外の水、お茶、ビール、弁当以外の食物については、いずれもリスク比、オッズ比は1付近の値で、95%信頼区間は1を含み有意でない。これらの統計的推定、検定による検証結果からは、観光船内での弁当の喫食が食中毒の原因とする仮説が支持される。

弁当のなかの原因食品を特定するために計算したマスターテーブルを見ると、すべてのメニュー

においてオッズ比の点推定値が1以上であったが、95%信頼区間において下限値が1以上であったメニューは、「佃煮」「レモン」「ホタテの揚げ物」「鶏の唐揚げ」「ウインナー」「玉子焼」「ゴボウの穴子巻」「チシャ(レタス)」「ポテトサラダ」「ウズラの卵」および「パセリ」の11食品であった。なかでも「玉子焼」は、ほかのメニューに比べオッズ比(点推定値7.52、信頼区間3.35~16.90)が高かったため、発症と関連があると推定された。

なお、本分析は全数調査であるため、コホート研究で用いるリスク比で関連性の検討を行うこと

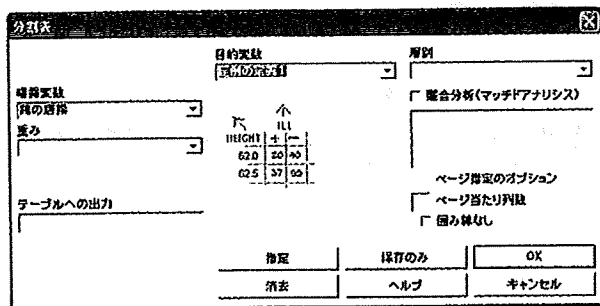


図3 分割表画面

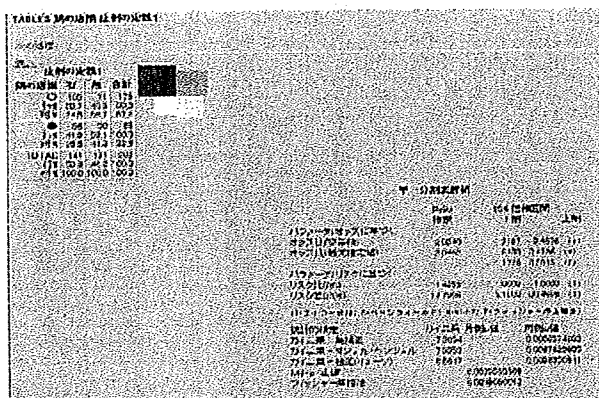


図4 分割表出力画面

も可能である。

データ解析7 Epi Info日本語版を用いてデータを解析する。前回講座⑦データ解析5を参考にせよ。Epi Info日本語版を立ち上げ、トップページでデータ解析を選ぶ。操作コマンド画面で、「データ/読込」をクリックすると、読込画面が出る。「現行プロジェクト」は「プロジェクトを変更」からC:\¥Epi\_Info¥EXAMPLES¥観光船.mdbを指定する。

「データ形式」はエクセル2003ファイルなので一番近いExcel8.0を選ぶ。「データソース」は右の「参照」をクリックして、C:\¥Epi\_Info¥ EXAMPLES¥観光船.xlsを指定する。「表示」は「ワークシート」を選択する。「ワークシート」では画面にリストアップされている、モトデータをポインターで右クリックして指定し、最後に「OK」をクリックする。ファイル仕様画面では「第1行目はフィールド名である」をチェックする。これで、観光船エ

クセルファイルが読み込める。

では、「基本統計/分割表」をクリックし、図3分割表画面の「曝露変数」に鶏の唐揚げを選び「目的変数」に症例の定義1を選ぶ。図4のように、2×2表とオッズ比、リスク比、それらの信頼区間、カイ二乗値( $\chi^2$ )が計算され出力される。

問題8 「玉子焼」以外の10食品について、発症との関連性が否定できないため、症例の定義を「嘔吐かつ下痢の症状を呈した者」と絞り込み、喫食の有無とのコントラストが強くなることを期待し、解析を行う。このとき対照の定義はどうすべきか答えよ。

また、これらのデータからリスク比を推定できるか答えよ。

絞り込んだ症例の定義と対照の定義(症例の定義2)を適用し、各食品ごとにオッズ比と95%信頼区間を推定し、マスターテーブルを作成せよ。

このマスターテーブルからどんなことが分析できるか。分析法については以下のデータ解析8を参照せよ。

ポイント8 症例の定義を絞ることによって、症例からはずれた者(症例外有症者)は無症である確証はないので、ノーカウントデータとして取り扱う。症例の定義を絞ることは、原因によって発症していない可能性のある者を除外し、原因と発症のコントラストを強めたオッズ比を求めることになる。症例の定義を絞るということは、「幅の広い症例」からの選択であることである。

症例の定義を絞ることによって、症例群と対照(無症)群についてある食品を食べたか食べなかったのかの割合を比較する研究デザイン(症例対照研究)になっていることに注意しなければならない。症例対照研究においては関連性の指標としてオッズ比を用いることができる。

一方、食品の喫食群・非喫食群における症例の

表2 嘔吐かつ下痢の症状を呈した者を症例と定義(症例の定義2)したマスターテーブル

	メニュー	有症で 食べた	有症で 食べない	無症で 食べた	無症で 食べない	オッズ比	オッズ比 信頼区間(95%)
1	弁当	98	0	122	1	計算不能	計算不能
2	水	8	90	15	108	0.64	0.26~1.58
3	お茶	64	34	88	35	0.75	0.42~1.33
4	ビール	45	53	55	68	1.05	0.62~1.79
5	弁当以外の食物	17	81	25	98	0.82	0.42~1.63
6	ご飯	92	6	109	14	1.97	0.73~5.33
7	梅干し	54	44	60	62	1.27	0.74~2.16
8	佃煮	74	22	65	57	2.95	1.63~5.34
9	レモン	82	14	83	39	2.75	1.39~5.45
10	ホタテの揚げ物	73	18	68	55	3.28	1.75~6.14
11	鶏の唐揚	76	22	71	50	2.43	1.34~4.42
12	鮭の塩焼	71	27	78	45	1.52	0.85~2.70
13	ウインナー	82	14	84	38	2.65	1.34~5.25
14	玉子焼	94	3	84	38	14.17	4.22~47.62
15	ゴボウの穴子巻	68	29	62	60	2.27	1.29~3.98
16	エビフライ	83	14	94	28	1.77	0.87~3.58
17	チシャ(レタス)	32	65	24	97	1.99	1.08~3.68
18	ポテトサラダ	86	11	91	31	2.66	1.26~5.63
19	ウズラの卵	71	24	69	51	2.19	1.22~3.93
20	パセリ	21	77	13	106	2.22	1.05~4.71
21	フライドポテト	84	13	96	26	1.75	0.85~3.62
22	ステーキ	89	9	102	21	2.04	0.89~4.67
23	枝豆	79	19	85	38	1.86	0.99~3.49
24	メロン	71	27	77	45	1.54	0.86~2.73
25	ピオーネ(ブドウ)	75	23	75	47	2.04	1.13~3.70
26	パイン	73	25	79	44	1.63	0.91~2.92
27	タルタルソース	66	31	76	44	1.23	0.70~2.17
28	トンカツソース	41	54	41	81	1.50	0.86~2.61

有無の割合を比較する研究デザイン(コホート研究)は症例の定義を絞ることによって症例からはずれた者(症例外有症者)をノーカウントデータとしたために、成り立たなくなることに注意する。

解答例8 「嘔吐かつ下痢の症状を呈した者」を絞った症例と定義し、対照の定義(症例に対していわゆる「無症状の者」の定義)は、症例の定義1のときの無症例をそのまま採用する(症例の定義2)。症例対照研究のデータ解析となるため、リスク比は見ない。

症例の定義を絞り込んでも、「玉子焼」は、ほか

のメニューに比べオッズ比が高かった。「玉子焼」以外で、オッズ比の点推定値が1以上であり、95%信頼区間において下限値が1以上であったメニューは、「佃煮」「レモン」「ホタテの揚げ物」「鶏の唐揚」「ウインナー」「ゴボウの穴子巻」「チシャ(レタス)」「ポテトサラダ」「ウズラの卵」および「パセリ」(以下「鶏の唐揚等10食品」とする)であった。

データ解析8 「嘔吐かつ下痢の症状を呈した者」に絞り込んだ症例の定義と、幅の広い症例の定義に対していわゆる「無症状の者」を対照の定義とした症例の定義2データが、すでにエクセルファイ

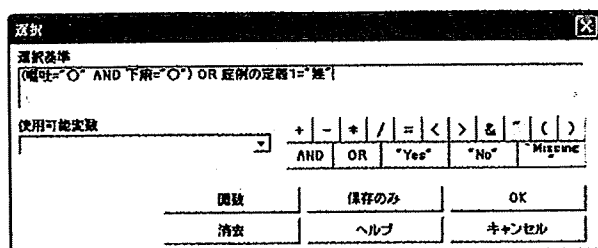


図5 選択基準

ルに準備してある。ここではEpi Info日本語版による絞り込んだ症例の定義2のデータ選択を紹介する。疫学研修講座⑥の5節：症例定義の変更が参考になる。

症例の定義を変更してデータを絞り込むには、「選択/IF」メニューの「選択」を用いる。変更する症例の定義は「嘔吐かつ下痢の症状を呈した者」で、対照の定義は「症例の定義1の無症者」である。したがって「選択基準」は、図5のように入力すればよい。これで被調査者265名から、症例の定義2の適格者221名が選択される。なお、喫食、症例の有無のデータは、ここでは記号○を有、●を無として使用している。変数メニューの「表示」で確認できるが、記号○●はテキスト変数と扱われているので、ダブルコーテーション“○”が必要である。「選択/IF」メニューの「選択解除」を行うと、もとの被調査者265名のデータに戻ることができる。

問題9 「絞った症例の定義」を用いて原因食品を推定した結果も、玉子焼以外の10食品が原因食品として否定できない。この先の分析をどう進めたらよいか。

ポイント9 「玉子焼」を食べていない有症者8名が「鶏の唐揚等10食品」のいずれかを喫食しており、このため、「鶏の唐揚等10食品」のそれぞれが統計上有意になったのか、「玉子焼」の影響で見かけ上、交絡現象として関連が有意になったものか調べるため、層別分析を行う。最も疑われる食

品である「玉子焼」とほかの食品とでそれぞれ層別し、マンテルヘンツェルの調整オッズ比と95%信頼区間を求める。

解答例9 「玉子焼」と「鶏の唐揚等10食品」のそれぞれについて層別分析を行った。「玉子焼」を喫食したグループと「玉子焼」を喫食していないグループで層別し、「鶏の唐揚等10食品」のそれぞれの発症との関連を見ると、マンテルヘンツェルの調整オッズ比(MH-OR)は、5%有意であった粗オッズ比に比べ低くなった。点推定値で1以上であるが、95%信頼区間において下限値が1を超えず、有意ではなかった。

ちなみに「鶏の唐揚」の場合、粗オッズ比は点推定値2.43、95%信頼区間1.34～4.42であったが、マンテルヘンツェルの調整オッズ比(MH-OR)は、点推定値1.55となり、95%信頼区間は0.80～2.99で有意でない。

層別分析の結果から、「鶏の唐揚等10食品」は、それぞれ「玉子焼」を喫食した影響で、オッズ比が高くなったものと推察された。

続いて、「鶏の唐揚等10食品」それぞれを喫食したグループと喫食していないグループで、先ほどとは逆の層別分析をし、「玉子焼」の発症との関連を見ても、「玉子焼」のマンテルヘンツェルの調整オッズ比の点推定値は、8.99～12.91であり、信頼区間の下限値は2.67～3.88と高い値であり、層別しない粗オッズ比の場合と比べてマンテルヘンツェルの調整オッズ比の変化はあまり見られなかった。

データ解析9 「鶏の唐揚」と「症例の定義2」の関連を、「玉子焼」の喫食別で層別分析するには、図6の分割表画面の「層別」に「玉子焼」を選ぶ。玉子焼別の層別結果とマンテルヘンツェルの調整オッズ比の図7の結果が出力される。「鶏の唐揚」の粗オッズ比は、点推定値2.43であったが、図7の粗オッズ比が2.4977となっているのは「玉子焼」

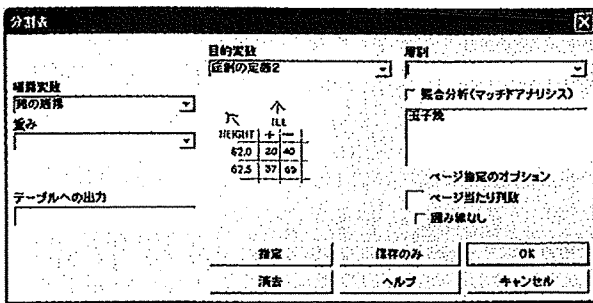


図6 分割表の層別分析

パラメータ	Point 95%信頼区間		
	推定	下側	上側
オッズ比推定値			
粗オッズ比(交絡補正)	2.4977	1.3639	4.5737 (T)
粗(最尤推定値)	2.4971	1.3651	4.6216 (M)
		1.3138	4.6262 (F)
調整オッズ比(マンテルヘンツェル)	1.5506	0.8045	2.9884 (R)
調整オッズ比(最尤推定値)	1.5943	0.8028	3.0692 (M)
		0.7856	3.2206 (F)
リスク比(RR)			
粗リスク比(RR)	1.7234	1.1663	2.5466
調整リスク比(マンテルヘンツェル)	1.2494	0.8908	1.7494
(T:テイヤウ-法計; R:RR9; M:正確 mid-P; F:フィッシャーの正確法)			
統計的検定(全体の関連)	カイ二乗	片側p値	両側p値
マンテルヘンツェル-カイ二乗-無補正	1.7709		0.1833
MH Chi-square - corrected	1.3501		0.2453
Md-p 正確			0.0944
フィッシャー直接法			0.1222

図7 層別分析によるマンテルヘンツェルの調整オッズ比

で層別したために、219名中に欠測値が2名出現した影響である。

症状喫食調査データの解析結果のまとめ

幅の広い症例の定義で、玉子焼を筆頭にその他10食品が原因食品として疑われた。コントラストを高めた絞り込んだ症例の定義を用いても、同様の結果が得られた。玉子焼の喫食による交絡現象が疑われるため、層別分析を行った結果、玉子焼以外の10食品については、玉子焼喫食による交絡による見かけの症例との関連が見られ、マンテルヘンツェルの調整オッズ比で、正の関連を示す1以上の値をもつが、有意とはならなかった。これら10食品については、弁当内で玉子焼との

接触による汚染が考えられた。

症状喫食調査と平行して実施された微生物検査と環境調査の結果は、以下のとおりであった。

#### [微生物検査結果]

微生物検査(有症者便・食品・ふき取り等)の結果は、症例10名の便や弁当の食品17品目・調理人1名の左手から黄色ブドウ球菌が検出された。ふき取り検査で、ふきん、水道蛇口からも黄色ブドウ球菌が検出された。食品17品目のうち、エンテロトキシン産生が確認されたのは、「玉子焼」「鶏の唐揚げ」「鮭の塩焼」であった。

#### [施設調査結果]

原因施設における調理過程等の結果は以下のとおりである。

#### ① 原因食品摂取までの経過

弁当の調理は、前日の8月4日午後11時頃から開始された。玉子焼は、8月5日午前2時頃から始められ、午前4時30分頃までに焼成が完了した。

その後、室内保管され、午前10時頃に細切が行われた。その他の副食は、8月5日午前4時30分頃から調理が開始された。8月5日午後2時頃に盛付けを完了した。

弁当は保冷剤を入れ、フタをしたのち、5パックずつビニール袋に入れ、冷房(温度設定は不明)のついた施設内で保管していた。午後5時に弁当の注文者が乗用車に乗せて観光船まで配送した。弁当は乗船前に配布され、8月5日午後5時30分から8月6日午前0時の間に喫食された。

#### ② 食品取扱施設および従業員の状況

弁当の製造数は265食であった。全従業員数は営業者(オーナーシェフ)を含み10名である。施設の衛生状態は、排水溝にネズミおよび昆虫の侵入を防ぐ設備を有していなかった。管理運営に関しては、施設全体の清掃が不十分であり、生食用の食品に使用する器具と、加熱調理後食品に使用

する器具の区別がなく、食品の衛生的な取扱いおよび保存ができていなかった。

従業員の健康状態に関しては、特に異常を訴えている者はいなかったが、営業者以外の従業員1名の検便から黄色ブドウ球菌が検出された。営業者の手指をふき取り検査した結果、左手の中指から黄色ブドウ球菌が検出された。

営業者は、洗剤による手荒れがあり、医療機関で処方された薬を塗布していたが、立入り時にも手荒れを確認した。

**問題10 弁当が汚染された経路を推測せよ。**

解答例10 営業者の指から食品へ、さらに弁当内での二次的な相互汚染が考えられる。

問題となった営業者は、ビニール手袋を着用することなく左手で「玉子焼」を押さえて包丁で切っており、また、ほかの食品の盛付けは行っていなかった。

「鶏唐揚げ」と「鮭の塩焼」は、弁当内で「玉子焼」に隣接して盛り付けられていた(図1参照)。弁当がつくられる過程で、「玉子焼」が営業者の手指から黄色ブドウ球菌に汚染されたことにより、集団食中毒が発生したと考えられた。

また、ふき取り検査で、ふきんおよび蛇口1カ所から黄色ブドウ球菌が検出されていることから、施設内の器具設備等からの汚染を推定した。

副食類の盛付けは、営業者以外の者が行った。弁当内における食品同士の接触による相互汚染の可能性が考えられ、調製後未開封状態の弁当を検査したところ、玉子焼を除く22検体中16検体で黄色ブドウ球菌が検出され、16検体中2検体でエンテロトキシンA型の産生も確認された。また、玉子焼を喫食していない8名が発症している

ことから、「玉子焼を除く弁当のメニュー」は、統計解析上では、有意な結果は得られず、個別メニューの特定はできなかったが、原因食品と推定した。

**問題11 原因施設に対して、特に指導すべき事項は何か。**

解答例11 本事件では、営業者の手荒れから発生した黄色ブドウ球菌が食品を汚染したことから、手荒れを起こしている調理従事者に対する使い捨て手袋の使用や食品に直接触れない等の指導が必要である。

また、体質的に手荒れしやすい調理従事者に対しては、洗浄時におけるゴム手袋の使用や洗剤の変更を指導するとともに、医療機関の受診を勧めることも必要である。

また、当該施設は軽食喫茶店を営んでおり、弁当の調理は通常行っておらず、注文の量を調整するために、前日夜から調理を開始したことが今回の食中毒事件の原因の1つとなった。よって、営業者に対して、施設の規模、製造能力を十分把握させ、無理のない注文を受けるよう指導を徹底する必要がある。

## IV おわりに

本講座⑦、⑧で取り上げた「観光船内の仕出し弁当による食中毒事例」は、Epi Info 3.5.1日本語版のトップページのメニューバー／ヘルプ／チュートリアル／観光船食中毒チュートリアルとして、本誌掲載の内容に沿って更新したバージョン(2009/03/10)を掲載している。

自習書として、またクラステキストとして利用してほしい。



