

Oswego- 教会の夕食会で発生した 胃腸炎アウトブレイク

指導者用ガイド

このケーススタディを終了すれば、次のことができるようになる。

- ・ 「集団発生」の言葉を理解し、「集団発生」を確認できる。
- ・ アウトブレイク調査のステップを列挙する。
- ・ 流行曲線（エピデミックカーブ）を作成し、解釈し、説明する。
- ・ 食品ごとの発症率を計算し、比較することによって、原因食品として可能性の高いものを同定する

このケーススタディはニューヨーク州保健局が行った調査を元に CDC が作成し、国立感染症研究所 FETP-J が日本語訳を行った。



PART I - 端緒

1940年4月19日に、ニューヨーク州オスウィーゴ郡ライカミング村の地方衛生官は、シラキュースの郡衛生官へ急性胃腸炎のアウトブレイクを報告した。かけだしの疫学者であるルービン医師が調査を命ぜられた。

ルービン医師が村を訪れると、地方衛生官から胃腸炎の患者は皆、前夜4月18日に教会の夕食会に参加していたと

報告を受けた。教会の夕食会に参加していなかった人で具合が悪くなった人はいなかった。そのためルービン医師は夕食会について調査を始めた。

夕食会に出席していた80人のうち75人から、発症日、発症時刻、症状や夕食会に供された食品に関する聞き取り調査を行った。胃腸炎を起こした者は46人だった。

設問1： この事件は「集団発生」といえますか。

答

インタビューを受けた75人の内、46人は24時間以内に消化器疾患を罹患している。これは明らかにその地方で予測する数より多い。したがって、アウトブレイクといえる。75人中46人は明らかに予想を超えた数であるが、症例数がそれほどでなく、予想を超えた数かどうかは明らかでない場合は、通常の数（ベースライン数）との比較が必要である。

定義

集団発生

コミュニティまたは地域での疾病・保健行動・健康関連の出来事が、予測されるより多い状態である。頻度の低い疾病の場合、1例でも集団発生と考えることもある。

アウトブレイク（An Outbreak）と流行（An Epidemic）

アウトブレイク（An Outbreak）は集団発生とほぼ同義に用いられる。地域が限定される場合にはアウトブレイクが用いられ、流行（An Epidemic）はより広範囲にわたる場合に用いられる。

地方病・風土病（Endemic for the region）

ある地域または人口集団内に、病気や病原体が常にあること。つまりその病気がありふれたものということである。

季節変動（Seasonal variation）

季節によって、身体の状態や疾病の発生が変化すること。

偶然（Random variation）

短期間での予測を超えない程度の症例の発生。

設問2： アウトブレイク調査の基本的なステップを述べなさい。

これは、復習のレクチャーのみ
アウトブレイク調査のステップ

唯一の「正しい」方法はない。しかし、すべての実地疫学者は、アウトブレイク調査での系統的なアプローチをするべきである。ステップの一覧を持っていると、調査中でも大事な部分を見落とすことが少なくなる。

ステップの順序は決まっていはいない。例えば、ある状況では、対策方法（下記一覧のステップ10）が直ちに施行されるべきである。

調査が終わって数週間して、診断がついたり、流行が確認できたり、検査所見がそろったりすることもある。

多くの構成要素は時に応じて変化する。つまり症例定義、症例の一覧（ラインリスティング）作成、記述疫学および仮説などすべては、追加情報によって変更しうるし、時には変更すべきである。

ステップ:

1. 調査の準備（チームや資源）
2. 流行の確認
3. 診断の確認
4. 症例定義の作成
5. 症例の特定と、症例の一覧（ラインリスティング）作成
6. 記述疫学の実行
7. 仮説の作成
8. 仮説の検証
9. 必要に応じ、仮説の見直し、再作成、続く追加調査の実施
10. （できるだけ早く）感染管理や予防対策の実行
11. 知見のフィードバック（結果の公表、調査の要約と報告、報告書の準備）
12. サーベイランスの維持

臨床症状の記述

すべての発症者は急性胃腸炎症状で、主に悪心、嘔吐、下痢、腹痛などの症状がみられた。発熱を呈した者はいなかった。これらの症状は 24～30 時間以内に改善した。発症者の 20% が医師の診察を受けた。しかし、細菌検査のための便検体は採取されていない。

設問 胃腸炎アウトブレイクの際に考えられる大まかな原因をいくつか挙げ
3: てください。

急性の食品由来の消化器疾患における鑑別診断は次のものがある：
赤字が大まかな原因

バクテリアおよびバクテリアの毒素

セレウス菌 カンピロバクター ジェジュニ
クロストリディウム・ボツリヌス菌 (初期の徴候)
ウェルシュ菌 大腸菌 サルモネラ菌
非チフス菌型サルモネラ 赤痢菌 黄色ブドウ球菌
コレラ菌 O1 non-O1 ビブリオ
腸炎ビブリオ エルシニア・エンテロコリチカ

ウイルス

ノロウイルス ロタウイルス

寄生虫

赤痢アメーバ ランブルべん毛虫 クリプトスポリジウム

毒物・毒素(バクテリア以外)

重金属

カドミウム 銅 スズ 亜鉛

有毒キノコ

魚および甲殻類 (例えばサバ、シガテラ)

殺虫剤 薬 ホウ酸

その他

心因性 放射線

下線の項目は、オスウィーゴの調査で臨床所見に最も適合する。

オスウィーゴでの疾病の人々が経験したこと:

- ・急性の発症
- ・上部下部両方の胃腸症状
- ・熱はない
- ・疾病の比較的短い持続時間(? 時間)
- ・症例がかなりの割合で病院を受診した
- ・胃腸以外(例えば、皮膚科学、神経学)の症状はない。

病原体を絞っていく際、次のような臨床情報が役立つ。潜伏期、症状 / 徴候、病気の重症度、期間。また、曝露(媒介物)を知ることも役立つ。

ルービン医師は、この事例が媒介物（食品が媒介物、すなわち食中毒）によるアウトブレイクと考えた。

設問4： 疫学用語における媒介物（vehicle）、ベクター（vector）とは何ですか？また他にどのような感染経路がありますか。

媒介物（vehicle）、媒介動物/ベクター（vector）

リザーバーから被感染者に、病原体を運ぶもの。このうち、生物のものを媒介動物/ベクター（vector）という。

媒介物（vehicle）の例

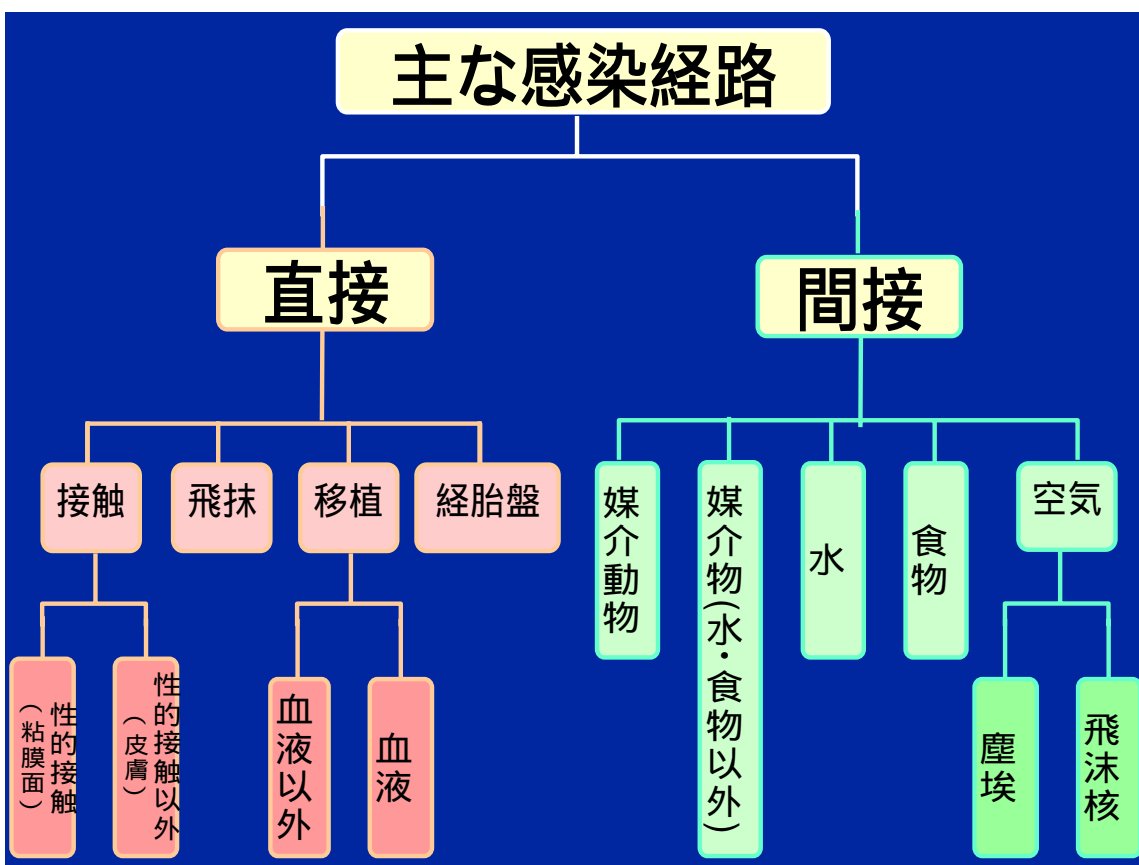
食物、水、生物由来製品、無生物由来製品（ハンカチ、寝具類等）、媒介動物

媒介動物/ベクター（vector）の例

蚊、のみ等

リザーバー（reservoir）

病原体が生息し増殖する場所。人、動物、節足動物、植物、土壌、物質あるいはそれらの組み合わせ



設問5： 教会夕食会の参加者へ質問票による調査をしたら、あなたはどのようなことを聞きますか。質問票の質問項目を考えて下さい。また、質問を内容別にいくつか分類してください。

個人を識別する情報：

名前、住所、電話番号、回答者（本人、子供の親など）

人口統計学の情報 Demographic Information：

年齢、性、職業

臨床情報：

症状、重症度、発症時間、持続時間、医療処置内容、医師と連絡をとる必要があれば名前および電話番号、既応歴、薬物治療

疫学的情報（曝露と接触）：

夕食会で食べたもの、どれくらい食べたか、何時ごろ食べたか、夕食会前後に食べたもの（ただし病気の前）、病人との接触（他の家族が病気か？）、食べ物の準備中の役割、取り扱い

オスウェゴでの入力フォーム

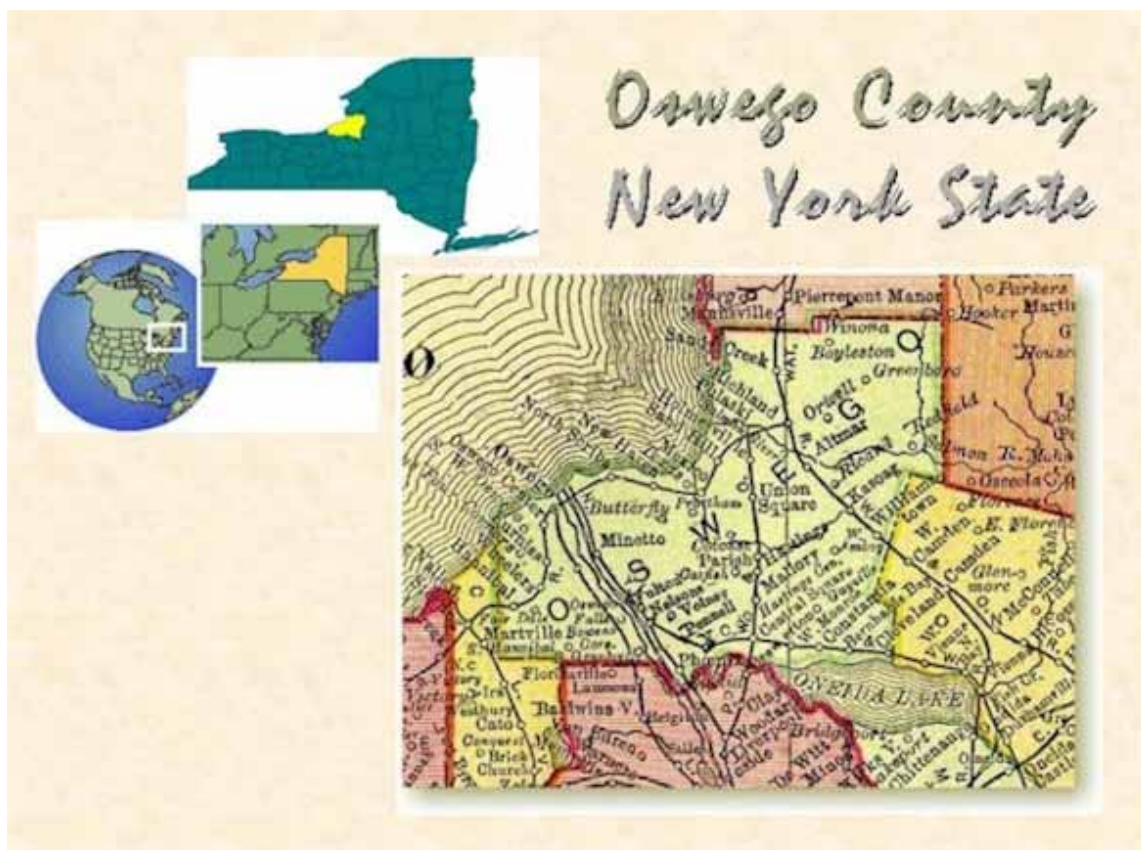
The screenshot shows a window titled "Enter: Oswego" with a menu bar containing "File" and "Options". The main title is "Questionnaire for Church Supper - Oswego". The form contains several input fields for demographic and clinical information:

- Age:
- Sex:
- Time of Supper(24 hour):
- Ill?:
- Onset Date (MM/DD):
- Onset Time (24 hour):

Below this is a section titled "Food History (Mark Y or N):" with a grid of food items and corresponding input fields:

Mashed Potatoes:	<input type="text"/>	Baked Ham:	<input type="text"/>
Spinach:	<input type="text"/>	Cabbage Salad:	<input type="text"/>
Jello:	<input type="text"/>	Rolls:	<input type="text"/>
Brown Bread:	<input type="text"/>	Milk:	<input type="text"/>
Coffee:	<input type="text"/>	Water:	<input type="text"/>
Cakes:	<input type="text"/>	Ice Cream: Vanilla:	<input type="text"/>
Chocolate:	<input type="text"/>	Fruit Salad:	<input type="text"/>

ラインリスティング(一覧表)を次ページに示す。



オスウィーゴ郡胃腸炎アウトブレイク調査から得たラインリストイング(1)

ID	年齢	性別	食事時刻	症状	発症時刻	焼きハム	ほうれん草	ポテト	マッシュポテト	サラダ	キャベツ	ゼリー	りんご	黒パン	ミルク	コヒト	水	ケーキ	アイス	パエリア	アイス	チヨコア	サラダ	フルーツ
52	8	M	4/18 11:00	Y	4/18 15:00	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Y	Y	N	N	N	
31	35	M	不明	Y	4/18 21:00	Y	Y	Y	N	Y	Y	Y	Y	Y	N	Y	N	Y	Y	N	N	N	Y	
36	35	F	不明	Y	4/18 21:15	Y	Y	Y	Y	N	Y	Y	Y	Y	N	Y	N	N	Y	N	N	N	N	
40	68	M	不明	Y	4/18 21:30	Y	N	Y	Y	N	N	Y	N	Y	N	Y	N	N	Y	N	N	N	N	
44	58	M	不明	Y	4/18 21:30	Y	Y	Y	N	N	N	Y	Y	Y	N	N	Y	N	Y	N	N	N	Y	
24	3	M	不明	Y	4/18 21:45	N	Y	Y	N	N	Y	N	N	N	Y	Y	Y	Y	Y	N	N	N	N	
26	59	F	不明	Y	4/18 21:45	N	Y	Y	Y	N	Y	Y	N	Y	N	Y	Y	Y	Y	N	N	N	N	
20	33	F	不明	Y	4/18 22:00	Y	Y	Y	Y	Y	Y	N	N	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	N	N	N	
18	36	M	不明	Y	4/18 22:15	Y	Y	N	Y	N	Y	Y	N	N	N	N	N	Y	N	N	N	N	N	
6	63	F	4/18 19:30	Y	4/18 22:30	Y	Y	N	Y	Y	N	N	N	N	N	Y	N	Y	N	Y	N	N	N	
7	70	M	4/18 19:30	Y	4/18 22:30	Y	Y	Y	N	Y	Y	Y	N	Y	Y	N	Y	N	Y	N	N	N	N	
49	52	F	不明	Y	4/18 22:30	Y	Y	Y	Y	N	Y	N	N	Y	N	Y	N	N	Y	Y	N	N	N	
57	74	M	不明	Y	4/18 22:30	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	N	Y	N	Y	Y	N	N	N	N	
10	33	F	4/18 19:00	Y	4/18 23:00	Y	Y	Y	N	N	Y	Y	N	N	Y	N	Y	N	Y	Y	Y	N	N	
22	7	M	不明	Y	4/18 23:00	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	N	N	Y	Y	Y	Y	Y	Y	N	N	
29	37	F	不明	Y	4/18 23:00	Y	Y	Y	N	Y	Y	Y	N	Y	N	Y	Y	Y	Y	N	N	N	N	
55	25	M	不明	Y	4/18 23:00	Y	N	Y	N	N	Y	Y	N	N	Y	Y	Y	Y	Y	Y	N	N	N	
75	45	F	不明	Y	4/18 23:00	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	N	Y	N	Y	Y	Y	N	Y	N	Y	
38	57	F	不明	Y	4/18 23:30	Y	Y	N	Y	Y	Y	Y	Y	Y	N	Y	N	Y	Y	Y	Y	N	N	
60	53	F	4/18 19:30	Y	4/18 23:30	Y	Y	Y	Y	Y	N	Y	N	Y	N	Y	Y	Y	Y	Y	Y	N	N	
54	48	F	不明	Y	4/19 0:00	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	N	Y	Y	Y	Y	N	N	
72	18	F	4/18 19:30	Y	4/19 0:00	Y	Y	Y	Y	Y	N	N	N	N	N	Y	Y	Y	Y	Y	Y	N	N	
2	52	F	4/18 20:00	Y	4/19 0:30	Y	Y	Y	N	N	Y	N	N	Y	N	N	N	Y	N	Y	N	N	N	
3	65	M	4/18 18:30	Y	4/19 0:30	Y	Y	Y	Y	N	N	N	N	N	Y	N	N	Y	Y	Y	Y	N	N	
4	59	F	4/18 18:30	Y	4/19 0:30	Y	Y	N	N	N	N	N	N	N	N	Y	N	Y	Y	Y	Y	N	N	
17	62	F	不明	Y	4/19 0:30	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Y	N	N	N	N	
47	62	F	不明	Y	4/19 0:30	Y	Y	N	N	N	Y	N	N	N	Y	N	Y	N	Y	N	N	N	N	
66	8	F	不明	Y	4/19 0:30	Y	N	Y	Y	Y	N	N	N	N	N	N	Y	Y	Y	Y	Y	N	N	
70	21	F	不明	Y	4/19 0:30	Y	N	N	Y	Y	N	N	N	N	N	N	Y	Y	N	N	N	N	N	
9	15	F	4/18 22:00	Y	4/19 1:00	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Y	N	Y	N	N	N	N	
21	13	F	4/18 22:00	Y	4/19 1:00	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Y	Y	N	Y	N	N	N	
27	15	F	4/18 22:00	Y	4/19 1:00	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Y	Y	Y	Y	Y	N	N	
32	15	M	4/18 22:00	Y	4/19 1:00	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Y	Y	N	Y	N	N	N	
33	50	F	4/18 22:00	Y	4/19 1:00	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Y	N	N	N	N	
39	16	F	4/18 22:00	Y	4/19 1:00	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Y	N	Y	N	N	N	N	
48	20	F	4/18 19:00	Y	4/19 1:00	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Y	Y	N	N	N	
58	12	F	4/18 22:00	Y	4/19 1:00	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Y	Y	Y	Y	Y	N	N	
65	17	F	4/18 22:00	Y	4/19 1:00	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Y	Y	Y	Y	Y	N	N	
71	60	M	4/18 19:30	Y	4/19 1:00	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Y	Y	Y	Y	N	N	
8	40	F	4/18 19:30	Y	4/19 2:00	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Y	Y	Y	N	N	
14	10	M	4/18 19:30	Y	4/19 2:00	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Y	Y	Y	Y	N	N	
43	72	F	不明	Y	4/19 2:00	Y	Y	N	Y	Y	N	Y	N	Y	N	Y	Y	Y	Y	Y	Y	N	N	
74	52	M	不明	Y	4/19 2:15	Y	N	Y	N	Y	Y	Y	N	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	N	N	
42	77	M	不明	Y	4/19 2:30	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Y	N	N	N	Y	
59	44	F	4/18 19:30	Y	4/19 2:30	Y	Y	Y	N	N	Y	N	N	N	Y	Y	N	Y	N	Y	N	N	N	
16	32	F	不明	Y	4/19 10:30	Y	Y	N	N	N	Y	N	N	Y	N	Y	Y	Y	Y	Y	N	N	N	

オスウィーゴ郡胃腸炎アウトブレイク調査から得たラインリストイング(2)

ID	年齢	性別	食事時刻	症状	発症時刻	焼きハム	ほうれん草	マッシュドポテト	キャベツサラダ	ゼリー	ロールパン	黒パン	ミルク	コヒト	水	ケーキ	バナナアイス	チョコアイス	フルーツサラダ
1	11	M	不明	N		N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Y	N
5	13	F	不明	N		N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Y	N
11	65	M	不明	N		Y	Y	Y	N	Y	Y	N	N	N	N	N	Y	N	N
12	38	F	不明	N		Y	Y	Y	N	N	Y	N	N	Y	N	N	Y	Y	Y
13	62	F	不明	N		Y	Y	N	Y	Y	Y	Y	N	N	Y	N	N	N	N
15	25	M	不明	N		Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	N	N
19	11	M	不明	N		Y	Y		Y	N	Y	N	N	N	Y	N	N	Y	N
23	64	M	不明	N		N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Y	N	N
25	65	F	不明	N		Y	Y	Y	Y	Y	N	Y	N	Y	N	Y	Y	Y	N
28	62	M	不明	N		Y	Y	N	Y	N	Y	Y	N	Y	Y	Y	N	Y	N
30	17	M	4/18 22:00	N		N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Y	Y	Y	N
34	40	M	不明	N		Y	Y	N	N	N	Y	Y	N	Y	Y	Y	N	Y	Y
35	35	F	不明	N		Y	Y	Y	N	N	Y	Y	N	Y	Y	N	N	Y	N
37	36	M	不明	N		Y	N	Y	Y	N	Y	Y	N	Y	N	N	N	Y	N
41	54	F	不明	N		Y	Y	Y	N	N	Y	N	N	Y	N	Y	N	Y	N
45	20	M	4/18 22:00	N		N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Y	Y	Y	N
46	17	M	不明	N		Y	Y	Y	N	N	Y	N	N	N	Y	N	Y	Y	N
50	9	F	不明	N		N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Y	N	Y	N
51	50	M	不明	N		Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	N	Y	N
53	35	F	不明	N		N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Y	Y	N
56	11	F	不明	N		N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Y	N
61	37	M	不明	N		N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Y	N
62	24	F	不明	N		Y	Y	Y	N	N	Y	N	N	Y	N	N	N	N	N
63	69	F	不明	N		N	Y	Y	N	Y	N	Y	N	N	Y	Y	N	Y	N
64	7	M	不明	N		Y	Y	Y	Y	Y	Y	N	N	N	Y	Y	N	Y	N
67	11	F	4/18 19:30	N		Y	Y	Y	Y	N	Y	N	N	Y	Y	N	N	Y	N
68	17	M	4/18 19:30	N		Y	Y	Y	Y	N	Y	N	N	Y	N	Y	Y	N	N
69	36	F	不明	N		N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Y	N
73	14	F	4/18 22:00	N		N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Y	Y	N	N

(Y・・・はい、N・・・いいえ)

ラインリスティングとは？ラインリスティングのメリットは？

ラインリスティングとは前ページのような表である。各行は、個別の症例についてのデータで、各列は名前（あるいはイニシャルあるいはID番号）、年齢、発症の日時、あるいは他の重要な識別情報、臨床症状の詳細、記述疫学あるいは曝露／危険要因を表わす。

よいラインリスティングは重要である。ラインリスティングは現在まで確認された症例の記録であり、これによって調査チームのメンバーが重要なデータを効率的に見ることができる。また、重要なデータをまとめたり、共通の因子や、外れ値、データの欠損を探すのにも効率がよい。

PART II

夕食会の記述疫学

夕食会は村の教会の地下室で行われた。食べ物は、多くの参加者がそれぞれ持ち寄った。夕食会は18時に始まり、23時まで続いた。食べ物はテーブルの上に広げられ、数時間に渡って食事が続いた。

配布したラインリスティングには、75人から聴取した発症時刻と食べたあるいは飲んだ食品が示してある。有症者のおよそ半数から、食事を摂ったおおよその時刻を聞き出すことができた。

設問6： 配布した方眼紙を用いて、発症時刻と患者数のグラフ（エピデミックカーブ）を書いてください（タイトルやX、Y軸の名称も）。そのグラフから何が言えますか？

インストラクターへの注意：

2グループに分け、片方を1時間おきのエピカーブ、もう一方を30分おきのエピカーブを描くように指示せよ。

次のページのグラフを見よ。グラフには明かな特徴がいくつかある。1例の非常に早期の発症例と1例の非常に遅い発症例がある。それ以外の発症者は6時間の幅にぴったり含まれる。発症者の分布が、一峰性でそのピークに近接して分布する場合、単一暴露（短い時間内に共通の曝露を受けること）によるアウトブレイクが最も疑わしい。

設問7： A)一般にエピデミックカーブから何がわかりますか？

B)エピカーブを書くときに注意しなければならないことは何ですか。

エピデミックカーブ、略してエピカーブは、アウトブレイクの規模やその時間経過を単純で感覚的にわかりやすく示したグラフである。X軸は時間経過を、Y軸は発症者数を示す。時間経過は連続的な変数であるので、**エピカーブは棒グラフではなく、ヒストグラム(隣合う時間間隔のあいだに隙間を作らない)**で描かれる。

時間間隔はX軸のどの場所でも同一でなければならない。たとえば、1センチメートルの間隔はX軸のどの場所でも1日を示すようにする。X軸上の時間間隔はその疾患の潜伏時間、どのくらい長期にわたって発症者が分布しているか、エピカーブを通してあなたが伝えたいこと、などによって変わってくる。原則としては、X軸の一目盛りを当該疾患の潜伏時間の1/8から1/3(だいたい1/4)の時間に定めるべきだとされている。すなわち、*Clostridium perfringens*による胃腸炎(通常10-12時間の潜伏時間を有する)では、X軸の一目盛りは2-3時間が適当である。

もしアウトブレイク発生前のデータが入手できるならば、X軸の始まりはアウトブレイク発生のかかなり前から始めるべきだ。なぜなら、アウトブレイク発生前の発症者数は通常の発症者数を示してくれるし、あるいはA型肝炎のようにヒトが宿主である疾患などでは、もしかしたらアウトブレイクの感染源になったヒトがエピカーブに描かれているかもしれないからだ。

エピカーブはX軸とY軸の間隔が等しいときにもっとも見栄えがするものだ。すなわち、ある時点の一人の発症者は一つの正方形で描かれる。多くの疫学者は、エピカーブの発症者一人ごとに水平線を書き、あたかも正方形の箱がいくつも積み重ねられているかのようにエピカーブを描く。通常、一つの正方形は一人の発症者を示すが、多数の発症者がいる場合、それぞれの正方形が5人、10人あるいはそれ以上の発症者を示すこともできる。その場合、一つの正方形が何人を示すのか、グラフの中に凡例を書き込まなければならない。

エピカーブは実地疫学者にとって不可欠なツールである。なぜなら、エピカーブは極めて多くの情報を含まれているからである。

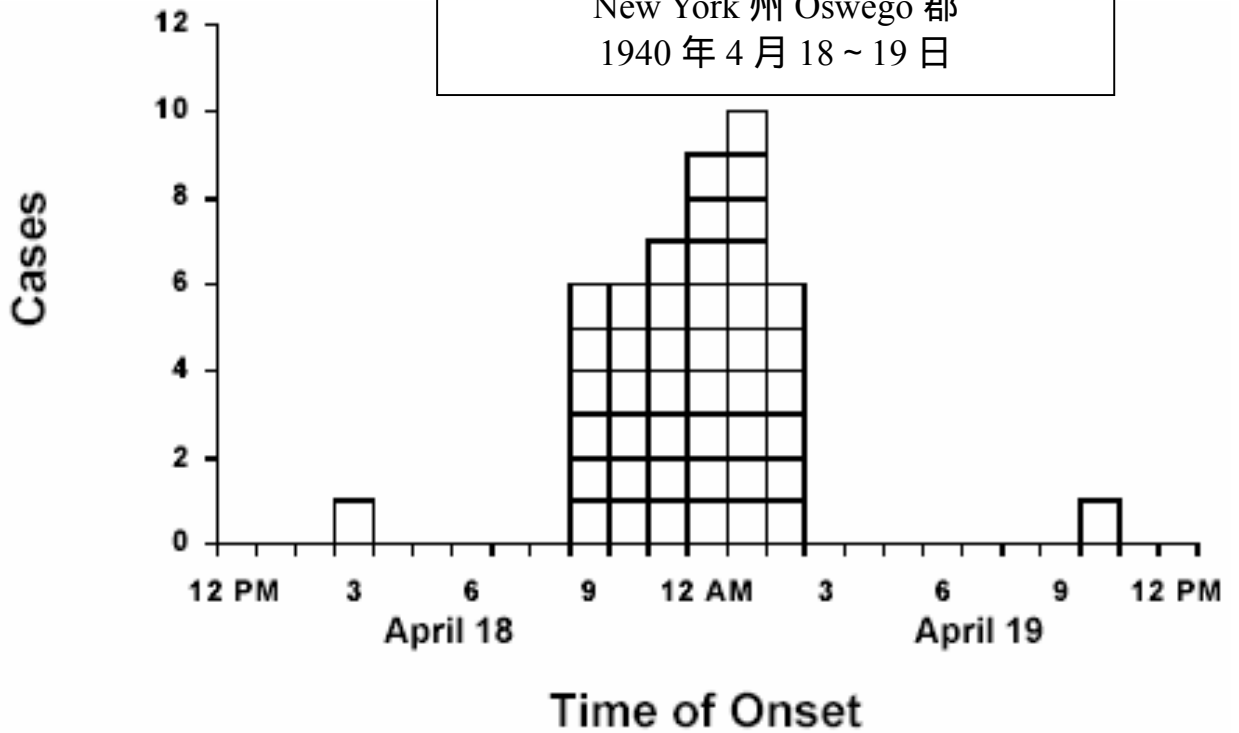
- エピカーブには**アウトブレイクの規模が時間の経過に沿って単純にわかりやすく示されている**。このため、アウトブレイクなのか散発発生なのかが一目でわかる。また、もしかすると関連のある事象がグラフに描かれているかもしれない！
- エピカーブの形状は、**集団の中で当該疾患がどのようなパターンで拡大したか(単一暴露なのか、間欠的に暴露されるのか、蔓延しているのか)の**

手がかりを与えてくれるかも知れない(しかしながら、X軸の間隔によってカーブの形状が変わってしまうことに注意)。

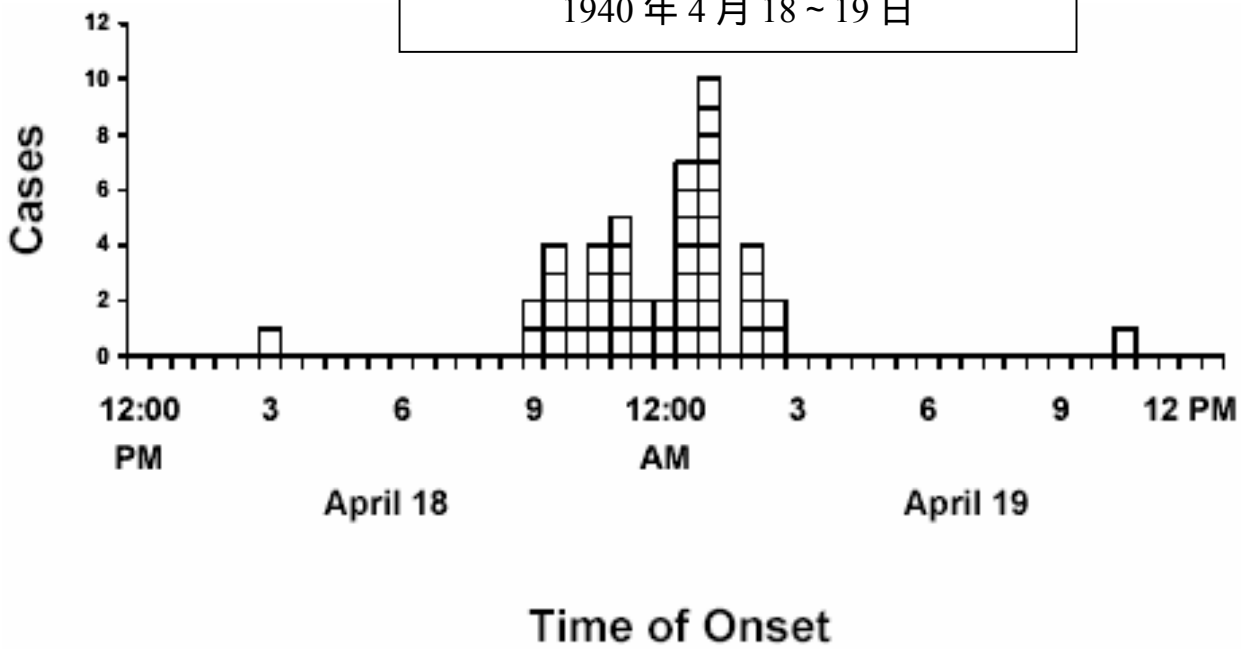
- エピカーブは、**今現在われわれがアウトブレイクのどの時点に位置しているのか、を示してくれる**。例えばアウトブレイクはまだ拡大中なのか、あるいは収束しつつあるのか、すでに収束したのか。こうした情報は今後、現在より発症者が増えるのか、減るのかを判断する基礎となる。
- エピカーブは**評価**のためにも用いることができる。たとえば、保健部門が問題を把握するのにどのくらい時間がかかったのか、介入方法は効果的であったのか。

外れ値...エピカーブの本体から外れている発症者、を容易に認識できる。こうした「外れ値」は重要な手がかりになるかも知れない。発症時刻が早かった発症者は、通常発症者か、アウトブレイクとは関係のない者、あるいはアウトブレイクの感染源、もしくは大多数の発症者よりも早く曝露を受けた(例えば、ピクニックに持ってゆく料理を、数時間前に味見をした調理人)のかも知れない。同様に発症時刻の遅い者は、アウトブレイクと関係のない者か、潜伏期間が長い者か、二次感染者か、大部分の者よりも遅く曝露を受けた発症者かも知れない。こうした「外れ値」は、慎重に検討する価値がある。なぜなら、もしこれがアウトブレイクの一部であれば、曝露が通常と異なるはずであるから、感染源を直接的に割り出すことができるかも知れないからである。

発症時刻（1時間毎）と胃腸炎発症者数
New York 州 Oswego 郡
1940 年 4 月 18 ~ 19 日



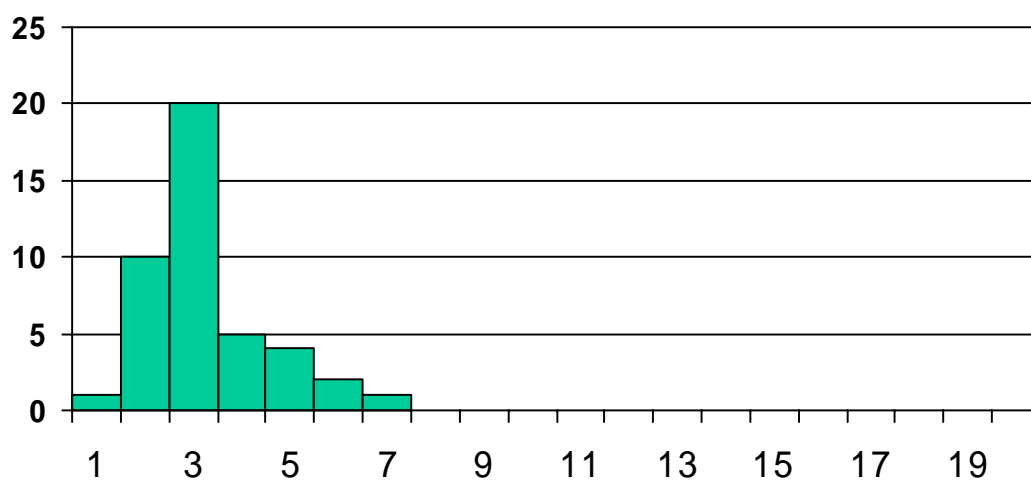
発症時刻（30分毎）と胃腸炎発症者数
New York 州 Oswego 郡
1940 年 4 月 18 ~ 19 日



典型的な流行曲線のパターン

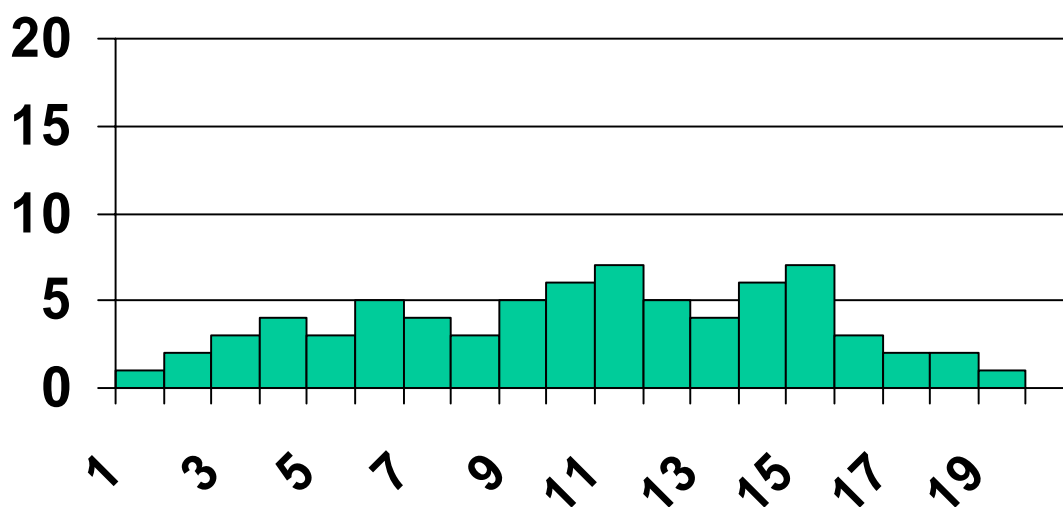
流行曲線を分析するために、3つの要因を考慮しないと行けない。それは、増加、ピークおよび減少である。

一点曝露 (Point Source Transmission)



食中毒では最も一般的な形式で、多くの人々が短期間に曝露されている。

持続共通感染源



二次感染又は複数感染源

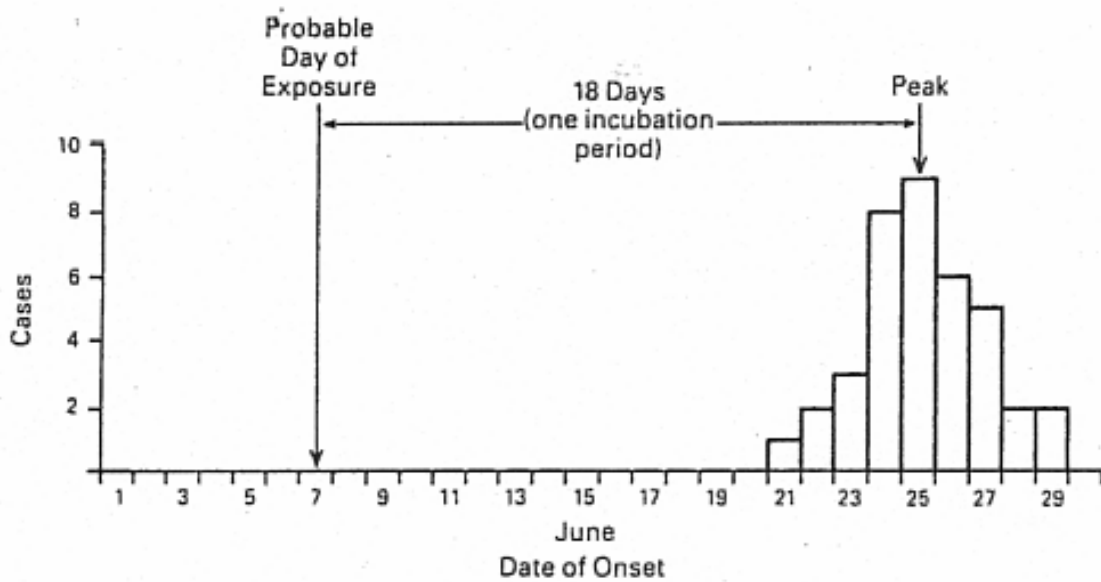
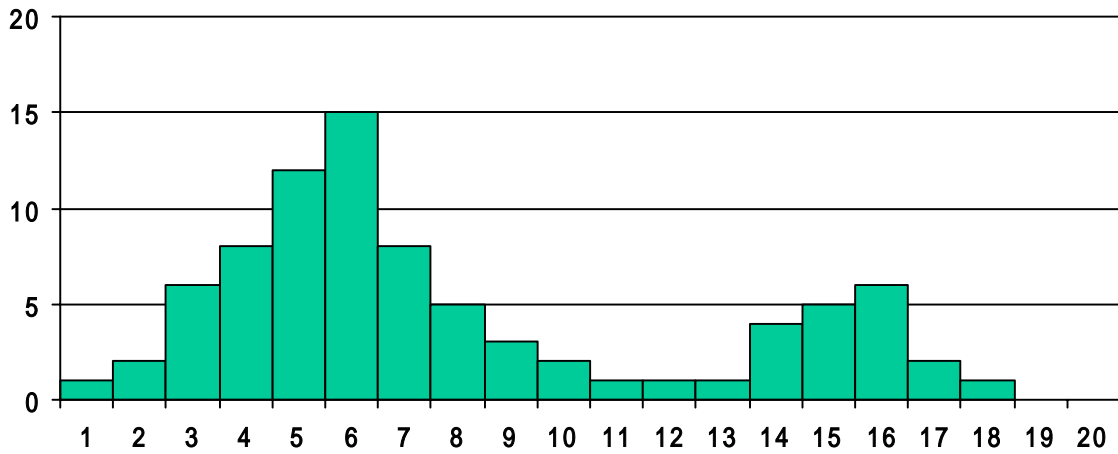


Figure 11-6. Estimation of probable period of exposure in outbreak of rubella by counting back the known mean incubation of the disease (18 days) from the first case (from Centers for Disease Control, 1979).

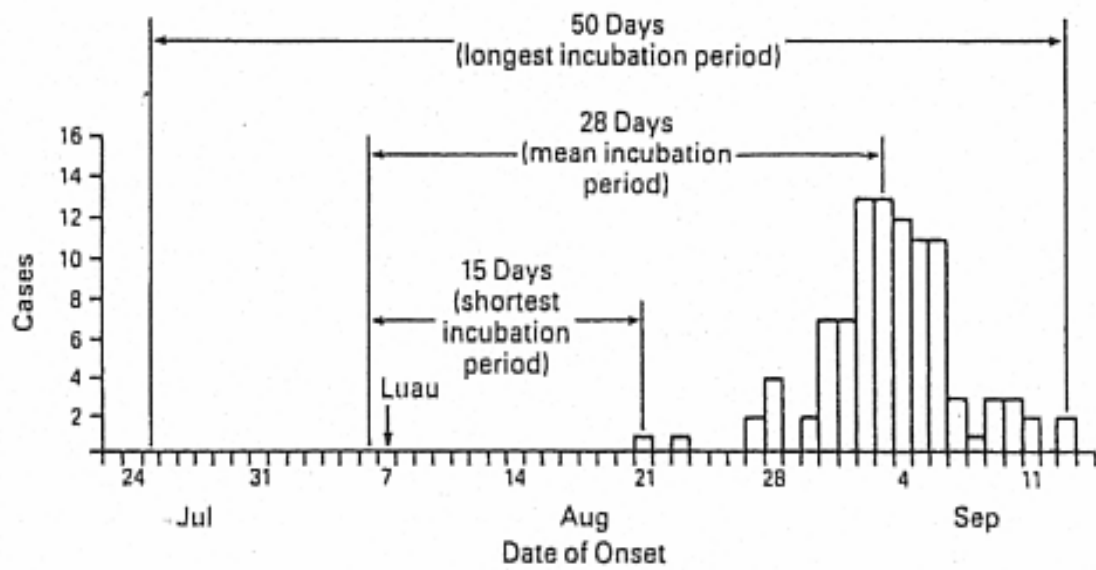
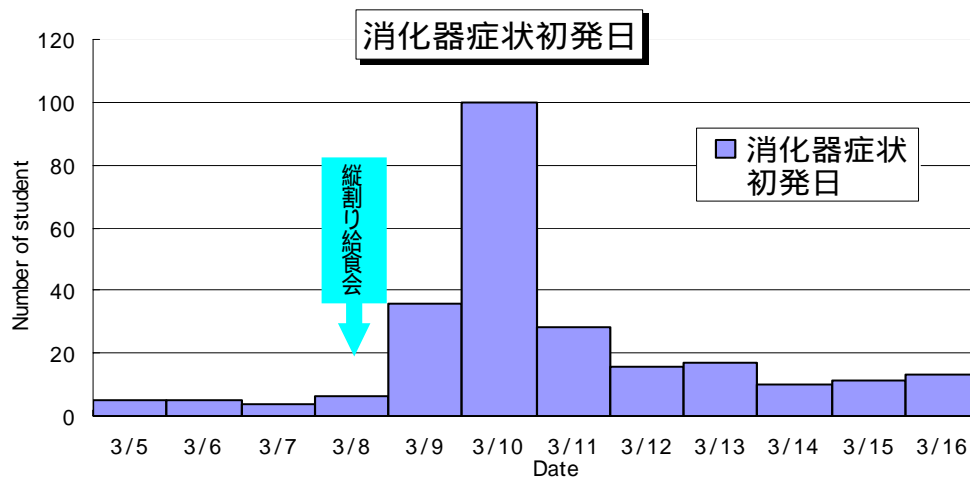
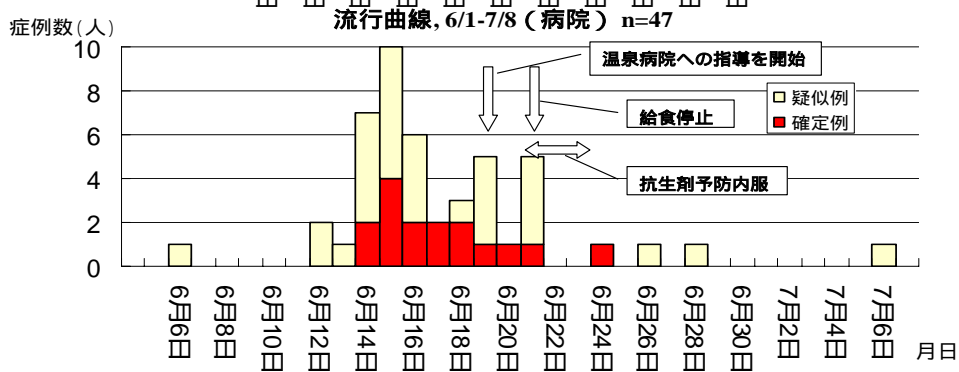
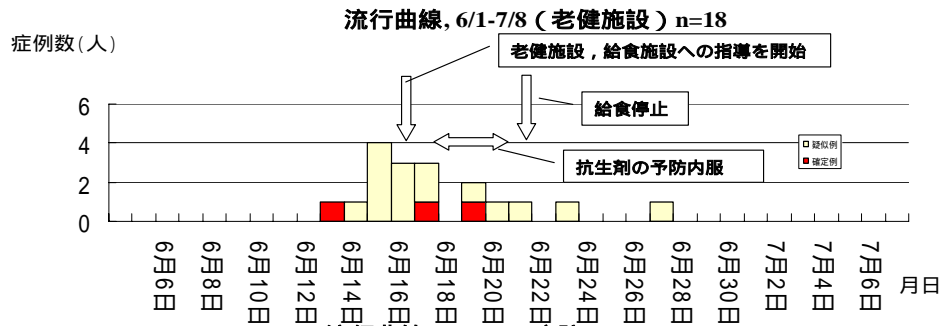
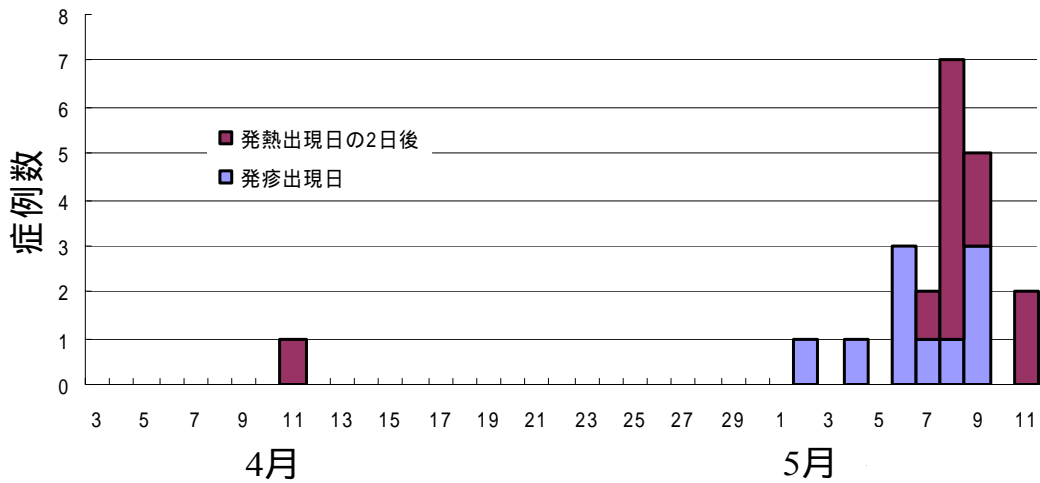


Figure 11-7. Cases of hepatitis A in individuals drinking a fruit punch at a luau, by day of onset of illness, Orange County, California, 1971 (from Centers for Disease Control, 1979).

A小学校における嘔吐下痢症のEpidemic curve,



A中高校における麻疹患者のEpidemic curve,



設問8： 発症時刻が他の患者と一致しない患者がいますか？もしあれば、これをどのように説明できますか。

2例の発症者が、他の発症者と明らかに異なる発症時刻である。

52番は8歳の少年で、**11時という早い時間に食事をしている。潜伏時間は4時間**である。アウトブレイクには関係がないのだろうか。調理者の息子なのか。おそらくはすでに原因食品はできあがっており、しかも11時にはすでに汚染されていたことを示唆している。

16番は32歳の女性である。彼女の場合、潜伏時間が長い（もっともいつ食事をしたかわかっていないが）。**原因食品を家に持ち帰り、後で食べたのだろうか。アウトブレイクとは関係ないのだろうか。データが間違っている（調査者が間違えたのか、被調査者が間違えたのか）コンピュータの入力ミスか。二次感染者か。**

（このような場合、データが間違っていると考えて、ついデータを書き換えたい衝動に駆られるが、自重しなければならない）

PART III

設問9： 配布したヒストグラムを用い、潜伏時間の範囲と中央値を決めてください。

インストラクターへの注意：

疫学者は通常は「範囲」を二つの数字 = 最小と最大、で考える。生物統計学者はひとつの数字 = 最大数と最小数の差、として考える。

範囲: 最小値 = 3 時間、 最大値 = 7時間、 幅 = 4時間。

中央値 (全22症例のうち11番目/12番目) = 4 時間。

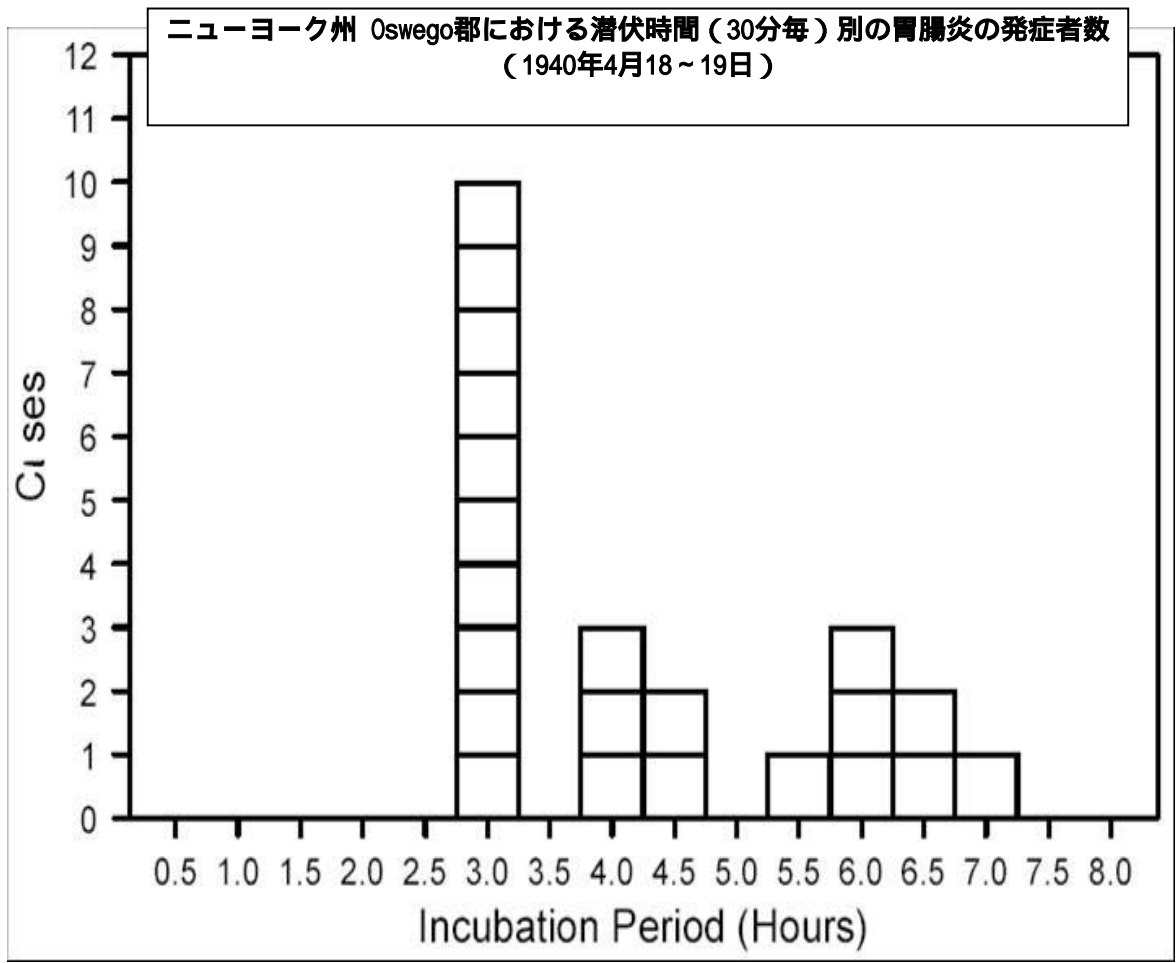
(グラフ作成は省略)

グラフ解釈

潜伏時間のグラフは、1時間間隔で描くと対称形ではなく、正規分布でもなく、二相性である。遅い時間に食事を摂ったグループでは潜伏時間は短く(18時から20時の間に食事を摂ったグループでは中央値5時間30分であり、一方、21時以降に食事を摂ったグループでは中央値3時間である)、このグループがピークを形成している。このことは、夕食の時間中も食品の中で持続的なエンテロトキシンの産生が進んでいた可能性により説明できるかも知れない。このため、遅い時間に食事を摂ったグループでは、より高容量のエンテロトキシンを摂取したのかも知れない。

一方、遅い時間に食事を摂ったグループでは食事の量が多かったことによるのかも知れない。遅いグループは比較的若く、多分食欲が旺盛だったのかも知れない(21時以降に食事を摂ったグループの年齢の中央値は15歳で、18時から20時では42歳)。

20時以前に食事を摂ったグループ(有症者14人中12人)とそれ以降のグループ(有症者12人中9人)では、発症率には統計学的に有意な差はない。もっとも、食事の時刻が記録されているのは無症者についてはたった5人だけであり、時刻に特化した発症率の計算比較には適当なデータではない。また、潜伏時間を計算するための十分な情報が得られているのは、有症者についても46人中22人のみであることにも注意せよ。



設問10： 潜伏時間と臨床症状データを考慮し、アウトブレイクの鑑別診断を挙げてください。（必要ならば、配布した「急性食中毒／胃腸疾患の概要」を参考にしてください。）

通常、食中毒の原因微生物には、それぞれ特徴的な潜伏時間、臨床症状、典型的な原因食品がある。潜伏時間と報告された症状を「概要」と比較することにより、原因をかなり絞り込むことができるだろう。たとえば、通常、短い潜伏時間（6時間とか）は、化学物質によるものかあるいはすでに生成された細菌性毒素による食中毒でみられることが多い。一方、比較的長い潜伏時間は生体内での毒素産生か、微生物の繁殖、あるいは組織への侵入による食中毒でみられることが多い。

このケーススタディの潜伏時間（3-7時間、中央値4時間）は重金属による食中毒としてはかなり長すぎ、一方ウイルス性あるいはボツリヌス菌による食中毒としては短すぎる。魚類から産生される毒素あるいはキノコ、ブドウ球菌の毒素、そして*B. cereus*による食中毒として説明が可能である。魚類産生性毒素については、特徴的な症状--シガテラ毒素による食中毒では著明な知覚障害、スコンプロイドでは鮮紅色の顔色を示す...がないことから除外できるだろう。キノコはもしかしたらキャベツサラダの中に含まれていたかも知れない。*B. cereus*はほとんど常に残り物の米飯により起こることが多いが、米飯は供されていない。それ故、もっとも疑わしい原因は、多分ブドウ球菌であろう。もし米飯あるいはキノコが供されていれば、*B. cereus*あるいはキノコ毒素による食中毒の可能性も残される。

食物安全性と応用栄養センタ
 食物由来の病原性微生物と自然の毒素ハンドブック
 米国食品医薬品局

食物由来の症状の発症期間と継続期間と症状

およその潜伏期間	主な症状	原因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
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 およびそのエンテロトキシン
8-16 時間 (2-4 時間で嘔吐が起こりうる)	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
のどの渇きと呼吸器症状が生じる。		
12-72 時間	のどの渇き、発熱、吐気、嘔吐、鼻水、時に皮膚の発疹。	化膿性連鎖球菌
2-5 日	咽頭炎・鼻炎、灰色滲出液の拡がり、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、時に吐気や嘔吐。	ウェルシュ菌 、 セレウス菌 、 糞便連鎖球菌 、 S. faecium
12-74 時間 平均 18-36 時間	腹部疝痛、下痢、嘔吐、発熱、悪寒、倦怠感、吐気、頭痛が起こりうる。時に血性または粘液性下痢、V. vulnificus 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、 Vibrio parahaemolyticus 、 エルシニア菌 、 緑膿菌 (?), Aeromonas hydrophila 、 Plesiomonas shigelloides 、 カンピロバクター 、コレラ菌 (01 型 と 非-01 型) V. vulnificus 、 V. fluvialis
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、	赤痢アメーバ

	変化しやすい - しばしば無症状。	
3-6 ヶ月	イライラ感、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) (この付表)。	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
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、口渇、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) : スコンプロイド
	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、野兔病菌、 リステリア菌 、結核菌、マイコバクテリウム属、パスツレラ菌、ストレプトバシラス菌、 カンピロバクター 、レプトスピラ族
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 (ブレボトキシン)
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)

設問 11: ラインリスティングのデータを用いて、下記の表を完成させてください。
最も疑わしい食品は何ですか。

食品名	食品を食べた人				食品を食べなかった人				リスク比
	有症	無症	計	発症率 (%)	有症	無症	計	発症率 (%)	
焼きハム									
ほうれん草									
マッシュドポテト									
キャベツサラダ									
ゼリー									
ロールパン									
黒パン									
ミルク									
コーヒー									
水									
ケーキ									
バニラアイス									
チョコアイス									
フルーツサラダ									

解答 11

インストラクターへの注意：クラスを 2-4 のグループに分け、それぞれに 2-4 の食品を割り当てよ。全部で 14 の食品がある。

このような場合、後方視的コホート研究を行うのが適当である。なぜなら、集団のほとんどすべての人の情報を得ており、発症率を計算することができるからであろう。多くの生徒は症例対照研究によって解析しようとするだろうが、これ

は間違いではないにせよ、あまり望ましくない。原則として、**発症率を計算できるのならば、当然そうすべきだ。**

後方視的コホート研究によって、それぞれの食品について発症率を計算せよ。

原因食品は以下の三つの性質を備えていることが多い。

1. その食品を食べた人で発症率が高い（食品特異的発症率が高い。）
2. 一方、その食品を食べていない人は発症率が低い（このため、発症率の差異や比が大きくなる）
3. ほとんどの発症者はその食品を食べている。このためほとんどの（たとえ全部ではないにせよ）発症者の原因を説明できる。

生徒は以下の作業をせよ。（作業を分担させよ）

1. 食品ごとに発症率の表を作成する。
2. その食品を食べた人で発症率が高く、食べていない人で発症率が低い食品を探す。

食べた人と食べない人の発症率の比（発症率比あるいはリスク比）を計算する。（あまり行われませんが、発症率の差を計算してもよい。）これらの値は曝露と発症の関連性を量る数値である。したがって、これらの比あるいは差が大きい食品を探せばよい。

3. 発症者のほとんどは、上記 2 のステップで見つけた食品により発症したと説明できるか。
4. 2×2 表を作成してもよい。

	有症	無症	総計	発症率	リスク比
食べた	a	b	a+b	a/a+b	$\frac{a/a+b}{c/c+d}$
食べない	c	d	c+d	c/c+d	
総計	a+c	b+d	t=a+b+c+d		

- 5a. （オプション：参加者に計算させないこと）² 値を計算し、関連性が統計学的に有意であるか否かを判定することができる（²=3.84 が p=0.05 に相当する）

$$\chi^2 = \frac{t(|ad-bc|-t/2)^2}{(a+b)(c+d)(a+c)(b+d)}$$

- 5b. （オプション：参加者に計算させないこと）

リスク比の正確さを量るため、信頼区間を計算することができる。（統計学的な有意性を検証する方法として使われる）

$$95\% CI = RR \times \exp(\pm 1.96/W) \quad \text{ここで } W = \sqrt{\frac{acN_1N_0}{adN_1+bcN_0}}$$

食品名	食品を食べた人				食品を食べなかった人				リスク比
	有症	無症	計	発症率(%)	有症	無症	計	発症率(%)	
焼きハム	29	17	46	63 %	17	12	29	59 %	1.1
ほうれん草	26	17	43	60 %	20	12	32	63 %	1.0
マッシュドポテト	23	14	37	62 %	23	14	37	62 %	1.0
キャベツサラダ	18	10	28	64 %	28	19	47	60 %	1.1
ゼリー	16	7	23	70 %	30	22	52	58 %	1.2
ロールパン	21	16	37	57 %	25	13	38	66 %	0.86
黒パン	18	9	27	67 %	28	20	48	58 %	1.2
ミルク	2	2	4	50 %	44	27	71	62 %	0.81
コーヒー	19	12	31	61 %	27	17	44	61 %	1.0
水	13	11	24	54 %	33	18	51	65 %	0.83
ケーキ	27	13	40	68 %	19	16	35	54 %	1.3
バニラアイス	43	11	54	80 %	3	18	21	14 %	5.7
チョコアイス	25	22	47	53 %	20	7	27	74 %	0.72
フルーツサラダ	4	2	6	67 %	42	27	69	61 %	1.1

* この食品を食べたか否か不確定である一人を除く。

1. 食べた人が最も発症率が高かった食品：バニラアイス（80%）
 2. 食べていない人が最も発症率が低かった食品：バニラアイス（14%）
- 発症者でバニラアイスを食べた人の割合：43/46（93%）

	有症	無症	総計	発症率
バニラアイスを食べた	43	11	54	79.6%
食べていない	3	18	21	14.3%
総計	46	29	75	61.3%

発症率比はリスク比ともいわれ、 $79.6\%/14.3\%=5.6$ と計算できる。この差異は Yates の χ^2 値から統計学的に有意である。自由度 1 の χ^2 値が 24.5 である時、 $p=7 \times 10^{-7}$ Taylor の連続 95%信頼区間は 1.9 から 16.0 である。

解答 11 の続き

オプションな学習のポイント：

3 人の有症者がバニラアイスを食べていないと言っている。(この 3 人は皆ケーキとチョコアイスを食べている) 記憶違いか、複数の汚染食品があったのか、皿やスプーン、サーバーなどから交叉汚染があったのか。それともアウトブレイクとは関連のない症例か。

他の相関関係について、どのように説明ができるか

ケーキは弱い相関関係 ($RR=1.3$) が認められる。これは

ケーキとアイスクリームの嗜好性から生じる関連性なのか

独立に汚染されていたのか、あるいは交叉汚染があったのか

単なる偶然？

チョコアイスは負の相関関係 ($RR=0.7$) が認められた。なぜなら、チョコアイスを食べていない 27 人のうち 25 人がバニラアイスを食べっており 25 人 (発症率 80%) 発症しているが、この 27 人が対照グループ、すなわち分母になるからである。

後方視的研究に由来する制限

研究の対象である部分についての記憶の不確かさ

回答者が調査用紙あるいは、質問の内容を理解していない可能性

アウトブレイクと関係のない有症者のせいで、曝露のない人も発症者として数えられてしまう。

調理者が、真実か想像からかは別にして、罪の意識から事実を隠蔽するかもしれない。

無症状者は得てしてあまりよく覚えていないし、回答も不完全になりがちである。調査者も有症状者と違う聞き方をするかもしれない。

疫学的証拠は関連性を示すが、決して因果関係を証明するものではない。

設問12: 今後行わなければならない調査の概要を述べてください。

必要な調査を挙げていけばきりが無いし、一方、人的資源や費用による制限も考慮しなければならない。

行うべき調査は：

A. 汚染源、食材、調理、原因とされた食材の保管などの詳細な検討。

細菌性食中毒の場合、

1. 一次汚染源、たとえば未殺菌牛乳、あるいは調理人、および
2. 調理の準備や保管時の、長時間の放置あるいは高温による汚染の促進要因。

後者はブドウ球菌の事例の場合、容易に制御可能であろう。食品衛生監視員を調査に同行させよ。

実施可能な調査は：

B. 発症時刻が他の患者と異なる患者（もしあれば）の理由をできるだけ明らかにする

C. 微生物学的検査（1940年代にはかなり限定されていたが、現在はいろいろな検査が可能）

考え得る検査としては：

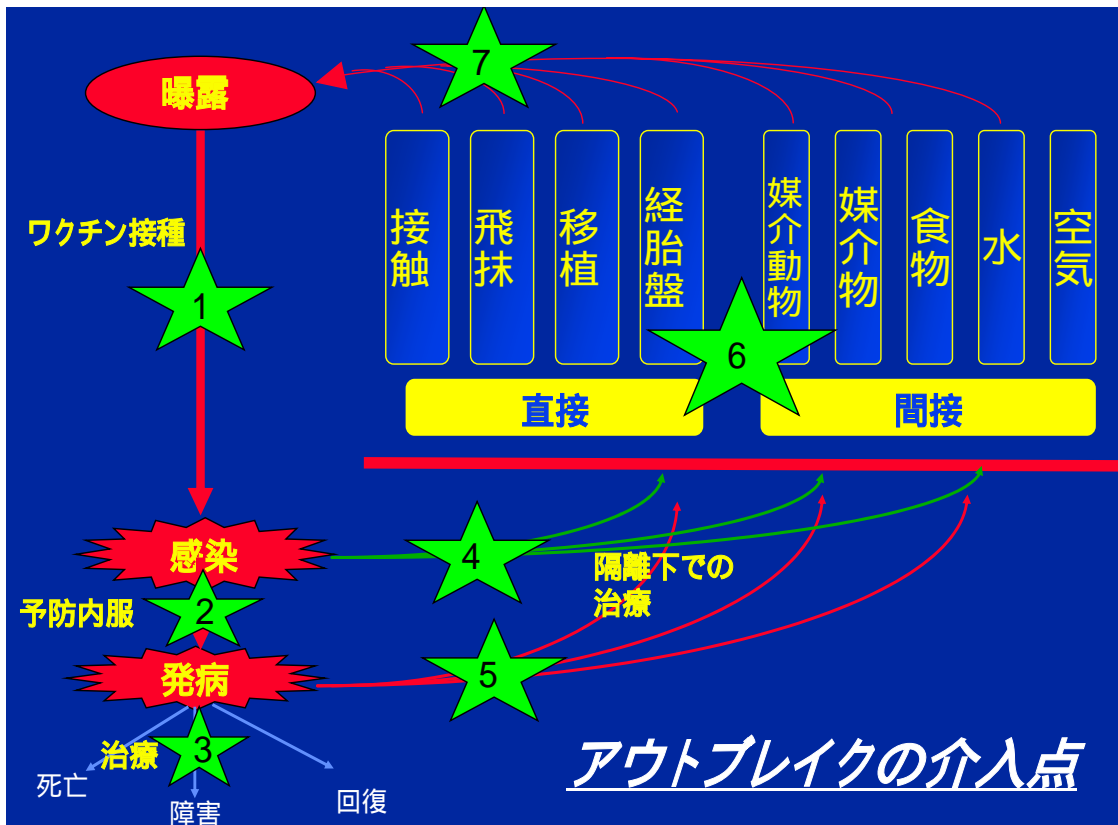
1. アイスcreamのグラム染色、培養およびブドウ球菌のフェージ型検査。免疫学的方法による毒素分析（FDA）
2. 患者の検査：便培養（15～30%のヒトは便に黄色ブドウ球菌を保菌している）および吐物培養、ならびにブドウ球菌のフェージ型検査。
3. 調理者（時々調理者もアウトブレイクの犠牲者である場合もある）の検査：鼻腔擦過物の培養（30～50%のヒトは鼻腔に黄色ブドウ球菌を保菌している）、あるいは皮膚の創傷部（比較的少ない）、または手指、腕の皮膚の培養（15% - 40%のヒトが保菌）、ならびにそれらのフェージ型。

D. 患者の家族に二次感染者がいらないか確認する（黄色ブドウ球菌の場合にはないだろう）。

E. 追加的な解析。たとえば年齢別の発症率（バニラアイスを食べた40歳未満のグループで72%、それ以上の年齢層では88%）、あるいは性別発症率（男性で70%、女性で87%）。

設問13: どのような拡大予防策を提言しますか。

1. 商業的な流通食品が関与しているか否かを確認せよ。
2. 残ったバニラアイスを食べた新たな発症者が出ないように、適切な処置をせよ。分析のために少量のサンプルを収去した後は、誰かが持ち帰って食べたりしないように残った食品を適切に廃棄せよ。
3. 将来、同様の事例の再発がないよう、調理者に適切な食品取り扱い技術やブドウ球菌のつきやすい皮膚の創傷の手当などを教育し、食材の冷蔵の必要性について強調せよ。
4. もちろん、食品の汚染源があるばあい、これを除去せよ。



設問14：なぜアウトブレイクの調査を行わなければならないのですか。

(今回省略)

- A. まず、流通食品が汚染された可能性を除外しなければならないから(もし、流通食品の汚染があるならば、迅速な介入を行うことにより、さらに起こるかも知れない患者発生を防止できる)。
- B. 「アウトブレイクは公衆衛生システムの破綻を示す」感染した調理人、食品取り扱いの技術、あるいは教育における特定のギャップ、等々を推定することにより、将来的なアウトブレイクの再発を未然に防止できるから。
- C. 公衆衛生に関わる職員は、地域の公衆衛生に関する問題に関して責任があり、すぐに対処しなければならない使命があるから。すなわち、地方保健部局や開業医、地域の人々と協力的な関係を維持するために、地域の問題について対処しなければならないから。
- D. 疫学および生物学的な見地に基づいたアウトブレイクの原因を説明することにより、コミュニティの中で、誰かがアウトブレイクを仕組んだのではない(たとえばテロリストや有毒な廃棄物)、というような恐怖や不安を和らげることができるから。
- E. 「すべてのアウトブレイクは自然の実験である」アウトブレイクは、調査員に対して感染源、感染者の反応、疫学調査あるいは臨床検査の方法についての難問を解き明かす機会を与えているのかも知れない。

設問15：設問2で挙げたアウトブレイク調査のステップを振り返り、このケーススタディでどこがステップ通りであったか、あるいはステップから外れていたかを検討してみましょう。

(今回省略)

- 1. 明かに省略されているものとしては、「症例定義」がある。症例定義は調査の中で行われたのかもしれないが、このケーススタディの中では示されていない。
- 2. ほかに、本ケーススタディでは「記述疫学」の記述があまり行われていない。記述疫学には、時刻、場所、人の要素が含まれる。時刻はエビデミックカーブで表される。しかし、このケーススタディの中では「人」の要素(たとえば、年齢、性別について、適切な「率」などで。)について、アウトブレイクを表すように求めている。

PART IV - 結論

下記は、ルービン医師の報告書からの引用である。

「アイスクリームは、ピートリー姉妹が以下のように準備した。

生牛乳は4月17日の午後、ライカミングのピートリー農場から搬入した。牛乳を鍋に入れ沸かし、その後、砂糖と卵、そして粘度を加えるため少量の小麦粉を混ぜた。チョコレートアイスクリームとバニラアイスクリームは別々に調合した。チョコアイスの方にはハーシーのチョコレートを加えた。18:00にバニラアイスとチョコアイスはフタ付のコンテナに入れて、教会の地下に運び、そこで一晩放置した。この間、誰も触れた者はいないと考えられる。」

「4月18日の朝、コー氏がバニラアイスの方に5オンス（およそ140g）のバニラと2缶の濃縮牛乳を加え、チョコアイスの方には3オンス（およそ85g）のバニラと1缶の濃縮牛乳を加えた。バニラアイスはその後缶に入れて冷凍庫で20分保管し、次いで煮沸消毒した別の缶に入れ替えた。チョコアイスは水道水ですすいだ缶に入れ替え、冷凍庫で20分冷凍した。最後に両方の缶はフタをした後、氷詰め大きな木製容器に入れられた。お気づきのよう、チョコアイスは1つの缶しか使っていない。」

「アイスクリームを扱った人はすべて検査を行った。皮膚病変や上気道感染は認められなかった。アイスクリームを準備した2人から鼻腔と咽頭の培養を採

取した。」

「アイスクリームの細菌学的検査はオールバニーの検査室で行なった。報告書の内容は以下の通り。

『相当数のブドウ球菌と*S. albus*がバニラアイスのサンプルから検出された。一方少数のブドウ球菌がチョコアイスから検出された。』

「アイスクリームを準備したピートリー姉妹の鼻腔および咽頭培養の結果は以下の通り。

『グレース・ピートリーの鼻腔培養からブドウ球菌と溶血性連鎖球菌が、咽頭培養から*S. albus*が検出された。マリアン・ピートリーの鼻腔培養より*S. albus*が検出された。溶血性連鎖球菌については通常ヒトにおいて感染症を引き起こす型ではなかった。』

「原因に関する考察：バニラアイスの細菌汚染の原因は明らかではない。ブドウ球菌の汚染経路は不明であるが、4月17日夜から18日朝にかけて汚染が起こったと考えるのが論理的であると考えられる。なぜバニラアイスだけ汚染したかは不明である。」

「アイスクリームを盛りつける際に、同じスプーンを用いた。したがってチョコアイスが盛りつけの際に汚染されたとも考えられる。これによりバニラアイスを食べなかった3人が罹患した理由を最も妥当に説明できる。」

「**拡大予防策**：5月19日、残ったアイスクリームは廃棄された。教会の夕食に供されたその他の食品はすべてすでに消費され、残っていなかった。」

「**結論**：ライカミング教会の夕食会の後、胃腸炎アウトブレイクが発生した。原因は汚染されたバニラアイスだった。アイスクリーム汚染の機序は明らかではない。ピートリー姉妹の鼻腔・咽頭培養でブドウ球菌陽性だったことと、このバニラアイス汚染との関係は推測の域を出ない。」

「**注釈**：52番の患者は子供であり、4月18日11時頃バニラアイスを冷凍する作業を眺めているときに、バニラアイスを一口食べていたことが分かった。」

補遺：調査の時点では利用できなかったが、現在ではさまざまな検査技術がこのようなアウトブレイクの解析に利用でき、極めて有用である。たとえばCDCで検査可能なファージ型や、免疫拡散法またはELISAによる食品中のブドウ球菌エンテロトキシンの同定法(これらは

FDAで検査可能)である。

もしグレース・ピートリーが汚染の原因なら、彼女の鼻腔培養から検出されたブドウ球菌のファージ型とバニラアイスクリーム、患者の吐物・便から検出された黄色ブドウ球菌のファージ型が一致するはずである。一方、もし異なるファージ型であれば、感染源ではないかという彼女に対する疑いは否定され、さらなる調査の必要性が示唆されるはずである。この調査には、たとえばアイスクリームに手を触れたと考えられる人々からの培養検査や、乳房炎を起こした乳牛から搾乳したことによる牛乳の汚染の可能性、あるいは沸かしたのは実はチョコアイス用の牛乳だけであった可能性などが考えられる。

汚染された食品が十分に加熱されブドウ球菌は死滅したとしても、毒素は破壊されないため、毒素の検出によってアウトブレイクの原因がわかるかも知れない。また食品中のブドウ球菌は生存していなくてもグラム染色により検出可能である。

Reference

Gross MB. Oswego County revisited. *Public Health Reports* 1976;91:160-70.