

トレーニング

集団感染発生時の非常対応策を指揮、指導できる国営の人材教育をレベル別で実施することは EHS コーディネーターの重要な責務の一つである。地方の医療管理者向け教育カリキュラムの例を表 7 に示す。新規採用者向けの教育に併せて、定期的な研修会やシミュレーション実習も効果的である。人材や疫学事情は変化し、技術は進歩していく為、教育は反復的に実施されるべきである。定期的なメンバーの会合、EHS コーディネーターによる現地視察も推奨される。

表 7. 地方医療管理者向け非常時対応策の指揮、指導における教育カリキュラムの推奨例

A. 理論

- 局地的流行病、或いは発生しそうな疾病の臨床的、疫学的、管理的見地；実施計画の策定
- 疫学調査の方法および早期警告システム
- ”Surveillance” と ”Investigation” に向けた実験支援
- 疫学データの分析：統計的有意性、伝播様式
- 集団感染の制御方法（標準方法、特殊方法論）
- EHS の組織構成

B. 実践

- 調査活動への参加、直面した問題に対する責任
- 様々なアウトブレイクのシミュレーション実習；
 - 病院調査
 - 住民調査及び面接
 - 検体の収集及び輸送
 - 安全予防策
 - 感染者隔離
 - 免疫処置、コールドチェーン
 - 緊急移送
 - ベクター管理及び公衆衛生
 - 消毒、殺菌
 - 報告
 - メディア対応
- オペレーションの立案及び評価
- 車両、冷蔵庫等の維持

集団感染は数多くの国々を巻き込むことがある。疫学情報の共有化と同時に、国境周辺で生じる問題を迅速に解決できるよう、隣接国との合同教育プログラムを実施するのもよい。そうすることでより効果的に、経済的に集団感染を封じ込めることができる。

アウトブレイク発生・初期対応：

集団感染症が発生した場合、まず初めに実施すべきことは EHS (emergency health service) の責任の元で包括的な疫学調査を行うことである。この調査が成功するか否かは中央レベル及び現地での作業がいかにか上手く組織的に稼働できるかに依存している。

アウトブレイクの情報が中央レベルへ入ると、まず EHS はその情報の正当性を判断しなければならない。集団感染の発生が確認された場合、或いは確認中の場合は、EHS は状況分析、且つ中央レベルでの意思決定の手続きを開始しなければならない。事前に準備計画があれば、現地調査チームの結成、チームへの明確な指導においても手遅れになることなく準備ができる。

感染疫学情報の入手と確認

アウトブレイクの情報は、医療施設による日常のレポートや緊急レポート、疫学サーベイランスや早期警告システム等により、或いは獣医、研究所などの情報源により得られる。またマスコミから急速に広まった風評により得られる場合もある。

感染症は先ず、発症の事態に気づいた現地の行政官や地方管理者により発見される。EHS の役割としては、アウトブレイクに関する情報の正当性を慎重に確認することである。図 3 にて確認手順を紹介する。

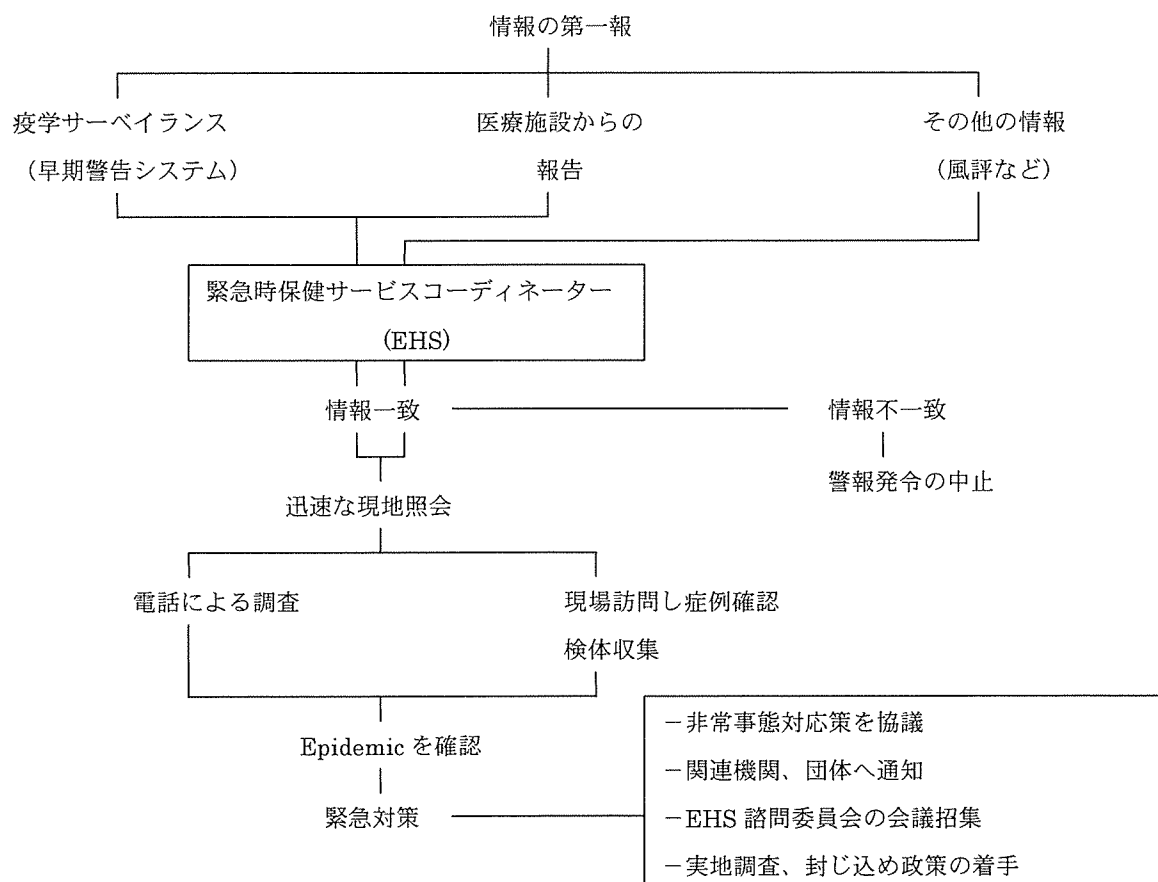


図 3. 集団感染情報の正当性の確認及び緊急措置

(WHO: Public Health Action In Emergencies Caused by Epidemics; Prepared by P. Bres による)

様々な情報源から数多くの情報を入手し比較することにより、第一報が信頼できるものかどうかを判断することが出来る。状況によっては、嫌疑される疾病の臨床経験、疫学経験を有する適任者の現地視察、調査を要する場合もある。その際に重要なことは次の2つである

(ア) 関連すると考えられる疾病について精通していること

(イ) 仮の臨床診断を確認するための実験検体の採取

初期データの分析の結果、疾病特定につながる強力な証拠が明らかになる場合もあるが、鑑別診断という方法にも留意するべきである。最終的な結論に至るまでには十分すぎるほどの症例を調査、診察しなければならない。

状況の事前分析

まず分析を行う際、下記準備が必要である。

- －症例定義
- －病原因子の特性及びアウトブレイクの原因に応じた第一次仮説の考案
- －疫学調査の目的及び方策の考案

症例定義

症例定義は、現地調査チームの症例検出作業において指標的役目を果たすため、非常に重要である。症例定義には次の2つの条件、すなわち、精密且つ的確であり、また同時に排他的でありすぎてはいけない、という条件を満たす必要がある。

仮定義とは初期症例の検査を基に立案されたものであり、より詳細な臨床データ、疫学データが判明するとその都度訂正していかなければならない。最終的な症例定義には次の項目が含まれる：

- －病名（より詳細データがわかるまでは「○○○様な・・・」との表現になる）
- －軽症、重症の両ケースにおいて、頻発しておこる症候・症状、また散発して現れる症候・症状
- －症例発生に関連する疫学的環境衛生面
- －確証レベルでの実験テストがあれば・・・
- －「確証例」「推定例」「疑い例」の判断基準、
伝播が拡大する中での「初期感染」「二次感染」の判断基準

全ての症例が同じ密度で調査されるわけではない為、その確実性を示すためにはどの程度の診断がなされたかを示す等級レベルを区分する必要がある。

「確証例」「推定例」「疑い例」の判断基準を表8に示す。

表8. 症例判断基準

〈症例タイプ〉	〈判断基準〉
確証例	明確な実験的確認があるもの。(血清学、生物化学、細菌学、ウイルス学、寄生虫学) 臨床的症候、症状の提示の有無には関わらない。
推定例	症候、症状が病気に適合する、または病気を連想させるが、伝染病を示す実験的確認はない。
疑い例	症候、症状が病気に適合。伝染病を示す実験的確認なし。

下記に示す例は、食物媒介によるものと疑われる疾病の集団感染と定義されており、赤痢様症候群という名前がつけられている。

初期定義：下痢の症状があり、次の症状のうち1つまたは2つ該当する者；発熱、吐き気、嘔吐、激しい腹痛、しぶり腹、血便

最終定義：

－重症度から見た定義(by severity)：

重症なケースでは、38℃を超える発熱があり、血液の混じった下痢の症状がある者。

その他上記症状がある者も含む。

軽症なケースでは、高熱及び血液の混じった下痢の症状以外で初期定義に該当する者。

－確実性から見た定義(by level of certainty)：

確証例としては、シゲラ菌株から隔離、同定された症例で臨床的症候、症状の有無は問わない。

推定例としては、媒介物は隔離されていないが、糞の滲出物には多形核の白血球、或いは大食細胞が多く含まれている。

疑い例としては、適合する臨床像はあるが、確かな実験結果がない。

－疫学的関係性から見た定義：

初期症例としては、ある特定の日特定のレストランで食事をして、その後7日以内に病気になった者（若しくはその人から媒介物が隔離された場合）

第二次症例としては、初期症例患者と接触し、その後7日以内に病気になった者（若しくはその人から媒介物が隔離された場合）（接触による第三次以降の症例が発生する可能性もある）

無関係の症例としては、疑われるレストランで食事をとっておらず、初期症例に該当する者と直接的にも間接的にも接触していない場合。

初期仮説

初期仮説には（1）疾病の特徴、（2）アウトブレイクの発生元および伝播様式について明記されることが重要である。このような仮説は必然的に不完全な情報が基底となるものだが、その後の詳しい調査の指標として欠くことのできない重要な要素である。詳しい調査が進むにつれて、仮説は変更され、精密化され、或いは完全に別のものとなることもある。

現地調査の目的及び方策

適切な対応策を定義するには、詳しい現地調査によって、疾病の精密な特徴、アウトブレイクの程度、感染者の人口分布、感染源及び伝播様式等のデータを確立する必要がある。このような調査の目的と方策については表9に記載する。

一つの方策で十分と考えられるものがあったり、同時に複数の方策を試みたり、その選択はアウトブレイクの特徴や当該地域の資源（resource）により異なる。

表9 現地調査：必要な情報及び方策

〈必要な情報〉	〈方策〉
疫病の特徴	症例検出 臨床試験 研究試験（媒介物隔離、血清学） 症例のリストアップ
アウトブレイクの程度と感染者の人口分布	流行曲線（epidemic curve）の確立 症例マップ 住民サブグループの発症率の確定 追想的調査 血清調査 予想されるサーベイランス（prospective surveillance）
感染源と伝播様式	接触者の追跡 source material の実験テスト
蔓延の危険にある土地及び住人	過去に発生した伝染病の情報 免疫の状況 免疫調査（血清学）

実地調査

集団感染地域の中心部へのアクセスが便利な国へ現地調査チームを結成することは容易であるが、アクセスが困難な場合など、細心の注意を求められる。

現地調査チームは調査及び運営管理という2つの役割を同時に担っている。

現地調査チームの結成にあたり、下記のことには注意しなければならない。

- 活動分野の定義と配分
- 人材の選考
- チームリーダーの教育（知識）
- 機材・ロジスティック支援
- 安全予防策
- 緊急移送

活動範囲の定義と配分

チーム毎に活動範囲が割り当てられており、それは以下に示す活動区域の規模により決定される。

- ① 活動区域内のアクセス、移動が容易であること
- ② 交通手段とそのスピード
- ③ 人口密度
- ④ 感染者の発見及び検査に必要な時間
- ⑤ 実験検体収集に必要な時間
- ⑥ 危機管理対策を確立するために必要な時間
- ⑦ 電気通信が容易であること

活動範囲はそれぞれ慎重に定義されるべきである。またその所掌区域数については、そのチームが、嫌疑される感染地域を出来る限り短期間で対処できる範囲内とする。

人材の選考

EHS 諮問委員会により初期症例の確証性が高いと判断された場合は、専門家等の人材が現地調査チームの一員としてメンバーに加えられる。一般的な現地調査チームの構成を表10で示す。

表10. 一般的な現地チームの構成

〈区分〉	〈職種〉	
専門家	疫学者	
	臨床医（血清学者）	
	獣医	
	微生物学者	
	昆虫学者	
	哺乳類学者	
	衛生技師	
	毒物学者	
	補佐	看護師
		専門家補助スタッフ
		秘書／通訳
運転手		

チームリーダーへの教育（知識）

調査チームがどのような条件下で活動しなければならないのか、どんな困難に直面することになるのかということを見ることが難しい。雨水、洪水、恐慌状態、隔離線 ‘cordon sanitaire’ の設立、検疫の要請、住民の移動、支給品不足、交通、通信網当の様々な不具合により作業が複雑になることもある。チームリーダーは技術的適性に加えて責任ある決断力が必要とされる。また精神的回復力と体力を備えていなければならない。

機材・ロジスティック支援

危機調査及び運営管理を成功させるには迅速且つ有効な対応が不可欠である。非常事態対応策があることで、現地チームによる必要器材の調達やロジスティック支援が短時間で可能になる。

必要な機材は現地の状況により異なるが、一般的な必要機材のチェックリストを表11に挙げる。

表 1 1. 現地チームに必要な器材・情報

観光資料、地図 (Travel documents, maps) 現金 地上移動用として：ガソリン、オイル、車両部品 空の移動用として：飛行許可、滑走路の長さ及び利便性、航空機の種類、梱包ケース (crate) の許容面積、燃料補給の可能性、運営費、保険料、緊急移送費用 無線機器一式、電波送信の認可 (部品の可能であれば) 発電機、バッテリー、ランプ、ガス灯 コールドチェーン：冷蔵庫、ドライアイス、液体窒素、断熱容器 寝具類、蚊帳、防虫剤 缶詰食品、飲料、浄水用の濾過器や錠剤等 チームメンバー用の予防薬 (マラリア、腸感染症) 再水化溶液 (oral, intravenous) 住民への薬 特殊保護機器：保護服等 実験検体収集のための特殊機材：注射器、ヴァキューテナー (採決用機器)、チューブ等 管理対策用の特殊機器：防虫剤、噴霧器、塩素処理装置、注入器、注射器など
--

安全予防対策

致死率に関する初期データは、現地調査チームが置かれている危険性の目安を示すことになる。感染様式を判明することで、推奨する予防策策定の手がかりとなる。しかし発生初期の時点では判明できないこともある為、始めは様々な感染様式に対する予防策が講じられる。感染様式ごとの予防対策を表 1 2 でまとめる。

表 1 2. 感染様式別安全予防対策

〈感染様式〉	〈予防対策〉
水媒介による感染	飲用及び調理用としては沸騰水、消毒水を利用する。洗浄用としては消毒水を利用する。フィルター利用には注意が必要。
食物媒介による感染	缶詰食品を利用。野菜、果物、調理済みの食品は不可。
昆虫媒介による感染	防虫剤、長袖、蚊帳の常時着用、抗マラリア薬 (必要であれば) の服用
直接接触 (faecal-oral)	疑い症例 (保菌者) との接触後の手洗い。 空気感染の可能性 (エンテロウイルス属等) もある場合は外科用マスクの使用
飛沫感染、煙霧感染	外科用半面マスクの使用。(湿ったマスクは効力なし) 高致死率をもつ病原菌 (エボラウイルス等) には保護服、全面生物マスクを着用して最大限の安全予防策を講じる必要がある。

接触伝染性の患者を診察する際、また死後の解剖手術や危険度の高い実験検体手術の際には、呼吸器系予防策を含む最大限の保護対策が必要である。

保護服は使い捨てでも再利用可能なものでも構わないが、備えがない場合にはビニール袋の代用も可能である。使い捨ての保護服は費用がかかるが、チームが至急移動しなければならない場合や、様々な場所で大勢の患者を診察しなければならない場合には必要となってくる。原則としては、患者を診察する

者はすべて、その患者ごとに保護服を着替えて診察をすることとなっているが、そうすれば非常に大量の保護服が必要となる。

通常は、再利用できるガウン、手袋、手術用マスク等の着用によって、効果的に感染を防ぐことができる。切り傷等を精査する場合にはラテックス製手袋が使われる。

大きいサイズのビニール袋やビニールシートで作った即席の防水性保護服も効果的な保護対策となる。小さめのビニール袋は保護靴、フード、手袋として代用できる。

緊急移送

フィールド活動中に病気になったチームメンバーの緊急移送については、国家的措置への遵守のためにも、またそのチームメンバー出身国の人々への保証のためにも、早急に行われるべきである。まず最初に遭遇する問題は、メンバーの一人が突然病気になった場合、その病因がアウトブレイクに起因する病原体によるものなのか、或いは併発性疾病であるのかを決定することである。この為、ワクチンが存在するのであれば、メンバーは現地の集団感染症の予防接種を行うよう勧められる。またフィールドでの作業を始める前に、抗マalaria性予防薬、免疫性グロブリン等の予防薬を投与することが勧められる。緊急移送の決定は、発症から3日後に下されることが最も一般的である。というのは、最初は系統的症例だったのが、その頃には当該疾病の特異症状に変わって現れるからである。

緊急移送の責任者は待機体制をとり、この観察期間中に事前準備を進めておかなければならない。

アウトブレイクの原因が非常に感染しやすい病原体である場合、感染者の同行者は保護服を着用すべきであり、若しくは救急車や飛行機で使われるビニール製隔離テント付きの特殊ストレッチャーが使用されるべきである。

症例の検出

感染者の検出方法を表13で示す。症例記録は明確な定義を基にしたものであり、その結果は体系的に（その正当性が）立証される。正確且つ迅速な調査を行うためには、入念に作成された調査用紙を利用する必要がある。

表13 症例検出及び疫学調査に使われる方策・手段

〈方策〉	〈利点〉	〈不利な点〉
医療施設による迅速且つ完全な報告	迅速性	偏った症例
病院、医療施設の訪問	感染者・接触者へ簡単に面会できる	重症例のみの確認
電話調査	迅速性	偏った人口分布例
問診票配布	迅速性、住民への偏見・先入観がない	誤解、不十分な回答
学校、職場等への長期休暇	感染者・接触者へ簡単に面会できる	偏った例 (特殊な感染リスク、特殊条件)
社会調査(住居訪問)	事件・環境の厳しさ、疫学の実情把握	特別組織(現地チーム)が必要 対応の遅れ
接触者追跡	既存症例から具体的な指標がわかる	時間がかかる 既存症例の限界
隔離、血清による病因媒介物の調査	感染の正確な情報； 準臨床的感染の確認法	費用、時間がかかる； ラボ支援が必要

症例説明及び記録（登録）（フォーム）：

症例調査の標準フォームでは、症例毎に確実な情報を入手することが必要とされる。いかなる疾病、感染症においても必要な情報は同じであるが、疾病ごとに、また集団感染の状況、場所ごとに具体的な詳細情報が追記されなければならない。（表 1 4 参照）

表 1 4. 症例説明及び登録用モデルフォーム（フォーム A）

情報の同定	症例番号 報告元（地域自治体、診療所、病院など） 報告書作成者（氏名、肩書き、住所） 報告書作成場所 報告書作成日
症例データ	氏名、年齢、性別 世帯主名 住所 病気にかかった場所（居住場所と異なる場合） 免疫処置（調査中の疾病に関係する場合に限る）
臨床データ	症候、症状のチェックリスト（疾病に関する項目、但し全項目に『その他』欄を作る） 重傷度（重度、軽度） 回復している場合は、回復時期 既に死亡している場合は、死亡時期
実験室データ	下記項目が含まれる実験検体のリスト 検体の種類、Serial No. テストの種類 収集データ 保管時の温度 輸送日 輸送方法 研究所名 研究報告日時 研究結果
治療方法	使用された抗体、その他薬剤
曝露経緯	問題とされる期日（最短潜伏期間と最長潜伏期間の間隔） 問題とされる行動（疾病による） 旅行 既知症例との接触 食物、水の出所 動物、動物性製品の露出 病原体、保有宿主等の露出 考えられる病原の実験室テスト

医療センター調査：

施設別の調査では、病院だけに限定せず、保健所や診療所レベルでも実施すべきである。

調査内容としては、

- －施設訪問時の疑い症例に関する調査
- －追想的調査
- －予想されるサーベイランスの策定

症例定義に適合する疑い例に対する調査は、感染症病棟の患者にのみ限定することなく、小児科病棟、外科病棟の患者に対しても、また清掃業者等の病院スタッフにも実施すべきである。

疑い例の患者に対してはフォーム A を完成させる。

病院や診療所で診察を受けた患者の総合結果は別フォーム（フォーム B）に記入される。（表 1 5 参照）

表 1 5. 診療所向け調査フォームモデル（フォーム B）

調査員：	調査日：	
診療所：	外来患者 入院患者（病棟）	
1. 症例リスト		
接触者の連絡先及びフォーム A で登録された実験検体の Serial No.を確認すること。		
実験検体		
Serial no.	Form A	日付
No.	No. 氏名 年齢 性別 住所	発症日 特徴 容器 No.
1		
2		
3		
4		
2. コメント全般		
フォーム A を添付		

自治体調査（フォーム C）

医療センターでの診察記録や、住民、自治体から広まる報告、或いは早期警告システム等により自治体調査が必要であると指摘される場合がある。

地方自治体とは、市、地区、村、キャンプ等その環境により様々である。調査の目的は、疑い例の検出だけでなく、その自治体で原因となっている病原体拡大の疫学的要因を調査することである。

調査対象となる自治体の特徴を表 1 6 に、自治体向け調査フォームのサンプルを表 1 7 に挙げる。

表 1 6. 疫学的特徴が顕著に現れた自治体

地理的位置 天候条件 経済資金 社会経済的状況 家庭での一般的な衛生状況 医療サーベイランス及び予防法 飲料水配給とサーベイランス 汚水収集装置 食物配給 住民の移動 動物との接触（虫を含む） 近年発生したアウトブレイクと風土病

表 1 7 地方自治体向け調査フォームモデル (フォーム C)

調査員： _____ 調査日： _____
 場所： _____

1. 地方自治体に関する情報

区分： 都市部 地方 その他 (_____)

地理データ：

経済データ：

社会階層：

風土病：

集団感染 (日付)：

免疫処理 (日付、グループ)：

水資源：

食物：

水処理：

齧歯動物：

節足動物：

雨水 (季節的)

その他 (洪水、干ばつ、移民、過密人口他)

2. 人口調査

Date and origin

性別	年齢層 (歳)							合計
	< 1	1-4	5-9	10-19	20-39	40-59	>60	
男性								
女性								
合計								

3. Line listing of cases

接触者の住所及び実験室の Serial No. がフォーム A に記載してあることを確認すること。

実験室検体

日付

Serial No.	フォーム A No.	氏名	年齢	性別	住所	発症日	Nature	容器 No.
1								
2								
3								
4								
Etc								

4. コメント

フォーム A 添付

感染源の調査及び接触経路の追跡

感染源の調査目的は、それが個々人の症例であれ大規模グループの症例であっても、病原菌を除去し、終息させることである。或いは病原体を隔離して、同様の事象が今後発生しないように、または発生しにくくなるように務めなければならない。

一般的な方法

感染源の同定と感染経路の追跡に利用される方法は、条件により異なる。即ち、個々人の症例であるのか、アウトブレイクの症例を調査するか、またはヒトーヒトに感染するのか、ほかの様式で感染するのか、或いは、伝播は連続的に続くものなのか、共通の感染源であるのかというような様々な条件により決定される。

しかし、調査手段と手順は同じである。:

- 発症日時の確認
- 疾病の潜伏期間の範囲の確認
- 最長潜伏期間と最短潜伏期間の間隔(time interval) で感染源を追求

潜伏期間は2、3時間のような短時間(サルモネラ菌)から数日(インフルエンザ)、数週間(A型肝炎)、そして数ヶ月(狂犬病)に及ぶこともある。依って調査を元に疾病を診断し、適切な時間を算定することは必要である。それに加えて、潜伏期間は同じではないので、最も一般的な期間だけではなく、最長潜伏期間と最短潜伏期間を知ることは有用である。

ヒトーヒトに連続的に感染するアウトブレイク

(要) 訳文挿入

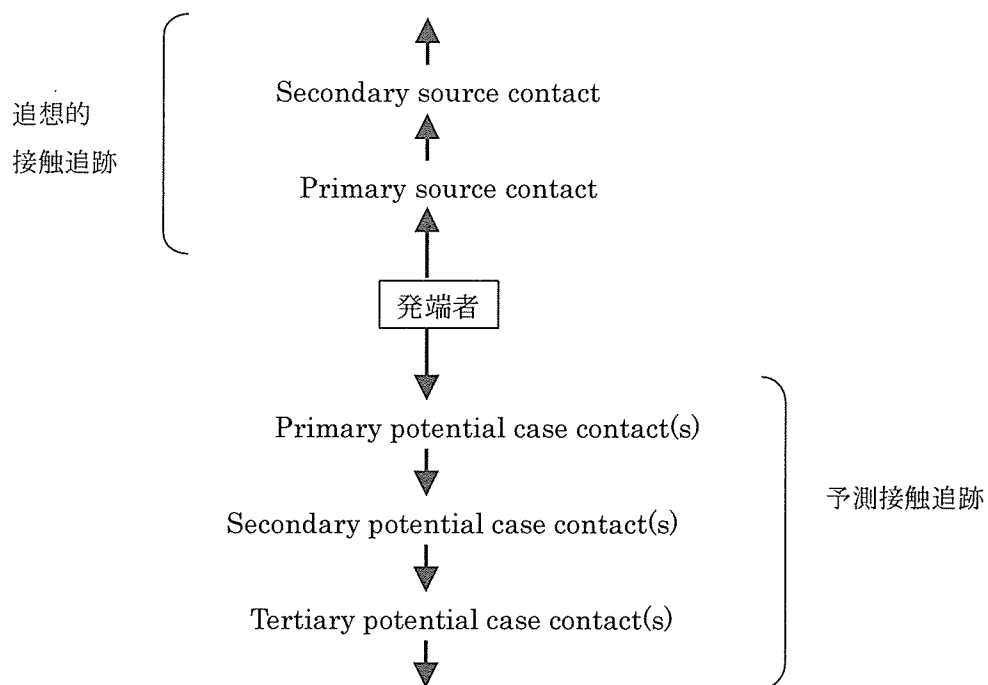


図4. ヒトーヒト感染の接触者追跡

共通感染源の調査

共通感染源であるという根拠がある場合は、特殊な調査を行う必要がある。この場合の感染源は節足動物、脊椎動物、食物、飲料、環境というような原因が考えられる。

節足動物媒介による疾病：

多くの吸血動物は（ここでは昆虫網に属しない節足動物のことを言う。クモ形網に属するマダニなど）ヒト或いは保菌動物から受容体（ヒト）へ伝播させることが可能である。メクラアブ属（ウマバエ）、微小な吸血性双翅目昆虫（ヌカカ）、ノミ、ツェツェバエ、シラミ、ダニ、蚊、フレボトムス属（スナバエ）、サシガメ類（kissing bugs）、ブユ属（black fly）、マダニ等。（省略）

人獣共通伝染病：

人獣共通伝染病は、節足動物に咬まれたり、食物や環境の汚染により脊椎動物からヒトへと伝染する。飼育動物や野生動物との直接接触、健康な保菌者、馬や牛、羊、ヤギ、豚、犬、猫、家禽、猿、齧歯動物、鳥類との直接接触は流行感染病の原因となる場合がある。動物種からの伝染病がヒトの疾病に関係していることを証明するには獣医学の支援が必要である。

食物媒介による感染症：

食物による感染症とは一緒に食事をとった大勢の人が病気になった場合当然疑われる。原因となった料理を検出することは非常に困難であり、それは、食事をした人全員を食べた料理ごとのサブグループへ分類しなければならないからである。感染源の追跡は、原因とされる食物が別の場所で断続的に消費された場合や、汚染された製品が様々な食料や飲料と混合されている場合には更に困難である。

食物汚染は感染した動物、調理師、ハエ、環境が原因となることがある。

主な調査項目を下記に挙げる。

- その食物の生育条件、生産条件、消費条件
- 潜在的に有害とされる条件に関して、食材（食糧）の取り扱い、保存
- 家庭での貯水
- レストラン、喫茶店、軽食堂等の衛生条件
- 生ものから調理済みの食物への交差汚染の可能性、輸送時のパッケージ、袋、容器等、調理器具、調理で使った作業台
- 調理師の健康状態、衛生習慣

ここでも獣医学の支援が必要となる可能性がある。

環境的原因の疾病：

水、土壌、大気が汚染されている場合、共通感染源としては環境が起因している可能性がある。；このような汚染が生じた原因は人間や動物の可能性もある。また、糸状菌疾病の病原菌も土壌に存在する。伝播様式として考えられるのは、

- 飲料水（飲料水媒介による疾病）：飲料水、汚染された食物、再生水での入浴による感染。
- 土壌：直接接触、または塵、埃が粘膜（気道、目）に触れた場合
- 大気：（くしゃみ、咳などの）小滴やエアロゾルの吸入

因果関係の証明は慎重に行わなければならない為非常に困難である。水処理システム、下水処理システム、人間及び動物の排泄物により汚染された土壌・水、肥料としての下肥の利用、再生水、空調システム等の調査が必要となる。

検体の収集、原因ウイルスの同定(検体の発送)

臨床調査、疫学調査を行う上で、実験室の支援は必要不可欠である。

有意性を示す結果を得るためには、以下の条件を満たす必要がある。

- 検体を正しく採取すること
- 適切な保存、梱包、輸送方法
- ラボ試験の要請を組織化
- 要請に対するラボ側の迅速な対応

現地調査チーム内に微生物学者が含まれる、若しくは必要な時に助言してくれる微生物学者がいることが望ましい。

検体採取：

アウトブレイクに暴露された住民から実験検体を採取するには、統計的に有意性のある比較が可能な方法にて収集するべきである。

共通感染源が疑われる場合、住民から採取された検体に加えて、疑われる感染源（節足動物、脊椎動物、食物、環境）からも検体を採取しなければならない。病原因子の隔離に必要な検体の収集をするのか、または血清診断に必要な検体の収集をするのかは、感染源により異なる。

**Outbreak Investigation
Methodological aspects**

EPIET Introductory course 2005
Lazareto, Menorca, Spain

1

What is an outbreak ?

- Occurrence of more cases of disease than expected
 - in a given area
 - among a specific group of people
 - over a particular period of time

2

Why investigate outbreaks?

- Stop the outbreak
- Understand what happened and why
- Prevent future outbreaks
- Improve our knowledge
- Improve surveillance and outbreak detection
- Training

3

Objectives for this session

- Describe
 - the principles of outbreak investigation
 - the steps in outbreak investigation
- Using practical examples
 - Salmonella outbreak in Jura, France (*thanks Jet!*)
- Tomorrow
 - some operational and logistical aspects of outbreak investigation

4

Community wide outbreak of Salmonellosis, Jura, spring 1997

Context

- Alert: District medical officer
- 80 cases of salmonellosis in 5 weeks
- *Salmonella* Typhimurium
- No link identified between cases
- High political and media profile
- Local outbreak team set up
- Cases continued to occur

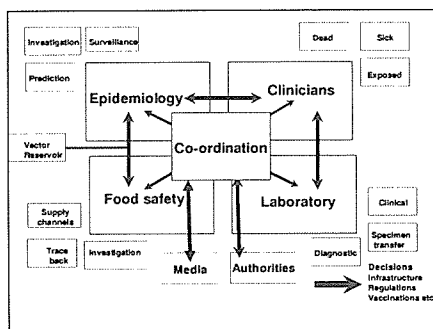
5

Specific demands when investigating outbreaks

- Unexpected event
- Act quickly
- Rapid control
- Interdisciplinary coordination
- Work carried out in the field

Systematic approach

6



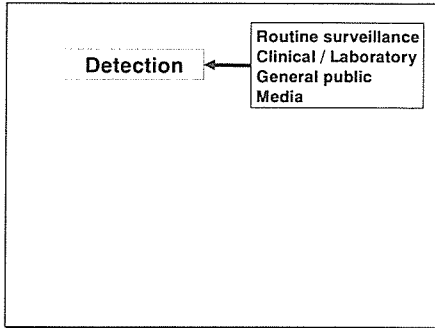
7

Steps of an outbreak investigation

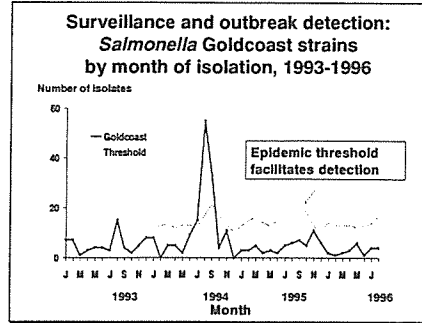
- Confirm outbreak and diagnosis
- Define a case
- Identify cases & obtain information
- Describe data collected and analyse
- Develop hypothesis
- Test hypothesis: analytical studies
- Special studies
- Communicate results, including outbreak report
- Implement control measure

Control measures

8



9



10

Confirm outbreak and diagnosis

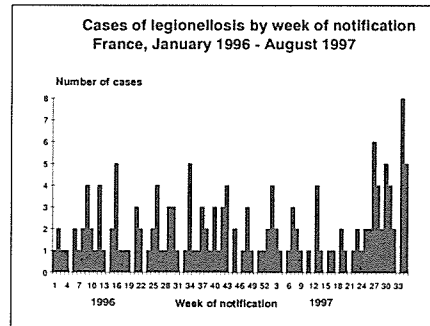
Is this an outbreak?

- More cases than expected?
- Surveillance data
- Surveys: hospitals, labs, physicians

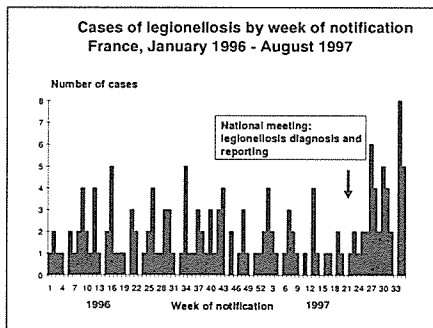
Caution!

- Seasonal variations
- Notification artefacts
- Diagnostic bias (new technique)
- Diagnostic errors (pseudo-outbreaks)

11



12



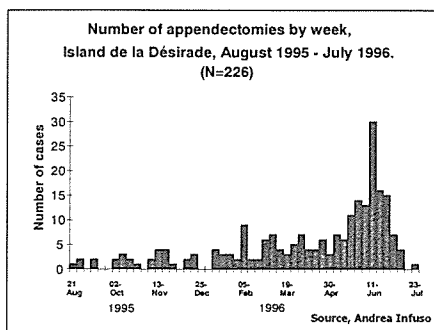
13

Confirm outbreak and diagnosis

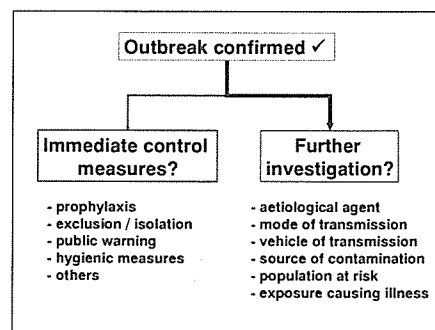
- Laboratory confirmation
 - serology
 - isolates, typing of isolates
 - toxic agents
- Meet attending physicians
- Examine some cases
- Contact (visit) the laboratories

Not always necessary to confirm all the cases but confirm a proportion throughout the outbreak

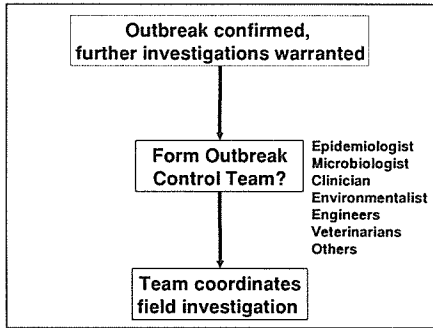
14



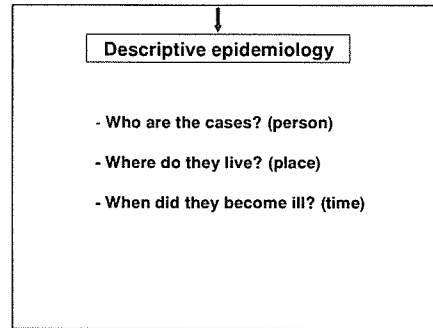
15



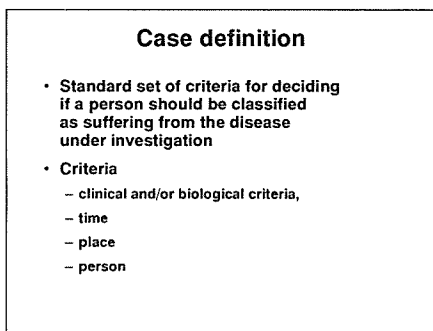
16



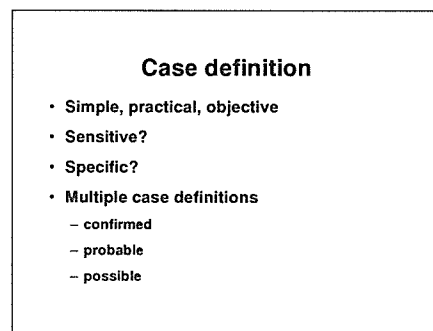
17



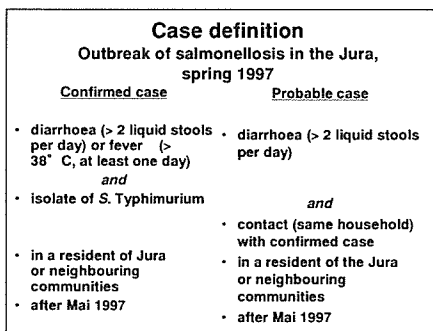
18



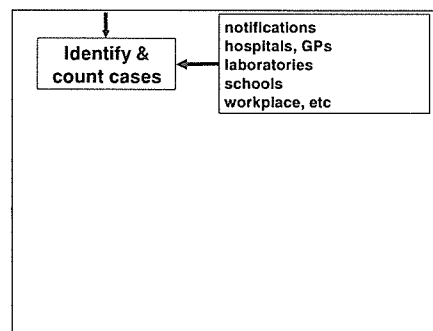
19



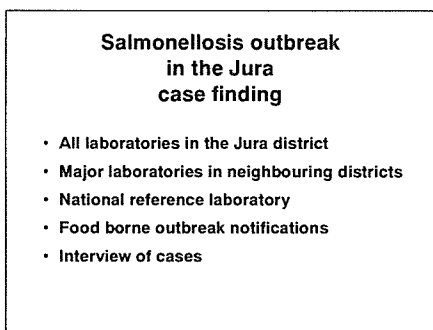
20



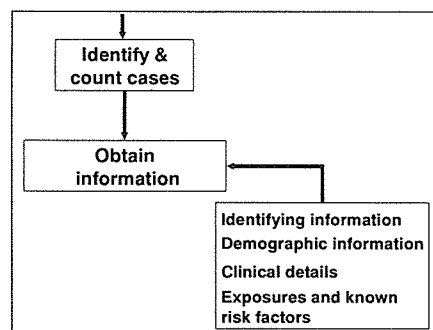
21



22



23



24

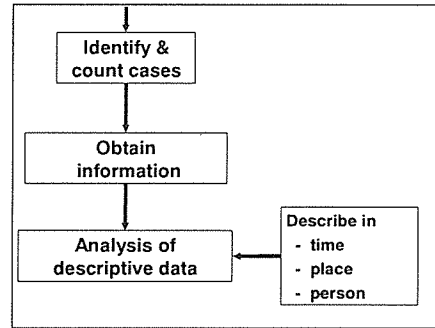
Salmonellosis in the Jura

Obtaining information

Thawling questionnaire:

- Attendance of events
- Places visited
- Food histories including, regional products

25



26

Time Epi Curve

- Histogram
- Distribution of cases by time of onset of symptoms, diagnosis or identification
 - time interval depends on incubation period

27

Epi curve

- Describe
 - start, end, duration
 - peak
 - importance
 - atypical cases
- Helps to develop hypotheses
 - incubation period
 - etiological agent
 - type of source
 - type of transmission
 - time of exposure

28

Epicurves

29

Estimation of time or period of exposure

30

Outbreak of typhoid fever, Germany, 2004

(source, Marion Muehlen)

31

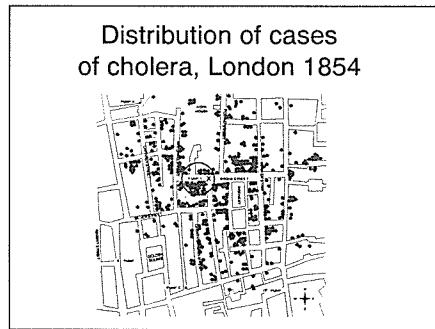
Cases of *Salmonella* Typhimurium infection by week of onset of symptoms, Jura, Mai - June 1997.

32

Place

- Place of residence
- Place of possible exposure
 - work
 - meals
 - travel routes,
 - day-care
 - leisure activities
- Maps
 - identify an area at risk

33



34

Person

- Distribution of cases by age, sex, occupation, etc (numerator)
 - 60 female
 - 50 male
- Distribution of these variables in population (denominator)
 - 600 females
 - 350 males
- Attack rates
 - female: 60/600
 - Males: 50/350

35

S.Typhimurium infection distribution of cases by age group, Jura, Mai- June 1997

Age groups (years)	Nb cases
<1	2
1 - 5	36
6 - 14	22
15 - 64	29
> 65	9
Total	98

36

S.Typhimurium infection attack rates by age group, Jura, Mai- June 1997

Age groups (years)	nr of cases	population	Attack rate per 100,000
<1	2	3,200	63
1 - 5	36	16,000	225
6 - 14	22	30,300	72
15 - 64	29	159,500	18
> 65	9	39,100	22
Total	98	248,100	40

37

Develop hypotheses

- Who is at risk of becoming ill?
- What is the disease?
- What is the source and the vehicle?
- What is the mode of transmission?

38

Outbreak of S. Typhimurium infections, Jura, spring 1997

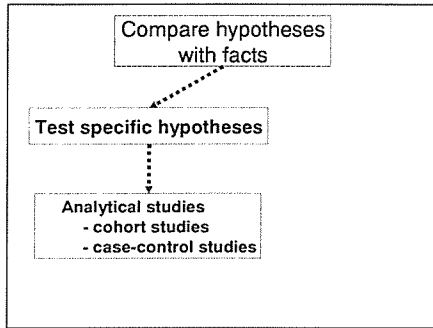
Descriptive data	Hypotheses
• No common place, event	Most likely food borne
• S.Typhimurium	Meat (beef, pork meat and meat products, poultry, dairy products, etc
• South of Jura district	Regional product, local distribution
• Young children most affected	Product eaten by children
• Several cases muslim	Pork products less likely
• Period of warm weather	Barbeque, take away grilled chicken
• Publications	Outbreak linked to take away grilled chicken

39

Food consumption by cases, outbreak of Salmonellosis, Jura, spring 1997

Food	have eaten	Total replies	% of cases exposed
Chipolatas	6	15	40
Take away chicken	5	17	29
Chicken bought raw	7	16	44
Minced beef burger	7	17	41
Pork	9	17	53
Veal	8	17	47
Comté	13	17	77
Morbier	14	16	88
Bleu de Gex	6	10	60

40



41

Testing hypothesis

- Cohort
 - attack rate exposed group
 - attack rate unexposed group
- Case control
 - % of cases exposed
 - % of controls exposed

42

**Food consumption by cases and controls,
outbreak of salmonellosis, Jura, spring 1997**

Foods	nr (%) of cases	nr (%) of controls	OR	CI 95%
	have eaten (n=42)	have eaten (n=42)		
Pâtés	11 (26)	17 (40)	0,5	0,2 - 1,3
Sausages	24 (57)	28 (67)	0,7	0,3 - 1,6
Beef	32 (78)	33 (79)	1	0,3 - 3,5
Pork	23 (59)	29 (76)	0,5	0,2 - 1,5
Veal	22 (54)	19 (46)	1,4	0,6 - 3,4
Chicken	30 (71)	34 (81)	0,6	0,2 - 1,7
Munster	4 (10)	1 (2)	4,0	0,5 - 35,8
Bleu de Gex	12 (35)	10 (24)	3,0	0,6 - 14,9
Comté	36 (86)	37 (88)	0,8	0,3 - 2,7
Morbier	33 (83)	23 (55)	6,5	1,4 - 28,8

43

Verify hypothesis Special investigations/studies

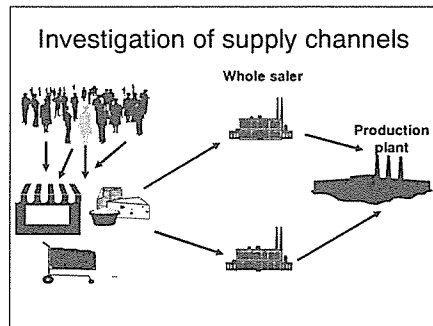
- Microbiological investigation
- Environmental investigation
- Veterinarian investigation
- Trace back investigations (origin of foods)
- Meteorological data
- Entomological investigations

44

**Special complementary investigations,
outbreak of S. Typhimurium infections, Jura, spring 1997**

- Microbiological investigations
 - cheese samples cases homes, retail shops
 - human and food isolates by phage and molecular typing
- Trace back investigation supply channels
- Production plant
 - veterinarian (herds supplying milk)
 - occupational medicine
 - environmental

45

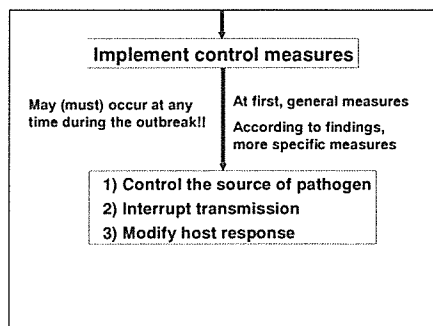


46

Morbier vehicle of infection?

- Raw cows' milk
- Eaten by children
- Regional product
- Morbier sampled at the residence of cases
 - S. Typhimurium isolated from 3 Morbiers leftovers
 - all other cheeses sampled tested negative
- Trace back: single producer
- No source of contamination identified

47



48