

Foodborne Diseases Surveillance System in the United States and Case Studies

Frederick J. Angulo, DVM PhD
Foodborne and Diarrheal Disease Branch
National Center for Infectious Diseases



SAFER • HEALTHIER • PEOPLE

米国の食品媒介疾患サーベイランス システムとケーススタディー

フレデリック・J・アンギュロ, DVM PhD
米国疾病管理予防センター
食品媒介・下痢性疾患部門



SAFER • HEALTHIER • PEOPLE

Foodborne Disease Emergency Response in the United States

- Requires partnership between public health epidemiologists and microbiologists
 - Federal, state, and local levels
- Early detection and rapid response
 - PulseNet provides early detection
 - EIS provides rapid response
- International collaboration essential



SAFER • HEALTHIER • PEOPLE

米国の食品媒介疾患緊急対応

- 公衆衛生分野の疫学者と微生物学者の連携が必要
 - 連邦、州、地方レベルで
- 早期検出と迅速な対応
 - PulseNetで早期検出
 - EISで迅速な対応
- 国際協力が不可欠



SAFER • HEALTHIER • PEOPLE

PulseNet: The Molecular Subtyping Network for Foodborne Pathogens

- Standardized molecular subtyping by pulsed-field gel electrophoresis (PFGE)
 - All states and territories participate
 - Shiga-toxin producing *E. coli*, *Listeria*, *Salmonella*, *Shigella*, *Campylobacter*, *Clostridium perfringens*
- Digital PFGE images compared to database
- Provides early detection of clusters
 - Additional information determines if outbreak



SAFER • HEALTHIER • PEOPLE

PulseNet: 食品媒介疾患に関する分子サブタイピング・ネットワーク

- パルスフィールドゲル電気泳動 (PFGE) による標準化された分子サブタイピング
 - すべての州と自治領が参加
 - 志賀毒素産生性大腸菌、リステリア、サルモネラ、赤痢菌、カンピロバクター、ウェルシュ菌
- PFGEのデジタル画像をデータベースと比較
- クラスターの早期検出
 - 集団発生であるか否かは追加情報から判断

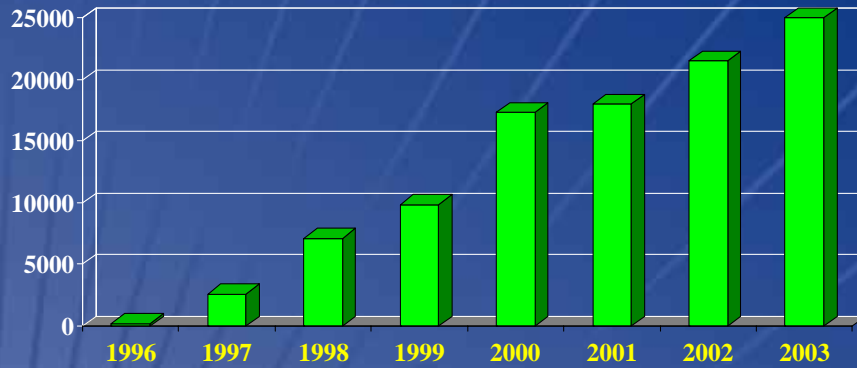


SAFER • HEALTHIER • PEOPLE

PulseNet Activity, 1996-2003



PFGE patterns submitted to PulseNet Databases

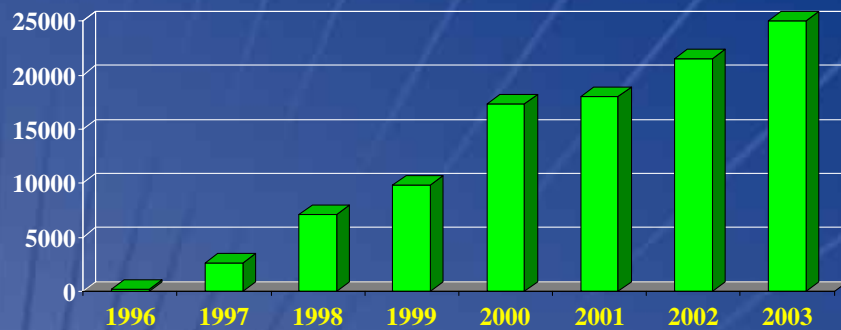


SAFER • HEALTHIER • PEOPLE™

PulseNet利用状況 1996-2003



PulseNetデータベースに提出されたPFGFパターン件数



SAFER • HEALTHIER • PEOPLE™

EIS: Epidemic Intelligence Service

- Epidemiologists available to investigate PulseNet clusters and other events
 - Determine if cluster is an outbreak
- Epidemiologists are in a two-year training program in field epidemiology
 - Similar to Field Epidemiology Training Program (FETP) in Japan and other countries
 - Foodborne Diseases Branch has 10 EIS Officers
- Provides rapid response



SAFER • HEALTHIER • PEOPLE

EIS: 疫学情報局

- PulseNetで判明したクラスターその他の事象を疫学専門家が調査
 - クラスターが集団発生かどうかを判定
- 疫学者向けの2年間の疫学実地訓練プログラム
 - 日本やその他の国々の実地疫学専門家養成コース (FETP) に相当
 - 食品媒介疾患部門にはEIS職員10名が常駐
- 迅速な対応



SAFER • HEALTHIER • PEOPLE

Vital role of field epidemiology

- EIS Officers are the first responders when field investigations are requested
 - In 2004, Foodborne Diseases Branch EIS Officers conducted 26 field investigations
 - 13 were emergency foodborne outbreak investigations
- EIS Officers conduct essential analytical epidemiology studies
 - Studies include interviews of ill and well persons
 - Epidemiology studies essential to direct environmental and microbiological studies



SAFER • HEALTHIER • PEOPLE

実地疫学調査が果たす不可欠な役割

- 実地調査要請を受けて最初に駆けつけるのはEIS職員
 - 2004年に食品媒介疾患部門のEIS職員は26件の実地調査を行った
 - 13件は食品媒介疾患の集団発生に関する緊急調査
- EIS職員が必要な疫学分析調査を実施
 - 患者と健常者の面接調査
 - 環境 / 微生物学調査の方向づけに疫学調査は必須



SAFER • HEALTHIER • PEOPLE

Examples of recent emergency foodborne disease outbreak investigations

1. Mangoes from Brazil: illness in the United States
2. Almonds from the United States: illness in Canada
3. Ground beef from the United States: illness in Japan



SAFER • HEALTHIER • PEOPLE

最近発生した食品媒介疾患集団発生の 緊急調査の実例

1. ブラジル産マンゴー：米国で食中毒発生
2. 米国産アーモンド：カナダで食中毒発生
3. 米国産牛挽肉：日本で食中毒発生



SAFER • HEALTHIER • PEOPLE

**Outbreak of *Salmonella* Newport
infections caused by
contaminated mangoes
imported to the United States
from Brazil**

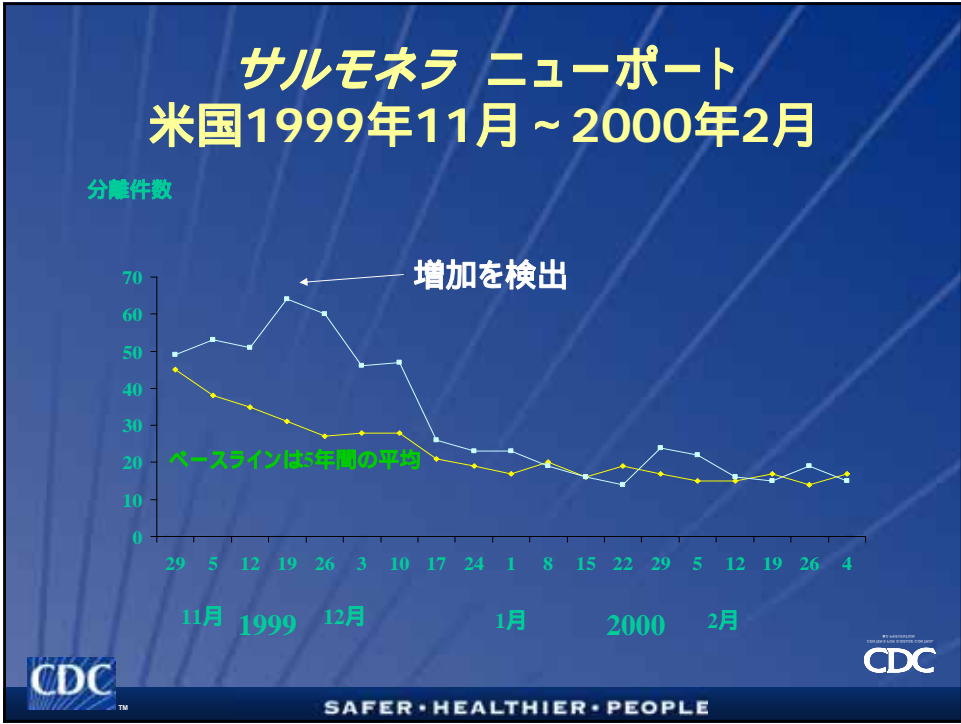
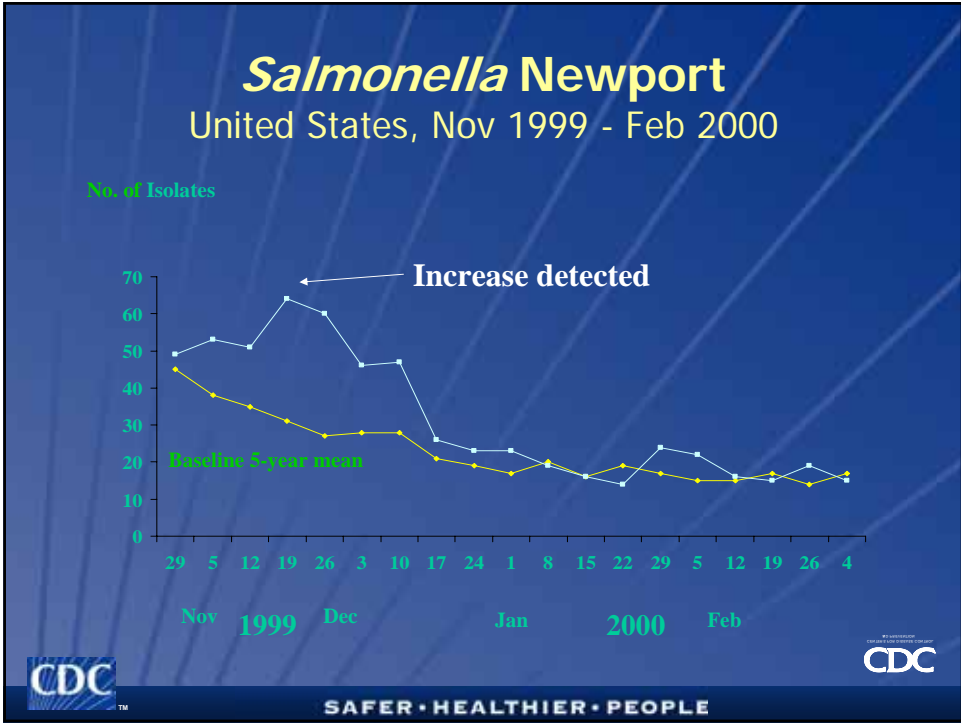


SAFER • HEALTHIER • PEOPLE

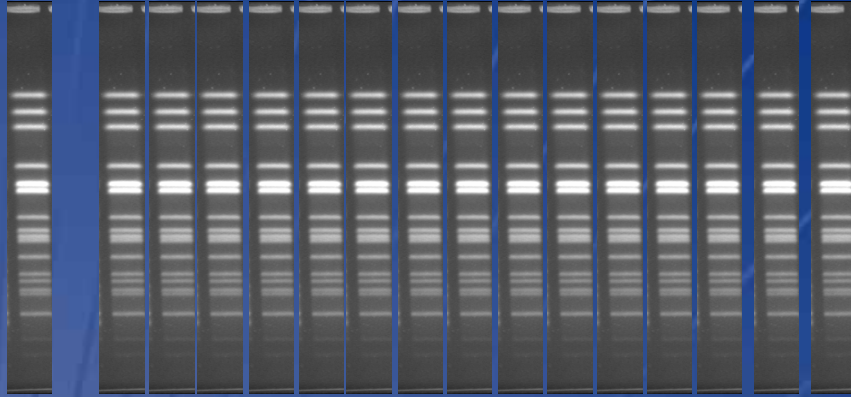
**ブラジルから米国に輸入された
マンゴーによるサルモネラ
ニューポートの集団食中毒事例**



SAFER • HEALTHIER • PEOPLE



Outbreak confirmed by PulseNet



Virginia
Pattern

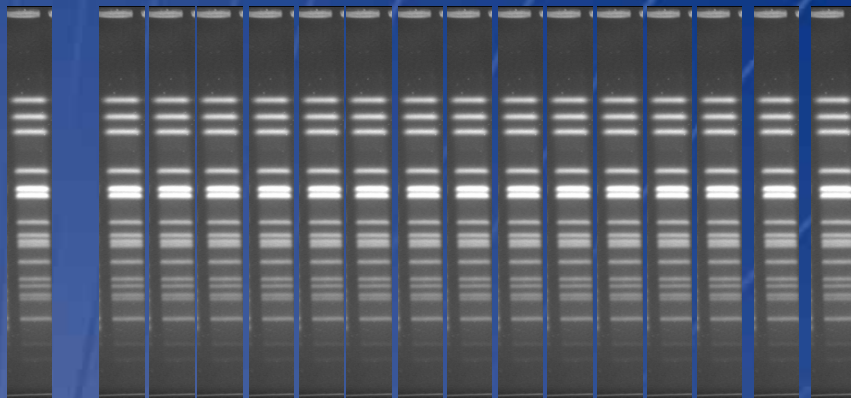


January 15, 2000: 15 patients from two other states with S.
Newport isolates collected in November and December 1999
reported through PulseNet = OUTBREAK STRAIN



SAFER • HEALTHIER • PEOPLE

PulseNetによる集団発生の確認



バージニア
州のパターン



2000年1月15日: PulseNetを通じて1999年11月と12月に他の2州か
ら報告された患者15人から分離されたサルモネラ ニューポート
のPFGEパターン = 集団発生株



SAFER • HEALTHIER • PEOPLE

Field investigation implicates mangoes

- Field investigation conducted by EIS Officer
 - Conducted analytical study
 - Interviewed ill and well persons in 14 states
- Matched Case Control Study
 - Questions included common and uncommon foods (mangoes, shrimp, and cilantro)
 - Mangoes OR 21.6, 95% CI [3.53, infinity]
- Would not have determined mangoes were source without field investigation



SAFER • HEALTHIER • PEOPLE

実地疫学調査によりマンゴースの関与が疑われる

- EIS職員による実地調査
 - 分析疫学調査の実施
 - 14州において患者と健常者の面接
- マッチド症例対照調査
 - ありふれた食品と珍しい食品(マンゴース、エビ、コリアンダー)の両方について質問
 - マンゴース オッズ比 21.6, 95% 信頼区間 [3.53, 無限]
- 実地調査を実施しなければ原因がマンゴースであると判定できなかったであろう



SAFER • HEALTHIER • PEOPLE

Source of mangoes consumed in the US, by month*

Multi-state outbreak

	Jan	Feb	Mar - Sept	Oct	Nov	Dec
U.S.			X			
Mexico			X			
Brazil				X	X	X
Peru / Ecuador	X	X				X

*Source: Economic Research Service, U.S. Department of Agriculture



SAFER • HEALTHIER • PEOPLE

月ごとに米国で消費されるマンゴースの原産地*

複数の州で集団発生

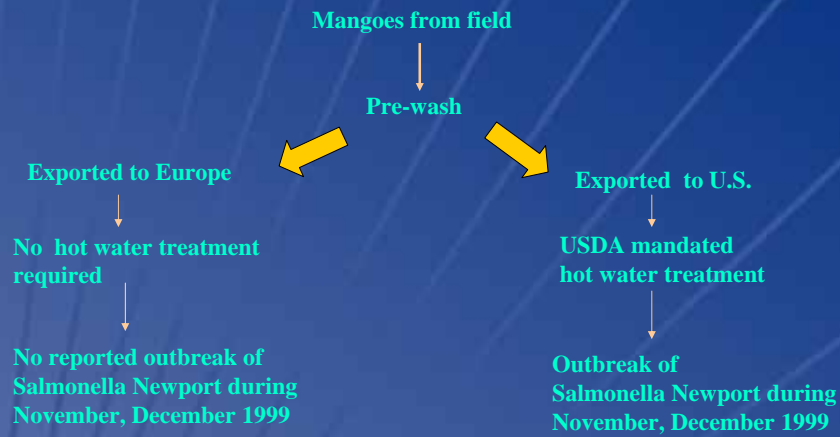
	1月	2月	3月~9月	10月	11月	12月
米国			X			
メキシコ			X			
ブラジル				X	X	X
ペルー/エクアドル	X	X				X

*出典: 米農務省経済研究局



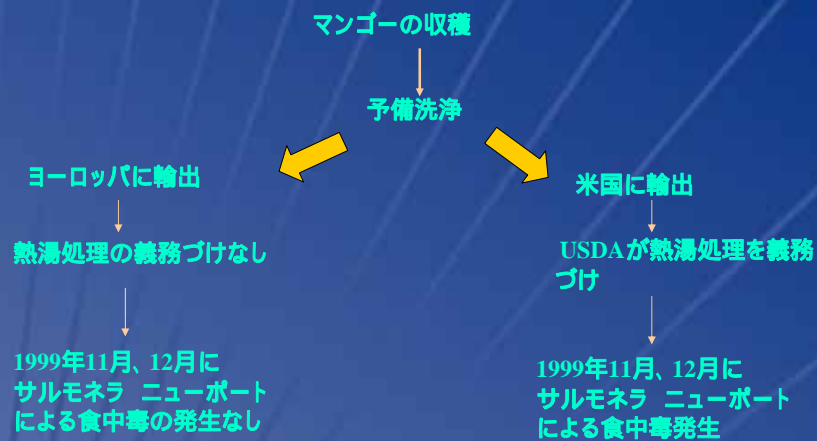
SAFER • HEALTHIER • PEOPLE

Went to the farm in Brazil Mango export distribution on Farm A



SAFER • HEALTHIER • PEOPLE

ブラジルの農場を視察 A農場からのマンゴー輸出流通状況



SAFER • HEALTHIER • PEOPLE

Lessons from *Salmonella* Newport outbreak

- PulseNet was essential to identify outbreak cases
- Field investigation essential to identify mangoes as source of the outbreak
- Demonstrates international nature of foodborne diseases



SAFER • HEALTHIER • PEOPLE

サルモネラ ニューポートによる 食中毒の発生から学んだこと

- PulseNetは集団発生の特定に不可欠だった
- 実地疫学調査はマンゴーが原因と特定するためには不可欠だった
- 食品媒介疾患は国際的な広がりがあることが実証された



SAFER • HEALTHIER • PEOPLE

**Outbreak of *Salmonella*
Enteritidis infections caused by
contaminated almonds imported
to Canada from the United
States**



SAFER • HEALTHIER • PEOPLE

**米国からカナダに輸入された
汚染アーモンドによるサルモネラ
エンテリティディスによる食中毒の発生**



SAFER • HEALTHIER • PEOPLE

Salmonella Enteritidis

- December of 2000, Health Canada detected increase in *Salmonella* Enteritidis (SE) PT30
 - Health Canada notified the United States
- FETP Officer in Canada conducted field investigation
 - Interviews of ill persons led to hypothesis that almonds may be linked to infection
- Conducted analytical study
 - Interviewed ill and well persons
 - Case control study found eating almonds associated with infection (OR=13.0 95% CI=2-552.5)



SAFER • HEALTHIER • PEOPLE

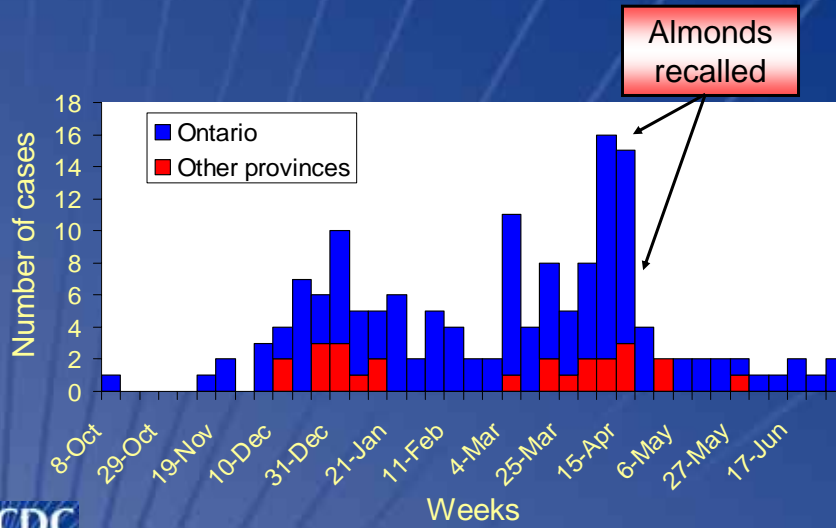
サルモネラ エンテリティディス

- 2000年12月にカナダ保健省がサルモネラエンテリティディス (SE) PT30の増加を探知
 - カナダ保健省から米国に通報
- カナダのFETP職員が実地疫学調査を実施
 - 患者の面接からアーモンドが感染と結びついているという仮説を立てる
- 分析疫学研究の実施
 - 患者と健常者に面接
 - 症例対照研究によりアーモンドの摂取と感染が結びつけられる (オッズ比=13.0 95% 信頼区間=2-552.5)



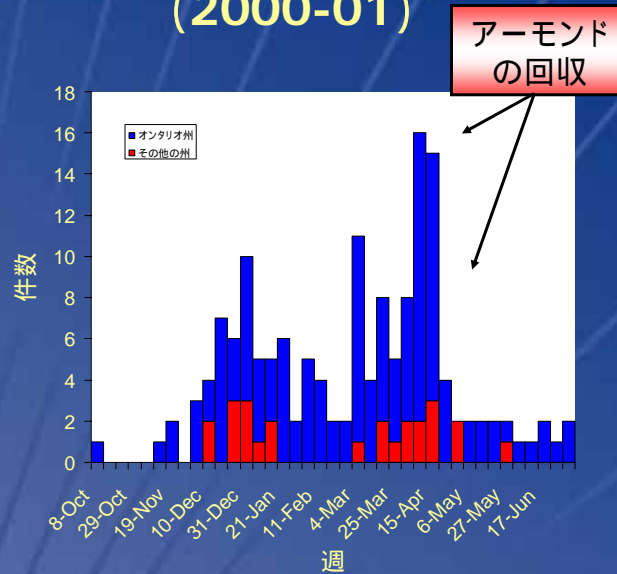
SAFER • HEALTHIER • PEOPLE

Onset dates of SE PT30 cases Canada, 2000-01



SAFER • HEALTHIER • PEOPLE

カナダでのSE PT30感染患者の発症日 (2000-01)



SAFER • HEALTHIER • PEOPLE

Source of almonds

- Almonds imported to Canada from United States
- Almonds from ill persons' homes in Canada, Canadian stores, Canadian warehouses, US processor, and US farms were positive for *S. Enteritidis* PT30
 - Source of contamination on farm not identified but could be birds or other wild animal
- All almonds destroyed, preventing illness in the United States



SAFER • HEALTHIER • PEOPLE

アーモンドの起源

- 米国からカナダに輸入されたアーモンド
- カナダの患者の自宅、カナダの店舗、カナダの倉庫、米国の加工業者、米国の農家にあったアーモンドから *S. Enteritidis* PT30を検出
 - 農家での汚染原因は特定できなかったが、鳥その他の野生生物だった可能性がある
- すべてのアーモンドを処分し、米国での食中毒発生を回避した



SAFER • HEALTHIER • PEOPLE

Lessons from *Salmonella* Enteritidis outbreak

- Field investigation essential to identify almonds as source of the outbreak
- Food safety in the United States benefits from efficient emergency response in other countries
 - Need to build international partnerships and to enhance surveillance and response capacity internationally



SAFER • HEALTHIER • PEOPLE

サルモネラ エンテリティディスによる食中毒の発生から学んだこと

- アーモンドを集団発生の原因と特定するには実地疫学調査が不可欠だった
- 外国における効率的な緊急対応が米国内での食品安全に寄与した
 - 国際協力を確立し、監視 / 対応能力を国際的に強化する必要がある



SAFER • HEALTHIER • PEOPLE

**Outbreak of *E. coli* O157 infections
caused by contaminated ground
beef imported to Japan from the
United States**



SAFER • HEALTHIER • PEOPLE

**米国から日本に輸入された牛ひき肉
による大腸菌O157の食中毒発生**



SAFER • HEALTHIER • PEOPLE

***E. Coli* O157:H7 outbreak**

- Early 2004, the Foodborne Diseases Branch at CDC collaborated with the Okinawa Prefectural Health Authorities, and other partners, on an *E. coli* O157 outbreak investigation
 - Japan FETP and CDC EIS Officers provided important coordination
- Description of outbreak published in CDC's *MMWR* in 2005



SAFER • HEALTHIER • PEOPLE

大腸菌 O157:H7 食中毒発生事件

- 2004年初めにCDCの食品媒介疾患部門は沖縄県衛生部局その他の関連機関と協力し、大腸菌O157集団食中毒事件の調査を実施した
 - 日本のFETPとCDC EIS職員が重要な協同作業を実施
- 食中毒発生の内容を2005年のCDCの *MMWR*に掲載



SAFER • HEALTHIER • PEOPLE

***E. Coli* O157:H7 outbreak**

- Notified on February 17th of child hospitalized for *E. coli* O157:H7 infection
 - *E. coli* O157:H7 isolated from one symptomatic sibling and one asymptomatic family member
- All family members ate ground beef patties on February 6th
 - Purchased from US military commissary
 - Remaining patties sent to Okinawa Prefectural Institute of Health and Environment (OIHE) for testing
 - *E. coli* O157:H7 isolated from ground beef



SAFER • HEALTHIER • PEOPLE

大腸菌 O157:H7 食中毒発生事件

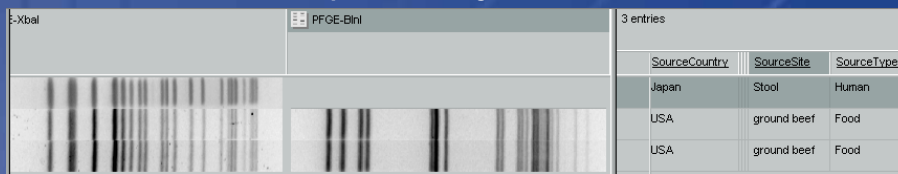
- 2月17日、大腸菌O157:H7に感染した小児が入院との通報
 - 症状を示していた兄弟姉妹1人と症状を示していなかった家族1人から大腸菌O157:H7を分離
- 家族全員が2月6日に牛ひき肉のパテを食べていた
 - 米軍の売店から購入
 - 残っていたパテを沖縄県衛生環境研究所 (OIHE) で試験
 - 牛挽肉から大腸菌O157:H7を分離



SAFER • HEALTHIER • PEOPLE

Vital role of PulseNet International

- PulseNet International (Japan and United States) determined that human isolates, leftover ground beef, and unopened ground beef had indistinguishable PFGE patterns that had not been previously observed



SAFER • HEALTHIER • PEOPLE

PulseNet Internationalの果たす 不可欠な役割

- PulseNetインターナショナル（日本と米国）は、患者、食べ残しの牛ひき肉、未開封の牛ひき肉から分離した株が、同一PFGEパターンを持ち、そのパターンがそれまで観察されたことがないものであると判定した。



SAFER • HEALTHIER • PEOPLE

***E. Coli* O157:H7 in ground beef**

- Traceback of ground beef
 - Beef patties produced on August 11th, 2003 at plant in California
 - Patties sent to US military bases in Far East, and stores in California, Idaho, Oregon, and Washington
 - Plant recalled 90,000 pounds of ground beef
 - Illness in United States prevented



SAFER • HEALTHIER • PEOPLE

牛ひき肉中の大腸菌O157:H7

- 牛ひき肉の遡り調査
 - 牛肉のパテは2003年8月11日にカリフォルニアの工場加工されたもの
 - パテは極東の米軍基地とカリフォルニア、アイダホ、オレゴン、ワシントン各州の店舗に出荷された
 - 工場は牛挽肉9万ポンドを回収
 - 米国内での食中毒発生は回避された



SAFER • HEALTHIER • PEOPLE

Lessons from *E. coli* O157 outbreak

- International partnerships essential for early detection and rapid response of foodborne disease outbreaks
 - PulseNet International
 - FETP



SAFER • HEALTHIER • PEOPLE

大腸菌O157集団食中毒から 学んだこと

- 食品媒介疾患の集団発生の早期検出と迅速な対応には国際協力が不可欠
 - PulseNetインターナショナル
 - FETP



SAFER • HEALTHIER • PEOPLE

Summary of lessons from three examples



SAFER • HEALTHIER • PEOPLE

以上の例から学んだ内容のまとめ



SAFER • HEALTHIER • PEOPLE

Lessons

- Essential partnership between epidemiologists and microbiologists
- Need early detection and rapid response
 - PulseNet provides early detection
 - FETP/EIS provides rapid response
- International collaborations essential



SAFER • HEALTHIER • PEOPLE

学んだこと

- 疫学者と微生物学者との連携が不可欠
- 早期検出と迅速な対応が必要
 - PulseNetで早期検出
 - FETP/EISで迅速な対応
- 国際協力が不可欠



SAFER • HEALTHIER • PEOPLE

Role of Japan in international collaborations?

- PulseNet Asia Pacific
 - Japan is an active member
 - Network is being established
 - Training courses have been conducted
 - Additional training course in Japan in 2005
- Launching of PulseNet Asia Pacific will result in earlier detection and increased collaboration



SAFER • HEALTHIER • PEOPLE

国際協力における日本の役割

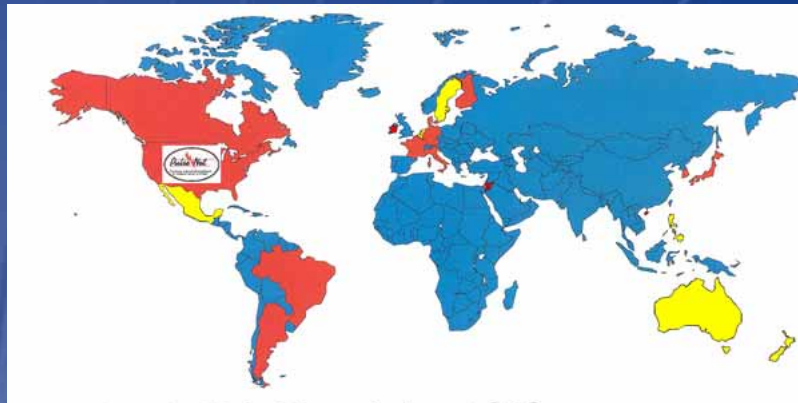
- PulseNetアジア太平洋
 - 日本は活動的なメンバー
 - ネットワークの整備を進めている
 - 訓練コースが実施された
 - 2005年に日本で追加訓練コース
- PulseNetアジア太平洋の運用開始により、より早期の検出と協力体制の強化が可能になる



SAFER • HEALTHIER • PEOPLE

PulseNet International

International network of collaborating countries



SAFER • HEALTHIER • PEOPLE

PulseNetインターナショナル

協力国の世界ネットワーク



SAFER • HEALTHIER • PEOPLE

Need to build capacity globally

- PulseNet International will be useful in countries with established surveillance programs
- WHO Global Salm-Surv seeks to enhance the capacity of all countries to conduct early detection and rapid response to foodborne disease outbreaks
 - Would welcome greater role by Japan in the network



SAFER • HEALTHIER • PEOPLE

全世界的な実施能力強化が必要

- PulseNetインターナショナルはすでにサーベイランス制度が確立した国で役立つ
- WHOグローバル・サルモネラ・サーベイランス (Global Salm-Surv) は、食品媒介疾患の集団発生に関する早期検出と迅速対応を実施できるよう、すべての国の実施能力強化をねらいとする
 - このネットワークにおいて日本がさらに大きな役割を果たすことを期待する



SAFER • HEALTHIER • PEOPLE

WHO Global Salm-Surv

- Network for exchange of information on foodborne outbreak detection and response
- >850 members in >135 countries
- Trained >320 epidemiologists and microbiologists from >100 countries at 28 international training courses
 - Thailand training site sponsored by Japan



SAFER • HEALTHIER • PEOPLE

WHOグローバル・サルモネラ・サーベイランス

- 食品媒介疾患発生の検出と対応に関する情報交換ネットワーク
- 135カ国以上に850以上のメンバー
- 100カ国以上の320名以上の疫学者と微生物学者を28カ所の国際訓練コースで訓練した
 - タイの訓練所は日本が資金援助



SAFER • HEALTHIER • PEOPLE

Conclusions

•WHO Global *Salmonella* Surveillance



SAFER • HEALTHIER • PEOPLE

結論

•WHOグローバル・サルモネラ・サーベイランス



SAFER • HEALTHIER • PEOPLE

Training Course in Thailand



CDC

SAFER • HEALTHIER • PEOPLE

タイの訓練コース



CDC

SAFER • HEALTHIER • PEOPLE

Steering Committee Partners of WHO Global Salm-Surv



Danish Institute for Food and Veterinary Research



World Health Organization



Centers for Disease Control and Prevention



Health Canada



Institut Pasteur



FDA Center for Veterinary Medicine



Animal Sciences Group, Netherlands

SAFER • HEALTHIER • PEOPLE

WHOグローバル・サルモネラ・サーベイランス運営委員会メンバー



デンマーク食品・獣医学研究所



世界保健機関



米国疾病管理予防センター



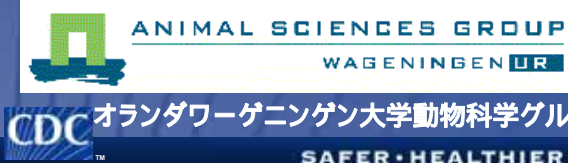
カナダ保健省



パスツール研究所



FDA動物薬センター



オランダワゲニンゲン大学動物科学グループ

SAFER • HEALTHIER • PEOPLE

Summary

- Emergency response of foodborne disease outbreaks requires partnership between epidemiologists and microbiologists
- Need early detection and rapid response
 - PulseNet provides early detection
 - FETP/EIS provides rapid response
- International collaborations essential



SAFER • HEALTHIER • PEOPLE

まとめ

- 食品媒介疾患の集団発生に対する緊急対応には、疫学者と微生物学者の連携が必要
- 早期検出と迅速な対応が必要
 - PulseNetで早期検出
 - FETP/EISで迅速な対応
- 国際協力が不可欠



SAFER • HEALTHIER • PEOPLE