

# 感染症 TODAY

塩野義製薬株式会社



2015年5月27日放送

## 「米国 CDC の感染対策」

国立感染症研究所 感染症疫学センター主任研究官  
神谷 元

### はじめに

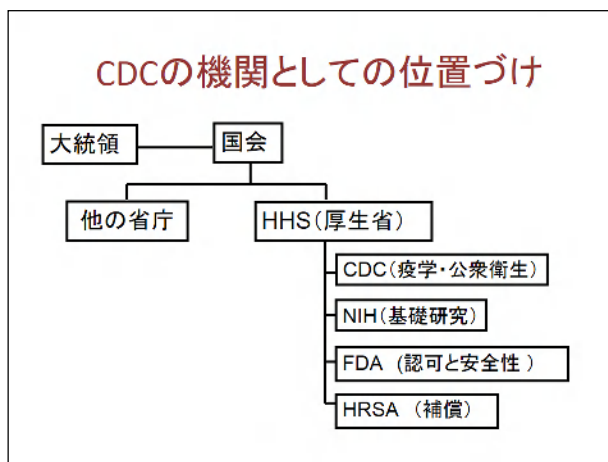
米国疾病管理予防センター (CDC) は 1946年7月1日、Communicable Disease Center としてジョージア州アトランタ市にあるビルの一 corner に設立されました。米国の公的機関の所在地が首都のワシントンでないことは非常に稀なことです。これは CDC が設立された歴史に理由があります。当時第一次世界大戦中であったアメリカは、ヨーロッパ戦線に派遣する兵士を南部のジョージア州にある施設で訓練し、戦場へと送っていました。しかし、訓練中の兵士が次々と戦地に赴く前に高熱に倒れていました。のちにこの原因はマラリアとわかったのですが、



当時は理由もわからず、兵士の派遣どころか訓練もままならぬ状況であったため、その原因究明と対応策の実施を目的として現地に CDC が設立されました。設立当時 400 人の職員と 1 千万ドルの予算で蚊の対策を実施することが CDC の役割でした。その後、マラリアのみならず、ほかの感染症に対しても対応すべく、1947 年に Emory 大学からわずか 10 ドルという破格の安値で現在の CDC ヘッドクォーターのある場所に移転し、その後 60 年以上の年月が経過しました。現在では職員 1 万 4 千人以上、約 170 の職種、そして年間 70 億ドルの予算を有する巨大組織となっていることは皆さんもご存じのことと思います。

CDC は図に示したように、政府内の位置づけとしては保健福祉省公衆衛生局 (DHHS) の下部組織にあたります。同じ下部組織にはがん研究所や心肺血液研究所、小児保健発

達研究所などの集合体であるアメリカ国立衛生研究所（NIH）や食品、医薬品、化粧品、医療機器などの製品の許可、取り締まりを行うアメリカ食品医薬品局（FDA）などがあります。この中で CDC は、疫学を用いて米国民の健康を守る機関として、国内外で発生している病気、アウトブレイク、バイオテロなどの緊急事態に対して 24 時間、365 日監視、対応する役割を担っています。CDC は糖尿病や高血圧といった慢性疾患、職場の環境衛生、母子保健や栄養学など感染症以外にも様々な分野において研究、介入を行っていますが、今回は感染症の分野についてお話いたします。



## 感染症疫学

前述したように、CDC は疫学を用いて国民の健康を守る機関です。従って検査室診断結果や分子疫学なども含め、あくまで疫学的手法を基盤として研究、解析が行われ、その結果をもとに提言や対策、介入が行われています。疫学は英語では Epidemiology といいます。疫学は英語では Epidemiology といいます。Epidemiology はラテン語由来の単語で epi- , -demos, -logs と分けることができ、「人に関する学問」という意味になります。疫学の定義は疫学辞書によると「特定の集団における健康に関連する状況あるいは事象の分布あるいは規定因子に関する研究、さらにはそのような状況に影響を及ぼす規定因子の研究も含む。また健康問題を制御するために疫学を応用すること」となりますが、簡単にすると「集団の中における健康と病気に関する学問」ということになるかと

### Epidemiology (疫学)

- Epi = on or upon
- Demos = people
- Logos = the study of

人に関する学問 ( 時、場所、人 )

### 疫学の定義

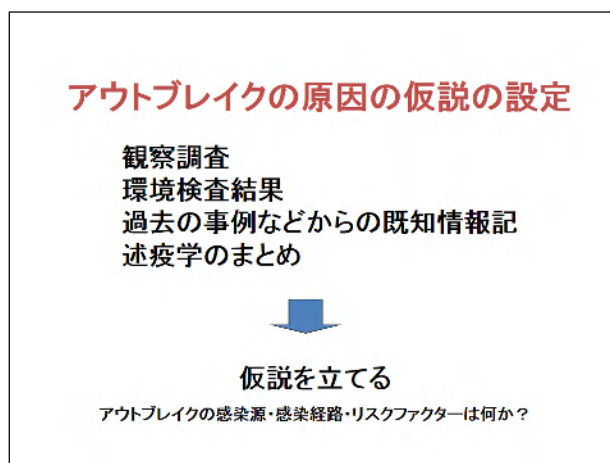
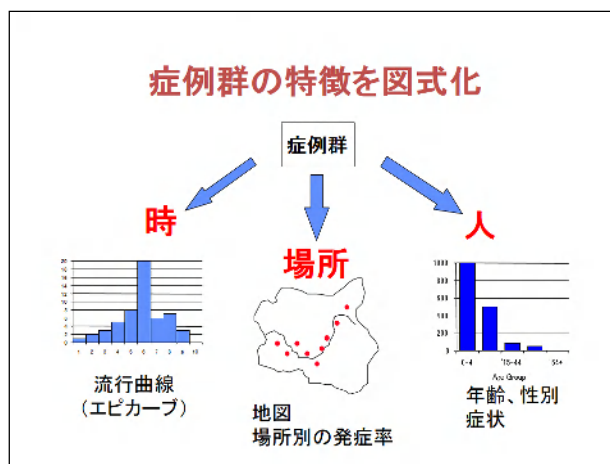
- Epidemiology is the study of distribution and determinants of health-related states or events in specified populations and the application of this study to control health problems

( 特定の集団における健康に関連する状況あるいは事象の分布あるいは規定因子に関する研究、さらにはそのような状況に影響を及ぼす規定因子の研究も含む。また健康問題を制御するために疫学を応用すること )

疫学辞典第5版 Miquel Porta編

思います。人に関する学問、と言っても、例えば食中毒の集団発生などでは、発症者の臨床所見、感染源への曝露から症状出現までの時間、性別、年齢、渡航歴、喫食歴など多岐にわたる情報が集まってきます。

これらの膨大な情報を時間、場所、人、という項目に注目しながら整理、解析をしていきます。これを記述疫学といいます。これを記述疫学とありますが、感染症、特にアウトブレイク調査における記述疫学の果たす役割は大変重要です。なぜなら、記述疫学の結果をもとに、感染症の流行、あるいはアウトブレイクを起こした原因、病原体が何であったか、という仮説を立てるからです。例えば新しい薬やワクチンの効果の検定をする場合、「この薬、あるいはワクチンは効く」という仮説に基づいて、調べたいものを投与した群とそうでない群に分けて調査、解析をすればいいわけですが、感染症疫学においては最初からどの病原体がアウトブレイクの原因かわかりません。従って「このアウトブレイクはこの病原体によって引き起こされた」といった仮説は最初から存在するわけではないのです。観察調査、環境検査結果、過去の事例などからの既知情報などに加え、丁寧な記述疫学を行うことにより、感染した人の共通行動、リスク因子、潜伏期間などを調べ、仮説を導き出す、これが感染症疫学の特徴です。そしてこの仮説の可否について疫学的手法（例えば case control study: 症例対象研究）を用いて検討します。この結果に基づき、なぜ病気が流行したのか、どのような人が高いリスクを有しているのか、を検証し介入策、予防策などにつなげます。



## アウトブレイク調査

CDC には Epidemic Intelligence Service (EIS) オフィサー通称 ” Disease Detective (病気の探偵) “ と呼ばれる研修制度があります。2 年間のプログラムで、ここで述べたアウトブレイクの調査を中心とした活動を行っており、CDC の感染症対策の柱の一つです。このスライドにお示した通り、これまでに多くの調査に関わっており、



食中毒や院内感染から、在郷軍人病や HIV/AIDS といった当時知られていなかった未知の疾病のアウトブレイク調査、さらには天然痘の撲滅活動への参加やバイオテロに関する調査までありとあらゆる事例に関与しています。

なお、余談になりますが、CDC の感染症対策の大きな考えの一つとして「疾病の予防」があります。アウトブレイク調査でも、目的にはアウトブレイクの原因究明や感染拡大を止めることと並んで、再発防止、つまり「予防」が挙げられます。1992 年米国連邦議会は予防医療改正法案の議論の中で、正式に CDC の役割の一つとして「疾病の予防」を加え、正式名称を“Centers for Disease Control and Prevention”に変更しました。従って、正式には略称は CDCP となりそうなものですが、高い知名度とこれまでの多くの功績への敬意を表する意味も込めて、引き続き“CDC”と呼ぶことも同じ連邦会議で決定されています。

### サーベイランスとは

さて、ここまで述べてきたように、CDC の感染症対策の中心は疫学やアウトブレイク調査ですが、これらを根底で支えるのが、サーベイランスです。サーベイランスとは、体系立てて継続的に情報を収集し、それらを解析、解釈し、さらにそれらの情報を介入する当事者と共有すること、と定義されています。情報は繰り返し継続的に収集されることで疾病の流行状況や特性などが把握でき、また、介入策を行った場合はその効果を判定することも可能です。サーベイランスは単純に疾患を診断した際に報告するだけ、と捉えられがちですが、情報収集の方法、結果の解釈の仕方次第で大変多くのことを教えてくれます。そして最も大

## Epidemic Intelligence Service (EIS) 'Disease Detectives'

- 過去に EIS が関与した主なアウトブレイク調査
- US polio epidemic and unsafe vaccines - 1950s
- Smallpox eradication - 1960s and 1970s
- Legionnaire's disease discovery - 1970s
- HIV/AIDS epidemic in the US - 1980s
- E. coli contaminated fast food - 1990s
- Terrorist attacks (Sept 11th, anthrax) - 2000s
- SARS, H1N1 - 2000s
- Fungal meningitis outbreak (contaminated steroids) - 2012



<http://www.cdc.gov/eis/history.html>

## サーベイランスの定義

- Surveillance is the ongoing systematic collection, collation, analysis and interpretation of data. Also, the dissemination of information to those who need to know in order that action may be taken

(サーベイランスとは体系立てて継続的に情報を収集し、それらを解析、解釈し、さらにそれらの情報を介入する当事者と共有すること)

### National Notifiable Diseases Surveillance System Notifiable Disease 2015

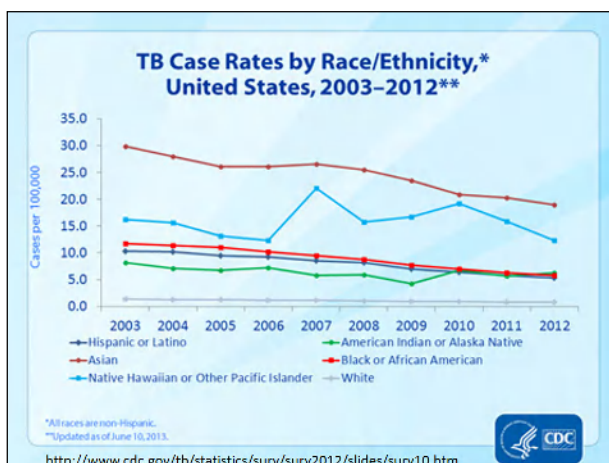
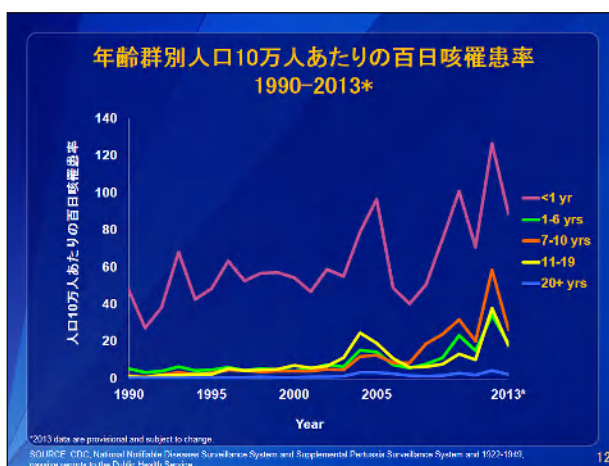
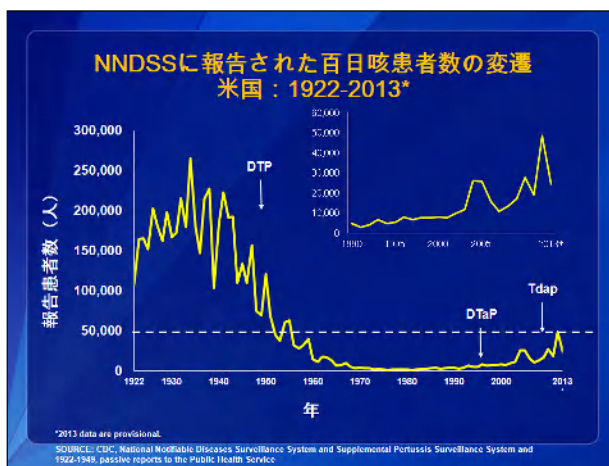
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anthrax</li> <li>• Botulism (clostridial, neurotoxic and non-neurotoxic)</li> <li>• Botulism</li> <li>• Brucellosis</li> <li>• Chagas disease</li> <li>• Chlamydia trachomatis infection</li> <li>• Choleera</li> <li>• Diphtheria</li> <li>• Dengue</li> <li>• Echinococcosis</li> <li>• Ectoparasitiasis</li> <li>• Giardiasis</li> <li>• Gonorrhoea</li> <li>• Hepatitis A, B, C, D, E</li> <li>• HIV/AIDS</li> <li>• Influenza (including non-influenza A and B viruses)</li> <li>• Infectious mononucleosis</li> <li>• Intestinal disease</li> <li>• Leishmaniasis</li> <li>• Lyme disease</li> <li>• Malaria (including non-infectious malaria)</li> <li>• Measles</li> <li>• Mumps</li> <li>• Pertussis</li> <li>• Rabies (human)</li> <li>• Rubella</li> <li>• Scabies</li> <li>• Syphilis</li> <li>• Tetanus</li> <li>• Tuberculosis</li> <li>• Typhoid fever</li> <li>• Unintentional poisoning</li> <li>• Varicella</li> <li>• West Nile virus</li> <li>• Yellow fever</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Legionellosis</li> <li>• Leptospirosis</li> <li>• Lyme disease</li> <li>• Malaria</li> <li>• Measles</li> <li>• Meningitis (bacterial)</li> <li>• Meningitis (viral)</li> <li>• Mumps</li> <li>• Poliovirus (wild)</li> <li>• Poliovirus (vaccine-derived)</li> <li>• Rabies (animal)</li> <li>• Rabies (human)</li> <li>• Rubella</li> <li>• Salmonellosis</li> <li>• Severe Acute Respiratory Syndrome-Associated Coronavirus Disease</li> <li>• Shigellosis</li> <li>• Shingles</li> <li>• Smallpox</li> <li>• Staphylococcal toxic shock syndrome</li> <li>• Syphilis</li> <li>• Tetanus</li> <li>• Tuberculosis (other than Streptococcus)</li> <li>• Typhoid fever</li> <li>• Tuberculosis</li> <li>• Typhus</li> <li>• Unintentional poisoning</li> <li>• Varicella</li> <li>• West Nile virus</li> <li>• Yellow fever</li> </ul>
---	---

事なことは、集められた情報を介入、対策の実施につなげる、つまりサーベイランスの情報は“Data for Action”でなければなりません。

CDCも様々な分野においてサーベイランスを実施していますが、全国規模の感染症サーベイランスはNational Notifiable Diseases Surveillance System (NNDSS)と呼ばれています。ここに報告すべき疾患、Notifiable Diseaseは2015年度は70疾患以上あります。ちなみに、各疾患の症例定義や集められた情報の質などの検討は、毎年1回各州のサーベイランス担当者やCDCのスタッフが集い、学会形式で議論を行い、問題点などの改訂作業を行っています。

### 百日咳と結核のサーベイランス

サーベイランスの情報はアクションにつながらないといけない、と先ほど述べましたが、例えばワクチンで予防可能な疾患のサーベイランスにおいては、ワクチン導入前後で報告患者数の増減をみることでワクチンの効果が判定できます。また、ワクチンの接種率の変化により、患者の年齢層に変化が認められれば、その年齢層に対して追加接種を実施するか検討することが可能です。例えば、米国における百日咳は、1940年台に開発された全菌体百日咳ワクチンを含む三種混合ワクチン導入以降患者数が減少していましたが、近年増加傾向にあります。年代別にみると10代の若者に患者が多いため、成人用百日咳ワクチンを定期接種として導入しました。現時点ではこのワクチンの効果は認めるものの有効な期間が短いため、妊婦や医療従事者へのワクチン接種が推奨されています。サーベイランスが問題提起をした一例です。また、例えば結核のサーベイランスでは、年々患者数は減少しているものの、人種別にみると格差を認めています。患者の詳細を調べ



ると、HIV感染者に患者が多いこと、さらには結核が流行している国で生まれ、のちにアメリカに移り住んでいる人たちに罹患者が多いことが分かってきました。現在ではHIV患者に関して結核の検査を行うことはルーチンになっていますし、結核流行国でのサーベイランスの立ち上げや予防策の導入の支援を行っており、現在ではCDCの地域事務所が世界で25か国以上に設置されています。

## まとめ

70年ほど前、400人でスタートしたCDCは、現在では公衆衛生の世界的リーダーとして認知され、また実際にその役割を担っています。そしてその軸となっているものは疫学やサーベイランスの結果によって得られたエビデンスであり、そのエビデンスに基づいた予防を含めた感染症対策であると思います。

### まとめ

- 米国CDCの感染症対策の概要をお話した
- 疾病にもよるが、基本的にはCDCの感染症対策は疫学とサーベイランスによって得られたエビデンスに基づいている