

September, 30, 2021

# 疫学

## 1. 疫学とは何か

- ① 疫学の定義
- ② 疫学的な考え方
- ③ 歴史上の疫学の業績

# 疫学 (epidemiology) とは…

「疫」は感染症を表わす

- ： 感染症に2度目にかかることを免れること
- ： 中国では疫学を流行病と表記
- ： 感染症の流行形式を明らかにする学問

# 世界最初の疫学調査

## LONDON, 1854



# ロンドン(19世紀)でのコレラに対して行われた！

当時、コレラはイギリスで大流行！！

致死率75%で十数万人もの死者

- 病原体不明で、**空気感染**すると考えられ、恐れられていた。
- 多くの医学者が知恵を出し合い**治療方法・予防方法を講じたが...**

それらが生かされることはなく、何度も大流行を起こした。

## ブロードストリート事件

# ジョン・スノウ外科医（「疫学の父」）

43歳：死の2年前の写真



J.Snow(1813-1858)

地図に患者の居住地を書き込みコレラ患者の家が離れ離れにあることから、**空気感染ではない**と考えた。



**ある井戸の周辺に患者が集中していることを発見！**



大規模な人数のデータを収集し、検討。

	家屋の数	コレラによる死亡者数	1万件あたりの死亡者数
水道会社①	40046	1263	315
水道会社②	26107	98	37

**利用している水道会社によってコレラ患者数が大きく異なっていた！**

# 1つの仮説が立ち上がった！

「水道会社①の井戸の水を飲むとコレラにかかる」と推理！

## 経口感染仮説

あの井戸を封鎖しろ！



街の中央にある水道会社①井戸の手押しポンプのレバーを取り外し、使えなくすることで、**コレラの蔓延を防いだ。**

# 「観察研究」の先駆け

ジョン・スノウは、「いつ・どこで・  
だれが」の視点で調査。

このジョン・スノウの研究は、観察によって原因を推定し、詳細にデータを集めて分析するという、現代でも行われている手法の基礎となる。



# 疫学には3つの要素がある！

①時間

②場所

③人

つまり・・・

「いつ・どこで・どのような人が病気に

なるのか」を明らかにするのが**疫学**！

## ①いつ

罹患者数が急激に増加しており、単峰性である。

⇒「一度に同じものに同じ人が曝露した」と理解できる。

## ②どこで

ポンプ井戸の周りに罹患者が多かった。

⇒ポンプ井戸(即ち”水“)が何らかの要因と考えることが出来る。

## ③だれが

当時のロンドンには二つの大きな水道会社があった。

スノウは一軒ずつ家を訪ねて、どの水道会社の水を使用しているかを調べた。

※領収書で判断したり、水分の性質(具体的には塩分の含有量)で判断したりした。

⇒A社の水を飲む家は、B社の水を飲む家よりも8倍もコレラ罹患者率が高かった。

# 疫学研究の偉大なる貢献

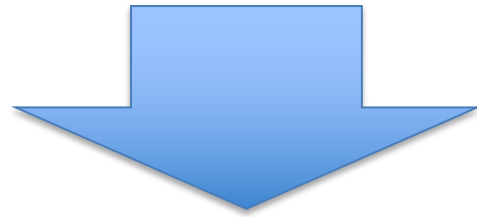
：「当時、コレラ菌は疎か、“細菌”というものの自体が発見されていなかったのにも関わらず、コレラの蔓延を防止した。」

※ロベルト・コッホが1876年に、炭疽菌の純粹培養に成功し、炭疽の病原体であることを証明したことによって細菌が動物の病原体であることが証明された。

：「ちなみに、コレラ菌を発見したのもロベルト・コッホで、それは1883年のこと。

「疫学」はデータを集積・

解析することで、



”原因不明の病気”をも

予防することが出来る。

「疫学」は日常生活の中で接している！

疫学調査研究で明らかになったこと

- ① **1日1万歩**は健康によい（生活習慣病の発症リスクが低下）
- ② **喫煙**は肺がんのリスクを上げる  
（喫煙者：非喫煙者＝5：1）
- ③ **飲酒**は1日1合まで（1合を超えると死亡率が上がる）
- ④ **コーヒー4～5杯で寿命が伸びる!?**

# 「日本の疫学の祖」

脚気の撲滅に尽力

「ビタミンの父」

1885年

日本初の看護学校

(有志共立東京病院看護婦教育所:現慈恵看護専門学校)

を設立



高木 兼寛(1849-1920年)

明治時代の陸軍、海軍の最も大きな  
悩みは**兵士の病気（脚気）**

今でこそ**脚気の原因はビタミンB<sub>1</sub>不足**で  
あることが明らかにされているが...

**明治時代は原因不明の病気**

# 海軍：高木兼寛 VS 陸軍：森林太郎（森鷗外）

高木 兼寛 (1849-1920年) 海軍軍医

脚気は栄養不足から。  
食生活を欧米化せよ。



実験室での食物、尿尿の分析

世界をリードするドイツ医学を学んだ

脚気  
論争



森 鷗外 (1862-1922年) 作家, 陸軍軍医

脚気は病原菌による。  
日本の食文化を信頼せよ。

高木説を“統計にもとづく学理なき説”と非難。陸軍では高木の学説を採用することなく白米食を続け、その後も多くの脚気患者を発生させることになる。



# 高木の壮大な疫学実験(1884年)

英国で医学を学んだ海軍医務局の高木は  
英国では見られなかった脚気の原因が“和食  
にある”とみなし、特に「白米」に注目

仮説を証明するために...

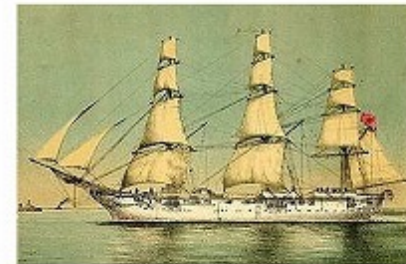
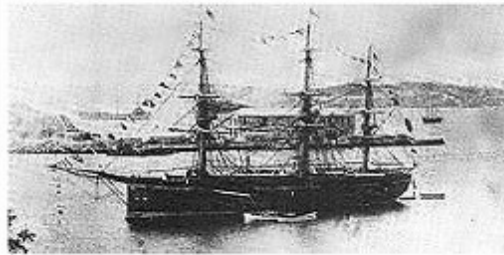
「白米に麦を加える(パン食)」という

食事療法の導入を試みた。

龍驤 (りゅうじょう)

筑波

艦名



原因が「白米」

食事内容例  
(宮崎市役所高岡町  
総合支所高木兼寛コ  
ーナーの復元模型)



多量の白米と粗末な副食



パン、ビスケット、牛肉のステーキ、大豆の五目煮、牛乳等（炭水化物を減らし、タンパク質を重視）

航海日数	272日	287日
乗員数	378人	333人
脚気患者数	169人	15人
脚気による死亡者数	23人	0人

おかしい？

海軍の食事を米・麦混合食と変更し脚気患者を減らすことに成功！

## 歴史を振り返ったとき...

実験研究による**病因説明**に先立ち病気の治療法が確立した例がいくつかある。

その反面、原因が明らかになっても、**治療ができない**病気もある。

## 昨今は...

**分子生物学**を中心とした分野が先端医学の主流

**臨床疫学研究**の意義を日本で初めて証明したのが高木兼寛。

高木は**ビタミンB<sub>1</sub>不足**という脚気の根本的な原因がわからなくても、**食事を変更**することによって脚気患者を減らせることに気づいた。

5月12日：

「看護の日」

ナイチンゲールの誕生日



Florence Nightingale (1820-1910)

5月12日:

「看護の日」

ナイチンゲールの誕生日

臨床実習の前に戴帽式

(厳かな儀式)

ナイチンゲール誓詞

イギリスの看護婦

社会起業家、看護教育学者

近代看護教育の生みの親

病院建築でも非凡な才能を発揮

統計学者





PLATE II. FLORENCE NIGHTINGALE AND THE INJURED COLLIE DOG.  
FROM AN ENGRAVING IN THE POSSESSION OF MISS WHITE, ASSISTANT SUPERINTENDENT OF THE ROYAL VICTORIA HOSPITAL, MONTREAL.

犬の手当て？  
幼い頃のナイチンゲール



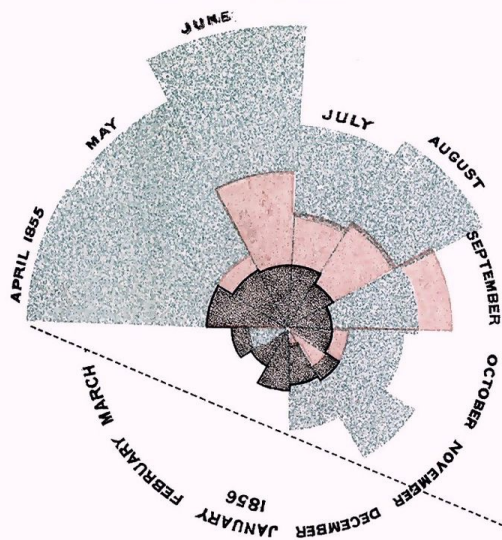
## クリミアの天使

- ・クリミア戦争での負傷兵への献身
- ・統計に基づく医療衛生改革で著名

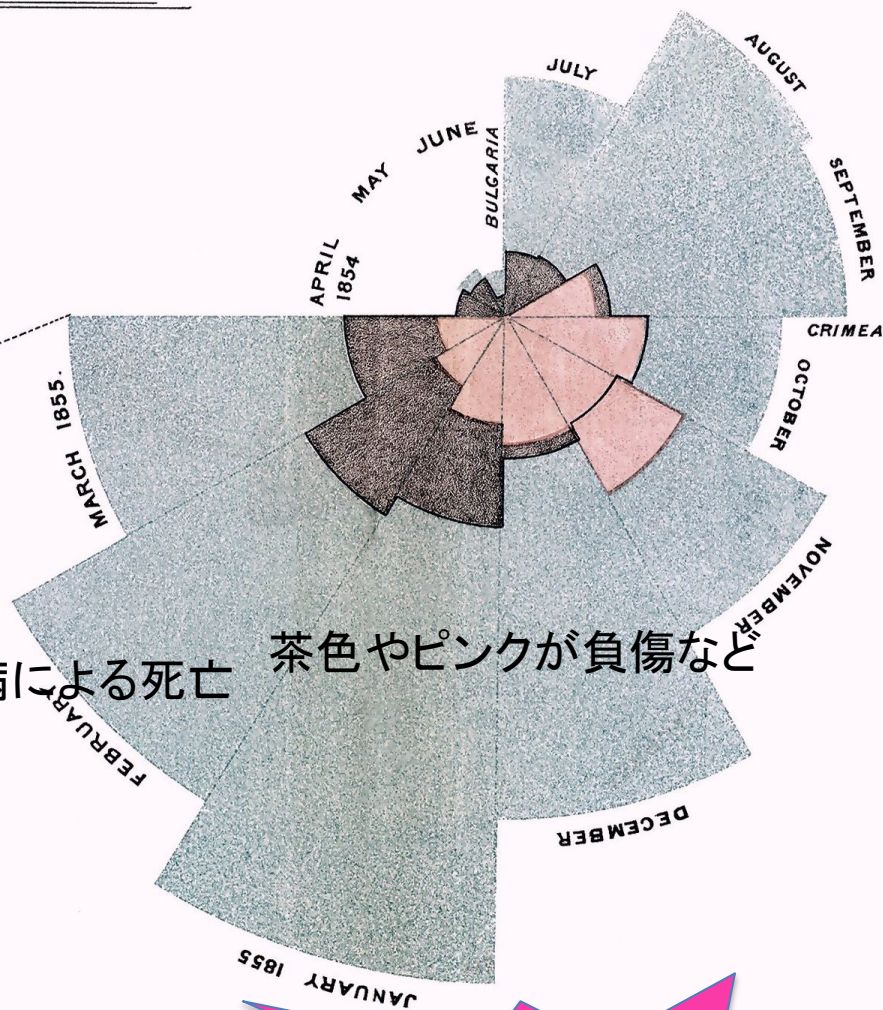
# 「ナイチンゲールのバツ・ウィング」英国陸軍病院での死亡者の原因を表現したグラフ

## DIAGRAM OF THE CAUSES OF MORTALITY IN THE ARMY IN THE EAST.

2.  
APRIL 1855 TO MARCH 1856.



1.  
APRIL 1854 TO MARCH 1855.



The Areas of the blue, red, & black wedges are each measured from the centre as the common vertex.

The blue wedges measured from the centre of the circle represent area for area the deaths from Preventable or Mitigable Zymotic diseases; the red wedges measured from the centre the deaths from wounds; & the black wedges measured from the centre the deaths from all other causes.

The black line across the red triangle in Nov. 1854 marks the boundary of the deaths from all other causes during the month.

In October 1854, & April 1855, the black area coincides with the red; in January & February 1856, the blue coincides with the black.

The entire areas may be compared by following the blue, the red & the black lines enclosing them.

緑部分が疾病による死亡

茶色やピンクが負傷など

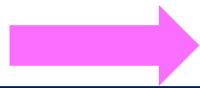
大多数が傷ではなく、病院内の不衛生(感染症)によるもの

病院内を衛生的に保つことを命令

死亡者激減

# 疫学の目的

人間集団における健康状態とそれに関連する要因の分布を明らかにする学問



疾病の予防が根本的な目的

現代は…

非感染性疾患 (Noncommunicable Diseases; NCDs)

: 悪性新生物、脳血管疾患、心疾患、糖尿病、

慢性呼吸器疾患などの生活習慣病に拡大

e.g. 「がん疫学」、「栄養疫学」、「運動疫学」、etc.



# 疫学の守備範囲

- ① 疾病の頻度と分布に関する研究
- ② 疾病の自然史の研究
- ③ 感染症、生態学の研究
- ④ 集団を扱う医学研究
- ⑤ 疾病の発症要因に関する研究
- ⑥ 予防医学や公衆衛生の基礎科学

# 例えば

日本の女子大生のBMIの平均値を知りたい。

福井県立大学看護福祉学部  
の女子学生(2年生)の  
BMI平均値は21.5であった  
(仮に)

日本の女子大生の  
BMI平均値は21.5

とは言えない！

ここで問題になるのが...

★どのような集団についての値か??

本学の看護福祉学部の女子学生は  
健康意識が高い

- ①運動をよく行う
- ②食事コントロールができています



日本の女子大生のBMIの平均値より  
低いかも知れない

つまり...

「女子大生」といってもいろんな集団がある

# 疫学調査研究のステップ

① 疾病（結核、高血圧など）の患者数を把握



② 性、年齢、地域、時間あるいはその他の要因別に整理



③ もし何らかの差があれば、さらに影響要因を細かく調べ疾病原因を解明する



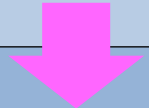
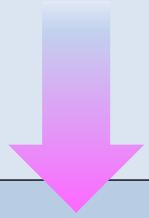
④ グループ間の発生率や異常率の差の有無を調べる



疾病予防に役立てる！

# 疫学研究方法の分類

介入有無	研究デザイン	仮説の段階
観察研究 (observational epidemiology)	記述的研究 (descriptive studies)	仮説を立てる 記述疫学
	生態学的研究 (ecologic studies)	
	横断的研究 (cross-sectional studies)	
	症例対照研究 (case-control studies)	仮説を分析する 分析疫学
	コホート研究 (cohort studies)	
介入研究 (interventional epidemiology)	無作為割付していない介入研究 (non-randomized controlled trial)	仮説を検証する 介入研究
	無作為割付した介入研究 (randomized controlled trial)	



エビデンスが作られる

注) 介入研究が不可能な研究では、分析疫学のエビデンスレベルが最も高くなるという事実は認識要。

e.g. 無理やり喫煙をさせる「喫煙群」と喫煙を一切しない「非喫煙群」を設定して、喫煙の有害性をRCTによって証明する事は倫理的に不可能。  
⇒分析疫学が最高のエビデンスレベルを有する事になる。

# 記述的研究

人間集団における疾病異常の頻度と分布から特徴を明らかにすること → 現状を知る

① 人の属性

② 時間

③ 場所

e.g. 食中毒が発生した場合

容疑食品の摂取状況と発病状況に関する情報収集を行い記述的観察を行う。

# 白菜浅漬けが原因 北海道 O157集団感染！

産経ニュース(MS) 2012.8.14.20:42(食中毒)

- ・O157が検出された、岩井食品が製造した白菜浅漬け
- ・北海道の高齢者施設の100人以上が症状を訴え、女性2人が死亡した。
- ・浅漬けは症状を訴えた入所者がいる札幌市内の5施設を含む、道内の高齢者施設やスーパーやホテルなど50カ所で流通。
- ・市は岩井食品を14日から営業禁止処分とした。

# ① 人の属性

性差・・・ 生物学的な感受性の差

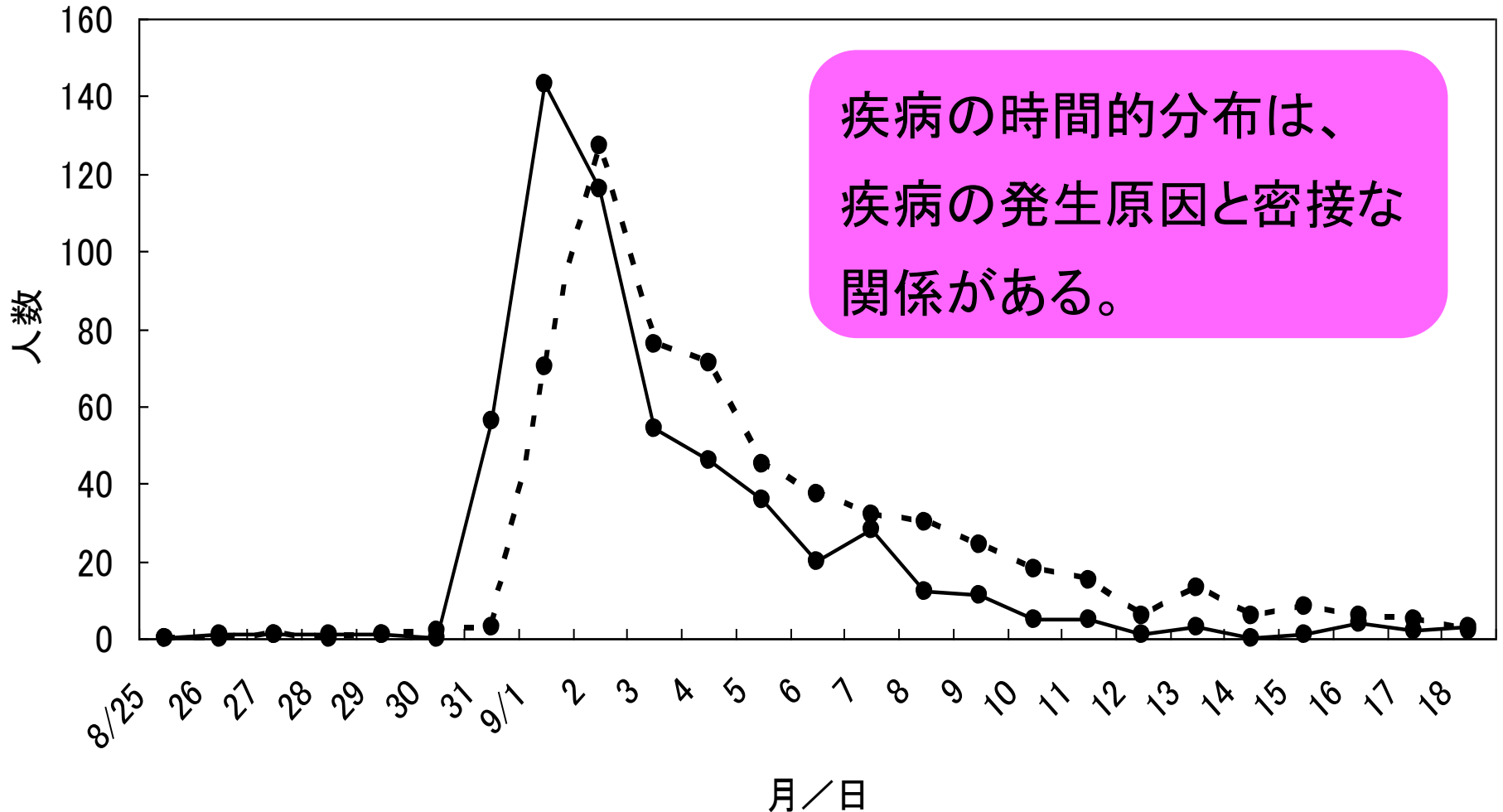
社会環境・・・ 生活環境の差

年齢差・・・ すべての疾病発症には  
必ず年齢差あり



## ② 時間

ロンドンのブロード・ストリートにおけるコレラ死亡患者の発病日別、死亡日別発生数の推移



### ③ 場所

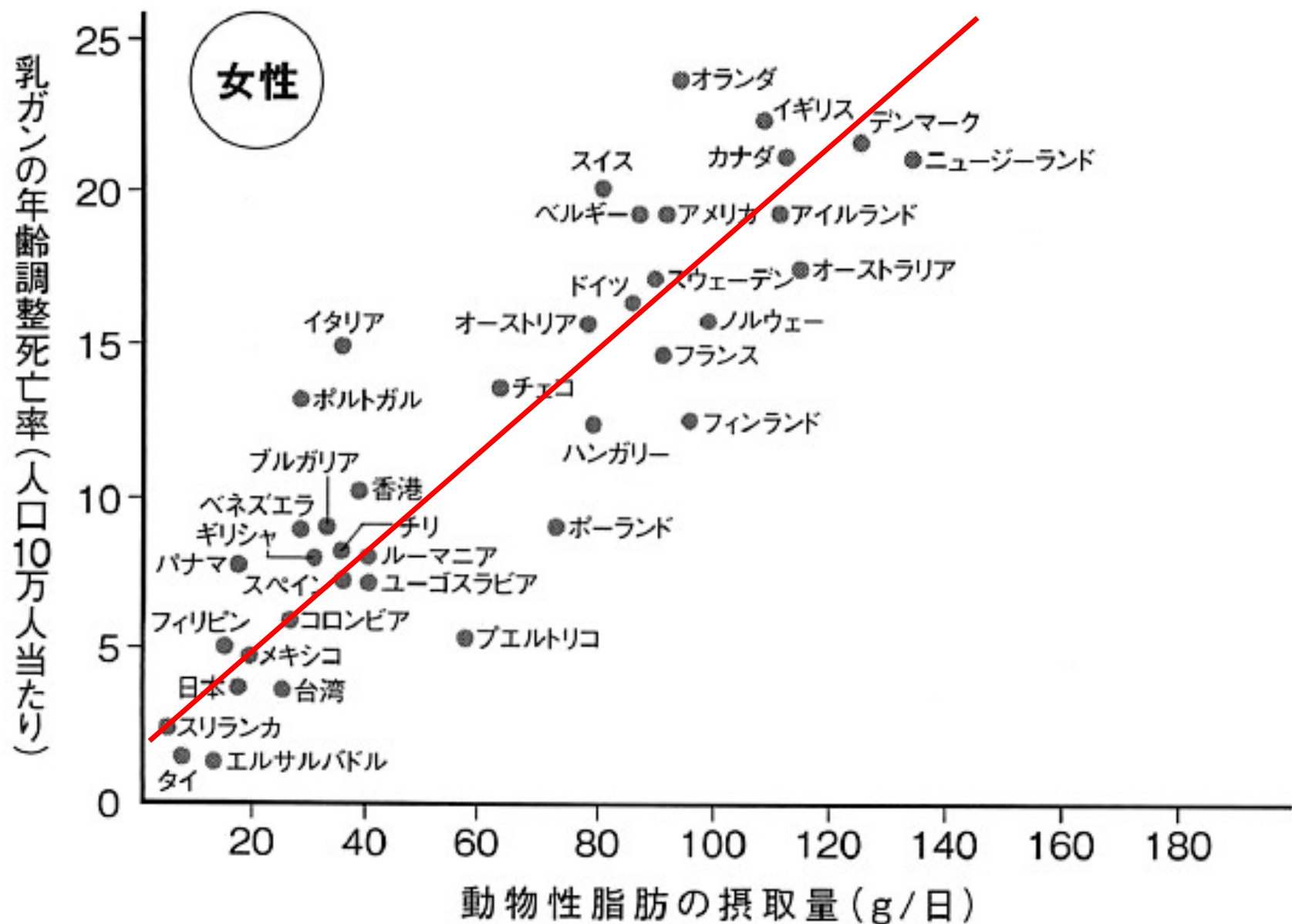
疾病の異常は場所によっても発生の頻度が異なる

- **都市部**に多い疾病・・・結核、肺がん、乳がん
- **農村部**に多い疾病・・・子宮頸がん、
- **北部**に多い疾病・・・ しょう紅熱、脳血管疾患
- **南部**に多い疾病・・・ B型肝炎、肝臓がん、  
日本脳炎

# 生態学的研究(地域相関研究)

個人ではなく**集団(国・都道府県・市町村など)**を**単位**として、**集団レベルでの仮説要因(曝露要因)の特性と疾病の死亡率と罹患率との関係を調査する。**

# 動物性脂肪の摂取量と乳ガン死亡率



# 生態学的研究の利点と欠点

## 利点

- ① 他の疫学研究と比較して経費や労力がかからず、手軽に実施できる。
- ② 既存の資料を利用するため倫理的に問題が生じにくい。

## 欠点

- ① 曝露や疾病頻度を個人単位ではなく、集団としてしか把握していないため、「曝露と疾病発生に関連あり」と言うための根拠としては、あまりにも弱すぎる。

※生態学研究の結果からは・・・

仮説を設定するに留め、その後にコホート研究などによって仮説を確認するのが一般的。