

平成23年 4月27日

## 環境疫学・健康リスク評価方法論

「健康、病気を測る Measuring Health & Disease」

疫学の目的：

疾病の原因を見つける

原因が分からなくても、健康影響が生じないようにする（疑わしきは罰する）

環境疫学研究などにおける健康、健康影響とは？

健康の定義 Definition of Health：

病気、虚弱というだけではなく、身体的にも精神的にも、社会的にも完全によい状態であること。（WHO）

Health is a state of complete physical, mental and social well-being and not merely the absence of disease or infirmity.

健康影響？： どういう事態（現象）が生じた場合に影響あり？

病気とは？： どういうことになると、病気である、あるいは健康影響があると判断するのか？誰が判断するのか？

健康影響把握 Evaluation of Health Effect

個の健康 Individual Health：各個人や臨床家 for Individual and Clinician（状態の変化）

集団の健康 Population Health：疫学やリスク評価 for Epidemiology and Risk evaluation（レベルを固定した評価）

→興味や観点の違い

健康指標： 発生数、罹患数（Incidence）

Health Index 発生率、罹患率（Incidence rate） → 死亡率（Mortality）

有病割合（Prevalence）

発生割合（Incidence proportion）あるいは累積発生率（Cumulative incidence）

生存時間（平均余命 Life Expectancy）、・・・

cf. 比（ratio）、割合（proportion）、率（rate）

A/B（AとBの関係は？単位は？得られる値の範囲は？）

健康指標をどのようにして得るのか Health Data：

①□ 存資料から Published data

②□ 実測（人を対象とした調査）Survey data

誰に対するどのレベルの指標か？

適切な利用方法の必要性（誤った使用、限界）

## 健康に係る国の調査（一部）(National) Health and Welfare Statistics

国勢調査、人口動態統計、国民生活基礎調査

調査方法などの違いに注意（下記参照）

人口動態統計 → 死亡率

生命表 → 平均余命（死亡確率）

ICD「疾病および関連保健問題の国際統計分類、International Statistical Classification of Diseases and Related Health problems、国際疾病分類」

→ 疾病、傷害および死因に関する分類表（基本分類表、死因分類表及び疾病分類表）

### 国勢調査 Population Census :

日本に住んでいるすべての人を対象に5年おきに実施。調査結果は以下のように用いられる。

①法令に基づく利用（地方交付金の算定、議員定数の決定、等）、②行政施策における利用（社会福祉、雇用対策、環境整備計画、等）、③人口問題の分析や学術研究などでの利用（将来人口推計、平均寿命計算、等）

### 人口動態統計 Vital Statistics :

出生・死亡・死産・婚姻・離婚という人口動態事象を計量的に把握し、人口、保健衛生及び文化水準の指標として重要な役割を果たすだけでなく、社会保障の資料となる調査。出生届等に基づき、市町村役場で人口動態調査票を作成し、最終的には厚生省に送付される（業務統計）。

### 生命表 Life Table :

作成基礎期間における死亡状況が一定不変と仮定した時、同一時点で発生した出生児集団が死亡減少していく過程で、各年齢の生存者が平均してあと何年生きられるか、定常状態の人口はどのような様相を示すか等を、死亡率、生存数、平均余命等の生命関数によって表現したもの

### 国民生活基礎調査 Comprehensive Survey of Living Conditions of the People on Health and Welfare :

国民の保健、医療、福祉、年金、所得等国民生活の基礎的事項について世帯面から総合的に把握する。昭和61年を最初の調査年とし、以後3年目ごとの各年に大規模な調査をし、その中間の年においては簡易な調査を行う。「健康票」自覚症状の有無、通院・通所の状況、日常生活への影響など。調査の対象は全国の世帯及び世帯員で、一地区が約50世帯になるように設定された調査区から、層化無作為抽出法により抽出した地区内の全世帯。

## 健康とは？

What is health?

- 病気、虚弱というだけではなく、身体的にも精神的にも、社会的にも完全によい状態であること。(WHO)  
Health is a state of complete physical, mental and social well-being and not merely the absence of disease or infirmity.
- 人間とその人のあらゆる活動能力に適合する肉体的、感情的、社会的環境との平衡状態
- 解剖学的な完全性、個人的な価値のある家庭の維持、仕事、社会的責任を行う能力、肉体的、生物的、社会的ストレスを処理する能力、快適な気持ち、疾病や不適切な時期における死におちいる危険からの解放を持っている状態
- 不完全な人間が不完全な世界に対処している間、報いられ、かつ苦痛にすぎないような存在たりうるような生活様式(Rene Dubos)

## 病気、疾病とは？

What is disease?

- Diseaseの意味は、dis-ease、すなわちease(安楽、安心)の逆、身体の機能がどこか悪いということ  
The opposite of ease, when something is wrong with a bodily function.
- Susserによれば、
- Disease 生理学的ないし心理学的機能異常
- Illness 人が具合が悪いと感じる主観的な状態
- Sickness 社会的な機能異常、すなわち個人が病気の時に呈する行動様式

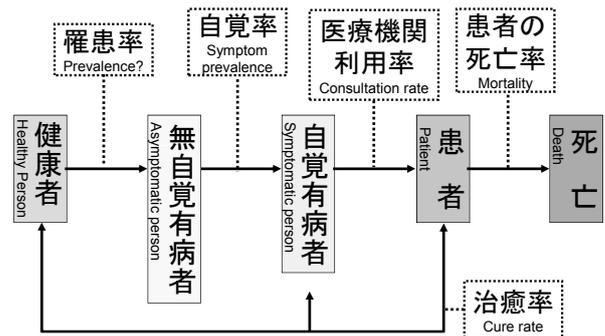
## 個の健康と集団の健康

Individual and population health

- 臨床医、各個人 Individuals :
  - ◆ 目の前の人(本人)が病気か健康か、治るか治らないか Who? How?
    - ・ 重篤度の変化(健康から死までのアナログスケール)
    - ・ 医師-患者関係の中で見いだされていく、あるいは自覚的なもの
- 疫学、リスク(→こちらを扱う) Epidemiology, Risk :
  - ◆ どの程度の割合の人が病気になるか(なっているか)、治るか(治っているか) How many?
    - ・ 重篤度一定(ある基準で健康を定義)とした場合の議論
    - ・ Dichotomous(二値)的な発想

## 傷病状態の流れ図

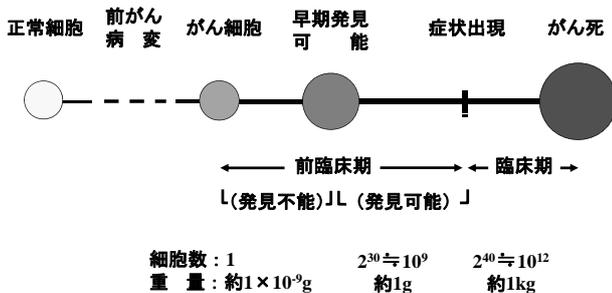
Flow chart of disease



福富和夫・橋本修二、保健統計・疫学、南山堂

## がんの自然史の模式図

Scheme of a natural history of cancer



(大島 明: がんの自然史研究とがん検診の評価. CRC1(3), p.187, 図1. 中山書店, 1992)

## 影響または反応の分類と健康への悪影響

Classification of health effect

|   | Hatch (1972)の分類              | WHO (1963)の分類                               | 米国議会 (1972)の分類             | わが国の専門委員会 (1978)の分類          |
|---|------------------------------|---|----------------------------|------------------------------|
| 1 | 正常の適応、恒常性維持(健康)              | Level I 直接または間接的影響が観察されない                   | 1 汚染物の身体への負荷があるが何ら影響がみられない | 1 まったく影響が観察されない              |
| 2 | 代償機能が働き、有意な障害もなく正常機能が維持(半健康) | Level II の間に意味の不確かな反応<br>Level II 感覚器官の刺激など | 2 意義のはっきりしない生理学的変化など       | 2 影響がみられるが可逆的<br>3 影響の可逆性は不可 |
| 3 | 代償機能が限界にきて破綻(機能障害)           | Level III 生理学的機能の損傷または変化                    | 3 疾病との関連における病態生理学的変化       | 4 疾病との関連における影響               |
| 4 | 代償機構の限界をこえ損傷の程度がさらに進行(疾病)    | Level IV 急性疾患や死亡                            | 4 疾病                       | 5 疾病                         |
| 5 | 代償機構が働かなくなる(死亡)              |   | 5 死亡                       | 6 死亡                         |

(香山: 環境基準と安全係数、空気清浄、vol.16, No.8(1970), pp77~86を一部加算)

## 集団を扱う場合の健康

### Population health

- 病気の人と健康な人に区分  
Classifying health or disease
- Universalな健康や健康影響の定義は存在し得ない
- 目的にあわせて、何に注目すべきかを考えるべき
- 健康に係わるデータ Health data
  - ◆ 調査によって得る Survey data
  - ◆ 既存データの利用 Published data

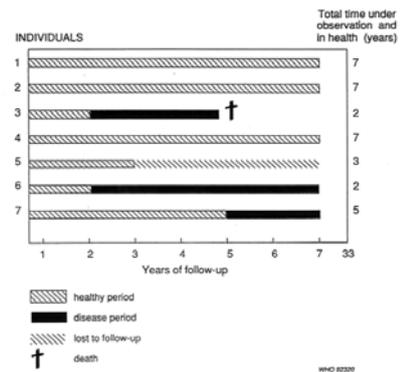
## 比(ratio)、割合(proportion)、率(rate)

- 比:  
広義ではひとつの量を他の量で割ったもの。狭義には単位が同じ2つの量を比較したもの
- 割合(確率):  
分子が分母に含まれる分数、単位は無次元、0~1の間、分母、分子は自然数でなくてもよい
- 率:  
変化の速さに関連していて、一つの量の増減を別な量1単位当たりではかったもの

## 有病割合と発生率 Prevalence, Incidence

- 有病割合 (Prevalence)  
ある一時点で、ある特徴を持っている人の割合  
The proportion of individuals in a population who have a disease or condition (in a particular time)
- 発生割合 (Incidence proportion) または累積発生率 (Cumulative incidence)  
時点 $t_0$ にはある既往を持っていなかった人のうち、時点 $t_1$ に既往を持つ人の割合  
The proportion of a group of people who experience the onset of a health-related event during a specified interval
- 発生率 (Incidence rate)  
観察期間内に観察された総事象の数を、観察された総人時間で割ったもの  
The rate at which new events occur in a population

Fig. 2.3  
Example of calculation of disease occurrence.



## ハザード、リスク

- ハザード (Hazard):  
単位時間あたり一例のケースが発生する確率の極限值(瞬間死亡率等)。発生率を推定値とするパラメータ  
A theoretical measure of the probability of occurrence of an event per unit time at risk
- リスク (Risk):  
確率とも言い換えることができる。実際の特定期間から算出した発生割合を推定値とするパラメータ  
The probability that an individual will become ill or die within a stated period of time or a certain age

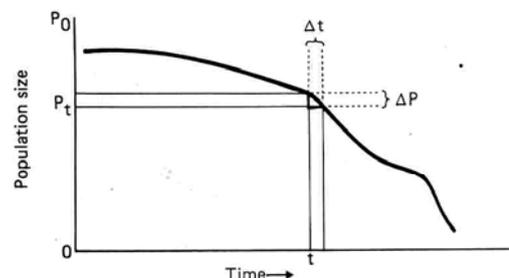


Fig. 3-4. Size of a fixed population, by time, indicating a small decrement at time  $t$ .

## 既存データに基づく健康指標

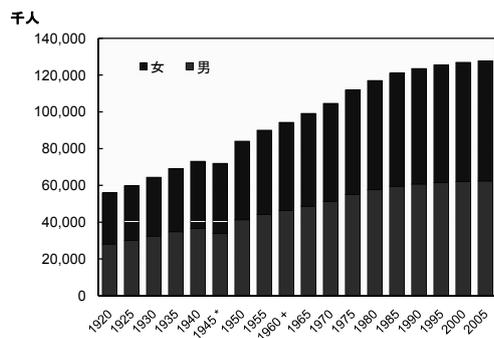
Published health data in Japan

- 保健統計、衛生統計 (National) health statistics
  - ◆ 国の統計 (統計法、統計報告調整法)
  - ◆ 数値は誰でも利用可 (ただし加工済、公表済)
  - ◆ 個別データを利用する際は申請が必要
- 主な保健統計 (疫学、リスクに関する)
  - ◆ 国勢調査 (センサス、人口動態調査) Population census
  - ◆ 人口動態統計 Vital statistics
  - ◆ 患者調査 Patient Survey
  - ◆ 国民生活基礎調査 Comprehensive survey of living conditions of the people on health and welfare
  - ◆ 生命表 Life table

## 国勢調査

Population census

- 10月1日現在の人口 (一定地域内の住民の数) → 常在人口、年央人口  
Permanently reside population at October 1
- 5年に一度実施する全数調査
- 統計法に基づく指定統計 (罰則規定あり)
- 死亡率等を算出する際に必要



\* 沖縄県は調査されなかったため、含まれていない。  
+ 長野県西筑摩郡山口村と岐阜県中津川市の境界紛争地域人口 (男39人、女34人) は全国に含まれているが、長野県及び岐阜県のいずれにも含まれていない。

人口の推移 (国勢調査)

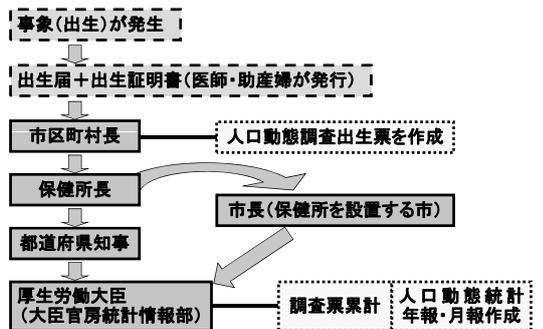
## 人口動態統計

Vital statistics

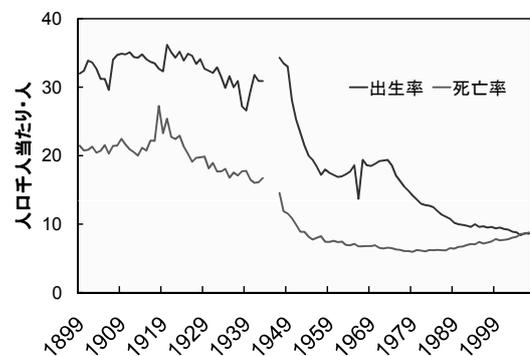
- 出生、死亡、死産、婚姻、離婚  
Birth, death, fetal death, marriage, divorce
- 出生票、死亡票、死産票、婚姻票、離婚票による。これらは、市町村長が作成し、保健所長 (保健所を設置する市では市長を経由)、都道府県知事、厚生大臣へ提出する。出生届、死亡届等がもととなり、受理された都度作成する。

## 人口動態統計調査の情報の流れ

— 出生届けの例 —



福富和夫・橋本修二 (1990) より



出生率・死亡率の推移

厚生労働省 人口動態統計より