

割合, 率, 比

高木 廣文
東邦大学医学部看護学科
国際保健看護学研究室

1

割合, 率, 比の違いは?

1. 割合 proportion
2. 率 rate
3. 比 ratio

2

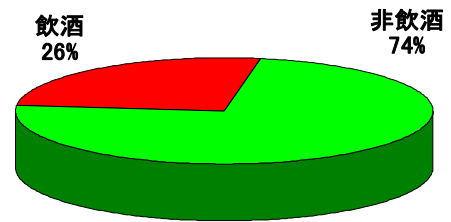
1. 割合 proportion

(例) 主婦300人中 1週間に2回以上飲酒すると答えたものは78人であった。

$$\text{飲酒者の割合} = \frac{78}{300} = 0.26$$

3

割合の意味



● 全体に対する特定部分の占める大きさ

4

2. 率 rate

(例) ある町の40歳以上の1万人を10年間追跡調査したところ, 肺癌で50人が死亡した。

◆ 観察人年 (人-時間 person-time)

全ての観測された対象者と観測時間の積和

$$\text{発生率} = \frac{\text{事象発生数}}{\text{観測人-時間の総計}} = \frac{50人}{10万人年}$$

5

率の単位は時間!

(例) ある町の40歳以上の1万人を10年間追跡調査したところ, 5千人は5年間, 残りの5千人は10年間観測できた。全体では肺癌で50人が死亡した。

$$\begin{aligned} \text{発生率} &= \frac{50}{5000 \times 5 + 5000 \times 10} = \frac{50人}{75000人年} \\ &= 66.7 / 10万年 \end{aligned}$$

6

3. 比 ratio

(例) 主婦300人中 1週間に2回以上飲酒すると答えたものは78人であった。飲酒者と非飲酒者の割合の比 R は？

$$R = \frac{\text{飲酒者数}}{\text{非飲酒者数}} = \frac{\text{飲酒割合}}{\text{非飲酒割合}}$$
$$= \frac{78}{222} = \frac{(78/300)}{(222/300)} = 0.351$$

7

●率の比 (rate ratio)

(例) 喫煙者と非喫煙者の肺癌死亡率が10万人年あたり400人と40人とすると、両者の死亡率の比は？

$$R = \frac{\text{喫煙者死亡率}}{\text{非喫煙者死亡率}} = \frac{400}{40} = 10$$

喫煙の肺癌死亡率への影響の大きさを示す。

⇒ **レイト比, 率比 rate ratio**

8

●リスクの評価と疫学研究

喫煙者と非喫煙者の死亡率の**レイト比**は、「喫煙の影響」を評価するために使用できる。

⇒ 喫煙の肺癌死亡に対する **リスク risk** の評価。
「疫学研究」で多用される。

9

疫学とは何か

●疫学 epidemiology

epi (表層部) + demos (人々) + logos (学問)

昔 : 流行病に関する学問

現在 : 健康事象に関する因果律の
解明を目的とする学問

**リスク評価のための統計学
EBMの基礎的方法論**

10

疫学研究と効果の指標

●疫学研究は基本的に**非実験・観察研究** :
人口集団研究

◆**実験的研究** → **介入研究 : 臨床研究**

●調査方法によって、**リスク評価のための効果の指標, 統計的方法が異なる。**

11

●調査方法の調査期間による分類

◆**断面調査 cross-sectional study**

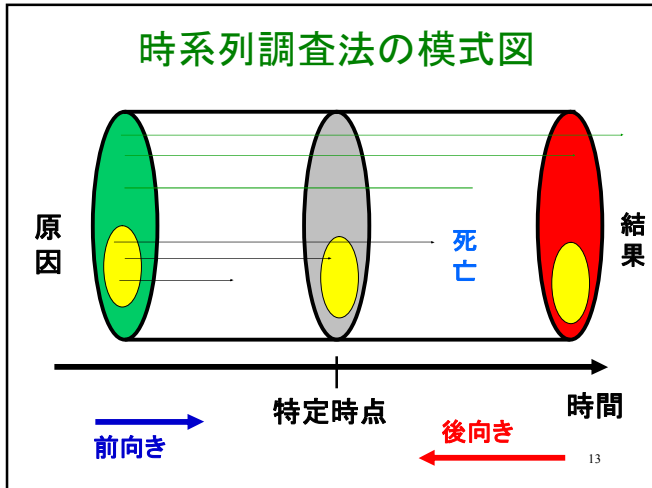
特定の一時点での調査

◆**縦断調査 longitudinal study**

特定集団を長期間追跡する調査

- ・前向き研究 prospective study
- ・後向き研究 retrospective study

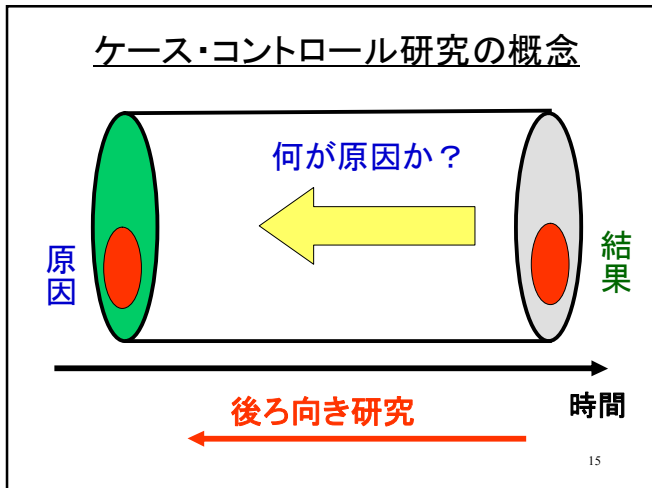
12



●対象特性による調査法の分類

◆ケース・コントロール研究
case-control study :
 発症・死亡例（ケース）に対して、適当な比較群となるコントロール（対照）を選定。その原因を探るとい形式の調査
 ⇒ **時系列的調査—後向き研究**

- ・コントロールの選定が難しい：
マッチング matching :
 ケースと性、年齢などを一致させる



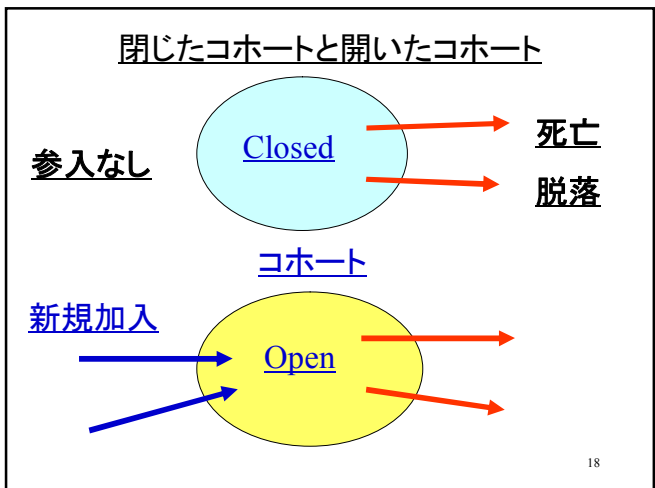
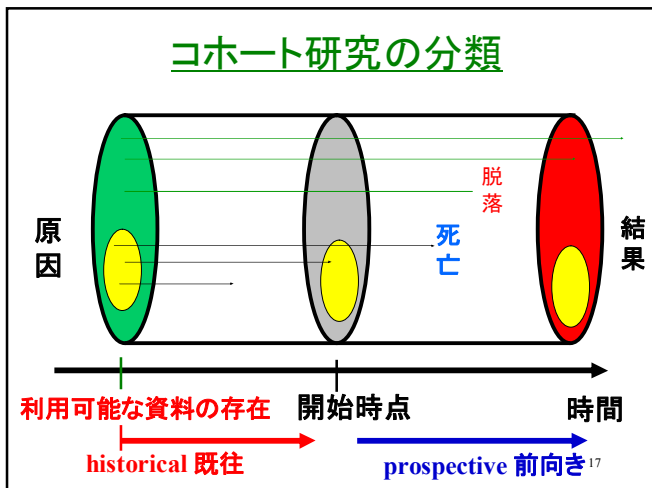
●コホート研究 cohort study

特定集団を長期に渡り追跡し、疾患・死亡の発生等と集団のもつ特性との関係を研究

- ・ prospective cohort study
- ・ historical cohort study : 過去の情報使用

◆閉じたコホートと開いたコホート

- ・ closed (fixed) cohort
- ・ open cohort : 新規参入可



断面研究での効果の指標

特定要因の有無と疾患等の有無の関係について分析可能。

●用語

- ・ 曝露グループ exposed group, exposure
- ・ 非曝露グループ nonexposed group, nonexposure
- ・ 有病割合 prevalence (proportion)

19

有病割合とは？

表. 断面研究での四分表

要因	疾 患		計
	あり	なし	
あり	a	b	x
なし	c	d	y
計	m	n	N

● 曝露グループ : 有病割合 $p_1 = a/x$

● 非曝露グループ : 有病割合 $p_0 = c/y$

20

リスク差とリスク比の定義

◆ リスク差 risk difference, RD

$$RD = \text{曝露群の有病割合} - \text{非曝露群の有病割合} \\ = p_1 - p_0 = a/x - c/y$$

◆ リスク比 risk ratio, RR

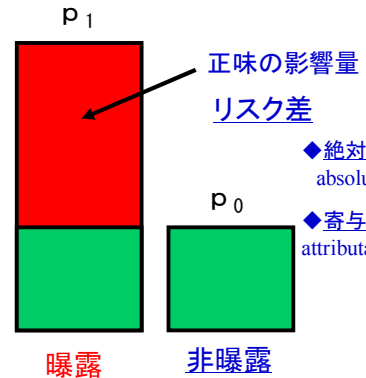
$$RR = \frac{\text{曝露群の有病割合}}{\text{非曝露群の有病割合}} = \frac{p_1}{p_0} = \frac{a/y}{c/x}$$

21

リスク比とリスク差の意味

曝露群は
非曝露群
の何倍の
割合か？
相対危険
relative risk

リスク比



22

リスク差とリスク比の例

表. 飲酒習慣と高血圧の既往

飲酒	高血圧の既往		計
	あり	なし	
あり	8	70	78
なし	41	181	222
計	49	251	300

● 飲酒群 :

$$p_1 = 8/78 = 0.103$$

● 非飲酒群 :

$$p_0 = 41/222 = 0.185$$

・ リスク差 $RD = p_1 - p_0 = -0.082$

・ リスク比 $RR = p_1 / p_0 = 0.555$

23

コホート研究の効果の指標

特定人口集団を長期間追跡するために、疾患の発生、死亡などが観測できる。

◆ 発生率 incidence rate, IR

観測された総人-時間で、特定事象の発生数を除したもの。

$$IR = \frac{\text{事象発生数}}{\text{観測人-時間の総計}}$$

24

レイト差とレイト比

- ・曝露群 : 発生率 IR_1
- ・非曝露群 : 発生率 IR_0

◆レイト差 rate difference, RD (率差)

$$RD = IR_1 - IR_0$$

◆レイト比 rate ratio, RR (率比)

$$RR = IR_1 / IR_0$$

25

レイト差とレイト比の例

表. 喫煙と肺癌死亡率 (10万人年あたり)

年齢(歳)	非喫煙	10~20本	21~39本
55~64	40	250	400
65~74	80	500	720

- ・55~64歳で10~20本/日の喫煙者は非喫煙者に比べて,
レイト差 $RD = 250 - 40 = 210$ (人/10万人年)
レイト比 $RR = 250 / 40 = 6.25$

26

レイト差とレイト比の例(続)

表. 喫煙の肺癌死亡率に対するレイト差とレイト比

年齢(歳)	喫煙本数 (/ 日)	
	10~20本	21~39本
レイト差 RD :		
55~64	210	360
65~74	420	640
レイト比 RR :		
55~64	6.25	10.0
65~74	6.25	9.0

27

ケース・コントロール研究での効果の指標

・患者-対照研究

人的, 経費的に負担が少なく, 病院などで研究を行う場合, 特定患者グループに対して, 適当なコントロール・グループを設定し, 比較研究を行う。

・コントロール control (対照)

ケースの母集団での曝露分布の情報を与えることができる曝露状況をもつ集団。

28

ケース・コントロール研究での四分表

	要 因		計
	あり	なし	
患者群	a	b	x
対照群	c	d	y
計	m	n	N

人数が固定されている

- 要因の有無ごとに有病割合, 疾患の発生率などを求めることはできない。

29

オッズとオッズ比

・曝露オッズ exposure odds :

曝露割合を非曝露割合で除したもの。

患者群での曝露オッズ = a / b

対照群での曝露オッズ = c / d

・オッズ比 odds ratio, OR :

相対リスク relative risk の推定値 :

$$\text{オッズ比 OR} = \frac{\text{患者群での曝露オッズ}}{\text{対照群での曝露オッズ}} = \frac{a / b}{c / d}$$

30

オッズ比の計算例

表. 膀胱癌と喫煙の関係

	喫煙習慣		計
	あり	なし	
患者群	284	69	353
対照群	261	114	375

$$\text{オッズ比} = \frac{284 \times 114}{69 \times 261} = 1.798$$

31