

Lesson 7. 生命表

§ C. 臨床生命表

臨床生命表

- ある研究対象集団における、観察期間内でのある事象(出来事;死亡、再燃、不全、など)が起こる時間を記述したもの
- 個人個人が参入したり集団から脱落する変動的な時間を扱う
- その事象が起こらない累積確率を計算する

臨床生命表(続き)

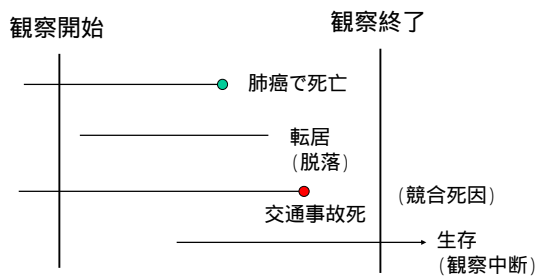
- 臨床生命表の別名は、生命保険数理法 actuarial life table、追跡生命表 follow-up life table、縦断的生命表 longitudinal life table、カトラー・エデラー法 Cutler Ederer method と呼ばれる。
- 臨床生命表よりのデータの分析に**生存分析 survival analysis** が広く用いられる。

センサリング Censoring (中途打ち切り)

以下の場合に観察が中途打ち切りされた (censored) と考えられる。

- 研究から**脱落** withdraw または**消息不明** lost to follow-up した場合
- 対象となる事象を経験するのに十分な追跡がされなかった場合 (**観察中断**)
- 対象事象を阻害する事象を経験した場合 (**競合危険** competing risk)

センサリング (続き) 肺癌死亡の調査例



臨床生命表 センサリングがない場合

- すべての方が興味の対象となる事象 (例えば、死亡) まで追跡される。
- 事象は観察区間 time interval (t, t+n) の間で注目される。

臨床生命表の表記 センサリングがない場合

l_t = 時間 t における生存数

d_t = 観察区間 $(t, t+n)$ の間の死亡数

$q_t = d_t / l_t$ = 観察区間 $(t, t+n)$ の間の死亡割合

$p_t = 1 - q_t$ = 観察区間 $(t, t+n)$ の間の生存割合

臨床生命表の表記(続き) センサリングがない場合

$S(t)$ = 観察区間 $(t, t+n)$ 開始時点での累積生存割合

$S(0) = 1.0$

$S(t+n) = p_t \times S(t)$

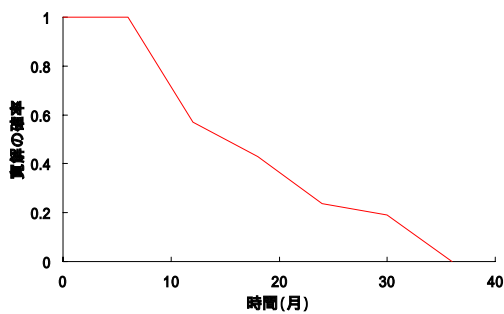
臨床生命表の例 センサリングがない場合

- 白血病患者 21 名を追跡調査
- すべての患者について、治療から再発までの時間を観察
- 寛解期間(月単位)は、
6、6、6、6、7、8、10、10、11、13、16、17、19、
20、22、23、25、32、32、34、35

臨床生命表の例 (続き)
センサリングがない場合

時間	l_t	d_t	$q_t=d_t/l_t$	p_t	$S(t)$
0-6	21	0	0.0000	1.0000	1.0000
6-12	21	9	0.4286	0.5714	1.0000
12-18	12	3	0.2500	0.7500	0.5714
18-24	9	4	0.4444	0.5556	0.4286
24-30	5	1	0.2000	0.8000	0.2381
30-36	4	4	1.0000	0.0000	0.1905

再発までの時間 $S(t)$ のプロット



臨床生命表の例 (続き)
センサリングがない場合

- $S(t)$ = 時間 t (観察区間の開始時点) での累積寛割合
- 24ヶ月における累積寛割合は未だ24%である。 $S_{(24)} = 0.2381$
- 24から30ヶ月の区間での再発割合は20%である。 $q_{24} = 0.20$

臨床生命表

センサリングがある場合の仮定

- 暦年月を越えた生存状況の変化はない。
- 消息不明となった者が経験する事象は完全に追跡された者が経験するのと同じである。
- 区間内に脱落する者は、平均して、その区間の半分は追跡されると仮定する。
- 生命表の算定は脱落や中途打ち切りの観察を計上して変更される。

臨床生命表の表記

センサリングがある場合

$l_i = i$ 番目の区間開始時の数 (区間当初生存数)

$w_i = i$ 番目の区間でセンサリングされた数 (観察中途生存数)

$l'_i = l_i - w_i / 2$

= i 番目の区間で死亡の危険に曝された数 (有効生存数)

臨床生命表の表記 (続き)

センサリングがある場合

$d_i = i$ 番目の区間での死亡数 (区間中死亡数)

$q_i = d_i / l'_i = i$ 番目の区間内での死亡割合 (区間中死亡率)

$p_i = 1 - q_i = i$ 番目の区間内での生存割合 (区間中生存率)

臨床生命表の表記(続き) センサリングがある場合

$P_i = i$ 番目の区間開始時点での累積生存割合(累積生存率)

$$P_1 = 1.0$$

$$P_2 = p_1 \times P_1$$

$$P_3 = p_2 \times P_2$$

.....

臨床生命表の例 センサリングがある場合

- 皮膚メラノーマに罹患している患者 50名が1952年10月より1967年6月までの期間にある病院で治療を受けた。
- 患者は年毎に追跡された。
- 1969年12月31日で患者追跡を終えて調査を終了した。

臨床生命表の構築 センサリングがある場合

- 20名がメラノーマで**死亡**した。
- 30名が脱落や消息不明のために観察を**中途打ち切り**した。
- 2年および5年**生存率**はいくらか？

臨床生命表の構築(続き)
センサリングがある場合

区間	l_i	d_i	w_i	l'_i	q_i	p_i	P_i
0-1	50	9	0	50.0	0.180	0.820	1.000
1-2	41	6	1	40.5	0.148	0.852	0.820
2-3	34	2	4	32.0	0.063	0.937	0.699
3-4	28	1	5	25.5	0.039	0.961	0.655
4-5	22	2	3	20.5	0.098	0.902	0.629
5	17		17				0.567
合計		20	30				

累積生存確率

- P は観察区間**開始時点**での累積生存割合である。
- **2年生存率**は 0.699、つまり 69.9%である。
- **5年生存率**は 0.567、つまり 56.7%である。