

がん登録で算出される生存率

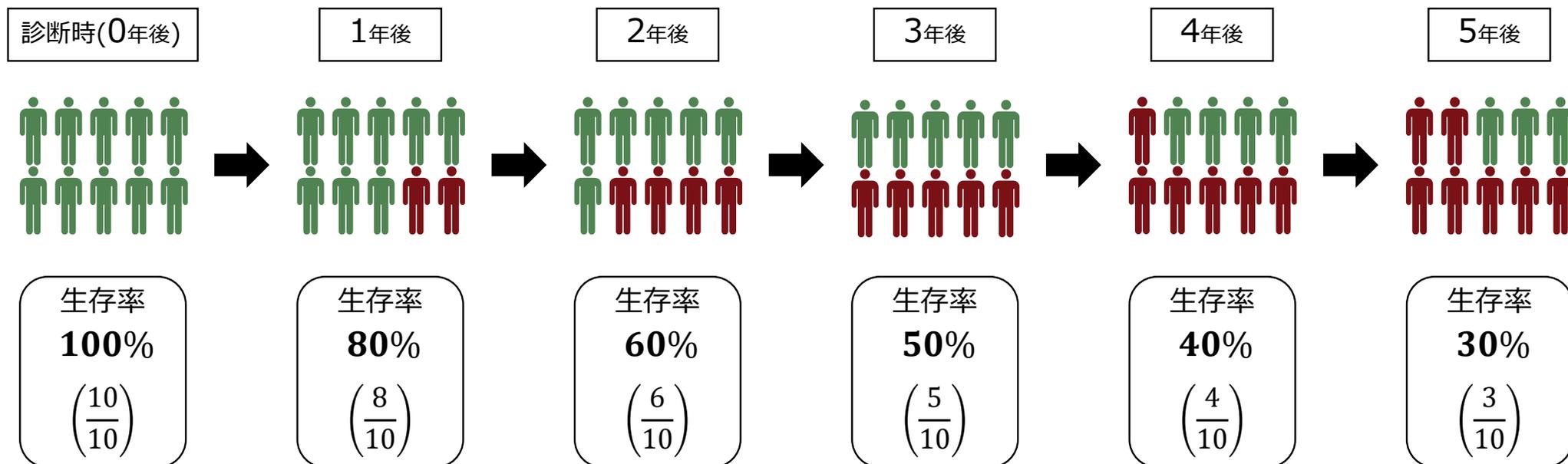
広島大学大学院 先進理工系科学研究科

福井 敬祐

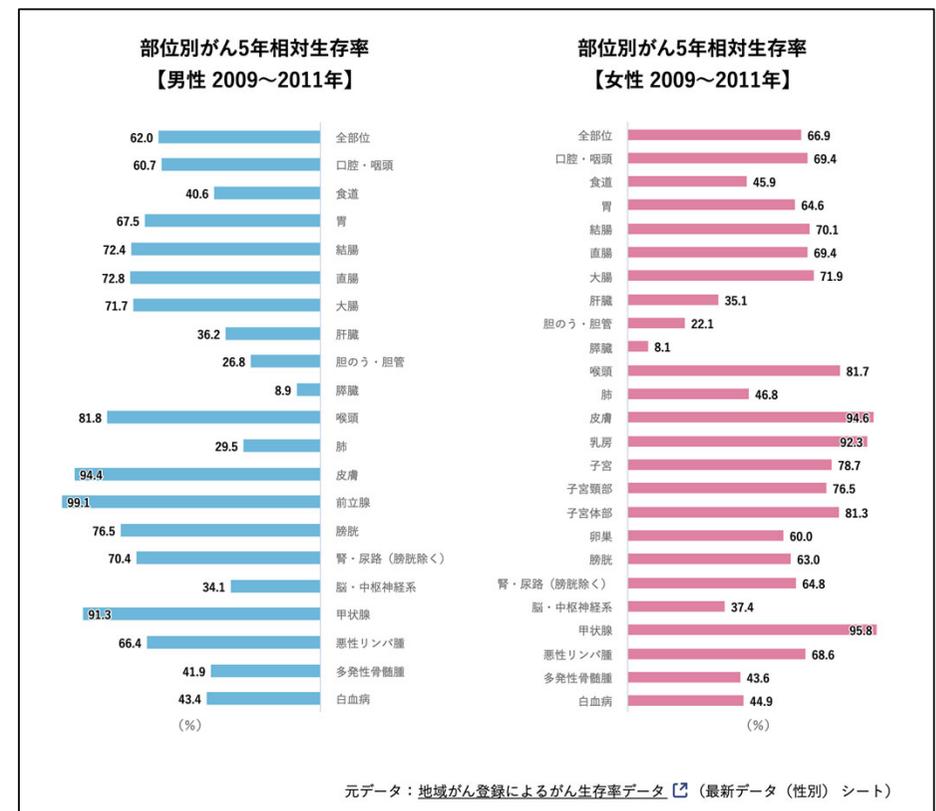
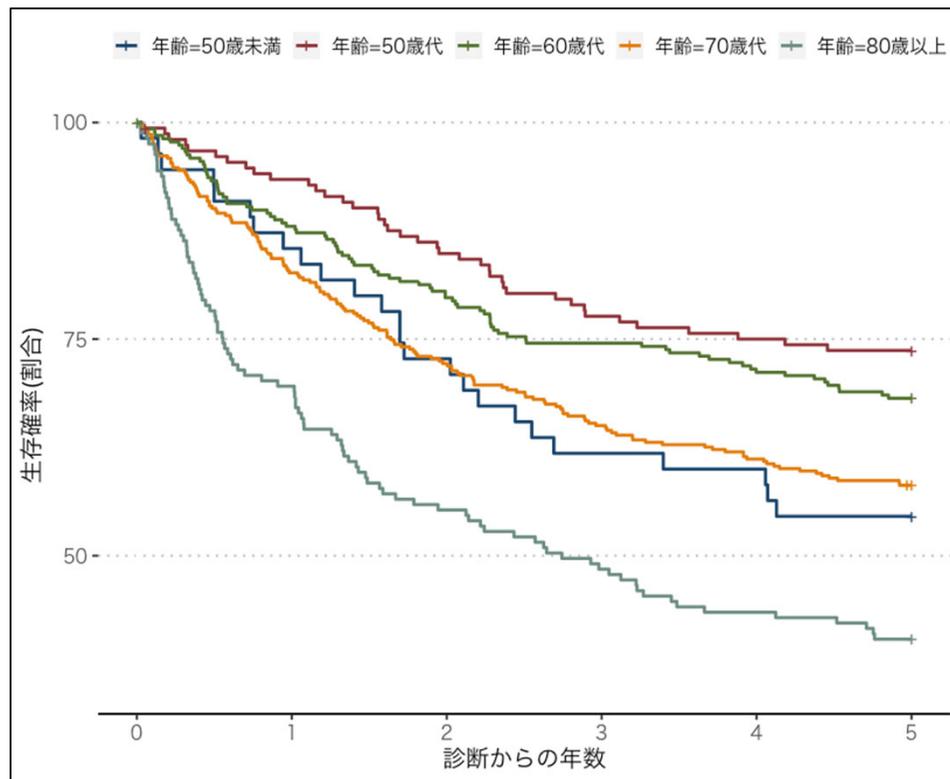
そもそも生存率とは？

診断から一定期間後に生存している確率 (国立がん研究センター「がん情報サービス」用語集より)

≡ ある集団のうち、診断から一定期間後に生存しているものの割合



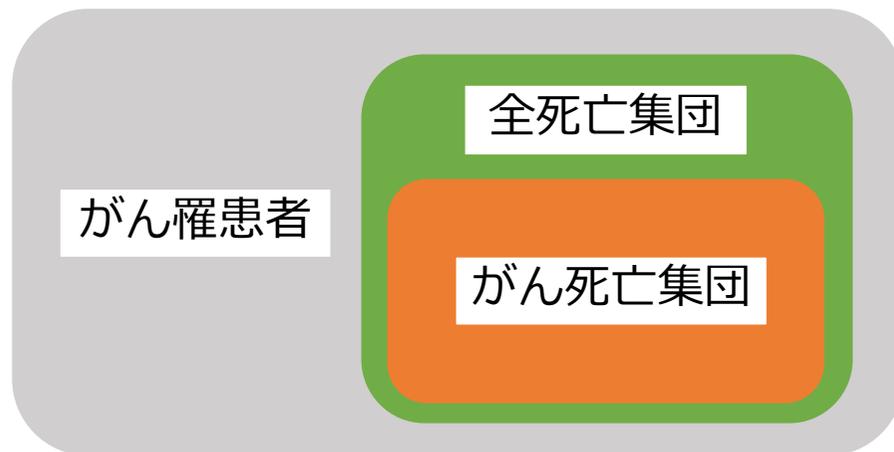
生存率の活用方法は？



がん登録における生存率算出の問題点

死因情報の不正確さ

(がん以外の死因で死亡した患者も含まれる)

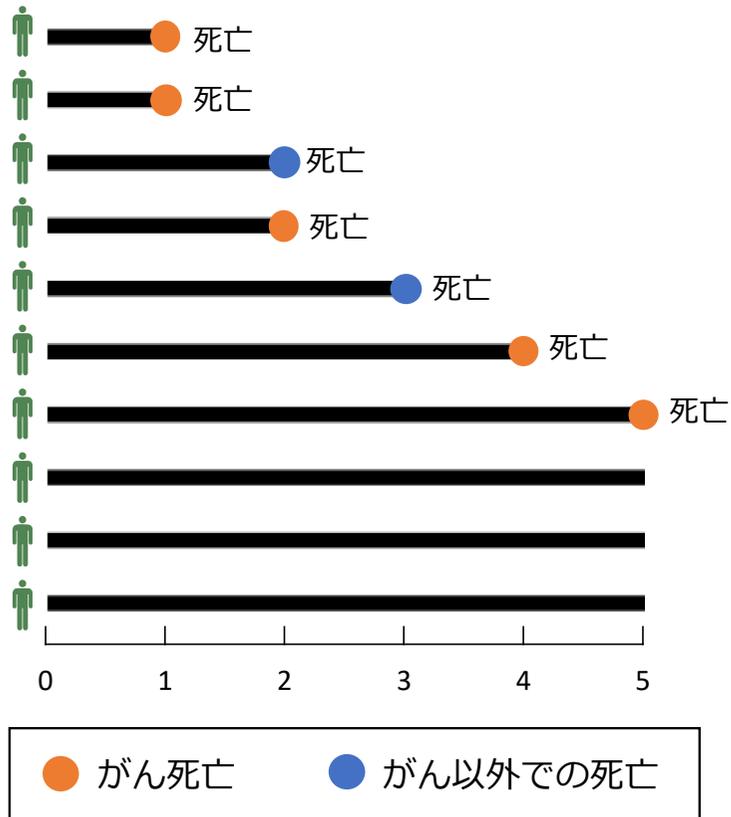


全死亡集団 = がん死亡集団 + 他死因死亡集団

- 全死亡集団：死亡したがん患者集団
- **がん死亡集団：対象のがんで死亡した集団**
- 他死因死亡集団：対象のがん以外で死亡した集団

従来の生存時間解析では全死亡集団の生存率を算出 ⇒ がん生存率の過小評価

死因情報が不正確だと何が問題？



実測生存率：死因を無視して算出した生存率

実際には『がん死亡』ではない対象も『死亡』と一括りにしてしまうと...

⇒ 生存率は低く計算されてしまう

参考)

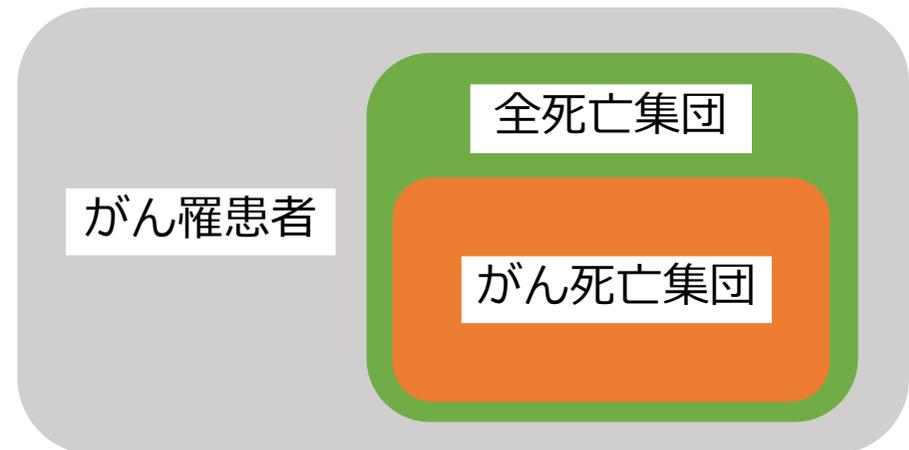
補正生存率：がん以外の死亡を打ち切りとした生存率
がん以外の死亡を打ち切りとして扱うと...

⇒ 生存率を正しく計算できない可能性

※実測生存率はOverall survival, 補正生存率はCause-specific survivalと英訳される

がん登録に対する生存率指標

- 他死因死亡の影響を考慮して、真に興味のあるがん死亡による生存率の算出が必要
 - 相対生存率(Relative Survival)
 - Ederer1法
 - Ederer2法
 - Hakulinen法
 - 純生存率(Net Survival)
 - Pohar-Perme法



相対生存率指標(Relative Survival)

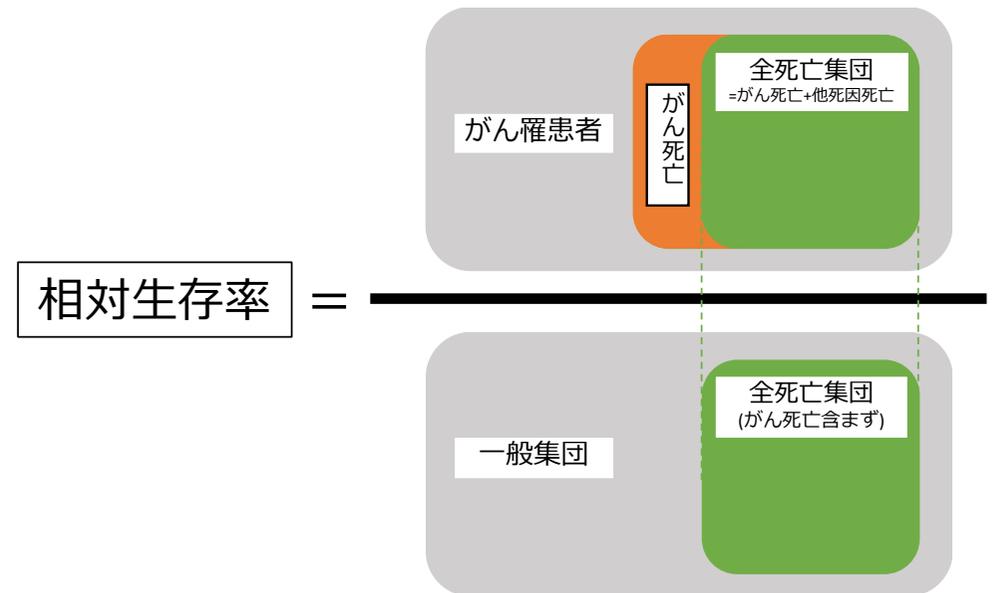
相対生存率

対象者と同じ特性（性, 年齢, 診断年など）をもつ一般集団の期待生存率を算出し, 実測生存率をそれと除することによって算出される生存率指標

$$\text{相対生存率} = \frac{\text{実測生存率}}{\text{期待生存率}}$$

- ※ 相対生存率の実際の算出は Ederer I法で算出される
- ※ 期待生存率の算出には国立がん研究センターが公表する生命表を用いる
- ※ **相対生存率は『比』の指標であり, 厳密には生存率(割合)ではない**

相対生存率のイメージ図



がん罹患者集団と全く同じ年齢や性別の一般集団ならば他死因死亡は変わらないはず. もし**全死亡**に差があるのならば, それは**がん死亡**によるものだろうと予想可能. 相対生存率はその差異を比の形で表すもの

参考：期待生存率の算出

がん情報サービス ganjoho.jp | がん統計 | サイト内検索 | 小 | 大 | 一般向け | 医療関係者向け | 相談先・病院を探す

主な統計情報 | データセンター | Q&A・用語集 | 報告書

HOME > コホート生存率表

コホート生存率表

1. コホート生存率表の作成について | 2. 表の見方 | 3. コホート生存率表のダウンロード (2020年版)

コホート生存率表は、院内がん登録や地域がん登録の登録患者の相対生存率を計算することを目的として、簡易生命表をもとに計算したものです。当初国立がんセンター（現国立がん研究センター）の入院患者を対象としていた経緯から、生存率表の計算が国立がんセンター（現国立がん研究センター）開設時の1962年からとなっています。このコホート生存率表の作成・管理は、国立がん研究センターが行っています。コホート生存率表の作成方法については、以下の説明をお読みください。

1. コホート生存率表の作成について

- 厚生労働省（旧厚生省）より毎年発行されている簡易生命表より、
 - 性別、1歳階級別の死亡率（0歳から99歳まで）
 - Gompertz-Makeham係数（A値、B値、C値、Cx値＝算出開始年齢）を用います。2)に関しては、100歳から114歳までの死亡率を算出するために必要となります。Gompertz-Makeham係数については、別ページで説明しています。
- 上記1の1)、2)を用い、各年における0歳から114歳までの1年生存率を算出します。（1年生存率） $= 1 - (1年死亡率)$
- 上記2におけるある年（year(i)）の生命表におけるある年齢階級（age(j)）の1年生存率に、翌年（year(i+1)）の生命表における、次の年齢階級（age(j+1)）の1年生存率を乗じ、2年生存率とします。翌々年（year(i+1)）の生命表における、さらにその次の年齢階級（age(j+2)）の1年生存率を2年生存率に乘じ、3年生存率とします。同様に、m年生存率は、ある年から（m-1）年後の年の生命表における（j+m-1）歳階級（age(j+m-1)）の1年生存率を、（m-2）年後の（j+m-2）歳階級の（m-1）年生存率に乘じ計算します。
- 以上の計算結果を、0歳から99歳までについて表示したものが、次のスプレッドシートに記載したコホート生存率表です。昨年生存率は、1年のみとなっております。1年さかのぼるにつれ、1年延び、15年より前では、15年すべての生存率の表示がなされています。

院内がん登録 全国集計結果閲覧システム | 院内がん登録 生存率集計結果閲覧システム | Q&A・用語集 | 報告書

よりよい情報提供を行うために、アンケートへの協力をお願いいたします。

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T
1	生存率	性別(1=	計算年数	男性、2=	年齢階級	生存率	生存率													
	(年)	女性)	(年)	(歳)	(1年後に	(2年後に	(3年後に	(4年後に	(5年後に	(6年後に	(7年後に	(8年後に	(9年後に	(10年後	(11年後	(12年後	(13年後	(14年後	(15年後	
					生きてい															
					る確率)															
8676	15	1	2005	74	0.9677	0.93432	0.89956	0.86236	0.82412	0.78339	0.73976	0.69484	0.64833	0.60146	0.55385	0.50538	0.45621	0.40706	0.35888	
8677	15	1	2005	75	0.96422	0.92719	0.8888	0.84784	0.80581	0.76131	0.71386	0.6652	0.61534	0.56543	0.51512	0.46458	0.41369	0.36366	0.31558	
8678	15	1	2005	76	0.96031	0.91938	0.87685	0.83181	0.78585	0.73747	0.68609	0.63371	0.58078	0.52819	0.47577	0.42361	0.37158	0.32158	0.27483	
8679	15	1	2005	77	0.95593	0.91083	0.86377	0.81434	0.76441	0.71189	0.65641	0.6004	0.54457	0.48968	0.43573	0.38251	0.33009	0.28114	0.23595	
8680	15	1	2005	78	0.95104	0.9014	0.84953	0.79541	0.74129	0.68431	0.62462	0.56496	0.50636	0.4496	0.39463	0.34104	0.28937	0.2419	0.19897	
8681	15	1	2005	79	0.94559	0.89088	0.83403	0.77505	0.71633	0.6548	0.59104	0.52796	0.46672	0.40853	0.35293	0.29954	0.24926	0.20407	0.16414	
8682	15	1	2005	80	0.93969	0.87954	0.81743	0.75351	0.69006	0.62413	0.55657	0.49044	0.42715	0.36803	0.31213	0.25981	0.21158	0.16924	0.13278	
8683	15	1	2005	81	0.9331	0.86707	0.79926	0.7301	0.6619	0.592	0.52096	0.45225	0.38794	0.32871	0.27368	0.223	0.1773	0.13819	0.10546	
8684	15	1	2005	82	0.92604	0.85366	0.77989	0.70546	0.63284	0.55954	0.48501	0.41425	0.34937	0.29076	0.23743	0.189	0.14632	0.11079	0.082	
8685	15	1	2005	83	0.91822	0.83872	0.7587	0.67866	0.60171	0.52419	0.44711	0.37521	0.31068	0.2536	0.20289	0.15743	0.11833	0.08675	0.06205	
8686	15	1	2005	84	0.90933	0.8218	0.73514	0.64918	0.56721	0.48693	0.40813	0.33603	0.27277	0.21807	0.17075	0.12883	0.0937	0.06626	0.04563	
8687	15	1	2005	85	0.89923	0.803	0.70907	0.61663	0.53106	0.44886	0.36914	0.29771	0.23652	0.18489	0.14152	0.10354	0.07261	0.04932	0.03257	
8688	15	1	2005	86	0.88796	0.78247	0.68099	0.58325	0.49472	0.41131	0.33134	0.26131	0.20284	0.15478	0.11567	0.08183	0.05511	0.03579	0.02255	
8689	15	1	2005	87	0.87587	0.76112	0.6527	0.55012	0.45916	0.37513	0.29549	0.22747	0.17218	0.12801	0.09329	0.06361	0.04096	0.0253	0.01514	
8690	15	1	2005	88	0.86343	0.73922	0.62411	0.51723	0.4244	0.34037	0.26166	0.19621	0.14453	0.10449	0.07416	0.04856	0.02975	0.01738	0.00981	
8691	15	1	2005	89	0.85044	0.7166	0.59517	0.48455	0.39048	0.30708	0.2299	0.16756	0.11985	0.08407	0.05802	0.03635	0.02107	0.01156	0.00612	
8692	15	1	2005	90	0.83688	0.69329	0.56593	0.45221	0.35752	0.27537	0.20032	0.14158	0.0981	0.06661	0.04464	0.02664	0.01452	0.00743	0.00366	

期待生存率の算出には、国立がん研究センターが算出するコホート生存率表を使用

例) 2005年にがんと診断された75歳の男性でイベント発生までの9年の生存率は

$$0.96422 \times 0.92719 \times 0.8888 \times 0.84784 \times 0.80581 \times 0.76131 \times 0.71386 \times 0.6652 \times 0.61534 = 0.05497393$$

以上を対象ごとに算出し、集約 ⇒ 期待生存率

純生存率 (Net Survival)

純生存率

他死因死亡を含む集団で対象疾患以外の死亡がなかったと仮定したら実現したであろう生存率

$$\text{純生存率} = \frac{\left| \frac{\text{患者}i\text{の生存率}}{\text{対象のがん以外での患者}i\text{の生存率}} \right| \text{の総和}}{\text{総人数}}$$

※ 純生存率の実際の算出は Pohar-Perme法で算出

※ 計算式中の『対象のがん以外での患者*i*の生存率』は
国立がん研究センターが公表する生命表を用いる

※ **純生存率は生存率(割合)の指標として解釈可能**

純生存率のイメージ図



純生存率は、他死因死亡をした対象が、**もし他死因死亡しなかった場合にがんで死亡する割合はどの程度か**ということ
を数学的に算出し、生存率を算出。純粹に対象のがんでの死亡のみを見た生存率。

相対生存率・純生存率の違い

- 生存率指標について
 - 相対生存率 : がんの影響を表す生存率比 (あくまで『比』)
 - 純生存率 : 理想空間でのがん生存率 (数学的な仮定が複雑)
- 純生存率は一般集団生存率や他死因死亡に影響を受けない
⇒ 国や地域の比較に適している.
- 国際的には純生存率が標準的な指標 (CONCORD study など)
- 計算ソフトウェアは Stata や R, SEER*Stat など

住民ベースのがん登録のための生存率指標計算ツール

がん登録のための分析ツール

Top
生存解析

住民ベースのがん登録のための生存率指標計算ツール

このツールは住民ベースのがん登録を利用して生存率を簡単に計算するためのツールです。左の[生存解析]から利用可能です。

使用方法や各タブの役割は以下の通りです。

- [設定]タブよりデータの入力・設定を行い、【実行】ボタンを押下。
- [分析データ]・[生命表]タブにより使用データを確認します。
- [生存曲線]タブより解析結果のSurvival plotを確認します。
- [詳細結果]タブより解析結果の表を確認します。

使用可能なデータは次のような形式です。

sample download Show 5 entries Search:

id	sex	stage	surg	dead	age	birth_ymd	birth_y	birth_m	birth_d	diag_ymd	diag_y	diag_m	diag_d	final_ymd	final_y	final_m	final_d
1	1	2	2	0	50-54	1955-11-19	1955	11	19	2009-11-23	2009	11	23	2016-12-24	2016	12	24
2	1	1	1	1	55-59	1945-10-15	1945	10	15	2006-10-08	2006	10	8	2011-02-21	2011	2	21
3	1	1	1	0	65-69	1938-07-01	1938	7	1	2005-07-17	2005	7	17	2016-12-16	2016	12	16
4	2	1	1	0	65-69	1935-07-05	1935	7	5	2005-07-22	2005	7	22	2016-12-15	2016	12	15
5	1	1	2	0	65-69	1938-04-15	1938	4	15	2007-04-20	2007	4	20	2016-12-18	2016	12	18

Showing 1 to 5 of 1,000 entries Previous 1 2 3 4 5

以下の論文もご参考ください
福井・小向・伊藤(20**). `がん登録を活用した生存率指標とツールの紹介'; ***,**.

広島大学 先進理工系科学研究科 福井 敬祐
E-mail : keifukui[at]hiroshima-u.ac.jp

生存率を計算するためのツール. Web版はあくまで教育用のものだが, オフライン下で動作するものも配布中

住民ベースのがん登録のための生存率指標計算ツール

The image shows a web application interface for calculating survival rate indicators. It is divided into several sections:

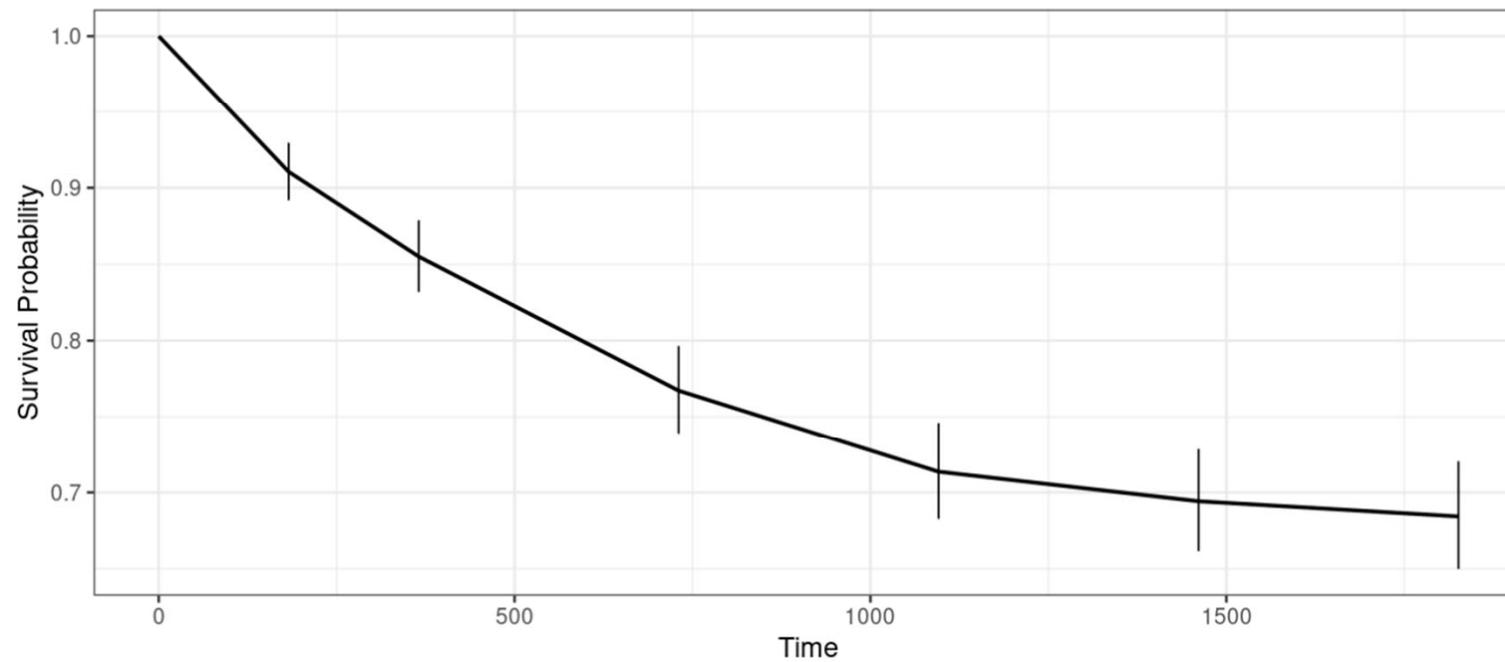
- ①データの読み込み (Data Loading):** Located in the top-left, it features a 'データを選択して下さい' (Select data) section with a 'Browse...' button and a file named 'sampleJcanc.csv'. Below this is an 'Upload complete' status and an '実行' (Execute) button.
- ②使用する変数の選択 (Variable Selection):** Located in the bottom section, titled '変数設定' (Variable Setting), it contains a grid of dropdown menus for selecting variables for birth date, diagnosis date, final survival confirmation date, sex, and event type, along with three hierarchical variable settings.
- ③分析の設定 (Analysis Settings):** Located in the top-right, titled '設定' (Settings), it includes radio buttons for selecting a calculation method (Pohar-perme(net) is selected), and input fields for '最大追跡期間' (Maximum follow-up period) set to 5 and '表示年(コンマ区切り)' (Display years) set to 0.5, 1, 2, 3, 4, 5.
- ④実行ボタン押下 (Execute Button Pressed):** A yellow callout points to the '実行' button in the data loading section.

The interface also includes a top navigation bar with 'ツール' (Tools) and a sidebar with 'Top' and '生存解析' (Survival Analysis).

出力例：生存曲線



Survival Plot



信頼区間表示

Yes No

生存率表示あり

a b c

文字サイズ

7 21 30

縦幅(cm)

19.05

theme select

bw

出力例: 詳細結果



設定 分析データ 生命表データ 生存曲線 詳細結果

Show 10 entries

Search:

	time	n.risk	n.event	n.censor	estimate	std.error	conf.high	conf.low
1	0.5	899	99	2	0.910	0.0096	0.929	0.892
2	1	836	63	0	0.855	0.0120	0.879	0.832
3	2	733	103	0	0.767	0.0147	0.797	0.739
4	3	665	68	0	0.714	0.0161	0.746	0.683
5	4	629	36	0	0.694	0.0171	0.729	0.662
6	5	599	29	600	0.684	0.0180	0.720	0.650

Showing 1 to 6 of 6 entries

Previous 1 Next

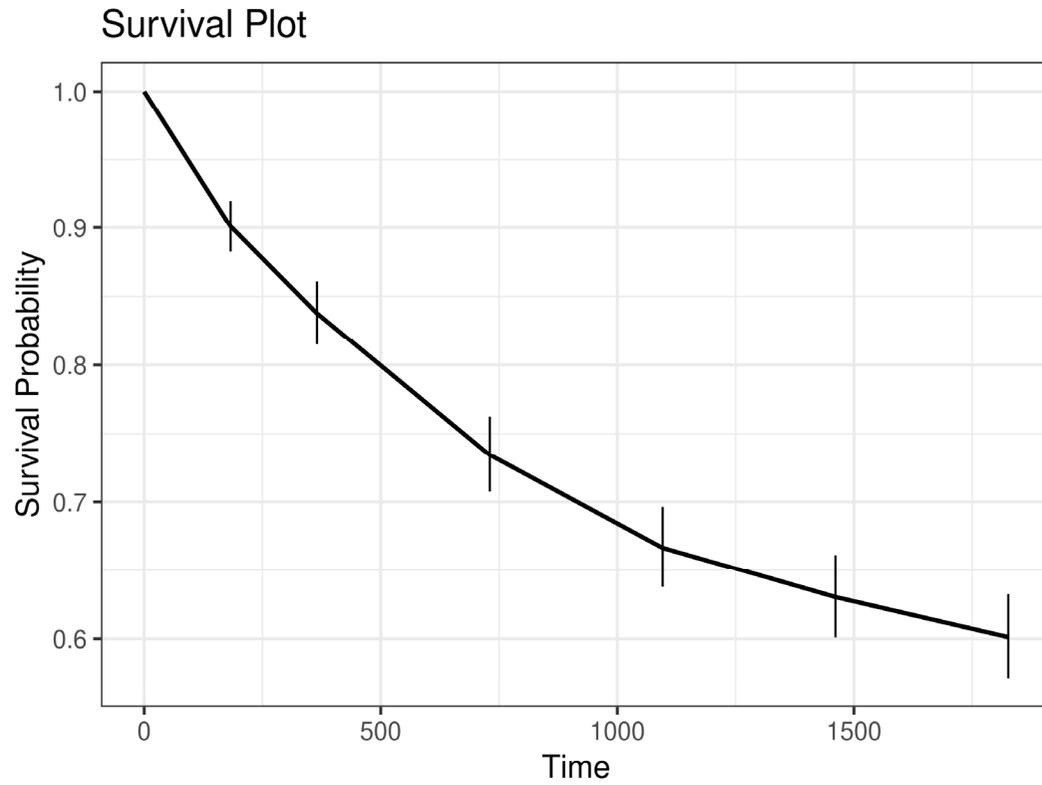
表形式

要約表 詳細

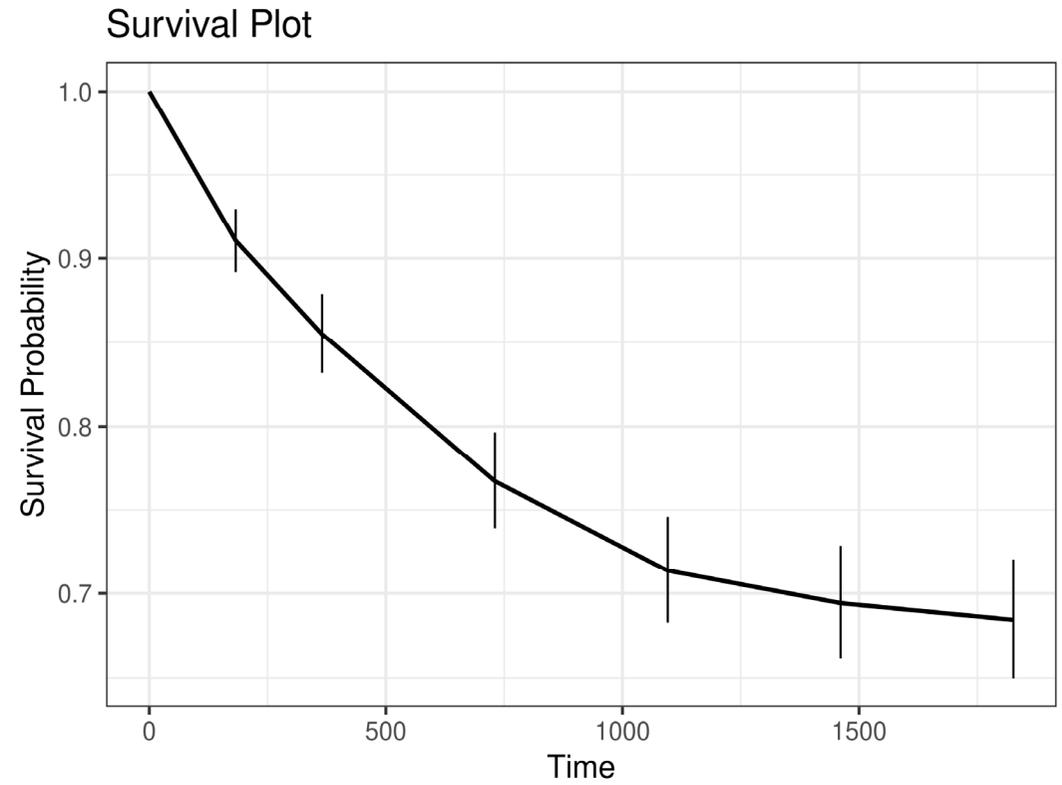
Download

おまけ：実測生存率と純生存率の比較

実測生存率



純生存率



まとめ

- がん登録では死因情報の問題から、がん以外の死因による死亡の影響を考慮する**相対生存率**や**純生存率**が生存率指標として用いられる
- 相対生存率や純生存率の理解はがん登録の活用には不可欠
- ご紹介したツールなどを利用して学習してみてください

参考文献など

□ 相対生存率や純生存について

- Maja Pohar Perme, Janez Stare. Relative survival analysis in R. *Computer methods and programs in biomedicine*, **81**, 272-278, 2006
- Maja Pohar Perme, Janez Stare, Jacques Est`eve. On estimation in relative survival. *Biometrics*, **68**, 113-120, 2012
- 日本がん登録協議会「患者の生存率」 <http://www.jacr.info/about/survival.html>

□ 最新の生存率について

- 国立がん研究センター「がん情報サービス・最新のがん統計」
https://ganjoho.jp/reg_stat/statistics/stat/summary.html
- 国立がん研究センター「院内がん登録生存率集計」
https://ganjoho.jp/public/qa_links/report/hosp_c/hosp_c_reg_surv/index.html

□ 生存率の計算ツール

- 住民ベースのがん登録のための生存率指標計算ツール

https://fukui-ke-0507.shinyapps.io/surv/?_ga=2.19415288.1381745190.1677800367-141008980.1669720699

ご清聴ありがとうございました

広島大学大学院先進理工系科学研究科

E-mail: keifukui@hiroshima-u.ac.jp