

これで簡単！

感度・特異度・尤度比

田村謙太郎
ナショナルメディカルクリニック
信州大学総合診療科

尤度比って何？

尤も(もっとも)らしさ、のことでしょう？
知ってますよ。

陽性尤度比の計算は
= 感度 ÷ (1 - 特異度)ですよ。

ちゃんと覚えてますよ。

でも・・・

イマイチ、意味は分かってないんですけど。

感度と特異度

Sensitivity and Specificity

身体診察について、もう一步踏み込んだ話をしましょう。皆さんは、公衆衛生学でスクリーニング検査について勉強したときに、感度Sensitivityと特異度Specificityという概念を教わったと思います。これはいわゆる2x2表を書いたときに出てくるものですね。

検査 \ 疾患		感度	
		有	なし
陽性	a	b	特異度
陰性	c	d	= ()

= ()

感度 Sensitivity

Q. **感度**とは何か？説明しなさい。

日本語の言葉のレベルで、何となく“感度がいい”
“特異度が高い”とやっていませんか？

検査 \ 疾患	有	なし
陽性	a	b
陰性	c	d

Sensitivity 感度

検査 \ 疾患	有	なし
陽性	a	b
陰性	c	d

$$\text{感度 Sensitivity} = a / a + c$$

やみくもにアルファベットを
暗記しようとしてませんか???

感度 Sensitivity

ここで、検査結果というところを、
徴候(=身体所見)と置き換えてみましょう。

感度Sensitivity : 病気の人に“あるはず”の所見

感度100%の身体診察がある、ということは患者さんの
の全てに、この診察で所見が見られるということです。

Positive in Disease (PID) と覚えます。

例えば、感度99%なら、

患者さん100人を診察すれば、

問題:(???)人にその徴候がありますか？

感度 Sensitivity

感度Sensitivity : 病気の人に“あるはず”の所見

感度100%の身体診察がある、ということは患者さんの全てに、この診察で所見が見られるということです。

Positive in Disease (PID) と覚えます。

例えば、感度99%なら、

患者さん100人を診察すれば、

99人にはその徴候があり、病気なのにその所見が見られないのは残りの1人だけ、ということです。

感度とは？

$$\text{感度 Sensitivity} = a / a + c$$

疾患があると分かっている集団(=患者さん)に
その検査をした時、
どのくらいの患者さんできちんと検査が陽性になるか、
という指標

(疾患がある人を、きちんと疾患ありと診断できるか)



健康な人にこの検査をしたらどうなるか、
感度からは分からない！！！！

感度

	疾患あり
検査陽性	a
検査陰性	c
計	a + c



$$\text{感度Sensitivity} = a / a + c$$

感度とは・・・

左側だけ！
(=病気のある人だけ)
縦に見ている！

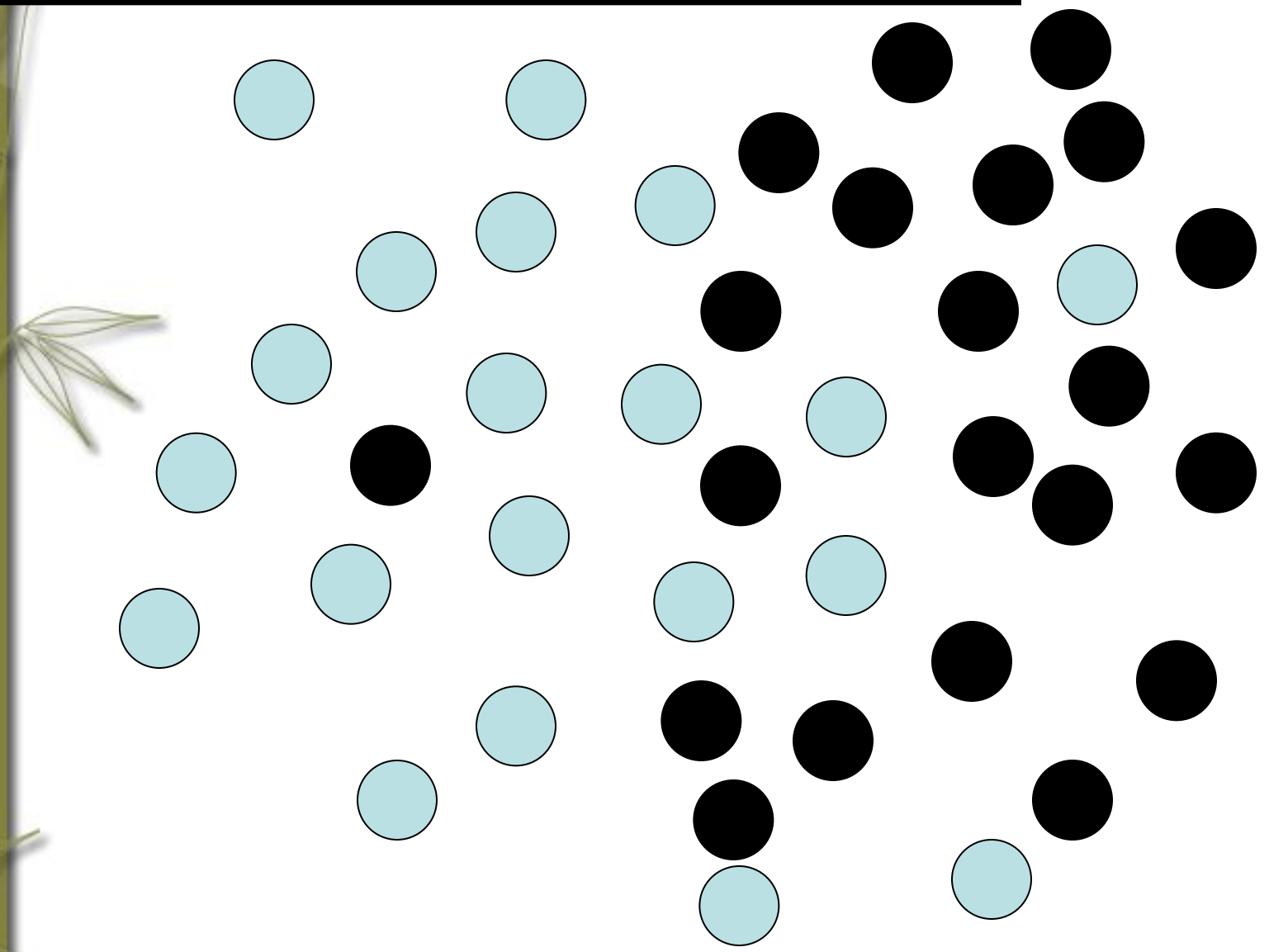
SnNout スナウト！？

感度 (Sensitivity) の十分に高い所見が、
陰性 (Negative) のとき、その疾患を
否定 (Rule Out) できる。

感度は陰性かどうか、が臨床的意義がある。
その所見がないことが確認できれば、
その疾患の可能性が低くなる！

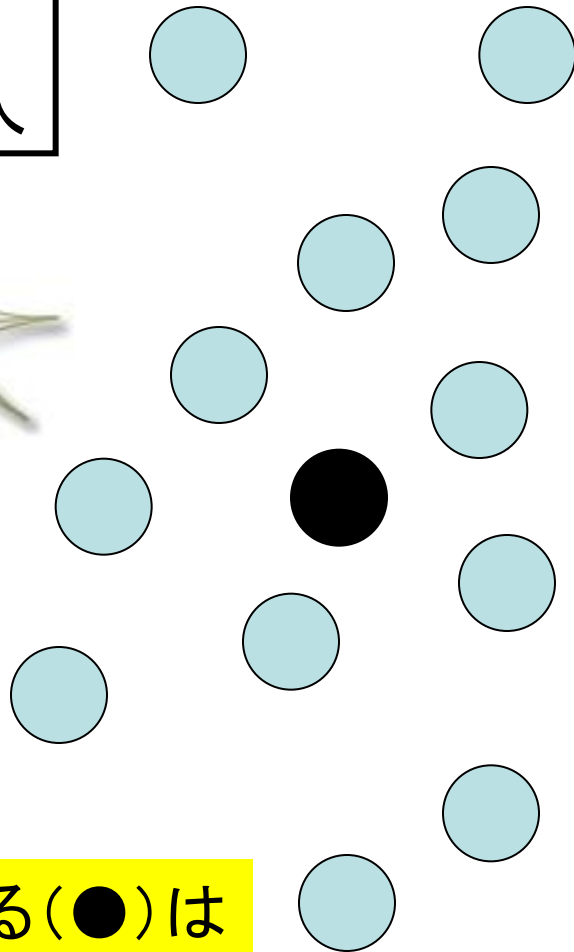
例、ある疾患に対して感度99%の所見があるとする。
その疾患を疑ったある患者さんを診察して、
所見が見られなかった場合、その患者さんの疾患の
可能性は高い？低い？

病気あり(●)と健康(○)



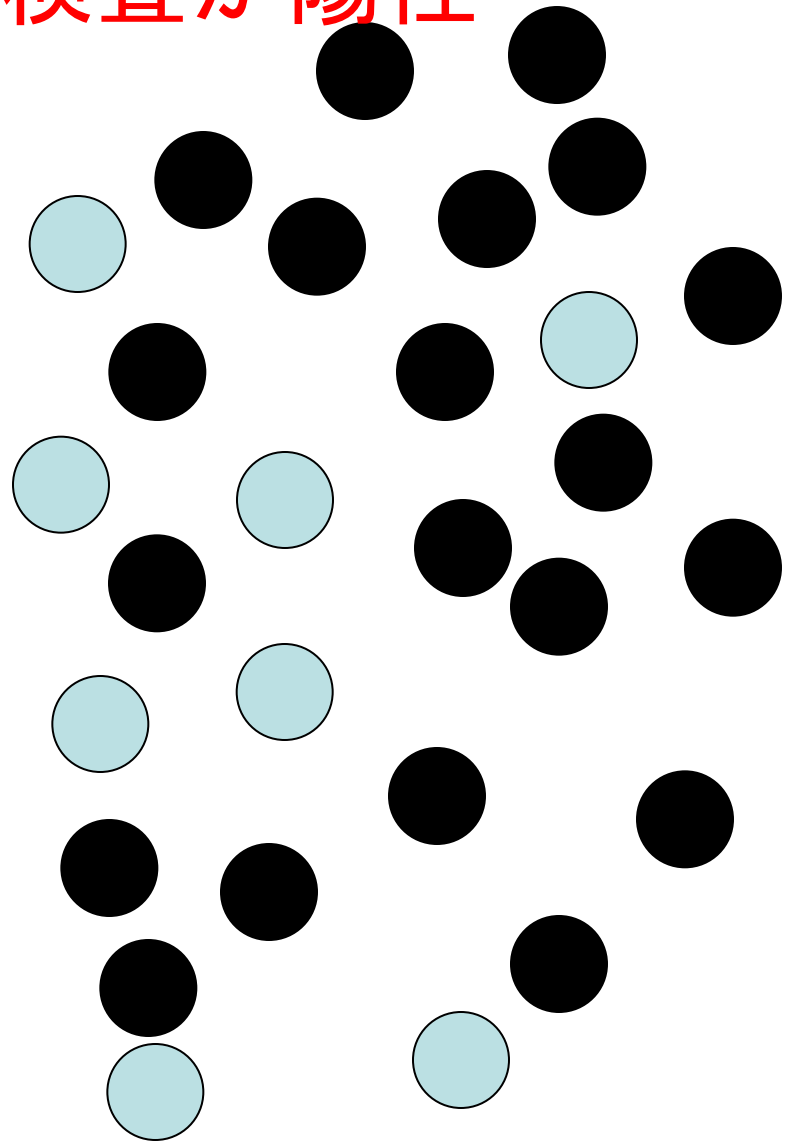
感度が高い

黒●が
病気の人



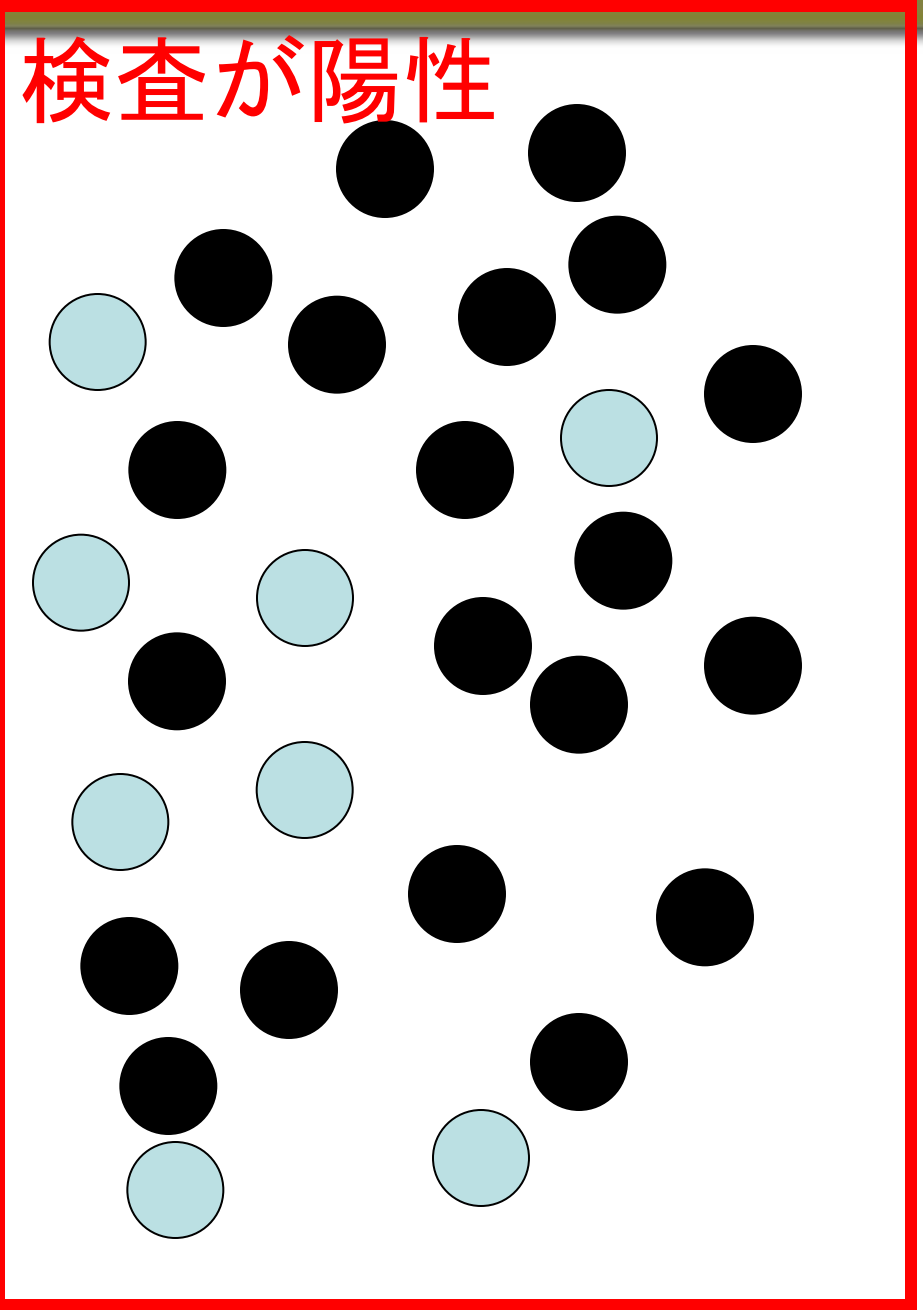
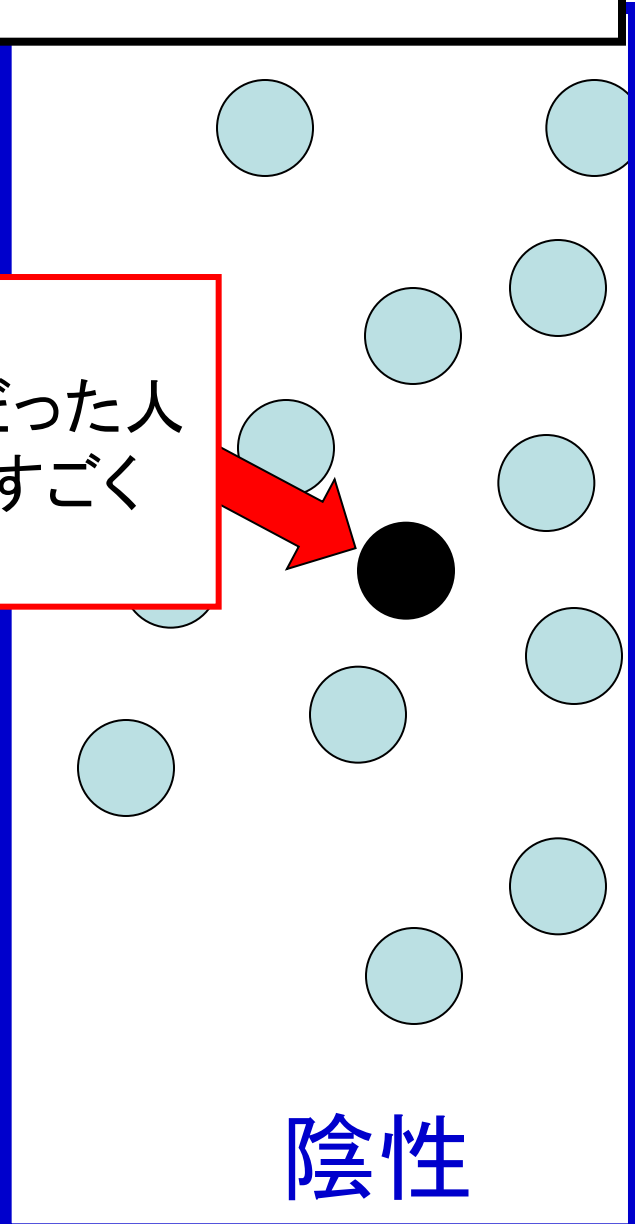
病気がある(●)は
ほとんど検査で
ひっかかる。

検査が陽性



感度が高い
= 偽陰性は極めて少ない

たまたま
偽陰性だった人
は、ものすごく
少ない



陰性

検査が陽性

感度99%なら

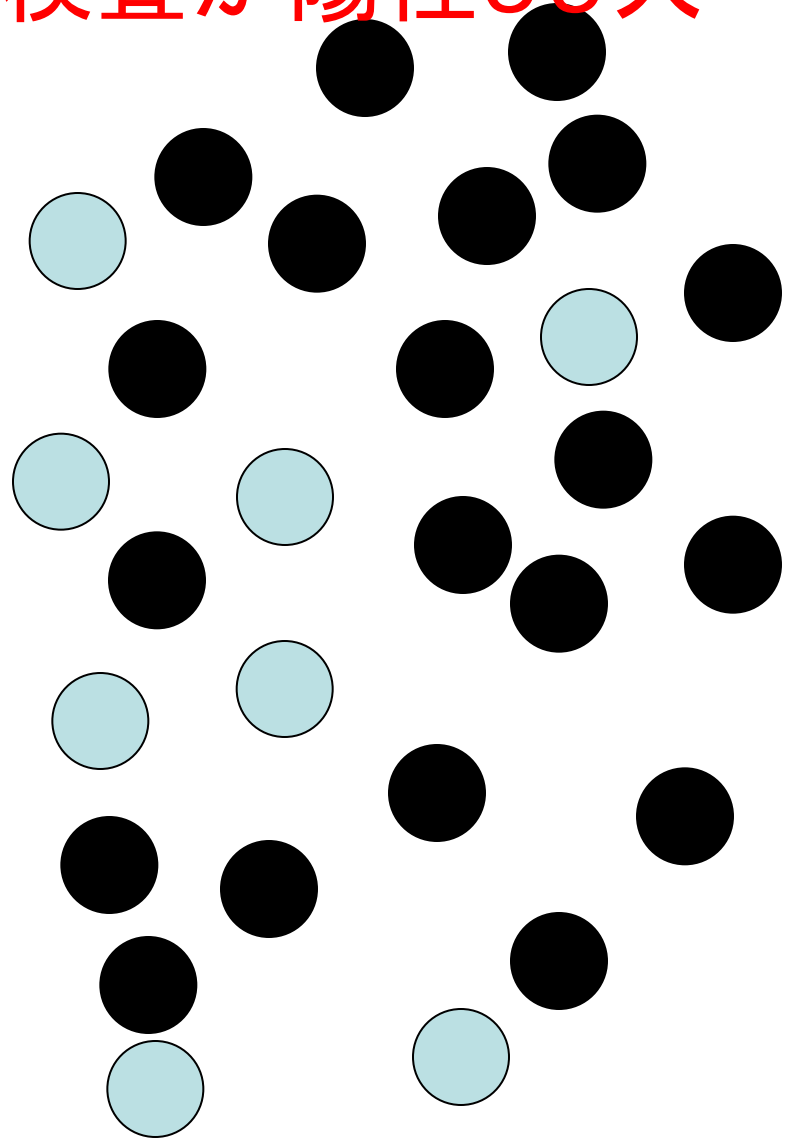
病気あり(●)100人とすると

病気があるのに検査
陰性(偽陰性)なのは
1人だけ!

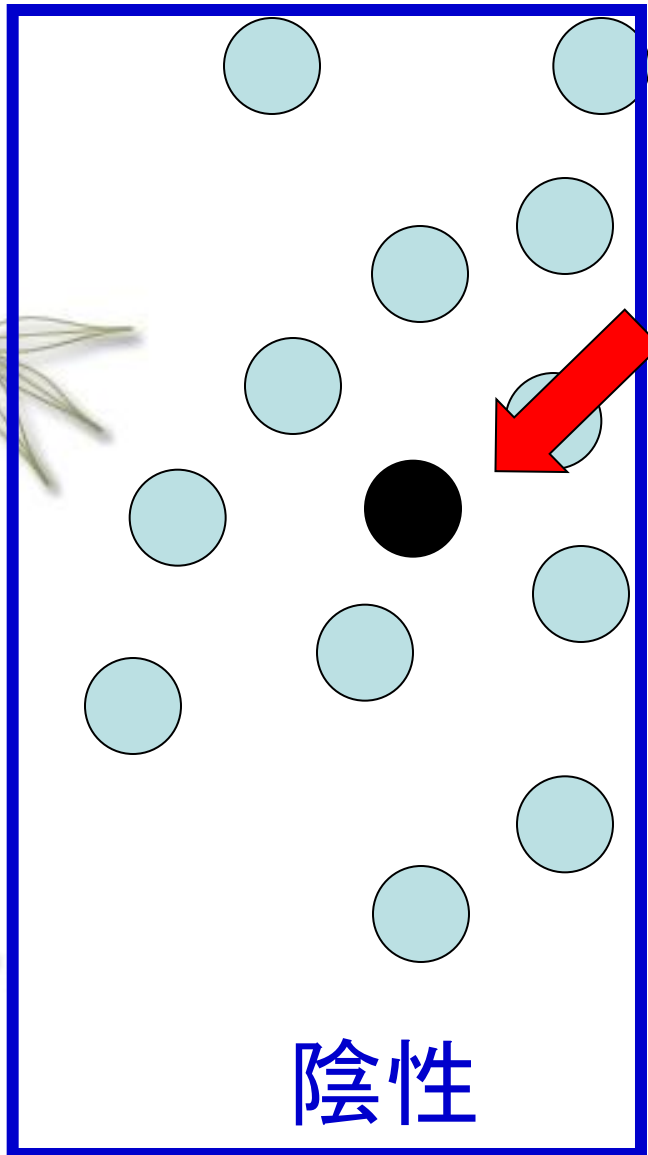


病気がある100人
(●)のうち99人
はちゃんと検査で
ひっかかる

検査が陽性99人



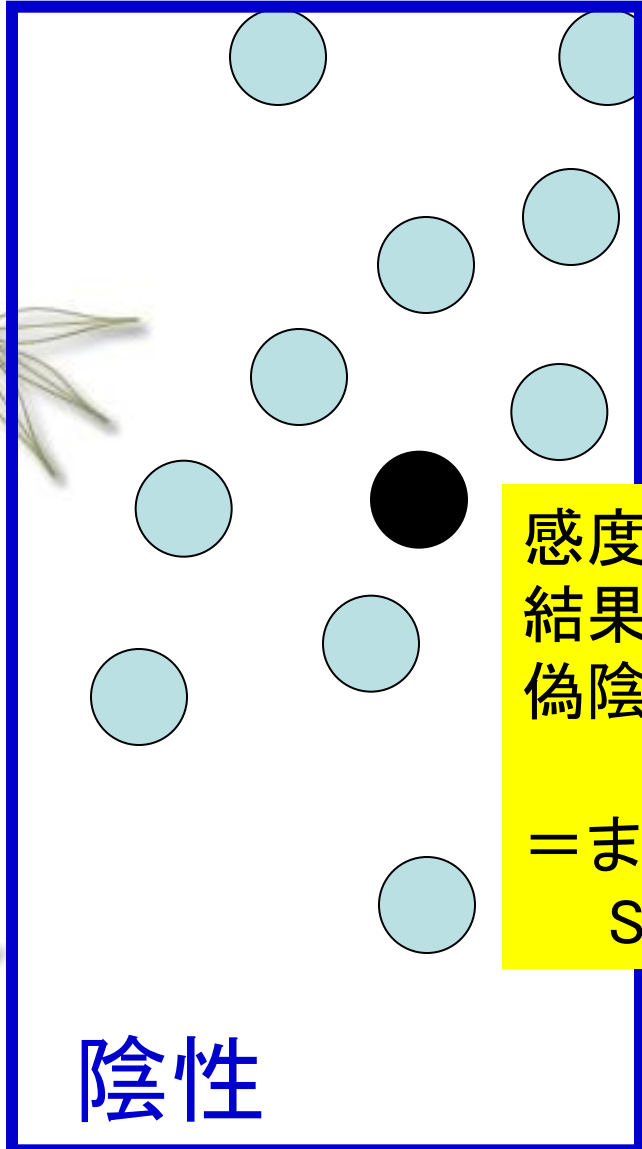
ある人に検査をしたら
結果は陰性だった



たまたま
偽陰性だった
この人、~~と~~
言い張るべき
か？

「そもそも病気がない」
(青○)と考えるべき。
これがSnNout

ある人に検査をしたら
結果は陰性だった



陰性

検査が陽性



感度の高い検査で
結果陰性なら
偽陰性は少ない！

=まず病気なし
SnNout

SnNout スナウト！

ある疾患に対して感度99%の所見があるとする。
これは疾患がある患者さん100人を診察すれば、
99人にその所見が見られる、ということ。
逆に所見がない患者さんは100人中、たった1人。

感度が十分に高い検査が陰性だった時・・・

確率的には“そもそも、病気がない”と考えるべき。

これがSnNout。

十分に感度 (Sensitivity) が高い所見で

陰性 (Negative) であれば、

疾患そのものの可能性が低く、除外できる (out)

ということ。

特異度 Specificity

Q. **特異度**とは何か？説明しなさい。

日本語の言葉のレベルで、
何となく“感度がいい” “特異度が高い”
とやっていませんか？

検査 \ 疾患	有	なし
陽性	a	b
陰性	c	d

特異度 Specificity

Q. **特異度**とは何か？説明しなさい。

特異度 Specificity = $d / b + d$

アルファベットを丸暗記しようとしてませんか？

検査 \ 疾患	有	なし
陽性	a	b
陰性	c	d

特異度 Specificity

健康な人には、“ないはず”の所見のこと。

特異度100%の所見では、
病気がない人にはその所見が見られない。

Negative in Health (NIH)と覚える。

例えば、特異度99%の身体所見があれば、
100人の健康な人を診察すると、

問題:(???)人に所見が見られない
でしょうか？

特異度 Specificity

健康な人には、“ないはず”の所見のこと。

特異度100%の所見では、
病気がない人にはその所見が見られない。

Negative in Health (NIH)と覚える。

例えば、特異度99%の身体所見があれば、
100人の健康な人を診察すると、

解答：(99)人に所見が見られない

特異度とは？

$$\text{特異度 Specificity} = d / b + d$$

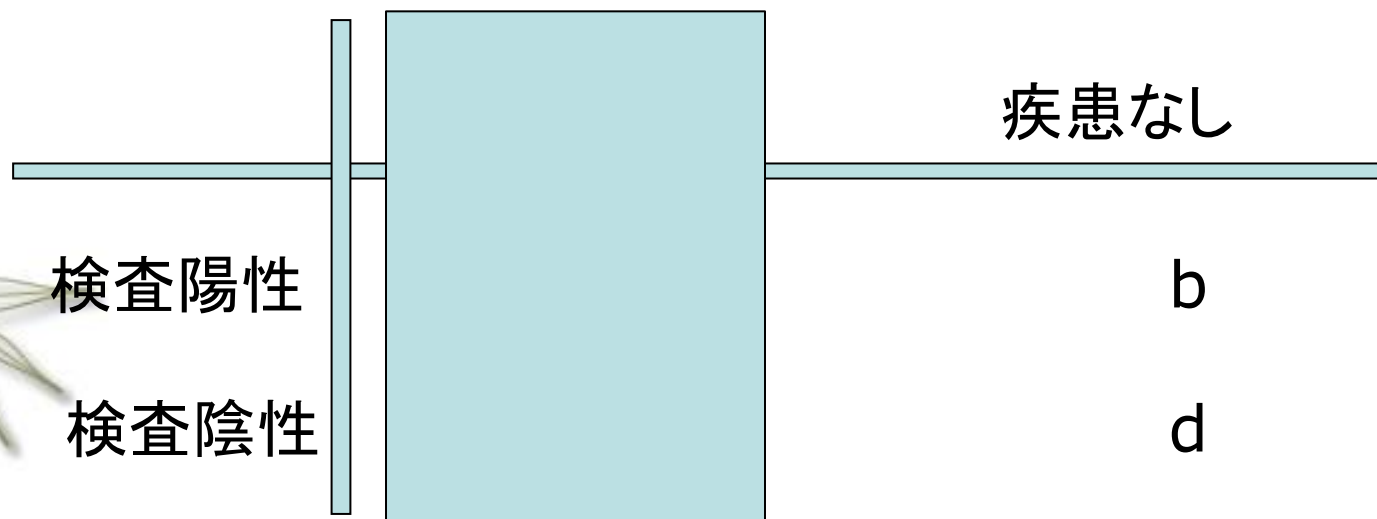
疾患がないと分かっている集団(=健康者)に
その検査をした時、
どのくらいの健康者できちんと検査が陰性になるか、
という指標

(疾患がない人を、きちんと健康と診断できるか)



患者さんにこの検査をしたらどうなるか、
特異度からは分からない！！！！

特異度



$$\text{特異度 Specificity} = \frac{d}{b + d}$$

特異度とは・・・？

右側だけ！
(=健康な人だけ)
縦に見ている。

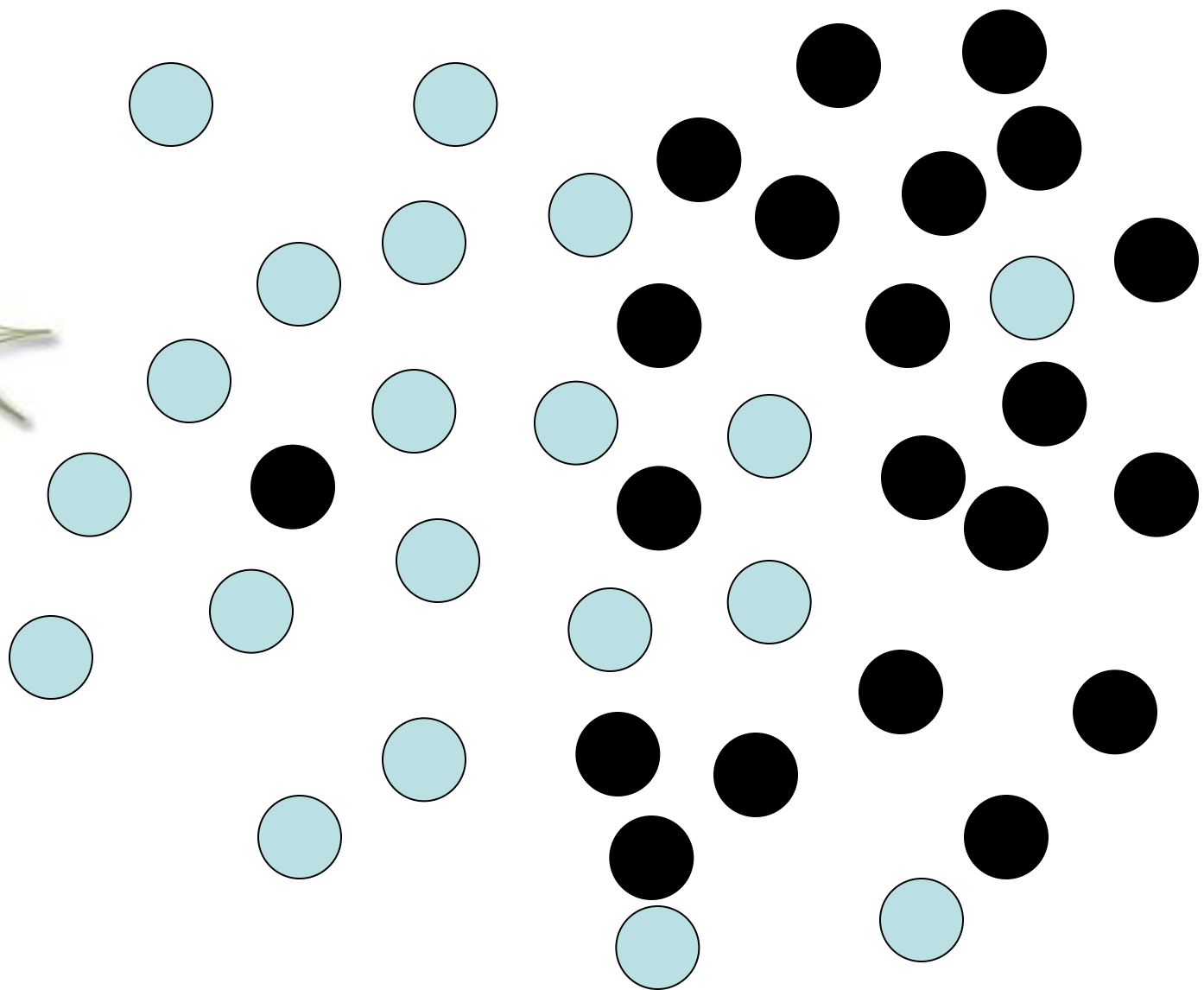
SpPin スピン！？

特異度 (Specificity) が高い所見が、陽性 (Positive) のときには、その疾患を診断 (Rule In) 出来る。

つまり陽性の時に、診断的意義がある。その所見があることを確認できれば、その疾患の可能性が高くなる。(健康な人には見られない所見だから。)

例、ある疾患に対して、特異度99%の所見。その疾患を疑ったある患者さんを診察して、所見が見られた場合、その患者さんの疾患の可能性は高い？低い？

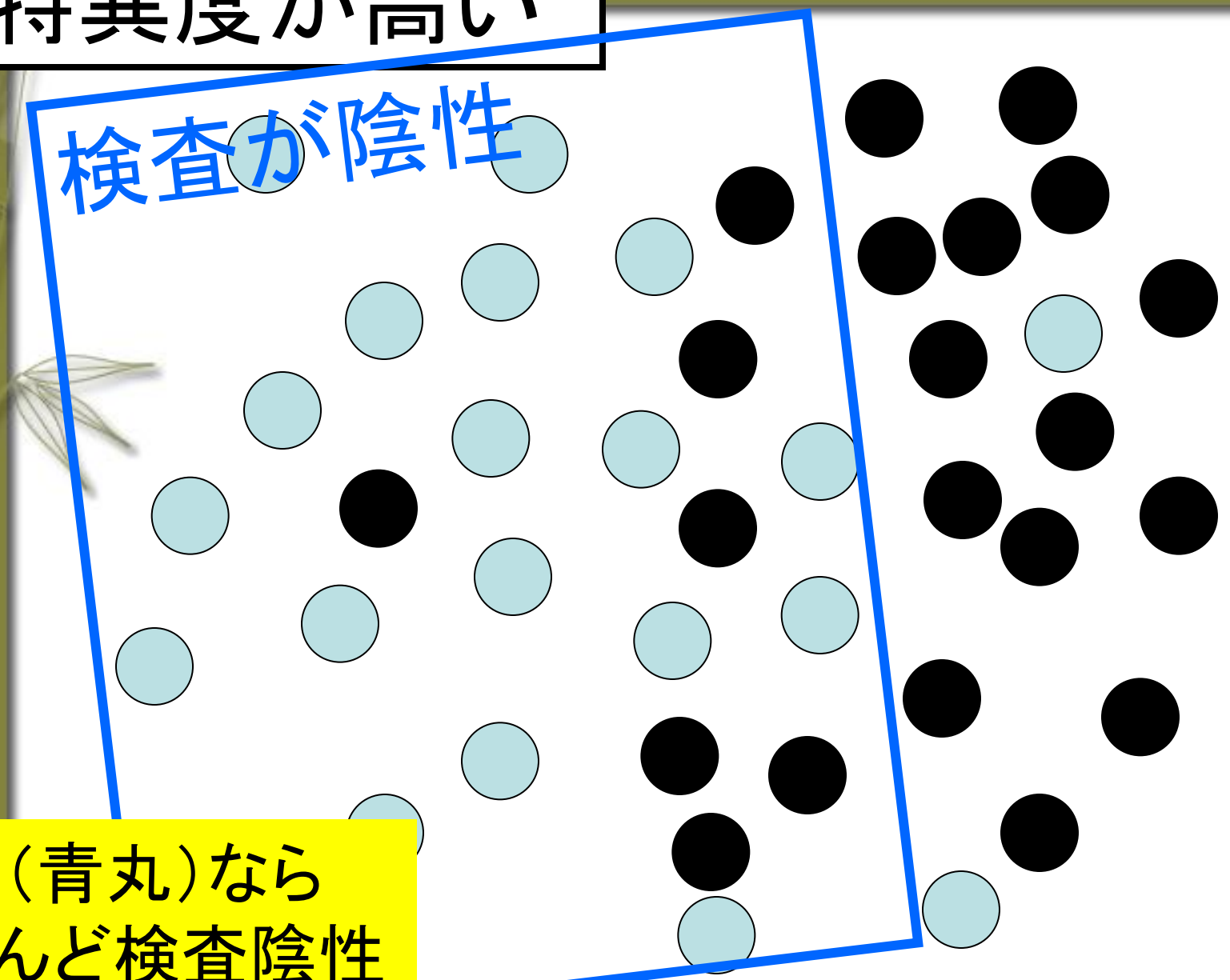
病気あり(●)と健康(○)



特異度が高い

検査が陰性

健康(青丸)なら
ほとんど検査陰性



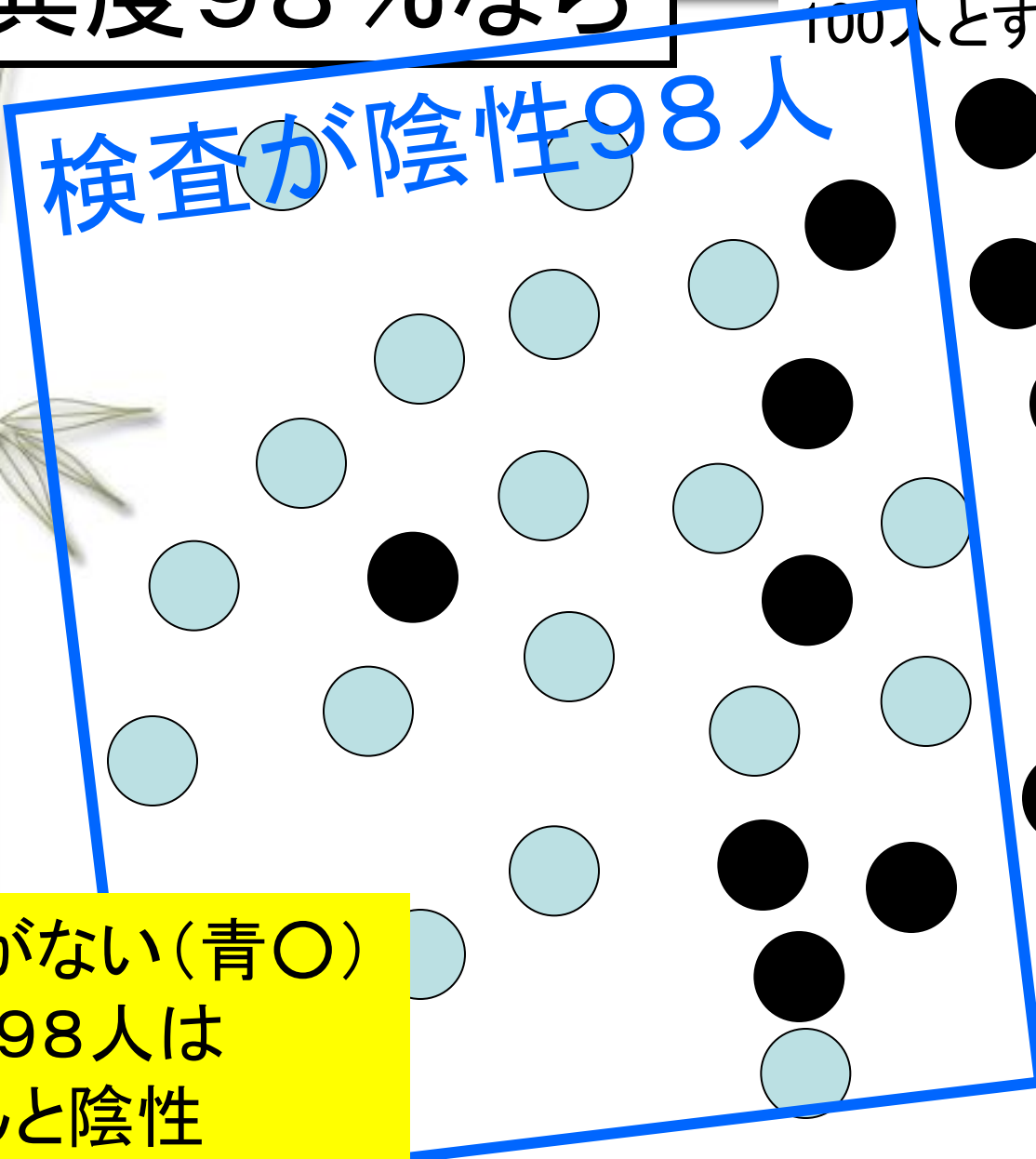
特異度が高い
= 偽陰性は極めて
少ない

陰性

たまたま偽陰性
だった人は、
ものすごく稀

特異度98%なら

病気がない健康な人(青○)
100人とする



検査が陰性98人

病気がないのに
検査が陽性
(偽陽性)2人

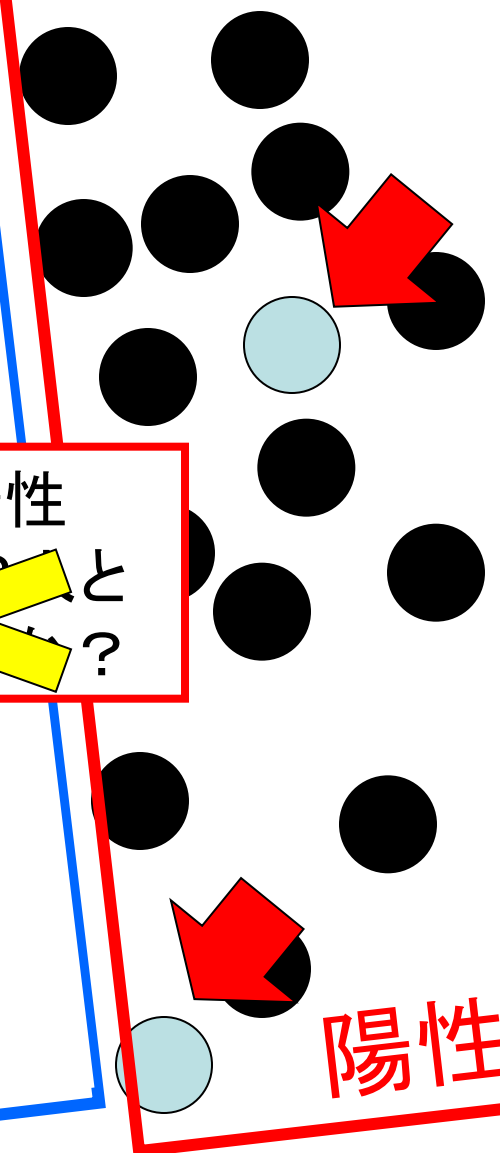
病気がない(青○)
なら、98人は
ちゃんと陰性

ある人に検査をしたら
陽性だった

たまたま偽陽性
だった。この？と
言い張るべき？

「そもそも健康ではない」
(黒●)と考えるべき。

これがSpPin



ある人に検査をしたら
陽性だった

検査が陰性

特異度の高い検査で
結果陽性なら
偽陽性は少ない！

＝まず病気！
SpPin

陽性

SpPin スピン！

ある疾患に対して特異度99%の所見があるとする。
これは疾患がない健康な人たち100人を診察すれば
99人にはその所見が見られない、ということ。
逆に疾患がないのに所見が見られるのは
100人中、たった1人。特異度が高い検査が陽性なら

確率的には“その人は疾患を持っている”
と考えるべき。これがSpPin。

十分に特異度(Specificity)が高い所見が

その人に見られれば(Positive)、

疾患を持っている(rule in)可能性が高くなる、
ということ。

2. なぜ感度特異度が重要？

感度・特異度を意識することで、
あなたの病歴聴取、身体診察は
より効果的なものになります。

以前のスライド

H & Pから

鑑別診断A

- ①危険因子○
- ②症状○
- ③徴候○

鑑別診断B

- ①危険因子×
- ②症状×
- ③徴候○

鑑別診断C

- ①危険因子×
- ②症状○
- ③徴候×

最も可能性が高い診断は・・・

鑑別診断A！

こうした地道な病歴聴取と診察から、それぞれの鑑別診断の可能性を吟味していき、残ったものの中から
“もっとも可能性が高い(と理性的に判断できる)” 診断を選びだすこと。
それが皆さんが身につけるべき戦略なのです！

H & Pから

鑑別診断A

- ①危険因子○
- ②症状○
- ③徴候○

鑑別診断B

- ①危険因子○
- ②症状○
- ③徴候○

鑑別診断C

- ①危険因子○
- ②症状○
- ③徴候○

最も可能性が高い診断は・・・

あれれ???

それぞれの鑑別診断について、病歴を聴いても、診察しても同じだけ、危険因子が揃っていて、同じだけ身体診察で所見があったら、診断できなくなっちゃいますね？

どうしたらいいのでしょうか???

感度・特異度が重要！

ここで大事になるのが感度・特異度という考え方です。

つまり、病歴・診察で得られた情報は
「どれも等しく同じ診断に寄与するものではない」
のです。

ある情報は病気を診断するのに非常に重要な意味を持ち、またある情報は病気を除外するのに重要な意味を持つ、と言った具合に、

それぞれの情報が持つ意味の重さの違いを表現しているのが感度・特異度なのです。

H & Pから

鑑別診断A

- ①危険因子○
- ②症状○
- ③徴候○

鑑別診断B

- ①危険因子○
- ②症状○
- ③徴候○

鑑別診断C

- ①危険因子○
- ②症状○
- ③徴候○

最も可能性が高い診断は・・・ **鑑別診断A！**

もしここで、同じ情報でも鑑別診断Aには診断を強く疑わせるような特異度の高い病歴や身体徴候があり、かつ、鑑別診断BやCには、特異度の高い情報が含まれていなければ、やっぱり理性的に自信を持って診断できるのです。

3. 尤度比LR

Likelihood Ratio

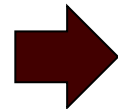
胸痛を主訴に来院したある患者さん。
病歴と診察から、あなたは狭心症の
検査前確率は50%だろうと見積もった。

この患者さんにトレッドミル検査を施行。
検査結果は陽性(有意なST低下がみられた)
この検査の感度は80%、特異度は90%。

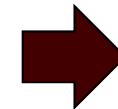
問題： 検査後の狭心症の確率は
何%くらいに上がったと考えられるか？

検査後確率は？

検査前確率
 $p = 50\%$



トレッドミル検査
感度: 80%
特異度: 90%



検査後確率
 $p' = ???$

トレッドミル検査が陽性だったことから、
検査後確率は挙がったのは間違いないが、
どのくらいアップしたのか計算するのは難しい...

どうしたらいいのでしょうか！？
循内コール？カテーテル検査？する？しない？

問題: あなたはカテーテルを勧めますか???

2x2表！

かの天才数学者
ベイズ先生は
気が付きました！

	疾患 (+)	(-)
検査 陽性	a	b
陰性	c	d
計	$a + c$	$b + d$

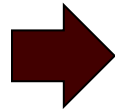
確率 $p(\%)$ で
考えるから計算する
のが難しいんだ！
比なら
簡単じゃないか！

検査前：病気 (+) / 病気 (-) の比 = $a + c / b + d$

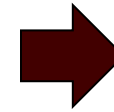
検査後：検査陽性で病気あり / なしの比 = a / b

検査前の比

$$a + c / b + d$$



検査陽性



検査後の比

$$a / b$$

検査前に[$a + c / b + d$]だった比が
検査後に[a / b]という比になった。

この関係なら計算式を作るのは簡単だ！

$$\text{検査後の比} = \text{検査前の比} \times \text{変数X}$$

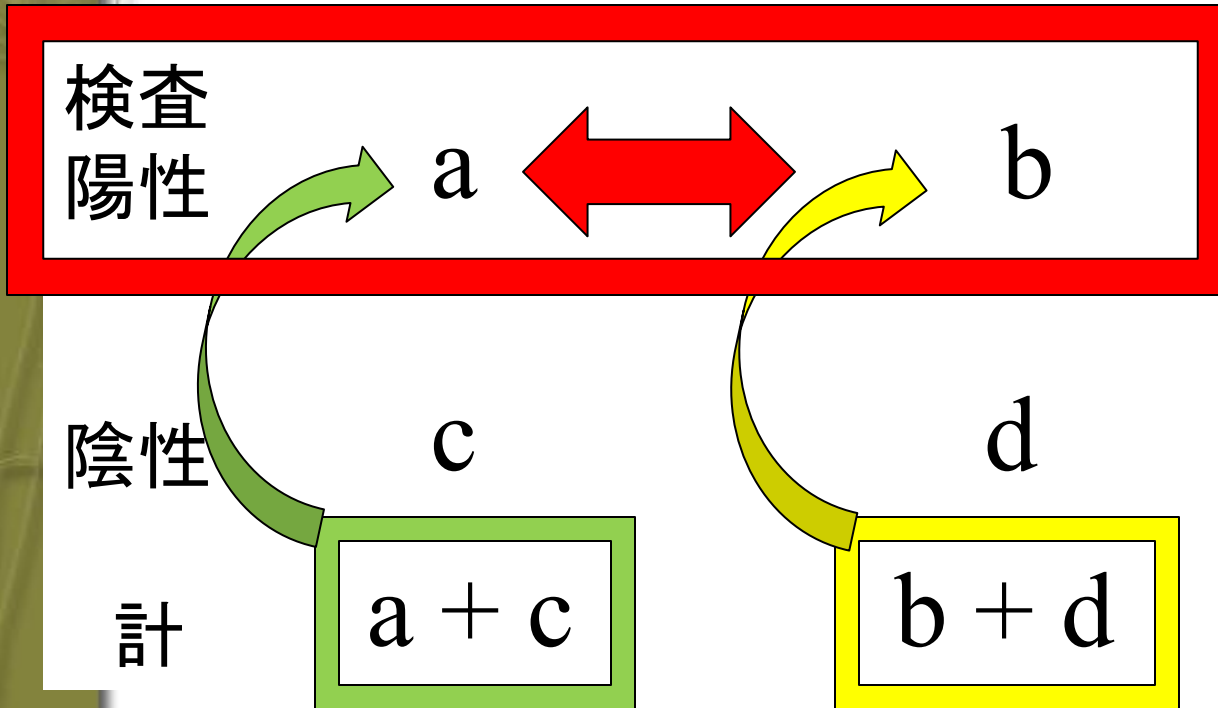
上の文字を代入すると

$$[a / b] = [a + c / b + d] \times \text{変数X}$$

$$\text{計算すると 変数X} = [a / (a + c) \div b / (b + d)]$$

この変数Xを、元の2x2表で見直してみると…

$$\text{変数 } X = [a / (a + c)] / [b / (b + d)]$$



変数Xって結局
「検査が陽性になったときに、
それが何倍疾患の
可能性をアップさせるか」
っていうことを表して
いるんだ！

当たり前だよね。

$[a / (a + c)]$: 疾患ありで、検査が陽性になった割合

$[b / (b + d)]$: 疾患なしで、検査が陽性になった割合

陽性尤度比(ゆうどひ)LR+

2x2表

疾患(+)



疾患(-)

検査陽性	a	b
------	---	---

検査陰性	c	d
------	---	---

計	a + c	b + d
---	-------	-------

この変数X

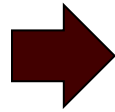
(= a と b の比)を
陽性尤度比(LR+)

という。

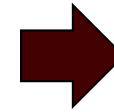
(* 母集団数の違いがある
と a と b の数字は直接
比べられないので、 $a+c$ 、 $b+d$
でそれぞれ割っている。)

検査が陽性になったとき、どれだけその結果は病気のしいか(という尤もらしさ)を表すのが、この陽性尤度比。

検査前の比
 $a + c / b + d$



検査陽性



検査後の比
 a / b

$$\text{検査後の比} = \text{検査前の比} \times \text{陽性尤度比 LR+}$$

上の文字を代入すると

$$[a / b] = [a + c / b + d] \times \text{変数X}$$

$$\text{変数X} = [a / (a + c) \div b / (b + d)]$$

この変数Xは

「検査が陽性になったとき、
 その結果はどれだけ病気らしいか」を表している。

これが陽性尤度比LR+

陽性尤度比(LR+) Positive Likelihood ratio

検査結果が“陽性”の場合に

“診断確定”の可能性が

何倍 になるか？ のこと

尤度比を計算しよう！

病気がある
(狭心症+)

病気がない
(健康人)

検査

陽性

陰性

計

100人

100人

感度80%、特異度90%から
疾患あり100人、なし100人で計算すると？

この時の陽性尤度比は(??)/(??)÷(??)/(??)
= (??)

つまり、検査が陽性なら“(??)倍病気がらしい”ということ。

今回のケースでは

病気がある
(狭心症十)

病気がない
(健康人)

検査
陽性

80人

10人

陰性

20人

90人

計

100人

100人

陽性尤度比
は2X2表
(感度・特異
度)から
計算できる

感度80%、特異度90%から
疾患あり100人、なし100人で計算すると上記の通り。

この時の陽性尤度比は $80/100 \div 10/100 = 8$
つまり、検査が陽性だということは、
“8倍病気らしい”ということ。

例題1.

感度99%、特異度99%の場合、陽性尤度比は？

	疾患 有	疾患 なし
検査 陽性		
検査 陰性		
計	100人	100人

疾患ありの人100人、疾患ない人100人で考える。

例題1.

感度99%、特異度99%の場合、陽性尤度比は？

	疾患 有	疾患 なし	
検査			LR+は
陽性	99人	1人	[99/100]
陰性	1人	99人	/[1/100]
計	100人	100人	=99

疾患ありの人100人、疾患ない人100人で考える。

「LR+=99」 検査が陽性ならほぼ診断確定！

例題2.

感度50%、特異度50%の場合、陽性尤度比は？

	疾患 有	疾患 なし
検査 陽性		
検査 陰性		
計	100人	100人

疾患ありの人100人、疾患ない人100人で考える。

例題2.

感度50%、特異度50%の場合、陽性尤度比は？

	疾患 有	疾患 なし	
検査			LR+は
陽性	50人	50人	$[50/100]$ $/[50/100]$
陰性	50人	50人	= 1
計	100人	100人	

疾患ありの人100人、疾患ない人100人で考える。

「LR+=1」であれば、検査をしても全く意味がない。

表 1. 検査前確率が 10% (オッズ 1/9) から 90% (オッズ 9) の時の主な陽性尤度比での検査後確率の変化とインパクト (文献 1, 3 を改変)

尤度比	確率の変化*	疾患ありに対するインパクト
10	45%	かなり高くなる!
5	30%	結構高くなる
2	15%	すこし高くなる
1	0	なし!
0.5	- 15%	すこし低くなる
0.2	- 30%	結構低くなる
0.1	- 45%	かなり低くなる

* 「尤度比 10 の検査が陽性であれば、確率は 45% 増す。」 「尤度比 5 の検査が陽性であれば、確率は 30% 増す。」 のように使用する。

尤度比 likelihood ratio

検査が陽性の人達のうち
病気あり: 病気なし
の比が 1 対 1
ということ。

(日内会誌
96: 831~832, 2007)

オッズ(=比)

検査前の病気の確率を50%と見積もった。
これを比を使って表現する。

検査後の比 = 検査前の比 × 尤度比

↑ここが(??)

病気の確率を p とする

病気じゃない確率は $1-p$ と表現できる。

検査前の比は $p/(1-p)$

50%とは $p = (??)/(??)$

= (??) のことなので、

$1-p = (??)$

検査前の比 = $p/(1-p) = (??)/(??)$

= (??)

オッズ(=比)

検査前の病気の確率を50%と見積もった。
これを比を使って表現する。

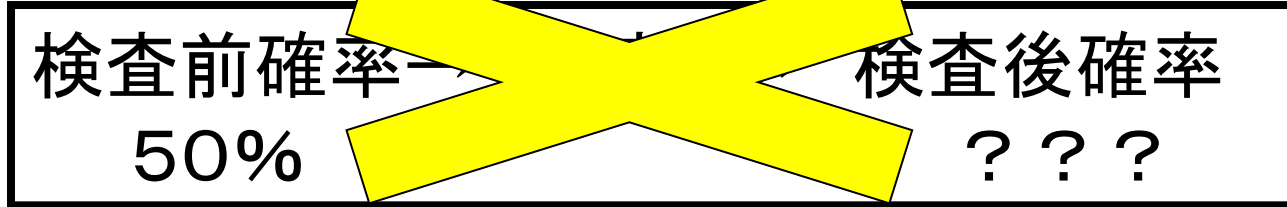
$$\text{検査後の比} = \text{検査前の比} \times \text{尤度比}$$

病気の確率を p とすると ↑ここが1 ↑感度・特異度から2x2表を書いて計算する
 病気じゃない確率は $1-p$ と表現できる
 検査前の比は $p/(1-p)$ 。

50%とは $p=50/100=0.5$ のことなので、 $1-p=0.5$
 検査前の比 = $p/(1-p) = 0.5/0.5 = 1$

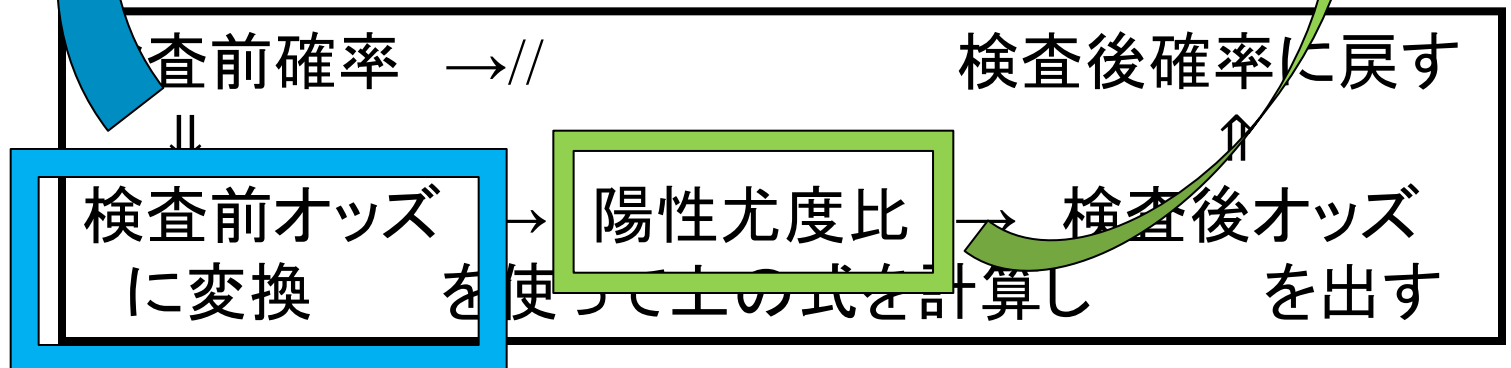
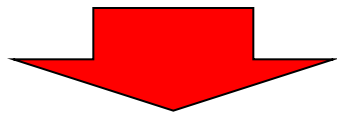
こうした表現を“オッズ”と呼ぶ。
 これを使えば、検査後の確率がどうなるか実際に計算することができる。

計算してみよう！

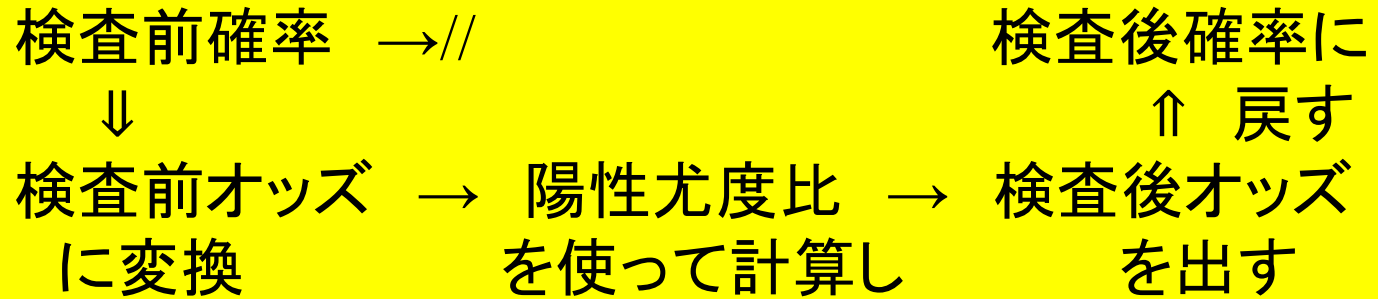



直接計算できないので、オッズ(=比)を使う！

$$\text{検査後の比} = \text{検査前の比} \times \text{尤度比}$$



計算してみよう！



検査前確率 **50%** ($p=0.5$)  検査後確率 $p'=0.88$
 ↓ = **約90%**
 ↑

検査前オッズ $= p / (1 - p)$
 $= 0.5 / (1 - 0.5)$
 $= 1$

$p' / (1 - p') = 8$
 を計算して、オッズを確率に
 戻す

↓
 感度・特異度から2x2表を
 作ると
 陽性尤度比 8 ⇒

↑
 検査後オッズ = 陽性尤度比
 x 検査前オッズ
 $= 8 \times 1$
 $= 8$

陽性尤度比の計算の仕方 (2x2表を使わずに)

- ・ 病気があるうち ←要するに、感度
検査陽性でつかまる割合
- と
- ・ 病気がないのに
検査陽性になる割合

の比率

病気がないのに 検査陽性になる割合

= (病気がない)

— (病気がない & 検査陰性でスルーする割合)

= 1 - 特異度

陽性尤度比の計算の仕方

- ・ 病気があるうち
検査陽性でつかまる割合
- と
- ・ 病気がないのに
検査陽性になる割合

の比率

$$= \text{感度} \div (1 - \text{特異度})$$

ノモグラム (= ノモグラフ)

検査前確率(%)から、陽性尤度比を使って、
検査後確率(%)を直接計算することはできない。

しかし今見てきたようにオッズ(=比)に一旦置き換える
ことで、検査後確率が計算できるということが分かった。

でも、めんどくさい！そこで登場したのがノモグラム。

前もって計算しておいた数字を3本のグラフ上に並べ
ておくことで、今のような計算をしなくても、検査前確率
と尤度比が決まれば、検査後確率が分かる優れもの。

Nomogram

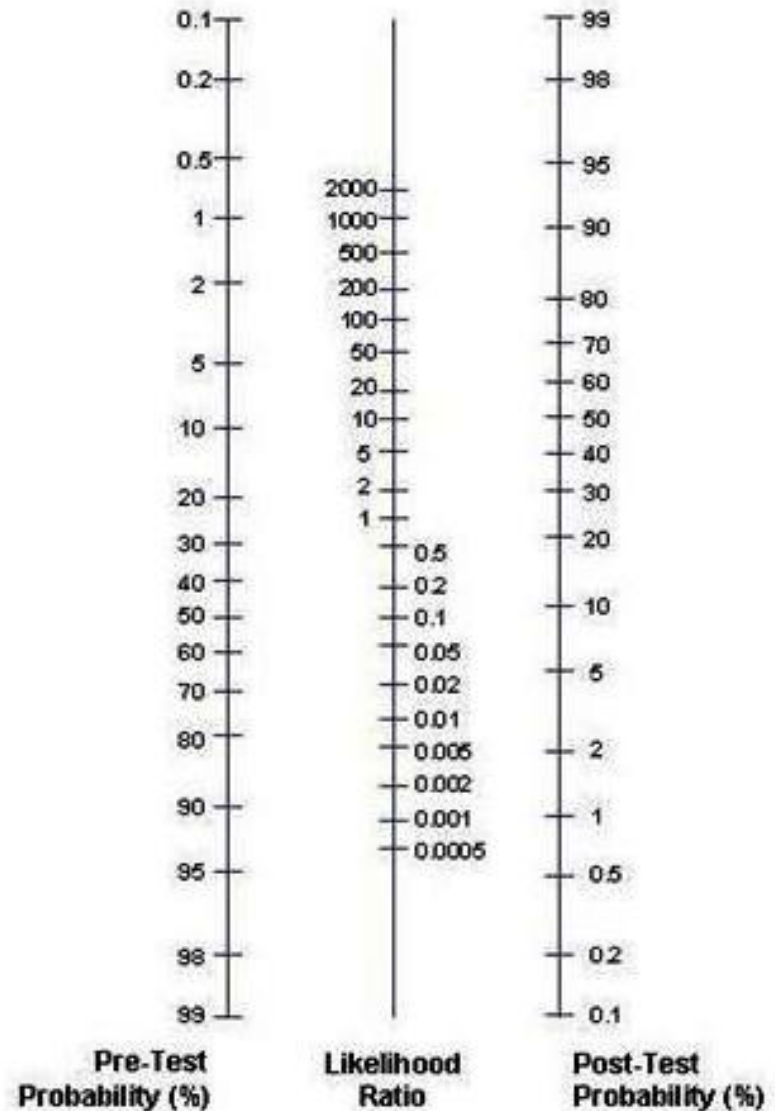
ノモグラムの図

今の例題をノモグラムを使ってやってみると

- ・検査前確率50%
- ・陽性尤度比8

棒グラフ上でこの2つの点をつないで延長したところが検査後確率！

問題：検査後確率はおよそ何%になるか
図示せよ



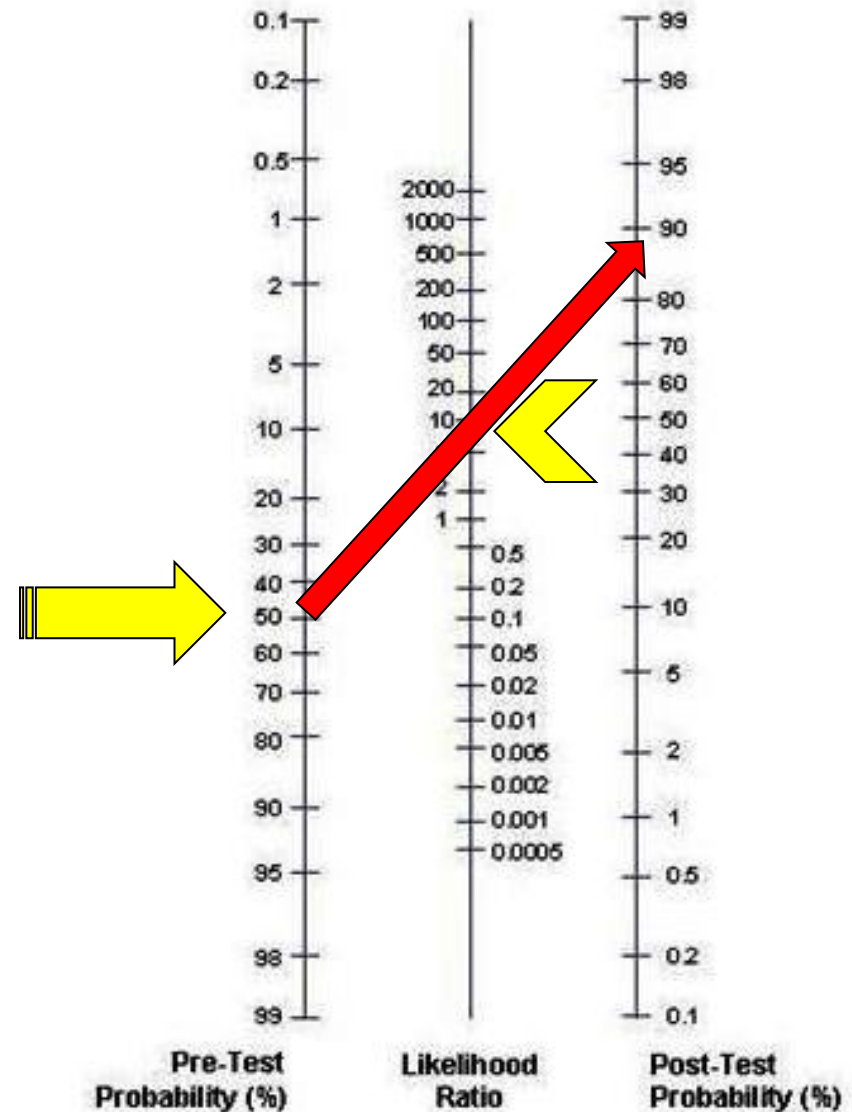
ノモグラムの図

今の例題をノモグラムを使ってやってみると

- ・検査前確率50%
- ・陽性尤度比8

棒グラフ上でこの2つの点をつないで延長したところが検査後確率！

(この場合は約90%と分かる)



ベイズの定理

ベイズの定理の素晴らしいところは、
「独立した所見であれば、繰り返すことによって、
複数回の検査後確率を上げることができる」

つまり、病歴や診察、検査の結果を重ねることで
診断確率を上げることができるということ。

例、胸痛

55歳女性。肺血栓塞栓症を疑った。

さて、この患者さんで診断にたどり着くためには
どんな病歴、診察が役に立つのか？

マクギーの身体診断学

p236～肺塞栓

p.237 表30-2 肺塞栓

	感度	特異度	LR+	R-
危険因子: 癌の存在	22-26	94-95	4.1	0.8
心拍数 > 90/分	81	55	1.8	0.3
ふくらはぎの痛み、あるいは腫脹	52	80	2.6	0.6

この患者さんで病歴、診察を取り直してみると

乳がんで3週間前に手術。現在化学療法継続中。

脈拍数は普段60台だが、今は105/分。

右ふくらはぎの痛み、腫脹あり。

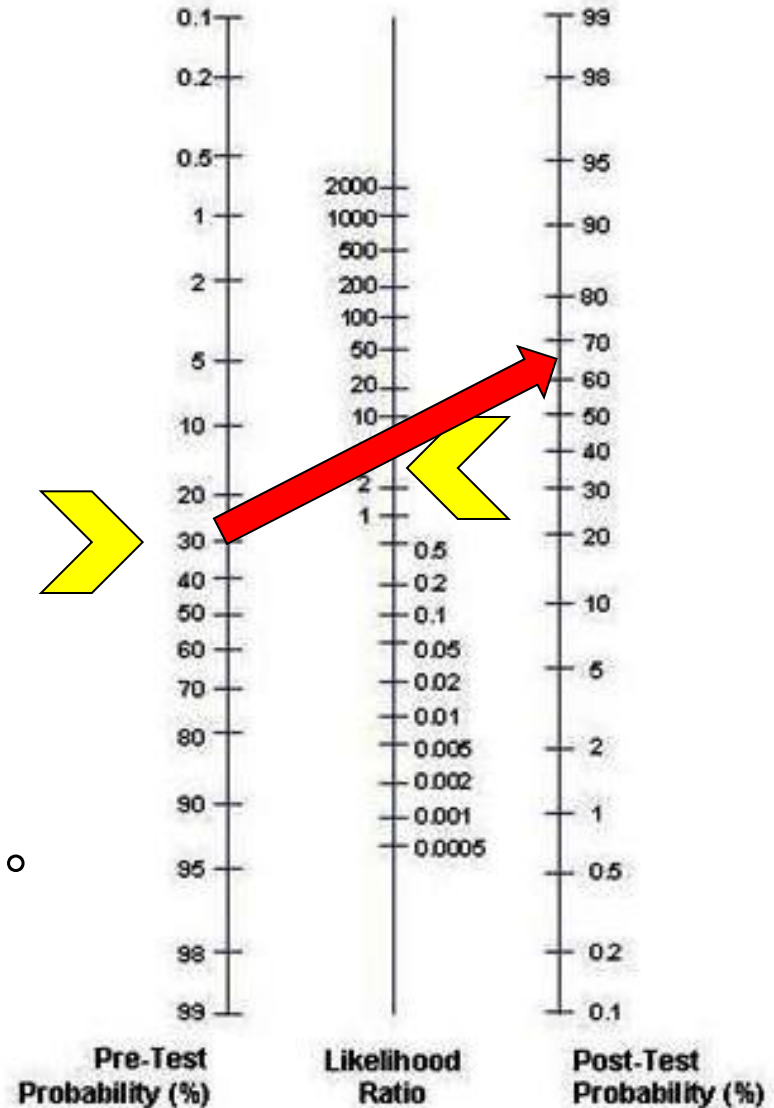
肺塞栓？

この患者さんを診たとき、肺塞栓の可能性は何ともいえないなあ、**30%**くらい？と判断したとしましょう。

そこで病歴を取り直し、乳癌の既往を聞き出しました。**LR+4.1**ですね。

ノモグラムを使ってみると**65%**くらいに可能性がアップしました。

Nomogram



肺塞栓？

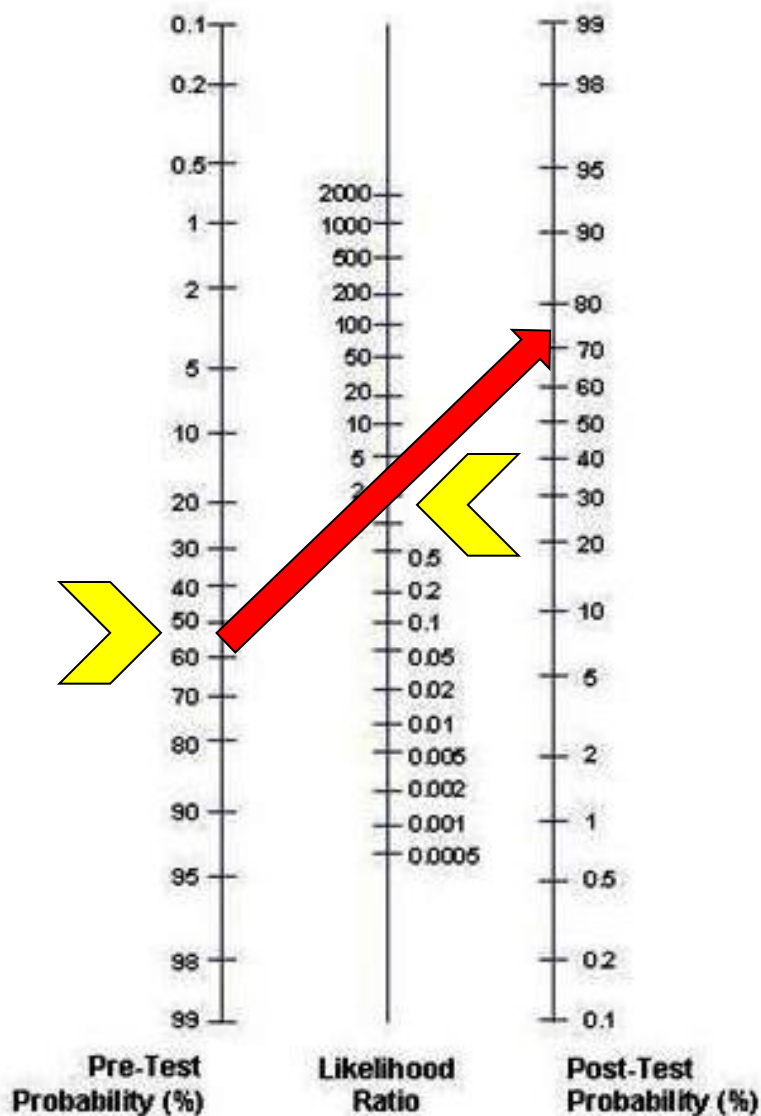
検査前確率30%→65%

更に身体診察で、
心拍数が110です。

心拍数 > 90以上なら
LR+1.8ですね。

ノモグラムを使うと、
65%→75%
にアップしたことが分かります。

Nomogram



肺塞栓？

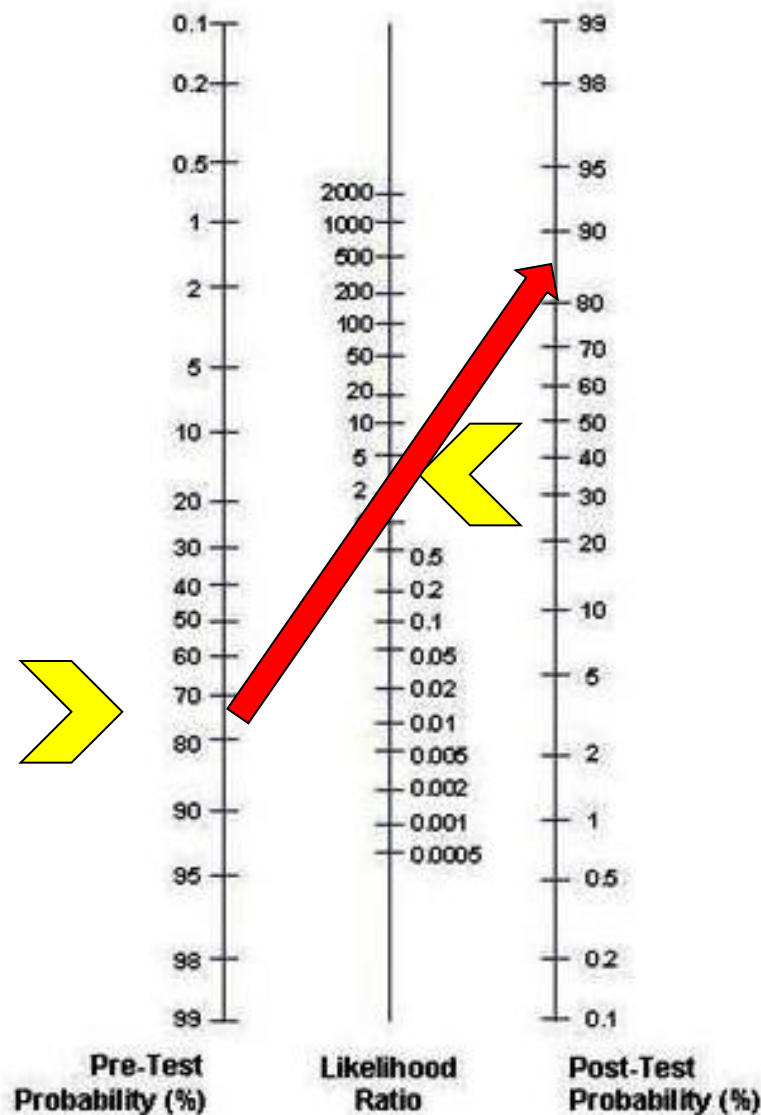
検査前確率30% →65%
→75%

更に身体診察で、
下腿の痛み・腫脹ありです。
LR+は2.6。

ノモグラフを使うと
75%→85%に確率
がアップしたことが
分かります。

確率85%であれば
肺塞栓を積極的に疑って、
造影CTなどの検査を施行した
方がよさそうですね。

Nomogram



肺塞栓？

この患者さんを診たとき、肺塞栓の可能性は何とも
いえないなあ、**30%**くらい？と判断したとしましょう。

そこで病歴を取り直し、乳がんの既往を聞き出しました。**LR+4.1**ですね。ノモグラフを使ってみると**65%**くらいに可能性がアップしました。

更に身体診察で、心拍数が110と90/分以上になっています。**LR+1.8**ですね。ノモグラフを使ってみると、**65%→75%**にアップします。

更に診察で、下腿の痛み・腫脹ありです。**LR+**は**2.6**。
ノモグラフを使うと**75%→85%**くらいでしょうか。

これは肺塞栓を疑って、造影CTなどの検査に進んだ方がよさそうですね。

実際に計算
してみると

検査前確率30% → 癌の病歴

検査前確率を30%とすると、オッズは $0.3 / (1 - 0.3) = 3 / 7$

癌のLR+は4.1

検査後(病歴後)オッズ $= 4.1 \times 3 / 7 = 12.3 / 7 = \text{約}1.76$

$P' / (1 - p') = 1.76$

$P' = 1.76 - 1.76P' \rightarrow p = 1.76 / 2.76 = \text{約}0.64$

検査前確率65% → 心拍数 > 90/分

65%のオッズは、 $0.65 / (1 - 0.65) = 65 / 35 = 13 / 7$

心拍数のLR+は1.8

検査後(診察後)オッズ $= 1.8 \times 13 / 7 = \text{約}3.34$

$P(1 - p) = 3.34$

$P = 3.34 - 3.34p \rightarrow p = 3.34 / 4.34 = \text{約}77\%$

検査前確率75% → 下腿痛み・腫脹

75%のオッズは、 $0.75 / (1 - 0.75) = 3$

下腿の所見のLR+は2.6

検査後(診察後)オッズ $= 2.6 \times 3 = 7.8$

$P(1 - p) = 7.8$

$P = 7.8 - 7.8p \rightarrow p = 7.8 / 8.8 = \text{約}87\%$

陽性尤度比とは・・・

その病歴・診察・検査が陽性であったとき、
どのくらいその病気らしさがアップするか
を示している



虫眼鏡の倍率のような指標

ベイズの定理

今回の例では、病歴、バイタル、診察といった所見から、検査前確率を挙げる事が出来るということを示していると思います。

それぞれの尤度比は小さくても、複数の所見を重ねることで事後確率を挙げる事が出来るのです。

言い方を変えると、病歴や診察は検査前確率を上げ下げする為に行うとも言えますね。

Wellsスコア

- 深部静脈血栓症の症状がある 3.0
- ほかの疾患より肺血栓塞栓症が疑わしい 3.0
- 心拍数100/分以上 1.5
- 4週間以内の手術か3日以上 of 安静 1.5
- 肺塞栓症や深部静脈血栓症の既往 1.5
- 血痰 1.0
- 癌(6か月以内に治療か末期) 1.0

総得点が
2.0より少ないなら低確率
2.0～6.0なら中等度
6.0より高ければ、高確率

Wellsスコア

- 深部静脈血栓症の症状がある 3.0
- ほかの疾患より肺血栓塞栓症が疑わしい 3.0
- 心拍数100/分以上 1.5
- 4週間以内の手術か3日以上 of 安静 1.5
- 肺塞栓症や深部静脈血栓症の既往 1.5
- 血痰 1.0
- 癌(6か月以内に治療か末期) 1.0

総得点が
2.0より少ないなら低確率
2.0～6.0なら中等度
6.0より高ければ、高確率

この患者さんでは何点
になりますか？

Wellsスコア

- 深部静脈血栓症の症状がある 3.0
- ほかの疾患より肺血栓塞栓症が疑わしい 3.0
- 心拍数100/分以上 1.5
- 4週間以内の手術か3日以上の安静 1.5
- 肺塞栓症や深部静脈血栓症の既往 1.5
- 血痰 1.0
- 癌(6か月以内に治療か末期) 1.0

総得点が
2.0より少ないなら低確率
2.0～6.0なら中等度
6.0より高ければ、高確率

Wells scoreにも
ベイズの定理の考え方が
使われている！

感度・特異度・尤度比

病歴聴取、身体診察、検査において
感度・特異度・尤度比の考え方を理解していると
その診断に寄与する意味が大きく違います。

カルテの記載項目やLQQTFSAをマスターしたら
一歩進んで、感度や特異度、尤度比を意識した
病歴聴取、身体診察、そして検査のオーダーを
目指していきましょう。

あなたの診断能力をアップさせてくれますよ！

おまけ

検査前確率

感度・特異度について、もう1点確認しましょう。
2x2の表を書いて、
次のケースを考えてみます。

Case1. 人口10000人に1人しかいない（有病率）
疾患を検査。

Case2. 大流行したときのインフルエンザ感染症は
集団の半数に罹患する。

100万人の集団に検査をすると

2x2の表を書いてみましょう。

Case1.では100万人の集団には、100人の患者さんが含まれます（有病率）。

病気がない人は100万人-100人=99万9900人ですね？

	疾患(+)	疾患(-)
テスト陽性		
テスト陰性		
	100人	999900人

ここで、感度・特異度99%のテストをします。

計算して2x2の表を埋めます

感度99%なので、疾患がある100人のうち、99人は正しく検査陽性。1人は偽陰性。

特異度99%なので、疾患がない健康者のうち、99%は正しく検査陰性。

残りの1%は、健康なのに偽陽性。

	疾患(+)	疾患(-)
テスト陽性	99人	9999人
テスト陰性	1人	980901人
	100人	999900人

さて、問題です。テストが陽性だった時、本当に疾患があるのは何%でしょうか???

たったの1%！

テストが陽性だったのは、疾患がある99人と、健康だけども偽陽性になってしまった9999人。テストが陽性だった99+9999人=10098人のうち、本当に疾患があるのは、たった99人。およそ、1%！これじゃあ、検査して陽性になっても、結果を信用できませんよね？

感度・特異度が99%という素晴らしいテストであっても、検査する集団に疾患を持っている人が十分に含まれていなければ(=有病率が低すぎると)、検査の結果は全く信用できないのです！

Case2. インフルエンザ大流行！

インフルエンザが流行っている時期の罹患率は50%程度と推定されます。

インフルエンザの迅速検査の感度・特異度を99%と仮定して、Case1.と同じように100万人の集団で2x2の表を作ってみましょう。

疾患(+):50万人、疾患(-):50万人ですね。

	疾患(+)	疾患(-)
テスト陽性		
テスト陰性		
	500000人	500000人

計算して2x2の表を埋めます

感度99%なので、疾患(+)の50万人のうち、
 正しく検査結果が陽性になるのは
 $50万人 \times 99\% = 49万5000人$ 。偽陰性は1%の5000人。
 特異度99%なので、疾患がない人(=健康な50万人)のうち
 正しく検査結果が陰性になるのは、
 $50万人 \times 99\% = 49万5000人$ 。健康なのに、
 検査が陽性に出ってしまう偽陽性は残りの1% = 5000人。

	疾患(+)	疾患(-)
テスト陽性	495000人	5000人
テスト陰性	5000人	495000人
	500000人	500000人

さて問題です。テストが陽性であったとき、本当に疾患があるのは何%ですか？

なんと、99%！

テストが陽性だった部分を横に見て見ましょう。

テストが陽性だったのは、疾患を持っている49万5000人と、疾患がないのに偽陽性になってしまった5000人。テスト陽性45万5000人 + 5000人 = 50万人。このうち、正しく疾患を持っていたのは、99%ですね！

これなら、検査が陽性という結果を信用しても良さそうです。

**検査をする集団の中に、病気の人が十分いるとき
(=有病率が高いとき)は
検査の結果を信用することが出来ます。**

検査前確率とは・・・

どんなに感度・特異度が高い検査であっても、検査をする集団の中に十分に疾患を持った人が含まれなければ、検査の結果を信用することは出来ないのです。

この検査を受ける前に、予想される疾患の可能性・割合のことを“**Pretest probability検査前確率**”と言います。

検査はやみくもにオーダーしても、結果を信用できないので、検査を出す前にどのくらい疾患の可能性が高いか、を見積もっておかないと結果に振り回されてしまうのです。

検査の前に、病歴・診察！

皆さんが医師になったとき、つい検査に頼ってしまいたくなるということがあると思います。しかし、今回見てきたように、検査を乱用することは決して正しい診断に辿り着くことに役立たないどころか、逆に結果に振り回されて診断を誤ってしまうことにもなりかねません。

そうならないためには、**きちんと病歴を聞き、身体診察をすることで、検査前確率を上げて、**検査結果を信用出来る高いレベルに上げることが必須です。つまり目の前の患者さんが有病率の高い集団に入っていることを確信しておかなければなりません。

やみくもな検査は有害です！！！！