

Mastering 'Metrics

Chapter 1 -Randomized Trials-
pp.12-23

概要

前回の講義で、

介入群と対照群の平均の差 = 定数効果 + 選択バイアス

$$(Avg_n[Y_i|D_i = 1] - Avg_n[Y_i|D_i = 0] = \kappa + Avg_n[Y_{0i}|D_i = 1] - Avg_n[Y_{0i}|D_i = 0])$$

が示された。

→定数効果(κ)を求めるために、選択バイアスを排除する必要性

概要

この範囲では、方法のひとつとして「ランダム化比較試験」を挙げる。
スライドの流れは以下の通り

1. ランダム化比較試験
 1. 大数の法則
 2. 期待値
 3. 条件付き期待値
 4. ランダム化比較試験
 - おまけ. 大数の法則の証明
2. RAND医療保険実験
 1. 実験の概要
 2. 結果と考察
 - おまけ. 標準誤差について

1 ランダム化比較試験

- ランダム抽出
 - 母集団からランダムにサンプルを抽出すること
- 例1
 - AshishさんとZandileさん
 - いずれか一方に健康サービスを提供する
 - どちらに提供するかはコイントスで決める
(表→Zandile、裏→Ashish)
 - 健康増進効果を測定する

1 ランダム化比較試験

これは「ランダムな抽出」だが選択バイアスを排除できていない

根拠：対照群と介入群で「健康」以外の変数が偏りすぎている

	Ashish(対照群)	Zandile(介入群)
健康	4	5
性別	男性	女性
⋮	⋮	⋮

→ 選択バイアスを排除できる抽出の仕方を考える必要性

1.1 大数の法則

- 大数の法則(Law of Large Numbers)
サンプルの数が十分に大きいとき、
サンプルの分布は母集団の分布と似たものになり
サンプルの平均(標本平均)は母集団の平均(母平均)に近づく
- 例2
 - サイコロを n 回投げる
→ n が大きくなるにつれ、出た目の平均は3.5に近づいていく
※ここでの3.5とは、サイコロの目の期待値(後述)

1.1 大数の法則

- 例1では、比較群・介入群のサイズが1 (母集団のサイズも2)
→それぞれのグループが全く違う特徴を持ってしまい
選択バイアスを排除できない

→母集団から、ランダムに多くのサンプルを抽出するべき

- 次のスライドからは、期待値の概念を導入して
より詳細に話を進める

1.2 期待値

- 期待値(Mathematical Expectation)

変数 Y_i の期待値 $E[Y_i]$ は、その母集団の平均

変数の特性で分類する

- 調査によって得られる変数 … 母集団の平均

例：ある集団の平均身長

- 試行によって得られる変数 … 各々の値をとる確率の加重平均

例：サイコロの出た目の数

1.3 条件付き期待値

- 条件付き期待値(Conditional Expectation)

ダミー変数 D_i の値が1であることを所与としたときの変数 Y_i の条件付き期待値 $E[Y_i|D_i = 1]$ は、

$D_i = 1$ をみたす i についての Y_i の平均

前回に引き続き、

対照群を $D_i = 0$ をみたす i の集合、

介入群を $D_i = 1$ をみたす i の集合

とする。

期待値 $E[Y_i]$

Ω

対照群 $D_i = 0$

期待値 $E[Y_i|D_i = 0]$

介入群 $D_i = 1$

期待値 $E[Y_i|D_i = 1]$

1.4 ランダム化比較試験

- ここからは、期待値、条件付き期待値の概念を使いつつ、ランダム抽出によって選択バイアスが排除できることを示す。

母集団に対し、ダミー変数 $D_i = 0,1$ をランダムに割り当てる。

大数の法則によると、

サンプル数($D_i = k$ をみたす i の個数、 $i = 0,1$)が十分に大きいとき、標本平均 $E[Y_i|D_i = k]$ は母平均 $E[Y_i]$ に近づく。

1.4 ランダム化比較試験

特にここでは、
 標本平均 $E[Y_{0i}|D_i = k]$ が
 母平均 $E[Y_{0i}]$ に近づくことが重要。

Y_{0i} (介入が無いときの個人 i のデータ)
 の分布が母集団分布と同様でない
 と、前回扱った実験のように、
 選択バイアスが排除できない。

TABLE 1.1
 Health and demographic characteristics of insured and uninsured couples in the NHIS

	Husbands			Wives		
	Some HI (1)	No HI (2)	Difference (3)	Some HI (4)	No HI (5)	Difference (6)
A. Health						
Health index	4.01 [.93]	3.70 [1.01]	.31 (.03)	4.02 [.92]	3.62 [1.01]	.39 (.04)
B. Characteristics						
Nonwhite	.16	.17	-.01 (.01)	.15	.17	-.02 (.01)
Age	43.98	41.26	2.71 (.29)	42.24	39.62	2.62 (.30)
Education	14.31	11.56	2.74 (.10)	14.44	11.80	2.64 (.11)
Family size	3.50	3.98	-.47 (.05)	3.49	3.93	-.43 (.05)
Employed	.92	.85	.07 (.01)	.77	.56	.21 (.02)
Family income	106,467	45,656	60,810 (1,355)	106,212	46,385	59,828 (1,406)
Sample size	8,114	1,281		8,264	1,131	

1.4 ランダム化比較試験

選択バイアスを表す式は

$$E[Y_{0i}|D_i = 1] - E[Y_{0i}|D_i = 0]$$

と表され、左右どちらの項も同じ母集団から抽出されていることから、大数の法則より

$$E[Y_{0i}|D_i = 1] = E[Y_{0i}|D_i = 0] = E[Y_{0i}]$$

となり、

$$E[Y_{0i}|D_i = 1] - E[Y_{0i}|D_i = 0] = 0$$

であることがわかる。

1.4 ランダム化比較試験

以上より、介入群と対照群の平均の差は、

$$\begin{aligned} & E[Y_i|D_i = 1] - E[Y_i|D_i = 0] \\ &= E[Y_{1i}|D_i = 1] - E[Y_{0i}|D_i = 0] \\ &= E[Y_{0i} + \kappa|D_i = 1] - E[Y_{0i}|D_i = 0] \\ &= \kappa + E[Y_{0i}|D_i = 1] - E[Y_{0i}|D_i = 0] \\ &= \kappa \end{aligned}$$

となり、ランダム抽出によって選択バイアスが排除され、定数効果のみを導くことができる。

まとめ 1

- 大数の法則により、
ランダムに多くのサンプルを抽出することで、
標本分布を母集団分布に似たものにすることができ、
標本平均と母平均を近づけることができる
→ 選択バイアスを排除できる
- 保険の健康増進効果を測るためには、
母集団に対しランダムに保険を割り当てる必要がある

大数の法則の証明

- ここで、大数の法則について簡単な証明を与える
- まず、母平均 μ 、母分散 σ^2 の母集団からサンプル n 個を抽出することを考える
- このとき得たデータを X_1, X_2, \dots, X_n とすると、この実測値から推定標本平均 $E[X] = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_i$ や、標本分散 $V[X] = E[(X - E[X])^2]$ が得られる
- これらの統計量は、抽出の仕方によって値が異なるものであり、つまり確率変数である

大数の法則の証明

- 標本平均、標本分散は確率変数であるため、これらについても平均や分散を考えられる。(複数回の抽出を行うイメージ)

- 標本平均の平均

$$E[E[X]] = E\left[\frac{1}{n}\sum_{i=1}^n X_i\right] = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^n E[X_i] = \frac{1}{n}n\mu = \mu$$

- 標本平均の分散

$$V[E[X]] = V\left[\frac{1}{n}\sum_{i=1}^n X_i\right] = \frac{1}{n^2}\sum_{i=1}^n V[X_i] = \frac{1}{n^2}n\sigma^2 = \frac{\sigma^2}{n}$$

となる。

大数の法則の証明

- ここで、サンプル数が増える(n が十分に大きくなる)と、

$$V[E[X]] = \frac{\sigma^2}{n} \xrightarrow{n \rightarrow \infty} 0$$

となる。つまり、

$$V[E[X]] = E \left[(E[X] - E[E[X]])^2 \right] = E[(E[X] - \mu)^2] \xrightarrow{n \rightarrow \infty} 0$$

$$E[X] - \mu \xrightarrow{n \rightarrow \infty} 0$$

$$E[X] \xrightarrow{n \rightarrow \infty} \mu$$

となり、標本平均は母平均に収束する。

以上より、大数の法則が示せた。

2 RAND医療保険実験

- 保険の健康増進効果を測るためには、母集団に対し、ランダムに保険を割り当てる必要がある
- 非現実的に思えるが、実はこのような実験が2件行われている
 - RAND医療保険実験(1974-82)
 - オレゴン医療保険実験(2008)

今回は、RAND医療保険実験を題材に、ランダム化比較試験を考える

2.1 実験の概要

- RAND医療保険実験は、カリフォルニア州・RAND研究所によって行われた実験
- この実験では、以下2つの問いを検証する
 1. 医療保険の存在によって受療行動は増加するか
 2. 医療保険の存在によって健康になるのか
- 実験には、14歳から65歳までの被験者3,958人が参加した

2.1 実験の概要

被験者には、以下に示す4系統・14種類の保険がランダムに割り当てられる

1. 自己負担0プラン(1種)
2. 自己負担25~50%プラン(9種)
3. 自己負担95%プラン(1種、負担額上限:\$150)
4. 自己負担95%プラン(3種)

なお、3.以外のどのプランでも、負担額の上限は所得の一定割合と\$1,000のいずれか小さい額、とされた

2.2 結果と考察

- 受療行動や健康増進などの変数を見る前に、まずは選択バイアスが排除できているか調べる
これを check for balance という
- そのために、人口統計的な特徴を表すデータ(A欄)、基本的な診断データ(B欄)を見る。

TABLE 1.3
Demographic characteristics and baseline health in the RAND HIE

	Means	Differences between plan groups			
	Catastrophic plan (1)	Deductible – catastrophic (2)	Coinsurance – catastrophic (3)	Free – catastrophic (4)	Any insurance – catastrophic (5)
A. Demographic characteristics					
Female	.560 [12.9]	-.023 (.016)	-.025 (.015)	-.038 (.015)	-.030 (.013)
Nonwhite	.172	-.019 (.027)	-.027 (.025)	-.028 (.025)	-.025 (.022)
Age	32.4 [12.9]	.56 (.68)	.97 (.65)	.43 (.61)	.64 (.54)
Education	12.1 [2.9]	-.16 (.19)	-.06 (.19)	-.26 (.18)	-.17 (.16)
Family income	31,603 [18,148]	-2,104 (1,384)	970 (1,389)	-976 (1,345)	-654 (1,181)
Hospitalized last year	.115	.004 (.016)	-.002 (.015)	.001 (.015)	.001 (.013)
B. Baseline health variables					
General health index	70.9 [14.9]	-1.44 (.95)	.21 (.92)	-1.31 (.87)	-.93 (.77)
Cholesterol (mg/dl)	207 [40]	-1.42 (2.99)	-1.93 (2.76)	-5.25 (2.70)	-3.19 (2.29)
Systolic blood pressure (mm Hg)	122 [17]	2.32 (1.15)	.91 (1.08)	1.12 (1.01)	1.39 (.90)
Mental health index	73.8 [14.3]	-.12 (.82)	1.19 (.81)	.89 (.77)	.71 (.68)
Number enrolled	759	881	1,022	1,295	21 3,198

2.2 結果と考察

- 表の(1)欄は自己負担95%プランの人の平均値、(2)~(4)欄にはそれぞれ自己負担95%(上限低め)、25~50%、0%の人たちの平均と(1)との差が与えられている
- 表の(1)にある [] 数字は標準偏差、(2)~(5)の () 数字は標準誤差。

※女性割合、黒人割合などは標準偏差を取れないため、[] 数字は無い。

『Mastering ‘metrics』 Table1.3, p20

TABLE 1.3
Demographic characteristics and baseline health in the RAND HIE

	Means	Differences between plan groups			
	Catastrophic plan (1)	Deductible – catastrophic (2)	Coinsurance – catastrophic (3)	Free – catastrophic (4)	Any insurance – catastrophic (5)
A. Demographic characteristics					
Female	.560 [12.9]	-.023 (.016)	-.025 (.015)	-.038 (.015)	-.030 (.013)
Nonwhite	.172	-.019 (.027)	-.027 (.025)	-.028 (.025)	-.025 (.022)
Age	32.4 [12.9]	.56 (.68)	.97 (.65)	.43 (.61)	.64 (.54)
Education	12.1 [2.9]	-.16 (.19)	-.06 (.19)	-.26 (.18)	-.17 (.16)
Family income	31,603 [18,148]	-2,104 (1,384)	970 (1,389)	-976 (1,345)	-654 (1,181)
Hospitalized last year	.115	.004 (.016)	-.002 (.015)	.001 (.015)	.001 (.013)
B. Baseline health variables					
General health index	70.9 [14.9]	-1.44 (.95)	.21 (.92)	-1.31 (.87)	-.93 (.77)
Cholesterol (mg/dl)	207 [40]	-1.42 (2.99)	-1.93 (2.76)	-5.25 (2.70)	-3.19 (2.29)
Systolic blood pressure (mm Hg)	122 [17]	2.32 (1.15)	.91 (1.08)	1.12 (1.01)	1.39 (.90)
Mental health index	73.8 [14.3]	-.12 (.82)	1.19 (.81)	.89 (.77)	.71 (.68)
Number enrolled	759	881	1,022	1,295	3,198

2.2 結果と考察

- ここで、(2)~(5)欄のデータについて、その値が標準誤差の値の2倍より小さい場合、その差は統計的に有意でないといえる
- この表のA欄の中では、値が標準誤差の2倍以上になっているのは赤丸で囲った部分のみ(これは全体に対して十分少ないので、選択バイアスが排除できていると言える)

『Mastering ‘metrics』 Table1.3, p20

TABLE 1.3
Demographic characteristics and baseline health in the RAND HIE

	Means	Differences between plan groups			
	Catastrophic plan (1)	Deductible – catastrophic (2)	Coinsurance – catastrophic (3)	Free – catastrophic (4)	Any insurance – catastrophic (5)
A. Demographic characteristics					
Female	.560	-.023 (.016)	-.025 (.015)	-.038 (.015)	-.030 (.013)
Nonwhite	.172	-.019 (.027)	-.027 (.025)	-.028 (.025)	-.025 (.022)
Age	32.4 [12.9]	.56 (.68)	.97 (.65)	.43 (.61)	.64 (.54)
Education	12.1 [2.9]	-.16 (.19)	-.06 (.19)	-.26 (.18)	-.17 (.16)
Family income	31,603 [18,148]	-2,104 (1,384)	970 (1,389)	-976 (1,345)	-654 (1,181)
Hospitalized last year	.115	.004 (.016)	-.002 (.015)	.001 (.015)	.001 (.013)
B. Baseline health variables					
General health index	70.9 [14.9]	-1.44 (.95)	.21 (.92)	-1.31 (.87)	-.93 (.77)
Cholesterol (mg/dl)	207 [40]	-1.42 (2.99)	-1.93 (2.76)	-5.25 (2.70)	-3.19 (2.29)
Systolic blood pressure (mm Hg)	122 [17]	2.32 (1.15)	.91 (1.08)	1.12 (1.01)	1.39 (.90)
Mental health index	73.8 [14.3]	-.12 (.82)	1.19 (.81)	.89 (.77)	.71 (.68)
Number enrolled	759	881	1,022	1,295	3,198

2.2 結果と考察

- ここで前回扱った調査を見ると、標準誤差の2倍を大きく超えるデータが非常に多い。
- このことから、この調査が選択バイアスを排除できていないことがわかる。

TABLE 1.1
Health and demographic characteristics of insured and uninsured couples in the NHIS

	Husbands			Wives		
	Some HI (1)	No HI (2)	Difference (3)	Some HI (4)	No HI (5)	Difference (6)
A. Health						
Health index	4.01 [.93]	3.70 [1.01]	.31 (.03)	4.02 [.92]	3.62 [1.01]	.39 (.04)
B. Characteristics						
Nonwhite	.16	.17	-.01 (.01)	.15	.17	-.02 (.01)
Age	43.98	41.26	2.71 (.29)	42.24	39.62	2.62 (.30)
Education	14.31	11.56	2.74 (.10)	14.44	11.80	2.64 (.11)
Family size	3.50	3.98	-.47 (.05)	3.49	3.93	-.43 (.05)
Employed	.92	.85	.07 (.01)	.77	.56	.21 (.02)
Family income	106,467	45,656	60,810 (1,355)	106,212	46,385	59,828 (1,406)
Sample size	8,114	1,281		8,264	1,131	

2.2 結果と考察

- Check for balanceを済ませたので、実験の対象となっている変数を見ていく
- この表でも、(1)欄には95%プランの平均、(2)~(4)欄には95%、25~50%、0%と(1)との平均の差が示されている

TABLE 1.4
Health expenditure and health outcomes in the RAND HIE

	Differences between plan groups				
	Means Catastrophic plan (1)	Deductible – catastrophic (2)	Coinsurance – catastrophic (3)	Free – catastrophic (4)	Any insurance – catastrophic (5)
A. Health-care use					
Face-to-face visits	2.78 [5.50]	.19 (.25)	.48 (.24)	1.66 (.25)	.90 (.20)
Outpatient expenses	248 [488]	42 (21)	60 (21)	169 (20)	101 (17)
Hospital admissions	.099 [.379]	.016 (.011)	.002 (.011)	.029 (.010)	.017 (.009)
Inpatient expenses	388 [2,308]	72 (69)	93 (73)	116 (60)	97 (53)
Total expenses	636 [2,535]	114 (79)	152 (85)	285 (72)	198 (63)
B. Health outcomes					
General health index	68.5 [15.9]	-.87 (.96)	.61 (.90)	-.78 (.87)	-.36 (.77)
Cholesterol (mg/dl)	203 [42]	.69 (2.57)	-2.31 (2.47)	-1.83 (2.39)	-1.32 (2.08)
Systolic blood pressure (mm Hg)	122 [19]	1.17 (1.06)	-1.39 (.99)	-.52 (.93)	-.36 (.85)
Mental health index	75.5 [14.8]	.45 (.91)	1.07 (.87)	.43 (.83)	.64 (.75)
Number enrolled	759	881	1,022	1,295	3,198

2.2 結果と考察

- ここでは、標準誤差の2倍よりも大きな値を、「統計的に有意な値」として取り上げる
- A欄には受療行動についてのデータが示されている
- 往診や外来での支出が多いことから、保険があると受療行動が増加することが分かる

TABLE 1.4
Health expenditure and health outcomes in the RAND HIE

	Means		Differences between plan groups		
	Catastrophic plan (1)	Deductible – catastrophic (2)	Coinsurance – catastrophic (3)	Free – catastrophic (4)	Any insurance – catastrophic (5)
A. Health-care use					
Face-to-face visits	2.78 [5.50]	.19 (.25)	.48 (.24)	1.66 (.25)	.90 (.20)
Outpatient expenses	248 [488]	42 (21)	60 (21)	169 (20)	101 (17)
Hospital admissions	.099 [.379]	.016 (.011)	.002 (.011)	.029 (.010)	.017 (.009)
Inpatient expenses	388 [2,308]	72 (69)	93 (73)	116 (60)	97 (53)
Total expenses	636 [2,535]	114 (79)	152 (85)	285 (72)	198 (63)
B. Health outcomes					
General health index	68.5 [15.9]	-.87 (.96)	.61 (.90)	-.78 (.87)	-.36 (.77)
Cholesterol (mg/dl)	203 [42]	.69 (2.57)	-2.31 (2.47)	-1.83 (2.39)	-1.32 (2.08)
Systolic blood pressure (mm Hg)	122 [19]	1.17 (1.06)	-1.39 (.99)	-.52 (.93)	-.36 (.85)
Mental health index	75.5 [14.8]	.45 (.91)	1.07 (.87)	.43 (.83)	.64 (.75)
Number enrolled	759	881	1,022	1,295	3,198

2.2 結果と考察

- 入院件数や入院費には大きな差異が見られないが、これは入院の判断を医師が行うということに起因すると考えられる
- また、B欄には健康に関するデータが示されているが、そこに統計的に有意な差はない

保険があることは健康増進に寄与しないことが示された

TABLE 1.4
Health expenditure and health outcomes in the RAND HIE

	Differences between plan groups				
	Means Catastrophic plan (1)	Deductible – catastrophic (2)	Coinsurance – catastrophic (3)	Free – catastrophic (4)	Any insurance – catastrophic (5)
A. Health-care use					
Face-to-face visits	2.78 [5.50]	.19 (.25)	.48 (.24)	1.66 (.25)	.90 (.20)
Outpatient expenses	248 [488]	42 (21)	60 (21)	169 (20)	101 (17)
Hospital admissions	.099 [.379]	.016 (.011)	.002 (.011)	.029 (.010)	.017 (.009)
Inpatient expenses	388 [2,308]	72 (69)	93 (73)	116 (60)	97 (53)
Total expenses	636 [2,535]	114 (79)	152 (85)	285 (72)	198 (63)
B. Health outcomes					
General health index	68.5 [15.9]	-.87 (.96)	.61 (.90)	-.78 (.87)	-.36 (.77)
Cholesterol (mg/dl)	203 [42]	.69 (2.57)	-2.31 (2.47)	-1.83 (2.39)	-1.32 (2.08)
Systolic blood pressure (mm Hg)	122 [19]	1.17 (1.06)	-1.39 (.99)	-.52 (.93)	-.36 (.85)
Mental health index	75.5 [14.8]	.45 (.91)	1.07 (.87)	.43 (.83)	.64 (.75)
Number enrolled	759	881	1,022	1,295	3,198

まとめ 2

- ランダム化比較試験による実験においては、
 - 標本同士の分布が似ていることを確かめる
(選択バイアスの排除を確認、check for balance)
 - 実験の題材である変数の変化を確かめる
- ここでは、「似ていること」「変化があること」について、統計的有意性をもって検証することが必要
※今回の場合、標準誤差を用いた推定を行った

標準誤差について

- ここで、標準誤差について少し説明を加える。
- 母平均 μ 、母分散 σ^2 の母集団からの n 個のサンプル抽出を考える。
- その標本分散 $V[X]$ から、標準偏差(standard deviation)として $SD = \sqrt{V[X]} = \hat{\sigma}$ を定義する
 - ※ハット(^)を付けたのは、推定値であることを示すため
- 同様に標本平均 $E[X]$ を $\hat{\mu}$ と表すこととする
- これから、抽出を複数回行った時の標本平均の分布を考える。

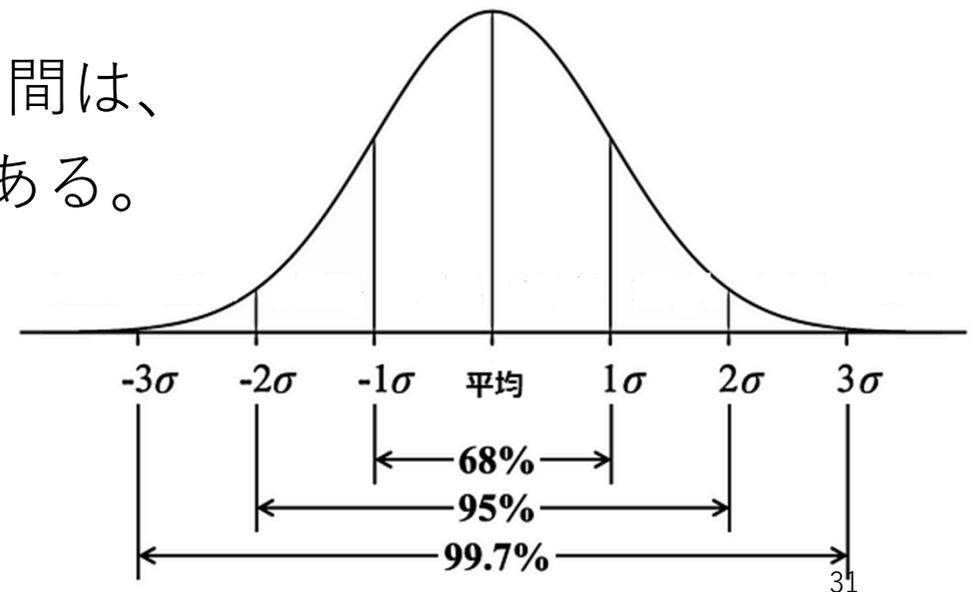
標準誤差について

- 中心極限定理(←この証明はちょっと厳しかった)
任意の母集団からランダム抽出した標本平均の分布は
平均 μ 、分散 $\frac{\sigma^2}{n}$ の正規分布 $N(\mu, \frac{\sigma^2}{n})$ にしたがう
を用いる
- 先ほど想定したサンプル抽出において、その標本平均の分布は
 $N(\hat{\mu}, \frac{\hat{\sigma}^2}{n})$ に従うと考えられる。

標準誤差について

- ここで、標準誤差(standard error)を $SE = \frac{SD}{\sqrt{n}}$ と定義すると、
 $SE = \frac{\hat{\sigma}}{\sqrt{n}}$ となり、これは標本平均の分布の標準偏差に等しい

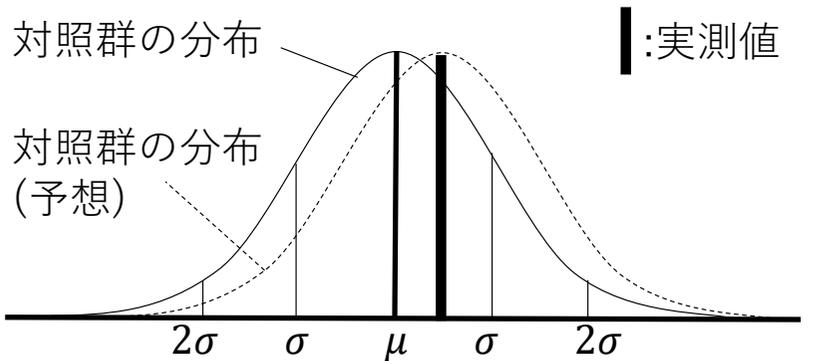
- $\hat{\mu}$ を中心として前後に $2SE$ という区間は、
区間推定における95%信頼区間である。



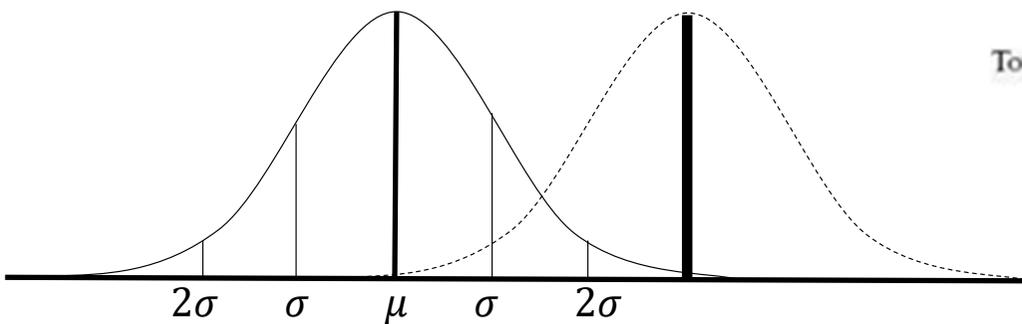
標準誤差について

- つまり、RAND医療保険実験で行われていた推定
(前後に標準誤差×2以上の差は有意である)は、
- 平均値である0から前後2SEの間にある値を
「95%の確率で取りうるありふれた値」
= 「差異が無いと考えるべき値」
とみなし、0から前後2SEの間でない値を
「5%以下の確率でしかとらない珍しい値」
= 「差異があると考えるべき値」
と位置付けることで、統計的有意性を確保している。

標準誤差について



→対照群と介入群は同じ分布を持っていそう



→対照群と介入群は異なる分布を持っていそう

TABLE 1.4
Health expenditure and health outcomes in the RAND HIE

	Means	Differences between plan groups			
	Catastrophic plan (1)	Deductible – catastrophic (2)	Coinsurance – catastrophic (3)	Free – catastrophic (4)	Any insurance – catastrophic (5)
A. Health-care use					
Face-to-face visits	2.78 [5.50]	.19 (.25)	.48 (.24)	1.66 (.25)	.90 (.20)
Outpatient expenses	248 [488]	42 (21)	60 (21)	169 (20)	101 (17)
Hospital admissions	.099 [.379]	.016 (.011)	.002 (.011)	.029 (.010)	.017 (.009)
Inpatient expenses	388 [2,308]	72 (69)	93 (73)	116 (60)	97 (53)
Total expenses	636 [2,535]	114 (79)	152 (85)	285 (72)	198 (63)

『Mastering ‘metrics』 Table1.4, p23