

## [1] 区間推定と検定

学籍番号を初期値 (seed) とした乱数を次のように発生させ、設問にしたがって区間推定と検定を行いなさい。なお、平均や分散などの統計量や  $z$  や  $t$  の値はテストの際に必要なので必ずレポートに記載しておくこと (R で得られた結果を印刷して、レポートの一部として下さい)。

データの作成：

```
> set.seed(学籍番号)          ← 例：学籍番号が 1825200 の人は set.seed(1825200)
> x <- round(rnorm(25,30,5.2),digits=1)
> y <- round(runif(20,24,40),digits=1)          ← 注意) rnorm ではなく runif
```

問題：

- 1)  $x$  のデータを使って、 $\mu_x$  の 95% 信頼区間を求めなさい。
- 2)  $y$  のデータを使って、 $H_0: \mu_y = 30.2, H_1: \mu_y > 30.2$  の検定を有意水準 5% で行いなさい。
- 3)  $x, y$  のデータを使って、共通の母分散を推定し、 $H_0: \mu_x = \mu_y, H_1: \mu_x \neq \mu_y$  の検定を有意水準 1% で行いなさい。

注意 1 :  $x$  は正規分布、 $y$  は一様分布に従う乱数から取得しているが、いずれも母分散が未知で共通な値の正規分布と仮定する。

注意 2 :  $x$  と  $y$  のデータは学籍番号で異なるので、必ず記載すること。

注意 3 : 検定では `t.test` は使わず、途中が分かるように記載すること。

## [2] 相関係数と回帰直線

次のプログラムによって、データを作成し  $x$  から  $y$  を求める回帰直線  $y = \alpha + \beta x$  と相関係数を求め、散布図と回帰直線をグラフに記載しなさい (散布図と回帰直線のグラフは 1 枚にまとめること)。なお、グラフの余白は多い場合は回帰直線の方程式  $y = \alpha + \beta x$  や相関係数  $r$  の値を手書きで記載してもかまわない。

データの作成：

```
> set.seed(学籍番号)          ← 例：学籍番号が 1825200 の人は set.seed(1825200)
> a <- runif(1,-1.5,2)
> x <- numeric(20)
> y <- numeric(20)
> for (i in 1:20){ x[i] <- round(12+2*i+runif(1,-2.3,2.3),digits=2)}
> for (i in 1:20){ y[i] <- round(36+a*x[i]+rnorm(1,0,5),digits=2)}
```

注意 1 :  $x$  と  $y$  は組になるデータなので、R の結果として必ず  $a$  の値と `rbind(x,y)` を載せること。

注意 2 : プログラムは `runif` と `rnorm` の両方があるので注意すること。

注意 3 : 試験のために、 $\bar{x}, s_x^2, \bar{y}, s_y^2$  の値を忘れずに載せること。

## [3] 回帰分析

本やインターネット上から  $x$  から  $y$  を推定する例

$$\text{回帰直線 } y = \alpha + \beta x$$

に当てはまる実際の例を探し、変数の説明 (例：おもりの重さ ( $x$  g) からバネの伸び ( $y$  cm) を推定する) を含めて、簡単に説明せよ。また必ず引用先について記載すること (本の場合は題名・著者名・出版社、インターネットの場合アドレスおよび個人名もしくは会社や大学の名前)。なお、教科書に載っている例や授業中に説明した例は全て除くものとする。

また、回帰直線以外の例 (2 次関数や指数関数などで推測する例) を追加で挙げた場合加対象とする。

出来上がるデータについて：

[1] 区間推定と検定

初期値を 1825200 とした場合、データは次のような値になる。小数点以下の桁数を `digits=1` としているため、小数第 1 位までの値となる。

```
> x
[1] 31.4 24.1 35.4 32.2 30.3 35.3 25.1 25.5 27.4 34.1
[11] 22.1 43.4 23.7 38.6 29.7 21.9 38.0 43.3 28.8 36.8
[21] 27.2 31.6 31.1 34.7 27.1
> y
[1] 33.3 28.5 33.9 25.2 33.3 36.7 30.3 25.0 25.0 37.9
[11] 34.6 31.2 38.6 24.4 31.9 39.5 31.2 33.3 33.9 37.1
```

[2] 相関係数と回帰直線

初期値を 1825200 とした場合、データは次のような値になる。小数点以下の桁数を `digits=2` としているため、小数第 1 位までの値となる。 $x$  の値が増えたとき、 $y$  の値が増えるか減るかは学籍番号に依存する。

```
> a
[1] 0.6256808
> rbind(x,y)
  [,1] [,2] [,3] [,4] [,5] [,6] [,7] [,8] [,9] [,10]
x 14.11 14.28 19.30 21.62 20.98 24.74 24.87 28.11 32.23 33.58
y 50.86 40.95 49.95 53.14 59.84 42.11 54.25 55.66 52.94 61.33
  [,11] [,12] [,13] [,14] [,15] [,16] [,17] [,18] [,19] [,20]
x 32.45 34.49 37.49 38.58 42.51 43.13 47.95 49.31 48.81 49.99
y 56.65 62.27 59.56 58.11 63.04 60.13 58.83 71.00 58.78 72.89
```

データは学籍番号によってまったく異なる値になるので注意 !! 《特に [2]》)。

## 注意事項 !!

- ・ レポートは 1 月 2 4 日に行われる試験の際に必要なので、必ず持参すること。  
(テストはレポートに関する問題であるから、実質的に解くことができない)
- ・ 解答とまとめの部分に関してはすべて手書きとする。  
(中間レポートと同様に Word 等で作成して印刷したものでの提出は不可とする)
- ・ R で作成した表やグラフはワード等にコピーして印刷すること。  
特にグラフ (散布図と回帰直線) の手書きは不可とする。  
(得られたデータや標本平均・分散等の値を試験で使用するので、必ず印刷または手書きすること)
- ・ レポートの表紙は指定のもの (D 科・青色) を使用し、すべて A 4 用紙を使用すること。  
(すべて片面のみに記載・ルーズリーフ不可)
- ・ 提出時は左上 1 ヶ所をホッチキスで留めること。
- ・ レポートの解答は 2 枚目以降をとし、表面のみに記載すること。
- ・ レポートはテスト終了時にテストの解答用紙と共にすべて回収いたします。
- ・ レポートは次の順番とすること
  - － [1] の解答 (すべての解答に簡単な解説を付けること) 《必ず手書き》
  - － [1] の R の結果 (なるべく途中の部分も載せること) 《基本的には印刷》
  - － [2] の解答 (すべての解答に簡単な解説を付けること) 《必ず手書き》
  - － [2] の R のグラフ (グラフは 1 枚につき用紙 1 枚を使うこと) 《グラフは必ず印刷だが説明はどちらでも良い》
  - － [2] の R の結果 (なるべく途中の部分も載せること) 《基本的には印刷》
  - － [3] の解答 (参考文献を書き忘れないように) 《必ず手書き》
  - － 授業内容のまとめ (必要に応じて) 《書く場合は、必ず手書き》

期末レポートのデータ（最初と最後）

	[1] のデータ				[2] のデータ			
	$x$ のデータ		$y$ のデータ		1 番目のデータ		20 番目のデータ	
	$x[1]$	$x[25]$	$y[1]$	$y[20]$	$x[1]$	$y[1]$	$x[20]$	$y[20]$
1825200	31.4	27.1	33.3	37.1	14.11	50.86	49.99	72.89
1523051	32.8	23.5	26.0	29.3	11.76	42.85	53.17	81.30
1723016	25.3	30.7	25.5	36.9	12.82	13.39	52.55	-10.51
1823019	34.5	37.4	27.2	36.0	12.13	60.79	52.95	114.13
1823038	35.9	28.4	33.4	34.4	14.87	65.67	52.22	108.01
1823058	26.0	34.0	39.6	29.8	15.21	17.53	53.77	-1.72
1823067	33.9	20.1	32.3	37.3	13.94	59.52	51.33	107.13
1823068	34.2	29.0	25.6	38.3	15.03	55.26	53.30	100.76
1823070	22.1	29.6	28.9	37.1	11.85	23.06	50.09	-25.33
1823072	40.6	31.9	33.9	27.7	11.96	59.11	51.50	140.92
1823076	31.7	24.7	27.4	38.7	14.10	43.12	52.89	75.84
1823091	31.7	36.9	27.5	32.6	13.30	46.00	53.66	78.59
1823100	27.9	35.4	33.6	35.5	14.82	36.72	50.30	16.52
1823102	28.6	30.5	39.4	26.9	16.23	40.49	50.42	32.88
1823109	38.7	37.8	37.5	37.9	15.59	57.34	52.76	133.94
1823131	40.5	30.8	39.2	35.9	12.50	67.24	51.80	144.49