

# 中級統計学：宿題 5

村澤 康友

提出期限：2025 年 12 月 5 日

**注意：**すべての質問に解答しなければ提出とは認めない。授業の HP の解答例の結果を正確に再現すること（乱数は除く）。グループで取り組んでよいが、個別に提出すること。解答例をコピペした場合は提出点を 0 点とし、再提出も認めない。すべての結果を Word に貼り付けて印刷し（A4 縦・両面印刷可・手書き不可・写真不可・文字化け不可）、2 枚以上の場合は向きを揃えて問題番号順に重ね、左上隅をホッチキスで留めること。

1. gretl は代表的な確率分布の pdf や cdf をプロットできる。正規分布の pdf をプロットする手順は以下の通り。

- (1) 「ツール」 → 「分布グラフ」を選択。
- (2) 「正規分布」のタブを選択。
- (3) 「平均」と「標準偏差」を入力。
- (4) 「OK」をクリック。

グラフ上で右クリックして「曲線を追加する」を選択すれば、複数のグラフを重ねて表示できる。他の分布についても同様。

- (a)  $N(0, 1)$ ,  $N(1, 1)$ ,  $N(2, 1)$  の pdf を重ねてプロットしなさい。
- (b)  $N(0, 1)$ ,  $N(0, 2)$ ,  $N(0, 3)$  の pdf を重ねてプロットしなさい。
- (c)  $\chi^2(1)$ ,  $\chi^2(2)$ ,  $\chi^2(3)$  の pdf を重ねてプロットしなさい。
- (d)  $t(1)$ ,  $t(2)$ ,  $t(3)$  の pdf を重ねてプロットしなさい。
- (e)  $F(1, 1)$ ,  $F(1, 2)$ ,  $F(1, 3)$  の pdf を重ねてプロットしなさい。
- (f)  $F(1, 1)$ ,  $F(2, 1)$ ,  $F(3, 1)$  の pdf を重ねてプロットしなさい。

2. gretl は代表的な確率分布の擬似乱数を生成できる。 $n$  個の正規乱数を生成する手順は以下の通り。

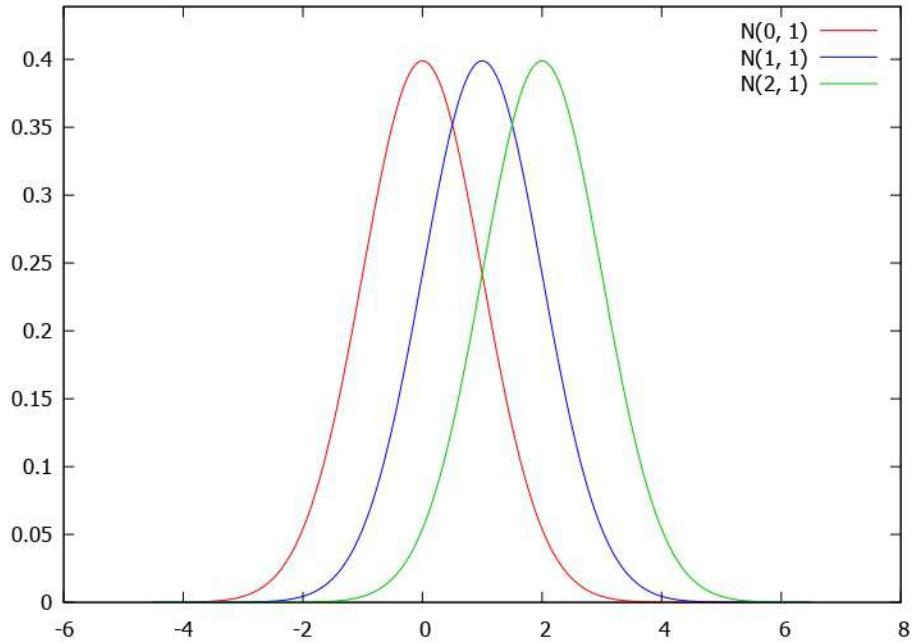
- (1) メニューから「ファイル」 → 「データセットの新規作成」で新しいデータセットを作成。
- (2) 観測数を  $n$  とし、その他の質問には適当に答える。
- (3) メニューから「追加」 → 「ランダムな変数」を選択。
- (4) 「正規分布」のタブを選択。
- (5) 「平均」「標準偏差」「名称」を入力。
- (6) 「OK」をクリック。

他の分布についても同様。生成された乱数の度数分布は「変数」 → 「度数分布」で確認できる。

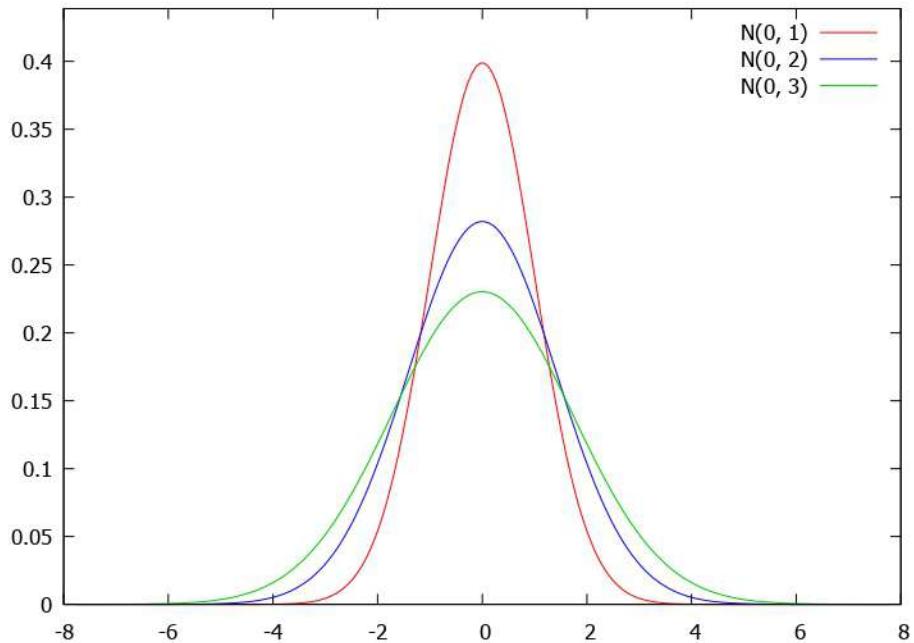
- (a)  $N(0, 1)$  の乱数を 1000 個生成し、ヒストグラムを描きなさい。
- (b)  $\chi^2(2)$  の乱数を 1000 個生成し、ヒストグラムを描きなさい。
- (c)  $t(3)$  の乱数を 1000 個生成し、ヒストグラムを描きなさい。
- (d)  $F(4, 5)$  の乱数を 1000 個生成し、ヒストグラムを描きなさい。

解答例

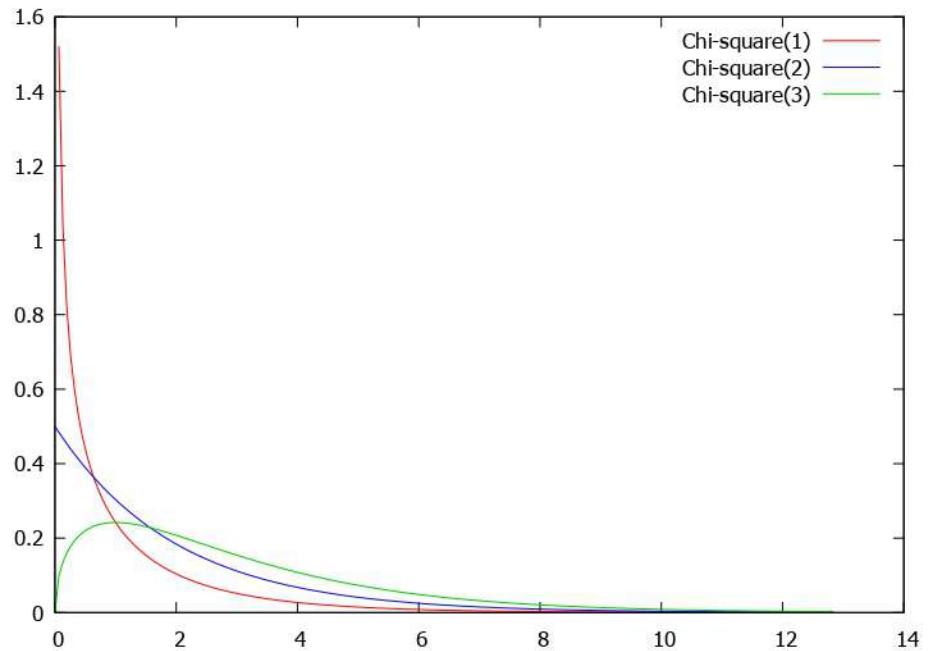
1. (a)  $N(0, 1)$ ,  $N(1, 1)$ ,  $N(2, 1)$  の pdf



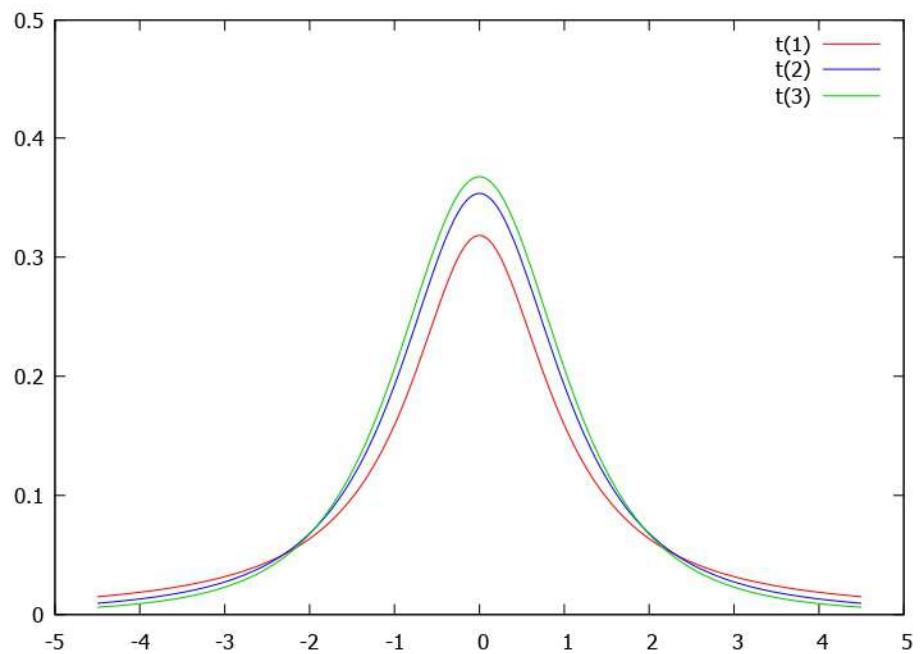
- (b)  $N(0, 1)$ ,  $N(0, 2)$ ,  $N(0, 3)$  の pdf



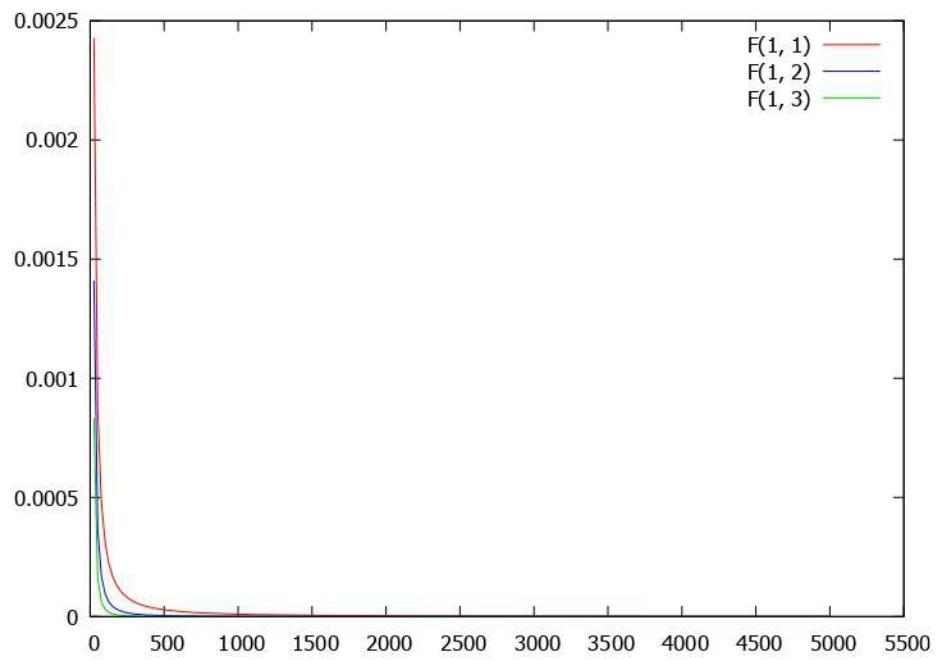
(c)  $\chi^2(1)$ ,  $\chi^2(2)$ ,  $\chi^2(3)$   $\otimes$  pdf



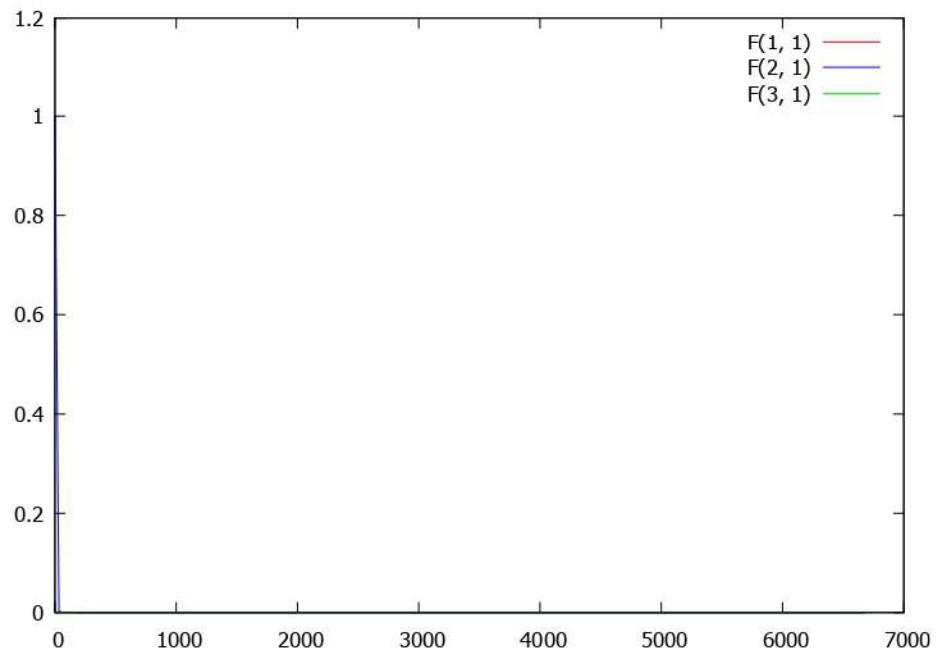
(d)  $t(1)$ ,  $t(2)$ ,  $t(3)$   $\otimes$  pdf



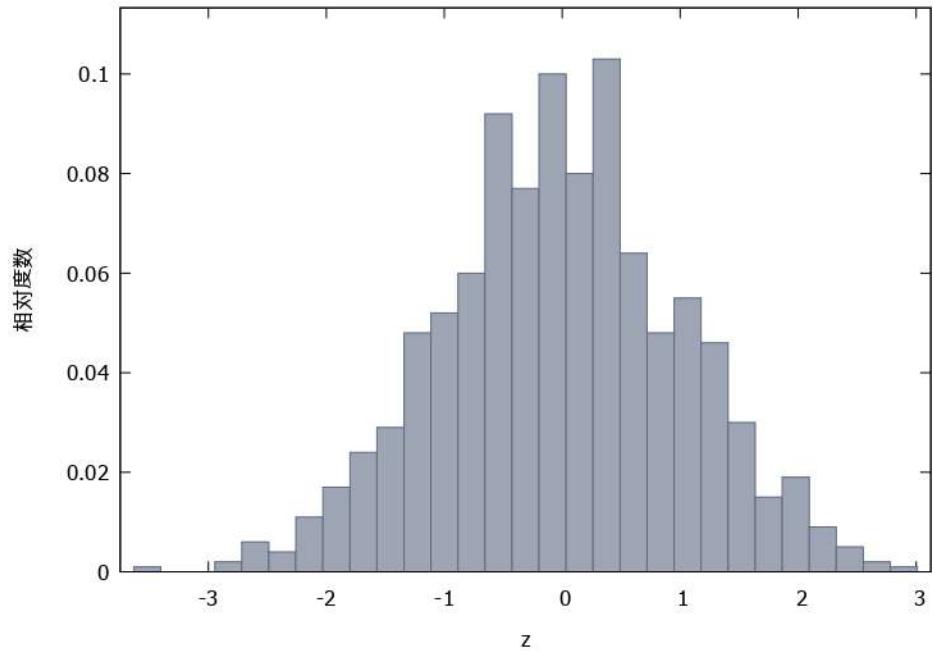
(e)  $F(1, 1)$ ,  $F(1, 2)$ ,  $F(1, 3) \oslash$  pdf



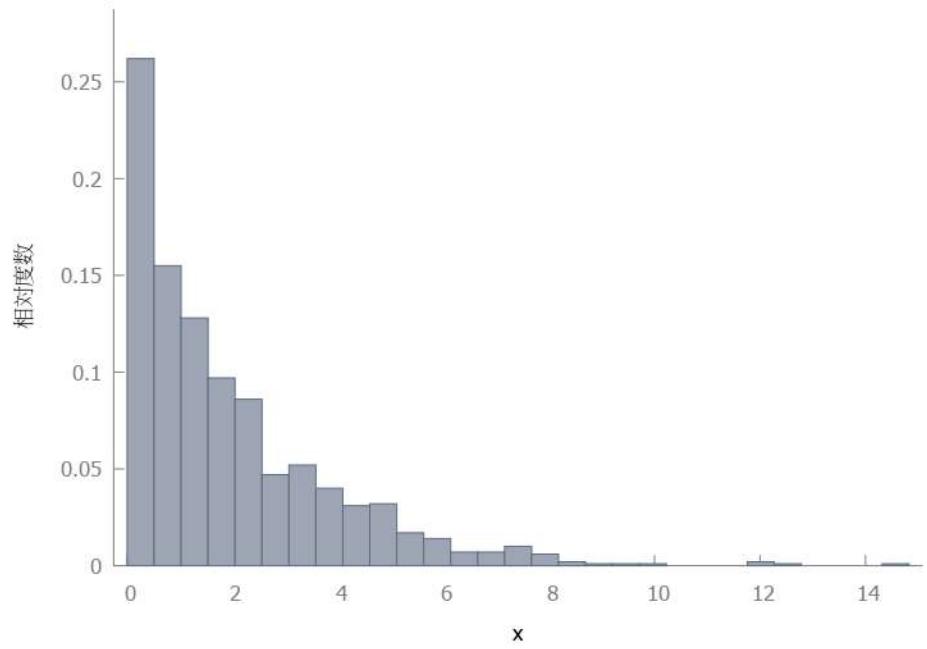
(f)  $F(1, 1)$ ,  $F(2, 1)$ ,  $F(3, 1) \oslash$  pdf



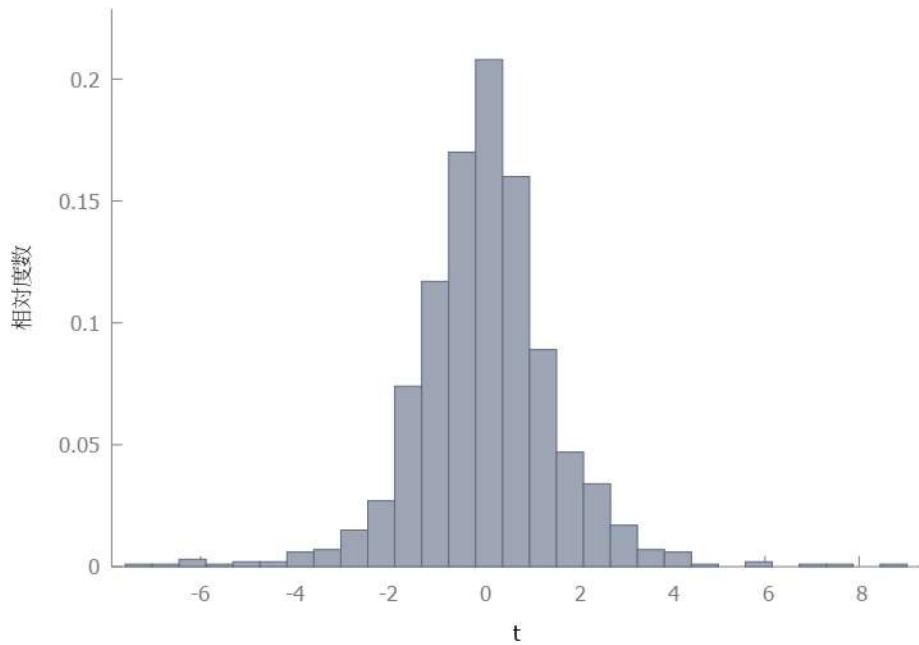
2. (a)  $N(0,1)$  の乱数のヒストグラム



(b)  $\chi^2(2)$  の乱数のヒストグラム



(c)  $t(3)$  の乱数のヒストグラム



(d)  $F(4, 5)$  の乱数のヒストグラム

