

# 中級統計学：宿題 4

村澤 康友

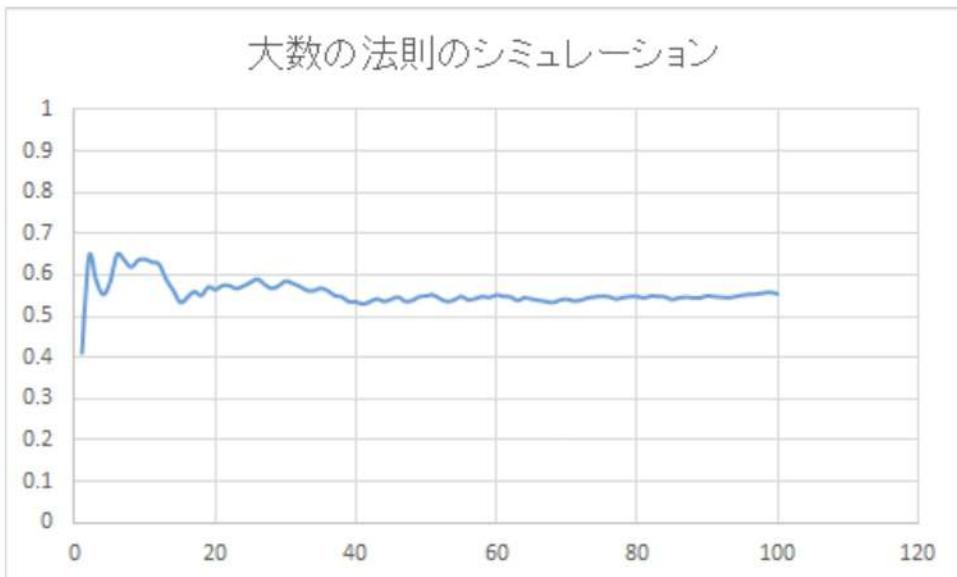
提出期限：2025 年 11 月 18 日

**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. Excel の統計関数 `rand()` は一様乱数を生成する。使用方法は Excel のヘルプを参照。これを用いてシミュレーションで**大数の法則**を確認しなさい。手順は以下の通り（教科書 pp. 157–159 も参照）：
  - (a) 一様乱数  $U_1, \dots, U_N$  を生成（ $N$  は 100 以上）。
  - (b)  $n$  個の一様乱数の平均  $\bar{U}_n := (U_1 + \dots + U_n)/n$  を  $n = 1, \dots, N$  について計算。
  - (c)  $\bar{U}_n$  の推移を折れ線グラフで示す。
2. gretl も一様乱数を生成できる。方法は宿題 3 の問 4 を参照。これを用いてシミュレーションで**中心極限定理**を確認しなさい。手順は以下の通り（教科書 pp. 165–170 も参照）：
  - (a) 「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（観測数は 1000 とし、その他の質問には適当に答える）。
  - (b) 一様乱数を  $N$  系列生成（ $N$  は 5 程度で OK）。
  - (c) 「追加」→「新規変数の定義」で  $n$  個の一様乱数の平均  $\bar{U}_n$  の系列を  $n = 1, \dots, N$  について生成（ $\bar{U}_1, \dots, \bar{U}_N$  の定義式を順にウィンドウに入力する）。
  - (d) 「変数」→「度数分布」でヒストグラムを作成。「正規分布であるか検定する」を選んで正規分布と比較する。

## 解答例

1. 大数の法則（乱数なので正確に再現しなくてよい）



## 2. 中心極限定理（乱数なので正確に再現しなくてよい）

