

中級統計学：宿題 3

村澤 康友

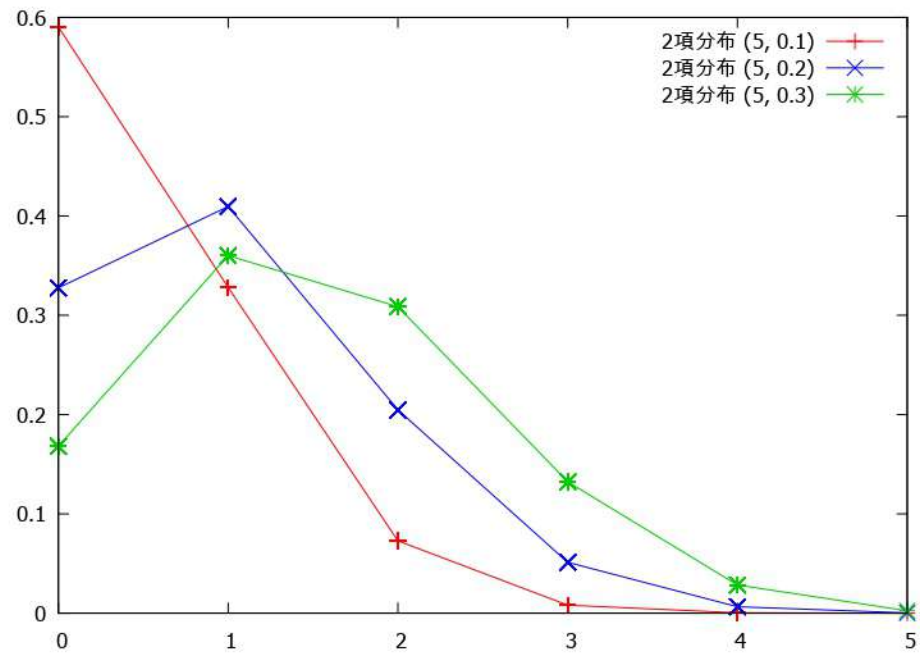
提出期限：2025 年 11 月 7 日

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。解答例をコピー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。

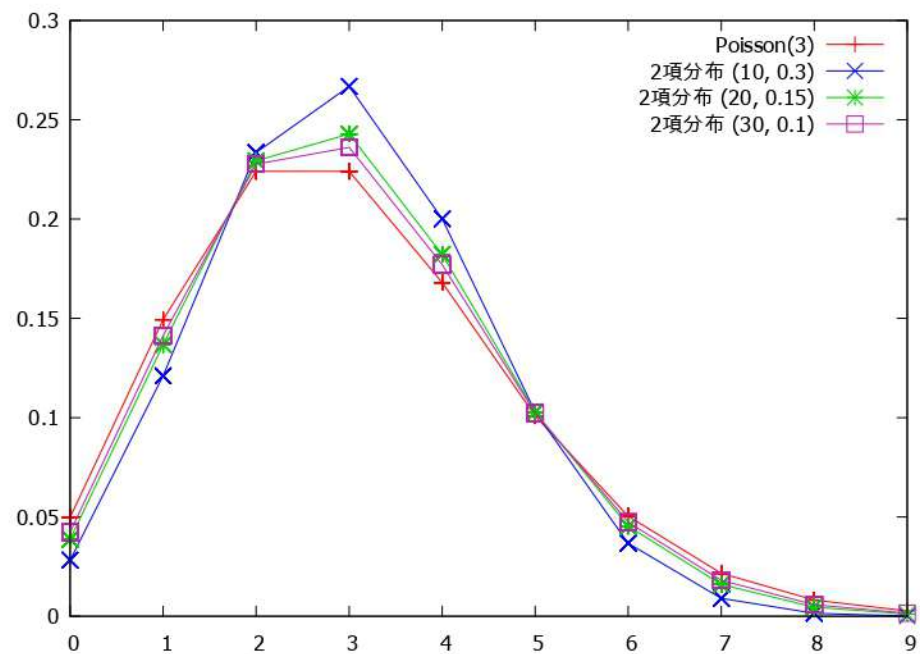
1. 打率 p の打者の n 打席における安打数 X の確率分布（2 項分布）の pmf をグラフで示したい。gretl で pmf・pdf のグラフを描く手順は以下の通り。
 - (a) メニューから「ツール」→「分布グラフ」を選択。
 - (b) 描きたい分布（ここでは 2 項分布）のタブを選択し、母数（ここでは確率 p と試行 n ）を入力。
 - (c) 「OK」をクリック。右クリックでグラフの重ね合わせもできる。またメニューから「ツール」→「P 値ファインダ」で pmf・pdf の正確な値を確認できる。 $n = 5$ として $p = .1, .2, .3$ の 3 つのケースについて、2 項分布の pmf をグラフで比較しなさい。
2. 年平均 λ 回風邪をひく人が今年風邪をひく回数 X の確率分布（ポアソン分布）の pmf をグラフで示したい。
 - (a) $\lambda = 3$ としてポアソン分布の pmf のグラフを描きなさい。
 - (b) 2 項分布で考えることもできる。風邪をひきそうになる機会は年に n 回、風邪をひきそうになったとき実際に風邪をひく確率は λ/n とする。 $\lambda = 3$ とする。 $n = 10, 20, 30$ の 3 つのケースについて 2 項分布の pmf のグラフを描き、ポアソン分布の pmf と比較しなさい。
3. 再び打率 p の打者の n 打席における安打数 X の確率分布を考える。 $\text{Bin}(n, p)$ は $N(np, np(1 - p))$ で近似できる。 $n = 10$, $p = .3$ として 2 項分布の pmf と正規分布の pdf をグラフで比較しなさい。
4. gretl は擬似乱数を生成できる。擬似乱数は確率変数の実現値と解釈できる。以下の手順で一様分布と正規分布の擬似乱数を生成し、それぞれヒストグラムを描きなさい。
 - (a) 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（観測数は 1000 とし、その他の質問には適当に答える）。
 - (b) メニューから「追加」→「ランダムな変数」以下で分布を選択し、乱数を生成する（母数は適当に選択する）。
 - (c) メニューから「変数」→「度数分布」でヒストグラムを描く。

解答例

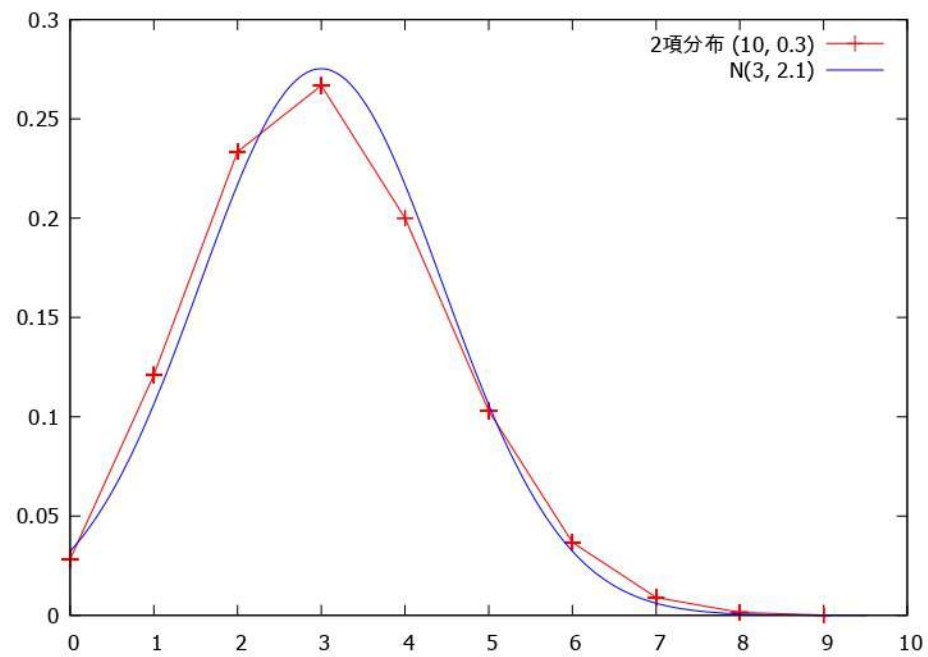
1. 2項分布の pmf



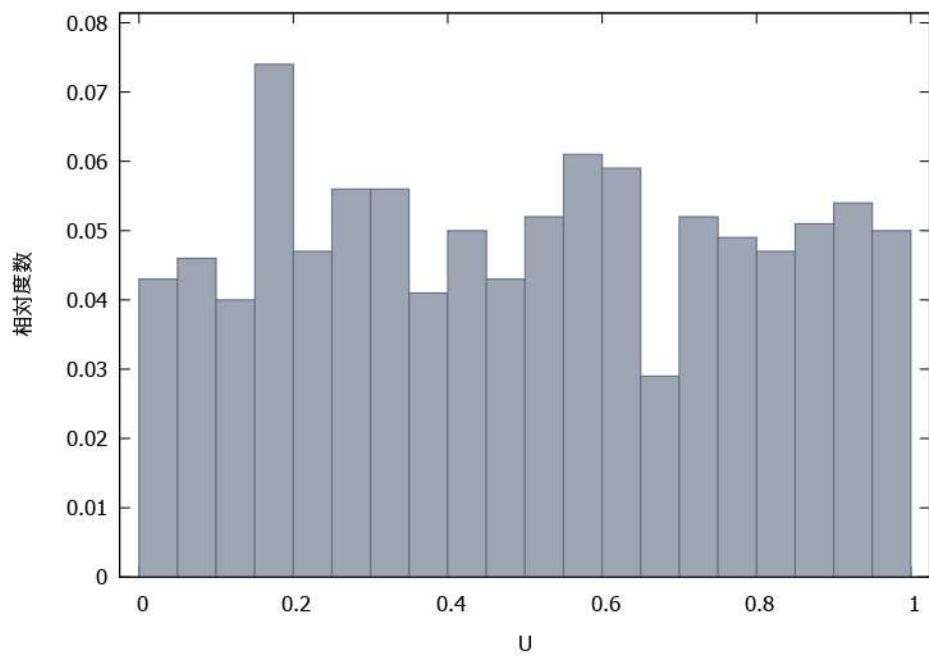
2. 2項分布とポアソン分布の pmf



3. 2項分布の pmf と正規分布の pdf



4. 一様乱数のヒストグラム（乱数なので正確に再現しなくてよい）



正規乱数のヒストグラム（乱数なので正確に再現しなくてよい）

