

確率モデル入門 確率の用語整理および 確率変数と確率分布

nepia271

Liberal Arts for Tech

2020/05/30

講義（セミナー前半）

目標

統計を勉強し始めた人が確率を理解しやすくなること

アジェンダ

- ▶ 試行
- ▶ 標本空間と事象
- ▶ 確率変数
- ▶ 確率分布
 - ▶ 離散確率分布
 - ▶ 連続確率分布

全体の構成

- ▶ なぜ「確率」が必要なのか？
- ▶ 確率の用語整理
- ▶ 確率変数とは？
- ▶ 確率分布とは？
- ▶ Python で確率分布の例を見る
 - ▶ 離散確率分布
 - ▶ 連続確率分布

なぜ「確率」が必要なのか？（１）

- ▶ 「記述統計」ならば「確率」は不要でした
 - ▶ ヒストグラムを書いてデータを概観する
 - ▶ 平均値、中央値を算出してデータの中心傾向を知る
 - ▶ 分散を算出してデータの散らばり具合を知る
 - ▶ ↑これらに確率の知識は不要

なぜ「確率」が必要なのか？（２）

- ▶ 一方「統計モデル」を使うモチベーションは……
 - ▶ データの背後にある "原則" "真理" が知りたい
例) データからわかる、歪んだコインを投げて表が出る%は？
 - ▶ しかも"定量的"に知りたい
 - ▶ (データから) どれくらい歪んでいるのか
 - ▶ (パラメータ推定が) どれくらい信頼できるのか
(「サンプル数が多いほど信頼できる」とは言うけれど?)
- ▶ はたまた「統計モデリング」では……
 - ▶ 実世界のデータから筋のよい「確率モデル」を記述したい
 - ▶ そのモデルがどれくらい本当なのかを議論したい

まずは確率の用語整理から……

※資料からかいつまんで紹介

> 試行 (trial)

実験や観測などを行うことです。確率モデルに基づいて論理展開を行っていくにあたっては、試行を行った結果を確率的に解釈していきます。

> 標本空間 (sample space)

試行の結果を要素とする集合です。

> 事象 (event)

標本空間の部分集合です。

確率変数とは？

確率変数とは「ランダムな値をとる」変数です

- ▶ (注意) 確率変数は〇〇ではありません
 - ▶ 確率変数は「とる値の集合」ではありません
それは「標本空間」です
 - ▶ 確率変数は「具体的な実現値」ではありません
それは「試行」です
 - ▶ 確率変数は「起こりうる事柄」ではありません
それは「事象」です

(いやあ、難しいですね……)

余談：ランダムという概念は実はとっても難しい

- ▶ 20 世紀初頭
- ▶ アンドレイ・コルモゴロフというロシアの数学者がいて
- ▶ 測度論やルベーグ積分を駆使して定式化
- ▶ それまで「ランダム」の概念を
厳密に数学で表現することはできなかった（らしい）

ランダムも、確率変数も、
むずかしいので、
深く考えないことがオススメです。

確率分布とは？

- ▶ 「各々の値をとる確率」を表す分布
 - ▶ 例： コインを投げたとき……
 - ▶ コインが表を取る確率： 50%
 - ▶ コインが裏を取る確率： 50%
- ▶ ヒストグラムをサンプル数で割ったものと「似ています」
 - ▶ じつのところ「そうではない」のですが
 - ▶ 無限にデータ数があるなら一致していきます

データがまずあって、
確率分布へのあてはまりを考える流れが多いです。

離散確率分布・連続確率分布

- ▶ 離散確率分布とは？
 - ▶ 確率変数 X が離散値をとる場合の確率分布です
 - ▶ 例) コインの表裏、サイコロの出目
 - ▶ 一様分布
 - ▶ 二項分布
- ▶ 連続確率分布とは？
 - ▶ 確率変数 X が連続値をとる場合の確率分布です
 - ▶ 例) 花卉の長さ、16 歳男子の身長
 - ▶ 正規分布
 - ▶ ポアソン分布

離散なら値ごとに確率が出せますが、
連続ではそうはいきません。
「170cm ジャスト」とはいえないからです。

考えてもよくわからない……

- ▶ Python で動かしてみよう
- ▶ 実際に動いている様子で理解のヒントになるかも

離散確率分布の例：サイコロ

連続確率分布の例：正規分布

サンプルを増やすと真の分布に漸近する

講義のまとめ

- ▶ 確率モデリングに入門するにはまず確率
- ▶ 確率の基礎事項は混同しやすい
- ▶ 確率を一発で理解しようとするのは大変

ではどうすれば？

- ▶ ゆっくり丁寧にやることで理解する
- ▶ Python で動かすことで理解する
 - ▶ 紙とペンでやるよりも
 - ▶ Python のほうがカンタンです

少し休憩をしたのち、ハンズオンに入ります。

ハンズオン

- ▶ `sklearn.dataset` を読み込む
- ▶ 適当なヒストグラムを書く
- ▶ 何の数学的分布に近いか見てみる

その他、素朴な疑問について
確率に限らず拾っていく時間とします