

# 統計数学II 第13回

担当：三角 淳 2016年7月12日

## 講義概要

- ・1次元シンプルランダムウォークが再帰的である理由の説明。
- ・スターリングの公式： $n! \sim \sqrt{2\pi n} n^n e^{-n}$ .
- ・マルコフ連鎖の状態空間を  $I$  とし、 $f_{ij}^{(n)}$  を初通過確率とする。 $i \in I$  が再帰的のとき、

$$\mu_i = \sum_{n=1}^{\infty} n f_{ii}^{(n)}$$

とおく。 $\mu_i < \infty$  のとき  $i$  は正再帰的であるといい、 $\mu_i = \infty$  のとき  $i$  は零再帰的であるという。

レポート問題 以下の [1] の解答を、次回の授業のはじめに提出して下さい。(授業に関する要望・質問等があれば、レポートの余白に記入して下さい。)

[1] 1次元ランダムウォークで、左右対称でなく左に確率  $\frac{2}{5}$ 、右に確率  $\frac{3}{5}$  で移動する場合を考える。

(1)  $p_{00}^{(n)}$  ( $n \in \mathbb{N}$ ) を求めよ。

(2) スターリングの公式を用いて  $\sum_{n=1}^{\infty} p_{00}^{(n)} < \infty$  を確かめよ。(従ってこのランダムウォークは一時的となる。)

## 補充問題

[2] 1次元ランダムウォークで、左右対称でなく左に確率  $\frac{1}{3}$ 、右に確率  $\frac{2}{3}$  で移動する場合を考える。このとき次を求めよ。

(1)  $P(X_5 = 2 | X_0 = -1)$

(2)  $P(X_7 \geq 5 | X_0 = 0, X_1 = 1)$

[3] 推移行列が  $\begin{pmatrix} 1/2 & 1/2 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \\ 1/2 & 1/2 & 0 \end{pmatrix}$  で与えられるマルコフ連鎖に対して、全ての状態が正再帰的である事を直接確かめよ。なお状態空間  $I = \{1, 2, 3\}$  とする。