

# 独立でない2次元乱数の生成

樋口さぶろお

龍谷大学大学院理工学研究科数理情報学専攻

理論物理学特論 L08(2013-11-12 Tue)

## 今日の目標

- ① 独立でない2変数の確率変数について、確率密度関数の変数変換を行って、乱数を生成できる。
- ② 正規分布の確率密度関数が書ける。



<http://hig3.net>

L07-S1

Quiz 解答:周辺分布

$$p_X(x) = \begin{cases} \int_2^4 \frac{6}{13} \frac{x^2}{y^2} dy = \frac{3}{26} x^2 & (1 \leq x < 3) \\ 0 & (\text{他}) \end{cases}$$

## L07-S2

## Quiz 解答:2変数の擬似乱数

$X, Y$  は独立であり,

$$p_X(x) = \begin{cases} \frac{1}{2} & (0 \leq x < 2) \\ 0 & (\text{他}) \end{cases}, \quad p_Y(y) = \begin{cases} \frac{1}{4} & (0 \leq y < 1) \\ \frac{3}{8} & (1 \leq y < 3) \\ 0 & (\text{他}) \end{cases},$$

それぞれ逆関数法で生成できる.

```
double getuniform();

void getrandom2d(double x[]){
    double u;
    x[0]=2*getuniform();
    u=getuniform();
    if(u<0.25){
        x[1]=4*u;
    } else {
        x[1]=8.0/3*(u-0.25) +1.0;
    }
    return;
}

/*下は「分離すると独立」作戦
これを1.5倍エコにしたのが
上とも思える */
void getrandom2d2(double x[]){
    x[0]=2*getuniform();
    if( getuniform()<0.25 ){
```

```
1     x[1]=getuniform();  
2 } else {  
3     x[1]=1+2*getuniform();  
4 }  
5 return;  
6 }  
7 }
```

e ラーニングシステム参照. L08-Q1

## Quiz(2 変数の擬似乱数)

確率密度関数

$$p_{XY}(x, y) = \begin{cases} \frac{x^2+y^2}{20\pi} & (1 \leq x^2 + y^2 < 9, x < 0) \\ 0 & (\text{他}) \end{cases}$$

に従う確率変数の組  $(X, Y)$  を考える. これに従う擬似乱数を生成する関数 `void getrandom2d(double x[])` を書こう. 関数の中で  $[0, 1)$  一様擬似乱数 `double getuniform()` を何度でも使っていていい.

## プチテスト出題計画

2013-11-12 火 1 e ラーニング. 講義ビデオ視聴+課題提出. メール通知以降 2013-11-18 月 23:55 までに.

2013-11-19 火 1 プチテスト.

30 ピーナッツ. 紙. 参照なし.

- 離散型確率変数の期待値, 平均値, 分散, 標準偏差 (Quiz になってない)
- 連続型確率変数の期待値, 平均値, 分散, 標準偏差 (L02-Q1)
- 連続型確率変数の変数変換 (L04-Q1)
- 逆関数法による乱数生成 (L03-Q2, L05-Q1)
- 2 変数の確率変数の確率密度, 確率, 周辺分布 (L06)
- 2 次元の確率密度に従う乱数発生 (L07)

ここまでは計算科学の復習的要素も強いので

[http://www.a.math.ryukoku.ac.jp/~hig/course/compsci2\\_2013/](http://www.a.math.ryukoku.ac.jp/~hig/course/compsci2_2013/)  
の L02, L09, L10, L11 も役立つかも.