

# 統計的機械学習レポート

工学部電子情報工学科 3 年 03190449 堀 紡希

6 月 11 日

## 1 ID:01

```
import math

def beta(a, b, p):
    return (math.gamma(a+b)*p**(a-1)*(1-p)**(b-1))/(math.gamma(a)*math.gamma(b))

from scipy import integrate

def beta52(p):
    return beta(5, 2, p)
print(1-integrate.quad(beta52, 0, 0.5)[0])

print(1-integrate.quad(beta52, 0, 0.8)[0])

def beta0101(p):
    return beta(4.1, 1.1, p)
print(1-integrate.quad(beta0101, 0, 0.8)[0])

def beta96(p):
    return beta(9, 6, p)
print(1-integrate.quad(beta96, 0, 0.8)[0])

を実行して
 $p(\pi > 0.5|data) \approx 0.89$ 
 $p(\pi > 0.8|data) \approx 0.34$ 
beta(0.1, 0.1) の時
 $p(\pi > 0.8|data) \approx 0.56$ 
beta(5, 5) の時
 $p(\pi > 0.8|data) \approx 0.043$  であった。
```

## 2 ID:02

$\pi$  の事後分布が  $Beta(\pi|16, 6)$

負の二項分布の期待値  $E_{NB(x|\pi)}[x] = k \frac{1-\pi}{\pi}$

より 2 人陽性が出るまでの陰性の人の数の期待値が  $E_{NB(x|\pi)}[x] = 2 \frac{1-\pi}{\pi}$

$$E[x|data] = \int_0^1 2 \frac{1-\pi}{\pi} Beta(\pi|16, 6) d\pi$$

$\pi$  が 0.1(90% で二人以上当たる) を仮定すると

$$\int_0^{0.1} 18 Beta(\pi|16, 6) d\pi \approx 0.014$$

よって 18 人選んでくると約 98.5% 以上の確率で陽性の人が二人以上いる。

```
def beta616(p):  
    return beta(6, 16, p)  
print(integrate.quad(beta616, 0, 0.1)[0])
```

ID:01 に追加してこれで実行した。

## 3 ID:03

よくわからなかったので後でやります。