

付録 1 「Mathematica によるモーメント計算」

1 . 正規分布

1次元の場合

- $X \sim N(\mu, \sigma^2)$ のときの $E(X^4)$ の計算

```
m1=Exp[mu*t+sxx*t*t/2]
D[m1,{t,4}] /. t->0
```

2次元の場合

- X と Y が 2次元正規分布に従うときの $E(X^2 Y^2)$ の計算

```
m2=Exp[mu1*s+mu2*t+sxx*s*s/2+sxy*s*t+syy*t*t/2]
D[m2, {s,2}, {t,2}] /. {s->0, t->0}
```

2 . 二項分布

- $X \sim B_N(n, p)$ のときの $E[(X - np)^4]$ の計算

```
mb1=Exp[-n*p*t]*(p*Exp[t]+1-p)^n          (注: X-np の mgf)
D[mb1, {t,4}] /. t->0
Simplify[%]
```

3 . 三項分布

- (X, Y) が三項分布 $B_N(n, p, q, 1 - p - q)$ に従うときの $E[(X - np)^2 (Y - nq)^2]$ の計算

```
mb2=Exp[-n*p*s-n*q*t]*(p*Exp[s]+q*Exp[t]+1-p-q)^n
                                                    (注: X-np と Y-nq の joint mgf)
D[mb2, {s,2}, {t,2}] /. {s->0, t->0}
Simplify[%]
```