

# カイ二乗分布

情報処理応用（10/20日分）・小鷹

3. 女性は男性よりも有意に偶数を好むと結論できるか？

カイ二乗検定の独立性の検定

#	sex	EVEN	ODD
#	FEMALE	370	203
#	MALE	230	197

帰無仮説を検証し、これが否定されたときに  
限って、対立仮説が採用される。

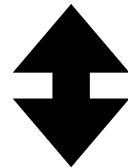
---

### 帰無仮説

女性と男性との間に好みの差は存在しない。

=

観測された事象は、ランダム過程  
~~(50%-50%)~~ で生じる範囲の差に過ぎない。



### 対立仮説

女性と男性との間に好みの偏りは存在する。

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^c \frac{(O_{ij} - E_{ij})^2}{E_{ij}} \sim \chi^2((r-1)(c-1))$$

$r$	Aのカテゴリの数
$c$	Bのカテゴリの数
$\Phi = (r-1)(c-1)$	自由度
$O_{ij}$	観測度数
$E_{ij}$	期待度数

実際に出た回数

「AとBが独立」  
という仮説の下で  
期待される回数

観測度数 (O)	EVEN	ODD	総和
女性	370	203	573
男性	230	197	427
総和	600	400	1000

期待度数 (E)	EVEN	ODD	総和
女性	344 (600*0.573)	229 (400*0.573)	573
男性	256 (600*0.427)	171 (400*0.427)	427
総和	600	400	1000

$\frac{(O-E)^2}{E}$	EVEN	ODD	総和
女性	$\frac{(370-344)^2}{344}$ (1.97)	$\frac{(203-229)^2}{229}$ (2.95)	4.92
男性	$\frac{(230-256)^2}{256}$ (2.64)	$\frac{(197-171)^2}{171}$ (3.95)	6.59
総和	4.61	6.90	11.51

観測度数 (O)	女性	男性	総和
EVEN	370	230	600
ODD	203	197	400
総和	573	427	1000

期待度数 (E)	女性	男性	総和
EVEN	343.8 (573*0.6)	256.2 (427*0.6)	600
ODD	229.2 (573*0.4)	170.8 (427*0.4)	400
総和	573	427	1000

$\frac{(O-E)^2}{E}$	女性	男性	総和
女性	$\frac{(370-343.8)^2}{343.8}$ (2.00)	$\frac{(230-256.2)^2}{256.2}$ (2.68)	4.68
男性	$\frac{(203-229.2)^2}{229.2}$ (2.99)	$\frac{(197-170.8)^2}{170.8}$ (4.01)	7.0
総和	4.99	6.69	11.68

# Rによる「 $\chi^2$ 乗値」「p値」の求め方

```
chisq.test ( 観測値ベクトル1 , 観測ベクトル2 , correct = F) $statistics
```

```
chisq.test ( 観測値ベクトル1 , 観測ベクトル2 , correct = F) $p.value
```

