

## 7.5 표본크기의 결정

### Topics:

- 모평균의 추정에서 표본크기의 결정
- 모비율의 추정에서 표본크기의 결정

### 모평균의 추정에서 표본크기의 결정:

모평균  $\mu$ 의 추정에서  $100(1 - \alpha)\%$  신뢰구간의 오차한계가  $d$ 가 되기 위한 표본크기:

$$n \geq \left( \frac{z_{\alpha/2} \cdot \sigma}{d} \right)^2$$

- 예: 공장에서 생산되는 전구의 평균수명 1,2000시간, 표준편차 100시간으로 품질관리.  
현재 생산되고 있는 전구의 평균수명의 추정에서 95% 오차한계가 25시간 이내가 되기 위한 표본크기를 구하여라. (단, 표준편차는 100시간으로 변함이 없다.)

- 예: 어떤 상표 라면의 내용물의 무게가 80g으로 표시.  
이를 조사하기 위해서, 사전조사로 10개의 표본을 랜덤하게 추출하여 무게를 측정한 결과:

$$\bar{x} = 78.5g, s = 6.5g$$

평균무게의 추정에서 90% 오차한계가 2g 이내가 되기 위한 표본크기를 구하여라.

**모비율의 추정에서 표본크기의 결정:**

모비율  $p$ 의 추정에서  $100(1 - \alpha)\%$  오차한계가  $d$ 가 되기 위한 표본크기:

(1)  $p$ 의 값이  $\hat{p}$ 로 추정된 경우:

$$n \geq \hat{p}(1 - \hat{p}) \left( \frac{z_{\alpha/2}}{d} \right)^2$$

(2)  $p$ 에 대한 정보가 전혀 없는 경우:

$$n \geq \frac{1}{4} \left( \frac{z_{\alpha/2}}{d} \right)^2$$

- 예: 어느 선거구의 특정 후보에 대한 지지율을 조사.  
 지난 번의 조사결과에 의하면 이 후보에 대한 지지율이 43%.  
 지지율의 95% 추정오차한계가 3% 이내가 되기 위한 표본크기를 구하여라.

- 예: 어느 아파트의 흡연율을 조사.  
 흡연율의 90% 추정오차한계가 5% 이내가 되기 위한 표본크기를 구하여라.

## 7.6 두 모집단의 비교

### Topics:

- 대표본에서 두 모평균의 차에 관한 추정
- 소표본에서 두 모평균의 차에 관한 추정
- 대표본에서 두 모비율의 차에 관한 추정

### 대표본에서 두 모평균의 차에 관한 추정:

- (1)  $\mu_1 - \mu_2$ 의 추정량:
- (2) 표준오차:
- (3) 대표본에서 모평균  $\mu_1 - \mu_2$ 에 대한  $100(1 - \alpha)\%$  신뢰구간:

$$(\bar{x}_1 - \bar{x}_2) \pm z_{\alpha/2} \cdot \sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}$$

- 예: 대도시의 A고등학교와 농촌지역의 B고등학교의 수학성적 비교.  
각 학교에서 50명씩 랜덤하게 뽑아 같은 수학시험을 치른 결과:

A 고등학교:  $n_1 = 50$ ,  $\bar{x}_1 = 75.0$ ,  $s_1^2 = 80$

B 고등학교:  $n_2 = 50$ ,  $\bar{x}_2 = 71.2$ ,  $s_2^2 = 100$

이 때, 수학 평균성적의 차를 추정하고 표준오차를 구하여라. 또한 차의 95% 신뢰구간을 구하여라.

### 소표본에서 두 모평균의 차에 관한 추정:

(1) 합동통계량:

(2) (두 모집단이 서로 분산이 같은) 정규분포를 따를 때,  $t$ -통계량의 분포:

$$t = \frac{(\bar{X}_1 - \bar{X}_2) - (\mu_1 - \mu_2)}{S_p \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

(3) 소표본에서 두 모평균의 차  $\mu_1 - \mu_2$ 에 대한  $100(1 - \alpha)\%$  신뢰구간:

$$(\bar{x}_1 - \bar{x}_2) \pm t_{\alpha/2}(n_1 + n_2 - 2) \cdot s_p \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}$$

- 예: 두 종류의 사료 A, B가 젖소의 우유생산량에 미치는 영향을 조사.  
18마리 젖소를 랜덤하게 두 그룹으로 나누어 1주일간 조사한 결과:

A 사료를 준 그룹:  $n_1 = 9$ ,  $\bar{x}_1 = 16.3$ ,  $s_1^2 = 10.5$

B 사료를 준 그룹:  $n_2 = 9$ ,  $\bar{x}_2 = 19.4$ ,  $s_2^2 = 8.28$

이 때 사료에 따른 유유생산량 차이의 95% 신뢰구간을 구하여라.  
(단, A, B를 사용할 때의 우유생산량은 분산이 서로 같은 정규분포)

## 대표본에서 두 모비율의 차에 관한 추정:

(1)  $p_1 - p_2$ 의 추정량:

(2) 표준오차:

(3) 대표본에서 두 모비율의 차  $p_1 - p_2$ 에 대한  $100(1 - \alpha)\%$  신뢰구간:

$$(\hat{p}_1 - \hat{p}_2) \pm z_{\alpha/2} \cdot \sqrt{\frac{\hat{p}_1(1 - \hat{p}_1)}{n_1} + \frac{\hat{p}_2(1 - \hat{p}_2)}{n_2}}$$

- 예: 어느 정치현안에 대한 A, B 두 지역의 찬성자수를 조사한 결과:

A 지역: 조사자 수=550, 찬성자 수=293

B 지역: 조사자 수=708, 찬성자 수=341

이 때, 정치현안에 대한 찬성률의 차에 대한 95% 신뢰구간을 구하여라.