統計的な推測【標本比率と正規分布】　p.93〜94

1 学習内容の説明 ⇒ 2 問題演習 ⇒ 3 振り返り（確認テスト・相互採点・リフレクションの記入）

【態度目標】しゃべる、質問する、説明する、動く、協力する、貢献する

【内容目標】標本比率を標本平均の特別な場合ととらえ、標本平均と同様に考えよう

□標本比率と正規分布

たとえば，ある工場で製造された製品に含まれる不良品の割合を調べる場合のように，母集団においてある 1 つの特性をもつものの割合を調べることがある。

一般に，母集団の中である特性 A をもつものの割合を，その特性 A の **母比率** という。また，抽出された標本の中で特性 A をもつものの割合を **標本比率** という。

特性 A の母比率が p である十分大きな母集団から，大きさ n の無作為標本を抽出し，それらに対して，X_1，X_2，……，X_n の値を次のように定める。

特性 A をもつとき　　$X_k=1$，
特性 A をもたないとき　$X_k=0$
$(k=1，2，……，n)$

「もつか」、「もたないか」の二択で決まるので、二項分布に従うことになる

このとき，$T=X_1+X_2+\cdots\cdots+X_n$ を考えると，
T は大きさ n の標本の中で特性 A をもつものの個数を表す確率変数であり，二項分布 $B(n,\ p)$ に従う。

p.72 の二項分布のときの説明と同じ

また，標本平均 $\overline{X}=\dfrac{T}{n}=\dfrac{1}{n}(X_1+X_2+\cdots\cdots+X_n)$ は，
特性 A の標本比率 R を表す。

p.90 の標本平均の話

よって，$q=1-p$ とすると，n が大きいとき，
T は近似的に正規分布 $N(np,\ npq)$ に従う。

p.82 二項分布 $B(n,\ p)$ に従う確率変数 X は、
n が大きいとき、近似的に正規分布 $N(np,\ npq)$
に従う

このとき，$R=\dfrac{T}{n}$ は近似的に正規分布 $N\left(\dfrac{np}{n},\ \dfrac{npq}{n^2}\right)$

すなわち $N\left(p,\ \dfrac{pq}{n}\right)$ に従う。

p.78 確率変数 X が正規分布 $N(m,\ \sigma^2)$ に従うとき
$aX+b$ は正規分布 $N(am+b,\ a^2\sigma^2)$ に従う

このことから，次が成り立つことがわかる。

特性 A の母比率 p の母集団から抽出された大きさ n の無作為標本について，標本比率 R は，n が大きいとき，近似的に正規分布 $N\left(p,\ \dfrac{pq}{n}\right)$ に従うとみなすことができる。