

# 検定 (1/2)

2014年10月20日  
後 保範

# 0. 分析ツールの使用

- Excelの分析ツールの使用準備
  - (1) Excel左上の「ファイル」をクリック
  - (2) 「Excelオプション」をクリック
  - (3) 「アドイン」をクリック
  - (4) 管理に「Excelアドイン」を選定
  - (5) 「設定」をクリック
  - (6) 「分析ツール」をオンにし「OK」をクリック

# 0.1 分析ツールの使用方法

- Excel2010を立ち上げる
    - (1) Excel画面の「データ」を選定
    - (2) 画面右上の「データ分析」をクリック
    - (3) 「分析ツール」から必要ツールを選択
    - (4) 「OK」をクリック
- 各分析ツールにより処理が異なる

# 1. 検定

- 2種類の測定データから、その製品に優劣があるかを判定する
- 30件以上の平均の検定(検定精度がよい)  
→ 平均は正規分布となる → z検定
- 30件未満の平均の検定(精度は劣るが可能)  
→ 分散の様子で検定が異なる → t検定
- 一対の標本による  
→ 対策効果の検定に利用 → t検定

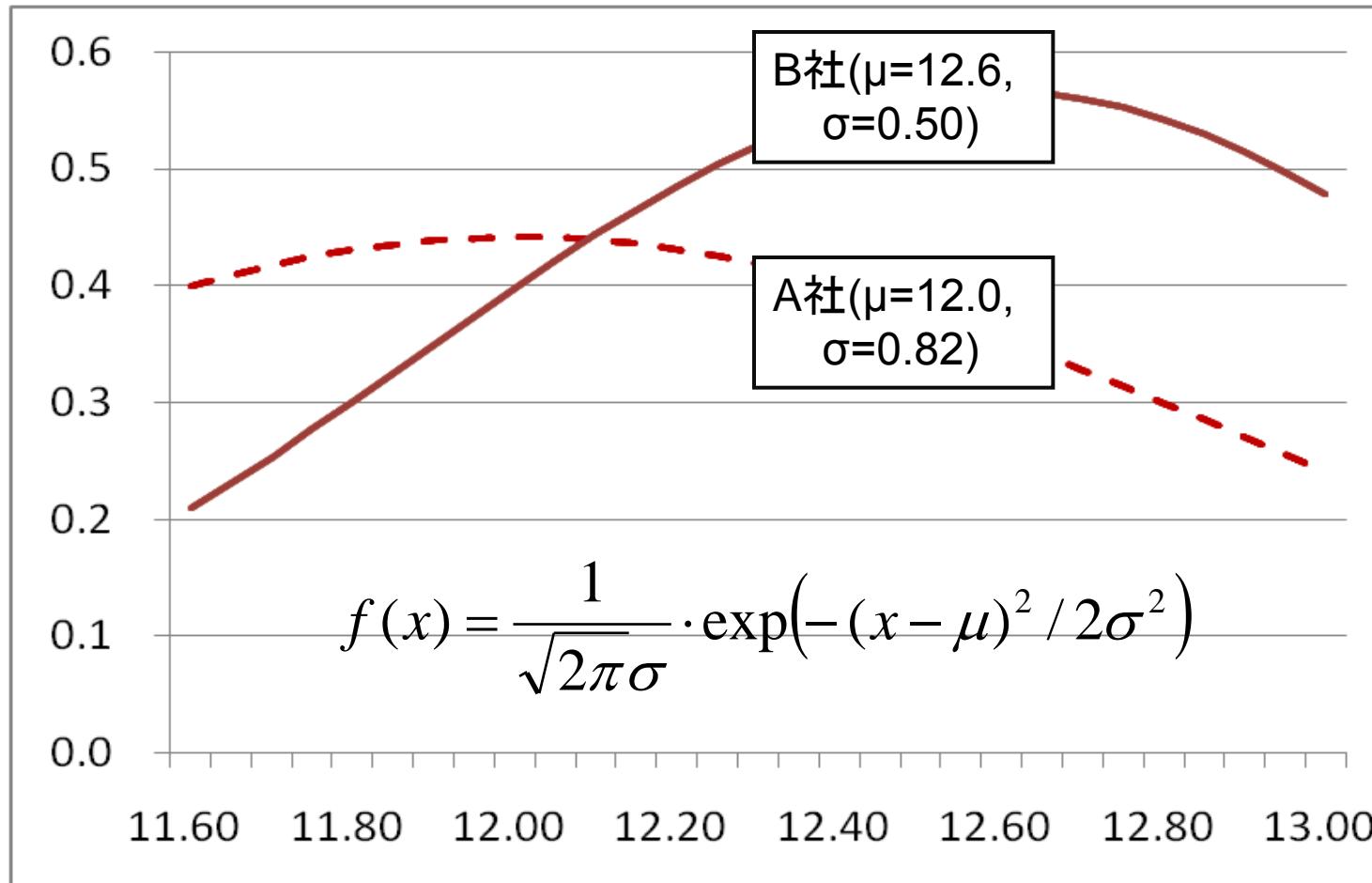
## 2. 平均の検定1 (z検定)

- 2種類のデータで30件以上の場合に適用
- 平均が正規分布に従うとして検定
- $n$ 件のデータの平均分布の標準偏差は標準誤差と一致

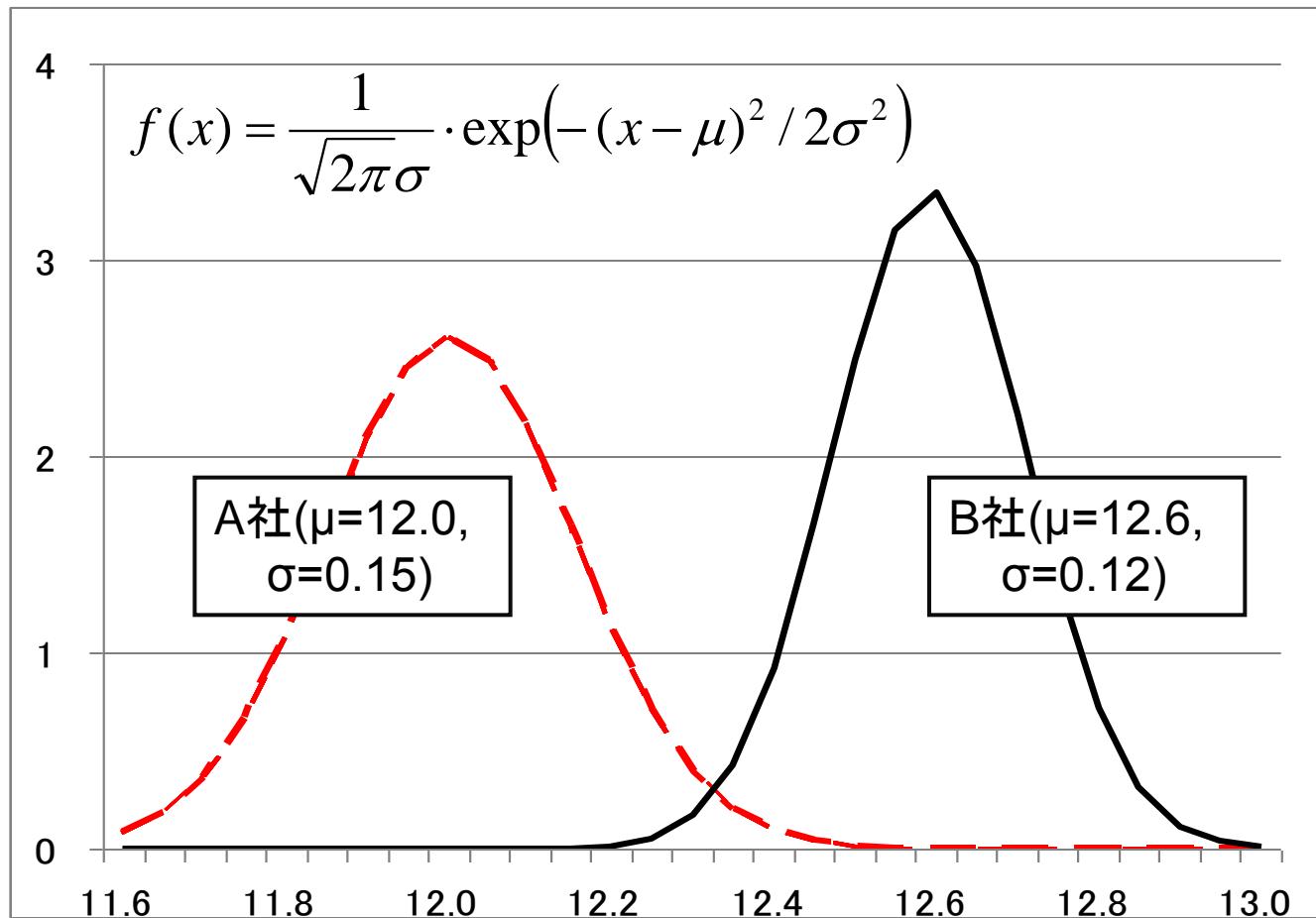
$$\text{標準誤差} = \text{標準偏差} / \sqrt{n}$$

→ 平均の分布は元のデータの分布より大幅に平均に近づく

# 2.1 測定データの分布



## 2.2 平均の分布



## 2.3 平均の検定方法(1/2)

- 平均の検定前に下記の計算を行う

(1) 平均

=AVERAGE(区間)

(2) 標準偏差

=STDEV(区間)

(3) 分散

=VAR(区間)

## 2.3 平均の検定方法(2/2)

- F2-1A.xlsxのシート1の図2.1 自動車の燃費データに対する検定(5%)を行う
- データ → データ分析 → z検定:2標本による平均の検定 → OK → 変数1の入力範囲(A社のデータ範囲) → 変数2の入力範囲(B社のデータ範囲) → 変数1の分散(A社の分散) → 変数2の分散(B社の分散) → ラベル(レ) → 出力先 → 画面の適当な枠クリック → OK → 同一画面に検定結果が出力

## 2.4 平均の検定結果

*z*-検定: 2 標本による平均の検定

	A社	B社
平均	12.003	12.591
既知の分散	0.819	0.496
観測数	35	35
仮説平均との差異	0	
<i>z</i>	-3.036	
$P(Z \leq z)$ 片側	0.001	
<i>z</i> 境界値 片側	1.645	
$P(Z \leq z)$ 両側	0.002	
<i>z</i> 境界値 両側	1.960	

$P(Z \leq z)$  片側が 0.1% (0.001) で評価基準 (5%) より小さいので、B社の燃費は A 社の燃費より良いと言える。

### 3. 分散の検定 (F検定)

- ・ データが30件未満の場合でも精度は落ちるが平均の検定が可能
- ・ このとき、2件のデータの分散が同じ場合と異なる場合に平均の検定方法が異なる
- ・ そのため、2件のデータの分散が同じと言えるかどうかの検定が必要になる

## 3.1 分散の検定方法

- F2-1A.xlsxのシート3の図2-17 小松菜の硝酸イオン濃度に対する分散の検定をする。
- データ → データ分析 → F検定:2標本を使った分散の検定 → 変数1の入力範囲(新しい肥料Aの範囲) → 変数2の入力範囲(従来の肥料Bの範囲) → ラベル(レ) → 出力先 → 画面の適当な枠クリック → OK → 同一画面に検定結果が出力

## 3.2 分散の検定結果

F-検定: 2 標本を使った分散の検定

	新しい肥料A	従来の肥料B
平均	3553.1125	4717.91
分散	752033.096	1119831.36
観測数	12	10
自由度	11	9
観測された分散比	0.67155924	
$P(F \leq f)$ 片側	0.26291093	
$F$ 境界値 片側	0.34527731	

$P(F \leq f)$  片側が 26% (0.26) で評価基準 (5%) より大きいので、肥料Aと肥料Bの分散は異なると言えない(同等)

## 4. 演習問題

- F2-1B.xlsxのシート1の図2-15 ある製品の製品特性のデータを使用して下記を計算し、F2-1B.xlsxファイルを提出せよ。
  - (1) 変更前と変更後の平均(AVERAGE)、標準偏差(STDEV)、分散(VAR)を計算
  - (2) 変更前と変更後で特性値の平均に違いがあるかどうかを評価基準5%で検定