

7. フィリップス曲線

経済統計分析
(2015年度秋学期)

到達目標

1. 直線でない(非線形の／一次関数以外の)場合の回帰分析ができる

- 直線でない(一次関数以外の)回帰係数の意味が解釈できる

2. 回帰分析において適切な関数形の選択ができる

- 適切でない関数形で推定した場合の問題点を理解している

3. 回帰分析の結果を用いて予測シミュレーションができる

フィリップス曲線の推定

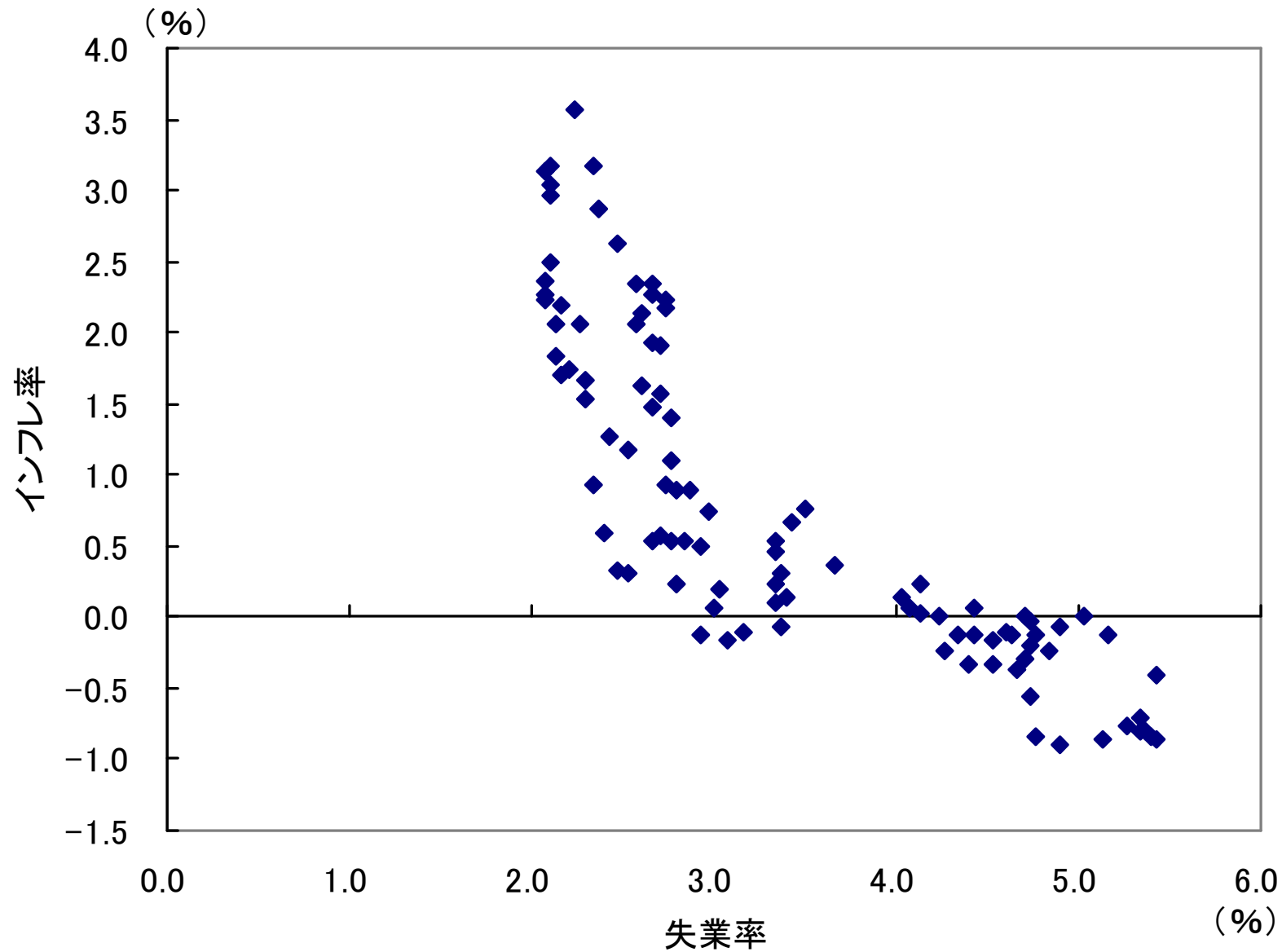
(経済理論との関連)

- フィリップス曲線とは何か？
- 物価と失業の関係・・・トレード・オフ
- 政策運営(財政・金融政策)への含意

(計量分析の手法)

- 関数形の選択(関係が直線的でない場合の推定)
- 推定結果に基づく予測シミュレーション

物価と失業の関係



(データ)総務省「労働力調査」「消費者物価指数」、82年1Q~06年4Q ※物価上昇率は消費税の影響を除去

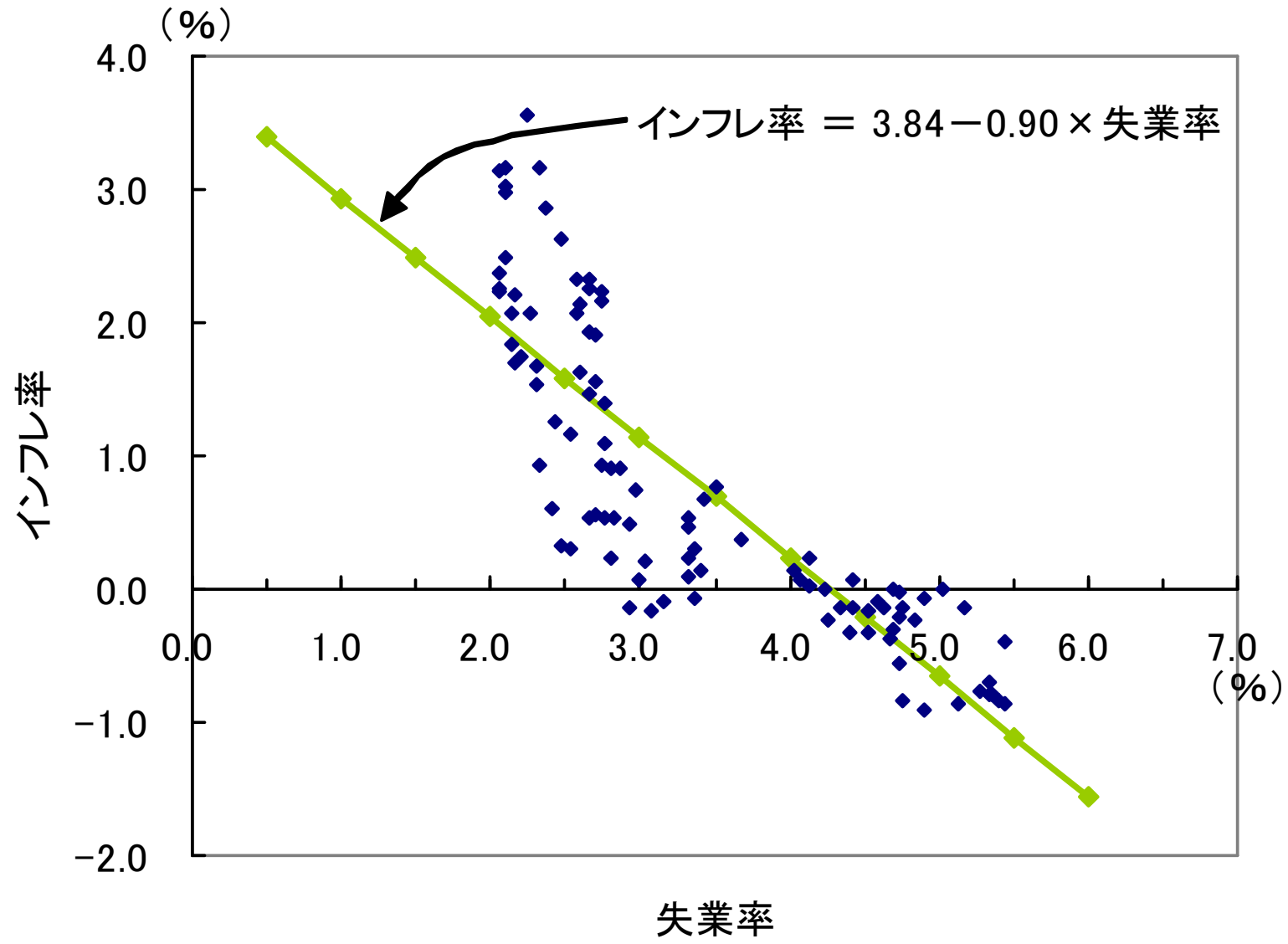
フィリップス曲線とは？

- インフレ率と失業率の間に右下がりの関係
…フィリップス曲線
- なぜ右下がりの関係が生じるのか？
…労働需給と賃金、物価
- 政策への含意…「失業率もインフレ率も、両方とも低く」は実現できない(トレード・オフ)

☆ 統計的分析(計量分析)の意味

- では、1%失業率を下げると、何%インフレ率が上がってしまうのか？
- 実現可能な失業率とインフレ率の組み合わせは？

最小二乗法による直線の当てはめ



最小二乗法（直線）の推定結果

Dependent Variable: BUKKA

Method: Least Squares

Sample: 1982Q1 2006Q4

Included observations: 100

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	3.835685	0.216009	17.75709	0.0000
SITUGYO	-0.898757	0.060736	-14.79770	0.0000

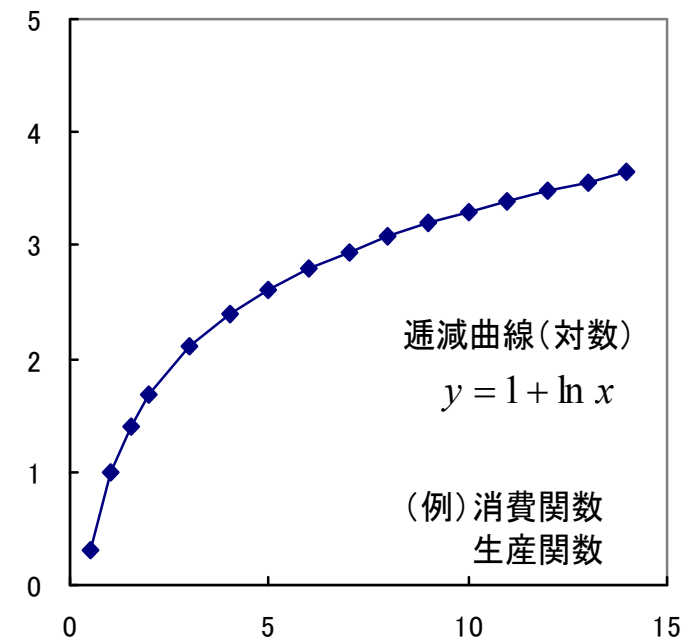
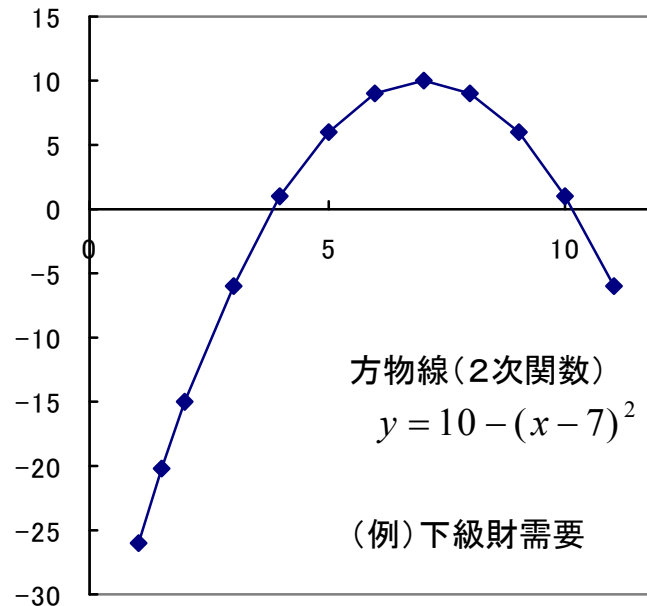
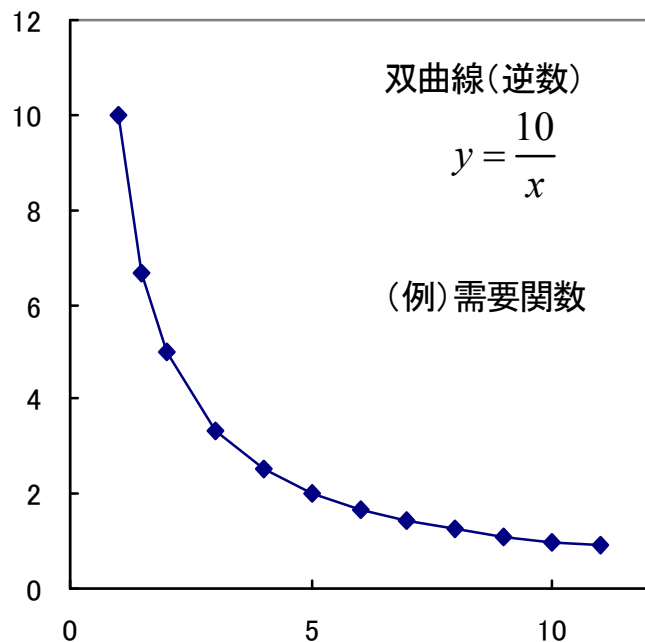
R-squared	0.690824	Mean dependent var	0.788000
Adjusted R-squared	0.687669	S.D. dependent var	1.165348
S.E. of regression	0.651273	Akaike info criterion	2.000021
Sum squared resid	41.56732	Schwarz criterion	2.052125
Log likelihood	-98.00106	F-statistic	218.9718
Durbin-Watson stat	0.142552	Prob(F-statistic)	0.000000

- SITUGYOの係数が負⇒右下がりの関係

関数形の選択：問題

- 被説明変数と説明変数の関係が線形（一次関数）でない場合、どうすれば良いか？
 - ・・・経済のデータにはこうしたケースも多い！

〔例〕



関数形の選択：対応策

- データをあらかじめ加工しておくことで一次関数に変換できる場合は推定可能！

(例1)

$$y = \alpha + \beta \frac{1}{x}$$

⇒ あらかじめ $X = 1/x$ という加工した系列をつくっておけば、

$$y = \alpha + \beta X$$

となって、最小二乗法 (OLS) で推定可能

(例2)

$$y = \alpha + \beta_1 x_1 + \beta_2 \ln x_2$$

⇒ $X_2 = \square$ という加工した系列を作成すれば、

$$y = \alpha + \beta_1 x_1 + \beta_2 X_2$$

となって、OLSで推定 \square

(例3)

$$y = \alpha + \beta_1 (x_1 - \beta_2 x_2)^2$$

展開して、 \square

⇒ $X_1 = \square$, $X_2 = \square$, $X_3 = \square$ という加工した系列を作成し、 $\gamma_1 = \beta_1$, $\gamma_2 = \beta_1 \beta_2^2$, $\gamma_3 = -2\beta_1 \beta_2$ とおきかえれば、

$y = \alpha + \gamma_1 X_1 + \gamma_2 X_2 + \gamma_3 X_3$ となりOLSで推定可能

(例4)

$$y = \alpha + \beta_1 \frac{1}{x_1 + \beta_2 x_2}$$

⇒ データを加工しても1次関数に (OLSでは推定)

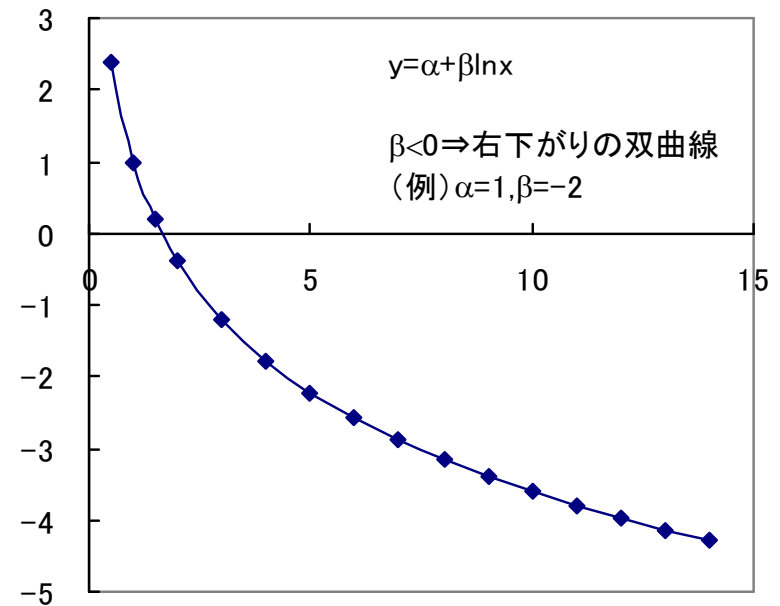
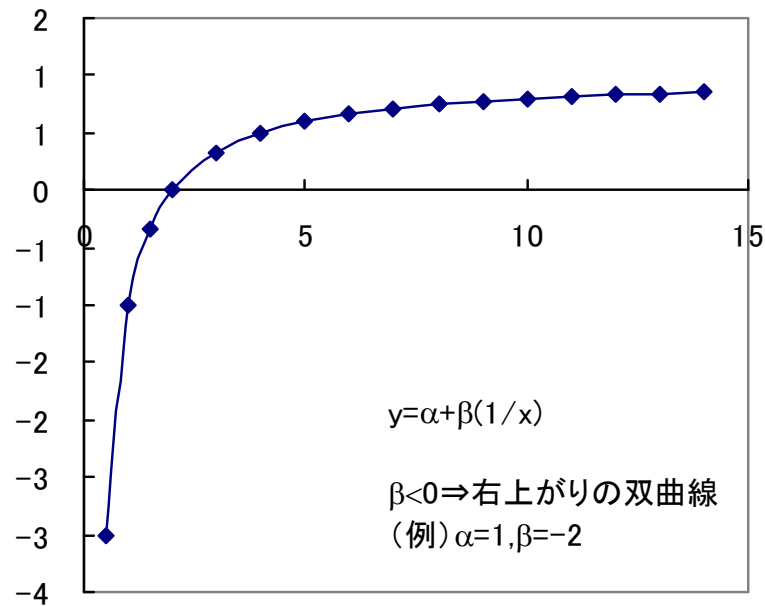
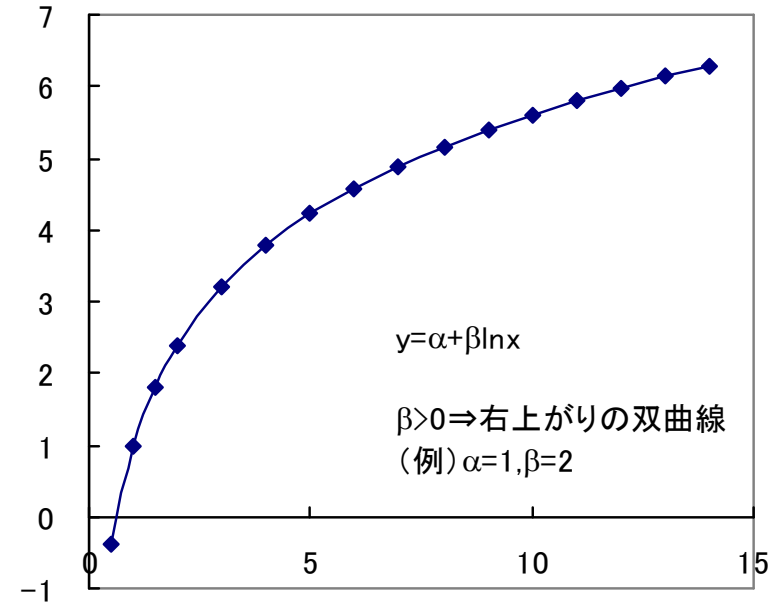
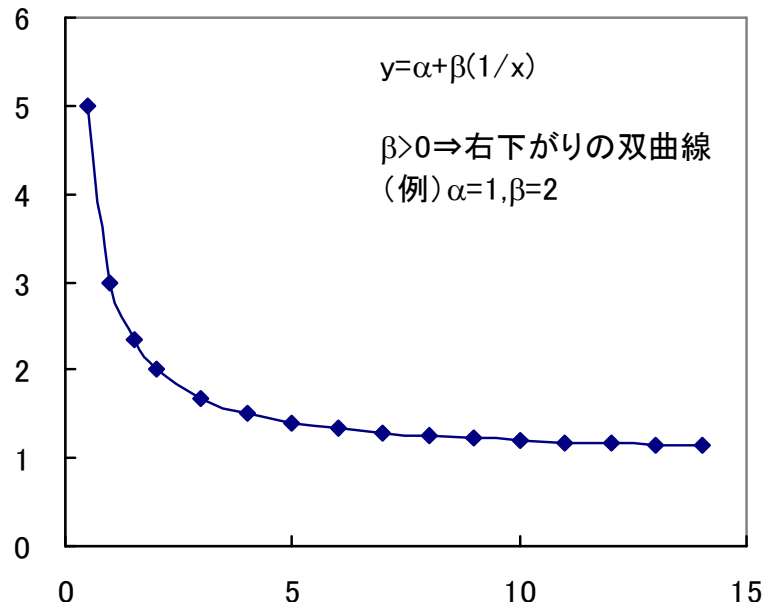
(例5)

$$y = \alpha x_1^{\beta_1} x_2^{\beta_2}$$

両辺対数をとれば、

⇒ $Y = \square$, $X_1 = \square$, $X_2 = \square$ という加工した系列を作成すれば、OLSで推定

逆数と対数



逆数による推定結果

Dependent Variable: BUKKA

Method: Least Squares

Sample: 1982Q1 2006Q4

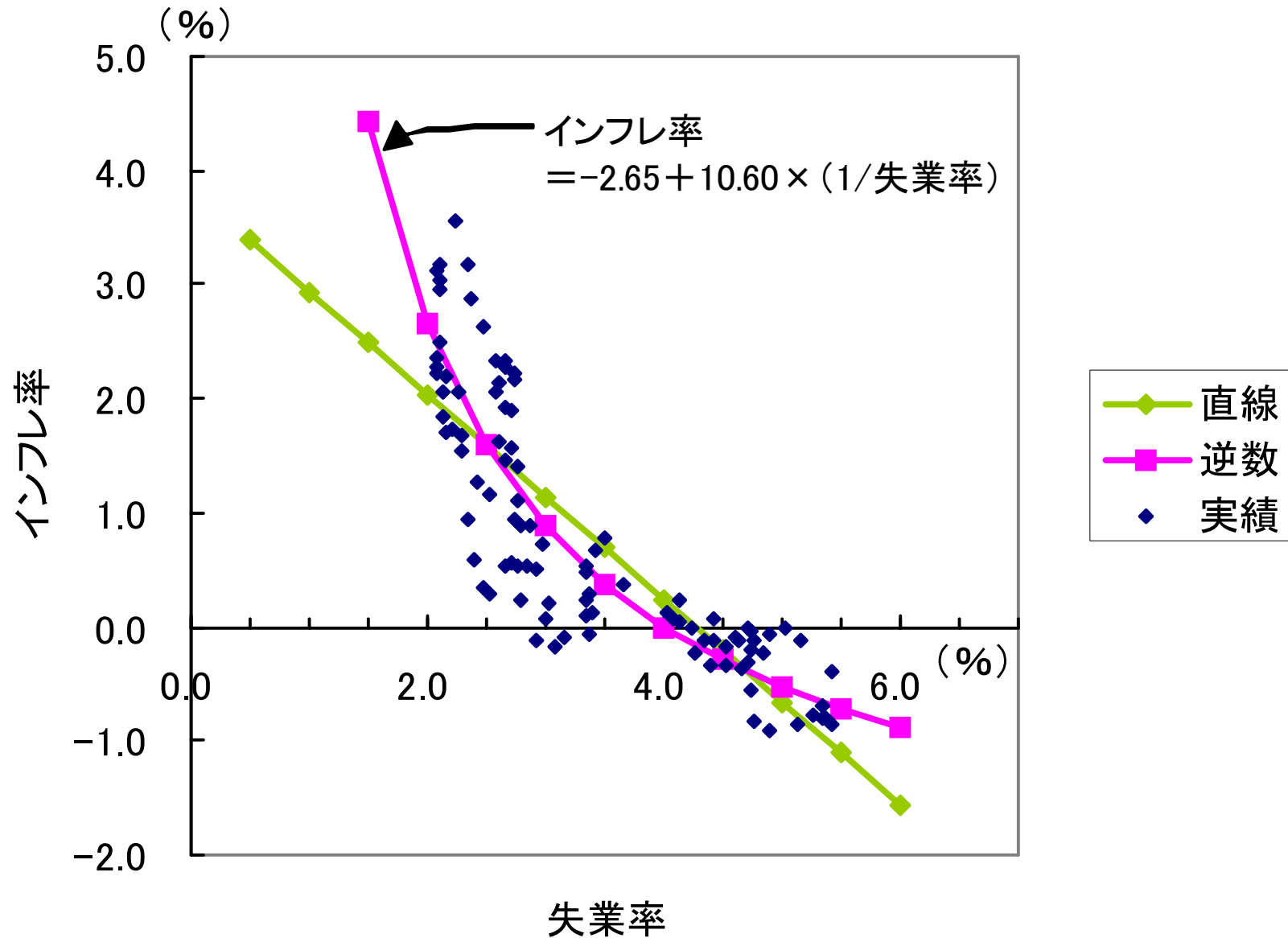
Included observations: 100

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-2.648347	0.202792	-13.05940	0.0000
1/SITUGYO	10.59802	0.599979	17.66398	0.0000

R-squared	0.760985	Mean dependent var	0.788000
Adjusted R-squared	0.758546	S.D. dependent var	1.165348
S.E. of regression	0.572628	Akaike info criterion	1.742637
Sum squared resid	32.13450	Schwarz criterion	1.794740
Log likelihood	-85.13185	F-statistic	312.0163
Durbin-Watson stat	0.166551	Prob(F-statistic)	0.000000

- 1/SITUGYOの係数が**正**⇒右下がりの関係

逆数による当てはめ



対数による推定結果

Dependent Variable: BUKKA

Method: Least Squares

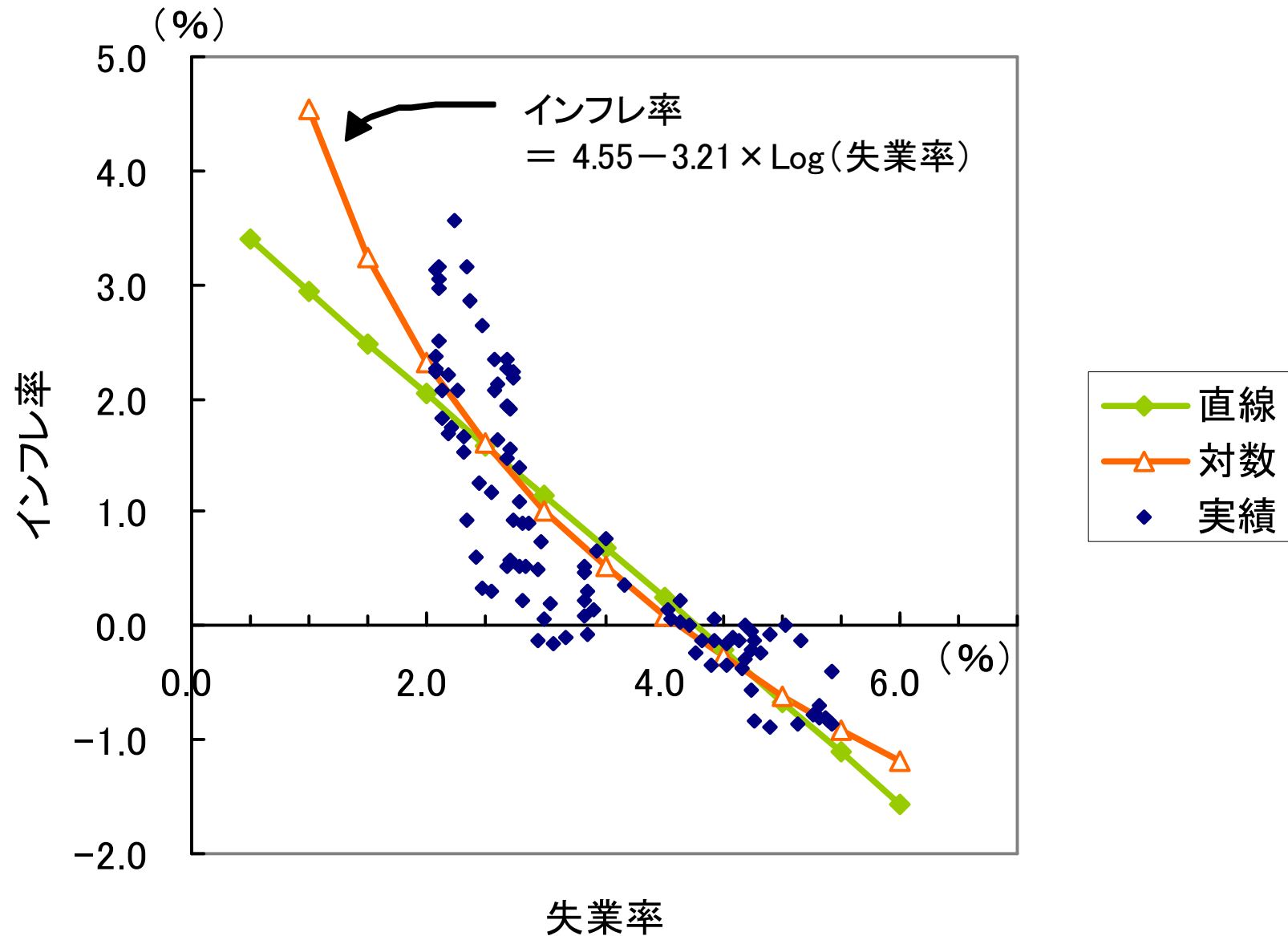
Sample: 1982Q1 2006Q4

Included observations: 100

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	4.549594	0.236606	19.22858	0.0000
LOG(SITUGYO)	-3.208082	0.195101	-16.44317	0.0000
R-squared	0.733969	Mean dependent var		0.788000
Adjusted R-squared	0.731254	S.D. dependent var		1.165348
S.E. of regression	0.604125	Akaike info criterion		1.849725
Sum squared resid	35.76673	Schwarz criterion		1.901828
Log likelihood	-90.48625	F-statistic		270.3778
Durbin-Watson stat	0.155158	Prob(F-statistic)		0.000000

- LOG(SITUGYO)の係数が負⇒右下がりの関係

対数による当てはめ



対数と逆数:どちらが当てはまりが良いか？

- 当てはまりの尺度・・・係数

	決定係数	自由度修正済 決定係数
直線モデル		
逆数モデル		
対数モデル		

⇒ モデルを選択

- ※ 決定係数・・・説明変数の数が同じならば比較に使ってよい
- 自由度修正済決定係数・・・説明変数の数が異なるモデルの比較に使う

予測シミュレーション

(例) 失業率が2%のとき、インフレ率は何%になるか？

■ 推定結果

□ 直線: インフレ率 = $3.84 - 0.90 \times \text{失業率}$

□ 逆数: インフレ率 = $-2.65 + 10.60 \times (1/\text{失業率})$

□ 対数: インフレ率 = $4.55 - 3.21 \times \text{Ln}(\text{失業率})$

■ 失業率に2%を代入して

□ 直線: $3.84 - 0.90 \times 2 = \boxed{}\%$

□ 逆数: $-2.65 + 10.60 \times 1/2 = \boxed{}\%$

□ 対数: $4.55 - 3.21 \times \text{LN}(2) = \boxed{}\%$

予測シミュレーション結果

失業率(%)	インフレ率 予測1(%) (直線)	インフレ率 予測2(%) (逆数)	インフレ率 予測3(%) (対数)
0.5			
1.0			
1.5			
2.0			
2.5			
3.0			
3.5			
4.0			
4.5			
5.0			
5.5			
6.0			