

# The Optimal Basel Capital Requirement to Cope with Pro-cyclicality: A Theoretical Approach

<http://www.fsa.go.jp/frtc/english/seika/discussion.html>

吉野直行

yoshino@econ.keio.ac.jp

Director of the Financial Research and Training Center,  
Financial Services Agency (FSA), Japan

Professor, Faculty of Economics, Keio University

平野智裕

Research Fellow, Financial Research and Training Center, FSA

三浦翔

# バーゼル自己資本比率規制 さまざまな見直し案

- 1, いつも自己資本比率を8%と設定するのではなく、  
→景気の良い時には上昇させ、景気が悪い時期には、減少させるような、弾力的な対応が必要
- 2, **景気過熱の国** → より高い自己資本比率  
**景気低迷している国** → より低い自己資本比率
- 3, 自己資本比率を調整するに当たって、**どのような要素**をみる必要があるか？ **Pro cyclical**  
(i)GDP 成長率, (ii) 株価の動き (iii)地価の動き,  
(iv) 貸出の伸び, (v) **CDS (credit default swap)**
- 4, 氷見野論文 (2009) → **株価に連動させよ**

# 本論文では、以下の論点について分析

- (1) バーゼル自己資本比率規制の水準は、さまざまなマクロ変数要因（GDP、株価、地価、利子率など）に依存して、変更すべきである。

## 単純な一般均衡モデル分析からの結論

- (2) これまでの論文は、本論文で展開されるような理論モデルを用いずに、BIS自己資本比率規制の水準は、株価に連動させることが望ましいとか、GDPに連動させることが望ましいと、導かれている。

**(2)バーゼル自己資本比率規制は、一律に8%に設定するのではなく、国毎に変更させるべきである。**

**というのは、経済構造も各国毎に異なるし、銀行行動も国毎に違うから、最適な自己資本比率も、当然に、違って来る。**

(3) **景気の過熱時期**には、バーゼル自己資本比率は、高めに設定し、  
逆に、**景気の低迷局面**では、バーゼル自己資本比率は、低めに設定しておくことが、  
銀行貸出を安定させるためには、望ましい。

(4) バーゼル自己資本比率は、**国毎に変動**させるべきであり、一律8%に設定させる  
ということはモデルからは正しくない。

# 単純な一般均衡モデル

## 1, バーゼル自己資本比率規制の目的

→ 銀行貸出 ( $L$ ) を安定化させること。

2, 銀行の行動は、バーゼル最低自己資本比率とマクロ経済変数 ( $GDP$ 、株価、地価、利子率など変数) が所与のもとで、利潤の極大化を行うこと。

3, マクロ経済変数 (地価 ( $q_1$ ), 株価 ( $q_2$ ),  $GDP(Y)$ 、利子率) は、一般均衡マクロモデルによって決定される。

# 銀行の利潤極大化行動

$$\pi^e = i_1 \times L + i_B \times B - \rho^e(q_1, q_2, Y, i_B) \times L - i_m \times D - C(L, B, q_1, q_2),$$

- $\pi^e$  : Expected profit of Bank 銀行の期待利潤
- $i_1$ : interest rate on risky asset リスク資産の運用利子率
- L: Risky assets (bank loans etc.) リスク資産(銀行貸出など)
- $i_B$ : interest rate on safe assets 安全資産の運用利子率
- B: safe assets (such as government bond) 安全資産(国債など)
- $\rho^e$ : ratio of the expected default loan losses 不良債権比率
- D: deposits and funds absorbed from the short term market 預金
- $i_m$ : the rate of interest charged to deposits or short term borrowing from the market 預金などの資金吸収に対する利子率
- $C(L, B, q_1, q_2)$ : various costs, 銀行の諸経費(人件費・物件費)
- $q_1$ =land price地価  $q_2$ =stock price株価、

$$L + B = D + A(q_2)$$

$$\frac{A(q_2)}{K \left\{ F \left[ \rho^s(q_1, q_2, Y, i_B) \right] \right\} \times L} \geq \theta$$

$$\bar{L} \equiv \frac{A(q_2)}{\theta \times K \left\{ F \left[ \rho^s(q_1, q_2, Y, i_B) \right] \right\}},$$

銀行の予算制約式  
(2. 1)

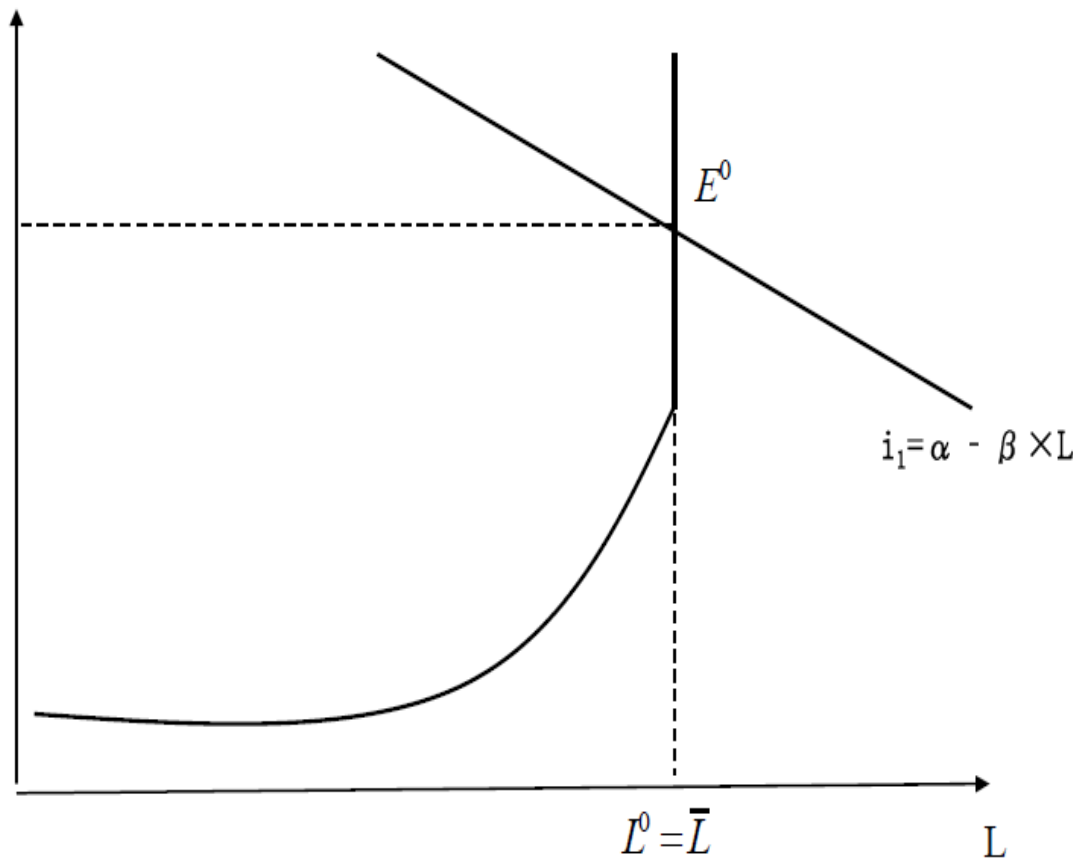
自己資本/リスク資産  
> 自己資本比率  
 $\theta$   
(2. 2)

銀行貸出 = 自己資本/  
 $\theta$  × リスク資産比率  
(2. 3) コーナ一解



# 自己資本比率8%に達したケース

$$\bar{L} = \frac{A(q_2)}{\theta \times K(q_1, q_2, Y, i_B)}$$



自己資本比率が  
8%に達して  
コーナー解と  
なった場合

# 単純なマクロモデル

## 株価( $q_1$ )地価( $q_2$ )GDP( $Y$ )利子率( $i_B$ )の決定

$$q_1 = f(Y, i_B, \alpha) \quad \text{land price} \quad (4)$$

$$q_2 = g(Y, i_B, \beta) \quad \text{stock price} \quad (5)$$

$$Y = \varphi(L, i_B, q_1, q_2, \delta) \quad \text{Output (GDP)} \quad (6)$$

$$i_B = h(q_1, q_2, Y, i_m, M, \gamma). \quad \text{Interest rate on bond} \quad (7)$$

どの程度、バーゼル自己資本比率は  
 日本のデータを用いた場合に  
 調整されるべきであったか？  
 地価、株価、GDP、利率の変化により  
 以下の数式のように変動すべき

$$d\theta = -\frac{\theta}{K} \times \frac{\partial K}{\partial q_1} dq_1^* + \left[ \frac{1}{K \times \bar{L}} \frac{\partial A}{\partial q_2} - \frac{\theta}{K} \times \frac{\partial K}{\partial q_2} \right] dq_2^* - \frac{\theta}{K} \times \frac{\partial K}{\partial Y} dY^* - \frac{\theta}{K} \times \frac{\partial K}{\partial i_B} di_B^*$$

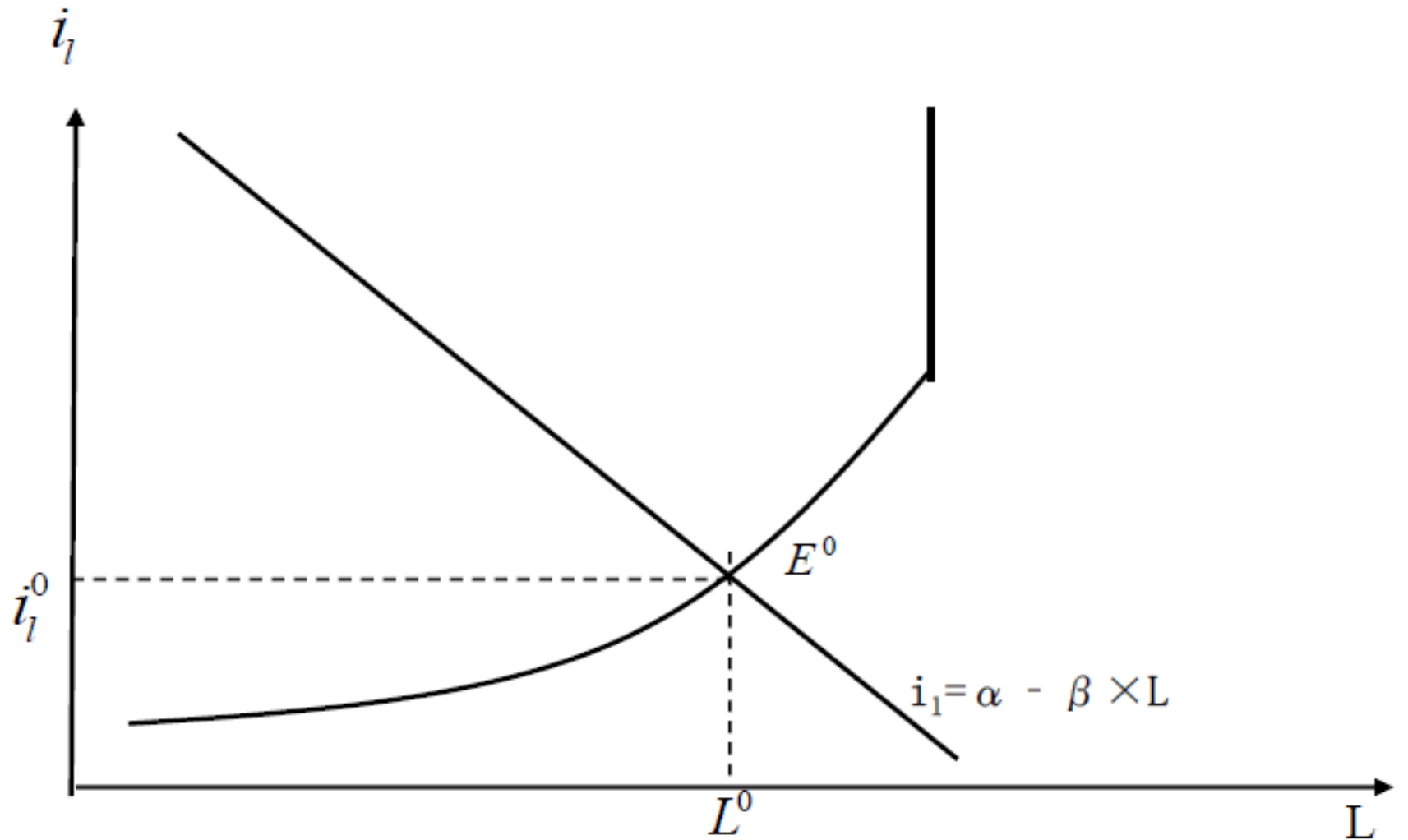
$$-1.447524 = -0.0533 dq_1^* + \{0.5162 - 0.00172\} dq_2^* - 0.041427 dY^* - 0.01910 di_B^*$$

$$d\theta = -\frac{\theta}{K} \times \frac{\partial K}{\partial q_1} dq_1^* + \left[ \frac{1}{K \times \bar{L}} \frac{\partial A}{\partial q_2} - \frac{\theta}{K} \times \frac{\partial K}{\partial q_2} \right] dq_2^* - \frac{\theta}{K} \times \frac{\partial K}{\partial Y} dY^* - \frac{\theta}{K} \times \frac{\partial K}{\partial i_B} di_B^*$$

$$-1.447524 = -0.0533 dq_1^* + \{0.5162 - 0.00172\} dq_2^* - 0.041427 dY^* - 0.01910 di_B^*$$

- 1 地価の変動に依存 ( $dq_1$ ) → K (不良債権リスク)
- 2 株価の変動に依存 ( $dq_2$ ) → K, A (自己資本の変化)
- 2 景気の影響を受ける ( $dY$ ) → K (不良債権リスク)
- 3 金利の変化に依存 ( $di$ ) → K (不良債権リスク)
  - リスク資産比率(K)の変化
  - 銀行の自己資本(A( $q_1$ ))の変化
  - 最適な自己資本比率の変化

# 銀行貸出の市場（内点解のケース）



# 銀行の貸出市場

内点解の場合には、銀行の貸出市場をモデル分析の中に含めて、市場均衡から、銀行貸出額を(13)式のように導出する

$$a_0 - a_1 \times L = \rho^s(q_1, q_2, Y, i_B) + i_m(\bar{L} - L) - i'_m(\bar{L} - L) \times [L + B(i_B) - A(q_2)] + \frac{\partial C}{\partial L}[L, B(i_B), q_1, q_2]. \quad (13)$$

# 最適な自己資本比率の変化（内点解の場合）

$$\begin{aligned}
 \frac{d\theta}{dx} = & \left[ \frac{\frac{\theta}{\bar{L}} \frac{\partial \rho^e}{\partial q_1} + (-i'_m + i''_m D) \frac{\theta}{K} \frac{\partial K}{\partial q_1} + \frac{\theta}{\bar{L}} \frac{\partial^2 C}{\partial L \partial q_1}}{-i''_m D + i'_m} \right] \frac{dq_1^*}{dx} \\
 + & \left[ \frac{\frac{\theta}{\bar{L}} \frac{\partial \rho^e}{\partial q_2} + (i'_m - i''_m D) \left( \frac{1}{K \times \bar{L}} \frac{\partial A}{\partial q_2} - \frac{\theta}{K} \frac{\partial K}{\partial q_2} \right) + i'_m \frac{\theta}{\bar{L}} \frac{\partial A}{\partial q_2} + \frac{\theta}{\bar{L}} \frac{\partial^2 C}{\partial L \partial q_2}}{-i''_m D + i'_m} \right] \frac{dq_2^*}{dx} \\
 + & \left[ \frac{\frac{\theta}{\bar{L}} \frac{\partial \rho^e}{\partial Y} + (-i'_m + i''_m D) \frac{\theta}{K} \frac{\partial K}{\partial Y}}{-i''_m D + i'_m} \right] \frac{dY^*}{dx} \\
 + & \left[ \frac{\frac{\theta}{\bar{L}} \frac{\partial \rho^e}{\partial i_B} + (-i'_m + i''_m D) \frac{\theta}{K} \frac{\partial K}{\partial i_B} + \left( -i'_m + \frac{\partial^2 C}{\partial B \partial L} \right) \frac{\theta}{\bar{L}} \frac{\partial B}{\partial i_B}}{-i''_m D + i'_m} \right] \frac{di_B^*}{dx}.
 \end{aligned} \tag{14}$$

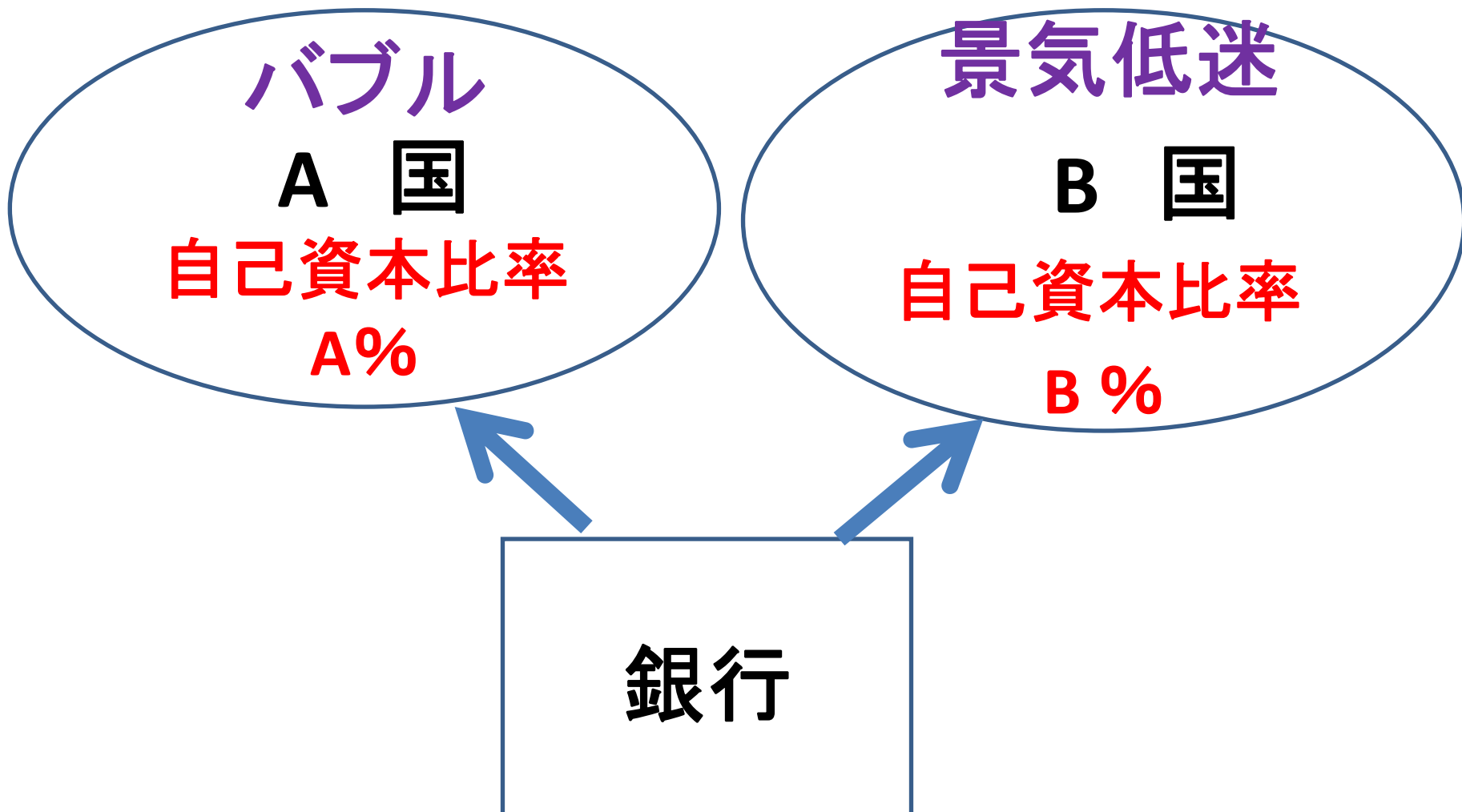
# 結論1

- 1, **バーゼル自己資本比率の最適値は、8%**と  
つねに一定の率とするのではなく、  
景気が過熱している時には高く設定すべき
- 2, **バブルの国** → より高い自己資本比率  
**景気低迷国** → より低い自己資本比率
- 3, **バーゼル自己資本比率の調整要素は、**
  - (i) **地価Land Price**
  - (ii) **株価Stock Price**
  - (iii) **景気要因GDP**
  - (iv) **利子率Interest rate**

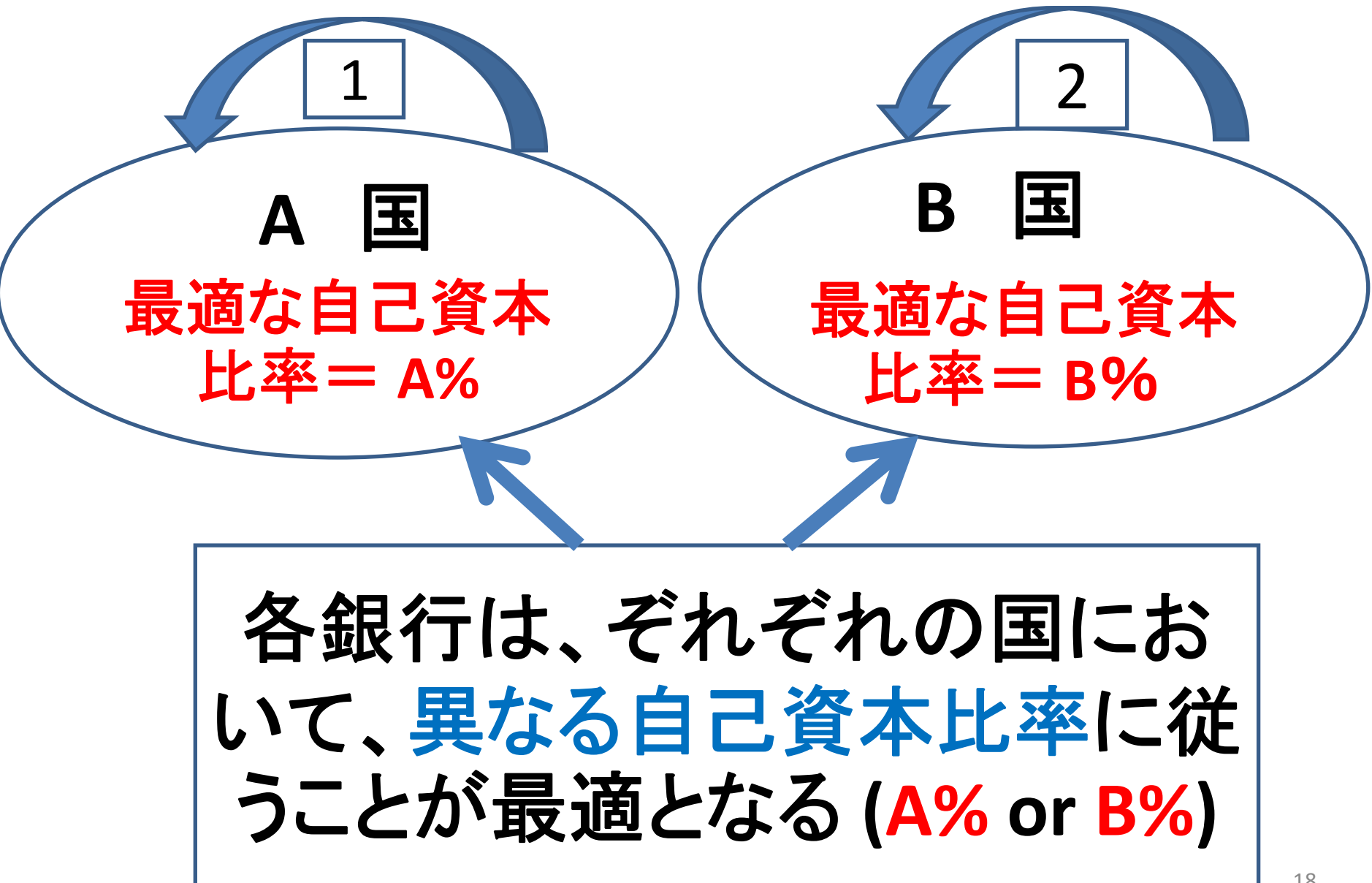


# 1 二国モデル (Cross-Border)

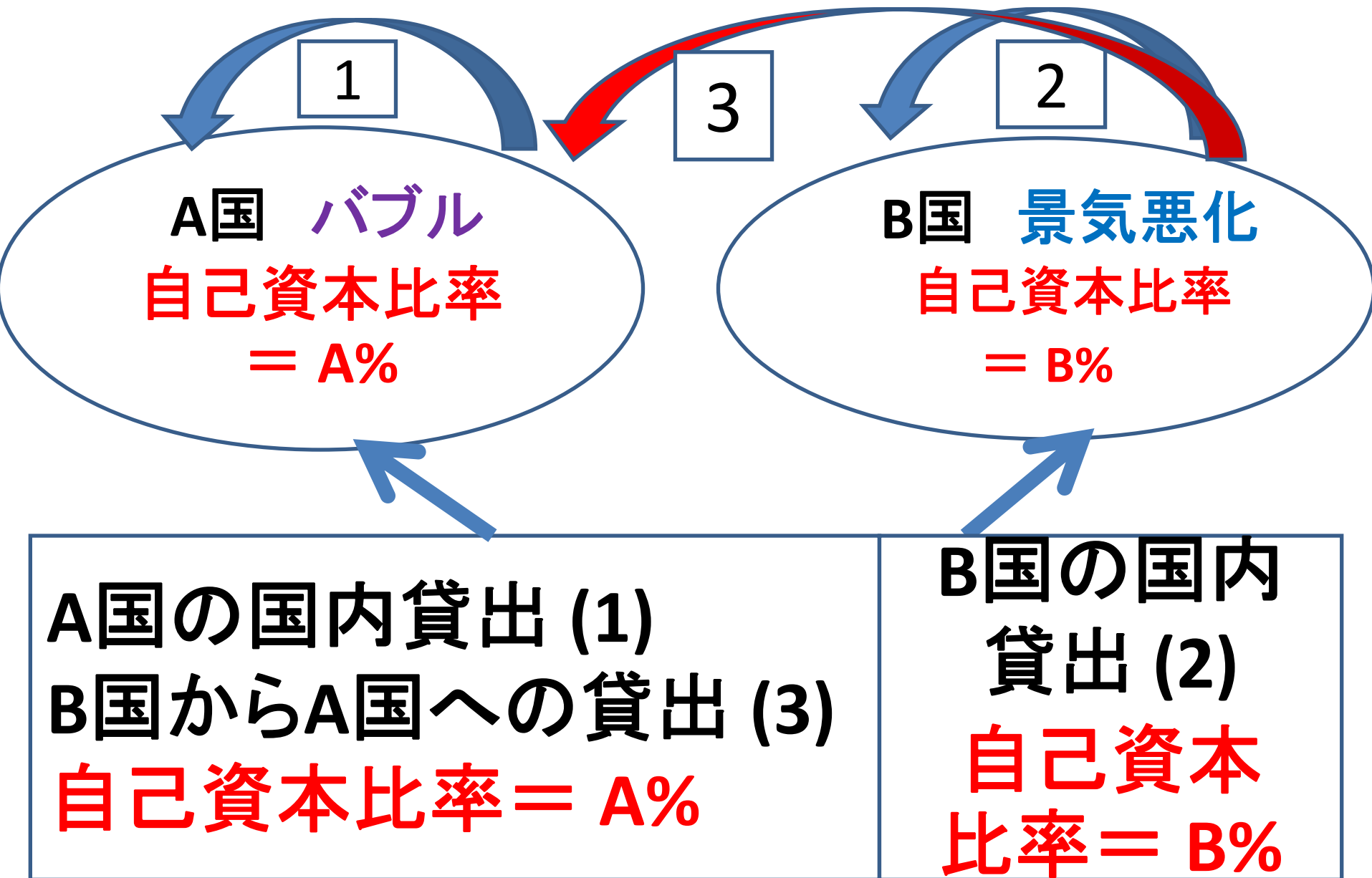
国境を越えて貸出を行う銀行のケース



## 2 二国モデル (Cross-Border)



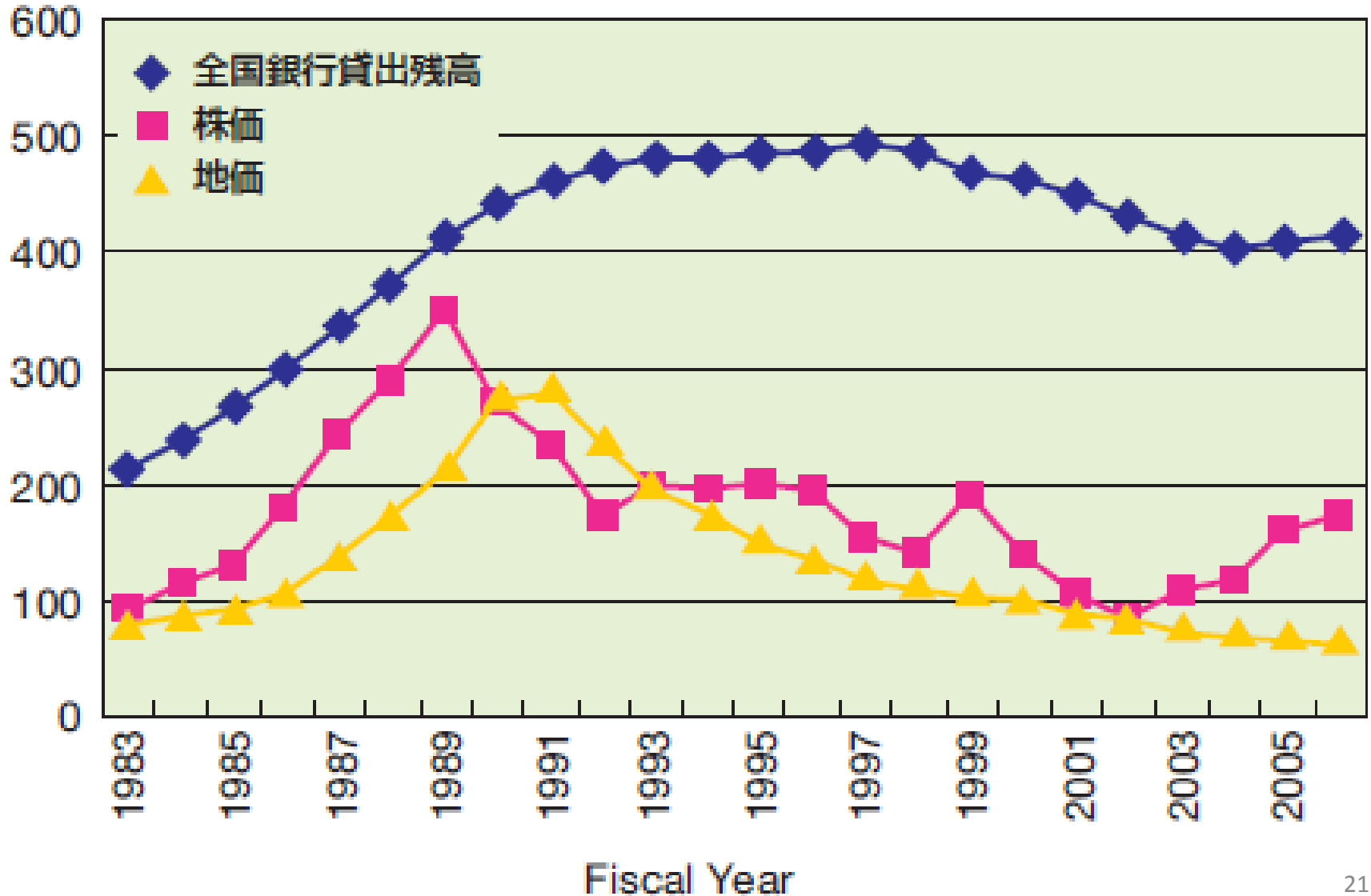
### 3 ニカ国モデル (Cross-Border)



# 結論 2      Cross-border Case

- 1 バブルが発生している国 – 高い自己資本比率(A)  
経済が低迷している国 – 低い自己資本比率 (B)
- 2 Cross – Borderの貸出に対しては、  
**それぞれの貸出先の国**の自己資本比率規制に  
従うことが、**それぞれの国の貸出を安定させる。**
- 3 規制当局は、海外からの銀行貸出の額を把握できる体制を確立させると同時に、**外国銀行に対しても、自国の自己資本比率規制を適用すること**

# Japan: 銀行貸出、株価、地価



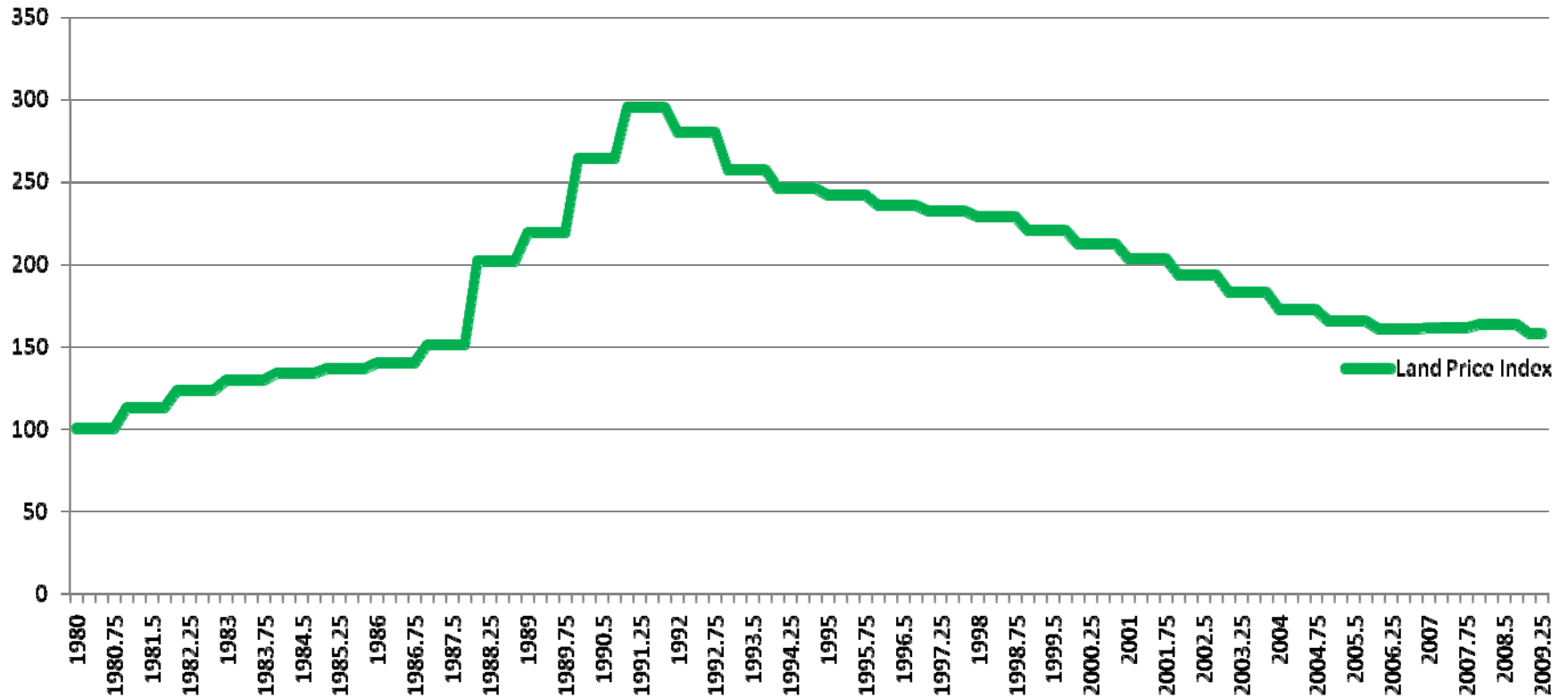
# Nikkei Stock Price 株価

## Nikkei Stock Price



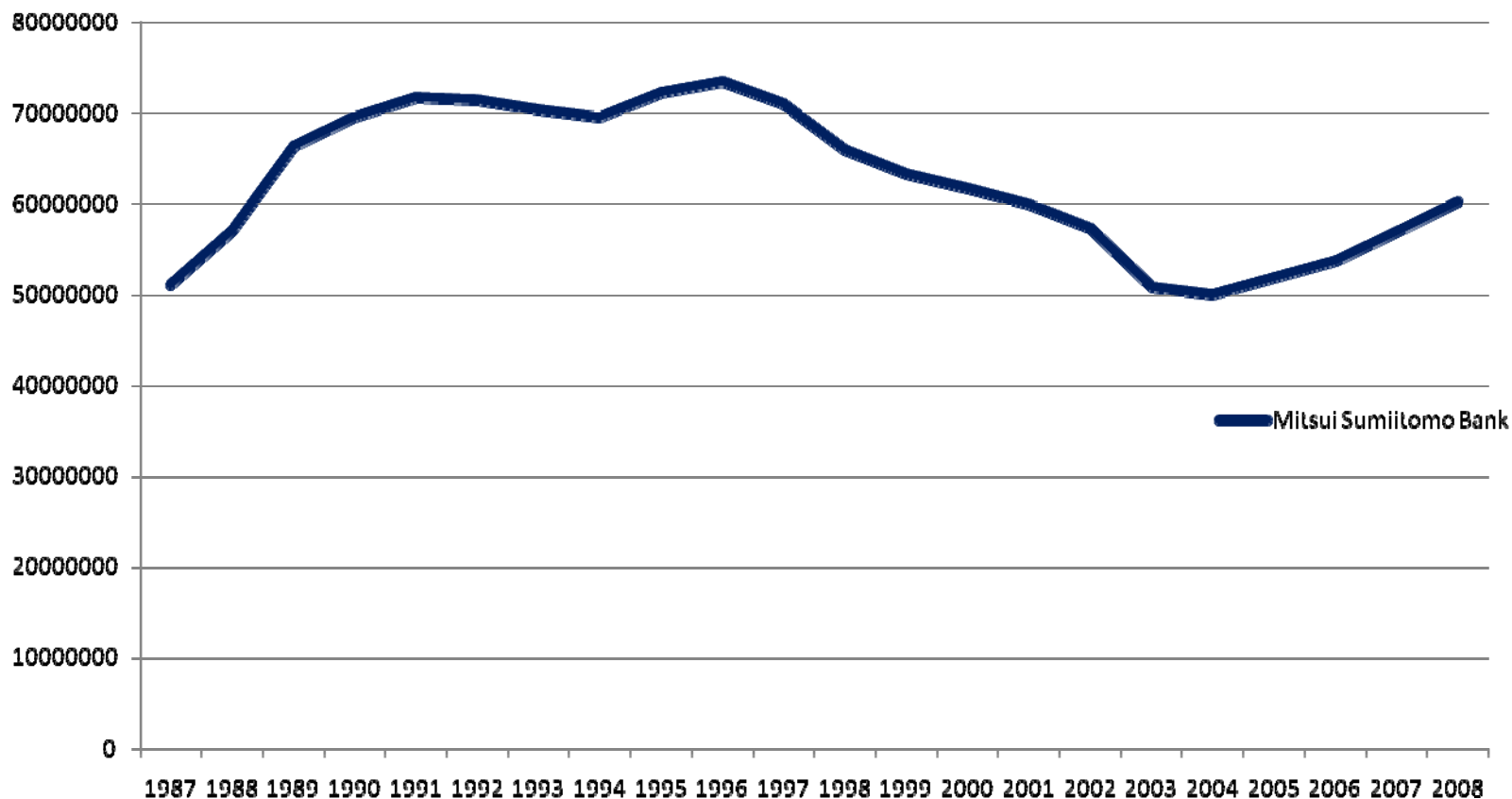
# Land Price Index 地価

Land Price Index



# Mitsui Sumitomo Bank 銀行貸出

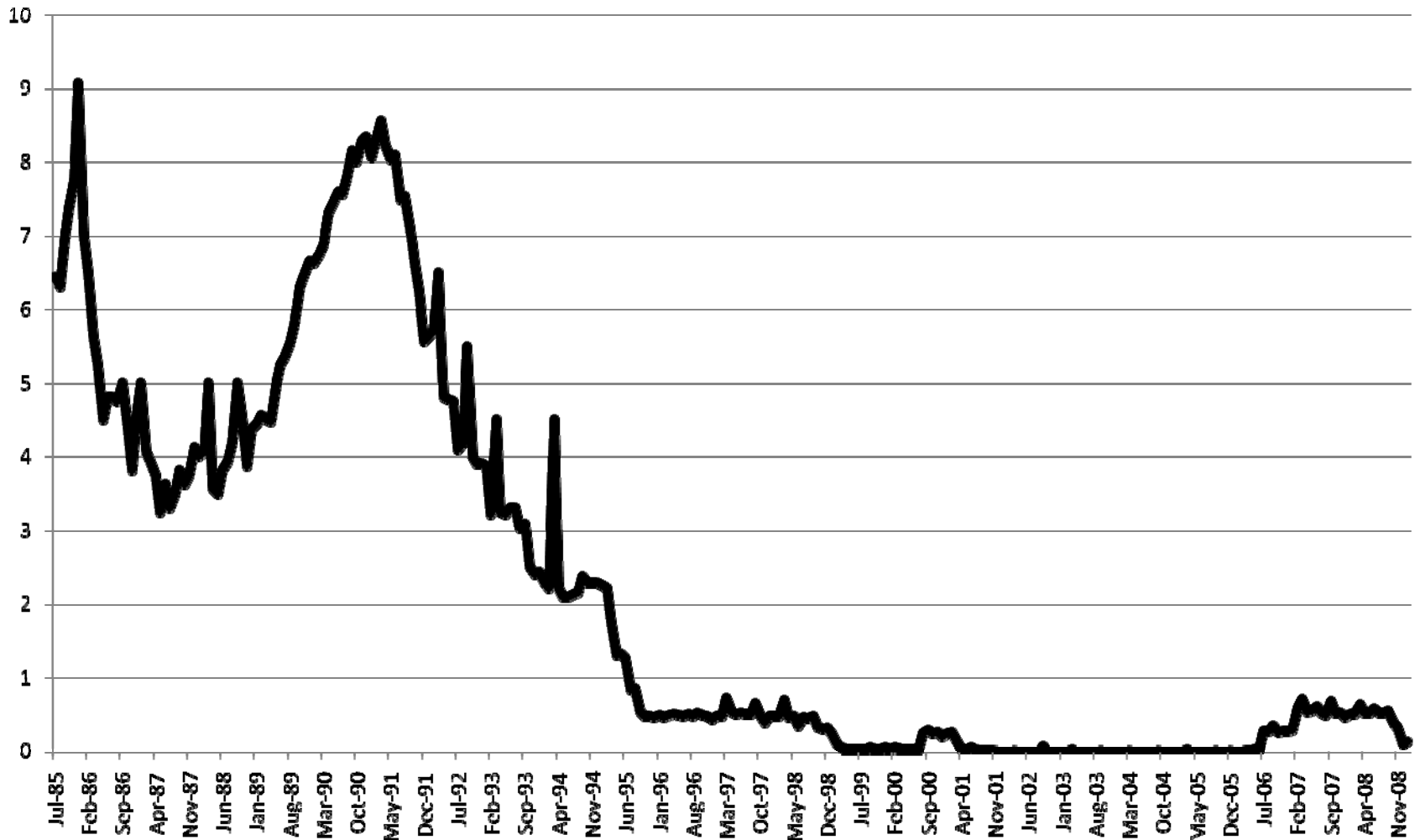
Mitsui Sumitomo Bank





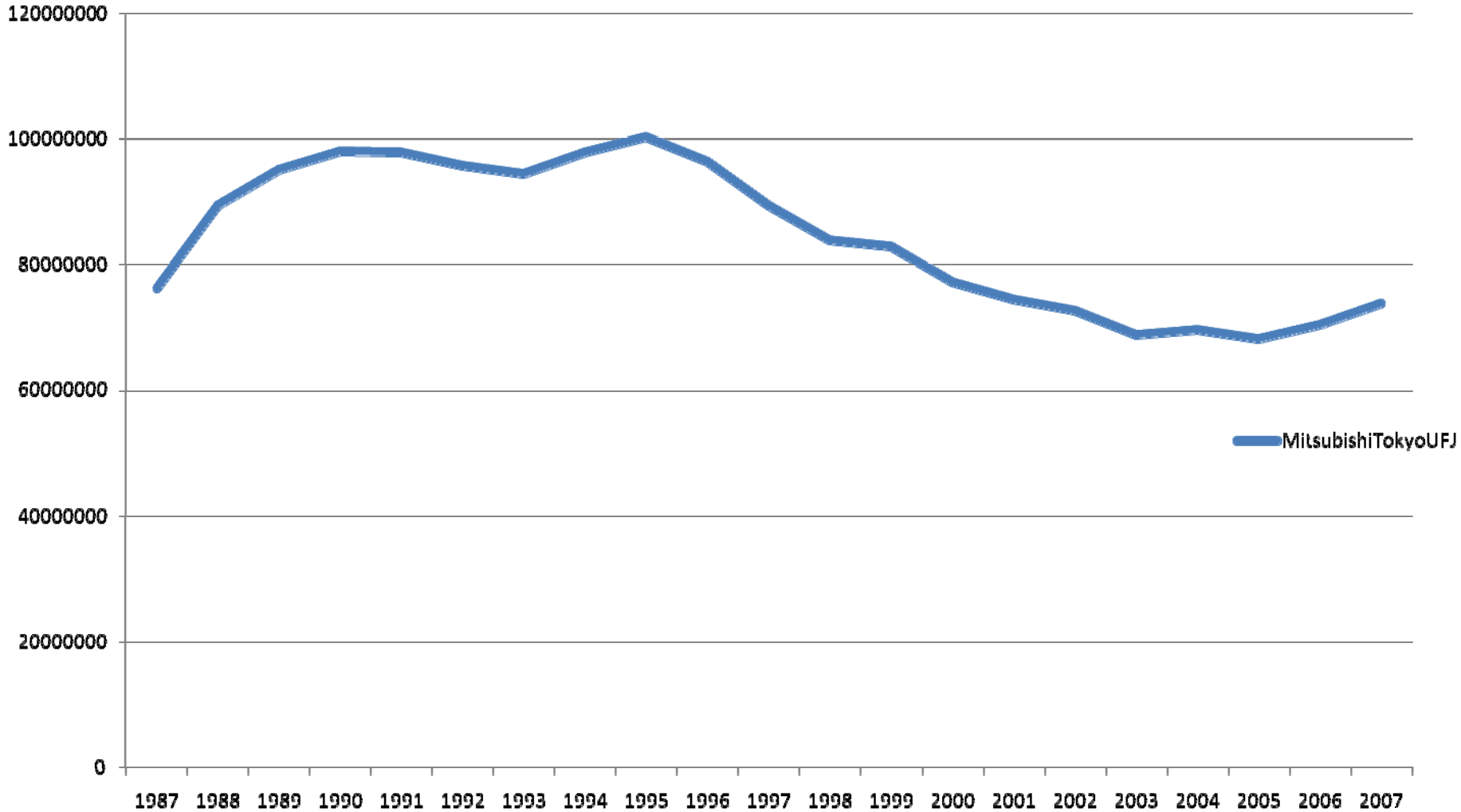
# ゼロ金利 (Japan)

## Zero Interest rate Policy 2001-2006



# Mitsubishi-Tokyo-UFJ Bank 銀行貸出

MitsubishiTokyoUFJ



# 日本の銀行の寡占的な行動

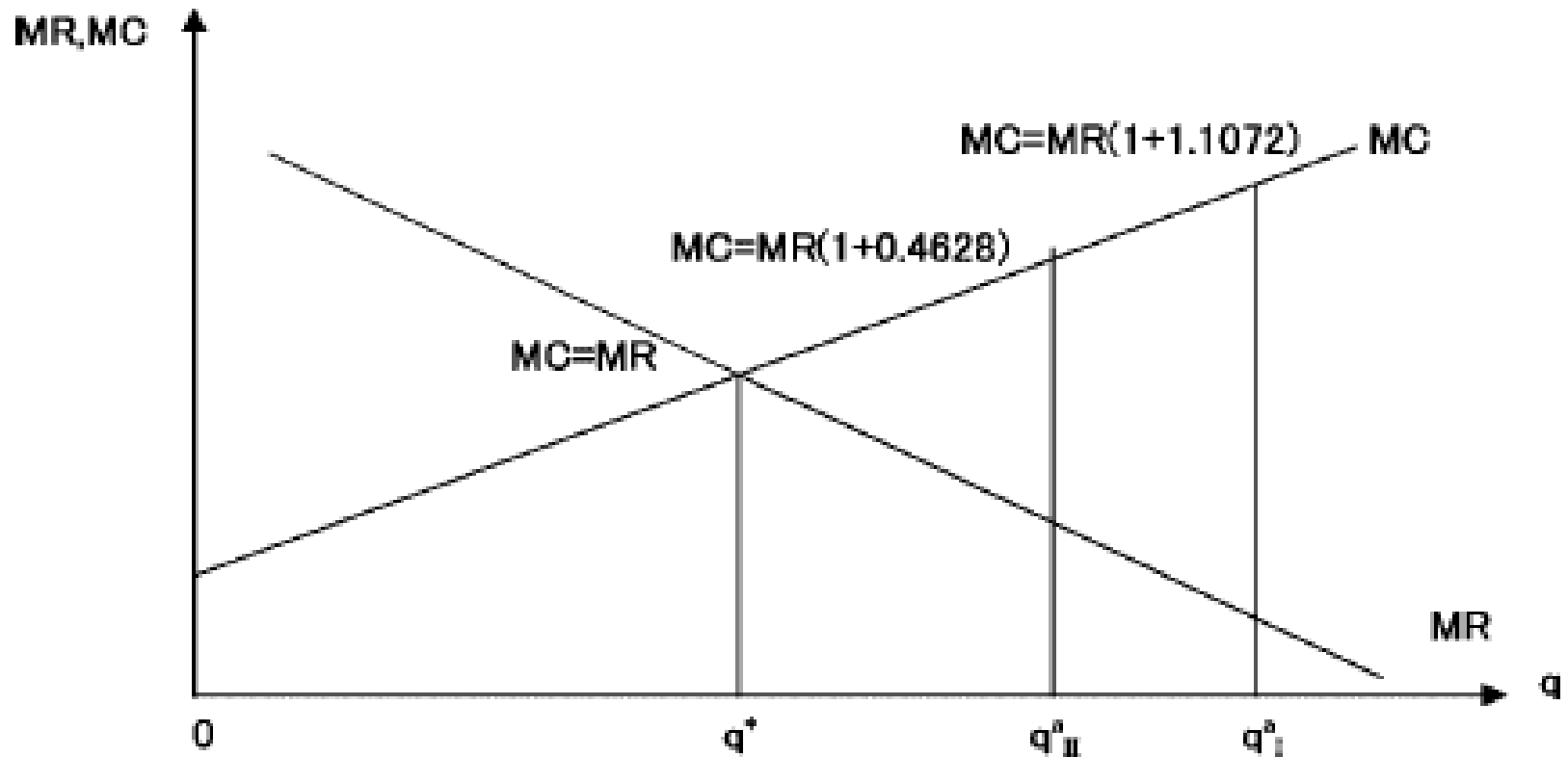


Figure 1. Typical profit-maximizing and actual loan amounts.

$q^*$  = profit-maximizing loan

$q_I^a$  = Actual loan supply in Period I

$q_{II}^a$  = Actual loan supply in Period II

# 銀行の限界収入 = 銀行の限界費用

$$\begin{aligned}MR_i &= \frac{d}{dq_i} [q_i(f(X) - d_2(q_1 + Q_1))] \\ &= f(X) - d_2Q_i - 2d_2q_i \\ &= r - d_2q_i, \quad i = 1, \dots, N.\end{aligned}\tag{2.2}$$

Further, we take the total cost function of the  $i$ -th bank as

$$TC_i = c_{0i} + c_{1i}q_i + (1/2)c_{2i}q_i^2$$

so that its marginal cost function is

$$MC_i = c_{1i} + c_{2i}q_i.\tag{2.3}$$

# 低い日本の銀行の利潤

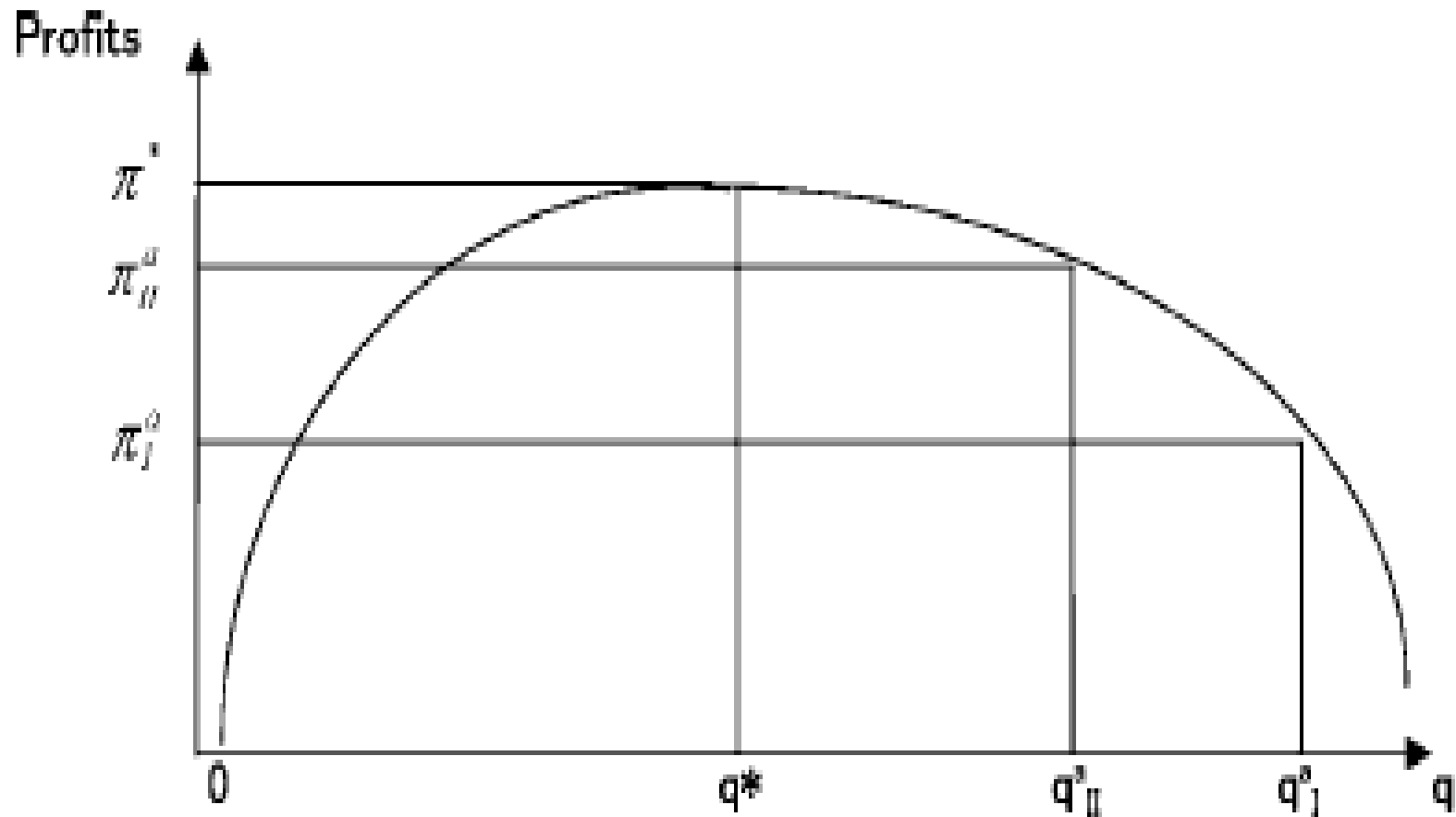


Figure 2. Actual profits ( $\pi_I^a$ ,  $\pi_{II}^a$ ) and maximum profits ( $\pi^*$ ).

# 日本の銀行の貸出供給関数

Table 1. Estimated loan supply function (SS equation)\*

Dependent Variable $q_{it}$ (bankloan)	Period I (1982–1989)	Period II (1990–1995)
$DEP_{it}$ (Bank deposit)		0.658 (19.69)
$MS_i$ (Market Share)		0.426 (1.48)
$r_t - CR_t$ (Loan Rate –Call Rate)	16.298 (2.611)	21.351 (3.028)
$CR_t$ (Call Rate)	8.564 (2.568)	6.755 (2.904)
$BIS_{it}$ (BIS-ratio)		8.658 (2.353)
$Q_{it}^* = Q_{i(t-1)}$ (Rival Bank's Previous Period Loan)	0.066 (3.675)	0.038 (2.333)
$LP_t$ (Land Price)	0.123 (2.546)	-1.760 (-1.449)
Constant		-36.302 (-0.874)
Adjusted-R <sup>2</sup> 0.892, Hausman Statistic, CHI-SQUARE=0.923, P-Value=0.820		

従属変数

<貸出>

預金

市場シェア

金利差

コールレート

自己資本

他行貸出

地価

定数項

\* Figures in parentheses are t-values.

# 日本の銀行の貸出過剰の推計

## 北海道拓殖銀行 日本債券信用銀行

Table 3. Actual loan relative to profit-maximizing loan: Select banks

Bank	Period I	Period II
Hokkaido Takushoku Bank	13.1% (1982–1989)	8.5% (1990–1995)
Nippon Credit Bank	13.7% (1982–1989)	9.1% (1990–1995)

# References (参考文献)

**Naoyuki Yoshino, Tomohiro Hirano, and Kakeru Miura, (2009), “The Optimal Basel Capital Requirement to Cope with Pro-cyclicality: A Theoretical Approach”, forthcoming to RISK magazine, Feb.2010.** (*Financial Research and Training Center, Financial Services Agency (FSA), Government of Japan. FRTS Discussion papers, DP2009-6*) <http://www.fsa.go.jp/frtc/english/seika/discussion.html>

**Himino, R., (2009), “A counter-cyclical Basel II,” RISK magazine, 01, Mar 2009**

**Revankar N. and Yoshino, N., (2008) “An Empirical Analysis of Japanese Banking Behavior in a Period of Financial Instability,” Keio Economic Studies, Vol.45 No.1.**

**Yoshino, N. and Mizoguchi, T., (2010) “The Role of Public Works in the Political Business Cycle and the Instability of the Budget Deficits in Japan” Asian Economic Papers, MIT Press, Vol.10 No.1.**