

Capital Market Integration in Prewar Japan

2018/11/30

岡崎哲二(東京大学)

坂井功治(京都産業大学)

背景

- 1890-1920年(明治23-大正9年)に日本の資本市場統合が進展
 - この時期に道府県間の貸出金利・預金金利のばらつきが急速に縮小(ヤマムラ, 1970; Lewis and Yamamura, 1971; 大貫, 2006; Grossman and Imai, 2008; Mitchener and Ohnuki, 2009)
- おもな要因は、①交通網・通信網の発達、②銀行数の増加、③日銀支店網の拡大
 - ①交通網・通信網↑⇒資金移動に係るコスト・時間↓
 - ②銀行数↑
 - ⇒銀行支店網・決済網↑⇒資金移動に係るコスト・時間↓
 - ⇒銀行市場の競争度↑⇒独占レント↓
 - ③日銀支店網↑⇒資金移動に係るコスト・時間↓

問題意識

1. 資本市場統合の有無に関する厳密な検定
 - 1890-1920年において、道府県間の貸付金利が同一の均衡に向かって収束していたか否かの統計的検定
2. 複数の異質的な収束過程、収束クラスターの検出
 - 道府県間の貸付金利は必ずしも同一の均衡に向かって収束しているとは限らず、複数の異なる均衡に向かってクラスターを伴いながら収束していた可能性

分析手法

- ①log t regression & ②club convergence/clustering test (Phillips and Sul, Econometrica 2007)
 - 時系列データとは異なり、時系列方向の観測数が比較的少ないパネルデータにおいても、パネル変数の収束検定が可能
 - パネル変数が同一の均衡へと収束するケースだけでなく、複数の異なる均衡へと収束する異質的な収束過程も考慮、収束クラスターの検出が可能。

log t regression

- パネル変数 X_{it} を、permanent component g_{it} 、transitory component a_{it} に分解

$$X_{it} = g_{it} + a_{it} \quad (1)$$

- さらに、common component μ_t と idiosyncratic component δ_{it} に分解

$$X_{it} = \left(\frac{g_{it} + a_{it}}{\mu_t} \right) \mu_t = \delta_{it} \mu_t \quad (2)$$

- common component μ_t を除去

$$h_{it} = \frac{X_{it}}{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N X_{it}} = \frac{\delta_{it}}{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \delta_{it}} \quad (3)$$

log t regression

- 長期的な振る舞いを観察するため、Hodrick-Prescottフィルターを用いて X_{it} から景気循環成分を除去

$$\hat{h}_{it} = \frac{\hat{X}_{it}}{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \hat{X}_{it}} \quad (4)$$

- 以下では、このrelative transition parameter \hat{h}_{it} の収束過程を追う
- δ_{it} に以下の一般的な関数形を仮定する

$$\delta_{it} = \delta_i + \frac{\sigma_i \xi_{it}}{L(t)t^\alpha} \quad (5)$$

- ここで、 ξ_{it} はiid (0, 1)ショック、 $L(t)$ は緩変動関数

log t regression

- \hat{h}_{it} のクロスセクション方向の分散を取ると、

$$H_t = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (\hat{h}_{it} - 1)^2 \quad (6)$$

- (5)式の仮定のもとで H_t の極限を取ると以下を得る

$$H_t \sim \frac{A}{L(t)^2 t^{2\alpha}} \quad \text{as } t \rightarrow \infty \quad (7)$$

- ここで、 A は正の定数、 $L(t)$ は緩変動関数、 α は収束速度
- パネル変数が収束している場合、

$$\delta_{it} \rightarrow \delta \quad \text{and} \quad H_t \rightarrow 0 \quad \text{as } t \rightarrow \infty$$

- したがってパネル変数が収束しているとの帰無仮説は、

$$\mathcal{H}_0 : \delta_i = \delta \quad \text{and} \quad \alpha \geq 0$$

log t regression

- この帰無仮説を検定するため、(6)式から導出される以下の log t regressionを行う。

$$\log \left(\frac{H_1}{H_t} \right) - 2 \log L(t) = \hat{\alpha} + \hat{b} \log t + \hat{u}_t$$

for $t = [rT], [rT] + 1, \dots, T$ with $r > 0$ (7)

- ここで、 $\hat{b} = 2\hat{\alpha}$ 、 $\hat{\alpha}$ は(6)式の α の推定値。緩変動関数 $L(t) = \log(t + 1)$ とする。 $t = [rT]$ は、系列の時点観測数 T に正の係数 r を乗じた値の整数部分を示す ($r = 0.3$)
- 検定にあたっては、 \hat{b} の推定値について、帰無仮説 $\alpha \geq 0$ に関する片側検定を行う。パネル変数が収束しているとする帰無仮説は、 $t_{\hat{b}} \leq -1.65$ であれば、5%水準で棄却される。

Club convergence/clustering test

- 上述の $\log t$ test における帰無仮説の棄却は、必ずしもパネル内の収束が全くないことを意味するものではない。
- パネル内において、複数の異なる均衡に向かって収束する異質的なクラスターが複数存在している可能性。
- このようなクラスターを検出するため、以下の club convergence /clustering test を行う。

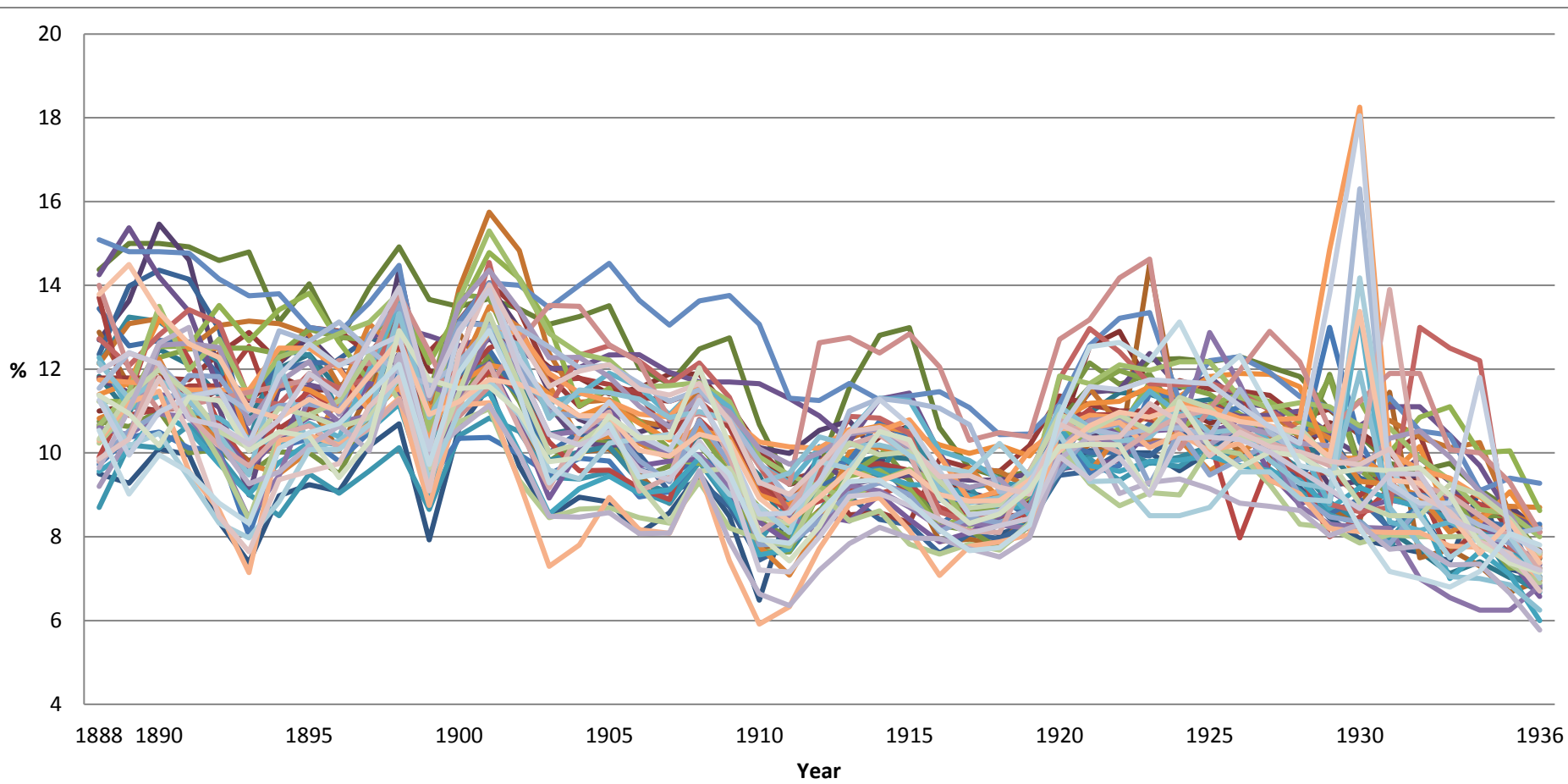
Club convergence/clustering test

- **Step 1** パネル変数 X_{it} を分析期間の最終時点 T の X_{iT} の大きさの順に並び替える。
- **Step 2** Step 1の並び順に沿って、一つずつサンプルを加えながら、log t regressionを繰り返し、 $t_{\hat{b}}$ を算出。 $t_{\hat{b}} > -1.65$ が満たされる限りこの作業を繰り返し、 $t_{\hat{b}}$ が最大になっているグループをコアグループ G_k とする。
- **Step 3** コアグループ G_k に残りのサンプルを一つずつ加えながら、log t regressionを繰り返し、 $t_{\hat{b}}$ が閾値 c を上回れば、コアグループの仲間に加える。
- **Step 4** Step 3の仲間外れサンプルについて、log t regressionを行い、 $t_{\hat{b}} > -1.65$ であれば、これらのグループは他の均衡に収束するサブグループとなる。 $t_{\hat{b}} \leq -1.65$ の場合には、この仲間外れサンプルでStep 1～Step 3を繰り返す。

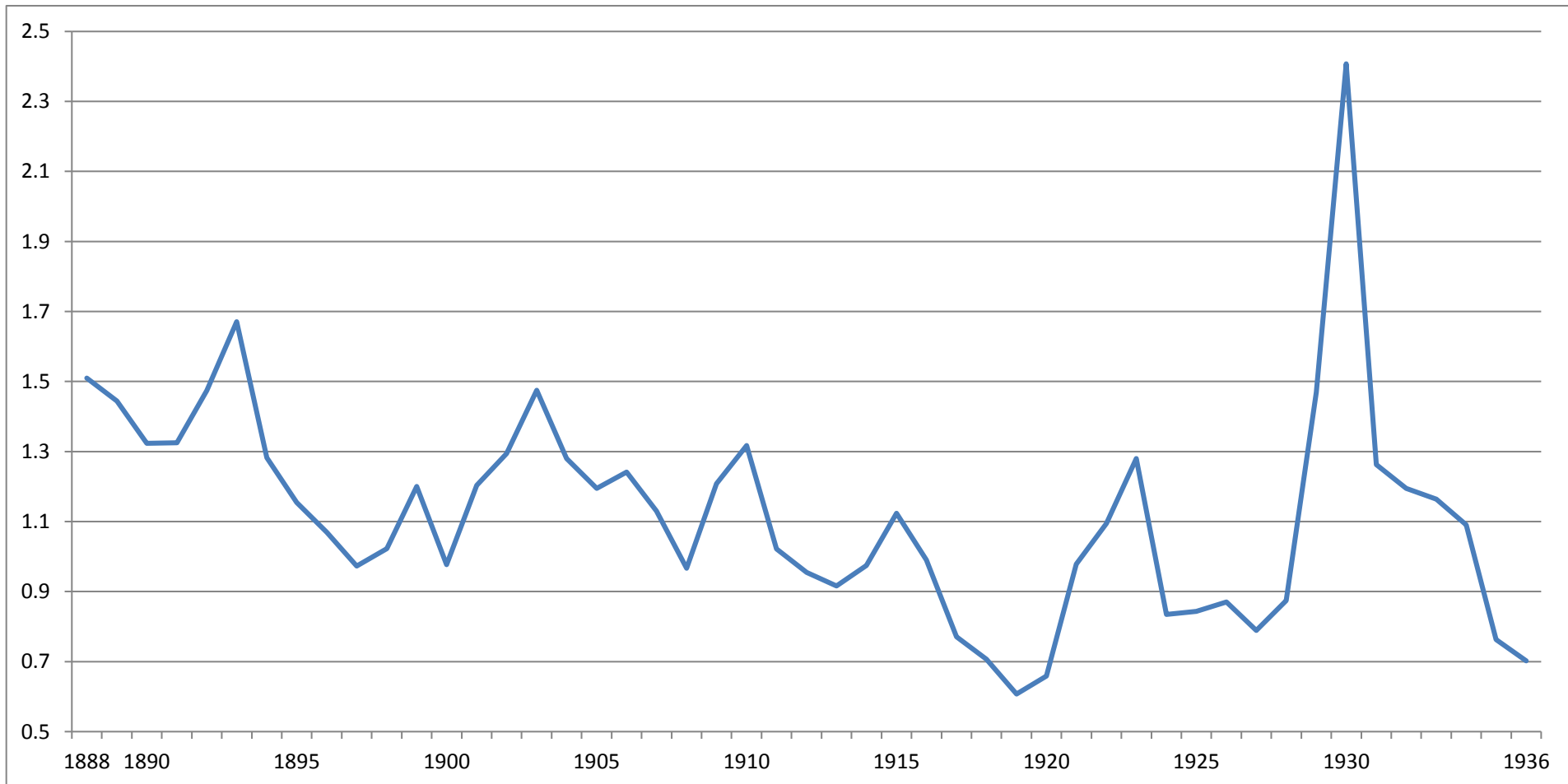
データ

- データ
 - 日本銀行『道府県別貸付金利』(1886年－1940年(明治19年－昭和15年))
 - 元データは大蔵省銀行局『銀行局年報』(第9次～第65次)
- サンプル期間
 - 先行研究との平仄、1937年以降の戦時金融統制を考慮し、1888年－1936年(49年間)を最終的なサンプル期間とする。
- 変数
 - 47道府県別の貸付金利
 - 1888年－1922年は月次データ、1923年－1936年は半期データ
 - これらを各年ごとに平均、年次データに加工
 - 最終的なサンプル数は2,303(47道府県×49年間)

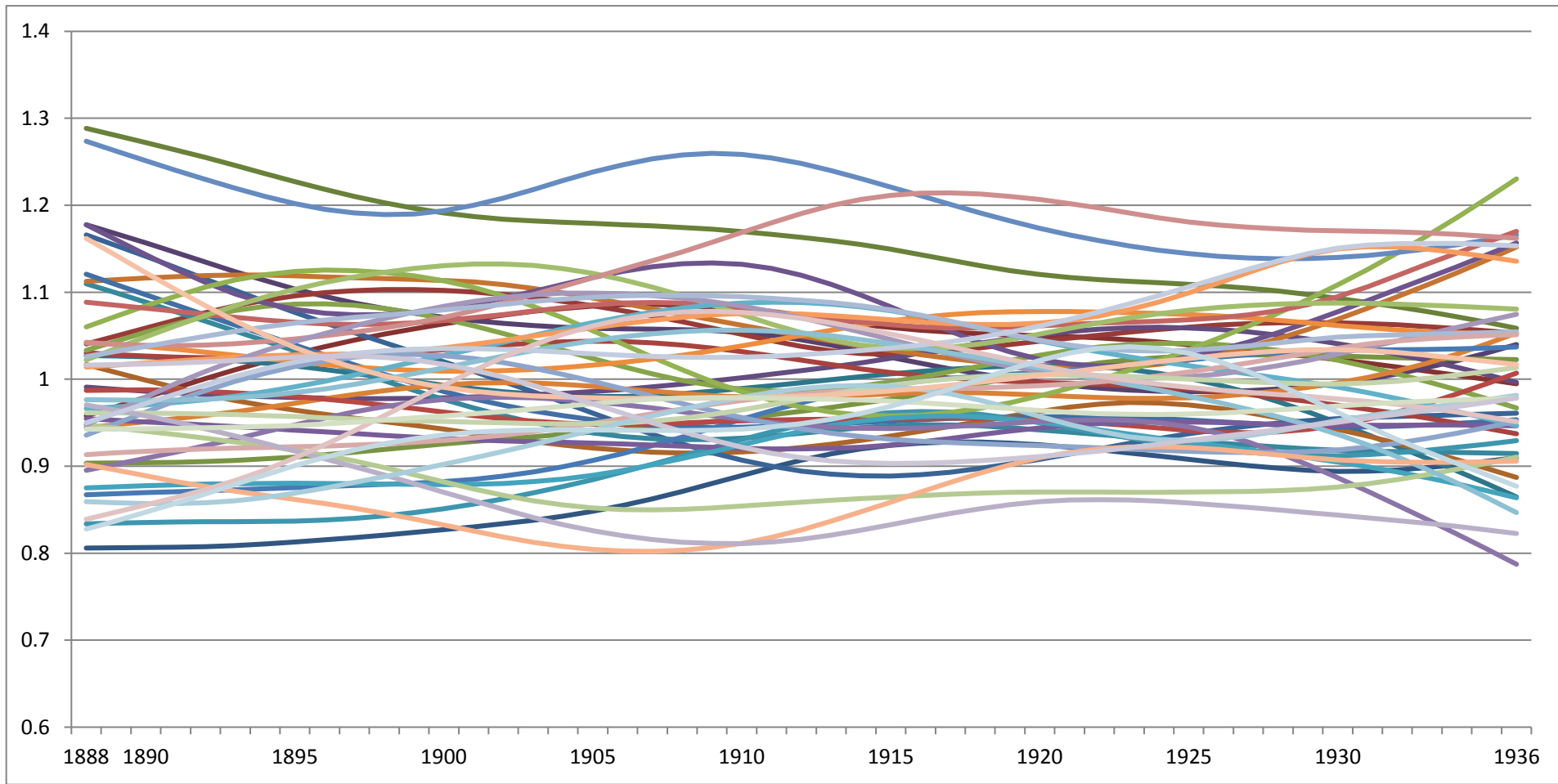
道府県別貸付金利推移



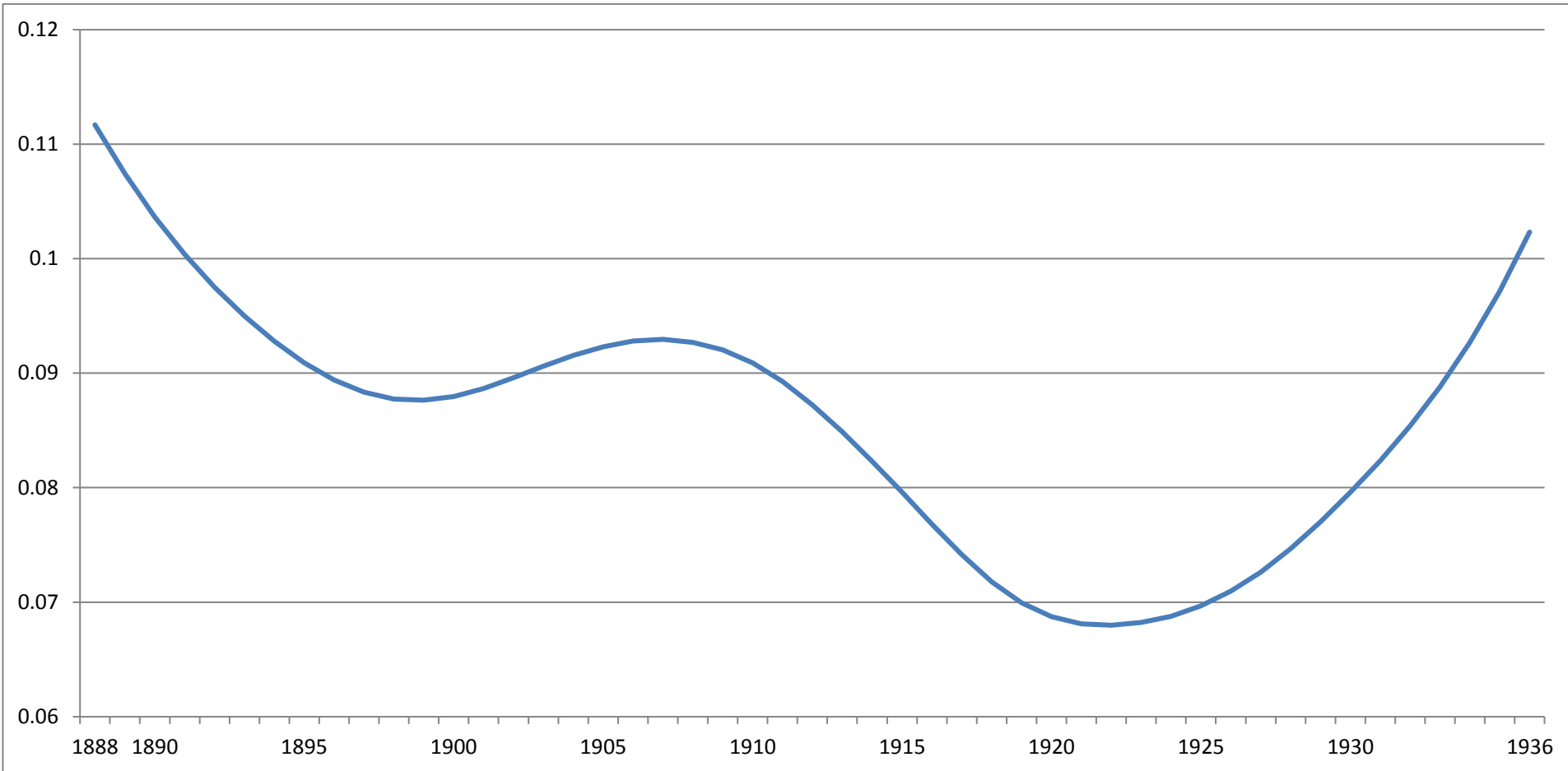
貸付金利の標準偏差 (クロスセクション)推移



Relative transition path \hat{h}_{it}



\hat{h}_{it} の標準偏差 (クロスセクション)推移



log t test (1888-1936)

Period	Coeff	SE	T-stat
1888-1936	-0.349	0.142	-2.448

本期間に道府県間の貸付金利が同一の均衡に向かって収束していたとする帰無仮説は5%水準で棄却される

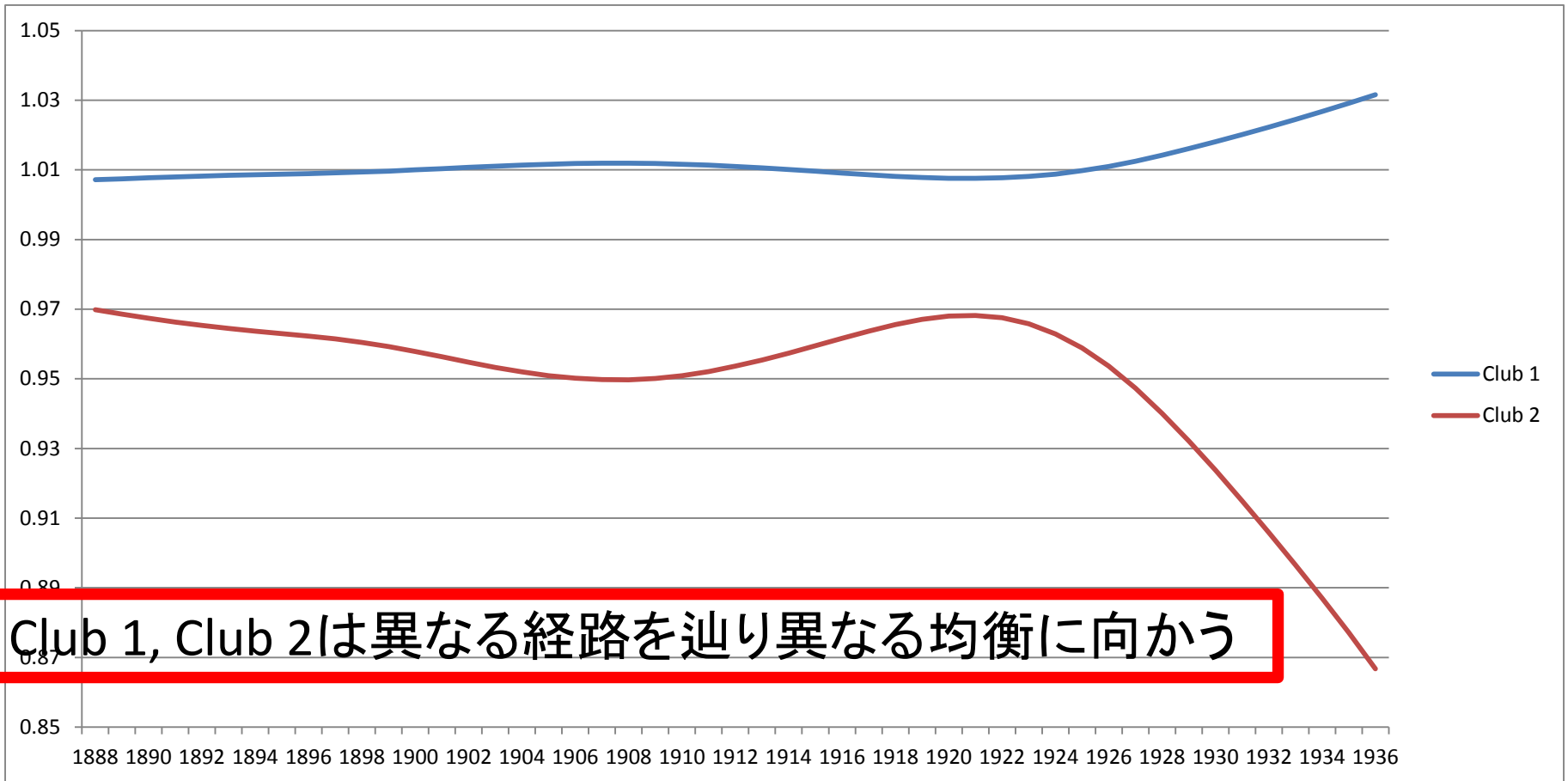
Club convergence and clustering test (1888-1936)

2つの異なる収束クラスターが存在

Club 1は東京・大阪を含む大半の道府県、
Club 2は北関東、南近畿、瀬戸内地方の
一部府県

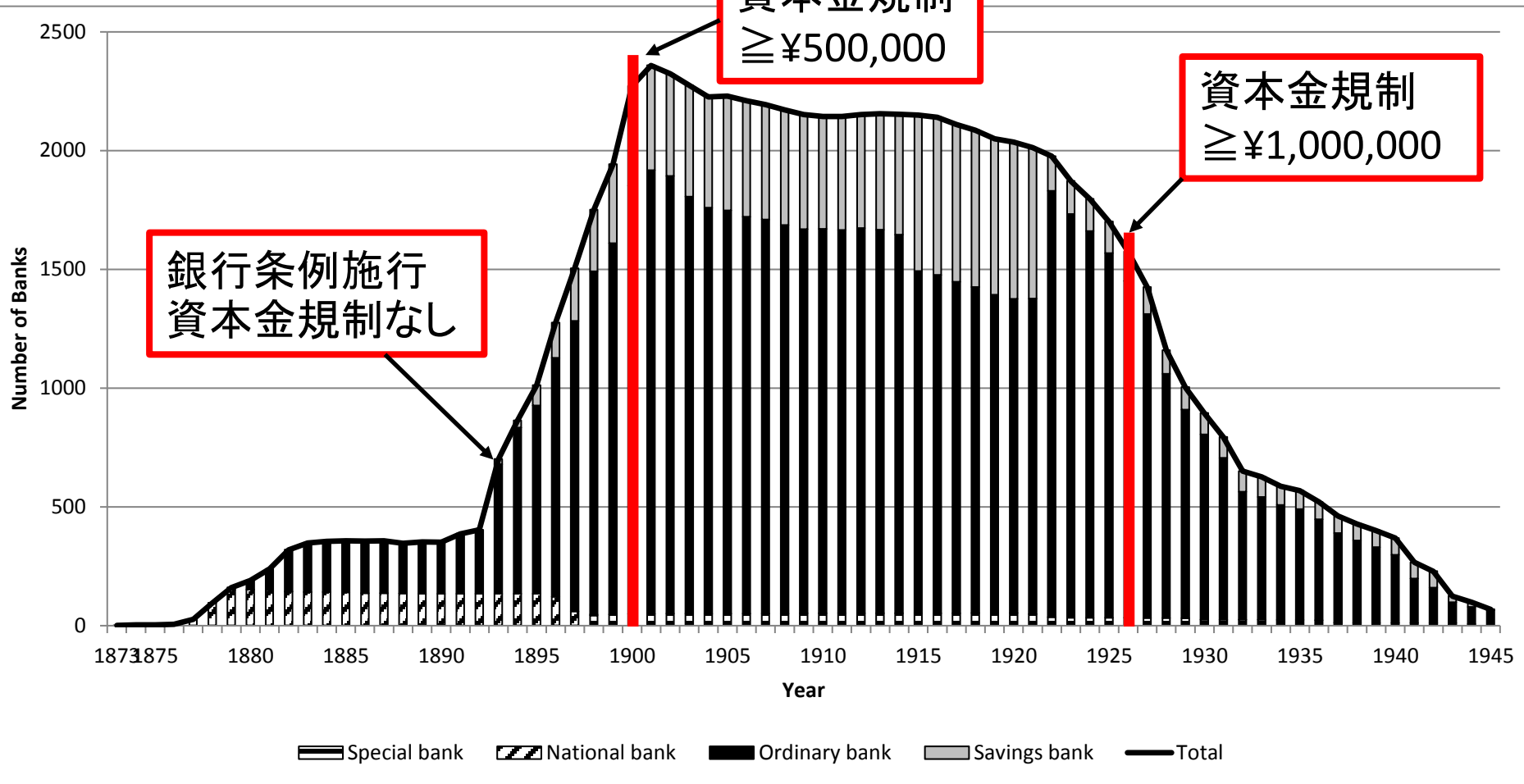


Relative transition path \hat{h}_{it} (1888-1936)

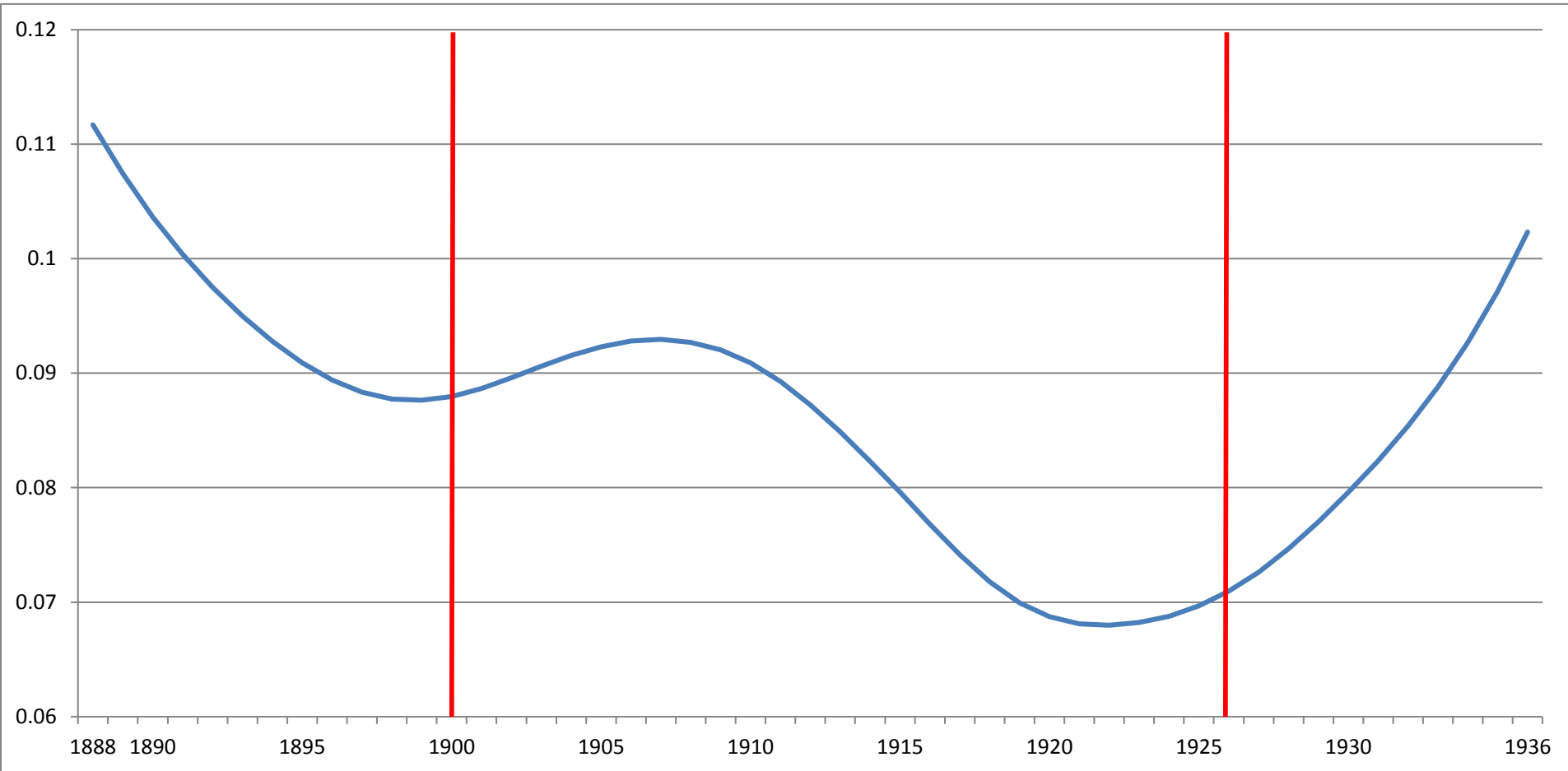


Club 1, Club 2は異なる経路を辿り異なる均衡に向かう

期間別分析



期間別分析



log t test (期間別)

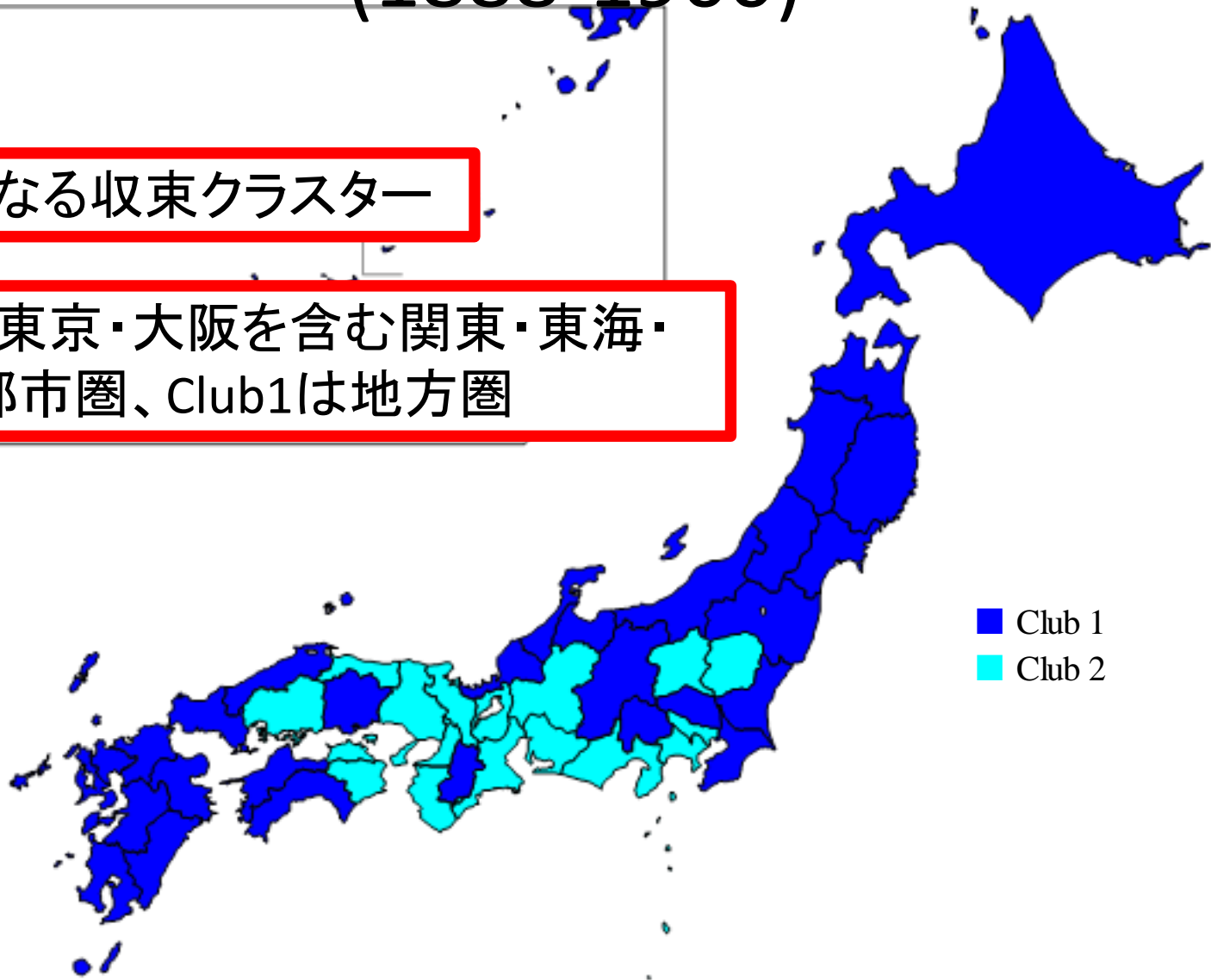
Period	Coeff	SE	T-stat
1888-1900	-0.524	0.022	-23.937
1901-1926	0.107	0.071	1.509
1927-1936	-1.323	0.056	-23.571

1901年－1926年において、道府県間の貸付金利が同一の均衡に向かって収束していたとする帰無仮説は棄却されない。

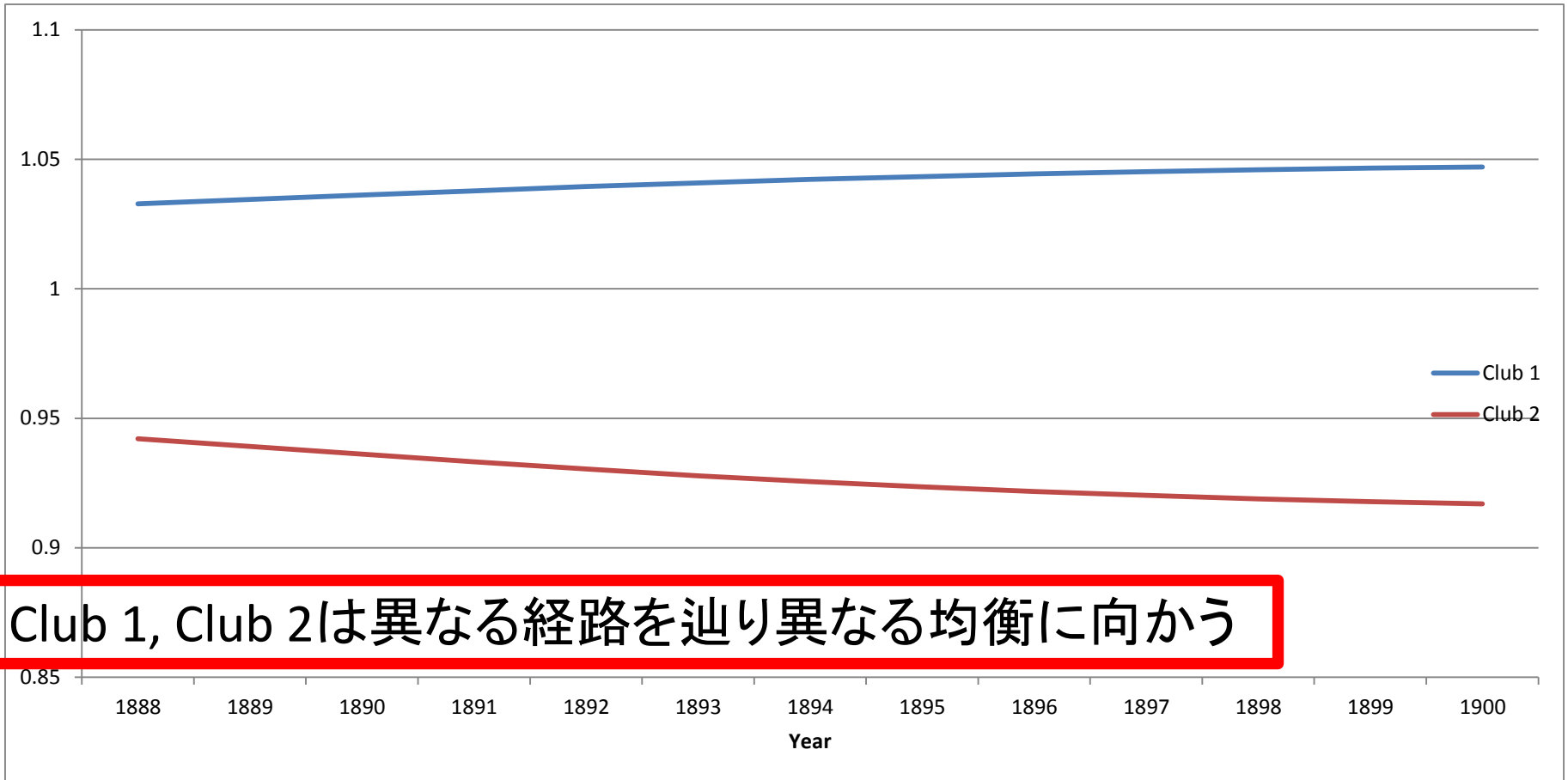
Club convergence and clustering test (1888-1900)

2つの異なる収束クラスター

Club 2は東京・大阪を含む関東・東海・
近畿の都市圏、Club1は地方圏



Relative transition path \hat{h}_{it} (1888-1900)



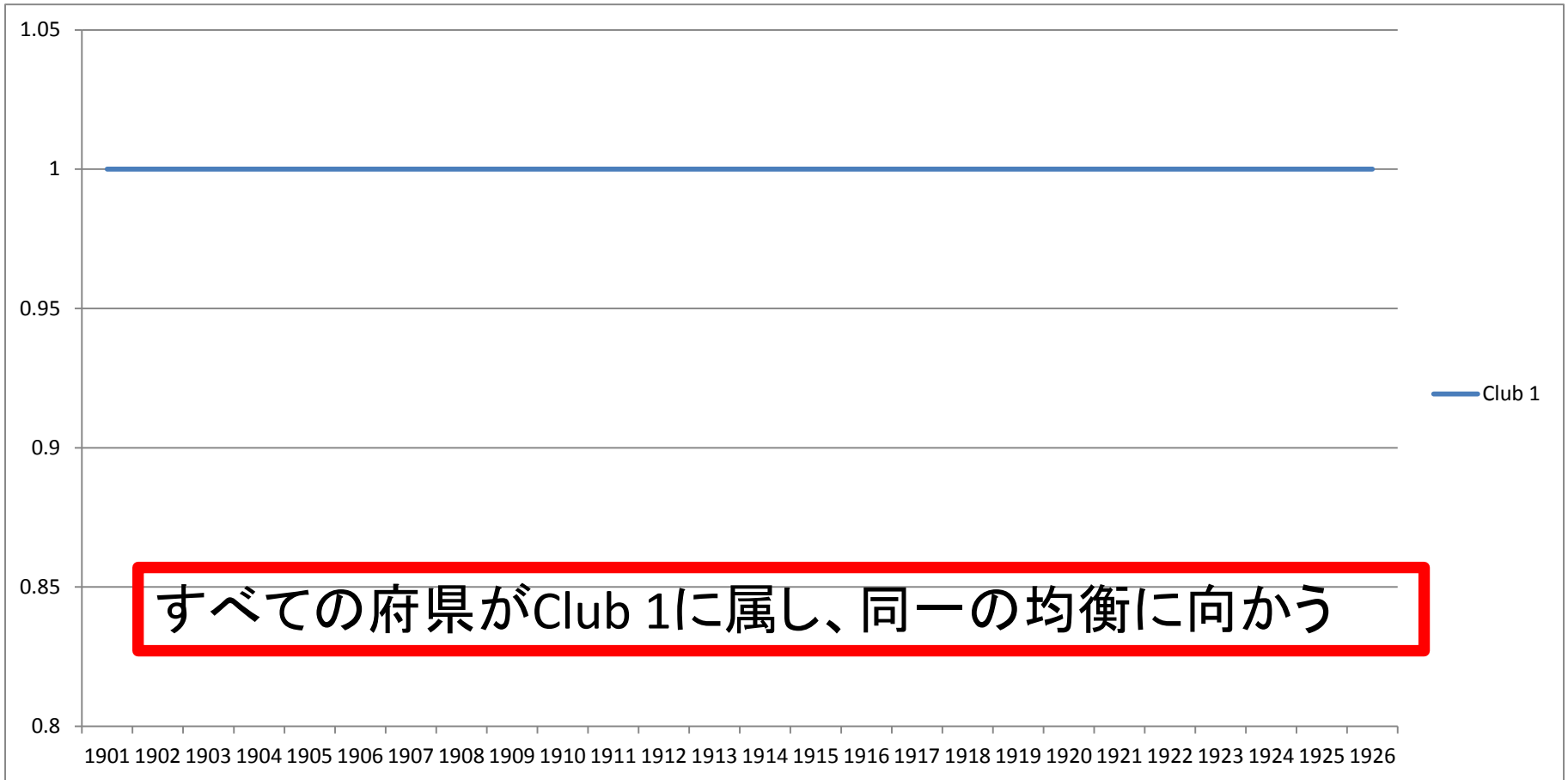
Club convergence and clustering test (1901-1926)

全ての道府県が同一クラスターに含まれる

全ての道府県が同一の均衡に向かって収束



Relative transition path \hat{h}_{it} (1901-1926)

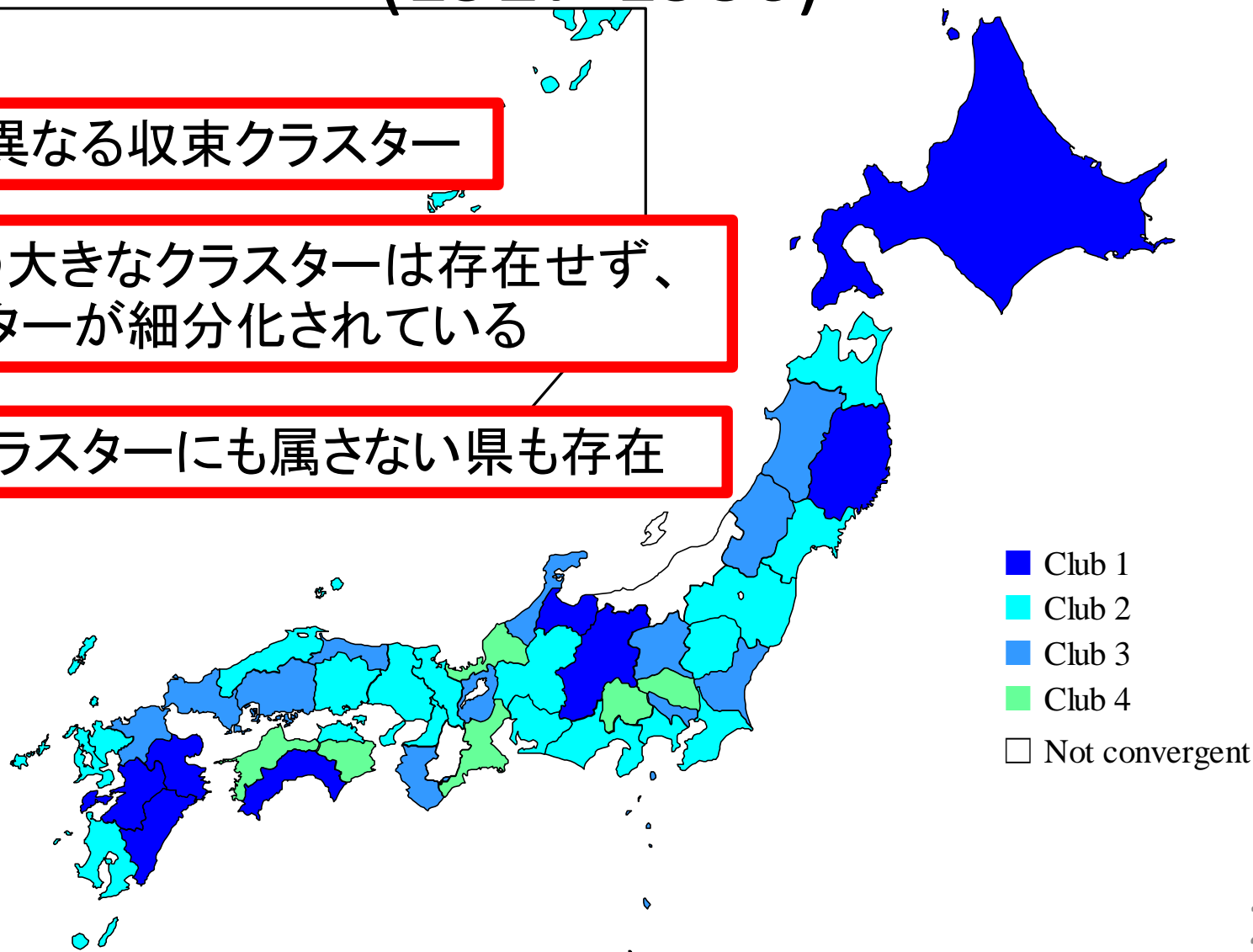


Club convergence and clustering test (1927-1936)

4つの異なる収束クラスター

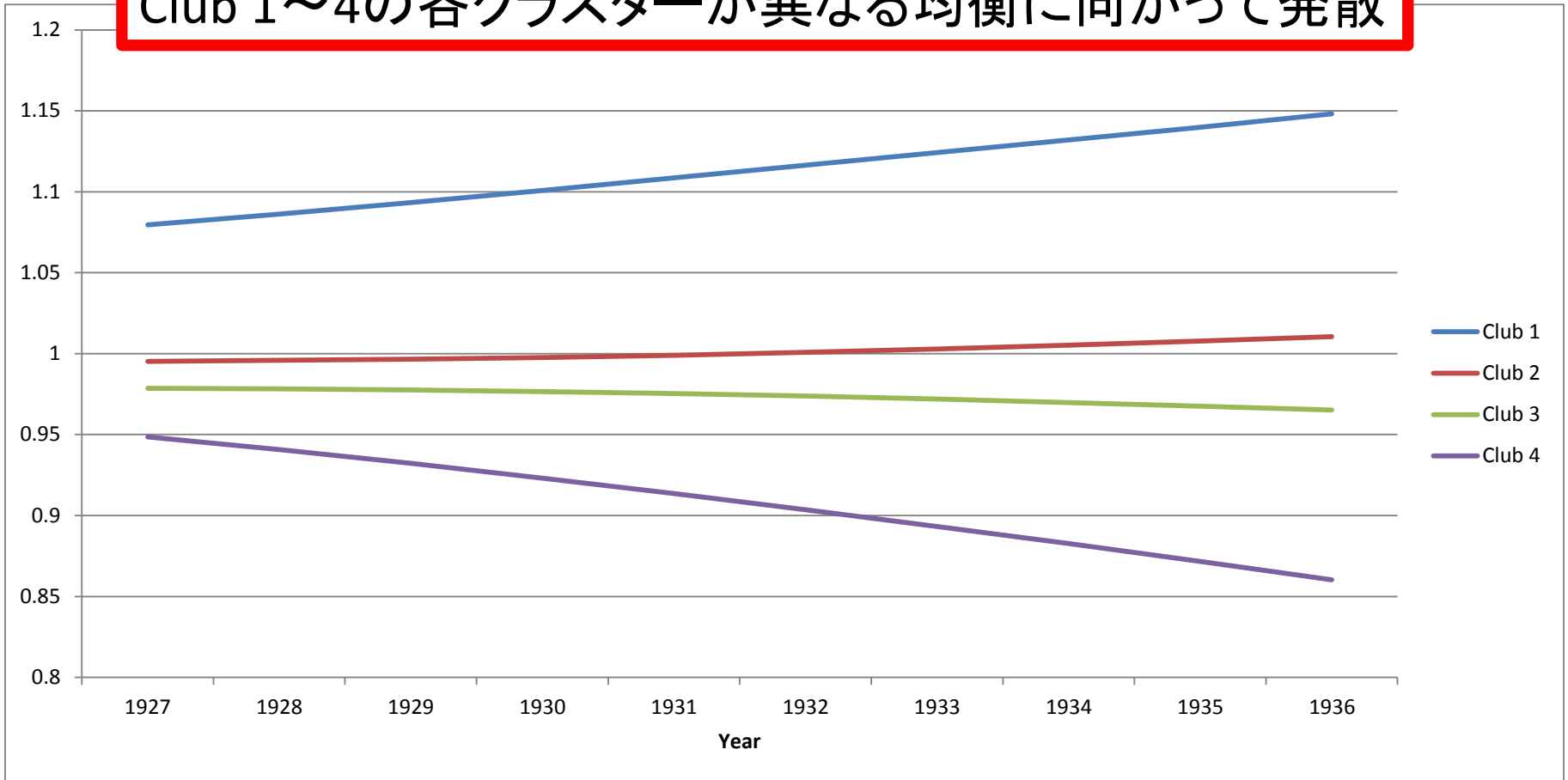
特定の大きなクラスターは存在せず、
クラスターが細分化されている

どのクラスターにも属さない県も存在



Relative transition path \hat{h}_{it} (1927-1936)

Club 1~4の各クラスターが異なる均衡に向かって発散



ここまでの結果

1. 各道府県の貸付金利は、1888-1926年にかけて収束傾向にあり、特に1901-1926年には、全ての道府県の貸付金利が同一の均衡に向かって収束。
⇒ この時期に資本市場統合が進展したとする先行研究の結果と整合的 (e.g. Lewis and Yamamura, 1971; Grossman and Imai, 2008)
2. 一方、1927年以降、各道府県の貸付金利は再び発散し、複数の異なるクラスターを伴い、異なる均衡へと発散。
⇒ 参入規制の強化により、資本市場が再び分断化？

考察

- 1888-1926年に一旦は収束に向かった貸付金利が、1927年以降に再び発散していくのはなぜか？
- ①銀行条例改正(1926)による銀行の合併手続きの簡略化、②大蔵省通達(1923)による支店新設の制限、③1927年の銀行法による資本金規制の厳格化(最低資本金100万円以上)
 - ⇒銀行数の急激な減少(大半の退出が同一県内の統合による)
 - ⇒銀行支店網の縮小&銀行市場の寡占化?
 - ⇒資本市場の再分断化?
- 1927-1936年の4つのクラスター(Club 1~4)の形成要因を探ることで検証

Ordered probit

- Ordered probit model

$$y_i^* = X_i\beta + u_i$$

- y_i^* : 潜在変数 X_i : 説明変数ベクトル u_i : 誤差項

$$\begin{cases} y_i = 1 & \Leftrightarrow & -\infty < y_i^* \leq \kappa_1 \\ y_i = 2 & \Leftrightarrow & \kappa_1 < y_i^* \leq \kappa_2 \\ y_i = 3 & \Leftrightarrow & \kappa_2 < y_i^* \leq \kappa_3 \\ y_i = 4 & \Leftrightarrow & \kappa_3 < y_i^* \leq \infty \end{cases}$$

- y_i : Culb1~4
- X_i : ①銀行数(人口1,000人あたり)、②東京/大阪との距離、③日銀支店有無、④預貸率、⑤県内総生産額

基本統計量

	1901-1926	1927-1936
Number of banks (per 1,000 population)	0.050 (0.033)	0.024 (0.017)
Distance to financial center (logarithm scale)	4.974 (1.430)	4.974 (1.430)
BOJ branch dummy	0.106 (0.312)	0.340 (0.479)
Loan to deposit ratio	1.193 (0.517)	0.840 (0.241)
Gross prefectural product (logarithm scale)	10.010 (0.529)	12.591 (0.661)
loan rate	10.689 (0.870)	7.379 (0.702)
h	1.000 (0.071)	1.000 (0.102)

4つのClubの形成要因 (Marginal effects)

	1927-1936			
	Club 1	Club 2	Club 3	Club 4
Number of banks (per 1,000 population)	-6.640 ** (2.943)	-4.577 (2.882)	6.798 ** (3.450)	4.419 * (2.292)
Distance to financial center (logarithm scale)	0.078 ** (0.035)	0.054 * (0.031)	-0.080 ** (0.041)	-0.052 ** (0.024)
BOJ branch dummy	0.023 (0.092)	0.015 (0.057)	-0.023 (0.090)	-0.015 (0.059)
Loan to deposit ratio	0.674 *** (0.246)	0.464 ** (0.235)	-0.690 ** (0.296)	-0.448 *** (0.168)
Gross prefectural product (logarithm scale)	0.124 (0.080)	0.086 (0.066)	-0.127 (0.092)	-0.083 (0.052)

クラスターの主な形成要因は、銀行数・東京/大阪との距離・預貸率

銀行支店網乏しいor寡占的、かつ東京・大阪の金融市場へのアクセスが困難な地域ほど高い均衡金利へと収束

貸付金利の決定要因

	1901-1926		1927-1936	
	loan rate in 1926	h_t in 1926	loan rate in 1936	h_t in 1936
Number of banks (per 1,000 population)	3.917 (4.672)	0.010 (0.267)	-9.061 * (5.270)	-1.400 ** (0.677)
Distance to financial center (logarithm scale)	0.063 (0.091)	0.014 * (0.008)	0.195 *** (0.067)	0.041 *** (0.009)
BOJ branch dummy	-0.054 (0.278)	-0.005 (0.032)	-0.153 (0.245)	-0.020 (0.030)
Loan to deposit ratio	0.579 ** (0.222)	0.055 *** (0.020)	1.433 *** (0.421)	0.230 *** (0.039)
Gross prefectural product (logarithm scale)	-0.227 (0.320)	-0.015 (0.023)	0.175 (0.200)	0.057 ** (0.025)
Cons	11.762 (3.528)	1.013 *** (0.247)	3.270 (2.794)	-0.069 (0.360)
N	47	47	47	47
R ²	0.251	0.424	0.361	0.504

府県間銀行支店ネットワーク

北海:青森!岩手!宮城!秋田!山形!福島!茨城!栃木!群馬!埼玉!千葉!東京!神奈!新潟!富山!石川!福井!山梨!長野!岐阜!静岡!愛知!三重!滋賀!京都!大阪!兵庫!奈良!和歌!鳥取!島根!岡山!広島!山口!徳島!香川!愛媛!高知!福岡!佐賀!長崎!熊本!大分!宮崎!鹿児島!沖縄!

北海道
青森県
岩手県
宮城県
秋田県
山形県
福島県
茨城県
栃木県
群馬県
埼玉県
千葉県
東京都
神奈川県
新潟県
富山県
石川県
福井県
山梨県
長野県
岐阜県
静岡県
愛知県
三重県
滋賀県
京都府
大阪府
兵庫県
奈良県
和歌山県
鳥取県
島根県
岡山県
広島県
山口県
徳島県
香川県
愛媛県
高知県
福岡県
佐賀県
長崎県
熊本県
大分県
宮崎県
鹿児島県
沖縄県

リンク数の比率

1926年
9.12%



1936年
7.65%

参入規制強化後、府県をまたぐ銀行支店ネットワークが縮小

結論

1. 1901-1926年には、全ての道府県の貸付金利が同一の均衡に向かって収束⇒この時期に日本の資本市場統合が進展
2. しかし、1927年以降、各道府県の貸付金利は再び発散し、異なる4つのクラスターを形成しながら、異なる均衡へと発散⇒資本市場の再分断化
3. 1927年以降の参入規制強化⇒銀行数急減・支店ネットワーク縮小⇒地域間の資金移動・価格裁定の停滞⇒銀行店舗網・競争度(銀行数)、取引費用(東京・大阪との距離)、資金需要(預貸率)の違いによる地域間の金利の異質性が再び顕在化