

# 国際金融市場の関連性の変遷と その国際分散投資へのインプリケーション

沖本 竜義

オーストラリア国立大学クロフォード公共政策大学院  
一橋大学大学院国際企業戦略研究科  
経済産業研究所 (RIETI)

2017年3月29日



## 2 資産間の投資選択

- ① 2つの資産に1億円を投資することを考える
  - 株式 1:  $\mu_1 = E(r_1) = 4\%$ ,  $\sigma_1 = \text{Std}(r_1) = 2\%$
  - 株式 2:  $\mu_2 = E(r_2) = 4\%$ ,  $\sigma_2 = \text{Std}(r_2) = 4\%$
  - $\text{Corr}(r_1, r_2) = 0$
- ② 株式 1 に 1 億円投資すると、平均で 400 万円の収益が上がり、収益は 95% の確率で 0 万円から 800 万円の間に入る
- ③ 株式 2 に 1 億円投資すると、平均で 400 万円の収益が上がり、収益は 95% の確率で -400 万円から 1200 万円の間に入る
- ④ 1 億円を株式 1 と株式 2 にどのように分配するか？

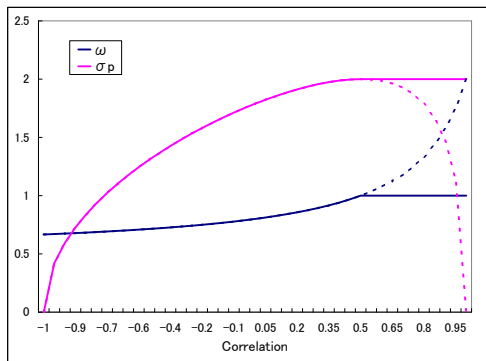


## 2 資産間の資産選択

- ⑦ 分散投資をすることによって、投資のリスクを軽減することができる
- ⑧ 株式 1 に 8000 万円，株式 2 に 2000 万円投資すると，最適な投資戦略を構築することができる
- ⑨ 平均で 400 万円の収益が上がり，収益は 95%の確率で 42 万円から 758 万円の間収まる
- ⑩ 分散投資は常に有益なのか？
- ⑪ 分散投資の有効性や最適な分散投資ウェイトを決める重要な要因は何か？

## 2 資産間の資産選択

- ⑫ 分散投資の有効性や最適ウェイトは2資産間の相関に大きく依存



- ⑬ 関連性の変遷を分析することは極めて重要な問題である

# 研究の背景

- ① 金融市場の関連性の分析は容易ではない
- ② 金融市場の関連性は様々な要因に応じて、短期的にも長期的にも変動している可能性
- ③ 長期的に関連性を変化させる要因
  - ① 金融市場統合の進展
  - ② 金融市場システムの発展
  - ③ IT 技術の進歩
  - ④ 経済のグローバル化

# 金融市場の関連性の長期トレンドの研究

## ① Longin and Solnik (1995, JIMF)

- ① US とその他 6 カ国の株式市場を用いて pairwise 分析
- ② 6 組のうち GE/US と CA/US を除く 4 組の相関には有意なトレンドが存在
- ③ 1960 年から 1990 年の 30 年間で相関は平均 0.36 上昇

## ② Berben and Jansen (2005, JIMF)

- ① GE, UK, US の株式市場の間の相関は 1980 年から 2000 年の間に 0.3 程度から 0.6 程度に上昇
- ② 日本とその他の国の間の相関はほとんど変化していない

## ③ Bekaert, Hodrick, and Zhang (2009, JF)

- ① 23 か国の先進国株式市場の間の関連性を分析
- ② ヨーロッパ株式市場を除いては、関連性に有意な上昇トレンドは存在しない

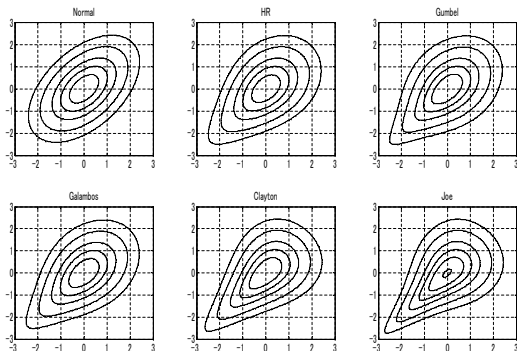


# 株式市場の関連性の長期トレンドの研究

- ④ Christoffersen, Errunza, Jacobs and Langlois (2012, RFS),
  - ① 16 か国の先進国株式市場と 17 か国の新興国株式市場を分析
  - ② 先進国株式市場の関連性は有意に大きく上昇しているが、新興国株式市場の上昇は限定的
- ⑤ 関連性の非対称性に関して分析した研究は少ない (Okimoto, 2014, JBF)
- ⑥ 東アジア株式市場の関連性の長期トレンドに焦点を当てた研究も少ない (Komatsubara, Okimoto, and Tatsumi, 2016, RIETI DP)
- ⑦ 株式市場と債券市場の間の相関を見ることも重要 (Ohmi and Okimoto, 2016, AE)

# Okimoto (2014, JBF)

- ① US, UK, FR, GE の株式市場の関連性の変遷を分析
- ② コピュラという概念を用いて、相関をより一般化した依存関係を分析



## Okimoto (2014, JBF)

## ③ 3つの依存関係の指標

- ① スピアマンの相関係数
- ② 上側裾依存係数
- ③ 下側裾依存係数

## ④ 平滑推移コピュラ GARCH モデルを対称化 HR コピュラのパラメータに応用

- $C_{HR}(u, v; \delta) = 1 - u - v + \exp \left\{ \log u \cdot \Phi \left( \delta^{-1} + \frac{\delta}{2} \log \left( \frac{\log u}{\log v} \right) \right) + \log v \cdot \Phi \left( \delta^{-1} - \frac{\delta}{2} \log \left( \frac{\log u}{\log v} \right) \right) \right\}, \delta \in (0, \infty)$
- $C_{SHR}(u, v; \delta_1, \delta_2) = 0.5 \cdot \{C_{HR}(u, v; \delta_1) + C_{HR}(1 - u, 1 - v; \delta_2) + u + v - 1\}$

⑤  $\delta_1$  が上側裾依存を捉え、 $\delta_2$  が下側裾依存を捉える

## Okimoto (2014, JBF)

## ⑥ コピュラパラメータを平滑推移モデルでモデル化

$$\textcircled{1} \delta_{it} = (1 - G(s_t; c, \gamma))\delta_i^{(1)} + G(s_t; c, \gamma)\delta_i^{(2)}$$

②  $G$ : ロジスティック推移関数

$$G(s_t; c, \gamma) = \frac{1}{1 + \exp(-\gamma(s_t - c))}, \quad \gamma > 0$$

③  $s_t$ : 推移変数

④  $c$ : 位置パラメータ

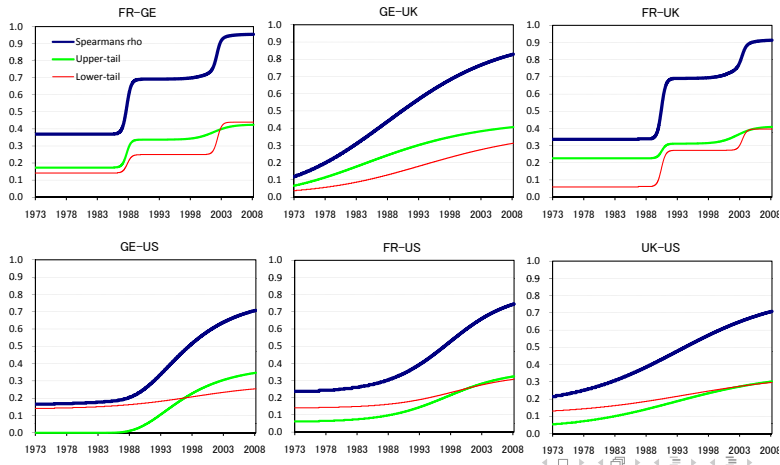
⑤  $\gamma$ : 平滑パラメータ

⑦  $s_t = t/T$  とすることで、支配的なトレンドを推定することができる (Lin and Teräsvirta, 1994, JoE)



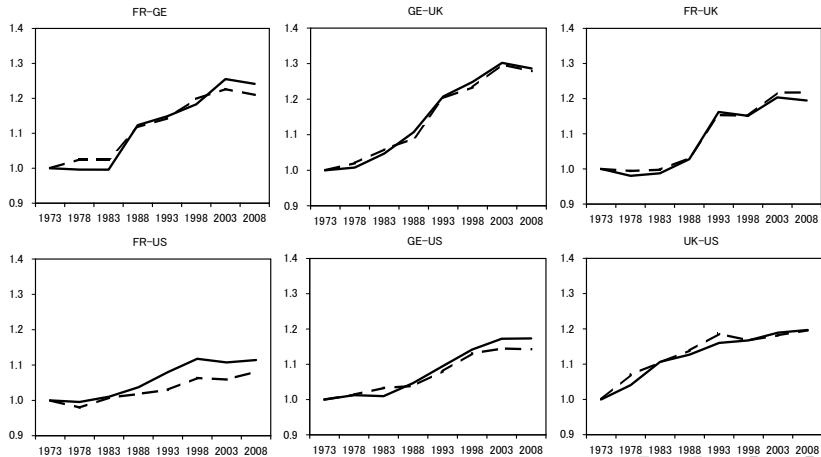
# Okimoto (2014, JBF)

- 9 分析期間：1973年1月から2008年6月(週次)
- 10 上側と下側裾依存は非対称に有意に上昇



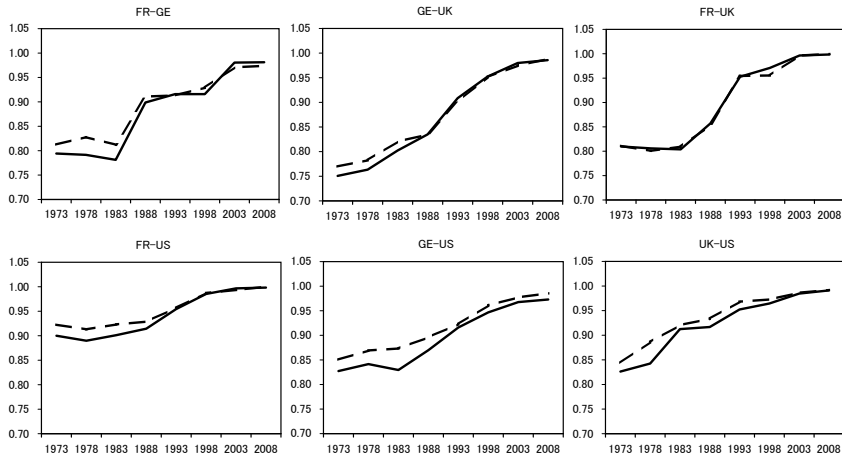
# Okimoto (2014, JBF)

- ⑪ 依存関係の上昇により、1973年と比較して2008年には20%程度リスクが上昇



## Okimoto (2014, JBF)

## ⑫ 2008 年においては、分散投資の効果がほぼ消滅





# 分散投資へのインプリケーション 1

- ① 国際株式市場の関連性は、特に主要な株式市場において、有意に上昇
- ② 近年、分散投資効果は顕著に減少し、リスクは上昇する傾向にある
- ③ 分散投資により、リスクをコントロールするためには、より高度な資産運用が必要
- ④ 単純に主要国の代表的な指数に投資するのではなく、業種や国などを吟味しながら投資することが重要

# Ohmi and Okimoto (2016, AE)

## ① 株式と債券の相関の変動要因の分析

- ① VIX
- ② 短期金利
- ③ 長短金利差
- ④ トレンド

## ② 複数の推移変数を含んだ平滑推移回帰モデルの利用

$$FRC_t = \rho_1\{1 - F(s_{t-1})\} + \rho_2 F(s_{t-1}) + \phi FRC_{t-1} + \varepsilon_t$$

$$F(s_{t-1}) = \frac{1}{1 + \exp[-\gamma_1(s_{1,t-1} - c) + \dots - \gamma_K(s_{K,t-1} - c)]}$$

## ③ US, UK, GE に加えて AU, CA, FR, SW, JP, IT, PO, SP の 1991 年 1 月から 2012 年 12 月の月次データ

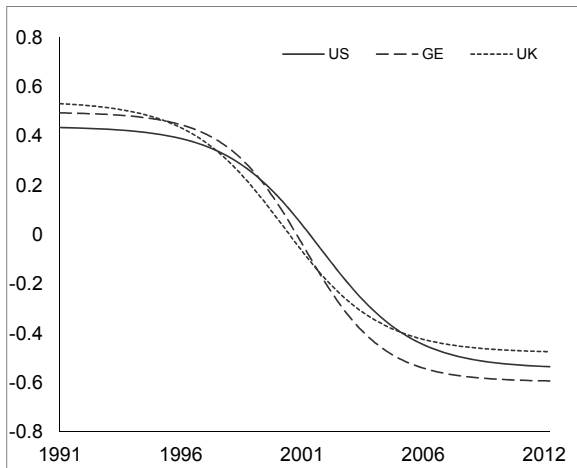
## Ohmi and Okimoto (2016, AE)

## ④ VIX とトレンドが重要な決定要因であることを示唆

	US		GER		UK	
	Coef	St. err	Coef	St. err	Coef	St. err
$\rho_1$	0.297**	0.140	0.630***	0.052	0.502***	0.117
$\rho_2$	-0.368***	0.099	-0.580***	0.027	-0.440	0.075
$\phi$	0.346*	0.192	0.140***	0.028	0.156	0.105
VIX	1.925***	0.616	1.142***	0.083	1.163***	0.354
R	-0.576	0.461	1.323***	0.039	0.159	0.140
SPR	-0.294	0.672	0.051	0.049	-0.450***	0.161
T	2.571***	0.943	2.804***	0.010	2.725***	0.311
c	0.071	0.165	-0.144***	0.054	-0.065	0.158
Log-likelihood	-248.23		-248.25		-247.29	
Linearity test	10.95***		24.26***		21.54***	
Additive nonlinearity test	1.28		2.55		0.09	

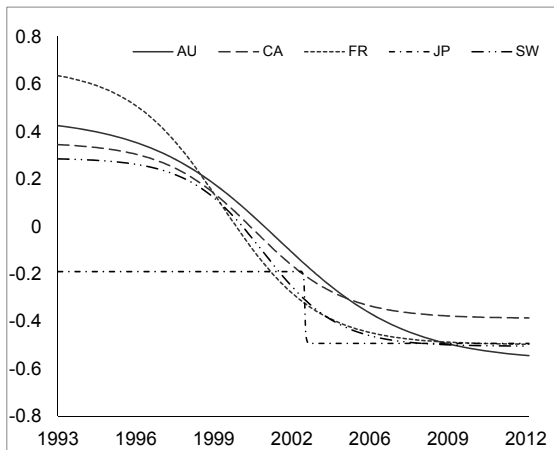
# Ohmi and Okimoto (2016, AE)

## ⑤ 主要国の株式と債券の相関には負のトレンドが存在



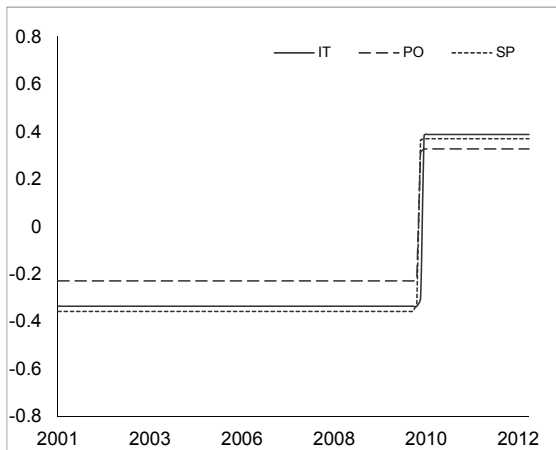
# Ohmi and Okimoto (2016, AE)

## ⑥ その他多くの国の株式と債券の相関にも負のトレンドが存在



# Ohmi and Okimoto (2016, AE)

- ⑦ 一部のクレジットリスクが高い国の株式と債券の相関には正のトレンドが存在



## 国際分散投資へのインプリケーション 2

- ① 1990年代には、株価と国債価格は同一方向に動く傾向にあったが、近年は逆方向に動く傾向
- ② 株式市場だけでリスクをコントロールすることが難しくなったため、投資家の質への逃避行動が顕著になった結果
- ③ 投資家は国債市場が健全である限り、国債市場を逃避先に使用
- ④ 株式と信用リスクの低い国債への投資は分散投資効果が非常に大きい

## 国際分散投資へのインプリケーション 2

- ⑤ 質への逃避行動は、信用リスクが高い国においては、株価と国債価格を同時に下落させる
- ⑥ 信用リスクが高い国債においては、分散投資効果が望めない
- ⑦ 日本国債は膨大な政府財務にも関わらず、資金の逃避先に使用されてきた
- ⑧ 日本国債は分散投資効果が非常に大きい資産のひとつであった
- ⑨ 日本国債が危険資産と認識され、分散投資効果が消滅してもおかしくない状況になりつつある



# References

- [1] Bekaert, G., Hodrick, R.J., Zhang, X. (2009), “International stock return comovements,” *Journal of Finance* 64(6), 2591-2626.
- [2] Berben, R.-P., and Jansen, W.J. (2005), “Comovement in international equity markets: A sectoral view,” *Journal of International Money and Finance* 24, 832-857.
- [3] Christoffersen, P., Errunza, V., Jacobs, K., and Langlois, H. (2012), “Is the potential for international diversification disappearing? A dynamic copula approach,” *Review of Financial Studies* 25(12), 3711-3751.
- [4] Komatsubara, T., Okimoto, T., Tatsumi, K. (2016), “Dynamics of integration in East Asian equity markets,” RIETI Discussion Paper Series 16-E-084.

- [5] Lin, C.-F.J., and Teräsvirta, T. (1994). “Testing the constancy of regression parameters against continuous structural change,” *Journal of Econometrics* 62, 211-228.
- [6] Longin, F. and Solnik, B. (1995), “Is the correlation in international equity returns constant: 1960-1990?,” *Journal of International Money and Finance* 14, 3-26.
- [7] Ohmi, H. and Okimoto, T. (2016), “Trends in stock-bond correlations,” *Applied Economics* 48, 536-552.
- [8] Okimoto, T. (2014), “Asymmetric Increasing Trends in Dependence in International Equity Markets,” *Journal of Banking and Finance* 46, 219-232.