

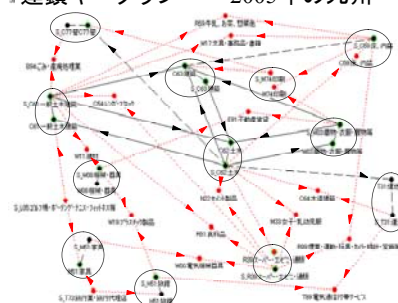
2012年3月17日

大澤研究室 オープンラボ

連鎖的な経済・金融事象を読む

郷田 慎一

連鎖キーグラフ - 2005年の九州



研究目的・背景

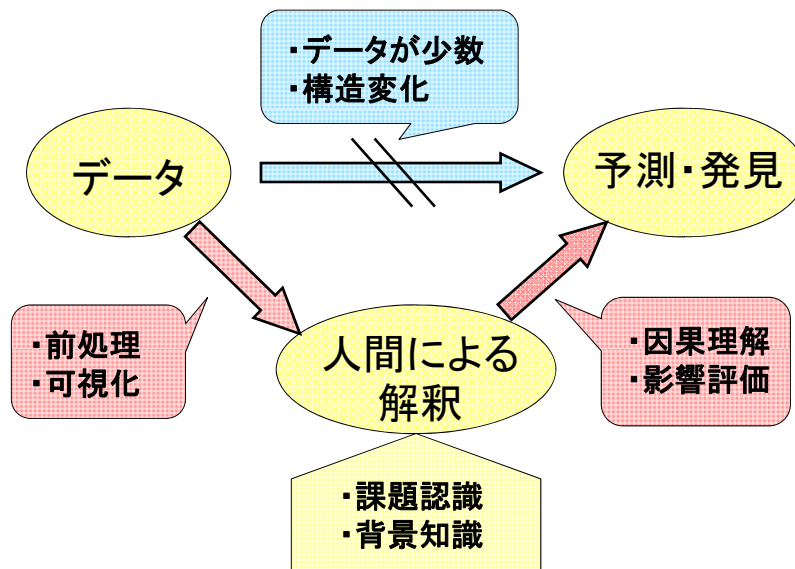
【背景】

- ◆ 経済・金融では、連鎖的事象が一般的かつ重要
～連鎖倒産、株価変動の連鎖等
- ◆ しかし、分析では一部の考慮に止まる場合が多い
 - ① データ制約から連鎖構造の直接把握が困難
 - ② データが少量で既存の間接的構造推定手法では推定が困難
 - ③ 事象発生的前後関係の考慮が既存手法では困難

【目的】

新たな技法を開発し、連鎖的な経済・金融事象の構造把握を支援

チャンス発見手法と本研究の関連



3

時間順序データの可視化技法

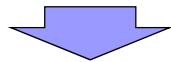
技法の説明-1

◆ 既存のKeyGraphの制約

～事象発生の前後関係が抽出・表現されていない

→ 連鎖関係の解釈がしづらい

→ 予測・シミュレーションへの発展が困難



連鎖キーグラフ

～時間順序技法でデータを前処理の上、KeyGraphで解析

⇒事象発生の前後関係を抽出・可視化

4

技法の説明-2

◆ 時間順序技法

・複数種類の事象発生の時系列データを用い、発生の前後関係を識別したうえで、事象の共起関係を分析するための**データの前処理技法**。

- ①ある事象とその後一定期間に生じた個々の事象を1対としたデータを作成。
 - ②一対にした事象のうち、先に生じた事象に識別コード(S)をつける
- ・連鎖キーグラフは、同データをKeyGraphで解析し先に起きた事象(Sの付いたノード)から後に起きた事象(Sの付いていないノード)の向きに矢印をつける

時間順序技法でのデータ処理手順

倒産日	1/1	1/10	1/20	2/1	2/5	2/25	2/28		12/1	12/20	12/30
倒産企業名	A	B	C	D	E	F	G	...	X	Y	Z
業種コード	10	20	30	40	10	30	20		40	10	50
倒産の対(ペア)	起点A社(業種10)	S10, 20	S10, 30								
	起点B社(業種20)		S20, 30	S20, 40	S20, 10						
	起点C社(業種30)			S30, 40	S30, 10						
	起点D社(業種40)				S40, 10	S40, 30	S40, 20				
	起点E社(業種10)					S10, 30	S10, 20	...			
	...								...		
	起点W社(業種20)								S20, 40	S20, 10	
	起点X社(業種40)									S40, 10	S40, 50

バスケット(1ヶ月間に起きた2倒産のペアで1文章を作成)

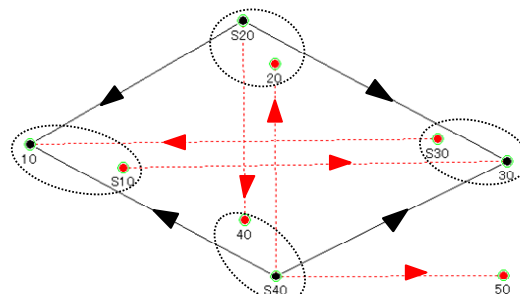
(S10,20) (S10,30) (S20,30) (S20,40) (S20,10) (S30,40) (S30,10) (S40,10) (S40,30) (S40,20) (S10,30) (S10,20) ... (s40,10) (s40,50)

5

技法の説明-3

◆ 連鎖キーグラフ

- ・時間順序技法で作成したバスケットをKeyGraphで解析し、先に起きた事象(Sの付いたノード)から後に起きた事象(Sの付いていないノード)に向け矢印付きエッジを描く。



連鎖キーグラフの模型図

6

◆ 2005年・九州の発生事例（以下の日本全国の倒産データの一部）
 — 343件（102業種）の倒産事例
 — 時間順技法で、同事例から約10,400倒産ペアを作成
 （1起点企業から始まる連鎖想定期間（＝データのバスケット期間）は1ヶ月）

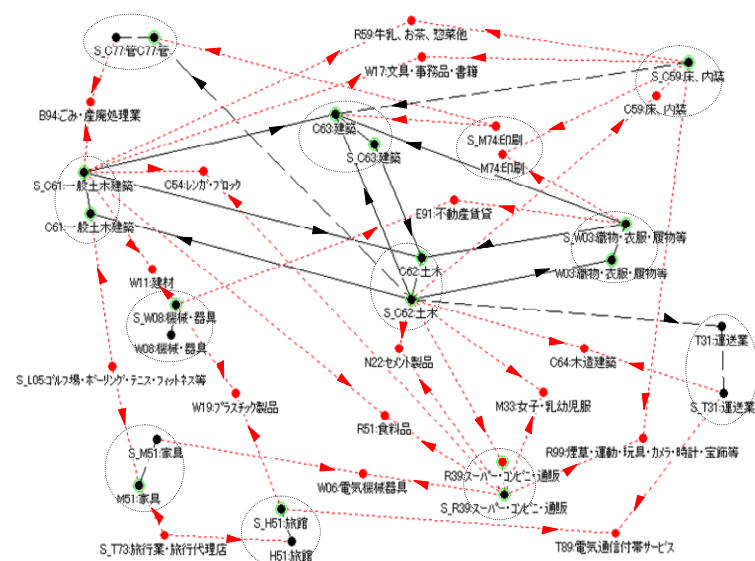
- ・約3,400の倒産事例－日本で2005年に法的破綻した企業(官報に掲載)から抽出。

(分類)

7

(Sは起点業種、業種コード：C:土木・建築・工事業、M,N:製造業、W:卸売業、R:小売業、T:運送業、E:不動産業)

JaJa[20-20-20-15]



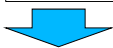
主要な業種間連鎖構造

- ・ 土木業者の倒産は、幅広い下請業社、関連業者（管工事、床工事、コンクリート製造、運送業等）の倒産を引起している。
- ・ スーパーマーケットの倒産は、生鮮食料、玩具、雑貨の小売業者（スーパーに入店）や、子供服製造、家電卸業者（スーパーに商品を納入）の倒産を引起している。
- ・ 観光客やゴルフ客の減少が、ホテルやゴルフ・コースの倒産を引起し、さらには内装用の家具需要の減少を通じ家具メーカーの倒産を引起している。
- ・ 総合土木建築、土木、建築の3業種の間では、双方向的／循環的に倒産が発生している。3業種間では協同受注や、相互に元請・下請に入ることが背景。

株価の連鎖構造分析への適用

◆ 問題意識

- ・ 経済・投資家分析からは複数市場の連鎖シナリオ創出は困難
～主要国以外の経済分析、投資家行動分析に限界
- ・ 株式市場の大きな変動期は、精緻な相関分析は適用困難
～データ数が少ない、変化の方向が捉えづらい



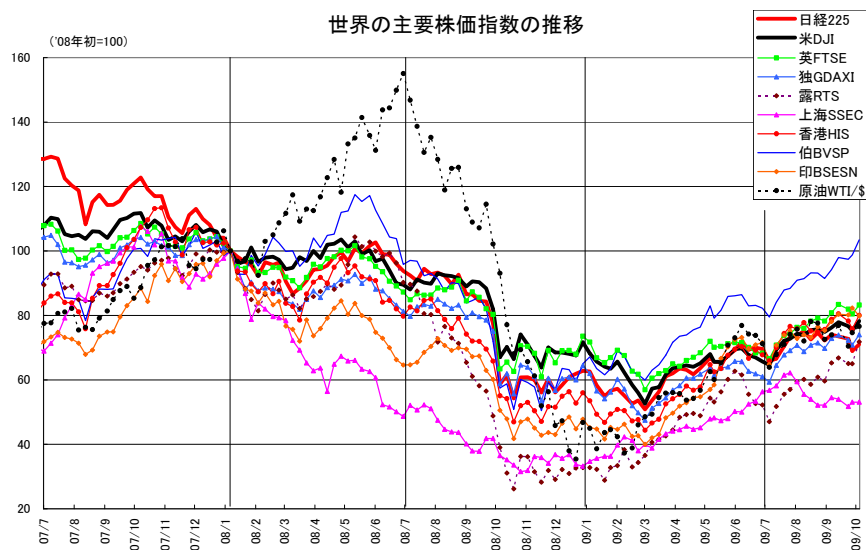
- ◆ 時間順序法、連鎖キーグラフを、リーマン・ショック(08/9/15)前後の世界の主要市場の株価連鎖構造分析に適用、世界の株価・景気の動向についての一般的シナリオ
「サブ・プライム問題→リーマン破綻→米国株下落
→世界の株価下落→世界不況」
を検証し、代替的なシナリオを創出

対象市場・期間区分

- ◆ リーマン・ショック前後の世界主要株式市場の動向を3つの時期に区分。各期の株価下落の連鎖構造を「時間順序法」と「連鎖キーグラフ」で把握・可視化しシナリオを検証・創出。
- ◆ 対象市場 ～ 主要9株式市場の代表的株価指数、原油価格
 - 米国(米DJI)、ブラジル(伯BVSP)、英国(英FTSE)、ドイツ(独DAX)、ロシア(露RTS)、インド(印BSESN)、中国2(上海SSEC、香港HIS)、日本(日経225)、原油(WTI)
- ◆ 期間区分
 - 07年初～末(サブ・プライム問題発生期)
 - 08年前半(サブ・プライム問題拡大)
 - 08年後半(リーマンショック)

11

6.2 世界の主要株価指数の推移



「株価下落」の指数化

- ◆「株価下落」は以下の方法で指数化
 - ① 各市場ごとに、各週末の株価の2週間前比の変化率を算出
 - ② ①を各市場・各期間ごとに正規化した値 = α
 - ③ ②を指数化: $\alpha > 0 \rightarrow$ 「0」、 $0 > \alpha > -1 \rightarrow$ 「1」、
 $-1 > \alpha > -2 \rightarrow$ 「2」、 $-2 > \alpha \rightarrow$ 「3」
 - ④ 9市場の期中平均下落率を指数化
 (上昇=0、平均以下の下落=1、平均以上の下落=2)
 - ⑤ 「③の指数」+「④の指数」
 = 各市場の各週「株価下落指数」
- ◆ 各市場で各週に「下落指数」回だけ「下落」事象が発生したとして、時間順序技法で下落事象のペアを作成

13

「株価下落」ペアの作成

- ◆ 各市場で各週に「下落指数」回だけ「下落」事象が発生したとして、時間順序技法で下落事象のペアを作成

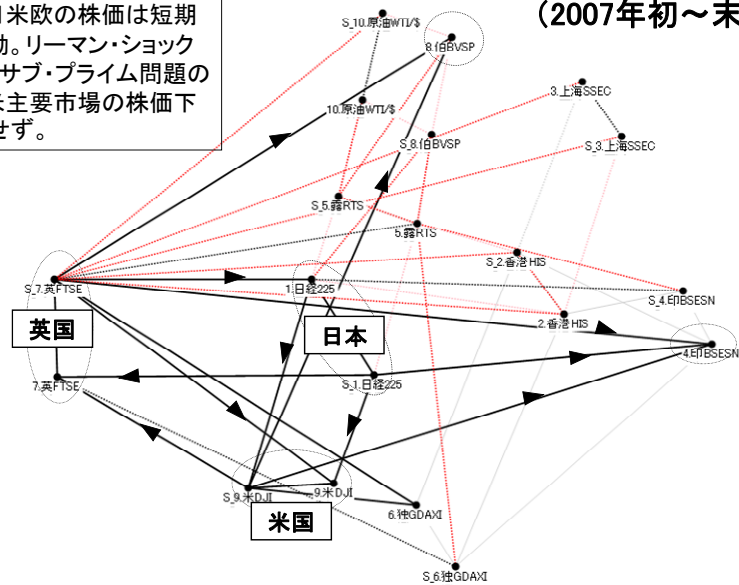
下落が 起きた週	下落指数			下落事象			「1対1」ペア											
	米	日	中	米	日	中	(株価下落事象の発生週の同一週と翌週の2週間間でペア作成の場合。 上段: 同一週、下段: 翌週 とのペア)											
							S米, 日	S米, 中	S米, 米	S日, 米	S日, 中	S日, 日	S中, 米	S中, 日	S中, 中	S中, 米	S中, 日	S中, 中
1月/1週	1	1	1	米	日	中	S米, 日	S米, 中	S米, 米	S日, 米	S日, 中	S日, 日	S中, 米	S中, 日	S中, 中			
1月/2週	1	1	0	米	日		S米, 日	S米, 中	S米, 米	S日, 米	S日, 中	S日, 日	S中, 米	S中, 日	S中, 中			
1月/3週	2	0	1	米	米	中	S米, 中	S米, 中	S米, 米	S日, 米	S日, 中	S日, 日	S中, 米	S中, 日	S中, 中	S中, 米	S中, 日	S中, 中
1月/4週	1	0	2	米		中	S米, 中	S米, 中	S米, 米	S日, 米	S日, 中	S日, 日	S中, 米	S中, 日	S中, 中	S中, 米	S中, 日	S中, 中
2月/1週	0	1	1		日	中	S米, 中	S米, 中	S米, 米	S日, 米	S日, 中	S日, 日	S中, 米	S中, 日	S中, 中	S中, 米	S中, 日	S中, 中
2月/2週	0	2	0		日	日	S日, 中	S日, 中	S中, 日	S中, 日	S中, 日	S中, 日						
.							.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.							.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

14

結果 ① サブ・プライム問題発生期

07年中、日米欧の株価は短期的には連動。リーマン・ショック直前まで、サブ・プライム問題の進行と欧米主要市場の株価下落は連動せず。

(2007年初～末)



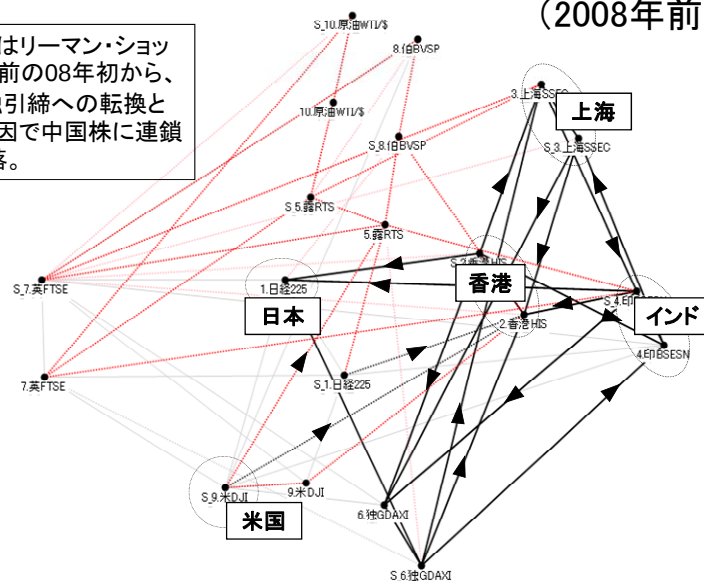
15

結果

② サブ・プライム問題拡大、アジア株下落

アジア市場はリーマン・ショックより9ヶ月前の08年初から、中国の金融引締への転換という独自要因で中国株に連鎖し大きく下落。

(2008年前半)



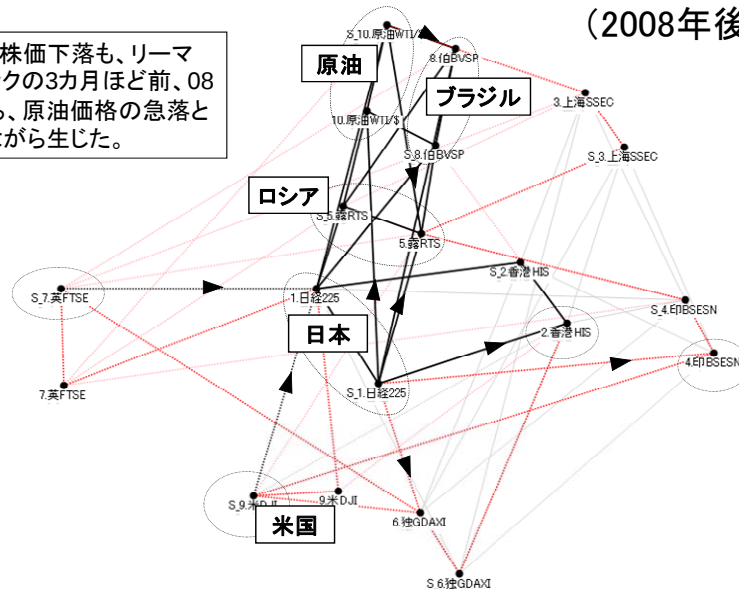
16

結果

③リーマン・ショック、原油・資源国株下落

(2008年後半)

露・伯の株価下落も、リーマン・ショックの3カ月ほど前、08年央から、原油価格の急落と前後しながら生じた。



17

代替シナリオの創出

- ◆ 「中国を中心としたアジア市場や原油に代表される資源市場が独自に先進国市場に先行して動き、これに日本市場が連動する可能性にも注目する必要がある。」

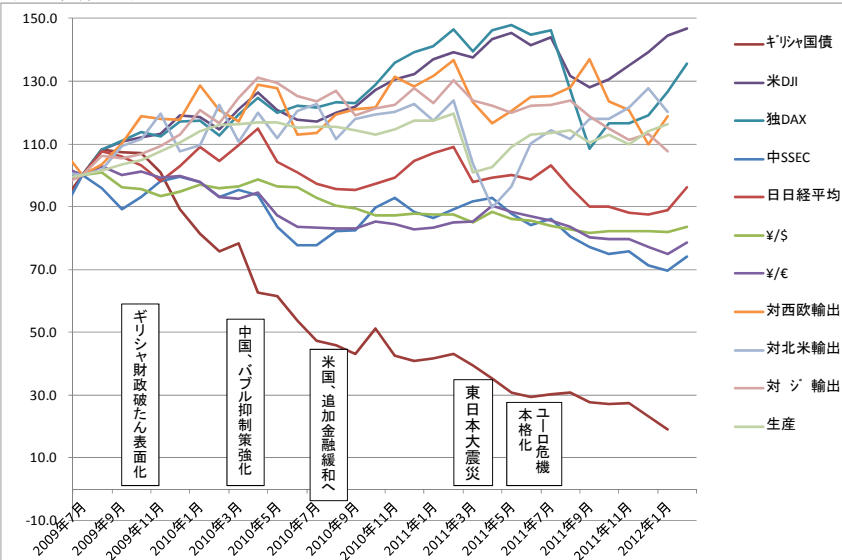
(2009年春時点(*)でシナリオ創出)

(*) 当時は、「サブ・プライム問題で痛んだ米国の金融システム回復、ひいては景気の回復には時間を要する」との見方が多く、日本の株価・景気の先行きにも慎重な見方が多かった。他方、中国株、原油価格が09年初から上昇に転じ、その後は、日本を含む世界の株価・景気についてのシナリオを中国やアジアに注目して検討する動きも多く見られるようになっている。

18

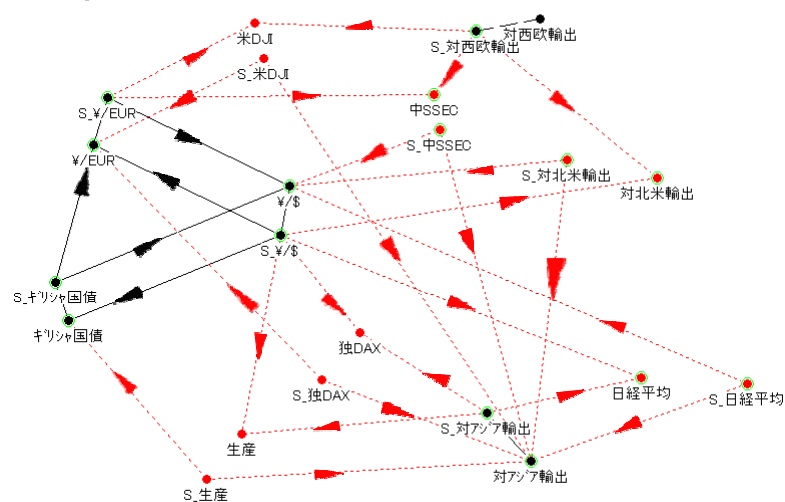
2009年半ば以降の経済・金融動向

(2009年7月=100)



連鎖キーグラフで読むと...

Java[10-10-15-15]



り

ご 、ありがとうご いました。