

# 「系列」の相互影響力の変化

On the Mutual Power of “Keiretsu” (Business Group)

今 泉 忠\*  
Tadashi IMAIZUMI

**Abstract :** In Japanese stock markets, the “keiretsu” system, a Japanese system of the “business group”, system has been a long-standing tradition of companies. The members of companies of the “keiretsu” manage small portions of the shares. This “keiretsu” system absorbs the stock volatility among the member companies and the member companies in a “keiretsu” are able to plan the long-term projects instead of getting higher profit. We investigate the relationship among companies in Japan, and will detect different strategies of companies.

**Keywords :** Asymmetric Relationship, Network Analysis, Securities Report, Local Structure

## 1. はじめに

日本の会社間関係の特徴として「系列」が挙げられることが多い。この「系列」は、各会社が利益よりも長期的戦略を達成するために、お互いの株を一定保有することを指し、有価証券報告書（2019年3月27日以降）では政策保有株として記述されている。「系列化」の形態には、旧財閥系や金融機関を中心とした会社グループに代表される大企業相互間の結合である「横の系列化」、大企業とのその関連中小企業との間の成立する「縦の系列化」とがある。藤田（2007）は1950年代での中小企業の経営について生産形態の変化の面から論じている。藤田（2007）の研究は「縦の系列化」に関する研究でもあったと考えられる。この「縦の系列化」に関しては、経済産業省を行っている商工業実態基本調査などから都道府県毎の子会社や非子会社の割合について調べることができる。

「横の系列化」に関しては、業種間の「系列化」について論じる場合と個別的な企業間での「系列化」について論じる場合があるが、本論文では、企業（会社）間の「系列化」に関して論じる。企業経営に関する規制により2000年代に比べて、その相互関係は弱まっていると言われている。西山（2018）では、「株持合い」についてその傾向などが報告されている。図1は、西山（2018）の報告に掲載されている図表1で「狭義の持合い比率」部分のデータをもとに作成した年度毎の持合い比率の推移である。

---

\* 多摩大学経営情報学部 School of Management and Information Sciences, Tama University

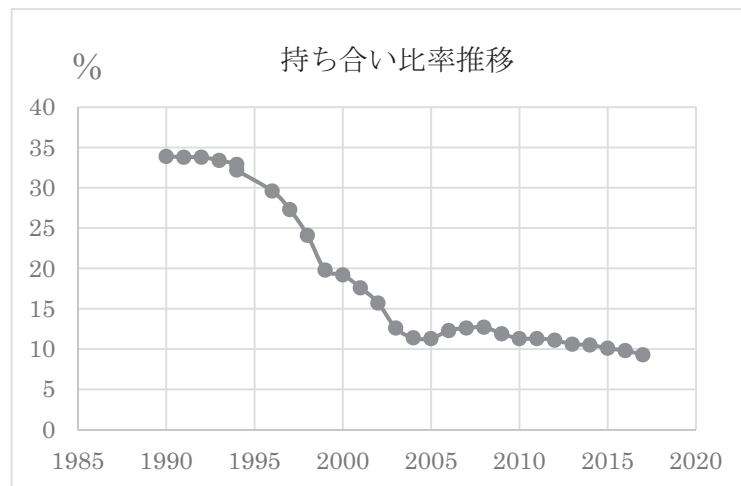


図1 持ち合い比率の推移（西山（2018）の図表1のデータをもとに作成）

西山（2018）の報告では、「持ち合い比率」について1990年度は約34%、2000年度は約20%、2017年度は約9.5%と報告されており減少傾向が指摘されている。西山（2018）は主体別「持ち合い比率」の変化も報告している。その報告では、

- 主体が上場銀行の場合、2000年には約13%であったが、2016年度には約4%へ、
- 主体が生命保険会社の場合、2000年には8%以上であったが、2016年度には4%未満、へと減少している。

また、金融庁は、「投資家と企業の対話ガイドライン」を2018年6月に公表した。そこではコーポレートガバナンス・コードの導入がなされるなど一層規制が進行している。東洋経済Onlineの記事（2019年3月12日）「初公開！これが「株持ち企業」トップ300社だ」では、政策保有株式についての調査結果を公表している。調査結果からは、政策保有株式の割合が約1割であることが指摘されており、西山の報告から変化していない傾向が伺われる。一方では、日本経済新聞（2019年9月18日）の記事「リクルートホールディングス（HD）は28日、同社の株主13社が持つ政策保有株を最大1億2150万株（発行済み株式総数の約7.16%）売り出すと発表した。」としている。このように持ち合い株への対応について変化も伺われる。

また有価証券報告書についても金融庁のEDINET（<http://disclosure.edinet-fsa.go.jp>）で検索・表示することができ、各社の政策保有株についておおよそ調べることができる。

本論文では、ITなどの新しい企業経営変化が求められるなかで、各会社、特に銀行会社は、株主主体で利益を上げるように政策保有株式を売り出すのか、または、長期的な戦略を実行するためとして政策保有を維持するのかについて検討する。また、会社間の関係を分析し、その関係が把握できるようにネットワーク分析と多次元尺度構成法を用いる。

## 2. 先行研究

鈴木（2005）は、特に90年代後半から00年代初頭に加速する株式相互持ち合い「解消」の事実を検討し、それが安定株主構造にとっていかなる意味をもつのかという問題に関して論じている。基礎データとしてニッセイ基礎研究所の調査結果および大和総研の調査結果を用いている。この2つの調査結果での持ち合い株の比率減少などからその株式相互持ち合いが「解消」傾向

であることを指摘しているが、それが本来持合い株の目的である安定株主構造に関して、その構造変化をもたらしているかについては疑問を呈している。これを検証するために、6大企業集団メンバー企業（三井グループ、三菱グループ、住友グループ、芙蓉グループ、三和グループ、一勧グループ）について詳細に検討している。それぞれのグループについて銀行・金融機関と事業会社と2分類し、銀行・金融機関については表1のようなグルーピングを行っている。

表1 6大企業集団メンバー企業における銀行・金融機関グルーピング

グループ	三井	三菱	住友	富士	三和銀行	一勧
銀行・金融機関 会社名	さくら銀行	東京三菱銀行	住友銀行	富士銀行	三和銀行	第一勧業銀行
	三井信託銀行	三菱信託銀行	住友信託銀行	安田信託銀行	東洋信託銀行	日産火災・大成火災
	三井海上火災	東京海上火災	住友海上火災	安田海上火災	日本生命	朝日生命・富国生命
	三井生命保険	明治生命保険	住友生命保険	安田生命保険		

鈴木(2005)は、結論として「総じて、90年代後半以降に加速する株式相互持合いの『解消』は、安定株主構造の『解消』ではなく、その『再編』をともなって進展したということであろうと思う。」と述べている。

これから持合い比率の減少は企業間関係が弱くなることを示唆せず、むしろ「再編」を促すことが示唆される。

### 3. 銀行の統合

企業別の系列化について検討する場合に、主体が銀行会社や生命保険会社から持株による保有と変化していても、その本質的な構造は変化していないことが示唆された。その主体となることが多い銀行について、2000年からの銀行統廃合についてまとめてみる。

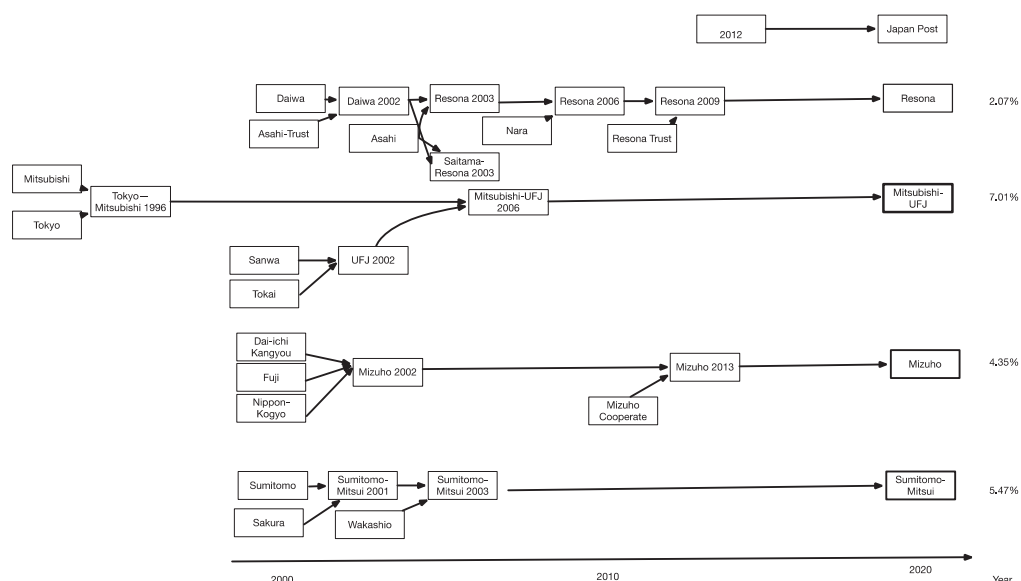


図2 2000年頃からの銀行の統廃合の推移

図2から、2000年代にあった6大企業グループのリーダー企業とみなされる主な銀行会社は3銀行会社へと統合されている。このような銀行統合の過程において被保有会社であった事業会社についても整理整頓が行われた可能性は否定できない。

#### 4. 持合い株式間の関係の検討

このような銀行再編が会社間の持合い株構造を変化させたのかについて検討する。会社間の関係を検討する場合に、会社間に優越性の関係を想定することは妥当である。そこで、この関係を抽出するために、ネットワーク分析と非対称多次元尺度構成法を用いて、これらを明らかにすることを試みる。

##### 4.1 ネットワーク分析について

$n$  個の対象に関して、任意の2つの対象  $o_j$  から  $o_k$  への関連度  $s_{jk}$  が得られ、それを隣接行列として表現した場合に、それぞれの対象を頂点 (Vertex)、2つの対象間に関連がある場合には、それら間を辺 (Edge) として繋げるモデルとしてネットワーク分析がある。ネットワーク分析は、社会学や通信ネットワークなどの分野で多く用いられている分析手法であり、グラフ理論に基づいている。2対象間の関連度が方向性を持つ場合には有向グラフモデルが、関連度が方向性を持たない場合には無向グラフモデルが対応する。

表2 隣接行列の例

左表：非対称の隣接行列					右表：対称の隣接行列				
	A	B	C	D		A	B	C	D
A	0	0	0	0	A	0	1	0	1
B	1	0	1	0	B	1	0	1	0
C	0	1	0	0	C	0	1	0	0
D	1	0	0	0	D	1	0	0	0

隣接行列で、行対象から列対象に関連がある場合には、その要素の値は0より大きくなる。

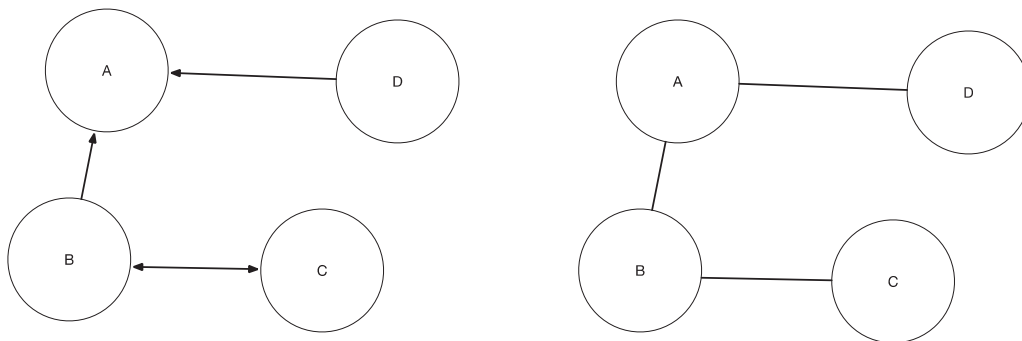


図3 グラフの種類 左図は有向グラフの例、右図は無向グラフの例

この分析では、中心性の検討やコミュニティの発見などが行われる。

#### 4.2 非対称多次元尺度構成法について

ネットワーク分析は、次元性なく表現できるので、2つの対象についての隣接行列をもとに表現することができる。その目的はネットワークの構造抽出にあるので、対象の特徴抽出や図の意味づけにおいて注意する必要がある。対象間の関係を把握するために、対象を空間の点として埋め込み、対象間の関連度と埋め込んだ空間の対象を表す点の距離と対応づけて表現する手法として多次元尺度構成法がある。Okada & Imaizumi (1987) は、非対称な関連度 ( $s_{jk} \neq s_{kj}$ ) に適用できる手法 Distance-Radius モデルを提案している。

そのモデルでは、各対象は多次元空間の点を、その点を中心とする円で表現する。対象  $o_j$  に対応する点  $x_j \in R^p; j = 1, 2, \dots, n$  と円の半径  $r_j$  とすると、点間距離  $d_{jk}$

$$d_{jk} = \sqrt{\sum_{t=1}^p (x_{jt} - x_{kt})^2}$$

となり、

$$s_{jk} \approx m_{jk} = d_{jk} - r_j + r_k$$

として表現する。ここに、 $\approx$  は単調非増加関係を表す。したがって、 $d_{jk}$  は非対称な関連度  $s_{jk}$  に含まれる対称部分を表現し、同様に歪対称部分は  $-r_j + r_k$  により表現されることになる

$$\frac{(m_{jk} + m_{kj})}{2} = d_{jk}, \quad \frac{(m_{jk} - m_{kj})}{2} = r_j - r_k$$

より、

$$\sum_{j=1, k=1}^n (m_{jk} - \bar{m})^2 = \sum_{j=1, k=1}^n (d_{jk} - \bar{d})^2 + \sum_{j=1, k=1}^n (r_j - r_k)^2$$

となり、対称部分と非対称部分が直交することがわかる。

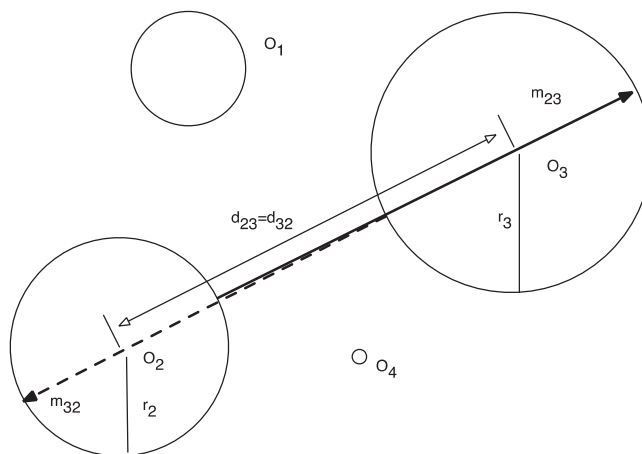


図4 Distance-Radius モデルでの対応図

図4からわかるように、 $s_{jk} < s_{kj}$  の場合には、 $r_j < r_k$  となることが必要となる。つまり、 $s_{jk} < s_{kj}$  の場合であるのは、対象  $o_j$  が対象  $o_k$  に対して優越していると解釈できるので、 $r_j$  の値を比較することで、対象間の非対称度が明らかになるモデルである。つまり、 $n$  個の対象間

での非対称を相対的な半径  $r_j$  で表現しているので、小さな半径  $r_j$  をなった対象ほど他の対象に対して優越しており、逆に大きな半径となった対象ほど他の対象に対して非優越な対象であると解釈できる。

対象を布置するために、先ず、以下のようなディスパリティ  $\hat{m}_{jk}$  を求める。

もし  $s_{jk} \geq s_{j'k'}$  ならば  $\hat{m}_{jk} \leq \hat{m}_{j'k'}$

かつ 固定した  $\{m_{jk}\}$  に対して、

$$S^* = \sum_{j=1}^n \sum_{k=1, k \neq j}^n (m_{jk} - \hat{m}_{jk})^2 \text{ を最小とする組 } \{\hat{m}_{jk}\}$$

さらに、

$$\bar{m} = \frac{1}{n(n-1)} \sum_{j=1}^n \sum_{k=1, k \neq j}^n m_{jk}, \quad T^* = \sum_{j=1}^n \sum_{k=1, k \neq j}^n (m_{jk} - \bar{m})^2,$$

として、関数 (Stress 第2式)

$$S = \sqrt{\frac{S^*}{T^*}}$$

と定義して、Stress 第2式を最小とする布置と半径を求めるものである。

## 5. 持合い株式の分析

### 5.1 鈴木論文のデータの分析

鈴木 (2005) は 6 大企業集団社長会メンバー企業・銀行・金融機関の株式相互持合い (1999 年度) について、会社数について整理している (鈴木、2005、表 -9)。これらは会社間の関係を表していると考えられる。鈴木を表 -9 の From-To 表で From 側の分類を To 側の分類と同じくするように集計した表を表 3 に示す。

表 3 会社間の持合い会社数 \*

From\To		三井銀行・金融機関	三井事業会社	三菱銀行・金融機関	三菱事業会社	住友銀行・金融機関	住友事業会社	芙蓉銀行・金融機関	芙蓉事業会社	三和銀行・金融機関	三和事業会社	一勧銀行・金融機関	一勧事業会社
		Mitsui-Group	Mitsu-Keiretu	Mitsubishi-Group	Mitsubishi-Keiretu	Sumitomo-Group	Sumitomo-Keiretu	Fuyo-Grooup	Fuyo-Keiretu	Sanwa-Group	Sanwa-Keiretu	DaichiKangyo-Group	DaichiKangyo-Keiretsu
三井銀行・金融機関	Mitsui-Group	9	77	0	4	0	4	1	22	2	20	2	38
三井事業会社	Mitsu-Keiretu	51	105	20	15	14	8	8	31	9	26	11	36
三菱銀行・金融機関	Mitsubishi-Group	1	19	9	85	0	7	0	31	2	45	5	52
三菱事業会社	Mitsubishi-Keiretu	6	14	50	245	9	7	3	2	5	35	8	40
住友銀行・金融機関	Sumitomo-Group	0	21	0	8	10	56	0	19	1	35	1	30
住友事業会社	Sumitomo-Keiretu	2	19	20	7	45	181	3	13	3	21	1	10
芙蓉銀行・金融機関	Fuyo-Grooup	0	18	0	9	0	13	9	84	0	38	3	40
芙蓉事業会社	Fuyo-Keiretu	16	41	33	32	18	17	59	96	11	40	16	0
三和銀行・金融機関	Sanwa-Group	3	23	4	15	1	15	1	26	4	106	2	49
三和事業会社	Sanwa-Keiretu	27	30	43	49	26	21	32	45	68	122	20	69
一勧銀行・金融機関	DaichiKangyo-Group	1	12	1	10	0	0	0	16	0	22	5	75
一勧事業会社	DaichiKangyo-Keiretu	38	54	59	47	26	23	25	53	25	61	44	197

※鈴木（2005）表 9 より集計し作成

各グループで会社数が異なるので、会社数を直接比較するには注意が必要であるが、主対角要素に着目すると同じグループ内ではグループ間より会社数が多いことが読み取れる。このデータに対してネットワーク分析を適用すると図 5 の結果が得られた。

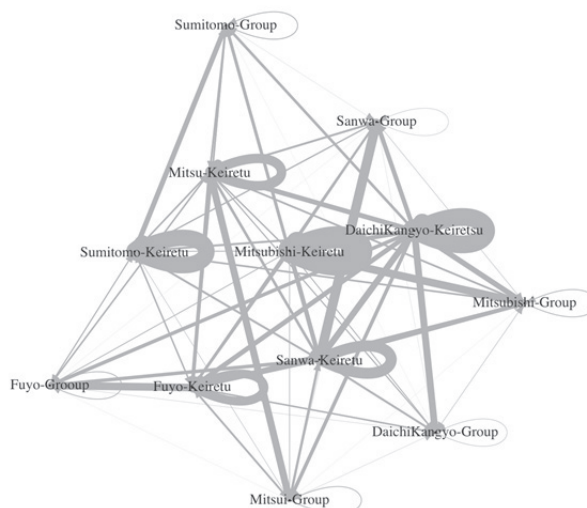


図 5 持合い株数の会社数のデータについてのネットワーク分析結果

Edge の太さは会社数に対応している

図 5 はグラフであるので、空間的表現ではないが、同一グループ間での持合い会社数が多いことが読み取れる。また、Distance-Radius モデルを適用すると図 6 が得られた。



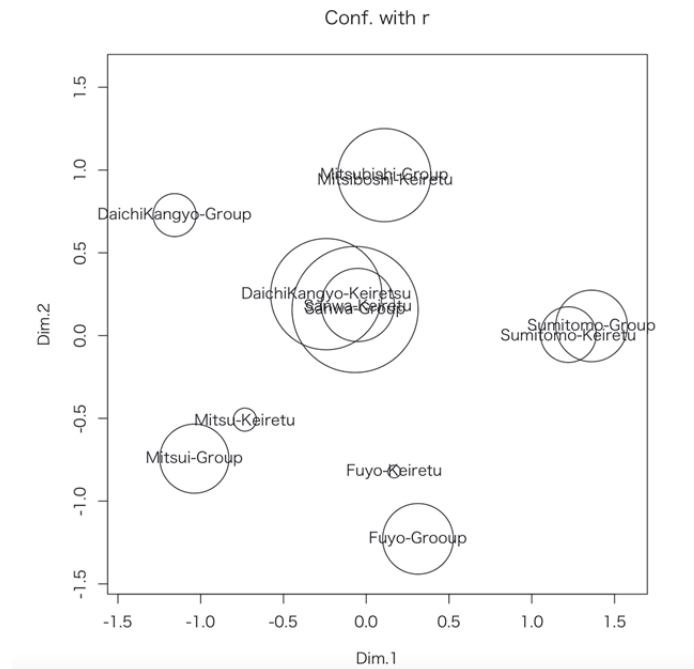


図6 データに Distance-Radius モデル (t=2) を適用した結果 Stress 2=0.6390

図6の布置は、各銀行・金融機関および事業会社を表す点 $[x_{j1}, x_{j2}]$ を中心としてその会社の半径 $r_j$ の円を描いたものである。会社を表す文字については、中央となる文字がほぼ点 $[x_{j1}, x_{j2}]$ となるように配置した。ここでは、ユークリッド距離モデルを用いており、また、非対称性も円で表現しているので、軸の任意性がある。そこで、布置 $X = [x_{jt}]$ を主軸方向に回転した解をプロットした。図6では、三和銀行・金融機関を除く各銀行・金融機関が、円周上に布置されている。これは各銀行・金融機関間の均衡を表しているとも解釈できる。また、一勧事業会社は三和銀行・金融機関に近く位置づけられている。6銀行・金融機関会社で相対的に半径が最小となった対象は三菱銀行・金融機関であり、次が住友銀行・金融機関会社となった。したがって、この2つのグループ内では銀行・金融機関が事業会社に対して優越していると解釈できる。逆に相対的に半径が最大となった対象は三和銀行・金融機関となった。これから、三和銀行・金融機関と関連の事業会社との関係では事業会社が優越していると解釈できよう。また、持合い株の会社数については三和銀行・金融機関は他の銀行・金融機関とは異なる戦略であったのではないかと推察される。この結果は鈴木（2005）の分析結果と一致する。

## 5.2 有価証券報告書をもとにした分析

前節の結果を踏まえて、2018年度での政策保有株式について以下の手順でデータを作成して分析する。

1. 対象会社として、三菱UFJグループ、三井住友グループ、みずほグループ、りそなグループでの銀行会社がそれぞれ政策保有している会社についてEDINETから検索しその会社の有価証券報告書をダウンロードした。
2. 被保有事業会社について、少なくとも2つの銀行会社に保有されている会社を抽出し、その株数と金額を整理した。



3. これらの被保有事業会社について、政策保有の株数と金額について 2017 年度のデータと比較した場合に株数は変化しているが、金額は変化していない会社が多かったなので、ここでは金額での比較を行うことにした。
4. 分析候補とした会社について政策保有金額合計に違いがあるので、各会社の政策保有金額をその会社の政策保有金額合計で割った比率を分析データすることにした。
5. 抽出された会社について政策保有を行っている会社数を調べると、その数は 16 社から 65 社であった。抽出した会社間に強い「系列関係」がない場合に、これらから作成したデータ行列は疎の行列となる。本研究では、「系列」が変化しているかどうかについて扱っているが、ある会社が同時に 2 つ以上の会社から政策保有されていないと「系列」に関する影響についての比較検討が困難である。そこで、ある会社が 2 社以上の会社から同時に政策保有される率（ある会社からの保有率×ももう一社からの保有率）の期待される値を 0.01 以上と設定した。そのための基準として、期待される他の抽出された会社への政策保有金額の比率合計が 0.1 (10%) 以上となった企業のみを分析対象とした。

### 5.3 持合い会社についての比較

大野・寺井・藤重 (2019) は 2000 年次の 6 大企業グループの事業会社について整理している。そこで挙げられた事業会社について 2018 年度での政策保有事業会社について検討した。2018 年度について 3 ホールディングスについて、2000 年次にサンプルとして挙げられた事業会社のうち、2018 年度でも株式が保有されていた会社数を整理すると表 4 のようになった。政策保有数は若干減少しているが、その会社の内訳は大きく変わっている。

表 4 2018 年度政策保有事業会社数

3 ホールディングス	大野・寺井・藤重で の会社数	2018 年度政策保有事 業会社数	2000 年次の事業会社 と同じ会社数
三菱 UFG	58	34	3
三井住友	58	52	8
みずほ	60	50	5

これから、約 20 年間で被保有事業会社の構成は大きく変化したと解釈できよう。

分析対象会社数は表 5 に示す 20 社となった。

表 5 抽出された会社

会社名	分析ラベル	会社名	分析ラベル
三菱 UFJ	MTBUFJ	株式会社日清製粉グループ本社	NISSHIN
三井住友	SUMOTM	関西電力株式会社	KansaiELC
みずほ	MIZUHO	西日本旅客鉄道株式会社	WestJR
SG ホールディングス株式会社	SG	大正製薬ホールディングス株式会社	TAISHOPHARM
アサヒグループホールディングス株式会社	ASAHI	第一三共株式会社	DAIICHI_SANKYO
株式会社クボタ	KUBOTA	中部電力株式会社	ChubuELC
株式会社ダイフク	DAIFUKU	東海旅客鉄道株式会社	CentralJR
株式会社マキタ	Makita	東日本旅客鉄道株式会社	EastJR
株式会社小糸製作所	KOITO	日本電産株式会社	NIDEC
株式会社村田製作所	Murata	本田技研工業	Honda

各銀行会社は多くの事業会社の株を政策保有しているが、抽出条件のもとでは最終的に 17 事業会社となった。各銀行会社の政策保有会社は延べ 136 社であったので、事業会社は特定の銀行会社に政策保有されていることが推察される。分析対象となった 20 会社間の政策保有株の金額ベースの比率を表 6 に示す。表 6 のデータ行列は疎の行列であるので、分析ではその点を考慮する必要がある。

表 6 政策保有株の金額ベースの比率

From\To	Label	MTBUFJ	SUMOTM	MIZUHO	SG	ASAHI	KUBOTA	DAIFUKU	Makita	KOITO	Murata	NISSHIN	KansaiELC	WestJR	TAISHOPHARM	DAIICHI_SANKYO	ChubuELC	CentralJR	EastJR	NIDEC	Honda
三菱	MTBUFJ				0.03		0.04	0.01	0.02	0.01				0.01	0.01		0.03		0.02	0.02	0.07
三井住友	SUMOTM				0.02	0.02	0.07	0.01	0.01	0.01	0.00	0.01	0.02	0.01	0.01	0.02	0.03	0.01	0.02	0.01	
みずほ	MIZUHO					0.00	0.08	0.01			0.02	0.03	0.04			0.02	0.03	0.02	0.04		
SGホールディングス株式会社	SG	0.21	0.03																		
アサヒグループホールディングス株式会社	ASAHI	0.11																			
株式会社クボタ	KUBOTA	0.15	0.25	0.09																	
株式会社ダイフク	DAIFUKU	0.07	0.01	0.53																	0.00
株式会社マキタ	Makita	0.23	0.02								0.01										
株式会社小糸製作所	KOITO	0.09	0.01	0.12													0.00				
株式会社村田製作所	Murata	0.02	0.02	0.13																	
株式会社日清製粉グループ本社	NISSHIN	0.09	0.02	0.07																	
関西電力株式会社	KansaiELC	0.16	0.04	0.35										0.00				0.00			
西日本旅客鉄道株式会社	WestJR	0.32	0.06	0.03														0.01	0.02		
大正製薬ホールディングス株式会社	TAISHOPHARM	0.28	0.03			0.01															
第一三共株式会社	DAIICHI_SANKYO	0.01	0.01	0.21																	
中部電力株式会社	ChubuELC	0.17	0.03	0.23														0.01			
東海旅客鉄道株式会社	CentralJR	0.12	0.00	0.36		0.01								0.00			0.01		0.01		
東日本旅客鉄道株式会社	EastJR	0.13	0.01	0.51														0.00			
日本電産株式会社	NIDEC	0.20	0.01	0.17																	
本田技研工業	Honda	0.17		0.01																	

表 6 から 銀行会社と事業会社間の持合いが推察される。

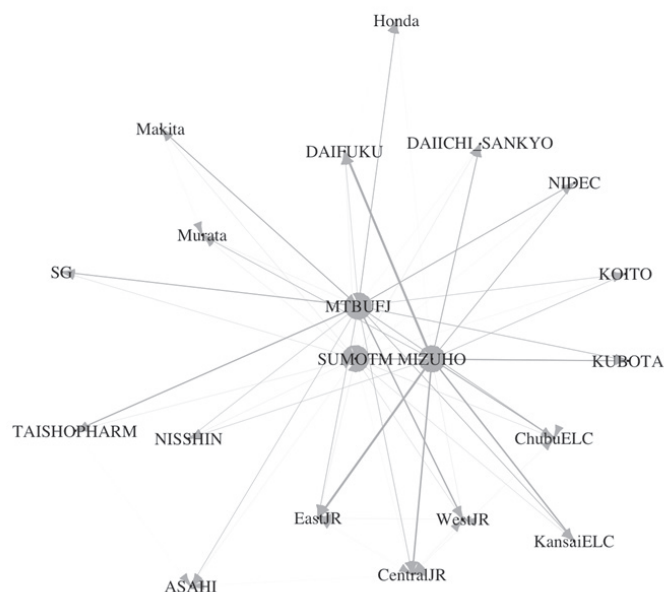


図7 データ表をネットワーク分析した結果

図7より、三菱UFJ銀行会社と三井住友銀行会社は、他の会社に対して満遍なく保有しているが、みずほ銀行会社は特定の事業会社に集中している傾向が読み取れる。しかし、会社間の関連度は辺の太さでしか把握できず、空間的把握を行う場合に、その把握は局所的になりがちなので、非対称多次元尺度構成法を適用した。

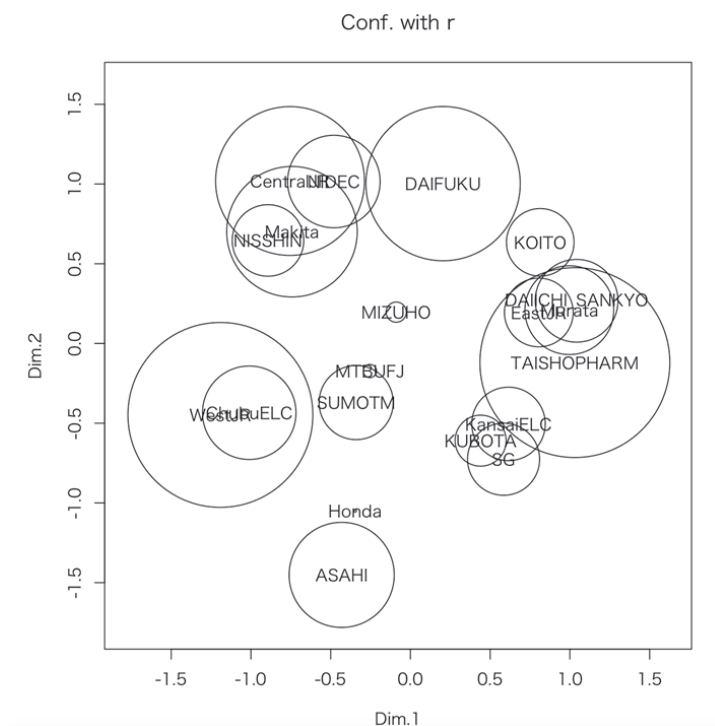


図8 データ表の非対称多次元尺度構成法での分析結果

Stress 2= 0.3890

図8では布置および半径は図6と同様にして作成した。図8において3つの銀行会社が布置の中央に位置していることから、他の事業会社の株を満遍なく保持していることがわかる。この布置は分析データ行列を要約しており、また、 $\text{Stress } 2 = 0.3890$  とある程度小さいことと合わせて、この分析がデータを再現していると解釈できよう。対象の優越性を表現している半径については、本田技研工業会社がもっとも小さく、次に、三菱UFJ銀行会社、みずほ銀行会社であった。逆に半径が大きかったのは、大正製薬ホールディングス株式会社、西日本旅客鉄道株式会社、東海旅客鉄道株式会社の順であった。

三菱UFJ銀行会社と三井住友銀行会社の位置は近く、みずほ銀行会社はこの2社とは離れている。また、三菱UFJ銀行会社と三井住友銀行会社に位置的に近い事業会社としては電力会社や交通機関関連会社などのインフラ関連会社が多く、一方、みずほ銀行会社に近いのは個別事業会社が多い。

他の事業会社と3つの銀行会社間での半径に着目すると三菱UFJ銀行会社の半径が小さく、三菱UFJ銀行会社の半径 < みずほ銀行会社の半径 < 三井住友銀行会社の半径となっており、三菱UFJ銀行会社がもっとも優越している。

これらから、以下の3つの点について銀行会社での政策保有方針での違いがあることが推察される。

- 三菱UFJ銀行会社と三井住友銀行会社の保有方針は同様な方針で、インフラ関連への投資方針で長期的視点からの政策保有。
- みずほ銀行会社は、個別事業会社への投資の方針で短中期の方針からの政策保有。
- 三菱UFJ銀行会社と三井住友銀行会社の優越関係としては、三井住友銀行会社よりは三菱UFJ銀行会社が優越。

## 6. まとめ

「系列」の変化について2000年度と2019年度について検討した。各銀行・金融機関会社と事業会社について検討した結果、その構成が変化していることが示唆された。これには、経済活動の変化による銀行再編成や金融庁などによる規制の影響もあると考えられる。2000年度に、他の銀行・金融機関会社と異なる方向性を示していた三和グループも現時点では、大きくは、(三菱銀行、東京銀行、UFJ銀行)をもとにした三菱UFJグループの一員となっている。2019年度の分析では、3つのグループが異なっているが、方向性では、みずほ銀行グループが異なる。また、優越性では三井住友銀行グループが他の2銀行に比べて非優位であることが異なる。

Imaizumi (2019) は系列の分析に関して Distance-Radius モデルの一般モデルの1つであり、Okada (1990) で述べられている楕円モデルでの分析の可能性について論じている。この楕円モデルでは、対象に共有の非対称次元の存在を仮定して、歪対称性は、対象毎の次元への重みが異なることによると仮定する。それを表現するために対象  $o_j$  の次元への重み  $r_j = [r_{j1}, r_{j2}, \dots, r_{jp}]$  を導入して、Distance-Radius モデルのように円ではなく楕円(楕円体、超楕円体)の周上の点と対応させるモデルである。図9で例示するよう対象  $o_2$  から対象  $o_3$  への非対称度と対象  $o_2$  から対象  $o_1$  を考えると、円モデルの場合には対象  $o_2$  の他の対象への非対称度としての半径は同じであるが、楕円モデルでは他の対象との相対的な位置関係で違う。楕円

モデルは、共通非対称次元を想定して、対象毎のこの次元へ重み $r_j$ をも推定する。このモデルを適用することにより、銀行会社と事業会社間の非対称性の方向を抽出することができよう。

$$s_{jk} \approx m_{jk} = d_{jk} - v_{jk} + v_{kj}$$

$$v_{jk} = \frac{d_{jk}}{\sqrt{\sum_{t=1}^p \left( \frac{x_{jt} - x_{kt}}{r_{jt}} \right)^2}}$$

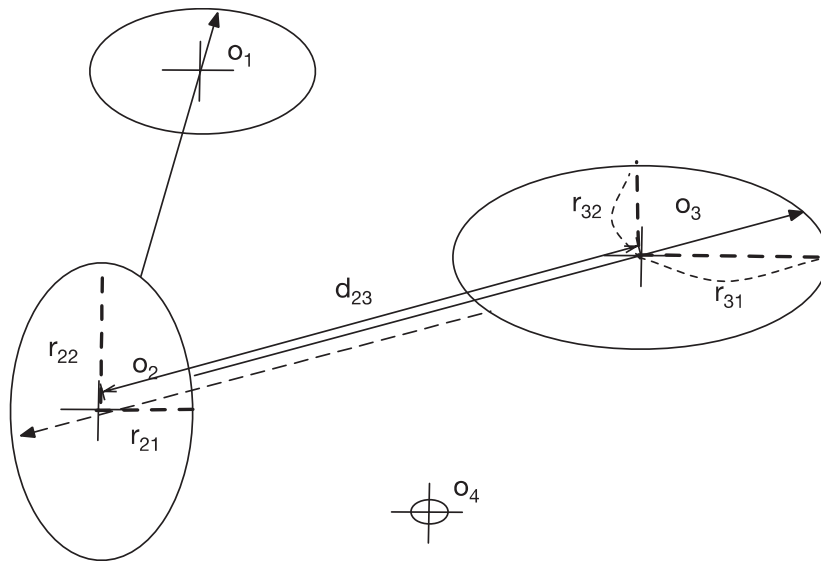


図9 楕円モデルでの非対称性表現

また、本論文では、業種間での系列変化については論じなかった。将来的にどのような業種間について系列化が変化するのかも研究テーマとして重要であろう。

## 参考文献

- 藤田 敬三 (2007)「再び企業系列について」、大阪経大論集・第 58 巻第 4 号・2007 年 11 月
- Imaizumi,T (2019) Analysis of the Power Balance of the companies of the “keiretsu” with the Asymmetric MDS, In *Book of IFCS-2190 Abstract, Thessaloniki, Greece*
- 西山 賢吾 (2018)、我が国上場企業の株式持ち合い状況 (2017 年度)、野村資本市場クォーターリー 2018 Autumn
- 大野道子・寺井政樹・藤重大武、系列系企業は日本的経営を続けているか—近年における独立系企業と系列系企業の比較—、<http://www.waseda.jp/sem-hirota/studies/thesis/fujishige-han.pdf>, 2019 年 8 月 1 日アクセス
- Okada, A. (1990), A Generalization of Asymmetric Multidimensional Scaling, in *Knowledge, Data and Computer-Assisted Decisions*, Heidelberg: Springer-Verlag, 127- 138.
- Okada, A. and Imaizumi, T., (1987), Nonmetric Multidimensional Scaling of Asymmetric Proximities, *Behaviormetrika*, Vol 14, No.21, p.81-96.
- 島田 勝美 (2010)「企業間関係の構造：企業集団・系列・商社」、流通経済大学出版社
- 鈴木 健 (2005)「株式相互持合いの『解消』について」大阪経大論集・第 55 巻第 5 号・2005 年 1 月