

| | |
|------------------|---|
| Title | ネットワーク分析手法によるメキシコ株式市場分析 |
| Sub Title | |
| Author | 池田, 浩之(Ikeda, Hiroyuki) 林, 高樹(Hayashi, Takaki) |
| Publisher | 慶應義塾大学大学院経営管理研究科 |
| Publication year | 2012 |
| Jtitle | |
| JaLC DOI | |
| Abstract | |
| Notes | 修士学位論文. 2012年度経営学 第2727号 |
| Genre | Thesis or Dissertation |
| URL | https://koara.lib.keio.ac.jp/xoonips/modules/xoonips/detail.php?koara_id=KO40003001-00002012-2727 |

慶應義塾大学学術情報リポジトリ(KOARA)に掲載されているコンテンツの著作権は、それぞれの著作者、学会または出版社/発行者に帰属し、その権利は著作権法によって保護されています。引用にあたっては、著作権法を遵守してご利用ください。

The copyrights of content available on the KeiO Associated Repository of Academic resources (KOARA) belong to the respective authors, academic societies, or publishers/issuers, and these rights are protected by the Japanese Copyright Act. When quoting the content, please follow the Japanese copyright act.

慶應義塾大学大学院経営管理研究科修士課程

学位論文（ 2012 年度）

論文題名

ネットワーク分析手法によるメキシコ株式市場分析

| | |
|-----|-------|
| 主 査 | 林 高樹 |
| 副 査 | 大林 厚臣 |
| 副 査 | 高橋 大志 |
| 副 査 | |

2013年 1月 7日 提出

| | | | |
|------|----------|-----|-------|
| 学籍番号 | 81130138 | 氏 名 | 池田 浩之 |
|------|----------|-----|-------|

論文要旨

| | | | | | |
|---|---------|------|----------|----|------|
| 所属ゼミ | 林高樹 研究会 | 学籍番号 | 81130138 | 氏名 | 池田浩之 |
| (論文題名) | | | | | |
| ネットワーク分析手法によるメキシコ株式市場分析 | | | | | |
| (内容の要旨) | | | | | |
| <p>ネットワーク分析を用いてメキシコ株式市場を分析する。分析は3つのパートに分けて行う。</p> <p>分析Ⅰでは、世界の株式市場におけるメキシコ株式市場の位置を確認する。ここでは、関連ネットワークグラフを用いた分析を行い、メキシコ株式市場は欧米グループに属する等の事実を確認する。</p> <p>分析Ⅱでは、メキシコ株式市場の構造を Minimum Spanning Tree を用いて分析する。メキシコ株式市場で中心的な役割を担っているのはボルサ指数採用銘柄及びビジネスグループ銘柄であることを見出す。また、Minimum Spanning Tree を用いる上で、偏相関を用いることが有効であることも同時に確認する。</p> <p>分析Ⅲでは、ボルサ指数採用銘柄とビジネスグループ銘柄について、株主情報をネットワークグラフで描き、株主の国籍や株価リターンと組み合わせることによって比較する。ボルサ指数採用銘柄はアメリカ合衆国の投資運用を目的とした株主が多く、ビジネスグループ銘柄は政策投資株主の持株率が高い等の特徴を確認する。</p> <p>分析Ⅰ・Ⅱ・Ⅲは、メキシコ株式市場が発展した金融市場の影響を受けていることを説明するのに整合的である。株価指数採用銘柄及びビジネスグループ銘柄の中心性が高いという特徴は、メキシコ株式市場に特有なネットワーク構造であるということが言えるかも知れない。</p> | | | | | |

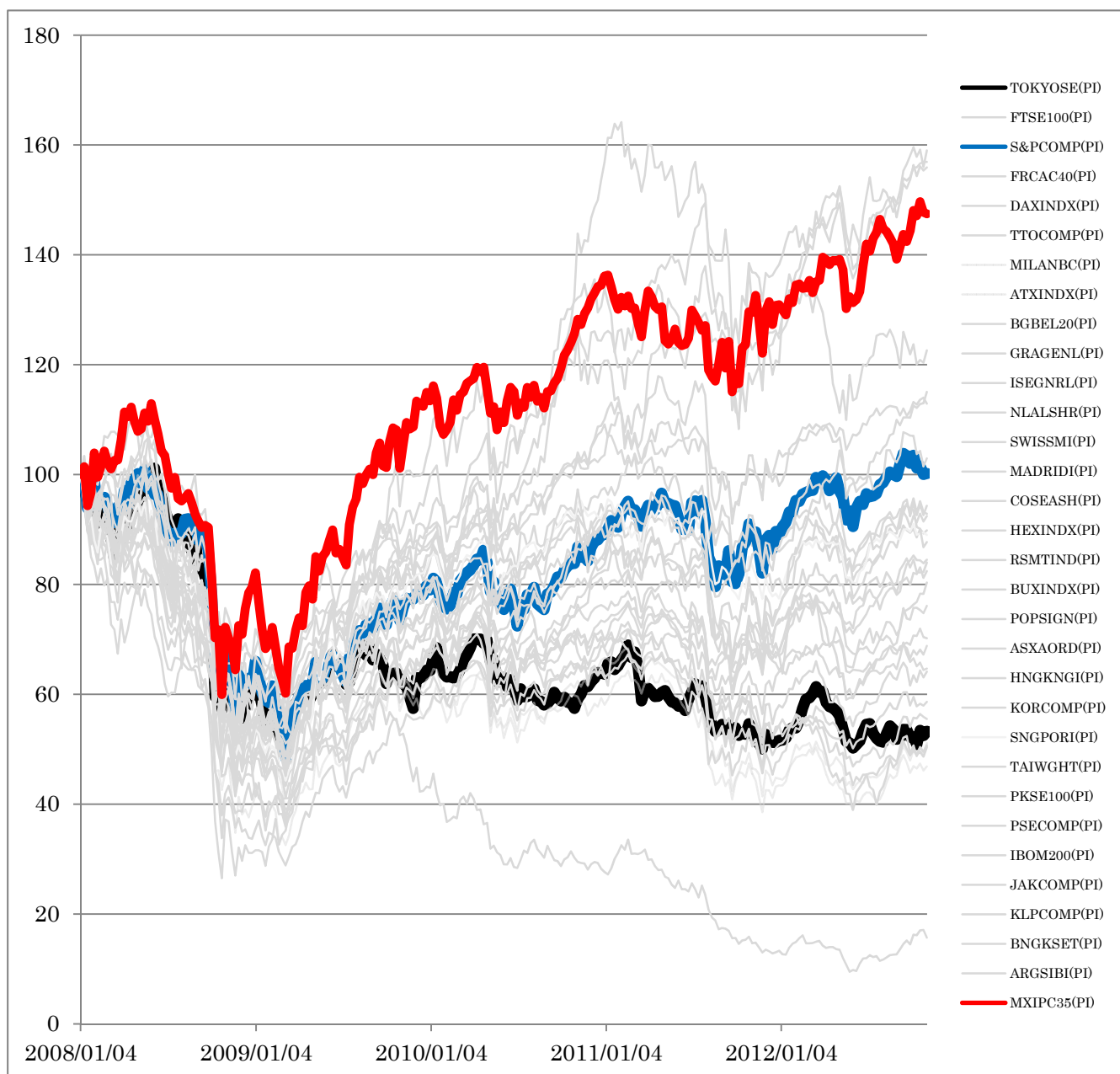
目次

| | | |
|-----|--|----|
| 第1章 | はじめに | 2 |
| 第2章 | メキシコについて | |
| | 1.メキシコ概要 | 4 |
| | 2.メキシコ経済のグローバル化と外国資本 | 4 |
| | 3.メキシコ株式市場 | 5 |
| | 4.メキシコのビジネスグループ | 6 |
| 第3章 | 研究目的及びアプローチ | 8 |
| 第4章 | 先行研究 | |
| | 1.ネットワーク理論について | 9 |
| | 2.ネットワーク分析の株式市場への適用について | 9 |
| 第5章 | 分析 | |
| | 1.分析Ⅰ グローバル株式市場におけるメキシコ株式市場 | 11 |
| | 2.分析Ⅱ Minimum Spanning Tree を用いたメキシコ株式市場分析 | 23 |
| | 3.分析Ⅲ ボルサ指数採用銘柄と上位20位ビジネスグループに属する銘柄の比較 | 41 |
| 第6章 | 考察 | 57 |
| 第7章 | 限界と今後の研究課題 | 58 |
| | <参考文献> | 59 |
| | APPENDIX：ネットワーク理論 | 60 |
| | APPENDIX：データ | 64 |
| | APPENDIX：R | 80 |

第1章 はじめに

図表1は2008年1月1日から2012年10月末までの世界の株式市場の動きを表したグラフである。(2008年1月1日を100として指数化)。各国の株式市場の動きの違いがはっきりと分かる。グラフの黒い線が日本で、2012年10月末で50~60の間で一進一退を繰り返している。青い線はアメリカ合衆国で2009年には日本と同程度まで下落しているものの、2012年10月末には100を上回っている。赤い線はメキシコで、2009年に60程度まで下落したものの、すぐに100を回復し、2012年10月末には150程度まで上昇している。

【図表1】世界の株価指数 現地通貨ベース (2008年1月1日を100として指数化)



日本には東日本大震災などの特殊要因があったが、それを差し引いても、5年間で半分になっている日本と1.5倍になっているメキシコの差は非常に大きい。これはあくまでもこの5年間の結果であって、今後もこの展開が続くとは限らず、日本の方がメキシコよりも伸びている期間というのは当然あり得るだろう。しかし、おそらく真の問題はメキシコがここで見たように可能性のある国・市場であるということも多く日本人が認識していないことである。日本人にとって海外の成長市場と言えば、アジアの国々を考えていることが非常に多いと感じられる。実際、中国やインドを始め、アジアの国々が今よりも発展する可能性は高いと考えられるが、メキシコもそういったアジアの国々と同じように今後の成長が期待出来るのである。

メキシコの発展性に関してはゴールドマン・サックスのエコノミストが発表しているレポート[1]が参考になる。リーマン・ショック前の新興国ブーム時に「BRICs」とし、ブラジル、ロシア、インド、中国が大国となるとしたが、その「BRICs」の次に発展する可能性がある11カ国を「NEXT11」と命名した。メキシコはその「NEXT11」の中の1国である。2007年のレポートにおけるGDPの推計では、2040年代前半にはメキシコのGDPが日本のGDPよりも大きくなり、2050年には中国、アメリカ合衆国、インド、ブラジルに次ぐ世界5番目になるとされている。あくまでも様々な仮定を基に作り上げた推計であるが、全く根拠のない数字とも言えないのである。

当レポートでは、今後の日本では低成長が続き、BRICsやNEXT11の国々にGDPの面では抜かれていくであろうと予測している。GDP成長だけが豊かさを計る尺度ではないが、少なくとも現時点から日本が全体として大きく伸びる可能性は低いと考えられる。そのような見通しから、海外進出をしている企業や考えている企業、海外への投資をしている又は考えている企業や個人は非常に多い。但し、その対象はアジアの国々となっているケースが多いのではないだろうか。そのような状況は、地理的な近さや人種的な親近感というのも影響しているだろうが、情報の偏りというのも考えられる。そこで、今回の研究では今後大きく伸びる可能性があるメキシコの株式市場を分析することによってメキシコ経済の部分的な姿を明らかにし、情報を提供することで日本人にとってメキシコがより身近に感じられるようにしたいと考えている。

第2章 メキシコについて

1.メキシコ概要

- ・面積：約 196 万平方キロメートル（日本の約 5.2 倍）
- ・人口：約 1 億 1,373 万人
- ・1 人当たり GDP：10,153US ドル（日本の約 1/5 強）
- ・首都：メキシコシティ

（注）人口、1 人当たり GDP は 2011 年 IMF 予測値

2011 年 4 月、OECD（経済協力開発機構）が発表した 29 カ国の労働時間調査レポートによれば、1 日あたりの平均労働時間（有償と家事一般を含む無償の合計）が最も長い国はメキシコで 9 時間 45 分、日本は 9 時間で第 2 位であった。働き者の国メキシコの経済規模は IMF（国際通貨基金）の 2011 年世界名目 GDP（国内総生産）ランキングでオーストラリアに次ぐ第 14 位にランクされている。豊富な資源と労働力を生かした工業国として堅実に成長している国である。

2.メキシコ経済のグローバル化と外国資本[2]

メキシコ経済のグローバル化は 1980 年代後半に始まり、90 年代に入ってから急速に進み、2010 年には石油や電力などいくつかの特定の分野を除くおおよその国内市場が外国資本に開放されており、貿易の自由化も進展している。

メキシコは、第二次世界大戦中に加速した工業化を 1950 年代以降も輸入代替工業化政策のもとで継続し、1982 年累積債務問題に端を発する深刻な経済危機にいたるまで外国製品の輸入を極端に制限する政策を取ってきた。しかし、1982 年 8 月に累積債務の利子支払いが不可能となり財政破綻に陥り、政府は IMF、世界銀行、主要外国政府などの財政支援を取り付ける一方で、厳しい緊縮財政と経済構造の改革を迫られ、従来の保護主義的経済を自由化した。メキシコは 1986 年に WTO の前身である GATT に加盟し、段階的に関税の引き下げを図ると同時に、1155 あった国営企業の多くを民間資本に売却して 2000 年までに約 120 にまで減らした。こうしてメキシコ経済は本格的な市場主義経済の時代に入ったのである。

この間、1990 年代の性急な新自由主義経済政策の導入は、とりわけ貿易と金融の二つの分野でメキシコ経済を大きく変化させた。関税率の引き下げを通じて輸入の門戸を広く開けただけでなく、2004 年までに 44 カ国と 12 の自由貿易協定を締結して国内市場の開放をした。これらの協定の中で最も重要なものは、最初に締結された 1994 年の北米自由貿易協定（NAFTA）、2000 年の EU との自由貿易協定および 2005 年の日本との自由貿易協定である。

国内の一部に強い反対があった NAFTA の締結は、メキシコの経済構造を変化させた。まずアメリカへの輸出が拡大した。メキシコの輸出総額に占めるアメリカへの輸出の割合は 1993 年の 88%から 94 年以降 90%を超えて極度の対米依存の構造となり、その後アメリカ経済が低迷する中で対米輸出は減少しているものの、アメリカ経済が危機的状況にある 2010 年においても輸出の 82%をアメリカ市場に依存している。輸入は輸出ほどアメリカ一極依存ではなく、2008 年のアメリカからの輸入は輸入総額の 49.0%にとどまり、EU の 12.7%、中国の 11.2%、日本の 5.3%、韓国の 4.4%と、輸入先の多角化が進んでいる。

メキシコの直接投資受入れ環境もまた、1993 年の新外国投資法の制定と 99 年の大幅規制緩和によっ

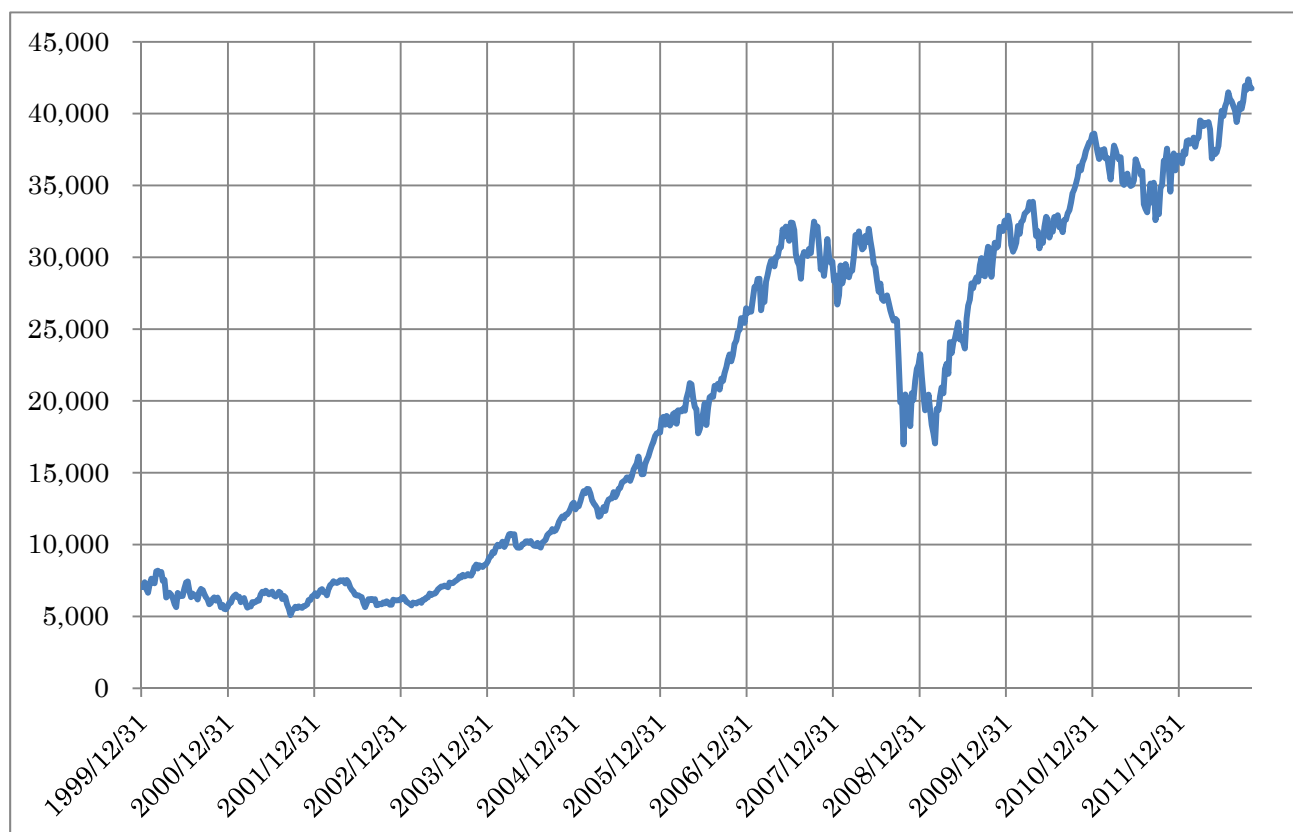
大きく変化した。メキシコ革命のナショナリズムを反映する 73 年に制定された外国投資法は「外国資本」を脅威とみなして、あらゆる外国投資の比率を最高 49% に制限してきた。さらに地下資源と土地の根源的所有権を国家に帰属させた憲法 27 条に基づき、国内の経済開発に対する外国投資全般を厳しく制限していた。しかし新外国投資法によって外国資本の進出環境は大きく変わり、大部分の経済活動は外国資本に 100% 開放されている。2010 年の時点で公営企業体として残っているのは、石油、電力、原子力発電、郵政事業、通貨の独占的発行を担う中央銀行、港湾・空港・ヘリポートの管理と警備に限られている。

外国資本の進出で顕著なのは、メキシコの銀行の約 8 割が外国資本に買収されていることであろう。金融部門では、1998 年に改正された金融機関法によって、それまでの外資の参加比率の上限であった 49% が 100% となったことから、外国金融機関によるメキシコの銀行の買収が始まった。メキシコの 5 大銀行のうち 4 行が外国資本の手に移り、ただ一つメキシコ資本のままに残っている大手商業銀行はバノル・イクセ銀行だけとなった。

3. メキシコ株式市場

世界 59 か所の取引所が加盟する World Federation of Exchanges によると、メキシコ株式市場の時価総額は 2012 年 10 月末で約 40 兆円、規模は第 23 位である。代表的な株式指数は代表的銘柄で構成される時価総額加重平均指数のボルサ指数 (IPC (= Indice de Precios y Cotizaciones) 指数とも呼ばれる) で、1978 年 10 月 30 日を 0.78 として算出されている。

【図表 2】ボルサ指数推移



メキシコ国内では現在 4 つの方法で一般株主の議決権制限が可能となっている。

(1) 無議決権株式・議決権制限株式の発行

議決権支配を少ない持株で実現する方法が、無議決権株式や議決権制限株式の発行である。無議決権株式は、株主総会における議決権を持たない株式、議決権制限株式は株主総会の決議事項のうち特定の事項のみに議決権が認められている株式である。特定の事項として、一定数の取締役の指名、会社形態の変更、合併、解散、当該株式の上場廃止などがある。

(2) 所有制限株式の発行

外国人や外国企業による敵対的買収を阻む方法として有効なのが所有制限株式の発行である。すなわち、株式をメキシコ人とメキシコ法人のみに所有可能な所有制限株式と、所有制限のない、外国人や外国法人が所有可能な株式の 2 種類に分け、所有制限のない株式の比率を一定以下に抑える方法である。外資規制色の濃い 1973 年外資法は、企業の外資参加比率を原則 49%までと定めていた。それに対応して、メキシコ証券取引所に上場するメキシコ企業の株式は一般的には、メキシコ人のみ所有可能な A 株と所有制限のない B 株に分かれていた。1993 年外資法では、特定分野を除いては、外資参加比率に関する規制はなくなった。しかし、多くのビジネスグループで、所有制限株式が引き続き発行されている。

(3) CPO の発行

メキシコ企業へ海外からの投資を呼び込むために 1989 年に導入され 1993 年外資法に盛り込まれたのが、CPO 発行による中性投資のメカニズムであった。このメカニズムによって中性化されるのは、外国人所有であるため、対象となるのは外国人による所有制限がついた株式である。この制度は次のように運用される。株式に投資する外国人投資家（個人・法人）のために金融機関（一般に銀行）に信託が設定される。信託機関は投資家の資金を用いて株式を購入し、それを管理し、投資家に対しては株式に対する CPO を発行する。この証書は、外資法の規定では株式に付随する金銭的な権利のみが認められ、定期株主総会における議決権が認められていない。なお、CPO をメキシコ人が購入する場合の議決権の扱い、および CPO がパッケージ化されパッケージに外国人所有制限のない株式が含まれている場合の当該株式の議決権の扱いについては外資法に定めはない。

(4) 株式のパッケージ化

株式を上場する場合に議決権株式と議決権制限株式を組み合わせたパッケージを単位として上場し、一般投資家の投資額に対する議決権を希釈することで、同族による相対的に安い費用での議決権支配を可能にしているのが、株式のパッケージ化である。

4. メキシコのビジネスグループ

2007 年のメキシコ大手 500 企業の売上高を集計すると、上位 50 社に子会社を除いた 385 社の売上高合計の 74%が集中する。また、その上位 50 社を株式の過半を所有する株主の性格によって民族系民間企業、公企業、外資系企業に分けると、民族系民間企業は 50 社中、数で 24 社、売上高でおよそ 41%を占める。(星野[3]) その 24 社の内のグループ内企業を上場している図表 3 の企業をビジネスグループ銘柄として、本論文では分析対象とする。

【図表 3】 メキシコ株式市場に上場している上位 20 位ビジネスグループ企業（2007 年）

| 順位 | グループ名 | グループ内の上場企業 | 主要活動業種 |
|----|--------------|------------|---------------------------------|
| 1 | カルソ | AMX | 通信 |
| | | TELECOM | 持株会社 |
| | | TELMEX | 通信 |
| | | TELINT | 通信 |
| | | GCARSO | 自動車部品、金属鉱業、金属製品、小売業、飲食サービス、土木建設 |
| | | CICSA | 自動車部品、金属鉱業、金属製品、小売業、飲食サービス、土木建設 |
| | | GFINBUR | 金融 |
| 2 | セメックス | CEMEX | 非金属鉱産物（セメント） |
| 3 | フェムサ | FEMSA | 飲料、小売業 |
| | | KOF | 飲料、小売業 |
| 4 | アルファ | ALFA | 食品、化学製品、自動車部品、通信 |
| 5 | グルーマ | GFNORTE | 金融 |
| | | GRUMA | 食品 |
| | | MASECA | 食品 |
| 6 | バル | PENOLS | 金属鉱業 |
| | | GNP | 金融 |
| | | GPH | 小売業 |
| 7 | グルーボ・メヒコ | GMEXICO | 金属鉱業、陸上輸送 |
| 8 | モデロ | GMODELO | 飲料 |
| 9 | ビンボー | BIMBO | 食品 |
| 10 | ソリアーナ | SORIANA | 小売業 |
| 11 | サリナス | ELEKTRA | 小売業 |
| | | CEL | 通信 |
| | | TVAZTCA | 放送 |
| 12 | コメルシアル・メヒカーナ | COMERCI | 小売業 |
| 13 | リベルプール | LIVEPOL | 小売業 |
| 14 | テレビサ | TLEVISA | 放送 |
| | | CABLE | 放送 |
| 15 | ビトロ | VTRO | 非金属鉱物製品（ガラス） |
| 16 | ビヒル | ICH | 基礎金属、金属製品 |
| | | SIMEC | 基礎金属、金属製品 |

第3章 研究目的及びアプローチ手法

1.研究目的

本論文は、ネットワーク分析を活用してメキシコ株式市場の構造を明らかに、メキシコ株式市場に関する新たな知見を得ることを目的とする。

2.分析の流れ

研究目的を達成するために3つのパートに分けて分析を行う。分析Ⅰは「グローバル株式市場間の相関ネットワーク」とし、各国の株式指数からメキシコ株式市場とグローバル株式市場の関係について分析する。分析Ⅱは「メキシコ市場内個別株価間の相関ネットワーク」とし、メキシコ株式市場に上場している個別銘柄の株価を用いてメキシコ株式市場について分析する。分析Ⅲは「メキシコ市場内投資主体・企業間ネットワーク」とし、メキシコ株式市場に上場している個別銘柄の株主データを用いてメキシコ株式市場について分析する。

3.アプローチ手法

ネットワーク分析の手法を用いる。主な手法及び指標は以下の枠内のものである。ネットワーク理論については、「APPENDIX：ネットワーク理論」にまとめた。

- **Minimum Spanning Tree (最小全域木)**

グラフ理論では、閉路（ノードが環状につながっている構造）を含まないように、グラフに含まれるすべてのノードを結んだものを Tree (木) という。あるグラフの Minimum Spanning Tree とは、含まれるエッジの重みの合計が最小となるような Tree 構造を持つサブグラフのことである。

- **有向グラフ**

関係性がある状況を表すために、矢印を使ってグラフを描いたものである。行為者は矢印で結ばれており、関係がどの行為者から発して、どの行為者に向かっているのかということが、一見しただけで明らかになる。

- **Degree centrality (次数中心性)**

次数とは頂点に接続している辺の数である。つまり、ネットワーク内でより多くの関係を持つ頂点を高く評価するのが Degree である。

- **Betweenness centrality (媒介中心性)**

ある頂点が他の頂点間の最短経路上に位置する程度を中心性指標としたのが **Betweenness** である。他の頂点同士をつなぐ最短経路上に位置する頂点は、頂点間の仲介や情報のコントロールが可能になるという点で有力であり、また、より多くの頂点間の最短経路上にある頂点ほどそのような影響力が大きいと考えるのである。

- **PageRank**

ウェブ上の情報検索におけるウェブページ評価法として開発されたものである。他のノードからのリンク数が多いノードほどランキングが高く、ランキングの高いノードからのリンクは高く評価するというものである。

第4章 先行研究

1. ネットワーク理論について

ネットワークの性質を活用した研究は多くの研究者の注目を集めており、最近、急速に発展している分野である。Rosen[4]はネットワーク分析がオンライン環境とコンピューターを使ったコミュニケーションと共に進化してきたことを指摘し、国際的なウェブサイトのネットワーク、政治的なブログとそのブログへのハイパーリンク、ソーシャルメディアなどを例として挙げ、オンライン環境からデータが取得できることがネットワーク分析の発展に貢献しているとした。そのネットワークの性質に関する代表的な知見としては、スモールワールドとスケールフリーがある（Appendix：ネットワーク理論参照）。

スモールワールドとは日常会話における「It's a small world（世間は狭いですね）」という事象をネットワーク的に突き詰めたものである。Milgram[5]が、任意の2人に手紙を何回中継すれば届くかという実験を行った結果、平均は6回であった。そして世界の狭さを示す「6次の隔たり」という言葉が生まれ、全世界であっても6人を介して繋がっているとされた。これを後年になってWattsとStrogatz[6]が定式化したものがスモールワールドである。Wattsは映画俳優同士の共演関係に基づくネットワークの特徴を明らかにしている。映画俳優のネットワークでは、任意の俳優間のネットワーク距離が小さく、ネットワークがクラスタ構造を持つことが示されている。また、目的にたどり着くには、同じ仲間同士で中継しあってもループするだけで効率が悪い。そこでGranovetter[7]は「弱い紐帯」という概念を紹介した。就職活動中の大学生を調べた結果、有益な就職情報は仲間内ではなく環境の異なる人を通じて入ってくるというところを見つけたのである。これは情報を素早く伝えるために距離や職場を問わず、多様な知り合いの存在が重要だということであり、知り合いよりも普段は疎遠な彼らからの方が意外な発見や情報に出合えるということである。

スケールフリーとは、Barabasi[8]がインターネットのデータ解析などによって発見した。多くのネットワークの次数分布がべき乗則になり、その表現には指数関数的（対数軸）でのプロットをする必要があることから、その性質についてこう呼ばれている。有名な検索エンジンなどの圧倒的なリンクを持つWebサイト（ハブ）が極少数のみ存在し、残りのほぼ全てはリンクをほとんど持っていない人気のないWebサイトであるという事象を示している。

2. ネットワーク分析の株式市場への適用について

近年、経済物理学分野を中心に、株式市場の分析にネットワーク分析が適用されている。その先駆的研究として、株価の相関を用いて、ネットワークグラフを作ったのがMantegna[9]である。Mantegnaはアメリカのダウ工業平均株価とS&P500から、ネットワーク分析で用いるMinimum Spanning Tree（MST）という手法でネットワークグラフを描いた。このMSTについては、他の研究で様々な修正を行う試みが行われている。例えば、Onnela et al.[10]はこのMSTの手法を修正してAsset Graphという3次元で表現する手法を紹介した。さらにTumminello et al.[11]はMSTという手法で失ってしまう情報を補う手法としてFilteringを紹介した。またNamaki[12]はHuang et al.[13]が中国株式市場のネットワークを表すのに用いたThreshold MethodとRandom Matrix Theory（RMT）を組み合わせ使用し、テヘラン株式市場の内部構造の研究を行っている。

ネットワーク分析を株式市場に適用する研究は様々な市場が対象となっている。複数の国・市場を対象

とした研究としては、Roy[14]がリーマン・ブラザーズ破綻の影響がグローバル株式市場に与えた影響を多期間のネットワーク構造の変化を追いながら、MST の手法で分析している。また、Cupal[15]は EU 内の株式市場のネットワークを MST で描き出し、中期と短期でネットワーク構造が違うことを明らかにした。また、1 つの国・市場を対象とした研究としては、アメリカ合衆国の市場を対象にした研究が多く、前述の Mantegna[9]や Onnela et al.[10]を始め、その数が多い。その他の国を扱った研究は、中国 (Zhang[16]、Lan[17])、韓国 (Youn[18])、マレーシア (Xiang[19]) などがある。

筆者が日本語及び英語で文献調査をした範囲では、メキシコ株式市場をネットワーク分析手法で研究した文献は見当たらない。よって、本論文は初めてネットワーク分析をメキシコ株式市場へ応用した研究という点に貢献がある。

第5章 分析

1.分析 I グローバル株式市場におけるメキシコ株式市場

(1) 分析枠組み

①データ

トムソンロイター社が提供する DataStream より、同社が提供する代表的な世界の株価指数（インデックス）の日足終値データを取得する。期間は2008年1月1日から2012年10月31日の4年10カ月である。データ数はそれぞれ2008年 n=262、2009年 n=261、2010年 n=261、2011年 n=260、2010年 n=218である。図表4に示した32の株式市場の株価指数を分析対象とする。

【図表4】対象株価指数一覧

| 表記 | 国名 | 表記 | 国名 |
|---------|---------------|---------|-------------|
| TOKYOSE | Japan | RSMTIND | Russia |
| FTSE100 | England | BUXINDX | Hungary |
| S&PCOMP | United States | POPSIGN | Portugal |
| FRCAC40 | France | ASXAORD | Australia |
| DAXINDX | Germany | HNGKNGI | Hong Kong |
| TTOCOMP | Canada | KORCOMP | Korea |
| MILANBC | Italy | SNGPORI | Singapore |
| ATXINDX | Austria | TAIWGHT | Taiwan |
| BGBEL20 | Belgium | PKSE100 | Pakistan |
| GRAGENL | Greece | PSECOMP | Philippines |
| ISEGNRL | Ireland | IBOM200 | India |
| NLALSHR | Netherland | JAKCOMP | Indonesia |
| SWISSMI | Switzerland | KLPCOMP | Malaysia |
| MADRIDI | Spain | BNGKSET | Thailand |
| COSEASH | Sweden | ARGSIBI | Argentine |
| HEXINDX | Finland | MXIPC35 | Mexico |

②分析方法

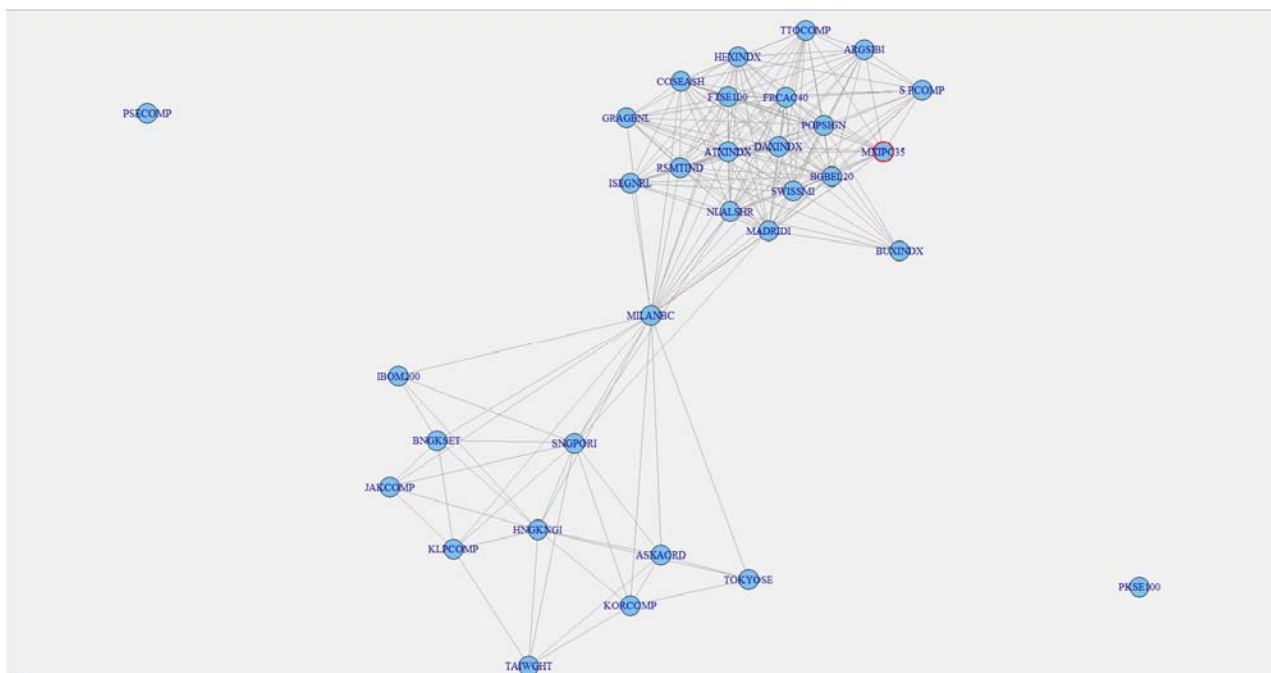
取得した日足終値の時系列データを用い、マイクロソフトエクセル上で各インデックスの日次リターンを算出する。

$$r_i(t) = P_i(t) - P_i(t-1)$$

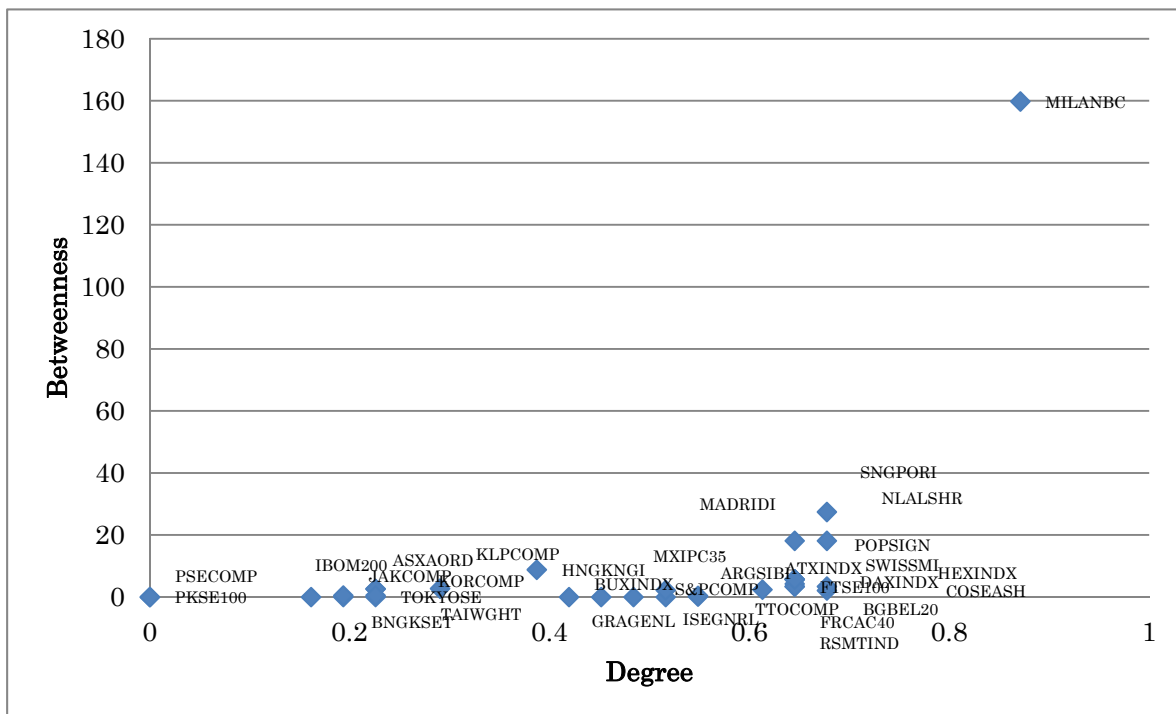
算出したインデックス別時系列日次リターンデータを年毎に区切り（2012年は10月末までの10カ月間）、統計ソフトRに読み込み、各インデックス間の相関係数マトリックスを算出する。

閾値を0.5とするとメキシコ株価指数と他国との関係を適切に表現できない可能性があった（APPENDIX 参照）ため、閾値を0.45とした隣接行列を作成し、Rのigraphパッケージを利用しネットワークグラフ化する。ネットワークグラフは各ノード（頂点）が1つの株式指数を表し、各エッジ（辺）

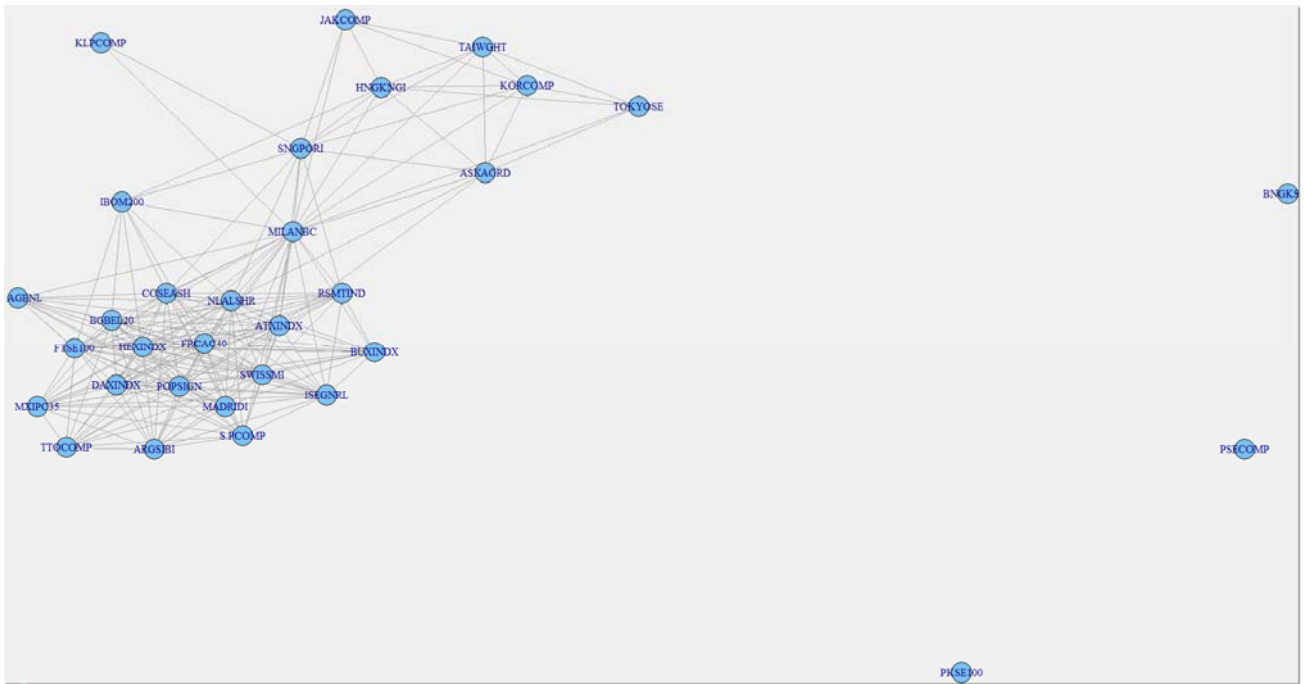
【図表 7】 2009 年 株価指数相関ネットワークグラフ (相関係数 0.45 以上)



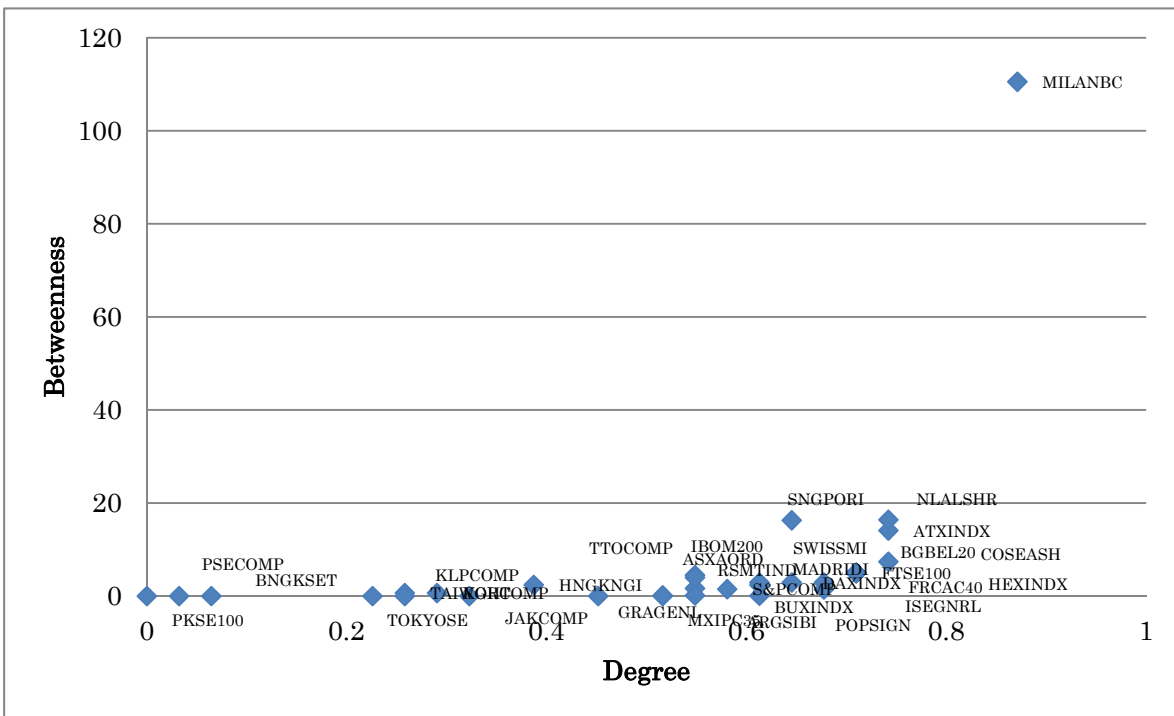
【図表 8】 2009 年 Degree・Betweenness グラフ



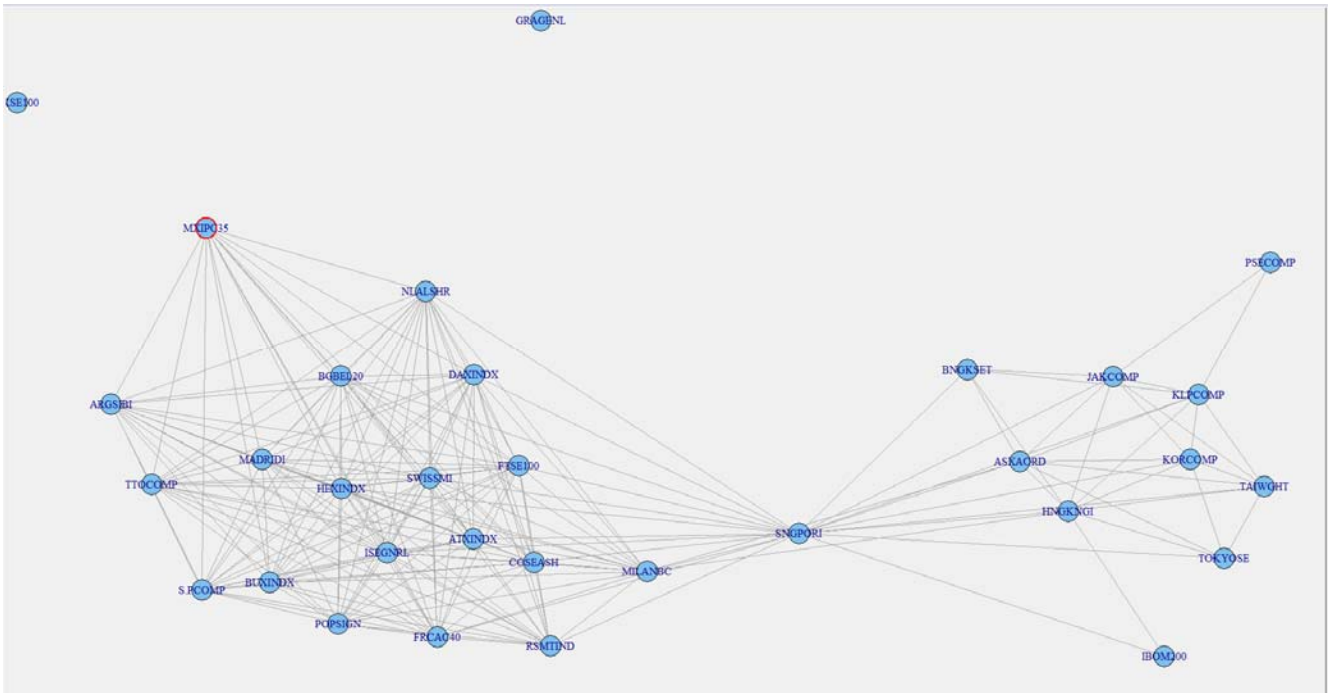
【図表 9】 2010 年 株価指数相関ネットワークグラフ (相関係数 0.45 以上)



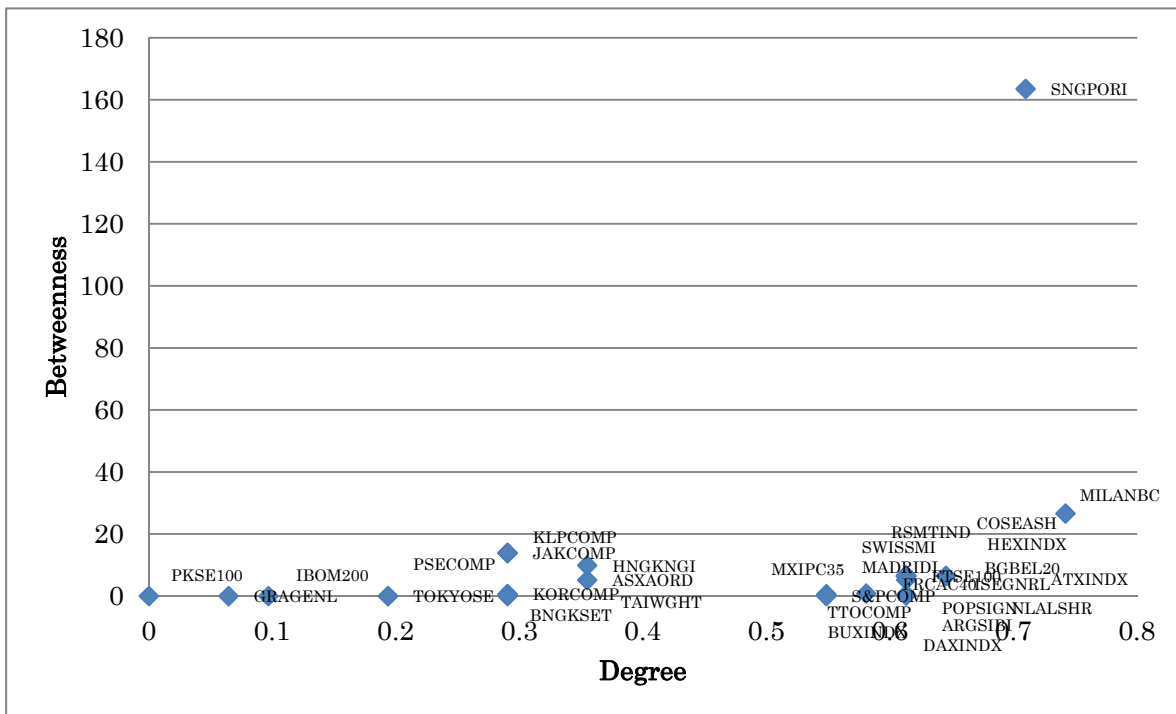
【図表 10】 2010 年 Degree・Betweenness グラフ



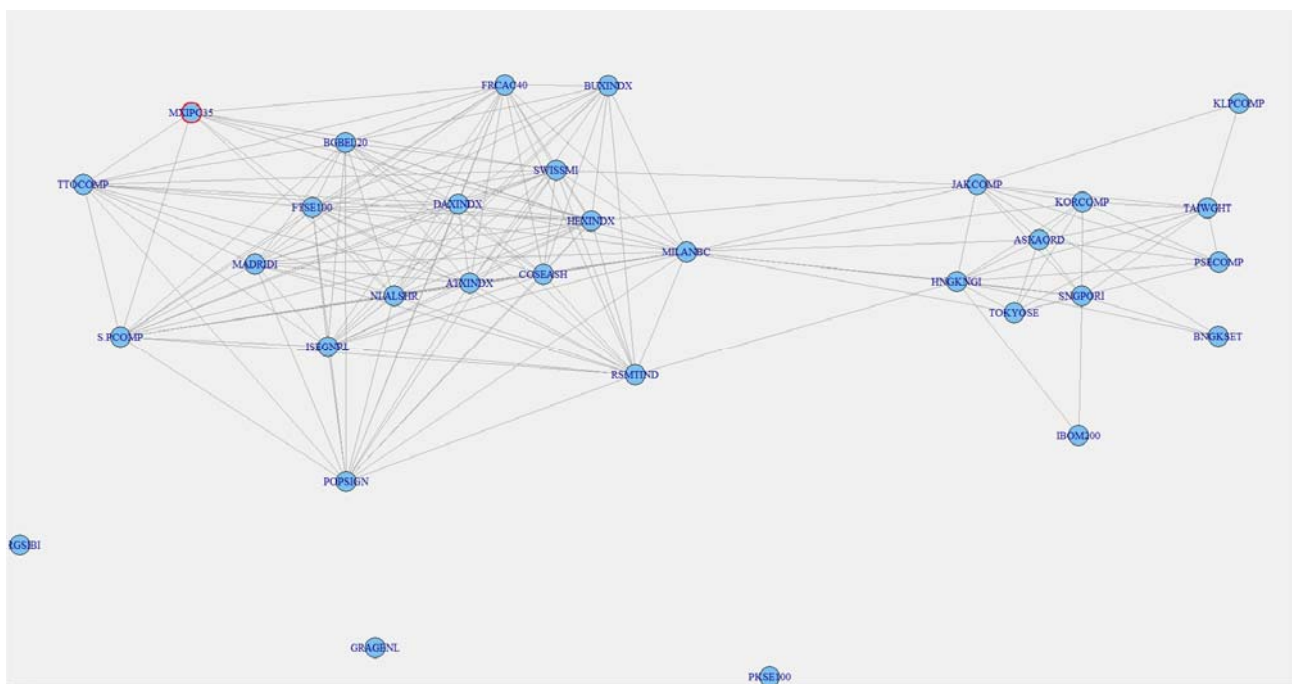
【図表 11】 2011 年 株価指数関連ネットワークグラフ (相関係数 0.45 以上)



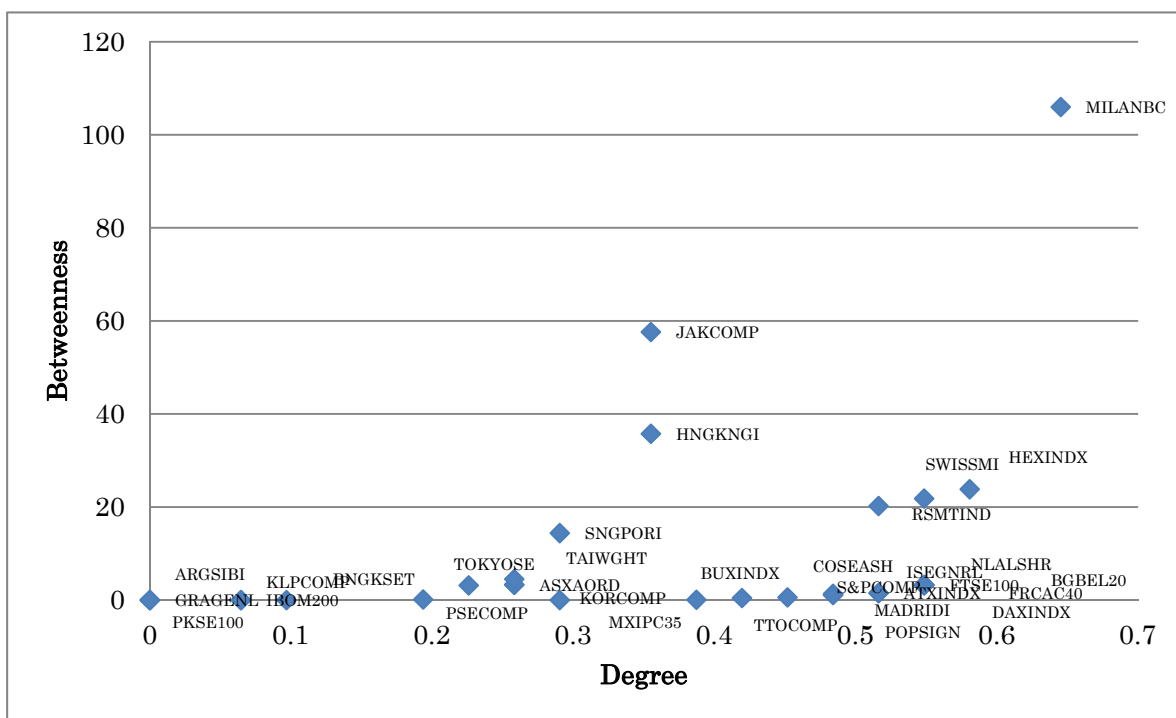
【図表 12】 2011 年 Degree・Betweenness グラフ



【図表 13】 2012 年 株価指数相関ネットワークグラフ (相関係数 0.45 以上)



【図表 14】 2012 年 Degree・Betweenness グラフ



①世界の株価指数相関

1) 観察

図表 5 から図表 14 を基に各年の世界の株価指数相関について観察する。

2008 年 (図表 5、6)

- ・大きな 1 グループと PKSE100 の 2 つに分かれている。
- ・大きな 1 グループは相対的にエッジの密度が高いグループと低いグループに分かれている。
- ・大きな 1 グループ内の 2 つのグループをつないでいるのは MILANBC を中心に複数の市場である。
- ・Degree の分布は 0~0.65。
- ・MILANBC は Degree が 0.65、Betweenness が 74.55 で共に最も大きい。
- ・COSEASH の Betweenness が 57.22 で 2 番目に大きい。

2009 年 (図表 7、8)

- ・大きな 1 グループと PKSE100、PSECOMP の 3 つに分かれている。
- ・大きな 1 グループは相対的にエッジの密度が高いグループと低いグループに分かれている。
- ・大きな 1 グループ内の 2 つのグループをつないでいるのは MILANBC である。
- ・Degree の分布は 0~0.87。
- ・MILANBC は Degree が 0.87、Betweenness が 159.78 で共に最も大きい。
- ・SNGPORI の Betweenness が 27.44 で 2 番目に大きい。

2010 年 (図表 9、10)

- ・大きな 1 グループと PKSE100、PSECOMP、BNGKSET の 4 つに分かれている。
- ・大きな 1 グループは相対的にエッジの密度が高いグループと低いグループに分かれている。
- ・大きな 1 グループ内の 2 つのグループをつないでいるのは MILANBC、IBOM200 等の複数の市場である。
- ・Degree の分布は 0~0.87。
- ・MILANBC は Degree が 0.87、Betweenness が 110.55 で共に最も大きい。
- ・NLALSHR の Betweenness が 16.41 で 2 番目に大きい。

2011 年 (図表 11、12)

- ・大きな 1 グループと PKSE100、GRAGENL の 3 つに分かれている。
- ・大きな 1 グループは相対的にエッジの密度が高いグループと低いグループに分かれている。
- ・大きな 1 グループ内の 2 つのグループをつないでいるのは SNGPORI である。
- ・Degree の分布は 0~0.74。
- ・SNGPORI は Degree が 0.71 で 2 番目に大きく、Betweenness が 163.52 で最も大きい。
- ・MILANBC は Degree が 0.74 で最も大きく、Betweenness が 26.62 で 2 番目に大きい。

2012年（図表 13、14）

- 大きな 1 グループと PKSE100、GRAGENL、ARGSIBI の 4 つに分かれている。
- 大きな 1 グループは相対的にエッジの密度が高いグループと低いグループに分かれている。
- 大きな 1 グループ内の 2 つのグループをつないでいるのは MILANBC を中心に複数の市場である。
- Degree の分布は 0~0.65。
- MILANBC は Degree が 0.65、Betweenness が 105.99 で共に最も大きい。
- JAKCOMP の Betweenness が 16.41 で 2 番目に大きい。

2) 考察

世界の株価指数相関についての観察の結果、以下のことが言えそうである。

- a. 株価指数は大別して 3 つのグループに分けることができる。
- b. 大きな 1 グループをつなぐハブの役割は MILANBC と SNGPORI であることが多い。

a. でいう 3 つのグループは、図表 15 に示したように、そのグループ構成国の内訳から、欧米グループ、アジアグループとその他グループと名称を付けることができる。欧米グループは北米・ヨーロッパと中南米までを含んだグループで 21 市場が該当する。グループ内の相関がアジアグループよりも高めであるが、これは EU として経済統合の進んでいるヨーロッパ各国の市場が多く含まれていることが影響している可能性がある。それに対して、アジアグループはアジアにオーストラリアを含めた 10 市場で構成しているグループである。欧米グループと比較するとグループ内の相関は低めである。オーストラリアまで含まれていることから、市場の取引時間が相関に現れている可能性がある。また、今回の 5 年間で明確に欧米・アジアのどちらにも属していないのは PKSE100 だけであったので、その他グループはパキスタンだけである。他の市場との相関が低い理由として、経済の発展度や文化的な相違などが考えられるが、地理的に欧米とアジアの中間に位置することも影響している可能性がある。

b. は、ネットワークグラフからも各年の Degree と Betweenness の指標からも欧米グループに属する MILANBC が欧米グループとアジアグループのハブの役割をしていたことがわかる。ヨーロッパの中心的市场としてはイギリスやドイツと比較すると規模が小さく、アジアグループの変動の影響を受けやすいという特性がある可能性がある。また、ハブとしてはアジアグループに属する SNGPORI が MILANBC に次ぐ位置にあった。これは、アジアの金融センターとしての地位を香港と争っているというシンガポールの特性である可能性が強い。

②メキシコ株式市場の位置

【図表 16】メキシコ株価指数と各国指数の相関

| 指数 | 国名 | 2008年 | 2009年 | 2010年 | 2011年 | 2012年 |
|----------|---------------|--------|-------|--------|--------|--------|
| TOKYOSE | Japan | 0.228 | 0.127 | 0.187 | 0.136 | 0.125 |
| FTSE100 | England | 0.610 | 0.622 | 0.624 | 0.627 | 0.457 |
| S&PCOMP | United States | 0.782 | 0.770 | 0.780 | 0.776 | 0.598 |
| FRCAC40 | France | 0.619 | 0.686 | 0.601 | 0.632 | 0.454 |
| DAXINDEX | Germany | 0.673 | 0.679 | 0.604 | 0.631 | 0.461 |
| TTOCOMP | Canada | 0.638 | 0.755 | 0.715 | 0.702 | 0.499 |
| MILANBC | Italy | 0.443 | 0.507 | 0.443 | 0.400 | 0.232 |
| ATXINDEX | Austria | 0.523 | 0.521 | 0.567 | 0.577 | 0.392 |
| BGBEL20 | Belgium | 0.592 | 0.606 | 0.559 | 0.599 | 0.471 |
| GRAGENL | Greece | 0.434 | 0.421 | 0.317 | 0.320 | 0.104 |
| ISEGNRL | Ireland | 0.485 | 0.448 | 0.518 | 0.598 | 0.402 |
| NLALSHR | Netherland | 0.621 | 0.664 | 0.594 | 0.642 | 0.470 |
| SWISSMI | Switzerland | 0.591 | 0.545 | 0.538 | 0.599 | 0.466 |
| MADRIDI | Spain | 0.600 | 0.648 | 0.525 | 0.554 | 0.297 |
| COSEASH | Sweden | 0.607 | 0.508 | 0.509 | 0.545 | 0.369 |
| HEXINDEX | Finland | 0.554 | 0.583 | 0.544 | 0.637 | 0.458 |
| RSMTIND | Russia | 0.361 | 0.456 | 0.461 | 0.498 | 0.320 |
| BUXINDEX | Hungary | 0.536 | 0.369 | 0.382 | 0.512 | 0.235 |
| POPSIGN | Portugal | 0.570 | 0.526 | 0.537 | 0.476 | 0.338 |
| ASXAORD | Australia | 0.184 | 0.237 | 0.312 | 0.278 | 0.142 |
| HNGKNGI | Hong Kong | 0.386 | 0.398 | 0.331 | 0.226 | 0.148 |
| KORCOMP | Korea | 0.344 | 0.287 | 0.286 | 0.285 | 0.142 |
| SNGPORI | Singapore | 0.412 | 0.439 | 0.388 | 0.347 | 0.118 |
| TAIWGHT | Taiwan | 0.123 | 0.262 | 0.274 | 0.227 | 0.123 |
| PKSE100 | Pakistan | -0.041 | 0.121 | -0.001 | -0.013 | -0.048 |
| PSECOMP | Philippines | 0.162 | 0.102 | 0.111 | 0.050 | 0.169 |
| IBOM200 | India | 0.335 | 0.397 | 0.389 | 0.310 | 0.154 |
| JAKCOMP | Indonesia | 0.217 | 0.326 | 0.303 | 0.218 | 0.178 |
| KLPCOMP | Malaysia | 0.158 | 0.381 | 0.198 | 0.129 | 0.121 |
| BNGKSET | Thailand | 0.350 | 0.332 | 0.221 | 0.218 | 0.139 |
| ARGSIBI | Argentine | 0.620 | 0.735 | 0.703 | 0.712 | 0.232 |

【図表 17】 メキシコ株式指数との相関順位（PKSE100 を除く）

| 順位 | 2008 年 | 2009 年 | 2010 年 | 2011 年 | 2012 年 |
|------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 1 位 | S&PCOMP | S&PCOMP | S&PCOMP | S&PCOMP | S&PCOMP |
| 2 位 | DAXINDX | TTOCOMP | TTOCOMP | ARGSIBI | TTOCOMP |
| 3 位 | TTOCOMP | ARGSIBI | ARGSIBI | TTOCOMP | BGBEL20 |
| 4 位 | NLALSHR | FRCAC40 | FTSE100 | NLALSHR | NLALSHR |
| 5 位 | ARGSIBI | DAXINDX | DAXINDX | HEXINDX | SWISSMI |
| | | | | | |
| 26 位 | JAKCOMP | KORCOMP | TAIWGHT | JAKCOMP | TOKYOSE |
| 27 位 | ASXAORD | TAIWGHT | BNGKSET | BNGKSET | TAIWGHT |
| 28 位 | PSECOMP | ASXAORD | KLPCOMP | TOKYOSE | KLPCOMP |
| 29 位 | KLPCOMP | TOKYOSE | TOKYOSE | KLPCOMP | SNGPORI |
| 30 位 | TAIWGHT | PSECOMP | PSECOMP | PSECOMP | GRAGENL |

1) 観察

図表 5～17 からメキシコ株式市場を観察する

2008 年

- ・MXIPC35 は欧米グループに属しており、グループの外周の位置にいる。
- ・MXIPC35 の Degree は 0.29 で平均を少し下回り、Betweenness は 1.46 で低い。
- ・相関が最も高いのは、S&PCOMP。最も低いのは、TAIWGHT。

2009 年

- ・MXIPC35 は欧米グループに属しており、グループの外周の位置にいる。
- ・MXIPC35 の Degree は 0.52 で平均を少し上回り、Betweenness は 2.24 で高くはない。
- ・相関が最も高いのは、S&PCOMP。最も低いのは、PSECOMP。

2010 年

- ・MXIPC35 は欧米グループに属しており、グループの外周の位置にいる。
- ・MXIPC35 の Degree は 0.52 で平均と同じであり、Betweenness は 0.15 で低い。
- ・相関が最も高いのは、S&PCOMP。最も低いのは、PSECOMP。

2011 年

- ・MXIPC35 は欧米グループに属しているが、他のノードから少し離れた位置にいる。
- ・MXIPC35 の Degree は 0.55 で平均を上回り、Betweenness は 0.06 で低い。
- ・相関が最も高いのは、S&PCOMP。最も低いのは、PSECOMP。

2012 年

- ・MXIPC35 は欧米グループに属しているが、他のノードから少し離れた位置にいる。
- ・MXIPC35 の Degree は 0.29 で平均を下回り、Betweenness は 0 で最低の国の 1 つである。
- ・相関が最も高いのは、S&PCOMP。最も低いのは、GRAGENL。

2) 考察

メキシコ株式市場については、以下のことが言えそうである。

- a.メキシコ株式市場は欧米グループに属するが、グループ内での相関は高い方ではない。
- b.他国市場、特に欧米グループとは連動性があるが、影響を受ける側である可能性が高い。
- c.アメリカ合衆国との相関が非常に強い。

a.については、5 年間で見ると常に欧米グループにいるが、内側や中心部分にいることはなく、外側にあることから推察できる。これは、ヨーロッパと地理的に離れており、時差があることが影響を与えている可能性がある。また、特に 2012 年は各国との相関が低く、相関係数が 0.45 を上回るのは 9 市場のみであったが、これは 2012 年の全体の傾向が影響していると考えられる。

b.については、他の市場との Degree は年ごとに上下はあるが平均並だが、Betweenness は低い傾向にあることから推察される。Betweenness が低いということは、その市場を取り除いても他市場への影響が小さいということである。自国のポジティブ／ネガティブニュースは他国市場に影響をあまり与えないが、他国のポジティブ／ネガティブニュースは自国市場に影響が出る状態である可能性がある。

c.については、図表 16、17 から明らかである。地理的に近く、経済的な結び付きが強いことがストレートに影響を与えていると考えられる。アメリカ合衆国以外では、カナダとアルゼンチンが相関の高さで上位に来ることが多く、これも地理的、経済的な結び付きの強さと関係で説明できそうである。反対に相関が低い市場はアジアグループの国々であり、分析対象の 5 年間では、フィリピン、台湾、日本などが特に相関が低い国としてデータより観察される。

③まとめ

分析 I より、以下のことが明らかになった。世界の株式市場は欧米グループとアジアグループに分かれ、そのグループをつなぐのはイタリアやシンガポールである。メキシコ株式市場は欧米グループの影響を強く受ける位置にあり、その中でも特にアメリカ合衆国の影響を強く受けている。この環境がどのようにメキシコ株式市場に影響を与えているのか、また、こうした結果となる原因はメキシコ株式市場のどこにあるのかを続く分析 II、分析 III で明らかにして行く。

2. 分析Ⅱ Minimum Spanning Tree を用いたメキシコ株式市場分析

(1) 分析枠組み

①データ

トムソンロイター社が提供する DataStream より、メキシコ株式市場に上場する銘柄及びメキシコ株式市場の代表的市場インデックスであるボルサ指数の日足終値データを取得した。期間は2008年1月1日から2012年10月31日の4年10カ月。データ数は2008年 n=262、2009年 n=261、2010年 n=261、2011年 n=260、2012年 n=218 である。取得期間内に新規上場した銘柄及び株主データを取得できない銘柄を除き、図表 18 の 89 銘柄を分析対象とした。89 銘柄の内、ボルサ指数採用銘柄は 29 銘柄、ビジネスグループ銘柄は 25 銘柄、ボルサ指数採用かつビジネスグループ銘柄は 14 銘柄、どちらでもないその他の銘柄は 49 銘柄。業種データはトムソンロイター社が提供する DataStream より、取得時時点である 2012 年 11 月中旬現在の各企業に割り振られている Macro Industrial Sector を使用。

【図表 18】 分析対象 89 銘柄

| 企業名 | 業種 | ボルサ | BG | 2012 時 価総額 |
|---------------------|------------|-----|----|---------------|
| AC | 生活必需品 | ○ | | 9 |
| ACCELSA 'B' | 生活必需品 | | | 77 |
| ALFA 'A' | 総合 | ○ | ○ | 14 |
| ALSEA | 一般消費財・サービス | ○ | | 44 |
| AMX 'L' | 電気通信サービス | ○ | ○ | 1 |
| ARA | 一般消費財・サービス | | | 61 |
| ASUR 'B' | 工業 | ○ | | 23 |
| AUTLAN 'B' | 素材 | | | 66 |
| AXTEL 'CPO' | 電気通信サービス | | | 67 |
| AZTECA CPO | 一般消費財・サービス | ○ | | 37 |
| BACHOCO 'B' | 素材 | | | 40 |
| BAFAR 'B' | 生活必需品 | | | 59 |
| BIMBO 'A' | 生活必需品 | ○ | ○ | 10 |
| BOLSA A | 金融 | ○ | | 38 |
| CABLE 'CPO' | 一般消費財・サービス | | ○ | 36 |
| CEMEX 'CPO' | 工業 | ○ | ○ | 12 |
| CIDMEGA | 一般消費財・サービス | | | 79 |
| CIE 'B' | 一般消費財・サービス | | | 63 |
| CMOCTEZ | 工業 | | | 29 |
| CMR 'B' | 一般消費財・サービス | | | 80 |
| COCA-COLA FEMSA 'L' | 生活必需品 | | ○ | 18 |

| | | | | |
|---------------|------------|---|---|----|
| COLLADO | 素材 | | | 68 |
| COMERCI 'UBC' | 生活必需品 | | ○ | 43 |
| CONVER 'A' | 素材 | | | 85 |
| CYDSASA 'A' | 素材 | | | 51 |
| DINE A | 金融 | | | 75 |
| EDOARDO 'B' | 一般消費財・サービス | | | 89 |
| ELEKTRA | 一般消費財・サービス | ○ | ○ | 13 |
| FEMSA 'UBD' | 生活必需品 | ○ | ○ | 4 |
| FINDEP | 金融 | | | 70 |
| FRAGUA 'B' | 生活必需品 | | | 35 |
| GAP 'B' | 工業 | ○ | | 26 |
| GBM 'O' | 金融 | | | 45 |
| GCARSO 'A1' | 総合 | | ○ | 16 |
| GEO 'B' | 一般消費財・サービス | ○ | | 49 |
| GEUPEC 'B' | 生活必需品 | | | 32 |
| GFAMSA 'A' | 一般消費財・サービス | | | 55 |
| GFINBUR 'O' | 金融 | ○ | ○ | 6 |
| GFINTER 'O' | 金融 | | | 42 |
| GFNORTE 'O' | 金融 | ○ | ○ | 7 |
| GIGANTE | 一般消費財・サービス | | | 33 |
| GISSA A | 素材 | | | 54 |
| GMARTI | 一般消費財・サービス | | | 48 |
| GMD | 工業 | | | 82 |
| GMDR | 金融 | | | 84 |
| GMEXICO 'B' | 素材 | ○ | ○ | 3 |
| GMODELO 'C' | 生活必需品 | ○ | ○ | 20 |
| GNP | 金融 | | ○ | 52 |
| GPH 1 | 一般消費財・サービス | | ○ | 25 |
| GRUMA 'B' | 生活必需品 | ○ | ○ | 34 |
| HERDEZ | 生活必需品 | | | 41 |
| HILASAL 'A' | 一般消費財・サービス | | | 88 |
| HOGAR 'B' | 一般消費財・サービス | | | 86 |
| HOMEX | 一般消費財・サービス | ○ | | 47 |
| ICA | 工業 | ○ | | 39 |
| ICH 'B' | 素材 | ○ | ○ | 24 |
| IDEAL 'B-1' | 工業 | | | 21 |
| KIMBER 'B' | 素材 | ○ | | 22 |

| | | | | |
|---------------|------------|---|---|----|
| KUO 'B' | 総合 | | | 57 |
| LAB 'B' | ヘルスケア | ○ | | 28 |
| LAMOSIA | 工業 | | | 60 |
| LIVEPOL 1 | 一般消費財・サービス | ○ | ○ | 11 |
| MASECA 'B' | 生活必需品 | | ○ | 56 |
| MAXCOM TC.CPO | 電気通信サービス | | | 78 |
| MEDICA 'B' | ヘルスケア | | | 69 |
| MEGA CPO | 一般消費財・サービス | | | 27 |
| MEXCHEM | 素材 | ○ | | 15 |
| MINSA 'B' | 生活必需品 | | | 62 |
| NUTRISA | 生活必需品 | | | 73 |
| OMA 'B' | 工業 | | | 46 |
| PAPPEL | 素材 | | | 64 |
| PASA 'B' | 工業 | | | 74 |
| PE&OLES | 素材 | ○ | | 5 |
| PINFRA | 工業 | | | 31 |
| POCHTEC 'B' | 素材 | | | 71 |
| POSADAS 'A' | 一般消費財・サービス | | | 58 |
| RCENTRO 'A' | 一般消費財・サービス | | | 72 |
| SAB | ヘルスケア | | | 65 |
| SANLUIS 'A' | 一般消費財・サービス | | | 83 |
| SARE 'B' | 金融 | | | 81 |
| SIMEC 'B' | 素材 | | ○ | 30 |
| SORIANA 'B' | 一般消費財・サービス | | ○ | 19 |
| TELMEX 'L' | 電気通信サービス | | ○ | 17 |
| TLEVISA CPO | 一般消費財・サービス | ○ | ○ | 8 |
| TMM 'A' | 工業 | | | 87 |
| URBI | 一般消費財・サービス | ○ | | 50 |
| VASCONI | 一般消費財・サービス | | | 76 |
| VITRO 'A' | 素材 | | ○ | 53 |
| WALMEX 'V' | 一般消費財・サービス | ○ | | 2 |

②分析方法

データを全相関・偏相関の2つの方法で処理し、それぞれをグラフ化する。(実際の処理方法については APPENDIX:R を参照)

全相関

取得した日足終値の時系列データを用い、マイクロソフトエクセル上で各銘柄の日次リターンを算出。算出された銘柄別時系列日次リターンデータを統計ソフト R に読み込み、各銘柄間の相関係数マトリックスを算出。算出された相関係数マトリックスを R 上で Minimum Spanning Tree の計算式に当てはめ、グラフ化する。











偏相関

取得した日足終値の時系列データを用い、マイクロソフトエクセル上で各銘柄及びボルサ指数の日次リターンを計算。各銘柄とボルサ指数の日次リターンより各銘柄について線形回帰分析を行い、日次の残差を算出。算出された銘柄別時系列日次残差データを統計ソフト R に読み込み、各銘柄間の相関係数マトリックスを算出。以下、全相関と同様の処理を行った。

(2) 分析結果

図表 19~28 はメキシコ株式市場に上場している銘柄の株価の全相関及び偏相関の関係を Minimum Spanning Tree の手法で表したグラフである。分析対象期間としている 2008 年 1 月 1 から 2012 年 10 月 31 日までの 10 カ月間 (2012 年に関してはデータ取得時点における最も近い月末であった 2012 年 10 月 31 までの 10 カ月間) に分け、全相関・偏相関共に 5 枚ずつ、計 10 枚のグラフを作成した。グラフの各ノード (頂点) が 1 つの銘柄を示し、いずれのグラフも Minimum Spanning Tree の特徴を反映し閉路を持たず、分析対象の 89 銘柄すべてがエッジ (辺) を通じて 1 つにつながっている。グラフ化に際しては、各ノードを業種別に色分けして表示した。また、上位 20 位までのビジネスグループに属する銘柄及びボルサ指数に採用されている銘柄はそれを識別できるように該当するノードに印を付けている。

グラフ凡例

- | | | | |
|---|--|--|---|
|  …工業 |  …生活必需品 |  …素材 |  …一般消費財・サービス |
|  …金融 |  …総合 |  …ヘルスケア |  …電気通信サービス |
|  …上位 20 位までのビジネスグループに属する銘柄 | | | |
|  …ボルサ指数採用銘柄 | | | |

【図表 19】 2008 年 全相関グラフ



【図表 20】 2008 年 偏相関グラフ

【図表 21】 2009 年 全相関グラフ

【図表 22】 2009 年 偏相関グラフ

【図表 23】 2010 年 全相関グラフ

【図表 24】 2010 年 偏相関グラフ

【図表 25】 2011 年全相関グラフ

【図表 26】 2011 年 偏相関グラフ

【図表 27】 2012 年 全相関グラフ

【図表 28】 2012 年 偏相関グラフ

各グラフでネットワークの中心となっているコア・ノードについて、図表 29 から 34 にまとめた。コア・ノードの基準を 4 つ以上のエッジを持つノードとし、それぞれのコア・ノードについて、エッジ数、グラフの年の年末時価総額の 89 銘柄中の順位、ボルサ指数に採用されているか否か、上位 20 位のビジネスグループに属しているか否かについて表示している。ピンク色の網掛けがされているコア・ノードは同年中に全相関と偏相関に共通して登場するものである。また、青い網掛けのコア・ノードは「AMX 'L」である。

【図表 29】 コア・ノード数

| | 2008 年 | 2009 年 | 2010 年 | 2011 年 | 2012 年 |
|-----|--------|--------|--------|--------|--------|
| 全相関 | 7 | 10 | 10 | 8 | 12 |
| 偏相関 | 7 | 9 | 7 | 10 | 10 |

【図表 30】 2008 年 コア・ノード一覧

| 全相関 | | | | | 偏相関 | | | | |
|------|-------------|----------------|----|----|------|------------|----------------|----|----|
| エッジ数 | 企業 ID | 時価 総額 順位 | 指数 | BG | エッジ数 | 企業 ID | 時価 総額 順位 | 指数 | BG |
| 24 | SAB | 39 | | | 19 | GPH 1 | 21 | | ○ |
| 10 | RCENTRO 'A' | 68 | | | 9 | WALMEX 'V' | 2 | ○ | |
| 6 | CIDMEGA | 73 | | | 8 | AMX 'L' | 1 | ○ | ○ |
| 5 | EDOARDO 'B' | 89 | | | 6 | AZTECA CPO | 30 | ○ | |
| 5 | GRUMA 'B' | 58 | ○ | ○ | 5 | GRUMA 'B' | 58 | ○ | ○ |
| 4 | MEDICA 'B' | 61 | | | 5 | PE&OLES | 15 | ○ | |
| 4 | HOGAR 'B' | 81 | | | 4 | SAB | 39 | | |

【図表 31】 2009 年 コア・ノード一覧

| 全相関 | | | | | 偏相関 | | | | |
|------|-------------|----------------|----|----|------|-------------|----------------|----|----|
| エッジ数 | 企業 ID | 時価 総額 順位 | 指数 | BG | エッジ数 | 企業 ID | 時価 総額 順位 | 指数 | BG |
| 12 | GPH 1 | 32 | | ○ | 9 | WALMEX 'V' | 2 | ○ | |
| 9 | GEUPEC 'B' | 46 | | | 9 | AMX 'L' | 1 | ○ | ○ |
| 7 | BACHOCO 'B' | 34 | | | 5 | GCARSO 'A1' | 13 | | ○ |
| 6 | RCENTRO 'A' | 70 | | | 4 | GPH 1 | 32 | | ○ |
| 5 | LIVEPOL 1 | 14 | ○ | ○ | 4 | ELEKTRA | 4 | ○ | ○ |
| 5 | ACCELSA 'B' | 73 | | | 4 | POSADAS 'A' | 57 | | |
| 4 | CONVER 'A' | 86 | | | 4 | CMOCTEZ | 21 | | |
| 4 | KIMBER 'B' | 22 | ○ | | 4 | CEMEX 'CPO' | 5 | ○ | ○ |
| 4 | POSADAS 'A' | 57 | | | 4 | TLEVISA CPO | 6 | ○ | ○ |
| 4 | GMARTI | 53 | | | | | | | |

【図表 32】 2010 年 コア・ノード一覧

| 全相関 | | | | | 偏相関 | | | | |
|------|-------------|----------------|----|----|------|-------------|----------------|----|----|
| エッジ数 | 企業 ID | 時価 総額 順位 | 指数 | BG | エッジ数 | 企業 ID | 時価 総額 順位 | 指数 | BG |
| 7 | RCENTRO 'A' | 71 | | | 18 | AMX 'L' | 1 | ○ | ○ |
| 6 | CIDMEGA | 80 | | | 9 | WALMEX 'V' | 2 | ○ | |
| 6 | GPH 1 | 31 | | ○ | 5 | TLEVISA CPO | 8 | ○ | ○ |
| 6 | VASCONI | 79 | | | 5 | AZTECA CPO | 33 | ○ | |
| 5 | GISSA A | 62 | | | 4 | GFINBUR 'O' | 4 | ○ | ○ |
| 5 | FRAGUA 'B' | 41 | | | 4 | GEO 'B' | 28 | ○ | |
| 5 | BAFAR 'B' | 64 | | | 4 | PE&OLES | 6 | ○ | |
| 4 | GNP | 55 | | ○ | | | | | |
| 4 | CABLE 'CPO' | 39 | | ○ | | | | | |
| 4 | HOGAR 'B' | 81 | | | | | | | |

【図表 33】 2011 年 コア・ノード一覧

| 全相関 | | | | | 偏相関 | | | | |
|------|-------------|----------------|----|----|------|-------------|----------------|----|----|
| エッジ数 | 企業 ID | 時価 総額 順位 | 指数 | BG | エッジ数 | 企業 ID | 時価 総額 順位 | 指数 | BG |
| 12 | DINE A | 74 | | | 13 | AMX 'L' | 1 | ○ | ○ |
| 11 | CIDMEGA | 78 | | | 10 | TELMEX 'L' | 12 | | ○ |
| 9 | CMOCTEZ | 24 | | | 5 | CIE 'B' | 66 | | |
| 8 | SAB | 67 | | | 5 | CABLE 'CPO' | 30 | | ○ |
| 7 | GNP | 51 | | ○ | 4 | AZTECA CPO | 34 | ○ | |
| 6 | CABLE 'CPO' | 30 | | ○ | 4 | CONVER 'A' | 86 | | |
| 5 | CONVER 'A' | 86 | | | 4 | HOGAR 'B' | 87 | | |
| 4 | SIMEC 'B' | 35 | | | 4 | CIDMEGA | 78 | | |
| | | | | | 4 | GMEXICO 'B' | 4 | ○ | ○ |
| | | | | | 4 | DINE A | 74 | | |

【図表 34】 2012 年 コア・ノード一覧

| 全相関 | | | | | 偏相関 | | | | |
|------|------------------------|----------------|----|----|------|------------------------|----------------|----|----|
| エッジ数 | 企業 ID | 時価 総額 順位 | 指数 | BG | エッジ数 | 企業 ID | 時価 総額 順位 | 指数 | BG |
| 9 | CMOCTEZ | 29 | | | 17 | AMX 'L' | 1 | ○ | ○ |
| 7 | HOGAR 'B' | 86 | | | 6 | POSADAS 'A' | 58 | | |
| 6 | POSADAS 'A' | 58 | | | 5 | TLEVISA CPO | 8 | ○ | ○ |
| 6 | GPH 1 | 25 | | ○ | 5 | GPH 1 | 25 | | ○ |
| 5 | COCA-COLA FEMSA 'L' | 18 | | ○ | 5 | COCA-COLA FEMSA 'L' | 18 | | ○ |
| 5 | COLLADO | 68 | | | 4 | TELMEX 'L' | 17 | | ○ |
| 5 | CIE 'B' | 63 | | | 4 | GEO 'B' | 49 | ○ | |
| 4 | GEO 'B' | 49 | ○ | | 4 | FEMSA 'UBD' | 4 | ○ | ○ |
| 4 | GNP | 52 | | ○ | 4 | COLLADO | 68 | | |
| 4 | TMM 'A' | 87 | | | 4 | ICA | 39 | ○ | |
| 4 | GEUPEC 'B' | 32 | | | | | | | |
| 4 | IDEAL 'B-1' | 21 | | | | | | | |

各グラフのネットワークとしての効率性を図るため、ネットワーク分析手法の指標の1つである Closeness を各グラフ毎に算出し、図表 35 にまとめた。

【図表 35】 Closeness

| | 2008 年 | 2009 年 | 2010 年 | 2011 年 | 2012 年 |
|-----|--------|--------|--------|--------|--------|
| 全相関 | 5.098 | 7.087 | 9.797 | 6.077 | 6.905 |
| 偏相関 | 5.083 | 5.975 | 5.003 | 6.304 | 6.664 |

(3) 観察

①業種分布

図表 19～28 のグラフを見ると、それぞれの形状が全く違うことがわかる。また、同じ年のグラフでも、全相関と偏相関では、異なった印象を与える形状となっている。このグラフにメキシコ株式市場がどのように反映されているのかを確認する。まず始めに業種別の分布状況についてまとめた。抽出の基準として、同業種で 4 銘柄以上が隣接していること、間に 1 銘柄を挟んでいるケースは隣接していると見なすという 2 つを採用した。分析対象銘柄の業種の内訳を図表 36 に示した。

【図表 36】

| 業種 | 社数 |
|------------|----|
| ヘルスケア | 3 |
| 一般消費財・サービス | 27 |
| 金融 | 10 |
| 工業 | 12 |
| 生活必需品 | 15 |
| 素材 | 15 |
| 総合 | 3 |
| 電気通信サービス | 4 |
| 総計 | 89 |

2008 年

全相関：一般消費財・サービスの「RCENTRO」を中心に 6 つの同業種銘柄が隣接している。

金融の 4 銘柄が一般消費財・サービスの「EDOARDO」を間に挟んで隣接している。

偏相関：一般消費財・サービスの「GPH. 1」を中心に 6 つの同業種銘柄が隣接している。また、素材の 8 銘柄が同じく「GPH. 1」を間に挟んで隣接している。

2009年

全相関：一般消費財・サービスの「POSADAS」を中心に7つの同業種銘柄が隣接している。

素材の5銘柄が一般消費財・サービスの「GPH.1」を間に挟んで隣接している。

生活必需品の6銘柄が一般消費財・サービスの「LIVEPOL.1」を間に挟んで隣接している。

偏相関：一般消費財・サービスの10銘柄が生活必需品の「FEMSA」、工業の「CEMEX」を間に挟んで隣接している。

2010年

全相関：一般消費財・サービスの5銘柄が中心の無い形で連続して並んでいる。

一般消費財・サービスの4銘柄が生活必需品の「FRAGUA」を間に挟む形で隣接している。

素材の5銘柄が一般消費財・サービスの「RCENTORO」を間に挟む形で隣接している。

偏相関：素材の7銘柄が電気通信サービスの「AMX」を間に挟む形で隣接している。また、生活必需品の4銘柄が同じく「AMX」を挟む形で隣接している。

一般消費財・サービスの5銘柄が工業の「GMD」を挟む形で隣接している。

2011年

全相関：一般消費財・サービス8銘柄が素材の「SIMEC」を間に挟む形で隣接している。

一般消費財・サービスの7銘柄が工業の「CMOCTEZ」を間に挟む形で隣接している。

生活必需品の4銘柄が金融の「DINE.A」を間に挟む形で隣接している。

偏相関：素材の4銘柄が電気通信サービスの「AMX」を間に挟む形で隣接している。また、生活必需品の4銘柄及び一般消費財・サービスの5銘柄が同じく「AMX」を挟む形で隣接している。

工業の4銘柄が電気通信サービスの「TELMEX」を間に挟む形で隣接している。

一般消費財・サービスの5銘柄が素材の「SIMEC」を間に挟む形で隣接している。

2012年

全相関：一般消費財・サービスの8銘柄が工業の「CMOCTEZ」、「TMM」を間に挟む形で隣接している。

工業の5銘柄が一般消費財・サービスの「GEO」を間に挟んで隣接している。

一般消費財・サービスの6銘柄が電気通信サービスの「TELMEX」を間に挟む形で隣接している。

一般消費財・サービスの4銘柄が中心の無い形で連続して並んでいる。

偏相関：一般消費財・サービスの8銘柄が電気通信サービスの「AMX」を間に挟む形で隣接している。また、生活必需品の4銘柄が同じく「AMX」を挟む形で隣接している。

一般消費財・サービスの5銘柄が電気通信サービスの「TELMEX」を間に挟む形で隣接している。

②ボルサ指数採用銘柄・ビジネスグループ銘柄分布

次にボルサ指数採用銘柄及び上位 20 位ビジネスグループに属する銘柄がどのように分布しているかを図 19～28 のグラフで確認した。抽出の基準は、それぞれの該当銘柄が 4 銘柄以上隣接していること、間に 1 銘柄を挟んでいるケースは隣接していると思なすという 2 つである。尚、分析対象の 89 銘柄の内、ボルサ指数採用銘柄は 29 銘柄、上位 20 位ビジネスグループに属する銘柄は 25 銘柄である。また、その内の 14 銘柄がボルサ指数採用銘柄かつ上位 20 位ビジネスグループに属する。

2008 年

全相関：9 のボルサ指数採用銘柄が「RCENTRO」「CABLE」を間に挟んで隣接している。

17 のビジネスグループ銘柄が「RCENTRO」「SAB」「GMD」を間に挟んで隣接している。

12 のボルサ指数採用銘柄が「SAB」「GMD」「GPH. 1」を間に挟んで隣接している。

偏相関：23 のボルサ指数採用銘柄が「SAB」「ARA」「GPH」「GCARSO」「CABLE」を間に挟んで隣接している。

5 のビジネスグループ銘柄が「WALMEX」を間に挟んで隣接している。

13 のビジネスグループ銘柄が「PE. OLES」「MEXCHEM」を間に挟んで隣接している。

2009 年

全相関：6 のボルサ指数採用銘柄が「RCENTRO」「ACCELSA」を間に挟んで隣接している。

16 のボルサ指数採用銘柄が「CABLE」「BACHOCO」「GPH」「SAB」「GEUPEC」「EDOARDO」を間に挟んで隣接している。

11 のビジネスグループ銘柄が「BACHOCO」「CONVER」を間に挟んで隣接している。

偏相関：19 のボルサ指数採用銘柄が「GPH」「ACCELSA」を間に挟んで隣接している。

20 のビジネスグループ銘柄が「CONVER」「WALMEX」「ACCELSA」を間に挟んで隣接している。

2010 年

全相関：8 のボルサ指数採用銘柄が「RCENTRO」「CIDMEGA」を間に挟んで隣接している。

6 のビジネスグループ銘柄が「DINE」を間に挟んで隣接している。

4 のビジネスグループ銘柄が「CIDMEGA」を間に挟んで隣接している。

偏相関：23 のボルサ指数採用銘柄が「CONVER」「SIMEC」を間に挟んで隣接している。

20 のビジネスグループ銘柄が「WALMEX」「SIMEC」「BOLSA」「AXTEL」を間に挟んで隣接している。

2011 年

全相関：10 のボルサ指数採用銘柄が「GNP」「SAB」を間に挟んで隣接している。

4 のボルサ指数採用銘柄が「DINE」を間に挟んで隣接している。

4 のボルサ指数採用銘柄が「CMOCTEZ」「GFINTER」を間に挟んで隣接している。

6 のボルサ指数採用銘柄が「CIDMEGA」を間に挟んで隣接している。

6 のビジネスグループ銘柄が「SAB」を間に挟んで隣接している。

偏相関：24 のボルサ指数採用銘柄が「TELMEX」「CIE」を間に挟んで隣接している。

17 のビジネスグループ銘柄が「AZTECA」「PASA」「MEXCHEM」「ICA」「SAB」「BOLSA」を間に挟んで隣接している。

2012 年

全相関：10 のボルサ指数採用銘柄が「CMOCTEZ」「IDEAL」を間に挟んで隣接している。

偏相関：24 のボルサ指数採用銘柄が「COLLADO」「MEGA」を間に挟んで隣接している。

18 のビジネスグループ銘柄が「POSADA」「LAB」「COLLADO」「FINDEP」「MEGA」「WALMEX」「AZTECA」を間に挟んで隣接している。

③中心性

次に図表 29～34 を用い、ネットワークグラフの評価尺度である中心性の観点からグラフを見る。各グラフで 4 本以上のエッジとつながっているコア・ノード数についてまとめた図表 29 からわかることは、数は 7 から 12 の間に分布し、全相関・偏相関の中で時系列に見ると対象とする年によって数の増減があり、各年の全相関・偏相関の間にも 2008 年を除けば数に差があるということである。そのコア・ノードについて年別に内容をまとめた図表 30 から 34 を用いて、コア・ノードの特徴に関して確認する。

まず 1 点目は、同じ年の全相関と偏相関のグラフ間には共通するコア・ノードが存在するという点である。図表 30 から 34 のピンク色に網掛けしているコア・ノードがどちらにも登場するものである。その共通コア・ノードの数を時系列で確認していくと、2008 年 1 個、2009 年 2 個、2010 年 0 個、2011 年 4 個、2012 年 4 個となっており、2010 年のように共通するコア・ノードが存在しない年も存在する。

2 点目の特徴として、全相関と偏相関のコア・ノードとなっている銘柄のプロフィールに違いがあることが確認できる。各コア・ノードの時価総額順位を記載しているが、年毎に全相関・偏相関に分けて順位を平均（小数点以下切捨）を計算してみると、全相関は 2008 年 67 位、2009 年 48 位、2010 年 60 位、2011 年 55 位、2012 年 49 位となっている。偏相関は 2008 年 23 位、2009 年 15 位、2010 年 11 位、2011 年 47 位、2012 年 28 位である。偏相関のコア・ノードとなっている銘柄の方が全相関のコア・ノードよりも時価総額順位が高い傾向が常にある。また、コア・ノードの中に含まれているボルサ指数採用銘柄の数は全相関が 2008 年 1 個、2009 年 2 個、2010 年 0 個、2011 年 0 個、2012 年 1 個となっているのに対し、偏相関では 2008 年 5 個、2009 年 5 個、2010 年 7 個、2011 年 3 個、2012 年 5 個である。同様に上位 20 位のビジネスグループに属するコア・ノードの数は、全相関が 2008 年 1 個、2009 年 2 個、2010 年 3 個、2011 年 2 個、2012 年 3 個となっているのに対し、偏相関では 2008 年 3 個、2009 年 6 個、2010 年 3 個、2011 年 4 個、2012 年 6 個である。コア・ノードに含まれるボルサ指数採用銘柄の数及び上位 20 位のビジネスグループの数はいずれも偏相関の方が常に全相関よりも多い結果となっている。

3 点目の特徴は、偏相関のコア・ノードとして表中で青く網掛けしてある「AMX 'L」が 5 年間すべてのグラフで登場することが指摘できる。この銘柄は時価総額が対象の 89 銘柄中で継続して 1 位であり、ボルサ指数採用銘柄かつビジネスグループ銘柄である。全相関のグラフでは 1 度も「AMX 'L」は登場しない。

④効率性

最後に図表 35 から、各グラフの効率性について確認をする。各ノードから各ノードまでの平均距離をまとめた図表 35 からは、各グラフの広がり具合を確認できる。全相関では 2008 年が分析対象期間の 5 年間で最も平均距離が短くなっている年で、それが 2009 年に拡大し、2010 年は 2008 年の 2 倍弱となり 5 年間で最大の平均距離となっているが、その後再び平均距離が短くなっている。偏相関では 2008 年は平均距離が短く、2009 年に少し平均距離が延びた後に再び 2010 年の平均距離が短くなり、5 年間で最小となっているが、その後 2011 年、2012 年と平均距離が延び、2012 年が 5 年間で最大の平均距離となっている。全相関と偏相関で比較すると、スタートである 2008 年は同程度であるが、2009 年はどちらも延びて全相関が偏相関を上回った状態となり、2010 年には偏相関は平均距離が短くなって最小の平均距離となっているのに対し、全相関は最大の平均距離となり、全相関が偏相関の 2 倍弱の数値となっている。逆に 2011 年は全相関が距離を縮めているのに対し、偏相関は延ばしており、偏相関が全相関の数値を上回る状態となっている。偏相関が全相関を上回る平均距離となっているのは、2011 年だけである。2012 年にはどちらも平均距離が延びているが、再び全相関が偏相関を上回る状態となっている。

(4) 検証

観察を基にこのネットワークグラフから判断できることをまとめる。

まず始めにメキシコ株式市場では業種ごとに連動性の高いグループを作っているのかという点であるが、はっきりとした形ではグループ化が認められない。各年の全相関・偏相関のグラフでは 1 つから 4 つの業種グループが確認できているが、個別の銘柄からそのグループを確認していくと、年をまたいでの一貫性が見られず、また、全相関と偏相関での共通性も見られない。一般消費財・サービスのグループが多く見られるが、一般消費財・サービスに属する銘柄は 89 銘柄中で 27 銘柄あるので、グループを形成しやすいという点も指摘できる。この結果は中国株式市場の上海セクターの株価について **Minimum Spanning Tree** の手法を用いたネットワークグラフによる分析を行った **Jie Zhang, Yejun Chen, Dongsheng** が指摘した同業種の銘柄分布に特徴があるという結論と異なる。

次にメキシコ株式市場におけるボルサ指数採用銘柄の影響力について検証する。結論としてボルサ指数採用銘柄がメキシコ株式市場の株価の動きに大きい影響を与えている可能性は高い。ボルサ指数採用銘柄のグループは全相関・偏相関のどちらでも継続して確認できている。グループの規模が大きいことが特徴的で、最大で 29 銘柄中の 24 銘柄が 1 つのグループとしてつながっていることが確認できた。また、全相関と偏相関では偏相関の方がより大きいグループを描き出す傾向にあり、偏相関を用いたグラフでは 5 年間継続して 20 前後の銘柄が 1 つのグループとなっている状態であったが、全相関を用いたグラフでは 5 年間継続してグループが作られてはいるものの 1 グループ 16 銘柄が最大で、少ないグループが複数できることもあった。

同様にメキシコ株式市場における上位 20 位ビジネスグループに属する銘柄の影響について検証する。結論は上位 20 位ビジネスグループに属する銘柄もメキシコ株式市場の株価の動きに大きい影響を与えている可能性が高い。但し、ボルサ指数採用銘柄と比較すると、相対的には影響力が小さい可能性がある。グループの規模はボルサ指数と同様に大きく、最大で 25 銘柄中の 20 銘柄が 1 つのグループを形成しているが、間に複数の非ビジネスグループ銘柄を挟んでいるケースがある。全相関と偏相関では、偏相関

の方が大きいグループを描き出し、5年間継続して13~20銘柄のグループを描き出したが、全相関では年毎のグループの大きさに差があり、2012年のようにグループが作られない年もあった。

次にコア・ノードについて検証する。観察された特徴から偏相関によるネットワークグラフの方が全相関によるネットワークグラフよりもメキシコ株式市場をより適切に表現できていると言えそうである。共通のコア・ノードが存在するという1点目の特徴から、全相関と偏相関が根本的には異なることが確認できるが、コア・ノードのプロフィールを詳細に確認していくと、違いが明らかになる。観察された2点目の特徴として偏相関の方が時価総額順位の平均が高い。時価総額は株価と株数の積であることを考えれば、時価総額が大きい銘柄は市場におけるプレゼンスが高いということを表している。プレゼンスが高い銘柄の株価の上下がその他の銘柄の値動きに影響を与えるというのは、自然である。よって、偏相関の方が適切にメキシコ株式市場の実態を表現していると考えられる。また、3点目の特徴であるボルサ指数採用銘柄が偏相関の方に多く含まれているという点についても偏相関の表現の方がメキシコ株式市場の実態に近いと考えられる。通常、指数に採用されている銘柄は売買高も多く、株式市場の動向を先導する傾向がある。この2点から考えると、時価総額の大きい銘柄とボルサ指数採用銘柄がコア・ノードとして表現されている偏相関によるネットワークグラフの方が全相関によるネットワークグラフよりも適切にメキシコ株式市場の実態を表していると言えるであろう。

Closenessについて検証すると、偏相関によるネットワークグラフがボルサ指数の動向の影響を軽減して表現していることがわかる。全相関のClosenessはボルサ指数の上昇時に拡大、下降時に縮小という形でダイレクトにボルサ指数の動向とつながっているが、偏相関のClosenessはボルサ指数とは反対に動くこともある。

(5) まとめ

ここまでの検証結果から判断し、偏相関による **Minimum Spanning Tree** の方が全相関による **Minimum Spanning Tree** よりもメキシコ株式市場の銘柄間の株価相関を実態に近い形で表現していると言える。コア・ノードに時価総額が大きいボルサ指数採用銘柄やビジネスグループ銘柄が位置し、その同じグループが連動する状態を相対的に高い頻度で表現できていた。そして、その偏相関による **Minimum Spanning Tree** では、業種によるグループを確認することはできなかったが、ボルサ指数採用銘柄とビジネスグループ銘柄がメキシコ株式市場の株価ネットワークの中心にある可能性を示唆していた。メキシコ株式市場の構造を知る上で重要と考えられるボルサ指数採用銘柄とビジネスグループ銘柄には、どのような特徴があり、違いがあるのかを分析Ⅲで明らかにしたい。

3.分析Ⅲ ボルサ指数採用銘柄と上位 20 位ビジネスグループに属する銘柄の比較

(1) 分析の枠組み

①データ

1) 株主データ

トムソンロイター社が提供する DataStream より、分析Ⅱで対象とした銘柄と同様のメキシコ株式市場上場の 89 銘柄の 2012 年 10 月末時点での株主データを取得する (N=3, 279)。株主データは各監督官庁への提出報告書を集計したものであるため、タイミングのずれによる重複が起こり得る。

取得データ項目 : Filing Date, Filing Type, City, Country, Total Equity Assets, Investment Style, Investor Sub-Type, Owner Name, Turnover, % O/S, % Pos Chg, Shares Held, Pos Chg, Value, MacroIndustry

2) 株価データ

トムソンロイター社が提供する DataStream より、1) 株主データと同様の 89 銘柄の個別銘柄の日足株価終値及び時価総額を取得する。期間は 2007 年 12 月 31 日から 2012 年 10 月 31 日の 4 年 10 カ月、データ数はそれぞれ 2007 年 n=1、2008 年 n=262、2009 年 n=261、2010 年 n=261、2011 年 n=260、2010 年 n=218 である。

②分析方法

1) 株主ネットワークグラフ

分析対象の 89 銘柄をその属性によって 3 つに分類する。分類はボルサ指数採用銘柄、上位 20 位ビジネスグループに属している銘柄 (ビジネスグループ銘柄) 及びその他銘柄である。また、株主を株主の属性によって投資運用株主と政策投資株主に分類。株主の属性は株主データの Investor Sub-Type を参照し、“Corporation” “Holding Company” “Individual Investor” を政策投資株主とし、それ以外の属性の株主は投資運用株主とする。各ネットワークグラフは、3 つに分類した被投資企業と 2 つに分類した株主の属性の組み合わせにより 6 つとなり、それぞれ銘柄グループ・株主属性別のデータを作成した後、R を用いてグラフを作成する。また、各企業の投資運用 PageRank 及び政策投資 PageRank は、銘柄グループ毎にデータ分割を行わず、株主属性別の 89 銘柄を一括で R にて作成する。(実際の処理方法については APPENDIX:R を参照)

2) 海外からのメキシコ株式への投資

1) で作成した 6 つの銘柄グループ・株主属性別のデータの Country 及び% O/S を集計する。グループ別の集計にあたり、Country はメキシコ、北米・中南米、アジア・オセアニア、ヨーロッパの 4 つに分類する。株主属性が投資運用株主のデータのみ、銘柄グループ別に株主数を X 軸、持株比率を Y 軸としてグラフ化する。

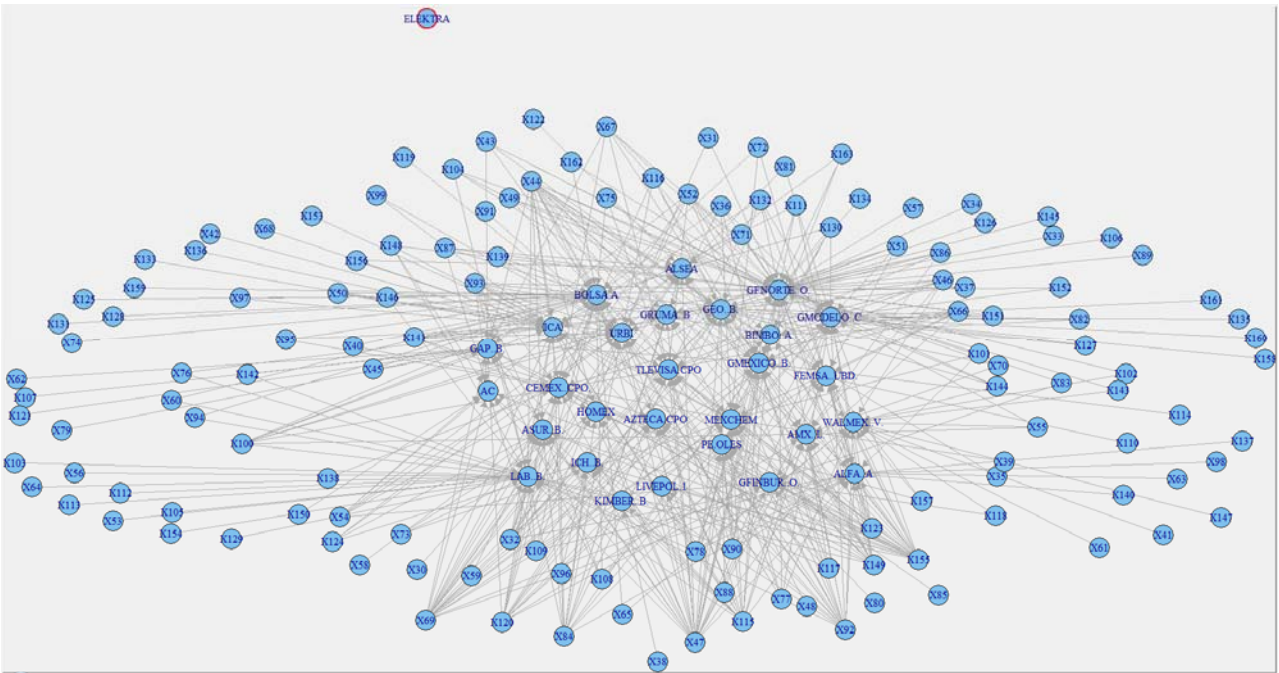
3) 銘柄グループ別時系列リターン・標準偏差・時価総額状況

個別銘柄の (年末株価 - 前年末株価) / 前年末株価をその年の個別銘柄リターンとし、銘柄グループの各年リターンは、銘柄グループに属する個別銘柄の平均とする。標準偏差は銘柄グループ別に算出し、時価総額は取得した個別銘柄の各年末時価総額を銘柄グループ別に平均する。

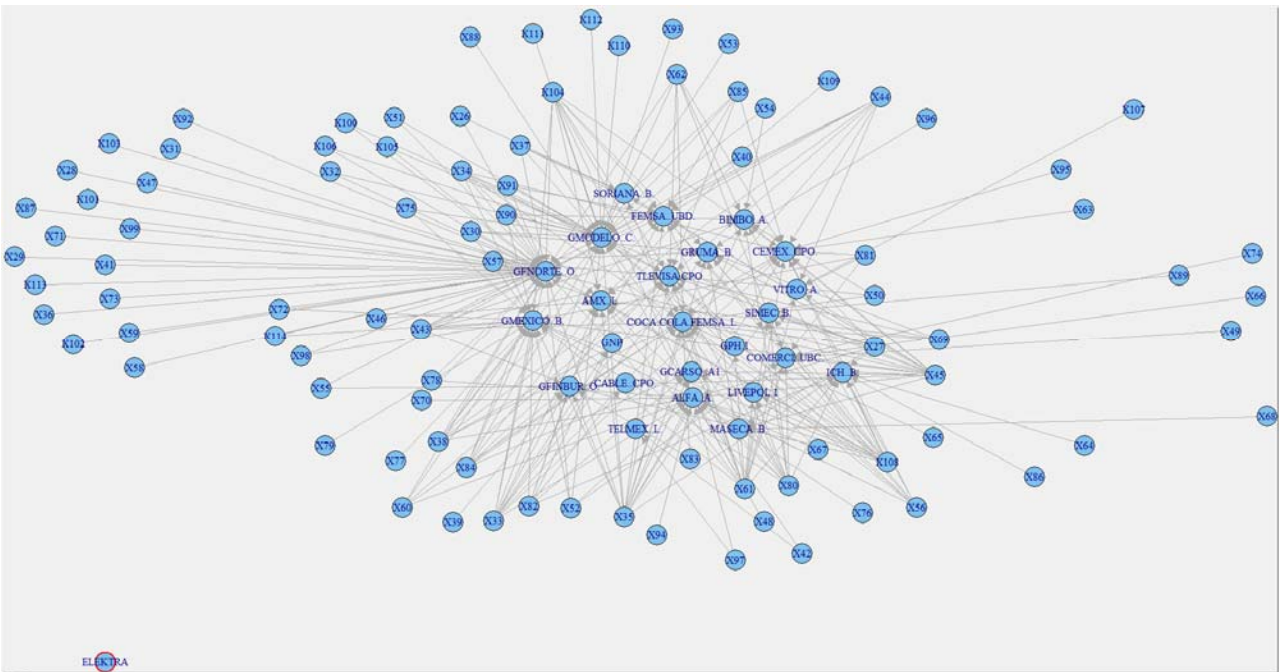
(2) 株主ネットワークグラフ

①分析結果

【図表 37】 2012 年 ボルサ指数採用銘柄の投資運用株主（0.1%以上株主のみ）



【図表 38】 2012 年 ビジネスグループ銘柄の投資運用目的株主（0.1%以上株主のみ）



【図表 43】 グループ別 株主状況（平均）

| | 投資運用数 | 投資運用0.1%以上数 | 政策投資数 | 投資持株比率 | 政策持株比率 | 投資PageRank | 政策PageRank |
|------------|-------|-------------|-------|--------|--------|------------|------------|
| ボルサ指数採用銘柄 | 86.4 | 17.6 | 1.8 | 12.3% | 35.6% | 0.013 | 0.006 |
| ビジネスグループ銘柄 | 67.0 | 11.8 | 2.0 | 8.6% | 48.2% | 0.010 | 0.006 |
| その他 | 5.8 | 3.4 | 2.6 | 9.4% | 41.3% | 0.002 | 0.007 |

②観察

1) 投資運用目的株主

図表 37 から 39 を観察すると、ボルサ指数採用銘柄の投資運用目的株主がビジネスグループ銘柄、その他銘柄と比べて多いのが分かる。図表 43 から 1 社当たりの株主数を見れば差が明らかで、グラフで表示されている持株比率 0.1%以上の株主数についてボルサ指数採用銘柄は、ビジネスグループ銘柄の約 1.5 倍、その他銘柄の約 5 倍となっている。グラフで表現していない 0.1%未満の小口の株主まで含めると、その他銘柄との差は拡大し、ボルサ指数採用銘柄の投資運用株主数はその他銘柄の約 14 倍となる。投資運用目的株主の持株比率について、図表 43 から確認すると、最も持株比率が高いのはボルサ指数採用銘柄で、その他銘柄、ビジネスグループ銘柄の順になっている。株主数と持株比率でビジネスグループ銘柄とその他銘柄が逆転しており、また、持株比率の各銘柄グループ間の差は株主数の差と比較すれば、小さくなっている。投資運用株主に関する PageRank については、投資運用株主数と同様に大きい方からボルサ指数採用銘柄、ビジネスグループ銘柄、その他銘柄の順となった。

2) 政策投資目的株主

図表 40 から 42 を観察すると、全てのグループにおいて投資運用目的株主のグラフとは全く異なった形となっているのがわかる。ボルサ指数採用銘柄とビジネスグループ銘柄はグラフの形状が似ており、図表 43 から少しビジネスグループ銘柄の株主数が多い程度である。その 2 つのグループと比較すると、その他銘柄はグラフの形状が若干異なる。株主数が多い銘柄が散見され、1 銘柄に対する政策投資株主数が 6 社以上の銘柄数はボルサ指数採用銘柄が 0、ビジネスグループ銘柄が 2 に対して、その他銘柄では 9 となっている。また、共通の株主を持つ銘柄はビジネスグループ銘柄のグラフでは、AMX,TELMEX,GFINBUR のグループと SIMEC,ICH のグループ、GURMA,GFNORTE のグループの 3 つが確認できた。その他銘柄でも GMD,CMDR のグループと GIGANTE,SANLUIS のグループ、VASCONI,GEUPEC のグループが確認できた。ボルサ指数採用銘柄のグラフに関しては、ビジネスグループ銘柄と同一のグループの一部が現れていた。持株比率について図表 43 を確認すると、ビジネスグループ銘柄の持株比率が最も高く、その他銘柄、ボルサ指数採用銘柄の順であった。政策投資株主に関する PageRank は政策投資株主数と同様に大きい方からその他銘柄、ビジネスグループ銘柄、ボルサ指数採用銘柄の順となった。

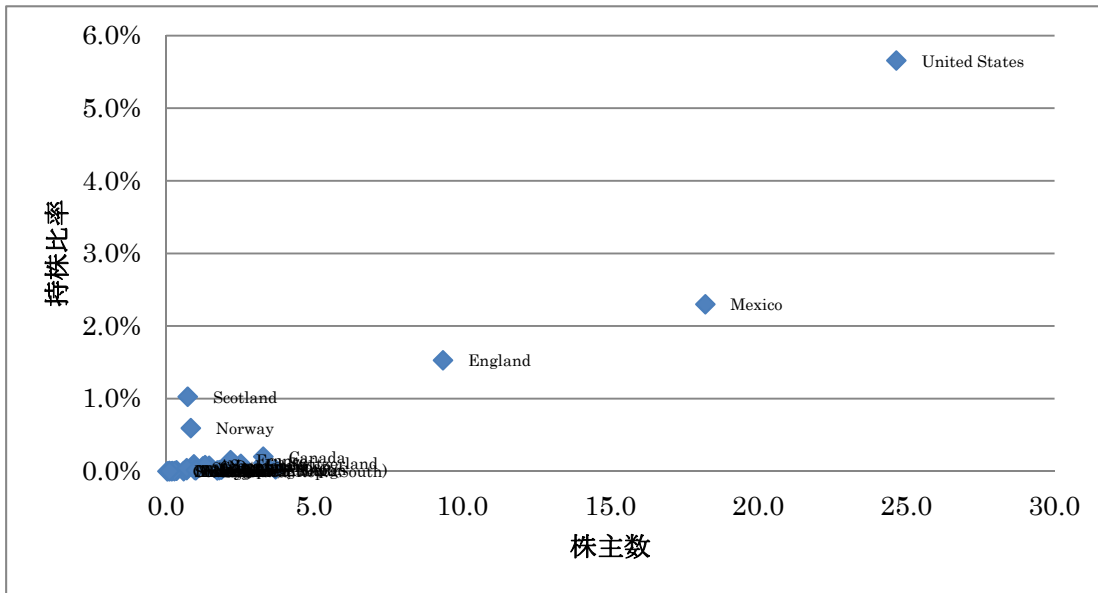
(3) 海外からのメキシコ株式への投資

①分析結果

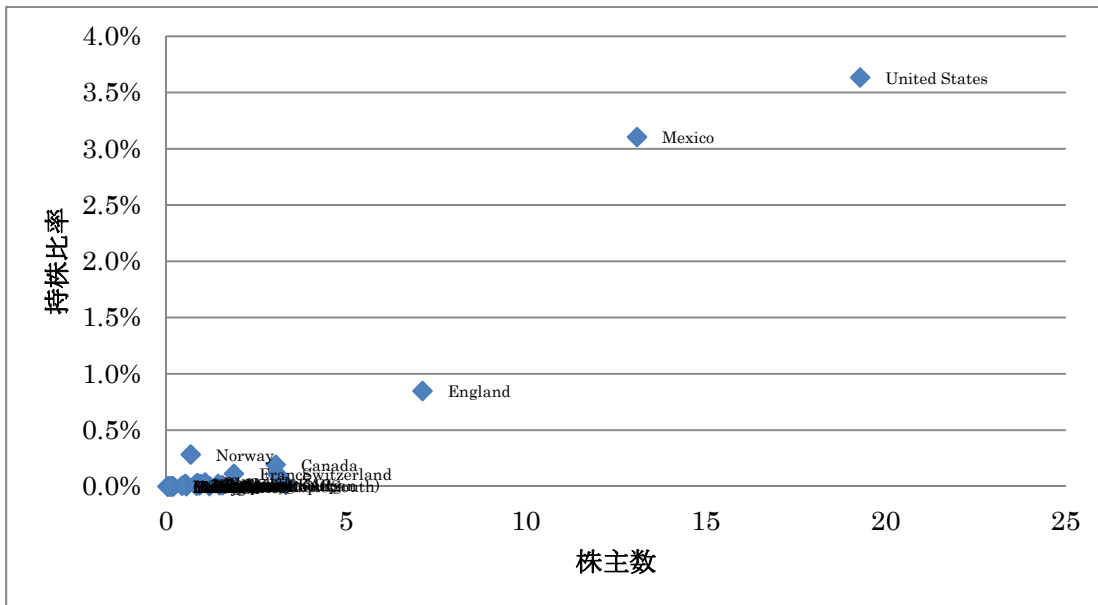
【図表 44】 グループ別 海外からの投資状況（平均）

| | メキシコ | | 北米・中南米 | | アジア・オセアニア | | ヨーロッパ | |
|------------|------|------|--------|------|-----------|------|-------|------|
| | 株主数 | 持株比率 | 株主数 | 持株比率 | 株主数 | 持株比率 | 株主数 | 持株比率 |
| ボルサ指数採用銘柄 | 18.2 | 2.3% | 31.7 | 6.1% | 8.4 | 0.1% | 28.1 | 3.8% |
| ビジネスグループ銘柄 | 13.1 | 3.1% | 24.5 | 3.9% | 6.6 | 0.1% | 22.8 | 1.5% |
| その他 | 2.6 | 8.0% | 2.1 | 0.6% | 0.1 | 0.0% | 1.0 | 0.7% |

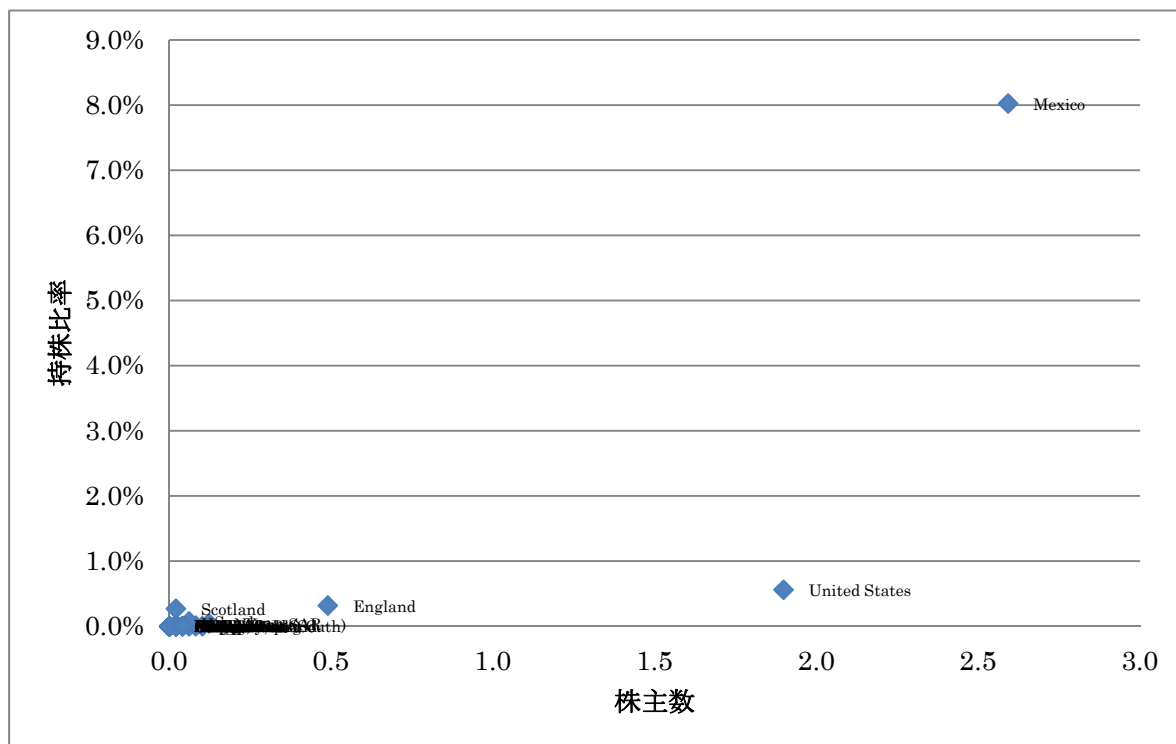
【図表 45】 ボルサ指数採用銘柄 海外からの投資状況（国別）



【図表 46】 ビジネスグループ銘柄 海外からの投資状況（国別）



【図表 47】 その他銘柄 海外からの投資状況（国別）



②観察

図表 44 より、各グループへの海外からの投資状況を確認する。尚、政策投資はのべ 201 の株主中 189 がメキシコ国内株主であるため、ここでは投資運用株主が集計の対象となっている。

まず、ボルサ指数採用銘柄の投資運用株主を地域別に見ていくと、北米・中南米、ヨーロッパ、メキシコ国内、アジア・オセアニアの順になり、株主数も持株比率も同様の順番である。図表 45 より、内訳を国別に確認すると、アメリカ合衆国の株主数が 24.7、持株比率が 5.7%で最も高く、次にメキシコの株主数が 18.2、持株比率が 2.3%となっている。持株比率では、イギリス、ノルウェーが続いている。

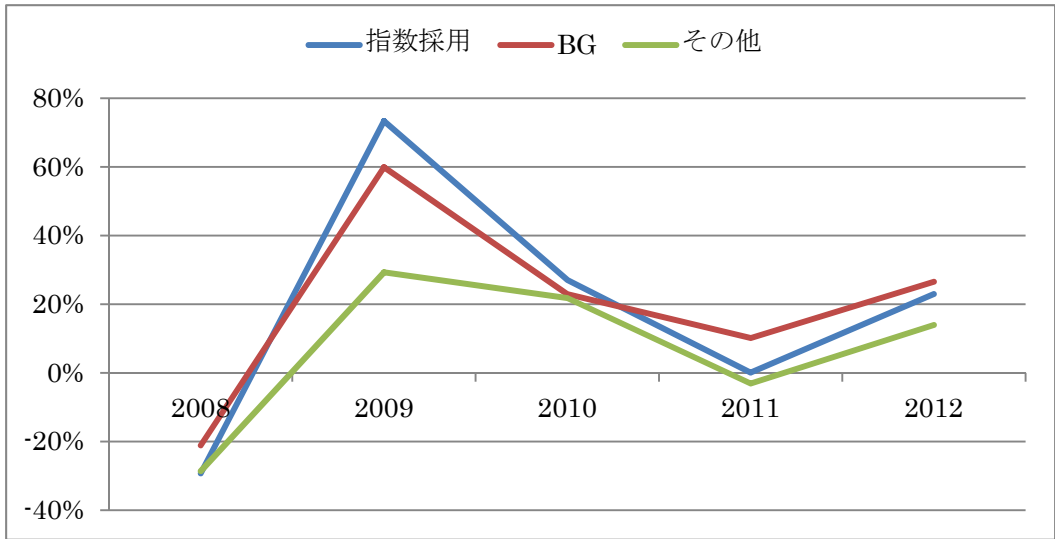
次にビジネスグループ銘柄は株主数では北米・中南米、ヨーロッパ、メキシコ国内、アジア・オセアニアの順番となっているが、持株比率はヨーロッパとメキシコ国内の比率が逆転している。図表 46 より国別の内訳を見ると、アメリカ合衆国が株主数で 19.3、持株比率が 3.6%で最も高く、次にメキシコの株主数が 13.1、持株比率が 3.1%となっている。持株比率では、イギリス、ノルウェー、カナダなどが続いている。

最後にその他銘柄は株主数でメキシコ国内、北米・中南米、ヨーロッパ、アジア・オセアニアの順番となり、持株比率では北米・中南米とヨーロッパが逆転している。図表 47 より国別の内訳ではメキシコの株主数が 2.6、持株比率が 8.0%で最も高く、次にアメリカ合衆国が株主数が 1.9、持株比率が 0.6%となっている。

(4) グループ別時系列リターン・標準偏差・時価総額状況

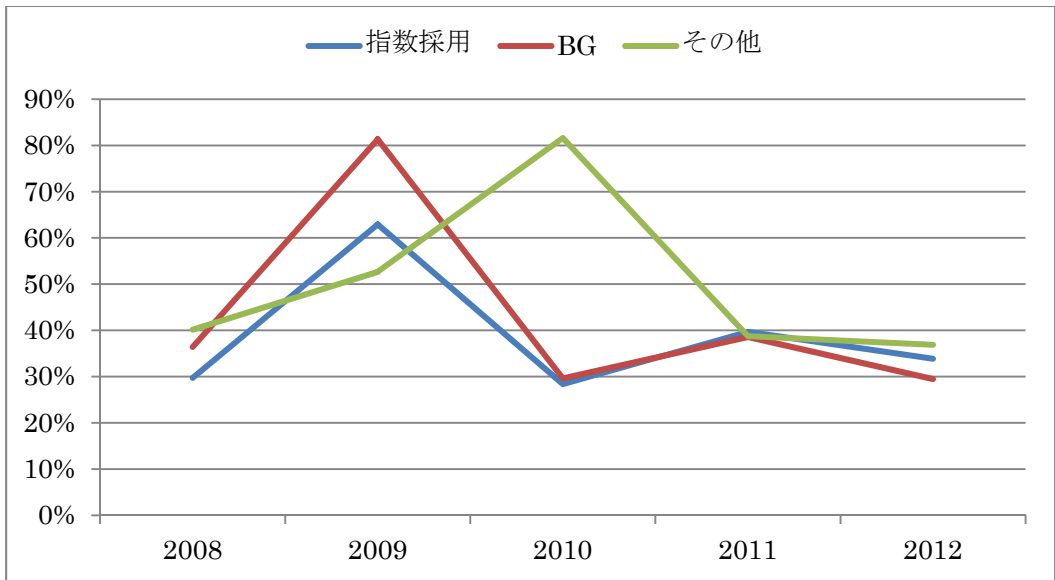
①分析結果

【図表 48】 グループ別 平均リターン



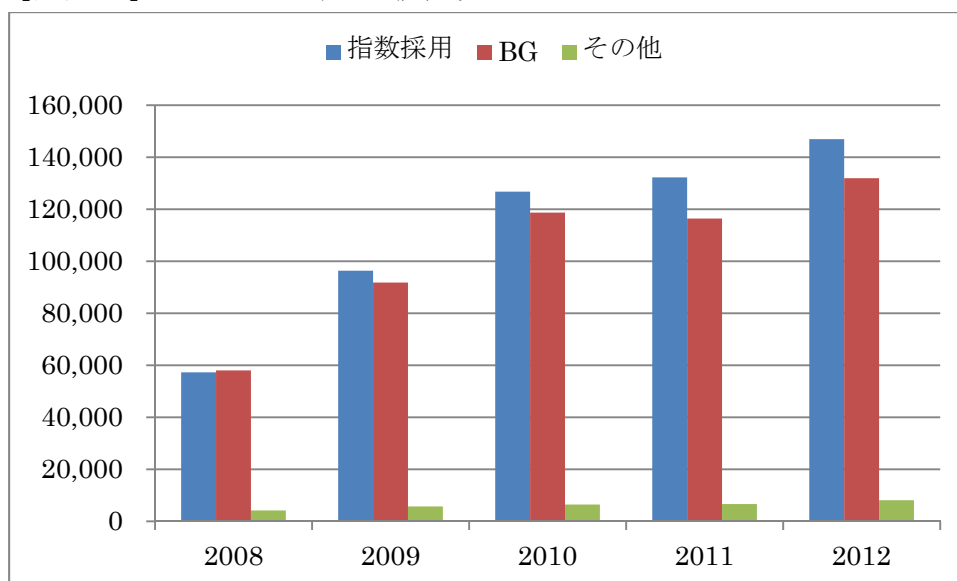
| | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 |
|------------|--------|-------|-------|-------|-------|
| ボルサ指数採用銘柄 | -29.3% | 73.4% | 27.0% | 0.1% | 23.0% |
| ビジネスグループ銘柄 | -21.1% | 59.9% | 22.9% | 10.1% | 26.6% |
| その他 | -28.6% | 29.3% | 21.8% | -3.1% | 14.0% |

【図表 49】 グループ別 リターン標準偏差



| | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 |
|------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| ボルサ指数採用銘柄 | 29.7% | 62.9% | 28.4% | 39.7% | 33.9% |
| ビジネスグループ銘柄 | 36.4% | 81.3% | 29.6% | 38.6% | 29.5% |
| その他 | 40.1% | 52.7% | 81.6% | 38.7% | 36.9% |

【図表 50】 グループ別 平均時価総額



| | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 |
|------------|--------|--------|---------|---------|---------|
| ボルサ指数採用銘柄 | 57,303 | 96,370 | 126,765 | 132,247 | 146,939 |
| ビジネスグループ銘柄 | 58,014 | 91,821 | 118,668 | 116,438 | 131,924 |
| その他 | 4,140 | 5,726 | 6,441 | 6,636 | 8,102 |

②観察

図表 48～50 より、2008 年から 2012 年 10 月に掛けての各グループのリターン、リターンの標準偏差及び時価総額状況を確認する。

まず、リターンに関しては、2008 年・2011 年・2012 年はビジネスグループ銘柄が最も高く、2009 年・2010 年はボルサ指数採用銘柄が最も高かった。2008 年を除くと、リターンはその他銘柄が最も低い結果となっている。リターンの標準偏差については、2009 年のビジネスグループ銘柄と 2010 年のその他銘柄が 80%を超え大きかった。2010 年は、その他銘柄とボルサ指数採用銘柄、ビジネスグループ銘柄間の差が 50%程度に拡大したが、2011 年には各グループが 40%程度に収れんした。各グループの平均の時価総額は、2008 年はビジネスグループ銘柄が最も大きかったが、2009 年以降はボルサ指数採用銘柄が最も大きい。その他銘柄の時価総額の平均は、ボルサ指数採用銘柄・ビジネスグループ銘柄と比べて 10 分の 1 以下で推移している。

(5) 検証

観察において、ボルサ指数採用銘柄に対する投資運用目的の株主が多いことが判明したため、図表 51 のように被説明変数を投資運用 PageRank とし、説明変数をボルサ指数採用銘柄、ビジネスグループ銘柄、その他銘柄のダミーを用いて、回帰分析を行った。回帰分析の結果から、投資運用 PageRank との関連性は、観察結果と同じく、ボルサ指数採用銘柄、ビジネスグループ銘柄、その他銘柄の順になり、補正 R2 が 0.3837858 となることから、一定の説明力があることがわかった。

【図表 51】投資運用 PageRank とボルサ指数採用銘柄、ビジネスグループ銘柄、その他銘柄の回帰分析

| 回帰統計 | |
|--------|-------|
| 重相関 R | 0.636 |
| 重決定 R2 | 0.405 |
| 補正 R2 | 0.384 |
| 標準誤差 | 0.007 |
| 観測数 | 89 |

分散分析表

| | 自由度 | 変動 | 分散 | 観測された分散比 | 有意 F |
|----|-----|-------|-------|----------|----------|
| 回帰 | 3 | 0.003 | 0.001 | 19.267 | 1.27E-09 |
| 残差 | 85 | 0.004 | 0.000 | | |
| 合計 | 88 | 0.006 | | | |

| | 係数 | 標準誤差 | t | P-値 | 下限 95% | 上限 95% | 下限 95.0% | 上限 95.0% |
|-----|----------|----------|----------|----------|-----------|-----------|-------------|-------------|
| 切片 | 0.001211 | 0.003193 | 0.379313 | 0.705402 | -0.00514 | 0.007559 | -0.00514 | 0.007559 |
| ボルサ | 0.010701 | 0.002688 | 3.980512 | 0.000144 | 0.005356 | 0.016046 | 0.005356 | 0.016046 |
| BG | 0.003006 | 0.002479 | 1.212368 | 0.228731 | -0.00192 | 0.007936 | -0.00192 | 0.007936 |
| その他 | 0.000495 | 0.003332 | 0.148431 | 0.882354 | -0.00613 | 0.00712 | -0.00613 | 0.00712 |

次に政策投資を目的とする株主についても、回帰分析を行った。被説明変数を政策投資 PageRank とし、説明変数をボルサ指数採用銘柄、ビジネスグループ銘柄、その他銘柄のダミーを用いて、回帰分析を行った結果が図表 52 である。その他銘柄、ビジネスグループ銘柄、ボルサ指数採用銘柄の順で政策投資 PageRank と関連があるが、補正 R2 が-0.008 であることから、説明力がないことがわかった。

【図表 52】政策投資 PageRank とボルサ指数採用銘柄、ビジネスグループ銘柄、その他銘柄の回帰分析

| 回帰統計 | |
|--------|----------|
| 重相関 R | 0.16204 |
| 重決定 R2 | 0.02625 |
| 補正 R2 | -0.00810 |
| 標準誤差 | 0.00444 |
| 観測数 | 89 |

分散分析表

| | 自由度 | 変動 | 分散 | 観測された 分散比 | 有意 F |
|----|-----|---------|---------|--------------|---------|
| 回帰 | 3 | 0.00004 | 0.00001 | 0.76408 | 0.51731 |
| 残差 | 85 | 0.00167 | 0.00002 | | |
| 合計 | 88 | 0.00172 | | | |

| | 係数 | 標準誤差 | t | P-値 | 下限 95% | 上限 95% |
|-----|----------|---------|----------|---------|----------|---------|
| 切片 | 0.00545 | 0.00212 | 2.56699 | 0.01200 | 0.00123 | 0.00968 |
| ボルサ | -0.00008 | 0.00179 | -0.04891 | 0.96110 | -0.00365 | 0.00347 |
| BG | 0.00036 | 0.00165 | 0.22109 | 0.82555 | -0.00292 | 0.00364 |
| その他 | 0.00157 | 0.00222 | 0.70888 | 0.48033 | -0.00284 | 0.00598 |

次に投資運用 PageRank を被説明変数とし、メキシコ国内株主数、海外株主数を説明変数として回帰分析を行った。結果は図表 53 のようになり、補正 R2 が 0.915 となることから、海外株主数と投資運用 PageRank の間に強い関係があることがわかる。

【図表 53】 投資運用 PageRank とメキシコ国内株主数、海外株主数の回帰分析

| 回帰統計 | |
|--------|---------|
| 重相関 R | 0.95756 |
| 重決定 R2 | 0.91692 |
| 補正 R2 | 0.91499 |
| 標準誤差 | 0.00247 |
| 観測数 | 89 |

分散分析表

| | 自由度 | 変動 | 分散 | 観測され た分散比 | 有意 F |
|----|-----|---------|----------|--------------|----------|
| 回帰 | 2 | 0.00582 | 0.00291 | 474.5845 | 0.000000 |
| 残差 | 86 | 0.00052 | 0.000006 | | |
| 合計 | 88 | 0.00635 | | | |

| | 係数 | 標準誤差 | t | P-値 | 下限 95% | 上限 95% |
|------|----------|---------|----------|---------|----------|----------|
| 切片 | 0.00138 | 0.00038 | 3.62949 | 0.00048 | 0.00062 | 0.00214 |
| メキシコ | -0.00022 | 0.00006 | -3.62172 | 0.00049 | -0.00034 | -0.00009 |
| 海外 | 0.00023 | 0.00001 | 19.42466 | 0.00000 | 0.00021 | 0.00025 |

次に被説明変数を 2012 年の個別銘柄の年次リターンとし、説明変数を投資運用 PageRank として回帰

分析を行った結果が図表 54 である。補正 R2 が 0.001 であることから、投資運用 PageRank はリターンを説明していないことがわかる。

【図表 54】リターンと投資運用 PageRank の回帰分析

| 回帰統計 | |
|--------|---------|
| 重相関 R | 0.10953 |
| 重決定 R2 | 0.01200 |
| 補正 R2 | 0.00064 |
| 標準誤差 | 0.35043 |
| 観測数 | 89 |

分散分析表

| | 自由度 | 変動 | 分散 | 観測された分散比 | 有意 F |
|----|-----|----------|---------|----------|---------|
| 回帰 | 1 | 0.12972 | 0.12972 | 1.05637 | 0.30689 |
| 残差 | 87 | 10.68384 | 0.12280 | | |
| 合計 | 88 | 10.81356 | | | |

| | 係数 | 標準誤差 | t | P-値 | 下限 95% | 上限 95% |
|-------------|---------|---------|---------|---------|----------|----------|
| 切片 | 0.15827 | 0.04509 | 3.51019 | 0.00071 | 0.06865 | 0.24788 |
| 投資 PageRank | 4.51735 | 4.39518 | 1.02780 | 0.30689 | -4.21855 | 13.25326 |

最後に被説明変数を 2012 年の個別銘柄の年次リターンとし、説明変数を投資運用 PageRank、各銘柄の業種（ヘルスケアを除く）として回帰分析を行った結果が、図表 55 である。説明変数を投資運用 PageRank だけで分析した図表 54 と比較して、補正 R2 が 0.20211 に上昇し、説明力が高まった。

【図表 55】リターンと投資運用 PageRank、業種の回帰分析

| 回帰統計 | |
|--------|---------|
| 重相関 R | 0.52407 |
| 重決定 R2 | 0.27465 |
| 補正 R2 | 0.20211 |
| 標準誤差 | 0.31312 |
| 観測数 | 89 |

分散分析表

| | 自由度 | 変動 | 分散 | 観測された分散比 | 有意 F |
|----|-----|---------|---------|----------|---------|
| 回帰 | 8 | 2.96990 | 0.37124 | 3.78637 | 0.00082 |

| | | | |
|----|----|----------|---------|
| 残差 | 80 | 7.84366 | 0.09805 |
| 合計 | 88 | 10.81356 | |

| | 係数 | 標準誤差 | t | P-値 | 下限 95% | 上限 95% |
|-------------|----------|---------|----------|---------|----------|----------|
| 切片 | -0.00869 | 0.18307 | -0.04749 | 0.96224 | -0.37301 | 0.35562 |
| 投資 PageRank | 4.30338 | 3.98885 | 1.07885 | 0.28390 | -3.63469 | 12.24145 |
| 一般消費財・サービス | -0.00427 | 0.19121 | -0.02231 | 0.98225 | -0.38479 | 0.37626 |
| 生活必需品 | 0.23762 | 0.19707 | 1.20580 | 0.23145 | -0.15455 | 0.62980 |
| 総合 | 0.38719 | 0.25573 | 1.51405 | 0.13395 | -0.12173 | 0.89611 |
| 金融 | 0.11091 | 0.20613 | 0.53805 | 0.59203 | -0.29930 | 0.52112 |
| 工業 | 0.20202 | 0.20249 | 0.99767 | 0.32145 | -0.20095 | 0.60500 |
| 素材 | 0.47138 | 0.19810 | 2.37952 | 0.01972 | 0.07715 | 0.86561 |
| 電気通信・サービス | -0.12160 | 0.23935 | -0.50804 | 0.61282 | -0.59793 | 0.35473 |

(6) 考察

以上の観察・検証からボルサ指数採用銘柄、ビジネスグループ銘柄、その他銘柄、それぞれの違いについて考察する。

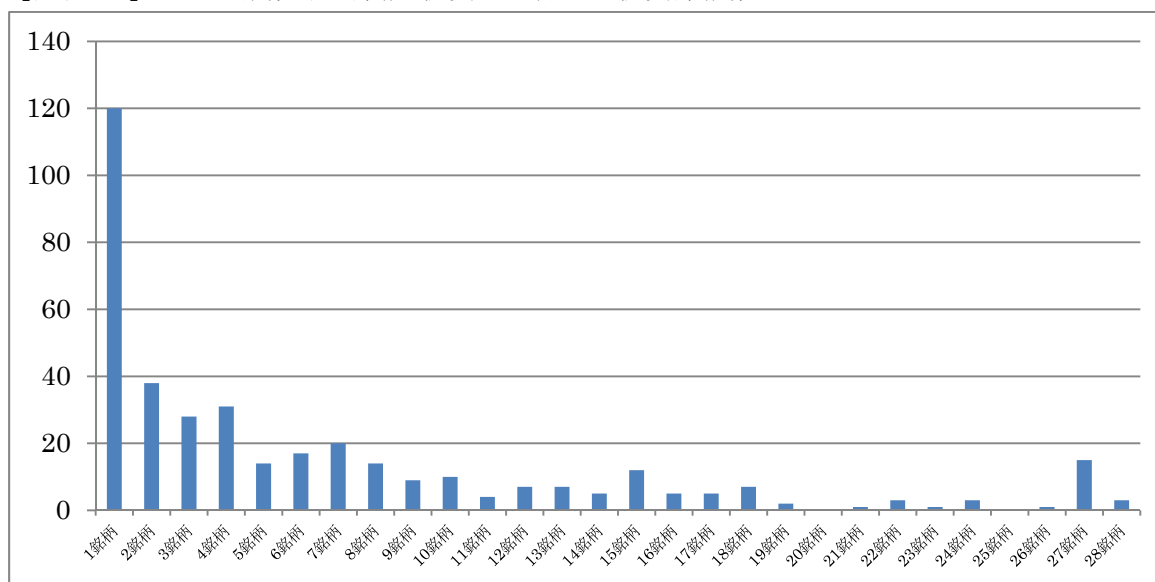
まず、ボルサ指数採用銘柄の特徴は、投資運用を目的とした海外の株主が他のグループと比較して多いことである。投資運用株主数は1社平均で86.4社あり、グラフで表現することが困難である。図表55のように株主データを確認すると、幅広くボルサ指数採用銘柄に投資している株主が複数存在しており、それぞれの属性から、背景にはインデックス運用などのパッシブ運用がボルサ指数採用銘柄の株主構成に影響を与えていることが推測できる。但し、ボルサ指数採用銘柄に投資している株主はインデックス運用以外にも存在していることには留意が必要である。図表56はボルサ指数採用銘柄の各株主が何銘柄に投資をしているかを表したグラフである。図表37のネットワークグラフ上のインパクトは小さいが、株主数としては10銘柄以下に投資している株主が多数を占めている。各株主の投資基準が明らかでないため詳細は不明であるが、ボルサ指数採用銘柄の特徴である投資運用株主の多さには、パッシブ運用からの理由とその他の理由が存在している。

【図表 56】ボルサ指数採用銘柄 投資運用株主 投資銘柄数上位 18 社

| 投資運用株主 | 国籍 | 銘柄数 |
|---|---------------|-----|
| Dimensional Fund Advisors, LP | United States | 28 |
| Vanguard Group, Inc. | United States | 28 |
| Impulsora de Fondos Banamex S.A. de C.V. | Mexico | 28 |
| BlackRock Institutional Trust Company, N.A. | United States | 27 |
| TIAA-CREF | United States | 27 |
| Actinver S.A. de C.V. | Mexico | 27 |
| BBVA Bancomer Gestión, S.A. de C.V. | Mexico | 27 |
| Fondos de Inv. Multiva, S.A. de C.V. Soc. Operadora de Soc. | Mexico | 27 |

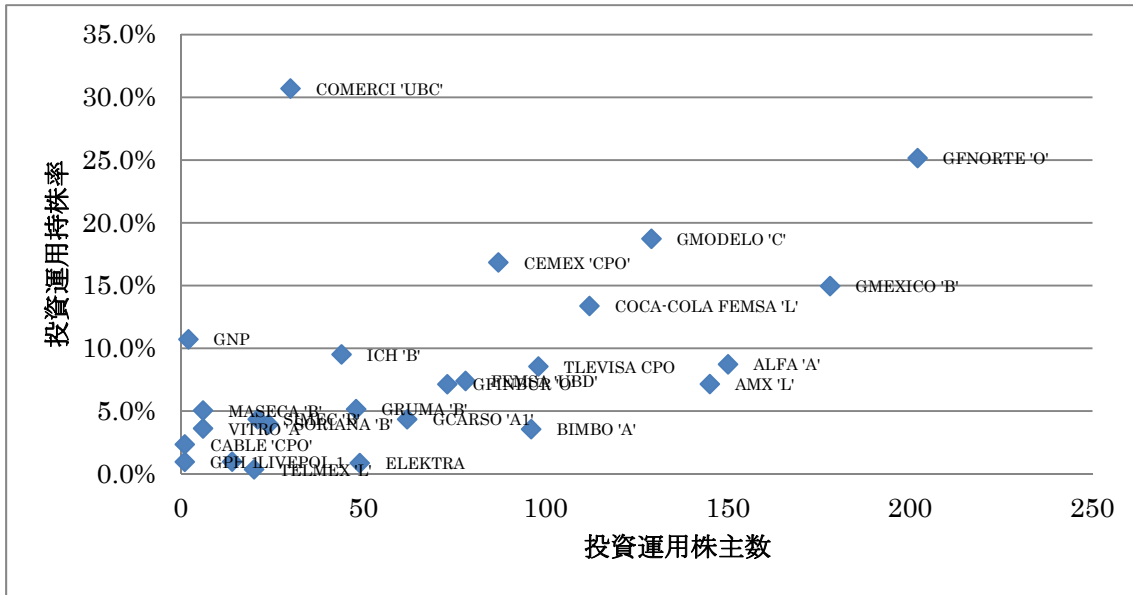
| | | |
|--|--------|----|
| Gestión Santander Mexico S.A. de C.V. | Mexico | 27 |
| HSBC Global Asset Management (México), S. A. de C. V. | Mexico | 27 |
| IXE Fondos S.A. de C.V. | Mexico | 27 |
| Operadora de Fondo NAFINSA S.A. de C.V. | Mexico | 27 |
| Operadora de Fondos GBM S.A.B. de C.V. | Mexico | 27 |
| Operadora Valmex de Sociedades de Inversión S.A. de C.V. | Mexico | 27 |
| Principal Fondos de Inversión, S.A. de C.V. | Mexico | 27 |
| Scotia Fondos, S.A. de C.V. | Mexico | 27 |
| Sura Investment Management México, S.A. de C.V. | Mexico | 27 |
| Vector Fondos S.A. de C.V. | Mexico | 27 |

【図表 57】 ボルサ指数採用銘柄 投資運用株主別投資銘柄数

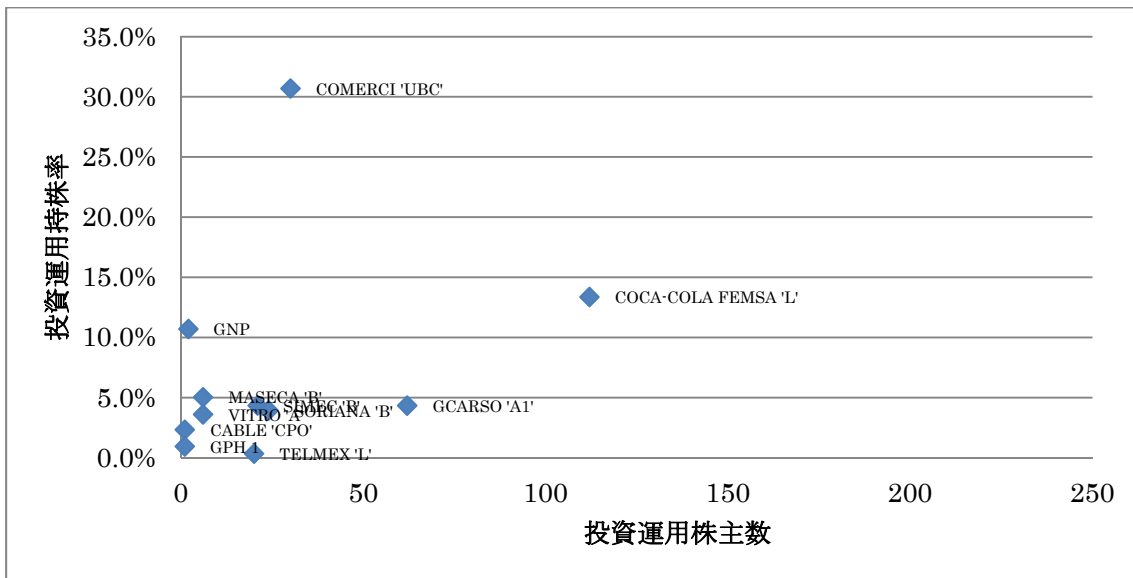


次にビジネスグループ銘柄の特徴は、ボルサ指数採用銘柄よりも投資運用株主数は少ないが、その他銘柄と比較すると投資運用株主数が多いこと、また、政策投資を目的とする株主が最も多いことである。但し、投資運用株主数が多いことはビジネスグループ銘柄の特徴ではない可能性がある。図表 58 はビジネスグループ銘柄の投資運用株主数と投資運用持株率をプロットしたグラフであるが、投資運用株主数は数社から 200 社以上まで広く分布していることがわかる。しかし、ビジネスグループ銘柄かつボルサ指数採用銘柄である 14 社を除いて、図表 58 と同じ軸でボルサ指数採用銘柄ではないビジネスグループ銘柄をプロットすると、図表 59 のようになる。投資運用株主数が 100 社を超えるのは、COCA-COLA FEMSA の 1 社のみとなり、投資運用持株率も 3 社を除いて 5%未滿となる。ビジネスグループ銘柄かつボルサ指数採用銘柄である 14 社の投資運用株主の銘柄選定基準が不明であるため、断定することはできないが、ビジネスグループ銘柄の特徴は政策投資株主が多く、投資運用株主は少ないというものであるかも知れない。

【図表 58】 ビジネスグループ銘柄 投資運用株主数・投資運用持株率



【図表 59】 ビジネスグループ銘柄 投資運用株主数・投資運用持株率（ボルサ指数除く）



最後にその他銘柄の特徴は、ボルサ指数採用銘柄、ビジネスグループ銘柄と比較して、規模の小さい企業が多く、海外の投資運用株主が非常に少ないことである。メキシコ国内の株主が非常に多い、ローカル企業が集まっていると言えそうである。但し、図表 60 のように各企業の資本政策を見ると、その他銘柄の中で2つのグループに分けることができる。一方は、政策投資持株率が40%を超える規模の小さいビジネスグループ銘柄とも言えるグループで、もう一方は、政策投資持株率が20%以下の非ビジネスグループ銘柄とも言えるグループである。ここで見たようにその他銘柄は規模が小さく、ローカルな株主が多いという特徴ではあるが、一括りにするのは困難である。

第6章 考察

分析Ⅰから分析Ⅲを振り返りながら、総合的な考察を行う。

まず、分析Ⅰからは世界の株式市場が欧米グループとアジア・オセアニアグループの2グループに大別されることを確認した。また、その中でメキシコ株式市場は欧米グループに属することがわかった。次に分析Ⅱからは、メキシコ株式市場の中で中心的な役割を担っている銘柄群の属性として、ボルサ指数採用銘柄とビジネスグループ銘柄があることがわかった。最後に分析Ⅲからは、ボルサ指数採用銘柄は投資運用株主が多く、それも欧米の各地域からの投資であること、ビジネスグループ銘柄はボルサ指数採用銘柄よりも相対的に投資運用株主が少なく、各地域からの投資も相対的に少ないことがわかった。

メキシコ株式市場と他国とのつながりという構造を知る上で、分析Ⅰと分析Ⅱ、分析Ⅲの結果は非常に整合的である。分析Ⅱと分析Ⅲから判明するようにメキシコ株式市場で中心的な位置にあるボルサ指数採用銘柄及びビジネスグループ銘柄には多くの欧米国籍の投資家が投資しているため、分析Ⅰの結果のようにメキシコ株式市場は欧米グループとの相関が高く、欧米グループの一角に属していると考えられる。その欧米グループの中でもアメリカ合衆国とメキシコの結びつきは特に深い。分析Ⅰの結果によると、メキシコ株式市場は欧米グループの中でもアメリカ合衆国のS&P500指数との相関が最も高く、分析Ⅲの結果によれば海外投資家の中ではアメリカ合衆国国籍の投資運用株主が株主数及び持株比率共に最も多い。この結果はアメリカ合衆国と地理的に接しているという地理的な要因に加え、NAFTAを締結しメキシコとの貿易額が輸出入共に非常に大きく、メキシコからの移民が人口に占める割合が大きいという政治・経済的要因と金融市場が世界一発展しているというアメリカ合衆国側の要因が重なっていると考えられる。

それでは、地理的要因、政治・経済的要因と金融市場要因ではどの要因がメキシコ株式市場への投資に影響を与えていると考えられるのだろうか。結論としては金融市場要因が大きいと見られる。分析Ⅲの海外の投資運用株主で株主数ではアメリカ合衆国に次いで、イギリス、日本、スイス、カナダとなっている。政治・経済的要因としてNAFTAを締結しており、地理的にも先進国としてはアメリカ合衆国の次にメキシコと近いカナダがメキシコ株式市場においてもっと大きな存在として現れていてもおかしくないと思われるが、海外の投資運用株主としては5番目に登場している。アメリカ合衆国とカナダの間にあるイギリス、日本、スイスはいずれも金融市場の規模が大きい国であることを考えれば、地理的要因、政治・経済的要因よりも金融市場要因の方がメキシコ株式市場に与える影響が大きいと言えるだろう。但し、地理的要因、政治・経済的要因の影響も存在が確認できる。投資運用株主数でカナダの次に続く国は、チリ、フランス、スペインである。チリは南米の国で地理的に近く、また、メキシコと太平洋同盟下で経済的統合を目指しているメキシコの親密国で政治・経済的要因がある。8位のスペインはメキシコの公用語がスペイン語であることが示すように、歴史的に関係が深く、メキシコとの間には人的なつながりが存在し、政治・経済的要因が存在する。以上のような分析Ⅲに現れているメキシコと各国とのつながりが分析Ⅰにおける欧米グループに属するという結果に整合的に現れていると思われる。

そういった一連の整合的な結果の中で、日本とメキシコの関係については説明可能な結果が得られなかった。投資株主数としてはイギリスに次ぐ3位でありながら、分析Ⅰにおいてはメキシコと香港・シンガポール・韓国・台湾などよりもメキシコと日本の相関は低い。メキシコと日本の間ではEPAを締結しており、政治・経済的にはそれほど遠いわけではないが、株価の距離は遠い。但し、株価の距離が遠

い、相関が低い、ということはポートフォリオを構築する上ではメリットがあるため、この事実を活用することを視野に入れても良いと考えられる。

株価指数採用銘柄及びビジネスグループ銘柄の中心性が高いという特徴は、メキシコ株式市場に特有なネットワーク構造であるということが言えるかも知れない。

第7章 限界と今後の研究課題

限界という点では、メキシコの母国語であるスペイン語に対する知識がないため、既存研究を調べる際に英語と日本語の文献を中心とすることになったことが挙げられる。また、同様の理由から、各企業の定性的な情報の取得に関しても困難を伴った。

分析Ⅰにおいては、データ元であるロイターにて取得できる各国の株式指数のみを分析対象としたため、分析結果に偏りがあった可能性がある。また、1年ごとの期間でネットワーク関係を見たが、期間の延長などが結果に影響を与えるかも知れない。今後の研究課題としては、分析対象とする株式指数の拡大及び欧米グループ内での相関関係をさらに踏み込んで調べるために、大型株／小型株の指数や業種別指数などの相関関係からメキシコ株式市場を見る必要がある。

分析Ⅱにおいては、メキシコ株式市場単独での分析であったため、他国の株式市場との比較が必要である。メキシコ株式市場を対象に行った分析と同様の手法を用い、アメリカ合衆国、日本、ブラジルなどで分析を行うことで、メキシコ株式市場の特徴はより明確になることが期待される。また、本論文では手法としてMSTを用いたが、先行研究で調査した範囲に限っても、いくつかの分析精度を高める手法が提案されている。ネットワーク分析手法による金融市場構造分析は、次々に新たな研究が発表されている分野でもあるので、メキシコ株式市場への他の手法の適用が新たな発見に結びつく可能性もある。

分析Ⅲにおいても分析Ⅱと同様に他国の株主状況との比較がメキシコ株式市場の特徴を明確にすると考えられる。また、株主データの時系列比較から推測に基づく投資行動の評価を行うことも技術的には可能である。しかし、株主データについては投資金額や投資基準など、外部からは見えない部分があり、情報が限定的であるという限界が存在した。例えば、メキシコ国籍となっている株主も個別に確認していくと、グローバル資本のメキシコ現地法人であるという例も散見された。詳細な株主情報の取得により、株主を中心に据えた分析を実施することが期待される。

分析Ⅲについては、リターンについての分析をより深めることが必要である。本論文ではメキシコ株式市場の銘柄をボルサ指数採用銘柄、ビジネスグループ銘柄、その他銘柄という3つのグループに分類し分析を行ったが、他の分類軸として、業種別、時価総額別、株主構成別、財務指標別など様々な可能性がある。様々なグループとリターンとの関係に焦点をあて分析を行うことが、実務上は最も効用が高いと考えられる。

<参考文献>

- [1] The N-11: More than an acronym, *Goldman Sachs Global Economics Paper* **153** (2007)
- [2] 国本伊代, 現代メキシコを知るための 60 章, 明石書店 (2011)
- [3] 星野妙子, メキシコのビジネスグループの進化と適応 アジア経済研究所 (2010)
- [4] D.Rosen, G. A. Barnett, J. H. Kim, Social networks and online environments, *SOCNET1* (2011), 27-42
- [5] S. Milgram, The small-world problem, *Psychology Today* **2** (1967), 60-67
- [6] D. J. Watts and S. H. Strogatz, Collective dynamics of “small-world” networks, *Nature* **393** (1998) ,440-442
- [7] M. Granovetter, Strength of weak ties, *American Journal of Sociology* **78** (1973), 1360-1380
- [8] A. L. Barabasi, H. Jeong, Z. Neda, E. Ravasz, A. Schubert and T. Viesek, Evolution of the social network of scientific collaborations, *PHYSICA A* **311** (2002) 590-614
- [9] R.N. Mantegna, Hierarchical Structure in financial markets, *Eur. Phys. J.B* **11** (1999),193-197.
- [10] J.P. Onnela, A.Chakraborti, K.Kaski, J.Kertesz and A. Kanto, Asset trees and asset graphs in financial markets, *Physica Scripta* **T106** (2003), 48-54
- [11] M.Tumminello, T.Aste, T.D. Matteo and R.N. Mantegna, A tool for filtering information in complex systems, *Proceedings of National Academy of Sciences* **102** (2005), 10421-10426
- [12] A. Namaki, A. H. Shirazi, R. Raei and G. R. Jafari, Network analysis of a financial market based on genuine correlation and threshold method, *Physica A* **390** (2011), 3835-3841.
- [13] W. Q. Huang, H.T. Zhuang and S. Yao, A network analysis of the Chinese stock market, *Physica A* **388** (2009), 2956-2964
- [14] R.B. Roy, U.K. Sarkar, A social network approach to change detection in the interdependence structure of global stock markets, *Springer* (2012) 10.1007/s13278-012-0063-y
- [15] M. Cupal, O.Deev and D.Linnertova, Network structures of the European stock markets, Proceedings of 30th International Conference Mathematical Methods in Economics, JEL Classification:G15
- [16] J.Zhang, Y. Chen and D. Zhai, Network analysis of Shanghai sector in Chinese stock market based on Partial Correlation, (2010)
- [17] W. Lan and G. Zhao, Stocks Network of coal and power sectors in China stock markets, (2010)
- [18] J. Youn, J. Lee and W. Chang, Stock market differences in correlation-based weighted network, *International Journal of Modern Physics C* **22** (2011), 1227-1245
- [19] L. Xiang, the market effect on Malaysian stock correlation network, *Applied Mathematical Sciences* **6** (2012), 5161-5178

Appendix : ネットワーク理論

1. ネットワークグラフの構成要素

グラフの構成要素である「点」と「線」をグラフ理論では、「点」を「**頂点 (vertex)**」あるいは「**ノード (node)**」と呼び、「線」を「**辺 (edge)**」あるいは「**弦 (arc)**」と呼ぶ。また、関係に方向性がある状況を表すために辺に矢印を用いたグラフを「**有向グラフ**」と呼び、関係に方向性の無いグラフを「**無向グラフ**」と呼ぶ。

2. ネットワーク構造を把握するためのアプローチ

ネットワーク構造を把握するためのアプローチは、大きく二つに分けられる。第一の方法は、**ソシオセントリック・ネットワーク (socio-centric network)** と呼ばれる、ネットワーク全体を分析する方法である。これは、ネットワークの全体像を押さえてから、個々の内部の行為者の特性を見ていく方法で、まず、複数の行為者を集団として捉え、どのような関係構造がその行為者の集まりの中に構成されているのか、その集団の「ネットワーク構造」を把握するという手順を取る。第二の方法は、**エゴセントリック・ネットワーク (ego-centric network)** に注目する方法で、特定の行為者がどのようなネットワークを自己の周りに取り結んでいるのかを初めに特定し、その行為者を中心としたネットワークを掘り起こしていくものである。

3. ネットワーク分析の諸指標

(1) ネットワーク密度 (closeness)

特定のネットワークにおいてノードが持つ関係がどのくらい緊密であるか、どのくらい重なり合っている部分があるのかを計測する指標。

(2) ネットワーク中心性

それぞれのノードはネットワークの中で、どの程度に中心的であり、どの程度に末端の存在なのかといった、位置に応じた中心性の度合いを持っている。これを計るための指標が、中心性 (centrality) である。ノードの中心性を計測する基準は大きく分けて 3 種類あり、①ノードの持つエッジの数 (**degree**)、②ノードの間の距離、③ノードの持つ媒介性 (**betweenness**) である。

(3) 直接結合

ネットワークの中で、ノードが相互に直接つながりを持っている状態を、**直接結合 (cohesion)** と言い、無向グラフにおいて 2 つの点が互いに直接線で結びついている場合、その点は「隣接している」 (**adjacent**) と言う。その時に直接結合しているノードの数の合計を、そのノードの「隣接度」と呼ぶ。

(4) 構造同値

ネットワーク上で、ノード同士を相互に入れ替えても本質的な構造には変化がないという状況で、そのノード同士は構造同値であると定義することが出来る。

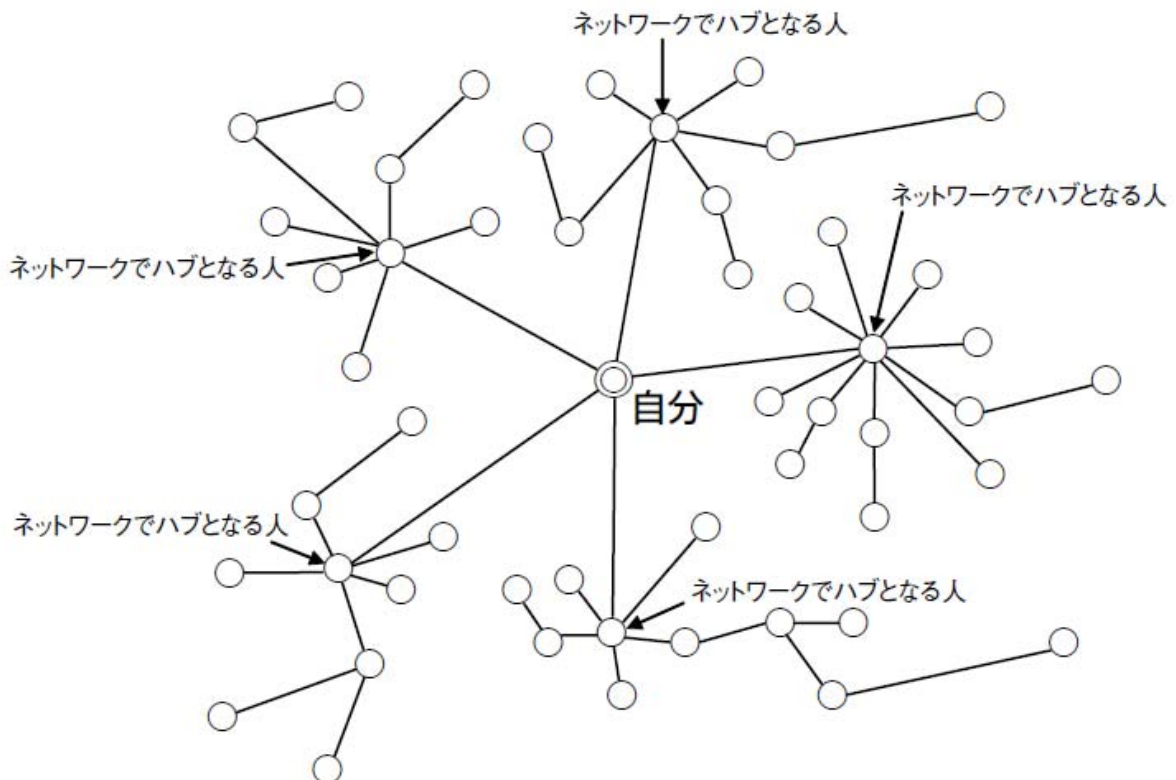
(5) PageRank

ウェブページの重要度を決定するためのアルゴリズムであり、検索エンジンの Google において、検索語に対する適切な結果を得るために用いられている技術。PageRank アルゴリズムの発想は、引

用に基づく学术论文の評価に似ている。学术论文の重要性を測る指標としては、被引用数がよく使われる。重要な論文は沢山の人のによって引用されるので、被引用数が多くなると考えられる。同様に注目に値する重要なウェブページは沢山のページからリンクされると考えられる。

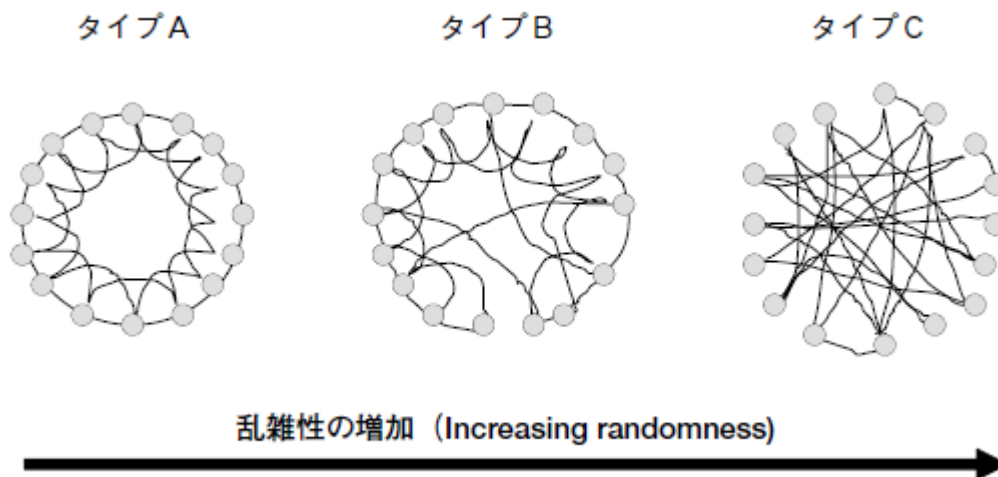
4. スモールワールド

スモールワールドネットワーク理論は、複雑でかつ多様な社会的ネットワークは、実は小さな世界（スモールワールド）によって形成されているという理論である。



この理論によれば、人間のネットワークは、実験により世界の任意の二人の人間を中心として 6 段階を経れば人間のすべてのネットワークが網羅されること、そして人間のネットワークではそのスモールワールドの中で中心になる人間を通じてお互いが知り合いであることが確認されている。

スモールワールドネットワーク理論を前提として、組織構造と情報ループの関係を次に検討する。Duncan J. Watts(1996)では、スモールワールドと乱雑性の関係について以下の三つのパターンが提示されている。



タイプ A は、規則正しく隣と情報を伝達する構造を持つ。そのため遠くにある主体と連絡を取るためには規則正しく一つ一つ経路をたどっていく必要があり時間を要する。タイプ C は、まったく規則性のないランダムな情報伝達経路を持つ組織構造であり、そのため情報の予測が困難であり、各主体及びネットワーク自体の行動の予測も困難なネットワーク構造である。タイプ A およびタイプ C に対して、タイプ B は、隣の主体と情報伝達し、さらに遠くの主体とも情報伝達の経路を持つ構造であり、スモールワールドネットワークのイメージに近い組織構造といえる。さらに、タイプ B は遠隔にある主体との連絡が取りやすいだけでなく、その情報を近くにいる主体にたやすく連絡できる効果も持つ。ネットワーク構造が異なることにより各タイプのネットワーク構造は、以上のようなそれぞれ独自の効果と結果を持つ。

5.強い紐帯と弱い紐帯の効果

Granovetter[7]は、弱い紐帯の強い効果を明らかにした。転職において「人のつながり」が重要であり、また強い紐帯よりも弱い紐帯の方が転職には有利であることを明らかにした。また、弱い紐帯がネットワーク内で各主体者の橋がけ昨日を行うことを明らかにした。「紐帯の強さ」の定義を次の4つの要素の結合であるとし、4つの要素が複合的に絡み合ったものであるとしている。

- ・つきあっている時間の長さ (time)
- ・感情的な結びつきの度合い (the emotional intensity)
- ・親密さ (相互信頼) の度合い (the intimacy (mutual confiding))
- ・相互が提供するサービスの量 (the reciprocal services)

6.スケールフリー

Barabasi[8]は、Web ページのリンク関係において、各ページがどのくらい他のページからリンクされているかを調べた。ほとんどのページは数個以下のリンクしか集めないが、Yahoo!などのごく少数のページは 100 万個もの大量のリンクを集める。そして、他のページからのリンク数が k 本であるページの

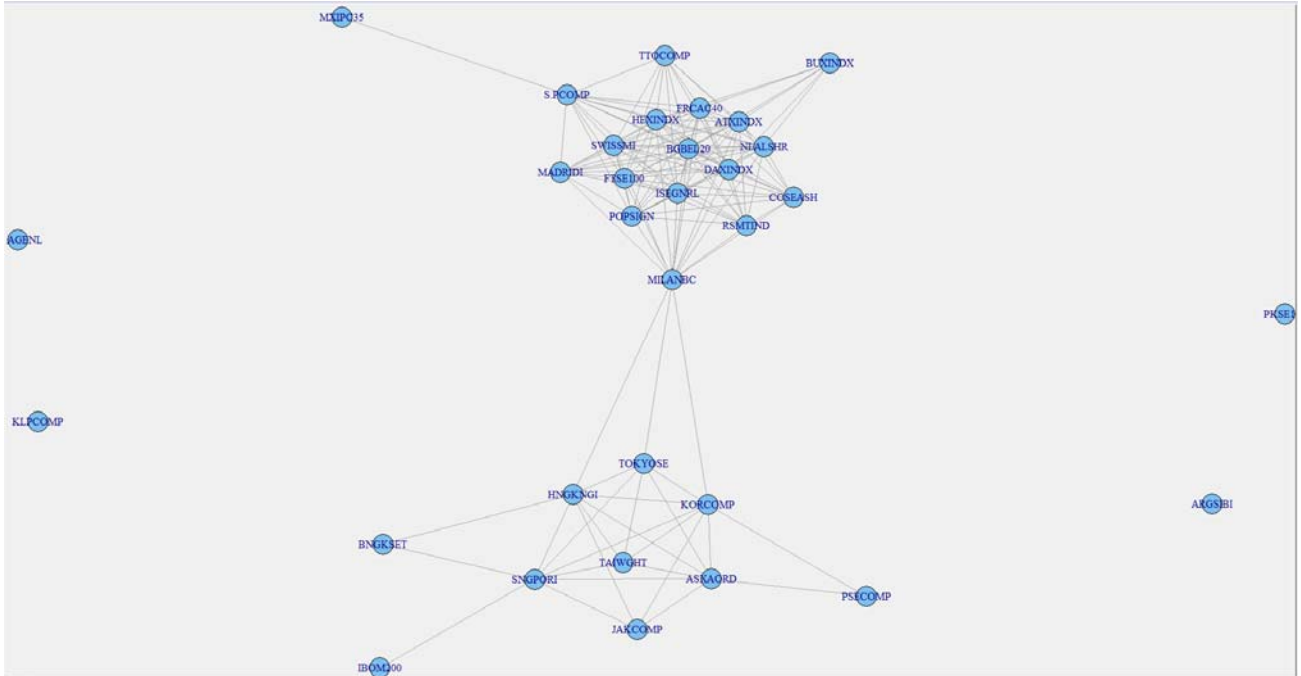
数に関して、面白い現象を発見した。ページの数はベキ分布 (power law)

$$P(\kappa) \sim \kappa^{-\gamma}$$

(ただし γ は定数でこの場合 2.1) に従うのである。つまり、 κ が小さいページは多く、 κ が大きいページは少ないのだが、 κ が非常に多いページも存在し得るのである。そして、このようにノードの次数の分布がベキ法則に従うネットワークをスケールフリー (scale-free) と名付けた。スケールフリーネットワークは、新しくノードが追加される成長するネットワークであること、新しいノードは、degree の大きいノードにエッジを張る選好があること、という 2 つの条件が満たされる時に現れる。

APPENDIX : データ

(分析 I) 2012 年 株価指数相関ネットワークグラフ (相関係数 0.5 以上)



(分析 I) 各国株式市場 Degree 一覽

| 指数 | 2008 年 | 2009 年 | 2010 年 | 2011 年 | 2012 年 |
|---------|--------|--------|--------|--------|--------|
| TOKYOSE | 0.226 | 0.226 | 0.226 | 0.194 | 0.226 |
| FTSE100 | 0.548 | 0.645 | 0.710 | 0.613 | 0.548 |
| S&PCOMP | 0.484 | 0.484 | 0.581 | 0.548 | 0.484 |
| FRCAC40 | 0.548 | 0.645 | 0.710 | 0.613 | 0.548 |
| DAXINDX | 0.548 | 0.645 | 0.645 | 0.613 | 0.548 |
| TTOCOMP | 0.419 | 0.548 | 0.516 | 0.548 | 0.419 |
| MILANBC | 0.645 | 0.871 | 0.871 | 0.742 | 0.645 |
| ATXINDX | 0.516 | 0.645 | 0.742 | 0.645 | 0.516 |
| BGBEL20 | 0.548 | 0.645 | 0.710 | 0.613 | 0.548 |
| GRAGENL | 0.000 | 0.452 | 0.452 | 0.065 | 0.000 |
| ISEGNRL | 0.516 | 0.516 | 0.677 | 0.613 | 0.516 |
| NLALSHR | 0.548 | 0.677 | 0.742 | 0.613 | 0.548 |
| SWISSMI | 0.548 | 0.645 | 0.677 | 0.613 | 0.548 |
| MADRIDI | 0.484 | 0.645 | 0.613 | 0.581 | 0.484 |
| COSEASH | 0.452 | 0.677 | 0.742 | 0.645 | 0.452 |
| HEXINDX | 0.581 | 0.677 | 0.710 | 0.613 | 0.581 |
| RSMTIND | 0.516 | 0.613 | 0.548 | 0.613 | 0.516 |
| BUXINDX | 0.387 | 0.419 | 0.613 | 0.548 | 0.387 |
| POPSIGN | 0.484 | 0.645 | 0.613 | 0.613 | 0.484 |
| ASXAORD | 0.258 | 0.226 | 0.548 | 0.355 | 0.258 |
| HNGKNGI | 0.355 | 0.387 | 0.387 | 0.355 | 0.355 |
| KORCOMP | 0.258 | 0.226 | 0.290 | 0.290 | 0.258 |
| SNGPORI | 0.290 | 0.677 | 0.645 | 0.710 | 0.290 |
| TAIWGHT | 0.258 | 0.226 | 0.258 | 0.290 | 0.258 |
| PKSE100 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| PSECOMP | 0.194 | 0.000 | 0.032 | 0.194 | 0.194 |
| IBOM200 | 0.065 | 0.161 | 0.548 | 0.097 | 0.065 |
| JAKCOMP | 0.355 | 0.194 | 0.323 | 0.290 | 0.355 |
| KLPCOMP | 0.065 | 0.290 | 0.258 | 0.290 | 0.065 |
| BNGKSET | 0.097 | 0.194 | 0.065 | 0.290 | 0.097 |
| ARGSIBI | 0.000 | 0.548 | 0.548 | 0.613 | 0.000 |
| MXIPC35 | 0.290 | 0.516 | 0.516 | 0.548 | 0.290 |

(分析 I) 各国株式市場 Betweenness 一覽

| 指数 | 2008 年 | 2009 年 | 2010 年 | 2011 年 | 2012 年 |
|---------|--------|---------|---------|---------|---------|
| TOKYOSE | 12.053 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 3.162 |
| FTSE100 | 4.464 | 3.409 | 4.981 | 6.503 | 3.235 |
| S&PCOMP | 0.091 | 0.000 | 1.502 | 0.196 | 1.104 |
| FRCAC40 | 4.464 | 5.704 | 4.981 | 6.503 | 3.235 |
| DAXINDX | 3.614 | 5.704 | 2.921 | 6.503 | 3.235 |
| TTOCOMP | 0.529 | 0.427 | 0.000 | 0.133 | 0.444 |
| MILANBC | 74.552 | 159.779 | 110.548 | 26.626 | 105.986 |
| ATXINDX | 15.306 | 4.265 | 14.096 | 6.503 | 1.522 |
| BGBEL20 | 3.385 | 5.704 | 4.981 | 6.503 | 3.235 |
| GRAGENL | 12.615 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| ISEGNRL | 0.000 | 0.000 | 1.428 | 6.503 | 1.522 |
| NLALSHR | 4.464 | 18.145 | 16.406 | 6.503 | 3.235 |
| SWISSMI | 3.614 | 3.409 | 2.921 | 6.503 | 21.824 |
| MADRIDI | 4.464 | 18.145 | 2.377 | 0.833 | 1.359 |
| COSEASH | 57.225 | 2.137 | 7.400 | 6.503 | 0.593 |
| HEXINDX | 2.023 | 3.409 | 4.981 | 6.503 | 23.827 |
| RSMTIND | 2.978 | 2.404 | 1.667 | 5.204 | 20.227 |
| BUXINDX | 0.944 | 0.000 | 0.077 | 0.610 | 0.071 |
| POPSIGN | 14.214 | 5.704 | 2.921 | 0.526 | 1.153 |
| ASXAORD | 6.878 | 2.640 | 4.515 | 5.167 | 3.305 |
| HNGKNGI | 5.056 | 8.807 | 2.400 | 9.897 | 35.755 |
| KORCOMP | 7.909 | 2.640 | 0.650 | 0.600 | 3.305 |
| SNGPORI | 16.275 | 27.438 | 16.291 | 163.522 | 14.401 |
| TAIWGHT | 0.286 | 0.500 | 0.650 | 0.600 | 4.510 |
| PKSE100 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| PSECOMP | 1.618 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.143 |
| IBOM200 | 4.007 | 0.000 | 4.000 | 0.000 | 0.000 |
| JAKCOMP | 2.580 | 0.000 | 0.000 | 13.900 | 57.612 |
| KLPCOMP | 0.582 | 2.724 | 0.000 | 13.900 | 0.000 |
| BNGKSET | 6.709 | 0.500 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| ARGSIBI | 2.638 | 0.167 | 0.154 | 0.196 | 0.000 |
| MXIPC35 | 1.464 | 2.237 | 0.154 | 0.063 | 0.000 |

(分析Ⅲ) 2012年ボルサ指数採用銘柄 株主状況

| | 投資運用数 | 投資運用0.1%以上数 | 政策投資数 | 投資持株比率 | 政策持株比率 | 投資PageRank | 政策PageRank |
|-------------|-------|-------------|-------|--------|--------|------------|------------|
| AC | 87 | 10 | 1 | 5.6% | 51.0% | 0.011 | 0.003 |
| ALFA 'A' | 150 | 20 | 2 | 8.7% | 72.6% | 0.019 | 0.006 |
| ALSEA | 40 | 15 | 5 | 12.1% | 42.6% | 0.004 | 0.012 |
| AMX 'L' | 145 | 14 | 2 | 7.2% | 29.9% | 0.027 | 0.005 |
| ASUR 'B' | 51 | 14 | 3 | 35.1% | 27.2% | 0.007 | 0.008 |
| AZTECA CPO | 36 | 10 | 0 | 5.1% | 0.0% | 0.003 | 0.002 |
| BIMBO 'A' | 96 | 9 | 5 | 3.6% | 60.9% | 0.011 | 0.012 |
| BOLSA A | 75 | 37 | 0 | 29.1% | 0.0% | 0.012 | 0.002 |
| CEMEX 'CPO' | 87 | 17 | 0 | 16.8% | 0.0% | 0.010 | 0.002 |
| ELEKTRA | 49 | 0 | 1 | 0.9% | 70.5% | 0.004 | 0.004 |
| FEMSA 'UBD' | 78 | 14 | 2 | 7.4% | 9.0% | 0.009 | 0.006 |
| GAP 'B' | 76 | 16 | 1 | 7.9% | 33.8% | 0.009 | 0.004 |
| GEO 'B' | 61 | 26 | 0 | 30.2% | 0.0% | 0.011 | 0.002 |
| GFINBUR 'O' | 73 | 9 | 2 | 7.1% | 75.5% | 0.007 | 0.005 |
| GFNORTE 'O' | 202 | 50 | 3 | 25.2% | 18.1% | 0.044 | 0.007 |
| GMEXICO 'B' | 178 | 24 | 3 | 15.0% | 52.2% | 0.033 | 0.008 |
| GMODELO 'C' | 129 | 34 | 0 | 18.7% | 0.0% | 0.020 | 0.002 |
| GRUMA 'B' | 48 | 11 | 2 | 5.2% | 73.3% | 0.006 | 0.005 |
| HOMEX | 41 | 9 | 1 | 6.7% | 34.1% | 0.005 | 0.004 |
| ICA | 62 | 28 | 3 | 24.4% | 10.6% | 0.008 | 0.007 |
| ICH 'B' | 44 | 10 | 3 | 9.5% | 64.1% | 0.005 | 0.006 |
| KIMBER 'B' | 2 | 2 | 0 | 0.6% | 0.0% | 0.002 | 0.002 |
| LAB 'B' | 81 | 32 | 1 | 18.8% | 26.1% | 0.019 | 0.004 |
| LIVEPOL 1 | 14 | 3 | 3 | 1.0% | 34.4% | 0.002 | 0.008 |
| MEXCHEM | 130 | 22 | 3 | 8.8% | 61.3% | 0.016 | 0.008 |
| PE&OLES | 122 | 10 | 2 | 12.2% | 68.8% | 0.019 | 0.006 |
| TLEVISA CPO | 98 | 20 | 0 | 8.6% | 0.0% | 0.012 | 0.002 |
| URBI | 68 | 26 | 4 | 17.0% | 47.2% | 0.009 | 0.010 |
| WALMEX 'V' | 184 | 17 | 1 | 8.8% | 69.4% | 0.045 | 0.004 |

(分析Ⅲ) 2012年ビジネスグループ銘柄 株主状況

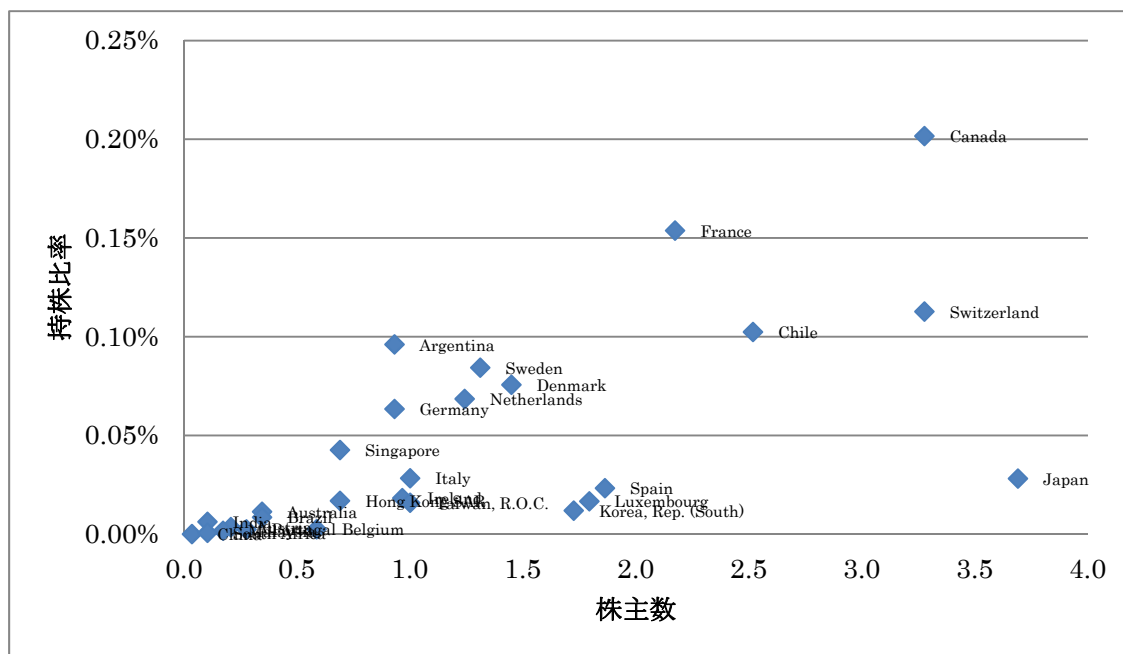
| | 投資 運用 株主 数 | 投資運用 0.1%以上 株主数 | 政策投資 株主数 | 投資持株 比率 | 政策持株 比率 | 投資 PageRank | 政策 PageRank |
|---------------------|---------------------|-----------------------|-------------|------------|------------|----------------|----------------|
| ALFA 'A' | 150 | 20 | 2 | 8.7% | 72.6% | 0.019 | 0.006 |
| AMX 'L' | 145 | 14 | 2 | 7.2% | 29.9% | 0.027 | 0.005 |
| BIMBO 'A' | 96 | 9 | 5 | 3.6% | 60.9% | 0.011 | 0.012 |
| CABLE 'CPO' | 1 | 1 | 1 | 2.3% | 51.0% | 0.001 | 0.004 |
| CEMEX 'CPO' | 87 | 17 | 0 | 16.8% | 0.0% | 0.010 | 0.002 |
| COCA-COLA FEMSA 'L' | 112 | 21 | 0 | 13.4% | 0.0% | 0.014 | 0.002 |
| COMERCI 'UBC' | 30 | 9 | 0 | 30.7% | 0.0% | 0.006 | 0.002 |
| ELEKTRA | 49 | 0 | 1 | 0.9% | 70.5% | 0.004 | 0.004 |
| FEMSA 'UBD' | 78 | 14 | 2 | 7.4% | 9.0% | 0.009 | 0.006 |
| GCARSO 'A1' | 62 | 5 | 0 | 4.3% | 0.0% | 0.005 | 0.002 |
| GFINBUR 'O' | 73 | 9 | 2 | 7.1% | 75.5% | 0.007 | 0.005 |
| GFNORTE 'O' | 202 | 50 | 3 | 25.2% | 18.1% | 0.044 | 0.007 |
| GMEXICO 'B' | 178 | 24 | 3 | 15.0% | 52.2% | 0.033 | 0.008 |
| GMODELO 'C' | 129 | 34 | 0 | 18.7% | 0.0% | 0.020 | 0.002 |
| GNP | 2 | 2 | 1 | 10.7% | 69.5% | 0.001 | 0.004 |
| GPH 1 | 1 | 1 | 1 | 1.0% | 90.9% | 0.001 | 0.003 |
| GRUMA 'B' | 48 | 11 | 2 | 5.2% | 73.3% | 0.006 | 0.005 |
| ICH 'B' | 44 | 10 | 3 | 9.5% | 64.1% | 0.005 | 0.006 |
| LIVEPOL 1 | 14 | 3 | 3 | 1.0% | 34.4% | 0.002 | 0.008 |
| MASECA 'B' | 6 | 3 | 2 | 5.0% | 100.0% | 0.001 | 0.006 |
| SIMEC 'B' | 21 | 7 | 7 | 4.3% | 84.1% | 0.003 | 0.014 |
| SORIANA 'B' | 24 | 4 | 2 | 3.9% | 86.2% | 0.003 | 0.006 |
| TELMEX 'L' | 20 | 2 | 2 | 0.4% | 96.6% | 0.009 | 0.005 |
| TLEVISA CPO | 98 | 20 | 0 | 8.6% | 0.0% | 0.012 | 0.002 |
| VITRO 'A' | 6 | 5 | 7 | 3.6% | 66.3% | 0.002 | 0.015 |

(分析Ⅲ) 2012年その他銘柄 株主状況

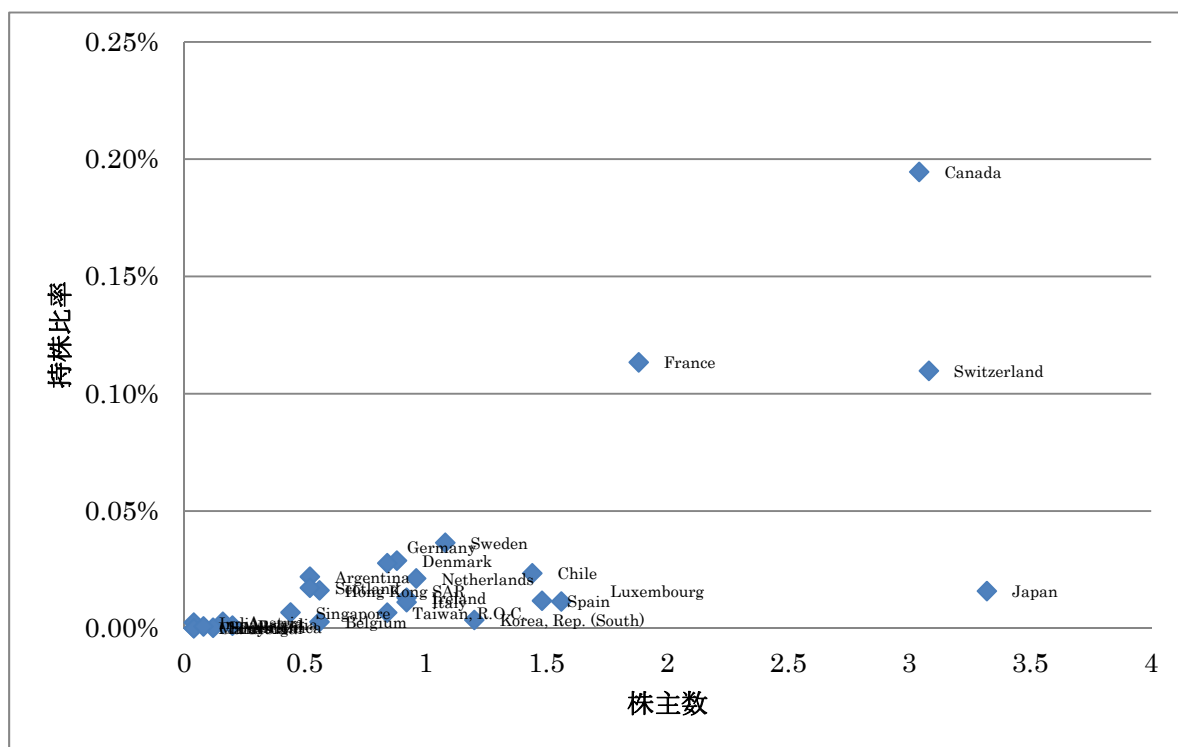
| | 投資運用株主数 | 投資運用0.1%以上株主数 | 政策投資株主数 | 投資持株比率 | 政策持株比率 | 投資PageRank | 政策PageRank |
|-------------|---------|---------------|---------|--------|--------|------------|------------|
| ACCELSA 'B' | 6 | 6 | 2 | 13.9% | 5.4% | 0.001 | 0.006 |
| ARA | 26 | 13 | 2 | 15.1% | 41.6% | 0.003 | 0.006 |
| AUTLAN 'B' | 11 | 5 | 1 | 2.4% | 75.9% | 0.002 | 0.004 |
| AXTEL 'CPO' | 17 | 11 | 0 | 7.4% | 0.0% | 0.002 | 0.002 |
| BACHOCO 'B' | 7 | 3 | 1 | 3.6% | 82.8% | 0.002 | 0.004 |
| BAFAR 'B' | 2 | 2 | 0 | 6.9% | 0.0% | 0.001 | 0.002 |
| CIDMEGA | 5 | 5 | 7 | 17.7% | 78.7% | 0.001 | 0.016 |
| CIE 'B' | 4 | 4 | 3 | 12.8% | 16.7% | 0.001 | 0.008 |
| CMOCTEZ | 11 | 8 | 4 | 3.8% | 77.3% | 0.004 | 0.010 |
| CMR 'B' | 3 | 2 | 1 | 11.1% | 1.1% | 0.001 | 0.004 |
| COLLADO | 0 | 0 | 1 | 0.0% | 51.5% | 0.001 | 0.004 |
| CONVER 'A' | 2 | 1 | 0 | 19.2% | 0.0% | 0.001 | 0.002 |
| CYDSASA 'A' | 3 | 2 | 1 | 12.3% | 50.0% | 0.001 | 0.004 |
| DINE A | 4 | 3 | 1 | 8.6% | 45.1% | 0.001 | 0.003 |
| EDOARDO 'B' | 2 | 2 | 5 | 33.5% | 57.3% | 0.001 | 0.012 |
| FINDEP | 3 | 2 | 0 | 2.0% | 0.0% | 0.001 | 0.002 |
| FRAGUA 'B' | 4 | 2 | 0 | 3.8% | 0.0% | 0.001 | 0.002 |
| GBM 'O' | 2 | 1 | 8 | 0.3% | 57.0% | 0.001 | 0.018 |
| GEUPEC 'B' | 2 | 1 | 4 | 4.6% | 42.3% | 0.001 | 0.009 |
| GFAMSA 'A' | 20 | 8 | 5 | 9.3% | 63.1% | 0.002 | 0.011 |
| GFINTER 'O' | 1 | 1 | 9 | 4.0% | 92.2% | 0.001 | 0.020 |
| GIGANTE | 4 | 4 | 8 | 19.7% | 73.4% | 0.001 | 0.017 |
| GISSA A | 5 | 5 | 0 | 5.5% | 0.0% | 0.001 | 0.002 |
| GMARTI | 2 | 2 | 6 | 0.8% | 89.0% | 0.001 | 0.014 |
| GMD | 3 | 2 | 3 | 12.1% | 51.6% | 0.001 | 0.007 |
| GMDR | 2 | 2 | 3 | 6.0% | 65.7% | 0.001 | 0.007 |
| HERDEZ | 27 | 12 | 2 | 10.7% | 72.0% | 0.006 | 0.005 |
| HILASAL 'A' | 2 | 2 | 6 | 23.4% | 54.6% | 0.001 | 0.014 |
| HOGAR 'B' | 3 | 1 | 0 | 0.3% | 0.0% | 0.001 | 0.002 |
| IDEAL 'B-1' | 13 | 4 | 0 | 9.9% | 0.0% | 0.002 | 0.002 |
| KUO 'B' | 7 | 5 | 1 | 35.6% | 0.2% | 0.002 | 0.003 |
| LAMOSA | 2 | 1 | 2 | 5.0% | 51.0% | 0.001 | 0.006 |
| MAXCOM | 1 | 0 | 0 | 0.1% | 0.0% | 0.001 | 0.002 |

| | | | | | | | |
|-------------|----|----|---|-------|--------|-------|-------|
| TC.CPO | | | | | | | |
| MEDICA 'B' | 5 | 2 | 1 | 2.1% | 50.1% | 0.002 | 0.004 |
| MEGA CPO | 8 | 2 | 0 | 2.8% | 0.0% | 0.002 | 0.002 |
| MINSAs 'B' | 1 | 1 | 1 | 6.7% | 82.8% | 0.001 | 0.004 |
| NUTRISA | 3 | 2 | 2 | 39.7% | 65.2% | 0.001 | 0.006 |
| OMA 'B' | 18 | 11 | 3 | 18.2% | 58.6% | 0.003 | 0.007 |
| PAPPEL | 5 | 0 | 4 | 0.1% | 100.0% | 0.002 | 0.010 |
| PASAs 'B' | 3 | 3 | 7 | 14.5% | 59.4% | 0.001 | 0.016 |
| PINFRA | 9 | 6 | 0 | 6.2% | 0.0% | 0.002 | 0.002 |
| POCHTEC 'B' | 5 | 3 | 0 | 2.5% | 0.0% | 0.001 | 0.002 |
| POSADAs 'A' | 2 | 1 | 0 | 14.1% | 0.0% | 0.001 | 0.002 |
| RCENTRO 'A' | 3 | 3 | 1 | 15.5% | 51.7% | 0.001 | 0.004 |
| SAB | 0 | 0 | 1 | 0.0% | 66.0% | 0.001 | 0.004 |
| SANLUIs 'A' | 1 | 1 | 4 | 7.8% | 59.2% | 0.001 | 0.009 |
| SARE 'B' | 15 | 7 | 6 | 6.1% | 18.9% | 0.005 | 0.014 |
| TMM 'A' | 2 | 1 | 1 | 1.0% | 35.9% | 0.001 | 0.004 |
| VASCONI | 0 | 0 | 8 | 0.0% | 78.6% | 0.001 | 0.017 |

(分析Ⅲ) ボルサ指数採用銘柄 海外からの投資状況 (国別)



(分析Ⅲ) ビジネスグループ銘柄 海外からの投資状況 (国別)



(分析Ⅲ) ボルサ指数採用銘柄 海外からの投資状況一覧

| | メキシコ | | 北米・中南米 | | アジア・オセアニア | | ヨーロッパ | |
|-------------|------|------|--------|-------|-----------|------|-------|-------|
| | 平均社数 | 持株比率 | 平均社数 | 持株比率 | 平均社数 | 持株比率 | 平均社数 | 持株比率 |
| AC | 20 | 0.5% | 31 | 4.1% | 8 | 0.0% | 28 | 0.9% |
| ALFA 'A' | 22 | 1.1% | 64 | 5.1% | 16 | 0.2% | 48 | 2.3% |
| ALSEA | 17 | 6.2% | 17 | 5.7% | 1 | 0.0% | 5 | 0.2% |
| AMX 'L' | 23 | 2.1% | 51 | 3.8% | 15 | 0.1% | 56 | 1.2% |
| ASUR 'B' | 21 | 1.2% | 15 | 2.7% | 4 | 0.2% | 11 | 31.0% |
| AZTECA CPO | 16 | 2.0% | 11 | 2.0% | 1 | 0.0% | 8 | 1.1% |
| BIMBO 'A' | 19 | 0.3% | 33 | 2.4% | 10 | 0.0% | 34 | 0.8% |
| BOLSA A | 20 | 3.2% | 30 | 13.9% | 5 | 0.2% | 20 | 11.8% |
| CEMEX 'CPO' | 21 | 1.8% | 28 | 14.1% | 6 | 0.0% | 32 | 0.9% |
| ELEKTRA | 20 | 0.4% | 15 | 0.4% | 4 | 0.0% | 10 | 0.0% |
| FEMSA 'UBD' | 19 | 0.8% | 27 | 5.4% | 8 | 0.0% | 24 | 1.2% |
| GAP 'B' | 16 | 1.0% | 23 | 4.7% | 8 | 0.3% | 29 | 1.9% |
| GEO 'B' | 17 | 6.3% | 25 | 21.6% | 2 | 0.0% | 17 | 2.2% |
| GFINBUR 'O' | 18 | 2.1% | 22 | 3.7% | 5 | 0.0% | 28 | 1.3% |
| GFNORTE 'O' | 23 | 1.2% | 77 | 12.8% | 25 | 0.5% | 77 | 10.7% |
| GMEXICO 'B' | 23 | 5.4% | 68 | 6.5% | 20 | 0.1% | 67 | 3.0% |
| GMODELO 'C' | 19 | 1.0% | 48 | 11.7% | 17 | 0.1% | 45 | 5.8% |
| GRUMA 'B' | 18 | 1.5% | 19 | 2.7% | 2 | 0.0% | 9 | 0.9% |
| HOMEX | 15 | 2.6% | 13 | 3.4% | 2 | 0.4% | 11 | 0.3% |
| ICA | 22 | 7.5% | 21 | 6.5% | 4 | 0.1% | 15 | 10.3% |
| ICH 'B' | 17 | 6.2% | 17 | 2.7% | 0 | 0.0% | 10 | 0.6% |
| KIMBER 'B' | 0 | 0.0% | 0 | 0.0% | 1 | 0.2% | 1 | 0.4% |
| LAB 'B' | 19 | 3.8% | 30 | 8.6% | 11 | 0.7% | 21 | 5.7% |
| LIVEPOL 1 | 1 | 0.3% | 7 | 0.5% | 2 | 0.0% | 4 | 0.2% |
| MEXCHEM | 21 | 1.2% | 48 | 4.2% | 14 | 0.3% | 47 | 3.1% |
| PE&OLES | 20 | 0.3% | 44 | 6.6% | 16 | 0.1% | 42 | 5.3% |
| TLEVISA CPO | 21 | 1.6% | 30 | 5.6% | 11 | 0.0% | 36 | 1.4% |
| URBI | 17 | 4.4% | 27 | 8.7% | 5 | 0.1% | 19 | 3.8% |
| WALMEX 'V' | 23 | 0.8% | 79 | 5.8% | 22 | 0.1% | 60 | 2.1% |

(分析Ⅲ) ビジネスグループ銘柄 海外からの投資状況一覧

| | メキシコ | | 北米・中南米 | | アジア・オセアニア | | ヨーロッパ | |
|---------------------|------|-------|--------|-------|-----------|------|-------|-------|
| | 平均社数 | 持株比率 | 平均社数 | 持株比率 | 平均社数 | 持株比率 | 平均社数 | 持株比率 |
| ALFA 'A' | 22 | 1.1% | 64 | 5.1% | 16 | 0.2% | 48 | 2.3% |
| AMX 'L' | 23 | 2.1% | 51 | 3.8% | 15 | 0.1% | 56 | 1.2% |
| BIMBO 'A' | 19 | 0.3% | 33 | 2.4% | 10 | 0.0% | 34 | 0.8% |
| CABLE 'CPO' | 1 | 2.3% | 0 | 0.0% | 0 | 0.0% | 0 | 0.0% |
| CEMEX 'CPO' | 21 | 1.8% | 28 | 14.1% | 6 | 0.0% | 32 | 0.9% |
| COCA-COLA FEMSA 'L' | 21 | 1.3% | 36 | 9.6% | 12 | 0.1% | 43 | 2.3% |
| COMERCI 'UBC' | 11 | 24.3% | 10 | 3.3% | 4 | 0.0% | 5 | 3.1% |
| ELEKTRA | 20 | 0.4% | 15 | 0.4% | 4 | 0.0% | 10 | 0.0% |
| FEMSA 'UBD' | 19 | 0.8% | 27 | 5.4% | 8 | 0.0% | 24 | 1.2% |
| GCARSO 'A1' | 9 | 2.0% | 23 | 2.0% | 7 | 0.0% | 23 | 0.3% |
| GFINBUR 'O' | 18 | 2.1% | 22 | 3.7% | 5 | 0.0% | 28 | 1.3% |
| GFNORTE 'O' | 23 | 1.2% | 77 | 12.8% | 25 | 0.5% | 77 | 10.7% |
| GMEXICO 'B' | 23 | 5.4% | 68 | 6.5% | 20 | 0.1% | 67 | 3.0% |
| GMODELO 'C' | 19 | 1.0% | 48 | 11.7% | 17 | 0.1% | 45 | 5.8% |
| GNP | 2 | 10.7% | 0 | 0.0% | 0 | 0.0% | 0 | 0.0% |
| GPH 1 | 1 | 1.0% | 0 | 0.0% | 0 | 0.0% | 0 | 0.0% |
| GRUMA 'B' | 18 | 1.5% | 19 | 2.7% | 2 | 0.0% | 9 | 0.9% |
| ICH 'B' | 17 | 6.2% | 17 | 2.7% | 0 | 0.0% | 10 | 0.6% |
| LIVEPOL 1 | 1 | 0.3% | 7 | 0.5% | 2 | 0.0% | 4 | 0.2% |
| MASECA 'B' | 2 | 4.1% | 2 | 0.9% | 0 | 0.0% | 2 | 0.0% |
| SIMEC 'B' | 4 | 2.8% | 10 | 1.2% | 1 | 0.0% | 6 | 0.4% |
| SORIANA 'B' | 6 | 0.7% | 11 | 1.6% | 0 | 0.0% | 7 | 1.6% |
| TELMEX 'L' | 3 | 0.0% | 13 | 0.3% | 1 | 0.0% | 3 | 0.0% |
| TLEVISA CPO | 21 | 1.6% | 30 | 5.6% | 11 | 0.0% | 36 | 1.4% |
| VITRO 'A' | 3 | 2.5% | 1 | 0.6% | 0 | 0.0% | 2 | 0.4% |

(分析Ⅲ) その他銘柄 海外からの投資状況一覧

| | メキシコ | | 北米・中南米 | | アジア・オセアニア | | ヨーロッパ | |
|---------------|------|-------|--------|------|-----------|------|-------|------|
| | 平均社数 | 持株比率 | 平均社数 | 持株比率 | 平均社数 | 持株比率 | 平均社数 | 持株比率 |
| ACCELSA 'B' | 5 | 13.6% | 0 | 0.0% | 0 | 0.0% | 1 | 0.2% |
| ARA | 6 | 5.2% | 12 | 6.4% | 0 | 0.0% | 8 | 3.4% |
| AUTLAN 'B' | 3 | 0.5% | 6 | 1.8% | 0 | 0.0% | 2 | 0.0% |
| AXTEL 'CPO' | 7 | 4.0% | 6 | 3.3% | 0 | 0.0% | 4 | 0.1% |
| BACHOCO 'B' | 3 | 3.4% | 4 | 0.2% | 0 | 0.0% | 0 | 0.0% |
| BAFAR 'B' | 2 | 6.9% | 0 | 0.0% | 0 | 0.0% | 0 | 0.0% |
| CIDMEGA | 5 | 17.7% | 0 | 0.0% | 0 | 0.0% | 0 | 0.0% |
| CIE 'B' | 3 | 12.3% | 1 | 0.5% | 0 | 0.0% | 0 | 0.0% |
| CMOCTEZ | 2 | 0.3% | 2 | 0.7% | 1 | 0.0% | 6 | 2.8% |
| CMR 'B' | 2 | 11.1% | 1 | 0.0% | 0 | 0.0% | 0 | 0.0% |
| COLLADO | 0 | 0.0% | 0 | 0.0% | 0 | 0.0% | 0 | 0.0% |
| CONVER 'A' | 2 | 19.2% | 0 | 0.0% | 0 | 0.0% | 0 | 0.0% |
| CYDSASA 'A' | 3 | 12.3% | 0 | 0.0% | 0 | 0.0% | 0 | 0.0% |
| DINE A | 4 | 8.6% | 0 | 0.0% | 0 | 0.0% | 0 | 0.0% |
| EDOARDO 'B' | 2 | 33.5% | 0 | 0.0% | 0 | 0.0% | 0 | 0.0% |
| FINDEP | 2 | 1.9% | 1 | 0.1% | 0 | 0.0% | 0 | 0.0% |
| FRAGUA 'B' | 2 | 3.7% | 2 | 0.1% | 0 | 0.0% | 0 | 0.0% |
| GBM 'O' | 1 | 0.3% | 1 | 0.0% | 0 | 0.0% | 0 | 0.0% |
| GEUPEC 'B' | 1 | 4.5% | 0 | 0.0% | 0 | 0.0% | 1 | 0.0% |
| GFAMSA 'A' | 6 | 1.3% | 9 | 4.0% | 1 | 0.1% | 4 | 3.9% |
| GFINTER 'O' | 1 | 4.0% | 0 | 0.0% | 0 | 0.0% | 0 | 0.0% |
| GIGANTE | 3 | 19.6% | 1 | 0.1% | 0 | 0.0% | 0 | 0.0% |
| GISSA A | 4 | 4.8% | 1 | 0.7% | 0 | 0.0% | 0 | 0.0% |
| GMARTI | 2 | 0.8% | 0 | 0.0% | 0 | 0.0% | 0 | 0.0% |
| GMD | 2 | 11.9% | 1 | 0.2% | 0 | 0.0% | 0 | 0.0% |
| GMDR | 1 | 5.9% | 1 | 0.1% | 0 | 0.0% | 0 | 0.0% |
| HERDEZ | 3 | 0.4% | 13 | 1.7% | 3 | 1.6% | 8 | 7.0% |
| HILASAL 'A' | 2 | 23.4% | 0 | 0.0% | 0 | 0.0% | 0 | 0.0% |
| HOGAR 'B' | 2 | 0.3% | 1 | 0.0% | 0 | 0.0% | 0 | 0.0% |
| IDEAL 'B-1' | 5 | 7.0% | 5 | 2.7% | 0 | 0.0% | 3 | 0.2% |
| KUO 'B' | 4 | 34.2% | 3 | 1.4% | 0 | 0.0% | 0 | 0.0% |
| LAMOSA | 1 | 5.0% | 1 | 0.0% | 0 | 0.0% | 0 | 0.0% |
| MAXCOM TC.CPO | 0 | 0.0% | 1 | 0.1% | 0 | 0.0% | 0 | 0.0% |

| | | | | | | | | |
|-------------|---|-------|---|------|---|------|---|-------|
| MEDICA 'B' | 2 | 1.8% | 3 | 0.3% | 0 | 0.0% | 0 | 0.0% |
| MEGA CPO | 3 | 0.4% | 3 | 0.1% | 0 | 0.0% | 2 | 2.3% |
| MINSA 'B' | 1 | 6.7% | 0 | 0.0% | 0 | 0.0% | 0 | 0.0% |
| NUTRISA | 2 | 39.7% | 1 | 0.0% | 0 | 0.0% | 0 | 0.0% |
| OMA 'B' | 6 | 1.7% | 7 | 1.6% | 1 | 0.0% | 4 | 14.9% |
| PAPPEL | 0 | 0.0% | 4 | 0.1% | 0 | 0.0% | 1 | 0.0% |
| PASA 'B' | 2 | 14.3% | 1 | 0.2% | 0 | 0.0% | 0 | 0.0% |
| PINFRA | 4 | 5.2% | 4 | 0.6% | 0 | 0.0% | 1 | 0.4% |
| POCHTEC 'B' | 3 | 2.4% | 2 | 0.0% | 0 | 0.0% | 0 | 0.0% |
| POSADAS 'A' | 2 | 14.1% | 0 | 0.0% | 0 | 0.0% | 0 | 0.0% |
| RCENTRO 'A' | 3 | 15.5% | 0 | 0.0% | 0 | 0.0% | 0 | 0.0% |
| SAB | 0 | 0.0% | 0 | 0.0% | 0 | 0.0% | 0 | 0.0% |
| SANLUIS 'A' | 1 | 7.8% | 0 | 0.0% | 0 | 0.0% | 0 | 0.0% |
| SARE 'B' | 5 | 5.1% | 3 | 0.5% | 1 | 0.1% | 6 | 0.4% |
| TMM 'A' | 2 | 1.0% | 0 | 0.0% | 0 | 0.0% | 0 | 0.0% |
| VASCONI | 0 | 0.0% | 0 | 0.0% | 0 | 0.0% | 0 | 0.0% |

(分析Ⅲ) ボルサ指数採用銘柄 リターン・時価総額順位一覧

| | リターン | | | | | 時価総額順位 | | | | |
|-------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|------|------|------|------|
| | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 |
| AC | -34.2% | 77.1% | 38.3% | -1.0% | 59.9% | 19 | 20 | 20 | 13 | 9 |
| ALFA 'A' | -58.3% | 182.7% | 49.2% | 22.2% | 58.9% | 24 | 16 | 17 | 14 | 14 |
| ALSEA | -58.6% | 61.9% | 28.1% | 8.9% | 53.2% | 57 | 54 | 54 | 48 | 44 |
| AMX 'L' | -36.6% | 45.1% | 15.2% | -10.8% | 5.1% | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| ASUR 'B' | -22.9% | 31.7% | 2.9% | 12.3% | 61.6% | 34 | 28 | 34 | 28 | 23 |
| AZTECA CPO | -14.3% | 27.7% | 21.1% | 3.4% | -7.4% | 30 | 36 | 33 | 34 | 37 |
| BIMBO 'A' | -10.3% | 48.4% | 21.8% | 8.0% | 7.1% | 10 | 11 | 10 | 9 | 10 |
| BOLSA A | -30.3% | 52.6% | 67.8% | -13.5% | 29.1% | 53 | 45 | 36 | 39 | 38 |
| CEMEX 'CPO' | -55.1% | 27.5% | -12.1% | -41.2% | 65.8% | 8 | 5 | 11 | 17 | 12 |
| ELEKTRA | 78.8% | 10.6% | -18.6% | 165.0% | -61.1% | 3 | 4 | 9 | 3 | 13 |
| FEMSA 'UBD' | -0.8% | 51.4% | 10.6% | 40.0% | 21.5% | 7 | 7 | 7 | 6 | 4 |
| GAP 'B' | -35.6% | 29.3% | 23.8% | -6.2% | 32.8% | 26 | 30 | 27 | 26 | 26 |
| GEO 'B' | -50.6% | 124.8% | 30.3% | -61.7% | -9.3% | 43 | 27 | 28 | 46 | 49 |
| GFINBUR 'O' | 14.0% | 17.9% | 42.3% | -5.4% | 35.9% | 5 | 8 | 4 | 7 | 6 |
| GFNORTE 'O' | -44.8% | 92.3% | 23.0% | -28.1% | 71.9% | 14 | 12 | 12 | 11 | 7 |
| GMEXICO 'B' | -60.1% | 253.4% | 68.6% | -27.7% | 15.1% | 11 | 3 | 3 | 4 | 3 |
| GMODELO 'C' | -15.0% | 66.7% | 4.7% | 15.8% | 30.4% | 18 | 18 | 19 | 20 | 20 |
| GRUMA 'B' | -80.5% | 229.6% | 0.6% | 13.7% | 44.7% | 58 | 38 | 40 | 36 | 34 |
| HOMEX | -42.1% | 41.2% | -4.8% | -44.2% | -26.0% | 29 | 24 | 26 | 44 | 47 |
| ICA | -68.3% | 33.2% | 3.7% | -46.4% | 66.1% | 35 | 25 | 30 | 40 | 39 |
| ICH 'B' | -23.9% | 30.8% | 5.0% | -2.4% | 61.2% | 32 | 29 | 32 | 31 | 24 |
| KIMBER 'B' | -10.4% | 25.9% | 38.2% | -1.1% | 29.5% | 17 | 22 | 21 | 21 | 22 |
| LAB 'B' | -39.1% | 197.3% | 105.4% | -8.8% | -3.2% | 50 | 39 | 22 | 23 | 28 |
| LIVEPOL 1 | -36.1% | 53.8% | 43.3% | 22.1% | 14.3% | 12 | 14 | 14 | 10 | 11 |
| MEXCHEM | -13.8% | 103.1% | 77.0% | -0.7% | 48.1% | 20 | 17 | 15 | 15 | 15 |
| PE&OLES | -26.6% | 65.3% | 61.4% | 35.8% | 6.7% | 15 | 9 | 6 | 5 | 5 |
| TLEVISA CPO | -21.6% | 32.8% | 17.8% | -8.1% | 1.3% | 6 | 6 | 8 | 8 | 8 |
| URBI | -49.4% | 54.6% | -1.3% | -45.2% | -48.6% | 22 | 23 | 23 | 37 | 50 |
| WALMEX 'V' | -1.8% | 58.6% | 20.7% | 7.9% | 1.2% | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |

(分析Ⅲ) ビジネスグループ銘柄 リターン・時価総額順位一覧

| | リターン | | | | | 時価総額順位 | | | | |
|------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|------|------|------|------|
| | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 |
| ALFA 'A' | -58.3% | 182.7% | 49.2% | 22.2% | 58.9% | 24 | 16 | 17 | 14 | 14 |
| AMX 'L' | -36.6% | 45.1% | 15.2% | -10.8% | 5.1% | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| BIMBO 'A' | -10.3% | 48.4% | 21.8% | 8.0% | 7.1% | 10 | 11 | 10 | 9 | 10 |
| CABLE 'CPO' | -2.3% | -6.5% | -10.8% | 14.8% | 1.7% | 27 | 33 | 39 | 30 | 36 |
| CEMEX 'CPO' | -55.1% | 27.5% | -12.1% | -41.2% | 65.8% | 8 | 5 | 11 | 17 | 12 |
| COCA-COLA FEMSA 'L' | 12.2% | 43.0% | 18.7% | 29.9% | 26.5% | 28 | 26 | 24 | 22 | 18 |
| COMERCI 'UBC' | -89.1% | 268.8% | 37.6% | 54.8% | 57.5% | 71 | 58 | 60 | 50 | 43 |
| ELEKTRA | 78.8% | 10.6% | -18.6% | 165.0% | -61.1% | 3 | 4 | 9 | 3 | 13 |
| FEMSA 'UBD' | -0.8% | 51.4% | 10.6% | 40.0% | 21.5% | 7 | 7 | 7 | 6 | 4 |
| GCARSO 'A1' | -8.5% | 5.9% | 95.9% | 3.6% | 40.3% | 9 | 13 | 5 | 16 | 16 |
| GFINBUR 'O' | 14.0% | 17.9% | 42.3% | -5.4% | 35.9% | 5 | 8 | 4 | 7 | 6 |
| GFNORTE 'O' | -44.8% | 92.3% | 23.0% | -28.1% | 71.9% | 14 | 12 | 12 | 11 | 7 |
| GMEXICO 'B' | -60.1% | 253.4% | 68.6% | -27.7% | 15.1% | 11 | 3 | 3 | 4 | 3 |
| GMODELO 'C' | -15.0% | 66.7% | 4.7% | 15.8% | 30.4% | 18 | 18 | 19 | 20 | 20 |
| GNP | 22.3% | -11.5% | 7.5% | -11.3% | 0.3% | 36 | 48 | 55 | 51 | 52 |
| GPH 1 | 0.0% | -9.8% | 16.9% | 27.7% | 11.7% | 21 | 32 | 31 | 25 | 25 |
| GRUMA 'B' | -80.5% | 229.6% | 0.6% | 13.7% | 44.7% | 58 | 38 | 40 | 36 | 34 |
| ICH 'B' | -23.9% | 30.8% | 5.0% | -2.4% | 61.2% | 32 | 29 | 32 | 31 | 24 |
| LIVEPOL 1 | -36.1% | 53.8% | 43.3% | 22.1% | 14.3% | 12 | 14 | 14 | 10 | 11 |
| MASECA 'B' | -17.8% | 12.8% | 40.9% | 7.1% | 5.0% | 56 | 60 | 59 | 52 | 56 |
| SIMEC 'B' | -41.5% | 58.5% | -9.2% | 3.3% | 55.1% | 38 | 31 | 37 | 35 | 30 |
| SORIANA 'B' | 0.1% | 14.1% | 21.0% | -15.4% | 31.2% | 13 | 15 | 16 | 18 | 19 |
| TELMEX 'L' | 13.3% | -23.6% | -8.7% | 1.4% | 0.0% | 4 | 10 | 13 | 12 | 17 |
| TLEVISA CPO | -21.6% | 32.8% | 17.8% | -8.1% | 1.3% | 6 | 6 | 8 | 8 | 8 |
| VITRO 'A' | -66.7% | 3.0% | 91.5% | -25.9% | 62.3% | 62 | 65 | 58 | 64 | 53 |

(分析Ⅲ) その他企業銘柄 リターン・時価総額順位一覧

| | リターン | | | | | 時価総額順位 | | | | |
|------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|------|------|------|------|
| | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 |
| ACCELSA 'B' | -0.6% | 7.3% | 14.6% | 0.1% | -1.5% | 74 | 73 | 74 | 72 | 77 |
| ARA | -55.2% | 70.0% | -16.1% | -49.0% | 5.4% | 42 | 40 | 42 | 62 | 61 |
| AUTLAN 'B' | 42.7% | 11.3% | -2.0% | -48.2% | -17.1% | 44 | 47 | 51 | 61 | 66 |
| AXTEL 'CPO' | -72.5% | 58.8% | -40.1% | -37.4% | -33.9% | 46 | 35 | 45 | 58 | 67 |
| BACHOCO 'B' | -44.9% | 56.3% | 2.2% | -12.7% | 24.0% | 33 | 34 | 38 | 38 | 40 |
| BAFAR 'B' | 1.3% | -1.5% | 10.1% | 13.2% | 11.2% | 55 | 59 | 64 | 57 | 59 |
| CIDMEGA | -41.5% | -22.1% | -4.3% | -8.3% | 3.3% | 73 | 77 | 80 | 78 | 79 |
| CIE 'B' | -69.0% | -28.6% | 1.6% | -12.5% | 8.3% | 60 | 61 | 66 | 66 | 63 |
| CMOCTEZ | -19.7% | 39.5% | 2.5% | -7.3% | 5.5% | 23 | 21 | 25 | 24 | 29 |
| CMR 'B' | -14.3% | -56.1% | 11.6% | -14.2% | 12.1% | 66 | 81 | 83 | 81 | 80 |
| COLLADO | -3.3% | 17.6% | -6.4% | -18.1% | 136.3% | 77 | 74 | 78 | 77 | 68 |
| CONVER 'A' | -7.0% | 28.3% | 146.8% | -25.0% | -29.8% | 87 | 86 | 86 | 86 | 85 |
| CYDSASA 'A' | -2.2% | 79.5% | 29.1% | 54.7% | 34.4% | 70 | 64 | 65 | 53 | 51 |
| DINE A | -62.5% | 55.7% | -8.4% | -16.6% | 1.7% | 75 | 72 | 73 | 74 | 75 |
| EDOARDO 'B' | 50.0% | -30.0% | 11.1% | -7.1% | 7.7% | 89 | 89 | 88 | 89 | 89 |
| FINDEP | -62.7% | 104.7% | -6.5% | -44.0% | -44.0% | 52 | 49 | 48 | 59 | 70 |
| FRAGUA 'B' | -16.2% | 32.6% | 11.5% | 24.1% | 13.8% | 31 | 41 | 41 | 33 | 35 |
| GBM 'O' | -56.2% | 46.4% | 6.7% | 6.4% | 10.9% | 40 | 43 | 43 | 42 | 45 |
| GEUPEC 'B' | 30.0% | 0.0% | -9.8% | 41.3% | 17.0% | 37 | 46 | 49 | 32 | 32 |
| GFAMSA 'A' | -74.5% | 223.7% | -9.3% | -46.9% | 28.0% | 63 | 42 | 47 | 56 | 55 |
| GFINTER 'O' | -7.4% | 26.0% | 0.8% | 46.5% | 33.3% | 45 | 56 | 53 | 41 | 42 |
| GIGANTE | -41.4% | 46.6% | 26.9% | 0.6% | 0.2% | 25 | 37 | 29 | 27 | 33 |
| GISSA A | -72.9% | -48.0% | 526.2% | 1.0% | 42.6% | 72 | 80 | 62 | 60 | 54 |
| GMARTI | 45.4% | 13.8% | 8.1% | 8.5% | -0.3% | 41 | 53 | 52 | 45 | 48 |
| GMD | -47.9% | -50.1% | 53.9% | -30.5% | -5.9% | 67 | 83 | 77 | 82 | 82 |
| GMDR | -59.4% | -40.6% | 18.6% | -3.6% | 2.5% | 84 | 85 | 85 | 84 | 84 |
| HERDEZ | -21.9% | 40.0% | 26.5% | 12.5% | 42.5% | 49 | 50 | 46 | 43 | 41 |
| HILASAL 'A' | -24.8% | -50.5% | -33.3% | 177.8% | -25.0% | 88 | 88 | 89 | 88 | 88 |
| HOGAR 'B' | -74.6% | 22.2% | -34.5% | -59.5% | -20.0% | 81 | 79 | 81 | 87 | 86 |
| IDEAL 'B-1' | -33.9% | 41.9% | 31.6% | 24.2% | 2.6% | 16 | 19 | 18 | 19 | 21 |
| KUO 'B' | -66.4% | 161.9% | 81.8% | 9.9% | 25.6% | 76 | 67 | 63 | 63 | 57 |
| LAMOSA | -54.5% | 4.4% | 59.2% | -16.2% | -6.3% | 54 | 62 | 57 | 55 | 60 |
| MAXCOM TC.CPO | -61.8% | 50.9% | -43.4% | -44.3% | -6.6% | 65 | 68 | 72 | 79 | 78 |

| | | | | | | | | | | |
|-------------|--------|--------|--------|--------|--------|----|----|----|----|----|
| MEDICA 'B' | 15.0% | -2.2% | 11.1% | -3.7% | 0.0% | 61 | 66 | 69 | 68 | 69 |
| MEGA CPO | -50.2% | 50.6% | 15.1% | -7.2% | 12.4% | 59 | 55 | 44 | 47 | 27 |
| MINSA 'B' | 106.7% | 21.0% | 6.7% | 25.0% | 0.0% | 64 | 63 | 68 | 65 | 62 |
| NUTRISA | 43.1% | 93.8% | 23.2% | 32.2% | 40.6% | 83 | 75 | 75 | 70 | 73 |
| OMA 'B' | -43.1% | 14.9% | 7.0% | -7.7% | 42.9% | 51 | 51 | 50 | 49 | 46 |
| PAPPEL | -75.6% | 85.9% | 101.1% | -56.1% | 132.0% | 78 | 76 | 67 | 71 | 64 |
| PASA 'B' | -69.1% | 49.8% | -29.0% | 0.0% | 17.3% | 69 | 69 | 76 | 73 | 74 |
| PINFRA | -51.4% | 61.2% | 48.7% | 28.8% | 21.2% | 47 | 44 | 35 | 29 | 31 |
| POCHTEC 'B' | 2.2% | 62.8% | -22.9% | 13.4% | 132.3% | 85 | 78 | 82 | 76 | 71 |
| POSADAS 'A' | -22.7% | 15.6% | 12.0% | -12.9% | -0.6% | 48 | 57 | 56 | 54 | 58 |
| RCENTRO 'A' | -12.5% | 0.7% | -5.7% | 2.3% | 14.0% | 68 | 70 | 71 | 69 | 72 |
| SAB | -35.7% | -7.6% | -31.3% | -41.1% | 9.9% | 39 | 52 | 61 | 67 | 65 |
| SANLUIS 'A' | -52.9% | -45.8% | 83.6% | 33.0% | 30.2% | 86 | 87 | 87 | 85 | 83 |
| SARE 'B' | -79.5% | 64.1% | -23.6% | -68.1% | -6.8% | 79 | 71 | 70 | 80 | 81 |
| TMM 'A' | -56.3% | -2.7% | -40.2% | -30.7% | -50.1% | 80 | 84 | 84 | 83 | 87 |
| VASCONI | -20.8% | 60.7% | 44.4% | 22.3% | 11.3% | 82 | 82 | 79 | 75 | 76 |

Appendix : R

■事前作業

“igraph” パッケージのインストール

```
Install.packages("igraph")
```

“igraph” 呼び出し

```
library(igraph)
```

■分析 I

・データ入力

```
Data1 <- read.csv("c:/data1.csv",header=T)
```

・相関係数算出

```
Data2 <- cor(Data1,method="pearson")
```

・グラフ描画

```
Graph1 <- graph.adjacency(Data2,mode="undirected")
```

```
tkplot(Graph1,vertex.label=V(test1)$name)
```

・Degree

```
get.edges(Graph1)
```

・Betweenness

```
betweenness(Graph1)
```

■分析 II

・Minimum Spanning Tree 描画

```
Graph1 <- graph.adjacency(Data2,weighted=TRUE,mode="undirected")
```

```
Graph2 <- minimum.spanning.tree(Graph1)
```

```
tkplot(Graph2,vertex.label=V(mst)$name)
```

・ノード色付け

```
V(Graph2)$color[ノード番号] <- "色"
```

・Closeness

```
closeness(Graph1)
```

■分析 III

・PageRank 算出

```
page.rank(Graph1)$vector
```