

震災後の株価上昇企業の web マイニングによる原因分析

白田 由香利[†], 橋本 隆子[‡], 佐倉 環^{*}

あらまし

我々は2011年3月の東日本大震災によって引き起こされた経済活動における事象の記録, 震災という未曾有の経済的混乱の状況下での被害状況および復興のようすを, 若い世代に伝えたいと考える。その一環として, 本稿では意外な株価上昇の原因を web マイニングにより探るケーススタディについて述べる。震災後, 殆どの企業が株価下落となったが, 大幅に株価が上昇した企業もあった。また, 震災の影響でマイナス要因が多いにも関わらず, 株価が上昇した企業があった。我々は, そのような事例として, 仙台市の酒のやまや, オリエンタルランドを例にとり, その株価上昇の原因を web テキストマイニングによって分析した。

キーワード 株価データ, 口コミ分析, 東日本大震災, テキストマイニング

1. 始めに

我々は2011年3月の東日本大震災によって引き起こされた経済活動における事象の記録, 震災という未曾有の経済的混乱の状況下での被害状況および復興のようすを, 若い世代に伝えたいと考え, 震災後の経済データを用いた教材作成を進めている [1, 2]。その一環として, 本稿では意外な株価上昇の原因を web マイニングにより探るケーススタディについて報告する。

この分析は, 筆者3人が分析ツール環境, 株価データなどを準備しておき, ゼミの演習として行った。今回の結果は, 白田ゼミの3年演習として行ったものである。グラフ作成は, ハイチャートライブラリを用いたプログラムによって行っている。web 上でグラフの対話的操作ができることが特長である。テキストマイニングのツールとしては, フリーソフトウェアである RMeCab [3] を用いた。株価データは日経 Financial QUEST¹⁾ を用いた。

[†]

[‡]

^{*E-mail: [†]yukari.shirota@gakushuin.ac.jp, [‡]takako@cuc.ac.jp, ^{*}sakura@jcer.or.jp}

1) Nikkei Financial QUEST: http://finquest.nikkeidb.or.jp/ver2/online/index_en.htm

2011年3月の東日本大震災発生により、日本経済に対する先行き不安が高まり、円高が進行し、株価が下落した。図1に、日経平均株価、TOPIX、ダウ平均、が下落したようすを示す。

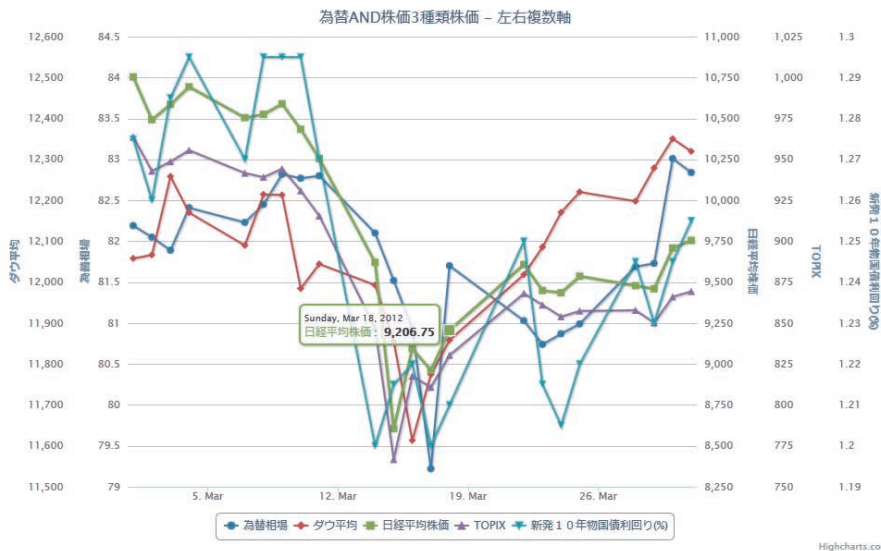


図1 震災直後の株価下落のようす

しかし、このように殆どの企業が株価を下落させるなかにあっても、株価が上昇する企業もあった。我々はそうした意外な株価上昇企業を発見し、その原因を分析する。手法としては、株価の時系列データをグラフ化し、同業他社の株価が下落する中で、株価上昇となる企業を発見する。業種全体で株価上昇する企業は、意外性が乏しいので、除いた。我々は、まずwebから口コミおよび新聞記事などのデータをクロールし、次にその文章群を、形態素解析ツール RMeCab を用いることで分析した。頻度の高い名詞、形容詞の抽出、また、抽出された重要語と共起する語を発見する、などのマイニング分析を、人手で対話的に進めていった。

本稿では、意外な株価上昇企業として、仙台に本社をもつ酒のやまや、東京ディズニーランドのオリエンタルランドの2社を発見したので、その2社の株価上昇の原因を分析した結果を示す。次節では、東北の被害、復興の状況について述べる。これは、一般の企業がどのようなマイナス要因により、株価下落となったのかを理解するためである。第3章では酒のやまやのケーススタディ、第4章ではオリエンタルランドのケーススタディを論じる。第5章では、我々のとったテキストマイニングの手法について、一般的に工学系の研究で行われるマイニングとの差異について論じた。最終節はまとめと今後の研究方針である。

2. 東北の被災状況

本章では、東日本大震災後により東北地方が受けた被害状況および復興状況について述べる。これは、意外な株価上昇の原因を発見するためには、被害状況から、株価下落を引き起こ

した要因を理解しておく必要があるからである。

2012年6月のNIRA（総合研究開発機構）の研究報告書では現在の東北地方の復興課題について次のように述べている：沿岸南部では「住宅や宅地の供給」「鉄道網の復旧」が充足ニーズとして最も高い一方、沿岸北部や内陸部では「雇用の場の確保」「再就職に向けた取り組み」が最も高くなっている。また、産業を支える人とモノの往来に関しては、海路・空路はまだ回復していないこと状況で、海路は港湾の復旧が進むにつれ、国内の輸送は徐々に回復してきているが、外国貿易においてはなお厳しい状況であり、空路に関しては、定期便が十分に復活しておらず、被災3県（福島、宮城、岩手）の経済状況に影響を及ぼしていると考えられる〔4〕。

ここから、海路の被災が輸出に大きな負の影響を起していることが分かる。貿易への影響についてももう少し詳細にみていく。

東北地方は製造業の世界的なサプライ・チェーンの重要な一角を担ってきたが、震災によって、東北域内の各港湾は甚大な被害を受けた。そして、東北太平洋、関東太平洋の港湾の輸出入コンテナ取扱量は激減した〔5〕。

項目別にみると、日本の貿易への震災の影響が最も大きかったものは外航海運に関する自動車輸出台数の激減である。過去5年平均に対する2011年3月～5月の外航海運に関する自動車輸出台数は、全国で45.7%減、うち被災5県（青森、茨城を加える）の占める割合は0.3%減である〔6〕。自動車の荷動きに対して被災地はあまり大きなシェアを占めていないものの、サプライ・チェーンの途絶による国内自動車生産が止まったため、輸出台数が激減したと考えられる。

震災による港湾物流に関する企業アンケートによると、83%が代替輸送を実施した、と回答している〔7〕。そのうち、仙台塩釜港の利用企業の代替先（複数回答）は、8割が京浜港となり、そのため陸送コストが2～3倍に増大し負担大であることを示している。また、同アンケートでは、63%の企業が今後の物流戦略の見直しとして、「複数の輸送ルートの確保」、「在庫量の増加」、「物流関連施設の耐震化」などを挙げている〔7〕。2012年3月16日において、物流の要となる岸壁については、約9割が暫定利用可能となり、震災から概ね2年での完全普及を目指す、言われている〔7〕。

懸念される東北の産業の復興であるが、2012年3月においては、震災直後の予想よりは回復の兆しを見せている。自動車業界も、震災直後の想定よりも速いペースで生産体制を回復させている〔6〕。実際2012年3月の鉱工業生産指数は前月比0.3%上昇の95.6となり（2012年2月が約100であった）、4か月連続で上昇した〔8〕。2012年3月の経済指標の動きを中心とした東北の景気をみると、電子部品・デバイス工業では海外需要が好調で、生産が回復し、復興需要から窯業・土石製品工業の需要が堅調である。そして、全体としては復興需要や自動車の需要が好調で（乗用車新車販売台数の推移より分かる）、生産は持ち直しの動きとなっている〔8〕。



図2 東北6県の大型小売店およびコンビニ販売額の推移

2012年3月の統計データにおいて、東北地方の生産動向が一層回復基調を強めていることが分かる。しかし、翻れば、東北の製造業で輸出関連企業は、震災により、基調として厳しい経営状況にあり、復旧にあたっている状況と言える。震災直後に株価が上昇するとは考えにくい。

次に個人消費に関する状況について見てみる。2012年3月のデータでは、東北地方の個人消費も回復し、伸びてきていることが分かる(図2参照)。図2は、東北6県の大型小売店販売額及びコンビニ販売額の推移を示している。2012年3月のコンビニエンスストア販売額は551億円で、震災後連続で前年度比が増加となっている。バス切符などのサービス売上や、復旧工事関係者の利用でこのように高い伸びとなった[8]。

こうした工業の復旧及び個人消費の回復に伴う、企業のV字型の株価再上昇は想定されるものである。特徴としては、同種の業界全体で株価上昇の様子が見られる。しかし、我々が発見したい株価上昇とは、他の同業他社が株価下落するなか、特定企業だけが株価上昇をする事例である。あるいは、同業他社に比較して、非常に大きい伸び率を示す特定企業である。以降の章では、我々が発見した意外な株価上昇企業について述べる。

3. ケーススタディ1：酒のやまや

我々はまず、東北地方の企業で、意外な株価上昇を示す企業を探した。東証1部上場企業で、東北3県に本社がある企業は17社ある。その中で、仙台に本社をもつ酒のやまやの株価が大きな伸び率を示していることを発見した(図3参照)。

震災後の株価上昇企業の web マイニングによる原因分析（白田，橋本，佐倉）



図3 酒のやまやは他の東北の企業に比較して高い株価成長率を示した。

酒のやまやも、震災直後は、他の東北の企業同様に株価が下落している。しかし、その後株価が上昇し、株価上昇率は、震災前後を比較すると、2.0倍に増加している。

酒のやまや	
2011/03/10	944円
2012/04/02	1,867円

この上昇率は、高いと言われる東北のコンビニ販売額の伸び率1.2倍（2012年2月の前年度比）に比較しても大きい。

東北のコンビニ販売額	億円
2011年2月	433
2012年2月	503

テキストマイニングによって、酒のやまやに関して分かったこととして、以下がある。

- ・酒やビールを販売する店である。
- ・食料品も販売する。
- ・サッカーチーム「ベガルタ仙台」を応援している。
- ・宮城県に43店舗が集中している（全国279店舗）。
- ・震災後の食糧及び水不足から販売額が上昇。

- ・災害時の援助を行った。

我々の当初の推論は以下のようなものである：やまやは地元サッカーチームのサポートであり、災害時の援助活動も行ない、自身も震災で被害を被った仙台を中心とする地元企業である。その地元密着型の利点を生かし、震災後の食糧、飲料水需要増大の際、販売額を増大させたのであろう。地元密着の利点としては、同じ必需品であれば、地元の顧客は購入店舗として、やまやを選択するのではないか。また、交通が復旧しない中で物流を行うためには、地元の情報網が役立ったのではないかと考えた。

その推論を実証するために、仙台市にある東北経済連合会の産業経済部でヒアリングをさせて頂いた（2012年7月24日）。その結果、復旧工事関係者の酒の消費が大きく影響したのではないかという意見を伺った。例えば、とび職のような専門職の人たちである。つまり、他県から多くの工事関係者が長期出張で仙台に滞在する。ベースキャンプとなりうる都市が少なく、仙台は数少ないベースキャンプ地として、飲食を中心として個人消費が高まった。そのため、酒の消費量が増加したのではないかと、ということである。酒のやまやの株価上昇の主な原因は、仙台での復旧工事関係者の酒の消費が増大したから、であろう。

一般化セオリーとして、以下の仮説が言えるかもしれない。災害が発生した場合、その規模が甚大である場合、他県から復旧工事関係者及び復旧活動関係者（自衛隊、警察、ボランティア活動等）の人手の需要が高まる。人が集まるため、飲食による消費は増大する。これはあくまでも推測であるが、被災地で酒を飲んでも許される状況の人と、許されない状況の人がいるであろう。復旧工事関係者の場合は酒を飲むことは許されており、その消費が被災地の民間消費をけん引する。彼らが行う建築物の復旧とともに、地域の経済活動の活性化につながるであろう。

結論としては、酒のやまやの株価上昇は、実際、酒の消費増大によるものであったと推測される。我々が「酒の消費増大」というキーワードをテキストマイニングから発見できなかったことは残念であるが、今後、酒の販売により、株価を伸ばしている企業の発見に期待がもてる。今後の作業として、酒の小売業に注目してテキストマイニングを行っていきたい。

4. ケーススタディ 2：東京ディズニーランド

次に東北以外の企業一般のうち意外な株価上昇を示した企業として、オリエンタルランドを論じてみる。

オリエンタルランドは千葉県浦安に本社をもつ、東京ディズニーランドの経営企業である。図4に示すように、震災直後は株価が下落したが、その後、大幅に株価が上昇した。

オリエンタルランド	
2011/03/09	8,270円
2012/05/02	9,150円

震災後の株価上昇企業の web マイニングによる原因分析 (白田, 橋本, 佐倉)



図4 オリエンタルランドの株価上昇のようす

オリエンタルランドの株価上昇の意外な点は以下のように多数の負の要因を震災によって被りながらも、株価を上昇させた点である。

	株価	イベント
2011/3/15	6200	8市町で計画停電 医療・交通, 対応苦慮 病院, 自家発電に不安
2011/3/18	6740	東京ディズニーリゾートは当面休園
2011/3/30	6700	東京ディズニーリゾート, 4月6日にも再開へ 営業時間は短縮
2011/4/6	6330	東京ディズニーリゾート, 再開ずれ込む
2011/4/13	6770	TDL, 15日再開 夜間の営業は自粛
2011/4/15	6850	東京ディズニーランド営業再開
2011/4/21	6890	ディズニーシー, 28日に営業再開 ランド, 23日から夜も
2011/4/28	6860	ディズニーシー営業再開
2011/5/6	6840	震災で特別損失97億円 東京ディズニーリゾート

テキストマイニングから発見された負の要因としては、「東京方面への中学校の修学旅行は、東京ディズニーランドおよびスカイツリーが定番であったが、ディズニーランドを取りやめる中学校があいつぎ、代替として、ユニバーサルスタジオ等が選択された」がある。修学旅行先の変更は、東京ディズニーランドが再開の見通しが立たない中では、当然の選択と思われる。しかしながら株価が上昇したのであるから、何か原因があるはずである。

我々は株価上昇の原因として、テキストマイニングにより得られた「キャスト」という語に注目した。キャストとは以下のような「人物関係のディズニー用語」のひとつである [9]。

- ・ [ゲスト] ディズニーを訪れたお客様

- ・[キャスト] ディズニーのアルバイト，正社員
- ・[カストーディアル] パーク（東京ディズニーランド，および東京ディズニーシーの略称）管理・おもに清掃業務を担当する社員
- ・[トレーナー] 新人や後輩を指導する社員。ほとんどがアルバイト
- ・[ユニバーシティ・リーダー] 導入研修を担当するディズニーの現場の社員
- ・[スーパーバイザー] 各ショップ，アトラクションの責任者

キャスト同様，カストーディアルという役割分担のネーミングからして，スタッフに責任と誇りを感じさせるものであると感じる。用語「キャスト」に関するテキストマイニングの結果から以下のようなことが分かった：キャストと呼ばれる人たちの存在が，震災時に身動きが取れずに不安になっている人々を安心させようと努力した。

テキストマイニング結果には，ディズニーランドに関するネガティブ的な表現も多く，顧客の感情に不安と安心の両者が大きかったことが窺える。不安が大きい分，安心に対する需要が大きかった可能性がある。顧客が不安を感じる中で，その時，キャストがきちんと対応していたことが，来園者を再度呼び込む大きな原因となったと推測される。

このテキストマイニングの後，ディズニーランドのスタッフ教育に関する書籍を参照すると，以下のような記述があった [9]：東日本大震災で，一人のけが人も出さず冷静に対応したスタッフ達の9割はアルバイト。これは徹底したディズニーのホスピタリティ・マインドがあったからこそ。

こうした日頃の社員教員の成果が，震災時にキャストの能力として発揮され，株価上昇により影響を与えた，と推測できそうである。

5. テキストマイニングによる分析方法

本章では，我々の分析手法について説明し，考察を加える。我々の手法は以下のようなステップで進めている。

- (1) 株価のグラフを多数描き，意外な株価上昇企業を発見する（予めある程度の仮説はもちながら，業種や企業は選択している）
- (2) 株価上昇の理由を推論。
 - ・仮説を立てる。（例：人助けをしている企業だから。円高だから輸入額が少なくてすんだ）
 - ・対話的に web からデータをクロール
 - ・テキストマイニングで意外な用語を発見
 - ・意外な語から，その共起語，関連語を探していく
 - ・それらの語の出現するオリジナルの文章にあたる

我々の web マイニングの特徴として，プログラムがクロールして元データを収集するのではなく，人間（主に学生）がクロールすることがある。人間が行うクロールは，プログラムによるクロールに比較して以下のような特徴がある。

- ・信頼性↑
- ・データ量↓

・網羅性↓

まず、人間が考えながら対話的にデータクロールするので、結果として得られたデータのテーマへの関連性が高く、データの信頼性が高いことがあげられる。プログラムによる無差別なクロールの結果は一般的に言って、玉石混合である。それに対して、人間クロールでは、クロールの際、作業者は軽く内容をブラウズしながら、関連性の高いデータのみを選択していく。2番目の特徴として、得られたデータ量は少ない、また、3番目の特徴として、データ範囲の網羅性が低いことが言える。これは人間が対話的にインテリジェンスを働かせながら、元データを取捨選択しながら行うからである。全体としての作業量は機械的作業に比べて少なくなる。

こうした株価上昇の原因発見の場合は、人間が推理しながら対話的に行うので、このような方法が適していると考えた。一方、アンケートの自由回答の一般的分析(意外な理由の発見が主眼でないもの)の場合、機械的な一括処理が適していると考えられる。例えば、商品の人気度を計測するアンケートにおいて、好きな理由、嫌いな理由を抽出する、というような場合、理由として $tf \cdot idf$ 値 [3] (及びそれに類する指標値)が高い、いわゆる重要語を抽出し、トピック解析を行えばよい。しかし、今回の株価上昇原因の発見の場合は、クロール対象を決める作業が最も重要となる。それは、検索語を変えながら検索し、ほしい結果が得られるまで、関連する用語で検索を重ねていく、作業に近い。ひとつの重要語を発見し、その語の共起語を調べ、その意味するところを推測し、その語で新たに web 検索を行い、クロールする。その作業には、人間のインテリジェンスが必要とされる。クロールした後の、対象の文書に対するトピック解析手法は、工学系のテキストマイニングの論文で発表されている手法と同等でよい。我々も、東日本大震災後の口コミ分析を行っており、そのトピックの時系列変化の解析を行っている [10, 11]。それらの手法についても今後活用していきたい。

6. まとめ

本稿では、震災後に株価が上昇した企業を発見し、その原因をテキストマイニングで分析した。殆どの東北関連の企業が株価を下落させるなか、意外な理由から株価を上昇させている企業を発見し、その理由を探ることが目的である。我々の分析手法においては、テキストマイニングの対象を人手で対話的に行うことを特徴とする。それにより、マイニング対象のデータのテーマへの関連性が高くなり、信頼性の高いデータが取れる。反面、得られるデータ量は少なくなり、また、データの網羅性は減じる。未知なる株価上昇原因を探る、という場合には、マイニング対象を選択することが重要であるので、このような手法が適していると考えられる。

今回はケーススタディとして、意外な株価上昇を示した2社を分析した。その株価上昇の要因はあくまで推測ではあるが、酒のやまやの場合、仙台をベースキャンプとする復旧工事関係者の酒の需要が増大したこと、オリエンタルランドの場合、キャストと呼ばれるアルバイトおよびスタッフの人材教育の徹底が震災時の対応の良さにつながり、顧客の安心感を高めたと推測される。この場合も、分析対象となる web データの網羅性が高いとは言えない。そもそも、web 上のデータ全体としても、データが十分であるのか不明である。つまり、重要な事柄が web に載っていない場合もありうる。しかし、網羅性が低いとしても、その原因を考える上で有益な情報は得られると考える。企業研究を単に web 検索だけで行う場合に比較して、テキストマイニングを利用することにより、分析データ量を増やすことができるので、それにより、

結果が精緻になる可能性が高くなると言える。

今後の研究であるが、酒の販売関連の他の企業の分析、また、復興が急ピッチで進められたことで株価を上昇させた企業等について、同様の研究を進めていきたい。また、企業に関する口コミを時系列データとしてとらえ、時系列文書に対するトピック遷移解析手法を適用していきたい。

謝辞

テキストマイニングによる分析を行ってくれた白田ゼミ3年生（2012年度）の皆さま特に、松平英興氏と内山洵氏に感謝します。

文献

- [1] Y. Shirota, T. Hashimoto, and T. Sakura, "Visualization of Economics Situation after East Japan Earthquake Disaster," *Proc. of 3rd Social Computing Symposium (Soc2012)*, Database Society of Japan, Tokyo, June 23, 2012, pp.106-114, 2012.
- [2] 白田由香利, 橋本隆子, 佐倉環, "震災後の経済状況データベースを使った可視化教材作成—リアルタイムおよびイグノランスを取り入れた経済分析—," *電子情報通信学会技術研究報告, データ工学*, 名古屋, 2012年8月1日~2日, pp. pp.47-52, 2012.
- [3] 石田基広, *Rによるテキストマイニング入門*, 森北出版, 2008.
- [4] 江川暁夫, "データから見て取れる今後の復旧・復興における課題," *データが語る被災3県の現状と課題II —東日本大震災復旧・復興インデックス (2012年6月更新)— (NIRA 研究報告書)*, pp. pp.10-19, 2012年6月.
- [5] 国土交通省国土技術政策総合研究所(横須賀) 渡辺信一, "東日本大震災報告会 —港湾の被災による物流等への影響と地震・津波対策—," <http://www.nilim.go.jp/lab/bbg/saigai/h23tohoku/houkoku2/happyou/02.pdf>, 2012年3月13日.
- [6] 公益財団法人日本海事センター, "東日本大震災が外航海運荷動き量に与えた影響について—青森, 岩手, 宮城, 福島及び茨木県を対象とした調査結果—," http://www.jpmac.or.jp/information/pdf/202_2.pdf, 2011年7月.
- [7] 東北地方整備局副局長: 梶原康之, "東日本大震災が東北の物流に与えた影響と今後の復興," *東経連*, no. No.543, pp. pp.4-5, 2012年5月.
- [8] (社)東北経済連合会, "東北の景気動向," *東経連*, pp. pp.18-20, 2012年6月.
- [9] 福島文二郎, *図解9割がバイトでも最高の感動が生まれるディズニーのホスピタリティ*, 中経出版, 2012.
- [10] T. Hashimoto, T. Kuboyama, and Y. Shirota, "Topic Detection about the Great Japan East Earthquake based on Emerging Modularity," *Proc. of 22nd European Japanese Conference on Information Modelling and Knowledge Bases, Prague, Czech Republic*, June 4-9, 2012.
- [11] 橋本隆子, 久保山哲二, B. Chakraborty, 白田由香利, "ソーシャルメディア解析: 東日本大震災に関する時系列話題遷移の抽出," *第3回ソーシャルコンピューティングシンポジウム, 日本データベース学会, Soc2012論文集*, 2012年6月23日, pp.55-60, 2012.