

2019年 3月修了

早稲田大学大学院商学研究科

修 士 論 文

題 目

経営はアートかサイエンスか

エフェクチュエーションとコーゼーションの視点から見る新たな解釈

研究指導 ビジネスモデルと競争戦略

指導教員 井上 達彦

学籍番号 35171015-7

氏 名 小倉 勇人（おぐら はやと）

概要書

本研究は「経営はアートかサイエンスか」について、テキスト分析を通して新しい視点から答えるものである。「経営はアートかサイエンスか」についてはこれまで多くの議論があった。実務家は自身がどちらのタイプであるか、またどうあるべきかという主張を、研究者はアートとサイエンスとはそもそもどのようなものかということと議論してきた。しかし、多くの議論がされているものの、実務家だけでなく研究者も「不統一的に」議論をしていることを筆者は指摘する。アートとサイエンスの定義が決まっていない、または曖昧な定義であることに加え、二つの構成概念が人によって異なることがそのような不統一な議論になっている理由だと考えられる。そしてその根本の原因は「アート」と「サイエンス」というフレームワークが、メタファーの域を出ていないことにある。実際に芸術家と科学者を分析した上での表現ではない。そのため、個々人の持つアートとサイエンスのイメージをもとに議論を進めている。筆者は、経営学分野におけるアートとサイエンスの議論が、起業家精神論におけるエフェクチュエーション (effectuation) とコーゼーション (causation) の理論と対応することを主張する。エフェクチュエーションは「未来は予測できないため、自身の働きかけによって創造する」という姿勢や価値観であり、コーゼーションは「未来は予測できるため、分析によって明らかにする」という姿勢や価値観である。どうして対応すると言えるのか、エフェクチュエーションとコーゼーションの詳細な解説を含めて先行研究で説明する。

本研究では、「アート」「サイエンス」というメタファーを、いくつかの次元要素を取り出して議論するのではなく、多次元のまま比較し議論することを試みる。その試みを達成するために、テキストデータを用いて分析を行う。テキストを分析することで対象の認知や考え方、態度や行動の分析が可能になる。近年、機械学習の手法の発展により対象をベクトル表現にする (vectorization) ことで物質的でない概念などの判別や分類、類似度の測定が可能になっている。つまりこれらの機械学習の手法を用いてテキストをベクトル化することができるなら、認知・思考・態度・発言・行動などを含めた多面的な特徴を包括的に捉えることが可能となる。それらを用いて芸術家と科学者によって書かれたテキストを分析すれば、アートとサイエンスについての特徴を多次元のまま得ることができるだろう。本研究では日経新聞朝刊「私の履歴書」の、1987年から2018年までの文書データを扱う。まず取得した芸術家・科学者・経営者の文書をベクトルにした。その際、Doc2Vecという機械学習の手法を用いた。Doc2Vecは文書を、連続値を持つ低次元ベクトルに変換する手法である。次にそれら

の文書のベクトルをロジスティック回帰モデルに学習させた。経営者 81 人分の文書が、芸術家と科学者のベクトル群のどちらに近いかをロジスティック回帰モデルで判別した。

分類の結果、経営者 81 人のうち半数以上がサイエンス（科学者）タイプに、残りの経営者がアート（芸術家）タイプに分類された。また自身で企業を立ち上げた創業者経営者はアートタイプである傾向にあり、同族経営の後継者、生え抜きの経営者、プロ経営者はサイエンスタイプである傾向にあった。創業者を起業家、それ以外の経営者を管理者（**manager** または **administrator**）と考えるなら、エフェクチュエーションとコーゼーションの論理で説明できる。これまでの研究蓄積によると、起業家はエフェクチュエーションを、管理者はコーゼーションを用いる傾向にある。起業家は現在存在しない、未来の市場や事業について取り組む必要があり、管理者は既存の企業の競争優位性を維持させる必要がある、というように異なる役割があるからだ。創業者にアートタイプが多い理由は彼らがエフェクチュエーションを使うためであり、同族経営の後継者、生え抜きの経営者、プロ経営者にサイエンスタイプが多い理由はコーゼーションを使っているからだと考えられる。またもう一つの分析結果として、教育された期間が長い経営者はサイエンスタイプである傾向にあり、短い経営者はアートタイプである傾向にあった。これは教育された期間が長いほどサイエンスタイプに、短いほどアートタイプになることを意味している。

貢献の一つ目は「経営はアートかサイエンスか」について、フレームワークの見直しを指摘したことである。今後アートとサイエンスの議論は統一的なものになると思われる。またアートとサイエンスの議論が、エフェクチュエーションとコーゼーションの議論に一致することもここに含まれる。エフェクチュエーションとコーゼーションは比較的若い概念であり広く普及していると言い難い。本研究を契機に実務家も二項対立としてこれらの概念を普及させられる。貢献の二つ目は、アートとサイエンスと、経営者の経歴との間にある関係を発見し、企業の後継者選びやキャリア選択について示唆を与えたことである。経営者と言っても起業家、家族経営の後継者、生え抜き、プロ経営者などいくつかのトップ就任の形式がある。経営者として求められる適正が分かればどのようなタイプの人をそこに据えればいいのかの意思決定の助けになる。また求められる適正と自身のタイプが乖離している場合は、エフェクチュエーションとコーゼーションのどちらを身につければいいかがわかる。貢献の三つ目は、これまで経営学分野にてマイナーであった手法を、レビューとともに紹介することで応用可能性を提示したことである。単語や文書を、連続値を持つベクトルに変換することで研究や実務に対して様々な応用可能性を示すことができた。

目次

第一章 研究背景

- 第一節 問題の所存
- 第二節 研究意義と目的

第二章 先行研究

- 第一節 アートとサイエンスの学術的理解
- 第二節 エフェクチュエーションとコーゼーションでの解釈
 - 第一項 エフェクチュエーションとコーゼーション
 - 第二項 理論的対応の説明
- 第三節 限界点と研究課題の導出

第三章 手法

- 第一節 テキスト分析のレビュー
 - 第一項 テキスト分析
 - 第二項 内容分析とテキストマイニング
 - 第三項 ベクトル空間モデル
- 第二節 提案手法
 - 第一項 分散表現
 - 第二項 提案手法：Doc2Vec

第四章 リサーチ・デザイン

- 第一節 データと分析対象
 - 第一項 データ
 - 第二項 分析対象
- 第二節 分析
 - 第一項 環境情報
 - 第二項 分析の概観
 - 第三項 変数
 - 第四項 分析

第五章 結果

- 第一節 分類結果
- 第二節 トップ就任の形式の分析
- 第三節 学歴の分析

第六章 考察

第一節 分類結果に関する考察

第二節 経歴に関する考察

第七章 貢献と限界

第一節 貢献

第二節 限界と今後の展望

第一章 研究背景

第一節 問題の所存

「看護はアートかサイエンスか」ということが看護の世界でよく言われる。Nightingale は看護を「新しい芸術 (art) であり、新しい科学 (science) でもあるもの」と述べている (Nightingale 1893)。またそれができる人を「専門職業 (profession)」と呼ぶ。看護師の施す治療は一人ひとりに適したものであり、その時の状況に合わせて看護師自身が創発的に行う、まるで芸術作品のように捉えられ、そこには思いや情熱が感じられる。とは言いつつ、思いや情熱だけで病気を治療することはできない。蓄積された知識と経験、それをもとにした分析がそれを可能にする。つまり「アートかサイエンスか」という問いは、言い換えるなら、芸術家のように本人の感性や情熱、時には経験、直感などに任せて行われるべきか、または科学者のようにデータや知識をもとにした分析、理性や理論に基づいて行われるべきか、と解釈することができるだろう。

この二項対立は企業経営の文脈においても度々用いられる。ミンツバーグは、芸術家と科学者を比較することでその特徴をわかりやすく説明し、経営者が身につける特性を問いかけた (ミンツバーグ 2006)。経営学者だけではなく、多くの経営者もこのことについて触れている。松下電気器具製作所 (現・パナソニック) 創業者の松下幸之助氏は自身の著書の中で¹「経営は芸術である」というのに対して、星野リゾートの星野佳路氏は「経営はサイエンスである」と言っている²。どうして名だたる経営者の間でも意見が割れるのだろうか。Nightingale の言葉を借りるならば、「専門職業 (profession)」である経営者はアートとサイエンスの両方の要素を兼ね備えているはずである。

これらの問題は実務家の間だけではなく、学术界でも長い間議論されており、その歴史は経営学が発展し始めた約 100 年前にまで遡る (野中 1993)。ミンツバーグはこのテーマを代表する経営学者である。ミンツバーグは、アートとサイエンスの議論を芸術家と科学者を対比的に描くことで、経営者が身につけるべき特性を問いかけた (ミンツバーグ 2006)。国内外を問わず、社会、学術で関心を集めるこのテーマに対する「どうして名だたる経営者でもアートとサイエンスの意見が異なるのだろうか」

¹ 松下幸之助 (1978)『経営実践哲学』PHP 研究所 p94

² 日立ソリューションズ「星野佳路の「組織活性化」講座」(<https://www.hitachi-solutions.co.jp/column/soshiki/02/>) 2018 年 12 月 5 日アクセス

という素朴な問いから本研究は始まっている。筆者は卒業論文の研究からこのテーマについて取り組んでおり、本研究ではそれを更に発展させることができたと言える。

「経営はアートかサイエンスか」という問いは、抽象的でありながら本質的な問いかけでもある。企業経営者を含む全てのビジネスパーソン、研究者の両者にとって示唆を与えられるように研究を進めた。

第二節 研究意義と目的

「経営はアートかサイエンスか」について議論は多くされているが、アートとサイエンスの対比はメタファーの域を出ていない。ミンツバーグは芸術家と科学者の特徴をアナロジーとして、経営者の特性や果たすべき役割を提示しており、ある種フレームワークのようになりつつある。直感的で理解しやすい表現ではあるが、学術的なものであるとは言えないだろう。

本研究では、まず経営におけるアートとサイエンスの議論について取り上げる。このテーマで代表的な研究者はミンツバーグであることは述べたが、彼を含め多くの研究者が「不統一的に」議論していること、またアートとサイエンスの定義が不十分なため、その先の議論も統一的でない可能性がある。これらの問題に対して、どのようにして解決できるかを読者に伝える。

本研究では以下の三つのことについて調査する。第一に、「アートとサイエンスに対応する理論は何だろうか？」ということである。必ずしも学術的とは言えないこの二項対立に対応する理論を提示することで、これらに関する議論がより厳密になると考えられる。第二に、経営者の多くはアートタイプとサイエンスタイプのどちらだろうか？ということである。「アートとサイエンス」に関する多くの議論や研究はあるが、定義が異なっていたり、構成概念が異なっていたりする。そのため本研究ではテキストデータを用いて分析を行った。機械学習の手法を用いてテキストをベクトル化することができるなら、認知・思考・態度・発言・行動などを含めた多面的な特徴を包括的に捉えることが可能となるからだ。そうすれば、これまで異なる面から議論しあっていた問題を克服できると考える。第三に、どうして名だたる経営者の中でも、アートとサイエンスで立場が分かれるのだろうか？ということである。前述のように松下幸之助氏は「経営は芸術である」と述べているのに対し、星野佳路氏は「経営はサイエンスである」と述べている。業界は違えど長い実務経験を経ている二人だけではなく、どうして多くの経営者が異なる立場に立つのだろうか。この点について、経営者の経歴を調査することで明らかにする。本研究では日本経済新聞朝刊に掲載され

る「私の履歴書」の1987年から2018年までの膨大な文書データを扱う。そして最後に分析結果の考察を行う。

本研究の貢献の一つ目は、アートとサイエンスが、起業家精神論におけるエフェクチュエーション（effectuation）とコーゼーション（causation）に対応することを明らかにしたことである。アートとサイエンスという学術的ではない概念に対応する理論を発見したことによって、アートとサイエンスの研究がさらに加速するものと思われる。またこの発見は実務に対しても貢献がある。広く浸透していない概念であるエフェクチュエーションとコーゼーションを実務家に対して普及させられることである。そのことによってアートとサイエンスについて関心のあるビジネスパーソンが参考にすべき情報などを示せる。またそれによって、アートまたはサイエンスの要素を身に付けたいと考えているビジネスパーソンに対して、学習する方法をより具体的に提示できる。

貢献の二つ目は、後継者選定を含めたキャリア選択に対する示唆が得られたことである。成熟した企業の後継者としてどのようなタイプの人を据えればいいのかを考える時の参考になるだろう。またアートタイプの方は、起業したりスタートアップ企業に参画したりすることが適していると考えられる。逆に、そのようなキャリアステージやキャリアパスに適するタイプと、自身のタイプが異なる場合は、自身と異なるタイプを身につけることや、違うタイプの人とコラボレーションすることで状況をよくすることができるだろう。

貢献の三つ目は、これまで経営学分野にてマイナーであった手法を、レビューとともに紹介することで応用可能性を提示したことである。単語や文書を、連続値を持つ低次元ベクトルに変換することで研究や実務に対して様々な応用可能性を示すことができた。具体的には、企業が世論でどのようなイメージを持たれているか、時間の変化とともにどの程度変化したかを可視化することできる。消費者から見て自社が同業種のどの企業と似ているのかが分かれば、採用やPRを含めた戦略の打ち手の参考になる。他の応用例についても貢献部分で詳しく紹介する。

第二章 先行研究

第一節 アートとサイエンスの学術的理解

「経営がアートかサイエンスか」という問いはどのように展開されているのだろうか。この問いについては実務界だけではなく、学術界においても多くの議論・研究がなされている。経営学の歴史は100年以上あり、その歴史上では常に「経営はアート

かサイエンスか」という問いがつかまとう（野中 1993）。Peroff (1999) は”art-versus-science debate”と取り上げ、組織行動論やリーダーシップ論の経営学の諸分野においても同様の議論がなされていることを示した。Peroffによると、分析的なマネジメントの初期の提唱者は Taylor (1914) である。Taylor が経営の世界に持ち込んだ「科学的管理法 (Scientific Management)」はあまりに有名である。当時の経営現場、特に工場での作業においては勘や経験に頼った行き当たりばったりの経営が行われていた。Taylor は労働者の作業量を数値化するような科学的な仕組みを導入することで大きな成果を上げた。マクドナルドのセールスポイントであり差別化要素でもある標準化されたプロセスもまさに「科学的管理法」そのものである。TOYOTA がグローバルで競争優位性を誇っていることも、自動車生産に科学的管理法を導入し、可能な限り無駄を排除した結果と考えられる。アートとしての経営学が論文として成立したのは 1990 年代である（例えば、Badaracco 1998; Blaise 1998; Goldberg and Sifonis 1994）。楠木 (2012 p10) は「経営はサイエンスというよりアートに近い。優れた経営者は「アーティスト」と主張する。実際に Steve Jobs を思い浮かべると納得できる部分は多くある。同氏は自身をアーティストと称しており、彼の生み出す商品は多くの人々の感性に訴えかけた。その意味で彼の創造物は芸術品であり、担い手である同氏は芸術家であると言えるだろう。ミンツバーグ (2006) は、サイエンス偏重である現代の MBA 教育を痛烈に批判している。大学や MBA で教えられる学問としての理論は過去の分析を行うために必要であるが、現実の経営はコンテクストに依存するため、その都度最善の行動をとることが求められるからだ。しかし野中 (2013) は、経営にはアートとサイエンスの統合が不可欠だと主張している。どちらかを身につければいいという訳ではなく、両方をバランスよく習得する必要があり、ミンツバーグと同意見である。

これまで経営学者がアートとサイエンスについて言及したり研究したりしているものの、その定義については統一的であるとは言えない。岩森 (2002 p5) は「サイエンスとしての経営には、16, 17 世紀に確立した科学的方法の採用、事実データおよび計量的意思決定手段があり、高度の客観性を有する。」とし、「一方、アートとしての経営は、個人の直感、経験、洞察力、直感などを活用し、高度な主観性を有する。」としている。加えてアートの経営を「論理、価値、感性、意識、美などのアートの・主観的なもの」としている。青島・榊原 (2014) は、アートを「個性的なセンス」とし、サイエンスを「普遍的な論理」として論じている。世界に名を轟かせる企業の名経営者たちが、一流のビジネススクールを出ていなくても、状況に応じて瞬発的に意思決定していることから個人の才能やセンスを「芸術家的なもの」としている。また

同時に、論理的思考や分析に裏打ちされた論理に基づく科学者の要素も主張している。河野（2010）は C. バーナードを引用しつつ「経営者に必要なアート系スキルセット」を「①強烈な意志」「②勇気」「③インサイト」「④しつこさ」「⑤ソフトな統率力」の5点でまとめている。「①強烈な意志」は、世の中のためになることをするという「高志」と、ステイクホルダーや会社に対する「責任感」によって成り立つ。「②勇気」「③インサイト」「④しつこさ」の三つは個人として結果を出すためのスキルセットである。「②勇気」とは、トレードオフのどちらかを捨てる勇気、情報量が十分ではない段階で意思決定する勇気などである。「③インサイト」は本質を見抜く力である。「④しつこさ」は、「考えるしつこさ」と「実行するしつこさ」である。「⑤ソフトな統率力」は人的資源における統率力とはやや異なる。具体的には「夢を掲げる能力」「それを共有する能力」「経営者としての人的魅力」である。

ミンツバーグ（2006 2007）ではこれまでの議論を包括的にまとめていると言える（表1）。多くの著者がミンツバーグ（2006）を引用した上でアートとサイエンスの議論をしている（野中 2009；野中・廣瀬 2014；服部 2015）。服部（2015）は意思決定の際の個人の特性を特定するため、ミンツバーグを引用して構成概念を形成し、実証研究を行った。実際にミンツバーグのフレームワークは、他の著者の用いるアートとサイエンスのフレームワークより包括的である。また引用数が2018年12月時点で3,172件あり、このフレームワークで議論する論文の最も引用数の多いものである。上記の理由により、本研究における議論はミンツバーグの主張を土台に展開していく。

表 1：ミンツバーグ（2006 2007）の主張する経営者の要素（筆者が作成）

	アート	サイエンス
土台	創造性	論理
発想	具体的	抽象的
意思決定	主観的（経験的）	客観的（理屈的）
戦略	ビジョン	計画
思考過程	直感的（非線形的）	理性的（線形的）
推論方法	帰納的	演繹的
メタファー	迷子になる	身動きできない

以下では、上記のフレームワークの詳細な説明を行う。アートが土台にしているものは創造性である。商品やサービスの提供を含めた事業、企業を創造することを志向する。興味関心は新規性である。再現性を好み普遍的な論理を追い求めるサイエンスとは異なることは自明であろう。松下幸之助は「経営」と「芸術」の類似性を説明する際、創造性に着目した。「芸術というものを一つの創造活動であると考えれば、経営はまさしく創造活動そのものである。たとえば、すぐれた画家が一つの構造を考え、何も書いていない真っ白なキャンバスの上に絵具をぬって、絵を仕上げていく。出来上がったものは、単なる布と絵具ではなく、そこに描いた画家の魂が躍動している芸術作品である。それはあたかも、無から有を生じるような立派な創造である。」サイエンスの土台とする普遍的な論理と対照的であり、独自ので個性的な論理になりうる。

一方、サイエンスが土台にしているものは論理である。サイエンスにおいて事業や企業のあらゆる点で論理を重視する。興味関心は再現可能性にあり、普遍的な論理を追い求め、分析を行い予測する。例えばヤマト運輸の小倉昌男氏は著書『小倉昌男 経営学』の中で経営リーダーの 10 箇条の 1 つに「論理的思考能力」をあげている。冒頭で例に挙げた星野佳路氏は、自身が教科書に載っている「理論」に頼っていることを述べている。「教科書の理論なんて机上の空論だ」「ビジネスの現場で役に立つはずがない」などと思われるかもしれませんが、私はこれまでの経験から、「教科書に書かれていることは正しく、実践で使える」と確信しています。なぜなら、私が教科書とする本の多くは、アメリカのビジネススクールで教える教授陣が書いたものだからです。彼らは「ビジネスを科学する」という思想のもと、手間と時間をかけ

て事例を調査し、理論として体系化しています。つまり、それはすでに証明されたメソッドなのです。だから、そこから実際に使える“法則”を見つけ出し、きちんと実践すればビジネスの場で大いに役立つと私は考えています。」と述べている。またサイエンスの興味関心が再現可能性だということを踏まえると、サイエンスの土台が論理であることは自明である。

アートの発想は具体的である。アートの発想は推論方法との相乗効果がある。アートの推論方法は帰納的であり、個別の事例から一般論を得ようとする。そのため、発想は具体的になる。広辞苑で「芸術」を引くと、「一定の材料・技術・身体などを駆使して、観賞的価値を創出する人間の活動およびその所産」と出てくる。これはブリコラージュ（Bricolage）と解釈できる。ブリコラージュ（Lévi-Strauss 1967）は、フランス語で「器用に仕事をする」という意味であり、既存の資源を上手に組み合わせ、新しいものを生み出すことである。詳細には、「手持ちの資源（The resource at hand）を」、「新しい目的のために資源を結合することで（Combination of resource for new purpose）、間にあわせること（Making do）である。Marcel Duchamp のレディメイド（Ready-made）はあまりにも有名だが、これもブリコラージュの発想によるものだと考えられる。既存の芸術をいかに創造性ある形で刷新するかを考える芸術家にとって、ブリコラージュの考え方は馴染みのものである。芸術家は既存のものから何ができるかを具体的に発想していると考えられる。

それに対してサイエンスの発想は抽象的である。論理を重要視するため、抽象的な概念を個別のケースに当てはめるような発想をする。Dunbar によると科学者は研究における発想をする際、アナロジーの思考（Analogical Reasoning）を多用するという（Dunbar 1995 1997）。それは普段、他者に説明するときだけではなく、新しい発見につながる発想をしたときにも使っていた。井上（2018）は、科学者自らが書いた本に対して内容分析を行い、思考・発想においてアナロジーを芸術家よりも多く用いていることを報告している。アナロジーを適切に行うには、ソースとなるものの構造と、ターゲットとなるものの構造同士をマッピングするための抽象化能力が必要とされている（Gentner 1983; Ward 2004）。つまりサイエンスが得意とする発想は抽象的な発想である。

アートの意思決定は主観的である。データや事実に基づいて合理的な理由をもって意思決定を下すというよりも個人の創造性を重視した意思決定を行うため、主観的なものになる。例えばエンジェル投資家は、アーリーステージの起業家の投資に主観的な意思決定をするという（Huang and Pearce 2015）。彼らは客観的なデータも参考とするが、自身の基準に基づいて起業家や事業に投資をすることが多い。Ansoff

(1965) も、不確実性が高く、目的が非常に高次元であるような戦略上の意思決定は合理的にできるものではないと言っている。企業のトップは意思決定における情報を集めて分析し、熟考する時間がないため、現実世界を抽象化したモデルによって意思決定しているという報告もある (Mintberg 1973)。Gigerenzer (2009) によると、直感的な意思決定は特定の条件下では、論理的な思考による意思決定よりも正確な将来予測が可能になる。条件とは (1) 意思決定者の意思決定が、経験に基づくものであること (2) 過去に予測した事象の発生数が少ないこと (3) 環境の不確実性が高いこと、である。また Gigerenzer は、網羅的に情報を集め分析した後に将来予測をすると、情報それぞれが持つバラツキが逆に予測モデルの精度を低めてしまうため、上記の条件下では少ない情報に基づいて意思決定を行う方がいいという。そのため、あてずっぽうで根拠のない意思決定というより、経験に裏打ちされた根拠のある主観的意意思決のことを意味する。

サイエンスの意思決定は客観的である。アートとは対極的に、データや事実に基づいて合理的な意思決定を下すため、客観的なものになる。星野氏によると客観的に意思決定をすることによって自信を持つことができ、また他者を説明、説得できるという。「教科書に書かれている理論は、囲碁や将棋でいうところの「定石」ともいえませう。「経営の定石」を知って経営するのと、何も知らないで経営するのとでは、どちらが正しい判断のできる確率が高いかは、言うまでもありません。それは必ず、会社の長期的な業績に直結します。また、経営判断の根拠や基準となる理論があれば、行動のぶれも少なくなります。自分の下した判断にも自信が持て、社員に対して判断の理由を明快に説明することもできるのです。私にとって、この“社員に対して説明できる”ということが何よりも大きい。」

アートの戦略はビジョンに基づく。ミンツバーグら (1999) によると、ビジョンとは「リーダーの頭で造られ、または描かれているメンタルな戦略の表現」である。また加護野 (2016) はビジョンを「夢に近い概念であり、もう少し具体化された構想」と呼ぶ。ビジョンは完全に計画、言語化されているものではなく、戦略の行為者にとっては単なるイメージであることが多い。ビジョンは柔軟なものであり (Bennis and Nanus 1985; ミンツバーグら 1999)、時代の変化や企業の変化に応じて刷新される。リーダーは将来像を頭の中でイメージし、言語化し、それを組織や個人に伝える。ビジョンを伝えることによって組織を将来の方向へ向かわせることができる。ビジョンに基づく戦略とは、計画性と創発性を兼ね備えているものである (ミンツバーグら 1999 p132)。つまり大枠や方向性については計画的だが、詳細部分については創発的なものとなる。また大枠や方向性は、一度固定されると変更されないものでは

なく、状況に応じて変わりうる。詳細部分の打ち手も臨機応変である。その意味で、ビジョンに基づいた戦略とは計画性と創発性を兼ね備えていると言える。

逆にサイエンスの戦略は計画的である。環境はコントロールできないとしても、予測することができなければ計画することができないため、「予測し、準備する」ことを重要視する。また計画的戦略は形式化することを志向する。形式的な手順やトレーニング、分析をもって戦略を策定する（Ansoff 1965）。市場を分析し、それをひとつひとつのステップに落とし込み、それぞれに担当者とチェックリストを設定する

（Steiner 1969）。行為者は目標を設定した後、外部状況と内部状況を評価し

（Porter 1980; Jelinek and Amar 1983）、細かく打ち手を分解した後にスケジュールを決めて実行に移す。Sloman（1996）はこのような思考様式を規則システムと呼ぶ。規則システムにおいて、行為者は目標を掲げ、そこに至るまでの最適化を行う。この点に関してはミンツバーグの主張する、サイエンスの計画的な戦略と一致する。サイエンスの計画的な戦略では、前述のように、目標を設定し、その目標を達成するための打ち手を逆算的に考える。左脳的な行為者は規則システムに基づいた意思決定が得意である。

アートの思考過程は直感的である。清水（1979）は直感を「新しい情報に接した時、その新しい情報と今まで持っていた古い情報、記憶を含めた全体系を瞬時に把握する能力」としている。別の言い方では「第六感」「カン（勘）」がある。直感はヒューリスティックス（heuristics）と考えられる。ヒューリスティックスは、精度が十分とは限らないが簡便さにメリットがある思考様式のことである（スタノヴィッチ 2008）。ヒューリスティックスでは、過去に経験したプロトタイプ（prototype）のうち、全体として類似しているものに基づいて意思決定する傾向にある（Sloman 1996 2002）。青島・榊原（2014）はアートを「個性的なセンス」と述べているが、意思決定の結果が、行為者のそれぞれの直感（またはその源流となるプロトタイプ）に依存していると考えたとミンツバーグの主張と整合的である。小高（2006）はテキストマインリングを通して、企業のトップが組織全体の事情や伝統、組織文化に関する問題に対して直感的な思考をしていることを報告している。伝統や文化は理性的に考えるよりも、自身の経験を踏襲して意思決定する方が、認知負荷が軽減される、また時にはもっともらしい決定ができるからだと考えられる。

サイエンスの思考過程は理性的である。清水（1979）は直感と比較して理性的な思考を「論理的思考を順次つなぎ合わせる思考」としている。サイエンスは客観性に基づいているため、論理的な思考や言語を用いる。またデータをもとに思考したり、他

者を説得・納得させたりすることを考えると理性的な思考過程になることは容易に想像できる。

アートの推論方法は帰納的である。アートの土台にあるものが創造であるなら、その推論方法は帰納的である。ひとつひとつの作品を作り出し、その集積から推論を行う。ブリコラージュの思考は具体的であるが、帰納的でもある。既存の資源からできることを発想するが、これは帰納的な思考そのものである。

サイエンスの推論方法は演繹的である。サイエンスの土台に論理があるとするならば、その推論方法は演繹的である。Albert Einstein が相対性理論を演繹的に導き出したことが具体例としてあげられる。論理をひとつひとつ積み上げることで科学的な発見を演繹的に考え、発見する。サイエンスとしての思考は、演繹的な思考や仮説的思考を助ける（スタノヴィッチ 2008）。アートとしての思考はヒューリスティックスの思考が得意だが、サイエンスとしての思考は「前提」を踏まえた思考、デカップリングの技能が可能である。デカップリングは「ある信念を、実際に起こりうる現実の状態ではなく、過程的状态として認識する能力」である（スタノヴィッチ 2008）。デカップリングによって仮説を立て、演繹的な推論が可能になる。

アートのメタファーは「迷子になる」である。例えば行為者がビジョンを大きく描いても実現が難しい場合、ビジョンを目指した人々が「迷子に」なってしまう。リーダーはビジョンを描くだけではなく、それを実現させるように鼓舞する必要もある。ステイシーはビジョンの弊害として、リーダーや従業員を間違った方向に縛り付ける可能性があることを指摘している（ステイシー 1995）。もし掲げたビジョンが間違っただけでも、疑わずにそのビジョンに従って行動し続けた場合、従業員たちは「迷子になる」。

サイエンスは「身動きできない」である。行為者がサイエンス一辺倒の場合、その個人は頭でっかちになってしまい「身動きが取れない」状態になる。教育を受けた年数が長い人は、行動するよりもまず考える傾向にある（Vera et al. 2014）。これはサイエンス教育の影響でもあり、行動よりも先に思考する癖がついているからである。この傾向が強くなると、「身動きできない」状態になる。ミンツバーグは、実践が伴っていないサイエンス偏重の MBA 教育を痛烈に批判し、「身動きができない」マネジャーが増える可能性があることを指摘した（ミンツバーグ 2006）。

ここまでミンツバーグを含め、多くの経営学者がアートとサイエンスについて議論していることをレビューし紹介した。しかしながら「アートとサイエンス」の二項対立が学術的な理論であると言えるだろうか。二つの項目について様々な次元を説明したものの、厳密に調査をしたわけではない。「アートとサイエンス」が学術的ではな

いことはいくつかの問題を孕んでいる。第一に、理論的でないため注目を浴びにくく研究が進展しないことである。第二に、研究動機にもつながるが、厳密な定義や構成要素ではないため、不統一的な議論につながるとのことである。そこで本研究では、アートとサイエンスに対応する概念としてエフェクチュエーションとコーゼーションを提案する。具体的には次節で説明する。

第二節 エフェクチュエーションとコーゼーションでの解釈

本節ではミンツバーグを含める経営論者が主張する「アートとサイエンス」というフレームワークが、「エフェクチュエーションとコーゼーション」という概念にそれぞれ対応することを述べる。まず本項ではエフェクチュエーションとコーゼーションについての説明を行い、第二項では概念同士が対応することについて説明する。

第一項 エフェクチュエーションとコーゼーション

エフェクチュエーションとコーゼーションとは、機会や市場に対する、起業家を含む行為者が持つ、対立する概念のことである。熟達した起業家と、初心者の起業家や MBA 生を定性的に分析・比較することで Saras Sarasvathy らによって発見された。Sarasvathy (2001) は、ベンチャーキャピタリストである Silver (1985) によって選出された、1960 年から 1985 年の間に活躍した起業家 43 名と Ernst & Young 社の「アントレプレナー・オブ・ザ・イヤー (Entrepreneurs of the year award)」の授賞者 202 名から調査対象として選んだ。Sarasvathy は最終的に協力してくれた 27 名を調査し、エフェクチュエーションの概念を作った。27 名の起業家は「熟達した起業家である」という理由で選ばれた。Sarasvathy は熟達した起業家の定義を「①個人・チーム問わず、1 社以上を起業し、②創業者/起業家としてフルタイムで 10 年以上勤務し、③少なくとも 1 社以上を IPO させた経験がある起業家」とした。これは熟達研究における「ある分野領域における、何年かの経験を経た、『よく考えられた実践』を通じて、高いレベルの業績や実績に達した人」という熟達者の定義に倣っている。Dew et al. (2009) は、それとは対照的にほとんど起業経験のない MBA 生を対象にプロトコル分析を行い、彼らがエフェクチュエーションとは全く異なる考え方をを用いることを発見し、それをコーゼーションと名付けた。Sarasvathy や Dew らは抽象度と一般性の高い理論としてエフェクチュエーションとコーゼーションを概念化した。それまで起業家や起業家精神に関する研究蓄積は多く、自己効力感や統制の制御 (Locus of control) の高さ (Chen et al. 1998)、自信過剰バイアスの強さ (Camerer and Lovallo 1999)、起業家的マインドセット (Mcgrath et al. 2000) な

どが起業家と起業家ではない人を区別するものと考えられたが、一部の起業家に限定されたり、一般性が高くなかったりする限界があった。また Sarasvathy は企業人としての起業家ではなく、個人としての起業家に着目した。多くの起業家の研究は、起業家的ベンチャーとパフォーマンスとの間の関係に「資質」や「学習」などの要素がどのように作用するかを研究してきた。起業家を企業成長としての手段とするそれまでの研究群に対して、エフェクチュエーションは企業を起業家にとっての手段としてみなした研究である。

コーゼーション (causation) とは「未来はある程度予測できる」という前提のもと用いる考え方や価値観である (Read et al. 2009)。伝統的な現代主流のマーケティングの考え方では、行為者は、市場に商品やサービスを投入する前に、ターゲットとセグメントを特定する「市場の定義」からスタートする (Kotler 1991)。行為者は定義された市場に関する情報を集める。集められた情報をもとに、顧客を年齢、性別、地理、趣向などでセグメント分けし、さらにそれぞれの情報を収集する。その後、市場規模や成長可能性を考慮した上でリスクとリターンを評価する。そうしてセグメントを選択し、商品、価格、流通チャネル、プロモーションのいわゆる 4P が決定される。一方、エフェクチュエーション (effectuation) とはコーゼーションとの対概念であり、「未来は不確実性が高く、自分で創り出すもの」という前提のもと用いる考え方や価値観である (サラスバシー 2008)。熟達起業家のプロトコル分析の結果、エフェクチュエーションは 5 つの原則が見られた (サラスバシー 2008)。1 つ目の原則は「手中の鳥 (Bird in hand)」の原則である。これは「目的主導」ではなく「手段主導」ということを意味する。一つの明確な目的を設定した後に、それを一つ一つ分解することで目的達成を目指したり、そのために必要な手段を探したりすることではなく、既存の手段からできることを探すことである。エフェクチュアルな行為者は「自分は誰か?」「自分は何を知っているか?」「自分は誰を知っているか?」のいずれかを組み合わせることで最初の顧客を「選択」した。「自分は誰か?」は、「自分が興味ある対象は教育ビジネスである」とか「自分はゲームビジネスをやってみたい」とかである。「自分は何を知っているか?」は、以前の職務経験や、他の経験に基づいて推論を行うことである。「自分は誰を知っているか?」は、知人の中から戦略的パートナーや顧客とするために利用できる人を探すことである。2 つ目の原則は「許容可能な損失 (Affordable Loss)」の原則である。プロジェクトにおいて期待できる利益を計算して投資するのではなく、「いくらまでなら損失してもいいか」をあらかじめ決めてからコミットすることである。コーゼーションの考え方では、最適な意思決定をすることでリターンを最大化しようとする。しかしこの原則の中では、先に許

容可能な損失を設定し、その後、今ある資源の最適な組み合わせを探ったり、世の中にある利用可能な余剰資源を活用したりする。そうすることで行為者は「予測」に頼らなくて済む。3つ目の原則は「クレイジーキルト (Crazy-quilt)」の原則である。詳細な競合分析を行ったり、機会コストを気にしたりするのではなく、コミットする意思のある関与者に積極的に交渉し、巻き込んでいくことである。市場に対して商品やサービスを出す時、コーゼーションの考え方では詳細な競合分析を行い

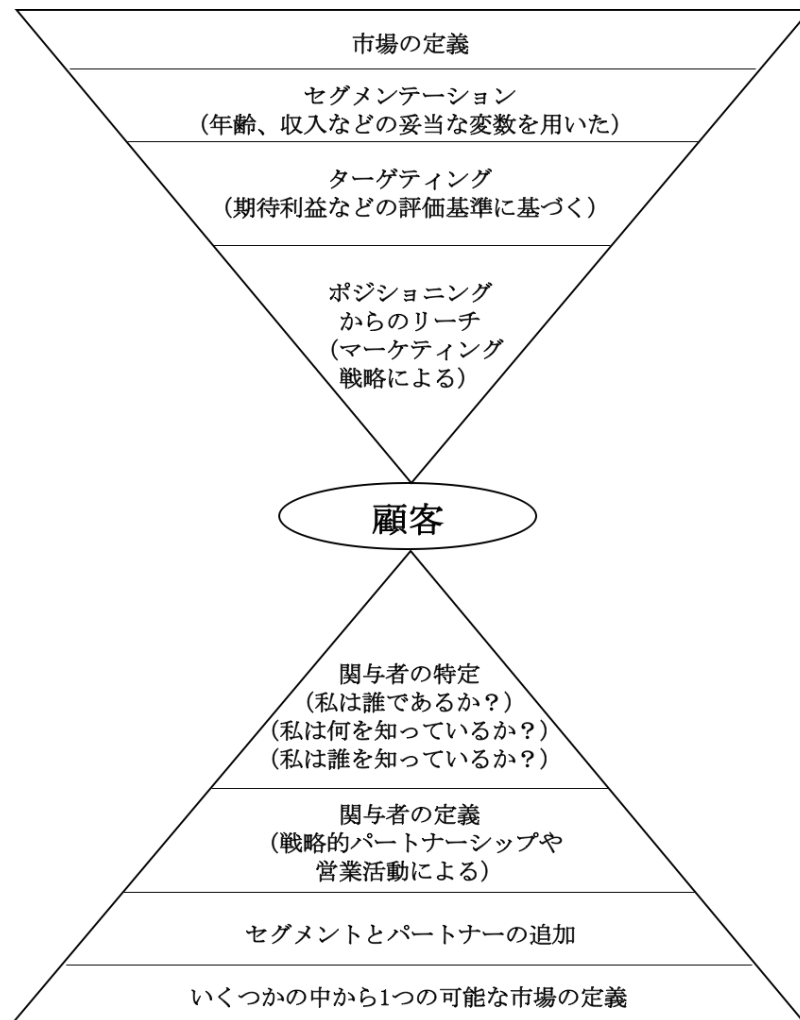
(Porter 1980)、「いかに既存の競合と差別化をするか」を考えるが、クレイジーキルトの原則においてエフェクチュアルな行為者は、自身と関わる人をパートナーとみなし、どのように活用できるかを考える。クレイジーキルトの原則に基づくと、エフェクチュエーションは競合分析をほとんど重要視しない。行為者たちは彼らの持つ資源をもとに自分から働きかけ、競合すら自分のパートナーにしてしまうので、競合分析は意味をなさない。4つ目の原則は「レモネード (Lemonade)」の原則である。不確実な状況を嫌い、克服し、適応するのではなく、不測な事態が出現したときは、むしろそれを活かそうということである。「粗悪なレモンを避ける」のではなく、

「粗悪なレモンを手にしたら、それをレモネードにしてしまおう (When life gives you lemons, make lemonade)」と発想を転換することに長けており、柔軟性が極めて高いと言える。エフェクチュアルな行為者にとって、不確実性や偶発性は避けるべきものの不利なものではなく、あくまで「リソース」である。3Mのポストイットの誕生ストーリー³にもレモネードの原則が見られる。もともと強力な接着剤の開発をしていた3Mの研究員は、簡単に接着できるがすぐ剥がれてしまう接着剤を偶然発明してしまった。当時研究員だったアート・フライはそれをどうにかして活かせないかと考え、さまざまな試行錯誤の上で賛美歌のしおりにすることを思いつく。それが、我々が使うポストイットの誕生ストーリーである。本来目的ではないレモンを発明してしまったが、それをどのように活かせばいいかを考えた結果、現在のポストイットがあるのだ。5つ目の原則は「飛行機の中のパイロット (Pilot-in-the-plane)」の原則である。上記の4つの原則を貫く、世界観としての原則である。エフェクチュアルな行為者は「コントロールできる範囲においては、未来は予測する必要がない」と考える。行為者は自分で飛行機を運転するように未来を切り開いていく。彼らは外部環境による失敗を回避して成功を掴もうとするのではなく、事業創造の原動力として周りの人間に働きかけることで、未来を創り出そうとする。

³ 3M 不屈の魂が生んだ世界のオフィスの必需品

<http://www.mmm.co.jp/wakuwaku/story/story2-2.html> 2018年12月27日アクセス

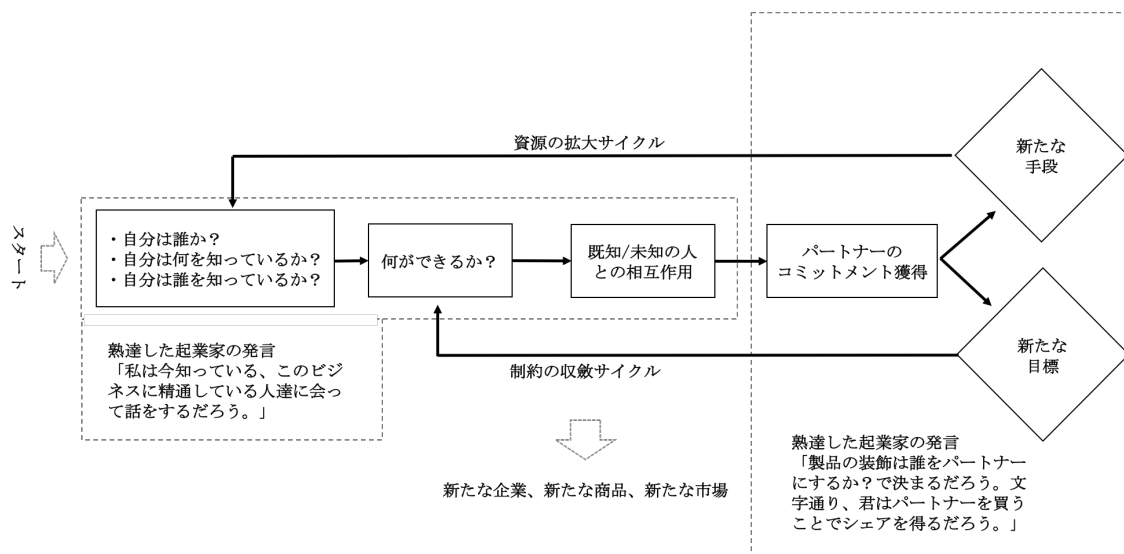
図 1 : マーケティングにおけるコーゼーションとエフェクチュエーションの比較
(サラスバシー 2008 p50)



Read et al. (2009) では、熟達した起業家と企業経験のほとんどない MBA 生の発話を対象にプロトコルの比較を分析した。二つのケースにおいて、分析の対象となった行為者は、ベンチャリング (venturing) と言われる新製品のための市場創造の実験を行なった。図 2 のように、熟達した起業家は「自分は誰か?」「自分は何を知っているか?」「自分は誰を知っているか?」という現在の資源の把握から始まり、そこからできることを探す。そのあと、他の人々と相互作用を行う。行為者が行う相互作用は、新しい手段を生み出したり、新しい目的を生み出したりする。パートナーが新たな手段の一部になる場合もあるし、パートナー自身が何かをもたらす場合もある。それが資源の拡大サイクルである。制約の収斂サイクルとは、新しい目標が創発的に

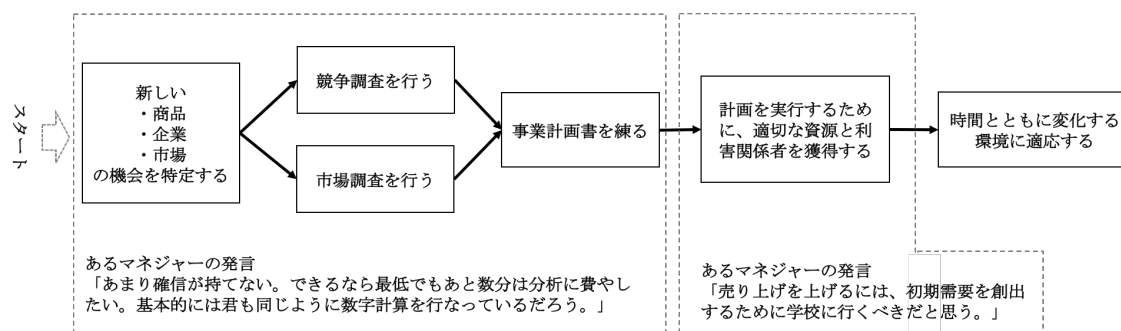
定まると、他の新しい目標が発生する可能性が低くなり、またパートナーに誰を加えるかなどが制限されることである。そのようにして、次第にひとつの企業・市場・製品・サービスという形に収束していく。プロセス内で熟達の起業家が発した言葉は、既存の資源を活用することや、詳細な分析を必要としない旨の内容だった。

図2：エフェクチュエーションのプロセス（Read et al. 2009 p4 を筆者が和訳）



一方、コーゼーションの思考プロセスでは、事業機会を特定するところから始まる。サーベイ調査やフォーカスグループなどのマーケティング分析手法を用いて、競争環境や市場環境を深く調査する。自身の資源に対応するターゲットと、それに対応するポジショニングを決め、事業計画書を作成する。綿密に作成した事業計画書をもとに資源の獲得、利害関係者の確保を行う。そのように、一つ一つを計画された物事のように進める。プロセス内で MBA 生が発言した内容は、分析を十分に行いたいことや計画を綿密に立てたいというものだった。

図3：コーゼーションのプロセス（Read et al. 2009 p4 を筆者が和訳）



第二項 理論的対応の説明

本章の第一節ではアートとサイエンスの議論をレビューした。また本節の前項ではエフェクチュエーションとコーゼーションの概念について説明した。本項では、筆者の広範なレビューを通して、アートとサイエンスの議論はそれぞれエフェクチュエーションとコーゼーションの概念に対応することを説明する。以下の比較表を基に、それぞれがいかにサイエンスとアートに対応しているかを述べていく。

表2：サラスバシー（2008）の主張するエフェクチュエーションとコーゼーション
（筆者が作成）

	エフェクチュエーション	コーゼーション
基づく前提	未来は予測不可能	未来は予測可能
手段	創造	分析、予測
機会の捉え方	創造する	発見する
発想	具体的	抽象的
意思決定	主観的（経験的）	客観的（理屈的）
戦略	手段ありき	目的ありき
思考過程	順算的	逆算的

前述したようにエフェクチュエーションは「未来を予測することは不可能である」という前提に基づく。その前提がある上でのエフェクチュエーションの手段は「創造」であり、これはアートの土台である「創造」と一致する。エフェクチュエーションの思考は「未来は常に不確実で予想することができない」という前提に基づく。サ

ラスバシー（2008）の言葉を借りるなら、「未来がわからない（unknown）のみならず、原則的なものすらもわからない（unknowable）」という前提である。エフェクチュエーションの5つの原則の1つ「パイロットの原則」にもある通り、そもそも未来は予測する必要はなく自分で創り出すという姿勢をとるのがエフェクチュエーションである。またエフェクチュエーションの原則の1つ「手中の鳥の原則」では、目的達成のために方法を発見するのではなく、「既存の手段で何ができるか」を考える（サラスバシー 2008）。エフェクチュアルな行為者にとって機会は「つむぎ出されるもの」であり（Sarasvathy et al. 2003）、市場は発見されるものではなく創られるものである（サラスバシー 2008 p22）。Xerox 社のパロアルト研究所（PARC）に勤めていたアラン・ケイの「未来を予想する一番の方法はそれを発明することだ（The best way to predict the future is to invent it.）」という言葉はあまりに有名である。現在の Windows や Macintosh の原型となるパーソナルコンピュータの UI の製作過程にて、研究内容の未来予測報告を求められた時にそのように答えたと言われる。一方、ミンツバーグの主張する、アートの土台としての「創造」も同様の意味を持つ。メタファーの元になった芸術家の土台も創造することであった。熟達した起業家が既存の資源や、潜在的に利用できる資源をもとに「できること」を試行錯誤して創造する姿勢は、まさにミンツバーグの主張するアートの基本となる「創造」という要素に合致すると言えるだろう。

一方でコーゼーションは「未来は予測可能である」という前提に基づく。その前提がある上でのコーゼーションの手段は「分析・予測」であり、これはサイエンスの「論理」の土台と一致する。コーゼーションは従来の競争戦略論やマーケティング論で語られるような「合理的な意思決定」を用いる。例えばコーゼーションの思考が強い行為者は、市場に商品やサービスを投入する前に、ターゲットとセグメントを特定するような「市場の定義」（Kotler 1991）からスタートする。その後、詳細な市場情報を得ようとする姿勢は「未来はある程度予測できる」という前提に基づいているためである。これは Knight（1921）のリスク（risk）と不確実性（uncertainty）への対処に起因していると考えられる（サラスバシー 2008）。リスクは事前に何が起こるか分からないが、計算を元に確率など予測できるものである。不確実性は何が起こるか事前には分からず、計算することも難しいものである。それぞれの例として複数色のボールを引くゲームで考える。緑のボールが3個、赤のボールが3個入っている箱から、1回ボールを引いて赤が出る確率は計算可能である。何が出るかは分からないが、期待値を計算することは可能である。これがリスクに対する予測の例である。一方、何色のボールが何個入っているかが分からないとき、1つボールを引いて赤が出

る確率は確率の計算では出せない。ここでは推定の手続きをとることで対処できる。これが不確実性に対する予推定の例である。行為者はリスクに対応するためには分析的テクニックを、不確実性に対応するために推定を用いる。いずれも予測が難しい問題に対して、あくまで発生している問題が予測できるため、合理的に対処するという前提が置かれている。論理を土台にしているサイエンスは、分析や予測を常に用いる。それはサイエンスというものが再現性を求める性格であり、そのためには誰が行っても普遍的な結果が導き出せる分析や予測を手段としているからである。また分析や予測を手段とするサイエンスも、「未来は予測できるもの」という前提がある。論理に基づいた手続きで分析し予測する科学者の姿勢は、まさにミンツバーグの主張するサイエンスの基本となる「論理」という要素に合致すると言えるだろう。

エフェクチュエーションにおける発想は具体的であり、ミンツバーグの主張するアートの発想の特徴と一致する。エフェクチュアルな行為者は商品やサービスを発想する際には、「既存の手段で何ができるか」を考える。ブリコラージュとも言えるこの行為は、自分の今持っている資源を起点に発想することを意味する。エフェクチュアルな行為者は「自分は誰か?」「自分は何を知っているか?」「自分は誰を知っているか?」の組み合わせで発想する。抽象的な発想もするだろうが、既存の資源や現状を起点に考えることがベースになっているならば、自身の将来を左右するような選択における考え方は具体的になる。エフェクチュアルな行為者が既存の資源をもとに発想する姿勢は、ミンツバーグの主張するアートの、具体的な発想に合致すると言えるだろう。

コーゼーションにおける発想はより抽象的であり、ミンツバーグの主張するサイエンスの発想の特徴と一致する。コーゼショナルな行為者は、市場に商品やサービスを投入する際、まずは「市場の定義」からスタートする。STPを用いて顧客を設定した後、市場規模や成長可能性、リスクとリターンなどを分析、評価する。そうして顧客が求めるニーズやウォンツを考える。ベンチャリングのように(図3)、コーゼーションを用いるマネジャーは発想の時にまずは事業計画書を作ることを目的にしている。事業計画に必要な項目を、分析を通して埋めた後、必要な資源を獲得するために行動しようとする。このように商品・サービスの発想をとって考えてみてもエフェクチュアルな行為者と対照的であることがわかる。コーゼーションを用いる行為者が抽象的な議論、行動するベースにある発想は、ミンツバーグの主張するサイエンスの抽象的な発想に合致すると言えるだろう。

エフェクチュエーションの意思決定は主観的・経験的であり、ミンツバーグの主張するアートの意思決定の特徴と一致する。未来を創造するという前提に立つなら、意

思決定は主観的になると考えられる。行為者たちの予測の結果が全て同じになることは考えにくい。なぜなら認知世界は人によって異なるからである。このことはコーゼーションの意思決定と比較すると理解しやすい。またエフェクチュアルな行為者は、網羅的に情報を収集せずに、偏った情報をもとに意思決定をする。例えば「自分が誰か?」「自分が何を知っているか?」「自分が誰を知っているか?」の組み合わせから意思決定をする。実際にエフェクチュエーションの視点でスターバックスの創業ストーリーを分析したサラスバシー（2008 p85）によると、「スターバックスの創業者は、市場トレンドを研究していなかった。彼らは、自らのニーズである、高品質のコーヒーに対するニーズを満たそうとしていただけだった」という。意思決定は個人に依存するという意味で主観的であると言える。またエフェクチュアルな行為者は連続起業家（Serial Entrepreneur）を含む熟達の起業家や創業者であることが多い。伝統的で典型的な STP の分析手法によって得られる情報を信用しておらず、意思決定においては自らの経験を拠り所にすることが多い。そのため意思決定は経験的でもある。エフェクチュアルな行為者が主観的・経験的に意思決定をすることは、ミンツバーグの主張するアートの意思決定の特徴に合致すると言えるだろう。

コーゼーションの意思決定は客観的・理屈的であり、ミンツバーグの主張するサイエンスの意思決定と一致する。コーゼーションの意思決定は、市場を分析し予測するという前提に基づくため客観的になる。これはコーゼーションの手段の特徴である

「分析・予測」とも組み合わせて考えると理解しやすい。事前に共通する情報をもとにフレームワークなどを用いた分析・予測を行うとほぼほぼ同じ結果に帰結する。例えば網羅的に得られた情報を MECE にし、合理的に納得できるものを選択し意思決定すれば、それは極めて客観性の高いものとなる。コーゼーションを用いる行為者が行う意思決定は、ミンツバーグの主張するサイエンスの意思決定の特徴に合致すると言えるだろう。

エフェクチュエーションの戦略は手段ありきで、ミンツバーグの主張するアートの戦略と一致する。エフェクチュエーションは未来を創るために、既存の資源から考える。その意味で創発的であるように思えるが、ここには創発性と計画性が同居している。つまり資源をもとにした行動は創発的ではあるが、そのあとの方向付けに関しては柔軟性を持ち合わせているが計画的である。既存の資源をもとに常に漂流し続けるわけではなく、一度方向性が決まれば戦略は収斂し、固定される。また何か抜本的に変化することがあれば、大枠についても変化させ、もちろん個別の打ち手に関しても創発的に行う。ミンツバーグの主張するアートの「ビジョンをもとにした戦略」は、誤解を招くかもしれない。しかし「ビジョンをもとにした戦略」は、「大枠や方向性

は柔軟性を持ち合わせた計画で、詳細部分は創発的」（ミンツバーグら 1999）であると考えれば、エフェクチュエーションの戦略と一致することがわかる。

コーゼーションの戦略は目的ありきで、ミンツバーグの主張するサイエンスの戦略と一致する。コーゼーションの戦略は、ある目的を達成するために計画、実行される。目的を達成するために、網羅的に情報を集め、青写真を描き、自分の立ち位置から逆算して必要な打ち手を考える。サイエンスの戦略の特徴である「計画」も同様である。戦略に必要な情報を集め、計画する。マネジャーは得られた情報をもとに分析し、計画を立て、それをもとに意思決定を行う（Porter 1980）。そのように考えると、コーゼーションの戦略における考え方が、ミンツバーグの主張するサイエンスの戦略の特徴に合致すると言えるだろう。

エフェクチュエーションの思考過程は順算的であり、ミンツバーグの主張するアートの思考過程と一致する。エフェクチュアルな行為者は、「自分は誰か?」「自分は何かを知っているか?」「自分は誰を知っているか?」を起点に思考し、行動する。言い換えると、今ある資源から何ができるかを問うので、思考過程は順算的であると言える。多くの起業や創業の物語が計画された逆算的なものに見えるかもしれないが、栗木（2011）によるとそれはレトロスペクティブバイアスがかかっていたり、対外的にアピールするために作り直されたりすることが多い。エフェクチュアルな行為者は伝統的なマーケットリサーチによって得られる情報を嫌い、自身のヒューリスティックスに頼ることが多い（サラスバシー 2008）。「許容可能な損失の原則」は行為者の3つのヒューリスティックスによって特徴付けられる（Sarasvathy 2001）。第一に「あなたが完全にそれを失っても生き残れる範囲で投資せよ」、第二に、「全く資源を用いずに物事を成し遂げる創造的な方法を発想せよ」、第三に、「最も低コストの選択肢から最も高コストの選択肢へと進め」である。ミンツバーグの主張するアートの思考過程は「非線形的」「直感的」である。「非線形的」は「線形的」の対義語であるが、物事が予測通りに進まないことを意味している。エフェクチュアルな行為者は順算的に思考を進める。「クレイジーキルトの原則」「レモネードの原則」にあるように、結果すらも初期に考えていたものとは全く異なるものになっている。またエフェクチュアルな行為者は、ヒューリスティックスな思考を好むことも自明である。エフェクチュアルな行為者の思考過程が順算的であることは、ミンツバーグの主張するアートの意思決定の特徴に合致すると言えるだろう。

コーゼーションの思考過程は逆算的であり、ミンツバーグの主張するサイエンスの思考過程と一致する。コーゼーションの立場に立つと、目的が設定されている場合、そこから逆算的に施策を考えればいいことになる。練り上げた事業計画書をもとに、

必要な打ち手を決め計画的に物事を進めていく。サイエンスの思考過程は理性的で線形的である。そのように考えると、コーゼーションの思考過程が、ミンツバーグの主張するサイエンスの思考過程の特徴に合致すると言えるだろう。

第三節 限界点と研究課題の導出

そもそも「アート」「サイエンス」というのはミンツバーグの示した図のような多次元的なメタファーである。多くの経営学者がアートとサイエンスの議論を積み重ねているが、著者によって「アート」「サイエンス」の定義が統一されていなかったり、そもそも定義されていなかったりする。それぞれの研究で異なる意味で「アート」「サイエンス」を用いることで、異なる結果を生み出している可能性がある。本研究では、「アート」「サイエンス」いうメタファーを、いくつかの次元要素を取り出して議論するのではなく、多次元のまま比較し議論することを試みる。

その試みを達成するために、テキストデータを用いて分析を行う。テキストを分析することで対象の認知（Gephart 1993; Huff 1990; Woodrum 1994）や考え方（上野 2008）、態度や行動（喜田 2008）の分析が可能になる。近年、機械学習の手法の発展により対象をベクトル表現にする（vectorization）ことで物質的でない概念などの判別や分類、類似度の測定が可能になっている。つまりこれらの機械学習の手法を用いてテキストをベクトル化することができるなら、認知・思考・態度・発言・行動などを含めた多面的な特徴を包括的に捉えることが可能となる。それらを用いて芸術家と科学者によって書かれたテキストを分析すれば、アートとサイエンスについての特徴を多次元のまま得ることができるだろう。またその多次元的な特徴をもとに優れた経営者がアートタイプなのかサイエンスタイプなのかの判別の分析が可能になる。判別結果から、経営にとって重要なのは「アートかサイエンスか」ということが帰納的に推論できるはずである。そしてそれらを最終的にコーゼーションとエフェクチュエーションと結びつけて論じる。

本研究では三つのことを研究課題として設定する。第一に、科学者・芸術家・経営者のテキストを多次元のまま特徴として捉える方法を紹介し、経営学への応用の可能性を探ることである。第二に、その手法を用いて実際に、著名な経営者はアートタイプなのかサイエンスタイプなのかを明らかにすることである。第三に、どうして名だたる経営者の中でアートとサイエンスで立場が分かれるかを、経歴の分析を通して明らかにすることである。またそれをエフェクチュエーションとコーゼーションの概念を用いて説明する。本研究では上記の研究課題に応えるために、まず研究手法の紹介を行う。そこではなぜアートとサイエンスを多次元的に捉えるためにテキストを対象

にするのか、またどうしてその手法を用いるのかを、手法のレビューを通して説明する。次に対象となるテキストデータを選定し、実際に分析を行う。その後考察を経て今後の展望について述べる。

第三章 手法

第一節 テキスト分析のレビュー

本章の目的は二つある。第一に、アートとサイエンスを多次元的に捉えるための手法の選定について説明することである。テキスト分析には様々な手法が存在する。テキスト分析、内容分析、テキストマイニング手法を通して、本研究の分析手法の一つである Doc2Vec を選択した理由と、その強力な手法について述べていく。第二に、自然言語処理分野における Doc2Vec という手法の経営学分野への応用可能性を提示することである。第二の点については、貢献部分とあわせて説明したい。

第一項 テキスト分析

テキストデータを分析対象とすることの利点は、対象を多面的に捉えることができる点である。そのため対象を多次元で捉えることが可能になる。社会科学分野においてメジャーな手法である実験やアンケート調査と比較して、調査対象の反応に結果が左右されにくいという利点がある (Krippendorff 1980)。加えて、長い間蓄積されたテキストを分析対象とするため、現存しない人物を調査することが可能になる

(Holsti 1969)。テキスト分析の対象は、構造化がされているかどうかを問わず基本的にテキストを処理することができれば全てが対象になりうる。例えば出版されている著書、IR 情報、自由回答式のアンケート、コールセンターの記録などがある。そして対象とする人の認知 (Gephart 1993; Huff 1990; Woodrum 1994) や考え方 (上野 2008)、態度や行動 (喜田 2008) の分析が可能になる。分析の角度や方法によっては、深いインタビュー調査を行うよりも多くのことが分かる。近年の技術の発達により、人間が見つけられなかったパターンをテキストから見つけたり、意味ある形で結びつけたりして (Evans and Aceves 2016)、価値ある結果や示唆を生み出せるようになった (Grimmer and Stewart 2013)。

第二項 内容分析とテキストマイニング

テキスト分析の古典的な科学的手法は内容分析 (Content Analysis) である。内容分析とは「明示されたコミュニケーションの内容を客観的、体系的にしかも定量的に

記述する調査技術」(Berelson 1952)、「テキストにおける特定の特徴を客観的、体系的に同定することにより、推論を行う調査技術」(Krippendorff 1980)である。上野(2008)は Berelson や Krippendorff などを含む広範なレビューを行なった上で、内容分析を「調査で得られた(記述的)データをもとに記録単位で分析し、分類・命名することによってある事象を客観的に明らかにすること」と定義している。内容分析の起源をたどることは難しいが、初期の試みは 20 世紀初頭の新聞記事の分析であったという(Mathews 1910)。その後、第二次世界大戦の前後で、世論やステレオタイプなどを含む社会科学の概念を分析するために本格的に新聞の分析が行われるようになり(Woodward 1934)、第二次世界大戦時のプロパガンダ分析が大幅に内容分析の方法論を発展させた(George 1959; 樋口 2014)。内容分析は以下の点で優れている。第一にコミュニケーションの出力結果であるテキストを分析することで、そのコミュニケーションの送り手と受け手の状況を探ることができる点である。第二に長期にわたって蓄積されたテキストデータを分析することで、価値観やステレオタイプがどのように変化したかを把握することができる点である。

内容分析の手法においては分析者(コーダー)が、設けられた一定の基準に従ってテキストを読み、分類し、その分析結果を数え上げることで定量化する手続きが多い(佐藤 2008)。内容分析による質的な解釈は多くの批判を浴びてきた(例えば Berelson 1952)。第一に解釈結果及び評価結果が曖昧な点である。結果を数値で表現することが一般的ではなかったため、第三者が批判することが困難だった。第二に引用されるテキストデータが、大量のテキストデータ群から選定された結果のものなのか、それともたまたま取り扱ったものかがわかりにくい点である。それらの理由から内容分析は質的解釈から量的解釈に移行していった。

内容分析は人力でのコーディング作業を必要とするため、データの規模が大きくなるほど扱うことが難しくなり、次第にコンピュータと組み合わせて内容分析を行うようになった。Seale(2000)によると、コンピュータを用いてテキスト分析することの最大の利点は、大量のテキストデータを扱えることである。他にもコーディング作業に恣意性が生じないこと、共同研究が可能になること、サンプル選択に役立つことが挙げられる。コンピュータの利用によって内容分析が自動化、大規模化されるにつれて、経営学を含む社会科学分野のテキスト分析の主流は「計量テキスト分析」「テキストマイニング(Text Mining)」と呼ばれるものになった(齋藤 2001; 樋口 2006 2014; 竹岡 2018; Evans and Aceves 2016)。本論文ではこれらの呼び方を「テキストマイニング」で統一する。テキストマイニングでは、文章を分かち書きし、出現した単語を集計したのちに頻度を計測したり、共起する単語の組み合わせを取得したり

してテキストの特徴を捉えようとする。得られた単語や共起を可視化する研究も増えた (Böhm et al. 2002; 喜田 2006 2008)。これらのテキストマイニングの手法は看護学や教育学、マーケティング研究などで応用され、経営学の研究でも同様に広く応用されるようになった (田村 2006; 喜田 2008; 竹岡 2018)。

樋口 (2014) によるとテキストマイニングには大きく 2 つのアプローチがある。

Dictionary-based アプローチと **Correlational** アプローチである。**Dictionary-based** アプローチは、コーディングルールをあらかじめ作成した上でテキストの分析を行う。具体的には、テキストを分析する前に「自動車、飛行機、バイクを” 乗り物” という概念と見なす」のようなコーディングルール (dictionary) を作成する。このようなルールをできるだけ大量に作成しテキストの分析を行う。このアプローチをとることで、理論や問題意識を操作化することが可能になる (Osgood et al. 1957)。

Correlational アプローチは、文書内に頻繁に出現する単語、センテンス、パラグラフを多変量解析によってグルーピングするような分析を行う。具体的には、テキストを形態素解析の処理にかけ、その結果を用いて多変量解析を行う。このアプローチをとることで、理論や問題意識といった、ある種先入観となりうるものによってデータが汚染 (contaminate) されることが回避できる。しかしテキストマイニングを用いた研究が増えてはいるものの、分析手法は「頻出単語の単純な集計」、「共起率の分析」といった記述的なものがほとんどである (齋藤 2011; 竹岡 2018)。それらは単語の持つ「意味」に接近できておらず、テキストの持つ「本来的な価値」を引き出せていないとも言える。例えば「起きる」という動詞は、打ち消しの「ない」という単語と組み合わせることで全く逆の意味になる。また「起きる」という動詞は主語によって意味が異なる。物理的なモノが起き上がるのか、事件や事態が発生するのか、目を覚ますのか。「車」と「自動車」という二つの名詞は同じ意味ではあるが、別の単語としてカウントされてしまう。文書における表層的な特徴ではなく、意味を捉えるような深層的な特徴を獲得するために様々な研究がなされてきた。樋口 (2011) や竹岡 (2016 2018) では「共起」におけるコーディングルールを発展させることで文書の意味への接近を試みている。竹岡 (2018) で実際に使われている例を取り上げてみる。

「メモ리카ード」 $\cap$ {「ファイル」 $\cup$ 「写真・動画」} $\cap$ 「保存」

上記のような単語の共起をあらかじめ設定し「メモ리카ード保存」のようなラベルづけをする。文書内にメモ리카ードとファイル、メモ리카ードと写真・動画、そして保

存に関する「概念」が入っていれば、「メモ리카ード保存」についての文書であるとする。共起の分析を行うことの強みの1つとして、その文書そのものや著者の特性・癖の理解に繋がるということが挙げられる（山内 2017 p139）。単語の出現パターンだけではなく、その単語と共起する単語は、その個人の特徴量になりうる。しかし、頻出する単語や共起の単語の組み合わせでその文書の特徴を掴もうとするこれらの手法では、頻出する単語や共起によってのみ、その文書が特徴づけられてしまうという限界点がある。また、その文書に含まれる頻度の多い単語や共起以外を考慮できないということや、複雑なコーディングルールを大量に作成する必要があるという限界点もある。

第三項 ベクトル空間モデル

近年、頻出する単語や共起を数えるだけではなく、文書の特徴をベクトルで表現することによって特徴量を獲得するベクトル空間モデルが注目されている。テキストをベクトルで表現することで、そのテキストが数学的に扱いやすくなるというメリットがある。BoW (Bag of Words) は、文書をベクトルで表現する最も基礎的な方法である。ベクトルの行は「出現する単語の頻度」を、列は「文書を表すベクトル」を表している。例えば S1, S2 という2つのセンテンスで構成されている文書 D は BoW を用いると以下のように表現できる。簡略化のために以下の例では名詞のみにしている。

図4 : BoW のイメージ

S1 = 「私は犬を飼っていて、犬の餌やりは私の日課だ」
 S2 = 「私は猫を飼っていて、猫の散歩は私の日課だ」

$$\begin{array}{lcl}
 S1 = \begin{pmatrix} 2 \\ 2 \\ 1 \\ 1 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} \begin{matrix} \text{私} \\ \text{犬} \\ \text{餌やり} \\ \text{日課} \\ \text{猫} \\ \text{散歩} \end{matrix} & S2 = \begin{pmatrix} 2 \\ 0 \\ 0 \\ 1 \\ 2 \\ 1 \end{pmatrix} \begin{matrix} \text{私} \\ \text{犬} \\ \text{餌やり} \\ \text{日課} \\ \text{猫} \\ \text{散歩} \end{matrix} & D = \begin{pmatrix} 2 & 2 \\ 2 & 0 \\ 1 & 0 \\ 1 & 1 \\ 0 & 2 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{matrix} \text{私} \\ \text{犬} \\ \text{餌やり} \\ \text{日課} \\ \text{猫} \\ \text{散歩} \end{matrix}
 \end{array}$$

BoW の表現にすることで最頻出ではない単語も文書の特徴として捉えることができ、文書全体を可視化できるようになった。しかしこの手法だと文書内にある全ての

単語を検出することになり、ベクトルの次元数が単語の数だけ増えてしまう。加えて、頻度の多い単語、例えば「私」や「です」「ます」のような単語が過度に多いと、文書の特徴を適切に捉えることが難しくなってしまうという問題がある。

代替のベクトル空間モデルの手法として TF-IDF (Term Frequency-Inverse Document Frequency) が挙げられる (Salton and Buckley 1983)。TF-IDF は、「文書を代表するような特徴語」を検出することで文書を捉えようとするアルゴリズムである。TF-IDF は「文書内で頻度の多い単語の重要度を高め、同時に、複数の文書に横断的に多数出現する単語に対して重要度を低くする」アルゴリズムである。例えば「私」「する」「です」といった、「頻出するが、その文書特有の単語ではない単語」は重要ではないとする。TF-IDF ではその文書を代表する単語を検出することが可能である。重要な単語を検出することが可能になったが、BoW や TF-IDF でベクトル化するとスパースネス (疎) の表現になってしまう問題は避けられない。ベクトルが非常に大きな次元になってしまうことによるスパースネスの問題に対しては根本的な解決になっていない。後述するが、スパースネスなベクトルの内積を取ると意味のある結果を得難い。スパースネスの問題だけではなく、同義語の解釈が難しいという問題がある。それらの問題を軽減・解決するために様々な「意味モデル」が提案されている。

意味モデルとは、コンピュータにテキストの深層的な意味を解釈させるためのモデルである。LSA (Latent Semantic Analysis) は意味モデルを実装したベクトル空間モデルのアルゴリズムである (Deerwester et al. 1990)。LSA は元々、情報検索における索引の技術なので LSI (Latent Semantic Index) とも呼ばれる。LSA では同義語の解釈が可能になったため、「車」と「自動車」を同じものとして捉えることができるようになった。また BoW や TF-IDF と比べると大幅な次元削減が可能になった。数式を用いた詳細なアルゴリズムの解説はここではしないが、Landauer and Dumais (1997) によると、1997 年当時このように同義語の解釈が可能だったアルゴリズムは他にはなかったという。LSA の確率的な処理を加えた発展モデルでもある pLSA (probabilistic LSA) も提案されたが (Hofman 1999)、LSA も pLSA も学習データからのみ定義されるため、学習データ内に出現しなかった単語に対応できないという大きな欠点を持つ。LDA (Latent Dirichlet Allocation) は pLSA を更に発展させたモデルである (Blei et al. 2003)。LSA、pLSA、LDA はいずれもトピックモデル (Topic Model) と呼ばれる言語モデルである。トピックモデルは「ジャンルにあたる『トピック』という潜在的な構造をデータから推定し、文書の『意味』をとらえることができるモデル」である (持橋 2016)。経済新聞には「株価」や「土場」のよ

うな単語が、料理本には「包丁」や「鍋」のような単語が出てくるように、文書にジャンルがあるならば、出現する単語はジャンルに関連した単語である、という前提がトピックモデルにある。「似た文脈に出現する単語は、似た意味を持つ」というハリスの分布仮説 (Harris 1954) をまさに表している。全ての文書にあらかじめジャンルが与えられているわけではない。例えば友人からの気軽なメールにはジャンルがないことが多い。そうした見えないジャンルを、その文書の潜在変数 (Latent Variable) として、統計的にその潜在変数を求める。これらのトピックモデルの強みは、観測された単語が異なっているとしても、その裏にある意味的なトピックを抽出できる点である。「株価」と「上場」は異なる単語だが、「経済」というトピックを自動的に抽出することができる。しかし、トピックモデルはトピック単位で意味を抽出しなければいけない点、語順を考慮できない点など欠点もいくつかある。

第二節 提案手法

ここまでテキストを分析する意義、テキストを分析するための手法を説明してきた。多くの研究によって発展してきた諸手法であるが、それぞれに欠点がある。テキストの持つ意味を完全に解釈できていると断言することは難しいだろう。本節で筆者が提案する「Doc2Vec」は、文書の意味を解釈するという点においては、ここまでレビューしてきた手法と比較して優れていると言える。そのため本研究では、テキストの意味を解釈する方法として Doc2Vec を採用する。Doc2Vec の性能と仕組みの理解のために、土台として用いられている「分散表現」と「Word2Vec」の説明を先に行う。その後、Doc2Vec についての説明を行う。

第一項 分散表現と Word2Vec

近年ニューラルネットワーク (Neural Network) を用いた分散表現 (Distributed Representation) や、同じ意味で用いられる「埋め込み」 (embedding) が、様々な自然言語処理のタスクで成功を収めている (Socher et al. 2013; Le and Mikolov 2014; Tsuboi 2014)。「分散表現」とは、単語や文の意味をベクトル空間上に低次元で表現する技術、またそれによって表現されたベクトルそのものである。テキストを対象とした場合、ベクトルになるものは単語であったり、センテンスであったり、文書全体であったりする。機械学習においては画像も分散表現の対象となりうるが、本研究では自然言語を対象とした分析を行うため、文書に限定して議論を進める。

これまでのテキストマイニングでは単語の出現数や共起を数えることで文書の特徴を獲得しようとしていた。またベクトル表現においても離散値でテキストの特徴を表

現していた。分散表現ではそのプロセス内で文書の文脈の情報を獲得でき、それを連続値で表現する（図5）。BoWでは数万～数百万次元で表現される文書でも、分散表現を用いると数百次元での表現が可能になる。BoWのベクトルの次元数がそのようにかなりの大きさになってしまうのは、前述のように表現するための次元数が、一般に文書に出現する単語数になるためである。このような表現方法は **one-hot** 表現と呼ばれる。one-hot 表現ではベクトル間の演算で意味のある結果の獲得が難しいという欠点もある。例えば単語間の類似度を算出するために内積を取るとしても、内積の結果は0になってしまう。なぜなら one-hot 表現では、その構造上、ベクトル内に多くの0が存在しているためである（図5）。分散表現を用いれば、内積を取ったとしてもゼロになってしまう問題を解決できる。これは one-hot 表現とは異なり、ベクトル内に存在する値のほぼ全てが0にはならないためである。またベクトルの次元数が爆発するという問題もなくなる。なぜなら単語の数に合わせて次元数を増やすということをしせずに、数字上での相対化が可能になるからである。

図5：BoWと分散表現の比較

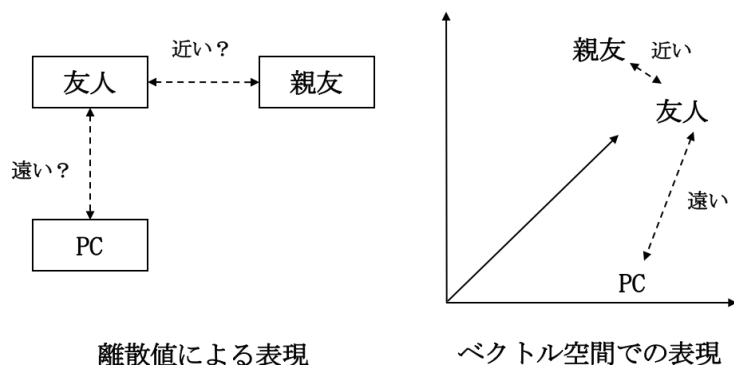
餌やりは私の日課だ。

BoW	分散表現
餌やり (1, 0, 0, 0, 0, 0, 0)	餌やり (0.33, 0.73, 0.05)
は (0, 1, 0, 0, 0, 0, 0)	は (0.34, 0.96, 0.76)
私 (0, 0, 1, 0, 0, 0, 0)	私 (0.01, 0.44, 0.47)
の (0, 0, 0, 1, 0, 0, 0)	の (0.31, 0.97, 0.77)
日課 (0, 0, 0, 0, 1, 0, 0)	日課 (0.22, 0.87, 0.52)
だ (0, 0, 0, 0, 0, 1, 0)	だ (0.85, 0.84, 0.43)
。(0, 0, 0, 0, 0, 0, 1)	。(0.23, 0.46, 0.60)
↓	↓
BoW (1, 1, 1, 1, 1, 1, 1)	分散表現 (0.33, 0.75, 0.51)

分散表現では文書の特徴を連続値で表現するため、ベクトル空間上で距離を計測できるようになる。それによってより単語や文書の意味を正確に獲得できることがわかる（図6）。コサイン距離やユークリッド距離などを用いて、類似する単語同士や文書同士の距離を測り、類似度を測定できる。離散値で表現される場合、その単語同士

の表現が近いのかどうかを判断することは難しい。しかし連続値でその単語を表すことができれば、数字上の単語の比較ができるようになる。それによって、単語や文書などの概念同士の類似度を算出できる。

図6：離散値による表現とベクトル空間での表現の比較



分散表現はニューラルネットや深層学習の文脈でよく使われる。分散表現と異なるベクトルの概念として「局所表現（Local Representation）」が挙げられる。分散表現も局所表現もどちらもニューラルネットワークにおける表現獲得の名称であるが、それぞれの機能は全く異なる。ニューラルネットワークにおいて、各実体・各概念に対して1つのニューロン（計算要素）を割り当てることを、局所表現と呼ぶ（岡崎2016）。岡崎（2016 p57-58）は著書の中でビールとワインを例に、局所表現と分散表現を説明している。例えば「ビール」には4,938番目のニューロンが、ワインには39,598番目のニューロンが割り当てられている。この方法だと「飲み物」、「液体」、「アルコール」といった共通の特徴を獲得することができない。また、「ベルギービール」「第三のビール」など実体・概念の組み合わせや、新しい実体・概念の出現に柔軟に対応することもできない。それに対して分散表現では、実体・概念を複数のニューロンでの「活性パターン」で表現を獲得する。例えば「ビール」を「液体」「飲み物」「アルコール」などに対応するニューロンの活性パターンで表現する。そうすれば同じ「アルコール」で反応した「ワイン」や「日本酒」も近しい概念だとわかる。単語や文書をニューロンの活性パターンに対応させることを埋め込み（Embed）と呼び、埋め込まれた表現を「埋め込み」（embedding）と呼ぶ。いずれも分散表現とほぼ同義である。自然言語処理には多くの種類のタスクがあるが、そのほとんどではインプットとして単語列を与える。文書をインプットしたい場合は、そ

の文書を単語列に分解した後にインプットする。また近年ニューラルネットワークに与えるインプットに、単語の表現として分散表現が用いられることが多い（Mikolov et al. 2013）。インプットとして単に単語を与えるのではなく、より良い特徴量を獲得できている分散表現を用いる方が、性能が向上するからである。

Word2Vec（Mikolov et al. 2013）はニューラルネットワークを用いた単語の分散表現である。基本的なアイデアとしては、単語そのものの意味を特徴的なベクトルで表現するというものである。Word2Vec では単語群をインプットにし、単語ベクトル群をアウトプットとする。インプットとして学習させる単語は一つではなく、まとまった複数の単語である。例えば「餌やりは私の日課だ」という文章を学習させたいときは、この文章に形態素解析の処理を行い、最小単位の単語に分割する。

["餌やり", "は", "私", "の", "日課", "だ"]

このように形態素解析されたテキストを、「このまま」学習させる。なぜなら前後でどのような単語が出現するかも含めて学習させる必要があるからである。そのため品詞ごとに学習させることは本来好ましくない。ある単語に対してどの程度の長さで前後を考慮して学習させるかは、分析者（コーダー）による。Word2Vec の強みは、それまで数万～数百万次元になっていた単語のベクトル化を数百次元の表現にできるようになったことである。Word2Vec で生成された単語のベクトルの次元数は、多くの研究では数百次元である。もちろん次元数はコーダー自身で設定することができるが、数百次元であることが多い。実際 Mikolov et al. (2013) も単語をベクトル化する際、200 次元に設定している。文脈を考慮したベクトル化である点、加法構成性がある点でそれまでのベクトル化の手法とは異なり優れている。文脈を考慮したベクトル化であるため、類義語を全く異なる単語としてではなく類義語として扱うことが可能になる。「争う」「戦う」は異なる単語であるが、ほぼ同じ文脈で使われることが多い。単語は前後に出現する単語と、その単語との関係をまとめて学習するため、二つのベクトルを類似した単語として学習することができる。また出力結果である、ベクトル化された単語の数値を見てみると単語の類似度が把握しやすい。

図 7 : 「争う」「戦う」「眠る」を Word2Vec で学習させたベクトルの例

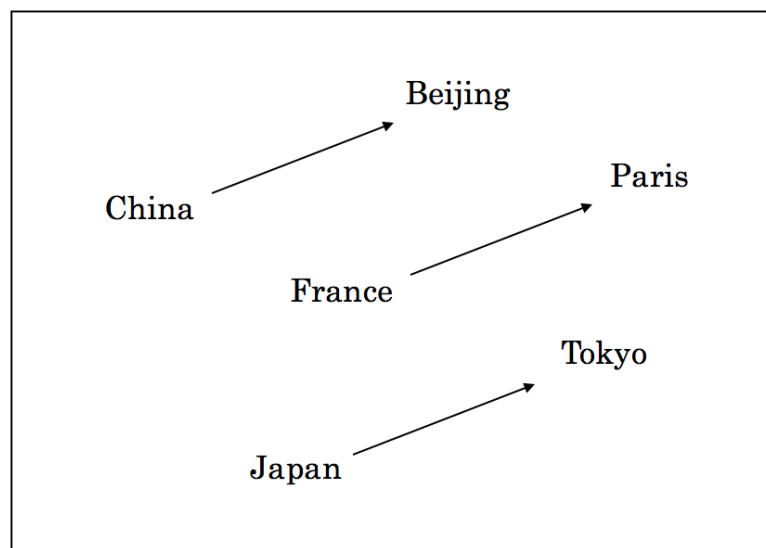
	数百次元			
争う	0.51	0.11	0.78	...
戦う	0.53	0.11	0.72	...
眠る	0.23	0.67	0.22	...

加法構成性によって、その分散表現を用いた概念の計算、またそれによって概念のアナロジー（Analogical Reasoning）が可能になる。Word2Vec によって処理された「Tokyo」「Japan」「France」という 3 つの分散表現がある時、

$$\text{「Tokyo」} - \text{「Japan」} + \text{「France」} = \text{「Paris」}$$

という式で、「Paris」を求めることも可能である。図 8 のようにベクトル空間上におけるベクトルの配置や概念の関係性を学習している。それによって上記のアナロジーも可能になる。

図 8 : Word2Vec で獲得した単語ベクトルを 2 次元上に表現したイメージ図



第二項 提案手法：Doc2Vec

Doc2Vec (Le and Mikolov 2014) は、Word2Vec のコンセプトである「単語の分散表現」を「文書」に適用した技術である。Doc2Vec では文書群をインプットにし、文書のベクトル群をアウトプットとする。Doc2Vec で生成された文書のベクトルは、多くの研究において数百次元である。もちろん Word2Vec と同様、次元数はコーダー自身で設定することができるが、数百次元であることが多い。Le and Mikolov (2014) は出力されるベクトルの次元数を 400 次元に設定している。Doc2Vec は文書の本来の「意味」を保存したまま特徴を捉えることができると言える。Word2Vec と同様、Doc2Vec も加法構成性を持つため、その分散表現を用いた概念の計算、またそれによって概念のアナロジーが可能になる。

Doc2Vec を実際に実装し、文書の分散表現を獲得するには Python や R を含むプログラミング言語を用いるのが一般的である。ここでは Python での実装について述べる。実装は大きく三つの工程を踏む。第一に文書データの準備である。Word2Vec と Doc2Vec はいずれも教師なし学習 (Unsupervised Learning) に分類される。そのため特徴量を把握するのに大量のデータを必要とする。一般にこのような学習に用いる文書データをコーパス (corpus) と呼ぶ。第二に単語への分割である。文書内のすべてのセンテンスに対して形態素解析を行う。形態素解析の処理を通した文書はすべてテキストの最小単位に分割されたことになる。センテンスを分割する際は、MeCab などの形態素解析のソフトを用いる。その後、形態素解析の処理を通した文書に、対応するタグをつける。例えば 1 目目の文書には 1、2 番目の文書には 2、といったようにタグ付けを行う。これは学習の際に、文書とタグを対応させて学習させる必要があるためである。またこの工程において、ストップワード (Stop Words) という除去すべき単語を取り除く作業を行うこともある。第三に学習である。Doc2Vec の実装を助ける gensim という Python のパッケージがある。gensim は自然言語処理の実装を簡潔にするモジュールを揃えている。gensim を用いて形態素解析の処理を通した文書をタグとセットで学習させる。学習が終わると、学習済みモデルが獲得できる。タグで検索をかけると、対応する (ベクトル化された) 文書をモデルから取得できる。学習した文書ベクトルを用いて、文書同士の類似度の比較やアナロジーを行うことが可能になる。Le and Mikolov (2014) は論文中の実験で、感情分析 (Sentiment Analysis) の単文と長文の実験、情報検索の実験を行なった。三つの実験において Doc2Vec によって処理されたベクトルを入力としたところ、既存の手法と比較して精度が高かった。

本研究では以下の理由より、文書の特徴を獲得するために Doc2Vec を用いる。第一に文書の深層的な意味の獲得が可能になること。研究課題を明らかにするために、科学者と芸術家のテキストの意味を殺さずに把握するには、最適な手法だと考えた。多くのテキストマイニングやベクトル化の手法があるが、類義語の理解が可能な手法はほとんどないと言える。後述するが、本研究ではベクトル化を行なった後に、そのベクトルを学習させて判別分析を行う。類義語を全く異なる単語として学習すると、判別結果も全く異なるものになってしまう。第二に低次元のベクトルが取得可能であること。大規模な文書をベクトル化する際、往々にしてその次元数は数万次元になりうる。Doc2Vec を用いれば数百次元で文書をベクトル化できるため、判別を含め、様々な処理が可能になる。

第四章 リサーチ・デザイン

第一節 データ

第一項 データソース

本研究では、日本経済新聞朝刊の最終面に掲載される連載、「私の履歴書」のテキストデータを扱う。この連載では、ビジネス、文化、財政界などさまざまな分野で活躍する著名人が1カ月に1人ずつ、出生から掲載当時までの半生を語る形式になっている。日本経済新聞朝刊の最終面に掲載される連載、「私の履歴書」のテキストデータを扱う。以下の五つの理由により「私の履歴書」を分析対象として選んだ。第一に、対象者が自筆で記述しており、第三者による主観が極力入らない仕様になっている（柏木 2011）という理由である。著者は自筆で書いているため、語尾や著者の文章の癖がテキストデータとして残っている。第二に、経営者、芸術家、科学者のデータが全て同じソースにあるという理由である。第三に、これは二つ目の理由と重なるが、全筆者の連載数がほぼ同じであり、形式、長さや言及範囲に均一性がある（磯部 1978）という理由である。それらによって分析対象のコンテキストを揃えることが可能になる。第四に、「私の履歴書」のような個人的記録がテキストマイニングの研究対象になることが喜田（2008）によって示されているという理由である。喜田

（2008）では「私の履歴書」を分析対象にテキストマイニングを用いて分析を行っている。その結果、「私の履歴書」に登場する経営者特有の社会ネットワークが明らかになった。第五に、直接インタビュー困難な、成功した経営者を分析することができるという理由である。彼らの人生を通じた仕事生活における経験や出来事に関する記述を得ることができる（柏木 2011）。

第二項 分析対象

次にデータの選定について説明する。テキスト分析による研究において、研究対象となるテキストの形式と文字数が重要とされている。テキストからは頻度や共起が抽出されるが、それらはテキストの分量、つまり文字数に依存するため、できるだけ文字数を揃えることが好ましい。「私の履歴書」の文書フォーマットは1987年1月より統一になった。それ以前は1人の連載数は1ヶ月分ではなかった。本研究ではデータを均一にするために、1ヶ月に1人を取り上げるようになった1987年1月から2018年8月までの全記事を取り扱う。同データは日経テレコン上で電子データ化されており、1ヶ月のデータが著しく欠損していないものを全て入手した。筆者が確認したところ、データの中には著作権の問題上一日分も電子化されていないものや、半月以上もの記事が電子化されていないものもあった。それらのデータを除いたところ、芸術家11人、科学者16人、経営者81人、その他89人のデータを入手することができた。

芸術家、科学者に関しては、三省堂『大辞林』第三版から以下の定義を借用し、著者を選定した。芸術家は、「画家・音楽家・作家など芸術活動を行う人」であるが、音楽家と作家を除いたところ11人の文書が残った。音楽家と作家を除いた理由は、芸術家の活動内容が著しく異なるからである。Doc2Vecはテキスト内に出現する単語に敏感に反応してしまう。そのため今回は芸術家の中でも活動範囲を絞った。科学者は、「専門に科学を研究する人」であり、自然科学と社会科学に従事する科学者を選定したところ16人が残った。

第二節 分析

第一項 環境情報

本研究では自然言語処理（Natural Language Processing）を行なった。分析の際に用いたPCの環境情報は以下の通りである。

OS	Mac OS 10.12.6
言語	Python 3.5.2
形態素解析	MeCab 0.996
モジュール	gensim 3.4.0
	scikit-learn 0.18.1

MeCab のシステム辞書には `mecab-ipadic-NEologd` を用いた。MeCab は形態素解析を行うためのライブラリである。形態素解析を行うためには、システム辞書が必要であるが、デフォルトの辞書である `mecab-ipadic` では対応しきれない新語の問題がある。我々が使う言葉は常に変化しているため、新しい単語・表現が次々と生まれる。そのため辞書に載っていない単語・表現もメディアには頻繁に出現する。`mecab-ipadic-NEologd` は最低月に 2 回更新されるシステム辞書であり、日本語の新しい単語・表現をデフォルトの辞書よりも広くカバーしている。そのため本研究では `mecab-ipadic` ではなく `mecab-ipadic-NEologd` を採用した。

第二項 分析の概観

本研究では自然言語処理における文書分類タスクを、経営者の判別分析に応用する。文書分類とは、一般に「文書を特定の分類体系に自動的に割り当てる処理のこと」である（難波 2016）。文書分類のタスクにおいては、分類される二値を被説明変数、分類のための学習データを説明変数とする。例えばニュース記事において自動で記事をジャンル別に割り振るような判別器を作る際、分類したい文書群 X と別の文書群 Y をベクトルにし、学習させる。学習が終わった後、未知の文書 Z が、文書群 X と別の文書群 Y のどちらに近いかを判別する。本研究では「経営はアートかサイエンスか」というメタファーが、メタファーの域を超えて実際に議論できるものかどうかを、芸術家と科学者の文書を用いて実証する。そのために文書分類タスクにおける文書群 X に芸術家の文書群を、文書群 Y に科学者の文書群を割り当てる。未知の文書 Z は各経営者の文書である。アートかサイエンスか、という文言には二つが対立項であることが暗に示されている。そのため経営者の文書の分類の前に、二つの文書群が別の母集団から抽出されているかどうかを調べる。本研究では、分類のためにロジスティック回帰分析を用いた。

第三項 変数

ロジスティック回帰モデルは被説明変数が質的データで、説明変数が量的データである予測モデルである。学習させる説明変数は、`Doc2Vec` でベクトル化された芸術家と科学者のテキストデータである。

「私の履歴書」ではひと月で一人が自分の半生を語る。そのため、約三十日分のテキストを結合して一つのテキストにしたならば、そのテキストはその著者のテキストであると言えるだろう。例えば株式会社ニトリの創業者である似鳥昭雄氏の連載回数

は三十回であった。同氏の三十日分のテキストを連結し、一つのテキストにすれば似鳥昭雄氏のテキストデータと見なすことができる。この処理を、芸術家 11 人、科学者 16 人、経営者 81 人、その他 89 人全てに行う。すると計 197 個のテキストデータができる。

次にこの 197 個のテキストデータを **Doc2Vec** に学習させる。**Doc2Vec** はベクトル化のアルゴリズムである。この処理を行うと 197 個のベクトルが出力される。本研究では、それぞれのベクトルの次元を 400 次元に設定した。実際に判別する際に用いるのは芸術家、科学者、経営者のデータだけだが、**Doc2Vec** を含む機械学習の手法は、学習させるデータ量が多いほど精度が向上するため、その他 89 個のテキストデータも学習させた。学習の後、出力された芸術家のベクトル 11 個、科学者のベクトル 16 個を説明変数、経営者のベクトル 81 個を被説明変数とした。**Le and Mikolov (2014)** では生成するベクトルの次元数を 400 に設定していたため、本研究でもそれに倣い、各ベクトルの次元数を 400 次元に設定した。

「アートかサイエンスか」の判別を行うが、そのためにはその二つが異なる母集団から抽出されていることが前提として求められる。なぜならそもそもその二つが同じ母集団から抽出されている場合、そもそも分類することに意味がないからである。そこで芸術家のベクトル群と科学者のベクトル群に対して検定を行なった。F 検定の結果、二つの群は不等分散だったため、t 検定にはウェルチの検定を用いた。ウェルチの検定の結果、二つの群は同じ母集団から抽出された仮説が棄却された ($p < 0.05$)。つまり、二つのベクトル群が異なる母集団から抽出されたことを意味する。

第四項 分析

ロジスティック回帰モデルは出力を 0 から 1 の間の確率値で返す判別・分類モデルである。ロジスティック回帰モデルを選択した理由は二つある。第一に多次元ベクトルを入力することができる二値分類の判別モデルであるため。第二にデータ数よりもベクトルの特徴量（次元数）の方が大きいためである。

筆者はロジスティック回帰モデルの精度を更に上げるため、パラメータの操作を行った。操作すべきパラメータは二つある。一つは正規化項である。正規化項には種類が二つあり、L1 ノルム (**Lasso**) と L2 ノルム (**Ridge**) と呼ばれる。ロジスティック回帰モデルのような判別モデルは学習データに対する誤差を最小化するように重み付けを最適化するが、適切なペナルティを与えないと過学習 (**overfitting**) に陥る可能性がある。その過学習を避けるためのペナルティが正則化項である。もう一つのパラメータはモデルの係数である。今回、最適なパラメータの組み合わせを見つけた

めにグリッド・サーチ (Grid Search) と呼ばれる手法を用いた。グリッド・サーチとは、指定したパラメータの全組み合わせに対して学習を行い、最も良い精度を出したパラメータの組み合わせを特定する手法である。グリッド・サーチを行うにあたって、正則化項を L1 ノルムと L2 ノルムの二つ、係数を 0.0001 から 10,000 の間にある十進数の九つの組み合わせを考慮した。その結果、正則化項には L2 ノルムを、係数には 0.01 を用いることとした。

また筆者は学習を終えたロジスティック回帰モデルが過学習に陥っていないかのチェックを行った。本研究では、モデルの精度確認に広く使われている Precision (適合率) と Recall (再現率) を評価の指標として用いた。Precision (適合率) とは、「正と予測したデータのうち、実際正であるものの割合」である。Recall (再現率) とは「実際に正であるもののうち、正であると予測されたものの割合」である。学習データを、訓練データとテストデータに分けて評価した結果、precision (適合率) が 100.0%、recall (再現率) が 100.0% であった。この精度については限界点で述べるが、学習データの少なさがパーセンテージの高さに起因している可能性がある。

第五章 結果

第一節 分類結果

ロジスティック回帰の分類の結果を表にまとめた。アートタイプに分類された経営者は表 3 に、サイエンスタイプに分類された経営者は表 4 にまとめた。表の左側には経営者の名前を、右側には確率を載せてある。ロジスティック回帰は確率を返す。そのため、単なる分類結果だけではなく、どれほど高い確率でそのタイプだったのかわかる。二つの表の通り、アートタイプと判別された経営者は 21 人、サイエンスタイプと判別された経営者は 60 人であった。

表3：アートタイプに分類された経営者

名前	アーティストである確率
永山武臣 (松竹会長)	0.610638777
渡辺恒雄 (読売新聞グループ本社主筆)	0.606641149
森泰吉郎 (森ビル社長)	0.601671801
岩谷直治 (岩谷産業会長)	0.599616025
樫尾忠雄 (カシオ計算機相談役)	0.595485995
篠原欣子 (テンプホールディングス社長)	0.573762973
石橋信夫 (大和ハウス工業会長)	0.570955605
鳥羽博道 (ドトールコーヒー名誉会長)	0.566494174
植田紳爾 (宝塚歌劇団名誉理事)	0.565364267
塚本幸一 (ワコール会長)	0.563336783
タカ田明 (ジャパネットたかた創業者)	0.555848342
鬼塚喜八郎 (アシックス社長)	0.547434713
八尋俊邦 (三井物産会長)	0.536048629
山下勇 (東日本旅客鉄道会長、三井造船相談役)	0.534990451
杉浦敏介 (日本長期信用銀行会長)	0.533443428
鈴木英夫 (兼松名誉顧問)	0.531376318
福澤武 (三菱地所名誉顧問)	0.529859935
上山善紀 (近畿日本鉄道相談役)	0.523815117
似鳥昭雄 (ニトリホールディングス社長)	0.521079414
竹見淳一 (日本ガイシ相談役)	0.504695211
稲盛和夫 (京セラ名誉会長)	0.502336179

表４：サイエンスタイプに分類された経営者

名前	サイエンティストである確率	名前	サイエンティストである確率
ジャンクロード・トリシェ（前欧州中央銀行総裁）	0.721928196	モフタル・リアディ（リップーグループ創業者）	0.567215869
ゴードン・ムーア（インテル会長）	0.705060683	立石義雄（オムロン名誉会長）	0.564887313
カルロス・ゴーン（日産自動車社長）	0.704583933	日向方齊（関西経済連合会会長）	0.564029981
館豊夫（三菱自動車工業相談役）	0.668117247	勝田龍夫（日本債券信用銀行名誉会長）	0.557398469
八城政基（シティバンク在日代表）	0.663684202	谷村裕（元東京証券取引所理事長）	0.55696124
重久吉弘（日揮グループ代表）	0.660690123	井上礼之（ダイキン会長）	0.556440291
岡村正（東芝相談役）	0.647873635	茂木友三郎（キッコーマン名誉会長）	0.556172415
渡辺丈夫（東京海上火災保険相談役）	0.643979457	坂倉芳明（三越相談役）	0.554872039
柴田昌治（日本ガイシ特別顧問）	0.641494982	岡田卓也（イオン名誉会長）	0.552556021
横河正三（横河電機名誉会長）	0.638647093	田中精一（中部電力会長）	0.549602217
坂根正弘（コマツ相談役）	0.634700327	松井忠三（良品計画元会長）	0.548369537
鈴木治雄（昭和電工名誉会長）	0.632681117	馬場彰（オンワードホールディングス名誉顧問）	0.542988542
今井敬（新日本製鉄名誉会長）	0.628826881	潮田健次郎（住生活グループ前会長）	0.541092377
大山健太郎（アイリスオーヤマ社長）	0.625780655	松原治（紀伊国屋書店会長）	0.539109108
葛西敬之（JR東海名誉会長）	0.621124745	渡文明（JXホールディングス相談役）	0.536991967
豊田章一郎（トヨタ自動車名誉会長）	0.620370374	本坊豊吉（薩摩酒造社長）	0.536340276
タニン・チャラワノン（チャロン・ボカバン）	0.618044161	春名和雄（丸紅会長）	0.535061014
大橋光夫（昭和電工最高顧問）	0.617112735	小倉昌男（ヤマト福祉財団理事長）	0.531809046
斉藤淳（日本取引所グループ前最高経営責任者）	0.616135794	奥田務（J・フロントリテイリング相談役）	0.527923317
吉田庄一郎（ニコン相談役）	0.610862858	小林宏治（日本電気会長）	0.525549376
宮内義彦（オリックス会長）	0.610477062	諸橋晋六（三菱商事会長）	0.522184444
石原俊（日産自動車相談役）	0.598812109	伊部恭之助（住友銀行最高顧問）	0.522088948
磯崎毅（サンシャインシティ相談役）	0.582530228	大賀典雄（ソニー名誉会長）	0.517716568
横原稔（三菱商事相談役）	0.578550598	岩村英郎（川崎製鉄会長）	0.516353121
新井正明（住友生命保険名誉会長）	0.576805696	成田豊（電通会長）	0.516046214
大橋洋治（ANAホールディングス相談役）	0.572441174	荒崎康一郎（キンピー元社長）	0.514947122
五島昇（前日本商工会議所名誉会頭）	0.56991657	水野健次郎（美津濃社長）	0.512656084
福地茂雄（アサヒグループホールディングス相談役）	0.56989086	松岡功（東宝名誉会長）	0.511508288
坂口幸雄（日清製油会長）	0.568777561	阿部修仁（吉野家ホールディングス会長）	0.50773401
永倉三郎（九州電力前会長）	0.567590355	宇野収（東洋紡相談役）	0.504947699

第二節 トップ就任の形式の分析

分類結果をもとに、経営者のタイプとトップ就任との関係性について分析した。トップ就任という変数には「創業者」「後継者」「生え抜き」「転職」という4つがある。その結果は以下の表である。

表5：アート/サイエンス別の、経営者のトップ就任の形式

	創業者型	後継者型	生え抜き	転職型	計
アート	11 (73%)	0 (0%)	10 (20%)	0 (0%)	21 (26%)
サイエンス	4 (27%)	10 (100%)	40 (80%)	6 (100%)	60 (74%)
計	15	10	50	6	81

χ^2 二乗検定の結果、アートタイプに創業者が多いこと、またサイエンスタイプに後継者、生え抜き、転職が多いことが分かった ($p<0.01$)。

第三節 学歴の分析

分類結果をもとに、経営者のタイプとトップ就任との関係性について分析した。学歴という変数には「小学校卒業」「中学校卒業」「高校卒業」「大学卒業」「大学院卒業」という5つの最終学歴がある。その結果は表である。

表6：アート/サイエンス別の、経営者の学歴

	小学校	中学校	高校	大学	大学院	計
アート	0 (0%)	1 (100%)	5 (63%)	15 (23%)	0 (0%)	21 (26%)
サイエンス	1 (100%)	0 (0%)	3 (37%)	49 (77%)	7 (100%)	60 (74%)
計	1	1	8	64	7	81

χ^2 二乗検定の結果、アートタイプの最終学歴に中学校、高校が多いこと、またサイエンスタイプの最終学歴に小学校、大学、大学院が多いことがわかった ($p<0.05$)。

第六章 考察

第一節 判別結果に関する考察

81 人中 21 人がアートタイプに、60 人がサイエンスタイプに分類された。そのため研究課題の一つである「著名な経営者はアートタイプなのかサイエンスタイプなのかを明らかにすること」に答えることはできた。このような分類結果になったことはいくつかの理由が考えられる。第一に経営される企業の業種である。サイエンスに分類された企業の中で特筆して多かった業種は製造業である。ものづくりは Taylor

(1914) の科学的管理法を土台にして行われていることを考えると、解釈できるだろう。無駄を取り除き、効率よく製造することを志向する製造業の経営者にサイエンスタイプが多い。また経営者の性別も今回の分析に影響を与えているだろう。男性は女性と比較して、分析的で理性的である傾向にある (BetsCh 2008; Vera et al. 2014)。今回の分析の対象になった経営者のうち女性はテンプホールディングスの篠原欣子氏のみだ。そのため分析的な思考傾向の強い男性が多く、分類結果がサイエンスに多かったことが考えられる。しかしながら本研究では、分類結果だけではなく経歴ごとの分類結果も分析した。その結果の考察については次節で行う。

第二節 経歴に関する考察

本節では「トップ就任の形式」と「学歴」を含めた「経歴」の観点から議論したい。本研究では、「どうして名だたる経営者でも、アートとサイエンスの立場に個人差があるのだろうか？」という問いに対して、経歴を変数として設定することで明らかにしようとした。「トップ就任の形式」の分析では、アートタイプに創業者が多いこと、またサイエンスタイプに後継者、生え抜き、転職が多いことが分かった。この結果は創業者を起業家 (entrepreneur)、その他を経営者 (manager) または管理者 (administrator) として捉えることで解釈できるだろう。Read et al. (2009) の研究では熟達マスタの起業家にはエフェクチュエーションの考え方が、起業経験のほぼないマネジャーやエグゼクティブにはコーゼーションの考え方が、強く関連していることが分かった。コーゼーションは、合理性に基づく「因果 (caution)」や「予測 (prediction)」に、エフェクチュエーションは「直観 (intuition または heuristics)」や「創造 (creation)」に焦点を当てている (Sarasvathy 2008; Dew et al. 2009)。前述したように「アートとサイエンス」というフレームワークは、「エフェクチュエーションとコーゼーション」と対応する概念である。「私の履歴書」における、起業家 (創業者) と経営者 (後継者、生え抜き、転職) との間の大き

な違いは、企業を、ないところから作ったかどうかである。創業者は、選択肢を採ることによる結果の確率が分からないような不確実性に対する意思決定を行う必要がある（竹村ら 2004）。また現在存在しない、未来の市場や事業について取り組む必要があるため（Venkataraman 1997）、常に不確実性に取り組んでいると言える。そのためエフェクチュエーションを用いており、アートタイプになっていると考えられる。コーゼーション理論に基づく、行為者は目的からスタートし、情報を集め計画を立てた上で意思決定を行う。Stevenson and Gumpert（1985）によるとマネジャー（manager）は、資源を使い果たしてしまうような脅威を避けようとする。そして管理者たちは「どの経営資源をコントロールしたらいいか？」「自分たちの組織と市場の関係性を決定する要因は何か？」「自分の能力に対する外部の影響をできるだけ小さくするにはどうすればいいか？」「どの事業機会が適切か？」という順番で思考する。これは起業家の考え方、考え方の順番とは全く異なる。企業が生き残り、成長するにつれて、その企業が創出した新たな市場をさらに活用し、長期での競争優位を構築する必要がある。またその企業のマネジメントは、よりコーゼーションに基づくものになっていく必要がある（Sarasvathy 2008 p176-177）。Sarasvathy（2008）によると、起業家は起業初期のステージでエフェクチュエーションを好んで用いるが、ほとんどの場合コーゼーションを用いる次のステージにうまく移行できない。そのため多くの創業者が企業をさらに大きくするステージにおいて世代を交代する。世代を受け継ぐ経営者はエフェクチュエーションよりもコーゼーションを得意とするマネジャーが適している場合が多い。国内外問わずに多くの企業で、創業者がある時期をきっかけに後継者を立てているのはその理由があるだろう。そう考えると、引き継いだ企業を継続させるという目的を持った経営者にサイエンスタイプが多いことが説明できる。しかしそうはいっても創業者が経営を交代せずに続投する場合がある。

Sarasvathy 自身も、行為者ごとにエフェクチュエーションとコーゼーションの思考の偏りがあるが、熟達者ほど一人でそれを使い分けできていることを認めている

（Sarasvathy 2008）。Nightingale（1893）が言うようにエフェクチュエーションとコーゼーションの使い分けができることを専門職業（Profession）と呼ぶのだろう。

「学歴」と、アートとサイエンスの関係は、ミンツバーグの主張をもとに解釈できる。ミンツバーグは著書の中で、MBA 教育が分析を重視する科学的な教育に終始し、結果サイエンス偏重のマネジャーを生み出していることを指摘している（ミンツバーグ 2006）。そこから類推すると、分析的思考を教える大学や大学院を卒業した経営者にサイエンスタイプの経営者が多いことは当然の結果とも考えられる。本来、マネジャーが実務の世界で対処するものは、創発的な不測の出来事ばかりである。必ず

しも過去の分析が活きたとは限らないし、ビジョンや直感が役に立つ場面も多い。マネジメントはサイエンス一辺倒ではないため、アートとクラフトをブレンドして MBA で教育するべきであるとミンツバーグは主張した。しかし従来の MBA では、分析を教えることに終始しているという。その弊害からかマネジメント＝分析と考えるマネジャーも多い（ミンツバーグ 2006 p22）。このことから教育が、企業家の持つアートの性質、サイエンス的な性質に与える影響は非常に大きいと言える。Vera et al. (2014) によると、学歴が高く、教育されている年数が長い人ほど、直感的に行動するというより、分析的な行動を取る傾向にあるという。また大学や大学院の教育は直感的な思考を抑え、同時に左脳の思考を強調するため、高い水準の教育を受けている人ほど分析的・理性的になる傾向がある（Burke and Sadler-Smith 2006; Evans et al. 2004; Taggart and Robey 1981）。逆に Wiehe (1987) によると、高校より学歴の低い人は、それより学歴が高い人に比べて、分析的ではなく本能的・直感的に行動する傾向があり、Stanford et al. (1996) も同様のことを主張している。これらのことから、受けていた教育の年数が長い経営者にサイエンスタイプが多いこと、また短い経営者にアートタイプが多いこととの整合性がとれる。つまり学歴とトップ就任を含めた、いわゆる「経歴」によって、経営者とアート・サイエンスとの関係が異なるのだ。

冒頭で紹介した松下幸之助氏と星野佳路氏もそれぞれの特徴に当てはまっている。松下幸之助氏は尋常小学校を中退し、その後自身で松下電気器具製作所を設立している。教育された期間は短いため、よりアートが強くなっていると思われる。上記の考察をもとに考えると、企業の創業者であり多くの不確実性を乗り越えてきたため、アートの特徴が強い。実際に松下氏は、著書『経営実践哲学』の中で以下のように述べている。「芸術というものを一つの創造活動であると考えれば、経営はまさしく創造活動そのものである。（略）一つの事業の構想を考え、計画を立てる。それに基づいて、資金を集め、工場その他の施設をつくり、人を得、製品を開発し、それを生産し、人びとの用に立てる。（略）しかも経営というものは絶えず変化している。経営をとりまく社会情勢、経済情勢は時事刻々とうつり変わっていく。その変化に即応し、それに一步先んじて次々と手を打っていくことが必要なわけである。（p94-96）」企業の直面する不確実性について取り上げ、「経営は芸術である」と述べている。一方、星野佳路氏は慶應大学の経済学部を卒業した後、海外で MBA を取得し、その後就職を経て、実父の経営する星野リゾートを継いでいる。松下幸之助氏とは対照的に、教育を受けた期間は非常に長いため、サイエンスとしての特徴が強い。加えて星野リゾートを父から継いだという点においてトップ就任の形式は異なっている。

不確実性はあるものの、起業やスタートアップとしての色合いは薄いだろう。むしろ競争優位性を持続させるための能力としてのサイエンスが強いと言える。実際に星野氏は以下のように述べている。「企業経営には、大きく分けて経営者個人の資質に基づく「アート」の部分と、理論に基づく「サイエンス」の部分があると言われます。

(略) 経営者やマネージャーはあらゆる局面で意思決定をしていかなければならない。時は待ってくれません。しかし、その決定の正否の確率は、野球であれば打率3割超で一流ですが、ビジネスにおいて3割の確率では会社は間違いなく潰れてしまいます。ですので、私は正しい経営判断の確率を上げるため、そればかりかむしろ間違った経営判断のリスクを最小限に抑えるために、感覚ではなくできるだけ理論での追究を行っているのです。」「私は自分の経営手法のなかで、教科書を根拠とする経営に少しずつですが自信を持ち始めています。そして日々の仕事のうえでも「サイエンス」を取り入れ、理論的な運営を目指しています。(略) 例えば CRM (Customer Relationship Management) の導入もその一つ。弊社でいえば「リピーターを確保する」ことで「マーケティングコストを削減する」ことが絶対的な目的なのです。」というように、松下氏とは異なる角度から経営観を語っている。つまり松下氏は「不確実性に溢れる創業からの観点」で経営を捉えており、一方星野氏は「競争優位性を確保する企業の維持・拡大からの観点」で経営を捉えていた。研究課題の一つである、「どうして名だたる経営者でも、アートとサイエンスの主張が異なるのか」に対しては、学歴とトップ就任の形式を含めた経歴の違いが答えになるだろう。

第七章 貢献と限界

第一節 貢献

筆者が広範にレビューをした限り、「経営はアートかサイエンスか」という問いに対して、実際に芸術家と科学者の分析を通して明らかにしようとした研究はなかった。筆者が学部生の時、同じ課題意識を持ち「私の履歴書」のデータを用い、同様のテーマで研究⁴をした。その際は芸術家と科学者の用いる単語の頻度と、経営者のそれに対応させることで結論づけた。本研究の貢献と強く関連するため、ここで紙幅を割

⁴ 稲垣楓夕香, 小倉勇人, 春名卓哉 (2016) 「経営はアートかサイエンスか-「私の履歴書」を用いた経営者のマネジメントスタイルの分析-」 (http://www.waseda.jp/sem-inoue/file/archives/2016_sotsuron_spss.pdf)

なおこの研究は 2016 年度早稲田大学商学学生懸賞論文において佳作を受賞した。

いてその研究について紹介したい。具体的には、まず、芸術家と科学者のテキストに言及頻度分析を行い、約 50 個ずつの頻出単語をピックアップし、それぞれの単語の係数を算出した。二つの単語群には芸術家らしさや科学者らしさが現れており、またミンツバーグの主張するアートとサイエンスの特徴に関連したものであった。そのため、その二つの単語群を「芸術家」と「科学者」のそれぞれの「型」とし、判別分析 (Discrimination Analysis) を行った。判別分析は分類の分かっているデータに基づき、未分類のデータがどの群に属するかを予測する分析手法である。この予測群の名義尺度は二値変数である (Grimm and Yarnold 1995)。また本研究では一月分の連載をまとめることで一著者のテキスト (特徴) として扱っていたが、この研究では「私の履歴書」のテキストを一日分ずつ判別分析にかけた。こうすることで経営者のタイプの変化を見ることができた。具体的には始業時期はアートタイプで、晩年になるとサイエンスタイプになった。これは「私の履歴書」が一ヶ月かけて自身の反省を振り返って語る形式になっているためである。判別することには成功したが、この研究にはいくつかの限界点がある。第一に、型として用いた単語は単に頻度が高い単語であった点である。このことは二つの問題を孕んでいる。この研究の第一の限界点は、ピックアップされた単語が、文脈を考慮できていないことである。言い換えると、TF (Term Frequency) に基づいたテキスト分析をしてしまったと言えるだろう。例えば動詞は共起する単語次第で意味が変化するが、形態素解析の処理を経た後の言及頻度分析においては、単語の文脈を考慮することができなかった。第二に、そのテキストを必ずしも代表しないような「一般語」を検出してしまうことである。TF-IDF のコンセプトの源流は「いかに一般的ではない、代表語を自動で検出するか」である (Salton and Buckley 1983)。第二の限界点は、作成した「型」への当てはまり具合をバイナリーで行なった点である。具体的には、判別したいテキスト内に、「型」に含まれる単語 X が含まれていれば、単語 X に 1 のチェックがなされる。逆に X が含まれていない場合、その単語 X に 0 のチェックがなされる。その作業を芸術家、科学者のそれぞれの「型」に含まれる単語全てに行い、係数を元に、よりどちらの文書に近いかを判別分析を行った。この判別の方法だと、そのテキスト内に複数個の同じ単語が含まれていてもバイナリー上では 1 としかチェックされない。そのため筆者の学部の研究においては、未知の文書 (経営者の文書) を判別する際、どれだけその単語が多く含まれていても、その点を考慮することができなかった。本研究のレビューで述べたように、テキストが持つ表層的な意味の獲得に留まっていた。それを克服するために分析の方法を根本的に見直した。本研究では、Doc2Vec を含めた分析を用いることによって上記の限界を克服できた。Doc2Vec は、テキストの本来的な

意味を、分散表現によって獲得するための手法であった。分散表現によって、それまで離散的な表現をしていたテキストを、連続値のベクトル表現にすることができた。それによってベクトルの相対化や比較、計算が可能になった。本研究では Doc2Vec を用いて、著者の特徴を極力損なわずに獲得・表現することができたと言えるだろう。また、Doc2Vec によって処理された芸術家と科学者のベクトル群が、異なる母集団から抽出された確率が高いことがわかった。このことから芸術家と科学者を対立項目として扱うことは問題なく、その意味でアートとサイエンスという枠組みを用いて議論をするとき、曖昧さを回避できるようになった。今後このフレームワークを用いた議論が統一的になるものと思われる。

この手法を用いたことによる貢献は、アートとサイエンスというフレームワークの見直しを指摘したことである。これまで多くの実務家や研究者がアートとサイエンスというフレームワークを「不統一的に」用いていた。経営や経営学だけではなく、看護を含めた他の領域でもこの二項対立が使われていたことを考えると、メタファーとしては汎用的かつ直感的であると言えるだろう。しかし、実際の芸術家と科学者を分析したわけではなく、その意味でメタファーの域を出ていなかった。また、これまでアートとサイエンスという枠組みが実際に存在しうるものかが明確になっておらず、曖昧な概念であった。そのため、個々の主観に依るアートとサイエンスのイメージに基づく特徴を用いていた。本研究ではその点を指摘した上で、ミンツバーグを引用し、その特徴を多次元のまま抽出する方法を提案した。それによってアートとサイエンスの研究を、より本質的なものに、より具体的なものにできたと考えている。

また経営学におけるアートとサイエンスの議論が、エフェクチュエーションとコーゼーションとの議論と重なることがわかったことも貢献であると言える。エフェクチュエーションとコーゼーションのフレームワークは、起業家精神論を中心にした経営学の諸分野で近年注目される研究である。前者は「未来は予想できないため、自分の働きかけによって創り出す」という姿勢・価値観であり、後者は「未来は予測しうるため、分析することによって明らかにする」という姿勢・価値観である。アートが創造を土台にし、サイエンスが論理を土台にしていることは、エフェクチュエーションとコーゼーションの根本にある思想や問題意識と一致している。創造することを目指した上での戦略・思考過程・意思決定と、普遍性を得るためのそれらでは全く異なり、同様の一貫性はエフェクチュエーションとコーゼーションにも見られる。「アートとサイエンス」という学術的ではないフレームワークに対応する理論を提案したことで、いくつかの貢献がある。学術的貢献としては、アートとサイエンスの研究がより注目を集めるということだ。このテーマは重要でありつつも、学術的要素が弱いた

めにこれまで厳密な研究はされてこなかった。また先行研究でレビューした通り、あくまでメタファーとしてのもので留まり、それぞれが異なる構成概念を用いていた。今回対応する理論が見つかったことで今後の実証研究の再発端となるだろう。また実務における貢献は、広く浸透していない概念であるエフェクチュエーションとコーゼーションを実務家に対して普及させられることである。アートとサイエンスをテーマとした書籍はここ数年で一気に注目されるようになった（例えば山口 2017；ヒンディ 2018）。本研究によって、ビジネスにおけるアートとサイエンスについて関心のあるビジネスパーソンが参考にすべき情報などを示せるようになった。またそれによって、アートまたはサイエンスの要素を身に付けたいと考えているビジネスパーソンに対して、学習する方法をより具体的に提示できるだろう。

本研究では分析手法そのものも貢献になりうる。自然言語処理の手法、特に **Doc2Vec** と **Word2Vec** を含む分散表現の、経営学の諸分野への応用可能性を提示できた。まず今回レビューした分散表現は、経営学分野のいくつかの重要な課題に応用することができる。分散表現の技術は、例えば企業イメージの分析に応用できる。金子ら（2017）は日経新聞を分析することで、不祥事を起こした企業に対する世論の変化を可視化した。単語や文書をベクトル化することによって、ベクトル間の距離を測定することが可能になる。企業に対する世論の異なる時期のベクトルをそれぞれ算出し、そのベクトル間の距離を測ることで、イメージの変化の大きさを数値にすることができる。ベクトル間の距離が大きいとイメージが急変した企業、小さいとイメージが安定していた企業と考えられる。テキストマイニングによる分析では上述したように類義語の判別や、連続値を持つベクトルに変換することが難しく、この種の問題に対処することは困難だった。金子らは別の方法でベクトル化していたが、**Doc2Vec** による同様の試みは可能である。このイメージの測定や、イメージ変化の測定は実務においても十分示唆があると考えられる。自社が消費者からどのような企業と認識されているかが分かれば、戦略の打ち手に活かすことができるだろう。例えば自社のイメージと類似している同業企業の採用戦略を模倣したり、また意図的に異なる採用戦略を採ったりすることができる。それぞれの企業はどのようなイメージを持たれているかを非常に重視しており、採用の戦略もそれによって左右されうる。また同じ業界の中でも世論からどのような相対イメージを持たれているかが分かれば、PR 戦略において参考になるはずだ。具体的には企業イメージを操作または維持するかの意思決定の助けになる。また、自社のイメージの測定方法に文書のアナロジーが利用できる。**Doc2Vec** に加法構成性があることを説明したが、アナロジーを利用することで、これまでとは異なる企業イメージの算出方法が可能になった。**Dai et al. (2015)** は「日本の

Lady Gaga は誰か？」を明らかにするために実験を行なった。彼らは Wikipedia を全文学習させた後、

“Lady Gaga” - “American” + ”Japanese”

という式で「日本の Lady Gaga」を求めた。その結果、「浜崎あゆみ」が最も答えに近いものとして算出された（表 6）。コサイン類似度は-1 から 1 の間の値を取り、1 に近いほど類似していると考えることができる。表 6 はすべての記事の中から式に合致するもののランキングである。このように文書のアナロジーが可能になれば、他の地域で自社と似ている企業がわかるだろう。このように Doc2Vec を用いて文書をベクトル化することができると多くのことに応用することができる。

表 6 “Lady Gaga” - “American” + ”Japanese” の結果

Wikipediaのタイトル	コサイン類似度
浜崎あゆみ	0.539
中川翔子	0.531
坂井泉水	0.512
アーバンギャルド	0.55
椎名林檎	0.503
春日俊彰（オードリー）	0.492
鬼束ちひろ	0.487
安室奈美恵	0.485

Word2Vec の技術も、実務において、多様な人材のマネジメントに応用することができるだろう。具体的には、議事録を Word2Vec の処理にかけてどのような分野の発言が多いかを可視化できる。集団の創造性を高めるには多様な視点を持つことが重要だと言われている（Jackson et al. 1995; Moreland et al. 1996）。そのため集団内に表層的にも深層的にも多様な個人がいる場合は、集団の多様性を確保し、うまくマネジメントすることが重要とされている。ベクトル間の距離を測定することで、個人の発言の「話題の多様性の高さ」を測定することができる。類似する話題を多く話すか、異なる話題を多く話すかによって、深層的な多様性を見抜くことができる。職務経験や男女差とは異なる、その個人の話題の多様性を測定することができれば、どの個人同士でブレインストーミングをすればいいか組み合わせを考える助けになる。

また本研究の分析における発見は、実務家のキャリア選択に貢献がある。トップ就任の形式と学歴を含む経歴を分析した結果、いくつかのことが判明した。例えば、アートタイプに創業者が多いこと、またサイエンスタイプに（同族経営の）後継者、生え抜き、転職後継者が多いことがわかった。Sarasvathy (2008) の命題の一つに、「起業家のキャリアパスと彼らが創業した企業のライフサイクルは「エフェクチュエーションの論理」の利用に依存し、かつ、影響を与えている」というものがある。創業期は多くのことが不確実なため、エフェクチュエーションの論理が有効となる。また企業が安定し、競争優位性を構築するためには、コーゼーションの論理が有効になる。企業もしくは起業の時期で有効な論理が変わってくると言えるだろう。そのように考えると、サイエンス（コーゼーションの思考が強い）タイプを成熟した企業の後継者にすることが適切であると言える。またアート（エフェクチュエーションの思考が強い）タイプは起業やスタートアップの参画に適しているとも言える。加えて、学歴も経営者のタイプに強い関連があることがわかった。教育された期間が長い人はサイエンス（コーゼーションの思考が強い）タイプである傾向があり、成熟した企業の後継者として適している。逆に教育された期間が短い人はアート（エフェクチュエーションの思考が強い）タイプである傾向があり、起業家として適していると言えるだろう。しかし逆のことも同様に言えるかもしれない。つまり起業やスタートアップにおいて、サイエンスタイプのマネジャーは適していないかもしれないし、成熟した企業の後継者にアートタイプのマネジャーは適していないかもしれない。あくまで傾向ではあるが、その場合は逆のタイプの特性を意識して身につけたり、またはそのタイプを持つ別の人とコラボレーションしたりすることが状況をよりよくするための方策として考えられるだろう。熟達者はその両方を兼ね備え、時と場合によって使い分けることができる。アートとサイエンスという二項対立を用いて自身がいずれのタイプに近いのかが、また自身がキャリアの意思決定者だった場合は、自身のタイプが現在の経営に適しているのか、異なるタイプを身につけるべきかを考えることがきっかけになるだろう。

第二節 限界と今後の展望

本研究の限界点は三つある。第一に、データソースとして用いたデータの大きさが十分ではなかった点である。一般に定量的分析はサンプルサイズが大きくなるほど結果は確からしいものになるし、この点については機械学習の手法においても同様である。本研究では、芸術家 11 人のベクトル、科学者 16 人のベクトルを学習に用いたが、この数が多くなるほどより精緻なモデルの作成が可能になる。また分類対象であ

る経営者のデータも少なく、このデータの少なさが、Precision（適合率）と Recall（再現率）の異常に高い値に起因していると筆者は考える。ただし「私の履歴書」は年数を経るほどテキストが蓄積されるため、この点は年月が解決すると筆者は考える。

第二に、サンプリングの問題が挙げられる。芸術家と科学者を選択する際、恣意性が生じた可能性がある。特に芸術家の選択において音楽家と作家を除いたこと、科学者を自然科学者と社会科学者にしたことである。前者においては、音楽活動と作家活動に関する単語が「ノイズ」になりうると判断し、芸術家のデータから音楽家と作家を除いた。しかし、もちろん芸術家には音楽家や作家も含まれる。科学者においては、人文学者を除いた。科学者の定義を自然科学者のみにした場合を試していない。それらのようなサンプリングの問題は限界点として挙げられる。第一の限界とも関連するが、データ数が増えれば狭いサンプリングをしても、サンプルサイズが大きいため限界点にならないだろう。

第三の限界点として、「トップ就任」と「学歴」の形式の分析はどちらも因果関係の分析ではない点である。この点に関しては、相関関係がわかったため、追加的な分析で因果関係を明らかにすることが求められる。

本研究では深く言及しなかったがアートとサイエンスに加えて「クラフト」という概念があり（ミンツバーグ 2006）、一辺倒にならずに自身の中でそのバランスをとることがマネジャーに求められている。クラフトは目に見える経験を通じて実務性を生み出す。実践的な行動を通じて学習をするスタイルである。アートとサイエンスほど頻繁に用いられるフレームワークではないにしろ、マネジメントにおいては非常に重要な概念である。この要素を含めたフレームワークの検証も今後必要になってくるだろう。

参考文献

- Ansoff, H. I. (1965). *Corporate strategy: An analytic approach to business policy for growth and expansion*. McGraw-Hill Companies.
- Badaracco, J.(1998). The Discipline of Building Character. *Harvard Business Review*, 2(March), 114-21.
- Bennis, W., & Nanus, B.(1985).The strategies for taking charge. *Leaders*, New York: Harper. Row.
- Berelson, B. (1952). Content analysis in communication research, New York: Free Press.
- BetsCh, C. (2008). Chronic preferences for intuition and deliberation in decision making: Lessons learned about intuition from an individual differences approach. *Intuition in judgment and decision making*, 231-248.
- Blaise, Z. (1998). Enterprise Computing: Art of Knowledge Management. *InfoWorld*, 20, 9-11.
- Blei, D. M., Ng, A. Y., & Jordan, M. I. (2003). Latent dirichlet allocation. *Journal of machine Learning research*, 3(Jan), 993-1022.
- Burke, A., & Sadler-Smith, E.L. (2006). Instructor intuition in the educational setting. *Academy of Management Learning & Education*, 5(2), 169-181.
- Camerer, C., & Lovallo, D. (1999). Overconfidence and excess entry: An experimental approach. *American economic review*, 89(1), 306-318.
- Chen, C. C., Greene, P. G., & Crick, A. (1998). Does entrepreneurial self-efficacy distinguish entrepreneurs from managers?. *Journal of business venturing*, 13(4), 295-316.
- Dai, A. M., Olah, C., & Le, Q. V. (2015). Document embedding with paragraph vectors. *arXiv preprint arXiv:1507.07998*.
- Deerwester, S., Dumais, S. T., Furnas, G. W., Landauer, T. K., & Harshman, R. (1990). Indexing by latent semantic analysis. *Journal of the American society for information science*, 41(6), 391-407.
- Dew, N., Read, S., Sarasvathy, S. D., & Wiltbank, R.(2009). Effectual versus predictive logics in entrepreneurial decision-making: Differences between experts and novices. *Journal of business venturing*, 24(4), 287-309.

- Dunbar, K. (1995). How scientists really reason: Scientific reasoning in real-world laboratories. *The nature of insight*, 18, 365-395..
- Dunbar, K. (1997). How scientists think: On-line creativity and conceptual change in science. *Creative thought: An investigation of conceptual structures and processes*, 4.
- Evans, C. E., Kemish, K., & Turnbull, O. H. (2004). Paradoxical effects of education on the Iowa Gambling Task. *Brain and Cognition*, 54(3), 240-244.
- Evans, J. A., and Aceves, P.J. (2016). Machine Translation: Mining Text for Social Theory. *Annual Review of Sociology*, 42, 21-50.
- Frey, C. B., & Osborne, M. A. (2017). The future of employment: how susceptible are jobs to computerisation?. *Technological forecasting and social change*, 114, 254-280.
- Gentner, D. (1983). Structure-mapping: A theoretical framework for analogy. *Cognitive science*, 7(2), 155-170.
- George, A. L. (1910). *Propaganda Analysis: Study of Inferences Made from Nazi Propaganda in World War II*, Evanston, IL: Row, Peterson.
- Gephart Jr, R. P. (1993). The textual approach: Risk and blame in disaster sensemaking. *Academy of management journal*, 36(6), 1465-1514.
- Gigerenzer, G., & Brighton, H. (2009). Homo heuristics: Why biased minds make better inferences. *Topics in cognitive science*, 1(1), 107-143.
- Goldberg, B. and Sifonis, J. (1994). *Dynamic Planning: the Art of Managing Beyond Tomorrow*, New York. Oxford University Press.
- Grimm, L. G. and Yarnold, P. R. (editors). (1995). *Reading and Understanding Multivariate Statistics*. Washington, D.C.: American Psychological Association (小杉考司監訳『研究論文を読み解くための多変量解析入門 重回帰分析からメタ分析まで』北大路書房、2016).
- Grimmer, J., & Stewart, B. M. (2013). Text as data: The promise and pitfalls of automatic content analysis methods for political texts. *Political analysis*, 21(3), 267-297.
- Harris, Z. S. (1954). Distributional structure. *Word*, 10(2-3), 146-162.

- Hofmann, T. (1999, July). Probabilistic latent semantic analysis. In *Proceedings of the Fifteenth conference on Uncertainty in artificial intelligence* (pp. 289-296). Morgan Kaufmann Publishers Inc.
- Holsti, O.R. (1969). *Content Analysis for the Social Sciences and Humanities*. Addison-Wesley.
- Huang, L., & Pearce, J. L. (2015). Managing the unknowable: The effectiveness of early-stage investor gut feel in entrepreneurial investment decisions. *Administrative Science Quarterly*, 60(4), 634-670.
- Huff, A. S. (1990). Mapping strategic thought. Chichester, NY: John Wiley and Sons.
- Jackson, S. E., May, K. E., & Whitney, K. (1995). Understanding the dynamics of diversity in decision-making teams. *Team effectiveness and decision making in organizations*, 204, 261.
- Jelinek, M., and Amar, D. Implementing Corporate Strategy: Theory and Reality (paper presented at the Third annual Conference of the Strategic Management Society, Paris, 1983:139)
- Kahneman, D. (2003). A perspective on judgment and choice: mapping bounded rationality. *American psychologist*, 58(9), 697.
- Knight, F. H. (2012). *Risk, uncertainty and profit*. Courier Corporation.
- Kotler, P. (1991). *Marketing Management*. Englewood Cliffs. NJ: Prentice Hall.
- Krippendorff, K. (1980). *Content Analysis: An Introduction to its Methodology*, Beverly Hills: Sage Publication (三上俊治・橋元良明・椎野信雄訳『メッセージ分析の技法』－「内容分析」への招待)勁草書房、1989).
- Landauer, T. K., & Dumais, S. T. (1997). A solution to Plato's problem: The latent semantic analysis theory of acquisition, induction, and representation of knowledge. *Psychological review*, 104(2), 211.
- Le, Q., & Mikolov, T. (2014, January). Distributed representations of sentences and documents. In *International Conference on Machine Learning* (pp. 1188-1196).
- Lévi-Strauss, C. (1966). *The savage mind*. University of Chicago Press.
- Mathews, B. C. (1910). A study of a New York Daily, *Independent*, 68: 82-6.

- McGrath, R. G., MacGrath, R. G., & MacMillan, I. C. (2000). *The entrepreneurial mindset: Strategies for continuously creating opportunity in an age of uncertainty* (Vol. 284). Harvard Business Press.
- Mikolov, T., Sutskever, I., Chen, K., Corrado, G. S., & Dean, J. (2013). Distributed representations of words and phrases and their compositionality. In *Advances in neural information processing systems* (pp. 3111-3119).
- Mintzberg, H. (1973). Strategy-making in three modes. *California management review*, 16(2), 44-53.
- Moreland, L., Levine, J. M., & Wingert, M. L.R. (2013). Creating the ideal group: Composition effects at work. *Understanding group behavior*(2), 11-35.
- Nightingale, B. (1893). Lancashire Nonconformity. Or Sketches, Historical Descriptive, of the.
- Osgood, C. E. (1959). The representational model and relevant research materials. In *Trends in content analysis* (pp. 33-88). University of Illinois Press.
- Peroff, N. C. (1999). Is management an art or a science? A clue in consilience. *Emergence*, 1(1), 92-109.
- Porter, M. E. (1989). How competitive forces shape strategy. In *Readings in strategic management* (pp. 133-143). Palgrave, London.
- Read, S., Dew, N., Sarasvathy, S. D., Song, M., & Wiltbank, R. (2009). Marketing under uncertainty: The logic of an effectual approach. *Journal of marketing*, 73(3), 1-18.
- Salton, G., & Buckley, C. (1988). Term-weighting approaches in automatic text retrieval. *Information processing & management*, 24(5), 513-523.
- Sarasvathy, S. D. (2001). Causation and effectuation: Toward a theoretical shift from economic inevitability to entrepreneurial contingency. *Academy of management Review*, 26(2), 243-263.
- Sarasvathy, S. D., Dew, N., Velamuri, S. R., & Venkataraman, S. (2003). Three views of entrepreneurial opportunity. In *Handbook of entrepreneurship research* (pp. 141-160). Springer, Boston, MA.

- Sarasvathy, S. D. (2009). *Effectuation: Elements of entrepreneurial expertise*. Edward Elgar Publishing.
- Seale, C. 2010. "Using computers to analyse qualitative data". In *Doing qualitative research: A practical handbook*, Edited by: Silverman, D. 251–267. London: Sage.
- Silver, A, D. (1985). *Entrepreneurial megabucks*, Wiley, New York, 37-106.
- Sloman, S. A. (1996). The empirical case for two systems of reasoning. *Psychological bulletin*, 119(1), 3.
- Socher, R., Perelygin, A., Wu, J., Chuang, J., Manning, C. D., Ng, A., & Potts, C. (2013). Recursive deep models for semantic compositionality over a sentiment treebank. In *Proceedings of the 2013 conference on empirical methods in natural language processing* (pp. 1631-1642).
- Stanford, M. S., Greve, K. W., Boudreaux, J. K., Mathias, C. W., & Brumbelow, J. L. (1996). Impulsiveness and risk-taking behavior: Comparison of high-school and college students using the Barratt Impulsiveness Scale. *Personality and individual differences*, 21(6), 1073-1075.
- Steiner, G. A. (2010). *Strategic planning*. Simon and Schuster.
- Stevenson, H., & Gumpert, D. (1985). The heart of entrepreneurship. *Harvard Business Review* (March).
- Taggart, W., & Robey, D. (1981). Minds and managers: On the dual nature of human information processing and management. *Academy of management review*, 6(2), 187-195.
- Taylor, F. W. (1914). Scientific management. *The Sociological Review*, 7(3), 266-269.
- Tsuboi, Y. (2014). Neural networks leverage corpus-wide information for part-of-speech tagging. In *Proceedings of the 2014 Conference on Empirical Methods in Natural Language Processing (EMNLP)* (pp. 938-950).
- Venkataraman, S. (1997). The distinctive domain of entrepreneurship research. *Advances in entrepreneurship, firm emergence and growth*, 3(1), 119-138.
- Vera, D., Crossan, M., Rerup, C., & Werner, S. (2014). 'Thinking Before Acting' or 'Acting Before Thinking': Antecedents of Individual Action

- Propensity in Work Situations. *Journal of Management Studies*, 51(4), 603-633.
- Ward, T. B. (2004). Cognition, creativity, and entrepreneurship. *Journal of business venturing*, 19(2), 173-188.
- Weiss, S. M., Indurkha, N., Zhang, T., & Damerau, F. (2010). *Text mining: predictive methods for analyzing unstructured information*. Springer Science & Business Media.
- Wiehe, V. R. (1987). Impulsivity, locus of control and education. *Psychological Reports*, 60(3, Pt 2), 1273-1274.
- Woodrum, E. (1984). "Mainstreaming" content analysis in the social science: Methodological advantages, obstacles, and solutions. *Social Science Research*, 13, 1-19.
- Woodward, J. L. (1934). Quantitative Newspaper Analysis as a Technique of Opinion Research, *Social Forces*, 12: 526-37.
- 青島矢一, 榊原清則. (2014). なぜ経営学を学ぶのか 経営は科学か、それともアートか. 一橋ビジネスレビュー, SUMMER, 133-144.
- 磯部卓三. (1978). 日本の企業経営者の来歴－『私の履歴書』の分析を通して－. 神戸女学院大学論集, Vol.24 No.3, 49-74.
- 井上達彦. (2018). 事業創造はサイエンスかアートか. 一橋ビジネスレビュー, SUMMER, 176-190.
- 岩森龍夫. (2002). 現代経営学の再構築 普遍経営学への小歩. 東京電機大学出版局.
- 上野栄一. (2008). 内容分析とは何か：内容分析の歴史と方法について. 福井大学医学部研究雑誌, Vol.9, No.1・2, 1-18.
- 岡崎直観. (2016). 言語処理における分散表現学習のフロンティア (<特集> ニューラルネットワーク研究のフロンティア). 人工知能, 31(2), 189-201.
- 小倉昌男. (1999). 小倉昌男 経営学. 日経 BP.
- 小高久仁子. (2006). 企業組織における戦略的意思決定のプロセス・トップとミドルの「判断の方略」の実証分析－. 組織科学, Vol.40, No.1, 74-83.
- 柏木仁. (2011). 創業者のキャリア成功と偶発的出来事に関する記述的事例研究. 亜細亜大学経営論集, Vol.6, No.2, 3-20.

- 金子大輝, 大知正直, 森純一郎, & 坂田一郎. (2017). 新聞記事上の分散表現の時系列変化と企業業績の連動性. In 人工知能学会全国大会論文集 2017 年度人工知能学会全国大会 (第 31 回) 論文集(pp. 4K22-4K22). 一般社団法人 人工知能学会.
- 河野大機. (2010). 経営者教育の実践と理論. 経営力創成研究.
- 加護野忠男. (2016). 日本の企業家 2 松下幸之助 理念を語り続けた戦略的経営者. PHP 研究所.
- 喜田昌樹. (2008). テキストマイニング入門. 白桃書房.
- 喜田昌樹. (2008). 組織革新の認知的研究: 認知変化・知識の可視化と組織科学へのテキストマイニングの導入. 認知科学, 15(4), 723-724.
- 楠木建. (2012). ストーリーとしての競争戦略. 日経 BP.
- 佐藤郁哉. (2008). 実践質的データ分析入門: QDA ソフトを活用する. 新曜社.
- 清水 龍瑩. (1979). 企業行動と成長要因の分析. 有斐閣.
- サラスバシー, S. (2008). エフェクチュエーション 市場創造の実効理論. 碩学舎.
- スタノヴィッチ, E. (2008). 心は遺伝子の論理で決まるのか 二重過程モデルでみるヒトの合理性. みすず書房.
- ステイシー, R. D. (1995). カオスのマネジメント. NTT 出版.
- 竹岡志朗. (2018). 機械学習を活用したテキストマイニングークチコミを用いた商品・サービスカテゴリーの横断分析—. 桃山学院大学経済経営論集, 第 59 巻, 第 4 号, 101-122.
- 竹岡志朗, 井上祐輔, 高木修一, 高柳直弥. (2016). イノベーションの普及過程における非連続性と連続性—テキストマイニングにおける話題分析—. 日科技連出版社.
- 竹村和久・吉川肇子・藤井聡. (2004). 不確実性 の分類とリスク評価. 社会技術研究論文集, 2, 12 -20.
- 田村正紀. (2006). リサーチ・デザイン:経営知識創造の基本技術. 白桃書房.
- 難波英嗣. (2016). 人工知能による文書分類. 情報の科学と技術, 66(6), 277-281.
- 樋口耕一. (2004). テキスト型データの計量的分析 —2つのアプローチの峻別と統合—. 理論と方法, 19, 101-115.
- 樋口耕一. (2011). 現代における全国紙の内容分析の有効性—社会意識の探索はどこまで可能か—. 行動計量学, Vol.38(1), 1-12.

- 樋口耕一. (2014). 社会調査のための計量テキスト分析—内容分析の継承と発展を目指して. ナカニシヤ出版.
- 服部泰宏. (2015). 経営学の普及と実践的帰結に関する実証研究. 経済学論究, 第 69 巻, 第 1 号, 61-86.
- 野中郁次郎. (1985). 経営学の理論構築に向かって. 一橋論叢, 93(4), 423-437.
- 野中郁次郎. (2013). イノベーション理論は「生き方」の実践論である哲学の新潮流を知識創造理論に包括する試み. 一橋ビジネスレビュー, SUMMER, 100-113.
- 野中郁次郎, 徳岡晃一郎. (2009). ビジネスモデルイノベーション. 一橋ビジネスレビュー, WINTER, 96-115.
- 野中郁次郎, 廣瀬文乃. (2014). 集合知の共創と総合による戦略的物語りの実践論. 一橋ビジネスレビュー, WINTER, 126-142.
- ヒンディ, N. (2018). 世界のビジネスリーダーがいまアートから学んでいること. クロスメディア・パブリッシング.
- ミンツバーグ, H. (2006). MBA が会社を滅ぼす マネジャーの正しい育て方. (池村千秋, 訳) 日経 BP.
- ミンツバーグ, H., アルストランド, B., ランベル, J. (1999). 戦略サファリ-戦略マネジメント・ガイドブック-. 東洋経済新報社.
- 持橋大地. (2016). 言葉の特性を捉えるトピックモデル. 岩波データサイエンス, Vol.2, 18-29.
- 山内長承. (2017). Python によるテキストマイニング入門. オーム社.
- 山口周. (2017). 世界のエリートはなぜ「美意識」を鍛えるのか? 経営における「アート」と「サイエンス」. 光文社新書.

付録

経営者一覧

経営者（81名）	
カルロス・ゴーン（日産自動車社長）	松井忠三（良品計画元会長）
ゴードン・ムーア（インテル会長）	松原治（紀伊国屋書店会長）
ジャンクロード・トリシェ（前欧州中央銀行総裁）	松岡功（東宝名誉会長）
タカ田明（ジャパネットたかた創業者）	柴田昌治（日本ガイシ特別顧問）
タニン・チャラワノン（チャロン・ポカパン）	森泰吉郎（森ビル社長）
モフタル・リアディ（リッポーグループ創業者）	植田紳爾（宝塚歌劇団名誉理事）
上山善紀（近畿日本鉄道相談役）	榎原稔（三菱商事相談役）
五島昇（前日本商工会議所名誉会頭）	横河正三（横河電機名誉会長）
井上礼之（ダイキン会長）	榎尾忠雄（カシオ計算機相談役）
今井敬（新日本製鉄名誉会長）	水野健次郎（美津濃社長）
伊部恭之助（住友銀行最高顧問）	永倉三郎（九州電力前会長）
似鳥昭雄（ニトリホールディングス社長）	永山武臣（松竹会長）
八城政基（シティバンク在日代表）	渡文明（JXホールディングス相談役）
八尋俊邦（三井物産会長）	渡辺恒雄（読売新聞グループ本社主筆）
勝田龍夫（日本債券信用銀行名誉会長）	渡辺文夫（東京海上火災保険相談役）
吉田庄一郎（ニコン相談役）	潮田健次郎（住生活グループ前会長）
坂倉芳明（三越相談役）	田中精一（中部電力会長）
坂口幸雄（日清製油会長）	石原俊（日産自動車相談役）
坂根正弘（コマツ相談役）	石橋信夫（大和ハウス工業会長）
塚本幸一（ワコール会長）	磯崎勲（サンシャインシティ相談役）
大山健太郎（アイリスオーヤマ社長）	福地茂雄（アサヒグループホールディングス相談役）
大橋光夫（昭和電工最高顧問）	福澤武（三菱地所名誉顧問）
大橋洋治（ANAホールディングス相談役）	稲盛和夫（京セラ名誉会長）
大賀典雄（ソニー名誉会長）	立石義雄（オムロン名誉会長）
奥田務（J・フロントリテイリング相談役）	竹見淳一（日本ガイシ相談役）
宇野収（東洋紡相談役）	篠原欣子（テンブホールディングス社長）
宮内義彦（オリックス会長）	舘豊夫（三菱自動車工業相談役）
小倉昌男（ヤマト福祉財団理事長）	茂木友三郎（キッコーマン名誉会長）
小林宏治（日本電気会長）	荒崎康一郎（麒麟ビール元社長）
山下勇（東日本旅客鉄道会長、三井造船相談役）	葛西敬之（JR東海名誉会長）
岡村正（東芝相談役）	諸橋晋六（三菱商社会長）
岡田卓也（イオン名誉会長）	谷村裕（元東京証券取引所理事長）
岩村英郎（川崎製鉄会長）	豊田章一郎（トヨタ自動車名誉会長）
岩谷直治（岩谷産業会長）	重久吉弘（日揮グループ代表）
成田豊（電通会長）	鈴木治雄（昭和電工名誉会長）
斉藤惇（日本取引所グループ前最高経営責任者）	鈴木英夫（兼松名誉顧問）
新井正明（住友生命保険名誉会長）	阿部修仁（吉野家ホールディングス会長）
日向方齊（関西経済連合会会長）	馬場彰（オンワードホールディングス名誉顧問）
春名和雄（丸紅会長）	鬼塚喜八郎（アシックス社長）
本坊豊吉（薩摩酒造社長）	鳥羽博道（ドトールコーヒー名誉会長）
杉浦敏介（日本長期信用銀行会長）	

芸術家と科学者一覧

アーティスト（11名）	サイエンティスト（16名）
佐藤忠良(彫刻家)	利根川進(生物学者)
奥田元宋(日本画家)	加藤寛(経済学者)
小泉淳作(日本画家)	大村智(化学者)
平山郁夫(日本画家)	小田稔(物理学者)
流政之(彫刻家)	山村雄一(疫学者)
絹谷幸二(洋画家)	岸本忠三(免疫学者)
藤田喬平(ガラス造形家)	日野原重明(医学博士)
辻清明(陶芸家)	早石修(生化学者)
野見山暁治(洋画家)	松本紘(工学者)
飯田善国（彫刻家）	梅棹忠夫(理学博士)
香取正彦(鑄金家)	江崎玲於奈(物理学者)
	益川敏英(理論物理学者)
	石坂公成(免疫学者)
	篠原三代平（経済学者）
	米沢富美子(理論物理学者)
	青木昌彦（経済学者）