

タイトル	人工知能（AI）の技術的发展が経営やマーケティングへどう影響を及ぼすかについての覚書
著者	黒田，重雄； KURODA, Shigeo
引用	開発論集(100)： 161-195
発行日	2017-09-29

人工知能(AI)の技術的發展が経営やマーケティング へどう影響を及ぼすかについての覚書

黒 田 重 雄*

目 次

はじめに

1. AIの発展とその社会的影響について言われていること
2. AIの発展が社会にマイナスの影響を及ぼすと考えられている事柄
3. AIの技術的發展を垣間見る——ディープラーニングとはどういうものか
4. マーケティングとの関係
5. 筆者による「分ける」分析とそこにおける諸問題

おわりに

参考文献

はじめに

ひところ、MISとかPOSとか言っていたが、今や、SNSとかスマホとかビッグデータ、ドローン、人工知能(AI)といった言葉が飛び交っているし、VRやARなどの略語も当たり前と言われるようになってきている⁽¹⁾。

こういう現実には、筆者のような老文系研究者には新しい言葉についての応接に暇がないどころか、ついていくのもままならないという時代に入ってきている。

しかしながら、それが単に、技術的問題にとどまるものならばよいのだが、一般的・社会的意味合いできわめて重要な意味を持つ言葉であると思わざる得ない状況となってきたら、避けて通ることができない言葉であり、したがって、また筆者が専攻しているマーケティング分野でも一通り理解しその持てる意味を解釈しておかねばならないだろうと感じているところである。

今年の新聞(2017年6月)に、「AIで市場分析 北大と共同研究」という小さい記事が載った⁽²⁾。

ITマーケティングのフュージョン(札幌)は16日、人工知能(AI)を用いた市場分析方法の開発に向け、北大大学院情報科学研究科と共同研究を始めると発表した。今後、同社が持つビッグ

* (くろだ しげお) 北海学園大学開発研究所特別研究員(元北海学園大学教授、北海道大学名誉教授)

データと北大が開発した AI 技術を組み合わせ、データ分析の自動化や新たな分析手法の開発を目指す。

両者は今月、共同研究に関する契約を締結した。研究期間は来年 3 月末までで、同研究科の川村秀憲教授の研究室と進める。同社では、店頭やインターネットの通信販売サイトの数百万件に及ぶ購買履歴をもとにした市場分析を手掛けており、そのノウハウやデータを北大側に提供し、AI 技術の開発に協力する。

同社によると、市場分析を AI に学習させることで、従来は難しかった複雑な消費行動の予測も可能になるという。同社は「札幌の企業と大学が次世代技術の AI 分野で連携することで、道内経済の発展に貢献したい」としている。

また、2017 年 6 月 16 日付の『日本経済新聞』（文化 40 面）には、

囲碁と将棋の人間トップが 5 月下旬、相次いで人工知能 (AI) に敗れた。世界最強とされる中国のプロ棋士、何潔九段が米グーグルの「アルファ碁」に 3 連敗し、将棋でも名人がソフトに太刀打ちできなかった。AI に圧倒的な実力差を見せつけられた囲碁界、将棋界には今、変革の波が押し寄せている。

.....

アルファ碁は中国語で「阿爾法囲碁」。中国のプロ棋士は敬意をもって「阿先生」と呼ぶが、すでに人知の及ばない高みに到達したのか。開発者でグーグル傘下の英ディープマインドのデミス・サビス最高経営責任者 (CEO) は「人間の棋譜の影響はごくわずか。ほとんど自己対局で腕を磨いた」と明かす。

囲碁は局面の数が 10 の 360 乗と膨大なうえ、形勢判断も難しく、あと 10 年は人間に及ばないと考えられてきた。だが、アルファ碁の開発が始まったのは、わずか 3 年前。

人間の打った大量の棋譜を参考に、どの局面ではどこに打てば良いかを機械が学ぶディープラーニング (深層学習) と自己対局を繰り返す強化学習という 2 つの手法を組み合わせた。

こうして、今日、新聞や雑誌などでも、AI に関する記事が出ていない日や号はないといっても過言ではない。

ところで、膨大な形勢判断にとって重要なカギを握るという「ディープラーニング (深層学習)」とはどのようなものなのか、また、それが社会経済的な事柄や、特に経営やマーケティングにどういう影響を及ぼすものであるのかを考えてみようというのが本拙稿の目的である。

1. AI の発展とその社会的影響について言われていること

1-1. 第4次産業革命

経済産業省が、2016年に「新産業構造ビジョン」の中間整理を行い、「第4次産業革命をリードする戦略的取組」を発表した。それによると、

「第4次産業革命」とも呼ぶべきIoT、ビッグデータ、ロボット、人工知能（AI）等による技術革新は、従来にないスピードとインパクトで進行しています。この技術革新を的確に捉え、これをリードするべく大胆に経済社会システムを変革することこそが、我が国が新たな成長フェーズに移行するための鍵となります。

となっている。とりわけ、人工知能（AI）については、大きくクローズアップしている。

経済同友会代表幹事小林喜光は、機関誌『経済同友』の中で、シンギュラリティ（2045年問題の意）について語っている⁽³⁾。（筆者注：シンギュラリティ（singularity）とは、数学的な「特異点」のことであるが、一般に、社会的な大変換期の意味にも用いられる。）

経済成長のX軸（体）、技術革新のY軸（技）、持続可能性のZ軸（心）の三つの軸で考えると、企業では資本効率の向上がイノベーションにつながり、X軸とY軸は連動し、環境対策などZ軸の伸びも定着してきた。国家としても、付加価値の源泉が「重さのある経済」から「重さのない経済」へとシフトする中、GDPだけに頼らない新たな「コト差し」が必要である。

世界では、「グローバル化甘サイバー化」「ソーシャル化」のうねりが高まり、「経済は統合」に向かっているが、英国のEU離脱や米国のトランプ現象など「政治は分散」に進みかねないリスクがある。

日本は激動期にあり、戦後70年を「Japan 1.0」とすれば、東京五輪を節目に2021年から「Japan 2.0」が始まる。これからの5年弱が準備期間となる。

2045年頃には、シンギュラリティを迎える。30年後の持続可能な社会を念頭に、今から何をすべきかを考え、三つの軸を基に「最適化」を考えつつ行動していく必要がある。「財政」「少子化」「温暖化」が重要課題であるが、すでにWhatについては議論が尽くされており、Howや緊急対応策を考えていきたい。

AIの発達を象徴的に表すものが、日経ビッグデータ特別編集になる『この一冊でまるごとわかる・人工知能&IoTビジネス（実践編）』（2017年）という本の出版である⁽⁴⁾。

「あれからたった1年、ビジネス現場がこんなに変わるとは……」

本書をまとめ終えての率直な感想である。

2016年3月、米グーグル系の英ディープマインドが開発した囲碁の人工知能(AI)「アルファ碁」が、世界でトップ級の棋士を破った。それを機に、「今後、AIの能力は人を超えるのか」といった議論が大いに盛り上がったが、それから1年ほどたった今、すでに多数のAIが職場に浸透している。

例えばソフトバンクは、米IBMの「Watson」を活用して、コールセンターでの平均対応時間を15%減少させた(本書90ページ参照)。さらに精度が向上すれば、人員の大幅削減につながるだろう。

メガネ開発・販売のJINSは、店員の知見を結集させたAI「JINS BRAIN」を開発。顧客がスマートフォン上でメガネを疑似試着し、似合っているかどうかを最大100%で判定できるようにした(本書72ページ参照)。24時間働くAIによる接客が、ネット通販の売り上げを大きく伸ばす可能性がある。

気象情報のウェザーニューズは、予報技術者の思考過程からAIを開発し、ゲリラ雷雨の警告メールの配信を豪雨の21分前から50分前まで前倒しした(本書81ページ参照)。AI予測は、販売促進、災害対応、病気検査など様々な業務を変えていくだろう。

米グーグルは「モバイルファースト」から「AIファースト」へと方針を転換し、ヤフーは「ネット企業」ではなく「データドリブン企業」を標榜し始めた。ソフトバンクの宮内謙代表取締役社長兼CEOは、「これまでの10年間はiPhoneの時代だったが、これからはAIによる10年となる。10%、20%のコストダウンという発想を、AIで半減、10分の1にするという発想で使うべきだ」と語る。昨今話題の働き方改革の実現にはAI技術の活用が欠かせないだろう。

専門誌「日経ビッグデータ」は、数々のAI、IoT、ビッグデータ活用事例を取材しており、その知見を生かして昨年にムック「この1冊でまるごとわかる人工知能&IoT ビジネス入門編」を発刊した。しかし、たった1年でこのように環境は激変、「実践編」としてほぼ全面刷新して刊行することにした。

すべての企業において成長シナリオを描く上で、さらにビジネスパーソン個人が活躍する上でも、AI、IoT、ビッグデータ活用の知見を身に付けることが求められる。本書がその一助になれば幸いだ。

(日経ビッグデータ編集長杉本昭彦)

1-2. AIが開く明るい未来

一方、「世界デジタル・サミット」で、米パロアルト研究所のCEO トルガ・クルトグル氏の講演は、以下のようなものであったという⁽⁵⁾。

現実とデジタル融合：

これからの10年間はデジタル化がビジネスの進化の柱となるだろう。デジタル技術を前提に、企業活動や消費者の体験をつくり変えていくことになる。すでに企業や顧客の要望は変わりつつある。その時々気分合った製品やサービスを、すぐに入手できることに価値を感じるように

人工知能（AI）の技術的發展が経営やマーケティングへどう影響を及ぼすかについての覚書になった。現実とデジタルの世界の融合がもっと進み、こうした流れが強まる。

デジタル化を進める上で IoT や AI が欠かせない。センサーやコンピューターが安くなったおかげで、すでにあらゆる場所に機器を埋め込んで計測し、制御できるようになった。

そして AI でコンピューターを使える範囲が拡大した。見たり聞いたりといった認知能力が必要な作業を機械が肩代わりしている。2020 年ごろには 500 億個の機器がつながり、数千億ドル（数 10 兆円）の事業価値が生まれるとの予測もある。

IoT の考え方が広がり、センサーをネットに接続してデータを集めることが強調されるようになった。しかし、つながりだけでは不十分だ。集めたデータから新しい知見を獲得したり、迅速に判断を下したり、即座に現場の機器を動かしたりしてビジネス上の価値を生み出すことが必要だ。個別の技術だけを見ていては実現できない。機器とネットワークと計算インフラを高度に組み合わせながら、自社の製品や事業をどう変えていくかを考えられる企業が、競争力を高めていくことになる。

物理的な世界の人やモノがデジタルの世界と融合すると、セキュリティー技術の重要性が高まる。自動車や社会インフラなどへのサイバー攻撃による誤動作を防ぐために必要な技術は、データや情報を守ることをも目的とする従来の技術と異なる。それぞれの機器がどこで使われているのか、どんな機能を持っているのかなどを踏まえて守る技術や、意図しない動作をしたときに即座に検知して停止させる仕組みなどが求められている。

また、2017 年 6 月、新聞に「5 G・IoT が促す第 4 次産業革命」という小見出しのついた記事が載った⁽⁶⁾。

あらゆるものがネットにつながる「IoT」の技術が新たなイノベーションと経済成長を促そうとしている。日本経済新聞社と経務省は 5 月 29～30 日の 2 日間、「IoT が拓くイノベーションと成長」をテーマに「世界デジタルサミット 2017」を都内で開催した。

人工知能（AI）やビッグデータ、ロボティクスなどがもたらす新しいデジタルエコノミーの姿について、世界の各地から集まった IT（情報技術）分野の専門家や経営者たちが将来像と新たな課題を展望した。

エリクソン氏（スウェーデン・エリクソン日本法人社長）

IoT によって世界で様々なビジネスが生まれている。これから 5 G（第 5 世代移動通信）が普及すればさらに多くのビジネスが出てくる。5 G はグローバルに多くの企業をつなげるサービスの基盤になるからだ。

日本には 5 G や IoT の技術で世界をリードする潜在力がある。ただ、新しい技術を使う企業はどこでも、技術の準備が整うのを待っていてはいけない。我々もそう考え、パートナー企業と IoT を活用した実験に取り組んでいる。例えば乗用車メーカーと、ある車が路面の凍結を検知したら周囲の車に通知するシステムを実験している。トラックやバスのメーカーとは遠隔操作の実験中だ。

李氏（中国・ファーウェイ最高技術責任者）

通信の第3世代、第4世代では高速大容量でデータのやり取りが可能になって、消費者はクラウドにつながった。5Gの世界では、医療や自動車など多くの産業で、企業が互いにつながる。だからこそ産業を超えたパートナーシップが重要になる。

5Gの通信の遅れはわずか1ミリ秒程度で、瞬時のやり取りが求められる産業で使い勝手が高い。伝送速度は毎秒10ギガ（ギガは10億）ビットを超える。多くのビジネスに変化をもたらすだろう。

タルバウアー氏（独SAPシニアバイスプレジデント）

IoTの時代は、企業がネットワークを通じて結びつくことによりサプライチェーンを強化できる。

SAPのサービスは、製造プロセスや倉庫を単純につなげて数字ををみるのではない。数字をAIで分析して、需要の予測が可能なサプライチェーンを築くことができる。

ハンブルクの港湾当局はIoTに取り組んで、港に出入りする船舶やトラックの情報を共有した。いつ、どれだけのコンテナ貨物がどこへ移動するのか。それを把握し、予測したことで荷下ろし作業などが円滑になり、コンテナの取扱量を30%増やすことができた。港は都市の中心にあり、規模拡大の余地がないなかで大きな成果となった。

松崎氏（仏シュナイダーエレクトリック日本法人代表取締役）

当社は1997年に電力用スマートメーターの販売を始め、IoTという言葉が登場する前から同様の技術に取り組んできた。現在は売り上げの45%をIoT関連が占める。日本では医療や鉄道の分野で、IoT機器の電源保護を手掛けてきた。

すべての情報をクラウドシステムで処理する必要はない。製造業や医療といった素早い分析が求められる産業では、現場に近い機器で処理する方が事業を進めやすいこともある。

1-3. あまり芳しくない情報

松尾は、人工知能には暗い時代があったという。「人工知能という言葉を使ってはいけないんだ」と考える時期もあったという⁽⁷⁾。

確かに、危惧の念が急速に広がった時期があったことが新聞でも知らされている⁽⁸⁾。

旧聞に属するが、米国で開発中の人工知能(AI)がヒトラーを礼賛するような発言をし始め、実験が中止になったのを覚えている人も多からう。ネット上で一般人とやりとりうちに危険思想に染まったらしい。

暮らしを豊かにすると期待された科学の進歩が、いつしか暴走を始めて人間を苦しめる。SFの世界で描かれた情景が現実になりつつある。そう考えたら背筋も凍る。AI研究は加速度的に進んでいる。インプットした最新知識を駆使し、いつでも冷静に判断が下せる。最近では医療現場でも診断に活用されるなど、用途は広がる一方だ。

「好き嫌い」といった感情が介在しないから公平な評価が下せると、入社試験の書類選考を行う

人工知能（AI）の技術的發展が経営やマーケティングへどう影響を及ぼすかについての覚書
AI も登場した。過去の入社志望者の履歴データと合否結果を突き合わせて、企業側が望む人材を
絞り込むようだ。

最近転職が多くなっているとはいえ、それでも就職試験は「青春の一大事」。それが AI で選別
されとなれば、受験者も複雑だろう。もっとも、有利なデータを入手し虚偽の履歴を打ち込めば
見破られないというから、今のところ人間の手が必要だが。

入社試験に続き、人事評価を担う AI も開発中だという。それこそ人間が「機械の歯車」になっ
てしまうようで、何だか味気ない。それ以上に、画一的な考えばかりが集まっては企業が多様性を
失って暴走しないか心配になる。

また、次のような情報もあった⁽⁹⁾。

米 IT 大手のマイクロソフト（MS）がインターネット上で一般人と会話させた人工知能（AI）
が、ヒトラーを肯定するような発言をするようになり実験が中止された。AI としてはごく当然、
「素直な成長」の結果だ。

同社が開発した AI は「Tay（テイ）」と名付けられ、ツイッターに 23 日に登場した。「ヒトラー
は間違っていない」。ツイッターで会話を重ねるうちに、差別的な発言を繰り返すようになったと
いう。

今月、米グーグル傘下の企業が開発した囲碁ソフトが、韓国人棋士に 4 勝 1 敗で勝利したニュー
スが話題になった。これら最近の人工知能は「ディープラーニング（深層学習）」や、その基本と
なる「マシンラーニング（機械学習）」により、急速に人間に近づいている。

囲碁ソフトの学習は、優れた棋士同士が対戦した棋譜という良質の“教科書”を大量に読み込ん
で行われた。大量の情報を整理して特徴をつかんでいくことで、「盤面を優勢に運ぶには、ここに
打つのが最善手である」という棋力を得ていく。つまり、優れた棋士がいなければ人工知能もこれ
ほど強くならなかったわけで、「ソフト（AI）が人間を超えた」と単純には言えないのが真実だ。

.....

【ニューヨーク共同】米 IT 大手マイクロソフトは 24 日、インターネット上で一般人らと会話を
しながら発達する人工知能（AI）の実験を中止したと明らかにした。

不適切な受け答えを教え込まれたため「ヒトラーは間違っていない」といった発言をするよう
になったという。

同社が開発した AI は「Tay（テイ）」と名付けられ、短文投稿サイトのツイッターに 23 日に登
場した。ツイッターで会話を重ねるうちに差別的な発言を繰り返すようになり、24 日に中止され
た。

マイクロソフトの広報担当者は AI を修正すると説明した。修正を終え次第、実験を再開すると
みられる。（共同通信：2016/03/25 09：09）

2. AI の発達が社会にマイナスの影響を及ぼすと考えられている事柄

2-1. 弱点は何か、そしてそれを克服できるのか

AI の弱点もある⁽¹⁰⁾。

消費電力 1 万 2000 人分

「完璧すぎた」。(2017 年) 5 月 27 日、米グーグルの人工知能 (AI) 「アルファ碁」に 3 連敗した中国の棋士、何潔 (か・けつ) 九段はこう漏らした。圧倒的な力を見せつけた AI にも弱点があった。膨大な消費エネルギーだ。

人間の脳の消費エネルギーは思考時で 21 ワット。一万のアルファ碁の消費電力は 25 万ワットとされてきた。約 1 万 2 千人分だ。

「消費電力の少ない半導体が必要になる」。トヨタ自動車の AI 研究会、トヨタ・リサーチ・インスティテュート (TRI) のギル・ブラット最高経営責任者 (CEO) は指摘する。

従来型の半導体で高度な自動運転を実現するには、住宅を上回りかねないほどの電力が必要になる。従来の延長線上にない技術革新が不可欠だ。

大量の計算必要

AI が高度化し、普及すればするほど大量の計算が必要になり消費電力も膨らむ。電力問題が永遠に手が届かない逃げ水となる可能性もある。

AI の研究が始まって 60 年余り。「これからリアルでシリアスな領域に AI が使われる」(経営共創基盤の富山和彦 CEO)。その分、消費電力のような現実的な課題が浮かび上がる。

韓国の仁川市にある嘉泉大学ギル病院は昨年秋、肺がんなどの診断に AI を導入した。米 IBM の「ワトソン」を使い論文や診療データから最適な治療法を導き出す試みだ。

医師不足が深刻な韓国では特に地方でワトソン待望論が広がるが、費用の高さが立ちはだかる。

ワトソンを導入した病院は最低でも年間 10 億ウォン (約 1 億円) をクラウド利用料などとして IBM に支払っているといわれる。韓国では医師の平均年収は 1 億 6500 万ウォン。医師約 6 人分の人件費に当たる。世界で最も導入が進むワトソンですら韓国の大手病院から「費用ほどの利点はない」との声が出る。

データに不純物

AI を賢く育てるはずのビッグデータにも「現実の壁」がある。

「オオカミ人間の遺伝子情報を基に診断しそうになった」。経済産業省で遺伝子検査ビジネスの研究会を開いていた商務・サービス政策統括調整官の江崎禎英氏は事業者の発言に耳を疑った。人間の遺伝病リスクの分析事業者に愛犬の細胞を送る顧客が相次いだため。現在は顧客に「ペット禁止」を念押しするが、データに「不純物」が混入し AI の予測精度が落ちる危険はつきまとう。

時に虚偽が真実を超えて支持される「ポスト・トゥルース (真実)」の時代。昨年、米大統領選ではドナルド・トランプ氏に有利となる虚偽のニュースが拡散した。ビッグデータの中に故意に不

人工知能（AI）の技術的發展が経営やマーケティングへどう影響を及ぼすかについての覚書
純物を混ぜるサイバー攻撃があれば、AI は路頭に迷うことになる。

AI は放っておけばバラ色の未来をもたらすわけではない。課題を乗り越え AI を社会に根付かせられるかどうか。成否は人間にかかっている。

2-2. 失業者の増大

社会経済的にあまり芳しくない結果が出ることもあるといえば、特に、雇用・職に対してである。

人口知能にも造詣の深いマクロ経済学者といわれる井上智洋は、『人工知能と経済の未来——2030 年雇用大崩壊——』（文春新書、2016 年）を出版している⁽¹¹⁾。

外科手術、自動運転、囲碁や将棋、小説にいたるまで人工知能（AI）が目覚ましく活躍する。その一方で筆者は 2030 年には AI が人間の頭脳に追い付き、ホワイトカラー事務職など 9 割の人が失業する可能性を指摘。AI や労働の未来を予測する。

というもの。

こうした問題を回避させるべく、井上は、ベーシック・インカムを主張するが、それと AI の発達とは直接関連しないかもしれない。もともと、資本主義を市場経済で運用することの失敗（市場の失敗）は、所得分配の不平等が起こることであって、それを補うのは政府の役割であるはずであった。具体的な論点には、ミニマム・インカム、ベーシック・インカムなどの考え方として議論されていた。

AI が出てきたことにより、突如「所得格差」が生まれるわけではない。しかし、それを一層助長することはありうるだろう。

AI の発達に伴う影響の一つに、職の問題がある。マーケティングが自己の仕事（職業）探しということになると、現実の職業と AI との関連が緊密にして深刻なものになりそうである。現在の職が奪われるのではないか、就職浪人が増えるのではないか、という懸念である。

自身を長く人工知能を研究するものとして位置づけている松尾も、人工知能で引き起こされる社会的な変化、産業的な変化、そして個人にとっての変化について述べている⁽¹²⁾。

短期から長期にかけての、人の仕事の移り変わりを予想してみよう。

短期的（5 年以内）には、それほど急激な変化は起きないだろう。ただし、会計や法律といった業務の中にビッグデータや人工知能が急速に入り込むかもしれない。また、ビッグデータや人工知能はマーケティングにも活用されるだろう。さまざまな事業でビッグデータの分析と人工知能の活用が進んでいくので、データ分析のスキルや知識、人工知能に関する知識は重要になるだろう。広告や画像診断、防犯・監視といった一部の領域では急速に人工知能の適用が進んでいくはずだ。

中期的(5年から15年)には、生産管理やデザインといった部分で、人間の仕事がだいぶ変わってくるはずだ。

先はとも述べたように、異常検知というタスクは、高次の特徴量を生成できる特徴表現学習の得意とするところであり、「何かおかしい」ことを検知できる人工知能の能力が急速に上がってくる。たとえば、監視員や警備員といった仕事だ。明示的に監視するという仕事でなくとも、店舗の店員や飲食店の従業員でも、「何かおかしいことに気づいて対応する」という業務が仕事の中に織り込まれていることも多い。

こうした仕事は、基本的にセンサー＋人工知能で代替することができる。例外処理は例外処理で別につくればよくなるので、ルーティンワークの多くの部分は人工知能に任せられるようになる。そして、「何かおかしい」ことが発生したときだけ人間が対応するようになる。商品の数を数える、売上をまとめてエクセルをつくる、定期的に顧客にメールを送るといった仕事の大半は、人工知能がやっている可能性がある。

この段階では、まだルーティンでない仕事、クリエイティブな仕事は人間の仕事として重要である。たとえば、顧客の例外対応をする、提案書を書く、などである。

長期的(15年以上先)には、例外対応まで含めて、人工知能がカバーできる領域が増えてくる。異なる領域をまたがって知識を活用することが進み、顧客対応や提案書作成といったことも可能になってくる。

この段階で、人間の仕事として重要なものは大きく2つに分かれるだろう。1つは、「非常に大局的でサンプル数の少ない、難しい判断を伴う業務」で、経営者や事業の責任者のような仕事である。たとえば、ある会社のある製品の開発をいまの状況でどう進めていけばよいかは、何度も繰り返されることではないためデータがなく、判断が難しい。こうした判断はいわゆる「経験」、つまりこれまでの違う状況における判断を「転移」して実行したり歴史に学んだりするしかない。いろいろな情報を加味した上での「経営判断」は、人間に最後まで残る重要な仕事だろう。

一方、「人間に接するインタフェースは人間のほうがいい」という理由で残る仕事もある。たとえば、セラピストやレストランの店員、営業などである。最後は人間が対応してくれたほうがうれしい、人間に説得されるほうが聞いてしまうなどの理由で、人間の相手は人間がするということが自体は変わらないだろう。むしろ人間が相手をしてくれるというほうが「高価なサービス」になるかもしれない。

以上をまとめると、短期から中期的には、データ分析や人工知能の知識・スキルを身につけることは大変重要である。ところが、長期的に考えると、どうせそういった部分は人工知能がやるようになるから、人間しかできない大局的な判断をできるようになるか、あるいは、むしろ人間対人間の仕事に特化していったほうがよい、ということになる。

さらに忘れてはならないのが、人間と機械の協調である。すでにチェスでは、人間とコンピュータがどのような組み合わせで戦ってもよい、フリースタイルの大会がある。

さまざまな仕事においても、この「フリースタイル」方式が出てくるはずである。人間とコン

ビュータの協調により、人間の創造性や能力がさらに引き出されることになるかもしれない。そうした社会では、生産性が非常に上がり、労働時間が短くなるために、人間の「生き方」や「尊厳」、多様な価値観がますます重要視されるようになるのではないだろうか。

近い将来なくなる職業と残る職業（pp.227-233）

次に、個人にとっての人工知能のインパクトを考えてみよう。われわれの仕事には、具体的にどんな影響を与えるのだろうか。人工知能が人の職を奪うのではないかという議論は、メディアでもよく目にする。コンピュータが発達して、すでに単純な事務作業は人間に代わって機械が行うようになった。人工知能がこのままどんどん進化すると、人間の仕事が機械に奪われてしまうのではないかという危惧である。

しかし、その一方で、その心配はたいしたことではないのではないかと、とも述べている。

『機械との競争』という本では、次のような議論がされている（注では、この本は、〈エリック・ブリニョルソン、アンドリュー・マカフィー『機械と競争』（日経 BP 社、2013 年）とされている）。

ひとつの議論は、「科学技術の発展はいまに始まったことではなく、そのたびになくなる仕事もできるが、代わりに新しい仕事必ずできる」ということである。これまでの 200 年間はそうであった。たとえば、耕作機ができて人間は田畑を耕さなくてよくなったが、耕作機をつくる人間、耕作機を使う人間、そして売ったり維持したりする人間が必要になった。したがって、心配するには及ばない。

もうひとつの議論は、人工知能の発展は性質の違うものであり、これまでの変化は少数の人だけに影響があるものだったかもしれないが、今回の変化は大多数の人に影響を与えるものかもしれないという点である。そして、富むものと貧しいものの差が広がるということである。これは根本的には、富の再分配によって是正するしかない。トマ・ピケティの『21 世紀の資本』が流行っているが、格差や平等について考えるのは重要なことだろう。また、国際的な経済格差の可能性についても考えなければならない。

では、もっと具体的にどういう仕事が残りますやすく、どういう仕事はなくなりやすいのだろうか。これに関しては、「どのくらいの時間を念頭に置くか」で答えが大きく変わると思う。

一方で、松尾は、新規に新しい事業が生まれてくるはずであると書いている⁽¹³⁾。

人工知能が生み出す新規事業

ここまでの話は、人工知能、特に特徴表現学習に起因する技術の発展をベースに考えた 5 年から 20 年くらいのスパンでの社会変化の話であった。では、人工知能によってこれから先、新しい事業をつくり出すことはできないのだろうか。本書を手にとった方の中には、企業で人工知能による新

規事業を考えている方もいるかもしれない。

ごく大ざっぱに言うと、松尾は、職についてはそれほど心配することはない、一方、トマ・ピケティも言う、富の再分配については相変わらず是正を考える必要がある、ということのようである。

2-3. AIの発達で考えておかねばならない問題点として上げられているもの

(『日本経済新聞』のコラムからの抜粋2点(1)と(2))。

(1) 倫理観・育めるか⁽¹⁴⁾

シンガポール南洋理工大学の研究室。どこにでもいそうなカナブンに人工知能(AI)による「命」が宿っている。同大学の佐藤裕崇助教授らが研究を進める昆虫サイボーグだ。

生けるドローン

背中に埋め込まれた電子回路が筋肉を刺激し、羽を動かす。衝突回避など虫が持つ生体機能とAIを組み合わせた「生けるドローン」として無線で飛行を制御する。

災害時にがれきの間に入って被害者を発見するといった応用が期待されており、研究室には海外要人の訪問が絶えない。

昆虫では動物実験の倫理規約の制約を受けない。ただ実験の延長線上には、人間を含めた動物の頭脳や動きを支配する新たな技術が生まれる可能性もある。

佐藤助教授は「昆虫だからいいとは思っていない。医療研究と同様に生物を犠牲にする“罪”を認識したうえで災害救助など人を救う研究として進めている」と話す。

人類の生命観をも揺さぶり始めたAIをどう社会に受け入れるべきか。制度や法律の面でも議論が始まっている。

「AIにも人類と同じような責任を負わせるべきだ」。2月16日、欧州議会でそうした決議案が成立した。ロボットや自動運転車に法的な「電子人間(electronic person)」の地位を与え、損害を起こした場合などの責任を明確にするという考え方だ。

欧州ではロボットの所有者に「ロボット税」を課したり、緊急時にはロボットの機能を停止させるスイッチを備えさせたりするなどの具体案も議論されている。

提唱者の一人がルクセンブルク出身のマディ・デルボー議員だ。採決前の討論会で、デルボー議員は「自律性を高めるAIとどう向き合うのか。科学者やエンジニアだけに任せられるテーマではない」と訴えた。

高速取引を監視

高度化するAIは資本主義の根幹をなす金融システムにも変化を迫っている。

株の取引では変化に素早く対応できるAIの導入が進む。ミルネッサンス・テクノロジーズなど、AIを使って運用するヘッジファンドも存在感を増している。

かつては考えられなかった高速かつ大量の取引は時に市場をゆがめる。ただ相場操縦などの不

人工知能（AI）の技術的發展が経営やマーケティングへどう影響を及ぼすかについての覚書
正行為はほかの投資家をだまそうとする主観が前提となる。AI による機械的行為を想定していない法律では取り締まりが難しい。

そもそも AI のアルゴリズムによる売買を人間が追うのは困難だ。そのため「市場の番人」である証券取引等監視委員会は、取引の監視に AI を導入する検討を始めた。金融庁の佐々木清隆総括審議官は「従来とは違う動きに対抗するには AI の力を借りるしかない」と言う。

「AI 対 AI」すら現実味を帯びてきた今、人類は長年かけて培ってきた秩序とルールの再構築を求められている。

(2) AI に関する技術は日進月歩⁽¹⁵⁾

米アップルのスマートフォン（スマホ）「iPhone」が米国時間 6 月 29 日、発売から 10 周年を迎えた。ティム・クック最高経営責任者（CEO）はツイッターに初代 iPhone の画像とともに「世界を変えた」と投稿した。累計販売台数は今年中に 12 億台に達する見通し。勢いは緩やかに失われているものの、スマホ経済圏を生み出し、世界に与えた影響は計り知れない。

クック CEO「世界変えた」

世界のインターネット人口は 2006 年で 11 億人だった。iPhone が登場し、他社製も含めてスマホが新興国に浸透したことで、16 年には 35 億人に迫ったもようだ。端末やアプリ、広告だけをとっても経済圏は 70 兆円規模に広がっている。

スマホは肌身離さず持ち歩くため、滞在位置、移動、撮影した画像などのデータが集まる。極限までの詳細な個人情報をもとに広告やコンテンツを狙った相手に届ける精度が飛躍的に上がった。この結果、ネット広告の市場規模が拡大し、テレビ向け広告に迫る。

だが相対的に iPhone の強さが失われつつあるのも事実だ。米調査会社アップアニーの予測では、米グーグルの基本ソフトを搭載した端末経由のアプリ市場がアップル端末経由を今年初めて上回る見通し。グーグルが強い新興国の所得上昇が背景にある。

新産業のゆりかごに

発売から 10 年の節目を迎えた米アップルの「iPhone」。ネット接続機能や手で触れて操作するタッチスクリーン、カメラなどを備えた携帯機器はスマートフォン（スマホ）の市場が広がる契機となり、人びとの生活を変えた。これまでの秩序を破壊すると同時に、巨大なプラットフォームは新産業のゆりかごになっている。

2007 年 1 月、米サンフランシスコ。故スティーブ・ジョブズ氏は 3 つの新商品を紹介すると切り出した。タッチ式の音楽プレーヤー、携帯電話、そしてネット接続機器。しばらくもったいぶった後に「実は 3 つの商品ではなく、ひとつの機器です」と話すと会場が歓声に包まれた。

ジョブズ氏らしい演出は、その後の展開を予言したともいえる。iPhone などのスマホは音楽プレーヤーや従来型携帯電話、ネット利用の主役だったパソコンなどの市場を次々と侵食した。

米ガードナーによるとパソコンの世界出荷は 11 年に過去最高の 3 億 6500 万台を記録し、16 年に 2 億 6900 万台まで減る。株式市場ではパソコン市場を牛耳った米マイクロソフトや米インテル

の存在感が下がった。

16年のスマホの世界出荷台数は14億台を突破し、2億台強がアップル製。その他のほとんどは米グーグルの基本ソフトを搭載する。統一された巨大なプラットフォームが新たな産業を生んだ。

交流サイト(SNS)最大手の米フェイスブックはスマホのカメラや位置情報などを活用して利用者を拡大。月間利用者は20億人を突破した。ライトシェア(相乗り)やモバイル決済も常に携帯でき、個人認証が可能なスマホがなければ生まれなかった。

企業価値の評価額が10億ドルを上回る非上場の新興企業を「ユニコーン」と呼ぶ。個人間の物品売買を仲介するメルカリ(東京・港)はアプリのダウンロード数が7500万に達し日本初のユニコーンとなった。創業者の山田進太郎会長は「誰でも使えるスマホを見たからこそ、メルカリを作ろうと思った」と話す。

生産規模が大きいスマホの部品や工場群も新たなプラットフォームになっている。台湾の鴻海(ホンハイ)精密工業がiPhoneの受託生産工場を置いていた中国・深圳。市街地には東京の秋葉原を手本にした巨大な電気街が広がり、電子部品を売る多くの店が軒を連ねる。

現在、深圳で目立つのが新たな産業のけん引役として注目されるドローン(小型無人機)を開発・製造する新興企業群だ。スマホの量産効果で安くなった部品や多くある工場の恩恵を受ける。同地区だけで300社がひしめくといわれ、このなかから民間向けで7割の世界シェアを握る最大手のDJIが育った。

同社幹部は語る。「夜に注文すれば、翌日の午前中に必要な部品が届く。だから短期間で新製品を開発できる」。世界のドローン企業はDJIなど深圳の企業との競争か協調かを迫られている。iPhone、そしてスマホが変えた競争環境にどう対応するか。多くの企業に共通する課題だ。

(編集委員 奥平和行)

(こうしたことの内容は、後に、人工知能研究者の松尾 豊(2016)のいう「機械学習」における「教師あり」の場合と「教師なし」の場合に分ける問題へと向かうことになるらしいが⁽¹⁶⁾。)

3. AIの技術的发展を垣間見る——ディープラーニングとはどういうものか

「ディープラーニング(深層学習)」とはどのようなものなのか。これについては、人工知能研究者の松尾 豊(2016)が、著書『人工知能は人間を超えるか』の中で解説している⁽¹⁷⁾。

まず、ディープラーニングを理解するための前段を説明する。

人工知能が人間を征服するとしたら 私の意見では、人工知能が人類を征服したり、人工知能をつくり出したりという可能性は、現時点ではない。夢物語である。いまディープラーニングで起こりつつあることは、「世界の特徴量を見つけ特徴表現を学習する」ことであり、これ自体は予測能力を上げる上できわめて重要である。ところが、このことと、人工知能が自らの意思を持ったり、

人工知能を設計し直したりすることとは、天と地ほど距離が離れている。

その理由を簡単に言うと、「人間＝知能＋生命」であるからだ。知能をつくることができたとしても、生命をつくることは非常に難しい。いまだかつて、人類が新たな生命をつくったことがあるだろうか。仮に生命をつくることができるとして、それが人類よりも優れた知能を持っている必然性がどこにあるのだろうか。あるいは逆に、人類よりも知能の高い人工知能に「生命」を与えることが可能だろうか。

自らを維持し、複製できるような生命ができて初めて、自らを保存したいという欲求、自らの複製を増やしたいという欲求が出てくる。それが「征服したい」というような意思につながる。生命の話抜きにして、人工知能が勝手に意思を持ち始めるかもと危惧するのは滑稽である。

そして、ディープラーニングの具体的説明に入る⁽¹⁸⁾。

松尾の著書では、《第4章 「機械学習」の静かなひろがり ―― 第3次 AI ブーム①》と《第5章 静寂を破る「ディープラーニング」―― 第3次 AI ブーム②》の中で書かれている。

データの増加と機械学習

第2次 AI ブームでは、「知識」をたくさん入れれば、それらしく振る舞うことはできたが、基本的に入力した知識以上のことはできない。そして、入力する知識は、より実用に耐えるもの、例外にも対応できるものをつくろうとするほど膨大になり、いつまでも書き終わらない。根本的には、記号とそれが指す意味内容が結びついておらず、コンピュータにとって「意味」を扱うことはきわめて難しい。

こうした閉塞感の中、着々と力を伸ばしてきたのが「機械学習（Machine Learning）」という技術であり、その背景にあるのが、文字認識などのパターン認識の分野で長年蓄積されてきた基盤技術と、増加するデータの存在だった。ウェブに初めてページができたのが1990年、初期の有名なブラウザ「モザイク」ができたのが1993年、グーグルの検索エンジンができたのが1998年、顧客の購買データや医療データなどのデータマイニングの研究が盛んになり、国際的な学会ができたのが同じ1998年。特に、ウェブ上にあるウェブページの実在は強烈で、ウェブページのテキストを扱うことのできる自然言語処理と機械学習の研究が大きく発展した。

その結果、統計的自然言語処理（Statistical Natural Language Processing）と呼ばれる領域が急速に進展した。これは、たとえば、翻訳を考えるとときに、文法構造や意味構造を考えず、単に機械的に、訳される確率の高いものを当てはめていけばいいという考え方である。

従来の言語学で研究されてきた文法に関する知識や、文の伝えようとする意味をきちんと把握して訳すのではなく、対訳コーパスという日本語と英語が両方記載された大量のテキストのデータを使って、「英語でこういう単語の場合は日本語のこの単語に訳される確率が高い」「英語でこういうフレーズの場合は日本語のこういうフレーズに訳される場合が多い」と単純に当てはめていくのである。

こうして、従来の推論や知識表現とやや異なる分野で、既存のデータを所与のものとして、それを活用する研究として、機械学習の研究が進んでいた。グーグルは、まさにこの統計的自然言語処理の権化のような企業であり、創業から10年ほどで急成長を遂げた。グーグルが10万ドルの資金を元手に創業したのが1998年、2004年に上場した際の時価総額は230億ドル、そして2014年には3500億ドル（42兆円）となり、トヨタ自動車の2000億ドル（24兆円）を大きく上回る。

「学習する」とは「分ける」こと

機械学習とは、人工知能のプログラム自身が学習する仕組みである。

そもそも学習とは何か。どうなれば学習したといえるのか。学習の根幹をなすのは「分ける」という処理である。ある事象について判断する。それが何かを認識する。うまく「分ける」ことができれば、ものごとを理解することもできるし、判断して行動することもできる。「分ける」作業は、すなわち「イエスカノーで答える問題」である。

たとえば、あるものを見たときに、それが食べられるものかどうか知りたい。これは、「イエス・ノー問題」である。あるものが、ケーキなのか、お寿司なのか、うどんなのか知りたい。これは、3つの「イエス・ノー問題」が組み合わさったものと考えることができる。ある人にお金を貸していいのか、ある案件にゴーサインを出していいのか、あるユーザーにこの広告を出していいのか、こういった「判断」は、すべて「イエス・ノー問題」に帰着する。

もともと、生物は生存のために世界を分節する。食べられるか食べられないか。敵か味方か。雄か雌か。われわれ人間はより高度な知能を持っているので、非常に細かく、一見すると無意味なくらい、世界を分節している。

このように、人間にとっての「認識」や「判断」は、基本的に「イエス・ノー問題」としてとらえることができる。この「イエス・ノー問題」の精度、正解率を上げることが、学習することである（ここで言っているのは「分類」だが、ほかにも「回帰」などのタスクもある）。

機械学習は、コンピュータが大量のデータを処理しながらこの「分け方」を自動的に習得する。いったん「分け方」を習得すれば、それを使って未知のデータを「分ける」ことができる。いったん「ネコ」を見分ける方法を身につければ、次からはネコの画像を見た瞬間、「これはネコだ」と瞬時に見分けられるということだ。

教師あり学習、教師なし学習

機械学習は、大きく「教師あり学習」と「教師なし学習」に分けられる。

「教師あり学習」は、「入力」と「正しい出力（分け方）」がセットになった訓練データをあらかじめ用意して、ある入力が与えられたときに、正しい出力（分け方）ができるようにコンピュータに学習させる。

通常は、人間が教師役として正しい分け方を与える。たとえば、文書分類であれば、与えるべきものは、この文書は「政治系」、この文書は「経済系」といった文書のカテゴリになる。画像認識

人工知能（AI）の技術的發展が経営やマーケティングへどう影響を及ぼすかについての覚書であれば、この画像は「ヨット」、この画像は「花」といった具合である。ロイター通信のデータセットというのが有名で、2万個の新聞記事のデータに135個のカテゴリが付与されているものが文書分類の研究ではよく使われる。

一方、「教師なし学習」は、入力用のデータのみを与え、データに内在する構造をつかむために用いられる。データの中にある一定のパターンやルールを抽出することが目的である。

全体のデータを、ある共通項を持つクラスタに分けたり（クラスタリング）、頻出パターンを見つけたりすることが代表的な処理である。たとえば、あるスーパーマーケットの購買データから、遠くから来ていて平均購買単価が高いグループと、近くから来ていて平均購買単価が低いグループを見つけるといったことが、クラスタリングである。また、「おむつとビールが一緒に買われることが多い」ということを発見するのが頻出パターンマイニング、あるいは相関ルール抽出と呼ばれる処理である。

筆者は、この文章から、「教師なし」の場合が、統計学における「因子分析」・「主成分分析」や「数量化理論第Ⅱ類」・「数量化理論第Ⅲ類」などの分析方法が当てはまると考えている。本論の第3章で、筆者による分析例を紹介し、そこにおける問題点などの考察を行う。

4. マーケティングとの関係

4-1. AIと「コトラの4.0」

社会的な影響が大きくなるということは、当然のこととして、マーケティングへの影響も多大であることを意味している。

松尾は、人工知能がマーケティングにも影響を及ぼすということについて書いている⁽¹⁹⁾。

広告・マーケティングは、前述のように、真っ先に変化が訪れる分野のひとつである。データが多く、短期的なサイクルで回る最適化はコンピュータの最も得意とするところだが、それが徐々に長期のものにも進出してくるはずだ。たとえば、現在は人間が行っているマーケティングも、刻々と変わる顧客ニーズをリアルタイムに、的確にとらえることで、完全自動で最適化されていく可能性がある。長期的なブランドイメージの向上や商品企画などは、人間の仕事とされているが、そこにもデータ分析と人工知能の介入する余地は大きい。

これなどは、マーケティングの教科書「コトラの4.0」と同じことといえよう⁽²⁰⁾。

（一般解説）

新著『Marketing 4.0』では、Marketing 3.0からの natural outgrowth として Marketing 4.0 が説明されている。その定義は、Chapter 4 の中で以下のように説明されている。

Marketing 4.0: A marketing approach that combines online and offline interaction between companies and customers.

企業と顧客との間でのオンライン／オフライン双方の相互行為を用いたマーケティングアプローチ。

コトラーは、これまで、1.0～3.0 までのマーケティングの教科書を書いてきている。すなわち、

Marketing 1.0: Product-driven marketing 製品重視のマーケティング

Marketing 2.0: Customer-centric marketing 顧客中心のマーケティング

Marketing 3.0: Ultimately human-centric marketing 人間中心のマーケティング

であったが、ここへきてデジタル重視のマーケティングである。(amazon.co.jp)による本の内容説明(英文:google 翻訳)を示す。

マーケティングは永遠に変わりました。これが次のものです

マーケティング 4.0：伝統からデジタルへの移行は、次世代マーケティングのために非常に必要なハンドブックです。世界の主要マーケティング当局によって作成されたこの本は、より多くの顧客に、より効果的にアプローチするために、ますますつながる世界と変化する消費者環境をナビゲートするのに役立ちます。今日の顧客はあなたのブランドに費やす時間と注意をほとんど必要としません——そして、彼らは方法のすべてのステップで選択肢に囲まれています。立ち上がって注目を集め、聞きたいメッセージを伝える必要があります。この本は、市場の動力学のダイナミクス、接続性によってもたらされたパラドックス、そして明日の消費者を形作るサブカルチャーの崩壊の増加を検証します。この基盤は、マーケティング 4.0 が生産性のために不可欠になっている理由を示しています。この本は、あなたのブランドに今日どのように適用するかを示しています。

マーケティング 4.0 は、変化する消費者の気分を利用して、より多くの顧客にアプローチし、これまで以上に充実したサービスを提供しています。従来のアプローチを上回っている変更を活用し、それらをあなたの方法論の不可欠な部分にする。この本はあなたにそれを実現させるために必要な世界クラスの洞察力を与えてくれます。

マーケティングの新しいルールを発見する。

目立つ瞬間を作り出してください。

忠実でボーカルな顧客基盤を構築する。

顧客の選択の未来を形作る者を学ぶ。

数年ごとに「新しい」マーケティング活動が行われますが、経験豊富なマーケティング担当者は今度はその違いを知っています。変更されたルールだけではなく、顧客そのものです。マーケティング 4.0 は、消費者が今日のように現実のビジョンに基づいて、そして明日になると同時に、堅実な枠組みを提供します。マーケティング 4.0 を使用すると、これまで以上に効果的なアプローチが可能になります。

4-2. AI の技術がマーケティングにおける分析とどう関係するか

(1) 「ディープラーニング」について

松尾は、ディープラーニングでやっていることは、主成分分析を非線形にし、多段にしただけである、と述べている⁽²¹⁾。

飛躍のカギは「頑健性」

ディープラーニングは「データをもとに何を特徴表現すべきか」という、これまで一番難しかった部分を解決する光明が見えてきたという意味で、人工知能研究を飛躍的に発展させる可能性を秘めている。ところが、その実、ディープラーニングでやっていることは、主成分分析を非線形にし、多段にしただけである。

つまり、データの中から特徴量や概念を見つけ、そのかたまりを使って、もっと大きなかたまりを見つけるだけである。何てことはない、とても単純で素朴なアイデアだ。

.....

実は、こうした特徴量や概念を取り出すということは、非常に長時間の「精錬」の過程を必要とする。何度も熱してはたたき上げ、強くするようなプロセスが必要である。それが、得られる特徴量や概念の頑健性（ロバスト性とも呼ぶ）につながる。そのためにどういうことをやるかという、一見すると逆説的だが、入力信号に「ノイズ」を加えるのだ。ノイズを加えても加えても出てくる「概念」は、ちょっとやそつとのことではぐらつかない。

(2) AI とマーケティング技術との関係

松尾では、人工知能の機械学習とは、「分ける」ことが主眼となっている。これは、筆者が大学の学部において行っていた、「マーケティング・リサーチ」の講義における「分ける」ため用いた、「因子分析」、「主成分分析」、「数量化理論第Ⅱ類」「数量化理論第Ⅲ類」などに対応している⁽²²⁾。

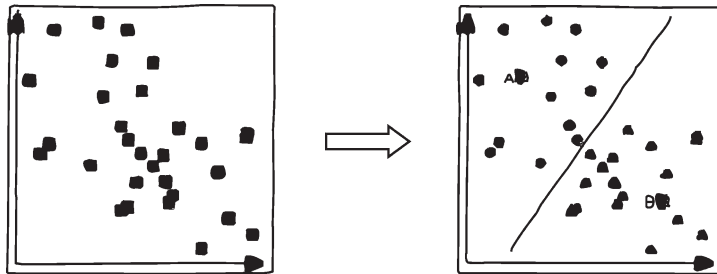
5. 筆者による「分ける」分析とそこにおける諸問題

5-1. 判別分析（数量化理論第II類を用いた分析） (1) 判別（関数）分析法

i) 判別分析の考え方：

個体（対象者）の特性（回答データ）から、その個体（対象者）がどの群に属するかを判別する。（以上、参考資料(1)に基づく）

これは、つまり重回帰分析における従属変数が、離散量になったモデルだと言える。



例えば、上図のように判別対象が2群の場合、予測される変数が0か1の2値データになったものと考えられる。要約すれば、判別分析は、従属変数が質的変数で、説明変数は量的変数の（重）回帰分析とも言える。（線形判別関数を使う場合）

ii) 2種類の判別方法：

a) 直線で仕切る（線形判別関数）

$$Z = w_1X_1 + w_2X_2 + w_3X_3 + \cdots + w_nX_n + a_0 \quad (a_0 : \text{定数})$$

で、 $Z > 0$ か $Z < 0$ かで判断します。上式は、重回帰分析の式と同じ形をしている。

b) マハラノビス平方距離を用いる

ユークリッド距離を標準偏差で割った値の2乗をマハラノビス平方距離と言い、標準偏差で割ることで、散らばりの大きさを勘案したものになっている。

ある個体のデータと各群のマハラノビス平方距離を計算し、距離が最も近い群をこの個体が属する群とする。

iii) 判別分析（数量化理論第II類）の適用事例

他の多くの多変量解析手法のように集団の情報を得るためというより、個人（個体）を分類する目的で使われることが多い。例えば、

a) セールスの効率化のために、見込み客りデータを元に、購入しそうなお客と購入そうにないお客に分ける。

- b) 現在の顧客をランク分けする場合の資料に使う。
- c) クレジット申し込み者に対する与信（クレジットカードを発行するかどうかの決定資料とする。）
- d) 検査結果から、疾病の有無を判断する。

(2) セールスマンの業績評価リサーチ —— 数量化理論第Ⅱ類による分析例 ——

これは、「販売戦略のためのリサーチ」例である⁽²³⁾。

A社は、セールスマンの業績と活動のあり方にどういう関係があり、そこにどういう問題があるかを知るためにマーケティング・リサーチを企画した。成績優秀のセールスマンと成績不振のセールスマンをそれぞれ100人ずつ選び、活動内容を調査し、その結果を数量化理論第2類で分析した。

成績の良いセールスマンは、成績不振のセールスマンと比較して大きく異なるのは、

- i. 優秀なセールスマンは、客先での商談時間が長い。
- ii. 優秀なセールスマンは、上司によく報告して、コミュニケーションがいい。
- iii. 優秀なセールスマンは、不振セールスマンに比較して性格が明るい。

などであった。

この結果から、今後のセールス活動は客先の滞在時間を極力長くにとって商談時間を多くすることを指導すると共に、上司への報告を厳格にさせてコミュニケーションをよくし、陽気に働く努力をしなければならないという結論になった。

しかし、原因と考えられている要素は、結果かもしれない。こうした分析では、しかし、原因と考えられている要素は、結果かもしれない。こうした分析では、原因か結果かの判別も必要である。

実際の成績を左右している最大の要因は、担当エリアの決め方であった。つまり、担当エリアが、遠くて顧客が広域に分散していると、成績が上がりにくいということが実証された。従って、正しい問題の解決策は、営業テリトリーの見直しと、そこにおける客づくりを分散的なるべく集中的に行うことであった。

これは、最初の段階では、調査項目に入っていなかったことである。

(3) これを参考に、筆者が講義で使った分析例

たとえば、あるスーパーで、一人の来店者が入口から入ってきたそのとき、この人は、この店内で買い物をしにきたのか、単なる見学者かを瞬時に判断したい、と店長が考えたとする。そのことを店長として瞬時に判断し、すぐさま従業員のサービスに指令を出したいとする。そのときの店長の判断に、「数量化理論第Ⅱ類の分析法」が有効であることを示すものである。

判別関数分析は、説明変数が量的変数の場合に用いられるが、説明変数が質的変数の場合は

(1個でもあれば), 数量化理論第Ⅱ類を用いることとなる。(参考資料(2)に基づく)

また, ここでは, 上記の, a) 直線で仕切る(線形判別関数)方法は, 計算が複雑で手計算では対応が難しい。ここでは, b) マハラノビス平方距離による判別について説明してみる。

【下表】は, 見込み客のデータを元に作成された, 購入グループ C1 と非購入グループ C2 の評価結果である。

【表】顧客を見極める(購入するかしないか)

購入 (●) のグループ C1	非購入 (○) のグループ C2
22	24
20	19
23	11
23	6
17	9
24	10
23	3
18	15
22	14
19	20
平均; 21.1	平均; 13.1
分散 5.88 標準偏差 2.42	分散 43.21 標準偏差 6.57

問題: Aという人に対して, この評価を行ったとき, 18という結果がでたでしょう。Aは購入グループに入ると考えるのか, それとも非購入グループに入ると考えた方がよいのであろうか。

解答:

●購入グループ C1 の平均……21.2

○非購入グループ C2 の平均…13.1

Aの値とそれぞれのグループの平均値との差を測ると,

購入グループ C1 の平均との差…………… $21.1 - 18 = 3.1$

非購入グループ C2 の平均値との差……… $18 - 13.1 = 4.9$

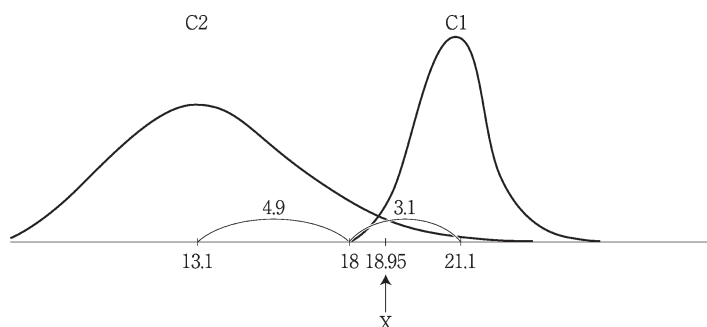
この差をみるとAは購入グループに近いと思われる。

しかし, 購入 (●) の C1 と非購入 (○) の C2 を比較すると○印の方が散らばり具合が大きいのので分散と標準偏差を計算する。購入 (●) の分散と標準偏差は, 5.88 と 2.42, 非購入 (○) の分散と標準偏差は, 43.21 と 6.57 である。

正規分布を仮定して図式化すると、AさんがC1に属するにも関わらず、C2と誤って判断される確率よりも、C2に属するにも関わらず、C1と誤って判別される確率の方が高そうである。そこで、2つの正規曲線の18を基準として、裾までの部分の確率が等しくなる点の値を計算する。そのためには、データを標準化する。下記の式から X を求める。

$$\frac{X-13.1}{6.57} = \frac{21.1-X}{2.42} \quad 8.99 X = 170.329 \quad X = \frac{170.329}{8.99} = 18.95$$

X は、C1 と C2 からのマハラノビス距離が等しいときの値である。



つまり、Aの評価結果が、18.95より大きければ購入グループに、18.95より小さければ非購入グループに入ることになる。

はじめ、Aは購入グループに入るのではないかとされたが、結果は非購入グループに入ることになっている。それは分散を考慮に入れなかったためであった。

とはいえ、この分析では、表中の評価結果（数値で表されている）が最大の問題である。それがどのような変数とデータを用いて作られたかである。つまり、来店者の属性と購入と非購入との関係をどう見るかということである。そこには、相当数の属性と購入や非購入に関する膨大な関係データが必要となるであろうことが想定される。物事の判別をするためには、その背後にビッグデータの存在を無視できないということである。

大学での講義でも、そうした決定をカバーするために用いられるデータは多量（ビッグデータ）になるだろうことは学生にも十分注意することになっている⁽²⁴⁾。

参考資料：

- (1) 株式会社インタースコープ：<http://www.interscope.co.jp/method/m06.html>
- (2) KOBAYASHI Katsumi (<http://www10.plala.or.jp/biostatistics/discrim.htm>)

5-2. 主成分分析（数量化理論第Ⅲ類）を用いた実際の適用例

(1) 市場細分化の重要性

マーケティングでは、「エリア（地域）・マーケティング」や「比較マーケティング」などに

おける「市場細分化戦略」として重要視されている。

市場細分化 (market segmentation) 概念は、今世紀中半、W. R. スミス (1956) が、より多くの利益を獲得するために企業組織による市場細分化と製品差別化概念の導入は、きわめて重要になるという論文を発表して以来、急速に発展し、一般にも普及してきている⁽²⁵⁾。

最近の考え方については、P. コトラー (1994) の定義とその活用方法に尽きるであろう⁽²⁶⁾。市場細分化とは、市場志向的な理念の下に、1つの市場においてニーズや反応が互いに異なる複数の消費者グループを識別することである。消費者の要求は多種多様なので、すべてに対応できない。したがって、企業は効率的に提供できる最も魅力的な市場分割 (market segments) を行う必要がある。現代企業は、市場分割し (segmenting)、その中で標的となる市場部分を定め (targeting)、それに応じた製品の位置づけを行いつつ (positioning)、マーケティング戦略を考えていかなければならない。

(2) エリア・マーケティングの実際：地域間比較分析

(大型店進出問題と数量化理論第Ⅲ類による分析)

筆者は、かつての大型店地方進出問題とのからみで、「消費者意識や行動」や「商業者意識や行動」などの地域間比較分析において、主成分分析法 (数量化理論第Ⅲ類分析法) を活用した⁽²⁷⁾。

大型店地方都市進出問題：日本において、それまで都市百貨店と地方に多数存在する中小零細業者との独立並存で推移してきた商業界に、昭和30年代に入って、新たに台頭してきた、チェーンストアなど大型店が地方都市にも進出することになって、当該地域の中小商業者や商店街が猛烈的な反対運動を展開した。紛争も頻発し、全国的な問題となり、ときの通商産業省 (通産省) が解決に乗り出すこととなった。通産省の出した結論は、大店法という法的措置であった。その内容は、「地域には地域の特性がある」という趣旨で、地方に「大型店舗問題審議会」を作って、そこで審議して決着をつけるというものであった。

これに対し、筆者の行った調査分析は以下のようなものであった。

この大型店舗進出にかかわっていわれる「地域特性」というものは、当該地域に居住する人々の居留意識に現われるものと考えて、実際に日本の地域間・都市間で居留意識に相違がでるものかどうかを検討する。

全国7地域 (札幌、弘前、習志野、長野、大分、江別、函館 (当時は、これらの都市は商業施設の配置において特徴のある地域と見られていた) でアンケート調査を実施した。

この調査では、居留意識を表すアンケート用紙を用意し、それぞれの地域について「**数量化理論第Ⅲ類**」を用いて、いくつか部分 (市場細分化部分という) にグルーピングし、そしてそれを基に地域間比較を行った。

その結果、「地域にはそれぞれ特性がある (ないとはいえない)」という結論を得ている。こ

れは、通産省の基本認識を一応追認する結果でもあった。

（なお、この分析では、昭和 55 年度文部省科学研究補助金ならびに昭和 56 年度文部省科学研究補助金（研究成果刊行費）の交付を受けている。）

また、以上の分析から、アンケート対象者に対する「質問項目」の在り方（当該問題に対して何をどれだけ問い質すか）についても検討可能であると指摘している⁽²⁸⁾。

（3）比較マーケティング——国際市場細分化分析——

市場細分化戦略は、「比較マーケティング研究」にとっても中心的役割を担っている。「国際市場細分化研究」と呼ばれるものである。

筆者は、この分野の研究分析を一時期行っているがその研究目的は以下のようなものであった。

現代においては、国際市場は格段に広がっており、なおかつ国家数の拡大と縮小、またはグループ化という目まぐるしく変化する複雑な国際市場構造である。このような時期のグローバル企業戦略としては、海外進出戦略を効果的に遂行する前提としての海外市場の選択、ならびに、国際的な標的市場決定が、一段と重要となる。

申請者は、これまで、グローバル企業の市場探索の情報提供を行うため、研究面で、特に国際市場間比較を中心テーマとする「比較マーケティング」の立場からどのようなアプローチが可能かについて考察を進めてきている。

「比較マーケティング」研究は、R. Bartels (1976) (*The History of Marketing Thought*) 等が、国際市場の異質性に注目することの重要性を指摘して以来、理論、実証の両面で展開されてきている。

これらの文献サーベイには、例えば、

El-Ansary, A. I. and M. L. Liebrecht (1982) や Barksdale, H. C. and L. M. Anderson (1982) (BA 論文) 等があるが、BA 論文では、5 つの発展方向「マーケティング制度と活動(比較流通)」「環境条件」「消費者行動」「方法論的考察」「比較概念枠」を示唆されている。最近の研究現状については、C. R. Iyer (1997) の論文がある⁽²⁹⁾。

一方、申請者は、これまでの「比較マーケティング」研究のサーベイから、「三つの異質性」をめぐって研究がなされてきたことを浮かび上がらせ、そこから今後の研究課題として発展方向、すなわち、①経済発展(段階)とマーケティングの貢献度研究、②システム比較の前提となる分析枠(フレームワーク)の設定、③市場の国際比較研究、を導き出すとともに、特に③を国際市場細分化研究として検討してきた(黒田『比較マーケティング』、千倉書房、1997)、(『比較マーケティングの研究方向に関する一考察』『経済学研究(北海道大学)』、1997)、(『比較マーケティングの研究

方向に関する一考察』『流通研究（日本商業学会誌）、創刊号、1998）。

具体的な研究内容は、比較マーケティングの枠組みを各国市場特性（消費者行動を中心とする）間比較として捉えたフレームワークを形成し、これに基づく「類型化分析」や「項目別消費」の要因分析を行ったものである。

こうした申請者の研究は、阿部論文では、多元的世界での National Character の追求にあるとされ、研究の展開フレームは規範的・理論的志向ではなく実証的・記述的志向方式であると位置づけられている。

しかし、これまでの申請者の分析には、依然として解決さるべき理論的・実証的問題点が多く残されていた。基本的には、これまで通り、比較マーケティング研究が、国家（市場）の諸特徴（諸変数）の選択、比較技法の選択、そして情報の収集など実証化に伴う広範囲の選択問題である。

こうして、申請者は、今後クリヤーさるべきものとして以下の問題を掲げてきた（黒田「比較マーケティングの研究方向に関する一考察」『流通研究』、1998）。

(1)理論的考察の深化、(2)一国市場を構成する要素の確定と現実的適応性の問題、(3)データの利用可能性の問題、(4)分析手法の問題、(5)市場細分化とマーケティング戦略との対応関係。

以上、比較マーケティング研究においては、今後とも理論・実証両面からの発展が望まれているところであるが、今回の研究では、理論面の強化（新しい分析フレームワークの開発）、実証分析面での分析方法にかかわる諸問題の解決と最近付加された資料（Euromonitor（2002）等）による各国市場特性の時間的变化、およびグルーピング（類型化）の変化の状態を観察しこれまでの分析結果と比較したいと考えている。

上記の分析を踏まえ、国際市場の地域的同質性や異質性の問題をさらに深化させることが本研究の目的である。

（本研究は、文科省の平成 15～16 年度科学研究費補助金（基盤研究(C)(2)）の交付を受けている。）

従来の研究経過・研究成果又は準備

研究目的にも明らかにされているように、申請者は、これまで「比較マーケティング」研究における市場間比較を国際市場細分化の問題として考察し、実証化を図ってきた。そこでは、具体的に、二つの課題の解決を意図するものであった。まず第一に、細分化分析の利用可能性を高めるべく類型化分析を行うことであり、第二に、世界的な規模での項目別消費支出の要因分析を行うことであった。これらの分析結果の主たる問題点は、黒田（1997）（『比較マーケティング』、千倉書房）に示されたように、一国市場の横成要素のウェイトに関する吟味の不十分性と利用データの制約とを抱え込んだまま分析を出発させたことによって、主成分分析により求められた各成分の解釈に偏りをもたらすことになったことである。

したがって、これまでの段階では、有意な国家類型化および国際市場セグメントを得ることができたとはいえない状況にある。こうしたことから、申請者は、論文（黒田く 1998）「比較マーケティ

人工知能（AI）の技術的發展が経営やマーケティングへどう影響を及ぼすかについての覚書
「マーケティングの研究方向に関する一考察」『流通研究』（日本商業学会誌）、創刊号）において、今後クリヤー
すべき問題を5点にまとめた。

(1)理論的考察の深化：分析の前提となる理論的發展が求められる。「三つの異質性」から導き出さ
れた比較マーケティング研究方向のそれぞれの研究における発展と発展方向相互の関連性などが
明らかにされる必要がある。

(2)一国市場を構成する要素の確定と現実適応性の問題：一国市場の構成要素の確定が重要であ
る。しかし、仮に、研究面において構成要素の理解が得られたとしても、実際の活用面での問題が
出てくる。それは、Kotler, P. (1997) (Marketing management, 9th Edition.) にもあるように
グローバル企業側には各社に固有の基準変数の評価基準があり、研究上の分析結果を利用出来な
い場合も想定されるからである。したがって、実際に利用可能な国際市場細分化部分を導出しよう
とする場合は、ミクロ（企業）の要請をどれだけ取り込めるものであるかの配慮が重要となる。

(3)データの利用可能性の問題：現時点では、各国における統計資料作成の重要度に相違があるこ
ともあり、変数の個数と国家の数との間には、叫方を増やすと他方を減らさねばならないというジ
レンマが生じる。

分析に要する国家数を増大させるためには、各国の資料整備に関する協力体制と不断のデータ
収集作業が欠かせない。また、「測定」上の問題もある。選択された指標が当惑問題に対して正確
に当てはまるものであるかどうか、また各国とも同一の定義に従っているかどうかは明確でない
場合が多いのである。

(4)分析手法の問題：黒田の分析は、主成分分析法によっているが、分析方法の相違によっても結果
や解釈に変化の出る可能性が十分にあることを予想させている。すなわち、「研究による差異と真
の差異の分離」研究など分析方法を採用する上で出帆する問題に対して一つ一つ解決する積み重
ねが必須となる。

(5)市場細分化とマーケティング戦略との対応関係：市場細分化部分（セグメント）と具体的な企
業のグローバル・マーケティング戦略との関連性にかかわる研究である。グローバル企業にあって
は、これまでの自社の製品や戦略がいかなる市場セグメントに適応可能なのか、新規開拓市場に対
してはどのような戦略が効果的・効率的なのか、これまでの市場はどう変化し、どう対応してい
かねばならないのかといった課題を独自に解決していくことが要請されている。しかしながら、こ
うしたミクロ・レベルの戦略対応問題に対しても、いずれ研究面からのサポートが求められること
になるであろう。

以上、比較マーケティング研究においては、今後とも理論・実証両面からの発展が望まれるので
ある。今回は、Euromonitor 社より、International Marketing Data and Statistics 2002, World
Consumer Income and Expenditure Patterns 2002, European Marketing Data and Statistics
2002. など国家や地域市場に関する各種統計データの2002年版が出ることから、国の数も205カ
国に増え（過去の分析では、183カ国）、約10年を経過して、上記、消費者行動、マーケティング
など諸変数の時系列比較をはじめ、「異質性」の要素や類型化分析にかかわる諸問題の検討を中心

とする分析を行うことが狙いである。

筆者は、この分野の研究を、文科省科学研究費の交付も受けて、一時期集中的に行っている。そこでの研究成果もいくつか公刊してきている⁽³⁰⁾。

ここでも「主成分分析」はふんだんに活用しているし、またそこでの問題点も指摘してきている。

国際市場細分化における主成分分析法の使用と問題点

本研究では、基本的に以下の2点が中心テーマであった。すなわち、

- 1) 細分化のための分析法である「主成分分析法」や「クラスター分析法」の関連性問題について。
- 2) 主成分分析やクラスター分析を用いて細分化された国々をビジュアル（色分け）に表現することについて。

このため、「主成分分析法」や「クラスター分析法」を用いて、2000年データにより、世界全体、アジア諸国・地域、ヨーロッパ諸国の国々の細分化（グルーピング）とそのビジュアル化を行ってきた。また、世界全体のグルーピングについては、当初、2000年時（その前後を含む）におけるそれを求めることのみならず、1991年分析と2000年分析との時点間比較を行うことも主眼としてなされたものであった。

その結果は、両時点とも世界全体のグルーピングの状況は、おおよそのところ変わっていないということであった。しかし、そこには（依然として）いくつかの問題点の存在が明らかになっている。

例えば、1991年データと2000年データとの間には各種の相違点がある。すなわち、「Euro-monitor 2002」データでは、世界の国数は、1991年時の183カ国から204カ国へと増えている。しかし、国によっては、

- 1) 1991年データにはあるが、2000年データには採れていないものがある。その一方で、新しいデータが加えられている。その結果、比較可能データが少なくなっている。
- 2) 変数の定義に変更がある。

以上のような理由により、2000年データ（他の資料による補充を試みながらも）では、（国の数と変数の数を調整して）39カ国、34変数となっている。1991年時の36カ国、40変数に比して、国家数は3カ国増大したが、変数は6個減少となった。

こうして、世界全体分析では、39カ国、34変数に取り上げられている。具体的には、2000年データを用いての世界全体、アジア諸国・地域、ヨーロッパ諸国の国々のグルーピングとそのビジュアル化を行うことである。

また、本章では、「細分化のための分析法である「主成分分析法」や「クラスター分析法」の関連性問題」を検討している。そのため、「主成分分析法」と「クラスター分析法」によって細

分化を行っている。分析の特徴を示すと【表 8】のようにまとめられる。

【表 8】分析法の特徴

	変数に対して	国別因子得点に対して	分析法	グループの個数
黒田 (2005) 本章の検討	プロマックス回転	バリマックス回転	主成分分析	5 個
	①バリマックス回転	クラスター分析	主成分分析とクラスター分析	7 個
	②クラスター分析		クラスター分析	7 個

「主成分分析法」, 「クラスター分析法」の分析法における相違とそれらを用いた結果とからクローズアップした点は, 2 点であった（詳しくは, 〈補論〉に「所見」として述べられている）。

- 1) 主成分分析におけるプロマックス法とバリマックス法では, 国々の空間の位置づけで, バリマックス法の方が明確になるようである。
- 2) 変数データを用いて主成分分析をし, 導き出された国別因子得点にクラスター分析して国々をグループ化する場合と変数データにいきなりクラスター分析をして国々をグループ化する施した場合とで, 国々のグループ化の程度はほとんど変わらない。

次いで, 2)「主成分分析やクラスター分析を用いて細分化された国々の類型をビジュアル(色分け)に表現することについて」である。

世界, アジア, ヨーロッパの国々のそれぞれについて色分けの所見を併記している。

たとえば, 「世界各国の細分化におけるビジュアル化」は以下のようにになっている⁽³¹⁾。

世界 39 カ国・34 変数の主成分分析 (JMP) からの 3 次元プロット【図 4】では, 各国のポジショニングは分かるものの, 細分化部分を明確にグルーピングできない。

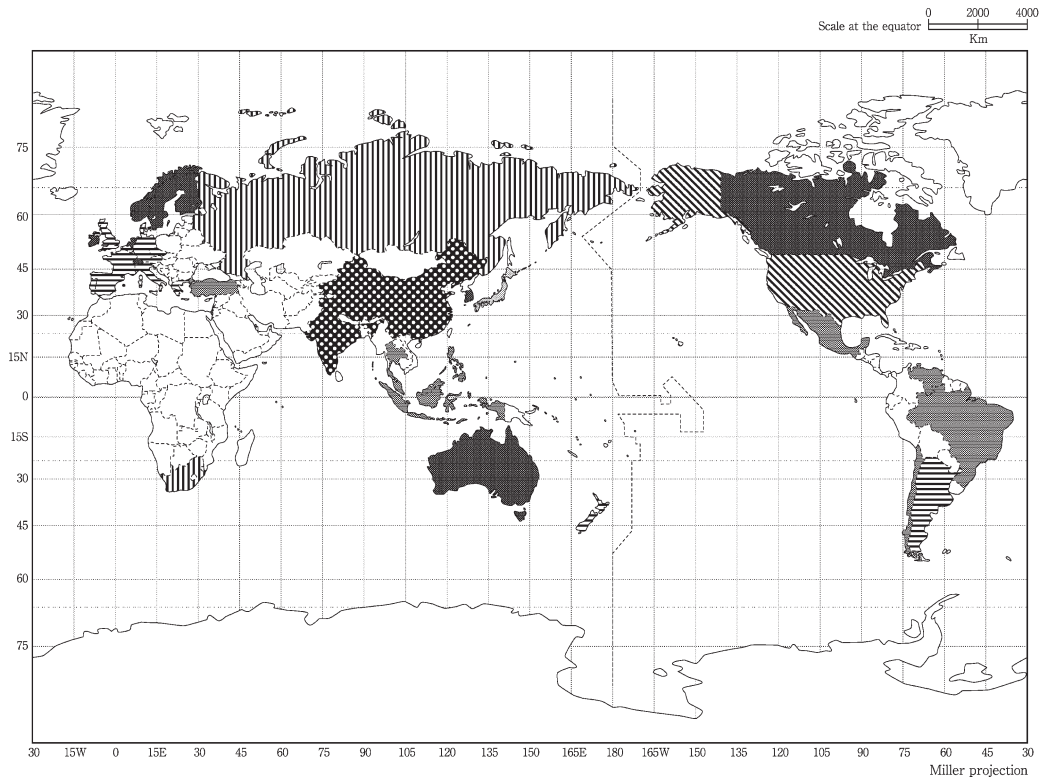
これに対し, 39 カ国・34 変数を用いた主成分分析から国別因子得点を用いた階層型クラスター分析では, 7 つの群を導き出している。それにより群間色別が可能になっている【図 5】。

一方, 筆者は「比較マーケティング」研究において今後とも重要となると思われる点として, まず第 1 に, 「比較マーケティング」を行うに当たっての前提にかかわる問題(これには 2 つあって, 一つは, グローバル化する各国の企業間および多様な各国の市場間関係は将来どうなっていくか, 他は, マーケティングをグローバルに考えるに際しての基本理念や戦略とは何か, また, それは国内の場合と同じか)と第 2 に「測定」問題を挙げていた。

今回は, 特に, 第 2 の問題「測定問題」を強く意識させられた。すなわち, 研究者は, 国家の諸特徴の選択, 比較技法の選択, そして情報の収集にも責任を負っている。しかし, 選択された指標が当該問題に対して正確に当てはまるものであるかどうかは, はっきりしない場合が多いのである。

実際, 多国籍企業における意思決定者は, しばしば, 非系統的な方法で情報を集めており, また, 不完全な信頼性の乏しい情報が地域や国家間の比較の基礎を形作っている。不幸にも,

【図5】 国別因子得点に対してクラスター分析して得られた細分化部分の色分け（白黒表示）



凡例：

- ：第1群(カナダ, 韓国, フィンランド, スウェーデン, ノルウェー, オーストラリア, アイルランド, オランダ, スイス, シンガポール, イスラエル) (11カ国)
- ▨：第2群(日本) (1カ国)
- ▧：第3群(チリ, マレーシア, メキシコ, フィリピン, タイ, インドネシア, ベネズエラ, ブラジル, トルコ) (9カ国)
- ▩：第4群(中国, インド) (2カ国)
- ▮：第5群(アルゼンチン, ベルギー, チェコ, ドイツ, フランス, イタリア, スペイン, ニュージーランド, オーストリア, デンマーク, ポルトガル, ギリシャ, イギリス) (13カ国)
- ▯：第6群(南アフリカ, ロシア) (2カ国)
- ▰：第7群(アメリカ) (1カ国)
- ：不確定国

これらの困難性は、マーケティング機会が訪れつつあるように見える発展途上国に多い傾向がある。それ以外にも、取り上げる変数を決定するに当たっては、数多くの問題点が横たわっている。例えば、各国がどの情報を重視しているか、あるいは、全く重視していないので取り上げていないか、である。また、取り上げられた変数間のウェイトの相違もあるかもしれない。こう考えると、各国に共通する変数は相当少なくなることが予想されるのである。

国によって変数の取り方が一様でないこともある。政変が起こって、今まで測定していた変数が取り止めになったり、逆に、あるときから突然測定が始まったりする。実際、「経済自由度」の国別ランキングが年度別に変化している様はその良い例といえよう⁽³²⁾⁽³³⁾。

かつて、W. リップマンが、著書『世論』で、現在時点において起きていると思われる

人工知能 (AI) の技術的發展が経営やマーケティングへどう影響を及ぼすかについての覚書
事柄のなかには、実は大分昔のことになっている場合があるので注意を要すると警告している⁽³⁴⁾。

本論における分析時点の 2000 年は 17 年前時点であり、今は、国の状況も相当程度変化している。したがって、類型化 (国際市場細分化) 分析による結果も変化していると考えねばならない。決して、グループは一定していないという認識は欠かせないのである。

〈なお、分析で使用された資料〉

(1) 2000 年分として使用される変数データについて：

今回の分析においても、データの取得は、基本的に Euromonitor の資料 (2002 年版) に基づいている。基本的には、下記の統計データを使用することとしている。

1) Euromonitor (2002), *International Marketing Data and Statistics 2002*.

しかし、この統計表には、ヨーロッパ諸国を除く国々 (南北アメリカ、アジア、アフリカ等) のデータが載せられているのであり、したがって、ヨーロッパ諸国は含まれていない。

世界という観点での分析のためには「ヨーロッパ編 (西ヨーロッパ、東ヨーロッパに分かれている)」、

2) Euromonitor (2002), *European Marketing Data and Statistics 2002*.

ときに「アジア編」、

3) Euromonitor (2002), *Asian Marketing Data and Statistics. 2002*.

によって補われねばならない。

1)、2) の二つの統計を合わせることで、世界 204 カ国・地域と (延べにして) 103 変数の時系列データが利用可能となる。

分析に使用された変数の収集時点は、2000 年である。しかし、Euromonitor 資料 1)、2) おいてデータが欠落している場合は、他の Euromonitor 資料 3) や下記の「(2) 変数の出典ならびに変数名」にある「国際連合・世界統計年鑑 2000」(2004)、「世界国勢図会 2003/04」(2003)、「新詳高等地図」等の統計データによって補っている。

以上の検討から、筆者としては、AI の技術的發展で、国際市場細分化分析がより説得力を増し、その頑健性 (ロバストネス) を高めることができるまでには、まだまだ随分先の話であると考えざるえない。

おわりに

松尾は、「ディープ・ラーニング」の考え方は、「主成分分析」の繰り返しだと述べている。実際に、いくつかの問題に対して、主成分分析 (数量化理論第Ⅲ類) をいろいろ試みてきた筆者としては、人工知能 (AI) の技術を現実のマーケティング問題に応用しているようにも見え、

意を強くする部分はある。

しかしながら、一方で、そうした応用が、現実に使われることになる結果を得るためには、まだまだクリアしなければならない諸問題（たとえば、使用するデータ〈ビッグ・データ〉のそれぞれの精度は大丈夫か、それぞれのデータの比較可能性は大丈夫か、どんなデータをどれだけ集めればよいのか——何でもよいのか——等）が多いことに思いを致している。

その行きつく先が期待に応えられる状態になるまでは、まだまだ時間が掛かりそうというのが筆者の実証分析を通しての実感である。

AIは、ルールのあるものには強いが、人間を相手にするものには、まだまだ弱い（あるいは、できない）ということでもあるかもしれない。

この点は、松尾が著書の『人工知能は人間を超えるか』の中で、「それはありえない」として、以下のように述べていることと関連していると思われる⁽³⁵⁾。

人工知能が人間を征服するとしたら

私の意見では、人工知能が人類を征服したり、人工知能をつくり出したりという可能性は、現時点ではない。夢物語である。いまディープラーニングで起こりつつあることは、「世界の特徴量を見つけ特徴表現を学習する」ことであり、これ自体は予測能力を上げる上できわめて重要である。ところが、このことと、人工知能が自らの意思を持ったり、人工知能を設計し直したりすることとは、天と地ほど距離が離れている。

その理由を簡単に言うと、「人間＝知能＋生命」であるからだ。知能をつくることができたとしても、生命をつくることは非常に難しい。いまだかつて、人類が新たな生命をつくったことがあるだろうか。仮に生命をつくることができるとして、それが人類よりも優れた知能を持っている必然性がどこにあるのだろうか。あるいは逆に、人類よりも知能の高い人工知能に「生命」を与えることが可能だろうか。

自らを維持し、複製できるような生命ができて初めて、自らを保存したいという欲求、自らの複製を増やしたいという欲求が出てくる。それが「征服したい」というような意思につながる。生命の話の抜きにして、人工知能が勝手に意思を持ち始めるかもと危惧するのは滑稽である。

劇作家の山崎正和（2017）は、人工知能の発達に関連した随筆を書いている⁽³⁶⁾。

人工知能が将棋界を席卷し、囲碁界でも職業的名手をつぎつぎに倒したというので、マスコミが色めき立っている。とくに囲碁では機械が序盤の大局観を持てるようになったことが、人工知能の画期的な進歩の証だとして、評論家の注目を集めているようである。

私もその技術的な進歩のめざましさを認めるのに吝かではないが、しかし人間と文明の立場に立つと、それがどうしたというのが、ニュースを聞いた率直な感想である。

いったい機械が人間の名手に勝つたからといって、世間の誰が喜んでいだろうか。負けたプロ

人工知能（AI）の技術的發展が経営やマーケティングへどう影響を及ぼすかについての覚書
棋士は不愉快そのものだろうし、アマチュアの愛好家も自分の趣味にけちをつけられた気分だろう。喜んだのは人工知能の開発者とその企業だけで、一般の社会人はよそごととして聞き捨てたはずである。

だが人工知能の技術者とその周辺の評論家によると、今やこの技術が社会と文明に革命を起こす時代だという。ロボットに機械の頭脳を搭載すれば、たいていの労働はそれがこなすようになり、職場からしだいに人間の姿が消えてゆくだろう。そうなれば、人口減少も高齢化も怖くはないし、過剰残業問題など即座に解消されるだろうという楽観論である。

じつは私もこの問題に関心があり、この先暫くは、労働者を知能ロボットで置き換える動きが進むだろうと思っている。近視眼的な経営者はもし機械が人間より安くつくなら、前後を弁えずにこんな功利主義を選ぶにちがいない。だが文明の究極の姿としてこれが長続きするはずがなく、行き詰まりが意外に速いことも確実である。機械に追われた失業者が増えるということは、経営者の売りたい商品を買う消費者が減るということだからである。

もちろん人工知能の能力は貴重であって、これを職場に導入することそれ自体に反対する道理はない。問題はこれを導入する原則であり、職種の選択の基準であるが、現状では論法が逆立ちしているように思われてならない。最近もある資料を見て、マスコミと評論家の不見識に苦笑させられた覚えがある。

それによれば当面、人間が人工知能に追われる仕事にはコンビニの店員、鉄道駅員や銀行窓口係などをはじめ、翻訳者、新聞記者、動画のアニメーター、さらになんと代議士、弁護士、大学教師が含まれている。代議士や大学教師を機械に劣るとするのは風刺として面白いが、これはまじめな分類である。

一方、人間が人工知能に勝つと予想されるのは、医師、保育士、美容師、漫画家、コピーライター、エコノミストと経営コンサルタントなどとされている。見るからに、分類をしたのは経済評論家だろうと疑われるが、もちろん問題はそんなところにはない。

決定的な誤りは、知能ロボットに人間の代わりをさせる場合、職種選択の基準が機械の能力の側に置かれていることである。その仕事は機械にもできるから機械にやらせよう、という論法である。正しい論法は逆であるはずであって、その仕事は危険だったり不快だったり、人間がやりたくないから機械に代わらせよう、というものでなければなるまい。

たとえ銀行窓口の仕事が機械にもできるものであっても、窓口係の大多数がそれを嫌がらないかぎりには、機械に置き換えるべきではない。逆に機械にはできないと思われる介護の分野でも、入浴や排泄の介助など、通常の人が不快を感じそうな部分は、万難を排して機械に負担させる工夫をするべきだろう。これは人工知能開発にさいして注意すべき原則であって、政府の助成を含めて、研究の人材と予算をこの原則にしたがって配分すべきだし、たぶんそれは可能なのである。

ところで人工知能に負けそうな将棋や囲碁の世界は、将来、どうなるだろうか。心配は要らないと、私はスポーツのことを思いだして確信している。たとえ機械に負けても、生身の人間の能力を尊敬しようという歴史は長い。現に乗用車が百メートルを5秒くらいで走る世の中になっても、9

秒以上かけて走るウサイン・ボルトへの賞賛は不滅なのである。

参考文献：

注と参考文献

(1)

〈ウイキペディア〉より。

* VR 仮想現実 (Virtual Reality)：

バーチャルリアリティ (VR) では、仮想の部屋に居て、仮想のテーブルに置かれた仮想のティーポットを見ているかのような五感情報を人に提示する。

* AR 拡張現実 (Augmented Reality)：

オーグメンティッド・リアリティ, AR) とは、人が知覚する現実環境をコンピュータにより拡張する技術、およびコンピュータにより拡張された現実環境そのものを指す言葉。

人が実際に居る現実の部屋のテーブルの上に、仮想のティーポットが置かれているかのような情報提示を行う。

(2) 「AI で市場分析 北大と共同研究・フュージョン」『北海道新聞』, 2017 年 6 月 17 日付 (朝刊), 10 面。

(3) 小林喜光 (2016) 「問題提起：三つの軸を基に「最適化」を考え行動していく必要がある」『経済同友』(経済同友会機関誌), No.791, 2016 年 8・9 月号, p.22。

(4) 日経ビッグデータ特別編集(2017)「職場にも続々と入り込む人工知能 働き方改革の実現へ必須の技術に」『この一冊でまるごとわかる・人工知能&IoT ビジネス (実践編)』, 日経 BP 社, p.3。

(5) 「世界デジタル・サミット——IoT ビジネス開花——」『日本経済新聞』, 2017 年 6 月 19 日, 21 面。

(6) 「世界デジタル・サミット——IoT ビジネス開花——」『日本経済新聞』, 2017 年 6 月 19 日, 21 面。

(7) 松尾 豊(2016)『人工知能は人間を超えるか——ディープラーニングの先にあるもの——』, 株式会社 KADOKAWA, pp.4-5。

(8) 「卓上四季」『北海道新聞』, 2016 年 9 月 26 日付 (朝刊), 1 面。

(9) 産経ニュース (2016.3.26 07:31)：

<http://www.sankei.com/life/news/160325/lif1603250029-n1.html>

(10) 「AI と世界——見えきた現実(4)——」『日本経済新聞』, 2017 年 7 月 27 日付, 1 面。

(11) 井上智洋 (2016)『人工知能と経済の未来——2030 年雇用大崩壊——』, 文春新書。

(12) 松尾 豊 (2016)『前掲書』, pp.230-238。

(13) 松尾 豊 (2016)『前掲書』, pp.216-222。

(14) 「AI と世界——見えきた現実(1)——」『日本経済新聞』, 2017 年 7 月 24 日付, 1 面。

(15) 「iPhone 発売 10 年」『日本経済新聞』, 2017 年 7 月 1 日, 3 面。

(16) 松尾 豊 (2016)『前掲書』, pp.117-118。

(17) 松尾 豊 (2016)『前掲書』, pp.203-204。

(18) 松尾 豊 (2016)『前掲書』, 第 4 章 (pp.113-141), 第 5 章 (pp.145-176)。

(19) 松尾 豊 (2016)『前掲書』, p.225。

(20) Kotler, Philip, Hermawan Kartajaya, Iwan Setiawan (2016), *Marketing 4.0: Moving from Traditional to Digital*, Wiley.

(21) 松尾 豊 (2016)『前掲書』, pp.166-171。

- (22) 黒田重雄 (2007) 「マーケティング・リサーチ」『市場志向の経営』(黒田重雄, 伊藤友章, 赤石篤紀, 森永泰史, 下村直樹, 佐藤芳彰共著), 第 6 章所収, 千倉書房。
- (23) 牛窪一省著 (1992) 『マーケティング・リサーチ入門』日経文庫, p.87-88。
- (24) 黒田重雄 (2007) 「マーケティング・リサーチ」『市場志向の経営』(黒田重雄・伊藤友章・赤石篤紀・森永泰史・下村直樹・佐藤芳彰共著), 第 6 章所収, 千倉書房, pp.243-291。
- (25) 諸上茂登著『国際市場細分化の研究』同文館, 1993.10 (p.4)
- (26) Kotler, Philip (1994), *Marketing Management: Analysis, Planning, Implementation, and Control*, 8th Edition, Prentice-Hall International Editions, p.265.
- 標的マーケティング (target marketing) に対して, 消費者個人に合わせるマーケティングを顧客マーケティング (customized marketing) と呼ぶ。
- (27)
- (論文) 「消費者行動と商業環境——地域性問題を中心とした消費者意識の都市間比較実態調査——」『経済学研究』(北海道大学), 第 30 巻第 4 号 (1981 年 3 月)。
- (論文) 「商業者意識と行動にみる地域性——都市間比較実態調査——」『経済学研究』(北海道大学), 第 31 巻第 2 号 (1981 年 8 月)。
- (著書) 『消費者行動と商業環境』, 北海道大学図書刊行会, 1982 年 2 月発行。
- (28)
- (論文) 「消費者意識調査における質問項目の感度分析」『経済学研究』(北海道大学) 第 35 巻第 4 号 (1986 年 3 月), pp.80-98。
- (論文) 「消費者意識調査への数量化分析——質問項目の感度分析を中心として——」『研究年報・経済学』(東北大学), 第 48 巻第 5 号 (1987 年 1 月), pp.77-88。
- (29) Iyer, C. R. (1997) (Comparative Marketing: An Interdisciplinary Framework for International Analysis, *Journal of International Business Studies*, pp.531-561), 阿部真也 (2001) (「流通のグローバル化と比較流通研究の課題——消費者行動分析と関連して——」『マーケティング・ジャーナル』(日本マーケティング協会誌), No.81, pp.27-37。)
- (30)
- (論文) 「国際市場細分化を中心とする実証化——1991 年時点と 2000 年時点の比較分析——」『経営論集』(北海学園大学), 第 2 巻第 4 号, pp.141-159, 2005.3。
- (研究報告書) 「比較マーケティング研究における一展開——国際市場細分化を中心とする実証化——」, 平成 15~16 年度科学研究費補助金 (基盤研究(C)(2)) 研究成果報告書, 平成 17 年 3 月, 2005.3。
- (31) 黒田重雄 (2005) (論文) 「比較マーケティングにおける国際市場細分化分析のビジュアル化」『経営論集』(北海学園大学), 第 3 巻第 1 号 (2005 年 6 月), pp.1-38。
- (32) Lau, K. N. and P. Y. Lam (2002), “Economic freedom ranking of 161 countries in year 2000: a minimum disagreement approach”, *The Journal of the Operational Research Society*, Oxford, Jun. Vol.53, Iss.6, pp.664-667.
- (33) Miles, Marc A., Edwin J. Feulner and Mary Anastasia O’Grady (2005), *Index of Economic Freedom, 2005 (Index of Economic Freedom)*.
- (34) Lippmann, Walter (1992), *Public Opinion*. (掛川トミ子訳 (2004) 「世論 (上), (下)」, 岩波文庫)。
- (35) 松尾 豊 (2016) 『前掲書』, pp.203-204。
- (36) 山崎正和 (2017) 「人工知能時代と人間」『文藝春秋』, 2017 年 7 月号, pp.79-80。