

明治大学  
専門職大学院研究論集

第12号

2022年度

明治大学専門職大学院

# 目 次

## 専門職大学院研究論集

### コロナ禍が上場企業の株主還元策に与えた影響

- 企業の財務、配当データ、および配当政策による会計学からの実証分析—…………… 1  
佐藤明日香（グローバル・ビジネス研究科 グローバル・ビジネス専攻 2020年9月修了）

### 関東圏における大学入学者と大学入学率の予測モデルと地理情報システムを用いた地域分析

- 社会貢献を通じた大学の広報活動—…………… 31  
佐藤 修一（グローバル・ビジネス研究科 グローバル・ビジネス専攻 2021年3月修了）

### 無形資産の計量化分析

- NTT、KDDI、ソフトバンク、楽天を実証に—…………… 63  
孫 楽（グローバル・ビジネス研究科 グローバル・ビジネス専攻 2021年3月修了）

# コロナ禍が上場企業の株主還元策に与えた影響

## － 企業の財務、配当データ、および 配当政策による会計学からの実証分析 －

Effect of COVID-19 on Shareholder Returns by Listed Companies

－ Empirical analysis on company financials, dividends, and dividend policies from an  
accounting perspective －

グローバル・ビジネス研究科 グローバル・ビジネス専攻

2020年9月修了

佐藤 明日香

SATO Asuka

### 【論文要旨】

本論文では、会計学の観点から企業が生み出す付加価値の分配を出発点として、近年の配当政策に関して分析を行った。1990年を境に付加価値の分配傾向が変化しており、中でも株主還元が着実に増加している。この傾向は、新型コロナウイルスが社会に浸透した2020～2021年でも変わってはいない。当該期間において、配当性向が低いほど、配当性向とROEには逆相関がみられた。赤字企業においても、新型コロナウイルスが拡大した直近二期において、企業の業績を伴わない配当傾向が目立ち、自社株買いを実施する企業も減少していない。現行の会計制度では、最終利益の分配において株主還元を偏重し、従業員の要素が往々にして蔑ろにされる傾向があり、本論文では「新しい資本主義」で議論されている“成長と分配の好循環”を実現すべく、今後の成熟した日本経済に必要な従業員の価値を反映する会計制度設計について、新たな指針を示す。従来、格差や分配問題というと、専ら、労働市場や雇用分析といった経済学からの接近が圧倒的で、会計学が登場する余地はあまりなかった。本稿は、会計学の視点を変容することで、いかにそうした偏見の修正が可能であるかを示す。

### 【キーワード】

新型コロナウイルス、従業員分配、株主還元、データ分析、会計制度

## 1. はじめに

近年、経済格差の是正は世界的に取り組むべき喫緊の国際的課題となっている。日本においても同様であり、岸田首相は、日本経済が新型コロナウイルスの影響を受ける中、2021年9月の自民党総裁選挙で、これまでの新自由主義的な政策を転換して規制緩和・構造改革路線から脱却し、諸制度を根本から見直し格差を是正する“令和版所得倍増”の計画を掲げた。所信表明演説でも、これまでの富の再分配とは異なり、第一次段階での付加価値の「分配」を適正化させる“新しい日本型資本主義”による成長戦略が謳われている。

本論文では、この“分配”に関して日本が現在抱えている問題を、会計学の観点から改めて考察する。第2章で、日本におけるこれまでの付加価値分配の推移を概観した後、第3章で当該付加価値データの近年の傾向をより深く分析するとともに、特筆すべきいくつかの分配割合の変化に着目する。その後、第4章では、直近の新型コロナウイルス拡大期を含め、これまでの株主還元政策に関する先行研究を考察する。第5章では、実際のコロナ禍前後の日本の上場企業データセットを用いて、コロナ禍前後において株主還元政策がどのように変化したかを分析する。これらを踏まえ、第6章では利益分配に関する経済学や会計学の見解を考察し、第7章および第8章で、現在の財務諸表における限界を提示するとともに、今後の制度設計に必要な要素を議論する。第9章では、これらをまとめ、今後の研究への足掛かりとする。

## 2. 新しい資本主義の背景

岸田首相が、これまでの新自由主義的な政策を転換して規制緩和・構造改革路線から脱却し、“令和版所得倍増”による“分配”と“成長”を掲げた背景には、日本人の給料が直近数十年間増加していない、という根本的な問題がある。通常、企業は自社の企業価値最大化の観点から投資の意思決定を行い、必要に応じて資金を調達する。企業活動によって獲得された利益、つまり企業が生み出す付加価値は、従業員への分配、将来の事業投資のために留め置かれる社内留保への分配、および出資者である株主への分配など様々な社内外へのステークホルダーへ還元されている。

これまでの日本企業の各ステークホルダーへの付加価値分配を考える際に、まずは本研究で扱う付加価値の定義を、以下の式(1)に示す形式で構成されているものとする。

$$\text{付加価値額} = \text{営業利益} + \text{役員報酬} + \text{従業員支払い (人件費)} + \text{支払利息} + \text{賃借料} \\ + \text{租税公課} \dots (1)$$

財務総合政策研究所による、過去半世紀の法人企業統計データ[1]を用いて、データで使用されている要素を、上記の各項目に当てはめ、付加価値分配の推移をみていく。各項目を構成している要素を詳細に説明した式は、下記の式(2)に示す通りである。営業利益や福利厚生に

ついて詳細に説明している。

$$\begin{aligned} \text{付加価値額} &= \text{営業純益}(\text{営業利益} - \text{支払利息等}) + \text{役員給与} + \text{役員賞与} \\ &+ \text{従業員給与} + \text{従業員賞与} + \text{福利厚生費} + \text{支払利息等} + \text{動産・不動産賃借料} \\ &+ \text{租税公課} \quad \dots (2) \end{aligned}$$

これらの項目の1990年以降の推移を、以下の図1に示す。付加価値額は1990年ごろまで右肩上がりに金額を伸ばしてきたものの、バブル崩壊を境に1990年以降、多少の上下はあるものの、概ね横ばいで推移している。1960年以降、付加価値の最も大きな比重を占めているものは、一貫して従業員への給料であった。また、全体的な付加価値の金額は、2008年のリーマン・ショックや2020年のコロナ禍を含め、世界的な経済危機で大きな減少を繰り返している。大きな経済の波に影響を受けるとはいえ、全体的な流れは、直近30年変化していない。つまり、付加価値全体としても停滞しており、従業員の給与も上がっていない。さらに、図1のデータから、全体の各要素に対する割合の推移を抽出したものを図2に示す。

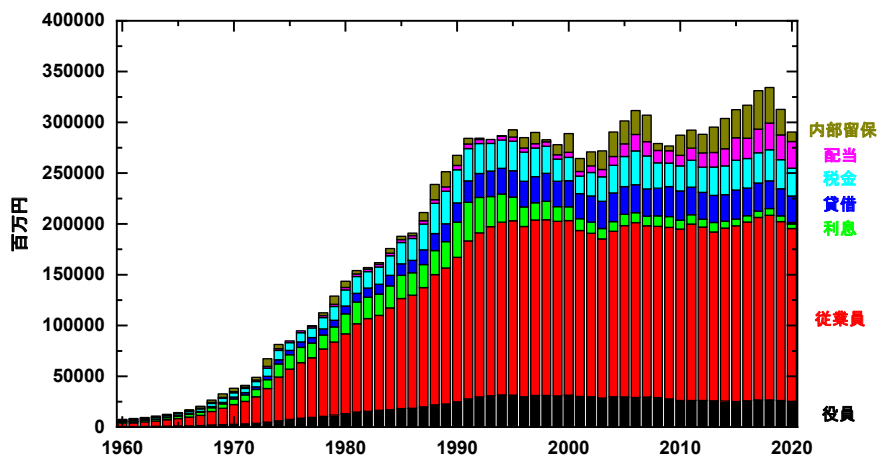


図1：日本企業の付加価値推移（1960～2020年）

注記：各項目は、法人企業統計において列挙されている各項目を合算したものである。

- 従業員人件費＝法人企業統計の「従業員給与」、「従業員賞与」、「福利厚生費」
- 役員給与・賞与＝「役員給与」、「役員賞与」
- 税金＝「租税公課」、「法人税、住民税及び事業税」、「法人税等調整額」
- 配当金＝「中間配当金」、「期末配当金」

その他の項目は、統計データの値をそのまま使用しているが、支払利息等は、法人企業統計の「支払利息等」の項目、賃借料は、法人企業統計の「動産・不動産賃借料」の項目、内部留保は、営業純益(営業利益－支払利息等)から、上記の各項目を控除した残りの金額である。役員賞与の数値については、平成18年度調査以前は利益処分項目として調査を行っていたため付加価値額算出の計算式に組み込まれていなかったが、平成19年度調査以降は調査に含めているため、計算式に組み込まれている。

出所：法人企業統計調査 時系列データを基に、著者作成。

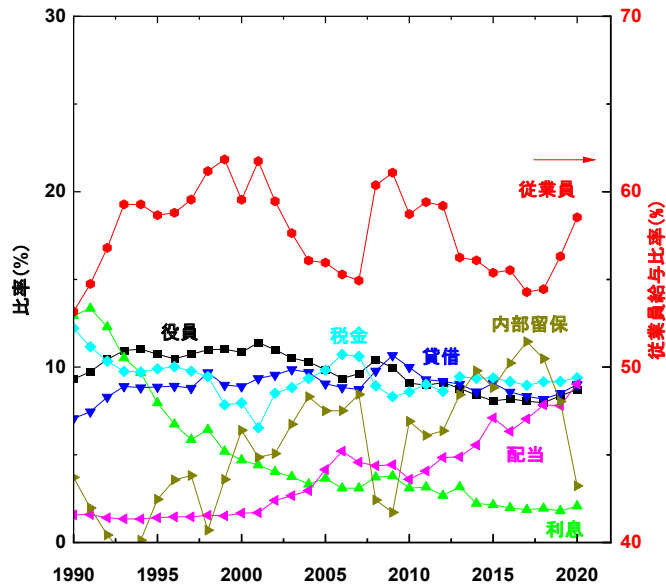


図 2：日本企業が生み出した付加価値の各項目の割合 推移（1990～2020 年）

出所：法人企業統計調査 時系列データを基に、著者作成。

### 3. 変化のない従業員給与と増加する株主還元

図 3 では、上記の図の項目の中でも特に著しく変化した、配当金額、従業員給与、および内部留保の、全体における割合をバブル崩壊以後 30 年間の推移として示す。まず、付加価値分配の各ステークホルダーの中で従業員への分配割合が最も高いが、この割合は 1990 年以降、緩やかな下降基調にある。2000 年代には、大きな景気拡大期が訪れ、この間の従業員人件費への分配比率はピークを迎えた 1993 年の 59.3%から上下を繰り返し、大きく増加することなく、2020 年には 58.7%に微減した。2008 年や 2020 年に、単年度のみ急激な増加が見られるのは、リーマン・ショックやコロナ禍による世界的な経済危機によって全体の付加価値分配金額が下がったからであり、従業員への分配が増加したわけではない。一方、内部留保の割合の高まりとともに、配当という形での付加価値分配の割合は、バブル崩壊後一貫して上昇傾向にある。全体の付加価値分配金額が減少した際にも、株主への分配割合の減少率は限定的なものになっている。リーマン・ショックやコロナ禍を発端とした世界金融危機の影響で、企業の利益が大幅に減少した 2009 年度には、内部留保の割合は急激に下がり 2%を切ったが、株主への配当分配の減少は、従業員への分配や内部留保と比較すると、目に付くほど減少していない。

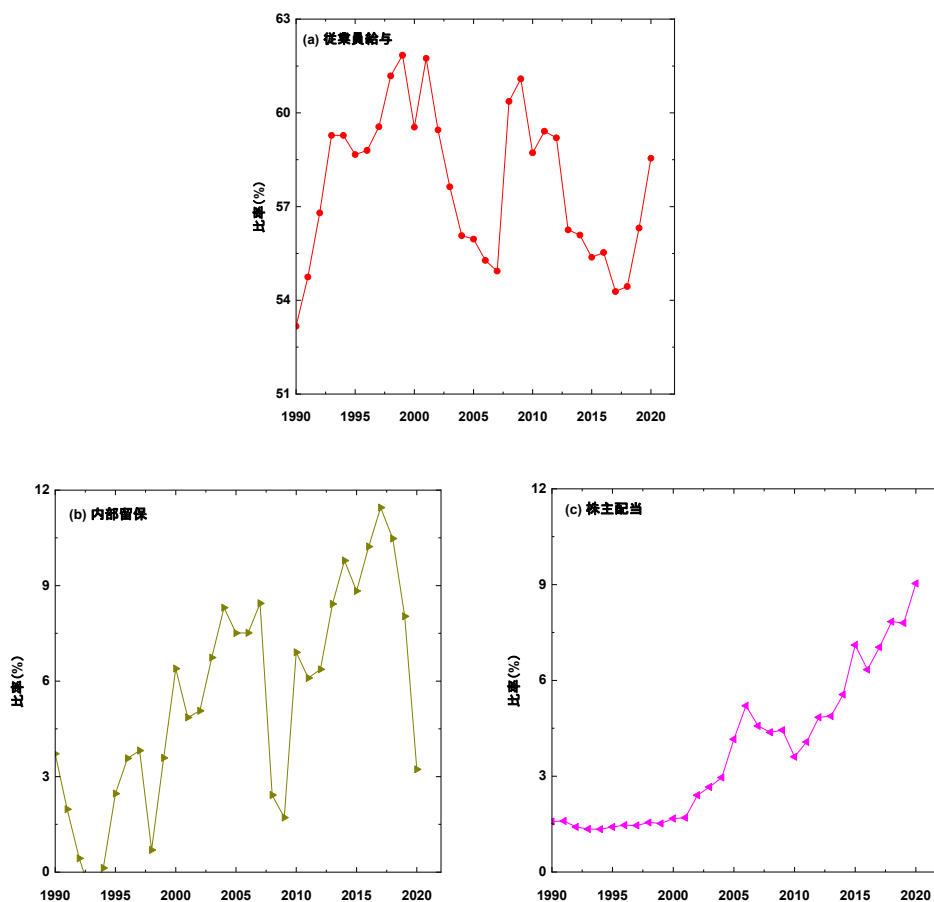


図 3 : (a) 従業員給与、(b) 内部留保、(c) 株主配当の割合推移 (1990-2020)

出所 : 法人企業統計調査 時系列データを基に、著者作成。

#### 4. 株主還元政策に関する先行研究

一般的に、企業が得た利益を株主に分配する政策は、「利益分配政策」(payout policies) と呼ばれ、株主配当や自己株買いを含め、企業に蓄積された利益を株主に分配する行為全般が含まれるが、Allen and Michaelyによれば、企業が選択する利益分配政策が、企業の企業価値を決定づける上で必要な資本構造の決定にどのように相互作用するかについては、不透明な要素が多く残されている[2]。

株主還元策と企業価値との明確な関連性は見出されていないものの、日本企業を使って体系的に分析した石川[3]の研究では、株式市場の評価が、配当政策を、利益の符号、利益変化の方向、利益変動性といった利益の時系列特性と密接に関連付けられていることが分かっている。つまり、利益と配当のシグナルは相互に作用して、市場にプラスやマイナスの情報を与えている(「コロボレーション効果」[4]とも呼ばれている)が、この実証結果は、一般的なファイナ

ンスのテキストでも認識されているとおり、配当政策と利益との整合性が重要であるという考えを報告している。また、増田[5]によると、内部留保は、企業の将来の研究開発や設備投資のためというよりも、将来の環境変化において安定的な配当を供給するための蓄えとされている側面が強い。

自己株買いの公表については、経営者が自社株の過小評価を資本市場に知らしめることが目的であることが、ファイナンス分野での一般的な説明となっている。島田[6]も、日本企業を使った包括的な実証研究を通して、このシグナリング効果が正しく機能していることを証明している。割安に評価されている企業が自社株買いを公表した場合には、市場がそのシグナルを通して的確に公表企業の市場価格を是正し、適正な水準へ回復させていた。同時に、自社株買い実施企業は事前にアンダーレバードである一方で、自社株買い非実施企業はオーバーレバードである傾向があり、資本構成の最適点への調整を行う目的で自社株買いを行うことが多い。

市場へのシグナルという観点について、実証研究の結果は海外と日本に基本的に違いはないものの、海外特に米国においては、株主への還元動向を議論する際、「有配率」という考え方が浸透している。日本の市場で議論されることの少ない、この「有配率」に関していえば、世界中の国々で減少傾向が続いていることが示されている[7]。1985～2006年の22年間で世界の有配率は87%から53%に減少し、減少率がほとんど見られなかった国は日本を含め数カ国のみであった[8]。また、米国の配当を支払っている企業の比率は、1978年の66.5%から1999年の20.8%まで低下した[9]後、上場企業数の低下とともに、2016年には46.5%まで再度上昇したものの、その間に上場企業数がおよそ半分減少している[10]。米国市場では、配当を維持している長年上場している企業が一定数存在するものの、配当政策は每期見直され、株主還元の有無や金額が常に一定水準に維持されているわけではない。それに対し、日本では2021年に決算期を迎えた3,838社のうち、実に78%の3,000社が配当を支払っており(表1)、安定した金額ベースでの配当政策が重要視されている。銀行やエネルギー資源の業種ではすべての企業が配当を支払い、その他の業種でも、情報通信や医薬品を除けば、70～90%の有配率が毎年維持されている。企業の資産規模や上場年数に影響を受けることなく、すべての企業が安定的に配当を支払う市場という意味で、日本の市場は特異な存在といえる。



表 1：2021 年決算発表企業数と各業種の有配率

17 業種	企業数	配当実施企業数	業種内有配率 (%)	総資産 (10 億円)
銀行	43	43	100%	917, 951
情報通信・サービスその他	1, 182	751	64%	477, 299
金融 (除く銀行)	77	63	82%	203, 936
自動車・輸送機	109	93	85%	157, 108
電機・精密	297	250	84%	123, 803
商社・卸売	323	292	90%	93, 835
素材・化学	294	258	88%	71, 558
運輸・物流	125	106	85%	64, 732
小売	349	241	69%	55, 448
建設・資材	326	298	91%	55, 264
電気・ガス	25	22	88%	54, 408
機械	233	211	91%	45, 031
不動産	150	125	83%	40, 328
食品	138	127	92%	33, 788
鉄鋼・非鉄	80	66	83%	33, 249
医薬品	70	37	53%	31, 531
エネルギー資源	17	17	100%	20, 536
<b>総計</b>	<b>3, 838</b>	<b>3, 000</b>	<b>78%</b>	<b>2, 479, 805</b>

出所：日経 Needs Financial Quest が提供する、企業財務データベース。

このように、「多額の利益が生じた場合には配当するが、業績が悪化していれば配当を控える」[11]米国市場とは異なり、ほとんどの業種で安定的な配当を実施している日本の株式市場において、株主分配への過剰なまでの配慮は、市場に参加するすべてのステークホルダーのウェルビーイングに寄与しているといえるのであろうか。スズキは、1960 年の金額を 1 とした場合にどれだけ付加価値分配が増加したかを計算し (図 4)、株主への還元金額だけが突出して増加していると指摘する[12]。「日本市場が本格的な衰退期に入る前に短期に利益最大化を図 (る)」投資家が、より高い効率性を求め、「自社株式買いを推奨することで一株当たりの価値を高め、生み出された付加価値を事業に再投資するよりは過度に高い配当を要求し、それを継続することが不可能となるまでしゃぶりつくした後 (“till they suck to the very marrow”) に、株価が下がる前に高値で売り抜けること」で効率よくリターンを得る構造が存在していると結論付けている。

これに対して、従業員が個人投資家という形で配当を受領すれば問題はない、という意見が

あるが、2021 年度において、個人金融資産の 81.7%は依然として現預金と保険・年金で占められており、この傾向は 10 年近く変化していない（米国は 42.3%、ユーロ圏は 68.1%）[13]。投資部門別株式保有比率の推移（図 5）を見ても、直近の 20 年間で、外国法人や外国人投資家が保有する株式比率は大幅に増加したのに対し、個人投資家の割合は減少し、企業の付加価値は株を保有する一部の富裕層だけに分配されている[14]。

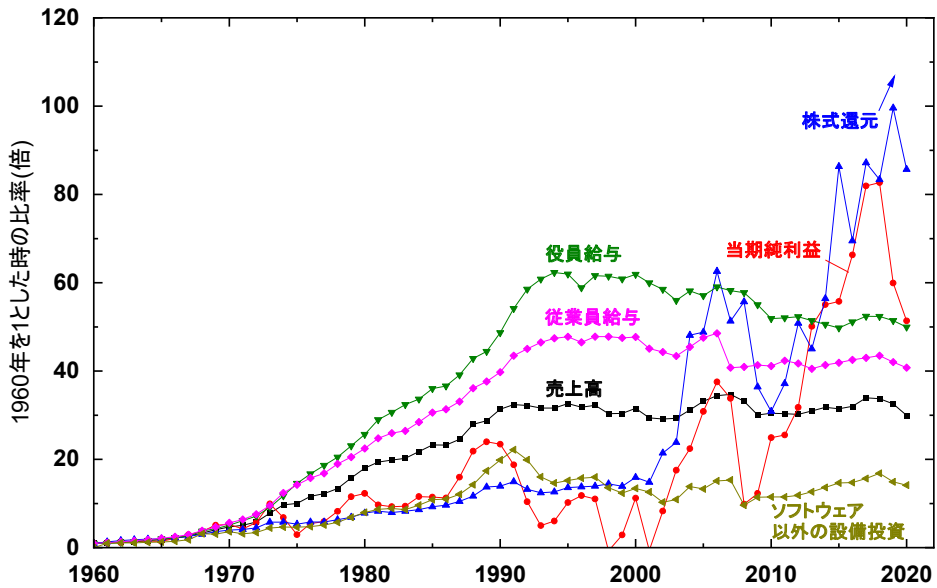


図 4：付加価値の分配状況は？1960 年を 1 としたとき何倍に増えたか？

注記：グラフ内の「株主還元」は、現金配当、および自社株買いの取引を合算したものである。

出所：アライアンス・フォーラム財団公益資本主義研究部門/早稲田大学・スズキ研究室が作成したものを基に、著者が編集。

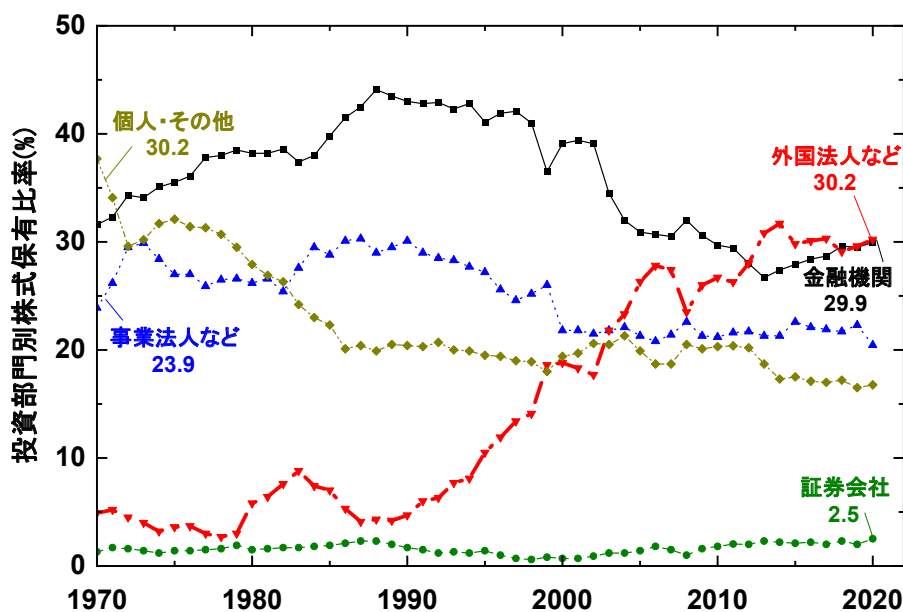


図 5：投資部門別株式保有比率の推移

出所：日本取引所グループ

では、新型コロナウイルス拡大以降の株主還元は、どのように変化しただろうか。米国では、新型コロナ感染拡大直後の2020年第2四半期に、減配や無配に転落した企業数が2015年以来最も多かった[15]。多くの国々でも同じ傾向が観察されているものの、坂口の研究によると[16]、新型コロナ感染拡大以降も、日本の上場企業によって支払われた配当の金額については、業績の好不調を問わずに据え置きとする傾向が強く、コロナ禍前と比較した落ち込みの程度は限定的とみられている。この、コロナ禍において減配や無配が増えたものの、配当を支払い続けた企業の多くはそれまでの配当を可能な限り維持もしくは増配している、という傾向は、日本だけに限らずG12の12カ国全体で観察されている[17]。また、日本企業の自社株買いについては、資金の社外流出を抑制する調節弁として用いられてきた側面が強いため、一部企業の要因を取り除くと、2021年時点では大幅減となっていた。

いずれにせよ、これまで配当政策は、企業価値を高める投資政策や資金調達手段とともに、ファイナンス、とりわけコーポレート・ファイナンスの主要テーマの一つの分野として位置づけられてきた。一方、会計は企業内の資金を客観的な立場から説明するものとみなされる側面が強く、これまで資金の行方を確認する機能や投資家からの資金集めのための手段としてしか利用されてこなかったため、会計学の立場からみた配当政策の是非についての活発な議論が乏しい。その結果、1990年代の後半から始まった会計制度の改定に伴い様々な会計基準が新たに

され、それとともに詳細な記録という点で種々の企業報告や財務業績報告が定められたが、「配当、イコール、利益からの源泉」という見方を示す目的のためだけに、会計学が存在している、という考え方は未だに根強い。つまり、経営陣や従業員への分配や、(税金という形での) 政府への支払い、将来的な成長のために企業に蓄積される内部留保を含め、すべての付加価値を均一に表示するというのが、会計学の本来のあり方だとする考え方が続いている。

しかし、その結果、投資家以外の他のステークホルダーの権利は見過ごされ、会計学は従業員を含めた企業の利害関係者への分配に関して、透明性の高い情報を提供してこなかったという点も否定できない。先述したように、会計学といえば、本来簿記数字の羅列した事務处理的なイメージが強く、格差や分配問題を扱えるような学問とは捉えられてこなかった。そのため、会計制度には、これらの分配金額を客観的に捉え、損益計算書上で每期毎の費用を表示し、積み立てた従業員への支払いを引当金という形で貸借対照表上に表示させる役割だけが求められた。つまり客観性を重視するあまり、それら会計上における、株主および従業員への分配に関する表示内容や割合が適切かどうかに関しては、会計学において十分な議論がなされてこなかった。だが、それに対して、國部[18]は、会計は実は無機質な制度ではなく、むしろ「会計が新たな現実を創り出している」という面もあり、「会計規則と会計判断の結合が、社会における財貨の分配に大きな影響を与えて」いる、と述べている。会計が、特定のステークホルダーへの利益分配を許容している可能性があるならば、最終利益をインセンティブとする財務会計制度そのものを再考する必要がある。

この会計制度を再考するにあたり、本研究では、コロナ禍の前後で、新型コロナウイルスが拡大した2年間に、株主還元傾向がどのように変化しているのかについて上場企業全体の考察を行い、近年実施されてきた株主還元政策を会計学研究の立場から分析した。当研究では、「配当性向」(%)と、代表的な財務データとの相関に関する分析に加え、実際に支払われた「配当金額」の観点から、新型コロナウイルスが株主還元にどのような影響を与えたかを論じる。

## **5. コロナ禍前後における日本企業の株主還元の動向**

本研究では、2017年～2021年の5年間に年次決算を開示した上場企業の財務データを使用して、様々な角度から配当の概観分析を行った。当該分析に使用した財務データについては、表2を参照されたい。

表 2：分析に使用した上場企業数とその株式市場 内訳

市場	2017	2018	2019	2020	2021
プライム市場	1,744	1,753	1,765	1,769	1,774
スタンダード市場	1,410	1,446	1,477	1,496	1,496
グロース市場	284	350	427	457	457
名証プレミア市場	9	9	11	10	10
名証メイン市場	56	56	56	57	57
福証	26	25	27	27	27
札証	17	19	17	17	17
<b>合計</b>	<b>3,546</b>	<b>3,658</b>	<b>3,780</b>	<b>3,833</b>	<b>3,838</b>

注記：

- 全ての変数は、2017-21年の連結企業決算データ（連結決算データが存在しない場合、単独決算データ）が基になっている。
- それぞれ、各年度の1月1日～12月31日の間に、12カ月の決算期を迎えた連結企業数を指す。例えば、2021の場合、2021年1月1日～12月31日の間に年次決算を迎えた企業数を指す。決算月が12か月あった銘柄のみを使用しているため、6か月決算のREITや、決算期変更等の理由で、12か月以外の決算月数の銘柄は分析に含まれていない。
- 複数の取引所上場の場合、東証（プライム、スタンダード、グロース）、名証、福証、札証の優先順位で列挙している。例えば、東証および名証いずれの取引所でも上場されている場合、東証上場としてカウントしている。
- 日経NEEDS-Financial Questのデータ抽出の性質上、上記の企業数は、2021年時点で上場している企業である。そのため、2021年より以前に上場廃止になった銘柄は含まれていない。
- 2017～22年という新型コロナウイルス拡大前後の変化をみるためのデータであるため、異常値を除いた。そのため、先に赤字決算企業を分析した際に使用した企業数とは異なる。
- 以下、第5章の企業分析では、すべて同じデータセットを使用している。

出所：日経 Needs Financial Quest が提供する、企業財務データベース。

### 5-1. 財務データの相関

まず、全上場企業の新型コロナウイルスが拡大する前後における配当性向の状況を見た。2017年～2021年の5年間という限定された期間であり、財務諸表の形態が異なる銀行や金融も含めた全ての上場企業を含めた分析であるため、ここでは年度の区分は行わず、全区分の相関を分析し、その後、配当性向を複数の区分に分け、当該区分ごとの相関をとった。以下が、分析に使用した上場企業の概要、基本統計量（表3）とともに、実証研究の結果、得られた考察である。

表 3：分析に使用した上場企業 配当性向の分位点および要約統計量

(a) 分位点			(b) 要約統計量	
100.00%	最大値	8602.2	平均	45.57577
99.50%		543.823	標準偏差	150.861
97.50%		163.1	平均の標準誤差	1.271155
90.00%		66.14	平均の上側95%	48.0674
75.00%	四分位点	41.4	平均の下側95%	43.08414
50.00%	中央値	29.4		
25.00%	四分位点	20.2		
10.00%		13.3		
2.50%		7.3		
0.50%		2.7		
0.00%	最小値	0		

まず、全上場企業の財務データに対し、変数間の相関をみたところ（表4）、多くの変数が配当性向に対して負の相関を示していた(a)。全体的にみると、ROEやROAの増加といった、健全な経営を示すレシオが悪化すると、配当性向そのものは高まる傾向にある。これは、先述したとおり、日本の企業が業績の良し悪しで株主配当の規模を判断するのではなく、安定配当を政策としている企業が多いことを裏付けている。さらに、配当性向を、(1) 10%以下、(2) 10～20%以下、(3) 20～30%以下、(4) 30～40%以下、(5) 40～50%以下、(6) 50～100%以下、(7) 100～300%以下、(8) 300～500%以下、(9) 500%超え、という9つの区分に分類し、各区分内での配当性向との相関関係もみた(b)。各区分内で、財務レシオの相関の度合いが大きく異なることが観察される。ROEとの相関だけを見ると、配当性向率が低いほど、マイナス値が大きくなっている。つまり、株主配当比率が高いほど、最終利益の規模を考慮しない傾向が強まるといえる。

表 4：2017～2021 年 上場企業の配当性向と主たる財務レシオとの相関関係

(a) 配当性向全区分における、主たる財務レシオとの相関関係

	配当性向	OP Margin	ROE	ROA	自己資本比率	負債比率	総資本回転率	IntCov	流動比率	売上高EBIT%	売上高EBITDA%	純資産配当率
配当性向	1.000											
OP Margin	-0.064	1.000										
ROE	-0.100	0.334	1.000									
ROA	-0.088	0.567	0.506	1.000								
自己資本比率	0.014	0.200	-0.100	0.309	1.000							
負債比率	-0.006	0.122	0.046	-0.168	-0.434	1.000						
総資本回転率	-0.023	-0.373	0.148	0.196	-0.118	-0.129	1.000					
IntCov	-0.011	0.209	0.069	0.247	0.186	-0.022	-0.016	1.000				
流動比率	0.015	0.320	-0.028	0.184	0.603	-0.187	-0.210	0.164	1.000			
売上高EBIT%	-0.068	0.950	0.331	0.527	0.202	0.148	-0.408	0.210	0.305	1.000		
売上高EBITDA%	-0.051	0.888	0.240	0.419	0.171	0.152	-0.511	0.176	0.256	0.936	1.000	
純資産配当率	0.036	0.335	0.390	0.554	0.006	0.023	0.133	0.155	0.034	0.313	0.257	1.000

(b) 配当性向区分ごとの主たる財務レシオとの相関関係

	全体	10以下	10～20以下	20～30以下	30～40以下	40～50以下	50～100以下	100～300以下	300～500以下	500超え
配当性向	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
OP Margin	-0.064	-0.114	-0.017	-0.007	-0.018	0.011	-0.144	-0.053	0.007	0.094
ROE	-0.100	-0.155	-0.134	-0.059	-0.114	-0.002	-0.198	-0.171	-0.169	-0.324
ROA	-0.088	0.090	-0.049	-0.015	-0.100	0.007	-0.169	-0.087	0.107	0.116
自己資本比率	0.014	0.144	0.060	0.039	0.011	-0.003	-0.024	-0.029	-0.210	-0.082
負債比率	-0.006	-0.263	-0.024	-0.024	0.022	-0.003	-0.010	0.006	0.248	0.040
総資本回転率	-0.023	0.155	-0.023	-0.051	-0.076	-0.010	-0.021	-0.017	0.027	-0.129
IntCov	-0.011	0.015	0.012	0.018	-0.018	0.004	-0.092	-0.013	-0.107	-0.068
流動比率	0.015	0.113	0.001	-0.006	0.037	-0.010	0.024	-0.044	-0.260	-0.063
売上高EBIT%	-0.068	-0.173	-0.015	-0.006	-0.033	0.024	-0.148	-0.064	-0.003	0.155
売上高EBITDA%	-0.051	-0.091	-0.006	0.009	-0.020	0.034	-0.116	-0.040	0.022	0.119
純資産配当率	0.036	0.330	0.171	0.146	0.003	0.086	-0.014	0.053	0.058	-0.115

注記：

➤ 各変数の定義は、下記の通り。

I. 配当性向 (%)：当事業年度の期首から四半期会計期間の配当性向

II. 売上高営業利益率 (%)：

- 一般企業：営業利益 ÷ 売上高 × 営業収益
- 銀行：経常利益 ÷ 経常収益
- 証券：営業利益 ÷ 営業収益
- 保険：経常利益 ÷ 経常収益

III. ROE (%)：

- 一般企業：当期利益 ÷ 資本合計
- 銀行：親会社株主に帰属する当期純利益（連結）、もしくは当期利益（単独） ÷ 自己資本
- 証券：親会社株主に帰属する当期純利益（連結）、もしくは当期利益（単独） ÷ 自己資本、もしくは親会社の所有者に帰属する資本親会社の所有者に帰属する資本
- 保険：親会社株主に帰属する当期純利益（連結）、もしくは当期利益（単独） ÷ 自己資本

IV. ROA (%)：

- 一般企業：営業利益 ÷ 負債・純資産合計
- 銀行：【経常利益+資金調達費用】 ÷ 資産合計
- 証券：【経常利益+支払利息（推定）（注1）】 ÷ 資産合計
- 保険：【経常利益+支払利息】 ÷ 資産合計

（注1）支払利息（推定）＝下記3つのいずれか最も大きい金額：

- ◆ 【金融費用】支払利息
- ◆ 【金融費用】信用取引支払利息・品借料
- ◆ 支払利息

V. 自己資本比率 (%)：

- 一般企業：資本合計 ÷ 負債・純資産合計
- 銀行：純資産 ÷ 資産合計

- 証券：純資産÷資産合計
- 保険：純資産÷資産合計

VI. 負債比率 (%) = 負債合計÷純資産

VII. 使用総資本回転率 (%) :

- 一般企業：売上高・営業収益÷負債・純資産合計
- 銀行：経常収益÷資産合計
- 証券：営業収益÷資産合計
- 保険：経常収益÷資産合計

VIII. インタレストカバレッジ (%) :

- 一般企業：(営業利益+受取利息・割引料+有価証券利息)÷(支払利息・割引料-手形売却損)
- 銀行：【経常利益+資金調達費用】÷資金調達費用
- 証券：【経常利益+支払利息(推定)(注1)】÷支払利息(推定) \*
- 保険：【経常利益+支払利息】÷支払利息

(注1) 支払利息(推定) = 下記3つのいずれか最も大きい金額：

- ◆ 【金融費用】支払利息
- ◆ 【金融費用】信用取引支払利息・借料
- ◆ 支払利息

IX. 流動比率 (%) :

- 一般企業：流動資産合計÷流動負債合計
- 銀行・保険：N/A
- 証券：流動資産÷流動負債

X. 売上高 EBIT 比率 (%) :

- 一般企業：【経常利益+支払利息・割引料-手形売却損】÷売上高・営業収益
- 銀行：EBIT(推定)(注1)÷経常収益
- 証券：EBIT(推定)(注2)÷営業収益
- 保険：EBIT(推定)(注3)÷経常収益

(注1) 銀行：EBIT(推定) = 資金調達費用+経常利益

(注2) 証券：EBIT(推定) = 支払利息(推定)+経常利益 [累計]

(注3) 保険：EBIT(推定) = 支払利息+経常収益

XI. 売上高 EBITDA (経常利益ベース) 比率 (%) :

- 一般企業：(経常利益+支払利息・割引料-手形売却損+減価償却実施額+のれん・負ののれん償却額)÷売上高・営業収益
- 銀行：EBITDA(推定)(注1)÷経常収益
- 証券：EBITDA(推定)(注2)÷営業収益
- 保険：EBITDA(推定)(注3)÷経常収益

(注1) 銀行：EBITDA(推定) = 資金調達費用+減価償却実施額(有形無形その他の合計)+のれん・負ののれん償却額+経常利益

(注2) 証券：EBITDA(推定) = 支払利息(推定)(注4)+減価償却実施額(有形無形その他の合計)+のれん・負ののれん償却額+経常利益

(注3) 保険：EBITDA(推定) = 支払利息+減価償却実施額(有形無形その他の合計)+のれん・負ののれん償却額+経常利益

(注4) 支払利息(推定)：インタレストカバレッジの定義を参照のこと。

XII. 純資産配当率：事業年度もしくは年度の期首から四半期会計期間の純資産配当率



## 5-2. 配当動向の分布

次に、配当性向のデータ分析として、配当性向の分布を-100%以下から 100%以上の範囲で集計をとったものを以下の図 6 に示す。2017～2019 年報告時は、配当性向は約 20%に集中している傾向を示したが、コロナウイルスの影響を受けた 2020 年になると配当性向 20%の度数が減少し、その分が 30%以上の高配当性向の領域の企業が増えており、配当性向を増やす企業が増加した。一方、2021 年になると、20%領域の企業は減少したまま、全体的に各領域の企業数が減少していた。コロナウイルスの影響を受けた 2020 年以降から株主還元への傾向が異なっていることが明らかになっている。

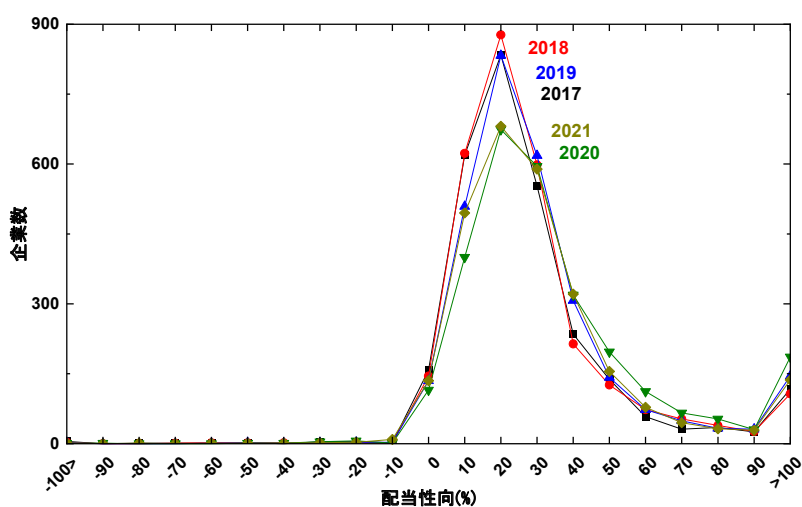


図 6：配当性向のヒストグラム

## 5-3. 配当と純利益の相関

前述の配当性向とは、言うまでもなく、1株当たり配当額を1株当たり当期純利益で除して求められ、当期純利益のうち、どれだけを配当金の支払いに向けたかを示す指標である。そのため、当期の純利益がゼロに近づくと、必然的に大きい数値となり、純損失を計上している場合を含め、分析対象としては問題点が多く残る。そのため、黒字企業に限定して、純利益と配当の年度ごとの相関をみた(表5)。ここから、新型コロナウイルスが観察される前の2019年までは純利益と配当がほぼ1に近く連動していたのに対し2020年には0.08と急激に減少した。その後、2021年には若干回復したものの0.68であり、コロナ前の相関には遠く及ばないことが分かっている。

表 5 : 2017~2021 年 黒字企業 EPS と DPS の相関関係

	2017 年 EPS	2017 年 DPS
2017 年 EPS	1	
2017 年 DPS	0.999189382	1
	2018 年 EPS	2018 年 DPS
2018 年 EPS	1	
2018 年 DPS	0.999964881	1
	2019 年 EPS	2019 年 DPS
2019 年 EPS	1	
2019 年 DPS	0.991631041	1
	2020 年 EPS	2020 年 DPS
2020 年 EPS	1	
2020 年 DPS	0.080144323	1
	2021 年 EPS	2021 年 DPS
2021 年 EPS	1	
2021 年 DPS	0.684924867	1

注記 : EPS は、1 株当たり利益 (累計)、DPS は 1 株当たり配当金 (累計)、をそれぞれ表す。

これを、さらに視角化したものが図 7 である。ここでは、各年の当期純利益を利益剰余金からの配当総額に対してプロットした。一部に、大きな利益がありながらも、配当総額が低い企業が 2021 年にあったが、全体としてみると当期純利益の大きい企業であるほど、その配当総額も高くなる傾向を示していた。しかしながら、当期純利益がマイナスである企業ですら、配当金を配布している企業もあった。特に、2020 年、2021 年においては赤字企業でありながら過剰な配当金を配布している企業の分布が多くなっている。

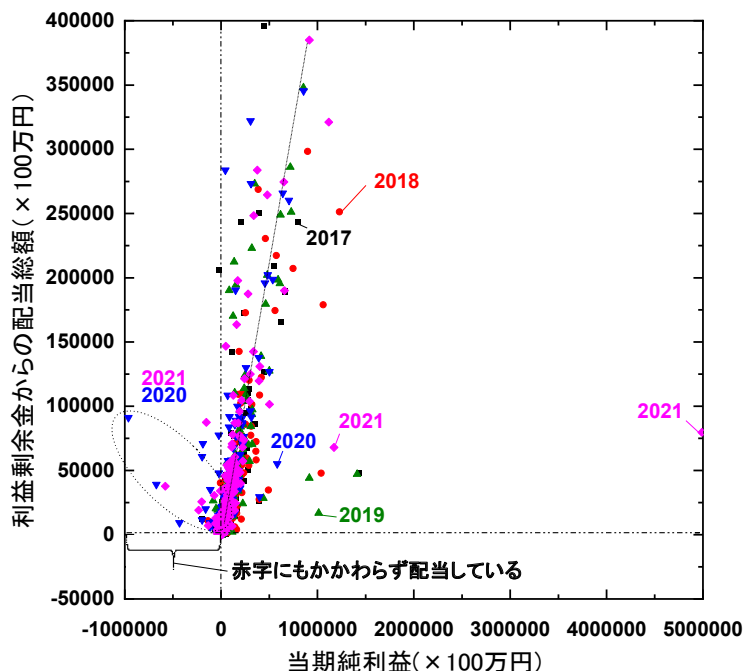


図 7：当期純利益と配当金の相関

注記：X軸は、各年度において、連結財務諸表の場合、親会社株主に帰属する当期純利益、単独財務諸表の場合、当期利益を表す。

これまでの株式市場では、「企業の業績がともなっている」企業が適正な配当を行うことで、日本経済の成長につながってきた。しかしながら、これが正常に機能するのは、あくまでも「企業の業績がともなっている」場合である。企業の最終利益が赤字に転落した場合には、近年観察されている株主への還元を考慮に入れざるを得ないような「超」合理的株式市場が存在するため、健全な株主市場が正常に機能しがたい。

#### 5-4. 赤字企業の配当動向

2021年1～12月の間に年次決算を発表した企業3,833社のうち、729社（全決算発表企業数の22%）は赤字決算を発表し、配当性向そのものが開示されておらず、前述の相関による検証ができなかった。そのため、これら赤字決算を発表した729社の配当支払い金額の動向についても確認したい。2点特筆すべき点を挙げる。一つ目の点として、これらの赤字決算のうち、半数以上の385社（41%）が赤字だったにもかかわらず配当を実施していた。さらに二つ目の点として、これら385社のうち、96社（25%）は自社株買いも実施していた。さらに、3割に及ぶ116社は、前年の2020年の決算でも赤字の最終利益を発表しており、その9割近くの108社は、その赤字決算においても配当を実施していた。つまり、これら108社にいたっては、

二期連続で赤字決算を発表しているにもかかわらず、株主に配当という形で還元し続けていた。それとは対照的に、2021年の決算にて配当が支払われなかった赤字決算企業 344 社についても、239 社（約 7 割）の企業は、赤字決算とともに、無配の決定を下していた（図 8）。

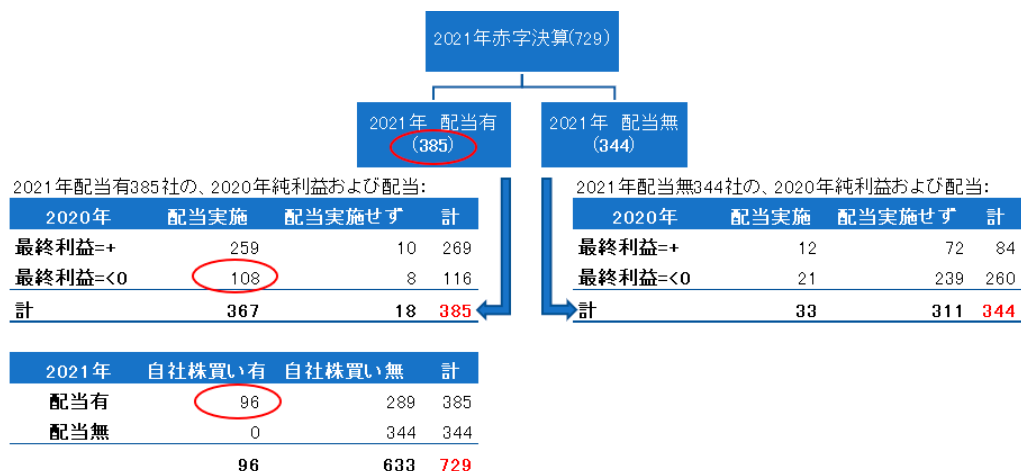


図 8 : 2021 年 赤字決算企業 729 社 直近 2 期における最終利益および配当実施動向

これら新型コロナが広く拡大した後も、二期連続で赤字決算を発表し配当支払いも実施した 108 社の企業の特徴について、下記に記す（表 6）。業種別や市場区分、会計基準別でみたが、全体の決算発表数の分布を鑑みると、特定の業種などに集中しているわけではなく、赤字決算でも配当を支払い続ける企業に特筆すべき特徴は見られなかった。そのため、全体としては、配当の有無が、上場市場、規模、業種など、特定の事由に起因していないといえる。つまり、配当の支払いが業績の良し悪しによって決定づけられるのではなく、株主還元を重きを置いた政策が近年の傾向になっており、それは特定の業態や会計基準を採用していることに起因しているわけではない。配当を支払う企業に対して、株主からの配当支払いの要求やそれに応じる企業の配当支払いが慣習化している。つまり、上場企業の有配率が世界の中でも高いと言われていた日本の証券市場においても、常に配当を実施する企業とそうでない企業の傾向が鮮明になっている。直近 2 期分の最終利益や配当の支払い動向だけを見ても、配当の有無はもはや業績の良し悪しを尺度とせず、単なる株主還元スキームとなっている傾向が強いという点が表し示されている。

表 6 : 2020~2021 年 赤字決算 配当を実施した 108 社 特徴

(a) 2020-21 年 赤字決算 配当を実施した 108 社 業種・市場内訳

業種	グロース 市場	スタンダード 市場	プライム 市場	総計	(参考)
					2021 年決算社数
不動産			1	1	150
建設・資材			2	1	326
機械			5	5	233
自動車・輸送機			3	9	109
素材・化学			3	4	294
鉄鋼・非鉄			1	5	80
電機・精密			2	8	297
食品			2	2	138
商社・卸売			8	1	323
小売	2	14	8	24	349
銀行・金融		1	1	1	120
情報通信・サービスその他	2	12	7	21	1,182
エネルギー・電気・ガス					42
医薬品					70
運輸・物流					125
<b>総計</b>	<b>4</b>	<b>54</b>	<b>50</b>	<b>108</b>	<b>3,838</b>

(b) 2020-21 年 赤字決算 配当を実施した 108 社 業種・会計基準内訳

業種	グロース 市場	スタンダード 市場	プライム 市場	名証・福証・札証	総計	(参考)
						2021 年決算社数
単独	1	11	1		13	574
連結 (日本基準)	3	43	42		88	3,020
US GAAP						11
国際会計基準			7		7	233
<b>総計</b>	<b>4</b>	<b>54</b>	<b>50</b>		<b>108</b>	<b>3,838</b>
(参考) 2021 年決算社数	456	1,502	1774	106	3,838	

#### 5-5. 資本剰余金からの株主還元

さらに、資本剰余金から配当する企業数も増加傾向にある。資本剰余金からの配当は、主に赤字のため利益剰余金の蓄積が少なくても、安定した配当を株主に支払うためであるとされる。この資本剰余金から配当を実施した企業の推移を、黒字企業と赤字企業に分けて、図 9 に示す。資本剰余金から配当を行った企業は、新型コロナの拡大前はやや減少傾向にあったが、コロナが浸透した 2021 年には、2018 年レベルにまで戻っている。一般的に、企業が資本剰余金から配当する理由は、赤字のため利益剰余金が少なく、赤字が一時的な要因と考えられている間、資本剰余金で配当支払いを補填することであった。だが近年は、安定的な配当が直近の企業の主眼となっており、どれだけ企業が事業から利益を出せたかという点は、配当の金額に影響を及ぼす大きなファクターとはなっていない。配当利率を目的に株を保有する投資家が多い

ため、配当を下げることで株価の下落を懸念した経営陣が、利益剰余金が少なくなっているにも関わらず安定配当を続けるために資本剰余金から配当する機会が増えている。

配当原資がその他の資本剰余金である企業や、連結上の利益剰余金がマイナスである企業は、増配を行っても、企業の将来業績に対して懐疑的な評価がなされるという研究結果が示されている実証分析が多い（例として、石川[19]）。つまり、配当は、資本の質も考慮してなされるべきだが、コロナ禍では資本剰余金からの配当支払いが多く見られており、資本剰余金を使用しても配当実施を維持する企業が増加傾向にある。

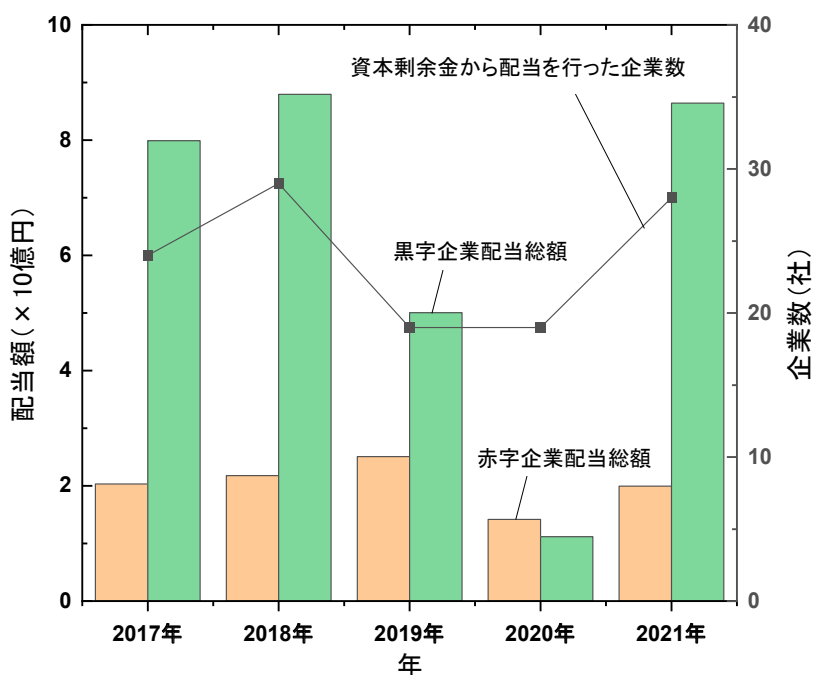


図 9：資本剰余金から配当を行った企業数と赤字企業と黒字企業の配当総額

注記：下記の黒字企業3社が支払った配当金額は、平均値や他社の数値から大きく乖離しているため、ここでの図からは省いている。

年	会社名	資本剰余金からの配当総額 (百万円)
2018	ソフトバンク	744,402
2018	ポーラ・オルビスホールディング	9,953
2021	日本郵政	202,169

## 5-6. 株主還元政策 5年推移

株主還元と自社株買いという二つの株主還元を、直近の5年間の推移でまとめた（表7）。新型コロナウイルスが拡大した2020年には赤字決算を発表した企業数が急増したとともに、それら赤字企業のうち、配当を実施した企業数、自己株買いを実施した企業数、双方も急増した。自己株買いを実施した企業数は、前年の56社から115社と二倍以上に増加している。株主還

元総額も1兆5,000億円と、それまでの推移から一桁増加している。2020年は新型コロナが拡大した初年度だったが、2021年の株主還元額は前年度より減少したとはいえ、コロナ拡大前の還元額の2倍近くにはなっているため、この株主還元の傾向が一過性のものだったわけではないことを示しており、今後もこの傾向は維持される可能性が高い。

表7：2017～2021年 赤字決算数と株主還元実施社数、および株主還元金額

	赤字企業	株主配当実施社数	自己株買い実施社数	株主還元額 (百万円)
2017	357	163	52	356,311
2018	353	165	50	148,196
2019	472	229	56	290,826
2020	661	389	115	1,502,411
2021	729	385	96	528,347
<b>合計</b>	<b>2,572</b>	<b>1,331</b>	<b>369</b>	<b>2,826,091</b>

注記：「株主還元額」は、赤字企業が実施した株主配当と自己株買いの総還元金額を指す。

## 6. 利益分配に関する経済学や会計学の見解

これまでのデータからも明らかなように、近年株式市場では株主への還元を過剰に考慮する傾向が観察されており、これについて会計学の視点から考慮する。配当性向を含む配当や自社株買いといった株主還元策は、資本を投入した株主への適正な分配というファイナンス論の中で議論されることが主流であり、それに派生した形で経済学や会計学といった他の分野で議論されることが多い。

適切分配に関する研究として、まず、不平等分配を扱うことの多い、経済学からの先行研究を考察していく。経済学で、膨大なマクロ経済のデータを使用して検証した代表的な研究といえば、トマ・ピケティの「21世紀の資本」であろう[20]。日本でも話題になったこの本の中で、ピケティは、1870年以降の世界各国の膨大なデータを元に、 $r$ （資本の平均年間収益率）は $g$ （経済の成長率）を大幅に上回ることを証明した。つまり、膨大な資本を取得する裕福な層は、その資本からの所得を一部貯蓄しておくことで、その資本を元手に本来の経済成長率より増大させることが可能になる。つまり資本を集積することで生涯の労働で得た富より膨大な財産を築くことが容易となり、人々間の経済格差がより一層鮮明なものになっている。近年では、資本の収益率である $r$ と経済成長率を表す $g$ の不等式を是正するため、所得税の累進課税を引き上げる策や各国間で租税負担を一律にする提案を含め、様々な議論も広がっている。だが、結局のところ「パナマ文書」から明らかになったように、タックス・ヘイブンと呼ばれる「租税回避地」への資金流出が原因で、現行の会計制度ではすべての資金開示が行われるこ

とは極めて難しく、根本的な問題解決策が提示されるまでには至っていない。

同様に、ジェームス・ガルブレイスも、20世紀中ごろ以降の世界経済の不平等に関するデータセットを用いて、格差が拡大しているという結論を導き出した。経済格差に関するデータの問題は、そのデータの多くが国ベースの出所データとなっているため、ヨーロッパの地域のように多国間の大陸の包括的なデータベースは皆無とっていいほど存在しないことにある。その問題を補うべく、ガルブレイスはシカゴ大学の計量経済学者ヘンリー・タイルの不平等の尺度を利用して、世界各国の指数を分析した[21]。この手法を取ることで、過去に存在した多くの国々の階層的データを使用して、数秒以内の不平等データの計算を可能にし、多国間の信頼できるデータを年ごと月ごとで比較分析することを可能にした。研究の結果、ガルブレイスは、世界的な規模で経済格差が広がっていることを証明し、人間間の不平等の主な原因は、「新株によって資金が調達された部門において支払われる賃金や給与、それに加え、株価の上昇、資産の評価、そしてストック・オプション（自社株購入権）の行使による現金化やキャピタル・ゲイン（資産の値上がり）から得られた所得によるもの」であった、と結論づけている。

ガルブレイスの手法やデータ選定期間は、ピケティのそれらとは異なるアプローチであったものの、戦後のデータだけを分析しても、世界的に格差が増大しつつあるという同じ結論を導き出している。ピケティとガルブレイスの研究が異なった分析手法、分析期間、国と地域を対象としていたにも関わらず同じ結論が得られたということにより、格差拡大の理論は、一層信憑性を増したと言える。

では、この経済格差の問題を、財務諸表を中心に置いた会計学に基づいて考察するとどのようなことが言えるだろうか。例えば、阪ら[22]は、世界の企業財務諸表のビッグデータ全体を使用して、企業の生み出す付加価値が様々なステークホルダーに、どのように分配されているかを探索的に分析した。その結果、アメリカでは過去25年間で企業は従業員への分配を減少させ、利益を増加させており、この傾向は直近10年で加速していた。また、アメリカだけでなく、2015年時点で100社以上データのある44カ国・地域すべてのデータを調べ、大きい利益が生じているにも関わらず、従業員への分配割合が低い傾向を見て取ることができるとしている。

一方、この経済格差問題を会計学の観点から考える際には、会計“制度”の観点からも考察するのが、有益である。Sikka[23]は、会計実務全体、特に会計を操ることができる会計事務所が、中心となって「税金回避するためのスキームやコスト最小化を推し進めるため」会計制度から得られる情報を操ってきたと唱える。その結果として、会計の情報を上手く駆使した者がより巨大な富を築ける構造になっており、貧富の格差拡大が引き起こされていると報告している。Sikkaによると、会計の実務は資本の増強に大きく貢献してきた。理由は、会計が資本の利益増強のため、効率、競争、利益といった議論を推し進め、制御・操作・削減すべき項目を数値化したからである。このプロセスの中で、会計学は、給与や税金の支払いは資本増強を阻



む「コスト」であると明確に定め、それらの「コスト」を引き下げることが企業の経営者の最重要目標であることとみなしてきた。その結果、会計実務では、より高い資本収益率のため、コストである労働や税金を可能な限り低くすることが望ましいとされたのである。加えて、これらの過剰なコスト削減の行為により従業員や市民の幸福度、福祉 (welfare) といった要素が抽象化され、もはや考慮する必要がないと思えるレベルにまで小さくなってしまった。つまり、資本の増強が至上命令とされてしまった結果、数値化された資本の富の増幅が社会全体の幸福に直結するような見方が先行し、その結果として犠牲になる給料や税金への支払いの重要性が薄れてきたのである。

以上の利益分配について、経済学や会計の様々な財務諸表のデータや会計制度の変遷をみても、企業の利益が投資家以外、特に労働者層への適切な分配が、しばしば蔑ろにされていることが問題視されてきた。しかしながら、この各ステークホルダーへの分配の是正について会計学の観点からさらに議論するとき、いくつかの限界が生じる。そこで、現在の会計制度の問題についてさらに考察していく。

## **7. 現在の財務諸表における分配金額の提示の限界**

日本企業全体の付加価値の規模は、図1に示したように1990年以降大きな変化がないにもかかわらず、その在り方は近年変化してきた。利益最大化、企業価値の最大化という至上目標の下、人件費の削減は必ず謳われる傾向があるにもかかわらず、株主への還元策は、最終利益の如何にかかわらず、実施される傾向にある。そして、これらの傾向は、コロナ禍という未曾有の経済危機の中でも維持され、継続され強まっている。この原因となっているものが何かについては、現在の会計制度から明らかにすることはできない。なぜなら会計学における各種分配の提示の仕方に問題があるためである。

まず、各ステークホルダーへの分配について考える。本来、企業の利益に貢献した従業員への分配額の正確なデータが必要であるが、現行の会計制度からは、その正確な金額を入手することは極めて困難である。例えば、従業員への分配費用の総額に関する情報は、財務諸表に明瞭な形で掲載されていない。また、派遣社員や請負労働者といった、直接雇用の形態以外の労働への対価にいたっては、財務諸表上に「人件費」としてすら掲載されていないのが実情である。さらに、近年は海外へのFDIを通して業務の多くが海外流出している分、実質的に企業が費やす人件費を如実に数値化するのが極めて困難になっている。

ところが、この企業に労働を提供する従業員への分配金額とは対照的に、株主を含め出資者側にリターンとして分配される金額は、財務諸表において極めて明瞭な形で表示される。最終利益（純利益）から株主に分配された金額は、企業が公開しているデータを含め容易に入手することが可能であり、毎年の配当性向を含め様々な分析が可能である。証券市場は、株価が日々どれだけ上下したかという情報をリアルタイムで提供し、証券アナリストは、日々刻々と変わ

る株価や会社の業績予想を元に、定期的な配当予想発表や配当性向分析を行う。言い換えれば、証券市場に投資家が出資した金額が生み出す投下資本の利益率（ROIC）については、常に緻密な分析がなされ、情報も瞬時に利用可能な状態である。投資家には、出資した者として企業の経営状況や内部統制を監視する役割があるとみなされているため、これらの分析指標が完備されていると唱える者も多い。だが、これらの分析指標は、企業の経営状況や内部統制を監視する役割があるとみなされてはいるものの、昨今はデイトレーダーなどといった瞬時に株を売買する主体も多く、企業の経営状況や内部統制を正しく判断できるレベルの十分な監視が施されているか定かではない。

このように株主も従業員も同じ企業のステークホルダーであるのに、このように開示されるデータが異なることで、不平等さが残っているのが現状である。問題の根源は、資本を出資する投資家は企業と関わりのある多くのステークホルダーのうち単なる一当事者にすぎないが、それらステークホルダーの中で投資家への分配だけがハイライトされるような形で財務諸表が形成され利用されてきたという点にある。

資金を効率的に市場に回してきた「株式会社制度」が社会の経済発展を実現させてきたことは疑いの余地がなく、本研究はそれを否定するものではない。だが、市場に資金が潤沢に存在する昨今、株主への配当に重きを置いた会計では、従業員の要素が往々にして蔑ろにされる傾向が強いと言わざるを得ない。例えば、「5か国リレーション調査 Works Report 2020」[24]によると、世界各国の中でも日本の、給与に対して不満を持つ従業員の割合は突出しており、キャリア観をとっても、現在幸せかという問いに「そう思わない」「全くそう思わない」の率が2割以上を超えている。今後のキャリアを前向きに考えられない、これまでのキャリアに満足していない、現在の仕事内容にも満足していない、その割合が突出しているのも日本である。また、民間給与実態統計調査の結果[25]によると、労働者人口の減少が見られる中、当然のことながら一人当たりの勤務時間（＝残業時間）や労働の負担は毎年増えているのにも関わらず、過去30年における消費者物価指数補正後の、実質平均給与の水準は、バブル崩壊後減少している（1989年452.1万円、2018年433.3万円）。以上のように、日本人の給与や仕事内容を含めキャリア全般に関する満足度が他国と比較して総じて低いこと、日本の従業員が過去30年間低賃金に甘んじていることは、ほんの一例にすぎない。

一般的には、ファイナンス分野ではすべての経費が差し引かれ最後の残余利益が、株主への分配金となることが想定されているため、何ら問題はないとされている。しかし、賃上げの余地を残した人件費の保全と、株主分配となる最終利益の確保が、対立構造にある一例として、2003年度に内閣府が実施した調査結果がある[26]。それによると、多くの企業で営業利益の増加のため費用の削減が実施されたが、そのうち「人件費の削減」が47.9%と、最も効果があった施策として挙げられている。企業は賃上げの枠を減少させることで、最終利益の確保という目的の下、人件費を削る傾向があることが見える。著者のこれまでのビジネス経験でも、経営

企画部で、予算を作成する際に、必ず問題となったのが、株主の意向を気にする経営陣と、従業員の声との狭間で、人件費の削減と利益最大化の間のどの地点にソフトランディングするか、という点であった。つまり、伝統的な会計では、従業員への支払いの削減により最終利益を確保する傾向が多分に存在するため、有用な従業員の発掘・確保と利益最大化が対立する構図となってきたといえる。だが本来は、企業価値の最大化と、その原動力ともいえるべき従業員の確保は、連携していなければならないはずのものである。言い換えれば、「従業員の価値を反映した会計制度を通して企業の資金具合を見ること」が、今後の成熟した日本経済に本当に必要な会計なのである。そういった意味で、会計学が提供している財務諸表の形式そのものが、限界として現行社会の前に立ちほだかる。

そういった優れたスキルやアイデアをもつ従業員を守ることができるだけの教育がこれまで提供されてこなかったこともさることながら、それらを数値化できるだけの制度設計を作っただけでこなかったという事実も存在する。そういった状況の解決策の一つとして、以前から SDGs（持続可能な開発目標）が、近年盛んに脚光を浴びている。サステナブルな社会を構築するため 17 もの目標が定められ、政府だけでなく企業も主体となって活動すべきものであるという認識の下、多くの企業が SDG レポートや CSR 報告書といった非財務関連の報告書を発行してきた。雇用されている従業員の満足度を測定する制度や開示手法も、一程度試みられており、女性管理職比率、障害者雇用比率など、数値化できるデータ開示も近年増加傾向にある。だが、現実には、経済格差の解消からは程遠い。一例として、筆者が日本の上場企業のうち 3 割の株価や財務諸表の過去 10 年間の分析を行ったところ[27]、女性の管理職比率や障害者雇用比率などの分野における CSR の開示度合や改善度合は、財務諸表や株価の動向に全く影響を与えず、相関関係はほとんど見られなかった。

## 8. 今後の会計制度に関する提言

近年、資本主の観点から会計業務を行う「資本主理論」ではなく、企業の観点から会計的判断を行う「企業体理論」という概念を再考する動きがある。この企業体理論は、株主を始めとする資本主を重視する資本主理論に対抗する概念として、1950 年代に坂本安一教授や高松和夫教授らが提唱した理論である。企業の資本主に依存していない独自性を強調した理論であり、大規模な複合企業が台頭することで所有と経営の分離が進展したことが発展の背景としてあった。

高松[28]は、企業を「企業に関与する全ての利害者集団をもって組織化されたアソシエーション」であり、したがって、利害者集団の利害会計を基礎として、その社会的責任を遂行するための一つの制度」(P. 33) ととらえ、「従業員・国家・企業・株主などのすべての利害者集団……が提供した生産要素の限界効用に応じて価値の分配をうけとる」(P. 216) ことが合理的であると考えた。そのため、それらの価値の分配を示した付加価値計算書 (value added statement)

を、補助財務表として開示する必要性を訴えた。つまり、企業は「外部の利害者集団に財務諸表を理解しやすいものたらしめる」とともに「公共社会にたいするパブリック・リレーションズ」(P. 219)の責任があることをよびかけた。また、坂本[29]は、企業を「利害調整のための場であるとともに判断決定の中心点 (decision-making center)」(p. 190)ととらえ、企業の最終的な目標は「経済的利益を獲得」することと「社会に有用な給付を提供」(p. 191)することであると唱えた。そして、企業の社会的評判を追求するため、「株主、債権者、取引先、消費者、従業員、国家(徴税、監督)など多くの利害関係者・・・に対して、経営成績および企業の財政状態などに関して、公正な表示を行い、その利害が如何に調整せられているかを伝達する」(P. 278)必要性を訴えた。彼らの表現方法に若干の違いは見られるものの、「極端な利益極大化よりも企業の安定的維持成長を重視する」という考えは共通している[30]。

当時、高松は付加価値の源泉内訳を示す付加価値計算書を提案し、前述したSikkaも労働者への分配を明確にする計算書の必要性を訴えた[23, 28]。現代において、ステークホルダーへの分配をより明確にした、同様の計算書の作成は可能だろうか。例えば、スズキ[31]は、より具体的な付加価値計算書として、役員・従業員・政府に対する分配を当期純利益の後に表示することで、分配金額がより可視化される付加価値分配計算書(Distribution Statement)を提示している。この計算書は、最終利益が従業員にどのような金額で分配されているかを明瞭にする、という点で、先の高松やSikkaの提案と共通する。また、会計理論学会のスタディグループ研究が提示した新たな付加価値計算書では、売上高から外部購入費用や減価償却費を差し引いて「純付加価値」を算出し、付加価値分配の対象に、地域社会、自然環境、知的・人的資源といった新たなステークホルダーを加えている[32]。これらの新たなステークホルダーは、GRIスタンダードやIIRCの統合報告フレームワークの内容をもとに加えられており、付加価値計算書の開示のタイミングや、分配先が不明瞭な費用の処理方法など、多くの検討事項は残されているものの、企業がどのような社会的貢献を果たしているか明確にしている点で、株主だけではなくその他のステークホルダーのニーズにも資する計算書となっている。

上記のように、新たな財務諸表の表示形式を模索することで、「サステナブルな会計制度」を実現させたケースが実際に存在する。スズキ[31]は、インドの上場企業が費やしたCSR費用の金額を損益計算書上の独立項目として、追加的に一行開示する規則を導入した。この2015年に制度化された”One Additional Line”革命の結果、インドの企業は費やしたCSR費用を積極的に公表するようになり、年間約\$20億の社会貢献費用の創生に成功した。経営者の利益最大化とCSR費用とのバランス経営を志さず傾向に着目し、財務諸表上に一行だけCSR費用を開示させることで、利益最大化行動からもたらされていた環境破壊や児童労働といった問題を改善させ、インド経済のサステナブルな成長に寄与したのである(図10)。これは、会計の機能を通して、「財務諸表上の一行が、利益最大化行動の弊害を、短期間に、社会的コストをかけずに大幅に変更することに成功した政策」として際立った例である。



図 10：CSR 費用を『一行開示』

注記：スズキ・トモ氏作成。

企業のステークホルダーへの分配を明瞭化する計算書を模索することで、今後の社会全体のウェルネスに資する一翼を担うためには、役員・従業員・政府に対する分配を、最終利益の後に表示させる新しい会計制度設計が重要になってくる。このように従業員への配慮を可視化させることにより、周囲からも最適な“分配”が評価され、優秀な人材や資金が集まり、最適な成長と分配の好循環”が実現可能になる。

この論文は、この同じ手法を日本の株式市場にも当てはめることを提案するものではない。インドと日本の経済制度が異なる故、同じフォーマットを日本の会計制度に適用させることは合理的ではないものの、今後の日本社会に適用することのできる新しい会計制度を設計するにあたり、会計にはナッジとして人々の動機や行動を統制して望ましい経済社会政策を実装する可能性を秘めている。日本では、「失われた 10 年」が「20 年」になり「30 年」を迎えた現在、伝統的な「利益」を共通言語とし制度設計の基礎に据え置く方法には根本的な省察が求められている。そのような成熟経済社会が深化している中、日本の現在の重要な問題として昨今指摘されている、従業員への給与の伸び悩みや減少傾向が、利益を徳とし「資本（カネ）」を優先してきた会計実務の帰結であるとするれば、会計の在り方自体が日本経済のサステナビリティを棄損している可能性がある。今後ますます成熟経済社会が深まるとされている日本において、会計の在り方に関する根本的な見方の修正を行うときにきている。

## 9. 結言

株主還元への意識が年々強まる傾向にあることは、多くの研究者が指摘している点である。本研究では、新型コロナウイルスによって受けた経済への制限が、株主還元の詳細な傾向にどのように影響を与えたのかについて俯瞰分析を行った。新型コロナウイルスが拡大し始めた 2020～2021 年を含め、直近の 5 年間における決算データの実証分析を行い、日本の株式市場に



においては、安定的な配当政策が引き続きとられている反面、配当性向が高いほど、純利益が支払われる配当の規模に影響を与えていないことが確認できた。業種、会計基準、市場区分を問わず、赤字決算でも配当を続ける企業が多分に存在しており、新型コロナウイルスが拡大した近年において、企業の業績に伴わずに配当を支払う傾向が見られる。現状の会計制度で株式市場が存在する限り、この傾向は今後も強まる可能性がある。

今回の分析においては、直近5年間における上場企業の株主配当および自社株買いの動向を概観分析した。本研究では、配当性向と財務レシオ、一株当り純利益と配当と間での相関をそれぞれ分析したが、他の指標についても更なる分析が必要である。例えば、株主配当の金額が年ごとにどのように成長したか、安定した固定金額を配当している企業の規模はどれくらいか、については、当研究では網羅していない。株主配当の成長率は、個々の企業の経営陣がどのような配当政策を謳っているか、各会計年度において株主からどのような要望があったか、などによっても、変化するため、ここでは研究対象から省かざるを得なかった。さらに、新型コロナウイルスが拡大して2年しか経過しておらず、今後どのような動きを示すのか、新型コロナウイルスとの闘いが終焉するとともに、配当の支払い動向はどのように変化していくのか、引き続き検証が必要である。しかし、直近30年における付加価値の分配動向が今後も維持されるようであるならば、新型コロナウイルスのため経営が悪化している企業を含め、全体の経済の立て直しを行うため、新たな策が必須であるといえる。

現行の会計学では、株主分配や従業員分配の表示の仕方を含め、財務諸表の提示方法自体に、限界がある。全てのステークホルダーの福祉を考慮に入れた制度設計を目指すためには、株主への分配と同レベルの透明性をもつ経営陣や従業員への分配金額に関する、更なる開示が求められているのである。最後に、積極的な会計上のデータ開示の一例として、Sikkaの労働者への分配を明確にする計算書やスズキの付加価値分配計算書を紹介したが、キーポイントは労働者を含めたステークホルダーへの分配開示である。事実、現岸田政権が掲げる「新しい資本主義」の中でも、大きな政策の一つとなっているのが、労働分配率や所得格差の改善である。「成功と分配の好循環」のスローガンの下、賃金引上げと所億格差縮小の具体案はまだ提示されていないものの、企業が賃金を引き上げる経済環境を作り上げようとしている。株主だけでなく、全ての利害関係者を考慮に入れた新たな角度からの制度設計が、社会全体のウェルネスに資するはずである。

## 謝辞

本研究の一部は、JST 次世代研究者挑戦的研究プログラム JPMJSP2128 の支援を受けたものです。

## 参考文献

1. 財務総合政策研究所, 『法人企業統計調査』. 2021.
2. Allen, F. and R. Michaely, Payout policy. *Handbook of the Economics of Finance*, 2003. **1**: p. 337-429.
3. 石川博行, 『配当政策の実証分析』. 2007: 中央経済社.
4. 石川博行, 『株価を動かす配当政策: コロポレーション効果の実証分析』. 2010: 中央経済社.
5. 増田公一, 「日本企業における現預金の保有に関する一考察—近年の実証研究のサーベイ—」, 『千葉経済論叢』, 2020. **63**: p. 69-79.
6. 島田佳憲, 『自社株買いと会計情報に関する実証的研究: 経営者のインセンティブと資本市場の評価に関する検証』. 2012: 神戸大学.
7. Floyd, E., N. Li, and D.J. Skinner, *Payout policy through the financial crisis: The growth of repurchases and the resilience of dividends*. *Journal of financial economics*, 2015. **118**(2): p. 299-316.
8. Fatemi, A. and R. Bildik, *Yes, dividends are disappearing: Worldwide evidence*. *Journal of banking & finance*, 2012. **36**(3): p. 662-677.
9. Fama, E.F. and K.R. French, *Disappearing dividends: changing firm characteristics or lower propensity to pay?* *Journal of financial economics*, 2001. **60**(1): p. 3-43.
10. Brawn, D.A. and A. Šević, *Firm size matters: Industry sector, firm age and volatility do too in determining which publicly-listed US firms pay a dividend*. *International review of financial analysis*, 2018. **58**: p. 132-152.
11. スズキ・トモ, 『「新しい資本主義」のアカウンティング: 「利益」に囚われた成熟経済社会のアボリア』. 2022, 東京: 中央経済社.
12. スズキ・トモ, 「緊急寄稿 『考・新しい資本主義』— 適正分配 舵を切る岸田政権 (日刊工業新聞 20211019 第一面と最終面全面)」, 『日刊工業新聞』. 2021, 日刊工業新聞.
13. 日本銀行調査統計局. 『資金循環の日欧米比較』. 2021 [cited 2022 年 10 月 31 日; 6]. Available from: <https://www.boj.or.jp/statistics/sj/sjhiq.pdf>.
14. 日本取引所グループ. 「株式分布状況調査 (市場価格ベース)」, 『投資部門別株式保有比率及び保有金額の推移 (長期統計) 2022』 [cited 2022 年 10 月 31 日; Available from: <https://www.jpx.co.jp/markets/statistics-equities/examination/nlsgeu000005nt0v-att/2-5.xls>].
15. Krieger, K., N. Mauck, and S.W. Pruitt, *The impact of the COVID-19 pandemic on dividends*. *Finance research letters*, 2021. **42**: p. 101910-101910.
16. 坂口純也, 「コロナ禍の株主還元動向」, 『金融・証券市場・資金調達』. 2021, 大和総研.
17. Ali, H., *Corporate dividend policy in the time of COVID-19: Evidence from the G-12 countries*. *Finance research letters*, 2022. **46**: p. 102493-102493.

18. 國部克彦, 「会計と正義：近くて遠い関係」, 『税経通信』, 2017. **72**(7): p. 149-155.
19. 石川博行, 『会社を伸ばす株主還元』. 2019: 中央経済社.
20. トマ・ピケティ, 『21世紀の資本』 ; 山形浩生, 守岡桜, 森本正史訳. 2014, 東京: みすず書房.
21. ジェームス・K.ガルブレイス, 『格差と不安定のグローバル経済学：ガルブレイスの現代資本主義論』 ; 塚原康博[ほか]訳. 2014, 東京: 明石書店.
22. 阪智香, 國部克彦, 地道正行, 「会計と不平等：付加価値分配率の探索的データ解析」, 『国民経済雑誌』, 2020. **221**(4): p. 1-20.
23. Sikka, P., *The hand of accounting and accountancy firms in deepening income and wealth inequalities and the economic crisis: Some evidence*. *Critical Perspectives on Accounting*, 2015. **30**: p. 46-62.
24. リクルートワークス研究所. 『Works Report 2020- 5 カ国リレーション調査-【データ集】』. 2020年3月 [cited 2022年10月31日; Available from: [https://www.works-i.com/research/works-report/item/multi\\_5.pdf](https://www.works-i.com/research/works-report/item/multi_5.pdf)].
25. 厚生労働省, 『令和2年版厚生労働白書—令和時代の社会保障と働き方を考える—』. 2020, 厚生労働省.
26. 内閣府, 『平成15年度調査：企業行動に関するアンケート調査』. 2004, 内閣府.
27. 中尾明日香, 「CSR 活動と財務諸表の関連性に関する定量分析」, 『明治大学専門職大学院研究論集』, 2021. **11**: p. 133-173.
28. 高松和男, 『現代会計の原理：制度論的会計理論の展開』. 1960, 東京: ダイヤモンド社.
29. 阪本安一, 『近代会計と企業体理論』. 1961, 東京: 森山書店.
30. 和田博志, 「企業体理論再考」, 『会計』, 2015. **188**(1): p. 84-97.
31. スズキ・トモ, 「従業員、役員、再投資を優先 新しい会計でヒトを動機付ける (資本主義の転機日本と世界は変えられる)」, 『Wedge』, 2021. **33**(2): p. 26-31.
32. 小栗崇資, 陣内良昭 編著, 『会計のオルタナティブ：資本主義の転換に向けて』. 2022, 東京: 中央経済社.



# 関東圏における大学入学者と大学入学率の予測モデル と地理情報システムを用いた地域分析

— 社会貢献を通じた大学の広報活動 —

グローバル・ビジネス研究科 グローバル・ビジネス専攻

2021年3月修了

佐藤 修一

SATO Shuichi

## 【論文要旨】

本研究では、大学全入時代の中で学生を確保するために必要な情報である大学入学者数と大学入学率について、関東圏における地理空間分析を行った。今後の18歳人口が減少すると懸念される日本において、各大学が入学者を効率よく確保するためには、より顧客と地域の特性を知った上で効率的に入試広報を行うことが重要であるからである。具体的には、大学入学者数や大学入学率についての各大学の近接エリアの特徴を、GISを用いて明らかにする研究を行った。詳細な地理空間分析を行うことにより、その地域が今後、大学への関心が高まっていく地域のポテンシャルを評価し、今後大学が行うべき入試広報活動について提案することも目的としている。

## 【キーワード】

地理情報システム、理工系大学、地理空間分析、不動産価値、社会貢献活動

## 1. はじめに

本研究では、大学が行う入試広報活動をより効果的に行うために、関東圏における大学入学者と大学入学率の地域分析を行った。広報活動の効果は、その活動場所の教育への関心度に大きく関係すると考えられる。各地域の大学への関心度は、その地域の大学への進学者“数”や進学“率”を組み合わせて、量と質をあわせて捉えることが、大学全入時代の中で質を確保するためにも必要であると言える。

加えて、統計学と機械学習ツールを活用し大学への関心度が、その都市特性の何に（人口、公共事業、経済基盤、教育環境など）影響を受けているのかを明らかにし、各地域のポテンシャル（伸び代があるのか？）を評価するモデルも構築していった。これは地域特性から、その地域の潜在的な大学への関心度を明らかにし、今後の伸び代を評価していくものである。これらを明らかにすることで、潜在的な受験生を発見することにもつながり、今後の入学者増加に結びつく広報活動が可能になる。

最後に、大学として今後のポスト・コロナ社会で、どのような広報活動を行っていくべきかを提案していく。大学も受験時の高校生にのみ注目するのではなく、将来的な受験生になる小中高生にも社会貢献活動を通じてアプローチすることの重要性についても提案していく。

以上まとめると本論文では、本研究の背景となる少子化の傾向と、昨今の大学が直面する大学全入時代、および大学の都心回帰とその立地の重要性について紹介している。次に、現在の各地域の大学入学者についての定量的な地域分析および地理空間分析を行った。各地域の大学入学数のポテンシャル評価を行い、最後に、これまでの章で得られた知見を基にして、ポスト・コロナにおける大学が行う社会貢献活動の意義を提案し、結びに代えた。

## 2. 少子化と大学入学者の推移

文部省(2020)の“学校基本調査書”のデータからも明らかなように、高等学校の在籍者数は図1に示すように年々減少傾向がある。将来的な生産人口に直結するため、少子化は今後も続く日本の問題の1つであるといえる。この少子高齢化は、1990年代から問題視されており、エンゼルプラン、新エンゼルプラン、少子化対策基本法、次世代育成支援対策推進法、子ども・子育て応援プラン、および待機児童解消加速化プランなど様々な対策が行われてきたが、歯止めは利いていないのが現状である。つまり、今後も出生率は年々減少していき、将来的に10年後には2020年現在の80%程度に減少することが予想され、大学への入学希望者も減少していくと考えられる。

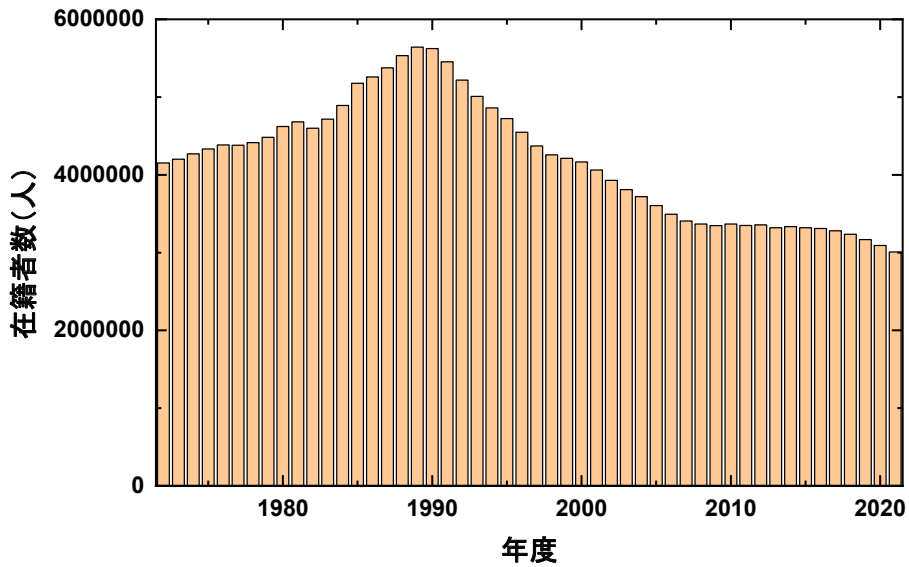


図1 高等学校の在籍者数の推移（学校基本調査書を基に著者作成）

しかしながら、少子化が進むと共に大学の進学者数の推移を、学校基本調査書で見ると、図2に示すように日本の大学学部学生の入学者数は2000年頃からほぼ横ばいに推移している。

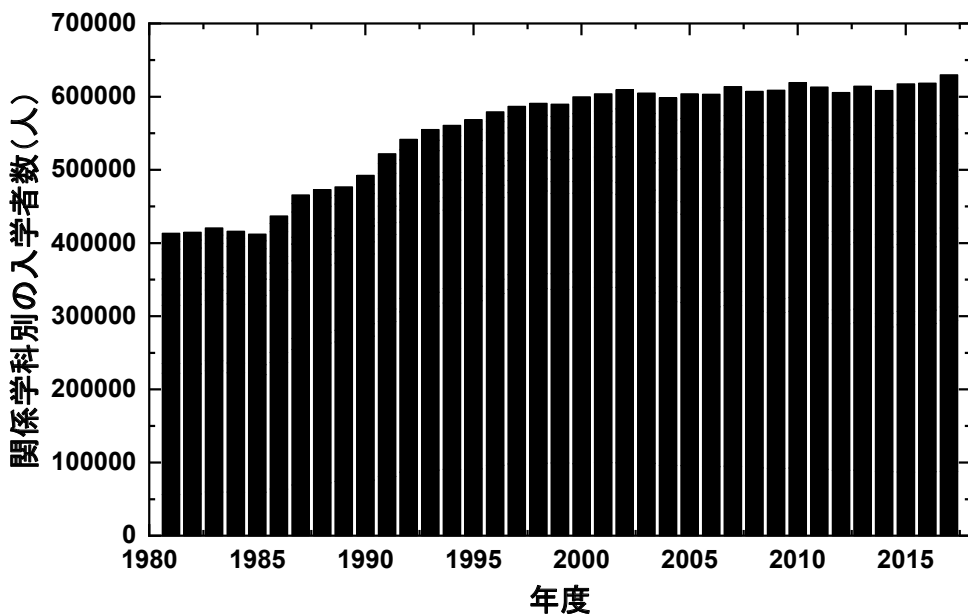


図2 大学入学者数の推移（学校基本調査書を基に著者作成）

大学への進学者数は、少子化が進んでいるにも関わらず変化していないことから、大学進学率は増加し、大学に関心をもつ高校生は年々増加している。これには、既存の大学の学生数確保のために、募集人数（定員）が減少していないことも原因であると考えられるが、それに加えて新大学の設立などの影響も考えられる。ただし、この少子化が加速する中で、定員数が減少しない傾向が進めば、日本の文部科学省が懸念しているように、大学への入学希望者総数が入学定員総数を下回る“大学全入時代”となってしまふ。このような状況になると、大学教育の質の低下、定員割れ、さらにその結果として引き起こされる大学崩壊などが連鎖すると考えられている。この2024年入試時に発生する大学全入時代を見越して、各大学が質を確保するために、近年学生の獲得競争が激化している。

大学間の学生獲得競争は激化している中、各大学が行える学生募集の広報活動として、教育内容・方法等をはじめとする研究や研修を大学全体として組織的に行うフィジカルディベロップメント（FD）などの教育改革や、昨今のブームに焦点をあわせた学科名やそのカリキュラムのアピールなどが挙げられる。しかしながら、それ以上に各大学の立地が学生募集に大きく影響を与えることは明らかである。例えば、実践女子大学では、渋谷に移転した結果、当該学部の志願者数が30%以上も増加している。東洋大学も移転後、順調に志願者数を伸ばしている。アクセスしやすく、身近に繁華街が多く、学生生活を送る上で魅力が多いといった理由から、都心の大学は受験生の支持を集めやすい傾向がある。もちろん、教育改革も重要であるが、その一方で大学の近接エリアの把握も重要であると考えられる。教育に関心の高い地域であるほど人も集まりやすく、アクセスも良い地域である可能性が高く、そのようなエリアである大学であるほど、広報活動により志願者数が増えやすくなると考えられる。

以上、立地の重要性からその地域の大学に関係のある教育への関心度を知ることは大学経営においても必要であることがわかる。各地域の教育への関心度がわかっしまえば、若年層の増減傾向などの情報も一緒にわかるため、入試広報などに力を入れるべき地域などの絞り込みも可能となり、大学として、広報コスト削減もでき、より効率的な入試広報活動も可能になる。近年、酒井嘉昭(2016)が言うようにポストマス時代の顧客分析として、地域の多様性に注目したマーケティングが注目されるようになった。これを大学でも行うことで、各大学の独自の入試広報活動に結び付けられると考えられる。

### 3. データに基づく地域分析

地域の多様性に注目したマーケティングが注目されるようになった背景として、近年の成熟した多様性の社会がある。現在は、人口増加する市と減少する市が斑目状に出現するようになっている。これは大学入学者も同様であり、都心部より郊外の方が多くなる場合もあり、減少と増加が隣り合わせて出現する複雑さがある。このように虫食い状に人口は拡大する時代に突入している。商圈内の人口動態は多様化している。つまり、都心部だからといって常に大学入

学者が多いとは限らない。例えば足立区ではなく、むしろ隣の葛飾区で入試広報活動をした方が効果的だと言えることが起こり得るということである。このように地図（地理情報および都市の近接性）とデータを組み合わせて入試広報活動の計画を練っていく重要性が、成熟した現代社会では高まっているといえる。

地理情報を用いたマーケティングは1889年にLondon(2016)で社会地図のインパクトが明らかになったことから、大きく発展して現在に至る。大学として効果的に入試広報活動をするためには、それが大学進学を考えている高校生の目にとまる必要がある。また、大学入学者が多い地域の小学生や中学生に対してサービスを行うことで将来的な顧客（受験生）に結びつくため、広報活動の効果が高くなると予想される。加えて現在、大学入学者が多いエリア以外にも、現在の大学入学者は少なかったとしても、周辺地域が多いことで感化され、今後大学進学者が増える可能性がある地域であれば、それぞれの地域にあった広報活動もとれるため、大学としての方針も決めやすくなる。

#### 4. 大学入学者数と大学入学率の地域データ収集

大学として学生募集のための入試広報活動を考える際に、比較的教育に関心がある地域で行った方が良いといえるため、各地域の教育への関心度を把握することが必要である。教育への関心度は、教育施設数も重要であるが、やはり日本の最高学府である大学への①入学者数や、②入学率が目安になると考えられる。この2つのパラメータが各地域の教育への関心度合いを最も反映させたパラメータであると考えられ、この2つの指標が高いところにアプローチした方が広報としては効率的であるといえるため、必ず把握しておかないといけないパラメータである。

例えば、大学入学者数が多い地域では、大学という教育機関がその地域で一般的に認知されていると言える。広報活動をした際にも大学に関心をもってもらえる可能性が高い。加えて、大学入学率が高い地域であれば、その効果はさらに高いものになると考えられる。一方、大学入学者が他の地区と比較して多くても、入学率が低い地域というのは、注意が必要である。この地域は、大学入学者数が少なく、入学率が高い地域よりも大学には関心が薄いと考えられるため、単純に“大学入学者数”だけを考えるのではなく、その“比率（大学入学率）”もセットで考えなくてはならない。

この地域の教育への関心度合いを把握するパラメータをオープンデータから割り出していく。オープンデータとは一般の人が閲覧でき、かつ活用できるように公開されたデータを指す。国の統計調査を管轄する総務省では、組織や業界内などでのみ利用されるデータを社会で効果的に利用できる環境（オープンデータ流通環境）の整備が必要とし、続々と国の統計データをオープン化した。内閣官房まち・ひと・しごと創生本部事務局内閣府地方創生推進事務局(2019)で言われているように2016年の“まち・ひと・しごと創生基本方針”の“地方創生3本の矢”

の一つである“情報支援”がこれに当たる。

こうした国の統計調査がオープン化されるに伴い、その膨大な量ゆえに“どこに何のデータがあるのか”、探すのが困難という問題も生じてきた。それを解消するためのウェブサイトとして、総務省の“政府統計の総合窓口 (e-stat)”がある。ここでは各府省が公表するデータが一つにまとめられており、エクセル形式でダウンロード可能である。これにより、誰もが統計調査のデータを使って勉強することができるようになった。本研究では、各市区町村の大学進学者や大学進学率に関しては、e-stat 内部にある“学校基本調査”より 2020 年度のもの入手した。“学校基本調査”は文部科学省が行う統計調査であり、学校に関する内容(学校数、学級数(小中高校など)、学部数(高等教育機関)、在学者数、長期欠席者数、教職員数、学校敷地の面積、学校建物の面積、学校経費、卒業生の進路状況など)を全て網羅している。

はじめに、“全国の”大学入学者と大学入学率をプロットしたものを図3に示す。東京のような高校生の数が多い地域であればあるほど大学入学率も高い傾向を示しているが、京都などに関しては高い大学入学率に対して、進学者は全国でみると少ない。高校生および大学入学者の人数だけで考えてしまうと、京都と沖縄が同じことになってしまうが、明らかにこの2都市の教育環境は異なっている。各都市の教育関心度は、単に入学者だけではなく、入学率も加味して考慮すると、その都市の教育関心度が精度良く把握できると考えられる。

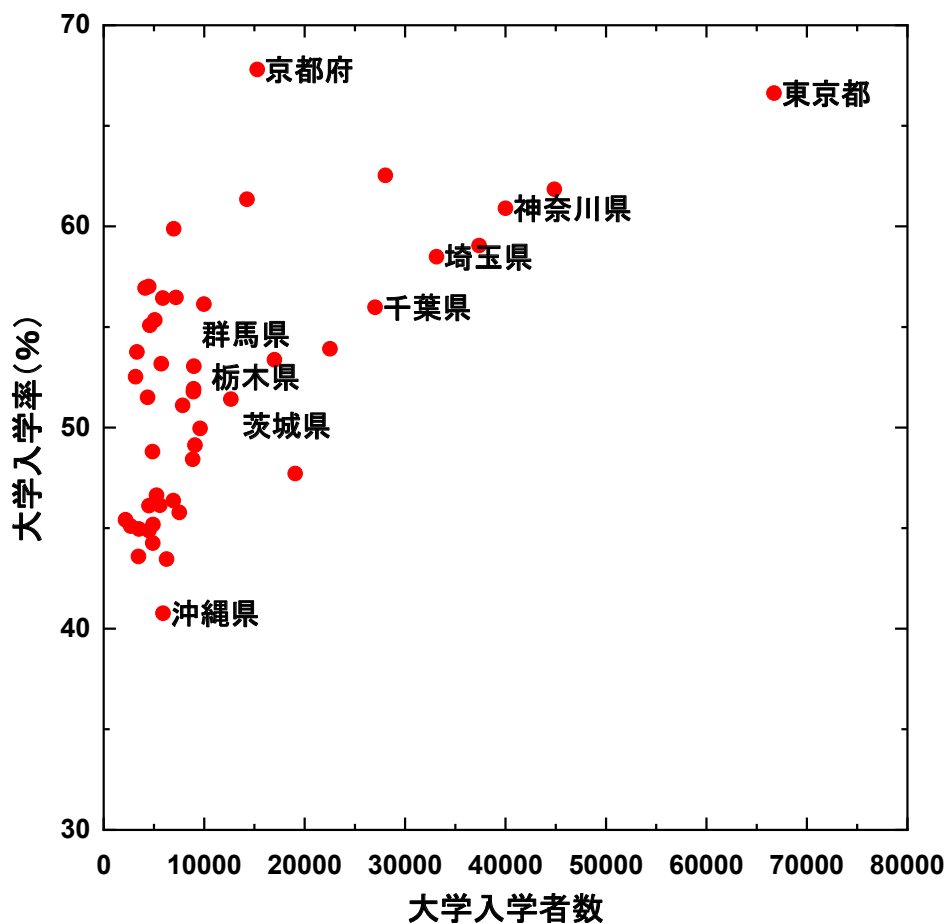


図3 大学入学率と大学入学者数の地域性

加えて、関東地方の分析を行っていく。学校基本調査から抽出した表1に示す347の関東市区町村の2020年の大学入学者数と各市区町村における大学入学者と大学入学率をまとめたものを図4に示す。本研究において、各種統計解析は、統計ソフトウェア SAS Institute 社が提供する JMP®を用いて行っている。

このデータを扱う際の注意点として、学校基本調査で報告されているデータは、その地域に設立されている高校の実績である。その地域に住んでいる高校生を反映させたものではない。例えば、小学校、中学校までは地元の学校に通い、高校では他の地区に移動した際には、居住区と通学地区が異なっていることに関しては注意が必要である。つまり、厳密にはその高校がある地域の教育データを分析対象としている。

表1A 茨城県の市区町村

水戸市	ひたちなか市	東茨城郡	茨城町
日立市	鹿嶋市	東茨城郡	大洗町
土浦市	潮来市	東茨城郡	城里町
古河市	守谷市	那珂郡	東海村
石岡市	常陸大宮市	久慈郡	大子町
結城市	那珂市	稲敷郡	美浦村
龍ヶ崎市	筑西市	稲敷郡	阿見町
下妻市	坂東市	稲敷郡	河内町
常総市	稲敷市	結城郡	八千代町
常陸太田市	かすみがうら市	猿島郡	五霞町
高萩市	桜川市	猿島郡	境町
北茨城市	神栖市	北相馬郡	利根町
笠間市	行方市		
取手市	鉾田市		
牛久市	つくばみらい市		
つくば市	小美玉市		

表1B 栃木県の市区町村

宇都宮市	矢板市	芳賀郡	市貝町
足利市	那須塩原市	芳賀郡	芳賀町
栃木市	さくら市	下都賀郡	壬生町
佐野市	那須烏山市	下都賀郡	野木町
鹿沼市	下野市	塩谷郡	塩谷町
日光市	河内郡 上三川町	塩谷郡	高根沢町
小山市	芳賀郡 益子町	那須郡	那須町
真岡市	芳賀郡 茂木町	那須郡	那珂川町
大田原市			

表1C 群馬県の市区町村

前橋市	北群馬郡 榛東村	吾妻郡	東吾妻町
高崎市	北群馬郡 吉岡町	利根郡	片品村
桐生市	多野郡 上野村	利根郡	川場村
伊勢崎市	多野郡 神流町	利根郡	昭和村
太田市	甘楽郡 下仁田町	利根郡	みなかみ町
沼田市	甘楽郡 南牧村	佐波郡	玉村町
館林市	甘楽郡 甘楽町	邑楽郡	板倉町
渋川市	吾妻郡 中之条町	邑楽郡	明和町
藤岡市	吾妻郡 長野原町	邑楽郡	千代田町
富岡市	吾妻郡 嬭恋村	邑楽郡	大泉町
安中市	吾妻郡 草津町	邑楽郡	邑楽町
みどり市	吾妻郡 高山村		



表 1D 千葉県市区町村

千葉市	中央区	勝浦市	いすみ市
千葉市	花見川区	市原市	大網白里市
千葉市	稲毛区	流山市	印旛郡 酒々井町
千葉市	若葉区	八千代市	印旛郡 栄町
千葉市	緑区	我孫子市	香取郡 神崎町
千葉市	美浜区	鴨川市	香取郡 多古町
銚子市		鎌ヶ谷市	香取郡 東庄町
市川市		君津市	山武郡 九十九里町
船橋市		富津市	山武郡 芝山町
館山市		浦安市	山武郡 横芝光町
木更津市		四街道市	長生郡 一宮町
松戸市		袖ヶ浦市	長生郡 睦沢町
野田市		八街市	長生郡 長生村
茂原市		印西市	長生郡 白子町
成田市		白井市	長生郡 長柄町
佐倉市		富里市	長生郡 長南町
東金市		南房総市	夷隅郡 大多喜町
旭市		匝瑳市	夷隅郡 御宿町
習志野市		香取市	安房郡 鋸南町
柏市		山武市	

表 1E 東京都市区町村

千代田区	板橋区	国分寺市
中央区	練馬区	国立市
港区	足立区	福生市
新宿区	葛飾区	狛江市
文京区	江戸川区	東大和市
台東区	八王子市	清瀬市
墨田区	立川市	東久留米市
江東区	武蔵野市	武蔵村山市
品川区	三鷹市	多摩市
目黒区	青梅市	稲城市
大田区	府中市	羽村市
世田谷区	昭島市	あきる野市
渋谷区	調布市	西東京市
中野区	町田市	西多摩郡 瑞穂町
杉並区	小金井市	西多摩郡 日の出町
豊島区	小平市	西多摩郡 檜原村
北区	日野市	西多摩郡 奥多摩町
荒川区	東村山市	小笠原村

表 1F 埼玉県の市区町村

さいたま市 西区	深谷市	白岡市	
さいたま市 北区	上尾市	北足立郡	伊奈町
さいたま市 大宮区	草加市	入間郡	三芳町
さいたま市 見沼区	越谷市	入間郡	毛呂山町
さいたま市 中央区	蕨市	入間郡	越生町
さいたま市 桜区	戸田市	比企郡	滑川町
さいたま市 浦和区	入間市	比企郡	嵐山町
さいたま市 南区	朝霞市	比企郡	小川町
さいたま市 緑区	志木市	比企郡	川島町
さいたま市 岩槻区	和光市	比企郡	吉見町
川越市	新座市	比企郡	鳩山町
熊谷市	桶川市	比企郡	ときがわ町
川口市	久喜市	秩父郡	横瀬町
行田市	北本市	秩父郡	皆野町
秩父市	八潮市	秩父郡	長瀬町
所沢市	富士見市	秩父郡	小鹿野町
飯能市	三郷市	秩父郡	東秩父村
加須市	蓮田市	児玉郡	美里町
本庄市	坂戸市	児玉郡	神川町
東松山市	幸手市	児玉郡	上里町
春日部市	鶴ヶ島市	大里郡	寄居町
狭山市	日高市	南埼玉郡	宮代町
羽生市	吉川市	北葛飾郡	杉戸町
鴻巣市	ふじみ野市	北葛飾郡	松伏町

表 1G 神奈川県 of 市区町村

横浜市 鶴見区	川崎市 中原区	海老名市	
横浜市 神奈川区	川崎市 高津区	座間市	
横浜市 西区	川崎市 多摩区	南足柄市	
横浜市 中区	川崎市 宮前区	綾瀬市	
横浜市 南区	川崎市 麻生区	三浦郡	葉山町
横浜市 保土ヶ谷区	相模原市 緑区	高座郡	寒川町
横浜市 磯子区	相模原市 中央区	中郡	大磯町
横浜市 金沢区	相模原市 南区	中郡	二宮町
横浜市 港北区	横須賀市	足柄上郡	中井町
横浜市 戸塚区	平塚市	足柄上郡	大井町
横浜市 港南区	鎌倉市	足柄上郡	松田町
横浜市 旭区	藤沢市	足柄上郡	山北町
横浜市 緑区	小田原市	足柄上郡	開成町
横浜市 瀬谷区	茅ヶ崎市	足柄下郡	箱根町
横浜市 栄区	逗子市	足柄下郡	真鶴町
横浜市 泉区	三浦市	足柄下郡	湯河原町
横浜市 青葉区	秦野市	愛甲郡	愛川町
横浜市 都筑区	厚木市	愛甲郡	清川村
川崎市 川崎区	大和市		
川崎市 幸区	伊勢原市		

図4より、大学入学者は市区町村で数名～1万名程度の範囲で分布しており、世田谷区が最大値を示しており、東京都の各区は千人を超えており、明らかに高い傾向を示した。一方、大学入学率に関しては数%から90%程度の範囲で分布しており、最も高い大学入学率は90%を超えた都心部郊外の国分寺市や栃木の下野市であった。興味深いことに、大学入学者と大学入学率は同じような教育への関心度を示すパラメータであり、同様の傾向を示すと予想していたのに対して、異なる傾向を示していた。国分寺には早稲田実業などを筆頭に、その中央線沿いには有名校が数多くある。そのため地域の学習熱は高く、都心に比べると自然豊かで教育環境の比較的良好な地域として人気があると考えられる。一部データが公開されていない地区があったが、これは人数が少なすぎることによる個人特定のための配慮である。

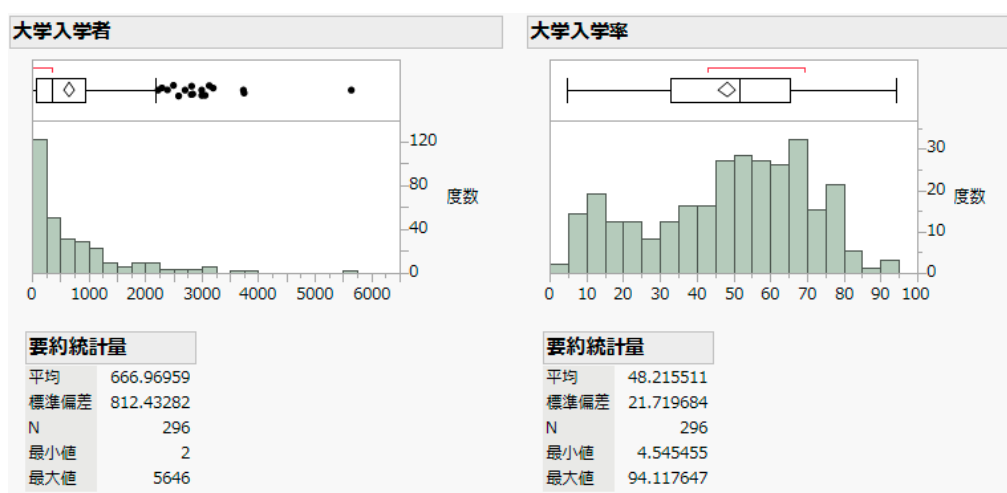


図4 2020年の各市町村の大学入学者と入学率の要約

## 5. 大学入学者数と大学入学率の地理空間分析

次のステップとして、教育への関心度合いを示す“大学入学者数”と“大学入学率”の地域分析をArcGIS Proを用いて行った。ArcGISは、ESRI社により提供されているGISソフトウェアである。地図上に表現されたデータを自由に組み合わせ独自の地図を作成することが可能である。GISとは、Geographic Information Systemの略称で地理情報システムのことを表す。地球上に存在する地理情報をコンピュータの地図上に可視化して、情報の関係性、パターン、傾向をわかりやすい可視化できるのがGISの特色でもある。中でもArcGIS Proは、地理情報を統合し、活用できるため高機能なGISソフトウェアである。Excelなどで作成したデータベースも簡単に結合することで地図データベースとして一括管理もでき、様々な分析ツールにより、空間的なパターンを導き出すことや、条件に合う場所を特定することができ、意思決定や課題解決に役立てることが可能となる。

まずは、関東市区町村のクラスタリング分析を行った。この多変量クラスター分析により、それぞれを比較することにより、各地域の教育への関心度（量と質）を深く理解することが可能となる。多変量クラスター分析は、教師なし機械学習を利用して、データ内の自然なクラスターを決定していく。物事をグループ化、区別、分類し、それぞれを比較することにより、より深く理解することが可能となる。クラスタリング手法は大きく、最短距離法などの階層的な手法とK平均法などの非階層的な手法に分けられると Igual et al. (2017)によって言われている。本研究のArcGISで行う多変量クラスター分析は、Assunção et al. (2006)からも明らかなように最も標準的な手法として考えられているK平均アルゴリズムを使用している。

図5にK平均法により、クラスタリングを実施した大学入学者数と大学入学率に本研究で明らかになったグループの情報を追加してまとめたものを示す。クラスター分析の際には、Jain(2010)が言うように遠方に少数のデータが固まっている時に多数のデータからなるクラスターが分断されることもあるため確認が必要である。図5から明らかなように、①入学者数も入学率も高いグループ、②入学者の割に入学率が高いグループ、③入学者の割に入学率が低いグループ、④入学者数も入学率も低いグループに正確に漏れなく分類されていることが明らかとなっており、プログラムが問題なく起動していることが確認できている。図から入学者数が多くて入学率が低い図の右下の領域に該当する地域が存在しないことも関東地区における特徴であるといえる。

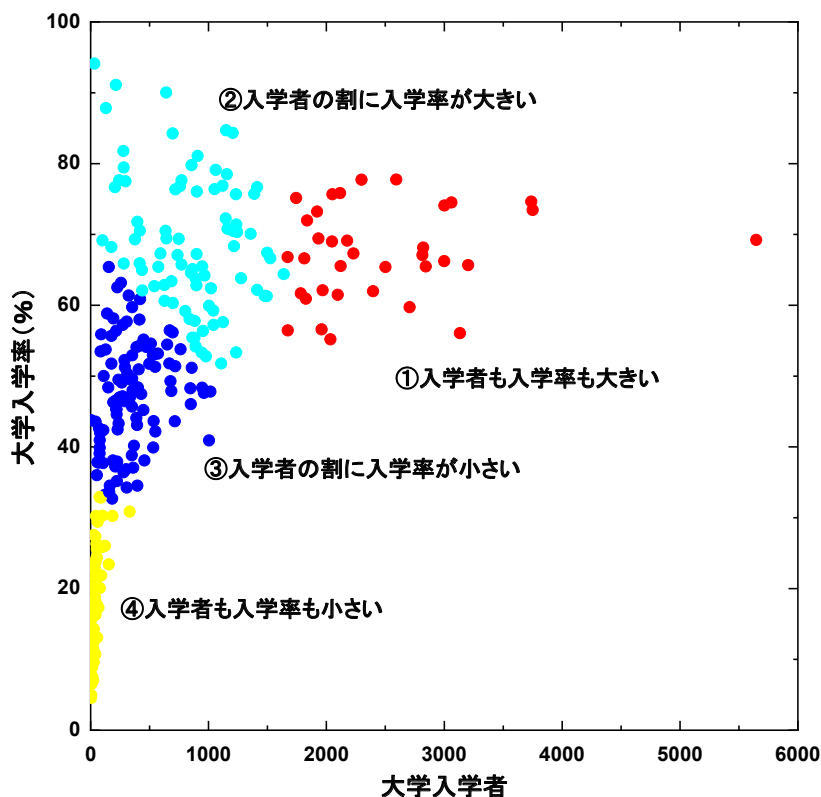


図5 大学入学者と大学入学率のクラスター分析

得られたグループ分析結果に基づき各地域を図6に示すようにマッピングしていった。一部大学入学者数を公開していない地域に関しては白で表示されている。比較的、大学入学者も多く、大学入学率も高い地域であるグループ①には、新宿区や渋谷区も含まれており、教育に関心のある地域であると言える。このようなグループ①の地域として、杉並区や港区および地方の前橋、宇都宮、水戸などの県庁所在地が含まれており、人口が多く、交通の便が良い所が該当していた。入学者の割に入学率が高いグループ②はグループ①よりも相対的に高い大学入学率を有しており、多くの進学校があるエリアに相当する。加えて、武蔵野市、小金井市、国分寺市というのは、都心の企業に通うビジネスパーソンが自宅を構えるベッドタウンとしても有名であり、教育環境の高さが伺える。つくばなどの学園都市も含まれており、非常に高い教育レベルを有する地域であると言える。入学者の割に入学率が低いグループ③は、大学への進学が一般的ではないエリアであると言える。地元就職という選択肢もありえる地域であり、足立区などが含まれていた。大学への関心も比較的低いエリアであるため、大学進学についても理解してもらう必要があり、大学が入試広報をする際に注意する必要がある。ただし、このデー

タはあくまでも現在のものであるため、足立区のような大学誘致を積極的に行っている地区は今後大きく伸びていくと考えられる。言い換えれば、地元の高校と連携をとることでこれからの成長が期待できる地域とも言える。最後に、進学者数も進学率も低いグループ④に関しては、日光のような地方の観光地や農村地が含まれていた。この地域は大学への関心はほとんどないため広報の効果は高まらないと推察される。

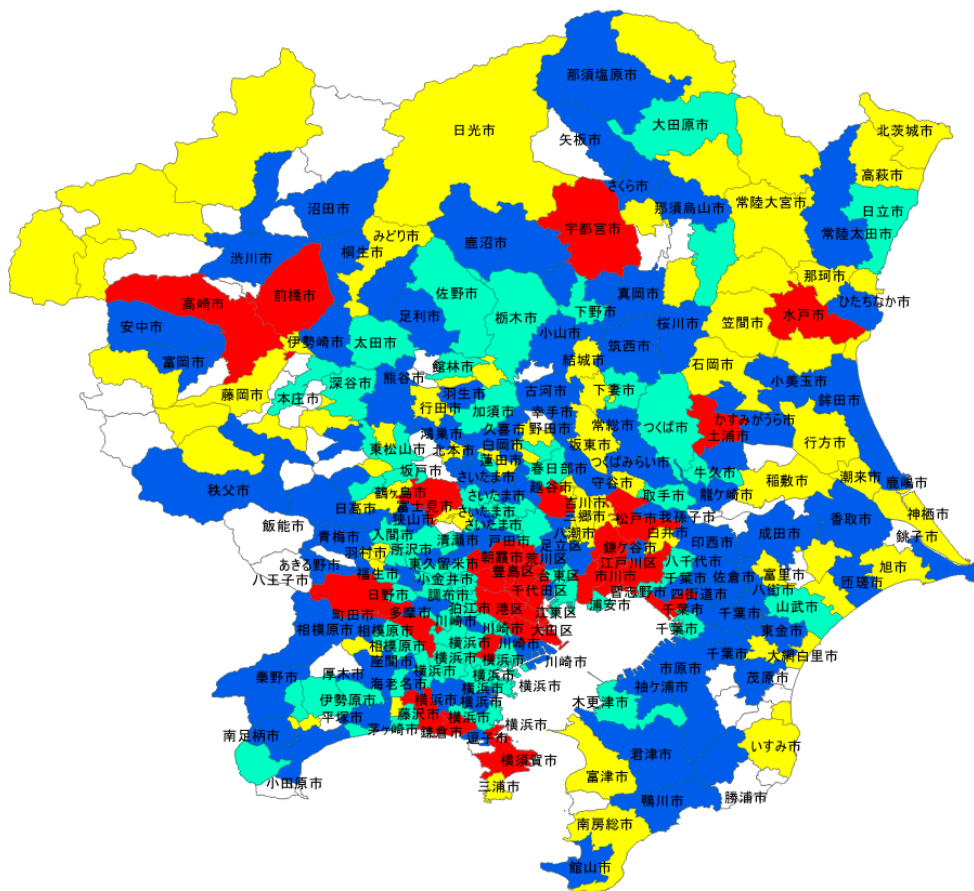


図6 大学入学者と大学入学率のクラスターマップ

非常に興味深いことに、図6からも明らかなように、教育への関心度合いの分布は一箇所に集中しているわけではない。大学入学者や入学率が大きい都市と小さい都市が斑目状に出現している。しかしながら、県庁所在地を中心として両者が大きい都市が集中し、そこを中心に距離とともに、両者がより減少していく傾向があることが本研究により明らかになった。

各地域の大学入学者や入学率は異なっていることから、各地域で入試広報を行った際には、その集客性も含めた効果は、各地域によって異なってくると予想される。加えて、大学入学者や入学率が高い地域においては、各大学が様々な入試広報を行っていることにより、仮に一回

活動をただで、その大学の認知度を上げることができるとは考えにくい。本来、効果的な入試広報活動のためには、現時点ではあまり教育に関心のない地域でも、今後は伸びていく地域であれば、おそらく競合も少なく、効果的に入試広報活動を行えば、比較的少ない回数でも各大学を効果的にアピールできることにつながるため、各大学が把握しておくべき地域と言える。

このような今後の伸び率（ポテンシャル）は各地域の公共サービスを考えることで予測することが可能である。これまでの研究報告によると、教育への関心度は、公共サービスの充実に関係していると言われている。以降、今後の大学入学者数や大学入学率のポテンシャルを考える際に、都市の公共サービスから予測していくモデルについての研究を行った。

## 6. 教育への関心度と公共サービスおよび不動産価値との関係

交通の便が良い所に大学が集中するということから、教育への関心度は、公共サービスの充実にも関係していると考えられる。もともと資本化仮説（キャピタリゼーション仮説）により、中村英夫(1997)は教育環境の良さを含めた公共サービスは、その地域の価値に影響を与えているとしている。具体的には、企業の生産性を高めるような生産関連の地方公共財は、企業の新規立地をもたらし、企業による用地需要を増大させる。これらの経路から、地方公共財の供給の増加は地価の上昇を引き起こし、地方公共財の便益のかなりの部分は土地所有者に帰着するということである。つまり、各都市の公共サービスを考慮することで、その都市の潜在的な大学進学者数と大学進学率を予測でき、その予測値とのズレから今後の伸び（ポテンシャル）を評価することも可能になる。

Rosen(1974)は、資本化仮説においては、公共サービスの質は不動産価値に帰着するというものであり、良質の公共サービスが提供されている地域は、不動産価値が高くなり、十分な公共サービスが提供されていない地域は、不動産価値が低くなると言っている。政策的見地に立って考えるならば、不動産価値は、不動産そのものの特性とともに、都市の環境水準によって形成されると言える。そのため、経済政策・公共政策・都市政策において、その経済価値を測定する指標としての役割を担っている。

このように公共サービスと不動産価値との関係について考える上で、教育等の公共サービスも重要である。つまり、資本化仮説に基づいて考えると、教育水準の高い地域においては不動産価値が高くなり、教育水準の低い地域において不動産価値が低くなることになる。Dubin and Goodman(1982)らが学校教育の質が住宅価格に与える影響についてヘドニック関数を用いて推定しており、教育の効果が住宅価値へ与えることを実証していることから教育も重要な公共サービスと言える。さらに、Haurin and Brasington(1996)らはヘドニック関数を用いて、公立学校の質が住宅価格に与える影響について研究を行っている。彼らによれば、都心までの距離や犯罪発生率、住宅所有者の所得等の諸説明変数の中で、公立学校の質が住宅価格へ最も大



きな影響を与える要因となっているとの結論を得ていることから、教育への関心度とその土地の価値には相関性があると言える。

もちろん、教育とその土地の価値の研究は日本でも行われており、吉田あつし(2008)は足立区における学校選択制の導入にからめて、学校の質が宅地価格に与える影響を検証している。足立区においては学校ごとに学習到達度のデータが公表されているために、私立進学率に加えてテストスコアも変数として採用している。テスト成績は地価にほとんど影響しないものの、私立進学“率”は当該学区の宅地価格に影響を与えているが、私立進学率の地価に与える影響も学校選択制の導入により、徐々にその影響は弱まっていると報告している。一方、沓澤隆司(2014)も張と同様に足立区のデータを用いて、テストスコアと地価との関係を検証している。沓澤は学校選択制導入前の2005年と、導入後の2007年のデータを用いているが、沓澤の研究によれば5%の成績の上昇は、4.8%の家賃上昇の効果があると言われている。また学校選択制導入前後を比較した場合、導入前の2005年と比較して導入後の2007年の方が、テストデータが家賃に与える影響は大きくなっている。両報告は、矛盾しているが、教育環境の高さは、その都市の不動産価値に何かしらの影響を与えていると考えられる。

最後に、和泉孝嗣(2010)は島根県松江市の公立高校を対象に、“国公立大学への進学率”を教育の質と捉えて同様の研究報告を行っている。和泉によれば、国公立大学への進学率の高い公立高校がある地区において、他の地区と比較して地価が高くなっていると報告している。加えて、松江市では小学区制度で、居住地域とは異なる学区の公立高校へ進学することは出来ない。一方、米子市においては、高校生は進学する公立高校を選択することが出来る。米子市においては地域の公立高校の国公立大学への進学率は、学区の地価にほとんど影響を与えていない。小学区制度といった教育に関する“制度”も不動産価値に影響を与えることを指摘している。

以上の地価と公共サービスと教育の関係を調査した研究報告から、本研究で行った関東全域における”大学入学者“や”大学入学率“に関しても同様のことが成立すると考えられる。今後の大学入学者数が多くなり、大学入学率が高まる地域というのは、教育環境が高いということになる。教育環境は、医療、公共施設、すべての公共サービスのバランスで成り立っている。どれか一つだけ高くても、教育環境は高いとは言えない。言い換えると、公共サービスの充実さから、その地域の”潜在的な”大学入学者数と大学入学率を予測する予測モデルを構築することが可能となる。モデルより明らかになった潜在的な大学入学者数と大学入学率と、現状の値のズレから、その地域のポテンシャルを評価できる。例えば、潜在的な数値(予測値)よりも現状の値が少なければ将来的に伸びる可能性が高いので穴場であると考えられるということである。そのような地域はおそらく他のグループは気にはかけないはずである。

以上のことから、関東地域の大学入学者や入学率のポテンシャルを評価していくモデル作成に関する研究を行っていく。このようなモデルにより、ポテンシャルの高い地域は、今後の不



動産価格が上がることも予想されるため、都市として大きく発展（税収増）が期待できる。これは、不動産投資する上でも、重要なポイントとなるはずであり、幅広い応用が期待できる。やり方を工夫すれば、他の分野でも十分に活用できる汎用性の高い地理空間分析である。

## 7. 大学入学者と大学入学率の予測モデル

本研究で重要となる大学入学者数や大学入学率のような様々な影響因子が関係していると推察される複雑なデータを、相互に関連する多数の都市パラメータから統計的に分析し、簡潔に要約し、データの背後にある現象の構造を明らかにすることを多変量解析といい、この手法は様々なマーケティング分析でも活用されている。大学入学者数や大学入学率などのパラメータを予測する際に、統計学や機械学習を使うモデルがあるが、基本的な考え方は一つの目的変数を様々な説明変数で表現していくことである。本研究においては大学入学者や大学入学率を目的変数とし、①人口、②世帯、③自然環境、④経済基盤、⑤行政基盤、⑥教育、⑦労働、⑧文化・スポーツ、⑨居住、⑩健康・医療、⑪福祉・社会保障データを説明変数とし探索を開始していく。各分類を構成している約 100 項目の具体的なデータは表 2 に示している。

表2 統計でみる市区町村のすがたで公開されている92の地域データ

人口_総数	製造品出荷額等	家族_従業者数
人口_15歳未満	従業者数_製造業	自市区町村で従業_就業者数
人口_15-64歳	商業_年間商品販売額	他市区町村への_通勤者数
人口_65歳以上	商業_事業所数	従業地による_就業者数
人口_外国人	商業_従業者数	他市区町村から_通勤者数
人口_人口集中地区	財政力指数_市町村財政	公民館数
出生数	実質収支比率_市町村財政	図書館数
死亡数	実質公債費比率_市町村財政	居住世帯あり_住宅数
転入者数(外国人含む)	歳入決算総額_市町村財政	持ち家数
転出者数(外国人含む)	歳出決算総額_市町村財政	借家数
屋間人口	地方税_市町村財政	1住宅当たり_延べ面積
世帯数	幼稚園数	非水化人口
一般世帯数	幼稚園_在園者数	ごみ_計画収集人口
核家族世帯数	小学校数	ごみ_総排出量
単独世帯数	小学校_教員数	ごみ_リサイクル率
核家族世帯数_65歳以上の世帯員がいる	小学校_児童数	小売店数
一般世帯数_高齢夫婦(高齢夫婦のみ)	中学校数	飲食店数
一般世帯_高齢単身	中学校_教員数	大型小売店数
婚姻件数	中学校_生徒数	百貨店_総合スーパー数
離婚件数	高等_学校数	一般病院数
総面積	高等学校_生徒数	一般診療所数
可住地面積	労働力人口	歯科診療所数
課税対象所得	就業者数	医師数
納税義務者数_所得割	完全失業者数	歯科医師数
事業所数	第1次産業_就業者数	薬剤師数
第2次産業事業所数	第2次産業_就業者数	介護老人福祉施設数
第3次産業事業所数	第3次産業_就業者数	児童福祉施設数_助産施設と児童遊園を除く
従業者数	雇用者数	保育所数
従業者数_第2次産業	役員数	保育所_在所児数
従業者数_第3次産業	雇人のある業主数	国民健康保険_被保険者数
耕地面積	雇人のない業主数	

これらのデータはe-statより最新の2020年のものを入手して使用した。約300の地域における大学入学者数と大学入学率のデータを入手しており、それに付属する各都市のパラメータを整理した。各特性の単位は人数、率、金額、個数、面積など様々なものであり、その分布も多種多様であった。加えて、一部、都市パラメータの欠損値もあるため、大学入学者数と大学入学率を基準にして、それに揃えるような形でデータを整理していった。

## 8. ステップワイズ法による支配因子の絞り込みと得られた重回帰モデル

本研究では約300の都市データから大学入学者数や大学入学率は周辺環境等の様々な立地特性により決定されると考えに基づいて、個々の都市特性の大学入学者数や大学入学率への貢献度を、まずは重回帰分析により算出した。推定は以下の推定式により行われていく。Hastie et al. (2009)より重回帰分析は1つの目的変数を複数の説明変数で予測しようというものであり、これらをまとめると一つの数式として表現できる統計学の一種である。

$$y = \beta_0 + \beta_1x_1 + \beta_2x_2 + \beta_3x_3 + \beta_4x_4 + \beta_5x_5 + \beta_6x_6 + \beta_7x_7 + \beta_8x_8 + \beta_9x_9 + \beta_{10}x_{10} \\ + \beta_{11}x_{11} + \beta_{12}x_{12} + \beta_{13}x_{13} + \beta_{14}x_{14} + \varepsilon$$

ここで、 $y$  は大学進学者数や大学進学率、 $x_1-x_{14}$ は各都市特性を示している。 $\beta_0-\beta_{14}$ は偏回帰係数、 $\varepsilon$ は誤差項であり、これらは通常最小二乗法によって推定していく。

しかしながら、数ある説明変数を用いて重回帰分析をする上で気をつけなくてはならないことは、その説明変数の数である。少ないデータ数で回帰分析をする場合、基本的に変数を多くしては汎用的なモデルとは言い難い。通常、重回帰分析の場合はデータ数÷10 までしか変数を入れてはいけないと言われており、本研究で使う約300都市の場合では30程度の説明変数を用いて回帰モデルを作成していかないといけない。つまり、100ある都市のパラメータから半分以上を削減してモデル作成する必要がある。

このようなパラメータの絞り込みをする際に有効であるのが、“ステップワイズ法”である。ステップワイズ法とは投入した説明変数の中で、目的変数と関係する変数を”自動で”選んでくれる方法であり、“強制投入法”または”総当り法”とも呼ばれている。本研究では内田治(2011)の方法を参考に JMP®のステップワイズ法を用いて、閾値として帰無仮説の元で検定統計量がその値となる確率の目安である  $p$  値を 0.2 に設定してパラメータの増減を行い、少ないパラメータで回帰モデルを作成していった。

まず、大学入学者数についてステップワイズ法でパラメータの削減を行った結果、92の地域データを12に削減して回帰モデルを作成することが可能となった。加えて、得られた回帰式の各パラメータを表3にまとめる。①人口、②世帯、③自然環境、④経済基盤、⑤行政基盤、⑥教育、⑦労働、⑧文化・スポーツ、⑨居住、⑩健康・医療、⑪福祉・社会保障データの各パラメータが使用されていた。それぞれの  $p$  値も非常に低く、各パラメータが大学入学者数に関係していると考えて問題はない。

表3より、各パラメータの偏回帰係数をみていくと、一般病院数が7.371と最も大きく、回帰モデル式上では大きく影響を与えられと考えられるが、単位が施設数であるため、注意しないとイケない。そのような単位も含めて各パラメータの影響度は  $t$  値で考えていく。 $t$  値を見ていくと、高校生の数が30.87と他のパラメータよりも顕著に高い値を示しており、主な支配因子であることがわかる。加えて、高校生の数以外にも、診療所の数、医師数、中学校の教員数の影響度も高いことが明らかとなっている。これは大学入学者が多い地域は、医療サービスの良い地域でもあり、中学の先生が多く、それが高校生の人数を増やすことにつながっていると推察される。一方、介護老人福祉施設数、非水洗化人口、高等\_学校数、従業者数、自市区町村で従業\_就業者数に関しては偏回帰係数と  $t$  値が負の値を示しており、負の影響を示していた。これは、老人介護施設がある高齢化が進んだ地域では高校生の人数も少なく、高校生の人数に対して高校の数が多い地域では、そこまで大学入学者が増えていないと言い換えることが

できる。そのような地域での教育の質が、大学入学を目指すものではないと考えられる。

表3 ステップワイズ法による絞り込んだ大学入学者数の重回帰パラメータ

パラメータ	項 ( $x_N$ )	偏回帰係数 ( $\beta_N$ )	t 値	p 値
0	切片	-36.365	-2.27	0.0238
1	高等学校_生徒数 (人)	0.251	30.87	<.0001
2	一般診療所数 (施設)	1.418	4.59	<.0001
3	医師数 (人)	0.159	3.67	0.0003
4	中学校_教員数 (人)	0.856	3.62	0.0003
5	一般病院数 (件)	7.371	2.48	0.0136
6	実質収支比率_市町村財政 (%)	2.711	1.55	0.1221
7	介護老人福祉施設数 (所)	-4.749	-1.97	0.0497
8	非水洗化人口 (人)	-0.004	-2.05	0.0411
9	高等_学校数 (校)	-25.270	-3.31	0.0011
10	従業者数 (人)	-0.002	-3.77	0.0002
11	自市区町村で従業_就業者数 (人)	-0.005	-4.76	<.0001
12	一般世帯数_高齢夫婦 (世帯)	-0.030	-5.95	<.0001

得られた回帰モデルで作成した大学入学者数の重回帰分析結果を図7に示す。得られた重回帰モデルの精度は、相関関係の指標となる決定係数  $R^2$  で評価していく。重回帰分析における  $R^2$  は、次の式で定義されている。

$$R^2 = 1 - \frac{\sum_{i=1}^N (y_i - \hat{y}_i)^2}{\sum_{i=1}^N (y_i - \hat{\mu}_y)^2}, \quad adjR^2 = 1 - \frac{\frac{1}{n-k} \sum_{i=1}^N (y_i - \hat{y}_i)^2}{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^N (y_i - \hat{\mu}_y)^2} \quad (0 \leq R^2 \leq 1)$$

ここでは  $\hat{y}_i$  はそれぞれの予測モデルによる値、 $\hat{\mu}_y$  は平均値を示している。この式より、モデル出力の分散を測っていることになっており、これは一貫性を測る指標になっており、 $R^2$  はフィッティングの良さを表す指標となり得る。重回帰分析においては、 $R^2$  に次数  $k$  を考慮した自由度調整済みの決定係数で評価していくことが一般的である。

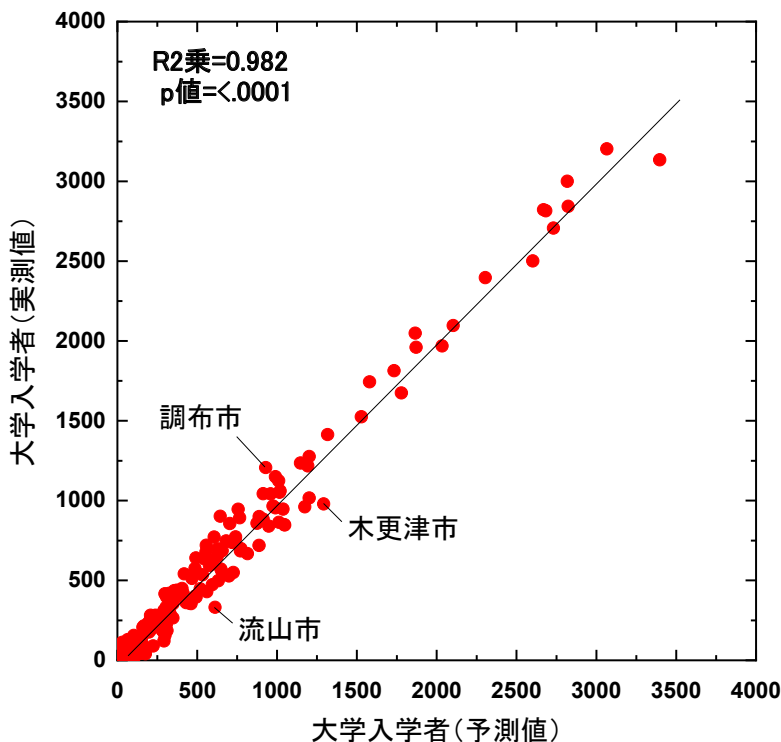


図7 大学入学者数の重回帰モデル

図7の回帰モデルよりp値が非常に低く、自由度調整済みのR2は0.982と高い相関性を示すモデルを作成することが可能であった。高校生数が主な支配因子であり、診療所の数といったものもわずかに関係している大学入学者数の回帰モデルを作成することが可能であった。

すでに高校生数と大学入学者の相関性でR2が0.97であったことから、一般診療所数、医師数、中学校\_教員数などのパラメータの影響度は低く、その他の公共サービスは、大学入学者に影響を与えない。得られた回帰モデルから、各都市のポテンシャルを評価すると、特にモデルから大きく外れている調布市は予測値よりも実測値の方が高いため、現状で十分な結果をだしているため、今後増える可能性が低いため、ポテンシャルが低いということになる。一方、千葉県流山市や木更津市の場合、予測値よりも実績値が低いため、今後の伸び代がある地域ということになり、大学進学を検討している高校生が多そうな地域だと推察することも可能である。

次に、ステップワイズ法により絞り込まれた各説明変数同士の多重共線性を確認していく。一般的に各都市の説明変数が各カテゴリ内で互いに線形に関連している場合、多重共線性が発生する。これは、1つの回帰モデルで複数の似たような説明変数を使用すると、重複が発生

するため、不安定なモデルとなってしまうため、回帰モデルの各説明変数は、互いに独立したものである必要がある。例えば、各都市の人口数と昼間の人口数はほぼ同様の傾向を示していると考えられる。このような場合、片側を排除して回帰モデルをつくっていく必要がある。

表3の各説明変数からも明らかのように、ステップワイズ法により、異なるカテゴリーからある程度絞り込まれたものであることが明らかであるが、それぞれの相関性をまとめたものを図8に示す。ここでは、表3のパラメータ1-12をそれぞれ順序通りまとめている。例えば、左からみていくと、高等学校\_生徒数と一般診療所数には相関があり、そのR2が0.85になっている。



図8 大学入学者数の重回帰モデルで使用した説明変数の相関行列

図8より、各パラメータの相関は0.5以上を示しており、高い相関を示している。加えて、高校生数と高校数の相関はR2が0.97と非常に高いものである。しかしながら回帰モデル

の偏回帰係数を見てみると、高校生の数に対しては正の偏回帰係数であり、高校の数に対しては負の偏回帰係数であり、回帰モデル上では両者の共線性は異なるものである。以上、各説明変数同士の相関と偏回帰係数を考えていくと、本研究でステップワイズ法による回帰モデルの作成方法は、各説明変数は互いに独立したものを自動的に選択したものであると考えて問題ないと言える。

一方、大学入学者数と同様の方法で大学進学率のステップワイズ法によるパラメータの削減を行い、得られた回帰式の各パラメータを表4に、得られた回帰モデルで作成した図を図9示す。大学入学率に関しては、92の地域データを14に削減して回帰モデルを作成することが可能となった。大学入学率に関しても最も大きいt値は高校生の数であったが、そのR2が0.17であり単純に相関があるわけではなかった。加えて、耕地面積、医師数、転出者数、児童福祉施設数などを説明変数として追加すると0.48程度まで決定係数が増加し精度が向上した。これは、国分寺市やつくば市のような広い郊外であるほど進学率は異常に高いことから得られたと推察される。しかしながら、p値に関しては0.05を超えるパラメータもあり、そのR2の低さからポテンシャルを評価するモデルとして使用するには不十分なものであった。

表4 ステップワイズ法による絞り込んだ大学入学率の重回帰パラメータ

パラメータ	項 ( $x_n$ )	偏回帰係数 ( $\beta_n$ )	t 値	p 値
0	切片	83.013	7.39	<.0001
1	高等学校_生徒数 (人)	0.009	5.17	<.0001
2	耕地面積 (km <sup>2</sup> )	0.317	3.85	0.0002
3	医師数 (人)	0.026	3.05	0.0026
4	転出者数 (外国人含む) (人)	0.003	2.53	0.0122
5	児童福祉施設数 (所)	0.387	2.41	0.0168
6	地方税_市町村財政 (百万円)	0.001	2.08	0.0389
7	飲食店数 (事業所)	0.026	2.04	0.0431
8	実質収支比率_市町村財政 (%)	0.602	1.48	0.1407
9	家族_従業者数 (人)	-0.005	-1.52	0.1308
10	高等_学校数 (校)	-3.063	-1.92	0.0557
11	離婚件数 (件)	-0.064	-2.08	0.0388
12	婚姻件数 (件)	-0.049	-3.38	0.0009
13	従業者数_第3次産業 (人)	-0.001	-4.45	<.0001
14	1住宅当たり_延べ面積 (km <sup>2</sup> )	-0.528	-4.95	<.0001

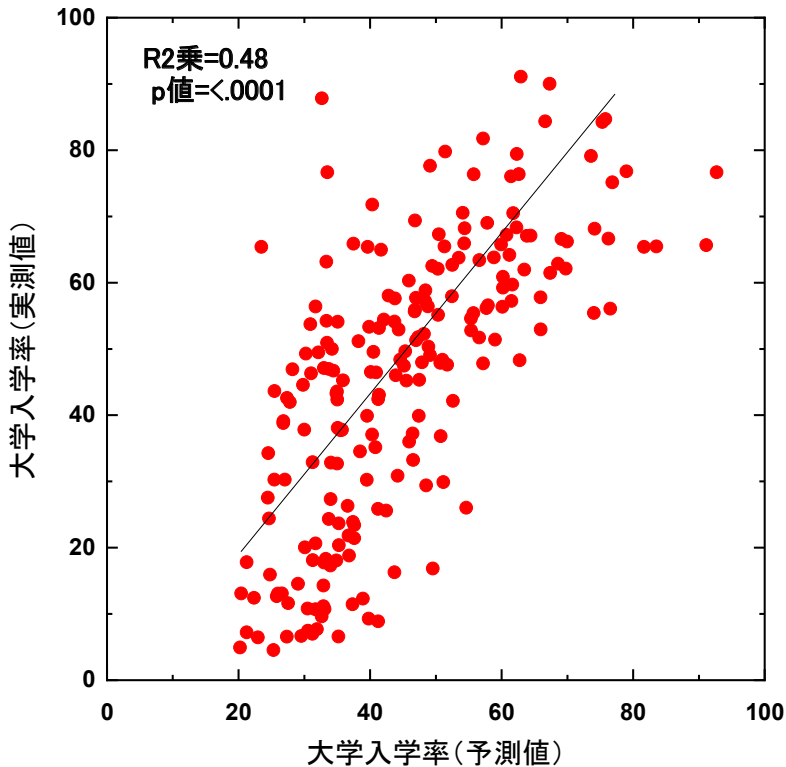


図9 大学入学率の重回帰モデル

### 9. 機械学習による大学入学率の支配因子の解析

重回帰分析結果より、大学入学者数に関しては、精度の良いモデルを構築することが可能であったが大学入学率に関しては精度の良いモデルを構築することが不可能であった。これまでの統計学に基づいた重回帰モデルでは予測モデルを作っていくことが難しいと判断できるため、他の予測モデルでも同様なのかを検証していった。今回、これまでの統計学を用いたモデルではなく、AIの機械学習を用いたランダムフォレスト回帰分析を行っていった。Breiman et al. (1984)によるとランダムフォレストは二進分岐の判断を行う分類木と回帰木をあわせた決定木を多数生成し、各決定木の結果を組み合わせていく機械学習の手法による予測モデルである。加えて、非常に多くの説明変数の効果を表現できる。多くの変数間の組み合わせ効果を表現でき各変数の影響度も計算可能なメリットを生み出している。現在、この決定木は朝野熙彦(2010)からもマーケティングデータ解析によく使用されている。

ランダムフォレスト回帰はJMP®のブートストラップ森を選択することで実施可能である。得られた回帰モデルで作成した図を図10に示す。重回帰モデルで表現しようとしても、その精度は0.48程度の半分以下の精度までしか向上しなかったが機械学習のアルゴリズムを用いた



ランダムフォレスト回帰分析を行うと、精度は 0.85 以上まで向上していた。得られた予測モデルより各都市のポテンシャルを評価すると、国立市や台東区、葛飾区、荒川区、足立区のような都心から少し離れた地域が、今後の伸び代がある地域であることが明らかとなった。

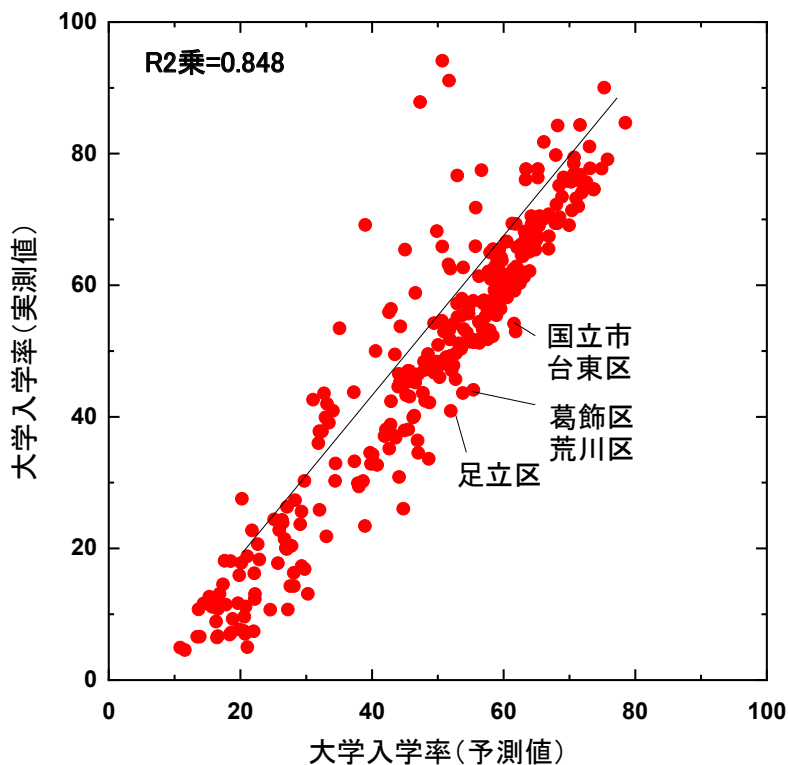


図10 大学入学率のランダムフォレスト回帰モデル

機械学習としては、過学習を起こしやすいという問題点があるが、過学習を起こしているとしても本研究で使用した関東圏内のデータを説明していることになっているため考察としては参考になるため、大学進学率の各説明変数の重要度を測定することが可能である。つまり、この機械学習によるモデルはあくまでも関東圏内に限定されたものであるという考えである。

これまで重回帰モデルや、ランダムフォレスト回帰モデルを用いて、大学入学率の予測モデルを作成し、重回帰モデルよりも、ランダムフォレストモデルの方が精度の良いことが明らかとなったが、両者のメカニズムは大きく異なるため、注意が必要である。まず重回帰モデルのような統計学的アプローチは現状のデータの構造を可視化し、解釈を与えることが重要になる。そのため、アルゴリズムは単純かつ分かりやすい方がよい。一方、ランダムフォレスト回帰モデルのような機械学習手法は精度追求型のモデルである。機械学習手法は徹底的に精度を追い

求める。高いパフォーマンスを出せば出すほど良いと言われている。しかしながら、アルゴリズムが複雑であるため、中身がブラックボックスになり、データの構造は可視化しにくくなっている。そのため、出てきた結果に対して解釈の余地を与えられないことが多い。そのため、機械学習のモデルを作成する際には、まず統計学的アプローチを実施してから作成することが必要である。考察の際には、両者を比較しながら行うことが良い。

最後に各説明変数の重要度をまとめたものを表5に示す。中身がブラックボックスの機械学習モデルであるため扱いに注意が必要であるが、重回帰分析の結果と同様に高校生の数が主な支配因子であるが、診療所の数、面積といったものも影響していることが明らかとなった。興味深いことに、これは重回帰分析結果と同様であり、郊外の面積が広い地域の公共サービスの良い所であるほど大学進学率が高いということが推察される。つまり、量（大学入学者）が増えると質（大学入学率）も上がる傾向があるといえる。

表5 ランダムフォレスト分析による大学入学率の各説明変数の重要度

項	割合
高等学校_生徒数（人）	0.4024
一般診療所数（施設）	0.0406
薬剤師数（人）	0.0337
一般世帯_高齢単身（世帯）	0.0270
1住宅当たり_延べ面積（km <sup>2</sup> ）	0.0222
総面積（km <sup>2</sup> ）	0.0192
実質公債費比率_市町村財政（%）	0.0183
居住世帯あり_住宅数（戸）	0.0166
非水洗化人口（人）	0.0164
医師数（人）	0.0155
その他合計	0.0380

以上のことから各都市の大学入学者、大学入学率含めて教育への関心度は、公共サービスもわずかに影響しているが主に高校生の数に大きく依存していた。理工系大学が入試広報活動をするには、各大学の近場の高校生の多い所で行うことが最も効果的であると考えられる。

## 10. 大学が学生募集として行う社会貢献活動

これまでの分析結果から、各大学が応募学生数を増やしていくためには、高校生が多い地域

で入試広報活動はすると効果的であるといえる。しかしながら、義務教育ではない高校の前から、大学への意識付けを行うことも必要ではないかと著者は考えている。高校の前である、中学生や小学生へのアプローチも今後の大学が考えるべき入試広報活動であると言える。

参考までに図11に大学入学者数と高校、中学、小学校の生徒数との散布図行列を示す。これまでの分析からも明らかのように大学入学者数は主に高校生の生徒数と相関があり、高校の生徒数も中学の生徒数と相関があり、中学の生徒数も小学校の児童数と相関があり、それぞれが主の影響因子となっている。大学の入学者数と小学校の児童数を直接みると、 $R^2$ は0.7912となっており、相関性が低くなっている。これは、優秀な学生の進学率の高い高校への越境入学が影響していると推察されるが、それぞれには因果関係が成立していると考えて問題はない。

以上のことから、大学も高校生のみをターゲットとするのではなく、小中学生に対する大学への興味を惹きつける社会貢献活動のようなものを行うことが必要であると考えられる。各大学の得意とする分野で小中学生の時に興味・関心を醸成すれば、その分野を通して、大学への関心も高まると予想される。こういった取り組みを大学が個々に行うことは難しいため、小中学生と結びつきが強い様々な外部組織と連携して行うべきである。また、このような社会貢献活動は、好評であれば、活動を通して子供達やその家族と長期的な関係を構築し、将来の重要な顧客として学生になってもらうことにもなり、大学および学科独自の広報活動にもなりえる。

加えて、活動に自主的に参加するような本当に学問に興味のある学生へのアプローチも可能になり、質の高い学生の募集に効果があると考えられる。このような取り組みの一例として、東京電機大学工学部電子システム工学科が小中学生と結びつきが強い教育用公共施設や集客施設と一緒にいったイベントを紹介する。ここでは、これまで小中学生に対して電子工学分野への惹きつける活動および学科の広報活動の一環として、電子工作体験教室を行ってきている。内容としては、はんだづけで図12に示すような手のひらサイズの小型の電子回路を1時間程度で製作してもらうものである。足立区の文化施設と連携して行ってきたが、足立区や大学内でのイベントでは他学科と一緒に行うため、他グループとの差別化や当グループの広報には結びつかないと考えられるため、様々な集客施設と個別でも行えるように地道な広報活動によりネットワークを広げていっている。具体的には、東急百貨店東京電機大学電子システム工学科(2018)、京王百貨店東京電機大学電子システム工学科(2019)、公益財団法人新宿未来創造財団東京電機大学電子システム工学科(2019)である。

## 多変量

### 相関

	大学入学者	高等学校_生徒数	中学校_生徒数	小学校_児童数
大学入学者	1.0000	0.9840	0.8481	0.7912
高等学校_生徒数	0.9840	1.0000	0.8959	0.8478
中学校_生徒数	0.8481	0.8959	1.0000	0.9836
小学校_児童数	0.7912	0.8478	0.9836	1.0000

相関はリストワイズ法によって推定されました。

### 散布図行列

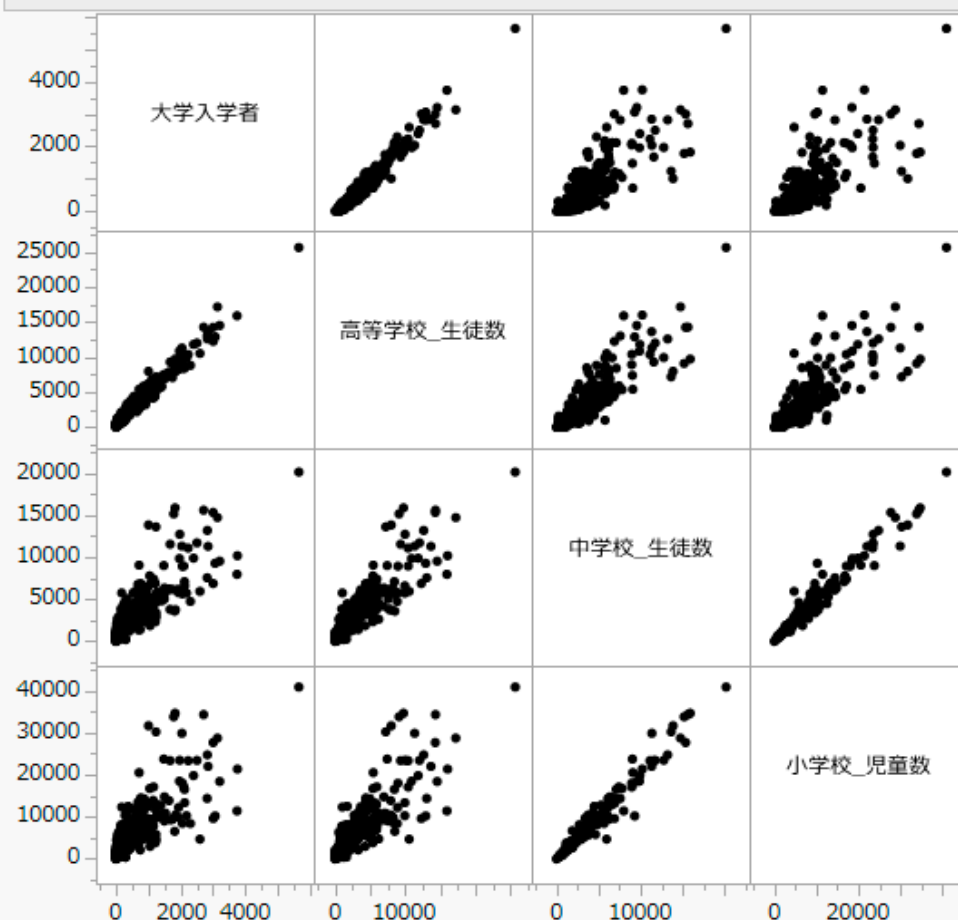


図 1 1 JMP®による大学入学者と高校、中学、小学校の生徒数との多変量相関

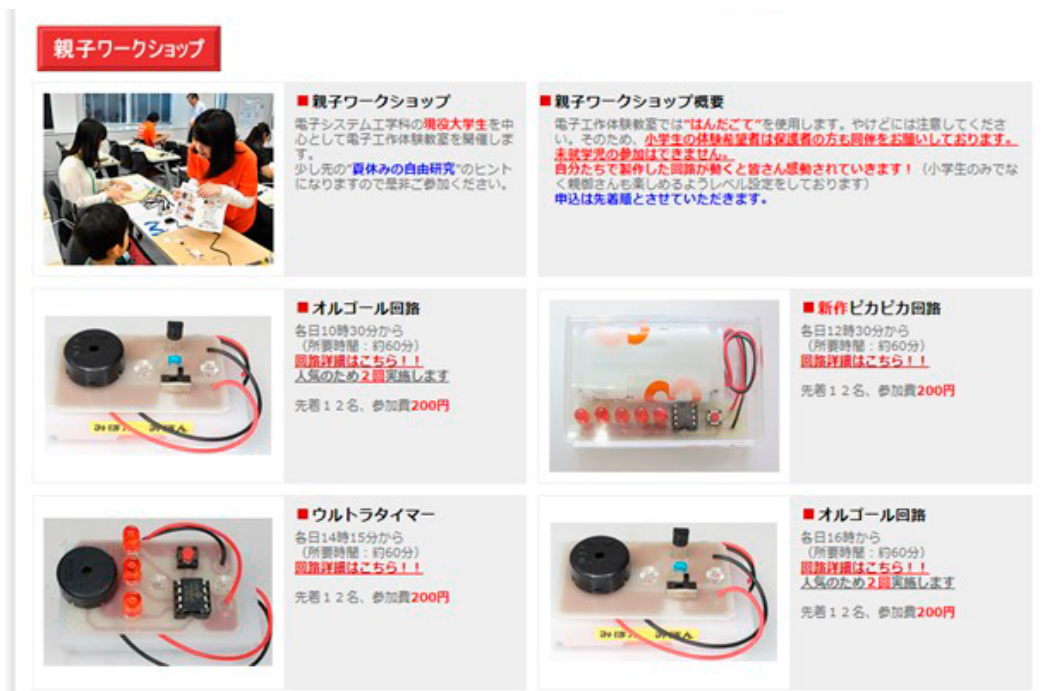


図12 東京電機大学電子システム工学科で行う電子工作体験教室の製作物  
(東京電機大学電子システム工学科(2019)より掲載)

このような活動のアンケートをとってみると参加者は友達の紹介などでイベントに参加していることが多く、参加者が満足すれば、彼らがイベントの有意義さを周囲の友人達に宣伝し、より多くの参加者に恵まれるようになるといえる。このように社会貢献活動であるが、今後のヒント(広報に効果的なコンテンツ)などももらえるため大学としても有意義になる。大学も社会に開かれた大学として、様々な人と人の心の結びつきを重要視した新しい入試広報活動がポスト・コロナ社会で必要になっていると考えさせられる。

## 1.1. 結言

本研究では、大学全入時代を見越して、各大学が質を確保のために必要な情報である教育への関心度として大学入学者数と大学入学率について、GISを用いて地理空間分析を行った。教育への関心度合いの分布は一箇所に集中しているわけではなく、斑目状に出現していた。傾向としては、県庁所在地を中心として両者が大きい都市が集中し、そこを中心に距離とともに、両者が減少する傾向を示した。各大学の立地を考えていくと、たしかに教育に関心の高い地域に大学が集中する傾向はあるが、各大学の近接エリアを分析すると単純に大学入学者や入学率が高い土地に設置されているわけではなかった。

次に、今後の大学入学者の伸び代を評価する研究も行っている。今後の伸び率(ポテンシャル

ル)は各地域の公共サービスを考えることで予測でき、これらのモデル作成を統計学や機械学習を用いて行った。大学への入学者や入学率は主に高校の生徒数に依存しており、都市の環境としては分析の結果、医療や面積の大きさがわずかに影響を与えていることが明らかとなった。

最後に、高校の生徒数が支配因子となる大学の入学者であるが、これはやはり小中学生の人数と主な相関があった。小中学校の時期に、大まかな進路を決定する傾向がある中で大学としてできることは、小中学生と結びつきが強い様々な外部組織と連携して様々な広報イベントを行えば、結果として大学への入学者を増やすことも可能であると考えられる。直接的には関係のない顧客以外にも目を向ける社会貢献活動を通じた入試広報活動も、今後のポスト・コロナ社会で必要になってくると言える。

## 参考文献

- Assunção, R. M., Neves, M. C., Câmara, G and da Costa Freitas, C. (2006) ” Efficient regionalization techniques for socio-economic geographical units using minimum spanning trees.” *International Journal of Geographical Information Science* 20 (7), 797-811.
- Breiman, L., Friedman, J., Stone, C. J. and Olshen, R. A. (1984) ” Classification and regression trees.” CRC press.
- Dubin, R. A. and Goodman, A. C. (1982) Valuation of education and crime neighborhood characteristics through hedonic housing prices. *Population and environment* 5 (3), 166-181.
- Hastie, T., Tibshirani, R. and Friedman, J. (2009) ” The elements of statistical learning: data mining, inference, and prediction.” Springer Science & Business Media.
- Haurin, D. R. and Brasington, D. (1996) ” School Quality and Real House Prices: Inter- and Intrametropolitan Effects.” *Journal of Housing Economics* 5 (4), 351-368.
- Igual, L., Seguí, S., Vitrià, J., Puertas, E., Radeva, P., Pujol, O., Escalera, S., Dantí, F. and Garrido, L. (2017) ” Introduction to Data Science: A Python Approach to Concepts, Techniques and Applications.” Springer International Publishing.
- Jain, A. K. (2010) ” Data clustering: 50 years beyond K-means. ” *Pattern recognition letters* 31 (8), 651-666.
- London, C. B. s. (2016) ” Poverty maps and police notebooks.” <https://booth.lse.ac.uk/>
- Rosen, S. (1974) ” Hedonic prices and implicit markets: product differentiation in pure competition.” *Journal of political economy* 82 (1), 34-55.
- 吉田あつし (2008) 「学校の質と地価-足立区の地価データを用いた検証」『住宅土地経済』68, 10-18。
- 沓澤隆司 (2014) 「東京都区部の教育水準と地価」『都市住宅学』87, 80-85。
- 酒井嘉昭 (2016) 「ジオマーケティング戦略: ポスト「マス」時代の消費者分析」幻冬舎メディアコンサルティング。
- 中村英夫 (1997) 「道路投資の社会経済評価」東洋経済新報社。
- 朝野熙彦 (2010) 「最新マーケティング・サイエンスの基礎」講談社。
- 東京電機大学電子システム工学科 (2018) 「東急本店-東京電機大学電子システム工学科 サマーサイエンスフェスタ」 <http://www.epi.dendai.ac.jp/labo/summer/>。
- 東京電機大学電子システム工学科 (2019) 「京王百貨店-東京電機大学電子システム工学科 GW サイエンスフェスタ」 <http://www.epi.dendai.ac.jp/labo/gwfesta/>。
- 東京電機大学電子システム工学科 (2019) 「新宿未来創造財団-東京電機大学電子システム工学科サイエンス講座」 <http://www.epi.dendai.ac.jp/labo/sseminar/>。
- 内閣官房まち・ひと・しごと創生本部事務局内閣府地方創生推進事務局 (2019) 「まち・ひと・しごと創生基本方針2019について」  
[https://www.city.shima.mie.jp/ikkrwebBrowse/material/files/group/13/R01\\_01chihososeishingikai\\_shiryo2](https://www.city.shima.mie.jp/ikkrwebBrowse/material/files/group/13/R01_01chihososeishingikai_shiryo2)

pdf.

内田治 (2011) 「JMP によるデータ分析: 統計の基礎から多変量解析まで」 東京図書。

文部省 (2020) 「学校基本調査報告書 文部省調査局統計課」

<https://www.e-stat.go.jp/stat-search/files?page=1&toukei=00400001&tstat=000001011528>。

和泉孝嗣 (2010) 「通学区制度が地価を通じて教育に与える影響」

<http://www3.grips.ac.jp/~up/pdf/paper2009/MJU09052izumi.pdf>。



# 無形資産の計量化分析

— NTT、KDDI、ソフトバンク、楽天を実証に —

グローバル・ビジネス研究科 グローバル・ビジネス専攻

2021年3月修了

孫 楽

SUN LE

## 【論文要旨】

現代経済の成長は、無形資産に大きく左右されている。特許権、ブランド価値、ビジネスの連携関係、従業員の能力と経験、及び人脈などの見えない価値は、企業にとって貴重な財産である。しかし、無形資産は、現代の会計制度では財務諸表に反映されない部分も多いため、企業価値を把握するためには、無形資産価値を如何に把握するかということが大きな課題となっている。

本論では、財務諸表の情報に限定することのない新しい評価方法として、株価時価総額は、実質総資産と実質負債額のオプション価値と考える構造モデルを適用し、残差アプローチを改善することで、選定された企業の無形資産の価値を評価する。利用したデータは全て公開された株の情報であるため、推定値の主観性が抑えられる。その後、推定された値を被説明変数にして、株価、無形資産への投資及びマクロデータ(TOPIX)により回帰分析を行い、それぞれの無形資産の変動の特徴を分析する。

## 【キーワード】

無形資産、リアル・オプション、構成モデル、残差アプローチ、回帰分析

## 第1章 序論

### 1.1 はじめに

ある企業に投資する、または事業再構築や M&A を行う際には、事前に企業の財務情報を確認しなければならない。情報源としてよく使われているのは、四半期や年度の報告書や新規株式公開 (IPO) 時の目論書に記載された貸貸対照表、損益計算書、キャッシュフロー計算書などである。株式や債券に投資する多くの個人投資家や機関投資家にとっては、投資時点での投資先となる事業会社の債務情報は極めて重要である。1980 年代から、経済と企業は産業化時代から情報化へと移行することになり、無形 (知的) 資産が経済に果たす役割が急拡大した。それに伴い、企業のビジネス・モデル、事業、価値観は根本的な影響を受けることになり、特に、ソフトウェア、IT サービス、製菓などのハイテクノロジー産業において、巨大な無形資産が生まれることになった。そして、ハイテクノロジー企業にとっては、主な価値の源泉は工場、機器など有形資産から、特許、ブランド、人的資源へと移行することになる。そのため、企業の業績と価値創造を評価するには、こうした無形資産の評価がますます重要となってきた。

IT、製菓などハイテクノロジー産業の企業の価値を評価する時には、無形資産によって企業の成長を予測することは極めて重要である。投資する側にとっては、ある企業に投資する前に財務情報を参照することは必要であるが、無形資産投資の増加と有形資産投資の減少という傾向のため、企業分析はより難しいものとなっている。企業分析を難しくするもう一つの原因は、財務諸表に記載された利益や売上などの情報と株価との関連性が以前より低下していることがあげられる。従来は、利益水準が高い企業ほど株価の時価総額も高いという関係がみられたが、現在はこの関係が希薄化してきている。例えば、ソフトバンクは複数の投資先が成功していないのにも関わらず、株価は大幅に下落していない。これは、1990 年代から財務指標と時価総額の関連性 (寄与度) は低下し、財務指標の説明力は失われてしまったからである。バルーク・レブ、フェン・グー[10]の「会計の再生」は、時価総額を財務指標で説明する回帰分析では決定係数は 60%しかないとし、その原因として 1980 年代から無形 (知的) 資産が果たす経済的役割が急拡大してきたことを挙げている。

### 1.2 無形資産評価に関わる問題

無形資産評価に関わる問題として、以下のような 3 つの問題がある。

#### (1) 処理方法の矛盾

例えば、アメリカの無形資産評価に関わる会計ルールは明確である。内部で創造された無形資産例えば研究開発の特許や商標、マーケティング (ブランド、広告宣伝、お客様との交際)、開発 (R&D チーム、人的資本) はすべて経常収益のように処理する。その一方で、同じ無形資産であっても、直接購入し、あるいは M&A の経由で得られる特許やブランドは資産化され、減価償却の対象となる。その理由は、自己創出された無形資産には不確実性があることから、それを反映するためである。つまり、開発研究プロセスは失敗するかもしれないので、貸借対照表に計上される性質のものではないという考え方である。ただし、それには問題もあり、購入した無形資産が自己創出無形資産と同じように失敗する可能性がある。例えば、ソフトバンクのスプリント買収は今日まで成功に至っていない。他社から直接無形資産を

取得する場合と、開発のために第三者のサービスを取得する場合とでは、性質は同じであるものの会計処理は違う方法になるという問題がある。両方ともリスク資産を作り出すため、これらの資産を無視することは正当化できない。無形資産は、将来の利益を生み出す本質的な資産であり、無形資産が会計システムにおいて正しく取り扱われるべきだと捉えている。

## (2) 収益性の分析の問題

無形資産評価に関わる処理の矛盾の影響により、上場企業の ROE と ROA の評価が歪んでしまう可能性がある。買収した特許やブランドなどの無形資産と、企業が自己で創出した会計処理とは異なるので、同じ資産としても報告される内容が大きく異なる。従って、同じ業界で同じイノベーション戦略を持つ二社について、収益性の比較をすることは難しい。無形資産投資の評価は、収益性指標の分子（利益）と分母（株主持分または総資産）に影響を与える。利益は、例えば研究開発費によって減らされ、研究開発資本の不在によっても過小評価される。投資家にとっては、収益性指標が企業全体に与える影響分析は複雑であり、評価は簡単ではない。無形資産の費用処理が ROE の分子に与えるネガティブな影響は、分母への影響より小さく、ROE は実際の値より高くなると想定される。その一方で、成長企業に対する会計の影響はこれと反対となり、無形資産の費用処理は ROE や ROA のような収益性指標を押し下げる。投資家や株主たちは、本当の情報を把握しなければ、企業への投資を行う判断を正確に行うことは不可能である。例えば、成長企業が無形資産を社内で開発せずに購入した場合、報告上の利益と資産価値を同時に増加させる。そのため、この行為が誤った戦略であっても、経営者は無形資産の創出よりも購入を選ばせる可能性がある。

## (3) 情報の不透明

財務報告書の不透明さは、投資家にとっては大きな問題である。投資家は、企業のイノベーション戦略の本音をタイムリーに聞くことはできない。例えば、ソフトウェア技術、ブランドと商標、ユニークな事業プロセス、あるいは人的資本などの無形資産に対する投資の詳細情報を知ることはできない。企業価値に関わる支出は、損益計算書上で明確に記載されておらず、一般的に売上高や、販売費及び一般管理費や、他の項目に纏めて記入されてしまう。例えば、企業が従業員研修に投資して、完成しないまま終わらせたのか、または同社がブランドや企業資本を維持しているのか、あるいは廃棄されるのか、という内容を確認する標準的な方法がないため、投資側が判断することは難しいのが実情である。ある企業は製品からの収益はないが、特許権からの収益がある場合、それは無形資産への投資成果であるが、それを推定する方法はない。無形資産に関する情報の不足のため、投資家は類似企業を比較することは難しく、競合他社との戦略を比較することも難しい。

1990年代からの無形資産の増加とともに、従来の会計データのみを利用した企業評価は今後問題が大きくなると想定される。図 1.1 は、バルーク・レブ、フェン・グー[10]の「会計の再生」P127の図 8.2を参照したものである。図 1.1からは、1950年代から 2013 年まで会計データと企業価値の関連性はどんどん減少していることが分かる。今年度のコロナウイルスの影響により、様々な企業で在宅勤務を始まり、新し

いビジネス・モデルへの試みが進んでいる。これに伴い、各企業はビジネス不動産、車といった有形資産の持分を減少させる傾向にある。この結果、企業価値を評価する時には、見えない部分、つまり無形資産の重要度はより上昇すると考えられる。

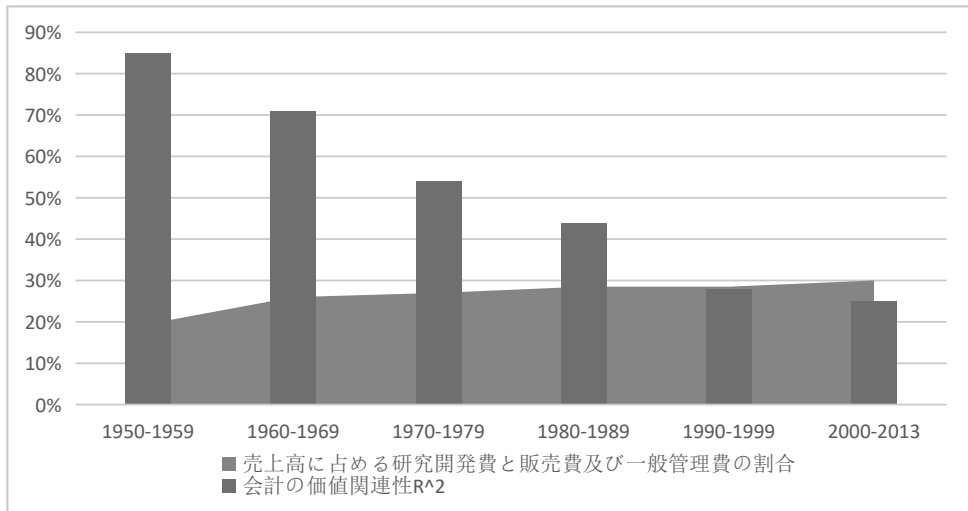


図 1.1 会計データと企業価値の関連性

出典：「会計の再生」図 8.2

経済と企業は、産業時代から情報時代への移行により、ビジネスモード、事業、価値観に根本的影響を与える。無形資産から生み出す将来の価値を正確に評価できなければ、企業やプロジェクトの本当の価値も分からない。そのため、単純に財務諸表に記載された無形資産を参照することより、他の方法で無形資産を計量化する方法を研究すべきと考える。これが、本研究の目的である。

## 第2章 無形資産の評価モデル

### 2.1 無形資産の計量化分析の方法

無形資産の主な内容は技術、ブランド、人的資産などの目に見えないものである。現在の日本の会計制度では、一部の無形資産は資産計上に限られている。(山口智弘, の「ファイナンスへの無形資産価値評価モデル」P2)。財務諸表に記載された無形資産は第三者から取得した法的な所有権のみであり、自社で創造した無形資産の計上は原則的には認められない。そのため、投資家が短期的な利益を追求するために用いる、企業価値の評価値を算定することが難しいという問題がある。

無形資産を評価する際に単純に財務諸表のデータを用いた場合には、実態と乖離しているため、何らかの無形資産評価モデルが必要となる。ここで、まず既存のモデルについて簡単に開設する。

#### 2.1.1 コスト・アプローチ

コスト・アプローチとは、無形資産を形成する過程で必要とした費用で評価する方法である。これは、過去に負担した費用、あるいは同等の資産を再度構築するために

必要な費用を見積もるということを意味する。モデルの構造は、研究開発費を成果実現率より得られた減価割合で減価し、成果実現期間で累積することにより、研究開発費を資産化するというものである。企業の $t$ 期における無形資産を、以下の式で求める。

$$I_t^{cost} = RC_t^{cost} + AC_t^{cost} + HC_t^{cost}$$

$RC_t^{cost}$ は「技術」に関する開発向けの資産、 $AC_t^{cost}$ はブランドの影響力を高めるための広告宣伝資産、 $HC_t^{cost}$ は人的能力つまり人的資産である。研究開発資産、広告宣伝資産、人的資産は研究開発費、広告費、超過人件費を源泉とする。日本の会計制度では当期に一括して計上されるが、成果は当期に留まらない。成果実現に関わる部分を減価し、残りの費用を合計して資産として評価する。

このモデルのメリットは、構造が簡単であり、一般的に公開されている財務データを用いて評価できるという点にある。しかし、以下に述べるような二つの問題があげられる。

- (1) 前期の費用を利用する時には、陳腐化による減価償却コストを推計しなければならない。産業や企業の政策により減価償却のルールがそれぞれ異なるため、このような処理は用意ではない。また、無形資産が実際にもたらす利益を加算していないことにも注意する必要がある。
- (2) 「人的資産」価値の評価対象としては「人」の能力である。しかし、関連するデータは乏しく、それを測定する方法もない。特に日本の「年功賃金制度」では、年齢とともに賃金が増加するので、年齢調整後の人的資産を求める必要があるが、それを計測することは難しい。

### 2.1.2 インカム・アプローチ

インカム・モデルを使うためには、先ず利益、投資と無形資産との関係を明確にする必要がある。その後、無形資産がもたらす利益を現在価値に割引くことによって価値を評価する。

企業の損益計算書の構造を分析する。企業は期中で資金を投入し、労働と資本を稼働させることにより生産活動を行う。したがって、以下の表 2.1 のように売上高から期中の資金投入を差引いた付加価値は、労働と資本からもたらされると考えられる。また、NOPAT(Net Operating Profit after Tax、利息控除前税引後営業利益)は企業がもたらす利益であるので、NOPAT から投下資本がもたらす利益である資本コストを控除した残りの部分は、無形資産がもたらす利益と考えられる。資本コストとは投下資本に対するコストである。無形資産がもたらす利益は EVA (Economic Value Added: Stewart(2001)) と呼ばれ、インカム・アプローチ・モデルは EVA がもたらす利益に基づいて構築される。

表 2.1 無形資産と財務諸表の関係

出典：「ファイナンスへの無形資産価値評価モデル」

P/L		
売上	中間投入（原価、販売費）	
	研究開発費	
	広告宣伝費	
付加価値	人件費	
	超過人件費	
	減価償却費	
営業利益	税金	
NOPAT	資本コスト	
EVA		
修正 P/L		
売上	中間投入（原価、販売費）	
付加価値	人件費	労働
	減価償却費	資本
	無形資産減価償却費	利益の源泉
営業利益	税金	
NOPAT	資本コスト	投下資本
EVA		無形資産

インカム・モデルでは、無形資産がもたらす利益である EVA を現在価値に割引くことで価値を評価する。そのため、将来の期待 EVA を以下の式により算出する。

$$EVA_t = (OP_t + RD_t + AD_t + EL_t - DI_t)(1 - r) - IC_t(WACC)$$

各変数は時点 $t$ で観測される値であり、 $OP_t$ は営業利益、 $RD_t$ は研究費用、 $AD_t$ は広告宣伝費、 $EL_t$ は超過人件費、 $DI_t$ は無形資産償却費、 $IC_t$ は投下資本、 $r$ は税率である。このモデルを用いる場合には、期待 EVA を割引く時に用いる資本コスト率 WACC を計算する必要がある。

### 2.1.3 マーケット・アプローチ

マーケット・アプローチでは、ある企業の無形資産を評価するために、他の企業の類似無形資産の価値を利用するという考え方であり、販売またはライセンス譲歩などの市場取引データが利用される。マーケット・アプローチでは、無形資産の価値は完備市場（完全合理的に形成される市場）で形成される価値を期待値として用いることを基本としている。Roberto Moro visconti の論文「The Valuation of Intangible Assets」には、マーケット・アプローチを適用する際の一般的なフレームワークを以下の様に示している。

- (1) 調査対象企業の無形固定資産と同様の、他の企業の類似無形資産のリストを作成。
- (2) 直近の取引（販売、ライセンス譲歩、契約、申し出、買収申し出の拒否、最初の拒否の権利など）に基づいてこれらの無形資産の価値を記録する。ただし、これ



らの取引が売り手と買い手の間の独立性の要件を満たしていることを条件とする。

- (3) 完備市場で形成された。無形資産の特性（顧客、プログラムコードライン、従業員、特許、工業デザインなど）に基づいて、適切な比較方法を選択する。
- (4) 取引価格の合計を適切な比較ユニットの数で除算し、以下の式でインデックスを作成する。

$$\text{インデックス} = \frac{\text{取引価格}}{\text{比較ユニットの数}}$$

取引価格の合計は、例えば顧客あたり評価された価格、あるいはプログラムのコードラインごとに評価された価格などを意味する。

- (5) インデックスは、無形資産のみから生み出されていることを保証するために調整する必要がある。顧客のインデックス価格は、形成する内容が高度に発展（または衰退）しており、マーケット内で変動する可能性がある。また、物価指数の水準は、例えば税法の改訂、生産部門の規制、著作権に関する法律などのダイナミクスの変化により、変動する可能性もある。

適当なインデックスを選択し、評価する無形資産の件数をかけた結果を無形資産の価値としている。マーケットアプローチモデルが適用できる前提は、マーケットの価格を形成するような、信頼性が高い無形資産の取引があるということであり、このような状態が確保できる場合には、マーケット・アプローチが最も直接的な価値評価のアプローチであると考えられる。信頼できる無形資産の取引として、ライセンス、商標、コンテンツなどが想定される。

## 2.2 既存モデルの比較

既存のモデルは直感的に理解しやすいものの、実際に利用しようとする多くの課題がある。コスト・アプローチの場合には、開発向けの資産 $RC_t^{cost}$ 、広告宣伝資産 $AC_t^{cost}$ 、人的資産 $HC_t^{cost}$ が、財務諸表に明確に記載されていないケースが多い。しかも、現行の会計制度では、自社創出したものと購入したものとでは処理方法が異なるため、簡単に処理することができない。また、インカム・アプローチでは、無形資産償却費 $DI_t$ とWACCの計算が難しく、計算用のデータを財務諸表から分離する時点で大きな誤差を招く可能性がある。マーケット・アプローチを適用すれば、同様な種類の無形資産の取引価格を参照することができるが、企業には取引できない無形資産が多く存在すると考えられる。例えば、社員向けのトレーニングへの投資、開発チームの経験などは企業の無形資産として捉えられるが、それらは取引することはできず、参照できるマーケットのデータもほとんど存在しない。従って、益々重要化している無形資産評価に対応するためには、厳密で客観的なモデルによるアプローチが求められている。

## 第3章 リアル・オプションの無形資産評価モデル

### 3.1 リアル・オプションモデルの重要性

不確実性の中で、あるビジネスに投資するか、投資しないかを判断する基準は人によって違う。例えば、ハイテク産業向けの投資をする前に、すべてのリスクや期待値を評価することはできない。評価を難しくしている大きな要因は、企業の無形資産の

水準を知ることができないことに起因している。不確実性はチャンスと結びつき、新たな価値を創出できる可能性もある。リアル・オプションは企業価値の評価を可能とし、企業戦略を決定する時に重要な情報を提供する。

マーケットボリュームの変動可能性、投資時期、先端技術の成長性、今後の企業の戦略などの情報が少ない中で、外部投資家が投資戦略を策定することは簡単なことではない。既存の評価モデルでは、キャッシュフローの予測に依存することが多いが、ハイテク産業の場合には、キャッシュフローがマイナスと場合でも投資が継続されるケースもある。また、企業は既存のプランを調整したり、開発中の事業の中断、あるいは投資の増大を判断する可能性もある。しかし、既存のモデルでは、そうした戦略変化の影響を組み入れることが難しい。無形資産の評価では、取引できない部分の存在、業界内で参照できるケースが無い、などの関係で、推定値と本来の価値との間に大きな差異が生じてしまう。リアル・オプションモデルを適用すれば、そうした問題を考慮できる可能性があると考えられる。

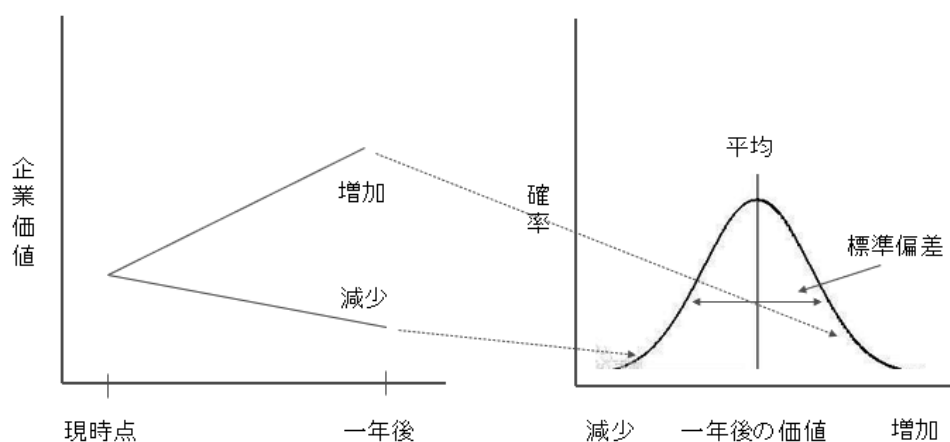


図 3.1 不確実性のイメージ

不確実性は投資機会を提供する。企業の無形資産は研究開発への投資、広告宣伝投資や人的投資に強く関係がある。特にハイテク主導型の企業は、新知識を利用した新製品の開発、あるいはM&Aを経由して新事業を創造するケースは珍しくない。その一方で、新技術の開発と新事業への投資は失敗に終わることもある。つまり、無形資産への投資は必ず成功するわけではなく、不確実性が存在する。21世紀の新産業は、固定資産への投資より無形資産への投資が重視され、無形資産向けの投資が企業価値の源泉となる。しかし、無形資産向けの投資の内容についての公表はなく、従業員自身の経験や人脈などといった財務諸表に記載できない価値も多く存在する。企業は様々な戦略を組み立て、新しくビジネス機会を創生する。ビジネスチャンスには不確実性があり、それがオプション価値を生成する。そしてオプションを行使し、経済的な利益を確保することもできる。投資家や第三者の立場で考えると、リアル・オプションの理論を利用して、こうした無形資産の価値を評価できるモデルが求められている。



### 3.2 モデルの構造

残差アプローチによれば、企業の無形資産を以下の式で算出する。

$$MVA = M - E \quad (1)$$

$MVA$ ：無形資産の市場価値

$M$ ：株式の時価総額

$E$ ：自己資本

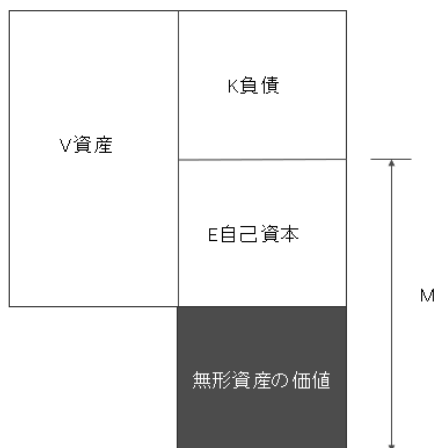


図 3.2 残差アプローチのイメージ

出典：「ファイナンスへの無形資産価値評価モデル」

株式の時価総額は、マーケットが評価した企業価値であるため、客観性が保証されるものの、無形資産への投資にとまなう将来の不確実性が考慮されていない。しかも、無形資産の中には、取引が不可能な資産、例えば人的な経験や身に付ける知識なども存在している。

ここで、リアル・オプションの概念を導入し、(1)式を改善する。ある上場企業は、現時点で無形資産を保有している。もし、その企業が開発やブランド力強化などといった知的な投資を行わないなら、その企業の製品やサービス等の競争力は低下し、株式の市場価格の下落をまねき、株価時価総額が減少する。(1)式において、自己資本 $E$ は変わらないまま株価時価総額 $M$ が減少した場合には、無形資産の価値 $MVA$ も減ることになる。そのため、企業は無形資産価値を維持、さらには増加させることを目的とし、無形資産への投資を継続的に行うことになる。その投資が成功した場合には、将来の無形資産価値は大きくなり、たとえ失敗した場合でも、最低水準のフロアを確保できると考えられる。このような無形資産価値のシナリオは、リアル・オプションのプロテクトティブ・プットと同様の効果となる。

プロテクトティブ・プットは、原資産（株式など）を保有し、原資産の現在価格と等しい、または近い行使価格のプット・オプションを購入するという戦略であり、その効果はコール・オプションと等しい。図 3.3 は、プロテクトティブ・プットのペイオフ関数を示したものであり、①が原資産（株式など）を保有することによるペイオフ、②がプット・オプションのペイオフ、③が①の原資産（株式など）と②のプット・オ

プションによって合成されたプロテクティブ・プット(コール・オプション)を示している。

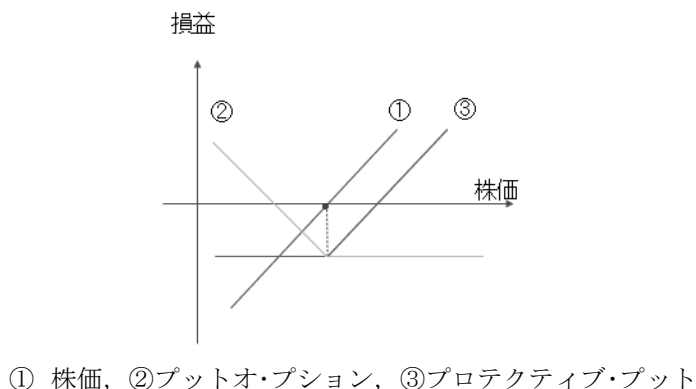


図 3.3 プロテクティブ・プット・オプションのイメージ

本モデルでのオプション価値の対象となる現在の無形資産価値には、すべての技術、ブランド、特許、人的能力と経験が含まれるとし、その部分を無形資産への投資と定義する。津田博史、中妻照雄、山田雄二編、「非流動性資産の価各付けとリアル・オプション」P58では、データは各企業の財務諸表から入手し、以下の式で無形資産投資を計算している。

$$\begin{aligned} \text{無形資産投資} &= \text{営業費用 (売上原価, 販売費, 一般管理費)} - (\text{原価} + \text{減価償却}) \\ &= \text{研究開発費} + \text{広告宣伝費} + \text{超人件費} + \text{その他の費用} \end{aligned}$$

(1)式より、無形資産の市場価値(MVA)は株式の時価総額(M)によって説明されるため、プロテクティブ・プットにより株式の時価総額(M)に一定のフロアを確保できれば、無形資産の市場価値(MVA)の価値にもフロア設定することが可能となる。

プロテクティブ・プットのペイオフ関数は、コール・オプションのペイオフ関数と等しくなるが、本論では無形資産への投資をペイオフと見なす。即ち、企業が将来の無形資産価値が既存価値より下回らないように支払う額がペイオフである。そして、将来の無形資産価値と自己資本の合計値を権利実行価格として定義する。企業は満期までの間に権利を行使することができることを前提に、無形資産への投資を行っている。実際には成果の実現と無形資産への投資の時期は確定できないため、本論ではモデルをシンプル化させることを目的として、両方が同時に発生すると仮定し、ヨーロッパアン・オプションを想定する。株式時価総額はリスク中立確率のもで形成されると仮定する。また、無リスク金利は確定しており、原資産に配当の支払いが無いものとする。これらの関係を示したのが図3-4である。

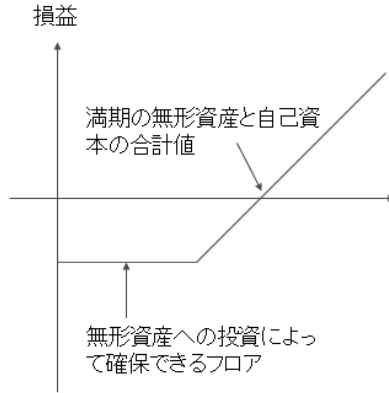


図 3.4 無形資産への投資効果

現時点の  $M$  (株式時価総額) とオプションへのペイオフ (無形資産への投資) を Black-Scholes のプット方程式に代入し、満期時の権利を行使価格、つまり無形資産投資の成果発現期までの自己資本と無形資産の合計値を算出することができるが、それを無リスク金利で割り引いて現在価値を算出することが可能である。その値は現時点では見えない部分を示しており、従業員の経験、知識、人脈、開発中の新技術などの潜在的な価値の源泉を内包したものであり、それから自己資本を引くと、現時点での無形資産の価値を算出することができる。プラスの場合には、企業の無形資産には正の価値があり、マイナスの場合には無形資産の価値を持ってないことになる。

### 3.3 モデル式の推定

本モデルのパラメーター推定の手順を示す。まず、株式時価総額  $M$  は (2) 式に示す、幾何ブラウン運動に従うと仮定する。

$$dM_t = \mu M_t dt + \sigma M_t dW_t \quad (2)$$

$\mu$  : 株式時価総額収益率のドリフト係数

$\sigma$  : 株式時価総額収益率の拡散係数 (ボラティリティ)

$W_t$  : 標準ブラウン運動

無形資産投資  $p$  は、株式時価総額  $M$  を原資産、 $I_f$  を行使価格とするプット・オプションで評価できるものとする。行使価格  $I_f$  は、企業が無形資産への投資によって確保する将来の無形資産価値と自己資本の合計値であり、 $I_e$  は  $I_f$  の現在価値であるものとする。

$$I_e = I_f e^{-rT} \quad (3)$$

Black-Scholes モデルのプット・オプションの式にこれらの変数を代入すると (4) 式が得られる。

$P$  : 無形資産への投資

$r$  : 無リスク金利

$T$  : 満期までの期間

$N$  : 標準正規分布の分布関数

Black-Scholes モデルの  $-d_1$  を展開すると、

$$-d_1 = \frac{-\ln(M/I_f) - (r + \sigma^2/2)T}{\sigma\sqrt{T}}$$

$$\begin{aligned}
&= \frac{\ln(I_f/M) - (r + \sigma^2/2)T}{\sigma\sqrt{T}} \\
&= \frac{\ln(I_f/M) - (r - \sigma^2/2)T - \sigma^2 T}{\sigma\sqrt{T}} \\
&= \frac{\ln(I_f/M) - (r - \sigma^2/2)T}{\sigma\sqrt{T}} - \sigma\sqrt{T}
\end{aligned}$$

となり、 $-d_2$ は

$$\begin{aligned}
-d_2 &= -d_1 + \sigma\sqrt{T} \\
&= \frac{\ln(I_f/M) - (r - \sigma^2/2)T}{\sigma\sqrt{T}} - \sigma\sqrt{T} + \sigma\sqrt{T} \\
&= \frac{\ln(I_f/M) - (r - \sigma^2/2)T}{\sigma\sqrt{T}}
\end{aligned}$$

となるので、(4)式は、

$$\begin{aligned}
P &= -M \cdot N\left(\frac{\ln(I_f/M) - (r - \sigma^2/2)T}{\sigma\sqrt{T}} - \sigma\sqrt{T}\right) \\
&\quad + I_f \cdot e^{-rT} \cdot N\left(\frac{\ln(I_f/M) - (r - \sigma^2/2)T}{\sigma\sqrt{T}}\right)
\end{aligned} \tag{5}$$

となる。

(3)式より、

$$I_f = I_e e^{rT}$$

となり、これを(5)式に代入すると

$$\begin{aligned}
P &= -M \cdot N\left(\frac{\ln(I_e \cdot e^{rT}/M) - (r - \sigma^2/2)T}{\sigma\sqrt{T}} - \sigma\sqrt{T}\right) \\
&\quad + I_e \cdot N\left(\frac{\ln(I_e \cdot e^{rT}/M) - (r - \sigma^2/2)T}{\sigma\sqrt{T}}\right) \\
&= -M \cdot N\left(\frac{\ln(I_e/M) + rT - (r - \sigma^2/2)T}{\sigma\sqrt{T}} - \sigma\sqrt{T}\right) \\
&\quad + I_e \cdot N\left(\frac{\ln(I_e/M) + rT - (r - \sigma^2/2)T}{\sigma\sqrt{T}}\right) \\
&= -M \cdot N\left(\frac{\ln(I_e/M) + (\sigma^2/2)T}{\sigma\sqrt{T}} - \sigma\sqrt{T}\right) \\
&\quad + I_e \cdot N\left(\frac{\ln(I_e/M) + (\sigma^2/2)T}{\sigma\sqrt{T}}\right)
\end{aligned} \tag{6}$$

が得られる。ここで、

$$\hat{d}_1 = \frac{\ln(I_e/M) + (\sigma^2/2)T}{\sigma\sqrt{T}}$$

とおくと、

$$\hat{d}_2 = \frac{\ln(I_e/M) + (\sigma^2/2)T}{\sigma\sqrt{T}} - \sigma\sqrt{T} = \hat{d}_1 - \sigma\sqrt{T}$$

となり、これらを(6)式に代入すると、

$$P = -M \cdot N(\hat{d}_2) + I_e \cdot N(\hat{d}_1) \tag{7}$$

$$= I_e \cdot N(\hat{d}_1) - M \cdot N(\hat{d}_2) \tag{8}$$

が得られる。

本モデルでは、無形資産投資 $P$ は、株式時価総額 $M$ を原資産、 $I_e$ を行使価格とするプット・オプションで評価できるものと仮定し、無形資産 $I_e$ と自己資本 $E$ の合計値 $I$ を計算する。

$$I = I_e - E \quad (9)$$

$E$  : 現時点の自己資本

(8)式より、無形資産価値 $I_e$ を投資額 $P$ で偏微分すると、

$$\frac{\partial I_e}{\partial P} = \frac{1}{N(\hat{d}_1)} > 0 \quad (10)$$

が得られる。このことは、無形資産への投資が増加すると、無形固定資産価値も増加することを意味しており、この式の値が大きいほど無形固定資産投資の効果が高い。

次に、無形資産価値 $I_e$ を株式時価総額 $M$ で偏微分すると

$$\frac{\partial I_e}{\partial M} = \frac{N(\hat{d}_2)}{N(\hat{d}_1)} > 0 \quad (11)$$

となる。これは、株式時価総額 $M$ が増加すると、無形資産価値 $I_e$ も増加することを意味している。株式時価総額 $M$ が増加するとMVA (Market Value Added)も増加するので、無形資産価値 $I_e$ も増加する。

### 3.4 各リアル・オプションモデルの比較

本論のモデル以外にも、複数のリアル・オプションモデルが存在する。例えば研究開発事業への投資機会をオプションとして、それぞれのコール・オプションとプット・オプションのモデルを作ることができる。特許の破棄と運用はプット・オプションで表され、特許の将来利益を独占するのはコール・オプションとなる。各モデルの共通点は原資産をリスク中立確率で評価し、ヨーロッパアン・オプションとすることで、将来のキャッシュフローを予測することなくオプション価値を評価することができることである。そして、開発向けの資産 $RC_t^{cost}$ や広告宣伝資産 $AC_t^{cost}$ や人的資産 $HC_t^{cost}$ 、及び同じ種類の無形資産の取引価格を参照することは不要であることから、客観性が強いモデルと想定される。

しかし、本論のモデルと先行のコール・オプションとは明らかに違う点がある。コール・オプションのモデルは以下の式(12)で説明できる。

$$C = S_0 N(d_1) - X e^{-rt} N(d_2) \quad (12)$$

$$d_1 = \frac{\ln(S_0/X) + (r + \sigma^2/2)t}{\sigma\sqrt{t}}$$

$$d_2 = d_1 - \sigma\sqrt{t}$$

$X$  : 製品開発のコスト、例えば技術を製品にするために特許権保有者支払う金額など。

$t$  : 発売までの時間、つまり現在の開発状況において、成果を発表するまでの時間。

$r$  : リスクフリーレート、通常国債利率を使う。

$S_0$  : 製品が完成した場合の原技術の価値 (評価する特許権と同じ業界での発売開始時の製品ごとの平均事業価値に基づく代表値)。

$\sigma$  : 類似技術の変動性の測度 ( $S$ の算出に用いた会社の株価の対数収益率の標準

偏差)

このコール・オプションモデルは、原資産 $S_0$ について客観的な時価とそのボラティリティ（標準偏差）を測ることは難しい。特にボラティリティの観測は不可能であるため、主観的な情報で算出した場合には、推定結果の信用度を保障することができない。これに対し、本論のモデルは株式市場で評価されている価値を用いるため、計算用の原データを簡単に確認することが可能である。

また、上記のモデルの $S_0$ を求めるためには、研究開発投資や特許権の処理などを特定し価値を評価するための方法を確立する必要があるため、計算はあまり容易ではない。本論モデルのメリットは、無形資産の価値を株式時価総額から算出し、ボラティリティはマーケットの株式市場データから観測することができるという点である。

## 第4章 実証分析

本論のモデルの有効性を検証するために、このモデルに実際のマーケットデータを適用し、無形資産を算出する。そして、その計算された無形資産値をマクロデータで説明する回帰分析を行うことにより、各企業の無形資産に関する構成や特徴などを分析する。実証分析の対象は、日本の通信業界における四つの大手事業者である、NTTグループ、KDDI、ソフトバンクグループ、楽天である。計算用のデータは日経バリューサーチからダウンロードした各企業の15年間の調整株価、株式時価総額などである。そして各企業の無形資産とマクロデータの連携性の回帰分析を行うために、TOPIXのデータも取得した。NTT、KDDI、ソフトバンクは毎年3月31日に決算を発表しているのに対し、楽天は毎年12月31日に発表している。各企業の財務諸表から、毎年無形資産への投資額を推計する。

### 4.1 計算用のデータと前提

本論の分析対象データはNTT、KDDI、ソフトバンクと楽天であり、基礎データとして用いるのは4社の15年間の株価、株式時価総額及び財務データである。NTT、KDDI、ソフトバンクについては2006年3月から2019年3月までの情報を取得した。一方で、楽天の決算情報は毎年12月31日に発表されるため、本論では2005年12月から2019年12月までの情報を基に分析を行った。

式(5)と(6)を用いて、無形資産の価値を推定する。無形資産 $I$ を計算する前に、先ず $I_e$ を求める必要がある。

$$P = I_e \cdot N(d_1) - M \cdot N(d_2) \quad (8)$$

$$I = I_e - E \quad (9)$$

$E$ は企業の自己資本、 $I_e$ は将来の無形資産と自己資本の合計値の現在値である。 $E$ の値は企業の財務諸表通して確認でき、 $M$ は現時点の株式時価総額である。本論のモデルはプロテクティブ・プット・オプションであり、Black-Scholes方程式にこれらの値を代入し、 $I_e$ を推定する。ただし、本論のモデルについて、Black-Scholes方程式を適応するために、いくつかの前提が必要である。

- (1) モデルの推定を簡易化させるため、ヨーロピアン・オプションを想定する。
- (2) 満期 $T$ 、つまり無形資産へ投資した時点から成果を獲得するまでの時間を全て1年(12ヶ月)とする。
- (3) プロテクティブ・プット・オプションのプレミアムは無形資産への投資とする。そ

の値は直接に財務諸表から直接取得できないため、  
 営業費用（売上原価、販売費、一般管理費）－（原価＋減価償却）  
 で計算する。

(4) 決算月までの、過去 12 ヶ月の株式時価総額の月次対数収益率の標準偏差を株式時価総額のボラティリティと見なす。

#### 4.3 推定の手順

先ず推定の初期値を与える。(5)式で必要となる初期値は、無形資産への投資 $P$ と現時点の株式時価総格 $M$ 、株式時価総額収益率のボラティリティ $\sigma$ の3つである。無形資産への投資は財務諸表から、株式時価総額は市場データから入手することができる。 $\sigma$ を求めるために、先ず株式時価総額の月次収益率を計算し、その後、計算月までの過去 12 ヶ月分の月次収益率の標準偏差(ボラティリティ)を計算する。算出されたボラティリティ $\sigma$ を以下の式に代入し、 $\hat{d}_1$ と $\hat{d}_2$ を求める。

$$\hat{d}_1 = \frac{\ln(I_e/M) + (\sigma^2/2)t}{\sigma\sqrt{t}}$$

$$\hat{d}_2 = \frac{\ln(I_e/M) + (\sigma^2/2)t}{\sigma\sqrt{t}} - \sigma\sqrt{t}$$

$\hat{d}_1$ と $\hat{d}_2$ の値を(8)式に代入すれば、 $I_e$ を計算することができる。しかし、 $\hat{d}_1$ と $\hat{d}_2$ を計算するためには $I_e$ が必要であり、その式の解析解は無いため Excel の最適化機能(数理計画法)であるソルバーをプログラムに実装した。また、最適化に必要な $I_e$ の初期値として、現時点の株式時価総額 $M$ を代入する。

次に、無形資産への投資の以外の初期値( $I_e$ 、 $\hat{d}_1$ 、 $\hat{d}_2$ 、 $M$ )を(8)式に代入し、 $P$ の値を計算する。その計算値と、財務諸表に記載された無形資産への投資額とは異なるため、ソルバーの最適化機能を使用し、計算で求めた $P$ と実際の無形資産への投資額が一致するまで、最適な $I_e$ を求める。

1 社の場合で 15 年間のデータがあり、4 社の場合はより多くのデータデータ処理が必要となるため、本論では VBA のプログラムを作って処理をした。

#### 4.4 推定結果

本論のモデルを用いて、NTT、KDDI、ソフトバンク、楽天の無形資産を計算した結果を表 4-1 に示す。データの単位は百万円である。

表 4.1 無形資産の推定値(NTT)

年度	M	$\sigma$	自己資本	P	$I_e$	I	無形資産 (簿価)
2006	7,955,869	0.0581	6,779,526	3,276,080	11,197,239	4,417,713	1,670,614
2007	9,190,242	0.0297	7,120,768	3,159,988	12,349,569	5,228,801	1,716,780
2008	8,251,017	0.0554	7,410,761	2,737,600	10,930,978	3,520,217	1,812,199
2009	7,289,492	0.0961	7,298,110	3,006,708	10,043,918	2,745,808	1,860,608
2010	6,107,589	0.0435	7,788,153	3,008,868	9,115,087	1,326,934	1,953,771
2011	5,660,361	0.0315	8,020,734	2,993,681	8,654,033	633,299	2,365,011
2012	5,311,746	0.0560	7,882,587	2,996,759	8,303,836	421,249	2,379,740
2013	4,941,039	0.0518	8,231,439	3,029,345	7,969,055	-262,384	2,443,170
2014	6,494,082	0.0714	8,511,354	2,941,036	9,377,068	865,714	2,797,742
2015	7,575,424	0.0537	8,681,860	2,898,661	10,445,908	1,764,048	2,847,669
2016	10,055,028	0.0597	8,833,806	2,800,482	12,704,989	3,871,183	2,833,667
2017	9,999,627	0.0311	9,052,479	2,860,672	12,856,199	3,803,720	2,978,048
2018	11,028,433	0.0559	9,050,358	8,794,131	19,821,575	10,771,217	2,430,731
2019	9,847,903	0.0385	9,264,913	8,852,362	18,700,265	9,435,352	2,514,293
2020	10,056,396	0.0373	9,061,103	8,871,954	18,928,350	9,867,247	2,674,901

表 4.2 無形資産の推定価値(KDDI)

年度	M	$\sigma$	自己資本	P	$I_e$	I	無形資産 (簿価)
2006	2,531,174	0.0579	1,295,530	2,395,197	4,926,289	3,630,759	165,332
2007	3,478,861	0.0446	1,516,265	2,630,671	6,109,509	4,593,244	234,901
2008	3,694,369	0.0899	1,683,334	2,821,271	6,494,629	4,811,295	322,600
2009	2,724,153	0.0762	1,841,060	1,528,198	4,234,907	2,393,847	312,060
2010	2,192,889	0.0511	2,017,727	1,482,177	3,674,808	1,657,081	322,743
2011	2,019,663	0.0685	2,103,333	1,421,941	3,438,904	1,335,571	290,927
2012	2,425,165	0.0592	2,060,747	1,414,047	3,836,482	1,775,735	310,025
2013	2,697,805	0.0545	2,249,795	1,426,000	4,121,120	1,871,325	304,073
2014	4,909,904	0.1050	2,723,392	1,420,764	5,965,362	3,241,970	743,118
2015	6,244,623	0.0602	3,064,038	592,310	6,375,466	3,311,428	1,042,468
2016	7,958,422	0.0595	3,308,642	578,413	7,815,703	4,507,061	1,295,347
2017	8,067,111	0.0318	3,554,423	634,410	8,519,205	4,964,782	1,400,351
2018	7,554,021	0.0461	3,773,703	727,201	7,966,141	4,192,438	1,479,707
2019	7,188,686	0.0597	4,183,492	651,729	7,295,703	3,112,211	1,486,531
2020	7,004,589	0.0362	4,384,424	612,807	7,430,668	3,046,244	1,576,285



表 4.3 無形資産の推定価値(ソフトバンク)

年度	M	$\sigma$	自己資本	P	$I_e$	I	無形資産 (簿価)
2006	2,728,357	0.2161	242,767	167,221	1,476,679	1,233,912	102,286
2007	2,722,564	0.1165	282,951	500,583	2,831,614	2,548,663	1,279,710
2008	2,504,473	0.1181	383,743	764,264	3,037,924	2,654,181	1,238,309
2009	1,677,385	0.1920	374,095	711,998	2,075,967	1,701,872	1,222,108
2010	2,217,275	0.0757	470,532	727,019	2,890,409	2,419,877	1,152,386
2011	2,903,689	0.0844	619,254	776,922	3,543,065	2,923,811	1,120,345
2012	2,916,181	0.0863	936,695	765,576	3,531,261	2,594,566	1,126,514
2013	3,489,917	0.1209	1,612,756	438,953	3,234,551	1,621,795	1,453,655
2014	8,287,158	0.0828	1,930,441	982,398	8,354,535	6,424,094	7,717,308
2015	8,971,634	0.0405	2,846,306	1,246,131	10,063,262	7,216,956	8,566,945
2016	7,730,252	0.1101	2,613,613	1,112,878	7,632,076	5,018,463	8,048,934
2017	7,920,200	0.0891	3,586,352	986,939	7,946,869	4,360,517	11,122,103
2018	9,876,868	0.0552	5,184,176	1,167,150	10,559,518	5,375,342	11,087,103
2019	10,153,500	0.1365	7,621,481	195,193	5,732,856	1,888,625	11,213,662
2020	10,077,298	0.1092	5,913,613	98,797	5,869,655	-43,958	5,984,139

表 4.4 無形資産の推定価値(楽天)

年度	M	$\sigma$	自己資本	P	$I_e$	I	無形資産 (簿価)
2005	1,079,350	0.1220	76,550	60,786	819,363	742,813	65,609
2006	911,470	0.1106	188,579	106,077	851,690	663,111	83,088
2007	658,416	0.1201	185,837	121,062	679,447	493,610	93,410
2008	719,336	0.1190	149,703	135,102	748,635	598,932	93,313
2009	753,799	0.0660	203,345	157,202	884,342	680,997	120,528
2010	869,631	0.0576	238,297	190,313	1,040,932	802,635	181,496
2011	1,062,537	0.0512	224,458	216,946	1,261,273	1,036,815	173,287
2012	1,035,408	0.0519	235,942	253,492	1,276,488	1,040,546	188,014
2013	1,583,715	0.1241	300,063	319,444	1,665,932	1,365,869	235,881
2014	1,876,375	0.0990	421,562	367,385	2,056,691	1,635,129	490,679
2015	2,494,526	0.0991	662,044	471,569	2,708,389	2,046,345	514,752
2016	1,691,672	0.0808	682,391	506,304	2,138,390	1,455,999	506,087
2017	1,724,210	0.0651	683,181	560,241	2,259,463	1,576,282	526,862
2018	1,200,858	0.1022	774,473	709,256	1,884,689	1,110,216	553,815

2019	1,493,989	0.1088	735,672	787,826	2,231,761	1,496,089	609,450
------	-----------	--------	---------	---------	-----------	-----------	---------

#### 4.5 推定結果の分析

各企業の無形資産の推定値結果に基づき、本論のモデルの説明力と各企業の特徴について分析する。無形資産の価値 $I$ は、将来の無形資産自己資本の合計値の現在価値 $I_e$ と自己資本 $E$ との差分で計測できる。そこで、 $I_e$ の対数成長率を目的変数とし、説明変数として株価対数成長率、無形資産への投資 $P$ の対数成長率、市場全体の変化を表現するものとしてTOPIXの対数成長率を含めて分析する。

##### 4.5.1 回帰分析の考察

###### (1) NTT の分析結果

NTTのデータを利用し、回帰分析を行った結果は以下の通りである(付表1.1)。

$$I_{e\_NTT} = -0.016 + 0.5686x_1 + 0.3379x_2 + 0.058x_3 \quad (13)$$

- $I_{e\_NTT}$  :  $I_e$ の対数成長率
- $x_1$  : 株価対数成長率
- $x_2$  : 無形資産への投資 $P$ の対数成長率
- $x_3$  : TOPIXの対数成長率

決定係数は0.9743となり、株価と無形資産への投資が増加することにつれて、無形資産の価値も増えて行くということが分かった。しかし、NTTの株価とTOPIXの相関係数は0.8014になり、TOPIX対数成長率 $x_3$ のP値は0.39であるため、TOPIXに関するパラメーターを削除し、(13)式を以下のように調整した。このモデルの決定係数は0.9748となった(付表1.2)。

$$I_{e\_NTT} = -0.019 + 0.62x_1 + 0.3435x_2 \quad (14)$$

表 4.5 株価と TOPIX の相関(NTT)

	株価対数成長率	TOPIX対数成長率
株価対数成長率	1	
TOPIX対数成長率	0.801472915	1

山口智弘[12, P53]は、株価対数成長率のボラティリティ $\sigma$ が大きくなるほど投資の不確実性が高まるため、無形資産価値は小さく評価されると述べている。そこで、無形資産の推定値 $I$ を株価対数成長率のボラティリティ $\sigma$ によって単回帰分析をすると、偏回帰係数は-47345937.1でありP値は0.41となった。これは、山口智弘の主張を裏付ける結果となった(付表1.3)。

###### (2) KDDI の分析結果

KDDIのデータに対し、回帰分析を行った結果は以下の通りである(付表2.1)。

$$I_{e\_KDDI} = -0.0124 + 0.7557x_1 + 0.1812x_2 - 0.0082x_3 \quad (15)$$

- $I_{e\_KDDI}$  :  $I_e$ の対数成長率
- $x_1$  : 株価対数成長率
- $x_2$  : 無形資産への投資 $P$ の対数成長率
- $x_3$  : TOPIXの対数成長率

決定係数は 0.9356 となり、株価と無形資産への投資が増加することにつれて、無形資産の価値も増えて行くということが分かった。しかし、KDDI の株価と TOPIX の相関係数は 0.82 になり、TOPIX 対数成長率  $x_3$  の P 値は 0.95 であるため、TOPIX に関するパラメーターを削除し、(15) 式を以下のように調整した。このモデルの決定係数は 0.9504 となった(付表 2.2)。

$$I_{e\_KDDI} = -0.0121 + 0.7505 x_1 + 0.1804 x_2 \quad (16)$$

表 4.6 株価と TOPIX の相関(KDDI)

	株価対数成長率	TOPIX対数成長率
株価対数成長率	1	
TOPIX対数成長率	0.824539129	1

無形資産の推定値  $I$  を株価対数成長率のボラティリティ  $\sigma$  によって単回帰分析をすると、偏回帰係数は -7638814.6 であり P 値は 0.67 である。KDDI も、株価対数成長率のボラティリティ  $\sigma$  が大きくなるほど、無形資産価値は小さくなると評価された(付表 2.3)。

### (3) ソフトバンクの分析結果

ソフトバンクのデータに対し、回帰分析を行った結果は以下の通りである(付表 3.1)。

$$I_{e\_softbank} = 0.0375 + 0.8196 x_1 + 0.3831 x_2 - 0.0272 x_3 \quad (17)$$

$I_{e\_softbank}$  :  $I_e$  の対数成長率

$x_1$  : 株価対数成長率

$x_2$  : 無形資産への投資  $P$  の対数成長率

$x_3$  : TOPIX の対数成長率

決定係数は 0.9362 となり、株価と無形資産への投資が増加することにつれて、無形資産の価値も増えて行くということが分かった。しかし、TOPIX 対数成長率  $x_3$  の P 値は 0.9 台であるため、TOPIX に関するパラメーターを削除し、(17) 式を以下のように調整した。このモデルの決定係数は 0.9361 となった(付表 3.2)。

$$I_{e\_softbank} = 0.0375 + 0.8082 x_1 + 0.3818 x_2 \quad (18)$$

(18) 式より、株価対数成長率  $x_1$  と無形資産への投資  $P$  の対数成長率  $x_2$  の偏回帰係数は正の値、切片項も正の値であるため、株価対数成長率  $x_1$  と無形資産への投資  $P$  の対数成長率  $x_2$  が増加すると、ソフトバンクの無形資産価値  $I_{e\_softbank}$  は大幅に増加すると想定される(付表 3.3)。

表 4.7 株価と TOPIX の相関(ソフトバンク)

	株価対数成長率	TOPIX対数成長率
株価対数成長率	1	
TOPIX対数成長率	0.686742008	1

無形資産の推定値 $I$ を株価対数成長率のボラティリティ $\sigma$ によって単回帰分析を  
 すると、偏回帰係数は-31562415 であり P 値は 0.016 である。ソフトバンクも、株  
 価対数成長率のボラティリティ $\sigma$ が大きくなるほど、無形資産価値は小さくなると  
 評価された。

#### (4) 楽天の分析結果

楽天のデータに対し、回帰分析を行った結果は以下の通りである(付表 4.1)。

$$I_{e\_rakuten} = -0.011 + 0.68 x_1 + 0.424x_2 - 0.1173x_3 \quad (19)$$

- $I_{e\_rakuten}$  :  $I_e$  の対数成長率  
 $x_1$  : 株価対数成長率  
 $x_2$  : 無形資産への投資 $P$ の対数成長率  
 $x_3$  : TOPIX の対数成長率

決定係数は 0.9671 となり、株価と無形資産への投資が増加することにつれて、  
 無形資産の価値も増えて行くということが分かった。しかし、TOPIX 対数成長率  
 $x_3$  の P 値は 0.084 以上となったため、TOPIX に関するパラメーターを削除し、  
 (19)式を以下のように調整した。このモデルの決定係数は 0.9550 となった(付表  
 4.2)。

$$I_{e\_rakuten} = 0.007 + 0.6566 x_1 + 0.3159x_2 \quad (20)$$

(20)式より、株価対数成長率 $x_1$ と無形資産への投資 $P$ の対数成長率 $x_2$ の偏回帰係  
 数は正の値、切片項も正の値であるため、株価対数成長率 $x_1$ と無形資産への投資  
 $P$ の対数成長率 $x_2$ が増加すると、ソフトバンクの無形資産価値 $I_{e\_rakuten}$ は大幅に  
 増加すると想定される(付表 4.3)。

表 4.8 株価と TOPIX の相関(楽天)

	株価対数成長率	TOPIX対数成長率
株価対数成長率	1	
TOPIX対数成長率	0.192765187	1

無形資産の推定値 $I$ を株価対数成長率のボラティリティ $\sigma$ によって単回帰分析を  
 すると、偏回帰係数は-1394999.8 であり P 値は 0.771 である。楽天も、株価対数  
 成長率のボラティリティ $\sigma$ が大きくなるほど、無形資産価値は小さくなると評価さ  
 れた。

#### 4.5.2 結果の考察

まず、無形資産の価値 $I$ と各企業の株価は緊密に関連している。株価は、市場が評  
 価している企業価値を表したものと想定できる。4社の回帰分析の結果を見れば、株  
 価対数成長率 $x_1$ に対する偏回帰係数は全て正の値となっている。それは、株価が上  
 昇すれば、該当企業の株式時価総額が増加し、企業の無形資産価値も共に増加する  
 ということを意味している。本論第3章の(11)式の偏微分の結果と回帰分析の結果  
 は一致しているということが分かった。

次に、無形資産への投資 $P$ の対数成長率 $x_2$ に対する偏回帰係数も全て正の値とな  
 っており、無形資産への投資 $P$ が多くほど、該企業の無形資産価値 $I$ は高くなる。企

業が最先端の技術に投資したり、または新技術への開発プランがあれば、その将来性を市場が評価して外部からの投資も増え、株価は上昇する可能性がある。

例えば、ユニコーンと呼ばれる企業は上場してないため、外部の投資家たちは該当企業のビジネスプランや新技術の開発方向などによって投資判断を行う。その結果、その企業の知的な価値、つまり無形資産価値はその投資によって急激に増えるというケースはよく見られる現象である。第3章の(10)式の偏微分の不等号の向きと、回帰分析の結論とは一致している。

回帰分析において、TOPIX の対数成長率 $x_3$ のP値は4社共に0.05以上であるので、説明力は不足していると判断し、この変数を除外した。TOPIX が市場全体(マクロ経済全体)の変動を表していると捉えれば、無形資産は特許、ブランド、知識と人材など自社内部に創造されたことであるため、そうした影響が無かったものと考えられる。

最後に、無形資産の推定値 $I$ を株価対数成長率のボラティリティ $\sigma$ によって単回帰分析をすると、回帰係数の値は4社共マイナスとなっている。この原因について山口智弘[12, P53]は、ボラティリティ $\sigma$ が大きくなるほど投資の不確実性が高まるため、無形資産価値は小さく評価されると述べている。ただ、4社の回帰分析のP値を見ると、0.05以下のケースはソフトバンク(0.016)のみである。他の3社のP値は全て0.05以上であるため、説明力は十分ではないと想定される。このような結果となった原因として、利用したデータ数が少ないことも起因している可能性もある。これについては、今後の研究課題としたい。

回帰分析の結果、本論のモデルは無形資産価値 $I$ を推定することのできる説明力を持っていることが分かった。しかし、NTT、KDDI、ソフトバンク、楽天、のそれぞれの回帰モデルの説明変数の偏回帰係数を分析すると、その水準とP値は企業によって差異がある。株価対数成長率 $x_1$ と無形資産への投資 $P$ の対数成長率 $x_2$ の偏回帰係数の水準は、4社の中でソフトバンクが一番高い。例えば、ソフトバンクの株価対数成長率 $x_1$ の偏回帰係数は0.8082であるのに対し、4社の中で最も値が小さいNTTは0.62となった。同じ業界の企業であっても、無形資産価値の変動は企業によって特徴を持っているということが分かった。

#### 4.5.3 無形資産価値の特徴に関する分析

NTT、KDDI、ソフトバンクと楽天は日本の通信業界における4大通信事業者である。通信事業以外にも様々な分野に投資し、サービスの提供として活用しており、無形資産価値の特性は異なる。本節では、4社の無形資産の推定値、簿価と株価時価総額を比較し、各企業の公開されているサービスや投資など情報を参考して定性的に分析する。それによって無形資産価値の特徴について検討する。

##### (1) NTT の無形資産価値の特徴

NTTグループは日本における最大手の通信事業者であり、通信サービスに特化したビジネス展開をしている。メインのサービスは無線携帯サービス(NTT docomo)、有線通信サービス(NTT East、NTT West、NTT communications)、通信サービス基盤、及び総合ソリューションサービス(NTT DATA)である。主な投資は通信サービスを中心に行っている。最近では海外での情報システムの構築事業、国内の都市開発、電力エネルギー事業にも力を入れているが、通信サービス以外の業務分野はま

だそれほど多くない。そのため、メイン業務の実績に大幅な変動がなければ、マーケットからの評価も大幅に変動することはない。同時に、通信業務はマクロ経済の状況に強い影響を受ける。マクロ経済の状況が良ければ、個人や会社の通信料のコスト支払にも余裕があるが、経済が不景気になると、通信料や光熱費などの支出も抑えられる。4.5.1節で述べたように、NTTの株価対数成長率とTOPIXの対数成長率との相関係数は0.8014であり、TOPIXの影響を受けている。株価は、外部の評価及び企業の潜在的な発展能力を反映したものである。以下の図4.1は本論モデルで推定されたNTTの無形資産と財務諸表に記載された無形資産の比較をしたものである。

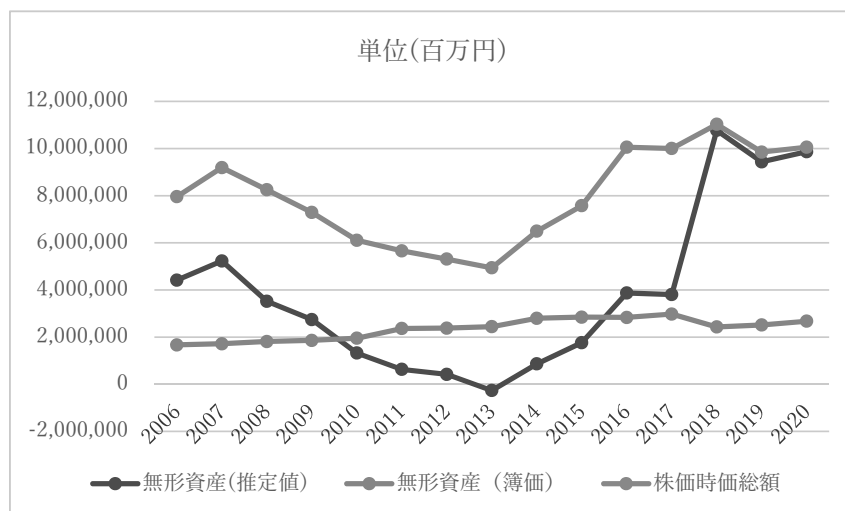


図 4.1 NTTの無形資産価値の変化曲線

出典：無形資産の簿価と株価時価総額は「日経バリュースearch」のデータを引用する

図4.1を見ると、2006年3月から2020年3月までに財務諸表に記載された無形資産額は安定しており、僅かに右上がりとなっている。しかしながら増加の幅は小さく、2017年と2018年の間に少し下落していた時期もある。推定されたNTTの無形資産価値の推移をみると、2007年から継続的に減少し、2013年は-262,384百万円の水準に到達した。2014年から増加に転じ、2018年に最大値になった。また、2019年は少し減少し、2020年3月から再び増加している。

2006年から2007年までの無形資産の推定値は無形資産の簿価値より高くなった。これは、無形資産は一般的には取引できず、例えば従業員の知識・経験・人脈といった無形資産価値の源泉は、財務諸表には記録されていないことに起因していると想定される。また、NTTが自分で研究していた新しい通信技術などの価値も記載されていない。

2007年の全世界における金融危機は、日本にも大きな影響を与えた。厳しいマクロ経済に直面し、さまざまな企業がコスト削減努力をする中、当然ながら通信料金の削減は企業だけでなく、個人でも目標となった。しかし、この間にNTTは通信業界以外の技術開発や市場を拡大するための無形資産に関連する大規模な投資を行ってこなかった。その結果、市場の観点から見ると、NTTの潜在的な発展性は限られて



おり、無形資産の評価価値は下落したと考えられる。更に2013年には無形資産の推定値はマイナスとなっている。それは2013年にNTTの無形資産価値はないという意味である。無線移動マーケットではソフトバンクから、固定系サービスではKDDIからの追い上げを受け、競争力も徐々に低下した。総務省令和元年8月の「電気通信事業分野における市場検証（平成30年度）年次レポート」によれば、光ファイバーの接続料は2006年には5,020円（NTT東日本）や4,987円（NTT西日本）だったものが、2013年には2,835円（NTT東日本）や2,882円（NTT西日本）にまで低下した。主要事業に大きなダメージを受けたにも関わらず、新規事業は開発されていなかったことから、市場では将来の知的な競争力の可能性を低く見積もったと考えられる。

2013年から4G LTEに対する投資は増加し、2013年2月にはLTE基地局の接続テストに成功した。そして同年7月には、日本国内で最速150MbpsのLTEサービス提供に向けた試験運用を開始し<sup>1</sup>、その後LTEサービスに関連する新技術を市場に投入した。その結果、例えば2013年以降、日本のマクロ経済状況は大幅に回復していなかったのにも関わらず、NTTの無形資産の推定値は増加していったと考えられる。更に、2018年度から5G時代が到来した。5Gは単純に通信技術だけではなく、全世界が係わるデジタル化の基盤である。NTTは、5G時代に向けて投資しているので、無形資産の推定値は大幅に増加している。知的な投資が増加すると、無形資産の価値も高くなる。本論モデルで推定されたNTTの無形資産価値の推移は実際のマーケット情報と一致している。

## (2) KDDIの無形資産価値の特徴

KDDIのサービスのセグメントはNTTと同じであるので、無形資産の簿価と推定値の変動はNTTの推移曲線とほぼ同じである。しかしながら、KDDIの場合には運営しているサービス内容はNTTより柔軟であり、同じ通信サービス業界ではあるが、ブランド宣伝力の強化、業務関連企業への投資などのビジネス戦略を展開し、マーケットの変化への対応力がある。マーケットからのポジティブな評価が高いほど、無形資産の推定値はマーケットでの評価指標である株価により反応する。KDDIの回帰分析モデルでは、株価の偏回帰係数は0.7505でありNTTより高く、上記のマーケットの変化に対する対応力の高さと一致している。以下の図4.2はKDDIの無形資産の推定値の推移曲線であるが、業務展開の状況を結びつけて分析する。

2006年から2008年まで、KDDIの無形資産は若干ながら増加を続けていた。無形資産の簿価と推定値の曲線から見ると、トレンドは同じである。2006年3月にJCNの株式を取得し、同年5月に現在のauじぶん銀行を設立した。2007年に、現在のUQコミュニケーションズ株式会社を設立し、2008年4月にCTCの株式を取得、そして同年7月に現在のauじぶん銀行サービスを開始した<sup>2</sup>。KDDIのサービスは通信だけではなく、金融の分野にも進出した。そして積極的に他の通信会社に投資することで、自社のサービスも拡大していく。それに従いマーケットでの評価も上昇し、無形資産の推定値は急増した。

<sup>1</sup> <https://www.nttdocomo.co.jp/corporate/technology/rd/tech/lte/index.html>

<sup>2</sup> <https://www.kddi.com/corporate/kddi/history/>

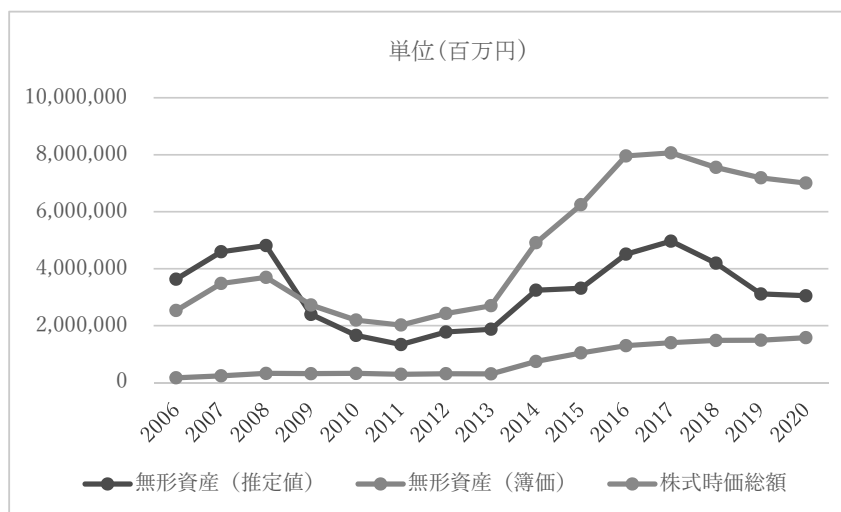


図 4.2 KDDI の無形資産価値の変化曲線

出典：無形資産の簿価と株価時価総額は「日経バリュースーチ」のデータを引用する

2008年から2011年まで、リーマンショックに起因したグローバル経済がより厳しくなったため、その影響で経営が悪化し、その結果として無形資産の価値も減少した。4.5.1節で、KDDIの株価とTOPIXの相関係数は0.82であり、2つの変数は強く連動していると記載したが、NTTの状況と違うのは、その間もKDDIは引き続きサービス分野の拡充を図っていたという点である。2010年2月にJ:COMへ投資したり、2011年5月に「au損保」というサービスを開始した。そのためマーケットでの評価も短時間で回復でき、利益の源泉としての無形資産価値は2011年から再び増加してきた。通信業務を考えると、総務省令和元年8月の「電気通信事業分野における市場検証（平成30年度）年次レポート」では、2013年までにKDDIの収益率は業界において一番高くなった。一方、2013年までNTTの指標は減少をたどっている。その後「au WALLET Market」、*「au でんき」*及び「auのほけん・ローン」などの非通信業務を提供し、無形資産の推定値は更に増加した。2017年から2019年までKDDIの年度平均株価は3,071円から2,834円に減少したため<sup>3</sup>、無形資産価値の推定値も下落したが、2019年から5Gへの投資とスマホ決済「au PAY」という新しいサービスの展開を開始し、さらにブランドスローガンを更新し広告宣伝に投資したため、無形資産価値の大幅な下落を抑え安定化させることに成功した。

KDDIの無形資産価値の特徴は、NTTと類似しているが、通信以外の分野にも積極的に取り込んでいたことである。そして新しいサービスを研究・開発することにより、次々に成果を獲得し、利益の源泉が多くなっている。それに伴い、KDDIの無形資産価値の変動はNTTと比較すると、株価の変動とより緊密的に連動していた。回帰モデルには、株価の偏回帰係数は0.7504であり、それはNTTの偏回帰係数0.62より大きくなっている。

### (3) ソフトバンクの無形資産価値の特徴

ソフトバンクは通信事業者ではあるが、他の分野にも頻繁に投資をしたり、積極的なビジネス展開をしたりしている。そのため、回帰分析モデルの投資に関する偏

<sup>3</sup> 日経バリュースーチからの月次株価データの平均値を求める



回帰係数は 0.3831 と、4 社において最も高い値となっている。ソフトバンクはリスクの高いビジネスにも積極的にチャレンジする「冒険者」であり、2020 年までに 1,475 社の子会社を傘下に持つ巨大なグループ企業である。代表的な事業としては、移動通信サービスの提供や携帯端末の販売を中核とし、ヤフー (Yahoo! JAPAN) によるポータルサイトの運営や、アスクルによるネット通販で構成されている。但し、投資戦略はソフトバンクに大きな影響を与えている。図 4.3 はソフトバンク無形資産の推定値、無形資産簿価、株式時価総額の推移を示している。

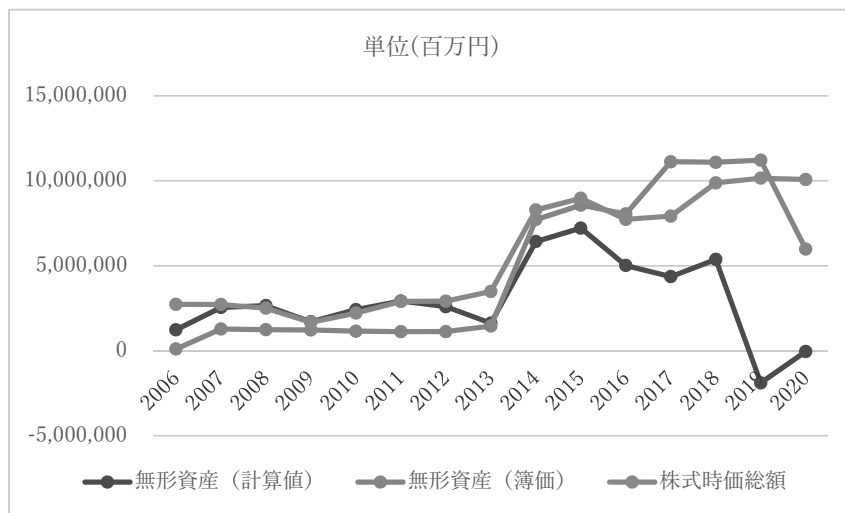


図 4.3 ソフトバンクの無形資産の変化曲線

出典：無形資産の簿価と株価時価総額は「日経バリュースーチ」のデータを引用する

図 4.3 を見ると、2013 年まで、ソフトバンクの無形資産の推定値、無形資産の簿価、及び株式時価総額は安定して推移している。しかし、2013 年から 2015 年までの間に 3 つの指標は急増している。特徴的なのは、2013 年に無形資産の推定値と無形資産の簿価の水準が近づき、それ以降は無形資産の推定値が、無形資産の簿価を下回る状況となっており、両者の差は年々拡大しているということである。その一方で、無形資産の簿価は 2016 年から 2019 年の間、株式時価総額よりも高い水準となっている。このことは、市場はソフトバンクの投資戦略に対して、厳しい見方をしていたことが影響していると考えられる。さらに、本論のモデルにより推定された 2019 年度の無形資産の推定値は 0 以下になる。つまりモデルを利用して評価すると、2019 年のソフトバンクの無形資産価値は無いということを示している。それを検証するため、ソフトバンクの市場での実績について確認する。

ソフトバンクが一番成功した投資は、中国アリババへの投資と考えられる。1999 年、ソフトバンクはアリババへ 2,000 万 USD を投入し、最終的に全ての株を売却することで、3.5 億 USD を取得した<sup>4</sup>。しかしながら 2014 年以降の投資成果を見れば、その様な巨大な収益は獲得できていない。たとえば、Uber への投資は期待した成果が得られず、WeWork への投資にしても上場した後株価は急落した。アメリカスプリントの買収も多くの困難に直面し、予測よりうまく行かなかった。アームへの投資

<sup>4</sup> <https://finance.sina.com.cn/chanjing/gsnews/2020-01-03/doc-iihnzhzf9985592.shtml>

は今日まで期待される成果はまだ得られていない。最悪のケースは、2020年3月にソフトバンクのビジョンファンドに7億USDの損失が発生したことである<sup>5</sup>。さらにソフトバンクの通信事業に関する経営状況もあまり良くない。総務省令和元年8月の「電気通信事業分野における市場検証（平成30年度）年次レポート」の記録によれば、通信事業者として一番重要な経営指標と呼ばれるARPUは2015年以降続けて減少している。日経バリュースーチによると、2014年以降のソフトバンクのフリーキャッシュフローは赤字の状態となっている。通信事業者としての経営や投資が成功していないため、モデルが評価した無形資産の推定値が減少しているということは適切であると考えられる。

更に2018年から始まった中米貿易紛争により、中国のハイテク企業はアメリカの同盟国への商品輸出が困難な状況に陥った。ソフトバンクのネットワークには多数の中国製通信機器が使われていたが、それらの交換を余儀なくされた。さらに5G時代の到来に対応するための基地局用通信機器を、ソフトバンクは国際ビジネス、特にアメリカとのビジネスを継続するため、中国製と比較し相対的に高価な欧米製の製品を購入することになった。その結果、通信事業のコストは上昇すると考えられるが、NTTやKDDIと比較して割安なソフトバンクの通信費からの収入が、経営を圧迫することになった。ソフトバンクを第三者が評価しようとしても、投資に基づく新しい利益の源泉を確認することは難しい。本論のモデルにより推定された無形固定資産の推定値を、2014年以降の投資のケース分析に当てはめてみると、モデルが推定した無形固定資産の推定値の信頼性は、財務諸表に記載された無形固定資産の簿価より高いと考えられる。

ソフトバンクの無形資産の推定値は株価と投資に密接に関係している。特に、現在のソフトバンクはグループ戦略を加速しており、通信事業から戦略的な持株会社へと進化しているため、今後、投資による無形資産への影響力はより強くなると推測される。

#### (4) 楽天の無形資産価値の特徴

楽天は多くの分野において投資とビジネス展開を行っている総合的な企業である。従来は通信事業者ではなかったが、2019年に通信業界に進出し、日本では4番目の通信事業者として参入した。現在、ネットワーク販売がメインサービスであるが、それ以外の分野、例えばAIなど先端技術、及びファイナンスなどの事業も展開している。そして、楽天の投資戦略はソフトバンクのような「冒険者」ではないため、図4.4に示すようにソフトバンクと比較すると安定した推移となっていることが分かる。

---

<sup>5</sup> <https://finance.yahoo.com/news/> 「SoftBank Facing Record Losses As Startup Investments Fail To Deliver」

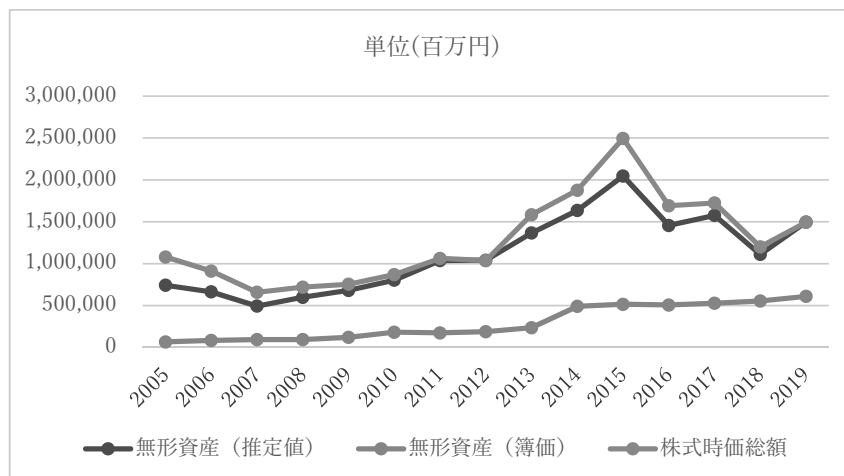


図 4.4 楽天の無形資産の変化曲線

出典：無形資産の簿価と株価時価総額は「日経バリューサーチ」のデータを引用する

本論のモデルより推定された無形資産価値の推定値の推移は、株式時価総額の推移とほぼ同じである。そして、無形資産価値の推定値が0以下となるようなケースも無く、財務諸表に記載された無形資産簿価との差分もソフトバンクのような激しい変化は無い。そのため、楽天の成長はソフトバンクより比較的安定しているということが分かる。楽天では、通信サービス以外にEマーケット市場、金融などのサービスを提供し、現在は全世界70カ国以上の地域で、約13億人の顧客に楽天サービスを提供している<sup>6</sup>。株式時価総額と、無形資産の推定値は4社の中で一番低いが、1997年に創立されたばかりの企業であることを考えると、今後の発展が期待できると考えられる。特に、楽天はネットワーク販売サービスを提供することで、消費者の行動特性や消費の潜在能力などを捉えることができる。ビジネスの情報は貴重な無形資産である。それを上手く活用できれば、より多くの利益を確保できる可能性があるがこれらの価値は簿価には計上されない。さらにネットワーク販売の範囲は日本だけではない。楽天の株価とTOPIXの相関係数は0.19であり、4社の中では一番低い水準にある。これは市場の影響以外の楽天の固有要因が株価に多く反映しているためと想定される。

現在、携帯キャリア事業などを提供している「モバイル」セグメントは、売上高の約9%を占めている<sup>7</sup>。そして、5Gネットワークの開発に継続的な投資を続けており、徐々にハイテク分野まで発展させようとしている。将来に、楽天は通信サービスを続けて拡大し、他の3社を追って行くのか、或いは現状を維持して、ネットワーク販売や金融をメインとしてビジネスを展開するのかは、外部の第三者には判断できない。これが第3章で述べた不確実性であり、この不確実性には価値がある。無形資産価値を評価する時には、簿価のみを参照しても正しく判断することはできない。メインとなるサービスの構成が変化すれば、本論のモデルによって推定された無形資産価値も変わってくる。その場合、無形資産の推定値を通して回帰分析を

<sup>6</sup> 楽天が進める通信業界の変革 (rakuten. today)

<sup>7</sup> <https://www.onecareer.jp/articles/1132>

行くと、モデルの各説明変数の偏回帰係数が変化するものと想定される。

楽天の無形資産価値の特徴は比較的安定しており、不確実な要因による大きな変化はあまり無い。最も重要なことは、今まで推定値が0以下になったことは1度も無いということである。これも、グローバルのE-マーケット市場を運営しているため、他の3者より大量のビジネス情報を獲得できる可能性があるため、楽天には予想より高い無形資産価値が存在している可能性があると考えられる。

#### 4.5.4 分析の結論

第4章では、4社の無形資産の推定値を被説明変数、株価とTOPIXを説明変数とする回帰分析を行い無形資産の推移の特徴を分析した結果、以下の結論が得られた。

先ず、より多くの産業を持っている企業ほど、無形資産の価値は株価に強い影響を受けることが分かった。4社の中では、ソフトバンクが一番多くの分野に投資しており、モデルの株価成長率の偏回帰係数は0.8082になっている。一方で、NTTの偏回帰係数も0.62であり、無形資産に関する情報は少なく、しかも外部の投資家にとっては投資やM&Aを行う前に、本当の無形資産価値を捉えることは難しい。ある企業が多くの産業に投資すれば、該当情報量も増加する。市場の評価は該当情報と連動している。ジョン・バンドとバルーク・レブの「無形資産の評価」P358には、産業横断的多角化がより高い株主価値と関連付けられるという類似な結論が記載されている。

企業は既存の無形資産を維持するために、一定のフロアを設定し、無形資産への投資をプレミアムとして投入することが必要である。4社の回帰分析結果を見れば、株価成長率という要因以外に、無形資産への投資も重要な説明変数となっていることが分かった。企業は研究開発及び宣伝に投資すれば、それに関連した無形資産に価値を付加し、それをしなければ既存の無形資産価値は減少する。それと本論の(10)式の意味は一致している。類似した結論は、ジョン・バンドとバルーク・レブの「無形資産の評価」第11章P359にも記載されており、本論のプロテクティブ・プット・オプションモデルが説明力を持っていると想定できる。

4社の推定されたIを目的変数、株価ボラティリティを説明変数とする単回帰分析を行いなした結果、ソフトバンク以外の企業のP値は全て0.05以上となり、無形資産の価値は株価ボラティリティの影響を受けないという帰無仮説が棄却できなかった。その現象について、2つの原因を推定する。1つは企業が多額の研究開発費を投じて無形資産を保有しても、会計上にその部分が計上されず、市場の反応を引き出すことができない。もう一点は同じ情報に対して、経営者は企業の長期的な発展を考えているが、市場は短期利益を追求するため、それを考慮しないことである。

無形資産の価値を評価する際に、財務諸表の簿価だけを参照しても大きな誤差を生ずる可能性がある。4社の無形資産の推定値と簿価には大きな差があり、NTT、KDDI、ソフトバンクの推定値と簿価の差は、マイナスとなるケースもあった。

無形資産の価値を、財務諸表に反映させることは難しい。また、該当情報も少なく、そのまま簿価により評価すれば、人々は自分の経験や知識範囲に従って先入観に陥る可能性がある。ジョン・バンドとバルーク・レブの「無形資産の評価」の第16章には、先入観に関する実験結果が記載され、見えないものを評価する時には、なるべく客観的なデータを利用し、計算する方が良いと述べられている。

## 第5章 おわりに

### 5.1 まとめ

本論では、残差アプローチに基づいてリアル・オプション評価モデルを活用し、無形資産の計量分析を行った。残差アプローチの問題は、無形固定資産の中には一部取引出来ないものがあり、単純に株式時価総額から自己資本を引いたものを無形資産の評価価値とすると問題が生ずるということである。例えば従業員の知識、経験と人脈などは、企業の発展に寄与するチャンスを生み、新たな価値を創造できる可能性があるが、これを第三者が評価することは難しい。また、株式市場にはバブルも存在しており、特に近年のハイテク産業の株価は、非技術的な要因により株価が急増、あるいは下落するというケースが頻繁に起きている。そうした状況の中で、単純に残差アプローチにより無形資産の価値を求めた場合には、その信頼性は低い指標となる可能性がある。

本論では、NTT、KDDI、ソフトバンク、楽天のマーケットデータを使用し、無形資産価値を推定した。その後、その推定値を被説明変数、株価、無形資産への投資、TOPIXの3変数を説明変数とする重回帰分析を行い、偏回帰係数から企業の特性について分析した。その後、各企業の実際のマーケット情報を合わせて定性分析する。こうした方法により、各企業の無形資産の推定値の時系列的な特性を明らかにする。サービス内容が安定しており、かつサービス分野が少ない企業ほど、無形資産の推定値に対する、株式の影響は小さくなる。NTTは長期にわたり通信業務に専念しているため、株価に対する偏回帰係数の値は小さい。一方で、ソフトバンクの場合には複数の分野でサービスを提供しているため、経営の成果に対する不確実性が高いと考えられる。そして、その場合には、モデルで算出した無形資産の推定値と、財務諸表に記載された無形資産の値には大きな差異がある。ソフトバンクの重回帰分析の結果、株価と無形資産への投資に関する偏回帰係数は、4社の中で一番大きな水準となった。同一業界に属し、同じような事業を取り扱っていても、企業の経営戦略が異なると、各説明変数の偏回帰係数が大きく異なり、無形資産価値への影響が異なっている。これは、無形資産の価値は、特許、ブランド、開発リソース、ビジネス戦略など、取引によって価格を測定することができない要因の影響があるためと考えられる。

21世紀のハイテク産業では、無形資産の割合は増加している。従来の製造業とは異なり、ハイテク産業では、良いアイデアと実行力によってライバル企業に対し圧倒的な優位性を確保することも可能である。たとえば、本論に述べたソフトバンクの中国アリババへの投資が大成功を収めたというのもこの例である。投資家が該当企業への投資を考えているとき、あるいは該当企業に対してM&Aをしようとする際には、無形資産の価値とその将来の方向性に対する分析が不可欠であり、そのためには、無形資産価値を計量化するモデル開発は不可欠と考えられる。

一般的に、経済学のモデル及び理論はコストと収益を中心に構築されている。しかし、無形資産に関する企業内部の情報を収集することは大変難しい。本論のモデルのメリットは、推定に用いる変数は公開された株式市場のデータと、財務諸表のデータであるため、客観性が高く、主観性が抑えられるというメリットがある。また、株価には無形資産に関する一定の情報が取り込まれている、一般的に広く受け

入れられている。しかし、投資家は公開された企業情報を基に行動し、非公開の情報をどれほど利用しているのかという明確な指標は存在しない。また、本論のモデルは株式時価総額を用いるため、それは非上場企業に対しては直接評価することができないという課題は残されている。



## 付表

### 付表 1.1 : NTT の 3 変数重回帰分析

目的変数 :  $I_e$  対数成長率

説明変数 : 株価対数成長率、INV (無形資産への投資) の対数成長率、  
TOPIX の対数成長率

概要

回帰統計	
重相関 R	0.99009001
重決定 R <sup>2</sup>	0.98027823
補正 R <sup>2</sup>	0.9743617
標準誤差	0.02412235
観測数	14

分散分析表

	自由度	変動	分散	割された分散	有意 F
回帰	3	0.28922961	0.09640987	165.6846	8.01E-09
残差	10	0.00581888	0.000581888		
合計	13	0.29504849			

	係数	標準誤差	t	P-値	下限 95%	上限 95%	下限 95.0%	上限 95.0%
切片	-0.0159627	0.00749923	-2.128578904	0.059163	-0.032672	0.0007466	-0.032672	0.0007466
株価対数成長	0.56864984	0.0706722	8.046302026	1.12E-05	0.4111824	0.7261173	0.4111824	0.7261173
INV対数成長	0.3379232	0.02269557	14.88938878	3.75E-08	0.2873543	0.3884921	0.2873543	0.3884921
TOPIX対数成長	0.05795137	0.06454127	0.897896379	0.390347	-0.085856	0.2017583	-0.085856	0.2017583

### 付表 1.2 : NTT の 2 変数重回帰分析

目的変数 :  $I_e$  対数成長率

説明変数 : 株価対数成長率、INV (無形資産への投資) の対数成長率

概要

回帰統計	
重相関 R	0.98928672
重決定 R <sup>2</sup>	0.97868822
補正 R <sup>2</sup>	0.97481335
標準誤差	0.02390893
観測数	14

分散分析表

	自由度	変動	分散	割された分散	有意 F
回帰	2	0.28876048	0.144380241	252.5733	6.418E-10
残差	11	0.00628801	0.000571637		
合計	13	0.29504849			

	係数	標準誤差	t	P-値	下限 95%	上限 95%	下限 95.0%	上限 95.0%
切片	-0.0185227	0.00687475	-2.694310246	0.020868	-0.033654	-0.003391	-0.033654	-0.003391
株価対数成長	0.6199844	0.04117661	15.05671456	1.1E-08	0.5293553	0.7106135	0.5293553	0.7106135
INV対数成長	0.34348229	0.0216416	15.87139294	6.28E-09	0.2958495	0.3911151	0.2958495	0.3911151

付表 1.3 : NTT の単回帰分析

目的変数：無形資産 $I_e$ と自己資本 $E$ の合計値 $I$

説明変数：株価ボラティリティ $\sigma$

概要

回帰統計	
重相関 R	0.232249
重決定 R2	0.053939
補正 R2	-0.01883
標準誤差	3593780
観測数	15

分散分析表

	自由度	変動	分散	調整されたF	有意F
回帰	1	9.57E+12	9.57E+12	0.741191	0.404879
残差	13	1.68E+14	1.29E+13		
合計	14	1.77E+14			

	係数	標準誤差	t	P-値	下限 95%	上限 95%	下限 95.0%	上限 95.0%
切片	6322371	2969347	2.129213	0.052925	-92512.4	12737255	-92512.4	12737255
$\sigma$	-4.7E+07	54994285	-0.86092	0.404879	-1.7E+08	71461994	-1.7E+08	71461994

付表 2.1 : KDDI の3変数重回帰分析

目的変数： $I_e$ 対数成長率

説明変数：株価対数成長率、INV(無形資産への投資)の対数成長率、TOPIXの対数成長率

概要

回帰統計	
重相関 R	0.974916
重決定 R2	0.950461
補正 R2	0.935599
標準誤差	0.04801
観測数	14

分散分析表

	自由度	変動	分散	調整されたF	有意F
回帰	3	0.442232	0.147410519	63.95307	7.91E-07
残差	10	0.02305	0.00230498		
合計	13	0.465281			

	係数	標準誤差	t	P-値	下限 95%	上限 95%	下限 95.0%	上限 95.0%
切片	-0.01237	0.015257	-0.81092271	0.436285	-0.04637	0.021622	-0.04637	0.021622
株価対数成長	0.755676	0.104949	7.200394178	2.92E-05	0.521835	0.989518	0.521835	0.989518
INV対数成長	0.181201	0.048706	3.720331559	0.003973	0.072678	0.289725	0.072678	0.289725
TOPIX対数成長	-0.00818	0.135767	-0.06027127	0.953127	-0.31069	0.294325	-0.31069	0.294325



付表 2.2 : KDDI の 2 変数重回帰分析

目的変数 :  $I_e$  対数成長率

説明変数 : 株価対数成長率、INV(無形資産への投資)の対数成長率

概要

回帰統計	
重相関 R	0.9749064
重決定 R2	0.9504425
補正 R2	0.9414321
標準誤差	0.0457842
観測数	14

分散分析表

	自由度	変動	分散	則された分散	有意 F
回帰	2	0.4422232	0.2211116	105.48224	6.65E-08
残差	11	0.0230582	0.0020962		
合計	13	0.4652814			

	係数	標準誤差	t	P-値	下限 95%	上限 95%	下限 95.0%	上限 95.0%
切片	-0.012103	0.0139116	-0.869973	0.4029005	-0.042722	0.018516	-0.042722	0.0185164
株価対数成長率	0.7504539	0.0564646	13.290689	4.044E-08	0.626176	0.874732	0.6261761	0.8747317
INV対数成長率	0.1804009	0.0446873	4.0369612	0.0019586	0.082045	0.278757	0.0820448	0.278757

付表 2.3 : KDDI の単回帰分析

目的変数 : 無形資産  $I_e$  と自己資本  $E$  の合計値  $I$

説明変数 : 株価ボラティリティ  $\sigma$

概要

回帰統計	
重相関 R	0.1201859
重決定 R2	0.0144446
補正 R2	-0.061367
標準誤差	1257659.6
観測数	15

分散分析表

	自由度	変動	分散	則された分散	有意 F
回帰	1	3.01367E+11	3.01367E+11	0.1905326	0.669635653
残差	13	2.05622E+13	1.58171E+12		
合計	14	2.08636E+13			

	係数	標準誤差	t	P-値	下限 95%	上限 95%	下限 95.0%	上限 95.0%
切片	3688247.1	1099626.149	3.354091875	0.0051798	1312649.266	6063845	1312649.266	6063845
$\sigma$	-7638815	17500132.92	-0.436500381	0.6696357	-45445553.34	30167924	-45445553.34	30167924

付表 3.1 : ソフトバンクの3変数重回帰分析

目的変数 :  $I_e$  対数成長率

説明変数 : 株価対数成長率、INV(無形資産への投資)の対数成長率、  
TOPIXの対数成長率

概要

回帰統計	
重相関 R	0.967573161
重決定 R2	0.936197821
補正 R2	0.917057168
標準誤差	0.114335906
観測数	14

分散分析表

	自由度	変動	分散	則された分散	有意 F
回帰	3	1.918215491	0.63940516	48.911487	2.785E-06
残差	10	0.130726995	0.0130727		
合計	13	2.048942486			

	係数	標準誤差	t	P-値	下限 95%	上限 95%	下限 95.0%	上限 95.0%
切片	0.036741795	0.033534067	1.09565579	0.2989148	-0.037977	0.1114604	-0.037977	0.1114604
株価対数成長率	0.819577636	0.158481647	5.17143564	0.0004182	0.4664585	1.1726968	0.4664585	1.1726968
INV対数成長率	0.383103413	0.049402325	7.75476487	1.545E-05	0.2730282	0.4931787	0.2730282	0.4931787
TOPIX対数成長率	-0.027217892	0.249979236	-0.1088806	0.915451	-0.584206	0.5297706	-0.584206	0.5297706

付表 3.2 : ソフトバンクの2変数重回帰分析

目的変数 :  $I_e$  対数成長率

説明変数 : 株価対数成長率、INV(無形資産への投資)の対数成長率

概要

回帰統計	
重相関 R	0.967534074
重決定 R2	0.936122184
補正 R2	0.924508035
標準誤差	0.109079609
観測数	14

分散分析表

	自由度	変動	分散	観測された分散	有意 F
回帰	2	1.918060514	0.959030257	80.60187908	2.68798E-07
残差	11	0.130881971	0.011898361		
合計	13	2.048942486			

	係数	標準誤差	t	P-値	下限 95%	上限 95%	下限 95.0%	上限 95.0%
切片	0.037541914	0.031214814	1.202695418	0.254342903	-0.031161428	0.106245255	-0.031161428	0.106245255
株価対数成長率	0.808192252	0.113613631	7.113514849	1.95868E-05	0.558130336	1.058254168	0.558130336	1.05825417
INV対数成長率	0.38176645	0.045652107	8.362515494	4.27553E-06	0.281286841	0.48224606	0.281286841	0.48224606

### 付表 3.3 : ソフトバンクの単回帰分析

目的変数 : 無形資産  $I_e$  と自己資本  $E$  の合計値  $I$

説明変数 : 株価ボラティリティ  $\sigma$

概要

回帰統計	
重相関 R	0.607642507
重決定 R <sup>2</sup>	0.369229416
補正 R <sup>2</sup>	0.320708602
標準誤差	1991330.595
観測数	15

分散分析表

	自由度	変動	分散	割された分散	有意 F
回帰	1	3.01755E+13	3.01755E+13	7.6097119	0.016269189
残差	13	5.15502E+13	3.9654E+12		
合計	14	8.17257E+13			

	係数	標準誤差	t	P-値	下限 95%	上限 95%	下限 95.0%	上限 95.0%
切片	6380850.88	1347772.698	4.73436722	0.0003903	3469164.988	9292536.772	3469164.988	9292536.772
$\sigma$	-31562415.02	11441583.1	-2.758570623	0.0162692	-56280452.53	-6844377.514	-56280452.53	-6844377.514

### 付表 4.1 : 楽天の 3 変数重回帰分析

目的変数 :  $I_e$  対数成長率

説明変数 : 株価対数成長率、INV (無形資産への投資) の対数成長率、TOPIX の対数成長率

概要

回帰統計	
重相関 R	0.98341949
重決定 R <sup>2</sup>	0.96711389
補正 R <sup>2</sup>	0.95724806
標準誤差	0.03608275
観測数	14

分散分析表

	自由度	変動	分散	割された分散	有意 F
回帰	3	0.382881444	0.127627	98.02658	1.03E-07
残差	10	0.013019647	0.001302		
合計	13	0.395901091			

	係数	標準誤差	t	P-値	下限 95%	上限 95%	下限 95.0%	上限 95.0%
切片	-0.0106278	0.020465297	-0.51931	0.614846	-0.05623	0.034972	-0.05623	0.034972
株価対数成長	0.68007389	0.040628137	16.73899	1.21E-08	0.589549	0.770599	0.589549	0.770599
INV対数成長	0.42398982	0.1008786	4.202971	0.00182	0.199218	0.648761	0.199218	0.648761
TOPIX対数成長	-0.1172867	0.061272491	-1.91418	0.0846186	-0.25381	0.019237	-0.25381	0.019237

#### 付表 4.2 : 楽天の2変数重回帰分析

目的変数 :  $I_e$  対数成長率

説明変数 : 株価対数成長率、INV (無形資産への投資) の対数成長率

概要

回帰統計	
重相関 R	0.97727382
重決定 R <sup>2</sup>	0.95506412
補正 R <sup>2</sup>	0.94689396
標準誤差	0.04021551
観測数	14

分散分析表

	自由度	変動	分散	則された分散	有意 F
回帰	2	0.3781109	0.1890555	116.89663	3.884E-08
残差	11	0.0177902	0.0016173		
合計	13	0.3959011			

	係数	標準誤差	t	P-値	下限 95%	上限 95%	下限 95.0%	上限 95.0%
切片	0.0075548	0.0202036	0.3739342	0.7155606	-0.036913	0.0520225	-0.036913	0.0520225
株価対数成長率	0.65664227	0.0431773	15.208036	9.858E-09	0.5616096	0.7516749	0.5616096	0.7516749
INV対数成長率	0.31596552	0.0931937	3.3904184	0.0060304	0.1108476	0.5210834	0.1108476	0.5210834

#### 付表 4.3 : 楽天の単回帰分析

目的変数 : 無形資産  $I_e$  と自己資本  $E$  の合計値  $I$

説明変数 : 株価ボラティリティ  $\sigma$

概要

回帰統計	
重相関 R	0.082
重決定 R <sup>2</sup>	0.006724
補正 R <sup>2</sup>	-0.069682
標準誤差	476200.35
観測数	15

分散分析表

	自由度	変動	分散	則された分散	有意 F
回帰	1	19956305219	19956305219	0.0880037	0.771417108
残差	13	2.94797E+12	2.26767E+11		
合計	14	2.96792E+12			

	係数	標準誤差	t	P-値	下限 95%	上限 95%	下限 95.0%	上限 95.0%
切片	1244489.1	449076.7845	2.771216811	0.0158806	274317.725	2214660.5	274317.725	2214660.5
$\sigma$	-1395000	4702445.964	-0.296654104	0.7714171	-11554016.76	8764017	-11554016.76	8764017

## 参考文献

- [1] Adam Ritter, 391 Accounting and Finance Association of Australia and New Zealand 46 ORIGINAL ARTICLE A. Ritter, P. Wells CFI “*Identifiable intangible asset disclosures, stock prices and future earnings*”, Peter Wells Accounting and Finance 46 843–863, 2006.
- [2] F. Peter Boer, “*The Real Options Solution: Finding Total Value in a High-Risk World*”, John Wiley & Sons, Inc, 2001.
- [3] Jeffrey A. Chen, “*Intangible Assets Valuation and Economic Benefit*”, John Wiley & Sons, Inc, 2005.
- [4] Kirsten Ely, Gregory Waymire, “*Intangible Assets and Stock Prices in the Pre-SEC Era*”, Journal of Accounting Research, Vol. 37, Studies on Credible Financial Reporting, pp. 17-44, 1999.
- [5] Martha Amram and Nalin Kulatilaka, “*Real Options Managing Strategic Investment in an Uncertain World*”, Harvard Business School Press, 1999,
- [6] Roberto Moro viconti, “*The Valuation of Intangible Assets: An Introduction*”, Article in SSRN Electronic Journal. January 2019
- [7] Xisheng Yu, Xiaoke Xie, “*On Derivations of Black-Scholes Greek Letters*”, Research Journal of Finance and Accounting www.iiste.org ISSN 2222-1697 (Paper) ISSN 2222-2847 (Online) Vol.4, No.6, 2013.
- [8] K. G. パレプ, V. L. バーナード, P. M. ヒーリー, (斎藤静樹監訳), 「企業分析入門」, 東京大学出版社, 1999.
- [9] 津田博史、中妻照雄、山田雄二編, 「非流動性資産の価格付けとリアル・オプション」, 朝倉書店, 2008.
- [10] バルーク・レブ, フェン・グー, (伊藤邦雄監訳), 「会計の再生」, 中央経済社, 2016.
- [11] ジョン・バンドとバルーク・レブ 著, 広瀬義州 晝間文彦 訳「無形資産の評価」, 中央経済社, 2008
- [12] 山口智弘, 「ファイナンスへの無形資産価値評価モデル」, 日本評論社, 2019.

## 謝辞

本研究と論文の作成にあたり、多くの方々からご指導いただきました。心から感謝いたします。

まず、親切にご指導いただいた主指導青沼君明教授に深くお礼を申し上げます。私には、ファイナンスに関する基礎知識が不足していたため、最初に自分の興味から研究テーマを選択しましたが、資料の収集、理論の適用を行う際に、多くの困難に直面しました。その時、青沼先生からの、取り組み方や理論に関する貴重な助言がなければ、本論文の完成はできなかつたと考えております。そして、外国人であるため、自分が言いたいことを上手く表現できないという言葉の壁がある中、先生はいつも根気よく教えてくれました。それがなければ、私は専門知識の不足と言葉の問題を克服できなかつたと思います。

そして、2019年秋学期に山口不二夫教授の Business Analysis 授業から財務の知識を習得し、今回の論文作成にも活かすことができました。特に、山口先生の授業にてソフトバンクと楽天の財務状況を整理し、2社の企業価値の定性分析をしたことにより無形資産の重要性を認識する結果となりました。すなわち、山口先生の授業によって自分の研究の方向性を決めることになりました。

最後に、その2年間にご指導いただきましたグローバル・ビジネス研究科の諸先生方々にも、心から感謝いたします。誠にありがとうございました。

## 明治大学専門職大学院研究論集 第12号

発行日 2023年3月1日

発行 明治大学専門職大学院  
東京都千代田区神田駿河台1-1  
電話 03-3296-4395

印刷所 小宮山印刷工業株式会社  
東京都新宿区天神町78  
電話 03-3260-5211