

【査読論文】

退職給付に係る負債とイノベーション—出願特許数と被引用特許数⁽¹⁾

野間 幹晴
一橋大学

要 旨

本研究の目的は、退職給付に係る負債とイノベーションについて実証研究を行うことである。具体的には、退職給付に係る負債が出願特許数と被引用特許数に与える影響について検証を行う。

Acharya et.al [2011] では国際比較を行い、日本企業のリスク・テイクが最も低いことを報告している。野間 [2015] では、日本企業のリスク・テイクが低い 1 つの論理を内部負債としての退職給付に係る負債の観点から解き明かしている。

従業員へ付与されるストックオプションはリスク・テイクを積極化するのに対して、内部負債はリスク・テイクを抑止する効果があり、その結果、イノベーションも抑止されることを示す研究がある (Bova et al. [2015], Chang et al. [2015])。

また Acharya and Subramanian [2009] では債権者を優先する倒産手続きによってイノベーションが阻害され、債務者に有利な倒産手続きの下ではイノベーションが活発化することが報告されている。日本の確定給付年金は強く保護されており、イノベーションを阻害している可能性がある。

では、イノベーションの質に対して、退職給付に係る負債はどのような影響を与えるのだろうか。本研究では、最小二乗法、ポアソン分布、負の二項分布等を仮定して実証分析を行い、退職給付に係る負債と出願特許数、退職給付に係る負債と被引用特許数との間にマイナスの関係を見出した。このことは、退職給付に係る負債が大きいほど、イノベーションが発生しにくくなることを示唆する。

(2017 年 11 月 2 日審査受付 2018 年 1 月 24 日掲載決定)

I はじめに

本研究の目的は、内部負債の観点から退職給付に係る負債がイノベーションに与える影響について実証分析を行うことである。具体的には、退職給付に係る負債と出願特許数や被引用特許数との関連について検証する^②。

近年、内部負債をめぐる研究が徐々に蓄積されつつある。内部負債とは、経営者や従業員が未積立の確定給付年金や繰延報酬など負債として保有する権利であり (Anantharaman et al. [2014]), 企業が破綻したときに他の債権と同じように請求権を有する。Sundaram and Yermack [2007] や Wei and Yermack [2011] は、米国企業でも年金や繰延報酬などの内部負債が CEO の報酬の相当部分を占めていることを報告している。こうした報酬は、企業がインサイダーである経営者や従業員に対して将来、支払う債務であることから、内部負債と呼ばれる。内部負債は無担保かつ未積立であるため、経営者と銀行や社債権者などの外部の債権者との利害を一致させ、経営者が配当や自社株買いなどで株主還元を行うインセンティブを弱める (Jensen and Meckling [1976])。

日本でも野間 [2015], 野間 [2016], 野間 [2017] などの実証研究によって、内部負債としての退職給付に係る負債がリスク・テイクや研究開発活動、配当政策などに影響を与えることが明らかになりつつある。

本研究ではイノベーションを測定する指標として、出願特許数と被引用特許数を議論の俎上に載せる。両者はイノベーションに関する同一の尺度ではないものの、先行研究では Balsmeier et al. [2017] のように両者に着目するものが増えつつある。

本研究では、日本の確定給付企業年金法は債権者保護が強く、債務者に対して不利であるこ

とを論じたうえで、退職給付に係る負債とイノベーションとの関連について実証分析を行う。

II 先行研究

近年、コーポレート・ガバナンスや報酬制度、法制度がイノベーションに与える影響について実証研究が進展しつつある。

1. コーポレート・ガバナンスとイノベーション

コーポレート・ガバナンスとイノベーションとの関連性については、株主構成、独立役員、LBO、敵対的買収などが検討されている。

株主構成については、Tian and Wang [2011] と Aghion et al. [2013] が検証している。Tian and Wang [2011] は、失敗に寛容なベンチャー・キャピタルに出資された企業はイノベーション活動に取り組むようになり、資本制約やキャリアコンサーンによってベンチャー・キャピタルの失敗に対する許容度が低下することを発見している。Aghion et al. [2013] は、機関投資家による株式保有比率が高い企業ほど、被引用特許数が増加することを報告している。機関投資家は洗練された投資家なので、その株式所有比率が高まることで、一時的に利益が減少した際に CEO が解雇されるリスクが低下するからであると議論している。

Balsmeier et al. [2017] は、独立取締役が多数派を占める企業では出願特許数と被引用特許数が増加することを観測している。また Lerner et al. [2011] は、LBO を行った企業では、LBO によって長期的投資が損なわれることは確認されず、特許の被引用数が増加することを見出している。さらに Atanassov [2013] は、買収防衛策に関する法律が施行された州では、企業の出願特許数と被引用特許数が減少す

ることを示している。

2. 報酬制度とイノベーション

報酬制度とイノベーションとの関連については、Baranchuk et al. [2014] や Chang et al. [2015] がストック・オプションを議論の俎上に載せている。Baranchuk et al. [2014] は、権利確定までの期間が長期にわたるストック・オプションを付与されることで、経営者がイノベーション活動に積極的になることを示している。また Chang et al. [2015] は、広範囲な従業員にストック・オプションが付与されたり、ストック・オプションの行使期間が長いほど、ストック・オプションによりイノベーションが促進されることを確認している。またストック・オプションによりイノベーションが促進されるのは、業績連動によるインセンティブの向上よりも、むしろリスク・テイクのインセンティブが高まることが主な要因であることを示す実証結果を提示している。

3. 負債とイノベーション

Hall [1992] や Hao and Jaffe [1993], Atanassov [2016] によって負債とイノベーションとの関連が徐々に解明されつつある。Hall [1992] では負債比率と R&D 投資との間にマイナスの関連を発見したものの、必ずしもその因果関係は明らかにならなかった。すなわち、負債によって R&D 投資が削減されるのか、業績の悪い企業には負債が多く業績が悪いため R&D 投資が少ないのか、因果関係が解明されていない。Hao and Jaffe [1993] はこの因果関係の解明を試み、小規模企業については負債が多ければ R&D 投資が減少するという因果関係が存在することを明らかにした。また Atanassov [2016] は、銀行からの間接金融に依存している企業は、株式市場や債券市場など

の直接金融に依存している企業と比較して、被引用特許数が少ないことを報告している。

また Acharya and Subramanian [2009] は債権者を優先する倒産手続きによってイノベーションが阻害され、債務者に有利な倒産手続きの下ではイノベーションが活発化することを報告している。

負債とイノベーションをめぐる先行研究では、負債が多ければ R&D 投資や被引用特許数が減少するなど、負債によってイノベーションが阻害されることが徐々に解き明かされつつある。

III 仮説の導出

日本における企業年金の受給権をめぐる法制度について説明する。日本では企業年金の受給権は、2002 年から施行された確定給付企業年金法によって保護されている。確定給付企業年金法は、基金の解散などにより年金を廃止する場合、事業主に積立不足額を一括拠出する義務を負わせている。後述するように、この一括拠出規定は諸外国と比較して強い保護規定であり、その特徴は債務者である企業に対して年金債務の支払義務を負わせることで退職年金債権を保護している点である。

一括拠出規定は倒産手続きに入っていない状況で有効な規定であり、企業が民事再生法や会社更生法に基づく法的整理に入ると取り扱いが異なってくる。民事再生法による手続きでは、年金債権は再生計画の枠外に置かれ、全額支払われることになり、権利の変更を受けない。一方、会社更生法の適用を受けた場合は、退職年金債権の 3 分の 1 は共益債権に分類され、全額支払われる。残りの 3 分の 2 は優先的更生債権に分類され、更生計画において減額される可能性がある^③。

つまり、日本では確定給付年金が強く保護されており、債務者である企業にとって不利な倒産手続きとなっている。Acharya and Subramanian [2009] は、倒産手続きにおいて債権者が強く保護されればイノベーションが阻害され、債務者に有利であればイノベーションが活発になることを議論したうえで、こうした議論と符合する実証結果を提示している。Acharya and Subramanian [2009] をふまえると、債権者としての立場が強く保護された日本企業の退職給付に係る負債はイノベーションの阻害要因となっていると考えられる。また Hao and Jaffe [1993] や Atanassov [2016] では負債によってイノベーションが阻害されることが確認されている。

本研究では、退職給付に係る負債が大きければ、イノベーションが阻害されると考える。これには2つの論理がある。

1つは、日本の退職給付債務は企業に支払義務が負わされているため、企業は退職給付債務の一括拋出や倒産を回避する傾向が強いと考えられる。

Acharya and Subramanian [2009] で議論されたように、債権者保護が強ければ経営者はリスク・テイクやイノベーションに消極的になる。債権者が強く保護されていれば、経営者は債権者の権利を保護することを法的に要請されるために、リスクの大きな投資や R&D に消極的になるからである。

また日本の制度では、銀行借入などの債権よりも退職給付に係る負債は強く保護されている。既に述べたように、確定給付企業年金法によって企業に一括拋出を要求する規定があるほか、法的整理になったとしても退職給付に係る負債は倒産計画の枠外に置かれるなど、強く保護されている。

これに加えて、米国と対比することで、日本

の退職給付債務が企業に支払義務を負わせている点に特徴があることがわかる。米国では ERISA 法によって退職給付債務が保護されているが、米国では企業に一括拋出義務を負わず、年金給付保証公社 (PBGC: Pension Benefit Guaranty Corporation) が給付を保護している。すなわち、PBGC 管轄下の確定給付年金制度の年金基金が解散した場合、PBGC が基礎年金を受け取る加入者の権利を保証する。一方、日本では退職給付債務が減額される可能性はあるものの、企業が支払義務を負っている。退職給付債務の一括拋出や倒産を回避するためには、リスクの大きなイノベーション活動に消極的になることが合理的になる。

いま1つは野間 [2016] でも指摘されたように、企業業績の悪化等により株主や銀行などのステークホルダーからリストラクチャリングを要請されると、企業年金が減額される可能性がある。経営者は、こうした事態を回避するために業績悪化を招く可能性のあるイノベーション活動に消極的になると考えられる。

こうした2つの論理によって、退職給付に係る負債の大きな企業では、イノベーションに消極的になり、出願特許数や引用特許数が少なくなることが予測され、次の2つの仮説が導出される。

仮説1: 退職給付に係る負債が大きいほど、出願特許数は少なくなる。

仮説2: 退職給付に係る負債が大きいほど、被引用特許数は少なくなる。

IV リサーチ・デザイン

1. サンプル

本研究の分析対象は、東京証券取引所1部に

上場しており、3月末決算企業、12ヶ月決算の企業である。

本研究の分析開始期間は、2001年3月期からとする。1998年6月に企業会計審議会によって公表された「退職給付に係る会計基準」が2001年3月から適用されたからである。一方、出願特許数の検証と被引用特許数の検証によって、分析の終了期間は異なる。出願特許数をめぐる実証分析は2013年3月期までを分析対象期間とするのに対して、被引用特許数の分析では2010年3月期までを分析の期間とする。

出願特許数に関するデータは2013年3月期まで入手できるため、2013年3月期までのデータを利用する。一方、被引用特許数については、企業が特許を出願してから将来3年の間に引用された特許数を測定するため、2010年3月期までとする。

本研究で使用する財務データは、QUICKのASTRA MANAGERより取得し、連結財務諸表を使用する。特許データについては、IIP特許データベースとNISTEP企業名辞書データベースから入手する。分析に必要なデータを取得できない企業をサンプルから除外するほか、各変数について上下1%を外れ値として除外する。この結果、出願特許数の検証ではサンプル数は3869であり、被引用特許数の分析におけるサンプル数は3607である。

2. 分析モデル

本研究では、退職給付に係る負債が出願特許数と被引用特許数に与える影響について検証する。

(1) 出願特許数の分析モデル

まず退職給付に係る負債と出願特許数についての分析では、機関投資家とイノベーションとの関連について検証を行った Aghion et. Al

[2013] を援用して分析する。

(1)式の被説明変数は出願特許数の自然対数 (LOG_PATENT) であり、最小二乗法によってこれを退職給付に係る負債 (ONUFPL) へ回帰する。(2)式では被説明変数として出願特許数を用い、ポアソン回帰と負の二項分布回帰による推定を行う。ポアソン回帰と負の二項分布回帰を行うのは、被説明変数がカウントデータだからである。退職給付に係る負債が大きいほど、イノベーション活動が阻害され、出願特許数が減少するのであれば、(1)式と(2)式において ONUFPL の係数はマイナスになることが予想される。

(1)式と(2)式ではコントロール変数として、負債比率 (DE)、役員持ち株比率 (DIR)、外国人株主持ち株比率 (FOR)、金融機関持ち株比率 (FIN)、従業員1人当たり有形固定資産の自然対数 (LOG_K/L)、売上高の自然対数 (LOG_SALES)、研究開発費の自然対数 (LOG_RDE) を用いる。

まず、Acharya and Subramanian [2009] で債権者が強く保護されればイノベーションが阻害され、債務者に有利であればイノベーションが活発になることが指摘されていることから、負債比率 (DE) をコントロール変数として加える。負債も債権として保護されているため、本研究ではその係数はマイナスになると予想する。

既に論じたように、金融機関等からの借入も債権として保護されるものの、退職給付に係る負債がより強く保護されているため、退職給付に係る負債 (ONUFPL) がイノベーションをより阻害すると考えられる。したがって、退職給付に係る負債 (ONUFPL) と負債比率 (DE) の係数は共にマイナスになると予想するものの、退職給付に係る負債 (ONUFPL) の方がより小さいと考えられる。この点を明らかにす

るため、各モデルで ONUFPL と DE の係数が等しいかを検定する。

また Aghion et al. [2013] や Atanassov [2013], Bernstein [2014], Sapra et al. [2014], Atanassov [2016], Chemmanur and Tian [2016] などによってコーポレート・ガバナンスとイノベーションの関連が徐々に明らかにされつつある。そこで、本研究でもガバナンスに関連する変数として、役員持ち株比率 (DIR), 外国人株主持ち株比率 (FOR), 金融機関持ち株比率 (FIN) を追加する。ただし、既存研究ではコーポレート・ガバナンスが強い場合と弱い場合のどちらがイノベーションを活発にするのかが必ずしも明確ではないため、これらの変数の係数については事前に予想しない。

さらに Aghion et al. [2013] で機関投資家の持ち株と特許との関連について分析するうえで利用された、従業員 1 人当たり有形固定資産の自然対数 (LOG_K/L), 売上高の自然対数 (LOG_SALES), 研究開発費の自然対数 (LOG_RDE) をコントロール変数として使用する。従業員 1 人当たりの有形固定資産や売上高、研究開発費が大きくなるほど、イノベーションが活発化すると考えられる。また Aghion et al. [2013] でも、これらの変数と特許との間に正の関連が見出されている。したがって、従業員 1 人当たり有形固定資産の自然対数 (LOG_K/L), 売上高の自然対数 (LOG_SALES), 研究開発費の自然対数 (LOG_RDE) の係数は全てプラスになると予想する。

なお、(1)式と(2)式では産業と年度の固定効果をコントロールしたうえで分析を実施する。

$$\text{LOG_PATENT}_{i,t} = \alpha + \beta_1 \text{ONUFPL}_{i,t} + \beta_2 \text{DE}_{i,t} + \beta_3 \text{DIR}_{i,t} + \beta_4 \text{FOR}_{i,t} + \beta_5 \text{FIN}_{i,t} + \beta_6 \text{LOG_K/L}_{i,t} + \beta_7 \text{LOG_SALES}_{i,t} + \beta_8 \text{LOG_RDE}_{i,t} + \varepsilon_{i,t} \quad (1) \text{式}$$

$$\text{PATENT}_{i,t} = \alpha + \beta_1 \text{ONUFPL}_{i,t} + \beta_2 \text{DE}_{i,t} + \beta_3 \text{DIR}_{i,t} + \beta_4 \text{FOR}_{i,t} + \beta_5 \text{FIN}_{i,t} + \beta_6 \text{LOG_K/L}_{i,t} + \beta_7 \text{LOG_SALES}_{i,t} + \beta_8 \text{LOG_RDE}_{i,t} + \varepsilon_{i,t} \quad (2) \text{式}$$

LOG_PATENT : 出願特許数の自然対数

PATENT : 出願特許数

ONUFPL : 退職給付に係る負債 (退職給付に係る負債 ÷ 総資産)

DE : 負債比率 (有利子負債 ÷ 自己資本)

DIR : 役員持ち株比率

FOR : 外国人株主持ち株比率

FIN : 金融機関持ち株比率

LOG_K/L : 従業員 1 人当たり有形固定資産 (有形固定資産 ÷ 従業員数) の自然対数

LOG_SALES : 売上高の自然対数

LOG_RDE : 研究開発費の自然対数

(2) 被引用特許数の分析モデル

次に退職給付に係る負債と被引用特許数についての分析では、(3)式を最小二乗法で、また(4)式をポアソン回帰と負の二項分布回帰で推定する。(3)式は(1)式の被説明変数を出願特許数の自然対数から被引用特許数の自然対数に変更している。また(4)式は、(2)式の被説明変数を出願特許数から被引用特許数に変えている。

退職給付に係る負債が大きいほどイノベーションが阻害され、被引用特許数も減少するならば、(3)式と(4)式で ONUFPL の係数はマイナスになると考えられる。

(3)式と(4)式では、(1)式や(2)式と同じコントロール変数を用いる。コントロール変数として使用する論理や、予想符号も同じである。また出願特許数に関する検証でも実施するように、ONUFPL と DE の係数を比較することで、退職給付に係る負債と有利子負債が引用特許数に与える影響が異なるかを分析する。

なお、(3)式と(4)式でも(1)式と(2)式と同様に、産業と年度の固定効果をコントロールした分析を行う。

$$\text{LOG_CITED}_{i,t} = \alpha + \beta_1 \text{ONUFPL}_{i,t} + \beta_2 \text{DE}_{i,t} + \beta_3 \text{DIR}_{i,t} + \beta_4 \text{FOR}_{i,t} + \beta_5 \text{FIN}_{i,t} + \beta_6 \text{LOG_K/L}_{i,t} + \beta_7 \text{LOG_SALES}_{i,t} + \beta_8 \text{LOG_RDE}_{i,t} + \varepsilon_{i,t} \quad (3)\text{式}$$

$$\text{CITED}_{i,t} = \alpha + \beta_1 \text{ONUFPL}_{i,t} + \beta_2 \text{DE}_{i,t} + \beta_3 \text{DIR}_{i,t} + \beta_4 \text{FOR}_{i,t} + \beta_5 \text{FIN}_{i,t} + \beta_6 \text{LOG_K/L}_{i,t} + \beta_7 \text{LOG_SALES}_{i,t} + \beta_8 \text{LOG_RDE}_{i,t} + \varepsilon_{i,t} \quad (4)\text{式}$$

LOG_CITED：被引用特許数の自然対数。被引用特許数は、企業の特許申請日から3年以内に引用を受けた特許の件数である。

CITED：被引用特許数

(3) 操作変数法による分析モデル

本研究では、退職給付に係る負債と出願特許数や被引用特許数の分析を行うにあたり、最小二乗法、ポアソン分布を仮定した分析、負の二項分布を仮定した分析を行う。ただし、これらの分析モデルでは、内生性の存在が疑われる。

そこで、本研究では最小二乗法による推定に代えて、操作変数法による分析も実施する。本研究ではLiu et al. [2014] や野間 [2017] などの先行研究で操作変数として使用された、退職給付に係る負債を計算する際に利用される割引率 (DiscountRatio) と企業年齢 (Log_AGE: 実質上設立年月日から期末までの年数の自然対数) を用いる。

割引率が高ければ、期末までに発生したと見込まれる退職給付見込み額を割り引くことによって計算される退職給付債務が小さくなる。その結果、退職給付債務と年金資産との差額である退職給付に係る負債も少額になる。このた

め、割引率 (DiscountRatio) と退職給付に係る負債 (ONUFPL) との間には、負の関連が予想される。また設立してから年月が経過しているほど、従業員が増え、退職給付債務も多額になる結果、退職給付に係る負債も大きくなるであろう。つまり、企業年齢 (Log_AGE) と退職給付に係る負債 (ONUFPL) との間には、正の関連が予想される。

操作変数法による推定を行い、内生性がないという帰無仮説が棄却された場合に、最小二乗法よりも操作変数法による推定が適切であることになる。一方、内生性がないという帰無仮説が受容されれば、操作変数法よりも最小二乗法を用いた推定が望ましいことになる。内生性が疑われる以上、こうした手続きを行う必要が生じる。

V 実証結果

1. 基本統計と相関関係

表1は出願特許数の分析で使用するサンプルの記述統計量を示し、表2は同サンプルにおける変数間の相関関係を表示している。出願特許数 (PATENT) の平均値は185.708、中央値は54、最小値が1、最大値が4523となっている。また退職給付に係る負債 (ONUFPL) の平均値は4%、中央値で3.3%となっている。表2で説明変数間の相関について確認すると、Pearsonの相関とSpearmanの相関のいずれにおいてもLOG_SALESとLOG_RDEとの間に0.6を超える高い相関が確認され、最小二乗法による推定を行う際に多重共線性が発生する可能性がある。そこで、最小二乗法で推定する際に、そのVIF (分散拡大要因) ^④を算出し、多重共線性が発生しているか確認する。

表 1 基本統計量：出願特許数サンプル

	平均値	中央値	標準偏差	最小値	最大値	サンプル数
LOG_PATENT	1.736	1.732	0.711	0.000	3.655	3,869
PATENT	185.708	54.000	378.025	1.000	4523.000	3,869
ONUFPL	0.041	0.034	0.033	0.001	0.181	3,869
DE	0.687	0.415	0.841	0.000	6.792	3,869
DIR	0.015	0.003	0.035	0.000	0.303	3,869
FOR	0.138	0.115	0.105	0.002	0.454	3,869
FIN	0.322	0.324	0.116	0.057	0.603	3,869
LOG_K/L	1.269	1.233	0.337	0.411	2.401	3,869
LOG_SALES	5.015	4.969	0.498	3.956	6.539	3,869
LOG_RDE	3.350	3.304	0.668	1.602	5.342	3,869

表 2 相関関係：出願特許数サンプル

	LOG PATENT	PATENT	ONUFPL	DE	DIR	FOR	FIN	LOG K/L	LOG SALES	LOG RDE
LOG_PATENT		0.677	-0.005	0.034	-0.209	0.451	0.314	0.039	0.571	0.747
PATENT	1.000		0.006	0.046	-0.126	0.366	0.211	0.018	0.509	0.568
ONUFPL	0.014	0.014		-0.051	-0.122	-0.148	-0.013	-0.242	-0.047	-0.016
DE	0.059	0.059	-0.007		-0.087	-0.159	0.061	0.285	0.178	-0.024
DIR	-0.419	-0.419	-0.081	-0.205		-0.116	-0.222	-0.092	-0.239	-0.191
FOR	0.473	0.473	-0.172	-0.163	-0.341		0.250	0.077	0.494	0.580
FIN	0.323	0.323	0.001	0.162	-0.245	0.281		0.171	0.292	0.298
LOG_K/L	0.061	0.061	-0.201	0.290	-0.234	0.099	0.184		0.193	0.080
LOG_SALES	0.578	0.578	-0.026	0.200	-0.541	0.510	0.312	0.163		0.654
LOG_RDE	0.755	0.755	-0.007	0.007	-0.466	0.596	0.316	0.104	0.645	

注) 右上三角行列が Pearson 相関, 左下三角行列が Spearman 相関。

また表 3 は被引用特許数の分析で使用するサンプルの記述統計量を示し, 表 4 は同サンプルにおける変数間の相関関係を表示している。被引用特許数 (CITED) の平均値は 525.654,

中央値は 157, 最小値が 1, 最大値が 12729 となっている。表 4 から, 表 2 と同様に LOG_SALES と LOG_RDE との間に 0.6 を超える高い相関があることがわかる。

表 3 基本統計量：被引用特許数サンプル

	平均値	中央値	標準偏差	最小値	最大値	サンプル数
LOG_CITED	2.194	2.196	0.709	0.000	4.105	3,607
CITED	525.654	157.000	1078.096	1.000	12729.000	3,607
ONUFPL	0.041	0.035	0.033	0.001	0.181	3,607
DE	0.689	0.414	0.848	0.000	6.792	3,607
DIR	0.016	0.003	0.036	0.000	0.303	3,607
FOR	0.133	0.109	0.104	0.002	0.454	3,607
FIN	0.322	0.321	0.116	0.057	0.603	3,607
LOG_K/L	1.267	1.232	0.336	0.411	2.401	3,607
LOG_SALES	4.994	4.940	0.492	3.956	6.539	3,607
LOG_RDE	3.315	3.255	0.657	1.602	5.342	3,607

表 4 相関関係：被引用特許数サンプル

	LOG_PATENT	PATENT	ONUFLPL	DE	DIR	FOR	FIN	LOG_K/L	LOG_SALES	LOG_RDE
LOG_PATENT		0.670	0.006	0.029	-0.207	0.426	0.319	0.048	0.537	0.717
PATENT	1.000		0.009	0.043	-0.118	0.382	0.220	0.042	0.499	0.558
ONUFLPL	0.026	0.026		-0.051	-0.129	-0.149	-0.014	-0.238	-0.043	-0.010
DE	0.048	0.048	-0.006		-0.088	-0.156	0.059	0.283	0.178	-0.019
DIR	-0.390	-0.390	-0.093	-0.201		-0.106	-0.223	-0.090	-0.233	-0.182
FOR	0.441	0.441	-0.175	-0.166	-0.320		0.250	0.084	0.484	0.564
FIN	0.328	0.328	-0.002	0.158	-0.243	0.281		0.171	0.297	0.305
LOG_K/L	0.068	0.068	-0.199	0.287	-0.235	0.104	0.184		0.197	0.090
LOG_SALES	0.538	0.538	-0.025	0.195	-0.526	0.496	0.315	0.163		0.639
LOG_RDE	0.722	0.722	-0.003	0.008	-0.443	0.578	0.321	0.112	0.625	

注) 右上三角行列が Pearson 相関, 左下三角行列が Spearman 相関。

2. 出願特許数の実証結果

表 5 は出願特許数についての分析モデルである(1)式を最小二乗法 (OLS) と操作変数法

(IV) で, また(2)式についてポアソン回帰と負の二項分布回帰を行なった実証結果を表示している。

表 5 出願特許数の実証結果

モデル	OLS		IV	ポアソン回帰	負の二項分布 回帰 NB1	負の二項分布 回帰 NB2
	LOG_PATENT 係数とt値	VIF	LOG_PATENT 係数とt値	PATENT 係数とz値	PATENT 係数とz値	PATENT 係数とz値
ONUFLPL	-0.457** (-2.079)	1.19	1.03 -0.341	-2.196*** (-3.701)	-1.115** (-2.504)	-1.450*** (-3.095)
DE	-0.0103 (-1.098)	1.38	-0.008 (-0.785)	-0.039 (-1.403)	0.005 (0.210)	-0.034* (-1.664)
DIR	-0.574*** (-2.578)	1.22	-0.365 (-0.768)	-0.252 (-0.344)	-0.663 (-1.446)	-0.529 (-1.350)
FOR	-0.110 (-1.264)	1.97	-0.0293 (-0.160)	-0.202 (-0.989)	0.035 (0.195)	-0.366* (-1.842)
FIN	0.230*** (3.861)	1.34	0.244*** -3.626	0.447*** (2.883)	0.542*** (4.356)	0.124 (0.998)
LOG_K/L	0.0132 (0.440)	2.12	0.056 -0.621	-0.0936 (-1.254)	0.114 (1.578)	-0.061 (-1.051)
LOG_SALES	0.414*** (13.05)	4.31	0.403*** -10.75	0.914*** (10.20)	1.241*** (15.24)	0.826*** (14.51)
LOG_RDE	0.574*** (21.87)	4.48	0.574*** -21.56	1.227*** (15.27)	0.958*** (14.10)	1.032*** (19.39)
Constant	-3.452*** (-13.86)		-3.493*** (-13.21)	-7.470*** (-12.92)	-8.199*** (-13.13)	-5.102*** (-13.06)
Year fixed effects	YES		YES	YES	YES	YES
Industry fixed effect	YES		YES	YES	YES	YES
Observations	3,869		3,869	3,869	3,869	3,869
Adj. R ²	0.712		0.708			
Pseudo R ²				0.806	0.127	0.087
F test (β1=β2)	4.15**		0.12	13.11***	6.26**	9.11***
χ2 (β1=β2)				13.11***	6.26**	9.11***
Wald tet of exogeneity			0.243			
Prob > ch2			0.622			

注) 括弧内の値は, OLS と IV ではロバスト t 値であり, ポアソン回帰と負の二項分布回帰ではロバスト z 値である。また***, **, *はそれぞれ 1%水準, 5%水準, 10%水準で有意であることを指す。

(1)式を最小二乗法で推定した VIF を見ると、いずれも 10 未満であり、多重共線性は発生していない。また操作変数法 (IV) ⁵⁾の推定では、内生変数の外生性に関する Wu-Hausman 検定から(1)式で内生性がないという帰無仮説が受容される。したがって、操作変数法による分析ではなく、最小二乗法による推定が妥当であるといえる。ただし、この結論は操作変数法で分析しなければ得られないので、分析結果を提示する。以上より、出願特許数をめぐる実証結果では、操作変数法の結果については記述しない。

全てのモデルで、退職給付に係る負債 (ONUFPL) の係数は統計的に有意なマイナスである。このことは、退職給付に係る負債が大きいほど、出願特許数が少なくなることを示唆し、仮説 1 と整合的である。

コントロール変数の負債比率 (DE) の係数は、負の二項分布回帰の NB2 でだけで統計的に有意なマイナスである。このことは、負債比率が大きいほど出願特許数が少なくなり、負債によってイノベーションが阻害されていることを示唆する。ただし、退職給付に係る負債 (ONUFPL) と負債比率 (DE) の係数が同じであるか検定した結果、全てのモデルで両者の間に差が無いという帰無仮説が棄却され、退職

給付に係る負債 (ONUFPL) の係数がより小さいことが確認された。このことは、有利子負債よりも退職給付に係る負債の方がより出願特許数を削減する傾向があることを意味する。

ガバナンスをめぐるコントロール変数では、DIR が最小二乗法で統計的に有意なマイナスに、FOR の係数は負の二項分布回帰の NB2 だけで有意なマイナスで、FIN の係数は負の二項分布回帰の NB2 以外で有意なプラスになっている。これらの結果は、金融機関の持ち株が増加すれば、イノベーションが促進されることを示唆しているといえる。LOG_K/L は全てのモデルで統計的に有意ではない。また LOG_SALES と LOG_RDE の係数は全てのモデルで、有意なプラスである。これらの結果は、売上高や研究開発費が大きくなるほど、出願特許数が増加することを意味しており、事前の予想と整合的である。

表 6 は、出願特許数についての分析についてポアソン回帰と負の二項分布回帰を比較した結果を表している。対数尤度は負の二項分布回帰が大きく、AIC と BIC は共に負の二項分布回帰が小さくなっている。このことは、ポアソン回帰よりも、負の二項分布回帰の方が適切であることを示唆する。

表 6 ポアソン回帰と負の二項分布回帰の比較：出願特許数

	ポアソン回帰	負の二項分布回帰
対数尤度	-145,468	-21,329
AIC	291,029	42,751
BIC	291,317	43,045

出願特許数に関する以上の分析から、退職給付に係る負債が大きいほど、出願特許数が少なくなっていることが示唆され、仮説 1 が支持される。いいかえれば、退職給付に係る負債が大きいほど、特許の出願数という観点からはイノ

ベーション活動が消極化しているのである。また退職給付に係る負債と同じく、有利子負債も債権として保護されるものの、有利子負債が出願特許数を減少する傾向は限定的であり、退職給付に係る負債の方が出願特許数を減少させ

る傾向が強いことが明らかになった。

である(3)式を最小二乗法 (OLS) と操作変数法 (IV) で推定し、また(4)式についてポアソン回帰と負の二項分布回帰を行なった実証結果を示している。

3. 被引用特許数の実証結果

表 7 は被引用特許数についての分析モデル

表 7 被引用特許数の実証結果

モデル	OLS		IV	ポアソン回帰	負の二項分布	負の二項分布
	LOG_CITED				LOG_CITED	回帰
従属変数	係数とt値	VIF	係数とt値	係数とz値	CITED 係数とz値	CITED 係数とz値
ONUFPL	-0.460** (-1.968)	1.19	0.868 -0.253	-1.943*** (-3.362)	-0.997** (-2.288)	-1.153** (-2.270)
DE	-0.0109 (-1.131)	1.37	-0.009 (-0.839)	-0.041* (-1.717)	-0.012 (-0.584)	-0.028 (-1.247)
DIR	-0.773*** (-3.037)	1.22	-0.586 (-1.085)	0.234 (0.313)	-0.514 (-0.973)	-0.676 (-1.539)
FOR	-0.0429 (-0.462)	1.93	0.0318 -0.151	0.473** (2.229)	0.247 (1.387)	0.037 (0.152)
FIN	0.209*** (3.222)	1.35	0.224*** -2.933	0.216 (1.435)	0.519*** (4.066)	-0.043 (-0.312)
LOG_K/L	0.0164 (0.514)	2.12	0.0547 -0.537	0.001 (0.00899)	0.087 (1.350)	0.020 (0.317)
LOG_SALES	0.394*** (12.78)	4.24	0.383*** -9.551	0.963*** (11.87)	1.073*** (15.65)	0.859*** (14.60)
LOG_RDE	0.580*** (23.23)	4.33	0.580*** -23.05	1.166*** (17.16)	1.086*** (19.21)	0.953*** (17.43)
Constant	-2.103*** (-11.24)		-2.149*** (-9.570)	-4.513*** (-9.583)	-4.805*** (-10.61)	-2.405*** (-6.947)
Year fixed effects	YES		YES	YES	YES	YES
Industry fixed effect	YES		YES	YES	YES	YES
Observations	3,607		3,607	3,607	3,607	3,607
Adj.R ²	0.681		0.682			
Pseudo R ²				0.817	0.105	0.070
F test (β1=β2)	3.70*		0.07	10.62***	5.08**	4.90**
χ ² (β1=β2)				10.62***	5.08**	4.90**
Wald tet of exogeneity			0.152			
Prob > ch2			0.697			

注) 括弧内の値は、OLS と IV ではロバスト t 値であり、ポアソン回帰と負の二項分布回帰ではロバスト z 値である。また***, **, *はそれぞれ 1%水準, 5%水準, 10%水準で有意であることを指す。

(3)式を最小二乗法 (OLS) で推定した VIF を見ると、いずれも 10 未満であり、多重共線性は発生していない。また操作変数法 (IV) の推定では、内生変数の外生性に関する Wu-Hausman 検定から(1)式で内生性がないという帰無仮説が受容される。したがって出願特許数をめぐる検証と同じように、操作変数法では

なく、最小二乗法による推定が適切である。これ以降の引用特許数をめぐる実証結果では、操作変数法の結果については述べない。

全てのモデルで、退職給付に係る負債 (ONUFPL) の係数は統計的に有意なマイナスとなっている。このことは、退職給付に係る負債が大きいほど、被引用特許数が少なくなる

ことを意味し、仮説 2 と整合的である。

コントロール変数の負債比率 (DE) の係数は、ポアソン回帰においてのみ有意なマイナスである。負債比率が大きいほど、引用特許数が少なくなり、負債によってイノベーションが阻害されていることを示唆する。ただし、退職給付に係る負債 (ONUFPL) と負債比率 (DE) の係数が同じであるか検定した結果、全てのモデルで両者の間に差が無いという帰無仮説が棄却され、退職給付に係る負債 (ONUFPL) の係数がより小さいことがわかった。出願特許数をめぐる検定と同様に、有利子負債よりも退職給付に係る負債の方がより引用特許数を削減する傾向があることを意味する。

コントロール変数については、DIR は最小二乗法だけで統計的に有意なマイナスに、FOR はポアソン回帰だけでプラスに、FIN は最小二

乗法と負の二項分布回帰の NB1 で有意なプラスになっている。この結果からは、役員持ち株比率が多ければ被引用特許数が減少し、外国人持ち株比率と金融機関持ち株比率が多くなると被引用特許数が増加しているといえる。

LOG_K/L は全てのモデルで統計的に有意ではない。一方、LOG_SALES と LOG_RDE の係数は全てのモデルで、統計的に有意なプラスであり、事前の予想と整合的である。

また表 8 は、被引用特許数についての分析におけるポアソン回帰と負の二項分布回帰を比較した結果を表している。対数尤度は負の二項分布回帰が大きく、AIC と BIC は共に負の二項分布回帰がポアソン回帰よりも小さい。この結果は、出願特許数の分析と同様に被引用特許数についても、ポアソン回帰よりも、負の二項分布回帰の方が適切であることを示している。

表 8 ポアソン回帰と負の二項分布回帰の比較：被引用特許数

	ポアソン回帰	負の二項分布回帰
対数尤度	-359,274	-23,753
AIC	718,635	47,595
BIC	718,901	47,867

被引用特許数をめぐるこれらの分析結果より、退職給付に係る負債が大きいほど、被引用特許数が少なくなっていることを示唆し、仮説 2 が支持される。すなわち、退職給付に係る負債が大きいほど、引用される特許数という観点からもイノベーション活動が消極化しているのである。また、有利子負債によって被引用特許数が減少する傾向は部分的にしか確認されず、そのような傾向があるとしても退職給付に係る負債が被引用特許数を減らす効果の方が強いことがわかった。

VI おわりに

本研究では、退職給付に係る負債がイノベーションに対して与える影響について実証分析を行うために、出願特許数と被引用特許数に焦点を当てて検証を行った。この論点を解明するために、最小二乗法の外に、ポアソン回帰や負の二項分布回帰、操作変数法などによって推定した。

一連の分析より、次の 2 点が明らかになった。1 つは、退職給付に係る負債が大きいほど、出願特許数や被引用特許数が少なくなることである。つまり、退職給付に係る負債、すなわち内部負債が大きいほど、企業のイノベ

ーションの質が低下することを示唆する。

いま1つは、外部からの負債である有利子負債がイノベーションを阻害する傾向はほとんど確認されず、有利子負債が阻害するとしても、内部負債である退職給付に係る負債がイノベーションの質を低下させる影響と比較すると、その影響は限定的であるということである。つまり、退職給付に係る負債も有利子負債も負債であるものの、イノベーションに与える影響は異なるのである。

こうした結果は、少なくとも3つの分野の先行研究の結果と首尾一貫、あるいは関連している。

第1に、リスク・テイクをめぐる先行研究である。Acharya, et al. [2011] では国際比較を行い、日本企業のリスク・テイクが比較対象国の中で最も低いことを報告している⁶⁾。そのうえで、債権者保護が強い場合に、リスク・テイクが消極的になることを報告している。また野間 [2015] は日本企業を対象にして退職給付に係る負債とリスク・テイクとの関連を分析し、退職給付に係る負債が大きい企業ほど、リスク・テイクに消極的になること、退職給付に係る負債は借入金や社債などの金融負債よりもリスク・テイクの抑制効果があることを示す実証結果を見だしている。本研究の結果は、出願特許数と被引用特許数という観点から考察しても、内部負債である退職給付に係る負債によってリスク・テイクが低下していることを示唆している。

第2に、退職給付に係る負債が大きいほど、赤字回避のためにR&D投資を削減する傾向が高まることを示した野間 [2016] とも密接な関連があると考えられる。つまり、退職給付に係る負債が多額であるほど、R&Dを削減するこ

とにつながるため、出願特許数や被引用特許数が少なくなる可能性がある。

第3に、倒産手続きにおいて債権者が強く保護されるほど、イノベーションが阻害され、一方、倒産手続きにおいて債務者に有利な場合、イノベーションが活発化されることを示したAcharya and Subramanian [2009] との整合性である。日本では確定給付企業年金法によって、債権者である退職給付債務が強く保護されており、債務者である企業にとっては不利である。本研究で得られた実証結果は、Acharya and Subramanian [2009] の実証研究と整合的であるといえる。

本研究の結果は、退職給付に係る負債が日本企業のイノベーションを抑止する一つの要因であることを示唆している。いいかえれば、退職給付に係る負債が小さくなれば、イノベーション活動が積極的になるであろう。退職給付に係る負債は年金資産と退職給付債務の差額として貸借対照表に計上されたものであるため、年金資産の収益の向上などが退職給付に係る負債の減少につながる。また確定給付年金から確定拠出年金への移行も、こうした効果をもたらすと考えられる。確定給付年金から確定拠出年金への移行により、企業のイノベーションやリスク・テイクにどのような変化が生じるかについては今後の解明が期待される。

これに加えて、本研究にもいくつか課題がある。例えば、本研究では特許の質を測定する方法として、出願特許数や被引用特許数を用いたが、これらは企業のイノベーション活動を一側面から測ったに過ぎない。企業が出願する特許を産業ごとに分類し、特許の集中度によってイノベーションを捉えることも可能である。こうした点については、今後の研究課題としたい。

注

- (1) 本研究は、国際会計研究学会第34回研究大会（青山学院大学）における自由論題報告に加筆・修正を加えたものである。本報告に対して、司会の吉田智也先生（中央大学）に加えて、成丘浩一先生（専修大学）より貴重なご指摘やご示唆をいただいた。また平成29年度科学研究費助成事業（学術研究助成基金助成金）（基盤研究（B））（課題番号：16H03653）の支援を受けている。ここに記して深く感謝したい。
- (2) 日本における特許をめぐる包括的な実証分析については、例えば山田 [2009] を参照。
- (3) ただし、優先的更生債権に分類された3分の2が他の取引債権に比べて優先的に支払われるかという点については、法的には不明確である。例えば、JALは2010年1月に会社更生法を申請したが、金融機関の債権は約87.5%（5,125億円）がカットされたのに対して、未積立の退職給付に係る負債がカットされた比率は53%であった。JALの事例は、年金債権者の権利が強く保護されていることを示唆する。
- (4) VIFの値が10を超えていれば、多重共線性が発生していると考えられる。
- (5) 内生性検定については、北村 [2009] を参照。
- (6) Acharya, et al. [2011] の155頁のTable2を参照。Table2では、産業修正済みROAの標準偏差と同一産業におけるM&Aの比率という2つの指標で、各国企業のリスクを測定している。日本企業は産業修正済みROAの標準偏差が比較企業の中で最も低い。

参考文献

- Acharya, V. B., Y. Amihud and L. Litov [2011], "Creditor Rights and Corporate Risk-Taking", *Journal of Financial Economics*, Vol.102 No.1, pp.150-166.
- Acharya, V. and K. V. Subramanian [2009], "Bankruptcy Codes and Innovation," *Review of Financial Studies*, Vol.22 No.10, pp.4949-4988.
- Aghion, P., J. V. Reenen and L. Zingales [2013], "Innovation and Institutional Ownership," *American Economic Review*, Vol.103 No.1, pp.277-304.
- Atanassov, J., V. Nanda and A. Seru [2007], "Finance and Innovation: The Case of Publicly Traded Firms", Working Paper, University of Oregon.
- Anantharaman, D., V. W. Fang and G. Gong [2014], "Inside Debt and the Design of Corporate Debt Contracts", *Management Science*, Vol.60 No.5, pp.1260-1280.
- Atanassov, J. [2013], "Do Hostile Takeovers Stifle Innovation? Evidence from Antitakeover Legislation and Corporate Patenting," *Journal of Finance*, Vol.68 No.4, pp.1097-1131.
- Atanassov, J. [2016], "Arm's Length Financing and Innovation: Evidence from Publicly Traded Firms," *Management Science*, Vol.62 No.1, pp.128-155.
- Balsmeier, B., L. Fleming and G. Manso [2017], "Independent Boards and Innovation," *Journal of Financial Economics*, Vol.123 No.3, pp.536-557.
- Baranchuk, N., R. Kieschnick and R. Moussawi [2014], "Motivating Innovation in Newly Public Firms," *Journal of Financial Economics*, Vol.111 No.3, pp.578-588.
- Bernstein, S. [2014], "Does Going Public Affect Innovation?," *Journal of Finance*, Vol.70 No.4, pp.1365-1403.
- Bova, F., K. Kolev, J. K. Thomas and X. F. Zhang [2015], "Non-Executive Employee Ownership and Corporate Risk," *The Accounting Review*, Vol.90 No.1, pp.115-145.
- Chang, X., K. Fu., A. Low and W. Zhang [2015], "Non-executive Employee Stock Options and Corporate Innovation", *Journal of Financial Economics*, Vol.115 No.1, pp.168-188.
- Chemmanur, T. G. and X. Tian [2016], "Do Anti-Takeover Provisions Spur Corporate Innovation? A Regression Discontinuity Analysis," Working Paper Boston College.
- Hall, B.H. [1992] "Investment and Research and Development at the Firm Level: Does the Source of Financing Matter," Working Paper No.4096, National Bureau of Economic Research.
- Hao, K. Y. and A. B. Jaffe [1993], "Effect of Liquidity on Firm's R&D Spending", *Economics of Innovation and New Technology*, Vol.2 No.4, pp.275-282.
- Jensen, M. C. and W. H. Meckling [1976], "Theory of the Firm: Managerial Behavior, Agency Costs and Ownership Structure", *Journal of Financial Economics*, Vol.3 No.4, pp.305-360.
- 北村行伸 [2009] 『ミクロ計量経済学入門』, 日本評論社。
- Lerner, J., M. Sorensen and P. Strömberg [2011], "Private Equity and Long-Run Investment: The Case of Innovation," *Journal of Finance*, Vol.66 No.2, pp.445-477.

- Liu, Y., D. C. Mauer and Y. Zhang [2014], “Firm Cash Holdings and CEO Inside Debt”, *Journal of Banking and Finance*, Vol.42, pp.83-100.
- 野間幹晴 [2015] 「退職給付に係る負債が業績に与える影響」『会計』第 187 巻第 2 号, 111-124 頁。
- 野間幹晴 [2016] 「退職給付に係る負債と研究開発活動」『会計』第 190 巻第 2 号, 69-82 頁。
- 野間幹晴 [2017] 「配当政策と退職給付に係る負債」『会計』第 192 巻第 1 号, 54-67 頁。
- Sapra, H., A. Subramanian and K. V. Subramanian [2014], “Corporate Governance and Innovation: Theory and Evidence,” *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, Vol.49 No.4, pp.957-1003.
- Sundaram, R. K. and D. L. Yermack [2007], “Pay Me Later: Inside Debt and Its Role in Managerial Compensation”, *Journal of Finance*, Vol.62 No.4, pp.1551-1588.
- Tian, X. and T. Y. Wang [2011], “Tolerance for Failure and Corporate Innovation,” *Review of Financial Studies*, Vol.27 No.1, pp.211-255.
- Wei, C. and D. Yermack [2011], “Investor Reactions to CEOs' Inside Debt Incentives”, *Review of Financial Studies*, Vol.24 No.11, pp.3813-3840.
- 山田節夫 [2009] 『特許の実証経済分析』東洋経済新報社。