



RIETI Discussion Paper Series 14-J-044

## 発明者へのインセンティブ設計：理論と実証

長岡 貞男

経済産業研究所

大湾 秀雄

経済産業研究所

大西 宏一郎

大阪工業大学



Research Institute of Economy, Trade & Industry, IAA

独立行政法人経済産業研究所

<http://www.rieti.go.jp/jp/>

発明者へのインセンティブ設計：理論と実証<sup>1</sup>

長岡 貞男（経済産業研究所／一橋大学イノベーション研究センター）

大湾 秀雄（東京大学）

大西 宏一郎（大阪工業大学）

## 要 旨

現在、職務発明制度の改革が議論されており、特許法 35 条が大幅に改正される見通しとなっている。この結果、各企業が発明者へのインセンティブ制度を設計する自由度は高まると予想される。本稿では、発明への誘因の最適設計という理論的視点及び国際的な発明者サーベイを活用した実証的な研究に基づいて、企業の今後の取り組みに参考となると考えられる示唆とデータをまとめると共に、政策的に重要と考えられる点を整理した。

発明への動機は多様であるが、内発的動機(チャレンジングな技術的課題の解決からの効用、科学技術の進歩への貢献による満足感)は重要であり、これらが重要な発明では発明の進歩性やその経済的価値も高い。また、発明者への経済的な誘因も、発明開示や出願時の支払い、発明の実施実績による報酬、研究の自由度、昇進や昇給など選択肢は多く、組み合わせも可能であり、現実に発明の実績は昇進や昇給にも反映されている。インセンティブ設計の理論は、発明者のリスク負担能力、モニタリングの可能性、研究開発特性、企業の長期的インセンティブへのコミットメント能力等、多様な要因を考慮する必要性を示唆している。本論文でも、内発的動機付けのある発明者では、実績報奨の限界効果が低くなる傾向が見られた。

イノベーションを促すインセンティブ設計の創意工夫で企業が競争することが重要であり、その前提として職務発明の所有権の明確な移転ルールを事前に選択できることが重要である。同時に、政府は契約や合意が守られることと、また私的な利益は小さくても社会的なスピルオーバーが大きい発明を支援していくことが重要だと考えられる。

キーワード：発明、職務発明、インセンティブ、特許法 35 条、イノベーション

JEL classification: O30, O31, O32, O38

RIETI ディスカッション・ペーパーは、専門論文の形式でまとめられた研究成果を公開し、活発な議論を喚起することを目的としています。論文に述べられている見解は執筆者個人の責任で発表するものであり、所属する組織及び（独）経済産業研究所としての見解を示すものではありません。

<sup>1</sup> 本稿は、独立行政法人経済産業研究所におけるプロジェクト「イノベーション過程とその制度インフラの研究」の成果の一部である。

## 1. はじめに

現在、職務発明制度の改革が議論されており、発明者に原始的に帰属する職務発明の権利を企業に集約するには、発明者に発明の独占実施権に対応する「相当な対価」を支払うことを強制していた特許法 35 条が大幅に改正される見通しとなっている。この結果、各企業が発明者への誘因あるいはインセンティブ制度を設計する自由度は大幅に高まると予想される。発明者への発明毎の相当な対価の支払いが企業に法的に強制されている中で、企業は将来的な訴訟を避けることを重要な目的として発明者へ補償金を支払っている場合も従来は多く、発明への誘因の最適設計という考え方は十分ではなかったと考えられる。こうした中であって、企業は主体的に発明者へのインセンティブ設計に取り組む必要性が高まっている。また、そのような変化の中で国がどのような政策関与をしていくべきかも、重要な検討課題となっていると考えられる。

本稿は、今後のイノベーションを効率的に進めるために、企業による発明者へのインセンティブ設計においてどのような点が重要であるか、理論的な考えを整理すると共に、発明者サーベイなどによる実証分析を活用して、今後のインセンティブ設計のあり方に重要な客観データを提供することを目的としている。

インセンティブ設計のあり方を検討していく上では、発明への誘因は多様であり、金銭的なインセンティブはその一部に過ぎないこと、また金銭的なインセンティブには多様な手段があり、職務発明の帰属や移転の仕組みはその選択肢の中の一つに過ぎないことを認識することが重要である。発明には発明行為自体がもたらすタスク動機 (Task motivation) あるいは内発的な動機 (Intrinsic motivation) が重要であり、これらと補完的に機能するように金銭的な誘因を設計していくことが重要である。本論文では、内発的な動機がどのように重要か、またそれが重要な場合に金銭的なインセンティブはどのように機能するかを、分析する。

また、イノベーションには、企業が保有している人的な能力、知識、技術を商業化するために必要な資産(以下「補完的な資産」)の結合が必要であり、当該発明者の創意、工夫、努力に加えて、他の従業員の協力を含めた企業側の努力と投資も重要である。最適なインセンティブは両者の努力と投資を効率的に引き出す必要があり、同時にイノベーションを向けてその成果の結合(特許権等の集約を含む)が円滑に行われる必要がある。

職務発明の帰属の帰属や移転の仕組みが、どのように発明者の誘因に影響を与えるかは、黙示的なものを含め、このような協力関係を推進する契約がどのように機能するかに依存している。コースの定理として知られているように、財産権(残余管理権および残余利益請求権)はその帰属が明確であり、加えて契約が完備であれば(発明者と企業が行うべき努力と投資を実際に行うインセンティブを付与することができる)、誰に財産権が帰属するかはインセンティブに無関係である。しかし、財産権が明確でないと、その獲得を巡って当事者での間の無駄な争い(rent dissipation)が起きる危険性が高い。職務発明制度の改革においても財産権の明確化の点が非常に重要であると考えられる。

また、契約が不完備である場合には、財産権の帰属およびその移転のルールはインセンティブに重要な影響を与えることになる。その場合、Hart (1995)等による財産権理論は、インセンティブ効果を最も効率的に活用するように、財産権をだれが獲得するかを事前に定めることの重要性を明らかにしている。本論文では、最近の理論的な発展も踏まえて、知的財産権の帰属がどのような役割を担うのが最も効率的であるかは、状況依存的事であること、また効率的な制度が選択されるには、それを移転するルールの設計の自由が重要であることを、明らかにする。

分析結果を述べる前に、日米欧主要国の職務発明の制度の概要を述べておく。

以下の表1は、特許庁から知的財産研究所に昨年度(2013年度)に行われた委託調査に基づいて、OECDの主要国及びスイスの職務発明の制度の現状を整理している。各国とも特許を受ける権利、すなわち原始的な帰属は、雇用されているかにかかわらず発明者にあるが、同時に、職務発明は使用者に譲渡・承継されることを基本としていることは共通である。ただし、職務発明の範囲及びその譲渡・承継のルールは多様である。

研究のために雇用された発明者によるその職務(あるいは任務)からの発明の権利は企業等の使用者に対価なしに移転されるとしているのが米国とスイスである。米国では、研究のために雇用された者のその任務遂行上の発明は職務発明であり、かつ使用者の所有であると推定され、対価の支払いも求められていない<sup>2</sup>。それ以外の発明についても、雇用契約等によって無償あるいは有償で使用者が継承することが可能であり、職務発明の範囲自体が契約事項である。更に職務発明ではない場合も、従業者の任務に関連した実験や発明の目的で、使用者の設備を使用して従業者が発明をした場合には、使用者は非排他的実施権(ショップ・ライト)を有する。スイスでは、職務発明は任務遂行上の発明であることと契約上の義務の両方が要件である。職務発明については対価の支払い義務は無い。また、契約上無償譲渡の義務が無い「偶発発明」を使用者が取得する場合には、補償金を支払う必要がある。

フランスと英国では研究のために雇用された発明者による発明の権利は自動的に(承継手続き無しで)使用者に帰属するが、フランスでは「追加の報酬」、英国では「著しい利益」(outstanding benefit)をもたらしている場合に「補償金」を支払う必要がある。フランスの「追加の報酬」は発明の使用者への価値を反映する必要はなく、英国における「著しい利益」をもたらした発明の場合では反映する必要がある。

日本(現行法制)と独では、個別の職務発明毎に相当の対価を支払うことが義務づけられている。日本の場合は、職務発明についても使用者は通常実施権が保証されているのみであり、これは米国における、職務発明外で企業の設備等を利用して行われた発明について

---

<sup>2</sup> 19世紀末の米国最高裁判決によって、「何らかの装置あるいは完全な結果をもたらす手段を考案したり完成させるために雇われた者は、目的の仕事を首尾よく達成できた後、使用者に対して権利の所有を主張する事はできない。従業者は仕事を成し遂げるために雇われ、給与を支払われているので、達成すれば所有権は使用者のものとなる。」(Solomons v. United States, 137 U.S. 342, 346 (1890)、知的財産研究所(2013))

使用者が権利(ショップライト)に相当する権利であり、スイスにおける偶発発明についての使用者の権利に相当する。日本(現行法制)も独でも相当の対価は発明の経済価値に基づく必要がある。

日独は発明の価値が相当の対価の根拠となっている点では同じであるが、移転の対価のルールについて重要な差がある。日本では企業に職務発明の権利を持っている者は「相当な対価」についての不満があれば、いつでも訴訟を提起できるが、独の場合には、対価請求権の内容の確定手続について、「補償の方法及び額は、職務発明の請求後相当の期間内に、使用者及び従業者間の合意によって確定されなければならない。」(従業者発明法第 12 条第 1 項)となっており、「補償は、遅くとも保護権の付与後 3 か月の経過までに確定されなければならない」(従業者発明法第 12 条第 3 項)とされている<sup>3</sup>。

---

<sup>3</sup> 「企業等における特許法第 35 条の制度運用に係る課題及びその解決方法に関する調査研究報告書」(知的財産研究所、平成 26 年 2 月)

表1 職務発明制度の状況

	日本	独	仏	英国	米国	スイス
原始的帰属 (「特許を受ける権利」)	発明者	発明者	発明者	発明者	発明者	発明者
職務発明	従業者等が行った発明のうち、その性質上当該使用者等の業務範囲に属する発明であり、かつ、その発明をするに至った行為が従業者等の現在又は過去の職務に属する発明	従業者に課された任務から発生したもので、又は、明らかに企業又は行政庁の経験又は活動に基づくもの	従業者の実際の職務に対応する発明の任務を含む業務契約、又は明示的に委託された研究及び調査の遂行中になされた発明	(1) 従業者の任務遂行の過程においてされ、その結果成立すると合理的に期待される発明、又は (2) 従業者の業務遂行の過程においてされ、当該従業者が使用者の企業の利益を推進する特別の義務を負っていた場合	雇用時又はその後において、特許の所有権を使用者に譲渡するとの合意がある発明、あるいは研究のために雇用された者の任務からの発明	従業者が、その任務の遂行の過程で、かつ、契約上の義務履行において行った発明(その契約上の義務がない発明は偶発発明)
使用者への職務発明の権利の移転のルール	現行法(平成16年改正) -通常実施権を持つ -権利自体を承継するには、相当の対価を支払う必要がある	-使用者は権利請求によって権利獲得可能 (内国出願者数義務を負う)。 -同時に、「相当の補償」を支払う義務が発生	-自動的に使用者に帰属 -従業者発明者は職務発明に関して「追加の報酬」を受け、その条件は、団体協約、就業規則及び個人的雇用契約によって定められる)	-自動的に使用者に帰属-当該発明若しくはそれに係る特許が当該使用者に「著しい利益」 (outstanding benefit)をもたらしている場合、補償金を支払う義務がある	-職務発明は使用者に帰属、また -それ以外でも、従業者の任務に関連した実験や発明の目的で、使用者の設備を使用して従業者が発明をした場合、使用者は無償の非排他的実	-職務発明は自動的に使用者に帰属(権利移転は不要) -使用者は、偶発発明を取得する場合にはそれに見合う相当の補償を支払う義務を負う

					施権を有する。	
	日本	独	仏	英国	米国	スイス
人格権	公報に発明者の名称が表示	公報に発明者の名称が表示	特許に発明者として記載される権利を有する	特許に発明者として記載される権利を有する	宣誓書または宣言書に記載	特許に発明者として記載される
「相当の補償」等の定義	第三項の対価の額は、その発明により使用者等が受けるべき利益の額、その発明に関連して使用者等が行う負担、貢献及び従業者等の処遇その他の事情を考慮して定めなければならない。	「相当の補償」は、「職務発明の特に経済的利用可能性、企業における従業者の任務及び地位、並びに職務発明の完成に対する企業の寄与度が基準となる。」	「追加の報酬」は、別段に定める場合を除き、発明の価値を考慮する必要はない。	「当該使用者が受けた又は受けることを合理的に期待することのできる利益の公正な配分を当該従業者に保証するようなものでなければならない」		職務発明には相当の補償を支払う必要はない。偶発発明の補償金額は、発明及び意匠の経済的価値、使用者の協力、その援助者及び企業の設備の利用等を考慮

(出典)「企業等における特許法第35条の制度運用に係る課題及びその解決方法に関する調査研究報告書」(知的財産研究所、平成26年2月)、及び「我が国、諸外国における職務発明に関する調査研究報告書」(知的財産研究所、平成25年3月)より作成

## 2 職務発明の実態

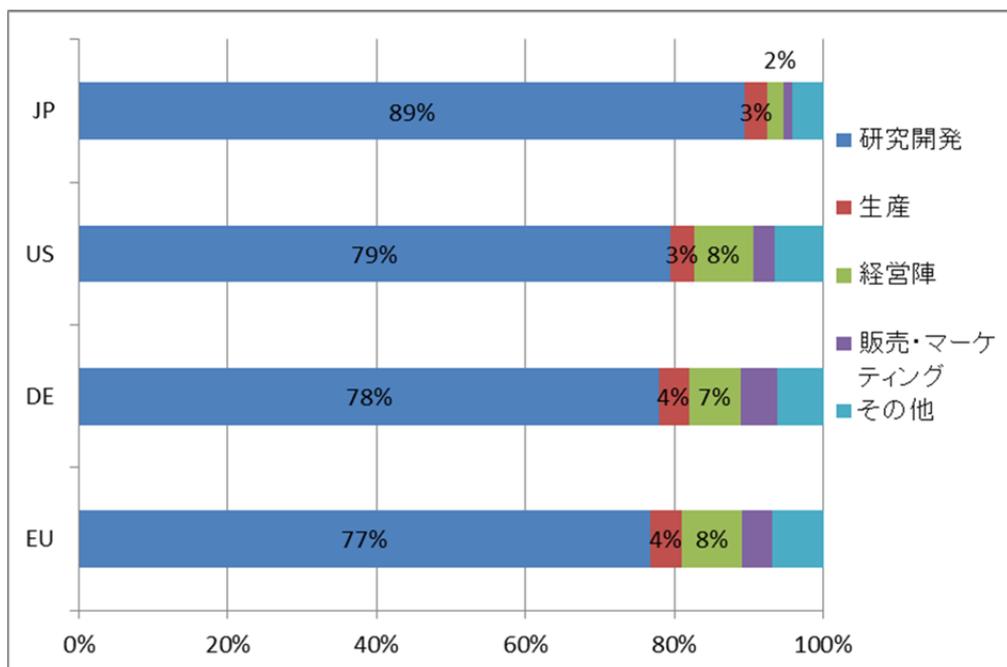
### 2.1 発明者の職務の種類

発明者への効率的な誘因を検討するに当たり、研究開発を専ら行っている発明者を対象に考えるのか、それとも製造など他の仕事メインである発明者、あるいは経営に従事している者を対象にして考えるかの区別は重要である。発明が発生する仕組みや発明から得られる利益の発明者への還元仕組みに重要な差があり、最適なインセンティブ設計の仕組みも異なってくるからである。工場勤務の発明者の場合、発明自体は主たる仕事ではなく、他方で企業による研究開発投資の貢献は小さいために、発明の開示や特許出願への強

い誘因がより重要な側面もあるが、同時に、本業の方がおろそかになる可能性の観点からは強い誘因は好ましくない場合も多いと考えられる(従業員が複数の仕事(マルチ・タスク)を行っている場合に、特定の仕事に偏ったインセンティブを与えることの問題については、3節を参照)。また、経営者の発明者の場合、特に小さな企業の場合は、企業収益の分配を通じた研究開発成果の内部化のメカニズムが機能する。このため、発明にリンクした別個のインセンティブの必要性は小さいと考えられる。

日米欧の発明者サーベイ(長岡、塚田、大西、西村(2012)を参照)の結果によれば、以下の図1に示すように、日米欧とも大半の発明者が研究部門で勤務している。特に日本では、その傾向が強く、日本における約9割の発明は、発明が主たる職務である職場で発生している。他方で、生産現場での発明は各国とも3%から4%と少ない。経営陣による発明は日本では2%と少ないが、米国では8%、独では7%と高い水準である。

図1 発明者が勤務する職場 (日米欧比較)

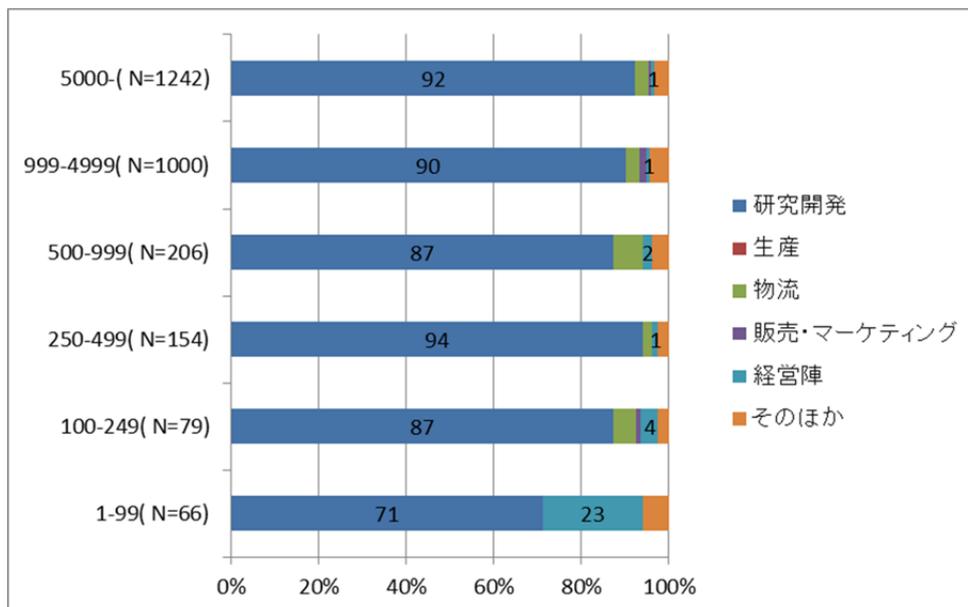


出典：日米欧発明者サーベイより作成、サンプル数(日本 JP が約 3200、米国 US が約 3000、独 DE が約 3900、EU が約 9700)

注) その他には、設計、技術サービス、企画、教育等を含む。

以下の図2には日本の企業の従業員規模別に、発明者の職場の分布を示している。従業員数が99人以下の企業では経営陣による発明の割合が23%と高くなっているのが特徴的である。しかしこのような小企業でも発明の7割は研究開発の職場で発生している。

図2 発明者が勤務する職場(従業員規模別)



出典：日米欧発明者サーベイより作成、  
注) 民間企業の単独出願のみが対象

## 2.2 発明への動機の概観

個別発明毎の金銭的報酬の必要性や効果を検討するに当たって、発明者が現にどのような動機で発明をしているかが重要な手がかりを与える。金銭的報酬は発明者になる動機にも影響するが、以下概観するサーベイでは発明への動機を対象としている。動機として、発明には発明行為自体がもたらすタスク動機 (Task motivation) あるいは内発的な動機 (Intrinsic motivation) が重要であることはよく知られている(3.7節を参照)。また、所属している組織のパフォーマンスに貢献したいという動機も重要である。更に、経済学の通常のインセンティブの理論が示唆するように、当該発明からの金銭的な報酬や名声も動機として機能する。

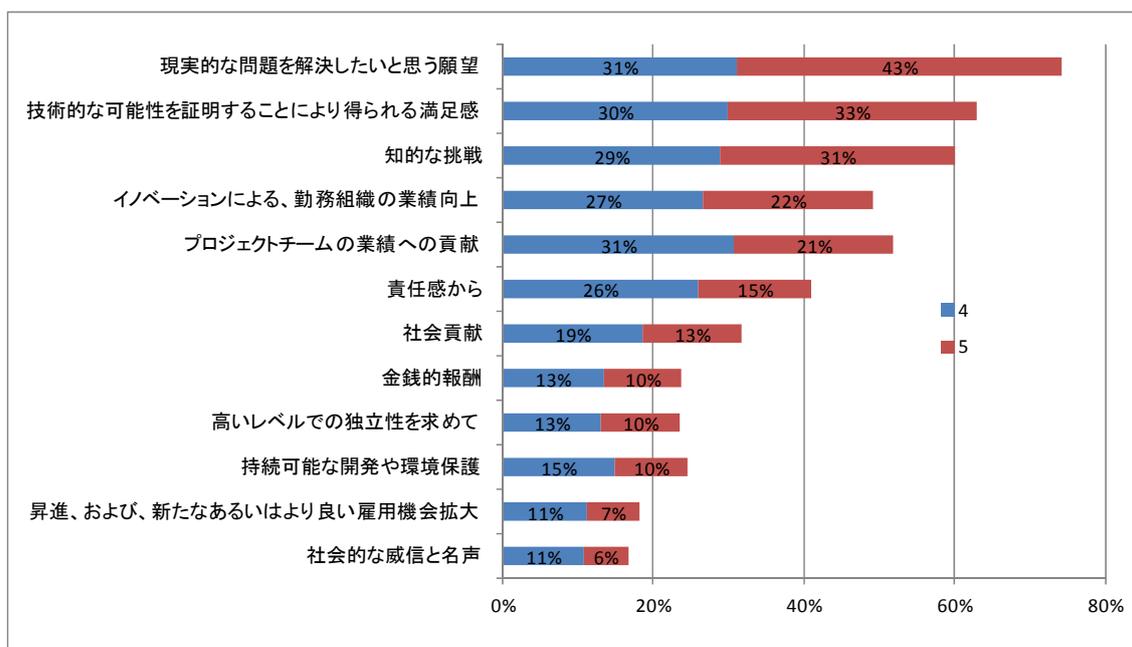
発明への各動機の重要性は、発明者がおかれている環境にも依存している。すなわち、動機は内生的であり、特に、金銭的な報酬が重要でないという発明者が認識している場合にも、単に金銭的報酬を獲得する機会が無いことを反映している可能性がある。このような金銭的な動機の内生性のある程度コントロールするために、以下では自営業者の発明と職務発明の動機の比較、及び国際比較も行う。自営業者の場合は企業利益残余請求者として発明からの利益を、希釈化されることなく回収できる立場にあり、金銭的な報酬が強い環境におかれている。こうした発明者で内発的な動機が重要であれば、内発的な動機は発明者一般に強い動機であろうと推定できる。

図3は、「当該発明」の発明の動機について、12のカテゴリーに分けて、その動機の重要性を調査した結果である。結果を見ると、「非常に重要である」または「重要である」との回

答が多い（5 及び 4）項目は、「現実的な問題を解決したいと思う願望」であり、続いて「技術的な可能性を証明することにより得られる満足感」、「知的な挑戦」となっている。「重要」及び「非常に重要」を合計して、それぞれ、74%、63%、60%の発明者が、重要な動機だとしている。いずれも発明をすること自体の満足感、すなわち発明行為自体に内在するタスク・モチベーションが大きな動機になっていることを示している。これに続いて、「プロジェクトチームの業績への貢献」、「イノベーションによる勤務組織の業績向上」など組織的な動機も比較的重要であると回答をした発明者が多い。

その一方で、「当該発明」の発明への動機として重要だと回答が少ない項目は、「社会的な威信と名声」、「昇進、および、新たなあるいはより良い雇用機会拡大」、「金銭的報酬」、「高いレベルでの独立性を求めて」であり、発明による本人への金銭的な面を含めて直接的なリターンは重要な動機とはなっていない。

図 3 「当該発明」の発明の動機

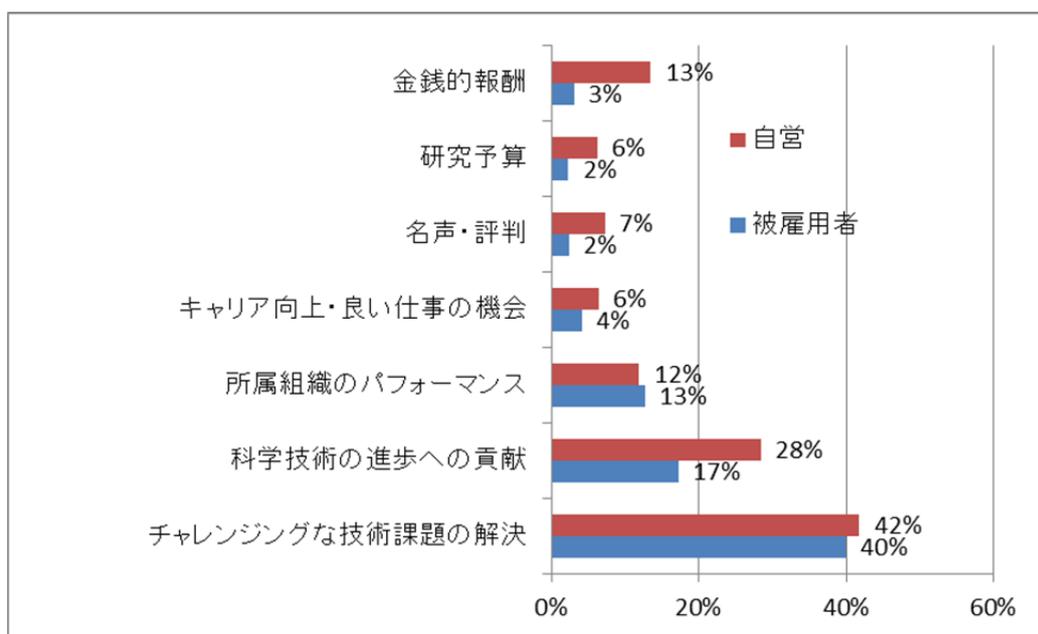


注) 日本のサンプルに基づく。サンプル数は約 3200。

次に、発明への各動機の強さは、発明者がどのような環境で発明をしているかに依存する（動機は内生的である）ことの影響を見るために、自営業者と被雇用者の動機の比較をする。自営業者は企業利益の残余請求者として発明からの利益を、希釈化されることなく回収できる立場にあり、金銭的な誘因は被雇用者より格段に強いと予想されるが、そうした場合でも内発的な動機がどの程度重要であるかを分析する。利用するデータは、自営業者の発明者の回答数が多く確保できた第 1 回（2007 年）の発明者サーベイである（サーベイの概要は長岡・塚田（2007）を参照）。これによる以下の図 4 によると、発明の内発的な動機あるいはタスク・モチベーションが最も重要である点では、自営業者の発明者と職務発

明による発明は共通している。いずれの発明者群においても、「チャレンジングな技術課題を解決すること」が約4割の発明者にとって非常に重要な動機になっている。また、これに続いて重要な動機は、「科学技術の進歩への貢献からの満足感」であり、自営業者の発明者で28%、被雇用の発明者で17%の割合となっており、自営業者の方が高い。予想されるように、自営業者の発明者では「発明からの金銭的報酬」の動機が非常に重要である割合は13%と比較的に高く、職務発明者の割合3%をかなり大きく上回っている。しかしそれでも、自営業者の「チャレンジングな技術課題を解決する」動機の重要性よりはかなり低い。この結果は、発明者のタスク・モチベーションは、強い金銭的な報酬を確保できる環境におかれている発明者を含めて、最も重要な動機であることが多いことを示している。

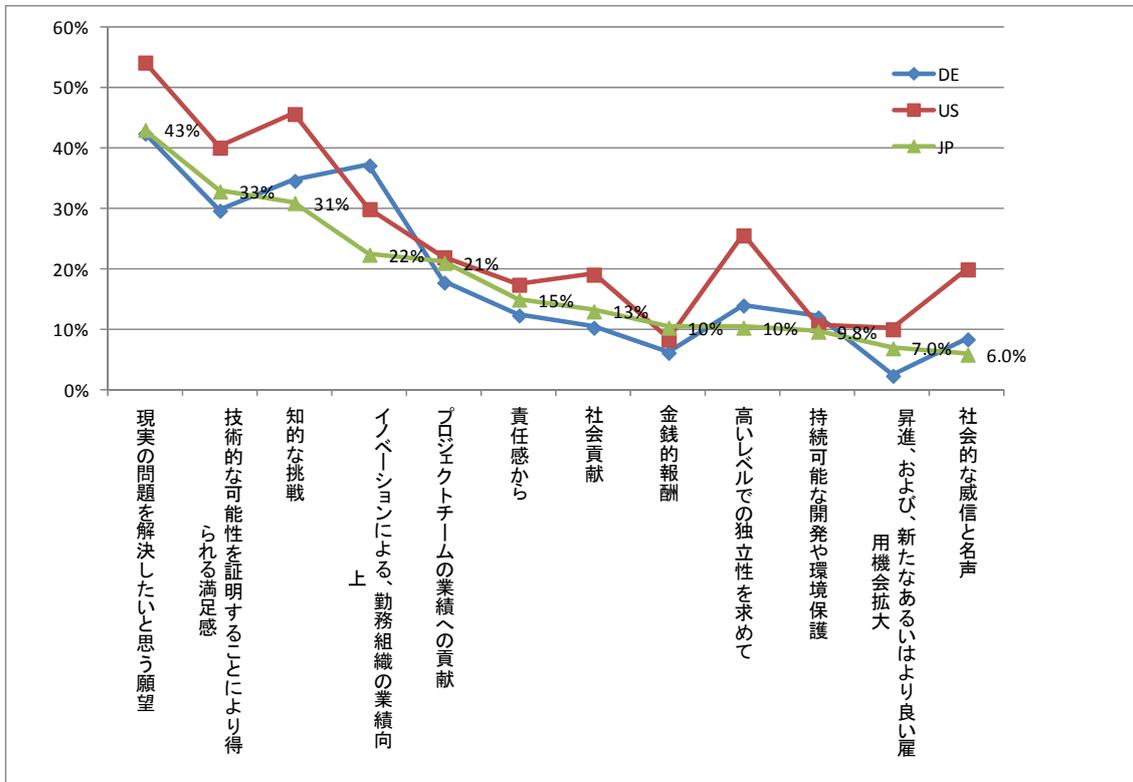
図4 発明への動機：自営業者の発明者 対 被雇用の発明者（「非常に重要である」頻度）



注)2007年の第1回発明者サーベイ（長岡・塚田(2007)を参照)による。N=5097(被雇用者), 114(自営業者)

次に図5は国際的な比較を示している。各動機を「非常に重要」と回答した発明者の割合である。日米独の発明者が直面している企業内の環境あるいは経済全体の制度的な枠組みはかなり異なるが(特に、独のように金銭的な報酬が制度化されていれば、その動機としての重要性は高まる)、彼らの動機の構造は類似している。発明に内在する三つのモチベーションが上位に来ること、特に「現実の問題を解決したいと思う願望」が最上位であることは、日米独に共通である。但し、米国の発明者では、「高いレベルでの独立性を求めて」と「社会的な威信と名声」が他の動機と比較して高いのが特徴的である。米国においては発明者の流動性が高い社会的な状況の差を反映していると考えられる。

図5 「当該発明」の発明の動機(「非常に重要」の割合%)：日米独比較



サンプル数(日本 JP が約 3200、米国 US が約 3000、独 DE が約 3900)

### 2.3 発明の経済的・技術的な重要性と内発的動機の強さとの整合性

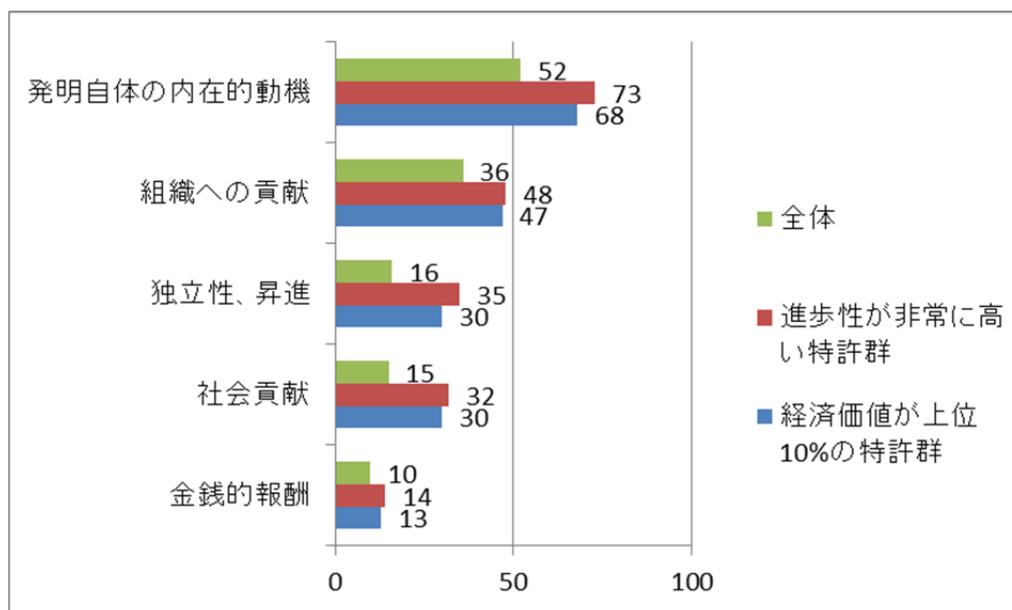
発明者の内発的動機が、企業にとって重要な発明においてより強まる方向にあれば、プロジェクトの選択が内発的動機によって歪むことを心配する必要性は小さくなるであろう。他方で、両者が同じ方向にない場合には、発明の成果と直接リンクした金銭的な報酬のプロジェクト選択における重要性は高まる。以下では発明の技術的あるいは経済的な重要性の変動とタスク動機との関係について分析する。

進歩性が高い発明及び経済価値が高い発明では、発明の動機として、「現実的な問題を解決したいと思う願望」や「知的な挑戦」など発明行為自体に内在するタスク・モチベーションも重要となり、他方で金銭的な報酬は動機としての重要性は余り大きく増加しない傾向にある。図6では、経済的な価値が上位10%である発明(回答の約1割強のシェア)と進歩性が非常に高い発明(回答の約1割強のシェア)における各動機の強さを、発明全体の平均の動機の強さと比較している。進歩性あるいは経済的な価値が高い発明では、発明への動機として内在的な動機(=関連する三つの動機の最大値、注を参照)は大幅に強い。例えば、現実の重要な問題の解決が重要な動機であった場合、発明行為からの効用も高く同時に、経済的な価値も高い発明となることが多い。同様に、重要な技術的な可能性を証明するこ

とを動機とした発明は、発明行為からの効用も高く同時に、進歩性も高い発明となることが多い。

図6 進歩性が高い発明及び経済価値が高い発明の動機

(「全体」は、発明全体の平均。「非常に重要」な動機である頻度、%)



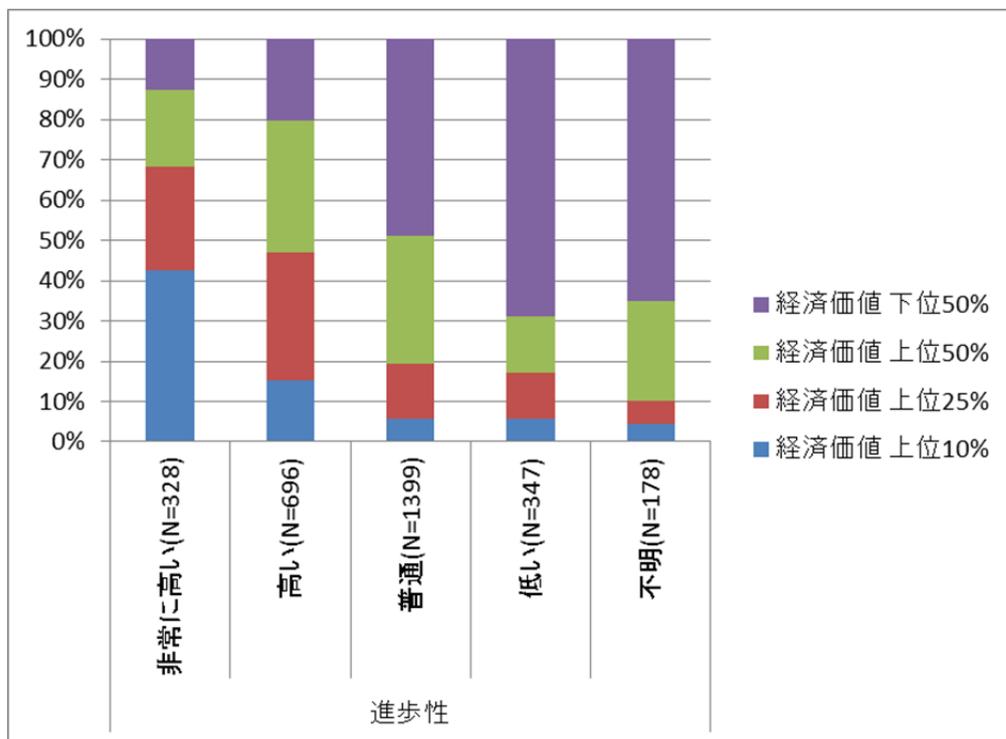
注) 発明自体の内在的動機=以下の関連する三つの動機の最大値:「現実的な問題を解決したいと思う願望」、「技術的な可能性を証明することにより得られる満足感」、および「知的な挑戦」。組織への貢献=以下の三つの動機の最大値:「プロジェクトチームの業績への貢献」、「イノベーションによる勤務組織の業績向上」および「責任感から」。独立性、昇進機会=「高いレベルでの独立性を求めて」、「昇進、および、新たなあるいはより良い雇用機会拡大」および「社会的な威信と名声」の最大値。「社会貢献」=「社会貢献」および「持続可能な開発や環境保護」の最大値。

次の図7は発明の進歩性と経済価値の関係を示している。両者にはかなり強い相関があることが示唆されているが、進歩的な発明でも経済価値が下位50%の発明がかなりある。進歩性が非常に高い発明群(全体の約1割)の中で約10%、進歩性がその次に高い発明群(全体の約2割)の中で約20%の発明の経済的な価値は低い。逆に進歩性が低い発明群の中で約5%の発明の経済価値は高い。したがって、発明の個別企業への経済的な収益性と技術進歩への貢献とは、必ずしも一致しない。

付録では、発明への動機を説明変数、得られた発明の進歩性と経済的な価値を被説明変数とし、教育水準、年齢、R&D経験、企業規模、技術分野等をコントロールした推計結果を

示している。内発的な動機が強い発明は、発明の進歩性や経済価値が同時に高いが、金銭的な動機が強い発明には有意な関係は無い。

図7 発明の進歩性と企業から見た経済価値



## 2.4 発明者報酬

発明者の金銭的な処遇には多様な手段があるが、発明者報酬との関係では、発明者の総所得＝通常の給与＋個別発明に直接リンクした報酬と分解することができる。更に、個別発明に直接リンクした報酬を、(1)開示、出願、登録等に伴う一時金(ボーナス)支払いと、(2)実績報酬(「当該発明」が実際に商業目的に使用されることを条件にした支払い)に分けることができる。

発明のパフォーマンスは長期的に給与ベースにも影響をする。後で確認するように、多くの企業は給与のベースアップやそれをもたらす昇進によって、研究開発の成果等の業績に報いているからである。Lazear and Rosen(1981)が示したように、成果のランキングによる報酬(トーナメント競争)の制度は直接的な成果報酬の制度に比較して、インセンティブの強さでは同等で、加えて成果の測定が容易であることや従業員の努力に依存しない共通リスクに報酬が依存することを排除する上で、優れた性質を持っている。なお、個別発明の評価による「相当の対価」の支払いの仕組みは、このような昇進・昇格による処遇方法を最初から念頭においていない。

以下では、それぞれがどの程度の頻度で使われているか、また、発明の質と給与ベース

のアップや昇進と発明の実績がどのようにリンクしているかについて検討を行う。

表 1 は当該発明の発明者が発明の結果として得た金銭的な報酬の有無(複数回答あり)の頻度をタイプ別に整理している。まず、開示、出願、登録等に伴う一時金(ボーナス)支払いは各国とも頻度が高く、米国が 68%、独が 62%となっている(日本の 47%を上回るが、表 2 の注で述べているように、本サーベイでは過小推計となっている可能性が高い)。職務発明は無償で企業へ譲渡を行うこととなっている米国でも開示、出願等に伴って一時金が支払われている場合が多い。発明の開示や出願には書類の作成などの負担(時間的な負担、弁理士と作業を行う負担など)が発明者に発生するので、それが発明の開示や出願に妨げとならないように補償を行うことを目的にしていると考えられる。

表 2 「当該発明」の結果、発明者が得た金銭的報酬の有無(%)：日米欧比較(注 2)参照)

	開示、出願、登録等に伴うボーナス支払い	「当該発明」が実際に商業目的に使用されることを条件にした支払い	ベース給与のアップ	昇進・キャリアアップ	N
JP	47%	21%	1.8%	4.3%	3,306
EU	62%	26%	3.3%	6.7%	6,299
DE	62%	38%	1.0%	4.1%	2,966
US	68%	11%	5.3%	10.3%	1,923

注) 1) 日米欧で発明が商業的に実施される割合には大きな差は無い。但し、ライセンスされる比率にはかなり差がある。

2) 上記のアンケート調査において、「開示、出願、登録等に伴うボーナス支払い」には、日本の発明者が、受け取っている一時金支払いを含めなかった可能性があり、過小回答になっていると考えられる。経済産業研究所で最初に行ったサーベイの追加サーベイによれば 9 割以上の研究者が出願/登録時補償を得ていた。

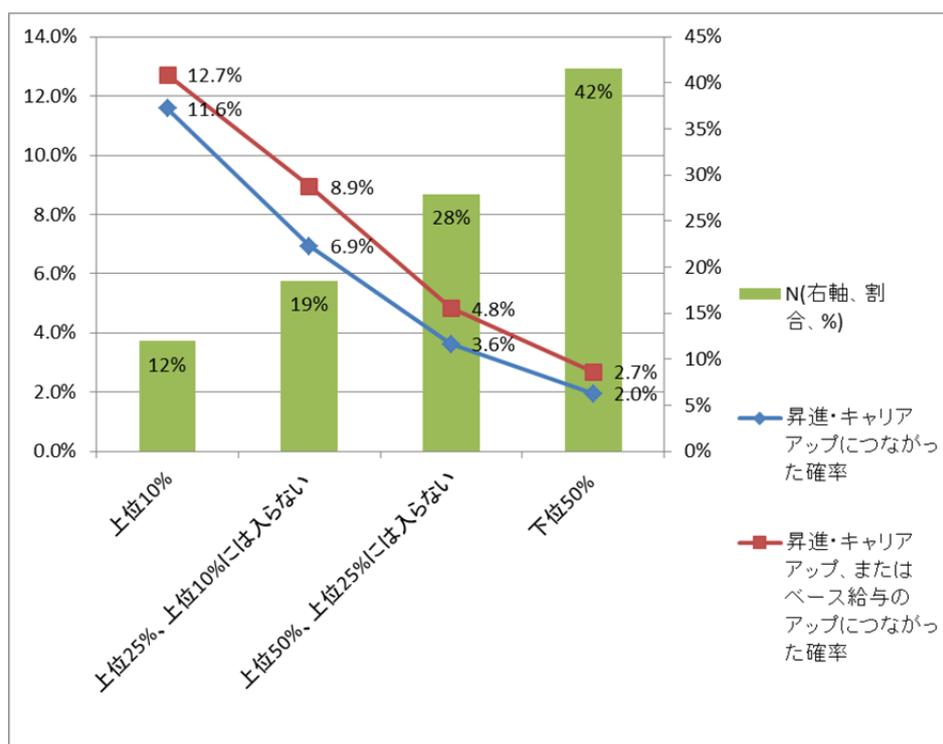
また、日本と同様に個別発明の経済価値に応じた補償を義務づける制度が存在するドイツでは商業化を条件にした支払いの割合が 38%と非常に高い一方、そのような制約がない米国ではその割合は 11%と低くなっている。ただ、個別発明毎の支払いの法的義務が無い米国でも 1 割程度では実績報酬が支払われていることは、インセンティブとして実績報酬が重要であると企業が認識している場合も少なからず存在することを示唆している。

当該発明の結果「ベース給与のアップ」や「昇進・キャリアアップ」につながったという回答割合は、実績報酬の頻度と比較して低い。今回の調査対象となった各発明者 1 件の発明(欧州にも国際出願された発明)の実績が、ベース給与の上昇や昇進には直接結びついていないことが多いことは当然に予想されるが、それでも日本の場合、昇進・キャリアアップが 4.3%で、「ベース給与のアップ」が 1.8%となっている。米国では、「ベースアップ、昇進・キャリアアップ」の頻度が日本より高い。米国では昇進・キャリアアップにつながった

頻度が 10.3%、ベース給与のアップにつながった頻度は 5.3%と、米国の方が発明にリンクしたベースアップと昇進のインセンティブを利用していることが注目される。

次の図 8A に見るように、日本の発明者の発明において、発明の経済価値が高い場合には、それがかなりの頻度で「昇進・キャリアアップ」につながっている。すなわち、民間企業に所属する発明者の場合、上位 10%の経済価値がある特許発明の場合(全体の発明の約 12%)、その結果として「昇進・キャリアアップ」が実現した確率は 12%あり、ベース給与のアップを含めると 13%となる。他方で、経済価値が 50%以下の場合、その確率はそれぞれ 2%と 3%であり、経済価値の差は昇進やキャリアアップの差に明確に反映されている。また、発明の進歩性との関係を見たのが表 3 であり、これによると、進歩性の水準によっても「昇進・キャリアアップ」につながる頻度もかなり異なる。進歩性が高い約 1 割の発明の場合、11%とかなり高い頻度で昇進・キャリアアップが実現していることがわかる。

図 8A 「当該発明」の経済価値とそれを生み出した結果としての昇進・キャリアアップの頻度(%)、日本



注) 民間企業の所属する発明者、N=2, 959

表3 「当該発明」の進歩性とそれが昇進・キャリアアップにつながった頻度(%)、日本

発明の進歩性	昇進・キャリアアップにつながった確率	昇進・キャリアアップ、またはベース給与のアップにつながった確率	N
非常に高い	10.9%	13.2%	340
高い	4.8%	6.2%	711
普通	3.7%	4.7%	1,456
低い	2.6%	3.0%	267
非常に低い	2.3%	2.3%	87
不明	0.5%	1.5%	204
合計			3,065

注)民間企業の所属する発明者、N=3,065

表4は、2008年度の総年収額(総所得額)のうち、それまでのすべての発明によって追加的に発明者が得た報酬の割合の調査結果を組織別に示している(質問票は以下の通りである。「あなたの総年収額(総所得額)のうち、あなたが今までに生み出したすべての発明に帰することができる追加報酬部分は何パーセントに相当しますか」)。中央値は0.5%と小さい。平均値で見ると、予想通り、民間企業で高くなっており、政府系機関、大学等と比較した場合、発明からの直接収入がより重要であることを示唆している。ただ、民間企業所属の発明者の場合も、追加報酬の割合の平均が2.1%であり、95%値の発明者、すなわち追加報酬の割合においてトップ5%の発明者の場合も、発明報酬は総所得額の10%である。

表4 貴方の総年収額(総所得額)のうち、貴方のすべての発明に帰することができる追加報酬部分(%)：組織類型別比較

	サンプル数	平均値	中央値	95%	最小値	最大値
民間企業	2683	2.1	0.5	10.0	0	100
大学もしくはその他の教育機関	98	1.5	0.0	5.0	0	50
政府系研究機関、その他政府機関	50	0.9	0.0	5.0	0	10
その他	30	7.0	0.1	50.0	0	100
計	2861	2.1	0.5	10.0	0	100

表5は、表4で集計した追加報酬部分の割合の分布を示している。第一列(share of salary)は、分母が通常の給与であり、第二列(share of income)は分母が通常の給与と発明による追加収入の合計(全所得)である。日本の場合90%の発明者では、全所得(通常の給与と発明に直接帰することができる収入)の5%未満となっており、大半の発明者にとって、追加報酬は比較的小さな部分にとどまる。通常の給与を基準として発明報酬がその20%を超える発明者の割合は約2%である。

表5 発明に帰することができる追加報酬部分(%)の分布、日本

Share of salary,%	Share of income,%	N	Percent	Cum.
<=1	1.0	2348	80.1	80.11
<=2	2.0	170	5.8	85.91
<=5	4.8	113	3.9	89.76
<=10	9.1	145	5.0	94.71
<=20	16.7	99	3.4	98.09
<=50	33.3	54	1.8	99.93
<=75	42.9	2	0.1	100
		2931	100	

注)すべての所属組織の発明者。民間企業のみ発明者の分布もほぼ同じである。

表6は民間企業(出願企業)の従業員規模別に示した結果である。中央値では企業規模が大きくなるほど、発明報酬の総年収額に占める割合は上昇する傾向がある。他方で、従業員数249人以下の企業では、発明報酬の総年収額に占める割合において95パーセンタイル(上からちょうど5%に位置する値)の発明者では、その割合が20%と高い値となっている。またその平均値でも規模が小さい企業ほど割合が大きくなっている。こうした結果は、従業員規模が小さい企群においては、例えば経営者が同時に重要な発明者である場合のように、一部の貢献の大きな発明者を対象に、あるいは一部の企業においてのみ、発明成果とのリンクが強い報酬制度が導入されているが、そうした発明者あるいは企業以外では大企業と比較しても発明に直接リンクした報酬の割合は低いことがわかる。

表6 貴方の総年収額(総所得額)のうち、貴方のすべての発明に帰することができる追加報酬部分(%)：従業員規模別比較

	サンプル数	平均値	中央値	95%	最小値	最大値
1-99	53	2.9	0.1	20.0	0	40
100-249	69	3.4	0.3	20.0	0	80
250-499	137	2.0	0.5	10.0	0	50
500-999	174	2.1	0.2	10.0	0	100
999-4999	895	1.8	0.5	8.0	0	100
5000-	1125	2.0	0.5	8.0	0	100
計	2453	2.0	0.5	10.0	0	100

最後に表7は、日米欧の中央値の比較を示している。各国とも非常に小さく、米国では0、欧州平均で0.1%であり、独が1%である。発明のパフォーマンスに直接的にリンクした報酬は多くの発明者にとって低い水準にとどまっている。

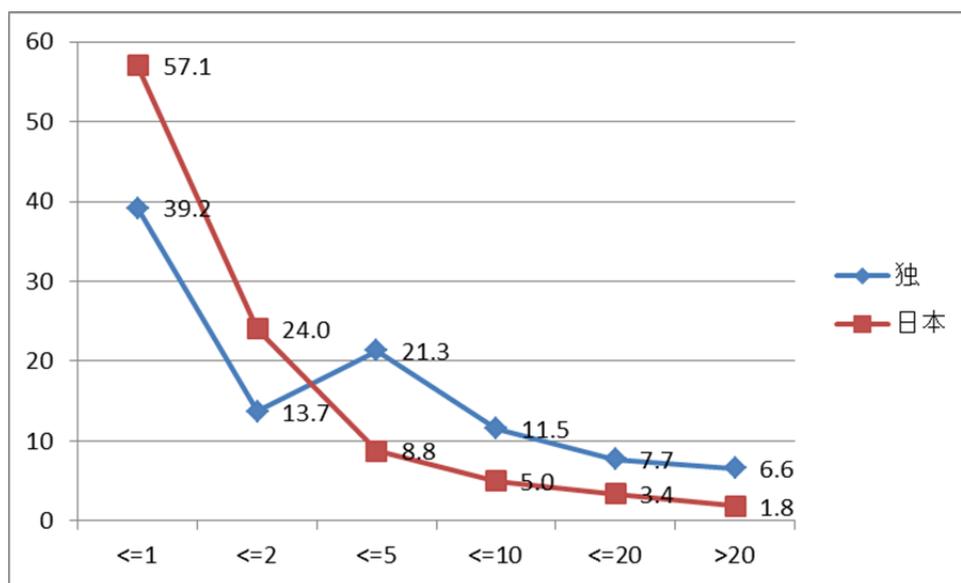
表7 貴方の総所得額(あるいは給与額)のうち、貴方のすべての発明に帰することができる追加報酬部分(%)：日米欧比較

	サンプル数	中央値
JP	2861	0.5
EU	8804	0.1
DE	3432	1.0
US	2762	0.0

注)日本以外は、給与に対する発明に帰することができる追加報酬部分の割合。

以下の図8Bは、通常の給与を基準として発明による追加報酬の大きさ(%)の度数分布の日独比較である。独でも約5割の発明者にとって、発明による追加報酬の大きさは通常の給与を基準としてその2%未満であり、その割合は小さい。追加報酬の割合が大きいサンプル数は小さいので、統計的な誤差が大きいことに留意する必要があるが、サラリーの2割を超える発明報酬を受け取っている発明者は、独では発明者全体の約7%、日本では約2%である。

図8B 日独の発明による追加報酬の大きさ(%)の分布



注) 横軸は、サラリーを基準として発明からの報酬の割合(%)、縦軸は度数分布(総サンプルに占める割合、%)。N=2682(日本、民間企業)、N=1800(独)

出典 独は Harhoff and Hoisl (2007)、PATVAL1に基づく(優先日は1993年から1997年)。

### 3. 発明者へのインセンティブ設計：理論とその含意

発明者のためのインセンティブ設計は、研究開発特有の属性を反映して、伝統的なインセンティブ理論の枠を超えた多様な要因を考慮する必要がある複雑な問題である。この点を理解するために、まず研究開発職に特に顕著に表れる問題を整理する (Holmstrom 1989)。

第 1 に、研究開発は基本的に不確実性が高く、成功への道のが予測不可能で、失敗の確率が高い。そのため、プロジェクトの最終的な成否に応じた報酬契約は、研究開発者を過大な所得リスクに晒すという問題を孕むだけでなく、プロジェクトが進行する過程で、契約内容が実情に適さなくなる可能性が高い。第 2 に、研究開発プロジェクトは長期に渡り、参加者の変更を伴う複数の段階を経て成否が決まる。それゆえ、事前に決められた期間に経済的価値が定まる保証はなく、また、それぞれの参加者の貢献度の認定も困難であることが多い。第 3 に、知識集約型であり、どの段階においても、研究開発者の弛まない努力と、その後の成否の分布を決定づける様々な選択が必要とされる。最後に、どの研究プロジェクトも特殊性があり、比較が難しいため、標準的な最適インセンティブ契約というものが有り得ない。これら 4 つの要素が契約の設計を難しくしていると言って良い。

発明者へのインセンティブ設計の、これまでの中心的課題は、「プロジェクト選択」と「実施努力」、あるいは「知識の探索」と「知識の深化」の間のトレードオフをどうするかということであった。「知識の探索」とは、外の情報源から学んだり、新しいアプローチを実験したり、全く未知の知識を獲得するための活動である。他方、「知識の深化」とは、既に獲得した知識を上手く組み合わせたり、あるいは新しい対象に応用したり、既知の知識を更に深化させて活用するための活動である。こうした、イノベーションに際して必要な活動をバランス良く実施することは容易ではないことが古くから認識されてきた (March 1991)。この問題へのいくつかの有効なアプローチを後ほど詳細に論じる。

発明者へのインセンティブ設計を考える上で、さらに考慮すべき点は、昇進などの長期的なインセンティブと内発的動機が存在である。先述した日米欧発明者サーベイの結果を見ても、調査対象となった当該発明が昇進やキャリアアップにつながったという回答は 4.3%あり (表 2)、その確率は重要な研究成果で高い (図 8)。また、後述の 4.6 節で示すように、研究成果の蓄積は給与水準にも大きな影響を与えている。また、同サーベイによると、プロジェクトの着想に影響を与えた要因としては、金銭的報酬よりむしろ科学技術発展への貢献への関心であるとか、チャレンジングなプロジェクトに挑戦することの喜びであるとか、いわゆる内発的な動機づけが重要であることがわかる。

したがって、発明者へのインセンティブを設計する際には、こうした長期的インセンティブの利用可能性や内発的動機が存在に配慮した上で、全体としての効果やバランスを注視する必要がある。以上、研究開発特有の属性を念頭におき、発明者のインセンティブ設計において、どういう要因に留意しなければいけないか、先行研究の知見と含意を整理する。それと同時に、望ましい職務発明の在り方、インセンティブの設計の仕方を議論した

い。

### 3.1 研究開発者のリスク負担

先に述べたように、研究開発の不確実性が、他の業務に比べ著しく高いとすると、研究開発の成果に報酬を密接に結びつけることはリスク・プレミアムの上昇を通じて、企業の人件費を押し上げる。また、研究成果の価値と報酬との間に強い関係を持たせることは、失敗を過度に罰してしまうことも予想され、研究開発に必要なリスクを取るという行動も抑制しかねない。Holmstrom (1989)は、出来るだけ従業員をリスクに晒すことを避けるため、(1)リスク中立型の企業にとって最適なプロジェクトよりも、期待リターンが多少低くてもリスクの低いプロジェクトが最適となりうること、(2)報酬と成果のリンクを弱め、代わりに兼業禁止、学会活動禁止やモニタリング強化などを行うことが望ましくなるケースがあること、(3)リスクの高いプロジェクト群と、リスクの低いプロジェクト群を分けて、それぞれ別の従業員に割り当てるのが望ましいこと、などを示した。特に、発明者の活動のモニタリングは、成果との相関が弱い報酬制度を補完するという観点から重要であると考えられる。研究開発において主観的評価あるいはそれに基づく長期的インセンティブが重要になってくる所以である。

研究開発にどの程度不確実性が存在するか、あるいはどの程度モニタリングが可能かという問題は、最適契約に影響を与える重要な要素であるが、研究分野の特性や研究開発者組織の構造等に依存する。不確実性が高い一方、その研究分野の研究者が管理職層にもいてプロジェクトの活動や関連した情報が共有されている場合には（したがってモニタリングが可能である場合には）、発明報奨金など短期的インセンティブの役割は限定的となろう。

### 3.2 プロジェクト選択へのバイアス

プロジェクト選択において効率的な意思決定を導く最適契約はないかという疑問を最初に探求したのは Lambert (1986)であろう。彼のモデルでは、リスク回避型エージェントは、プロジェクト成否に関するより多くの情報を得るために努力し、そのコストを払い、その後、リスクプロジェクトと安全プロジェクトのどちらかを選択する。

努力水準が観測できる時の所謂ファーストベストな契約では、伝統的なプリンシパル-エージェントモデル同様、エージェントのプロジェクト選択は効率的、つまりプリンシパルが望む選択が常に行われる。ところが、努力水準が観測できない時には、このモデルでは、伝統的なプリンシパル-エージェントモデルと異なり、報酬と成果の関係を強めてエージェントにより大きなリスクを負わせることは必ずしも努力水準を高めることにつながらない。報酬と成果の関係を強めると、努力を払ってリスクを負うより、むしろ努力せずに安全なプロジェクトを選択することの利点が高まるケースがあるからである。そのため、努力を引き出すための動機づけと、正しいプロジェクト選択を導くための動機づけの間にトレードオフが生じ、プロジェクト選択に歪みが生じる。つまり、正しい努力を引き出す

ために、リスクプロジェクトへの投資が時には過大に、ある時には過小に振れるケースが出てくる。

このことは、研究プロジェクトの成果が測れて、それに基づくインセンティブ契約が可能である場合でも、それによって効率的なプロジェクト選択を導くことは不可能であることを意味する。企業の管理者が、適切なコミュニケーションやモニタリングを通じ、研究開発者の情報収集努力、もしくは得た情報そのものを審査した上で、インセンティブを与えることが必要であることを意味する。

Lambert (1986)のモデルは、リスクのあるプロジェクトと安全なプロジェクトとの二者択一であった。それでも、研究開発の成果しか報酬には利用できないという前提では、効率的な報酬契約の設計は不可能である。実際には、数多くの潜在的なプロジェクトがあり、それぞれリターン分布の期待値と標準偏差が異なる。どのプロジェクトが最適かという選択は、プロジェクトのリスクにも依存し、企業がリスク中立的であったとしても、プロジェクトの標準的な現在価値では決まらない。つまり、社員がリスク回避的であれば、社員にリスクを負わせることは、支払うリスク・プレミアムの上昇を意味するので、インセンティブ効果と保険効果の間のトレードオフを考慮して、バランスのとれたリターンとリスクの組み合わせを選ぶ必要が出てくる。

研究開発の成果しか報酬には利用できないという前提では、正しいプロジェクト選択を行わせる効率的なインセンティブ契約設計が難しいということは、事前に設計された短期的な契約だけでなく、ここでも適切なコミュニケーションやモニタリングを通じて情報の非対称性を解消しプロジェクト選択へ介入していく必要があることを意味する。また、長期的インセンティブが効率的な制度設計の要素となる可能性を示唆する。

### 3.3 知の探索と知の深化

研究開発者の意思決定をプロジェクトの選択と実行努力の 2 段階で捉える以外に、どのような知識創造活動を行うかで段階分けを行うアプローチも存在する。March (1991)は、新しい知識、可能性の探索 (exploration) と既知の知識を使った開発・改善 (exploitation) が組織学習の中でどのように異なるかを理論化し、シミュレーションを通じて、両者の間に代替関係が生じることを示した。つまり組織は、どちらかの活動に偏りがちとなるという知見を得ている。以後、この性格の異なる 2 つの活動をそれぞれ、知の探索、知の深化と呼ぶ。

Manso (2010)は、既に結果の分布が分かっている行動と、試すことで分布について学習できる行動の間の選択を扱うバンディット問題 (bandit problem) をベースに、最適契約を考えた。<sup>4</sup> 新しい行動を試すことが知の探索で、既知の分布を持つ行動を取ることが知

---

<sup>4</sup> バンディット (bandit) とは、スロットマシンのことである。それぞれのスロットマシンは、当たりが出るマシン特有の確率があり、ギャンブラーは、マシンを試し打ちすることで、その確率分布に関する予想を立てる。新しいマシンを試し打ちすることと、既に分布が分かっている既知のマシンのどちらに時間を充てるか最適化問題を解くのがバンディット問題 (bandit problem) である。

の深化である。この場合、複数期間あれば、最初の期に新しい行動を取って分布についての情報を得てから 2 期目以降どちらを選ぶか決めることが最適となり得る。最初の期に新しい行動を取ることが最適だとすると、どのような契約がそういう行動を取らせるであろうか？結果は極めて直観的で、最初の失敗に寛大で長期的な成功への報酬を重視したものとなる。また、Manso は、知の探索を促すには、長期的な報酬契約へのコミットメント、雇用保障、(新しい知識の価値を評価するのが使用者の方が長けている場合は)研究開発者へのフィードバックを与えることが有効であることを示した。

Manso (2010)の研究は、長期的インセンティブが、革新的なプロジェクトの選択に必要であることを意味し、人事考課による昇進昇格が研究開発者のパフォーマンス向上にも有効であり得ることを示唆する。しかし、そうした暗黙の关系的契約は、長期雇用が制度として確立している企業においては比較的形が可能であるものの、そうではない企業においてはコミットメントが難しい側面もあり得る。

### 3.4 不完備契約

研究開発によって成果を上げた人をどう処遇するかどうかというのは、研究開発者の努力のみならずその成果(企業価値への貢献)自体も客観的に測れない、つまり契約が不完備である場合、关系的な契約による長期的インセンティブの設計として捉えるか、あるいは知的財産権の分配については事前に合意ができる場合、その分配の設計の問題として捉えることができる (Aghion and Tirole 1994)。知的財産権の分配は交渉における交渉力に影響を与えることで、対価に影響を与える。

以下では、事後的な交渉を前提とした不完備契約の問題として捉える。一般に、収益力のある特許権という資産を生むためには、企業の研究開発投資や事業化投資など経営資源の投資のみならず、研究開発者の技能投資や努力が重要となる。不完備契約の理論は、どちらの誘因を強めることがより事業価値を高めるかを考慮して、特許権の配分を決めるべきだとしている。例えば、企業と研究開発者の双方の関係特殊投資が不可欠であり、かつ特許権の実施を通じてのみ利益が生まれる場合、基本的に共同所有が望ましい。このような条件が成立する場合には、特許の承継に対し対価を支払う仕組みは、研究開発者の交渉力を高めることで、研究開発者の努力と投資を促す働きがある。

一方で、企業はその事業に必要な資産を所有し統合することで、他者による事後的な機会主義的行動によるリスクを防いでいる。共同所有になることが従業員の側の機会主義的行動を可能とする場合、当該特許技術を利用した商品開発のための企業の追加投資を抑制する効果を持つ。また、リスクを引き下げるために、企業側が代替技術へ投資するなど、重複的投資を誘発する可能性がある。<sup>5</sup> このように資産統合の利益が大きい場合は、法

---

<sup>5</sup>青色発光ダイオード訴訟のケースでは、中村修二氏の LED 製造方法の特許(膨大な損害賠償額が当初認定された発明)を日亜化学は後に放棄している。

人帰属にした方が効率的である。

なお、知的財産権の分配のみならず、研究開発者がどのような外部オプションを持つかということも、交渉結果に大きな影響を与える。仮に、研究開発を通じて蓄積されるノウハウが重要でかつそれが企業特長的でない場合、研究開発者には転職機会が十分にあり、仮に特許の所有がなくとも、交渉を通じて高い報酬を得ることが出来る可能性がある。その場合、研究開発者個人に特許が帰属する制度だと研究開発者の交渉力が強すぎて、研究開発や商業化に向けての企業側の十分な投資が期待できないケースも想定できる。特許に発明者として記載されることで、人格権が保証され、外部労働市場からの圧力を通じて長期的インセンティブが生まれることに留意が必要である。

不完備契約の下で、もう一つ鍵を握るのは、研究開発者と企業側とどちらの方が、生まれた技術を活かせる可能性が高いかである。特許が「死の谷」に埋もれてしまう可能性が高ければ、むしろ研究開発者が発明を事業化する道を開きそれに対する障害を排除することが望ましい。Shop rights や”Hired-for”ドクトリンは、企業内で生まれた発明には企業側が利用する権利を認め、更に企業側が利用する可能性が高い特許は事前承継を認めるという点で、望ましい所有権構造に合致している。

このように、研究開発者の努力のみならずその成果(企業価値への貢献)自体も客観的に測れない、つまり契約が不完備であり、かつ関係的な契約による長期的インセンティブが利用できない場合には、知的財産権の分配がインセンティブを形成する。その場合、共同保有(つまり対価決定を含めた承継は事後的)が良いか、あるいは法人帰属が望ましいかは、(1)技術開発における研究開発者の技能や情報への投資がどの程度結果を左右するか、(2)特許化後の商品化、事業化における企業側努力や投資がどの程度重要か、(3)研究開発者の特許以外の要因に根差した交渉力(例えば、転職の可能性)がどの程度期待できるか、(4)研究開発者と企業のどちらが発明成果を利用する可能性が高いか、に依存して決まる。研究開発者の代替性が高く、したがって交渉力が弱く、かつ彼らの能力、技能、知識が決定的に結果を左右する、もしくは利用価値を見出す可能性が高いのであれば、特許を研究開発者の帰属にし、承継に際し、対価を企業に求めることが望ましい。また、逆が真であれば、特許の法人帰属が望ましい。

### 3.5 マルチタスク問題

プロジェクトによって、事前の契約で研究成果に基づいた処遇が約束できる場合と、予見が困難でまた第三者によって検証可能ではないために事後的な交渉に依存せざるを得ない場合があると考えると、Hellmann and Thiele (2011)のように、マルチタスクの問題として整理することも可能である。つまり、研究開発者自身が、結果が予見され任務として与えられた標準的な業務と、事前の計画にはない自発的なイノベーション活動の間で努力や時間の配分を行うことが出来るという状況である。この場合、研究成果がどの程度企業特長的かによって最適契約や経済厚生的含意が異なる。

事後的に選択された予見が困難なイノベーション活動においては、研究成果が十分に企業特長的であれば、従業員の外部オプションは限られ交渉力が弱い場合、雇用主がかなりのレントを得ることが出来る。そのため、従業員に十分な時間をそうしたイノベーション活動に使ってもらうため、標準的業務に対するインセンティブは弱いものにとどめる必要がある。他方、研究成果があまり企業特長的でなければ、研究開発者は自分の技術を高く買ってくれる他社に転職することが出来るため、発明した従業員にある程度レントを支払ってでも、技術と人材の流出を防ぐ必要が出てくる。このため、企業にとってのイノベーションの旨みは低いため、企業側は、強度の強いインセンティブ契約を標準的業務に設定して、自発的なイノベーション活動に従業員が過大な時間を割かないように誘導する必要が出てくる。

彼らのモデルの重要な含意の一つは、仮に研究成果が十分に企業特長的であれば、従業員の交渉力を高め、イノベーション活動を誘発するために、従業員の特許所有権を認めることが企業にとって最適となり得るということである。また同じ状況において、イノベーション活動を動機付ける追加的な方策としては、失敗への寛容さ(標準的業務であれ、イノベーションであれ、成果のない場合の利得を引き上げること)、オプションなど株式に基づくインセンティブの活用なども望ましくなる。

Hellmann and Thiele (2011)において、議論が不十分な点は、何がイノベーションの企業特殊性を決定するのかという疑問である。人的資本の企業特殊性と異なり、ある関係においてのみ価値を持つ技術というのは想像しにくい。恐らく最も適切な説明は、補完的資産の存在であろう。例としては、関連特許、技術に適した生産設備や生産ノウハウ、商業化を可能にするサプライチェーン、製品知識を持った営業部隊、などである。

Subramanian (2005)は、従業員としての通常業務を通じて得た技能や知識を使ってイノベーション活動を行い、生まれたアイデアを退社後に事業化して起業する社内起業家 (Intrapreneur) 達の意味決定を分析した。彼らのモデルは、Hellmann and Thiele (2011)におけるイノベーション活動を社内起業活動と読み替え、イノベーションの企業特殊性を補完的資産によって雇用主が得るレントと解釈すると、非常に良く似ている。実際、通常業務におけるインセンティブの強さ(利潤分配の大きさ)と社内起業につながったイノベーションの間には負の関係があり、Hellmann and Thiele (2011)の結果と整合的である。

### 3.6 長期的インセンティブ

前節まで、研究開発の特性に着目して、どのようなインセンティブ設計が望ましいか、主として契約理論の立場からの先行研究をまとめてみた。各節で述べたように、実際の最適契約設計は、長期的な雇用関係における昇進昇格制度やキャリアコンサーンなど、長期的なインセンティブに少なからず依存する。要約すると、長期的インセンティブによって、(1) 短期的インセンティブにより研究者に所得リスクを負わせる必要性が低下する、(2)

企業にとってより効率的なプロジェクト選択を促す働きが期待できる、(3) 知の探索を促す働きを持つ、などの役割を持つ (表 1 参照)。

しかし、長期的インセンティブへの依存は、弊害がない訳ではない。まず、昇進制度などの長期的インセンティブは企業内の管理者(モニター)による主観的評価に通常依存しており、主観的評価に付随する様々なバイアスが存在する (Takahashi et al. 2014)。例えば、中心化傾向や寛大化傾向が強まれば、長期的インセンティブの期待された効果が得られなくなるかもしれない。<sup>6</sup> 二つ目に、昇進によって貢献に報いることは、相対評価つまり他人よりも相対的に高い業績を上げた人への褒賞であり、もし他者への手助けなどを業績評価に反映できないとすると、研究開発者間や部署間の協力を阻害することになる可能性もある (Lazear 1989)。仮に、研究開発において様々な研究者の協力が不可欠であったり、発明の商業化において様々な職能グループや事業部間の協力が必要である場合には、相対評価に過度のウエイトを置くのは好ましくない。3つめに、昇進制度をインセンティブと捉えたと、過去に貢献した人と、リーダーとしての素養のある人のどちらを昇進させるかというジレンマに直面する。管理職につかない優れた研究者には、研究者としての昇格トラックを用意する企業も増えているが、そうした制度に長期的にコミットしていけるのは、比較的に大企業に限られるだろう。

どれだけ効果的な長期的インセンティブを提供できるか、それにどの程度コミット出来るかという点は、企業特性や技術特性に依存しており、それに応じて最適な短期的インセンティブ契約の設計も変わってくることに留意が必要である。

### 3.7 内発的動機付け

これまでいくつかの研究が、科学技術への貢献やチャレンジな課題解決からくる満足感など内発的な動機付けと研究開発生産性との相関について論じてきた (Gambardella et al. 2006, Sauermann and Cohen 2010, Owan and Nagaoka 2011)。内発的動機付けが存在する場合の、インセンティブ契約の設計について、多くの先行研究が、外発的動機付けによる内発的動機付けのクラウドアウト効果に言及してきた (Benabou and Tirole 2003, Deci 1975, Deci, Koestner & Ryan 1999, Frey 1997, Frey and Jegen 2001, Wiersma 1992)。本論文においても、次節で、発明報奨金の高額化によって、内発的動機付け、あるいはそれに基づく行動 (学術研究成果を研究開発に活かす探索活動) に負の影響が出ている可能性を指摘する。

内発的動機付けは、発明者にとって追加的な非金銭的便益と捉えることも出来るし、特定のプロジェクトにおけるコストを低減させる要因と捉えることも出来る。その存在がもたらす含意は、モデルによって異なる。

仮に、リスクの高いプロジェクトほどその実施からより大きな内発的な便益が得られ

---

<sup>6</sup>中心化傾向とは、大部分の従業員が同じ評価をもらう傾向で、企業が個々の業績の違いを識別することが困難となる。寛大化傾向とは、評価者が実際の業績よりも高い評価をつける傾向で、やはり高業績者と低業績者の区別が難しくなる。

ると仮定しよう。リスクの高いプロジェクトを選んだ時に追加的な便益が発生するのであれば、研究開発者のリスク負担を下げるためにインセンティブ強度を下げるといった処置は必ずしも必要ではないかもしれない。

また、プロジェクト選択が研究開発者の裁量に委ねられている時、努力を引き出すための動機づけと、正しいプロジェクト選択を導くための動機づけの間にトレードオフが生じることが問題であった(Lambert 1986)。よりリスクの高いプロジェクトほど追加的な非金銭的便益が発生するのであれば、このトレードオフは弱まる。つまり、プロジェクト選択のための情報収集努力を引き出すために報酬インセンティブを強化しても、研究開発者の内発的動機付けが非常に強ければ、安全なプロジェクトに流れることはない。

知の探索と深化の間の選択(Manso 2010)においても、内発的動機付けが探索の持つ非金銭的便益を高めるのであれば、失敗への寛大さや雇用保障などを含む長期的インセンティブを代替する働きを持つ。より広いパラメーターの範囲で、知の探索へ研究者を誘導することが出来、そのためのコストも低下することが予想される。

内発的動機付けの有無は、不完備契約と所有権に基づく研究(Aghion and Tirole 1994)からの含意にも影響を与えうる。仮に、研究開発者の努力が、金銭的報酬ではなく、内発的動機付けにより依存して決まるのであれば、所有権よりもプロジェクト選択や研究環境などにおける裁量権を高めることがより有効かもしれない。

最後に、マルチタスク問題としての分析結果においても、内発的動機付けが重要な役割を持ち得る。Hellmann and Thiele (2011)によると、標準的な研究開発業務において努力を高めるインセンティブを提供することは、事前の計画策定が難しい探索的なイノベーション活動を抑制する効果を持つ。この場合、イノベーションを選択させるために、敢えて標準的業務におけるインセンティブ強度を下げるが必要となる。かりに探索的なイノベーション活動ほど内発的動機付けが高ければ、このトレードオフが緩和される。つまり、イノベーションの企業特殊性が高くとともに、内発的動機付けにより、探索的イノベーションを好む傾向が強まるため、標準的な業務に対するインセンティブ強度を弱める必要がなくなる。それによって、イノベーションの企業特殊性が最適報酬や所有権に与える影響が小さくなるであろう。

まとめると、内発的動機が、金銭的報酬の限界効果も（またあるとすれば）弊害も弱めることは確かであろう。仮に、企業が内発的動機の強い従業員を用いることの利点を評価するのであれば、その場合の問題は、現在の従業員のモチベーションをどうあげるかより、内発的動機付けの強い従業員をどのように集めるかというスクリーニングの問題の方がより重要となろう。実際、Stern (2004)は、自由な研究課題の設定や研究成果の発表を認めることで、内発的動機の強い研究者は低い金銭的報酬を受け入れることを示した。内発的動機の強い従業員を集めている企業は、こうした研究における高い自由度を、企業利益から見て過大な水準に設定する必要がある。

### 3.8 研究開発環境と知識スピルオーバー

特許の帰属問題は、企業の研究開発環境の整備と社内外からの知識スピルオーバーという観点からの考慮も必要であろう。発明それ自体は発明者が行ったものであっても、発明には、チームワーク（発明者の間の協力）を通じた企業が総体として持つ技術力からのスピルオーバー、産学連携からの知識スピルオーバー、あるいは企業内部における適切な資源配分など、企業側が提供する研究開発環境の貢献も大きい。例えば、Jones F. B. (2009)は、近年科学研究や発明におけるチームワークの重要性が高まっていることを指摘している。企業の基本的な機能は、多数の従業員が協力して仕事をするようにモニターとして機能することである。また、Jaffe (1986)は、企業の当該技術分野における研究開発生産性は、その企業における関連技術への研究開発投資によって有意に高まることを示した。つまり、技術的に関連を持つ研究プロジェクトの間では、知識のスピルオーバーが生じる。Mansfield (1991, 1995)は、大学との交流や協力関係が数多くの重要な発明につながっていることを示した。また、製薬業界に対する研究を通じて、Cockburn and Henderson (1998)は、吸収能力への投資（absorptive capacity：基礎研究への投資や企業内研究者の学会発表を奨励することなど）、企業研究者と大学研究者の共同執筆活動、そして当該企業の研究開発生産性の間には、強い相関関係があることを示した。Argyres and Silverman (2004)は、コーポレートレベルに独立した研究所を持つ企業ほど、引用数の多い価値の高い特許を生み出す可能性が高いことを示したし、Lerner and Wulf (2007)は、研究開発機能をコーポレートレベルに集中している企業において、研究開発ディレクターへの株に基づく長期的インセンティブの供与が当該企業の研究生産性、特に引用件数の大きな価値のある発明特許の取得につながっていることを示した。これは、研究開発投資の配分を担うマネージャーが長期的視野にたつて資源配分を行うかどうか企業が研究開発能力に大きな影響を与えていることを意味する。こうした研究開発環境整備が重要であるにも拘わらず、そのために企業側の行う貢献あるいは負担は、研究者にも裁判所等外部者にも認識されにくい。このことは、発明者の交渉力が高いあるいは対価請求訴訟リスクがある中では、企業の研究環境整備意欲が過少となる可能性を示唆する。それを是正するために、特許を法人帰属にして、企業に環境整備のための努力を促すことがより効率的な制度設計として考えられる。他方で、研究者個人のネットワークを通じた知識伝達も研究開発生産性に大きな影響を与えることがわかっている。Reagans, Zuckerman, and McEvily (2004)は、研究開発チームのメンバーが外部に多様な情報ソースを持つチームほど、研究開発生産性が高いことを示した。また、Saxenian (1994)やそれに触発された研究が示すように、個人の転職は、企業の境界を越えた知識スピルオーバーを高める上で重要な役割を担っている。企業が活用できない特許権を、研究者がスピノフして活用することも、国全体のイノベーション・パフォーマンスを高めていく上で重要である。

こうした点は、研究開発には正の外部性があり、すべての職務発明を自動的に法人帰属にしてしまうことで社会的損失が生じる可能性を示唆する。例えば、大学における研究

は、自動的に大学の技術移転オフィスに所有権を移すよりは、研究者への帰属を維持し、自由な知識移転と起業を保証した方が、社会全体としては望ましいかもしれない。探索的な研究開発が盛んな組織では、研究者に帰属を残すことでスピノフを容易にし、更に優秀な研究者を獲得することが可能になるケースもあるだろう。また、発明者から移転されて企業が所有している特許権を個人に再移転する仕組みも必要となる。ただ未利用である企業の保有特許を、離職する発明者に移転することは妥当な対価の算定が困難で、容易ではないと考えられる。これを解決する 1 つの可能性は、探索的な研究で潜在的な用途が広い発明については、研究が終了した段階で企業が移管を希望した特許権についてのみ企業帰属として、他について企業はショップ・ライトを保有することにしておくことである。企業が通常実施権のみを保有する特許を利用して発明者が転職を行えば、転職後に、前職から継続中の研究を進めたり、あるいは前職で生んだインフォーマルな知的財産を利用して新たな発明を行うことを促し、知識スピルオーバーを促進するであろう。

### 3.9 特許と企業秘密の間の選択

特許の帰属問題に関し、もう一つ考慮に値する側面は、企業が特許と企業秘密の間の選択を行う際に、帰属が個人にある場合と法人にある場合でどのような違いが出てくるかという問題である。企業が特許技術として開示せずに、企業秘密として知的財産を守る理由はいくつかある(Hall, Helmers, Rogers, and Sena 2014)。まず、特許が守れる知的財産には範囲が定まっている。ソフトウェアやビジネスモデルは、米国特許法では、特許の対象となる技術分野に含まれるが、欧州では両方とも対象外であり、日本の特許法では純粋なビジネス・モデルは対象外である。また、具体的な用途が全く不明確な新技術は特許では守れないが、企業秘密として情報流出を避けることが出来れば守れる。二番目に、特許の存続期間は 20 年で権利がなくなるが、企業秘密として守り通せば、永久に技術流出を避けることが出来る。三つ目に、特許の取得と維持には、各種コストがかかるため、特許権利の便益が低くなった時点で企業は特許を更新せずに放棄することになる。

他方、企業秘密として発明を守る場合は、まず企業秘密としてその内容を指定し保護措置を講ずる必要がある。一人の研究者の離職で情報が漏えいしないように、プロジェクトを分割したり、情報を分散して管理するなどの対策が必要であるが、こうした措置は、研究開発効率を落すという弊害をもたらす。

特許と企業秘密のどちらの形態を選ぶかは、(1)上記のコスト差、(2)研究者の離職率(秘密漏えいリスクに影響を与える)、(3)特許侵害と企業秘密漏えいのどちらを証明する方が技術的に容易かという比較に影響を与える技術特性、等に依存する。

特許の帰属が法人か個人かという帰属制度の違いは、このようなコスト差に影響を与える。法人帰属となれば、特許の所有権の安定性が高まり企業秘密ではなく特許という形で技術を守ることの利点が高まる。したがって、特許権利の法人帰属への変更は、企業秘密と比較した特許の相対的な利便性をますため、特許の利用を増やすことが予想される。

### 3.10 理論を踏まえて

これまでの議論が明らかにしたように、研究開発における最適なインセンティブ契約がどのような性格のものになるかは、ケースバイケースである。制度設計の主な構成要素としては、特許の所有権の分配、計測可能な成果に基づく事前の短期的インセンティブと、長期的雇用関係に基づく長期的インセンティブ、研究開発者に与えられるプロジェクト選択の裁量権とその管理者によるモニタリング、などがある。これらを含む最適なインセンティブ設計は、表 8 にまとめられたように、それぞれが前提としている情報の非対称性や契約の不完備性を含め、様々な要因に依存して決まってくる。モニタリングや商品化のプロセスなどに影響を与える製品技術特性、企業の長期的インセンティブへのコミットメントを決定づける企業特性、従業員の内発的動機付けの強さに影響を与える従業員属性、そして従業員の交渉力に影響を与える外部労働市場の摩擦など、様々な要因に依存している。また、表 8 には含めなかったが、社内外からの知識スピルオーバーの程度や、特許取得ではなく企業秘密として非公開を選択する頻度、なども望ましい所有権構造に影響を与える。

したがって、イノベーションを促すインセンティブ設計の創意工夫で企業が競争することが重要であり、その一貫として職務発明の所有権の移転ルールを選択できることが重要である。特に特許の所有権については、強行法規ではなく、企業と従業員代表との話し合いに基づく契約によって配分の変更が認められる、任意法規として規定されるべきであろう。その場合、仮に事前承継契約等により法人帰属が選択された場合、特許申請努力を促すための発明報奨金は今後も継続することが予想されるが、研究努力を促す主なインセンティブは、長期雇用に基づく昇進昇格やストックオプションなど長期的インセンティブが中心となるかもしれない。他方、仮にこれまで同様、発明者帰属の下での事後的な承継が選ばれた場合、発明者の貢献に応じた実績ベースの発明報奨制度が重要な役割を担うだろう。またこの時、適正な対価が幾らかという問題は、労使の交渉に基づく基準に従うべきであり、当事者に十分な裁量権を認める必要がある。

前節で見たように、日本の発明者の総年収額に占める発明者報酬は平均で 2%程度で低い。20%を超える報酬となっている発明者も全体の 2%程度存在する。仮に特許の法人帰属が可能となり、多くの企業で実績報酬の採用が減少した場合、懸念されるのは、このような革新的な発明を行った発明者の金銭的処遇が低下する可能性である。革新的な発明からの社会的な波及効果は大きいので、政府の補完的な政策による対処も重要であろう。例えば、企業の研究開発投資への補助金や投資減税を導入することは、研究開発投資へのリターンを高めることを通じて、研究開発者の採用意欲を高め、彼らの処遇にも正の効果をもたらす。あるいは、公的研究機関の予算規模を増やすことで、優秀な研究開発者の選択の幅を増やすことも出来る。特許の所有権の移転、あるいは事前継承を可能にする法改正を行う場合には、こうした配慮も必要であろう。

また、長期的インセンティブへのコミットメント能力が高いとみられる企業と、そうではない企業に対して、異なる対応が必要となるかもしれない。労働市場における評判を確立した大企業においては、特許権が法人帰属になっても、インセンティブ効果や従業員の待遇を低減しない形で制度設計が行われる可能性が高い。一方、そうでない新興企業の場合は、研究開発者の交渉力が失われ、労使の話し合いも形骸化し、企業の機会主義的な行動が表面化するリスクは否定できない。従業員の利益を守るために、司法が特許権の帰属決定プロセスを監視する機能を持ち続けることも必要であろう。

表 8 最適報酬、所有権の最適配分の決定要因に関する研究

	Holmstrom (1989)	Lambert (1986)	Manso (2010)	Aghion and Tirole (1994)	Hellmann and Thiele (2011) Subramanian (2005)
想定されている状況	モラルハザード: 努力が観察できない、成果による事前のインセンティブ契約可能	モラルハザード: 努力とプロジェクト選択(安全vs.リスク)が観察できない、成果による事前のインセンティブ契約可能	モラルハザード: 努力とプロジェクト選択(収益分布が未知vs.既知)が観察できない、成果による事前のインセンティブ契約可能	不完備契約: 発明者の努力あるいは成果に基づいた処遇ができない、事前の所有権設定が可能	マルチタスク: 成果による報酬が可能な仕事+不完備契約の対象となる仕事
望ましい発明の対価(報酬)の決定要因	不確実性 活動の透明性、モニタリングの容易さ	プロジェクト選択の透明性 長期的インセンティブの有無			イノベーションの企業特殊性、補完的資産が生み出すレントの大きさ、従業員の特許所有権
最適報酬の特徴			失敗への寛大さ、雇用保障		失敗への寛容さ、オプションなど株式に基づくインセンティブの活用
望ましい所有権配分の決定要因				(1)技術開発における研究開発者の技能や情報への投資がどの程度結果を左右するか、(2)特許化後の商品化、事業化における企業側努力や投資がどの程度重要か、(3)研究開発者の特許以外の要因に根差した交渉力(例えば、転職の可能性)がどの程度期待できるか、(4)研究開発者と企業のどちらが利用する可能性が高いか	イノベーションの企業特殊性、補完的資産が生み出すレントの大きさ
昇進・昇格など長期的インセンティブの含意	所得リスクを軽減する	正しいプロジェクト選択へ誘導することで、短期的インセンティブの効果を高める	知の探索を促す	関係的契約へ	
内発的動機付けの含意	リスク負担を下げるためにインセンティブ強度を下げる必要はないかもしれない	努力を引き出すための動機づけと、正しいプロジェクト選択を導くための動機づけの間のトレードオフが弱まるので、インセンティブ強度を引き上げる	知の探索へ従業員を誘導するケースの拡大と、そのためのコストの低下。	研究開発者の努力が、金銭的報酬ではなく、内発的動機付けにより依存して決まるのであれば、所有権よりもプロジェクト選択や研究環境などにおける裁量権を高めることがより有効	イノベーションの企業特殊性が高くとも、内発的動機付けにより、探索的イノベーションを好む傾向が強まるため、標準的な業務に対するインセンティブ強度を弱める必要がなくなる。イノベーションの企業特殊性が最適報酬や所有権に与える影響が小さくなる。

## 4. 実証分析

本章では、実際のデータを用いて、企業における実績報奨制度の導入・改訂の研究プロジェクトの選択や研究成果にどのような影響を与えているのか、及び研究開発の成果が長期的にどの程度発明者の賃金に反映されているのかを実証的に検証する。分析では、発明者の持つ内発的動機付けと実績報奨制度の関係性にも着目する。このような分析は、特許法第35条の規定によって企業が導入あるいは改訂することとなった対価の支払いが企業と従業者側との間にどのような意味合いがあったかを知る上で必須である。以下では4.1から4.4で実績報奨制度の効果や内発的な動機との関係を分析し、最後に研究開発の成果と賃金との関係を分析する。

### 4.1 実績報奨制度と研究プロジェクトの選択、研究成果との関係

本研究では、実績報奨制度と発明者が行う研究プロジェクトの選択との関係性を見るために、企業による実績報奨制度の導入・改訂が、発明者の行う特許発明での非特許文献の後方引用数を変化させるかどうかを統計的に検討する。ここで用いる非特許文献は、発明者が特許明細書の本文に記載した引用である。非特許文献には、原著論文の他、プロシーディングや技報等、必ずしも科学論文と言えない文献も含まれているが、全体として科学論文と見なして問題ないと思われる<sup>7</sup>。科学論文の引用に包含されるような、学術研究成果を研究開発に活かすような研究を、前章での理論が想定するような探索的研究、あるいはハイリスク・ハイリターンの研究と見なせるかもしれない。その場合、成果報酬の一種である実績報奨制度の導入・改訂によって引用性向に変化が見られるかもしれない。もちろん、この指標が正しくない、あるいは実績報奨制度の導入がプロジェクト選択に影響を与えないならば、発明者の引用性向に全く影響を与えていないという結果を得ることになるであろう。

日本の大企業では、研究開発部門における研究テーマの選定にあたっては、研究者自身が関与することが比較的多い。本研究の分析対象期間当時に行われた文部科学省実施の承認統計平成14年度『民間企業の研究活動に関する調査』では、研究テーマの発生源を質問しているが（上位3つまで回答）、その結果では7割の企業で組織リーダーやマネージャークラスからの提案とする一方、5割の企業が研究者自身の発想・発見による提案と回答している。この結果は、多くの日本企業でプロジェクトの選定にあたり上司との話し合いのもと、研究者自身も関与して決めていることを示している。

前章で述べたように、発明者への報酬システムが彼らのプロジェクト選択行動にいかなる影響を与えるのかは、想定する仮定や理論的フレームワークに強く依存する。したがって、実績報奨制度が彼らの行動にいかなる影響を与えているのかを実証的に分析する場合も、事前に結果を予測するのは難しい。ただ、科学論文を引用するような研究プロジェクトは、リスクが高くより長期の成果が期待される探索的研究と見なせるならば、Manso

<sup>7</sup> 日本の特許の科学論文引用の特徴については玉田他（2006）および長岡・山内（2014）を参照されたい。

(2010)の理論分析が当てはまる可能性がある。前述のように、彼の研究では、発明者のプロジェクト選択をスロットマシンの新台の試し打ち（探索的研究）と既存マシンの使用（漸進的研究）かという一種のバンディット問題と見なす。この場合、失敗への寛容と長期的な評価が探索的研究を選択させる手段となるが、従来の日本の雇用保障と長期的な評価のもとでは、もともと彼らに探索的研究を促す側面がある可能性がある。逆に、短期的な成果に基づく実績報奨制度の導入・改訂は、後者のプロジェクト選択を促し、科学論文の引用を減少させる可能性がある。

本章では、さらに発明者が出願した特許のクオリティに影響を与えているかどうかを見るために、出願特許がどの程度審査官によって引用されたかという審査官前方引用をカウントした。このような発明者毎の前方引用件数を、実績報奨制度の導入・改訂の前後で比較すれば、実績報奨制度が特許のクオリティに与える影響を識別することが可能となる。

実績報奨制度は企業の売上高や利益に貢献するような優れた発明にのみ金銭を支払うことを考えれば、標準的なインセンティブ理論に添う限り、リスクのあるプロジェクトを選択する誘因を高め、彼らの発明の平均的クオリティを高める可能性がある。ただし、Lanbert (1986)の視点に立てば、実績報奨制度のような成果に応じた金銭的報酬は、より安全で確実に報酬をもらえるようなプロジェクトの選択を選ぶ可能性を高める方向に作用する可能性も否定できない。その場合、発明の質は平均的に低下する可能性がある。ただし、日本の実績報奨制度は、既に雇用保障と長期的な評価制度がある企業で、職務発明訴訟の増加等に対応して導入された経緯があるので、同制度の導入・改訂が発明者に追加的なリスクの付与にあたると言えるのかは微妙である。

したがって、同制度にどのように発明者が反応する（プロジェクト選択を変える、努力水準を変える）かは理論上は明確ではなく、実証でどちらの対立仮説が指示されるか検証を試みる必要がある。

## 4.2 実績報奨制度と内発的動機付けの関係

本節では、実績報奨制度の導入・改訂と内発的動機付けの関係も分析する。前節で見たように、サイエンスへの貢献自体が純粋に発明者のモチベーションとなる内発的動機付けが、ハイリスク・ハイリターンで探索的なプロジェクトを選択する誘因として機能する場合には、実績報奨は内発的動機付けと補完的な関係として機能しよう。すなわち、より少ないインセンティブ設計で、企業側が望むようなハイリスク・ハイリターンの研究を発明者は選択してくれるということである。しかし、Owan and Nagaoka (2011)が理論的に明らかにしたように、もともと内発的動機がある発明者に、追加的な成果報酬制度を導入した場合には、限界的な成果報酬の効果が低下する可能性が示されている<sup>8</sup>。これは、努力水

---

<sup>8</sup> Owan and Nagaoka (2011)では、探索的な研究を意味するハイリスク・ハイリターンの研究と既存の研究の延長上にあるローリスク・ローリターンの2つの種類のプロジェクトがある場合を想定する。なお、前者のプロジェクトを選択した場合には、平均的に優れた発明が生まれることを仮定する。もともと内発的動機付けがある発明者ほど、また研究能力が高い発明者ほど、前者のような探索的研究を選択する傾向

準の限界生産性が低下することによって起こるが、本実証分析で照らした場合、内発的動機付けの強い発明者ほど、実績報奨制度の導入・改訂の限界効果は弱くなることを意味する。

他方で、社会心理学の研究を援用した場合には、実績報奨制度の導入・改訂が発明者の研究成果にマイナスの影響を与える可能性がある。例えば、代表的な理論である認知評価理論に従えば、内発的動機付けのあるものに、成果報酬を与えた場合には、有能感や自己決定権の喪失により、タスクをこなすモチベーションを喪失してしまうこととなるのである (Ryan and Deci 2000)。この他社会心理学の分野では、内発的動機付けの喪失の背景についての理論がいくつかあるが、それらは基本的に外発的動機付けが内発的動機付けにマイナスに影響を及ぼしうると言うところが共通している。したがって、これら理論分析を前提にした、実績報奨制度は研究成果にマイナスの影響を与える可能性がある。

本章では、このような内発的動機付けと実績報奨制度の関係を見るために、特許発明者に対して行われたアンケート調査である「第1回発明者サーベイ (2007年)」の個票データを用いる。この調査では、調査対象となった発明に対して、どのような要素が発明の動機となったかを聞いている。本章では、その中で「科学に対する貢献」がインセンティブとなったかどうかという項目を用いて、この項目の高い発明者において、被引用件数の多い発明が生まれているかどうか、そして、本変数と実績報奨制度の導入・改訂変数との交差項が正なのか負なのかを見ることで、内発的動機付けと成果報酬という外発的動機付けの関係性を見る。ここで注意が必要なのは、仮に交差項がマイナスで有意だった場合でも、それが内発的動機付けを失わせるとはすぐに断定できないことである。マイナスの効果も考慮してもなお、実績報奨制度の効果が正である場合、外発的動機付けが内発的動機付けにマイナスに影響を与えると言うよりはむしろ、内発的動機付けのある発明者ほどその限界効果が弱いと解釈できるのである。

### 4.3 データの説明と分析方法

#### 4.3.1 データ

本章で用いたデータの情報源は、2007年に行われた「第1回発明者サーベイ」の個票データ、IIP パテントデータベース、Onishi (2013) で用いられた発明報奨制度調査の個票データ、および株式会社人工生命研究所が作成している非特許文献データベースである。具体的には、まず発明者サーベイの回答者の名前を用いて IIP パテントデータベースから、当該発明者の全期間にわたる特許出願データを収集した<sup>9</sup>。同姓同名の発明者による特許の重複カウントを取り除くために、本研究では同一出願人からしか特許出願していない氏名のみを用いることとした<sup>10</sup>。我々が調べたところでは、電話帳データで見た場合、同姓同名が存

---

があることが示される。

<sup>9</sup> IIP パテントデータベースについては <http://www.iip.or.jp/patentdb/index.html> で無料で入手可能である。Goto and Motohashi (2007) を参照されたい。

<sup>10</sup> 同一出願人の同定にあたっては Onishi et al. (2012) を用いた。

在する確率は同姓同名が多い氏名においてもせいぜい 1 万人に一人の割合である。単一企業においては数万人の研究者を抱えていることはまれであるから、単一出願人に絞れば同姓同名をダブルカウントする可能性は低くなる。

このようにして構築した発明者データを、Onishi (2013)で用いられた発明報奨制度調査の個票データとの接続を行うことにより、企業の導入した実績報奨制度との関連性をみられるようにした。最終的に残ったサンプルは発明者数で 785 である。

最後に、出願特許の非特許文献引用件数を分析で用いるため、株式会社人工生命研究所が作成している非特許文献データベースを利用した。本データベースには、発明者が引用した発明内容を記した明細書の本文中に記載されている非特許文献を収録している。この非特許文献の特許毎にカウントすることにより科学論文引用件数を作成した。

分析の推計期間は、2000 年から 2005 年の 6 年間である。IIP パテントデータベースは 1970 年から、発明報奨制度アンケート調査は 1990 年から、非特許引用文献は 1994 年から利用可能である。しかし、Onishi and Owan (2010)において、1990 年代において多くの発明者は自社に導入されていた発明報奨制度を正確に認識していなかったことが明らかとなっている。したがって、実績報奨制度の効果を見る場合には 1990 年代のデータは望ましくないとと言える。

#### 4.3.2 実績報奨制度の導入状況の変化

本稿の分析対象期間である 2000 年代は大企業での職務発明規定が頻繁に導入された時期である。図 9 は Onishi (2013)に示された製造業に属する上場企業での実績報奨制度の導入企業数の推移である。2000 年には回答企業 372 社中 233 社 (62.6%) であったが、2005 年には 299 社 (80.4%) に増加している。図 10 は実績報奨制度の上限金額の変化を示したものである。2000 年での上限金額がない企業の割合は 30.6%であったが、2005 年には 60.7%約 2 倍になっている。2000 年時点で同制度を導入していた企業でも 2005 年の間にその内容の改訂を行っていることがわかる。

2000 年代前半に実績報奨制度の導入・改訂が進んだ背景には、研究開発の重要性の高まりによるインセンティブ制度の導入と言うことも考えられるが、2003 年オリンパス事件最高裁判決における 35 条の強行規定の確定、中村修二氏による青色ダイオード発明における対価請求訴訟での高額判決、それに伴う元従業員による職務発明対価請求訴訟の増加が影響している部分大きい。すなわち、大企業を中心に「訴訟をされないため」の職務発明規定の導入・改訂が進んだのである。このような動機による実績報奨導入はどちらかという外生性の強いものと考えられる。

図9 実績報奨制度の導入企業の推移

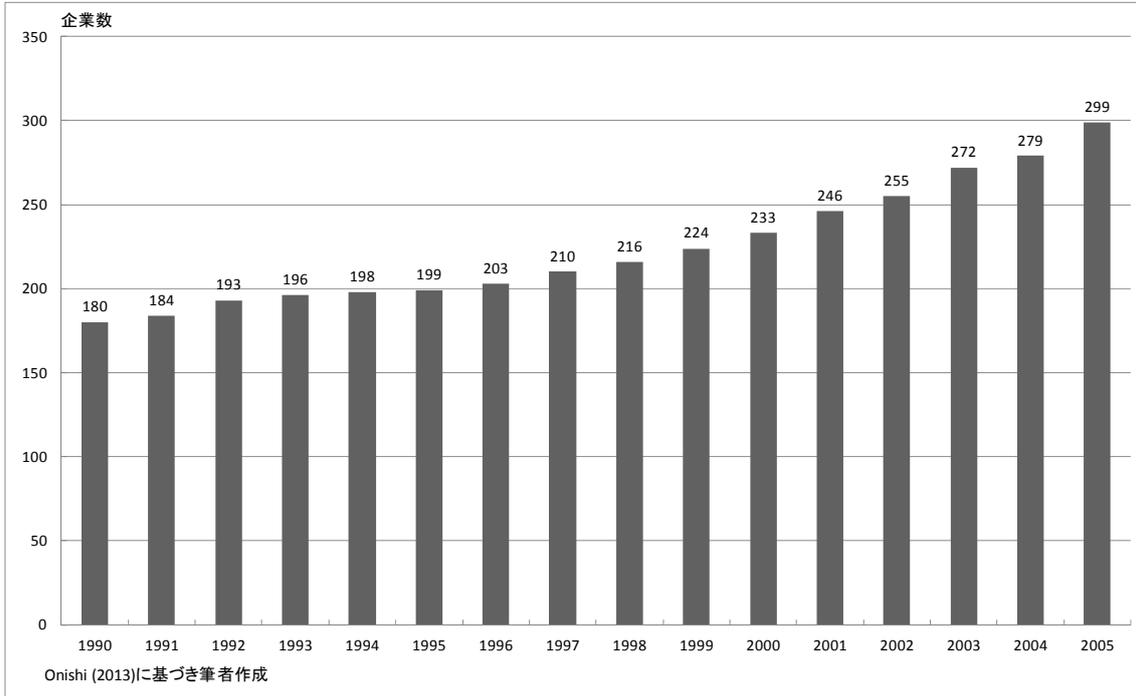
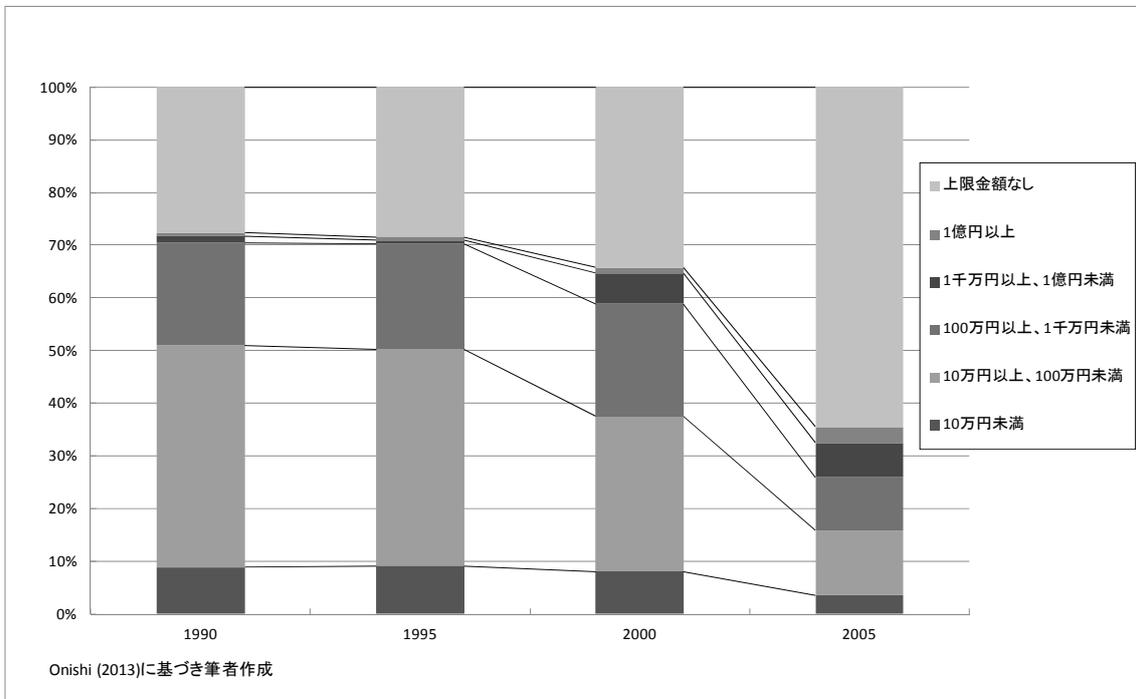


図10 実績報奨制度の支払い上限金額の推移



### 4.3.2 分析方法

本章では、回帰分析を用いて発明報奨制度が研究成果や研究プロジェクトの選択に与える影響を見る。まず、実績報奨制度の導入・改訂と研究プロジェクトの選択、成果との関連性をみるために、以下の式を推計する。

$$FC_{it} = (BC_{it} =) \beta_1 RBP_{it} + \beta_2 ARP_{it} + \beta_3 SM_i + \beta_k X_{ki} + year_t * technology\ dummies_i + \mu_i + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

$i$ は発明者、 $t$ は時間を表す。被説明変数  $FC$  は、当該発明者の1年間の出願特許に対する被引用件数 (Forward Citation) であるが、ここでは研究成果については発明件数をコントロールするために、被引用件数を特許件数で除した値を用いることとした。 $BC$  は、当該発明者の1年間の出願特許における科学論文引用数 (Backward Citation) であるが、ここでは対数をとった数値と、件数の影響を除去するために特許出願件数で除した値の2つの指標を用いることとした。

説明変数での  $RBP$  は実績報奨制度の導入・改訂を表す変数である (Revenue-based Payments)。具体的には、導入された実績報奨制度の上限金額の対数値を用いた。上限金額については『発明報奨制度アンケート調査』において10万円未満、10万円以上100万円未満、100万円以上1000万円未満、1000万円以上1億円未満、1億円以上、上限なしの6段階で質問している。本研究では、1億円まではそれぞれの値の中央値を採用した。また1億円以上、上限無しについては、そもそも1億円を超えるような実績報奨の支払いはほとんど行われていないことを鑑み、実態に近い最高金額であろう5000万円に一律に統一した。この結果、本件数は導入なしも含め4段階の変数とした。本研究では、この変数が被説明変数に対して統計的に有意にプラスかどうかを見ることで、実績報奨制度がプロジェクト選択や成果のクオリティに影響を与えているかどうか見る。

出願・登録時報奨制度 (ARP: Apply/Registration Payments) については、同じく『発明報奨制度アンケート調査』において国内出願・登録時報奨をそれぞれ5千円未満、5千円以上1万円未満、1万円以上3万円未満、3万円以上10万円未満、10万円以上の5段階調査した結果の中央値を足し合わせた上で、対数変換することで作成した<sup>11</sup>。

$SC$  はサイエンスモチベーション変数 (Science Motivation) である。前述のしたとおり、第1回発明者サーベイ (2007年) は調査対象となった特許の発明動機をいくつか質問している。その中で、「科学技術の進歩への貢献による満足感」が発明動機として、「非常に重要である」「重要である」「どちらでもない」「重要ではない」「全く重要ではない」の5つのリッカート・スケールで質問した結果を、発明者の内発的動機付け変数として用いることとした。具体的には「非常に重要である」を2、「重要である」を1、「どちらでもない」は0「重要ではない」は-1、「全く重要ではない」を-2として変数化した。

<sup>11</sup> なお5千円未満では2500円、10万円以上は15万円を変数として用いている。

サイエンスモチベーション変数は、発明者サーベイで対象とした当該研究プロジェクトを進めるにあたっての研究動機について質問したものである。そのため、研究者個人の内発的動機の強さではなく、その研究プロジェクトの特性にも左右される。サイエンスモチベーションの内生性に起因するそうしたバイアスを除去するために、後に述べるように、研究動機に影響を与えうる研究者の所属情報や調査対象プロジェクトの属性情報も、コントロール変数に加えた。

コントロール変数のベクトル  $X$  は、まず人的資源変数として学歴ダミーを含む。具体的には「第 1 回発明者サーベイ (2007 年)」から大学卒、大学院修士卒、課程博士取得、論文博士取得を表す 4 つのダミー変数を用いることとした (基準は短大/専門学校卒以下である)。

また、前述の発明者の所属部署を表す変数として、独立した研究所、製造部門に付属した研究所、ソフトウェア部門、その他部署の 4 つをダミー変数としてコントロールに用いた (基準は製造部門所属である)。また、従事する研究の段階を表す変数として、基礎研究ダミー、応用研究ダミー、開発ダミー、その他ダミーの変数を含めた。これらは排他的ではなく、重複を許容する変数である。さらに、従事する研究の性格を表す変数として、ニーズ研究ダミー、シーズ研究ダミー、探索シーズダミー変数も用いた。性別を表す変数として、男性ダミー変数を、さらに、企業ダミー変数、4 分野の技術分野ダミー変数と年ダミー変数の交差項を変数化した。

次に、内発的動機付けと実績報奨制度の導入・改訂の関係性を見るために、以下の式を推計する。

$$FC_{it} = (BC_{it} =) \beta_1 RBP_{it} + \beta_2 ARP_{it} + \beta_3 RBP_{it} * SM_i + \beta_4 SM_i + \beta_k X_{ki} + year_t * tech\ dummies_i + \mu_i + \varepsilon_{it} \quad (2)$$

(1)式に RBP と SM の交差項が加わっている。本変数の係数が統計的に有意かどうか、またプラスかマイナスなのか、係数の大きい差ほどの程度かを見ることで内発的動機付けがどの程度実績報奨制度の効果に影響を与えているのかを分析する。

なお、推計式では推計方法による頑健性を見るために OLS、トービットモデル、固定効果モデルの 3 つを用いている。この中で固定効果推計が最も頑健性が高いと思われる。

#### 4.4 推計結果

##### 4.4.1 実績報奨制度の導入・改訂効果：発明クオリティへの影響

表 9 は、被説明変数に特許 1 件当たりの被引用件数を用いて(1)式を推計した結果である。1 行目は学歴ダミー及び性別ダミー、企業ダミー、技術分野と年ダミーの交差項という発明時点で外生性が強いコントロール変数のみを用いて OLS で推計した結果である。実績報奨

変数は統計的に有意にプラスという結果となった。実績報奨の上限金額の引き上げは、発明者が生み出す特許の平均的な価値を上昇させる効果があることがわかる。また、2行目はサイエンスモチベーション変数のみを用いた推計であるが、サイエンスモチベーション変数もプラスで、10%水準ではあるが統計的に有意であり、サイエンスへの貢献がモチベーションとなると回答した発明者ほど、平均的に被引用件数の多い発明を行っていることを示す結果を得た。

ただし、サイエンスモチベーション変数は内生変数で、学歴、研究者の所属、従事する研究の性格に依存していると考えられ、こうした変数と研究の質との間の相関関係を反映しているだけかもしれない。したがって、2行目では、コントロール変数として学歴や所属部門、研究ステージ等を追加して OLS 推計した結果を載せた。実績報奨変数は依然として統計的に有意にプラスである。他方で、サイエンスモチベーション変数は、もはや統計的に有意となっていない。

3行目はトービットモデルによる推計であるが、結果は2行目の OLS とほぼ同じ結果であり、推計モデルによる結果の相違はほとんど見られない。4行目は固定効果モデルによる推計である。固定効果によって研究者個人の time invariant な要因を除去しても依然として、実績報奨変数は統計的に有意にプラスである。この結果は、個人や企業属性をコントロールしてもなお、実績報奨制度の導入・上限金額の引き上げは、発明者の発明クオリティを平均的に上昇させていることを示している。

#### 4.4.2 研究プロジェクトの選択

表 10 は、被説明変数を発明者が引用した科学論文数（対数値）にして推計した結果である。[1]式はサイエンスモチベーションを用いない推計、[2式は]コントロール変数を絞った推計、[3]式は学歴や所属部署等をコントロール変数として使用した推計、[4]式は[3]式をトービットモデルで推計した結果、[4]式は固定効果モデルで推計した結果である。[1]式及び[3]式においてサイエンスモチベーション変数は統計的に有意にプラスとなっている。概ねサイエンスへの貢献を重視する発明者ほど、科学論文を引用する傾向を示している。

実績報奨変数は固定効果推計である[5]式以外、統計的に有意にマイナスという結果となった。実績報奨の上限金額が高くなるほど、所属発明者の科学論文の引用が減少する可能性を示唆している。この結果の頑健性を確認するために、[6]式では、サイエンスに近いであろう基礎研究及び応用研究で従事している発明者に絞って固定効果推計を行った結果である。科学論文の減少が本当に見られるならば、よりサイエンスに近い分野で起こっている可能性がある。推計結果では、実績報奨変数は統計的に有意に強くマイナスという結果となった。

さらに[7]式は、推計前の期間である 2000 年以前に科学論文の引用実績がある発明者にサンプルを絞って推計した結果である。実際に科学論文を引用している発明者の割合は小さい。全体の傾向を見るよりは、もともと科学論文の引用がある、つまりサイエンスに関わ

りのある発明者の傾向を見る方が意味のあることかもしれない。推計結果では、実績報奨変数は依然として統計的に有意にマイナスである。これらの結果は、実績報奨の上限金額の引き上げは、学術的成果を元にした研究から別の研究に研究内容をシフトさせる効果があることが示唆される。

表 11 は、被説明変数を特許 1 件当たり引用科学論文数として推計した結果である。推計方法及び変数は表 10 と同様である。結果では、実績報奨の上限金額は特許 1 件当たり科学論文とした場合でもほぼ同様の結果か、あるいは有意性を増している。すなわち、実績報奨の導入や上限金額の引き上げは特許 1 件当たりの科学論文数を減少させるように作用している可能性を示している。

表9 実績報奨制度が特許のクオリティに与える影響

	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]
	被引用件数/ 特許数	被引用件数/ 特許数	被引用件数/ 特許数	被引用件数/ 特許数	被引用件数/ 特許数
	OLS	OLS	OLS	Tobit	FE
実績報奨金額 (対数、1ラグ)	0.020** (0.009)	0.019** (0.009)	0.019** (0.009)	0.022* (0.013)	0.021** (0.009)
サイエンスモチベーション		0.057* (0.034)	0.035 (0.035)	0.06 (0.048)	
学士卒ダミー	-0.148 (0.136)		-0.172 (0.136)	-0.268 (0.183)	
修士卒ダミー	0.187 (0.134)		0.154 (0.130)	0.201 (0.178)	
課程博士取得ダミー	0.595** (0.233)		0.506** (0.232)	0.659** (0.299)	
論文博士取得ダミー	0.37 (0.230)		0.266 (0.223)	0.395 (0.280)	
基礎研究ダミー			0.117 (0.105)	0.169 (0.138)	
応用研究ダミー			0.05 (0.089)	0.084 (0.116)	
開発研究ダミー			-0.064 (0.104)	-0.125 (0.133)	
男性ダミー	0.162 (0.300)		0.212 (0.282)	0.287 (0.333)	
その他所属ダミー			0.622** (0.307)	0.691* (0.418)	
ソフトウェア部門所属ダミー			0.378 (0.333)	0.321 (0.463)	
付属研究所付属ダミー			0.202 (0.171)	0.108 (0.260)	
独立研究所所属ダミー			0.458*** (0.161)	0.483** (0.245)	
ニーズ志向研究ダミー			0.183 (0.143)	0.329* (0.190)	
シーズ志向研究ダミー			0.035 (0.141)	0.092 (0.181)	
探索シーズ志向研究ダミー			0.278* (0.165)	0.408* (0.212)	
出願・登録時報奨金額 (対数)	0.003 (0.052)	0.00 (0.053)	0.001 (0.053)	-0.004 (0.082)	0.033 (0.045)
定数項	-0.32 (0.660)	0.052 (0.581)	-1.403** (0.664)	0.534 (1.377)	0.141 (0.474)
対数尤度	-8097.718	-8114.595	-7980.138	-7396.141	-7485.413
自由度修正済み決定係数	0.141	0.135	0.145	-	0.139
サンプル数	4099	4099	4045	4045	4099

注1) \* p<0.1, \*\* p<0.05, \*\*\* p<0.01の有意性を表す。

注2) 括弧は頑健性の強い標準誤差である。

注3) すべての推計式で企業ダミー、年×技術分野ダミーが挿入されている。

表 10 実績報奨制度が科学論文の絶対数に引用に与える影響

	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]
	全サンプル	全サンプル	全サンプル	全サンプル	全サンプル	基礎・応用従事者のみ	1999年までに論文引用有の発明者
	L論文引用数	L論文引用数	L論文引用数	論文引用数	L論文引用数	L論文引用数	L論文引用数
	OLS	OLS	OLS	Tobit	FE	FE	FE
実績報奨金額 (対数、1ラグ)	-0.009** (0.004)	-0.009** (0.004)	-0.009** (0.004)	-0.588* (0.316)	-0.007 (0.004)	-0.021*** (0.008)	-0.023*** (0.009)
サイエンスモチベーション		0.078*** (0.022)	0.038* (0.021)	2.013 (1.265)			
学士卒ダミー	0.130** (0.054)		0.109** (0.053)	13.152* (7.225)			
修士卒ダミー	0.229*** (0.065)		0.187*** (0.061)	21.256** (8.766)			
課程博士取得ダミー	0.683*** (0.156)		0.512*** (0.140)	31.806*** (10.186)			
論文博士取得ダミー	0.680*** (0.192)		0.472*** (0.169)	24.588*** (8.254)			
基礎研究ダミー			0.154* (0.080)	9.915* (5.203)			
応用研究ダミー			0.105* (0.055)	7.303** (3.102)			
開発研究ダミー			-0.258*** (0.064)	-14.066** (6.182)			
男性ダミー	0.056 (0.187)		0.092 (0.160)	2.966 (8.039)			
その他所属ダミー			0.075 (0.100)	-6.799 (11.297)			
ソフトウェア部門所属ダミー			0.052 (0.098)	2.407 (10.450)			
付属研究所付属ダミー			0.078 (0.078)	5.435 (7.755)			
独立研究所所属ダミー			0.145* (0.074)	6.725 (7.468)			
ニーズ志向研究ダミー			-0.028 (0.076)	0.84 (4.920)			
シーズ志向研究ダミー			-0.006 (0.077)	1.228 (4.009)			
探索シーズ志向研究ダミー			0.214** (0.087)	13.655** (5.425)			
出願・登録時報奨金額 (対数)	0.02 (0.023)	0.017 (0.022)	0.021 (0.023)	0.362 (2.265)	0.021 (0.023)	0.01 (0.040)	0.014 (0.052)
定数項	0.297 (0.328)	0.540** (0.264)	2.457*** (0.316)	-41.065 (27.130)	0.27 (0.241)	0.638 (0.421)	0.762 (0.540)
対数尤度	-4298.647	-4353.665	-3996.838	-4530.676	-2627.947	-1650.45	-1471.471
自由度修正済み決定係数	0.253	0.233	0.301	-	0.006	0.013	0.015
サンプル数	4099	4099	4045	4045	4099	1853	1460

注1) \* p<0.1, \*\* p<0.05, \*\*\* p<0.01の有意性を表す。

注2) 括弧は頑健性の強い標準誤差である。

注3) すべての推計式で企業ダミー、年×技術分野ダミーが挿入されている。

表 11 実績報奨制度が科学論文の平均引用件数に与える影響

	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]
	全サンプル	全サンプル	全サンプル	全サンプル	全サンプル	基礎・応用従事者のみ	1999年までに論文引用有の発明者
	論文引用数/ 特許数	論文引用数/ 特許数	論文引用数/ 特許数	論文引用数/ 特許数	論文引用数/ 特許数	論文引用数/ 特許数	論文引用数/ 特許数
	OLS	OLS	OLS	Tobit	FE	FE	FE
実績報奨金額（対数、1ラグ）	-0.014** (0.007)	-0.015** (0.007)	-0.015** (0.007)	-0.093** (0.043)	-0.012* (0.007)	-0.035** (0.014)	-0.038** (0.016)
サイエンスモチベーション		0.099*** (0.037)	0.041 (0.039)	0.410*** (0.159)			
学士卒ダミー	-0.018 (0.146)		-0.017 (0.157)	1.088 (0.765)			
修士卒ダミー	0.078 (0.176)		0.052 (0.192)	2.135*** (0.756)			
課程博士取得ダミー	0.465 (0.330)		0.206 (0.350)	3.523*** (0.882)			
論文博士取得ダミー	0.516 (0.426)		0.176 (0.440)	2.838*** (1.013)			
基礎研究ダミー			0.561** (0.222)	1.123** (0.508)			
応用研究ダミー			0.009 (0.140)	1.046*** (0.401)			
開発研究ダミー			-0.300** (0.152)	-1.263*** (0.431)			
男性ダミー	0.061 (0.187)		0.063 (0.162)	-0.263 (0.773)			
他所所属ダミー			0.205 (0.153)	-0.821 (1.418)			
ソフトウェア部門所属ダミー			0.1 (0.147)	0.085 (1.304)			
付属研究所付属ダミー			0.061 (0.126)	0.449 (1.008)			
独立研究所所属ダミー			0.14 (0.121)	0.612 (0.972)			
ニーズ志向研究ダミー			0.082 (0.240)	0.651 (0.676)			
シーズ志向研究ダミー			0.016 (0.231)	0.423 (0.619)			
探索シーズ志向研究ダミー			0.477** (0.210)	1.975*** (0.651)			
出願・登録時報奨金額（対数）	-0.018 (0.041)	-0.019 (0.041)	-0.018 (0.041)	-0.1 (0.302)	-0.026 (0.043)	-0.081 (0.088)	-0.109 (0.118)
定数項	1.139** (0.545)	1.407*** (0.533)	12.606*** (0.532)	-1.688 (3.527)	0.968** (0.440)	1.550* (0.916)	2.139* (1.228)
対数尤度	-7652.908	-7656.396	-7472.588	-2895.963	-6171.661	-3435.267	-2877.965
自由度修正済み決定係数	0.16	0.16	0.193	-	0.017	0.026	0.028
サンプル数	4099	4099	4045	4045	4099	1853	1460

注1) \* p<0.1, \*\* p<0.05, \*\*\* p<0.01の有意性を表す。

注2) 括弧は頑健性の強い標準誤差である。

注3) すべての推計式で企業ダミー、年×技術分野ダミーが挿入されている。

#### 4.4.3 実績報奨制度と内発的動機付けの関係

表 12 は、被説明変数を特許の被引用件数、そして説明変数に実績報奨変数とサイエンスモチベーション変数との交差項を挿入した(2)式を用いて推計した結果であり、表 9 と同様の推計方法を採用している。推計結果では、まず実績報奨上限金額、サイエンスモチベーション変数は共に統計的に有意にプラスである。しかしその交差項はマイナスで統計的に有意な結果となった。サイエンスモチベーションが高い発明者ほど、実績報奨上限金額の限界効果が低くなることを示唆している。実際、図 11 は、サイエンスモチベーションと実績報奨上限金額 ( $0 \sim \ln(50,000,000)$ ) が特許の質に与える限界効果を、モデルに基づき計算し、サイエンスモチベーション変数のそれぞれの値 (2~-2) ごとに線グラフにしたものである。サイエンスモチベーションが低い発明者ほど、実績報奨上限金額の引き上げに対する上昇効果が強いことが分かる。このように内発的動機付けの高い発明者において成果報酬の限界効果が小さいことは、Owan and Nagaoka (2012)の分析と一致すると言えよう。ただし、図から明らかなように、成果に基づく金銭的な支払いよりも、内発的動機付けの有無の方が研究成果に強い影響を与えている。

表 13 は、被説明変数を科学論文の引用として、推計式(2)を表 10 及び表 11 と同様の推計方法で推計した結果である。いずれの式においても交差項の係数はマイナスとなっているが、統計的に有意な結果は固定効果推計を行った[4]式及び[10]式のみである。また、サイエンスモチベーション変数単独の項も学歴情報を入れると有意ではない。この結果は、実績報奨上限金額の引き上げが研究プロジェクトの選択に対して与える影響に、内発的動機付けの高さが、特段に関係しているわけではないことを示している。

#### 4.5 推計結果の含意

本章では、実績報奨制度の導入・改訂が発明者の研究プロジェクトの選択、研究成果に及ぼす影響を与えているかを実際のデータを使って実証的に分析した。分析では、発明者の研究姿勢に強い影響を与えるであろう内発的動機付けとの関連性も合わせて分析を行った。分析結果では、①実績報奨制度の上限金額の引き上げは、出願特許の平均的な被引用件数を増加させるが、科学論文の引用数を減らす方向に作用する。②サイエンスモチベーションは発明の平均的な被引用件数を増加させる効果があるが、このような内発的動機付けのある発明者では、実績報奨の限界効果が低くなる傾向が見られた。

①の結果は、実績報奨の上限金額の引き上げは平均的な特許のクオリティを上げる一方、学術研究に重きを置いたサイエンスに基づいた研究から、より実際的かつ質の高い研究に、研究内容をシフトさせる効果があることを示唆している。後者を必ずしも企業の利益に直結しない基礎的な研究から、自社実施やライセンスにつながりやすい研究へのシフトをもたらしていると解釈すれば、それを目指した企業にとっては望ましいと言えよう。一方で、短期的には結果が出ないものの、学術的成果に基づいた長期的に企業にプラスになるような研究の従事しなくなると解釈すれば、それは長期的に企業にマイナスに影響を

与える可能性があるとも解釈できる。知識スピルオーバー効果の存在を前提とした場合、後者のマイナス効果は社会全体でより深刻な問題となろう。特に、有意ではないものの、内発的動機の強い研究者ほど、実績報奨制度の上限金額の引き上げが、科学論文の引用数を引き下げる幅が大きく、上述2つ目の解釈の現実味が濃いことに留意する必要がある。

②の結果は、内発的動機付けの強い発明者に対する限界的な成果報酬の効果が小さいことを示しているが、一方で、ネット効果ではもともと内発的動機付けの強い研究者の方が質の高い発明を行う傾向があることを示している。この結果は、内発的動機付けのない従業員を雇った上で、彼らのインセンティブを金銭的報酬で高めるよりは、もともと内発的動機付けの高い従業員を雇用することが、企業にとっては望ましい可能性を示している。

表 12 実績報奨制度と内発的動機付けが特許のクオリティに与える影響

	[1]	[2]	[3]	[4]
	被引用件数/ 特許数	被引用件数/ 特許数	被引用件数/ 特許数	被引用件数/ 特許数
	OLS	OLS	Tobit	FE
実績報奨金額 (対数、1ラグ)	0.023*** (0.009)	0.024*** (0.009)	0.029** (0.013)	0.028*** (0.009)
実績報奨金額×サイエンスモチベーション	-0.008* (0.004)	-0.008** (0.004)	-0.011* (0.006)	-0.012** (0.006)
サイエンスモチベーション	0.164*** (0.057)	0.147** (0.058)	0.210** (0.088)	
学士卒ダミー		-0.168 (0.136)	-0.262 (0.183)	
修士卒ダミー		0.158 (0.130)	0.207 (0.178)	
課程博士取得ダミー		0.497** (0.231)	0.648** (0.298)	
論文博士取得ダミー		0.265 (0.223)	0.393 (0.281)	
基礎研究ダミー		0.126 (0.105)	0.181 (0.138)	
応用研究ダミー		0.058 (0.089)	0.094 (0.117)	
開発研究ダミー		-0.06 (0.104)	-0.118 (0.133)	
男性ダミー		0.21 (0.284)	0.281 (0.336)	
その他所属ダミー		0.612** (0.308)	0.675 (0.419)	
ソフトウェア部門所属ダミー		0.365 (0.333)	0.302 (0.463)	
付属研究所付属ダミー		0.197 (0.170)	0.101 (0.260)	
独立研究所所属ダミー		0.452*** (0.161)	0.475* (0.244)	
ニーズ志向研究ダミー		0.191 (0.143)	0.340* (0.190)	
シーズ志向研究ダミー		0.039 (0.141)	0.098 (0.181)	
探索シーズ志向研究ダミー		0.278* (0.166)	0.407* (0.212)	
出願・登録時報奨金額 (対数)	-0.001 (0.052)	0.000 (0.052)	-0.006 (0.081)	0.03 (0.044)
定数項	0.017 (0.572)	-1.401** (0.659)	0.46 (1.368)	0.139 (0.472)
対数尤度	-8113.344	-7978.775	-7394.697	-7484.767
自由度修正済み決定係数	0.135	0.145	-	0.139
サンプル数	4099	4045	4045	4099

注1) \* p<0.1, \*\* p<0.05, \*\*\* p<0.01の有意性を表す。

注2) 括弧は頑健性の強い標準誤差である。

注3) すべての推計式で企業ダミー、年×技術分野ダミーが挿入されている。

\* p<0.1, \*\* p<0.05, \*\*\* p<0.01

図 11 実績報奨制度と内発的動機付けと成果の関係

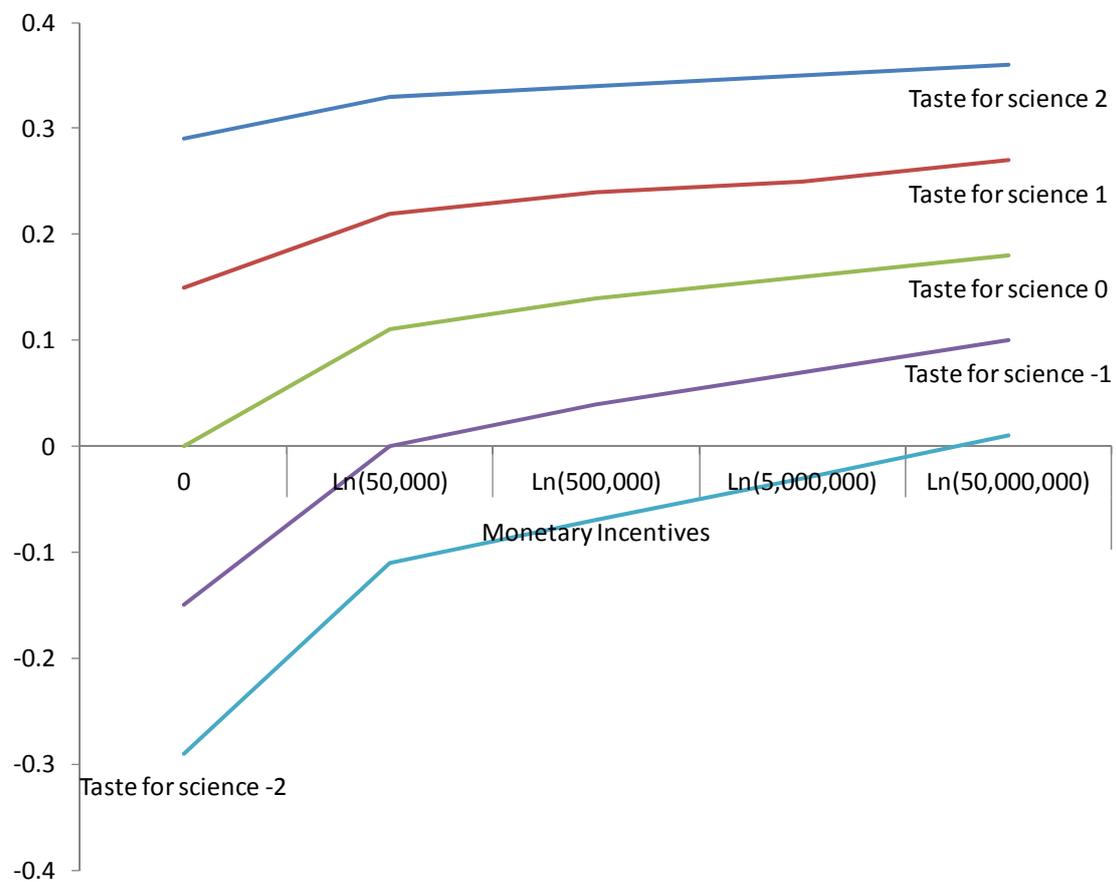


表 13 実績報奨制度と内発的動機付けが科学論文の引用に与える影響

	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]	[9]	[10]	[11]	[12]
	全サンプル	全サンプル	全サンプル	全サンプル	基礎・応用 従事者のみ	1999年まで に論文引用 有の発明者	全サンプル	全サンプル	全サンプル	全サンプル	基礎・応用 従事者のみ	1999年まで に論文引用 有の発明者
	L論文引用 数	L論文引用 数	論文引用数	L論文引用 数	L論文引用 数	L論文引用 数	論文引用数 /特許数	論文引用数 /特許数	論文引用数 /特許数	論文引用数 /特許数	論文引用数 /特許数	論文引用数 /特許数
	OLS	OLS	Tobit	FE	FE	FE	OLS	OLS	Tobit	FE	FE	FE
実績報奨金額 (対数、1ラグ)	-0.009** (0.004)	-0.008* (0.004)	-0.503 (0.336)	-0.002 (0.004)	-0.012 (0.008)	-0.014 (0.009)	-0.014** (0.007)	-0.013* (0.007)	-0.084* (0.046)	-0.004 (0.006)	-0.019 (0.013)	-0.021 (0.014)
実績報奨金額×サイエンスモチベーション	-0.001 (0.003)	-0.001 (0.003)	-0.135 (0.200)	-0.008* (0.005)	-0.01 (0.007)	-0.012 (0.008)	0.005 (0.005)	0.005 (0.005)	0.024 (0.024)	0.007 (0.007)	-0.013* (0.012)	-0.021 (0.013)
サイエンスモチベーション	0.086** (0.038)	0.054 (0.039)	3.905 (2.978)				0.121** (0.059)	0.089 (0.073)	0.628* (0.361)			
学士卒ダミー		0.110** (0.053)	13.296** (7.242)					-0.015 (0.157)	1.102 (0.764)			
修士卒ダミー		0.188*** (0.061)	21.371** (8.788)					0.054 (0.192)	2.145*** (0.756)			
課程博士取得ダミー		0.511*** (0.140)	31.728*** (10.150)					0.202 (0.350)	3.511*** (0.882)			
論文博士取得ダミー		0.472*** (0.170)	24.659*** (8.241)					0.176 (0.441)	2.844*** (1.012)			
基礎研究ダミー		0.155* (0.080)	10.065* (5.263)					0.565** (0.222)	1.140** (0.509)			
応用研究ダミー		0.106* (0.055)	7.503** (3.096)					0.012 (0.139)	1.069*** (0.404)			
開発研究ダミー		-0.257*** (0.063)	-13.983** (6.134)					-0.298** (0.151)	-1.254*** (0.429)			
男性ダミー		0.092 (0.160)	2.884 (8.019)					0.062 (0.162)	-0.272 (0.771)			
その他所属ダミー		0.073 (0.101)	-6.926 (11.309)					0.201 (0.153)	-0.836 (1.419)			
ソフトウェア部門所属ダミー		0.05 (0.099)	2.173 (10.454)					0.094 (0.147)	0.058 (1.306)			
付属研究所付属ダミー		0.077 (0.079)	5.303 (7.731)					0.059 (0.127)	0.435 (1.006)			
独立研究所所属ダミー		0.144* (0.074)	6.608 (7.441)					0.137 (0.121)	0.599 (0.971)			
ニーズ志向研究ダミー		-0.027 (0.076)	1.052 (4.960)					0.085 (0.240)	0.674 (0.680)			
シーズ志向研究ダミー		-0.005 (0.077)	1.322 (4.031)					0.018 (0.231)	0.433 (0.621)			
探索シーズ志向研究ダミー		0.214** (0.087)	13.735** (5.450)					0.477** (0.210)	1.984*** (0.652)			
出願・登録時報奨金額 (対数)	0.017 (0.022)	0.021 (0.023)	0.384 (2.267)	0.02 (0.024)	0.01 (0.040)	0.016 (0.052)	-0.019 (0.041)	-0.018 (0.041)	-0.097 (0.303)	-0.028 (0.042)	-0.081 (0.088)	-0.105 (0.117)
定数項	0.537** (0.267)	2.457*** (0.317)	-42.746 (27.717)	0.225 (0.245)	0.628 (0.422)	0.741 (0.542)	1.400*** (0.538)	12.607*** (0.530)	-1.877 (3.591)	0.714 (0.456)	1.532* (0.915)	2.101* (1.224)
対数尤度	-4353.613	-3996.632	-4530.281	-2624.699	-1649.128	-1470.126	-7656.334	-7472.262	-2895.577	-6170.089	-3434.625	-2877.344
自由度修正済み決定係数	0.233	0.3	-	0.008	0.014	0.016	0.16	0.193	-	0.017	0.027	0.028
サンプル数	4099	4045	4045	4099	1853	1460	4099	4045	4045	4099	1853	1460

注1) \* p<0.1, \*\* p<0.05, \*\*\* p<0.01の有意性を表す。

注2) 括弧は頑健性の強い標準誤差である。

注3) すべての推計式で企業ダミー、年×技術分野ダミーが挿入されている。

\* p<0.1, \*\* p<0.05, \*\*\* p<0.01

#### 4.6 研究開発の実績と発明者の所得水準

発明者へのインセンティブとして、昇進・昇格は長期的なインセンティブとして重要である。2節で見たように、優れた発明はかなり高い頻度で昇進・昇格につながっている。また、3節で述べたように、昇進・昇格による長期的なインセンティブは、研究プロジェクトの合理的な選択、発明者が負担するリスクの軽減等で優れた特性を持っている。昇進や昇格は累積的に所得水準に作用をするので、発明の累積件数の増加が、年齢や経験年数、企業規模などをコントロールしても、給与水準(wage)を有意に高める効果を持っていると考えられる。以下ではこれを賃金関数の統計的なモデルで検証する。利用するサーベイのサンプルは第2回目(2008年)の発明者サーベイのデータである。

以下の推計サンプルでは、昇進・昇格を通じた影響を見るために、総所得に占める、発明報酬に帰することができる収入が2%以下の発明者に限定している。その結果、サンプルは民間企業の所属する発明者、約1,700名であり、被説明変数は、これらの発明者の所得の対数である。調査票では、総所得の上限と下限を尋ねており、推計方法としては、Interval regression を用いている。推計の記述統計を表15と表16に示している。

推計モデルは以下の通りである。

$$\ln(\text{wage}) = \beta_1(\text{education}) + \beta_2 \ln(\text{age}) + \beta_3 \ln(\text{R\&D}_{\text{experiece}}) + \beta_4 \ln(\text{patents}) + \beta_5 \ln(1 + \text{papers}) + \text{Controls} \quad (1)$$

説明変数として、先ず賃金関数の基本的な変数として、学歴(学士が基準で、修士(*master*)と博士(*phd*)、論文博士の課程博士への追加効果(*phd\_od*)も識別)、年齢(*age*)と研究開発経験の長さ(*rd\_experience*)を導入している。研究開発経験の長さは研究開発活動を開始した年とサーベイ年(2010年)との差である。学歴は調査時点の最終学歴であり、44%の発明者が修士号、11%が博士号、その中の半分(5%)が論文博士である。論文博士の課程博士への追加効果は課程博士と論文博士の差を計測している。

過去の研究開発成果の累積を計測する変数として、調査時点の発明の累積件数の対数値(*Inpatents*)及び学術論文の累積件数に1を加えた対数値(*lnlpapers*)を用いる。これらはサーベイによる。学術論文件数は、発明の進歩性など発明者の特許の質を代理している側面、将来の技術シーズの発掘や創出など、企業の研究機会拡大への貢献を測定している側面がある。

コントロール変数として、その発明者がどの程度リスクをとることを厭わないか(*risk\_loving*)、また当該発明の前に勤務先変更の経験があるか(*mobility*)を説明変数として追加している。前者は、11段階のリッカート・スケールで発明者に尋ねている。発明者のリスク回避度が低い方が、ハイリスク・ハイリターンプロジェクトに取り組むことが多いと考えられるので、特許件数も多くかつ、リスク・プレミアムを反映してその所得は平均的には高くなることが予想される。また、勤務先変更は、当該組織での在職期間の喪失

による所得の低下をもたらす可能性があり、同時に研究開発プロジェクトの中断等で特許件数なども小さくなると予想される。

また、企業規模もコントロール変数として導入している。多くの既存研究は、従業員所属企業の規模が大きい場合に、従業員の所得は高いことを示している。研究開発の文脈でも、企業の規模は、研究開発活動における企業レベルの規模や範囲の経済(研究開発インフラなど)、研究開発成果を活用する補完的資産の規模等を代理して、所得への効果はプラスであることが予想される。同時にこうした企業は特許性向も高いために、特許件数と所得との正の相関をもたらす。

更に、年功制による賃金上昇の大きさが大企業でより大きい傾向にあることとの影響もコントロールするために、年齢や研究開発の経験年数と企業規模の交差項も導入する。

表 14 に推計結果が示されている。モデル(1)は、伝統的な賃金関数が発明者の場合にどのようにはまるかを確認するための基本的な推計であり、モデル(2)は、それに当該発明者の累積特許件数を導入した推計である。モデル(3)から(5)はモデル(3)を一般化し、経験の効果が企業規模に依存する可能性、リスク選好度、移動の経験などを付加するとともに、最後のモデル(5)は当該発明者の累積論文数を追加している。

モデル(1)の推計結果によれば、学歴は高度に有意であり、修士号は 6%、博士号は、約 14%の所得上昇に伴われている。論文博士の課程博士への追加効果はマイナスの符号を有しているが、有意ではない。年齢の上昇は所得水準の非常に有意で大きい上昇に伴われており、また研究開発経験も高度に有意で正の係数を持っている。更に、企業の規模(従業員規模)も高度に有意にプラスであり、弾力性は約 4%である。これらの結果は伝統的な賃金関数のモデルが発明者の所得も説明することを示している。

モデル(2)では累積特許件数を導入している。累積特許件数は高度に有意である。10%の累積発明件数の増大が、0.3%の賃金の上昇をもたらす、累積特許件数の対数の 2 標準偏差の差(上位から 16 パーセントイルの発明者と下位から 16 パーセントイルの発明者の差)で、所得の差は約 7%となる。累積特許件数導入による、年齢と R&D 経験の効果(賃金カーブの傾き)への影響を比較すると、年齢の効果には影響はないが、R&D 経験は係数が半分以下となり有意ではなくなる。R&D の経験の長さそのものではなく、発明の実績につながったことが累積的に賃金を高める要因となることがわかる。また、累積特許件数導入によって、学歴の効果も少し小さくなる(例えば、博士号を持っている発明者は 14%賃金が高いのが 13%弱への減少する)。

モデル(3)は、企業規模の大きい方が、R&D 経験の賃金カーブの傾斜が大きくなる可能性を導入している。推計結果によれば、賃金カーブの傾きは企業規模について正であり、10%で有意である。このような R&D 経験の賃金カーブの傾きの規模依存性をコントロールしても、累積特許件数は高度に有意であり、その係数は影響を受けない。

モデル(4)はリスク選好度および移動の説明変数をさらに追加している。これらのコントロールを導入しても、累積発明件数の係数はあまり減少しない。リスク選好度は予想され

るように正で有意である(最もリスク回避的な発明者と比較して、最もリスク愛好的な発明者は所得が約7%高い)。他方で、組織間移動は有意ではない。

最後にモデル(5)は累積学術論文数を導入している。この変数の係数も正で1%の水準で有意であり、累積特許件数とほぼ同じ係数を持っている。論文数は特許件数よりかなり小さいが、標準偏差はあまり小さくないので、所得差の要因として重要性は小さくない。モデル(5)の推計値によれば、特許及び論文それぞれの2標準偏差(上位から16パーセンタイルの発明者と下位から16パーセンタイルの発明者の差)の差が、所得においてそれぞれ6.1%、4.9%の差をもたらす<sup>12</sup>。

このように、年齢、経験、企業規模、学歴などをコントロールしても、累積の発明件数や論文件数は所得の水準にかなり有意な差をもたらしており、日本において、昇進・昇格も発明者の研究開発への重要な誘因として機能していると考えられる。

---

<sup>12</sup>総所得に占める、発明報酬に帰することができる収入が0.5%以下、0.1%以下の発明者に限定した場合も、モデル(3)の累積特許件数の係数は、それぞれ0.026(N=1067、1%有意)、0.023(N=547、10%有意)と正で有意である。

表 14 発明者の所得と研究開発のパフォーマンス

(被説明変数 所得の対数、日本の発明者がサンプル、発明報酬が総収入の 2%以下)

		モデル(1)	モデル(2)	モデル(3)	モデル(4)	モデル(5)
修士号	master	0.0601*** (0.0153)	0.0504*** (0.0155)	0.0511*** (0.0155)	0.0520*** (0.0155)	0.0408** (0.0161)
博士号	phd	0.141*** (0.0291)	0.128*** (0.0292)	0.129*** (0.0292)	0.124*** (0.0292)	0.0890*** (0.0319)
論文博士号 (追加効果)	phd_od	-0.0320 (0.0410)	-0.0348 (0.0409)	-0.0342 (0.0409)	-0.0309 (0.0407)	-0.0404 (0.0409)
リスク選好度	risk_loving				0.00707*** (0.00271)	0.00605** (0.00273)
組織間移動	mobility				0.0220 (0.0210)	0.0200 (0.0210)
年齢、対数	lnage	1.130*** (0.0629)	1.121*** (0.0632)	1.120*** (0.0632)	1.110*** (0.0633)	1.102*** (0.0636)
R&D経験、対数	lnrd_experience	0.0677*** (0.0230)	0.0311 (0.0239)	-0.0954 (0.0778)	-0.101 (0.0777)	-0.107 (0.0782)
R&D経験×企業規模	lnrd_experience_size			0.0155* (0.00907)	0.0163* (0.00905)	0.0161* (0.00908)
企業(従業員)規模	lnemployee	0.0411*** (0.00466)	0.0396*** (0.00467)	-0.00472 (0.0264)	-0.00507 (0.0263)	-0.00580 (0.0264)
累積発明件数、対数	lnpatents		0.0301*** (0.00645)	0.0301*** (0.00644)	0.0289*** (0.00643)	0.0250*** (0.00658)
累積論文件数、来数	ln1papers					0.0234*** (0.00857)
	Observations	1,693	1,672	1,672	1,666	1,654
	Log Likelihood	-1676	-1642	-1641	-1629	-1614
	number of left-censored observations	3	3	3	3	3
	number of right-censored observations	29	29	29	29	29
	Standard errors in parentheses					
	*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1					

注) Interval regression (Tobit)で推計。31分野の技術分野のダミーも導入されている。

表 15 発明者の所得と研究開発のパフォーマンス(記述統計)

Variable	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
lnwage1	1651	6.33	0.45	4.94	7.24
lnwage2	1625	6.76	0.30	4.94	7.24
master	1654	0.44	0.50	0	1
phd	1654	0.11	0.31	0	1
phd_od	1654	0.05	0.21	0	1
risk_loving	1654	6.28	2.48	1	11
mobility	1654	0.12	0.32	0	1
lnage	1654	3.78	0.17	3.30	4.30
lnrd_experience	1654	2.84	0.47	0.69	3.89
lnrd_experience_size	1654	23.30	5.77	4.99	40.98
lnpatents	1654	3.29	1.22	0	6.91
ln1papers	1654	0.90	1.05	0	5.71
lnemployee	1654	8.20	1.52	1.95	11.11

表 16 発明者の所得分布との相関(記述統計)

所得の 下限	patents	papers	age	rd_experience	phd	risk_loving	N
140	20.67	2.13	36.82	12.13	0.05	5.90	78
420	36.37	2.03	40.42	15.06	0.06	6.09	675
700	51.53	4.06	46.63	20.73	0.11	6.27	613
980	96.26	9.64	51.89	26.14	0.22	6.80	256
1400	121.79	28.59	57.59	30.48	0.38	7.79	29

## 5. 全体の結論

現在、職務発明制度の改革が議論されており、特許法 35 条が大幅に改正される見通しとなっている。この結果、各企業が発明者へのインセンティブ制度を設計する自由度は高まると予想される。本稿では、発明への誘因の最適設計という理論的視点及び国際的な発明者サーベイを活用した実証的な研究に基づいて、企業の今後の取り組みに参考となると考えられる示唆とデータをまとめると共に、政策的に重要と考えられる点を整理した。

最初に留意しておくべき点は、職務発明制度は発明者に原始的に帰属する職務発明の権利を企業等に集約するためのルールを決めることが主な目的であり、発明者への誘因あるいはインセンティブ制度の一部に過ぎない。この点は、以下で述べるように、職務発明の法人帰属が原則となっている米国でも、発明の実績に基づいた支払いがかなりの頻度で行われていることから明らかである。

発明の動機と発明者の処遇についての発明者サーベイによる実証的な研究は、以下の結果を示している。

- (1) 大半の発明者が研究部門で勤務しており、工場などの現場で製造など他の職務をしながら研究をしている方は少ない。発明者は主として研究のために雇用されている。
- (2) 日米欧各国で、発明への動機としては、発明自体の内在的動機(チャレンジングな技術的課題の解決、科学技術進歩への貢献など)が最も重要である。金銭的な動機が重要と考えられる自営業者でも内発的な動機が最も重要である。
- (3) 内発的な動機が強い発明の進歩性や企業にとっての経済的な価値は高い。したがって、企業や経済全体の観点から見て望ましいプロジェクトは、内発的動機によるプロジェクト選択と整合的な関係にある。進歩性が高い発明と企業にとっての経済価値が高い発明の間にも強い正の相関があるが、進歩性が高い発明でも経済的な価値が低い発明もかなりの割合で存在する。
- (3) 金銭的な報酬の効果を検討するには、内発的な動機にどのような影響を与えるかを検討することが重要である。日本の発明者についての計量的な分析によれば、①日本で行われてきた実績報奨制度の上限金額の引き上げは、出願特許の平均的な被引用件数を増加させるが、科学論文の引用数を減らす方向に作用する。②サイエンスモチベーションは発明の平均的な被引用件数を増加させる効果があるが、このような内発的動機付けのある発明者では、実績報奨の限界効果が低くなる(言い換えれば、実績報酬は内発的動機の効果を弱める)傾向が見られた。
- (4) 企業は、発明開示や出願時の支払い、登録時の支払い、発明の実施がもたらす収入にリンクした支払いのみではなく、昇進や昇給によっても発明者を処遇している。
- (5) 日米欧を比較すると、米国では職務発明の特許権は企業に帰属するが、発明者のインセンティブ設計の一貫として、発明の出願等に伴う一時金を多くの場合支払い、また実績報酬も支払う場合も少なくない。他方で、発明の価値をベースにした補償金の支払い

が義務づけられている独ではかなり高い頻度で実績報酬を支払っている。日米独で多くの発明者に、発明からの追加報酬として支払われている額は非常に小さい。

(6) 日本において、年齢、経験、企業規模、学歴などをコントロールしても、累積の発明件数や論文件数は発明者の所得の水準にかなり有意な差をもたらしており、昇進・昇格も発明者の研究開発への重要な誘因として機能していると考えられる。

今後のインセンティブ設計のあり方を考えるには、急速に発展している研究開発の誘因設計についての理論研究の成果が重要な示唆を与える。発明者のためのインセンティブを設計は、研究開発特有の属性を反映して、伝統的なインセンティブ理論の枠を超えた多様な要因を考慮する必要がある複雑な問題である。具体的には、研究開発者のリスク負担、プロジェクト選択へのバイアス、知の探索と知の深化、不完備契約、マルチタスク問題、長期的インセンティブ、内発的動機付け、研究開発環境や知識スピルオーバーの役割などに留意した設計が必要である。また、制度設計の主な構成要素としては、特許の所有権の分配、計測可能な成果に基づく事前の短期的インセンティブと、長期的雇用における長期的インセンティブ、研究開発者に与えられるプロジェクト選択の裁量権とその管理者によるモニタリング、などがあり、発明報奨制度の効果にのみ限定した議論では、全体像を見失ってしまう。

最適なインセンティブ契約がどのような性格のものになるかは、モニタリングや商品化のプロセスなどに影響を与える製品技術特性、企業の長期的インセンティブへのコミットメントを決定づける企業特性、従業員の内発的動機付けの強さに影響を与える従業員属性、そして従業員の交渉力に影響を与える外部労働市場の摩擦など、様々な要因に依存している。したがって、知的財産権の帰属がどのような役割を担うのが最も効率的であるかは、状況依存的であること、また効率的な制度が選択されるには、それを移転するルール設計の自由が重要である。

これらを踏まえると、イノベーションを促すインセンティブ設計の創意工夫で企業が競争することが重要であり、その前提として職務発明の所有権の明確な移転ルールを事前に選択できることが重要である。同時に、政府は契約や合意が守られることと、また私的な利益は小さくても社会的なスピルオーバーが大きい発明を支援していくことが重要だと考えられる。

## ***Reference***

- Aghion, Philippe, and Jean Tirole. 1994. "The Management of Innovation." *The Quarterly Journal of Economics*, 109: 1185-1209.
- Argyres, N.S. and Silverman, B.S. 2004. R&D, Organization Structure and the Development of Corporate Technological Knowledge. *Strategic Management Journal*, 25: 929-958.
- Bénabou, R. and Tirole, J., 2003. "Intrinsic and Extrinsic Motivation," *Review of Economic Studies*, Vol. 70 (3): pp. 489-520.
- Cockburn, I. Henderson, R. M. 1998. "Absorptive Capacity, Co-authoring Behavior, and the Organization of Research in Drug Discovery." *Journal of Industrial Economics* 46, 20(2): 157-182.
- Deci, E. L., 1975. *Intrinsic Motivation*. Plenum Press, New York.
- Deci, E. L., Koestner, R., and Ryan, R. M. 1999. "A Meta-Analytic Review of Experiments Examining the Effects of Extrinsic Rewards on Intrinsic Motivation," *Psychological Bulletin*, 125(6):627-668.
- Frey, B. S., 1997. *Not Just for the Money*. Edward Elgar Publishing Ltd., Cheltenham.
- Frey, B.S. and Jegen, R. 2001. "Motivation Crowding Theory," *Journal of Economic Surveys*, 15(5):589-611.
- Gambardella, A., Harhoff, D., and Verspagen, B. 2006. "The Value of Patents," Working Paper.
- Goto, A. and K. Motohashi (2007) "Construction of a Japanese Patent Database and a first look at Japanese patenting activities," *Research Policy*, 36(9), pp.1431-1442.
- Hall, Bronwyn, Christian Helmers, Mark Rogers, and Vania Sena. 2014. "The Choice between Formal and Informal Intellectual Property: A Review."
- Hart, Oliver, 1995, *Firms, Contracts and Financial Structure*, Oxford: Oxford University Press.
- Hellmann, Thomas, and Veikko Thiele. 2011. "Incentives and Innovation: A Multi-tasking Approach", *American Economic Journal: Microeconomics* 3: 78–128.
- Harhoff, Dietmar Karin Hoisl , 2007, "Institutionalized incentives for ingenuity—Patent value and the German Employees' Inventions Act", *Research Policy* 3:1143–1162
- Holmstrom, Bengt. 1989. "Agency Costs and Innovation." *Journal of Economic Behavior and Organization* 12: 305-327.
- Jaffe, A.B. "Technological Opportunity and Spillovers of R&D." *American Economic*

- Review*, Vol. 76 (1986), pp. 984-1001.
- Jones F. B. (2009) The Burden of Knowledge and the 'Death of the Renaissance Man': Is Innovation Getting Harder?, *Review of Economic Studies*, 76, pp.283-317.
- Lambert, Richard A. 1986. "Executive Effort and Selection of Risky Projects." *Rand Journal of Economics* 17(1): 77-88.
- Lazear, Edward P. and Rosen, Sherwin. 1981. "Rank-Order Tournaments as Optimum Labor Contracts." *Journal of Political Economy*, 89(5): 841-864.
- Lazear, Edward P. 1989. "Pay Equality and Industrial Politics." *Journal of Political Economy*, 97(3): 561-580.
- Josh Lerner & Julie Wulf, 2007. "Innovation and Incentives: Evidence from Corporate R&D," *The Review of Economics and Statistics*, MIT Press, vol. 89(4), pages 634-644, November.
- Mansfield, E. 1991. "Academic Research and Industrial Innovation." *Research Policy* 20: 1-12.
- Mansfield, E. 1995. "Academic Research Underlying Industrial Innovation: Sources, Characteristics, and Financing." *The Review of Economics and Statistics* 77: 55-65.
- Manso, Gustavo. 2011. "Motivating Innovation." *The Journal of Finance* 66(5): 1823-1860.
- March, James G. 1991. "Exploration and Exploitation in Organizational Learning." *Organizational Science* 2(1): 71-87.
- Onishi, K. (2013) "The Effects of Compensation Plans for Employee Inventions on R&D Productivity: New Evidence from Japanese Panel Data," *Research Policy* 42(2), pp.367-378.
- Owan, Hideo and Sadao Nagaoka. 2011 "Intrinsic and Extrinsic Motivation of Inventors." *RIETI Discussion Paper Series* 11-E-022.
- Reagans, R. E., E. W. Zuckerman, and B. McEvily. 2004 "Two holes in one? Information and control in the analysis of structural advantage." Working paper, Columbia Business School, Columbia University.
- Ryan, R.M. and E.L. Deci (2000) "Intrinsic and Extrinsic Motivations: Classic Definitions and New Directions," *Contemporary Educational Psychology* 25, pp.54-67.
- Sauermann, H. and Cohen, W. 2010. "What Makes Them Tick? – Employee Motives and Firm Innovation", *Management Science*, 56.
- Saxenian, AnnaLee, 1996. *Regional Advantage*. Harvard University Press.

- Stern, Scott. 2004. "Do Scientists Pay to Be Scientists?" *Management Science*, 50(6):835-853.
- Takahashi, Shingo, Hideo Owan, Tsuyoshi Tsuru, and Katsuhito Uehara, 2014. "Multi-Tasking Incentives and Biases in Subjective Performance Evaluation" Working paper.
- Wiersma, U. J. 1992. "The Effects of Extrinsic Rewards in Intrinsic Motivation: A Meta-Analysis," *Journal of Occupational and Organizational Psychology*, 65:101-114.

日本語参考文献

- 長岡貞男、山内 勇、2014 年「発明の科学的源泉－発明者サーベイからの知見－」、RIETI Discussion Paper Series 14-J-038
- 長岡貞男、塚田尚稔、大西宏一郎、西村陽一郎、2012 年、「発明者から見た 2000 年代初頭の日本のイノベーション過程：イノベーション力強化への課題」RIETI Discussion Paper Series 12-J-033
- 長岡貞男、塚田尚稔、2007 年、「発明者から見た日本のイノベーション過程：RIETI 発明者サーベイの結果概要」、RIETI Discussion Paper Series 07-J-046
- 玉田俊平太・内藤祐介・玄場公規・児玉文雄・鈴木潤・後藤晃(2006)「日本特許におけるサイエンスリンケージの計測」後藤晃・児玉俊洋編『日本のイノベーション・システム』東京大学出版会、pp.21-34.
- 「我が国、諸外国における職務発明に関する調査研究報告書」、平成 25 年 3 月、知的財産研究所
- 「企業等における特許法第 35 条の制度運用に係る課題及びその解決方法に関する調査研究報告書」、平成 26 年 2 月、知的財産研究所

付録 発明への動機と発明のパフォーマンス(限界効果)

推計モデル Orderd logit

推計サンプル 発明者サーベイサンプル (2003年から2005年に優先権主張年、日本特許庁の他、欧州特許庁にも出願、民間企業に所属している発明者)

VARIABLES	Inventive_step Extremely high	Value Top 11%
intrinsic	0.015*** (0.004)	0.010** (0.004)
organizaion_motivation	-0.002 (0.004)	0.003 (0.004)
status	0.015*** (0.003)	0.013*** (0.003)
social_motivation	0.018*** (0.003)	0.013*** (0.003)
monetary	-0.009*** (0.003)	-0.003 (0.003)
master	0.025*** (0.009)	0.016* (0.009)
phd	0.055** (0.022)	0.057*** (0.021)
phd_od	0.000 (0.021)	-0.022 (0.017)
lnage	0.162*** (0.038)	0.127*** (0.036)
lnrd_experience	-0.010 (0.014)	0.007 (0.013)
lnemployee	0.006** (0.003)	0.001 (0.003)
Observations	2,139	2,199
Pseudo R2	0.0482	0.0369
chi-squared	260.4	207.8
log likelihood	-2573	-2711
Standard errors in parentheses		
*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.10		