

研究開発プロジェクト評価における 非合理的な意思決定のメカニズム

—プリンシパル=エージェント理論に注目して—

専修大学商学部 高橋義仁

Mechanism of Irrational Decision-Making in R&D Project Evaluation :
Focus on the Principal-Agent Theory

Senshu University, School of Commerce Yoshihito Takahashi

研究開発型企業では、客観的指標から研究開発プロジェクトの意思決定を行うことは、限りある経営資源の有効的配分のために重要と考えられている。指標にはDCF法などが用いられているが、予測精度の問題および利害対立の問題のため、非合理的な意思決定を導いてしまう危険がある。この問題をプリンシパル=エージェント理論に適合させると興味深い論点が導かれる。プリンシパル=エージェント理論は、代理人（エージェント）が依頼人（プリンシパル）の代わりに特定の意思決定問題に取り組むとき、エージェントは、自身の利益を優先した行動をとることに由来する理論である。また、プリンシパルとエージェントの間に利害の不一致や情報の非対称性が存在するときに問題が生じやすく、分業化の環境の中で顕著である。

このような環境の中では、非合理的な意思決定がなされている意思決定であるにもかかわらず、客観的指標からの研究開発プロジェクトの意思決定は、錯覚を生じさせているに過ぎない。このような非合理的な意思決定を防ぐために重要なことは、良好なプリンシパル=エージェント関係の構築、予測万能主義との決別である。

キーワード：研究開発マネジメント、プロジェクト評価、DCF法、プリンシパル=エージェント理論、情報の非対称性

R&D project evaluation through the use of objective indicators is thought to be important in ensuring effective distribution of limited managerial resources in the R&D-driven industry. Of these indicators, DCF (discounted cash flow) methods are often used; however, they may likely lead to irrational decision making, as they are fraught with problems with accuracy of predictions and conflicts of interests. Application of the principal-agent theory to this issue yields an interesting set of points. The principal-agent theory is based on the assumption that the agent takes actions that prioritize their own profit over the principal's in making decisions for the principal. In addition, a divergence of interests and asymmetric information between the agent and the principal often lead to an array of problems, particularly in conjunction with division of labor between them. In these circumstances, R&D project evaluation through the use of objective indicators may only generate a false sense of rationality in decision making. The key to preventing this is to build favorable principal-agent relationships and to break with "prediction only matters" principles.

Keywords : R&D management, project evaluation, DCF method, principal-agent theory, asymmetry of information

1. はじめに

研究開発型企業にとって、研究開発プロジェクトの継続や打ち切り、あるいは一時停止、差し戻しなどの方針を客観的な指標をもつことは、質の高い意思決定を行い、限りある経営資源の配分を行うために重要と考えられている。この目的のために、研究開発の過程でプロジェクト評価が行われている。本稿では、研究開発プロジェクト評価の意義を認めつつも問題点が存在することについて述べ、課題の解決を検討する。

て述べ、課題の解決を検討する。

2. 評価手法の理解

研究開発プロジェクトの評価には、単純にキャッシュ・フローを予測する方法とDCF法（割引キャッシュ・フロー法、discounted cash flow）がよく用いられる。両者ともにプロジェクトを実行したときの収入と支出の関係、すなわちキャッシュ・フローを予測することが基本である。

DCF法はキャッシュ・フローの予測を基本としながら、現在と将来で異なる金銭的価値を補正してプロジェクト価値を算定する点において、より精緻なプロジェクト評価を提供できるとされる。

2-1. DCF法の概要

DCF法では、毎年の売上からコストを引いて求めたキャッシュ・フローを予測した割引率で割り戻すことによって各年度の現在価値を求め、その総和を研究開発プロジェクトの現在価値として算定する。割引率は資本コストあるいは利子率とも呼ばれ、このプロジェクトに投資しなかった場合に得られる機会の平均値を利子率として想定したものである。すなわち、研究開発に対して投下される資本に対して、この研究開発プロジェクト以外の機会から期待される平均的リターンであり、通常はパーセンテージ(%)で表される。例えば、金融商品に投資した場合の配当金やキャピタル・ゲイン、受け取り利息のほか、他の研究開発プロジェクトに投資するという機会から得られる平均的なリターンと考えることができる。ただし、割引率の把握を行うためには多方面からの検討が必要となる(Ehrhardt, 1994)。

将来のn期間(年度)に発生する各年度のキャッシュ・フローをそれぞれ $CF_1, CF_2, CF_3, \dots, CF_n$ とし、n期間の割引率を r とすると、プロジェクトの現在価値(PV: Present Value)は、式1で示される。

$$PV = \frac{CF_1}{(1+r)^1} + \frac{CF_2}{(1+r)^2} + \frac{CF_3}{(1+r)^3} + \dots + \frac{CF_n}{(1+r)^n}$$

式1

正味現在価値(NPV: Net Present Value)とは、現在価値から初期投資分のキャッシュ・フロー(I)を引いて現在価値を調整し、初期投資を考慮した上での現在の投資額の価値を示す指標であり、式2で示される。

$$NPV = -I + \frac{CF_1}{(1+r)^1} + \frac{CF_2}{(1+r)^2} + \frac{CF_3}{(1+r)^3} + \dots + \frac{CF_n}{(1+r)^n}$$

式2

プロジェクト投資への原則的な考え方として、現在価値と投資額を比較し、現在価値が投資額を上回った場合(NPV>0)に投資への合理性があると判断される。

複数シナリオの導入

DCF法では、プロジェクト価値の計算を行う時点で、前提に基づいて予想した投資や収益を盛り込んで評価を行う。しかし研究開発プロジェクトでは、中止や中断など当初予定した計画の変更が行われることが常であり、あらかじめ複数のシナリオをもって研究開発計画が立てられることが多い(Razgaitis, 1999)。そこで、複数のシナリオを考慮した研究開発プロジェクトの評価法が必要となり、ディシジョン・ツリー法(decision tree method)が考案された。ディシジョン・ツリー法では、想定される不確定要素や条件が、それらの相互関係に基づいて論理的かつ時系列的に繋げられ、樹木の小枝の形に配列される。そして、小枝から始まるそれぞれの要素について判断の上、各選択枝の末端での現在価値が算出される(Gladwin, 1989)。さらにそれぞれの選択枝に至る確率も予測され、各選択枝末端それぞれの現在価値にそれぞれの確率を乗じたものの総和が期待値として示される(高橋, 2007)。このような方法で、異なるシナリオを総合的に判断した現在価値が算出される。

3. 予測精度の問題

DCF法などの「予測数値」を使ったプロジェクト評価の方法は広く用いられているが、本質的な問題点が存在する。第1の課題として、予測精度の問題がある。研究開発投資を行ってから成果が現れるまでの期間は、産業間で大きな違いがある(経済団体連合会, 1998)¹⁾が、予測精度の問題は、研究開発に長期間を要するケースで顕著である。この例として、製薬企業の研究開発プロジェクトを想定して研究開発プロジェクトの意思決定と予測精度の問題について述べたい。

シナリオ 1

将来新製品となることが期待される開発初期の医薬品 X という設定で、DCF 法を用いて研究開発プロジェクトを評価する。先に述べたように、DCF 法によるプロジェクト評価の測定にはキャッシュ・フローの予測が必要となる²⁾。

医薬品の研究開発プロセスと期間については、日本製薬工業協会、PhRMA（米国研究製薬工業協会）のデータをまとめてつくられたモデルに準拠した。これによると、医薬品の研究開発には、創薬（化合物の創製）2年、前臨床（動物実験）3年、臨床第1相（Phase I）1年、臨床第2相（Phase II）2年、臨床第3相（Phase III）3年、承認申請1年、承認取得2年の合計14年もの期間が必要になる（高橋，2010）。このことに基づき、研究開発に必要な期間を14年とした。また、必要な研究開発費を200億円、販売額は新発売後5ないし6年でピークを迎え、その後減少すると設定した。ピーク時の販売額は、シナリオ1では年間200億円と仮定した。

以上の仮定のもと、図表1「研究開発プロジェクトの正味現在価値（シナリオ1）」に示す予想損益計算表から、今回シミュレーションするプロジェクトの25年間にわたるキャッシュ・フローを見積もった。

新薬開発では、研究開発が開始されてから長期にわたり収入を見込むことができないのが普通である。1年目は研究開発費により10億円の損失となり、2年目以降は15億円の損失、20億円の損失、20億円の損失…と推移する。営業収入はプロジェクト開始14年後の新製品の発売まで待たなければならない。新発売直前には製品の認知度を広めるための販売策や広告宣伝等が必要にな

ることから、単年度の本格的なプラスのキャッシュ・フローが得られるのは発売2年後と想定した。

割引率（r）については、正確性を求めるためには多くのオプションを検討する必要があるが、ここでは多くの企業が採用している8%とした³⁾。

式2に従い、各年度の単年度キャッシュ・フローの現在価値を合計し、医薬品 X の研究開発プロジェクトモデルにおける正味現在価値を146億円と試算した。すなわちこのプロジェクトを実行すれば、現在価値で146億円の利益が得られることを意味し、この研究開発プロジェクトにはGoの判断が下されることになる⁴⁾。

シナリオ 2

次に第2のシナリオを提示する。シナリオ2もシナリオ1と同様のモデルを用いているが、販売額のみシナリオ1の50%（ピーク時の販売額100億円）とした。その結果シナリオ2では、NPVが-46億円（46億円の損失）と試算された（図表2「研究開発プロジェクトの正味現在価値（シナリオ2）」）。この結果から、このプロジェクトにはNo Goの判断が下される。

2つのシナリオの相違点を表3「シナリオ1とシナリオ2の比較」にまとめる。両者の違いは、販売額のみであり、それ以外の点は共通である。販売額は、予測時から14年後以降の売上の予測であり、この期間通しての予測を高い精度での予測は極めて困難と言わざるを得ない（Kees van der Heiden, 1996）⁵⁾。そのような状況で、シナリオ1とシナリオ2では、プロジェクト評価の結果、正反対の意思決定がそれぞれ「合理的」に行われ

図表 1

研究開発プロジェクトの正味現在価値（シナリオ1）

研究開発開始からの年数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	計	
販売額(億円)															30	70	110	150	180	200	200	180	160	130	120	110	1,640
研究開発コスト(億円)	10	15	20	20	20	10	15	15	15	15	20	20	5														200
マーケティング・コスト(億円)												10	30	50	40	30	30	30	35	35	30	20	20	20	20	20	400
キャッシュ・フロー(億円)	-10	-15	-20	-20	-20	-10	-15	-15	-15	-15	-20	-30	-35	-20	30	80	120	150	165	165	150	140	110	100	90	1,040	
割引率(8%)																											
単年度 NPV(億円)		-10	-14	-17	-16	-15	-7	-9	-9	-8	-8	-9	-13	-14	-7	10	25	35	41	41	38	32	28	20	17	14	146

図表 2

研究開発プロジェクトの正味現在価値 (シナリオ 2)

研究開発開始からの年数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	計	
販売額(億円)															15	35	55	75	90	100	100	90	80	65	60	55	820
研究開発コスト(億円)	10	15	20	20	20	10	15	15	15	15	20	20	5													200	
マーケティング・コスト(億円)											10	30	50	40	30	30	30	35	35	30	20	20	20	20	20	400	
キャッシュ・フロー(億円)	-10	-15	-20	-20	-20	-10	-15	-15	-15	-15	-20	-30	-35	-35	-5	25	45	60	65	65	60	60	45	40	35	220	
割引率(8%)																											NPV
単年度 NPV(億円)	-10	-14	-17	-16	-15	-7	-9	-9	-8	-8	-9	-13	-14	-13	-2	8	13	16	16	15	13	12	8	7	6	-49	

図表 3

シナリオ 1 とシナリオ 2 の比較

	シナリオ 1	シナリオ 2
ピーク時の販売年間額	200 億円	100 億円
販売額 (総額)	1,640 億円	820 億円
新発売から ピーク時までの時間	5 ないし 6 年	同左
研究開発コスト (総額)	200 億円	同左
製造コストおよび マーケティング・コスト(総額)	400 億円	同左
割引率	8 %	同左
正味現在価値 (NPV)	146 億円	-49 億円

ることになる。

4. 利害対立の問題

研究開発プロジェクト評価における第 2 の課題として、利害対立の問題がある。研究開発プロジェクトの評価は、専門的に業務を担当する部署が予測も担当することが普通である。例えば、研究の有用性は研究部門が、開発コストや開発の難易度の予測は開発部門が、販売額やマーケティング・コストの予測はマーケティング部門やセールス部門が担当することになる。しかしながら、同じ企業であっても部署が異なれば役割と責任が異なることから、利害対立の状況が発生する。

プリンシパル＝エージェント理論

このような利害対立の状況をプリンシパル＝エージェント理論 (principal-agent theory) に基づいて検討する。プリンシパル＝エージェント関係 (principal-agent relationship) とは、2 つあるいはそれ以上のグループで代理人 (エージェント、

agent) が依頼人 (プリンシパル, principal) の代わりに特定の意思決定問題に取り組むときの両者の関係をいう。このときエージェントは、プリンシパルの利益のために委任されているにもかかわらず、プリンシパルの利益に反してエージェント自身の利益を優先した行動をとってしまう行為、エージェンシー・スラック (agency slack) をとることが知られており、これはエージェンシー問題 (agency problem) と呼ばれている。

このような行動は、プリンシパルとエージェントの間に利害の不一致や情報の非対称性が存在することが原因とされ、この時プリンシパルは自己の目的に則した最善の行動を如何にしてエージェントにとらせるかという問題に向かいあわねばなくなる (Ross, 1973; Jensen and Meckling, 1976)。

4-1. 問題が生じやすい状況

プリンシパルとエージェントの関係において、エージェントは必ずしも常にプリンシパルの利益に基づいて意思決定せず、自らの利益の最大化のために行動するとするならば、(1) 情報の非対称性が存在し⁶⁾、(2) プリンシパルとエージェントの利益の方向性が異なる場合に問題が生じやすくなる。

情報の非対称性とは、エージェントの行動やその内部・外部環境に関する情報について、プリンシパルとエージェントの間で情報量およびその質に非対称性、不均一性、不平等があるということであり、この時プリンシパルにとってはエージェントがどの程度努力したかが見えず、またエージェントがその意思決定において利用した情報がどのようなものであったかを知ることができない。

分業化された事業環境では、プリンシパルおよびエージェントの双方にとって、情報や知識が不完全な状態なるかあるいは不平等に配分されることが普通であるため、プリンシパルとエージェント関係においては、完全にコントロールされていないエージェントに対して自由裁量的な行動の余地が生まれる。エージェントたちはその余地を自らの利益に利用できるようになり、これはプリンシパルの損失となる。

研究開発の高度分業とプリンシパル＝エージェント関係

高度な科学技術を必要とする研究開発では、そのプロセスは、実施の目的、方法、対象、企業の規模や業種、あるいは管理の立場から、基礎研究、応用研究、開発（開発研究）など様々な名称で区分され、細分化されている。基礎研究は、知識の進歩を目的として行う研究で特定の実験的応用を直接のねらいとしないものを指す⁷⁾。応用研究は、知識の進歩を目的として行う研究で、特定の実験的応用を直接のねらいとする研究を指す。開発研究は、基礎研究および応用研究などによる既存の知識の利用であり、新しい材料、装置、製品、システム、工程等の導入、あるいは既存のこれらのものの改良をねらいとする研究を指す（北川、1977）。細分化された専門的プロセスでは、担当する研究チームのメンバーなどごく少数の人物のみが実際の研究の内容を知り得ることとなり、担当者とそれ以外の者の間に著しい情報の非対称性が生まれる。

研究開発に付随する業務についても直接的な研究開発と同様に、担当者とそうでないものとの間の情報量や質には著しい違いが生じる。例えば10年以上も先の製品の市場規模や製品ポテンシャルを予想することは非常に難しい課題であり、販売予測情報の信頼性は、マーケティングの担当者に集中する。生産コスト予測の信頼性は、生産部門で製造業務の知識をもつ担当者に集中する。

このような状況の下では、専門性を有する部門の代表者が有する知識を最大限発揮することになり、その部門以外の委員との間で著しい情報の非

対称性や不均一性が生まれ、その結果エージェントに自由裁量の余地が生まれる。ここにプリンシパルとエージェントの利害が一致していないならば、エージェント問題が発生する環境となる。

4-2. プリンシパル＝エージェント関係下での行動

研究開発プロジェクトは企業組織全体で取り組まれるべき課題であり、研究開発の意思決定は企業のトップマネジメントの責任ある関与によってなされている。しかし、テーマのそれぞれの膨大な意思決定ポイントについて、トップマネジメントが深く関与することは現実にはほとんど不可能であるため、通常、意思決定権限あるいは意思決定の答申権限の委譲が行われる。ここに経営者（トップ・マネジメント）がプリンシパル、それぞれの部門の担当者がエージェントという構造関係が生まれる。

企業の研究開発は新製品開発を目的とし、企業成長のための源泉となり得るものである。当然ながら、企業全体としての研究開発の最適化（全体最適）を図らなければならないが、研究部門、開発部門、マーケティング部門など、様々なライン組織からの参加者が取り得る行動は、部門利益の優先（部分最適）に陥りやすい。

エージェントにとって、プリンシパルから得られる評価の極大を目指すことが、エージェントが望む行動となる。エージェントがプリンシパルからの高い評価をもらうためには、事前に設定した目標を上回る成果をあげなければならない。そこで情報の非対称性が大きい場合においては、新技術を送り出す研究部門は自らの成果をより価値の高いものと評価することになるが、その技術を受け継いで商品化のプロセスをすすめていく各部門については、成功した時にはより高い評価を得ることができ、成果をあげられなかった場合にも責任を問われにくい「低い目標設定」が彼らの理にかなったものとなり、そのターゲットの設定に自由裁量の余地が生まれる。

このような状況下での、それぞれのエージェントにとって合理的な行動は、次のようなものと想

定できる。

研究の有用性の予測

研究の有用性の予測については、プロジェクトの価値を高める方向に関与する。研究の有用性の評価は、主として研究部門が行う。エージェント自らが行った研究の成果として、有用性が高いと評価することが、エージェントにとって合理的な行動となる。

研究開発難易度の予測

研究部門からの成果を、製品としての実用化に近づけることを担う開発部門にとって、その失敗は自らの責任になりかねないため、難易度の高いテーマはやりたくないという意識が働く。例えば、エージェントが検討中の研究開発プロジェクトの難易度が非常に高いこと（例えば10段階で高いほうから3番目の難易度）を予想できた場合、エージェントたちが自由裁量の余地を自らの利益のために利用しようとするのであれば、プロジェクトの難易度を非常に高く（例えば10段階で高いほうから1番目の難易度に）設定することは、エージェントにとって合理的である。しかも研究開発という専門性の高さから、情報は非対称になっており、これをプリンシパルが検証することは困難である。

開発コストの予測

大規模な開発には多額の資本が必要となる。また、準備可能な資本が大きければ研究開発を実行しやすい。例えば、開発要員の質および量、外部委託費用などに十分なコストをかけることができれば、好ましい開発環境が得られる。このため開発費用を高く見積もることは、エージェントにとって合理的である。

生産コストの予測

製造部門は、生産管理に対する主要責任をもつ。生産管理は多岐にわたるが、品種・品質管理、納期管理、設備管理などに加え、原価管理は重要な業務として認識されている⁸⁾。

製造部門は、質の高い製品を製造と製造コストの低減を任されるエージェントである。予測した標準原価に対して実際原価が大きく上回るという事態はエージェントにとって望ましくない。また、常に実際原価の低減を担う部署としては、当初から厳しすぎる原価設定は、その後の低減につながりにくいことから、高い標準原価の設定はエージェントにとっては合理的な行動となる。

販売額の予測

マーケティング部門・営業部門は、新製品の販売予測が将来研究開発に成功して発売された時の

図表4

プリンシパル=エージェント関係下で起こりやすい行動

予測対象	エージェント (担当部門)	エージェントに 合理的な予測の方向性	プロジェクト 価値への影響
研究の有用性	研究部門	研究の有用性を 高く設定	上昇
開発難易度	開発部門	開発の難易度を高く (成功率を低く) 設定	低下
研究開発 難易度	研究部門/開発部門	研究開発の難易度を高く (成功率を低く) 設定	低下
研究開発 コスト	研究部門/開発部門	研究開発コストを 高く設定	低下
生産コスト	生産(製造)部門	生産コストを高く設定	低下
販売額	マーケティング部門 /セールス部門	販売額を低く設定	低下
マーケティング コスト	マーケティング部門 /セールス部門	マーケティングコストを 高く設定	低下

販売目標になることを考慮して将来の販売額を予測する。従来になく新製品の場合は予測が難しいことから、エージェントは、将来の販売目標に対して予防線を張るという行動は彼らにとって合理的であり、本当はもう少し売れると思っても、確実にできるかどうかかわからない目標値は出しにくい。エージェントにとって、低い販売額の予測は合理的行動である。

マーケティング・コストの予測

研究開発コストや生産コストの場合と同様に、投下可能な資本が大きければ有利に仕事を進めることができる。マーケティング・コストが大きければ、質の高いマーケティング戦略を実行や多人数の優秀なセールスを雇うことが可能になり、販売額の増加を目指すために好ましい環境を得られることになる。そのため、マーケティング・コストを高く設定することは、エージェントにとって合理的である。

以上を、図表4「プリンシパル=エージェント関係下で起こり易い行動」にまとめる。エージェント問題の存在下、プリンシパルの利益に反してエージェント自身の利益を優先し、自分に対して合理的な行動をするという前提に立てば、全体として消極的な予測が出やすい環境となる。しかし研究の有用性が強く主張される状況の下では、消極的な予測を打ち消す方向に評価が働きかけられる。

4-3. 組織規模と研究開発プロジェクトの意思決定

規模の経済 (economies of scale) が成立し、大量生産により生産効率が高まる場合には、市場が成長する限り、規模を拡大することが生産量の増大につれて平均費用が減少し、利益率が高まる傾向がある⁹⁾。しかしながら、研究開発における企業規模と生産性に関する議論については一定の見解が得られていない (高橋, 2010)。

ホール (Hall) は、研究開発活動におけるキャッシュ・フロー制約における実証研究を行っ

た。結果として、(1) 資本市場の不完全性によりキャッシュ・フローを手厚く利用できる、(2) 製品1単位当たりの研究開発に伴う固定費が小額に分散できる、(3) 様々な研究開発プロジェクトに多角化した企業の方が不確実性を伴う研究開発の成果を幅広く利用できるなどのために大規模組織には強みがあるとした (Hall, 2002)。

しかし逆に、大規模組織は、官僚主義、事なかれ主義、血族経営による閉塞した状況、近視眼的な経営方針などの原因から創造性を必要とする研究開発には不向きであるとの指摘もある (Baldwin and Scott, 1987, Cohen, 1995)。クリステンセン (Christensen) は、過去に成功体験をもつ研究開発型企業の新規事業への不適合性を論じている。業界をリードする大規模企業の過去の成功体験が企業の革新的行動を起こせないことをイノベーションのジレンマ (innovator's dilemma) と呼び、市場がうまみのある規模に拡大するのを待つことに失敗の本質的な原因があり、業界をリードしていた成熟しかつ規模も大きい企業がある種の市場や技術の変化に直面したとき、その地位を守ることににより画期的な新製品の研究開発に失敗するとした (Christensen, 1997)。

先のプリンシパル=エージェント関係でも、組織が大きいほど、分業の程度が高度な場合や会社の組織階層が多ければ、一般に複雑な権限移譲の関係が生じることからわかるようにプリンシパル=エージェントの関係が多く存在する結果となり、研究開発プロジェクトの価値は本来あるべき価値からの誤差が生じやすくなる。また、エージェントとしての研究部門の権限が他の分業化されたエージェントの権限に比べて強い場合には、積極的な意思決定の方向に力が加わり、逆に研究部門が、開発以降の商品開発プロセスへの関与度が少ない場合には、消極的な意思決定の方向に力が加わるものと考えられる。

5. 問題点の改善

誤った意思決定をどのようにして防げばよいのかという課題に対し、2つのアプローチが考えら

れる。第1に良好なプリンシパル=エージェント関係の構築、第2に予測万能主義との決別である。

エージェンシー問題は、プリンシパルとエージェントの利害関係が一致せず、同時に両者の情報に非対称性が生じている場合に存在するが、この解決が問題を解く鍵にもなる。すなわちプリンシパルとエージェント間で、(1)利害を一致させる、(2)情報の非対称環境を改善させる、という行動を起こすことによって解決を試みることができる (Picot, Dietl, and Franck, 1997)¹⁰⁾。

情報の非対称性を少なくするための対策として、プリンシパルは、エージェントの行動余地を追加的な監視・コントロールメカニズムを使って狭めることが可能になる¹¹⁾。具体的には、プリンシパルとエージェントの情報格差をできるだけ少なくし、研究開発の進捗状況をプロジェクト管理者 (プロジェクト・マネジャー) のみならず、経営者が常に把握することが重要になる。しかし逆に、狭めることによって、場合によっては意思決定権限の委譲により得られた専門化のメリットを浪費してしまう恐れがある。プリンシパルがエージェントに搾取される危険を高く見積もると、プリンシパルは、プリンシパル=エージェント関係から次第に遠ざかることになる。もはやそのような状態では、分業と専門化というエージェンシー関係のメリットは、コントロール関係を懸念して生かされないままとなる点 (小山・篠崎, 2001) に注意しなくてはならない。

別方向からのアプローチとしては、プリンシパルとエージェントの利益の不一致を最小化することである。具体的には、プリンシパルとエージェントの垣根をできるだけ少なくし、エージェントに経営者やプロジェクト・マネジャーの視点である研究開発プロジェクトの全体最適を何よりも優先させることが重要になる。

このような考え方にに基づき、それぞれの立場での良好なプリンシパル=エージェント関係の構築方法について考察する。

エージェント (部門責任者)

すでに述べたように、研究部門、開発部門、生

産部門、マーケティング部門、販売部門など、研究開発プロジェクトでの様々なエージェントは、役割が異なると同時に目標も異なっている。全社のためのプロジェクト検討をしていることを理解しているか。部門の論理を押し付け、意図的な数字を提出していないか。リスクをおかさないことを重視しすぎ、消極的な計画になりすぎていないか、などの点を意識して、プロジェクトに参加することが必要である。

プリンシパル (経営者)

この意味から、「研究開発の細かいことは研究者に任せておけばよい」などという経営者は、情報の非対称性の改善という経営上必要な仕事を放棄する無能な経営者ということになる。

経営者の役割は大きい。自分自身の考え方を押し付け過ぎていないか、各部門から多くの意見を個別に聞いているか、情報の共有環境を生み出しているか、議論を引き出せる環境を作っているかなどを自らに問いかける必要がある。また、責任を過剰に押し付ける組体制・社風となっていないかということもきわめて重要な要件である。エージェントが努力して、例えそれができなくても、責任を押し付け過ぎてはいけない。もしそのような前例があると、エージェントは萎縮するばかりになる。

プロジェクト管理者 (プロジェクト・マネジャー)

プロジェクト管理者 (プロジェクト・マネジャー) の役割も研究開発プロジェクトの意思決定に影響を与える。プロジェクトの方向性に対する考え方は、プロジェクト管理者の性格により消極的になりすぎる場合と、積極的になりすぎる場合とが混在するものの、エージェントの考え方がエージェンシー問題によって支配されていないか、すなわち、部門の論理を押し付け意図的な数字を提出していないか、リスクをおかさないことを重視しすぎ消極的な計画になりすぎていないかをチェックし、必要であれば補正する役割を担う必要がある。また、プリンシパルとエージェントの

コーディネーター的な役割を果たすため、議論の参加者に内容が理解できる内容で議論を進めているか、経営者と密なコンタクトが取れているかを促す必要がある。

予測の限界を知ることも重要である。本稿で述べたように、予測精度に限界がある以上、研究開発プロジェクトの評価技術が如何に向上しようとも限界が存在することを理解して柔軟性の高い研究開発プロジェクトの評価を行う必要がある。

6. まとめ

本稿では研究開発プロジェクトの評価手法についての議論を行った。研究開発プロジェクト評価においてしばしばみられる非合理的な意思決定のメカニズムは、(1) 開発の成功確率や市場など前提そのものの予想が難しいことに起因する問題に、(2) 主観や意識的な采配による影響を排除できないことによりプロジェクト価値を構成する様々なパラメータにバイアスがかかるという問題が加わることによって起こる。後者は、組織構造に起因する問題であり、経営者（企業トップ）＝事業部門責任者、事業部門責任者＝事業部門遂行者（従業員）など、企業内におけるプリンシパル＝エージェント間の潜在的な問題によるものであるため、大規模組織ないしは複雑化した組織など、情報の非対称性が大きい組織で顕著になりやすい。したがって、この点を踏まえた組織・制度の設計によるアプローチが重要になる。

注

- 1) 例えば、食料品の平均的な開発期間は2年弱、自動車・化成品・繊維などでは約3年であるが、医薬品は13~14年間を要する。
- 2) キャッシュ・フローを予測するために必要となる基本的なパラメータとして、(1) 販売額、(2) 研究開発コスト、(3) 製造およびマーケティング・コストを設定した。なお、(1) 販売額を構成する要素としては、製品自体の売上（製品売上収入）、知的財産権収入など、(2) 研究開発コストを構成する要素としては、人件費、外部委託料、共同研究費、実験材料費など、(3) 製造およびマーケティング・コストを構成する要素としては、人件費、販売費、宣伝広告

費、販売割戻金（リベート）、製造費、流通経費などがある。しかしこのシミュレーションにおいて項目分類を詳細に行う必要性に乏しいことから、それを避けている。

- 3) 8%という数値は、筆者自身のヒアリング調査において、「企業がDCF法で使用する割引率は、8%から12%が多い」という結果に基づく。数値の妥当性について、その根拠に乏しいものの、ここでは2つのシナリオの比較という目的に限って使用するものであるため、厳密な数値は必要ないと解釈する。
- 4) マイナスのキャッシュ・フローについては、その企業が他の事業で利益を上げていれば課税所得の削減につなげることができるものであるが、説明の単純化のために、ここではその影響を考慮していない。
- 5) 例えば、オランダの電力需要の予測に関する興味深い観測がある。電力需要が急速に増加していた1970年代前半までに立てられた電力需要の予測は今後加速しながら増加するというものであったが実際にはそのようにならず、需要の増加がフラットになった1980年代に入って立てられた予測では今後大きな増加はないとされた。ここでの結論として予測にはその時点における直近の過去の傾向に影響されることが指摘されている（Kees van der Heiden, 1996）。当然ながら研究開発プロジェクトの成果予測は、数年前の電力需要の予測よりも予測の難易度が高く、この種の問題の影響をより強く受けるものと推察される。
- 6) プリンシパルおよびエージェントの双方が費用なしで情報入手できるとすると、完全情報ないし確実性にゆえにいかなる経済問題も生じないという理想的な状態になる。エージェントのとりうるすべての反応が事前に予測されているため、エージェントは契約から外れた行動をとる余地はない。また、エージェントと契約を結ぶプリンシパルが、エージェントによるプリンシパルの利益に必ずしも結びつかない機会主義的行動を監視する必要もなくなる。
- 7) 基礎研究は、さらに純粋基礎研究と目的基礎研究に分けられる場合がある。純粋基礎研究とは、特定の実際目的を全く持たない、一般的な基礎理論の確立や、科学的知識の増進を図るための研究をいう。目的基礎研究とは、実際的应用を間接的ねらいとしている基礎研究をいう。
- 8) 原価管理は、標準原価や許容原価を設定し原価を維持・改善するための管理活動である。標準原価とは、所定の品質・価格を実現するために目標とされる予定原価であり、標準原価と実際原価を比較して計算・分析する標準原価計算に用いられる。
- 9) 収穫逦増は、鉄鋼、石油化学、パルプ産業のように、最終製品を分解する事が不可能、ものの流れも均一的、一定の大きさの設備や装置が必要で、生産プロセスが自動化されているなどの特徴をもつ装置型産業などで顕著にあらわれる。
- 10) ピコー、ディートル、フランク（Picot, Dietl, and Franck）は、エージェント問題の解決のためにはコストがかかることを述べた。またこのコストは、(1) エージェント自らがプリンシパルとの間の情報の非対称を減らすための努力に要するコスト（エー

ジェントのシグナリング・コスト), (2) プリンシパルがエージェントに対して持つ情報上の劣勢を小さくするために行うための努力に要するコスト (プリンシパルのコントロール・コスト) から構成されると述べた。

- 11) このような場合に発生するプリンシパルのコストは、コントロール・コストとよばれている。

参考文献

Baldwin, W. L. and J. T. Scott (1987) *Market Structure and Technological Change*, Harwood Academic Publisher.

Cohen, W. M. (1995) "Empirical Studies of Innovative Activity," in P. Stoneman ed., *Handbook of the Economics of Innovation and Technological Change*, Blackwell.

Christensen, C. (1997) *The Innovator's Dilemma: When New Technologies Cause Great Firms to Fall*, Harvard Business School Press, Boston (玉田俊平太・伊豆原弓訳 (1999) 『イノベーションのジレンマ—技術革新が巨大企業を滅ぼすとき』 翔泳社).

Ehrhardt, M. C. (1994) *The Search for Value: Measuring the Company's Cost of Capital (Financial Management Association Survey and Synthesis)*, Harvard Business School Press, Boston (真壁昭夫・鈴木毅彦訳 (2001) 『資本コストの理論と実務—新しい企業価値の探究』 東洋経済新報社).

Gladwin, C. H. (1989) *Ethnographic Decision Tree Modeling (Qualitative Research Methods)*, Sage Publications, Thousand Oaks, CA.

Hall, B. H. (2002) "The Financing of Research and Development," *National Bureau of Economic Research Working Paper*, No. 8773.

Jensen, W. and W. Meckling (1976) "Theory of the Firm :

Managerial Behavior, Agency Costs and Ownership Structure," *Journal of Financial Economics*, Vol. 3, pp. 305-360.

Kees van der Heiden (1996) *Scenarios: The Art of Strategic Conversation*, John Wiley & Sons (西村行功・グロービス訳 (1998) 『シナリオ・プランニング『戦略的思考と意思決定』』 ダイアモンド社).

Picot, A., H. Dietl, and E. Franck (1997) *Organisation*, Schäffer-Poeschel (丹沢安治他訳 (2007) 『新制度派経済学による組織入門—市場・組織・組織間関係へのアプローチ』 白桃書房).

Razgaitis, R. (1999) *Early-Stage Technologies: Valuation and Pricing*, John Wiley & Sons (菊池純一・石井康之監訳 (2004) 『アーリーステージ知財の価値評価と価格設定』 中央経済社).

Ross, S. A. (1973) "The Economic Theory of Agency: The Principal's Problem," *American Economic Review*, LXII, pp. 134-139.

北川賢司 (1977) 『研究開発のシステムズアプローチ』 コロナ社。

経済団体連合会 (1998) 『産業技術力強化のための実態調査報告書』。

小山明宏・篠崎隆 (2001) 「意思決定構造と企業パフォーマンス」日本コーポレート・ガバナンス・フォーラム・パフォーマンス研究会編『コーポレート・ガバナンスと企業パフォーマンス』 白桃書房。

高橋義仁 (2007) 「研究開発プロジェクト評価技術の限界—系譜分析による本質的活用意義の明確化—」『日本経営学会誌』 Vol. 19, pp. 65-75。

高橋義仁 (2010) 『創業研究開発の成功要因に関する研究—R&D マネジメント・モデルの導出—』 博士学位論文, 早稲田大学。