

「見切り発車投資」の経済理論

佐藤 祐己

要 旨

新しい技術は、多くの投資家にとって「よく分からないもの」である。にもかかわらず、彼らがそれに飛びつくのは何故だろうか？本稿では、本来は長い時間をかけて収益性を見極めるべき新技術に早まった投資が行われる、「見切り発車投資」のメカニズムを理論的に分析する。負債契約と情報の非対称性の組み合わせにより、資金の借り手は不確実性の高い新技術でギャンブルを行うインセンティブを持つ。そのギャンブルを阻止するためには、貸し手がエージェンシーコストを負担する必要がある。貸し手はそのコスト負担を回避するために、借り手によるギャンブルを許容する。その結果、本来であれば投資を控えてその収益性を見極めていくべき初期の段階であっても、新技術に投資が実行されてしまう。この見切り発車投資によって、「一時的にたまたま良く見えていただけの悪い新技術」に資金が流れ、貸し手の資産が不必要な乱高下に晒される可能性が高まる。このような見切り発車投資を抑止するという観点からは、2つの政策的含意が得られる。1つは、資金の受け手のバランスシート開示の厳格化等を通じて、金融取引の透明性を高めることの重要性。2つめは、導入から間もない不確実性の高い新技術関連の資産について、レバレッジ取引をある程度制限する可能性である。

キーワード：新技術，リスク・シフティング，情報の非対称性，エージェンシー問題，ベイズ学習

目 次

- | | |
|----------|----------|
| 1. はじめに | 3. 動学モデル |
| 2. 基本モデル | 4. おわりに |

1. はじめに

新しい技術は、多くの人々にとって「よく分からないもの」である。人々がその本質を検証し理解するには時間がかかる。そのため、それがどんなに優れた技術であっても、社会全体として受け入れるか否かを見極めるためには、時間が必要なのである。例えば、現在ではその有用性を疑う余地のないインターネットでさえ、黎明期にはその普及に懐疑的な人が多く、今のような形で社会に定着するまでにはある程度の時間がかかった。しかし、資本市場における新技術への「投資」に目を向けると、そのような見極め期間とは無縁に見える。それどころか、むしろ、投資家は新技術にこそ我先に飛びつくと言った方が良さそうである。先述のインターネットはもちろん、古くは米国の南北戦争後の鉄道事業関連の債券、近年では証券化技術を駆使した複雑なデリバティブ商品やバイオ株等、その背後にある新技術の本質が深く理解される前にいわば「見切り発車」で投資が集中し、大なり小なりのバブルが起きては崩壊するというエピソードが、歴史上幾度となく繰り返されてきた (Brunnermeir and Oehmke, 2013)。目下のブロックチェーン技術や人工知能、更にはそれらを応用したいわゆる「金融革新」も、或いはそうしたプロセスの初期段階にある可能性も否定はできない。新技術に対して見切り発車で投資が行われるのは何故だろうか？それを抑止するためには何ができるだろうか？

本稿では、シンプルなミクロ経済学のモデルを構築し、新技術に対する見切り発車投資が起こるメカニズムを分析する。モデルは、標準的なプリンシパル・エージェント理論の応用であ

る。貸し手 (プリンシパル) が借り手 (エージェント) に資金を貸し付け、借り手はそれを旧技術か新技術のどちらかに投資する。旧技術の収益性は既知だが、新技術のそれは未知である。貸し手も借り手も、新技術が時間を通じて生み出していく成果の履歴を観察しながら、徐々にその真の収益性について学習 (learning) していく。貸し手は、借り手の投資選択を観察することができない。この情報の非対称性に起因して、借り手は不確実性の高い新技術に秘密裏に投資してギャンブルをするインセンティブを持つ (資産代替モラルハザード)。このギャンブルを思いとどまらせて旧技術への投資を継続させるためには、借り手に対してレント (追加的な分け前) が支払われる必要がある。このレントの支払い、貸し手にとっての負担になる。そのため、レントの支払いを回避したい貸し手は、本来であれば新技術への投資は控えてその収益性を見極めるべき段階であっても、借り手による新技術への投資を許容してしまう。この見切り発車投資によって、「一時的にたまたま良く見えていただけの悪い新技術」に資金が流れる可能性が高まる。仮にそれが実際に悪い技術と事後的に判明した場合は、すでに投資された資金の多くが毀損し、貸し手の資産が不必要な乱高下に晒されることになる。

本稿のモデルで見切り発車投資が起こる原因は、負債契約と情報の非対称性の組み合わせである。これら2つが共存することが鍵であり、どちらか一つならば問題は起こらない。この結果を現実の経済で解釈すると、新技術への見切り発車投資を抑止するという観点から、2つの政策的含意が得られる。1つは、資金の受け手のバランスシート開示の厳格化等を通じて、金融取引の透明性を高めることの重要性である。

仮に負債で資金調達が行われても、貸し手が借り手の投資選択を観察することさえ出来れば、借り手にはモラルハザードの余地がないため、理論的には見切り発車は起こらないはずだからである。2つめの含意は、導入から間もない不確実性の高い新技術関連の資産については、レバレッジ取引をある程度制限すべきかもしれないということである。仮にそのような資産に投資する主体の行動が観察不可能だとしても、投資が負債ではなく自己資金またはエクイティで調達した資金で行われていれば、その投資家には本稿で議論する類のギャンプル（リスク・シフティング）を行うインセンティブは生まれず、したがって理論的には見切り発車投資が起こる理由は無いということになるからである。

本稿は、技術革新が引き起こすバブルについての先行研究に関連している。Pastor and Veronesi (2009) は、合理的な主体を仮定した理論を用いて、新技術関連の資産価格がバブルのような動きをしようことを示した。彼らのモデルの重要な仮定は、新技術の導入と採用の間に時間ラグがあり、そのラグの間に投資家が新技術について学習するというものである。投資家による学習に着目している点は本稿も同じだが、本稿では導入・採用の時間ラグは仮定せず、貸借関係におけるエージェンシー問題が重要な役割を果たす点が異なる。DeMarzo et al. (2007) も、技術革新とバブルの関係を理論的に論じている。彼らは静学モデルを用いて分析しているが、本稿は動学モデルによって投資家資産の時間を通じた上昇・下落のパターンを分析する。また本稿は、負債契約による資産代替モラルハザードとそれに伴う過剰なリスクテイクを論じた理論研究に関連している (Allen and Gorton, 1993; Allen and Gale, 2000; Barlevy,

2013)。これらの研究と本稿の違いもまた、投資家資産の動的な時間経路のパターンを明示的に分析する点である。

以下、第2節では静学的な基本モデルを用いて、見切り発車投資のメカニズムを説明する。第3節では、第2節の枠組みを無限期間モデルに埋め込み、貸し手資産の時間経路を分析する。第4節で総括する。

2. 基本モデル

2.1 モデル設定

1 期間の経済を考える。経済主体は、リスク中立的な貸し手と借り手の2人である。現実経済においては、資金の貸借を行う様々な主体、例えば預金者と銀行、銀行と借入企業、社債投資家と発行体、消費者金融とその借入主体、証券会社とレバレッジ取引を行う投資家等、幅広い解釈が可能である。貸し手は $W > 0$ の初期資産を持ち、借り手は資産を持たない。期初に、貸し手は W 全てを借り手に貸し付け、期末に定額の XW を返済する債務契約を結ぶ。 X は内生的に決定される粗利率である (例えば、純利率率が5%ならば $X = 1.05$)。以下では X を「貸出金利」と呼ぶことにする。返済額 XW は、あくまでも借り手に支払能力がある場合にのみ支払われるものであり、借り手がデフォルト (後述) した場合には支払われない。債務契約においては、貸し手が交渉力を持つものとする。契約の後、借り手は W 全てを以下の2つの技術のどちらかに投資する。

1. 旧技術：確実な収益率 $R > 1$ を生む。
2. 新技術：優れたもの (“Good”) かそうで

ないもの (“Bad”) か、まだ明らかになっていない。経済主体にとって、新技術が Good である主観的確率は π 、Bad である主観的確率は $(1-\pi)$ である。Good の技術は、確実な収益率 $(1+\theta)R$ を生む ($\theta > 0$)。すなわち、その収益率は旧技術よりも高い。Bad の技術は、確率 μ で収益率 $(1+\theta)R$ を生むが、確率 $(1-\mu)$ で収益率 0 を生み、 $\mu(1+\theta) < 1$ である。すなわち、その期待収益率は旧技術よりも低い¹。

貸し手は、借り手がどちらの技術に投資するかを観察することができない。この情報の非対称性と、それに起因するエージェンシー問題（借り手の資産代替モラルハザード）が、以下の分析で中心的な役割を果たす。

2.2 均衡分析

2.2.1 ベンチマーク：エージェンシー問題が無いケース

はじめにベンチマークとして、貸し手が借り手の投資選択を観察できるケース、すなわちエージェンシー問題が存在しないケースを考えよう。ここでの均衡は、交渉力を持つ貸し手が、借り手に期待収益率が高い方の技術に投資させ、借り手に余剰が残らないような水準の X を選択するという、非常にシンプルな形になる²。新技術が収益率 $(1+\theta)R$ を生む主観的確率を $q \equiv \pi + (1-\pi)\mu$ で表そう。すると、

新技術の期待収益率は $q(1+\theta)R$ であるから、 $q \leq \hat{q} \equiv \frac{1}{1+\theta}$ であれば旧技術に投資して $X=R$ とし、 $q > \hat{q}$ であれば新技術に投資して $X=(1+\theta)R$ とするのが、貸し手にとっての最適な行動である。

2.2.2 エージェンシー問題があるケース

次に、本題であるエージェンシー問題が存在するケースを考えよう。このケースの均衡の導出には、2つのステップが必要である。はじめに、旧技術と新技術に投資するそれぞれのケースについて、 X がどう設定されるかを計算する。次に、新旧技術からの貸し手の期待利得を比較し、貸し手がどのような条件下でどちらの技術を借り手に選択させることになるかを分析する。

まず、ステップ1の第1段階として、旧技術に投資するケースを考えよう。借り手が旧技術に投資する場合、彼の期待利得は、 $V_{old}^b = RW - XW$ である。他方、仮に借り手が旧技術に投資するという約束を破り秘密裏に新技術に投資したとすると、どうなるだろうか。確率 q で新技術が高い収益率 $(1+\theta)R$ を出せば、約束した金利 X は余裕をもって返済できる。確率 $(1-q)$ で収益率が 0 になった場合には、当然 X は返済できず、デフォルトして利得はゼロになる。よって、彼の期待利得は、 $\widetilde{V}_{old}^b = q((1+\theta)RW - XW)$ である。したがって、借り手に自発的に旧技術に投資させるには、以下のインセン

1 新技術は、Good でも Bad でも、成功した場合の収益率は $(1+\theta)R$ で同じということに注意されたい。つまり、収益率 $(1+\theta)R$ を観察しただけでは、その技術が Good か Bad かを判別することはできないのである。この仮定は、本節の1期間モデルでは重要ではないが、第3節の無限期間モデルでは重要な役割を果たすことになる。

2 直接的に投資を行うのはあくまでも借り手だが、貸借契約において交渉力を持つ貸し手が、自らの意図に沿うように借り手の投資選択を誘導できるという点に注意されたい。例えば、エージェンシー問題が無いケースにおいては、貸し手は借り手に「旧技術に投資する場合のみ資金を貸す」と伝えることにより、旧技術を選択させることができる。後に見るエージェンシー問題があるケースにおいても、貸し手は貸出金利 X をコントロールすることによって、借り手の投資選択をある程度誘導できるのである。

タイプ両立条件が必要である。

$$V_{old}^b \geq \widetilde{V}_{old}^b \iff X \leq X^* \equiv \frac{(1-q(1+\theta))R}{1-q}. \quad (1)$$

(1)式は、借り手に旧技術を選ばせるためには、貸出金利 X をある程度低く抑える必要があることを意味している。 X を低く抑えることの経済学的直感を理解するために、仮に金利をベンチマークのケースと同様に高い水準 $X=R$ に設定したらどうなるか考えよう。借り手が正直に旧技術に投資すると、彼の利得は0である。他方、約束を破って新技術に投資した場合、失敗したとしても利得は下限の0に留まるが、成功すれば高い収益から金利を払った残額を総取りできる。そのため、借り手は確実に新技術を選んでしまうのである。この資産代替モラルハザードを防ぐためには、金利 X をある程度低く抑え、旧技術を選ば確実に借り手にレントが支払われるように仕組むことによって、借り手にとっての旧技術への投資の相対的な魅力を高める必要があるのである。

借り手は、この負債契約に参加しなければ利得0を得る。よって、借り手の参加条件は下式である。

$$V_{old}^b \geq 0 \iff X \leq R. \quad (2)$$

交渉力を持つ貸し手にとって最適なのは、(1)式と(2)式をともに満たす中で最大の X を借り手に課すことである。 $X^* < R$ は容易に確認できるため、(1)式の方が(2)式よりも強い制約である。そのため、貸し手が設定する金利は $X=X^*$ である。

次に、ステップ1の第2段階として、新技術に投資するケースを考えよう。借り手が新技術に投資する場合、彼の期待利得は、 $V_{new}^b = q((1+\theta)RW - XW)$ である。仮に借り手が新技術に投

資するという約束を破り旧技術に投資したとすると、彼の期待利得は、 $\widetilde{V}_{new}^b = RW - XW$ である。したがって、借り手が新技術に投資するためには、以下のインセンティブ両立条件が必要である。

$$V_{new}^b \geq \widetilde{V}_{new}^b \iff X \geq X^*. \quad (3)$$

借り手は、この契約に参加しなければ利得0を得る。よって、借り手の参加条件は下式である。

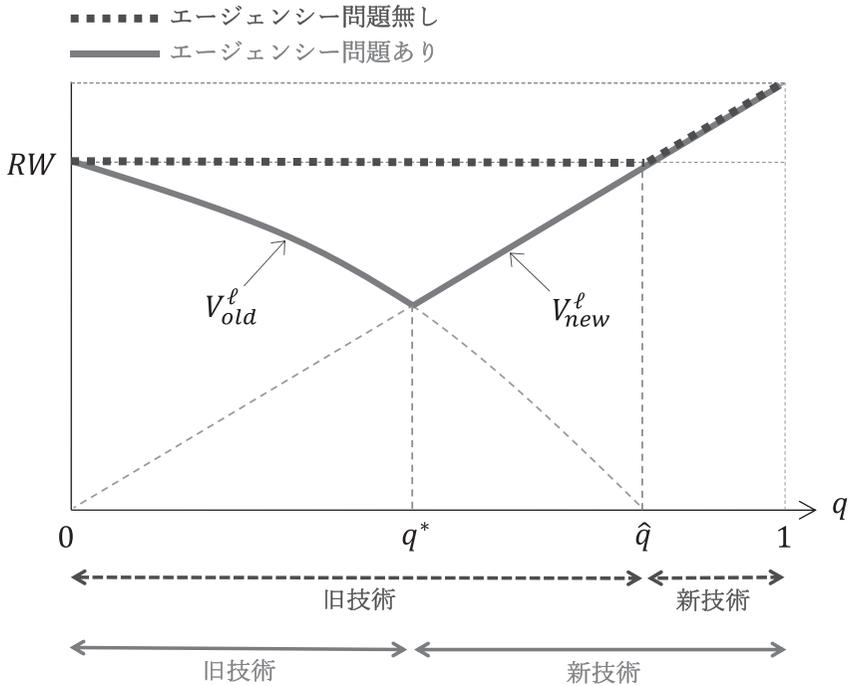
$$V_{new}^b \geq 0 \iff X \leq (1+\theta)R. \quad (4)$$

交渉力を持つ貸し手にとって最適なのは、(3)式と(4)式をともに満たす中で最大の X を設定することであるから、 $X=(1+\theta)R$ である。

最後に、ステップ2として、貸し手による投資先選択（新旧どちらの技術を借り手が選択するように誘導するか）を考える。ステップ1で求めた金利 X を使うと、旧技術に投資させる場合の貸し手の期待利得は $V_{old}^l = XW = X^*W$ 、新技術に投資させる場合のそれは $V_{new}^l = qXW = q(1+\theta)RW$ である。 V_{old}^l と V_{new}^l の相対的な大小は、新技術の成功確率 q に依存する。具体的には、 $q \leq q^* \equiv 1 - \frac{\theta}{1+\theta}$ ならば $V_{old}^l \geq V_{new}^l$ となり貸し手は旧技術を選択するが、 $q > q^*$ ならば $V_{old}^l < V_{new}^l$ となり新技術を選択することになる。

この状況を詳しく見るために、図表1は貸し手の期待利得を q の関数として描いている。ベンチマークであるエージェンシー問題が無いケース（破線）では、 q が上昇したとしても、新技術とは直接関係のない旧技術から得られる期待利得は変わらない。そのため、新技術が選択されるのは、単にその期待値が旧技術を上回るとき（ $q > \hat{q}$ のとき）である。しかし、エージェンシー問題がある場合（実線）、新技術の

図表1 貸し手の期待利得と投資先の選択



成功確率 q の変化とともに、旧技術からの利得である V_{old}^{ℓ} も変化する。具体的には、 q の上昇とともに、借り手の新技術でのギャンブルを抑止するために金利 X^* を低下させざるを得ないため、それに伴い V_{old}^{ℓ} は低下していく。そのため、 $q = \hat{q}$ よりも低い $q = q^*$ において V_{new}^{ℓ} が V_{old}^{ℓ} を上回る。その結果、 $q = q^*$ においては新技術の期待値は旧技術より低いにも関わらず、新技術への投資が行われるのである。

いときには、それはまだ多くの市場参加者にとって未知のものであり、 q はそれほど高くないのが通常であろう。しかし、その技術が優れたものであれば、時とともに人々はその本質を理解し、 q は徐々に上昇していくと考えられる。本節では、前節の枠組みを動学モデルに拡張し、時間を通じて q が変化するとき人々の行動や厚生がどのように変化するかを分析する。

3. 動学モデル

前節では、 q の値に依存して、投資先として選択される技術が変わることを見た。とくに、エージェンシー問題がある場合、小さい q に対しても新技術が選択される可能性を議論した。現実の世界では、 q は一定ではなく、時間を通じて変化していく。新技術が導入されて間もな

3.1 モデル設定

離散時間・無限期間の経済を考える。期間は $t = 0, 1, \dots$ で表す。各期、その期だけ生きる貸し手と借り手が一人ずつ存在する。初期 ($t = 0$) に新技術が登場し、その後の各期に収益を生んでいく (成功ならば $(1 + \theta)R$ 、失敗ならば 0 の収益率)。 t 期の貸し手と借り手は、初期から $t - 1$ 期までの新技術の収益の履歴を観察できる

と仮定する。つまり、仮にモデル内の経済主体がそれまで新技術に投資していなくても、例えばその技術の（モデル外の）開発者による技術のデモンストレーションの結果としての成功・失敗、あるいは（モデル外の）ベンチャーキャピタル等の他の投資家による投資結果としての成功・失敗自体は観察できるという解釈である。新技術が失敗しBadと判明した場合は、次期からその技術は市場から撤退し、旧技術だけが残るものとする。 t 期の貸し手の初期資産 W_t は、外生的に与えられる初期保有（endowment）である $e > 0$ と、前期の貸し手からの遺産（bequest）の合計で与えられる。（ただし、 $t=0$ の貸し手の $W_0 > 0$ はパラメータである。） t 期の貸し手は、期初にその W_t 全額を借り手に預け、前節のモデルで分析した債務契約と投資を行う。期末に投資リターンが実現し、貸し手の最終的な資産額が確定したら、貸し手はそのうち $\alpha \in (0, 1)$ の割合を次期の貸し手に遺産として残し、残りを自らが消費すると仮定する。

3.2 主観的確率の更新

貸し手と借り手は、新技術の収益の履歴を観察しながら、その技術がGoodであることの主観的確率 π_t を時間を通じて更新していく。前節のモデル同様、新技術がGoodでもBadでも成功した場合の収益率は $(1+\theta)R$ で共通である。そのため、新技術が成功し続けるのを観察した場合、それがGoodの技術による確実な成功の連続なのか、それともBadの技術の確率 μ での成功がたまたま連続しただけなのかを完全に判別することはできない。しかし、その技術が一度でも失敗して0の収益率を出せば、直ちにそれはBadの技術だと分かる。すなわち、

ベイズの定理から、 $t-1$ 期までに新技術が一度も失敗したことがなければ、

$$\pi_t = \frac{\pi_{t-1}}{\pi_{t-1} + \mu(1 - \pi_{t-1})} = \frac{\pi_0}{\pi_0 + \mu^t(1 - \pi_0)} \quad (5)$$

であり、一度でも失敗したことがあれば $\pi_t = 0$ である。ここで、 $\pi_0 \in (0, 1)$ は外生的に与えられる事前確率（prior）である。新技術が成功して収益率 $(1+\theta)R$ を生む主観的確率は、

$$q_t = \pi_t + (1 - \pi_t)\mu \quad (6)$$

で与えられる。

3.3 ダイナミクス

貸し手は時間を通じてどのように投資先を選択し、その結果として資産 W_t はどのように変遷していくのだろうか。当然のことながら、この変遷は新技術がGoodかBadかによって異なる。Goodであれば永久に収益が0になることは無いが、Badであれば確率1でいずれは0の収益を生むのである。以下の説明では、特に言及が無い限りは、新技術がBadであることを想定する。Goodのケースにおける変数の変遷は、「Badの技術が幸運にも長期に渡って一度も失敗しない」という極端な特殊ケースのそれと同じである。

3.3.1 ベンチマーク：エージェンシー問題が無いケース

$q_0 < \hat{q}$ と仮定すれば、初期には貸し手は借り手に旧技術に投資させる。その後、(6)に従って q_t を更新していき、 $q_t < \hat{q}$ が成り立つうちは旧技術に投資を続け、 W_t は下式に従って変遷する。

$$W_{t+1} = \alpha R W_t + e. \quad (7)$$

$q_t \leq \hat{q}$ のうちに新技術が失敗し0を生んだ場合は、旧技術に継続投資する。しかし、仮に新技

術が0を生まないまま $q_t > \hat{q}$ になった場合は、その期から新技術への投資に切り替える。その後、新技術が失敗しない限り、 W_t は

$$W_{t+1} = a(1+\theta)RW_t + e \quad (8)$$

によって変遷する。しかし、新技術が失敗して0を生んだら、資産は $W_{t+1} = e$ に下落する。その場合、次期からは旧技術への投資に戻るため、 W_t は再び(7)に従って変遷する。

3.3.2 エージェンシー問題があるケース

$q_0 < q^*$ と仮定すれば、初期には貸し手は借り手に旧技術に投資させる。その後、(6)に従って q_t を更新していき、 $q_t < q^*$ であるうちは旧技術に投資を続け、 W_t は下式に従って変遷する。

$$W_{t+1} = aX_t^*W_t + e, \text{ where} \\ X_t^* \equiv \frac{(1 - (1+\theta)q_t)R}{1 - q_t}. \quad (9)$$

$q_t \leq q^*$ のうちに新技術が失敗し0を生んだ場合は、旧技術に継続投資する。この場合、仮定から新技術は市場から撤退し、貸し手と借り手の間のエージェンシー問題は解消するため、次期から W_t は(7)に従って変遷することになる。他方、仮に新技術が0を生まないまま $q_t > q^*$ になった場合は、その期から新技術への投資に切り替わる。その後、新技術が失敗しない限りは(8)に従って変遷する。しかし、失敗して0の収益が出たら、資産は $W_{t+1} = e$ に下落する。その場合、次期からは旧技術への投資に戻るため、 W_t は(7)に従って変遷する。

3.3.3 貸し手の資産のダイナミクス

図表2は、貸し手の資産 W_t の時間経路の例をプロットしたものである。 $t=0$ 以前には旧技術のみが存在する定常状態にあったという想定のもと、 W_0 は $W_0 = aRW_0 + e$ を満たす値である

$W_0 = e/(1-aR)$ と設定してある。

図表2のパネル(a)は、新技術が Good のケースを表している。ここでは、新技術は決して失敗しないため、 q_t は時間を通じて単調に増加し、1に収束していく。まず、ベンチマークであるエージェンシー問題無しのケース(破線)では、 $t=6$ までは q_t が \hat{q} に達しないため、旧技術への投資が続いている。そのため、 W_t は元々の定常状態の水準のまま一定である。しかし、 $t=7$ に q_t が \hat{q} を超え、新技術の期待収益率が旧技術を上回ったことから、投資先が新技術に切り替わる。その後は、Goodの技術の高い収益率を享受しながら、 W_t は新たな高い定常状態の水準に収束していく。

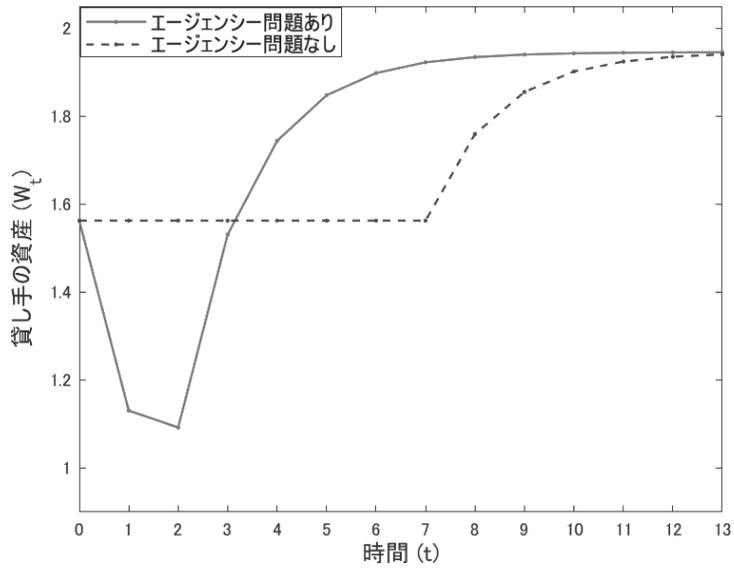
他方、エージェンシー問題があるケース(実線)では、 $t=1$ までは $q_t < q^*$ のため、旧技術に投資される。ここでは、借り手の資産代替モラルハザードを防ぐために貸出金利 X_t^* を低く抑えていることから、 W_t は減少していく。しかし、 $t=2$ に q_t が q^* を超えたことにより投資先が新技術に切り替わり、 W_t は新たな高い定常状態のレベルに収束していく。

ここで重要なことは、エージェンシー問題があるケースの方が、新技術投資への切り替えのタイミングが早いということである。切り替え時の q_t が \hat{q} より小さいということは、その時点ではまだ投資の期待値は旧技術の方が高く、本来であれば新技術への投資は控えて更に時間をかけてその収益性を見極めるべきということである。このケースでは新技術が Good であるため、事後的に見ればそれに早く切り替えたことが功を奏した形には見える。しかし、事前的に見れば、やはりそれは時期尚早の判断なのである。

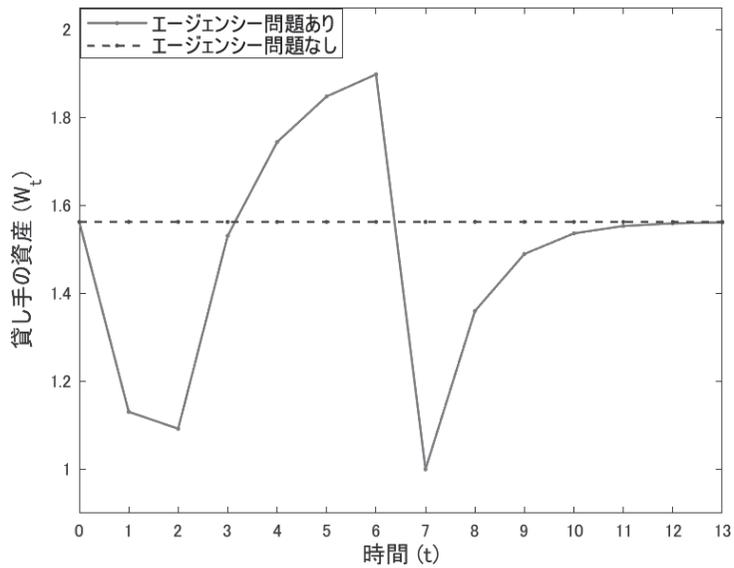
新技術が Bad の場合は、こうした早まった

図表2 貸し手の資産 W_t の時間経路の例 ($R=1.2$, $\theta=0.35$, $\mu=0.48$, $\pi_0=0.01$, $\alpha=0.3$, $e=1$, $W_0=e/(1-\alpha R)=1.5625$)

(a) 新技術が Good の場合



(b) 新技術が Bad の場合



投資切り替えの判断が、実際に最悪のシナリオに繋がる可能性が高まる。図表2のパネル(b)は、新技術がBadのケースにおける W_t の時間経路の一例である。パラメータの値はパネル(a)

と同じで、新技術が $t=7$ に収益0を生むという点のみが異なる。そのため、 $t=0$ から $t=6$ まではパネル(a)と全く同じである。エイジェンシー問題が無いベンチマークのケースでは、新

技術がBadと判明した $t=7$ 時点ではまだ新技術を見極めている最中であり、投資は旧技術に行われている。したがって、新技術の失敗は傍から見届けるだけで、旧技術への投資が継続されるので、 W_t は影響を受けることなく定常状態の水準に保たれる。他方、エージェンシー問題があるケースでは、 $t=2$ にすでに新技術への投資に切り替えており、当然それがBadと判明した $t=7$ にも新技術に投資しているため、収益率 0 を反映して W_t は急落する。その後、Badの技術は市場から撤退しエージェンシー問題が解消するため、 W_t はベンチマークと同じ定常状態に収束していく。

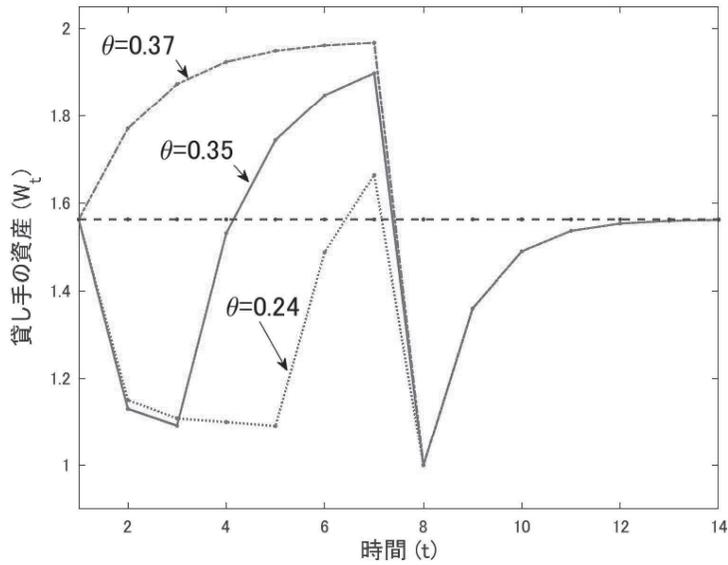
図表2が示唆するのは、本来ならば時間をかけて慎重に見極めていくべき「よく分からないもの」である新技術に、人々が見切り発車で飛びついてしまう危険性である。運よくそれが優れた技術であれば事後的に問題は顕在化しないが(パネル(a))、そうでなければ人々の資産が不必要な乱高下に晒される可能性が高まる(パネル(b))。多くの人々がこのような行動がとれば、経済全体での新技術への尚早かつ過剰な投資とその帰結としての経済危機という、最悪のシナリオにも繋がりがかねない。本稿のモデルでは資産価格について明示的には議論していないが、新技術への過剰投資が資本市場を通して起これば、資産価格バブルが発生する可能性もあると考えられる。これは、資産価格バブルとその崩壊が、技術革新(例えば、インターネットや鉄道等)に伴って発生することが多いという Brunnermeier and Oehmke (2013) の指摘と整合的である。

図表3は、 W_t の時間経路の比較静学である。パネル(a)は、Goodの新技術が旧技術よりどれだけ優れているかを表す θ の変化に対し

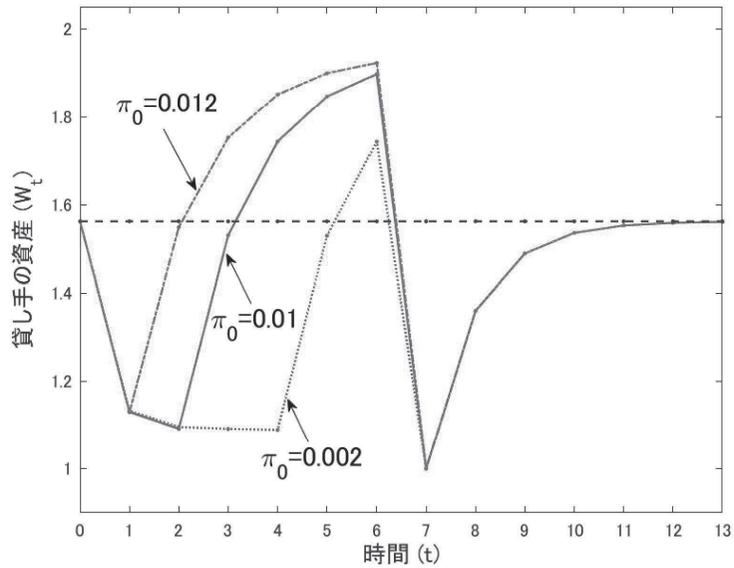
て、図表2の(b)がどのように変化するかを示している。パネル(b)は、新技術がGoodである事前確率 π_0 の変化に対して、図表2の(b)がどう変化するかを表している。 θ が大きいほど、また π_0 が大きいほど、新技術投資への切り替えが早く起こり、その後の W_t の経路が描く山が大きいことが分かる。革新性が高く(つまり θ が高く)、市場での前評判が高い(つまり π_0 が高い)技術ほど、見切り発車投資に繋がりがやすい可能性が示唆される。

新技術への見切り発車投資を回避するためには、何ができるだろうか。本稿のモデルで見切り発車投資が起こる原因は、負債契約と情報の非対称性の組み合わせである。これら2つが共存することが鍵であり、どちらか1つならば問題は起らない。この結果を現実の経済で解釈すると、新技術への見切り発車投資を抑止するという観点から、2つの政策的含意が得られる。1つは、資金の受け手のバランスシート開示の厳格化等を通じて、金融取引の透明性を高めることの重要性である。仮に負債で資金調達が行われても、貸し手が借り手の投資選択を観察することさえ出来れば、借り手にはモラルハザードの余地がないため、理論的には見切り発車は起らないはずだからである。2つめの含意は、導入から間もない不確実性の高い新技術関連の資産については、レバレッジ取引をある程度制限すべきかもしれないということである。仮にそのような資産に投資を行う主体(本モデルにおける借り手)の行動が観察不可能だとしても、投資が負債ではなく自己資金またはエクイティで調達した資金で行われていれば、その主体には本稿で議論する類のギャンブル(リスク・シフティング)を行うインセンティブは生まれず、したがって理論的には見切り発

図表3 W_t の比較静学 ($R=1.2$, $\theta=0.35$ (パネルbのみ), $\mu=0.48$, $\pi_0=0.01$ (パネルaのみ), $\alpha=0.3$, $e=1$, $W_0=e/(1-\alpha R)=1.5625$)
 (a) θ の変化に対する W_t の変化



(b) π_0 の変化に対する W_t の変化



車投資が起こる理由は無いということになるからである。

4. おわりに

本稿では、本来は長い時間をかけて収益性を

見極めるべき新技術に早まった投資が行われる。「見切り発車投資」のメカニズムを理論的に分析した。負債契約と情報の非対称性の組み合わせにより、借り手は不確実性の高い新技術でギャンブルを行うインセンティブを持つ。そのギャンブルを阻止するためには、貸し手がエージェンシーコストを負担する必要がある。貸し手はそのコスト負担を回避するために、借り手によるギャンブルを許容する。その結果、本来であれば投資を控えてその収益性を見極めていくべき初期の段階であっても、新技術に投資が実行されてしまう。この見切り発車投資によって、「一時的にたまたま良く見えていただけの悪い新技術」に資金が流れ、貸し手の資産が不必要な乱高下に晒される可能性が高まる。このような見切り発車投資を抑止するという観点からは、2つの政策的含意が得られる。1つは、資金の受け手のバランスシート開示の厳格化等を通じて、金融取引の透明性を高めることの重要性。2つめは、導入から間もない不確実性の高い新技術関連の資産については、レバレッジ取引をある程度制限すべきかもしれない

ということである。

参 考 文 献

- Allen, F. and Gale, D. (2000), "Bubbles and crises," *Economic Journal*, Vol.110, pp.236-255.
- Allen, F. and Gorton, G. (1993), "Churning bubbles," *Review of Economic Studies*, Vol.60, pp.813-836.
- Barlevy, G. (2014), "A leverage-based model of speculative bubbles," *Journal of Economic Theory*, Vol.153, pp.459-505.
- Brunnermeier, M. and Oehmke, M. (2013), "Bubbles, financial crises, and systemic risk," *Handbook of the Economics of Finance*, Vol.2, Part B, pp.1221-1288.
- DeMarzo, P., Kaniel, R., and Kremer, I. (2007), "Technological innovation and real investment booms and busts," *Journal of Financial Economics*, Vol.85, pp.735-754.
- Pastor, L. and Veronesi, P. (2009), "Technological revolutions and stock prices," *American Economic Review*, Vol.99, pp.1451-1483.

(慶応義塾大学経済学部教授)