

「取り付け騒ぎ」実験の結果と理論的な再検証

齋藤 哲哉¹⁾
小林 創²⁾
有馬 守康³⁾
稲葉 大⁴⁾

1. はじめに

金融危機は、通貨危機や信用収縮など、様々な形態となって現れる。最近では2013年のキプロス金融危機で取り付け騒ぎによる破綻を恐れて銀行が封鎖され、2008年のサブプライム危機でもモーゲージ会社の債権に投げ売りが発生し、ある意味で取り付け騒ぎに似た状況が発生している（Gertler and Kiyotaki, 2015 など）。そして、通貨市場では1990年代に多くの途上国通貨と一部の先進国通貨がジョージ・ソロスを代表とするような投資家筋から売られ、それに触発されたように同様の動きが他にも広まることで、通貨危機を発端とした信用危機となった。また、我が国では昭和恐慌での取り付け騒ぎや、バブル崩壊後は木津信用組合やコスモ信用組合、そして、北海道拓殖銀行や山一証券の破綻時にも取り付け騒ぎが発生、1973年には噂が原因となる豊川信用組合での取り付け騒ぎが発生している。このように、取り付け騒ぎは少なくない頻度で発生しており、Diamond and Dybvig (1983) など、代表的なモデルが存在して分析されている。

その中で、この研究では取り付け騒ぎがどのようなメカニズムで発生するのか、Diamond and Dybvig (*op. cit.*) のモデルを基礎として、経済実験を行い、それを検証する。同様の試みは Garratt and Keister (2009) でも行われており、本研究の実験はそれを追試験し、さらに問題点を修正した実験を行う。取り付け騒ぎのメカニズムの解明結果は、通貨危機などにも応用可能であり、また、パニック行動は売りだけでなく買いの場面でも見られる。例えば、2018年正月の前後にも見られたように、仮想通貨市場での暴騰時に市場に参加するような行動を解明するのにも役立つと考えられる。

この論文は、まず2章で実験の実施概要をまとめる。ここでは、実験設計のみではなく、被験者の招集方法や実施前のインストラクション等の運用面も含む。ただし、詳細な技術面とその周辺は他編に譲ることとする。そして、実験の結果とその初期的な解釈は3章で行い、これをもう少し分析するために4章で理論の再構築を行う。ここで出てくる結果は、Diamond and Dybvig (*op. cit.*) のものと整合性が取れたものであるが、彼らのモデルが完全に理論の分析であるのに対し、実験の構造を基にして再構築を行うという点でアプローチを変えて再検証を試みている。そして、それら実験と理論の結果を5章で再検討し、6章で結論をまとめ、今後の展開を議論する。

2. 実験の実施概要

実験は、Diamond and Dybvig (1983) を検証するために Garratt and Keister (2009) が実施した実験 (Garratt-Keister 実験) を基にして、その再検証とその実験における問題を改善する実験を行う。この実験に際し、被験者の募集は関西大学経済実験センターのデータベースを用いて行った。したがって、被験者は関西大学の学生である。ただし、関西大学は千里山キャンパスに文理双方の学部が所在しており、学生が極端に一部の学部 (例えば経済学部と商学部など) に偏ることはなく、母集団としては良いバラツキがある集団と考えられる。

この募集では、期待報酬が低いと人が集まらないが、高いと被験者の行動に影響を与える可能性がある。従って、後述するように、先行研究と利得表をすり合わせて、さらに、実験実施時間を、時給換算で実験実施エリアの妥当な額 (時給 1,000 円) に、時給が変動するリスクを加味した額になるように調整しなければならない。実験の実施時間が、受付から書類の記入、インストラクションと確認テストの回答、実験、得点の集計を合わせると 2 時間半程度となるため、一回の実験参加での報酬が概ね 2,500～3,000 円に収まるようにした。これに、交通費として 600 円を固定報酬として支払う。そして、被験者の集まり具合で実験の実施が不可能になることを避けるため、若干多めの人数 (原則 30 名程度) を募集した。そして、実験参加人数の上限である 25 名を上回った場合と、グループのサイズが 5 であるため、5 の倍数から外れて余った参加者に対し、交通費として 1,000 円を支払って、帰宅させるような措置を取った。

Garratt-Keister 実験では、二つの利得表を使って被験者の行動の違いを見ているが、本実験でも同等の利得表を用いて実験を行う。⁵⁾ これら二つの利得表は表 1 と表 2 で与えられており、その違いは銀行の支

表 1 利得表 (Type A)

引出し希望者数	引出し希望者が受け取る金額	引出さない預金者が受け取る金額
0	あてはまらない	180 円
1	120 円	180 円
2	120 円	180 円
3	120 円	0 円
4	100 円	0 円
5	72 円	あてはまらない

表 2 新しい利得表 (Type B)

引出し希望者数	引出し希望者が受け取る金額	引出さない預金者が受け取る金額
0	あてはまらない	180 円
1	120 円	180 円
2	120 円	180 円
3	120 円	180 円
4	120 円	0 円
5	100 円	あてはまらない

払い余力である。Type A の銀行は Type B よりも支払い余力が小さく、2名の引き出し要求までしか応えられない（3人以上が引き出し要求で倒産）が、Type B の銀行は3人の引き出し要求まで耐えることができる。実際の実験における、各グループ（銀行）のサイズは5に設定されている。そして、これらの利得表から分かるように各預金者の預金は120円となっており、各銀行の預金総額は600円になる。そして、Type A の支払い余力は360～400円、Type B の支払い余力は480～500円となる⁶⁾。

また、突然の流動性需要を表現するために、確率的に強制的な引き出しが発生するようなステージを設ける。強制的な引き出しが発生しないトライアルをAと呼び、強制的な引き出しが発生するトライアルをBと呼ぶ。この呼称は利得表と混同しやすいが、Garratt-Keister 実験で使用されていたため、そのまま使っている⁷⁾。実験の流れは以下の通りである。

最初は Type A の利得表を用い、2つのトライアルを、得点の積算を行わない練習（A1・A2）として行い、続けて、2つの強制的な引き出しのないトライアル（A3・A4）を2回続ける。その後、強制引き出しが発生するトライアル（B1～B8）を8回続けて行う。次に Type B の利得表を用いた練習トライアル（A5）を一回行い、続けて強制引き出しが発生しないトライアル（A6）を一回行い、その後に、強制引き出しが発生するトライアル（B9～B12）を4回続けて行う。以上が基本的な実験の流れとなり、表3にまとめたとおりである。また、追加的な実験として Type B の利得表を使った実験を長くしたものがあり、それを表4にまとめている（追加実験実施の理由は後に詳述する）。

全ての利得表に共通して、各トライアル（ステージ・ゲーム）は、その都度最初に被験者をランダムにグループ（銀行）に分ける。それぞれのグループは、A銀行やB銀行のように、アルファベットにより区別されて被験者に見せられる。そして、強制引き出しがある場合は、その抽選を行った後で、それぞれの被験者が行動を選択できるフェイズに入る。もし、強制引き出しがある被験者に当たった場合、その被験者はその旨を知らされ、そのトライアルでの行動は無視されて預金が引き出される。これを、預金者が行動するフェイズに入る前に知らせた場合、後述するような問題になる、行動決定時のクリック音の問題が出てくるため、この順序とした。そして、一定時間経過後（30秒後）にそのトライアルで被験者が属しているグループの結果が被験者に示されて、得点が積算される（練習の場合を除く）。

基本的には全ての情報が被験者のコンピューター画面に表示されるが、各トライアルがどのトライア

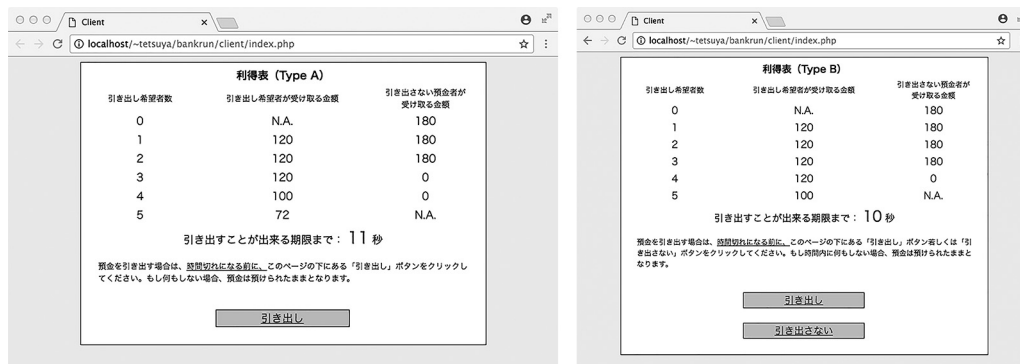
表3 実験の流れ（基本構成）

利得表：Type A		利得表：Type B	
A1, A2	強制引出し無し・得点積算無し	A5	強制引出し無し・得点積算無し
A3, A4	強制引出し無し・得点積算有り	A6	強制引出し無し・得点積算有り
B1-B8	強制引出し有り・得点積算有り	B9-B12	強制引出し有り・得点積算有り

表4 実験の流れ（追加実験の構成）

利得表：Type A		利得表：Type B	
A1, A2	強制引出し無し・得点積算無し	A5	強制引出し無し・得点積算無し
A3, A4	強制引出し無し・得点積算有り	A6	強制引出し無し・得点積算有り
B1-B4	強制引出し有り・得点積算有り	B5-B12	強制引出し有り・得点積算有り

図1 二つのユーザー・インターフェイス



ルであるのかは実験実施者により肉声でアナウンスされ、ホワイトボードにもそのトライアル名を書くようにした。また、図1の通り、被験者が操作することになるインターフェイスは二通りのものを用意する。一つは「引き出し」ボタンのみであり、Garratt-Keister 実験で使用されたものと同等である。そしてもう一つは「引き出し」と「引き出さない」の二つのボタンがついたものである。これらは、後に議論するクリック音がシグナルを伝達してしまうのではないかと懸念から用意したものである。

被験者は、実験に参加する前に、実験プログラムの操作方法とルールに関するインストラクションを受け、それに基づいた確認テストを行って満点をとらなければ参加できないようにした。この時に使用したインストラクション（初回実施分）と確認テストは付録として添付している。ただし、インストラクションは図表の重複が発生するが、なるべく被験者が見たものと同じものを掲載すべきという観点から、そのままとした。

3. 実験結果

実験は表5の通り、関西大学経済実験センターにおいて、合計8回実施された。これら一連の実験は、初回の Garratt-Keister 実験の再現から始まる。彼らの実験では、被験者は「Withdraw (引き出し)」というボタンのみのユーザー・インターフェイスを与えられている。この場合、操作の際のクリック音が「引き出し」という行動のシグナルになってしまうのではないかと考えられた。そこで、2回目の実験とし

表5 実験実施状況

日付	被験者数	実験の構成	ユーザー・インターフェイス
2016年8月2日	25	表3	「引き出し」のみ
2017年2月21日	25	表3	「引き出し」のみ
2017年2月22日 (午前)	25	表3	「引き出し」・「引き出さない」
2017年2月22日 (午後)	20	表3	「引き出し」・「引き出さない」
2017年7月5日	20	表3	「引き出し」のみ
2017年7月6日	20	表4	「引き出し」のみ
2017年7月12日	25	表4	「引き出し」・「引き出さない」
2017年7月13日	10	表4	「引き出し」・「引き出さない」

て、もう一度同じ実験を行い、それに引き続いて「引き出さない (Stay)」というボタンを追加したユーザー・インターフェイスを用いた実験を2回行った。これらの実験結果は図2にまとめられている。

図2中のグラフの横軸はトライアルが時系列で並んでおり、縦軸で取り付け騒ぎ（引き出しの集中による銀行の倒産）の発生頻度をパーセンテージで表している。この結果を見ると、「引き出し」という行動に対する「引き出さない」ボタンの影響が非常に大きいことがわかる。実際に、2016年8月2日と2017年2月21日の実験では、銀行の体力が弱いType Aの利得表を用いたトライアルではそこそこの頻度で倒産が発生しているにもかかわらず、2017年2月22日の午前・午後の実験ではほとんど発生していないことがわかる⁸⁾。これは、クリック音が「引き出し」という行動のシグナルにはならず、どちらか

図2 基礎となる実験結果（個別）

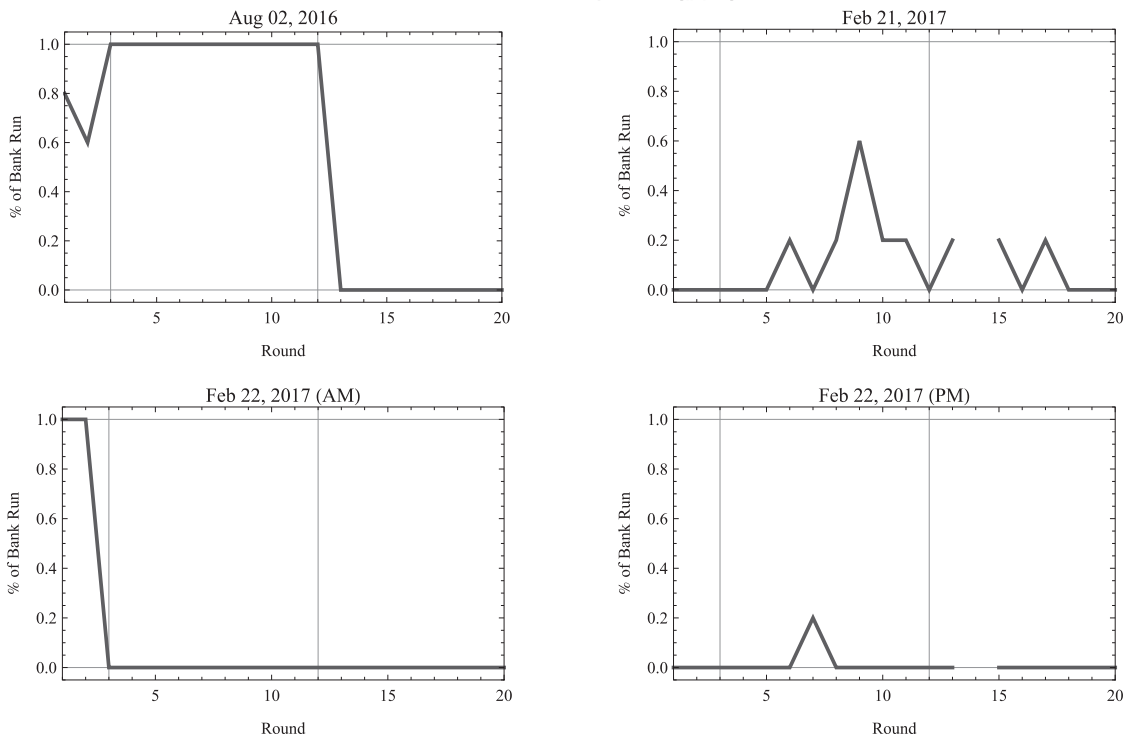


図3 基礎となる実験結果（平均）

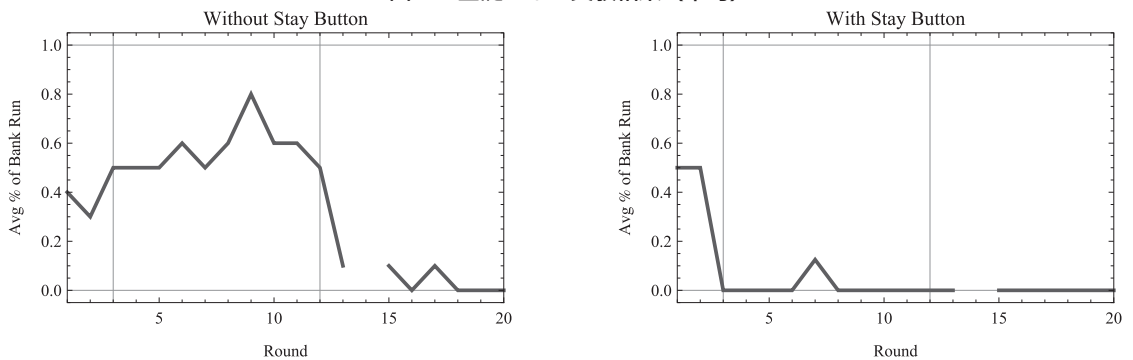
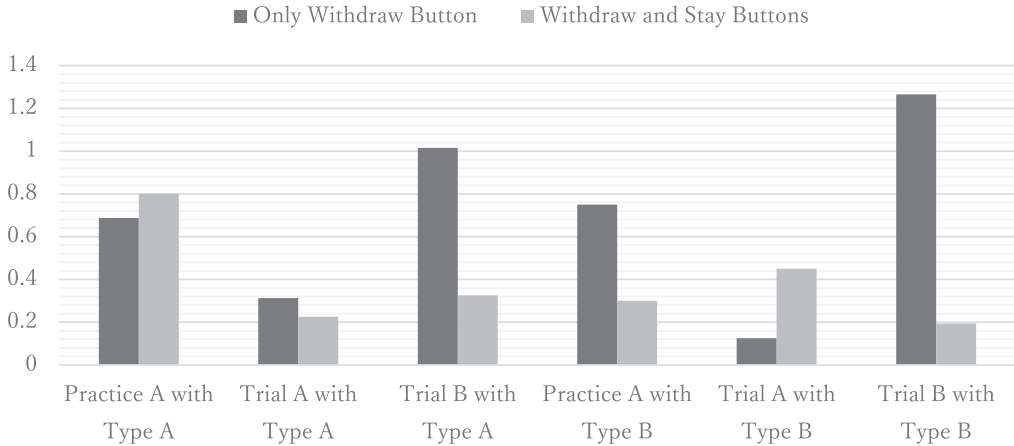


図4 追加実験による平均引出回数



の行動を起こしたという情報しか与えないことによるものだと考えられる。これらの実験をユーザー・インターフェイス毎に平均値を出して表したものが図3であるが、これを見るとさらにその差が明確に分かるようになる。

ここで追加実験として、ユーザー・インターフェイスの影響を見るため、さらに4回の実験を2017年7月に実施し、平均引出回数を集計した。その結果が図4である。因みに、この時の一連の4回の追加実験では取り付け騒ぎがほとんど起きず、起きたのは7月6日の実験での2回のみであったため、このような集計を行った。

この結果を見ると、練習トライアル (Practice A) を除き、強制引出しのあるトライアル (Trial B) で、どちらの利得表でも特に顕著な差が見られる。これは、強制引出しが生じる可能性がある場合において、クリック音をより「引き出し」というシグナルとして解釈する結果の可能性がある。この見解に対する補助的な結果として、強制引出しのないトライアル (Trial A) では大きく引出し回数が減っていることが挙げられる。これは、リスク回避的な行動として捉えることができるが、この点に関しては今後の研究の課題である。

Garratt-Keister 実験では、本実験で行ったような引出し機会が1回しかない場合の他に、Diamond-Dybvig モデルでも言及されているような、時系列的に銀行の余力がなくなっていく場合を想定して、引出し機会が3回ある場合の実験も行っている。しかしこれは、支払い余力の強弱を Type A と Type B の利得表を用いて検証できるため、本実験では行わなかった。

しかし、Garratt-Keister 実験では引出し回数の増加が取り付け騒ぎを増加させるという結果は出ており、二つのフレームワークが全く同一であるとは言い切れない。これを本実験のフレームワークで解釈しようとする、Garratt-Keister 実験のユーザー・インターフェイスではクリック音が「引き出し」のシグナルになることを考えて、引出し機会の増加はクリック音の増加を意味しており、それが彼らの言葉で言う「パニック行動」として現れるのではないかと考えられる。

現実の世界では、クリック音は噂話として捉えることができるのではないだろうか。他編で詳しく述べるが、1973年の豊川信用金庫の取り付け騒ぎの例が挙げられる。この取り付け騒ぎは、実際に金融機関の財務内容が悪化していった結果起こったバブル崩壊後の取り付け騒ぎとは性格を異にしており、金融機関としての経営体制への不安から生じたものではなく、完全に噂話から生じたものであると言われ

ている。本実験では、銀行で取り付け騒ぎが起きないことは利得表や配布資料から分かる事実である。豊川信金事件のような類いの取り付け騒ぎの発生をラボで再現できたのではないかと考えている。以下では、実験の構造からモデルを再構築し、それに基づいた再検討を行う基礎の構築を行う。

4. 理論モデルの再考

ここで、実験モデルを基礎とした理論モデルを考える。このモデルでは、 n 人の預金者がおり、それぞれ d_i を銀行に預けるとするモデルを考える。ここで $i=1, 2, \dots, n$ は個人を識別するインデックスである。それぞれの預金者は、預金を引き出す (withdraw) か引き出さない (stay) かのどちらかの行動をとることができる。もし銀行の倒産がないと仮定すると、預金者が満期まで預金を保持し続けた場合、預金者は $(1+x)d_i$ を受け取ることができる。しかし、途中で解約すれば元本の d_i しか受け取ることができない。しかし、もし銀行が倒産してしまった場合、満期まで預金を保有し続けようとした預金者の預金はゼロになり、途中で解約した預金者の受取額は m_i となる。ここで、 m_i は取り付け騒ぎが起きた時点で銀行に準備されている金額（支払い余力） M を引き出し要求者数と金額に応じて按分した場合に預金者 i に配分される額である。一般的に M は預金総額 D よりも小さくなっている。従って、取り付け騒ぎが起きた場合、 $m_i \leq d_i$ となる。また、預金引出を行う預金者の集合を G とすると、 m_i は G と個々の預金の関数として、最終的には、以下のように定義することができる。

$$m_i = M \times \frac{d_i}{\sum_{j \in G} d_j} \quad (1)$$

次に $0 \leq p_i \leq 1$ を預金者 i が預金を引き出す確率（混合戦略）とする。そして、取り付け騒ぎが起きる確率を $0 \leq q \leq 1$ とすると、この確率は預金者が持つ混合戦略の関数となることが分かるから、以下のように定義される。

$$q = q(p_1, \dots, p_n) \quad (2)$$

ここで V_i を預金者 i の期待利得とすると、次のように計算することができる。

$$V_i = (1 - p_i)(1 - q)(1 + x)d_i + p_i\{qm_i + (1 - q)d_i\} \quad (3)$$

また、 q_i を q の p_i に関する偏微分として定義すると、 V_i を混合戦略について最適化するときの一次微分係数は次のようになる。

$$\frac{\partial V_i}{\partial p_i} = -(1 - q)(1 + x)d_i + qm_i + (1 - q)d_i - q_i(1 - p_i)(1 + x)d_i + p_i q_i(m_i - d_i) \quad (4)$$

これをさらに整理することで次式を得る。

$$\frac{\partial V_i}{\partial p_i} = d_i \left[\frac{qM}{\sum_{j \in G} d_j} - (1 - q)x - q_i \left\{ (1 + x) - p_i x - \frac{p_i M}{\sum_{j \in G} d_j} \right\} \right] \quad (5)$$

従って、期待利得の最適化の一階の条件は次のように書くことができる。

$$\frac{\partial V_i}{\partial p_i} \geq 0 \Leftrightarrow q \geq \left[x + q_i \left\{ (1+x) - p_i \left(x + \frac{M}{\sum_{j \in G} d_j} \right) \right\} \right] \left(1 + \frac{M}{\sum_{j \in G} d_j} \right)^{-1} \quad (6)$$

預金者の対称性を仮定したモデル

モデルの単純化のために預金者が均質的であるとすると、以下のような計算ができる。

$$\sum_{j \in G} d_j = pD \quad (7)$$

ここで p は均質な預金者（代表的個人）が預金を引き出そうとする混合戦略である。さらに q_i に関しては次のような計算を行うことができる。

$$dq = \sum_{i=1}^n \frac{\partial q}{\partial p_i} dp_i \Rightarrow \frac{\partial q}{\partial p_i} \equiv \frac{\partial q}{\partial p} = \frac{1}{n} \frac{dq}{dp} \quad (8)$$

そして、 s を準備率 M/D と定義し、上の計算結果を用いて一階の条件を書き直すと、以下のようになる。

$$\frac{\partial V_i}{\partial p_i} \geq 0 \Leftrightarrow q \geq \frac{p}{p+s} \left(x + \frac{1-s+x(1-p)}{n} \frac{dq}{dp} \right) \quad (9)$$

さらに、銀行が倒産しない条件を考えると、以下のようになることがわかる。

$$M \geq pD \Leftrightarrow p \leq s \quad (10)$$

従って、 q は以下のような値を取る関数であることがわかる。

$$q = \begin{cases} 0 & \text{if } p < s \\ 1 & \text{if } p \geq s \end{cases} \quad (11)$$

従って、 dq/dp は次のようになる。

$$\frac{dq}{dp} = \begin{cases} 0 & \text{if } p \neq s \\ \infty & \text{if } p = s \end{cases} \quad (12)$$

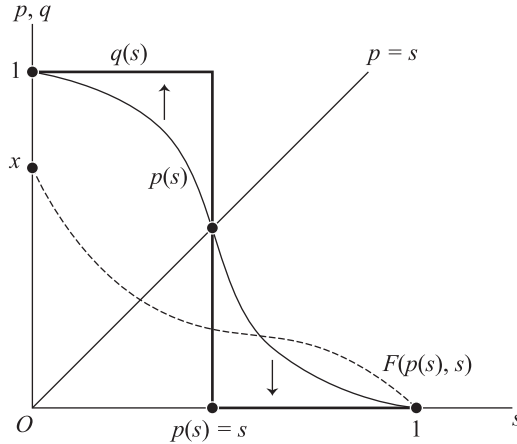
$p \neq s$ の場合を考えると、一階の条件は以下のようにさらに単純化される。

$$\frac{\partial V_i}{\partial p_i} \geq 0 \Leftrightarrow q \geq F(p,s) \equiv \frac{px}{p+s} \quad (13)$$

ここで、混合戦略は準備率に影響されることを考え、 p を s の関数であるとする。この時、 $p=p(s)$ と書くことができる。また、 $p(0)=1$ と $p(1)=0$ を満たし、関数 p は s の単調減少関数であると仮定する。この場合、 $p(s)=s$ となるような不動点の存在が保証されることを付記しておく。

次に、関数 F を微分すると以下ようになる。

図5 均衡の決定



$$\frac{dF}{ds} = \frac{(p+s)\frac{dp}{ds} - p\left(\frac{dp}{ds} + 1\right)}{(p+s)^2} = \frac{s\frac{dp}{ds} - p}{(p+s)^2} < 0 \quad \left(\because \frac{dp}{ds} < 0\right) \quad (14)$$

従って、関数 F は s の減少関数となる。ここで、 $F(0)=x$ と $F(1)=0$ に注意すると、図5を得ることができる。

もし被験者が完全予見的で合理的であれば、現在のような対照的なモデルの均衡では p と q が一致するはずである。なぜなら、 $q=0$ (s が十分に高い場合) の時に $p>0$ とするのは合理的ではなく、また逆に、 $q=1$ の時 (s が不足している場合) に $p<1$ とするのは不合理だからである。もし学習が行われるならば、図中の矢印が示すように、一階の条件も併せて考えると、 $p(s)$ が遷移していくはずである。しかし、現実では預金者が均質的ではないことや、完全予見の能力を持っていないこと、後にも少し触れるが、預金者が持つ過去の経験などの原因が重なり、ある意味不合理な結果 ($q=0$ の下で $p>0$ など) となることがある。Diamond and Dybvig (1983) では、同様の現象をコーディネーション・エラーとして捉えたが、実験の内容を基にした本論文のモデルにおいても、対象性を仮定したモデルであるが、同様のことが言える。次章では、理論モデルの結果と合わせて、実験結果を再度検証する。

5. 実験結果の検討

バブル崩壊後など金融危機の時に起きる取り付け騒ぎは、図5に基づいて考えると、支払い余力 s の悪化（減少）によって $q=0$ から $q=1$ への変化によって生じると考えられるが、これは金融機関の財務内容等が悪化していく段階で、それがニュース等によって預金者に伝わっていく過程である。このニュースの中には、実際に金融機関に殺到する預金者の姿が含まれていることもある。先にも少し例を挙げた豊川信金事件では、噂話があたかも豊川信金が破綻するかのような信憑性を持って拡大して行き、それが実際に s を減少させる結果を招き、取り付け騒ぎが発生したものだと考えられている。

実験の中では、被験者は前章の理論モデルで解釈すると、 $p(s) \leq s$ の区間で被験者は行動を行っており、流動性需要が発生したとしても、銀行は破綻しないということはわかっている状態である。これはある意味、財務内容が完全に公開されている状態と言える。したがって、被験者が合理的であるならば、理

論上は取り付け騒ぎによる銀行の倒産が起きることはない。それにもかかわらず、実験では多くの取り付け騒ぎが発生していた。

理論分析でも触れたように、もし対称モデルの中の代表的預金者が完全予見的であれば、 $p(s)$ は q と一致する。しかし、各預金者は均質的ではなく、個々の混合戦略 $p(s)$ を実際に観測することはできない。この場合、各個人の予見にブレが生じて、完全に q と一致するは難しくなっていると考えられる。その場合、たとえ $q=0(s>p)$ であるとしても、 $p(s)>0$ となる可能性がある。そして、それが小さな確率であったとしても、流動性需要とか重なることによって銀行破綻と結びつき、その可能性が他の預金者の混合戦略を変化させて取り付け騒ぎが起こると考えることができる。実験を通して、銀行に体力のある Type B の利得表を使ったトライアルでは殆ど取り付け騒ぎが発生しなかったのに比べ、体力のない Type A の利得表を使ったトライアルで非常に多くの取り付け騒ぎが観測された(2017年7月5日に行った実験では観測されておらず、それについては後述する)ことは、小さな確率のブレが、より高い確率で破綻を招いてしまうということが予見された結果であると解釈することができる。

ここで Type A の利得表を使ったトライアルに着目すると、2017年7月5日に行った実験では、同じユーザー・インターフェイスを使って2016年8月2日に行った実験とは対照的に、全く取り付け騒ぎが観察されなかった。また、2017年2月21日に行った実験では、2016年8月2日に行った実験ほど明確ではなかったにせよ、ある程度の数の取り付け騒ぎが Type A の利得表を使ったトライアルで起こっていた。これらの実験の参加者は、25名か20名であり、極端に大きな差があるとも言えない。この点はもう少し議論の余地があるだろうが、この差は、実験の初期のトライアル(練習を含む)でどの程度の数の破綻を経験するかということが関わっているのではないかと考えられる。理論的には、 $p(s)$ のアップデートが、 $s>p$ の下で、 q に近づくように行われるか否かということになる。Type B の利得表でのトライアルでは、 q に近づくように行われる可能性が高いが、Type A の場合は初期段階での経験によって結果が変わると考えることができる。

取り付け騒ぎが発生したその他の要因として、実験では各グループに5名しか配置されていないことを被験者も知っており、個々の行動が銀行に対して非常に大きな影響を及ぼすことも知っているということが挙げられるかもしれない。この影響は特に Type A の利得表で顕著になった可能性がある。しかし、この点は大規模な実験を行わなければ解消することができないため、他のアプローチにその説明を譲らなければならない。

6. 結論と今後の展望

本論文では、Diamond and Dybvig (1983) に基づいた Garratt and Keister (2009) の実験を基に、取り付け騒ぎのメカニズム解明に向けた実験を行った。本実験では、Garratt and Keister (*op. cit.*) と同様に、体力のない銀行を表現した利得表 (Type A) を用いた場合に取り付け騒ぎが多く発生することが観測された。しかし、彼らの実験で用いられたユーザー・インターフェイスでは「引き出し」ボタンしかないため、クリック音がそのまま「引き出し」のシグナルになり、それが彼らの言葉で言う「パニック行動」になっているのではないかと懸念を抱いた。

クリック音がラボ内に響くのは、ある意味、当然のことである。しかし、クリック音が取り付け騒ぎを引き起こしているということをさらに精査できる可能性として、消音マウスを使用するという案や、タブレットなどを使ったタッチパネル操作のみを行わせるといったアイデアがあった。そのアプローチは音を消すというアプローチであるが、予算との兼ね合いも生じたため、音を消すというのではなく、

逆に「引き出さない」という行動でも音が出るようにして、クリック音が「引き出し」という行動を暴くシグナルにならないような実験設計をしたらどうかという結論に至った。そして、我々のそのような懸念を解くために、本実験ではさらに「引き出さない」ボタンを付けたユーザー・インターフェイスを準備し、同様の実験を行った。その結果、予測通り、「引き出さない」ボタンを付したインターフェイスを用いた場合の方が取り付け騒ぎの発生が抑えられるという結果を得ることができた。この結果をさらに検証する実験を行った結果、特に銀行の体力がある方の利得表（Type B）で引出回数が極端に減ることが観測された。この結果は、クリック音が情報のラボ内の伝達手段になっているということを示唆しているだけではなく、実際の社会においても、同様の情報伝達手段（ニュースや噂など）が存在しており、それが取り付け騒ぎの発端となっていることがわかる。

このような実験結果は、実験の構造を反映させた理論モデルを構築し、それと Diamond-Dybvig モデルを合わせて検討し、再検討することで理論的な解釈を与えた。ここでは被験者が行動を決定する際に考える混合戦略の推移という観点から議論を行ない、被験者が現在の状態を予測するための情報としてクリック音を使った場合を考えた。その場合、クリック音の発生が銀行の支払い余力を減少させることを意味することで破綻の可能性が高まり、その結果、理論上は破綻しないという情報を開示されていても、「引き出す」という行動を正の確率で取ってしまうという結論を得た。

これらの結果を実際の事件に当てはめてみると、噂が発端になった例として、1973年の豊川信金事件が知られている。この事件では、Garratt-Keister 実験や本実験のように、銀行の財務内容が完全に開示されているところから出発して、理論上は破綻しないということを知っているにもかかわらず、噂が支払い余力を減少させる方向に預金者の心理を動かし、結果として実際に取り付け騒ぎが発生したと解釈できる。また、バブル崩壊後の取り付け騒ぎも似たようなメカニズムが働いたと考えられるが、これは当時の銀行や証券会社の財務内容がかなり悪化していたということも影響していると考えたほうがよく、ラボ内の環境よりも取り付け騒ぎが起きやすかったと予想される。

今後の研究の展開として、本実験で検証できなかった、消音を行うアプローチを行うことで、クリック音に代表された情報伝達手段が取り付け騒ぎを起こしていたのかどうかを検証することが第一である。そして、それが解消された時点で、Garratt and Keister (2009) も行われていたような、複数回に渡る引き出し機会を与えた環境での実験（動的に銀行の支払い余力が変化していく）を行い、ある時点から短期債が捌けなくなることで危機が発生したとする Gertler and Kiyotaki (2015) の実験につなげたいと考えている。

また、Bitcoin に代表される仮想通貨市場では、ネット上で飛び交うニュースがその相場を大きく上下させることがたびたび目撃される。例えば、2017年の末に WeChat（中国版 LINE）が NEM を決済システムとして採用するというニュースがネットの噂として流れ、その結果、その価格は 10 倍になった。しかし、それが単なる噂とわかると若干下げ始めたが、その矢先に CoinCheck からの大量の NEM の流出と、ダークウェブのサイトでの売却のニュースが流れた。その結果、NEM は大きく値を下げた（下げたとはいえ価格は暴騰前の水準に戻っただけである）。また同時期、Bitcoin をはじめとした主要暗号通貨は大きく値を上げていたが、各国政府の規制が強まるのではとの観測により、徐々に値を下げ、現在では高騰以前の価格水準よりも少し高いレベルに落ち着いている。そして、主要な仮想通貨の価格変動が他の仮想通貨にも波及する。仮想通貨市場では、その価格変動が非常に大きく、状态的にブームとリセッションが繰り返されていると言っても過言ではない。主要通貨の変動は、他の通貨（主要通貨ではないことが多い）の価格変動に有意に影響を与えるため、その影響が波及していくことが観測されている（Saito, 2016）。そして、パニック行動は暴落時のみではなく、暴騰時にも見られる行動である。これを

経済学の研究材料として好意的に捉えると、仮想通貨の価値創造をそもそも認めない意見に対する議論は他編に譲るが、その価格変動を観測する場として、仮想通貨市場は金融危機の自然の実験場になっていると見ることができる。今後の研究では、ブロックチェーンの影響にも焦点を当てつつ、仮想通貨市場を観測することで、金融危機時の行動の解明を続けていきたい。

付録 1：配布したインストラクション（第 1 回目の実験）

インストラクション

この実験は集団での意思決定について研究するための実験で、日本大学経済学部経済科学研究所共同研究 A という研究補助金を受けて行うものです。あなたがインストラクションに従い、上手に意思決定することで、相応の金額を稼ぐことが出来ます。各参加者は実験での結果に応じて異なる金額を受け取ることになります。これは実験での結果が自らの意思決定と集団内の他の人の意思決定の影響を受けることに由来しています。実験で稼いだ金額は実験終了後支払われます。

実験のタスクについて

この実験であなたは複数回の意思決定を行います。毎回あなたはランダムに他の被験者とあなたを含め 5 人で一つのグループを構成します。グループの各メンバーは、実験で仮想的な銀行に 120 円の預金を持っています。この預金を引き出すか、それともそのまま銀行に預けておくかを意思決定します。

毎回の意思決定であなたがいくらを受け取れるかは、あなたとあなたのグループの他の 4 人の意思決定に依存します。これを以下で説明します。

預金引き出しについての意思決定

実験が始まるとあなたのコンピュータの画面には、以下のような表が映し出されます。この表は、あなたが預金を引き出す要求をするという意思決定をした場合にいくら受け取れるか、あるいは、預金を引き出す要求をせずにそのまま預けていた場合にいくら受け取れるか、ということが、他のメンバーのうち何人が預金を引き出すという決定を行ったかに依存してどのように変化するのかを示しています。もし 1 人か 2 人の預金引き出し要求が行われたら、その要求をした人達はそれぞれ 120 円ずつ受け取り、残りの預金者は 180 円ずつ受け取ります。もし 3 人以上の預金引き出しの要求が行われた場合、引き出しを要求した人は 120 円かそれよりも低い金額を受け取り、残りの預金者は 0 円を受け取るということになります。

利得の持つ意味

上述の利得表の数字がどのように決定されているかを完全に理解することは重要ではありませんが、その背景は次の通りです。銀行の口座管理者が皆さんの預金である計 600 円を、ゲーム終了時まで

引出し希望者数	引出し希望者が受け取る金額	引出さない預金者が受け取る金額
0	あてはまらない	180 円
1	120 円	180 円
2	120 円	180 円
3	120 円	0 円
4	100 円	0 円
5	72 円	あてはまらない

金できないものに投資している状況を想定して下さい。表に示されている金額は、それぞれの状況における銀行の口座管理者の支払い能力を表現しています。つまり、引き出しの要求を受けた際に、支払い能力の許容範囲内であれば、預金引き出し要求者には預金額である120円を支払い、最後まで預金し続けた人には180円を支払うものの、その能力を越えた場合には、そこから減額された金額しか支払われないということを意味しています。

実験の手続き

あなたはこれまで説明したタスクを複数回行います。各回はトライアルと呼ばれ、各トライアルは完全に分離したものとなっています。つまり、各トライアルであなたは、常に仮想的な銀行に120円の預金を持っているという所から始まります。各トライアルで稼いだ金額はすべてあなたのものとなり、各トライアル終了後、コンピュータ画面にそのトライアルでいくら稼いだか、またこれまで合計いくら稼いだが表示されます。

各トライアルで形成されたグループで2回以上プレーすることはありません。各トライアルでは、ランダムに決められた新しい5人のグループで毎回プレーされます。

各トライアルの最初に、下記のような画面が表示されます。その際、画面に「引き出し機会 その1」と表示され、そのトライアル中に、引き出し要求機会のその2、その3があるように感じる方もいるかもしれませんが、今回はそういう機会はありません。各トライアルにつき一度だけの引き出し要求の機会

利得表 (Type A)

引き出し希望者数	引き出し希望者が受け取る金額	引き出さない預金者が受け取る金額
0	N.A.	180
1	120	180
2	120	180
3	120	0
4	100	0
5	72	N.A.

引き出すことが出来る期限まで: 11 秒

預金を引き出す場合は、瞬間切れになる前に、このページの下にある「引き出し」ボタンをクリックしてください。もし何もしない場合、預金は預けられたままとなります。

引き出し



引き出し機会	引き出しリクエスト	今回の獲得金額	残りの預金者数	最後まで預金していた場合の払戻額	獲得金額の合計
1回	0件	180円	5人	180円	1800円

満期まで預金を維持しました

ゲームを続ける

しかありません。

あなたは 30 秒の制限時間内であれば、画面にある「預金を引き出す」というボタンをクリックすることで預金の引き出しを要求できます。「預金を引き出す」というボタンをクリックしなければ、そのまま預金されていることを意味します。

各トライアルの終わりに、(i) そのトライアルで引き出し要求をした人の人数、(ii) 引き出し要求をした人が受け取る金額、(iii) 引き出さなかった人の人数、(iv) 引き出さなかった人が受け取る金額、の 4 つの情報が表示されます。具体的な表示画面は次の通りです。

あなたと同じグループの人には同じ画面が表示されます。

また、あなたがいくらそのトライアルで稼いだか、(固定支払い額を除いて) これまでいくら稼いだかが表示されます。

トライアルのバリエーション

トライアルのバリエーションは 2 つあります。タイプ A のトライアルは、これまで説明してきた通りのものです。もう一つのタイプ B では何人かの人がランダムに強制的に引き出し要求をすることになる可能性があります。

支払い方法

あなたは合計19回のトライアルに参加します。最初の2回と途中に一度練習のトライアルがあり、ここで稼いだ金額は支払われません。すべての実験終了時に確定した金額に参加料の600円加えた金額を銀行振込にて支払います。

注意事項

実験中、他の被験者との会話は堅く禁じられています。何か質問等ある場合は挙手をしてください。

付録 2：被験者への配布資料

トライアルの概要

トライアル A1-A2：強制引き出しなし（練習，支払いなし）

トライアル A3-A4：強制引き出しなし

トライアル B1-B8：各トライアルの最初に，

確率 1/8: 0 人の預金者が強制的に引き出し要求

確率 3/8: 1 人の預金者が強制的に引き出し要求

確率 3/8: 2 人の預金者が強制的に引き出し要求

確率 1/8: 3 人の預金者が強制的に引き出し要求

がランダムに決められます。

新しい利得表

引出し希望者数	引出し希望者が受け取る金額	引出さない預金者が受け取る金額
0	あてはまらない	180 円
1	120 円	180 円
2	120 円	180 円
3	120 円	180 円
4	120 円	0 円
5	100 円	あてはまらない

トライアル A5: 強制引き出しなし（練習，支払いなし）

トライアル A6: 強制引き出しなし

トライアル B9-B12: このトライアルでは新しい利得表を用いるということだけがトライアル B1-B8 と異なるだけで，他の基本的なルールは同じです。つまり，各トライアルの最初に，

確率 1/8: 0 人の預金者が強制的に引き出し要求

確率 3/8: 1 人の預金者が強制的に引き出し要求

確率 3/8: 2 人の預金者が強制的に引き出し要求

確率 1/8: 3 人の預金者が強制的に引き出し要求

がランダムに決められます。

付録3：被験者が実験前に解く問題

注

- 1) 日本大学経済学部准教授
- 2) 関西大学経済学部教授
- 3) 日本大学経済学部専任講師
- 4) 関西大学経済学部教授
- 5) Garratt-Keister 実験のものを元に、1.00 米ドルを約 120 円と換算して同等の利得表を作成した。
- 6) Garratt-Keister 実験では、支払い余力は完全に割り切れる数字を使っているが、円換算の関係から、それと比べると若干の誤差が出る結果となり、支払い余力に若干の幅が生じた。
- 7) 被験者が接する単語を変更した場合の行動への影響がないとは言い切れないため、このような措置を行っている。
- 8) 初回のトライアルで何軒かの取り付け騒ぎが発生しているが、これは練習のトライアルであるため、利得が実際に発生するトライアルとは同列に評価することはできない。

参考文献

- Çelen, Boğaçhan and Shachar Kariv (2004). Distinguishing Informational Cascades from Herd Behavior in the Laboratory. *American Economic Review*, 94 (3), 484-98.
- Diamond, Douglas W. and Philip H. Dybvig (1983). Bank Runs, Deposit Insurance, and Liquidity. *Journal of Political Economy*, 91 (5), 401-19.
- Garratt, Rod and Todd Keister (2009). Bank Runs as Coordination Failures: An Experimental Study. *Journal of Economic Behavior & Organization*, 71 (2), 300-17.
- Gertler, Mark and Nobuhiro Kiyotaki (2015). Banking, Liquidity, and Bank Runs in an Infinite Horizon Economy. *American Economic Review*, 105 (7), 2011-43.
- Saito, Tetsuya (2016) Altcoins as Alternatives for What? *MCIS 2016 Proceedings*, 64. (Available at <https://aisel.aisnet.org/mcis2016/64>)