

Financial Innovation

専修大学経営学部 准教授 佐々木浩二

大阪証券取引所では多様な証券が取引されている¹。これらの証券はどのような経緯で取引されるようになったのであろうか。また、証券を経済に導入すると社会厚生はどのように変化するのであろうか。本稿ではこうした問題を扱う研究を概観する。

間接金融の問題解決策としての証券

金融とは、余剰主体から不足主体への資金の流れである。この流れは直接金融と間接金融に大別される。金融仲介機関が余剰主体と不足主体の間をとりもつ間接金融は、我が国で重要な位置を占めている。しかし、既存研究はいくつかの問題を指摘している。本稿では、流動性とリスク量の問題をとりあげる。

Diamond and Dybvig (1983) は、間接金融に流動性のあることを明らかにした。銀行は預金の形式で流動性の高い資金を集め、工場や設備など流動性の低い用途に資金を投ずる企業に貸し付けている。預金者が要求する引出額が銀行の手持ち資金を超えると、銀行は貸出先企業から資金を回収して預金者へ返済しなければならない。このとき企業は借入金返済のために工場や設備を安値で売却せざるを得ず、約束していた利子を銀行に払えなくなる。銀行が利潤不足に陥る可能性が明らかになると、預金の引き出しを考えていなかった預金者もパニック的な引き出しに走る。この問題を解消する一つの方法は、流通市場が整備された証券を経済に導入することである²。企業は証券発行時に設定した満期まで元本の返済を迫られることはないし、投資家は流通市場で証券をいつでも現金化できる。

国際決済銀行は、保有する資産のリスク量に応じた自己資本を確保するよう、各国の金融機関に求めている³。この規制は、銀行の財務健全性を高める一方で、リスク事業への資金の流れを滞らせるかもしれない⁴。リスク事業に資金が流れないという問題を解消する一つの方法は、流通市場が整備された証券を経済に導入することである。リスクを負担できる投資家が十分に存在すれば、企業は証券を発行して資金を調達し、リスク事業を実施することができる。

こうしてみると証券は、流動性とリスク量の問題を解消する貴重な道具であるといえる。

¹ 大阪証券取引所のウェブサイトを見ると、現物については内国株、外国株、公社債、ETF・ETN、REIT、上場カバードワラント、カントリーファンド、ベンチャーファンド、出資証券、PFIの10のカテゴリが、デリバティブについては先物、オプション、FXの3のカテゴリがあることが分かる。

² DiamondとDybvigは、解決策として預金保険の導入を主張した。

³ Basel Committee on Banking Supervision, International Regulatory Framework for Banks (Basel III) 参照。

⁴ Blundell-Wignall, and Atkinson (2010, pp.19-20) 参照。

ただし証券は預金と異なり、元本の保証がない。投資家の多くがリスク回避的である経済で直接金融を普及させるためには、リスクヘッジの手段を投資家に与える必要がある。

ヘッジ手段としての証券

外国為替先物は、ヘッジ手段として導入された証券の例である⁵。1971年8月にUSドルが変動相場制へ移行したことにより外国為替のリスクが顕在化した。そこで **Chicago Mercantile Exchange** は、為替リスクをヘッジするための先物市場を開いた。当時先物は農畜産品の価格変動をヘッジするための証券だと考えられていたため導入に異論も出たが⁶、**Freedman** の支持⁷と予想よりも早い **Bretton Woods** 体制の崩壊によって、1972年5月16日に取引が開始された⁸。外国為替先物は投資家の支持を獲得し、現在も活発に取引が行われている⁹。外国為替先物の成功は、金利先物、エネルギー先物、株価指数先物、国債先物、各種オプションなど、新証券導入の呼び水となった¹⁰。

新証券導入の成否

新たな証券を経済に導入することの成否を、経済理論は社会厚生が高まるか否かで判定する¹¹。以下、市場が完備である経済、不完備である経済、完備ではあるが情報の非対称性が存在する経済において新証券導入の成否を論じた研究を紹介する。

Arrow (1964) は、証券の原型ともいえるべき **Arrow Debreu** 証券を導入するとき、社会厚生がどのように変化するか考察した。生じうる状態が S 通りあるとき、**Arrow Debreu** 証券のペイオフは

$$AD_s = \begin{cases} 1 & \text{状態 } s \text{ であるとき} \\ 0 & \text{状態 } s \text{ でないとき} \end{cases}$$

ここで $s \in S$ である。生じうる価格が S 通りである資産を保有する投資家は、この証券を使って資産の価格変動リスクをヘッジできる。たとえば、状態 s が生じると 5 単位価値が減少する資産を保有する投資家は、証券 AD_s 5 単位のロングポジションを構築することでリスクをヘッジできる。**Arrow Debreu** 証券を経済に導入するとリスク回避的な投資家の効用が

⁵ **Miller** (1986) によれば、外国為替先物は過去 20 年間で社会に最も大きな影響を与えた **Financial Innovation** である。この点を **可児** (2011) も言及している。

⁶ **CME Group, Birth of FX Futures** 参照。

⁷ **Freedman** (2011) 参照。

⁸ **CME Group, Birth of FX Futures** によれば、開設初日から取引されたのは米ドルに対する英ポンド、加ドル、独マルク、仏フラン、日本円、墨ペソ、瑞フランの 7 通貨であった。

⁹ **CME** によれば、2011 年 10 月の **FX Futures** の取引高は 18,561,143 単位である。

¹⁰ **CME Group** ウェブサイト, **Spirit of Innovation** 参照。大阪証券取引所においては、1987 年 6 月に株式先物、1989 年 6 月に株価指数オプションの取引が開始された。

¹¹ ここで社会厚生とは、社会を構成するあらゆる経済主体の効用の和ではなく、証券を取引する投資家の効用の和を意味する。したがって新証券導入が証券市場の外に与える影響は考慮しない。より広い意味での「社会」厚生については、**Tufano** (2003) 参照。

高まる。したがって社会厚生は高まる。

Arrow は完備市場を想定したが、実際の経済に完備市場を構築することは困難である。Acharya and Bisin (2005) は、不完備市場においてどのような証券を導入することが最適であるか考察した。彼らのモデルには H 人の投資家があり、各人がファクター数 N のリスクにされている。たとえば、投資家 $h \in H$ のリスクは $\tilde{y}_h = y_{h1}\tilde{v}_1 + y_{h2}\tilde{v}_2 + \dots + y_{hn}\tilde{v}_n$ と表される。ただし $\tilde{v}_1, \tilde{v}_2, \dots, \tilde{v}_n$ は、平均 0 分散 1 の正規分布から draw された互いに独立な N 個のランダム変数である。このとき、 H 人の投資家がさらされているリスク $\{\tilde{y}_h\}_{h \in H}$ をヘッジする手段が存在しない経済に最初に導入すべき証券は、 $\tilde{x}_1 = RV$ である。ただし $R = \{r_1, r_2, \dots, r_n\}$ は $\{\tilde{y}_h\}_{h \in H}$ の分散共分散行列 M の最大固有値に対応する固有ベクトルを行ベクトル表記したものであり、 V は $\{\tilde{v}_1, \tilde{v}_2, \dots, \tilde{v}_n\}$ の列ベクトルである。経済に導入する証券数が J ($1 < J < N$) であるときには、 M の固有値を最大のものから順に J 選び、それぞれの固有値に対応する固有ベクトルから証券 $\tilde{x}_j = R_j V$ を組成して経済に導入することが最適となる。

この分析は、市場参加者がさらされているリスクと相関が高く、かつ他のヘッジ証券の値動きと相関が低い証券を経済に導入することが望ましいことを示唆する。現在取引されている各種ヘッジ証券の望ましさは、投資家がさらされているリスクとの相関の高さと、他のヘッジ証券の値動きとの相関の低さによって測られる。

Dow (1998) は、情報の非対称性が存在する経済に市場を完備する証券を導入するとき、社会厚生がどのように変化するのか分析した。取引されている証券を X 、新たに導入される証券を Y とおく。証券 X の価格変動 \tilde{x} は、次式で与えられる。

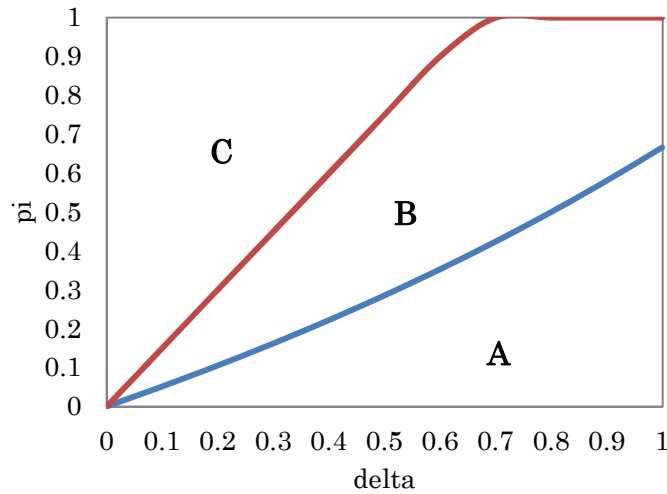
$$\tilde{x} = \tilde{y} + \tilde{z}$$

ここで \tilde{y} と \tilde{z} は互いに独立なランダム変数である。証券 X を取引するのは **Hedger** と **Arbitrager** である。**Hedger** は \tilde{z} と相関がある資産の価格変動リスクをヘッジする目的で、**Arbitrager** は将来明らかになる \tilde{z} の値に関する私的情報をもとに投機する目的で取引する。両者にとって \tilde{y} は証券 X のポジションを構築するときさらされるリスクである。このリスクをヘッジするためには、価格変動が \tilde{y} である証券 Y を導入すればよい。下図は、証券 X が存在する経済に、証券 Y を導入するとき生じる社会厚生の変化を表すグラフである。グラフの横軸 (δ) は **Hedger** が“very risk averse”である確率、縦軸 (π) は市場参加者に占める **Arbitrager** の割合である。 $\delta \cdot \pi$ 平面は 2 曲線によって 3 分割される。A~C それぞれの領域は、証券 Y を社会に導入したときに生じる次のような厚生の変化を表す。

A : **Hedger** と **Arbitrager** の両者が利益を得る

B : **Hedger** は利益を損ない、**Arbitrager** は利益を得る

C : **Hedger** と **Arbitrager** の両者が利益を損なう



図：社会厚生の変化

証券 X と証券 Y が取引されるとき、Hedger は証券 X のリスク \hat{y} を証券 Y でカバーすることができる。すると証券 X の取引量は増加する。一方、Arbitrager も無リスクで投機を行えるようになるので、より積極的に証券 X を取引する。すると証券 X のスプレッドは広がる。 δ の値が十分に高く π の値が十分に低いとき（領域 A）、取引量の増加が両者に利益をもたらす。 δ の値が十分に低く π の値が十分に高いとき（領域 C）、スプレッドの広がりが両者に不利益をもたらす。 δ と π の値が中間に位置するとき（領域 B）、Hedger に不利益を、Arbitrager に利益をもたらす。

この研究は、投資家がどのような目的で取引するか、投資家のリスク回避度がどの程度であるかなど、市場参加者の属性が新証券導入の成否に影響を与えることを示唆する。単に取引量が増えたことや、単にスプレッドが狭まったことで成否を結論づけることは難しい。

結語

本稿では、新たな証券が経済に導入されるときに生じる社会厚生の変化を分析した研究をいくつか紹介した。既存研究から得られる示唆は次のとおりである。

- ・市場参加者がさらされているリスクの構造を知るべきである
- ・市場参加者のリスクと最大の相関を持つ証券から順に導入すべきである
- ・新証券の値動きはすでに取引されている証券の値動きと相関が低い方がよい
- ・新証券を導入して社会厚生が低下することもありうる
- ・市場参加者の属性（取引動機やリスク回避度など）を注意深く観察すべきである

このように Financial Innovation の研究は、新証券を市場に導入しようとするとき取引所

が考慮すべき事柄を指摘する点で興味深い。この領域には本稿の紙幅に収まらない膨大な研究蓄積がある¹²。それらからも多くの示唆が得られると思われる。

参考文献

- 可児滋, 2011, マーコビッツ理論とスパゲティアプローチ, 大阪証券取引所先物・オプションレポート.
- Acharya, Viral V., and Alberto Bisin, 2005, Optimal Financial-Market Integration and Security Design, *Journal of Business*, 78, 6, 2397-2434.
- Allen, Franklin, and Douglas Gale, 1994, *Financial Innovation and Risk Sharing*, MIT Press.
- Arrow, Kenneth J., 1964, The Role of Securities in the Optimal Allocation of Risk-bearing, *Review of Economic Studies*, 31, 2, 91-96.
- Blundell-Wignall, Adrian, and Paul Atkinson, 2010, Thinking beyond Basel III: Necessary Solutions for Capital and Liquidity, *OECD Journal*, Issue1.
- Diamond, Douglas W., and Philip H. Dybvig, 1983, Bank Runs, Deposit Insurance, and Liquidity, *Journal of Political Economy*, 91, 3, 401-419.
- Freedman, Milton, 2011, The Need for Futures Markets in Currencies, *Cato Journal*, 31, 3, 635-641. (1971年論文の republish)
- Kirilenko, Andrei A., Albert S. Kyle, Mehrdad Samadi, and Tugkan Tuzun, 2011, The Flash Crash: The Impact of High Frequency Trading on an Electronic Market, Working paper.
- Miller, Merton H., 1986, Financial Innovation: The Last Twenty Years and the Next, *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 21, 4, 459-471.
- Tufano, Peter, 2003, Financial Innovation, in Chapter 6 of *Handbook of the Economics of Finance*, 1, 1, 307-335, Elsevier.

¹² 90年代半ばまでの研究については Allen and Gale (1994) 参照。最新の研究には、たとえば Kirilenko et al. (2011) がある。