

フリーソフトウェアを活用した金融工学教材の提案

東京学芸大学：鈴木 紀一：n996224@u-gakugei.ac.jp*

東京学芸大学：高藪 学：takayabu@u-gakugei.ac.jp

東京学芸大学：田川 貴章：b032108y@u-gakugei.ac.jp

東京学芸大学：澤谷 拓郎：b042103f@u-gakugei.ac.jp

1. はじめに ～本報告での問題意識

近年、学校教育の現場では、経済や金融に関する教育の必要性について指摘する声がますます高まってきている。実際に、平成 16 年度に金融庁が小・中・高等学校の教員に対して行った、「初等中等教育段階における金融経済教育に関するアンケート」では、「金融経済教育についてどのように考えるか」という問いに対して、「重要でありかつ必要である」という回答が、小学校で 56.9%、中学校で 74.6%、高等学校で 81.3%と、他の選択肢と比較しても最も多いという結果になった。

また一方で、児童・生徒の親たちの意識としても、野村證券株式会社が全国の高校生以下の子どもを持つ母親に対して行った「第 3 回 家庭での経済教育に関する調査」(平成 17 年)では、家庭での経済教育の必要性について「かなり必要だ」「まあまあ必要だ」という回答が 9 割にも上っている。

このように、子どもに対する経済や金融に関する教育への意識が高まっている反面で、昨年来の株式会社ライブドア、および、株式会社 M&A コンサルティングを中心とするいわゆる「村上ファンド」による、多くの企業に対する株式取得による買収や、それに続いて両企業代表者らに対して証券取引法違反の容疑がかけられる、といった出来事から、株式市場に対する不信感も広まっている。このことから、

さらに教育の分野においてさえも、子どもたちに学校において経済や金融といったことについて授業などで深く触れさせることに対して、否定的な意見も聞かれるようになってきている。

このような昨今の現状を踏まえて本報告では、改めて学校における経済教育・金融教育の必要性を主張するとともに、それらの教育が目指していく目的とは一体どのようなものであるのか、といった点について一定の示唆を与えることを、第一の目的としている。そのために本稿では、まず次節で、現行の学習指導要領では学校教育の中で「金融」の教育に関してどのように規定されているのかを検討し、それらを踏まえて本報告のより詳しい目的について述べていくことにする。また、第 3 節では、その金融教育の目的を達成するための実践的な方法として、「GNU Octave」というソフトウェアを利用した教材の策定について提案し、検討していくことにしたい。さらに、最終節では、本稿で提案する金融教育のカリキュラムを採用した際に今後発生するであろう課題について議論し、報告に向けてのまとめとする。

2. 学習指導要領における金融教育の位置づけと本報告の目的

文部科学省による高等学校学習指導要領(平成 11

年 3 月告示, 平成 15 年最終改正)によれば, 第 2 章第 3 節「公民」の中で「政治・経済」(第 2 款第 3)の「2 内容」について, 「(2) 現代の経済」に関する事項として, 以下のように述べられている。

「ア 経済社会の変容と現代経済の仕組み

資本主義経済及び社会主義経済の変容, 国民経済における家計, 企業, 政府の役割, 市場経済の機能と限界, 物価の動き, 経済成長と景気変動, 財政の仕組みと働き及び租税の意義と役割, 資金の循環と金融機関の働きについて理解させ, (以下略)」

本報告では今回, これらの学習すべきとされている事柄のうち, 「国民経済における家計, 企業, 政府の役割」, 「市場経済の機能と限界」および「資金の循環と金融機関の働き」という項目に着目をした。その上で, 特に現代の株式会社を中心とする企業にとって, 資金調達方法の要でもある証券市場について, その「仕組み」を生徒たちが理解するためのひとつの方法を提案していくことにしたい。

また, 同節の第 3 款「各科目にわたる内容の取り扱い」(各科目とは, 現代社会, 倫理, 政治・経済の 3 科目を指す)では, 次のように記載されている。

「1 各科目の指導に当たっては, (中略), コンピュータや情報通信ネットワークなどを活用して学習の効果を高めるよう工夫するものとする。」

これは, 学校におけるコンピュータの利用を特定の教科の授業のみで行うのではなく, 各教科・科目において積極的に利用すべきである, と主張している部分であり, 非常に重要な部分でもある。

また, 一方で, 同じく高等学校学習指導要領の第 2 章第 10 節「情報」では, 例えば「情報 B」(第 2 款第 2)の「2 内容」の中では, 「(3) 問題のモデル

化とコンピュータを活用した解決」として, 以下のような項目が提示されている。

「ア モデル化とシミュレーション

身のまわりの現象や社会現象などを通して, モデル化とシミュレーションの考え方や方法を理解させ, 実際の問題解決に活用できるようにする。(以下略)」

これらの両科目での指導項目を踏まえた上で, 生徒たちが市場メカニズム—特に, 株式市場においてその市場の果たす機能と役割—を, コンピュータを利用したモデル化とシミュレーションによって学習するための手段を紹介することを, 本報告では最大の目的としている。

そこで, 次節では実際に, 「金融教育」に関する教育内容の中でも, 特に「株式市場」を中心テーマとした学習カリキュラムを, コンピュータを利用して実行するためのひとつの方法案を提示していくことにする。

3. 「GNU Octave」を利用した金融教育の実践例

本報告では, 前節までに述べた金融教育の目的を達成するためのツールとして, 「GNU Octave」¹⁾ (以下, 「Octave」)というソフトウェアを利用する。

「Octave」は GNU Project²⁾および Free Software Foundation (FSF) によって配布されている "free software" のひとつである³⁾。

「Octave」は, そのソフトウェアの紹介⁴⁾にあるとおり, コマンドラインから対話的に線形・非線形問題を数値計算することに特化した言語である。本報告で「Octave」を利用する理由として, 次のような点が挙げられる。

- (1) 前述のとおり"free software"であるので、ソフトウェア導入の際のライセンス料金についての問題が発生しない。
- (2) Linux 系 OS, Mac OS, Windows 等複数の OS の利用が可能であり、プラットフォームに依存しない。
- (3) 対話的なインターフェイスであることで、それぞれの課題について、生徒たちが着実に段階を踏んで理解することができる。

なお、本報告では、実際に「株式市場メカニズム」をテーマにした金融教育のカリキュラムを提案していくが、その対象となる子どもとしては、中学生および高校生を想定している。しかし、当然のことながら、中学生向けのカリキュラムと高校生向けのカリキュラムでは、取り上げることになるトピックスは変化してくるだろう。そこで、本稿では紙幅の都合上から、高校生向けのカリキュラムについてのみ触れることになるが、実際のポスターセッションによる報告当日には、高校生以外の児童・生徒を対象とした金融教育のあり方についても紹介する予定である。

さて、高校生を対象として授業で「株式市場メカニズム」について取り上げるにあたっては、本稿では次のようなトピックスを理解することを目標とする。

- (1) 金融市場での主体とその役割
- (2) 現物取引とデリバティブ(金融派生商品)
- (3) さまざまなスタイルのオプション取引
- (4) オプション価格推計のための確率理論
- (5) ブラック・ショールズモデル
- (6) 金融市場へのブラウン運動(揺動散逸定理), カオスの応用

(1)については、この授業のイントロダクションと

して、様々な経済主体の中でどのような人々が、金融市場に対して直接的あるいは間接的に関わっているかに触れていくことにする。特に、「直接金融」と「間接金融」、「企業」と「投資家」、「銀行」と「金利」といったものの役割について、生徒がこれまでに学習してきていることを復習し、(2)以降の授業への準備としたい。特に「金利」に関しては、例えば資金を借り入れた際に、単利計算と複利計算、利子率の水準によって、返済のときにどのような違いが出てくるか、といったことを、実際の計算によって実感してもらうことにしたい。

(2)では、金融市場においてこれまでの伝統的な取引(現物取引)である「預金」「貸出」「為替」「債券」「株式」について理解することに加えて、「デリバティブ」(金融派生商品)と呼ばれる取引について取り上げていくことにする。また特に、デリバティブについて理解するために必要な「リスク」について、簡単なモデルを示してシミュレーションすることで、生徒達の理解を促すことにしたい。

(3)では、(2)で触れたデリバティブの中でも特に「オプション取引」に焦点をあて、その考え方と実際の市場での取引について紹介したい。さらに、オプション取引のいくつかのタイプの中で、「アメリカン・タイプ」と「ヨーロピアン・タイプ」について、両者の特徴と相違点や取引によって発生する結果を「Octave」を利用して理解していくことを目的としている。

(4)については、前項で触れたオプション取引について、そのオプションの価格を推計するために必要とされる確率理論についての知識を深めていくことにする。ここで取り上げるのは、主に「2項分布」と「正規分布」である。これらは高等学校の数学でも一部が取り上げられるが、学習指導要領の上では「数学 C」の内容とされているため、今回対象としている生徒たちの全員が、必ずしも十分に理解しているわけではないことが予想される。そのため、この

項目では「確率変数」や「確率分布」といった概念について、コンピュータを使用して理解を深めることにしたい。

(5)では、代表的なオプション価格推計のモデルである「ブラック・ショールズモデル」について取り上げ、そのモデルがどのような意味をもっているのかについての考察を、授業の中で行っていくことにしたい。ここでは、特に数学的な式の操作を理解することに固執するのではなく、前項までのトピックスでのモデルを応用して、直感的であり、かつ、正確な理解をコンピュータの上でのシミュレーションを通じて生徒達に促すことを目標としたい。

最後に(6)では、前項のブラック・ショールズモデルに対して、より今日的な応用例として「ブラウン運動」や「カオス」といったテーマを紹介し、金融の分野において今後の課題とされていることについて触れ、この授業のまとめとしたい。

4. まとめ ～報告にむけて

以上のように本稿では、学校現場でのコンピュータを利用した金融教育のひとつの例を提示したが、現時点で残されている、かつ、重要な課題は次の2点である。

- (1) 様々な種類の学校・学年に応じた金融教育カリキュラム、および、学習内容の策定
- (2) (1)で提示されたテーマについて、実際に使用するモデル・シミュレーション教材の作成

今回の「2006 PC Conference」における報告では、この両者についてさらに検討を進めていくこととしたい。特に後者については、本稿で提示した「株式市場メカニズム」についての学習のためのモデル、および、シミュレーションを、実際にコンピュータ上

で「Octave」を利用してデモンストレーションを行う予定である。

5. 参考文献(抜粋)

- 金融庁総務企画局政策課、『初等中等教育段階における金融経済教育に関するアンケート調査結果報告書』、2004年
- 野村証券株式会社、『第3回 家庭での経済教育に関する調査』、2005年
- 文部科学省、『高等学校学習指導要領』、平成11年(1999年)3月告示、平成15年(2003年)12月最終改正

1) <http://www.gnu.org/software/octave/>

2) <http://www.gnu.org/>

3) <http://www.gnu.org/philosophy/free-sw.html>

4) <http://www.gnu.org/software/octave/about.html>