

# ゲーム理論とコンピュータを用いた高等学校での 金融教育の提案

遠藤竣<sup>\*1</sup>・高数学<sup>\*2</sup>・伊藤史人<sup>\*3</sup>・横山監<sup>\*4</sup>

Email: a090109p@st.u-gakugei.ac.jp

- \*1: 東京学芸大学教育学部
- \*2: 東京学芸大学社会科学講座経済学分野
- \*3: 東京学芸大学教育学部研究科
- \*4: 東京学芸大学教育学部研究科

## ◎Key Words 金融教育, ゲーム理論, 教材開発

### 1. はじめに

世界的な不況や金融危機に直面している現代において、国家としての金融政策の取り組みだけでなく、個人単位での金融リテラシーが必要となってくる。

しかし、そもそも現代に求められている金融リテラシーの実態やリテラシーを獲得する手段が明確でない。近年公開された『金融教育プログラム』において、一つの指標が示されたが、その内容を正確に把握する中で、今後求められる金融リテラシーと教育内容について考察を行っていく。

### 2. 金融教育の取り組みと成果

#### 2.1 先行研究からの取り組みと成果

現在、金融教育についての取り組みは幅広く報告され、金融教育の幅広い内容を見て取ることができる。2006年に発表された農林金融の『金融教育の現状と課題』では、金融教育とは「金銭教育」「経済教育」「経済学教育」「生活設計」「投資教育」「消費者教育」「キャリア教育」の七つに分類されている。

その中においても、初等教育から継続的に取り組まれている系統と同時に、中等教育後期において取り組みが開始する系統も存在する。このことから金融教育においても必ず学習すべき内容と応用発展的なリテラシーが存在していると考えることができる。

そして、2009年に修正提示された『金融教育プログラム』において、「年齢層別の金融教育内容」が示された。ここでは、各教科の指導を進める上で、金融教育の内容を取り入れる形になっており、教科の総合化において扱うことが期待されている。

#### 2.2 金融リテラシーとは

金融庁をはじめとした様々な機関から「金融教育」の必要性が求められている中で、金融教育によって形成される「金融リテラシー」とは、一体どのような能力を指しているのだろうか。「金融」とは、金銭の融通のことを指し、リテラシーは、読み書き能力や活用力などを表している。金融庁の『金融経済教育に関する論点整理』では、金融経済リテラシーを「読み書きのような最低限持っているべき素養、知識のこと」と表

されている。

金融経済教育と金融教育自体が同じ枠組みで語られることが多いため、ここで示された金融経済リテラシーと金融リテラシーを同義として扱うことは可能であるが、ここでは、より具体的に解釈する必要がある。

金融という事象は他の分野と比較して、流動的な要素を含んでいる。昨年に通用した考え方が、新たな出来事によって意味を失ってしまう可能性も否定することができない。歴史のように学習した内容がどの世代においても共通するものでなく、時代に則した素養や知識が必要とされる。

これを踏まえた上で、金融リテラシーとは、「現代の金融問題に対して、柔軟に適應することのできる基礎基本の知識と活用能力」であると定義し、意向の話を進めていく。

#### 2.3 金融教育を行う意義

金融リテラシーが現代において求められる理由として、以下の二つの理由を挙げることができる。

一点目は、近年の金融危機に端を発する背景の変化である。従来、日本においては公民科を中心とした経済教育の中に金融分野を内包し、バブル崩壊以降も、経済事象として金融問題について取り扱ってきた。しかし、近年では世界的な経済危機に陥ることが多く、国家単位での政策の検討がなされる中で、個人においても今まで以上に慎重な投資や生活設計の判断を強いられる状況にある。

金融教育の場として、かつては家庭での自然的な習得が行われていたが、現代においては金融トラブルも多様に変化していることから、学校での学習が必要不可欠である。記憶に新しい「年金資金消失問題」などから、自らの資産の管理・運用能力の必要性が求められていると見て取れる。

二点目として、活用力の強化である。2010年度において PISA の学力調査では、基礎的能力において前回と比較して学力の向上がみられたが、活用力などは未だ課題が残っている。金融リテラシーとは、先に述べたように「適應」するための能力であり、

既存の知識を習得することに重きを置いたことから  
の転換をはかる意味でも再考する必要がある。

## 2.4 学校金融教育と社会金融教育

金融教育の内容が多岐にわたり、前述したように時間の流れに大きく影響を受ける理由から、学校教育において金融教育が完全に達成されてきたとはいいがたい。横山氏(2008)のアンケートでも金融教育の重要性・必要性を多くの教員が感じていながらも、時間的都合などから十分な取り組みは現在でも進んでいないように感じられる。

一方で、学校教育現場以外では、専門職大学院や金融機関などで金融教育の場が設けられている。また、日経新聞主催の「ストックリーグ」では、高校生や大学生の参加も多く、これらが社会金融教育として、金融リテラシーの獲得・向上の役割を担っている。

前者では、社会科の公民教育を中心とした現代経済やシステムから通じる基本的な知識の学習。後者では、投資などの実践的な取り組みの援助や金融についての応用的な能力獲得に寄与していると考えられる。

このような適材適所な金融リテラシーの形成環境を設けることは非常に有意義である。しかし、それと同時に金融リテラシーの格差を生じさせている一因であると予想される。

社会金融教育は、金融分野に興味のある子どもや学生を惹き付けるが、苦手意識を持っている子どもや金融リテラシーが不十分な生徒の参加を促すことはできていない。個人単位での金融リテラシーの獲得が必要死されている以上、応用・活用力形成を社会金融教育に一任することは望ましくない。

次章以降において、学校金融教育に焦点を絞り、必要な金融教育の目標や内容に言及していく。

## 3. 学校における金融教育について

### 3.1 学校における金融教育の取り組み

学校現場において、金融教育を担う教科として社会科(公民科)が中心として多種多様な取り組みがなされている。

前述した「日経ストックリーグ」への参加や職場体験での活動、バーチャル株式売買の導入など特色ある実践例が数多く紹介されている。教育現場が金融リテラシー育成のために試行錯誤していると同時に、どのような授業が効果的であるか、どのような内容を取り扱うべきかが判断できず、授業の組み立てに苦戦している様子もうかがえる。

経済水準の近いイギリスやアメリカでは、NPOや国家機関が金融教育に対して取り組んでいるため、個人の教師が授業を行う際の内容や方法について参考にすることができる。日本では、近年先に挙げた「金融教育プログラム」などで、各年齢の内容などが提示されたが、具体的な授業を考案するための援助という面では、未だに後発的である。

### 3.2 学習指導要領との関連

2012年度から中学校、2013年度から高等学校にて新

学習指導要領が順次施行されていく。アメリカには、学習指導要領と同じ位置づけのものがなく、日本においては、よい意味で金融教育の内容の範囲が限定的であり、難しい点として授業を作る上での自由度が低くなってしまふことが挙げられる。しかし、金融教育に関しては、一つの教科としてではなく、様々な教科が関係して教育が行われるクロスカリキュラムの性質を持っていることから、比較的高い自由度を持って授業内容を考えることができる。

現場の教員の立場では、具体的な提示がないために、取り組むことの重要性を理解している一方で、学習指導要領での教えるべき内容を超えて効果的な金融教育を提案することを困難に感じている。そこで、金融教育で取り扱うべき目標や内容を現状に則して考察していく必要があると考える。

### 3.3 学校教育に求められる分野と取り組み

現在の学校教育において、金融教育の大部分を担っている科目は公民科である。金銭教育など初等教育の段階から継続的に行われているものもあるが、高等学校の特に政治経済及び現代社会の経済分野において、経済教育をはじめとして多くの分野について触れることができている。しかし、2.1で取り上げた金融教育の七つの区分のうち、「投資教育」と「経済学教育」の記述は他と比較し、少なく感じた。

投資教育については、金融トラブルの事例や金融の基本的な知識について触れているが、投資についてどのように関わっていくかといった活用や投資に関わる技能を育む内容が少ない。経済学教育は、経済教育との境目が難しいが、伝統的な需要供給曲線の分析などが主であり、近年の経済学的分析の主流を生かしてはいるように感じる。

よって、金融教育において学校現場で今後求められる事項は、投資教育と経済学教育の拡充であり、本研究では、特に重要視されている投資分野に範囲を絞って学校教育で求められる目的や内容を体系的にまとめていく。

## 4. 投資教育について

### 4.1 投資教育の目的

金融教育のうち「投資教育」の目的としては、金融リテラシーにおける投資に関わる基礎基本と活用能力の育成である。『金融教育プログラム』における「生活設計・家計管理に関する分野」内の「資金管理と意思決定」及び「貯蓄の意義と資産運用」に該当すると考えられる。

現状においては、金融トラブルなどの事例を確認することなどを通して、金融や投資に関わる基本的な知識の習得は達成されているように感じる。一方で、管理や意思決定の経験や実践が欠如していることから金融リテラシーで取り上げた「活用力」そして、流動的な要素に対応する「適応能力」の育成には繋がっていない。

以上のことから、投資教育では、金融教育のうち得た知識から活用する力を養っていくことも重要な目的

の一つであると考えられる。

## 4.2 投資教育の課題

投資教育において、体験的な学習は金融機関などが主催する金融教育にて行われてきた。学校で行う投資教育では、これらの機関で行われているように実践的・体験的な要素を取り入れることにより、合理的な意思決定能力を育てていく必要がある。

しかし、体験的な学習を行うにあたって一定の投資活動における知識・技能が必要となり、投資についての初心者が多い学校教育においてどのような教材設定が適切であるかを判断することが難しい。また、金融教育の中心的な経済概念である「リスク概念」の習得も必要不可欠である。これらの課題に対して、どのような内容を教えていくかを体系的にまとめる必要がある。

## 4.3 投資教育の内容

投資教育の課題から、学校投資教育において学習すべき内容として「リスク概念」と「合理的な意思決定の手段・方法」が挙げられる。しかし、リスクには様々な種類が存在し、意思決定を行うために背景となる知識の学習が必要になる。つまり、投資教育の内容は羅列的な構造でなく、知識を獲得し、知識をもとにした応用的な内容や技能習得を扱っていく必要がある。

体系的な内容を選定する上で、参考にするべき項目として、『金融教育プログラム』にて掲載されている「年齢層別の金融教育内容」の中に記されている中学生及び高校生での学習内容、特に「資産管理と意思決定」と「貯蓄の意義と資産運用」の内容を漏れなく扱う必要があると考えられる。

投資教育の課題で示したように、合理的な意思決定能力の育成を達成するために、必要不可欠な学習内容が存在する。それは投資に関わる基本的な知識とともに金融分野の基礎的な経験であると横山氏(2008)が集計したアンケートは示唆している。金融に関わる話題に触れてこない子どもにとっては、経験の欠如が投資教育の内容の理解を妨げている可能性があるため、中学校段階での内容や具体的な投資の例や事象を取り扱い、「投資の意義」や「投資の方法」からアプローチする必要があると考えられる。

また、金融教育の他分野においても重要である銀行の機能から投資の実体的理解を促していくことも効果的であると考えられる。現実問題として投資行動を考えていく上で、金融教育全体のフレームワークを俯瞰した上で、重要な学習内容である銀行システムを取り扱うことは、金融教育内の相関的な効果も期待される。

そして、実際問題を取り扱う上で重要な「時間」「金利」「リスク」といった内容に言及していくことで、段階的な投資に関する知識の獲得が達成できると考える。

よって、学校現場での投資教育において求められる内容とその順序を以下に提案していく。

1. 投資することの意義
2. 資産管理と投資の方法
3. 投資の対象とその機関
4. 銀行システム

5. 期間と金利の関係
6. リスク概念の理解
7. 金融商品について
8. 合理的な意思決定とその手法

## 4.4 投資教育の方法

学校において投資教育を実践するための準備として4.3の投資教育の内容において項目立てを行った。この内容を用いて、実際にどのような指導を行うべきか、具体例を提示した上で、内容に準拠した教育方法を取り上げていく。

「1. 投資することの意義」においては、投資教育の内容は日常生活と密接に関係していることを理解した上で、今後の活動に取り組むガイダンスの機能を備えている範囲である。新聞やインターネットなどの情報から金融・投資に関わることを取り上げ、調べ学習をするなどの興味・関心を高める必要があり、学校現場特有の小集団内での教え合いなどが効果的であると考える。

「2. 資産管理と投資の方法」及び「3. 投資の対象とその機関」では、投資活動における模擬的体験を行うことを通して、金融に関わる基本的な語彙や言葉の意味を理解していく。その際の手段として、実際のデータを扱うことで体験的な学習を達成できるためゲームモデルを用いたコンピュータ活用が考えられる。

「4. 銀行システム」では、高等学校公民科において、経済分野だけでなく、政治分野においても広く取り扱われるため、公民科の教科書と内容の接続や連動をはかった上で、取り扱う必要がある。

「5. 期間と金利の関係」では、数値計算などが含まれるため、数学科の内容理解が必要になる。但し、コンピュータを活用することで複雑な計算による苦手意識や生徒にかかる負担を軽減することができるので、情報科と連携して、計算ソフトを利用することによってクロスカリキュラム的に内容を習熟することができる。

「6. リスク概念の理解」及び「7. 金融商品について」は高等学校公民科の教科書においてほとんど記述がなされていない。しかし、インフレリスクや流動性リスクなどここまでの既習事項と密接に関連する部分が多い。そこで、以前に用いたゲームモデルなどで、複雑なデータ計算を行うことによって、体験的に理解していくことが望ましい。金融商品やリスク対応は極めて流動的なものであるため、主に態度や考え方を扱っていく。

これらを踏まえた上で「8. 合理的な意思決定とその手法」において、社会金融教育と連携した実践的学習に望むことが考えられる。

以上から、講義形式でなく、自分で数字を扱う、意思決定を行う授業方法が効果的であると考えることから、一つの具体例として「2. 資産管理と投資の方法」での内容と方法を、ゲーム論を用いて提案していく。

## 5. ゲーム論を用いた教材開発

### 5.1 投資教育の特性

投資教育は、二つの特性を持っている。

一つ目は、投資活動そのもの若しくは疑似体験することで既存の知識の活用や応用力を育成することができる。

二つ目は、データを扱うことや計算を行い、リスクを回避することや最適な戦略を決定するため、金融リテラシーのうち計算能力も問われることとなる。

以上の特性から、合理的な意思決定のツールとして「ゲーム理論」を活用し、計算能力の援助としてコンピュータを用いることで、投資教育を円滑に実践できると仮説を設定し、教材を開発していく。

### 5.2 ゲームの概要と期待される効果

ゲーム理論とは、利益を最大化するように行動した時の最適戦略などを知るなど、合理的な意思決定を行うツールとして経済学をはじめとした諸学問に用いられている。投資活動においても、単純な投資戦略の決定には活用することができる。

今回の教材開発では投資教育の内容のうち、投資と貯蓄の合理的選択であり、ゲームのモデルとしては、プレイヤーを「資金の投下」と「景気」に設定し、景気によって利益がかわる「貯蓄」と「投資」の選択肢のうちどちらを選ぶことが利益を最大化できるか考えて投資を行うこととなる。

ここから期待される効果として、自らの資産を増やすための意思決定を行う作業を取り入れることで、金融リテラシーの効果的な育成につながる。また、貯蓄と投資の二項対立の分析というきわめて単純なモデルを用いているが、データを柔軟に変化させることができるため、実際の投資状況が持つ流動的な状態を表すことのできる点から、活用力を高めることができる。と考える。

加えて、ゲーム理論自体を教える学習やゲーム理論を活用した授業が数学科や情報科において実践されており、ゲーム論を用いることで、推論することで短絡的な決定を防ぐ効果が上がっていることから、意思決定能力の向上に強く関連しているといえる。

次節においては、内容の「2. 資産管理と投資の方法」における実際のデータを用いた分析を想定し、最適な投資配分についてコンピュータを用いて計算、グラフ化した例を提示している。

### 5.3 「投資」と「預金」の合理的選択モデル

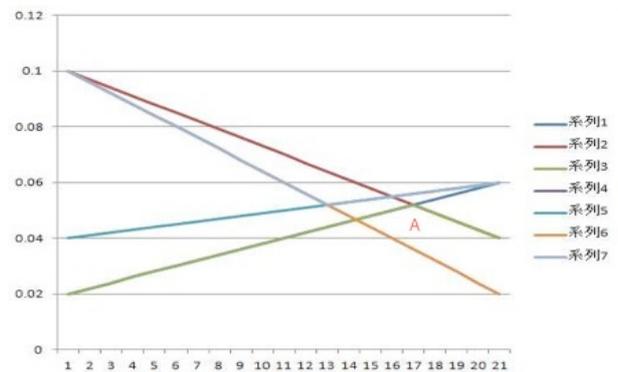
資金の投下をプレイヤーA、景気の動向をプレイヤーBとして、好況下と不況下双方の状態が存在するとき、どちらに、どれくらい投資することが合理的かを判断するプログラムである。(以下図1)

図1

		a11a		a12a		a21a		a22a		0.1			
		x1		const		0.05		0.02		0.1		0.04	
A		E(x-1)		E(x-2)		min		max		E(1-y)		E(2-y)	
E(x-1)		E(x-2)		min		max		E(1-y)		E(2-y)		min	
0	0.02	0.1	0.02					0.04	0.1	0.1			
0.05	0.022	0.067	0.022					0.041	0.096	0.096			
0.1	0.024	0.024	0.024					0.042	0.092	0.092			
0.15	0.026	0.061	0.026					0.043	0.088	0.088			
0.2	0.028	0.089	0.028					0.044	0.084	0.084			
0.25	0.03	0.085	0.03					0.045	0.08	0.08			
0.3	0.032	0.082	0.032					0.046	0.076	0.076			
0.35	0.034	0.079	0.034					0.047	0.072	0.072			
0.4	0.036	0.075	0.036					0.048	0.068	0.068			
0.45	0.038	0.072	0.038					0.049	0.064	0.064			
0.5	0.04	0.07	0.04					0.05	0.06	0.06			
0.55	0.042	0.067	0.042					0.051	0.056	0.056			
0.6	0.044	0.064	0.044					0.052	0.052	0.052			
0.65	0.046	0.061	0.046					0.053	0.048	0.048			
0.7	0.048	0.058	0.048					0.054	0.044	0.044			
0.75	0.05	0.055	0.05					0.055	0.04	0.04			
0.8	0.052	0.052	0.052					0.056	0.036	0.036			
0.85	0.054	0.049	0.054					0.057	0.032	0.032			
0.9	0.056	0.046	0.056					0.058	0.028	0.028			
0.95	0.058	0.043	0.058					0.059	0.024	0.024			
1	0.06	0.04	0.06					0.06	0.02	0.02			

図1での計算結果をグラフ化、プレイヤーAの最適混合戦略は交点Aとなり、投資と預金の振り分け率を確認することができる。(以下図2)

図2



### 6. おわりに

金融教育を行っていく上で、様々なツールや授業法などが提案されている中で、積極的な実践が行われているとはいえない。その原因として、全体のフレームワーク、学習内容が現場の教員に浸透していないことが挙げられている。金融教育、特に投資教育などが中等教育内に求められている時代背景を考慮しつつ、現場が積極的に指導に向かうことができるように、体系的な内容の具体化、それをどのように扱っていくかといった研究を今後も進めていく。

### 参考文献

- (1) 横山正: “我が国における新しい金融教育フレームワークの提案 -実現可能なパーソナル・ファイナンス教育の策定を中心に-” 東京学芸大学大学院教育学研究科修士論文 (2008)
- (2) 中川剛, 新藤茂: “ゲーム理論の情報教育的意義” 東京学芸大学教育学部附属教育実践総合センター研究紀要 第27集 pp.83-93, (2003)
- (3) 難波悟志, 石渡哲哉: “ゲーム理論を取り入れた高校生用教材の実践”, 岐阜数学教育研究, pp115-122 (2004)
- (4) 農中金総合研究所: “金融教育の現状と課題”, 農林金融, pp39-47 (2006)
- (5) 村上 恵子: “日本の資産管理教育の現状とその教育効果”, 広島県立大学論, 83-109, (2003)
- (6) 楠元町子: “日本の金融教育とその課題”, 現代社会研究科研究報告, pp143-156, (2006)
- (7) 小池拓自: “金融経済教育” 総合調査「青少年をめぐる諸問題」, pp. 79-90, (2009)
- (8) 中野明: “Excel で学ぶゲーム理論”, オーム社, (2010)
- (9) G・シェイファー: “ゲームとしての確率とファイナンス”, 岩波書店, (2006)
- (10) 梅原嘉介: “パソコンでゲームの理論”, 日本評論社, (1997)
- (11) 大村平: “戦略ゲームの話”, 日科技連, (1990)