

# 人工市場を用いた分散投資規制が資産価格急落時の市場に与える影響の解明

## -単一市場にのみ投資する投資家を考慮したモデルでの実験-

柏木 翔<sup>†</sup> 水田 孝信<sup>‡</sup> 八木 勲<sup>†</sup>

神奈川工科大学情報学部情報工学科<sup>†</sup>

スパークス・アセット・マネジメント株式会社<sup>‡</sup>

### 1. はじめに

投資家が想定外のリスクを負うのを未然に防ぐために投資信託側がリスクをコントロールすることが求められており、その方法のひとつに分散投資規制という規制がある。

分散投資規制とは、1つの発行体への投資が過度に集中しないよう、1つの発行体への投資額を投資信託純資産の一定割合以下にするものである。野崎ら<sup>2)</sup>は、分散投資規制が資産価格急落時の市場に与える影響の分析を人工市場を用いて行っているが、野崎らの人工市場は、全投資家が全資産に分散投資をすると仮定している。しかし、現実には単一市場にのみ投資を行う投資家も存在する。

そこで、本研究では、野崎らの人工市場に単一市場にのみ投資を行う投資家を追加し、より人工市場を現実市場に近づけ、分散投資規制が資産価格急落時の市場に与える影響の検証を行った。

### 2. 人工市場モデル

2つのリスク資産(資産1と資産2)を取引対象とする2資産市場で、価格決定方式はザラバ方式とした。人工市場内には2種類のエージェント(通常エージェント、ローカルエージェント)が存在し、通常エージェントは分散投資規制を受けるが、ローカルエージェントは単一市場にのみ投資を行うので分散投資規制の規制を受けない。また、取引途中で資産1の価格を急落させる。

人工市場には、 $n$ 体のエージェントがおり、エージェント番号  $i=1$  から順番に  $i=2, 3, 4, \dots$  と注文を出す。最後のエージェント  $i=n$  が注文を出すと、次の時刻にはまたエージェント番号  $i=1$  から注文を出すことが繰り返される。

本モデルでは、レバレッジ制約と分散投資規制を実装している。レバレッジ制約は、エージェントが持つ保有高(各資産の価格×保有量)が設定した制約値を上回った場合、注文を行わない。分散投資規制は、エージェントが持つ純資産(資産1の価格×保有量+資産2の価格×保有量+保有キャッシュ)に対する保有資産の割合が設定した規制値を上回った場合、違反を解消させるために違反売り注文を出させる。

### 3. エージェントモデル

2章でも述べたように、人工市場内には2種類のエージェントが存在する。本節では、各モデルの詳細について記す。

#### 3.1. 通常エージェント

本市場における通常エージェントは、野崎ら<sup>2)</sup>の人工市場モデルのエージェントと同じであり、ファンダメンタルな投資家成分、テクニカルな投資家成分、ランダム学習の3種類の戦略要素を組み合わせて、価格の変化率(予想リターン)を求める。そして、予想リターンを基に戦略を決め全資産に対して取引を行う。また、通常エージェントは分散投資規制の規制対象となり、規制に違反した場合は違反を解消するために、違反売り注文を出す。

#### 3.2. ローカルエージェント

本市場におけるローカルエージェントは、単一市場の取引のみ行い、投資戦略や売買の決め方は通常エージェントと同じである。また、ローカルエージェントは単一市場にしか取引を行わないので、分散投資規制の規制対象外となり、規制を一切受けない。そのため、違反売り注文も出さない。

### 4. シミュレーション結果

本研究では、取引に参加するローカルエージェントの割合を0%、25%、50%、75%の4パターンで実験を行った。

Investigation of the rule for investment diversification at the time of a market crash using artificial markets –where investors participate in only a single market exist–  
Sho Kashiwagi<sup>†</sup>, Takanobu Mizuta<sup>‡</sup>, and Isao Yagi<sup>†</sup>  
Faculty of Information Technology, Kanagawa Institute of Technology.<sup>†</sup>  
SPARX Asset Management Co., Ltd.<sup>‡</sup>

#### 4.1. 価格推移

第 100000 期(赤い点線時)に資産 1 のファンダメンタル価格(資産価値)が急落したときの各実験の資産 2 の価格推移を図 1 に示す。

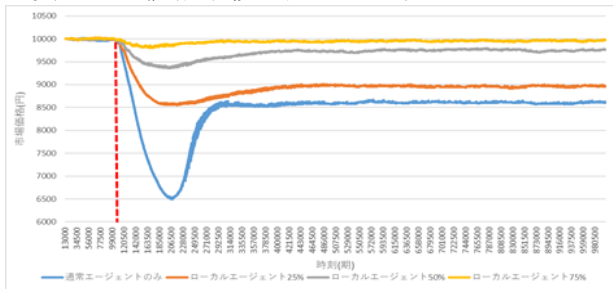


図 1 資産 1 の価格が急落したときの資産 2 の価格推移

資産 1 の価格が急落後、しばらくすると資産 2 の価格も連動して急落した。

価格の下落が一番大きいものがローカルエージェント 0%の価格推移であり、取引に参加するローカルエージェントの数が増加していくごとに、価格の下落が小さくなっていることが確認出来た。

#### 4.2. 違反売り注文と相対する買い注文の割合

各実験の、資産 1 の資産価格急落後からの、違反売り注文と相対するローカルエージェントの買い注文の割合を図 2 に示す。

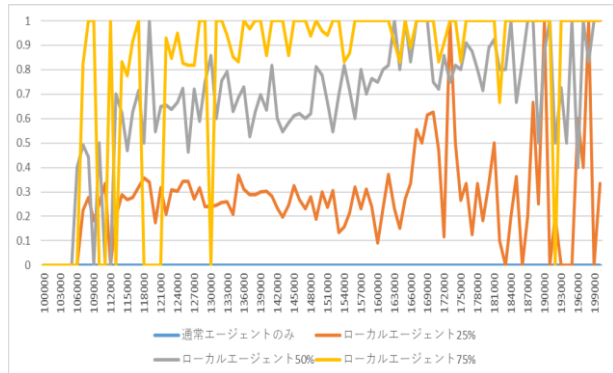


図 2 各実験の違反売り注文と相対するローカル買い注文の割合

違反売り注文と相対する買い注文のうち、ローカルエージェントの買い注文の割合(平均)を表 1 に示す。

表 1 各実験の違反売り注文と相対するローカル買い注文の割合(平均)

	ローカルエージェントの参加割合			
	0%	25%	50%	75%
買い注文数の割合	0%	27%	67%	80%

ローカルエージェント 0%の場合、違反売り注文を買うローカルエージェントが存在しないため、割合は 0%で一定となっている。ローカルエ

ージェントの数が増加していくごとに、違反売り注文と相対するローカルエージェントの買い注文の割合が増えていることが確認できた。ローカルエージェントがない場合、違反売り注文を買った違反状態ではない通常エージェントがさらなる価格下落で違反状態となり、新たな違反売り注文を出すことによって価格の下落にバイアスが掛かっていることが、野崎ら<sup>2)</sup>によって知られている。しかし、規制の対象とならないローカルエージェントが違反売り注文を買うと、それらは将来的な規制違反売りにはつながらないため、ローカルエージェントの参加割合が多くなるほど価格下落が抑制されると考えられる。

#### 5. まとめ

本研究では、野崎ら<sup>2)</sup>の人工市場に、単一市場にのみ投資を行う投資家(ローカルエージェント)を追加し、分散投資規制が資産価格急落時の市場に与える影響の検証を行った。その結果、ローカルエージェントが追加されると、一方の資産の価格が急落しても、他方の資産への影響は弱くなることが分かった。今後の課題としては、次の 2 つが考えられる。1 つ目としては、現状全ての市場においてローカルエージェントの割合は同一としているが、現実には、単一市場にのみ投資を行う投資家の割合が同じとは限らない。そこで、資産ごとでもローカルエージェントの数を変化させることで市場にどのような影響の違いが出るのか検証する必要がある。2 つ目としては、現在取引を行う資産の数は 2 つのみだが、現実にはそれ以上の資産を分散投資している。よって人工市場で取り扱う資産の数を増やす必要がある。

#### 参考文献

- 1) 蒲谷 俊介：改正投信法が投信業界に与える影響，金融 IT フォーカス 2014 年 5 月号，野村総合研究所，pp. 12- 13, 2014.
- 2) 野崎 淳，水田 孝信，八木 勲：人工市場を用いた分散投資規制が資産価格急落時の市場に与える影響の解明，第 16 回金融情報学研究会，2016.