

退職後の資金形成・取崩しを表現するエージェントモデル Personal Life Planning Simulation using Agent-based Model

菊地 剛正¹ 高橋 大志¹

Takamasa Kikuchi¹ and Hiroshi Takahashi¹

¹慶應義塾大学大学院経営管理研究科

¹Graduate School of Business Administration, Keio University

Abstract: 本邦では、社会の高齢化・長寿化が進展にすにつれ、資産の形成や取崩し、承継領域に係る論点について関心が高まっている。しかし、退職後の資産取崩しを前提とした資産形成・運用に関して、必ずしも理論や基本的な考え方が整備されているとは言い難い。そこで本稿では、著者らが提案している資産形成や取り崩しに係るエージェントモデルを拡張する。外生的に与える各種シナリオにおいて、個人の意味決定が資産枯渇に与える影響を分析する。

1. はじめに

金融庁の審議会報告書[1]に端を発し、老後の資産形成と取り崩しにかかる問題、いわゆる「老後資金2000万円問題」に関心が高まっている[2]。本邦では、従前から、社会の高齢化・長寿化の進展に伴い、資産寿命を延伸することの重要性が語られてきた。しかし、資産の形成や取り崩しに係る論点については、必ずしも議論が深まっている状況とは言えない[3]。

著者らは、個人の特性やライフイベントを勘案したキャッシュフローマネジメントに係るシミュレーションの枠組みを提案している[4]。これは、資産形成や取り崩しに係る個人の意味決定を取り扱うエージェントモデルであり、各種シナリオにおいて、資産枯渇の可能性に与える影響を分析するものである。

本稿では、提案モデルを拡張し、先行研究[5]で行われている資金枯渇に関するシミュレーションを再現しうることを確認する。

2. 関連研究

退職後の個人のポートフォリオから、持続可能な資金引出しを検討しようとする研究は様々存在する[6]。米国では、当初資産の4%を固定の引出し率とすることが経験則上のベンチマークとされている[7]。他方、固定的な引出し率は非効率的であるとの批判もあり[8]、引出し率や量を変える“ルール”を設定すべきであるとの主張もある[9][10]。但し、個人が運営する際のルールの複雑さが課題とされている。

本邦におけるシミュレーション例としては、ストックデータ・フローデータ等のマクロデータを用い、実額ベースの私的な資産形成に係る政策シミュレー

ションを実施したものがあある[11]。但し、リスク資産投資や資産取り崩し戦略は扱われていない。また、資産形成における投資戦略に注目し、モンテカルロシミュレーションによる資産価格の年次時系列パスを用いて枯渇確率の推定を行ったものもある[5]。但し、個人の各種属性は陽に取り扱われていない。

3. モデル概要

本稿では、著者らが提案した個人の特性やライフイベントを勘案したキャッシュフローマネジメントに係るシミュレーション枠組み[4]を拡張する。基本的な要請は以下の通りである：1)資産形成時から資産活用時、承継時までを対象とし、個人のポートフォリオ運営に係る意思決定を表現可能なこと、2)ライフイベントを生起させ、任意の年代から資産承継/死亡時までの資産額の推移を計算可能なこと、3)現実のデータを基に個人の属性パラメタ(年収・所得やリスク選好、等)を多数回発生、仮想的な資産推移を把握できること。

また、モデルのスコープとしては、(Step1)個人のポートフォリオ運営に係る意思決定、(Step2)家族(親-子)2世代にわたるポートフォリオ運営・承継に係る意思決定、(Step3)社会(政府や企業・金融機関等のステークホルダー)を含めた意思決定、が挙げられる。上記スコープの(Step1)のみを対象とし、退職前後に注目した資産形成・取り崩しを表現する簡便的なモデルを提案する(図1)。

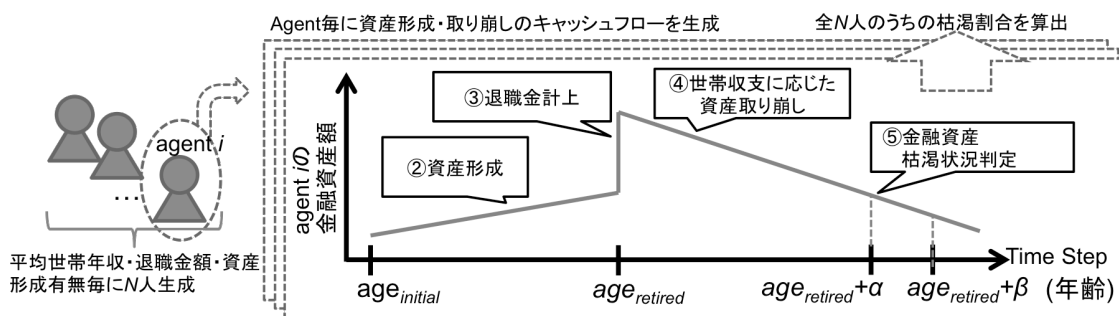


図1: 退職前後の資産形成・取り崩しに係る個人の意思決定を扱うエージェントモデルの概念図。

4. デモンストレーション

上記モデルに基づくシミュレーション例を示す。退職後の資産取り崩しに注目し($age_{initial} = age_{retired}$), 25年先・35年先の資産枯渇状況を判定する($\alpha = 25, \beta = 35$)。退職時の資産(Asset)に対し、固定の引き出し率(3%, 4%, 5%, 但し、インフレ率を調整した値)にて取り崩しを行うこととする。また、資産は全額、伝統的4資産からなる中リスクポートフォリオ及び小リスクポートフォリオにて運用する。以上の設定を行うことにより、先行文献[5]におけるシミュレーションと同様の状況を表現することができる。なお、中リスク・低リスクポートフォリオのリターンとインフレ率の年次時系列は、[5]に準拠したモンテカルロシミュレーション¹⁾により生成する。25年後・35年後の時点それぞれにおいて保有資産残高がマイナスの割合をカウントして枯渇割合とする。投資戦略(中リスク運用・低リスク運用)とインフレ率(0%, 0.528%, 2%), 引き出し率(3%, 4%, 5%)毎の資金枯渇割合を示したのが下表である。先行文献と比較すると、各ケースでの枯渇率の差は、最大でも1ptであり、ほぼ再現できていると考えられる。このように、提案したエージェントモデルによるシミュレーション結果と先行文献の結果を接地させることができた。

¹⁾ 各ポートフォリオの資産配分は以下の通り: 1) 中リスクポートフォリオ(国内債券 35%, 国内株式 25%, 外国債券 15%, 外国株式 25%), 2) 低リスクポートフォリオ(国内債券 65%, 国内株式 12%, 外国債券 11%, 外国株式 12%)。各資産の期待リターンはGPIF公表値を参照して設定。標準偏差と相関係数は以下のインデックスの過去月次リターン(1989/2~2018/3)から計算(国内債券: FTSE 日本国債, 国内株式: TOPIX, 外国債券: FTSE-WGBI exJapan, 外国株式: MSCI-ACWI exJapan)。インフレ率(0.528%)とその標準偏差(1.279%), 各投資戦略のリターンとの相関は過去の過去月次リターン(同上)から算出。ポートフォリオのリターンとインフレ率は正規分布を仮定、10,000通りの年次時系列を発生させた。

表1 シミュレーションの各ケースにおける資金枯渇割合。

<中リスク資産による運用>					
引出し率	インフレ率	25年先枯渇率[%]		35年先枯渇率[%]	
		原論文	再現値	原論文	再現値
3%	0%	1	1	7	7
	0.528%	1	1	11	11
	2%	6	6	34	33
4%	0%	8	8	31	30
	0.528%	12	12	42	41
	2%	31	30	72	72
5%	0%	30	30	64	64
	0.528%	40	39	74	74
	2%	66	66	92	93

<低リスク資産による運用>					
引出し率	インフレ率	25年先枯渇率[%]		35年先枯渇率[%]	
		原論文	再現値	原論文	再現値
3%	0%	0	0	3	3
	0.528%	0	0	8	8
	2%	2	1	51	51
4%	0%	3	3	46	45
	0.528%	8	7	65	65
	2%	42	43	97	97
5%	0%	40	40	92	92
	0.528%	58	57	97	98
	2%	92	93	100	100

5. まとめと今後の課題

本稿では、著者らが提案した資産形成や取り崩しに係る個人の意思決定を取り扱うエージェントモデルを拡張した。デモンストレーションとして、各種シナリオにおいて、資産枯渇に与える影響を分析し、先行文献の結果を再現することができた。今後は以下の点につきモデルを拡張する: 1) エージェントの属性: 投資嗜好や持ち家有無など, 2) 意思決定項目: リスク資産投資に係る戦略や資産取り崩しに係る戦略など。

参考文献

- [1] 金融庁 金融審議会 市場ワーキング・グループ報告書「高齢社会における資産形成・管理」
https://www.fsa.go.jp/singi/singi_kinyu/tosin/20190603.html, last accessed 2019/9/30.
- [2] 日経新聞 (2019/6/3 付)「人生100年時代、2000万円

が不足 金融庁が報告書」

- [3] 野尻哲史：高齢社会における金融サービスのあり方について，金融庁金融審議会 市場 WG 資料，2018.
https://www.fsa.go.jp/singi/singi_kinyu/market_wg/siryou/20181022/03.pdf, last accessed 2019/9/30.
- [4] 菊地剛正，高橋大志：“個人のライフプランニングに係るエージェントモデル”，人工知能学会 第12回 経営課題にAIを! ビジネス・インフォマティクス研究会，2019.
- [5] 加藤康之：退職後の資産運用の枠組み，『証券アナリストジャーナル』 Vol.56, No.8, pp.19-28, 2018.
- [6] 藤林宏：個人の資産運用と退職後所得の確保ーライフサイクル・モデルと資産取り崩し戦略ー，『証券アナリストジャーナル』 Vol.52, No.10, pp.50-55, 2014.
- [7] Bengan, W. P.: “Determining Withdrawal Rates Using Historical Data,” *Journal of Financial Planning*, pp. 767-777, 1994.
- [8] Scott J.S., W.F. Sharpe and J.G. Watson: “The 4% Rule – At What Price?,” *Journal of Investment Management* Third Quarter, 2008.
- [9] Guyton, W.T., & Klinger, W.: “Decision rules and maximum initial withdrawal rates,” *Journal of Financial Planning*, 19, article 6, 2006.
- [1 0] Spitzer, J.J.: “Retirement withdrawals: an analysis of the benefits of periodic “midcourse” adjustments,” *Financial Services Review*, 17, pp.17-29, 2008.
- [1 1] 横山重宏，小林庸平，大野泰資，古賀祥子：私的な資産形成に関する将来予測・政策シミュレーション分析，三菱 UFJ リサーチ&コンサルティング政策研究レポート，2018.