

Talent vs luck: The role of randomness in success and failure

A. Pluchino, A. E. Biondo, A. Rapisarda

Advances in Complex Systems Vol. 21, Nos. 3 & 4 (2018)

1. Introduction

- パレートの研究により、富の分配がべき乗則に従うことが良く知られており、べき乗則の典型的な長い尾を持つ形は、我々の社会に存在する貧富の差の深さを示している
- 過去20年間に、統計力学と確率理論により、富の分布を導き出すために、いくつかの理論モデルが開発されてきたが、その多くは単純な基礎力学を持つマルチエージェントを用いている
- この線に沿って考えると、人の富を成功によるものとして考えるのであれば、貧富の差の深さは、才能、スキル、知能などの能力によるものであることになり、このような考え方は「実力主義パラダイム (meritocratic paradigm)」である
- 一方で、我々の成功や失敗について、偶然や幸運、あるいは、より一般的にはランダムな要因が果たす役割について、多くの証拠がある。

[例]

- ✓ CEO になる確率は、名前や誕生日に影響される
- ✓ 革新的なアイデアは脳のネットワークのランダムウォークによる結果である
- 統計学者でありリスクアナリストである Taleb、経済学者の Frank をはじめとする多くの著者が、人生において、偶然の出来事は多くの人が想像していたよりもはるかに大きな役割を果たしているという結論に達している
- 筆者らは、様々な分野において、報酬、資源、資金を与える場合に才能のある人々に多くのそれらを与える「実力主義パラダイム」に対して、その実力の評価はその人のパフォーマンスを見るだけで事後的に行われており、単純に幸運な人を実力のある人として評価しているものと捉えている
- これまでの研究では、このような「実力主義パラダイム」に対する警鐘を鳴らし、経営、政治、金融などの様々な場面で、ランダムな選択に基づく代替戦略の有効性を示した
- 本研究では、エージェントベースの統計的アプローチにより、成功したキャリアにおける運と才能の役割を現実的に定量化することを試みた
- 2節では、才能の正規分布と、成功と失敗の両方に対するべき乗法力学に基づいて、「Talent versus Luck」(TvL)モデルと著者らが呼ぶ単純なモデルにより、40年間のワーキングライフにわたる人々のキャリア進化を模倣するシミュレーションを行う
- 3節では、筆者らのアプローチを応用し、いくつかの公共資金分配の戦略の効果を検証する

2. モデル

- 著者らはTvLモデルと呼ばれるエージェントベースのモデルを提案した
- これは、幸運または不運なランダムイベントに影響された人々のグループのキャリアの進化を記述することを目的とした、非常に単純な仮定に基づいている
- 各エージェントは、範囲 $[0,1]$ 、平均 m_T 、標準偏差 σ_T で与えられた正規分布に従う才能 T_i (知能・技能・能力等) を持つものとし、 N 個のエージェントを、正方形世界内の固定位置にランダムに配置した(図 1 参照)
- その正方形世界内には、ランダムに動き回る幸運なイベント、不運なイベントが合計 N_E 個存在する(幸運イベントのパーセンテージ p_L)
- エージェントを中心とした一定の半径の内側にイベントポイントが存在する場合に、そのイベントにイベントが発生したとする
- 1回のシミュレーション実行では、40年間のワーキングライフ(20 歳から 60 歳)とし、時間ステップは $\delta_t = 6$ か月とする(つまり、80ステップ)
- シミュレーション開始時には、全エージェントに同じ量の初期資本 $C_i = C(0) \forall i=1,\dots,N$ が与えられる
- 各エージェント A_k は、時間ステップ t において、次の3つの異なるアクションをする
 - (1) イベントが発生しなかった
なにもアクションを実行しない
 - (2) 幸運なイベントが発生(過去6か月に幸運なイベントが発生したことを意味する)
エージェント A_k は、自分の才能 T_k に比例する確率で資本を倍増させる
 $\Rightarrow \text{rand}[0,1] < T_k$ の場合に、 $C_k(t) = 2C_k(t-1)$ となる。
 - (3) 不運なイベントが発生(過去6か月に不運なイベントが発生したことを意味する)
エージェント A_k は、自分の資本を半分にする。
 $\Rightarrow C_k(t) = C_k(t-1)/2$ となる。
- このエージェントのルール(幸運なイベントの場合にはエージェントの才能に比例して資本を2倍にすることと、不運なイベントの場合には資本を1/2倍にすること)は、意図的に単純であり、広く共有可能であると考える
 - ✓ 誰の人生においても、成功は非常に急速に成長したり現象したりする特定を持つという、常識的な証拠に基づくため
 - ✓ 才能がある人ほど、幸運のもたらす機会をより有効に利用できるという考えに基づく
 - ✓ 事故や病気などの不運は、才能ではどうしようもない出来事であるという考えに基づく



Fig. 1. (Color online) An example of initial setup for our simulations. All the simulations presented in this paper were realized within the NetLogo agent-based model environment [55]. $N = 1000$ individuals (agents), with different degrees of talent (intelligence, skills, etc.), are randomly located in their fixed positions within a square world of 201×201 patches with periodic boundary conditions. During each simulation, which covers several dozens of years, they are exposed to a certain number N_E of lucky (green circles) and unlucky (red circles) events, which move across the world following random trajectories (random walks). In this example, $N_E = 500$.

2.1 Single run results

■ シミュレーション条件

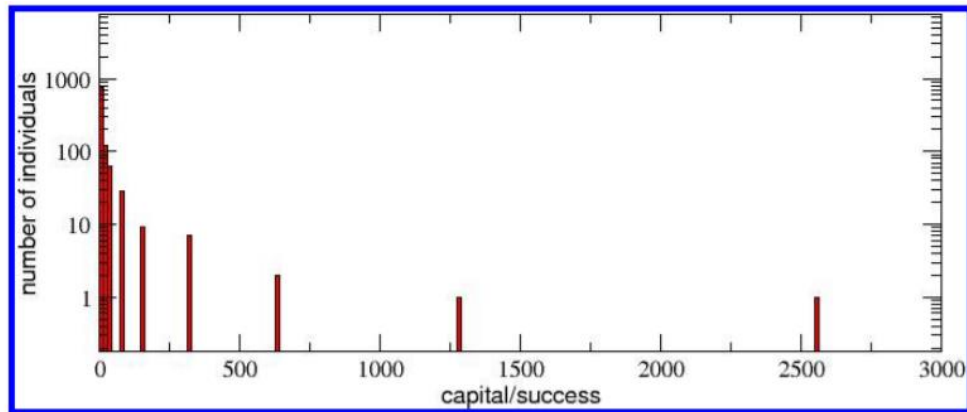
- ◆ シミュレーション実行回数:1回
- ◆ エージェント数:1000個
- ◆ 初期資本 $C(0) = 10$
- ◆ 才能 $T_i \in [0,1]$: 平均 $m_T = 0.6$ 、標準偏差 $\sigma_T = 0.1$ の正規分布に従う
- ◆ ワーキングライフ期間:40年(時間ステップ $\delta_t = 6$ (カ月))
- ◆ イベントポイント: $N_E = 500$ 個($p_L = 50\%$)

■ シミュレーション結果

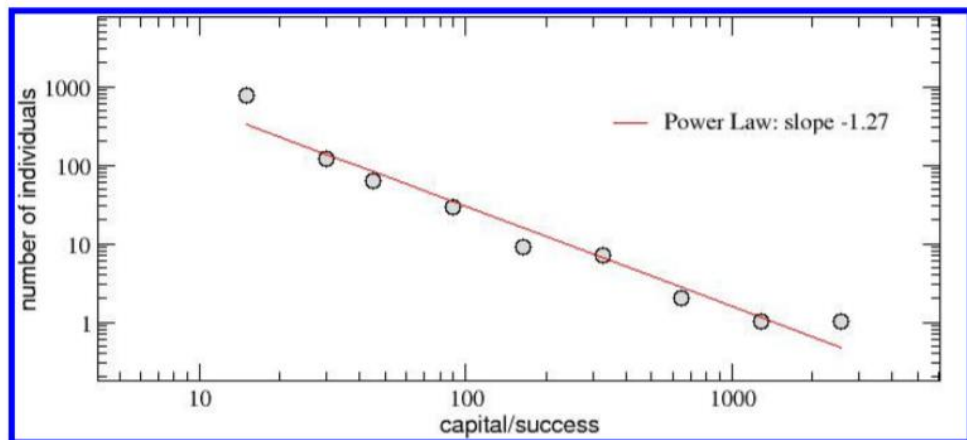
- 図3(a)に示すように、大量の貧しいエージェントと少数の非常に豊かなエージェントで、貧富の差の深さが生成された
- 図3(a)と同じ分布を、図3(b)のように両対数スケールでプロットすると、パレートのようなべき乗則分布が観察される。
- 従って、才能の正規分布にもかかわらず、TvL モデルは、実データとの比較で観察された最初の

重要な特徴、すなわち、現存する貧富の差の深さを捉えることができるように見える

- ✓ 4人のみが500以上の資本を持ち、最も成功した20人は総資本の44%を持っている一方、全エージェントの約半分は10資本以下に留まっている
- ✓ 全エージェントの80%が総資本の20%しか持っておらず、残りの20%が総資本の80%を持っているため、パレートの「80 – 20」則が見られる



(a)



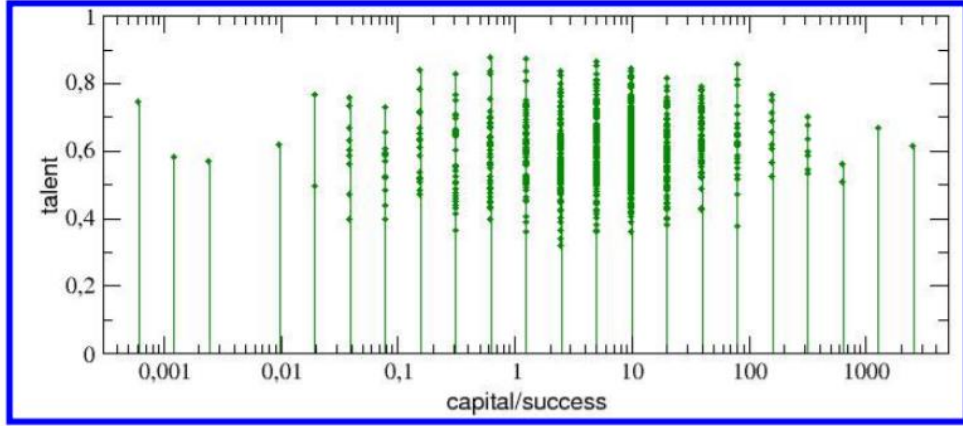
(b)

Fig. 3. Final distribution of capital/success among the population, both in (a) log-lin and in (b) log-log scale. Despite the normal distribution of talent, the tail of distribution of success - as visible in panel (b) — can be well fitted with a power-law curve with slope -1.27 . We also verified that the capital/success distribution follows the Pareto's “80–20” rule, since 20% of the population owns 80% of the total capital, while the remaining 80% owns the 20% of the capital.

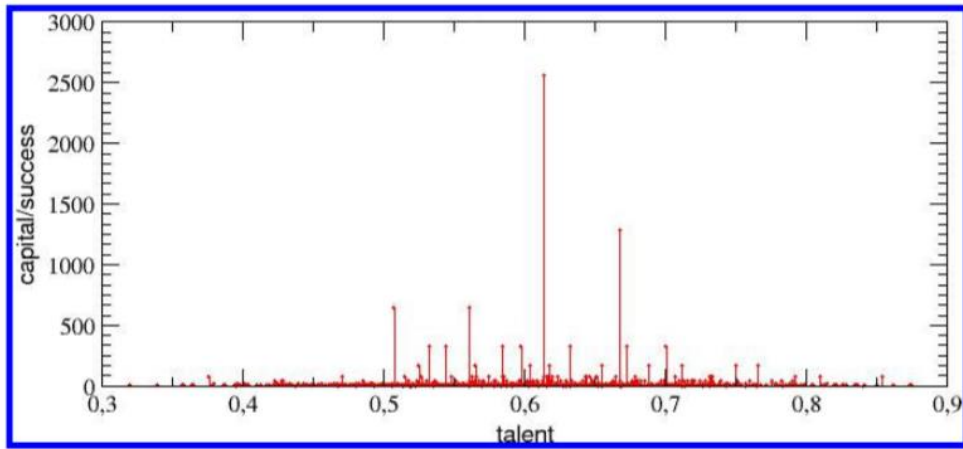
- 図4(a)、(b)は、それぞれ、才能を最終資本の関数、最終資本を才能の関数としてプロットしたものである
- 両図を見ると、最も成功したエージェントは最も才能のあるエージェントでなく、最も才能のあるエ

エージェント $T_{max} = 0.89$ は最も成功したエージェントではない

- 特に、最終資本 $C_{max} = 2560$ で最も成功したエージェントは、平均値 $m_T = 0.6$ よりわずかに大きいだけの才能 $T^* = 0.61$ を持っているが、最も才能のあるエージェントの最終資本は $C = 0.625$ である
- このことから、並外れた才能がなければ、別の要因が働いているのではないかと結論づけることができる(我々のシミュレーションでは、そのような要因は単なる運である)



(a)

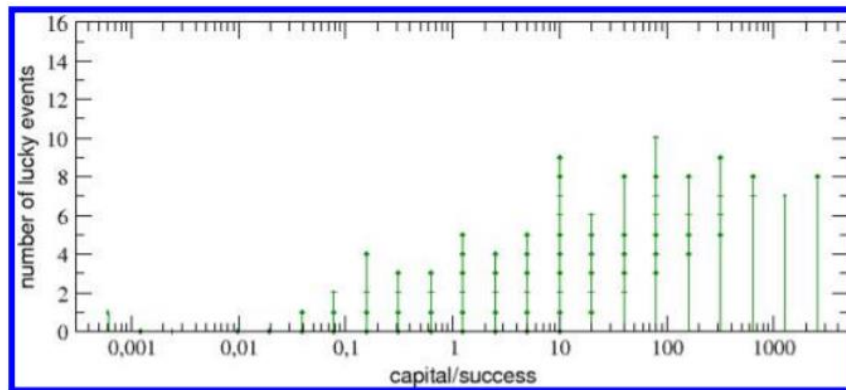


(b)

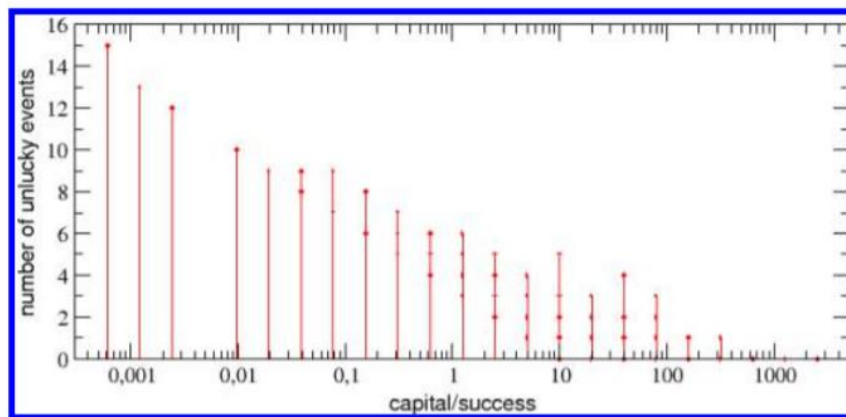
Fig. 4. In panel (a), talent is plotted as function of capital/success (in logarithmic scale for a better visualization): it is evident that the most successful individuals are not the most talented ones. In panel (b), vice versa, capital/success is plotted as function of talent: here, it can be further appreciated the fact that the most successful agent, with $C_{max} = 2560$, has a talent only slightly greater than the mean value $m_T = 0.6$, while the most talented one has a capital/success lower than $C = 1$ unit, much less of the initial capital $C(0)$. See text for further details.

- 図5(a)、(b)は、全エージェントがワーキングライフ中に発生した幸運なイベントと不運なイベントを最終資本の関数としてプロットしたものである

- 成功と才能の間に相関関係はないが、成功と運との間に相関関係があるといえる



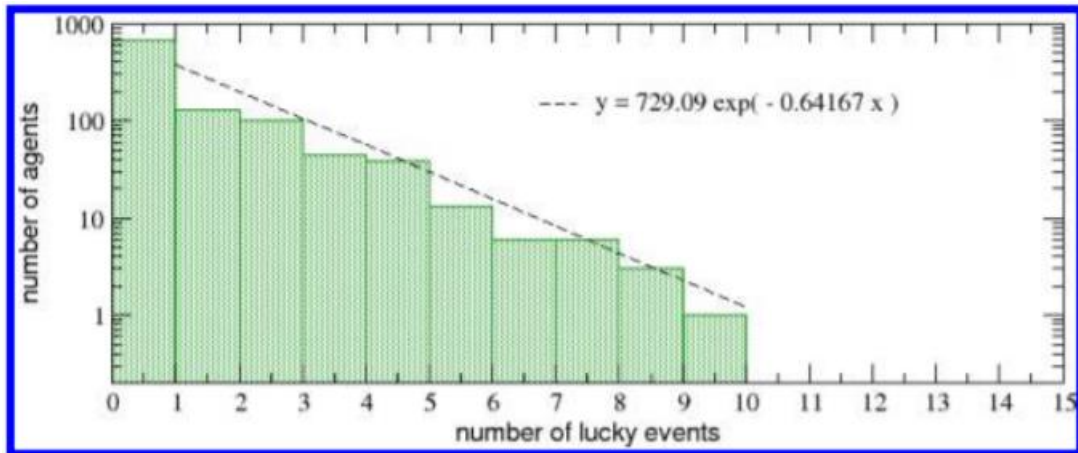
(a)



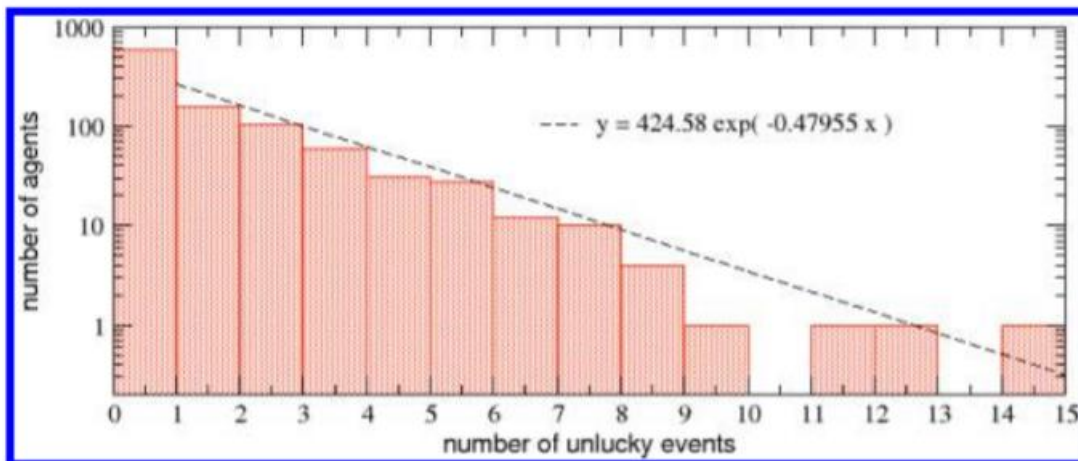
(b)

Fig. 5. Total number of (a) lucky events or (b) unlucky events as function of the capital/success of the agents. The plot shows the existence of a strong correlation between success and luck: the most successful individuals are also the luckiest ones, while the less successful are also the unluckiest ones. Again, having used an initial capital equal for all the agents, it follows that several events are grouped in discontinuous values of the capital/success. In panels (c) and (d), the frequency distributions of, respectively, the number of lucky and unlucky events are reported in log-linear scale. As visible, both the distributions can be well fitted by exponential distributions with similar negative exponents.

- 図5(c)、(d)は、エージェントに発生した幸運なイベントと不運なイベントの頻度分布である
- 両者とも指数関数的であり、幸運なイベントと不運なイベントの最大数は、10と15であった
- さらに、約16%のエージェントには両イベントが発生しなかったが、約40%のエージェントには1つのイベントしか発生していなかった



(c)



(d)

Fig. 5. (Continued)

- 図6(a)、(b)は、最も成功したエージェントと、最も成功しなかったエージェントの両方の資本、イベントの推移を比較したものである(この図のイベントは、才能により得た幸運なイベントのみがしめされている)
- 最も成功しなかったエージェントが、最も成功したエージェントよりも優れた才能 $T = 0.74$ を持っていたにもかかわらず、資本を増やすことができたのは、幸運が原因であることは明らかである

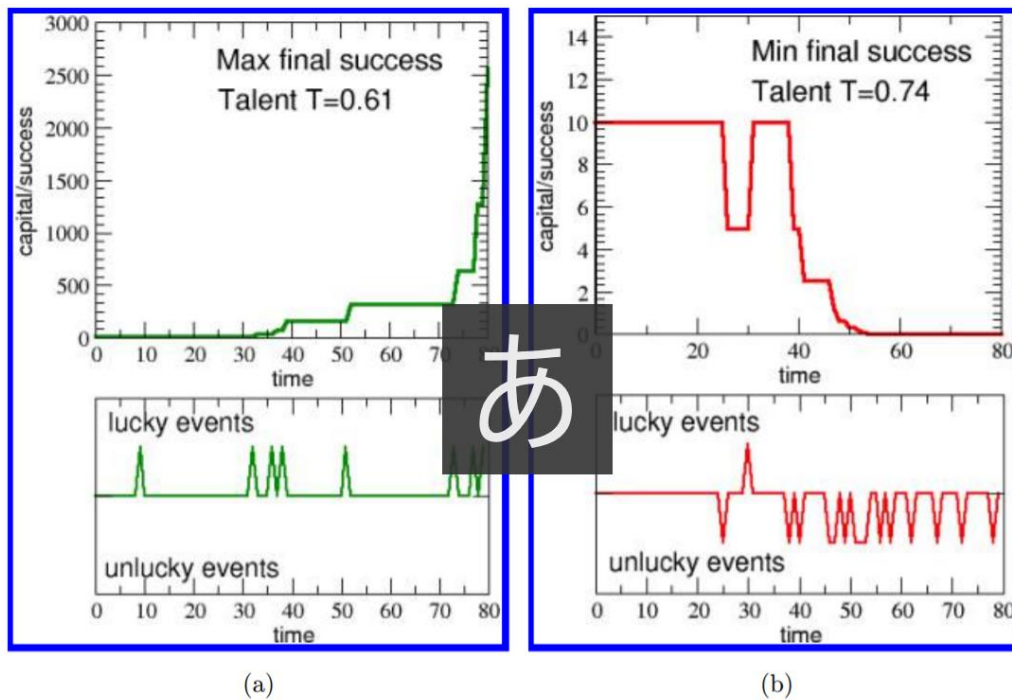


Fig. 6. (a) Time evolution of success/capital for the most successful individual and (b) for the less successful one, compared with the corresponding sequences of lucky or unlucky events occurred during their working lives (80 semesters, i.e., 40 years). The time occurrence of these events is indicated, in the bottom panels, with upward or downwards spikes.

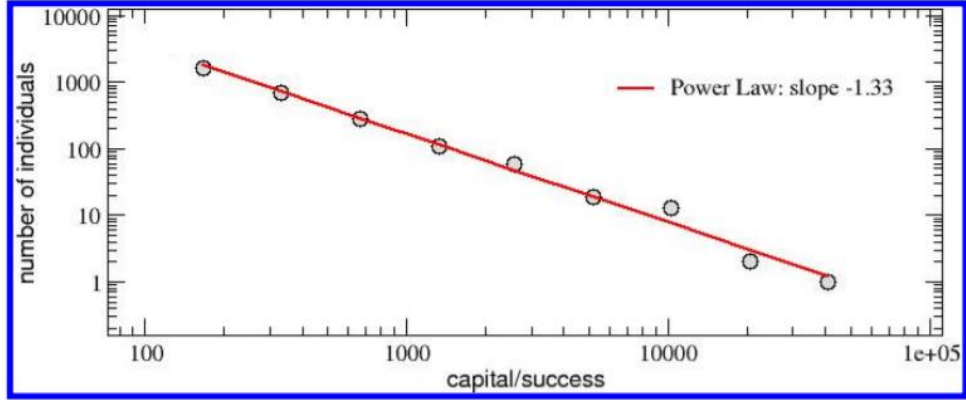
2.2 Multiple runs results

■ シミュレーション条件

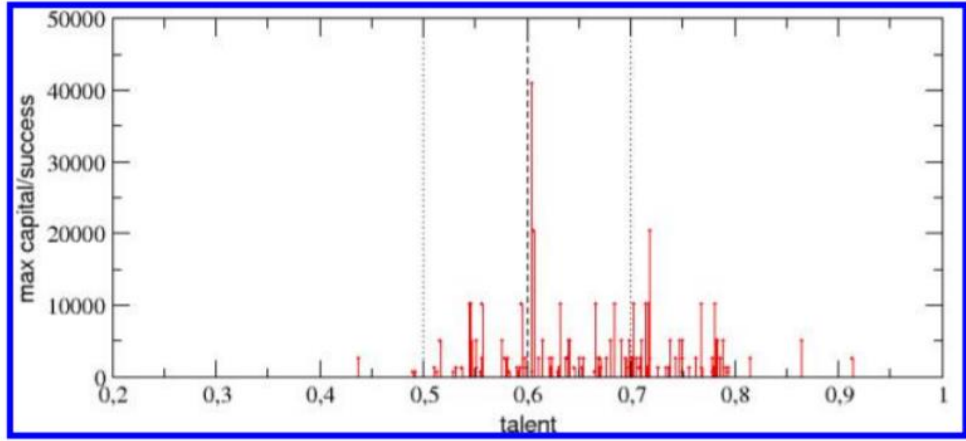
- ◆ シミュレーション実行回数:100、1000回
- ◆ それ以外は2.1と全く同じ

■ シミュレーション結果

- 図7(a)は、100回のシミュレーション実行で収集された全エージェントの最終資本の分布が、両対数スケールで示されたものであり、1回の実行シミュレーションで得られた、「パレート法則」のような分布が示された
- 図7(b)は、100回のシミュレーションのそれぞれの実行で、最も成功したエージェントのみの最終資本 C_{max} を才能の関数としてプロットしたものである
- 100回のシミュレーションの実行で、最大の最終資本は才能 $T_{best} = 0.6048$ を持つエージェントによる $C_{best} = 40960$ であり、これは才能分布の平均 ($m_T = 0.6$) と一致した。
- 一方、各シミュレーションの実行で最も成功したエージェントの中で、最も才能のあるエージェントは才能 $T_{max} = 0.91$ を持ち、最終資本は $C_{max} = 2560$ であったが、 $C_{best} = 40960$ の6%にすぎない

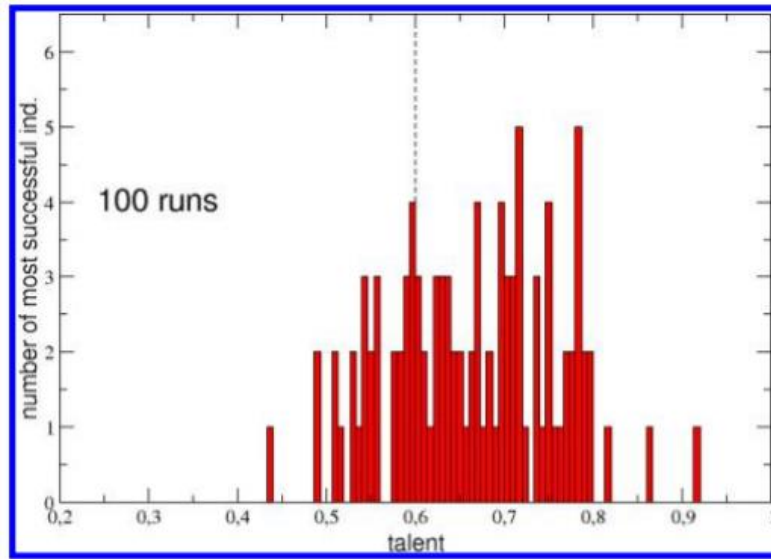


(a)

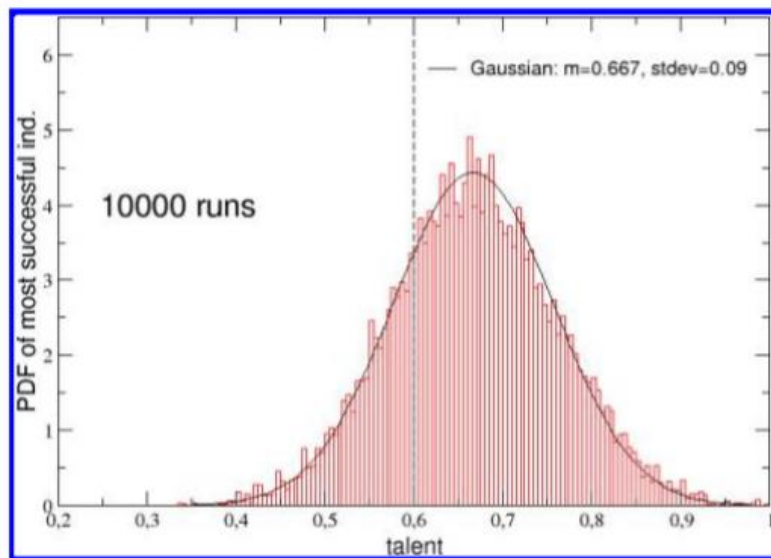


(b)

Fig. 7. (a) Distribution of the final capital/success calculated over 100 runs for a population with different random initial conditions. The distribution can be well fitted with a power-law curve with a slope -1.33 . (b) The final capital $C_{\max}$ of the most successful individual in each of the 100 runs is reported as function of their talent. People with a medium-high talent result to be, on average, more successful than people with low or medium-low talent, but very often the most successful individual is a moderately gifted agent and only rarely the most talented one. The m_T values, together with the values $m_T \pm \sigma_T$, also reported as vertical dashed and dot lines, respectively.



(a)



(b)

Fig. 8. (a) Talent distribution of the most successful individuals (best performers) in each of the 100 runs. (b) Probability distribution function of talent of the most successful individuals calculated over 10,000 runs: it is well fitted by a normal distribution with mean 0.667 and standard deviation 0.09 (solid line). The mean $m_T = 0.6$ of the original normal distribution of talent in the population is reported for comparison as a vertical dashed line in both panels.

- 図8(a)では、100回のシミュレーション実行での、最も成功したエージェントの才能分布をプロットしている
- 分布は才能軸より右にシフトしており、平均値は $T_{av} = 0.66 > m_T = 0.6$ であり、これは、大成功を収めるには、ある程度の才能がしばしば必要であることを裏付けている
- しかし、高い才能を持つエージェント($T > 0.8$)が最も成功する確率は3%であり、それらの最終資

本が C_{best} の13%を超えることはないので、才能だけでは十分でないことも示している

- より正確な形状をつくるために、図8(b)では、10000回のシミュレーション実行での、最も成功したエージェントの才能分布をプロットしている
- 分布は才能軸より右にシフトしており、平均値は $T_{av} = 0.667 > m_T$ 、標準偏差0.09 (実線)を有するガウス分布 $G(T)$ にフィットされているようにみえる
- このことは、ある才能を有する区間から最も成功したエージェントが存在する条件付き確率 $P(C_{max}|T) = G(T)dT$ が、才能 T と共に増加し、才能 $T_{av} = 0.66$ の周りで最大に達し、それより高い才能では減少していくことを意味する
- 才能が成功の主要因であった考えでは、 $P(C_{max}|T)$ は T が増加するほど増加する関数であった
- したがって、観察された $P(C_{max}|T)$ のガウス分布は、非常に高いレベルの成功に到達するために才能より幸運が重要であるという証明であると結論づけることができる
- 100回のシミュレーション実行において、最も才能のあるエージェントの平均最終資本は $C_{mt} \sim 63$ と、平均 m_T に非常に近い才能のあるエージェントの平均最終資本は $C_{at} \sim 33$ であり、 $C_{mt} > C_{at}$ である
- このことは、最も才能のあるエージェントは平均して、標準的な才能をもつエージェントよりも成功していることを示す
- 一方、才能 $T > m_T + \sigma_T = 0.7$ を持つエージェントが、初期資本より最終資本を多くできた($C_{end} > 10$)割合は、32%であった

■ シミュレーション結果のまとめ

- TvLモデルはその単純さにもかかわらず、才能の分布とは明らかに異なり、我々の社会における豊かさや成功の大部分が不平等な分布を特徴づける特徴の多くを説明できるように思われることである。
- このモデルは、素晴らしい才能は成功したキャリアを保証するのに十分ではなく、素晴らしい才能を持っていない人が成功の頂点に達することが多いことを示している
- 適度に才能のある人が、より才能のある人よりもはるかに大きな成功をおさめることが、どのようにして起こるかを説明するキーポイントは、隠れていて過小評価される幸運の役割である
- しかし、我々の発見の本当の意味を理解するためには、ミクロの視点とマクロを区別することが重要である
- ミクロ視点から見ると、TvLモデルのルールに従うと、才能のある人は、どのような機会がきても自分の利益にする能力がより高いので、適度に才能のある人よりも、高いレベルの成功に達する確率がより高い
- しかし、運は制御できないため、したがって、成功の確率を高めるための最良の戦略は、個人の活動、アイデアの生成などを高めることであると結論づけるべきである
- 一方、マクロ視点から見ると、適度に才能のある人を見つける確率は、非常に才能のある人を見つける確率よりも高く、このことは適度に才能のある人の方が非常に才能のある人よりも多く存在する

ためである

- 次の節では、マクロ的な視点から、このモデルが提供する可能性を探る
- 具体的には、ある集団の中で素晴らしい才能のある人々の平均的な成功レベルを向上させるために、より効率的な戦略や政策を詳細に調査し、より効率的な報酬や資源の分配方法を導入することである
- 実際、素晴らしい才能のある人の成功レベルを向上させることができるいかなる政策も、集団性に有益な効果をもたらすことを期待している

3. Effective Strategies to Counterbalance Luck

- 最近の研究報告によれば、論文の量や科学的影響の両方の観点で、研究費の集中は一般的に限界利益を減少させ、また、最も資金を受けている研究者は、アウトプットと科学的効果の点で際立っていない
- このことは、運が重要で、それが、我々が認める以上に重要であるのであれば、特に実力を事後に評価しようとするれば、「実力主義」的な戦略が期待したほど効果的ではないことが明らかになるのは、不思議ではない
- すでに、この「実力主義」に対する警告が出されており、経営、政治、財政におけるランダム選択に基づく代替戦略の有効性が示されている
- この観点と一致して、TvLモデルは、幸運が重要で、セレンディピティがしばしば重要な発見の原因である世界において、最も才能のある人々の成功の最小レベルをどのように増加させることができるかを示している

3.1 Serendipity, innovation and efficient funding strategies

- 「セレンディピティ」という用語は、研究者が何か他のものを探しているときに、偶然に予期せぬ有益な発見をすることが非常に多いという歴史的証拠を指すためによく使われる
- 例えば、これまで知られていなかった臓器であり、体の周りの癌細胞を運ぶのを助けられると思われる液体の流れるチャンネルのネットワークが、ルーチンのエンドスコープから偶然発見された
- したがって、好奇心に基づく研究には常に資金を提供すべきだと考える人が多い
- セレンディピティは多くの形態をとることができ、制約、定量化することは困難であるため、これまでの学術研究では、科学のセレンディピティを哲学的な概念として捉えてきた
- しかし、近年では、セレンディピティを4つの基本形に分類することが可能であり、その発生に影響する重要な因子が存在する可能性があることを見出し、彼らの結論は先行研究で展開されたアイデアと一致している
- 彼らの先行研究では、一般的に採用されている、卓越性を追求し多様性を排除する、一見「実力

主義」的な戦略が、衰退し非効率的になると論じている

- この観点から、政策の定量的なツールとして自然に運(セレンディピティ)を組み込んだTvLモデルを用いて、異なる資本調達シナリオの有効性を検証したい
- 上述したように、進歩的で革新的なアイデアを生み出すことが期待される素晴らしい才能のある人々にとって、最低限の成功を維持するための資本調達戦略の効率性を評価することが重要である

■ シミュレーション条件

- セクション2.2と同じパラメータで、総資本 F_T が、異なる基準に従ってエージェントに定期的に分配されると仮定する
- 資本の分配の方法は、次のようなものが考えられる
 - (1) 研究の多様性を促進するために、全エージェントに均等に分配する(平等主義戦略)
 - (2) 過去の業績に従って、成功した一定の割合のエージェントのみに分配する(エリート主義戦略)
 - (3) 「プレミアム資金」を一定の割合の成功したエージェントに配分し、その残りを他のエージェントに均等に配分する(平等主義とエリート主義の混合戦略)
 - (4) ランダムに選択されたエージェントのみに分配する(ランダム戦略)
- 総資本 F_T の総額は5年ごとに配分されると仮定しており、各シミュレーションの実行期間である40年間では、 $F_T/5$ の資本が随時配分されることになる
- 資金調達戦略の有効性に関する指標は、100回のシミュレーション実行で平均した、才能 $T > m_T + \sigma_T = 0.7$ を有するエージェントの最終資本が初期資本よりも大きい割合 P_T とする
- セクション2.2での資金調達がない場合には $P_{T_0} \sim 32\%$ であったため、資本調達によるこの割合の増加を $P_T^* = P_T - P_{T_0}$ とする
- P_T^* と40年間に全エージェントに分配された総資本 F_T との比率を考慮し、投資資本単位当たりの、才能 $T = 0.7$ 以上を有するエージェントの成功の増加を定量化する効率指数 $E = P_T^*/F_T$ を導入する

■ シミュレーション結果

- 図10では、1列目に資金調達戦略、2列目に資金調達戦略の効率性指標、3列目、4列目に P_T 、 $P_T^* = P_T - P_{T_0}$ 、5列目に総資本 F_T が示されている
- 効率性指標 E はその最大値 E_{max} に正規化され、 $E_{norm} = E/E_{max}$ の値が減少するように順序付けられている
- 図10、11から、才能のある人材の成功の増加を目標とするのであれば、エリート主義による分配よりも、平等主義による分配の方が、はるかに優れていることが明らかである
- 最も効率的な資本調達戦略は、全エージェントに1単位の分配する「平等主義戦略」であることが示されている

- 一方で、過去の業績に従って、成功した一定の割合のエージェントのみに分配する「エリート主義戦略」ではすべて $E_{\text{norm}} < 0.25$ である
- また、「平等主義とエリート主義の混合戦略」では、全体的に「エリート主義戦略」よりは効率的であったが、「平等主義戦略」による方法を超えることはできない
- 心理的要因をモデル化していないことを考慮すると、「平等主義とエリート主義の混合戦略」は、より評価されるべきである
 - ✓ 実際に、より成功した人に与えられるプレミアム資金は、全ての人のモチベーションを向上させることができる
 - ✓ また、均等に分配された資金は、個人レベルでは多様性を育み、不運な才能のある人々の能力を活かす新しい機会を提供することになり、全体レベルでセレンディピティを供給し、それにより社会全体の進歩に貢献する
- また、「ランダム戦略」も驚くほど高い効率性を示しており、「実力主義戦略」よりも明らかによい
 - ✓ このことは、経営、政治、財政におけるランダム選択に基づく代替戦略の有効性が示されている

FUNDING-TARGET	E_{norm}	P_T	$P_T^* = P_T - P_{T0}$	F_T
ALL EQUAL 1u	1.00	69.48	37.43	8000
10% RANDOM 5u	0.85	49.83	17.78	4000
25% RANDOM 5u	0.79	68.00	35.95	10000
ALL EQUAL 2u	0.74	84.02	51.97	16000
50% RANDOM 5u	0.58	82.91	50.86	20000
25% BEST 5u, OTHERS 1u	0.55	70.83	38.78	16000
25% BEST 10u, OTHERS 1u	0.37	73.44	41.39	26000
ALL EQUAL 5u	0.37	94.40	62.35	40000
25% RANDOM 20u	0.31	84.74	52.69	40000
50% BEST 5u	0.25	54.26	22.21	20000
25% BEST 10u, OTHERS 5u	0.21	94.82	62.77	70000
25% BEST 5u	0.20	41.08	9.03	10000
25% BEST 10u	0.12	42.33	10.28	20000
10% BEST 5u	0.10	34.14	2.09	4000
25% BEST 15u	0.09	43.51	11.46	30000
25% BEST 20u	0.07	44.26	12.21	40000
10% BEST 10u	0.06	34.41	2.36	8000
10% BEST 20u	0.04	34.98	2.93	16000
NO FUNDING	0.00	32.05	0.00	0

Fig. 10. Funding strategies table. The outcomes of the normalized efficiency index E_{norm} are reported (2nd column) in the decreasing order, from top to bottom, for several funding distribution strategies with different targets (1st column). The corresponding values of both the percentage P_T of successful talented people and its net increase P_T^* with respect to the “no funding” case, averaged over the 100 simulation runs, are also reported in the third and fourth columns, respectively. Finally, the total capital F_T invested in each run is visible in the last column.

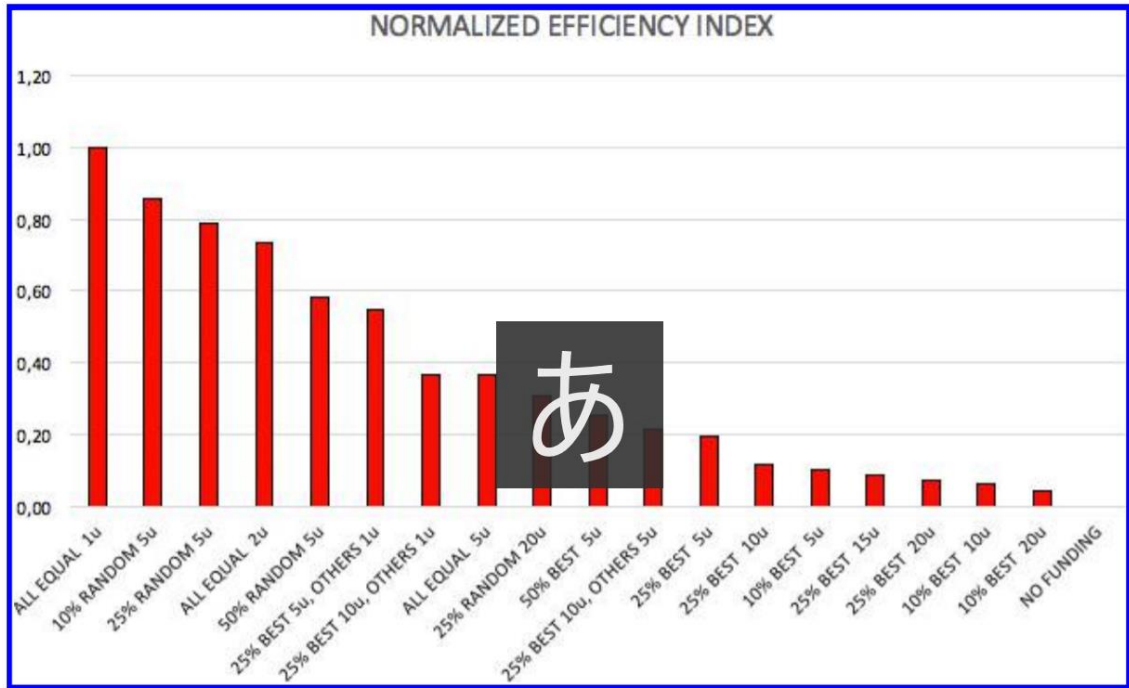


Fig. 11. Normalized efficiency index for several funding strategies. The values of the normalized efficiency index E_{norm} are reported as function of the different funding strategies. The figure shows that for increasing the success of a larger number of talented people with $C_{\text{end}} > C(0)$, it is much more efficient to give a small amount of funds to many individuals instead of giving funds in other more selective ways.

- 図 12 は、総資本は $F_T = 80000$ に固定して、同様にシミュレーションを行った結果である
- このことから、「平等主義戦略」が最も効率的で、「実力主義戦略」が効率的でないことが確認できる

FUNDING-TARGET	E_{norm}	P_T	$P_T^* = P_T - P_{T0}$	F_T
ALL EQUAL	1.00	98.14	67.68	80000
50% RANDOM	0.98	97.12	66.66	80000
HALF 25% BEST, HALF TO OTHERS	0.97	96.13	65.67	80000
25% RANDOM	0.88	87.67	57.21	80000
10% RANDOM	0.55	66.73	36.27	80000
50% BEST	0.45	61.19	30.73	80000
25% BEST	0.22	45.31	14.85	80000
10% BEST	0.07	34.83	4.37	80000
NO FUNDING	0.00	30.46	0.00	0

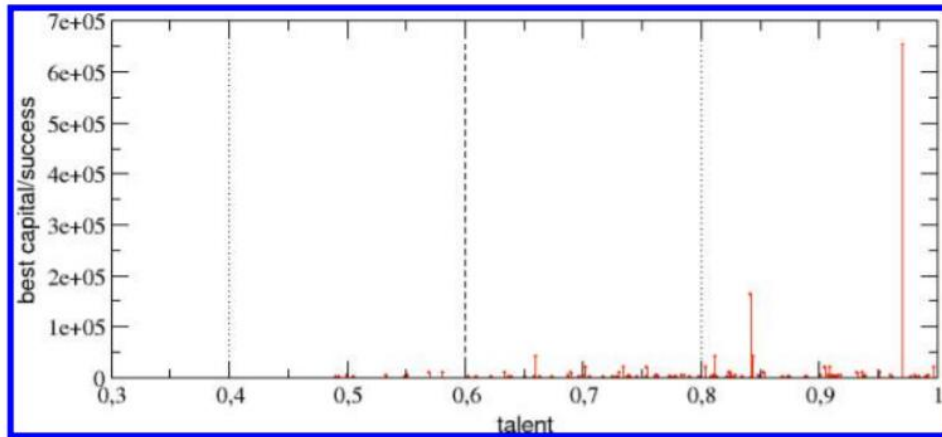
Fig. 12. Funding strategies table with fixed funds. The outcomes of the normalized efficiency index E_{norm} are reported again in the decreasing order, from top to bottom, for several funding distribution strategies with different targets (1st column). At variance with Fig. 10, now the total capital invested in each run was fixed to $F_T = 80,000$. The egalitarian strategy is, again, at the top of the ranking.

■ シミュレーション結果のまとめ

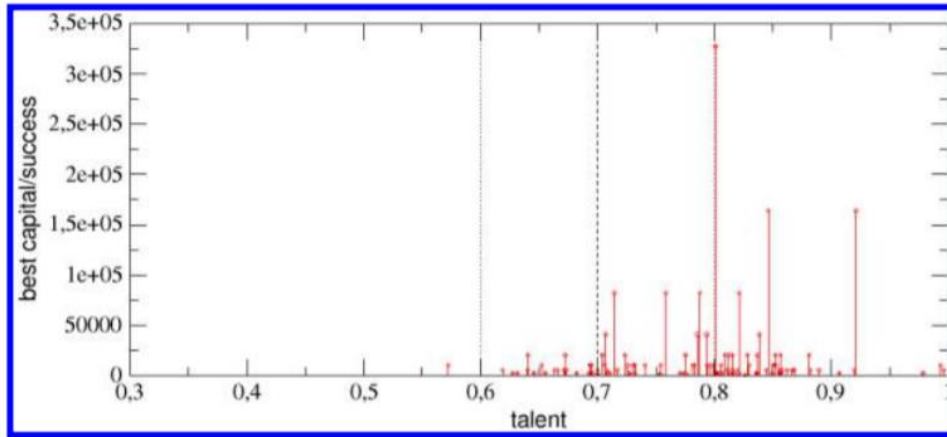
- 本サブセクションで示したシミュレーション結果は、多くの場合不運な出来事によって不利になる、才能のある人の成功機械を増大させる上で、外部要因(資本調達戦略)の重要性に焦点を当ててきた
- 次のサブセクションでは、環境の変化によって、どの程度新たな機械が生まれるのか、例えば、人々が住んでいる、あるいはそこからきている社会的状況によって受けた教育やその他の刺激のレベルについて検討する

3.2 The importance of the environment

- 才能分布の平均 m_T または標準偏差 σ_T のいずれかの増加は、教育の平均レベルを上げるか、才能のある人々の訓練を強化するか of the どちらかで、目標とする政策の効果として解釈することができる
- 図13の2つのパネルでは、100回のシミュレーション実行で、それぞれ最も多かった最終資本を、才能の関数としてプロットしたもの
- パラメータはセクション2.2と同じであるが、図13(a)では $m_T = 0.6$ は変化しないが $\sigma_T = 0.2$ は増加し、図13(b)では $\sigma_T = 0.1$ は変化しないが $m_T = 0.7$ は増加した
- (a)では、最も成功したエージェントは、才能 $T = 0.97$ を持ち、最高資本 $C_{\text{best}} = 655360$ であった
- つまり、 m_T を変化させずに σ_T を増加させることは、より才能のある人々が非常に高い成功を収めるチャンスを高めることになる
- (b)では、最も成功したエージェントは、才能 $T = 0.8$ を持ち、最高資本 $C_{\text{best}} = 337680$ であった
- つまり、 σ_T を変更せずに m_T を増やすことは、より才能のある人々が非常に高い成功を収めるチャンスを高めることになる
- 100回のシミュレーション実行で、最も才能のあるエージェントの平均最終資本は、(a)では $C_{\text{mt}} \sim 319$ 、(b)では $C_{\text{mt}} \sim 122$ であり、セクション2.2での $C_{\text{mt}} \sim 63$ より増加する
- ここで、この政策の有効性を定量化するためのより信頼性の高い P_T (最終資本 $C_{\text{end}} > 10$ を有するエージェントの平均パーセンテージ)によると、(a)では $P_T = 38\%$ 、(b)では $P_T = 37.5\%$ と、基準値 $P_{T_0} = 32\%$ に対して少し増加した
- これらのことから、教育の平均レベルを上げるか(a)、才能のある人々の訓練を強化するか(b)のいずれかの政策で、社会にいくらかの有益な効果をもたらすことを示した一方、これらの政策の効果は、主に極端な成功事例に限定していると考えられる



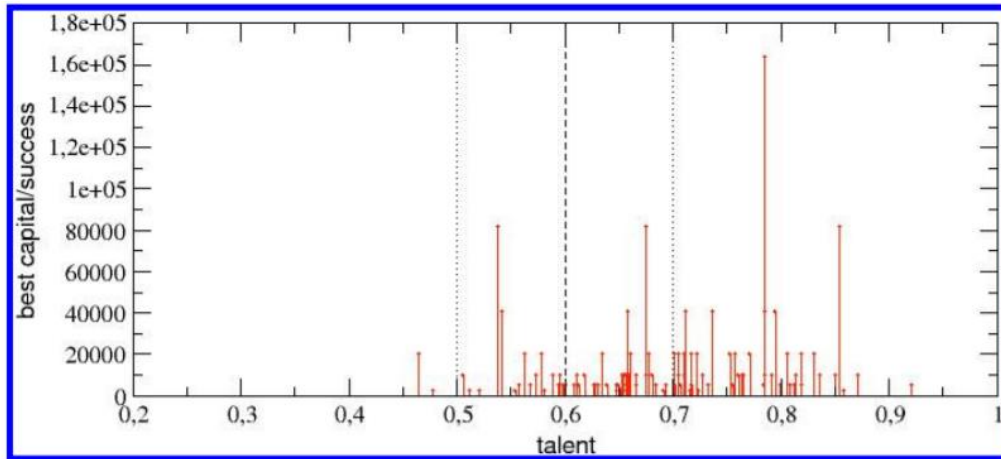
(a)



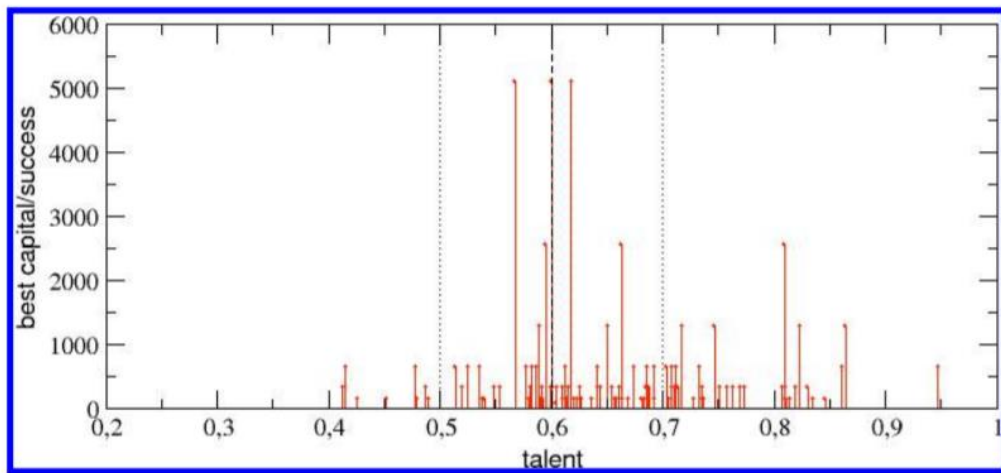
(b)

Fig. 13. The final capital of the most successful individuals in each of the 100 runs is reported as function of their talent for populations with different talent distribution parameters: (a) $m_T = 0.6$ and $\sigma_T = 0.2$ (which represents a training reinforcement for the most gifted people); (b) $m_T = 0.7$ and $\sigma_T = 0.1$ (which represents an increase in the average level of education). The corresponding m_T and $m_T \pm \sigma_T$ values are also indicated as, respectively, vertical dashed and dot lines.

- 図14は、教育水準による才能分布の変化ではなく、人々が住んでいる、あるいはそこからきている社会的状況による運が変化したという仮定でのシミュレーション結果である
- 図14(a)では $p_L = 80\%$ 、14(b)では、 $p_L = 20\%$ を設定した
- 図14(a)では、 $p_L = 50\%$ と比較して、全体的に高いレベルの成功をし、特に才能のあるエージェント幸運なイベントの恩恵を受ける
- 図14(a)では、 $p_L = 50\%$ と比較して、全体的な成功のレベルは低く、社会的な不平等の減少とみることができる



(a)



(b)

Fig. 14. The final capital of the most successful individuals in each of the 100 runs is reported as function of their talent for populations living in environments with a different percentage p_L of lucky events: (a) $p_L = 80\%$; (b) $p_L = 20\%$. The values of $m_T = 0.6$ and $m_T \pm \sigma_T$, with $\sigma_T = 0.1$ are also indicated as, respectively, vertical dashed and dot lines.

4. 結論

- 本研究では、単純で合理的な仮定から、人々のキャリアの成功における才能と運の役割を定量化できるエージェントベースのモデルを提示した
- シミュレーションは、才能はエージェント間で正規分布に従うが、40年のワーキングライフ後の最終資本の分布は、現実世界で発見された富の分布「80-20」のパレート法則のような分布となった
- シミュレーションの重要な結果は、最も才能があるエージェントが最も成功することはほとんどないが、平均程度の才能を持つエージェントが最も成功する確率が高い
- このモデルは、人の成功は過小評価されている幸運の役割が重要であることを示している

- 報酬や資源は、既に高いレベルの成功を収めた人に与えられることが普通であり、それが能力や才能の尺度として誤って考えられている(「実力主義」)
- 「実力主義」による考えは、最も有能である人々に報酬や資源を与えることができないため、著者らは「実力主義」のリスクを強調した
- この点から、より効率的な資本調達戦略を議論するために、いくつかの異なるシナリオを検討し、「平等主義戦略」が最も社会全体に有益であることを示した