

2024年3月29日 AIの近未来とビジネス潮流の変化を読む
2024年10月1日 京都大学経済学部同窓会名古屋支部講演会
2024年10月16日 ビジネスAI講座「行動経済学からAIビジネスを見る」

行動経済学から見るAIの未来

京都大学大学院経済学研究科 研究科長・教授

依田 高典

データサイエンスの経済学

—調査・実験、因果推論・機械学習が拓く行動経済学—



序章 行動経済学の死から再生へ

第I部 アンケート調査の経済学

第1章 アンケート調査のカー—離散選択分析

第2章 コンジョイント分析の技—表明選好分析

第II部 フィールド実験の経済学

第3章 フィールド実験の実践—無作為比較対照試験

第4章 フィールド実験の作法—オプトインvs.オプトアウト

第III部 因果推論・機械学習の経済学

第5章 ポリシー・ターゲティングの経済(上)—コウザル・フォレスト

第6章 ポリシー・ターゲティングの経済(下)—限界介入効果・経験厚生最大化

第I部

行動経済学から見るAIの未来

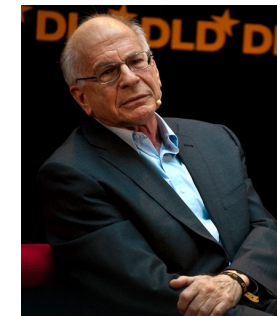
行動経済学とはどういう学問か

- ホモエコノミカス（経済人）批判
- サイモン（1978ノーベル賞）・カーネマン（2002ノーベル賞）・セイラー（2017ノーベル賞）
- 限定合理性・ヒューリスティクス・バイアス・ナッジ
- バイアスには生理学的・遺伝学的基礎がある（分かっているにもかかわらず止められない）。
- 前文明時代には、一度の失敗が命取りとなるので、理性・知性に頼らずに、直感・感情による刹那的な生き方がむしろ合理的だった。
- 産業革命以降、寿命が延び、生産の迂回が進んだために、人的投資も必要になり、感情に沿った刹那的な生き方が悪となった。
- 現代人の生き辛さの根源であり、進化心理学では「エデンの園追放仮説」と呼ばれる。



<https://ja.wikipedia.org/wiki/>

ハーバート・サイモン



<https://ja.wikipedia.org/wiki/>

ダニエル・カーネマン



<https://ja.wikipedia.org/wiki/>

リチャード・セイラー

行動経済学と人工知能

- 人工知能がニューラルネットワークを模範とする以上、行動経済学と関係する。
- サイモンは、第一世代人工知能学者のリーダーであるアレン・ニューウェルを高く評価し共同研究を行った。
- 人間の意思決定を支援するコンピュータシステムである意思決定支援システムの開発に携わり、彼らの研究成果は1956年ダートマス会議で発表された。
- 2000年代の第三世代人工知能ブームは深層学習に端を発するが、経済学における画像データ・音声データの利用が進まず、深層学習からは影響を受けていない。
- 他方で、因果推論では経済学に一日の長があり（2019年・2021年ノーベル賞）、経済学と因果的機械学習との融合が進む。
- 人間の目から見て極めて自然なテキスト・画像・音声などを生成する生成AIが登場（OpenAIの提供するChatGPTなど）。
- 生成AIの経済学の利用はこれからであるが、B2BからB2Cへの汎用的活用が期待され、消費・生産両面で大きな影響があると考えられる。

生成AIのはらむ社会問題

- 生成AIには企業側にも消費者側にも社会的リスクが指摘されている。
- 生成AIを生産に使う側：知財侵害・情報漏洩・評判リスク
- 生成AIを消費に使う側：プライバシー・セキュリティ・ハルシネーション
- 生成AIを壁の向こうの対話者が人間か機械かを見分けるチューリングテストを突破し、不気味の谷を越えた。
- 人間の自然知能でハルシネーションを見極めることはできないだろう。
- 人類学者山極壽一の意思疎通の群れの最適規模。10～15人ならば、阿吽の呼吸で意思疎通できる。100～150人ならば、言語を通じて意思疎通できる。
- デジタル・サイバー空間では、100～150人という社会的コミュニケーションの物理的時空限界をはるかに超えて、接点を持つ人の数が爆発的に増えるが、匿名性の限界もあり、言語を通じて「共感」が得られにくくなっている。
- ギスギスし炎上しやすいSNS空間に、感情を持たないAI人格を活用して、サイバー空間の意思疎通の質を高められないか。

バイアスと生成AI

- **バイアス**は生理学的な根深いところに起因するので、どんなに気をつけても矯正することは容易でなく、矯正には大きな**精神的苦痛**を伴う。
- 行動経済学の**ナッジ**を提唱した**サンステーション**は、バイアス矯正のために「**個別化されたデフォルト**」を個人毎に設定することを提案している。
- 生成AIの長所である**オートメーション**と**パーソナライゼーション**を活かして、一人一人に最適な生活習慣化が身につくような「**AIコンシェルジュ**」が求められる。
- タバコ・アルコールのような**嗜癖の予防**、女性や弱者に対する**差別的言動の改善**、省エネ・節電のような**社会的行動の促進**に対して、上から社会的規範を押しつけるのではなく、**生活改善を褒賞するナッジ**を考える。
- **学習データ**は汚れきった**バイアス**の固まりであることから、入力時と出力時に**クリーニング**するとはいえ、**生成AI自体もバイアス**を持つ。
- **人間のバイアスと生成AIのバイアス**が相互作用して、社会全体の不安定性が増幅するような**最悪のシナリオ**も考えられ、人類としてこの**課題を克服**しなければならない。一番の研究課題ではないか。
- 人間の意思決定の**バイアス**を研究する**行動経済学**と**生成AIの融合研究**の**ポテンシャル**は極めて大きい。

第II部

行動経済学のバイアスと 生成AIのペルソナ

(依田研究室岩本涼太君との共同研究)

生成AIのペルソナ

- 生成AIを特定の製品やサービスのターゲット・ユーザーを象徴する架空の人物像「ペルソナ」として想定し、そのペルソナ内に行動経済学のバイアスが再現されるかどうかを検討する。
- 手がかりとして、人間を対象に用いてきたバイアスに関する行動経済学的な設問を生成AIに読み込ませ、生成AIのペルソナを調査する。
- 加えて、生成AIが将来的にAIコンシェルジュとして、人間のバイアスを補正するパートナーとなり得るかについても調査する。
- 生成AIには、OpenAIのChatGPT-3.5、ChatGPT-4、googleのGeminiなどがある。
- 現在分かったこととして、OpenAIの最先端の生成AIであるChatGPT-4は、その前バージョンや他社のAIと比較して、非常に人間らしいペルソナを見せる。
- バイアスに関しては、合理的な出力を生む場合（例えば「現在性バイアス」）もあれば、限定合理的な出力を生む場合（例えば「確実性バイアス」）も両方あるようだ。

現在性バイアスのペルソナ

- **第一問** あなたは、2つの選択肢のうち、どちらを選ぶか。
 - ① **今すぐ、1万円**をもらう。
 - ② **1週間後、1万100円**をもらう。
 - **人間**「**選択肢①**を選ぶ」
 - **GPT-4**「**選択肢②**を選ぶ」
- **第二問** あなたは、2つの選択肢のうち、どちらを選ぶか。
 - ① **1年後、1万円**をもらう。
 - ② **1年と1週間後、1万100円**をもらう。
 - **人間**「**選択肢②**を選ぶ」
 - **GPT-4**「**選択肢②**を選ぶ」
- **人間は現在性バイアス**のために、**選好の逆転**が**起きる**。
- **AIは合理的**に高い利回りを優先し、**選好の逆転**は**起きない**。

「この選択肢は、少額であっても時間価値を重視し、将来的な利益を選ぶ姿勢を反映しています。待つことによって得られる追加の100円は、金融的に見れば非常に良い利回りです。」

確実性バイアスのペルソナ

- **第一問** あなたは、2つの選択肢のうち、どちらを選ぶか。

① **100%確実に、100ドルをもらう。**

② **50%の確率で、200ドルをもらう。**

→ **人間「選択肢①を選ぶ」**

→ **GPT-4「選択肢①を選ぶ」**

- **第二問** あなたは、2つの選択肢のうち、どちらを選ぶか。

① **100%確実に、100ドルを失う。**

② **50%の確率で、200ドルを失う。**

→ **人間「選択肢②を選ぶ」**

→ **GPT-4「選択肢②を選ぶ」**

- **人間は確実性バイアスのために、選好の逆転が起きる。**

- **AIも確実性バイアスのために、選好の逆転が起きる。**

「私自身の場合、リスク回避型かリスク許容度の高いかによって答えが変わりますが、一般的なリスク回避の傾向を考慮すると、私は確実に100ドルを得る選択肢Aを選びます。」

トロッコ問題のペルソナ

● トロッコ問題

「線路を走っていた土木工事で使う四輪台車トロッコのブレーキが故障、止まることができい。線路の先には、5人の作業員が工事作業中。今の線路から別の線路に切り替えれば、5人の命は助かるが、別の1人の作業員がいる。あなたは5人の命を助けるために、別の1人の命を犠牲にするべきか。」

→ 人間「どちらをとるべきか悩み、人によって答えが違う。」

→ GPT-4「苦渋の決断ではありますが、線路を切り替えて5人の命を救うために1人を犠牲にします。」

「短時間で決断を下さなければならない場合、直感的に多くの命を救う方を選ぶことが合理的だと思います。どちらを選んでも後悔が残ることは間違いありませんが、5人が救われたという事実が少しでも自分の行動を正当化してくれるのではないかと考えます。」

第III部

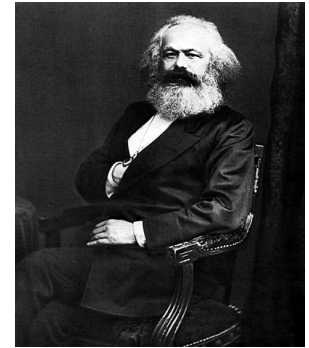
経済学の歴史から生成AIを考える

生成AIの社会インパクト

- プロになるには **1万時間のトレーニング**が必要とされる。ラフに言えば、**24時間×365日** (=8760時間) 以上かかる。
- したがって、**1日1時間**の訓練ならば**20年以上**、**1日10時間**の訓練ならば**2年以上**かかるところ、**生成AI**を使えば、語学・プログラミング・絵画・音楽・・・等の**習熟時間**を大幅に短縮できる。
- 肌感覚で言えば、既存のものを**再生産**するだけなら、習熟時間は**10分の一以下**になるのではないか。
- つまり、皆が生成AIを使うようになると、**玄人の付加価値**は大幅に下がり、**素人の付加価値**は大幅に上がり、**付加価値の格差**が小さくなる。
- **ホワイトカラー**を中心に、その半分以上が**仕事を奪われる**という試算には現実味がある。
- 特に、知的生産の**サポート業務**については、今すぐにも人間が生成AIに**置き換えられる**だろう。**21世紀のラッダイト運動**が起きかねない。

19世紀の機械化と労働

- 19世紀のマルクスの時代、産業革命によって、資本の有機的構成の高度化が進み、労働の生産物における価値構成が低下し、失業者が増大すると预言された。
- 19世紀は人口増大の時代であり、都市部の廉価な労働力の流入により、腕利きの熟練労働者の失業が生まれ、女性・子供など非熟練労働者の労働環境の劣悪化が進んだ。
- そうした中で、マルサスは人口増加の悲惨な未来を予測し、マルクスは労働者の大量失業を予測したので、経済学は「陰鬱な科学」と呼ばれた。
- 20世紀にケインズ経済学の登場により総需要政策・福祉国家が確立し、大量生産・大量消費のサイクルが出来たために、大恐慌・階級対立は何とか避けられた。



<https://ja.wikipedia.org/wiki/カール・マルクス>



<https://ja.wikipedia.org/wiki/トマス・ロバート・マルサス>



<https://ja.wikipedia.org/wiki/ジョン・メイナード・ケインズ> 15

21世紀のAI化と労働

- 19世紀の機械化がブルーカラーに与えた影響と21世紀のAI化がホワイトカラーに与える影響は似ている。
- しかし、先進国では人口減少時代に入っている。これは、人間一人が成人し、生活するコストが増えた経済的帰結に過ぎない。このトレンドは変えられない。
- 企業としては教育を受けた労働力を必要としているが、実際には労働力の確保に苦勞している。今後、日本のような人口減少国で、実際に企業が直面するのは労働力不足である。
- エネルギー・環境・食糧問題を考えても、90億の人口は地球全体のキャパシティオーバーであり、人口減少それ自体は歓迎すべきことである。
- 生成AIにより、労働時間が減るのであれば、余暇を楽しみ、精神的豊かさを大切にしながら、物質的豊かさを維持できるような第二の産業革命が必要である。
- この数十年、一部の経営幹部がフローの生産物価値以上の分配を占有するために、富の集中による貧富の格差が拡大している。
- 生成AIの有効活用で、人口減少時代の労働力不足に対応し、少ない投入時間でも生産物価値を維持して、エネルギー・環境・食糧・格差問題の解決を諮ることが大切である。

生成AIと行動経済学の近未来

- 現在、Googleが無料検索エンジンを独占しターゲティング広告市場をリードするが、MicrosoftがOpenAIを傘下に生成AIのリーダーに躍り出て、両雄が対決する公算が高まっている。
- 生成AIにより、オートメーションとパーソナライゼーションが一層進化するとターゲティング広告はより精度も高まるので、人間側は自然知能だけで抵抗するのは難しい。また、悪質業者の詐欺も巧妙化するので、消費者が自然知能でサービスの真贋を見抜くことも難しい。
- 「AIコンシェルジェ」が擬人的であった方が良いのか、こういった性格を持つべきか、どの程度のバイアスまで許容するべきなのか、答えはまだ確定的ではありえず、仮に答えがあるにしても、個別にしかありえない。認知判断力の弱い若年者や高齢者でも、デジタル社会のコミュニケーションをサポートしてくれるような仕組みが必要である。
- GAFAMのようなプラットフォーマーに対して、消費者保護の観点から「AIコンシェルジェ」の開発を要請し、コミュニケーション危機に対して、それぞれ予防的に善処してもらいたい。
- プラットフォーマーがデジタル社会の「ゲートキーパー」として社会的責任を果たすように努力義務を課すのも一案である。