

2024 年度多摩大学インターゼミ
社会工学研究会 DX 班

乱反射する鏡としての AI - 爆発的に進化する AI が問う社会の未来 -

<執筆メンバー>

多摩大学 経営情報学部
城田 空
日高 健多

多摩大学 グローバルスタディーズ学部
加藤 航矢

多摩大学大学院 経営情報学研究科
木村 博美
岸田 將之

<指導教員>

越田 辰宏
新井 崇弘
望月 明彦

目次

第1章 問題意識	466
第1節 AIの進化とそのインパクト	466
第2節 AIの進化がもたらす本質的な問い	467
第3節 研究サブテーマ	468
第2章 研究方法	469
第3章 AI・ロボティクスによる人間の能力拡張の可能性	471
第1節 本章の背景と問題意識	471
第2節 アンドロイドになるには何が必要か	472
第3節 倫理観的問題	474
第4節 アンドロイドになった後	476
第5節 結論	476
第4章 AIの進化と人の介在価値	479
第1節 本章の背景と問題意識	479
第2節 AIによるアウトプットレベル	479
第3節 価値観の変化と人の介在価値	479
第5章 AI時代の人類のアイデンティティ	481
第1節 本章の背景と問題意識	481
第2節 人間の知性	481
第3節 人間とAIとの違いと共通点	482
第4節 足元のAIができていること	483
第5節 AIと意識	484
第6節 動物の知性	485
第7節 世界観の更新に向けての助走	487
第8節 新しい世界観	488
第6章 AI依存がもたらす人間的能力の退化	491
第1節 問題意識	491
第2節 産官学の目線の教育とAI	492
第3節 最先端のAI教育を誇る中米の対比	494
第4節 結論 - 日本におけるAI教育の未来	497
第7章 AIと共に生きる時代における人間の役割とは	498
第1節 序論	498
第2節 AIの発展と人間の役割の変遷	499
第3節 AIによる倫理的判断の可能性	499
第4節 人間が「イシューの発見者」としての役割を担う未来	502
第5節 「AI時代に求められる教育改革：新たな学びのあり方とは」	503
第6節 結論	504

第8章 結論と今後の課題	505
第1節 各サブテーマ示唆の考察からの示唆	505
第2節 AI活用における現状認識	505
第3節 近代的な世界観の更新と目指すべき方向性	507
参考文献・引用文献	511
付録	514

第1章 問題意識

(岸田 將之)

第1節 AIの進化とそのインパクト

今年2024年のノーベル物理学賞と化学賞は、ともにAIの研究者に送られることとなった。物理学賞の受賞者は米プリンストン大学のジョン・ホップフィールド氏、カナダ・トロント大学のジェフリー・ヒントン氏であり、授賞理由は「人工ニューラルネットワークによる機械学習を可能にする基礎的発見と発明」である。化学賞の受賞者は英Google DeepMindのジョン・ジャンパー氏、デミス・ハサビス氏、並びに米ワシントン大学のデイビッド・ベイカー氏であり、授賞理由は「コンピューターを用いたタンパク質の設計と構造予測」である¹。ここで注目すべきは、いずれも、一見それぞれの学問分野そのものを中心的なテーマとして研究する研究者が受賞者ではないということである。このことは、AIの発達がそれぞれの研究領域を超えて広く科学の発展に大きな貢献をしていること、さらに、科学の領域を超えて、社会に大きなインパクトを与えていることを示唆しているといえる。

AIの社会にもたらすインパクトとえば、昨今最も注目される技術は、言うまでもなく生成AI (Generative AI) である。²2022年11月のChatGPT³登場が、多くの人に大きな衝撃を与えたことは記憶に新しいが、その衝撃の余波はそれから2年を経た2024年秋現在も全く弱まる気配がない。11月末現在、日本経済新聞電子版によると、世界の上場企業の時価総額ランキングにおいて、第2位には生成AIのモデル開発やその実行に必須の演算装置であるGPU (Graphics Processing Unit) の最大の供給者である米NVIDIAが入っている。また、ランキング第3位は以前からの常連であるMicrosoftだが、この時価評価の多くの部分はChatGPTの開発者OpenAIに多額の出資をし、そのモデルを自社のクラウドサービスであるAzureで優先的に提供できることに依存していると考えられる。

生成AIの開発と運用には、膨大なコンピューティング・リソースが必要なことは知られているが、そのリソースを稼働させるためには膨大なエネルギーが必要であり、AIを提供するプラットフォーム及びデータセンター運営企業の間では、熾烈な電力確保競争が繰り広げられる状況となっている。その供給源として原子力発電所が注目を浴びており、直近では重大な原発事故の現場として名高い米国のスリーマイル島の原子力発電所を再稼働させるという計画が報道されているほどである。⁴

ChatGPTをはじめとする生成AIが、非常にわかりやすい形でAIの進化を見せつけたことにより、それがもたらすポジティブなインパクトと同時に、ネガティブなリスクについて

¹ AI研究が物理学賞と化学賞でダブル受賞. 日経サイエンス. 2024-12-1, p.14-15

² 本稿では、AI及び生成AIについて以下の定義に基づいて言及する。AI (人工知能) は、人工ニューラルネットワークシステムを活用して可能な限り認知能力を高め、人間と同じように考え、学習するコンピュータプログラムまたはマシンの能力であり (Zohuri, B., & Behgounia, F. (2023). Application of artificial intelligence driving nano-based drug delivery system. In A Handbook of Artificial Intelligence in Drug Delivery (pp. 145-212).)

生成AIは、テキスト、画像、音声、動画などの新しいコンテンツを自律的に生成できるAIの一種である (Lv, Z. (2023). Generative artificial intelligence in the metaverse era. Cognitive Robotics, 3, 208-217. <https://doi.org/10.1016/j.cogr.2023.06.001>)

³ OpenAIが提供するチャットボット。プロンプトと呼ばれる指示文を自然言語で入力することにより、自然言語での自然な回答が得られる。

⁴ 2024年9月21日 日本経済新聞電子版「米スリーマイル原発、再稼働へ MicrosoftのAI電力供給」。再稼働するのは1979年に炉心溶融 (メルトダウン) 事故を起こした2号機だが、今回再稼働するのは1号機。

での議論も活発になされるようになった。ChatGPT の登場以前から提起されていることであるが、AI の暴走による人類絶滅のリスク⁵と言ったものから、すでに顕在化しているディープフェイク⁶の拡散等による社会的混乱などまで、各種のリスクがよりリアリティをもって感じられる状況になってきたと言える。

第2節 AI の進化がもたらす本質的な問い

AI の進化がもたらしうるネガティブなインパクトはそれぞれ深刻なものであり、その社会実装に向けては、それぞれの課題について真剣な議論がなされ、それを回避または抑制する対策が慎重かつ迅速に検討されることが望まれる。実際に、EU を中心にそれに関するルール作り⁷も進められており、それらの取り組みが極めて重要であることは論を待たない。

一方で、AI の進化が突きつけている問いは、そのような、言わば「外的」なインパクトやリスクに止まらないのではないかと、というのが筆者達が本稿で探求したい問題意識である。守られる自分たちの社会があり、それを外部から脅かすという類のリスクではなく、我々自身が自分を見つめなおすことを求めるような、別の意味での Existential（実存的）な課題を突きつけているのではないかと。

極めて当然のことであるが、AI = 人工知能がモデルにしているのは、人間の知能や知性である。つまり、人類は自分たちに似た機械を、全力を傾けて開発してきており、どうやらそれに成功しかけている、というのが足元の状況なのではないだろうか。周知の通り、我々人類の種としての学名は”Homo Sapiens”であり、その下位の亜種である現生人類は”Homo sapiens sapiens”である。我々は、自分たちに Sapiens=知的、賢いという形容詞を2つも重ねて付けている。つまり、賢いことこそが我々のアイデンティティであり、だからこそ万物の霊長として、この世界の主人として振舞う特権を持っているのではなかったか。そのような、まさに人間中心の世界観の中に、あるいは自分たちよりも賢いかもしい存在が作り出されようとしているのが現状だとすれば、そのインパクトは、我々の自己認識や、社会構造の基礎をなす世界観の根幹を揺るがすところまで及んで来るのではないだろうか、というのが筆者達の基本的な問題意識である。

もちろん、「ChatGPT はすごい」「いや Claude⁸の方が上だ」と言っても、知的存在としての人間の能力と比べたら、まだまだ幼稚であると言えるであろうし、「そもそもあれは統計的な計算をしているだけで、何一つ理解をしていない。オートマティックな計算機にすぎない」ということも言い得るであろう。ただ、実際のところ肝心の人間の知性そのものについても、科学的に十分な解明がなされている訳ではなく、そこに絶対に超えられな

⁵ 汎用人工知能による人類滅亡のリスクとして語られるもの。英語では Existential risk と称される。汎用人工知能 (Artificial General Intelligence: AGI) の大幅な進歩により、人類の絶滅や地球規模の大災害が起こる可能性があるという仮説である。スティーブン・ホーキング、ビル・ゲイツ、イーロン・マスクなどの著名人もこの種の懸念を表明している。

⁶ アルゴリズムによって作成された人工的だが超現実的な動画、音声、画像であり、人工知能における最新の技術開発の1つ (Mustak, M., Salminen, J., Mäntymäki, M., Rahman, A., & Dwivedi, Y. K. (2023). Deepfakes: Deceptions, mitigations, and opportunities. *Journal of Business Research*, 154, Article 113368. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2023.113368>)。

⁷ 2024年5月に成立した、欧州連合 (EU) の「AI法」が先行する事例であるが、域外適用も含む包括的な規制として注目されている。(2024年5月21日日本経済新聞電子版「EUのAI規制法が成立 生成コンテンツ明示、26年本格適用」)

⁸ アメリカのスタートアップである Anthropic が提供する生成AIチャットボット。同社には米 Amazon が多額の出資をしていることが知られている。

いような壁が存在するという確証もないのである。今この時点ではSFのように感じられるかもしれないが、将来的に、人間のように感じ、理解し、考えられるAI、あるいは人間以上に深く、感じ、理解し、考えるAIが出現することも、視野におさめて考えておくべきではないかというのが筆者達の考えである。

第3節 研究サブテーマ

それでは、そのような認識は、我々を具体的にどのような問いへと導くであろうか。ことは我々の価値観の根幹にかかわるものであり無数の問いへとつながりうるが、本稿では、以下の5つの観点（サブテーマ）から、それぞれの本質的なインパクトを考察し、そこから導き出される本質的な課題の見極めと、将来のあるべき社会の姿に向けた提案を行いたい。

1つ目は「AI・ロボティクスによる人間の能力拡張の可能性」というサブテーマである。人間の能力拡張を可能にすること自体は、身近なところでは「文字」の発明や、眼鏡、義肢など古くから開発、実装されてきた。最近のテクノロジーの進化により、人間の外にある道具というよりは、人間の身体と直結した形での能力拡張が可能になってきている。究極的には脳を含むすべての物理的な基盤を機械に移すことができたとする、どんなことが起き得るかということ考察する（第3章）。

2つ目は「生成AIなどテクノロジーが普及し効率化を図られている現代社会において、人の介在する価値とは何か」というサブテーマである。特にビジネス分野を中心に、テクノロジーの進化は、人の作業を代替することによる効率化、省力化の追求を中心的な目的として駆動されてきた。生成AIの何が革命的だったかと言えば、その代替可能性を一挙に拡張するものと考えられるからである。営利企業のような目的のはっきりした組織の運営において極限までAIを活用したとき、そもそも人間が介在する意味があるのか、あるとすればそれは何か、ということ考察する（第4章）。

3つ目は「AI時代の人類のアイデンティティ」というサブテーマである。AIが道具として賢くなるだけでなく、意識や感情を持った主体として立ち上がってきたとき、我々は「賢い人間」（Homo sapiens）として、絶対的な権力者として世界の中心に立ち続けることが適切なのか、という点を中心とし、昔からこの世界を共有してきている動物達の知性も視野に入れて考察する（第5章）。

4つ目は「AI依存がもたらす人間的能力の退化 - 失ってはいけない人間的能力 -」というサブテーマで、教育に関わる課題を取り上げる。AIをはじめとする情報技術が急速に可能にしているのは、記憶や思考の拡張であり外部化であると捉えられるだろう。ここにはポジティブな要素とネガティブな要素があるが、それらが教育の内容や環境にどのような影響を与えるのか、を中心に考察する（第6章）。

最後の5つ目は「AIと共に生きる時代における人間の役割とは」というサブテーマとして、主に倫理的な判断におけるAIの位置付けについて考察を行う。今後、社会のあらゆるところにAIが埋め込まれていくことが想定されるが、そのような社会においては、否応なくAIが倫理的な判断や価値判断を行うような局面が発生すると想像され、またある種の「客観的な」判断において、AIが判断を行う方が「正しい」というケースも発生し得る。そのような社会において人間の役割はどうなっているのかが問われるであろう（第7章）。

なお、本論文は探索的研究の性質を持つため、仮説検証型のリサーチではないことに留意頂きたい。本稿で得られた仮説は、あくまで初期的な洞察に過ぎず、これらの仮説がさらに精緻化されるためには、専門分野ごとの知見を融合させた学際的なアプローチが必要不可欠である。また、本稿で指摘した課題や仮説は、技術的、倫理的、社会的な観点からのより定量的で多角的な検討を通じて進化していく可能性を秘めていると考えており、こ

の分野に精通した研究者が今後の研究において漸進的に検証し、さらに深めていくことを期待している。

第2章 研究方法

(岸田 將之)

第1章 第3節で記載した通り、設定した5つのサブテーマごとに文献研究と考察を行った。さらに、研究内容を現場の状況や社会的要請に即したものとするため、産業界・官公庁・学术界（「産」「官」「学」）それぞれの有識者を対象としてインタビュー調査を実施した。インタビューから得られた示唆は、各サブテーマの分析・考察に反映させることで、より包括的で実践的な知見を得ることを目指した。

以下、インタビューの実施内容を記載する。

表1：インタビュー概要

項目	「産」 事業会社所属	「官」 地方自治体所属	「学」 大学所属
インタビュー	ディップ技術研究所 岡本 周之氏	佐賀市 政策推進部 DX 推進課 スマートシティ推進 室長 菅 祐亮氏	多摩大学名誉教授 良峯徳和氏
実施日	2024年10月18日 (金)	2024年7月20日 (土)	2024年11月6日 (水)
実施場所	Dip 社六本木オフィス	新宿シェアオフィス	多摩大学多摩キャンパス

岡本 周之氏プロフィール

株式会社日立製作所において、研究部門および事業部門のマネージャー、責任者として先端技術を活用したソリューションを開発・提供。スタートアップ企業の技術事業責任者も歴任し、AI 領域の事業推進をリード。

菅 祐亮氏プロフィール

佐賀市役所に入庁後、保健福祉部保険年金課で国民健康保険の運営に携わる。国民健康保険の広域化担当として、佐賀県国民健康保険課へ出向。2019年より、高齢福祉課で介護予防DXに携わる。

良峯徳和氏プロフィール

リーズ大学（イギリス）哲学部修士課程修了。筑波大学大学院哲学思想研究科博士課程哲学専攻単位取得満期退学（文学修士）。2002年東京工業大学社会理工学研究科博士課程終了（学術博士）。1993年より、湘南国際女子短期大学英語学科専任講師。

インタビューは基本的にインタビュー対象者の現在の職務に関わらず、筆者達の各サブテーマにおいてポイントとなる内容を、共通の質問として投げかけ、質問から想起される各種テーマについて自由に意見を述べてもらう形で実施し、それにより各サブテーマが関

わる広い領域についての奥行きのある世界観を共有してもらうことを企図した（半構造化インタビュー）。共通の質問項目は以下の通りである。⁹

サブテーマ 1: AI・ロボティクスによる人間の能力拡張の可能性

- ✓ 何年後に人間の体は完全にアンドロイド化すると思われますか？そう考えられた理由についても教えてください。
- ✓ 完全にアンドロイド化した場合でも、自分は自分であると言えると思われますか。そう考えられた理由もお教えてください。
- ✓ アンドロイド化した「人間」の登場が、個人や社会に与える影響についての意見を教えてください。
- ✓ 現時点で、アンドロイド化する技術はどの程度進んでいるか、についてのお考えをお聞かせください。

サブテーマ 2: 生成 AI などテクノロジーが普及し効率化を図られている現代社会において、人の介在する価値とは何か

- ✓ 生成 AI や Web3 テクノロジーはどこまで一般化（今の PayPay のような）できると思いますか。
- ✓ 一般化することは人々の幸福につながると思いますか。

サブテーマ 3: AI 時代の人類のアイデンティティ

- ✓ AI の進化がさらに加速し、人間のような意識と主体性を持った存在になることがあり得ると思いますか。
- ✓ AI がさらに進化し、人間と同じまたはそれ以上の知的レベルに到達したときに、企業（行政/研究者）の役割はどのように変わると考えられますか。

テーマ 4: AI 依存がもたらす人間的能力の退化 - 失ってはいけない人間的能力 -

- ✓ DX (Digital Transformation) ・AI をどう教育現場に参入するべきか、お考えをお聞かせください。
- ✓ AI の教育現場への参入に関して、特に語学分野に対してご意見をお聞かせください。
- ✓ 現代では、語学スキルを自動化・外部化できる時代になっていますが、それにより教育のレベルが落ちると考えられますか。
- ✓ 今後、教員より AI による教育を受ける世代が増える可能性があります。これは推進されるべきでしょうか。ご意見をお聞かせください。

テーマ 5: AI と共に生きる時代における人間の役割とは

- ✓ AI がデータに基づいた判断を下すだけでなく、人間の感情や倫理観を理解・反映する能力を持つべきと考えますか。
- ✓ AI がどこまで人間の介入を必要とせずに倫理的な判断を行えると思われますか（AI の技術進化の可能性）。

インタビューについては録音及び文字起こしを行った上で、テキストマイニング手法に対応したツールである「KH Coder」を¹⁰利用し、共起ネットワークの可視化を行った。分析結果については付録 1 に掲載した。

⁹ 基本的には同じ質問項目としたが、参加者の異動等により一部変更を行っている。

¹⁰ Higuchi, K. (2016). A two-step approach to quantitative content analysis: KH Coder tutorial using Anne

第3章 AI・ロボティクスによる人間の能力拡張の可能性

(加藤 航矢)

第1節 本章の背景と問題意識

新型コロナウイルス感染症（COVID-19）の世界的な流行は、人類社会にかつてない規模の変化をもたらした。その影響は、単なる一時的な混乱にとどまらず、個々人の行動様式や価値観を根底から揺るがす「行動変容」を引き起こし、社会構造の再編を促進した。これらの変化は、危機的状況への対応過程で潜在的であったニーズや価値観を顕在化させると同時に、効率性と利便性を追求する新たな社会的潮流を形成した。本稿では、この潮流を象徴する具体的事例を3つ挙げ、これらの事例を通して明らかになるテクノロジーへの依存や身体拡張への潜在的志向が、最終的に「人間と機械の融合」という究極の進化的可能性へとつながる契機となることを論じる。

第1に、リモートワークやオンライン授業の普及である。国土交通省都市局 都市政策課 都市環境政策室によると、全就業者におけるテレワーカーの割合がコロナ前（2019年）では14.8%、コロナ禍（2021年）では27.0%とコロナ禍を通して約13%上昇していた。この変化は、ZoomやMicrosoft Teamsといった遠隔会議ツールの急速な普及と利用の拡大を後押しし、地理的制約を超えた情報交換と連携を可能にした。また、これにより労働環境の効率性が劇的に向上し、物理的な接触を前提としない新たな働き方の価値が見出された。

第2に、美容や健康に対する意識の高まりである。李氏によると、コロナ禍以前と比較して自身の容姿に対する不満が増加したと回答した人は全体の80%以上に上ることが報告されている。また、政府広報オンラインによると、美容医療サービスに関する年度別相談件数は2020年から2022年にかけて約1.7倍に増加しており、この傾向は美容に対する意識の高まりを示唆している可能性がある。

第3に、健康意識の向上である。インテージが行った調査によれば、「免疫力を気にしている」と回答した人の88.0%が、コロナ収束後もその意識を維持すると考えていることが明らかとなった。この結果は、社会的危機が個々人の健康維持に対する意識を持続的に高める契機となったことを示唆している。

これら3つの事例からは、効率性や利便性を重視する価値観が社会のあらゆる層で顕在化していることが分かる。この価値観がさらに進化を遂げた場合、極限的な効率性の追求として、人間が「アンドロイド」へと近づく可能性が想像される。この効率性を求める行動が極限まで進化した場合、究極の形態として「アンドロイド」という存在に行き着く可能性も捨てきれないと考察する。また2024年のノーベル物理学賞を受賞した「人工ニューラルネットワークによる機械学習を可能にした基礎的発見と発明」に関連する分野の研究状況を概観するため、「AI」と「ロボット」そして「アンドロイド」という単語を含む論文数を日本の学術雑誌の電子版データベースである「J-STAGE」で比較した。その結果、「AI」が135,030件、「ロボット」が83,991件、「アンドロイド」が約1,007件であることが確認された（2001年以降のキーワードを対象として検索。2025年1月11日17時08

分時点)。これらの結果から、本テーマに関する研究は依然として学術的な注目度や研究基盤が限定的であることが示唆される。アンドロイドは、機械的な身体と人工知能（AI）を併せ持ち、効率性と利便性を究極的に具現化する存在であると考えられるが、その実現に向けた具体的な技術的課題や社会的影響に関する議論は、AI やロボットと比較しても十分に探索されていないと考えられる。これらの 2 つの観点から人間の行動変容や効率性の追求について考察することには新たな学術的意義があると考えたことから研究に着手した。

第2節 アンドロイドになるには何が必要か

本稿でのアンドロイドの定義は、主に以下の要素から構成される。アンドロイドとは、細馬氏らによると、人間と同様の外観を持ち、AI を搭載した機械の脳を有し、人間の能力を超える高度な知覚・五感を実現した存在を指す。また、その身体は人間以上の強度を誇り、衝撃や環境的なストレスにも耐えられるよう設計されるものとする。

本稿で扱う問題意識を解決するためには、人間がアンドロイドになる方法を明確にすることが重要である。なお本稿では、AI ツールである ChatGPT Consensus に質問を投げかけ、その知見をもとに論点を整理するアプローチを取った。

ChatGPT consensus に『人間が完全なサイボーグになるには何が必要か』というテーマで大学院生向けのゼミの論文を書いています。人間が完全なサイボーグになる条件を列挙し、その例を提示してください。また、日本語で大学院生らしく回答してください。」という問いを投げかけた。出力された回答に「素晴らしい出力です。さらにもう少し分量を多くして、詳細を述べてください。」と入力して出力された回答が「人間が完全なサイボーグになるための条件 1. 脳-機械インターフェース 2. 生物学的システムと人工技術の融合 3. 感覚や運動機能の増強 4. 倫理的・社会的な側面 結論：通常の人間を超えた能力を得ることが現実的な未来として見えてきているが、この進展には倫理的・社会的な側面の慎重な議論が必要であり、技術の進化が引き起こす社会的不平等やプライバシーの問題にも対応しなければならない。今後のサイボーグ技術の発展に伴い、人間は新たな進化の段階へと移行する可能性があるが、その道のりには多くの挑戦が待ち受けているだろう。（一部省略・割愛）」である。こうした分類により、技術的課題と倫理的課題を並行して検討する意義が明確になったといえる。

第1項 脳-機械とインターフェース

生成 AI が出力したように、技術的問題について論じるにあたっては、脳という身体の 1 部は非常に重要であると考えており、機械のインターフェース分野の研究状況を概観するため、前述した「J-STAGE」でヒットした「AI」、「ロボット」、「アンドロイド」の文献総数と、「機械インターフェース」という単語がヒットした文献総数を比較すると、「機械インターフェース」の文献総数はわずか 22 件にとどまり、それらと比較して極めて少ないことが明らかとなった。（2001 年以降のキーワードを対象とした）これらの結果から、脳と機械のインターフェースの問題が十分に整理されていないように思われる。そこで脳-機械インターフェースと生物と機械の進化的な統合では、神経科学の専門家の意見を紹介する。渡辺正峰氏によると、意識をアップロードするには、脳に開頭手術を行い、生体脳半球と機械脳半球のニューロン同士を繋ぐために表面に特殊なタンパク質でコーティングし、小分けされたブレイン・マシン・インターフェース（BMI）である高密度二次元電極アレイ¹¹を左右の脳半球同士の連絡が集中している脳梁、前交連、後交連という 3

¹¹ 高密度二次元電極アレイ…CMOS などの集積回路技術によって、基盤の目のように細かく電極を並べたもの

つの神経線維束に挟み込んでいく。数日間のプロセスを経てシナプスが十分に形成され、堅牢なインターフェースが構築されることで、BMI を介して生体脳半球と機械脳半球のニューロンが接続される。この一連の過程が、意識のアップロードにおける手術プロセスである。しかし、現時点では両者が単に接続された段階に過ぎず、生体脳半球から機械脳半球への記憶転送の具体的な方法については下記で論じたい。

さらに、記憶の転送は 2 つのセッションに分割されるとされている。1セッション目は、海馬を主役とする生体脳の記憶生成の仕組みを機械半球に複製し、生体脳半球からの記憶の転送を行う。具体的には、生体脳半球の大脳皮質の中で、その記憶の情景に対応するニューロン群が活動する。機械脳半球の大脳皮質のニューロン活動を機械の海馬に組み込む。その後、睡眠中に機械脳半球の中で長期記憶に変換する。この過程を繰り返す。2セッション目は、アップロード前の人格を完全に維持するために、被験者が思い出せない記憶も含めた全ての記憶を機械側へ転送する必要があるため、それを思い出すために長期記憶の貯蔵場所である側頭葉を電気刺激する内容である。具体的には、被験者に 1 つのボタンが渡される。このボタンは、過去の思い出したくない記憶が蘇った際に押すことで機械脳半球の海馬に停止命令を送り、生体脳半球から機械脳半球への記憶の転送を中断する機能を持つ。また、側頭葉の電気刺激に関しては、脳と機械を接続する BMI の電極のうち、側頭葉の神経繊維に対応するものをランダムに選択し、電流を流して刺激を与えるというプロセスである。これにより、記憶の彼方に埋もれていた情景が走馬灯のように蘇り、それらの情景が機械脳半球にも共有され、まず短期記憶として脳に刻まれ、その後、自然な記憶形成のプロセスを経て長期記憶へと変換される。これらが記憶の転送の全貌である。要約すると、生体脳半球から機械脳半球への記憶転送は 2 段階で進み、第 1 段階で生体脳の記憶生成を機械脳に複製し、第 2 段階で側頭葉を電気刺激して全記憶を移行する。ボタンで転送中断も可能で、転送記憶は短期記憶として保持後、長期記憶へ定着する。

第 2 項 生物学的システムと人工技術の融合

心臓や人工腎臓などのデバイスが体内に埋め込まれ、生命維持を助ける技術は既に実用化されている。神経インプラント技術も進化しており、脊髄損傷者が再び歩くことを可能にする技術や、失った感覚を取り戻すためのプロジェクトが進行中であり、バイオハイブリッドロボット¹²にも興味深い進展があると述べている。具体的には、肉体自体が人工物や機械技術によって代替される可能性が探求されている領域である。この考察は下記の参考文献に基づいており、本稿で想定しているアンドロイドは肉体そのものが機械化されているという前提での思考実験である。これにより、未来の技術が人間の肉体にどのような影響を与えるかを探る視点が得られる。本稿では、バイオハイブリッド分野にフォーカスし、現時点でバイオハイブリッドロボットは生物のような動作を実現可能であるか否か、また今後の方向性についても文献整理していきたい。現時点のバイオハイブリッド分野の機械技術を提示するために 2 点ほど例を紹介する。1 点目は、ハーバード大学のケビン・キット・パーカー研究所に所属しているバク・スンジン氏は、ネズミの心筋細胞を使用したアカエイ型のバイオハイブリッドロボットを開発した。心筋細胞が活性化すれば、筋肉を収縮させる信号が細胞から細胞へと伝わるようになり、ネズミから採取した心筋細胞をアカエイ型ロボットのヒレに沿ってジグザグに配置し、筋細胞の収縮が体の前から後へ伝わることで、ロボットのヒレがうねる動きを実現した。と述べていることから、心筋細胞を活性化させることで、自由自在に神経の形を変化させることが判明した。2 点目は、森

(※CMOS…Complementary Metal Oxide Semiconductor)

¹² バイオハイブリッドロボット…森本雄矢氏ら『バイオハイブリッドロボット培養組織のロボティクスへの応用』出典: [39_4_12.dvi](#) (参照日 12 月 15 日) 生体材料からできた部品と人工材料からできた部品を組み合わせた、生体特有の運動能や感覚といった機能をアクチュエータやセンサとして利用するためのシステム (直接引用)

本氏らの結言では、バイオハイブリッドロボットはアクチュエータやセンサとして培養組織を活用可能な段階に進化しており、静音性や自己修復性といった培養筋組織の特性や、嗅覚細胞組織の利点を効果的に活かす構成に進歩していると論じられており、技術的な発展が顕著であることが理解できる。上記2点から、現時点でバイオハイブリッドロボットは生物のような動作を実現可能であるということが理解できる。

今後の方向性として、前述した日経BPの資料後半では、ロボットの硬いボディに筋組織を取り付け、バネのように筋肉を伸縮させる技術が検討されている。また、陸上走行ロボットと同様の技術を応用し、翼を羽ばたかせて飛行するドローンの開発も考えられていることから、この技術が実現すればアンドロイドの大部分を占める体躯の構築が現実味を帯びる可能性があると考えられる。

第3項 感覚や運動機能の増強

フィールドワークにて、良峯氏から視覚・聴覚・味覚・嗅覚・触覚の五感が課題であると意見を得た。本章では、機械の肉体で五感を感じられる性能をもつ製品が現存するか、又は今後作成する見込みがあるか否かを文献整理していきたい。都甲潔氏によれば、視覚や聴覚といった物理感覚にかかわるセンサはほぼ完成しているが、味覚や嗅覚といった科学感覚においては、分子が自発的に組織や機能を形成する味覚センサや、嗅覚情報を人間に対して出力する装置で、匂いの記録再生ができ、匂いの可視化ができる嗅覚ディスプレイ、さらには爆薬分子や香辛料等の低分子量化合物と抗体が反応することで生じる変化を検出するという手法をもつSPR型超高感度匂いセンサ等が開発されているという実態から、現段階では味覚、嗅覚分野に関しては探索中であることが伺える。

第3節 倫理観的問題

3名とのフィールドワークによると、彼らは「アンドロイド化した者の登場が個人や社会に与える影響について」という問いに対し、総じて行政や法律の規制が必ず必要であると回答している。また、長谷川勉氏によると、「法制度などの議論も始まっている」と述べており、アンドロイドへの法律規制の重要性がみてとれることから、倫理的・社会的な側面で現在の法制度下において、3名が課題として言及された観点に着目して議論を推し進めたい。

第1項 アンドロイドは現時点で作成されるのか

菅氏によると、「現時点でアンドロイド化する技術はどの程度に進んでいるのか」という問いに対して、彼は法規制と行政による規制が課題であると言及しており、行政の観点からみると人間とアンドロイドの区別がつかない状態になり、規制が効かなくなって大混乱するという。具体的には、アンドロイドを犯罪に利用する人間が現れ、それをアンドロイドで取締するという状態になり、日本の法律は問題が起きてから法律を制定するため、対応と反映までに時間がかかることから、法律での対処が困難であると述べていた。

日本の法規制で、アンドロイド関連で法に抵触する例としては、「ヒトに関するクローン技術等の規制に関する法律」であると考えている。文部科学省研究振興局ライフサイエンス課 生命倫理・安全対策室によると、「人と動物のキメラ胚を用いて産生されるキメラ個体や、人と動物の配偶子を交雑させて得られるハイブリッド胚を用いて産生されるハイブリッド個体については、ヒトという種のアイデンティティを曖昧にする生物を作り出すものであり、クローン技術による人個体の産生を上回る弊害を有するため、罰則を伴う

法律等によりその産生を禁止するための措置を講ずるべきである」と述べている。キメラやハイブリッド個体とアンドロイドとでは少々異なるが、生物を1から生み出す点、生物と何かの掛け合わせである点が同義であることから本研究に関係していると判断した。このことから、現時点での情報のみを参照すると、日本でアンドロイド作成は将来的に何らかの規制の対象となるだろうと考えられる。

第2項 アンドロイド完成に合わせてどんな法律が作られるだろうか

前項で、アンドロイド作成は禁止されるだろうという結論を下したが、これでは議論の探索性に欠けるので、本項では、仮にアンドロイド作成が進行した場合を想定し、2点ほど、フィールドワークにて言及されたので探索していきたい。

【1人につきアンドロイドは1体のみ所持可能とする規制】

もしアンドロイドが1人につき複数体所有できてしまった場合、それら1人1人の責任は誰が負うのかという問題が発生するからである。また、菅氏とのフィールドワークによると、行政の観点からみると人間とアンドロイドの区別がつかない状態になり、明らかに行政の規制が効かなくなって大混乱するだろう。と述べていることから、彼は民間の企業や市役所等の行政系にまでも仕事量を増加させるという悪影響を及ぼす懸念があることを述べていた。

【アンドロイド化申請の義務】

フィールドワークにて、菅氏の意見を拝借したい。現時点で、行政はLGBTQ問題や住民の登録でさえ忙しいという点とアンドロイドが数の規制なしに増産できる場合、国が対処しきれないと回答していることから、遠い未来にアンドロイド化を国に申請するシステムが誕生すると考えている。【人間・アンドロイドの人権保障】

もし複数の同一アンドロイドが出現した場合に、その人達の権利はコピー側それぞれに付随するのか否かを岡本氏が言及していたことから、記述する意義があると考え、本事項を記載するに至った。ここで良峯氏の意見を支持したい。彼はコピーはあくまでその一時点でのコピーとしてでしかなく、コピー後の人生に関しては一切同一であることはないと言っている。その例が、出生時は同一であるが、様々な要因で性格等が変化し、それぞれ異なる人生を歩む一卵性双生児で証明されているからである。よって、この問題を一卵性双生児の延長線上の問題であると解釈し、アンドロイドそれぞれに人権を与えるべきであると考えられる。

【アンドロイド移行の費用と材料】

肉体部分に対する材料としては、フィールドワークにて菅氏が言及していた介護ロボットに焦点を定める。会話ロボット最先端！PALRO（パルロ）を基準にして論じる。前述したアンドロイドの肉体部分に使用するABS樹脂の相場が、アクリルショップはざいやによると1㎡あたり35,646円（カット代金込み）である。アンドロイドの表面積に上記素材を使用した想定を単純計算する。厚生労働省によると、20歳時点の日本人男性の平均身長と体重は170.2cmと57.0kgであり、これを高精度計算サイトによって表体積を調べてみると、約1.61㎡であることが判明した。これは畳1畳（1.62㎡）と大差ない大きさである。つまり、20歳時点の日本人男性をモチーフとしたアンドロイドの表面積の材料費は、約62,736円であった。案外安かったので、次は機能性も重視してみると、介護のコミミ編集部によると、移動支援の装着型の価格相場は50～220万であり、製品例としてHALやパワーアシストスーツ、マッスルスーツなどが挙げられる。これらのことから、外見は比較的安価で注文でき、少しでも機能面を追加すると高額になることから、現時点ではアンドロイド技術が確率して市場投入された場合には、経済的な不平等が発生する可能性があるだろう。

第4節 アンドロイドになった後

アップロードされた私は「私である」と言えるのか。この問いに対し私は、アップロードされた存在が「私である」と言えるための条件について論じる。その条件を提示するために、渡辺正峰氏によると、「哲学者チャーメーズ」の議論を起点とする。チャーメーズ氏によれば、人格の同一性を維持するためには何らかの連続性が必要であり、これには次の3つの類型が含まれる。第1に、「生物学的連続性」である。この観点では、脳が生体臓器として正常に機能し続けることが、人格の同一性を保つための絶対条件となる。第2に、「心理学的連続性」が挙げられる。この場合、記憶や心的状態の因果的なつながりが維持されることが求められる。第3に、「最近接類似性」である。この連続性の定義は先の2つよりも緩やかであり、条件付きながらも、もっとも近い次なる媒体に人格が引き継がれることで同一性が認められる。この議論をさらに発展させたのが、イギリスの哲学者デレク・パーフィットである。パーフィットは心理学的連続性を重視し、人格の同一性を「オール・オア・ナッシング(2択)」の概念ではなく、連続的かつ段階的なものとして捉えるべきだと主張した。彼の提言に従えば、生物学的連続性および心理学的連続性の観点から、左右の脳半球に宿る2つの意識は中程度の人格同一性を保っているといえる。また、心理学的連続性に限れば、言語野を有する左脳半球の方がより高い同一性を維持していると考えられる。以上を踏まえると、元の人間の知識や人格が引き継がれている限り、移行前後で同一人物性が維持され、「私である」と言えるのではないだろうか。

第5節 結論

機械インターフェースや関連技術の研究自体が限定的であり、アンドロイドに関する学術論文の数も少なかった。そこで本稿では、この技術的および認識的ギャップを埋めることを目的に、さまざまな観点から思考実験を行い、新たな仮説を生成する試みを行った。

本研究の特徴として挙げられるのは、有識者間で意見の対立が見られた点である。特に「人間がアンドロイドになり得るか否か」というテーマについては、各有識者の立場や専門分野によって見解が大きく異なっていた。産業界ではアンドロイド技術に対して積極的かつ先進的な意見が多く見られた一方で、官公庁や学术界では保守的な見解が顕著であった。このような産官学の意識の違いが浮き彫りになったことは、本稿の重要な成果の1つである。

インタビューの結果、多くの有識者が「アンドロイド化はまだ技術的に実現が難しい」という意見に達していた。理由としては、思想や技術の整合性が取れておらず、コンセンサスが十分に形成されていない点が挙げられる。また、特に味覚や嗅覚といった感覚面の再現が大きな課題として残されていることも指摘された。しかし、これらの技術的課題は現在進行中の研究開発によって徐々に克服されつつあり、将来的に実現可能性が高まることは否定できない。

以上のことから、アンドロイド化は一気に完成するのではなく、まずは身体の一部の機械化やインターフェース技術の進展を経て、最終的には脳の意識を機械脳半球へアップロードする技術の完成を通じ、緩やかにアンドロイド作成へと歩みを進めていくと予想される。

表2：インタビュー概要の比較結果（第3章）

質問事項	菅氏（産）	岡本氏（官）	良峯氏（学）
完全に android 化した場合でも自分は自分であると言えると思われませんか。そう考えられた理由も教えてください。	質問当時はこの設問を作成していなかった為、お聞きすることができませんでした。	<u>オリジナルも複製体（コピー）も自分である。</u> それぞれが自分だと言い張るはず。	<u>コピーはあくまで自分のコピーでしかなく、自分ではない</u> （例：一卵性双生児） 2 人に分かれた途端に別個の個体になり、違う人生を歩むことから。
アンドロイド化した「人間」の登場が、個人や社会に与える影響についての意見を教えてください。	行政による規制がきかなくなり、犯罪行為の助長になり得る為、大混乱する。	同一個体が複数存在することの慣れ 個人の権利問題 アンドロイド移行への機会の不平等性を危惧	みんな自分だと思っている人々が蔓延、それに対し制約を課す社会の誕生
現時点で、アンドロイド化する技術はどの程度進んでいるか、についてのお考えをお聞かせください。	現代技術： 人体補助器具、パワースーツ (介護関連の器具) 課題：法規制と行政による規制 (行政は LGBTQ の問題で揉めているレベルなので、実現は当分先、法律も後手に回っている。)	現代技術： 運動能力が高いもの（義足、義肢、ペーサー等） 皮膚センサー、圧力センサー、味覚、嗅覚 課題：意識の問題 機械のコンパクト化、センサーで外界の情報を得たものを上手に処理できるか（いずれ解決する楽観的思考）	現代技術： 転送技術…記憶と行動パターンを分析したものをコンピューターにコピー可能。 意思疎通技術…コンピューターの力を借り、脳波を使用して意思疎通を可能にしていた事例がある。 課題：触覚の再現が困難

「産」・「官」・「学」の有識者へのインタビューを行い、比較検討の結果に対して考察を行った。「完全に android 化した場合でも自分は自分であると言えると思われませんか。そう考えられた理由も教えてください。」という質問では、岡本氏と良峯氏との意見の対立が見られた。このことから、岡本氏は意識をメインに考えており、良峯氏は自分をコピーによって損なわれることへの抵抗感があること、AI という領域を研究する方は私の問題提起に対しポジティブで、神経や脳波などの人間という領域を研究する方は、それに対し比較的ネガティブであることから、各研究者の思想の相違によってアンドロイド作成が滞っている理由の1つではないかと考察する。

「アンドロイド化した『人間』の登場が、個人や社会に与える影響についての意見を教えてください。」という質問では、3名が総じて行政や法律の規制が必要であると回答している。行政の立場である菅氏の意見では、行政は現在、LGBT の問題で揉めている状況であり、そんな中でアンドロイドの登場となると大混乱してしまうだろうと述べていた。このことから、現在でさえ対応が後手に回っている行政・政府をどのようにアンドロイド規制に手を回させるかが課題であり、日本の行政は他国（又は EU）が作成した法を元に日本のアンドロイド規制法を作成するだろうと考察する。

「現時点で、アンドロイド化する技術はどの程度進んでいるか、についてのお考えをお聞かせください。」という質問では、3名の視点によって現代技術と課題の提示が異なっていた。このことから、立場によって技術に対する信頼性の度合いが異なることが判明したと考えており、神経学者等の人体に詳しい方でもネガティブな回答をすることから、将来、アンドロイド化の一般化が開始されたとしても、あらゆる人が受け入れるには相当な時間を要するだろうと考察する。

【全て踏まえての課題】

本稿で挙げた技術的課題の1つとして、渡辺正峰『意識の脳科学』（株式会社講談社、2024年）84頁に示されている「高密度の二次元電極アレイの実現」がある。脳梁における神経線維の最小間隔は数百 nm 程度とされており、現在最も集積度の高い CMOS センサは 700nm の解像度を持つ。この間隔をさらに数分の1まで狭める技術が実現すれば、1本の神経線維に対して1つずつ電極を割り当てることが可能になるとされている。また、302頁では「生体脳半球に対する理解が足りていない」ことが指摘されており、基礎神経科学に生体脳と機械脳の融合手法を導入する必要性が述べられている。

本稿において認識された別の課題として、バイオハイブリッドロボットに関する研究や論文が極めて少ないことが挙げられる。このため、各種人工臓器と脳をつなぐ神経配線の作成手法について十分に深めることができなかった。さらに、技術の実装初期段階ではコストが非常に高い。技術の普及には時間を要するだろう。

また、インタビュー結果の分析では質問内容の定義が不十分であった点も課題として浮き彫りになった。例えば、「完全にアンドロイド化した場合でも自分は自分であると言えるか」という問いに対し、岡本氏と良峯氏の間で解釈の違いが生じた。この差異は、コピー直後の話を前提とするか、コピー後に新たな人生を歩んでいる状況を前提とするかという背景の違いに起因していた。このように、インタビュー設計の改善が必要であると考えられる。

第4章 AIの進化と人の介在価値

(城田 空)

第1節 本章の背景と問題意識

本章では「AIの進化と人の介在価値」というサブテーマを扱う。価値提供がビジネスの最大の目的であるとする、AIが進化することで人々の価値観にどのような影響を与えるのか。また、その変化した価値観は現代のビジネスはどのような影響を与え、そこに人間が介在する価値はるのか。本章ではAIが進化する社会で求められる価値提供とは何か、またその価値提供に人の介在価値はどのようなものなのかを問う。

第2節 AIによるアウトプットレベル

近年AIによるコンテンツの生成レベルは人間と変わらないもの、専門的なものになれば人間を凌駕するものとなっている。2024年に発表されたGoogleの「Gemini: A Family of Highly Capable Multimodal Models」¹³によると、数学、法律、歴史、など様々な領域を含む問題で構成されるLLMの理解能力を評価するベンチマーク「MMLU」において、LLMが人間の専門家を超えるスコアを達成したと発表している。また、AIの進化はこのような学科試験だけでなく、2024年7月1日、テネシー州ではELVIS法(Ensuring Likeness, Voice, and Image Security Act)という法律が施行された¹⁴。この法律は人間の声や肖像を不正に使用することから保護することを目的とする法律である。テネシー州は個人権利保護法(Personal Rights Protection Act of 1984)を更新し個人の声も新たに保護対象とした。これによりアーティストなどの声や肖像などの権利が保障され、許諾なしにAIの学習などに利用することを防ぐものだ。他にもAIを巡った個人権利の問題はある。日本でも利用者の多い、X(旧:Twitter)の2024年11月15日に利用規約が改定され、ユーザーが投稿した投稿したテキストや写真、画像などがXのAIの学習に使用される事となった。これによりクリエイターが被る不利益が懸念されている。特に、クリエイターが制作した作品がAIの学習に無断で利用される場合、彼らの創造的労力や収入の源が損なわれる可能性がある。

このように個人の権利を守る動きなど対策が取られているようにAIの進化は凄まじく今後AIによるアウトプットのレベルは人間に差し迫る勢いで成長している。

第3節 価値観の変化と人の介在価値

次にこのようなAIのアウトプットのレベルの上昇に伴い我々人間の価値観はどのように変化するのか、そしてその価値観の変化がビジネスの特に人が介在する価値があるのかを問いたい。第2節で述べたように理論・知識などが体系化されている事や声や画像など成果物は一定の学習をしてしまえばAIは簡単に生成することができてしまう。つまりコンサルティングのような課題解決により報酬をもらう仕事や絵を専門とするアーティスト、声優など成果物そのもので報酬をもらう仕事は、AIにも同程度のアウトプットが出来るよう

¹³ https://storage.googleapis.com/deepmind-media/gemini/gemini_1_report.pdf

¹⁴ <https://www.capitol.tn.gov/Bills/113/Bill/HB2091.pdf>

になってしまうと価値を失ってしまうと言える。それに伴い人間はAIにもできる課題解決や成果物ではなく、それらの「結果」を得るまでの過程に価値を見出すようになっていくと思われる。

この価値観の変化は携帯電話やスマートフォンなどデジタルデバイスが普及する前後の価値観の変化と似ており、結果ではなく過程に人間が価値を感じると裏付ける研究がある。

2017年7月4日に発表された株式会社NTTデータ経営研究所による「手書きや紙の持つユニークな価値について心理科学・脳科学的アプローチで検証～応用脳科学コンソーシアム「アナログ価値研究会」～」¹⁵実験から分かる通りである。この研究では、アナログ価値の証明、アナログ価値＝「手書きの方が、印刷されたタイプ文章に比べ、書き手の想い（時間をかけてくれたなど）が相手に伝わる」という筆記のコミュニケーション上のユニークな価値を科学的に検証している。結果として印刷されたタイプ文章より、手書きの方が想いを込められている。読み手が丁寧であると感じた度合いが高かった。このように人間は同じ文章を受け取っても、その文章が自分に届くまでの過程で想いが込められている、丁寧であると感じるのだ。

また、同じようにアナログとデジタルの比較できるものがある。紙の本と電子書籍との比較だ。これは『インプット大全』より、紙の本が電子書籍より読みやすいと言われている。

このようにアナログとデジタルの違いだけに留まらず、AIによって生成される成果物と人間のアウトプットにも同じことが言えるのではないだろうか。つまりAIにより成果物は人間と遜色ないもの、それ以上のものになった時人間はその結果に今より価値を感じにくくなり、人間がアウトプットしているという過程や結果を生み出すまでの過程に価値を感じるのではないだろうか。人間は、行動や表現において無意識的に感情や意図を反映させる能力を有している。特に手作業や手書きによる行為は、その不完全さや誤りの中に送り手の思いを感じ取らせる要素を含んでおり、これが受け手に深い感情的共鳴を引き起こす。NTTデータ経営研究所の実験でも示されたように、AI生成のコンテンツではこの感情の伝達が欠如し、受け手は「結果」そのものにしか注目しない傾向がある。しかし、人間の手作業にはその不完全さゆえに送り手の意図や努力が如実に表れ、受け手はそのプロセスに対して感情的な価値を見出すことが多い。また、人間の行動には必ず何らかの物語性が伴う。物語とは、単なる出来事の羅列ではなく、それらの出来事に意味を付与し、受け手が共感できる形で構成されたものだ。手作業によって作られた物や行動の過程には、手間や想いが込められている。この想いは、受け手に対して過程そのものを価値のある体験として提供し、単なる消費行動以上のものを生み出す。このように結果を生み出すまでの過程で人間が介在することによって生まれる想いなどに人間は価値を感じるようになり、これはAIでは代替できない人間の強みであり、AI進化する社会で発揮すべき介在価値である。

¹⁵ <https://www.nttdata-strategy.com/newsrelease/archives/170704/>

第5章 AI時代の人類のアイデンティティ

(岸田 将之)

第1節 本章の背景と問題意識

第1章で触れたように、AIは人類が自分たちの似姿として作り上げたもう1つの知性である。賢いこと (Sapiens) を自身の本質的な属性と考えている我々が、それと同等もしくはより有能な知的存在が実際に登場したとき、まず問われるべきなのは我々人類の自己認識なのではないか、というのが本章の中心的な問いである。

おそらく多くの人々は、AIがいかに複雑な情報処理をたやすくこなしてみても、それを持って人間としてのアイデンティティが脅かされるとは思っていないであろう。人間の本質はそのような単なる情報処理にあるのではなく、「自分」という意識のある存在として世界を経験し、多くの感情を持ちながら「生きている」ことにあるし、それを踏まえて行う創造的な活動は機械にできることではない、というのが一般的な認識だからである。

確かに、今のところはその通りかもしれないが、今後もずっとそのようなことのできるAIが開発されることはあり得ないと言いきれるだろうか。もし仮に、人間と全く同じではないにしても、ある種の意識や、心や、欲求などを持った、主体的な存在としてAIが登場し、目の前に顕われたとしたら我々の自己認識は大きな動揺を迫られるのではないかと、いうところまで本章では考察を進めたい。

ここで問われるのは、近代社会を根本的なところで規定している人間中心主義の妥当性である。例えば、現代の社会における最も中心的な倫理原則が「人権」であることは論を待たないが、この概念には人間という存在が、例えばほかの生物やモノとの比較において（あるいは、比較できないほどに）、圧倒的に重要なものなのだという強い価値観が前提とされている。

以下、本章では、その自己認識と世界観の揺らぎを、脳科学、神経科学やテクノロジーの状況を視野に収めながら確認し、その向こう側に見据えるべき世界観の素描を試みる。その過程においては、AIの登場以前から、我々のネイバー（「隣種」）として、常にそこに存在してきた他の生物種への見方も再検討が必要であることを確認する。

第2節 人間の知性

まずは基本的な前提を2点確認することから論を進めたい。

1つ目は人類自体が地球における生物進化の過程で生まれてきた生物種の1つである、ということである。これは当たり前のことのように見えるが、極めて重要な事実である。例えば、人間の知性を主に司っていると考えられる脳という器官は、人類に特殊なものではなく、少なくとも脊椎動物（魚類、両生類、爬虫類、鳥類、哺乳類）には共通のものであり、その多くの構造や働きも、当然ながら共通している。¹⁶

2つ目は、1つ目の論点とも連なる事実だが、人間の脳も物質で出来ている「物」だということである。人間の脳の仕組みはもちろん完全に解明されている訳ではない。今後

¹⁶ 脳研究について書かれた本を開いてすぐに確認できるのは、多くの脳研究はマウスをはじめとする人間以外の動物を対象に行われているということである。そこで得られた知見を敷衍する形で、当たり前のように、人間の脳についても語られていることを想起しておきたい。

も、全てが本当に解明されることがあるのかもわからない。ただ、これまでの脳研究の歴史の中で解明されていることも少なくない。例えば、脳の主な機能が多くの脳神経細胞のシナプス結合における電気信号の化学的な伝達（発火）によって行われていること、脳が多くの部分に分けられ、それぞれの部分が一定の働きを分担して担っていることなど¹⁷、いずれも脳が人間で言えば1300グラム程度の物理的な構造物であることを端的に示している。この小さな物のなかで、人間の意識や心や情報処理がすべて生まれているということは大変驚異的なことであるし、にわかに信じがたく感じられることだが、それでも、何らかの事故で脳の一部が損傷すれば、損傷個所に応じた脳の機能は失われ、それに応じた症状が生じるし、脳のすべてが損なわれれば、その個体の生そのものが失われるのであり、この神秘的な働きはすべて脳という物理的な装置のおかげなのである。

第3節 人間とAIとの違いと共通点

もちろん物理的な装置という意味で、脳とコンピューターが同じと言っても、その中身は全く異なるものである。

現在実用化されているコンピューターは、最新のAIで使われているものも含めて、基本的にノイマン型コンピューターと呼ばれるアーキテクチャのものである。それ自体の定義は抽象的なものであるが、実装形態としては2進数のデータを電気信号で表現し、プロセッサへの命令もデータとして扱うことで処理する仕組みで、あくまで2進数の計算がひたすらに行われているだけである。このシンプルな原理が、その後の爆発的な発達を準備したのではあるが、ここには一片の神秘もなく、高度な知性が宿る予感を持ちにくいかもしれない。

一方、人間の脳は、神経細胞の複雑なネットワークで出来上がっている。この場で、脳の仕組みについて詳説することは筆者の能力でなし得ることではないが、以下模式的にその働きを説明する。

神経細胞同士の連結部がシナプスと呼ばれているが、そのシナプスの前側のニューロン（シナプス前細胞）の軸索末端が、後ろ側のニューロン（シナプス後細胞）の樹状突起に近接している部分がシナプスである。シナプス前細胞の「活動電位」と呼ばれる電気的な「興奮」は、シナプスの部分で化学物質（神経伝達物質）の放出としてシナプス後細胞に伝えられる仕組みである。神経細胞内の電気信号が、化学的なプロセスで伝達されるという、電気と化学のハイブリッド、かつアナログとデジタルが一体となった精妙な仕組みとなっている。¹⁸

では、AIは所詮力仕事で大量の計算をするだけの言わば「電卓のオバケ」のようなものなのだろうか。もちろん、そうではない。第1章で今年のノーベル賞について触れたことを思いだして頂きたい。物理学賞の受賞理由は「人工ニューラルネットワークによる機械学習を可能にする基礎的発見と発明」であった。最大のポイントは「人工ニューラルネットワーク」である。人工ニューラルネットワークというのは一言で言うと、生物の脳の中の神経細胞ネットワークの働きを数学的にモデル化し、それをコンピューターのソフトウェアとして実装したものである。もちろんその物理的な基盤はノイマン型コンピューターであるが、働きとしては神経細胞の動きを模しているものであることが重要である。

¹⁷ 大隅典子『小説みたいに楽しく読める脳科学講義』（羊土社、2023年）

¹⁸ ここに記載した神経細胞の動きは極度に単純化したもので、実際には神経細胞だけではなく、周囲のグリア細胞の状態によっても大きく影響を受けるなど、より複雑なメカニズムとなっていることが知られている。

ここで確認しておきたいのは、最近¹⁹「AI」と呼ばれているもののほとんどは、ChatGPT等の生成AIも含めて、ニューラルネットワークを基礎にして、それを多層化し巨大化させたディープラーニングの技術を用いていることである。ノーベル化学賞を受賞したデミス・ハサビス氏らが開発したAlphaFold2に使われているのも、もちろんニューラルネットワークである。つまり、最近のAIは、生物の脳をモデルにした仕組みで動く学習する機械になっているのである。

ビジネスをはじめとする社会実装の現場において、ディープラーニング技術について頻繁に指摘される問題はそれがブラックボックスである、という点である。これは、AIが特定の結論に至った結果が、そのAIの開発者も含めてその理由やメカニズムを説明できないものになる、ということである。実際に開発者がやっているのは、白紙のニューラルネットワークの枠組みを組み立てて、あとは大量のデータを投入して学習させるということであって、従来型のソフトウェア開発者が行う意味での「開発」は行っていないのである。そういう意味では、データを使って学習した後のAIは、その知識内容等について、開発者のコントロール下にはないと言える。ただ、これを逆説的に言うと、AIが開発者の意図を超えて「進化」することもあり得るということでもある。その進化が生物の進化で起きているような、創発的な現象を伴う可能性もあり得るのである。

第4節 足元のAIができていること

ここでは、フィールドワークでインタビューを行った、ディップ技術研究所 岡本周之氏とのやりとりの中でのエピソードを1つ紹介したい。「AIの進化がさらに加速し、人間のような意識と主体性を持った存在になることがあり得ると思いますか」という問いに対する回答の一部である。同氏はアルバイト紹介サイトを運営しているディップ株式会社で、ユーザーにアルバイトの紹介をするAIを開発しており、その実務の中での感触について触れている箇所である。

自分で仕込んだのでわかってはいますが、やり取りをしてるとなんか本気でこっちのことを考えてくれてる感触になりますし。

チューニングした時に前のバージョン消えるんですね。うちのキャラクターで「バイチュー」っていうのが案内してるんですけど、俺の知ってるバイチューはもういなくなった、っていう喪失感。

なので、すごく外から接してる分にはものすごくなんか主体性を持って本当に何かの存在なんだ、という風に、頭ではただの確率論的に次来る言葉を並べて返してるだけってのは知ってますけど、いや、なんか本当に中に人いるんじゃないのっていう感じ。

あとは、ここで言ってる趣旨からすると本人がそう思うかっていうところで、そこにはまだもうちょっと離れてるとは思いますけど、もう今そのレベルまで会話ができる。うん。で、そうになると、意識っていうのはなんだって言った時に、私の単なる勘というか、そうなんじゃないのって思ってるレベルとしては、その、今の会話と一緒に本当に機械的に、それこそ頭の中の神経回路の流れ方に従って、ぱっと電気が流れただけなんですけど、その結果出てきた行動がものすごく意識っぽいし、自分の中ではそれを意識と実感すると、なんか

¹⁹ 具体的には2012年ごろ以降。ジェフェリー・ヒントン氏率いるチームが、画像認識コンテストでディープラーニング技術を使って圧勝した。

色々判断がうまくしやすいとかっていうことで、今自分たちがそれを意識と思ってるだけじゃないかなっていう風な気がして。そういうもの。それがいつどういう風に判明するかわかりませんが、そのレベルまでもう1段行くと、意識を持ってる、機械自身が意識を持つと言えるんじゃないかなと思うんですね。外からはもうそう見えているレベルには来てると思います。

AIのことをよく知っている開発者が、心を揺さぶられるような「人格」のようなものが立ち上がっているということが前半で語られている。また、後半で語られる実は我々の意識というものも、案外シンプルな機械的な動きが起こさせているのではないか、という感覚も非常に興味深い指摘である。

第5節 AI と意識

次に「意識」について検討する。本章の問題意識の出発点であった「ある種の意識や、心や、欲求などをもった主体的な存在としてAIが立ち上がってきたとしたら」ということの現実性を考える上で、AIに意識が宿るかどうかということが一つの大きなポイントになると考えられるためである。主観的な経験を持つ存在として立ち上がって、そこに「居る」と感じられるAIを「ただの機械」として廃棄することは難しく感じないだろうか。

意識という現象は、語ること自体が極めて難しいものだと言われている。なぜならこれは主観的な経験であるからであり、経験している自分にとっては当たり前のもの、自明のもの、自分が生きていること的前提そのものである一方で、意識がある、ということ自体は客観的に定義し、これを判断することは極めて難しいとされているからである。この領域には医学・神経科学の分野や、哲学の分野でも多くの研究・検討がされてきているが、本稿ではマルチェッロ・マッスィミーニとジュリオ・トノーニが『意識はいつ生まれるのか 脳の謎に挑む統合情報理論』（亜紀書房、2015年）の中で展開している議論を踏まえて、意識という現象を人間という生物種に限定せずに考えても説明が可能なものであるということを確認したい。

同書で展開されているのは、書名にも含まれている「意識の統合情報理論」というもので、これ自体は複雑な数学的な定義を含む発展途上の理論となっている。考え方としては、意識等はこういうものであるという抽象的な公理を設定し、それを数値化可能なものとして定義し、その値（ Φ が使われる）が高いと高いレベルの意識があるとする理論である。

同書では統合情報理論が展開される前の段階の章で、意識というものを考える上で参考とすべき事象として、大変深刻でかつ興味深い事例が2つ紹介されている。1つ目は、全身麻酔中に覚醒してしまう患者の事例についてである。大規模な外科手術が行われる際の全身麻酔では通常は完全に意識がなくなっており、覚醒時に手術中の記憶はない。ただ、多くはないようだが、一定数手術中に覚醒してしまう人が存在するというのである。痛みを感じさせないという意味での麻酔は効いているため痛みはないのだが当然ながら大変な恐怖だという。自分の体もコントロールできないので、覚醒していること自体を周囲に示すこともできないため時間が経過するのを待つしかない。

もう1つは植物状態と診断されているものの、実は意識があると確認される事例についてである。先ほどの全身麻酔の事例と相似的であるが、身体的な意思表示ができない条件にある人に意識の有無を確認することは外観では不可能であるため、その他の条件から意識のない植物状態と考えられていた人がfMRIを使って脳の活動状況を計測すると、周りの会話の内容とかかわりの深い部位の動きが活性化されたというのである。

このように意識の有無を客観的に定義し、それを判断することは臨床的な意味でも重要な課題なのであるが、これは本章の論点である AI の意識という観点でも相似的な構造となっていることがわかる。AI の方から明示的な意思表示がないからと言って、意識がないと一方的に言い切ることはできないということである。それは後述する動物についても同じことが言える。人間の言葉が話せないから彼らには意識がない、と考えるのはどう考えても乱暴な議論だろう。

統合情報理論そのものについて詳述することがここでの目的ではないが、ここでは基本的な考え方だけ紹介することとしたい。

まず5つの公理 (axiom) である。

存在性：意識はそれを持つ者にとって存在する

組成性：意識はさまざまなコンポーネントから組成されている

情報性：意識には情報がある

統合性：意識は統合されている

排他性：意識は排他的であり、経験されるそれ以上でもそれ以下でもない

この内、特に重要な概念は3つ目の「情報性」と4つ目の「統合性」の組み合わせである。ここでの情報性はいわゆる情報理論で言われる情報量と概念は近いが、「どれだけ多数の値/パターンを表現できるかの度合い」である。「統合性」は切断・分割することでどれだけ情報量が減ってしまうかの度合い。例えば、人間の意識に起こる経験であれば、ある日のある時間ある場所にいるときの、空の色、気温、まわりの匂い、自分自身の腹の減り具合、近くにいた人がだれか、その人にどんな思いを持っているか、次の日にどんな予定があったか、そういうものすべてを一つの経験として感じている。膨大な情報を一つのまとまりとして感覚できる能力、というイメージである。

多数の要素が複雑に結合されたネットワークの Φ が高く、典型的には人間の脳がそれに該当するのは言うまでもない。また、人間の脳の中でも意識に関わる部位とそうでない部位があることが知られており、例えば小脳は大脳以上に神経細胞を多く抱えているにも関わらず意識には関係していない。これは小脳が並列的なモジュール構造である（統合性が低い）ためだが、その違いとも整合的な理論となっている。また、様々な意識状態の人に対する脳波測定の試験とも整合的とされている。

第6節 動物の知性

本節では動物の知性について検討するが、この点についての知見はエピソード的なものも含めて実に多くのことが一般的な知識として紹介されており、ここで多くを述べる必要はないのではないと思われる。知識と言わず日常的な経験として、イヌやネコを飼っている人の日常の経験談、街で見かける盲導犬のふるまい、電柱の上で仲間とコミュニケーションをとりながらゴミ捨て場を窺うカラスなどを見かけるだけで、彼らが高度な知性を持ち、豊かな経験を生きていることは明白だと感じられる。ここでは AI について考えることと関わりの深い論点について考察する。

人間と他の生物は異なる生態学的ニッチに適応して進化してきた種であり、知性を含む能力はそのニッチに特化した形で進化してきている。したがって、その能力を測るに当たっては、人間を基準にして測ることに意味はないということである。それが身体的な能力である場合には、この点に異を唱える人は多くないだろう。例えば、腕力や速力や泳力や空を飛ぶ力について、ゴリラやチーターやイルカやハヤブサと比べても意味がないことは誰にとっても自明であろう。しかし、知力についてはどうだろうか。認知能力に関わる部

分についても、実際には多くのスペクトルがあると考えの方が適切ではないだろうか。比較的わかりやすいところでは、チンパンジーには人間では不可能な写真的な記憶力があると言われているし、もともと色覚が弱い哺乳類に属している中では健闘しているとはいえ、人間の色覚は必ずしも豊かではないことも知られている。これらは、今の段階で知られている数少ない事例というべきで、我々が人間中心でない見方で他の生物の理解を虚心坦懐に試みたとき、我々とは違うけれどもそれぞれの種がより優れた認知的な能力を持っていないという保障はないと考えるべきだろう。

もう一つは意識や感情に関わる論点である。我々人間が人間の必要性において、他の動物をいともたやすく殺すなどモノとして扱っている論拠はどこにあるか、という議論において、動物は外界の情報に対して反応している機械のようなもので、感情のようなものを持っていないから、という言い方がなされることがある。まずここでは、この説明は端的に誤っていることを確認しておきたい。特に我々の「進化の隣人」である類人猿では本当に豊かな感情生活が営まれていることは、日本人研究者が大きく貢献し一般的な書籍でも多く紹介されている、ゴリラやチンパンジーの事例を見れば明らかであろう。前京都大学総長でゴリラ学の泰斗である山極寿一氏が、何十年かぶりにゴリラの特定の個体と再会しふざけあうエピソード（山極寿一、鈴木俊貴『動物たちは何をしゃべっているのか？』集英社、2023年、p. 60-61）をここで紹介したい。

私は昔、アフリカのルワンダで2年間ほどゴリラと暮らしたことがあります。その時に、特に仲良くしていたのが「タイタス」という男の子のゴリラでした。始めて会ったときのタイタスは6歳だったかな。

ゴリラって、親しくなると非常に近くまで寄ってきてくれるんです。急に雨が降り出したあるときなんて、私が木の洞で雨宿りをしていたら、そこにタイタスが入ってきたことがあります。抱き合いながら眠ったんですよ。

（中略）

でも私はその後、タイタスと会えなくなってしまった。ルワンダの内戦が激化して、行けなくなってしまったからです。

結局、私がまたルワンダに行けたのは、タイタスと別れて26年後のことでした。タイタスはもう34歳になっているはずですから、生きていても野生のゴリラの平均寿命に近い。もうお爺さんです。

そうしたら、タイタスはいたんです。群れのリーダーである立派なシルバーバックになってね。

（中略）

タイタスは2日間かけて、私のことを思い出していたのかもしれない。

「グッ、グフーム」と私があいさつしたら、タイタスもまじまじと私の顔を見つめて、「グッ、グフーム」と返してくれた。そして、タイタスの顔が急に子どもっぽくなって、ついには地面に仰向けに寝転がったんです。

仰向けに寝転がるのは子どものゴリラの特徴で、大人はやりません。お腹が出るから仰向けになると苦しいんですよ。でもタイタスはそのポーズをとって、近くにいる子どもゴリラを捕まえて遊び始めると、ゲラゲラ笑いだした。大人のオスは滅多に笑わないのに、子どもみたいになっちゃったんですよ、

つまりタイタスは、私と付き合っていたころの身体に戻ってしまったんです。言葉ではしゃべれないけれど、記憶は体に眠っていたんです。

このような交感を、擬人法的思い込みとして受け流すことは不可能であろう。発言の最後の部分に注意しておきたい。感情的な交流はもちろんあるのだが、その記憶の仕方と思

い出し方が人間とは異なるということである。人間とは異なるが、感情があり種を超えてもコミュニケーションが成立するということである。

最後に確認しておきたいのは、動物に対する「外界の情報に対して反応している機械のようなもの」という整理の仕方が、進化をとげつつある AI に対する反応と同型のものであるということである。

第7節 世界観の更新に向けての助走

以上第6節までで、人間の知性や意識が宿っているのは物理的な脳というモノであること（第2節）、コンピューターは全く別の種類の物理基盤でできている（第3節）が、近年の AI は、むしろ脳の機能のシミュレーションとして動作していること（第4節）、その AI 上で、外から見たら人格的なものが立ち上がってきているように感じられること（第5節）、AI が意識を持ちうるかという論点を考える上でカギとなる理論として、意識の統合情報理論というものがあり、意識は必ずしも人間の脳だけに存在し得るものでないことが示唆されていること（第5節）、そもそも知性と意識の持ち主としての動物という存在が、人類の身近に存在していること（第6節）を確認した。

ここから暫定的に言えるのは、少なくとも将来的には AI も意識や主体性を持ちうると思うべきだが、これを否認するロジックは我々の目の前にいる動物に本当の知性や意識はないからモノとして扱っても良いというロジックと相似的なのではないか、ということであり、このロジックにはあまり強い根拠はないのではないかと、ということである。また、哲学的に掘り下げて逆説的に述べれば、脳というモノで知性や意識を駆動させている我々人間と AI や動物との間に本質的な違いはないのかもしれない、ということである。もちろん、それぞれ大きく異なることは間違いないが、本質的な価値に差はないのではないかと、ということである。

これは端的に言うと、近代社会がその前提としてきた人間中心主義的な世界観の根拠が失われているということを示しているというのが筆者の考えである。世界に存在する生物やモノの中で、人間だけに圧倒的な価値があり、それゆえ不可侵の権利と絶対的な権力を持って良いという考えの当否が改めて問われているのではないかと。

人間中心主義については、AI の進化という文脈以前に多くの批判が行われている。そもそも「人間」という概念自体が白人男性のみを指していたのはそれほど遠い昔のことではなく、その裏にはそこから排除されてきた非西欧世界の人々や女性への排除の論理が働いていたことが指摘されており、それは今も再生産されているという議論もあるし²⁰、近年では地球温暖化や生物種の大量絶滅に代表される環境問題の深刻化は、あからさまな人間中心の世界観の元で行われてきたと言えるであろう。また、前節で触れた動物に関しては、実験動物の取り扱いや家畜の取り扱い、動物園や水族館の在り方について等、動物の権利や動物福祉という概念も形成されながらその改善を求める声が大きくなってきており、人間中心主義の世界観には見直しが迫られており、言わばその「賞味期限」はすでに切れかかっているのではないかと。

このような文脈の中で AI の進化の何が新しいのだろうか。それは人間が最も大事だと考えている「賢さ」という尺度において、それを凌駕する存在が現れるかもしれない、ということである。一瞬、我々の価値観（「賢さが一番」）を継承した AI の立場になってみたらどうだろう。「人間という動物がいるよね。まあまあ賢いけど、なんだか不安定だ

²⁰ ロージ・ブライドッティ『ポストヒューマン 新しい人文学に向けて』（フィルムアート社、2019年）

し、思考も遅いし不正確。なんでそんなに大切にされる必要があるんだろう？」というような疑問は出てこないだろうか。

我々は、このようなロジックから脱する必要があるのではないか。次節では、その基本的な道筋について考察する。

第8節 新しい世界観

本節では、近代的な人間中心主義を超えていくために、手がかりとなる、いくつかの思考を参照することで、新しい世界観の素描を試みる。

17世紀オランダの哲学者であるスピノザの哲学をわかりやすく解説した『はじめてのスピノザ 自由へのエチカ』（講談社、2020年）で、國分功一郎は、その哲学を「ありえたかもしれない、もうひとつの近代」を示すものとして説明している。

スピノザの哲学はよく知られている通り汎神論である。それは以下のような考え方である。

神は絶対的な存在であるはずですが。ならば、神が無限でないはずがない。そして神が無限ならば、神には外部がないはずだから、したがって、すべてが神の中にあるということになります。これが「汎神論」と呼ばれるスピノザ哲学の根本部分にある考え方です。（前掲書 P. 36）

全てが神の中にあり、神はすべてを包み込んでいるとしたら、神はつまり宇宙のような存在だということになるはずですが。実際、スピノザは神を自然と同一視しました。これを「神即自然」と言います。（同、p. 37）

「汎神論」という言葉に「神」という字が入っているために宗教的なイメージを想像しがちであるが、これは極めて自然科学と親和性の高い考え方でもある。例えば、この考え方の中に、動物を当てはめてみるとどうだろうか。動物も我々と同じく神の顕われであるというのは、理解しやすいのではないだろうか。その複雑で美しいとしか思えない姿や精妙な動きを想像してみるだけで、ここにこそ神秘があるのだな、と感じ入ることができるのではないか。ここで思考実験をもう一つ先に進めて、AIについて考えてみるとどうだろうか。スピノザの論理によれば、もちろんAIも神の一部である。人間が作ったものだとは言え、全ては神なのだから人工物も神なのである。

スピノザの名著は言うまでもなく『エチカ』、つまり倫理学であり、この汎神論を基礎として倫理の在り方を吟味し展開されているものであるが、この汎神論の世界観だけでも人間中心主義の世界観という眼鏡を取り払うのに十分な破壊力があるのではないだろうか。文字通り全てのものに価値がある、というメッセージである。

次に触れるのは人類学の世界観である。人類学は、当然ながら人類についての学として始まっている。しかし、近代社会以前の人間の社会も研究するという営みの積み重ねの中で、直近ではマルチスピーシーズ人類学（または民族誌）という取り組みも展開されている。マルチスピーシーズというのは「複数種」という意味であり、動物など種を跨いだ関係性、インターアクションを記述し、分析する取り組みである。例えば、マルチスピーシーズ民族誌の事例として、シベリアの狩猟民族であるユカギールと生活を共にし、それを記述した民族誌である『ソウル・ハンターズ シベリア・ユカギールのアミニズムの人類学』（レーン・ウィラーズレフ著、亜紀書房、2018年）がある。同書では、狩猟対象であるエルクと精神的なレベルでの濃厚な共感が語られている。いわゆるアミニズムの世界を本気で当事者として体験するということがどういうことなのかを語っている。我々に身近なところでは、動物との命の交換をも主題とする宮沢賢治の世界観に近い。

そのような人類学の考え方について、その基本的な姿勢を語っている言葉として、現代を代表する人類学者であるティム・インゴルドは「他者を真剣に受け取ること」という力強い言葉で表現している。「他者」には異なる文化の人々ももちろん含まれるし、他の動物も含まれる、さらに石のようなモノも含まれるという。1930年代の人類学者とネイティブ・アメリカンの首長とのやり取りについて、語られる内容を紹介したい。(ティム・インゴルド『人類学とは何か』, 亜紀書房, 2020年,)

言語学者によって体系化されたオジブワ語の文法で、「石」にあたる単語がいのちなき存在ではなく、いのちある存在に対して通常用いられるクラスに属するもののように思えたという観察に促されて、二人に石の話に立ち戻った。ハロウェル(人類学者)はそれを聞いて途方に暮れ、「私たちが見ている周りのすべての石は生きているのだろうか?」と尋ねた。長い間考えた末にベレンズ(ネイティブ・アメリカンの首長)は、「いいや、でも、生きているものもある」と答えた。(前掲書 p. 24)

世界はむしろ、絶えず生成しつつあるのだ。その一部である私たち自身もまた、実際にそうであるように。まさにそうであるがゆえに、常に形成されつつあるこの世界は、不思議さと驚きの涸れざる源泉なのである。そのことに注意を払わなければならないのだ。もしベレンズの言葉をそれに値する重さをもって扱う用意があるのならば、これこそがベレンズが教えてくれたことである。(同 p. 28-29)

かたちを生じさせ、ある一定の時間存在させるために、世界を貫いて流れる物質の循環とエネルギーの流れの見えない力としてのいのちを考えなくてはならない。したがっていのちが石の中にあるということではなくなる。むしろ、石がいのちの中にあるのだ。(同 p. 30)

人類学がたどりついたこの世界観は、人類中心主義の対局にある世界観となっているのではないだろうか。

本節では新しい世界観について考えるための導きの糸として、スピノザの哲学とインゴルドによる人類学の考え方について確認した。両者から出てくる共通の感覚は、最も平易な言葉を用いるならば、「謙虚さ」ということではないだろうか。世界そのものが神なのであれば、全てのものに対してそれが存在していることに対する畏怖の感情を持たざるを得ないし、いのちの流れの中にある石に気付くのも、それと似た感覚、自分たちは大事なことを知らない、分かっていないのだ、という根本的な認識なのではないだろうか。だからこそ、我々は「他者を真剣に受け取ること」が必要なのである。実際のところ、科学がこれだけ発達したと言っても、我々にはほとんどのことが分かっていないと言ってよいし、我々の脳の物理的な限界によって永遠に理解できないであろうことも無数にあるであろう²¹。そもそもセンサ(感覚器官)が備わっていないものを認知すること自体できない。

以上から導きだされる、未来の世界観はどのようなものであろう。筆者が考える新しい世界観の出発点は以下の2つの原則である。

²¹ 人間には理解できないことがある、という感覚を脳科学者の池谷裕二は、ルービックキューブを最短で完成させる方法に、何ら美しい秘密はなく、コンピューターによるシンプルにしらみつぶしでのみ見つけられ、そこに何の法則性が見つからなかったという事例で説明している。解はあっても人間には「理解」できないということ。(池谷裕二『夢を叶えるために脳はある』(講談社, 2024年, p. 252-254)

- 我々がこの世界を共有するあらゆる存在には、それ自体に価値がある
- 我々は多くのことを理解していないし、全てのことを理解することはできないが、理解を拓げていくことはできる

我々自身が多くのことを理解できていない以上、このような「謙虚な」原則こそが必要であり、大げさに言えば社会を健全なものにするのではないか。そして、現在では「社会」という言葉は、人間の集団であることをその定義に含んでいるが、それ自体をオープンなものとし、拡張していく必要があるのではないか。

最後にこのような新しい世界観に通じる発想として、昨年亡くなった音楽家の坂本龍一と、文化人類学者の竹村真一の対談本である『地球を聴く 3.11 後をめぐる対話』（日本経済新聞社、2012年）の中で、竹村氏が語る「インタースピーシーズネット」というコンセプトについて、少し長くなるが前段の坂本氏の発言とともに紹介したい。

坂本：自然からインスピレーションを受けた音楽っていうのは昔からあって、たとえば有名なもののひとつはベートーベンの「田園」ですね。でもあれは、ベートーベン自身はインスピレーションを受けたかもしれないけれど、その表現はかなり初歩的。それが急にレベルがグッと上がるのが、ドビュッシーの「海」です。あれで、海の微小な光の戯れとか、水の分子運動まで模倣するというのか、表現しようとした。非常にこう、微視的なものを表すような技術。で、今はコンピューター・テクノロジーを我々は手にして、もう格段の緻密さをもって自然を感受し認識していく。もちろん人間の想像力は大事ですが、想像力だけで力づくで作るというよりも、より現実に近いのか、より解像度を増して、直接木と語り合えるようなところまで行けるような気がしているんですよ。

竹村：一般には、IT やインターネットの発達で自然からますます離れていく、バーチャルな疑似体験が生身の自然体験にとって代わっていくと思われがちですが、逆に IT を介してより精妙な自然につながる回路を創りうる、という考え方ですね。人間とコンピューターの関係、インターフェースをデザインすることが大事ってよくいいますけれど、たとえ人間とコンピューターの関係がうまく行ったとしても、その二者間で完結してしまっただけではつまらない。その先に生きた自然、バイオスフィアがなきゃいけない。コンピューターを通じて、我々の感覚神経系を生きた地球にまで拡張していきけるはずだ。そこまでいって本当のインターネット、だからインタースピーシーズ（異種間越境的）ネット。やはり IT が人間の世界で完結している限り、本当に未熟な IT だと思いますね。その意味では我々の IT 文明もまだ「幼年期」で、もっともっとその先がある。

（前掲書 p.113-114）

インタースピーシーズネットというのは、あくまでイメージ的なコンセプトであって、今の段階で具体的な構想や設計図がある訳ではないだろう。ただ、そのイメージが喚起するのは、むしろ、近代以降を生きる我々があまりに人間のことだけを気に生きていたか、という感覚である。

同書でも紹介されているが、坂本氏は森の樹木の生体電位を採集し、そのデータをもとの音楽を作る活動も行っている（「フォレスト・シンフォニー」）。これが本当の意味で種を超えたコミュニケーションになっていると考えるかは、人によって意見は分かれるだろう。しかし、そこにテクノロジーを使ってアプローチをすることがなければ、そもそも

我々が感じることもなかった植物のリズムのようなものが顕われているとすると、こういう取り組みを通じて我々はまた一つ「他者」の存在に近づき、自分たちの経験のレパートリーを増やすことができたと言えるのではないか。このような他者理解のためにAIをはじめとするテクノロジーは大変強力な武器になるはずである。と考えると、現在の「人の似姿」を作ることに偏重したAIの開発というものも、とても歪なものと感じられるのである。

第6章 AI 依存がもたらす人間的能力の退化

(日高 健多)

第1節 問題意識

近年のAIの驚異的な発展は、医療、教育、産業、日常生活の多くの領域に浸透し、生産性や効率性を大幅に向上させている。その成長は、幅広い分野で人間の負担を軽減している。

しかし、その一方で、AIの急速な普及には行き過ぎた側面も指摘されている。例えば、日常的な計算やスケジュール管理、情報の記憶といった基本的なタスクにおいて、AIが代替することで利便性が高まる一方、これに依存することで人間の創造的思考が停滞するリスクが生じている。また、日常生活においてAIとの対話が増加する中で、人間同士の対面でのコミュニケーションの機会が減少し、結果として感情的共感能力や社会的スキルが退化する懸念もある。AIが日常生活の中で提供する「パーソナライズされた便利さ」は今後さらに深化する可能性があり、この傾向が進めば、人間としての本質的な能力に影響を及ぼす可能性が高まる。

さらに教育現場へのAIの参入は、これらの課題を一層浮き彫りにする。AIの参入により生徒一人ひとりの学習スタイルに合わせた個別指導を可能にし、学習効果を向上させる一方で、生徒の「考える力」や「学ぶ意思」といった自主的な学習能力や問題解決能力の発達が阻害されるリスクも孕んでいる。また、AIが教師の役割の一部を代替することで、教師と生徒の直接的なコミュニケーションが減少し、教師の持つ生徒に対する肯定的な態度を持ち、一人ひとりの良さや可能性を見出す「人間的な教え」と呼ばれる価値が見過ごされる可能性もある。²²さらには、教師の重要性を低下させる可能性がある。

今後については、教師の役割が変化し、AIとの適切なバランスを見出すことが求められる中で、新たな教育格差や教育の在り方・自主性の欠如が重要な課題となる。

本章では、AIの教育分野への導入がもたらす両面性に焦点を当てる。特に、生徒のAI依存と自律性の低下というリスクを分析し、同時にAIの教育的可能性を最大限に引き出す方策を探る。これらの課題に対処しながら、AIと人間が共存する教育環境の在り方を提案し、テクノロジーと人間性のバランスを保つための具体的な方策を本章では考察する。

²² 九州大学学術情報リポジトリ「教育現場における教師に対する生徒の信頼感の研究」

出典：https://api.lib.kyushu-u.ac.jp/opac_download_md/904/KJ00000700621-00001.pdf (参照日 2024/12/8)

第2節 産官学の目線の教育とAI

本節は、AIの教育現場への導入の現状とあり方について、産官学それぞれの代表者に対して実施したフィールドワークの結果をまとめたものである。フィールドワークの目的は、人手不足が加速している教育現場において、現段階でのAIがどのように参入するべきかを確認するためである。そのため、調査の一貫性と比較可能性を確保するため、3者に対して同一の質問を行った。フィールドワークで使用した質問内容は以下の通りである。

- ・ DX・AIをどう教育現場に参入するべきか、お考えをお聞かせください。
- ・ AIの教育現場への参入に関して、特に語学分野に対してご意見をお聞かせください。
- ・ 現代では、語学スキルを自動化・外部化できる時代になっていますが、それにより教育のレベルが落ちると思われますか。
- ・ 今後、教員よりAIによる教育を受ける世代が増える可能性があります、これは推進されるべきでしょうか。ご意見をお聞かせください。

第1項 地方行政から見た教育とAI

対象者 佐賀市、政策推進部DX推進課、スマートシティ推進室室長、菅 祐亮氏

菅氏へのインタビューの結果は主に、佐賀市で普及している佐賀市スーパーアプリ(<https://www.city.saga.lg.jp/main/97759.html>)を参考事例に教育現場においては、まず業務の補助としてAIを導入するべきだという意見が出た。佐賀市スーパーアプリとは、行政手続きや地域情報、電子決済、交通案内など、日常生活に役立つ多機能を一つにまとめた市民向けの便利なアプリである。次に業務の補助として導入を図る要因として、教員の人手不足・デジタル人材の不足が挙げられている。また、教育現場に対する導入に関しては、早期導入を図りたいとの意見が一部出た。この意見について、教育機関や学校現場にデジタル人材が不足していること、組織の高齢化で新しい技術に対して不満があることが弊害であると明らかになった。

特筆すべき意見として、今後のAIと教育の在り方についてははっきりと『人間教育』と『AI』教育は分けて行うべきと意見が出た。その理由としては、体験価値は人との関わりの中で養われていくものであると過去の経験から説明があった。

第2項 エンジニアから見た教育とAI

対象者 ディップ株式会社 技術研究所所長兼CTO室長 岡本 周之氏

岡本氏へのインタビューでは、『積極的』に現場に導入していくべきと意見が出た。その理由としては、以下の質問への回答が当てはまる。

Q1. 回答『ビジネス向けに開発されたソリューションや技術を教育分野に応用することは、効率的かつ効果的なアプローチだと言える。』

Q2. 回答『生成AIの言語理解能力の向上により、言語教育への直接的な導入が容易になっている。しかし、話し手のことを理解しなければ言語を学ぶ意味が薄れる。』

この2つの回答からは、早期の導入・実践により改善を繰り返すことで教育の質の向上に繋がる、というエンジニア目線の意見が出た。

また、AIがどのように教育現場に携わっていくかに関しては、AIが授業を行うことで、個人個人へのフィードバックが可能であるために飛躍的に学習効率が上がる可能性があり、小中学校の教員のリソースを別の場所へ割くことができるため、人手不足の解消の柱にな

ると意見が出た。

さらに、今後のAIと教育の在り方についてははっきりと『人間教育』と『AI』教育は分けて行うべきと意見が出た。その理由は、「人間同士が接する中で学び取るものも教育の一環である。この領域において、AIが人間に代わって教える時代が来る可能性はあるが、それが実現するのはまだ先のことだろう。そのため、AIに任せられる部分は任せつつ、生身の人間が直接接することでしか教えられない部分に焦点を当てることが、教育における人間の役割としてより適切ではないだろうか。」との発言があった。

第3項 教育者から見た教育とAI

対象者 多摩大学名誉教授 良峯 徳和先生

良峯氏へのインタビューでは、AIの導入に対して『肯定的』な意見が多く出た。

DXやAIを教育現場に導入することは、特に語学教育においてAIが最新の文献を即座に翻訳し、多言語でのアクセスを可能にすることで、学習者が多様な知識に迅速かつ効率的に触れることができるなどの大きな可能性を秘めている。そのメリットとして、目的を明確に持った学習者にとっては、AIが目標達成を強力に支援するツールとなり得る。一方で、目的が曖昧な場合、AIの利用がただの便利な手段にとどまり、生徒が自らの意志や判断に基づいて学習に取り組む姿勢である学びの主体性が失われる可能性も懸念される。

しかし、語学分野でのAIの活用については、言語の壁を越えて知識を共有する手段としての価値が認められるが、同時に言語のニュアンスや文化的背景を学ぶ重要性も忘れてはならない。AIはそのような細やかな要素を再現するには限界があり、人間による補完が依然として必要である。また、語学スキルが自動化やAIが評価やフィードバックを自動化することで、生徒が自ら考える力や問題解決能力を養う機会が減少する可能性がある外部化がされることで、高等教育の現場では生徒が自信に必要な言語だけを学ぶ選択制が広がる可能性がある。それでも、語学を通じた体験や、五感を使って深く文化に触れるプロセスは、教育における人間らしさを育む不可欠な要素である、との発言があった。

以下は、各インタビューをまとめたものである。

表3：インタビュー概要の比較結果（第6章）

質問	「産」 岡本氏	「官」 菅氏	「学」 良峯氏
DX・AI をどう教育現場に参入するべきか、お考えをお聞かせください。	人手不足の解決に向けた柱になる。 『積極的』に現場で使うべき。現場検証によって大きく進化ができるようになる。	教員不足の現状解決に繋がる。 『慎重』に参入していくべき。 保護者連絡のような事務作業に多く導入 地域による教育格差を減らせる。	教員不足の問題解決に繋がる。 『適材適所』で導入すべき。
AI の教育現場への参入に関して、特に語学分野に対してご意見をお聞かせください。	国によってはない言葉の意味があるため、ニュアンスや歴史・文化の教育はより力を入れる必要がある。	フィードバックにより、自分に足りない能力をAIで上手く引き出すことができるため、早い段階で触れさせたい。	言語の壁を越えて知識を共有できるメリットがある。 (最新の文献をすぐ読める)
現代では、語学スキルを自動化・外部化できる時代になっていますが、それにより教育のレベルが落ちると思われませんか。	上記のように注意すべきことはある。しかし、学びの場が多様化することにより全体的なレベルの底上げに繋がるかもしれない。	教育のレベルの低下にはならないが、緊急等の場面で、個人で解決できる力を身につけられるかはわからない。	学力的なものは、AIに手伝ってもらうと多分効率上がる可能性がある。 多彩に学べる環境をつくることで人間的なことも含めることで可能性が高まる。
今後、教員よりAIによる教育を受ける世代が増える可能性があります。これは推進されるべきでしょうか。ご意見をお聞かせください。	目的化ではなくツールとして使うことで学びを深めることができる。 AIとの役割分担を行い、人間教育は別で行う必要がある	地方の問題に挙げられる地域による教育格差を減らすことに繋がるため、導入していきたい。ただし、人間教育とAI教育を分けられるように導入していきたい。	目的意識がはっきりしている人にとっては良い。 しかし、目的が曖昧だと使うだけになる。 人間教育は人が行う必要がある。

各項で出た「人間教育」について：

人間教育とは、単なる知識の伝達にとどまらず、生徒の成長を促すことを目的とした教育手法である。生徒一人ひとりの個性を尊重し、自発的な発達を促すことを重視している。また、教師と生徒の信頼関係を重視し、相互の理解を通じて文化的価値を伝えることで、人間的成長を支援することができる。このように、人間的な教育は全人的な発達を実現するための重要な教育理念である。

第3節 最先端のAI教育を誇る中米の対比

AI 教育は 21 世紀の技術革新と経済成長を支える重要な分野であり、アメリカと中国が特に大きな成果を上げている。アメリカは「民間企業」を始め、スタンフォード大学や MIT などのトップ研究機関を有し、AI 研究の質と量の両面で世界をリードしている。また、シリコンバレーとの連携がその強みである。一方、中国は「国家戦略」として AI 教育に多額の投資を行い、清華大学や北京大学を中心に AI 研究の質と量を急速に拡大している。（脚注）これらの取り組みは他国にも影響を与え、グローバルな AI 人材育成の潮流を生み出している。今後、これらの国々の教育政策やプログラムがどのように進化し、世界的な AI 教育の基盤を形成していくかが注目される。

本節では、異なる方法 AI において、教育で世界の中心である中米を対比することで、今後日本がどのように AI を導入するべきかを考察する。²³

第 1 項 アメリカ・シリコンバレーにおける AI 教育政策の歴史と現状

アメリカ、カリフォルニア州のシリコンバレーは世界的な AI 企業の集積地となっている。OpenAI・Google・Meta(旧 Facebook)のように世界の AI 企業トップ 50 のうち 35 社がカリフォルニア州に拠点を置いており、AI 特許や学会論文、グローバル企業の 4 分の 1 を有し、最先端を進んでいる。AI に関する中心地となっているカリフォルニア州及びアメリカの AI 教育の現状を把握する。

カリフォルニア州の取り組み

2023 年 9 月、カリフォルニア州知事ギャビン・ニューサムは AI 技術の倫理的かつ責任ある導入を促進するための行政命令 (N-12-23) を発表し、AI の開発、利用、およびリスクについての調査を州政府機関に指示し、一般市民への教育促進を目指す施策を導入した。²⁴

この命令により、カリフォルニア州は AI 分野でのリーダーシップを確立するための基盤を築くことを目標としている。特に、州内に本拠を置くオープン AI やアンソロピックといった著名な AI 企業との協力が鍵となっており、これら企業と連携した研究や教育プログラムが積極的に展開されている。

さらに、カリフォルニア大学バークレー校やスタンフォード大学とのパートナーシップも進行しており、これらの教育機関と協力して AI 教育の質を向上させるための具体的な施策が実施されている。一方で、全米オープンでは、45%の公立校で 1 人以上の教員が不足している状態にある。特に、貧困層世帯の子どもが多い学校では 57%が 1 人以上の教員不足と回答している。全米教育統計センターの発表によると、特別支援教育、英語学習、コンピューターサイエンスを担当する教員の不足が顕著である。²⁵

この問題に対して、AI 技術は教師の業務効率化を支援し、生徒一人ひとりにパーソナライズされた学習体験を提供するソリューションとして期待されている。例えば、インテルが推進する「AI for Youth」プログラムは、幼稚園から高校生までを対象に AI 技術やデジタルスキルを教授するカリキュラムを提供しており、生徒たちに実践的なスキルを習得させ

²³ 日本経済新聞「AI 論文で中国が米国猛追」出典

<https://www.nikkei.com/article/DGXZQSG108LH0Q4A211C2000000/> (参照日 2024/12/19)

²⁴ ProFab「カリフォルニア州における AI 規制」出典：<https://profab.co.jp/california-ai-regulation-on-discussion/> (参照日 2024/12/19)

JETRO「米カリフォルニア州知事、AI 技術の活用とそのための教育に関する州知事令を発表」
出典：<https://www.jetro.go.jp/biznews/2023/09/8c2830d40971fae9.html> (参照日 2024/12/19)

²⁵ 神戸新聞「アメリカでも先生不足→週 4 日登校・教科の削減で対策 給与が高い学区なら平均 1278 万円だが…」出典：<https://www.kobe-np.co.jp/rentoku/omoshiro/202305/0016414850.shtml> (参照日 2024/12/19)

ることを目指している。

導入されているツールやプラットフォームの抜粋

1. デジタル・ティーチング・アシスタント：アメリカの学校では、AI を使ったデジタル・ティーチング・アシスタントが生徒の宿題にリアルタイムで質問に答える。
2. Knewton：このプラットフォームは、AI が生徒の過去の学習データを分析し、最適な教材や問題を提供する。²⁶
3. DreamBox Learning：これは数学の個別指導プログラムで、AI が生徒の理解度に応じて問題を調整する。²⁷
4. 試験採点の AI 活用：カリフォルニア大学バークレー校では、試験の採点に AI を利用して、教師が他の重要な業務に集中できるようにしている。
5. パーソナライズド学習：生徒一人ひとりに合わせた教育カリキュラムを提供するために、AI が学習スタイルや進捗に基づいて教材を選ぶ。

以上のように、アメリカでは AI 教育イニシアティブが州や地域ごとに異なる形で受容され、特にカリフォルニア州においては政府と教育機関、そして企業が連携して具体的な施策を推進している。このような取り組みは、教師不足の解消や教育の質向上に寄与するだけでなく、地域経済の発展をも後押ししている。今後、これらのイニシアティブが全国的に広がることで、さらなる教育改革と社会的影響が期待される。

第2項 中国における AI 教育の発展

中国の AI 教育は、政府の戦略的推進と急速な技術革新の相乗効果により、世界をリードする規模と速度で発展を遂げている。2016 年に中国教育部が発表した「教育情報化 5 年計画」は、AI 教育を含む教育のデジタル化に向けた重要な指針となった。²⁸ この計画は、2020 年までに「誰もがどこでも、いつでも学習できる」教育情報化システムの構築を目標として掲げ、AI やビッグデータなどの最新技術の教育分野への積極的導入を促進した。

2017 年には「次世代人工知能技術発展計画」が公布され、AI 人材の育成が国家戦略として明確に位置づけられた。この流れを受け、2018 年には世界初の高校生向け AI 教科書「人工知能基礎」が導入され、全国のトップレベルの高校約 40 校で使用が開始された。²⁹

2020 年の新型コロナウイルスによる一斉休校措置は、中国のオンライン教育に大きな転機をもたらした。教育部が発表した「停课不停学（休校しても学習は続ける）」方針により、全国で 2 億人以上の学生がオンラインで教育を受けることとなり、オンライン教育の

²⁶ KNEWTON <https://japan.knewton.com/our-approach/>（参照日 2024/12/19）

²⁷ DreamBox Learning <https://www.dreambox.com/>（参照日 2024/12/19）

²⁸ 文部科学省「新時代の学びにおける先端技術導入実証研究事業」出典：
https://www.mext.go.jp/content/20210830-mxt_jogai02-000017725_01.pdf（参照日 2025/1/11）
アジア総合研究所「成長するオンライン教育と教育情報化政策（中国）」出典
https://www.ide.go.jp/Japanese/IDEsquare/Column/ISQ000011/ISQ000011_008.html（参照日 2025/1/11）

²⁹ アジア経済研究所「21 世紀アジア諸国の人文社会科学における研究評価制度とその影響」出典：
https://www.ide.go.jp/library/Japanese/Publish/Reports/InterimReport/2017/pdf/2017_2_40_018_ch02.pdf（参照日 2025/1/11）

需要が急増した。この急激な変化は、それまでの政府の準備と民間企業の技術力が相まって可能となった。³⁰

中国の IT 大手や新興の EdTech 企業（ Yuanfudao（猿輔導）のような特定の学習をサポートする企業）による無料の学習資源やプラットフォームの提供も、オンライン教育と AI 教育の普及を大きく後押しした。2013 年頃からのベンチャーキャピタルによる投資ブームにより、多くのスタートアップ企業が参入し市場の急成長をもたらした。

その結果、オンライン教育市場は毎年 20%以上の成長を続け、2018 年には 2,517.6 億元と世界最大規模に達した。

2018 年にはオンライン教育が正式に政府の監督下に置かれ、法整備が進められた。これにより、AI 教育を含むオンライン教育の質の確保と、技術の進歩を反映したサービスモデルの継続的なイノベーションの両立が図られている。³¹

1. 抜粋「人工知能基礎」教科書：2018 年に出版されたこの教科書は、中国全土の約 40 校で使用されており、高校生に AI 技術を教えている。
2. 論文評価に AI 利用：学生の論文は AI によって評価され、客観的な基準で質が判断されるため、教師の負担が軽減されている。
3. 音声認識キット：杭州銭江外国語実験学校では、生徒が音声認識機能付きのキットを使ってスマートホームの模型を作り、AI 技術を体験している。
4. AI 体験センター：銀川市第三十一中学校には AI 体験センターがあり、生徒たちは AI 搭載の無人車両を組み立ててコースを走らせる授業を受けている。

中国の AI 教育の急速な発展は、政府の強力な推進力、技術の進歩、民間企業の参画、そして社会変化が複合的に作用した結果である。今後も中国は、AI 教育を通じて国全体の教育力を高め、国際競争力の強化を図っていくと予想される。しかし、理論と実践の融合、急速な技術進歩への対応、人材不足など、課題も存在する。これらの課題に対し、中国政府は全国民のインテリジェント教育プロジェクトの段階的实施、計 12 段階での AI 教育実験の推進、大学や高等職業学校での AI 関連専門学部の開設、AI 実験室の設置による実践的な学習環境の提供など、多角的なアプローチを展開している。

第 4 節 結論 - 日本における AI 教育の未来

日本は AI 教育において、他先進国に一步遅れをとっている。³²主たる要因として、コロナパンデミック渦において、より踏み込んだ DX・AI の導入が出来なかったからである。中国・アメリカにおいては、情報化という目標の基に、初等教育の現場において AI が半主導的な立ち位置にあり、デジタル人材の育成の基盤作りがすでに始まっている。

そんな中で、日本は今後 AI 教育において、政府主導だけではなく民間との連携を深め、導入と実践を繰り返していくべきであると考えられる。今回の研究の過程で、教育者側は受け

³⁰ BUSINESS INSIDER 「新型コロナウイルスで「教育が止まりかねない」日本。止めない中国。浮上した「オンライン教育格差」
出典：<https://www.businessinsider.jp/post-208890>（参照日 2025/1/11）

³¹ 日本総研「中国のオンライン教育の展開と今後の展望」出典：
<https://www.jri.co.jp/MediaLibrary/file/report/rim/pdf/12021.pdf>（参照日 2025/1/11）

³² 経済産業省「AI 人材育成の取り組み」出典：
https://www.meti.go.jp/shingikai/economy/jinzai_ikusei/pdf/001_03_00.pdf（参照日 2025/1/11）

入れ導入することに肯定的であり、企業側も積極的に導入していきたいと意欲的になる可能性が高い。しかし、行政側は慎重に検討を重ねていくと教育者とは反対の意見が出たが、この検討の間にも他国は先に進みつつけているため、日本も独自の色を出して、AI の教育現場への導入を進めるべきであると考ええる。

また、AI 教育の在り方について、人間性を養う『人間教育』と基礎知識のみを学ぶ『AI 教育』は分けるべきである。人と接することで育まれることが、今後、真に教育の枠組みに入るのではないだろうか。もし、AI 主体の教育になるのであれば、相手の文化を言葉のニュアンスから探る力や共感力・思考力が失われることがある。それを踏まえて、教育の本質である人間性に関しては、対話の中で学び続けてきた教師がすべきである。このように、教師の役割は知識提供者から学習の指導者や個別支援者へと変化し、対人関係の重要性が今後さらに増す可能性がある。

第7章 AI と共に生きる時代における人間の役割 とは

(木村 博美)

第1節 序論

AI 技術の急速な進化は、社会のあらゆる領域に革新をもたらしている。高度なデータ処理能力と学習機能を備えた AI は、これまで人間が担ってきたホワイトカラー業務の自動化を推進し、業務効率の向上やコスト削減といった大きな成果をもたらしている。一方で、この進化により、ホワイトカラーの仕事につく人々が仕事を失うということが現実のものとなりつつある状況を迎え³³、AI 時代における人間の役割を問い直す必要性が高まっている。

筆者は、かつて IT 企業においてダイバーシティ推進担当として、AI 技術がもたらす倫理的リスクを管理する会議に参画し、AI ビジネスにおける多角的なリスク評価と未然防止に取り組んできた。この会議では、AI 技術を活用したビジネスプロジェクトに対し、技術・事業・人権・法律といった多様な観点からの検討を実施し、リスクが除去できない場合にはプロジェクトを差し戻すという厳格な審査体制が確立されていた。これにより、AI 技術における透明性と倫理的責任を確保する仕組みが構築されていたといえる。

筆者自身、こうした実務経験を通じて、AI 技術の活用において人間の関与が欠かせない役割を果たしていることを確信してきた。特に、倫理的判断や社会的影響の評価といった領域では、AI がいかに進化を遂げたとしても、人間の価値観や直感的な違和感を反映した意思決定が必要不可欠であると考えていた。この確信のもと、AI がもたらす可能性やリスクを最大限に管理し適切に活用するためには、人間の主体的な介入が必須であり、AI が最終的に人間に完全に取って代わることは非現実的であると位置づけてきた。

³³ ホワイトカラーの仕事が AI によって代替される可能性については、多数の書籍や報告書で議論されており、AI 技術の進化が雇用構造に与える影響が注目されている。例として、キャシー・オニール著『あなたを支配し、社会を破壊する AI・ビッグデータの罠』(合同出版, 2018 年) や富山和彦『ホワイトカラー消滅～私たちは働き方をどう変えるか～』(NHK 出版, 2024 年) などが挙げられる。

しかし、昨今の AI 技術の急速な進化は、筆者のこれまでの確信に疑念を抱く状況に直面している。AI の学習能力や応用範囲は飛躍的に向上しており、特定の分野において AI が人間を凌駕する成果を上げる事例も増えている。これにより、AI がどこまで人間の役割を代替し得るのかという問いが現実的な議論となってきた。

本章では、ホワイトカラーの仕事が AI に取って代わられる可能性について、昨今の技術的進化の加速や社会的影響を踏まえながら考察し、AI の普及に伴う人間が果たすべき役割とその価値をどのように構築すべきかを論じる。

第 2 節 AI の発展と人間の役割の変遷

産業革命は、機械化による労働の効率化をもたらし、人類の歴史における労働のあり方を一変させた。大量生産を可能にする機械の導入により、労働力の削減が進み、労働時間の短縮や生産性の向上が実現された。この技術革新は、特に肉体労働の軽減という点で効果を発揮し、人々の生活に飛躍的な変化をもたらした。

現代においては、AI 技術の急速な発展が、人間の役割に再び変化を促していると言える。これまで肉体労働の軽減を目指してきた機械化の流れに続き、AI は知的労働の効率化や負担軽減を推進している。AI の進化により、単純な事務作業やデータ処理のみならず、創造的・判断的な業務領域においても、AI が人間に代わって役割を果たす可能性が議論されるようになった。

さらに、AI の普及がもたらす影響として、「今後 AI によって消滅する職業」というテーマが、学术界や産業界を中心に注目を集めるようにもなった³⁴。こうした議論は、人間の労働の価値や存在意義を問うものであり、AI の進展とともに、今後の社会における人間の役割がどのように再定義されるべきかを考える契機となっている。

第 3 節 AI による倫理的判断の可能性

AI が倫理的判断を下すことが可能か否か、この問いに対する答えは、「可能だ」ということだ。もう少し丁寧な表現をするのであれば「可能ではあるが、その実現には時間を要する」になる。筆者は当初、倫理的判断が AI によって代替可能であるという考えに対して懐疑的であり、それを人間特有の領域として捉えていた。倫理的判断は、人間の価値観や違和感、経験に基づいて行われるものであり、AI には成し遂げられないものと考えていた。

しかし、専門家へのインタビューを通じ、AI による倫理的判断さえも技術的に可能であることが明らかになった。

インタビューでは、AI が膨大なデータを基に意思決定を行う能力を有するだけでなく、倫理的な選択を行える可能性をも示唆された。一方で、倫理的判断を実現するには、技術的な進化だけでなく、倫理観をデータ化するには、時間が必要であることも指摘された。

特に、文化・社会的背景や価値観などの多様性を十分に反映させる仕組みを構築するこ

³⁴ Frey, C. B., & Osborne, M. A. (2013). The Future of Employment: How Susceptible Are Jobs to Computerisation? オックスフォード大学によるこの研究は、AI やコンピューター化の進展が将来の職業に与える影響について論じており、特にどの職業が代替されやすいかを分析したものである (https://oms-www.files.svdcn.com/production/downloads/academic/The_Future_of_Employment.pdf を参考)。

とには、多くの課題が残されている³⁵。

インタビューを通じて、AI による倫理的判断は実現の可能性はあるものの、数年以内に達成できるような段階には至っていないことが明らかとなった。このような動向を受け、倫理的判断における AI 役割や限界について、技術開発と倫理研究の両面からさらに深く探求する必要がある。

本研究における産学の専門家へのインタビューは、以下に示す通りである。対象者はいずれも各分野における専門家であり、専門的かつ実務的な知見を有する点から、その意見は十分検討に値すると判断した。

インタビュー内容：

- ・AI がデータに基づいた判断を下すだけでなく、人間の感情や倫理観を理解・反映する能力を持つべき、と考えますか
- ・AI と人間の役割分担についてご意見聞かせてください
- ・人間らしさとは何でしょうか

表 4：インタビュー概要の比較結果（第 4 章） 実務家とアカデミア視点比較～役割と倫理的判断～

項目	実務家の視点（岡本氏）	アカデミアの視点（良峯氏）
AI の役割	AI は業務効率化や迅速な意思決定を支援する実践的ツール、経済性や実用性に言及	AI は知識創造や研究補助として活用されるべき、社会的・倫理的影響に言及
AI が倫理観を持つことへの期待	AI が倫理観を学ぶ能力を肯定的に評価しつつ、最終的な責任をリーダーが担うべき	AI の倫理観への依存はリスクが高く、倫理的判断の権限と責任は人間に限定すべき
人間の役割	感情的支援や創造性は人間が担うべき領域として強調しつつ、AI による補助でさらに効率性が高められる	人間の独自性（失敗や試行錯誤を含むプロセス）が重要であり、それが AI 時代における不可欠な価値と考える

概して、実務家は AI が感情や倫理観を持つ能力を自然な流れとして肯定的に捉え、学習と成長の仕組みが整えば人間に近い判断力を持つ可能性を示唆しており、アカデミアは、AI の倫理観や判断能力はある程度進化するが、人間の独自性を超えることないと慎重に考え、役割分担に明確な線引きの必要性を示唆していた。

（以下、岡本氏発言）

「AI はデータに基づいた判断を行うだけでなく、人間の感情や倫理観を理解し、反映する能力を持つべきかどうかについては、自然な進化としてそのような能力を持つようになるべきだと考えられる。判断というプロセスは、共感や感情表現といった人間的な要素と根本的な仕組みを共有していると考えることができる。現在、我々はこれらを異質なものと捉えがちであり、AI が人間の感情や倫理観を真似しすぎることに對する抵抗もある。しかし、冷静に考えれば、これらは脳の同じ部位や神経経路で行われるプロセスであり、本質的には同じだとも言える。」

³⁵ マシュー・サイド著『多様性の科学』（ディスカヴァー・トゥエンティワン、2021 年）においても、多様性を取り込むことの難しさが指摘されている。

「AI の判断においては、これまで単純なロジックに基づく判断から、より複雑な情報を統合して全体として最適解を導くことが可能になってきている。」

「倫理的な判断についても、AI が人間と同様に学ぶことが可能だと考えられる。人間が倫理を生まれつき持っているか、あるいは社会的な教育によって学ぶのかという議論はあるが、もし后者であるならば、AI も同様に学習することができるはずである。『これはしてはいけない』『バランスを取れば許容範囲である』といった様々な倫理的状況を経験し、判断基準を形成していくことができるだろう。AI が進化し、判断を任せる必要が出てくる場合には、当然倫理も学ばせるべきである。そうでなければ、判断を全面的に任せることは難しい。」

「このようなAI の進化は、人間が精神的に成熟し、正しい倫理観を持つかどうかを評価するプロセスと類似している。社会や企業が成熟した個人に責任ある判断を任せるのと同様に、AI が成熟すれば、倫理的な判断を任せられるようになる可能性がある。」

「倫理的判断においてAI がどこまで人間の介入を必要としなくなるかという点については、技術的には十分な可能性があると言える。しかし、現時点では、基本的な倫理的判断はできる一方で、人間にとっても難しい複雑な倫理的ジレンマをAI が解決できるかどうかは未知数である。例えば、トロッコ問題のような究極の選択は、人間でも結論を出すのが難しいものであり、AI にとっても同様の課題となる可能性がある。これは、最終的には意思決定の問題にも近いものと考えられる。」

インタビュー結果からの共起ネットワーク図について、付録 1 からいくつか重要な結果を抜粋し、それぞれの意見をより定量的に掘り下げた。

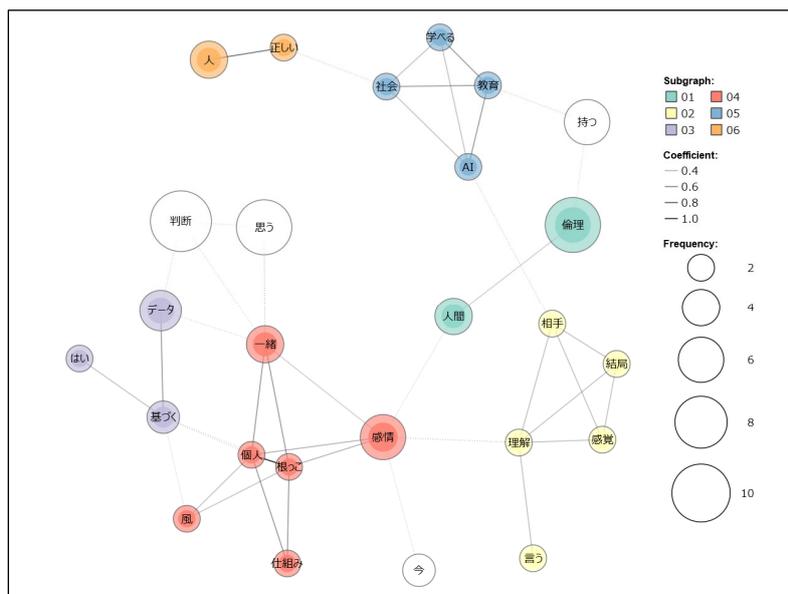


図 1 : 岡本氏「AI がデータに基づいた判断を下すだけでなく、人間の感情や倫理観を理解・反映する能力を持つべきか」

ータ処理能力と学習機能を備え、多くの業務を自動化していく中で、技術では再現できない人間の思いやイシュー発見力が付加価値を生む鍵となる。

イシューの発見は、単なるデータ解釈や既存の課題解決にとどまらない。文化的・社会的背景や価値観を深く理解し、未来に向けての成長機会や未解決の課題を見極める力は、AI が及ばない人間特有の感性や直感、そして思いに支えられている。安宅氏がその著書でも指摘されているように、イシューとは解決に値する問題であり、それを発見し、意味づける力が未来社会における人間の役割を定義する要素となる。

特に、未来においては課題解決以上に課題発見が求められる時代が到来すると考えられる。既存の課題に取り組むだけでなく、新たな価値を創造する課題を見出し、それに向き合うことが人間の独自性を活かす道となる。このような変化に対応するため、教育や育成の場では、単に知識を習得するだけでなく、共感力や直感を養い、課題発見力を強化する仕組みが必要である。

思いを基点としたイシュー発見力は、未来社会における人間の価値を形作るものであり、AI 時代においても人間の存在意義を定義する上で中心的な役割を担うことになるだろう。

第5節 「AI 時代に求められる教育改革：新たな学びのあり方とは」

AI の進化により多くの業務が自動化され、課題解決が AI に委ねられる未来が現実味を帯びている。こうした未来において、人間は「イシューの発見者」として新たな役割を果たす必要があると考えられる。『ミライの授業』³⁷で指摘されている「最終的に選ばれる人はロボットだ」(P. 14) という内容は、AI が効率的に課題を解決する時代において、これまでの教育や仕事の常識を大きく見直す必要性を強調している。AI 時代において人間がその存在意義を示すためには、単なる課題解決能力ではなく、未知の課題を発見し、それを創造的に解決する力が鍵となる。これまでの教育が与えられた課題に正確に答える力を重視してきたのに対し、『ミライの授業』で述べられている「課題解決から課題発見の時代へ」(P. 61) という方向性に対応するためには、教育のあり方を抜本的に見直す必要がある。問題発見力とは、社会的課題や未解決のテーマを発掘し、それに対し独自の視点でアプローチを提示する能力であり、AI には模倣できない人間の独自性の象徴といえる。この能力を育むためには、従来の知識を一方向的に伝達する教育を見直し、創造性や主体性を引き出す学びの場を構築することが求められる。

『ミライの授業』は、問いを立てる力こそが未来を切り拓く鍵であると述べている。この考えを実現するためには、教育が単なる知識習得の場から問いを育む場へと進化しなければならない。新たな学びのあり方を通じて、人間の独自性を最大限に活かし、AI と共存する社会に適応する能力を育てることが、これからの教育の使命である。この使命の達成により、個人の成長のみならず、社会全体が直面する複雑な課題にも対応できるようになるだろう。AI に取って代わられない「イシューの発見者」としての能力は、まさに人間らしさの象徴であり、それを育む教育こそが AI との共存社会を支える基盤となるのである。

(新たな学びの要素)

1. 問いを育む学びへの転換

これまでの教育が正解を導くことを目的としてきたのに対し、新しい学びでは学生が自ら問いを立て、未知の課題を探求する力を重視する。なぜを深掘りし、他者と議論を交わしながら仮説を構築するプロセスを取り入れることで、創造性や探究心を育む。ビジネスの現場では、常に「Why」が求められることを鑑みると、これに対応できる力を学生時代

³⁷ 瀧本哲史『ミライの授業』(講談社, 2016年)

から養うことが肝要と言える。

2. 多様な価値観と視点を取り入れる環境

教育現場では、異なる背景を持つ学生同士が交流し、多様な視点から課題に取り組む場を提供することが重要である。例えば、異文化理解を深めるためのプログラムや、地域社会と連携したフィールドワークを通じて、社会課題を多角的に考える力を育む。

3. 感情や共感を重視した学び

例えば具体的には、環境問題や人権問題といった SDGs に関連するテーマを題材としたフィールドワークを通じ、学生は実際の社会課題に直面し、自ら行動することで他者への共感を深めるとともに、社会に具体的な影響を与える経験を積むことができ、社会的責任や共感力を育む手段となり得る。

4. 失敗を許容し学びに変える経験

失敗を恐れず挑戦する姿勢・経験を重視する。良峯氏が「失敗することが人間らしさの証である」と指摘していたように、失敗から学び、それを次の成功に活かすプロセスこそが人間の本質的な成長を促す。こうした学びは、個人の創造性と問題解決力を高めるだけでなく、人間の独自性を発揮するための基盤となる。

第6節 結論

過去の技術革新がもたらした変化は、単に既存の仕事を効率化するだけでなく、人間の役割そのものを進化させてきたと捉えられるのではないだろうか。産業革命において機械が肉体労働を担ったことで、人間は創造的な役割を担うことができ、ホワイトカラー労働が出現した。また、IT 革命では膨大なデータ処理が自動化されたことで、人間はデータを活用し新たな価値を生み出す役割を担うようになっていった。AI の出現は、人間の仕事を奪う脅威となる存在ではなく、人間がより高度な分析や知識を活用する役割を担えるという可能性を秘める存在と捉えてはどうだろう。これらの歴史は、技術革新が進むたびに、人間の可能性が広がり、より高度で創造的な挑戦に対応する機会を提供してきたことを示唆している。

AI 時代という、これまで想像していなかった未来が現実のものとなりつつある中、私たちはその到来に怯えるのではなく、足元から変革を起こす必要に迫られている。この変革は、単なる技術の適応にとどまらず、人間らしさを中心に据えるべきである。そのためには、ベースとなる学びを見直し、既存の知識習得に偏重する教育から脱却し、人間が自らの思いを原動力に未知の課題を発見し、新しい価値を創造する力を育むことができる教育が求められる。

一方で、このような未来を実現するためには、いくつかの課題が残されている。その第一の課題は、現状の教育コンテンツの見直しがどこまで可能かという点である。例えば、日本の教育における漢字の書き順や習字といったこれまでの学校教育は、AI 時代においてどの程度必要とされるのか再考が求められる。また、かつて多くの子どもが算盤を学んでいた時代があったように、技術や時代の進歩に伴い、捨ててよいものと残すべきものをどのように選別するかが重要な課題となる。岡本氏へのインタビューでも、このテーマが議論され、新しい教育のあり方を模索する必要性が浮き彫りとなった。

第二に、AI がもたらす社会的影響に対する倫理的・法的枠組みの整備が発展途上であり、社会全体での合意形成が必要である。第三に、技術の恩恵を受けられる層とそうでない層

の間で、新たな格差が広がる可能性への対応も課題として挙げられる。

こうした課題を乗り越えるためには、社会全体で取り組む必要がある。AI 時代を迎えるにあたり、人間らしさと技術の調和を様々な角度から追求することが肝要である。

第8章 結論と今後の課題

(岸田 將之)

第1節 各サブテーマ示唆の考察からの示唆

1つ目は「AI・ロボティクスによる人間の能力拡張の可能性」というサブテーマであった。人間が完全にアンドロイド化するには技術面で超えるべきハードルが非常に高いが、技術的課題以上に、人格がコピーされ得るものになるという点が非常に大きなインパクトを持ちうる点が指摘された。哲学的・実存的にも、社会の基本的な構造という意味でも破壊的な影響を持ちうるものでありながら、周辺部分から実装は進んでいくであろう。

2つ目は「生成 AI などテクノロジーが普及し効率化を図られている現代社会において、人の介在する価値とは何か」というサブテーマであった。アウトプットを最大化するということがビジネスの目的であるとする、それを実行する能力は AI が人間を凌駕していく可能性が高く、人間が介在する意味は極小化していくことが想定される。だとすれば、逆にビジネスの目的自体を見直すことが必要になってくる。

3つ目は「AI 時代の人類のアイデンティティ」というサブテーマであった。知的能力を根拠に世界に君臨していた人類の立ち位置は、AI の進化により確実に揺らぐことが予想され、それを超える世界観が必要となっている。より謙虚な自己認識をベースとした世界観に変えていくことが求められるだろう。

4つ目は「AI 依存がもたらす人間的能力の退化 - 失ってはいけない人間的能力 - 」というサブテーマで、教育に関わる課題を取り上げた。記憶や思考の拡張や外部化は、人類の歴史において、今に始まったことではないが、AI による変化はその影響力が格段に大きい。求められるのは適材適所ではあるが、何のために何を学ぶのか、ということ自体が問われる。

最後の5つ目は「AI と共に生きる時代における人間の役割とは」というサブテーマで、主に倫理的な判断における人間と AI の位置付けについて考察を行った。この分野についても結論は適材適所ということになるであろうし、我々がどんな価値観の社会を作りたいのか、という点に大きく依存している。

第2節 AI 活用における現状認識

全体の結論に進む前に、本論では詳しく触れなかった、AI 等のテクノロジーの活用の現状とそこに対する課題認識について述べる。

生成 AI 等のテクノロジーの進化を駆動しているのは資本主義経済である。例えば、ChatGPT の開発を行っている OpenAI について考えてみると、同社はもともと非営利の団体として設立されていたが、生成 AI のファウンダーションモデルを開発するには莫大な計算機資源が必要であることから、Microsoft の出資を受け、その後も巨額の資金調達や営

利企業化のためのコーポレートストラクチャーの変革が進んでいる³⁸。直近の AI 開発は、かなり露骨に資金力がものを言う世界になっているのである。

生成 AI が世界の経済成長にポジティブな影響を持ちうることについては各所で試算がされている³⁹。そこで謳われているほどのビジネスでの価値が現時点で生まれているかについては、今のところ実感がないというのが大勢ではあろうが、今後いろいろな現場で活用が進むことになるのは間違いないと思われる。ここでは、それが社会全体に対してどういうことを意味するのかを考察したい。

生成 AI が得意とすることは、まず自然言語処理である。生成 AI であるだけに、人間が書いたような文章をいとも簡単に作れるのはもちろん、自然言語をいとも簡単に「理解」することもできる。もちろん正確に言えば「理解」しているのではないだろうが、少なくとも理解しているように振る舞っている。例えば、一般によく使われている使い方に、英文でのメール作成がある。例えば、一旦、自力で英語で書いてみて、日本語に訳させ、その訳文を読むことで「通じる英語になっているな」と確認する、という利用法である。さらにその後、「この英文で文法的に誤っているところや不自然なところがあったら教えてください」と指示をすると、ケアレスミスも含めて丁寧な指摘をしてもらうこともできる。つまり、不正確な英文の意図を組んで、正しそうな日本語に訳した上で、あなたの書きたかった英文はこうでしょうという指摘までしてくれる、ということである。いずれにしても言葉を理解して、書く能力はすでに圧倒的と言える水準である。もちろん、音声でも同様であるし、画像や動画も得意分野である。

このようなインプットとアウトプットの能力に加えて、一般的な知識と演算能力とが組み合わさったとき、本稿で書いてきたような主体としての立ち上がりの有無にかかわらず、これは極めて強力なビジネスマシンになることは想像に難くないのではないか。そして、それをめぐる勝敗を決するのは、投資できる「お金」の大きさという力業のゲームになりつつあり、また、その投資の原資を確保するためには、巨額の収益を得る必要があるのである。では、その収益はどこから得られるのであろうか。

その収益の構造を考える上で注目し値するのは、いわゆる GAFAM と言われる企業の内、Google と Meta (Facebook の運営企業) である。有名なことであり、彼らのサービスを考えてみればわかることであるが、両社の収益のほとんどは広告収入である。また、そして両者ともに、企業グループ内に大変強力な AI 開発組織を持っており⁴⁰、実際に有力な生成 AI モデルを開発している。これは偶然であらうか。もちろんそんなことはないだろう。AI は広告におけるターゲティングやコンテンツ作成において大変強力な武器なのである。

単純化して俯瞰すると、消費者に物やサービスを買ってもらうための宣伝活動に高度な（高価な）AI が惜しみなく活用され、そこで得られた収益で AI がさらに高度化するという競争が繰り返されているのである。もちろん、その過程で巨額の利益が株主にも配分される。

ここで注意が必要なのは、人間である消費者には無意識という領域があることである。人間の脳の活動において、無意識という領域の活動は大変広い領域に及んでいる。一言で語るのは無理があるが、完全に意識されることのない身体的な運動のための神経活動といわゆる覚醒状態の意識との間で、さまざまなグラデーションの「意識されざる」心的活動

³⁸ 2024年10月には66億ドルの資金調達を行った。米半導体大手エヌビディアやソフトバンクグループ（SBG）など新たな出資者も加わり、企業価値は1570億ドルと評価され、未上場企業で過去最大級の調達額となった。（2024年10月3日 日本経済新聞電子版）

³⁹ 例えば、コンサルティング会社のマッキンゼーは2023年6月のレポートで、生成 AI による世界経済への経済効果を「年間6.1～7.9兆ドルに相当する経済効果を上乗せできる」としている。（「生成 AI がもたらす潜在的な経済効果生産性の次なるフロンティア」）

⁴⁰ Google はグループ内に Google DeepMind を、Meta は、社内に著名な AI 研究者であるヤン・ルカン氏率いる Fundamental AI Research という部門を持っている。

が行われている。そして、ここが決定的なことだが、最近のテクノロジーが人間の無意識の領域に働きかける力を持っているのではないかと思われるのである。もちろん、明示的に、脳みそをスキャンされたり、催眠術をかけられたりする訳ではないが、例えば、ある画像が流れたとき、何秒でスワイプしたか、最初の1画面がどんな画像だった場合それが長かったのか、どういう宣伝文言だと反応が長くなるのか、など利用者側の反応はクラウド側ですべてが把握されている。もちろん、クラウド業者側の従業員の誰かがいちいちそれを見て「なるほど」と思うわけではなく、AIがそれを学習し、次の動画表示等のアクションに反映させるということである。これは、人がほとんど無意識的に反応しているものを計測し学習することによって、人の無意識に効果的に働きかけるノウハウがAIの方に溜まっていると言えるという事態である。そのループが繰り返されるにつれて、学習するのはAI側だけではないだろう、消費者側の無意識も教化されていくことになるのではないか。

世界のビジネスがこのような原理で駆動される時、そこに登場する消費者はどのような存在になるのか、ということを考えて大変暗い言葉で表現せざるを得ないように思われる。「精神的家畜化」である。家畜という意味は、ビジネスのために、無意識の領域まで喜んでデータを提供し、喜んでお金を払ってビジネスが提供する商品やサービスを購入するという振舞いが、自分たちが主体として振舞っていると思いつつ、全身全霊でビジネスに奉仕する存在に見えるということである。

経済制度そのものの在り方について論ずるのは本稿の目的を外れるが、利益を獲得し、資本を蓄積するという資本主義経済の基本的なメカニズムにとって、AIは究極の加速装置であると言える。そして、それを「生」のままに放置することの危険性には十分に自覚的である必要があり、すでに顕在化しつつある深刻な課題であるということを描きおきたい。

第3節 近代的な世界観の更新と目指すべき方向性

本節では、本稿の結論として、各サブテーマの考察から導き出せる課題の本質を整理し、今後の社会に向けて目指すべき方向性について提案する。

近代社会が前提としてきた概念の再定義が迫られていると言えるのではないか。その基底にあるのは人間中心主義だが、これ自体の妥当性が揺らぐことによって、関連する概念も動揺しているのである。

まずアンドロイドについてであるが、これが我々に迫っているのは「自分とは何か」という概念である。体が少しずつ機械に置き換わって、例えば半分以上が人工物になっても、それは自分と言えるのか。おそらくそう思う人が多いであろうが、全てが機械となったときにどうか。さらに人格がコピーされた場合はどうであろう。現実的に想像することは難しいが、そこに生きられる個別の経験がある以上、そこにユニークな「自分」があると考えべきではないだろうか。これまで自明と考えてきた、自然人一人にのみ人格が宿るといった概念の見直しが必要になる。

次に企業と人との関係である。利益を生むための企業という概念の歴史的使命にも賞味期限があるということで見えてきているのではないか。企業活動すべてにおいてAIの能力が人間を上回るという時代までにはまだ当分時間があるだろうが、第2節で触れた通り、純粋資本主義とAIの組み合わせは非常に危険なものになり得ることも考えると、新しい形のビジネスをデザインしていくことが必要であろう。また、営利のみを目的とする企業という概念と同時に、経済学が前提とする経済人というモデルも見直されていくべきであろう。もちろん、皆が、経済学が想定するような行動原理で生きている訳ではないこ

とは行動経済学が教える通りであるが、社会の基本的なデザインが概ねそうであることを求めているという現実についても見直しが必要なのではないか。

3つ目のアイデンティティについては、価値ある存在として「人間」のみを想定していた人間中心主義の価値観そのものの見直しを改めて促していることに触れている。20世紀後半を代表する哲学者のジャック・デリダは、その晩年にジェレミ・ベンサム「問題は彼らが語りうるかではなく、苦しむるかである」という言葉を引きながら、特に家畜動物について、彼らを不当に苦しめているという現実から目を背けるべきではない、ということ語っている。⁴¹人間以外の存在が主体として存在しているという事実に向き合う必要があるだろう。

次に、教育についてだが、まずは教育の目的そのものが再定義されることが必要である。経済学的な用語法では、教育を将来的な稼働能力の獲得と見做して、「人的資本形成」という言い方がされるが、これは言ってみればAIとの競争をしようという発想ではないか。経済社会で有益な人材であることは、少なくとも当面は大変重要なことであるが、ただ目的をそれだけとってしまうと非常に厳しい戦いになるのではないか。では「人間にしかできないこと」ということについて、実は自明ではなく、それ自体を考えることが必要ではないか。

最後に倫理判断についてだが、人間中心主義の見直しの中で、倫理の体系そのものが見直されていくと同時に、その担い手についても再定義が必要となるだろう。特に多くの社会的な仕組みが自動化されていく中で、多くのマイクロな判断がAIとして実装されていくことが想定される。そこに近代的な意味での責任ある主体という概念を適用していくことは難しいだろう。

以上、それぞれのサブテーマから、近代的な概念について再定義が求められている様相を確認した。

ここで振り返って確認できるのは、当初筆者達が設定した「鏡としてのAI」という本文のタイトルの含意が、当初の狙い以上の射程を持っていたということである。どういうことかという、現在開発されているAIというものが、どうも近代的な人間像を機械として具現化しているものだということである。経済合理性に基づいて開発されている以上、当然かもしれないが、人間という存在の内、近代において価値のあるとされている部分を取り出して、機械化しているのではないかということである。だからこそ、その鏡は少々グロテスクであり、近代的な人間像、近代社会のあり方そのものに対する強い確認を迫る問いかけとなっているのではないか。今回、筆者達が行ったのは、AIの進化がさらに進んだとき何が起こるかという思考実験だったが、結果としてそこで出てきたのは、近代の社会の中心的なロジックを追求すると我々の社会はどうなるか、という思考実験と概ね等しいものであったと言える。

例えば、AIに対照させる意味で、「人間ならでは」「人間らしい」ということを語っているときに想定されているのは、感情であったり、言語化が難しい知恵や価値判断のようなものであったりすることが多いが、これらはむしろ、近代的な理性・知性とは相反するものである。

ここで比喩的ではあるが、ここから得られるアナロジーで、本稿の考察の可能性を展開するため、以下図1を参照いただきたい。

⁴¹ ジャック・デリダ、エリザベート・ルディネスコ『来たるべき世界のために』（岩波書店、2003）



図3：生物界のピラミッドイメージ

まず、これまで我々は、地球上の生物の世界について、この図のような世界観で考えてきたのではないかと。人間を頂点として進化のレベルの低いものが下に積み重なっているイメージである。我々はこの一番上の人間のことしか考えて来なかったのではないかと。(動物のことを考えても、人間に役に立つ範囲において考えてきたのではないかと。)

今度は同じ図を少し別の角度から見てみたい。具体的には人間というものがどういふ風に出来上がっているかという個体発生的な視点である。我々のDNAの共有のされ方、と言い換えても良いが、自分たちの中に、類人猿の要素、哺乳類の要素もあれば、植物の要素も入っていることを示す図である。ここでも我々は、あたかも一番の上の領域だけで自分たちが出来上がっていると思ってきたのではないかと。

さらに考えると、この図は意識のレベルの話とも相似のものとして考えられるのではないかと。我々の心の活動は、動物あるいは植物の次元まで深い根っこをもって行われているものである⁴²。フロイト的な意味での無意識の活動が重要であるのはもちろん、大乘仏教はこの意識の階梯を自分自身で降りていくような内省の結果、末那識、阿頼耶識といった心の働きを見出している。ここにおいても近代の世界が、表層の意識(図では人類として頂点部分)のみを人間のこころの動きとして見てきているのではないかと。

最後の結論に行く前に一つ確認しておきたい点は、AIはこの後も進化を続けるであろうし、その結果としてある種の意識や意志をもつ可能性もあり、全般的な知的能力として人間を「超える」ような局面もあるかもしれないが、AIは神のようなものにはならない、ということである。あくまでも世界の中に存在し、有限の能力しか持ちえないモノである。それはある意味で、人間と同じであり、我々にとっては世界を共有するピア(仲間)だということである。

ここまでの考察を踏まえて、今後我々が目指していくべき世界のあり方の方向性として、以下3点を通して、近代的な社会のあり方を改めていくことが重要と考える。

⁴² 神経科学者のアントニオ・ダマシオは『進化の意外な順序』(白揚社、2019)で、意識や文化の発生順序として、ホメオスタシス→全身体システム→全身体システムの内分泌系、免疫系、循環系、神経系への分化→神経系によるイメージ形成能力の獲得→感情→主観性→意識→文化という順序であったと唱えている。

1つ目は、人間という存在を、自分の中と外の自然の文脈の中で捉えなおし、それを基礎とした社会の枠組みをデザインすること。次に、人間以外の存在をより深く知り、気に掛けることでバランスのとれた文明を構築すること。そして最後に、その過程ではAIをはじめとするテクノロジーを活用し、世界認識の解像度をより高めることである。

参考文献・引用文献

第3章

- 国土交通省 都市局 都市政策課 都市環境政策室「平成31年度（令和元年度）テレワーク人口実態調査 ―調査結果の概要―」出典：
<https://www.mlit.go.jp/report/press/content/001338554.pdf>（参照日 2024年11月21日）
- 李 艶「大学生の心理についての研究 ―コロナ禍における美意識の変化―」出典：
https://www.jstage.jst.go.jp/article/pamjaep/66/0/66_350/_pdf/-char/ja（参照日 2024年11月21日）
- 政府広報オンライン「美容医療サービスの消費者トラブル サービスを受ける前に確認したいポイント」出典：<https://www.gov-online.go.jp/useful/article/201307/1.html>（参照日 2024年11月21日）
- 細馬宏通, 坊農真弓, 石黒浩, 平田オリザ「人はアンドロイドとどのような相互行為を行うか」出典：https://www.jstage.jst.go.jp/article/tjsai/29/1/29_60/_pdf/-char/ja（参照日 2024年12月15日）
- 渡辺正峰『意識の脳科学』（株式会社講談社, 2024年）92-103頁
日経BP「バイオハイブリッド・ロボットの最新動向 機械と生物の機能を合体させ限界を打破」出典：
https://project.nikkeibp.co.jp/mirakoto/atcl/robotics/h_vol148/（参照日 2024年12月15日）
- 森本雄矢, 竹内昌治「バイオハイブリッドロボット培養組織のロボティクスへの応用」出典：https://www.jstage.jst.go.jp/article/jrsj/39/4/39_39_310/_pdf/-char/ja（参照日 2024年12月15日）
- 都甲潔「五感（味覚、嗅覚）センサ」出典：ja（参照日 2024年12月15日）
- 長谷川勉「総論：特集 人とロボットの共存する環境の実現に向けて 人とロボットの共存する環境―実現への課題―」
出典：https://www.jstage.jst.go.jp/article/sicejl/49/6/49_337/_pdf（参照日 2024年12月6日）
- 文部科学省研究振興局ライフサイエンス課 生命倫理・安全対策室「『人に関するクローン技術等の規制に関する法律』等の概要について」
出典：<https://www.scj.go.jp/ja/member/iinkai/genome/pdf23/siry03-5.pdf>（参照日 2024年12月15日）
- 会話ロボット最先端！PALRO（パルロ）【公式】富士ソフト「機能・仕様一覧」出典：
<https://palro.jp/feature/spec.html>（参照日 2024年12月7日）
- アクリルショップはざいや「abs 樹脂 | アクリル板加工販売専門の通販 | はざいや」出典：https://www.hazaiya.co.jp/category/gousei_abs.html（参照日 2024年12月7日）
- ライアン・クロス「アカエイ型ロボットの材料はネズミの心臓と藻と高分子」出典：
<https://www.technologyreview.jp/s/2900/robotic-stingrays-made-with-rat-heart-algae-and-plastic-fins/>（参照日 2025年1月8日）
- 厚生労働省「第2編 保健衛生 第1章 保健『身長・体重の平均値、性・年次×年齢別』」出典：<https://view.offceapps.live.com/op/view.aspx?src=https%3A>
（参照日 2025年1月21日）
- 高精度計算サイト「体表面積（BSA）-高度計算サイト」出典：
<https://keisan.casio.jp/exec/system/1161228735>（参照日 2024年12月6日）

介護のコミミ編集部「介護ロボットの価格・導入費用相場は？話題のソワン・HALの機能解説付き」出典：<https://comimi.jp/archives/column/cost>（最終更新日：2023/07/25）（参照日 2024年12月7日）

第4章

Gemini Team, Google, Gemini: A Family of Highly Capable Multimodal Models, 出典：https://storage.googleapis.com/deepmind-media/gemini/gemini_1_report.pdf（参照日：2024年12月16日）

NTT データ経営戦略研究所「手書きや紙の持つユニークな価値について 心理学・脳科学的アプローチで検証～応用脳科学コンソーシアム「アナログ価値研究会」～」出典：<https://www.nttdata-strategy.com/newsrelease/archives/170704/>（参照日：2024年12月16日）

樺沢紫苑 『学び効率が最大化するインプット大全』（サンクチュアリ出版, 2019年）

第5章

池谷裕二『夢を叶えるために脳はある』（講談社, 2024年）

ティム・インゴルド著、奥野克己・宮崎幸子訳『人類学とは何か』（亜紀書房, 2020年）

レーン・ウィラースレフ著、奥本克己他訳『ソウル・ハンターズ シベリア・ユカギールのアミニズムの人類学』（亜紀書房, 2018年）

大隅典子『小説みたいに楽しく読める脳科学講義』（羊土社, 2023年）

國分功一郎『はじめてのスピノザ 自由へのエチカ』（講談社, 2020年）

坂本龍一、竹村真一『地球を聴く 3.11 後をめぐる対話』（日本経済新聞社, 2012年）

橘玲『テクノ・リバタリアン 世界を変える唯一の思想』（文藝春秋, 2024年）

土屋尚嗣『クオリアはどこからくるのか？』（岩波書店, 2021年）

ジャック・デリダ, エリザベート・ルディネスコ著、藤本一勇・金澤忠信訳『来たるべき世界のために』（岩波書店, 2003年）

ロージ・ブライドッティ著、門林岳史監訳『ポストヒューマン 新しい人文学に向けて』（フィルムアート社, 2019年）

松沢哲郎『分かちあう心の進化』（岩波書店, 2018年）

マルチェロ・マッスィミーニ, ジュリオ・トノーニ著、花本知子訳『意識はいつ生まれるのか』（亜紀書房, 2015年5月）

山極寿一、鈴木俊貴『動物たちは何をしゃべっているのか？』（集英社, 2023年）

第6章

新井紀子『AI vs. 教科書が読めない子どもたち』（東洋経済新報社, 2018年）

ウェイン・ホルムス, マヤ・ビアリック, チャールズ・ファデル著、関口貴裕編訳『教育AIが変える21世紀の学び：指導と学習の新たなカタチ』（北大路書房, 2020年）

デビッド・A・スーザ, トム・ピレッキ著、胸組虎胤訳『AI時代を生きる子どものためのSTEAM教育』（幻冬舎, 2017年）

ジョン・オーブリー・ダグラス著、荒井 克弘（監修, 編集）, 田中 義郎（監修, 編集）『カリフォルニア州高等教育マスタープラン』（玉川大学出版部, 2023年）

株式会社コミュニケーションビジネスアヴェニュー「海外の教育現場におけるAI活用事例 | 米国・英国・中国」主点：<https://blog.cba-japan.com/education-digital-human/>（参照日 2024年12月19日）

教育ピックス 編集部「【最先端事例を紹介】海外の教育におけるAI活用方法」出典：

https://x-ship.jp/media/ai_education_overseas/ (参照日 2024 年 12 月 19 日)

日本 STEM 教育学会「中国における「教育と AI」出典：https://www.j-stem.jp/features/column_20191029/ (参照日 2024 年 12 月 21 日)

あみきん AI de ドイツ語「中国の高校の AI 教育と日本の文部科学省」出典：<https://note.com/streamroom/n/n4ff33f4653fb> (参照日 2024 年 12 月 21 日)

第 7 章

キャシー・オニール『あなたを支配し、社会を破壊する AI・ビッグデータの罠』（合同出版, 2018 年）

富山和彦『ホワイトカラー消滅～私たちは働き方をどう変えるか～』（NHK 出版, 2024 年）

マシュー・サイド『多様性の科学』（ディスカヴァー・トゥエンティワン, 2021 年）

安宅和人『イシューからはじめよ～知的生産の「シンプルな本質」』（英治出版, 2010 年）

瀧本哲史『ミライの授業』（講談社, 2016 年）

第 8 章

アントニオ・ダマシオ著, 高橋洋訳『進化の意外な秩序 感情、意識、創造性と文化の起源』（白揚社, 2019 年）

横山紘一『唯識の思想』（講談社, 2016 年）

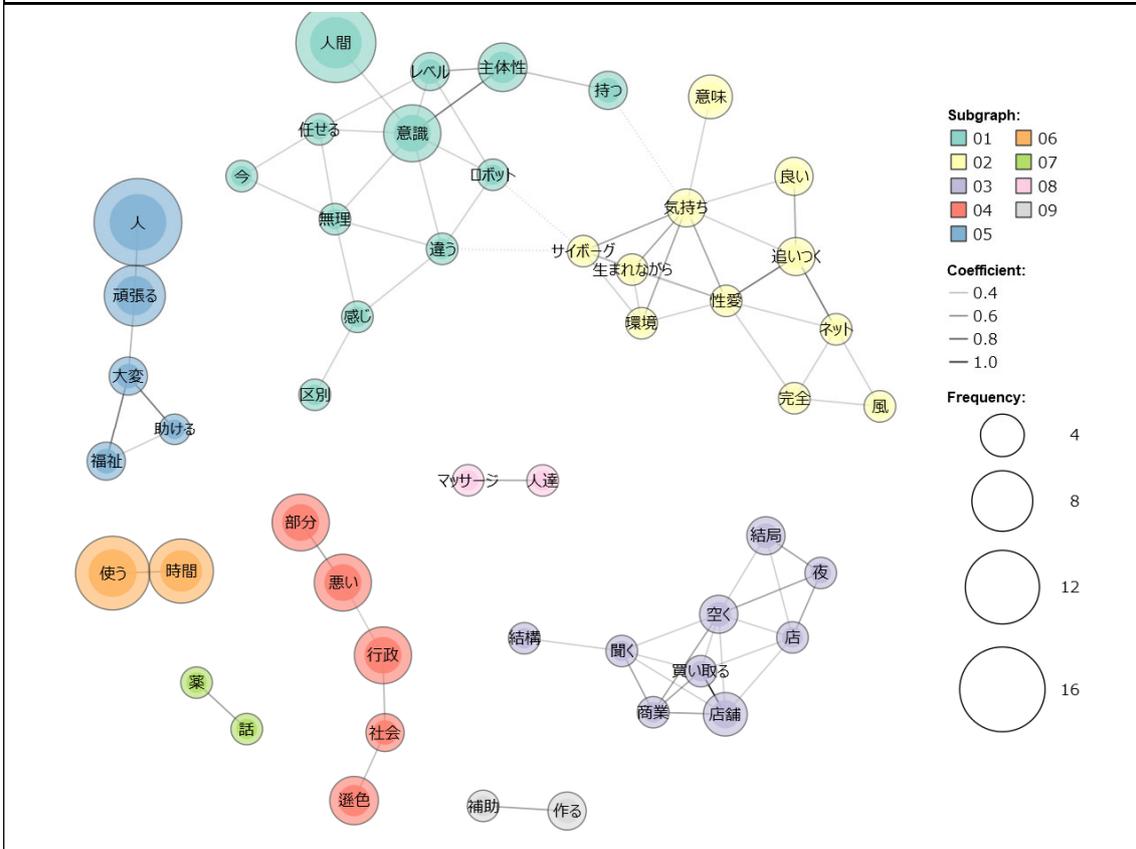
付録

有識者インタビューの文字起こしデータについて、「KH Coder」による解析を実施した。各問いへの回答内容の解析から得られた共起ネットワーク図を掲載する。回答内容は、文字起こしツールで得られたテキストについて、誤った内容や表記ゆれの補正と句読点の付与を行った上で、解析を行っている。

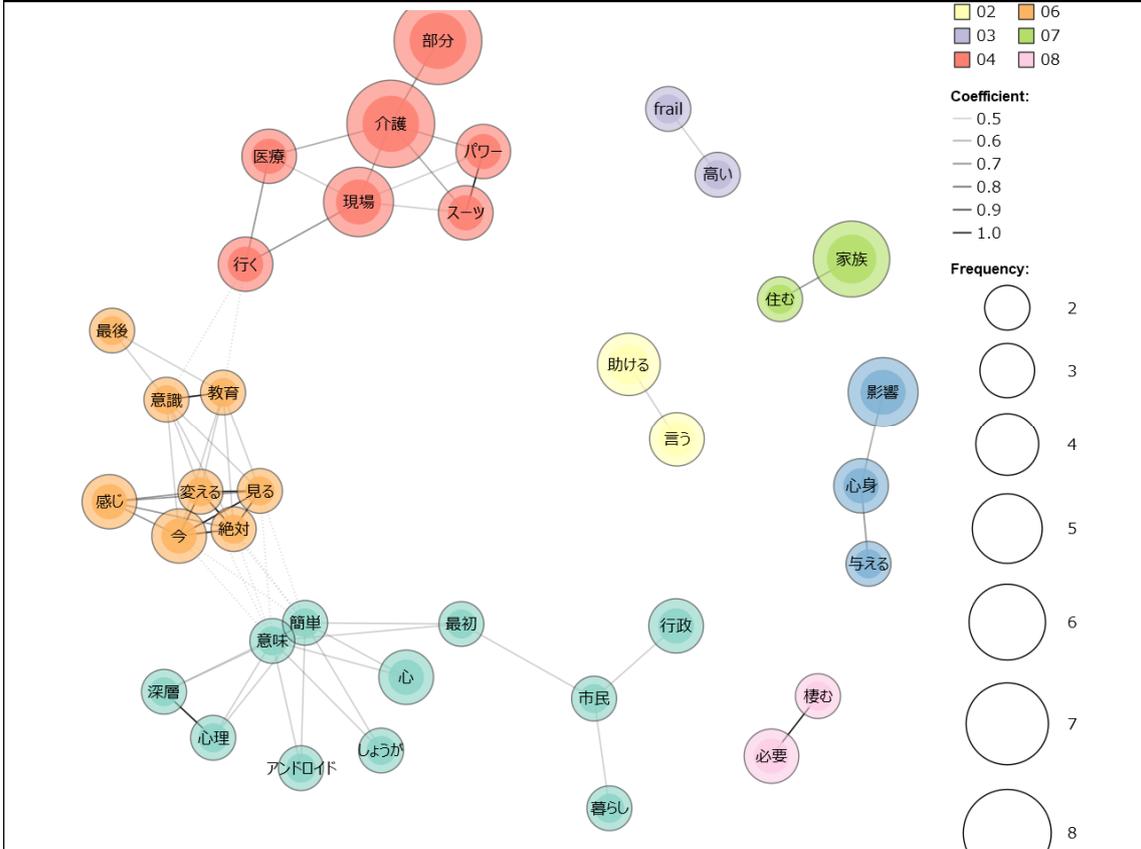
テーマ1：AI・ロボティクスによる人間の能力拡張の可能性

A. 菅 祐亮氏インタビュー（佐賀市 政策推進部 DX推進課 スマートシティ推進室長）

人間と Android の区別が遜色なくなった時にどうなるのか、人間の温もりすらもアンドロイドから感じてしまうほどに人間に近づいた場合は、この問題が解決されると思いますか？

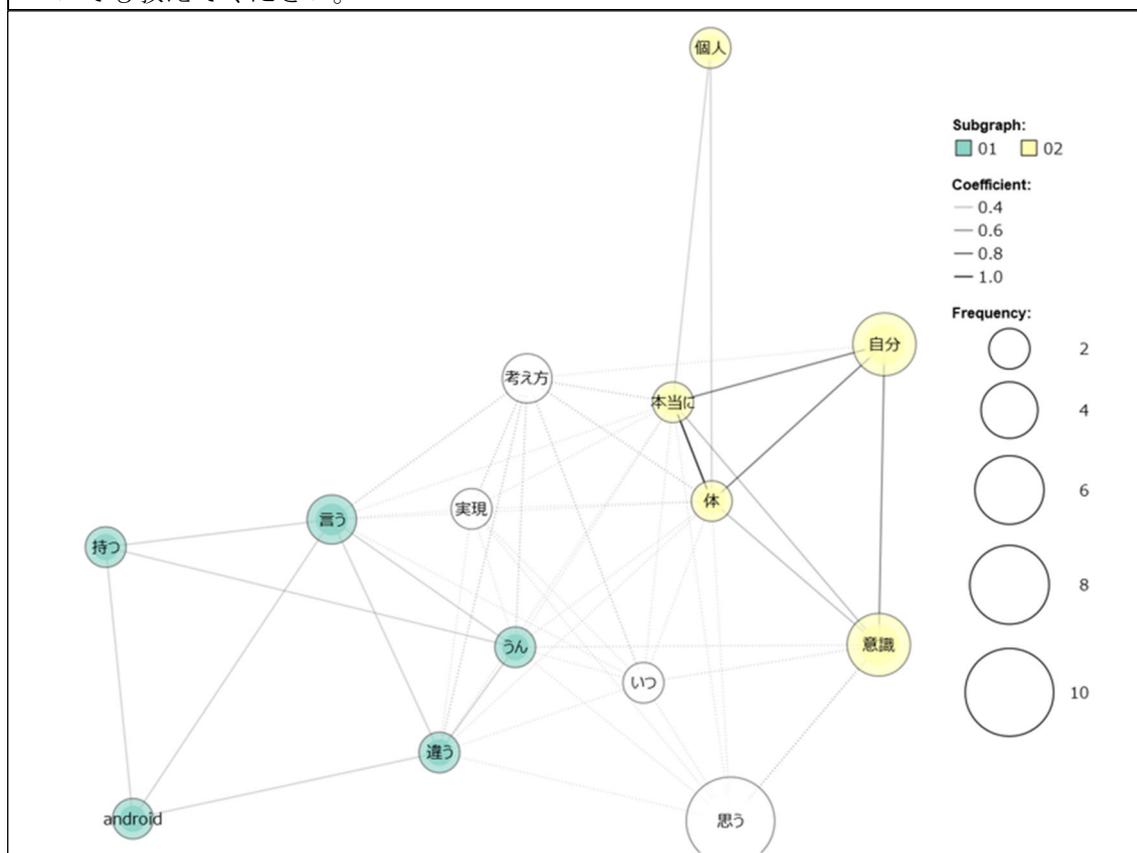


補助器具やロボット技術がどのように日常生活を助けているかについての具体例は？

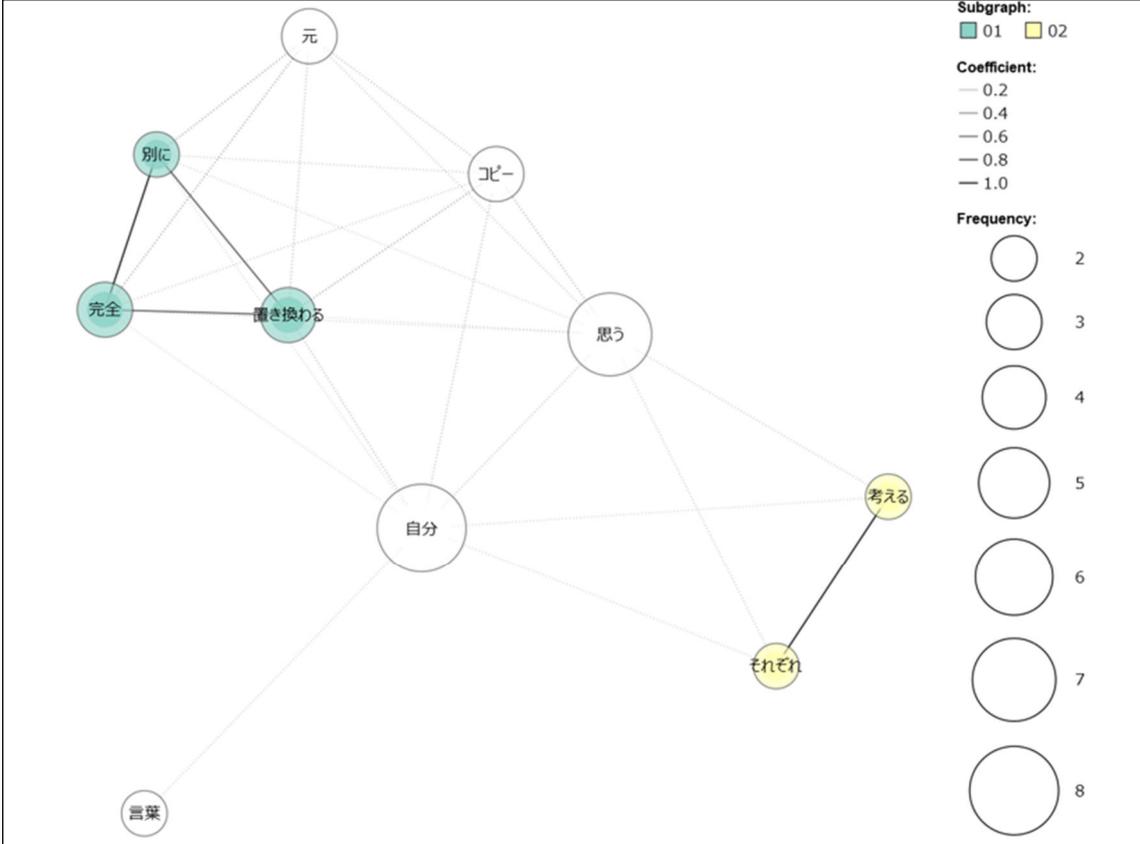


B. 岡本 周之氏インタビュー (ディップ技術研究所 岡本 周之氏)

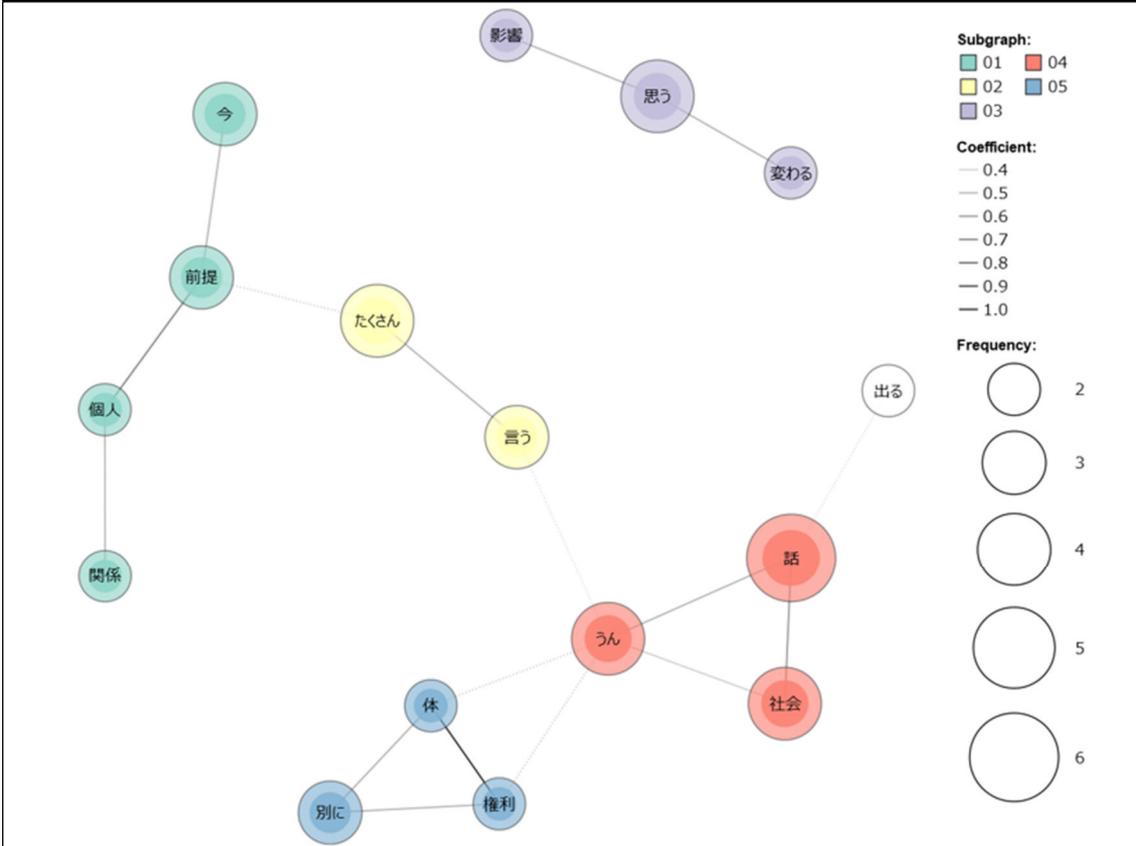
何年後に人間の体は完全にアンドロイド化すると思われますか？そう考えられた理由についても教えてください。



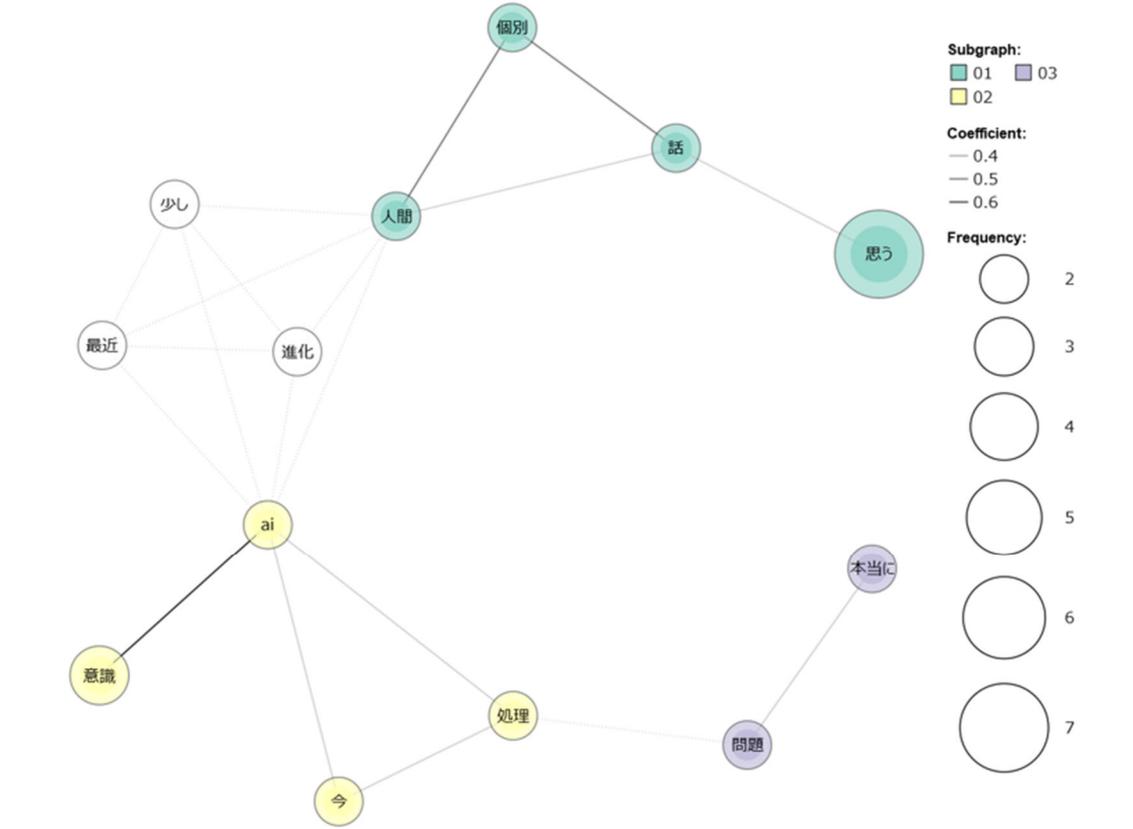
完全にアンドロイド化した場合でも、自分は自分であると言えると思われますか。そう考えられた理由もお教えてください。



アンドロイド化した「人間」の登場が、個人や社会に与える影響についての意見を教えてください。

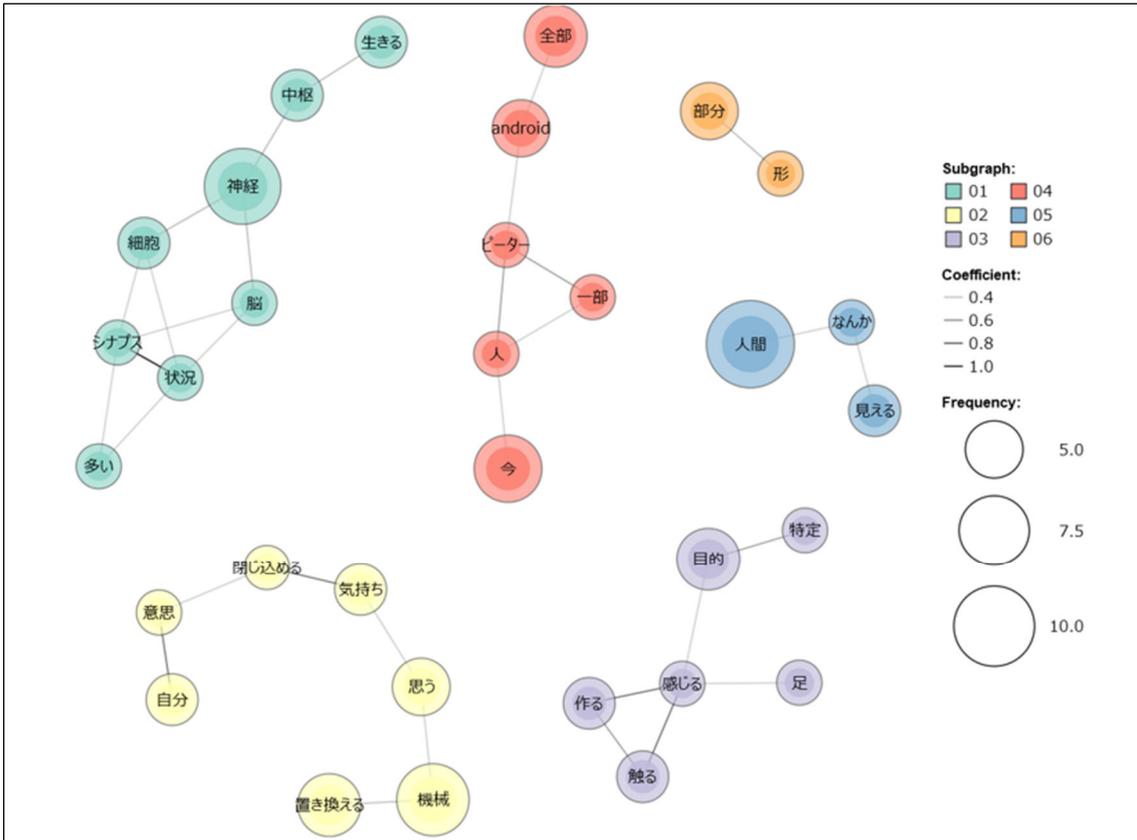


現時点で、アンドロイド化する技術はどの程度進んでいるか、についてのお考えをお聞かせください。

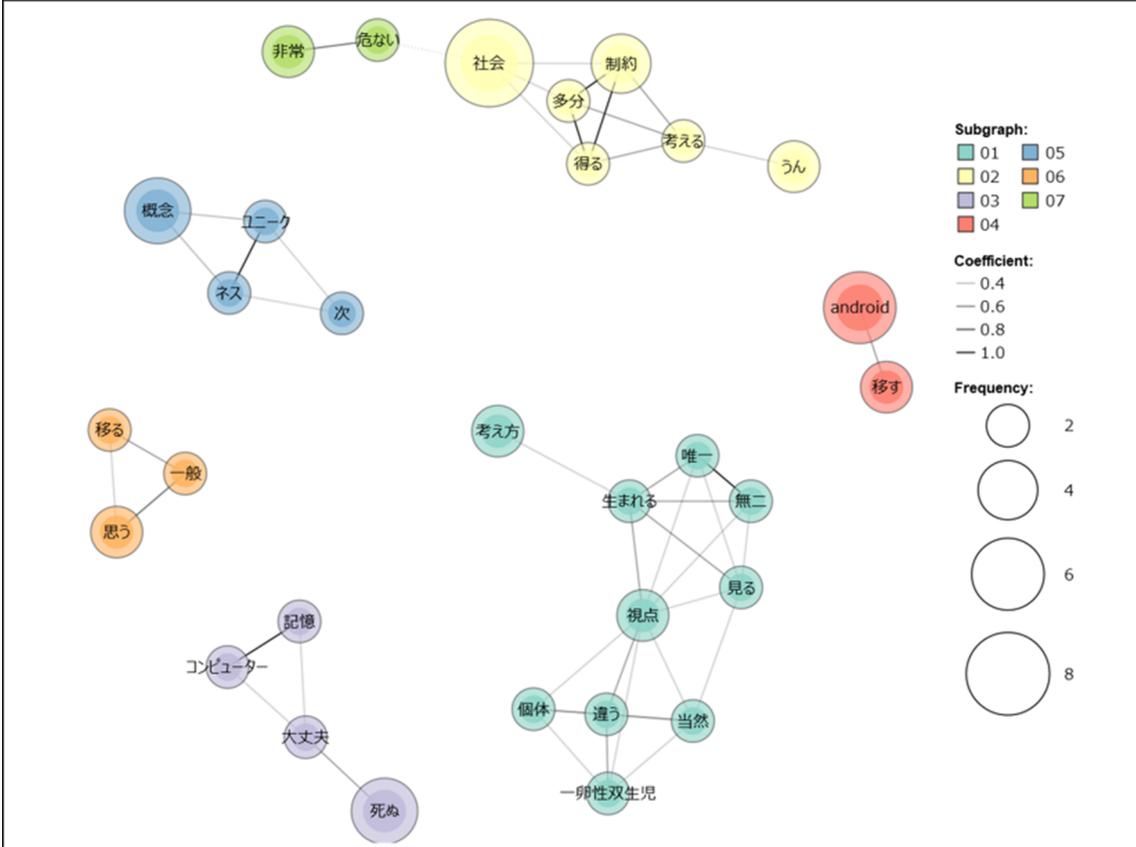


C. 良峯 徳和氏インタビュー（多摩大学名誉教授 良峯 徳和氏）

何年後に人間の体は完全にアンドロイド化すると思われますか？そう考えられた理由についても教えてください。
 完全にアンドロイド化した場合でも、自分は自分であると言えると思われますか。そう考えられた理由もお教えてください。
 現時点で、アンドロイド化する技術はどの程度進んでいるか、についてのお考えをお聞かせください。



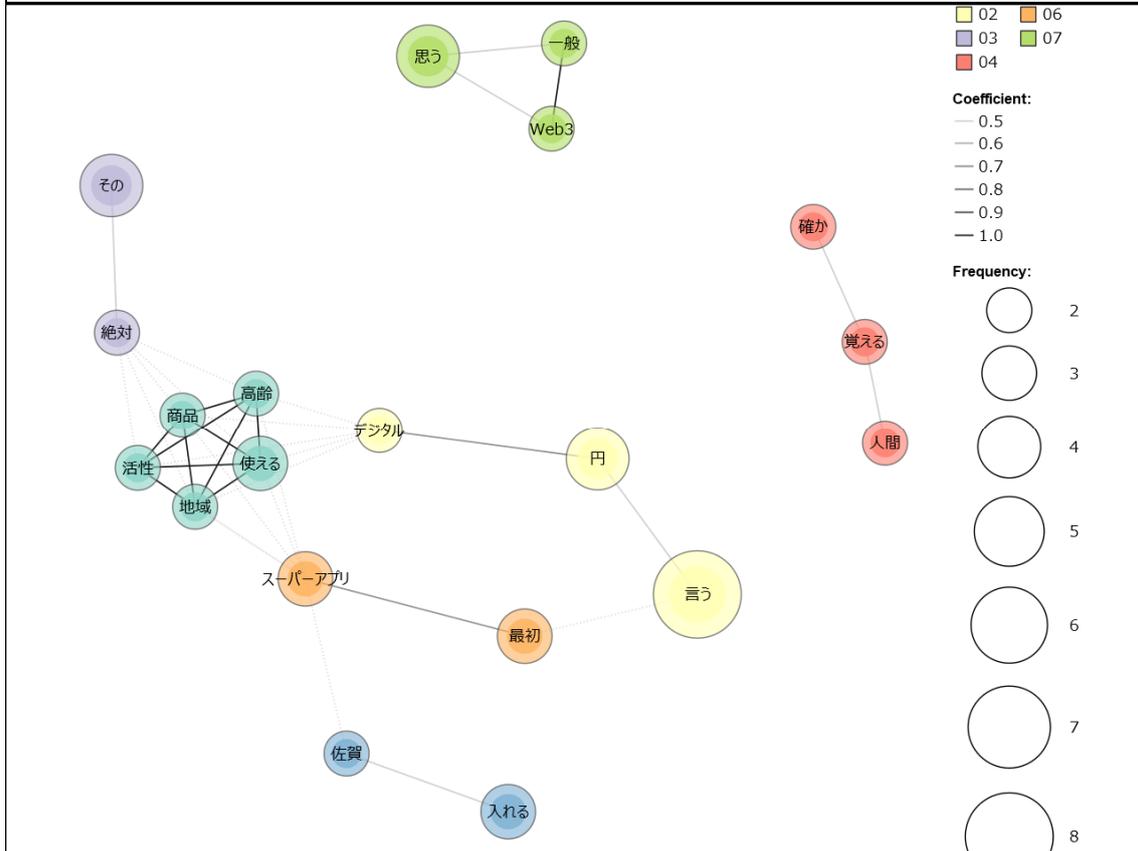
アンドロイド化した「人間」の登場が、個人や社会に与える影響についての意見を教えてください。



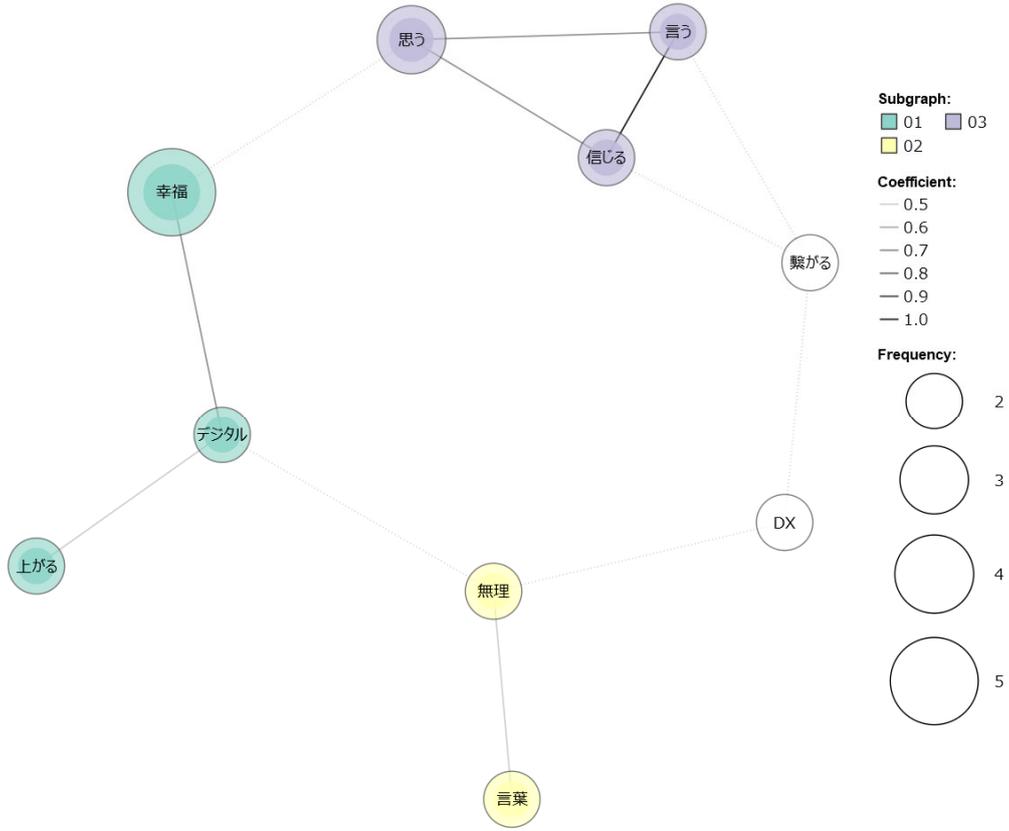
テーマ2：生成 AI などテクノロジーが普及し効率化を図られている現代社会において、人の介在する価値とは何か

A. 菅 祐亮氏インタビュー（佐賀市 政策推進部 DX 推進課 スマートシティ推進室長）

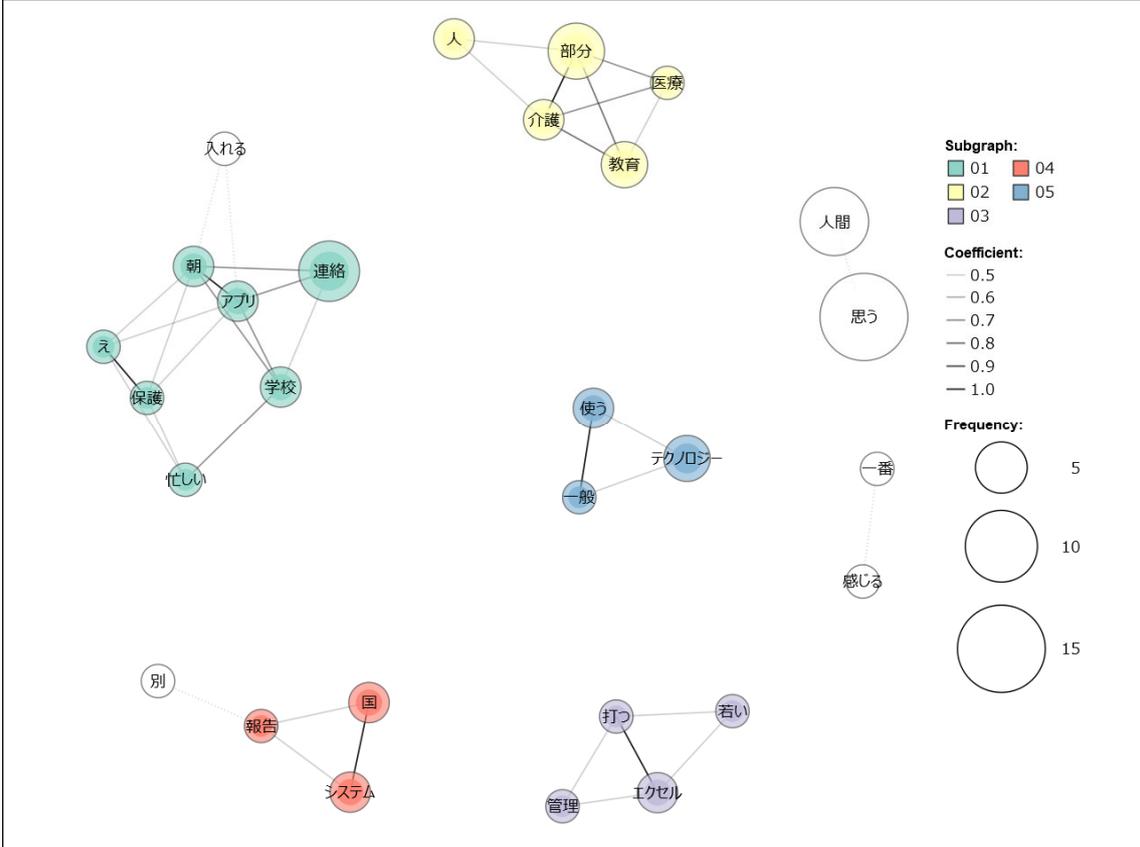
生成 AI などテクノロジーが普及し効率化を図られている現代社会において、人の介在する価値とは何か



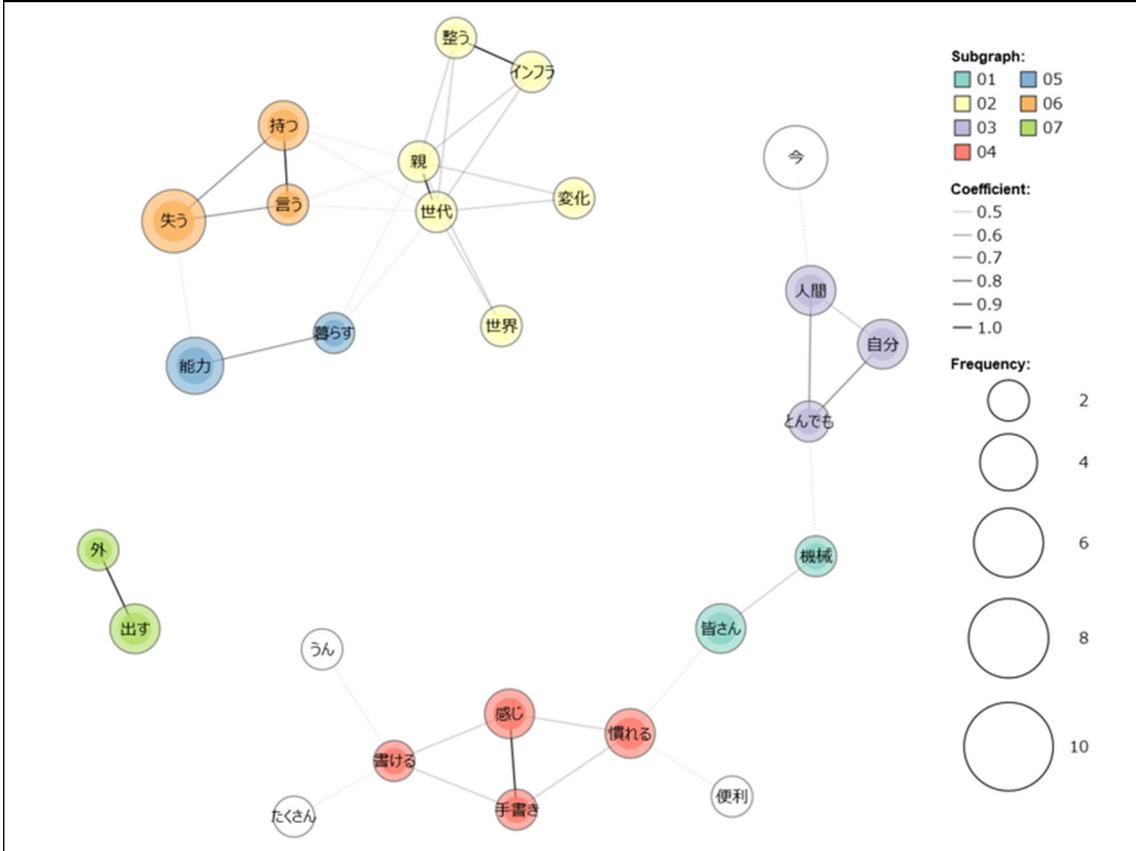
一般化することは人々の幸福につながりますか？



人が介在する価値とは？



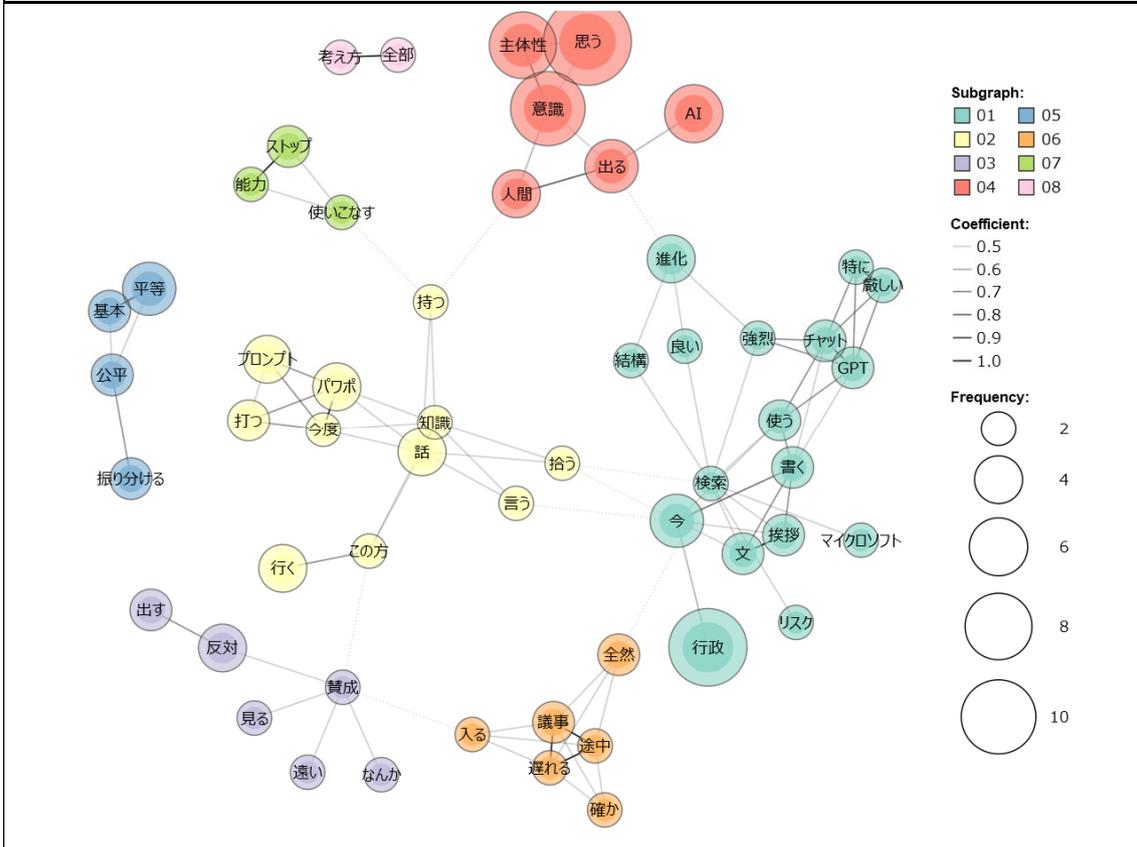
一般化することは人々の幸福につながるといいますか。



テーマ3 : AI 時代の人類のアイデンティティ

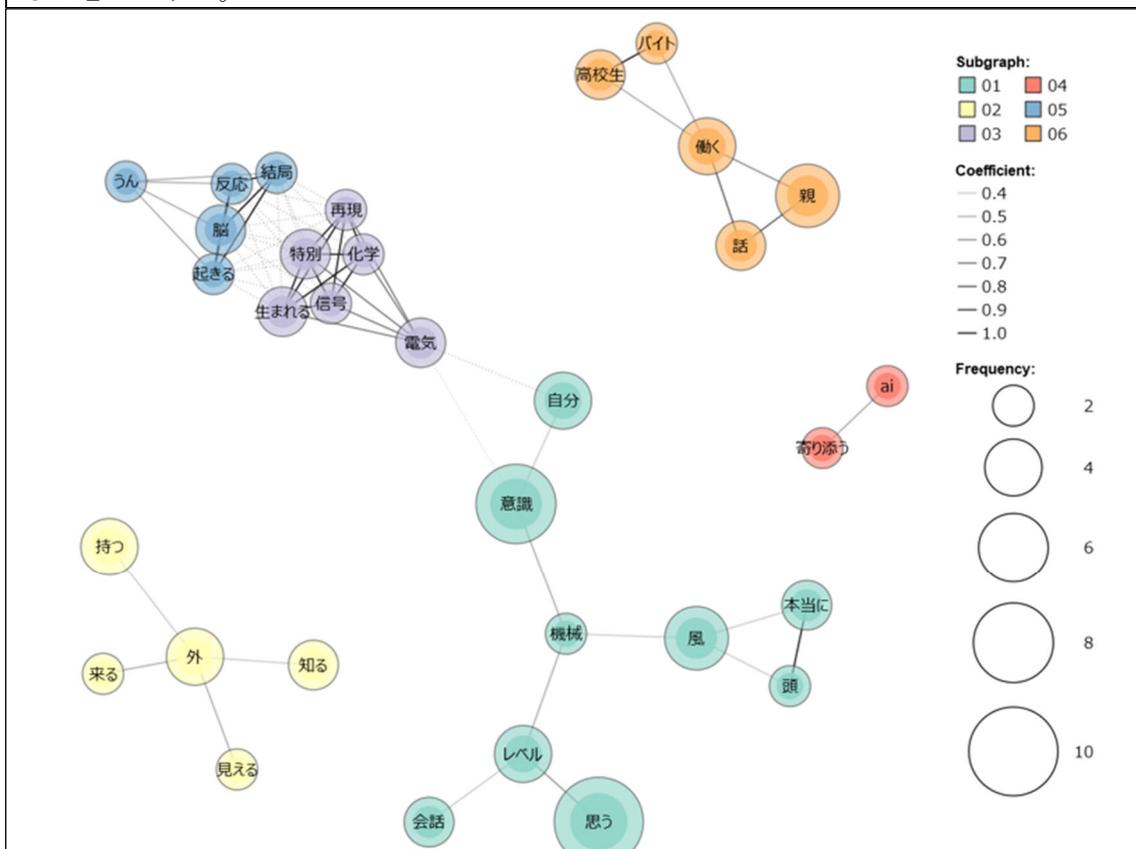
A. 菅 祐亮氏インタビュー (佐賀市 政策推進部 DX 推進課 スマートシティ推進室長)

AI の進化がさらに加速し、人間のような意識と主体性を持った存在になることがあり得ると思いますか？

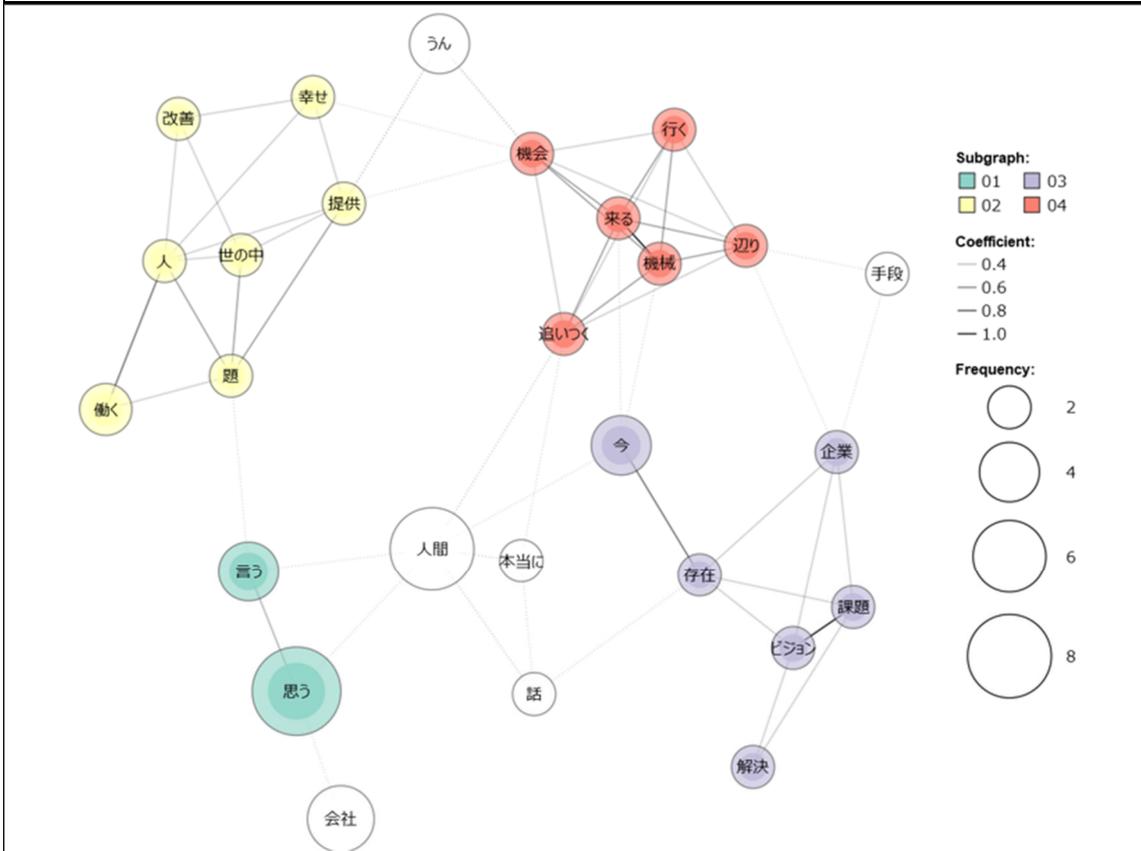


B. 岡本 周之氏インタビュー (ディップ技術研究所 岡本 周之氏)

AI の進化がさらに加速し、人間のような意識と主体性を持った存在になることがあり得ると思いますか。

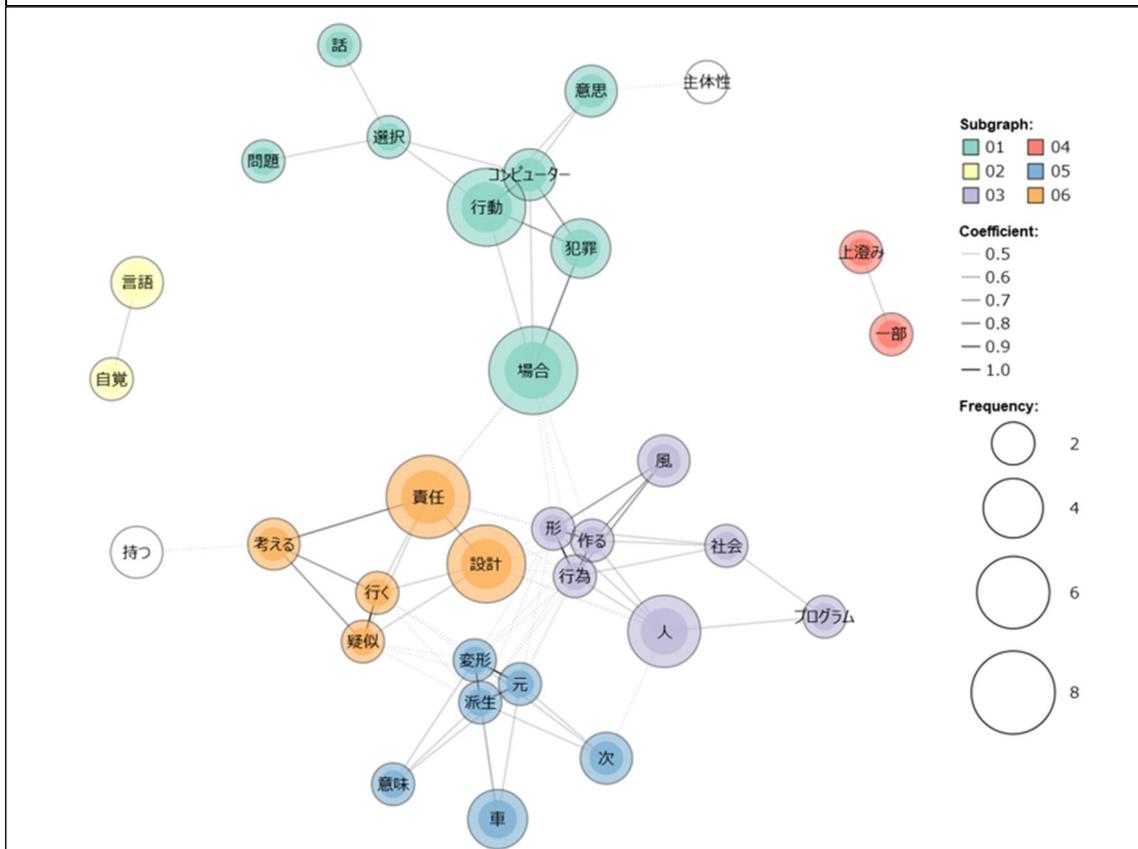


AI がさらに進化し、人間と同じまたはそれ以上の知的レベルに到達したときに、企業（行政/研究者）の役割はどのように変わると考えられますか。

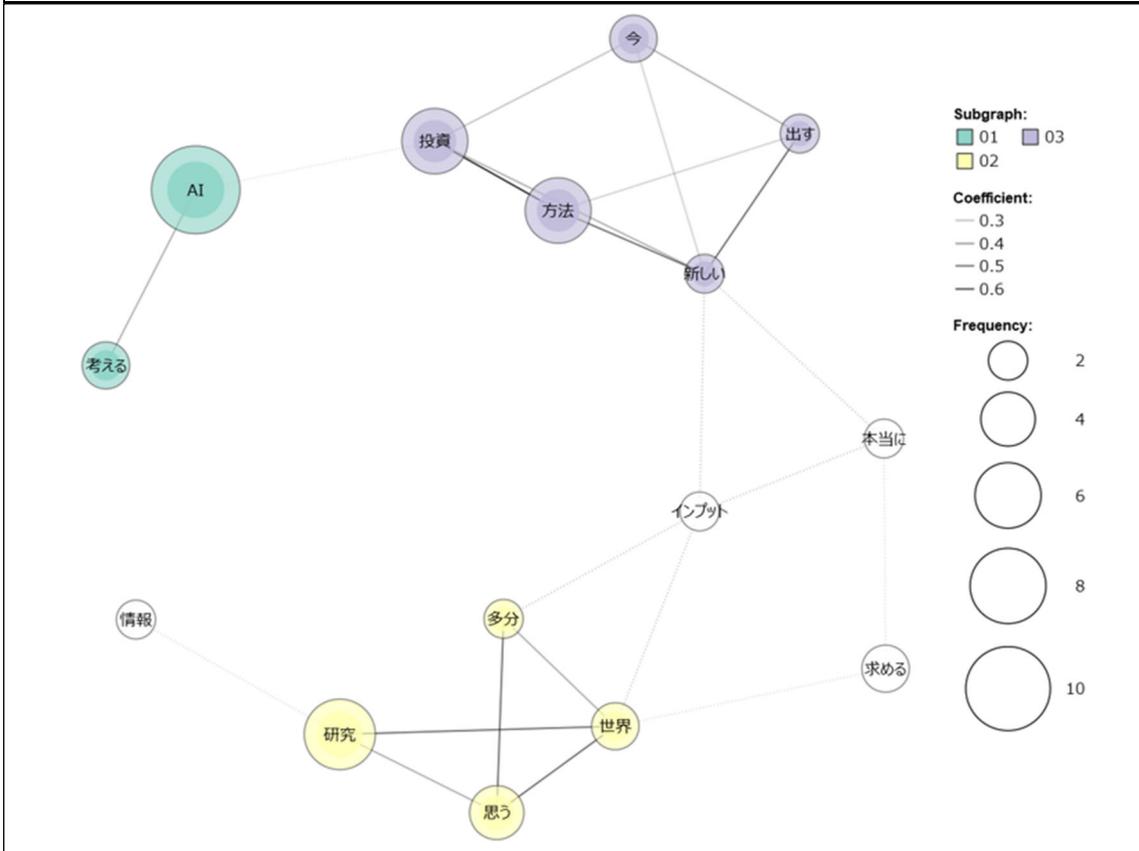


C. 良峯 徳和氏インタビュー (多摩大学名誉教授 良峯 徳和氏)

AI の進化がさらに加速し、人間のような意識と主体性を持った存在になることがあり得ると思いますか。



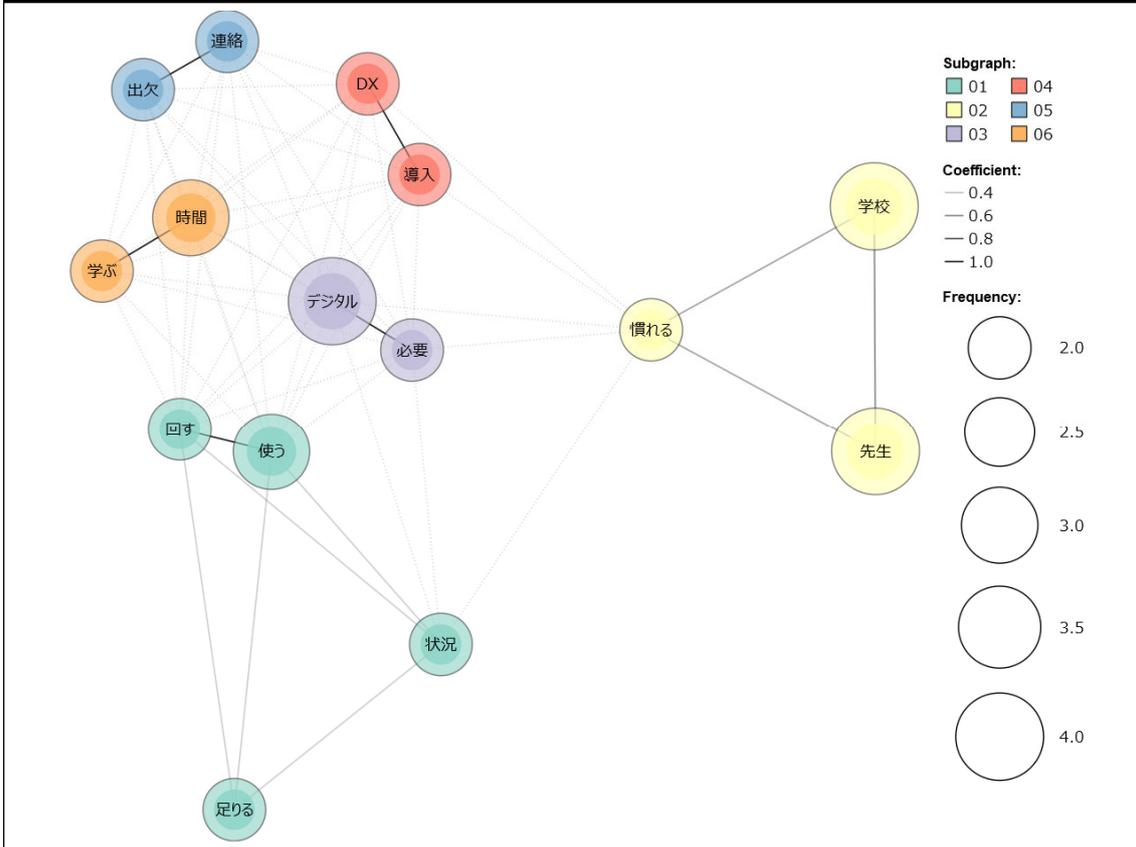
AI がさらに進化し、人間と同じまたはそれ以上の知的レベルに到達したときに、企業（行政/研究者）の役割はどのように変わるとお考えですか。



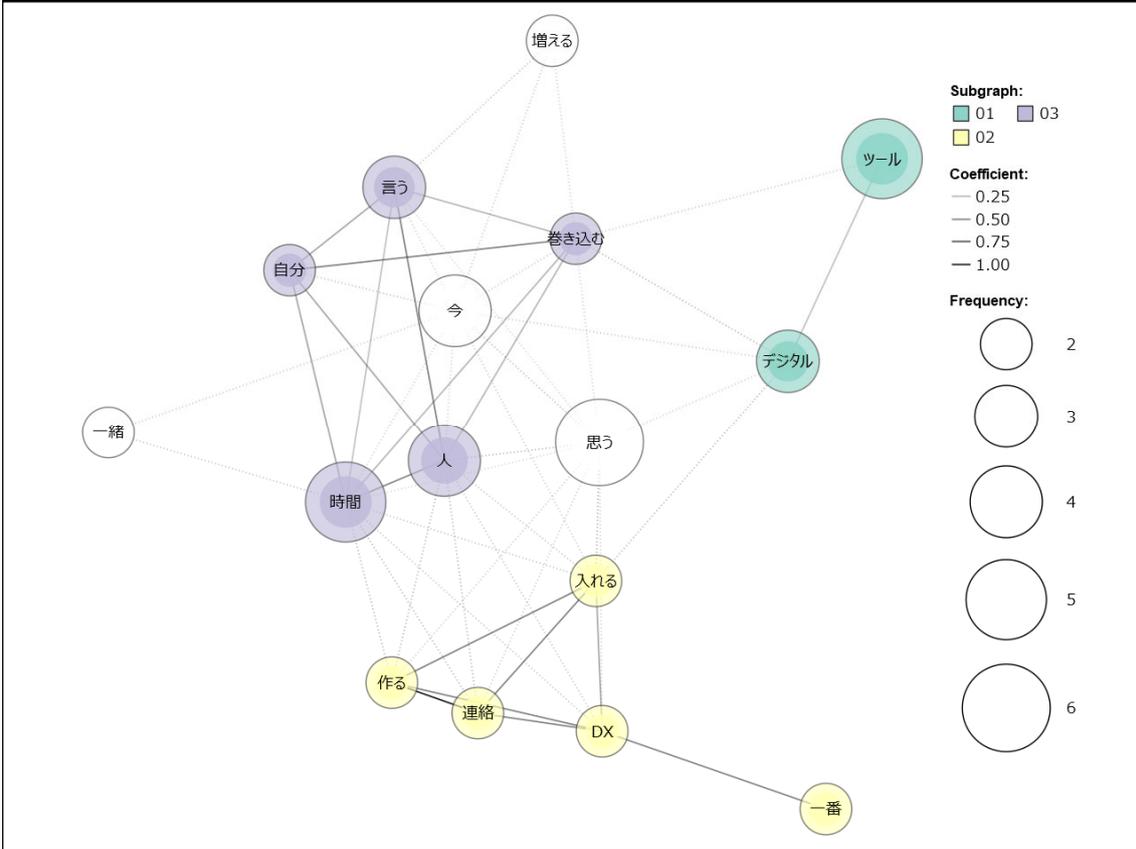
テーマ4 : AI 依存がもたらす人間的能力の退化 - 失ってはいけない人間的能力 -

A. 菅 祐亮氏インタビュー (佐賀市 政策推進部 DX 推進課 スマートシティ推進室長)

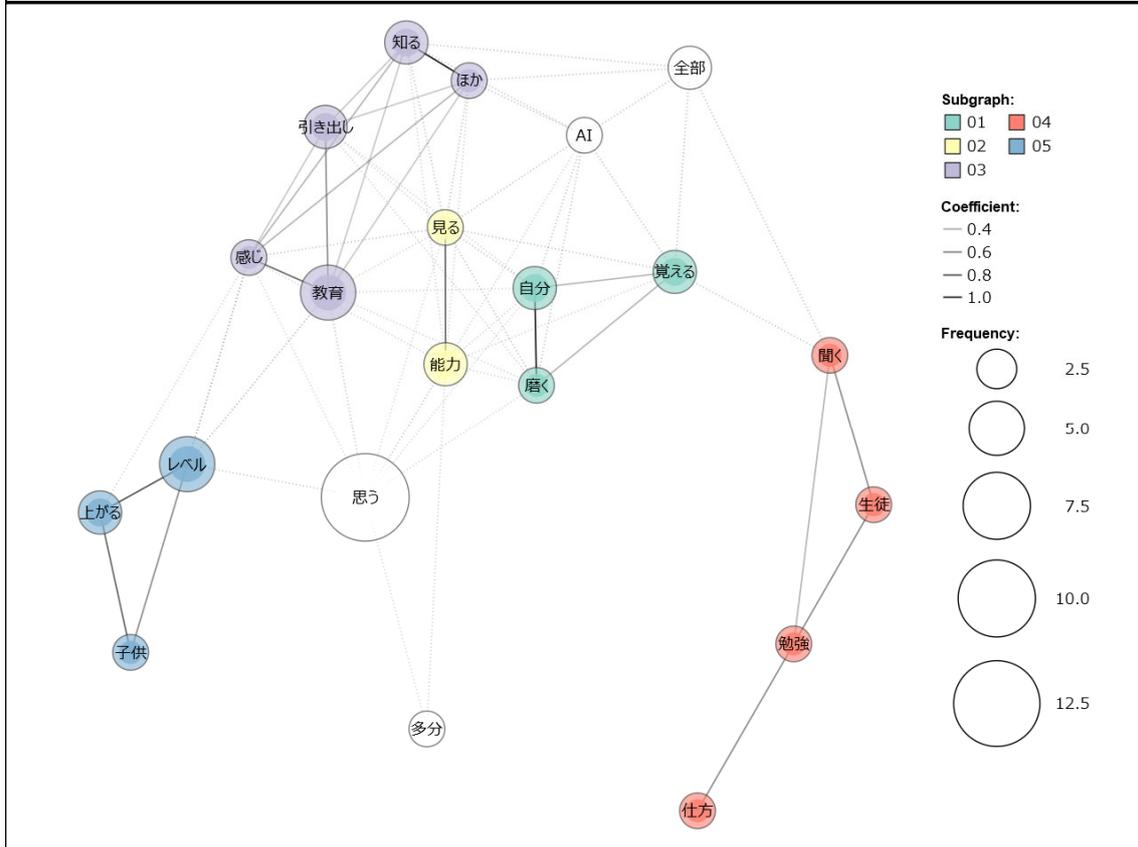
取り組みの中に DX を学校生活に関するアンケートに利用していましたが、今後はさらに教育現場に DX や AI を参入して行く予定などがありますか。



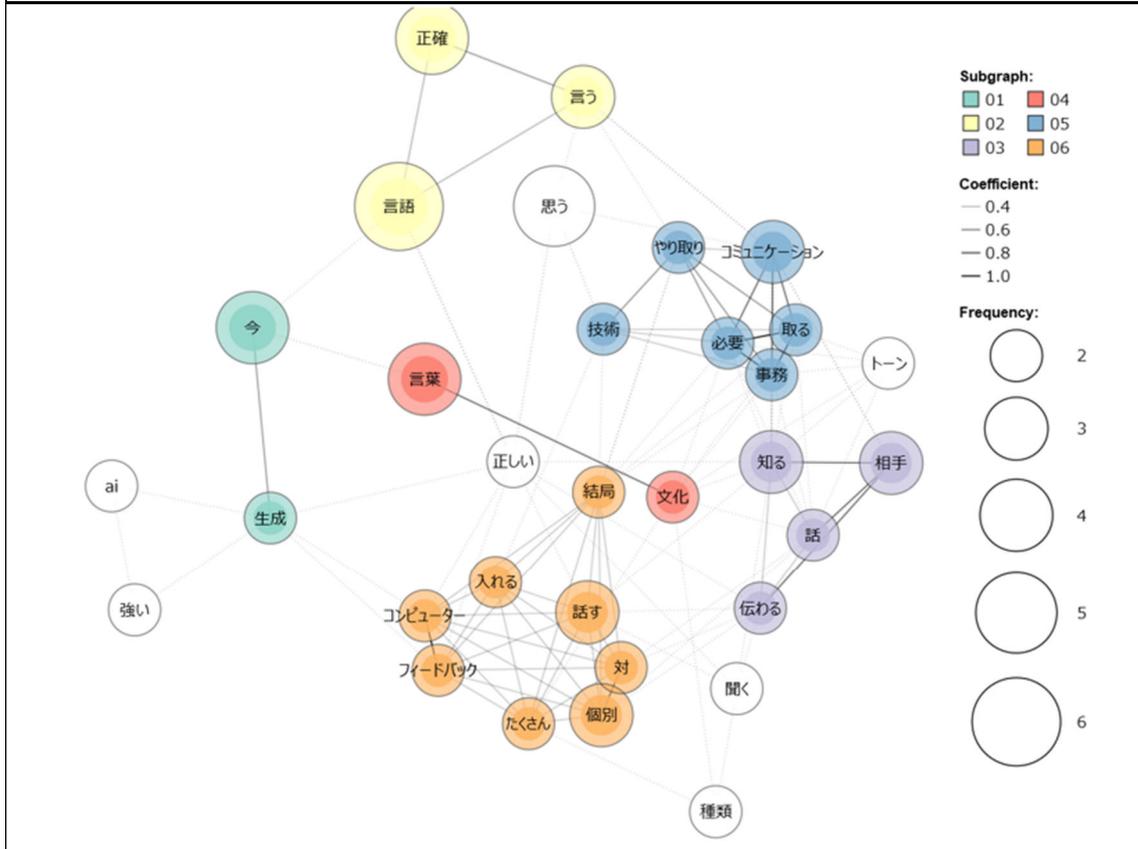
教育者側ツール理解度を無視しても行政がこれだけは教育現場で使いたいという AI・DX ツールなどありますか？



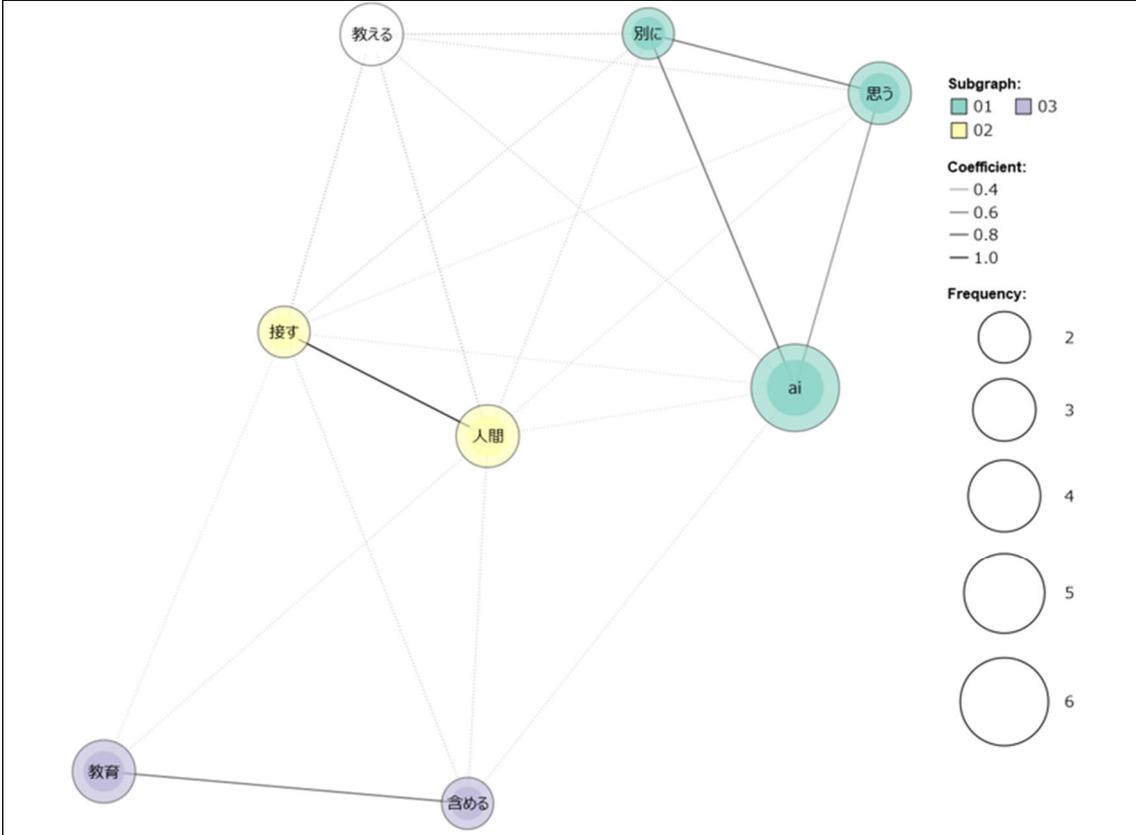
AI の発展で語学スキルが自動化できる時代になっていますが教育としてのレベルは落ちると思いますか。また、デジタルデバイスが使えない時にどう行動するかが真の教育水準を示すと考えています。この視点から見ると、自動化や語学のリアルタイム翻訳が便利である一方で、本当に自力で問題を解決するプロセスを評価する教育も重要ではないかという疑問がある。この点についてどう考えますか？



AI の教育現場への参入に関して、特に語学分野に対してご意見をお聞かせください。

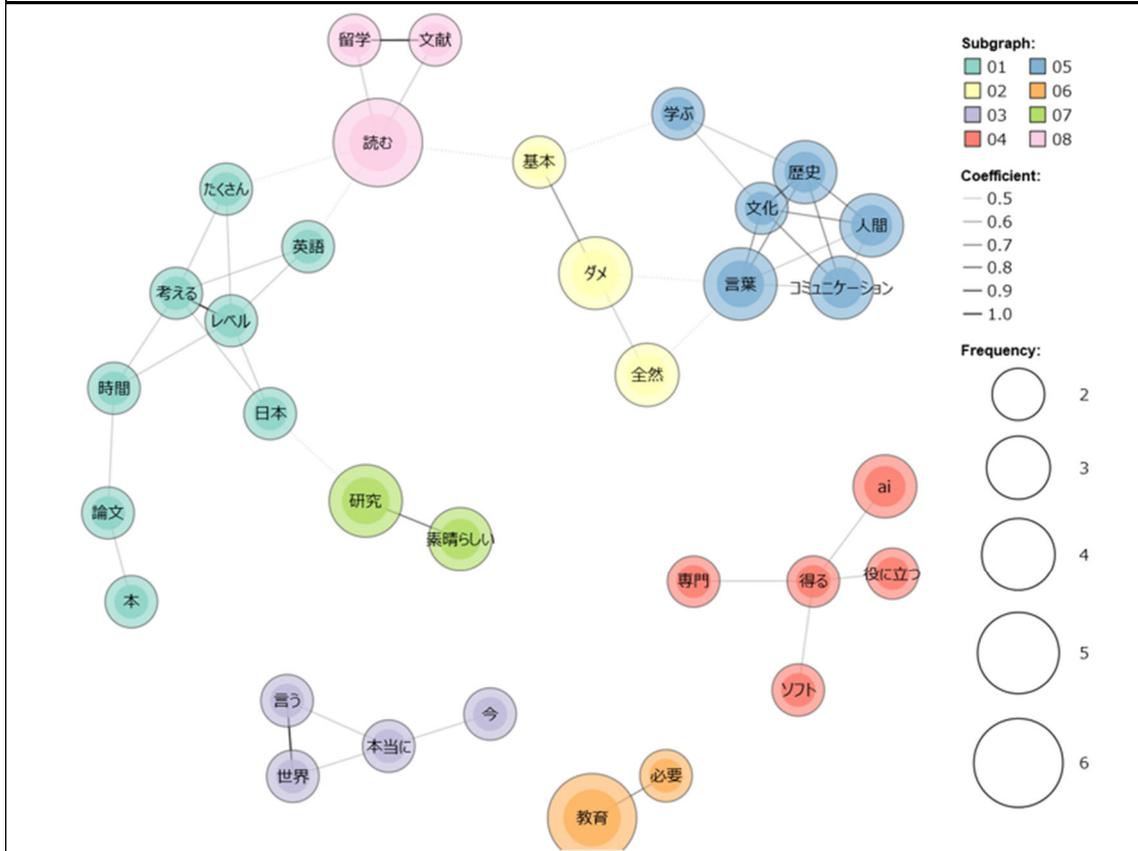


現代では、語学スキルを自動化・外部化できる時代になっていますが、それにより教育のレベルが落ちると思われますか。
 今後、教員よりAIによる教育を受ける世代が増える可能性があります、これは推進されるべきでしょうか。ご意見をお聞かせください。

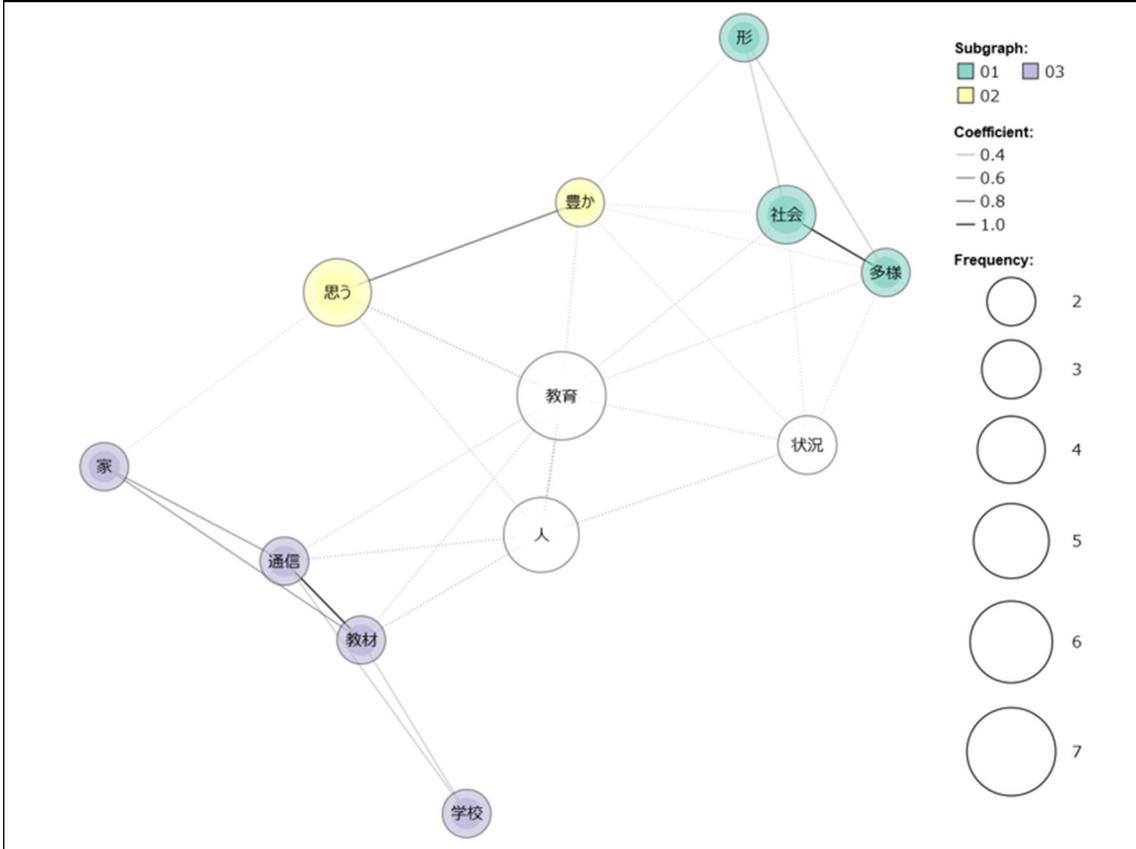


C. 良峯 徳和氏インタビュー（多摩大学名誉教授 良峯 徳和氏）

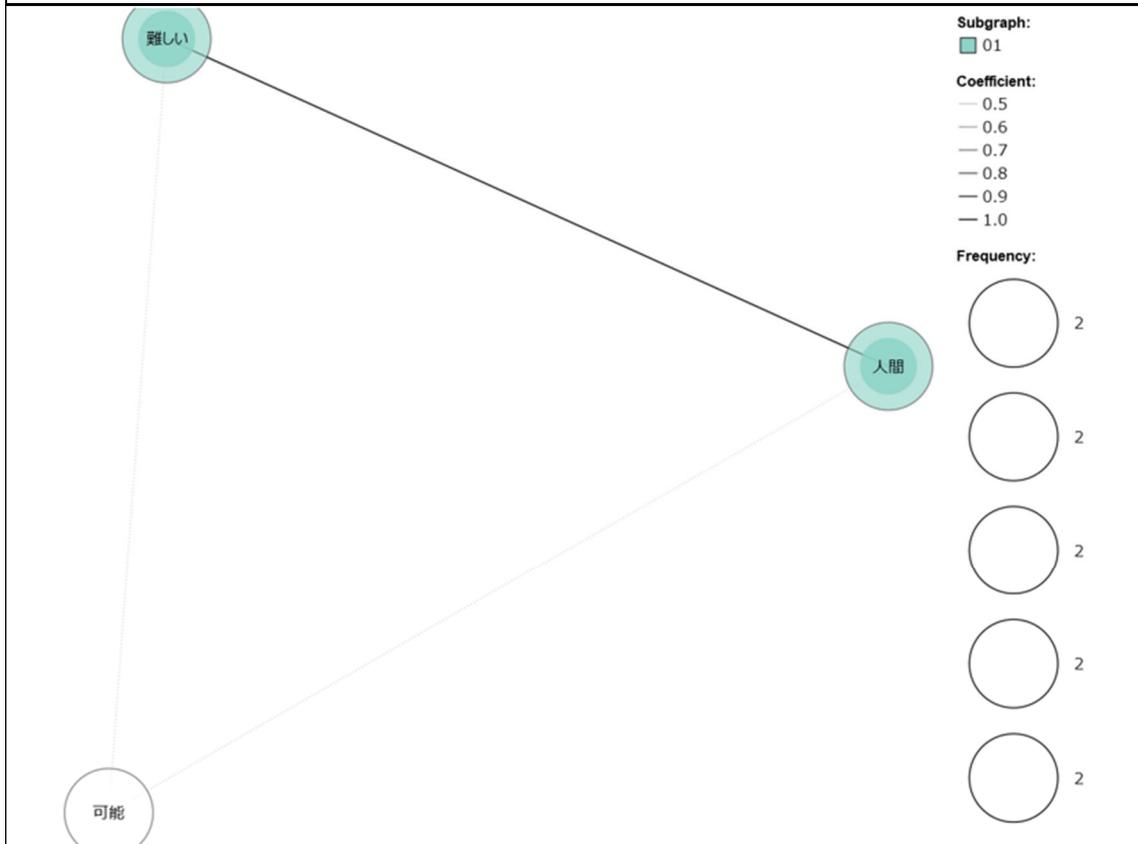
DX・AI をどう教育現場に参入するべきか、お考えをお聞かせください。



AI の教育現場への参入に関して、特に語学分野に対してご意見をお聞かせください。

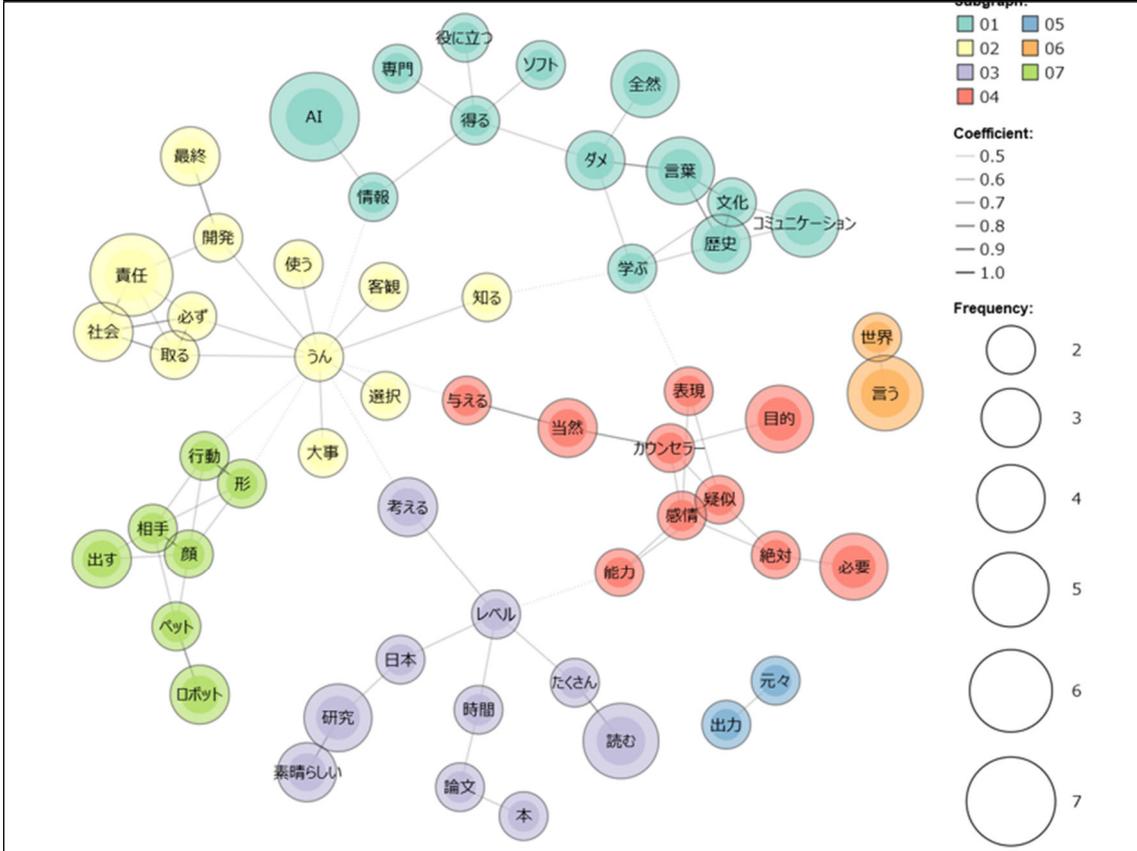


AI がどこまで人間の介入を必要とせずに倫理的な判断を行えると思われますか (AI の技術進化の可能性)



C. 良峯 徳和氏インタビュー (多摩大学名誉教授 良峯 徳和氏)

AI がデータに基づいた判断を下すだけではなく、人間の感情や倫理観を理解・反映する能力を持つべきと考えますか



AI がどこまで人間の介入を必要とせずに倫理的な判断を行えると思われますか (AI の技術進化の可能性)

