

AIの裏をかくには

榊 泰輔 (九州産業大学 理工学部 機械工学科)

Taisuke SAKAKI, Department of Mechanical Engineering, Faculty of Science and Engineering, Kyushu Sangyo University

1 AIと創造性に関して調査した背景

この報告の目的は、AIと創造性に関して調査し、学生教育への指針を示すことである。

この問題を調べた動機は以下の通りである。Chat GPTを始め生成AIが急激に発展を遂げ、様々な分野で活用され始めている。今やデザイン、絵画、作曲、文筆すらコンテンツを生成できる。こうした分野はこれまで創造的な分野と捉えられてきたが、逆にAIにより代替されはじめている。例えば、「〇〇をテーマにした靴のデザインを100個作ってほしい」と入力すれば、瞬時に100通りの案を生成できる。では、人はどんな役割を果たせばよいのだろうか？「創造性は機械にはない、だから大丈夫。私たちは創造性を磨きましょう」と言っていたのがひっくり返されたわけだ。また、近年、学生を含め我々のほとんどが、スマホを見ることに多くの時間

を費やしている。このことが創造性の育成に悪い影響を与えるのではと気になっていた。最近ではスマホにAIが組み込まれ、複合的に影響する可能性もある。

そこで、以下の3点について調査してみた。

- ・AIの仕組みはどのようなものか？
- ・人の脳で創造性はどのようにして生まれるか？
- ・スマホは脳の働き特に創造性にどう影響するか？

結論として、AI普及時代に創造性を発揮するには、以下の点が重要である。

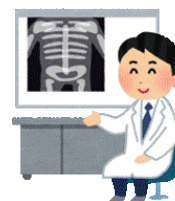
- ①AIの本質は評価基準（価値観）が人と異なる点にある。
- ②人の生み出す創造性は学びの一種である。
- ③スマホの長時間閲覧は創造性を自ら潰すリスクが大きい。

これらを受け、最後に学生教育への指針をまとめる。

■医療福祉へのAIの展開は始まっている

○画像認識 医療画像診断 精度 90%

年一億件、一件あたり300枚も 診断が追いつかず
教師あり分類学習
高品質 = 正しい判断 × 数万枚 診断医がラベル付



○異変検知 容体急変

健康リスクの予兆ルール学習
生体、症状、事故の大量のデータ
体温、心拍、血圧、発汗、歩行、...
→ 病気予測、受診時期の提案



○行動ターゲティング 健康管理

ユーザ行動の履歴
→ 実行率を上げるアクションを提案
→ どのステージかで提案かえる



Fig. 1 医療福祉分野への応用

2 AI の普及と問題

例えば、医療福祉への展開には画像認識があり、最も進んでいる(図1)。画像診断を自動化するニーズは高い。年一億件の診断があり一件あたり300枚も判定するが、診断が追いついていない。AIによるレントゲンの医療画像診断は精度90%を超える。画像診断には教師あり分類学習を用いる。診断医が予めラベル付けした数万枚の診断画像を教師データとして用いる。また、異常検知技術は、容体急変の予測に用いられている。例えば、健康リスクの予兆ルールを生体、症状、事故の大量のデータから学習しておく。ユーザから体温、心拍、血圧、発汗、歩行パターンなどのデータを取得することで、疾病の予測、受診時期を提案する。さらに、行動ターゲティングと呼ばれる技術は、健康管理にも使える。ユーザ行動の履歴を蓄積することで、健康維持のための有用な習慣の実行率を上げるアクションを提案する。

人工知能学会の元会長山田誠二氏は、人工知能(AI)でなにができるかを整理している[1]。よくAIが人の労働に置き換わると言われるが、今のところかなり限定的で最大50%と予測している。例えばコンビニエンスストアで、購入時の精算や床の清掃、バックヤードの品物の補充作業には一部ロボットが使われている。しかし仕事はそれだけではない。顧客への説明、取次、調理もある。特に顧客からの様々な問い合わせや注文に応じるには、いわゆるソーシャルスキルが必要だ。相対する顧客の年齢や態度、時間など多様な情報から、相手の気持ちを察して適切な回答と作業を実行するのは、今のところ人の方が得意である。

一方、「人はクリエイティブな仕事をすればよい」としばしば言われる。しかし、実はいわゆる「クリエイティブな仕事」でAIが活躍している。デザイナー・作家が携わってきた仕事が代替されつつある。ポピュラーソングなどの楽曲、服飾や鞆、アクセサリなどのファッション、その他の工業デザインで既に始まっている。過去に考案されてきた大量のデータをもとに、それらを組み合わせて無限の案を生み出す。簡単な指示で探索すれば、様々なアイデアを短時間で得られる。

では、AIと共存するにはどうすればよいのか? AIと競合する仕事に挑戦するのは、最悪の戦略である。荷物の運搬で車と競争するようなものだ。最良の戦略は、AIと組むことだ。つまり、互いの得意とする能力を上手く組み合わせる。

AIの能力は益々進化し、とどまるところを知らない。Microsoft社のChatGPTは、世界中の膨大

な情報をもとにテキストを生成できる。基本は、ある言葉の次にありそうな言葉を続けていくもので、まだ間違い(ハルシネーション)も多く、特に計算問題で間違いが多いようだ。しかし、多くの適用分野で活躍が期待されている。例えば、〇〇についてレポート書いて、〇〇を求めるプログラム書いて、と入力すると、それなりの答えが返ってくる。うまく質問(プロンプト)を立ててやると期待する答えになるといわれる。ただし、AIが内容を理解しているとは言い難い。物事を判断する基準が不明であり、物事の善悪、良否、社会常識について、別途人間が規定してやる必要がある。

次に、AIの本質について、藤本浩司氏、柴原一友氏の著書を参考にまとめる[2]。まず、AIの構成には一貫性がなく「ツギハギ」である。つまり、上手く作られている所もあるが、そうでない所もある。第一に、AIは人の物差しと違う基準をもっている。AIの内部の計算はコンピュータが行っており、その結果は数値の列である。たとえ感情があるように見えても、中身は10110011000...のような数列の計算だ。第二に、AIの性能は安定しない。同じ入力つまり質問をしても同じ答えが返ってくるとは限らない。ここは一般の機械と決定的に異なる点だ。機械の本質は安定的な繰り返し動作である。第三に、AIの進化は人の進化の歴史を通っていない。人は生存第一を目標に学習を進め進化してきた。ここから「常識」が生まれたようだ。AIはこれを踏まえておらず、人とは異なる判断基準・価値を持つ可能性がある。以上のように、AIは予測のできないリスクをはらんでいる。

AIの危険性について、小林雅一氏も、著書の中で警告している[3]。AIの父と呼ばれるトロント大ヒントン教授が、AIの長期的危険性(短期的にはフェイクの危険性)、さらに言う人類支配の可能性について警告を発していると紹介している。AIの創発能力は、人類と異なる進化の途上にあり、ネットワークの組み換えで創造性すら持ちうるという。突き詰めると暗い未来予測が浮かんでくる。昔のSFドラマに、機械の「神」に住人が言いなりの世界が描かれることがある。自ら考えることを放棄しAIの言いなりになるリスクを警告する。AIの問題は、AI自体にあるというよりも、相対する人間の方にあるといえよう。

3 人間の学びと創造性

創造性とAIとの関係を論ずる前に、人が創造性を生み出す仕組みを理解しておきたい。脳神経学者の虫明元氏は、創造性は学びの一種だと述べている[4]。人の学びにはいくつかの段階があり、ネット

ワークをかえながら進む。原初的なレベルから社会性をもつ高度なレベルまで大まかに4段階に分かれる。学習脳0（身体脳）、学習脳1（記憶脳）、学習脳2（認知脳）、学習脳3（社会脳）と名付けている（図2）。例えば学習脳1（記憶脳）では、習慣的判断が記憶から生じる。記憶の固定には、記録後の睡眠・安静が必要で長時間かかる。睡眠・安静の状態において記憶をリプレイすると、定着と忘却が徐々に進み数日かけて強化される。このとき内的動機付け、すなわち学びを楽しく行ったら記憶は持続しやすい。一方、外的動機付け、すなわち報酬か罰・恐怖を与えると記憶が定着するように見える。しかし、この外的動機がないと学びが止まる。罰・恐怖を回避する行動を伴い、不安だけを反芻するため学びに集中できない。自ら学びたい学ぶことが楽しいと思うことが、記憶の定着に重要だ。

また、学習脳3（社会脳）では、他人の視点を学ぶことで学習が進む。これを共創思考または集団思考ともいう。ただし両者は正反対だ。共創思考は、いわゆるコラボで問題解決をはかる能力だ。異なる分野の専門家間で共感を育み互いに学ぶ。一方、集団思考では、権威リーダーに同調することを強いられる。確証バイアスが生まれ、他の意見を無視するようになる。ただし、常に前者がよく後者は悪いというわけではない。前者では意見が発散するリスクがある。つまり独自性と同調のバランスが大切だ。

ここで、創造とは不安定さと表裏一体であると述べている。これまでにない新しい考え方であるほど、一時的に周囲に混乱を招くものだ。また創造性

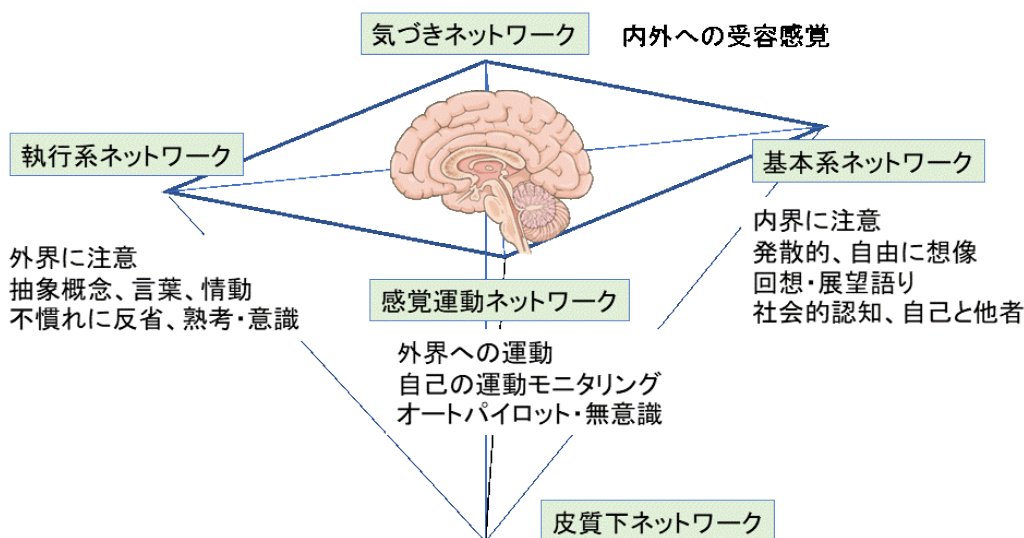
は強い情動で駆立てられたときに生まれる。これは科学者・芸術家・起業家が創造性を発揮する際にしばしば見受けられる。しかし、創造活動とは才能ある人の特異な能力ではない。創造を生み出す才能はキッカケにすぎない。社会問題は今や複雑で多面的であり、解決するには創造性が必要である。これは全ての人に必須であるとともに育成可能なスキルである。

創造性の発揮方法について、氏は脳活動の観点から述べている。創造性とは、パラダイム転換であり不連続な変化をもたらす。それは過去に記憶した事柄ではなく、新しい脳内ネットワークにより生成される。ではどのように生み出すのか。脳内ネットワーク理論から、安静時に記憶・情報の再編成がなされることがわかっている。再編成とは、情報の発散と収束であり言語化や論理化でもある。脳の安静時にグローバルに脳を働かせることで長時間フロー状態を維持する。フロー状態は、明確な目的あるいは特定分野へ意識が集中した状態である。このとき自己意識は低下し、行動と一体化する。物事の変化に対し即座に対応できる。楽しく苦にならない感情が生まれる。これには瞑想がよい。自意識や過剰な想像を鎮めるとフロー状態になりやすい。マインドフルネスともいわれ、創造性を生み出すトレーニングとしてもちいられている。

4 生物の進化と脳神経科学から見た脳

次に、人間がどのように創造性を発揮するかを、生物学と進化、脳の構造から考える。脳神経科学者

■学びと創造性の仕組み 虫明元 学ぶ脳 ぼんやりこそ意味がある 岩波書店



○学びの段階 ネットワークをかえながら進む

Fig. 2 脳内ネットワーク

アンデシュ・ハンセン氏の著書を参考にする[5]。スマホの脳への影響をハンセン氏が調査したきっかけは、I Qの低落傾向である。北欧で90年から頭打ちになり少しずつ低くなっている。

現代人の脳の構造は、実は未だ、狩猟採集民の脳と同じである。進化の途上、我々は未知の世界、すなわち狩猟採集民がこれまで適応してきた世界と全く異なる世界に生きている。狩猟採集に適応した結果、我々の脳は、周囲の危険に気を配る、ストレスを感じやすい、気が散る、マルチ作業が苦手などの特徴をもつ。氏は、このような特徴を持った脳が、スマホにどのように適応するかを研究している。

脳には可塑性があり、これを「使う／捨てるの原則」という。例えばロンドンのタクシー運転手は、ロンドン市内の隅々まで地図を暗記することで有名で、その海馬は肥大傾向にある。他方、カーナビにより我々の記憶力は低下する一方である。カーナビは思考の外部委託である。外部記憶に任せるのは一見楽のように見えるが、ものごとの精査や批判には、ある程度の量の知識を保持することが必要だ。外部委託の傾向がどんどん進めば、脳の機能は低下していくだろう。

今後は、集中力のいる仕事こそ生き残り、他のルーチン的な仕事は全て機械化されるだろう。そもそも文化・科学技術の進展、発明・発見は、集中力を持つ先進的な人々によるものだ。集中力を維持できることが、今後ますます、AIによる自動化に対抗できるか否かの分かれ目になる。例えば、本を読むには長い文章への集中が必要だ。読みながら思考に浸り深い思索へと導かれる。一方、ネットは表面を次々にかすめ、情報を右から左へ処理するだけだ。そこに深い思索は生まれない。

記憶だけでなく、心の不調も深刻化している。年16兆ドル損失が生じているというデータもある。スウェーデンでは100万人が抗うつ剤を常用しており、これは1990年の10倍にあたる。なぜ増加傾向があるか、なぜ90年代から増えているか。ハンセン氏は脳神経科学と脳の進化の観点から分析し、脳の退化について警告する。すなわち、スマホをはじめとするデジタル機器は、私たちにとって諸刃の剣である。毎日スマホを見続けると、毎日脳にハッキングされることになる。脳が刺激され続け、注意散漫の状態が慢性化する。そしてさらなる刺激を求める欲求が生じる。その結果、画面に写る小さな情報の断片にかまけ、大きなまとまりのある情報の取得が徐々に困難になる。

氏はスマホを「最新の(デジタル)ドラッグ」と位置付ける。ドラッグを辞めることが困難なように、スマホも誘引する力が大きい。なぜなら、ドラ

ッグのように脳内物質であるドーパミンを多く生じさせるからだ。ドーパミンは行動を促す脳内物質であり、例えば食べ物を見ると出てくる。スマホはドーパミンを多量に生じさせる。これは新奇な物・環境を渴望し、また不確実なものを渴望する気持ちを活性化させる。その結果、画面をクリックすることが大好きになる。何かが起きるかもしれないという期待そのものが魅力となる。つまり結果としての報酬ではなく、その過程が魅力なのである。これはギャンブル依存症と似ている。次こそはとスロットマシンを回し続けることにかまける症状と極めて近い。このような状態になるようSNSは設計されている。

「いいね!」マークがつくこと、期待させる瞬間、脳の報酬系が最高の瞬間を迎える。その期待を最大にするよう、画面を設計している。そのためにSNS企業は、トップクラスの行動科学・脳神経学者を大量に雇用し、依存性を最高に、不確かさを偏愛するような手法を日々研究している。

スマホはメンタルヘルスや睡眠に大きな影響を与えている。米国精神医学会ほかの調査で3500人問診した結果、スマホをみる時間多いとストレスが増え、うつ病になるリスクが高くなる。スウェーデンでは9人に1人がストレスを抱え100万人が抗うつ薬を常用している。この傾向は10年前から急増した。スマホ登場と同時期である。睡眠の意義は大きく、例えば老廃物となったタンパク質を日に数g排出し脳の中を掃除する。しかし、日に6時間以下の睡眠を十日続けると、集中力・長期記憶が低下する。スマホからはブルーライトが出てメラトニン生成を抑制し、睡眠を数時間遅らせる効果がある。電子書籍を読む人は、食欲が増進し体脂肪が増える傾向がある。

氏は著書の中で「ばかになっていく子供たち」と衝撃的な表現をしている。スウェーデン等での20年間の調査で、12ヶ月までの乳児4人に一人がネットを閲覧している。2歳児の2人に一人が毎日スマホを見ている。10代では日に3.4時間を費やす。英国の10代では6時間半、米国の10代は9時間と深刻な状況が明らかになっている。

よく大人になれば自然に分別がつき自制できるだろうという楽観的な意見がある。しかし、氏はそうではないと主張する。その理由は、前頭葉の発達に関わってくるからだ。前頭葉は衝動の歯止めや報酬の先送り、すなわち我慢ができるかどうかに関する部位である。スマホ閲覧の自制にも関わる。ところが、前頭葉は25~30歳迄に発達を完了する。この部位が十分に発達しないうちに長時間のスマホ漬けになるとどうなるか、想像するに恐ろしくなる。前頭葉に関わる報酬先送り能力の研究として、4歳児

へのテストがあり目の前のマシュマロ1個をすぐ食べるか15分後に2個もらうまで我慢できるかというものがある。我慢できる子は将来の学歴が高い傾向があるという。報酬を先送りし忍耐力をつけることは、あらゆる学習・訓練に共通する。おおよそ基礎訓練はおもしろくない動作の繰り返しだ。しかし、ここを乗り越えることで基礎力がつく。逆に、報酬を先延ばしする能力が低下すると、訓練に時間をかけることを避けすぐに上達しないと放り出すことになる。

以上のことから、氏は「集中力こそ現代社会の貴重品」だとする。人は普通マルチタスクが苦手だ。マルチタスクをしていると、重要でない情報を無視できず、気が散る。集中するには、注意が残余する状態から切替る時間がある程度必要である。つまりマルチタスクは集中することと相いれない。しかしマルチタスクはドーパミンを促し拘泥させる。これは進化の過程で獲得された性質で、人類が進化の過程で長らく、周囲に注意を分散し警戒する必要があったからだ。他方、常に気が散る習慣がつくと、いざ集中しようとしても難しくなる。勉強に集中できず成績が落ちるリスクが高くなる。注意を持続する力の低下で、例えば長時間の読書が困難になる。氏はこれを、Google 効果・デジタル健忘症と呼ぶ。みずから覚えようとしないう、頭に入らない症状をいう。知識を覚える理由は、短期の作業メモリから長期記憶に移し固定化することだ。固定化する内容は元データのコピーではなく、ある加工、すなわち集中と熟考により変化する。それにはある程度の時間と手間がかかる。クリックで次々に新しい情報に接する習慣がつくと、常に情報の未消化状態になり固定化が難しくなる。その結果、周囲に無関心になる。周囲を眺めてもドーパミンは出てこないからだ。そのためか友達と会話しても食事をしても楽しめない若年層が増加している。

学校教育に関して、少なくとも教室では授業開始の10分前からスマホから離すことを提言している。スマホによる刺激でドーパミンになれた脳は、その報酬のない情報を無視してしまう。この状態から、文章や講義に集中する状態に脳を持ってくるには時間がかかるからである。実際、英国の複数校での実験によれば、朝登校時にスマホを預けるようにしたところ、成績が上向いたという。合わせて軽い運動を授業前に行う、睡眠時間を十分にとるとさらに効果があがるようだ。成績だけでなく睡眠時間にもスマホは影響を及ぼす。20カ国70万人に対する調査では、10年前より1時間減っている。例えば英国の10代では夜中に10回以上スマホをチェックする事例もあった。

それだけでなく、スマホは幸福感を減退させる作用も持つ。米国の10代に対する調査ではスマホ閲覧時間が長いほど気分落ち込む傾向がみられた。ストックホルム市では10代の10人に1人が精神科にかかっている。これは2012年つまりスマホが表れてから現れた傾向である。スマホにより社会とのリアルな接触の機会減る。その結果、米国では孤独感に悩まされる人が増えている。友達と会わずデートもしない上、アルコール消費量すら減っているという。若い層が車の免許を取得しない、車に関心を示さなくなっている。

以上を踏まえ、脳神経科学と進化の観点から、集中力・創造性がこれからの勝負であり、自分の脳を大切にしてほしいとアドバイスしている。

5 AIの裏をかくには

ここまで書いたところで、以下の新聞記事を読んだ[6]。ベルギーやハンガリーを始め、少なくとも10国で、中学校・高校でのスマホを禁止する動きが出ている。学校関係者は「依存すると子供は孤立する。校内だけでも使わせないことが一番の解決策だ」「生徒間のトラブルが減る」「費やす時間が長くなるほど成績が悪くなる」と考えている。2023年ユネスコの報告によると、世界の4カ国に1カ国が学校での禁止措置をしているようだ。WHOも動き出している。「タバコが特定の年齢、特定の場所でしか喫煙できないように、スマホについての検討すべき時が来た」と規制が必要と認識している。

中学高校で規制すれば終わりではない。4章でみたように、自己を統制する力を養う年齢を考えると、大学においても一定程度の規制が必要ではないだろうか。依存症になる前に、リスクを理解してもらい何らかの措置を設け、教育の一環として実施することだ。そうでないと、「持続的な学び」は大変困難になるだろう。

本報告では、AIの仕組み、創造性を生み出す脳の仕組み、スマホの影響の3点について調査した。AI普及時代に創造性を発揮するには、以下の点が重要である。

- ①AIの本質は、評価基準（価値観）が人と異なる点にある。つまり自分なりの価値観を持つこと。
- ②人の生み出す創造性は学びの一種であり、脳内ネットワークの組み替えにより起こる。このネットワークを組み替えるための方策（瞑想など）を実行すること。
- ③スマホを見続けると、創造性を自ら潰すリスクが大きい。また精神状態や社会性に対してもリスクがあることを十分に認識すること。

これまでの調査とアンデシュ・ハンセン氏の提言

を参考に、学生教育についての指針をまとめる。以下のことを学生に指導することを提言する。

- ・スマホ利用の時間を知る，日に数時間オフに，日に最大 2 時間まで
- ・集中力がいる学習・仕事では見えない所へ
- ・授業や会議，人と会う時はスマホをオフに
- ・授業の 10 分前までにスマホを鞆にしまう，授業中は禁止
- ・寝る時はオフ，近くに置かない，寝る前に開かない

なお，以上は創造性をつぶさないための言わば消極的な方策である。創造性を伸ばすための積極的な方策は，別途考察する必要がある。

参考文献

- [1] 山田誠二，“本当は、ずっと愚かで、はるかに使える A I ―近未来人口位置脳ロードマップ”，日刊工業新聞社，2019.
- [2] 藤本浩司，柴原一友，“A I 人材にいま一番必要なこと すべての人を知るべき，A I の本質と活用術”，日本評論社，2023.
- [3] 小林雅一，“A I と共に働く ChatGPT，生成 A I は私たちの仕事をどう変えるか”，ワニブックス | PLUS | 新書，2023.
- [4] 虫明元，“学ぶ脳 ぼんやりこそ意味がある”，岩波書店，2018.
- [5] アンデシュ・ハンセン，“スマホ脳”，新潮新書，2020.
- [6] 欧州 苦肉の校内スマホ禁止，朝日新聞 2025 年 1 月 29 日コラム「世界初」，2025.