

未来白書 20.0 (State of the Future 20.0)

エグゼクティブサマリー

現在生きているほとんどの人々は2050年にも生存しているし、今まさに誕生する赤ん坊は、2100年まで生きるだろう。現在の世界には地球規模で人類が絶滅するリスクが存在する、という点についての認識は深まりつつある。国家や企業、NGO、大学、国連システムが協力すれば、このようリスクに適切に対処し、すべての人にとって素晴らしい未来を実現することができるだろう。しかし、ゼロサムの地政学的競争がその実現を阻んでいる。地球温暖化、AIの未来、合成生物学、戦略兵器などの問題で米中が協力しなければ、未来を楽観視することは難しい。

人類は、破綻の道か躍進か、厳しく緊急の選択を迫られている

国連事務総長 アントニオ・グテーレス

メディアは、最も恐ろしいニュースを連日伝えている。しかし、人類の多くは平和に暮らしているし、自分たちだけでなく人類の未来について真剣に考えるようになってきている。今では、世界の知識の多くを人類の6割以上が自由に利用できる。1996年以来、ミレニアムプロジェクトは、第1章で紹介するグローバルチャレンジの各項目のデータを毎年更新してきた。このデータを見ると世界は総じてより良いものになってきているということが分かる。第2章では、29の変数に基づく「未来指数 (SOFI)」について説明する。ここでは、改善している変数の方が悪化している変数よりも多いことが示される。世界はより良くなっていると言える理由の一つであるが、しかし、状況が悪化している分野、あるいは進展がほとんどみられない分野においては、未来は非常に深刻なものになるだろう。人類はより健康で、より裕福になり、より良い教育を受け、より長生きし、より繋がるようになった。しかし、その代償として環境が破壊され、地球温暖化が進み、富は一部の超富裕層に集中するようになった。悲観する必要はないが、過去の成功に安住することは許されない。

SOFIは、もし29の変数について現在のトレンドが続けば、2035年には人類は現在よりも良い状態にあることを示している。私たちが正しく行動すれば、さらに先の人類の未来はとも素晴らしいものになるかもしれない。第4章では、2045年に実現するかもしれない素晴らしく美しい未来の可能性について紹介する。

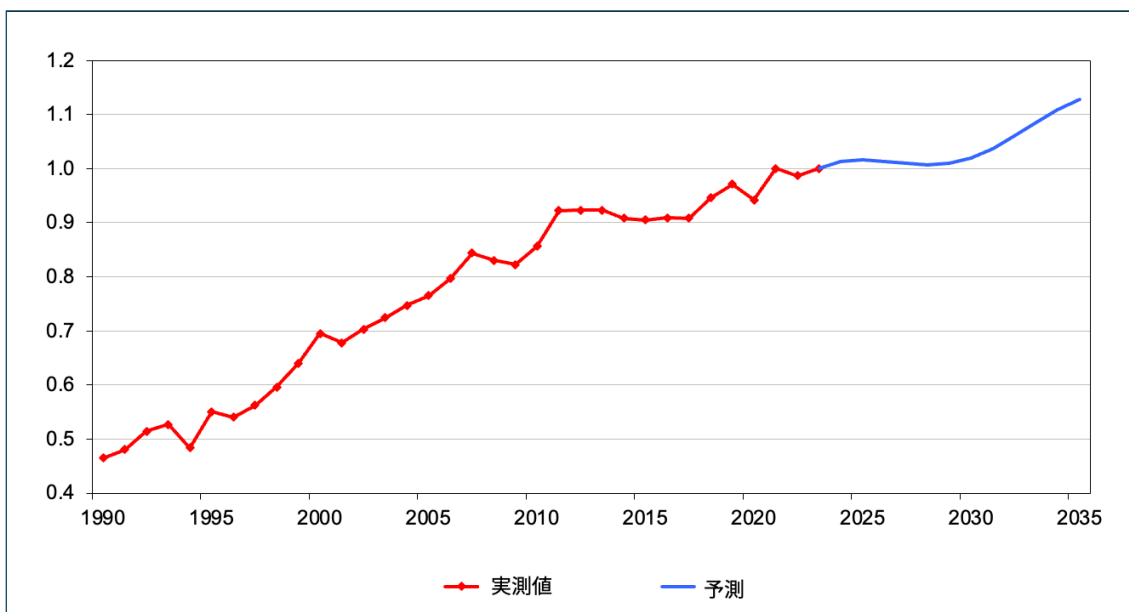


図 1. 2035 年までの SOFI の推移

2050 年の人工知能 (AI) は、現在のものとは大きく異なるだろう。2100 年の AI は、さらに大きく異なるだろう。現在生きているほとんどの人々は、2050 年には非常に高度な AI とともに生きることになり、今日生まれてくるほとんどの赤ん坊は、はるかに進化した AI が支配する世界で生きることになる。AI がどのように未来を変えるのかについて、十分な注意を払う必要があるのだ。

AI の管理は、人類がこれまで直面した中で最も複雑で困難な問題かもしれない。これに対して、スチュアート・ラッセルは 3 章でこう語っている。「AGI (汎用人工知能) システムが構築される前にこの問題を解決できなければ、人類文明にとって致命的な過ちとなる。そのような間違いを犯す権利は誰にもない。」しかし、今のところ人類がその過ちを犯すことを止めるものは何もない。AGI は今後 10 年以内に到来する可能性がある。だからこそ、AI が現在の形から AGI へと進化する、その移行プロセスを管理するために、国家や超国家的なガバナンスの仕組みを今すぐ構築し始める必要がある。上手くいけば、AI の進化は人類の利益となるだろうし、全ての人に素晴らしい未来をもたらす助けとなるだろう。

大まかに言って、AI には “narrow” (特化型)、“general” (汎用型)、そして “super” (超知能) の 3 種類がある。特化型の人工知能に分類される AI は、がんの診断や自動車の運転などの限定的な用途に利用されるものから生成 AI まで多岐にわたる。生成 AI は、多くの質問に答えたり、コードを生成したり、報告書を要約するもので、今まさに急速に進歩している。汎用的な AI はまだ実現していないが、専門家の多くは、AGI は数年以内に実現すると考え

ている。AGI とはその名の通り汎用的に利用できる AI であり、自ら学び、コードを編集し、自律的に行動することができる。AGI が実現すれば、人間と同じような、あるいは人間の能力を超えた斬新な解決策で多くの新たな課題を解決することができるだろう。例えば、ある目的が与えられれば、AGI はデータソースを照会し、人間に電話をかけ、自らのコードを書き換えて、その目的を達成するための能力を生み出すことができる。人工超知能は、自ら目的を設定し、人間の管理から独立して人間の理解を超えた方法で行動する。数千の AGI が規制されずに相互に交流し、その結果人工超知能を誕生させることになれば、人類に存亡の危機をもたらすだろう。第 3 章では、特化型 AI から AGI への移行をどのように管理すべきかについて詳述する。同章の第 1 節では、まず北米、中国、英国、ロシア、EU の AGI の第一人者 55 名に対し、AGI への移行に関する 22 問の重要な質問を問いかけ、彼らの見解をまとめている。第 2 節では、299 人の未来学者と専門家により、AGI に関する 40 の潜在的な規制とそれに関連する問題、また、AGI を地球規模で管理する 5 つのグローバルガバナンスモデルについての国際的評価を行った。

米国や中国、EU、日本、ロシア、そしていくつかの巨大企業は、ライバルに先駆けて AGI を実現し桁違いの演算能力を持つ量子コンピュータを実現しようと競争している。核軍拡競争はこのような技術によって激化しているが、より重要なのは、こうした技術そのものが現代の競争の中心となりつつあることだ。この競争に勝利するという大義名分のもと安全への配慮が軽視され、AGI 開発の前提となるべきルールや、AGI を適切に管理するためのガバナンスシステム無しに AGI が実現してしまう可能性がある。その結果、我々の理解や制御のおよばない、規制されていない何千もの AGI から人工超知能が出現するかもしれない。そしてそれは、人類の利益とはならないだろう。多くの AGI は、我々が理解できないような洗練された形で交流し、競争し、そして同盟することができる。これにより、地政学的に全く新しい光景が誕生する。LLM (大規模言語モデル) や LMM (大規模マルチモーダルモデル) よりも優れたアプローチが見つからないかぎり、このような未来を実現するためには膨大なエネルギーが必要になる。

とはいえ、AI の普及は避けられないと思われる。AI なしでやっていくには、人類の文明は複雑になりすぎたのかもしれない。

初歩的な量子コンピューティングはすでに実現しており、多くの人が考えるよりも早く進歩するだろう。しかし、量子コンピューティング技術が社会実装されるまでには、人々が期待するよりも長い時間がかかると思われる。実現すれば、サイバーセキュリティや AI 技術、コンピューターサイエンスは進歩し、その結果、科学的ブレークスルーと技術の進歩が加速する。これにともない、人類が受ける正の影響も負の影響も大きくなるだろう。こうした未来がありうるという事実から目を背け、知らないふりをし続けることは許されない。政治家

は、こうした問題を理解しなければならない。科学技術の進歩と世界のリーダーたちの理解のギャップは危険なほど大きい。

一方、地球の気温は記録を更新し続け、海面上昇と海洋酸性化が進み、海流が減速し、氷河や氷冠が溶け、サンゴ礁は減少している。気候変動によって、干ばつやハリケーン、竜巻、洪水など様々な災害が激甚化し、より頻発するようになっている。

地球温暖化が原因のひとつである自然災害による被害額は、2023年には2,800億ドルに達し、今後10年でさらに倍増すると見られている。今後CO₂やその他の温室効果ガスが全く大気中に排出されなかったとしても、地球環境が新たな平衡状態にたどりつくまで、今後数十年はこうした状況は悪化の一途を辿るだろう。しかし、将来の気候変動の深刻さに対する備えはできていない。

1950年に25億人だった世界の人口は、2020年には61億人に増え、現在は80億人を超えている。今後25年で、世界の人口は今より20億人も増加する可能性がある。地球温暖化が食い止められなければ、貧しい地域から豊かな地域への大移動は避けられないだろう。

新型コロナウイルスのパンデミックは、史上初めて世界規模での「小休止」を人類に引き起こし、人類が全てを再考するきっかけとなった。パンデミックは、地球規模で自分たちが相互に依存しているという人類の集団意識を高め、同時に、教育や仕事、会議から医療まで、様々な分野でのAIや遠隔操作技術の実装を加速した。

多くの人にとって、複合現実新しい現実となった。また、パンデミックによりCO₂排出量は減少し、化石燃料への依存度が下がった。しかし、パンデミックはコンピューターチップから石油に至るまで、あらゆるサプライチェーンを破壊した。世界の間層は5,400万人減少し、極度の貧困に苦しむ人の数は約1億人増加した。パンデミックによる死者は1,500万人以上と見積もられている。またパンデミックによる影響は、世界的な早期警戒システムや人類の集団的責任、そして将来への洞察力といったものの重要性を高めることになるかもしれない。

生物学的には、自然災害や人災の後には新たな成長が起こる。歴史的にも、災害の後にイノベーションが起こることはある。第二次世界大戦の焼け跡から、国連をはじめとする多国間組織が誕生し、人類全体の進歩を支えた。新型コロナウイルスのパンデミックがもたらしたグローバルな医療、経済、そして心理的な災害から何がうまれるのかはまだ分からない。パンデミックが引き起こした不況は大恐慌以来最大のものであったが、世界中で11.5兆ドルを超える緊急の財政出動が行われ、不況が大恐慌へと悪化することを食い止めることがで

きた。その一方で、世界的なインフレが生じることとなった。

ウクライナ戦争は穀物や肥料の供給を減らし、世界的なインフレに拍車をかけたが、再生可能エネルギーへの投資を増やし、ヨーロッパの石炭や石油への依存を減らす努力を加速させた。そして残念ながら、ウクライナ戦争により、人類はこの 35 年間で初めて、核戦争の瀬戸際に追い込まれようとしている。

核の瀬戸際外交が地政学に戻ってきたとはいえ、世界の大半は平和に暮らしている。ウクライナ侵攻を除けば、大国間の国境を越えた戦争は 70 年以上起きていない。しかし、戦争の性質は今日、次のように変化している。1) 国境を越えたテロリズムと局地的テロリズム（2023 年、テロによる死者は 22%増加した。これは 2017 年以来最大の水準だが、2015 年のピークに比べると 23%低い。ただし、テロリズムに関するデータは、その定義やデータ収集手法が大きく異なるので比較には注意が必要である）、2) 民間軍事組織によるものを含む、内戦への国際的な介入（例えばエチオピア、ガザ・イスラエル、ハイチ、マリ、シリア、イエメンなど）、そして、3) 公には否定されているサイバー戦争と情報戦争。

情報戦は（コンピュータ、ソフトウェア、指揮統制システムを攻撃するサイバー戦とは異なり）、ターゲットが気づかぬうちにターゲットが信頼する情報を操作しする。その結果、ターゲットは自らの利益に反して、情報戦を仕掛けた側の利益になるような決定を下してしまう。何千、何百万もの AI によって操作されるボットによるフェイクニュース、ディープフェイク動画、そしてその他の形態で拡散される虚偽情報は、真実についての我々の認識を操り、社会の分断を深め、様々な組織の名誉を貶め、ニュースに対する信頼を失墜させている。そして人々は自らを守る術を持たない。オックスフォード大学によると、2017 年には、28 カ国において組織的にソーシャルメディアを操作しようとする試みが実施された。その数は、その 2 年後には 70 カ国に増え、今では世界中のソーシャルメディアに被害は拡散している。

予測分析と偽情報による攻撃についてのデータベースを利用すれば、偽情報による攻撃を事前に予測し予防的介入を行うことが可能かもしれない。このような介入を繰り返し、そのフィードバックから学ぶことで、情報戦により効果的に対応できるようになるだろう。今後は、偽情報を特定し削除することだけを目的とするのではなく、攻撃を予測し、攻撃の前に介入することを目指す必要があるかもしれない。そうでなければ、ますます高度になる AI によって情報汚染が加速し、社会の結束が破壊される可能性がある。

合成生物学、材料科学、AI 技術の動向を踏まえると、いずれは個人が単独で大量破壊兵器を製造し、配備できるようになるだろう。この可能性を防ぐためには、以下の 3 つの手法が

考えられる。1) 国家による技術的な対応、(2) 教育や公衆衛生に認知科学の知見を適用し、精神疾患を減らす、3) 健全な行動を育成し、錯乱した個人の行動を防止するための家族、地域社会、一般市民向けのプログラムの実施。

新型コロナウイルスのパンデミックは、国家戦略や国境を越えた戦略、そしてグローバルな意思決定には、グローバルな洞察力が必要だという意識を高めた。本書で紹介する 15 のグローバルチャレンジは、その名の通りグローバルな課題であり、その解決策も国境を越えたものにならざるをえない。それにもかかわらず、グローバルレベルで意思決定や実施を行う仕組みはほとんど存在しない。人間の経験の多くはグローバル化しているが、ガバナンスはそうではない。ガバナンスシステムは、拡大するグローバルな相互依存と社会や技術変化に追いついていない。この状況を変えグローバルな意思決定を改善するため、国連事務総長は 2021 年に発表した「私たちの共通の課題 (Our Common Agenda)」において、5 つのフォーサイト戦略を提案した。5 章では、これらの戦略の評価を行った。世界中の未来学者と専門家からなる国際パネルは、これらの戦略と国連改革案をグローバルな意思決定を改善するものとして圧倒的に支持している。中でも注目の戦略は、国連で 2024 年に開催された国連未来サミットである。世界中の何百万人もの人々と何千もの組織がサミット前の計画に意見を提供し、より良い未来を実現するためにはグローバルな協力関係の改善が必要だということに世界が注目した。

インターネットが普及し始めた 1970 年代や 1980 年代には、倫理的な問題について議論されることはほとんどなかった。今では、世界中で AI の倫理的な問題や安全性について、はるかに多くの議論がなされている。これは、人類が未来を評価し、予測し、そして実現していくことにより大きな責任を持つようになってきていることの表れである。もちろん、人類がどの程度成功するかはまだわからない。しかし、民主主義や地球環境、社会の結束に対する深刻な脅威があるにせよ、全体として人類は正しい方向に進んでいると言えるだろう。

1980 年には、世界の大半が極度の貧困にあえいでいたが、現在ではその割合は 10% 以下となり、世界の 3 分の 1 が中間層である。もちろん、これは中国とインドの成長によるところが大きいですが、その他の低所得国も急速な技術革新の恩恵を受けることが期待されている。1980 年の世界の平均寿命は 60 歳強だったが、現在は 70 歳強である。一人当たりの所得は、1980 年の 2,588 ドルから 2024 年には 13,840 ドルに成長した。1980 年には 67.6% であった世界の識字率は、今では 88% である。世界人口の 90% 以上が電気を利用できるようになった。1980 年にインターネットを利用できる人はほとんどいなかったが、2024 年 4 月までにその数は 55 億人まで増加した。世界経済は約 3.2% で成長しており、2025 年には 115 兆ドル規模に達すると予想されている。過去 20 年間でほぼ 3 倍に成長した。

しかし、地政学的なゼロサムゲームにあまりにも多くのリソースが費やされている。このリソースは、国家間の競争ではなく、シナジーを生み出すことに投資されなければならない。そうすれば、地球温暖化を食い止め、未来の AI や合成生物学を管理し、情報戦争に反撃し、その他のグローバルな課題により真剣に取り組むことができるようになるはずだ。政府や人々の間にシナジーを生み出すのではなく、地政学的なゼロサムゲームを続ける限り、何らかの形で紛争は続くだろう。

この報告書は、複雑な世界情勢を乗り切り、すべての人々にとってより持続可能で、公平で、愛に満ちた未来を目指すために不可欠な道しるべである。