

新世)」(クルツェン〈科学者〉が提唱)と呼び、人類活動による影響を示した。人類活動による影響は、人口爆発と超高齢化問題、人類を追い詰める格差社会問題、人間性の黄金律(遺伝子操作や身体機能の外部化が可能な場合の人間性の存続)等に関する見解を示した。

S. ビンカーの『21世紀の啓蒙』は、現在地として啓蒙主義の理念により、人類は繁栄し、貧困、飢餓、戦争、健康・長寿、知能の向上が図られたとし、ポピュリズムと二極化、反知性主義に対してエビデンスで語り直される必要があるとした。

J. ダイヤモンドの『危機と人類』は、これまでの近代国家の選択的变化を物語(Narrative)として示した。最終章では、世界を待ち受ける4つの問題として、核兵器の使用、気候変動、資源枯渇、格差の拡大を掲げた。

『特集 可能性としての未来—100 年後の日本』 アステイオン Vol.91 著 者 :サントリー文化財団(2019 年 12 月)	
【概要】 1920 年に、雑誌『日本及日本人』の臨時増刊号「百年後の日本」。300 人以上が、100 年後の日本を論じた。サントリー文化財団出版の雑誌『アステイオン』は、100 年後に当たる 2020 年時点で、今後の 100 年後を論じる特集号を出版した。編集責任者は田所昌幸教授(慶應義塾大学法学部、国際政治学)。編集責任者等が 1920 年の予測内容やその実現度、特集の趣旨等について論述した後、64 人の有識者(大学所属の学者が中心)が 100 年後の日本や世界の状況について論じている。予測等の手法については指定されておらず、著者の見識や専門的知見に基づき、論じられている。有識者は、編集責任者がサントリー文化財団の関係者、協力者、サントリー学芸賞の受賞者から選んでいる	
構成:著者(64 名)の専門分野や関心事項に応じて、2120 年の日本や世界がどうなるかについて記述(1 名あたり 3～5 ページ程度)	

『21 Lessons: 21 世紀の人類のための 21 の思考』 アステイオン Vol.91 著 者 :ユヴァル・ノア・ハラリ (著), 柴田裕之 (翻訳) 河出書房新社 (2019 年 11 月 19 日)	
【概要】 人類の「現在」に焦点をあて、技術革新や政治の問題から我々の生きる意味まで 21 の課題について、多くの文献を引用しながら具体例を挙げて思考シミュレーションした結果を紹介。具体的には、AI 技術とバイオテクノロジーの融合による雇用の喪失、格差拡大から社会の階層化(一部のエリート層と「無用者階級」)、現代の価値観の核となる自由と平等が損なわれるなどの可能性を指摘。ヒトの精神構造や、集団思考、文化などについての歴史分析から人間の愚かさを考慮せざるを得ず、課題解決には、Resilience(強靱さ)をもつこと、すなわち自ら明確な考えを持つよう努力すること、そのために脳科学といった科学的追求と並行して「瞑想」を追及すること、が必要と主張。	
構成:第 1 部 テクノロジー面の難題[1 幻滅、2 雇用、3 自由、4 平等]、第 2 部 政治面の難題[5 コミュニティ、6 文明、7 ナショナリズム、8 宗教、9 移民]、第 3 部 絶望と希望[10 テロ、11 戦争、12 謙虚さ、13 神、	

14 世俗主義]、第 4 部 真実[15 無知、16 正義、17 ポスト・トゥルース、18 SF]、第 5 部 レジリエンス[19 教育、20 意味、21 瞑想]

『アントロポセン-人類の未来-』 日経サイエンス

著 者 : 日経サイエンス編集部 編: 日経サイエンス社(2019 年)

【概要】 地球の地質年代の現在は「新生代、第四紀、完新世」と呼ばれる時代であるが、ノーベル化学賞を受賞した著名な科学者クルツェンは、現在の地層には人類の活動の恒久的な影響がすでに残されているとし、新しい地質区分「アントロポセン(人新世=人類の時代)」と呼ぶことを提唱した。多くの議論の末、現在ではこの提案を支持する人たちが増えている。本書では、アントロポセンという呼び名に象徴される人類と地球の変化にスポットを当て、「気候変動」「人口爆発・超高齢化」「格差社会」「ゲノム編集技術」「加齢・120 歳時代」「永遠に生きたいと望むか?」、「未来予測はどこまで信用できるか?」など、9 つのテーマに沿って、世界の知識人による現状認識と未来予測について見解を示している。



構成: 第 1 章: 私たちは地球にどんな痕跡を残していくのか?、第 2 章: 気候変動は人類をどう変えるか?、第 3 章: どの国が栄えどの国が遅れをとるのか?、第 4 章: 自由・平等な市民社会は続くか?、第 5 章: ゲノム編集技術は制御できるか?、第 6 章: 加齢に打ち勝てるか?、第 7 章: もし可能になったら永遠に生きたいと望むか?、第 8 章: 人類はいつまで存続するか?、第 9 章: 未来予測はどこまで信用できるか?

『21 世紀の啓蒙 理性、科学、ヒューマニズム、進歩』

著 者 : スティーブン・ピンカー 草思社(2019 年)

【概要】 啓蒙主義の理念(理性、科学、ヒューマニズム、進歩)は、人類に繁栄をもたらしている。世界中から貧困も、飢餓も、戦争も、暴力も減り、人々は健康・長寿になり、知能さも向上している。にもかかわらず、啓蒙主義の理念は、かつてないほどに援護を必要としている。右派も左派も悲観主義に陥って進歩を否定、科学の軽視が横行し、理性的な意見より党派性を帯びた主張が声高に叫ばれている。ポピュリズムと二極化、反知性主義の時代の今こそ、啓蒙主義の理念は、現代ならではの説得力を持った新しい言葉である「データ」、「エビデンス」によって、語り直される必要がある。若い人はポピュリズムを支持しておらず、世代交代とともに衰退する可能性が高い。世界人口が増加しても、農業の進歩により飢餓に苦しむ人の数は大きく減少している。GDP あたりの二酸化炭素排出量は減少しており、世界の核兵器の数は近年減少し続けている。これらは決して解決できない問題ではない。



構成: 第 1 部 啓蒙主義とは何か[1 啓蒙のモット、2 人間を理解する鍵「エントロピー」「進化」「情報」、3 西洋を二分する反啓蒙主義]、第 2 部 進歩[4 世にはびこる進歩恐怖症、5 寿命は大きく伸びている、6 健康の改善と医学の進歩、7 人口が増えても食料事情は改善、8 富が増大し貧困は減少した、9 不平等は本当の問題ではない、10 環境問題は解決できる問題だ、11 世界はさらに平和になった、12 世界はいかにして安全に

なったか、13 テロリズムへの過剰反応、14 民主化を進歩といえる理由、15 偏見・差別の減少と平等の権利、16 知識を得て人間は賢くなっている、17 生活の質と選択の自由、18 幸福感が豊かさに比例しない理由、19 存亡に関わる脅威を考える、20 進歩は続くと期待できる]、第三部 理性、科学、ヒューマニズム[21 理性を失わずに議論する方法、22 科学軽視の横行、23 ヒューマニズムを改めて擁護する]

『危機と人類』 著 者 : ジャレド・ダイヤモンド、日本経済新聞出版社 (2019 年)	
【概要】 7 つの近代国家において、数十年間に生じた危機と実行された選択的変化について、比較論的でナラティブで探索的な研究である。取り上げた国は、フィンランド、日本、チリ、インドネシア、ドイツ、オーストラリア、アメリカである。対象国の 5 カ国は、裕福な先進工業国である。本書全体にわたり、現代の国家的危機を論じたもので、最終章(全世界)では、核兵器の使用、気候変動、資源枯渇、世界的な生活水準における格差の拡大といった 4 つの問題に焦点を当て論じた。世界を待ち受けるものとして、核兵器はの使用はテロリストによる使用の可能性が高く、気候変動への対応は人為的活動の抑制しかなく、化石燃料の使用を減らし、再生可能エネルギーの使用を増やすこと、資源枯渇は有効的に解決できない場合は国々は戦争を求めるかもしれないとした。格差については、アメリカ的生活様式の変化は避けられず、先進諸国の国民一人あたりの消費率は現在より低くなるのは確実とした。	
構成: 第 1 部 個人【1 個人的危機】、第 2 部 国家【2 フィンランドの対ソ戦争、3 近代日本の起源、4 すべてのチリ人のためのチリ、5 インドネシア、新しい国の誕生、6 ドイツの再建、7 オーストラリア】、第 3 部 国家と世界-進行中の危機【8 日本を待ち受けるもの、9 アメリカを待ち受けるもの(強みと最大の問題)、10 アメリカを待ち受けるもの(その他 3 つの問題)、11 世界を待ち受けるもの】	

(2) カテゴリー別の論点

将来像の検討カテゴリー別に将来社会の論点を整理した。「地政学」については、日本の位置づけは、国内外の環境変化と日本を取り巻く環境(人口減少、高齢化)から、向こう 100 年後も不安定な位置づけであること、主要国における立ち位置が懸念されている。非国家による世界の構築も洞察している。テクノロジーを有する非国家が世界の主導権を握る可能性を挙げた。同時に、既存の国際機関は、機能不全に陥り、主要国群によるガバナンスが紛争や災禍に対応する。また、民族主義や宗教、伝統等の混合し、自由主義の崩壊しつつある隙間を埋める動きが生じる。他方、これらの動きは過去への夢想にすぎないと指摘している。

表 17 カテゴリー別の論点(地政学)

カテゴリー	論点
地政学	■日本の位置づけ、日本及び日本人の意識 ▽主要国・日本(100 年後)の不安定な位置づけ

	・ 100 年後の日本は、貧しくはないが現在程豊かではない小国、主要国の末席に連なる国になる可能性が強い。 ・ 今後 100 年間で、更なる人口減少、高齢化、外国人増加、未曾有の国難に直面し、日本という国がぐらつく可能性がある。 ・ 今よりも相対化しているだろう。日本や日本人という意識は弱まる。 ▽欧米への依存度の深まり(多様性のある社会への進化) ・ 中国、韓国との領土紛争、歴史認識問題のため、これまで以上に日本は、欧米諸国、特に米国への依存が深まるだろう。そのため、より多様性にかれた社会を目指す方向に社会が進む。 ■非国家による世界の構築 ▽テクノロジーを有する非国家の台頭 ・ ナノテクやロボティクス発展により世界構築における人間の優位性は自明のものではなくなる。世界の主導権を握るのは国家ではなくなる可能性がある。 ・ AI 技術とバイオテクノロジーの革新と融合が今後 20～40 年間に社会システムを完全に変え、全体主義的な政府が誕生する。 ■世界秩序、成長センター ▽国連の機能不全と主要国群による世界のガバナンス ・ 国連は温暖化や、それに伴い発生する紛争や災禍へ対応できないので、世界のガバナンスは G14 が担っている。日本を含め、自由民主主義を維持している国がメンバーとなっている。 ・ 100 年後も、世界を動かす国際政治の本質は少しも変わっていないだろう。人間集団をめぐる秩序とパワーの論理が人類を悩まし続けているだろう。「覇権国の交代サイクル」はほぼ 1 世紀ごとに起こっている。 ・ 今後 50 年ないし 30 年で起こり得るもの。世界政府、世界政府のようなものは実現しない。ボーダーレスではなく、ボーダーフルになる可能性がある。 ▽成長地域としてのインド太平洋 ・ 世界の中心は「インド太平洋地域」に間違いなく移動しつつある。アジアは人口が若く、これから成長期に突入する中規模国が数多い。アフリカは一部が急成長するが、人口が最大のナイジェリアでもインドネシアに及ばず、世界の構造に影響を与える超大国とはならない。 ■自由主義の変動 ▽民族主義と宗教・伝統とのミックス、壁の回帰 ・ 自由主義が崩壊しつつあるなかで、その空白を、取り敢えずは過去の局地的な黄金時代への夢想(民族主義と宗教伝統のミックスなど)で埋めようという動きが世界中で起こっている。(Great America again!、栄光ある孤立を目指す英国、ロシアのナショナリズムと東方正教会への忠誠心に基づく帝政ロシアの栄光への回帰等) ・ 壁やファイアウォールの人気が回復(移民や貿易協定への抵抗、自由主義を標榜しながら司法制度の独立の棄損、報道の自由の制限、反政府運動を取り締まり等)
--	---

「人口／都市／地域／コミュニティ／格差／モビリティ」では、都市-地域、コミュニティ、格差に係る論点がある。都市-地域では、都市に人口が集中する背景として、対面型の人間関係を構築しやすさを挙げている。他方、地域では、ICTの進展により、バーチャル空間を活用した人間関係の形成が主流になる。コミュニティは、ICTの進展は人間の活動空間をリアル空間に加え、バーチャル空間を提供する。リアル／バーチャルの空間内で多数の価値観を有する共同体が形成され、わかり合える集団同士のコミュニティが形成される一方、わかり合えない集団との関わりが更に希薄化される。わかり合えない集団とのコミュニケーションが成立する技術が進展し、波及する形で動物、人工知能、ロボットとの共存（関係構築）が図られる。格差については、富裕層（世界における富の保有1%グループ）と貧困層（その他）に分かれ、富裕層の固定化、社会内の不平等の拡大が懸念される。他方、民主的なプロセスを活用し、富裕層-貧困層の状況変更を試みる動きも予見される。

表 18 カテゴリー別の論点（人口／都市／地域／コミュニティ／格差／モビリティ）

カテゴリー	論点
人口／都市／ 地域／コミュニ ティ／格差／ モビリティ	■都市-地域 ▽対面の人間関係が備わる都市(都市の魅力、人口集中要因) - Face to face 型の人間関係は人口が集中する都会の特徴となり、地方では高度に発達した ICT 技術の下でのバーチャルな関係が主流となる。 ■コミュニティ ▽多数の価値観共同体の乱立と共存への対処 - わかり合えないコミュニティ同士が共存するための知恵が積み重ねられ、成熟していると考えたい。動物、人工知能、ロボット等の人間未満とされてきた対象の存在感が増す。 ■格差 ▽新カースト(富裕層の固定化、社会間・社会内の不平等の拡大、格差の帰結) - グローバル化により世界は平等にならなかった。すでに世界の1%の富裕層が世界の富の半分を所有しているし、上位 100 人の資産は貧困層の下位 40 億人資産合計を上回る。事態は今後益々悪化し、カーストに分かれかねない。 - 人類が(水平方向に)グローバルな統一を果たす一方で、異なる生物学的カーストに分かれ(垂直方向に分断され)かねない。“情報と資金をもつ一部のエリート文明人が壁を構築し一般野蛮人(無用者層)を排除する”ことになるかもしれない。 - 今後、どのような恋愛観、結婚観が膾炙しても、結婚や子育ては「ぜいたく」ととどまる。 - 無用者階級(大半の人類)に対しては、富裕者・高収益企業からの税金を財源とする「最低所得保障」や「最低サービス保障」があり得るが、区分や水準などの問題もありコンセンサスが形成できるかどうか分からない。 - 民主的なプロセスを通じて、自分たちの意思をもっと良く代表するリーダー

	を選択することにより、富裕層のニーズに敏感な政治システムが変わり、格差がなくなる社会に向かう。 ▽グローバル化と技術進歩による中流階級の形成(不平等、格差の本質) ・ 不平等は貧困とは別。所得格差を最も効率的に縮めるものは、疫病、大戦争、破壊的革命、国家崩壊のため、格差の拡大は常に悪ではない。グローバル化と技術進歩により数十億の人々が貧困から抜け出し世界規模の中流階級を形成しつつある。
--	--

「健康・医療・ヘルスケア」では、人生 100 年時代、健康・医療の革新、高齢化社会の伸長による閉塞に係る事象を挙げている。人生 100 年時代については、脳科学、神経科学、ナノテクノロジー、人工生物学等が進展し、人と人工物の融合が進む。科学技術進歩は、マルサスの人口論を無効にしてきた。平均寿命は世界的に伸長し、長寿社会は最貧困にも広がりつつある。当該分野における科学技術の恩恵は大きい。健康・医療技術は、将来の健康状態の予測技術の進展が期待され、遺伝子検査の精度向上と遺伝子治療の進展により医療技術は大きく進展し、今後 40～50 年の間に健康寿命をさらに伸ばすことが予見している。他方、健康寿命の延伸による高齢化社会の進展は、活躍の場の減少や富の分配を鈍化につなぎ、若者にとって「希望」を失わせる事象になりえる。

表 19 カテゴリー別の論点（健康・医療・ヘルスケア）

カテゴリー	論点
健康・医療・ヘルスケア	■人生 100 年時代 ▽人生 100 年時代(科学技術の恩恵) ・ 脳科学、神経科学、ナノテクノロジー、人工生物学などの進歩で、人と人工物のフュージョンも進んでいる。 ・ 科学技術の進歩がマルサスの人口論(飢餓の不可避)を無効に:平均寿命は世界的に伸長(2015 年に 71.4 歳)。長寿の恵みは最貧国にすら広がり、先進国より伸び率が高い(ケニア人の寿命は 2003~2013 年の間に 10 歳伸長)。健康増進策により乳児死亡率はさらに低下の予想。 ■健康・医療の革新 ▽将来の健康状態の予測の進化(疾患による社会離脱を最小化) ・ 患者の将来の健康状態を予測する遺伝子検査の精度がかつてないほど高まり、遺伝子治療とあいまって医療を革新する。 ・ 今後 40～50 年で健康寿命を 25～50%延ばす。 ■高齢化社会の伸長による閉塞 ▽「希望」を持つ人の割合の低下 ・ 何かに希望を持っている人の割合は低下している。若い人でも「希望」を持つ人の割合は低下している。高齢社会が進んでいき、100 年後には希望は死語になる。

「資源／エネルギー／環境・気候変動」では、エネルギー技術、脱炭素化の移行期に係る

課題、調整機能としての枯渇が挙げられた。エネルギー技術には、将来社会において革新的なエネルギー技術（核融合発電）の登場が期待されている。また、地球温暖化問題への対応として、地球温暖化影響回避のための移住等が生じる可能性を指摘した。また、温室効果ガスの排出状況により、地球の平均気温が 4℃上昇した場合、低地への浸水被害等、深刻な影響をもたらす。気候変動により社会に大きな影響を及ぼす可能性が示唆されることから、環境状態の改変させる「気候工学」の準備等も示された。資源枯渇は、これまでと同様に希少性に伴い価格が上昇し、安価な代替物を見つける契機となる。

表 20 カテゴリー別の論点（資源／エネルギー／環境・気候変動）

カテゴリー	論点
資源／エネルギー／環境・気候変動	■エネルギー技術 ▽革新的なエネルギー技術の登場(核融合発電の実用化) 2035 年に核融合技術がブレークスルーを達成し、核融合発電が実用化する。中東諸国とロシアの影響力が大きく低下した。 ■脱炭素化の移行期における不具合 ▽温暖化影響回避のための移住・対処 - 世界の温暖化は非常に進んでおり、6～8 度程度の気温上昇が見られる。フィードバック連鎖が起こり、温暖化が止まらなくなっている。食料不足や居住可能地域の減少のため、人々は生存のために移動している。 - 温室効果ガスの排出がこのまま続けば 21 世紀の終わりに地球の平均気温は 4 度上昇し、低地の浸水など深刻な影響をもたらす。22 世紀以降はさらに状況は悪化し、メキシコ湾流の流路変化により欧州はシベリア並みの気候となり、南極氷床の崩壊など大異変を起こしかねない。「気候工学」のような手法(大気の下層や地表に届く太陽放射の量を、ナノ粒子の成層圏への散布等の方法で減少させる等の対策)を条件付きで使用することも考えるべき。 ▽脱炭素化・持続可能性の最重視型経済 - 航空機燃料としての水素には技術的、経済的限界があるため、長距離の飛行機旅行は大きく減少した。 100 年後、前近代6材(土、石、煉瓦、瓦、木、草)が復活(近代三材は鉄、コンクリート、ガラス)。理由は、エネルギー、サステナブルの観点から ■枯渇 ▽経済的に調整される「資源枯渇」 - 採掘しやすい場所にあった資源が希少となると価格が上昇し、浪費されなくなる。より洗掘しにくい鉱床から資源を得る工夫をしたり、より安価な代替物を見つける。

「産業・雇用」では、人と社会、仕事、デジタル産業社会と人材に求められる素養等からなる。人と社会については、ロボット、AI 社会の出現により、狩猟社会から情報社会まで

数万年にわたり、蓄積してきた人間の精神の働きは変わるものではないとした。仕事を取り巻く環境は、自動化プログラムの開発や機械の保守、医療における治療行為、研究開発業務等が中心的な仕事で絶えず知識を獲得し、技能向上を図っていく必要が出てくる。データ産業社会の到来により、一般消費者はデータを保有するネットワークとの接続を絶たれると生きていけなくなる（既存の情報プラットフォームは広告収入モデルから脱却する）。これらの社会に求められる教育は、創造要素や自己確立となる。

表 21 カテゴリー別の論点（産業・雇用）

カテゴリー	論点
産業・雇用	■人と社会 ▽人間の精神の働きは不変 - 狩猟社会から情報社会までの数万年にわたり、人間の精神の働きは不変であり、ロボットや AI が出現したくらいのことでは変わるものではない。 ■仕事 ▽人間に残る仕事（無用の人にならないための継続的な訓練） - 自動化のプログラム開発や自動機械の保守、医療における微妙な治療行為、多くの研究開発業務など。しかし絶えず知識を獲得し、また訓練をして技術や技能を向上できなければ役には立たず、「無用の人」となる。 ▽外国人労働者の存在感の拡大（日本の雇用環境） - 外国人労働者の存在感は 100 年後には増している。永住権、日本国籍を取得している者も多い。 ■デジタル産業社会と人材に求められる素養 ▽データ蓄積産業の成立とネットワーク接続を必須となる社会 - GAFA の狙いは広告収入ではなくデータの蓄積であり、一般消費者は顧客でなく（データを発信する）製品である。製造者にとり消費者は顧客であり続けるが、広告業は消滅する。消費者がデータアルゴリズムに慣れ信頼すれば、いつでも自分に最適なものを選定してくれる。人間はネットワークとの接続を絶たれると生きて行けなくなるので、データ提供を止めることができなくなる（保険、雇用、医療サービスに必須）。 ▽デジタル独裁国家の出現 - データの国有化は恐ろしいデジタル独裁国家が出現させかねない（情動操作により自由自在に国民を操れる）。データの個人所有がどのような結果をもたらすかは見えていない（データはいくらでも複写が可能で光速で世界中に飛び回る可能性を持っている）。データの所有規制の在り方を、弁護士、政治家、哲学者、詩人等あらゆる人材を集めて検討することが、最も重要な政治課題となる。（EU の GDPR など） ▽教育に求められる創造要素・自己の確立 - 教育には 4 C（critical thinking, communication, collaboration, and creativity）が重要となる。未知の環境でも心の平安を保ち、新しいアイデアや商品を創造するのみならず自分自身こそを再創造していく必要がある。

	る現実を受け入れなければならない。 ・ 昔のこと、大人の教えることに頼っていては、若い世代は生きていけない。バイオテクノロジーと機械学習が進歩して人間の深い情動や欲望を外部から操作しやすくなるので、自分の心に従って活動することは危険になる（誘導される）。自分を取り戻したければ必死に勉強して自分自身を知ろうとするほかはない。
--	---

未来洞察文献からの将来社会の論点は、5つのメガトレンドに区分できないものが複数含まれている。主に、AI技術の進展に伴う社会、人間への影響に係る部分と、伝統／文化や知の創造に関する論点であった。AI技術の進展に伴い、社会で再認識される機能が民主主義であるとした。社会の不完全を修正することができる機能が民主主義の最大の強みであり、AI技術がそれを代替することは困難であるとした。他方、AIが重要な責任を伴う地位に就くことの禁止を前提に、官僚機構の大部分はAIにより行われている。AI技術の進展に伴う人間への影響として、感動や情動の制御が論点となっている。また、AI社会における人間の特技は、科学を用いて人倫を高めることであり、科学技術で可能とする幸福や善徳への道を見つける能力である。伝統／文化等については、デジタル社会による均質化・均一化が懸念される。均質化・均一化の問題は、文化的な異質性の排除に繋がり、暴力的に破壊にもつながる部分として懸念される。

表 22 カテゴリー別の論点（その他）

カテゴリー	論点
その他	■AI・新技術進展社会 ▽AI社会における民主主義の機能の再確認 ・ 不完全を修正することが可能なのが代議制民主主義の最大の強みがあるから、AIや新技術がそれを代替することは困難である。 ・ 日本の人口規模にふさわしい外交と内政、とりわけ国民の手の届く地方自治や国政における民主主義を実現していること ・ 官僚機構はAIによって大部分行われている。人間も重要な判断をするが、AIと人間は協力して社会を運営している。ただし、AIが重要な責任を伴う地位に就くことは禁止されている。 ▽AI側(感情、情動の制御機能の獲得) ・ AIの人間領域の進展(感動、情動機能を有する) ・ 人間の二つの能力である認知能力と身体能力について、今後は前者も含めてAI代替が進む。また、AIは人間にはない接続性と更新可能性をもつ。情動や欲望が生化学的なアルゴリズム(生化学的なプロセスの結果)に過ぎないのであれば、コンピューターがそれを解読できない理由はなく、人間よりもはるかにうまくやれない道理はない。 ・ 感情や情動は、あらゆる哺乳動物と鳥類が生存と繁殖の確立を素早く計算するのに使う、生化学的なメカニズムである。感情や情動は計算(アルゴリズム)に基づくもの。従って、外部から操作可能。 ・ アルゴリズムは「意識」を持つことは無いから、意図的に人間を操作することはない。知識と意識は別物で、アルゴリズムは前者しか持ち得ない。意

	識は、痛みや喜び、愛、怒り、といったものを感じる能力を指す。人間の感情やそれに基づく行動(情動)を制御する能力は有する。他方、人間の心にはについては殆ど分かっていない。 ▽AI 社会の人間の特技(人倫) ・ 人間は科学を用いて人倫を高めるようになる。科学の助けを得て、技術が可能にする幸福と善徳への道を見つけることができるようになる。 ・ 人間の知性と自分の子供たちにとって良いことをしたいという欲求が、バイオスフィアと安定した関係を保つ文明を生み出す。 ■伝統／文化に対する評価 ▽古典・伝統の不変 ・ 神社は「変わらぬ」伝統を演出して、したたかに生き延びる。 ・ 100 年も経てば、歴史や人間社会の表面は大きく変わるが、その本質はそれ程は変わらない。現在、古典として評価されている文学作品は 100 年後も同じように評価される。 ・ デジタル社会による均質化・均一化(文化の共有関係の加速) ・ 100 年後の日本語表記は、音声変換に便利なローマ字に特化されているのではないか。 ・ 社会、文化に何が起きるのかを想像してみると、均質性とオートマティズムが支配する面白くない世界が訪れている気がする。AI の発達で自動化技術が進み、自動制御のシステムがあらゆる分野に活用される。 ・ 世界はデジタル空間でフラット化され、均一化が進み、文化的な異質性よりは互いの文化を共有し合う関係へ変わっていくだろう。他方、異質な他者、他集団への暴力的破壊も至るところで現れるだろう。 ■知の創造、思想 ▽人の創作活動の持続 ・ 望んだ人はネットワーク上に意識や脳をアップロードし、いつでも話しかけることができるようになる。作曲家、作家、芸術家は作品をずっと創作することが可能となる。 ・ 人間を考え、時代を診断し、方向性を指し示すような「思想」の言説は 100 年後も生き延びている。ただし、「思想」を伝えるメディアは大きく変わっている。
--	---

1.5.3 カテゴリー別の変化要因・STI ニーズ（有識者ヒアリングより）

本調査では、5つのメガトレンドカテゴリー別に、将来像案のシナリオを変化させる要因を把握するため、有識者（20名）を対象にヒアリング調査を実施した。主な質問項目は、下記の通りである。

【ヒアリング項目】	
■ 中長期（2030年頃）の将来	
[社会の形態、人間中心主義、科学技術イノベーションによる貢献の形、その他]	
➤ 中長期のメガトレンドに対する世界と日本の状況	
➤ 中長期の将来社会で起こり得る事象（メガトレンドよりも進展の早い事象等）	
➤ Society 5.0が想定する社会における検討要素	
■ 長期（2050年頃）の将来	
[社会の形態、人間中心主義、科学技術イノベーションによる貢献の形、その他]	
➤ あるべき姿	
➤ ありうる姿	

表 23 有識者ヒアリング一覧

項目 ・大項目 *中項目	氏名	所属等	備考
地政学 *国際政治	鈴木 一人	北海道大学 公共政策大学院 教授	・ 政治学、国際関係論 ・ 『宇宙開発と国際政治』、『技術・環境・エネルギーの連動リスク』（岩波）
地政学 *国際・市民	遠藤 乾	北海道大学 公共政策大学院 教授	・ 政治学、国際政治（EU、安全保障） ・ 『グローバル・コモンズ』（岩波） ・ 『欧州複合危機』（中公新書）
地政学 *国際政治	田中 明彦	政策研究大学院大学 学長	・ 国際政治学 ・ 『ポスト・クライシスの世界』（日本経済新聞）
人口/都市/地域 *人口	杉田 菜穂	大阪市立大学 経済学研究科 准教授	・ 経済学・経済政策・社会政策 ・ 「大来佐武郎の人口論：経済発展の最も基礎的な要件は人間の能力である」（人口学会）
人口/都市/地域 *人口経済	加藤 久和	明治大学 政治経済学部 教授	・ 人口経済学・社会政策
人口/都市/地域 *社会環境	広井 良典	京都大学 こころの未来研究センター 教授	・ 公共政策、科学哲学 ・ 『定常社会』、『ポスト資本主義』（岩波新書） ・ 『人口減少社会のデザイン』（東洋経済新報）

項目 ・大項目 * 中項目	氏名	所属等	備考
人口/都市/地域 *都市	葉村 真樹	東京都市大学 未来都市研究機構 機構長	- 未来都市研究機構 - エイジングシティ - ライフイノベーション、インフライノベーション
健康・医療・介護 *生命	相澤 康則	東京工業大学 生命理工学院 准教授	- 生物系・応用ゲノム科学・生物系薬学。ヒトゲノムの98%を占める非遺伝子領域の生物学的意義を探究。 - マンモスを再生せよ ハーバード大学遺伝子研究チームの挑戦／ゲノム合成技術があれば火星移住も夢ではない
健康・医療・介護 *生命	佐々木 浩	ハーバード大学ヴィース研究所博士研究員 (元東京大学分子細胞生物学研究所助教)	- サイエンス・ライター - THE BIOLOGY BIG BANG! ―WIREDの未来生物学 - THE RISE OF DNA HACKERS
健康・医療・介護 *超高齢社会	木村 廣道	(一社)医療産業イノベーション機構 理事長 東京大学未来ビジョン研究センター 特任教授	- 異分野融合が拓く医療ソリューション-急がれる社会実装- 「医療 4.0」を支える 医療産業イノベーションの最前線
資源/エネ/環境 *エネ資源	古関 恵一	JXTG エネルギー株式会社 中央研究所 技術戦略室 フェロー	- エネルギー資源 - NISTEP「第 11 回科学技術予測調査」
資源/エネ/環境 *エネルギー	橘川 武郎	東京理科大学大学院 経営学研究科 (東京大学 名誉教授)	経営史・エネルギー産業論
資源/エネ/環境 *気候変動	肱岡 靖明	国立環境研究所 社会環境システム研究センター(地球環境影響評価研究室)室長	- 都市工学 - 気候変動の影響と適応策に関する研究
資源/エネ/環境 *食料資源	生源寺 眞一	福島大学 農学群 食農学類 長 教授 (公財)生協総合研究所 理事長	- 農業経済学(農業の経済分析・フードシステム・農業政策) 『農業と人間』、『農業がわかると、社会のしくみが見えてくる』著者
資源/エネ/環境 *食品	阿部 啓子	東京大学 名誉教授 (一財)バイオインダストリー協会 代表理事会長	- 食品科学、味覚科学、遺伝子科学 - SIP「次世代機能性農林水産物・食品の開発」研究代表者
雇用・産業 *雇用	大内 伸哉	神戸大学大学院 法学研究科 法学政治学専攻 教授	- 労働法 『会社員が消える』(文藝春秋) 『AI時代の働き方と法-2035年』(弘文堂)
雇用・産業 *働き方	平田 麻莉	(一社)プロフェッショナル&パラレルキャリア・フリーランス協会 代表理事	- キャリア - フリーランス

項目 ・大項目 * 中項目	氏名	所属等	備考
雇用・産業 *AI 社会	井上 智洋	駒沢大学 経済学部 准教授	・ 経済学(マクロ経済学) ・ 『AI 時代の新・ベーシックインカム論』(光文社新書) ・ 『純粹機械化経済』(日本経済新聞出版社)
将来社会 *AI、ロボット	遠藤 薫	学習院大学 法学部 政治学科 教授	・ 社会学(メディアと社会、文化変容) ・ 『ソーシャルメディアと公共性』(東大出版) ・ 『ロボットが家にやってきたら』(岩波Jr)
将来社会 *文化人類学	松村圭一郎	岡山大学大学院 社会文化科学研究科 教授	・ 文化人類学 ・ 『うしろめたさの人類学』(ミシマ社)

1.6 2030 年の社会的課題に対して STI の果たす役割（カテゴリー別シナリオ例）

1.6.1 地政学

メガトレンド

地政学について、国際関係では、既存の国家間同盟の不安定さが増すとともに、社会の内部では、出自や経済格差等による社会の分断や先端技術の社会実装の加速による権益化（技術企業による既得権の獲得）等の可能性が示唆されている。また、中産階級の拡大は、経済活動が活発な地域への人材の流動や移住が進み、都市化に伴う気候変動リスクやパンデミックリスクを拡大させる要因と懸念される。

トレンドの変化要因

トレンドを変化させる（もしくは強化させる）要因のうち、国際関係では、現在グローバル化が調整プロセス期に入り、グローバルチェーンの構築の是非が問われている。同時に米中貿易摩擦に見られるように、大国間の競争は“自由主義と権威主義”等のように価値観競争に移行している。権威主義に基づく科学技術の進展は、これまでの自由主義社会における発展形態とは異なるため注視する必要がある。また、将来洞察文献からは、自由主義が崩壊しつつある状況を迎え、自由主義社会においても、過去の栄光（民族主義、伝統／宗教等）の回帰や自由貿易への抵抗や移民の制限が生じている。自由主義に基づく社会形成、科学技術の進展のあり方が問われつつある。

社会の内部の変化については、土着型人材（警察、消防等の地域に密着し生活を営む人材）と流動型人材（世界を飛び回り、第三者的視点で地域の戦略や計画形成に関わる人材）との間で軋轢が生じ、流動型人材に対する反感が社会を不安定化させる。また、豊かな人と貧しい人との分断が強まることが想定され、貧しくても生きる価値のあるような科学技術が求められる。

グローバル化に伴うリスクとして、移民の受入れは、先進国自体が積極的に受け入れる国は一定程度にとどまり、爆発的に増加することは考えにくい。一方で、将来社会像の一つとして、包摂性（Inclusion）を掲げる例が予測調査報告書等で見られるが、社会的排除（Social exclusion）に対する概念であり、欧州では職業訓練や失業保険給付等が十分できていない。日本でも日系ブラジル人等において、社会問題化していくことが懸念されている。同時にこれまでは人材の出自、育った地域等の地理的側面で「属性」を分けてきたが、今後は価値観の要素が強まる。脱地理的な価値観が「多様性」、「包摂性」の中でどのように社会に取り込まれていくかがトレンドの変化要因となる。

メガトレンド	国際関係 ● 国家間同盟の不安定さ	経済・技術の進展による政府への影響 ● 分断社会 ● 技術による政府行動の妨害	移民・気候変動・感染症等のリスク拡大 ● 中産階級の拡大に伴う移民・移住の拡大 ● 気候変動、パンデミックリスクの拡大
トレンドの変化要因 (ヒアリング等)	▼グローバル化の調整プロセス期 ● 世界で国境をなくしてグローバル化を作ることで、地球一体化の結果、エコシステムの中での一体化も進んでいる。 ▼米中の価値競争 ● 自由主義と権威主義の間のヘゲモニー争いがある。2050年までずっと継続する問題。 ● 自由主義的な国の科学技術が中国等に負けるということは体制の負けとなりかねない。 ● 国が豊かになり、所得水準が上がっても自由度に変化がない(下がる)国が登場。	▼土着型・流動型人材間の軋轢(流動的エリートに対する反感) ● 流動的エリート(Anywhere)に対する反感が土着人間(Somewhere)の反乱として意識される。政府職員、学者などの世界を飛び回る流動的な人間に対する反感はポピュリズムを強化する。結果として、人々は排外的になる。 ▼豊かな人と貧しい人の分断の強まり ● 日本は米国に比べると相対的に社会の分断は遅いが、今後進んでいく。貧しくても生きる価値のあるような科学技術は求められる。	▼移民の受入は一定程度にとどまる ● 移民の動きはあるが、移民が爆発的に増えることは考えにくい。先進国が積極的に受け入れることは一定程度は起こり得るが、そこでポピュリズムの感情が刺激される。 ● Inclusionはsocial exclusionに対して出てきた概念である。移民や低い階層であれ marginalizeしないということである。欧州でも職業訓練、失業保険などうまく行っている。日本でも日系ブラジル人などが徐々に社会問題化している。
将来洞察 (*)	■ 中国、韓国との領土紛争、歴史認識問題のため、これまで以上に日本は、欧米、特に米国への依存が深まる。より多様性に開かれた社会を目指す。[A] ■ 自由主義が崩壊しつつあるなかで、その空白を、取り返さず過去の局地的な黄金時代への夢想(民族主義と宗教伝統のミックスなど)で埋めようとする動きが世界中で起こっている。壁やファイアウォールの人気が回復、移民や貿易協定の抵抗、自由主義を標榜しながら司法制度の独立の棄損、報道の自由の制限、反政府運動を取り締まりなども起こっている。[B]		

図 48 カテゴリー別(地政学)のメガトレンド、トレンドの変化要因等

注：(*)1 将来洞察の参照文献には、A：サントリー文化財団「可能性としての未来」『アステイオン』Vol.91、B：U.ハラリ『21 Lessons』、C：日経サイエンス『アントロポセン-人類の未来-』、D：S.ピンカー『21世紀の啓蒙』、E：J.ダイヤモンド『危機と人類』がある。

シナリオ例

上記を踏まえ、2つのシナリオ例(現在の延長線上のシナリオ、ありたいシナリオ)として、以下が考えられる。前者は、グローバル化の調整プロセス期に入中、自由主義の鈍化に対して、新たな対応策が取れず、経済及び情報利活用にかかる格差が社会的な軋轢が増し、社会の階層化も進展してしまう例である。後者は、これらシナリオ例で示される消極的要素を解消した「ありたいシナリオ例」で、グローバル化の調整プロセスにおいても、自由主義―権威主義間の競争とは異なる軸を打ち立て、社会的課題に協調的に取り組む例を示した。格差、社会の分断に関しては、地域の課題解決への近接性が問われており、地域の各主体が能動的に取り組むことができる権限の委譲や利害関係者の協調的な関係構築による姿(例)を示した。

現在延長線上のシナリオ例	- グローバル化の調整プロセスに入り、国家間同盟は不安定になり、二国間の関係性が重視される。経済発展やAI、ロボット技術の進展により、富める者-富めない者、流動的な高度熟練人材-土着型人材との間で軋轢が生じ、ポピュリズムが強化される。 - 移民の受入に対する意識的障壁を持つものの、経済的側面から実質的に移民を受け入れ、地域に点在する形で在留外国人が多い社会が到来し、ポピュリズムが刺激され、社会の階層化が進展する。
ありたいシナリオ例	- 国際関係は、グローバル化の調整プロセスに入るとともに、米中の価値共創が展開されるが、それぞれの価値に立脚した科学技術競争は、一部競争的に行われつつ、気候変動や感染症等の社会的課題に対しては協調的に行われ、多様な科学技術が進展する。 - 土着型人材は、流動型人材に対して、地域課題への責任を伴う関与(見捨てない、逃げない)を見ており、地域の各主体への権限委譲と協調的な関与により、社会の分断を防ぐことができている。

	る。
--	----

ありたいシナリオを支える科学技術イノベーションの方向性として、社会的課題解決を打ち出した科学技術体制の構築（自由主義—権威主義に寄らない科学技術の競争軸）、移民・移住人材を社会に定着させるための支援技術等が考えられる。

1.6.2 人口／都市・地域／コミュニティ／格差／モビリティ

メガトレンド

人口／都市・地域／コミュニティ／格差／モビリティについて、人口では労働人材の不足と高齢化の進展が予見されている。労働人材の不足は、少子高齢化を起因とするものと、新興国を含む経済発展に伴い、社会経済で必要とされる熟練人材の獲得競争が生じ、不足する場合の2つがある。都市・地域等では、新興国等の経済発展に伴い、世界的に100～500万人規模の都市が増大する。社会的課題解決の担い手（社会的課題の発源地）は、国から人口が集中する場（都市）に移り、都市が外交の新たな主体になる。都市インフラ整備の速度が釣り合わないまま、過度な人口集中が続くことから、都市の環境負荷、エネルギー消費の増大、水ストレス（水供給の不足）をもたらす。日本においては、少子高齢化や都市への人口流入（地方部から都市部の流入から、都市部郊外から都市部中心部の流入にシフト）により、自治体消滅、人口空白、地域拠点（学校、医療施設等）の減少等の問題が懸念されている。コミュニティ・格差では、前述の地政学のシナリオ例でも述べたが、これまでの国際間の格差から、都市内や地域内の格差に問題が変化してきている。併せて、社会的結束の減少や分断も懸念されている。

トレンドの変化要因

トレンドを変化させる（もしくは強化させる）要因のうち、人口については、世界人口の増加が続く。人口減少による労働人材の不足の代替策として、AI、ロボット技術の導入が進められつつある。他方、これらの技術の導入が生産性の向上に寄与するか明らかになっていない。労働人材の不足への対応策となるまでタイムラグが生じる可能性がある。世界の労働人材は、2040年頃に中国でも不足するとされ、AI、ロボット技術で代替しにくい、低スキル人材の獲得競争が激化する。低スキル人材は、産業セクターにおいて、財・サービスを生み出す重要な資源の一つであり、当該人材を確保できない場合は産業の停滞を免れない。また、経済発展における人口（人材）の位置づけが、量から異質性に重要度が転換する。経済活動における労働人材の量的側面は、AI、ロボット技術で一部代替されるようになり、人材の質がより重視されるようになる。都市・地域では、地方都市の魅力向上が大都市一極集中となるかの変化点となる。都市の利点は、対面コミュニケーションによる個人の知的欲求の充足や能力向上、経済的機会の獲得等である。日本では、19歳以下人口の東京圏への流入は弱まっており、地方都市の魅力拡大により、若手人材を吸収することが可能である。世界的に中規模都市（100～500万人規模）が増加していく中、日本においても人口減少の局面であるが、社会実験等を含む活発な経済活動を展開できるサイズとして、100万人規模の地方中枢都市の整備が期待される。

コミュニティ・格差について、社会構成単位として「家族」の核家族化が進展したが、ICT

の進展もあり、世帯の小規模化がさらに進展する。「家族」を感じる機会も減少していく。他方、世帯の小規模化は、介護や兄弟等の育児等での世帯依存が高まり、ライフコース（Life course）²⁴が崩壊し、学生生活を送りながら、介護や世帯への生活費の仕送り等、従事せざるをえない環境に直面する。

メガトレンド	人口（労働人材の不足、高齢化） ● 熟練人材の移動・流動 ● 専門人材の不足 ● 若者の都市への流入	都市・地域／モビリティ ● 100～500万人都市の増加 ● 都市が外交の新たな主体 ● 都市負荷増大 ● 自治体消滅／人口空白・地域拠点の減少 ● インフラ老朽化	コミュニティ・格差 ● 都市内・地域内格差 ● 社会的結束の減少・分断
トレンドの変化要因（ヒアリング等）	▼世界人口の増加は継続 ● 持続的ではない世界人口増加が続く。人間が人間と折り合いをつけることは難しい。 ▼人口減少に対する考え方の転換 ● AI・ロボット技術の導入が生産性向上に寄与するが明らかになっていない。期待レベル。 ● 人口は量ではなく、異質性が重要である。 ● 2040年頃には中国でも人材不足が予想され、低スキル人材の獲得競争が激化する。	▼地方都市の魅力向上（惹き付ける） ● “人が来る機能”が大切。Face to Faceのコミュニケーションを図りたい（自分を含め等）の要素を地方都市で提供できるかが課題。 ● 19歳以下人口の東京圏への流入の弱まり。各都市に若年人口を惹き付けるには、旧帝国大学等のパフォーマンス向上が鍵。 ● 地方中核都市（100万人規模）が整備され、社会実験等を含む経済活動が進展する。	▼小規模世帯に依存した社会の限界 ● ライフコースの崩壊と世帯の小規模化の進展により、学生生活を送りながら、介護や家庭への仕送り等に従事せざるを得ない環境に直面。教育システムも考える必要あり。 ● 核家族化している中で、「家族」を感じる機会の減少し、個人として自分さえ良ければという考え方が多くなっている。
将来洞察（*1）	■ 狩猟社会から情報社会までの数万年にわたり、人間の精神の働きは不変であり、ロボットやAIが出現したくらいのことでは変わるものではない。[A] ■ Face to face型の人間関係は人口が集中する都会の特徴であり、地方では高度に発達したIT技術の下でのバーチャルな関係が主流となる。[A] ■ 人類が（水・平方・向）グローバルな統一を果たす一方で異なる生物学的カーストに分かれ（垂直方向に）分断され、かねない。“情報と資金をもつ一部のエリート”と“人間が壁を構築し、股野蛮人（無用者層）を排除する”こととなるかもしれない。「生物学的カースト」に分かれる。[B]		

図 49 カテゴリー別（人口／都市・地域／コミュニティ／格差／モビリティ）のメガトレンド、トレンドの変化要因

注：（*1）将来洞察の参照文献には、A：サントリー文化財団「可能性としての未来」『アステイオン』Vol.91、B：U.ハラリ『21 Lessons』、C：日経サイエンス『アントロポセン-人類の未来-』、D：S.ビンカー『21世紀の啓蒙』、E：J.ダイヤモンド『危機と人類』がある。

シナリオ例

上記を踏まえ、2つのシナリオ例（現在の延長線上のシナリオ、ありたいシナリオ）として、以下が考えられる。前者は、都市への人口流入が進み、経済活動が活発な都市には熟練人材が集積され、若者等の流入が進む。他方、都市での生産活動に必要な人材が十分に確保することができず、“足りない”が状態化する。“足りない”状態は、世帯レベルでも課題となっており、限界を迎える。後者は、これらシナリオ例で示される消極的要素を解消した「ありたいシナリオ例」で、人口減少（労働人材の不足）は、移民・移住等、人材の質的な多様化を図り、新たなアクティビティを生み出した。大都市一極集中から、地方都市の魅力向上を図る施策等の展開により、地方都市大学のパフォーマンスの改善が図られ、若者や国外の多様な人材を集積することが可能になる。都市運営として、生物学的カーストが生じないよう、社会参画に財の配分を行っている。

現在延長線上のシナリオ例	● 世界では、人口規模 100～500 万人都市が増加し、人口は都市に集中していく。経済活動が活発な都市には熟練人材（高度技能人材）や若者の流入が続く。他方、社会・経済場面で AI 化、ロボット化が目的化し、必要な人材を確保できず、“足りない”が状態化する都市・地域が出てくる。世帯は小規模化し、社会的課題
---------------------	---

²⁴ ライフコースとは、「個人の一生を家族経歴、職業経歴、居住経歴等の様々な経歴の束として捉えたものである。（<https://ja.wikipedia.org/wiki/ライフコース>）

	の多くを「家族」に依存する状態が続き、限界を迎える。 日本では地方都市が衰退し、日本が有する都市は東京圏のみとなる（大規模なスマートシティの場がない）。
ありたいシナリオ例	- 人口減少は、国内外からの移民・移住を促し、社会・経済場面で活躍の機会を得られなかった人材も注目され、都市・地域では人材層として異質性を備えることが新たなアクティビティを促すことが理解される。 - 様々な都市では、“自分を高める”多様な機会が用意され、各地方都市の大学機関のパフォーマンスが若者や多様な人材を惹き付ける。これにより、「生物学的カースト」等の新たな階級を生み出さず、社会分断を避け、活動的な都市と地域の関係が構築できる

ありたいシナリオを支える科学技術イノベーションの方向性として、労働生産性向上に寄与する AI・ロボット技術、低スキル人材の獲得支援技術（能力開発に向けた人材養成プログラムも含む）、地方中枢都市に位置する大学機関の魅力向上（若手研究者支援、国際共同研究、社会実証実験の地域的展開）、小規模世帯支援技術等が考えられる。

1.6.3 健康・医療・介護

メガトレンド

健康・医療・介護については、高齢化とそれに伴う既存の社会保障制度の限界等が言及される。高齢化については、先進国のみならず中国等の新興国でも高齢化を迎えつつある。寿命は、人生 100 年時代を見据えつつある。他方、高齢化社会を支える社会制度面では、日本では社会保障給付への対応が困難化していくことが指摘され、高齢者の介護期は家族による支援が期待されていることから、地方部に被介護者がいる世帯は、介護離職により、介護に関わるケースが出てきている。

トレンドの変化要因

トレンドを変化させる（もしくは強化させる）要因のうち、高齢化社会を進展させるものとして、医療技術の進展が挙げられる。医療技術の進展は、これまで大規模病院でしか検査できなかった症例が個人病院でも対応できるようになり、未病段階のヘルスケアが進展する。長期的に多くの疾患を医療技術により克服することができるようになった場合、残る医療課題は精神疾患と言われる。人間は、生きる（もしくは死ぬ）イベントを避けることができないため、長寿社会においては人生の質を充実させることに関心が高まる。他方、長寿社会の進展は、社会の世代交代を鈍化させる問題が生じる。健康・医療・介護分野の範囲に留まらない問題に変質する。

メガトレンド	高齢化 ●先進国および中国等の新興国の高齢化 ●人生100年時代（100以上人口増加） ●多死社会	高齢化に伴う既存社会保障制度の限界 ●社会保障給付への対応の困難化 経済・社会活動の継続 ●現役世代の介護離職
トレンドの変化要因（ヒアリング等）	▼長寿社会に残る課題（精神・心問題） ●2050年の世界は、高齢者世代が、ある程度体力を維持し、積極的に活躍できる状態を目指す。ポイント（1）は、精神的な病気である。 ●生きるイベントと死ぬイベントは変わらなくなった。人生の質がより重要とされる。ライブログや遺状を残すことにより重視される。 ▼医療技術の進展（いつでも診断） ●大ざっぱな病院での検査で済まなかったことが、小さな個人病院でも直ぐに検査できるような装置が開発される。また、指輪等のようなウェアラブルな装置で絶えず検査ができる。	▼長寿の弊害（社会の世代交代） ●2050年には、主物等々の発展により、体のサイボーグ化が進む。生命に対する考え方が大きく変わる。人間が寿命化すると、世代交代ができなくなるという問題が生じる可能性がある。 ▼日常の健康維持生活の遂行 ●日本では皆保険となっている健康保険制度や介護保険制度の維持が難しくなっている。その中で、高齢者による健康維持（未病から健康へ）が、重要になる。フードシステム全体の取組、東洋的科学的エビデンスに基づいて評価できる技術（「健康を測る技術」など）により、人材の育成が必要となる。
将来洞察（*1）	■ 何かに希望を持っている人の割合は低下している。希望は若い人、持ちやすい人、若い人でも希望を持つ人の割合は低下している。高齢社会が進んでいき、100年後には希望は死語になる。[A] ■ 患者の将来の健康状態を予測する遺伝子検査の精度がつかない。遺伝子、遺伝子治療と、医療を刷新する。今後40～50年で健康寿命を25～50%延ばす。[C]	

図 50 カテゴリー別（健康・医療・介護）のメガトレンド、トレンドの変化要因

注：（*1）将来洞察の参照文献には、A：サントリー文化財団「可能性としての未来」『アステイオン』Vol.91、B：U.ハラリ『21 Lessons』、C：日経サイエンス『アントロポセン-人類の未来-』、D：S.ビンカー『21 世紀の啓蒙』、E：J.ダイヤモンド『危機と人類』がある。

シナリオ例

上記を踏まえ、2つのシナリオ例（現在の延長線上のシナリオ、ありたいシナリオ）として、以下が考えられる。前者は、人生100年時代が進展し、高齢者が既存の社会経済での活動を継続し、財を蓄積していく。若者においては、社会経済での活躍の機会が限定される姿である。後者は、寿命延伸に伴い、高齢者は多種多様な生活を営み、闊達な生活を全うすることができるシナリオ例である。

現在延長線上のシナリオ例	・ 少子高齢化が進展し、人生100年時代が到来する。平均寿命と健康寿命がともに延伸するものの、経済・社会で活躍する機会が限定され、寿命の延伸を持て余してしまう。併せて、経済・社会での活躍が実感できないことから、精神的な側面で課題を抱えてしまう。 ・ “病院にかかる”医療が継続され、病院（通院）に多くの時間をかける。
ありたいシナリオ例	・ 人生100年時代を迎えても、経済・社会で活躍する機会を得て、闊達な生活を送ることができている。高齢化に伴い、身体的な活動に制限を受ける部分が出てくるものの、身体のサイボーグ化が進み、死期を迎えるまで多種多様な生活を営むことができている。 ・ これらを支える技術として、診断技術があり、若年層より遺伝子診断を行ってきた世代は、パーソナライズされた医療を未病段階から得ることができ、大病を患う機会が大きく減少する。

ありたいシナリオを支える科学技術イノベーションの方向性として、長寿社会の進展に伴い「人生の質」にかかる科学の進展、高齢期の活動を支える身体のサイボーグ化技術（エンハンス技術）、分子生物学に基づくパーソナル医療の展開等が考えられる。

1.6.4 資源／エネルギー／環境・気候変動

メガトレンド

エネルギー領域では再生可能エネルギー、都市のエネルギー負荷が懸念されている。気候変動領域では、脱炭素化、環境災害、ESG 投資の拡大が進展する。資源領域では食料不足や中産階級の拡大に伴うたんばく質需要が増大する。

トレンドの変化要因

エネルギー領域の変化要因は、再生可能エネルギーの大幅な進展である。再生可能エネルギーは、2030 年で電力構成比 30%、2050 年には 50%程度まで伸びる可能性がある。再生可能エネルギー社会の制約要因として送電網の問題が挙げられるが、廃炉措置を講ずる原子力発電の送電網の利用が可能である。これらは、低炭素（脱炭素）社会の形成に向けたエネルギー投資であり、ESG 投資も期待されるところである。

気候変動領域では、炭素価格付けがどの程度進展するかにより、気候変動対応は大きく異なる。日本は、炭素貯留に適したサイトを有していないため、炭素価格競争においては、地理的に不利な環境に位置する。将来洞察文献では、温室効果ガスの排出がそのまま続いた場合、21 世紀の終わりには、地球の平均気温は 4℃上昇し、低地の浸水被害等、深刻な影響をもたらす。このため、人類生存に向けた選択肢として、「気候工学」手法の研究開発の必要性を挙げた。

資源領域では、食料需給バランスは保たれているとし、過度な食料不足には陥らない。他方、たんばく質需要では、2050 年頃には不足する指摘があり、昆虫食の可能性についての研究が進展している。また、食料資源の高付加価値生産として、有機農業への先端技術の導入が進展する。伝統的な有機農業とは異なる生産手法により、高付加価値品が生産される。

メガトレンド	エネルギー／気候変動	気候変動への緩和・適応	資源
	● 再生可能エネルギー ● 都市の環境負荷（エネルギー、水）	● 脱炭素化 ● 適応（環境災害） ● ESG投資の拡大	● 食料不足 ● たんばく質需要の増大
トレンドの変化要因（ヒアリング等）	▼再生可能エネルギーの大幅な進展 ● 再生可能エネルギーは、2030 年で30%、2050 年には50%程度まで伸びる可能性がある。例えば、2030 年には、変動の少ないバイオ、地熱、水力で20数%、変動の大きい太陽光と風力も10%程度まで伸びる可能性がある。 ● 送電網は、廃炉措置を講ずる原子力発電の送電網利用が可能。電力会社の新設投資が期待され（ESG投資）整備は可能。 ▼個人ベースの電力契約 ● IOTやAI技術・システムの進展により、個人ベースでスマホによる電力契約が可能となる。	▼炭素価格付けにより脱炭素型技術の進展 ● 炭素価格付けにより、炭素固定化技術の実用化が進展するが、日本は技術はあるがサイトはない（地理的制約）。 ● 二国間協定の必要性（サイトの確保が新たな競争要因となる）	▼食料需給バランスは保たれる ● 2030 年頃および2050 年頃の世界的食料需給バランスは大きく崩れることはない。気候変動、紛争などのリスク要因に対し、内外の情報収集と分析、技術支援等の国際的活動、備蓄対策の地道な継続が必要。 ● 2050 年頃には世界的にたんばく質が不足する指摘があり、昆虫食の可能性について研究。 ▼有機農業への先端技術の導入 ● 有機農業に関心を示す人たちが増加。量は少ないが、希少価値＝高付加価値という側面があり、先端技術の導入が進む可能性がある。
将来洞察（*1）	■ 世界の温暖化は●常に進んでおり、6～8 度程度の気温上昇が推測される。食料不足や居住可能地域の減少のため、人々は生存のために移動している。[A] ■ 温室効果ガスの排出がそのまま続けば21 世紀の終わりに地球の平均気温は4 度上昇し、低地の浸水など深刻な影響をもたらす。22 世紀以降はさらに状況は悪化し、メキシコ湾流の流路変化によりヨーロッパはシベリア並みの気候となり、南極氷床の崩壊など、異変を起こしかねない。対処には「気候工学」手法を条件付きで使用することも考えるべきだ。[D]		

図 51 カテゴリー別（資源／エネルギー／環境・気候変動）のメガトレンド、トレンドの変化要因

注：（*1）将来洞察の参照文献には、A：サントリー文化財団「可能性としての未来」『アステイオン』Vol.91、B：U.ハラリ『21 Lessons』、C：日経サイエンス『アントロポセン-人類の未来-』、D：S.ビンカー『21 世紀の啓蒙』、E：J.ダイヤモンド『危機と人類』がある。

シナリオ例

上記を踏まえ、2つのシナリオ例（現在の延長線上のシナリオ、ありたいシナリオ）として、以下が考えられる。前者については、気候変動対応は欧州で先鋭的に進展し、炭素排出国は温暖化寄与国家として圧力にさらされる。また、気候変動に伴い環境災害が頻発化し、一次産業に対する経済補償が毎年、積み上がっていく姿を示した。後者については、再生可能エネルギーシフトが世界レベルで進展し、再生可能エネルギー社会が到来している。食料資源では、持続的に良質なたんぱく質を確保する取り組みを進めるとともに、食文化として昇華している。

現在延長線上のシナリオ例	- 気候変動への対応は、欧州は先鋭的に進み、再生可能エネルギーを中心とした社会が構築される。他方、日本では再生可能エネルギーの導入は進展するものの、急進的にエネルギー源の転換を進めることはできず、従来型との併存が続き、炭素排出国としての圧力にさらされる。 - 食料需給バランスは保たれているが、気候変動に伴う環境災害の激化、頻発化により、一次産業に対する経済補償は毎年積み上がる。
ありたいシナリオ例	- 世界的に再生可能エネルギーにシフトし、パリ協定を前倒して達成することができる。ESG 投資等が、積極的に低炭素・脱炭素型エネルギー社会の構築を支援する。再生可能エネルギーのネットワーク調整技術が高度に進展し、個人ベースでの電力契約も進展する。 - 食料資源は、確保されているが、たんぱく質需要の高まりを背景に、昆虫等を含め多様なたんぱく源を開拓し、食文化に昇華させる取り組みが活発化する。

ありたいシナリオを支える科学技術イノベーションの方向性として、脱炭素型エネルギー社会の構築技術、炭素固定化や気候工学手法のように炭素や気候変動を科学技術的に制御する技術が期待される。食料資源面では、食料不足に対する懸念がそれほどないことから付加価値農業分野で先端技術が積極的に展開され、食料生産の高付加価値化が図られる。

1.6.5 雇用・産業

メガトレンド

雇用・産業について、人材・働き手に係るトレンドとして、ギグエコノミーの進展や科学技術人材に対する労働需要の増加が示されている。高齢化社会の到来に伴い、人生 100 年時代における働き方に係る課題（子育て・介護への対応）が示されている。新興国を含めた経済発展により、中産階級が拡大し、デジタル経済の進展により企業のあり方も大きく変化する。

トレンドの変化要因

人材・働き手については、高齢化社会の進展に伴い「労働」の再定義化により、「働く」概念が大きく変化する。背景には、AI、ロボット技術の社会展開により、中レベルのスキルを要する労働需要が減少する。旧来の労働参画だけでは、人間の幅広い意味での生産活動をカバーすることはできず、AI、ロボット技術に代替される領域を考慮すると、経済活動を社会経済活動に拡張して考える必要がある。労働参画から社会参画に「労働」の再定義化を図ることにより、最下層の生活者も含めて、社会の構成員として包摂することができる。また、ギグ・エコノミーの進展に代表されるように、フリーランス形態の業務契約形態が進展していく。組織に所属しない、純粋なフリーランスは2030年においても労働者の過半数を超えることはない。他方、雇用された会社員の業務委託や副業は広がる。これらを支援する技術は急速に社会に進展していくものと考えられる。

高齢化社会の働き方では、終身雇用を前提とした制度の限界が指摘される。AI、ロボット技術の導入が進むことは、働き方の柔軟性を担保することが迫られる。現在の労働関連制度もプロレタリアートの保護が課題であった法体系から、現時点の社会、科学技術環境に即した法体系の整備により、「働き方」を取り巻く環境は大きく変化する。

中産階級は、新興国で拡大し、豊かな生活を送る人口が拡大するが、先進国では経済格差や社会の分断等により、中産階級のやせ細りが生じる可能性がある。また、働く意味への問いかけが進み、ポスト・デジタル資本主義では、従来型の営利企業のあり方が大きく見直され、非営利企業における労働ニーズが高まる。

メガトレンド	人材・働き手	高齢化社会・人生100年時代の働き方	中産階級の拡大
トレンドの変化要因 (ヒアリング等)	● ギグエコノミーの進展 ● STEM人材の需要増 ▼「労働」の再定義化/生活支援 ● AI、ロボット等の機械への置き換えにより、中レベルのスキルを要する労働需要は減少。社会保険費を捻出するため、ロボット税を議論。 ● “労働”を資本軸の考えから、“社会参画”として、労働を再定義する必要がある。最下層の生活者も社会参画の構成員と包摂できる。 ▼フリーランスの“独り歩き” ● 非組織としてのフリーランスは、労働者の過半数を超えることはない。雇用された会社員の副業、業務委託収入は拡大。 ● 個人信用スコアがフリーランスの信用を付与する。	● 終身雇用制は崩壊し、AI・ロボット技術の導入による代替やフリーランサーの拡大により、働き方のFlexibilityは拡大する。 ● ポスト・デジタル資本主義時代の労働者のため、プロレタリアートの保護が課題だった時代の労働法とは異なる法体系が求められている。 ▼ライフイベントに応じた働き方の整備 ● 「ライフスク」して雇用労働者、フリーランスの格差は正しく中立的に扱う。 ● 日本の副業経路（兼業農家の働き方）の知識化	● 中産階級は世界的には増えるが、先進国では狭くなる。Moderateな自由主義の社会、穏健な改革デモクラシーを築いて中産階級がやせ細り、高度知識的な連立、そうでない人達が選り分けられて階層化していく。 ▼非営利、小規模組織に対するニーズ大 ● ポスト・デジタル資本主義では、従来型の営利企業のあり方が大きく見直され、NPOのような企業形態が優勢。規模の経済が決定的な意味をもたない社会となる。
将来洞察 (※1)	■ 外国人労働者の存在感は10年後には増している。永住権、日本国籍を取得している者も多い。[A] ■ GAFAの狙いは広告収入ではなくデータの蓄積であり、一般消費者は顧客ではなく（データを発信する）製品である。人間はネットワークとの接続を絶たれると生きられないので、データ提供を止めることができない（保険、雇用、医療サービス必須）。[B] ■ データの国有化は恐ろしいデジタル独裁国家が出現させかねない（情動操作により自由を制限する）。[B]		

図 52 カテゴリー別（雇用・産業）のメガトレンド、トレンドの変化要因

注：（※1）将来洞察の参照文献には、A：サントリー文化財団「可能性としての未来」『アステイオン』Vol.91、B：U.ハラリ『21 Lessons』、C：日経サイエンス『アントロポセン-人類の未来-』、D：S.ピンカー『21世紀の啓蒙』、E：J.ダイヤモンド『危機と人類』がある。

シナリオ例

上記を踏まえ、2つのシナリオ例（現在の延長線上のシナリオ、ありたいシナリオ）として、以下が考えられる。前者については、人生100年時代を迎えるものの、労働・雇用対策が十分でなく、従来の定年後の長い人生を社会の構成員として活躍の機会がないまま過ごすシナリオである。背景には、多様な働き方が可能になるものの、従来型の雇用にこだわり、定年後への働き方の柔軟性を損なう姿である。後者は、AI、ロボット技術の進展により、仕

事が細切れになりつつも、様々な仕事を営み、活躍できる社会を示した。小規模事業者やフリーランスが不利な点は与信等であるが、個人信用スコアの進展により、これらの問題を乗り越えている姿の例を示した。

現在延長線上のシナリオ例	・ 少子高齢化が進展する国では、生産年齢人口の不足状態が続くが、労働の機械への代替が突発的に進み、将来に対する不安を抱える。人生 100 年時代が到来し、従来型の雇用形態では人生の残り半分近くの時間を所属のない社会構成員として放出される。 ・ 技術の進展により、ギグエコノミー等、多様な働き方が可能になりつつあるものの、社会保障制度の整備が追いつかないため、従来型雇用に執着し、定年後の働き方の柔軟性を損なう。
ありたいシナリオ例	・ 労働の機械への代替、雇用形態・業務委託の柔軟化により、フリーランス型の働き方が選択できるようになる。他方、フリーランス型の働き方は、与信に課題を抱えるが、個人信用スコアが進展することで与信問題は解消される（個人信用スコアと親和性の高い給与〈スマホ決済等〉の受け取り形態も進展する可能性がある）。副業を伴う働き方は、地域では“兼業農家”として既に先行し、地域から進展する。 ・ ポストデジタル社会では、「労働」の再定義化が進み、非営利型企業に対するニーズが高まる。社会の階層化への制動要因となる。

ありたいシナリオを支える科学技術イノベーションの方向性として、社会参画を支援するサービスの進展（個人信用スコア等）、フリーランス機会を拡大するプラットフォーム技術等が考えられる。

1.7 参考資料

有識者ヒアリングで示唆された将来の社会的課題区分別メガトレンド等の変化要因として示唆されたキーワードは下記の通りである。

区分	ヒアリング(キーワード)
人口／都市等	近代の産業革命以来の化石燃料に依存した経済発展はサステイナブルではない。気候変動問題も地球環境問題もそうであるが、それらの解決には超長期的には、化石燃料依存ではない社会となることが必要である。また、世界人口は22世紀になっても指数級数に増えていくことはないかも知れないが、現在の人口増加はサステイナブルでない。 人間が今後人間や自然と折り合いをつけていくことが必要になる。しかし、人間が人間と折り合いをどうつけていくかということはそんなには変わるものではない。
人口／都市等	中期的に殆ど外れることがないのは人口予測である。人口の関連で今後の大きなテーマは中国とインドの人口増加が止まるということと、サブサハラのアフリカの人口増加があるということである。2030年代には中国、インドの人口増加は止まる。今は東アジアと南アジアの人口が多いが、2050年くらいになるとアフリカの人口が非常に増えている。一人当たり所得の上昇が中国全体が起きたが、それがアフリカでも起きる可能性がある。
人口／都市等	全要素生産性は人が多ければ多いほど＋で、人口減少・高齢化には－である。 AI、ロボット技術の導入は、生産性の向上に寄与するか。 寄与して欲しいという期待。旧式の経済統計では捉えられていない観点である。
人口／都市等	人材不足の観点から、刑余者の社会参画も課題となっている。
人口／都市等	人口は、量ではなく、異質性が重要である。 1970年代においては障害者と健常者、現在は外国人と日本人の議論がある。
人口／都市等	東京しか人口が増えない。過度な分散は都市の強みを損なうため、都内の分散が現実的な推移。 大都市の問題は、高齢者数。
人口／都市等	地方中心都市(100万人規模)の拠点化が必要である。 ただし、県庁所在地とは異なる。市町村として残るところと、残らないところが生じる。道州制の議論にも展開されていく。現在の地方都市も、大都市と同じものが用意されているが、人口は減少している。 ”人が来る機能”が大切。Face to Faceのコミュニケーションを図りたい(自分を高める等)の要素を地方都市で提供できるかが課題。
人口／都市等	現状、19歳以下の人口の東京圏への流入はあまりみられない。 東京圏の人口流入は仕事の要素が強い。大都市への若者人口の流入には、旧帝国大学パフォーマンスの向上等も魅力を惹きつける上で重要。
人口／都市等	今の世界は都市化している。水の問題は今でもあり、将来の新しい課題という訳でもない。途上国の都市化、水不足の問題は続くだろうと思う。 日本はODAをやろうとするだろうが、日本のODAでできることは限られるだろう。中国のインフラ投資は人々の暮らしをよくするというものではない。
人口／都市等	従来のライフコースが崩壊している。世帯規模が小さくなることの弊害として、介護しながら学生生活を送る者が出てきたり、奨学金を家計に入れる者が出ている。 他の生活場面を鑑みると、学校のセメスター制が難しくなる。Diversityの観点から教育も変える必要がある。
人口／都市等	福祉ニーズは、家族ベースのため、情報が個人に届かない。寄り添えるイノベーションが大切。
人口／都市等	核家族化している中で、「家族」を感じる機会の減少し、個人として自分さえ良ければという考え方が多くなっている。 科学を間違った使い方をする個人の登場している。科学技術者の仕事は「科学」という領域だけで考えることができなくなっている。
人口／都市等	ペット＝家族と考えている人が多いが、この傾向はバブル経済後半以降である。近代のはじめは、「番犬」(労働)→「ペット」(家族)に労働の担い手から変遷した。
雇用・産業	現在、移民政策をとっていないが、門戸を開いても、労働者は入ってこない。 2040年頃には中国でも人材不足が予想され、低スキル人材の獲得競争が激化する。 欧州(ドイツ)も南アジアの労働人材の獲得に参入している。 受入れる社会では社会格差(階級社会)が表出し、Society 5.0の負の側面として社会問題化する可能性を有する。
雇用・産業	2025年からタイでも人口減少の局面に入る。東南アジアにおける立場が変化する可能性も有する。

区分	ヒアリング(キーワード)
雇用・産業	中産階級は世界的には増えるが、先進国では痩せ細る。Moderate な自由民主の社会、穏健な政党デモクラシーを支えていた中産階級がやせ細り、高度知識的な人達と、そうではない人達が選り分けられて階層化していく。
雇用・産業	AI、ロボット等の機械への置き換えにより、中レベルのスキルを要する労働需要は減少する。社会保障費(ベーシックインカムに相当)を捻出するため、ロボット税が議論される背景にもなる。
雇用・産業	「ベーシックインカム」ではなく、よりよい人生を送るための「ベーシックサービス」の観点が重要である。同時に仕事の評価軸も変える必要がある。人文社会科学、芸術に関わる時間を確保する等があげられる。
雇用・産業	AI が単純化した仕事をこなすことで、人の仕事の可能性を広げる。”労働”(賃金軸)の考え方から、”社会参画”として、労働を再定義する必要がある。これにより、最下層の生活者を括弧つきの階級で扱うことはなくなる。
雇用・産業	人間を動かすのはインセンティブであるが、これは時代によって変わっていく。現在では非営利の経験を中心とする個人的活動への欲求が高まっている。営利的でモノ優位で集団的な活動をインセンティブの核に置く昭和モデルの時代ではない。
雇用・産業	2050 年は機械化が極端に進み、労働なき生活を真剣に議論する様になっているかもしれない。平等に基礎的生活を維持できるベーシックインカムが実現すれば、人々は肉体労働から解放されて知的創造力を発揮する「哲学の時代」を生きるようになるかもしれない。ただし、ホモサピエンスには他の人種の近縁種を争いによって絶滅させて生き残ってきた歴史がある。
雇用・産業	終身雇用制は崩壊し、AI・ロボット技術の導入による代替やフリーランサーの拡大により、働き方の Flexibility は拡大する。終身雇用を前提とした社会保障関連の税制では対応できなくなる。他方、人生 100 年時代の現実化の中で、長寿社会においても、企業は 70 歳以上の雇用を維持できない。働き方の Flexibility がさらに重要となる。
雇用・産業	長寿命化(人生 100 年)に対しては、海外で働くことを考えるべき。現役時代からできるだけ海外での経験を蓄積し、歳をとってからでも海外で働けるように。言葉の問題を指摘することが多いが、実際には下手な英語でも充分に通じる。
雇用・産業	「雇用」とは典型的には企業での雇用を意味していた。第二次産業革命後、労働者の主流は工場労働者であった。営利企業である株式会社の生産活動のため、人々が雇用され働く構造である。ポストデジタル資本主義社会では変化の兆しが見られる。企業の存在意義も営利目的とは微妙な関係にあり、短期的な利益追求とは相反する。
雇用・産業	ポスト・デジタル資本主義時代の労働者が幸せに生きていくためには、プロレタリアートの保護が課題だった時代の労働法とは異なる法体系が求められている。社会が豊かにならなければ労働者の生活は向上しないわけであり、労働法もデジタルな知的創造を後押しする様な方向に変化しなければならない。
雇用・産業	令和は全く異なる価値観が優位になる時代である。これまでの制度は限界に達している。新卒一括採用、メンバーシップ雇用を前提とする日本型雇用システムは崩壊する。近年、日本企業の採用活動でも通年採用・ジョブ型雇用の動きが出始めている。
雇用・産業	フリーランスという働き方がもてはやされているが、人がキャリアによって自立することと、個として独立することは社会的な意味が少し異なる。専門性を身につけて、組織の看板ではなく自分の名前で営業するキャリアの自立は日本でも増加しており、それに伴って職業選択の流動性は増している。これら「ストック」としての純然たる非組織人としてのフリーランスは、今後も日本はもちろん主要国でも労働者の過半数を超えることはないだろう。
雇用・産業	会社勤めであれば、60 歳まで厚生年金を会社が支払う。他方、フリーランサーは、社会に根付かない働き方であり、フリーランサーの拡大は国民年金中心の社会となる。
雇用・産業	将来もフリーランスは労働者の2割を超えることはないと思われる。現状ではフリーランスは個人の能力が問われ、組織は守ってくれないシビアな働き方である。社会保障も脆弱であるため、開いた時間に会社員の傍ら副業を行う「隙間ワーカー」としてのフリーランスは増えても、本業としてフリーランス一本で生活する人の数はそう簡単には増えない。
雇用・産業	今後、ミドルシニア層が会社を退職した後にフリーランス化することが増えると思われるが、この人たちは業務のノウハウも豊富で、会社員時代の蓄えもある恵まれたフリーランスである(「大企業社員」の延長)。
雇用・産業	雇用された会社員としての業務を行いながら副業や業務委託で別途収入を得る人は増えており、様々なキャリアの間を行ったり来たりすることが可能になってきている。しかし、これは一時的に独立して業務を行ういわば「フロー」としてのフリーランスである。フリーランスが過半数を超えているとする米

区分	ヒアリング(キーワード)
	国の代表的な統計でもフリーランスの数について、副業も含む数え方をしているものが多く、完全に個人営業のフリーランスの数のみを数え上げた統計はない。
雇用・産業	問題は会社からの解雇や会社への未就業といった従来の雇用システムから弾き出された人たち、従属的労働者としてのフリーランスであり、実質的には労働者と変わらない。これまで労働法では労働者性の判断において指揮命令されて働くという要素が重視され、経済的従属性は競争法が主として扱うところであったが、例えば固定レートで配送報酬が支払われ、報酬の値付け交渉の余地のない Uber などの業務を請け負うフリーランスは、実質的に労働者と変わりはない。米国のカリフォルニア州では「ギグエコノミー法」が成立し、一定の条件で Uber の配送業者のようなフリーランスを労働者と扱うとしている。
雇用・産業	職務の範囲や勤務地などを限定した限定正社員などの仕組みを活用し、従来型の雇用からはじき出された非自発的フリーランスの人たちが戻ってこられるような仕組みを整えるべきである。
雇用・産業	フリーランスが増加している 2030 年を考えると、人生のリスクに備える社会的な仕組みの整備は必須である。これは「ライフリスク」として働き方に中立的に、皆が平等に背負っているリスクであり、妊娠、出産、育児、介護といったライフイベントごとに発生するものである。こうした平等なリスクに対し、会社員とフリーランス等で格差があることは許容できない。
雇用・産業	副業も簡単なことではない。本業の方で成果を上げていないと副業はやりにくくなるし、労働量も増えるので疲弊してしまうことも少なくない。収入を伴う副業を積極的にしたいという人はそもそも多くはない。米国のような企業の副業禁止の文化がない国でも、side-job を行っている人の割合は 5% 程度である。
雇用・産業	日本も地方では兼業農家という形で副業は以前から当たり前であった。副業が全く新たな働き方・生き方であるかのように見えてしまうのは、そうしたことを身近に知らない都会のホワイトカラー層のバイアスである。日本には歴史的に形成されてきた副業の形があり、欧米の議論の直輸入は問題がある。
雇用・産業	大企業であっても自前の知識や人脈には限界があり、異なる価値観を持つ外部の人たちと繋がることで新たな発想を得てイノベーションがもたらされることがある。企業同士でコンソーシアムを組んで研究開発をすることも増えており、会社員同士でも組織の垣根を超えて勇気的に繋がる働き方が浸透しつつある。副業を通じてつながった他の組織の人間とアイデアをやり取りすることはこうしたオープンイノベーションの土台になりうる。
雇用・産業	現在労基法上、給与は現金払いが原則だが、独立事業者であれば規制対象外なのでフィンテックを活用したペイロールカードのように電子マネーによる支払も進むのではないかと。現状でもパソナ JOBHUB とスマートフォン決済の pring が連携し、フリーランス等にスマートフォンのアプリ上で報酬を受け取ることができる仕組みを開発している。
雇用・産業	フリーランスは金融における信用が低く、与信における加点のための材料が求められる。日本のような民主国家で導入するかどうかは慎重な議論が必要であるが、個人の信用のスコアリングは検討に値する。マイナンバー制度はこうした観点からも積極的に活用してほしい。
雇用・産業	地域の保険は、地域の医療環境、生活スタイル等に依存する。ドイツでは、私的保険を公的保険として認定した。高い保険料で地域医療等を賄うやり方から、地域毎に幅広いスタイルへの考え方の転換が必要。
雇用・産業	技術の進歩が医療費を増加させる側面がある。誰が負担するか。
雇用・産業	日本の産業競争力の中核であるモノづくり産業部門は高コスト構造は是正して残すべき。電力をはじめとした日本の高品質エネルギー供給システムがそれを支えてきた面がある。サービス業と製造業との結合、製造業のソフト化・連携が必要。最終的にはモノの生産とデリバリーが不可欠であることなどを考えると、日本が戦える余地は充分にある。
雇用・産業	AI が搭載された機械が人間の手足となって働く時代が来る。これはスマートマシン(次世代ドローンなど)とよばれるもので、目に見える形で世の中を変えていくだろう。早ければ 2025 年頃から普及が始まるとみられている。スマートマシンは一部の企業だけでなく経済活動の全域にわたって生産性を飛躍的に向上させる。
雇用・産業	リモートワークの進展は今後の技術革新次第である。スマートフォンが 1 台あればどこでも社内会議ができるなど、現状の IT インフラでもリモートワークに特段の不都合は感じないが、様々な世代の人が使えるように操作の容易な技術を開発することと、情報セキュリティをさらに高めることは課題である
雇用・産業	データ主導の産業社会については、GAFA(M)の経済支配の現実を見て警戒感を抱く人があることも事実である。巨大情報企業に対しては、個人データの管理のあり方や、政治への介入の問題など、世界的に厳しい目が向けられている。仮想通貨であるリブラの問題では、国家の通貨主権を奪うのでは

区分	ヒアリング(キーワード)
	ないかとの警戒感も広がった。GAFA(M)モデルは行き詰まるのではないかと考えている。少なくとも今後 10～20 年の間にはビジネスモデルとしての優位性を失うのではないか。GAFA(M)の様なプラットフォームが未来でも生き残るには、公共財としての情報インフラの提供者に変化しなければならない。
雇用・産業	従来型の営利企業のあり方は大きく見直されつつある。これからは、NPO に見られる様な、小ぢんまりした企業の形態が優勢になりうる。今後主流になる情報産業にとって規模の経済は決定的な意味を持たず、小さくても十分に稼ぐことが可能となる。
雇用・産業	従来型の営利企業の存在意義は、株式を発行し、株主は有限責任しか負わないという資金集めのシステムそのものにある。ESG 投資の時代には変化し、個人が主役の産業社会の到来は個人事業主の増加により、大規模な資金集めのメカニズムは不要になり、企業はダウンサイジングされていく。
雇用・産業	従来の様な労働者/雇用者の二分法は意味がなくなっていく。「会社員が消える」というのはいささかジャーナリスティックな表現であるが、要するに個人事業主や起業が主流になり、従来型の大規模営利企業で雇用されなくなる。そこでは、データを用いて社会課題を解決する小規模な事業所がメインになる。
雇用・産業	今後、個人事業主が増加することは不可避だが、現状ではそうした形態の労働者への法的保護は不完全である。競争上の地位の保護について独占禁止法の優越的地位の濫用規制があるにとどまる。個人事業主については事業者性に着目すれば競争法上の保護が、個人、すなわち自然人としての側面に着目すれば労働法上の保護が問題となる。労働者保護という観点からは、女性であれば妊娠や出産といったライフイベントにどう法的な保護が可能かということも問題となる。現状では個人ワーカーへのセーフティネットが不備である。
雇用・産業	ギグワーカーは細切れの仕事を行う個人事業主の一形態である。AI で利用者のニーズを分析し、事業者とのマッチングがより効率的になれば、細切れの仕事であっても十分生活できる水準の労働形態となる可能性がある。個人事業主であるギグワーカーは原則労働者ではないため制度の対象外で、国民健康保険で賄うしかなく、休業補償相当分などは任意保険に加入していない限り、救済は厳しいのが現状である。労災制度を一元化して保護の対象をギグワーカーにも拡大することが必要である。現行の社会保障制度は会社員自体が減少していく時代そぐわない。
雇用・産業	実質的な労働者であるのに個人事業主として扱い、労働法等の規制を逃れる偽装フリーランスの問題は早急に対処しなければならない。
雇用・産業	AI と雇用の関係では特に米国において金融機関の資産運用アドバイザー、証券アナリスト、保険外交員といった業種で、高学歴層も含めて雇用が代替されつつある。あらゆる産業が IT 産業となるのは必然である。ただし、ホスピタリティの提供といった業務は人間にはできても、AI やロボットにはできない。
雇用・産業	人間中心か機械中心かで産業の二極化が進んでいくだろう。無人店舗ではトライアルカンパニーの事例が先進的であり、同社は AI を用いて小売業の完全無人化を目指している。しかしすべての小売業がそうなるかといえば、例えば高級デパートでの接客はホスピタリティを含むものであり、無人化はありえないだろう。
雇用・産業	盲点は、IT 産業の雇用創出能力は原理的に低いという事実。ソフトウェアなど情報財は最初の一つを作ることができれば、あとはコピーするだけである(限界費用ゼロ)。最初の革命的な製品を生み出す優秀なエンジニアが何人かいれば事足りる。高度な IT 産業では工場労働者に相当する人間は必要ないため、雇用創出能力は従来の産業ほど高くない。アマゾンによる通販の隆盛が従来の小売業にとって代わったように、IT 産業の拡大は雇用を節約する効果の方が実は高い。
雇用・産業	米国・中国は技術導入や社会の変化のスピードが速い。これは両国のクラウド会計の普及率などを見れば明らかである。IT 技術の導入では中国は米国よりも進んでいる。日本の弱点は従来の習慣を変えられないこと。印鑑の使用が典型で、印鑑レス化を推進しようとする印鑑の業界団体がこれに反対したりする。技術的失業のインパクトは考慮すべきだが、変化の動きが遅すぎると言える。
雇用・産業	2030 年には物流の完全無人化の実現が予想されている。またある予想では 2040 年に建築業や農業の完全無人化が実現されるとあったが、これは無理だろう。2030 年にはスマートマシーンが普及し、肉体労働はほとんどがスマートマシーンにとってかわられている。2045～2050 年には労働力人口の 1 割しか実際に労働しなくても成り立つ社会が実現する可能性があるが、これは汎用 AI が開発されることが前提である。
雇用・産業	今後数が増えるのは、自己表現をおこなういわゆるクリエイティブ系の職業である。ユーチューバーや LINE スタンプのデザイナーといった職業は 10 年前には存在しなかったものである。他方、クリエイティブ系の職業は圧倒的多数の低所得者層と少数の高所得者層があり、中間層は極めて少ないというのが現状である。AI 時代が来たからと言って人間は直ちにクリエイティブな仕事だけで生活できるようになるのではない。

区分	ヒアリング(キーワード)
雇用・産業	AIの研究開発など川上と商品への実装など川下を繋ぐ人材の育成が必要である。これは「AIプランナー」というべき職種で、AIの知識をもとに現場の問題を把握してソリューションを提案する。AIの基本的な知識は必要だが必ずしも理科学系である必要はなく、コミュニケーション能力が求められるので、むしろ文化系の人材が活躍できる。
健康・医療・介護	多くの病気に対しては、未だに完全な治療法が開発されていない。また、病気の原因が不明なものが多い。例えば、うつ病にはじまる精神疾患は、最終的に細胞内にどのような変化が起きてそうなるのか、と言うレベルで解明することは難しい。ガンや心臓病、脳梗塞のように我々が完全にコントロールできていないものや、治療法を開発する前段階に至っていないものが沢山ある。
健康・医療・介護	生きるイベントと死ぬイベントは変わらないため、人生の質がより重要とされる。ライフログや選択肢を拡げることがより重視される。
健康・医療・介護	2050年の世界は、病気が無くなっているのではない。事故で無い限り人は死ななくなっている。ただし、ベッドで寝たきりではなく、生活のレベルがあがって、長く生きることが重要になってくる。高齢者と言われる世代が、ある程度体力を維持し、長期的に活躍できる状態になっていることが、健康・医療が目指すことになる。ポイントとなるのが、精神的な病気である。最も克服するのが難しいのは精神的な病気である。
健康・医療・介護	2050年に体内病院が普及すると、医者いらずの高齢者が増える。他方、仕事が無くなるため、富の再配分がおきる。次に、人生をどう過ごすかという問題が生じる。日本の場合、幸福度が低いので、科学でこれを向上させる仕組みが重要。このためには、医学研究と社会人文学研究の融合が必要。科学技術の成果に付加価値を付けていくことが重要で、社会人教育やリカレント教育を行っていくことが必要。
健康・医療・介護	2050年の世界は、生物学等の発展により、身体のカイボグ化が進む、脳でさえ、機械的なものに置き換えていくようになるかもしれない。間違いなく生命に対する考え方が大きく変わる。人間が長寿化すると、世代交代ができなくなるという問題が生じる可能性がある。人生100歳という中で、90歳で新しい社会を作っていくような社会であっても良いのではない。新しいものを20代が生み出すよりも、80歳になって、経験を積んできたし、そろそろスタートアップ企業を始めようか、といった社会の方が楽しいのではないかなと思う。
健康・医療・介護	ゲノム編集技術や合成生物学のように、細胞や個体を改変する技術の発展により、これまでに無い機能を持つ細胞や個体を創り出すことができるようになってきた。これにより、免疫細胞を人工的に作って、抗がん剤とすることができる(がん免疫療法)。人為的に生物システムを操作することで新しい治療法を見つけていくことが可能になるのではないかな。
健康・医療・介護	細胞→組織→臓器→個体に至るすべてのスケールを通して、どういう変化が起きて病気になるのか、あるいは、どういう部分を直すと結果として個体の病気が治るのか、といったスケールを通して分子生物学の理解が進んでいくと思われる。病気の原因や治療法の開発は加速する。
健康・医療・介護	「体内病院」は2049年までに達成することを考えている。「体内病院」のイメージは、映画の「ミクロの決死圏」。最も難しいのは薬剤を脳内血管に送り込むことである。
健康・医療・介護	生物学の技術開発のポイントは、簡単に検査診断できるようにすることである。大きな病院でしか検査できなかったことが、小さな個人病院でも直ぐに検査できるような装置が開発される。そのような装置が各家庭に配備されるようになる。また、個人が、指環等のようにウェアラブルな装置で絶えず検査ができると、その場で診断でき、病気の早期発見につながる。[佐々木]
資源／エネ／環境	各国・地域の経済政策が排他的になる傾向があり、2030年までは資源獲得競争が続く可能性が高い。その後、気候変動による災害等が一層顕在化して来ると、脱石油～再生可能エネルギーへのシフトが進む[古関]
資源／エネ／環境	Carbon Pricing が現実的な手段となる。日本は技術開発を先行させたが、サイトが無い
資源／エネ／環境	炭素価格付けの程度により炭素固定化技術実用化の駆動力となり得る。
資源／エネ／環境	炭素価格付けは二国間協定で進めるべき(これからの時代はそれぞれが自国利益主張する傾向にあり、多国間協定は難しい)

区分	ヒアリング(キーワード)
資源／ エネ／ 環境	炭素の固定化は国内にサイトがなく、海外との取引次第。地中貯留可能規模も不明。
資源／ エネ／ 環境	分散型エネルギーの市場化が進展。国や地域の地政学的な条件、住民の価値観も異なるが、市場メカニズムが働く。
資源／ エネ／ 環境	再生可能エネルギーは、2030年で30%、2050年には50%程度まで伸びる可能性がある。例えば、2030年には、変動の少ないバイオ、地熱、水力で20数%、変動の大きい太陽光と風力も10%程度まで伸びる可能性がある。
資源／ エネ／ 環境	送電網については、廃炉措置を講ずる原子力発電(既に21基が廃炉の決定)の送電網利用が可能。電力会社の新設投資が期待され(ネットワークへの投資はESG投資として資金コストが下がる)、地産地消が進む、などから整備は可能。
資源／ エネ／ 環境	電力の地域分散型かつ広域ネットワーク型需給システムが普及しないと、blackout 発生リスクが増大する。
資源／ エネ／ 環境	再生可能エネルギーは今よりも増えるが、科学技術イノベーションの仕事では、蓄電、送電網の問題がある。蓄電技術はもっとも頑張るべき課題。現状、科学技術イノベーション政策では注目されていない。
資源／ エネ／ 環境	IOT や AI 技術・システムの進展により、個人ベースでスマホによる電力契約が可能となると考えられる。こうした地域分散型エネルギー需給システムの充実にに向けた制度整備が必要。
資源／ エネ／ 環境	分散型経済、分散型エネルギー需給事業・システムの構築が必要。消費者がエネルギー需給を身近に捉え、選択の意思決定に関与することが必要。
資源／ エネ／ 環境	原子力:2030年までに10基の新設〜稼働は困難と見られる。再生可能エネルギーもあるが、やはり化石制限(天然ガス)に依存せざるを得ない。
資源／ エネ／ 環境	原子力:バックエンド技術の確立ができなければ、将来に亘って期待はできない。2030年目標の実現は困難。20数%程度でなく、15%程度にとどまる。
資源／ エネ／ 環境	原子力:原発が中国やロシアを中心に大規模に普及する可能性があるが、西側諸国はそれをコントロールすることが難しくなる。(当事者のみならず西側諸国における事故影響のリスクが増大)。
資源／ エネ／ 環境	省エネルギー技術移転等の海外協力において、技術を移転するという発想から、現地のニーズに合わせて共同で開発するという姿勢が重要。
資源／ エネ／ 環境	共同で未来社会を造るという発想も必要。海上都市の建設などでは産官学の多くの人々が参画しアイデアを生み出せる可能性がある。
資源／ エネ／ 環境	インセンティブとしてカーボンオフセットを進めるべき。①の carbon pricing(炭素税、排出権取引)に関わる二国間協定締結が必要。
資源／ エネ／ 環境	資本主義が変容して行くなかで、市民社会の再構築が必要。
資源／ エネ／ 環境	中国等人口の多い国が成熟期に入り広く豊かさを享受しようとする資源問題が顕在化する。
資源／ エネ／ 環境	健康社会(構成する人々が健康である社会)が益々重視されるが、それにはBTの寄与が大きい。特に、創薬や医療以前(未病)の段階での健康維持のための「食の課題解決」が重要。

区分	ヒアリング(キーワード)
資源／ エネ／ 環境	トータルシステムとして捉えることが重要。カロリー(量)確保に向けた食料生産方法、機能的食品(質)生産方法、それらの供給方策、適切な摂取や廃棄物循環利用の方策、そしてこれらを支える自然生態系の維持方策等を含めて。個別技術が進み、それぞれが複雑高度化するなかで、膨大なデータを如何に集約し、解析し、適切な選択肢を見出すかが今後の課題。
資源／ エネ／ 環境	我が国には、バイオ戦略があるように発酵技術をはじめ、世界的にも優れた要素技術と実績データがある。蓄積されてきた技術やデータが統合化され、科学的に分析、検証されることが必要。
資源／ エネ／ 環境	日本では皆保険となっている健康保険制度や介護保険制度の維持が難しくなっており、食の改善による健康維持(未病から健康へ)が一層重要になる。医療や介護への依存を減らすことのほうがはるかに合理的。そのためには、フードシステム全体の改革策を科学的エビデンスに基づいて評価できる技術(「健康を測る技術」など)ならびに目利き人材の育成が必要。
資源／ エネ／ 環境	やり方次第では、日本の食文化が世界的に急速に広まる可能性もある。ただし、「食」という技術を科学的に測定し解析することが前提。
資源／ エネ／ 環境	2050年頃には世界的にタンパク質が不足する虞があるとの指摘があり、昆虫食(食物連鎖への組み入れ)の可能性について研究が始まっている。こうした研究を進めるには安全性の確認が不可欠で動物実験が必要だが、日本では進みにくい。
資源／ エネ／ 環境	2030年頃および2050年頃の世界の食料需給バランスは大きく崩れることはない。一時的な価格変動は起こり得る。気候変動、紛争などのリスク要因に対し、内外の情報収集と分析、技術支援等の国際的活動、備蓄対策の地道な継続が必要。今後は、生産性向上や流通システムなどについての個別対応のみならず、環境問題への対応も含め全体(社会)システムをどう構築するか、そこに先端技術をどう取り込むかが課題。
資源／ エネ／ 環境	自給率は、法律により5年ごとに目標値を定めることになっているが、実績はそれを下回る傾向にある。想定以上の農地減少、高齢化による農業従事者減少がひとつの原因。以前は農業が主体で、収入を補填するための出稼ぎがあった。その後フルタイムで会社勤め、土休日に農業、協力者に応援依頼という形に変化してきた。最近では、高齢化に伴い自らは農業に従事せず他人に委託するか廃業するケースが増えている。技術伝承も難しくなっている。
資源／ エネ／ 環境	「自給力」を確保することが重要。いくつかのレベルはあり得るが、まずは、緊急時に一定期間最低限の必要カロリー(一人当たり2千数百kcal/d)を確保する方策を確立する。
資源／ エネ／ 環境	ICT、AI、ロボットなどの導入にあたっては、サプライサイドではなくデマンドサイドの視点から、農業を取り巻く全体の状況を踏まえて取り組むことが重要。例えば、オランダにおける飼料生産事業では、自動倉庫まで含めた全体システムや受委託契約を含めた事業設計のもとに、こうした先端技術導入が検討されている。
資源／ エネ／ 環境	有機農業に関心を示す人たちが増えている。量は少ないが、希少価値＝高付加価値という側面があり、先端技術の導入が進む可能性がある。Organic農産物の普及は、ドイツで10%程度にまで成長、欧州や米国の一部の地域でも伸びている。日本では1%未満に留まっている。今後は量産型農業と高付加価値型農業が併存、多様化が進む。
資源／ エネ／ 環境	わが国にとってのリスク要因のひとつは朝鮮半島や中国での食料不足。いざというときに最低限の食料で生活を維持できるという体験(訓練)が必要。現在の食生活では多様な選択肢が当たり前になってしまっており、いざというときに混乱が生じ易い。
資源／ エネ／ 環境	日本人(モンゴロイド系)は欧米人に比べて肉食は控え目で、食料需要予測やそれに伴うリスクの幅は比較的小さい。それに比べ、肉食系人種は食肉のほか、乳製品や油の摂取量も多く、食料不足への対応が読めない面がある。
資源／ エネ／ 環境	わが国が注意すべきは、virtual water。地球温暖化による気候変動などによる世界的な水資源問題は食料生産にも直結する。
資源／ エネ／ 環境	国土の70%は傾斜地であり、災害防止に向けた森林の管理が必要。今後は、これまでは100年に一度といわれてきた異常気候が多発する可能性が高い。
資源／ エネ／ 環境	市場経済をうまく使いこなすべき。たとえば、農業社会における共同行動による地域資源の活用と経済効率を追求する企業活動とのバランスが必要。

区分	ヒアリング(キーワード)
資源／ エネ／ 環境	技術の進歩により農業生産の収率を挙げ労働の代替を図ってきたが、今後は社会のニーズに合わせて全体のシステムをどう変えるか、そこに ICT/AI/ロボットやバイオ等の先端技術をどう取り込むかが重要。技術革新の質が変わると考えられる。
地政学	アジアで高齢化が圧倒的に進む。また、アフリカでもインドでも人口爆発は起こる。人口の偏りが生じることは間違いなく、それはサステイナブルではない。でも、移民の動きはあるが、10 年後に猛烈な圧力になるかと言えば、シリア難民が入っていった 2015 年頃のような移民は起こりにくい。移民が利用できる輸送手段が限られており、移民が爆発的に増えるとは考えにくい。先進国が積極的に受け入れることは一定程度は起こり得るが、そこでポピュリズムの感情が刺激される。国家主義なショービニスティック、人種差別的な政権が生まれる可能性はある。
地政学	インドは人口が増えていき、ポテンシャルを持つ国になる。モディ首相はヒンドゥーナショナリズムに訴えているが、中国に特に対立する国になるだろう。2030 年時点では、まだまだその途中になる。インドのモディ政権はポピュリスト的であるが、国民議会派も中道左派のようなものになるので。当面はインドもポピュリスト的である。BJP は勝ち続ける可能性が高い。
地政学	グローバル化された経済が安定的に進むか。今後、ポピュリスト的な米国などの国との決着をつけることが必要になるだろう。2030 年には経済と政治が分離されて決着される形になるかも知れない。ポストトランプの世界では経済はグローバルするが、同時にナショナリズムが高まり、移民が問題になる。ナショナリズムの向かう先が移民になる。移民が国際的に課題になるだろう。
地政学	グローバル化とともに、人々の流動性が高まっているが、流動的エリートに対する反感が、土着人間性の反乱として意識されるようになるという見方がある。政府職員、学者などの世界を飛び回る、流動的な人間に対する反感はポピュリズムを強化する。結果として、人々は排外的にもなる。土着性と流動性の対比について、Somewhere(土着性の人達)と Anywhere(流動性のある人達)とは、英国のジャーナリスト David Goodhart 氏が使っている呼び方である。土着意識のグループのトラストの対象は、消防士、軍隊などの逃げない人達であり、自分の郷土、共同体を守ってくれる人である。彼らに一番唾棄されるのが、飛行機に乗っている Anywhere の人達であり、自分達を見捨てる、逃げるということで反感を持たれる。
地政学	中産階級は世界的には増えるが、先進国では痩せ細る。Moderate な自由民主の社会、穏健な政党デモクラシーを支えていた中産階級がやせ細り、高度知識的な人達と、そうではない人達が選り分けられて階層化していく。その階層化の延長上で先進国の自由民主的な政治社会がまさにリスクになっているのは英米が示したところである。フランスも危なかったが、イタリアは今でも危ないところがある。
地政学	分厚い中間層がいた時代には moderate な政党として、米国では共和党、民主党があり、日本は自由民主党などがあった。しかしいまや、中間層がやせ細り、今では年 186 万円しか稼げない 1 千万人近い人口規模のアンダークラスが日本にいて、その横か下には外国人労働者がいる。その上にある層は、定職はあるが、250-3000 万円くらいしか稼げない人達であり、2 つのグループを敵視しうる上、政治的にアクティブ。この層を掴む天才的なポピュリズム政治指導者が現れると 15% くらいの得票率を持つ政党が出てくる可能性がある。自由、権威の対抗軸において、自由を支持する人は自壊してしまうという、バランスが取れなくなるシナリオはあり得る。
地政学	ポストトランプ政権の時期に入るが、トランプ大統領が明らかにした米国社会の分断は残る。自分たちが見捨てられると貧困白人は恐れている。中間層が転落していきトランプにしがみつく。ポピュリストは自分達とあいつらという社会の分断を煽る傾向を持っている。2030 年においては分断が継続しているだろう。貧しい人と豊かな人との分断は強まっていく。
地政学	日本は米国に比較すれば相対的に社会の分断は遅いが、今後進んでいく。貧しくても生きる価値のあるような科学技術は求められる。スマホがそういう技術のいい例ではないか。スマホを使って、人とつながり、ゲームができ、社会とつながる。こういうものを作ることが大事だが、国家がそれを主導して作っている訳ではない。インフラ整備もキャリアも民間がやっている。
地政学	2050 年には、公共財としてのインフラ整備も民営化されていく傾向があるだろう。他方、貧富の差が拡大して、2050 年には貧富の差が固定化されていくので、貧しい人を支えるのは国家の仕事になるだろう。そのためには一定の財政収入が必要になる。貧しい人向けの救済機関になる可能性は強いだろう。
地政学	協調主義と個人主義の二項対立に分かれるものではなく、併存するもの。貧富が拡大していく中で、豊かな人にとっての社会は個人主義になるが、貧しい人にとっては集団的になる。人間中心主義だから協調主義という訳ではない。貧しい人は生きていけないから集団で生きて、生活共同体的な存在になるだろう。
地政学	Inclusion は social exclusion に対して出てきた概念である。移民や低い階層であれ marginalize しないということである。しかし、必ずしも欧州でもうまく行っていない。職業訓練。失業保険など。日本でも日

区分	ヒアリング(キーワード)
	系ブラジル人などが徐々に社会問題化していくのではないかと。1990年代から日本社会に入れてきた人が時限爆弾になり問題となっていく。
地政学	日本で1000万人のアンダークラスと外国人移民は時限爆弾である。ここにばかりリソースを費やすと、その上の階層の人たちはSafety netをアンダークラスの人のためばかり構築するのかと怒る。これと同じ現象がドイツでは起きている。労働者の支持を得ていた政党が支持を落としている。社会階層が分断された結果、最下層だけではなく、その直上の層のinclusionも考えていく必要がある(学歴は大卒ではなく、ブルーカラー的な人達、定職はあるが、高度知識社会との関係は切れ、政治的にはアクティブな層)。
地政学	中国の台頭は、10年後にどうなるのかは見通しがつからないが、10年後に米中対立がより深刻化する可能性は強い。しかし、コストが高いから軍事衝突は起こらず、そのための軍事的拡張も起こらない。米国の権益と正面から対立して、武力紛争まで進展することはないだろう。
地政学	2008年以降、中国が自らの能力を過大評価し、米国を越せるのではないかと錯覚した。米国のトランプ政権はそれを断固として許さないというのが最近の流れである。世界は今後これにつきあうことになる。
地政学	欧州は米国には安全保障上は依存しているが今中心国は反米基調である。その裏返しで、中国に対しては非自由で非民主の国であっても、国際協調、自由貿易のパートナーとして見ている。日本と違って中国からの直接の脅威意識はゼロに近いところがある。
地政学	日本人の平均的なメンタリティとしては、中国が優位を持つのは仕方がないと思っている。単独で対抗勢力になる気は日本にはない。日本は一勢力ではありたいが中国に匹敵する野心はない。日本は歴史的にずっと中国と隣国なので欧州とは考え方が異なる。
地政学	現在の世界の状況は、ある種のグローバリゼーションの調整プロセスである。リーマンショック後は現在までグローバリゼーションの調整過程にある。2008年の危機の後、中国がお金をばらまいたので調整過程であることがはっきりしてこなかったが、最近はその明確になり、その例が欧州のBrexitや米国のトランプ政権である。
地政学	2010年くらいから世界貿易は頭打ちであり、対外直接投資もそんなには伸びなくなっており、1990年後半のアジア危機後と比べると勢いはなくなった。世界で国境をなくしてグローバルチェーンを作ることでもいいのかという動きになりつつある。他方、地球が一体化した結果、エコシステムの中での一体化も強まっている。病気が中国のような国で広がると、どこまで広がるか分からない。これもグローバリゼーションの調整につながることである。
地政学	全体として調整期なので、悪くするとめごとが頻発することもあり得る。20世紀において、グローバリゼーションの調整期は1930年代と、1970年代後半の2回あった。今回はどちらかというと、1970年代後半の調整期に似ていると思うが、1930年代に似ているという人もいる。そうであれば今後は世界戦争になりかねない大変なことになる。過去とのアナロジーの話になるが。
地政学	世界経済全体が低下するということだと思う。これまでは世界全体だとしてつものない経済成長があり、特に中国、インド、アフリカを含め、新興国で経済成長した。先進国ではアメリカ以外は低成長だった。2008年以降の調整期、特に最近の5年間で、先進国の低成長だけではなく、新興国でもそんなには経済成長が起こらない状況になりつつある。
地政学	コロナウイルスもそうであるが、感染症の問題もグローバルな共通の課題になるだろう。環境問題としては、廃棄プラスチックなど細々といろいろあるだろうが、環境問題という括りでは気候変動がずっと大きなテーマになるだろう。
地政学	「持続可能性」が2050年にもある言葉かどうか。ある程度は地球温暖化については諦める必要がある。温暖化の中でどうやって生きていくかという適応の話になる。気候変動の関連で、持続可能という言葉は言われなくなるのではないかと。いかにアダプト、適応していくか、そのための科学技術というのが課題となる。
地政学	SDGsはすごくエリート主義的な世界観である。貧富の差が明らかになるとそういうものは実現しない。Well offの人の設置した目標であり、貧しい人から見ると余計なお世話ということになる。SDGと言っても、マジョリティである貧しい人達には響かない。コンセプト自体が機能なくなるだろう。
地政学	2050年の世界においても、国家自体はなくなる。国家に代わり政治的な「legitimacy(正当性)」の付与や裁判などを実行できる組織はない。国家がない世界はあり得なく、国家は必ず必要になる。国家はレジティマシーの問題だ。国はグローバルなサプライチェーンに飲み込まれていって、自立性を失っている。国家は法的なレジティマシーを与えて、規制を与える。この機能は変わらず、「規制国家」となっていく。

区分	ヒアリング(キーワード)
地政学	大きな軸としては、自由主義と権威主義の間のヘゲモニー争いがある。2050 年までずっと継続する問題なのではないか。米国と中国はボス争いをしているだけではなくて、価値観的な争いをしている側面がある。あれだけ感染症がひどくなっても中国は勝ち誇っているところがある。データエコノミー、パイオなどを含めて技術開発に対してもそうした考えで取り組んでおり、体制の優勢を持っていると中国は考えている。
地政学	日本や米国のような自由民主主義的な国にとっての課題となるが、今後もそのような体制を維持できるかということである。中国などの体制が自由民主主義的な国よりも優れていて、屈服させられるということになるとどうか。科学技術基本計画との関係で言うと、中国に、日本や米国の科学技術が負けると、体制の負けということになりかねない。
地政学	一般に個人の自由を圧殺するところには根本的な科学技術は生まれにくいと思う。今の中国のような体制では凌駕するような科学技術が生まれるということは確率的には少ないだろう。ただ、独裁的政権で科学技術が全く発展しないかということ必ずしもそうではない。
地政学	米国の大学では中国系企業から寄付金を貰うのを拒否するようになっていく。米国が警戒している技術分野について、日米で共同研究をすることがある場合、日本が中国等への抜け穴になると困るから、米国は日本に同水準の秘密保持を求め、それができないと米国との共同研究ができなくなる。同盟国である日本に対しては同様の基準のレベルを求めてくるのは殆ど間違いがない。
地政学	ロシア、中国については、国が豊かになったら、国が自由になると以前は思われていた。そうではあるが、所得水準が上がっても社会の自由度に変化はなかったり、逆に自由度が下がる国がかなり出てきた。超長期的にみれば、生活水準が上がると、自由が増えることを期待するが、短期・中期的には必ずしもそうではないというのが今の段階での知見になるだろう。
地政学	日本と中国の社会を比べると、日本の方が通俗的な意味でより儒教的。儒教道徳は一種の形式美の追求であるが、社会秩序の変化を妨げ、現実の技術的進歩の速度には合わない教え。日本は長らく不況の中にあり、もうすぐ「失われた 30 年」になるが、「不況」と「儒教」の組み合わせは社会革新にとって最悪。日本では不況になると個性を表に出すことが阻害される。「デフレマインド」そのものである。資本主義社会を生きているとは言えない行動。
地政学	中国はある意味日本より遥かに市場経済的で、既得権にはあまり配慮せずに必要な組織を迅速に整備している。途上国の優位性の一つでリープフロッグと言われるものである。中国ではスマートシティも相当進んでいる。日本では何か実験的なことをする場合、既存のものを壊して行う必要があり、社会実験は容易ではない。
地政学	今後の世界における生産力はどこにシフトしていくか。現在は中国であるが、国家主導、権威主義的であり、トラストが低い。高いレベルの quality of life を目指す社会に反するような中国の社会が優位を獲得していくか。自由を重んじる米国や日本に優位が行くのか。生産力等の面で、中国は優位性を持っている。
地政学	国家が主導する科学はどんどん弱まっていて、民間主導的な科学技術が多い。国家でなければできないことは減っている。国が科学技術の分野でやるべきなのは大学にお金を配分することであり、研究者を育てることが国の仕事だ。国家主導と民間主導のところを分けて、民間のところは規制を緩和してやりやすくこと。科学技術は規制ベース(例:遺伝子組換え等)のところが強くなっていく。
地政学	人間中心の考え方をどこまで社会において重視するか。中国は他人や国家を信用しないが、アメリカもそうである。アメリカは多様な人材がいるが、基本的には他人に依存することにはなっていない。社会的、人間的なものの重視が社会の solidarity、trust が分からないが、その軸で切ると違いが出る。環境、ゲノム、AI、ロボットなどについて規制やスタンダードを作り、そういった価値観に合うような形にしていきたいという日欧に対して、国家で積極的に推進しようという中国や、企業や個人にまかせていくという米国がある。この世界観は異なるものである。
地政学	2040～2050 年に関わるところで、科学技術では、宇宙からゲノム編集まで、マクロ・ミクロに世界が拡張されていく。グローバル化は平面上の拡張だったが、科学技術の進展に伴い、世界が拡張していく中で、余計に人間味が問われていく可能性がある。反人間、反機械の考え方が出てくる可能性があり、反動として、人間の情念、感情、人間味のようなものが重視されるようになる。
地政学	2050 年頃(30 年後)も国家はそんなには変わらないだろう。細かい国に分かれてはやっていけないので、現在 200 近くある国家は仮に増えたとしても 220～230 くらいのものであろう。
地政学	30 年前にはある程度、中国の経済が米国を抜くという予測は当時の「エコノミスト」誌などで議論されており、その頃から脅威ということは言われていた。クリントン政権は今封じ込めても敵になるだけだからという考えで engagement policy をやった。これを米政権は 30 年間やってきたが、それが失敗だったと言ったのがトランプだった。経済的に発展すれば、民主主義的になることはなかった。過去 30 年間起こらなかったことは今後も起こらないのではないかな。

区分	ヒアリング(キーワード)
地政学	欧州では Brexit に続く国があるかどうかと言えば、ないだろうが、英国が EU に戻ることもないだろう。今後は、EU が西バルカンの国を入れるくらいの変化はあるだろう。
STI	人々が共に生きる社会の側から科学技術を考える時期にきている。例えば自動運転技術を考えた場合、自動運転技術の運用に関するルール作りが重要である。日本の産業界は、社会に対して技術をいかに導入し、運用するための社会的なルール作り(標準化)を行うことを嫌がる。これができないと、技術力があっても GAF A のように儲けることができない。
STI	カナダのトロントで行っているスマートシティ実験である「Google City」であるが、これまで何回か頓挫しつつ、実験としてはかなり動いている。この実験では、住民の行動データがビッグデータとして研究の主体に提供されるのであるが、住民側としては、モルモットにされているとして嫌がっている。それでも、住民は自分たちのことに係わる話なので、実験には参加している。
STI	日本では、超スマート社会を構成する新技術の推進に関しては否定的ではないが、未来社会設計への参加意思のある人の割合は少なかった。一方、「超スマート社会」に関して同じ調査を米国と中国で実施した。米国では新技術の導入に関してはネガティブな意見が多かった。日本の場合、技術で箱ができて、魂が入らない。結局外国からの技術を入れてつじつま合わせをしてしまう。国の研究プロジェクトで、住民参加型が重要だと言われてきたが、社会的要素が少なく、形式的である。住民の意見の取り入れ方が不十分である。テクノロジーと人文科学の両方を融合させることが必要である。
STI	AI とロボットを導入することで、社会が変わる。地方では、コンビニの閉店が多く、近くにコンビニが無いことが多く、年寄りが買い物をする際のモビリティに関して困っている。このような観点から自動運転技術を推進してほしいと思っているが、その運用に関して機械にルールを与えなければならない。これは、政府、住民、企業などが一体となって取り組んでいかないとならないが、日本の場合は、誰かがやってくれるだろうと考える。「みんなでこのような社会を作っていきましょう」、という当事者意識が無いのが問題。
STI	日本の場合、東京は中核都市を食いつぶして栄え、中核都市は、地方を食いつぶして栄えてきた。その意味で、日本は、中央集権のトップの優等生。欧州は、多少地方分権を残しつつ、うまく中央集権型の国造りをしてきた。どうすれば地方分散化できるかであるが、徳川幕府のように、ゆるい中央集権 + 地方分散が望ましい(いいとこ取り)。
STI	欧州では、社会制度の改革により、人口減少問題に対応した。長生きすることが Happy でいられるように、技術を利用する。
STI	Society 5.0 が実現する地点では 5G が使えるだろうが、それ以外の世界で 4G が使われているだろう。技術だけで解決する問題ではなく、整備のコストの問題になる。5G が必ずしも Society 5.0 で不可欠になる訳ではない。
STI	Emerging technology として、量子コンピュータ、synthetic biology (ゲノム編集) があるが、それらの利用は変わっていくのではない。今は倫理的な面で制約されていることが今後解かれていくのではない。緊急時に使えないのはおかしいなどの理由で、規制は緩和されていくのが一般的である。
STI	iPS 細胞に関しては基礎から応用研究になる中で商業的なポテンシャルが大きくあるにも関わらず、そこに産業界は商機を見る目がなかった。米国がやっているのはファンディングであり、マンハッタン計画という訳ではない。国は目利きをしている。日本では国がテーマを設定して、科学技術者をそっちの方向に寄せていこうとする。DARPA や NIH では面白いことや研究者を見極める力を持っている。日本は科学技術イノベーション会議で文科省の役人が作文をやっている。DARPA もロボットコンテストなどある程度誘導はしているが、基本的には目利きをしている。
STI	今後 40～50 年で科学技術がマイクロ、マクロに拡大して、頭脳、感情や肉体のコントロールまでするものが出てくるとどうなるか。「人間性」の反乱がより深刻に起きる可能性がある。
STI	開発途上国の科学技術力を上げることは重要な課題になる。この 10 年くらいやっている SATREPS が重要な日本の取り組みである。途上国の研究者と共同で研究提案を提出してもらって、日本の研究者と共同研究をしてもらい、成果を開発途上国で実装してもらうという取組である。
STI	SDGs を達成するために Society 5.0 を作るということが重要という人がいるが、SDGs は 2030 年の達成目標なのであと 10 年間の話になる。2030 年までに Society 5.0 ができて、SDGs の達成に貢献できるかという疑問である。
STI	知的創造性を高めるための教育が必要である。昨今は小学生段階での英語やプログラミング教育の必要性が説かれているが、今後、英語は自動翻訳技術が向上し、数学的・論理的思考力を身につけることは重要だが、プログラミングもテクニカルな部分ばかり教えても創造性を発揮する仕事ができる様になるとは限らない。こうした限定的な効果しか望めない科目の教育に小学生の貴重な学習時間を割くなどと言いたい。創造性を発揮するための教育とは、古来から言われている様にリベラルアーツ教育であり、人間が自由になるための技法。自由な精神こそが創造性にとって重要である。

区分	ヒアリング(キーワード)
STI	秀才を養成するための教育も一方で必要であるが、秀才の定義も時代によって変わる。以前は知識が豊富であることが秀才に求められた資質であった。しかし、現在は知識などは Google で検索すればいくらでも出てくる。むしろ検索によって適切な情報を引き出し、文脈を捉えて使いこなす技術こそ秀才に必要なものである。
STI	高等教育については、大学は研究機関としては存在意義があるが、物理的施設としての大学学部は必要ない。その程度の教育であれば、MOOCs などオンライン・ユビキタス教育で代替できる。
STI	文化系の学部(特に法学部)は要らないのではないか。法律学習は初等中等教育の段階で行うべきだ。テクニカルな細かい法解釈などはロースクールで教えればいいが、人権といった人間の尊厳に関わる重要な概念と、それを支える基礎的な法知識は義務教育段階で教えるべき。日本社会では構成員の法的な素養(法源となる歴史的背景等)が低すぎる。
STI	科学技術を支えるのは人であるから、教育など人への投資は怠るべきではない。教育内容では STEM 教育も重要である。能力のある人はモノやお金に比べて希少な資源であり、そうした人たちの能力をスポイルすることなく支援していくべき。
STI	日本の大学制度も見直しの時期ではないか。大学の数も絞り、アカデミシャンとテクニシャンは分けて養成すべきだ。職業教育にもっと力を入れるべきである。基礎研究の在り方も目的志向型のものを支援するなど、見直していくべき。