



未来を創りますか
それとも未来を待ちますか

EYメガトレンドレポート | ey.com/ja_jp/megatrends

■ ■ ■
The better the question.
The better the answer.
The better the world works.


Building a better
working world

序文

2020年3月、世界は一変しました。新型コロナウイルス感染症（COVID-19）のパンデミック（世界的流行）により、医療システムはほとんど一夜にして崩壊寸前に追い込まれ、世界経済の大部分が終わりの見えない中断を強いられ、社会や人々の交流の仕方が根底から変容を迫られました。世界中の企業にとって、これまで想定されていたことは無意味になり、これからは新たなビジネスモデルとアプローチに取り組む必要があります。

この危機は変革を加速させています。この変革に対処するための考え方の一つとして、成長のS字曲線を利用する方法があります。新たなパラダイムやテクノロジーが最初はゆっくりと、その後、急速に採り入れられますが、ビジネスモデルが成熟して利益が減少する最終段階で、採用するペースは再び鈍化するというS字曲線です。新型コロナウイルス感染症は、世界経済全体を新たなS字曲線へとシフトさせました。グローバルシステムは、グローバル化とIT化の波に乗り、過去何十年にもわたってS字曲線に沿って成長してきました。この曲線での成功とは、世界の市場で主導的立場を確立し、かつてなく幅広い範囲、大規模なスケール、高い効率性に基じた価値を創造することを意味していました。そうすることで、何十年もの間、競争上の優位性を確立し、守り続けることができたのです。ところが、近年、この曲線には陰りが見え始めました。それは、これまで何の制約もなく“Take, Make, Waste”（採る・作る・捨てる）という経済活動の上に築かれたグローバル経済が、社会、環境、そしてビジネスにおいて、持続可能ではない結果をもたらすようになってきているからです。

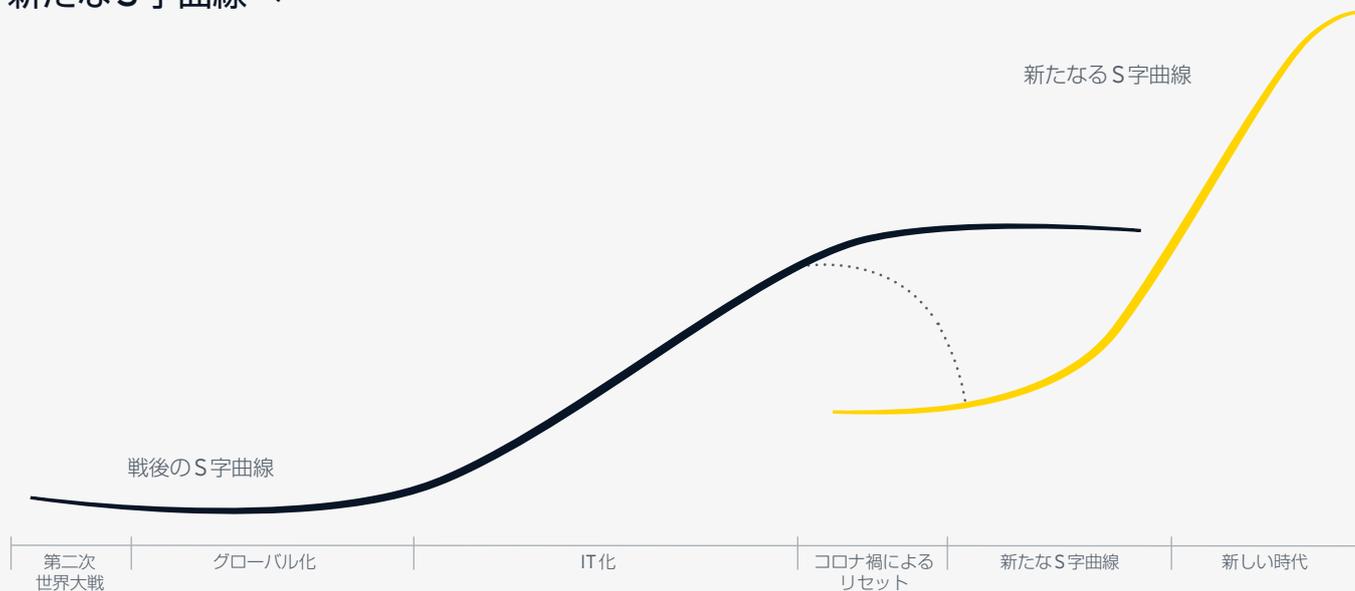
ここへきて新しいS字曲線が顕在化してきました。まだ名前はないものの、このS字曲線は、本質的に、EYがメガトレンドレポートに記載している未来そのものです。そこでは、社会はより開かれ持続可能な形になり、企業はより積極的に長期的価値を生み出す役割を果たすことを求められます。社会の権力構造の変化から3Dプリントに至る、あらゆる要素によって世界のシステムが再構築されます。また、人口知能（AI）やIoTのような人間拡張テクノロジーが、消費者行動から仕事の本質に至るまで、人間の領域内のあらゆる物事の形を変えてしまいます。

今まで、こうしたことははるか彼方の長期的な潮流と思われてきましたが、新型コロナウイルス感染症のパンデミックが、その認識を一瞬にして変えてしまいました。あっという間に新しい時代、世界規模のリセットへと私たちを動かすことになりました。多くの人たちはリモートワークやバーチャルラーニング、オンラインショッピングを利用せざるを得なくなりました。こうした変化は、より効果的かつ持続可能であることが証明され、今後もそのまま定着することになるでしょう。

今回のパンデミックは、また経済的不平等という負の側面や社会的セーフティーネットの弱点が露呈され、現代社会の脆弱性が浮き彫りになりました。こうした状況は、これまで取り上げたポピュリズム、新たな社会契約、長期的価値、そして新しい経済指標といった流れを引き起こし、新たなS字曲線への移行も加速させるでしょう。

このような展開は、メガトレンドに基づくアプローチをかつてないほど妥当なものにします。例えば、危機に触発されて加速したテクノロジーの変化は、もっと先の話だと考えられていたメガトレンドを突如として目の前に引き寄せています。経営幹部や取締役会は自社の競争力を保つために、今、これらの課題に注力するべきです。

新たなS字曲線へ



新型コロナウイルス感染症による危機は、EYのメガトレンド・アプローチの基本的な考え方を再認識させました。すなわち、ディスラプション（創造的破壊）の要因は、テクノロジーやビジネスモデルだけではなく、政権交代や自然災害、また今回のようなパンデミックも引き金となる場合があります。こうした潜在的な脅威と機会を察知し既存の枠組みを超えた企業戦略が、かつてないほど求められています。EYメガトレンド・フレームワークは、そのようなアプローチが的確に実行できるようにデザインされています。

このような変化が起きているものの、何の手がかりもないというわけではありません。それどころか、S字曲線のルールに基づいた新たな経営を実践し、近年では市場価値をけん引するようになった企業もあります。そうした企業はディスラプターあるいは「ユニコーン企業」と呼ばれ、特殊な存在のように思われますが、今後は当たり前の存在になるでしょう — あらゆる企業が戦略とアプローチを見直し、新しい現実のルールに従った経営を行うようになるのです。

この新たな環境でカギとなるのは、本レポートの第1章で説明する、未来像から計画するバックキャストिंगアプローチです。メガトレンドは、レジリエンスを高め、変革できる企業になるために新たな事業計画シナリオを策定し、目標を定め、迅速に実行していく上で、価値のある基盤となるものです。

本レポートで考察するメガトレンドは、パンデミック以前から存在していたものであり、今後も進化を続けるでしょう。新型コロナウイルス感染症の脅威は世界を覆すほどでしたが、メガトレンドの基本的な枠組み、つまり、メガトレンドを動かす力学やその力学によって可能となる新たな経済社会の妥当性は変わりません。

この新しい環境で発展していくためにはどうすればいいのでしょうか。人を中心に据え、これまで以上のスピード感でテクノロジーを導入し、イノベーションの早期事業化が必要です。グローバルネットワークを擁するEYは企業のビジネスを支援する準備を整えています。

Jay Nibbe
EY Global Vice Chair — Markets

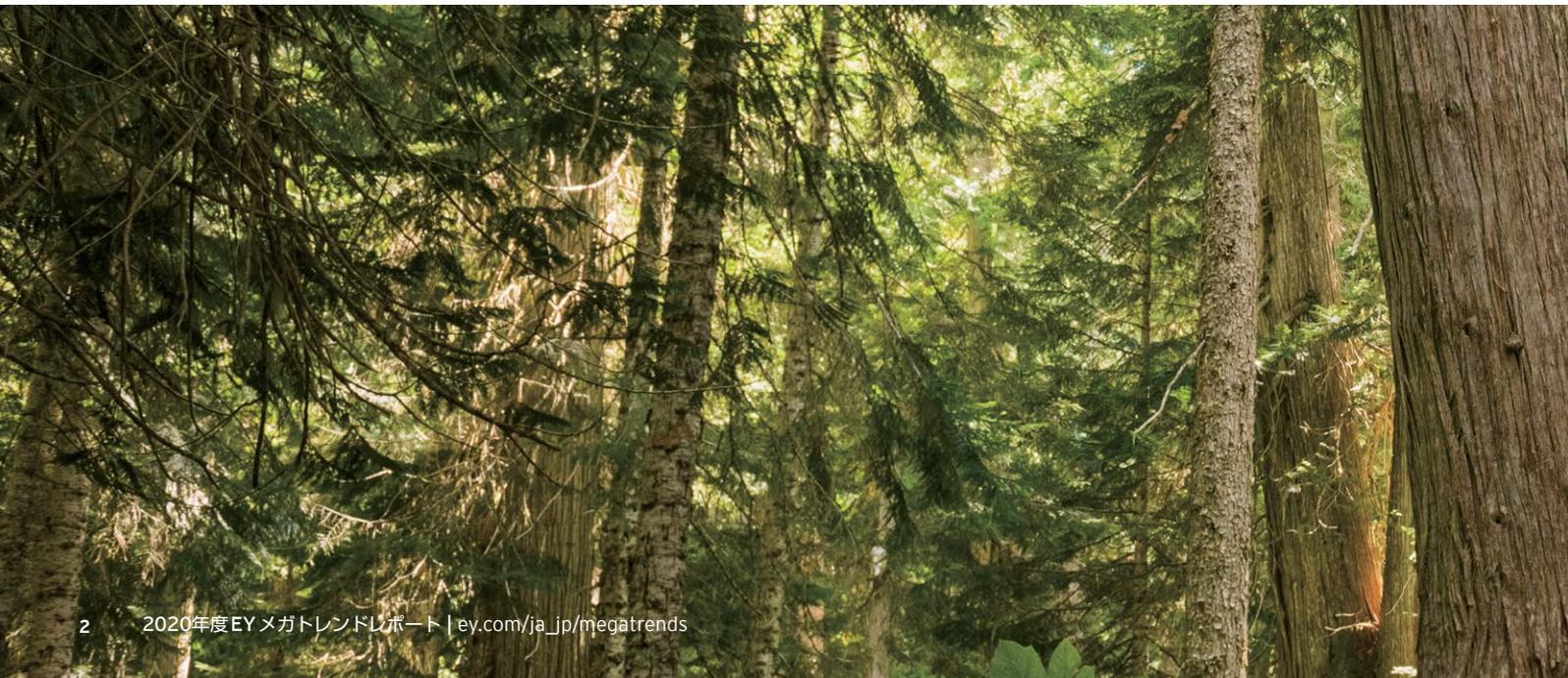
Forward

資本主義を変える 長期的価値フレームワーク

新型コロナウイルスの感染拡大により、日本でもデジタル化が加速し、新しい働き方も定着してきました。既に日本経済は新しいS字曲線に移っています。その中で企業が成長するためには、長期的なトレンドを理解する必要があり、新しい価値の創造が、いままで以上に重要になります。これまで四半期ごとの短期的な価値を追求してきた米企業の多くは「長期的価値 (Long-Term Value)」に軸足を置き始めました。投資家も長期的価値を基準に投資先を選ぶ傾向が強まっています。

もともと多くの日本企業は長期的価値を重視しており、米国の投資家や企業は四半期ベースなどの短期的な指標を評価の基準とする傾向にありました。短期的な価値を高めない限りROE (株主資本利益率)も株価も上がりにくかったためです。その影響もあり、近年、日本企業も短期的な価値を追求するようになってきました。そこへきて、今度は米国が「これからは長期的価値が重要だ」と言い始めたのです。必然的に右往左往する状況になります。その意味でも長期的視座をもっておくことがとても重要だと言えます。

米国を始めとする多くの国でこのような議論が活発にされ始めた背景は何でしょうか。まさにE(環境)、S(社会)、G(ガバナンス)の影響、とりわけ環境問題に関する一般の意識が高まっていることだと思います。多くのステークホルダー(顧客、従業員、投資家など)の意識が高まることより、単に「良いこと」という文脈から、経済的にも意味があることに変わってきています。





EY Japan アカウンツリーダー LTV 推進室リーダー

瀧澤 徳也

例えば、「温暖化で北極の氷が溶けて困っている白クマを助けたい」と倫理や道徳に訴える方法には限界がありました。営利企業内で従業員がただ「白クマを救いましょう」と提案しても、経営者には刺さりません。投資家も同じです。

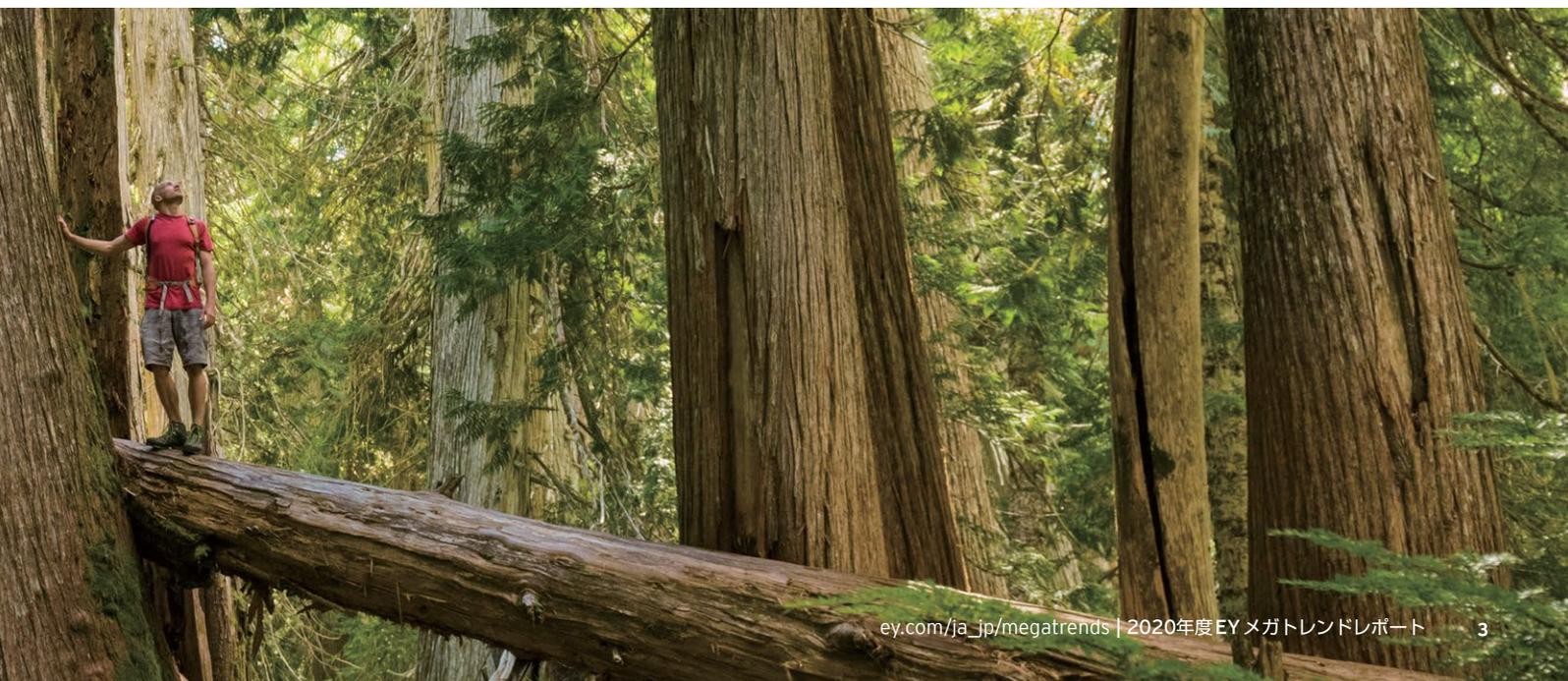
ところが消費者が「良いことをしている会社の製品を買います」と言い、学生が「良いことをしている会社に入社したい」と言い始めたことで様相は一変しました。また投資家が「リターンが同じ水準なら、良いことをしている会社に投資する」「二酸化炭素削減に努めていない会社の株式は買わない」と言い始めています。そうすると、経営者も無視できなくなります。倫理や慈善の問題ではなく、経済の問題だからです。

こうして環境、人権問題への対応、人材育成、男女平等など、バランスシートに反映されない価値を含めて企業を評価する「Inclusive Capitalism（多様性を尊重した資本主義）」の考え方が醸成されつつあります。

EYは2013年より、長期的価値の考え方につながるPurpose（理念）「Building a better working world（より良い社会の構築を目指して）」を掲げています。2017年にはCoalition for Inclusive Capitalismに参加し、「Embankment Project for Inclusive Capitalism（統合的な目線による新たな資本主義社会の構築に向けた取り組み、以下EPIC）」を発表しました。EPICの目的は企業の長期的価値を測り、それを金融市場に示す新たな指標を作ることです。

2020年の7月にはEY Japanの中に「LTV推進室」を設置しました。推進室の役割は企業の非財務活動の定量化・KPI化、ソーシャルインパクトの測定、サステナビリティ・ESG・SDGsの経営への統合などでクライアントを総合的に支援することです。

「サステナブルな長期的価値がFuture Valueにつながる」今こそ、資本主義をバージョンアップし、長期的価値の創造することが企業にとって重要になるのではないのでしょうか。



目次

資本主義を変える長期的価値フレームワーク	2
戦略の策定にメガトレンドを活用	6
プライマリーフォース	14
人間の能力を拡張させるテクノロジーの発展	16
EY Japan Insight - 人間の能力を拡張させるテクノロジーの発展	18
グローバル化を超えて	20
Z世代の台頭	22
EY Japan Insight - Z世代の台頭	26
指数関数的な気候変動インパクト	28
メガトレンド	32
脱炭素化	34
EY Japan Insight - 脱炭素化	40
技術的冷戦	42
EY Japan Insight - 技術的冷戦	48
行動科学的エコノミー	50
操作されたメディア	56
EY Japan Insight - 操作されたメディア	62
未来の思考	64
ワークライフ・インテグレーション	70
EY Japan Insight - ワークライフ・インテグレーション	76
マイクロバイオーム	78
EY Japan Insight - マイクロバイオーム	84
シンバイオ (合成生物学)	86
新たな経済社会	94
アフリカの新世紀	96
新たな経済指標	102
EY Japan Insight - 新たな経済指標	108
社会の絆の修復	110
EY Japan Insight - 社会の絆の修復	116
巻末注	118
謝辞	122
お問い合わせ先	126



ビジネスリーダーが今まさに、このディスラプション（創造的破壊）状況の中で直面している課題とは、F1レース中にコース上を猛スピードで走行しながら車両の整備を行うようなものです。最近の世界規模なパンデミックと、それが企業に与える衝撃は、近代史上最大の世界規模のディスラプションです。それは、社会、仕事、地政学、そして企業の未来を永続的に変化させています。メガトレンドとシナリオを根拠とするバックキャストイング・アプローチ（将来の見通しに基づく事業計画）は、パンデミック以前から重要とされてきましたが、今や死活的に重要になっています。この将来を起点とする考え方と、将来に向けて現在をリセットする行動が、パンデミックのサイクルを抜け出し、新しい時代の世界に入ることができる企業と、そうでない企業との明暗を分けることとなります。

リーダーシップチームは、メガトレンドとシナリオを使った事業計画の策定には、強い意欲をもって臨んでいるにもかかわらず、いつもその難しさを感じてきました。その理由は、未来のディスラプションというものは簡単な答えのない課題と疑問を突きつけているからです。

- ▶ 第一に、ディスラプションは思いもよらないところからやってくるということです。例えば、制御不能な山火事、地政学的な変化、あるいは社会と経済をロックダウンする世界的パンデミックなどからやってきます。「ディスラプター（破壊的イノベーター）」と呼ばれる企業は、破壊的シナリオの中でも成功する事業を見抜き、通常とは異なる価値基準で事業活動を行います。ところが、既存の市場リーダーたちは、業界全体、もしくは顧客ニーズ、あるいは企業の重要性を崩壊させるかもしれないシナリオの潜在的な影響を想像することさえも難しいと感じることが多いのです。**どのようにすれば次なるディスラプションを見逃さずに済むと確信できるのでしょうか？ 将来の不確実性や直面するのを恐れている潮流変化を見抜くにはどうすればいいのでしょうか？**
- ▶ 第二に、破壊的変革には、未知のアプローチとビジネスモデルに対する長期的な投資が必要です。同時に、ディスラプションは競争環境を変容させ、長期投資の基礎となる前提条件と予測を大きく揺るがします。この相反する2つの要素のバランスをとることは不可能ではありません。適切なイノベーションのアプローチさえあればいいのです。**こうした不確実性の中で希少な資源を複数のポートフォリオにどのように投じたいのでしょうか？ 成功するビジネスモデルやアプローチをどのように見極めればいいのでしょうか？**

- ▶ 第三に、ディスラプションに対応するためには、長期的な適応力と生き残りに向けた投資が必要ですが、それは短期的業績に打撃を与えかねません。この根本的な緊張関係が投資家のジレンマの土台になります。短期的な成功を収めながら長期のディスラプションに投資を行うには、**どうするべきでしょうか？ どのように現在の課題を解決し、次の展開を模索し、その先の将来図を思い描くべきでしょうか？**

これらは難しい課題ですが、慎重に考慮された体形的なアプローチがあれば、乗り越えられない壁ではありません。その方法として、バックキャストイングの考え方に基づく発展プロセスが最も有効に機能することが分かっています。メガトレンドを用いて、将来の状態を予見し、そこから逆算する形で今日の戦略を立てる方法です。この手法は、現状をスタート地点として予測を立て、計画と戦略を策定する標準的なアプローチを根底から覆すものです。特にディスラプションに適しており、まったく新しい市場とエコシステムを作り出すことによって、過去の動向から導き出した推測を無意味なものにしてしまいます。バックキャストイングの考え方は経営幹部の視野を広げ、企業価値が意味を持たなくなったり、業界そのものが完全に再定義されたりするといった、将来、現実となりうる事態への対処に役立ちます。



メガトレンドとバックキャスト戦略

企業が直面する戦略的リスクは、現在の業界構造、競合他社、収益の源泉が、5～10年の事業計画期間を通じて存続すると想定することです。EYメガトレンド・フレームワークは、こうした前提条件の見直しを図り、通常分析範囲をはるかに超える動向や、その要因についての情報を提供することで、「次の大きな動きを逃す」リスクを減らすようにします。

EYが推奨する本レポートの活用方法は以下の通りです。

まず、EYメガトレンド・フレームワークを用いて、過去に捉われることも、現在の制約を受けることもないように、将来に関する複数のシナリオを予測します。メガトレンドのリストを、属するセクターやチャンネルミックスなどの要因に基づいて自社向けにカスタマイズします。プライマリーフォースの進化によって新たなメガトレンドが絶え間なく引き起こされるため、EYメガトレンド・フレームワークは、無数のメガトレンドを生み出すものとなっています。これにより、プライマリーフォースに起因する他のメガトレンドを特定できるようになります。デザインシンキングとデザインをベースにしたイノベーションは、このプロセスに創造性と分析を組み入れるために不可欠な要素です。EY wavespace™のような、プリンシプルに基づいて構築された環境において、経営者は可能性のアートを集中して体験することができます。

将来のシナリオをスタート地点として、将来から現在へ橋渡しをした複数の展開を含む戦略マップを作成します。このマップは、将来の明確な目的とビジョンにフォーカスするものであり、直接的な影響を及ぼす一連の取り組みのほか、新たに台頭しつつある市場や、将来、出現する可能性のある市場をテストし、それらに進出すべきかどうかの選択肢を検証する機会も含まれます。また、将来のビジネスモデルに必要な能力が備わっているかどうかを評価することも重要です。そのためにはまず、コアビジネスモデルとビジネスプラクティスを検証し、それからパートナーやその他の外部ステークホルダーのエコシステムに範囲を広げて検討します。それには優先事項を決定し、投資判断を伝え、変革の取り組みと一致させるための分析が含まれる場合もあります。

長期的投資と短期的収益へのプレッシャーの間に生じる緊張関係についてはどうでしょうか？ それを解決するには、二つの時間軸をもつことで、長期的戦略の基盤を築き上げる取り組みを見極め、長期的視点を優先しながらも、直近の価値創造にも目を向けます。

急速に変化する世界において戦略オプションを展開するには、単発のプロセスではなく、継続的なモニタリング、実験、評価、実行、学習などの反復的な一連のプロセスであるべきです。ここでもEYメガトレンド・フレームワークが一翼を担います。このフレームワークはさまざまなディスラプションの要因を見極めるため、比較的近い将来に生じる要因を優先し、それよりもっと先の要因（弱い要因など）をモニターすることもできます。そうすることによって、リソースの効率的な投資が可能になり、その一方で、将来、投資が必要になるかもしれないトレンドにも注視することができます。

EYメガトレンド・フレームワーク

EYメガトレンド・フレームワークは4つのプライマリーフォースを特定しています。

プライマリーフォース

- ▶ ディスラプションの根本原因となるプライマリーフォース：**テクノロジー、グローバル化、人口構成の変化、環境**
- ▶ これらのプライマリーフォースは新しいものではありません。しかし、波のように進化します。それぞれの新しい波がそれぞれ異なる方法であり破壊的です。例えば、近年では、パーソナルコンピューター、モバイル、ソーシャル、IoTなど、いくつかテクノロジーの波がありました。
- ▶ 本レポートでは、プライマリーフォースに生じている最新の波の例を4つ取り上げます。
 - ▶ **人間の能力を拡張させるテクノロジーの発展** (テクノロジー)
 - ▶ **グローバル化を超えて** (グローバル化)
 - ▶ **Z世代の台頭** (人口構成の変化)
 - ▶ **指数関数的な気候変動インパクト** (環境)

メガトレンド

- ▶ プライマリーフォースの波は相互に影響し合いながら、新たなメガトレンドをもたらします。
- ▶ EYが取り上げるメガトレンドは包括的でも完全なものでもありません。ディスラプションは、プライマリーフォースの進化に合わせ、驚異的な速さで新たなメガトレンドを生み出し続けているからです。しかし、そうした中でも、前回のレポートで取り上げたメガトレンドは依然として有効です。

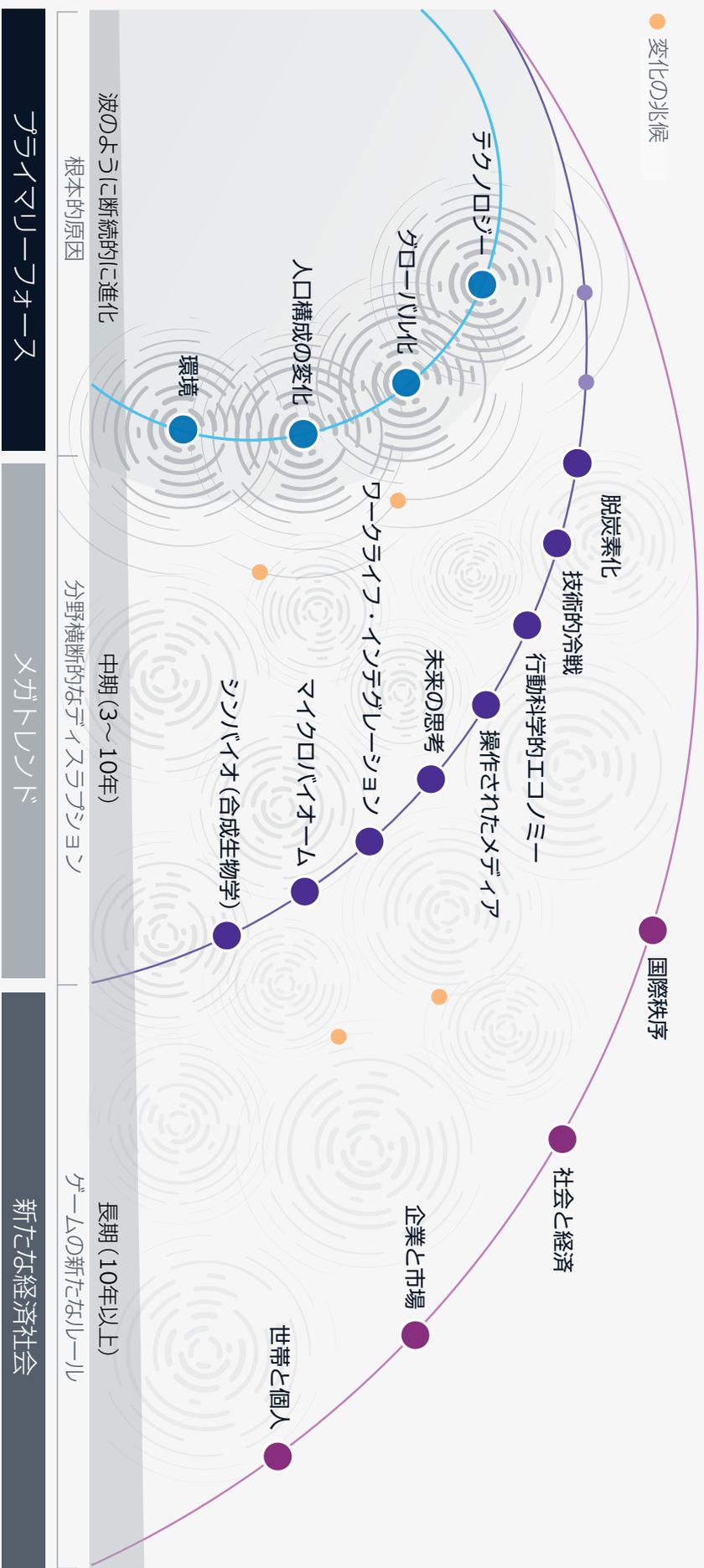
新たな経済社会

- ▶ 長期的にはメガトレンドの複合的な効果によって、政治的、経済的な情勢が再編成されます。
- ▶ 新たな経済社会は、多様なシステムを統制する新たなルールを定義します。
 - ▶ **国際秩序** (本レポートでは、アフリカ台頭の影響を検証)
 - ▶ **社会と経済** (新たな経済指標や社会構造の必要性などのトピックス)
 - ▶ **企業と市場** (2018年メガトレンドレポートで取り上げた超流動市場などのトピックス)
 - ▶ **世帯と個人** (複数のメガトレンドレポートで取り上げてきた経済行動学などのトピックス)

変化の兆候

- ▶ 変化の兆候は、遠い未来に影響が及ぶと考えられるプライマリーフォースによる波を意味します (例：量子コンピューティング、有人ドローン)。
- ▶ 変化の兆候が生じる可能性、その規模、それらが及ぼす影響の性質には、さらなる不確実性が伴います。

デジタルトランスフォーメーションによる価値創造
 デイスタレーションがどこから生じて、どこへ向かうのか、企業にとって何を意味するのかを理解するためのフレームワークです。



EYメガトレンド・フレームワークを使って新型コロナウイルス感染症を理解する

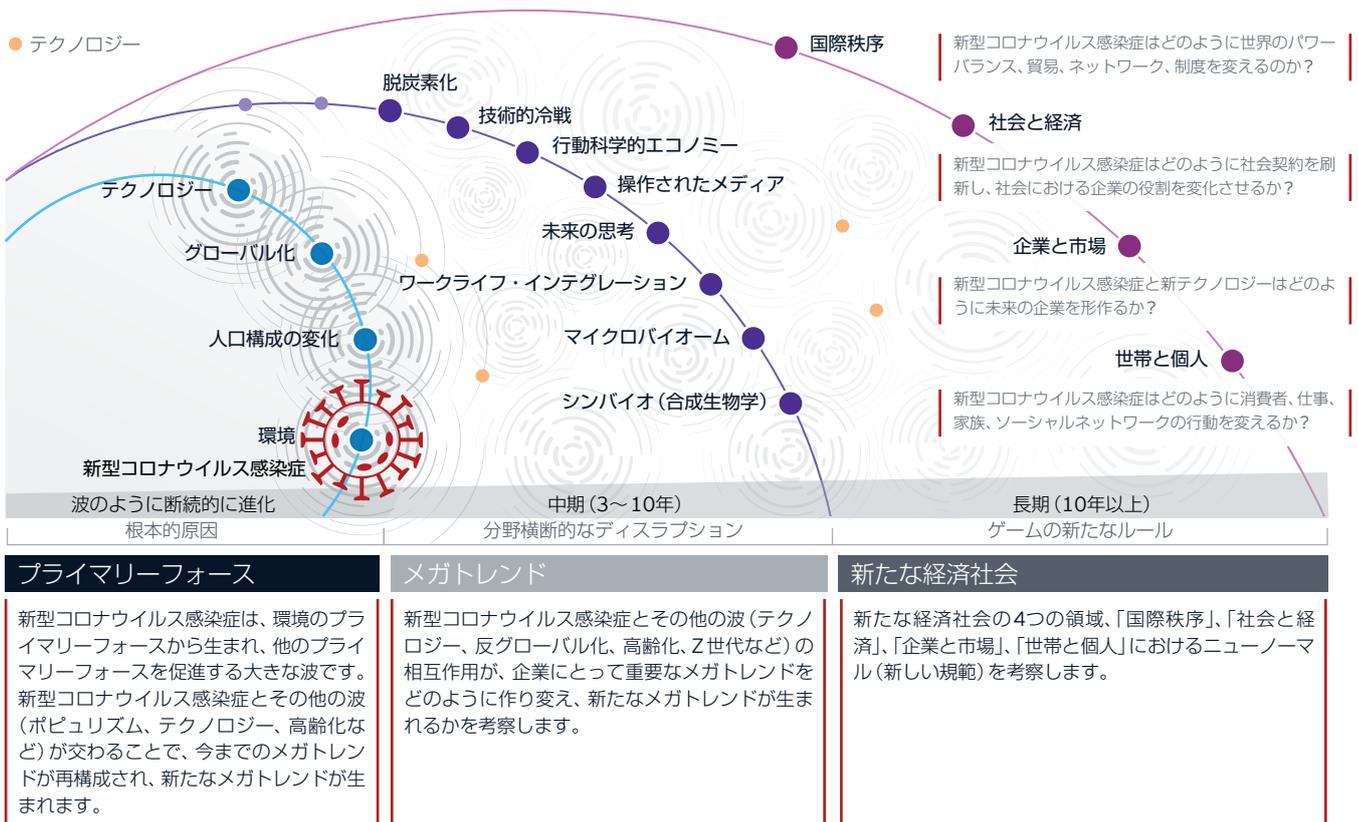
EYメガトレンド・フレームワークは、新型コロナウイルス感染症を理解し、対応するための強力な基盤となります。EYのフレームワークに当てはめると、パンデミックは主に環境のプライマリーフォースによる非常に破壊的な波から発生しており、その他のプライマリーフォースが作用して、さらに勢いが増えています（例：グローバル化と飛行機による移動が国境を越えてウイルスを拡散）。これを出発点として、ビジネスに最も影響を与えることが予測されるメガトレンドを、このフレームワークで特定し、検証することができます。

パンデミックがグローバルサプライチェーン、貿易、移民に及ぼす影響は、反グローバル化の動きにどのように作用するのでしょうか？ パンデミックの渦中で成人する若い世代は、新型コロナウイルス感染症からどのような影響を受けるのでしょうか、そして、今後何十年もの間、この世代が仕事や消費習慣などをどのように変えていくことになるのでしょうか？

パンデミックはどのように次世代テクノロジーの進歩と変革を促し、それが将来の仕事、学習、医療などにどう影響するのでしょうか？ こうした疑問を検討し、新型コロナウイルス感染症の時代において、事業に最も関連が深いメガトレンドを特定してみてください。

EYのフレームワークは、また新型コロナウイルス感染症以後の世界を模索できる優れた構造を提供します。パンデミックは、新たな経済社会の4つの側面を抜本的に変化させるでしょう。そうした中で、新たなルール、規範、制度、ネットワークを、いかにしてグローバルシステムと再編成させることができるでしょうか？ 変化する社会契約によって社会と経済はいかに再構築され、社会における企業の役割はどのように変化するのでしょうか？ 危機によって企業と市場はどのように根本的な変化を遂げるのでしょうか？ 個人と世帯の行動はどう変化するのでしょうか？

EYメガトレンド・フレームワークを使って新型コロナウイルス感染症への対応戦略を策定する





プライマリー フォース

テクノロジー
人間の能力を拡張させるテクノロジーの発展

グローバル化
グローバル化を超えて

人口構成の変化
Z世代の台頭

環境
指数関数的な気候変動インパクト

プライマリーフォース

メガトレンド

ディスラプション（創造的破壊）をもたらす4つのプライマリーフォースは決して新しいものではなく、数千年にわたり、波のように断続的に進化してきました。これらの波は互いに絡み合い、巨大な潮流——メガトレンドへと成長します。

自然界の波のように、プライマリーフォースはさまざまな波長と周波数が存在します。新たなテクノロジーの波は数年ごとに現れ、環境変化の波は数世紀の間続きます（ただし、人間の行動が確実にこの周期を加速させています）。

波は一方にだけ打ち寄せるのではなく、寄せたり引いたりします。これはグローバル化のプライマリーフォースで顕著に見られ、直近では波が引いていくところです。

このセクションでは、それぞれのプライマリーフォースが今、どのような波を生み出しているのかについて、具体例を1つずつ挙げて説明します。

- ▶ 人間の能力を拡張させるテクノロジーの発展に必要な新興テクノロジー
- ▶ グローバル化を超えて変化する世界における未来の形
- ▶ Z世代の台頭が意味するもの
- ▶ 指数関数的な気候変動インパクトによって生み出される、ますます差し迫ったプレッシャー

テクノロジーにおける新たな波

人間の能力を拡張させる テクノロジーの発展

高速、大容量、低遅延の5Gは、人間の能力を拡張させるテクノロジーを支えるネットワーク・インフラとなります。

100倍

伝送速度と
接続可能機器数

1/10

消費電力

1800年代、産業革命は、運河網、電信網、鉄道網の拡張という形をとっており、社会インフラの変化を目で見ることができました。私たちは今、新たな革命のスタート地点にいます。この革命を導くのは人間の能力を拡張させるテクノロジー、つまり、AI、自動運転、ロボット、拡張現実 (AR) と仮想現実 (VR) などです。これらのテクノロジーは、かつてないほど人間に近づいており、自律的に発展していくことが特徴です (2018年メガトレンドレポートの「人間拡張」セクションを参照)。

この新たな革命は新たな社会インフラを必要としています。新型コロナウイルス感染症の世界的流行によりデジタル情報の蓄積と情報が行きかう通信ネットワークの需要が高まっている現在、そうしたネットワーク・インフラの構築が不可欠となっています。人間の能力を拡張することが一般的になるには、以下に挙げる5つのテクノロジーが欠かせません。パンデミック後の世界で人間の能力を拡張させるテクノロジーが重要な位置を占めるようになると研究開発の規模と資金が拡大されることになるでしょう。

- ▶ **5G**は5世代目のモバイル通信技術です。現行技術の100倍の数の機器を接続でき、伝送速度が100倍となる一方、消費電力は10分の1に削減されます。高速大容量、低遅延の5Gは、ネットワークに接続された数百万台のデバイスが常時、相互通信を行い、通信状況の変化にも柔軟に調整・対応することを可能にします。現在、ドローンやロボットなどの多くの自動化システムが、新型コロナウイルス感染症の拡大を防止するために投入されています。優れた反応速度の実現と、多数のデバイス接続による帯域幅の需要増に対処するために、今後5Gが必要不可欠となるでしょう。
- ▶ **エッジコンピューティング**は情報処理をクラウドではなく、端末機器で行うテクノロジーです。これは人間の能力を拡張するテクノロジーにとって革新的な変化です。自動運転車やドローンが、クラウドに置かれたサーバーと通信するのではなく、端末機器で情報処理を行うことを可能にするこのモデルは、命に関わる用途では非常に重要です。パンデミック後の世界でも、人間の判断力の一部を担うことができるインテリジェントなエッジデバイスは必要とされ続けるでしょう。半導体産業で起きている新たな

2025年までの5G 接続数予測



技術革新が、インテリジェントなエッジデバイスによる情報処理を実現する新たな半導体チップとそのデザインの進化に拍車をかけています。こうした新たなアーキテクチャーの採用は、新型コロナウイルス感染症の先にある未来の発展を加速させることになるでしょう。

- ▶ 人間の能力を拡張させるテクノロジーには信頼性の高い電力源が必要です。6分の1のコストで20倍の寿命を持つ**次世代電池**の市場は、現在から2040年の間に120倍に成長し、これらのテクノロジーを支えるネットワーク・インフラの大きな支えになると予測されています。
- ▶ デジタル・インフラの使用状況と性能のデータを正確に収集する**高精度センサー**は迅速な処理と賢明な分析を可能にする基盤となります。グラフェンや量子センサーのような新素材は、体調の継続的リアルタイムモニタリングや、環境中の病原体の検知といった、新たな事例を生み出します。特に後者の事例では、ワクチンが未開発で、再び新型コロナウイルス感染症の大きな波が押し寄せる脅威にさらされる状況の中で、その重要性がますます高まっています。
- ▶ 人間を拡張させるテクノロジーの活用を実現するために最終的に必要なのは、膨大なデータをリアルタイム処理できる効率的なコンピューターです。この点で、**量子コンピューター**は、その特殊な特性を通じて、現行の最も強力なスーパーコンピューターよりも格段に速く効率的な情報処理を可能にします。このテクノロジーは特に特複雑な科学的課題の解決に長けており、創薬などの医療分野でとりわけ優れた性能を発揮するといわれています。新型コロナウイルスと戦うためにワクチンの開発と実用化に取り組む研究者と共に、量子コンピューターへの注目が高まっており、今後、開発の加速が期待できるかもしれません。依然として大きな課題はあるものの、量子コンピューターが実用化されれば、パンデミック後の世界で人間を拡張させるテクノロジーが大きく前進する機会が切り開かれるでしょう。

サイエンスフィクションの小説や映画では、人間とロボットが反目する物語がよく描かれますが、実際には両者の関係は、もっと穏やかで前向きなものになると考えられます。テクノロジーが人間の身体能力を拡張させ、仕事と家庭での生活を助けていくのです。しかし、そこに至るには、ダイナミックかつ確実に信頼できる意思決定を可能にする、高精度センサーによるリアルタイムなデータ収集や効率的なデータ処理・伝送を実現するまったく新しいネットワーク・インフラが必要です。新型コロナウイルス感染症がもたらすニューノーマルが、インテリジェントでレジリエントなテクノロジーインフラへの新たな需要を喚起し、こうしたテクノロジーの質も向上していくでしょう。

次世代電池が人間の能力を拡張させるテクノロジーを支える持続可能エネルギー量

-90%

5G接続に必要な電力量削減率

-85%

電池コスト削減率

6,200億米ドル

電池技術への予想投資額
(2024年まで)

122x

蓄電池市場の成長率

EY Japan Insight

AIの役割が人間の能力を拡張に 重点を置かれる現在、 企業は何を目指すべきか

あらゆる場面ですぐさまAI（人工知能）がとって代わるという「AIブーム」が落ち着き「AIは人間の能力を拡張するもの」という理解が進んでいます。5Gや量子コンピューターなど「人間拡張（Human Augmentation）」を実現するテクノロジーの開発が進み、産業革命と同じレベルの大きな革命が目前に迫っています。AIの基礎研究では米国のIT大手が突出している一方で、日本企業は何を目指すべきでしょうか。

AI（人工知能）ブームが巻き起こり「コンピューターが人間に置き換わる」という議論があった数年前を経てAIが人間に迫りつつあるその現在地とは

「AIに仕事が奪われる」と心配する人たちもいましたが、1つの仕事がロボットにすぐさま置き換わることはまだ「ありえない」、あるいは「まだまだ時間がかかる」段階です。そこでわれわれは「人間拡張」という考え方を提唱しています。コンピューター、AIが人間の能力を拡張するという意味です。

「人間拡張」を実現するためのキーテクノロジーは5つ。現在の4G（第四世代携帯電話）の百倍のスピードを持ち、遅延が大幅に少なくなる5G。現在の6分の1のコストで20倍の容量を持つ次世代電池。情報をいちいちクラウドに上げずデバイス上で処理してしまうエッジコンピューティング。高性能のセンサー。そして全ての情報を今よりはるかに速く処理する量子コンピューティングです。

われわれは、これらの技術が出そろった時、産業革命と同じレベルの新しい革命が起きると予測しており、これらの分野に投資していくべきだと考えています。産業革命では人間の歩く能力を拡張され、より速くより遠くへ移動できるようになりましたが、次の革命は、人間とテクノロジーを融合させることで、私たちの知能を拡張します。

AIの開発には米国のIT大手が巨額の投資を続けており、日本企業は大きく水を開けられている

AIの基礎研究では米国のIT大手にアドバンテージがあるでしょう。しかし、全てを「AIにやらせてみよう」というブームは去り、これからはAIをインダストリーの中にどう落とし込んでいくかという段階に入ります。日本企業にも大いにチャンスがあると考えています。

例えば、今は熟練工がその日の気温や湿度を元に判断している配合ノウハウをエッジコンピューターに落とし込めば、その日の天気に合わせて機械がその場で配合を調整するようになります。

工場やサプライチェーンから一つ一つデータを積み上げていく地道な作業で、日本人の得意な分野です。ボトムアップでノウハウをため込んでいくのは、日本企業の最も得意とするところです。現時点において、基礎研究の投資では米国にかなわないかもしれませんが、日本企業は基礎研究をビジネスに取り込むことでグローバルに付加価値を提供できると思います。

「人間拡張」が進む中で、コンピューターと人間の関わりはどう変わっていくのか

数字を照合する、書類をチェックするといった単純作業はAIに置き換わっていくでしょう。音声認識の正確性は100%にかなり近づいており、人間の言葉をほぼ確実に聞き取ります。コールセンターのAIは顧客の声のトーンで「この人は怒っている」と判断し、その電話をベテランのオペレーターに回したりしています。



EY Japan チーフイノベーションオフィサー
松永 達也

量子コンピューティングが普及すれば、コンピューターは人間よりはるかに豊富なデータを元に人間より速く、賢明な判断を下すようになるかもしれません。シンギュラリティー（技術的特異点）が現実味をおびてきます。

ここまで来るとルーティンの仕事の多くはAIがこなすようになり、8時間の仕事がたとえば半分以下で終わることもあるでしょう。そこで浮上するのは「余った時間をどう使うか」という問題です。

私はここでルネサンス、つまり「人間回帰」が起きると考えています。今までにない新しいことを考える、楽しいことや感動を生み出す。人間は人間にしかできないことに多くの時間を使えるようになるのです。最新のAIは楽曲を作ったり文章を書いたりもできますが、あくまで過去のデータに基づいたものであり、90点までは行きますが、100点あるいは110点の作品は作れません。

5Gのサービスが始まったことによりわれわれの生活はどう変わるか

5Gが普及すれば通信の遅延が大幅に減りますから、ロボットを使った遠隔手術などが今よりはるかにスムーズになります。デー

タ量が実際に対面している時とほぼ同等になり、画質、音質が飛躍的に上がるのでより自然なコミュニケーションが可能になります。

本当に目の前にその人がいるような環境を作ることができるので、エンタテインメントではアーティストが目の前で演奏しているような臨場感が得られます。医療の診断や教育など、これまでリアルでの対面が前提になってきたサービスが、いつでもどこでも受けられるようになると思います。

企業は「人間拡張」をどう活用していくべきか

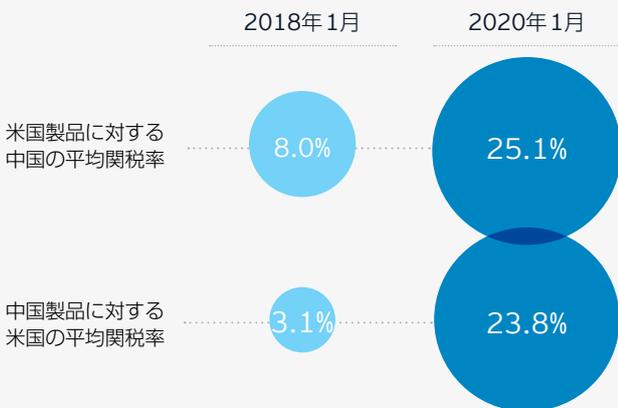
消費者向けのB to Cではさまざまな試みがなされていますが、B to Bはまだ十分に活用されていません。先ほど述べた熟練工のノウハウのような企業の中に蓄積されている知識をどうやってAIに落とし込んでいくかが課題です。

日本企業には全く新しいものを作ることができる可能性がありますが、規制に縛られて出遅れてしまう可能性があります。政府には規制緩和を進めもっと自由に挑戦できる環境を作ってほしいと思います。

AIは人間の仕事を奪うのではなく、人間の能力を拡張する方向に進化しています。単純作業から解放された人間は、より創造的な仕事に時間を使うようになり、再び「ルネサンス（人間回帰）」が起きるでしょう。B to CではAIの活用が始まりましたが、B to Bでの活用がこれからです。企業内の知識をAIに落とし込んでいくのは地道な作業ですが、日本企業の得意とするところでもあります。それが実現すれば「全く新しいものづくり」が生まれる可能性もあります。

グローバル化における新たな波 グローバル化を超えて

近年増加する貿易摩擦



私たちはグローバル化する世界での生活にすっかり馴染んできました。70年以上にわたり、国際経済は自由貿易に向かって進み、国境をまたいだ労働力と資本の移動が拡大してきました。

近年、グローバル化を支える基盤は揺らぎつつあります。勢いを増すポピュリズムとナショナリズムが保護貿易主義を後押しし、米国と中国は報復関税の応酬を繰り返して、国際秩序の重要な基盤となる世界貿易機関などの組織に揺さぶりをかけています。

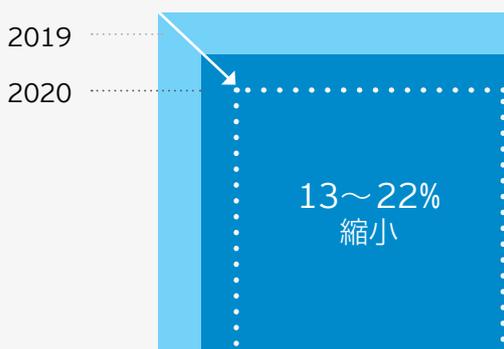
非関税障壁も導入されつつあり、この動きは特に、AIや5Gネットワークなどの次世代テクノロジーの占有を巡るリスクの高い競争において顕著です（詳細は「技術的冷戦」の項を参照）。

世界的景気後退の余波の中で生まれた動きの高まりともいえる、こうした展開は国際貿易の数量や国境を越えた資本移動、グローバルサプライチェーンに目に見える影響を及ぼしています。また、米国、欧州、インドなどのいたるところで、移民と難民への反発が見られます。

長期的に見た際にグローバル化はどのように展開していくのでしょうか？

まず注目すべきは、ポピュリズムとナショナリズムが現在の社会に根付く可能性が高いことです。2018年メガトレンドレポートで分析したように、ポピュリズムの根本的原因是は、拡大する経済的不平等です。これは容易に解決できない長期的な課題です。1つや2つの国の政府が姿勢を変えたからといって、保護貿易主義に向かう強い流れは変わらないでしょう。

新型コロナウイルス感染症の結果として 予想される世界貿易の縮小



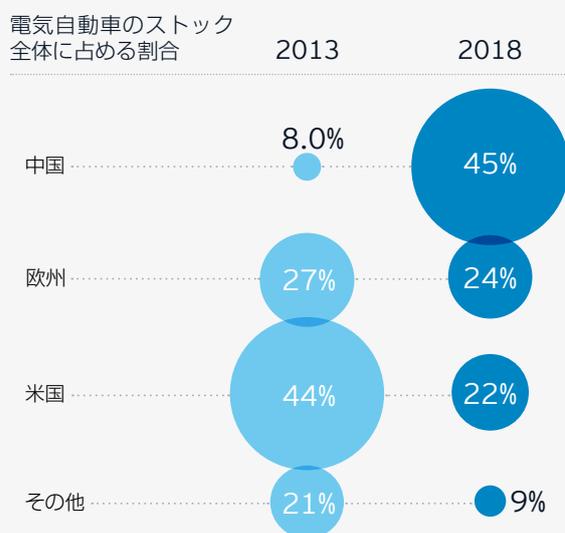
第二のポイントは、地域化（リージョナライゼーション）がグローバル化の将来を左右する点です。中国とインドは経済の自立化を進めており、両国の企業はバリューチェーンのレベルを引き上げ、バックオフィス業務や欧米企業向け製品の組み立て作業の範囲を超えた事業活動を拡大しています。

社会的価値、法制度、規制の本質的な違いもまた、地域化に拍車をかけます。これは特に新興テクノロジー分野の、データプライバシーやAIの倫理的問題などで顕著です。技術的冷戦を背景に勢いを増してきた保護貿易主義と相まって、そうした違いは地域の境界線に沿っている場合が多く、明確な勢力範囲の拡張を勢いづかせる可能性があります。それとともに、多国籍企業はグローバルという単一のカテゴリーで活動することができなくなり、サプライチェーンが細分化するという事態が生じかねません。そうになると、貿易と投資の流れは、国際的なものから地域的なものに移行することになります。

テクノロジーも、地域化が進んだ未来をさらに進める可能性があります。3Dプリントなどのテクノロジーに導かれた分散型製造は、グローバルサプライチェーンを大幅に縮小して、地域に根差した調達網に変容させると考えられます。

最後のポイントは、世界が共有する諸問題がグローバル化の流れの方向性を定めるという点です。例えば、新型コロナウイルス感染症の流行が、上記の動きの多くを加速させる可能性があります。パンデミックは経済的不平等を浮き彫りにし、貧困層に集中的に損害をもたらしています。このことが社会不安をあい、ポピュリズムに拍車をかけると考えられます。またコロナ危機によって、グローバルサプライチェーンの脆さも明らかになりました。これをきっかけに、多国籍企業が本腰を入れてニアショア開発を検討し始めるかもしれません。また、パンデミックは一部の国家間の亀裂を深めた一方で、国際課題を解決する唯一の方法は

次世代テクノロジーの競争激化に伴い、非関税障壁が増加



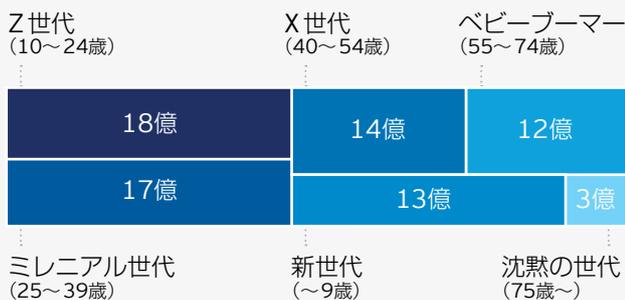
国際的アプローチであるという認識も広めており、その結果、かつてないほど強力な国際協力が主導されています。

気候変動の課題が存在していることも（「指数関数的な気候変動インパクト」の項を参照）、全体像を複雑にすると考えられます。大量の環境難民によってポピュリズムに拍車がかかることが予想される一方、気候変動への取り組みには、これまで以上に緊密な世界的協力が必要です。

人口構成の変化における新たな波 Z世代の台頭

1996年から2010年 生まれの世代

次の10年間にける進化の方向性を定めるのは、史上最大規模の人口集団であるZ世代の成熟



出典：世界銀行人口予測の2020年のデータをEYが分析。データの世界的な一貫性を確保するため、Pew Research (ピュー研究所) が定義する年齢範囲を適用。

今日の世界の中心はミレニアル世代ですが、次の10年は、史上最大規模のZ世代が成熟していくことで形作られるでしょう。EYの分析によると、Z世代に属する10~24歳の人口は18億人で、世界人口の24%を占めています (世代の定義に関する注釈を参照)¹。

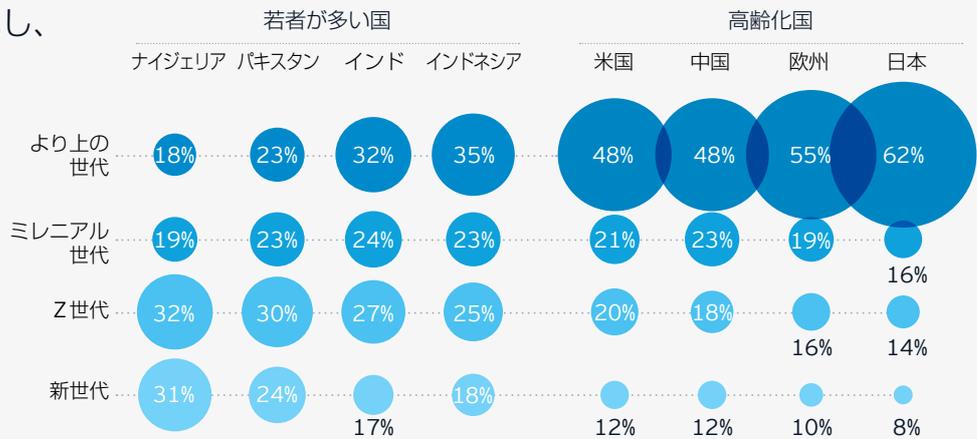
Z世代の未来は一概ではありません。世代交代は国内のみならず、国家間でも起こっています。世界経済を率いる国々では高齢化が進む一方、発展途上の市場を擁する社会では、若者の人口が増加しています。特にインドでは若者層が突出しており、全人口の27%に及ぶ3億7,500人をZ世代が占めています。その対極が日本で、Z世代は全人口の14%でしかありません²。

経済、貿易、外交政策は内政の影響を受けることから、人材を投じて発展に力を注ぐ若い国と、社会的費用の管理と生活の維持に取り組む高齢化国の緊急に対応すべき課題の違いが、地政学的な逆流を生み出すことが予想されます。

Z世代は、さまざまな生活体験を持つ人々で構成された大規模で多様な世代です。大部分のZ世代の若者が生活する発展途上国市場で、彼らが共通して体験しているのは、急成長、富の蓄積、消費増大です。それとは対照的に先進国市場のZ世代メンバーは、低成長と消費低迷を経験してきました。その結果、発展途上国市場を楽観的なムードが占める一方、先進国市場では、自分たちの時代よりも明るい未来を後世に期待するZ世代はほぼいないでしょう。

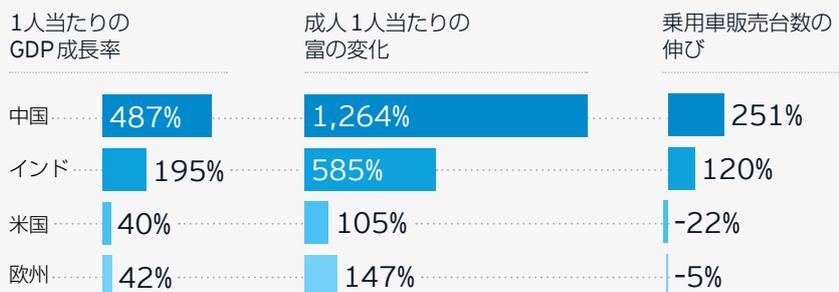
Z世代は一般に、それ以前の世代よりも社会的課題に対して進歩的な考えを持つ傾向がありますが、地域間でその姿勢に重要な差異が現れています。発展途上国市場のZ世代は、先進国市場のZ世代よりも社会的に保守主義の傾向が強く、企業への信頼度が高く、成功へのプレッシャーをより強く感じています。また、家計の支出に対してはるかに大きな発言権を持っています。世界中のZ世代に効果的に働きかけるには、企業はこの世代を構成する若者に見られる重要な差異を見極める必要があります。

経済的な先進国が高齢化し、
発展途上国市場が
若さを維持する中で、
世代交代は国内と
国家間の両方で
起きている



出典：Quid プラットフォームを使用したEYの分析

発展途上国のZ世代は
これまでの人生で急成長と
富の蓄積を経験している
一方、先進国のZ世代は
成長・消費の低迷を
経験している



出典：世界銀行経済開発指標 (WDI)：1人当たりGDP、購買力平価 (2011年不変価格、国際ドル)、クレディ・スイス、グローバル・ウェルス・データブック2019年版 (2019年10月発行)、OICA (国際自動車工業連合会)

Z世代はすべてインターネット時代に生まれ、デジタルに違和感がない



Z世代の根本的な共通性はデジタルにあります。全員がインターネット時代に生まれた最初の世代であるZ世代は、世界中のほぼ全地域でスマートフォン所有率が100%近くに達し³、所有するソーシャルメディアのアカウントおよびソーシャルメディアに費やす時間ともに、他世代を上回っています⁴。海外旅行の経験も多いことから、非常にグローバルな視野を持っていることもこの世代の特徴です。

地球のサステナビリティに強い関心を示していることもZ世代の共通点です。彼らにとって、世界の最重要課題は気候変動です。また、汚染や天然資源の損失など、その他の環境問題も同様に重要視しています。

発展途上国市場のZ世代は社会的な保守主義の傾向が強く、企業への信頼度が高く、成功へのプレッシャーを強く感じている

同性愛者は自分たちの人生を自由に生きる



発展途上国市場



先進国市場

一般的に企業に対して高い信頼感がある



発展途上国市場



先進国市場

成功しようという強いプレッシャーの下にある



発展途上国市場



先進国市場

Z世代が気候変動を恐れるのには十分な理由があります。EYの分析によると、Z世代人口の約60%が、気候変動に対して非常に脆弱ながら対応策が不十分な国に住んでいることから、この世代が受ける気候変動の影響は全体として厳しいものとなります。加えて、Z世代の人口が多い海岸線を持つ国の上位20カ国において、1億2,100万人の住むエリアが2050年までに満潮時に水没し、2億5,200万人が洪水被害の対象となることが予測されています⁵。

新型コロナウイルス感染症のパンデミックとその余波は、Z世代の気候変動への関心に影響するのでしょうか？ このパンデミックが若いZ世代の人生における一大事となったのは明らかです。ソーシャルディスタンスを保つ必要性から、全ての教育現場が打撃を受けました。若者はサービス業への就業率が高く、職階の最下位に位置することが多いため、Z世代の解雇率は年齢が高い労働者よりもはるかに高くなりました。そして、彼らは厳しい不況下で再就職先を探すこととなります。しかし、そうした中でも、Z世代の気候変動活動家グreta・トゥーンベリ氏によると、パンデミックへの世界的な対応の教訓から、「私たちは素早く行動し、習慣を変え、危機を危機として対処できる」ことが明らかとなっているのです⁶。

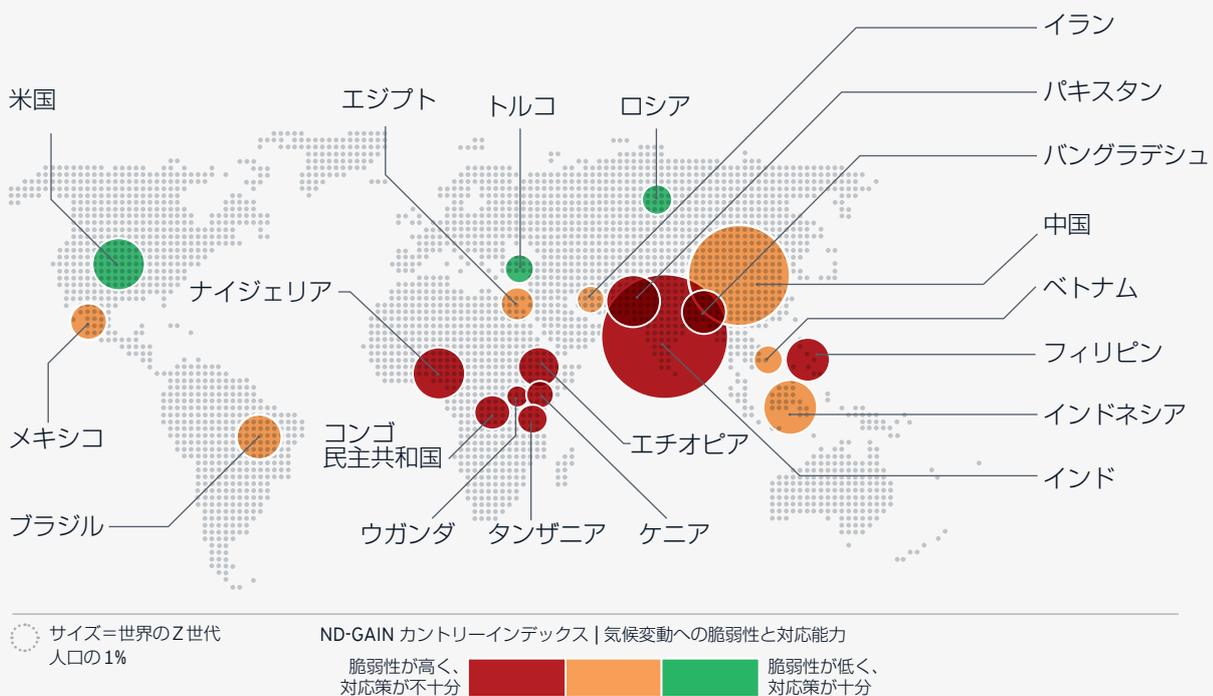
出典：Beyond Binary; The lives and choices of Generation Z, Ipsos Mori (イプソス・モリ、「バイナリーを超えて：Z世代の生き方と選択」)

Z世代はデジタル上でつながり、気候変動に関連する多くの経験を共有・蓄積しています（「指数関数的な気候変動インパクト」の項を参照）。この先、トゥーンベリ氏のようなZ世代の人物が世界の随所に登場し、実存する気候変動の危機に対して行動を起こすことを求めていこう。今後10年でZ世代がリーダー、労働者、消費者、投票者として成熟すると、実業界と社会により多くの脱炭素化の責務が課されるようになるでしょう。

新型コロナウイルス感染症はZ世代の転機であると同時に、次の世代の「ノーマル」でもあります。世界の仕組みについての直観的な理解を形作るほどの大きな影響が世代の形成期に生じ、それがもたらす社会的変化によって、1つの世代が生まれます。Z世代の次の世代にとっては、パンデミック後のニューノーマルが「ノーマル」になるでしょう。

この世代シフトがもたらす影響は大きなものになるでしょう。社会やテクノロジー、倫理、そして公共資産の提供に民間企業が果たす役割について、この世代が抱く想定や期待は、おそらく前の世代のそれとは大きく異なるものと予想できます。ビジネストランスフォーメーションを考えましょう。企業理念、サステナビリティ、働き方、デジタル活用、新たなビジネスモデル。これらは、ミレニアル世代とZ世代の登場によって起こりました。新たな世代による変革の波が近づいています。

Z世代の半数は気候変動に対して非常に脆弱で、対応策が不十分な国に住んでいる



EY Japan Insight

Z世代がアフターコロナの『ニューノーマル』における消費や働き方の変化をリード

EYが実施したグローバル消費動向調査では、新型コロナウイルスの感染拡大が続く中、Z世代が消費の牽引役になっていることが明らかになりました。デジタル感度が高いZ世代を取り込むには、マーケティングから販売に至る全てのプロセスにおいてデジタルに軸足を置く必要があり、中国の消費財・流通企業の多くはコロナ禍の真ただ中でデジタル・トランスフォーメーション（以下、DX）を一層、推進しました。日本の消費財・流通企業も速やかにDXへの優先的投資を決断しなくてはなりません。

新型コロナウイルスの感染拡大による世界の消費動向の変化

EYは2020年の4月から継続的に世界18カ国の消費者を対象に「グローバル消費動向調査」を実施しており、消費者の行動や意識について世代や所得別に分析をしています。

従来、このように社会情勢が不安定になった時は、富裕層の支出が消費市場全体を牽引してきました。EYの調査結果から特徴的なのは、コロナ禍において、必ずしも富裕層とは限らない、いわゆるZ世代（1996年から2010年生まれ世代）の支出が増えていることです。この世代は、こだわりのある商品、サービスを選択して消費しています。今後もデジタル感度の高いZ世代が、消費の牽引役になると考えられます。

国別の消費者動向の違いとは

新型コロナウイルス感染症に対する不安感は、感染拡大が深刻な欧米より、感染をある程度コントロールできている日本の方が高く表れています。特に欧州の一部では不安感が少なく、コロナ禍でも「人生を楽しむ」という姿勢が伺えます。既に深刻な事態を脱したと言われる中国はロックダウン（都市封鎖）の解除後、それまで抑えられていた消費意欲が一気に爆発し、いわゆる「リベンジ消費」が起こりました。一方、日本の場合、非常事態宣言が解除されても不安感は解消されず新型コロナウイルス感染拡大前の消費水準に戻ることはありませんでした。

どの国においてもシニア世代の新型コロナウイルス感染症に対する不安感は強く、感染への恐れから外出を控えており、高所得

者層を含む全体の消費は減少が明らかです。これに対し感染に対する不安感の少ないZ世代は外出を恐れず消費活動を継続していることに加え、在宅が強いられる国、期間においても従来から慣れ親しんだインターネット通販などを利用した消費行動を通じ、市場を牽引しています。

日本のZ世代の消費の特徴

Z世代はネット主義と思われがちですが、日本のZ世代はネットとリアルを巧みに使い分けています。日用品などエッセンシャルな商品はネットで手軽に買いますが、こだわりを持つ商品はリアル店舗で体験してから購入する傾向もあります。

日常生活においても、一時期、ネットでつながりながら飲食を楽しむ「オンライン飲み会」が流行りましたが、最近では、少人数で実際に集まって飲食を行うケースが回復しています。このように、日本のZ世代の消費の特徴として、インターネット環境中心でありながらも、必要に応じ、リアルを上手く組み合わせていることが挙げられます。また、全世界のZ世代に言えることですが、日本のZ世代の消費行動でも、商品やサービスの選択において、その消費行動がSNSなどを通じて共感を得られるか否かが重要な判断基準になっています。加えて、日本においても、Z世代による環境に配慮した消費行動の機運は確実に高まっています。

企業は消費市場におけるZ世代の台頭による変化を確実に捉え、今後の成長戦略を構築していくことが求められます。

少子高齢化が進む中、シニア世代向けの商品やサービスに軸足を移していた多くの日本企業は今後どうするべきか

速やかにZ世代向けの対応を始めるべきだと考えます。これから消費市場の主役となるZ世代は、シニア世代よりも商品、サービスの価値に厳しい目を持っています。また、彼らは同一的な消費行動を好まず、人とは異なるユニークネスを好む傾向が強いと言えます。企業は、商品、サービスの価値を正しく訴求し、多様性を求めるZ世代のニーズに対応するために、マーケティングから販売方法まで大きく見直す局面にあります。その為には、AI、ビッグデータ解析、D2C (Direct to Consumer) などを含むデジタル技術を最大限に活用することが必要です。企業は、既存のマーケティングや販売方法を補完する位置づけでのデジタル活用ではなく、デジタルの活用を経営アジェンダの中心に据えるほどの意識が必要です。



EY ストラテジー・アンド・コンサルティング株式会社
EY Japan CPR マーケットセグメントリージョナルリーダー
平元 達也

中国では消費のデジタル化が加速

中国では新型コロナウイルス感染症によるパンデミックをきっかけに一段とDXが進みました。中国の大手スーパーの中にはインターネット注文を前提に設計されている店舗も数多く存在するようになり、人々が自宅で過ごす時間が増えたことでライブ・コマース(ネットを経由したライブ配信による販売手法)が飛躍的に広がりました。

日本では消費者の6割が「消費行動はコロナ前の形態に戻る」または「戻って欲しい」と考えていますが、中国の消費者では3割にとどまります。つまり、中国では多くの消費者がアフターコロナの消費行動は変わると考えており、その変容を見込んだ中国企業はロックダウンの最中にDX投資を積極的に行いました。中国では、多くの流通企業がデジタル中心の業態に変わっています。

日本企業はコロナ禍で守りに入っている傾向がありますが、速やかにアフターコロナのニューノーマル、Z世代の台頭を見据えた積極的なDX投資を開始すべきです。新型コロナウイルス感染症の収束を待っているとDXによる必要な業態転換が手遅れになる可能性があります。

Z世代が持つ、それまでの世代とは異なる「消費」と「働き方」の価値観

Z世代は、従来型の勤務経験を持たない、またはその経験期間が短い分、コロナ禍で普及したリモートワークを自然に受け入れ、今や普通の働き方だと捉えているように感じます。全員が決まった時間に、同じ場所に出勤し、快適とは言い難い環境でストレスを感じながら働くことは、彼らの選択肢には無く、企業は、リモートワーク、フレックスタイム制、副業可などの柔軟な就労形態を提供できなければ優秀なZ世代を採用することは難しいかも知れません。また、優秀なZ世代を引き留め、能力を最大限発揮してもらうためには、企業はZ世代のモチベーションが高まるオペレーション・モデルに切り替えていく必要があります。

Z世代は会社への帰属意識が低く、彼らにとっては、所属する企業ではなく、「何を仕事としているか」が重要です。企業の社会的責任にも敏感で、企業の経済活動だけでなく社会活動も含め、自分の価値観と合致する企業で働きたいという意向を強く示しています。

消費でも働き方でも、アフターコロナはZ世代が「ニューノーマル」における中心的役割を担います。Z世代の価値観に自社の商品、サービスやオペレーションを適応できる企業が勝ち残ると言えるでしょう。

EYのグローバル消費動向調査では日本の消費者の6割が「コロナ禍が終われば消費行動は元の形態に戻る」と考えていますが、中国では7割の消費者が「以前の形態に戻ることはない」と考えていることが分かりました。中国企業はコロナ禍を契機にデジタルシフトを進めましたが、日本企業は立ち止まっている感さえあります。消費市場の牽引役となり、また、企業活動においても中核となるZ世代にとって、消費市場、企業オペレーションのデジタル化は極めて自然な流れです。Z世代に対応し、DXを実現している企業こそが、アフターコロナのニューノーマルにおいて消費者を獲得し、優秀な人材を惹きつけ、勝ち残ることになります。

環境における新たな波

指数関数的な 気候変動インパクト



私たち人間は、あらゆるテクノロジーを手にもかかわらず、水、空気、食料、住居を自然に依存しています。人口の増加、環境負荷が高く二酸化炭素排出量が多い技術の活用、生態系を過剰に搾取する「採る・作る・捨てる」という直線的な経済（リニアエコノミー）の発展に伴って、私たちは相互に関連する複数の環境問題に直面しています。

例えば、土地劣化は農業生産性を低下させ、土壌が二酸化炭素（CO₂）を吸収・蓄積する能力に悪影響を及ぼします。大気汚染は人の健康を損ない、生活の質を低下させます。水不足は、産業と農業を脅威にさらし、約10億人の人々の安全な飲料水確保を妨げます。森林伐採は、清浄な水などの資源を提供する生態系の能力を大幅に妨げ、人と野生動物の接触を招き、感染症を広げる原因となります。海洋汚染は、生計と食料を海の生物多様性に依存している何十億人もの人々の暮らしを困窮させています。

環境破壊の次の波、つまり、指数関数的な気候変動インパクトは、これらの課題と相互に結びつき、一層悪化させます。地球は、気候変動のしきい値を超えました。何世紀にもわたる急速ではあるものの直線的な温暖化と変化の期間は、終わりました。私たちは、指数関数的な気候変動インパクト、変動性、混乱を特徴とする、新たな段階に突入しています。このことは、1880年以来最も高い気温に達した6年間の結果として、地球の大気、海、氷に起こった変化でも明らかです。

最新技術によると、気候に起因する地球物理学的変化が予想よりもはるかに速いスピードで起こっており、私たちが変化に適応するための時間は短くなっています。例えば、人工衛星からの最新データでは、南アジアの8億人に水を供給しているヒマラヤの氷河が従前予測の2倍の速度で溶けていることが明らかです⁷。また別の衛星のデータは、2050年までに、予測されていた1億2,000万人ではなく、3億人が、海面上昇による洪水被害の対象となることを示しています⁸。

不安定な気候によって何が引き起こされるのでしょうか？ 急激な気候変動が、心もとない社会経済を広範囲にわたって混乱に陥れることは、歴史が示しています。

気候変動による地球への変化は、想像以上に速く起きている

海水温上昇



海面上昇



ヒマラヤの氷河の融解



グリーンランドの氷床の融解



異常気象の発生頻度と損失は増加している



出典：気候と大規模自然災害レポート：2019年版 (Aon)

気候変動の
ディストラクションは
従来の資源や社会にかかる
課題を悪化させる

所得の不平等

極端な暑さにより
8,000万人分の労働に匹敵する
生産性が損失する

食糧不足

5億人が砂漠化する地域に住む

都市化

2050年までに**3億人**が住む
エリアが洪水被害の
対象になる

1788年、フランスでは夏の干ばつと異常な厳冬による農作物の不作により、食料価格の高騰と飢餓が発生しました。最も極端な気象に見舞われた地域や、農業への依存度の最も高い地域で、後にフランス革命に発展する一揆が始まりました⁹。

1816年は、火山の噴火で発生した火山灰が太陽の光を遮った結果、世界的な気温低下が起こり、「夏のない年」となりました。人々は不作、病気、飢餓、倒産に苦しめられました。食料価格の高騰がきっかけとなり、産業革命の到来によってすでに混乱に陥っていた人々の間で暴動が勃発しました。この混乱により、欧州から米国へ、および米国内の西部に向けての人口移動の波が引き起こされました¹⁰。

1930年代の北米では、約10年にわたり干ばつが続き、持続不可能な農業の影響をさらに悪化させ、「ダストボウル」と呼ばれる、砂嵐と表土の喪失を引き起こしました。農業不振は世界恐慌を深刻化させ、その間に200万人を超える人々が米国中西部から別の地域に移住し、米国の政治・社会を変革させました¹¹。

気候変動のインパクトはいかにして、ポピュリズム、パンデミック、自動化、移民、所得の不平等、人口構成の変化といった、今の時代における数多くの混乱を増幅することになるのでしょうか？ すべてを地球温暖化のせいにすることはできません。インフラ投資不足や社会不平等、レジリエンスの欠如や計画不足など、さまざまな要素が影響しています。それでもなお、気候変動が深刻な経済的・社会的な混乱の触媒であり、ドライバーであることは明らかです。

ビジネスリーダーは、新たな視点で気候変動リスクを捉えなくてはなりません。指数関数的な気候変動インパクトによって脅威にさらされるのは、サプライチェーンや物理的インフラだけではなく、顧客、投資家、従業員、そしてコミュニティに対してシステムレベルの混乱をもたらすことで、成長を脅かします。世界第7位の経済規模のカリフォルニア州と、11位のオーストラリアで発生した山火事は、気候変動の潜在的なインパクトを示しています。そうだとすれば、最大の世代であり、気候変動影響に最も脆弱な世代であるZ世代にとって、気候変動が重大な課題であることは当然です。（「Z世代の台頭」の項を参照）

気候変動のインパクトの悪化を避けるためには、今後10年で世界の温室効果ガスの排出を毎年約8%削減することで、気温上昇を摂氏1.5度に抑えることが求められます。経済の脱炭素化は、これまでで最大の経済変革の1つになるでしょう。

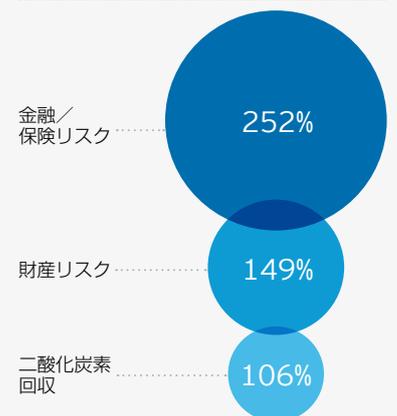
新型コロナウイルス感染症の危機は、気候変動危機の真ただ中に起こりました。世界的なパンデミックの経験と学びは、気候変動変革を促すことに役立つ可能性があります。世界のコミュニティは、自分たちがいかに結びつき、相互に依存しているか、また自然界に対していかに脆弱であるかを経験しました。パンデミックの蔓延と人的被害は、実在する世界的なリスクの現実と、可能な限り迅速な対応の必要性をあらわしています。多くの国の政府が、経済成長の刺激と脱炭素化の加速を両立するプロジェクトに投資する、グリーンリカバリー計画を実行しています。

経済回復の中にあっても、ビジネスは脱炭素化を進める主導的な役割を担うことが可能であり、またそうしなくてはなりません。市場の力学と、適切な政策と規制インセンティブがそれを後押しします。しかしそのためには、ビジネスを再定義して長期的価値を保護する、自らの脱炭素変革に着手する必要があります。新型コロナウイルス感染症への対応と同じように、イノベーションと課題解決をもたらす人類の能力を前面に押し出すことが求められています。

地球温暖化が1.5°Cに近づいている今日、企業がこの挑戦に向き合うことは、自らの未来を確保すること、あらゆるステークホルダーに長期的価値をもたらす能力を高めること、イノベーション機会を手にする好位置につくことにつながるでしょう。

気候変動リスクと可能性のあるソリューションに関する議論が高まっている

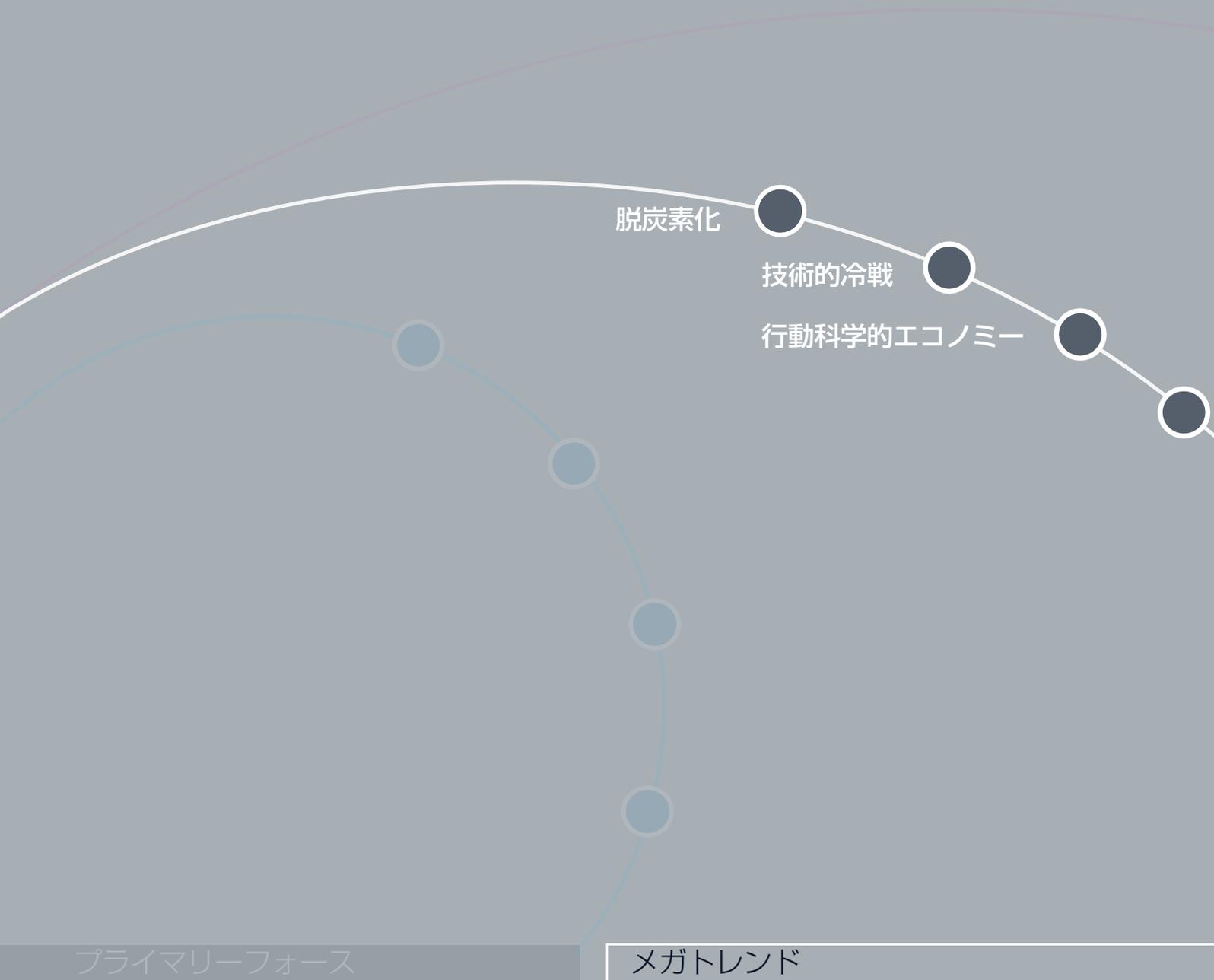
2016年以降の気候変動に関するニュース報道の増加率



出典：Quidプラットフォームを使用したEYの分析



メガトレンド



操作されたメディア

● 未来の思考

● ワークライフ・インテグレーション

● マイクロバイオーム

● シンバイオ (合成生物学)

新たな経済社会

脱炭素化

炭素を除去する新たなソリューションが出現しつつあります。それはビジネスモデルを脱炭素化し、企業の長期的価値を高め、さらに気候変動でリーダーシップを発揮するものです。

気候変動の破壊的影響が顕在化し始めたことで、温暖化による気温上昇を産業革命以前の水準から摂氏1.5度以内に抑制することの緊急性が高まっています（「指数関数的な気候変動インパクト」の項を参照）。これに失敗すれば、社会と経済に広範なディスラプションを招くことになります。その成否は、世界経済を脱炭素化ができるか否かにかかっています。これは、化石燃料にけん引された第一次産業革命に匹敵する経済変革となります。

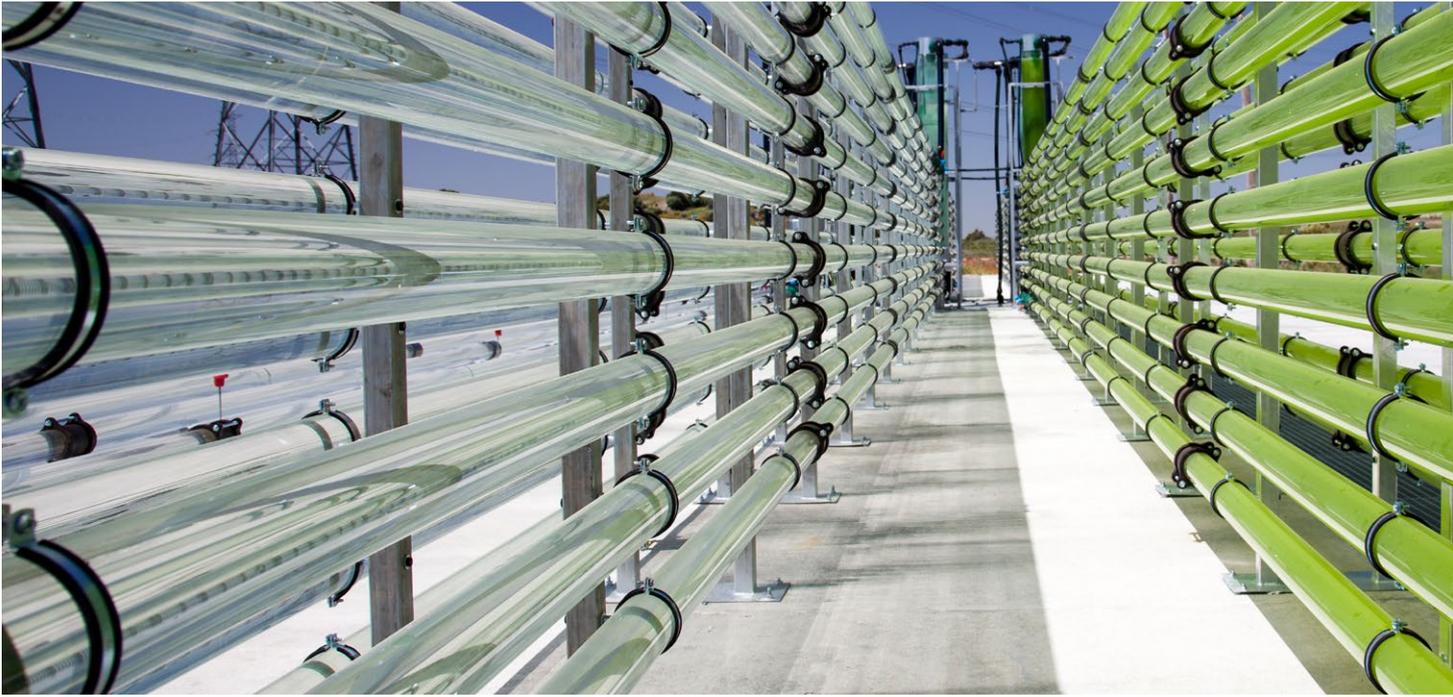
あらゆる業界にわたって、ビジネスモデルとバリューチェーン全体を脱炭素化しなくてはなりません。この変革をけん引するのは、コスト競争力のある再生可能エネルギー、「すべての電化」（輸送、暖房、産業など）、効率を最適化するデジタル技術、分散型エネルギー生産です。特に企業が、こうした取り組みの主体となります。

出現しつつある一連の炭素回収および隔離ソリューションにより、企業はこうした取り組みを活性化させ、炭素の排出を抑えるだけでなく、逆転させることすら可能になります。炭素除去アプローチには、空気中からの直接回収、排ガスの交換、建造物（建築）への隔離といった技術的なソリューションと、土壌への隔離や再植林・新規植林といった自然の力を利用したソリューションが含まれています。これらはいずれも、炭素を回収して価値の源泉へと変えることで、炭素の立場を逆転させるものです。

大量の二酸化炭素を排出する企業にとって、これらの隔離および再使用のソリューションは、カーボンニュートラルへの歩みを加速させる手段の一つとなります。さらに、多くのグローバル企業にとっては、炭素を回収してその価値を再定義する能力は、カーボンネガティブへの道を切り開くことにつながります。カーボンネガティブとは、自ら排出する、または排出の原因となっている以上に、CO₂を除去することを意味します。気候変動の緊急性に鑑みれば、気候を良くする手段が存在する以上、気候に害を与えないニュートラル（中立）という目標では十分とは言えません。



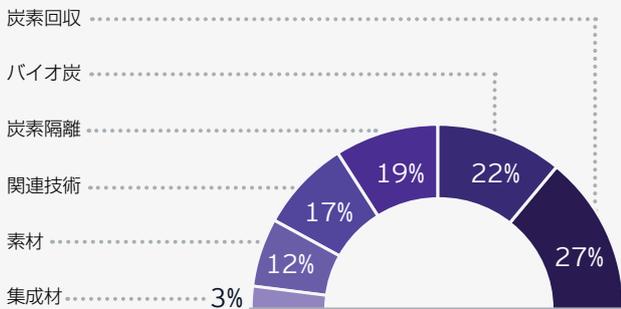
炭素除去アプローチは、
炭素を回収して価値の源泉へと
変えることで、炭素の立場を
逆転させるものです。



炭素除去のイノベーション

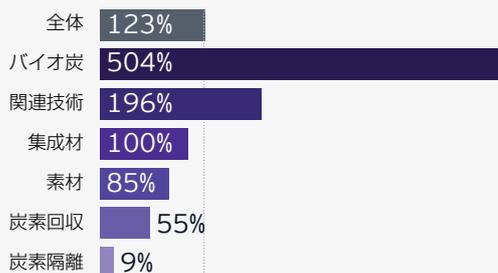
2009～18年の間に炭素除去の新技术に関する3,000件を超える特許が申請されました。

2009～18年の炭素除去特許出願件数



2009～18年の間に年間特許出願件数は全体で123%増加し、419件となりました。最も大きく増加したのはバイオ炭で、バイオガス利用や、建造物や土壌への炭素隔離などです。

2009～18年の炭素除去特許出願件数の伸び



出典： Quid プラットフォームを使用したEYの分析

技術的なソリューション

飲料、化学、ダイヤモンド、プラスチック、建築資材、肥料、冷却材、そして燃料まで、炭素はさまざまな製品や素材に用いられている重要な物質です。そうした炭素のほぼすべてが、石油または天然ガスから精製されています。これらの製品の製造に使われる炭素を、再生炭素または大気中から回収した炭素に置き換えることで、6兆ドル規模の市場機会が生み出される¹²と同時に、世界の二酸化炭素排出量を10%削減できる¹³と考えられます。

直接空気回収

直接空気回収は、大気中から二酸化炭素を取り出す方法です。Carbon Engineering社やClimeworks社などは、CO₂を吸収する吸着剤に空気を送りこんで回収します。使用した吸着剤は二酸化炭素を分離して、再利用できます。ただし、このプロセスはエネルギー消費量が高いため、カーボンネガティブを達成するには低炭素エネルギー源を用いる必要があります。Global Thermostat社のソリューションは、産業廃熱を同様のプロセスのエネルギー源とすることで、この課題を克服しています。アリゾナ州立大学のネガティブ・カーボン・エミッション・センター (Center for Negative Carbon Emissions) は、樹木1本の1,000倍の効率で二酸化炭素を除去できる受動的ソリューションの試験的運用を行っています。このソリューションのコスト低減のためには、規模の拡大が重要です。

廃棄からの変換

もう一つの戦略は、発電所、鋳造所、化学プラントなど温室効果ガスを大量に排出する場所で、廃棄の流れから高濃度の温室効果ガスを回収するというものです。Lanzatech社は、合成生物学で開発した細菌を用いて、二酸化炭素を燃料と化学物質に変換してこれを行います。NovoNutrients社が特殊培養した微生物



建築物に組み入れられる炭素の量は
2050年まで増加し続け、
20億人の人口増加に
対応できるものになるでしょう。

は、廃棄した二酸化炭素の中で急速に成長し、水産養殖の飼料となります。Opus12社は、排気ガスから合成した化学物質を使ってカーボンネガティブなプラスチックを製造しています（バイオ技術を活用したサステナビリティの詳細は、「マイクロバイオーム」および「シンバイオ（合成生物学）」の項を参照）。

建築物を通じた炭素の削減と隔離

世界の二酸化炭素排出量の約11%が、建築資材の製造や建築活動そのものから排出されています¹⁴。例えばセメントは、世界中で水の次に消費量の多い物質ですが、非常に炭素集約的で、1キログラムの生産で1キログラムの二酸化炭素を排出し、年間の排出量は40億トンに上ります¹⁵。

20億人増加する世界の人口に対応するため、2050年までに1日平均13,000軒の建築物が建てられていく中、建築物に伴う炭素の量も増加していくことでしょう¹⁶。市場に登場しつつあるイノベーションは、そのインパクトを低減、または逆転することを可能にします。Solidia社やCarbiCrete社などは、炭素を隔離するコンクリートを開発しています。CLT（クロス・ラミネーテッド・ティンバー、集成材）は、炭素集約的なコンクリートや鉄製の建築素材の代替材料となります。CLTを構成する木材は、炭素を隔離します（ただし木材の元となる樹木は、持続可能な山林管理によって生育されていなければなりません）。Puro社は、バイオ炭、コンクリート、木材など建築資材への隔離による炭素除去の認証発行と取引市場を立ち上げました。

自然の力を利用したソリューション

炭素の回収は、かつて森林だった土地への再植林や、森林でなかった土地への新規植林、再生型農業の実践による土壌への隔離など、樹木を活用した昔ながらの方法によっても達成されます。



再植林と新規植林

産業に使われておらず都市部でもない、森林再生が可能な土地が、世界で9億ヘクタール（米国の面積に相当）あることが最近の調査により明らかになっています。その森林が成熟すれば、人類が産業革命以降に排出してきた炭素の3分の2を回収・貯留することが可能になります。1兆本の木を植えることは途方もない作業ですが、Land Life社などの企業は、最新のデジタルツールを活用して、この昔ながらの方法に挑戦しています。ドローンやロボット、人工衛星、AIなど、植林の最適化とスピードアップを実現するツールです¹⁷。

再生型農業

土壌には、空気中や植物中に含まれるよりも多くの炭素が存在します。土壌のマイクロバイーム（微生物）の状態を改良し、土壌の有機物量を増やして土壌の健康を改善する農法は、大気中の炭素を除去することにつながります。この農法を維持することにより、炭素を土壌にとどめることができます。この方法で、年間推定40～80億トンのCO₂を隔離することが可能です¹⁸。複数の大手食品会社および農業企業が、再生型農業に積極的に取り組む決意を表明しています（微生物が土壌の持続可能性に果たす役割の詳細は、「マイクロバイーム」の項を参照）。

再生型農業を広く農家に普及させるため、Nori社はブロックチェーン技術を活用した炭素除去取引市場を立ち上げました。個人や企業は炭素除去量に基づくクレジットを購入でき、農家は再生型農業の採用と維持のための報酬が得られる仕組みです。農家を支援するための再生型農業ベースのカーボンクレジット制度は、他の複数の企業が開始しています。

新たな検証技術

土壌と森林を通じて生み出されるカーボンクレジットには、品質と永続性に関する疑問に直面します。クレジットの源となる土壌や森林は、意図していた通りのものでしょうか？ それは引き続き存在し、期待通りのパフォーマンスを発揮しているのでしょうか？ LIDAR技術を採用した人工衛星は、土壌や森林に関するきめ細かいデータによって、これらの疑問に対応することが可能です。続いてAI（人工知能）がそのデータを解析し、炭素パフォーマンスを特定します。例えば、Pachama社は人工衛星により検証された森林クレジットを提供していますし、Planet社は地球モニタリングサービスを提供しています。

カーボンネガティブを目指して

企業とその経営幹部は、気候変動のような世界的課題への挑戦を先導しなくてはなりません（EYの2019年CEO Imperative Studyで詳しく考察）。機関投資家は、企業のそうした行動を支援する用意ができています。取締役会や株主は、明確な姿勢を示す経営者を支援するでしょう。そして、最大規模の人数で構成され、急速に影響力を強めるZ世代は、企業のリーダーシップを期待しています（Z世代と気候変動に関しては「Z世代の台頭」の項を参照）。

気候変動の破壊的影響が顕在化し始めたことで、気候変動における企業のリーダーシップの最終目標は変化してきました。気候に対してニュートラル（中立）では十分ではありません。企業は気候に対して、ネットポジティブな貢献を果さなくてはならないのです。再生可能エネルギーの導入、業務活動や輸送の電化、効率性の改善は、脱炭素化を実現する柱です。一方で炭素除去ソリューションは、企業がさらに一歩踏み出し、炭素の排出を反転させることを可能にします。例えばマイクロソフト社は最近、創業以来排出してきた炭素をすべて取り除くことを目標とするカーボンネガティブを、2030年までに達成することを宣言しました。

カーボンニュートラル（温室効果ガスの排出実質ゼロ）を目標に掲げる国の数は増加しており、今後カーボンネガティブを実現するソリューションを後押しする政策環境が整備されていくことが想定されます。同様に、炭素の価格付け（カーボンプライシング）についても、既に46の国家と28の地方自治体が導入しています¹⁹。気候変動インパクトが深刻化するにつれ、これらの取り組みを採用する政府の数は増加していくことでしょう。

最後にひとつの警告があります。透明性を高めることは、ステークホルダーからの厳しい監視につながります。炭素隔離をモニタリングする衛星技術は、企業の資産を監視し、炭素やメタンの排出、土地の利用状況を測定することにも可能です（宇宙から炭素排出を観測するカナダの起業家について、ey.comで紹介しています）。そのデータは、投資家や保険会社、アクティビストの意思決定に活用されることとなります。



未来を創る

あなたは、自身の組織がどうすれば炭素排出を削減できるか、どうすれば悪化する地球の気候をこれ以上傷つけないで済むかについて、既に検討を進めてきていることでしょう。これからは、さらに意欲的な抱負を掲げるべきです。新たな炭素除去ソリューションは、炭素排出を実際に反転させ、競争優位性を維持することを可能にします。規制を先取りするだけでなく、消費者の信用を獲得し、長期的価値 (Long-Term Value) を創出し、そして炭素を取り込んだ製品の6兆米ドル規模の市場から利益をつかみ取ることにつながるのです。

はじめに検討すべき重要なポイント

- ▶ どのような炭素除去ソリューションを採用すれば、現在の気候変動目標の達成を加速し、さらにそれを超えていくことができるか？
- ▶ 独自にまたはパートナーと連携して価値に転換することができる排出量は、どの程度か？

EY Japan Insight

気候変動に備えるため 企業に必要なシナリオとは

「100年に1度」の災害が、毎年のように世界のどこかで起きています。気候変動に起因する天災の「物理的リスク」は確実に高まっており、各国政府はさまざまな対策を講じようとしています。金融機関や投資家も、企業に長期的な視野に立った気候変動への対応を求めています。企業は天災による「物理的リスク」に備えるだけでなく、規制やルールが変わる「移行リスク」にも備えなければなりません。

気候変動に対する取り組みへの欧州、日本、中国、米国間に存在する大きな温度差

日本の水害、オーストラリアの山火事といった天災に代表される「物理リスク」と、温暖化ガスの排出を減らすために自動車産業やエネルギー産業に規制を導入したりする「移行リスク」のバランスをどう取るかによって、政策が変わってきます。

世界はパリ協定が採択された2015年のCOP21（第21回気候変動枠組条約締約国会議）をきっかけに、温暖化防止に向けて大きく動き出しました。2017年には金融システムの安定化を図る国際組織、FSB（金融安定理事会）により立ち上げられたTCFD（気候関連財務情報開示タスクフォース）が、気候変動に関する企業の対応を情報開示するように促す最終報告書を公開しました。CDP（カーボン・ディスクロージャー・プロジェクト）などによる企業評価は、ESG投資を行う投資家にとって重要な情報となっています。

企業による温暖化ガスの排出を抑制するため、さまざまな国際的なイニシアチブが立ち上がり、また欧州を中心にそのためのルール作りも始まっています。欧州ではコロナで冷え込んだ景気を環境対策で浮揚しようという「グリーンリカバリー」が提唱され、EUは7500億ユーロ（約94兆円）の欧州復興基金の創設で合意しました*1。日本企業も、こうしたイニシアチブやルールにうまくキャッチアップすることはもちろん、新たなルールを生み出す動きにも積極的に関与していくべきです。

欧州が環境対策をビジネスチャンスにしようとしている一方で、米国はパリ協定から離脱

どの国にも、地球のために良いことをすべきという建前と、自国経済に有利なルールにしたい本音があります。中には「本音で行くべきが建前で行くべきか」、社内でずっと問答を続けている企業もあります。どちらが正しいという問題ではないでしょう。

TCFDが企業に求めているのは「複数のシナリオを分析すること」です。例えば、大統領選挙でガソリン車が残ることになるか、EV（電気自動車）へのシフトが加速するか決まる国もあるでしょう。企業はその先のシナリオを読み解く必要があります。

「もうすぐEVの時代が来る」という人も「まだ来ない」という人もいます。EV推進派は米テスラの年間販売台数が30万台を超えた*2ことを「EV普及のエビデンス」と主張しますが、懐疑派は「それは世界の自動車販売の何%なのか」と問い、水掛け論になってしまうのです。企業はいくつかのシナリオを持っておくべきでしょう。

世界最大の資産運用会社ブラックロック社のラリー・フィンク CEOは毎年恒例の企業向けレター、通称「フィンク・レター」の2020年版で、「世界の投資家の多くが、より良い社会の実現に向けて投資の再配分を検討しており、そのために投資先企業に対して透明性のある情報開示を求めている」と訴えた*3

ブラックロックの影響力は大きく、このレターはセンセーショナルでした。投資先企業に対するメッセージの注目すべきエッセンスは2つです。「企業は気候変動への対策を本気で取り組む必

要がある」という点と、「企業が対策をしない場合、経営陣などに反対票を投じるだろう」と経営者にプレッシャーをかけている点です。

この他にも、機関投資家がグローバルな環境問題の解決に大きな影響力のある企業と、情報開示や温暖化ガス排出量削減に向けた取り組みなどについて対話を行う「クライメイト・アクション100+」のようなイニシアチブもあり、環境問題への対応は資金調達に直結する時代になっています。多くの企業において環境問題への対応は、環境部門だけではなく財務部門の仕事にもなりつつあります。

EVも2017年に、事業会社、アセットマネージャー、アセットオーナーと協力し「Embankment Project for Inclusive Capitalism (EPIC)」を発表

社会のために良いことをしていても、それで必ずしも株価が上がるわけではありません。バランスシートに現れている企業価値は実際の価値の20%程度という見方もあります。イノベーション、企業文化、コーポレートガバナンスなどのバランスシートに現れない企業価値を、企業にも投資家にも有益な方法で測る手段を作りたい、というのがEPICの狙いです。2019年に第一フェーズが終了し、考え方の概略がまとまった段階で、これをプロトコルとしてどう活用していくかがこれからの課題です。

気候変動の問題で最も悩んでいる業界の一つである自動車業界において、EVが先行している欧州や中国とFCV（燃料電池車）に力を入れているように見える日本

EVとFCV、すなわち水素自動車は共存可能だと考えています。水素ステーションなどのインフラ整備には時間がかかるかもしれませんが、一方で電気自動車向けの蓄電池を、ガソリン車の代替になる規模で突然大量生産できるかといえば疑問符が付きまします。

また今後は、太陽光発電、風力発電などの再生可能エネルギーがさらに増加していきます。これらの発電は出力が大きく変動する特徴があり、一方で電気は貯めておくのが難しい。水素は、エネルギーを大規模・長期間保存しておくのに適した技術です。水素をエネルギーキャリアとして活用する社会は、変動する再生可能エネルギーをより効率的に、無駄なく活用できるかもしれません。EVだけでなくFCVもあった方が、合理的となる可能性があるのです。



EVストラテジー・アンド・コンサルティング株式会社
ストラテジック・インパクト パートナー

尾山 耕一

「電気・水素社会」を実現するには、どこかで大きなイノベーションが起きる必要がありますが、それがどこで起きるか今の時点では分かりません。どのシナリオになっても良いように多くの可能性にベットしておくというのが、現実的な対応です。

もし世界が本気で2050年までにCO₂の排出量をゼロにしようとするなら、2030年代のうちにガソリン車を売ることができなくなります。それが実現するかどうかも含め、企業は複数のシナリオを立ててさまざまな可能性に備えておく必要があります。

*1 Europe's moment: Repair and prepare for the next generation https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_20_940 (2020年10月14日アクセス)

*2 Tesla Q4 2019 Vehicle Production & Deliveries | Tesla Investor Relations <https://ir.tesla.com/press-release/tesla-q4-2019-vehicle-production-deliveries> (2020年10月14日アクセス)

*3 Larry Fink's letter to CEOs - 金融の根本的な見直し | ブラックロック・ジャパン株式会社 <https://www.blackrock.com/jp/individual/ja/larry-fink-ceo-letter> (2020年10月14日アクセス)

各国の気候変動への対応は水害、山火事などの「物理リスク」と、自動車、エネルギー産業など温暖化ガス排出に関わる企業に規制をかける「移行リスク」の間で揺れ動いています。どちらのリスクにも備えなければならない企業は、常に複数のシナリオを持つ必要があります。近年は機関投資家も環境問題を強く意識するようになっており、企業にとって気候変動への対応は資金調達にも直結します。気候変動への取り組みなど、バランスシートに現れない企業価値が評価される時代が訪れようとしています。

技術的冷戦

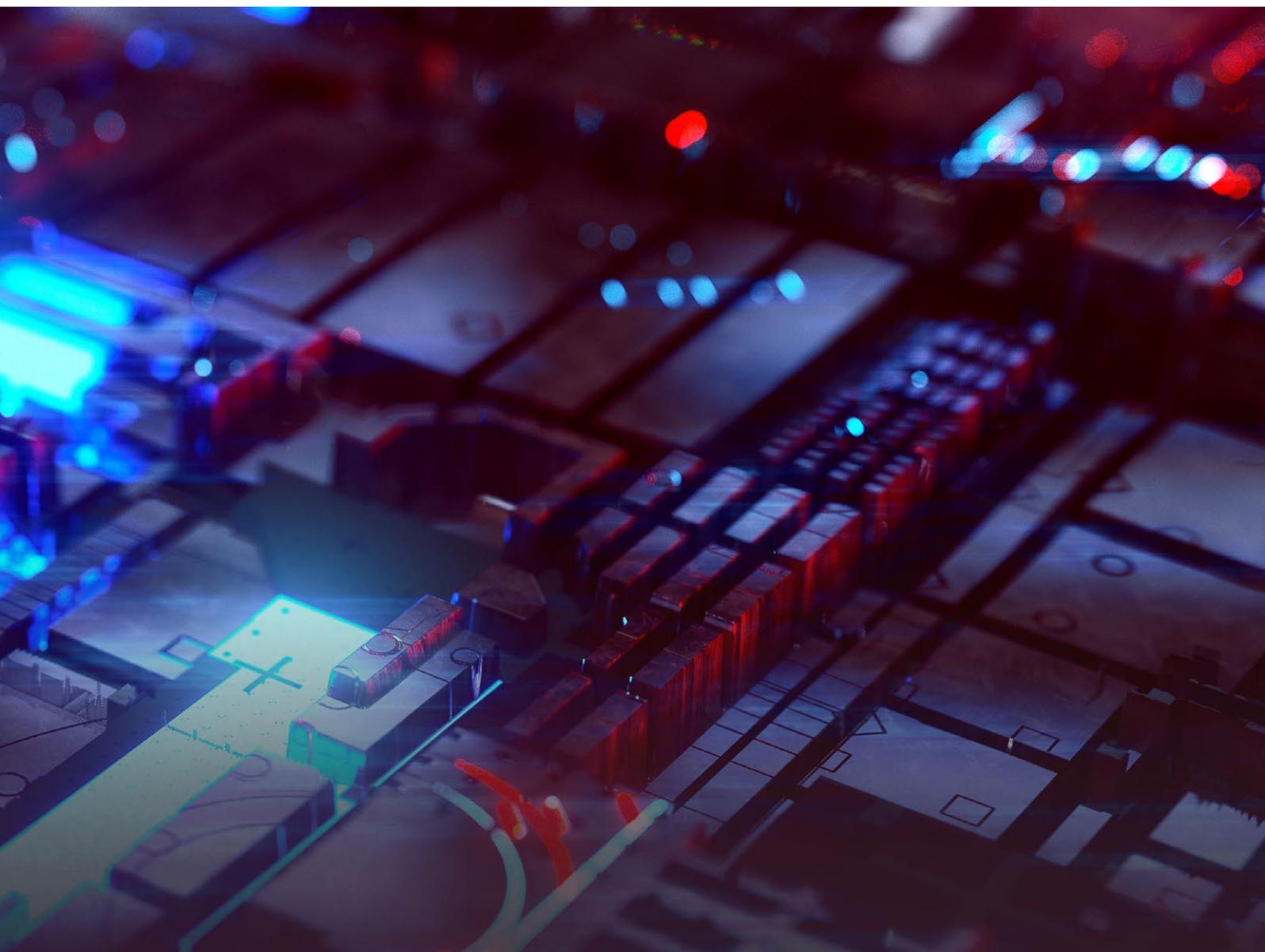
ポピュリズム、貿易摩擦、企業ブラックリスト、テクノロジー拡大競争、サイバー攻撃、情報戦争。未来の戦争は予測不可能で、特に多国籍企業にとってはリスクに満ちています。

私たちは新しいタイプの冷戦に突入しようとしています。それをけん引するのは、次世代テクノロジーのインフラを巡って激化する競争と、本能的介入主義者である、新種のポピュリスト・リーダーたちの台頭です。政治とビジネスの境界線が曖昧になり、関税から企業ブラックリスト、サイバー戦争、偽情報まで、さまざまな保護貿易主義の手段が登場しています。企業は、自らが標的になっていることに、ますます気付くようになるでしょう。

ポピュリズムとナショナリズム

世界中でポピュリストとナショナリストのリーダーたちが力をつけてきています。程度の差はあれ、こうしたリーダーたちは本能的に介入主義的、保護貿易主義的であるとともに、長年維持されてきた政策や規範に反抗しがります。そういうリーダーたちが民主主義下で登場しているという事実が、グローバルシステム全体の積年の規範を変化させつつあります。

多くの人々がこれを一時的な逸脱と捉え、近い将来に従来の規範に戻ると考えていますが、政府の介入を促し、自国の利益を優先する動きは大きく広がり、持続しています。例えば、中国の「中国製造 2025」イニシアチブは、航空機やロボットなどの広範なハイテク分野で国内製造の強化を目指しており、技術覇権を巡って米国と直接競争するようになることがその狙いです。



これと並行して、ナレンドラ・モディ首相率いるインド政府は、類似した名称のイニシアチブ「メイク・イン・インド」を打ち立て、多くの産業分野で国内製造を優先する政策を実施しています。

EYは、ポピュリズムとナショナリズムを一時的な流行とは考えていません(2018年メガトレンドレポートの「ポピュリズム」の項を参照)。個々の選挙結果の勝ち負けはどうであれ、ポピュリズムは確実に広がり、定着しています。というのも、それを促進する経済的不平等や失業などは長期的な動向だからです。新型コロナウイルス感染症の拡大を前に、信頼が失墜したポピュリスト・リーダーもいますが、それ以外のリーダーたちは危機を利用して基盤を固めています。ポピュリストとナショナリストのリーダーたちは、本能的に介入主義者であり、その名の通り、国家主義の政策を支持することから、上記の例のような政策が今後、登場してくる可能性は高いでしょう。

サイバー戦争は、完全に新たな領域、つまり、偽情報を使った戦いへと拡大しています。ターゲットとなるのは、物理的なインフラでも、データでも、お金でもなく、**真実そのものです。**

技術的冷戦

AI、スーパーコンピューター、電気自動車といった次世代テクノロジーインフラの覇権を巡って激化する競争が、「中国製造2025」のようなイニシアチブの1つのきっかけとなっています。これは大きなリスクを伴う競争です。それらのテクノロジーを手中に収めた者が、非常に大きな経済的利益と権力を得る可能性があるからです。これが、従来に関税と輸入割り当てを適用するだけでなく、政府がこれらのテクノロジー分野に介入する理由になるのでしょうか？ 米国は特定の外国企業を貿易禁止ブラックリストに追加しました（主に中国企業）²⁰。これに対し、中国は同種の報復措置を示唆しています²¹。米国で働く中国人科学者の監視が強化されているとの報告もあります²²。ロシアは、ロシア製ソフトウェアが事前インストールされたスマートフォン、コンピューター、スマートTV以外の使用を禁止し²³、さらには、Wikipediaに代わる独自サイトを立ち上げる計画も発表しています²⁴。一方、米軍はセキュリティリスクの高まりを受けて、隊員に中国製ソーシャルメディア・プラットフォーム、TikTokの使用を禁じました。

こうした措置の裏にある真の動機を読み解くことは困難です。というのも、これらが保護貿易主義ではなく、国家安全保障のリスクや産業スパイ行為、人権侵害などを理由に正当化されるケースが少なからずあるからです。また、たとえ動機についての疑念が根拠に基づいて妥当なものだとしても、多くの関連情報が機密扱いであるため、その正当性を示すことは困難です。さらに動機が何であれ、国が5G、AI、顔認証などの重要テクノロジーインフラの分野に関わる外国の企業、プラットフォーム、個人に狙いを定めているという結果は、変わらないのです。

サイバー戦争と情報戦争

サイバー攻撃は今に始まったことではありません。しばしば世界初のサイバー兵器としても知られる「スタックスネット」が登場して以来、10年で国家と非国家のアクターとの境界線が不明瞭になってきました。各国政府はサイバー攻撃の使用を、単に軍事資産や公共インフラを守る国家安全保障の目的で始めただけでなく、経済的な理由（例えば、バングラデシュ中央銀行からの数百万米ドルの盗難など）や、その他の政治目的を達成するために行ってきました。こういったサイバー攻撃は多くの場合、各国政府が非国家アクターと共謀することで国の関与を隠し、関与を否定してうわべをつくらっています。

一方、国家を対象とするサイバー戦争の標的は、軍事資産やインフラ資産の範囲を超えて拡大しています。意図的に狙われる場合のほか、巻き添えとなる被害も含め、企業が犠牲になることが増えています。

近年、サイバー戦争はまったく新しい領域に広がりました。すなわち、偽情報です。そのターゲットは、物理的なインフラでも、データでも、お金でもなく、真実そのものです。この偽情報によるサイバー戦争は、2016年の米国大統領選挙後、たちまち人々の関心を呼ぶようになりました。この経験は当然ながら、将来の政治運動に偽情報が使用されることへの懸念を高めました。EYの分析によると、2017年のサイバー戦争に関する報道は前年より

ほぼ30%増加しました²⁵。こうした状況から、類似した手法で企業が攻撃される可能性があるのを懸念するのは当然です。市場というものは透明性の高い情報の上で成長するものである以上、その信頼性が損なわれるようにする攻撃は強力な武器になります。

永続的で目に見えない「戦争」に適應する

カール・フォン・クラウゼヴィッツ将軍が「戦争はほかの手段をもってする政治の延長である」と述べたことは、よく知られています。今まさに、形となりつつある未来の戦場の姿です。鉱物資源からテクノロジーインフラまで、あらゆるものを巡るハイリスクな競争が熾烈化し、ポピュリストとナショナリストのリーダーたちが、そこに今までにない方法で介入する意欲を見せており、各国は目的を達成するために、「ほかの手段」を使い始めるかもしれません。企業のブラックリスト、サイバー戦争、兵器化した偽情報などは、外交政策あるいは経済的手腕のもう一つの道具となるため、企業がかっこうの標的となります。

これは、いろいろな意味で戦争の未来です。EYが、こうした戦いが今後増加していくと予測している理由は、この永続的で目に見えない無血の「戦争」が、遂行者にとっては、ますます魅力的にな

るからです。サイバー攻撃や情報攻撃は従来の戦争よりもはるかにコストが低く、標的をピンポイントで攻撃できます。サイバー攻撃がどこに帰属するかは非常に難しく、それらの攻撃もまたもっともらしく否定されてしまいます。偽情報そのものの兵器化が、サイバー攻撃の帰属を分からなくするのをますます容易にします。それは、大衆心理に情報の真実性への疑念を植えつけるからです。(より詳しくは、「操作されたメディア」と「未来の思考」の項を参照)。

こうした要因によってサイバー攻撃や情報攻撃は非対称戦争の究極の兵器となり、小国だけではなく、破綻国家やテロリスト集団をも引きつけています。一例として、「ハクティビズム」は随分前から、反体制的な政治主張のためにサイバー攻撃を利用しています。今後、こうした方法を利用する主体が増加することが予測されます。



技術的冷戦は、
グローバルな企業活動の
基盤となるメカニズムを
脅かします。

リスクと課題

これらの動向は、政府とビジネスリーダーに重大な課題とリスクをもたらします。

政府への影響はより明確になるでしょう。国家は通常、攻撃面、防御面に関わらず、そのサイバー能力を開示しませんが、この領域への投資の重要度は明らかに増えています。企業ブラックリストや情報戦争など、他の介入手段は比較的新しい手法ですが、これらは既存の規範を覆し、国際関係をより複雑で予測不能なものにします。

ビジネスへの影響も非常に破壊的で、多くの課題をもたらします。その1つとして、一連の動向により、サイバーセキュリティの重要性が強調される一方、サイバーリスクの定義そのものを拡大する必要があることが浮き彫りになっています。今日の企業はマルウェアやフィッシング攻撃だけでなく、兵器化された偽情報からも身を守る必要があるのです。2つ目の課題は、透明性の欠如です。商業が栄えるには透明性が不可欠ですが、企業ブラックリストなどの手段を使った介入は、不明瞭で恣意的にも見えます。これらの介入手段によって透明性が損なわれると、企業にとって不確実な状態が生まれます。

これらの動きの総合的な結果として、世界経済が徐々に分断していくことが考えられます。今日、多国籍企業は真の意味でグローバルな舞台で活動しています。そこには発達したサプライチェーン、R&D施設、国境を越えて広がるセールスとマーケティングのネットワークがあります。しかし、技術的冷戦は、グローバルな企業活動の基盤となるメカニズムを脅かします。将来的には、規制により、企業の事業活動が自国内に限定されるようになるかもしれません。



未来を創る

あなたは世界で事業活動を展開する上で、リスクをよく承知しているでしょう。しかし、今や世界は一変しています。グローバルな舞台は不透明で不確実なものとなり、新たな介入手段が企業を標的にしています。この困難な環境を生き抜くには、新しいルールとリスクを理解することが必要です。

はじめに検討すべき重要なポイント

- ▶ サイバー兵器として拡散される偽情報や、いわゆるディープフェイクなどの将来のサイバーリスクに、どのように備えているか？
- ▶ 透明性に乏しく、規則と規範による統制が不十分な国際秩序の下で、どのようなリスクに直面するか？
- ▶ 国際秩序の崩壊はグローバル事業にどのように影響するか？

EY Japan Insight

米中冷戦という『経済の戦争』において日本企業はどのようなインテリジェンスが求められるのか

米国と中国の経済摩擦は過熱の一途をたどり、米国による中国企業への制裁は日本企業にも大きな影響を与え始めました。こうした動きは経済ツールを活用して地政学的国益を追求する「エコノミック・ステイトクラフト」の一環であり、企業にも片手で経済安全保障政策というシールド(盾)を持ち、警戒心を以前よりも格段に高めて、もう一方の手でビジネスという握手をするような複雑な行動が求められます。

米国と中国の経済摩擦がエスカレートの一途をたどり、日本企業にも影響が出始めた現在、起きている地政学的な変化をどう読み解くべきか

戦後、半世紀続いた米ソ冷戦はソ連がまだ核兵器を開発できていないタイミングで始まり、水爆も誕生していなかったことから「大國間戦争もありうる」前提での冷戦でした。これに対し、現在の米中は核抑止の世界が定着した下での「軍事戦争はあり得ない」という前提で始まった冷戦です。軍事力ではなく「経済を使った戦争」が起きています。

しかし、「経済封鎖」のような全体的な制裁を加えると、相手国全体の経済が疲弊し、国民感情の高まりが政権の判断を先鋭化して軍事的な戦争に発展しかねません。そこで、該当する企業や政策関係者だけに的を絞って狙い撃ちにする政策がとられるようになりました。こうした経済ツールを活用して地政学的国益を追求する政策を「エコノミック・ステイトクラフト」と呼んでいます。近年行われた分かりやすい例は、ある国のある政党の軍事部長の金融資産だけを凍結したケースです。

米国の狙いは企業の「不当な方法による成長スピード」を遅らせることにあります。フェアな競争で成長した企業ならエコノミック・ステイトクラフトのターゲットにはなりません。しかし、米国にサイバー攻撃を仕掛けて最先端の技術を不当に手に入れた疑いがある、または、それらの技術を軍と共同研究している疑いがある場合、米国はこのような状況をフェアではないと考えます。

エコノミック・ステイトクラフトが日本企業に与える影響

日本の大手メーカーやベンチャー企業の中にも、米国が「脅威国に渡したくない」と考え、規制対象に既に加えている、もしくはこれから新たに加える可能性がある米国の技術を持つ企業が数多くあります。こうした状況を把握しないまま経営を行っている、ある日突然、厳しい規制を課せられることとなります。

米企業ではGDPの50%を占めるような企業が月に数回、FBI(米連邦捜査局)と国土安全保障省によって創設された場で会合を持ち、経済スパイ活動に関する情報交換をしていると言われております。多くの企業には「チーフ・リスク・オフィサー(CRO、最高リスク責任者)」などインテリジェンス(情報の収集と分析)を専門とする役職があり、各国の捜査機関やインテリジェンス機関と連携しながら地政学的なリスクを分析しています。こうした行動について日本企業の対応は重要性の認識やインテリジェンス機関との連携への馴染みのない組織文化など、多様な観点から大きく遅れていると言わざるを得ません。

米中の経済摩擦が激化する中、日本企業は中国での活動を控えるべきか

ルールが異なる国との関係は、片手にシールド(盾)を持ちながら、もう一方の手で握手をする形が望ましいでしょう。米国も中国との経済関係を全面的に絶とうとしているわけではありません。厳しい技術情報管理が求められ始めた新興技術分野に関係しない分野では能動的に日米中で関係を作っていくべきだと考えています。

例えば、日本が得意とするハイブリッド車の技術は軍事力の競争優位を変化させる危険な分野ではありません。既に日本メーカーはこの技術を中国に公開し、日中双方で環境問題解決と大きな雇用創出の機会につなげ始めています。

このように安全にビジネスができるフィールドを能動的に広げていくことが重要ですが、現在の日本企業の姿勢はある意味で無防備です。日本政府は中国との外交姿勢を「戦略的互恵関係」と位置付けていますが、企業の現場では「戦略的」が抜け落ちて「互恵」だけになっている感があります。



EYストラテジー・アンド・コンサルティング株式会社
ストラテジック インパクトリーダー パートナー

國分 俊史

経済摩擦が続くことで世界経済が米国と中国に二極化する「デカップリング」を予想する声も

中国以外の国に適切な価格を実現する新たなサプライチェーンを構築していくが必要になるケースも出始めています。欧米のスポーツ用品メーカーが取引をしていた中国の繊維加工工場では有害な化学物質が河川に放流されていることが、環境保護団体から2011年に批判されました。この時、欧米メーカーは2020年までに有害物質の工場からの流出をゼロにすることをコミットしました。結果、そのうちの1社であるドイツ企業は2018年に生産拠点をドイツに戻し、3Dプリンターを使ってスニーカーを適切な価格で作る方法を生み出しました。このような事例は、デカップリングを実現する適切なサプライチェーンの再構築をイノベーションの機会にしていく攻めの発想が必要とされる示唆となります。

またマグニツキー法（人権問題を起こした関係者のビザ発給禁止や資産凍結などを行う人権制裁法。米国で2012年に制定）の考え方は世界各国に広がっているので、人権問題を抱える企業はサプライチェーンから外さなくてはならなくなります。

中国企業の低コストに頼ってきた日本企業は困惑していますが、これはチャンスでもあります。高コストを質の高いマネジメントで補う日本企業の強みを発揮できる機会と捉えるべきです。安い人件費で世界に伸びきったサプライチェーンを日本に戻し、日本に雇用機会や固定資産税を支払う貢献ができる可能性に目を向けるべきです。

地政学が大きく変化する中で、日本企業に求められる戦略とは

米ソ冷戦は45年で終わりましたが、米中冷戦は50年続くかもしれません。日本企業に求められるのはその50年を生き延びる事業です。それを実現するためには、どこか一国に依存するのではない「マルチナショナル・ストラテジー」と、地政学的な変化を見逃さない「経済インテリジェンス」が必要になります。

国に求められるのは中国を巻き込んだルール作りです。公平な競争をすべての国と企業が順守するルールを作ることが、平和につながるのではないのでしょうか。

米国政府による中国企業を狙い撃ちにした制裁は、経済ツールを活用して地政学的国益を追求する「エコノミック・ステイトクラフト」の戦略に基づくものと理解できます。安全保障と関わりのない部分ではこれまで通りにビジネスを拡大しながら、特定の政策、特定の企業に的を絞って攻撃する複雑な関係が特徴です。米ソ冷戦は45年で終わりましたが、米中冷戦は50年続くかもしれません。日本企業はそれを織り込んで変わり続ける各国の経済安全保障政策に準拠したマルチナショナル・ストラテジーを立てる必要があります。

行動科学的エコノミー (行動データに新たな価値を見いだす 経済活動)

「データが新しい石油」であるなら、「行動は新たなデータ」です。消費者や国民の行動データを活用する高度な能力を持つことで、企業や政府は、かつてないほど人々の行動変容を促すことが可能となりました。一方で、行動データの活用に対する信頼が薄れている現状も存在します。このような状況の中で、どのように行動データを活用すれば、成功を手にすることができるでしょうか？

行動科学的エコノミーの未来は私たちにかかっています。人々の行動は、商品として扱われるようになりつつあり、今日の消費者データと同様に、定量化され、標準化され、パッケージ化され、取引されるようになってきました。行動データを商品化することで、行動経済学やアフェクティブコンピューティング(人間の感情を理解し表現する、コンピューターやデバイスの開発)などの分野の成熟とも相まって、企業や政府がかつてないほど消費者や国民の行動に影響を与えることが可能となります。企業は常に人々の行動に影響を与えようと努力を続けてきましたが、行動科学的エコノミーはそれをまったく新たなレベルへと引き上げます。現状のどちらかと言えば、要領を得ない手段に代わり、ますます精密で洗練された行動変容促進手法が用いられる世界が始まろうとしています。

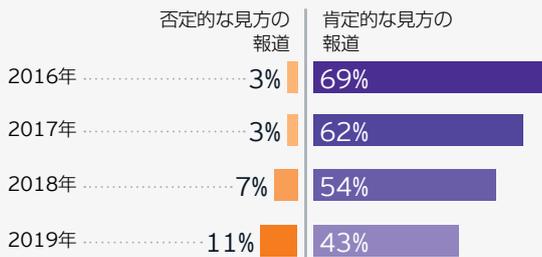
ますます精密で洗練された
行動変容促進手法が用いられる
世界が始まろうとしています。

挙動のインターネット (IoB: The internet of behavior)

私たちの生活の中で生み出されるデータの量と種類が爆発的に増加していることは、共通の理解です。これは主に、コンピューターだけがインターネットにつながっていた環境からあらゆるモノがインターネットにつながる「モノのインターネット」(IoT)へと環境が変化したことによって引き起こされました。このIoTは、センサーを内蔵したスマート機器が、現実世界のリアルタイムな実環境データを次々と生成する仕組みを意味します。

私たちは今、新たな変革の初期段階にいます。それは「モノのインターネット(IoT)」から「挙動のインターネット(IoB)」の時代への移行です。私たちが現在利用しているテクノロジーや来たるべき次世代のテクノロジーによって、単なるデジタルカリアルかという区分にとどまらない、私たちに関するあらゆる行動データが生み出されます。私たちは知らず知らずのうちに、欲求や恐れを家族や友人よりも、検索エンジンに詳しく打ち明けています。携帯電話やソーシャルメディアのプラットフォームは、私たちの行動、好み、心の状態に関するデータをおそらく私たちが知り得るよりも多く保有しています。

近年、行動科学的エコノミーについて 否定的な見方をするニュース報道が増加



出典：Quid プラットフォームを使用したEYの分析

次世代のテクノロジーによって、私たちの思考、動機、そして行動に関するデータが、今よりもどれだけ多く生み出されるかを考えてみてください。例えば、キーボード入力やスマートフォンのタップに代わって、音声インターフェースが主要なデータ入力ツールとなった場合、私たちが意識しなくてもさまざまな行動データが自動的に処理され、私たちの思考、動機、行動に関する膨大なデータの収集が可能となるでしょう。また、顔認証テクノロジーは、空港やホテルにおける瞬時のチェックインを可能としますが、顔認証カメラが随所に設置された世界では、道を歩くだけでも、法律を根拠に、人々の移動データの生成、収集されるでしょう。自動運転車を必要なときに呼び出すことのできる未来のオンデマンドモビリティは、自家用車に代わり優れた利便性と環境メリットをもたらします。しかし同時に、オンデマンドモビリティによって、私たちの位置情報、日常的な行動、社会的つながり、そして移動パターンに関する大量のデータが生成、収集されることでしょう。

世の中は、こうした問題にすでに気づき始めています。例えば、「テックラッシュ (techlash)」と呼ばれる巨大IT企業への反発運動は、プライバシーに関する懸念やIT企業に対する不信任、そして無償サービスの対価として消費行動データを提供し続けるという仕組みへの不満が原動力となっています。こうした不満を受け、行動科学的エコノミーは過去4年間にわたり一貫して否定的に捉えられ、その度合いも年々高まっています。EYの分析によると、2019年には行動科学的エコノミーに関する肯定的な報道が初めて50%を下回りました²⁶。

こういった情勢の中で、EUは一般データ保護規則 (GDPR) を制定し、このような懸念に対応してきました。ほかの国や地域も同様に、独自の規制を検討しています²⁷。今後こうした動きが、どのように展開していくかは、現時点では予測できません。しかし、テクノロジーによって、現在よりもはるかに多くの行動データが収集できる世界へとシフトしていることは、否定できない事実です。したがって企業は、新たな個人データ保護に関する規制への対応を前提とした上で、さまざまなデータを活用し臨機応変にインサイトを導出していく必要があります。

現状を打破する解決策

1つ目の解決策は、行動経済学です。大規模な行動データの生成、収集が可能となるにつれて、行動データを解析し、解析結果にもとづいて行動変容を喚起するための洗練された方法論が、技術的・学問的に進化してきました。例えば、行動経済学（経済学に対して心理学の知見を適用することによって、人の意思決定の理解を深める学問）は、前回のEYメガトレンドレポートでも幅広く分析したように、その代表例です。実際に、行動経済学自体は何十年も研究されてきましたが、メインストリームとして脚光を浴び始めたのはここ数年のことです。また最近では、政府や企業は、行動経済学の理論を用い、さまざまな人のヒューリスティクス（無意識に判断の基準とする経験則）やバイアス（心のクセ）が人の意思決定に与える影響を踏まえた介入を行うことで、より健康的な生活を送ったり、退職に向けて貯蓄したり、環境に配慮した持続可能な選択を行うことができるよう人々の行動変容を促しています。また、企業のマーケティングや広報担当者は、販売と利益を拡大するために行動経済学の理論を活用しています。

2つ目の解決策は、感情AIとも呼ばれる、アフェクティブコンピューティングです。行動経済学と同様に、アフェクティブコンピューティングは、コンピューターサイエンス、心理学、および認知科学といった複数の研究分野の知見を統合した手法です。この手法は、ユーザーとのやり取りの中で、目の動き、顔の表情、声のトーンを分析して人間の感情を高い精度で予測することができる仕組みであり、機械が人間の感情領域に踏み込むことを可能とします。スタートアップ企業は、すでにこういった手法を活用し、例えば、ドライバーの感情を認識することで、安全運転を促すシステムや、ライブイベントでファンを盛り上げるためのツールなどを開発しています。

さらに、行動経済学とアフェクティブコンピューティングを融合することで、行動データの分析を通じた行動予測だけでなく、人々の行動変容を柔軟かつ大規模に促すことが可能となるでしょう。これは現実のものとなりつつあります。例えば、ソーシャルメディアを通じて得た行動データを行動経済学の理論に基づいて分析することで、選挙における投票行動を促進しようとした事例が存在します。

以上を踏まえると、個人データを信頼の置ける状態で保護しながら、行動科学的エコノミーの仕組みを構築していくことが不可欠です。

その上で、拡張現実と仮想現実といった次世代の「人間拡張 (Human Augmentation)」テクノロジーを活用することは、有効な解決策といえます。現実世界で可能な範囲をはるかに超えたインタラクションによって行動変容を促すことができるからです。例えば、営業担当者のアバターが、同時に数百人の顧客とアイコンタクトを取りながら、顧客一人ひとりの好みに合わせてアクセント、言葉選び、声のトーンを調整し、営業活動する様子を想像してみてください。

政府がこうした手法を用いて、国民の公益に資する行動や長期的な利益に資する行動変容を促すことも可能です。「ナッジユニット」(「ナッジ」とは、行動経済学の理論であり、心のクセを利用して人の選択に影響を与える情報の提示手法を示す)と呼ばれることもある英国の Behavioural Insights Team は、行動経済学を活用して、定められた通りに納税させたり、慈善活動への寄付を奨励するなど、多くの実績を上げています。他方で、運用開始が近づく中国の「社会信用システム」は、英国の政策手法よりもさらに踏み込んだ手法で、国民を監視、追跡し広範な行動をコントロールしようとしています。新型コロナウイルスの感染拡大によって、これら監視・追跡システムの真価が示されました。具体的には、位置情報をはじめとする個人データが、濃厚接触者の追跡とソーシャルディスタンスの確保を徹底する上で、重要な役割を果たしたことが、実際に明らかとなったのです。政府が、こうした手法で国民の行動をコントロールする能力は、時代とともに高まっていく一方でしょう。

近年、行動科学的
エコノミーへの投資は、
急拡大し、過去5年間で
146%増加しています。

機会と課題

これまでのデータ・エコノミーから行動科学的エコノミーへのシフトチェンジは、政府や企業に大きな機会と課題をもたらします。

まず、政府の第一の課題としてあげられるのは、個人データのプライバシー保護に関するルール形成です。既に、ソーシャルメディアにおける個人データの漏洩は大きな社会問題となっており、規制が敷かれつつあります。この先、行動データの量が増加し、活用方法が高度化されるにつれて、政府による監視の必要性は高まる一方になるでしょう。第二に、政府が国民の「監視社会」や「子守国家」に対する恐怖心を増大させることなく、行動科学的エコノミーを取り入れ、社会的成果と公共予算の大幅な削減を実現することです。

他方で、企業が直面する課題は、さらに重要なものといえます。EYの調査によると、行動データの活用に対する投資は急速に拡大しており、過去5年間で約146%の伸びを示しています²⁸。つまり、行動データを活用した新たなビジネスモデルを確立することは、企業にとって最大の成長機会になり得ます。消費者は、企業が行動データを活用することで搾取し疎外されることは望んでいませんが、より良い消費行動が可能となる革新的なアプローチを求めています。したがって、こういった消費者のニーズに応えることができる企業は、巨大な市場創造を実現することになるでしょう。つまり、行動科学的デザイン(2018年メガトレンドレポートを参照)を活用するとともに、それに関連するスキルと能力を磨くことが、企業に求められる重要な課題といえます。

一方で、時代とともに変化する規制に対応していくことは非常に高度なタスクといえます。加えて、さまざまな地域で異なる規制に対応していくことは、さらに高度なタスクといえます。しかし、規制を遵守するというのは最低限のタスクに過ぎません。本来の課題は、個人データを信頼の置ける状態で保護しながら、行動科学的エコノミーの仕組みを構築していくことです。まさにこれ自体が、行動科学的なチャレンジといえます。このような課題に取り組むには、企業が消費者の行動だけでなく、自らの行動を検証することが必要になります。



未来を創る

私たちの時代は、データ・エコノミーから行動科学的エコノミーへとシフトしています。データと同様に、行動は定量化され、標準化され、パッケージ化された上で、取引されるようになっています。企業は今や、行動経済学やアフェクティブコンピューティングといった高度な手法を使い、行動を測定し、理解し、変容させることができます。そのことこそ企業価値を引き上げ、競争に打ち勝つ鍵になるでしょう。

はじめに検討すべき重要なポイント

- ▶ 行動科学的エコノミーを重視する次世代企業が必要とする新たなビジネスモデルは、どのようなものか？
- ▶ 行動科学的エコノミーがもたらす新たなリスク（例えば、規制、評判、市場など）とはなにか、また、それらをどのように軽減すればよいか？
- ▶ すべてのB2C企業が行動データを活用する必要があるか？ 自社にはその能力があるか？

操作されたメディア

企業にとっての新たなサイバーリスクとして、操作されたメディアが台頭しつつあります。ステークホルダーの信頼を維持し、ブランドの評判を守り、ビジネスパフォーマンスを高めるために、発信情報の真正性を確保することは非常に重要です。

世界中で、政府、企業、そしてメディアが深刻な「信頼の欠如」に直面しています。その原因はさまざまですが、いずれも、広く共有された現実が損なわれ、真実との矛盾が増加するという、実質的に同じ結果につながります。急速にデジタル化が進む世界で、情報へのアクセスは両刃の剣であることは明らかです。偽の情報を容易に短時間で作成・拡散する技術が進化するにつれ、その危険性は高まるばかりです。

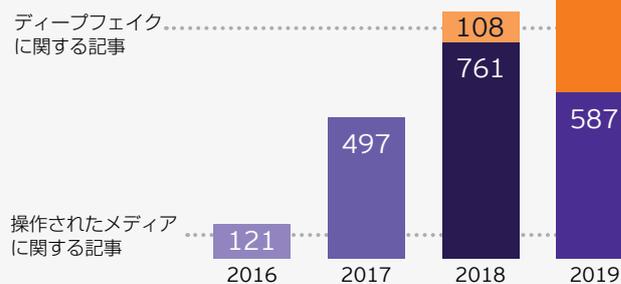
架空の出来事を描いたリアルな画像、音声、映像、テキストを作成するメディアの「ディープフェイク」と呼ばれる捏造は、かつてないほど容易になっています。さらに、洗練されたデジタル編集ツールを使って、いとも簡単に既存の視聴覚情報を自在に編集し、内容とメッセージを偽造することも可能です。これらは「シャ



ローフェイク」と呼ばれています。近年、この問題への注目が高まっており、2016年から2019年の間に操作されたメディアに関する報道件数は10倍になり、ディープフェイクの報道に関しては、過去1年で急増しています。

初めから完全に捏造されたり、既存情報の任意の部分を編集して作られたりする偽情報が、ソーシャルメディアに展開されると、それは山火事のように瞬く間に拡散し、世論と大衆行動に広く深い影響を及ぼします。これまでのところ、選挙運動や政治家、著名人が操作されたメディアの主なターゲットとなってきましたが、ブランドの評判、顧客ロイヤルティ、株価動向などへの重大な影響を含め、企業にとってもリスクは高まりつつあります。

操作されたメディアが 近年注目の話題に



出典：Quidプラットフォームを使用したEYの分析

経営幹部の声を模倣した ディープフェイク音声の 攻撃3件が不正送金に 成功し、数百万ドルが 盗まれました。

企業サイバー攻撃の脅威に立ち向かう

十分なトレーニングデータがあれば、AIのアルゴリズムは非常にリアルな音声、動画、テキストを作り出すことができます。対象を問わず、その人が実際には言ってもやってもいないことを、事実のように見せかけることができるのです。敵対者は操作されたメディアのコンテンツをあやつり、多様な方法でそれを展開して、企業を不正行為、中傷、強奪、市場操作の危機にさらします。

絶妙に計算されたタイミングで、経営幹部が業績目標未達成の見通しを発表する高度なディープフェイク映像が流れれば、株価は急落しかねません。官僚への贈賄を認める経営幹部のフェイク音声は、恐喝の格好の材料となります。こうしたフェイク情報が公開されると、企業の評判は大きなダメージを受け、顧客離れを招き、収益に深刻な打撃を与え、金融市場に動揺をもたらします。

現在、メディアの注目はディープフェイク映像に集まっていますが、初期の攻撃はフェイク音声の形で行われました。2020年初頭に経営幹部の声を模したディープフェイク音声で、上位財務担当役員に緊急の送金を指示するという攻撃が3件発生し、いずれも成功したとの報告がありました²⁹。会社役員は指示が本物だと考えて送金を実行し、数百万ドルを盗まれる結果となりました。

こうした攻撃は、経営幹部レベルを狙う詐欺行為にとどまりません。目に見える証拠に依存する業界は、この種の攻撃に特に脆弱です。保険業界では、保険金のデジタル申請で、損害状態を写した写真を送信するよう顧客に求めています。悪意ある者が写真に手を加えて保険会社を騙す可能性があることは、容易に想像できます。

元の音声、映像、テキストの一部を編集して本来の意味を変えてしまう、あるいは古いデジタルメディアを拾い出し、現在の情報として公開するなどの行為は、さらに悪質と言えるかもしれません。アムステルダムの郊外の食料品店に殺到する消費者の2011年の映像が、新型コロナウイルス感染症の拡大で買いだめをする消費者の映像と説明されて拡散したケースがあります³⁰。この動画そのものは本物ですが、まったく別の状況で撮影されたものです。しかし、不安が高まっている状況では、これが不必要なパニックを煽るということも考えられます。同様の意図で、経営幹部のスピーチまたはインタビューが、食料品在庫の枯渇を認める内容に改ざんされたとします。結果として何が起こるか想像してみてください。

民間セクターを標的とした重大なディープフェイクやシャローフェイクは、現在のところ確認されていませんが、企業は対策を整えておく必要があります。たった1つの攻撃でゆがめられた事実が、人々に先入観を植え付け、その後、見聞きする情報が受け入れられなくなることもあります。こうした現象は、企業間や顧客とのやり取りの中で疑念を生む結果となりかねません。信頼が欠如すると、企業の事業活動は苦境に立たされ、成功の可能性は大きく減退します。

テクノロジーによる解決法はあるか

サイバー攻撃は、ビジネスの世界で目新しいものではありません。インターネットの登場以来、フィッシング、スパム、マルウェアなどが企業を悩ませ、それらの脅威を軽減し、対処するツールやテクニックが急速に進化しました。今や、操作されたメディアがもたらすリスクと戦うためには、まったく新しい抗体のセットが必要になります。

テクノロジーが解決をもたらすかもしれません。サイバーセキュリティ企業やスタートアップ企業、学術機関、そして政府機関は、インターネット上の映像、写真、テキストの真偽を確かめる方法を模索し、開発を試みています。EYの分析では、この分野の特許出願件数は、2007～17年の間に276%増加しています³¹。デジタルメディアへの信頼を取り戻す以下のような手法が、現在、開発段階にあります。

- 1. デジタルフォレンジクス** 主に犯行後の証拠検出を目的として使用され、写真の光と影や、動画の瞬きのパターンにおける不整合を検証することで、操作されたメディアを識別するアプローチです。人の目では捉えきれないようなピクセルレベルの不一致の解析には、機械学習を用いることもあります。
- 2. 電子透かし** 画像や動画に隠し情報を入れることで、偽物のコンテンツを識別する技術です。画像、動画、音声の作成時に、署名を自動的に追加してタグ付けする機能を、カメラのソフトウェア、スピーカー、その他のコンテンツ制作機器に組み込むことも可能です。
- 3. ハッシュとブロックチェーン** これは、1歩進んだ方法で電子透かしを活用するテクニックです。コンテンツが作成されると、それがどのように生成されたかを特定する日付、時間、場所、デバイスレベルの情報が追加されます。続いて、ハッシュ値で表されたコンテンツがパブリックブロックチェーンに書き込まれ、ソースから直接複製した変更不可のコピーが作られます。万が一偽造が行われると監査ログに記録され、それを基に偽造の出どころを特定できます。

各ソリューションには長所と短所があります。これらは確かにフェイク情報の出どころを特定する手段となりますが、フェイク情報の作成と拡散を抑制する上では、十分と言えるでしょうか。また、実際のコンテンツをベースに作られ、本来意図されたメッセージを改ざんするシャローフェイクについてはどうでしょうか。

真正性の証明に関する
特許出願件数は
2007～17年で
276%増加しました。

複数のツールを使うアプローチ

AIを使ってメディアを作成すると、一連の複雑な諸問題が発生します。フェイクメディアの作成者と、彼らの正体を暴こうとする専門家たちは、いたちごっこを繰り返しています。偽コンテンツの作成を可能にするAI技術は高度化、低予算化しており、作成に必要なスキルレベルも大きく低下しています。新たな検出テクニックが考案されるたびに、AIのアルゴリズムは、それらを出し抜く、さらに巧妙な捏造の方法を学びます。結果的に、オリジナルのコンテンツと捏造されたコンテンツの識別がほぼ不可能になる可能性があります。さらに、インターネットに公開される莫大な量の情報が、リアルタイムでのフェイク検知を困難にしています。ましてや、変更は加えられていないものの、編集により本来の背景から切り取られてしまった映像を検出することの難しさは、言うまでもありません。物議を醸す情報は、その真偽に関わらず、瞬く間に拡散し、捏造が証明される前に損害を及ぼしてしまいます。

デジタルフォレンジクスのような手法と機械学習を使った検出は、出どころの情報を欠いたメディアの特定に不可欠な方法となります。電子透かしやブロックチェーンベースの追跡システムの問題点は、ソーシャルメディアのプラットフォーム側に新たなデジタル公開ポリシーの遵守が求められる点です。つまり、インターネット上にアップロードする全コンテンツに、真正を証明するスタンプを押すようプラットフォームに求めなければなりません。一方、コンテンツの作成と同時に出どころをはっきりさせようとするれば、新たなソフトウェアをスピーカーやカメラなどのハードウェアにインストールすることが必要となり、追加の費用が発生します。さらに、本当の意味で効果的な追跡を行うには、出どころ情報の標準規格を世界規模で採用・実施する必要があります。こうしたシステムは図らずもさらに悪い結果、つまり、プライバシー権や監視、さらに民主主義そのものに関わる問題を生むのではないかという懸念が生じます³²。

最終的には、テクノロジーの範囲外も含めた、あらゆるアプローチから、実用的なソリューションを導き出すことになるでしょう。企業では、メディアリテラシーと批判的思考のトレーニングを実施し、従業員に偽情報を識別・検知する能力を身につけさせることが必要になります。学校では、こうしたトレーニングによって、生徒のフェイクニュースを見抜く目が養われたという効果が確認されています³³。また、業界イベントや四半期業績発表などでの経営幹部の音声や映像が多数一般公開されていますが、不正コンテンツの作成に使用されるAIのアルゴリズムは、そうした情報を使ってトレーニングされることから、企業は、今後このような露出に対処する必要があります。広報やマーケティング

部門は、上級幹部の映像や音声がどれだけ一般に公開されているかを把握し、インターネットで共有されているデジタルコンテンツの出どころと、真正性を明示するために、どのテクノロジーが使用されているのかを的確に認識することが重要になります。

政策立案者と規制当局は、より頭の痛い問題に直面します。検証テクノロジーは、言論の自由と個人のプライバシーの侵害だと考える人もいます。そして、これらの検証ツールが事実上の標準ソリューションとなれば、費用面も含め誰もがそれを利用できる状態にする必要があります。そうでなければ、経済的にそのソリューションを利用できる者だけしか、コンテンツを公開できなくなってしまう。これでは、すでに主流から外れた人々をさらに蚊帳の外に追いやり、沈黙を強いることになる危険があります。

企業、市場、顧客は、信頼のおける情報に依存して、それぞれの機能を果たしています。信頼できる情報がなければ、現代の経済と社会の構造そのものが危険にさらされます。世界中の立法機関が、操作されたメディアの問題に対応する最善の手段を追究しています。しかし、どのような政策でも、それが有効なものとなるには、その執行、監査、コンプライアンスを確実にするメカニズムが不可欠です。

長期的な重要課題

情報の作成と消費に用いられるテクノロジーのデジタル化が進んでいます。拡張現実 (AR) や仮想現実 (VR) は、臨場感あふれる体験をもたらします。反面、もし改悪されれば、それは大衆の感情と行動を操る強力なツールとなる可能性があります。3Dプリントのテクノロジーは、誰もが製造を行うことを可能にしています。一方で、バーチャルデザインが変更されたりして、欠陥のある車や機械部品が生まれ、危険な結果を招く可能性もあります。こうしたテクノロジーに関しても、真正性を保障する仕組みを開発することが不可欠となります。そうすることで、テクノロジーの本来の能力を引き出し、信頼を確保することができるようになります。

テクノロジーを活用して信頼を再構成するアプローチは、テクノロジーの重要度が高まる世界では確かに有効かもしれませんが、それだけでは十分ではありません。すでに人々がフェイクニュース、ディープフェイク、シャローフェイク、誤報を意識している状態の中で、私たちは今後、人間の行動と認識が根底から変化していく様子を目の当たりにするかもしれません。これについては、次のメガトレンド「未来の思考」で考察します。



未来を創る

操作されたメディアが政治家や著名人に与える影響を、目の当たりにしたことがあると思います。偽情報、誤報、ディープフェイクが、業務活動からマーケティング、従業員、顧客の印象に至るまで、今やビジネスのさまざまな局面に及ぼす脅威への対策を検討すべき時です。ブランドの評判、顧客ロイヤルティ、収益源を守るためには、サイバーセキュリティの戦力を拡張し、情報の真正性を見極める新たなツールとテクニックを加える必要があります。

はじめに検討すべき重要なポイント

- ▶ 操作されたメディアの脅威を見極め、軽減するために、リスクマネジメントの枠組みと戦略をどのように変更する必要があるか。
- ▶ 顧客と従業員が本物の情報とフェイク情報を識別できるようにサポートするには、どのような技術的、非技術的方法を採用すべきか。

EY Japan Insight

インターネット上に氾濫する『ディープ・フェイク』から身を守るために、個人や企業にはどう備えるべきか

たった一枚の写真から本人と見分けのつかない動画を作ってしまう「ディープ・フェイク（合成メディア）がネット上に氾濫しています。「なりすまし」がさまざまな犯罪に使われ、米国大統領の偽動画がSNSにアップされるなど、国家安全保障を脅かしかねない状況が生まれています。各種手続きの電子化が進むにつれ、本人確認のためにデジタル画像を使う機会が増えますが、ディープ・フェイクはデジタル・トランスフォーメーション（DX）の大きな脅威になりつつあります。

インターネット上にまん延する「ディープ・フェイク（合成メディア）」が社会に与える影響

「ディープ・フェイク」はもともとコンピューター・グラフィックス（CG）から始まりました。2000年前後から映画でもCGを使用した大作が目立つようになってきましたが、当時は「これはCGだな」と一目で分かるレベルでした。有名人などの顔をすげ替える「アイコラ（アイドル・コラージュ）」も粗悪で、すぐ偽物と分かりました。しかし2018年にネットで流れたオバマ前大統領の偽動画（トランプ大統領候補者を誹謗中傷する内容）あたりから、少し見ただけでは本物と見分けがつかないものが出回り始めました。

スマートフォンのような小さな端末だとより見分けにくく、SNSであっという間に拡散します。なりすまされた方が「これは自分ではない」と否定する暇もありません。昔のCGは高価な機材とそれなりのスキルがないと作れませんでした。今は素人がスマートフォンで簡単に作ることが可能です。

社会への影響で最も心配されるのは「本人確認」への波及です。昨今、問題になっている電子決済の「なりすまし」は、口座番号や名前を不正に入手したものです。これは窓口での本人確認を入れれば防ぐことができますが、デジタル化の進展により、本人確認がリアルに対面からデジタル画像に代わっていくと考えられます。ここでは顔認証の技術が鍵になりますが、システムを欺くディープ・フェイクが出てくる恐れがあります。



EYストラテジー・アンド・コンサルティング株式会社
サイバーセキュリティリーダー パートナー
松下直

2019年には米議会が「(ディープ・フェイクは) 国家安全保障を弱体化させ民主主義に対する国民の信頼を損なうなど不法な目的に使用させる可能性がある」と警鐘を鳴らした*¹

2016年の米国大統領選挙で外国からのサイバー攻撃があり、ディープ・フェイクの画像が使われて選挙結果に影響を及ぼしたとも言われています。偽物の大統領のメッセージがSNSで拡散されるようになったら、民主主義の危機となる恐れがあります。すでに人間の目で画像が偽物だと判断するのは難しいレベルに達しているため、内容の不自然さなどで見分けるしかないのですが、いかにも言いそうなことを言われたらそれも難しくなります。

今の技術なら実在しない人物を作り上げ、その画像をアップすることもできますし、合成した経営幹部の声で振り込みを促すような犯罪も起きています。事態は深刻と言わざるを得ないでしょう。

テクノロジーでディープ・フェイクを見破ることは不可能か

例えば顔認証の分野では最近マイクロソフトが偽の顔を見破るソフトウェアを開発しました^{*2}。しかしサイバー攻撃においては攻撃側がディフェンス側より圧倒的に優位にあると考えなくてはなりません。

なぜなら、攻撃側はどんな道具を使ってもいいし、いつ、どこから攻めてもいいのに対し、ディフェンス側はその全てに対応しなければならぬからです。攻撃側はあらゆる手段を試し、ディフェンスにはじかれなければその方法が「有効だ」と分かります。ディフェンス側があらかじめその全てに備えるのは不可能に近いのです。

ディープ・フェイクから身を守る方法

最も有効なのは「真正性」を証明することです。真正性とは「このサイトは自分が作ったものであり、この画像は確かに自分自身である」と証明することです。本物の情報には全て「真正性の証明」がついている状況が作れば、「真正性の証明」がない情報は全てフェイクの可能性があり、人々は考えるようになります。こうなればディープ・フェイクの被害を最小限に食い止めることができるようになります。

「真正性の証明」は「なりすまし対策」にも有効で、顔認証などの生体認証に本人しか持っていない情報（マイナンバーカードの番号など）や本人しか知らない情報（家族の生年月日など）を組み合わせることで、より真正性を高めることができます。

個人や企業はディープ・フェイクにどう備えるべきか

ディープ・フェイクは、たった一枚の写真からその人そっくりの映像を作り上げてしまいます。誰もが「なりすまされる」リスクを抱えていると認識すべきでしょう。それでも手続きの電子化などは進んでいきますから、個人としてはオンライン認証の仕組みを理解するなど、なりすまし防止のテクノロジーにしっかりついていくことが求められます。

一方で、企業はまず、オンライン上で自分たちのチャンネルを確立し、そのチャンネルの「真正性」をしっかり確保することが重要です。「自社の情報は全てここから発信しています。ここ以外から発信されている自社の情報は真正性が担保されていません」と世間に知らしめるのです。その上で、自社サイト以外に出ている自社の情報をチェックしてディープ・フェイクを検知し、情報を抜き取るフィッシング・サイトなどを消していく努力を続ける必要があります。

*1 House Intelligence Committee To Hold Open Hearing on Deepfakes and AI | Permanent Select Committee on Intelligence <https://intelligence.house.gov/news/documentsingle.aspx?DocumentID=657> (2020年10月16日アクセス)

*2 虚偽情報対策に向けた新たな取り組みについて - News Center Japan <https://news.microsoft.com/ja-jp/2020/09/07/200907-disinformation-deepfakes-newsguard-video-authenticator/> (2020年10月16日アクセス)

ディープ・フェイクの技術は日々進歩しており、肉眼で偽物を見破ることは日に日に難しくなっています。今のところ本物の情報に「真正性の証明」をつけることが最大の防御策と言えます。ディープ・フェイクを防ぐためのオンライン認証の技術も進化していますが、ディープ・フェイクから身を守るためには個人も企業もこうしたテクノロジーの進歩についていく必要があります。

未来の思考

スマートフォンへの依存とフィルターバブル(インターネットアルゴリズムにより個人が求めない情報が遮断されること)は2019年の社会を最も象徴的に表している。今後、AI、ディープフェイク映像、自動運転は、人々の思考をどのように変えるのか。そして、労働者や消費者の行動はどう変化していくのでしょうか。

テクノロジーは私たちの考え方を根底から変化させています。ソーシャルメディアとスマートフォンが人々の行動と認識にもたらした劇的な影響は、誰もが体験済みですが、今後、押し寄せるAIやロボット、さらに自動運転車など人間の能力を拡張させるテクノロジー発展の波は、より広範囲な影響を及ぼすと考えられます。この波により、私たち個人だけでなく企業や政府もその影響を受け、消費者、従業員、国民との関わり方が重要な課題となるでしょう。

テクノロジーがあなたの思考に与える影響

モバイルデバイスの急増、ソーシャルメディアへの依存の高まりに伴い、私たちには次のような精神的変化が起っています。

依存症

私たちはスマートフォンを常に手に持って操作せずにはいられなくなっています。この現象は一般化し、「ノモフォビア(スマホ中毒)」という名が付いたほどです。調査によると、英国成人の66%がスマホ依存症の状態にあり³⁴、平均的なミレニアル世代は、1日に150回スマートフォンを確認します³⁵。青少年を子供に持つ親たちは、スマホ依存症が子供に及ぼす影響について不安を強めています。EYの分析によると、スマホ依存症と青少年の育成に関するニュース報道は、2017~18年で251%増加しました³⁶。スマートフォン依存症が、抑うつ状態や自殺行為と関連するなど、精神衛生面に悪影響を及ぼすことが明らかになりつつあります³⁷。



分極化

スマホ依存症になりやすい大きな原因は、ソーシャルメディア・プラットフォームを利用する主な手段がスマートフォンになってきていることです。そして、そのソーシャルメディアは、友人とつながる目的だけでなく、ニュースや情報を入手するためにも使われるようになってきています。これらの現象により、ソーシャルメディアは、社会の分極化・信頼の低下の進行といった憂慮すべきトレンドと結びついています。Pew Research (ピュー研究所) のデータは、米国で1990年代中盤以降、政治的分極化が急激に進行していることを示しており、世界のさまざまな場所でも同様の傾向が見られます。その原因はソーシャルメディアだけに限りません。分極化はソーシャルメディアの登場以前からあった動きであり、経済的不平等の拡大や、放送メディアと活字メディアの細分化なども、その要因と考えられます。しかし、ソーシャルメディアのエコーチェンバー(価値観の近い者同士が集まり、特定の意見や思想が増幅され正当化される現象)とフィルターバブルが、社会の分断の隙間を広げる要因になっていることは確かです。

ユーザーに無料でアクセスを提供し、ユーザーのエンゲージメントを最大化してマネタイズし、利益を得るといのがソーシャルメディアのビジネスモデルです。何百万件ものリアルタイムの実験をとおして、プログラマーとデザイナーがこのビジネスモデルの完成度を高めることに専念してきました。その結果、ソーシャルメディアのアプリと、それがインストールされているスマートフォンには、ドーパミンの分泌を促し中毒を引き起こすさまざまな手法——「無限スクロール」フィードから、遅延通知、更に極端なコンテンツを提供してエンゲージメントの最大化を狙うアルゴリズムに至るまで——が組み込まれることになりました。

批判的思考

私たちはまた、私たち自身がどのように情報を分析し、解釈し、さらに事実と嘘を識別するか、その方法がより深い部分で変化していることを見届けているのかもしれない。

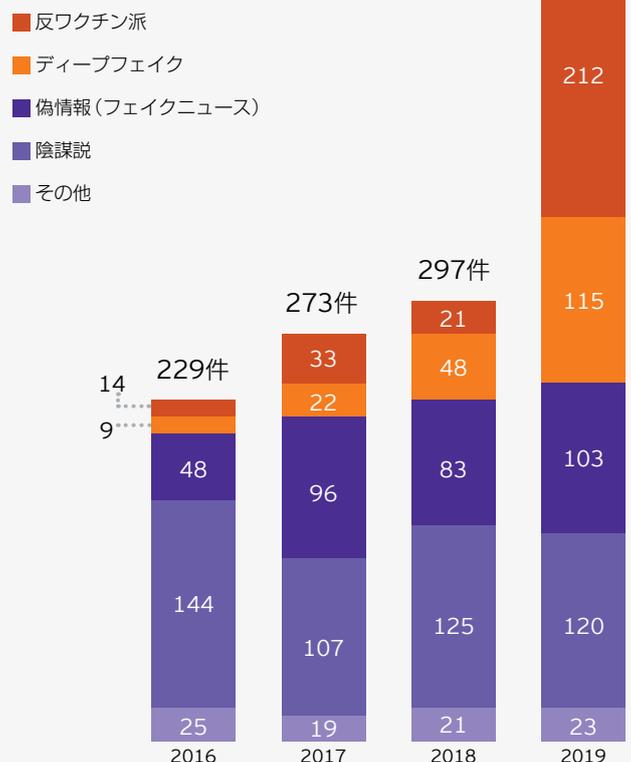
エデルマン・トラストバロメーターの調査では、27カ国の10人中6人が、何が真実で何がそうでないかについては、もはや確信が持てなくなったと回答しています³⁸。ポケットにスマートフォンを入れている誰もが、実質的に世界中のあらゆる情報に即時にアクセスできる時代に、これは意外な結果です。言うまでもなく、モバイルデバイスが単に情報へのアクセスを提供するだけでなく、誤報や偽情報の増殖を可能にしたことが、この問題の一因です。

こうした誤報・偽情報には、地球平面説のように単純でばかばかしい嘘から、反ワクチン運動のように本当に危険なものまで幅広く広がる可能性があります。ワクチン接種率の低下に伴い、過去に抑え込まれていたはずの病気の再流行が発生しています。もち

ろん科学界では、私たちの地球は球体であること、またワクチン接種にはその危険性に比べ圧倒的な安全性と効力があることが幅広いコンセンサスを得ています。しかし、社会的信頼の低下が招く1つの結果として、人々は博士号や医学博士号を持つ専門家を信頼しなくなっているのです。

新型コロナウイルス感染拡大のさなかでも、このような誤報・偽情報の拡散傾向は見られます。ソーシャルメディアの各種プラットフォームは、事実に基づく情報を広め、フェイクニュースに対処することを目指した協力的取り組みを進めてきましたが、誤報は依然としてはびこっています。危機的なパンデミックに直面しても、陰謀説や擬似科学に感化される人たちが大勢いることが分かっています。感染症の流行に迫られて政敵同士が協力し、溝の一部が埋まった一方、米国での新型コロナウイルス感染症への反応は依然として分極したものであり、事実の受容と反応の深刻さは、支持政党に関連している傾向があることです。

誤報・偽情報に関する報道件数は2019年に93%増加



出典：Quidプラットフォームを使用したEYの分析

近年、こうした動きが注目されるようになってきました。EYの分析では、フェイクニュースと陰謀説に関する報道件数は、2018年までの3年間はほぼ横ばいで推移していましたが、2019年に93%増加しました³⁹。

その他の認識能力

私たちの集中力も同様に減退しているかもしれません。デンマーク工科大学の研究者が2019年に行った調査の結果は、集中力の持続時間が世界的に短くなっていることを示唆しています⁴⁰。私たちのコミュニケーションの中心が短いツイートやテキストメッセージとなり、常に通知音に妨げられている現状を考えると、これも当然かもしれません。同様に、カナダのマギル大学の研究者は、GPSへの依存が高まったことにより、進路を選んで目的地に到達する能力、そして海馬の大きさが後退している可能性を指摘しています⁴¹。これまでドライバーたちは紙の地図と自分の方向感覚で進路を判断し、その能力を養っていましたが、今ではすべてをGPSが行ってくれます。もう1つの例は米国ノース・ダコタ大学のメタスタディの結果です。この調査が示したのは、オンラインで読んだ情報は記憶に残りにくいということでした⁴²。注目すべきは、この傾向が全年齢層を通じて確認されたことであり、若い世代はデジタルメディアからより多くの知識を得る能力があるという一般的な認識が覆されています。

人間の能力を拡張させるテクノロジーが出現

人間の能力を拡張させるテクノロジーの発展についてここに記す内容は、今起こりつつある事態のおそらく一部分であり、理解の一端でしかありません。ソーシャルテクノロジーとモバイルテクノロジーが私たちの思考と行動にもたらす影響についての研究は始まったばかりです。今後しばらくは、テクノロジーの進化が続くでしょう。次世代のイノベーションが私たちの認識能力にもたらす影響を検討し、それに備える価値は十分にあります。

人を欺くような記事や偽造写真を誰でも簡単に作成できるようにするテクノロジーにより、ソーシャルメディアがいかんして真実を見定めようとする私たちの力を損ねているかを考えてみてください。これまでのところ、映像にはフェイクニュースの悪の手が及んでいませんが、ディープフェイクの登場により、この状況は急速に変化しています。ディープフェイク映像が数多く出回るようになったとき、真偽を見分ける私たちの能力は、どの程度損なわれてしまうのでしょうか。あるいは、GPSの利便性から作られる自動運転車によって、自力で進路を選んで目的地に達する能力や、運転する能力を失ってしまう可能性も考えてみましょう。今日、最年少の子供たちは運転免許の試験を受けたり、紙でもデジタルでも地図を調べたりしない人生を送るかもしれません。

最後に、BMI（頭脳をコンピューターが読み取り、機械を制御する技術）が何をするのか考えてみましょう。脳波でコンピューターと直接やり取りするという予測は、多くの人々にとってはサイエンスフィクションの世界の話ですが、研究者たちはこの未開の世界に向けて大いなる前進を遂げています。脳波と直接やり取りするテクノロジーが、人の認識能力にどう作用するかを見通すのは困難ですが、私たちの思考方法に影響を与えるであろうことは確かです。



私たちはソーシャルメディアが社会的結束と民主主義に与える影響についてすでに目の当たりにしています。次世代のテクノロジーは、情報に根差した市民性、信頼、および事実に関する共通の感覚にどのように影響するのでしょうか。

知能ディスラプションがもたらす可能性

先行きの見通しは、暗雲が垂れこめるばかりではありません。テクノロジーは、私たちの知能に負の影響を与える側面があるかもしれませんが、同時に、私たちが膨大な情報とコンピューティングパワーに瞬時にアクセスできるようにしてくれます。本項で論じられたテクノロジーは、利便性、接続性、移動性といった、非常に大きなメリットをユーザーにもたらします。それとともに、より健康的なライフスタイルへの誘導から、退職に向けた貯蓄への意欲を高めるなど、私たちの思考と行動に前向きな変化を促します（より詳しくは、2016年メガトレンドレポートの「行動革命」の項を参照）。私たちが目指すのは、そうしたメリットを否定することではなく、もろもろの厄介なリスクに重点的に対応していくことです。

一部の人は、それらのリスクの軽減に向けた取り組みに着手しています。例えば、オーストラリアの研究者は、新たなフォント「Sans Forgetica」を開発しました。これは、オンラインで読んだ情報を記憶にとどめやすくするようにデザインされています。デバイスの使用時間を測定し、制限するアプリやスマートフォンの機能も登場しています。ソーシャルメディアのネットワークでは、ユーザーのフィードで「いいね」を非表示にし、ディープフェイクを禁止するなど、前向きな取り組みも行われています。しかし、こうした心強いステップも、この問題の大きさの前には微々たる前進でしかありません。さらに多くの取り組みが必要です。

迎える未来

私たちはすでにソーシャルメディアが社会的結束と民主主義にもたらす影響について目の当たりにしています。次世代のテクノロジーは、情報に根差した市民性、信頼、および事実に関する共通認識にどのように影響するのでしょうか。これまでのところ、偽情報で最も顕著なものは選挙への攻撃でしたが、同じように企業がすぐにも標的にされるでしょう。会社の株価を暴落させかねない経営幹部のディープフェイク映像や、消滅することなく拡散する会社や製品に関する偽情報を想像してみてください。

もっと根本的には、こうした展開によって従業員や顧客、投資家といったステークホルダーの行動が変わること自体が、企業に影響を与えます。企業の人材・人事に関わるビジネスリーダーにとって、テクノロジー依存がはびこり、集中力の持続時間が短くなる中で、従業員の意欲を高め、能力を最大限に発揮させることは難しくなります。また、消費者が購入意思を決定する際にテクノロジーに依存する度合いが高まれば、マーケティング部門はブランディングと広告を抜本的に見直さざるを得なくなるでしょう。IRおよびPR部門は、新たな形式の偽情報に関する情報に絶えず警戒する必要があり、現在、これらの部門にとって馴染みのないスキルの習得も求められます。

企業、政府、そして私たちすべてが、未来の思考について再考する必要があるでしょう。



未来を創る

人——顧客、従業員、投資家は企業にとって成功の鍵となります。マーケティングから人事、IRまで、あらゆる部門がこれらのステークホルダーを理解し、影響を与えることにフォーカスしています。もし、こうした個々の部門に対するあらゆる仮定や洞察に疑念が生じた場合、どうすればよいのでしょうか。テクノロジーは企業の顧客、従業員、投資家の認識能力をどのように再構成させているのでしょうか。

はじめに検討すべき重要なポイント

- ▶ 集中力の低下が続くことや、ソーシャルメディアに気を取られることで生産性はどれだけ低下しているか。
- ▶ 偽情報やディープフェイク映像を武器とする次世代のサイバー攻撃に対して、どのように備えているか。
- ▶ 社会的信頼が低下しているときに、主要なステークホルダーとの信頼をどのように維持していくべきか。

ワークライフ・ インテグレーション

週末がなくなり、大学教育が生涯学習に取って代わり、30歳で退職する人もいれば、70歳で働く人もいるという世界を想像してみてください。仕事、余暇、学習の境界線がない未来の働き方への備えはできていますか？

私たちの生活を定義する境界線が、ここ何世代もなかったほどの変化を遂げつつあります。仕事、余暇、学習の境界線が曖昧になり、これまでとは根本的に異なるアプローチが可能になります。私たちは、生活の状況の変化に合わせて、仕事、余暇、学習の3つの活動のバランスを繰り返し調整する生き方、つまり、ポートフォリオ式アプローチを採用する未来の働き方へ進みつつあります。

今日私たちは、固定化した社会規範に従って、それぞれの活動に時間を充てています。人生の最初の約20年を学習に費やす理由は何でしょうか。平日は1日約8時間働き、週末に2日間休むのはどうしてでしょうか。私たちはなぜしかるべきタイミングで退職するのでしょうか。

これらの規範は産業革命の遺物であり、人類の長い歴史の中では最近の動きです。それは、恒久的なものでも不変的なものでもありません。現在とは大きく異なる未来の働き方が、これらの規範を根本から変え、個人、企業、社会に深い意味をもつことになります。

変化する規範

人生のポートフォリオの4つの要素——仕事、余暇、学習、退職——は、近年すでに変化していますが、これは今後訪れるより大きな変化の予兆です。

仕事

100年越しの規範である、週に5日、1日8時間の労働は変化しつつあります。経済協力開発機構 (OECD) の産業化が進んだ豊かな加盟国の間では、年間平均労働時間が1970~2018年の間に11%減少しました⁴³。しかし、この短縮傾向は発展途上国の間では見られません。ちなみに、2019年には、中国のテクノロジー起業家、馬雲氏は週に6日9時から21時まで働く「996勤務」システムを支持して注目を集めました⁴⁴。

余暇

仕事の境界線と同様に、余暇の境界線も曖昧になりつつあります。エリートたちの間では、多忙はしばしば名誉のしるしとされてきました。今日、スマートフォンが労働者を「常に待機状態」にし、仕事と余暇の境界線を曖昧にしています。この状態に対してフランス政府は、2017年に「つながらない権利」を定めた法を制定したほどです⁴⁵。低所得者層の人々にとっては、これとは別の方法で仕事と余暇に入り込むようになりました。広がる所得格差と生活費の増加を前に、こうした人々の多くは、生活のために複数の仕事を掛け持ちせざるを得ない状態に追い込まれています。適切で手頃な住宅が不足する世界的問題の影響で、通勤時間が増加しているほか、発展途上国では都市部への持続不可能な人口流入が起きています。その結果、「スーパー通勤者」（超長距離通勤者）と呼ばれる新たな階層が生まれており、その長時間の通勤が彼らの余暇の時間を食いつぶしています。

退職

退職は最も長期の余暇であるという、多くの人々にとっての通念も変化しつつあります。人々が健康を維持して寿命が延びる中、老後も働くことを選ぶ人たちがいます。経済的な理由が「アンリタイアメント（生涯現役）」の動きを後押ししている面もあります。世界中の何百万人もの人々が、退職後の蓄えで生活可能な年数よりも数十年長く生きることが予測されています。とはいえ、長く働く人がいれば、早々に退職する人もいます。儉約と思い切った貯蓄を重ね、30代または40代で退職する、少数ながら増加しつつあるグループの影響で、「FIRE（金融的自立、早期退職）ムーブメント」が勢いを増しています。EYの分析では、2016～19年にFIREムーブメントに関する報道件数は10倍に増加しました⁴⁶。

学習

現在の教育システムの基盤となっている規範は、元はと言えば、工業発展時代の工場労働者を大量に育成するために形作られたものです。これらの規範も徐々に変化しています。これまでのところ、教育分野は全体として変化の速度が遅いものの、有望なイノベーションの可能性が生じています。例えば、教育関連のテクノロジーを採用することにより、個別化が可能な方法で生徒の学習を強化し、教師の能力を最大限に発揮させることができます。

境界線のない未来

未来に横たわるものは何でしょうか。未来の働き方、余暇、学習は、こうした個々の変化の集積にとどまりません。それは、仕事、余暇、学習の間の境界線を取り除き、私たちが当然と考えている制度と規範——高等教育から週末、退職の蓄えまで——を根本から再構成するものです。

90年前、経済学者ジョン・メイナード・ケインズは、テクノロジーの進化により、間もなく人々の労働時間は週に15時間になると予想しました。それはまだ実現していませんが、私たちの目の前にある大規模なテクノロジーのディスラプションが、ついに彼の予言を現実のものにするかもしれません。自動化は、人間が従来行ってきた大部分の仕事を奪うことになる一方、私たちが仕事に費やす時間を大幅に削減する可能性を秘めています。理論上、私たちは単調でつらい仕事を機械に任せ、よりクリエイティブで細やかな配慮が必要な仕事に集中することができることとなります。より柔軟で、オンデマンドな働き方を可能にするテクノロジーにより、9時から17時まで働くという体制は徐々に崩れていくでしょう。

新型コロナウイルス感染症の流行が、これとは別の方法で、仕事と余暇の境界線を曖昧にしています。2020年3月に世界の大部分の場所でソーシャルディスタンスのルールが導入され、多数の労働者が瞬く間にリモートワーク体制に入りました。この移行を支えるテクノロジーはすでに何年も前から存在していましたが、散発的に採用されるにとどまっていた。コロナ危機の結果、企業と労働者はこれまでにない努力を払ってリモートワークに適応しました。

これらの展開は、パンデミック以降も継続するものとみられます。チームの構築からオフィス用不動産の需要まで、未来の働き方のあらゆる側面に、次第に大きな影響を与えるようになります。多くの労働者にとって、この移行は時間の使い方に直接的な影響を与えました。通勤に充てていた時間が、日課中の自由時間へと変わりました。しかし、この期せずして得た時間には複雑な問題、つまり、仕事とプライベートの区別、モチベーションの低下、孤独感などが伴います。これらは、いっそうのバーチャル化が進む未来の働き方において、対処していくべき課題を浮き彫りにしています。

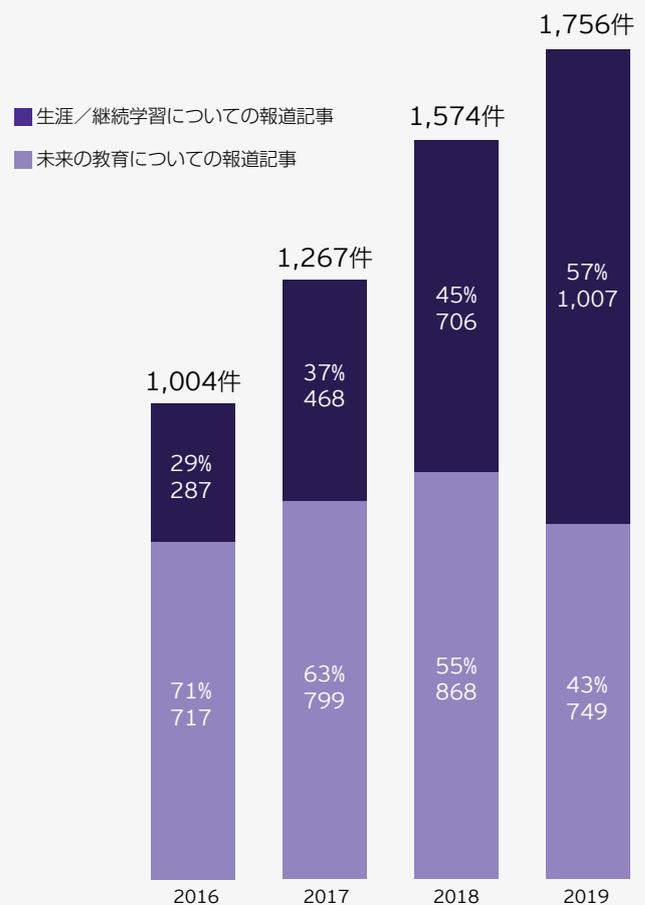
仕事の定義を崩す流れはまた、共通の休暇という常識も覆します。週5日40時間の労働が崩れることで、週末の概念も今の私たちの認識とは異なったものになる可能性があります。社会の大部分が同じ週2日の休暇を取るという慣例は、社会の結束を支えています。それがなくなることで、すでに減退している社会関係資本（ソーシャルキャピタル）がさらに損なわれかねません（詳細は、「社会の絆の修復」の項を参照）。

1世代のうちに、退職の概念が根本的に変わる可能性があります。退職は、その時が来れば誰もが契約済みの後払い報酬を受け取ることができるという、単一的な仕組みではなくなるでしょう。働き方の柔軟性が増すことで、多くの人々が退職の縛りから逃れ、退職を待たずに自由にレジャーのための休暇を取るようになり、退職の概念は「プレリタイアメント」へとシフトしていくでしょう。もちろん、早期退職やまとまった休暇の取得を実現するには、それを可能にする資金力があることが前提であり、経済格差対策と共に、新たな財務計画と給付金プログラムが必要となります。従来退職の年齢を超過しても働き続ける人が多くいる現状を考えると、差し当たりは労働文化を進化させていくことが必要です。

最も大きく変化する可能性があるのは学習です。教育セクターは伝統の縛りが強く、変化が遅い分野ですが、既存の教育機関が自らの形態と未来の働き方が整合しなくなっていることに気付くのは、時間の問題でしょう。ディスラプションがかつてないほどのスピードで広がる世界では、平均的な労働者は複数の仕事を掛け持ちするだけでなく、人生を通して複数のキャリアを追求するようになるかもしれません。そうした世界に後れをとらないために、教育は、本当の意味で生涯を通して行うものへと変化していくでしょう。個人は学ぶために休暇を取り、一生の中で繰り返し学習するようになります。そして企業は、この新たな学習エコシステムの中心的な役割を果たすことになるでしょう。生涯学習への関心が高まっていることは間違いのないようです。EYの分析によると、2016～19年の未来の教育に関する報道件数は横ばいでしたが、生涯学習関連の記事はこの期間で250%超増加しました。

ディスラプションがかつてないほどのスピードで広がる世界に後れをとらないために、教育は、本当の意味で生涯を通して行うものへと変化していくでしょう。

近年、生涯学習への関心が大きく高まっている



出典：Quidプラットフォームを使用したEYの分析

機会と課題

この将来のビジョンは、社会、政府、企業、個人に深刻な課題をもたらします。

その1つは、余暇の時間が多いことが、人生の充足と社会の結束にプラスであるかが不明な点です。私たちが幸せで健康であるためには、一定量の仕事が必要です。個人が何かに取り組み、生産性を維持できるように、どのようなメカニズムを開発すればよいでしょうか。社会の変化に伴う課題と分配の影響に対処する公共政策が必要です。繰り返し自己変革に取り組むように労働者を導くにはどうすればよいでしょうか。人々は仕事量が減った社会で、どのように家計をやりくりするのでしょうか。ギグエコノミーの初期の経験を踏まえ、新たな労働モデルが搾取的ではなく、人々に力を与えるものであるようにするには、どうすればよいでしょうか。経済的不平等の拡大が予見される先行きに、私たちはどのように対処すべきでしょうか。

人々がついに9時～5時労働から開放されると、睡眠に関する社会的な変化をもたらされる可能性があります。

こうした社会的課題への対処が、ビジネスの機会につながります。例えば、ギグワーカー特有のニーズを満たす特殊なサービスを提供する新たなビジネスモデルが登場しています。EYの分析によると、ギグエコノミー関連事業者への融資額は急増し、2019年には増加率が約6,500%に達しました⁴⁷。

この将来の動きは、雇用主に非常に大きなビジネスチャンスと共に、重要な課題をもたらします。企業はその目的を達成し、働きがいを満たし、生産性を強化するために、これまでとは異なる内容の採用を行うことになるでしょう。単調で骨の折れる労働は機械に任せ、人間は高い充足感を伴う仕事に専念できるからです。

人々がついに9時～5時労働から開放されれば、睡眠についても社会的な変化をもたらされる可能性があります。まとめて8時間眠るという現在の常識的な方法もまた、産業革命の産物です。過去の習慣であった2相睡眠または多層睡眠(日に2回、または複数回の睡眠をとる方法)に戻るほうが、人間の自然な24時間リズムに合致するうえ、精神衛生と労働生産性にもプラスの効果となります。

雇用主はまた、人材と職場環境への取り組みを抜本的に見直すことになるでしょう。この流動的なエコシステムで成功するために企業が必要とするのは、順応力の高い人材と環境です。アジャイルな従業員と優れた労働体験を、競争上の決定的・差別化要因とすることが重要です。新型コロナウイルス感染症のパンデミックが起きた今、この取り組みを物理的な職場の環境にとどめることなく、従業員が現在、実際に働いている環境、つまりバーチャル化とリモート化が進む環境にまで拡大していく必要があります。その達成には、柔軟性の高い形でのチームワーキングを可能にする新たなソリューションの開発が求められます。また、従業員が繰り返し仕事と生活のバランスを再調整できるような、これまでにない労働体制の確立も必要です。フレキシビリティの普及が進む世の中では、長期的な安全性だけでなく、短期的な柔軟性も踏まえた新たな財務計画が求められるでしょう。そして、学習の機会を、継続的で、柔軟性に富み、変化する個人のニーズに合わせて個別化できるように変革する上で、企業が重要な役割を果たすことになるでしょう。

企業に最も大きな影響を与えるものは、企業の外部に存在しているかもしれません。境界線のない未来の働き方は、膨大な機会と柔軟性を生み出す一方、個人の人生には大きな混乱をもたらします。企業のリーダーは、こうした悪影響の軽減に力を貸すことを求められるようになるでしょう。企業は生涯学習と再トレーニングプログラムの費用をどのように負担していくべきでしょうか。また、自社の従業員だけでなく、ギグワーカーや解雇された労働者、そして社会全体に、どの程度まで支援の手を差し伸べるべきでしょうか。境界線のない未来の働き方の可能性を最大限実現するため、ビジネスリーダーは勇気と想像力をもってこれらの疑問の答えを見つける必要があるでしょう。

未来を創る

私たちは、採用から研修、退職プランに至るまで、仕事、学習、余暇、退職の従来の枠組みに沿って従業員を管理し、最適化してきました。今、これらの枠組みが再構成され始めています。そのことが、仕事の環境、学習への取り組み、そして退職の意味を、未来の働き方に沿った方法で、抜本的に再考する機運と機会を生み出します。

はじめに検討すべき重要なポイント

- ▶ 継続的で、柔軟性に富み、個人のニーズに応じて個別化できるよう、学習の機会をどのように組み立て直すか。
- ▶ 従業員が流動的な未来の退職に対応できるよう、彼らに対してどのような準備を行うか。
- ▶ 労働環境の物理的境界を越える従業員体験をどのようにして構築するか。

EY Japan Insight

人々の価値観が変容したことで、働き方の『当たり前』がどう変わるのか

個人と企業の関係が大きく変化しています。「企業は家、従業員は家族」と考え、従業員に忠誠心を求める「メンバーシップ型」の組織が主流の日本では、忠誠心より仕事の成果で評価する「ジョブ型」への移行が始まりました。この変化はさらに、仕事を一つの「プロジェクト」と考え、その都度、プロジェクトの遂行に必要なメンバーを集める「プロジェクト型」へと進んでいきます。新型コロナウイルスの感染拡大に伴うリモートワークの普及により、変化は一段と加速することになるでしょう。

新型コロナウイルスの感染拡大を受け、働き方を見直す動きが進んでいくことで、それ以前から各国であった「働き方を変えよう」という動きは、このトレンドは新型コロナウイルス感染症の影響でどう変わるのか

同じ働き方の変革でも、欧米と日本では違いがありました。欧米で新型コロナウイルス感染症以前に起きていたのは「Future of Work」の追求。デジタル技術を使ってもっと働きやすく、生産性を上げていこうという動きです。

一方、日本の「働き方改革」は過労死やサービス残業といった負の部分改善をいこうという動きが中心で、デジタル・トランスフォーメーション(DX)については「大事だと思うけど、やっぱり仕事は顔を合わせてやらない」というレベルでした。

日本でもコロナ禍で、半強制的に導入されたリモートワークによる変化とは

コロナ禍になったからといって、新しいことが起きたわけではありません。オンライン会議用のアプリなど、リモートワークのツールはコロナの以前からあり、これをきっかけに本気で「使ってみようか」ということになりました。

一番大きな変化は働く人々の価値観の変容です。入社もそうですが、これまで、当たり前、とってきたことが変わります。総合職の従業員の全国転勤をやめた企業もあります。これまでは、総合職の場合、企業に命じられたらどこへでも赴任するのが当たり前でしたが、こうした制度を改めた企業もあります。

ある調査によると、新型コロナウイルス感染症が収まってでも在宅勤務を続けたいという人が全体の50%以上でした*1。『Long-term Value (長期的価値)』に対する考え方も変わりました。これまでは何となく、SDGs (国連が提唱する「持続可能な開発目標」)のバッジをつけていた人たちも、コロナ禍を経験したことで、自分たちは何をすべきか、初めて腹落ちした部分もあります。

新型コロナウイルス感染症をきっかけに今までの「当たり前」が見直された

例えば、今までは新幹線に1時間乗って地方のお客さんに会いに行くのが誠意だと思われていました。ところがリモートでやってみると『これでいいんじゃないか』となります。多くの人々がオンラインで物を買うようになりましたが、そうすると『営業担当』って何なんだろう、という話になります。

ある企業は年に何回か、全国から500人の従業員を東京に集め、社長の講話を聞かせていました。大変な労力とお金がかかります。リモートにしたら、海外を含め何千人の従業員が参加でき、社長が話している最中に若手従業員が『それ、いいですね』『今の話、よくわかりません』とチャットで書き込むそうです。社長はそれを読みながら、話す内容を変えました。一方通行の講話より濃密なコミュニケーションが取れたと言います。

リモートで仕事をすることによって管理職も鍛えられました。リモートワークでは事前にしっかりプランを立て、明確に指示を出せるのがいいマネージャーです。ノープランで部下に丸投げしておいて、後から『なんか違うんだよね』というような『名ばかりマ

ネージャー』は、いらぬんじゃないか、と思われ始めました。リモートワークを経験する中で、いろんなことがはっきりしてきたのです。

日本企業はこれまでのメンバーシップ型から新たなジョブ型・プロジェクト型の働き方へ

企業は家で、従業員は家族と考える、いわゆるメンバーシップ型の企業では、人事制度も何でもできるジェネラリストが偉いという設計になっていました。それがこのところ、一つの仕事で高い成果を出すスペシャリストを評価するジョブ型に変化しました。コロナ禍を超えて、この変化がさらに進み、プロジェクト型になっていくと考えています。

ルーティン・ワークはなるべくアウトソースして、仕事は全て一つのプロジェクトと考えます。例えば人事部で『人事制度を変える』というプロジェクト立ち上げるわけです。マネージャーはその仕事に必要な人材を集め、決められた期間でプロジェクトを完



EYストラテジー・アンド・コンサルティング株式会社
ピープル・アドバイザー・サービスリーダー パートナー
鵜澤 慎一郎

遂させます。そのプロジェクトで成果を出した従業員は別のプロジェクトからも声がかかり、社内での市場価値が上がる仕組みです。

メンバーシップ型からジョブ型、プロジェクト型への移行で優秀な従業員が個人プレーに走り個人主義になるというリスクにどう対応するか

米国の大手IT・ネット企業のCEOは、従業員に対して細かい戦略はしません。その代わりに繰り返し語るのが企業の『カルチャー』や『パーパス(目的)』です。自分たちはどんな企業なのか、自分たちがここに集まっている目的は何なのか。彼らは頻りにタウンホール・ミーティングを開き、そういう根源的な部分について従業員ととことん話し合います。

今の若い世代は冷静で、企業が自分を守ってくれるとは思っていません。自分と企業は対等の関係だと考えています。そんな若者たちを企業と結びつけるのは、言うことを聞いていれば定年まで面倒を見てやるぞという『保障』ではなく、この企業と一緒に一つのことを成し遂げようという『共感』です。CEOたちは自社のカルチャー、パーパスに共感する人たちに『一緒に働いてほしい』と呼びかけているのです。

メンバーシップ型の場合、従業員は一度入社してしまえば定年まで安心だったが、プロジェクト型の企業では常に社内での自分の価値が問われることになるという変化に、従業員は何を心がけるべきか

企業の言うことを聞いていたら部長や支店長になれるという時代ではなくなるでしょう。テクノロジーやライフサイエンスはどんどん進化します。これまでローテクだと言われてきた物流・小売もテクノロジー化が進みます。そうした中で自分の価値を高めるには、リ・スキル、アップ・スキル、いわゆる「学び直し」が必要になります。

日本人はよく、大学を出た後は学ばないと言われるますが、人生100年の時代には何度も学び直しをしてリフレッシュしなければなりません。今の時代でいえば、学ぶべきはデジタル・スキル、グローバル・スキル、起業スキルです。グローバル・スキルとは単純な英語力ではなく、異文化とコミュニケーションを取る力です。お互いが助け合い、足りないところを埋め合うチーム力は日本企業の強みですが、新しい事業を始める起業スキルがないと企業と対等の立場では働けません。

*1 第2回 働く人の意識調査 | 調査研究・提言活動 | 公益財団法人日本生産性本部
<https://www.jpc-net.jp/research/detail/004518.html> (2020年10月13日アクセス)

コロナ禍で働く人々の価値観は大きく変容しました。これまでの「当たり前」が当たり前でなくなり、「オフィスにいるだけの人」や、仕事を部下に丸投げする「名ばかりマネージャー」は淘汰されます。働く人と企業の関係はメンバーシップ型からジョブ型へ、さらにプロジェクト型へと変化します。個人と企業はより対等になり、市場価値の高い従業員が評価されることとなります。市場価値を高め人生100年時代を生き抜くには常に学び直し、デジタル・スキル、グローバル・スキル、起業スキルを身につける必要があるのです。

マイクロバイオーーム

微生物の活用が、私たちが直面する最も大きな課題を解決するのを支援し、産業界全体にイノベーションの機会を創出します。

目に見える生命はすべて、目に見えない有機体、つまり、細菌、古細菌、菌類、ウイルス、微小プランクトンなどの微生物に依存しています。この目に見えない生命体（マイクロバイオーーム）は、土壌、空気、海、建築物のほか、植物や人間を含む動物の表面や内部に生息しています。海洋マイクロバイオーームは地球の酸素の半分を生成し、土壌マイクロバイオーームは炭素を隔離・固定します。人間の腸内に住むマイクロバイオーームは、私たちの体と心の健康に非常に大きな役割を果たすことから、「実質的な臓器」と考えられています。私たちは昔からマイクロバイオーームを活用してきました。例えば、パンに使うイーストやワインの酵母、またはチーズやヨーグルトを発酵させる細菌などです。

では今、何が変化しているのでしょうか。抗生物質やインスリンの製造、バイオマスを資源とするバイオ燃料の生成、廃棄水の浄化など、私たちはすでに多数の目的で微生物を利用しています。さらに、強力なツールが登場したことにより、マイクロバイオーームへの理解を深め、単にその力を活用するだけでなく、その機能を増やすことが可能となっています。例えば、メタゲノム解析は、マイクロバイオーームの完全なデオキシリボ核酸（DNA）の配列を素早く解析して、その構成有機体と遺伝子構造を特定します。メタボローム解析は、マイクロバイオーームが出すすべての代謝産物をリアルタイムに識別します。また合成生物学は、微生物に新たな機能と能力を組み込み（「シンバイオ（合成生物学）」の項も参照）、ビッグデータ解析とAI解析は、大量の遺伝子データを解析して予測モデリングを行います。

小さいながら強大

マイクロバイオーームの応用は、世界の深刻な問題の解決に重要な役割を果たすことができることから、それを支えるこれらの技術の進歩は、時期を得たものと言えるでしょう。気候変動による異常気象の制御から慢性疾患の治療まで、マイクロバイオーームは新たな製品、サービス、経営アプローチで問題を解決する機会を企業に提示します。微小な生き物がいかにしてそうした大規模な問題を解決できるのでしょうか。マイクロバイオーーム本来の能力である、物質を変化させる錬金術師的な機能を、合成生物学で増幅させることで可能になります。

気候変動という課題

革新的な企業は、気候変動との戦いに遺伝子操作した微生物を投入し、二酸化炭素とメタンをカーボンニュートラル、さらにはカーボンネガティブな、商用利用に向けた生化学物質や素材に変換しています。例えば、Newlight Technologies社は微生物を使い、ボトルや部品の材料となるカーボンネガティブな熱可塑性樹脂を製造しています。Photanol社とPhytonix社は、海で酸素を作り出すシアノバクテリアを、貴重な化学物質の光合成に用いています。また、イスラエルの研究者は最近、空気中から直接、二酸化炭素を摂取して生きる細菌を開発し、カーボンニュートラルな食料、燃料、その他の製品を、これまでになく大規模に開発する道を切り開きました⁴⁸。気候変動の危機とネガティブエミッションの機会については、「指数関数的な気候変動インパクト」と「脱炭素化」の項で考察しています。



2019年には気候と農業に関連するマイクロバイオーーム・ソリューションの開発に取り組むスタートアップ企業に対し、**6億2,100万米ドル**が投資されました。

気候変動による自然災害により、農作物は極端な暑さ、干ばつ、豪雨、洪水、海面上昇による海水の侵入などの被害を受けています。それでもなお、2050年に予測される世界人口を支えるには、今よりもカロリーにして56%多くの農作物を供給する必要があります⁴⁹。急激な気候変動のインパクトを減らしながら農業生産性を上げるには、植物と土壌微生物の間の共生関係を促進し、植物の栄養吸収力と耐性を高めるのが1つの方法です。例えば、Mammoth Microbes社は土壌中の4種類のバクテリアの微生物群を製品化しています。これらのバクテリアは、肥料に含まれるリンを植物が吸収しやすくする酵素を放出します。Pivot Bio社はリンと並ぶ植物の重要栄養素である窒素の供給に注目し、植物の根にコロニーをつくる微生物に遺伝子編集を施して、その窒素を固定して性質を高める製品を開発しています。

このように土壌微生物を用いることで、農作物の生産性は向上する一方、農家は化学肥料の使用量を減らすことによって費用を節約することができます。化学肥料の減少は温室効果ガスの排出削減を意味するほか、土壌の質が改善されることで、より多くの炭素の隔離・固定が可能になります。マイクロバイオーーム・ソリューションは、気候変動に最も脆弱で、最も農業依存度の高い発展途上国の市場にも恩恵をもたらし、結果として、耐性と生産性の高い、低コストの農作物が増えることとなります。

畜牛にもマイクロバイオーーム活用の機会があります。世界中の畜牛の群れを1つの国家に例えると、この牛の国は世界で3番目の温室効果ガス排出国となります。その原因は二酸化炭素の30倍の熱を閉じ込めるメタンです。牛はまた、飼料から人の食料としての肉への変換効率が非常に悪く、人口増加と所得の伸びにより、2050年までに牛肉と牛乳の需要が現在の2倍になるという予測を踏まえると、畜牛効率が問題となることが予想されます⁵⁰。ですが、メタンの発生源である牛の腸内マイクロバイオーームが、その解決策になるかもしれません。最近の研究結果によると、牛のマイクロバイオーームの一部が、メタンの発生と牛乳の生産性に関係することが明らかになりました。さらに重要なポイントは、メタンの発生を抑え、牛乳の生産性を高めるマイクロバイオーームが遺伝的な特性である点です。つまり、一部の牛のDNAには、このマイクロバイオーームに関する情報が記録されているのです。この発見により、ウシ科のマイクロバイオーームに的を絞って変化を起こし、より効率的で環境に配慮した牛の繁殖を実現する機会が開かれます⁵¹（食品と持続可能性に関する詳しい洞察は、2018年メガトレンドレポートの「デザインされた食品」の項をご参照ください）。

EYの分析によると、2019年、気候変動と農業に関連するマイクロバイオーーム・ソリューションの開発に取り組むスタートアップ企業に対し、6億2,100万米ドルが投資されました⁵²。

人の健康とパフォーマンス

多くの研究の成果により、腸内マイクロバイオーームのバランスの崩れと、何十億もの人々を苦しめ、多額の医療費を生み、命を奪い、生活の質を低下させるさまざまな疾患との関係性が明らかになってきています。マイクロバイオーームが影響する病気には、2型糖尿病、がん、食物アレルギー、種々の炎症性疾患（喘息、多発性硬化症、関節リウマチなど）、パーキンソン病、肥満症、自閉症、抑うつ症、不安症などがあります。

多くのバイオテック企業が、これら疾患の治療の可能性を、さまざまなアプローチで追求しています。それには、個人に合わせたマイクロバイオームベースの食事療法から、任意の微生物に栄養を与える食品成分（プレバイオティクス）、また、脳と腸の相互作用に働きかける目的で適用される、有益な微生物（プロバイオティクス）などが含まれます。EYの分析によると、マイクロバイオームを用いた健康・ウェルネス関連のスタートアップ企業への投資は2010年以降に1,600%増加し、8億6,300万米ドルに達しています⁵³。その膨大な可能性を受けて、大手製薬会社は投資と提携をとおしてこの分野に進出しています。今後、マイクロバイオームを活用した治療法の増加が期待できます。

さらに、「腹が減っては戦はできぬ」ということわざが、今までになく的を射ることになりそうです。米国陸軍は、ストレスが隊員の腸内マイクロバイオームの構成と代謝活動にどう作用し、その結果、どのように彼らの任務遂行能力に影響を与えるかを研究しています。同時に、高い高度下での隊員の健康と認知力の維持に、マイクロバイオームが効果をもたらす可能性に注目した研究も進められています。これらの研究は、プレバイオティクス（食品成分）やプロバイオティクス（微生物）を応用した食品を開発して、隊員の健康とフィールドでの任務遂行能力を維持することを目的としています。米陸軍がこの研究に成果をあげれば、スポーツやその他の肉体的負荷が高い職業への応用も時間の問題でしょう。

建造物に囲まれた環境

世界で都市部への人口集中が進んでいるのに伴い、都会に移動する人々は、汚染物質で満たされた都市部の建造物に囲まれた環境に初めて触れ、西洋スタイルの食事をとり、それまでより多くの抗生物質を使用し、新たな衛生習慣を取り入れます⁵⁴。新しく都市の住民となった人々のマイクロバイオームは、それまでの多様性を失い、特定の健康問題と関連付けられている西洋化したマイクロバイオームに近づいていくことが分かっています。

建物の一つひとつの部屋に、その部屋を使用する人とその活動、および暖房、冷房、換気、配管、外気などに影響を受けた独自のマイクロバイオームが生息しています。建物に生息するマイクロバイオームは非常に特徴的であり、スタートアップ企業のPhylagen社は、供給事業者と輸送業者の微生物の痕跡をベースとしたグローバルサプライチェーン認証システムを提供しています。同社は、製造設備、および製品が消費者に届くまでの経路のマイクロバイオーム全体の遺伝子指紋の情報を体系化しました。正規のプロセスを経た製品は、その終着地点で経路地すべての遺伝子指紋が検知できるため、物理的なタグが不要になります。

新型コロナウイルス感染症のパンデミックが発生し、建造物に囲まれた環境のマイクロバイオームにウイルスが含まれている可能性についての懸念が高まりました。これに対して、あるバイオテック企業は、事業者がドアノブ、暗唱番号用ピンパッド、手すりなど、ウイルス付着の可能性がある対象物をテストするための、RNAベースの新型コロナウイルスの検査を開発しました。世界の都市、地下鉄、ビーチのマイクロバイオームのサンプルを収集し、メタゲノム解析を行う非営利組織のMetaSub コンソーシアムは、新型コロナウイルスの検出を優先的に実施しています。パンデミックの結果として、私たちは共有スペースでのマイクロバイオームについて、また、それらが人の健康に脅威をもたらす可能性について、以前よりもはるかに明確に認識し、理解できるようになるでしょう。

マイクロバイオームを用いた健康・ウェルネス関連スタートアップ企業への投資は2010年以降**1,600%**増加し、**8億6,300万米ドル**に達しています。

マイクロバイオームの生化学的可能性を引き出す

世界のマイクロバイオームは、「生化学の宝庫」とも呼ばれる遺伝的多様性の巨大な貯水池です⁵⁵。微生物はそれぞれの環境に応じて発生される二次代謝産物、生化学物質を生み出します。それらは年間数十億ドル相当の製品を私たちに提供しています。それらの製品とは、抗生物質、抗がん剤、コレステロール低下剤、顔料、調味料、機能的食品、バイオ除草剤、バイオ殺虫剤、酵素などであり、多様な業界で使用されています。それでもなお、生化学物質の潜在能力は十分に引き出されていません。自然に存在する微生物はひとたび研究室環境に移すと、ほとんど二次代謝産物を生み出さないからです。また、遺伝子操作に用いるツールは、伝統的に個々のマイクロオーガニズムに設計されているため、一つずつ、ゆっくり時間をかけてテストする必要があるからです。

シンバイオ（合成生物学）が、マイクロバイオームの生化学的な可能性を解き放つことで、こうした状況は変化するでしょう（「シンバイオ（合成生物学）」の項も参照）。例えば、ローレンス・バークレー国立研究所のチームは、シャーシに依存せず、リコンビナーゼを用いたゲノム編集を行う「CRAGE」と呼ばれる遺伝子操作ツールを開発し、貴重な二次代謝産物発見のスピードアップに貢献しています。CRAGEでは、特定の遺伝子グループを、1つの微生物から生み出す可能性がある複数の母体へと同時に異動させることができます。また、CRAGEにより、設計—構築—評価のサイクルを短縮することで、研究室の環境で二次代謝産物を生み出して、特定の役割（例えば、バイオ燃料の大規模製造など）に最も適した有機体を、短時間で識別することが可能となります。薬剤耐性を持つ菌やウイルスが増え、開発中や認可待ちの新製品が不足している状況を踏まえると、新たな抗生物質開発の加速が、マイクロバイオームの生化学的応用で直ちに期待できる成果の1つでしょう。

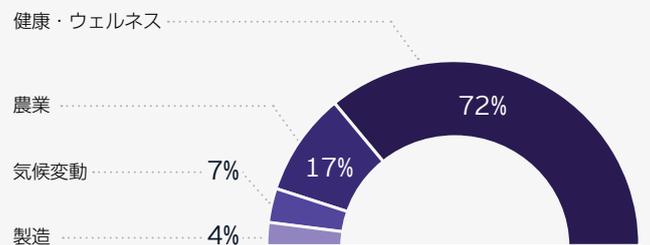
マイクロバイオーム時代の到来

マイクロバイオームの力を活用・強化できる私たちの能力は急速に進化しています。次の10年で、マイクロバイオームは、地球の持続可能性に関する問題を解決する不可欠なものとなり、ほぼすべての産業のイノベーションにおいて、よりいっそう重要な役割を果たすようになると予想されます。何よりも、マイクロバイオームの「生化学の宝庫」の探究が深まるにつれ、そこから生み出されるものに、私たちは驚かされることになるでしょう。

進化を続けるマイクロバイオームのイノベーション

この10年間で、マイクロバイオームのイノベーションの波が高まっています。EYが実施したQuidデータの分析によると、マイクロバイオーム関連の年間特許出願件数は、過去10年間で233%増加し、2018年には613%に達しました。2009～18年のマイクロバイオーム関連の特許出願件数の合計は3,748件でした。

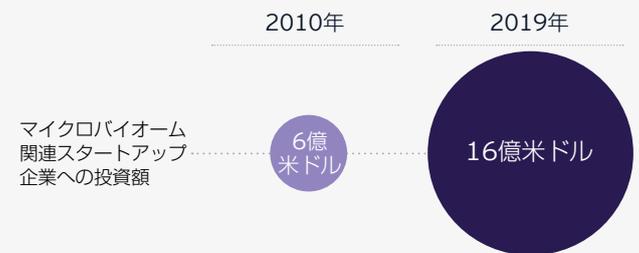
2009～18年のマイクロバイオーム特許出願件数



出典：Quid, EY分析

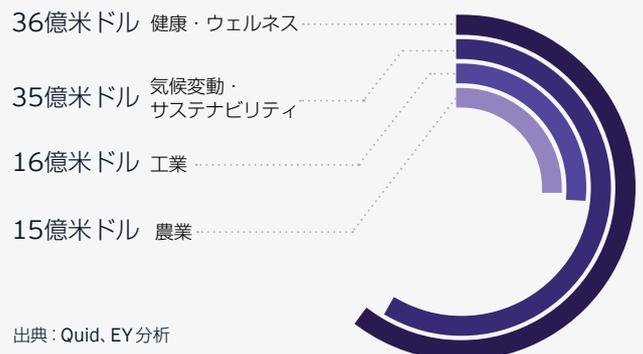
マイクロバイオームへの投資の伸び

マイクロバイオーム関連への年間融資額は2010年の2倍以上に増加している。



この期間は、健康・ウェルネス関連への投資が大部分を占めました。

2010～19年のマイクロバイオーム投資額



出典：Quid, EY分析



未来を創る

微生物について考える時、人間の健康に害を及ぼすもの、あるいは発酵食品や酒類の生産に必要なものになるでしょう。いたるところに存在するこれらの無数の生き物は、地球上の人間と環境の持続可能性に不可欠な存在です。その圧倒的な遺伝的多様性は「生化学の宝庫」であり、さまざまな産業分野での用途を生み出します。マイクロバイオームと戦うのではなく、それを活用してイノベーションを進め、シンバイオ（合成生物学）によってその可能性を解き放つことで、ビジネスの課題と地球規模の人類の課題を共に解決に導くことができます。

はじめに検討すべき重要なポイント

- ▶ マイクロバイオームの「生化学の宝庫」を使ったイノベーションは、どのように製品と業務の持続可能性やパフォーマンスを向上させるか。
- ▶ マイクロバイオームを網羅するために、どのようにイノベーション・エコシステムを拡大することができるか。

EY Japan Insight

遺伝子工学の発展で明らかになった 人体のマイクロバイオーーム

人体には、体を構成する細胞の10倍にあたる数百兆個の細菌が存在し、その生態系はマイクロバイオーームと呼ばれています。マイクロバイオーームの研究はさまざまな分野においてこの5年で大きく進展し、その中でも健康の観点から注目を浴びているのが腸内細菌です。最新の研究で腸内細菌は、疾病に大きく関与していることがわかってきており、特に腸内細菌のバランスの乱れが、うつ病やアルツハイマー病など脳の病気の原因である可能性も指摘されています。企業は腸内細菌のバランスを整えるプロバイオティクスやプレバイオティクスにビジネス・チャンスを見いだそうとしています。

腸内細菌をはじめとする「マイクロバイオーーム」が研究者だけでなく企業からも大きな注目を集めているが、なぜ今、マイクロバイオーームなのか

この5年でマイクロバイオーームを取り巻く環境が大きく変化しました。人間の体の中には、人間の細胞の10倍にあたる数百兆個の細菌が存在すると言われていたのですが、それらの細菌が何のために存在するのか、何をしているのかはよく分かっていませんでした。

ところが、最新の遺伝子工学で細菌のRNA（リボ核酸）の配列を読み取ることができるようになり、解析技術の進展もあり、さまざまな分析が可能になり、細菌の人体に与える影響が解明されてきました。テレビが白黒からカラーに変わったような技術の進化です。

ヒトゲノムが解読された時に、どのような遺伝子を持っている人がどのような病気になりやすいのか、という「ゲノム診断」がブームになりましたが、今は人が体内に持っている細菌を分析する「細菌診断」が注目を集めています。

マイクロバイオーームが人間の体の中で果たしている役割とは

腸内細菌は「腸内フローラ（花畑）」と呼ばれることもあるように、人間の腸の中には数百種類の細菌が100兆個以上存在しており、一つのソーシャル・ネットワークを形成しています。腸内には人間が20万年の進化の間に手に入れた細菌との絶妙なバランスが存在するのです。

これまで細菌は「悪いもの」と思われてきましたが、実は人間はこれらの細菌と共生関係にあり健康に有用な役割を果たしていると同時に、細菌のバランスが崩れると病気になりやすくなることも分かってきました。

例えば、胃の中にいるピロリ菌は、かつて発ガンの原因とされ除去が望ましいとされてきましたが、このピロリ菌が食欲を増進するグレリン、食欲を減退させるレプチンという二つのホルモンの濃度に関わっていることが分かりました。ピロリ菌がいなくなると、いくら食べても満腹にならず肥満につながるケースもあります。腸内細菌はヒトの免疫細胞のバランスにも関係していることも明らかになってきました。

マイクロバイオーームの研究の進展が与えたヘルスケア産業への影響

腸内細菌の健康に与える影響の観点から、多くの企業が次のようなアプローチを追求しています。

最もポピュラーなのが「プロバイオティクス」という、体に有用な細菌を十分な量、直接摂取することで健康を増進させる方法です。乳酸菌やビフィズス菌などがその代表と言えます。新しい栄養学と言ってもいいでしょう。

次に「プレバイオティクス」。これは体の中で有用な働きをしているマイクロバイオーームを増殖させる効果のある物質を摂取する方法です。代表的な物質は食物繊維でしょう。未消化の食物繊維



EY 新日本有限責任監査法人
EY Japan Life Sciences セクターリーダー パートナー
矢崎 弘直

が大腸まで到達すると、腸内のマイクロバイオームによって消化され、体に良い酢酸やプロピオン酸といった短鎖脂肪酸が産生されると考えられています。最近注目を浴びているのが、食物繊維を豊富に含む大麦です。大麦の食物繊維は水に溶けるので大腸まで届きやすく、腸内細菌に良い変化をもたらすとされています。腸内の乳酸菌を増やすガラクトオリゴ糖なども注目されています。プロバイオティクスとプレバイオティクスの混合物がシンバイオティクスと呼ばれていますが、「シン」は「一緒に」という意味で、両者の併用でより高い効果を生み出そうとする試みです。医療にも応用されています。

マイクロバイオームの研究が最も進んでいるのはどの国か

研究レベルでは米国が最も進んでいますが、日本でも多くの研究が行われています。食品企業がプロバイオティクスの研究に取り組んでいたり、人間にとって有用なマイクロバイオームの遺伝子編集に挑戦したりしている化学メーカーなどもあります。「二酸化炭素を食べる細菌*1」や農業における土壌の改良など、マイクロバイオームの幅広い応用研究が進められています。

近年注目を集める腸内細菌と脳の関係

脳内にある神経細胞同士が情報をやり取りするときに必要な神経伝達物質の産生にも腸内細菌が大きな役割を果たすこともわかってきました。脳を活性化するとされる神経伝達物質のセロトニンの80%以上は腸内細菌が産生していることが分かっています。やる気や集中力と関連するドーパミンやノルアドレナリンなどの産生の腸内細菌が重要な役割を果たしているとされ、腸内細菌とうつ病の関係についても現在、メカニズムの解明が進められています*2。

このほか、拒食症、パーキンソン病、アルツハイマー病などの精神・神経疾患を患う患者の体内で、腸内細菌の異常が多く報告されており、腸内細菌の異常によって、腸内細菌が産生する神経伝達物質のバランスが乱されているのではないかと考えられています。

腸内細菌の異常は、他にどんな病気を引き起こすか

腸内細菌が影響する病気としては、2型糖尿病、がん、食物アレルギー、炎症性疾患、パーキンソン病、肥満症、自閉症、抑うつ症、不安症などが挙げられます。偏った食事が腸内細菌のバランスを崩すと言われているので、まずは栄養バランスのとれた食事を心がけることが大切です。

*1 Conversion of Escherichia coli to Generate All Biomass Carbon from CO₂: Cell [https://www.cell.com/cell/fulltext/S0092-8674\(19\)31230-9](https://www.cell.com/cell/fulltext/S0092-8674(19)31230-9) (2020年11月2日アクセス)

*2 国立研究開発法人 国立精神・神経医療研究センター (NCNP)「腸内の善玉菌が少ないとうつ病リスクが高いことを明らかに」
<https://www.ncnp.go.jp/up/1465432520.pdf> (2020年11月2日アクセス)

細菌といえばかつては人体に悪影響を与える「悪玉」と認識されていました。しかし遺伝子工学が進んで細菌のRNA (リボ核酸) の解析が進んだ結果、われわれの体内にある数百兆個の細菌は、一つのソーシャル・ネットワークを形成し、人間の健康を維持する役割を果たしていることが明らかになってきました。今後のさらなるマイクロバイオーム研究により、腸内細菌と病気の関係、特に自己免疫疾患や精神病、肥満との関係が解明され、病気を治すための薬や、健康を維持するための食品などの開発が大きく進展することが期待されています。

シンバイオ (合成生物学)

生命のコード：DNAを読み取り、書き換える能力は、病気の治療法や物の作り方、さらに食物の取り方を変化させていきます。

あなたは窓のブラインドの微妙な変化を感じて目覚めます。このブラインドにはタンパク質由来のセンサーが組み込まれ、日の出の光に合わせてブレードを調節します。人造の蜘蛛の糸で織られたズボンと研究室産レザーの靴を身に着けていると、マンモスのステーキと鶏から生まれたのではない卵を調理する香りが漂ってきます。あなたは牛由来ではないミルクを入れたコーヒーを手に、バイオプラスチックで仕上げられた車に飛び乗ります。この車の燃料であるバイオ燃料は、車体の金属の製造時に発生する廃棄ガスから作られています。運転中にあなたは薬を飲みます。遺伝子に合わせて調剤されたこの薬は、あなたの家族に遺伝するアルツハイマー病の発症を抑えてくれるのです。今日は重要な1日です。あなたの会社の膨大なデジタルアーカイブを、角砂糖サイズのDNA由来のデバイスに数千年間保存できることを発表する予定なのです。

これはサイエンスフィクションではありません。合成生物学(シンバイオ)によって、そう遠くない将来に実現する光景です。世界を根本から変える可能性があることから、シンバイオは多くの人々から、「コンピューターに相当する今世紀のイノベーション」と呼ばれています。スティーブ・ジョブズ氏は次のように語っています。「21世紀最大のイノベーションは、生物学とテクノロジーが交わる場所で生まれる。新たな時代が始まろうとしている」と⁵⁶。シンバイオは病気の治療法、物の作り方、食物の取り方を変化させていきます。



「21世紀最大のイノベーションは、生物学とテクノロジーが
交わる場所で生まれる。新たな時代が始まろうとしている」
スティーブ・ジョブズ

DNAを読み解き、書き換える

シンバイオはどのようにしてイノベーションを実現するのでしょうか。シンバイオは、複数の研究分野の知見を統合した学際的科学です。生物学への工学的手法によって、細胞の内部に機能を設計・構築します。このアプローチで非常に重要な役割を果たすのが、細胞の活動を決定するコードであるDNAを読み解き、書き込むツールです。シンバイオのアプローチはまた、生物学的パーツとシステムを標準化することによって、遺伝子のイノベーションの複製、変更、規模拡大を、従来の遺伝子操作手法よりもはるかに迅速に行うことができます。

シンバイオの原動力とは何か。

4つの技術的進歩

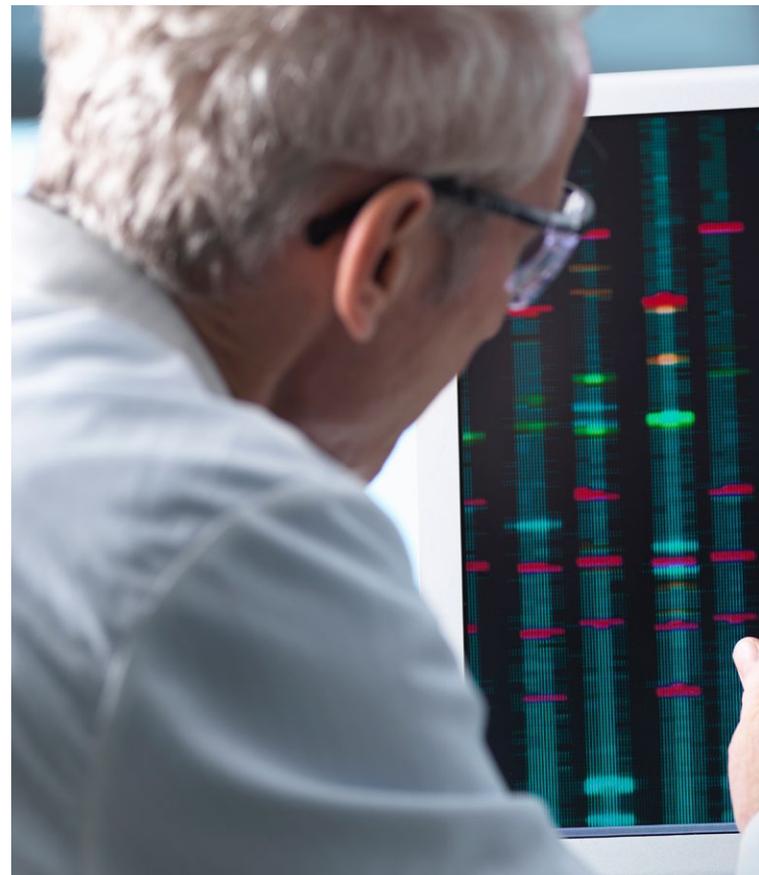
- ▶ DNAの塩基配列解析と合成コストの急速な低下と、そのスピードの急加速
- ▶ データを高速処理し、製品やプロセスに最適のDNA構成を特定する機械学習の機能
- ▶ 遺伝子を正確に切断し、組み合わせる新たな遺伝子を作るクリスパー（CRISPR）のような遺伝子編集ツール
- ▶ 官民の「バイオフィラウンダリー」の登場により実現した、妥当な費用でそのまま適用できる一方、複製・微調整によって複数用途にも応用可能な標準化ゲノム設計

ゲノム処理のスピードの変化に注目すると、最初のヒトゲノムの解析には13年の年月と30億米ドルの費用がかかったのに対し、今日では1週間と600.57米ドルで解析が可能⁵⁷。このスピードと能力の進化は、合成生物学者が遺伝子コーディングの世界から取り入れた、設計 — 構築 — 評価 — 学習のサイクルに基づいたアジャイルな開発を促進します。

数百名の科学者が関与するGP-Writeプロジェクトは、ヒトゲノム計画から派生したプロジェクトで、ヒトとその他の大規模なゲノムの合成（書く）を、配列の解析（読む）のように、迅速かつ強力に、低コストで行う能力の実現を目指しています。これが達成されれば、私たちの健康増進が大きく促進され、全産業分野におけるシンバイオの影響力を大幅に高められることになるでしょう。

このスピードの加速と規模の拡大により、シンバイオが一般の人たちにも広がりつつあります。すでに、高校生が授業でシンバイオ教育キットを使ったCRISPRベースの実験を行い、シンバイオの遠大な可能性に分け入る方法を学ぶトレーニングキャンプに参加しています。また合成生物学への取り組みに励む地域の生物学研究所が、世界中でワークショップを開催しています。公的研究機関はシェアリングエコノミーの形で、貴重なツールと設備を提供しています。その結果、予算の少ない小規模グループもアフリカで試験的に導入された携帯マラリア検査キットなど、強力なインパクトを与える製品を生み出すことが可能になっています。

イノベーターはチャンスをつかみつつあります。EYの分析によると、シンバイオへの年間民間投資額は2019年に44億米ドルに達し、2010年から310%の増加となりました⁵⁸。



シンバイオによる画期的ビジネスチャンスの可能性

シンバイオの応用は、慢性疾患、気候変動、食料不足、その他の差し迫った世界的課題の解決を導く一方で、医療、食品、化学製品といった世界的に大規模な産業にディスラプションをもたらそうとしています。

治療法の個別化

今日の慢性疾患や遺伝疾患の標準化された治療方法は、未来から見ると信じられないものとなりそうです。シンバイオは、嚢胞性繊維症の遺伝子の削除や、腸内バイオーム中の細菌を調整する代謝性疾患治療など、個人に合わせて個別化した、スマートな医療を提供するものとなるでしょう。

特にがん治療に力が注がれており、EYの分析では、がん治療に焦点を当てたシンバイオ特許の出願件数は、2013年から2018にかけて5倍になりました⁵⁹。



臨床が開始されたCAR-T細胞療法は、遺伝子組み換え技術を用いて患者のT細胞を改変し、患者特有のがん細胞を識別して攻撃させるという治療法です。バイオテックのスタートアップであるHumane Genomics社は、患者一人ひとりの腫瘍に固有の性質を識別し、目的の腫瘍細胞に感染して、それらを殺すウイルスを、遺伝子操作で作り出すという治療法の開発に取り組んでいます。スタンフォード大学医学部の研究者は、本来は腫瘍の成長を促す高活性タンパク質によってがん細胞が死滅するように、がん細胞の遺伝子を書き換える、RASERという療法を開発しました。この方法により、治療費用を抑えると同時に、化学療法の有害な副作用を抑制あるいは完全に無くすことができるかもしれません。

上記のような個別化された遺伝子治療は、医療における情報とモノの流れを劇的に変化させます。現在は、標準治療を大勢の人々に施す体制に合わせて、医薬品は工場から患者の元へと片方向に移動するのみですが、個別化遺伝子治療が行われる将来の環境では、「生検からベッドサイドへ」とも呼ばれるプロセスに沿って、患者の細胞が工場に送られて医薬品が個別に生産され、それが患者に戻って投与されるという経路をたどることになるでしょう。これには、医薬品サプライチェーンが患者の個人データ保護を徹底しながら、ミスのない新たな方法で連携する必要があります。

新型コロナウイルス感染症への対応

新型コロナウイルス感染症対応の一環として、シンバイオを用いた諸々の取り組みが急速に展開しています。パンデミックが発生したとき、複数のシンバイオ企業は、それまで取り組んでいた別のウイルスのワクチンから、新型コロナウイルスのワクチンへと開発の軸足を切り替えました。すでに数社が新型コロナウイルス感染症ワクチンと抗体の候補の開発に成功したことを発表しています。彼らが採用している生物工学のツールと手法を用いた方法は、ウイルスを弱毒化あるいは不活性化する従来の方法よりも開発スピードが速く、より優れた効能が期待できます。シンバイオによるワクチン製造過程には、ウイルスの繁殖を必要としないため、所要スペースが小さくてよく、投与量も少なく済み、迅速な生産規模の拡大も可能です。もしシンバイオ企業が、パンデミックの終了に向けたレースをトップ、あるいはトップ集団でゴールすることになれば、生物学への工学的アプローチが高い評価を得る機会となり、シンバイオが社会に向けて劇的なデビューを果たすことになるでしょう。



バイオセンサー

シンバイオを応用したセンサーは、病気やその他の危険な身体症状や、環境中に発生する危険を識別する新たな能力を発揮します。ある企業が最近、DNA中の遺伝子の変化を検知する、グラフベースのCRISPRチップを発売しました。この携帯型小型デバイス、医療用途として市場に出ています。今後は環境中のDNA検出にも応用できる見込みで、例えば、農場でのペスト検出が可能になるでしょう⁶⁰。また、英国の科学者はエボラ出血熱などの感染症の検査に使用する紙ベースのバイオセンサーを開発しています⁶¹。MIT（マサチューセッツ工科大学）のチームは、「ウェアラブル・ラボ」の開発に取り組んでいます。これはシンバイオを用いて、生理学的データの範囲を超えて追跡対象を拡張し、ホルモン、ゲノム、マイクロバイオームの測定を行うものです⁶²。パキスタンのIGEMチームは、遺伝子組み換えにより、水が重金属で汚染されている場合に体色が変化する「レポーターフィッシュ」を開発して賞を受賞しました⁶³。

持続可能な製造

シンバイオの時代はすでにスタートしています。生物機能を活用した製造が、衣服、食料、医薬品、エネルギー、化学製品、日用品、建築資材などの開発や改善を、はるかにサステナブルな方法で行うことを可能にしています（「脱炭素化」の項で、シンバイオ新素材による気候変動対策への貢献の可能性について考察しています）。

遺伝子を編集した微生物や細胞により、食品、衣服、または建築資材に使う化学薬品やタンパク質を、自然発生的な方法では達成できない手法で製造できるようになります。遺伝子編集または組み換えによるイースト菌、バクテリア、その他の微生物による発酵などがその例です。このように、マイクロバイオームはシンバイオの重要な戦力となります（「マイクロバイオーム」の項で、この相互関係をより詳しく考察しています）。香水やフレーバーの一部、またマラリア治療薬アルテミシニンやインスリンなどはすでにこの方法で作られています。さらに、乳タンパクと卵タンパク、皮革風の素材、バイオプラスチックに使用されるポリマー、バイオゴムに使用されるモノマーの製造、そして、産業廃棄ガスから燃料を作る際にも、このアプローチが利用されています。シンバイオを活用している代謝工学と食品関連の企業への2019年の投資額は6億3,400万米ドルとなり、過去5年間で314%増加しました⁶⁴。

バイオ製造は中央集約型ではなく、自然と同じ分散型の形態をとります。需要がある場所の近くで、地域のバイオ原料を使って製造が行われます。その結果、サプライチェーンを短縮し、エネルギー消費を低減し、レジリエンスを高め、製造原料として使う石

油化学製品の量を削減することができます。また、必要なものだけを生成するというバイオ製造の効率的な性質から、副生成物と廃棄物の量も削減されます。米国陸軍は、海外の前線基地で、シンバイオを使用して接着剤や洗剤などの生活必需品としての化学製品を製造する方法を研究しています。その背景には、何千キロも離れた母国の工場で、石油化学製品を使用して製造された製品に依存することを避ける意図が働いています。米軍はこのほか、伸張・強度に優れた生地や、汚染を検知する保護具(服)など、シンバイオを活用した多くの取り組みに、多額の投資を行っています。

食品製造の最適化

シンバイオは食品を新たな方法で作るだけでなく、従来の農業の効率と持続可能性、レジリエンスを向上させます。農耕学者が長い時間をかけて行っていた品種改良も、現在ではCRISPRによって植物のDNAを編集し、生産性、サイズ、耐病性、味、香り、乾燥耐性などの重要な特性を短時間で最適化することができます。すでに、乾燥耐性を持つ大豆や、カフェインを含まないコーヒー豆、低グルテンの小麦、エアルーム品種のような濃厚な味のトマト、抗菌性バナナなどの作物が開発段階にあります⁶⁵。

遺伝子編集は、急成長分野である植物由来肉製品に欠かせない植物性たんぱく質の特性を進化させ、植物肉バージョンのハンバーガーやソーセージなど、さまざまな肉製品の質を高めます(2018年メガトレンドレポートの「デザインされた食品」の項で、植物由来タンパク質へのシフトについて詳しく考察しています)。また研究者らは、CRISPRで開発した新作物の商用化により、全世界で植物由来カロリーの半分以上をまかなう米、トウモロコシ、小麦の3穀物への依存度を低くできることを期待しています。

土壌のマイクロバイオームの遺伝子を組み換え、肥料の量を減らし、乾燥耐性を高め、農薬の使用を減らす取り組みも進行中です(農業におけるシンバイオとマイクロバイオームの交わる場所について、「マイクロバイオーム」の項で詳しく考察しています)。

ビジネスリーダーが知っておくべきこと

DNAは世界最古のテクノロジーであり、生命のオペレーティングシステムです。私たちがそれを読み解き、書き込むことを続けていくことで、DNAは次の10年で最も破壊的な変化をもたらす要因の1つとなるでしょう。科学は複雑に見えるかもしれませんが、結果はシンプルです。世界経済フォーラムのクラウス・シュワブ氏が説明する通り、第四次産業革命では、物理、デジタルおよび生物学の技術の総合体が革命のパズルを形成し、シンバイオがその最後のピースとなるでしょう。



世界中の政府は、シンバイオが経済的な機会であるとともに、数多くの困難な問題を解決する手段だと認識しています。例えば、中国、シンガポール、英国は、シンバイオを国の産業における優先課題と捉えています。日本はバイオエコノミー戦略を策定し、2019年、国際バイオファウンドリーを設立しました。米国はシンバイオを、「イノベーション、雇用、持続可能性を促進する優先産業」としていますが、今のところ明確な国家戦略は示されていません。同様に欧州は、イノベーション、バイオエコノミー、持続可能性の目的を追求するさまざまなシンバイオのイニシアチブを支援しています。インドはバイオ燃料とバイオ製剤を国家優先課題として、その開発を加速させるために、シンバイオのキャパシティを拡大する必要性を理解しています。

多くのリスクにさらされ、急激な変化が起こる中で、ビジネスリーダーたちは何を成すべきでしょうか。

精査と想像

議論とアイデアのストレステストを早期に開始します。シンバイオが最適化または置換できる材料、製品、プロセス、あるいは特性について検討します。サプライチェーン、持続可能性、気候変動のリスク、および顧客の観点から見た、純利益とは何でしょうか。

視野を広げるために、エコシステムのアプローチをとってみましょう。市場に登場しつつある新製品や新たなケイパビリティを理解するために、進行中のイノベーションを入念に調べます。シンバイオの研究者、投資家、イノベーターと共に、貴社のイノベーション・エコシステムを強化します。単に目前の課題を解決し、次の課題を探すのではなく、その先の世界を想像することに時間とお金を投資すべきです。

規制を注視する

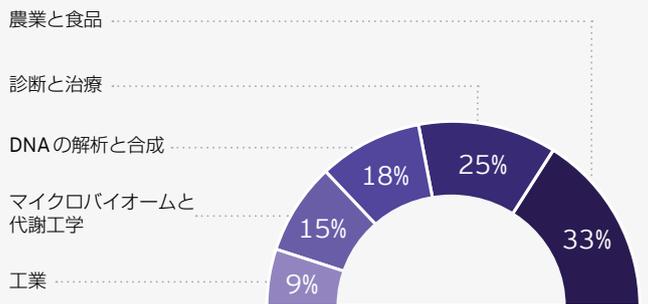
急速に変化し、大きなインパクトをもたらす可能性のあるあらゆるテクノロジーには、検討すべき規制・倫理上の問題があり、シンバイオも例外ではありません。それらは、医療と食品の安全性から、ヒトの遺伝子操作、生物戦争、バイオセキュリティの倫理的問題や、シンバイオが生む有機体の導入が意図せぬ結果につながる可能性に至るまでさまざまです。業界関係者はまた、知的財産の保護と、シンバイオテクノロジーとその製品を大々的に採用することによる恩恵とのバランスの取り方についても議論しています。

世界の規制はさまざま、地理およびシンバイオの適用状況によって規制の導入スピードは異なります。シンバイオの普及には、文化的な考え方も大きく影響します。シンバイオが投じる規制面の課題が解決されるのに伴い、新たな市場と製品の機会が開けるでしょう。

多様なシンバイオのイノベーション

過去10年以上、複数の分野で4,000件近いシンバイオ関連特許が出願された。

2009～18年のシンバイオ特許出願件数



出典：Quid, EY分析

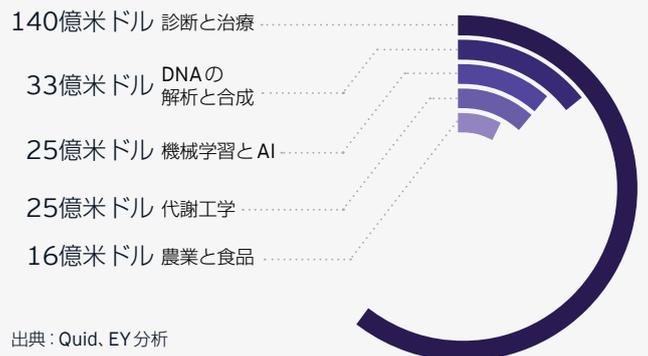
急増するシンバイオ投資

シンバイオ関連の年間融資額は2010年の3倍以上



この期間のシンバイオ投資の主要フォーカスは診断と治療

2010～19年のシンバイオ投資額



出典：Quid, EY分析



未来を創る

デジタル化の急進期において、業界に次のディスラプションをもたらすのは電気工学のビットやバイトだと予想されています。今日、同じ工学アプローチが、はるかに古い生物学的コードであるDNAを操るかつてない能力を生み出そうとしています。ソフトウェアエンジニアリングの手法をベースに、ビッグデータとAIによって実現するシンバイオは、DNAイノベーションの基盤としての役割を果たすようになってきました。一定規模で生命のコードを読み、書き替える能力は、あらゆる業界に幅広い影響を与えます。

はじめに検討すべき重要なポイント

- ▶ シンバイオは、それぞれの業界のサプライチェーン、素材、製造、物流、ビジネスモデルにどのような新しい可能性をもたらすか。
- ▶ バリューチェーンにシンバイオを取り入れることで、どのようなイノベーションの機会が生まれるか。

新たな 経済社会

プライマリーフォース

メガトレンド

アフリカの新世紀

新たな経済指標

社会の絆の修復

新たな経済社会

国際秩序

アフリカの新世紀

過熱的な成長と、相乗効果的なモビリティに支えられ、アフリカは経済的発展に向けて独自の道を切り開いています。この大陸はついに躍進への転換点に到達するのでしょうか。

企業はアフリカ戦略をどうすべきでしょうか。





アフリカについての予言は数年ごとに表面化しているようです。この大陸に途方もない潜在力を見いだそうとする新聞見出し——「アフリカはアジアのように成長できるか」⁶⁶や、「アフリカの台頭」⁶⁷、「アフリカは新たな中国やインドになれるか」⁶⁸など——が、しばしば登場しました。これまでのところ、それらは実現していませんが、EYは、今回は今までとは違うと考えます。アフリカは今後10年以内に、ポジティブな経済発展に向けたユニークかつ前例のない転換点を迎えるでしょう。アフリカ域内諸国が地域的な結束を急速に形成することになるからです。

経済地域としてのアフリカ

その広大な面積、歴史、隣国と近接した地理から、この大陸を個別の国ではなく、いくつかの経済地域として捉える傾向が専門家の間で高まっています。EUの性格と同様の、スムーズに一体化したアフリカの姿を長期的なビジョンとしつつ、まずは地域的な経済的協力と統合が促進されるでしょう。例えば、地域共通通貨であるCFAフランは、植民地時代にフランスが導入したのですが、現在は西アフリカおよび中央アフリカの一部のアフリカ域内貿易の促進力となっています。さらに、こうした地域の結束は海外諸国との交渉力の強化につながるというメリットももたらしています（詳しくは、EYQ「ベタークエスチョン」ポッドキャストのアフリカの回をご聴取ください⁶⁹）。

なぜ今回は違うのでしょうか。モビリティが過熱的に高まっている時代に勢いづいているアフリカの経済発展は、従来の直線的な成長モデルからの脱却を可能にするからです（下記「実証されたソロー・スワン・モデル」を参照）。テクノロジー、グローバル化、人口構成の変化が融合して、アフリカの生産性向上の起爆剤となり、従来の成長軌道を飛び越えるような経済成長を実現する可能性があります。企業にとって、この道筋には測りしれないビジネス機会——そして課題をもたらします。

実証されたソロー・スワン・モデル

何十年もの間、経済学者や政策立案者は、経済成長の説明にソロー・スワン経済モデルの枠組みを当てはめてきました。このモデルは、国々が直線状の経済成長軌道をたどることを示唆しています。つまり、貯蓄と投資が促進力となって低水準の経済を急速に成長させるという「遅れを取り戻す成長」段階の後に、テクノロジーの進歩に導かれる「持続成長」段階がやってくるという形です⁷⁰。

無限のモビリティ

過熱的に高まるモビリティは、アフリカ経済をどのように飛躍させようとしているのでしょうか。第1に注目すべきは携帯端末の普及です。GSMアソシエーション(GSMA)は、サハラ以南のアフリカでの携帯電話普及率が、2018年の44%に対し、2025年までに50%に上昇すると予測しています⁷¹。携帯端末により、農家は散在する需要や作物の最新価格を素早く知ることができます。貧しい学生たちは、以前は先進国でしかアクセスできなかったトップレベルの教育を、オンラインで受けることができます。加えて、感染症のパンデミックでもカリキュラムが妨げられないというメリットも得られます。親たちは新生児たちを、新型コロナウイルス感染症やマラリア、エボラ出血熱などの感染の危険から守る手段を学ぶことができます。つまり、情報がいっそうスムーズに行きわたるようになるのです(詳しくは、2018年メガトレンドレポートの「超流動市場」の項を参照)。

第2に、テクノロジーの進化が、資本回転率を高める主要因となっている点です。モバイルネットワークがいっそう広範囲かつ細部にまで行きわたっていることに加え、決済プラットフォームの普及により、ほぼ瞬時に個人や組織の間で財を移動させることが可能になり、金融包摂(財務的なインクルージョン)が促進されつつあります。人々が実質的につながり、情報を共有し、資金を送金する能力が、通商を勢いづけています。アフリカ全体の貿易額のうちアフリカ域内の貿易額が占める割合は、10年前は約10%でしたが、2017年には14.8%に上昇しました⁷²。

情報の普及が進むことが、人の移動性にも結びついています。リアルタイムの情報が低コストで入手できるようになったことで、貧困層の人々が短期間のうちに容易に経済移民として国境を超えることが可能になっています。実際、国連によると、2000年には1,500万人だったアフリカからの移民が2019年には2,650万人に増加しました⁷³。この情報の普及という力はまた、海外で教育を受けようとする向上心あふれるアフリカ人を増加させています。2017年に経済協力開発機構(OECD)加盟国で高等教育を受けた留学生のうち、アフリカ人は8.3%を占めました⁷⁴。1978年以降の海外留学からの帰国者累計人数が310万人と、人口13億人に対して少ない中国のケースとは異なり⁷⁵、国際教育を身につけた若いアフリカ人は中国を上回る数の留学生が帰国しています。彼らは起業家、科学者、イノベーター、プロフェッショナルとして、アフリカの発展に測りしれない影響を与えていくでしょう。

最後に重要なのが、モノの動きです。西アフリカ諸国経済共同体(ECOWAS⁷⁶)、東南部アフリカ市場共同体(COMESA⁷⁷)、南部アフリカ開発共同体(SADC⁷⁸)などの地域貿易連合は、アフリカ域内貿易を促進し、アフリカの全貿易額に対する割合は、10年前の10%から2017年に14.8%に増加しました⁷⁹。2015~17年の輸出総額の平均は7,600億米ドルでしたが⁸⁰、年間680億~1,080億米ドル相当のインフラギャップ⁸⁰を埋めるためのいっそうの努力によって、今後の伸びが期待できます。近年、アフリカに非常に大きな影響を及ぼしている中国は、「一帯一路」構想の下、2013年以来6,140億米ドルをアフリカに投じてきました⁸¹。その政策対応として、EUと日本は順に540億米ドル⁸²と200億米ドルの出資を約束しています⁸³。これらの出資計画に新型コロナウイルス感染症が及ぼす影響はまだ正確に把握できませんが、世界がこのパンデミックを乗り越えるすべを学ぶにつれて、貿易拡大の長期的なトレンドが根付いていくでしょう。

過熱する経済発展

アフリカは、米国、中国、インド、欧州を合わせた面積よりもさらに大きい、広大な大陸です。そこに属する国々の経済発展の具体的な方法やペースは、正確には把握できていませんが、モビリティの急速な拡大に起因する非直線的な成長が、不均等な経済発展をもたらしていることは確かです。

農業

アフリカの経済成長の第一の原動力は農業です。増加するアフリカの人口(予測では2050年までに倍増)への食料供給問題は、輸入増加だけでは解決できません。アフリカには世界の耕作可能な土地の60%があるにもかかわらず⁸⁴、農地の生産性はアフリカ人の最低生活水準を維持するレベルを超えてはいません。その主な理由として、所有地の規模が小さくスケールメリットが得られないこと、テクノロジーと資本が不十分であることが挙げられます。しかし、基本的な機械化と、肥料、かんがい、輪作、種の改良などの農業技術を通して、大幅な生産性向上につながる確かな兆しが見え始めています。ガーナとコートジボワールのカカオは、現在、世界総生産量の60%を占め⁸⁵、ケニア、エチオピア、ウガンダ、タンザニアなど主要輸出国では、コーヒーと茶(それぞれ世界生産量の11%と12%⁸⁶)が高い価値をもつ作物であるとの認識が広まっています。

製造業

第二の原動力は製造業です。人件費が低く、自然資源が豊富なことが、アフリカの競争上の強みです。主に欧米市場向け製品を輸出するアジアとは異なり、アフリカは、その新たな消費者市場をターゲットに独自の製造能力を進化させ、すでに発展過程にあるアフリカ域内貿易をいっそう活気づけることになるでしょう。例えば、ルワンダは最近、アフリカ製スマートフォンをアフリカの消費者向けに発売しました⁸⁷。また、北アフリカ諸国は近年、欧州市場向け製品の製造コストダウンという短期的戦略と、アフリカ向けの車の開発という長期的戦略を掲げ、欧州の自動車メーカーの製造拠点の誘致に成功しています⁸⁸。

サービス

ついに、アフリカのサービスセクターが発展の軌道に乗り始めました。サービス部門の発展は、工業と農業の経済が十分に確立された後に続くとする、従来の発展モデルとは異なる展開です。金融サービス部門では、すでに銀行と保険会社が拡充を続けるモバイル決済の恩恵を受けていますが、インドのアドハーと類似した国民識別システムが導入されると⁸⁹、それにさらに拍車がかかります。物理的インフラの改善をベースに、Jumia、Kilimall、Takealotなどのeコマース企業が、中米や東南アジアよりもさらに速いペースで発展を遂げるアフリカの消費者市場に重要な貢献を果たしています。長期的には知識経済も浮上するでしょう。近年設立されている複数の米国テクノロジー超大手のR&Dセンターで、すでにその兆しが見えています。さらに、マダガスカル⁹⁰、モロッコ⁹¹、チュニジアなどのフランス語圏の国々はずでに、好調なBPO(ビジネス・プロセス・アウトソーシング)市場の発展に力を注いでいます。

アフリカの重要性

こうしたさまざまな要因が重なり、アフリカの躍進が間近であることを示唆する一方、依然として課題も残っています。最も重大な問題は、ガバナンスと国の対応力です。過去10年ほど、経済発展の成功のシンボルとなっているエチオピアとルワンダは、四方を陸に囲まれて海岸線を持たず、自然資源に恵まれているわけでもありません。こうした両国の成功の主な要因は、違法行為の根絶と、安定的でビジネスに適した環境の強化を通じて、事業を展開する上での信頼性の構築に重点的に取り組んだことです。2014年、エボラ出血熱の脅威に直面し、ナイジェリアとセネガルは模範的な封じ込め措置を実行しました⁹²。そして2020年現在、新型コロナウイルス感染症によって新たな難題が課せられており、その影響はこの先も続くことが予想されます。安定的かつ健全で、事業が優遇される環境でなければ、外国からの直接投資を受け入れることも、維持することもできません。

アフリカの経済成長の阻害要因となり得るもう1つの問題は、外国勢力への一定の不信感です。これは、植民地や部族の歴史を通して、アフリカの国々の間に根付いてきたものです。共通通貨や自由貿易協定などのアフリカ全体のイニシアチブも、信頼を育む真剣な対話なくして迅速な進歩は期待できません。

こうした障壁を取り除くことができれば、企業にとって事業拡大のチャンスになることは明らかです。アフリカ大陸は豊富な資源と大勢の若者を擁しており、教育を受ける若者の数も増加しています⁹³。世界経済の中でのアフリカの重要度が増すにつれ、そうした若者たちの間で、貧困から立ち上がろうとする意欲が高まっています。アフリカの可能性と地政学的な重要性はまた、この大陸が急速に中国の国家資本主義（ルワンダとエチオピアの成功を支援）と米国が率いる自由企業資本主義との、イデオロギーの戦いの場となっている理由でもあります。どのような発展を遂げるにしても、アフリカは地球の存続を脅かす気候変動、生物多様性、人口過剰などの人類全体の問題に非常に大きな影響を及ぼします。よって、アフリカはあらゆる人々にとって重要なのです（より詳しくは「脱炭素化」の項を参照）。





未来を創る

アフリカは資源の宝庫であると同時に、ビジネス機会の場でもあります。12億人の頭脳を駆使して、アフリカ大陸のためだけでなく、世界に貢献できる革新的なソリューションを生み出す潜在力を備えています。優れた戦略によって、アフリカの貧しい人々を貧困から脱却させ、価値ある顧客へと変貌させる、持続可能なモデルを見いだすことができるはずです。

はじめに検討すべき重要なポイント

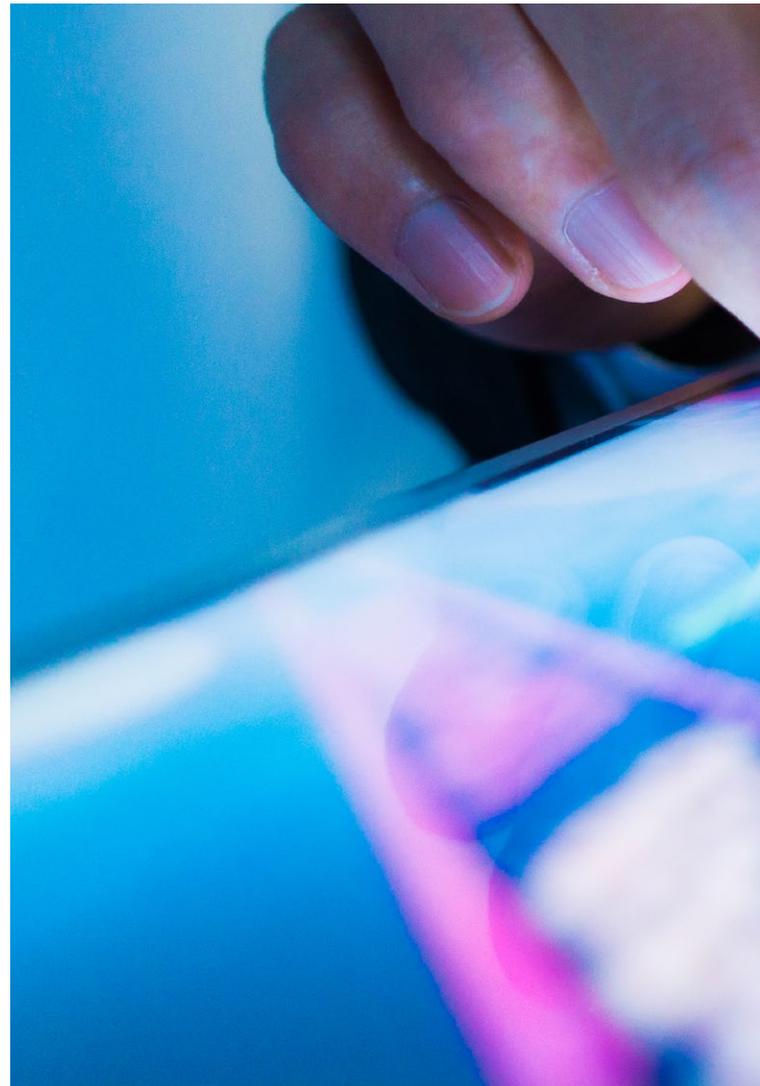
- ▶ 事業目的は21世紀に広く普及している社会的価値と一致しているか。
- ▶ 人的資本、社会関係資本（ソーシャルキャピタル）を含む無形の価値に十分な投資を行っているか。
- ▶ 政府は最新のデータテクノロジーを駆使して、国民の幸福度（ウェルビーイング）を増進する取り組みを、十分に迅速に実行しているか。

社会と経済

新たな 経済指標

GDPはデジタルエコノミーと整合しているでしょうか。将来の働き方において、失業率に妥当性はあるのでしょうか。株主価値は社会が価値を置くものを反映しているのでしょうか。資本主義の変化に合わせて、私たちの指標も変化しなければなりません。

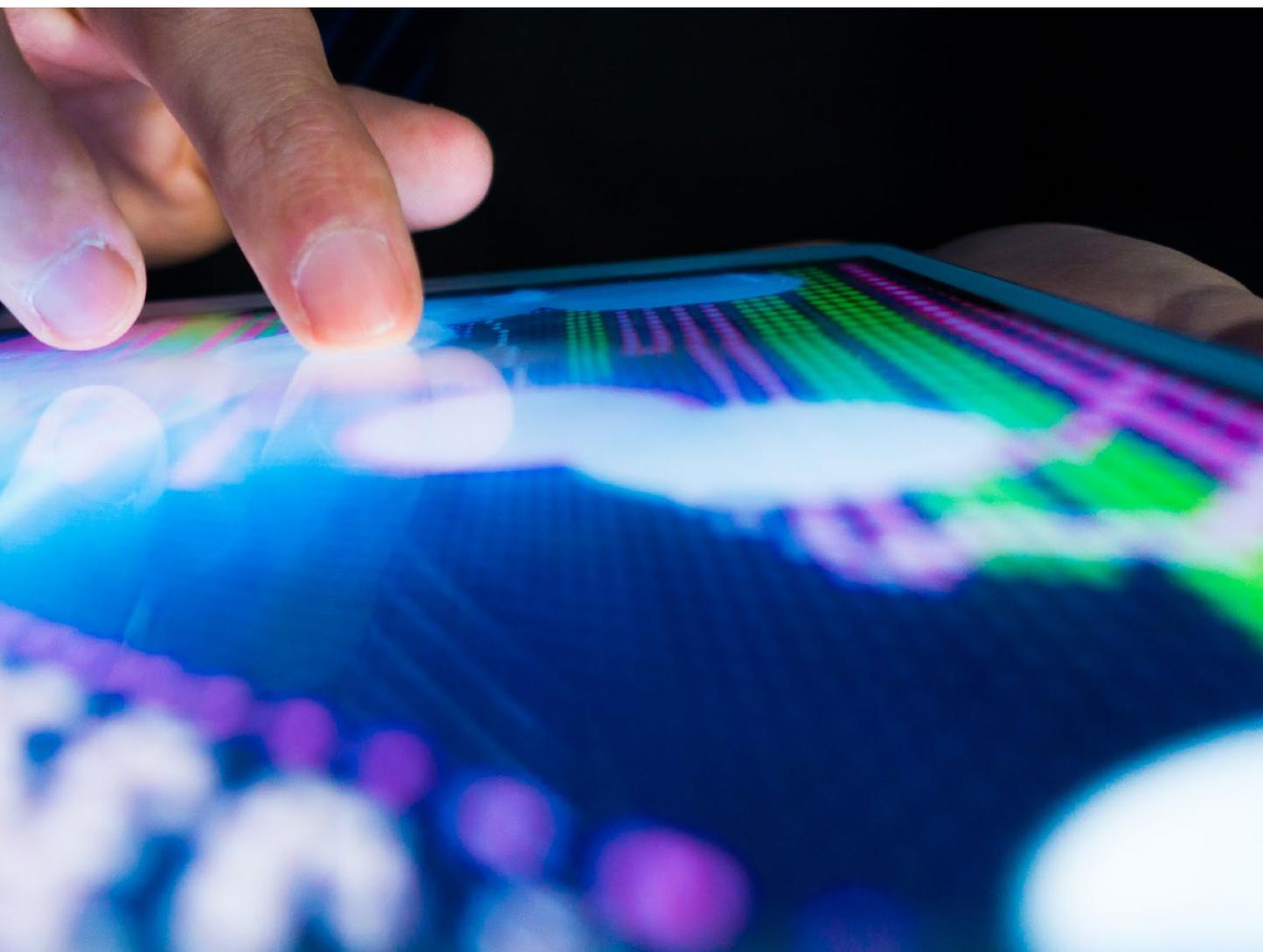
私たちが測定しているものは、もはや私たち自身が価値を置いているものを反映していません。国の政策と企業投資の指針となる指標は、短期的な経済価値にのみ目を絞ったものです。社会の価値観が多様化する中、財界と政界の足並みの乱れが、経済の不平等、気候変動、生活水準の低下といった重大な失策の原因となっています。こうした危機が欧米の民主主義に揺さぶりをかけている今、私たちの迅速な行動が求められています。自社の行動や意思決定が外部に与える長期的な影響（外部不経済）をすべて考慮しなければ、企業はその行動をとることにあまりためらいを感じないでしょう。また、適切なフィードバックがなければ、政策立案者は政策の実際の影響を知ることができません。こうした根源的な問題の解決に向けた取り組みを前進させるには、長期的な視点、価値に対する深い理解が必要であり、さらに、人、社会、環境の幸福度（ウェルビーイング）を測る新たな指標が必要です。



GDPを超えて

国内総生産（GDP）は、最もよく知られた経済活動の尺度であり、政策立案に多大な影響を与えています。しかし、GDPには既知の弱点があり、これ以上無視できなくなっています。GDPは取引された財とサービスの金銭的価値を計上しますが（損益計算書に記載される内容）、次のものは含まれません。

- ▶ 市場取引の「外」に位置するあらゆるもの これには環境および社会に関わる費用も含まれるが、気候変動関連の費用が増加していることから、これを含まないことは致命的な欠陥となる。（メガトレンドの「脱炭素化」の項を参照）
- ▶ 所得と富の分配 それは、格差拡大、ポピュリスト指導者の勢力増大、政治機関への信頼の低下を助長する。（メガトレンドの「技術的冷戦」の項を参照）
- ▶ 資産のストック（例えば、バランスシートに記載される項目）これが考慮されないと、頻繁な選挙の影響と相まって、政策の動機が短期的なものに偏る。



- ▶ 「無料」のデジタルサービス インターネット検索や地図サービス、ソーシャルメディアなど。これらが含まれないことにより、GDPは新しい経済活動の多くに適さなくなってしまう⁹⁴。
- ▶ 知識やデータなどの無形資産 生産に占める割合が増加している。

労働時間や平均寿命など、より幅広い指標を組み込むことで、経済に対する私たちの理解は大きく変化します。例えば、英国の1人当たりGDPは米国の75%ですが、英国国民は米国民よりも2%寿命が長く、余暇の時間を3倍長く楽しんでいます。これらの差異をしかるべき方法で調整すると、英国国民の幸福度は米国の97%となります⁹⁵。

社会的な圧力が政府の対応に刺激を与えている結果、今では多数のグループが新しい経済指標を開発しています。国連とOECDは、ウェルビーイングの測定に関するさまざまなデータを取りまとめるダッシュボードとしてのアプローチを採用しており、幸福度のように非常に多面的なものを定量化して伝える難しさを考

慮すると、多様な指標を示すのは適切であると述べています⁹⁶。米国の一部の州、フィンランド、カナダで開発されたGPI（真の進歩指標）は、有望な指標で⁹⁷、広範な社会的幸福度の測定が明確に反映されるように設計されています。例えば、貧困率が上がるとGPIの値は減少します。

政策を人々の価値に再び一致させるため、一部の政策立案者は、既存の生産測定手段に代わる新たな手法を真剣に探し求めています。中国指導部は、「調和のとれた」経済成長には自然環境の保全が必須であることから、政策決定においてGDPを重視する度合いを低くすると発表しました⁹⁸。この中国の方向性を追う形で、アジア太平洋経済協力会議（APEC）は、「Beyond GDP（GDPを超えて）」をマレーシアで行われる2020年の会議のテーマに選んでいます⁹⁹。また、ニュージーランドは、2019年にウェルビーイング対策関連の追加予算を組みました¹⁰⁰。こうした動きの中で、ビジネスリーダーたちは、GDPの値が羨望を集めるような数値であっても、それは必ずしも国民の幸福を現わしてはいないという厳しい現実を認識しています。



仕事の価値を測る

ギグエコノミーが急速に広まったことで、雇用状況の測定方法の欠陥が表面化しました¹⁰¹。労働市場の流動化が進む中で、雇用か失業かの二者択一的な測定は実情にそぐわなくなっています。ライドシェアサービスのプラットフォームを提供する企業は、正規従業員よりもコントラクター（独立請負人）に依存しているケースが多く、労働規制の隙間を利用して利益を得るこうした形態は、労働者を大きなリスクにさらしています。さらに、ニュースで示される失業率には、職探しを諦めた人々は反映されていません¹⁰²。テクノロジーとグローバル化の波は、失業率に組み込まれないこれらの「諦めた」労働者を多数生み出しました。彼らが指数に反映されないことは、ポピュリズムやナショナリズムの台頭を抑えるのに役立つかもしれない、やる気のある政策立案者たちがターゲットにしている改革案が有権者に正確に伝わらず、無視されてしまうリスクを生み出します。

加えて、従業員の自立性、アブセンティズム（欠勤・休職・遅刻早退）、エンゲージメント、労働者収入の不安定さ、ハラスメントや不当な扱いの事例、また、研修に費やす時間など、仕事の質を評価する指標は失業率統計に含まれず、企業も体系的な報告を行っていません。新たなスキルを学ぶ機会が仕事のやりがいの最も重要な要因であることは多くの調査で一貫して示されています。これは、近年最大の成長促進要素となっているのがスキルと能力の蓄積であるという事実と一致しています¹⁰³。また、人的資本とは、企業と従業員が共同し、トレーニングや実践学習を通して構築し、価値を高めていくものです。しかし、仕事の質の測定が不十分だと、最も生産性が高まる場所に人材を配置することはできません。重要な情報を伝えるシグナルがなければ、職を求める労働者は、好みや文化、ライフスタイルにそぐわない仕事に就いてしまうこととなります。その結果、仕事のやりがい得不到れず、幸福も感じられなくなります。このように、雇用の質の測定は、ウェルビーイングを促進する上で重要な要素です。

企業の指標と長期的価値のあるビジネス

国レベルで効果的な測定を可能にするには、同時に企業の活動報告の方法も変更する必要があります。というのも、マクロ経済統計は通常、企業レベルの報告から積み上げるものだからです。現在の社会的、環境的な緊急事態により、ついに企業も外部性を報告する必要性に迫られています。こうした変化はすでに確認されており、取締役会の焦点も長期的価値にシフトしつつあります。

ミレニアル世代が成人するに伴い、ビジネスリーダーは社会的圧力の高まりに直面しており（メガトレンドの「Z世代の台頭」の項を参照）、一方で、環境被害は蓄積し続けています（EYの2019年CEO Imperative Studyを参照）。例えば、世界最大の資産運用会社ブラックロックのCEOで、7兆米ドルのバランスシートを統轄しているローレンス・フィンク氏は、サステナビリティを新たな重要ベンチマークとすることを先日発表しました。フィンク氏はすべての政府、企業、株主に、気候変動問題に取り組むように呼びかけています¹⁰⁴。同様に、ジェームズ・ダイモン氏が議長を務めるビジネス・ラウンドテーブル（Business Roundtable）は、企業環境が変化していることへの認識を示し、より包括的で長期的、かつ多様な資本主義を促進すると発表しました。また、株主だけでなく、従業員や地域社会を含む幅広いステークホルダーの利益を反映するように、企業目的の再定義も行っています¹⁰⁵。しかし、新たな指標とよりロバスト（頑強）な原価計算手法がなければ、戦略が目的と一致しているかどうかを確認することはできません。

外部性をすべて完全に考慮する企業は、ステークホルダーへの影響を網羅的に企業目的に組み込むことができます。世界経済フォーラムのダボス会議で、幅広い事業支援と新会計基準が発表されたことは、前向きな第一歩となりました¹⁰⁶。これは、環境保護目標に沿った進捗報告を可能にするもので、炭素排出係数、水使用、資源効率などの要素が含まれます。また、新製品が市民の

健康に悪影響を与えた場合、リスクの開示と合理的な支出が最優先事項となることも規定されています。このように形成されつつある新しい価値枠組みの中では、従業員は新たな重要ステークホルダーです。雇用主は、労働者について、どの政府機関よりも詳細できめ細かなデータを集められるはずですが、現在は概して、労働者のウェルビーイングに関する健康維持プログラムへの参加率といった有益な統計は報告されていません。

事業目的の再定義に伴い、従来の株主価値の概念を変える必要があります。1975年には、80%を超える企業の価値がバランスシートに含まれていました。今日では、バランスシートに示される価値は多くの場合全体のわずか20%ほどで、残りの部分は測定が困難な無形資産由来の価値です。無形資産への投資の増加は、現在の経済におけるパラダイムシフト（劇的な変容）の性格を決定づける明白な動きです。EYの以前の分析によると、無形資産は企業の総資産のおよそ50%を占め、一部の非常に革新的な企業では90%にも上ります¹⁰⁷。結局、スマートフォンが特別な理由は、使用されているシリコンやガラスにあるのではなく、デザインやブランド、投入されているイノベーションなどの無形資産にあるのです。現行の会計指標では、これらの無形資産への投資は損益計算書上の費用として計上しますが、結果として生じる資産（労働力の強化、人的資本の拡充など）は、バランスシート上に現れることはありません。このことが、イノベーションに対する戦略的動機と財務的動機の整合にゆがみを生じさせることとなります¹⁰⁸。経済活動のより多くの部分が無形資産の構築へとシフトするに従い、不適切な測定の影響がいつそう大きくなり、そこから生じるイノベーションへの動機のずれは、生活の質を低下させ、社会的不平等を悪化させます。つまり、人的資本の積み重ねを後押しすることが、長期的価値を創出する鍵となるのです。

新たな道を切り開く

既存の指標から離れることは容易ではありません。それは、深く定着した習慣を打破するためのリーダーシップによる安定した取り組み、哲学、動機を必要とする、途方もない調整に向けた挑戦です。ビジネス・ラウンドテーブルやEmbankment Project for Inclusive Capitalism (以下、EPIC)などの組織は、官民両セクター間、および国家間のコミュニケーションと協力を促進できます(EYがCoalition for Inclusive Capitalismと共に作成したEPICの冊子を参照)。政策立案者は、外部性と無形資産に関する一貫した世界共通の会計原則を確立することで、新たな指標への移行を後押しできます。こうした変化は、戦略と投資インセンティブを変化する社会的価値に再び一致させると同時に、イノベーションを促進する力も秘めています。最高経営陣は、長期的価値の議論に真剣に関与し、今の時代に即した事業目的を受け入れることで、変化を促進できます。インクルーシブネス(包括性)の達成を目指す戦略の構築は、長期的価値に注目する新たな観点から始まります(EYのLTVイニシアチブを参照)。

ある程度、テクノロジーはこうした新たな難題に私たちが立ち向かうのに役立っています。IoTとAIのおかげで、データ収集と分析の費用は急速に低下しています。例えば、人工衛星とセンサーは、非常に正確なリアルタイムデータを生成できます。従業員と地域社会のウェルビーイングのデータに加え、社会的費用や環境対策費用関連データの収集を目的とする幅広い企業データ戦略は、測定してみても生じる大きなギャップを埋めてくれるかもしれません。広範な事業目的の進捗を詳細に説明する、有意義な新形式の企業報告を行うには、まず、データケイパビリティを構築することが必要です。

政府にも、データ生成テクノロジーを活用してフィードバックを強化する機会があります。シンガポールやスウェーデンを含む20を超える国々は、「スマートシティ」イニシアチブを実施し、データを活用しての優れた測定により、リスクはなくなるもの、公衆安全と市民サービスをいかにして向上できるかを実証しています。英国の国民保健サービス(NHS)は、サービス提供を強化するため、膨大な患者データを収集・分析する多数の最先端テクノロジー企業と提携しています¹⁰⁹。また、ビッグデータの手法が、新型コロナウイルス感染症拡大との戦いの中で、政策立案プロセスに重要な役割を果たすことも明らかになっています。スマートフォンを使った探知・追跡システムの導入に成功した国では、この破壊的なパンデミックをより効果的に制御できています。

必要性に導かれた転換期が迫っています。工業化時代の指標は、広範囲にわたる技術的ディスラプションに象徴されるように知識経済のニーズに整合しなくなってきています。社会が政策を決定し、事業を運営する方法に重大な変化が訪れようとしているのです。企業は、新たな価値に合わせて進化するか、あるいは社会契約の後退と共に消滅するか、いずれかの道を歩むことになるでしょう。後戻りする道は残されてないのです。

未来を創る

ステークホルダー資本主義への動きが勢いを増す今こそ、現在の顧客維持の強化と販売拡大を目的としたデータ戦略を見直す時です。重要な外部性を監視できるようにするため、新たなスタイルでの企業報告を行う必要性が生じています。自社の環境的および社会的影響をより完全かつ正確に測定することも含めて、データ戦略と変革戦略を拡大することが、今、必要とされています。

はじめに検討すべき重要なポイント

- ▶ 事業目的は21世紀に広く普及している社会的価値と一致しているか。
- ▶ 人的資本、社会関係資本（ソーシャルキャピタル）を含む無形の価値に十分な投資を行っているか。
- ▶ 政府は、最新のデータテクノロジーを駆使して国民のウェルビーイングを増進する取り組みを、十分かつ迅速に実行しているか。

EY Japan Insight

ESGが各国の政策に取り込まれたことで生まれる新たな競争のルール

気候変動や人権問題が様々な産業活動に深刻な影響を与えるようになったことにより、ESG（環境・社会問題・ガバナンス）は経済問題になりました。新型コロナウイルスの感染拡大でESGシフトは一段と加速し、消費者や投資家は「環境、人権に配慮した製品やサービスを選びたい」と考えています。各国が貿易をはじめとする政策にESGを取り込んだことで、ESGが新たな競争のルールになりつつあります。

ESG投資の2020年における最新動向

例えば環境問題はかつて環境専門家やNGOが議論の主役でしたが、今は市場が形成され、多くの企業が「環境に優しい事業が収益につながる」と考えています。投資家もESGを投資先選別に活用し始め、経済の流れが変わりました。

日本では2017年の年金積立金管理運用独立行政法人（以下、GPIF）によるESG指標の導入がきっかけですが、グローバルでは2015年のCOP21（第21回気候変動枠組条約締約国会議）あたりから環境問題を経済問題として扱い始めており、投資家が主役に登場したことで議論が加速しました。これに呼応する形で各国がESGを経済や貿易政策にインテグレート（統合・包摂）し始めたのです。

今、世界は新型コロナウイルスの感染拡大で苦しんでいます。そのため、欧州を中心にパンデミック後の経済を環境で復興し、脱炭素社会や循環型経済を実現しようという動きがあります。コロナ禍はデジタル化を進め、働き方や生活様式を変えました。また、従業員の安全に対する意識を高め、地産地消型産業を見直し、企業のサプライチェーンの再構築を促しました。本格的な気候危機が起きる前に、コロナ禍がディスラプト（創造的破壊）した形になります。「ディスラプトされるのなら、元に戻って繰り返し同じリスクにさらされるのではなく、新しい社会を作って適応してしまおう」という機運が高まっています。

ESGが経済活動に包摂された根本的な理由とは

前述の通り気候変動は経済問題として認識されはじめました。世界では毎年のように大きな自然災害で、家や橋などのインフラが壊されています。「作っては壊され」の繰り返しとなると、そこへ投下した資本を回収することができません。

本来、こうした社会資本は国家の問題ですが、国だけでは資金が足りず、また具体的な解決策は企業によるイノベーションが期待されています。こうした背景から、民間投資の参画と企業によるSDGsなど社会課題の解決が求められるようになりました。

これまでのビジネスでは「安い方が売れる」と考えられてきた節があります。この考えは生産効率を向上させますが、環境破壊や労働搾取の横行により、必ずしも富が適正に分配されていたとは言えません。今の消費者や投資家は、サステナビリティやESGに高い意識を持っています。これらの人々は、製品やサービスそのものの機能や価格だけでなく、どういった会社がどのように作ったかにも注目し、会社全体の質を購買決定や投資判断に取り入れるようになり始めています。企業のESG情報開示は、こうした消費者や投資家に企業選びの新たな判断材料を与えるものであり、企業にとっては他社と差別化を図る要素にもなります。

自由貿易の観点から、価格は市場が決めるものであると言えますが、その価格設定は公正なものでなくてはなりません。環境や人権に関してデュー・デリジェンスや開示義務を課す、あるいは関税をかけるといった政策は、道徳的価値観を追求するものである一方で、同時にそれが非関税障壁となり、国内産業を保護する役

割も担います。こうしてESGは各国の経済や貿易政策に包摂され、競争上のルールになってきたのです。

日本企業のESGへの対応

国際競争にさらされているグローバル企業の危機意識は高く、うまく対応しはじめていると言えるでしょう。しかし中には「人並みに形だけでも」という程度で考える企業もあります。

日本はバブル経済崩壊からこれまで「失われた30年」と言われています。明らかに情報技術や人材に十分な投資をしてきませんでした。こうした投資はバランスシートには現れませんが、投資家はバランスシートに載っていないこれらの無形資産に注目しています。



今回のコロナ禍で日本のデジタル化における大きな遅れが露呈しました。さらに、ESG領域でも対応が遅れば、日本の競争力低下につながる可能性があります。日本の経営者が伝統的に育んで来た地域社会とのつながりや、現場力の向上、取引先も含めた長期的な関係構築や共存共栄意識など、今ここでESGをもって日本の本来の経営を取り戻し、グローバルに生かしていかなければなりません。

自国優先主義がESGの妨げになる可能性

ESGの気候変動や人権などは人類共通のテーマで、一国で完結するものではありません。近年は民主主義の負の側面があぶり出されていますが、人類共通の課題に対応するには、これらの超大国を包摂したグローバルな枠組みを作る必要があります。

一方で、コロナ禍で明らかになったように、民主主義の政治は時間とコストがかかるほか、結論も左右の間を取る妥協にならざるを得ず、むしろ独裁的な強権の方が社会を変えやすいと言われています。変化を生むためには政治への信頼、そして強力なリーダーシップが必要です。

他方、民主主義の成熟は、最終的に大きな流れを作る力になっているとも考えられます。例えば、欧州ではESG投資が盛んですが、その背景には市民社会の成熟があるように見受けられます。欧州では自分の年金の掛け金がどこに投資されているかが分かる仕組みになっており、国民が「環境を破壊する企業に投資をしてほしくない」など、投資先を自分で選ぶことができます。

日本でもGPIFがESG投資を始めたことにより、国民は多くの企業の株主になります。GPIFがESGに注力し、企業がSDGsに貢献することは、長期的に企業と国民の利害を一致させるものです。私たち国民がどのような社会を作りたいか、その社会創りにおいて応援したい企業はどこかを自ら考え、行動することが問われることになります。

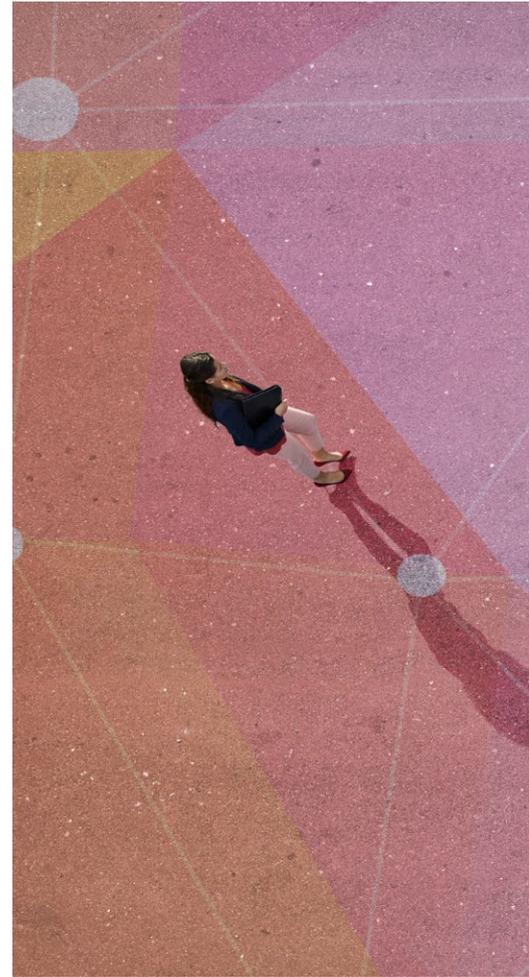
EY 新日本有限責任監査法人
EY Japan 気候変動・サステナビリティ・サービスリーダー パートナー
牛島 慶一

2015年のCOP21あたりから経済問題として扱われ始めたESGの動きは新型コロナウイルスの感染拡大をきっかけに加速し始めました。国際競争にさらされているグローバル企業の危機意識は高く、今の消費者や投資家は、サステナビリティやESGに高い意識を持っています。GPIFがESG投資を始め、国民が多くの企業の株主になった今、日本の経営者もESGをもって日本の本来の経営を取り戻すことが求められます。

社会と経済

社会の絆の修復

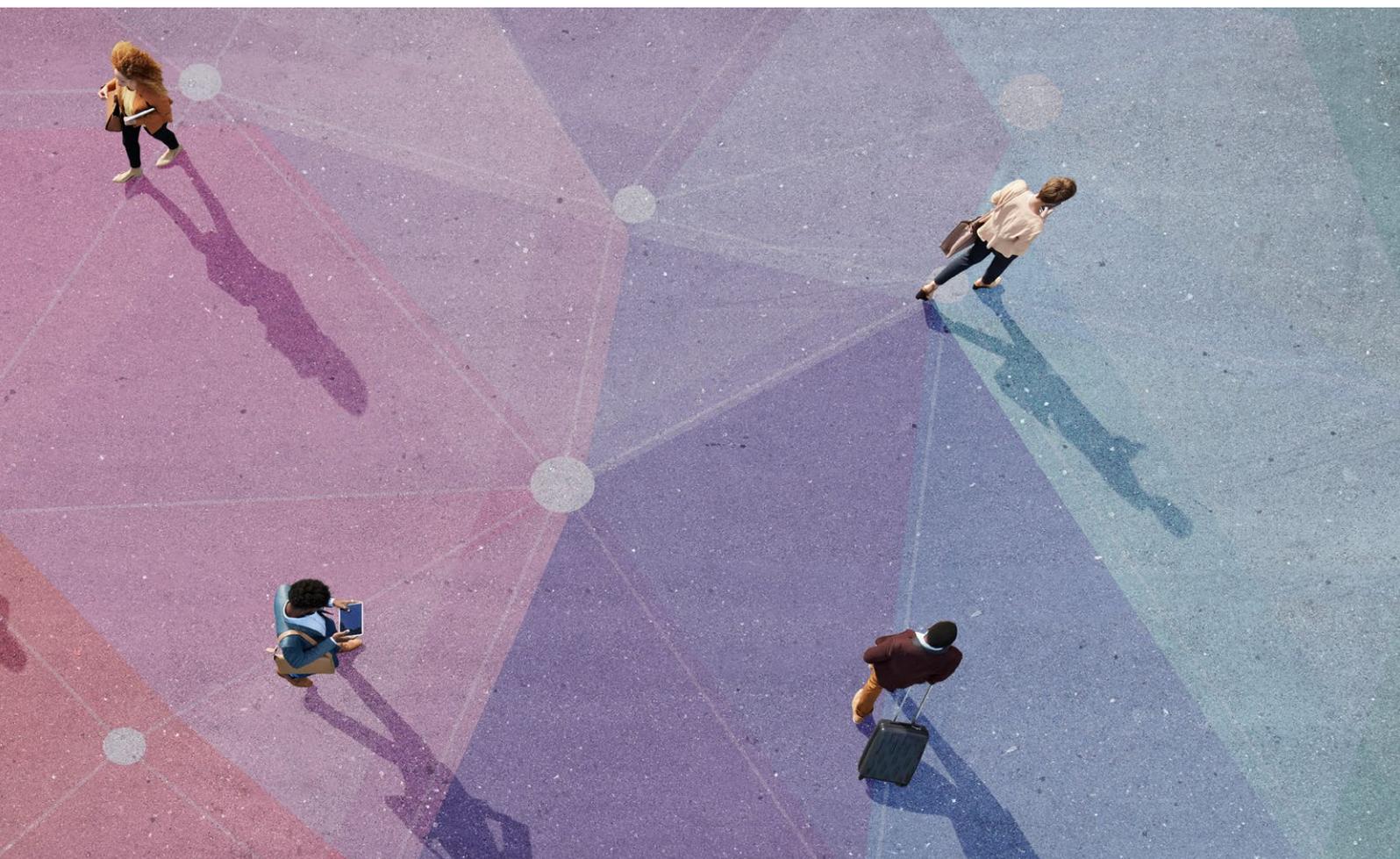
地域の孤立、財政の脆弱性、政治的二極化、および人口移動、家族構成、デジタルメディアの急速な変化によって、新たなリスクが生まれています。社会の絆の修復には投資が必要です。



2019年3月、ニュージーランド、クライストチャーチのモスクで、オーストラリア人が50名のイスラム教徒を銃殺する事件が起きました。この凄惨極まる暴力に対し、国は1つになって行動しました。ジャシンダ・アーダーン首相は被害者の葬儀でヒジャブを身につけ、イスラム教徒ではない何百人ものニュージーランド人女性が、スカーフを頭に巻いて出勤しました。ニュース番組ではキャスターが、冒頭の挨拶にアラビア語の「アッサラーム アライクム」を用いました¹¹⁰。悪名高いニュージーランドのストリートギャング、モグレル・モブは、ニュージーランドのイスラム教指導者に招かれ、モスクの周囲を輪になって囲み、ボランティアで警備を行いました¹¹¹。

人口500万人弱のうちイスラム教徒は1%に満たない国が、国家的悲劇に直面して、注目すべき行動を見せました。それはレジリエントで、人々が支え合う社会の絆というべきものです。ニュージーランド人であるということ以外に何の共通点もない人々が、分裂、孤立が進む世界で例を見ないような形で、互いを支え合ったのです。こうした強力な社会の絆のいい面に出会えるのは、危機や恐怖に直面した場合だけであり、日常生活の中ではありえないとしばしば思われがちです。

社会の絆とは、近隣、職場、公共の場で私たちが結び付ける弱い絆の複雑なネットワークです。それが脆弱化していることへの懸念については、これまでも長い間議論されてきました。ロバート・パットナム氏は、1995年に発行され大きな影響を及ぼした随筆「孤独なボウリング——米国コミュニティの崩壊と再生」の中で、社会的絆の損失の原因は、



エルクス (Elks)、ライオンズクラブ (Lions Club)、ナイト・オブ・コロンブス (Knights of Columbus) や、教区のボーリングリーグといった任意団体 (親交・市民・宗教組織など) の活動停止にあると指摘しました。こうした団体は、普通なら関わり合うことがない近隣住民を集め、職探しや政治運動にも活用できるネットワークを作っていました。パットナム氏は、1960年代の反体制文化、テレビ、無秩序な郊外開発が、ソーシャル・キャピタル (社会関係資本) の減退と社会の絆の崩れの原因であると考えていました。パットナム氏に続き、多くのコメンテーターがソーシャル・キャピタルの死を悲しみ、地理的移動性 (ビル・ビショップ氏「The Big Sort」) から、ソーシャルメディアの台頭 (シェリー・タークル氏「つながっているのに孤独」) まで、あらゆるものを要因と指摘して非難しました。

しかし、近隣住民が互いに気を配っていた時代へのなつかしさは、そこに存在した不都合な真実を包み隠してしまいます。政治哲学者のダニエル・アラン氏は、パットナム氏が称える多くのクラブは、1987年以前は女性禁制だったと指摘します。この年、米国最高裁判所の判決によって、クラブは女性の入会を認めざるを得なくなりました¹¹²。私たちが失いつつあると、パットナム氏が警告する豊かな市民組織は、女性と有色人種の排除の上に構築されていた部分もあるのです。現代においてレジリエントな社会の絆を構築するという課題に挑むとき、社会の絆は堅固ながらも排他的であった過去を参考にすることはできません。私たちが目指すのは、変化と多様性によって社会の絆が強化される世界で生き、働くことなのです。

世界の変容とストレス

パトナム氏は米国の事例に注目していますが、他の先進国と発展途上国でも同様の変化が見られます。日本では、低い出生率と前向きに一人で生きる人々「お一人さま」の出現が、社会的ダイナミズムを急速に変化させつつあります¹¹³。また、カナダでは全世界の28%、EUでは34%が一人暮らし世帯となっています¹¹⁴。一方、欧州の大部分で、教会礼拝への参加者の数が大幅に減少しています。世俗主義が今やデフォルト（不参加）信念体系になったと結論付ける学者もいるほどです。この現象は、地域社会の結束に影響を与えています。というのも、教会は社会的つながりを生む重要な場所だからです¹¹⁵。

過去50年で、4つの大きな社会的変化が、社会の絆の性質を劇的に変容させています。

国境を超えた人口移動：

米国の人口のうち、外国で生まれた人は、1970年代で5%未満でしたが、現在は14%で、1890年代の14.8%に近づく勢いです¹¹⁶。海外で生まれた人口の割合は、スイスの30%から1%をはるかに下回る中国とインドまで、国によって大きな開きはあるものの、世界的な移民ブームが起こっていることは確かであり、世界のあり方を変えた第一次世界大戦前の移民の波を彷彿とさせます。1970年は2.2%だった出生国以外に住む人々の世界人口は、2017年には55%増加して3.4%となりました¹¹⁷。別の言葉で育ち、別の教育システムで学び、別のスポーツを見て別のチームを応援する人が周囲に大勢住む国では、日々の生活で出会う人と共通の体験を見いだすことが、いっそう難しくなります。

デジタルによる結びつき：

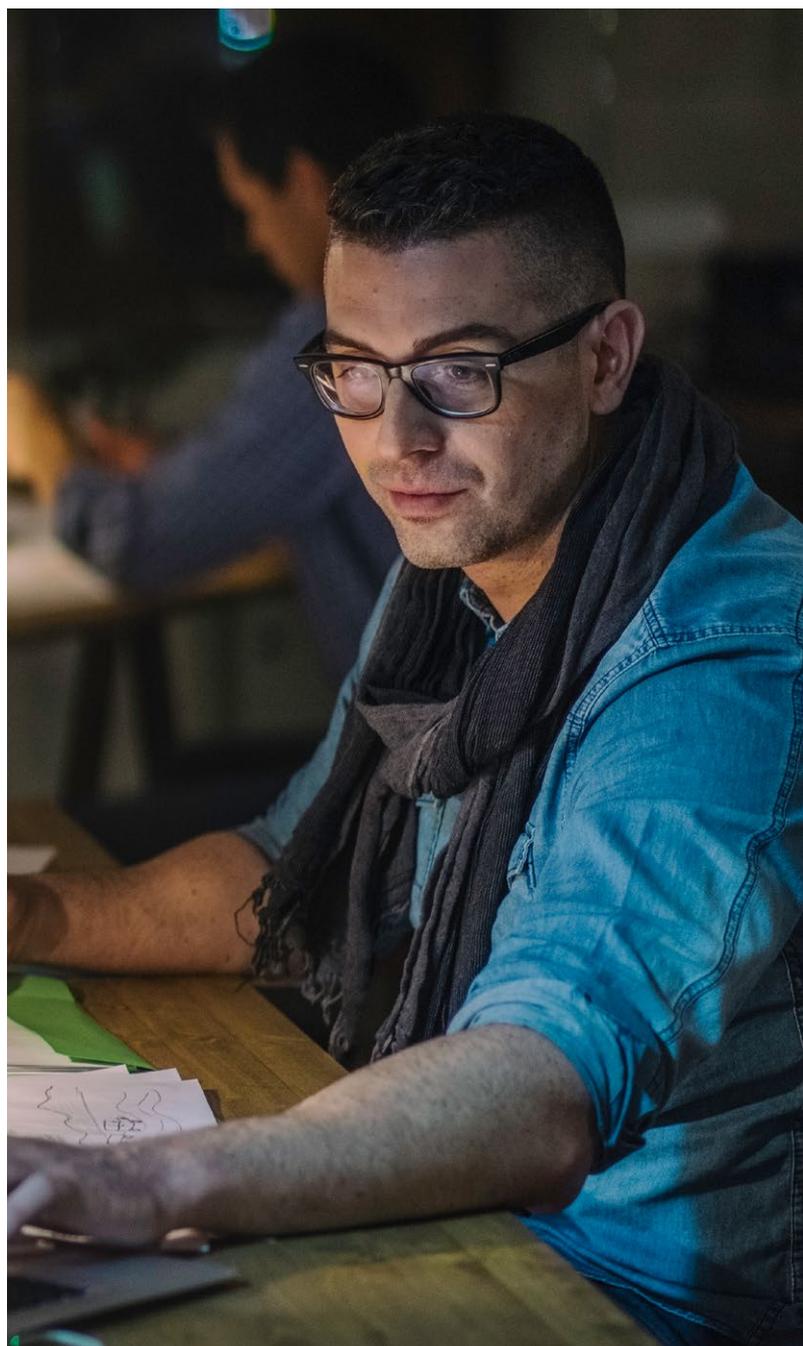
1880～1910年代の移民の波では、移民たちは移民先の文化に素早く適応することが求められました。距離によって強いられる母国との別離が、この同化を促しました。多くの移民は家族に再び会うことはなかったのです。インターネットの登場により、現代の移民は当時とは大きく異なるものになりました。オンラインコミュニケーションのプラットフォームを通じて家族と連絡を取り続けられるだけでなく、例えば、英国のパキスタン移民はパキスタンの文化を維持し、母国のテレビや映画を見ることができます。地理的には移動しながら、移民が母国の文化を基盤とし続けることを可能にするテクノロジーの発展は、同時に、人が自分の信念と一致する情報の中に身を置くことも可能にします。進歩的なドイツ人がポーランドに移っても、周囲の保守的な人々と同じニュースを見なくても済むのです。デジタルメディアの登場によって、私たちは社会的結びつきを選択できるようになりました。同性愛を嫌悪する地域社会に住むゲイのティーンエイジャーにとっては、祝福すべきことでしょう。しかし、多くの文化が混在する多様な都市では、それがストレスを引き起こす場合があります。

人種や宗教の統合：

低かった移民率が上昇していく中で、多くの社会が、特定の人種や宗教が優勢である場合、インクルージョンに不合理的な障壁をもたらすことを認識するようになりました。白人、アングロサクソン、プロテスタント信者が標準的の市民とされている社会では、黒人、ラテン系、アジア人、カトリック信者、ユダヤ教徒、イスラム教徒の人々は疎外感を感じます。一方で、私たちの隣人の完全な市民権と、彼らの価値と信念の正当性を認めるなら、私たちは共通の文化という前提条件を失うこととなります。文化的な歴史の中で育んできた共通の経験の価値の正当性を訴えるのではなく、共に分かち合っている経験に目を向け、リアルタイムで共通の文化を生み出していくことが、私たちに残された道となります。

家族の変容：

女性が労働力として完全に受け入れられたことは、家族構成の変化の一例にすぎません。同性カップルの結婚の平等が認められ、トランスジェンダーとノンバイナリーのアイデンティティが定着したことは、21世紀の家族の形を大きく広げました。晩婚化と少子化・DINKSの増加は、家族だけでなく地域社会の形を変化させます。というのも、子供の親同士が親しくなるなど、一般的に子供の存在が、両親の緩やかな社会的結びつきを作り出すからです。また、多くの地域社会で、教育の場である学校は、市民参加の中心ともなります。多くの両親が高い関心を寄せる児童教育は、行政機能の1つだからです。現代の家族の形が変化する中、近隣との結びつきを構築し、意識できるような新しいメカニズムが必要なのかもしれません。



社会の絆の変化に伴う課題

過去数十年で、経営者は、従業員の健康とウェルビーイングはビジネスリーダーの責任の一部であることを学びました。アルコールやオピオイド（鎮痛剤）依存に苦しむ従業員は、チームの中で、他のメンバーと完全に同じ役割を果たすことはできません。家庭内暴力（DV）を克服しようとしている人や、精神疾患に苦しむ労働者には、仕事で成功するために、支援と援助が必要です。次の数十年で、「孤独」は、対応の必要な深刻な公衆衛生問題として認識され始めるでしょう。

継続的に成人の健康に関する研究をしているハーバード成人発達研究所の科学者たちによって、友人や家族との親密な関係は、コレステロール値などの既知の要素と同様、長期的な健康維持に不可欠な要素と考えられています。ある科学者は、孤独が喫煙やアルコール依存と同レベルの悪影響を与えることを発見しています¹¹⁸。

しかし、社会の絆の変化に伴い、孤独が蔓延しつつある社会もあり、英国では7人のうち1人が、常にまたは時々孤独を感じると報告されています。こうした中、テリーザ・メイ政権は2018年に孤独問題担当国務大臣を指名しています¹¹⁹。高齢者が孤独を恐れることは理解できますが、18～34歳の孤独を感じると回答した人の割合は、高齢者の2倍に上ります¹²⁰。単身者の中で、一人で生き続けることが最大の恐怖だと回答した人は、持病、テロ、その他の惨事を上回る42%に上りました。

脆弱化する社会の絆に伴う心理的、物理的な腐食作用に加え、財務面の脆弱性も増加しています。経済的不平等の拡大に伴い、豊かな国の多くの個人が、日常的に起こる急な支出に対応できなくなっています。連邦準備制度理事会の2019年の報告書によると、米国世帯の39%が、医療費や車の修理といった予定外の400米ドルの支払いに苦慮していることが分かりました¹²¹。この財務的脆弱性は、社会の絆の動揺によってさらに増幅されます。家族や友人との強い結びつきがある人は、そのネットワークに頼ってこうした局面を乗り切ることができそうですが、孤独に直面している人は、頼れる先が限られています。

ビジネスリーダーにできること

政財界のリーダーは、揺れ動く社会の絆の難題に対応するため、どのような責任を果たすべきでしょうか。企業は、多くの地域社会や都市に欠けている共同体としての結びつきを強めるように努力すべきでしょうか。却ってその過程で、従業員の生活のかけがえのない部分を犯してしまうリスクはないでしょうか。孤独の高まりは一時的な現象で、さまざまな世代がデジタルで相互関係を築く方法を習得すれば消滅するのでしょうか。もしくは、私たちは個人が孤立する危険な道を歩んでいるのでしょうか。過去に教会や祭のように、人同士が対面する機会を提供する新たな社会的施設が設立されるでしょうか。多様な伝統が混在しながら、さまざまな方法で隣人たちと円滑に交流できるような社会の絆は可能なのでしょうか。あるいは多様な社会では、必然的に社会の絆は脆くなるのでしょうか。

こうした難問に直面したとき、ニュージーランドのレジリエントな強さが社会や企業にとっての教訓となります。教会や社交クラブなどの古い組織はソーシャル・キャピタルの宝庫でした。それらは、人々が集まる機会を提供しただけではなく、共通のプロジェクトで人々を団結させたのです。アーダーン首相とニュージーランドの国民は、クライストチャーチの攻撃を、国を癒やし、力づける共通のプロジェクトと捉えました。そして、このプロジェクトがテレビ番組の司会者からギャングのリーダーまで、すべての人々を1つにしました。現代のあらゆる組織の中で、多様な人々を共通の目標に向けて団結させる最大の力を秘めているのは、職場にほかなりません。最大限の収入を得られる仕事ではなく、自分の価値観に合った仕事を選択する人が増えるにつれ、職場は、似た考えを持った同僚と心を1つにし、共に働くことから意味を見いだす場所となっていくでしょう。逆に、今度は職場が、誰もが恩恵を得られる社会の絆を再活性化する場となる可能性があります。



未来を創る

多くの社会で、近隣、職場、公共の場で人々を結びつけている絆となる社会の絆はますます緩んできています。企業は社会を基盤とする存在であり、こうした流れは、企業が自らの役割と責任を再考することを促し、その機会を生み出しています。

はじめに検討すべき重要なポイント

- ▶ 社会の絆の動揺は、どのような課題とリスクをもたらすか。
- ▶ 社会の絆を修復するために、企業はどのような責任を負うべきか。
- ▶ 社会の絆を修復する場となるように職場を再構想するために、企業には何ができるか。

EY Japan Insight

社会の絆を強くする、 人生で重要な3つの要素

世界中で富裕層と貧困層の格差が広がり、主義、主張の異なる人々が衝突する分断が進んでいます。これまで社会に安定をもたらしてきた社会の絆 (Social Fabric) が弱まり、人々は自分が社会の一員であるという帰属意識や、社会が自分を助けてくれるという安心感を持ってなくなっています。新型コロナウイルスの感染拡大による社会変容は、私たちにとって社会と向き合う機会になりました。昔に戻ることはできませんが、デジタル化を踏まえながら新しく社会の絆を編み直すチャンスかもしれません。

世界的に格差の拡大や国民の分断が進み、社会の絆が弱まったことで起きた弊害とは

米国の世論調査による、自分と異なる政党を支持する家庭の子供と自分の子供を結婚させたくないと思っている親が増えているというデータなども指標の1つになるでしょう。分断が進み共通の土台を持ちにくくなっている現在において、社会の絆は内面や身近な話だけではありません。マクロな面から見た弊害としては「自分は社会の一員で、社会も自分も助けてくれる」という帰属意識が希薄化すると、孤立による不安から自分の主張だけを声高に叫ぶ人が増え暴動などが起きやすくなり、社会不安が増大する可能性があります。また、メンタルヘルスや身体的な健康を損なう人が増え、医療コストも上がるかもしれません。

日本で起きている問題について

デジタル化が進み SNS などで見えやすくなり、人々がつながっているように見えますが、多くの問題を内包しています。2040年には一人暮らしの世帯が39%、そのうちの4人に1人は65歳以上になると言われています*1。これらの高齢者は社会に引き出してくれる人がいないので孤立しがちです。

当たり前のように SNS を使っている若い世代にも特徴があります。日本の若者は自分の価値観に近い人、居心地のいい場所を選んでそこに止まる傾向が強いのです。SNS でも自分の波長に合う人だけをフォローし、広く世間を見たり知ったりしようとせず、デジタルの中の小さな池でじっとしています。デジタルによって世界が広がるのではなく、逆に縮んでしまった感があります。

企業から見ると、こうした若者の傾向は「メガヒットが生まれにくい」「ブランドが確立しにくい」という状況につながります。化粧品などで起きている現象ですが、もしパーソナライズが究極に進めば、「今日の自分に合ったもの」を求めるようになるので、最終的にはブランドさえ必要なくなってしまうかもしれません。

みんなが知っている歌や映画が少なくなり、話していても共通の話題が乏しく、文化が共有されにくい状況が生まれています。

新型コロナウイルスの感染拡大という危機で、その前から社会の絆が弱まりつつあった日本の社会はどんな影響を受けたのか

プラスとマイナスの両面があると思います。プラスは多くの人が「自分は独りで生きているわけではない」と気づき、他人のことを真剣に考えるようになったことです。東日本大震災の後にボランティアが盛んになったのと同じ現象で、社会の絆を強めることになりました。

マイナスの面は高齢者の孤立です。外出を控える時間が長くなったため、フレイル (虚弱 = 健康と要介護の中間状態) になっている方も増えています。

また、今はまさに、リモートワークの普及などをきっかけに東京から地方への移住が本格化するかどうかの分岐点にあると見ています。満遍なく地方に人が流れなくても、地方のどこかに都会から人が集まる場所ができれば新しい社会の絆のスポットが生まれるかもしれません。



EYストラテジー・アンド・コンサルティング株式会社
EYパルテノン マネージングディレクター パートナー
小林 暢子

会社が社会の絆のよりどころとなっていたため、働き方改革やコロナ禍のリモートワークで会社にいる時間が短くなり「居場所がなくなった」と日本の多くの男性が感じている

若い世代は問題ないと思いますが、バブル世代が一番つらいかもしれません。今、求められているのは「会社」と「仕事」を切り分ける考え方です。会社の中でしか通用しない特殊な能力を、会社の外でも通用する能力に転換する必要があります。それができれば、いわゆる「つぶしがきく」人材になり、会社の外に出て独立しても仕事を続けられるという自信を持つことができます。

自分の能力を会社の中で生かすだけでなく、ボランティアなど会社以外の社会で生かす方法もあります。そのように人材が会社から社会に出て行くことにより、弱くなっていた社会の絆が再び強くなります。一つの会社に人生をささげる考え方は今の時代には合いません。考え方を切り替える必要があると思います。

かつて「家族主義」を掲げてきた日本企業で失われていく会社と社員の強固な絆

会社を通じて社会に貢献するというのはい一つの考え方ですが、今は仕事の本質を見直すべき時期に来ているのでしょうか。コロナ禍で出社や退社のルーティーンがなくなり、立ち止まって自分の仕事の本質とは何かを考え始めた人も少なくないと思います。会社の側も社員の副業を認めるなど、考え方をえつつあります。

前述のように、一つの会社に一生をささげる時代ではなくなり、雇用が流動化し、人々の生き方も多様になります。これまでは22歳までが「学び」の時期、60歳までが「仕事」の時期、それ以降は「余暇」という風に時間の使い方が年齢ではっきり分かれていました。学ぶ場所、働く場所という物理的な場所に制約があったこともその一因です。リモートワークやリモート学習で場所の制限がなくなれば、いつでもどこでも働き、学び、楽しむことができるようになります。例えば、リタイアする前、仕事をしているときから本格的に楽器を習い始めることも可能です。

学習と仕事と余暇の三層を流動的に生きるようになると、それぞれの層で人とのつながりが生まれます。これが社会の絆を強く編み直す力になります。

ただし、流動化に適応できるのは、ある程度、環境や能力に恵まれた人々であり、取り残される人々は必ず出てきます。自助だけでは限界があるので、社会的弱者を社会につなぐ努力が必要です。

例えば欧州などでは、高齢者の家の空いている部屋を若者に貸し、二つの世代をつなぐホームシェアの試みが盛んです。こうしてさまざまな層の人々を混ぜる仕組みは、弱くなった社会の絆を補強する効果があると期待されています。

*1 国立社会保障・人口問題研究所「日本の世帯数の将来推計(全国推計) 2018(平成30)年推計」http://www.ipss.go.jp/pp-ajsetai/j/HPRJ2018/hprj2018_gaiyo_20180117.pdf

人々のつながりを強めると期待されたSNSには、高齢者を孤立させ、若者を気の合う者だけの狭い交流範囲に閉じ込めるという弊害もありました。

社会が不安定になる中で、コロナ禍による行動変容は多くの人に生き方を見直すきっかけを与えました。デジタル技術は「いつでも、どこでも」働いたり、学んだり、楽しんだりすることを可能にします。働きながら学び、楽しむことが人々のつながりを増やし、弱まった社会の絆を編み直すことにつながります。

Endnotes

Z世代の台頭

1. EY analysis of World Bank Population Projections and Estimates data. We have adapted Pew Research's generational definitions for this analysis. Pew Research defines Gen Z as individuals between seven and 22 years old in 2019 (see Defining generations: Where Millennials end and Generation Z begins). Because globally consistent population data are available only in five-year increments, and we are using estimates for 2020, we are defining the Gen Z age range as 10-24 years old.
2. EY analysis of World Bank Population Projections and Estimates data. See Note 1 above.
3. "Chart of the Day: 98% of Gen Z Own a Smartphone," Globalwebindex website, 17 October 2017 (accessed via <https://blog.globalwebindex.com/chart-of-the-day/98-percent-of-gen-z-own-a-smartphone/>, 24 January 2020)
4. "This graph tells us who's using social media the most," World Economic Forum, 2 October 2019 (accessed via www.weforum.org/agenda/2019/10/social-media-use-by-generation, 24 January 2020)
5. EY analysis of CoastalDEM data, Climate Central, (accessed via climatecentral.org, 24 January 2020)

指数関数的な気候変動インパクト

6. "The teen activist says the rapid global response to coronavirus shows swift climate action is possible, too," Thomson Reuter News, 24 March 2020 (accessed via <https://news.trust.org/item/20200324142122-ijhv1/>, 15 April 2020).
7. "Acceleration of ice loss across the Himalayas over the past 40 years," Science Advances, 5, eaav7266, 2019, J. M. Maurer, J. M. Schaefer, S. Rupper, A. Corley.
8. EY analysis of CoastalDEM data, Climate Central, (accessed via climatecentral.org, 24 January 2020)
9. "Drought and the French Revolution: The effects of adverse weather conditions on peasant revolts in 1789," Maria Waldinger, London School of Economics, 2013
10. The Little Ice Age: How Climate Made History 1300-1850; Brian Fagan; Basic Books, 2000
11. "Dust Bowl Migration," Rural Migration, October 2008, Volume 14, Number 4, UC Davis (accessed via <https://migration.ucdavis.edu/rmn/more.php?id=1355>, 6 January 2020); "Dust Bowl," History.com, 14 March 2019 (accessed via <https://www.history.com/topics/great-depression/dust-bowl>, 6 January 2020)

脱炭素化

12. A Review of Global and US Total Available Markets for Carbontech, Carbon180 (accessed via <https://carbon180.org/reports>, 22 January 2020)
13. Global Roadmap for Implementing CO2 Utilization, Global CO2 Initiative, November 2016 (accessed via www.globalco2initiative.org, 22 January 2020)
14. "Bringing embodied carbon upfront," World Green Building Council website, <https://www.worldgbc.org/embodied-carbon>, accessed 23 January 2020.

15. "Researchers have created emissions-free cement," World Economic Forum, 18 Sep 2019 (accessed via <https://www.weforum.org/agenda/2019/09/cement-production-country-world-third-largest-emitter/>, 23 January 2020)
16. "Here's What Building the Future Looks Like for a 10-Billion-Person Planet," Redshift by Autodesk, 24 August 2018 (accessed via <https://www.autodesk.com/redshift/building-the-future/>, 23 January 2020)
17. "How trees could help to save the climate," ETH Zurich, 4 July 2019 (accessed via <https://ethz.ch/en/news-and-events/eth-news/news/2019/07/how-trees-could-save-the-climate.html>, 23 January 2020)
18. "Soil C Sequestration as a Biological Negative Emission Strategy," Frontiers in Climate, vol. 1, 2019; Keith Paustian, Eric Larson, Jeffrey Kent, Ernie Marx, and Amy Swan (accessed via www.frontiersin.org/article/10.3389/fclim.2019.00008, 23 January 2020)
19. "Carbon pricing in action," Carbon Pricing Leadership Coalition webpage (accessed via <https://www.carbonpricingleadership.org/who>, 17 February 2020)

技術的冷戦

20. "How Blacklisting Companies Became a Trade War Weapon", The Washington Post, 12 December 2019 (accessed via https://www.washingtonpost.com/business/how-blacklisting-companies-became-a-trade-war-weapon/2019/12/03/56f75b82-15b9-11ea-80d6-d0ca7007273f_story.html 17 February 2020).
21. "China warns it could soon blacklist select US companies as the global trade war flares", Business Insider, 3 December 2019 (accessed via <https://markets.businessinsider.com/news/stocks/trade-war-china-warns-of-us-firm-blacklist-tariff-tensions-2019-12-1028733822> 17 February 2020).
22. "The U.S. Is Purging Chinese Cancer Researchers From Top Institutions", Bloomberg Businessweek, 13 June 2019 (accessed via <https://www.bloomberg.com/news/features/2019-06-13/the-u-s-is-purging-chinese-americans-from-top-cancer-research> 17 February 2020).
23. "Russia bans sale of gadgets without Russian-made software", BBC News, 21 November 2019 (accessed via <https://www.bbc.com/news/world-europe-50507849> 17 February 2020).
24. "Russia plans to replace 'unreliable' Wikipedia with its own version", MIT Technology Review, 3 December 2019 (accessed via <https://www.technologyreview.com/t/614804/russia-plans-to-replace-unreliable-wikipedia-with-its-own-version/> 17 February 2020).
25. EY analysis using the Quid platform.
26. EY analysis using the Quid platform.

行動科学的エコノミー

27. "Stringent data protection regulation has gone global," ZDNet, 24 June 2019. (Accessed via <https://www.zdnet.com/article/stringent-data-protection-regulation-has-gone-global/> 17 February 2020).
28. EY analysis using the Quid platform.

操作されたメディア

29. "Fake voices 'help cyber-crooks steal cash.'" BBC News, 8 July 2019 (accessed via <https://www.bbc.com/news/technology-48908736>, 17 February 2020)
30. "Monitoring And Debunking COVID-19 Panic: The "Haarlem Aldi" Hoax" Bellingcat.com, 13 March 2020 (accessed via <https://www.bellingcat.com/news/2020/03/13/monitoring-and-debunking-covid-19-panic-the-haarlem-aldi-hoax/>, March 24th 2020)
31. EY analysis using the Quid platform
32. "Why Digital Signatures Won't Prevent Deep Fakes But Will Help Repressive Governments," Forbes, 9 September 2019 (accessed via <https://www.forbes.com/sites/kalevleearu/2018/09/09/why-digital-signatures-wont-prevent-deep-fakes-but-will-help-repressive-governments/#2d0827945295> 17 February 2020)
33. "A study compared Finnish and American students' ability to detect fake news," Quartz, 3 May 2019 (accessed via <https://qz.com/1610766/finnish-kids-are-better-at-spotting-fake-news-than-americans/>, 17 February 2020)

未来の思考

34. "66% of the population suffer from Nomophobia the fear of being without their phone", SecurEnvoy, <https://www.securenvoy.com/en-gb/blog/66-population-suffer-nomophobia-fear-being-without-their-phone>, accessed 17 February 2020
35. "The Millennial Study", Accel + Qualtrics, <https://www.qualtrics.com/millennials/>, accessed 17 February 2020
36. EY analysis using the Quid platform
37. "The Risk Of Teen Depression And Suicide Is Linked To Smartphone Use, Study Says", NPR, 17 December 2017 (accessed via <https://www.npr.org/2017/12/17/571443683/the-call-in-teens-and-depression-17> February 2020)
38. 2018 Edelman Trust Barometer, Edelman, 2018.
39. EY analysis using the Quid platform
40. "Accelerating dynamics of collective attention," Nature Communications, 15 April 2019.
41. "Spatial Orientation and the Brain: The Effects of Map Reading and Navigation," GIS Lounge (accessed via <https://www.gislounge.com/spatial-orientation-and-the-brain-the-effects-of-map-reading-and-navigation/>, 17 February 2020).
42. "Evidence increases for reading on paper instead of screens," The Hechinger Report, 12 August 2019 (accessed via <https://hechingerreport.org/evidence-increases-for-reading-on-paper-instead-of-screens/>, 17 February 2020).

ワークライフ・インテグレーション

43. "Hours Worked", OECD website, <https://data.oecd.org/emp/hours-worked.htm>, accessed 17 February 2020.
44. "Jack Ma endorses China's controversial 12 hours a day, 6 days a week work culture," CNN Business, 15 April 15 2019 (accessed via <https://www.cnn.com/2019/04/15/business/jack-ma-996-china/index.html> " 17 February 2020).

45. "French workers get 'right to disconnect' from emails out of hours", BBC News, 31 December 2016 (accessed via <https://www.bbc.com/news/world-europe-38479439> 17 February 2020).

46. EY analysis using the Quid platform.

47. EY analysis using the Quid platform.

マイクロバイオーーム

48. "The Greenest Diet: Bacteria Switch to Eating Carbon Dioxide," Weizmann Institute website, 26 November 2019 (accessed via <https://wis-wander.weizmann.ac.il/life-sciences/greenest-diet-bacteria-switch-eating-carbon-dioxide>, 23 January 2020).
49. "Creating a Sustainable Future: Synthesis Report Executive Summary," World Resources Institute website, <https://wrr-food.wri.org/executive-summary-synthesis>, accessed 23 January 2020.
50. "You will be eating replacement meats within 20 years. Here's why," World Economic Forum, 28 June 2019 (accessed via <https://www.weforum.org/agenda/2019/06/you-will-be-eating-replacement-meats-within-20-years-heres-why/>, 23 January 2020).
51. "A heritable subset of the core rumen microbiome dictates dairy cow productivity and emissions," Science Advances, Vol. 5, no. 7, 3 Jul 2019 (accessed via <https://advances.sciencemag.org/content/5/7/eaav8391/tab-article-info>, 23 January 2020).
52. EY analysis using the Quid platform.
53. EY analysis using the Quid platform.
54. "Urbanization and the gut microbiota in health and inflammatory bowel disease," Nat Rev Gastroenterol Hepatol. 2018 Jul;15(7):440-452 (accessed via <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29670252>, 15 March 2020)
55. "Unlocking the biochemical treasure chest within microbes," Science Daily, 14 October 2019 (accessed via <https://www.sciencedaily.com/releases/2019/10/191014122620.htm>, 17 February 2020).

シンバイオ (合成生物学)

56. "Steve Jobs's Dying Realization About Biology and Technology," Xconomy Biobeat, 5 December 2011 (accessed via <https://xconomy.com/national/2011/12/05/steve-jobs-dying-realization-about-biology-and-technology/>, 24 January 24, 2020).
57. "We are witnessing a revolution in genomics - and it's only just begun," World Economic Forum, 24 June 2019 (accessed via <https://www.weforum.org/agenda/2019/06/today-you-can-have-your-genome-sequenced-at-the-supermarket/>, 24 January 2020).
58. EY analysis using the Quid platform.
59. EY analysis using the Quid platform.
60. "CRISPR-Chip Launched as Genome Sensor," GEN Genetic Engineering & Biotechnology News, 13 September 2019 (accessed via <https://www.genengnews.com/topics/crispr-chip-launched-as-genome-sensor/>, 24 January 2020).
61. "Paper-based RNA detection and multiplexed analysis for Ebola virus diagnostics," Science Reports, 2017;7(1):1347, 2 May 2017 (accessed via www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5431003/, 24 January 2020).

Endnotes

62. "Lab on Body, Synthetic Biology, and Bio-Digital Systems for Health and Human Enhancement," MIT website, (accessed via www.media.mit.edu/projects/Biological-Enhancement/overview/, 24 January 24, 2020).
63. "Project Description: The Water Is Not Safe," IGEM website (accessed via <http://2017.igem.org/Team:Peshawar/Description>, 24 January 2020).
64. EY analysis using the Quid platform.
65. "Why Gene Editing Is the Next Food Revolution, National Geographic, 10 August 2018 (accessed via www.nationalgeographic.com/environment/future-of-food/food-technology-gene-editing/, accessed 24 January 2020).

アフリカの新世紀

66. "Why Africa Can Thrive Like Asia", New York Times, 25 May 1997 (accessed via <https://www.nytimes.com/1997/05/25/weekinreview/why-africa-can-thrive-like-asia.html>).
67. "Africa Rising", The Economist, 3 December 2011 (accessed via <https://www.economist.com/leaders/2011/12/03/africa-rising>).
68. "Africa is Becoming the New China and India", Newsweek, 18 February 2010 (accessed via <https://www.newsweek.com/africa-becoming-new-china-and-india-75109>).
69. "Why is Africa more than just a matter of time?", EYQ, 12 November 2019 (accessed via https://www.ey.com/en_gl/podcasts/better-question/2019/11/episode-13-why-is-africa-more-than-just-a-matter-of-time).
70. "Economic Growth: Lectures 2 and 3: The Solow Growth Model", Daron Acemoglu (MIT), 1 November 2011 (accessed via <https://economics.mit.edu/files/7181>).
71. "The Mobile Economy Sub-Saharan Africa 2019", GSMA, 2019 (accessed via <https://www.gsma.com/r/mobileeconomy/sub-saharan-africa/>).
72. "Economic Development in Africa—Report 2019", United Nations Conference on Trade and Development, 29 October 2019 (accessed via https://unctad.org/en/PublicationsLibrary/aldcafrica2019_en.pdf).
73. "International Migration 2019 Wall Chart", United Nations Department of Economic and Social Affairs (accessed via https://www.un.org/en/development/desa/population/migration/publications/wallchart/docs/MigrationStock2019_Wallchart.pdf).
74. "How is international student mobility shaping up?", OECD, Jul 2013, (accessed via [https://www.oecd.org/education/skills-beyond-school/EDIF%202013--N%C2%B014%20\(eng\)-Final.pdf](https://www.oecd.org/education/skills-beyond-school/EDIF%202013--N%C2%B014%20(eng)-Final.pdf)).
75. "Overseas Returnees to China Have Bright Prospects for Employment and Entrepreneurship, Report by Zhaopin and CCG Finds", Zhaopin Limited, 21 Aug 2018 (accessed via <https://www.prnewswire.com/news-releases/overseas-returnees-to-china-have-bright-prospects-for-employment-and-entrepreneurship-report-by-zhaopin-and-ccg-finds-300699890.html>).
76. <https://www.ecowas.int/>
77. <https://www.comesa.int/>
78. <https://www.sadc.int/>
79. "Economic Development in Africa—Report 2019", United Nations Conference on Trade and Development, 29 October 2019 (accessed via https://unctad.org/en/PublicationsLibrary/aldcafrica2019_en.pdf).
80. "Figures of the week: Africa's infrastructure needs are an investment opportunity", Brookings Institute, 27 June 2019, (accessed via <https://www.brookings.edu/blog/africa-in-focus/2019/06/27/figures-of-the-week-africas-infrastructure-needs-are-an-investment-opportunity/>).
81. "The Belt and Road Initiative—Six Years On", Moody's Analytics, June 2019 (accessed via <https://www.moodyanalytics.com/-/media/article/2019/belt-and-road-initiative.pdf>).
82. "Competing in Africa: China, the European Union, and the United States", Brookings Institute, 16 April 2018, (accessed via <https://www.brookings.edu/blog/africa-in-focus/2018/04/16/competing-in-africa-china-the-european-union-and-the-united-states/>).
83. "Japan takes on China with a planned \$20 billion investment in Africa", CNN, 30 August, 2019, (accessed via <https://edition.cnn.com/2019/08/30/africa/japan-to-invest-billions-in-africa-intl/index.html>).
84. "60% of Arable Land is in Africa and it has Billions in Investment Potential", GrowAfrica, 9 November, 2018, (accessed via <https://www.growafrica.com/news/60-arable-land-africa-and-it-has-billions-investment-potential>).
85. "West African countries plan to hike cocoa prices, citing 'injustice' in chocolate industry. Can they reduce child labor?", Washington Post, 2 July 2019, (accessed via <https://www.washingtonpost.com/business/2019/07/02/west-african-countries-plan-hike-cocoa-prices-citing-injustice-chocolate-industry-can-they-reduce-child-labor/>).
86. "Tea in Africa: Diverse and Growing Markets", Tea & Coffee Trade Journal, 15 January 2018, (accessed via <https://www.teaandcoffee.net/feature/19238/tea-africa-diverse-growing-markets/>).
87. "Rwanda just Released the First Smartphone Made Entirely in Africa", Fast Company, 9 October 2019, (accessed via <https://www.fastcompany.com/90414915/rwandas-mara-x-z-are-1st-smartphones-made-fully-in-africa>).
88. "Is North Africa the Next Frontier for Vehicle Manufacturing?", Automotive World, 23 July 2015, (accessed via <https://www.automotiveworld.com/articles/north-africa-next-frontier-vehicle-manufacturing/>).
89. "African countries are struggling to build robust identity systems", The Economist, 5 December 2019, (accessed via <https://www.economist.com/middle-east-and-africa/2019/12/05/african-countries-are-struggling-to-build-robust-identity-systems>).
90. "Madagascar enters the call center market", RFI, 15 November 2016, (accessed via <http://www.rfi.fr/emission/20161115-madagascar-marche-centre-appel-teleconseiller>).
91. "Morocco: Opportunities in the ITO/BPO sector", Investing in Morocco, 2013, (accessed via http://www.intracen.org/uploadedFiles/intracenorg/Content/Exporters/Sectors/Service_exports/Trade_in_services/MOROCCO.pdf).
92. "Successful Ebola responses in Nigeria, Senegal and Mali", World Health Organization, January 2015 (accessed via <https://www.who.int/csr/disease/ebola/one-year-report/nigeria/en/>).
93. "Charts of the Week: Africa's changing demographics", Brookings Institute, 18 January 2019, (accessed via <https://www.brookings.edu/blog/brookings-now/2019/01/18/charts-of-the-week-africas-changing-demographics/>).

新たな経済指標

94. International Monetary Fund, Measuring the Digital Economy, 5 April 2018
95. Corrado, Fox, Goodridge, Haskel, Jona-Lasinio, Sichel, Westlake, "Improving GDP: Demolishing, Repointing, or Extending?", Global Perspectives, September 2017
96. Organization for Economic Cooperation and Development, How's Life? Measuring Wellbeing and Progress
97. "The Genuine Progress Index: A Better Set of Tools", GPI Atlantic
98. "GDP alone can't measure quality growth", China Daily, 29 January 2018
99. Asia-Pacific Economic Cooperation, Time for Asia to look beyond GDP, 2 January 2020
100. New Zealand Treasury, The Wellbeing Budget, 30 May 2019

101. Federal Reserve Bank of Kansas City, Waiting for a Pickup: GDP and the sharing economy, kc Fed Macro Bulletin, 15 August 2017
102. Bureau for Labor Statistics Current Population Survey, Labor Force Characteristics Discouraged Workers
103. Corrado, Hulten, & Sichel, "Intangible Capital and Economic Growth", NBER Working Paper No. 11948 January 2006
104. "A fundamental reshaping of finance", Blackrock Annual CEO Letter, January 2020
105. "Business Roundtable redefines the purpose of a corporation to promote an economy that serves all Americans", Business Roundtable, 19 August 2019
106. "Davos 2020: Companies sign up to environmental disclosure scheme", Financial Times, 22 January 2020.
107. EY, "Five Ways to Enhance board oversight of culture", 7 May 2019
108. "Accounting for human capital", World Economic Forum, Davos, January 2020
109. EY, "How can we place a value on NHS care data", 19 July 2019

社会の絆の修復

110. <https://www.washingtonpost.com/world/2019/03/22/five-ways-that-new-zealand-showed-solidarity-with-its-tiny-muslim-community-this-week/>
111. <https://www.stuff.co.nz/national/christchurch-shooting/111395229/mongrel-mob-gang-members-to-stand-guard-at-local-mosque-in-support-of-muslim-kiwis> and <https://www.newsweek.com/new-zealand-attack-muslims-mosques-christchurch-biker-gangs-jummah-1369692>
112. <https://www.theguardian.com/society/2013/apr/30/danielle-allen-obama-equity-equality>
113. <https://www.bbc.com/worklife/article/20200113-the-rise-of-japans-super-solo-culture>
114. <https://www.forbes.com/sites/neilhowe/2019/05/03/millennials-and-the-loneliness-epidemic/#232e46d7676a>
115. <https://www.theguardian.com/world/2018/mar/21/christianity-non-christian-europe-young-people-survey-religion>
116. <https://www.migrationpolicy.org/programs/data-hub/charts/immigrant-population-over-time>
117. <https://migrationdataportal.org/themes/international-migrant-stocks>
118. <https://news.harvard.edu/gazette/story/2017/04/over-nearly-80-years-harvard-study-has-been-showing-how-to-live-a-healthy-and-happy-life/>
119. <https://www.nytimes.com/2018/01/17/world/europe/uk-britain-loneliness.html>
120. https://www.vice.com/en_uk/article/hnyk37/what-vice-readers-fear-the-most-hannah-ewens-love-loneliness
121. <https://www.federalreserve.gov/publications/files/2018-report-economic-well-being-us-households-201905.pdf>

謝辞

本レポートの各セクションについて、さまざまな形で情報を提供していただいた、以下の方々に感謝いたします。

人間の能力を拡張させるテクノロジーの発展

キャロライン・デイ Caroline Day (EY)、ジブソン・マシュー Jipson Matthew (EY)、ウエスト・コーラン West Coghlan (EY)

グローバル化を超えて

カイル・ロウレス Kyle Lawless (EY)、マリー・クライン Mary Cline (EY)、スコット・サラゼン Scott Sarazen (EY)、スヴェン・ベレンド Sven Behrendt (EYコントラクター)

Z世代の台頭

マーシー・メリマン Marcie Merriman (EY)

指数関数的な気候変動インパクト

ベノワ・ラクラ Benoit Laclau (EY)、ジェーン・シンプソン Jane Simpson (EY)、ジェニー・バイヤーズ Jenny Byars (EY)、マシュー・ネルソン Mathew Nelson (EY)

脱炭素化

アレックス・デ・シュービニン Alex de Sherbinin (コロンビア大学)、ベノワ・ラクラ Benoit Laclau (EY)、ゲイル・ホワイトマン Gail Whiteman (ランカスター大学)、イザベル・サンテナク Isabelle Santenac (EY)、ジェーン・シンプソン Jane Simpson (EY)、ジェニー・バイヤーズ Jenny Byars (EY)、ジュルス・コーテンホースト Jules Kortenhorst (ロッキーマウンテン研究所)、マシュー・ネルソン Matthew Nelson (EY)、マーク・ホランド Mark Holland (EY)、マイケル・プーマ Michael Puma (コロンビア大学)、ネイサン・ラムセイ Nathan Ramsay (EY)、ポール・ヤング Paul Young (ランカスター大学)、ステファン・ヘック Stefan Heck (ナウト)、ステファン・ドルザレック Stephan Dolezalek (Wheatsheaf Group, Resourcient)、ヴォルカー・シック Volker Sick (グローバルCO₂イニシアチブ)

技術的冷戦

ベンジャミン・ボルドー Benjamin Bordeaux (ランド研究所)、ブルース・シュナイアー Bruce Schneier (ハーバード・ロー・スクール)、ジョージ・アタラ George Attala (EY)、ジョナサン・ウェルバーン Jonathan Welburn (ランド研究所)、クリス・ラブジョイ Kris Lovejoy (EY)、カイル・ロウレス Kyle Lawless (EY)、マリー・クライン Mary Cline (EY)、ニコラ・クリン Nicola Kleyn (プレトリア大学)、スコット・サラゼン Scott Sarazen (EY)、スヴェン・ベレンド Sven Behrendt (EYコントラクター)

行動科学的エコノミー

ジョージオ・パトリーニ Giorgio Patrini (ディープトレース研究所)、ジェレミー・ベイレンソン Jeremy Bailenson (スタンフォード大学 バーチャル・ヒューマン・インタラクション研究所ディレクター)、ジョシュ・エプスタイン Josh Epstein (ニューヨーク大学 エージェントベース・モデリング研究所)、T・ダルトン・コム T. Dalton Combs (Boundless Mind)、タリ・シャロット Tali Sharot (ユニバーシティ・カレッジ・ロンドン)

操作されたメディア

デレク・ベルチ Derek Belch (Strivr)、イーサン・ザッカーマン Ethan Zuckerman (MITシビックメディアセンター)、ジョージオ・パトリーニ Giorgio Patrini (ディープトレース研究所)、ジェフリー・マクレガー Jeffrey McGregor (Truepic)、クリス・ラブジョイ Kris Lovejoy (EY)、ポール・ブロディー Paul Brody (EY)、ライアン・キャリア Ryan Carrier (For Humanity)、シャミール・アリバイ Shamir Allibhai (Amber Video)、タリ・シャロット Tali Sharot (ユニバーシティ・カレッジ・ロンドン)

未来の思考

ジョージオ・パトリーニ Giorgio Patrini (ディープトレース研究所)、ジェレミー・ベイレンソン Jeremy Bailenson (スタンフォード大学 バーチャル・ヒューマン・インタラクション研究所ディレクター)、ジョシュ・エプスタイン Josh Epstein (ニューヨーク大学 エージェントベース・モデリング研究所)、T・ダルトン・コム T. Dalton Combs (Boundless Mind)、タリ・シャロット Tali Sharot (ユニバーシティ・カレッジ・ロンドン)

ワークライフ・インテグレーション

アリソン・ブリーム Allison Bream (EY)、アンカー・ゴパル Ankur Gopal (Interapt)、ダニー・フェロン Danny Ferron (EY)、ハイレイ・ピアソン Hayley Pearson (プレトリア大学)、ヘザー・マクゴワン Heather McGowan (作家、講演者)、ジョー・デットマン Joe Detmann (EY)、ローレン・ヒューレイ Lauren Huray (EY)、リズ・フェアリー Liz Fealy (EY)、ルシア・シコヴァ Lucia Sickova (Pixel Federation)、ナタリー・ジョンソン Natalie Johnson (EY)、ニコラ・クリン Nicola Kleyn (プレトリア大学)、ニコル・ガードナー Nicole Gardner (パーキンス盲学校)、サイモン・シコ Simon Sicko (Pixel Federation)、シルヴィア・ヘルナンデズ Silvia Hernandez (EY)、ステファン・コス Stephen Koss (EY)、スティジン・ブロエック Stijn Broecke (OECD)

マイクロバイオーーム

ブラジェッシュ・シン Brajesh Singh (ウェスタンシドニー大学)、イツァーク・ミズラヒ Itzhak Mizrahi (ネゲヴ・ベン＝グリオン大学)、ジェイソン・ソアラス Jason Soares (NSRDEC ウォーファイター ディレクター(米国陸軍)、ジェシカ・グリーン Jessica Green (オレゴン大学)、ケネス・ラシコット Kenneth Racicot (ナティック・マイクロバイオーーム・インタレスト・グループ(米国陸軍)、マシュー・ウォレンスタイン Matthew Wallenstein (コロラド州立大学)、ネイサン・ラムセイ Nathan Ramsay (EY)、ヤスオ・ヨシクニ Yasuo Yoshikuni (ローレンス・バークレー国立研究所)

シンバイオ (合成生物学)

アドレイ・ゴールドバーグ Adlai Goldberg (EY)、アリー・フアン Ally Huang (ハーバード大学)、アンドリュウ・ヘセル Andrew Hessel (Humane Genomics)、エレン・リッキング Ellen Licking (EY)、ジョナサン・ネイピア Johnathan Napier (ケンブリッジ大学)、マノエラ・ミランダ Manoela Miranda (UN)、マーク・ホランド Mark Holland (EY)、マイケル・リン Michael Lin (スタンフォード大学医科大学院)、ミン・ハモンド Ming Hammond (ユタ大学)、ネイサン・ラムセイ Nathan Ramsay (EY)、ポール・フリーモント Paul Freemont (インペリアル・カレッジ・ロンドン)、ピーター・エマヌエル Peter Emanuel (米国陸軍)

アフリカの新世紀

エイドリアン・サヴィル Adrian Saville (プレトリア大学)、アジェン・シタ Ajen Sita (EY)、オーブリー・フルビー Aubrey Hruby (大西洋評議会)、コートニー・マッカーフリー Courtney McCaffrey (EY)、エリック・オシアクワン Eric Osiakwan (Chanzo Capital)、フランク・アスワニ Frank Aswani (Africa Venture Philanthropy Alliance)、グレアム・トンプソン Graham Thompson (EY)、カイル・ロウレス Kyle Lawless (EY)、カイル・Kyle Newell (EY)、マリアンヌ・オコラ Maryanne Ochola (アスペン研究所)、ニコラ・クリン Nicola Kleyn (プレトリア大学)、サンディー・フロフィ Sandile Hlophe (EY)

新たな経済指標

エアロン・マニウム Aaron Maniam (シンガポール政府)、チャールズ・ビーン Charles Bean (元イングランド銀行)、マーク・ベスカ Mark Besca (EY)、マレー・パターソン Murray Patterson (マッセー大学)、スティジン・ブロエック Stijn Broecke (OECD)、ヴィジェイ・ヴェイシースワラン Vijay Vaitheeswaran (The Economist)、ジェ(ウォルター)・ワン Zhe (Walter) Wang (ローレンス・バークレー国立研究所)

社会の絆の修復

MIT シビックメディアセンターのディレクターでEYQフェローのイーサン・ザッカーマン (Ethan Zuckerman) が執筆。エリック・ノエル (Eric Noel) も意見を提供。

戦略的ガイダンスと意見

次のEYパートナーが、メガトレンドプロジェクトとレポートのガイダンスを提供。ブレイデン・ディクソン Braden Dickson、コンスタンティン・ガル Constantin Gall、ジョナサン・ジャオ Jonathan Zhao、ローラ・ジオバッコ Laura Giovacco、ナイジェル・モデン Nigel Moden、オーラン・ボストン Orlan Boston、スティーブ・ウィルキンソン Steve Wilkinson、オウリカ・エクロフ Ulrika Eklof。

次のEYQフェローおよび外部EYQ諮問委員会に、レポートの各テーマの完成度を高めるためのフィードバックをご提供いただきました。エアロン・マニウム Aaron Maniam (シンガポール政府)、クリス・メイヤー Chris Meyer (EYQフェロー議長)、イーサン・ザッカーマン Ethan Zuckerman (MIT)、ジェニファー・ジュー・スコット Jennifer Zhu Scott (Radian Partners)、マルク・マルクラ Markku Markkula (EU地域委員会)、ニコラ・クリン Nicola Kleyn (プレトリア大学)、ステファン・ヘック Stefan Heck (ナウト)、タリ・シャロット Tali Sharot (ユニバーシティ・カレッジ・ロンドン)。エスター・ダイソン Esther Dyson (EDVentures) とポール・サッフォ Paul Saffo (スタンフォード大学) からも意見をいただきました。

次のEYメンバーファームパートナーとプロフェッショナルが、「メガトレンドを利用して戦略を形作る」の項についての意見を提供。アンシ・タクール Ansh Thakur、マイケル・カナザワ Michael Kanazawa、ミンソー・パク Minsoo Pak、ラージ・ミルチャンドニ Raj Mirchandani、ライアン・カナレ Ryan Canale、スティーブ・バジリ

EYメガトレンドレポートに関するお問い合わせ先

EY Japan



EY Japan アカ운ツリーダー
LTV 推進室リーダー

瀧澤 徳也

担当領域:

- ▶ 長期的価値 (Long-term value)



EY ストラテジー・アンド・
コンサルティング株式会社
ストラテジック
インパクトリーダー パートナー

國分 俊史

担当領域:

- ▶ 技術的冷戦



EY Japan チーフイノベーション
オフィサー

松永 達也

担当領域:

- ▶ 人間の能力を拡張させる
テクノロジーの発展



EY ストラテジー・アンド・
コンサルティング株式会社
サイバーセキュリティリーダー
パートナー

松下 直

担当領域:

- ▶ 操作されたメディア



EY ストラテジー・アンド・
コンサルティング株式会社
EY Japan CPR マーケット
セグメントリージョナルリーダー

平元 達也

担当領域:

- ▶ Z世代の台頭



EY ストラテジー・アンド・
コンサルティング株式会社
ピープル・アドバイザー・
サービスリーダー パートナー

鵜澤 慎一郎

担当領域:

- ▶ ワークライフ・
インテグレーション



EY ストラテジー・アンド・
コンサルティング株式会社
ストラテジック・インパクト
パートナー

尾山 耕一

担当領域:

- ▶ 脱炭素化



EY 新日本有限責任監査法人
EY Japan Life Sciences セクター
リーダー パートナー

矢崎 弘直

担当領域:

- ▶ マイクロバイオーム



EY 新日本有限責任監査法人
EY Japan 気候変動・
サステナビリティ・
サービスリーダー パートナー
牛島 慶一

担当領域：
▶ 新たな経済指標



EY ストラテジー・アンド・
コンサルティング株式会社
EY パルテノン マネージング
ディレクター パートナー
小林 暢子

担当領域：
▶ 社会の絆の修復

Global

Jay Nibbe

EY Global Vice Chair — Markets
jnibbe@uk.ey.com

Gil Forer

EY Global Markets Digital and
Business Disruption Leader,
EYQ Leader
gil.forer@ey.com

担当領域：
▶ 社会の絆の修復

Michael Kanazawa

EY Global Innovation Realized
Leader and
EY Americas Advisory Growth
Strategy Leader
michael.kanazawa@ey.com

担当領域：
▶ 戦略の策定にメガトレンドを
活用

Gautam Jaggi

EYQ Insights Director
gautam.jaggi@ey.com

担当領域：
▶ グローバル化を超えて
▶ 技術的冷戦
▶ 行動科学的エコノミー
▶ 未来の思考
▶ ワークライフ・
インテグレーション

John M. de Yonge

EYQ Insights Director
john.de_yonge@ey.com

担当領域：
▶ Z世代の台頭
▶ 指数関数的な気候変動インパクト
▶ 脱炭素化
▶ マイクロバイオーム
▶ シンバイオ (合成生物学)

Prianka Srinivasan

EYQ Insights Director
prianka.srinivasan@ey.com

担当領域：
▶ 人間の能力を拡張させる
テクノロジーの発展
▶ 操作されたメディア
▶ 変化の兆候

Edmund Wong

EYQ Insights Director
edmund.ch.wong@hk.ey.com

担当領域：
▶ アフリカの新世紀

Ben Falk

EYQ Insights Director
ben.falk@uk.ey.com

担当領域：
▶ 新たな経済指標

EYについて

EYは、アシュアランス、税務、ストラテジー、トランザクションおよびコンサルティングにおける世界的なリーダーです。私たちの深い洞察と高品質なサービスは、世界中の資本市場や経済活動に信頼をもたらします。私たちはさまざまなステークホルダーの期待に応えるチームを率いるリーダーを生み出していきます。そうすることで、構成員、クライアント、そして地域社会のために、より良い社会の構築に貢献します。

EYとは、アーンスト・アンド・ヤング・グローバル・リミテッドのグローバルネットワークであり、単体、もしくは複数のメンバーファームを指し、各メンバーファームは法的に独立した組織です。アーンスト・アンド・ヤング・グローバル・リミテッドは、英国の保証有限責任会社であり、顧客サービスは提供していません。EYによる個人情報の取得・利用の方法や、データ保護に関する法令により個人情報の主体が有する権利については、ey.com/privacyをご確認ください。EYについて詳しくは、ey.comをご覧ください。

EY Japanについて

EY Japanは、EYの日本におけるメンバーファームの総称です。EY新日本有限責任監査法人、EY税理士法人、EYストラテジー・アンド・コンサルティング株式会社などから構成されています。なお、各メンバーファームは法的に独立した法人です。詳しくはey.com/ja_jpをご覧ください。

© 2020 EY Japan Co., Ltd.
All Rights Reserved.

本書はEYG no. 004116-20Gblを翻訳したものです。英語の原文と翻訳内容に相違がある場合には原文が優先します。

ED None

本書は一般的な参考情報の提供のみを目的に作成されており、会計、税務およびその他の専門的なアドバイスを行うものではありません。EY Japan株式会社および他のEYメンバーファームは、皆様が本書を利用したことにより被ったいかなる損害についても、一切の責任を負いません。具体的なアドバイスが必要な場合は、個別に専門家にご相談ください。

ey.com/ja_jp