

日立 総研

特集

国際的な協調拡大と
対立が先鋭化するAIルール形成

vol.16-2

2021年11月発行

表紙題字は当社創業社長(元株式会社日立製作所取締役会長)駒井健一郎氏 直筆による

日立 総研

vol. 16-2

2021年11月発行

- 2 巻頭言 デジタルとプログラム
- 4 対論 日本史に学ぶ異文化交流とダイバーシティ&インクルージョン

特集

国際的な協調拡大と 対立が先鋭化するAIルール形成

- 研究レポート
- 12 対立と協調でAI覇権獲得をめざす
米国・中国・EUと産業界へのインパクト
SI-PI推進室 主管研究員 高崎 正有
研究第二部 経営グループ 主任研究員 安田 大輔
寄稿
- 18 AIルールを巡る議論の変質
中央大学総合政策学部 教授 実積 寿也
寄稿
- 22 Towards a Y-shaped technology stack?
Prospects for global cooperation on AI
Senior Research Fellow, Centre for European Policy Studies Andrea Renda
寄稿
- 28 中国:持続的経済成長・社会発展に向けた
人工知能ガバナンス体系の構築
公益社団法人 科学技術国際交流センター 特別フェロー 周 少丹
寄稿
- 34 AI・データに関するトラストの動向
世界経済フォーラム第四次産業革命日本センター プロジェクト戦略責任者 工藤 郁子
Voice from the Business Frontier
- 38 EUにおけるAI関連政策の動向と
域内外産業界・日立へのインパクト
日立ヨーロッパ・スリュッセル事務所 Government Relations Manager 鶴飼 順哉
- 40 研究紹介
- 42 先端文献ウォッチ

デジタルとプログラム

(株) 日立総合計画研究所

社長 嶋田 恵一

マイクロソフトの名前を初めて知ったのは、40年くらい前だった。校内の物理実験室にあった卓上型の国産マイクロコンピュータ（マイコン）の電源をつけると、画面の上部に「Copyright 1979 (c) by Microsoft」と出る。当時、マイクロソフトは、マイコンに搭載するプログラミング言語「BASIC」のソフトウェアを提供していた。憧れのアップルのマイコン Apple II にも BASIC が搭載されていたので、多分電源をつければ、同じようにマイクロソフトの名前が画面に出たのだろうが、大変高価な Apple II は秋葉原の電気街のショーウィンドー越しに眺めるしかなかった。

厳密に言えば、マイクロソフトはインタープリタという、BASIC 言語で書いたプログラムをマイコンの CPU が読める機械語に翻訳し、実行させるソフトウェアを提供していた。国産マイコンであってもやはり高価で買うことができなかった私は、物理部に入り、放課後物理実験室にある実機を触り、BASIC 言語でプログラムを書いて実行させたりして、悦に入っていた。

しかし、8ビット CPU が駆動するマイコンで、BASIC 言語で実行できるのは、描画や簡単な数字や記号を使ったゲームくらいで、インベーダーゲームのような本格的なゲームソフトウェアを実行するには無理があった。言語を翻訳しながらプログラムを実行するため、せっかく作ったグラフィックスは画面をちらちらさせながら、ゆっくりと、ただよう様にしか動かなかった。そこで、悪戦苦闘しながら機械語でプログラムを作るのだが、結果はマイコンを暴走させるばかりでほうぜんとするのだった。

大学に入ると、マイコンはパソコンに名前を変え、16ビットの CPU で動くようになっていた。卒業論文に使うマクロ経済データ分析をするために、コンピュータールームのパソコンの電源をつけると、また、マイクロソフトの名前が画面に出てきた。今度はディスクオペレーティングシステムというパソコンの OS をマイクロソフトは提供していたのだった。

そして、社会人になり、私は憧れだったアップルの PowerBook を購入した。CPU は 32 ビットになっていた。一つの課にパソコンが 1 台置かれているような職場に、私は自分専用マシンとして PowerBook を持ち込もうとしていた(今から思えばのどかな時代だった)。グラフィカルユーザインターフェースを備えたパソコンには、文書を作成したり数字を集計したりする便利なアプリケーションソフトが存在していたが、供給元はマイクロソフトだった。

その後、インターネットが登場し、コンピュータの構成が集中処理から分散処理型のクライアントサーバシステムになり、やがてマルチメディアという言葉がもてはやされ、携帯電話の普及が進んだ。2000 年代に入ると、固定・無線通信インフラの高速化とともに、どこでもネットワークサービスが利用できる環境が整った。

今、在宅で仕事をしている私の手元には、スマートフォンが 2 台、タブレットが 1 台、ノートパソコンが 2 台動いている。全てネットワークにつながっていて、画面上で動いているプログラムは、手元の機器の上で走っているのか、あるいはネットワークの向こう側のクラウド上のどこかで走っているのか、判然としない。日々、メールやメッセージが飛び込み、情報を収集するためにネットワークを徘徊^{はいかい}していると、画面上にお薦め情報が出てきて、はっとさせられることがある。

昔の独立型のコンピュータは手元か、あるいはなんらかの線につながっていても把握できる場所にあった。そして、プログラムはそのようなコンピュータの中で世界が閉じていたのだが、今はコンピュータのプログラムとネットワークサービスと情報は混然一体となっていて、どこまでが自分の世界で閉じているのかがはっきりしない。しかも、プログラム自体が、サービスの裏側で走っているものもあり、だれが作ったものかも、分からなくなっている。万が一プログラムが暴走しても、リセットボタンを押す場所も分からない。

私たちは、これから、デジタルシステム・サービスの信頼性をどのように確保していけば良いのか。ワーク&ライフのデジタル化が加速するとともに、私たちは知らずのうちにプログラムへの依存度を拡大させていく。各国・地域で、データ利活用や AI・プログラムの開発ルールに関する議論が進むが、少なくとも、プログラムを作る側にも使う側にもリテラシー（適切に理解、利用する知識）がますます求められることになるのは間違いないだろう。

異なる文化と多様性から学ぶ経営の知恵

日本史に学ぶ異文化交流と ダイバーシティ&インクルージョン

企業活動がグローバル化し、多様な個性を持つ人材がさまざまな形で参画するようになる中、企業経営におけるダイバーシティ&インクルージョン(D&I)^{*}の重要性がクローズアップされています。異なる文化やアイデンティティを受容し、互いに発展していくことは容易ではありませんが、振り返れば日本の歴史には、成功も失敗も含め、数々の異文化交流の史実が蓄積されています。それらの史実について、なぜそれが起こったのか、歴史上の人物たちはそのとき何に基づいて行動したのかを考えることは、現代の私たちが直面する問題に対する有益なヒントを与えてくれるはずです。今回は日本中世史を専門とする歴史学者の本郷和人氏をお招きし、先人たちの例に学びながら、D&Iに基づいたグローバル成長の道筋を考えます。

^{*}日立のダイバーシティ&インクルージョン推進の取り組み <https://www.hitachi.co.jp/sustainability/labor/diversity/index.html>

(聞き手は、日立総合計画研究所取締役会長の内藤 理が担当)



ほんごう かずと
本郷 和人 氏

東京大学史料編纂所 教授

1960年東京生まれ。博士(文学)。1988年東京大学史料編纂所に入所。2005年東京大学大学院情報学環助教授。2008年東京大学史料編纂所准教授、2012年より現職。

東京大学文学部・同大学院で石井進氏・五味文彦氏に師事し、日本中世史を学ぶ。専攻は中世政治史、古文書学。史料編纂所で『大日本史料第五編』の編纂を担当。NHK大河ドラマ『平清盛』の時代考証を担当。

著書に『日本史の法則』(河出書房新社)、『「失敗」の日本史』(中央公論新社)、『「違和感」の日本史』(産経新聞出版)、『歴史のIF』(扶桑社)ほか多数。

元寇と遣隋使派遣に見るインテリジェンス

内藤: 今回先生が新しく出された著書『日本史の法則』を大変興味深く拝読しました。その中に「もしも鎌倉幕府に教養があったら」という元寇のくだりがありました。モンゴルから送られてきた国書は、驚くほど丁寧なもので、別に服属を求めてきたわけではなさそうだった。だから、鎌倉幕府がモンゴルの意図をきちんと理解していれば、戦争にならなかつただろうというご見解で、地政学リスクの観点からも、面白いと思いました。

私も調べてみたのですが、元(モンゴル)は日本に何度も使節を送ってきており、日本人を2人ほど、対馬から元の当時の首都まで連れて行ったこともある。にもかかわらず、幕府はその後、交流をしませんでした。関わるのが嫌なら嫌とはっきり言うべきなのに、延々ときちんとした対応をしないでしたよね。

一方で、積極的に交流をした話として思い当たるのが、聖徳太子の遣隋使派遣です。「日出ずる処の天子」という言葉^{※1}ばかりが注目されていますが、隋書の前半をよく読むと、「この国の天子は菩薩天子で、再び仏教を興そうとしている」と、相手が喜びそうなことを最初に言った上で、かなり失礼なことは後のほうで書いている。恐らくは相手のことを事前によく調べていて、戦略を立てる、これはインテリジェンスですね。

しかし、すでに650年以上も前に聖徳太子が実践していたことを、なぜ鎌倉幕府はできなかったのか、疑問に思います。大陸に直接対していないため、危機感がなかったということでしょうか。

^{※1} 倭国王から隋の煬帝へ送られた国書の一節に「日出ずる処の天子、書を日没する処の天子に致す。恙なきや」があり、倭国の王が中国皇帝と同様に「天子」を称したこと、煬帝が激怒したという逸話が有名。

本郷: 厩戸王(聖徳太子)の時代は、それ以前に倭の五王たちが大陸に遣使をしていた伝統があるため、中国大陸や朝鮮半島と絶えず対話をしながらやってきました。当時のエリートと呼ばれる人たちは、必ず西を向いているのです。

東にはまったく向いていませんから、現在の東京辺りがどのようになっていたかなど、まったく理解していなかったと思います。すばらしいものは東からはやってこないと思込んでいたため、それを知らずとも問題がないわけです。考えてみますと遣隋使や、その後の遣唐使を派遣していたときも、やはり彼らは常に西を見ていました。

それが894年に菅原道真が遣唐使をやめた。すると、そのころ

の貴族の日記を見るとよく分かりますが、どんどん夜郎自大^{やろうじだい}になっていくのです。海外の人に頭を下げるということがなくなって、「私たちほど偉い者はない」という風潮がでてきます。

モンゴルの国書がやってきたときの幕府の対応はひどいものでしたが、朝廷の対応も決してよいものとは言えませんでした。プライドは持つべきであり、自分たちを卑下することがいいわけではありませんが、自らの非や不足しているところをきちんと自覚しながら、相手の優れたところに学ぶ姿勢が大切なのです。

日立さんはスイスABB社のパワーグリッド(送配電網)事業買収^{※2}にあたり、エクセレント・カンパニーであるABB社に学ぼうとされたといいましたが、そのような姿勢が大切です。鎌倉幕府はその姿勢を忘れていたため、元寇という事態を起こしてしまった。

^{※2} 2018年12月17日付ニュースリリース
日立がABB社のパワーグリッド事業を買収し、エネルギーソリューション事業を強化
<https://www.hitachi.co.jp/New/cnews/month/2018/12/1217.html>

内藤: 自分たちが知らない世界や知らない相手のことを調べるときは、「よく知っている人に聞きなさい」といわれます。これは「どのコンサルタントと仕事をするか」と少し似たところがありますね。この課題にはこのコンサルがよい、と向き不向きがあるものです。

当時日本は宋との関係もありましたし、幕府は宋から来た僧たちからいろいろと知恵を授けられたのでしょう。そのような中でも元を直接見た人がいるわけですから、その人から話を聞き、情報を手に入れてよく考えていけば、違った展開になったのではと想像します。元はいずれ何らかのかたちで攻めてきたかもしれませんが、少なくともそれまでの時間を十分稼げて、対策も取れたのではないかと考えます。

これは現代の国際関係にも通じると思います。大事なのは、自分のポジショニングであり、そのための情報をきちんと仕入れること。特に秘密情報である必要はなくて、パブリックインフォメーションをどう読み解くか、その訓練をした上で相手の国と付き合っていく。それがお互いの国益になるわけですね。この元寇のくだりを拝読して、現代の地政学分析に置き換えると興味深い示唆があるようです。

本郷: 鎌倉幕府にいろいろなことを教えてくれた宋の禅僧たちは祖国を滅ぼされているため、モンゴルにいい感情を持っているかと問われたら決してそうではなかったでしょうね。

異文化との遭遇により才能を開花させた日本人

内藤:このほか、日本史全体を振り返って、異文化との遭遇という面から、注目すべき人物はいますでしょうか。

本郷:ジョン万次郎こと中浜万次郎は面白いですね。彼を見ると、当時の日本人の様子がよく分かります。一介の船乗りが、遭難して米国の船に助けられた。そして船長が彼をすごく気に入って、勉強させてくれました。その結果、万次郎は英語をあっという間に習得し、米国のさまざまなことを知った上で日本に帰ってくるわけです。

その後、日米和親条約の締結のときには平和的な締結に向けて、陰になり日なたになり貢献している。「遭遇」というより



も、異文化の中に放り込まれて本当に困っただろうと思いますが、彼を見ていると日本人はそういう状況で結構な才能を発揮するものだなあと、つくづく思います。

内藤:当時の米国の現実を見た人が、タイミングよく幕末の大事なときに戻ってきたとは驚きです。英語が分かる人が他にそれほどいかなかったのもありますが、彼には素養や才能があったのでしょう。でもその才能が開花するためには、何らかの機会が必要だった。

漂流のような、誰も望まない強制的な機会であっても、気が付いたらそれがチャンスになっている。誰かがスポットライト

を当ててくれたみたいに、その人の人生がぱっと開けていく。「チャンスがあったら、何でもいいからつかめ」とよくいわれますけれども、ジョン万次郎の話も奇跡的ですよ。教育機会はどこにでもあるのかもしれませんが。

本郷:もう一人、山川健次郎も素晴らしい人ですね。明治時代の物理学者で、東京大学の総長をされた方です。米国への国費留学生に選抜され、エール大学で物理学の学位を取得しています。物理学を学ぶまでには、もちろん、いろいろなかたちで勉学の機会もあり、それまでの歴史からの学びにも触れていたでしょう。そして、物理学に出合って抜群の才能を示したわけです。少年期は白虎隊だったという経歴も異色ですが、日本の物理学の基礎を作った人で、本当に素晴らしいと思います。

よく、与えられた機会を生かすためには、素地や才能が必要だといわれます。日本の科学の素地を考えると、江戸時代の和算があります。関孝和が有名ですが、庶民の間でもとてもはやっていたようです。当時、三角関数やピタゴラスの定理を使って解いているのはすごいことだと思います。

内藤:神社に算額がありますよね。「〇〇の大きさを求めよ」のような問題が書かれた額が奉納されているのを見て、驚いたことがあります。

本郷:算額に問題を掲げると、その答えを書いてまた掲げる。江戸時代は、日本人全体の知能がものすごく伸びた時代ではないかという気がします。それはおそらく、平和になったからですよ。

さまざまな個性を持つコミュニティがイノベーションを育てる

内藤:話が少し脱線してしまうかもしれませんが、私は18世紀後半、いわゆる宝暦・天明期の京都の文化と文人たち^{※3}に興味をもっています。^{まるやまおらきよ}円山応挙から^{ろせつ}長澤蘆雪、^{じやくちゆう}伊藤若冲などの画家がいて……。

※3 文人とは、幅広い知識や教養をもち、詩文・書画など文雅の道に携わる人。文人が趣味として描いた絵を文人画という。宝暦・天明期には武士だけでなく町人も文人に憧れて、学問や芸術活動が活発になった。

本郷:^{いけのたいが}池大雅、与謝蕪村もそうですね。

内藤:そうですね。それから『雨月物語』の上田秋成。堀景山^{ほりけいざん}は朱子学^{しゆじがく}ですし、手島堵庵^{てじまどあん}は心学^{しんがく}でしょう。ほかにも山脇東洋^{やまわきとうやう}、司馬江漢^{しばこうかん}の蘭学^{らんがく}など、皆この18世紀後半の京都という、かなり限られた狭い範囲にいました。

時代背景を見ると、まさに田沼意次^{たぬまおきつぐ}時代です。腐敗もありましたが、政治、経済は安定していました。朱子学は江戸時代の初期に幕府の官学とされましたが、この時代には伊藤仁斎^{いとうじんさい}や荻生徂徠^{おぎゅうそらい}のような儒学者によって、もう一度朱子学の原文をよく読み直そうとする運動が起こったようですね。権威を見直そうとする時代精神があったともいわれています。

当時の京都は、経済的な安定を背景に多くの才人がいて、一気に文化が盛り上がっていた。文化的なイノベーションが起きていたとも言えますが、これは、私たちがめざすスマートシティの一つの姿ではないかと考えています。難しいことではありますが、この文化的イノベーションを起こすメカニズムが理解できれば、新たな知的イノベーションを起こせるような都市ができるかもしれません。

実は前回、西洋古代哲学がご専門の東京大学の納富信留先生^{のりとみのぶ}に来ていただいて、アテナイの知的イノベーションの話^{はなし}を聞かせていただいたのです。日本の歴史の中に同じような例がないか探してみたところ、18世紀後半の京都に思い至りました。江戸時代には、ほかにも文化・文政^{ぶんせい}や元禄^{げんろく}の頃などに、知的イノベーションの興隆した都市があるかもしれません。

本郷:都市や地域社会という視点では、江戸時代の医学・医療が興味深いです。コミュニティの存在が非常に生きています。まさにコミュニティが育てている感じが強いですね。幕府ではなく、藩でもない。コミュニティの有力者が、新しい世代の医者^{いしや}を育てるのです。医者はコミュニティに対して目に見えるかたちで貢献するからかもしれません。

素養や才能のある人に投資をして勉強させる。医学をやりたいという話になれば、当時の最先端の医学が学べる大坂や京都、長崎などに留学させます。江戸時代の言い方では遊学^{ゆうがく}ですね。無論、彼らはとてもよく勉強しますが、もう一つ大事なものは人脈^{じんみゃく}を作^{つく}って帰^{かえ}ってくることです。「自分の師匠^{しせう}は〇〇先生^{せんせい}で、兄弟子^{けいあし}にはこういう人、弟弟子^{ていとし}にはこういう人がいる」という関係を築いて、自分のふるさとへ帰る。地元で医者^{いしや}を始めたときに、もし自分が分からないことがあれば、その人脈^{じんみゃく}をフルに使って、さまざまなかたちで情報を集める。

その情報網はすごいものです。天然痘^{てんぜんとう}の治療法^{ちりょうほう}としてジェン

ナーの牛痘法^{うしとうぼう}^{※4}の論文^{ろんぶん}が日本に入ってきたとき、その情報はあっという間に広まりました。情報をオープンにして、みんなで教え合^{おしあひ}って、天然痘^{てんぜんとう}と闘^{たたか}おうとしていたのですね。

その後、その人が年を取ってその土地の有力者^{りよくしや}になったら、今度は資金^{しきん}を出す側に回り次の世代^{せだい}を育てる。それを繰り返している。そのようにして地域^{ちいき}や街^{まち}というコミュニティが、人材^{じんざい}を育てていたのです。

※4 1796年イギリスのジェンナーによって発明された天然痘に対する予防接種法。牛痘ウイルスに感染した人が、天然痘ウイルスに対する免疫^{めんぎ}を得られることに着目した。

内藤:人材^{じんざい}が育つには経済的な安定も必要^{ひつやう}であるため、パトロンといわれるような人たちも重要^{じゆうじやう}ですね。一方で人材^{じんざい}である医者^{いしや}の卵^{たまご}たちは、高い志^しを持っていましたので、多様な立場^{たかなんたて}の人を包摂^{ほうせつ}するコミュニティの存在^{そんざい}が、イノベーション^{いんべいしょん}を起こす苗



床^{とこ}のような働きをしていたのでしょうか。

経営^{けいえい}の現場^{けんばう}では、同じキャリア^{きゃりあ}の人^{ひと}だけを集めると、同じ発想^{はつしやう}しか出^でてこない^{こない}ので望^{のぞ}ましくないといわれます。同じ考^かえを持^もった人^{ひと}同^{どう}士の発想^{はつしやう}はま^まとまりやすいが、一定^{いじやう}の限界^{げんがい}があります。

先生の著書^{しやくしよ}『日本史^{にっぽんし}の法則^{はふそく}』の中で、鎌倉後期^{かまくらごき}に「大覚寺統^{だいかくじとう}」「持明院統^{ぢめいゐんとう}』という二皇統^{にきやうとう}が存在^{そんざい}したのは、皇室^{てんしや}の力をそぐための幕府^{まくふ}の意図^{いどう}だったのではないかと書かれていますね。一つの組織^{しゆし}に二系統^{にけいとう}、という、企業合併^{けいさつがっぺい}の例^{れい}を想起^{しき}してしまいました。例えばA社^{あしゃ}とB社^{べっしや}が対等合併^{たいとうがっぺい}した場合^{ばいばう}、社長^{しやうぢやう}は両社^{りやうしゃ}から交互^{かぎあひ}に出^ですという形^{かたち}では、いつまでもたっても別々^{べつべつ}の系統^{けいとう}が存在^{そんざい}することになり、1足^{あし}す1は2^{ふた}にしかならず、むしろ力^{ちから}は弱^{よわ}くな

る。A社でもない、B社でもない、新しいC社を創ろうというモチベーションがあれば、そこはさまざまな考えの人の集まる新たなコミュニティになって、1足す1のリソースで2以上になることがあるのではと思いました。

本郷: 巨大な力を持っている勢力を二つに割れば力をそぐことができる。徳川幕府が本願寺を東と西に分けたことと同じでしょう。今のお話で言えば、確かにコミュニティとしては1足す1が3にもなる、4にもなる、そういう形が一番いいでしょうね。

一流の知性同士の邂逅と ダイバーシティを受け入れる国民性

内藤: 実は先生とお話できるのでいろいろ勉強してまいりました。18世紀初頭の新井白石とイエズス会宣教師シドッチとの交流も興味深いですね。シドッチの審問の内容をまとめた白石の『西洋紀聞』を再読しました。

新井白石は、当代随一の朱子学者であり幕府最高の高官です。一方のシドッチも禁教令下の日本に布教のためやって来る司祭です。貴族の出身で相当な教育を受けていたようです。白石はキリスト教に対しては辛辣なのですが、人間としてのシドッチに対しては違っています。門番から「寒いからこの服を着なさい」と言われたシドッチが「施しは受けない」と返した。それに対して白石は「それはあなたのことを心配している人を苦しめることになる。それがあなたの宗教か」と問うのです。そんなやりとりを読んで、国や信じるものはお互い違っても、それらを超えて通じ合うものがあるのだと感じました。

世界地理の話なども随分書かれているので、白石は本当に西洋のことを知りたかったのだらうと思います。審問をしたり処置を決めたりしなくてはならないが、ただ純粋に知りたかったのではないのでしょうか。この知性同士のぶつかり合いが、とても興味深いです。これは、日本にとっては本格的な西洋学との出会いといえるのではと思います。

本郷: シドッチといえば、4、5年前に東京都内の切支丹屋敷跡から遺骨が発見されました。自分の立場や置かれた環境から、お互いに捨てられないもの、曲げられないものはあったでしょうけれど、一流の知性同士の巡り合いは、とても楽しかったのではないかと想像します。

白石からもう少しさかのぼりますが、織田信長と宣教師の

例もあります。詳しい資料は残っていませんが、辻邦生の小説『安土往還記』（新潮社）には、信長が宣教師ヴァリニャーノとの別れを惜しむ場面が感動的に描かれています。やはりそこには本当の意味での友人関係があったのだと思います。

内藤: そういえば、信長の側近にアフリカ大陸から来た弥助という外国人がいましたね。少しSFっぽくなっていましたが、最近アニメーションでシリーズ化されました。

本郷: ヴァリニャーノが奴隷として引き連れていたのを信長が交渉して、武士として自分の臣下にしたという人ですね。洋書『African Samurai』は米国で大ヒットした小説のようです。著



者はロックリー・トーマスという歴史研究者で、小説半分、事実半分のような作品です。映画化の話もあったようです。弥助は、ダイバーシティそのもののような存在ですから、現代でも話題になるのでしょうか。

内藤: 信長の先進性なのか、出自を気にせず気に入れば自分の近くに置く。あの時代に純粋な日本人だけではなく、外国の人たちが集まっていたことに、私はすごく勇気づけられます。狭い村の中だけで考えているのではなく、多様な人たちと話し、交流することによって、新たな知恵が出てくるのだと思うのです。

本郷:これは日本人論になってしまいますが、島国であった日本は他国からの攻撃の懸念が低く、また、温暖な気候であったことから、国内での激烈な歴史はほとんどありません。平城京、平安京においても、城壁で都市を守るという概念がありませんでした。異民族が身近におらず侵略の恐れが少ない国家というのは、本質的にダイバーシティを受け入れやすい国民性を作るのではないかと思います。

内藤:先生の著書(『考える日本史』)で指摘され気付かされたのは、平城京や平安京、藤原京らの都市すべてに城壁がないことです。確かに京都も塀がないので、いろいろな人が入ってきますし、時の政府や天皇は情勢によって他県へ移動したり、



戻ってきたりしますね。

2022年のNHK大河ドラマでは『鎌倉殿の13人』^{※5}が放送予定ですが、この時期は幕府内権力争いが激しく血で血を洗う時代でしたよね。

※5 2022年1月から放送予定のNHK大河ドラマ。タイトルの「13人」は、源頼朝の死後に発足した集団指導体制である「十三人の合議制」を指す。

本郷:コミュニケーションが発達していないので、争いが起きてしまうのです。もう少し教養が蓄積されれば「話せば分かる」が通用しますが、そうでない時代では「話しても面倒だから殺してしまえ」となってしまうのですね。

内藤:古代では反対勢力をすぐに殺してしまうという話がよくありますが、鎌倉時代ですから、いろいろな方法や戦略が進んでいただろうと思うのに、あれだけ権力争いや戦いに明け暮れていたのはなぜだろうと思います。

本郷:貴族は平安時代に成立して、だんだんと進化していきます。夜郎自大にはなるのですが、彼らは政権争いをしたからといって、そうそう人を殺しはしません。やはり成熟することで争いは減っていくのです。

その次に武士が登場します。武士は最初のうちこそ戦いをしましたが、ノウハウの蓄積により、室町時代ごろになると、それほど争い自体をしなくなります。江戸時代になると、政権争いは非常に厳しくなりますが、負けたからといって、腹を切れと言われるかという、それはいいです。ただし、時代の変わり目には、乱暴な人が出てきますね。

歴史を学ぶ意味

本郷:「現代のようなグローバル社会で、なぜ日本史を学ぶ必要があるのか」という声が、周囲からかなりはっきりと聞こえてくるのですが、日本人が日本のことを知らなかったら、ダイバーシティについて語ることはできません。それぞれの国や地域がもつ知恵や歴史、物語などを語ることでできる人たちが集まり、初めてダイバーシティになります。そこで全く異なる感覚や教養、伝統を持つ者同士が切磋琢磨^{せつきたくま}することでイノベーションも起こってくるのではないのでしょうか。まさしくこのことが、歴史を勉強する意味を問われたときの、最後の生命線になると思います。

内藤:歴史には人類の英知も詰まっていると同時に、多岐にわたる多くのやっちはならない失敗も蓄積されています。私たちが今直面していること、それはうまくいっていることもあればそうでないこともあります。何百年前の人たちも似たような経験をしているのです。人類の知性をコンピュータで例えれば、ストレージは増えているけれども、プロセッサはあまり変わっていないのでは、と危惧します。狭い視野でしか物事を判断しないことが、同じような失敗を繰り返すことになりはしないかと自戒ばかりです。

歴史に学ぶというのは、単に政治や経済の問題を知ることではなく、自分の行動のヒントを探すということかもしれな

い。私たちは新しい技術も大事ですが、古典や歴史を通して過去を振り返ってみる必要があるのではないのでしょうか。

本郷:私は歴史を学ぶ意義について、何十年と考え続けてきました。私の仕事は研究と史料編纂ですが、いくつかの大学で学生を教える機会もあります。年度末のテストの問題は必ず「歴史を学ぶ意義について述べよ」と出題するのですが、なかなか面白い発想は出てきませんね。

なぜ歴史を学ぶのか。教養として学ぶ学生もいますが、大学の4年間で専門に学んだ学生が就職試験で「歴史を学ぶことが当社にどんな利益があるのか」と問われたとき、どう答えたらいいのでしょうか。私はその答えを用意しなければいけないとっていて、それが研究の原動力になっています。

内藤:先日、私が高校生のときに使っていたシグマベストシリーズ(文英堂)の歴史の参考書を見てみたら、鎌倉幕府の成立時期は、侍所の設置(1180年)、東海道以東の東国の支配権獲得(1183年)、守護・地頭の設置(1185年)、源頼朝の征夷大將軍就任(1192年)の4時点を挙げた上、「鎌倉幕府は、この4時期にわたり12年をかけて、名実ともに成立したと考えるべきであろう」と書いてありました。高校のときは年号の暗記ばかりしていましたので、こういう内容を高校生のときにもっとよく理解していれば、さらに日本史を好きになれたのではないかと思います。

本郷:歴史は絶対に大学受験科目から外すべきで、これは私の使命だと思っています。そうすると、暗記から開放されるでしょう?人物を語らず、暗記に縛られる歴史学習で本当にいい

ののだろうかと思っています。ある時代の社会を客観的に分析していくと、その社会特有の構造が見えてきますし、その社会の成り立ちや、どんな指向性、すなわちベクトルを有しているかが解明できます。そのベクトルに合致した行動をとっている人が歴史的に大きな成果を生み出すことができる「歴史的人間」になるのだと考えます。

大河ドラマ「平清盛」の時代考証を担当しましたが、制作スタッフから、やたらと平〇盛という人が多くて覚えるのが大変だったと言われ、困惑しました。歴史＝暗記という図式は変えるべきでしょう。

鎌倉幕府の成立時期にしても、「何をもって武士の政権というか」という、その大きな考え方がないと、「何年だ」と述べるわけにはいかないのです。高校で1年間かけて、「歴史学は何を学ぶ学問なのか」をテーマに授業をしてくれたら、みんな楽しんでくれるはずです。しかもそれで受験に関係がなければ、大いに楽しんでくれると思うのです。

内藤:海外の経営者と話す機会がありますが、たいいてい自国の歴史について一家言も二家言も持っておいでで、最低限ローマの歴史はほぼ押さえています。ビジネスの世界ですから、そのような知識は別になくてもいいですし、困るわけでもない。マーケットがあり、そこで新しいビジネスモデルを構築していけばいいのかもしれない。

しかし、多様な人と交流する中で「ここに新しい種があるかもしれない」と気付かせてくれる、そういう視点で物事を見ることができるのは、先生がおっしゃるように歴史学のおかげなのだろうと実感します。

本郷:今のお話が顕著なのは、欧州でしょう。欧州では国境線が頻繁に変わります。そうすると「自分のアイデンティティは何か」ということを考えざるをえません。ただし、自分を把握することは大切ですが、「自分のアイデンティティはこうだから偉いんだ」となってしまうのは危険です。当然、相手にも同様にアイデンティティがあるわけですから、うまくいくわけがありません。お互いに尊重し合うのがダイバーシティであり、その上で自分たちの考え方を主張する。

しかも相手を知ることによって、自分の考え方を相対化できる。それがとても大事なのではないのでしょうか。私はビジネスのことは詳しくありませんが、10対0は望ましい状態ではありません。Win-Winの関係を作り出すためには、自分の考えの



相対化はどうしても必要です。

持続可能なまちづくりに期待

内藤:最後に研究者のお立場から、私たちのシンクタンクの活動にアドバイスをお願いいたします。

本郷:私は日本という国が好きだし、日本の街や村が好きです。けれども今、地方の小さな都市はすっかり疲弊してしまっています。地方都市の活性化は、私にとっても大きな課題であり、日立さんが手掛けている持続可能なまちづくり、都市づくりに期待をしています。

特にモビリティは大きな課題だと感じています。年配の方が病院や買い物に行く際に不便なことが多いので、そこでぜひ自動運転を実現していただきたいです。自動運転で移動できれば、人々は今とは違った風景が見えるのではないかと思うのです。

内藤:自動運転を含め、いろいろな形で都市のスマート化を考えたとき、メガシティよりも、人口が20万~30万人ぐらいの街の方が、居住区や商業区、工業区、あるいは観光産業区などの区画分けがはっきりしているため、運営しやすいのではと思っています。

そのときに大事なのは、外から人を呼べるような特色があることです。それがないと、結局内部で閉じてしまいます。外から人を呼ぶには魅力ある文化を打ち出していくことが重要で、それを経済的に成立させるための金融機関のバックアップも必要です。そのような特色あるまちづくりを進めるなかで、自動運転も提案の一つとして取り上げられるだろうと思います。

最近、都市について考えるときウォーカービリティという言葉がよく使われます。街中を歩くだけで楽しい街にしましょう、という考え方です。今、日立は松山市と一緒に「データを活用した市民参加型のまちづくり」を進めています。2020年に国土交通省のスマートシティモデル事業に採択されたもの^{※6}で、データに基づいた市民参加型のまちづくりにより「歩いて暮らせる」都市空間をめざしています。街全体の移動を楽にしていこうことによって移動の課題を解決する方法もあるかもしれません。

いろいろな要素を考えて設計するためには都市デザイナーが必要ですが、まちづくりには「この街が好きだ」という人が真ん中にないと駄目だと感じます。先生は歴史学者の視点から、街や村に愛着を感じられるのでしょうか。

※6 国土交通省 令和元(2020)年度スマートシティ先行モデルプロジェクト(15地区)の一つ「松山スマートシティプロジェクト」
https://www.mlit.go.jp/toshi/tosiko/toshi_tosiko_tk_000051.html

本郷:私は三浦半島でまちづくりを実践しようとしています。浄土宗「浄楽寺」には運慶作の仏像が5体あり、長い歴史といろいろな物語があります。それらの物語を、寺を巡りながらQRコードから漫画や文字資料として呼び出せる仕組みをつくりたいのです。生活にITネットワークを導入しようと「ユビキタス社会」という言葉が流行していたころから手掛けていますので、15年かかりました。鎌倉市でも展開してみたいと思っています。歩いて楽しいというのは大切ですね。

今後も歴史研究は続けていきますが、専門である中世史を分かりやすく考えていく歴史書を改めて書きたいと思いつつ準備をすすめているところですね。

内藤:それは楽しみに待ちたいと思います。本日は大変すばらしいお話をありがとうございました。高校から勉強しなおします。

※今回の対談は、フィジカルディスタンスを保って実施しました。

対談後記

日本史が苦手になる理由の一つに「藤原氏多すぎる問題」というのがあります。高校の教科書に出てくるだけでおよそ70人。先生からは歴史をストーリーで捉える視点を持つことを教えていただきました。今回の対談を通して、歴史を学ぶ意義、特に自国史の大切さを改めて感じました。「歴史のIF」を仮定して、さまざまな視点から分析を試みる重要性は、ビジネスでも同様かもしれません。固定観念や先入観にとらわれてはいけない、場合によっては権威さえも疑ってかからなければ、と気付くことばかり。常々、イノベーションは無からではなく、既存知の組み合わせによって生まれるものと考えていましたが、歴史こそ既存知であり、本郷先生に「それが歴史を学ぶ意義」であると示唆していただいたのは、大変心強いことでした。



株式会社 日立総合計画研究所
取締役会長 内藤 理

対立と協調で AI 覇権獲得をめざす 米国・中国・EU と産業界へのインパクト

SI-PI 推進室 主管研究員 高崎 正有
研究第二部 経営グループ 主任研究員 安田 大輔

2010年代のディープラーニングによる機械学習技術の発展により、人工知能（AI）の技術水準は飛躍的に向上し、さまざまな製品・サービスにAIが組み込まれるようになった。他方、マスコミなどでAIによる差別・誤作動もたびたび取り沙汰されるなど、課題も指摘されている。市民生活、社会・産業システムがAIへの依存を強める中、各国・地域政府は2010年代半ばよりAIの適切な開発・利用を担保する仕組み、いわゆるAIルールを検討し始めた。さらにここ数年で、AIに関するOECD原則やG20 AI原則など、国際協調を通じて、各国個別で検討が進んできたAIルールを収斂させる動きも見られる。

このような中、各国・地域政府は、AI開発・利用時に求められる説明責任、透明性、安全性、プライバシー保護など、各国・地域間で相違点を見だしにくい、社会・倫理原則の分野でのコンセンサス形成を進める一方、水面下では、AI開発・利用を自らの産業競争力強化、国家安全保障の要所と見なし、それぞれに有利となる観点をAIルールに盛り込むなど、AI

覇権獲得をめざす競争を繰り返している。

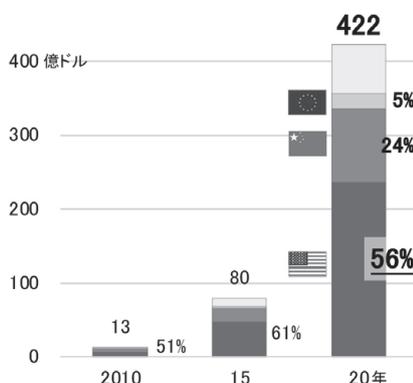
本稿では、AIの開発・利用を巡り、国際的な対立と協調の両方の観点で、各国・地域でのAIルール形成検討の状況と、企業の対応動向について論じる。

1. AI 開発競争を繰り返す 米国・中国・EU

1.1 AI 開発資源の獲得は米先行、中猛追、EU 後塵

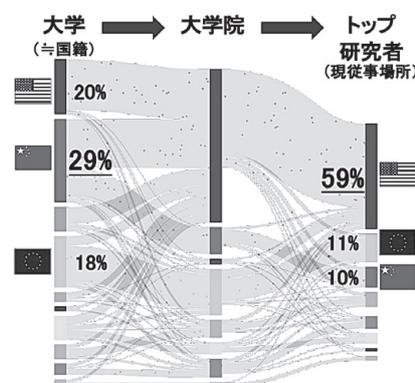
プーチン・ロシア大統領の「AI分野で主導権を握る者が世界の支配者になる」との発言¹に表されるように、各国・地域において、産業・社会・軍事などさまざまな側面で重要な役割を果たすAIの開発競争が急速に進展している。特に、AI開発に必要な資金、人材、ナレッジの獲得を巡り、米国・中国・EUの三極はしのぎを削っている。AI開発に向けられる資金の観点では、世界の民間投資額の過半を米国が占め、AIの基礎・応用開発をリードしてきた【図1-a】。人

¹ 2017年9月、新学期の学生を対象として行った講演会での発言



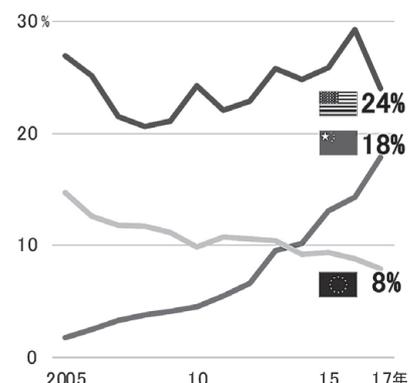
資料：スタンフォード大学
「Artificial Intelligence Index Report
2019」「同2021」

図 1-a AI 民間投資額



資料：マルコポーロ（ポールソン研究所
シンクタンク部門）
「The Global AI Talent Tracker」

図 1-b AI 研究者のキャリアパス



資料：OECD Patent Statistics
注：五大特許庁へのAI関連特許出願件数に
占める3カ国・地域からの出願割合

図 1-c AI 関連特許件数

材の観点では、世界トップクラスの AI 研究者²の約 6 割が現在米国で仕事に従事している一方、その出自をたどると約 3 割が中国出身者である。目下、中国政府は海外で従事するこれら自国出身の AI 研究者の国内回帰を進めている【図 1-b】。ナレッジの観点では、世界の AI 関連特許件数の推移を見ると、「先行する米国」と「猛追する中国」、そして資金・人材面では一定の地位を占めるにもかかわらず「後れを取る EU」、という三極の現在の姿が見える【図 1-c】。

1.2 三極間 AI 覇権争いにおける競争戦略

【米国】重要技術の対中優位性を維持

2019 年 2 月にトランプ政権が発表した「American AI イニシアチブ」は、世界の AI リーダーとしての地位を今後も維持すべく、GAFAM³など AI テック企業がイノベーションを最大限発揮できるよう環境を整備すると宣言した。さらに 2021 年 3 月にバイデン政権下で公表された国家 AI 安全保障会議 (NSCAI) の最終報告書では、10 年以内に中国が米国の地位を凌駕するとの危機感を示し、重要技術の輸出・投資規制の導入、民主主義同盟による国際秩序の構築、海外研究者・機関との開発交流の制限など、中国を念頭に置いた技術流出防止策を提言した。

米国は、アルゴリズムや AI チップなどのハードウェアを支える重要技術で、中国が優位な地位に立たないよう、国家安全保障の観点から同盟国と連携しつつ、中国包囲網の形成を模索している。

【中国】豊富な人材を背景に国内外で社会実装を推進

2017 年 7 月に習近平政権が発表した「新一代人工智能発展計画 (次世代 AI 発展計画)」は、2030 年までに 10 兆元 (約 170 兆円) 規模の AI 産業を確立し、米国を抜いて世界の AI イノベーションセンターになると宣言した。具体的には、政府が重点分野を定め、BAT⁴などそれぞれの分野を主導する AI テック企業を指定し、開発を支援⁵するとともに、国内データ・アルゴリズム

を規制で保護し、AI 製品・サービスの迅速かつ大規模な社会実装と、デジタルシルクロードを通じた海外展開とを進めている。これらをリードしているのが、海外から回帰した高度 AI 人材である⁶。

中国は、先端半導体などの輸出・投資規制で締め付ける米国に対峙するため、国内の豊富な人材を背景に、AI を第 14 次 5 年計画の重点技術の筆頭と位置付け、東南アジア、アフリカ、中欧・東欧などデジタルシルクロード沿線国での社会実装を進めつつ、「AI 経済圏」の確立をめざしている。

【EU】データを重視した欧州発独自ルールの形成

米国 GAFAM や中国 BAT など他国の AI テック企業に域内データや市場を支配・搾取され続ける「デジタル植民地化」を懸念する EU は、第三の道として、人権やプライバシー保護を重視する欧州の価値観を実現するための欧州発独自ルールの確立をめざす。具体的には、かねて取り組んできた一連のデータ関連法 (EU 一般データ保護規則 (GDPR)、データガバナンス法、データ法など) に基づく個人・産業データの域外移転ルールや、欧州統一のクラウドデータ基盤・共通データスペース構築で産業データを囲い込み、AI 開発・実装面での域内連携を推進している。そして 2021 年 4 月には世界に先駆けて欧州 AI 規則案を公表した (3 章で後述)。

これら一連の取り組みは、EU が自らの競争力の源泉と位置付けているデータを重視した欧州発独自ルールを設けることで、欧州域外にも影響力を行使するブリュッセル効果を狙っていると考えられる。そして、競争相手である米国や中国とも欧州の価値観の共有を前提に対話・連携の余地を残しておくことで、域内 AI テック企業の産業競争力確保に寄与することを意図していると考えられる。

2. 水面上で協調、水面下で対立する AI ルール

2010 年代に入り、AI が飛躍的進歩を遂げ、市民生活、社会・産業システムに急速かつ広範に浸透していく一方で、度重なる AI アルゴリズムの暴走や、AI

² AI 分野の有力な国際学会である NeurIPS (Neural Information Processing Systems) 2019 年 年次大会でアクセプトされた論文 1,428 件からランダムサンプリングした著者 675 人の現所属機関と、それぞれの出身大学・大学院を調査

³ Google、Apple、Facebook、Amazon、Microsoft の 5 社の総称

⁴ Baidu、Alibaba、Tencent の 3 社の総称

⁵ 政府が重点 4 分野を定め、それぞれのリード企業を指定。自動運転 (Baidu)、スマートシティ (Alibaba)、医療 (Tencent)、音声認識 (iFLYTEK)

⁶ 中国における次世代 AI 発展計画や高度 AI 人材の活用については、本誌掲載の別論文で周氏が論考している。

による人種差別、誤判別・作動事例が徐々に問題視されるようになってきた【図2】。またちょうどこの頃は、故スティーブン・ホーキング博士が「われわれが既に手にしている原始的なAIは人類に非常に有用であるが、完全なAIの開発は人類に終わりをもたらす可能性がある」と発言するなど、将来的にAIが人間の知能を上回ることによって管理・統制不能になるのではないかと、という不安が社会に広がった時期でもあった。

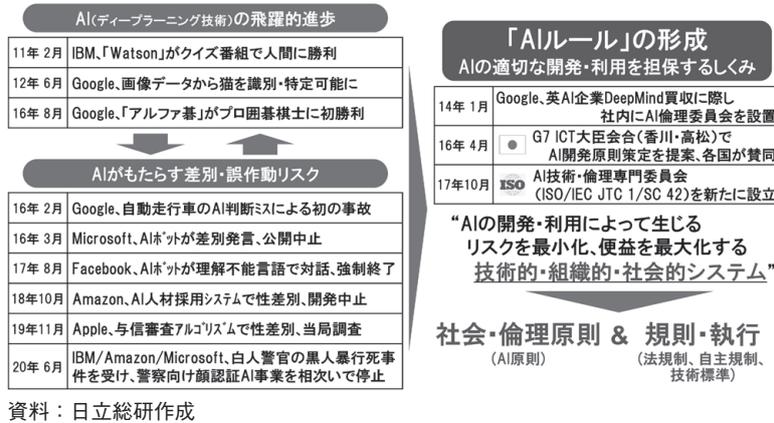
こうした時代背景の下、2010年代半ばより各国・地域、国際機関、企業は、人間がAIの適切な開発・利用を実現するための仕組みとしてAIルール⁷の検討に着手している。具体的には、AIの開発・利用で担保すべき基本的考え方を示した「社会・倫理原則 (principle)」と、その実現・実装のための法規制、

⁷ 本稿では、AI原則の実践の在り方に関する検討会「我が国のAIガバナンスの在り方 ver.1.1」(2021年7月)などを参照、AIルールを「AIの開発・利用によって生じるリスクを最小化し、便益を最大化するための、技術的・組織的・社会的システム」と定義

自主規制、技術標準などの「規則・執行 (law and enforcement)」とで構成される【図3】。

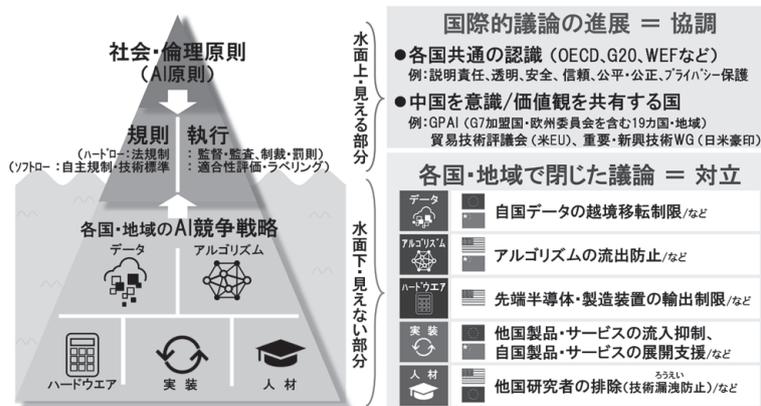
まず、AIの開発・利用で担保すべき「社会・倫理原則」については、国際的議論が進展し、AI原則としておおよそのコンセンサスが形成されている。例えば、2019年5月、OECD加盟36カ国とパートナー6カ国の計42カ国が「AIに関するOECD原則」に署名し、AIシステムを健全、安全、公正かつ信頼に足る形で構築していくことで合意した。さらに同年6月にはG20茨城つくば貿易・デジタル経済大臣会合で、人間中心 (Human-centered) の考えに基づいてAIの開発・活用を促進するとの閣僚声明が示され、「G20 AI原則」として採択された。

AI原則の実現・実装に向けた「規則・執行」の在り方についても、OECDや民主主義諸国を中心として国際的議論が進展しつつある。例えば、2020年6月にG7加盟国・欧州委員会を含む19カ国・地域が「AIに関するグローバル・パートナーシップ (GPAI)」を



資料：日立総研作成

図2 AIルール形成に至る経緯



資料：日立総研作成

図3 AIルール形成の全体像

設立し、責任ある AI 開発・利用に向けた国際ルールの検討を進めている。加えて、米 EU 間（貿易・技術評議会）や、日米豪印 4 カ国間（重要・新興技術ワーキンググループ）でも、AI に関する国際標準策定に向けた構想が持ち上がっている⁸。

このように、国際的議論の下で協調的に進みつつある AI ルールのコンセンサス形成に対し、その水面下では、AI 分野の主導権を握ろうとする米国・中国・EU が、自らの産業競争力強化、国家安全保障上有利となる観点を AI ルールに盛り込もうと画策している。

AI ルールを捉える際には、社会・倫理原則から演繹的に導かれるありうべき規範、という水面上の協調的側面に加えて、各国・地域が、AI の開発・実装・運用面の競争力確保の観点から、どこに、どのようなルール上のしかけを盛り込もうとしているのか、水面下の対立的側面にも着目すべきである。

3. 競争戦略上の意図から AI 開発・利用に関し 異なるルールを志向する各国・地域

各国・地域は、AI の適切な開発・利用の在り方に関する社会・倫理に関わる「AI 原則」をそれぞれ策定している。米国・中国・EU を比較すると、おおむね共通する概念を含んでおり、一定の収斂⁹が見られる。他方、それぞれの AI 原則には、①イノベーションを重視、企業の自主的ガバナンスに委ねたい米国、②自国の技術標準・仕様・周辺技術のデファクト化をめざしたい中国、③人権・プライバシー保護などの欧州的価値観を堅持したい EU と、各国・地域の競争戦略上の意図が、AI 原則上の表現から透けて見える【図 4 上段】。1 章で見てきた三極の AI 覇権争いの構図と合わせて整理すると、AI 原則と規則・執行のための

規制を含めた、それぞれの国・地域の AI ルールの志向は、以下のように整理される【図 4 下段】。

米国は、企業のイノベーションを重視し、民間主導による技術開発で要素技術の強化、事業拡大を図るため、AI 開発・利用への過度な規制による介入は避け、企業の自主裁量に基づくガバナンス強化を志向する。一方で、AI を国家安全保障に直結する重要技術の一つとし、自国の技術優位性を脅かす中国の躍進を強く懸念している。したがって、安全保障上重要な AI など要素技術の窃取・改変を防止すべく、輸出管理改革法（ECRA）や国防権限法で技術貿易・投資に関する新たな規制を設け、これらの要素技術の安易な海外移転や、海外との共同開発を通じた情報・技術漏洩を防ぐためのルールを強化している。今後、AI 技術開発で中国との接点のある（自国および同盟国）企業を対象に、詳細な説明責任や厳格な情報遮断、技術交流そのものの自制を促すなど、要素技術の開発面に焦点を当てた AI ルールが新たに策定される可能性がある。

中国は、政府先導・官民一体による社会実装の取り組みを通じ、豊富な人材を背景とする自国の AI 技術の自律性確立をめざす一方で、国内外企業に対し、AI 開発・実装プロセスの透明性確保、技術情報開示、そして必要に応じた政府介入を可能とする AI ルールを志向している。これは、政府にとって好ましくない AI の普及によ

	米国	中国	EU
A 原則	Guidance for Regulation of AI Applications (2020年1月)	次世代AIガバナンス原則 (2019年6月)	Ethics Guidelines for Trustworthy AI (2019年4月)
目的	<ul style="list-style-type: none"> 国民関与の確保 過度な規制の制限 信頼できるAIの促進 	<ul style="list-style-type: none"> AI発展-ガバナンスの運動 AI安全-信頼の制御性確保 経済-社会-生態の持続発展 人類運命共同体の構築 	<ul style="list-style-type: none"> 合法性(適用法-規制尊重) 倫理性(原則-価値観尊重) 頑強性(社会環境-技術配慮)
内容	<p>10原則</p> <ul style="list-style-type: none"> ①信頼、②国民参加、③公正-情報品質、④リスク評価-管理、⑤効果と費用、⑥柔軟、⑦公平-差別禁止、⑧開示-透明、⑨安全、⑩連携機関協調 	<p>8原則</p> <ul style="list-style-type: none"> ①調和-友好、②公平公正、③包括-共有、④プライバシー、⑤安全制御、⑥共同責任、⑦開放-協力¹⁰、⑧ガバナンス <p>注:国際対話-協力を展開、AIガバナンスの国際標準規格の形成を推進</p>	<p>7原則</p> <ul style="list-style-type: none"> ①人間の活動と監視、②堅固-安全、③プライバシー保護-データのガバナンス、④透明、⑤多様-非差別公平、⑥社会-環境福祉、⑦説明責任
競争戦略上の意図	<p>イノベーション重視・企業の自主的ガバナンス</p> <p>中国包囲網形成 国家安全保障上の技術優位性を維持</p>	<p>自国の技術標準・仕様・周辺技術のデファクト化</p> <p>AI経済圏確立 政府先導・官民一体の社会実装で米国を追い上げ</p>	<p>欧州的価値観の堅持(人権-プライバシー保護)</p> <p>産業競争力確保 欧州発独自ルールの確立</p>
A ルール志向	<ul style="list-style-type: none"> ●基本は企業の自主裁量 ●安全保障上重要な技術の対外貿易・投資・開発交流に関し、同盟国企業に説明責任・自制を促す <p>7x24x365 ハード</p>	<ul style="list-style-type: none"> ●政府当局による企業への情報・技術統制強化 ●自国優位分野の技術標準を幅広く実装、中国主導の標準・仕様への準拠を促す <p>データ 人材</p>	<ul style="list-style-type: none"> ●高リスクAIの開発・利用制限、個人・産業データ保護 ●産業データ抱え込みを通じ競争未決分野(社会インフラ・産業システム領域)の主導権確保も <p>データ 実装</p>
	【開発】 企業の自主裁量を前提に 自国技術窃取・改変防止	【実装】 政府当局による統制と 自国仕様への準拠	【運用】 域内市民・産業・社会の 権利保護

資料：各種資料を基に日立総研作成

図 4 各国・地域の AI ルール志向

⁸ AI ルールを巡る国際的議論の最近動向については、本誌掲載の別論文で実積氏が、また、AI の学習・推論の際に不可欠なデータを巡るルール形成の最近動向については、同じく工藤氏が、それぞれ論考している。

⁹ 世界経済フォーラムと PwC は、各国・地域の政府、公的機関、企業の 200 以上の「AI 原則」を分析し、九つの共通項を抽出。具体的には、①透明性 (explainability, transparency, provability)、②信頼・頑強性 (reliability, robustness, security)、③説明責任、④プライバシー保護 (data privacy)、⑤合法性 (lawfulness and compliance)、⑥有益性 (beneficial AI)、⑦人的統制 (human agency)、⑧安全性 (safety)、⑨公平・公正性 (fairness) が AI の中核的な社会・倫理原則と整理

る社会不安増大のリスクを抑制するための施策と考えられる。これまで中国はサイバーセキュリティ法や輸出管理法を通じ、自国データ・アルゴリズムの国外持ち出しを禁止するなど、従来からの政府当局による情報・技術統制を強化してきた。2021年8月には、国家安全保障と経済社会秩序を乱す恐れのあるAIアルゴリズムの管理規則の草案を公表し、向こう3年程度をかけて世論や社会行動に影響を及ぼしうるアルゴリズム¹⁰の実装・利用を統制する規則・執行体制を確立すると宣言した。その上で、顔認証・音声認識・自然言語処理など自国が優位な技術分野に関しては、デジタルシルクロード沿線国でのスマートシティ事業や、AIの安全管理に向けた国際対話・開発協力を通じて自国のAI製品・サービスの社会実装を積極的に推進している。これは、中国が考える「安全・安心」なAI技術を他国にも展開することにより、中国独自の技術のデファクトスタンダード獲得とベンダーロックインを実現し、結果的に各国・企業に対して中国主導の技術標準・技術仕様への準拠を求めるソフトロー的なアプローチによる対外戦略と考えられる。

EUは、AIの開発・実装面では米国・中国に後れを取っていることを認識しつつ、域内の市民・社会・産業の権利、プライバシー保護を重視した、よりユーザに近い運用面に焦点を当てたAIルール形成を志向している。具体的には、AIの開発・実装者に対して高リスクAIの開発・利用規制、透明性・信頼性に関わる説明責任を要請するAI規則案やデジタルサービス法案などがこれに該当する。とりわけ欧州委員会が2021年4月に公表したAI規則案は、欧州市民の基本的権利・安全を脅かす可能性のあるAI製品・サービスの欧州市場への参入を禁止、もしくは開発・利用段階での厳しい制約（適合性評価、データベース登録、情報開示など）を課すなど、AIを包括的に統制しようとするハードローとして、世界の関心を集めている¹¹。

¹⁰ 2021年8月27日付、中国サイバースペース管理局「互联网信息服务算法推荐管理规定・征求意见稿（インターネット情報サービスアルゴリズムの推奨管理規定・意見募集草案）」では明確に定義されていないが、同草案内では、検索順位、レコメンド（推奨）機能、レビュー欄、プッシュ表示などでのアルゴリズム操作について言及。その他、アルゴリズムに基づくレコメンド機能の設定可否をユーザ側に選択させることや、ユーザの依存性を高め高額課金・大量購入へと誘導するアルゴリズムの禁止なども規定

¹¹ EUのAI規則案の特徴と当該規則案が域内外産業界に与えるインパクトについては、本誌掲載の別論文で鶴飼氏が論考している。

これらは、EUが競争力の源泉と位置付ける個人・産業データを、産業や企業の枠を越えて安全に流通・活用する仕組みの構築を通じ、データとAIに焦点を当てた欧州デジタル単一市場の創設をめざすEUの基本戦略と軌を一にするもの¹²である。

このように、米国は開発面、中国は実装面、EUは運用面と、それぞれのフェーズでの統制を強めつつある。加えて、比例原則¹³にならぬ、それぞれの国・企業が重視する領域では、他に比べてより厳格なルールが志向される可能性がある。したがって、各国・地域が志向するAIルールは一つの形には収斂せず、短期的には異なる方向へと進むことが予想される¹⁴。

4. 対立と協調が共存する 各国・地域のAIルールに対応した グローバル事業展開

米国・中国・EUは、社会インフラ・産業システム事業の国際競争力に直結するAI・データ・5Gなどの各種デジタル資産の保全・強化を、国家安全保障と産業政策の観点から重視し、さまざまな対策を講じてきている。特に、デジタル資産の中でも技術の進捗が著しく、急速な市場成長が期待されるAIについて、各国・地域はルール形成を巡り国際的協調と対立とを繰り返している。複数の国・地域をまたいでAIの開発、実装、運用を行うグローバル企業は、今後ますます先鋭化するであろう各国・地域間のAI覇権獲得競争を見据えつつ、それぞれで異なる各国・地域のAIルールの特性に対応した、開発・実装・運用管理体制を構築していく必要がある。

例えば、開発面でのAIルールを強化する米国では、

¹² 欧州委員会は、フォン・デア・ライエン委員長就任後の2020年2月19日に、①欧州デジタル単一市場の構築をめざすデジタル基本戦略「欧州のデジタルな未来の形成」と、その具体的施策として、②欧州データ空間構築を目標とする「欧州データ戦略」と、③欧州が安全に利用できるAIの世界的リーダーになることをうたった「AI白書」とを同日発表しており、そこでデジタルサービス法やAI規則を策定する方針を提示

¹³ 達成したい政策目的と、そのために取られる政策手段としての規制との間に均衡を求める考え方。例えば、マルグレート・ベステアール欧州委員会上級副委員長は、AI規則案の公表時、EUが志向するAIルールは「(AIを利用するEU市民や企業にとって潜在的な)リスクが高いほど、ルールを厳しくする(The higher the risk, the stricter the rule)」と説明

¹⁴ AIルール形成を巡る各国・地域間協力・連携の可能性については、本誌掲載の別論文でRenda氏が論考している。

ソースコードなどの要素技術の海外移転や、海外との共同開発を通じた情報・技術漏洩に対する管理が重要になる。また、実装面を重視する中国では、AIを活用したシステム、製品・サービスに関わる開発・実装プロセスの透明性確保、技術情報開示への対応が重要になる。そして、運用面を重視するEUでは、ユーザー保護の観点から、利用するAIアルゴリズムの安全性に関して、稼働データや障害データを基にした説明責任を果たす必要がある。

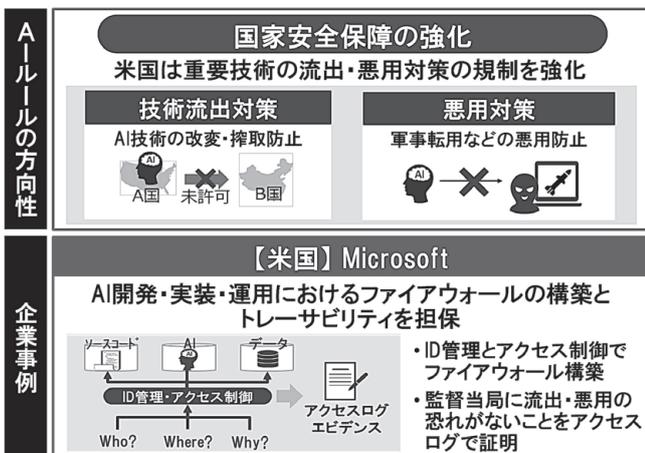
既に先進グローバル企業はAIの開発・実装・運用を行う国・地域ごとに、それぞれ要素技術やソースコード、学習・検証用データを適切に管理する体制を構築している。例えばMicrosoftは、米国の輸出管理改革法（ECRA）などへの対応を想定し、同社のAI技術開発において、製品・サービスを利用する取引先企業や、共同開発企業との間で、ソースコードなどの技術情報へのアクセスに関してファイアウォールを設定している。さらに、開発当事者ごとに、ID管理・アクセス制御を行い、ログを管理することで、要素技術の不正流出・改変、誤用の早期捕捉を実現すると同時に、政府当局への説明情報としての活用を可能にしている。このように、ファイアウォールの設定とアクセスログ管理によって、開発・実装・運用に関する事項のトレーサビリティを担保するデジタルトラスト基盤の整備を進め、AIのライフサイクル全体を通じて技術流出や悪用・誤用の恐れがないことを説明し、各国・地域のAIルールへの適合性を保証することが重要になる【図5】。

5. むすび

本稿では、AIの開発・利用を巡り、国際的な対立と協調の両方の観点から、米国・中国・EUが進めるAIルール形成の状況と、各国・地域のAIルールに対応した企業の対応動向について論じてきた。

個人データの取り扱いを巡り、EU・GDPRを契機として各国・地域が相次いでルール策定に乗り出し、結果的に越境データ流通ルールがモザイク化した経緯を踏まえると、先述の米国のECRA、中国のサイバーセキュリティ法、EUのAI規則案などを契機として、今後AIルール形成の各国・地域間競争が加速し、その方向性がさらに混沌化する可能性が高い。また、今後AIの活用が、製造業やヘルスケア、交通分野など推論・制御の瑕疵が重大な悪影響を及ぼしかねないミッションクリティカルな領域に進展していくことで、規制の対象範囲が拡大していく可能性もある。

AI事業をグローバルに展開する企業には、極めて流動性の高いAIルールの国際的動向を機敏かつ的確に捉えて事前にその影響と方向性を見極めた上で、市場のニーズと各国・地域政府の政策的ニーズの双方に合致したAI製品・サービスを開発・提供していく取り組みが今後一層求められる。



資料：Microsoft 公表資料などを基に日立総研作成
図5 米国政府のAIルールの方向性とMicrosoft

執筆者紹介



高崎 正有 (たかさき まさみち)
日立総合計画研究所 SI-PI 推進室
主管研究員
社会イノベーションに関する政策提言活動に従事。シンクタンク、総務省、国会議員政策担当秘書、政党政策スタッフを経て現職。最近の研究テーマはデジタル経済下の各国産業政策・競争政策動向。



安田 大輔 (やすだ だいすけ)
日立総合計画研究所 研究第二部
経営グループ 主任研究員
デジタル政策・産業動向の調査・事業戦略の策定支援に従事。産業技術総合研究所、経済産業省、(独)フ라운ホーファー研究機構を経て現職。最近の研究テーマはAI、IoTを巡るルール形成の動向や企業動向。

AIルールを巡る議論の変質

中央大学総合政策学部 教授
実積 寿也

AIは、経済成長のエンジンとして、さらに、さまざまな社会問題に解決をもたらす強力なツールとして期待される一方、誤用や乱用によるデメリットも大きく懸念されている。そうしたAIの利活用ルールについては各所で議論が積み重ねられた結果¹、期待すべき準則については一定の共同理解が国際的に醸成されつつある。そうした状況の下、近年では、議論の焦点が「何を」から「どのように」に移りつつある。現時点で日本政府に求められるのは、AI利活用の主役である民間企業への適切な情報提供と、国際的な共通理解の醸成によるJapan-passing防止である。

1. 総務省における議論

わが国におけるAI利活用を巡る議論は、内閣による「統合イノベーション戦略推進会議」をはじめ、経済産業省や総務省、産業技術総合研究所、人工知能学会、さらには、実際にAIを開発・活用している民間企業など数多くの主体によって展開されている。

本節では、筆者が構成員を務める総務省のAIネットワーク社会推進会議およびAI経済検討会が最近公開した報告書における議論を紹介する。

冒頭に記したとおり、AI活用にどのようなルールを設定すべきかという段階は既に過去のものである。議論の焦点は、「人間中心のAI社会原則」(統合イノベーション戦略推進会議, 2019年3月29日)や、「人工知能に関するOECD原則」(OECD, 2019年5月22日)の存在を踏まえて導入されるルールを適切に社会実装していくためにはどのような配慮が必要なのか、さらに、そうしたルールに沿ったAI活用を進めていくために求められる環境整備とは何かという点に移りつつある。また、アプローチも、理念一辺倒なものから、データに基づく実証的なものを包含する方向に変化している。

OECDでも同様であり、AI専門家グループ(ONE

¹ OECDがまとめているAI Policy Observatoryには60か国以上の多様な試みが整理されている。

AI)を設け、社会実装に向けた取り組みを進めている。そこでは、一律的なルール適用は不適切であることを前提に、AIの特性に応じた実装アプローチの提案をめざし、その前提となるAIの分類方法について検討している。

1.1 AIネットワーク社会推進会議

総務省のAIネットワーク社会推進会議は2021年8月4日に本年度の報告書(以下、「推進会議報告書2021」)を公表した。そこでは、国内外の議論を踏まえたうえで、各国の新型コロナ感染症対策において観察されたAI利活用を巡る論点や、先進企業へのヒアリング結果に基づく「安心・安全で信頼性のあるAIの社会実装」の取り組み例をまとめている。

新型コロナ対策での利活用分析では、対策のステージ別にユースケースを設け、それぞれで想定されるAI利活用の状況を下に、ケーススタディを行った。予想される便益と課題を整理した結果、新型コロナ対策にとどまらず一般的なAI利活用推進においても取り組むべき共通課題として以下の五つを得ている。

1. AIサービス品質と、社会のAI受容性の向上
2. サービス品質・利便性とプライバシー保護の両立
3. 事業者のリスク管理体制整備や従業員セキュリティ教育の充実
4. 事業者間で連携を可能にするデータの標準化
5. 自治体レベルの個人情報保護ルールの統一化(いわゆる2,000個問題への対処)

「サービス品質・利便性とプライバシー保護の両立」については、諸外国の接触確認・追跡アプリを材料としてさらに分析を加え、AI利活用の推進のためには、「オンライン化やデジタル化、デジタル・トランスフォーメーション(DX)といったAI利活用の前提となる社会的な基盤や環境」(推進会議報告書2021, p.28)の整備が必要であると指摘している。

次に、「安心・安全で信頼性のあるAIの社会実装」を進めるために必要な知見を得るため、多様なステー

クホルダーにヒアリングを行い、AI 倫理・ガバナンス、AI 開発・利活用、および人材育成のそれぞれに関する取り組みのベストプラクティスについて取りまとめている。そのうえで、それらを国内外に広く周知・共有し、国際的なルール形成などに反映すべきことを提言している。

1.2 AI 経済検討会

理念や原則、さらにベストプラクティスからの教訓抽出に注力した AI ネットワーク社会推進会議に対し、その下に設けられた AI 経済検討会では、データ集積の経済効果について生産関数を用いた計量分析を行い、AI 時代におけるデータ活用に必要な政策的対応について議論を展開した。

2021 年 8 月 25 日に公開された報告書（以下、「検討会報告書 2021」）では、先行研究の知見を基に、解決すべき課題を①組織的障壁、②人的障壁、③有効な外部リソースの欠如、④有効な経営モデル・ビジネスモデルの欠如、⑤データ保護に関する懸念、および⑥財務的障壁という六つに分類している。そのうえで、企業向けアンケート調査を実施し、半数以上の企業でデータが用いられているものの全社的な利活用環境の構築は人材面を含めて遅れがちであること、データ活用による主観的効果の発現は半数にとどまることなどを明らかにした。

生産関数モデル分析からは、データ活用と生産性上昇には正の相関があり、特に外部から入手したデータの貢献が大きいことがまず明らかとなっている。さらに、全社的にデータ活用ができる環境の構築、データ分析専門部署の担当者の支援、アライアンスやコンソーシアムなど他社を交えた共同分析が付加価値発現に正の相関を持つこと、加えて、AI 活用と活用データ容量には相乗効果があることが示された。

それらを踏まえ、検討会報告書 2021 は、少子高齢化に直面するわが国において、データ活用の促進は生産性向上の観点から重要であるが、自社内のリソースのみを活用した取り組みには限界があり、わが国が先鞭をつけた情報銀行の取り組みをはじめ、データを含めた外部リソースも活用した取り組みが重要と主張する。データ流通促進のためには、個人データを巡る権利関係の議論を進めつつ、オープンなデータ共有を進めて競争環境を整えることでイノベーションを促し、AI とデータを活用した新しいビジネスモデルの構築などの DX を実現していく必要があることも指摘している。

2. GPAI

国内で展開されたような議論は、AI 先進国である欧米や中国はもちろん、IEEE や OECD、G7 などの場でも活発に行われている。ここでは、GPAI (Global Partnership on AI) に注目する。GPAI とは、わが国を含む 14 の民主主義国と欧州連合が 2020 年 6 月に設立した組織であり、各国から推薦された専門家が複数の作業部会に分かれて議論を進めている。

筆者は発足当初より「責任ある AI」作業部会 (RAIWG: Responsible AI Working Group) での議論に参加している。2020 年度、RAIWG では、諸外国で進められている AI の研究開発や活用を巡る産官学民のさまざまな取り組みをとりまとめ、カタログ化を行った。これは、議論のスタート地点を明らかにするとともに、AI 活用に求められるルール作りのグッドプラクティスを GPAI における共有知とすることをめざしたもので、日本からは、「国際的な議論のための AI 開発ガイドライン案」(総務省) と「機械学習品質マネジメントガイドライン」(産業技術総合研究所) が最終リスト入りを果たした。

2021 年度は、分析対象となるセクターを限定し、「環境問題への責任ある AI 活用戦略」(A Responsible AI Strategy for the Environment) と、「ソーシャルメディアガバナンスへの責任ある AI のあり方」(Responsible AI for Social Media Governance) の二つのプロジェクトを進めている。前者は、環境対策への AI 活用や、それを阻むボトルネックについて分析し、必要な支援プロセスについて政策担当者に定量的なデータに基づく情報提供を行うことを目的とする。そのため、基礎データの分析インフラの整備、関連研究開発への資金配分メカニズムの構築、および人材育成のための基盤整備を議題に設定している。他方、後者は、ソーシャルメディアが AI を活用して構築しているコンテンツ推薦アルゴリズムがユーザーを TVEC (Terrorist and Violent Extremist Content) に代表される有害コンテンツに誘導する傾向があるか否かを実証的に明らかにすることをめざしている。これは、2019 年 3 月のモスク襲撃事件を契機とするクライスト・チャーチ宣言への実証的貢献を意図している。

2021 年度の成果については 11 月に開催予定の GPAI Summit で披露される予定であるが、2020 年度における現状整理を踏まえつつ、形而上的(けいじじょう)な議論ではなく、学術専門家の視点から、極めて具体的かつ実際の課題に取り組んでいることが大きな特徴である。

3. 最適な介入とDXの視点

AIルールを巡る議論の焦点が「何を(What)」から、「どのように(How)」に移りつつあるということは、議論の名宛て人が、ルールの策定者ではなく、その実行者に替わったことを意味する。

AIを実際に利活用するプレイヤーの大部分が民間の営利企業であることを考えると、Howの議論では、法規制によって各企業の一挙手一投足を規律するのではなく、可能な限り誘因両立性を保ったものとする必要がある。さもなければ、AI規律の社会実装をサステナブルとすることは期待できない。

特定の抑止策をとることによる限界利得や限界費用の情報が与えられれば、一定の条件の下、企業の合理的判断に従うことで効率的なAI規律が達成できる。公権力の介入が求められるのは、そうした自発的な順守レベルが社会的最適と矛盾するケースに限られる。典型的には「市場の失敗」が存在する場合であり、完全情報条件の毀損や、外部性の存在、市場成果の公平規準からの逸脱が介入を正当化する。AI開発の先進的な企業を多く抱える米国はこうしたアプローチに従っている。事実、米連邦取引委員会(FTC)は本年4月19日のブログ投稿²において、民間企業自身による自主的対応を基本としつつ、「公平性」や「説明責任」の点で瑕疵がある場合には介入がありうることを明示している。

民間企業の正しい判断を保証するには、民間企業がAI活用や関連するルール順守の利得や費用について正しい情報を得ることが必須である。政府や一部専門家がそうした情報を広く公開することが具体的方策となる。AI活用で得られるメリットや、不適切利用がもたらすデメリットについては、推進会議報告書2021で議論された新型コロナウイルス感染症対策関連のケーススタディ、あるいは、それ以前のAIネットワーク社会推進会議の報告書で詳細にリストアップされている。ただし、各効果の大きさや発生確率、さらには、各リスクへの対策に要するコストの情報は与えられていない。それらについては、規律順守の責任を負う民間企業自身が補完する必要がある。

AIを活用することによって期待できる利得を推定する際には、既存のビジネスモデルを前提とせず、業務プロセスをゼロベースで再構成することが不可欠で

² <https://www.ftc.gov/news-events/blogs/business-blog/2021/04/aiming-truth-fairness-equity-your-companys-use-ai>

ある。検討会報告書2021に示されたアンケートデータからは、投入面と産出面の双方でデータを上手に活用できている企業と、両方の局面で活用に失敗している企業に二分していることがわかる(表1)。これは、データ活用には一定のノウハウが確かに存在するが、それが産業全体の共有知とはなっていないことを示唆する。実際、生産関数モデルによる分析で、データの外部からの導入や、全社的にデータ活用環境の整備などの施策の有効性が示されている。逆に言えば、そうした前提条件が具備されない環境下にAIを導入してデータドリブン経営を実施したところで不十分な成果しか生まず、期待利得の推計値は過小となる。

表1 データを上手に活用できる企業とできない企業の二極化

		データを活用することによる産出面での効果				
		非常に効果があった	多少効果があった	どちらでもない	あまり効果がなかった	全く効果がなかった
データを活用することによる投入面での効果	非常に効果があった	778%	-27%	-83%	-97%	-82%
	多少効果があった	-85%	84%	-44%	-28%	-64%
	どちらでもない	-96%	-70%	72%	-36%	-42%
	あまり効果がなかった	-100%	-56%	-59%	1188%	243%
	全く効果がなかった	-34%	-91%	-70%	116%	3457%

注:「検討会報告書2021」掲載の数値から筆者作成。

表中のパーセンテージは、データ活用の効果について産出面と投入面を独立として想定した理論値と比較した結果。プラスの数値は平均よりも回答者数が多い割合、マイナスの数値は少ない割合。

新技術の導入に際して、既存の生産プロセスやビジネスモデルを維持したままだと十分な効果が見込めないという議論は、電力技術を例にとってコンピュータ生産性パラドクスを論じた1989年発表のPaul Davidの論文(Computer and Dynamo)にさかのぼるが、同様の観点はAIの利便性を議論する際にも改めて重要である。

4. 政府に期待される役割

政府介入には、民間企業による適切な意思決定を可能にするための情報提供といった間接的介入のほかにも、補助金や税制優遇などの直接的介入が存在する。

直接的介入では、民間企業が意思決定を行う際に考慮する限界利得・費用を操作して、望ましい資源配分の達成をめざす。しかしながら、介入手法を決定する政策担当者の多くがAI専門家ではないわが国の現状や、AI関連の技術開発スピードを考慮すると、最適

な直接的介入のデザインは極めて困難な政策課題である³。最新の技術情報により近い民間プレイヤーの合理的判断を尊重する間接的介入は、そうした困難を避けることができる意味で効率的な政策資源の使い方である。

間接的介入としての情報提供では、AI利活用に伴う具体的な限界利得・費用の値を標準値として提示することができれば理想である。ただし、現実的に実行可能なのは、「規律に従ったAI活用を実践することで、そうでない場合よりも収益性や生産性が改善した」という民間ベストプラクティスの収集や、AI経済検討会で実施したような生産関数分析による実証的知見の蓄積である。検討会報告書2021で、アンケート調査の定点観測化が今後の課題とされていることはこの観点から高く評価できる。

さて、社会経済の発展状況や国民が重視する価値は国によって異なるため、上記ロジックによって正当化される政策介入パッケージはグローバルには一様ではない。一方で、民間企業の多くはボーダレスに活躍できる素地を持つ。比較的厳しい政策介入を行う場合、Society 5.0をめざす経済発展に不可欠なAI企業が当該国から退出する可能性が存在する。少子高齢化に直面し、市場自体の将来的な魅力が縮小しつつある日本にとって、そのシナリオの蓋然性は低くない。

その点で、日本の3.6倍の人口、3倍弱の名目GDPという豊かな市場であり、AI開発についてはわが国同様、米国を追う立場にある民主主義圏であるEUの動向は重要である。欧州委員会は、既に公開したAI白書(2020年2月19日)とその後の検討を踏まえ、本年4月21日に、AI政策パッケージの一部としてAI規則案(表2)を公表した⁴。個人情報保護の国際的なルール作りに果たしているGDPRの例を想起するまでもなく、EUの規制が事実上の世界標準となり得る可能性は低くない。さらに、EU市場の相対的な魅力度を考慮すれば、EUのAI政策担当者との意見交換や必要に応じた働きかけを通じて、わが国のAIルールはEUのそれとの整合性を確保しておく必要がある。

同様に、G7やG20などの多国間協議や、OECDやUNESCOをはじめとする国際機関におけるAIル

³ 民間人材を大幅に取り入れたデジタル庁の発足はそういった状況を幾分かは変えることが期待される。

⁴ 本提案については、今後、欧州議会やEU理事会での審議を経る必要があり、また、産業界や市民団体から反対意見も提出されている。そのため、成立までには紆余曲折も予想されている。

表2 EUのAI規則案における規制分類

分類	対象となるAIシステムの例	措置
容認できないAI	EUの価値観と矛盾するAI ・ 潜在意識への操作 ・ 社会的スコアの一般的な利用 ・ 公的空間での法執行目的の遠隔生体認証	使用禁止
ハイリスクAI	以下の適用分野を持つAI ・ 重要インフラの管理と運用 ・ 教育と職業訓練 ・ 雇用、労働者管理、自営業の機会 ・ 必須の民間サービス ・ 法のエンフォースメント ・ 移住、亡命及び国境管理 ・ 司法運営と民主的プロセス	事前適合性評価 リスク管理システムの構築・実施など
限定的リスクAI	・ 自然人と相互作用するシステム ・ 感情認識や生体認証分類システム ・ ディープフェイク作成システム	透明性確保
最小限リスク/リスクなしAI	上記以外のAIシステム	規制なし

注：「検討会報告書2021」および「第1回AI原則の実践の在り方に関する検討会資料5」(経済産業省)から筆者作成。

ルを巡る議論に積極的に関与し続け、ベストプラクティスや実証的知見を発信し、望ましいAIルールについての共通理解の醸成を推進し、必要があれば修正を試みることは、わが国のAI利活用にとって不可欠な作業である。

AI企業のJapan-passingを防止し、少子高齢化の下での社会厚生を下支えするという観点からは、Society 5.0を実現する最重要な成長戦略とも言える。ルール策定の責を負う政府はもちろん、社会実装を担う産業界や、最終的な便益・費用を引き受ける主体であるユーザーを含めたマルチステークホルダーによるオールジャパンの取り組みが必須であろう。

執筆者紹介



実積 寿也(じつづみ としや)

1963年大阪生まれ。
東京大学法学部卒、ニューヨーク大学経営大学院(MBA)、早稲田大学国際情報通信研究科(博士(国際情報通信学))。中央大学総合政策学部教授。情報通信学会常務理事、公益事業学会理事、情報法制学会運営委員・編集委員、総務省情報通信政策研究所特別研究員、国際大学GLOCOM上席客員研究員、情報法制研究所理事、LINEみらい財団評議員

Towards a Y-shaped technology stack? Prospects for global cooperation on AI

Senior Research Fellow, Centre for European Policy Studies

Andrea Renda

The rise of Artificial intelligence (AI) as a powerful general-purpose technology has led many governments to develop national strategies to achieve competitiveness and, increasingly, foster responsible AI development. As of today, according to the OECD more than 60 countries around the world have adopted a national AI strategy, and a few countries have also advanced regulatory proposals to ensure that the benefits of AI are maximized, and the corresponding risks are mitigated.¹ Looking at national strategies, the prospects for global alignment on AI appear rather gloomy: political leaders such as Xi Jinping and Vladimir Putin have stated that whoever will dominate AI in the future, will also achieve world dominance.² The mounting rivalry between the United States and China, and the more general deterioration of the multilateral order have become clear obstacles towards convergence on responsible AI uses. At the same time, a vibrant global community continues to cooperate at the more technical level, in standardization bodies such as ISO, IEC, IEEE and the ITU.³

This paper assesses the prospects for global AI cooperation in light of current developments. Section 1 below reflects on the impact AI will likely have on industry and society, and its projected evolution over the coming years. Section 2 briefly outlines the different approaches adopted in the United States, in China and in the EU on various aspects of AI policy. Section 3 assesses the prospects for international cooperation on AI, by outlining alternative scenarios. Section 4 briefly concludes.

1. AI, industry and society: a look into the future

There is no doubt that AI bears the potential to massively contribute to global production and prosperity. Market analysts forecast an estimated boost of 16 percent, or US\$13 trillion to global output by 2030, thanks to global AI implementations. Global corporate investment in AI has

¹ See the portal of the AI Policy Observatory at <http://OECD.ai>.

² See, for references, Renda, A. (2019), *Artificial Intelligence: Ethics, Policy and Governance Challenges*, CEPS monograph, Brussels.

³ ISO is the International Organization for Standardization (www.iso.org). IEC stands for International Electrotechnical Commission (www.iec.ch). The IEEE is the Institute of Electrical and Electronics Engineers (www.ieee.org). And the ITU is the International Telecommunications Union (www.itu.int).

reached US\$60 billion in 2020, and is expected to double by 2025.⁴

1.1 AI and industry: past, present, and future

Until recently, AI solutions for industry were mostly focused on the use of so-called “rule-based systems”, in which machines execute complex operations based on inputs and instructions provided by their developers; and on industrial robotics, which embedded relatively simple forms of AI. More recently, the availability of digitized data and the rise in computational capacity have led to breakthroughs in a more data-hungry family of learning-based techniques, known as “machine learning”. Variants of this techniques have been developed, which feature the use of neural networks, enabling AI systems to learn over time how to optimize a given function, through repeated exposure to huge quantities of data. This makes machine learning at once extremely dependent on the availability of large quantities of high-quality data; extremely accurate in performing specific narrow tasks, often surpassing the ability of human beings; and potentially very energy-consuming, due to the need to process large datasets and train the algorithms.

Key industrial use cases today include anomaly detection (often performed through expert systems); predictive analytics and maintenance; industrial robotics; and various approaches to the optimization of the supply chain. In specific sectors, AI has proven to significantly increase efficiency and productivity, for example through the deployment of deep learning for predicting failures in equipment, or for scheduling and dispatching. At the same time, industrial AI applications face specific problems, including limited data availability; the multi-modality of data (i.e. data comes from different devices and sources, often in different formats), the need for explainable decisions; the deployment of different models; the need to constantly update and interconnect models and controlling possible mistakes. The next few years will see the explosion of the Internet of Things, with cyber-physical objects embedding both sensors and actuators, in a way that leads to new frontiers in automation and key tasks such as

⁴ See <https://www.statista.com/statistics/1229130/ai-investment-and-funding-worldwide/>

predictive analytics and maintenance.

These features are both a blessing and a challenge for the future of AI, especially in industrial applications. Increasingly, companies involved in AI development have to invest enormous resources to train algorithms that end up achieving only marginal progress over their predecessors in terms of accuracy: the recent State of AI 2020 report denounced the skyrocketing investments needed, as well as the exponential growth in energy consumption of some of the most advanced models.⁵ And the reliance on IoT solutions raises the issue of security, as the “attack surface” becomes denser, and many devices are still unduly exposed to external attacks: most businesses around the world are far from adequately prepared to face mounting cyber risks.⁶

This, in turn, may lead future AI applications to partially depart from machine learning, to embrace less data-hungry solutions such as deep Bayesian (or probabilistic) programming; and to rely on more decentralized architectures and so-called “embedded AI”, which processes smaller datasets as locally as possible to avoid latency, rising computing costs, and possible security fallacies due to heavy reliance on connectivity. Additional reasons for prioritizing decentralized architectures include the need to achieve resilience (which typically requires building intelligence at the edges of a network); the need for more sustainable solutions (edge/cloud architectures are in most cases saving on energy consumption compared to purely centralized cloud solutions); and the need to avoid that data and value are easily captured by large tech giants, which dominate cloud services.⁷

1.2 AI and the future of work

Alongside developments in industrial AI applications, the issue of future skills and jobs is emerging vibrantly as a key priority for domestic industrial policy. Commentators and scholars are divided between “tech optimists”, who believe that AI will be a net job creator; “tech pessimists”, who believe that AI will destroy more jobs than it will create; and “tech realists”, who believe that the future lies in building mixed teams with humans and AI systems becoming complementary.⁸ In reality, active public policies will make a big difference: governments can promote

⁵ For example, absent new research breakthroughs, achieving a reduction in ImageNet error rate from 11.5% to 1% would require an estimated 100 billion USD. See stateof.ai

⁶ See, for an explanation, • Griffiths, M., L. Pupillo, S. Blockmans and A. Renda (2019), *Strengthening the EU’s Cyber Defense Capabilities*, Report of a CEPS Task Force.

⁷ See Renda, A. (2021) Making the digital economy “fit for Europe”. *European Law Journal*. 2021; 1– 10. <https://doi.org/10.1111/eulj.12388>.

⁸ See Spencer et al. (2021), *Digital automation and the future of work*, Study for the European Parliamentary Research Services, PE 656.311.

human complementary skills, and reward the employment of humans alongside machines rather than promoting full job automation. This also depends on whether governments pursue an AI policy aimed at industrial competitiveness through cost-cutting; or whether AI and industry are approached as means rather than ends, and policy are oriented towards medium term outcomes such as the Sustainable Development Goals. The impact of AI on jobs, in this respect, appears largely endogenous, and dependent on government priorities: adopting a view of industry that is in line with Society 5.0, or with the similar “Industry 5.0” concept being developed by the European Commission, means prioritizing human-centric, resilient and sustainable business models: this, in turn, may lead to proactive labor policies to ensure that human-machine cooperation is as productive as possible. This is further supported by the observation that at the team level, human-AI teams appear to drive very significant productivity increases, in the range of 30% to 40%.⁹

For developing countries, however, such a strategy may be particularly challenging. For the reasons stated in the previous section, many industrialized countries are trying to shorten their supply chains and reduce their dependency on the rest of the world; this also means the repatriation of key parts of the supply chain, the consequent automation of tasks at work to contain costs, and the exclusion of entire countries from the geography of global value chains. This is one of the reasons why the projected impact of the digital transformation on countries in the Global South, according to existing studies, is not going to be as beneficial as for China, and most OECD countries.

Another important aspect of work organization in the age of AI is the increased prominence of algorithmic governance, particularly in the context of digital labor platforms.¹⁰ The platform model, in and of itself, represents a different governance form than the traditional enterprise: key differences include relatively small workforce in terms of employees; the reliance on a vast network of independent contractors, with rather weak rights in terms of the labor relationship; and the entirely algorithmic governance of the relationship between platform and businesses. This situation led to the further deterioration of the condition of workers in labor platforms, leading some countries to start imposing the equivalent treatment of independent contractors to employees, and in a few cases also the possibility for workers or their representatives to access and audit the

⁹ See Malone T. (2018), *Superminds – the surprising power of people and computers thinking together*. Little, Brown and Company. ISBN-13: 9780316349130 11. <https://cci.mit.edu/superminds/>

¹⁰ See the ILO World Economic and Social Outlook Report 2021, *The role of digital labor platforms in transforming the world of work*, at https://www.ilo.org/global/research/global-reports/weso/2021/WCMS_771749/lang--en/index.htm.

algorithm used to monitor them.

Here too, as the reflection on the use of AI in industrial relations advances, the need to find a good balance between workers' well-being, social sustainability and industrial competitiveness is leading some countries to adopt a more cautious approach to AI. In a nutshell: not everything that *can* be automated *should* be automated.

1.3 AI and society: mitigating risks and preserving resilience

The rise of big data and machine learning already had pervasive impacts on our societies, which the COVID-19 pandemic has exacerbated in many respects. The rise of superstar firms was largely powered by massive investments in machine learning, aimed at developing search and recommendation engines, detecting patterns in user behavior, and nurturing advertising-based business models. The rise of content moderation platforms and social media deeply transformed the democratic process and citizens' access to information, exposing society to the risk of a deep manipulation of the public debate.¹¹

Governments around the world have soon realized the opportunities and challenges that AI can present for society. On the one hand, a vibrant international community has formed around the promotion of responsible AI uses, under the belief that uncontrolled AI deployment can, in some instances, lead to risks for safety and security (e.g. when AI is deployed with insecure IoT, or to control critical infrastructure); and also to risks for human rights such as privacy and data protection, freedom of expression, human agency, freedom to conduct a business, freedom of assembly, and many others.¹²

As always happens with very powerful technologies, the use of AI has been found to potentially empower citizens and communities, through more effective and efficient public services; but also, to pave the way towards bias, discrimination, and intrusion into people's privacy. In many democracies, cases of private user surveillance and "hypernudging", i.e. use of AI to induce consumption of political choices, have already emerged.¹³ And the use of AI in government has already led to worrying results in terms of discrimination (e.g. the U.S: COMPAS), possible user profiling and social scoring (the Dutch Syri and Danish Gladsaxe

¹¹ See Zuboff, S. (2019), *The Age of Surveillance Capitalism: The Fight for a Human Future at the New Frontier of Power*. Profile Books. 2019.

¹² For an extensive analysis, with references to all the cases mentioned, see Renda et al. (2021), Study to support an impact assessment of regulatory requirements for Artificial Intelligence in Europe, at <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/55538b70-a638-11eb-9585-01aa75ed71a1>.

¹³ See Karen Yeung (2017) 'Hypernudge': Big Data as a mode of regulation by design, *Information, Communication & Society*, 20:1, 118-136, DOI: 10.1080/1369118X.2016.1186713.

algorithms). In China, the use of AI by governments has led to widespread, institutionalized forms of citizen surveillance and social credit scoring. Likewise, the use of technologies such as facial and body recognition in public places has raised important concerns on possible discrimination and misuse of citizens' data by public authorities.

However, if properly used, AI also has the potential to empower citizens, by facilitating their access to a wide spectrum of information, their engagement with government, access to personalized health, education and government services, and the prospect of focusing on intellectually rewarding tasks, while automating the most repetitive ones both at work and in the daily life. The diffusion of chatbots and companion robots has proven, especially in Japan, to potentially improve citizens' well-being: at the same time, concern was expressed that in some cases it may be difficult for individual users to distinguish non-human interfaces from human ones. Emerging solutions, such as extended reality and grief bots, also raise concerns as regards the impact on human agency, when it comes to distinguishing what is real from what is fake. The diffusion of sophisticated machine learning techniques such as Generative Adversarial Networks is a case in point here, with ramifications also in the geo-political sphere, especially in the case of so-called "deep fakes".¹⁴

2. National AI strategies: an overview of the main differences

Faced with the outstanding opportunities offered by AI development as well as the need to mitigate the corresponding risks, more than 60 countries have launched *ad hoc* strategies and very ambitious investment plans. However, while the United States and China initially launched initiatives that were mostly aimed at achieving industrial leadership in AI, the European Union adopted since the beginning a more cautious approach, aimed at combining an "ecosystem of excellence" with an "ecosystem of trust". Accordingly, when comparing national strategies, it appears clearly that the US and China are poised to dominate the AI investment and innovation landscape in the years to come. More specifically, the US private investment rose to €31 billion in 2018, coupled with 5.1 billion in public investment; whereas in China, the figures stand approximately at €21 billion and 6.8 billion, respectively.¹⁵ The EU currently features private AI investment of €3.4 billion, and approximately €1.5 billion

¹⁴ See Collins, A. (2021), *Forged Authenticity: Governing Deepfake Risks*, IRCG Policy Brief, at <https://www.epfl.ch/research/domains/irgc/specific-risk-domains/projects-cybersecurity/forging-authenticity-governing-deepfake-risks/>

¹⁵ See Kevin Körner (2020), (How) will the EU become an AI Superstar?, DB Research Policy Note.

of public investment. For Japan, private investment was estimated at \$1.6 billion in 2019.¹⁶

That said, the push for international alignment on responsible AI development mostly originated in Japan, Canada, and France in the context of the G-7, and was later significantly advanced by the European Commission, with the appointment of a High-Level Expert Group on AI, which drafted ethical principles for trustworthy AI, for the first time aiming to translate principles of responsible AI development into concrete requirements, which later were embedded into the proposed AI Act. The latter proposes a four-level risk classification for AI, with some AI applications being considered as prohibited (so-called “redlines”); high-risk AI applications (an estimated 5%-15% of total AI solutions on the market) being subject to extensive regulatory requirements; moderate-risk applications (mostly chatbots), being subject to *ad hoc* transparency requirements; and low-risk AI system being only subject to a voluntary code of conduct regime.

Most of this work was then reflected in the adoption by the OECD AI Principles, which were broadly endorsed also at the G-20 level and echoed in China by the adoption of the Beijing AI principles.¹⁷

In this ever-changing context, certain legal systems, such as the EU, are more likely than others to develop a solid regulatory framework for AI, whereas others (e.g., Singapore, and to some extent China) appear to be more willing to let the market develop without rigid regulatory control. In this context, the United States recently developed guidance to federal agencies on the approach to adopt when regulating AI; and also developed, through the Government Accountability Office, an accountability framework.¹⁸

Against this backdrop, Japan stands out thanks to its peculiar approach, which so far entails no rigid regulatory framework, but features Contract Guidelines on Utilisation of AI and Data, ‘a reference for businesses that explains approaches to concluding (i) contracts for utilisation of data, or (ii) contracts for the development and utilisation of software using AI technology’.¹⁹ The Guidelines describe

the main challenges, unresolved issues, model contract clauses, elements to be considered in the preparation of contract clauses, and other key points.

Key elements that differentiate national strategies on AI include: the focus on human rights, typically more present in the EU, but also vividly represented by Japan’s emphasis on Society 5.0; the approach to AI risk, which appears to be more cautious in the EU in the presence of significant concerns for fundamental rights and safety; the focus on sectoral policies and standards, more oriented towards uses of AI “for good” (e.g. for decarbonization, health, sustainable development) in the EU compared to the US and China.

Other key elements to be considered in appraising national AI strategies are: (i) the possible regulation of large digital platforms, which already saw important developments in the EU (P2B regulation; Digital Services Act; Digital Markets Act); in Japan (Act on Improving Transparency and Fairness of Digital Platforms), and possibly also in China; (ii) the rise of national strategies aimed at reducing dependencies on foreign economies, particularly in China, the United States and also in the EU (so-called digital sovereignty), often leading to ambitious programs to revamp the production of semiconductors, and the preservation of the data in the national territory; and (iii) emerging regulations aimed at restricting the free flow of personal and also industrial data, to avoid the phenomenon of “value capture”: this is specifically the case of the European Union, where the General Data Protection Regulation, the proposed Data Governance Act (and the forthcoming proposal on the Data Act), coupled with the launch of the GAIA-X project, aim at increasing Europe’s share of the data economy, and promoting EU solutions in the forthcoming edge/cloud architectures prevailing in industry.²⁰

These differences are important when one looks at the prospects for international alignment on AI. The next section reflects on this issue more in depth.

3. What prospects for international AI collaboration?

Looking at the current, gloomy situation in the multilateral order, one would not place a very high bet on the possibility that the world’s superpowers converge on responsible and sustainable uses of AI. And as a matter of fact, it appears that a meaningful, truly global agreement will not be possible in the coming years, if not on very specific technical aspects of AI policy. This is regrettable,

¹⁶ See Stanford university’s Human-Centered AI (HAI), *The Artificial Intelligence Index Report 2021*. At https://aiindex.stanford.edu/wp-content/uploads/2021/03/2021-AI-Index-Report_Master.pdf.

¹⁷ <https://www.baai.ac.cn/news/beijing-ai-principles-en.html>.

¹⁸ See US Government Accountability Office (2021), *Artificial Intelligence: An Accountability Framework for Federal Agencies and Other Entities*, <https://www.gao.gov/assets/gao-21-519sp.pdf>

¹⁹ See Japanese Ministry of Economy, Trade, and Industry (2019), *Report compiled by Like-minded Members of Working Group on Studying Model Terms and Conditions for Contracts on Data Sharing-type (Platform-type) Contracts as Effort Involving Contract Guidelines on Utilization of AI and Data*. The current version of the guidelines is available at https://www.meti.go.jp/english/press/2020/pdf/0330_004a.pdf.

²⁰ See Renda, A. (2020). *Single Market 2.0: The European Union as a Platform*. In S. Garben & I. Govaere (Eds.). *The Internal Market 2.0* (Modern Studies in European Law, pp. 187–212). Oxford: Hart Publishing.

especially in light of current trends, which show an ongoing fragmentation of the technology stack, leading to a possible “splinternet”, i.e. the separation of the technology infrastructure in two or more incompatible ecosystems.²¹ The splinternet is likely to be accelerated by the widespread use of data localization measures, which contrast with open trade and Japan’s proposed “free flow of data with trust”; as well as by the rivalry between the US (where Chinese technologies have been excluded from parts of the market out of suspected espionage and threats to national security); and China (where the government is tightening the grip on large tech giants, banning their IPOs in the US).

The terrain of this battle is now reaching also developing countries, where China has already signed deals with more than 40 countries on the deployment of the Digital Silk Road: the latter takes the form of an entirely self-sufficient technology stack, from infrastructure to platforms and services, and as such is likely to represent an alternative ecosystem compared to the technology stack emerging in the rest of the world.

The possible splinternet appears to be a worst-case, undesirable scenario. Perhaps a more granular and accurate way of looking at possible patterns of future collaboration is to distinguish between different levels of cooperation (technical, political); different extents of cooperation (exchange of practices, broad alignment, harmonization, or even joint action); and different geographic scopes (global, or cooperation at G-7 level, or bilateral cooperation schemes).

The current landscape of international cooperation offers a rich blend of initiatives. A recent effort by the Brookings Institution and CEPS, involving seven governments (Australia, Canada, the EU, Japan, Singapore, the UK, and the US), started mapping possible areas for international collaboration.²² Such areas fall in three main domains: regulation, standards, and R&D projects.

3.1 International regulatory cooperation

International regulatory cooperation has the potential to reduce regulatory burdens and barriers to trade, incentivize AI development and use, and increase market competition at the global level. In this domain key areas for future cooperation include the following:

- A commitment to duly consider international alignment and convergence when crafting national policies.
- Agreeing on a common, technology-neutral definition of AI for regulatory purposes.

²¹ <https://www.theguardian.com/global-development/2021/jun/03/chinas-splinternet-blockchain-state-control-of-cyberspace>

²² See Kerry C., J. Meltzer, A. Renda (2021), *Strengthening International Cooperation on AI: a Progress Report*. Brookings-CEPS Forum for Cooperation on Artificial Intelligence (FCAI), forthcoming in October 2021.

- Converging on the adoption of a risk-based approach to AI regulation.
- Sharing experiences and developing common criteria and standards for auditing AI systems.
- Establishing a joint platform for regulatory sandboxes.
- Cooperating on AI use in government: procurement and accountability.
- Consolidating sectoral cooperation on AI use cases.

In addition, a key area for international collaboration and convergence is data governance. This includes a robust and coherent framework for data protection and data sharing; but also opening government data, improving data interoperability, and promoting technologies for trustworthy data sharing. Here, besides almost insurmountable difficulties in advancing towards a truly global harmonization, even narrower international collaboration between like-minded countries seems to be impaired by some of the rigidities of the EU GDPR, especially when it comes to the data minimization principle; as well as the lack of a comprehensive framework for data protection and privacy in the United States, which the EU continues to consider as providing. At the same time, the EU Data Governance Act and the GAIA-X project both appear to represent a possible obstacle to international data flows, inasmuch as they lead to imposing data localization requirements.

3.2 Cooperation on international standards for AI

Another key area, in which a community of experts and scholars appear to be truly engaging in global cooperation, is that of technical standards. These include those developed by standards development organizations like the ISO/IEC and IEEE, which ensure that global AI systems are ethically sound, robust, and trustworthy, that opportunities from AI are widely distributed, and that standards are technically sound and research-driven regardless of sector or application.

Here, tensions have emerged in particular due to the direct involvement by the Chinese government in standard-setting activities, especially in the ITU but also in other organizations. Such a state-led approach, so far, does not seem to have led to a massive shift in the design and selection of standards, also thanks to the fact that a “one country, one vote” policy continues to apply in organizations such as the IEC/ISO. To be sure, there is a need to protect and relaunch the current global approach, by engaging with China and other non-democratic countries in the preservation of a truly global infrastructure, at least as far as technical standards are concerned.

3.3 Cooperating in large-scale mission-oriented projects

Besides regulation and standards, countries could achieve convergence in the domain of research and development,

another truly global community in which researchers from disparate nationalities co-author papers on a regular basis.²³ Here, global challenges require global solutions, as well as a global agreement to share data and trial innovative technology solutions, particularly based on AI and related technologies, such as the Internet of Things. Key domains include climate change, biodiversity and communicable diseases: for climate, I recently proposed the creation of a mission-oriented “International Earth Station”, which would parallel the distributed governance of the International Space Station, and also of other large-scale projects such as CERN and the Human Genome Project.²⁴ Focusing on ambitious, concrete projects for a more prosperous future in the long-term is perhaps the best way to ensure that the global AI community continues to work together in the years to come, despite tensions and conflicts at the higher, geopolitical layer.

4. Conclusion: a Y-shaped technology stack?

This paper has portrayed a rather mixed picture for global AI cooperation and governance going forward. Key challenges in the coming years include the rampant rivalry between the US and China; the resurgence of digital sovereignty stances in various countries; the rising obstacles to global data sharing; the expansionist aims of China with its Digital Silk Road; and the broad divergence between the agenda of countries that are more focused on competitiveness, and those that are more focused on medium-to long-term sustainability.

In light of these developments, it is reasonable to expect (and to some extent, even hope) that the future technology stack for digital technologies including AI, will take a Y-shape. On the one hand, as the bottom half of “Y”, there may be enduring convergence on technical standards, including those being developed in the ISO/IEC Joint Technology Committee 1 (Subcommittee 42), and in the IEEE; and less likely, on a limited number of global mission-oriented R&D projects. On the other hand, as the top half of “Y” which has two branches, a fragmented landscape will persist in terms of cooperation on regulatory matters, on data governance and protection, as well as on uses of AI in government and in trade relations: in those areas, perhaps the most optimistic scenario, as one of the

two branches of the top half of “Y”, is that the Global Partnership on AI (GPAI), hosted by the OECD, succeeds in bringing together industrialized countries by deepening convergence on tools for AI accountability, the refinement of AI principles for specific use cases, and agreement on prohibited uses of AI. A less optimistic scenario, as the other branch of the top half of “Y”, is the fragmentation of international AI governance into a web of bilateral and multilateral agreements, including the EU-US Technology and Trade Council, regional agreements, APEC’s Digital Economy Steering Group, the D5 recently formed by Estonia, South Korea, Israel, New Zealand, and the UK; the “Quad” formed by the U.S., Australia, Japan, and India; or recent US attempts to launch cooperation networks with seven EU member states, Australia, Canada, and South Korea, “to provide values-based global leadership in defense for policies and approaches in adopting AI.”²⁵

²⁵ “AI Partnership for Defense is a Step in the Right Direction – But Will Face Challenges”, Lena Trabucco, October 5, 2020, <http://opiniojuris.org/2020/10/05/ai-partnership-for-defense-is-a-step-in-the-right-direction-but-will-face-challenges/>.

Author Introduction



Andrea Renda
Senior Research Fellow, Head of Global Governance, Regulation, Innovation and the Digital Economy, CEPS; Professor of Digital Policy, School of Transnational Governance, European University Institute
Andrea Renda was a member of the EU High Level Expert Group on AI; a member of the AI Task Force of the Italian Government. He is currently a member of the OECD Network of AI experts; a member of the European Parliament’s STOA International Advisory Board; and the co-director of the Brookings-CEPS Forum for Cooperation on AI (FCAI).

²³ Haotian Hu, Dongbo Wang, and Sanhong Deng, “Global collaboration in artificial intelligence: Bibliometrics and network analysis from 1985 to 2019,” *Journal of Data and Information Science*, Vol. 5 Issue 4, September 2020, https://www.researchgate.net/publication/347517300_Global_Collaboration_in_Artificial_Intelligence_Bibliometrics_and_Network_Analysis_from_1985_to_2019.

²⁴ See Renda, A. (2021), AI and Green: the Forest and the Trees. At <https://futurium.ec.europa.eu/en/european-ai-alliance/blog/ai-and-green-forest-and-trees?language=it>.

中国：持続的経済成長・社会発展に向けた人工知能ガバナンス体系の構築

公益社団法人 科学技術国際交流センター 特別フェロー
周 少丹

1. はじめに

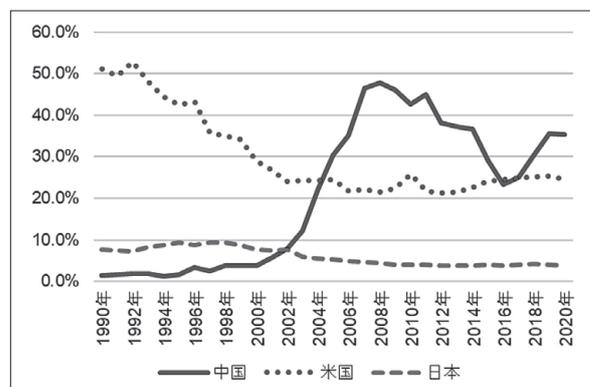
1978年3月に開催された「全国科学技術大会」において、当時最高指導者の鄧小平氏が「科学技術が第一の生産力」というスローガンを提唱し、その後、科学技術人材の育成、科学技術投資の拡大、大学や研究機関の強化など多くの面で改革を実行、いわゆる「中国の科学の春」をもたらした〔科学技術振興機構, 2019〕。文化大革命期間中には迷信的な活動と誤解されていた人工知能も解禁され、1981年9月に中国人工知能学会がようやく発足した〔蔡自興, 2016〕。人工知能研究で米国に大きな後れを取っていた中国は、ここ20年で著しい成長を見せ、今や人工知能分野の論文と特許の数で世界のトップを走っている。また、音声認識や画像認識などのAI技術をベースとするビジネスや産業でも世界のトップに立っている。一方、AIはオープンサイエンスという性格を持つことから後発者が先発者にキャッチアップすることは比較的容易である。そのため、中国企業はAI分野において中核的な技術開発に投資する意欲は弱い〔Li, 2021〕。中国の人工知能の成長には、帰国研究者の貢献、政府の後押し、企業の積極的な投資などの要因が複雑に絡み、いかにしてこれらの強みを国際競争力につなげていくのかが中国政府の課題である。急成長する人工知能技術は、中国政府が次の科学技術革命および産業革命をリードする上で最も重要なツールの一つである一方、他国が経験していない課題に直面しなければならない。中国政府は人工知能技術に関する認識を深めるにつれ、アクセルとブレーキを踏み分けながら、ガバナンスの基本方針を整備してきた。本稿では、中国の人工知能技術・産業の発展と現状を紹介し、その発展の背景を踏まえつつ人工知能に関するガバナンスの形成を整理するとともに、その背後にある中国政府の狙いを分析する。

2. 中国の人工知能技術および産業の現状

人工知能研究において、20年ほど前の中国は、米国、日本、欧州諸国に対し、量的にも質的にも大きく後れを取っていた。しかし、その後、人工知能分野の論文や特許の出願数で先頭を走り〔清華大学, 2021〕〔Stanford University, 2021〕、人工知能企業の数（2020年）でも米国（38.3%）に次いで世界全体の24.66%を占めて第2位となった。また、人工知能産業の規模は、434億ドル（前年比13.75%増）となっている〔中国信息通信研究院, 2021〕。

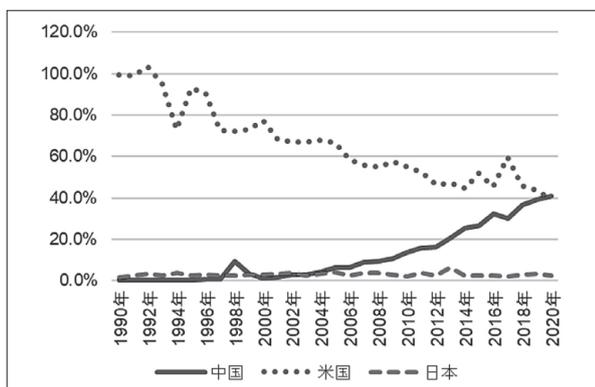
2.1 人工知能分野の研究論文

研究論文は、一国の研究力を反映するものと考えられており、特に、研究論文の被引用数は、研究力のレベルや影響力を測る指標として使われている。スタンフォード大学が発表した「AI Index Report 2021」によれば、中国の人工知能分野における学術誌論文数は、2000年に入ってから急速に増加し、2004年に米国を上回って世界第1位となり、2020年には被引用数も米国を上回り、学術誌論文のレベルは量的にも質的にも世界第1位となった（図1、図2）。



資料：『2021 AI Index Report』データより筆者作成

図1 学術誌における人工知能論文数シェアの国際比較

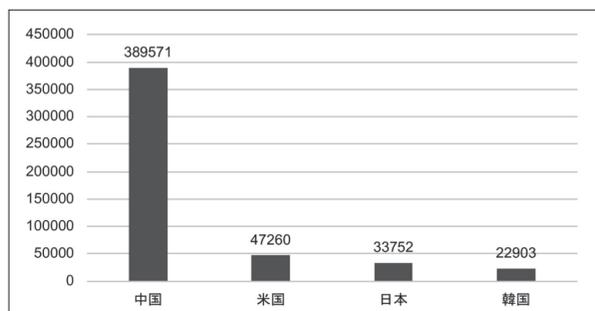


資料：『2021 AI Index Report』データより筆者作成
図2 学術誌における人工知能論文被引用数シェアの国際比較

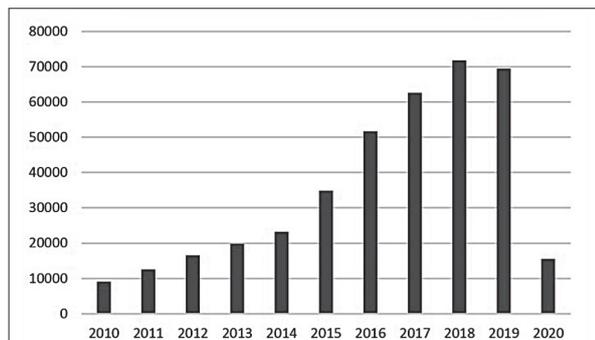
現在、米中2カ国の人工知能分野の学術誌論文数に占める割合は全体の6割であり（図1）、被引用回数においても8割を占め（図2）、絶対的な存在感を世界中に示している。

2.2 人工知能分野の特許出願数

2011-2020年の世界の人工知能関連特許の出願数（各国・地域知財庁の特許受理数ベース）において、中国は38万9,571件で世界全体の74.7%を占め第1位、第2位の米国（4万7,260件）の8.2倍を誇る。これは、人工知能関連製品やサービス市場のポテンシャルの高さを示している。



資料：『人工知能発展報告 2011-2020』より筆者作成
図3 2010-2020年世界人工知能特許の出願数国際比較（上位4カ国）



資料：『人工知能発展報告 2011-2020』より引用
図4 2010-2020年中国の人工知能特許の出願数の推移

ここ10年間で、中国の人工知能関連特許の出願数は基本的に増加傾向であるが、特に2015-2018年の増加は顕著であった。

出願者別で上位10機関（表1）を見ると、国有エネルギー会社や有名IT企業は積極的に人工知能技術の研究開発に取り組み、名門大学も特許を申請し、産学連携やスタートアップなどにより技術成果の橋渡しを図ろうとしていることがうかがえる。

表1 出願者別上位10機関

会社名	出願件数
State Grid	3,261
Tencent	3,072
OPPO	2,769
Baidu	1,976
Ping An Technology	1,929
浙江大学	1,872
電子科技大学	1,738
北京航空航天大学	1,698
清華大学	1,534
華南理工大学	1,501

資料：『人工知能発展報告 2011-2020』より筆者作成

2.3 人工知能産業

2020年における世界の人工知能産業の市場規模1,565億ドルのうち、中国の市場規模は434億ドル（前年比13.75%増）で、世界の27.7%を占めている〔中国信息通信研究院, 2021〕。人工知能企業数は、米国の2,257社（世界全体の38.3%）に次いで、中国は1,454社（24.7%）で世界2位となっている。これらの企業は主に北京市、上海市、広東省、浙江省に集中しており、特に北京市（537社）、上海市（296社）は全体の6割近くを占めている。〔中国インターネット協会, 2021〕。また、中国科学院が人工知能世界トップ企業20社を選出したが、中国企業からはBaidu、DJI、SenseTime、iFLYTEK、松鼠AI、ByteDanceなど7社が含まれており、米国の9社に次いで第2位となった。他には日本（2社：ファナック、Preferred Networks）、英国（1社：Grophcore）、スイス（1社：ABB Robotics）もランクインしている〔中国科学院, 2020〕。

2.4 人工知能におけるトップレベル人材

人工知能研究開発と産業の育成・成長には、AI人材が欠かせない。中国では、1978年に人工知能分野が確立されたばかりにもかかわらず、同分野から大量の人材が輩出されている。そのきっかけは、1984年に鄧小平氏が上海市の青少年教育を視察した際に行った「コンピューターの学習は子どものうちからさせるべき」という指示であった。その後、全国の教育機関が

コンピューターサイエンス関連のカリキュラムを作成し、政府もこれを後押しした。また、同時期から、中国政府は世界の先端技術の習得を目的として、国費留学生を大量に海外へ派遣し始めた。現在、これらの留学生および弟子たちが人工知能の研究開発において活躍している [蔡自興, 2016]。

清華大学の唐傑教授チームは、「科学技術情報ビッグデータマイニングプラットフォーム (AMiner)」を開発し、人工知能領域の20分野における一流の学術誌やカンファレンス論文に基づき、世界のトップレベルAI研究者ランキング (AI2000) を発表している。これらのトップレベル研究者は、次世代の人工知能の発展に大きな影響力を持つと考えられている。国別で見れば (表2)、米国は6割以上のトップレベル研究者を有し、圧倒的な優位性を示している。中国は第2位となっているものの、米国との差は大きい。中国は、人工知能におけるアウトプット (論文数、特許数) とアウトカム (産業規模、企業数) では今や米国に匹敵しているかもしれないが、次世代の人工知能の発展においては、米国との間に依然として大きな差が存在していると認識しなければならない。

表2 AI2000の上位10カ国のトップレベル研究者数

国	人数 (シェア)
米国	1,244 (62.2%)
中国	196 (9.8%)
ドイツ	113 (5.65%)
英国	80 (4%)
カナダ	68 (3.4%)
オーストラリア	42 (2.1%)
スイス	31 (1.65%)
フランス	24 (1.2%)
シンガポール	24 (1.2%)
イタリア	22 (1.1%)

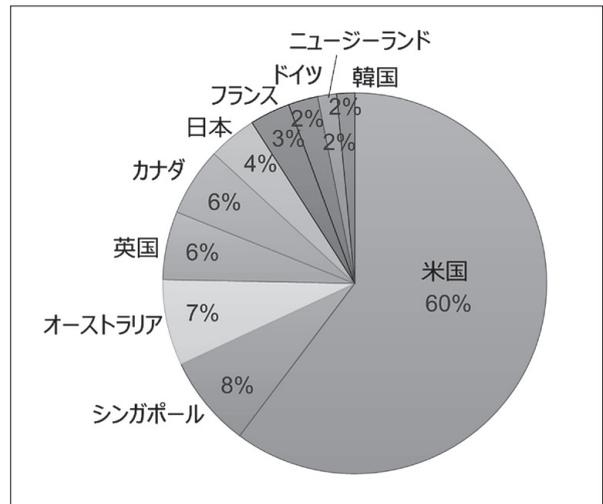
資料：『人工知能発展報告 2011-2020』より筆者作成

中国のトップレベル研究者の所属を見ると (表3)、清華大学が最も多く、27名で中国全体の6分の1を占めている。中国における上位10機関の内訳は、大学7機関、企業3機関となり、トップレベル研究者が在籍し、かつトップレベルの研究が行われているのは、国内の名門大学である。米国の場合、1位はGoogle (185名)、2位はMicrosoft (91名)、3位はFacebook (59名) であり、次いでUC Berkeley、MIT、Carnegie Mellon University、University of Washingtonなどのトップ大学となっている。こうした研究者の所属の違いから、次世代人工知能研究の社会実装において、中国は米国に後れを取る可能性があると言える。

表3 中国のトップレベル研究者の分布 (所属機関別)

機関名	人数
清華大学	27名
香港中文大学	16名
浙江大学	14名
中国科学院	11名
香港科技大学	9名
北京大学	8名
JD.COM	6名
Alibaba	6名
Huawei	6名
中国科技大学	5名

資料：『人工知能発展報告 2011-2020』より筆者作成



資料：『人工知能発展報告 2011-2020』より筆者作成

図5 2010-2020年中国の人工知能トップレベル研究者の協力先

また、中国のトップレベル研究者の協力先 (図5) を見ると、米国が全体の6割を占めている。

2018年以來、米国と中国の貿易戦争、技術戦争や知的財産権を巡る対立の激化、デカップリングの動き、貿易保護主義の高まりなど、政治的な不確実性に直面している中、次世代人工知能の未来とも言える中国のトップレベル人工知能研究には、不透明感が増している。

3. 中国における人工知能の位置付け

近年、急成長している人工知能に関して、中国政府の認識は二つの段階に分けることができるが、2017年に発表された「次世代人工知能発展計画」は、分岐点であった。

3.1 重要新興技術としての人工知能 (2015-2017年)

「人工知能」という文言が最初に書かれた政策は、2015年に國務院 (内閣府相当) により発表された『積極的にインターネット+を推進するアクションに関する指導意見 (以下、指導意見)』である。この政策は、

インターネット技術と人工知能技術の相乗効果を図り、人工知能技術のスマートホーム、スマート端末、スマート自動車、ロボットへの実装を期待し、上位政策の「インターネット+」の実施策として打ち出された。

図1、図4で示したとおり、『指導意見』が作成されていた2014年ごろ、中国の人工知能は論文数において既に世界第1位(36.6%)、特許も2万件以上の出願数に達し、蓄積された技術の社会実装が期待されるようになった。

その後発表された『インターネット+人工知能に関するアクションプラン(2016-2018)』(国家発展改革委員会、科学技術部、工業信息化部、2016)、『科学技術イノベーション第13次五カ年計画』(国務院、2016)、『国家戦略的新興産業発展第13次五カ年計画』(国務院、2016)に書かれた人工知能の内容は、いずれも産業技術や社会実装向けの新興技術として位置付けられた。こうした政策にはドイツのIndustry4.0の影響であることが推察される。要するに、人工知能は産業技術戦略や他の国家戦略における一要素として位置付けられ、プライオリティや政策の影響力は決して高いものではなかった。

3.2 国家戦略としての人工知能(2017-現在)

2016年3月に、Google社の研究部門であるGoogle DeepMindが開発した「AlphaGo(アルファ碁)」と、韓国のプロ棋士が韓国で対戦した五番勝負は、棋士が第四局では勝利したものの、4勝1敗でAlphaGoの圧勝に終わった。この対戦は、「第3次AIブーム」を牽引するディープラーニング(深層学習)のデモンストレーションという枠を超え、その強みと弱点、社会実装の方向性を浮き彫りにし、世界中で大きな反響を呼んだ。

同年10月、米国家科学技術委員会(NSTC: National Science and Technology Council)は、人工知能の今後の方向性を検討する報告書「Preparing for the Future of Artificial Intelligence(和訳:人工知能の未来に備える)」を公開した。この報告書はAIの現状、現在および今後考えられるAIの応用、人工知能の進展に伴う社会と公的政策への影響を調査した。また、政府助成による人工知能の研究開発の戦略計画を示す「National Artificial Intelligence Research and Development Strategic Plan」も同時に公開した。

2017年3月、日本は「人工知能技術戦略」を発表し、政府における人工知能技術開発に係る推進体制、人工知能と他の関連技術の融合による産業化のロードマップ、人工知能技術の研究開発および社会実装に係る取

り組みなどの推進に注力し始めた。

中国政府は、人工知能技術のトレンドおよび日米の人工知能戦略の刺激を受けながら、経済成長の鈍化、大量に発生した大学生就職難問題、「中所得国のわな」からの脱却を図るため、従来の労働集約型産業から知識集約型産業へのシフトを重要な課題に位置付けた。人工知能が雇用構造の転換、経済成長に大きく寄与する技術として期待されている中、国務院が2017年7月に『次世代人工知能発展計画(以下、AI発展計画)』を発表し、人工知能の推進を国家戦略に格上げした。本政策では、「2017-2020年」「2021-2025年」「2026-2030年」3段階で中国が人工知能における世界のリーダーになる目標を掲げ、それぞれの段階の目標と主な取り組みなどを示した。

『AI発展計画』を受けて、産業育成政策の『次世代人工知能産業発展を促進に関するアクションプラン(2018-2020)』(工業信息化部、2018年)、『共同製造新モデル新業態の育成を加速し、製造業の高品質発展に関する指導意見』(工業信息化部、2018年)、人工知能関連インフラ建設政策の『「5G+産業インターネット」512プロジェクト推進方案』(工業信息化部、2018年)、人材育成政策の『高等教育における人工知能イノベーションアクションプラン』(教育部、2018年)、基礎理論人材や「人工知能+他分野」という複合的人材の育成を図る『双一流大学建設における分野融合の加速による人工知能領域大学院生の育成に関する若干意見』(教育部、国家発展改革委員会、財政部、2020)、『国家次世代人工知能標準体系構築ガイドライン』(国家標準化管理委員会、中央ネットワーク安全・情報化委員会弁公室、国家発展改革委員会、科学技術部、工業信息化部、2020)など一連の政策が発表された。

中国政府は、表2で示した米国の圧倒的な優位性を認識しながらも、自国の技術的な蓄積を生かし、産学官連携体制で計画を推進することに加えて、個人に関わる豊富なビッグデータを活用し、社会実装の推進や新産業の創出で先行することで、サービス分野など米国と異なる発展を遂げ、同国を凌駕する道を見いだそうとしている。さらに、ハイレベル人材育成、関連インフラの建設、関連法制度の完備、標準体系の確立、人工知能倫理など人工知能体系(エコシステム)を構築することにより、新たな経済成長エンジンを創出し、世界をリードすることを図っている。

3.3 中国の人工知能における課題

24で言及したように、現在、中国のトップレベル研

究者数が第2位になったものの、米国との差は依然として大きい。企業による基礎理論研究不足やカリスマ性のあるトップレベル研究者の不足は、中国の人工知能のさらなる発展を阻害する要因になる恐れもある。

また、人工知能における社会実装の先進国となった中国では、多くの弊害が生じつつある。一部の領域で中国が急速にキャッチアップできた一因として、中国に個人情報保護などの明確な規制がなかったことがある (Li, 2021)。例えば、中国の至るところに配置された監視カメラによって、画像認識・顔認証を専門とする人工知能企業は、大量のデータを取得することで技術を進化させることができた。個人情報保護に関する規制が厳しい国においては、同分野がこれほど急速に成長することはないだろう。一方、2019年に中国のmomo社がZAOというアプリを開発、利用者は顔写真をアップロードするだけで有名映画のワンシーンに自身の写真を埋め込むことができるという動画作成サービスが話題となった。しかし、利用者は同アプリの利用にあたって、同社に無料で肖像権を譲るという規約が問題視され、撤回されることとなった。

さらに、消費者はオンラインショッピングの際に、過去の購買情報が人工知能に抽出され、同じ商品を購入する際に、以前と異なる価格が設定されたり、配車アプリを利用する際に、タクシーが到着するまでに許容できる時間が計算され、到着時間の長い時間を我慢できる(予約をキャンセルしない)利用者が後回しにされたりするという不公平な問題が生じた。外国では、SNSの情報を分析し、大統領選挙に影響を与える例もある。このような意味において、人工知能は急速に利用され、既に人々の生活や企業、公的機関の意思決定、さらには一国の政治にまで影響を与えるようになっていく。人工知能ガバナンスについて、『AI 発展計画』では、AIによる雇用への影響、プライバシーの侵害、既存法律との衝突などのリスクが提示されたが、人工知能ガバナンスにおける法律体系や人工知能論理については、整備すべきと触れた程度で、具体的な内容は示されなかった。

4. 経済成長・社会発展のための人工知能ガバナンス

近年、国内では人工知能によるプライバシーの侵害、不平等、知的財産権に関するトラブルが起り、海外では人工知能による人種差別的な発言、選挙への干渉、顔写真合成技術によるポルノサイトへの投稿などの問

題が生じている。このような問題を受け、人々が人工知能への信頼を失いつつある中、中国は、新しい経済成長エンジンの創出が中断されることを懸念し、中国政府は2019年に国家次世代人工知能ガバナンス委員会を設置した。同年の5月には、同委員会により『次世代人工知能ガバナンス原則—責任のあるAIを發展する(以下、AIガバナンス原則)』、2021年9月25日に『次世代人工知能倫理規範』が発表されたが、人工知能を推進する国家戦略の『AI 発展計画』よりも、2年以上遅れることとなった。

中国の次世代人工知能ガバナンス原則の内容には、以下のものがある。

- ① 調和・友好(人類共通の福祉の増進)
- ② 公平公正(製品研究開発および利用過程における偏見と差別の除去)
- ③ 包摂・共有(包摂的な發展の促進、AI教育および科学普及強化、社会的弱者の適応力の向上、デジタルデバイドの解消など)
- ④ プライバシーの尊重
- ⑤ 安全性・制御可能性(透明性、解釈可能性、信頼性など)
- ⑥ 責任の分担(各ステークホルダーによる社会責任感および自律意識の具備、リスク・影響の告知など)
- ⑦ 開放・協力(国内外の連携、交流の推進)
- ⑧ 迅速対応(AI 発展計画の尊重、リスクの迅速な発見・解決)

説明可能性の不十分さといった人工知能特有の課題は世界中で共通している。例えば、①-⑥の原則は、日本の『人間中心のAI社会原則』における人間中心原則、教育・リテラシーの原則、プライバシー確保原則、セキュリティ確保の原則、公正競争確保の原則、公平性、説明責任および透明性の原則と共通点があるだけでなく、欧州AIハイレベル専門家グループにより挙げられた価値4区分(人間の自立性の尊重、危害の防止、公正性、説明可能性)など、信頼できるAIの基盤をなすAI倫理原則とも共通性がある。

ただし、さまざまな分野に社会実装可能である人工知能は、応用ごとに留意点異なる。中国のAIガバナンス原則の⑦と⑧において示される、中国政府がAIの發展を推進する産学官連携の各ステークホルダー間のコミュニケーションを重視し、迅速な課題対応により経済成長、社会の持続的発展を図っている点は、中国の特徴である。

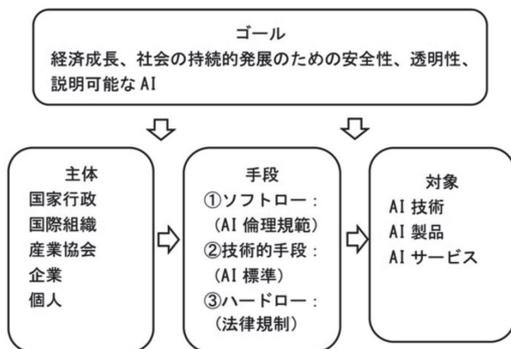
2019年5月に、中国政府は『AIガバナンス原則』を発表して以来、表4のように行政機関、産業協会、

企業、高等教育機関を動員し関連する法令・規範などを策定、図6で示したプロセスによって、迅速にガバナンス体系を構築している。

表4 中国のAI/データ関連法令・規範など

年月	AI/データ関連法令・規範など
2019年5月	『北京人工知能原則』(北京市)
2019年8月	『上海人工知能宣言』(上海市)
2019年8月	『人工知能業界自立公約』(中国AI産業発展連盟)
2020年6月	清華大学人工知能ガバナンス研究院設立(清華大学)
2020年8月	『国家次世代人工知能標準体系構築ガイドライン』(国家標準化管理委員会など)
2021年6月	『データ安全法』(全国人民代表会議常務委員会第29回会議)
2021年8月	『個人情報保護法』(全国人民代表会議常務委員会第30回会議)
2021年9月	『次世代人工知能倫理規範』(国家次世代人工知能ガバナンス委員会)

資料：各資料より筆者作成



資料：各資料より筆者作成

図6 中国の人工知能ガバナンス構造

また、Tencent、Baidu、SenseTimeなどの大手AI企業も人工知能ガバナンス委員会を設立するようになった。

5. 終わりに

中国は、40年程前にスタートした「改革開放」政策の中でも、特に海外留学制度の恩恵を受けている。大量のAI技術人材が育成され、研究力が確立されたことで、ここ20年は急速な成長が実現でき、一部の分野で優位性を保つようになった。2013年に習近平政権になって以降は、中国経済成長の鈍化を受けて、国全体がイノベーション立国へ方向転換することで、人工知能は当初の新興技術から経済成長の新しいエンジンの創出、次期科学技術革命、産業革命を起こすための中核的な技術に位置付けられた。

こうした大きな期待が寄せられる人工知能は、近年、さまざまな社会問題を起こすようになった。そのため、中国政府はいかにして、人々のAIへの信頼を失わず

に『AI発展計画』で定められた発展目標を達成するののかという問題意識の下の中で『AIガバナンス原則』を発表した。本原則は、他国や地域の原則と共通する価値観を持っている一方、中国の人工知能発展を減速・失速させないような特徴も表している。特に、迅速なガバナンス体系の構築は、他国ではあまり見られない。ただし、AIガバナンスは一国の中で完結するものではなく、中米対立、グローバル化が進む不安定な国際状況の中で、いかに他国と連携協力するかという課題が残されている。

(参考文献)

Li, D. (2021, 2 18). *Is China Emerging as the Global Leder in AI?* Retrieved from Harvard Business Review: <https://hbr.org/2021/02/is-china-emerging-as-the-global-leader-in-ai>

Stanford University Human-Centered Artificial Intelligence. (2021). *Artificial Intelligence Index Report 2021*. Stanford University.

蔡自興. (2016年12月20日). 中国人工知能40年. Webサイト: 雷鋒網: <https://www.leiphone.com/category/ai/ADajsp9a5PzhknFb.html>

国立研究開発法人科学技術振興機構. (2019). 中国の科学技術の政策変遷と発展経緯. 東京: 科学技術振興機構.

清華大学. (2021). 人工知能発展報告2011-2020. 北京: 清華大学人工知能研究院.

中国インターネット協会. (2021). 中国インターネット発展報告2021. 北京: 中国インターネット協会.

中国科学院. (2020). 2019年人工知能発展白書. 北京: 中国科学院ビッグデータと知識管理重点実験室.

中国信息通信研究院. (2021). 2020年全球人工智能産業地図. 北京: 中国信息通信研究院.

経済産業省. (2021). 我が国のAIガバナンスのあり方Ver.1.0. 東京: 経済産業省.

執筆者紹介



周 少丹 (しゅう しょうたん)

1979年中国遼寧省生まれ。

大連外国語大学卒、早稲田大学社会科学研究所博士課程修了。国立研究開発法人科学技術振興機構 (JST) 研究開発戦略センター、同機構中国総合研究センターフェローを経て、2021年9月より現職。専門は、ソーシャルネットワーク分析、産業組織論、科学技術イノベーション政策論。中国科学技術政策および動向調査を担当し、日本の中央省庁および日本社会に向けて情報発信。

AI・データに関するトラストの動向

世界経済フォーラム第四次産業革命日本センター
プロジェクト戦略責任者 工藤 郁子

米国、欧州、中国、インドなどでAI・データに関するルール形成が進展している。いわば各国の「遠心力」が働いている状態であり、規律の枠組みは複雑化・多元化しつつある。しかし、グローバルに事業を展開したい企業にとっては障壁となりうる。そのため、国際的なインターオペラビリティを確保することが大きな課題となっている。この難問に挑戦している構想こそが「DFFT (Data Free Flow with Trust, 信頼ある自由なデータ流通)」だ。提唱国である日本は、2023年G7サミットのホスト国となる予定であり、「求心力」の発揮が期待される。本稿ではAIとデータ、中でもAIの学習・推論の際に重要不可欠であるデータを中心に、各国・地域のルール形成の動向を検討する。

1. AI・データに関するルール形成の概観

AI・データのルール形成という点、規制論や産業政策の客体としての側面だけに注目が集まりがちだ。しかし逆に、AI・データは、規制論や産業政策に影響を与える主体としての側面もある。技術と社会は相互に作用しながら形成されることを忘れてはならない。

例えば、ウェブサービスやアプリなどが普及するにつれ、リスクも顕在化し個人情報保護の重要性が広く認知された。他方、規約などを読まずに同意する利用者が多いのが実態だろうし、IoTによって利用機器が膨大になればいずれヒトの認知限界を超える¹。そうであるなら、「通知と同意 (notice and consent)」によって守りたかったはずの個人の権利や自由について改めて考察し、ルールを再構成する必要がある。

ルール形成の主体も変わってきた。政府は権力を特権的に利用できるが、情報分野についてそうであると

は限らないからだ²。技術革新が激しいAI・データのような領域では、現状をよりよく把握して規律内容を専門化すべく、多様な利害関係者の持つ知見を利用する方法が採用されやすい。そのため、自主規制の主体または規制作用の媒介者として、企業がますます重視されるようになった。

このように、AI・データはビジネスや社会を変え、ルールのあり方も変えようとしている。以下で素描する各国政府の取り組みは、「正答」や「誰もが納得できる価値」が見えない中、おのおのそのあり方を模索するものと言える。

2. 米国の動向

いわゆる「GAFA (Google, Apple, Facebook, Amazon)」と呼ばれる米国資本の大手ITプラットフォーム企業群は、近年厳しい批判に晒され、政策的対応も行われてきた。2010年代後半、その主戦場はEU一般データ保護規則 (GDPR) などプライバシー領域だったが、現在は寡占禁止などの競争法領域に戦線が拡大している。

その象徴が、米国連邦取引委員会のトップとしてバイデン政権が指名した法学者のリナ・カーンだ。カーンは、Amazonの寡占性を批判する論文「Amazon's Antitrust Paradox」で注目を集めた³。カーンの他にもGAFA批判で名高い有識者が次々と米国政府の中枢に登用されている。

個人情報という非価格変数が競争変数であることが(再)認識されると、「個人情報から生じる経済的価値を、例えば知的財産のように扱ってもよいのか？」が問われるようになるかもしれない。

¹ Solove, Daniel J. "Privacy Self-Management and the Consent Dilemma." *Harvard Law Review* 126 (2013): 1880.

² Schulz, Wolfgang, and Thorsten Held. *Regulated Self-Regulation as a Form of Modern Government: an analysis of case studies from media and telecommunications law*. Indiana University Press, 2004. 11-12

³ Khan, Lina M. "Amazon's antitrust paradox." *Yale LJ* 126 (2016): 710.

この問いに、米国と欧州は異なる立場を採っているように見える。例えば、CCPA (California Consumer Privacy Act 2018, カリフォルニア州消費者プライバシー法) は、個人情報収集時の「対価」提供を許容するが (同 1798.125 条)、これは財産権的な捉え方をしていると考えられる。個人情報の売買を「臓器売買」の比喩で表現するなど、人格権的な捉え方をすることが多い欧州とは対照的である⁴。

CCPA の背景には、利用者に由来する情報から企業は利益を得ているのだから、無料サービスだけでなく金銭的価値を利用者に還元すべき、との発想がある。公正性に根ざした発想であり、倫理的非難を直ちに被るべきものではない。

3. 欧州の動向

欧州のルール形成については、「AI 規制枠組み規則案」が日本でも大きく報道された。利用リスクに応じて AI を 4 類型化し、それぞれのリスクレベルにおいて求められる対応を整理したものだ (図表 1)。

使用禁止	原則使用不可 例：警察による公共空間でのリアルタイムの顔認証技術を用いた捜査 (行方不明者の捜索、テロリストの脅威防止など除く)
高リスク	事前／事後審査が必要 例：一般的な顔認証、インフラ管理、企業の人事、国境管理
低リスク	利用者に AI と通知するなどの措置 例：チャットボット
最小リスク	例：迷惑メールフィルタリング

資料：欧州委員会「AI 規制枠組み規則案」資料より著者作成
図表 1 AI 規制枠組み規則案の分類

他方、あまり注目されていないかもしれないが、データを巡る重要法案も提出されている。「Data Act」は、企業間 (B2B) や企業・行政間 (B2G) の公正なデータ共有に関する法案であり、GDPR では射程に入らなかった領域の規律をめざす。

B2B データについて、例えば、農家が自動車メーカーからトラクターを購入した際、走行履歴データなどの利用権は自動車メーカーに専属し、農家が第三者に提供 (販売) できない契約内容になっているとすれば、それは不公正な契約慣行ではないかとの問題意識がある。

⁴ 本論点に関する欧米の対比についての邦語文献として、岸本充生・プラットフォームビジネス研究会「パーソナルデータ取引の倫理的・法的・社会的課題 (上)」法律時報 1163 号 (2021) pp.106-112

また、B2G データについて、新型コロナウイルス感染症対策の中で改めて浮き彫りになった通り、位置情報など企業が保有するデータを政府に共有し、政策立案などの基礎とすることは非常に有効だが、そのフレームワークはこれまで十分に整備されてこなかった。現状では、政府が企業に報告義務を課す形で「召し上げる」か、データを購入すべく個別商談するといった形式になっているが、より効率的で透明性が高い中間形態がありうるのではないかと検討されている。

このほか、データ媒介者 (Data Intermediary) を規制することによってデータ取引の信頼性 (Trust) を担保することをめざす法案「Data Governance Act」、プラットフォーム事業者のマーケットパワーの規律をめざす「Digital Market Act」なども検討が開始されている。

欧州は、ルールだけでなく技術や情報システムも一体的に整備しようとしている。例えば、データ連携基盤プロジェクト「GAIA-X」が 2020 年 6 月に正式発足した。データ保護を技術で担保しつつ、業界横断のデータ流通を促進することがめざされている。背景には、GDPR などのルール整備はしたものの、実際のデータ市場は欧州外の事業者に席卷され「データ主権」が脅かされているとの課題意識があると見られる。

加えて、ビジネスやデータのエコシステムも育成しようとしており、エネルギーやヘルスケアなどのユースケースを想定しつつ、2024 年末までに合計で約 1 億 9,000 万ユーロの拠出を見込んでいる。

4. 中国の動向

AI・データのエコシステム形成に成功しているのが、中国である。いわゆる「BATH (Baidu, Alibaba, Tencent, Huawei)」と呼ばれる中国資本の大手 IT プラットフォーム企業群の隆盛は言をまたないが、今回はデータ取引市場について触れておきたい。

中国政府による強い後押しもあり、2000 年代初頭から、各自治体や民間企業によってデータ取引市場が創設されはじめた。現在、10 以上のデータ取引所で、金融、エネルギー、モビリティ、農業、観光、教育、ヘルスケアなど多分野のデータセットや分析結果などが売買されている。

例えば、車載カメラの画像データが取引され、道路状況を検知する AI の教師データとして利用されている。さらに、データセットが取引されるだけでなく、データの収集代行、加工 (クレンジングやアノテーション

ン付与)、品質評価、APIの構築などのサービスも提供されていると報告されている⁵。BATHだけでなく、新興企業がその恩恵にあずかっているといえよう。

2021年3月には「北京国際ビッグデータ取引所(Beijing International Big Data Exchange)」の設立が話題になったが、これは中国政府が国際的なデータ流通のハブとする意欲を示したものと評価できる。

他方、データ収集時の同意取得不備など、中国のデータ取引市場はガバナンス上の課題が指摘されてきた。もっとも、現在は各種ルールの整備が急速に推進されている。例えば、2021年8月、個人情報保護法が成立した。加えて、既存の競争法やデータ保護法に基づく執行強化が相次いで報道されており、BATHもその対象になっている。

また、2021年9月には、データ統制を強化するデータセキュリティ法(中華人民共和国数据安全法)も施行された。既存のサイバーセキュリティ法と同様に、国家安全保障と公益保護が立法目的となっている。「重要データ」の保護が強化され、越境データ移転の制限が高まっている。

5. インドの動向

ルール形成を進めているという点では、インドも同様である。インドには、情報技術法(IT法)とその関連規定はあるが、包括的なデータ保護法制ははまだ整備されていない。GDPRを参考にした個人情報保護法案(PDPB19, Personal Data Protection Bill 2019)が議論されているものの、成立には至っていない。もっとも、インドはIT分野のオフショア開発受託事業などが盛んということもあり、諸外国のビジネス・パートナーからの信頼を得る意味でも、データ保護の水準を引き上げることが急務となっている。

他方で、個人情報や重要情報を保存するためのサーバー設備などの国内設置を求める「データローカライゼーション」も並行して議論されている。この背景には、外国資本の強力なプラットフォーム事業者に、自国の市場が席卷されるとの懸念があると見られる。

そこで、インドはデジタルインフラを強化している。インドの国民IDシステム「アドハー(Aadhaar)」を構築するための立法により、名前、住所、性別、生年月日だけでなく、目の虹彩、指紋などの個人情報も登

⁵ 田中総一郎「中国・韓国におけるビッグデータ流通プラットフォーム」(2020)
https://www.hitachiconsulting.co.jp/column/asia_data/03/index.html

録し、銀行口座情報や納税情報などと突合して管理できるようになった。プライバシー侵害を理由として訴訟が提起されたものの、国民の自発的な登録が進むのは、明確な便益があるためだ。すなわち、以前は給付金や助成金が不正などにより中抜きされていたが、IDと銀行口座がひも付き直接入金されるようになったため、国民の受領額が増えたという。また、国民の中には自身の生年月日を言えない人もおり、本人を認証するのに生体認証技術を活用する必要があるとされている。アドハーによって、社会参画や包摂が促進され、市民のエンパワーメントにつながったとの評価もある。

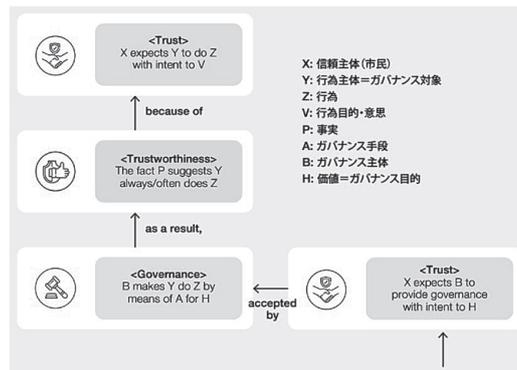
6. 日本の方向性

ここまで見てきた通り、各国のAI・データのルールとシステムは、それぞれの産業構造や政治文化を反映して形成されている。サイロ化しがちであり、いわば「遠心力」が働いている状態と言えよう。何もしなければ、バラバラになってしまう。

しかし、グローバルに事業を展開し、越境データ移転やAI・ロボットの多拠点展開が必須となる企業にとって、こうした「遠心力」は障壁となりうる。そのため、国際的なインターオペラビリティを担保することが大きな課題となっている。なお、ここで言うインターオペラビリティは、中央集権的にひとつのルールを設定したり、包括的な標準化をしたりするものではない。各国のルールの違いを前提としつつも、グローバルなデータ流通を担保すべく、自国ルールについて他国の理解を得られるよう説明責任を果たし、相互接続のために何が必要かを定義し、「各国のルールのギャップを補う架け橋」を整備するものだ。

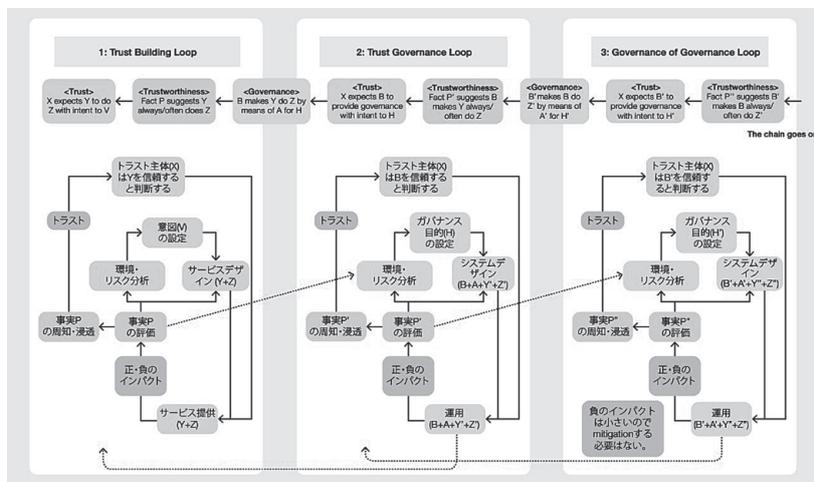
このような国際交渉を前提とした構想こそが、日本から提唱された「DFFT(Data Free Flow with Trust, 信頼ある自由なデータ流通)」である。

DFFTは、2019年1月にダボスで開催された世界経済フォーラムの年次総会において安倍晋三首相(当時)の演説で初めて示され、同年6月に日本がホスト国となったG20大阪首脳宣言と、G20貿易・デジタル経済大臣会合閣僚声明に反映された。2020年のG20リヤド首脳宣言を経て、2021年のG7デジタル・技術担当大臣会合では「DFFTに関する協力のためのG7ロードマップ」が承認され、データローカライゼーションの影響評価、越境データ移転に関する各国政策の比較分析、信頼性のあるガバメントアクセスのための指針策定、データの相互共有の促進について具



資料：World Economic Forum (2021), Rebuilding Trust and Governance: Towards Data Free Flow with Trust (DFFT)

図表2 トラスト・ガバナンス・フレームワーク



資料：World Economic Forum (2021), Rebuilding Trust and Governance: Towards Data Free Flow with Trust (DFFT)

図表3 ガバナンスのエコシステム

体的な成果をめざすことが合意された。

DFFTにおける「Trust (信頼)」の理論的意義については、日立製作所、経済産業省、世界経済フォーラムの三者が協働執筆した白書「Rebuilding Trust and Governance: Towards Data Free Flow with Trust (DFFT)」に詳しいが⁶、信頼できるという感覚である「信頼性 (Trust)」と証拠・実績・観測などから裏付けのある「信頼相当性 (Trustworthiness)」とを区別した上で、信頼相当性を証明するトラストアンカーを増強し、それらを連鎖させ、継続的に信頼性を構築し続けるためのフレームワークを提言している (図表2)。

トラストアンカーやその連鎖 (トラスト・チェーン) は、特定の政府・企業が統括や管理をする訳ではなく、エコシステムの中で相互にトラスト・ガバナンスを評価し合うような形態が想定されている (図表3)。

来る2023年、日本は、G7サミットのホスト国とな

⁶ <https://jp.weforum.org/whitepapers/rebuilding-trust-and-governance-towards-data-free-flow-with-trust-dfft>

る予定だ。前回ホスト国となった2016年、日本はAIのルール形成について主導的役割を果たした。G7香川・高松情報通信大臣会合で、AIネットワーク化が社会経済に与える影響の分析をAIの開発原則の議論へとつなげていくことを提案し、各国やOECDといった国際機関と連携していく道筋をつけた。

「DFFT」提唱から間もなく3年となり、提唱者として成果を示すまたとない好機だ。「求心力」の発揮が期待される。

執筆者紹介



工藤 郁子 (くどう ふみこ)
 世界経済フォーラム
 第四次産業革命日本センター
 プロジェクト戦略責任者
 東京大学未来ビジョン研究センター客員
 研究員、大阪大学社会技術共創研究セン
 ター招聘教員、一般社団法人日本デー
 プラーニング協会 (JDLA) 有識者会員な
 ども務める。共著に『AIと憲法』日本経
 済新聞出版社 (2018)、『ロボット・AIと法』有斐閣 (2018) など

Voice from the Business Frontier

日立ヨーロッパ・ブリュッセル事務所

Government Relations Manager 鵜飼 順哉

～EUにおけるAI関連政策の動向と域内外産業界・日立へのインパクト～



(うかい じゅんや)
2012年日立製作所入社。
日立事業所、公共営業、コーポレート渉外部門勤務を経て、2020年から日立製作所 欧州コーポレート事務所（現在の日立ヨーロッパブリュッセル事務所）に赴任、日立ヨーロッパ・ブリュッセル事務所のGovernment Relations Managerに就任、現在に至る。

日立グループの欧州における渉外活動の要所、日立ヨーロッパ・ブリュッセル事務所において、EUのAI政策に係る渉外活動に取り組まれている鵜飼順哉氏にお話を伺いました。

Q1. 日立ヨーロッパ・ブリュッセル事務所の活動についてお聞かせください。

日立が社会イノベーション事業をグローバルに展開していくには、あらかじめ各国の政策についてあらゆる側面から情報収集し、現地の政策と社会課題を把握しておくことが不可欠です。ブリュッセル事務所では、特に環境とデジタル分野を中心にEUの政策動向を注視し、日立に影響する重要度の高い分野においては欧州委員会や在欧業界団体などに提言を行うなど、EUの政策に日立の意思を反映させるための活動を行っています。

EUのデジタル政策のうち、AI関連政策については、今後、EU市場のみならず日本を含めたEU域外市場に影響を与える可能性があると考えています。同政策による影響の範囲と程度を関連部門とともに見極めるとともに、日立の事業リスク最小化と機会最大化に向けた欧州委員会などへの働きかけに取り組んでいます。

Q2. 2021年4月に欧州委員会はAI規則案を公表し、AIシステムの開発・利用を包括的に規制するハードローとして、日本含む世界より大きな注目を集めました。まだ規則案の段階ですが、EU域内外の産業界へのインパクトをどのように見えていますか。

約4.5億人の人口とGDP15.6兆ドルの規模の大きな経済圏を持つEUは、「世界のルールメーカー」としての顔も持っています。実際、EUが国際政治・グローバル経済の両面に与える影響は大きく、EUの政策やルールが世界標準になるケースも珍しくありません。例えばGDPR（EUの一般データ保護規則）では、その内容が日本を含めた各国の個人情報保護政策に反映されるなど、プライバシー保護の先進的な取り組みとして多くの国に参照されています。また、EUのルールはEU域外にも適用される傾向があり、先述のGDPRでは、EU市民の個人データをEU域外に持ち出す場合は、EU域外国の企業も規則の適用対象となっています。この考え方は今回のAI規則案にも採用され、日本で研究開発されたAIシステムであっても、それを用いたサービスがEU域内で利用される場合は、日本の開発事業者にも同じ規制が適用される規定が盛り込まれており、EU市場に関わる日本企業にとっても対岸の火事で済まない内容となっています。

今回のAI規則案は、基本的人権とともに個人の安全性の確保に重きを置いた厳しい規制を課しています。規則案が成立するまでにはEU議会とEU理事会での承認が必要となりますが、これに対してBusiness EuropeやDigitalEuropeなどの在ブリュッセルの主要業界団体や、経団連やJEITAなども慎重な検討を求める姿勢を表明しています。これら各ステークホルダの思惑が渦巻く中で、これから年単位の時間をかけて中身が審議されることとなります。GDPRも成立まで4年超の審議期間を要しましたが、AI規則案についても今後の審議の推移をまずは注視する必要があると考えています。

他方、今回 EU が世界に先駆けて法的拘束力のある AI 規制法案を提案したこと自体が、今後、世界各国の施策の方向性に大きな影響をもたらすものと見ています。日立のような EU 域内外でビジネスを展開している企業にとっては、世界に先駆けて議論が進む EU の政策動向をいち早く把握し、こうした影響に対して早めに対応することで事業リスクを軽減し、さらには今後の世界標準にいち早く対応することで生まれる事業機会を獲得していくことが重要になると考えています。

Q3. AI はデータを必要とし、また両者は不可分な存在です。欧州委員会は、2020 年 11 月にデータガバナンス規則案を公表するなど、AI 規則の構築と同期しデータ規則でも同様の取り組みを強めています。これらの共通点はユーザである市民・産業・社会に近い運用面でのルール形成による市場保護であり、ここにデジタル技術に対する EU の価値観が垣間見られます。この価値観も念頭に、EU の政策当局・産業界と、日立グループとの間の協調の可能性・方向性について展望をお聞かせください。

先述のように今回の規則案では、「個人の安全」と「基本的人権」を守るべき原則として位置付け、AI 利用によって生じるリスクに応じて「禁止される AI 利用」「高リスク AI」「限定リスク」「最小リスク」の 4 段階に分類して、段階ごとに法定義務や罰則を規定した内容になっています。例えば「高リスク AI」分類では、医療機器や工作機械分野など、その誤作動によって人間の身体に危害が及ぶ可能性があるもの、顔認証技術などプライバシー上の懸念があるものに代表される幅広い分野を対象としました。対象となる AI の提供者には、市場投入前の適合評価や投入後の AI 挙動モニタリングなど一定の法定義務を課し、違反事案には罰金を科すとしています。

このように EU の AI 規則案は、法的拘束力を持たせた「ハードロー」に該当します。一方、日本政府は、2021 年 7 月に公表した報告書『我が国の AI ガバナンスの在り方 ver1.1』において、「現時点では、特定の分野を除き、AI 原則の尊重とイノベーション促進の両立の観点から、AI 原則を尊重しようとする企業を支援するソフトローを中心としたガバナンスが望ましい」とまとめており、今のところ両者の信頼確保に向けたアプローチは完全には一致していない状況となっています。今後、日 EU 両地域における信頼ある AI 利用に

係る政策がどのように調和していくのか、その方向性を占う上でも日本と EU の政府間対話の行方を注意深く見守る必要があると感じています。

日立は、EU の AI 規則案公表に先立ち、2021 年 2 月に『AI 倫理規則』を発表しました。EU や日本政府、日立の取り組みを比較すると、官民の違いこそあれ、個人の安全やプライバシー確保など AI システムに係る安心・安全の担保を重視する点で、両者の価値観は根底の部分で似通っています。そのため、日本・EU 両地域の政策検討において、AI への信頼は確保しつつも規制強化に傾きすぎない、ビジネスの現場に即した実質的な方策の提案を行うなどの政策提言を通じて民間企業としてのプレゼンスを高めると同時に、日立の事業リスクの低減や機会の拡大が可能なのではないかと考えています。

例えば、今回の規則案の中で提案された遠隔生体認証に対する厳しい規制は日 EU の産業界からも懸念の声が上がっていますが、一方で安心・安全な生体認証を可能にする PBI 技術¹など、他社の効率的な規制対応を支援できる日立のソリューションや技術の事業機会が拡大する可能性があるのではないかと考えています。こうした規制の導入による環境変化をリスクとしてみるだけでなく、チャンスの拡大にもつなげていけるよう、当事務所も日々の活動に取り組みたいと考えています。

Q4. 最後に、ブリュッセル事務所のデジタル技術、特に AI に関する今後の活動の方向性をお聞かせください。

前述したように、ブリュッセル事務所は「政策動向把握」「関係部門と連携した日立事業への影響分析」「働きかけ」を活動の柱としています。AI 政策に関しては、法案の審議状況を注視しながら、AI 規則案が各国の AI ガバナンスにどのような影響を与えていくのか、日立のグローバル渉外統括本部およびワシントン事務所などと連携しながら動向把握に努め、日立のリスク最小化と事業機会最大化を実現するために必要な働きかけを行っていきたいと考えています。そのために事業部門からの声をひとつひとつ丁寧に把握しつつ、ブリュッセルならではの活動を展開していきたいと考えています。

¹ PBI 技術 (Public Biometric Infrastructure: 公開型生体認証基盤) は、生体認証技術と PKI ベースの電子署名技術を融合させた公開鍵認証基盤。

DX が主導するサプライチェーンレジリエンス

研究第三部 部長 松本 洋人

大規模災害・事故、国際的対立などの脅威が高まる中、サプライチェーンの脆弱性が露呈する場面が多くなっている。日立総研では、サプライチェーンの強靱性（SC レジリエンス）強化により、いかに企業価値を向上するかについて研究している。本研究で重視するのは、SC レジリエンスの確立が、有事の災害損失を縮減するダウンサイドリスクへの対応だけでなく、平時における機会損失を最小化するアップサイドリスクへの対応にもつながるという点。そして、その両立には、サプライチェーンのデジタルトランスフォーメーション（DX）が重要な役割を果たすという点である。

1. 求められるサプライチェーンレジリエンスの強化

サプライチェーンは、ここ1、2年をみてもCOVID-19や台風、工場火災やタンカー座礁事故、地政学的対立など、さまざまな脅威にさらされている。そしてこれらの脅威は、サプライチェーンを構成する多くの企業の経営に重大な影響を及ぼす。例えば、東日本大震災において、「倒産企業の9割以上は、被災地外にも及ぶ間接的な損害によるものであった」という事実は、脅威による直接的損害を受けなくても、サプライチェーンの分断などによる間接的損害によって、企業が深刻な打撃を受けるということを意味している。

それでは、サプライチェーンのレジリエンスを高めるには、どのような施策を進めなければならないのか。施設や設備を補強したり、多重化する対策は有事の耐性強化にはつながるが、投資負担や維持費が重荷となったり、既存の対策の強化では新たなリスクに対応できないなど、持続可能な対策とは言いにくい。さらに、企業価値の向上につながるSCレジリエンスの強化策では、平時も有事も含め、さまざまな変動や想定外の事象に対応し、また、売り上げの拡大や効率性の向上にも貢献できる事業運営が求められる。有事において、ダメージを迅速に把握し、損失を抑制し、早期回復させること（ダウンサイドリスク対応）に加え、平時においても、ダウンサイドリスクへの対応力を高

めつつ、需要の急拡大や急激な転換に対し、変化を察知・予測し、生産や調達などの活動を機動的に行い、機会損失を最小化すること（アップサイドリスク対応）が重要である。SCレジリエンスは、このような事業運営を可能とする経営プロセス（Plan、Operate、Organize）をサプライチェーン全体に根付かせる施策である。

以下、SCレジリエンスの強化につながる経営プロセスの高度化について、2章では有事、3章では平時の事例をもとに検討する。

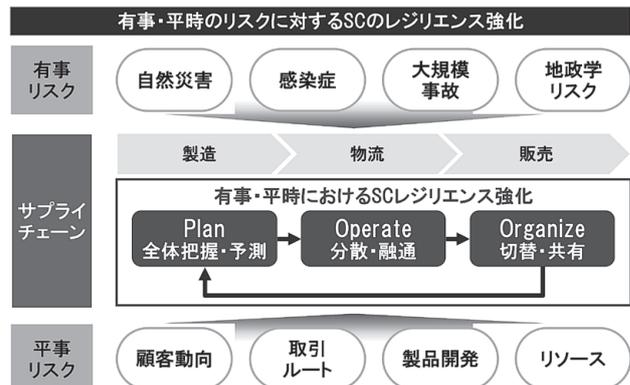


図1 有事・平時に対応するSCレジリエンス強化

2. 有事の対応力を強化するレジリエンス強化

サプライチェーンのレジリエンスを高めるには、Plan（計画系業務）の全体把握と予測、Operate（実行系業務）の分散・融通、Organize（調整・組織化）の切り替え・共有を、より高いレベルで遂行できるように経営プロセスを革新する必要がある。

Planにおける全体把握と予測とは、有事に何が起きているかがわからず混乱する現場に対し、全体状況の把握と影響予測で、準備や対策を指示する機能である。例えば、2021年3月に起きたスエズ運河でのコンテナ船の座礁事故では、150隻以上の船が停滞し、輸配送は大混乱に陥ったが、大手グローバルメーカは、物流業者と連携し、被害状況を全体把握・分析し、顧客への影響を最小化できる代替経路を設計し、被害を縮減した。

Operate では、タスク分散やリソース融通を有事に対応し、機動的に行えるよう備えることで、Plan の実行性を担保する必要がある。例えば、コロナ禍で医薬品やマスクが不足する中、中国の e コマース企業アリババは他の物流会社との協業でグリーンルート^注を構築し、生産や配送を代行する業者と役割を分散し対応した。

また、Organize では有事において個社の対応力では限界がある場合、部門間や事業者間の連携の円滑化が重要となる。不足物資の供給体制を短期で立ち上げるには、機械制御プログラムの共通化や生産体制の切り替えを可能にする情報連携基盤整備が重要である。

3. レジリエンス強化による平時での供給競争力強化

レジリエンス強化は、平時の収益向上にもつながる戦略とすべきである。特に、市場環境変化が激しく、取引構造が複雑でサプライチェーンの全体像が把握しにくい業界では、Plan、Operate、Organize の連動によるレジリエンス強化が有効である。例えば、取引ルートが多段階で多品種に広がる建築用資材などの業界では、Plan においてサプライチェーン全体の需給や在庫状況を共有・把握できる情報連携基盤があれば、ロングテール品も含めた在庫管理・探索工数が減り、取引機会を増やすことができる。基盤利用者が増えれば、売り手と買い手の組み合わせを大幅に増やすことができ、需給変動や欠品リスクへの対応力を強化できる。

Operate における分散・融通は、大手小売業界で進化している。顧客ニーズの多様化や地域偏在化、流通のオムニチャネル化が進む中、在庫を各地の店舗やチャネル別に分散保有し、融通する割合を増やしている。分散保有された品物を仮想上で一元管理し、必要に応じて融通することにより、分散化のメリットを享受しつつ、管理の効率化を実現している。

Organize における切り替え・共有は、製品ライフサイクルが短く需要のピークとボトムの違いの大きい電子製品・部品などの分野で重視される。自社の拠点間での生産切り替え・拡充に加え、高額な設備に対して投資を個社で行う代わりに、複数企業間で共有化することも対応策として考えられる。その際には利用会社間での生産切り替え（段取り）円滑化や設備の利用計画調整などの情報連携基盤が重要になる。参画企業が増えるほど、需要の変動や偏在を吸収し、SC レジリエンスを高めることが可能となる。

4. DX による SC レジリエンス・ソリューションの強化

SC レジリエンスの強化には、Plan、Operate、Organize それぞれで情報連携が必要であり、デジタルトランスフォーメーション (DX) が前提となる。サプライチェーン全体で、①実時間で全体把握を可能とする IoT ネットワークを構築し、シミュレーションにより予測機能を高めること (Plan の DX)、②分散して配置された在庫や設備を仮想化技術で一元管理し、円滑な融通を可能にすること (Operate の DX)、③部門間や事業者間で、設備などの利用・共有に必要な生産管理や制御データの切り替えを円滑化すること (Organize の DX) などにより、有事と平時におけるレジリエンス向上が可能となる。

日立総研では、SC レジリエンス向上を実現するソリューションの在り方についても研究を進めている。SC コントロールタワーは SC 全体の情報集約と全体把握、予測を行い、対策をダッシュボード形式で提案するサービスである。SC レジリエンスの Plan は、SC コントロールタワーが担い、Operate と Organize では、物流センタと輸配送業務のデジタル化を進め、作業計画と管理を仮想環境で最適化し、実作業を制御するソリューションを開発することが重要になる。日立総研は今後も、SC レジリエンスの強化により、企業の経済価値・環境価値・社会価値の向上に貢献する研究を進めていく。

^注 アリババ傘下の物流会社菜鸟の輸送支援プラットフォームにより構築した救援物質無料輸送網

執筆者紹介



松本 洋人 (まつもと ひろと)
日立総合計画研究所 研究第三部 部長
日立製作所中部支社などを経て、現職。
最近のテーマは AI、IoT、ロボティクス、サプライチェーン革新など。

The Future of Think Tanks and Policy Advice in the United States

James McGann (Ed.)

SI-PI 推進室 主任研究員 峯畑 昌道

近年、米国を取り巻く社会不安は拡大の一途をたどっている。本書編者の James McGann 氏（ペンシルバニア大学教授）はそれを次のように概観する。

1. 経済的不安（格差の拡大など）、2. 物理的不安（気候変動やテロ脅威など）、3. 国家・個人アイデンティティ喪失不安（今後 20 年で、これまで多数派であった欧州系とヒスパニック、アジア系住民の人口規模が拮抗）、4. 世界無秩序化不安（米ソ冷戦二極対立の勢力均衡が崩れ勢力が多極化、世界秩序が不安定化）、5. 情報不安（サイバーセキュリティ、不正情報の流布など）、6. 継続的・破壊的变化不安（西側諸国の政治・経済・社会的影響力の低下、技術変化の加速）、7. 答えの無い不安（社会問題への政府の不十分な対応と、信頼できる研究、事実、証拠の無視）。

本書では、これら社会不安が拡大する中で、今後の米国におけるシンクタンクと政策提言のあるべき姿を、26 名の主要シンクタンク責任者（共著者）が独自の論考で議論する。

1. シンクタンク概観

シンクタンクとは、「国内・国際問題について、政策決定者や国民が、十分な情報に基づき判断できるよう、公共政策に係る研究・働きかけを行う機関」と McGann 氏は定義する。米国では、シンクタンクが連邦法案の策定に深く関わり、公共政策の研究・提言、政府プログラムの効率性・妥当性・進捗評価、意見交換の場の設定、政府への専門人材の供給と政府からの人材受け入れなどを行う。シンクタンクにはいくつかの類型があり、研究主体の大学帰属型、政府・政党帰属型、それらを起源としつつ独立した派生型、宗教・人種・政治思想・税制といった特定政治問題の代弁（アドボカシー）型などを McGann 氏は紹介する。

同氏が公表している報告書「2020 Global Go to Think Tank Index Report」によると、21 年 1 月時点で、世界には 1 万を超えるシンクタンクが存在し、その約半数が米国（2,203）および欧州（2,932）で活動する。

米国シンクタンクの約 8% が首都ワシントン DC に拠点を置き、政策研究ランキングの上位を占める。

2. 技術進歩と研究・発信手法の変化

技術の進歩は、シンクタンクの情報発信方法に変化をもたらした。現在、多くのシンクタンクは、伝統的な書籍や学術論文よりも、ブログ、ツイッター、ポッドキャスト、ビデオ、または公開イベントなど、より迅速でアクセス容易な方法で研究成果を発信しており、研究プロジェクト実施期間が短期化する傾向を本書は指摘する。

発信方法に加え最先端技術は、研究を含む実運用面にも変化をもたらす可能性がある。ニューヨーク拠点のシンクタンク中東研究所 Paul Salem 所長は、最大の変化要因は AI と指摘する。既に金融・証券市場・軍事領域では、AI・アルゴリズム・機械学習を駆使した高速な取引実行、戦略決定など実運用面での活用が進む。「ロシア、中国、中東対応において、AI が膨大な情報を分析・統合し、非常に質が高く熟慮された政策提言を行うのは、近い将来可能かもしれない」と見る。

現在、それら最先端技術に対する投資主体は、政府やデジタル企業などであるが、今後シンクタンクにおいても、膨大な情報処理や分析など、研究面（インプット面）での先端技術活用に向けたインフラ投資が長期的には必要になると、ブルッキングス研究所の John Allen 所長は主張する。

3. 政策関与と中立性

トランプ政権とも関係の深かった保守派シンクタンクのヘリテージ財団創設者・元所長の Edwin Feulner 氏は、「シンクタンクがもし成功を収めたければ、政策的議論に最も必要とされる段階で提言を行うことが不可欠」とし、政策決定過程に直接影響力を持つべく、選挙日程に合わせて政策提言を行ってきた。

今後に向けて、同財団の現所長 Kay Coles James 氏は、政治家への政策提言に加え、その票田である国民に直接訴えかけ、国民意識を変化させることで政治家を動かすべきだと主張し、ソーシャルメディアや新たな情報発信技術などを駆使する必要性を説く。

他方で、ハーバード大学ベルファーセンター Ash Carter 所長は、学術系シンクタンクからの異なる視点を提示する。「もし組織の優先順位が研究よりもアドボカシーに重きが置かれる場合、研究の質・自立性・誠実性は損なわれる」と指摘する。数あるシンクタンク・コンサル・法律事務所が乱立する中、シンクタンクが優位性を保てるのは、長期視点に基づき、難しい問題（Hard Question）の本質を考え抜くからであるとする。そのため、党派や特定政権への関与を避け、長期プロジェクトとして主要研究を数カ月から数年を要して実施する姿勢の重要性を述べている。

このように、各組織の基盤（学術機関、非営利組織（NPO））や目的が異なれば、研究手法や提言手法が違いを見せる点は、自然なこととも考えられる。その前提に立ちつつも、今後のシンクタンクの在り方として、本書で複数の著者が指摘している点が、不正情報を排し、真実（正しい情報）を伝える姿勢である。

4. 真実とシンクタンク

社会的分断・党派対立の激化に伴い、反対意見の真実性・証拠を否定するイデオロギー論争も拡大している。シンクタンクの中には、党派の目的を達成するために、特定の立場に沿った事実を喧伝すると同時に、資金提供者や政治家側も、客観的なデータよりも自身の政策的提案を補強するための説明をシンクタンクに求めることで共生関係を築く傾向もある。

他方、軍事戦略研究で著名なランド研究所の Michael D. Rich 所長は、ポスト真実時代における問題提起として、「真実と、我々が真実と思いこんでいる事実とのギャップ」は、ワクチン問題を巡る政府の議論や、国民の間でも非常に大きいと指摘。その上で、「最も『赤い』共和党州の共和党員、そして最も『青い』民主党州の民主党員の双方に受け入れられる信頼に足る研究水準を保つことがシンクタンクの命題」と唱える。

5. 資金源の変化

シンクタンクが増加する中、資金源確保は競争状態となり、財務を安定化する目的で党派色を強め、特定

の献金者を引きつけようとする傾向を本書で複数の著者が指摘している。これに対し、戦略国際問題研究所（CSIS）John Hamre 所長は、NPO であるシンクタンクが寄付金への税控除特権を享受する理由がシンクタンクの社会的責任にあると解説する。シンクタンクの役割は、国民の一般的利益に係る研究を行うことであり、それがシンクタンクをロビー団体、法律事務所など他の組織と一線を画す最も重要な違いと論じる。

その中、国外に資金源を求める動きも進む。ピーターソン国際経済研究所（PIIE）Adam Posen 所長は、新興国の成長に伴い、西側諸国政府への政策提言のみならず、新興国へ政策提言の市場を拡大することは、大学や非政府組織（NGO）が世界中にあることと同じで、資金源の確保にとって重要と説明する。

大西洋協議会の Frederick Kempe 所長は、環大西洋の問題に特化した活動からグローバル問題を扱うシンクタンクに変容することで、07年から19年までに、組織の収入を13倍に拡大した点を紹介している。NPOとしてのシンクタンクにおいても、財務リスク意識の高い経営陣・取締役会形成の重要性を指摘する。

6. おわりに

バイデン政権で中央情報局（CIA）長官を務めるカーネギー国際平和財団 William Burns 元理事長は、超分断時代「time of hyperpolarization」にあればこそ、シンクタンクはその原点である中立性を保ち、資金提供者から独立し、見落とされがちなマイノリティ・女性・次世代の声も拾いながら、政治・経済・社会課題の解決策を示すべきと、総括する。

技術進歩、党派対立、真実を巡る論争、そして資金源など、米国シンクタンクが研究対象とする社会変化そのものが、シンクタンク自身の存立基盤に大きな影響を与えている点が本書から確認できる。各機関が組織の継続性を確保しつつ、信頼に足りうる分析・提言を行うべく模索する姿は、米国における政策提言環境の今を知る一助として、参考に値する。

執筆者紹介



峯畑 昌道（みねはた まさみち）
日立総合計画研究所
SI-PI 推進室 主任研究員
地政学調査などに従事。
（英）Bradford 大学、（米）Pacific-Forum
CSIS、（国研）科学技術振興機構などを
経て入社・現職。

日立 総研

vol.16-2

2021年11月発行(年2回発行)

機関誌「日立総研」提供サイト

<https://www.hitachi-hri.com/journal/index.html>



発行人 嶋田 恵一

編集・発行 株式会社日立総合計画研究所

印刷 株式会社 日立ドキュメントソリューションズ

お問合せ先 株式会社日立総合計画研究所

東京都千代田区外神田一丁目18番13号

秋葉原ダイビル 〒101-8608

電話：03-4564-6700 (代表)

e-mail：hri.pub.kb@hitachi.com

担当：主管研究員 高崎 正有

<http://www.hitachi-hri.com>

All Rights Reserved. Copyright© (株)日立総合計画研究所 2021 (禁無断転載複写)
落丁本・乱丁本はお取り替えいたします。

日立
総研

www.hitachi-hri.com