



**江間有沙**〈司会〉  
えま ありさ  
東京大学教養学部附属教養教育高度化機構特任講師

ICTの急速な進化を背景としたIoTやAI、ロボット等の技術革新が産業・社会構造を劇的に変化させるといわれ、すでに諸外国や企業の間で競争が激化しつつある。こうしたなか日本政府は、昨年よりSociety 5.0、第4次産業革命といったコンセプトを打ち出し、さまざまな取り組みを開始している。経団連では、Society 5.0を日本発のコンセプトとして、普及・推進の後押しをすべく、今年4月に提言「新たな経済社会の実現に向けて」を公表した。この提言の内容を踏まえ、Society 5.0実現に向けた現状と課題について議論する。

◆座談会◆

Round-table Discussion

# 現実空間とサイバー空間の 融合による新たな経済社会 「Society 5.0」の実現



# 現実空間とサイバー空間の融合による 新たな経済社会「Society 5.0」の実現

## Society 5.0の 実現に向けた 取り組み

江間 はじめに、皆さまからSociety 5.0に関する見解やその実現に向けた取り組みについて伺います。中西副会長は、日立製作所会長として先進的な取り組みを進めるとともに、ダボス会議やG7科学技術大臣会合の場で、Society 5.0にかかる討議でモデレーターを務めるなど、Society 5.0の推進にあたって中心的な役割を担っておられると伺っています。どのような観点から検討の場に臨んでおられるでしょうか。

## 「日本はSociety 5.0を目指す」というメッセージを 世界に発信

中西 Society 5.0が目指す社会と、日立グループの事業は、密接に関連しています。当社は長年、電気・水・鉄道など社会インフラを提供する仕事を行ってきました。近年は、政府が「インフラシステム輸出」の拡大に力を入れていることもあり、インフラシステムの海外展開を積極的に行っています。

telligence：人工知能）、ロボットなどの新しい技術をベースとする経済社会を構築していくために、オールジャパンで取り組まなければなりません。私が民間議員を務めた「総合科学技術・イノベーション会議」（以下、CSTI）では、内山田副会長、橋本先生とともに、この2年間、Society 5.0の実現に向けて集中的に議論してきました。

その結果、「第5期科学技術基本計画」（以下、基本計画）のなかにSociety 5.0というコンセプトを盛り込むことができました。さらに、世界に向けたメッセージとして発信していくために、ダボス会議やG7でもアピールに努めました。重要な点は、Society 5.0の実現は、一企業の力では成し遂げられないということです。国内の企業、政府、研究機関と連携することはもちろん、ケースによっては海外のパートナーとも連携する必要があります。その意味でも、これからも世界に向けてメッセージを発信していくことが大切だと考えます。

江間 内山田副会長は、トヨタ自動車会長として日本企業として前例がない先進的な取り組みを進められるとともに、経団連の未来産業・技術委員長として、Society 5.0の実現に向けた提言を取りまとめられました。

インフラシステム

輸出は、「良い製品をつくったから買ってください」という、単純なビジネスではありません。相手国の社会、産業、国民生活を十分に理解したうえで、どのようなソリューションを提供できるのか、投資に対してどのようなリターンがあるのか、何度も話し合っ、モデルをつくり上げていきます。当社は、このようなビジネスを「社会イノベーション事業」と名付け、これまで培ってきたインフラ技術と先進的なITを組み合わせたトータルソリューションとして提供すべく、力を入れて取り組んでいるところです。

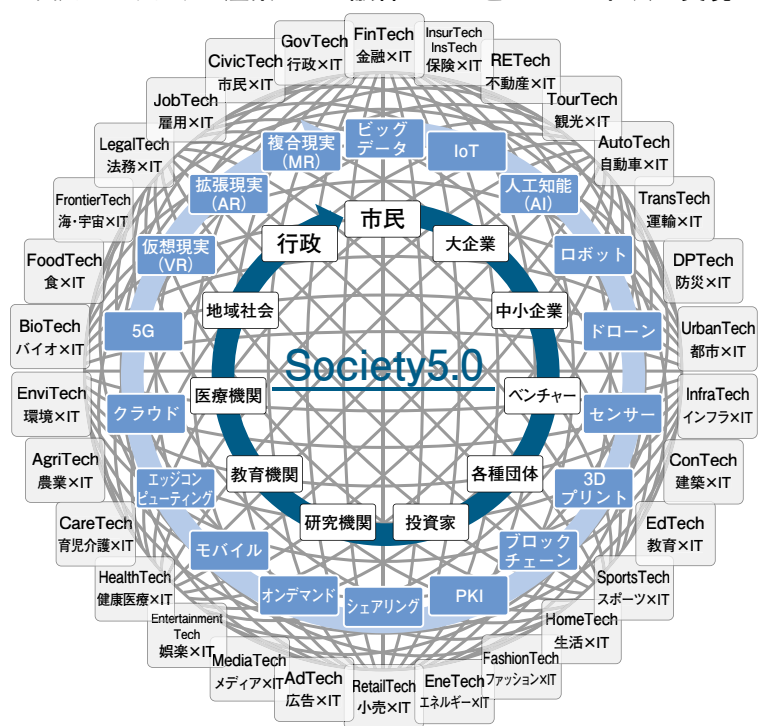
ただし、こうした事業の展開には、さまざまな分野の技術を結集する必要があり、グローバルで競争力を維持し続けるには、一企業

## 産業界が深くコミットした 「第5期科学技術基本計画」

内山田 私は、経団連では未来産業・技術委員会の委員長を、CSTIでは、民間議員を務めています。特に経団連の委員会ではこの2年間、国の基本計画の策定に際し、産業界として提言を取りまとめ、意見反映に努めてきました。科学技術基本計画を策定する所管省庁が、文部科学省から内閣府に移り、省庁縦割りではなく内閣府という司令塔のもとで基本計画の策定作業を行っています。橋本先生によると、かつてこれほど深く産業界が国の基本政策にコミットしたことはなかったということです。それだけに、第5期の基本計画は産学官がしっかりコミュニケーションを取りつつ、協働でつくり上げたものとなっています。

その意味では、これからの日本をどうするのか、政府・産業界・アカデミアそれぞれが取り組むべき課題、それぞれの役割について、基本計画のなかにしっかりと示されていると思います。同時にCSTIでは、計画実行のための環境整備として、国立大学や研究開発法人の改革を進め、SIPやIMPACT等、これまでにないアプローチのプロジェクトに

図表1 あらゆる産業とITの融合による超スマート社会の実現



の力だけでは不可能と感じています。技術力で勝負しているグローバル企業は皆、当社と同じ課題を抱え、焦燥感を持っています。そうしたなか、政府としていち早くこの課題に取り組む姿勢を見せたのが、ドイツの「インダストリー4.0」でした。

日本としても、IoT、AI (Artificial In-

も取り組んできました。

経団連は、この基本計画の実行に向けて、関係委員会合同による提言「新たな経済社会の実現に向けて」を取りまとめました。サブタイトルの「Society 5.0の深化による経済社会の革新」という言葉に象徴されるように、この提言は、基本計画のコンセプトであるSociety 5.0をいかに実現するかを盛り込んだ非常に意欲的な内容になっています。Society 5.0の実現のための課題としては、「5つの壁(省庁の壁・法制度の壁・技術の壁・人材の壁・社会受容の壁)」を挙げています。こうした壁を突破するためには、産学官が連携して取り組むことが必要であり、なかでも社会との接点として産業界が果たす役割は非常に大きいと考えています。

これまでも、1つのテーマ、1つのプロジェクトというレベルで産学官の連携は行われてきましたが、Society 5.0は、さまざまな社会的課題の解決を目指しており、多くの関係機関を動員して、これまでにない大規模な連携を実現する必要があると考えています。

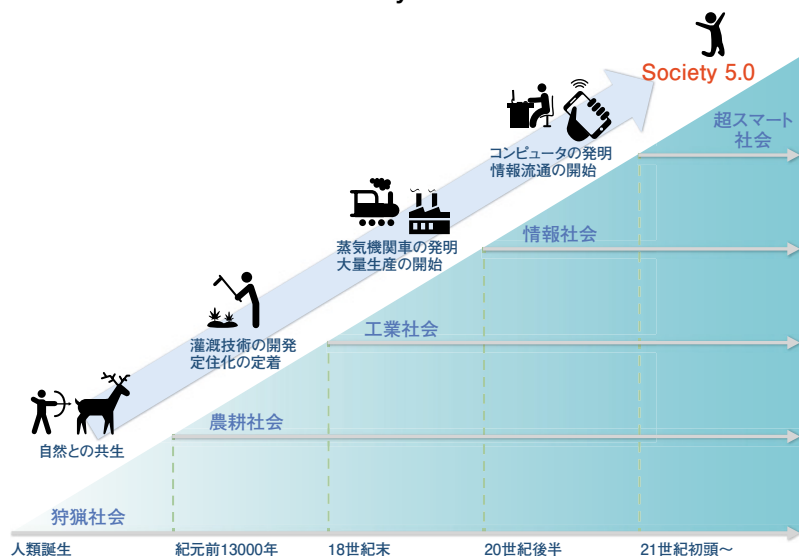
江間 橋本先生は、物質・材料研究機構理事長、東京大学教授、政府では産業競争力会議やCSTIの議員を務められるなど、日本で最も幅広い立場から今日のテーマをとらえて

(注3)IMPACT：革新的研究開発推進プログラム。CSTIの司令塔機能のもと、ハイリスク・ハイインパクトな非連続イノベーションの創出を目指す  
(注4)詳細は、<http://www.keidanren.or.jp/policy/2016/029.html>参照

(注1)IoT(Internet of Things)：あらゆるヒト・モノ・コトが広範にインターネットでつながることを指す概念  
(注2)SIP：戦略的イノベーション創造プログラム。CSTIの司令塔機能のもと、府省連携、産学官連携による個別プロジェクトを推進



図表3 Society 5.0のイメージ



のような社会システムを構築する必要があるか、そのためにどのような技術が必要であるか、というアプローチを採っています。

江間 新井先生は、AI「東ロボくん」研究開発プロジェクトのプロジェクトディレクターを務めるなど、次代のAI開発に向けた取

り組みを進めておられます。

**人間がロボットに仕事を奪われないために**

新井 私は、2011年から「ロボットは東大に入れるか」というテーマのプロジェクトを進めています。このテーマだけ聞くと、AIオタクの研究者がロボットを東京大学に入れるためにがんばっている、というように思われがちです。しかし、研究の背景には、日本社会の将来に対する1つの危機感があります。

私は、2010年に書いた『コンピュータが仕事を奪う』（日本経済新聞出版社）で、2030年にはホワイトカラーの仕事の半分が機械に代替されると予測しました。意外かもしれませんが、MIT（マサチューセッツ工科大学）の「機械との競争」や、オックスフォード大学の「雇用の未来」といった著名な研究よりも早い指摘であったこともあり、当時の日本社会では、この問題に対するリアリティーや危機感が薄かったのです。しかし2030年までに

後者のシナリオを実現するために、シヨック療法のようなかたちで社会に警鐘を鳴らすと考えたのが、「ロボットは東大に入れるか」プロジェクトです。現在のところ、東京大学合格までには到達していませんが、33の国立大学を含め、半数以上の大学で合格可

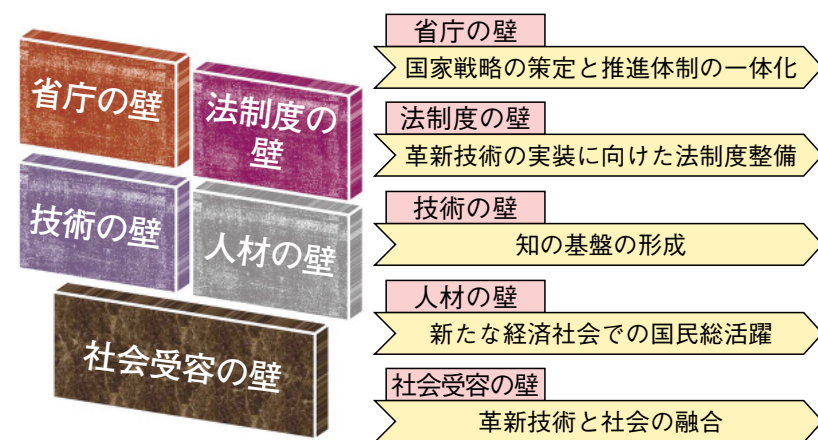
社会システムを変革することを考えれば時間はなく、これは困った、と思ったわけですね。

2030年の日本社会については、2つのシナリオがあります。1つは、何も手を打たない場合です。この場合、今、人が担っている仕事の半分を機械が奪ってしまい、機械に代替できない非常に高度な仕事と、機械の下請けのような低賃金の仕事の2つが残り、労働市場は分かれます。さらに、高度な能力を有する人材が日本のなかから出てこないの、高い賃金を支払って海外から人材を求めることとなります。そうすると、人材不足と失業が同時に起こり、日本は非常に不安定な社会になってしまいます。

もう1つのシナリオは、2030年に向けて社会改革を実現し、特に教育に関しては、生涯を通じて学習していける仕組みをつくることで、機械に代替されそうな仕事をしている人々の能力を少しでも向上させるといふものです。

図表2 5つの壁の突破

□ 非連続的かつ破壊的な変化が生じると考えられる  
新たな経済社会の実現に向けて5つの壁の突破が必要。



**第4次産業革命、そしてSociety 5.0が目指すもの**

橋本 CSTIでは、中西副会長と内山田副

「頭脳系」に大別され、当初は、9割が筋肉

さまざまな社会的課題を解決するために、ど

いらっしやると思いますが、現状をどのように分析されていますか。

また、産業の競争力強化や成長戦略の具現化の司令塔である産業競争力会議では、国の成長戦略である「日本再興戦略2016」の策定に携わりまし

た。昨年の日本再興戦略では「ロボット革命」が1つのテーマとして掲げられました。そのベースとなったのは私や新井先生が参加していた「ロボット革命実現会議」での議論です。この会議では、とても興味深い出来事がありました。ロボットは、工場などで使われる「筋肉系」と、AIなどの

会長がおっしゃったとおり、アカデミアと産業界が協働で基本計画をつくり上げました。本格的な議論に入ったのは2年前ですが、私は当初から産業界のコミットメントの重要性を訴えてきました。これまでのように「産業界の意見を聞く」というレベルではなく、本格的に議論のなかに入ってもらい、「計画の実行にも責任を持つてもらいたい」と考えていました。かなり激しい議論でしたが、その甲斐があつて、Society 5.0という新しい概念を計画の最重要項目に据えることができました。

こうした背景もあって、「日本再興戦略2016」の「(名目GDP)600兆円に向けた『官民戦略プロジェクト10』の最重要項目として「第4次産業革命の実現」IoT・ビッグデータ・AI・ロボット」が取り上げられました。なお、このなかで「第4次産業革命の推進に当たっては、CSTIにおけるSociety 5.0の基本方針の検討と連携しつつ進める」ことが付記されています。





日立グループとして、インフラ技術と先進的なITを組み合わせる「社会イノベーション事業」に取り組むなかで、第4次産業革命、Society 5.0を推進する必要性を痛感した。デジタルイノベーションの流れのなかで、日本の産業構造自体が劇的に変わること、また変わなければ日本の競争力が失われてしまうことを、産学官各分野のリーダーは認識する必要がある。研究者には、自らの知的欲求や関心を追求するだけでなく、社会的課題と向き合い、研究を通じて解決を目指す姿勢が求められる。(中西宏明)

大学<sup>(注6)</sup>に関する法律が成立しました。Society 5.0は、日本社会の全体像を見ながら、課題を解決するための方策を技術に落とし込んでいくというアプローチを採っています。そのため、さまざまな人材を総動員する必要があります。現政権の3年半で、そのためのツールはできつつあります。あとは「場」づくりです。

能性80%以上という評価を得ました。このプロジェクトを進めるなかで実感したのは、AIやロボットは、実は非常にKY(空気が読めない)だということです。AIやロボットを導入して生産性を上げるには、AIやロボットの特性を十分に理解して、それらが働きやすい環境を整えなければなりません。逆にいうと、インフラを含めて高度に機械可

経団連の未来産業・技術委員長として、また総合科学技術・イノベーション会議の民間議員として、政府の「第5期科学技術基本計画」の策定に積極的にコミットしてきた。基本計画では、Society 5.0をコンセプトとして掲げ、その実現に向けて、政府、産業界、アカデミアそれぞれの果たすべき役割を明確に示すことができたと思う。Society 5.0の実現には、省庁・法制度・技術・人材・社会受容という5つの壁がある。産学官の連携を進め、これらの解消に取り組んでいきたい。(内山田竹志)



読(マシニングダブル)な環境をつくらなければ意味がないということです。例えばIoTにしても、ただいろいろな物にセンサーを付けて、大量のデータを集めるのではなく、機械が読める、意味のあるデータを収集する仕組みが不可欠になります。

皆さんがおっしゃるとおり、高度な機械可読を実現した社会をつくるのが、日本の産業競争力を高めることにつながるのには間違いありません。そのなかで、「AIは万能だ」というような誤解を払拭しつつ、何を機械にさせ、何を人間がすることが最も合理的なのか、人と機械を組み合わせるときに、どうすれば最も生産効率上がるのか、ということについて、冷静に考える必要があると思います。

## Society 5.0の実現に向けた課題

江間 Society 5.0の実現には、克服しなければならぬさまざまな課題があります。内山田副会長からご紹介のあったとおり、経団連の提言においても「5つの壁の突破」として課題克服の必要性が提唱されています。本日はそれらの課題のうち、イノベーションの創出、法制度、社会受容といった内容について

例えば、日立グループやトヨタ自動車は、大学に大きな期待を寄せ、さまざまなかたちで投資をされています。大学側には、これまでのように自分たちの興味から研究を行うというだけでなく、社会的課題を解決するために組織としてかわっていく姿勢が求められます。そこで産業界には、大学への協力だけでなく、叱咤激励もしていただきたい。つまり、先行的に改革に向けて動く大学には協力するが、動かないのであれば協力しないというように、メリハリをつけた方がよいと思うのです。走れる大学が走って、それを他が追いかけるという構造を採ることが、日本のイノベーションシステム構築に向けた戦略であると考えます。

江間 イノベーション創出の主体は企業です。産業界も、本格的な産学官連携やベンチャー企業との協業等のオープンイノベーションの推進に向けて、さまざまな取り組みを進めています。そこで、産業界での現在の取り組み状況や課題について、内山田副会長のご見解をお伺いします。

## 産学連携でオープンイノベーションを実現する

内山田 以前からオープンイノベーション、

ご議論いただきたいと思います。

まずは、イノベーション創出に向けた課題について、お伺いします。政府では、イノベーション創出に向け、国立大学改革、研究開発法人改革等を通じ、オープンイノベーションをしやすい環境づくりが進められています。議論の皮切りとして、橋本先生より、政府の動きを踏まえながら、課題認識をお話しただけですでしょうか。

## アカデミアは社会的課題解決のための研究を志向せよ

橋本 安倍政権は、経済活性化の最重要テーマの1つとしてイノベーションシステムの構築に取り組んできました。そのポイントは、国、産業界、アカデミアが、それぞれ世界的に高いレベルにあるものの、バラバラに取り組んでいるという現状を変え、オールジャパン体制でイノベーション創出に取り組むという点にあったと思います。そのなかでCSTIの司令塔機能強化、大学・国立研究開発法人改革などの仕組みづくりが行われてきたわけです。

今年の通常国会で、国立研究開発法人改革の一環である特定国立研究開発法人<sup>(注5)</sup>に関する法律、大学改革の1つの目玉である指定国立

産学連携の重要性が叫ばれています。日本でこれがなかなか進まなかった原因の1つには、産業界の事情もあります。日本企業は、研究から製品の開発までをすべて自前でやってきました。大学や研究機関と共同研究する場合も、自社で行っている研究の一部を切り出すというケースがほとんどでした。これでは、社会的課題の解決につながるイノベーションやグローバル競争に打ち勝つようなイノベーションは生まれません。まず、産業界自身が、自社における研究開発の進め方を変えていく必要があります。

他方、いくつかの好事例が生まれつつあります。例えば、CSTIのSIPのなかには、自動車用エンジンの燃焼効率を革新的に高めようというプロジェクトがあります。このプロジェクトには、自動車メーカー9社が研究組合をつくって参加しています。これは、今まであり得なかったことです。なぜならエンジンの燃焼技術は完全な競争領域だったからです。しかし、基盤となる燃焼技術は一緒に開発し、最後のエンジンをつくる部分で競争しようということになったわけです。これからは、このように「協調領域」を広げていくことが求められていると考えます。

同じくSIPでは、自動運転の開発も行わ

(注6) 指定国立大学：世界最高水準の教育・研究活動が期待される国立大学法人が指定

(注5) 特定国立研究開発法人：世界最高水準の研究開発成果が期待される法人として物質・材料研究機構、理化学研究所、産業技術総合研究所の三法人が指定





総合科学技術・イノベーション会議では、「第5期科学技術基本計画」の策定にあたり経済界のコミットメントを強く求めてきた。産業競争力会議では「日本再興戦略2016」の最重要項目として「第4次産業革命の実現」を位置付けることができた。物質・材料研究機構理事長としては、当機構を材料に関するオープンイノベーションの「場」とするために、各企業トップに協力をお願いしている。総論賛成・各論反対とならないように、オープンイノベーションを実現しなければ生き残れないという意識を現場レベルまで浸透させていくべきだ。（橋本和仁）

データを、他国よりたくさん持っています。ところが、それらがアクセシブルでないこと、活用できる形態になっていないことが、大きな壁になっています。典型的なのは、電気、水道、ガス、交通などのデータです。これらはかなり高度化されていますが、例えば大地震が起こったときに、どの地域がどんな状況になっているか、すぐに知ることができません。

ん。これは、それぞれ事業者が異なっているうえ、情報は自分たちの財産だと思いつ込んでいるからです。私は、公共性の高いものから、順次、利用可能にしていくべきだと考えます。これは先進国では共通の課題です。むしろ発展途上国は、効率的に投資をしていくために、データをオープンにしているケースが多いのです。ただし、前提条件として、その国の統治機構が安定している必要があります。例えば、シンガポールは、インフラに関するすべての情報をデータ化し、公開しています。日本でどこまでできるかが問われています。法整備の前に、データの有用性という観点から、民間の側が「これを使いたい」という要望を出していくべきです。そうすれば政府側の認識も深まってくると思います。

そこで、経団連では今般、「データ活用推進のための環境整備を求める」という提言を取りまとめました（本誌22頁参照）。提言では、諸外国に後れを取らぬよう、国・地方公共団体・企業におけるデータ活用を推進するための基本法の制定が不可欠であることを、具体的な課題を挙げて主張しています。あわせて、データ活用の推進には、社会に理解され受け入れられることが必要なので、国民にメリットをわかりやすく示すため、国

方も考えられます。欧米のまねをするだけでなく、日本なりのベンチャー企業の育て方を考える必要があるでしょう。

江間 現実空間とサイバー空間をつなげることに必要なSociety 5.0の実現には、データの活用が不可欠となりますが、日本では、データ活用の環境が十分に整備されているとは言いがたい状況にあります。また人の代わりに機械ができることも増えています。中西副会長は実際にSociety 5.0に向けたビジネスを進められる立場でいらっしゃいますが、具体的にどのような課題に直面し、法整備や制度改革に向けてどのように取り組むべきかなど、お考えをお聞かせください。

**まず公共性の高いデータからオープンにしていこう**

中西 先ほど新井先生から指摘のあったように、Society 5.0を実現するためには、マシンリーダブルかつアクセシブルなデータが大量に必要となります。逆にいえば、それがどのようなデータであるか、法律で明確に規定されていないために、活用できないデータが集められてしまうという側面もあり、そうした事例が多いのが現実です。

日本は、Society 5.0のベースとなるような

民生活を豊かにするデータ活用の20の具体例をまとめました。今後、Society 5.0の実現に向けて、さらなる働きかけを進めていきたいと考えています。

江間 AI開発においてもデータの活用や法整備が鍵になると思います。新井先生、この点については、いかがでしょうか。

**市民が決断できるように、議論をオープンにするべき**

新井 公共性が高いデータからマシンリーダブルでアクセシブルなものとしていくべきという中西副会長のご意見に賛成です。では、どのデータが最も公共性が高いのかといえば、政府が持っているデータです。私は、いろいろな所で「政府が範を示すべきだ」と申しあげています。

例えば、東日本大震災の際、文部科学省は、学校の名前・住所・電話番号という3つの情報をデジタルデータとして持っておらず、どの学校が津波警報の範囲に入っているのか、どの学校の耐震工事が終わっていないか、すぐに把握することができませんでした。各学校の生データは市町村の教育委員会が、またそれをマクロ化したデータは県の教育委員会が持っているため、文部科学省はいわば「バ

2030年までにホワイトカラーの仕事の半分以上が機械に代替されると予測し、日本社会で危機感を共有してもらうためにあえて「ロボットは東大に入れるか」という刺激的なプロジェクトに取り組んできた。プロジェクトを通して、これまでの教育改革が十分に機能していないということが見えてきた。エビデンスに基づいた教育改革は急務といえる。日本の強みは、科学技術と「人」である。2030年にソフトランディングするためにも、人材育成に尽力していきたい。（新井紀子）



3次元地図データのフォーマットを統一し、それをベースに各社が独自に地図をつくれるようにすることで、協調領域を広げることができました。

また、イノベーション創出の担い手としては、ベンチャー企業の役割が大ききことは間違いない。これまで、日本はベンチャー企業が育ちにくい環境であるといわれてきました。日米を比較すると、起業したベンチャー企業数を分母とし、成功した企業数を分子とする「打率」に関しては、大きな差はありません。ところが、そもそも起業するベンチャー企業の数、つまり分母の大きさに圧倒的な差があるのです。

日本を起業しやすい環境にするためには、資金調達の問題が大きいと思います。米国のようにベンチャーキャピタルが発達していない日本では、多くの場合、金融機関が出資者となりますが、一般的に金融機関はリスクを嫌います。しかし、当然、ベンチャー企業はリスクが高いわけです。特に、スタートアップで苦労しますから、そこを支援する仕組みづくりが必要です。例えば、自動運転の開発プロジェクトには多くのベンチャー企業が参加していますが、同じプロジェクトに参加している大企業が直接投資をするといったやり

方も考えられます。欧米のまねをするだけでなく、日本なりのベンチャー企業の育て方を考える必要があるでしょう。

江間 現実空間とサイバー空間をつなげることに必要なSociety 5.0の実現には、データの活用が不可欠となりますが、日本では、データ活用の環境が十分に整備されているとは言いがたい状況にあります。また人の代わりに機械ができることも増えています。中西副会長は実際にSociety 5.0に向けたビジネスを進められる立場でいらっしゃいますが、具体的にどのような課題に直面し、法整備や制度改革に向けてどのように取り組むべきかなど、お考えをお聞かせください。

**まず公共性の高いデータからオープンにしていこう**

中西 先ほど新井先生から指摘のあったように、Society 5.0を実現するためには、マシンリーダブルかつアクセシブルなデータが大量に必要となります。逆にいえば、それがどのようなデータであるか、法律で明確に規定されていないために、活用できないデータが集められてしまうという側面もあり、そうした事例が多いのが現実です。

日本は、Society 5.0のベースとなるような





(江間有沙)

ケツリレー」で回ってきたマクロデータしか持っていないからです。

この事例からわかることは、AIやIoTの時代に、マクロデータはほとんど意味がなく、生データだけが意味がある、ということです。生データを誰もが分析できるような時代にしなければいけません。ですから、IoTを本格的に機能させたいのならば、スマートシティーの実証実験を小規模に成功させて満足するのではなく、まず、霞が関が持っているデータを全部マシニングダブルにして、API (Application Programming Interface) 化するべきだと思います。

例えば、ある空港にどこの国から何人観光客が到着したか、リアルタイムで知ることができれば、ホテルの稼働などは大幅に効率化できます。ところが、現状では3カ月たつてからマクロデータで出てきます。ビジネスで

は、リアルタイムの、生の情報が求められているのです。

もう1点、AI・ロボットの課題についてお話しします。今のAI・ロボットは、統計的な処理で動くため、未知のデータに遭遇した場合の判断は予測できません。例えば、自動運転の際、未知の菓子袋が道路に落ちていて、同時に子どもが飛び出してきた場合、AIがどちらをどのように回避するかは担保できないのです。仮に、自動運転で交通事故が2割減少し、年間約1000人の命が救われる一方で、このような事故が起これば想定した場合、私たちは、これをどう考えるのか、議論を深める必要があるのではないのでしょうか。

また、ロボット「HAL」<sup>(注7)</sup>のような筋電を認識して動くパワースーツを家庭での介護に導入し、事故が起これた場合、「筋電は果たして意思なのか」という問題が出てきます。このように今まで近代法が前提としてきた世界とは異なる世界が出現することになるわけです。AI・ロボットのポジティブな面をアピールするだけでなく、リスクについてもオープンな議論を展開していく必要があります。

私は、議論をオープンにすることで、市民

がかかわって、方向性を探っていくしかないと思います。

また、今年8月、政府に「第4次産業革命実現官民会議」が設置され、この会議体が第4次産業革命の実現に向けた司令塔となります。ここでの議論のなかに、当然、社会受容の問題が入ってきますので、今後の1つの検討の土台になってくると考えています。

江間 新たな技術の社会受容には産業界としての取り組みも不可欠です。中西副会長、産業界のお立場から、いかがでしょうか。

### 研究者は社会的課題に関心をもち交流を広げるべき

中西 企業のなかの研究者も、自分の知的関心だけで研究テーマを決めることはできなくなってきました。逆にいえば、社会のニーズを取り入れることで、自分たちの研究課題が膨らんでいくという時代になったのではないのでしょうか。

技術のなかに人間的要素が入ってこない、世の中に受け入れられません。それ以上に、研究と社会が密接なつながりを持つことは、研究者にとって刺激になります。私は、そのようにポジティブに考えています。もちろん深く掘り下げる研究も大切です。しかし、経

が次の社会に対する決断をすると思っています。逆に、市民が決断をしなければ、企業は動けません。社会受容にかかわるリスクをきちんと見積もれないと、日本企業が先に完成させた技術であっても、なかなか社会実装できず、結局、米国に先を越されてしまうということが起こりかねません。

### イノベーションの社会受容に向けて

江間 イノベーションの社会受容に関して、新井先生からとても示唆的なご意見をいただきました。私は、人工知能学会の倫理委員を務めており、6月の公開討論会では、さまざまな質問に対する各委員の答えをウェブに公開しました。1つの質問に対し複数の視点からの回答もあったほか、専門家だけでは議論できないものも多いといえます。だからこそ、技術とのかかわり方について、社会とともに議論をしていきたいというメッセージも発信しています。そのような対話の姿勢や議論の場づくりも1つの研究者責任だと考えています。

橋本先生は、これまで第一線の研究者として、また現在はイノベーション創出にかかわ

営者の立場からすると、自社の研究者が社会的課題に関心をもち、他社・他大学の研究者と交流を広げることを奨励しますし、そのような仕組みを用意していきたいと思っています。

江間 内山田副会長は、どのようにお考えですか。

### 日本が持つリソースを総動員して議論を進めていきたい

内山田 産業界だけでなく、これまでとは全く異なる世界に足を踏み入れようとしているのだという認識を社会全体が持つことが大切です。例えば人間は、自動車を運転するときに、「認知、判断、操作」という一連の動作を繰り返して行っています。これまでの科学技術は、認知や操作の部分を機械に代替させることを考えてきました。これからは、機械が、判断を含めた一連の動作を人間と同じように行うようになるのです。

また、人間と機械の活動領域の境目も非常にあいまいになってきています。人間と機械が混在する世界になるということです。例えば、今まではロボットの活動範囲に人間が入ることを極力避けることで、コンフリクションが起これないようにしてきました。しかし、

### さまざまな人が議論に加わって、方向性を探っていくしかない

る政府の要職にも就いておられます。そうした立場から、社会全体で技術革新を受け止めていく際の研究者の役割、政府が果たすべき役割について、お考えをお聞かせください。

橋本 研究者が社会受容にどのようにかわるべきなのか、正直に申しあげて、私には明確な答えがありません。はつきりしていることは、「今起こりつつあることは、過去の延長線上ではない」ということです。これまでの研究者は、自分の興味のある研究さえやっていけばよくて、研究成果を企業が製品化する場合、そのリスクは企業が引き受けるのが当たり前でした。しかし、これからの研究者は、単に研究成果を出せばよいという立場ではなくなっています。

新井先生、江間先生が参加されている、内閣府の「人工知能と人間社会に関する懇談会」では、そうしたことが議論されています。議事録を拝見すると、やや議論が拡散し過ぎている感もありますが、議論の背景にはさまざまな文脈があるので、問題を早期に一本化するのには難しいでしょう。議論を重ねるなかで、アカデミア、産業界など、さまざまな人

(注7) HAL (Hybrid Assistive Limb)：サイバーダイニン社が開発。身体機能を改善・補助・拡張するための着脱可能なロボットスーツ



究を行っているからではありません。高い成果が生まれる理由の1つは、40年以上にわたる研究のなかで、自分たちがつくった材料のサンプルを豊富に持っていることです。さらに、かなり以前から独自の分析プログラムを作成し、現在でいうマテリアルズ・インフォマティクスを実践してきています。自分たちがつくった信頼性の高いサンプルから、データを蓄積し、確度の高い分析方法を用いて実験しているからこそ、次々と新しい成果を生み出せているのです。こうした蓄積は、他の研究機関にもあるはずですが、それが「Society 5.0」に向けた日本の強みとなります。

もう1点は、オープンイノベーションに関する現場理解の促進です。当機構は、素晴らしいデータベースを持っているので、材料に関するオープンイノベーションの「場」となり得ます。そこで、各企業のトップを訪ねて、協力をお願いしました。経営トップは、オープンイノベーションを進めなければグローバル競争に生き残れないことを理解しています。ところが、現場の研究者は自分たちが抱えているデータをなかなか出したりしません。典型的な総論賛成・各論反対です。一企業が単独でイノベーションを創出できる時代ではないこと、オールジャパンでオープンイノベ



撮影：工藤裕文

介護ロボットなどは、人間と接触しなければ仕事になりません。むしろ、人間と機械が同じシステムのなかで機能するような世界が出現しようとしているわけです。

そうした前例のない世界に踏み込もうとするときに、科学技術の専門家だけで議論しても、答えは見えてこないのではないのでしょうか。法律の専門家、心理学者や社会学者など、日本が持つ人的リソースを総動員して取り組む必要があると考えます。

産業界として、また1人のエンジニアとして、私は、1つずつステップを踏んで、新しい技術を社会に導入していきたいと考えています。社会的なコンセンサスが得られないまま導入してしまうと、取り返しのつかないことが起こる可能性があります。一方で、新井先生からご指摘があったように、議論に時間がかかり過ぎると、他国に後れを取ってしまうことになります。Society 5.0の可及的速やかな実現に向けて、社会受容の議論をしっかりと進めていく必要があります。

## Society 5.0 実現に向けて

江間 最後にこれまでのご議論を踏まえ、そ

ションに取り組むことが日本の生きる道であることを、現場レベルでも理解してほしいというのを、この場を借りて企業トップの皆さんにお願いしたいと思っています。

江間 内山田副会長、いかがでしょうか。

## オープンイノベーションで 標準化がスムーズになる

内山田 私からは3つのことを申し上げたいと思います。1つ目は、Society 5.0の推進体制についてです。Society 5.0は、さまざまな基盤技術を含むため、政府は、さまざまな検討会議、推進会議を立ち上げていますが、全体で1つとまではいかなくとも、大きなテーマごとに会議を集約すべきです。そうでなければ、情報の共有もままなりません。バラバラに推進するのではなく、全体を見て、緊急性・重要度の観点から、国のリソースを順番に投入していく必要があります。

2つ目は、産学連携、オープンイノベーションを、もつと強力に進めるべきです。オープンイノベーションのメリットとして実感したこと、それは、標準化作業が非常にスムーズに進められるということです。先ほど3次元地図データの話でしたが、議論が始まるまでにはコンフリクトがあったものの、業

れぞれの立場からSociety 5.0の実現に向けて総括的にご意見をいただきたいと思っています。まず、橋本先生からお願いいたします。

## オープンイノベーションの 拠点として研究機関の 機能活用を

橋本 Society 5.0は、サイバー空間とフィジカル空間を融合させることで、新しい価値が生まれることを想定しています。そこで議論となるのは、「日本の強みをどうやって活かすのか」ということです。バーチャルな技術は、米国が強い一方、フィジカルな技術、例えば、材料、ナノテクノロジー、センサーといった分野は、日本の強みだといえます。

私が理事長を務める物質・材料研究機構では、材料やナノテクに関する技術が世界最高レベルにありますので、これについて2点申し上げたいと思います。1点目は、信頼性の高いデータ蓄積・分析の重要性です。当機構が開発した耐熱材料は、ボーイング787に採用され、海外のロケット産業や軍事産業からも注目されています。それだけレベルが高いということです。耐熱材料のグループから次々と世界最高レベルの成果が生まれているのは、1人の卓越した研究者が素晴らしい研

界で1つのデータを共有する前提のもと、将来的な拡張性を含めた議論ができるので、完成したものがそのまま標準化されます。これまでは、各社が独自に開発した技術を持ち寄り、それぞれが自分たちの技術を導入しようとして、標準化作業に時間がかかっていました。また、橋本先生のご指摘のとおり、日本企業の多くが研究から製品化まで自前でやってきた歴史があるため、オープンイノベーションに対して抵抗感を持っていることは否めません。しかし、国際競争にさらされている企業ほど、オープンイノベーションを志向し始めています。そうした企業が率先して取り組み、成果を出していく必要があります。

3つ目は、社会受容の問題です。例えば、個人データに関するプライバシー保護の問題など、社会的なコンセンサスを形成するための議論を進めていかなければなりません。江間 新井先生、アカデミアの立場から、いかがでしょうか。

## エビデンスに基づいた 教育改革が必要

新井 日本の強みは、科学技術もさることながら、「人」であると思います。近代化以降の日本は、優秀で粒がそろった人材によって

生産性を上げてきました。ですから、欠点だ

らけのA-Iが33の国公立大学に合格可能という判定を受けたことに、私は疑問を持ちました。そこで、中高生1200人を対象とした調査を行ったところ、その多くが非常にシンプルなテキストを読めていないことがわかりました。例えば、教科書を引用し「AI」は男性にも女性にも使われる名前で、女性の名Alexandraの愛称であるが、男性の名Alexanderの愛称でもある」。それでは、「Alexanderの愛称は（ ）である」の空欄に入る言葉を4つの選択肢①Alex、②男性、③女性、④Alexanderから選びなさい」と出題したところ、なんと半数が不正解となりました。

教科書は、日本の義務教育の最低保障だといえます。その内容を多くの子どもたちが理解できないという現状は、大変深刻です。本来、人間の強みとなる部分でA-Iに負けてしまふことになります。

サービス分野を含め、生産性を向上させるためには教育がとても重要です。しかし、これまでの教育改革はほとんど機能しなかったと言わざるを得ません。私は、今こそエビデンスに基づく教育改革が必要であると考え、危機感を共有する企業・団体6者と、教育に関するデータベースをつくっています。科学

技術を高めることと、国民の能力を高めることは、日本が成長を維持するための両輪にあたります。2030年を無事に迎えるためにも、私は、人材育成に取り組みたいと思っています。

これまでの経済界は、教育に関して「このような人材が必要だ」「最近の新人社員のここが問題だ」といったアドバイスをするだけでした。これからは、エビデンスに基づいて、求める人材を確実に育てるためにはどうすればよいか、企業と一緒に考えていきたいと思っています。

江間 それでは、最後に中西副会長、お願いいたします。

### デジタルイノベーションの流れは止めようがない

中西 デジタルイノベーションの流れは止めようがありません。それが人間の知恵だからです。橋本先生が指摘されたように、今後はサイバー空間とフィジカル空間が混然一体となった社会が出現します。そのときに、日本の産業構造自体が劇的に変わること、また変わることでなければ日本の競争力は失われてしまうのだということを、少なくとも産学官のリーダーたちは認識する必要があります

す。

そのときに必要とされる人材が確保できるのか、新井先生から厳しいご指摘がありました。私は、さほど悲観的ではありません。当社の歴史を振り返ると、かつてはアセンブリの単純作業でビジネスをしていた時期がありましたが、その仕事はすべて、アジアの新興国に持っていかれてしまいました。それでも次のステップに進み、事業を継続してきたわけです。そして今、当社の現場の社員は、高度なインテリジェンスを持っていて、簡単な図面からNC(Numerical Control:数値制御)データをつくれってしまうような人材がたくさんいます。

新井 皆さんがそうなってくれたら、安心して2030年を迎えることができますね。

江間 皆さんのお話を伺って、Society 5.0は、人間が機械とともにできることは何かを見極め、産学官民それぞれの強みを活かしながらつくり上げていこうとするものだと感じました。そのためにも、次の世代に何を残したいのか、さまざまな人たちとの対話を通して考えていくことが大事だと思います。本日は貴重なご意見をありがとうございました。

(2016年7月11日 経団連会館にて)