本田財団レポート　No.187
第 154 回 本田財団懇談会（2024 年 9 月 4 日）

「大転換期における
科学技術イノベーション政策の再デザイン
－危機と機会－」

政策研究大学院大学 客員教授
科学技術振興機構 参与
国際学術会議（ISC）フェロー
本田財団 業務執行理事

有本　建男

公益財団法人 本田財団

講師略歴



有本 建男（ありもと　たてお）

政策研究大学院大学 客員教授
科学技術振興機構 参与
国際学術会議（ISC） フェロー
本田財団 業務執行理事

《略　　歴》

1974 年　京都大学大学院理学研究科 修士課程修了
　　科学技術庁入庁

1992 年　科学技術庁研究振興局科学技術情報課長、原子力局廃棄物政策課長、科学技術政策局政策課長、宇宙開発事業団ロス・アンジェルス所長、海洋科学技術センター企画部長、日本原子力研究所広報部長、理化学研究所横浜研究所研究推進部長、内閣府大臣官房審議官（科学技術政策担当）、文部科学省大臣官房審議官（生涯学習政策担当）などを歴任

2004 年　文部科学省科学技術・学術政策局長

2005 年　内閣府経済社会総合研究所総括政策研究官

2006 年　独立行政法人科学技術振興機構社会技術研究開発センター長

2012 年　政策研究大学院大学教授、独立行政法人科学技術振興機構研究開発戦略センター副センター長

2015 年　国立研究開発法人科学技術振興機構研究開発戦略センター上席フェロー（現職）

《主な会員等》

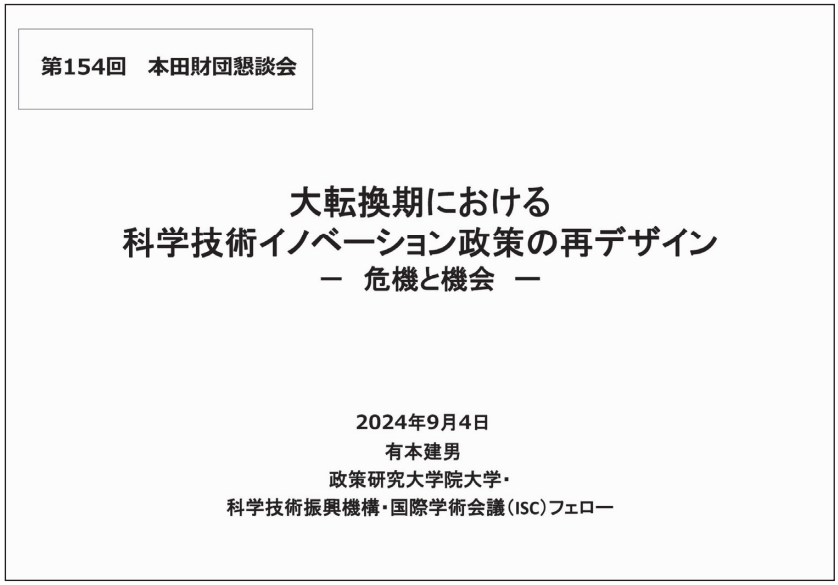
研究・イノベーション学会会員、日本工学アカデミー会員、
東レ科学振興会評議員、仁科財団評議員、キヤノン財団研究助成選考委員

《主な著書》

- 「科学技術庁政策史 ― その成立と発展」（共著、科学新聞社出版局、2010 年）
- 「科学的助言: 21 世紀の科学技術と政策形成」（共著、東京大学出版会、2016 年）
- 「科学技術基本法体系の変容：1995 から 2020-理念と現実と実行の課題-」（「学術の動向」日本学術協力財団、2021 年）
- “Transforming Science, Technology and Innovation for a Sustainable and Resilient Society” by M.Nakamura, T.Arimoto and et al., Science and Diplomacy, 2021 年).
- 「科学技術外交の近年の動向と今後の課題」（共著、政策研究大学院大学コアコンテンツ、2024 年）
- “Transformation of science, technology and innovation (STI) policy in Japan”, Tateo Arimoto, in “Special Issue: Reforming Japanese Capitalism”, Asian Pacific Business Review (APBR), Routledge ,2024 年

《賞　　歴》

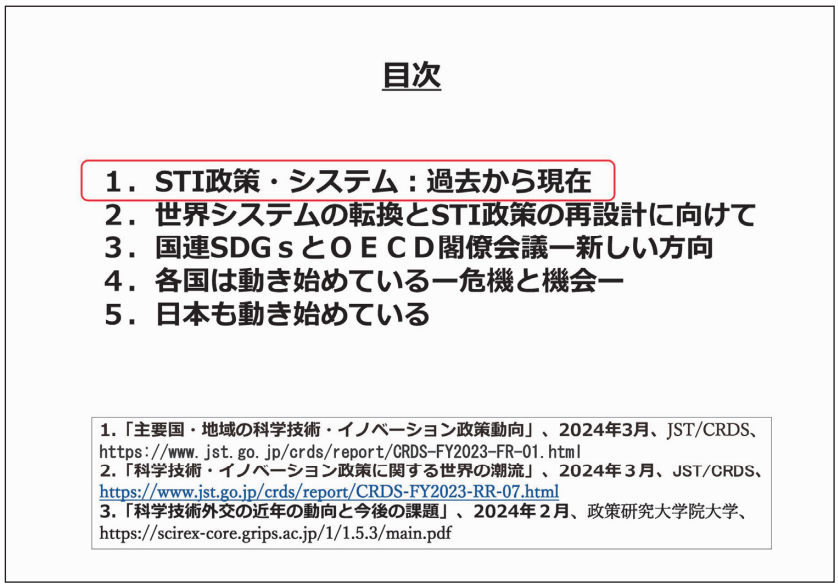
- 研究・イノベーション学会賞（2012 年）
  「社会技術の新領域に先行的に取組み、実務的開拓を推進」



皆さん、こんばんは。本日はこのような機会を与えていただきまして、ありがとうございます。

今日はお許ししていただいて、私の最近の経験と考えていることを少しお話ししたいと思います。タイトルの「再デザイン」というのが、少し品がないなと思ったのですけれども、しかし、「危機と機会」であるということで、このタイトルをつけた次第であります。

■ はじめに

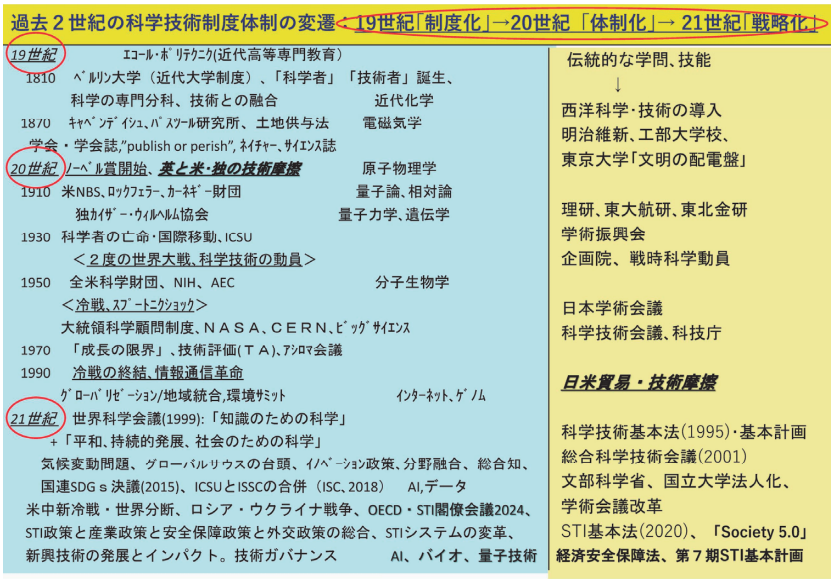


図－1

〈図－1〉今日の私のお話のポイントは５つあります。内容は多岐に渡りますが、STI（Science, Technology and Innovation）政策やシステム、現場の研究のさまざまな評価方法についてお話しします。デザインとは何か、どのタイムフレームで語るかということで、過去200年ぐらいから現在に至るまでの変遷を簡単に触れて、現在の世界がそれにどのように対応しているかをお話しします。私の経験は少ないのですが、OECD や国連の会議に参加しており、最近は ISC

（International Science Council）のフェローを務めていますので、その辺の状況を少しご紹介しながら、各国がそれを踏まえてネーションステート（国民国家）としてどう動いているか、さらに、国と国がどう相互作用しているかについても触れます。

■ 過去 200 年に見る科学技術政策の変遷



図－2

〈図－2〉字が小さくて細かい年表スタイルで申し訳ありません。

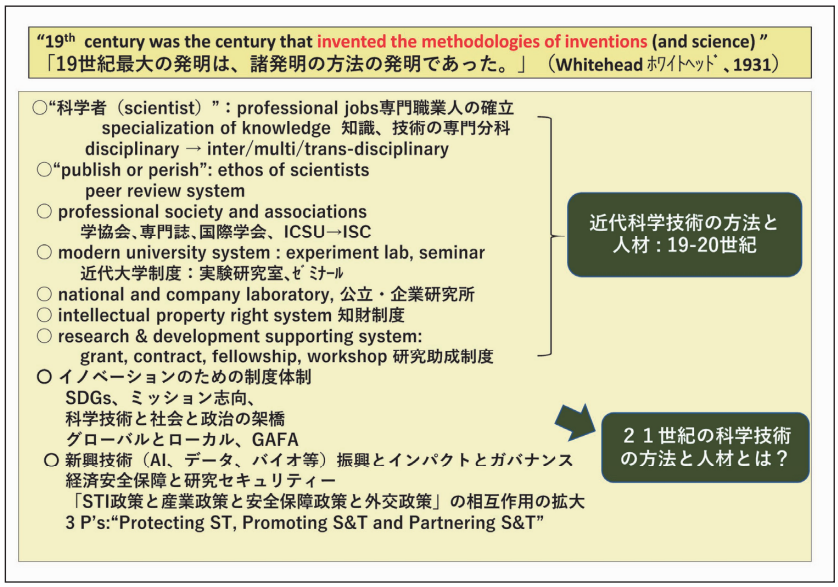
過去 200 年の間に、科学技術史や大学史においてよく言われることですが、19 世紀の初めに近代大学の制度ができて、その後研究を推進するための研究者、すなわち専門家としてのサイエンティストが 1840 年頃に誕生しました。その上で様々な研究を支援するファンディングシステムができました。これについては後ほどご紹介します。

20 世紀の初めにノーベル賞が創設されました。イギリスとアメリカ、ドイツの間の大きな貿易・技術摩擦が起こり、それによりドイツやアメリカの教育研究システムが大きく変わりました。その後戦争が起こりました。冷戦が始まり、成長の限界が訪れ、冷戦が終わり、現在は新たな冷戦が始まっています。21 世紀の初めには、SDGs など、科学技術を善として活用するということは非常に価値がありましたが、現在は科学技術が第 1 次・第 2 次世界大戦と同様に戦争にも利用されるという現実があります。ウクライナやガザでもそのような状況が現場で起こっています。そのような状況で、バランスを取るというよりも、どのようにこれをトランスフォーム、変革するかということです。

今日のメインテーマは、科学技術政策が産業政策、安全保障政策、外交政策と一緒になって、猛烈なスピードでダイナミックに動いているということが、関係者の間で十分共有されていない点です。これは少し失礼かもしれませんが、ポリシーレイヤーだけでなく大学人や産業人にも共通する課題ではないかと思います。

世界の動きに対して、日本は明治維新以来、様々な動きをしてきたわけであります。

■ 21 世紀における科学技術の方法と人材とは



図－3

〈図－3〉それでは、現在システムが変わろうとしていることについてお話しします。Whitehead はイギリスの数学者でアメリカのハーバード大学に渡って哲学を研究した 20 世紀初めの有名な哲学者です。この人物が非常に興味深いことを言っています。「19 世紀の最大の発明は、諸発明の方法の発明であった。」と。これは重要な指摘です。発明の方法ということは、科学の研究の方法も含まれるわけですね。19 世紀初めに「科学者」という専門の領域が確立されました。そして、科学者にとって「publish or perish」ということで、論文を発表することが最優先事項となりました。その評価としての学会の組織、研究発表のシステム、ゼミナールのシステム、そしてそれを支えるグラントやコントラクト、フェローシップ、ワークショップなど研究支援の制度ができました。ここまでが 19 世紀から 20 世紀の初めにかけての大きな動きです。

先ほども少し触れましたが、現在は科学技術の推進だけでなく、それによって社会経済的価値を生み出すことが求められており、大きな変わり目にあります。それも研究のセキュリティや軍事との関係まで含まれているという大きなスコープだと思います。21 世紀の科学技術の方法や人材は一体どうするか。トランスフォーメーション変革の時代です。これまでの原則を守りながら、変えなければいけないところは変えるという時期に来ているということであります。

■ 科学技術の Dual Use

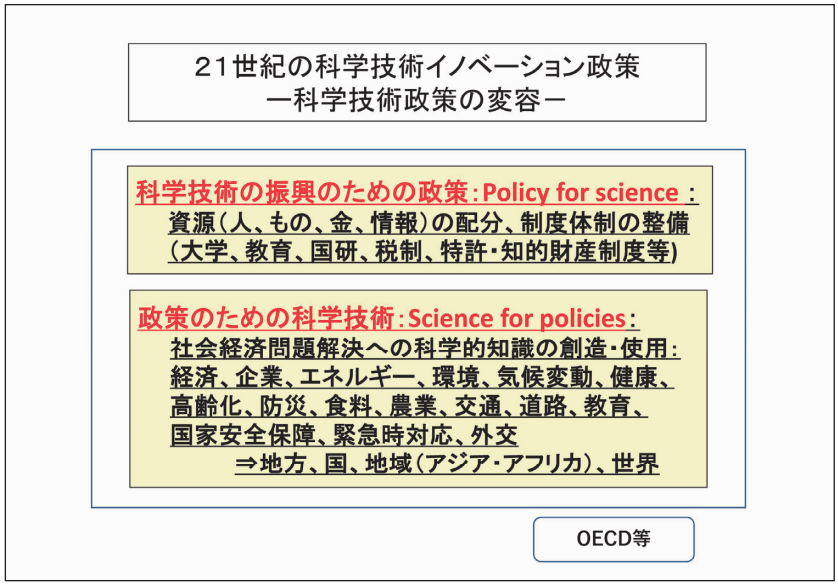


図－4

〈図－4〉これは英語で申し訳ありませんが、「科学技術の Dual Use」についてお話しします。戦争というものは科学技術の新しい発展を促進してきました。第一次世界大戦は化学の戦争であったと言われますし、第二次世界大戦は物理の戦争だと言われています。一方で、現在は AI や量子技術、半導体など、さまざまな新しい技術がデュアルユースとして、軍事にも平和にも利用できる状況になっています。

従来、日本の科学技術のコミュニティでは、原子力や宇宙技術というものは常にデュアルユースの対象でしたが、それ以外の分野はオープンな形で進んできました。しかし、今や日本もトップの研究力を維持する、あるいは研究者を守るためには、研究セキュリティの仕組みを形成するテクノロジーのガバナンスをきちんとやらなければいけない時代に来ています。しかしながら、この点についてはなかなかコンセンサスが得られていないのが現状です。

■ 世界的な動向は政策のための科学技術へ

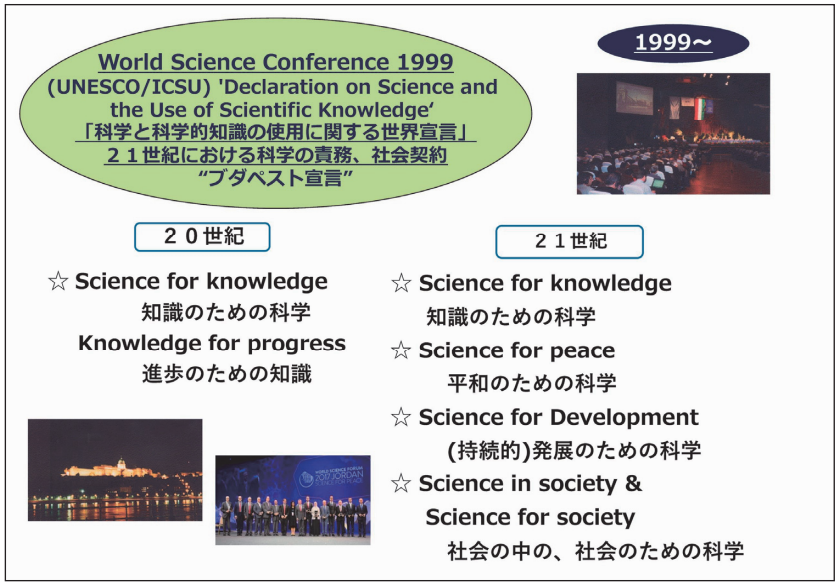


図－5

〈図－5〉私は科学技術の行政に長く関与してきました。現在は政策、科学技術の両方の立場に立っています。政治の側からは科学技術についてセキュリティを導入するように求められていますが、科学のコミュニティはそれに反発がある。しかし、これにきちんと対応しないと、各国のトップの科学のコミュニティが相手にしない、共同研究ができないという難しい段階まで来ています。もちろん分野によっては異なる状況もあるでしょう。

さて、根本論に戻りますが、「Policy for Science」ということで、科学技術そのものを振興し、人材を養成するためのさまざまな制度は、19 世紀以来ずっと構築されてきました。最近はいろいろな政治問題、経済問題、社会問題の解決、政策対応に、どのように科学技術が対応するかが大きな課題となっており、予算もその部分に多く割かれています。これは世界的な動向で、OECD も強く指摘しているところです。

■ 今も生きる「ブダペスト宣言」

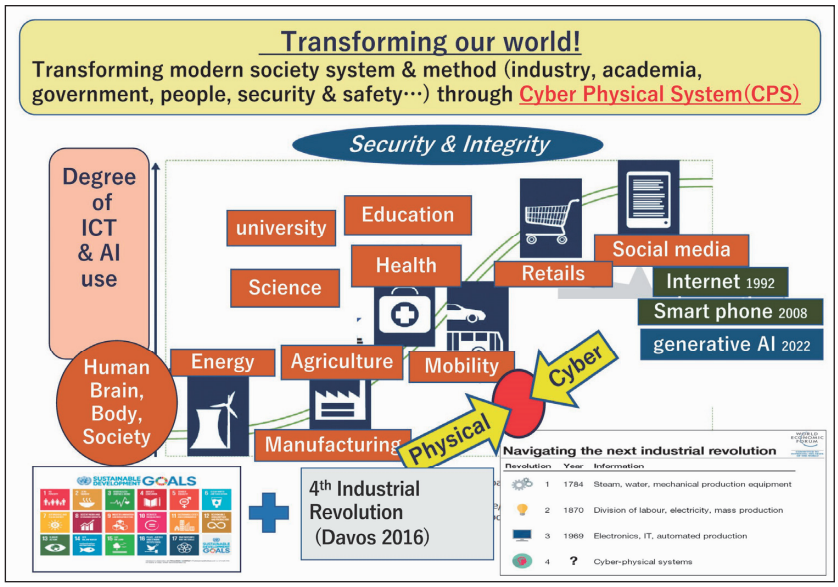


図－6

〈図－6〉この文脈の中で 25 年前の 1999 年に開催された World Science Conference というものがあります。これを踏まえて現在も続いている World Science Forum は、今年の 11 月にも開催されます。20 世紀は知識を生産することが進歩とされており、古典的ながらも重要なもので、これでよかったわけです。

しかし 21 世紀はそれだけではありません。インテグリティを維持しながらクオリティの高い知識を生産しないといけない。さらに、平和のために知識を活用しなければなりません。これは持続的な発展のためであり社会のためでもあります。このような考え方は四半世紀前にブタペストで行われた World Science Conference で議論され、「ブタペスト宣言」として採択されました。この会議には 2,000 人ほどが出席し、1 週間にわたって議論されました。参加者には科学者だけでなく、行政官、政治家、そしてジャーナリスト、企業人もおられたと思います。この宣言は 25 年経った今でも生きていると思います。

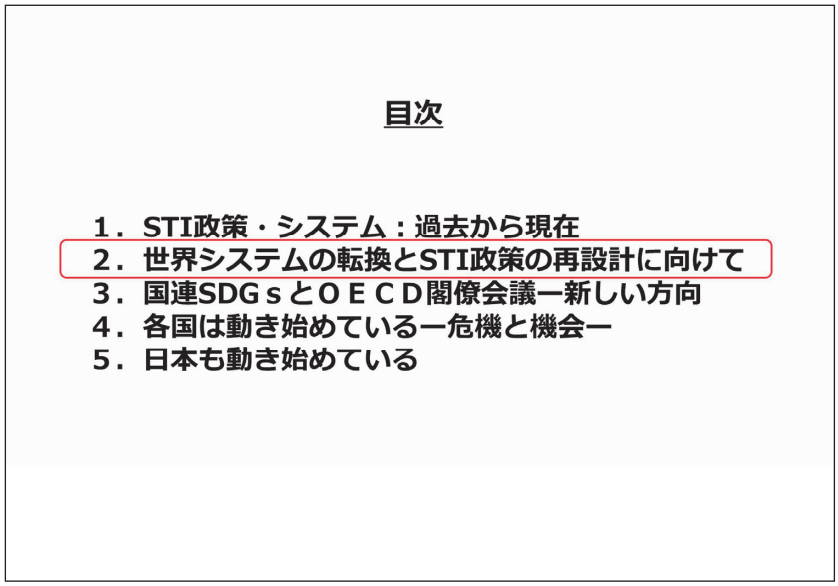
■ 我々の世界を変革する－AI の登場で大きな飛躍段階に



図－7

〈図－7〉本田財団が主催している「本田賞」で、数年前にドイツの工学アカデミーのカガーマンさんを選びました。この図は彼のドイツ工学アカデミーが原図を書いたものに私が脚色をして書いたものです。

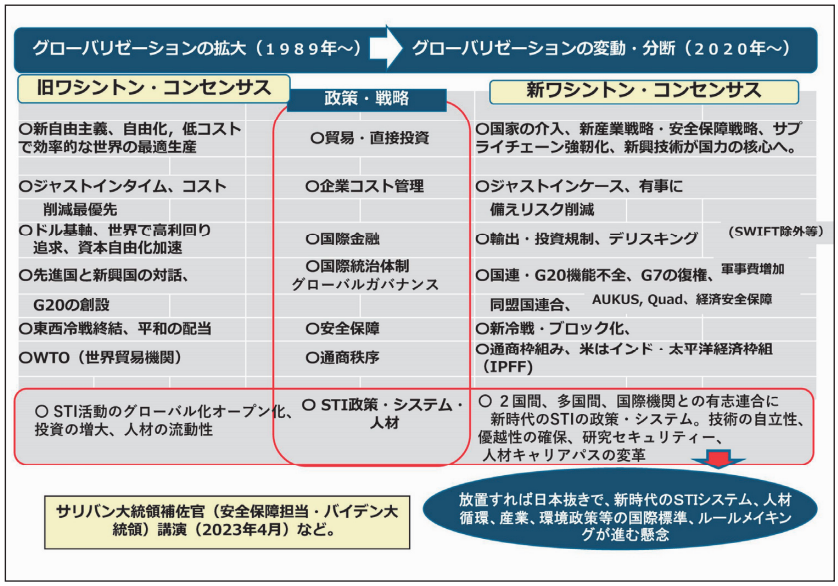
「Transforming our world!」－なぜこれが大事か。右上を見てください。インターネットが産業にも市民にも使われ始めた 1992 年、そしてスマートフォンが普及した 2008 年。Chat GPT・AI が 2022 年に登場しました。インターネット、スマートフォン、ICT の進展によって、産業構造がメディア、小売業、モビリティなどからどんどん変わってきました。これがサイバーフィジカルシステムとして、社会・世界全体を変えている。現在 AI が加わり、大きく飛躍しようという段階ではないかと思います。



図－8

〈図－8〉では、世界は今、どのように動いているのかをお話しします。

■ 新自由主義の行き詰まりから新たな政策・戦略へ



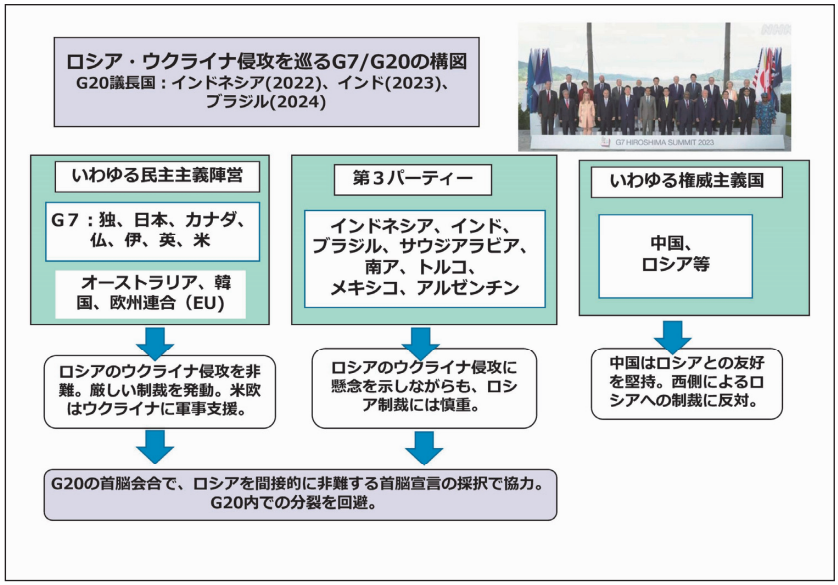
図－9

〈図－9〉これは少し国際政治の話で、私は十分に説明できるわけではありませんが、バイデン米大統領のサリバン大統領補佐官が政権の初期に言い出したことですが、安全保障担当の大統領補佐官が産業政策や社会政策に踏み込んで講演したということで注目されました。

旧ワシントン・コンセンサス、要するに新自由主義ですが、フリーマーケットを推進し、政府の公的関与を排除するという仕組みです。

しかし、過去 30 年、40 年ほどそのような新自由主義でやってきて、世界が今、分断しようとしています。しかも、多くの途上国も発展する中で、本当にこれで良いのかという疑問が生じています。また、温暖化による大災害が各地で多発しています。したがって、貿易の仕組み、企業のマネジメント、国際金融、国際統治体制、安全保障、通商政策まで変えなければなりません。これはサリバンの講演を受けて、日経新聞の記事をもとに私が加筆したものです。STI もこの文脈でいろいろ考える必要があるだろうと思います。

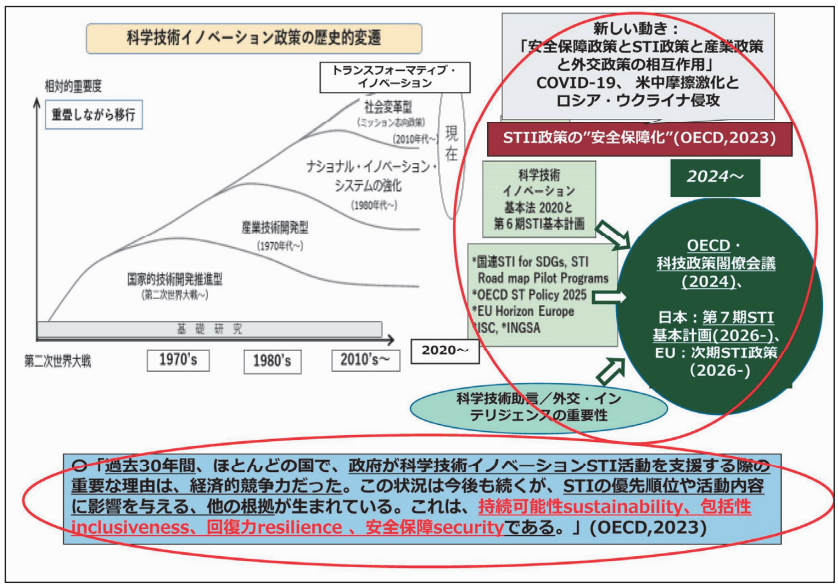
■ 国際政治関係の構造と科学技術の役割



図－10

〈図－10〉もう一つは、これも国際政治絡みです。現在、ウクライナ戦争が起こり、この図にあるように、左側の「いわゆる民主主義国」、右側の「いわゆる権威主義国」、それから真ん中の「第３パーティー」としてグローバルサウスを中心とする国々があります。このような国際政治防衛の構造も、常に科学技術の分野でも考えないといけません。例えば日本がどのように科学技術系の人材を国際的にネットワークを広げ循環させるか。またそのためには様々な支援制度やフェローシップ等が必要です。本田財団の Y-E-S プログラムは小規模ですが、ボトムアップで真ん中の国々と縁を結ぶという意味では、非常に大事なものだと思います。

■ 多様化する科学技術政策の優先順位



図－11

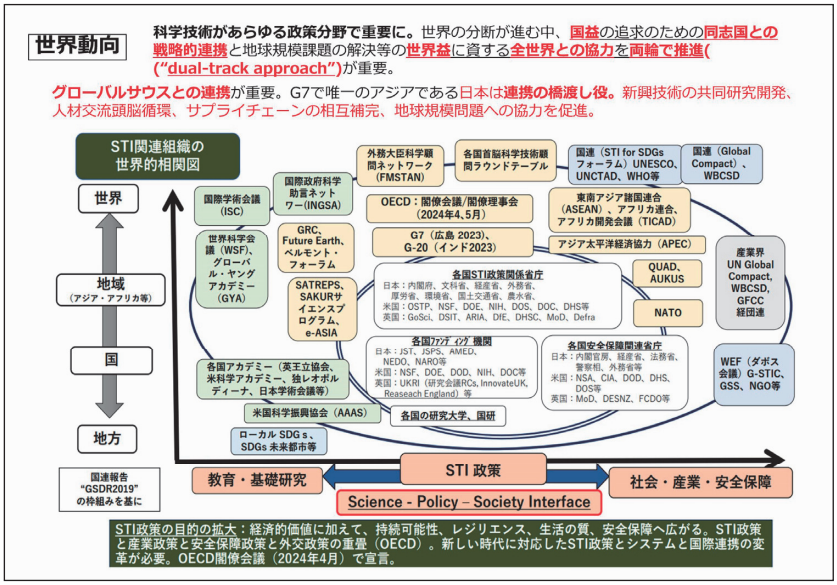
〈図－11〉歴史観に戻ります。第二次世界大戦以降、科学技術政策は、まず国家の威信をかけた

ロケットや原子力の開発から始まりました。その後 1970 年代ぐらいでしょうか、産業へと重点が移行しました。冷戦が終わったことによって、経済産業、それからもう少し広がって、ナショナル・イノベーション・システムへと発展しました。そして現在は、OECD が盛んに提唱している「トランスフォーマティブ」という概念が重要視されています。

このような大きなダイナミックな流れの中で、世界の経済社会も同じような形で変化しています。この図は、イギリスのサセックスにある有名な科学技術政策の研究所の論文を基に私が作成したものです。基礎研究が記載されていなかったので、私が追加しました。これは絶対に確保しなければならないと考えます。

図－11 の下方に示すように OECD が 2 年近く前に出したメッセージによれば、過去 30 年間、ほとんどの国で政府が科学技術活動を支援する際の政策ツール、あるいは政策の正当化は経済競争力の強化に基づいていました。この状況はもちろん今後も続くのですが、この優先順位が今、非常に多様化し、サステナビリティ、包括性、レジリエンス、それから安全保障まで広がっている。このような国際的潮流を反映しながら、日本の第 7 期 STI 基本計画の準備が始まっています。また、EU もちょうど日本と同じように Horizon Europe の次の 7 年間の大きな STI 政策の準備が始まっているという段階です。

■ あらゆる政策分野で高まる科学技術の重要性

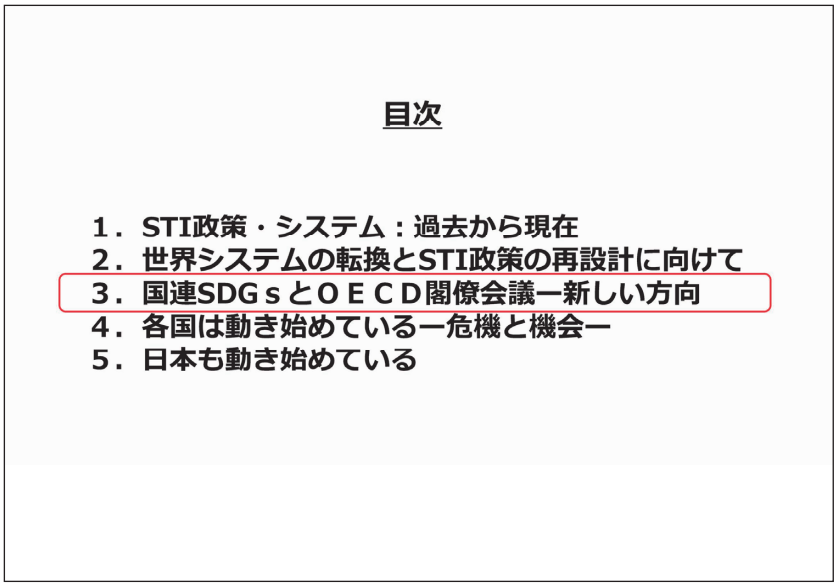


図－12

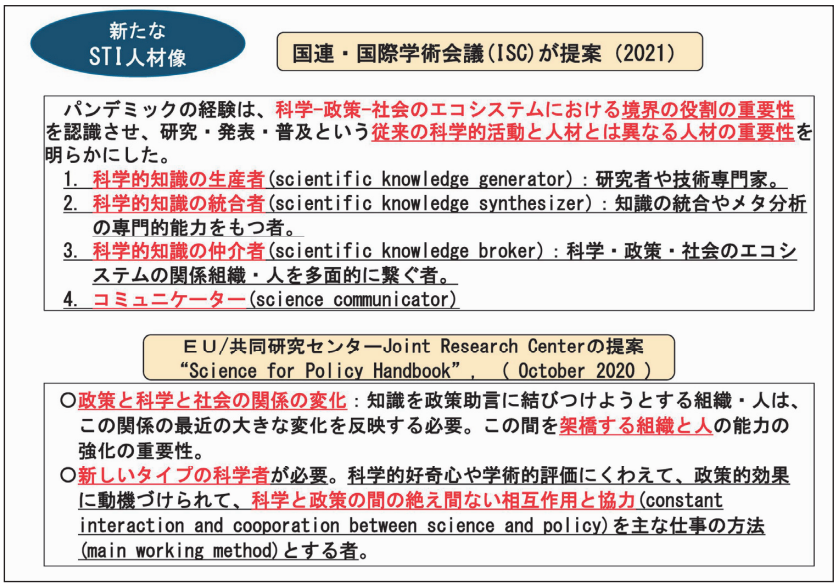
〈図－12〉左の縦軸は空間です。グローバル（世界）、アジア（地域）、ネーションステート（国）、それからローカル（地方）。そして、横の軸は、教育・基礎研究、右に行くほど社会・産業、あるいは安全保障まで入っています。そして、この中心にあるのが STI 政策です。この 2 次元の中に STI 関係の組織を書き込みました。そして、この中心にあるのが STI 政策です。

この図をみると、いろいろな組織が分野、組織、国境を越えてインタラクション（相互作用）を起こしていることがわかります。ここに挙げましたのは、International Science Council、各国のアカデミーなどです。また、様々な国が持っているファンディングエージェンシーや大学も含まれます。さらに、政治の絡みで外務大臣科学顧問の国際的なネットワークもあります。

初代外務大臣科学顧問は岸輝男先生（東京大学名誉教授）で、現在は松本洋一郎先生（元東京理科大学学長）と次席科学顧問として小谷元子先生（東北大学理事・副学長）が務めておられます。また、各国首脳の科学技術顧問ネットワークもあり、現在、JST の橋本和仁理事長が岸田政権の総理科学顧問を務めていらっしゃいます。さらに右に進むと、国連の様々な会議や ASEAN もあります。その中で OECD があり、G7 や G20、各国の国民国家としての各省、ファンディングエージェンシーが関与しています。これらの機関は、経済安全保障、研究セキュリティという観点から、安全保障の関係機関とコミュニケーションをとり始めたという状況です。



■ 新たな STI 人材像とは



図－13

〈図－13〉科学技術関係の人たちや、そのような活動、組織、グローバルからリージョナル、アジア、

アフリカ、国、地域といった様々な動きを支える人たちは、どのような人たちなのでしょうか。これは 19 世紀型あるいは 20 世紀の科学技術者像とはかなり異なります。サイエンティストはサイエンティストですが、21 世紀の新たな STI 人材像は何か。この新しいコンセプトは、国際学術会議や国連もタイアップして議論しながらまとめたものです。ここにありますように、「従来の科学的活動と人材とは異なる人材の重要性がある」とされています。これは従来の科学者を否定するものではありません。まず、従来の伝統的な scientific knowledge generator、つまり学問のフロンティアを追求し、真理を探究する方々。次に、「scientific knowledge synthesizer」という言葉を使っています。これは、様々な科学技術の分野の知識を統合するという意味でシンセサイザーという言葉を使っています。目標設定です。何のために知識を統合するのか、必ず目的とする価値が必要となります。

こうした人たちを日本も養成することが重要だというメッセージを発信しています。次に、科学助言者やサイエンスのコミュニケーターもあります。20 数年前に日本が初めて科学コミュニケーター養成と言い出したときのコミュニケーターとは異なると私は思っています。その頃は、科学者が科学の知識が乏しい人たちに対して教え、啓蒙するという意味が非常に強かったですが、今は違います。パンデミックなどを受けて、一緒になってコミュニケーションを行い、テーマを設定する、社会的価値を生み出す活動。EU も同じようなことを言っています。ニュータイプオブサイエンティストということで、盛んに言われています。

■ SDGs の 17 の目標達成に向けて

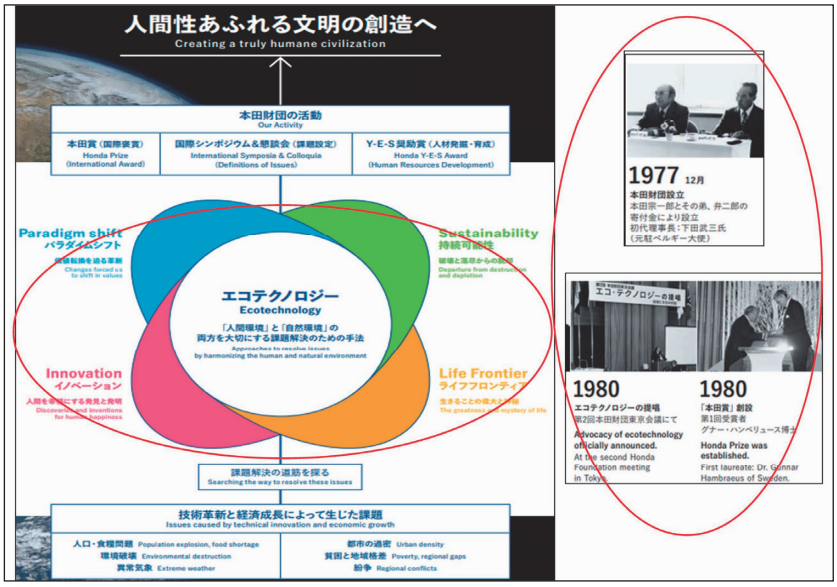


図－14

〈図－14〉さて、少し国際情勢についてお話しします。これは皆様ご存じの SDGs（持続可能な開発目標）です。2015 年に 17 のゴールが設定され、北朝鮮やイラン、イラクを含む当時の 193 カ国、すべての国連加盟国が合意したものです。このプロセスは非常に重要で、貧困の問題から食料安全、教育の問題まで幅広くカバーしています。都市、居住、生産と消費、プラスチック問題、気候変動の問題なども含まれています。最後に、社会科学的な方法論としてグローバル・パートナーシップというものもあります。

この SDG s が国連総会で議決され、翌年の 5 月から STI で科学技術の政策ツールや科学技術の知識がこれらの問題解決にどう役立つか、どのように実行するのかという議論（STI to SDGs フォーラム）が始まりました。私はその初期の頃から国連の議論に参画をしています。

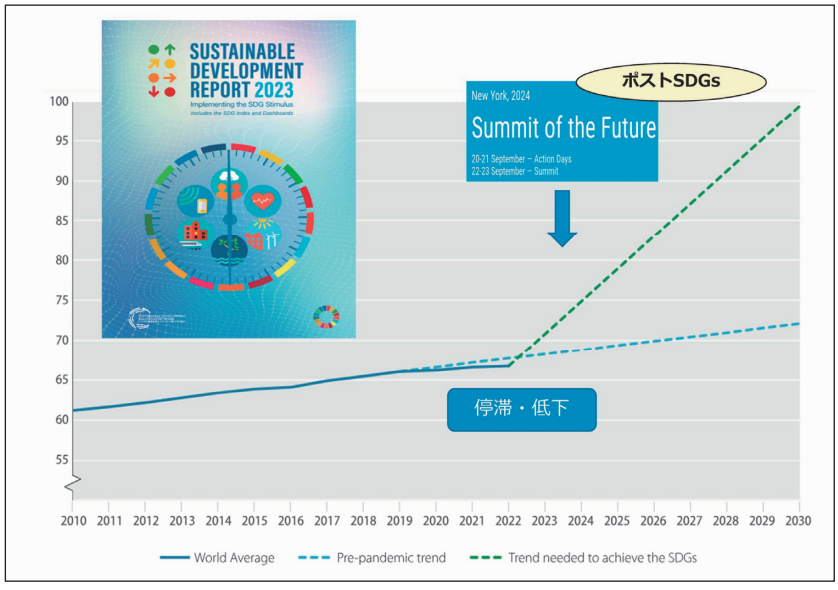
■ 本田財団のコンセプトーエコテクノロジーは SDGs の先駆



図－15

〈図－15〉これは強調しておきたいのですが、本田財団は 1980 年からエコテクノロジーについて強調しています。私は内外で、よく話題に出すのですが、エコテクノロジーの概念は、ほとんど SDG s と重なります。つまり、本田財団は設立当初から世界を先読みする素晴らしいコンセプトを打ち出していたということでございます。

■ 17 のゴールを維持しつつポスト SDGs の議論も

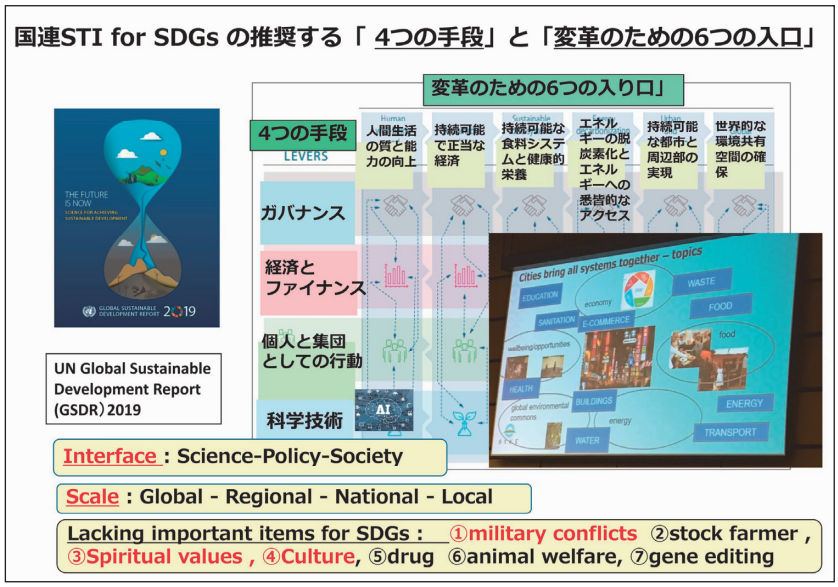


図－16

〈図－16〉さて、話を戻します。SDGs は現在、食料問題や乳幼児の死亡率は途上国でもかなり

改善していますが、全体としてコロナの影響もあり停滞しています。これをどのように進めるかが課題です。当初から 2030 年までに先ほどのような 17 のゴールができるのかという議論がありました。今月末にはニューヨークの国連本部でフューチャーサミットが開催され、岸田総理も出席予定です。各国の首脳が集まって、ポスト SDGs をどのように実行するかについて合意しようということで動いています。もちろん、17 のゴール自体は維持されると思います。

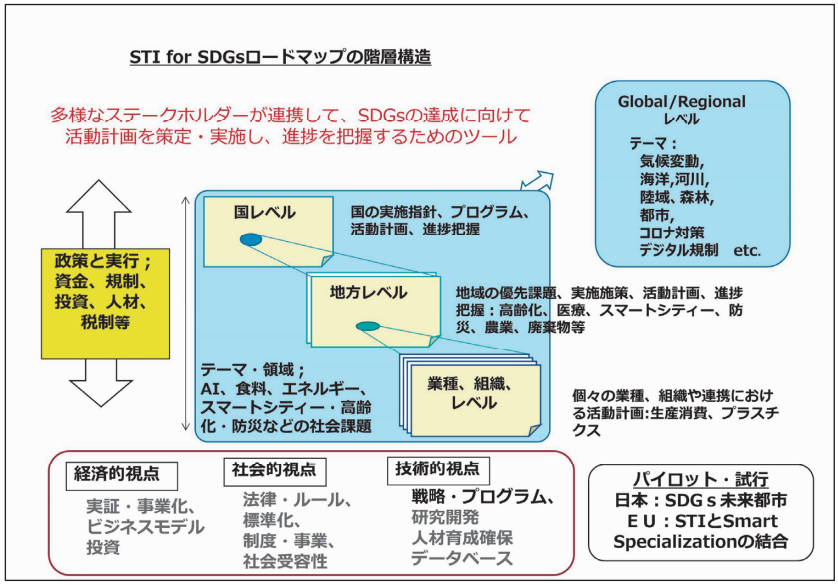
■ STI で SDGs をどう解決していくか



図－17

〈図－17〉こちらは私も参画したものですので少しご紹介したいと思います。これは「STI for SDGs」つまり SDGs の目標をどうやって STI で解決していくかという方法の開発と議論です。17 のゴールを少しまとめると、人間の生活の質と能力向上、持続可能な経済、食料システムと健康の問題、エネルギーの問題、都市や周辺の問題、そして環境共有空間という変革のための 6 つの入り口です。4 つの手段としては、ガバナンス、経済とファイナンス、個人と集団としての行動、そして科学技術があります。私の感想では、これをどうやって実行するかについて、最初から様々な議論がありました。結果としては、いくらグローバルにやろうとしても、一部は可能かもしれないが、やはりナショナルからローカルに戻し、そこで実行のケースを作った上で再びグローバルに戻すという現実的なプロセスを踏まないと、本当にリアリティのある状況にはならない。日本が主導した STI for SDGs ロードマップの作成です。

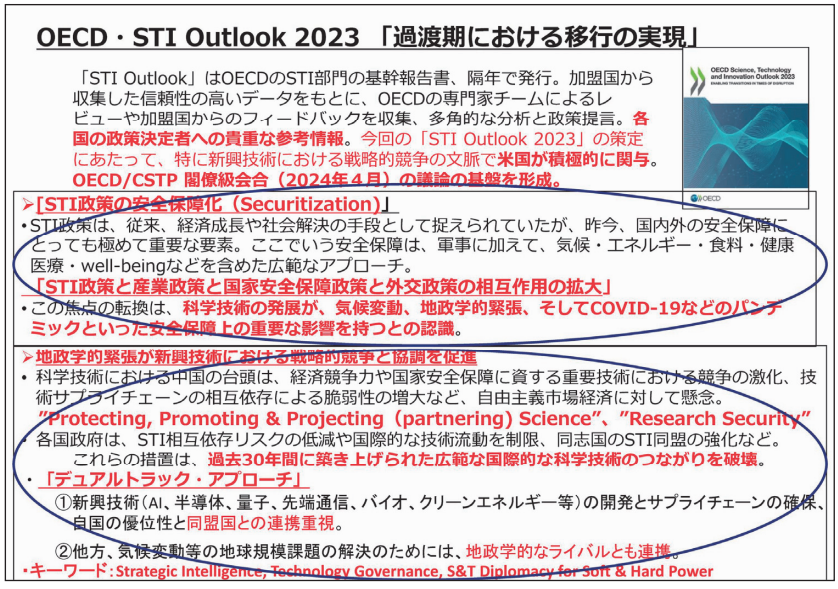
ローカルに戻して、本当に地に足のついた社会ニーズ、あるいは社会の問題解決のためには、宗教の問題やカルチャーをきちんと取りに入れた上で、科学や技術と組み合わせるというアプローチをしないと実現しないということです。この強いメッセージが出されました。



図－18

〈図－18〉これが今申しあげた、グローバルの問題から国レベル、地域レベル、業種別の問題についてです。経済、技術だけでなく、様々な問題があります。このようなフレームをまとめ、ロードマップを作成して、かなり分厚い国連のレポートになりました。日本は戦後の経済復興と発展の過程で直面した問題や、地域で起こった公害の問題など、たくさんの体験とケースを持っています。これがロードマップ作成ワーキンググループで役立ちました。

■ STI 政策に関する OECD の動き・メッセージ



図－19

〈図－19〉さて、次に OECD の動向についてお話しします。ご存じのように、OECD はもともと先進国で構成されていましたが、現在ではその OECD も先進国だけではでルールを作ることも分析することも、データを集めることもできません。途上国も経済発展、科学技術力の向上が著しい

からです。グローバルサウスや途上国もオブザーバーという形で参加し、厳しい審査を経てメンバーステートとして受け入れるアプローチを取っています。

OECD の STI Outlook 2023。これはウェブで簡単に入手できると思いますが、ここで非常に重要なメッセージが出されています。先ほど申し上げた、科学技術政策、産業政策、国家安全保障、外交政策のコンビネーションという新しいフレーミングが導入されているということです。

この辺は非常に国家安全保障政策や経済安全保障政策にも絡むところではあります。デュアルトラック・アプローチが提唱されています。デュアルトラックとは、一方でエマージングテクノロジー、例えば AI などについては、自国優位を保ち、同盟国（like-minded countries）と連携して優位性を維持する。他方では、地球環境問題などの世界共通の問題については、価値観の異なる国とも連携をするというものです。理念的には可能ですが、実際にどのように実行するかは課題です。

このアプローチはなかなかいい言葉だなと思います。OECD がまとめたものが、EU やアメリカ、ドイツなどでも使われています。リサーチセキュリティを考える場合に、このように地政学的に緊張関係がある中で、米中の摩擦や分断状態において、キーワードは「Protecting Science」、「Protecting Young Scientist」です。彼らを放置していたら様々なリスクが生じます。そういった意味での「Protecting Science」。

一方では科学を促進する「Promoting Science」も必要です。あまり厳しいセキュリティをかけると、科学の促進はできません。優秀な研究者が誰も参画しなくなるからです。OECD は「Projecting」と言っていますが、EU などは「Partnering」と言っています。こちらのほうが分かりやすいですが、国際協力を推進する。これらを 3P（Protecting, Promoting, Projecting/Partnering）と言っていますが、このようなことを常にプリンシプルとして持った上で対応しましょう、というのが OECD のメッセージです。OECD がメッセージを出すということは、途上国も含め、他の国も大体合意をしているということです。

OECD・STI政策閣僚会合の開催 - “STI政策の変革” -

開催日：2024年4月23-24日、9年ぶりにSTI政策閣僚会合（議長国：フランス）。
テーマ：「課題を共有し、変革をもたらす行動
”Shared challenges, transformative actions” 」

主な成果物：

1. **「閣僚宣言」（Declaration on Transformative Science, Technology and Innovation Policies for a Sustainable and Inclusive Future）**：変革的な科学技術政策の必要性、国際協力と技術ガバナンスにおける共通価値・原則の強化、STIの包摂性促進、戦略・政策立案のためのエビデンスベースの強化。

2. **「変革的なSTI政策のためのアジェンダ」（OECD Agenda for Transformative Science, Technology, and Innovation Policies）**：社会的、経済的、環境的課題への対処に向けた必要な政策転換に資する包括的な政策枠組として、3つの目標、6つのSTI政策の方向性、10の政策分野を特定。

3. **「新興技術の先見的なガバナンス枠組み」（OECD Framework for Anticipatory Governance of Emerging Technologies）**：新興技術の先見的ガバナンスのために必要な5つの要素を整理。

図－20

〈図－20〉こうした状況を総括した上で、2024 年 4 月にパリで 9 年ぶりに科学技術政策の閣僚会議を開催しました。なぜこの会議を開いたかというと、科学技術が置かれている現在の状況が 10 年前とは全く異なるからです。この会議の準備には 2 年近くかかりました。そして閣僚宣言が発表されました。（図－20）

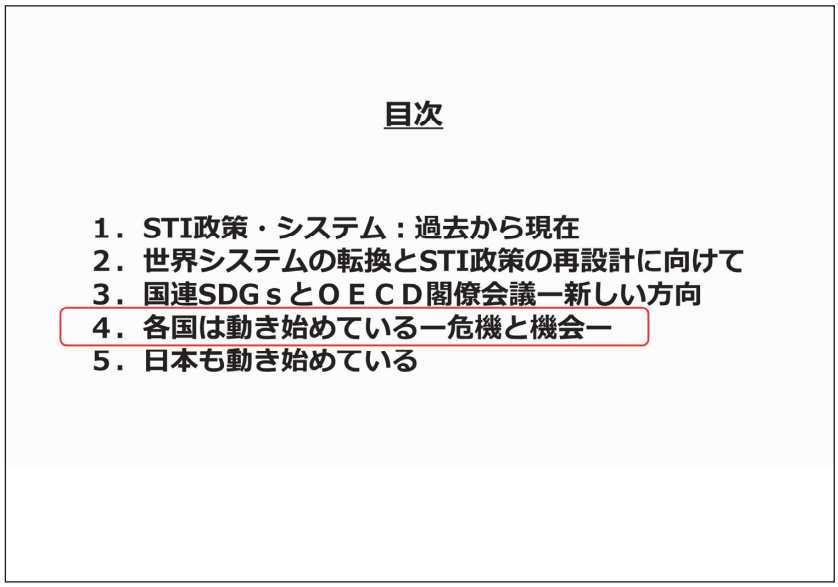


図－21

〈図－21〉それから、2 つの大きなドキュメントが発表されました。1 つは「AGENDA FOR TRANSFORMATIVE SCIENCE, TECHNOLOGY, AND INNOVATION POLICIES」。科学技術のポリシーとシステムを変革トランスフォームしなければならないという内容です。そのためには、常にエマージングテクノロジーを発展させる必要があります。

しかし一方で、それらの技術がどのようなインパクトを社会、人類に与えるのかというアセスメントも重要です。もう 1 つは少し分かりにくい言葉ですが、「FRAMEWORK FOR ANTICIPATORY

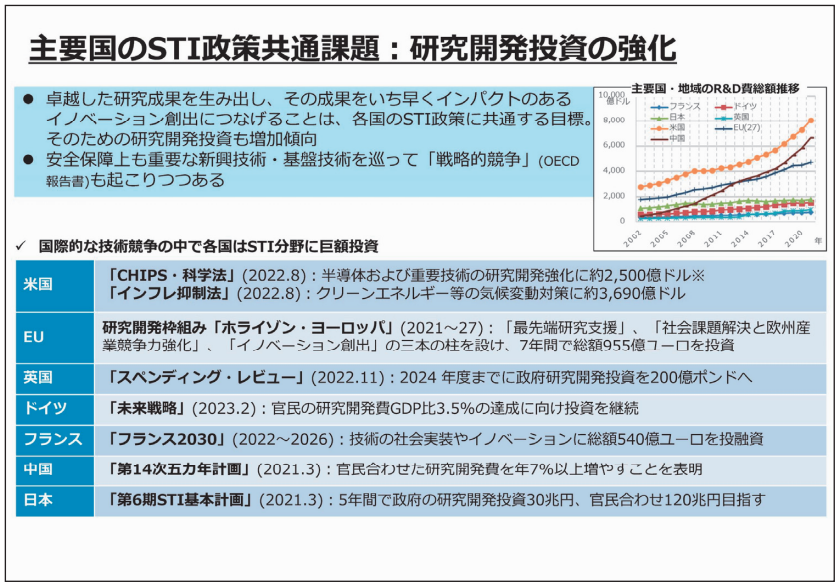
GOVERNANCE OF EMERGING TECHNOLOGIES」。この２つのドキュメントが出されて、特に後者のほうはOECDが主催する、「Global Forum on Technology」で、様々なケースを持ち寄り、シェアするプラットフォームができています。たしか2024年10月にもまたパリで開催される予定です。



図－22

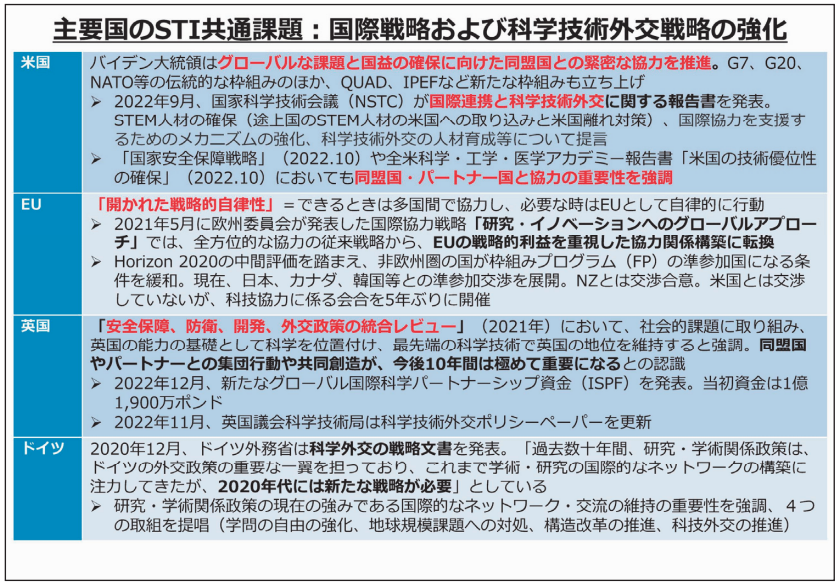
〈図－22〉さて、それでは各国はどのように動いているかについてお話しします。ここからは事実に基づいて簡潔に進めたいと思います。

■ 主要国における STI 政策の共通課題



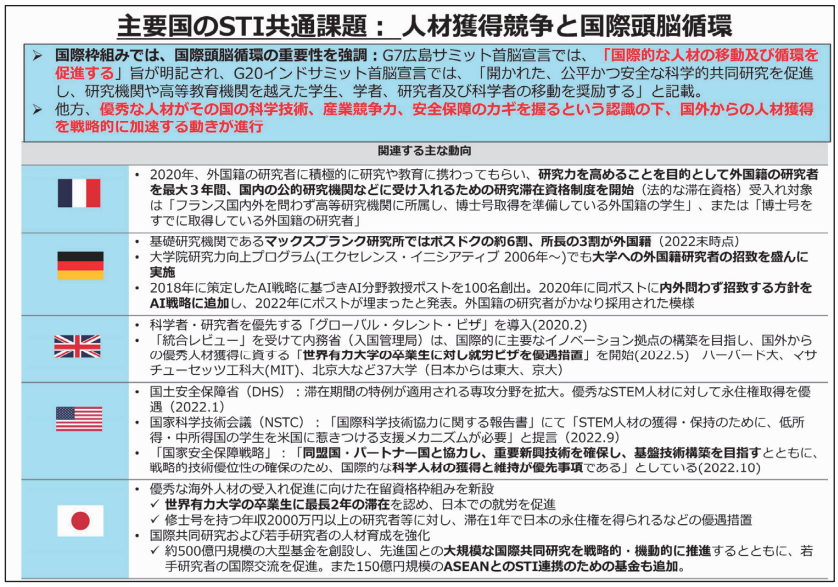
図－23

〈図－23〉各国が重要視しているのは、研究開発への投資を増加させることです。日本は残念ながら少し停滞していますが、アメリカはCHIPS and Science Actを通じて研究開発投資を大幅に増加させています。



図－24

〈図－24〉次に国際戦略についてお話しします。これは科学技術外交、つまり Science Diplomacy、あるいは Science and Technology Diplomacy という言葉で、現在、世界中で注目されています。新しい時代（あまりいい時代ではないような気がしないこともないですが）において、こうした戦略が重要です。率直に言って、非常に上手にやっている国もあります。政府や行政、政治というのは、このようなセキュリティの問題を前面に出さざるを得ません。それは研究助成機関ファンディングエージェンシーも同様です。ファンディングエージェンシーには様々なバリエーションがありますが、アカデミーは異なるはずです。例えば、アメリカの科学アカデミーは国務省から「中国とつないでおいてくれ」と頼まれているとのことです。また、『Science』を発行している AAAS（アメリカ科学振興協会）は、中国やキューバなどのハイリスクカントリーともきちんとつながっています。日本はこの点で難しい国ではありますが、少し安全保障のほうに重きを置いて書いております。



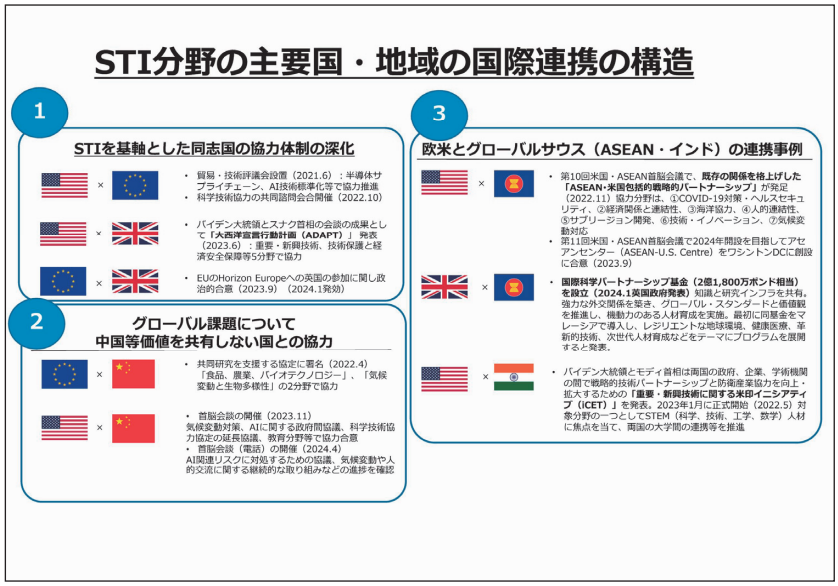
図－25

〈図－25〉このように各国が動いています。それはなぜかというと、今や国際政治でも「技術が

国力である」と明確に言われ始めたからです。従来から言われてはいましたが、ジョセフ・ナイなどの国際政治学者も、技術が国力（ナショナルパワー）であるとはっきりと言っています。このような時代を迎えているということです。そのためには、研究の基盤、研究の資金、人材が必要です。特に人材については、アジアやアフリカでも争奪戦が繰り広げられています。

ここには様々な施策が書かれていますが、人材獲得競争の前提として国際頭脳循環があります。（本田財団の事業のひとつである）Y-E-S 奨励賞なども、小規模ですが JICA のアジアネットワークなどとつながっています。しかし、このつながりが十分ではありません。さくらサイエンスなども一生懸命取り組んでいますが、全体としてばらばらに動いており、ようやく今、シンセサイズする段階に来ています。シンセサイザーというのはそういう意味です。そのためにも、科学者の中にはシンセサイザーの役割を果たす方が多くいてほしいと思います。

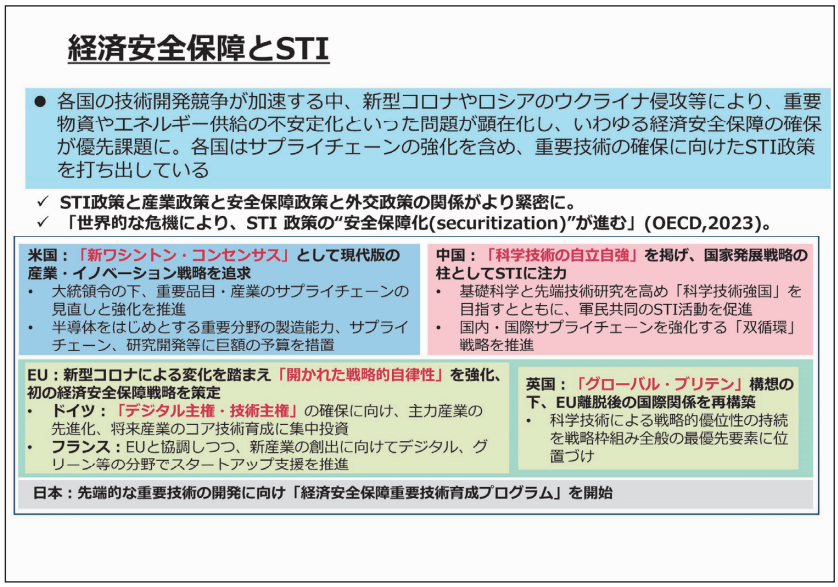
■ STI 分野の主要国・地域の国際連携



図－26

〈図－26〉さて、現在は少し分断状態ですので、いくつかの事例を挙げて説明します。同志国という言葉には少し違和感がありますが、まず価値を共有する同志国間の協力が 1 つ。次に同志国ではない国との協力というモードがあります。そして 3 番目にグローバルサウス、特に ASEAN 諸国との協力があります。これらの国々は近年研究で素晴らしい業績を上げています。このような国々や人々、あるいは機関とどのように付き合うかが重要ということで、この 3 つのモードを取り入れました。

■ 経済安全保障と STI



図－27

〈図－27〉各国は近年、経済安全保障政策と STI 政策との連携を強化しています。

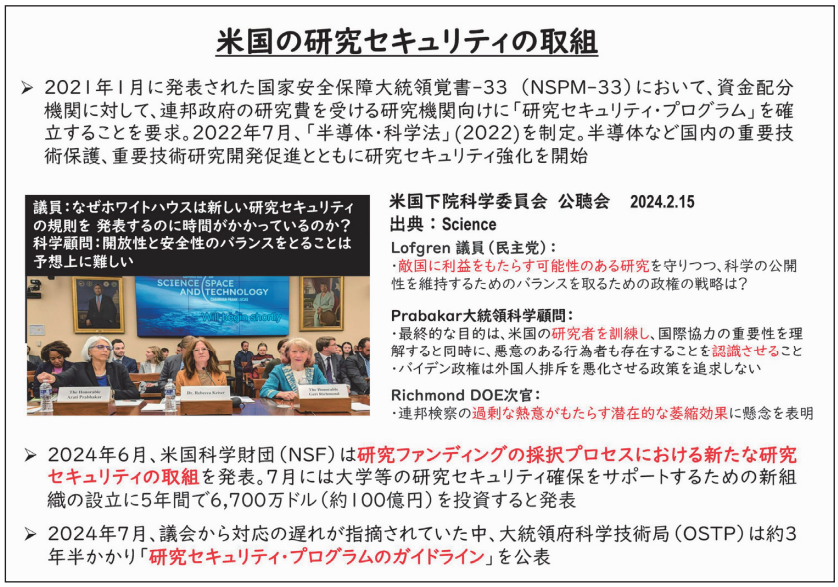
■ 主要国のファンディング機能強化への取組み



図－28

〈図－28〉それから、研究資金を増やすと同時に、新しい時代に応じてファンディングのやり方や研究資金の配分方法について、アメリカ、EU、イギリス、ドイツ、それぞれが様々な工夫をしています。日本の第 7 期 STI 基本計画の準備が進んでいますが、このようなファンディング方法をどのように取り入れるか。これは単なる研究資金のファンディングだけではなく、大学の高等局教育政策と科学技術政策と経産省のイノベーション政策局とがっちり連携しないと、世界に遅れを取ることになります。日本の若い有能な大学院生ほど、この状況をよく理解しています。彼らにとっていかに魅力のある研究環境・制度を作るかが大きな課題です。各国も新しい仕組みを考えています。

■ 米国における研究セキュリティの取組み



図－29

〈図－29〉アメリカの研究セキュリティは非常に厳しい措置が取られていると思われるかもしれません。これは 2021 年から始まった取り組みで、3 年以上前から準備が進められてきました。その流れを年代順に書いたものです。半導体と科学法が制定され、その中で半導体や AI など一部の国力に結びつくデュアルユース科学技術分野についてセキュリティを厳しくする大統領覚書が出されました。このプロセスには 3 年から 4 年近くかかりました。アメリカの議会からは「早くやれ」との圧力がかかっていました。

現在の大統領の科学顧問であるプラバカー氏や、化学者で DOE 次官であるリッチモンド氏がこのような公開の場で率直に「過剰な熱意がもたらす研究現場への潜在的な萎縮効果」に懸念を表明しています。NSF（米国科学財団）のレベッカ・カイザー氏は、新しい研究セキュリティオフィスを設立し、プロテクティングサイエンス、すなわち科学を保護するための取り組みを行っています。

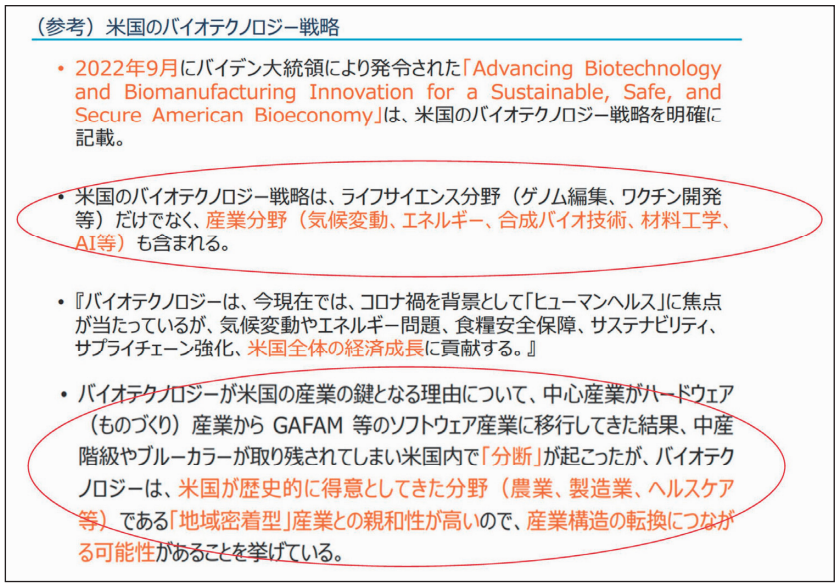
この取り組みは非常に興味深く、この『Science 誌』の写真には、議員と科学者が向かい合っている様子が写っています。科学のコミュニティがサイエンスを推進しつつ、同時に守るために何をやらないといけないのか。リスクのある国とどのように付き合うかについて、常にスモール・ヤード・ハイ・フェンスのアプローチを取りながら、大きな部分は従来どおりの方法を維持しつつ、ガイドラインを作成しているのです。



図－30

〈図－30〉皆様方もご存じかと思いますが、NSF（National Science Foundation）は伝統的にアメリカのピュアサイエンス（純粋科学）をしっかりと強化することを使命としてきました。1950 年の設立以来、それがずっと伝統だったのですが、2020 年に新しい局として、「Technology Innovation Partnerships 局」という組織を設立しました。この新しい局は、科学の知識での地域の活性化や官民パートナーシップの推進を強調しています。もちろん、従来型のディシプリンのベースの基礎研究はきちんと維持しながら、この新しい局を追加したのです。これは新しいトレンドの一つとしてここに紹介した次第です。

■ 米国の新たなバイオテクノロジー戦略

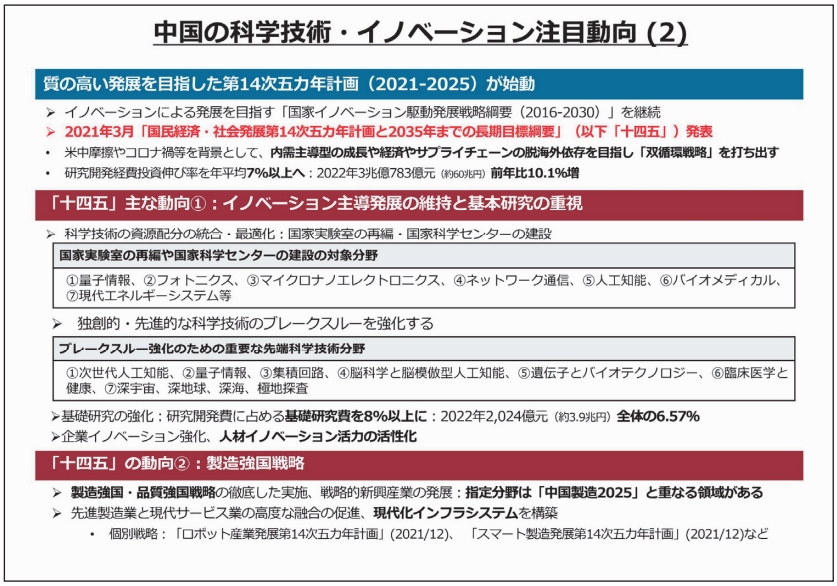


図－31

〈図－31〉私が個人的関心を持っているのは、アメリカのバイオテクノロジー戦略です。現在様々な動きがあります。ここに挙げている、バイオテクノロジーというものは従来、医薬品産業や農業に限られていました。しかし、現在は製造業もバイオテクノロジーの戦略に入ってきています。もう一つ、アメリカの底流にあると私が見ているのは、西海岸と東海岸は繁栄していますが、

グレートプレーンズ、大平原の地域はどうなのかという問題です。スタインベックの時代から続くこの問題をどうやって解決するか。アメリカの分断状態を少しでも改善するために、太平洋地域の農業・畜産業を再活性化するために、バイオテクノロジーとセンサー技術、AI、人工衛星など統合して活用しようという非常に面白いアプローチが始まっています。

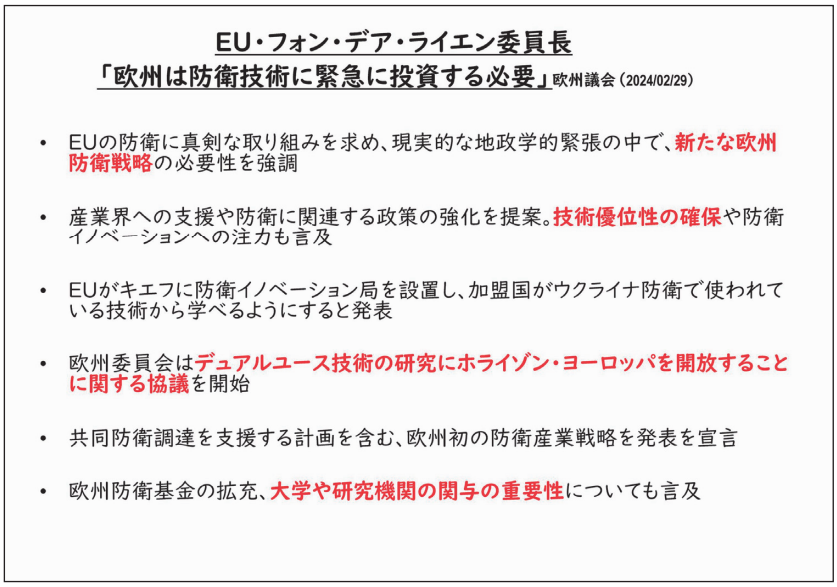
■ 中国の科学技術・イノベーションの注目すべき動向



図－32

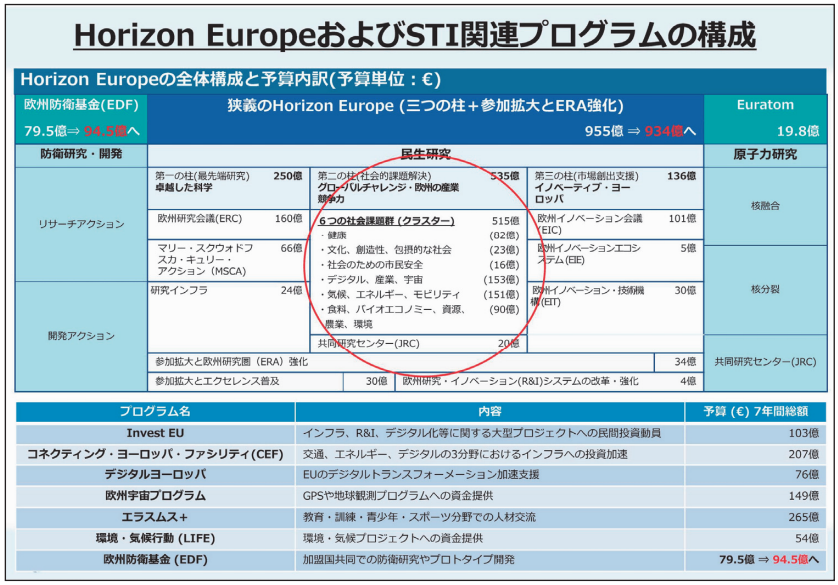
〈図－32〉中国はイノベーション、製造強国として独自にとにかく進めるということです。明治時代の「富国強兵」「殖産興業」と似ています。

■ EU 委員長の防衛戦略への宣言とその背景



図－33

〈図－33〉EU の現在の委員長は、かつてドイツの国防大臣だった方です。この方は、「EU は防衛技術に投資をしなければいけない。」と強く主張しています。



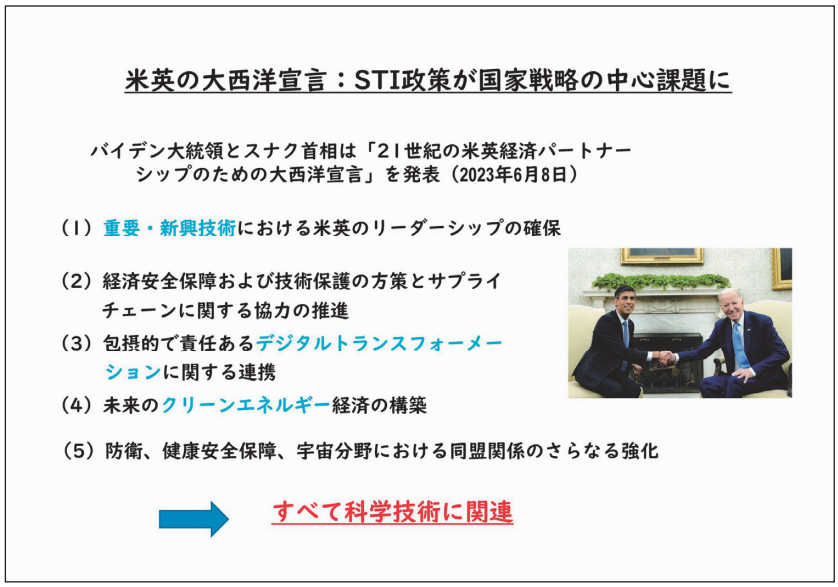
プログラム名	内容	予算 (€) 7年間総額
Invest EU	インフラ、R&I、デジタル化等に関する大型プロジェクトへの民間投資動員	103億
コネクティング・ヨーロッパ・ファシリティ(CEF)	交通、エネルギー、デジタルの3分野におけるインフラへの投資加速	207億
デジタルヨーロッパ	EUのデジタルトランスフォーメーション加速支援	76億
欧州宇宙プログラム	GPSや地球観測プログラムへの資金提供	149億
エラスムス+	教育・訓練・青少年・スポーツ分野での人材交流	265億
環境・気候行動 (LIFE)	環境・気候プロジェクトへの資金提供	54億
欧州防衛基金 (EDF)	加盟国共同での防衛研究やプロトタイプ開発	79.5億 ⇒ 94.5億へ

図－34

〈図－34〉なぜかというと、EU の予算構造というのは、この中央の白い部分を見ていただくと、第 1 の柱は卓越した科学や人材養成に関するものであり、第 2 の柱はイノベーションや社会的課題解決、産業の競争力維持に関するものです。そして第 3 の柱はスタートアップをサポートするもので、現在は Horizon Europe というプログラムが組まれています。最近、先ほどのフォン・デア・ライエン委員長のメッセージもあり、従来は左側にヨーロッパ防衛基金というものが、小さく存在していたのですが、これを本格的に進めることになりました。もちろん EU ですから、トランスナショナルであり、国防とは異なり域内の防衛のための技術ということで組織されています。

従来の原子力研究センターなどもいろいろありますが、こういう組織構造の関係で、従来型の科学技術イノベーション政策の予算がかなり削減されるのではないかと懸念されています。現在はこの程度ですが、2 年後に次の新しいポスト Horizon Europe が始まるときに、これがどうなるのかというのは、科学技術政策や科学技術コミュニティ、そして国防のコミュニティなどで、水面下でいろいろ議論が進んでいる状況です。

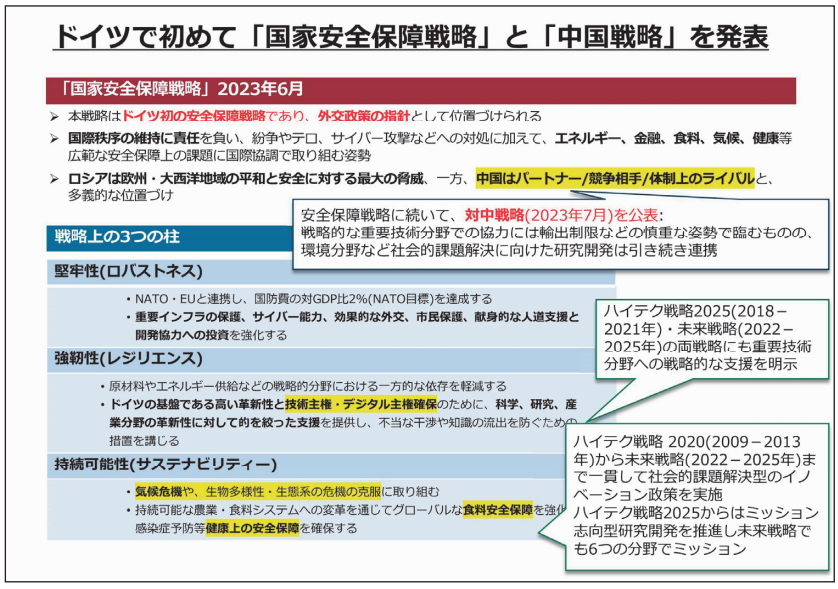
■ 「米英の大西洋宣言」－全て科学技術に関連



図－35

〈図－35〉これは古い話で恐縮ですが。象徴的なものとして取り上げました。米英大西洋宣言というものがあり、これは実はチャーチルが 1941 年に作成したものです。この宣言の現代版が話題になりました。全て科学技術に関連するものですが、米英の新しい大西洋宣言というものです。

■ ドイツで初めて「国家安全保障戦略」と「中国戦略」を発表



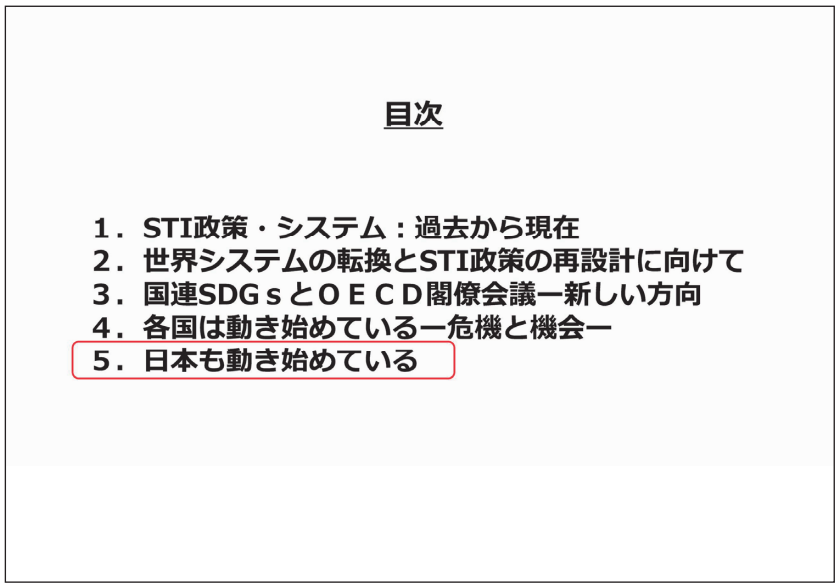
図－36

〈図－36〉実はドイツに 2 カ月前に行き、研究セキュリティの問題についてドイツの状況を見てきました。アメリカとイギリスは伝統的に研究のセキュリティをしっかり整えた上で、ファンダメンタルサイエンスを進めています。

ドイツについては、率直に言うと、敗戦国として日本と同様にこのような問題について議論

があまり深まっていない、あるいは禁句であるのではないかと予想していましたが、実際には国家安全保障戦略や中国戦略を既につくって発表していました。

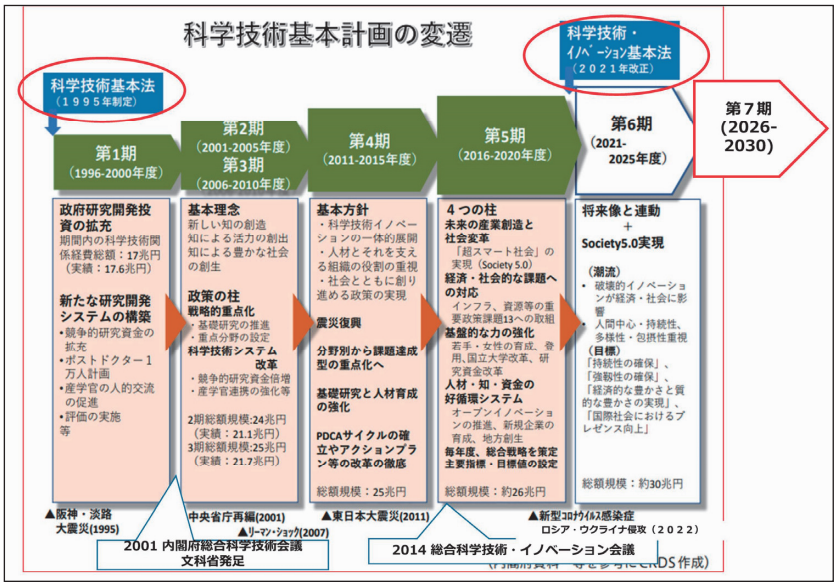
マックス・プランク研究所やボンの政府の機関にも行きました。彼らは 7、8 年前から準備を始めており、特にロシア・ウクライナ戦争が加速の要因となっています。幹部たちは「今や飛行機で 3 時間飛べば戦争の前線なのだ」と。これはドイツの国民や科学コミュニティ全体が非常に心配している状況です。戦車がすぐにも来るかもしれないという状況の中で、どう対応するかが課題です。ドイツはご存じのように、産業界が中国と深く関わっており、科学の世界では戦後ロシアに助けられた部分が大きいです。これらをどう仕分けしながら進めるか、苦しみながらもこういう戦略を策定しているという状況です。



図－37

〈図－37〉さてそれでは、日本はどうしているか。私の見えるところでお話しします。

■ 科学技術基本計画の変遷

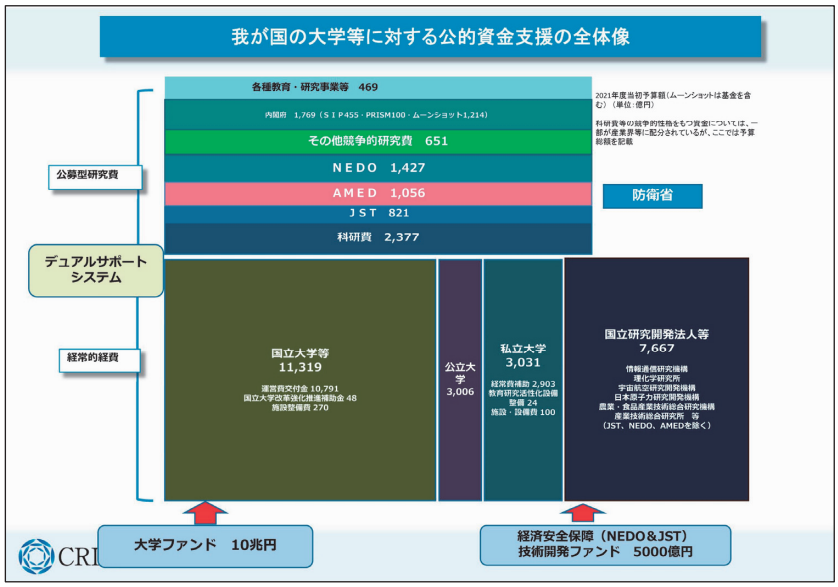


図－38

〈図－38〉先ほども少し触れましたが、第６期の STI 基本計画というのが 2025 年までであり、2026 年から第７期の５年間が始まります。

このような文脈の中で、2001 年に総合科学技術会議が設立され、来年で四半世紀を迎えます。国立大学は法人化して 20 周年ですね。この間に STI の世界で一体何が起こったか。私は、最初期の総合科学技術会議に参加していましたが、あのときの理念と今の総合科学技術会議とはかなり異なっていると思います。

■ 大学等に対する公的資金支援の全体像と新たな動き

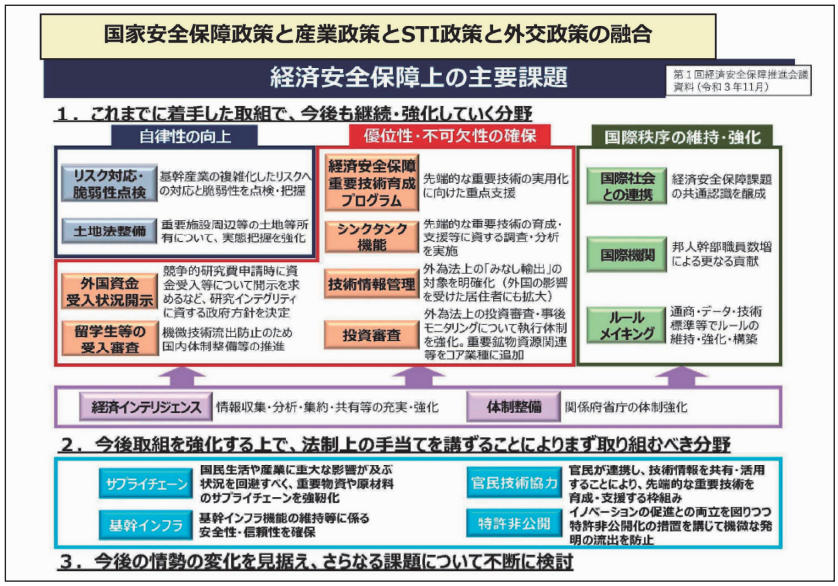


図－39

〈図－39〉これは、大学に公的資金が流れる構造で、よく使われる図です。ここに競争的資金や

運営費交付金が含まれており、双方のバランスについて様々な議論があります。しかし、新しい動きとして注目されているのが 10 兆円の大学ファンドです。これをどのように運用するのかが問われています。東北大学が最初に選ばれました。その次はどのように進めていくのか。そしてこれをどのようにマネジメントするのかが非常に重要な課題となっています。また、経済安全保障の研究ファンドが非常に大きな額になっています。防衛省のファンドも増えており、こうした予算構造が急激に変わりつつある中で、科学のコミュニティがどのように適応していくかが大事ではないかと思います。

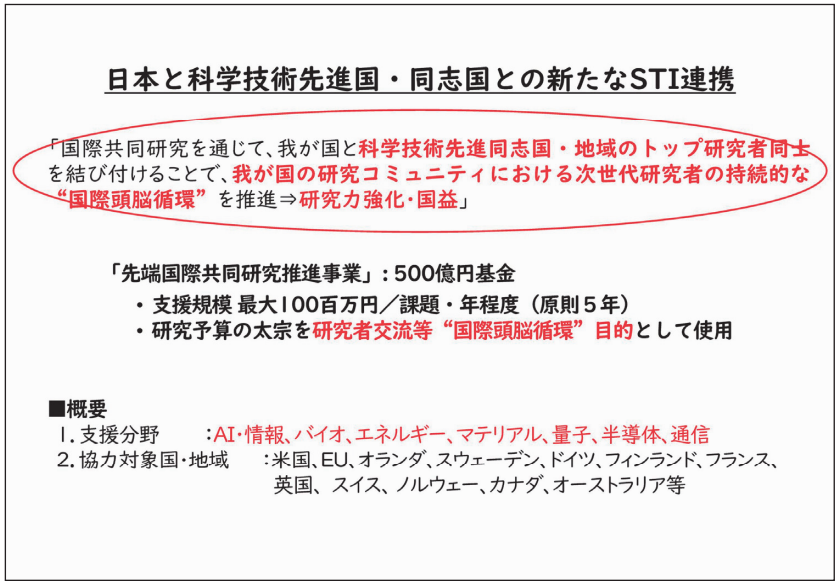
■ 国家安全保障政策の体系



図－40

〈図－40〉こちらも国家安全保障の体系に関するものです。

■ 国際頭脳循環を目的とした新事業を推進

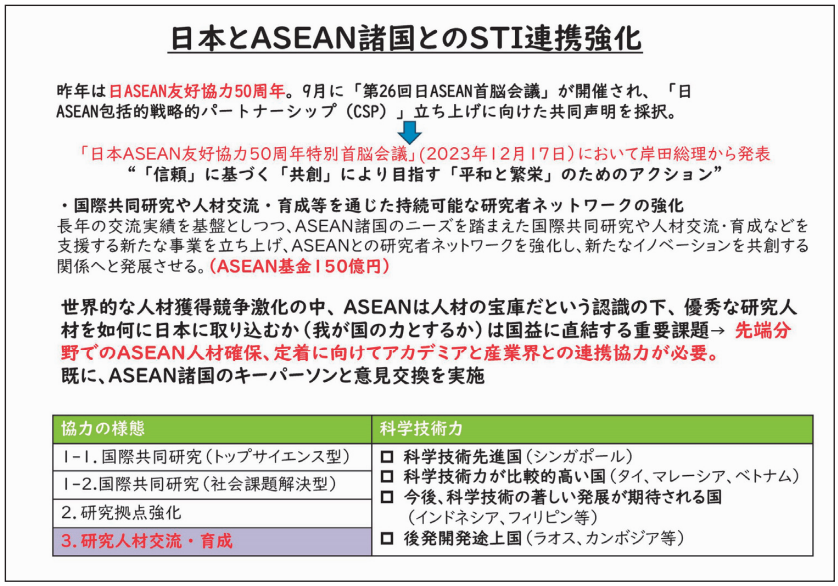


図－41

〈図－41〉冒頭に申し上げたように、国際頭脳循環を推進しないといけないということで、今年度新たに 500 億円の基金が設立されました。10 年間で年間 50 億円の規模で、「先端国際共同研究推進事業」を進めています。これはトップレベルの AI や量子、半導体、通信のエマージングテクノロジーについて、個人ではなく研究室間のコラボレーションで 10 年ほどのスパンで人材交流を行おうというものです。新しい試みです。

さらにデュアルユース性の高い技術については、共同研究の相手側が本気でトップレベルの研究者たちを出してくるか。その場合、日本側もそれに応じたプロテクティングサイエンスやプロテクティングサイエンティストの措置をとる重要性が問われている状況です。この問題意識はアカデミアにはまだまだ十分浸透していないのが現状です。

■ ASEAN 諸国との STI 連携強化

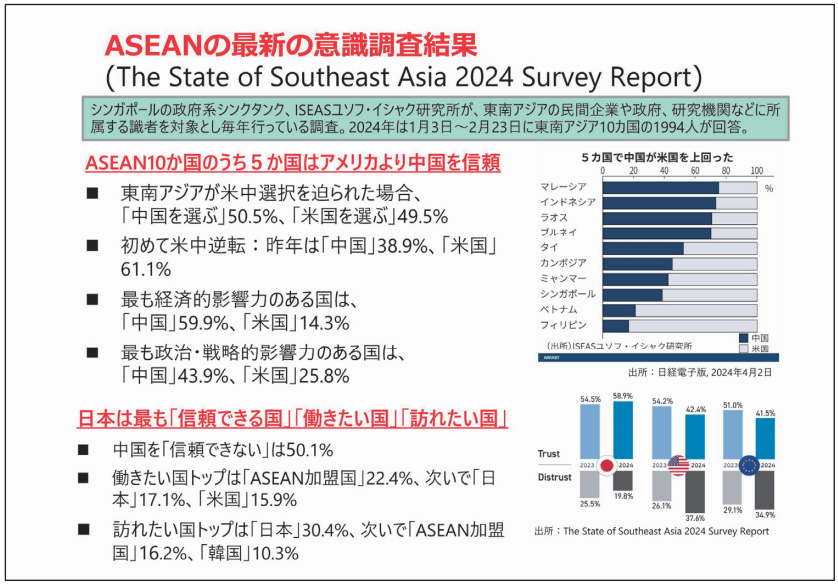


図－42

〈図－42〉もう一つ重要な点として、日本はグローバルな視点を持つべき。現在の日本の国力と人材を考えると、ASEAN 諸国を大切にしなければならないだろうと思います。ちょうど良いタイミングで日 ASEAN の友好協力協定があり、その 50 周年を迎えました。昨年（2023 年）の 12 月に岸田政権が大きな国際会議を開催しました。ASEAN 諸国はもちろん援助を受ける国でもありますが、対等に、あるいは共にテーマを考え、研究を行うトップステージにある国や研究所もあります。協力の形態として 4 つのモードが考えられています。これをどのようにマネージするかについて、現在盛んに協議が行われています。

このため、単なる科学的知識の生成者だけでなく、橋渡し役、統合者、コーディネーターが重要になります。これらの人材をしっかり確保しなければいけない。この点は従来から指摘されていたことですが、現在その重要性が再認識されています。

■ ASEAN の意識調査－日本に対する評価は高いが

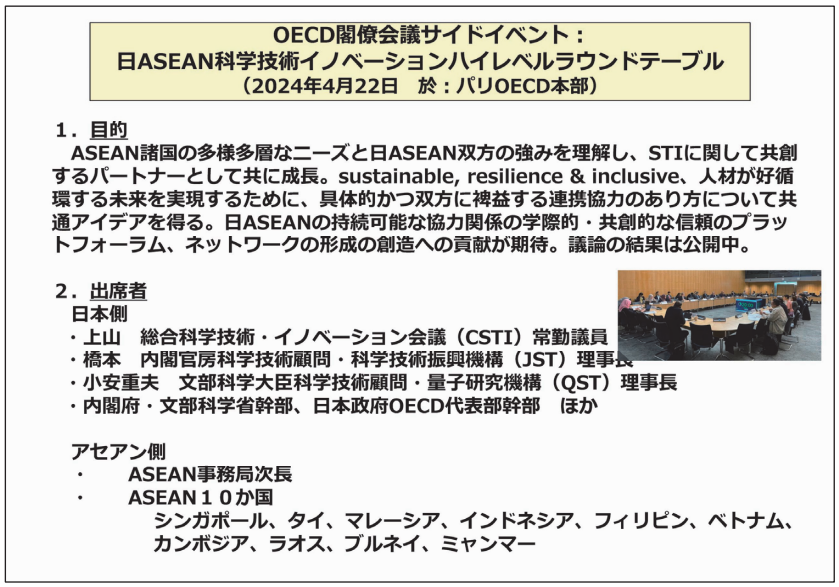


図－43

〈図－43〉ありがたいことに、ASEAN 諸国では最新の意識調査の中で、日本は最も信頼できる国、働きたい国、訪れたい国として評価されています。しかし、従来どおりのやり方を続けていたのでは、この評価を維持することは難しいでしょう。優秀な人はオーストラリアなど、他の国に移ってしまうかもしれません。

先日、私は本田財団の関係でバングラデシュに行きました。バングラデシュの BUET（Bangladesh University of Engineering and Technology：バングラデシュ工科大学）というトップクラスの大学のプロボストが言っていましたが、優秀な人材は数多くいるものの、バングラデシュで教育を受けた後はアメリカなど他の国に行ってしまい。自国に戻ってこないという現状があるとのこと。これは自国に産業の基盤がなく、ポストも限られているため仕方がないことだと。そこで、何か日本と一緒にできないかという提案がありました。

■ OECD の場を活用し、日 ASEAN の協力関係を強化

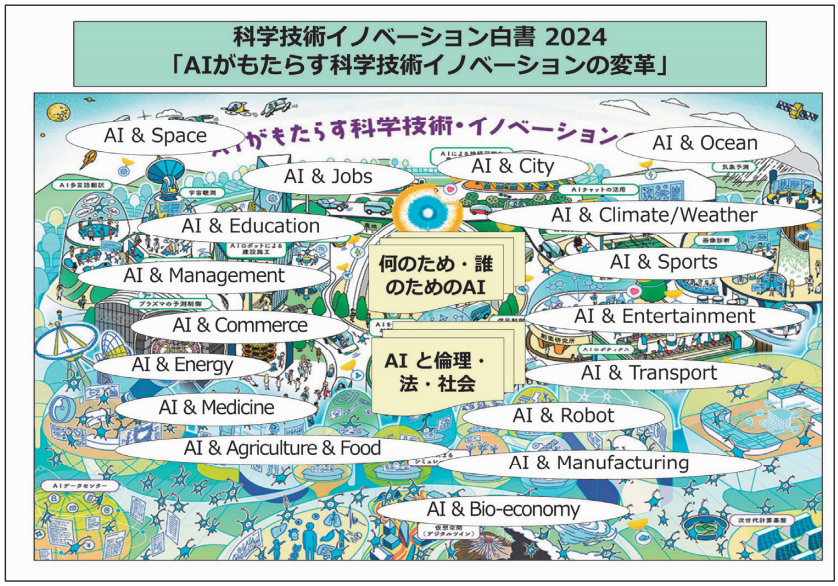


図－44

〈図－44〉せっかく ASEAN と協力するのであれば、OECD のプラットフォームを活用しようということで、2024 年 4 月に開催された OECD の閣僚会議に合わせて、日本と ASEAN でのサイドイベントを行いました。このイベントには多くの高官が出席し、ASEAN 諸国からも大臣クラスが多数参加しました。このような形でパリの OECD 本部でイベントを実施し、その上で今後はこのような会議を ASEAN 内で持ち回りでやろうというスキームを作成しました。

OECD は活用の仕方で使い勝手が良いプラットフォームだと思います。EU やアメリカも利用しています。自国が前面に出ると国益が絡むため、OECD の場を利用して、自国の国際展開を行うのがよいと思います。

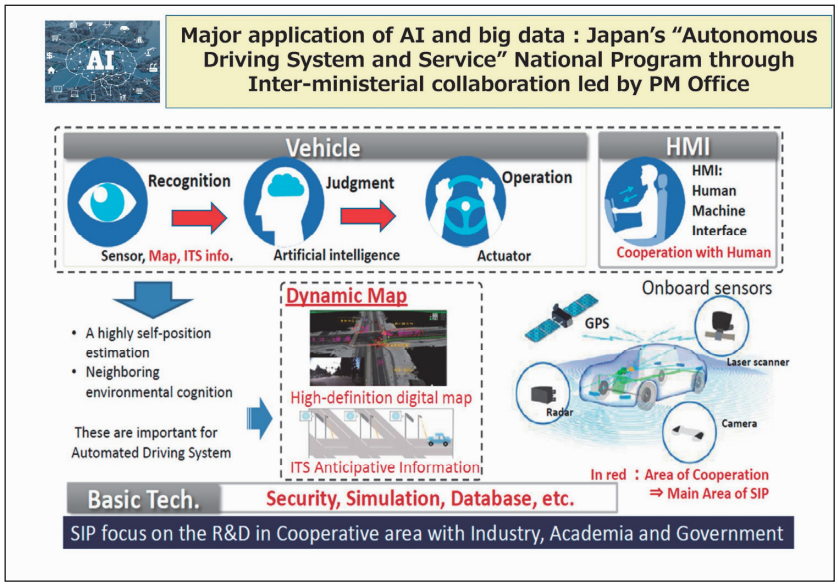
■ 『科学技術イノベーション白書 2024』にて AI 特集



図－45

〈図－45〉さて、AI についてお話しします。今年 6 月に科学技術イノベーション白書が発表され、その中で AI 特集が組まれました。その際に AI とは何かということが取り上げられました。AI は教育分野への応用もあれば、製造業やロボット分野でも活用されます。確かに日本は AI の技術開発分野で遅れを取っていますが、応用ユースケースをしっかり組み込めば、多くの可能性があります。そのような内容のドキュメントも発表されています。

■ ホンダの取組み、これは AI 活用の典型だ



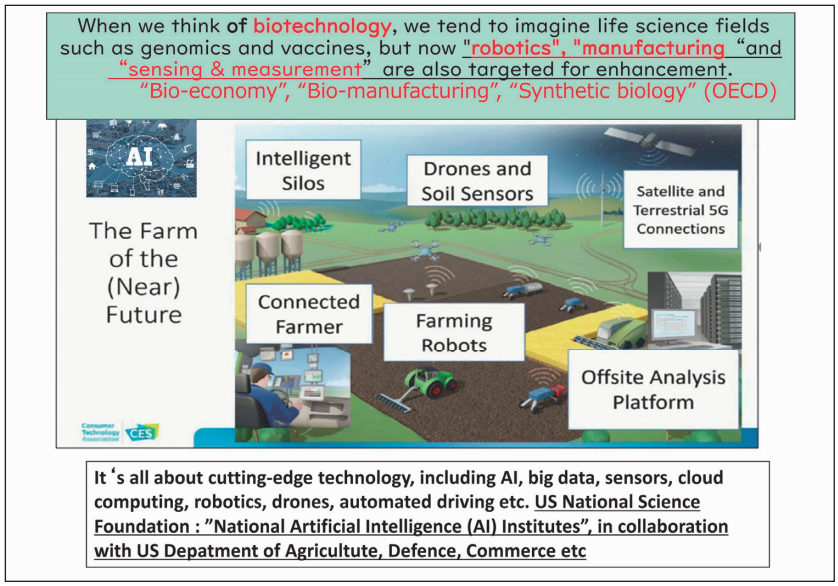
図－46

〈図－46〉これはホンダに関する事例として挙げますが、AI の典型的な応用例だと思います。AI とビッグデータを活用した自動運転技術です。今年の 3 月まで続いた自動運転のナショナル

プロジェクトにおいて、私は約10年間サブPDを務めていました。そのときによく使用した図です。日本はセンサー技術に強く、様々な高度なセンサーを持っています。

自動車の構造、どのセンサーを使って、どのようなデータを収集し通信し、それを AI で処理し、実際の操作に反映させるか。ステアリングやアクチュエーションを行うためには、この一連のイノベーションプロセス全体を見ることが、今後ますます重要になるのではないかと思います。

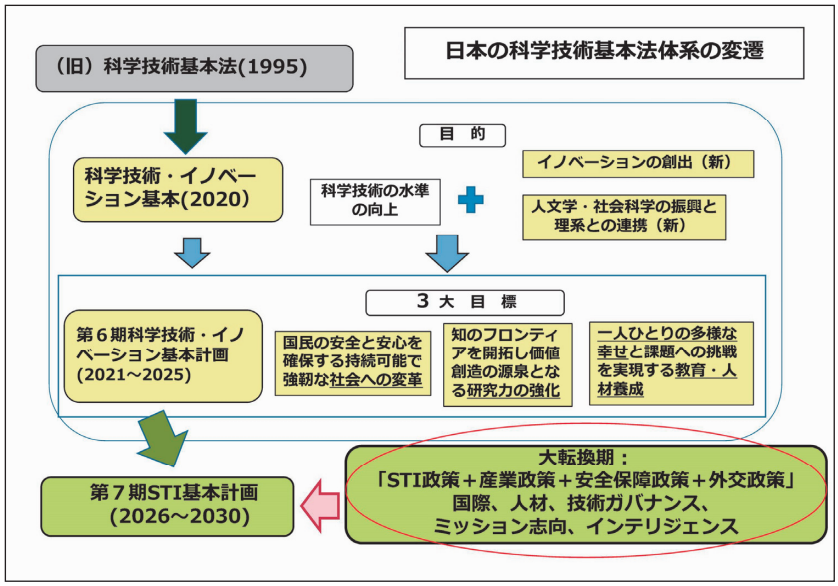
■ 農業における AI の活用－米国の例



図－47

〈図－47〉農業についても同様の取り組みが行われています。日本でもバイオエコノミーやバイオマニュファクチャリングが注目されています。なぜマニュファクチャリングまで含まれるかというと、これはアメリカの事例に基づいています。アメリカの大平原の農業地帯をのように復活させるかということで、まず土地の様々なデータを収集し、ドローンやセンサーを活用しています。さらに National Artificial Intelligence (AI) Institute が設立されています。これは NSF と Department of Agriculture（農務省）が共同で設立したもので、AI の研究所が 3 つほど設置されています。AI を使って現状分析、未来予測、インパクト評価をやるのです。

■ 第 7 期科学技術基本計画の検討が進む



図－48

〈図－48〉最後にこれは政府側の話ですが、1995 年に科学技術基本法が制定されました。冷戦が終わって、日本も STI 政策を各省が全体でまとまって進める必要があるということで、この基本法ができたのです。その後、2020 年にイノベーションを取り入れて、目的に科学技術の水準向上だけでなく、イノベーションの創出、人文・社会科学の振興、理系との連携を加えました。第 6 期からこの方針で進められています。

さて、第 7 期はこれまでの文脈とかなり異なる国際情勢です。これは非常に重要な時期であり、ここで各国ともに 2030 年、さらにはその先を見据えた政策やファンディングの構築、国際協力の態様、そして研究マネジメントの方法が求められています。もちろん AI の導入も進んでいますので、研究の方法論まで大きく変わることが予想されます。

これで終わりにします。どうもありがとうございました。

■このレポートは 2024 年 9 月 4 日グランドアーク半蔵門において行われた、第 154 回本田財団懇談会の講演の要旨をまとめたものです。本田財団のホームページにも掲載されております。講演録を使用される場合は、事前に当財団の許可を得て下さい。



発　行　所　**公益財団法人 本田財団**
104-0028 東京都中央区八重洲 2-1-1 YANMAR TOKYO 6 階
Tel.03-3274-5125　　Fax.03-3274-5103
www.hondafoundation.jp
発行責任者　角 田　正 樹