

## 事業の新規性

### ● 事業の新規性として以下の2点を挙げる。

- 米国、中国、EUでは、合成生物学とニューロテクノロジーのような新興技術は破壊的技術として注目され、早くから戦略的な取組が行われており、その産業化に向けて活発に動いている。一方国内では、両技術に関して大きな関心が寄せられていない。しかし、両技術は、近い将来、国の経済安全保障・国家安全保障に大きなインパクト（正と負の両面）を与えると考えられていることから、このままでは、日本の将来に大きな影響を及ぼすと考えられる。このような観点から、両技術が、我が国の経済安全保障・国家安全保障に与える影響について研究している事例は皆無に近い。
- 合成生物学やAIに代表される新興技術分野の多くは、中国が米国をリードしている。この背景として、中国の科学技術研究における軍民融合政策の推進、中国指導部の新興技術のR&D・イノベーション戦略に関する強い関心と理解、中国の「超法規的」とも言える科学技術情報の盗取等があるが、これに対して米国連邦政府が危機感を持ち、対策を打ち始めた。このように、新興技術における米中2強時代において、日本の新興技術戦略の必要性を考えるうえで、合成生物学とニューロテクノロジーを中心とした、新興技術分野における中国の躍進と失われつつある米国の技術的優位性にもフォーカスした研究事例は無い。

# 研究成果によって得られた新たな知見

## ● 合成生物学とニューロテクノロジーにおける日本の現在の国際的な立ち位置

- 合成生物学に関しては、産業化・投資・R&D・人材育成の面で、完全に米英中に引き離されている。特に、投資規模とR&Dに関しては、中国が米国と肩を並べるほどに力を付けており、日本は、もはや米中に追いつくことが困難な状況にある。
- ニューロテクノロジーに関しては、投資・人材育成の面で、完全に米国、EUおよび中国に引き離されている。ただし、市場化・産業化に関しては、ベンチャーへの投資といった観点から米国が大きくリードしているものの、そのニーズおよび市場が未開拓であることから、日本としても国際的にも競争していくチャンスがある。
- 日本は、また、合成生物学、ニューロテクノロジーともに、欧米と比較してELSIやRRIと言ったガバナンスの取組も大きく遅れている。海外で活発化する新興技術のガバナンスに関する議論において、日本のプレゼンスが非常に弱い。これは、日本が、合成生物学、ニューロテクノロジーともに、国際的に重要なプレーヤーと見なされていないことによる。

## ● 合成生物学とニューロテクノロジーにおける米中の競合関係と米国の危機感

- 中国は、これまで考えられてきた以上に多くの技術分野でトップランナーになっていることが明らかになった。例えば、中国は「合成生物学」および「バイオ・マニュファクチャリング」で世界的にリードしている。特に、「合成生物学」に関しては、中国の技術的支配力が極めて高い。中国は、ニューロテクノロジーにおいては、特許出願数が米国と同等である。中国は、民生用と軍用両面でBCI（ブレイン・コンピュータ・インタフェース）研究に注力しており、「中国脳計画」により「脳とAIの融合」に関する研究を推進している。
- 米国連邦政府は、合成生物学とニューロテクノロジーにおける中国のこのような躍進と動きについて、ようやく対策を打ち出しつつある。

## ● 「研究安全保障」の問題

- 「研究安全保障（Research Security）」とは、不当な外国の干渉により主として科学技術分野（STEM 分野）の研究活動が歪められ、自国の安全保障に悪影響が生じることを防止する一連の取り組みを指す。中国が、超法規的と考えられる手段を含め、多様な手段を用いて外国技術を取り込み、自国の努力と組み合わせる技術の内製化し、独自に発展させるという「ハイブリッド」システムを導入していることが分かったが、この問題は、「研究安全保障」に大きく係ってくる。

# 政府へのアウトプット・提言等

## 以下は、本調査研究に基づく提言である。

- **国内外で活躍する若手科学者・工学者を交えた新興技術R&D戦略策定の仕組みを作ること。**
  - 日本政府は、少なくとも、経済安全保障の観点から、合成生物学およびニューロテクノロジーが、日本の未来を占うキーテクノロジーであるということを十分に理解していない。
- **国防・安全保障における新興技術の適用の在り方について検討を行うこと。**
  - 日本では、大学や国立研究所でデュアルユース的な研究がしにくい、予算が取りにくいといった状況にあり、国防・安全保障におけるニューロテクノロジーや合成生物学の応用可能性について議論すらされていない。実際、国防におけるニューロテクノロジーのニーズが理解できる技術者や研究者が非常に少ない。
- **新興技術政策意思決定プロセスにおいてフォーサイトを導入すること。**
  - 合成生物学やニューロテクノロジーのような新興技術は、技術開発や産業化の流れが速いことから、これからどのような技術が出現するのか、それがどのような影響を及ぼすのか、未来を予測しながら、新興技術戦略を検討していくことが一層重要になってくる。このような戦略立案を効果的に支援する手法の一つとして、フォーサイト (Foresight) を挙げることができる。
- **合成生物学やニューロテクノロジーの国際規格化に向けて積極的に関与していくこと。**
  - 日本が、合成生物学やニューロテクノロジーの分野で、国際的な影響力を確保していくためには、このような国際規格の仕組み作りに積極的に関与し、日本が得意な領域で指導力を発揮していくことが重要。
- **合成生物学やニューロテクノロジーの新興技術の本質に関する理解と教育を推進すること。**
  - 日本では、一般的に、合成生物学やニューロテクノロジーそのものが認知されていない。しかし、合成生物学やニューロテクノロジーに対する興味が無ければ、これらの新興技術におけるELSIやRRIの意義を理解することはできない。
- **研究安全保障への取組みを開始すること。**
  - 研究安全保障の問題は、経済安全保障と国家安全保障の両方の問題に大きく係わってくる。特に、合成生物学やニューロテクノロジーに関する研究は、それらがデュアルユース性を持つことから、技術力の優位性をかけた権威主義国家と自由主義諸国との覇権争い、自由主義諸国の研究のオープン性をついた権威主義国家による研究・技術情報の盗取活動等といった問題に直面する可能性が高い。