

米中貿易戦争とハイテク覇権

エスカレートする米中の貿易戦争は、中国にハイテク覇権を握らせまいとするトランプ政権の意思の表れと見方さえ出ている。そうした背景には、政府・共産党のテコ入れによって、中国のハイテク産業の競争力が一段と強まったという事実がある。

中国がハイテクに努力を傾注することを明らかにしたのは、国務院が2006年2月に公表した、科学技術政策の根幹と位置付けられる「国家中長期科学技術発展計画綱要（2006－2020年）」だ。

同綱要では、経済社会の発展と国防にとって重要な11分野を対象として、比較的短期間で技術的に解決可能な優先テーマ（68件）をリストアップした。また、総合的な国力に加えて、中国が現在保有していない技術の空白分野を埋める目的で16件の重大特別プロジェクトを選定した。さらに、先進国が取り組んでいる最先端技術の開発についても中国として取り組む必要があるとして、先端技術に関する8分野を指定した。

科学技術重点11分野と優先テーマ

No.	分野	優先テーマ
1	エネルギー	①エネルギー消費が大きい工業分野での省エネ ②石炭のクリーンで効率の高い開発利用、液化及び複合利用 ③複雑な地質の石油・天然ガス資源の探査及び開発・利用 ④再生可能エネルギーの低コスト・大規模開発・利用 ⑤超大規模な送配電・電力網の安全確保
2	水資源・鉱山資源	①水資源の最適化配置と総合開発・利用 ②総合的な節水 ③海水淡水化 ④資源探査、確認埋蔵量の拡大 ⑤鉱産資源の高効率開発・利用 ⑥海洋資源の高効率開発・利用 ⑦総合的な資源利用のための区域計画
3	環境	①総合的な汚染対策及び廃棄物の循環利用 ②脆弱な生態区域における生態システムの機能回復 ③海洋生態及び環境保護 ④地球規模の環境変化のモニタリング・対策
4	農業	①種苗資源の発掘、保存及び革新と新品種育成技術 ②家畜・水産の健全な飼養及び疾病予防

		<ul style="list-style-type: none"> ③農産物の高度加工及び近代的な貯蔵・輸送 ④農林業バイオマスの総合開発利用 ⑤農林業の生態安全及び近代的な林業 ⑥環境保護型の肥料、農薬の開発及び生態農業 ⑦多機能の農業設備及び施設 ⑧農作業の精度向上及び情報化 ⑨近代的な乳業
5	製造業	<ul style="list-style-type: none"> ①基礎部品及び共通部品 ②デジタル化及びインテリジェント化による設計製造 ③工業プロセスのグリーン化、自動化及び設備 ④循環可能な鉄鋼プロセス技術及び設備 ⑤大型海洋プロジェクト技術及び設備 ⑥基礎原材料 ⑦新世代の情報機能材料及びデバイス ⑧軍需関連産業の基幹材料及びエンジニアリング
6	交通輸送業	<ul style="list-style-type: none"> ①交通運輸インフラ建設及び保守技術・設備 ②高速軌道交通システム ③低燃費、新エネルギー自動車 ④高効率の運輸技術及び設備 ⑤ITS ⑥交通運輸の安全及び応急対策
7	情報産業及び近代的サービス業	<ul style="list-style-type: none"> ①近代的サービス業の情報支援技術及び大型応用ソフト ②次世代ネットワークの基幹技術及びサービス ③高効率で信頼性の高いコンピュータ ④センサーネットワーク及びインテリジェント情報処理 ⑤デジタルメディア・プラットフォーム ⑥高解像度の大きく薄型ディスプレイ ⑦重要システム向けの情報安全
8	人口・健康	<ul style="list-style-type: none"> ①安全な避妊・産児制限及び出生欠陥予防・治療 ②心・脳血管病、腫瘍など重大な非伝染病の予防・治療 ③都市・農村における多発病の予防・治療 ④漢方医薬の伝承及び革新・発展 ⑤先進医療設備及び生物医用材料
9	都市化・都市発展	<ul style="list-style-type: none"> ①都市計画及び動的な監視測定 ②都市機能の向上及び空間の節約利用 ③建物省エネ及びグリーン建築

		④都市の生態居住環境品質の確保 ⑤都市情報プラットフォーム
10	公共の安全	①国家公共安全緊急情報プラットフォーム ②重大な労働災害の早期警報及び救援 ③食品安全及び出入国の検疫 ④非常事態に対する予防及び迅速な対応 ⑤バイオセーフティ ⑥重大な自然災害のモニタリング・予防
11	国防	—

先端技術分野

No.	分野	項目
1	バイオテクノロジー	①標的分子の発見・同定技術 ②動植物品種及び医薬品の分子設計技術 ③遺伝子操作及びタンパク質工学技術 ④幹細胞を基礎とする人体組織工学技術 ⑤次世代の工業バイオテクノロジー
2	情報技術	①インテリジェント・センシング技術 ②自己組織ネットワーク技術 ③バーチャルリアリティ技術
3	新材料技術	①インテリジェント材料・構造技術 ②高温超電導技術 ③高効率エネルギー材料技術
4	先進製造技術	①極限製造技術 ②知的サービスロボット ③重大な製品及び重大施設の寿命予測技術
5	先進エネルギー技術	①水素エネルギー及び燃料電池技術 ②分散型エネルギー技術 ③高速炉技術 ④磁場閉じ込め式核融合
6	海洋技術	①海洋環境の立体的なモニタリング技術 ②大洋海底パラメータの高速測定技術 ③天然ガスハイドレート開発技術 ④深海作業技術
7	レーザー技術	—
8	宇宙技術	—

同綱要の公表から9年が過ぎた2015年3月5日、李克強首相は全国人民代表大会で、「製造大国」から「製造強国」へ転換する方針を表明した。労働集約的な単純なモノづくりから、付加価値の高い産業への転換をめざすという内容だ。これを受ける形で国務院は同5月19日、製造業の10年間の行動綱領である「中国製造2025」（「中国制造2025」、5月8日付）を公表した。

「中国製造2025」では、①製造業のイノベーション能力の向上、②情報化と工業化の融合、③工業の基礎能力の強化、④品質・ブランド力の強化、⑤グリーン製造の全面的な推進、⑥重点分野のブレークスルーの達成、⑦製造業の構造調整、⑧サービス型製造と生産指向のサービス業、⑨製造業の国際化発展水準の向上——を戦略任務としてリストアップした。

このうち「重点分野のブレークスルー達成」に関して、次世代情報技術やハイエンド設備、新材料、バイオ医薬など、戦略的に重要な分野に焦点を定めて、戦略的新興産業に位置付けられる優位な産業の発展を促進する方針を打ち出した。

重点分野と内容

No.	分野	内容
1	次世代情報技術	<p>①集積回路と専用設備： 集積回路の設計水準を着実に引き上げ、IPコア（Intellectual Property Core）と設計ツールの充実をはかり、国の情報ネットワークの安全と電子完成品産業の発展の核となる汎用チップのブレークスルーを達成し国産チップの応用・適応能力を引き上げる。高密度実装と3Dマイクロアセンブリ技術を掌握し、パッケージング産業と測定・試験の自主開発能力を高める。基幹となる製造設備の供給能力を確立する。</p> <p>②情報通信設備 新型コンピューティング、高速インターネット、先進ストレージ、体系化安全保障などの基幹技術を掌握し、第5世代（5G）モバイル通信技術、ルーティングテクノロジーのコア技術、超高速大容量スマート光伝送技術、「未来のネットワーク」のコア技術と体系・アーキテクチャのブレークスルーを達成し、量子コンピューティングやニューラルネットワークなどの発展を積極的に推進する。ハイエンドサーバーや大容量ストレージ、新型スマート端末、次世代ベースステーション、ネットワークセキュリティなどの設備を研究開発する。</p> <p>③オペレーティングシステム（OS）と産業用ソフトウェア セキュリティ分野のOSなどの産業用ソフトウェアを開発する。インテリジェント設計、シミュレーションとそのツール、製造業におけるIoT（モノのインターネット）、産業ビッグデータ処理などのブレークスルーを達成し、自動制御が可能なハイエンド産業プラットフォームソフトウェア及び重点分野の応用ソフトウェアを開発する。</p>
2	先端数値制	①数値制御工作機械

	御 工 作 機 械・ロボット	<p>高精度で高速、高効率の柔軟性を備えた数値制御工作機械と基礎製造設備、統合製造システムを開発する。先端数値制御工作機械や 3D プリンターなどの技術・設備の研究開発を加速する。安定性と精度の維持に重点を置き、先端デジタル制御システムやサーボモーター、ベアリング等の主要部品と応用ソフトウェアを開発し産業化を加速する。</p> <p>②ロボット</p> <p>自動車や機械、電子、危険品製造、軍事、化学、軽工業などの分野の産業ロボットや特殊ロボット、医療健康、家事、教育、娯楽等のサービスロボットの需要に基づき、新製品を積極的に開発するとともに、ロボットの標準化・モジュール化発展を促進し、市場での応用拡大をはかる。ロボット本体やギアボックス、サーボモーター、コントローラ、センサー、駆動装置などの基幹部品及びシステムを統合した設計製造などのボトルネックを突破する。</p>
3	航空・宇宙設備	<p>①航空設備</p> <p>大型航空機の研究開発を加速し、ワイドボディ旅客機の研究開発を適時スタートし大型ヘリコプターの国際協力開発を奨励する。大型航空機、コンピューター機、ヘリコプター、無人機、(軍用、民間運輸用以外の)一般航空機の産業化を推進する。大推力、先進ターボプロップエンジン、高バイパス比ターボファンエンジンなどでブレイクスルーを達成し、エンジンの自主開発産業体系を構築する。</p> <p>②宇宙設備</p> <p>次世代キャリアロケット、超大型ロケットを開発し、宇宙への進入能力を高める。民間向け宇宙開発施設の建設を加速し、新型衛星などの宇宙プラットフォーム、ペイロード及び宇宙・空中・地上ブロードバンドインターネットシステムを開発し、安定した衛生リモートセンシング・宇宙・ナビゲーションなど、宇宙情報サービス能力を確立する。有人宇宙飛行や月面探査プロジェクトを推進し、深宇宙探査を適度に発展させる。</p>
4	海洋エンジニアリング設備・ハイテク船舶	<p>深海探査や資源の開発利用、海上作業保障設備等を大きく発展させる。深海ステーションや大型浮遊式構造物の開発と工学的応用を推進する。海洋建設機械の総合試験・検査測定・評価能力を確立し、海洋開発・利用水準を引き上げる。豪華客船のデザイン、建造技術のブレイクスルーを達成し、液化天然ガスタンカー等のハイテク船の国際競争力を全面的に引き上げ、重点設備の統合・インテリジェント化・モジュール化を可能とするデザインや製造の基幹技術を掌握する。</p>
5	先進軌道交通設備	<p>新材料・新技術・新工程の応用を加速し、体系的な安全保障や省エネ・環境保護、デジタル化・インテリジェント化・ネットワーク化技術のブレイクスルーを達成し、信頼性と実用性の高い先進的な製品と軽量化・モジュール化・系統化された製品を開発する。環境保護・知能化・高速・重量運搬などの特徴を持つ次世代軌道交通設備システムを研究開発し、システムの全ライフサイクルにおける総合的なソリューションを顧客に提供し、世界をリードする近代軌道交通産業体系を構築する。</p>
6	省エネ・新エネルギー自	<p>電気自動車や燃料電池車の開発を引き続き支援し、自動車の低炭素化・情報化・インテリジェント化のための基幹技術を掌握し、動力電池や駆動モーター、高効率内燃機、先進トラン</p>

	自動車	ミッション、軽量化材料、スマート制御などの基幹技術と工学的応用ならびに産業化の能力を高め、基幹部品から完成車にいたるまでの産業体系とイノベーションシステムを確立し、国産ブランドの省エネ・新エネルギー自動車を世界の先進レベルに引き上げる。
7	電力設備	高い効率の大型超クリーン石炭火力発電ユニットの産業化と実証を推進し、超大容量の水力発電ユニットや原子力発電ユニット、強力ガスタービンの製造水準を引き上げる。新エネルギー・再生可能エネルギー設備、先進エネルギー貯蔵装置、スマートグリッド用送変電設備、エンドユーザー向け設備の開発を推進する。大出力電力・電子部品や高温超電導材料などの基幹部品・材料の応用技術のブレークスルーを達成し、産業化能力を構築する。
8	農業用機械設備	穀物や綿、食用油、砂糖などの重要食糧や戦略的作物の育種、耕作、種まき、管理、収穫、輸送、貯蔵などの主要生産プロセスにおいて使用される先進的な農業用機械設備を重点的に開発し、大型トラクターとマルチ作業用機具、大型で高い効率のコンバインハーベスターなどのハイエンド農業設備と基幹部品の開発を加速する。農業用機械設備の情報収集能力、知能化意思決定力、精密作業能力を向上し、情報化による農業生産の全面的ソリューションを確立する。
9	新材料	特殊金属機能性材料や高性能構造材料、機能性高分子材料、特殊無機非金属材料、先進複合材料を開発重点分野として、先進的な溶錬や凝固成型、気相成長、押出加工、高効率合成などの新材料製造の基幹技術・設備の研究開発を加速するとともに基礎研究と体系の構築を強化し、産業化を妨げている障害を取り除く。また、軍民両用の特殊新材料を積極的に開発するとともに技術の双方向の移転・転化を加速し、新材料産業の軍事と民間の共同利用を促進する。超電導材料やナノ材料、グラフェン、バイオマス材料などの戦略的な先端材料向けの早期の資源配置と研究開発を進める。
10	バイオ医薬・高性能医療器械	重大疾患向けの医薬品や漢方薬、バイオ医薬などの新製品を開発する。新しいメカニズムの新たな標的薬品や抗体医薬品、抗体カップリング薬物、全く新しい構造のタンパク質、ポリペプチド薬物、新型ワクチン、臨床面で長所を持つ革新的な漢方薬、オーダーメイド治療薬などに重点を置く。医療器械に関しては、イノベーション能力と産業化水準を引き上げ、画像設備や医療ロボットなどの高性能診療設備や全分解性血管ステント等の高価な医療用消耗材、ウェアラブル機器や遠隔診断などのモバイル医療製品を重点的に開発する。バイオ3DプリンターやiPS細胞などの新技術のブレークスルーと応用を達成する。

米国、製造業分野で中国への対抗姿勢鮮明に

一方、米国では国防総省が2018年10月5日、「米国の製造業、国防産業基盤、サプライチェーンの強靱性の評価と強化」(“Assessing and Strengthening the Manufacturing and Defense Industrial Base and Supply Chain Resiliency of the United States”)¹と題す

1

る報告書をトランプ大統領に提出した。トランプ大統領は 2017 年 7 月 21 日、米国の国防力にとって製造業の存続と産業基盤の維持が不可欠との判断から報告書のとりまとめを指示。国防総省が中心となり、省庁間タスクフォースのもと 16 の作業部会がつくられ、連邦政府を跨った 300 名を超える専門家が検討に参加した。このほど提出された報告書の国別の言及件数を見ると、日本（12 件）や EU（22 件）、ドイツ（8 件）、韓国（7 件）に比べると、中国が圧倒的に多く（“Chinese” を含めて 229 件）、中国を意識した報告書であることが分かる。

それによると、米国の国家安全保障にとって戦略的に重要であると同時に不可欠であると考えられる材料や技術の供給に対して、中国が重大かつ拡大するリスクとなっていると結論付けた。また、上流部門の供給源において中国が多くの材料セクターを支配しているだけでなく、下流部門の付加価値を持つ材料加工や関連する製造業サプライチェーンで支配を強めていると指摘。米国の製造業と軍事産業基盤にとって懸念すべき分野として、レアアースや永久磁石を含めた材料が含まれるとした。

中国政府が強力に進める「中国製造 2025」（“Made in China 2025”）プロジェクトにも言及している。報告書では、人工知能や量子コンピュータ、ロボット、新エネルギー自動車、高性能医療器械、ハイテク船舶のほか、国防に不可欠な先端技術に焦点をあてた同プロジェクトを、中国共産党が進める産業イニシアチブの柱と位置付けたうえで、外国への直接ならびにベンチャー投資、人材募集など、多様なルートによって先端技術をサポートするために必要な能力を入手しているとの認識を示した。先端技術の研究開発に努力を傾注する中国の姿勢にも注目しており、中国の研究開発支出が近い将来、米国に追いつくと予想している。

そうしたうえで報告書は、国家安全保障にかかわる努力をサポートする産業政策の策定に加えて、将来の脅威に向けた次世代技術の開発強化や国内の科学技術の成長に不可欠な人材育成の拡大等を勧告した。これは、中国の産業・科学技術政策を後追いするような内容だ。

トランプ政権、中国への原子力輸出規制強化へ

政府・共産党の指導のもと、原子力や宇宙、海洋といったビッグプロジェクト分野で世界の先頭を走るまでになった中国に対して、トランプ政権が対抗意識を強めていることが鮮明になった。追加関税措置の発動では個別の産業が対象になることはなかったが、トランプ政権は、中国が「一帯一路」戦略の中で柱と位置付け積極的に輸出を展開する原子力産業に照準を定めた。

米エネルギー省（DOE）は 10 月 11 日、中国による米国の民生用原子力技術の軍事転用を防ぐため、中国向けの原子力機器や技術の輸出規制を強化する方針（“U.S. Policy

<https://dod.defense.gov/News/News-Releases/News-Release-View/Article/1655781/deputy-secretary-of-defense-delivers-defense-industrial-base-report-to-president/>

Framework on Civil Nuclear Cooperation with China”) を明らかにした。DOE のペリー長官は、米中原子力協力協定の範囲外で原子力技術を取得しようという中国の行動が米国の国家安全保障にもたらす影響を無視することはできないと指摘。技術輸出については、2018年1月以降の新技术の移転に加えて、モジュール式小型炉（SMR）や軽水炉以外の新型炉の輸出に制限をかけた。また、中国が戦略輸出商品と位置付ける第3世代PWR（加圧水型炉）「華龍一号」や中国が国内外での採用を目的にウェスチングハウス社の「AP1000」をベースに自主開発した「CAP1400」に不可欠な米国製のコンポーネントなど、米国と直接競合するものについても制限をかけた。一方で、「AP1000」や「CAP1000」（「AP1000」の中国標準化バージョン）プロジェクト向けの機器については、原則的に認めるとした。²

米国の禁輸措置に対して中国核工業集团有限公司（中核集団）と中国広核集团有限公司（広核集団）は、自主開発の100万kW級PWR（加圧水型炉）「華龍一号」では米国から設備を輸入していないため影響はないとのコメントを直ちに公表したが、ウェスチングハウス社からの技術移転に基づき「AP1000」プロジェクトを進める国家電力投資集団は、影響を評価しているとして回答を保留した。³

米国から中国への原子力関連製品の輸出額は2017年実績で、英国市場に次いで2位の約1億7000万ドル。中国国内での「AP1000」プロジェクトへの影響はないと見られる一方で、ウェスチングハウスの今後の業績に影響を及ぼすとの見方も出ている。中国の2017年の原発着工基数はわずか1基で、近年ではきわめて低調だったが、中国国家能源局によると、2018年は6～8基が新規に着工の見通し。また、来年以降もこうしたペースで新規の着工が続くと見られており、国内外の原子力関連企業から熱い視線が注がれている。

今回の禁輸措置で対象とされたSMRは、原子力潜水艦や原子力空母、浮動式原子力プラント等に利用できるため、技術移転に制限をかけたとの見方が出ている。たしかに、中国のSMR開発プロジェクトは着実に進展している。人工島や石油・天然ガス掘削ステーション向けに電力や熱を供給する海上浮動式原子力プラントの実証プロジェクトのスタートが視野に入っている。陸上設置のSMRプロジェクトもまもなく着工の見通しだ。いずれも中国の自主開発によるSMRの採用が予定されており、トランプ政権のSMR技術の輸出禁止が実効力を持つか疑問だ。このほか中国では、自主開発SMRをベースとした原子力砕氷船の建造プロジェクトもスタートしている。

2006年12月、米中両国政府が「AP1000」4基の中国への輸出に関する了解覚書を締結したことに象徴されるように、米中はこれまで蜜月関係にあった。ビル・ゲイツ氏が会長を務める米原子力ベンチャーのテラパワー社は、中核集団に対して「進行波炉」と呼ばれる第4世代炉の建設プロジェクトを共同で進めるよう積極的に働きかけ、2017年9月には共

² “DOE Announces Measures to Prevent China’s Illegal Diversion of U.S. Civil Nuclear Technology for Military or Other Unauthorized Purposes”

(<https://www.energy.gov/articles/doe-announces-measures-prevent-china-s-illegal-diversion-us-civil-nuclear-technology>)

³ 「中国三大核电业主对美国禁令作出反应」

(http://www.stdaily.com/app/yaowen/2018-10/13/content_720194.shtml)

同開発合弁企業を設立している。「進行波炉」は軽水炉以外の新型炉であるため、今後の継続が危ぶまれている。共同プロジェクトが中止されれば、「進行波炉」が日の目を見る可能性は遠のくことになる。テラパワーだけでは「進行波炉」の実現は無理だろう。

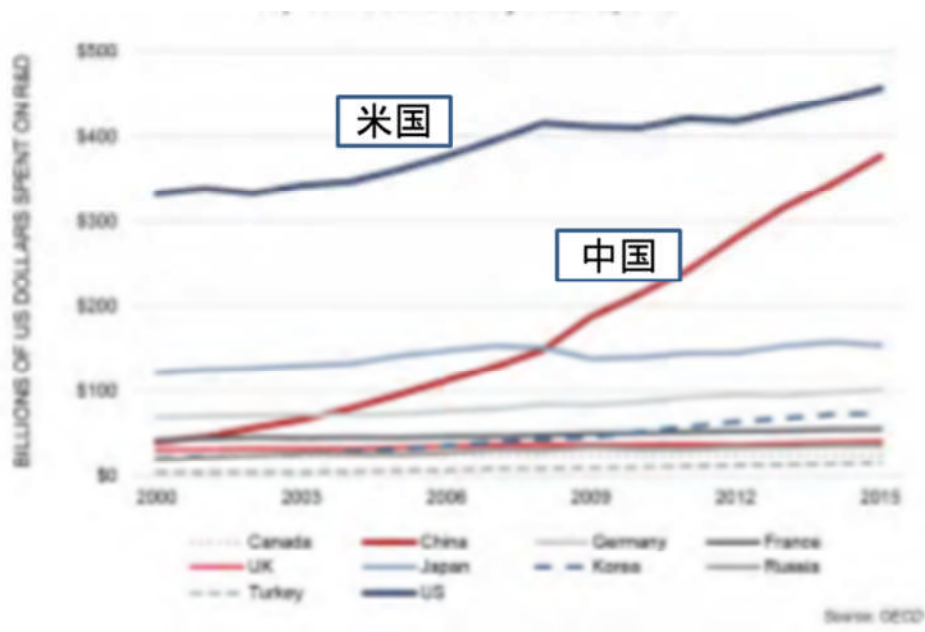
中国側は、トランプ政権による今回の禁輸措置に対して、表面的には比較的冷静だ。中核集団、広核集団とも、米国の技術（「AP1000」）だけに頼っている訳ではないからだ。両社とも、戦略輸出商品に据えているのは自主開発の「華龍一号」であり、禁輸措置によって影響を受けることはない。米国による禁輸措置が、かえって中国の原子力開発を加速するとの見方さえある。影響があるとすれば、「AP1000」と派生の「CAP1000」、「CAP1400」しか持たない国家電力投資集団だが、中国全体から見ればそれほど深刻ではない。禁輸措置のもたらす影響は米国の方が大きいだろう。世界初の「AP1000」を採用する中国の三門 1号機が9月に運転を開始したのに加えて、同じく「AP1000」を採用する同 2号機、海陽 1・2号機も続々と送電を開始している。一方、本家の米国ではボーグル発電所に 2基が採用されているだけで、以降の新規プロジェクトもまったく目途がたっていない状況だ。

習近平政権が、今回の禁輸措置に何ら対抗策を示さずに黙っているとも思えない。

(窪田 秀雄)

研究開発支出上位 10 ヶ国

(中国が急速な伸びを示しており、米国に追いつく勢いを見せている。日本はだいぶ前に抜かれた。)



出典：米国防総省報告書