

第4章 グローバリズムへのアンビバレンス ——「中国製造 2025」と中国の IC 産業

丸川 知雄

はじめに

2018年7月6日にアメリカと中国が互いの輸入品340億ドル分に25%の関税を上乗せしあって以来、米中の貿易戦争は激化の一途をたどり、2020年2月現在でも双方からの輸入額の半分以上に関税を上乗せする異常な事態になっている。2020年1月15日に、アメリカと中国は貿易交渉を巡る「第1段階の合意」¹に署名し、とりあえず戦線の拡大は止まった。しかし、合意のなかにアメリカが批判する中国の産業補助金や国有企業の問題が盛り込まれていないうえに、中国がとうてい達成できないような輸入拡大の約束をしてしまっていることから、最終的にすべての問題について合意が成立して米中貿易が正常化する見通しはまだ暗いといわざるを得ない。

米中の貿易戦争を複雑化させているのは、どちらかがグローバリゼーションを推進する立場で、どちらかがそれに抵抗しているという構図ではないからである。アメリカはトランプ大統領が保護主義を称揚し、国内の雇用拡大や安全保障を名目に貿易戦争を仕掛けていることからベクトルは反グローバリズムに向いていることは明らかである。しかし、アメリカの経済社会はもともと開放的であり、トランプ政権のもとの反グローバリズムも今までのところは開放的な体制からの揺り戻しというレベルにとどまっている。一方、中国はもともと社会主義体制で閉鎖的な経済体制であったものが、1970年代末からの改革開放政策、および2001年の世界貿易機関（WTO）への加盟によってグローバリゼーションの方向へ踏み出した。しかし、国際金融における資本取引が自由化されていなかったり、対内直接投資に対する制限があったり、インターネットの領域では閉鎖的で、他の国では使える検索エンジンやSNS（Google、Facebook、Twitter、LINEなど）が使えないなど、まだ閉鎖的な部分を残している。近年も表向きは経済の開放を進めるといって自由貿易試験区を増やす一方で、ハイテク産業の国産化を目指す「中国製造2025」を推進するなど、むしろ反グローバリズムへ傾斜している側面もあり、グローバリズムに対してアンビバレントな状況にある。

本稿では、まず第1節において米中貿易戦争の原因の一つになっている「中国製造2025」を取り上げ、それが反グローバリズムへのベクトルを持つものであることを明らかにする。第2節では、「中国製造2025」において重点分野とされているIC産業を取り上げ、それが

グローバリズムの進展とともに発展してきた側面がある一方で、中国政府が反グローバリズムに向かう内的な論理を明らかにする。

1. 「中国製造 2025」の特徴と問題点

(1) 「中国製造 2025」の概要

アメリカのペンス副大統領は 2018 年 10 月にハドソン研究所で行った中国政策に関する演説のなかで、「中国は『中国製造 2025』を実施することで世界最先端の産業の 9 割を支配しようとしている。21 世紀の経済で支配的な位置を占めるため、中国当局は官僚や企業家たちに、手段を選ばずにアメリカの知的財産を獲得せよと指示している」と指摘した²。このようにトランプ政権は「中国製造 2025」はアメリカの経済的覇権に挑戦する意志を示すものとみなしており、2018 年以来、トランプ政権が中国に対して仕掛けてきた通商法 301 条の発動をはじめとする経済戦争は、究極的には「中国製造 2025」を潰すことが狙いである。

では果たして「中国製造 2025」はペンス副大統領が言うような悪魔的な意志を示したもののなのであろうか。

「中国製造 2025」は 2015 年 5 月に中国国務院が公布した 2 万字以上におよぶ産業政策である。産業政策としての重要性は全国人民代表大会で決議される「5 カ年計画」より一段低いとはいえ、中央政府全体および地方政府に対して 10 年間にわたる指針を示す重要政策である。

その前文では、中国の製造業に対する現状認識として「大きくなったが強くない」と指摘している。中国の製造業は、自主的なイノベーション能力が弱い、重要な核心技术やハイエンドの設備は外国に依存している、世界的に著名なブランドに欠けている、資源の利用効率が低い、環境汚染の問題が深刻、産業構造は不合理、情報化のレベルが低く、産業の国際化も進んでいない、企業のグローバル経営能力も足りない、とひたすら否定的な評価が並ぶ。しかし、国際競争力の強い製造業を持つことは国力を高め、国家の安全を保障し、世界の強国となるために必ず通らなければならない道だと主張する。

中国が「製造強国」になるには 3 つのステップを上がっていく必要がある。まず 2025 年までの第 1 ステップで製造強国の仲間入りをする。続く 2035 年までの第 2 ステップでは世界の製造強国のうち中程度のレベルに到達する。そして建国百周年の 2049 年には製造大国の地位を固めるとともに、総合的实力では製造強国の前列に立つ、これが最終目標である。つまり、この政策が実際にカバーしている 2025 年までに、まずアメリカ、日本、ドイツといった製造強国の末席に入ることが目標とされているのであって、「世界のハイテ

ク産業の9割を支配することを目指している」というペンス副大統領の主張は誇張が過ぎるように思われる。

「中国製造2025」の中にはいくつかの重要な数値目標も掲げられている。すなわち、製造業の研究開発費の売り上げに対する比率を2015年の0.95%から2025年には1.68%に引き上げる。同じ期間に、売上1億元あたりの特許を0.44件から1.1件に、ブロードバンド普及率を50%から82%に、デジタル設計工具の普及率を58%から84%に、重要な工程のNC化率を33%から64%にそれぞれ引き上げる、としている。また、工業付加価値あたりのエネルギー消費、二酸化炭素排出量、水の使用量をそれぞれ34%、40%、41%引き下げるとする。これらの数値目標は中国の生産効率や資源利用効率を高め、温室効果ガス排出の削減を目指すものであり、中国の製造業の国際的地位を高めるとはいえ、反グローバリズムの方針を体現しているとはいえない。

「中国製造2025」では9つの戦略任務と重点が提起されている。1. 製造業のイノベーション能力の向上、2. 情報化と工業化の深い融合、3. 工業の基礎能力の強化、4. 品質とブランドの構築、5. グリーンな製造業の全面的な推進、6. 重点領域の突破と発展、7. 製造業の構造調整の推進、8. サービス型製造業と生産型サービス業の発展、9. 製造業国際化レベルの引き上げ。

最初に挙げられている「イノベーション能力の向上」がこの政策のもっとも重要なテーマであろう。そのための方策としては、「国家技術創新示範企業」や「企業技術中心」といった既存のスキームが利用される。企業がこれらに認定されると、研究開発に必要な機械設備を免税で輸入できたり、国家の研究プロジェクトを受託できるといった優遇を受けることができる。また、情報技術、AI製造、新材料など共通性の高い技術については国が数十か所の「製造業創新センター」を設立し、技術開発、産業化、人材育成などを行う、としている。

なおアメリカもオバマ政権時代の2012年に連邦政府が10億ドルを出資して、10年間で15か所の製造業イノベーション研究所（Institutes for Manufacturing Innovation, IMI）を設立する計画を始めており、2020年現在13か所の研究所がすでに設立されている。「中国製造2025」に示されている目標実現のための具体策は、他国に比べて特に保護主義的だとか反グローバリズムであるとは言えない。

問題はむしろ具体的方策よりも「中国製造2025」の反グローバリズム的な理念である。9つの「戦略任務と重点」の第3項目、すなわち「工業の基礎能力の強化」は、中国の製造業の弱点を指摘している。すなわち、中国の製造業は「核心的な部品、先進的な基礎生産技術、重要な基礎材料、産業技術の基礎（以上「4基」）」が弱い。それを克服するため

に、工業の基礎強化のための研究センターを設立し、そこで核心的な部品と重要な基礎材料の開発を進め、2020年にはこれらの40%を「自主保障」し、2025年には70%を「自主保障」することを目標としている。この「自主保障」という言葉が何を意味するかについて定義が与えられていないため、その重要性を見逃しがちであるが、実はこの曖昧な目標の裏には壮大な計画が存在する。そのことを明らかにしているのが、「中国製造 2025」公布の後に発表された「重点領域技術ロードマップ」である。これについては次節でより詳しく論じる。

「戦略任務と重点」の第6項目、すなわち「重点領域の突破と発展」において今後発展させるべき10の産業が列挙されている。すなわち、新世代の情報技術産業、ハイエンドのNC工作機械とロボット、航空宇宙設備、海洋エンジニアリング設備とハイテク船舶、先進的な鉄道設備、省エネ・新エネルギー自動車、電力設備、農業機械、新材料、バイオ医薬と高性能な医療器械である。ペンス副大統領が「中国は世界最先端の産業の9割を支配しようとしている」と述べているのはおそらくこの部分を指しているのであろう。確かにこのリストはほとんどのハイテク産業を網羅しているように見える。ホワイトハウスが2018年6月に発表した、中国の技術的台頭への警戒を呼び掛けた報告のなかで「中国政府は『中国製造 2025』においてこれから支配することをもくろんでいる技術分野のリストを提示している。最近の中国の対外投資の傾向はこのリストと符合しているようである」と指摘する³が、ここでいう「リスト」とはこの第6項目に書かれたリストを指している。

だが、中国政府の5か年計画や産業政策が多数の産業を総花的に列挙することは珍しくない。中国政府は膨大な数の国有企業の利益代表という一面を持っており、産業政策では数多くの産業に配慮するのが常である。「中国製造 2025」も従来からの産業政策の延長線上にある。重点領域として挙げられた10の産業もほとんどは2011年に制定された第12次5か年計画のなかで「戦略的新興産業」として挙げられていたもので、「中国製造 2025」で新たに追加されたのは農業機械のみである。

上記のホワイトハウスの報告では、中国が海外のハイテク企業のM&Aを通じてハイテク産業に対する支配力を拡大しようとしている、と指弾している。「中国製造 2025」の「戦略任務と重点」の第9項目「製造業国際化レベルの引き上げ」のなかで、中国企業が多国籍経営の能力と国際競争力を高めるのを支援するとして、「企業による海外でのM&Aや資本参加、ベンチャー投資、研究開発センター設立を支持する」といつている。ただ、この政策の主眼は「自主イノベーション能力の向上」なので、技術を持った海外の企業を買収することを奨励しているわけではない。海外ハイテク企業のM&Aは、むしろ次にふれる「国産化率の向上」を達成する手段として利用されているとみられる。

(2) キャッチアップ志向

「中国製造 2025」はハイテク産業の全般において先進国へのキャッチアップを目指すものである。そうした特徴は、「中国製造 2025」の附帯文書として作成された「中国製造 2025 重点領域技術ロードマップ」でより鮮明に表れている。ここでは、先進国にあって中国に欠けている技術、あるいは先進国がこれから開発しようとしている技術の膨大なリストが掲げられており、中国の産業界に対してこのリストにあるものを国産化することを求めている (Wübbeke, Meissner, Zenglein, Ives, and Conrad, 2016)。

技術ロードマップは路甬祥⁴を責任者とする主に技術者や経営者からなる委員会によって作成され、2015 年 9 月に公布された (国家製造強国建設戦略諮詢委員会、2015)。そこには、IC(集積回路)の例でいえば、「16/14 ナノメートルの製造技術で量産を行う」だとか、「1 コア/2 コアサーバー、デスクトップ PC の CPU」といった、中国の産業が攻略すべき具体的な技術や製品が数多く列挙されている。また、2020 年と 2025 年の国内市場の規模と、国内の産業がそこで占めるべき市場シェアが示されている。技術ロードマップのなかでは全部で 56 品目について国産化率の目標が掲げられているが、表 1 ではその一部を抜き出した。

国産化率の目標には、それを実現する「主体」と目標を表現する「指標」とがある。例えば IC (集積回路) の場合、国産 IC が国内市場の生産額シェアにおいて 2020 年に 49%、2030 年に 75%に到達することが目標となっている⁵。移動端末 (スマートフォンや携帯電話) については、台湾企業の鴻海 (ホンハイ) がアップルの iPhone などを中国国内で大量に生産していることを意識して、わざわざ「国産には台湾企業を含まない」と注記している。ただ、アップルだけでなく中国ブランドのシャオミなども鴻海に生産を委託しているはずだが、それらも「国産」に含まないのかどうかは不明である。

また、工業用ロボットの場合、外国のロボットメーカーのシェアが高く、有力な外国メーカーは中国国内の工場を組み立てて中国市場で販売している。技術ロードマップにおいて国内市場シェアを高める主体が「自主ブランド」となっているということは、外資系メーカーによる生産拡大は奨励されるものではなく、むしろ国内メーカーによって置き換えられていくべきものだという方針を示している。

表1 「中国製造 2025 重点領域技術ロードマップ」に示された国産化率目標(一部)

製品	主体	指標	2015年	2020年	2025年	2030年
IC(集積回路)	国内生産	生産額シェア	41%	49%		75%
移動端末	国産(台湾企業を含まない)	国内市場シェア		75%	80%	
移動端末のコアチップ	国産(台湾企業を含まない)	国内市場シェア		35%	40%	
基礎ソフト(OS、データベースなど)	国産	国内市場シェア		50%	75%	
工業用ロボット	自主ブランド	国内市場シェア		50%	70%	
その重要部品	国産	国内市場シェア		50%	70%	
幹線飛行機	?	国内市場シェア		5%	10%	
軌道交通設備	国内メーカー?	海外業務比率		30%	40%	
乗用車主要部品	国産	国内市場シェア		50%	60%	
商用車主要部品	国産	国内市場シェア		70%	80%	
新エネルギー自動車	自主	国内市場シェア		70%	80%	

(出所) 国家製造強国建設戦略諮詢委員会「中国製造2025重点領域技術ロードマップ」2015年10月より筆者作成

国産品や国内メーカー製品の市場シェアの目標を立ててそれを実現しようとするのは、裏返して言えば輸入品や外資系メーカーの製品を市場から締め出していこうということであり、内外無差別を旨とする WTO の原則に反している。中国政府は外国からそうした批判を受ける可能性があることはもちろん承知しており、それゆえに「中国製造 2025」の本文では「自主保障」の割合というほとんど無意味な抽象的表現にとどめ、技術ロードマップという別の文書でその中身を説明するという二段構えの政策にしたのであろう。

ドイツの産業界から、この技術ロードマップがいかなる性格の文書か問われたとき、中国の工業信息化部は、これは単に専門家たちの意見をまとめた「科学的な文書」にすぎず、政策的含意を持たないと釈明したそうである(Wübbeke, Meissner, Zenglein, Ives, and Conrad, 2016, pp.20-21)。しかし、「技術ロードマップ」は「中国製造 2025」の抽象的目標を具体化したものであることは明らかであり、科学的な予測を示すものではない。

技術ロードマップに示されたような国産化志向や「自主ブランド」志向は中国政府のなかで長く維持されてきた。それが明確な政策として打ち出されたのは 1994 年に公布された「自動車工業産業政策」である。そのなかで、自動車メーカーに部品の国産化率を高めることを求め、国産化率を高めるごとに輸入部品の関税率を優遇する規定があった。しかし、この政策は 2001 年に中国が WTO に加盟すると無効になった。

中国政府は自動車産業政策の改訂版として 2004 年に「自動車産業発展政策」を公布した。この政策のなかで初めて「自主ブランド」の振興が謳われたが、中国政府はこの政策のなかにもなんとか部品国産化率の向上を促進する規定を盛り込もうとした。その時も本体の「自動車産業発展政策」では抽象的表現にとどめ(丸川・高山編、2005)、別途公布した細則のなかで明瞭に部品国産化率が低い場合に高い関税率を適用することを規定した。しかし、EU、アメリカ、カナダが GATT 違反だとして WTO に提訴し、2008 年に WTO のパネルでクロと判定された⁶。

2015年の技術ロードマップにおいて興味深いのは、表1に挙げたように国産の乗用車および商用車の主要部品の国内市場シェアの目標が掲げられていることである。この目標は「省エネ・新エネルギー自動車」という大分類のなかに入っているのだが、一般の乗用車・商用車は省エネ・新エネルギー自動車には属さず、従って「中国製造2025」の対象業種でもないはずである。にもかかわらず技術ロードマップに盛り込まれたのは、かつてWTOで否定された国産化率規制を復活させたいという執念の表れだと思われる。

このように、技術ロードマップは、中国政府と産業界に根深く存在する国産化志向や自主ブランド志向を集大成した感がある。つまり、これは「中国製造2025」のなかの反グローバリズムの要素を集約したものである。

ただ、「自動車産業発展政策」などと異なり、「中国製造2025」と技術ロードマップには国産化率向上や自主ブランドのシェア拡大へ誘導するような具体的な政策手段がどこにも記されていない。表1に示したような目標は現状では努力目標にとどまっており、政府内や産業界でどの程度共有されているのかも定かではない。また、「国産」「自主」というキーワードの定義も明らかにされていないため、達成度を計測することが可能なのかも定かではない。

「中国製造2025」では技術ロードマップを定期的に作成すると定めており、実際、2017年には新版が公布された(国家製造強国建設戦略諮詢委員会・中国工程院戦略諮詢中心編、2018)。そのなかには「レベル1~3の自動運転車の新車装備率」という新しい指標が登場したりしたもの、多くの目標値については2015年版のものを踏襲している。数字に変化があったのはICである。2017年版では、2016年には国産品が国内需要の33%を満たしていたが、これを2020年には58%、2030年には80%に引き上げるとしている。2015年版より現状評価はより低い、目標はより高く設定された。

(3) 何のためのキャッチアップか

「中国製造2025」は広範囲のハイテク産業において先進国と同等の技術と生産能力を、中国国内の生産者、とりわけ「自主ブランド」の生産者が持つことを目指している。しかし、それがなぜ国力を高めることにつながるのかという点について説得力のある議論は行われていない。一般に輸入代替工業化は、これから工業化を始めようとする国で実施されることが多い。あるいは貿易赤字に悩んでいる国で貿易収支を改善するために実施することもある。しかし、中国に輸入代替工業化が必要だったのはせいぜい1990年代前半までであり、それ以降は貿易黒字が続いているし、工業も発展を続けてきた。

国家の安全保障のためにハイテク産業を持つ必要があるという議論は、ハイテク産業を

持つ先進各国と敵対関係になる可能性があれば一応の正当性はある。だが、今回の米中貿易戦争が示しているように、中国が広範なハイテク産業を手に入れようとするのが先進各国の警戒心を高め、敵対的行動を引き起こすのであれば、かえって国家の安全にとって好ましくない結果を招く。また、安全保障と効率性とはトレードオフの関係にあるので、安全保障を強調しすぎると自国の経済力を弱める結果にもつながる。安全保障を強調しすぎると、軍拡競争に力を入れすぎて経済の弱体化を招き、東西冷戦に敗れてしまった旧ソ連の二の舞になりかねない。

ファーウェイのCEO、任正非氏は、最近のインタビューのなかで技術のキャッチアップ志向をこう批判している⁷。「私はずっと『自主イノベーション』という言い方には反対だった。私が思うに科学技術は人類共同の財産であり、我々は他人の肩の上に乗って前進すべきで、そうすることによって世界の最先端への距離を縮めることができる。(中略)誰かがすでに発明したものであれば、私たちはその知的財産権を尊重し、お金を払って利用させてもらえばいいだけの話だ。」経済効率性から言えば、任氏が言うように、先進国がすでに持っている技術を中国の生産者が改めて開発しなおすのは無駄でしかない。

「中国製造 2025」の最大の問題点は、ハイテクが中国社会のいかなる需要を満たすかという点については全く触れておらず、ハイテクに対する需要があることが前提とされていることである。だが、例えば産業用ロボットは賃金が高かったり、十分な数の労働者を雇用できなかつたりする場合に初めて経済的に有効なのであって、先進国と途上国で同じように産業用ロボットが必要になるわけではない。逆に、先進国では需要がなくても中国では需要があり、開発が求められるようなものだってあるだろう。「中国製造 2025」が、製造業はどのような需要を満たすべきかという観点を欠落させていることは大きな欠陥である。

社会の需要を軽視し、技術のキャッチアップばかりを追い求めていくなれば、いびつな産業を作り上げる結果になる。そうした弊害が現れているのが中国の高速鉄道である。中国の高速鉄道は 2008 年に北京・天津間で開業して以来、急速に発展し、2019 年末には総営業距離が 3 万 5000 キロメートルを上回った。2010 年運行開始の高速鉄道車両「和諧号 CRH380」までは、「自主開発」を謳っていても川崎重工やシーメンスからの技術導入に依存していたが、2018 年に運行が始まった最高時速 350 キロメートルの「復興号」に至って技術の現地化が進展したことをうかがわせる⁸。鉄道ネットワークと車両技術の進歩は目覚ましく、国民の国内移動の利便性も大きく高まったことは間違いない。

しかし、いざ利用者として高速鉄道を使ってみると、その利便性において日本やドイツに及ばない点が多いことに気づく。「復興号」の運行によって北京から上海までの所要時間

が4時間半に短縮されたが、出発するのは北京の中心部から外れた北京南駅、到着するのは上海郊外の上海虹橋駅であるため、本来の出発地・目的地と駅との間の移動にかなりの時間を要する。加えて安全検査や改札の手続きにおいては従来の中国の鉄道からあまり進歩してなくて時間を要するため、トータルの移動時間が依然として飛行機よりかなり長い。

なぜ市街地から遠く離れた場所に高速鉄道駅が建設されたのか。それは、高速鉄道の敷設を急ぐため用地取得や立ち退きに時間がかかる市街地を避け、かつ線路をなるべくまっすぐに敷くことで高速での運行を可能にしようという配慮があったからである⁹。つまり世界一の高速鉄道ネットワークを作り上げ、鉄道を高速で走らせることが自己目的化し、人々の移動時間の短縮という本来の目的が二の次にされたのである。2018年になって政府のなかでようやくこの矛盾を解決しようという気運が生まれ、5月に「新たに駅を建設する場合にはなるべく中心市街地もしくは都市の近くに建設し、それによって人々の高速鉄道利用を便利にしなければならない」という意見書が国家発展改革委員会などから地方政府に向けて出された¹⁰。広州市では市街地から車で50分もかかる場所にある広州南駅などが高速鉄道の出発駅だったが、そこから市の中心に近い広州駅に高速鉄道を引き入れる線を作る計画である¹¹。

時速350キロメートルで疾走する「復興号」や世界最大の鉄道網は、まぎれもなく中国が鉄道強国であることを示しているし、その投資の波に乗った中国中車は世界最大の鉄道車両メーカーとなった。だが、人々の需要を二の次にした産業は真の「強さ」を獲得できない。中国の鉄道業界は高速鉄道の運行開始から10年経ってようやくそのことに気づき、軌道修正を始めたところである。

2. IC産業の現状と国家の関与

前節では「中国製造2025」に現われた政策内容について議論してきたが、本節ではICに焦点を当てて、その現状と国家がどのように関与しているかを具体的に見ていく。なお、IC産業はハイテク産業のなかでも国家の関与がきわめて強い部類に属する。IC産業の事例は、中国政府がある産業を発展させようとしたとき、現状では最大限どのような手段を採りうるかを示している。

(1) 現状

2018年4月16日、アメリカ商務省はアメリカ企業が向こう7年間、中国の通信機器メーカーの中興通迅(ZTE)に対して部品、ソフトウェア、技術を売ることを禁じると発表し

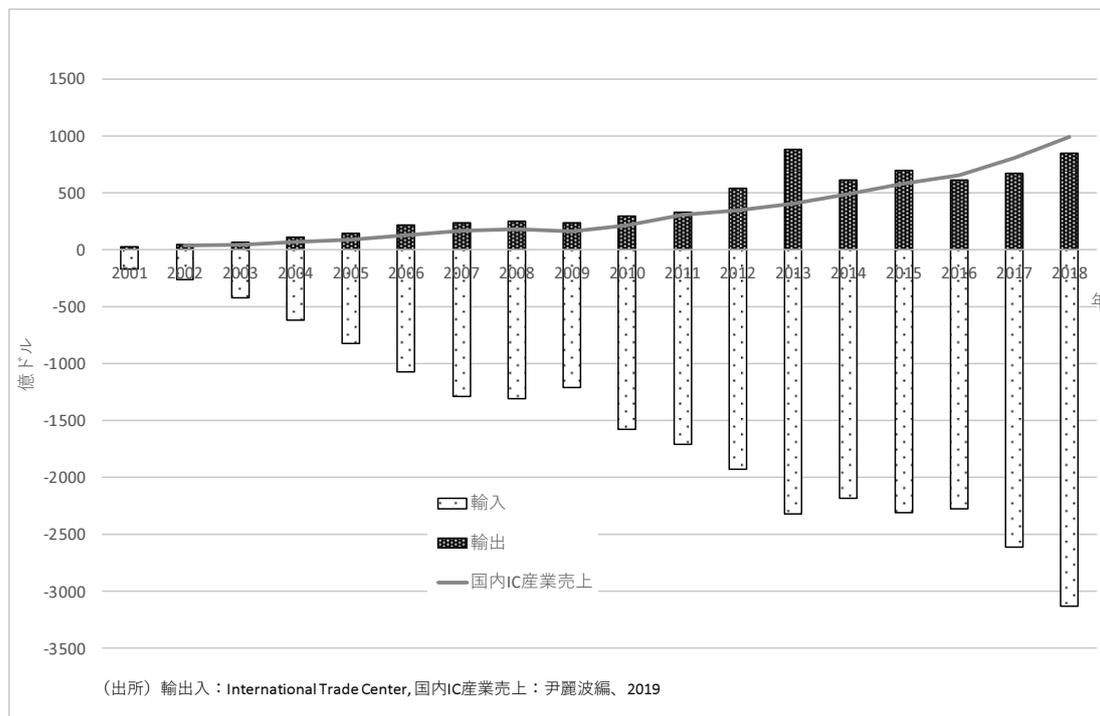
た。これは ZTE が、イランに対するハイテク製品の輸出を禁じるアメリカの法律に違反して、アメリカ企業の部品等を組み込んだ製品をイランの通信事業者に販売していたことに対する制裁であった。この問題についてはオバマ政権下で FBI による捜査が行われ、ZTE も違反を認めて、2017 年 3 月に 8.9 億ドルの罰金を支払うとともに責任者 4 人を解雇し、関係した 35 人の職員のボーナスを削減するという合意が成立していた。だが、トランプ政権になってから、この 35 人のボーナスが削減されていないという ZTE 自身が報告した微罪を理由として禁輸という制裁が実施された（陳・董編、2018、pp.17-19）。

この措置は ZTE にとって極めて重いものであった。ZTE はスマートフォン（スマホ）や通信機器の部品の 25～30%をアメリカ企業から購入していたとされる（Reuters, 2018 年 4 月 17 日）。とりわけ、中高級スマホの基幹 IC はアメリカのクアルコムに依存していた。ZTE はアメリカのスマホ市場で第 4 位のシェアを持つばかりでなく、基地局などの通信インフラ機器においてもファーウェイとともに競争力を高めているところであったが、この制裁によって工場の操業停止に追い込まれた。中国政府の働きかけもあって、2018 年 6 月には 14 億ドルの罰金を払うことと引き換えに部品の禁輸は解除され、7 月には工場の操業を再開した（『日本経済新聞』2018 年 7 月 18 日）。中国では、この事件は IC を輸入に依存していることがいかにリスクであるかを示した、と受け止められている（陳・董編、2018、pp.50-64）。

実際、中国は IC を輸入に依存する割合が非常に高い。図 1 にみるように 2018 年は IC を 3127 億ドル輸入している。中国にとって IC は原油（2403 億ドル）を上回る最大の輸入品目となっている。前節でみたように、技術ロードマップでは IC の自給率を高めることを目標にしているが、実のところ IC の自給率を計算することは容易ではない。なぜなら、輸出額がしばしば国産 IC の売上額を頻繁に上回るからである（図 1）。もし輸出が国産 IC の売上よりもだいぶ少ないのであれば、国産 IC のうち輸出されなかった分が国内で消費されたとみなすことができ、それを輸入額と国産 IC の国内消費額の合計で除することによって自給率が計算できる。しかし、輸出額が国産 IC の売上額を上回るとなると、①国産 IC の売上が十分に把握されていない、②輸入された IC が再輸出されている、といった原因が考えられ、自給率の計算があやふやになってしまう。そこで、輸出された IC はすべて輸入されたものが再輸出されたものであり、国産 IC はすべて国内で消費されている、という極端な仮定を置く¹²。すると、2018 年の IC 自給率は 30%、輸入依存率は 70%ということになる。またこの計算では 2015 年、2016 年の IC 自給率は 26%、28%となる。つまり、既存の統計を前提とする限り、どうみても技術ロードマップの 2015 年版と 2017 年版で示された IC 自給率（2015 年に 41%、2016 年に 33%）は過大だったのである。となると、技術ロー

ドマップの目標値も高すぎるのではないかという疑いが生じる。

図1 中国のICの輸出入と国産ICの売上



中国企業は音声処理や画像処理を行う IC ではある程度の競争力を持っているが、いわゆるコアチップと呼ばれるような製品の中核的機能を果たす IC、およびメモリ IC に関しては輸入への依存度が高い。表2ではさまざまな製品分野の IC の自給率を示しているが、例えばパソコンやサーバーの MPU (micro processing unit)、NAND フラッシュや DRAM といったメモリはすべて輸入に依存している。中国企業が一定のシェアを占めているのは携帯電話やスマホで信号処理を行うアプリケーション・プロセッサや高周波の通信をつかさどるモデムである。前者についてはファーウェイの傘下のハイシリコンや展訊 (Spreadtrum 現在は紫光展鋭)、後者については銳迪科 (RDA 現在は紫光展鋭) といった有力なファブレス (IC の設計のみを行う会社) が育っている。

しかし、中国本土のファウンドリー (IC の受託製造を行う企業) も脆弱である。主なファウンドリーとしては、中芯国際 (SMIC)、宏力半導体 (Grace Semiconductor)、上海華虹があるが、2019 年時点において中国資本のファウンドリーのなかで最も高度な加工技術は SMIC の 28 ナノメートルである (尹麗波編、2019、p.108)。これはアメリカの AMD や韓国サムスン電子、台湾 TSMC が 7 ナノメートルのプロセスルールでの量産を始めているのに比べて、2、3 世代前で、5 年ほどの遅れがあるとされている (陳・董、2018、p.44)。そのため、7 ナノメートルで設計されたハイシリコンの高級スマホ用 IC 「Kirin 980」は TSMC

で製造されている（尹麗波編、2019、p.105）。

表2 分野別のIC自給率

製品	ICのタイプ	自給率
サーバー	MPU	0%
パソコン	MPU	0%
産業用機器	MCU	2%
	FPGA/EPLD	0%
	DSP	0%
移動通信端末	アプリケーション・プロセッサ	15%
移動通信端末	モデム	22%
移動通信端末	組み込みMPU	0%
移動通信端末	組み込みDSP	0%
コアネットワーク	NPU	15%
	DRAM	0%
	NANDフラッシュメモリー	0%
	NORフラッシュメモリー	5%
	イメージ・プロセッサ	5%
	ディスプレイ・プロセッサ	5%
テレビ	ディスプレイ・ドライバ	0%

（出所）陳・董編、2018、43ページ

（2）IC産業政策

中国にとって、2018年の純輸入が2281億ドルにもおよぶICは原油などの一次産品とならぶ比較劣位産業である。だが、中国政府が手をこまねいていたから比較劣位になったわけではない。それどころか、政府はこれまでかなりの資金をIC産業に投じてきた。

中国最初のICの量産工場は江蘇省無錫市の江南無線電器材廠（別名、742廠、華晶電子集団公司）に1980年頃に作られた。当時中国政府はカラーテレビの国産化に取り組んでおり、製品の組立ラインを導入するかたわら、主要な部品であるブラウン管とリニアICの工場を立ち上げようとしていた。江南無線電器材廠には東芝からの技術導入によってリニアICの量産工場ができ、その製品は中国国産テレビの4割ぐらいに搭載されたという（陳・董、2018、pp.147-148、苑、2000）。

江南無線電器材廠は東芝とシーメンスからのさらなる技術導入により、プロセスルールを5ミクロンから2～3ミクロンへ引き上げ、その名称も華晶電子集団公司に変えた。中国政府

は1990年8月に、華晶電子にさらに15億元を投資し、1ミクロンの加工技術によるICの量産を行う計画を立て、これを「908計画」と称した。だが、投資計画の作成や承認に5年もの歳月を費やした結果、工場はアメリカAT&Tから0.9ミクロンのレベルの生産ラインを導入して1997年によく稼働を開始したものの、技術がすでに時代遅れであった。

中国政府が捲土重来を期して1996年からスタートさせたのが「909計画」である。これは中央および上海市の投資により、上海市にウエハーサイズが8インチ、加工技術が0.35~0.5ミクロンのICを、ウエハーの枚数にして月産2万枚の規模で生産するという本格的な工場であった。最新のIC生産技術を導入するために日本のNECに28.6%を出資してもらった。NECは中国側の期待を裏切ることなく、当時最先端だった64MDRAMの生産技術を提供した(丸川、2004)。工場は1999年2月に生産を開始して生産規模を順調に拡大したが、2001年のドットコムバブルの崩壊によりDRAMの価格が急落したため、赤字に陥り、DRAM生産では投資を回収できる見込みが立たなくなった。そこでDRAM生産に見切りをつけ、2002年にファウンドリーに転換した。

これに先立って、2000年には台湾育ちの半導体エンジニア、張汝京によって上海にファウンドリーを専業とするSMICが設立され、同じ年にやはり上海にファウンドリー専業の宏力半導体が設立された。こうして2000年代には、ファウンドリーとファブレスが分業する台湾式のIC産業が民間資本の主導で形成された。

一方で、この間に中国政府はICのなかでもとりわけCPUを国産化するべく投資を行っていた。第一に、方舟科技が2001年に「方舟一号」というネットワーク・パソコン用のCPUを開発した。中国政府はこれによってインテルの支配を打破できると期待して普及に努めたが、ウィンドウズとの互換性が十分ではなかったためユーザーの支持を得られなかった。第二に、中国科学院計算機研究所で「龍芯」という名のCPUを開発するプロジェクトが進められた。これには国家から研究費として5億元が補助されたのみなので大量生産には至らなかったが、中国版GPS「北斗」衛星など軍事の領域では「龍芯」が採用されている(陳・董、2018、p.157,166-171)。第三に、スーパーコンピュータ用として上海で「申威(Sunway)」というCPUが開発された。もともと、2011年に中国のスーパーコンピュータ「天河1A」が世界最速の計算速度をたたき出したが、その時はインテルのCPUを使っていた。ところが2015年にアメリカ商務省が介入し、インテルが中国のスーパーコンピュータにCPUを提供することを禁じたため、中国独自でCPUの開発に乗り出したのである(陳・董、2018、pp.163-164)。「申威」を搭載した中国のスーパーコンピュータ「神威・太湖之光」は、2019年11月現在で世界3位の計算速度を誇っている。

「龍芯」と「申威」が開発された経緯をみると、たしかに安全保障のためにICを開発す

る必要があるという論理には説得力がある。しかし、他方でこれらの IC は民生用ではほとんど用いられていない。つまり、中国が自前で CPU を開発できたとしても、それが民生品の市場で受け入れられるだけの経済性、品質の安定性や信頼性、互換性を持たなければ、自給率の引き上げにはつながらない。

そこで、中国政府は IC の自給率を引き上げるべく、2013 年からより積極的な手段を繰り返し出してきた。

表3 国家 IC 産業投資基金の投資先

投資先	分野	投資額(億元)	出資比率(%)
中芯国際	ファウンドリー	41.47	15
中芯北方	ファウンドリー	43	32
中芯南方	ファウンドリー	9.47	27.04
上海華虹	ファウンドリー	25.75	18.94
長江存儲	NANDフラッシュ	190	—
杭州士蘭微	ファウンドリー	4	48.78
国微技術	ファウンドリー	0.93	10
三安光電	化合物半導体	64.4	11.3
長電科技	パッケージ	29	19
通富微電	パッケージ	6.4	15.7
華天科技	パッケージ	5	27.23
晶方科技	パッケージ	6.8	9.32
紫光展銳	ファブレス	9.9	30
中興微电子	ファブレス	24	24
耐威科技	ファブレス	—	13.77
国科微电子	ファブレス	4	15.63
盛科網絡	ファブレス	3.1	—
万盛股份	ファブレス	6.6	7.41
景嘉微	ファブレス	11.7	4.71
兆易創新	ファブレス	14.5	11
匠芯知本	ファブレス	6.6	20
北斗星通	ファブレス	15	11.46
艾派克科技	ファブレス	5	4.29
納思達	ファブレス	5	4.02
中微半導体 (AMEC)	装置	—	—
北方華創 (NAURA)	装置	6	7.5
長川科技	装置	0.4	7.5
瀋陽拓荆 (Piotech)	装置	—	—
德邦科技	高分子界面材料	—	—
太極実業	パッケージ	9.49	6.17
創達新材	材料	0.1023	4.99
雅克科技	材料	5.5	5.73
ACM Research	洗浄装置	0.44	5.51
中電港	卸売	12	14.18
上海硅産業集団 (NSIG)	ウエハー	—	—
江蘇鑫華	多結晶シリコン	5	49.02
安集微电子	磨き液	—	15.43

(出所) 陳・董編、2018、pp.197-198、頭条智能内参、2019年5月11日

第一に、2014年には国務院が「国家IC産業発展推進綱要」という産業政策を打ち出し、これに基づいて財政部、国家開発銀行、中国煙草などの出資により、国家IC産業投資基金が設立された。同基金は第1期の資金として1387億元を集め、上場企業20社以上、非上場企業50社以上に投資した。その投資先は表3にまとめたが、ほとんどが中国系メーカーである。投資分野はファウンドリー、ファブレス、パッケージ、半導体製造装置、ウエハー、多結晶シリコン、磨き液、化合物半導体などに及び、半導体産業の上流から下流までをほぼ網羅している。表3にみるように、基金が出資先企業で支配的な株主になっているケースは少なく、多くの場合は2番目ないし3番目の株主にとどまっている。つまり、出資先企業を国有化することが出資の目的ではなく、IC産業を推進することが目的である。同基金は第2期としてさらに2000億元の資金を集める予定で、国家財政から200~300億元、国開金融会社が300億元、中国煙草、中国移動、中国保険投資基金がそれぞれ200億元ずつ出資する予定である。第2期ではAI自動車、AI、IoT、5Gといった新技術の発展を促進するようなICに投資する予定だという（蘇・馮、2019）。

この中央政府の基金以外に地方政府も続々とIC産業への投資基金を設立している。例えば北京市の300億元基金、上海市の500億元基金、湖北省の300億元基金、深圳市の200億元基金など、少なくとも17の地方政府のIC産業投資基金が存在する。

第二に、清華大学が所有する国有企業の紫光集団がIC企業の買収や工場の新設を続けている。紫光集団はまず2013年に展訊を18.7億ドルで、銳迪科を9.07億ドルで買収し、両者を統合して紫光展銳と名付けた。2015年にはアメリカのメモリ大手マイクロロンを買収しようとしたが、アメリカ政府が許可せず、不成立に終わった。2016年にはヒューレット・パカードからルーター、交換機などの通信ネットワーク製品を生産する新華三集団(H3C)を25億ドルで買収した。さらに1000億ドルを投じて成都、武漢、南京にDRAMやNANDフラッシュメモリの工場を建設した。紫光集団はエルピーダメモリ元社長の坂本幸雄、台湾のDRAMの父と呼ばれる高啓全、台湾第2のファウンドリーUMCの元CEOの孫世偉といったIC産業の有力な経営者を次々とスカウトしている。

紫光集団の投資先はスマホの主要ICやメモリなど中国政府が国産化を念願している分野が多い。加えて、もともと商業的に成功していたとは思えないのに、まるで無尽蔵の買収資金を持っているかのようである。こうした点からみて紫光集団が国策を担う国有企業として国家開発銀行などの国策金融機関、および政府財政からかなり手厚い支援を受けている可能性がある。紫光集団はまた、2019年暮れに日本で特捜部による捜査が始まったIR疑獄の贈賄側企業である500ドットコムも買収によって子会社になっている。

以上のような中国政府（および紫光集団）による2013年以來のIC産業への攻勢がIC自

給率の一定の上昇をもたらす可能性は高い。ただ、こうした一連の投資がどれほどの実を結ぶのかという点について見通しは不透明である。表3にまとめたようなIC産業投資基金による投資はスタートアップへの資金支援という性格を帯びているが、このなかから成功する企業が出てくる一方で、失敗する企業も出てくるだろう。また、紫光集団が今後新工場で生産するNANDフラッシュメモリやDRAMが果たしてユーザーに受け入れられるかも未知数である。前述のように、経済性、安定性、信頼性、互換性といった条件が揃わなければユーザーは買わないだろうし、もし政府がユーザーに自国産の使用を強制するようなことが仮にあればユーザーの製品の競争力を弱めてしまう。ICなどICT産業の製品については、WTOの取り決めにより関税ゼロとなっているため、中国政府は国内のユーザーに自国産ICを使うよう誘導する手段を持っていない。

(3) アメリカの禁輸攻撃の影響

2018年にトランプ政権がZTEとアメリカ企業との取引を禁止した措置はZTEを工場閉鎖に追い込み、中国政府の譲歩を引き出すという効果を上げた。そこでトランプ政権はより強大な技術力を持つファーウェイをつぶそうと画策するようになった。2019年5月にはアメリカ商務省が輸出管理規則でアメリカ製品の輸出を規制する対象を示す「エンティティリスト」にファーウェイやその関連会社を加え、これによってファーウェイはアメリカ産ICの調達が困難になった。トランプ政権はさらに「国防権限法2019」でファーウェイ製品をアメリカ市場から追放し、さらに日本などの同盟国に対してファーウェイの通信インフラ設備を排除するよう圧力をかけている。

ただ、ファーウェイは子会社のハイシリコン(海思)がスマホの基幹ICを設計し、台湾のTSMCに製造を委託しているため、ZTEのように工場の操業停止という事態には至っていない。ファーウェイがエンティティリストに入れられたのちに製造された5G向けスマホには依然としてアメリカ企業のICが使われていた(『日経ビジネス』2020年2月3日)が、今後は製造委託などを活用して脱アメリカ企業を進めるとみられる。アメリカの輸出管理規則は他国の企業がアメリカ企業の部品やソフトを含むものをファーウェイに販売することに対しても網をかけるものであった。ファーウェイのスマホ基幹ICには英アーム社のCPUコアが入っており、もしこれが使えなくなれば少なくとも機能の低下やコスト高になる可能性があったが、その後もアームからのコアの供給は続いている。ファーウェイの任正非CEOはアメリカの禁輸などの圧力により、2019年の売上は前年並みの1000億ドル程度にとどまるだろうと2019年6月に述べていたが、蓋を開けてみたら、中国国内での大幅な売上の伸びにより、1230億ドルと予想外に健闘した。

ファーウェイに対する攻撃が効果を上げていないことに焦ったトランプ政権は、今度はアメリカの半導体製造設備を使っている海外の企業もファーウェイに IC を供給する場合にはアメリカ政府の許可を受けるよう規則を変更することを検討しているという (Reuters, March 26, 2020)。この変更の狙いは要するに台湾の TSMC にファーウェイの IC の受託生産をやめさせることだという。

この構想に対してはアメリカの半導体製造装置材料協会 (SEMI) から強い反対の声が上がっている。この規則変更が行われれば、TSMC がファーウェイという大口顧客を遠ざける代わりに、アメリカの半導体製造装置を他国の同様の装置に置き換えることが予想されるからである (2020 年 4 月 3 日付の SEMI の大統領宛公開書簡)。

アメリカの半導体産業が「中国製造 2025」やそれに対するトランプ政権の攻撃の効果をどう見ているのかは、アメリカ半導体工業会 (SIA) がボストン・コンサルティング・グループ (BCG) に委託して作成された Varas and Varadarajan (2020) で知ることができる。

これによれば、「中国製造 2025」に体现された国産化推進政策によって中国の IC 自給率は 2018 年の 14% から 2025 年には 25~40% 程度に上昇し、その結果、中国系 IC メーカーの世界シェアは現行の 3% から 7~10% に上がり、アメリカの半導体産業の世界シェアは現行の 48% から 43~45% に下がるとみている。つまり、「中国製造 2025」に一定の効果はあるだろうが、日本の半導体産業を世界のトップに押し上げた「超 LSI 技術研究組合」ほどの効果はなく、アメリカの覇権を脅かすものではないとみているのである。

だが、ここにさらにアメリカ政府がファーウェイなどを輸出禁止の対象としたことの効果が加わる。この措置によって、「エンティティリスト」に載せられている中国企業のみならず、今後載せられる可能性がある中国企業もなるべくアメリカ企業からの IC 調達を避け、第三国の企業や中国企業からの調達に切り替える動きをもたらすであろう。さらに、米中貿易戦争がいつそうエスカレートして、米中のデカップリングが行われ、中国での IC 需要のすべてをアメリカ企業以外でまかなうとした場合、中国はまずは第三国の IC メーカーから調達しようとする。しかし、中長期的には中国企業からの調達に切り替えようとするであろう。その切り替えが成功した時、世界の半導体産業における各国のシェアは激変し、半導体産業世界 1 位の座を中国に奪われる可能性さえある、と Varas and Varadarajan (2020) は警告する。

以上のように、アメリカの半導体産業界は、トランプ政権の禁輸政策は中長期的にはアメリカの IC 産業の競争力を弱め、自分で自分の首を絞める結果になる、と主張している。その主張に説得力をもたせるために、上記のレポートは中国の IC 国産化の能力をいささか過大に評価しているきらいがあるものの、その懸念は基本的には正しいと考える。

おわりに

中国の IC 輸入額が年々拡大しているのは、中国がパソコンやスマホなどの電子製品の輸出国として発展し続けていることの表れである。中国が全体として貿易赤字なのであればいざ知らず、IC 貿易の輸入超過はそれを組み込んだ電子製品の輸出超過によって相殺されているはずであり、それ自体は特に問題ではない。それはちょうどアメリカが中国との二国間貿易における輸入超過だけを問題にする意味がないのと同じことである。アメリカが中国からの輸入超過を解決するために中国からの輸入に対して高い関税をかけて輸入を減らすことに成功したとしても、メキシコやベトナムからの輸入が増えておおかた相殺されてしまう。同様に、中国が IC の輸入を削減したとしても、その IC を搭載した機器の輸出が減ることで相殺されてしまう。

IC のような特定の品目だけに着目して、その輸入依存率を引き下げ、自給率を引き上げることは、少なくともマクロ経済的には全く意味がなく、むしろ経済効率を悪化させる可能性がある。にも関わらず、中国政府はそうした反グローバリズム志向を集大成したかのような「中国製造 2025」を掲げている。ペンス副大統領が警告するように、「中国製造 2025」はたしかに先進国にとって警戒すべき政策であるが、それはこの政策が世界のハイテクを支配する意図を示しているからではない。むしろ、この政策は、大半の目標値が「国内市場シェア」であることが示しているように、中国市場を輸入及び外国企業から閉ざすことを目指しており、だからこそ中国の貿易相手である他国にとってありがたい政策なのである。「中国製造 2025」は、関税という手段を用いない、いわば言葉による保護主義である。中国経済がグローバリゼーションの波に乗って 1 人当たり GDP が 1 万ドルを超えるまで発展してきたのに、いまだに幼稚産業保護論や輸入代替工業化の発想を捨てきれないのは驚きである。

ただ、安全保障の論理を持ち出してくると、貿易を制限する政策も時には正当化されうる。アメリカは中国のスーパーコンピュータが核兵器の開発に使われうるとしてインテルの CPU の提供を禁じた。すると、中国は安全保障のためにスーパーコンピュータが必要だとして、そのための CPU を開発した。アメリカは中国の IC 開発が進むことは安全保障上問題だとして半導体製造設備の輸出も制限する。すると、中国は国家 IC 産業投資基金を製造設備のメーカーにも投じて強化を図る……。こうしてまるで軍拡競争のように、米中間の貿易障壁が高められ、それに対処するために政府の投資によって国産化が進められる。反グローバリズムの政策が経済効率を低下させる有害なものであるということをいくら理論的、経験的に説明しても、安全保障の論理を最終的に打ち負かすことはできない。

ただ、ICは非常に広範な民生品に使われる部品であり、安全保障にかかわる機器に使われるのはほんの一部にしか過ぎない。そのわずかな流用の可能性をつぶすため、あるいは流用の可能性を口実として貿易関係を広い範囲で断ち切ろうとしているのがトランプ政権である。ファーウェイなどの中国企業が最も優れたICとして使っているアメリカ産ICの流れを差し止めることは双方に大きな損失をもたらす。アメリカと中国の間でデカップリングを行うのではなく、軍需品と民生品との間のデカップリングを行うことで、安全保障の論理が民生品の貿易を阻害しないような態勢を構築すべきである。

【参考文献】

- 苑志佳 (2000) 「半導体産業——政府主導の産業育成」(丸川知雄編『移行期中国の産業政策』日本貿易振興会アジア経済研究所)
- 丸川知雄(2004) 「華虹 NEC——激変する半導体産業の中での国家プロジェクト」未発表稿。
- 丸川知雄・高山勇一編(2005) 『新版・グローバル競争時代の中国自動車産業』蒼蒼社
- Varas, Antonio, and Raj Varadarajan, *How Restrictions to Trade with China Could End US Leadership in Semiconductors*. Boston Consulting Group, 2020.
- Wübbecke, Jost, Mirjam Meissner, Max J. Zenglein, Jaqueline Ives, and Björn Conrad, 2016. *Made in China 2025: the making of a high-tech superpower and consequences for industrial countries*. Berlin: Mercator Institute for China Studies.
- 陳芳・董瑞豊編(2018) 『“芯”想事成——中国芯片産業的博与突围』北京：人民郵電出版社
- 国家製造強国建設戦略諮詢委員会 (2015) 『<中国製造 2025>重点領域技術路線図』
- 国家製造強国建設戦略諮詢委員会編 (2018) 『中国製造 2025 藍皮書 (2018)』北京：電子工業出版社
- 国家製造強国建設戦略諮詢委員会・中国工程院戦略諮詢中心編 (2018) 『<中国製造 2025>重点領域技術創新新緑皮書——技術路線図』北京：電子工業出版社
- 蘇建南・馮華(2019) 「中国国家和地方集成電路産業基金概況」(尹編、2019 所収)
- 尹麗波編 (2019) 『集成電路産業發展報告(2018-2019)』北京：社会科学文献出版社

—注—

- ¹ Economic and Trade Agreement between the Government of the United States and the Government of the People's Republic of China. January 15, 2020.
- ² “Vice President Mike Pence's Remarks on the Administration's Policy Towards China”, Hudson Institute. (<https://www.hudson.org/events/1610-vice-president-mike-pence-s-remarks-on-the-administration-s-policy-towards-china102018>) Accessed on November 5th, 2018.
- ³ White House Office of Trade and Manufacturing Policy, “How China's Economic Aggression Threatens the Technologies and Intellectual Property of the United States and the World”. June 2018, p.16.
- ⁴ 機械工学の学者で、元全国人民代表大会常務委員会副委員長、中国科学院院士、中国工程院院士などの肩書を持つ。
- ⁵ 日本のメディアでは「中国製造 2025 では半導体自給率を 2020 年に 40%、25 年に 70%まで高める目標を掲げる」(『日本経済新聞』2019 年 10 月 29 日) というのが定説になっている。しかし、技術ロードマップの 2015 年版と 2017 年版に示されている目標値はこれとは異なるし、「中国製造 2025」では「核心的な部品と重要な基礎材料」の「自主保障」の割合を 2020 年に 40%、2025 年に 70%という目標があるのみである。このような「定説」がどこから生じたのかは不明である。
- ⁶ World Trade Organization, “DS342: China — Measures Affecting Imports of Automobile Parts” at https://www.wto.org/english/tratop_e/dispu_e/cases_e/ds342_e.htm (Accessed April 1st, 2019).

- 7 「我們專訪了任正非！他今天和中国媒体談了這些問題」『直播港澳台』2019年1月18日
(http://www.sohu.com/a/289813979_600497) 2019年2月15日最終アクセス。
- 8 高速鉄道車両のドア、ブレーキシステム、連結器、空気バネなどは外国企業との合弁企業から調達されており、部品のレベルでは「自主」が貫かれているわけではない。今創集団（KTK Group）の訪問調査（2018年12月27日）に基づく。
- 9 「高鉄站遠離城区，真的好嗎？」『新京報』2018年5月8日
- 10 国家發展改革委員会・自然資源部・住房城鄉建設部・中国鐵路總公司「關於推進高鉄站周边区域合理開發建設的指導意見（2018年4月24日）」『人民日報』2018年5月18日
- 11 「引高鉄入城」『21世紀經濟報道』2018年11月13日
- 12 国産 IC がある程度輸出されていれば自給率はより低く、輸入依存率はより高くなるので、この極端な仮定のもとでは自給率は最大になる。