

米中対立・パンデミックと アジアの半導体サプライチェーンの脆弱性

春日 尚雄

Vulnerability of Semiconductor Supply Chain in Asia
under the circumstances with U.S.-China Confrontation and Pandemic.

Hisao KASUGA

はしがき

2020年以降の新型コロナウイルス感染症の広がりや長期化により、世界経済および社会が大きな影響を受けている。パンデミックという1世紀に1回あるかという希な事象ではあるが、経済のグローバル化と工程間分業の拡大や産業集積の形成にもなって、サプライチェーンが寸断される可能性は過去に比較して格段に高まっている。加えてトランプ政権下で2018年から激化した米中対立はパンデミックと性質は異なるが、米中「デカップリング」を通じてアジアにおける現在のサプライチェーンを震わせ、しかも同時期に進行していることが大きな波となって現れている。

本稿では半導体・エレクトロニクスの事例をあげている。半導体の供給は米国企業がアジア企業に生産委託しているものを米国製とすると米国が過半数であるが、実際の半導体の生産能力については、韓国、台湾、中国、日本の4カ国を合計すると世界の約80%を占めるという東アジアに集積した状態にある。米中対立によりクローズアップされた安全保障問題とのリンクによって、半導体・エレクトロニクスについては自動車産業などとは異なり、業種の特性で非常に速いスピードで再編に向かって動いている。またこれを成長産業の変革期として、ビジネスチャンスととらえる企業も多いのではないかと思われる。アジアのサプライチェーンには、しばしば起きる自然災害に限らず多くの脆弱性があると考えられるが、こうしたリスクの発生はむしろサプライチェーンの変質に向けての切っ掛けを作ることにつながっていると言えるだろう。また昨今ではワクチン接種などにより、コロナ禍の収束局面に入っていると考えられるにも係わらず、半導体不足が長期的、慢性的に続いている。サプライチェーンの寸断という短期的な状況だけではな

く、パンデミックの後遺症とも言える事態が継続しているのが今回の危機の特徴となっている。

第1節 サプライチェーンの混乱を引き起こす事象

1. サプライチェーンの拡大とリスクへの遭遇

東アジアにおける国際生産ネットワークの形成は、生産工程の分散という形で進んできており、1980年代以降の製造業に関する貿易は、最終財・完成品よりも部品・中間財が品目の中心を占めるようになってきている。これは国際的な工程間分業が進んできていることを意味し、その概念はフラグメンテーション理論あるいは第2のアンバンドリング説によって理論的あるいは歴史的な観点から説明がされている¹。このような変化により、経済発展の遅れた開発途上国は、グローバル・バリューチェーン（GVC）に参加することが今後の経済発展に重要になっており、これはすなわち、多国籍企業が構築する国際的なサプライチェーンに加わることができるかどうかでもある。こうしたモチベーションのもと、東アジアにおける国際生産ネットワークの構築は、大規模な直接投資をとまない日本など先進国から開発途上国への生産移転、そして中国、ASEAN各国において生産地から消費地への変貌という形で循環が拡大してきたことが要因となっている。

一方、空間経済学に代表される集積（アグロメレー

¹ フラグメンテーション理論については、木村福成（2003）「国際貿易理論の新たな潮流と東アジア」『開発金融研究所報』など、第2のアンバンドリング説は、Baldwin, R. (2016) *The Great Convergence: Information Technology and the New Globalization*, Belknap Harvard University Press.などを参照。

ション) 理論の視点からは、フラグメンテーション理論でも重要な要素であるサービスリンクコスト、ここでは輸送費の低下にともない、経済成長の初期・前期段階においては分散していた人口・都市や産業の集中が起こり、集積(クラスター)が形成されることを説明している²。その過程ではある程度の集積が進むと、「集積の経済」という自己増殖的なメカニズムがはたらき、さらに主体がその特定地域から逃げられなくなるようなロックイン効果(凍結効果)によってさらに集積が進むというものである。ここで言う主体とは都市人口やサプライチェーンを構築する多国籍企業を指すわけであるが、中国、ASEANにおいても各地域で平準化された経済成長をしているわけではなく、特定の地域、都市に人口や産業が集中していることもこうした理論的根拠から説明をすることができる。

生産工程の国際的なネットワークの拡大と特定地域における産業集積の形成という、ある意味相反する現象の並列状況は、グローバル化にともなう経済合理性の変化に基づいている一方で、さまざまなリスクに遭遇し、サプライチェーンが寸断されるリスクは以前より増大したと言える。そのリスクとは、予測が最も困難な自然災害から始まり、紛争・政治的不安定、テロ、金融危機、需要ショック、価格変動、貿易規制、情報通信途絶など多岐に渡る。World Economic Forumは「グローバルリスク報告書」として各年度版を発表しているが、2019年版までは異常気象や自然災害を警戒すべきリスクとして最上位にランクしている³。サプライチェーンが実際に寸断され、日本企業に大規模な影響があった過去の自然災害として記憶に新しいものは、共に2011年に発生した東日本大震災とタイ大洪水があげられる。これらの災害により、企業による「グローバルサプライチェーンのリスクマネジメント」の重要性がにわかに注目されるようになった。多くの調査報告やレポートが出され、実際企業側における対応策も実施に移されたものも多かったと考えられる。自然災害で被災した部品メーカーからの供給がストップすることで、自動車産業、エレクトロニクス産業などにおいて完成品の組み立てができない、という現象が第一義的なサプライチェーンの寸断であったことから、ハード的な対応としては部品安全在庫の積み増し、サプライヤーの多重化・分散化、設計レベルにおける代替品の変更などがあり、ソフト的な対応として事業継続計画(BCP:バックアッププラン)の作成、調達情報ネットワークの高度化などが検討され、経営資源の

ある大企業を中心に実施されてきたと考えられてきた。

2. 新たなグローバルリスク：米中対立と新型コロナウイルスパンデミック

2011年の大規模自然災害からさほど時間が経過していないにも関わらず、世界は新たなリスクに晒されることになる。1つは米トランプ政権成立後の2018年から際立ってきた米中対立であり、今1つは2020年に発生した新型コロナウイルスによるパンデミックであり、この2つのリスクは同時並行的に絡まり合いながら広がることになる。

トランプ政権下において始まった「米中貿易戦争」については、中国との貿易不均衡問題が優先政治課題として取り上げられ、トランプ大統領の掲げる「米国第一主義」と相まって先鋭化したものである。2018年3月に安全保障条項である通商拡大法232条の発動が発表されたことは大きな驚きをもって捉えられたが、対中制裁としては不公正貿易に対する通商法301条によって、中国からの輸入品に2018年6月に500億ドル、2019年5月には2,000億ドル、9月には1,200億ドルを対象に段階的に関税最大25%を賦課して現在に至っている。一方、アメリカの政権、議会を問わず中国に関する批判は貿易不均衡にとどまっておらず幅広い。経済面では知的財産権問題の他、産業政策全般に渡っており「中国製造2025」で目指している技術覇権、外資系企業への強制的な技術移転、国営企業への補助金問題などがある。政治面では安全保障が全面に出てきており、ファーウェイへの制裁に代表される先端技術漏洩への対抗、軍事的には南シナ海における人工島建設、ウイグル自治区における人権状況、香港に対する国家安全法の適用など中国共産党による政治体制そのものへの批判が加わり、トランプ政権による一時的な中国との経済的な理由による対立とは言えなくなってきている。そのためバイデン新政権が短期間でこの構図を解決することは難しいと言えるだろう。

一方、新型コロナウイルスによるパンデミックとは、2019年12月に中国湖北省・武漢市で初めて検出された国際正式名称COVID-19と言われるウイルス感染症であり、これが世界各地に拡大したものである。現在まで続くこのパンデミックの初期において、2020年1月23日に武漢市が都市封鎖されたのが最初の公式な対応であるが、旧正月の人の移動時期とも重なり中国政府の情報開示と初動の遅さが大きな拡散を招いたとも考えられている。このまれに見るパンデミックの社会的、経済的影響は、中国の一地方にとどまらず世界に伝播し、直接的な人的な被害としては執筆時点(2021年12月)で世界で感染者約2億8000万人、死者540万人となっており、

² 集積理論については、藤田・クルーグマン・ベナブレス(2000)『空間経済学』東洋経済新報社、などを参照。

³ 2020年2021年版は「感染症・パンデミック」が短期的に最も影響が大きいとしている。

特にアメリカ、欧州、インドにおける感染者、死者が大きくなっている⁴。

第2節 半導体をめぐる業界動向

1. 世界半導体メーカー 2020 年の実績

数字の確定している 2020 年度（暦年）の世界半導体の売上高は、コロナ禍や米中対立にもかかわらず前年比 10%以上伸び 4,662 億ドルを記録した。半導体の生産拠点については、東アジアのファウンドリが大きな影響力をもつようになってきているが、メーカーベース（ブランド）の売上で見た場合、米国籍の企業が過半数を占めている。Intel（米国）が約 727 億万米ドルで首位となり、シェアは 15.6%だった。2 位は Samsung Electronics（韓国）で約 577 億米ドル、シェアは 12.4%。3 位は SK hynix（韓国）で約 258 億米ドル、シェアは 5.5%となった。またキオクシア（日本）が前年の 14 位から順位を上げトップ 10 位に入った（表 1）。製品別には 2020 年の特徴としてメモリが好調であり、全体の 26.7%を占め 2019 年比で 13.5%増となり、これに GPU（グラフィック用チップ）、新通信規格 5G 向けチップが加わったが、逆に自動車と産業機器向けは鈍化した⁵。自動車向けチップはコロナ禍によるサプライチェーンの混乱とコロナ禍からの立ち上がり時期などの要因が重なり、2021 年末の時点でも影響が続いている。

表 1 世界半導体メーカー売上ランキング（2020 年）

（百万米ドル）

順位	企業名	2020 年 売上高	シェア	2019 年 売上高	成長率
1	Intel	72,759	15.6%	67,754	7.4%
2	Samsung Electronics	57,729	12.4%	52,389	10.2%
3	SK hynix	25,854	5.5%	22,297	16.0%
4	Micron Technology	22,037	4.7%	20,254	8.8%
5	Qualcomm	17,632	3.8%	13,613	29.5%
6	Broadcom	15,754	3.4%	15,322	2.8%
7	Texas Instruments	13,619	2.9%	13,364	1.9%
8	MediaTek	10,988	2.4%	7,958	38.1%
9	NVIDIA	10,643	2.3%	7,331	45.2%
10	キオクシア	10,374	2.2%	7,827	32.5%
—	その他	208,848	44.8%	194,228	7.5%
合計		466,237	100.0%	422,337	10.4%

（出所）Gartner から筆者作成。

⁴ アメリカ、ジョン・ホプキンス大学による発表。2021 年 12 月 27 日現在。

⁵ EE Times 2021 年 4 月 20 日付け。

メモリが好調であった背景には、コロナ禍におけるリモートワーク、オンライン学習といった生活様式の変化から、サーバー構築が大きく加速したことがあると考えられる。またメモリの種類については、低コストであり需要の増えている NAND フラッシュメモリに加えて DRAM が共に市場で不足していることから、2021 年あるいはそれ以降もその傾向が続いた場合、半導体メーカーのランキングでメモリ分野に強い Samsung Electronics が首位の Intel に迫ることもあり得るかも知れない。

2. 主な半導体製造工程と半導体製造装置メーカー

ここで半導体の製造に関する動向に触れておきたい。半導体の製造工程とは、半導体の回路・パターン設計から始まり、中間財であるウェーハなどの製造工程も含まれるが、ここでは主に半導体メーカーから製造を委託された、ファウンドリ企業における半導体の製造工程を示す⁶。工程数は 500 を超えると言われるが、工程はいわゆる「前工程」と「後工程」に分けられ、大まかな流れは表 2 のようになる⁷。

表 2 半導体製造工程と工程別の主な製造装置メーカー

	製造工程	世界シェアの高い 主なメーカー
前工程	①ウェーハ洗浄	SCREEN40%
	②成膜	アプライド・マテリアルズ (AMT) 55%
	③フォトリソ塗布	東京エレクトロン (TEL) 87%
	④露光 (リソグラフィ)	ASML80% (EUV は 100%)
	⑤現像	TEL87%
	⑥エッチング	LAM47%、TEL26%、AMT19%
	⑦レジスト剥離・洗浄	SCREEN、TEL
	⑧プローブ検査	TEL46%、東京精密 40%
後工程	⑨ダイジニング	ディスコ 80%、東京精密
	⑩ワイヤーボンディング	新川、芝浦メカトロニクス
	⑪封入・モールド	TOWA30%
	⑫検査	アドバンテスト 60%、テラダイン

（出所）日本半導体製造装置協会および各種報道資料から筆者作成。

資本集約的な色彩の強い半導体製造工程であるが、各工程に必要な特有の技術をもっている大小の製造装置

⁶ ファウンドリ (foundry) 企業とは、半導体産業に関わる多くの企業のうち、実際に半導体デバイス (チップ) を一貫生産する工場を指している。単にファウンドリ、もしくは fabrication facility (製造工場) を略してファブ (fab) とも呼ばれる。

⁷ 投資額で見ると、おおよそ「前工程」が 80%、「後工程」が 20%とされている

メーカー 100 社以上が関わっている。工程によっては特定メーカーのシェアが高い。半導体の製造では技術進歩に伴い、ある工程に特化するメーカーと M&A などを通じて、大規模な総合半導体製造装置メーカーに分化している傾向が見られる。前工程で重要な露光工程に用いるステッパー（露光装置）であるが、かつて日本メーカーのニコン、キャノンが市場の 90% を占めていたが、現在ではオランダの ASML 社がほぼマーケットを席巻している。特に需要の大きい CPU などロジック系の半導体が 7 ナノメートルより回路を微細化させるためには、2016 年から出荷が始まった EUV（Extreme Ultraviolet：極端紫外線）露光装置が必要とされ、日本メーカーはこの技術に追従できない状態である⁸。

表 3 世界半導体製造装置メーカーのランキング（2019 年）

順位	企業名	国	百万米ドル	シェア
1	アプライド・マテリアルズ	アメリカ	13,468	17.4%
2	ASML	オランダ	12,770	16.5%
3	東京エレクトロン	日本	9,552	12.4%
4	ラムリサーチ	アメリカ	9,549	12.4%
5	ケーエルエー・テンコール	アメリカ	4,665	6.0%
6	アドバンテスト	日本	2,470	3.2%
7	SCREEN ホールディングス	日本	2,200	2.8%
8	テラデザイン	アメリカ	1,553	2.0%
9	日立ハイテクノロジーズ	日本	1,533	2.0%
10	ASM インターナショナル	オランダ	1,261	1.6%
11	ニコン	日本	1,200	1.6%
12	Kokusai Electric	日本	1,137	1.5%
13	ダイフク	日本	1,107	1.4%
14	ASM Pacific Technology	中国	894	1.2%
15	キャノン	日本	692	0.9%
	その他		13,189	17.1%
	マーケット総額		77,240	100.0%

（出所）VLSIresearch データより筆者作成。

世界の半導体製造装置の 2019 年マーケットは約 772 億ドル（8 兆 2 千億円）となっているが（表 3）、2020 年は 710 億ドル、2021 年は 1,030 億ドル（見込み）⁹ と、半導体の出荷額の増加傾向に伴い拡大傾向をみせている。しかしながら、2020 年の半導体の総出荷額 4,662 億ドル（53 兆 1

⁸ 日本メーカーがこの分野に追従できない理由は諸説あるが、オランダ ASML 社がステッパー構成部品のインテグレーションのノウハウを蓄積できたのに対して、ニコン、キャノンは自社製のレンズ技術に固執したためとも言われている。

⁹ SEMI（国際半導体製造装置材料協会）発表予測。

千億円)¹⁰ に比べるとかなり小規模な市場であるにもかかわらず、参入している企業が非常に多いことが特徴となっている。上位 4 社（アプライド・マテリアルズ、ASML、東京エレクトロン、ラムリサーチ）で市場の約 60% を占めており、このため半導体専門の下位メーカーは競争の激化などから、M&A などを通じて業界再編が進む可能性がある¹¹。

第 3 節 米中对立と半導体・エレクトロニクス産業

1. 半導体・エレクトロニクスをめぐる米中間の対立：法律をめぐる争い

トランプ政権下で始まった「米中貿易戦争」のもう 1 つの側面として、先端ハイテク・エレクトロニクス技術とその技術覇権を争う対立の構図がある。中国の習近平指導部が 2015 年 5 月に発表した「中国製造 2025」は、次世代情報技術を含む 10 の重点分野と 23 の品目を設定し製造業の高度化をはかる産業政策で、中国の建国 100 年である 2049 年に「世界の製造強国」となるロードマップを示したものである。またその後中国では 2017 年 6 月に「国家情報法」が成立しており、国家への情報活動の義務が課されているという法律が存在している。さらに中国企業が 50% 以上のシェアをもつ世界の通信基地局のインフラと、それらを次世代移動通信技術 5G のハブとすれば、中国政府は望めば世界の秘密情報にアクセスすることが可能になるとも考えられる。

こうした先端技術と情報の覇権に対する野心を隠そうとしない中国の姿勢に、米国は強い警戒心をもつことになる。米国は 2018 年 8 月に超党派の賛成で成立した「米国防権限法（NDAA2019）」において、安全保障上の理由から中国の Huawei、ZTE など 5 社の情報通信機器メーカー製品についての政府調達、次の段階ではそれらと使用した企業と米政府機関との取引を禁ずる強硬な措置をとった。これによると政府調達の制限以外に、輸出管理と対米投資規制の強化のため「輸出管理改革法（ECRA）」と「外国投資リスク審査近代化法（FIRRMA）」を織り込む形になる。FIRRMA では外国投資が米国の安全保障に及ぼす影響を審査し、中国に技術流出の懸念

¹⁰ Garner データによる。半導体の生産側統計では IDM（垂直統合型メーカー）とファウンドリ（委託生産メーカー）、ファブレス（生産工場をもたないメーカー）が重複（ダブルカウント）していることから、統計によっては実際より大きい数字が出ることもある。

¹¹ 再編の例として、2019 年には日立国際電気がアプライド・マテリアルズの傘下に入る予定であったが、中国政府による独禁法を理由とした反対があり破談となったケースもある。

が高い投資を排除することができる。ECRAにより、米政府が定義する「最先端・基盤技術」(AI、ロボット、バイオテク)などが輸出規制の対象で米国外からの再輸出技術輸出も対象となる、と日本など第三国を巻き込む大規模で包括的なものであり「デカップリング」(米国の中国排除)の動きが決定的になった。

このうち輸出管理法規であるECRAであるが、長年失効状態であった1979年輸出管理法を再立法したものであり、「米国防権限法 (NDAA2019)」に盛り込まれる形で制定されており、管轄する官庁を始め主な関連法規は表4のようになっている。

表4 米国のデュアル・ユース品目の輸出管理関連法規

監督官庁	商務省 産業・安全保障局 (BIS) The Bureau of Industry and Security at U.S. Department of Commerce
根拠法 Law	1979年輸出管理法→失効→再立法2018年 輸出管理改革法 (ECRA) へ Export Control Reform Act
規則 Regulations	輸出管理規則 (EAR) The Export Administration Regulations
リスト	商務省 規制品目リスト (CCL) Commerce Control List
懸念顧客リスト	Denied Persons List (DPL) 商務省 BIS 管轄
	エンティティリスト (Entity List : EL) 商務省 BIS 管轄
	Unverified List 商務省 BIS 管轄

(出所) CISTEC (安全保障貿易情報センター)。

米商務省は2020年8月、エンティティリスト (EL) に Huawei (華為技術) の関連会社 HiSilicon (海思半導体) を含む38社を追加し、9月には Huawei グループに対する EAR による半導体輸出規制が発効した。また12月には EL に60の中国籍事業体が追加され、中国系ファウンドリである SMIC (中芯国際集成回路製造) と関連企業10社への装置および材料の供給も規制の対象であることが明らかになった¹²。これに先立つ5月には、半導体製造装置メーカーではトップのアプライド・マテリアルズ、電子設計支援システム (EDA ツール) ベンダーのシノプシス、IP コアアーキテクチャーのライセンスをもつ Arm などの輸出規制が強化され、欧米系の有力なベンダーによる製造、設計段階の技術流出に規制がかかった。

2. 米国による制裁の影響と中国の半導体開発

米国による企業レベルに対する制裁がおこなわれる

中、中国は国家レベルで半導体国産化構想を中長期的に進めている。「中国製造2025」では、中国の半導体自給率を2020年に40%、2025年に70%としているが、実際には2019年で16%程度にとどまっている。トランプ政権による輸出規制などにより、中国が国際的な半導体サプライチェーンから外れるという危機感から、国産半導体育成へと動く必要があると考えており、具体的には産業振興を主目的とした資金供給を政府系ファンドが主体になるとみられている。そのうち国家IC産業投資ファンドは、2014年に発表された「国家集積回路産業発展推進要綱」において、半導体産業を資金面から支援するために設立された。発起と出資は中央政府が360億元のほか、国開金融有限責任公司や中国移動通信集団有限公司など8社で627.2億元 (約9兆4000億円) を出資した¹³。2019年11月からは、第2期である「国家IC産業投資資金 (Phase II)」が始まっており、半導体の投資規模としては破格の規模となっている。しかしながら、この手法はトランプ政権発足以前からも中国との協議において米国が申し入れてきた産業振興目的の補助金の廃止とは相容れず、こうした中国の姿勢が米国の制裁を呼び起こしている側面もある。

また半導体の中でもロジック系半導体の中核をなすCPUについて、Huaweiは独自CPU (SoC)¹⁴を開発しており、傘下のHiSiliconで設計をおこなったKirinシリーズがある。最新のKirin990チップはかなり高性能であり、1世代前の高価格帯チップのクアルコム Snapdragon 865、AppleであればA13 Bionicチップに近いと考えられ、CPU (SoC) の性能を測定するベンチマークのスコアでも裏付けられている¹⁵。しかし、このチップは生産側に問題があり、製造しているのが台湾系のTSMC (台湾積体回路製造) である点で、TSMCは半導体製造ファウンドリとしては世界シェア50%を超える最大手企業となっているが、同社は米国議会の法案である2020年6月提出のCHIPS for America Act¹⁶およびAmerican Foundries Act of 2020の影響を受けて、

¹³ 佐野 (2020)。

¹⁴ SoC (System-on-a-Chip) : プロセッサなどに加えて周辺回路を組み込んだチップで、小型化、低消費電力化などのメリットがある。

¹⁵ マルチコアベンチマークの結果として、Apple A14 Bionic 4160、クアルコム Snapdragon 888 plus 3699、Apple A13 Bionic 3476、クアルコム Snapdragon 865 3318、Kirin 990 3076といった数値が各種の技術情報記事で公表されている。

¹⁶ CHIPS for America Act は、2021年度の国防権限法案 (NDAA) の一部として成立している。

¹² JETRO ビジネス短信 2020年12月23日付け。

Huawei 向けのチップ製造の継続ができなくなる¹⁷。ロジック IC の量産製造段階における最先端の回路線幅は 5 ナノメートルであるが、現時点で可能なのは TSMC と韓国サムスンのみであり、中国系ファウンドリである SMIC などでは 5 ナノメートルは実現できないと言われている。しかしながら、前述の中国による中長期的な国家的半導体開発投資によりこうした技術的なタイムラグは発生するが、いずれ 5 ナノメートル以上に進む超微細

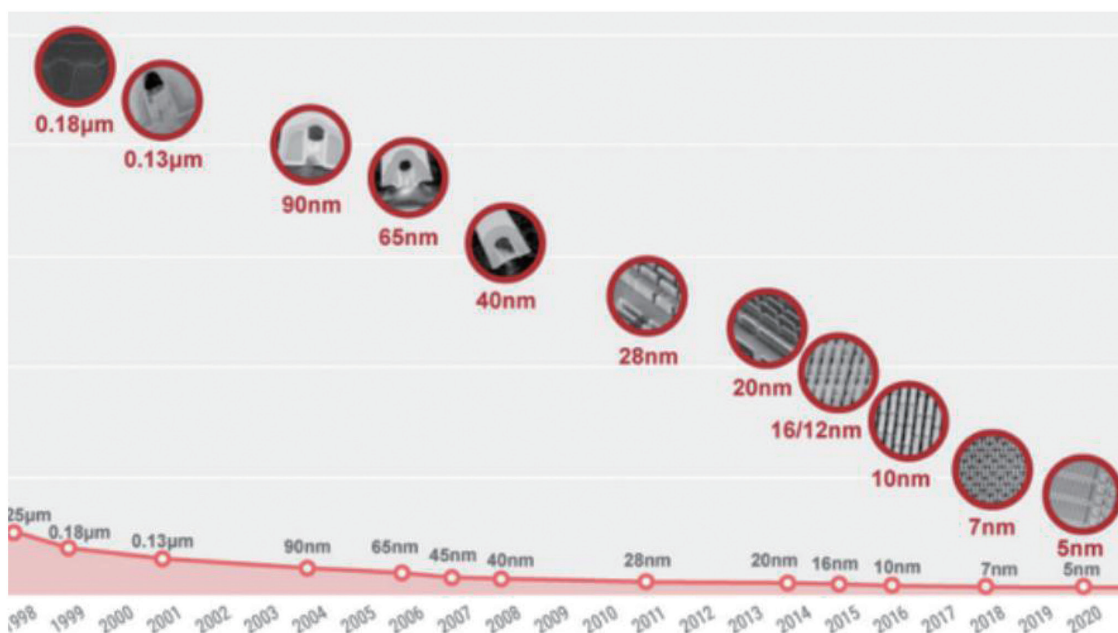
¹⁷ TSMC はトランプ政権の意向を受け、120 億ドルの投資で米アリゾナ州に製造拠点を新設することを発表している。

化プロセス技術の導入でも、キャッチアップする可能性があると考えられる。但し、TSMC は図 1 にあるようなプロセス技術について、現状の 5nm (N5) から 4nm (N4P)、その改良版である N4X を 2021 年 12 月に発表し、HPC (高性能コンピューティング) 用デバイス向けについて中国を始めライバルに対応するためのプロセス技術の改良仕様を発表している¹⁸。

さらに当面、米国によるハイテク分野における制裁の最大のターゲットになってきたファーウェイ社の業績であるが、入手できる 2021 年第 3 四半期まで (1~12 月)

¹⁸ EE Times Japan 2021 年 12 月 23 日付。

図 1 微細化プロセス技術の進歩



(出所) TSMC 資料より。

の売上が前年比 16.5% 減となっている¹⁹。それまで主力製品であったスマートフォンの出荷統計では、ファーウェイは 2020 年が出荷台数ベースで 2019 年と比較し、前年同期比 24.1% のマイナスという大幅な落ち込みをした (表 5)。これは Huawei 製のスマートフォンで Google 製 OS (Android) およびアプリのアップデート制限を受けたことが最も影響したと考えられる。そして 2021 年第 3 四半期 (7~9 月) の時点では、ファーウェイ

¹⁹ Huawei Japan HP。

は世界ランキング 5 社から転落しており、米制裁による同社狙い撃ちの結果、ファーウェイ自社ブランドのスマートフォンの生産は数年間で激減している²⁰。(表 5)

²⁰ 表 5 でファーウェイは「その他」に分類されている。同社は 2020 年末の時点で低価格スマートフォン事業の売却を発表しているが、現状は中国他社ブランドへのスマートフォンの OEM 供給、販売を継続していると言われている。

表5 メーカー別スマートフォン出荷台数(2020-21年) (単位1000台)

	2020年 通期	2020年 シェア	2020年 前年比	2021年 3Q	2021年 シェア	2021年 前年同期比
サムスン(韓国)	253,025	18.8%	-14.6%	69,003	20.2%	-14.6%
アップル(米国)	199,847	14.8%	3.3%	48,459	14.2%	19.3%
ファーウェイ(中国)	182,610	13.5%	-24.1%	—	—	—
シャオミ(中国)	145,802	10.8%	15.7%	44,483	13.0%	0.0%
オッポ(中国)	111,785	8.3%	-5.8%	33,624	9.8%	12.6%
その他	454,799	33.7%	-19.6%	146,724	42.9%	-14.0%
計	1,347,870	100.0%	-12.5%	342,293	100.0%	-6.5%

(出所) Gartner および IDC 発表より筆者作成。

3. 米中対立と今後の半導体サプライチェーンの見通し

バイデン新政権になり、現在の米中対立の状況がどう変化するか不透明な部分があるが、米中のハイテク分野における競合関係は米国および同盟国の安全保障を脅かす可能性があるという認識は、米国では議会を含めて広く認識されてきている。米国経済の活性化と雇用創出という名の下に、TSMCのアリゾナ工場新設、Intelのニューメキシコ工場拡張²¹を始めとした、アメリカ国内への生産拠点移動はバイデン政権でも歓迎されると思われる。各企業レベルでは米国巨大IT企業GAFAの一角であるAppleが、同社のサプライチェーンについて現在50%以上を中国に依存している比率を減少させることを表明しているが、同社のiPhone生産を担っている主に台湾系のEMS各社が、中国からベトナムなどASEAN諸国とインドに生産移転することが中心になるだろう。こうした生産拠点移動の動きは集積理論でいうロックイン(凍結)効果をとめない、一定の時間の経過後、新たな産業集積を形成し中国一極集中であったサプライチェーンを再編させることが考えられる。中国についてはこのまま米国とデカップリングの政治状況が続いた場合、中国系の半導体やスマートフォンのメーカーは中国国内の需要をターゲットとするような、一種ガラパゴス的な経営に変化するのではないかと想像する。

TSMCを除く主な半導体関連、EMS企業の動向であるが、台湾系EMS大手のフォックスコン(鴻海科技集団)は脱中国依存を打ち出しており、インドにiPhone製造で570億円(加えて最新iPhone13生産のため400億円)、ベトナムに200億円の追加投資をおこなうこと、さらに一旦補助金はキャンセルされたが、米ウイスクンシンでグーグル向けサーバー部品工場も稼働させる予定

²¹ 2021年5月発表。Intelはファウンドリー拡張計画を進めておりその一環。

である²²。同じ台湾系のウイストロン(緯創資通)は、2017年からベンガルールでiPhoneを年20万台製造していたが、180億円を投じてこれを40万台に拡張する予定である²³。同台湾系のペガトロン(和碩聯合科技)は170億円を投じて、同社初めてのインド進出をする予定である。

前述の3社に共通しているのは、インド電子情報技術省(MeitY)計画管理庁の管轄であるProduction-linked incentive(PLI)スキームを利用していることである。これはインド政府による製造業誘致のインセンティブであり、電子部品・半導体関連を含む、国内産業への波及とエレクトロニクス産業の大規模投資に国内製造製品の売上増加分に対して4-6%の補助金を付与するという内容になっている²⁴。結果として、スマートフォンの組み立てを担当する台湾系EMSを含む16社がPLIの認定を受けている模様である。

インドはRCEP(東アジア地域包括的経済連携)では署名を見送ったが、このような政策を通じてグローバル・バリューチェーンに加わることは大変好ましく、またRCEPへの回帰も期待できる。中国に並ぶ人口規模と旺盛な需要をもつインドは、半導体・エレクトロニクスの分野において一大生産拠点、続いて消費市場となる日が来るだろう。それまで米中対立という構図は、この分野におけるサプライチェーンの再編を促すような要因として働くのではないだろうか。

²² 日本経済新聞 2020年11月24日付け。

²³ 同社は現地における労働問題が発生したことから、Appleからの受注が停止している。Bloomberg 2020年12月21日付け。

²⁴ JETRO ビジネス短信 2020年10月13日付け。

参考文献

- 石川幸一・清水一史・助川成也 (2013)『ASEAN 経済共同体と日本—巨大統合市場の誕生』文真堂。
- 経済産業省 (2020a)「通商白書」<https://www.meti.go.jp/report/tshaku2020/index.html>
- _____ (2020b)「令和元年度安全保障貿易管理対策事業（電子機器製造の産業基盤実態等調査）」
https://www.meti.go.jp/meti_lib/report/2019FY/000182.pdf
- 国際協力銀行 (2019)「わが国製造業企業の海外事業展開に関する調査報告—2019年度海外直接投資アンケート結果（第31回）」
- 佐野淳也 (2020)「中国の産業支援策の実態」『JRI レビュー』2020 Vol.3, No.75、日本総研。
- 一般財団法人安全保障貿易情報センター (CISTEC) (2020)「米中緊迫下におけるアメリカ諸規制についてのQA風解説」CISTEC。
- 助川成也 (2013)「タイ2011年洪水の産業・企業への影響とその対応」『タイ2011年洪水：その記録と教訓』日本貿易振興機構アジア経済研究所。
- 藤田昌久／ポール・クルーグマン／アンソニー・ベナブレス (2000)『空間経済学—都市・地域・国際貿易の新しい分析』東洋経済新報社。
- 藤本隆宏 (2011)「サプライチェーンの競争力と頑健性—東日本大震災の教訓と供給の「バーチャル・デュアル化」」東京大学ものづくり経営研究センター・ディスカッションペーパー No.354。
- 三浦有史 (2019)「米中貿易摩擦はアジアのサプライチェーンをどう変化させるか」『環太平洋ビジネス情報 RIM』2019 Vol.19 No.75、日本総研。
- _____ (2020)「コロナ後のサプライチェーンのあり方」『環太平洋ビジネス情報 RIM』2020 Vol.20 No.79、日本総研。
- Baldwin, R.(2016)The Great Convergence: Information Technology and the New Globalization, Belknap Harvard University Press.
- Jones, R. W. and Kierzkowski, Henryk.(1990) “The Role of Services in Production and International Trade: A Theoretical Framework,”in Ronald W. Jones and Anne O. Krueger, eds., The Political Economy of International Trade: Essays in Honor of Robert E. Baldwin, Oxford, Basil Blackwel.
- World Economic Forum(2021).The Global Risks Report 2021.http://www3.weforum.org/docs/WEF_The_Global_Risks_Report_2021.pdf