

みずほレポート

2019年9月13日

米中・日韓摩擦の激化で 五里霧中の半導体市場

—半導体市場の現状評価と先行き、リスク要因の検証

- ◆世界半導体売上高の減少傾向は続いているものの、2019年半ばに下げ止まりつつある。ただし、米中摩擦の激化で制裁措置の対象となったファーウェイ以外の中国スマホメーカーが、自社のシェア拡大を目指して調達を拡大したという特殊要因による押し上げが働いたとみられる。
- ◆中国を中心にスマホや自動車、産業機械など最終製品の需要は弱含んでおり、半導体の実需は未だ脆弱とみられる。先行きも、米中の製造業が調整局面下の中で、半導体市場が2019年後半に明確に底打ちする公算は小さい。むしろ米国政府による対中国関税引き上げ第4弾の実施により、再び弱含む可能性が高い。
- ◆米中摩擦の激化により、ファーウェイなど中国IT部門への禁輸措置が強化される可能性があるが、米国あるいは米国・日本のみの制裁にとどまれば、中国経済への下押しは軽微と試算される。蓋然性は低いですが、韓国、台湾が同調すれば、中国に加えて、日本・韓国・台湾への悪影響も大きい。
- ◆日本政府による対韓国の半導体素材輸出管理見直しは、禁輸措置ではないため、韓国半導体製造が停止する可能性は低い。あえて現実化すると仮定した場合、世界半導体売上高への下押し圧力を通じて日本経済にも悪影響が及ぶ。

経済調査部エコノミスト 矢澤広崇
03-3591-1432 hirotaka.yazawa@mizuho-ri.co.jp

経済調査部主任エコノミスト 宮嶋貴之
03-3591-1434 takayuki.miyajima@mizuho-ri.co.jp

経済調査部主任エコノミスト 酒井才介
03-3591-1241 saisuke.sakai@mizuho-ri.co.jp

●当レポートは情報提供のみを目的として作成されたものであり、取引の勧誘を目的としたものではありません。本資料は、当社が信頼できると判断した各種データに基づき作成されておりますが、その正確性、確実性を保証するものではありません。本資料のご利用に際しては、ご自身の判断にてなされますようお願い申し上げます。また、本資料に記載された内容は予告なしに変更されることもあります。なお、当社は本情報を無償でのみ提供しております。当社からの無償の情報提供をお望みにならない場合には、配信停止を希望する旨をお知らせ願います。

目 次

1. はじめに	1
2. 半導体市場の現状評価と先行きの見通しについて	2
(1) 半導体市場は 2019 年 4~6 月期から下げ止まり	2
(2) 中国企業の半導体調達が増加も、実需はいまだ脆弱	2
(3) 2019 年内は底打ちに至らない公算大	3
(4) 第 4 弾関税引き上げにより、半導体市場は再び弱含みに転じる可能性	6
3. 中国 IT 部門への制裁による中国経済への影響	9
(1) 世界産業連関表を用いた分析の概要	9
(2) 試算結果：米日のみが制裁を実施しても中国経済への影響は限定的	10
4. 日韓摩擦激化による半導体市場への影響	12
(1) 輸出管理見直しによる韓国半導体生産の下振れ可能性は低い	12
(2) 韓国半導体生産は世界半導体売上高に大きな影響	13
(3) 韓国は半導体製造装置市場として、実は世界最大	15
5. 中長期的な中国国産化進展による周辺国・地域への影響	16
6. まとめ	18
補論 中国 IT 企業への制裁強化による影響の試算について	20
[参考文献]	22

1. はじめに

2019年夏場以降、半導体市場の先行き不透明感が再び高まっている。

宮嶋他（2019）では、2019年4月まで半導体市場が調整局面に推移する中、2019年5月以降は米中摩擦の激化が半導体市場の逆風となりうることを述べた。その後、2019年6月末のG20サミット後に、米国のトランプ大統領は対中国輸入関税引き上げ第4弾の実施を延期、中国IT最大手企業の華為技術（以下、ファーウェイと表記する）に対する制裁措置を緩和すると発表した。これを受けて、半導体市場を巡る先行きの不確実性は後退し、2019年後半にかけて持ち直していく期待が高まるかのように見えた。

しかし、2019年夏場に入り、米中摩擦は再びエスカレートしている。実際、8月にはトランプ大統領が中国との交渉が不調に終わったことを受けて、対中国輸入関税引き上げ第4弾の実施を発表。23日には中国政府の報復関税に対抗して、第1～3弾の関税を30%、第4弾を10%から15%に引き上げる方針を明らかにした。

宮嶋他（2019）で述べたように、第4弾の関税引き上げ対象品目にはスマートフォン（以下、スマホと略す）やノートパソコン（以下、ノートPCと略す）といったIT基幹製品が含まれているため、半導体需要にも大きな下押し圧力がかかる可能性がある。また、トランプ大統領は8月19日にファーウェイに対する制裁措置（ファーウェイ関連企業のエンティティリストへの追加）を発表した¹。こうしたファーウェイに対する制裁姿勢強化は、ファーウェイのスマホ生産の停滞や不確実性の高まりなどを通じて、半導体市場に悪影響を及ぼし得る。

加えて、日韓摩擦という新たなリスクが浮上した。2019年7月に、日本政府は韓国向けの輸出管理見直しを発表。管理見直し対象品目にはフォトレジストやフッ化水素という半導体の製造に用いられる素材が含まれているため、実際の措置とは異なるものの「韓国企業が半導体製造に必要な不可欠な素材を調達できなくなり、半導体生産が中断してしまう」との懸念が急速に高まった。

米中・日韓摩擦により、半導体市場を覆う霧はなかなか晴れない状況だ。こうした摩擦の激化によって生じ得る悪影響に対して、半導体関連を中心に世界中の企業が頭を悩ませているに違いない。

本稿では、そうした状況のもと、半導体市場の現状を分析し、先行きを展望してみたい。また、先行きを展望する上で考慮すべきリスク要因（米国政府による中国IT部門への禁輸制裁、日韓摩擦、中国の国産化）について検証する。

¹ ただし、ファーウェイを含むエンティティリスト対象の関連企業に対する例外措置（ソフトウェア更新等の既存製品の維持・管理の取引を一時的に一般許可証で許可）については、90日間延長した。

2. 半導体市場の現状評価と先行きの見通しについて

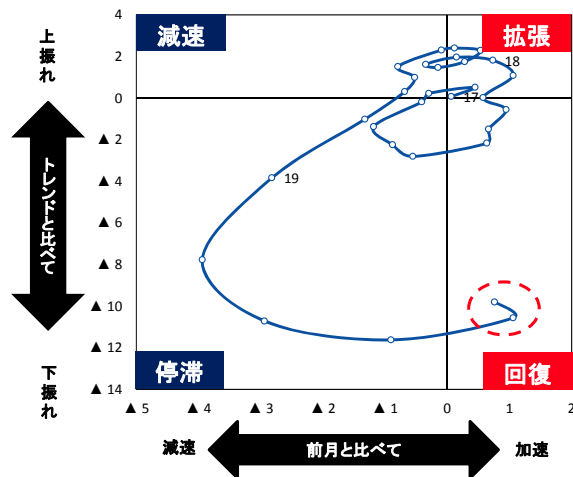
(1) 半導体市場は2019年4~6月期から下げ止まり

矢澤・宮嶋（2018）では、日本など半導体主要生産国の半導体関連出荷統計を用いて当社独自のシリコンサイクルインデックス（以下、SCIと略す）を作成し、半導体市場のビジネスサイクルを可視化する分析を行っている。はじめに、このSCIを用いて半導体市場の現状評価を確認してみよう。

図表 1はSCIのビジネスサイクルクロックをみたものである。ビジネスサイクルクロックとは、縦軸に指数のトレンドからの乖離（上振れまたは下振れ）、横軸に循環成分の前月差を取り、その指数の推移を視覚的に把握するものである。これにより、景気循環の局面を「減速」、「停滞」、「回復」、「拡張」の4局面に分類することが可能となる。図表 1をみると、2018年8月に半導体市場は減速局面入りし、12月からは停滞局面へとシフトしていることがわかる。その後、2019年4月までは停滞局面が続いており、半導体市場は調整の真ただ中であつたが、5月に入り、ようやく回復局面に移行した。つまり、半導体市場は2019年4~6月期にかけて最悪期を脱し、下げ止まりつつあると評価できる。

実際、世界半導体売上高をみても（図表 2）、未だ弱含みが続いているとはいえ、下落幅は2018年後半に比べて大きく縮小しており、底入りに近づきつつある状況だ。

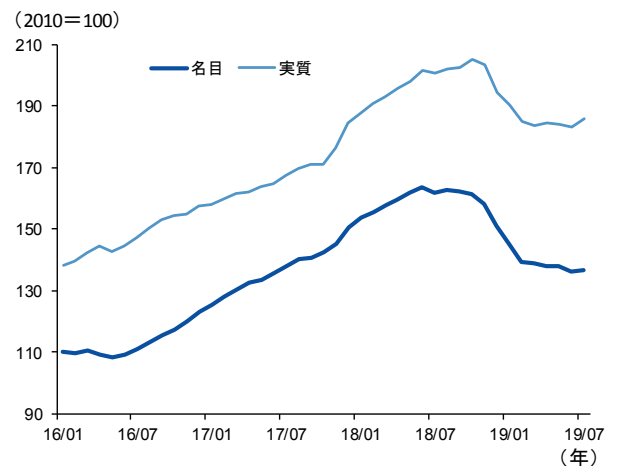
図表 1 シリコンサイクルインデックスのビジネスサイクルクロック



(注) 最新の値は2019年6月。作成方法の詳細は矢澤・宮嶋(2018)参照。

(資料) みずほ総合研究所作成

図表 2 世界半導体売上高



(注) みずほ総合研究所による実質化、季節調整値。

(資料) CEIC Dataより、みずほ総合研究所作成

(2) 中国企業の半導体調達が増加も、実需はいまだ脆弱

それでは下げ止まりの要因は何か。IDCによれば、世界のスマホ販売台数は7四半期連続で前年割れとなっており、世界のスマホ販売の不調は続いている。世界最大の中国市場においても2017、2018年に続き2019年上期まで前年を下回っており、スマホ販売の悪化に歯止めがかかっていない。その他、中国市場での自動車や産業用ロボット、工作機械の需要も弱い動きが続いており（大和（2018）や小

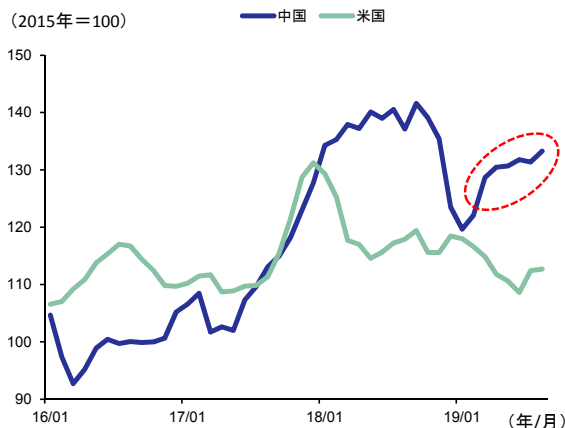
野寺・宮嶋（2019）を参照）、半導体需要を押し上げたとは考えにくい²。

半導体メーカーならびにその取引先で在庫調整が進展した³事が一定程度寄与したとみられるが、より大きな要因として、米国政府によるファーウェイへの制裁措置強化による一時的な需要の押し上げが働いた可能性が高い。具体的には、ファーウェイ製のスマホ販売に対する先行き不透明感が高まる⁴中、他の中国スマホメーカーがスマホ市場

における自社のシェア拡大を狙って増産を企図し、半導体調達を増やしたというものだ。実際、中国と米国の半導体輸入額をみると（図表 3）、米国の弱含みが続く一方で、中国は足元まで持ち直し傾向で推移している⁵。この持ち直しに、中国スマホメーカー等による半導体調達が寄与している可能性がある。

こうした状況に鑑みると、半導体需要の下げ止まりには特殊要因による下支えが寄与しており、実需はいまだ弱いと評価すべきだろう。

図表 3 米国・中国の半導体輸入額



(注)みずほ総合研究所による季節調整値。後方3カ月移動平均値。
(資料)CEIC Dataより、みずほ総合研究所作成

(3) 2019 年内は底打ちに至らない公算大

それでは、先行きをどうみればよいか。特殊要因により押し上げられたとはいえ、SCIを踏まえる
と、半導体市場は2019年後半に持ち直しに向かってもおかしくはない。

しかし、実際には持ち直す可能性は低いと予想する。まず、肝心のスマホ需要が伸びていない中では、ファーウェイ以外の中国企業が販売量を拡大する余地は小さい。シェア拡大を意図したファーウェイ以外の中国スマホ企業による半導体調達は、一時的で尻すぼみとなる見込みだ。

また、米中などグローバルに製造業が調整局面入り⁶しつつある中では、自動車業やIT製品メーカーによる産業用ロボットや工作機械などへの投資も期待しづらく、半導体需要を押し上げる効果は限定的だろう。半導体市場は2019年後半に明確な底打ちには至らない公算が大きいと予想している⁷。

² データセンター投資については、統計データの制約により明確な状況は把握できないが、現在も調整局面が続いていると推察される。

³ ただし、半導体の製品によって状況は異なる。ロジックについては在庫調整の進展により在庫が適正水準に近付いたとされるが、メモリについては、まだ在庫の過剰感が大きいとされる。

⁴ 米国政府の制裁により、ファーウェイがスマホ製造に必要な部品を調達することが困難となって生産が停滞する可能性がある。加えて、GoogleなどのOSのバージョン更新が不可能となることで、仮に生産ができたとしても、販売台数が伸びない可能性が指摘されている。なお、4～6月期のファーウェイのスマホ販売台数は前年比+8.3%と、市場全体の伸び(同▲2.3%)を大きく凌駕しており、米国政府の制裁措置による影響は、少なくとも数字上はまだ表れていない。

⁵ 米国の対中国関税引き上げや禁輸措置等によりIT関連サプライチェーンへの悪影響が懸念されたことから、半導体を予防的に調達する動きが強まった可能性も考えられる。

⁶ みずほ総合研究所(2019)参照。

⁷ 世界半導体売上高の前年比ベースで見れば、前年のハードルが低いことから、2019年後半以降に前年比マイナス幅が縮小していくとみられる点には留意されたい。本節での先行きは、実質化した季節調整値の水準で考察している。

この点について、時系列分析の手法を用いて、先行指標の動きから仔細に考えてみたい。

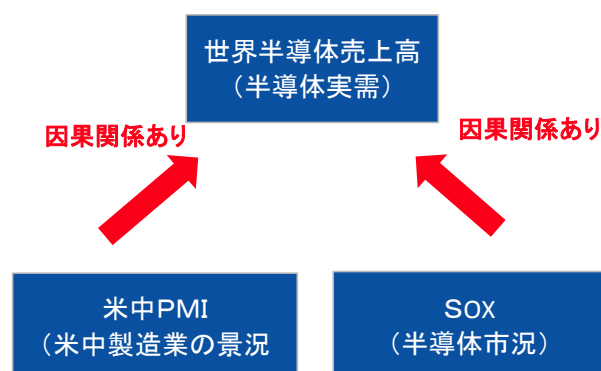
世界半導体売上高に先行する指標として、本稿では米国、中国のPMIと半導体株価指数(SOX)を採用する⁸。製造業の景況感は先行きの半導体市場における需要動向を左右すると考えられるほか、SOXは半導体関連企業が公表した事業計画等、先行きの半導体市況の動向を織り込んで動くと考えられるからだ。実際、過去の推移からは、米中PMIやSOXが世界半導体売上高(みずほ総合研究所による実質・季節調整値)の動きに先行する傾向があることが確認できる。米国、中国のPMIとSOXの3変数の月次データ(1995年1月～2019年5月、各変数について対数変換後に階差を取り定常化)を用いて、変数間のグレンジャー因果性の検定を行った結果が図表4だ。グレンジャー因果性とは、簡潔に言えば、XとYの2つの変数の時系列データがあるとき、Yの予測においてYの時系列データのみを使う場合よりも、Xの時系列データを合わせて使った方がより良い予測となる場合に「X→Yの因果関係がある」と統計的に解釈するものだ⁹。なお、ここでの「因果関係」はあくまで「Yの予測に対してXを分析に加えることで統計上意味がある(予測精度を高める)」ということを行っているものであり、必ずしも通常の意味での「因果関係(原因と結果)」を表すわけではない点には留意されたい。

これによると、「米中PMI→半導体売上高」、「SOX→半導体売上高」についてグレンジャーの因果関係が認められる結果となっている。

つまり、統計的には、米中PMIやSOXがラグを伴って半導体売上高に有意に影響を与えている可能性を示唆している。

PMIやSOXの動きから先行きの世界半導体売上高の推移を定量的に検証するため¹⁰、米国PMI、中国PMI、SOX、実質世界半導体売上高(季節調整値)の4変数の月次データによるVARを推計し、PMIやSOXの変化が世界半導体売上高に与える影響についてインパルス応答を求めた。グレンジャー因果検定の結果等を踏まえ、本稿では、「中国PMI→米国PMI→SOX→世界半導体売上高」の順に外生性が

図表4 グレンジャーの因果関係



(注) 実質世界半導体売上高(季節調整値)はみずほ総合研究所による試算。各変数は対数変換して差分を取ることで定常化している。上図は、4カ月ラグのグレンジャー因果性(10%有意水準)を図示。

(資料)CEIC Data等より、みずほ総合研究所作成

⁸ 中国の統計は長期時系列データが取得困難なものが多いが、PMIは2005年以降の月次データが取得可能である。本稿は時系列分析を行うため十分なサンプル数を確保する必要があることも、PMIに着目した理由の一つである。

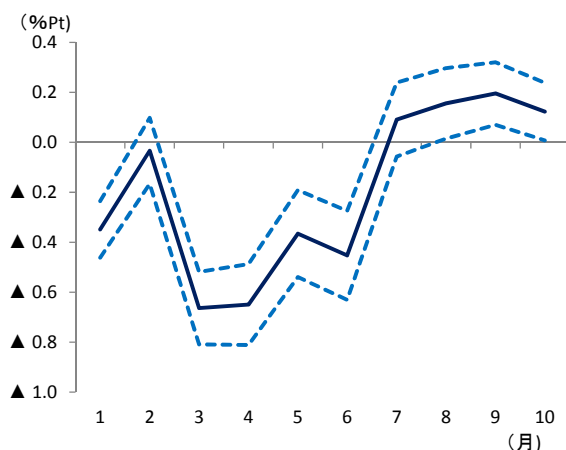
⁹ より厳密に言えば、「X→Yのグレンジャーの因果関係がない」(Yの予測式におけるXのラグ項の係数が全てゼロ)を帰無仮説としたF検定を行うものである。

¹⁰ グレンジャー因果性の検定は脚注9のとおり係数に係る仮説検定を行うものであり、変数間の定量的な解析が出来ない。

高いと仮定したコレスキー分解でショックを識別した¹¹。なお、グレンジャー因果検定と同様にトレンド要因を除去するため、各変数については対数変換後に階差を取り、定常化している。

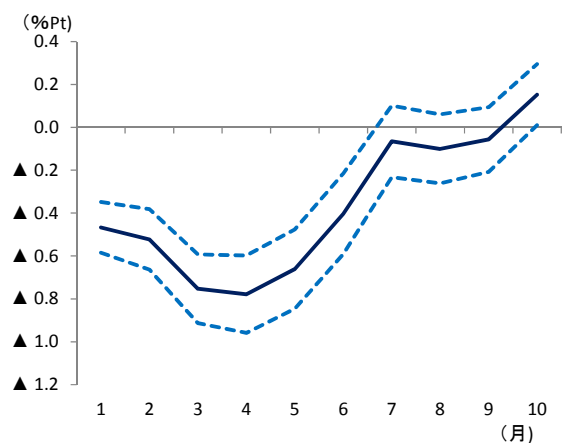
まず、米中PMIのショックに対する世界半導体売上高のインパルス応答を図示したものが図表5、図表6だ。これをみると、米中PMIのマイナスのショックは、2四半期程度にわたって世界半導体売上高を有意に押し下げる影響を及ぼすことがわかる。米国、中国はそれぞれ半導体市場における主要な需要国でもあり、両国の製造業が不振となれば、半導体市場に対して負の影響を及ぼすことは想像に難くないだろう。

図表5 世界半導体売上高の米国PMIショックに対するインパルス応答



(注) マイナス方向で1標準偏差の米国PMIショックを与えた場合の実質世界半導体売上高(前月比伸び率)の変化を図示。点線は±1標準誤差分の信頼区間を示す。ラグ次数はAIC情報基準に従い5カ月とした。
(資料) CEIC Data等より、みずほ総合研究所作成

図表6 世界半導体売上高の中国PMIショックに対するインパルス応答



(注) マイナス方向で1標準偏差の中国PMIショックを与えた場合の実質世界半導体売上高(前月比伸び率)の変化を図示。点線は±1標準誤差分の信頼区間を示す。ラグ次数はAIC情報基準に従い5カ月とした。
(資料) CEIC Data等より、みずほ総合研究所作成

次に、SOXショックに対する世界半導体売上高のインパルス応答を図示したものが図表7だ。米中PMIと同様、SOXショックも世界半導体売上高に対して2四半期程度有意に影響を及ぼすことがわかる。SOXの動きには、半導体市場の先行きに関する情報がある程度合理的に織り込まれていると解釈できるだろう。

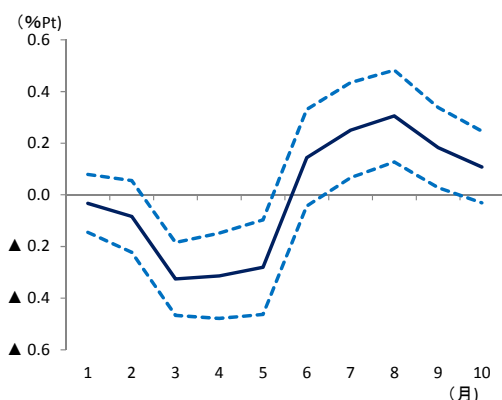
米中PMI、SOXのそれぞれの1%上昇ショックの累積的な影響を比較すると、中国ショックの影響が大きい(図表8)。半導体需要国としての中国の市場規模の大きさを反映していると考えられる。なお、SOXショックの長期的影響は(反動減により)ほぼゼロとなっており、SOXの変動は短期的な(2四半期程度の)世界半導体売上高の予測に使うのが現実的と考えた方がよさそうだ。

これらの先行指標の足元の動きをみてみよう。米中貿易摩擦の激化懸念や世界的な景気減速等に伴い、米中の製造業は調整圧力が高まっていることを反映して、米国、中国の景況感はいずれ弱含ん

¹¹ PMIショックをPMIの予期しない変動、SOXショックをSOXにおける予期しない変動のうちPMIショックで説明できない部分、そして半導体売上高ショックを半導体実需の予期しない変動のうちPMIショックでもSOXショックでも説明できない部分(事前に株価等に十分に織り込まれていないような半導体市場の調整・反動等)として識別している。

でおり、8月の米国PMI（49.1）、中国PMI（49.5）とも好不調の目安とされる50を割り込んだ。SOXについても、米中貿易摩擦の激化に伴い、5月以降は上昇と下落を繰り返す一進一退の状況となっている。このような足元の動向と先の時系列分析を踏まえれば、先行き半年程度にわたって、米中の製造業の不振が世界半導体市場を下押しすると考えられる。7～9月期には後述する日韓摩擦に備えた駆け込み需要が一時的に発生する可能性はあるものの、その他にプラスの材料が見当たらない中、半導体市場が2019年内に明確な底打ちに至る可能性は低いと言えそうだ。

図表 7 世界半導体売上高のSOXショックに対するインパルス応答



(注) マイナス方向で1標準偏差のSOXショックを与えた場合の実際世界半導体売上高(前月比伸び率)の変化を図示。点線は±1標準誤差分の信頼区間を示す。ラグ次数はAIC情報基準に従い5カ月とした。

(資料) CEIC Data等より、みずほ総合研究所作成

図表 8 世界半導体売上高に対する各ショックの累積的な影響

	(%Pt)
米国PMIの1%上昇ショック	0.6
中国PMIの1%上昇ショック	1.2
SOXの1%上昇ショック	0.0

(資料) CEIC Data等より、みずほ総合研究所作成

(4) 第4弾関税引き上げにより、半導体市場は再び弱含みに転じる可能性

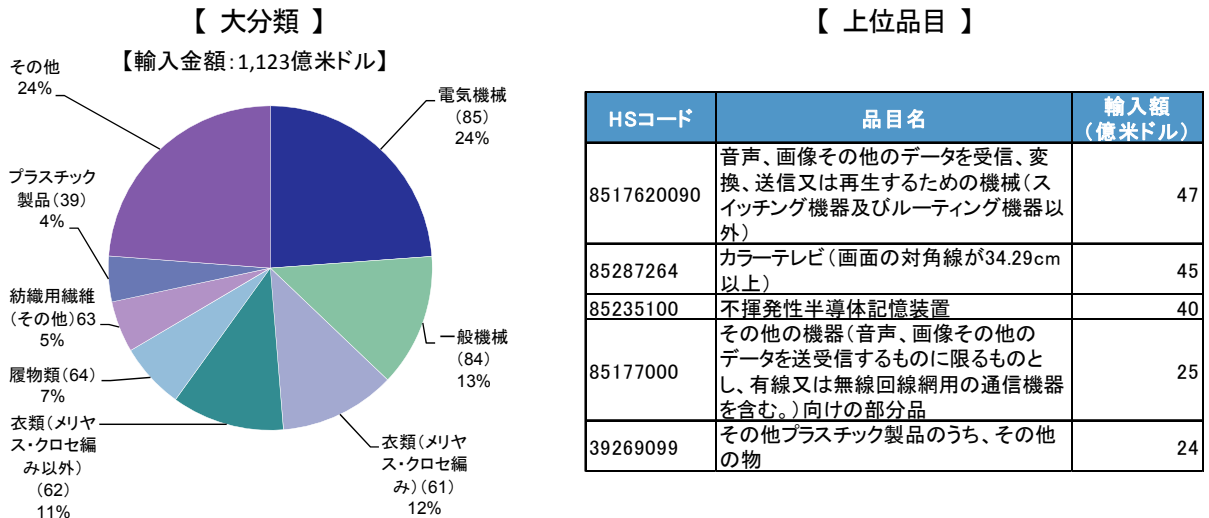
むしろ半導体市場は2019年に底打ちに向かうどころか、米国の対中国輸入関税引き上げ第4弾の悪影響を受けて、再び弱含む可能性が高い。宮嶋他（2019）で述べたように、第4弾引き上げ対象品目の中には輸入金額の大きいスマホやノートPCが含まれており、そのほとんどは中国から輸入されている。関税の引き上げ分が製品価格に転嫁されれば、米国市場でのスマホやノートPCの需要が減少し、同製品向け半導体需要にも下押し圧力がかかるだろう。仮に製品価格への転嫁を避けた場合には、製造メーカーならびに部材メーカーの収益が圧迫され、設備投資計画の先送り等につながるため、結局、半導体需要に下押し圧力がかかることとなる。

なお、米国政府は第4弾関税引き上げについて、9月1日（List 4A）と12月15日（List 4B）の2段階に分けて実施する方針を示した。以下では、第4弾関税について仔細にみてみよう。

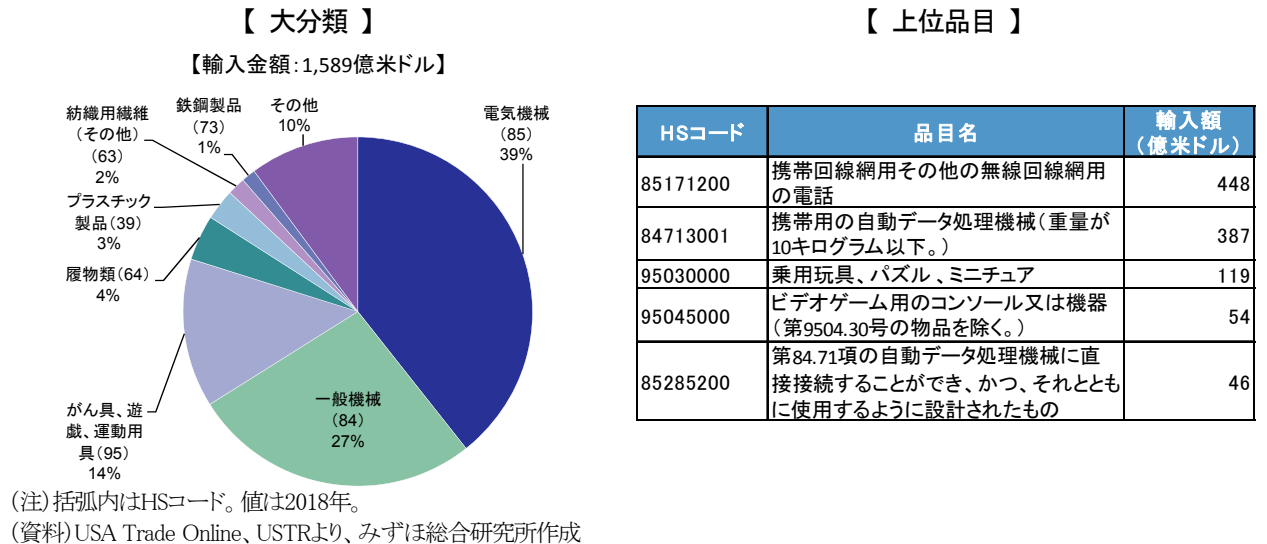
図表 9は、List 4Aの対象品目について、米国の対中国輸入金額を集計したものである。これを見ると、大分類で見れば、電気機械や一般機械の割合が多いが、衣類（HS61、HS62）、履物類（HS64）が続いており、アパレル関係のシェアも大きいことがわかる。上位個別品目をみると、電気機械が多く、通信機器やテレビなどが含まれている。

次に、図表 10のList 4Bの対象品目についてみてみよう。まずList 4B対象全品目の輸入金額（約1,589億米ドル）は、List 4A（約1,123億米ドル）よりも大きい。次に、大分類でみると、電気機械（HS85）、一般機械（HS84）、がん具・遊戯・運動用具（HS95）だけで75%のシェアを占めており、この3分類に集中していることがわかる。さらに上位品目の内訳をみると、スマホ（HS85171200）、ノートPC（HS84713001）、乗用玩具・パズル・ミニチュア（HS95030000）の3品目だけでList 4B全体の60%を占めており、特定品目の割合が高い傾向がある。

図表 9 米国の対中国輸入関税引き上げ第4弾 List 4A(9月1日から関税引き上げ)



図表 10 米国の対中国輸入関税引き上げ第4弾 List 4B(12月15日から関税引き上げ)



このように、第4弾関税引き上げによって電気機械や一般機械の多くの品目の関税が引き上げられることになる。追加関税が価格に転嫁されれば、これらの製品需要が減少（あるいはメーカー等の企業収益圧迫）することで、半導体需要にも間接的に影響が及ぶと想定される。

実際、List 4Aには液晶カラーテレビなどの半導体が多く搭載される製品が含まれており、9月以降

に半導体需要を下押しする可能性がある。加えて、スマホやノートPCはList 4Bの対象品目となっているため、2019年末から半導体需要への下押し圧力はさらに大きくなると想定される。

なお、スマホやノートPCが含まれる12月15日からのList 4Bの関税引き上げ実施を前に、駆け込み的な需要が発生することが考えられる¹²。駆け込み需要が発生すれば、2019年末にかけて半導体市場は一見順調に回復局面を辿るため、一時的に市場は安堵するかもしれない。しかし、駆け込み需要による押し上げは一時的であり、List 4Bによる関税引き上げが実施される2019年12月から一転して反動減が生じることになる。その結果、調整圧力が大幅に強まり、半導体市場が再び調整局面入りする公算が大きいとみている。

以上のように、半導体市場は引き続き米国の対中国輸入関税引き上げの動向に左右される展開となろう。2019年半ばとなっても霧が晴れず、先行きが見通しづらい状況が続くとみた方がよさそうだ。

対中国の輸入関税引き上げ第4弾は、既に9月1日からList 4Aについて実施された。関税引き上げに加えて、ファーウェイなど中国IT企業への制裁強化や、日韓摩擦の激化が半導体市場に悪影響を及ぼすというリスクも否定できない。さらに、米中摩擦の激化を受けて、中国IT企業が国産化を加速させるという中期リスクの蓋然性も高まってきている。そこで、次章以降で、半導体市場の見通しを左右しうる、①中国IT企業への制裁強化と②日韓摩擦の激化、そして③中国IT企業の国産化加速という3つのリスク要因を検証してみたい。

¹² ノートPCについては、中国から米国への輸出が2019年6月に前年比で大きく上振れしており、駆け込み需要が発生している可能性が示唆される。

3. 中国 IT 部門への制裁による中国経済への影響

本章では、米国政府によるファーウェイなど中国IT企業への制裁強化による影響を考察する。

米国政府が5月にファーウェイを禁輸措置の対象とするエンティティリストに追加したことで、ファーウェイを巡るハイテク摩擦が再燃した。その後、トランプ大統領は6月29日の米中首脳会談後に、安全保障上の脅威がない製品については、ファーウェイへの販売を個別許可するなど、制裁措置を緩和する方針を打ち出した。これにより、いったん市場は安堵感に包まれた。

しかしその後、米国政府は8月7日の暫定指針で、ファーウェイを含む中国IT5社¹³の製品について、政府調達を禁止する措置を発表した。8月中旬には、ファーウェイに対する一部の例外措置を3カ月間延長する一方、禁輸措置の緩和は実施されず、ファーウェイ関連企業を含む46社がエンティティリストに新たに追加されることとなった。

このように、ファーウェイを巡る米中のハイテク摩擦は依然燻ったままだ。宮嶋他（2019）で考察したように、ファーウェイへの制裁措置強化による半導体需要の下押しへの影響は、①ファーウェイ製スマホ販売の減少、②5G普及の遅延、③不確実性増大の3つのチャンネルを通じて発生する。

加えて、米中摩擦がエスカレートする中、制裁の対象はファーウェイだけでなく他のIT企業にも波及していく可能性がある。現に2018年には通信企業のZTEや半導体メーカーのJHICCが制裁対象となったが、2019年6月にはスーパーコンピューター大手のドーニング・インフォメーション・インダストリーに対して禁輸措置を発動している。

このような制裁措置が一層強化された場合、中国IT企業が米国から部品等を調達することができず、その結果中国IT部門の生産が減少して中国経済自体にも悪影響が及ぶリスクがある。そうなれば、半導体需要にも当然逆風となろう。

そこで、本章では、この供給制約による中国経済への下押し圧力について、産業連関表を用いた分析をもとに考察してみたい。

（1）世界産業連関表を用いた分析の概要

まず、分析にはWIODが公表する「世界産業連関表」（以下、WIOT）の最新版である2014年のデータを用いた。WIOTには、44の国・地域、56産業のデータがあるが、本稿では「電子・光学機器産業（C26:Manufacture of computer, electronic and optical products）」および「電気機器産業（C27:Manufacture of electrical equipment）」の2業種をIT部門とした¹⁴。また、本章では図表 11に示すとおり、禁輸実施国・地域が①「米国のみにとどまるケース、②日本が参加するケース、③日米に加え半導体生産の主要国である韓国・台湾も加わるケ

図表 11 対中禁輸政策措置の3つのシナリオ

想定	禁輸実施国・地域	禁輸対象
①	米国	中国： 電子・光学機器産業 電気機器産業
②	米国・日本	
③	米国・日本・韓国・台湾	

（資料）みずほ総合研究所作成

¹³ ファーウェイ、ZTE、ハイビジョン、ダーファ・テクノロジー、ハイテラの5社。

¹⁴ データ制約上、本稿では禁輸制裁対象をファーウェイのみではなく、より幅広い産業を対象とするワーストケースを想定している。

ースの3つを想定し、各国・地域の生産に与える影響を試算した¹⁵。試算方法としては、株田（2014）を参考に、中国IT部門が禁輸制裁によって部品等の中間投入財を輸入できなくなり、生産に必要な不可欠な中間投入財が不足することでIT部門の生産が縮小する影響を、世界産業連関表の産出係数表から求めている（試算方法の詳細については、補論を参照されたい）。

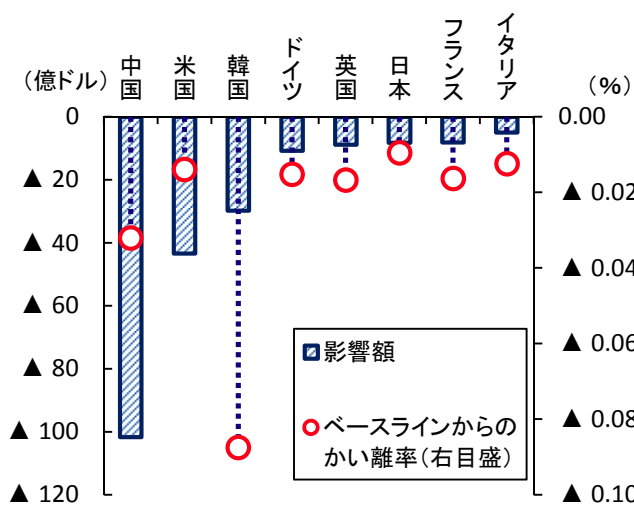
（2） 試算結果：米日のみが制裁を実施しても中国経済への影響は限定的

以下では、それぞれの想定の下での試算結果をみていこう。最初に米国のみが禁輸制裁を実施する想定①では、中国の生産に与える影響は▲0.0%の下振れと軽微にとどまる（図表 12）。米国のみが中国のIT企業に禁輸制裁措置を科したとしても、中国経済を停滞させるまでには至らないことを示唆している。また、中国経済への影響が軽微であることから、中国以外の国・地域の生産に与える影響も僅かなものとなっている。

次に、米国に加えて日本も禁輸制裁措置を実施する想定②をみたものが図表 13である。これを見ると、中国の生産に与える影響は▲0.2%の下振れとなる。下押し効果はやや拡大しているものの、中国以外の国・地域については▲0.1%程度の生産減にとどまっており、過度に悲観する必要はないだろう。

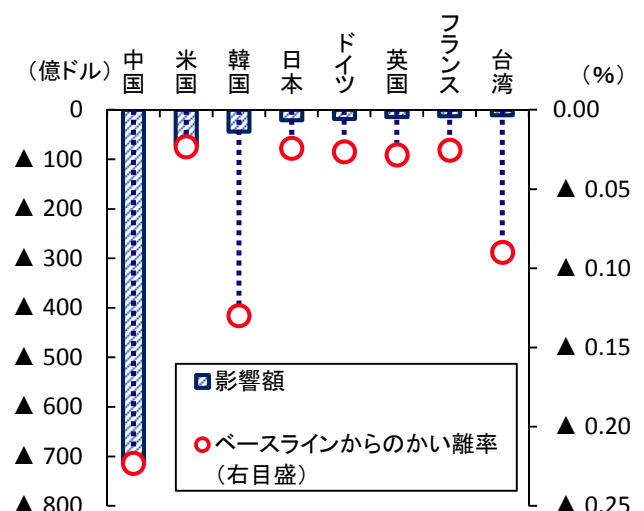
最後に、米日韓台の4カ国・地域が禁輸制裁措置を実施する想定③では、中国の生産を▲0.9%程度押し下げる計算となる（図表 14左図）。このように韓国、台湾が同調すれば影響は大きい。また、韓国・台湾はIT部門が生産に占める割合が高いことから、特に他国・地域に比べて電子・光学機器産業の落ち込みが大きく、それぞれ▲0.3%、▲0.4%程度生産が押し下げられるとの結果になった（図表 14右図）。

図表 12 想定①の影響



(注) 影響額が大きい国・地域から順に8カ国・地域を掲載
(資料) WIODより、みずほ総合研究所作成

図表 13 想定②の影響



(注) 影響額が大きい国・地域から順に8カ国・地域を掲載
(資料) WIODより、みずほ総合研究所作成

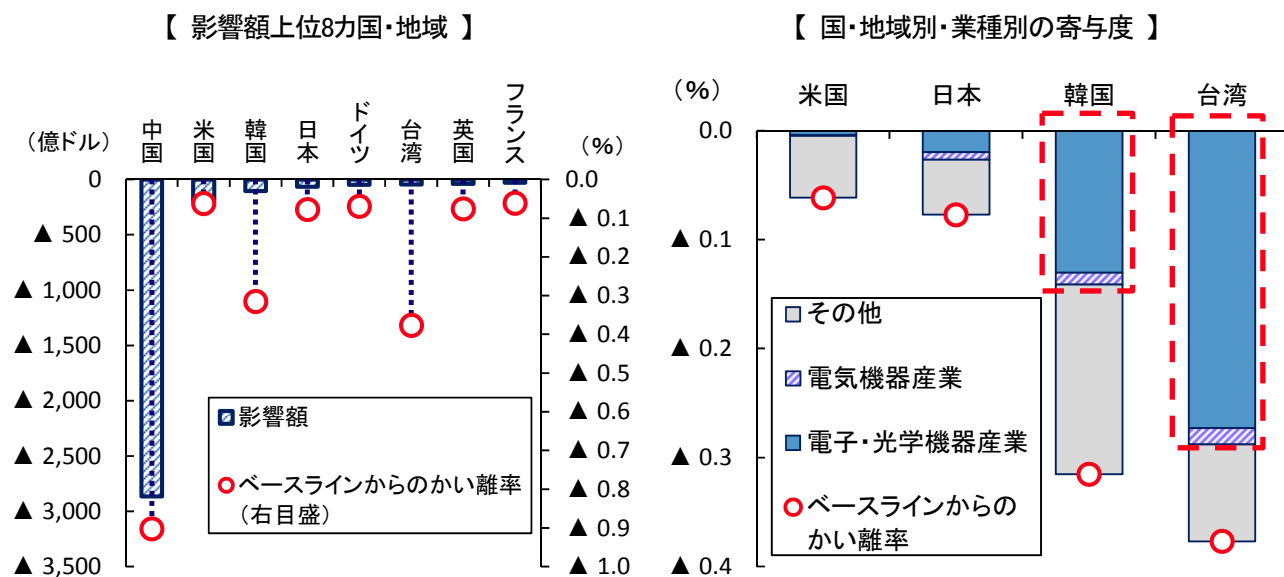
¹⁵ 昨年末、米国政府がサイバーセキュリティへの脅威を理由に各国当局にファーウェイ製品の使用しないよう求めたとされており、実際に日本等がファーウェイ製品の使用禁止措置を実施した。米国政府による対中国 IT 企業への制裁措置に関しても、各国政府機関等が同調するようなケースを想定している。

以上のように、日本・米国・韓国・台湾の4カ国・地域が中国IT企業に禁輸制裁措置を実施すると、中国経済に相応の下押し圧力が働くと考えよう。しかし、これら4カ国・地域が足並みを揃え、対中制裁を強めるという想定は、自国・地域への経済的悪影響等を踏まえると現実的ではない。一方、米国のみまたは日米が禁輸制裁措置を実施しても、中国経済を停滞させるには至らない。したがって、現状では米国政府による中国IT企業への禁輸制裁措置が半導体市場に大きなマイナスの影響をもたらす公算は小さいというのが我々の見立てである。

ただし、本試算結果は禁輸によって生産に必要な不可欠な中間投入量が不足することによる生産縮小の効果のみを計測しており、生産縮小や不確実性の高まりによる二次的な波及効果（設備投資の遅延やサプライチェーンの縮小等）は織り込まれていない。こうした効果を勘案すると、たとえ影響が最も小さいと試算された想定①においても、各国・地域へ悪影響がより一層及ぶ可能性には留意だ¹⁶。

さらに、対中国IT企業への禁輸制裁は中国経済にとどまらず、日本や韓国、台湾といったIT製品に強みを持つ国・地域にも影響が波及するため、半導体市場への悪影響も増幅される可能性が高い。世界産業連関表による試算は、「少なくとも」発生する生産下押し効果と捉えておくべきだ。米国政府による中国IT部門への制裁強化ならびに周辺国・地域の同調が今後広まるかどうか、引き続き注視する必要がある。

図表 14 想定③の影響



(注) 影響額が大きい国・地域から順に8カ国・地域を掲載
(資料) WIODより、みずほ総合研究所作成

(注) 「その他」は電子・光学機器産業および電気機器産業を除く全産業
(資料) WIODより、みずほ総合研究所作成

¹⁶ また、WIOTは2014年時の産業構造であり、2019年現在のサプライチェーンとは異なるため、各国に与える影響が異なる可能性にも留意が必要である。

4. 日韓摩擦激化による半導体市場への影響

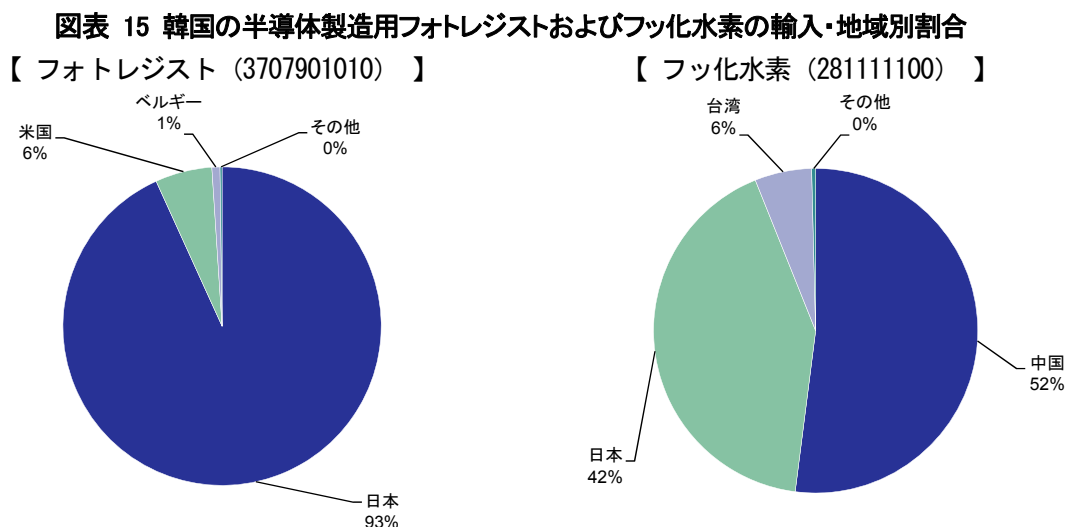
日本政府は、7月から対韓国向けの輸出管理見直しを実施、8月には輸出管理上の優遇措置を受けられるグループA（旧ホワイト国）指定から韓国を外した。その後、韓国政府も日本をグループ1（旧ホワイト国）から除外するなどの対抗措置を実施しており、日韓摩擦が激化している。これにより、半導体市場に悪影響が及ぶと懸念されている。その理由は、7月から実施されたリスト規制の対象品目の中に半導体製造用途で用いられる重要素材が含まれているためだ。具体的には、フォトレジスト¹⁷とフッ化水素¹⁸である。貿易統計をみると、韓国はこれら2品目の多くを日本から輸入している¹⁹（図表15）。そのため、輸出管理見直しで日本から韓国への半導体製造用素材の輸出が途絶え、韓国企業の半導体生産が滞ることで半導体市場にも大きな悪影響が及ぶとの懸念を市場は抱いているようだ。

果たして実態はどうか。本章では、2019年7月から激化している日韓摩擦による半導体市場への影響について考察する。

（1）輸出管理見直しによる韓国半導体生産の下振れ可能性は低い

韓国企業のサムスン電子、SKハイニックスは、特にメモリ分野では大きなシェアを持っており²⁰、もし韓国製メモリの生産が中断すれば、それを搭載するIT製品の製造計画が下振れすることになる。そうなれば、半導体需要にも二次的に下押し圧力がかかる。こうした悪影響が連想されたことで、日韓摩擦の激化は半導体市場を大きく動揺させた。

しかし、7月の日本政府の措置は、当初の報道で言われたような禁輸措置とは異なる。安全保障上



(注) カッコ書きは韓国のHSコード10ケタレベル。2018年の値。

(資料) 한국무역협회(韓国貿易協会)より、みずほ総合研究所作成

¹⁷ シリコンウエハの表面に光を当てることで回路パターンを加工する際に使用する感光剤。

¹⁸ 回路パターンを形成後にウエハ上の不要なシリコン膜を取り除くために使用する高純度な特殊ガスおよび薬液。

¹⁹ フッ化水素については中国の割合が最も大きい。液体については中国から輸入したうえで韓国現地で高純度化するケースと、日系企業が日本で高純度化したフッ化水素を日本から輸入するケースがあるとみられる。ガスについては、そのほとんどが日本製であると推察されるが、統計上からの把握はできない。

²⁰ Trendforceによれば、2019年第2四半期のDRAM売りに占める74.4%、NANDフラッシュメモリに占める44.2%が、韓国企業（サムスン電子とSKハイニックス）のシェア。

の観点から輸出管理の運用を見直したのが実態であり、韓国に対して日本政府が恣意的に半導体素材の輸出を禁止するように規制を強化したわけではない²¹。

また、同品目を輸出するための許可（個別許可）に要する審査期間が90日必要と報道されたことで、一部に韓国企業の在庫不足による半導体製造への影響を懸念する声も出た。韓国企業が保有する同素材の在庫ストックが1～2カ月程度とみられることが半導体製造の中断リスクを惹起させた格好だ。しかし、これについても、必ず90日間の審査期間が必要とされているわけではない。実際、7月からリスト規制の対象品目となったレジスト、フッ化水素については、8月になって輸出の認可が出始めている²²。

以上を踏まえると、今回の輸出管理見直しによって、巷で喧伝されている「半導体素材の輸出停止によって韓国半導体製造が中断に追い込まれる」ような事態に発展する蓋然性は低いと考えられる。輸出管理の運用が見直されたことで、事務手続きや審査にかかる負担が増え、7～8月のフォトレジストやフッ化水素の輸出が滞る可能性はあるが、それは一時的とみて問題ないだろう。

むしろ、日韓摩擦の激化による韓国半導体生産の中断リスクを踏まえ、メモリを中心に半導体を予防的に調達する動きが7月から強まったとの指摘がある²³。また、中国半導体商社等が、今後のメモリ価格の上昇を見越して、投機的に半導体メモリを購入する動きも一部で見られるようだ。こうした動きを受けて、むしろ半導体需要は7～9月期に一時的に上振れする可能性がある。しかし、8月に輸出許可が出始めたことで、上記のようなリスク認識が薄ければ、日韓摩擦の激化を見越した押し上げ効果は次第にはく落するだろう。

なお、8月に実施されたグループAからの韓国除外により、今後の韓国向け輸出に際してキャッチオール規制が適用される。その結果、半導体製造装置の輸出が下振れするとの懸念が指摘されている。しかし、前述したように、あくまで輸出管理の見直しであり、禁輸措置とは異なる。グループAから外れて台湾など他のアジア諸国・地域と同じ手続きが必要となることで、当初は事務・審査の手続きによる混乱で輸出が遅延する可能性は否定できないが、半導体製造装置の韓国向け輸出が大きく下振れする事態には至らないとみている²⁴。

以上の通り、日韓摩擦の激化によって半導体市場への悪影響が顕在化する蓋然性は今のところ低いと予想している。

（２） 韓国半導体生産は世界半導体売上高に大きな影響

あえて韓国半導体生産が中断ないし停滞するといったリスクが現実化すると仮定した場合、どのような悪影響が半導体市場に及ぶのかを考えてみよう。

²¹ そもそも、そのような運用は日本の法体系上、不可能とも言える。

²² リスト規制では、フォトレジストの場合、①15nm～193nm未満の波長に対応、②15nm未満の波長に対応したEUV (Extreme Ultra Violet)用が対象品目となっていたが、対象品目外である193nmの波長に対応するArF (Argon Fluoride) 用の輸出管理も厳格化されるとの懸念が一部にあったが、そうした恣意的な運用はなされていない。

²³ 半導体のメモリは汎用品であるため、在庫を積み増すことが可能である。

²⁴ 機械受注統計の半導体製造装置・海外向け販売額をみると、日本でキャッチオール規制が開始された2002年4月に境に海外向け販売額は小幅に減少している。しかし、ITバブル崩壊後の2001年時の大幅下落に比べると軽微であり、過去の経験則からは、キャッチオール規制の適用によって輸出の基調が覆るほどの影響はないとみられる。

前述したように、韓国企業が製造する半導体のうち、特にメモリについては世界市場で極めて大きなシェアを持っているため、世界全体でメモリの製造が滞ることになる。そうなれば、メモリを搭載するスマホなどのIT製品の製造も滞ることになり、その製品に搭載される半導体等電子部品の需要も下振れする。その結果、半導体市場全体がさらに下押しされることになる。

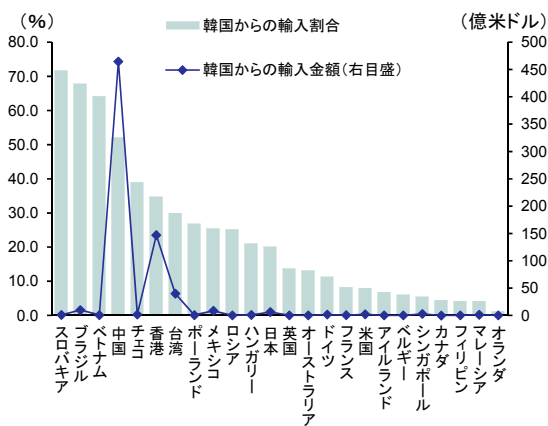
世界各国の韓国からのメモリ輸入依存度をみたものが図表 16である。これを見ると、世界最大のIT製品生産拠点を有する中国は、韓国からの輸入依存度が高い上に、その規模も大きい。台湾でも約30%を韓国に依存しており、韓国が製造するメモリが世界のIT製品に幅広く搭載されていることがわかる。

なお、日本は、韓国からの輸入割合が相対的に高いものの、中国、台湾ほどではなく、金額規模も小さい。日本はフラッシュメモリメーカーの東芝メモリを有していることがその背景にある。また、貿易統計上は台湾からのメモリ輸入が多く²⁵、マイクロンの台湾拠点からメモリを調達している様子がうかがえる。

それでは、韓国の半導体生産は世界半導体市場や日本の生産活動にどの程度の影響を及ぼすのだろうか。ここでは簡易的な時系列分析から、その影響を試算してみた。具体的には、①韓国半導体生産、②世界半導体売上高（実質）、③日本鉱工業生産の3変数でVARによる分析を行った²⁶。韓国半導体生産の1%のマイナスショックによるインパルス応答を描いたものが図表 17である。これを見ると、韓国半導体生産の1%下振れにより、世界半導体売上高が大きく下振れすることがわかる²⁷。また日本の生産活動も世界半導体売上高ほどではないが相応の影響を受けるとの結果になった。

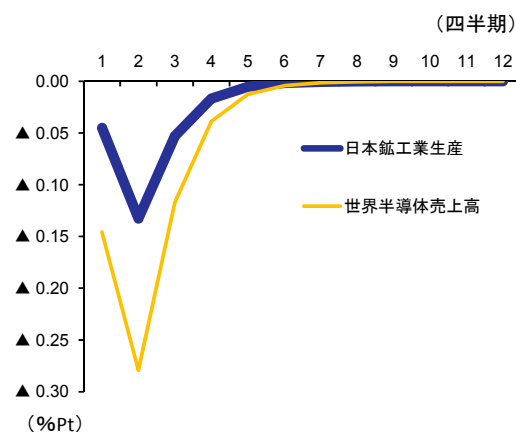
これらを見る限り、韓国における半導体生産の動向は、世界半導体売上高と密接に関わっており、

図表 16 世界各国の韓国からのメモリ輸入



(注) HS854232。値は2017年。
(資料) UN Comtradeより、みずほ総合研究所作成

図表 17 韓国半導体生産ショックによる影響



(注) 1%の韓国半導体生産のマイナスショックを与えた場合の各系列の変化(前期比伸び率の変化)。
(資料) みずほ総合研究所作成

²⁵ 2018年の日本のメモリ輸入額 (HS854232) に占める台湾の割合は59%。韓国は17%。

²⁶ 韓国半導体生産→世界半導体売上高→日本鉱工業生産の順に外生性が高いとしたコレスキー分解を行った。サンプル期間は1988年1~3月期~2019年1~3月期。各変数は全て対数階差を取っており、ラグはHQ情報基準などを参考に1四半期とした。

²⁷ 世界半導体売上高、日本鉱工業生産とも、0~2期において、インパルス応答は信頼区間95%以内に収まっている。

市場で懸念されるのも当然だ。繰り返しになるが、日本政府の輸出管理見直しによって、韓国の半導体生産が大幅に下振れする可能性は低いとみているが、仮に生産が滞る事態が現実化したと仮定した場合には、グローバルの半導体およびIT市場に大きな影響が及んでしまうだろう。そうなれば、日本企業や米国企業、台湾企業など世界の多くの企業が悪影響を受けることになる。このような事態を引き起こすことは日本政府にとっても本意ではないとみられる。

(3) 韓国は半導体製造装置市場として、実は世界最大

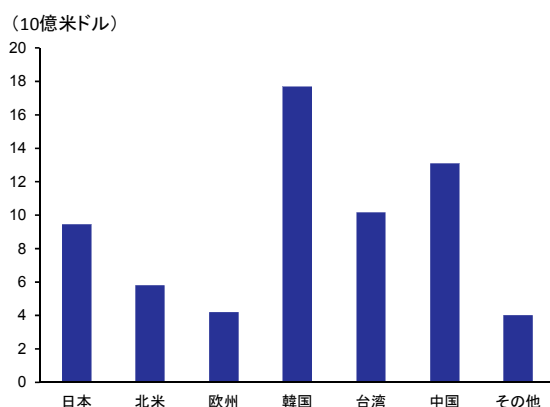
日韓摩擦により想定される、悪影響の波及経路として実は重要なのが半導体製造装置市場への下押しである。

図表 18は、2018年の半導体製造装置売上高を地域別にみたものである。これをみると、韓国は世界最大の半導体製造装置市場であることがわかる。矢澤・宮嶋（2018）で指摘した通り、2018年はサムスン電子の設備投資計画が一部先送りされるといった事態が発生したが、それでも世界トップを維持した格好だ。

一方、日本は世界でも有数の半導体製造装置生産国である。日本の半導体製造装置の輸出先をみると、韓国は34%と最大の得意先である（図表 19）。また、韓国の輸入割合をみても日本が最大だ。したがって、韓国企業の半導体製造装置投資が抑制的となった場合、日本の半導体製造装置メーカーにとっても痛手となることは想像に難くない。

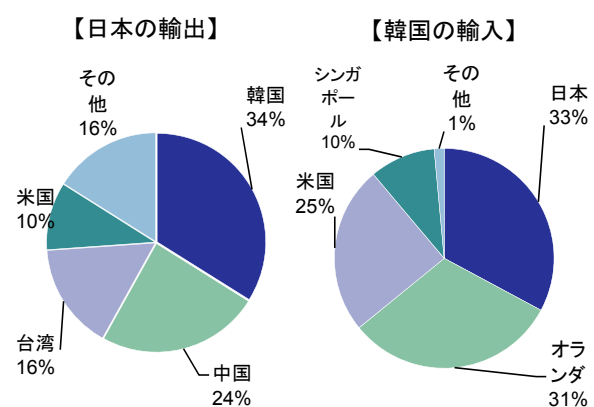
前述したように、今次の韓国向け輸出管理の見直しによって韓国の半導体生産が大きく下押しされる可能性は低いとみているため、半導体製造装置の投資に対する直接的な悪影響は限定的だろう。しかし、日韓摩擦の長期化による不確実性の増大を通じて、韓国企業の投資計画が保守的になってしまう可能性は否定できない。仮にそうなれば間接的な悪影響が発生するリスク²⁸には注意する必要がある。

図表 18 半導体製造装置売上高・地域別



(注)2018年の値。
(資料)SEAJ, SEMI, SEMIジャパン「世界半導体製造装置統計」より、みずほ総合研究所作成

図表 19 日韓の半導体製造装置輸出入・地域別



(注)2018年の値。
(資料)財務省「貿易統計」、한국무역협회(韓国貿易協会)より、みずほ総合研究所作成

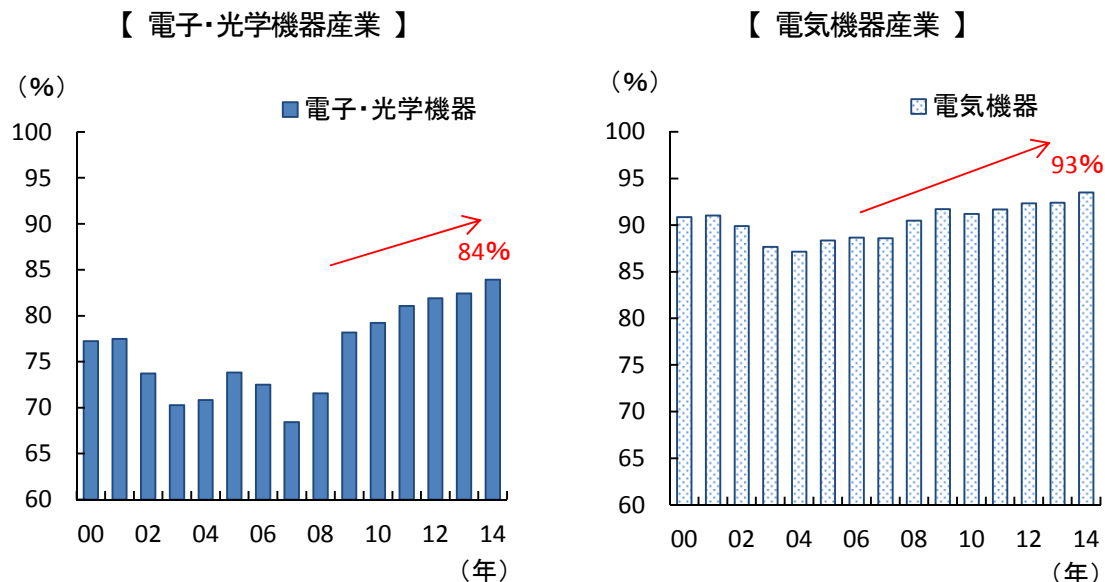
²⁸ 不確実性の増大により、半導体製造装置にも下押し圧力がかかる点は、宮嶋他（2019）参照。

5. 中長期的な中国国産化進展による周辺国・地域への影響

本章では、中国の IT 部門が国産化を加速させた場合の周辺国・地域への影響を考察する。米中摩擦の激化もあって、中国政府並びに IT 関連企業は半導体等の部材国産化に対する問題意識を強めており、中長期的には中国 IT 部門における国産化の進展は十分に起こり得るシナリオと言えよう。また、「中国製造 2025」（2015 年 5 月発表）では、半導体等の国産化を加速することで産業の高度化を促進する方針が掲げられており、これも追い風となる可能性がある。

そこで、中国の IT 企業の国産化比率（当該産業の全中間投入金額に占める中国産業からの投入金額の割合）の現状を WIOT のデータから確認してみよう。図表 20 は、電子・光学機器産業と電気機器産業の国産化比率をみたものである。電子・光学機器産業、電気機器産業とも水準の違いこそあれ、国産化比率は 2003 年～04 年以降、上昇傾向で推移している。今後も、中長期的に国産化率が徐々に上昇していく公算が大きく、米中摩擦の激化により、その進捗が加速する可能性もあろう。

図表 20 中国の国産化比率



(注) 国産化比率は当該産業の全中間投入金額に占める中国産業からの投入金額の割合。

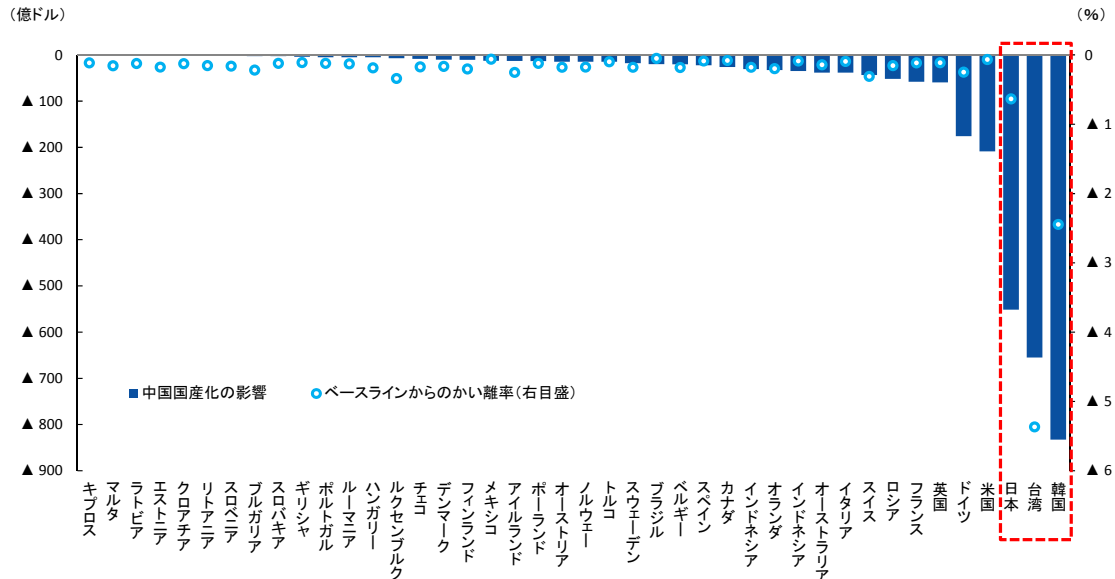
(資料) WIOD より、みずほ総合研究所作成

中国 IT 部門の国産化の影響をみるために、第 3 章と同様に WIOD の公表する世界産業連関表の最新版（2014 年）を用いて、中国の「電子・光学機器産業」および「電気機器産業」が輸入していた中間投入量すべてを中国の自国産業が生産する場合（完全国産化）の経済波及効果、いわゆる乗数効果を試算した。具体的には、①「中国 IT 産業が輸入に依存していた中間投入財をすべて自国で生産する」（中国にとっての需要増）、②「対中 IT 産業への輸出がすべて 0 になる」（中国以外の国・地域にとっての需要減）という需要の増減分による影響を単純な後方連関効果として計測している。

図表 21 は試算結果を示している。金額ベースでみると、韓国と台湾への影響が相対的に大きい。特に、減少率（右目盛）でみると、台湾は▲5.4%の押し下げとなり、影響は甚大だ。韓国と台湾の生

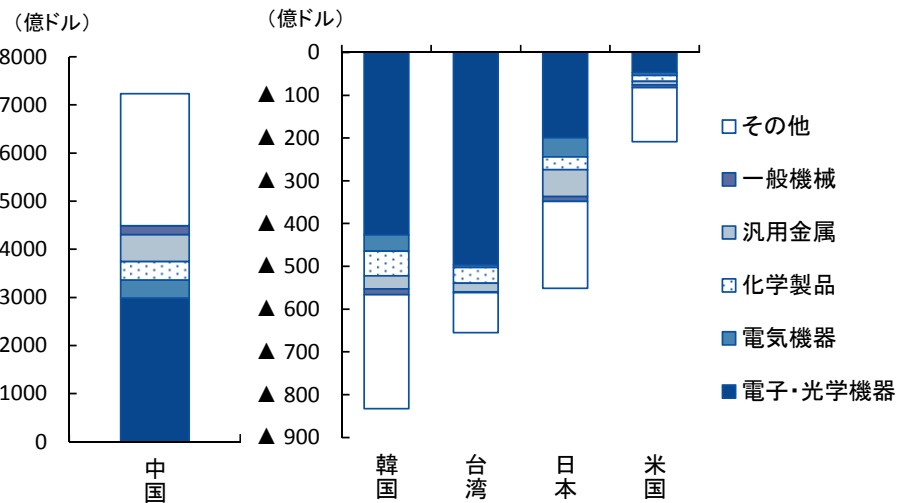
産の減少額を業種別にみると、対中輸出の減少を通じて電子・光学機器産業の生産が大きく減少することが分かる（図表 22）。また、日本への影響についても、韓国・台湾に次いで大きく、日本にとっても中国国産化は無視しえない要因であることを示唆している。

図表 21 中国国産化による周辺国・地域への経済波及効果



(注) 中国およびその他の国・地域 (Rest of world, ROW) を除く 42 カ国・地域。影響金額が小さい順に掲載。
 (資料) WIOD より、みずほ総合研究所作成 (資料) WIOD より、みずほ総合研究所作成

図表 22 国・地域別・業種別の中国国産化の影響



(注) 国産化比率は当該産業の全中間投入金額に占める中国産業からの投入金額の割合。
 (資料) WIOD より、みずほ総合研究所作成

本試算結果は通常の産業連関表に基づく乗数効果を計算しており、一次的な対中電子・光学機器産業および電気機器産業輸出の減少が各国・地域各産業に波及する効果のみが反映されている。したがって、第 3 章の分析結果と同様に、各国・地域の最終需要減少を受けて、企業が設備投資を抑制する

ことやサプライチェーンを縮小させるといった影響までは含まれておらず、こうした影響まで含めれば、影響はより一層大きくなる可能性が高い。なお、いずれも韓国・台湾・日本といった国・地域への悪影響は甚大なものとなるという結論は変わらないだろう。

6. まとめ

本稿では、半導体市場の現状評価と先行きの考察、先行きに関わるリスク検証を行った。以下では、これまでの分析をまとめてみよう。

まず、半導体市場の現状評価は、矢澤・宮嶋（2018）で作成した SCI のビジネスサイクルクロックで判断すると、停滞局面を脱しつつあり、底ばい状態にあると評価される。しかし、この背景には、米国政府によるファーウェイへの制裁措置の強化を受けて、他の中国系スマホメーカーがシェア拡大を意図して調達を増やしたことがあるとみられる。スマホや自動車、産業機械といった最終財需要については、中国市場を中心に弱含みが続いているため、半導体への実需も未だ脆弱との見立てである。

先行きについては、SCI のビジネスサイクルクロック上は回復局面を辿っていくと期待されるが、実際にはそうならないとみている。なぜなら、スマホ販売の減少が続く中では前述したような中国系スマホメーカーによる調達拡大は一時的となる可能性が高いためだ。また、VAR による時系列分析によれば、米国、中国の製造業が調整局面となっている状況下では、半導体市場が明確に底打ちする公算は小さい。

むしろ米国政府の対中国輸入関税引き上げ第 4 弾の実施により、半導体市場は再び弱含む可能性が高い。なぜなら、9 月実施の対象品目には液晶カラーテレビ、12 月実施の対象品目にはスマホ、ノート PC といった IT 製品が含まれており、IT 製品の最終需要の下振れ等を通じて、半導体需要にも下押し圧力がかかるからだ。特にスマホやノート PC の関税が引き上げられる 12 月以降、半導体需要への下押し圧力は大きくなるだろう。

なお、12 月の関税引き上げ実施を前に駆け込み需要が発生する可能性はある。しかし、仮に駆け込みが発生して 2019 年後半に半導体市場が一時的に回復したようにみえたとしても、その反動から 2019 年末あたりから需要は大きく減少し、再び調整局面入りとなるだろう。

上記の短期見通しを左右しうるリスク要因として、米国の中国 IT 部門に対する制裁措置強化と日韓摩擦の激化が挙げられる。

はじめに、米国の中国 IT 部門への制裁についてだが、確かに 2019 年にファーウェイを中心に中国 IT 部門への制裁に向けた動きが強まっており、これが中国経済の打撃となっている。その結果として半導体市場にも下押し圧力が強まる恐れがある。ただし、世界産業連関表を用いた分析によれば、米国のみが中国 IT 部門に禁輸措置を実施したとしても（しかも本稿の想定はファーウェイに限らず中国の IT 部門全体に対する措置として仮定）、中国経済に与える影響は大打撃と言えるほどではない。日本が同様の禁輸措置を発動したとしても、分析の含意に変化はない。一方、韓国、台湾も同調すれば、中国ならびに日本、韓国、台湾の生産下押し効果は甚大なものとなり、半導体市場への悪影響も大きい。ただし、中国だけでなく日本、韓国、台湾にとっても痛みを伴うだけに、この蓋然性は低い。

産業連関分析による試算の結果は相当の幅を持つてみる必要はあるものの、ファアーウェイなど特定企業に限定した米国政府の制裁措置による中国経済への影響は限定的であり、仮に IT 部門全体に制裁をかけたとしても、米国だけでは中国経済を大きく揺るがすほどの影響があるということはないだろう。

日韓摩擦の激化についても、半導体市場の短期的影響は限定的となる可能性が高いとみている。まず、7月の輸出管理見直しにより韓国企業が半導体製造用素材を調達困難になるとの懸念が高まっているが、そもそも今回の措置は禁輸ではなくあくまで管理の見直しのため、上述したリスクが現実化する可能性は低い。実際、管理見直し対象となった品目の対韓国輸出は8月になって許可が出され始めており、事務手続きへの対応が進んでいるとみられる。

なお、時系列分析を踏まえると、もし韓国の半導体生産が中断すれば世界半導体売上高への下押し圧力が大きくなる。そうなれば、韓国や日本の企業だけでなく、米国企業にも悪影響が及ぶことになると想定されるが、そのような事態を招くことは日本政府にとっても本意ではないだろう。

以上を踏まえると、米国の中国 IT 部門への制裁強化、日韓摩擦の激化によって、半導体市場の短期見通しが大きく下振れする可能性は、現時点では低いとみられる。

ただし、当然ながら、上記2つのリスクの浮上により、先行きの不透明感がより一層高まることを通じて、ITセクターを中心に企業の生産計画や設備投資が抑制的となることで、間接的に半導体需要が下押しされる可能性はある。この不確実性の増大を通じた影響が今後どの程度、増幅していくのかどうかについては予断を許さず、注意深くウォッチしていくしかないだろう。

また、10年、20年といった少し長い目でみれば、中国のIT部門における国産化が徐々に進展しており、米中摩擦の激化によって、その進捗が加速する可能性があることには注意すべきだ。事実、2018年に米国政府の制裁措置により中国半導体メモリメーカーのJHICCが生産ラインの立ち上げが不可能となったものの、YMTCやCXMTについては、2019年からメモリの量産を開始すると予想されており、2019年は中国の半導体国産化元年になるとみられる。世界産業連関表による分析によれば、中国IT部門の国産化が進捗すれば、台湾や韓国、日本については、中国向け輸出が国産化に代替されることを通じて、生産に対して大きな下押し圧力が係ると想定され、中国以外の周辺国・地域にとっては打撃となりかねない。米中摩擦が激化して長期化する様相を見せている中、中国政府ならびに中国企業は国産化に対する問題意識を高めているはずだ。足元の米中摩擦の動向に一喜一憂しがちではあるが、中長期的な中国の国産化の帰趨にも注意を払う必要があるだろう。

補論 中国 IT 企業への制裁強化による影響の試算について

本稿での中国 IT 産業への禁輸制裁措置による影響の試算には、前方連関効果にボトルネック（供給制約）型モデルを組み込んだ株田（2014）を国際産業連関分析に拡張したモデルを用いた。

前方連関効果の産業連関分析として代表的な Ghosh 型は、供給が需要を決定するという立場から産業連関表を縦方向にみることで、サプライチェーンを介した川下産業の生産への波及効果を計測できる²⁹（図表 23）。

本稿では、中国の電子・光学機器または電気機器産業への禁輸制裁措置を考察しており、それら産業から川下産業の生産への波及効果の試算を目的としていることから、Ghosh 型の分析手法を用いた。ただし、Ghosh 型では生産関数の完全代替性を仮定していることから、非常に重要な産業からの供給が停止した場合でも他の産業による代替が可能となり影響が過小評価されてしまうという欠点がある

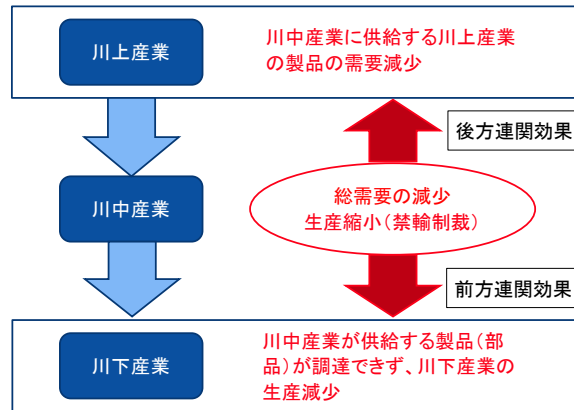
³⁰。

この完全代替性に起因する問題点を、ボトルネック（供給制約）を導入することで克服する。具体的には、仮説的抽出法を採用し、各産業の重要度を決定した。すなわち、ある $n \in N = \{1, \dots, 44\}$ 国・地域（本論では中国を想定）の産業 $k \in S = \{1, \dots, 56\}$ （同電子・光学機器または電気機器産業）への輸出を他国・地域（同米国あるいは日本・韓国・台湾）の全産業が禁止した場合、 n 国・地域の産業 k の生産は、中間投入財の供給制約から、

$$\frac{x_{j,k}^n}{x_{j,k}^n} (\leq 1) \quad \text{for any } j \in S, \quad (1)$$

に限定され得る（ここで、 $x_{j,k}^n$ は n 国・地域産業 k における産業 j からの中間投入額、 $x_{j,k}^n$ は他国・地域に禁輸制裁措置を実施された際の産業 j からの中間投入額、をそれぞれ示す。）。しかし、 n 国・地域産業 k における産業 j （の生産物）の重要性を加味せず、一律に(1)式まで生産が縮小すると仮定することは非現実的である。そこで、 n 国・地域の産業 k の生産における産業 j の投入額（ $x_{j,k}^n$ ）が n 国・地域産業 k の全中間投入額 X_k^n の 1 割以上を占めていれば、産業 j から投入される財を生産に必要不可欠な中間投入財として、(1)式まで縮小するとする。しかし、1 割未満であれば、代替可能な中間財として、

図表 23 産業連関分析のイメージ



（注）青色矢印は製造プロセス（サプライチェーン）の流れ、赤色矢印は影響（波及効果）の流れ、をそれぞれ表す。

（資料）みずほ総合研究所作成

²⁹ 一方、後方連関効果の産業連関分析として代表的な Leontief 型は、需要が供給を決定するという立場で、産業連関表を横方向にみて波及効果を計測する。本論の中国 IT 企業の国産化の影響は Leontief 型の分析を行っている。

³⁰ なお、「産出係数は一定」という仮定も付与している。

生産への影響が及ばないと仮定する³¹。

すなわち、 n 国・地域産業 k の生産残存率 $r_{j,k}^n$ を次のように仮定する：

$$r_{j,k}^n = \begin{cases} x_{j,k}^{n'} / x_{j,k}^n & \text{if } x_{j,k}^n \neq 0 \text{ and } x_{j,k}^n / X_k^n \geq 0.1, \\ 1 & \text{if } x_{j,k}^n \neq 0 \text{ and } x_{j,k}^n / X_k^n < 0.1, \\ 1 & \text{if } x_{j,k}^n = 0. \end{cases} \quad (2)$$

(2)式の上段は、産業 j からの中間投入額が n 国・地域産業 k における全中間投入額の1割を上回るため、産業 j の中間投入財は必要不可欠とみなし、生産残存率は(1)式まで縮小する。中段は、産業 j からの中間投入額が n 国・地域の産業 k における全中間投入額の1割を下回るため、代替可能な中間財とみなし、生産は不変である。下段は、そもそも産業 j からの中間投入がないため、生産への影響がない。

各国・地域各産業内で、(2)式より求めた生産残存率の最小値（ボトルネック） \widehat{r}_k^n を対角成分とする対角行列 R を定義し、Ghosh型モデルの均衡式に適用すると、次式の通りになる：

$$X' = X'RB + V, \quad (3)$$

ここで、 X' は他国・地域が n 国・地域の産業 k に禁輸制裁を実施した際の国内生産額、 B は産出係数行列 $\{b_{k,j}^{n,m}\}$ ³²、 V は付加価値額行ベクトルをそれぞれ表す。他国・地域が n 国・地域の産業 k に禁輸制裁を実施した際に生じる影響が波及した国内生産額は、(3)式を X' について解くことで得られる：

$$X' = V [I - RB]^{-1}, \quad (4)$$

ここで、 I は単位行列である。したがって、禁輸制裁を実施しない際の国内生産額を X とすると、他国・地域が n 国・地域の産業 k に禁輸制裁を実施した際に生ずる波及効果 ΔX は次式となる：

$$\begin{aligned} \Delta X &= X' - X \\ &= V [I - RB]^{-1} - X. \end{aligned} \quad (5)$$

なお、行列 RB は、

$$\begin{aligned} RB &= \begin{bmatrix} \widehat{r}_1^1 & \cdots & 0 \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & \cdots & \widehat{r}_{56}^{44} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} b_{1,1}^{1,1} & \cdots & b_{1,56}^{1,44} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ b_{56,1}^{44,1} & \cdots & b_{56,56}^{44,44} \end{bmatrix} \\ &= \begin{bmatrix} \widehat{r}_1^1 b_{1,1}^{1,1} & \cdots & \widehat{r}_1^1 b_{1,56}^{1,44} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ \widehat{r}_{56}^{44} b_{56,1}^{44,1} & \cdots & \widehat{r}_{56}^{44} b_{56,56}^{44,44} \end{bmatrix}. \end{aligned} \quad (6)$$

(6)式で表される行列 RB の要素 $\widehat{r}_k^n b_{k,j}^{n,m}$ は、 \widehat{r}_k^n が n 国産業 k の生産残存率、 $b_{k,j}^{n,m}$ が n 国・地域 k 産業から m 国・地域 j 産業への産出係数であることから、ある財がボトルネックとなることで n 国産業 k の生産が縮小し、その影響で m 国・地域産業 j への投入量も縮小することを表している。

ΔX は、(2464×2464)次元の行列であり、44の国・地域の56産業をそれぞれ表し、本試算はこれを国・地域ごとに各産業の影響を集計し、一国・地域全体の生産への影響を計算している。

³¹ この生産に必要な不可欠な中間財であるか否かの割合に関する仮定は、株田（2014）を援用した。

³² ここで、 $b_{k,j}^{n,m}$ は n 国 k 産業から m 国 j 産業への産出係数を表す。

[参考文献]

- 小野寺莉乃・宮嶋貴之（2019）「資本財輸出はいつ持ち直すのか～持ち直し時期は2020年後半に後ずれの可能性」、みずほ総合研究所『みずほインサイト』、2019年9月2日
- 株田文博（2014）「産業連関分析による食料供給制約リスクの分析—ボトルネック効果を組み込んだ Ghosh型モデルによる前方連関効果計測—」『農林水産政策研究』第23号、p1-21.
- 宮嶋貴之（2017）「半導体ブームの先行きをどうみるか～売上高の増勢は鈍化も2018年までは底堅い見込み」、みずほ総合研究所『みずほインサイト』、2017年8月22日
- 宮嶋貴之・矢澤広崇・酒井才介（2019）「暗雲立ち込める半導体市場～米中摩擦激化で底打ち時期は後ずれの可能性」、みずほ総合研究所『みずほインサイト』、2019年6月4日
- みずほ総合研究所（2019）「2019・20年度 内外経済見通し～世界経済は米中摩擦激化から減速基調が継続～」、2019年8月13日
- 矢澤広崇・宮嶋貴之（2018）「半導体サイクルは調整局面へ向かうのか～半導体市場の現状評価と短期見通しについて」、みずほ総合研究所『みずほレポート』、2018年12月28日
- 大和香織（2018）「中国で低迷が続く自動車販売～2019 年半ばまでは調整が続く見込み」、みずほ総合研究所『みずほインサイト』、2018年12月26日