

# 脱「中国依存」は可能か —「プロセス知識」の破壊カー—

---

2024年2月9日

三浦 有史



## 問題意識:

脱「中国依存」はどこまで進んだのか。グローバル・バリュー・チェーンはどのように変化していくのか。この問題は、①半導体、②電子機器、③電気自動車(EV)、リチウムイオン電池、太陽光発電という3つの製品群に焦点を当てると分かりやすい。脱「中国依存」が叫ばれて久しいにもかかわらず、緩やかにしか進まない背景には、大量生産による「プロセス知識」の集積がある。

Part1. 半導体－中国「封じ込め」に成功か

Part2. 電子機器－緩やかに進む脱「中国依存」

Part3. EV、リチウムイオン電池、太陽光発電に見る中国の破壊力

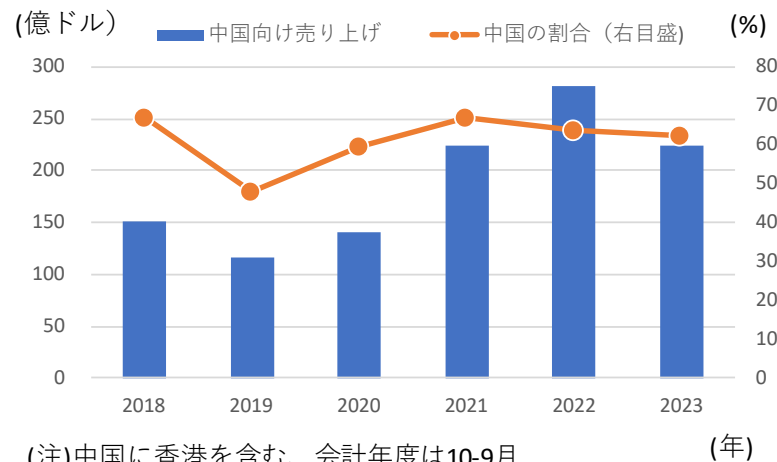
Part4. 大量生産と「プロセス知識」

# Part1.半導体—中国「封じ込め」に成功か 米中半導体業界の本当の距離



- 半導体は**米中技術覇権争い**の最大の焦点。各メディアの報道から、バイデン政権の規制強化により、中国の半導体産業は米国を始めとする先進国の半導体産業と**切り離された**という印象。この印象は正しい？
- アンドロイド搭載スマートフォン向け半導体(Soc)最大手クアルコム(ファブレス)の売上に占める中国の割合は**6割超の水準**を維持しており(図表1)、中国依存が顕著。中国の携帯大手リアルミー(Realme)は、**クアルコムの最新ハイエンドチップ”Snapdragon 8 Gen 3”(Technology Node:4nm)**を搭載したプレミアム端末を近く投入予定。
- 米政府が**2022年10月**に打ち出した、中国を念頭に置いた半導体関連製品(技術とソフトウェアを含む)の輸出管理規制(以下、「**BIS輸出管理規制**」)は、**最先端半導体技術が中国に渡ることを禁止**。
- 最先端半導体を製造する装置や技術を輸出することはできないが、**エンティティ・リスト(EL)掲載されていない中国企業への最先端半導体の輸出は可能**。

図表1 クアルコムの中国向け売り上げとその割合



(注)中国に香港を含む、会計年度は10-9月

(資料)クアルコム資料より日本総合研究所作成

## Part1.半導体ー中国「封じ込め」に成功か バイデン政権はなぜ半導体に拘るのか

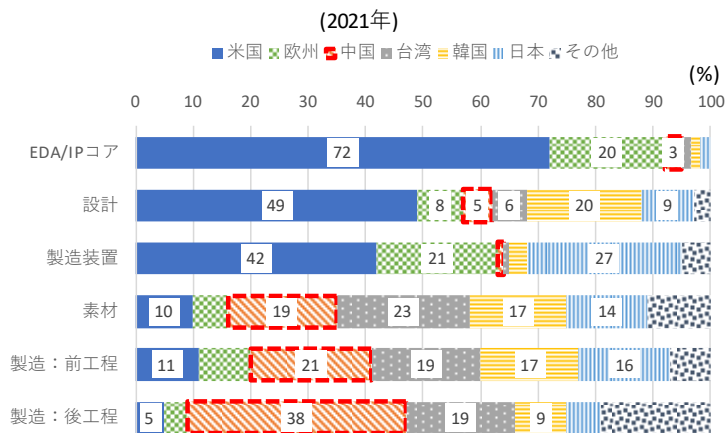


- 初期:コロナ禍(2021年)で顕在化した半導体不足がもたらす**サプライチェーンの機能不全**が自動車などの製造業に及ぼす影響。
- 現在:半導体はドローン、誘導ミサイル、ヘリコプター、ジェット戦闘機、戦闘用車両、電波探知装置といった兵器の能力向上に不可欠。米バイデン政権が強く意識しているのは「**デュアルユース**」と呼ばれる最先端半導体の軍事転用、つまり、**安全保障上の問題**。背景に**台湾有事と中国半導体産業(ファーウェイ/ハイシリコン)の急成長**。
- 商務省産業安全保障局(BIS)の輸出管理規則(EAR)
  - ✓ 最先端半導体、スーパーコンピュータ、半導体製造装置の**開発・製造に関連する物品の対中輸出を規制**するとともに、米国人が中国国内でそれらの開発・製造に携わることを規制する
  - ✓ **最先端半導体**は、①16/14 ナノメートル(ナノは10億分の1)以下のロジック半導体、②128層以上のNAND型メモリー半導体、③18ナノメートル・ハーフピッチ以下のDRAM
- 半導体製造装置最大手のアプライド・マテリアルズ(AMAT)、検査測定装置最大手のケーエルエー・テンコール(KLA)、エッチング装置最大手の米ラムリサーチ(Lam Research)などの米企業が**数百人単位の人員を中国から引き上げ**

# Part1.半導体—中国「封じ込め」に成功か 窮地に追い込まれた中国半導体産業

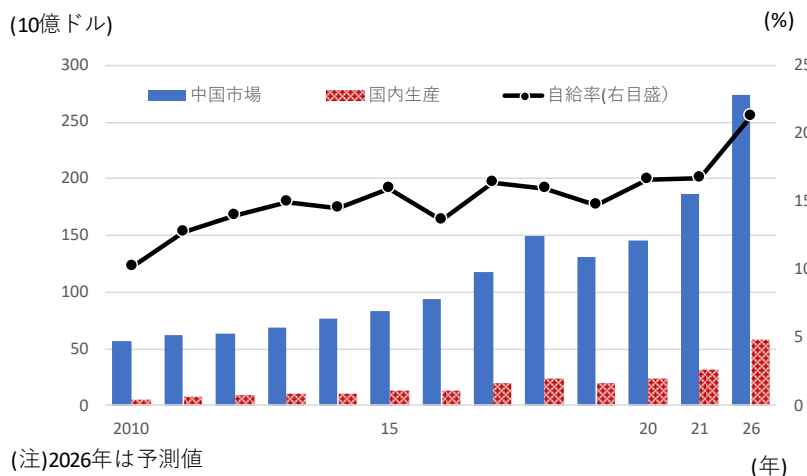


図表2 半導体の市場セグメント別の付加価値に占める各国・地域の割合



(資料)米半導体工業会(SIA)資料より日本総合研究作成

図表3 中国の半導体市場と国内生産および自給率



(注)2026年は予測値

(資料)IC Insights資料より日本総合研究所作成

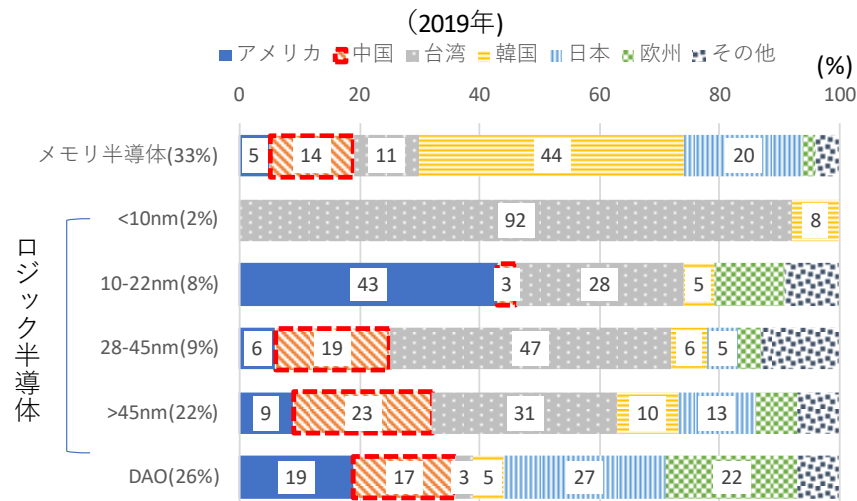
- 半導体産業は研究開発や生産のために莫大な投資が必要となるため、分業が進んでおり、主に**6つのセグメント**に分かれる(図表2)。
- 中国は素材、前工程、後工程で存在感を示しているものの、**ED/IPコア、設計、製造装置**における存在感は希薄。素材および製造についても、**中国に進出した外資企業の貢献**が大きい。
- 米調査会社IC Insightによれば、中国の半導体の**自給率は2021年**でわずか**16.7%**(図表3)、**地場企業に限定**すると**6.6%**。
- 中国はBISのEARにより、自力で最先端半導体を製造する**道を断たれた**。

# Part1.半導体—中国「封じ込め」に成功か 終わらない覇権争い



- バイデン政権が2022年8月に半導体の国内製造能力増強に**527億ドルの補助金**を投じる**CHIPS・科学法**を成立させたことを受け、主要企業はこぞって米国に工場を設けると表明し、その**投資額は2,000億ドル**に。
- 米国は台湾有事など**アジアの地政学**の影響を受けにくい半導体サプライチェーンの完成に向けて大きく前進。
- しかし、覇権争いは終わらない
- ✓ ファーウェイが2023年8月に**7ナノメートルの半導体**を搭載した新型スマートフォンを販売。
- ✓ 米半導体工業会は、産業用・民生用電子機器の半導体を**完全に自給**するには、527億ドルの**7.6倍の4,000億ドルが必要とする(次頁図表4,5)**。遠い完全自給体制の確立。
- ✓ 中国がBIS輸出管理規則に抵触しない半導体の製造に注力。**半導体市場の主戦場は非最先端半導体市場(図表6)**。

図表6 種類別・技術ノード別みた半導体生産の国・地域別割合



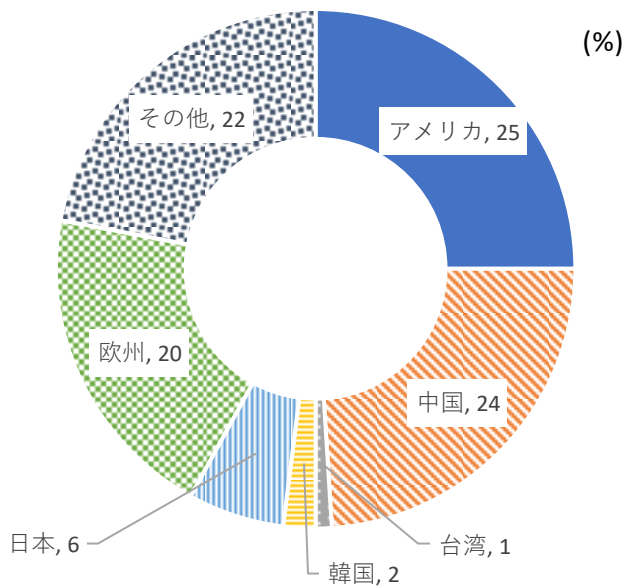
(注)縦軸の半導体名称の数値は、半導体市場全体におけるそれぞれの割合。DAO = デイスクリート・アナログ・その他半導体を指す。

(資料)SIA資料より日本総合研究所作成

# Part1.半導体—中国「封じ込め」に成功か 遠い完全自給(図表4, 5)

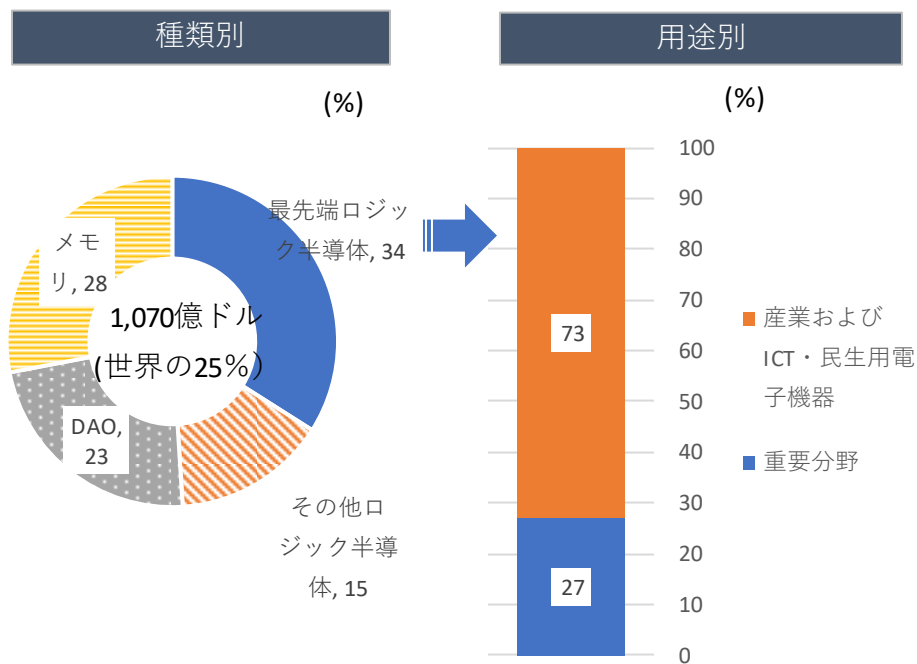


図表4 世界の半導体市場の国・地域別構成  
(2019年、最終消費ベース)



(資料)SIA資料より日本総合研究所作成

図表5 アメリカの半導体市場  
(2019年、最終消費ベース)



(資料)SIA資料より作成

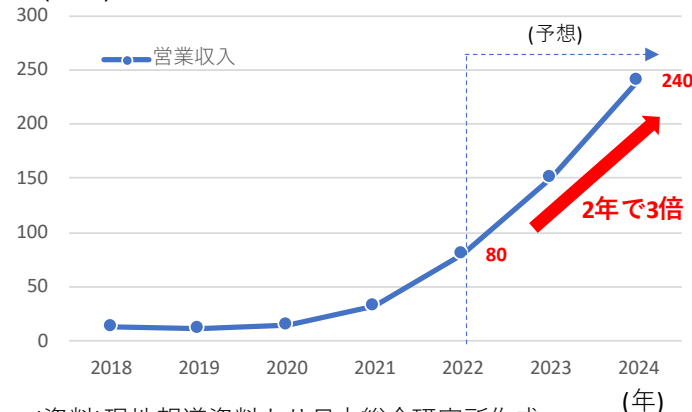
# Part1.半導体—中国「封じ込め」に成功か

## 中国半導体産業の行方—EV生産大国の恩恵を受ける新興企業



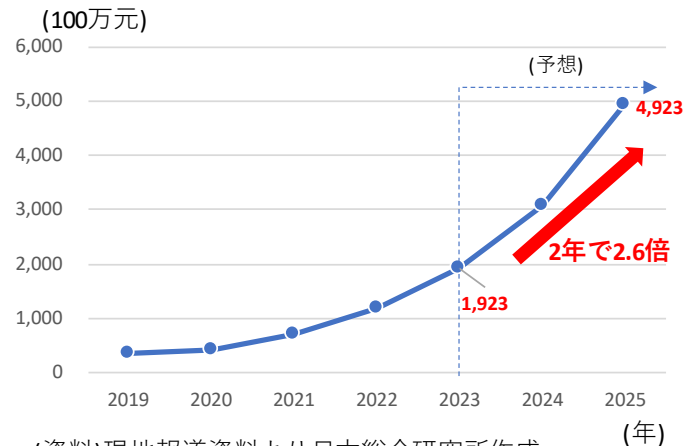
- 電気自動車(EV)大手の比亞迪(BYD)の子会社**比亞迪半導体(BYD Semiconductor)**
- ✓ 世界の車載半導体企業トップ10には入らないものの、世界のパワー半導体市場は2024年に538億ドルに達し、中国は197億ドルとその36.6%を占めると予想されることから、比亞迪半導体の存在感も必然的に高まる(図表7)。
- 高度な自動運転システムの中核デバイス「LiDAR」(ライダー)を開発する**禾賽科技(Hesai Technology)**
- ✓ LiDARはカメラ式のセンサとは異なり、レーザー光を用いた3次元センサで対象物との正確な距離を測定できるのが特徴で、自動車の自動操縦はもちろん、ロボットやドローンなど応用範囲が広い。2022年のLiDAR出荷量は世界一(図表8)。
- **製造装置**についても、欧米企業に追いつくと予想する見方(ASMLウェニクCEO)

図表7 比亞迪半導体(BYD Semiconductor)の営業収入(億元)



(資料)現地報道資料より日本総合研究所作成

図表8 禾賽科技(Hesai Technology)の営業収入



(資料)現地報道資料より日本総合研究所作成



## Part2. 電子機器—緩やかに進む脱「中国依存」

### 脱「中国依存」はどこまで進んだか—米輸入統計から



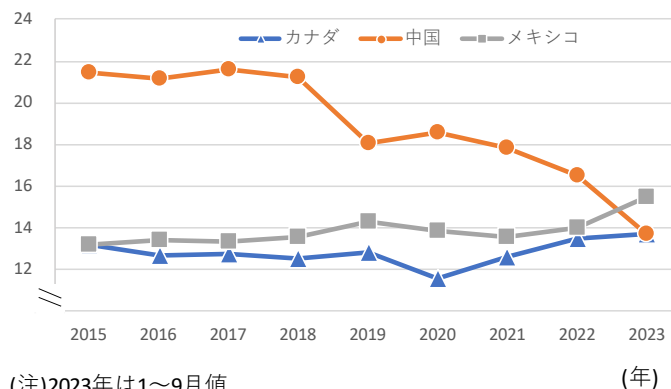
- 米輸入統計の国別の順位を見ると、中国は2023年1～9月に13.7%と、メキシコ(15.5%)、カナダ(13.7%)を下回り、**第3位**に(図表9)。

- 対メキシコ輸入は自動車・同部品が、カナダ輸入は資源が主力品で、中国と重複しておらず、**中国にあった工場がメキシコとカナダに移転した結果ではない。**

- 米国における**脱「中国依存」**は**電子機器**を中心に進展(次頁図表10)。

- ✓ 対中輸入の9.3%を占める**スマートフォン**は、2023年1～9月に293億ドルとなり、スマートフォン輸入の71.6%を占める。中国依存度は高いものの、米中通商摩擦前の2018年が81.8%であったことを踏まえれば、**緩やかに脱「中国依存」が進んでいる。**
- ✓ 対中輸入の8.6%を占める**ノートパソコン**は、2023年1～9月には272億ドルで、ノートパソコン全体の輸入の80.4%を占め。スマートフォンに比べ中国依存度が高いものの、2018年は94.1%であったため、やはり**脱「中国依存」が着実に進んでいる。**
- ✓ 輸入額が多い上位品目のなかで中国依存度の低下が顕著なのが対中輸入の1.8%を占める**ルーター**に代表される音声・画像データのスイッチング機械。同機械の輸入に占める中国の割合は2023年1～9月に18.8%と、2018年の49.6%から**30%ポイント超の低下。**

図表9 米輸入に占める上位3カ国の割合



(注)2023年は1～9月値

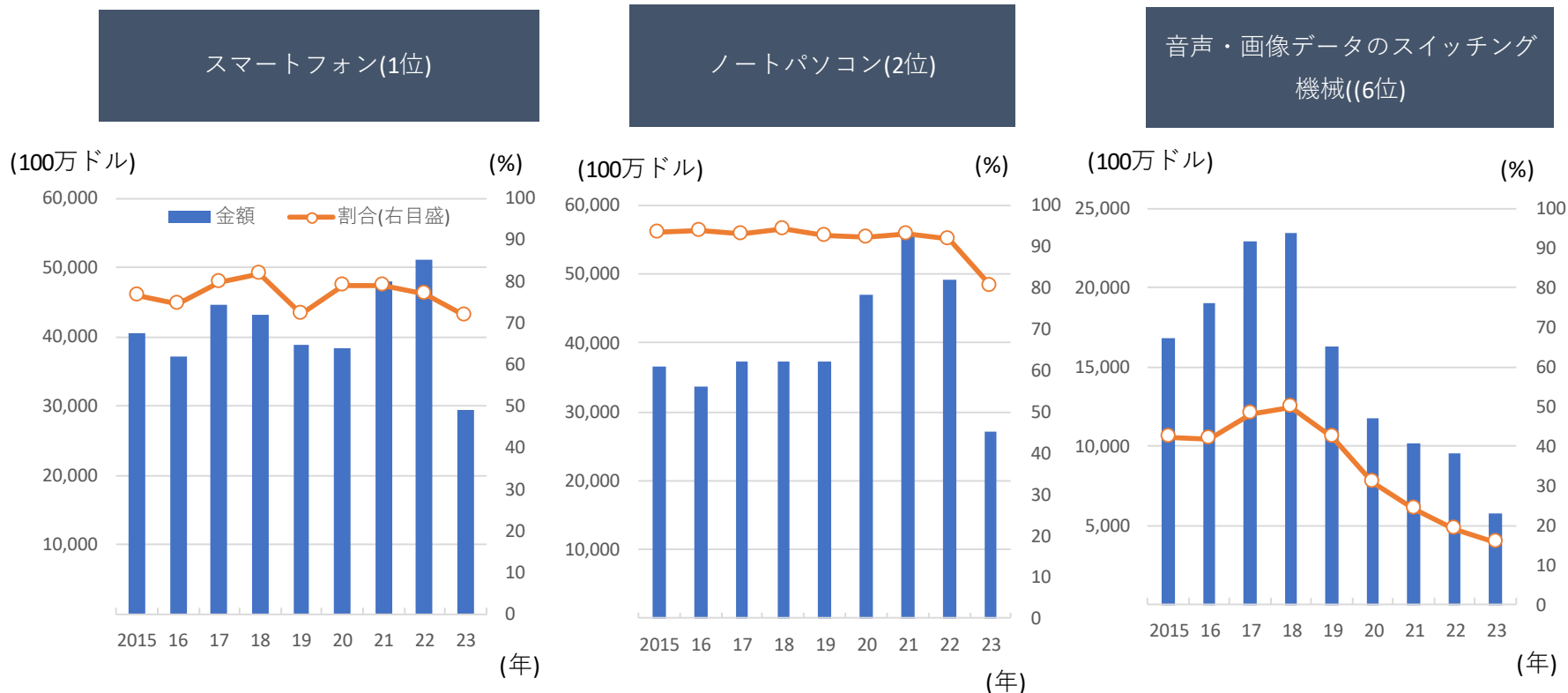
(資料)US Census Bureau資料より日本総合研究所作成

# Part2. 電子機器—緩やかに進む脱「中国依存」

## 脱「中国依存」はどこまで進んだか(図表10)



図表10 対中輸入上位6品目の輸入額と各品目の輸入全体に占める中国の割合



(注)2023年は1~9月値、伸び率は前年同期比。各品目の順位は、2023年1~9月の対中輸入に占める割合を基にしたもの。

(資料)US Census Bureau資料より日本総合研究所作成

# Part2. 電子機器－緩やかに進む脱「中国依存」

## 脱「中国依存」はセカンド・フェーズへ



- 分析枠組み：図表11
- 2023年は生産・物流機能が回復したにもかかわらず、第III象限に当たる品目が品目数と輸入額の両方で2019年並みに増えた。これは**一過性の現象ではなく、今後も加速する可能性が高い**ことを示唆

図表11 アメリカの輸入における中国依存度の分析枠組み（概念図）

(中国の割合が増加、+)

**第II象限：輸入額伸び率－、割合＋**  
中国依存度上昇品目（－＋）

**第I象限：輸入額伸び率＋、割合＋**  
中国依存度上昇品目（＋＋）  
例.リチウムイオン電池

(前年比伸び率,－)

0

(前年比伸び率,＋)

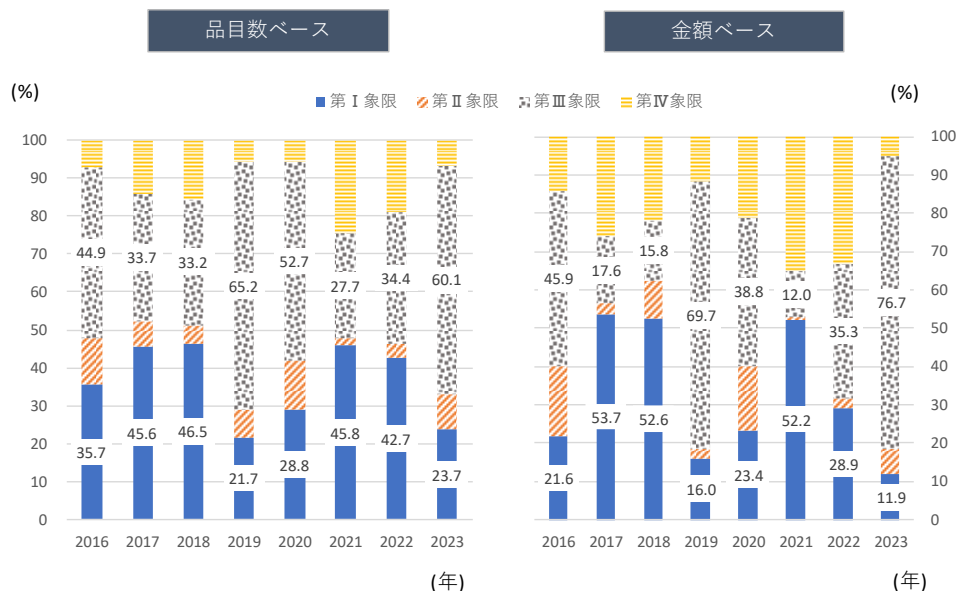
**第III象限：輸入額伸び率－、割合－**  
中国依存度低下品目（－－）  
例.音声・画像データのスイッチング機械

**第IV象限：輸入額伸び率＋、割合－**  
中国依存度低下品目（＋－）  
例.スマートフォン、ノートパソコン、ビデオゲーム用のコンソール・機器

(中国の割合が減少、－)

(資料)日本総合研究所作成

図表12 アメリカの輸入における中国依存度の変化



(注1) 2023年は1～4月値。輸入実績がない品目、あるいは、実績はあるものの、伸び率や割合を算出するデータを欠く品目を除く。

(注2) 2022年のHTS品目の更新による品目のズレを調整したもの。

(資料)US Census Bureau資料より日本総合研究所作成

## Part2. 電子機器—緩やかに進む脱「中国依存」 ベトナム・インドと台湾EMS



- 電子機器における脱「中国依存」は、**台湾の電子機器受託生産サービス(EMS)企業**が中国以外の国に工場を設けた結果。スマートフォンのグローバルな生産拠点は中国、インド、ベトナムの3極に(図表13)。
- インド: 鴻海(ホンハイ)精密工業傘下の富士康科技集団(フォックスコン)がインドでアップルの当時の最新モデルiPhone14の生産を開始したことを契機に、**米国の対インドスマートフォン輸入は2022年に前年比4倍**(次頁図表14)。
- ベトナム: 和碩聯合科技(ペガトロン)に加え、フォックスコン、仁宝電腦(コンパル・エレクトロニクス)、広達電腦(クアンタ・コンピュータ)が工場を設けることから、**米国の対ベトナム電子機器輸入は一段と増加する見込み**(図表15)

図表13 スマートフォンの生産拠点の変化(予想値)

	アップル			サムスン			その他		
	2023年	2024-2025年	2026-2027年	2023年	2024-2025年	2026-2027年	2023年	2024-2025年	2026-2027年
中国	70~75	55~60	45~50	0	0	0	65~70	50~55	45~50
インド	20~25	35~40	45~50	25~30	35~40	40~45	25~30	25~30	30~35
ベトナム	0	0	0	45~50	40~45	35~40	5~10	10~15	10~15
その他アジア	<5	<5	5~10	20~25	20~25	20~25	5~11	10~15	10~15

(注)その他はXiaomi、OPPO、Vivo、Transsion、AGMの中国トップ5企業の集計

(資料)DIGITIMES資料より日本総合研究所作成

# Part2.電子機器—緩やかに進む脱「中国依存」 米輸入統計にみるインド(図表13)—中国代替1/6



図表14 対インド輸入上位6品目の輸入額と各品目の輸入全体に占めるインドの割合



(注)2023年は1~4月値、伸び率は前年同期比。左上から右に向かって2023年1~4月の輸入額が多い順。

(資料)US Census Bureau 資料より日本総合研究所作成

# Part2.電子機器—緩やかに進む脱「中国依存」 米輸入統計にみる ベトナム(図表14)—中国代替6/6



図表15 対ベトナム輸入上位6品目の輸入額と各品目の輸入全体に占めるベトナムの割合



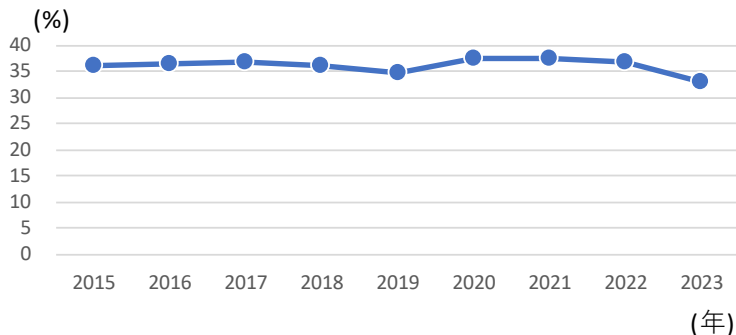
(注)2023年は1~4月値、伸び率は前年同期比。左上から右に向かって2023年1~4月の輸入額が多い順。

(資料)US Census Bureau 資料より日本総合研究所作成

# Part2.電子機器—緩やかに進む脱「中国依存」 アジア(LCEs)における中国の地位低下/TiVAが示すアジアの強さ



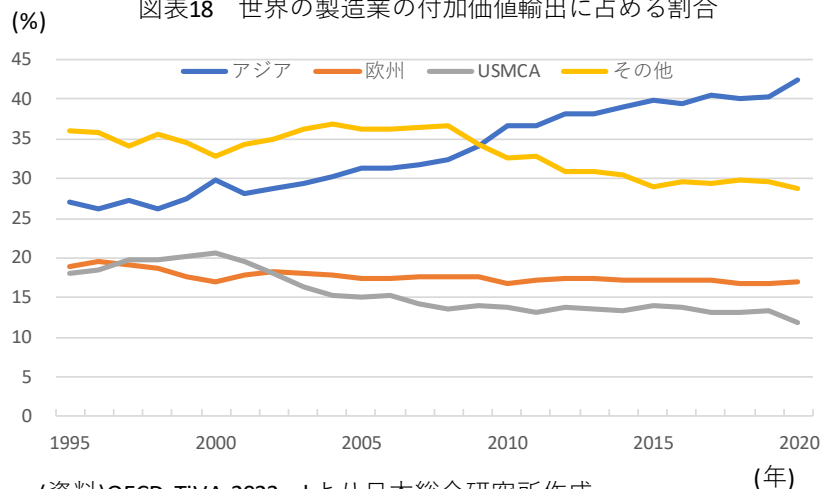
図表16 アメリカの輸入に占めるアジア地域の割合



(注)2023年は1~4月値、アジアは北東アジア、東南アジア、南西アジア（日本を除く）。

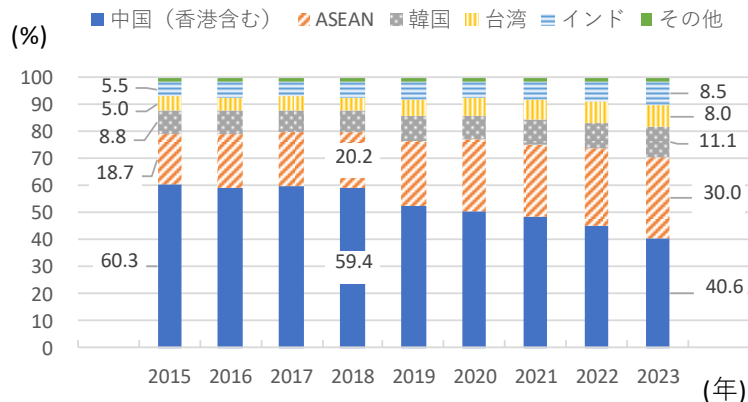
(資料)Us Census Bureau資料より日本総合研究所作成

図表18 世界の製造業の付加価値輸出に占める割合



(資料)OECD, TiVA, 2023ed より日本総合研究所作成

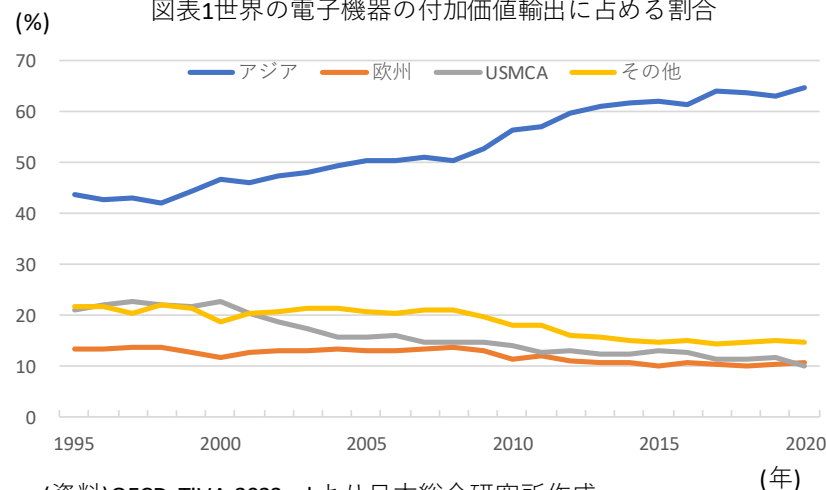
図表17 アメリカのアジア地域からの輸入構造の変化



(注)2023年は1~4月値、その他はアフガニスタン、バングラディッシュ、ネパール、パキスタン、スリランカ、モンゴル、モルディブ、東ティモール。

(資料)Us Census Bureau資料より日本総合研究所作成

図表1世界の電子機器の付加価値輸出に占める割合



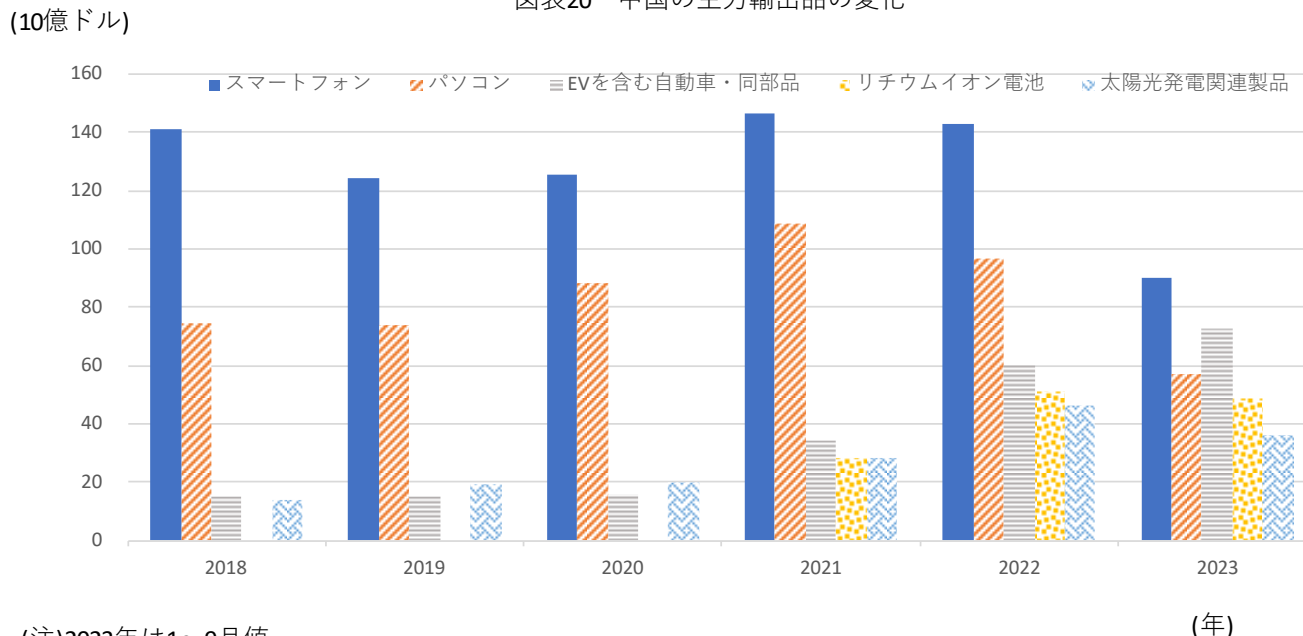
(資料)OECD, TiVA, 2023ed より日本総合研究所作成

# Part3. EV、リチウムイオン電池、太陽光発電に見る中国の破壊力 「世界の工場」としての中国の地位



- 電子機器における脱「中国依存」の動きは**不可逆的**。バイデン政権の対中通商政策は、**デカップリングからデリスキングに移行したものの**、2023年11月の米中首脳会談でも、脱「中国依存」の流れを止める合意はなされなかった。
- その一方、新「三種の神器」と呼ばれる**電気自動車(EV)、リチウムイオン電池、太陽光発電関連製品**が新たな輸出けん引品目として台頭(図表20)。中国は「世界の工場」とどまり続ける。背景に**グリーン・トランスフォーメーション(GX)**。

図表20 中国の主力輸出品の変化



(注)2023年は1~9月値

(資料)CEICより日本総合研究所作成

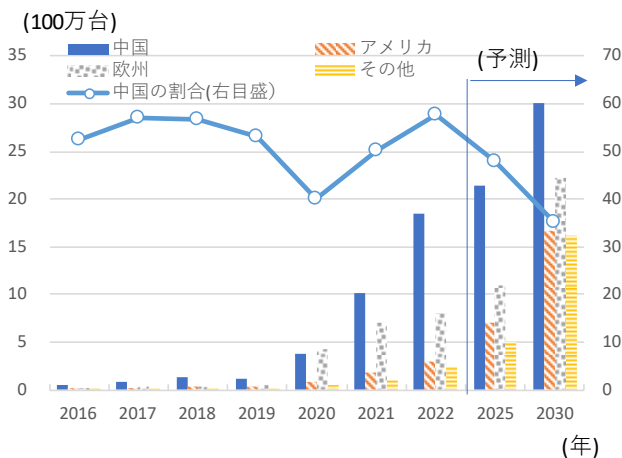


# Part3. EV、リチウムイオン電池、太陽光発電に見る中国の破壊力 世界最大の市場



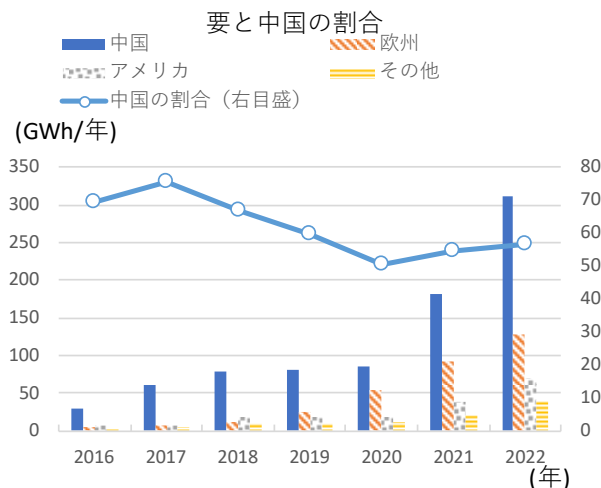
- 中国は世界経済に占める割合が2割に満たない一方で、**世界の石炭火力発電の5割を占める**ことから、中国はGX先進国とは言えない。しかし、多額の補助金を投入した普及策により、上記の**3品目いずれにおいても世界最大の市場(図表21,22,23)**であり、企業はそのなかで価格競争力や技術力を高めた。

図表21 国・地域別に見たEV販売台数と中国の割合



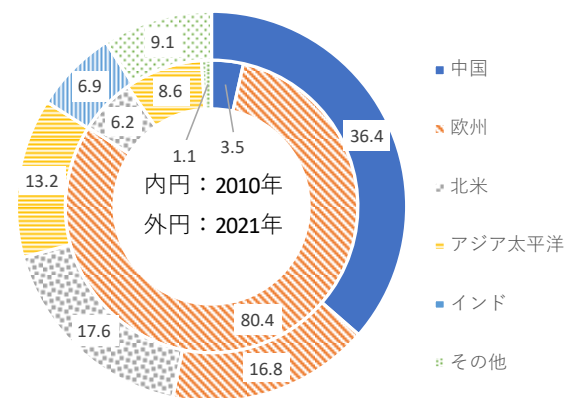
(注)2025年と2030年は予測値、EVはEVとPHVの合計、車種は乗用車だけでなく、バス、トラック、バンを含む  
(資料)IEA資料より日本総合研究所作成

図表22 国・地域別EV向けリチウムイオン電池需要と中国の割合



(資料)IEA資料より日本総合研究所作成

図表23 太陽光発電関連製品の国・地域別需要



(資料)IEA資料より日本総合研究所作成

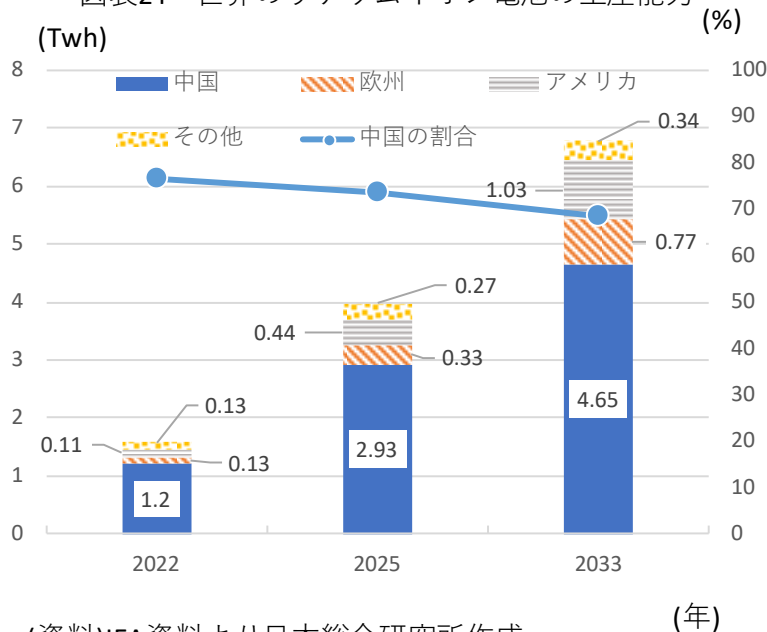
# Part3. EV、リチウムイオン電池、太陽光発電に見る中国の破壊力

## 圧倒的な生産能力



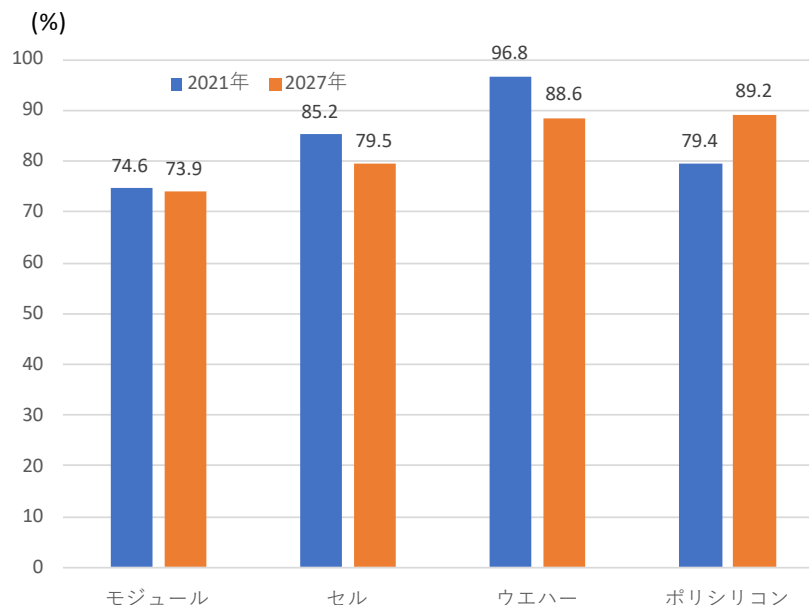
- 中国は2022年の世界の**リチウムイオン電池**の生産能力の76.1%を占め、2033年でも68.5%を占める見込みで、割合は**ほとんど低下しない**。
- **太陽光発電製品**は、4つのパーツ(モジュール、セル、ウエハー、ポリシリコン)に分けることができるが、世界の生産能力に占める中国の割合はやはり**ほとんど低下しない**。

図表24 世界のリチウムイオン電池の生産能力



(資料)IEA資料より日本総合研究所作成

図表25 世界の太陽光発電製品生産に占める中国の割合



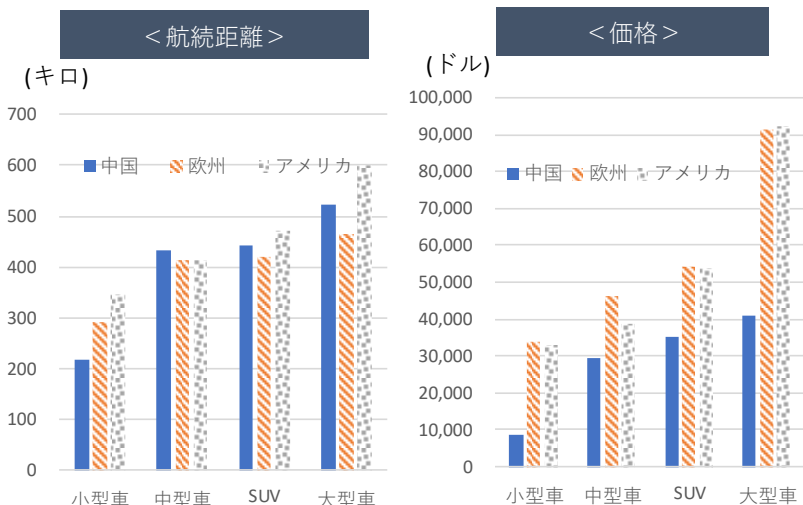
(資料)IEA資料より日本総合研究所作成

# Part3. EV、リチウムイオン電池、太陽光発電に見る中国の破壊力 高い価格競争力



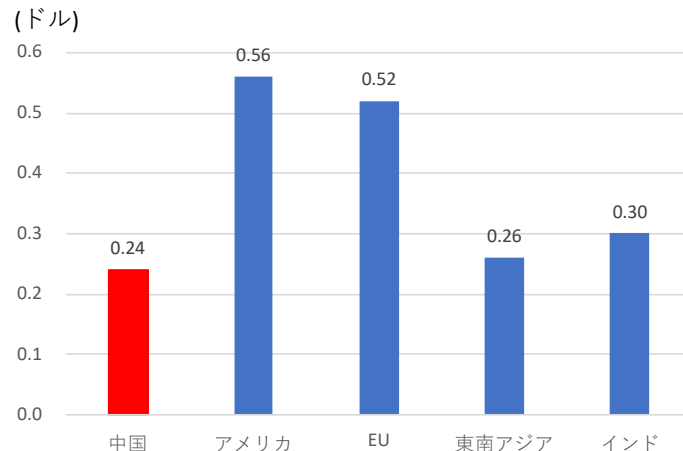
- 中国のEVの**走行距離**は欧米とほとんど変わらないが、**価格は欧米より圧倒的に低い**(図表26)。
- 太陽光モジュール**1ワット当たりの価格は、欧米の半分以下であり、東南アジアやインドと比べても低い**(図表27)。

図表26 米欧中のEVの航続距離と価格 (2022年)



(資料)IEA資料より日本総合研究

図表27 太陽光モジュール1ワット当たりの価格 (2022年)



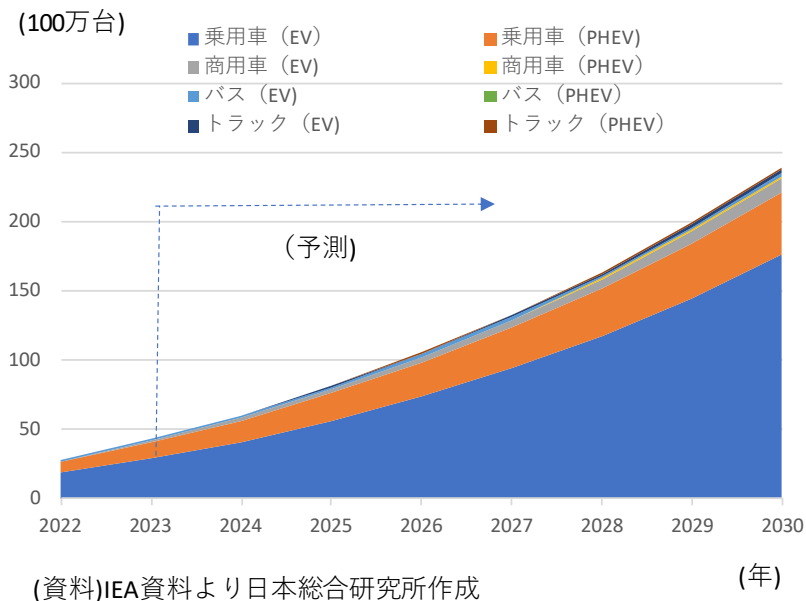
(資料) Wood Mackenzie資料より日本総合研究所作成

# Part3. EV、リチウムイオン電池、太陽光発電に見る中国の破壊力 中国にとって「追い風」となるGX

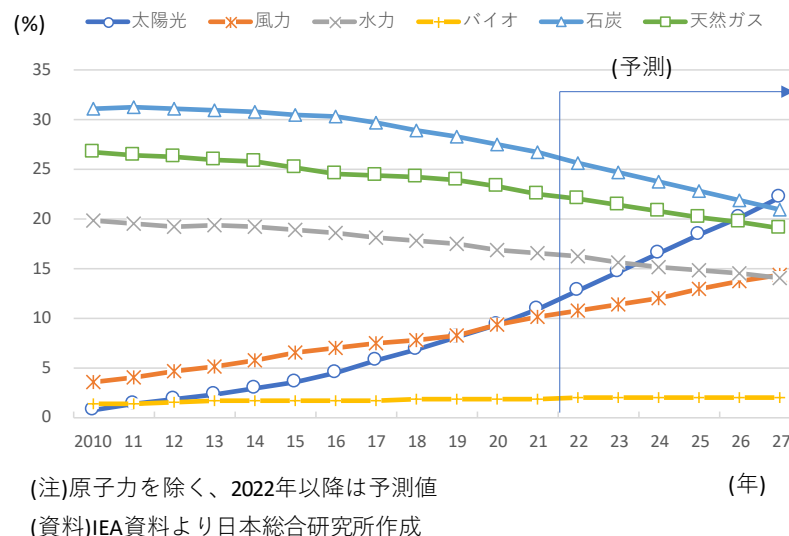


- 2030年のEVは、2億3,870万台と、2022年の8.6倍に(図表28)。
- 2027年には太陽光発電が最大のエネルギー源に(図表29)。

図表28 世界のEV普及予想



図表29 世界の技術別発電能力構成の変化



## Part3. EV、リチウムイオン電池、太陽光発電に見る中国の破壊力 半導体とは異なる構造/高まる欧米の警戒感



- 補助金により米国の生産能力の増強を図るといふ、最先端半導体で実証した**成功方程式はEV、リチウムイオン電池、太陽光発電関連製品では通用しない。**
- 欧米で中国の3品目輸出に対する**警戒感が高まる。**

### (米国)

- ✓ アンチダンピング税(AD)・補助金相殺関税(CVD)により**太陽光発電関連製品の輸入を、インフレ抑制法(IRA)によって、EV向けリチウムイオン電池の輸入を制限。**
- ✓ 中国は、太陽光発電関連製品については**ベトナム経由で対米輸出を、EV向けリチウムイオン電池は米国およびメキシコでの生産を強化。**ベトナム製太陽光発電関連製品は「迂回輸出」と認定、2024年7月からベトナム製もAD・CVD対象に。その一方、**テスラは上海に蓄電池工場を建設。**

### (欧州)

- ✓ フランスは二酸化炭素を排出するエネルギーに依存しないかたちで生産されたEVの購入に対する補助金制度を発表。EUは中国製EVについて相殺関税の賦課を視野に入れた**反補助金調査を開始。**
- ✓ 中国EVメーカー、EV向けリチウムイオン電池メーカーが相次いで**欧州進出。**ドイツ自動車大手フォルクスワーゲン(VW)は**中国でEV(電気自動車)の現地開発を加速**
- **中国なしでGXを進めることができるか、GXのコストが高くなる、中国企業の「消費地生産」にどう対応するか、という問題に直面。**

## Part3. EV、リチウムイオン電池、太陽光発電に見る中国の破壊力 消費地生産の動き+中国技術の活用



- **中国CATL、ドイツ工場を正式稼働 BMWなどに車載電池供給へ** (36Kr Japan,2023.1.31)
- **中国EV大手「BYD」ブラジルで販売網急拡大の背景**一年末までに100店舗、2024年に現地生産も開始 (東洋経済ONLINE,2023.9.28)
- **米フォード、ミシガン州でバッテリー工場に35億ドル投資** (日本貿易振興機構, 2023.2.17)
- **テスラ、中国CATLと米国にバッテリー工場建設目指す一関係者** (Bloomberg,2023.3.31)
- **中国の電池メーカー、タイに続々進出の「呼び水」**一國軒高科の現地工場が電池パックの生産開始 (東洋経済ONLINE,2023.12.22)
- **ハンガリーの駆動用バッテリー生産量、間もなく世界2位に** CATLなど中国企業の投資で (36Kr Japan,2023.6.24)
- **中国の比亞迪(BYD)がハンガリーのEV工場を発表** (FT,2023.12.22)
- **VWが中国向けEVの「スマート化」急ぐ切実な事情**一地平線ロボットと共同で自動運転システムを開発 (東洋経済ONLINE,2024.12.26)
- **中国比亞迪(BYD)がインドネシアにEV工場を建設** (FT,2024.1.18)
- **独VW、中国の「EVサプライチェーン」取り込む狙い**一安徽省の新工場稼働、欧州市場への輸出拠点に (東洋経済ONLINE,2024.1.19)
- **中国新興EV「蔚来汽車」、中東ファンドが大株主に**一アブダビ政府系のCYVNが3000億円超を追加投資 (東洋経済ONLINE,2024.1.10)
- **中国のメキシコへの自動車部品の輸出も数量で増加し、2023年には2017年の米中貿易戦争前夜と比較して2.6倍に増加** (SCMP,2024.2.3)



- 中国による**産業覇権**:鉄鋼、太陽光発電、ディスプレイパネル、5G、リチウムイオン電池、EV、……
- 中国式イノベーションと価格競争力
- ✓ 政府が主導した官民一体型で、重点分野に集中的に資本を投下し、意図的に「**リープフロッグ**」(カエル飛び)を起こす。
- ✓ 技術革新が天井に突き当たると、生き残るために必要な要素は**価格競争力**。価格競争力を左右するのは**生産規模と産業集積**。
- **グローバル・バリュー・チェーン**の発展と中国
- ✓ 先進国:R&D、イノベーション、ブランディングなど付加価値の高い分野に集中する一方、**生産プロセスを中国などのLCEsにアウトソーシング**
- ✓ 中国は、生産能力を高めることで、**大量生産そのものがもたらす学習プロセスを技術イノベーションに組み込んで進化させた**。この「**プロセス知識**」と呼ばれる技術が中国を技術イノベーションの中核へ押し上げた。
  - ダン・ワン「中国技術革命の本質—大量生産と『プロセス知識』」,“*Foreign Affairs Report*”(日本語版)No.5, 2023
- もはや、「安かろう、悪かろう」ではないものの、「技術面ではまだ日本が……」はいつまで続くのか。



ご清聴ありがとうございました。