

# EV時代の勝者を決める 電池サプライチェーン



藤田誠人



門屋里衣子



陸 成



風間智英

## CONTENTS

- I 「国策産業化」する電池業界
- II 各地域における電池サプライチェーンの整備動向と将来展望
- III リユース・リサイクルの事業環境の変化とサプライチェーン
- IV 電池関連ステークホルダーへの示唆

## 要 約

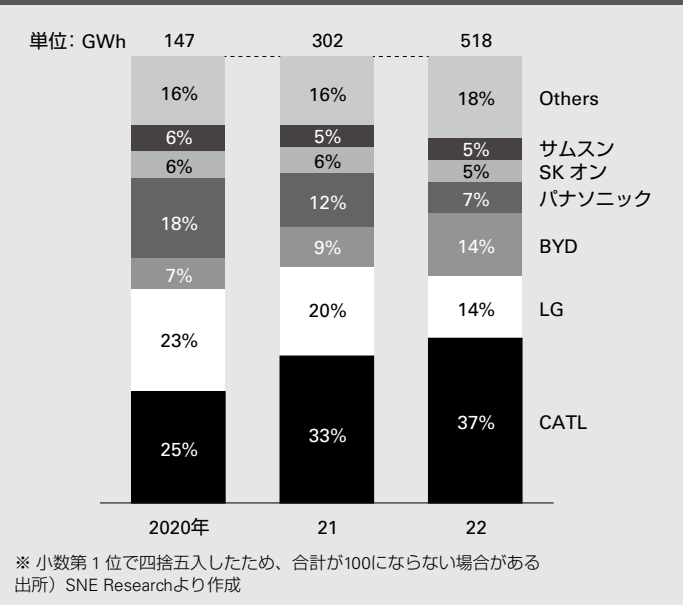
- 1 EV電池のサプライチェーンは、地域ごと・国ごと（北米・欧州・アジア）のClosed Loopの実現がうたわれており、それを奨励する法規や政策もあるが、実際には数々のハードルがある。このハードル克服が、今後10年で各企業が獲得すべき事業機会となる。
- 2 1990年代のように、日本企業が世界シェアの過半数を取っていた時代は終わり、現在は中韓勢が市場を牽引しており、Closed Loopへの投資も中韓勢が先行しつつある。
- 3 これまで電池サプライチェーンが構築されてこなかった欧米地域で、各国政府が自国の産業振興を目的として電池サプライチェーンの現地化を図ろうとしており、2030年にかけた投資競争が始まっている。
- 4 サプライチェーンそれぞれのステージでの課題を明らかにしながら、主要自動車OEM・電池メーカー・素材メーカー・リサイクラーの戦略や、日系企業にとっての勝ち筋を考察する。

# I 「国策産業化」する電池業界

## 1 中国における電池産業育成政策の躍進と将来展望

中国の新エネルギー車（NEV）<sup>※1</sup>市場は2020年代から急速に成長し、2022年には販売台数が590万台に上り、世界のNEV販売台数（1020万台）の約6割を占める最大の市場となっている。NEV市場の拡大に伴い、BYD、上海汽車に代表される中国ローカル系自動車OEMが世界トップメーカーに躍進し、NEVの重要部品である車載電池領域でも中国メーカーの存在感が大きくなっている。2022年における全世界の車載電池容量ベース市場シェアを見ると、CATL社（中国語名：寧徳時代）が世界ナンバーワンの地位を獲得している（図1）。また、電池の主要部材（正極材、負極材、電解液、セパレーター）のグローバル出荷数量を見ても、中国勢が全体の7～8割のシェアを占めており、NEV生産に

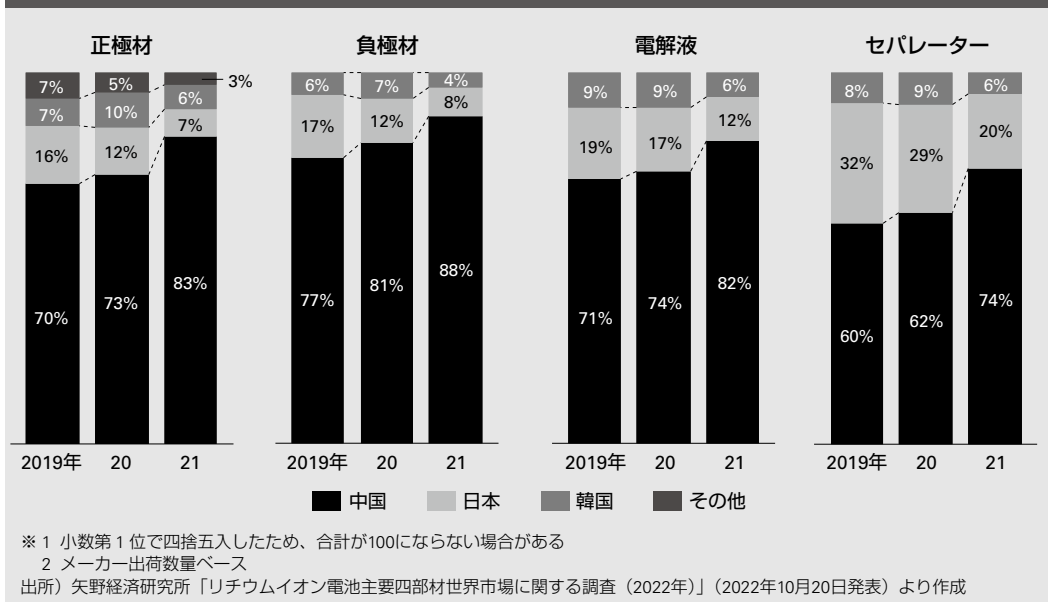
図1 メーカー別世界車載電池のシェア推移（電池容量ベース）



において、世界は中国を無視できない状況となっている（図2）。

中国電池産業の成長には、中国政府の電池とNEVに関する産業政策が大きな役割を果たしてきた。その端緒は、2009年、中国政府

図2 リチウムイオン電池主要4部材の国別出荷シェア推移



が本格的にNEVの普及に向けて産業政策を導入しはじめた時期までさかのぼる。当時の中国政府は、企業向けのNEV開発助成金の支給や、充電器を含めたNEVの普及に必要なインフラへの投資を含め、各種産業育成政策を導入した。2012年までに毎年10都市において年間1000台のNEVを公共部門に導入することを目標に掲げる「十城千両」プロジェクトも立ち上げた。

しかし当時、中国における車載電池生産のスケールメリットはまだ実現されておらず、電池コストが高かったため、NEVがガソリン車に比べて経済合理性を持たず、結果、2012年に北京・上海を含めた一部都市を除き、多くの都市では政府の目指す目標に達しなかった。そこで2012年7月、中国初のNEV発展計画である「省エネ・新エネ車産業発展計画（2012～2020年）」を発表し、NEVのみならず、コア部品である電池および主要部材の技術研究を推進し、生産規模が10GWhを超える電池メーカー2～3社、正負極、セパレーター、電解液などコア部材領域における中核企業2～3社を育成する方針を明確にした。

その後、中国政府はNEV産業支援の具体策として、消費者向けの優遇政策と自動車メーカー向けの規制を両輪で実施してきた。消費者向けには、NEV購入の補助金支給、および北京・上海など自動車ナンバープレート規制地域におけるナンバー配布優遇策<sup>22</sup>を導入した。自動車OEM向けには、燃費規制と自動車販売において一定割合のNEV販売を強制する「NEVクレジット制度」を導入した。特に、消費者向けNEV補助金支給の対象条件には、政府が認証した電池製造企業

の生産した電池の採用が必須条件となっている。その認証制度は、車載電池のホワイトリスト制度とも呼ばれる。

このホワイトリストには中国現地の電池メーカーしか掲載されなかったため、政府の補助金政策も実質的には中国現地の電池メーカーのみを対象とする構造となっていた。このような政策が奏功する形で、中国NEV市場の販売台数は2015年以降急速に成長し、2020年には2012年に政府が定めた500万台の販売目標を見事に達成した。それと同時に、CATL社、BYD社、Gotion社に代表される中国電池メーカーも大きく成長した。

2020年以降、中国車載電池市場の規模拡大に伴い、コバルト、ニッケル、マンガンを含めた鉱物資源の安定的な供給が求められ、電池メーカーにとって電池サプライチェーンの強化ニーズが高まっている。また、自動車業界のカーボンニュートラル目標に合わせて電池業界の循環型サプライチェーンの構築も期待されている。

このような背景の下、中国政府は2018年に「新エネ車動力電池リサイクル管理暫定弁法」を公布し、車載電池の回収・リサイクル責任は自動車OEMにあると明確にし、電池リサイクルの推進により国内における電池材料の循環型サプライチェーンの構築を目標として掲げている。そして2020年に中国国務院が「新エネ車産業発展計画（2021～2035年）」という産業全体の発展計画を公布し、その中に電池サプライチェーン発展の推進、車載電池のカスケード利用と再資源化に向けたリサイクルの仕組み構築、回収チャンネルの共同建設・共同利用と電池フルライフサイクルにおけるトレーサビリティ管理の強化を織り込ん

だ。

政府の後押しにより、電池のリサイクル・リユース業界に参入する企業が増え、とりわけGEM社、Brunp社に代表されるリサイクルの大手企業が、リサイクル材を活用した電池正極材（前駆体）の製造を拡大し、中国国内のみならずグローバル大手と提携して海外にも展開を進めている。このように中国においては、いち早く電池材料再利用の地域内循環型サプライチェーンが構築されており、これらの中国企業の海外進出に伴い海外市場サプライチェーンでの中国依存は高まっている。

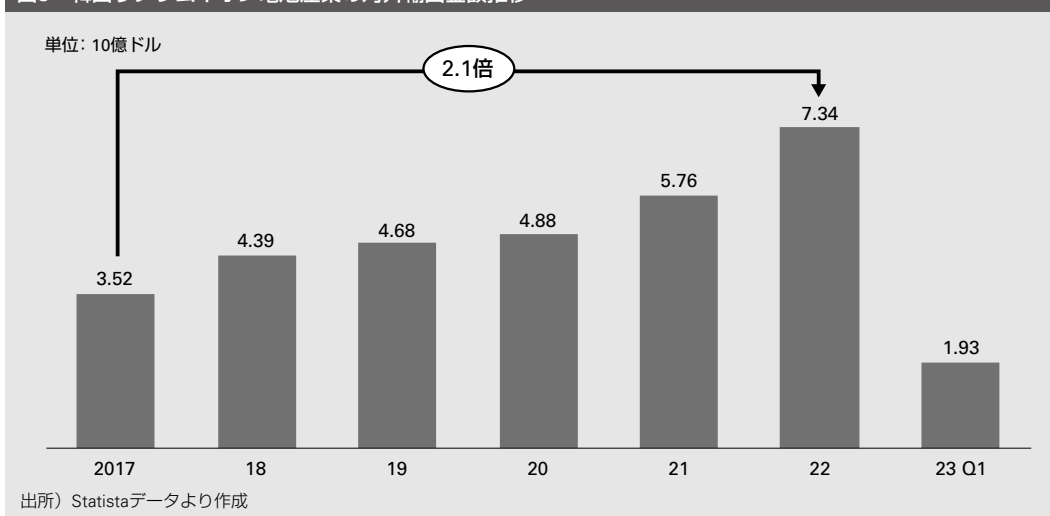
## 2 韓国の電池産業の 躍進に見える産業政策の功罪

近年、車載電池の輸出国として、中国以外に韓国も非常に注目されている。同国のリチウムイオン電池輸出額は2022年に73.4億ドルに上り、対2017年比2.1倍の成長を成し遂げた（図3）。また、世界の車載電池メーカーの出荷量を見ると、LGエナジーソリューションが中国のCATL社に次ぎ世界第2位（市

場シェア14.9%）を占め、SKオン、サムスンSDIがそれぞれ第5位と第6位（市場シェアそれぞれ6.4%と5.2%）になっている。韓国政府は、車載電池を中心とするリチウムイオン電池産業を「輸出有望産業」と位置づけている。

韓国政府は、2021年7月8日に、2030年に二次電池分野で世界トップを目指す「K-バッテリー発展戦略」を発表した。具体的には、①官民による大規模R&Dの推進、②グローバル先導基地構築のためのサプライチェーン構築、③二次電池市場拡大のための多様な分野における公共・民間需要市場の創出、を施策として打ち出した。そして韓国電池メーカー3社（LG社、SK社、サムスンSDI）と素材・部品企業は、政府の方針に呼応する形で、2030年までにR&D設備投資に合計40兆ウォンの投資計画を発表した。さらに、2022年11月、韓国尹錫悦（ユン・ソンニョル）政権は、「二次電池産業革新戦略」を発表し、電池サプライチェーンの強靱化を掲げている。具体的には、①安定的なサプライチェー

図3 韓国リチウムイオン電池産業の対外輸出金額推移



ンの確保、②先端技術の革新ハブの構築により企業の技術開発支援を積極的に推進、③企業の国内投資活性化のため、税制優遇や工業団地の指定により堅実なエコシステムの構築、を施策として明確にした。

韓国政府の各種産業支援政策は、電池サプライチェーンの強化や国内の電池および電池部材企業の研究開発能力の向上に寄与できる一方で、電池製造に必要とされる原材料の確保が依然として大きな課題となっている。韓国は中国に比べて電池主要原材料の自給率が低く、政府はリチウム、ニッケル、コバルトを含めた二次電池関連の鉱物を「戦略重要鉱物」に指定し、2030年までに「特定国への輸入依存度を50%台に引き下げ、再資源化率を20%台に引き上げる」ことを目標として掲げた。戦略重要鉱物の確保には、企業単独の努力では限界があり、官民の協力が必要とされる。韓国政府はすでに資源大国のオーストラリア、ウズベキスタン、インドネシアなどと関連MOU（基本合意書）を締結したが、短時間で特定国への輸入依存度を現状の95%以上から50%台に引き下げることは現実的に難しい<sup>注3</sup>と見られる。

総じていえば、韓国の電池関連産業政策は、中国のように国内市場の育成に重心を置くことより、自国企業の海外展開への支援を志向している。とりわけ電池領域においては、2023年4月7日、韓国政府は北米で生産設備への投資を計画する電池メーカーに対し、今後5年間で7兆ウォン（約53億2000万ドル）規模の資金援助を行うことを発表し、米国IRA<sup>注4</sup>への対応を支援する姿勢を明確にした。このような国内企業の海外進出を支援する産業政策は、国内EV市場が出遅れてい

る日本にとっても参考になると思料する。

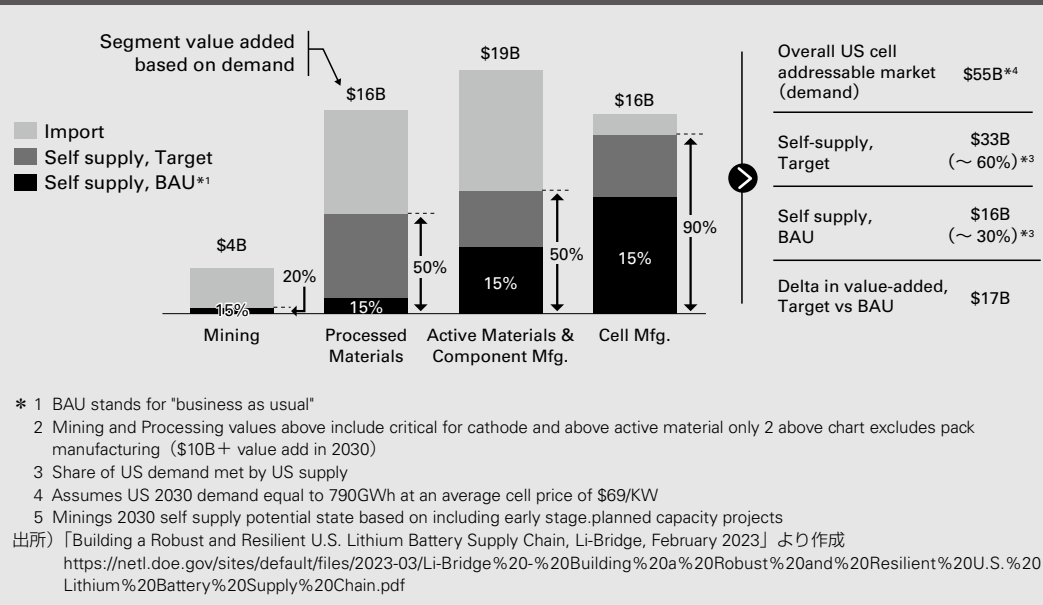
### 3 米国における「ポストIRA」のシナリオ展望

2008年、オバマ政権は2015年までに米国を100万台の先進技術自動車（EV）を走らせる最初の国にするという野心的な目標を掲げた。具体的な政策として、EVをより手頃な価格にするためのコンシューマー向けリベートプログラムや、革新的技術を促進するための研究開発投資、規制の障壁を減らしEV向けのインフラ開発をリードする地域社会へのリワードプログラムなどの奨励策を実施した。

しかしながら2013年には、コンシューマーの充電に対する不安がボトルネックとなってEVへのシフトが進まないとし、目標を撤回する状況に陥った。半ば強制的な政策でEVシフトを国策として進めた「プッシュ型」の中国と異なり、奨励策で需要を促す「プル型」の米国の政策は、コンシューマーの需要を喚起するには不十分で中途半端な政策となり、その結果、EV普及は目標の20%未満という達成率で政策は失敗に終わってしまった。

この反省を踏まえ、バイデン政権においては、2021年に、2030年の新車販売の50%をxEV<sup>注5</sup>にするという目標を発表し、連邦先進電池コンソーシアム（FCAB：Federal Consortium for Advanced Batteries）を設立して、米国の長期的な経済競争力と公平な雇用創出を支えて脱炭素化を実現し、ナショナルセキュリティの観点から安全な電池材料と技術のサプライチェーンを確立することを掲げ、国レベルで産業振興として取り組む意向

図4 2030年の米国産業のターゲット地点（中期目標）



を示している。

Li-Bridge（米国内の電池サプライチェーン・電池エコシステムのギャップを埋めるために2021年に設立された米国の官民パートナーシップ）のレポートでは、中国から遅れを取ることで10～20年という認識の下、2030年までの中期目標と2050年までの長期目標を設定している。図4は、2030年までにリチウムイオン電池の米国内需要によって消費される経済価値の60%を米国が獲得するという中期目標を示している。

米国の電池サプライチェーンを強化して上記の中期目標を達成するために、2021年11月に成立したインフラ投資・雇用法（IIJA：Infrastructure Investment and Jobs Act）では、米国政府は国内のEV用蓄電池のサプライチェーン強化に2022～2026年の5年間で約75億ドル以上の予算を承認、2022年8月に制定されたIRAでは約470億ドルをEVの普及支援として確保し、中国依存から脱却した北

米内の電池サプライチェーンの構築を、本腰を入れた国策支援として開始している。表1は、EVに関するIRAの優遇措置の内容を示す。

IRAの優遇措置は、EV販売税控除（30D）と製造者税控除（45X）から構成され、電池サプライチェーンのメーカーにおいて川下のバイヤーに選ばれるために重要なのは、EV販売税控除（30D）の条件に適合し、EV購入者が7500USドルの税控除を受けられるようにすることである。つまり、電池部材メーカーは北米3カ国内での生産が、重要鉱物メーカーは米国・FTA国・日本での生産を実施することが重要となる（2022年8月の制定時は、EV販売税控除（30D）の重要鉱物において、控除対象は米国とFTA国での生産のみだったが、2023年3月に日本も同様の要件を満たす国として対象に追加された）。

多くのアジア企業にとって、米国における製造拠点を設けることは、生産コストの10%



の製造者税控除（45X）を受けられたとしても、それ以上のCAPEX<sup>注6</sup>・OPEX<sup>注7</sup>の大幅アップとなるため、コスト競争力を保てない。よって現在、多くの活物質（正極・負極）より上流のメーカーはFTA国・日本での生産を選択する傾向にある。

欧州勢のユミコアやBASF社など、もともとCAPEXもOPEXも高い国で生産している一部プレーヤーは、カナダ・オンタリオ州周辺の安い電気代を活用するなどコスト競争力への勝機を見だし、北米での製造拠点展開を発表している。一方で電池部材よりも下流のメーカーは、北米での生産を進めるべく、米国エネルギー省（DOE：Department of Energy）の補助金などを利用して北米で量

産工場を建設するアナウンスが相次いでいる。

このように多くのサプライヤーがIRA対策を進める中、2023年12月に米国エネルギー省は、「懸念される外国の事業体（FEOC：Foreign Entity of Concern）」の解釈ガイダンスを発表した。ここでは、外国事業体が「対象国（含中国）である外国政府によって所有、管理、または管轄もしくは指示を受けている」場合、その外国事業体はFEOCの対象となると説明されている。①「外国政府」、②「外国事業体」、③「管轄対象」、および④「所有、管理、または指示の対象」という、キーとなる用語の解釈を示すことにより「懸念される外国事業体（FEOC）」の解釈を明確にしようとしている。

表1 IRA優遇措置（対象車両：北米生産のBEV/PHEV/FCEV（HEVは対象外））

該当セクション	マテリアル	マテリアル詳細		インセンティブ 税控除	条件	フェーズ アウト
EV販売税控除 〈30D〉 Sec. 13401. Clean Vehicle Credit	電池部材/ Battery Component	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cathode electrode</li> <li>• Anode electrode</li> <li>• Separator</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Electrolyte</li> <li>• Battery cell</li> <li>• Battery module ...</li> </ul>	\$3,750 to Consumer	北米3カ国内での生産 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 2024年は50%～、2029年以降は100%</li> <li>• 中国など、一部国が介在すると対象外</li> </ul>	2032
	バッテリー資源 (重要鉱物)/ Critical Minerals	<ul style="list-style-type: none"> <li>• pCAM</li> <li>• CAM</li> <li>• Anode</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Foils</li> <li>• Metals</li> <li>• Binders ...</li> </ul>	\$3,750 to Consumer	米国+FTA20カ国+ 日本での生産 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 2023年は40%～、2027年以降は80%</li> <li>• 中国など、一部国が介在すると対象外</li> </ul>	
製造者税控除 〈45X〉 Sec. 13502. Advanced Manufacturing Production Credit	Critical Minerals	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nickel</li> <li>• Cobalt</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lithium</li> <li>• Graphite ...</li> </ul>	10% of Costs	米国での生産 (カナダ・メキシコは対象外)	フェーズ アウトなし
	Electrode Active Materials	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cathode</li> <li>• Anodes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Solvents</li> <li>• Additives ...</li> </ul>	10% of Costs		2032
	Battery Cell	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Battery Cell</li> </ul>		\$35/kWh		
	Battery Module	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Battery Module</li> </ul>		\$45/kWh		

※ FTA国：オーストラリア、バーレーン、カナダ、チリ、コロンビア、コスタリカ、ドミニカ共和国、エルサルバドル、グアテマラ、ホンジュラス、イスラエル、ヨルダン、韓国、メキシコ、モロッコ、ニカラグア、オマーン、パナマ、ペルー、シンガポールの20カ国  
出所）「Inflation Reduction Act 2022」を基に作成

①「外国政府」には、準国家政府や政党（例：中国共産党）、立法・行政・軍事・司法などの高官およびその直系家族も含まれると明記している。また、④「所有、管理、または指示の対象」とは、株式・議決権・取締役会の議席の25%以上を対象国政府系企業が保有している場合、また電池の重要な鉱物・電池構成部品・電池材料に関してライセンス契約などを通じて対象国政府系企業が実質的に支配する権利を有している場合、としている。つまり、電池のサプライチェーンにおいて、対象となる国家政府によって事実上管理されている企業への依存を断ち切ることを目的としている。

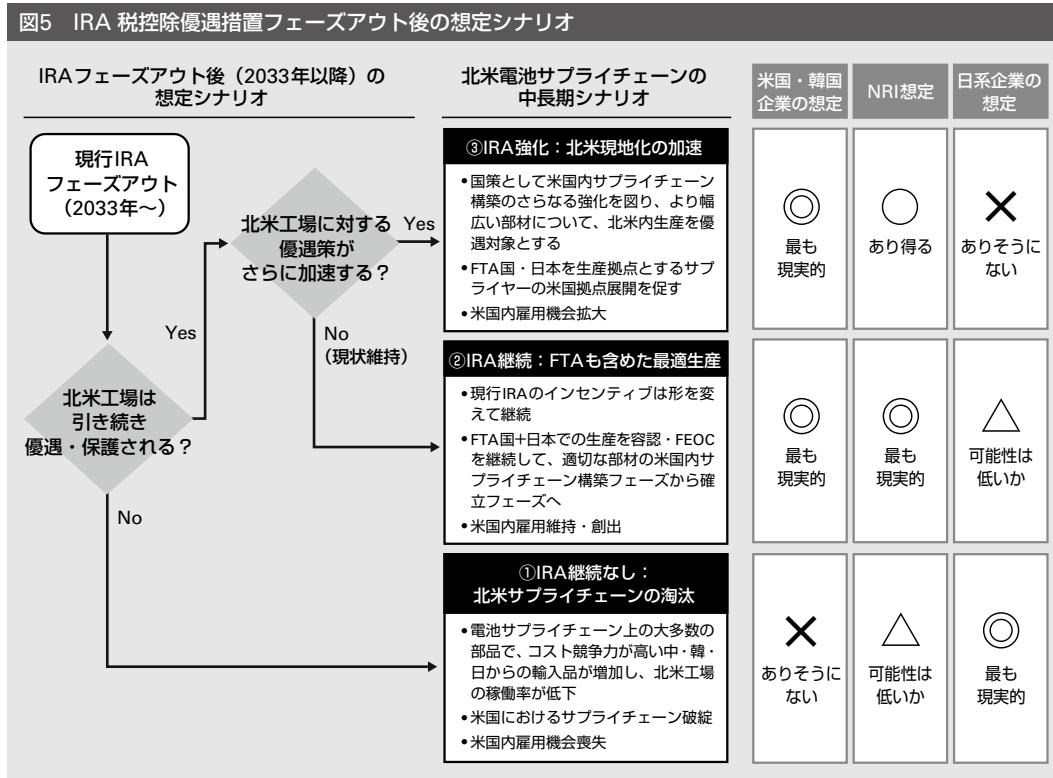
一方で、民間企業、政府系所有権を持たない企業については、依然として明確にされず、FEOCのガイダンスアップデートに

おける各社の対応を、今後も注視する必要がある。2023年12月時点でのIRAは、ある程度の中国依存は回避不能であるとしながら、なるべく中国依存は最小化して北米に電池サプライチェーンの構築を推し進めていく政策として解釈できる。

筆者は表1で示したIRA税控除優遇措置がフェーズアウトした後（2033年～）のシナリオとして、図5に示すように次の3つを想定している。

- ①IRA継続なし：北米サプライチェーンの淘汰
- ②IRA継続：FTAも含めた最適生産
- ③IRA強化：北米現地化の加速

「①IRA継続なし」シナリオにおいて、IRAフェーズアウト後は経済原則にのっとり、コスト競争力の高いアジア勢が米国に侵攻して





くることが想定される。その結果、米国に拠点を持つ企業は淘汰され、米国におけるサプライチェーンは破綻し、それまで米国に投資してきた企業は失敗、撤退を余儀なくされ、米国における雇用機会が喪失されるだろう。

「②IRA継続シナリオ」では、依然としてFTA国+日本で生産すれば税控除の対象で、FEOCも継続される。現行のIRAでの適切な部材にしぼった米国内サプライチェーン「構築」から「確立」のフェーズへの移行を促し、米国内に創出された雇用は維持されるだろう。

「③IRA強化」シナリオにおいては、引き続き米国における雇用創出・産業振興を強化する意向で、より幅広い部材に関して北米もしくは米国内での生産を税控除の条件とし、FTA国+日本を生産拠点とするサプライヤーの米国拠点展開を促すような、さらに踏み込んで米国内サプライチェーンを強化する政策への進化を想定する。

多くの日本企業は、「①IRA継続なし」を懸念して米国での生産拠点展開に消極的になっているように見受けられる。しかし筆者は、上記3つのシナリオのうち、少なくとも「②IRA継続」はなされるという見方をしている。米国では政党にかかわらず、雇用確保・雇用創出は重要施策であり、「①IRA継続なし」となることは米国内雇用機会喪失となるため、政府がこれを許容するとは考えにくい。IRAフェーズアウト時の進捗状況に応じてインセンティブやサポート内容に多少の変化はあるにせよ、米国政府は少なくとも「②IRA継続」として米国内サプライチェーン確立に向けて何らかの政策を講じることとなるだろう。よって、日本企業においては、

まずは現行IRAのFTA+日本生産ありきのベースでの拠点戦略を推し進めることが重要だと考える。

一方で、「③IRA強化」を想定している米国企業や韓国企業は少なくなく、今後も各国・各社のロビー活動の状況に注意を払いながらIRAと電池サプライチェーンのプレーヤーの変化・対応を考察していく必要がある。

## 4 欧州における ルールメイクの実態

欧州では1990年代から資源の有効利用や環境保護への取り組みが積極的に進められている。車両排出ガス規制は1992年に「EURO 1」から始まり、2024年1月現在は「EURO 6」が施行されている。2008年には、欧州の自動車産業の競争力強化支援を目的とする「グリーン対応車イニシアティブ（GCI: Green Cars Initiative）」が50億ユーロの予算を投じて欧州経済リカバリープラン（European Economic Recovery Plan）に盛り込まれた。

このように米国と同様、電池生産および重要鉱物の一部を他地域への依存集中から脱却し、域内での雇用創出・経済活性を促す施策が欧州では展開されている。その手段として、インセンティブで需要を促し補助金で市場環境整備を進める米国の政策よりも、より強制力の強い法規制を用いて目標達成をドライブする方針である。本稿では、EU電池規則（EU Battery Regulation）と重要原材料法案（CRMA: Critical Raw Materials Act）について言及する。

欧州委員会は、2006年に制定されたEU電池指令（EU Directive 2006/66/EC）に代わる規制として2020年12月にEU電池規則を提

案、2023年7月に「EU Battery Regulation」(Regulation 2023/1542)が正式に施行されることが決定された。この規則の目的は、原材料の調達から電池の回収、リサイクル、再利用まで、電池のライフサイクル全体をサステナブルにすることで、EUの循環型経済への移行を支援し、原材料とエネルギーの供給安定性を高め、EUの戦略的自立性を高めることである。

この電池規則では、2025年以降、リサイクル効率・材料回収率・リサイクル材含有率などに関する目標が段階的に導入される。回収された廃電池はすべてリサイクルされなければならない。特にコバルト、ニッケル、リチウムといった重要な原材料については、高いレベルの回収率を達成しなければならない。また、2027年2月18日以降、容量が2 kWhを超える産業用・EV用電池は材料調達からリサイクルまで、電池のライフサイクルにかかわる情報の電子記録を義務づける「バッテリーパスポート」が採用される。

この法律から期待される効果として、原材料の調達から電池の回収、リサイクル、再利用までのステークホルダーとカーボンフットプリントが可視化され、サプライチェーンのデューデリジェンス義務を適用することによって責任ある材料調達を促し、リサイクルの規制を盛り込むことで欧州域内でのリサイクルの促進・域内循環が誘導される。一方で、原材料の調達は依然として外部地域からという課題も残る。

そこで、2023年3月に産業振興策であるグリーンディール産業計画の一環として、CRMAが発表された。具体的には、域内での重要鉱物の年間消費量の最低10%を域内で採掘、最

低40%を域内で加工、最低15%を域内で生産したリサイクル原料で賄う、65%以上を特定の一国から輸入しないとといったものである。ただし、現実的には欧州域内で調達・加工すると高コストとなり競争力に欠けるため、「Regulation」ではなく「Directive」として制定される可能性が高い。

また、車両排出ガス規制について2023年10月に、2025年に予定されていた「Euro 7」の施行が2031年まで延期されることになった。この背景には、高いEVシフトを掲げてイノベーションを刺激し、欧州のサプライチェーンの競争力強化を促すという利益よりも、短期間でEuro 7を満たすためにかかる財務的ストレスから小規模な自動車サプライヤーへの負担増によってもたらされる雇用喪失や、域内産業の衰退といった害の方が大きいのではないかという懸念がある。欧州はEVシフトに当たり、EV・バッテリー生産を他地域、特に中国への依存集中から脱却し、域内での雇用創出・経済活性を促すという理想を掲げて、規則・政策を実行してきたが、実際は、域内での雇用を創出し、産業を守ろうとすると、EVシフトは迅速に進まないという現実を理解し始めているのである。

また、欧州の新興電池メーカーであるブリティッシュボルトの破産やフレイルのノルウェー拠点の縮小の例のように、欧州勢力の量産工場立ち上げ計画の頓挫が散見される。現実的にはEVシフトのためには中国に頼らざるを得ない状況で、売上台数の約3割が中国であるフォルクスワーゲンは、中国の電池メーカーであるGotion社の筆頭株主になり、ドイツのザルツギッター工場での電池セルの生産立ち上げのためのパートナーシップを同社

と結ぶなど、中国企業とは切り離せない関係にある。このように欧州の中において脱中国依存に対する温度差もあり、欧州として一枚岩となっていない状況である。

高いEVシフト化目標と、脱中国依存の電池サプライチェーン域内構築・循環という、両立の難しい2つのゴール達成に向け、理想と現実のギャップに目を向けながら最適な落としどころを見極め、それに合わせた法規制・政策の整備が求められている。

## 5 各地域と比較した

### 日本の電池産業政策の課題

これまで見てきたように、EV向け電池産業が黎明期であった2010年代は、中・韓・米・欧ともに、政府の強力な支援を背景として、官と民がある意味で結託して電池サプライチェーンをつくり上げてきた時代といえる。一方で、日本は2010年代、規模感や投資力で見劣りする日本の電池産業に対して、政策としてのメッセージはほとんどなく、電池メーカーや材料メーカーが個社でそれぞれ戦っている孤軍奮闘状態が長らく続いてきたことから、日本の電池産業は技術的優位および産業競争力が徐々に失われてきていた。

日本の電池産業が本腰を入れ始めたのは2021年秋以降であり、経済産業省が音頭を取る形で、「蓄電池産業戦略検討官民協議会」が2021年11月に発足した。政府としての経済的投資予算を確保するために、電池メーカーや部材メーカーの役員層を巻き込んで議論が持たれた結果として、2022年8月の最終取りまとめでは「これまでの政策に対する反省」を踏まえたうえで、政府支援も含めて国内製造基盤を確立すること（1st Step）、海外展

開によりグローバルプレゼンスを確保すること（2nd Step）、次世代電池市場を着実に獲得するための技術開発（3rd Step）、などの蓄電池産業戦略が策定された。

これらの戦略の具体化・推進に向けて、2023年9月に「蓄電池産業戦略推進会議」が発足し、より踏み込んだ議論が実施されている。諸外国が、官民一体となって電池産業の育成に取り組む中で、タイミングが遅れたとはいえ、日本国内でもこのような取り組みが実施されていることは、今後の日本電池産業の拡大に向けて非常に重要といえる。

ただし現状では、それら補助金はすべて日本国内での製造拠点への投資を対象としたものとして検討されている。国内の電池製造基盤を拡充することも重要だが、日本企業がこれからグローバルでのプレゼンスを拡大していくためには、巨大な欧米電池市場をターゲットに、米国・欧州あるいはアジア諸国での工場新設を加速することが求められる。韓国政府は、韓国電池メーカーの欧州進出に対して数百億円規模の支援をしていることを鑑みても、日本の電池産業政策としても、国内投資にとどまらず、日系電池関連メーカーの海外投資を加速させるような政策支援をもっと前面に押し出すべきだと考える。

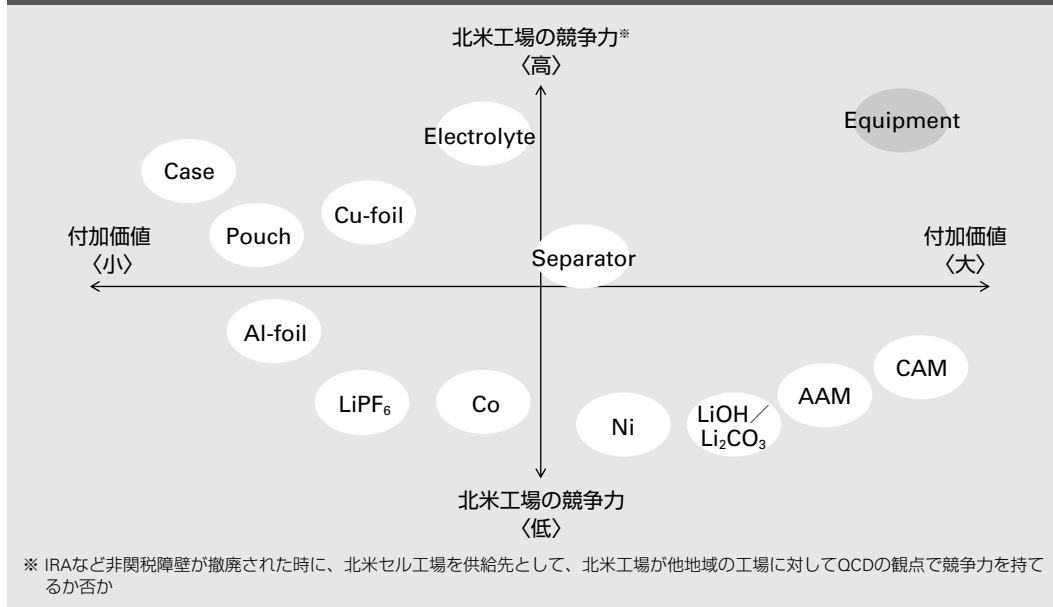
## II 各地域における 電池サプライチェーンの 整備動向と将来展望

### 1 部材別のサプライチェーンの グローバル展望

（グローバル最適配置vs地産地消）

電池サプライチェーンを地域別に俯瞰する

図6 電池の構成部品別に見る北米工場の競争力と付加価値



と、すでに日本・韓国・中国は電池サプライチェーンが一定程度構築されており、2030年に向けて大きな変化が起こる市場（＝電池サプライチェーンのプレーヤーが事業戦略上の論点としている地域）は、欧州あるいは米国となる。特にIRAによって中国系の進出が制限されていることから、日系企業にとっての競争優位性が発揮しやすいと考えられる米国を例に取って、将来の素材サプライチェーンのあり方について述べる。

今後の市場が急拡大する北米では、すべての電池サプライチェーンを北米内に構築しなければならない、という論調が非常に強いが、実態としては、現行IRAを考慮して、北米産電池を支えるサプライチェーンにおいて、北米内で生産されるべき部材は限定的だと筆者は考える（図6の上半部が北米工場の競争力が高いと想定される素材）。

たとえば、電池コストの中で最大の割合を占める正極材を例にとると、北米で生産を開

始するには工場建設のCAPEXが高く、人件費や排水処理など環境対応コストのOPEXも高い。一方で、正極材完成品は固体であるため米国外から輸入しても輸送費が安く、北米工場が、既存の韓国／日本工場からの輸入品に対してコスト競争力を持つことは難しい。特に、付加価値が大きい正極材・負極材においては、現行IRAルールにおけるコスト競争力だけを見据えたときには、FTAでのサプライチェーン構築が現実的だと考えられる。

## 2 中国・韓国の電池関連企業の海外展開の動向

中国電池企業および電池部材企業は、これまで中国にて製造し海外へ輸出する形で、電池および電池部材世界市場において大きなシェアを獲得してきた。しかし近年では、このような供給方式は大きなチャレンジに直面している。

まず、米国政府は2022年に脱中国依存を目



指してIRAを成立させ、米国で販売する電池メーカーに対して電池用部材の50%以上を米国で製造しなければならない規制をかけた。IRAの影響を受けた中国企業にとって、今後、米国市場への展開には米国で生産拠点を置くか、米国とFTA（自由貿易協定）を結ぶ国（たとえばメキシコなど）で生産するかの検討が求められる。また、欧州で2023年に採択されたガソリン車新車販売禁止法案によって欧州でのEVシフトは加速すると見込まれ、中国電池メーカーによる欧州への進出も近年加速している。

中でも、これまで中国市場において欧米企業の現地法人との連携関係を有する中国電池メーカーが、その人脈を活用して欧米市場への進出を成し遂げた事例が見られる。代表例は、CATL社である。

同社は現在世界最大の車載電池生産メーカーであり、グローバル市場の4割のシェアを獲得している。グローバル市場における車載電池の需要拡大を見込んだ同社は、早期の段階から海外進出の布石を打ち始めた。初期段階では、BMW、ダイムラー、トヨタ、現代自動車など、グローバル大手の自動車OEMと電池供給の契約を結び、中国市場のみならず海外工場への供給を含めて受注を獲得した。また、近年では、欧州、米国地域における研究開発センターおよび生産工場の設立を進め、現地にて電池の開発・生産・販売の体制を整え始めた。

2023年には、米中対立が続く中、フォード・モーターのミシガン州のEV電池工場向けにCATL社が生産技術をライセンスすることが発表され、米国国内には批判もあるものの、IRAを迂回した中国電池企業の対米進出

事例として取り上げられている。また、ダイムラー・テスラ向けの電池供給契約も、中国現地だけでなく海外市場向けの供給が含まれるため、CATL社は欧州に工場を立ち上げてグローバル供給体制を構えている。表2にこれまでのCATL社と海外の自動車OEMとの提携に関する動向をまとめた。

CATL社は電池材料の供給確保のためにも海外展開を進めている。たとえば、ニッケル材料の安定調達に向けて、CATL社は世界でニッケル資源が最も豊富な国と呼ばれるインドネシアに進出し、自社傘下企業の普勤時代を主体として、インドネシアの国有企業と提携した。具体的には、現地パートナーと一緒に工業団地を多数立ち上げ、そこでEV電池材料の鉱産物の発掘、材料の製錬や、電池生産から回収までのサプライチェーンを構築すると発表した。

中国の電池部材メーカーも2020年代から海外への進出を加速し始めた。電池メーカーに比べて部材メーカーの企業規模は比較的小さく、海外展開に必要な開発・営業リソースも比較的限られるため、独自での海外展開が難しい。したがって、海外における現地向けの開発経験や営業リソースを豊富に持ち、資金力にも優れるグローバル企業との連携による共同展開は、中国部材メーカーにとって海外事業の迅速的な立ち上げを可能にするため、メリットが大きい。実際、近年の中国電池部材メーカーの海外進出は、グローバル企業との連携による共同展開の事例が少なくない。

電解液の製造企業CAPCHEM社（中国語名：新宙邦）は、中国国内電解液市場のシェア85%を占め、グローバルにも15%のシェアを有する大手である。同社の海外展開は、日

表2 CATL社の海外自動車OEMとの提携に関する動向

属性	提携先	時期	概要
日系	ダイハツ	2022年11月	<ul style="list-style-type: none"> <li>EV用電池の供給、電池技術の共同開発に関し、MOUを締結</li> <li>特に、CTP (Cell to Pack)、BMS (Battery Management System) の開発が中心</li> </ul>
	ホンダ	2020年7月	<ul style="list-style-type: none"> <li>BEV用電池の共同開発、安定供給、回収・リサイクルに関して提携</li> </ul>
韓国系	現代自動車	2021年2月	<ul style="list-style-type: none"> <li>現代自動車傘下の部品メーカー Mobis社と技術提携に合意し、CTP利用を授權した</li> </ul>
欧米系	ダイムラー	2022年8月	<ul style="list-style-type: none"> <li>ダイムラーへの供給関係を強化。CATL社ハンガリー工場よりダイムラー欧州工場向けにセル供給</li> </ul>
		2021年5月	<ul style="list-style-type: none"> <li>2024年から、ダイムラー傘下のEVトラックに電池を供給開始</li> </ul>
	フォード・モーター	2022年7月	<ul style="list-style-type: none"> <li>グローバル戦略提携関係を締結。フォード・モーターの北米、欧州、中国工場向けに電池を供給</li> <li>2023年から、フォード北米のMustang Mach-Eモデル、2024年からフォード北米のF-150 Lightningモデル向けに、LFPリチウムイオン電池を供給</li> </ul>
		2023年2月	<ul style="list-style-type: none"> <li>フォード・モーターが米ミシガン州に投資するLFPリチウムイオン電池工場向けに、CATL社から生産技術のライセンスを受けることが発表された。一時期米議論から批判を受けて建設中止となったが、2023年11月規模調整して建設再開</li> </ul>
テスラ	2022年1月	<ul style="list-style-type: none"> <li>新たに電池供給契約を締結、契約期間は2022年1月から2025年12月の4年間、前回契約より2年間延長</li> <li>供給先は中国市場にとどまらず、海外市場へ供給も可能</li> <li>製品は主にModel 3とModel Y向けのリン酸鉄系リチウムイオン電池</li> </ul>	
東南アジア系	ビンファスト (ベトナム系EVメーカー)	2022年10月	<ul style="list-style-type: none"> <li>スケートボードシャーシ (CIIC) 技術を活用したEV新規機能・製品の開発に関し提携</li> </ul>

出所) 国信証券レポートおよび各種公開情報より作成

系、韓国系の電池メーカー、材料メーカーおよび商社との提携による共同展開のケースが多い。たとえば、同社が2018年に欧州のポーランドに設立したりチウムイオン電池向けの電解液工場は、2021年にLG化学傘下のLG新エネルギーに15%の株を譲渡し、その後はLGとの合弁体制で運営している。また、オーストラリア市場においては、日本触媒、豊田通商と3社共同出資の形で電解液工場を計画している。このような、中国電池領域における製造面の強みと先進国企業の開発経験、

営業リソース面の強みを相互補完する形で、第三国において連携する事例が最近増えてきた。

韓国は2020年代から二次電池の研究開発に多くのリソースを割き、自国電池企業の海外進出を加速させようとしている。特に2022年、米国IRAの導入後には、韓国電池企業はそれを機に米国の電池生産需要を一気に取り込もうとして、対米進出を加速し始めた。2023年韓国の対外直接投資は327億ドルを超え、過去最高を記録した。これには、二次電池、半



表3 LGエネルギーソリューションによる北米への生産投資計画（2022年～）

国名	地域名	時期	概要
米国	ミシガン州	2022年 1月26日	GMとの合弁会社のアルティウムセルズが米国ミシガン州に第3工場を建設し、合計50GWhの生産能力を計画し、2025年稼働予定
	アリゾナ州	2022年 3月24日	アリゾナ州クイーンクリークに単独資本で円筒型電池工場を建設し、合計14億ドルの投資計画を発表。新工場は11GWhの生産能力を計画し、2024年に本格稼働する予定
	オハイオ州	2022年 8月29日	ホンダと合弁会社設立契約を締結し、米国に車載電池工場を建設。40GWhの生産能力を計画し、2025年稼働予定
	アリゾナ州	2023年 3月24日	アリゾナ州に円筒型電池工場を建設し、43GWh（車載用円筒型 27GWh、ESS用パウチ型LFP 16GWh）の生産キャパを計画。2025年から生産稼働する予定
	ジョージア州	2023年 5月26日	現代自動車グループとジョージア州に車載電池合弁会社を設立する契約を締結。合計30GWhの生産能力を計画し、2025年稼働予定
カナダ	オンタリオ州	2022年 3月24日	ステランティスと合弁で車載電池工場を建設。生産能力45GWhを計画し、2024年稼働してから段階的に能増する計画

出所）日本貿易振興機構の公開資料より作成

導体、先端材料を含めたハイテク分野が最も寄与したといわれている。

韓国企業各社の対米進出状況を見ると、二次電池最大手のLGエネルギーソリューションが最も積極的である。2022年から、GM、ステランティスやホンダとの合弁工場を含め、北米に合計6工場の建設を発表し、既存3工場の生産能力に比べて数倍のキャパシティ拡大計画を進めている（表3）。

また、韓国電池部材メーカーのLG化学は、電池企業に追随する形で米国への進出計画を拡大した。同社の対外発表によると、2025年までに米国で正極材生産拠点をつくるという合計110億ドル以上の投資を計画している。米国自動車OEMのGMと正極材の供給について包括的合意書を締結した。韓国メディアの報道によると、LG化学の米国での投資理

由は、米国政府や顧客の車載電池サプライチェーン強化要請への対応や、後発メーカーの攻勢を受けているLGエネルギーソリューション製車載電池シェア低下への対応などが挙げられている。加えて、LGエネルギーソリューションの電池工場投資に歩調を合わせる形で、米国における電池サプライチェーンの垂直統合を進めることにより、材料の安定供給と価格競争力の向上も同社の狙いと推察される。

LGエネルギーソリューションに続き、SKオン、サムスンSDIといった電池メーカーも米国現地生産工場の追加投資計画を発表し、自動車OEMのフォード、GM、ステランティスなどと合弁で電池量産工場を始動させる例が多く見られる。

しかし、米国でプレゼンスを発揮する韓国

の主要な車載電池メーカーや電池材料メーカーは、サプライチェーンの上流のプロセスにおいて中国依存度が高いのが現状である。民間シンクタンクの韓国貿易協会国際貿易通商研究院が発表した「2023年上半期の輸出入評価および下半期展望」（2023年6月）によると、輸入総額に占める対中輸入の割合（2023年1～5月）は、前駆体が98%、水酸化リチウムが84%、硫酸コバルトが100%、酸化コバルトが66%、マンガンが70%に達している。LGエナジーソリューションはリチウム、ニッケル、コバルト、黒鉛といった電池原料の長期供給契約を、米国・オーストラリア・チリなどの企業と締結するなど、これらの韓国電池メーカーの多くはIRAを受けて、中国依存度を軽減すべく、FTA国での調達先確保に奔走している。

また前駆体を中心に、韓国のポスコ・ホールディングスとGSエナジー、中国の華友コバルトの3社が合弁でポスコHYグリーンメタルを設立するなど、中国企業と韓国企業が合弁会社を設立し、韓国に生産拠点を構築してFTAの活用を狙う動きが広がっている。ほかにもLG化学、エコプロ、SKオンなども、中国の華友コバルトやGEM社（中国名：格林美）と合弁投資を行い、韓国国内での工場建設を推進している。

また中国の電池メーカーGotion社は、2023年5月にモロッコ政府と、大規模リチウムイオン電池工場（アフリカ大陸初となるギガワット級施設）をモロッコ（米国のFTA国）に建設する覚書（MOU）を締結した。Gotion社の最大株主であるフォルクスワーゲンは、現在、販売製品の85%強を欧州で生産しており、モロッコから米国と欧州の両方のEV市

場を狙う算段である。2023年9月に、中国の華友コバルトと韓国のLG化学は、モロッコにLFP正極材料工場とリチウム精製工場を、またインドネシアにニッケル加工工場と前駆体工場を建設するパートナーシップの覚書（MOU）を締結したことを明らかにした。これらの例に見られるように、中国・韓国企業は、米国IRAを受けて早急にさまざまな対応策を講じている。

### 3 「日本からグローバルへの輸出モデル」に潜むリスクと機会

リチウムイオン電池のサプライチェーンにおける日系企業の市場シェアは、2010年代に大きく低下した。IRAなどの事業機会を契機に、中国系や韓国系プレーヤーが積極的に投資をかけているのとは対照的に、日系企業は比較的慎重に検討を進めているように見受けられる。

中国・韓国系と比較すると、日本企業は、まずは日本でマザー工場を構築してから、その生産技術も含めて海外に展開するという事業ステップを踏むことが多く、電池産業においても、日本の工場あるいは海外からの輸出対応で北米の事業機会を捉えようとしていることが多い。部材の特性（電力代が大きいのか、設備産業型なのか、輸送コストが高いのか、輸送効率が悪いのか、など）によっても異なるが、たとえば、米国に工場を設立しようとする、同じ仕様であっても、日本での設備投資の2倍以上のCAPEXがかかるというケースも少なくない。

また、資金的・人材的にも米国で工場を操業するリソースが不足していることから、「日本からグローバルへの輸出モデル」で対

応しようとする日本企業が多い。もちろん、昨今の円安の状況も踏まえると、コスト競争力の観点からは、日本からの輸出が理にかなっているといえる。しかし、韓国企業は、コスト競争力で劣後することを覚悟しつつも、IRAが今後さらに加速することを見越して米国での工場設立に踏み切るケースもあり、そのような思い切った韓国勢と比較すると、どうしても日系プレーヤーは米国進出に対しては慎重といえる。

電池産業は「官製需要」であることを鑑みると、今後、前章で触れたようにIRAが強化され米国原産地ルールがさらに加速するシナリオも想定される。日本企業は、このようなシナリオについても想定・検討したうえで、グローバルサプライチェーンを構築していくことが望ましいと筆者は考える。

### Ⅲ リユース・リサイクルの事業環境の変化とサプライチェーン

#### 1 各地域別のリユース・リサイクルサプライチェーンの実態

グローバルレベルの車載電池市場は2010年代から拡大し始めており、その多くがまだ現役で稼働していることから、エンドオブライフの電池量が十分でなく、リユースやリサイクルが十分に普及しているとは言い難い。

地域別に見ると、早くからEV市場が拡大してきた中国ではすでにリユース・リサイクルが普及しつつあり、補助金がなくとも黒字でオペレーションできるケースが増えてきている。一方で、欧州や米国では、リユースやリサイクルはこれからコマースケール

の工場が立ち上がってくる段階で、現状では、欧米で排出された廃電池の多くは中国や韓国などアジアで処理されていることが多い。本稿では、市場として先行している中国のリユース・リサイクルのトレンドにフォーカスを当てる。

#### 2 中国におけるリユースvsリサイクルのトレンド

EVの普及が世界で最も進んでいる中国では、2025年以降使用済みの車載電池が大量に発生すると想定されるため、回収・リサイクルを含めた対応が迫られている。中国政府は、2018年から車載電池の回収責任を自動車OEMに持たせるように規制を導入したが、すべての使用済み電池を一気に「リサイクル」に投入するより、建設機械、施設向けエネルギー・ストレージなどの用途に活用することで、電池の経済的な価値を十分に利用する「リユース」も推進し始めた。ただし、電池のリユースは安全性の確保が大前提となるため、三元系電池（ニッケル・マンガン・コバルトを正極に使用する電池）のような発火リスクの高い電池はリユースでの安全性の保証が難しく、現状ではリユースより直接リサイクルに投入されることが多い。

一方、LFP系電池（リン酸鉄リチウムイオン電池の略称、リン・鉄・リチウムを正極に使用する電池）は、希少金属の含有量がもとも少ないため、リサイクルの価値が低く、むしろリユースに投入する方が経済合理性が高いと見られている。結論としては、電池の種類に応じて、現在、中国においてはリユース、リサイクルに使分けられていることが実態である（図7）。

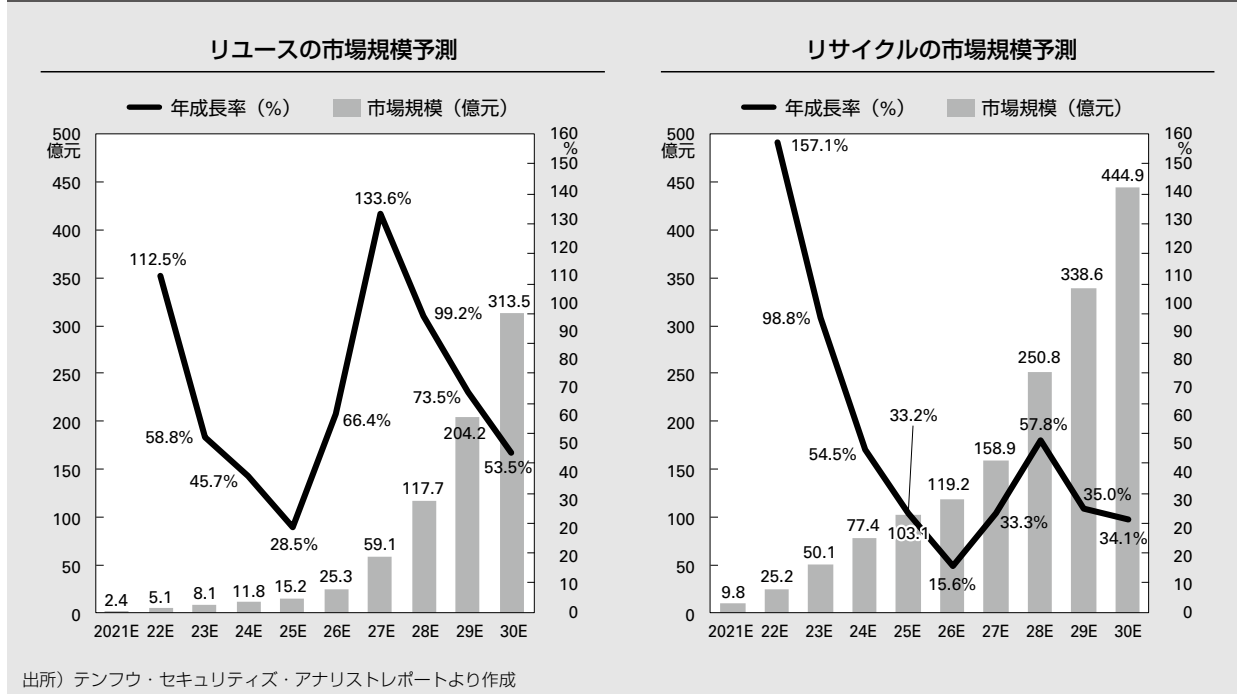
2020年まで中国政府が導入していたNEV補助金制度は、エネルギー密度の比較的高い三元系電池の搭載が対象条件になっていた

め、三元系電池の搭載量が急速に増えてきた。しかし2020年NEV補助金の打ち切りに伴い、三元系電池に比べて原材料コストの比

図7 LFP系電池と三元系電池の特性比較

	LFP系電池	三元系電池
原材料コスト	○ 重金属・希少金属を含まない。国内では成熟したサプライチェーンを有し、コストが比較的低い	△ 希少金属のコバルト、ニッケルを使用し、輸入価格に強く影響され、コストが高い
エネルギー密度	△ 低 (140Wh/kg)	○ 高 (240Wh/kg)
循環利用回数	○ 5,500~6,000回	△ 2,000~3,000回
充放電効率	△ 総合効率が比較的低い	○ 総合効率が比較的高い
安全性	○ 発火点800℃、自然発火や爆発のリスクが比較的低い	△ 発火点300℃、自然発火や爆発のリスクが比較的高い
環境への優しさ	○ 汚染性のある重金属・希少金属を使わない	△ コバルト、リチウムなどの希少金属は環境汚染を引き起こす可能性がある
回収利用	リユース優先	ほほリサイクル

図8 リユース市場とリサイクル市場の規模予測



較的低いLFP系電池の経済合理性が市場で認知され、中国ではLFP系電池がより高い成長性を見せ始めた。三元系電池とLFP系電池の需要およびそれぞれのライフサイクルに基づいた廃棄時期を踏まえて予測すれば、2030年までに中国のリユース市場、リサイクル市場はそれぞれ313.5億人民元（約6400億円）と444.9億人民元（約9100億円）規模になると見込まれる。とりわけ、LFP系電池の今後の成長性をふまえると、リユース市場が2030年時点では対前年比53.5%という高い成長率で伸びると予測できる（図8）。

### 3 リサイクラーの ビジネスモデルと競争環境

前述のとおり、現在、電池リサイクル市場が一番進んでいるのは中国市場である。かつて中国の電池リサイクル市場においては、有象無象の中小ブローカー企業が参入し、電池を回収してから安全性の確認などを行わないまま転売する「非正規ルート」の流通が主流であった。その後2018年に中国政府が「新エネ車動力電池リサイクル管理暫定弁法」を公布し、政府が自動車メーカーに対して電池の回収・リサイクル義務を負わせ、業界の規範化を促進し始めた。それと同時に、中国政府が電池回収・再利用企業に対する認証制度を導入し、認証された企業（ホワイトリスト企業）のみに操業の許可を与えることで、非正規ルートの業者の排除を試みた。その政策の効果により、中国車載電池回収の正規ルートの割合は、2022年の2割から2025年時点では7割になると見込まれている。本稿では正規流通ルートにおけるリサイクラーのビジネスモデルを中心に解説する。

正規流通ルートでは、基本的に①自動車OEM、②電池メーカー、③電池回収利用企業（国家認定企業）が中心となってリサイクルを進めているが、それぞれ参入の目的とビジネスモデルが異なっている。まず、①自動車OEMの場合、政府の規制により自社が販売したNEVの電池回収義務を負うことになるため、現在自社の販売ネットワーク（自動車ディーラー）経由で廃車、電池の下取りを進めている。回収後の電池の処理については、自動車OEMは電池のリサイクル、リユースのノウハウを持っていないため、専門の電池回収利用企業にリサイクルを委託するケースが多い。

また、②電池メーカーの場合、電池回収義務を直接負わないが、電池生産規模の拡大に伴い電池材料の安定供給確保が課題となっており、電池材料の回収・リサイクルに取り組むモチベーションが高く、鉱山からのバージン原材料よりリサイクル材料を使用する経済合理性がすでに確立されている。自動車OEMと同様に、現状は専門の電池回収利用企業との連携によって、電池の生産からリサイクル材の循環利用、すなわちクローズドループのサプライチェーン構築を実現している。

最後に、③電池回収利用企業は、これまで電池の回収、分解、再利用領域に一番豊富な経験を持つが、近年参入企業の増加に伴い電池材料の回収をめぐる競争が熾烈化し、低コストかつ安定的な回収チャネルの構築が課題となっている。その課題解決に向けて、電池回収利用企業は、電池メーカー・自動車OEMメーカーと提携することによって電池サプライチェーンを強化しようとしている。

結論として、自動車OEM・電池メーカー・



電池回収利用企業は、それぞれの狙いとケイパビリティが異なるが、現状ではお互いに協力し合う形でサプライチェーンに貢献していることが、昨今の中国電池リサイクル業界の実態といえる（図9）。

車載電池のリサイクル業界における企業間

の提携事例として、Brunp社（中国語名：邦普）を紹介したい。同社は、2005年中国広東省に設立されたリサイクル会社であり、2015年に中国車載電池大手のCATL社に買収された。買収後、同社電池製造時の不良品・廃棄材料、および市販品の使用済み電池の回収お

図9 中国における電池回収・再利用の市場構造（正規ルート）

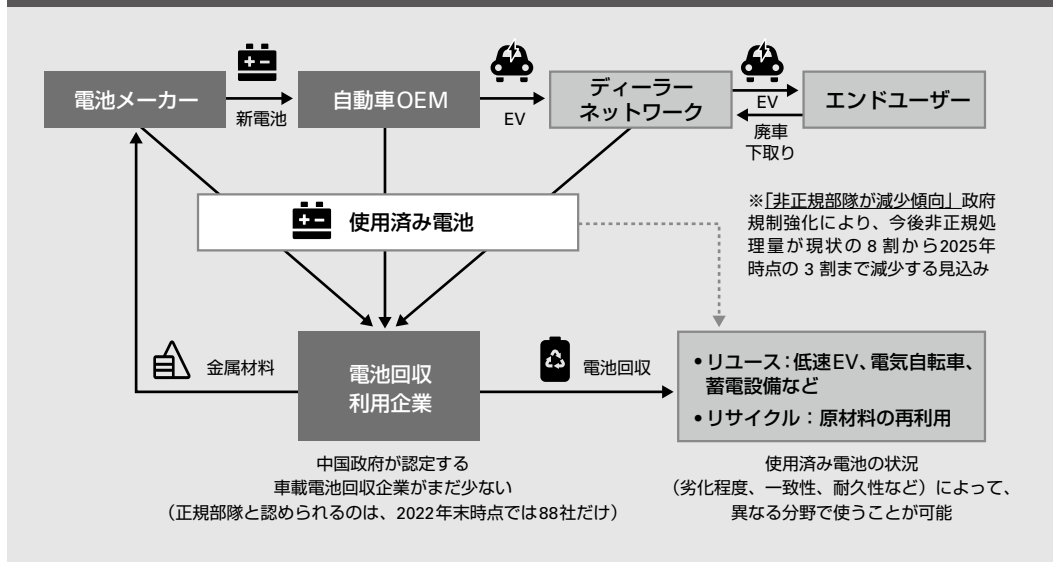
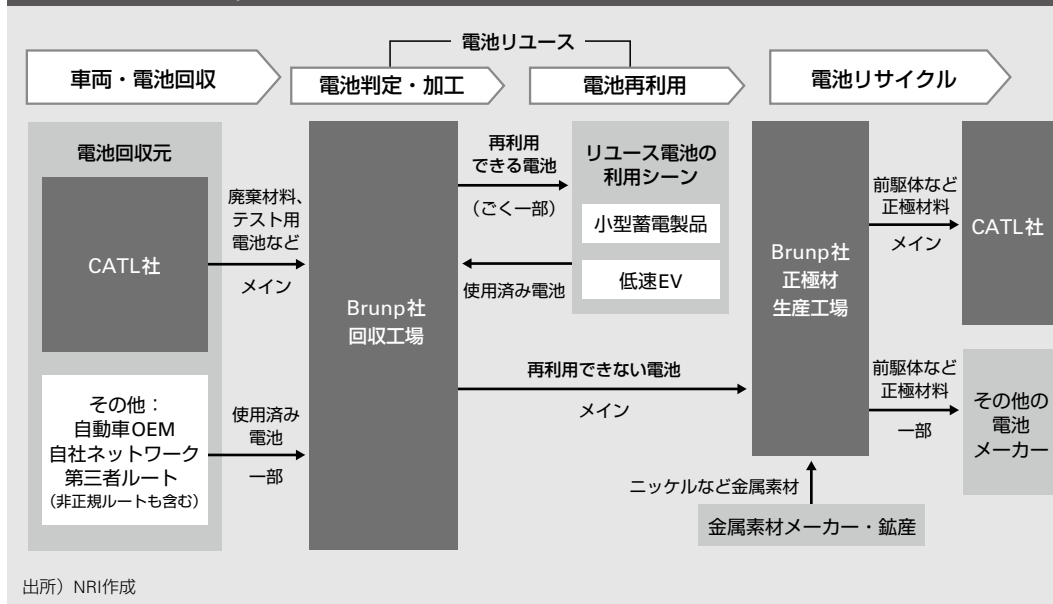


図10 CATL社とBrunp社のビジネスモデル





よびリサイクルをBrunp社が請け負う形で両社間の協業が強化され、電池材料の循環型サプライチェーンが形成された（図10にCATL社とBrunp社協業のビジネスモデルをまとめた）。

Brunp社はCATL社傘下に入ることで電池廃棄材料の安定的な仕入れの確保ができるのと同時に、廃棄材料をリサイクルして生産した電池正極材料の大口販売先も確保できる。一方、CATL社の意向に従って三元系電池のリサイクル対応が当面の業務の中心となり、CATL社が生産していないLFP系電池の回収およびリユース業務は同社の中で進んでいない。

#### 4 中国における リユースプレイヤーの ビジネスモデルと競争環境

中国においては、リサイクル市場に比べてリユース市場の立ち上がりは比較的遅かったが、2018年に中国政府が公布した「新エネ車動力電池リサイクル管理暫定弁法」において、電池のカスケード利用を明確に推奨したことを契機に、近年リユース市場が整いつつある。現在、使用済み車載電池の分解、リパッケージおよびリユース先への販売は主に電池回収利用企業が取り組んでおり、リユース電池の売り先は、電動フォークリフト、通信タワーと工場の蓄電施設および一部低速EV用への供給がメインである。

特に中国のフォークリフト市場では近年電動化が進み、リチウム電池搭載型フォークリフトの需要が増えてきている。2022年新規販売のフォークリフトのうち、3割以上がリチウム電池搭載型車両であり、また中古のエン

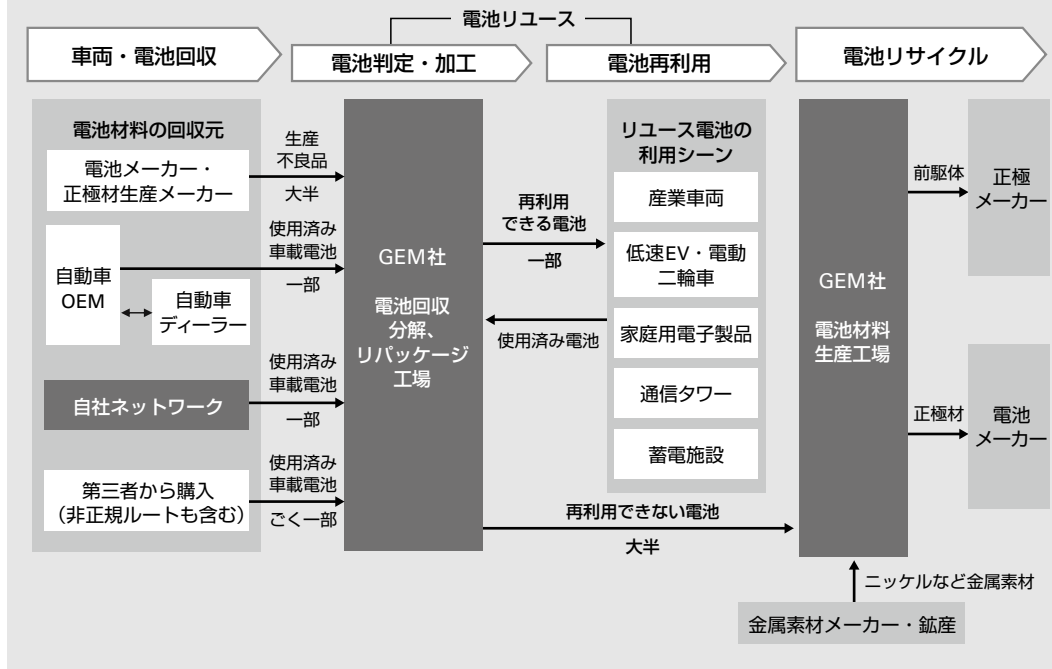
ジン型、鉛酸電池搭載型フォークリフトをリチウム電池搭載仕様に改造するレトロフィット市場も急速に拡大した。現時点で、とりわけ後者のレトロフィット市場では、リユース電池がメインに使用されている。

車載電池のリユース事業に取り組む企業例として、中国企業のGEM社（中国語名：格林美）を挙げたい。同社は2001年深圳に設立された回収業者であり、現在はNEV電池の材料の回収・リサイクルおよび電池正極材（前駆体）の製造を中心に事業展開している。同社が近年公開した財務データから判断すれば、中国における電池のリサイクル・リユース業務の規模の経済性がすでに確立できていることが分かる。具体的には、リサイクル材料から生産した電池前駆体の粗利率が25%であり、GEM社の電池前駆体事業全体の粗利率20%より高い収益性を見せている。また、同社のリユース事業は、2019年から平均年間100%以上の成長率で伸び、事業の粗利率も35%という高い水準に至っている。

GEM社のビジネスモデルは、図11のとおり、電池の回収、分解、リパッケージとリサイクルから成っている。電池の回収は自社のチャンネルを設けて自力回収をしているものの、それより多くの廃棄電池は電池メーカーとNEVメーカーのディーラーから入手している。回収後の電池は自社工場で検査し、リユースできる電池はリパッケージして転売するが、それより多くの電池は自社リサイクル工場に回して正極材生産の材料として使うのが実態である。

一方、リユース事業の成長性を高く評価したGEM社は、電池リユース先のアプリ産業との協業を進め、リユース電池供給の拡大を

図11 GEM社のビジネスモデル



狙おうとしている。2022年、GEM社は中国大手の産業車両メーカーであるSUNWARD社（中国語名：山河智能）と提携、フォークリフトを含めた産業車両向けのリチウムイオン電池のシステムを共同開発し、GEM社が自社製のリユース電池を優先的に供給することを発表した。また、リチウムイオン電池搭載の産業車両の電池回収についても、両社が回収のチャンネルを共同構築することを発表した。今後、電池リユース業界における川上企業と川下企業の提携により、リユース電池の流通基盤が整備され、市場の成長がより一層加速するものと見込まれる。

#### Ⅳ 電池関連ステークホルダーへの示唆

これまで見てきたように、中国や韓国で

は、先行的なビジネスモデルを基に電池サプライチェーンがリユース・リサイクルという静脈産業まで含めて育ててきている。一説には、中国は累計で約9兆円もの補助金を電池サプライチェーンに投下して新たな産業として強化し、結果としてグローバルシェアで7割を超える圧倒的なコスト競争力を占めるに至ったといわれている。また韓国政府は、韓国電池メーカーの欧米進出に数百億円規模の支援をし、それに応えるように韓国電池メーカーは欧米に生産拠点を積極展開している。一方で、これまで歴史的に電池産業が育ってこなかった欧米においても、各国政府による産業振興政策や補助金などで支援しながら、域内での電池サプライチェーン構築を急ピッチで進めようと邁進している。

そのような中、日本政府による補助金は国内の電池産業振興に閉じており、日本企業が

グローバルでのプレゼンスを拡大するための具体的な支援策はいまだ見られない。電池サプライチェーンに携わる日系プレーヤーの多くは、第I章で言及したように北米での新生産拠点展開を検討する際に、現在のIRA期間が終了する2033年以降は税控除優遇措置がなくなることを想定して詳細なフィジビリティスタディを行い、結果、北米工場はアジア工場と比較してコスト競争力を保てないと判断して、投資を見送ってしまっているケースが多い。

これに反して、韓国・米国系プレーヤーは、IRAは継続、もしくは強化されることを前提としながら、ある意味ではグローバルに見て北米工場での生産はコスト競争力に劣るとしても、積極的に北米展開を決定・推し進めるケースも散見される。このように、北米工場への投資に保守的な日系プレーヤーと、次々と北米工場への投資を公表している韓国・米系プレーヤーとの間では大きな温度差があり、現行IRAを受けての戦略展開が異なっている。

2033年以降の「ポストIRA」のシナリオを現時点で正確に予測することは不可能であるが、「北米の電池産業／サプライチェーンが米国政府から見て保護の対象になるか否か」というところが論点になるであろう。ここで全く別の産業であるが、鉄鋼産業を例に取ってみたい。

1950年代、60年代に、米国の鉄鋼メーカーは値上げと賃上げを進める中で国際競争力を次第に失っていった。自然と日本・欧州・中国からの鉄鋼の輸入品増加が増える中で、米国の鉄鋼メーカーは、国内での雇用確保、既存産業保護のため、ロビー活動を通じて輸入

品の増加を抑える保護主義的な政策を政府に促してきた。近年でも、米国の鉄鋼メーカーは、中国からの安い鉄鋼の輸入を警戒しており、それが2018年の25%の鉄鋼関税導入につながり、米国の鉄鋼産業は、今でも保護主義的な手法で守られている。2023年12月に発表された日本製鉄による約2兆円のUSスチール買収（2024年2月時点では買収が成就するか否かは不透明ではあるが）の背景には、中国系プレーヤーと競合しない、保護主義的に守られた米国市場を、中長期での成長戦略の柱に据えたいという日本製鉄の戦略があるのではないかと。

米国の電池産業には、まだUSスチールのような歴史を持つ巨人は存在しないが、将来的に、USスチールのように成長するポテンシャルを秘めた企業は数多く出現している。このような現在の国際情勢の下で、今回の日本製鉄によるUSスチールの買収は、電池業界のような市場のライフサイクルが全く異なる業界であっても、日本企業が米国市場の成長を取り込む手段として参考となる要素もあるのではないかと。

以上、本論考で見てきたように、日系の電池メーカーや素材メーカーにとっては、IRAの今後の展望について、2033年以降にIRAがフェーズアウトする可能性を想定に入れることに加えて、米国政府の立場から雇用確保、既存産業保護の観点を考慮し、IRAが継続される、さらにはより米国現地化を奨励するようなルールが制定される可能性も視野に入れて、事業戦略を構築・検討していくことが望ましい。

## 注

- 1 New Energy Vehicleの略称。中国においてはプラグインハイブリッド車 (PHEV)、電気自動車 (EV)、燃料電池車 (FCV) の総称として使用される
- 2 中国一部都市においては、ガソリン車のナンバープレート取得には抽選が必要となり、かつ有償となっている (たとえば北京では10万元前後、上海では8万元前後)。これに対して、NEV購入のユーザーはほぼ無償でNEV専用のナンバープレートを取得できる
- 3 韓国産業通商資源部の資料によると、二次電池製造用のニッケルコバルトマンガン酸化物のリチウム塩、ニッケルコバルトマンガン水酸化物、およびコバルト酸リチウムの中国への依存度はそれぞれ96.7%、96.6%、100%になる
- 4 米国で2022年8月に成立したインフレ抑制法 (Inflation Reduction Act) の略称であり、過度なインフレを抑制すると同時に気候変動対策およびエネルギー安全保障を推進することを目的にしている
- 5 EV全般を意味する用語。「BEV (Battery Electric Vehicle)」「HEV (Hybrid Electric Vehicle)」「PHEV/PHV (Plug-in Hybrid Electric Vehicle/Plug-in Hybrid Vehicle)」「FCEV/FCV (Fuel Cell Electric Vehicle/Fuel Cell Vehicle)」の総称
- 6 Capital Expenditure (設備投資)
- 7 Operating Expenditure (運用維持費)

## 著者

藤田誠人 (ふじたあきひと)

NRIアメリカ Research & Consulting Division Co-head  
専門は自動車・製造業を中心に長期経営計画策定、組織再編、M&A、PMIなど。近年は北米電池業界の案件多数。NAATBatt (北米電池産業の業界団体) のオンショアリングバッテリーテクノロジーコミッティの日本担当を務める

門屋里衣子 (かどやりえこ)

NRIアメリカ Research & Consulting Division Manager  
専門は製造業を中心とした事業戦略策定、新規事業開発支援など。近年は米国・欧州におけるEVや蓄電池関連の案件多数

陸 成 (りくせい)

NRI上海アソシエートパートナー

専門は自動車をはじめ製造業全般の事業戦略、業務改革支援、新規事業の立ち上げ支援、中国発のデジタル/フィジカルツールの利活用を含めたDX戦略の立案・実行支援ほか

風間智英 (かざまともひで)

野村総合研究所 (NRI) コンサルティング事業本部  
パートナー

専門は自動車、電池、素材産業などを中心とした戦略策定や実行支援。著書に『EVシフト』(東洋経済新報社)