

欧州バッテリー同盟 EBA の特徴・性格と今後の課題¹

——「参加企業動向調査」の結果を踏まえて——

家 本 博 一

はじめに－分析対象と目的について

- I 欧州バッテリー同盟 EBA の設立とその目的
- II 欧州バッテリー同盟 EBA の特徴と基本性格－「富士 EBA 報告書」を巡って
- III 結びに代えて－EBA に待ち構える今後の課題

はじめに－分析対象と目的について

2000 年代後半以降本格化している乗用・商用の電気自動車 EV（あるいは、電動自動車）の開発・製造を巡る自動車関連産業における厳しい競争の中で、その死命を制するとも言われている重要な構成部材の一つの車載用バッテリー（蓄電池）に係わる問題について、本稿では、欧州委員会が主導して 2017 年 10 月 11 日に設立した「欧州バッテリー同盟（European Battery Alliance。以下、EBA と略記）」－2018 年 2 月 22 日～23 日開催の会合で行動計画案が提示され、同年 5 月 17 日に「バッテリーに関する戦略的行動計画（A Strategic Action Plan for Batteries）」として公表された。以下、「行動計画」と略記－に焦点を当てた上で、(株)富士経済が公表した「欧州バッテリー同盟（European Battery Alliance）および欧州バッテリー連合（European Battery Union）の参画企業動向調査」（2019 年 10 月公表、以下では、「富士 EBA 報告書」と略記²）の集計・分析結果を用いて、欧州バッテリー同盟の特徴、性格、さらには EBA 及び欧州系の電池関

-
- 1 本稿については、大学院時代以来の長年にわたる公私両面でのご交誼とご厚情への衷心からの感謝の印として、これを 2021 年 3 月末に定年退職される同志社大学商学部森田雅憲教授に謹んでお捧げしたい。同教授は、研究者としての一歩を踏み出された大学院時代から現在まで一貫して現代経済社会における経済主体間の複雑な動きや関係について、これを冷静で客観的な視点から実に鋭い分析眼をもって分かりやすく解明されるという稀有な経済学者の一人である。これからも、その鋭い分析眼をもって慧眼溢れる研究成果を公表し続けられることを切に祈念する次第である。
 - 2 本稿は、立教大学学術推進特別重点資金（立教 SFR）共同プロジェクト研究「欧州における EU シフトと生産・インフラ・ネットワークの再構築と日系企業への影響」（通称－EV 研究会、2019 年～2021 年、研究主幹－立教大学蓮見雄教授）によって購入された本報告書を、これに参加する一人として利用させて頂いた結果としてまとめることができたものである。ここに、記して謝意を表したい。本報告書については、(株)富士経済の HP にその概要が掲載されているので、参照されたい。なお、以下で示す WEB サイトについては、すべて 2021 年 1 月 7 日時点で再確認しているので、本文や注では、その一つ一つについて WEB サイトを確認した日時を記すことはしていない。また、参考文献・サイトは、その都度脚注で示すので、論文末尾に一括して掲載することはしない。念のため、付言しておく。

連産業が今後解決すべき諸課題を明らかにすることを目的としている。³

I 欧州バッテリー同盟 EBA の設立とその目的⁴

I-1 欧州バッテリー同盟 EBA の設立の経緯

2017年10月11日、欧州委員会は、ブルユッセルにおいて欧州を本拠とする自動車、化学、工学といった分野の事業者や専門家ら多数を招集して会合を開き、その会合の中で、欧州バッテリー同盟の設立で合意した。会合の冒頭挨拶の中で、M・シェフチョヴィチ（欧州委員会副委員長、「エネルギー同盟」担当－当時）は、①EV車載用バッテリーの開発、そして原材料の調達・加工から車載用バッテリーの開発・製造・販売までの全工程において、日・中・韓など東アジア諸国の企業が大きく先行している事実を指摘した上で、これに止まらず、②EU域内で製造拠点を増やし、欧州系自動車完成車メーカーとの間で中長期の購入契約を次々と締結し、EU域内での車載用バッテリー・ビジネスを席巻する状況となっていること、という2つの点を指摘し、強い危機感を顕わにした。さらに、同氏は、車載用バッテリーの分野においても、原材料の調達・加工、車載用バッテリーの開発・製造・販売といった分野での欧州系企業のプレゼンスと役割を大幅に向上させるため、欧州系企業を中核としたコンソーシアムの創設を提案した。⁵

3 本稿では、欧州バッテリー同盟 EBA に参画しなかった企業や研究機関（独フォルクスワーゲン社、瑞ノースボルト社など欧州を本拠とする7つの企業と研究機関が参加。2019年3月21日設立、同年5月13日「EV用バッテリー戦略」を公表。2020年1月から活動開始）で構成される欧州バッテリー連合 EBU <https://www.volkswagen-newsroom.com/en> に関しては、EBA に関する議論に係わる部分においてのみ論及することとする。なお、この組織は、車載用バッテリーの製造を行うことを目的とした組織ではなく、車載用バッテリーの（製造とリサイクル/リユースに係わる技術等の）開発に向けて共同研究を進める「電池研究アライアンス」と位置付けられている。本稿では、以下、欧州バッテリー連合の名称については、これを EBU と略記する。

また、2020年9月30日に欧州委員会が設立した欧州原材料同盟（European Material Alliance, EMA）についても、EBU の場合と同様に、EBA に関する議論に係わる部分においてのみ論及することとする。欧州原材料同盟は、車載用バッテリー製造のための出発原料と材料の安定的な供給を図るだけでなく、これを含めて、EU が目指す脱炭素化、デジタル・トランスフォーメーション DX、さらには水素（とくに、クリーン水素）の活用のための原材料供給の安定化を目指すものである。こうした目標を総称して、EU は、貴重な原材料を輸入に依存しなければならない状況から速やかに脱却を図るため、原材料の調達と加工の面での「戦略的な自律（strategic autonomy）」を目指す、と述べている。なお、欧州原材料同盟 EMA の名称については、本稿では、以下、これを EMA と略記する。

4 本稿では、EBA に関する各種の関係記事、演説メッセージ、「ニュース情報」等については、その数が非常に多いため、とくに重要なものについてのみ該当する年月日の明示を行うこととする。EBA に関する本稿での引用は、EBA <https://www.eba250.com/> と、欧州連合サイト内の関連部分 https://ec.europa.eu/growth/industry/policy/european-battery-alliance_en から引用したものがその大部分を占める（一部抜粋も含む）ので、これらの WEB サイトを参照されたい。

5 シェフチョヴィチは、コンソーシアム創設構想については、これを「EV車載用バッテリーに関するエアバス社構想」（ロイター通信は「EV用バッテリー版エアバス構想」と報道、2017年10月12日）と称した上で、この構想は、EU 主導に基づく「強固な産業間連携や研究開発成果の事業化を加速させる協調的な行動など、21世紀の正しい産業政策のあり方」を示すものであると述べた。本稿では、コンソーシアム創設構想の名称については、ロイター通信の報道による名称を用いることとする。

また、同氏は、同じく冒頭挨拶の中で、東アジア諸国の車載用バッテリーの製造企業が EU 域内に製造拠点を増やすことは、雇用面では、確かに EU 市民にとってはプラスになるものの、EU 域内企業がバッテリーの製造技術の向上や研究・開発の進展に乗り遅れたり、域外企業による原材料の調達・加工、さらには開発・製造・販売に依存する度合いをさらに高めたりすることはより一層大きなリスクを抱え込むこととなる、と述べて、こうした状況をできるだけ早期に回避することを強く求めた。

実際に、欧州を本拠とする車載用バッテリーの製造企業は、2020 年 12 月時点でも、スウェーデンを本拠とするノーボル社（2016 年設立）とドイツ・ベルリン郊外の米国系のテスラ社の 2 社しかなく、しかも、「規模の経済性がコスト削減にとって極めて重要であるバッテリー製造では、欧州系企業が新規に参入して日・中・韓など東アジア諸国の企業に対して劣勢を巻き返し、さらに優位に立つことはほぼ不可能に近い」と

- 6 EU 域内に製造拠点を有する東アジア諸国の主要な企業は、2020 年 12 月時点では、完成間近の計画案を含めて、①中国の BYD 社、CATL 社、GSR、②韓国の SK イノベーション社、LG 化学、サムソン SD 社、③日本のパナソニック社、GS ユアサ社、NEC、セントラル硝子、④米国テスラ社などであり、圧倒的に東アジア勢が優勢な状況にある。そして、東アジア勢の中でも、中国系企業の生産・販売シェアは約 80% に達していると言われている。これらの企業は、現時点では、全てリチウムイオン二次電池 LiB の製造・販売を進めているが、東アジア勢の工場が計画通り全て稼働すれば、遅くとも 2025 年までには、EU 市場でのシェアは（リチウムイオン電池だけで）約 90% を超えると予想されている（なお、シェフチョヴィチは、EU 域内での車載用バッテリー市場の規模は、2025 年には年間 2500 億ユーロ規模になるとの予想を公表している）。

しかしながら、次世代電池と呼ばれる不燃性のイオン系電解質の電池や全固体電池は言うまでもなく、次々世代電池と呼ばれるナトリウム電解質の電池、さらには、正極と電解質に塩化物を、負極にスズをそれぞれ加えた上で電解質にマンガンを加えて安定度を高める全く新たな電池などの研究と開発においては、研究室（実験室）レベルでは、わが国の研究と開発が世界的に見て最先端を歩んでいると言われている。このため、わが国の（とくに車載用）バッテリー産業にとっては、こうした研究室レベルでの技術革新の成果をいかに早期に実用化に結び付けるかが死命を制するものとなる。過去において、リチウムイオン電池の場合、わが国において実用化に約 10 年の年月が必要であったことを考えれば、欧州系企業にとって、東アジア勢に競合しえるレベルにまでに次世代電池の開発・製造・販売を進めるためには、遅くとも 2030 年代前半期が最終的なデッドラインということになるのではないかとされている。

- 7 ドイツ・ベルリン郊外のテスラ社とは、米国を本拠とする EV 車完成メーカーのテスラ社が、ドイツ・ベルリン郊外のブランデンブルク州に建設した車載用リチウムイオン電池の製造工場のことである（工場の建設計画は 2019 年 11 月に公表）。これに関しては、ドイツ日刊紙『DER TAGESSPIEGEL』（2020 年 7 月 24 日、<http://www.tagesspiegel.de>）によると、「米国本社のイーロン・マスク最高経営責任者 CEO は、ベルリン郊外の工場は、世界最大級のリチウムイオン電池の製造工場となると言明した」と伝えている。同紙によると、テスラ工場以外にも、ドイツでは、中国・蜂巢能源科技 SVOLT 社がザーランシ州イーヴァーヘルンに、中国・寧徳時代新能源科技 CATL 社がチューリンゲン州エアフルトに、PSA 系オベル社がエネルギー大手トタル社の子会社サフトと共同出資してラインラント・プファルツ州カイザースラウテルンに、それぞれリチウムイオン電池の製造工場を設立する計画が進行している、と。なお、車載用バッテリー以外の欧州系企業としては、定置型バッテリーや電気機器用バッテリー（例えば、デジタルカメラ用や電動工具用のバッテリーなど）を製造するフランスの SAFT 社、ドイツの Total unit Saft 社など 10 数社がある。

- 8 これは、コンサルタント会社アレクサ・キャピタル社創設者 G・リード氏がロイター通信記者に向けて語った内容である（ロイター通信、2020 年 12 月 5 日）。これに関連して、シェフチョヴィチは、2020 年 11 月 24 日開催の「欧州バッテリー会議」（ドイツ・エネルギー省主催、EC 共催、リモート会議方式）での開会挨拶の中で「2025 年時点での EU 域内の EV 車載用バッテリー需要を EU 域内においてのみ製造・供給しようとすれば、少なくとも 20 ヶ所の製造拠点が必要となるが、現時点では、

の意見も強く、実際にも、ドイツ自動車完成車メーカー「German 3」(BMW, DB, VW という3つの企業グループ。以下、独3と略記)のうち、BMW 社グループと VW 社グループの2つは、東アジア勢の欧州拠点からのバッテリー供給を優先して、EBA 設立の当初、EBA への不参加を表明した(但し、BMW 社グループのうち、BMW は後に参加した)。

また、欧州では、2000 年代後半から10 年以上にわたって、中央・地方政府からの多額の補助金を受けた安価な中国製太陽光パネルが中国から大量に輸入されたことによって、欧州系の太陽光パネル製造企業の多くが経営破綻(危機)に追い込まれたという苦い「体験」がよく知られているため、欧州の「投資家」の間では、欧州での車載用バッテリー産業の振興策に関しては、①欧州委員会や他の機関から多額の支援が得られなければ、欧州系企業が EU 域内で車載用バッテリーの開発と製造を本格的に進めることは難しいのではないか、そして、②車載用バッテリーとしては、次世代電池と呼ばれる全固体電池(SSB, solid state battery)⁹の開発をできる限り早急に進めて実用化を目指すべきであるが、現在幅広く利用されているリチウムイオン電池については、当面は、EU 域内に増えつつある東アジア勢の生産拠点からの供給に依存することもやむを得ないのではないか、という2つの意見が主流を占めている(前掲の DER TAGESSPIRGEL, 2020 年7月24日を参照)。このように、EBA 設立時点では、「投資家」の間では、欧州系企業による車載用バッテリーの開発・製造に関しては、原料、材料、技術、人材、資金など重要な幾つかの面で越えねばならない高い壁があり、当初の目標の実現には懐疑的な見方が支配的であったと言わざるを得ない。

I-2 欧州バッテリー同盟 EBA の設立の目的

こうした状況の中、欧州委員会は、フォン・デア・ライエン新委員長の就任(2019 年12月)に合わせて、持続的な成長を実現する「循環型経済」への変革を目指すとい

ㄨ 計画中も含めて既に15ヶ所の製造拠点が設立されているため、2025年までには、EV 車載用バッテリー[リチウムイオン二次電池-家本挿入]の必要量のすべてを EU 域内だけで製造可能となる」と述べた(ジェトロ・ベルリン事務所編『ビジネス短信』2020 年12月3日を参照)。しかし、同氏の発言に関しては、私見ではあるが、どのような根拠の下にこの発言がなされているのかが不明であり、2025 年までに EU 域内で車載用リチウムイオン電池の自給自足が実現するとの見方が、車載用バッテリーの開発・製造企業や研究機関を始めとする専門家集団の間で一般的なものとなっているとは言い難いように思われる。

9 全固体電池は、従来のリチウムイオン電池の液体の電解質を固体材料の電解質に置き換えた次世代電池であるが、これについては、車載用以外の超小型バッテリーや蓄電デバイスとして既に実用化されているものもある。このため、再生可能エネルギー発電施設が次々と増設されつつある中で、供給量全体の変動を調整する(火力発電、揚水発電以外の)取組み(Virtual Power Plant, VPP)が注目を集めている。具体的には、VPP とは、企業や家庭などの「需要家」が設置する発電機器と蓄電池や EV などの「分散型エネルギーリソース」を集約して、いわば仮想発電所のように制御・運用する取組みのことである。全固体電池の活用と VPP 構想に関しては、大迫拓矢「全固体電池の活用先とビジネスに与える影響」日本総研、2020 年12月28日(<https://www/jri.co.jp/template/print.html/>)を参照されたい。

う、「欧州グリーンディール」と「デジタル・トランスフォーメーション DX」を両輪とした、欧州の復興・再生を目指す大規模な政策体系を公表し、その一環として、EV車の製造・販売の大幅増とこれに対応した車載用バッテリーの EU 域内での開発と製造の推進、さらには次世代電池の開発への大規模な支援などに本格的に取り組むことを明らかにした。

また、これと並行して、2019年12月9日、車載用バッテリーの原材料から部品・完成品、応用品、さらにはリサイクル／リユースに至る包括的なサプライチェーンの構築を本格的に進める「汎欧州研究開発・イノベーションプロジェクト」（2020年～2031年。以下、本稿では、InnovaEU プロジェクトと略記）を対象として、欧州委員会は、EU 加盟7ヶ国（ベルギー、フィンランド、フランス、ドイツ、イタリア、ポーランド、スウェーデン）による国家補助の複数年にわたる交付を例外事項として承認した¹⁰。

これら7ヶ国の国家補助対象単位（企業）の担当分野別配分は、表1の通りである。これに関して、M・ベスタエアー上級副委員長（欧州デジタル対応総括責任者、競争政策の担当、2019年12月就任）は、「欧州での EU 企業による電池生産は、クリーンな輸送・エネルギーや雇用創出などの観点で EU の戦略的な利益に適う。・（中略）・今般承認された公的支援は、競争条件の不当な歪みを惹起することもなく、重要プロジェクトを推進することを可能とする」と指摘し、InnovaEU プロジェクトの公益性と妥当性を強調している。

表1を見ると、以下のような3つの点を指摘することができる。第一に、「先端素材と原材料」の分野では、ケリバー Keliber、ユミコア Umicore など基礎化学品分野の企業に加えて、BASF、ソルバイ Solvay、ナノシル Nanocyl など中間製品分野の企業が含まれている。これは、これまで欧州系企業には難しいと言われていた車載用バッテリーの原材料加工→素材加工の工程間での連携強化を目指したものと考えられる。

第二に、「バッテリーセル、モジュール」と「バッテリー・システム」の分野では、バッテリーセルとバッテリー・システムの技術開発の分野で実績を有するスウェーデン

10 国家補助とは、正式には公的支援（public support）と呼ばれる。EU では、特別に考慮すべき事情や事由がない限り、原則として競争条件の変更を意味する加盟国政府独自の公的支援は禁止されている。しかし、このプロジェクトは、EU 経済圏全体にとって重要な意義を有するものと判断されたため、プロジェクト参加の企業・研究機関 17 単位に対して総額最大 32 億ユーロが参加国政府からの補助金として交付されることが決定された。なお、この決定は、2014 年 6 月 20 日に欧州委員会が発表した「欧州にとって共通の利益を有する重要なプロジェクト IPCEI の実施促進のための国家補助に関する域内市場との整合性分析の基準についての欧州委員会声明」（<http://www.eur-lex.europa.eu>）に基づいてなされた。

また、欧州投資銀行 EIB は、2019 年 12 月 14 日、民間からの追加的な投資額として最大 50 億ユーロ規模の投資が実施されることを発表した（審査済の投資計画、審査中の投資計画については、EIB の HP を参照されたい）。なお、このプロジェクトに関しては、①プロジェクトに参加する 17 単位の中には、中小企業も含まれていること、②17 単位の本社（本拠地）所在国など特定の加盟国のみを支援対象とするものではないこと、③直接の支援対象ではない 70 以上の関係事業者や域内の公的研究機関も協力主体として参加すること、といった3つの点を指摘しておく必要がある。

表1 InnovaEU プロジェクト参加17単位とその担当分野

担当する分野	関係企業一覧
先端素材と原材料	BASF (独, 芬), エネリス (波), ケリパー (芬), ナノシル (白), ソルバイ (白, 仏, 伊), テラファーマ (芬), ユモコア (白, 波)
バッテリーセル, モジュール	ACC (独, 仏), BMW (独), エンデュランス (伊), エネリス (波), FAAM (伊), ファルタ (独), スウェーデン電気自動車研究所 SEEL
バッテリー・システム	BMW (独), エンデュランス (伊), エネルエックス (伊), エネリス (波), カイテック (伊), スウェーデン電気自動車研究所 SEEL
使用済電池システムの回収・解体・再利用・リサイクル, 及びリサイクルされた素材・原材料の精錬と再生	BASF (独, 芬), エンデュランス (伊), エレメンタル (波), エネリス (波), FAAM (伊), Fortum (芬), スウェーデン電気自動車研究所 SEEL, ユミコア (白, 波)

【出所】 ジェトロ・ブルュッセル事務所編『ビジネス短信』2019年12月10日にに基づき筆者が作成。

【注】 漢字略記で国名を記している。なお、波はポーランド、瑞はスウェーデンを示す。

電気自動車研究所 SEEL¹¹ (2018年6月29日設立) を連携関係の基軸とした上で、これら2つの分野の連携強化が電気化の過程で非常に重要な役割を果たす、BMW, ACC, エンデュランスなど乗用 (自動車や自動二輪車) 各社が含まれている。

第三に、リサイクル及びリユースの分野では、素材・原材料の精錬と再生を含んで、広範囲な分野設定がなされていると共に、リサイクルやリユースの分野でこれまでに相当な実績を有する企業 (BASF, FAAM, Fortum) が参画している。

このように、InnovaEU プロジェクトは、EBA の「EV 用バッテリー版エアバス構想」の実現を目指し、成果 (の一部) の可視化を求めた上で、従来の原則を変更し巨額の国家補助を給付してまでも車載用バッテリーのサプライチェーン構築のための技術基盤の再建・強化を目指すものとなっている。この意味では、InnovaEU プロジェクトは、紆余曲折を経たとしても最終的には必ず成功裏に終え、EU 域内市場での「EV 用バッテ

11 2020年11月17日、スウェーデンの商用車用・産業用エンジン製造企業のスカニア Scania (VW グループ) が、本社のあるセーデルテリエに「スカニアバッテリー研究所 SBRC」の創設とバッテリー組立工場の新設を発表した。また、スカニアは、2020年11月24日、中国・上海市北西150kmの地に現地法人を買収し、製造拠点を設立する計画を発表した。

ところで、スウェーデン、フィンランド、ノルウェー、デンマークなど北欧諸国では、気候の寒さゆえに、エンジン・ヒーターを取り付けた内燃機関車 (ガソリン車、ディーゼル車) が多数見られ、そのための電源を供給する屋外コンセントが各家庭のガレージ、集合住宅やビジネスビルの駐車場などに装備されている。電圧・電流は、通常のコンセントで用いられる単相交流230Vで10A、あるいは16Aのものもあるが、一般的には、三相交流400Vで16A~25Aのものが多い。このため、EV車用の急速充電機器が普及するまでは、EV車用の屋外充電機器の設置は必要ない。なお、2010年代初めの時点での北欧諸国のEV車との取り組み状況については、ジェトロ・ロンドン事務所・欧州ロシアCIS課編「欧州各国の電気自動車 (EV) への取り組み3 (デンマーク、フィンランド、スウェーデン)」『ユーロトレンド』2011年10月を参照されたい。

12 ベスタエアー上級副委員長は、「巨額の国家補助を給付するゆえ、EU域内の企業、市民がその成果を具体的に確認できることが不可欠な条件である」と言って、成果の可視化という条件を強く求めた。

リー版エアバス構想」のあるべき態様を示すという重い課題を背負ったプロジェクトであると言える。

以上のように、InnovaEU プロジェクトは、現時点では、東アジア勢に大きく水をあけられている車載用バッテリーの開発と製造について、①独仏連携を基軸としたコンソーシアムの下、②原料、材料から部品・完成品、応用品、さらにはリサイクル／リユースに至るまでの全ての工程（分野）を包摂した持続可能なサプライチェーンを構築することによって「循環型経済」への変革を促進するものであると言える。そして、こうした変革過程の中に、EV 車の大幅増産を支える車載用バッテリーの新たな開発と大幅な生産増という（欧州にとって挑戦的とも言える）新規の目標を組み入れ、バッテリーの開発と製造に係わる域内産業の規模の経済性の実現とこれによる国際競争力の引上げの達成を目指すものとなっている。つまり、EBA は、こうした課題解決型プロジェクトを活用して、車載用バッテリーに係わる EU 域内の産業や企業の連携を強化し、規模の経済性と国際競争力の大幅引上げの実現による持続可能なサプライチェーンの構築を目的としていることがわかる。

そうであるならば、我々は、EBA がそもそもどのような特徴や性格を有しているのか、さらには、「2025 年までには、輸入に頼ることなく、車載用バッテリーは自給可能である」（シェフチョヴィチ）という極めて挑戦的な目標を立てている EBA に対して、今後、どのような解決すべき課題が待ち構えているのか、という点を明らかにする必要があると考える。

そこで、次章では、EBA の参画単位（企業）とその参画領域（工程）について調査した「富士 EBA 報告書」の結果を用いて、EBA の特徴と性格を明らかにすることとする。

II 欧州バッテリー同盟 EBA の特徴と基本性格 －「富士 EBA 報告書」を巡って

II-1 参画単位（企業）と参画領域の関係から見えるもの

EBA は、設立に際して、原材料やバッテリー材料のサプライヤー、バッテリーセルの製造企業に加えて、EU の諸機関（9 つの総局）、参画国の政府機関や（大学を含む）研究機関、さらには「投資家」（金融機関、投資会社、投資基金）など、欧州を本拠とする関係主体の広範な参加を求め、「2025 年までにリチウムイオン電池の域内自給自足の実現」という挑戦的とも言える高い目標を立てた。その上で、EBA は、当面は「充電・放電に伴うインターカレーション型の反応によって電極内で活物質が維持しやすく、長期間のサイクル運転が可能となる有機電解液」（池谷知彦）で構成される車載用

バッテリー、つまり、「軽量、メンテナンス不要、低コスト、安全性」という車載用バッテリーにとって不可欠な4つの要素を兼ね備えたりチウムイオン（二次）電池の安定供給を実現する、という目標を立てている。¹³

また、EBA は、当面は、現行のリチウムイオン電池、及びその改良型電池の開発・製造を念頭に入れているものの、次世代電池と言われる不燃性の全固体電池、さらには次々世代電池（注6参照）も視野に入れ、将来に向けての研究開発・投資と市場開拓に関する独自プログラムも策定している。

具体的に言えば、EBA は、電池関連産業にとっての新たなビジネスモデルとして、当面は現行のリチウムイオン電池を念頭におきながら、電池出発（一次）原料（コバルト、鉛、銅、ニッケル、硫酸など）、電池材料（正極活物質、負極活物質、電解液など）、電池セル・電池製造装置、電池パック・同システム（角型・円筒型システムなど）、応用製品（次世代自動車 xEV、太陽光発電や風力発電向けの蓄電池 ESS、産業用途 [例えば、各種産業用大型充電器、フェリーやバス向けの大型蓄電池の開発・製造による事業運営など]）、リサイクル／リユースという6つの領域（工程）を対象とし、また、参画単位の中に、EU 諸機関、研究機関、「投資家」を組み入れることによって、次世代電池、さらには次々世代電池の開発・製造をも併せて目指すものとなっている。つまり、EBA は、原材料、材料からバッテリーセルやバッテリー・システムの組立・製造、蓄電機能を活用する応用製品の開発・製造、さらにはこれらのリサイクル／リユースへ至るという、バッテリーに関する全工程を包摂する新たなビジネスモデルとしてのバリューチェーン（価値連鎖）の構築を目指している。¹⁴

ところで、設立後2年が経過した2019年10月時点では、EBA には、実数341単位（延べ406単位）が参画し、参画領域と国別参画単位数の関係は、表2のようになっている。参加単位数が延べ数と実数で大きく異なる理由は、言うまでもなく、一つには、同一企業（あるいは、金融機関）が幾つかの領域（工程や活動）に参画しているからであるが（「富士 EBA 報告書」表1-2-1～6を参照）、もう一つには、「欧州委員会サービス」の名称の下で、EU の諸機関、大学、研究機関、各種組織（例えば、Business Finland-フィンランド大使館商務部）といった様々な機関や組織が欧州委員会による支援、あるいは費用負担（正式には「欧州委員会サービス」と呼ばれる）の下に参画して

13 これに関しては、池谷知彦「活用が期待される二次電池とは」（第1回～第4回、日本電気協会編『電気新聞』、2020年9月4日～9月25日、<http://www.denkishimbun.com>）を参照されたい。また、第4回「全固体電池」では、全固体電池が、EV 車載用バッテリーとしてだけでなく、「大都市の地下空間に設置して、コンパクトな電力貯蔵システムに活用できる可能性（<https://www.denkishimbun.com/sp/79753>）が高い点についても言及され、わが国の今後のまちづくり戦略の中核を占める「スマートシティ」構想の実現へ向けて、都市の地下空間への全固体電池の設置が最重要要素の一つである点が強調されている。

14 こうしたバリューチェーンが工程間での活動連携に基づいて完成すれば、これは、欧州では、そして世界では初めてのものとなる。

いるからである。

EBA は、一方では、車載用バッテリーの原材料の調達（輸入）・加工→部品・完成品→応用品→リサイクル／リユース→原材料の加工→部品・完成品→応用品・・・といった「循環型」の持続可能なサプライチェーンの構築を目指すと共に、他方では、原材料、材料からバッテリーセルやバッテリー・システムの組立・製造、蓄電機能を活用する応用製品の製造、そしてリサイクル／リユースの活用へ、という領域間（工程間、活動間での）結びつきを強化することによって新たな市場価値を生むビジネスモデルとしてバリューチェーンの構築を目指している。言い換えれば、EBA は、車載用バッテリーの持続可能な「循環型」サプライチェーンの構築を図ると共に、EU 経済圏での電池関連産業にとっての新たなバリューチェーンの構築、つまり、「費用減、差別化、集中化」を基軸とする新たなビジネスモデルの構築を目指している。そして、このことは、「欧州グリーンディール」と「デジタル・トランスフォーメーション DX」を両輪とする「循環型経済」への変革にとっての最重要の道程の一つとして位置づけられている。

表2を見ると、第一に、6つの領域すべてに参画する単位（企業）の本拠国は、ドイツ（延べ数69単位、実数46単位）、フランス（延べ数33単位、実数23単位）、フィンランド（延べ数30単位、実数16単位）スウェーデン（延べ数23単位、実数8単位）、イギリス（延べ数16単位、実数10単位）の5ヶ国のみであり、その総数は、延べ数で155単位（構成比38.2%）、実数で93単位（構成比27.2%）となっている。つまり、これら5ヶ国の参画単位数で見れば、延べ数で3分の1以上の単位が、実数で4分の1以上の単位がそれぞれ6つの領域全ての工程にわたって活動を進めていることがわかる。

これに関連して、ドイツとフランスという2ヶ国だけを見れば、参画単位数の総数は、延べ数で102単位（25.2%）、実数で69単位（20.2%）であり、これら両国だけで、延べ数の4分の1の単位が、実数で5分の1の単位がそれぞれ6つの領域全ての工程にわたって活動を進めていることがわかる。このことから、EBA は、ドイツとフランスの参画単位による活動（工程）の連携関係が所期の成果を生むか否かによって、EBA の所期の目標実現の可否が決まる、と言えるほど、独仏連携に大きく依存するものとなっている。

第二に、6つの領域のうち、5つの領域に参画する単位（企業）の本拠国は、イタリア（延べ数15単位、実数13単位）、ノルウェー（延べ数18単位、実数5単位）、ベルギー（延べ数14単位、実数6単位）、オーストリア（延べ数9単位、実数5単位）という4ヶ国であり、その総数は、延べ数で56単位（13.8%）、実数で29単位（8.5%）となっている¹⁵。また、これら4ヶ国のうち、イタリアを除く3ヶ国は「出発原料」の領域

15 上述した第一の結果を合わせて考えると、参画単位数では、延べ数で半数を超える211単位が、実数で3分の1に相当する122単位がそれぞれ5つ以上の領域の工程で活動していることがわかる。

には全く参画していないことから、当面の間、これら3ヶ国の単位（企業）は、「出発原料」に関しては、他国の単位（企業）が輸入、あるいは加工した原料を利用し続けることとなると考えられる。¹⁶

表2 参画領域と国別参画単位数の関係（主要12ヶ国に関して）

	出発原料	材 料 (活物質)	セルと 製造装置	バックと 同システム	応用製品	リサイクル ／リユース	計
独	3	9	16	13	23	5	69(46)
仏	1	6	6	8	10	2	33(23)
芬	10	4	3	5	4	4	30(16)
伊	1	1	2	2	9	0	15(13)
西	0	0	2	3	5	1	11(11)
瑞	1	4	4	3	6	5	23(8)
諾	0	4	4	3	4	2	17(5)
白	0	3	2	3	2	4	14(6)
墺	0	1	2	1	4	1	9(5)
米	2	1	2	0	2	0	7(6)
英	2	2	3	1	6	2	16(10)
波	1	2	0	0	4	0	7(5)
領域単位数	34	66	58	56	94	33	341

【出所】「EBA 報告書」の1-2「EBA 参画メーカー一覧」と図2-1-1から筆者が作成。

【注】

- 参画領域（工程）は、応用製品、リサイクル／リユース以外の4つの領域名については、以下のように略記している。電池出発原料→出発原料、電池材料（活物質）→材料（活物質）、電池セル・電池製造装置→セルと製造装置、電池バック・同システム→バックと同システム。
- 領域単位数とは、参画領域ごとの参画単位数の合計を示している。領域ごとの参画単位とは、企業、EU 諸機関、大学を含む研究機関、「投資家」等から構成されている。なお、国別参画企業（単位）を表現する際には、正しくは、ドイツを本拠とする企業（単位）と表記すべきであろうが、本稿では、ドイツの企業（単位）というように表記する。
- 選ばれた国は、ドイツ（独）、フランス（仏）、フィンランド（芬）、イタリア（伊）、スペイン（西）、スウェーデン（瑞）、ノルウェー（諾）、ベルギー（白）、オーストリア（墺）、アメリカ（米）、イギリス（英）、ポーランド（波）という12ヶ国である。これら12ヶ国を選ぶための条件とは、①参画単位数が5つ以上の国であること、②参画単位が、6つの参画領域のうち、少なくとも3つ以上の参画領域に係わる国であること、という条件をいずれも満たすこと、というものである。参画単位数が6つの参画領域を通して5つ未満の国は、オランダ、チェコ4つ、スイス4つ、オーストラリア3つ、ハンガリー2つ、スロヴェニア、エストニア、クロアチア、台湾、日本（豊田通商）各1つである。そして、これらの国々では、いずれも参画領域の数は2つ以下であった。こうした選択に関しては、恣意的であるとの非りは免れないと思われるが、分析の第一歩としては許されるのではないかと考えている。
- 表の（ ）内の数字は、参画単位の実数を示している。
- 漢字略記で国名を表わしている。

16 「出発原料（一次原料）」の領域についていえば、スペイン、ノルウェー、ベルギー、オーストリアの4ヶ国からは参画単位（企業）が見られない。これは、EU 関税同盟、あるいは欧州経済領域 EEA の機能と役割を前提としているからこそ成り立つことである。この意味では、EBA 参画国にイギリスが含まれているが、これに関しては、2021年1月以降、何らかの新たな措置が決定されるのではないかと推測している。本稿では、こうした問題についてはここで指摘するだけにとどめる。

第三に、6つの領域のうち、「出発原料」を除く5つの領域のいずれにおいても、ドイツの単位（企業）数が最も多い。また、「セル・製造装置」、「パックと同システム」、「応用製品」という3つの領域では、国別で見ると、ドイツの単位（企業）数が最も多く、次いでフランスが続いている。そして、これら3つの領域では、これら両国の単位（企業）数を上回る国は、これら2ヶ国以外には存在しない。また、これら両国の参画単位（企業）と参画領域（工程）の関係を見ると、これら両国の単位（企業）の約4分の3が「セル・製造装置」、「パック・同システム」、「応用製品」という3つの領域で活動を進めていることがわかる。これら両国以外のケースでは、こうした特性は見られない。すなわち、これらの点から、「EV用バッテリー版エアバス構想」に基づくコンソーシアムとして、所期の成果を生み出す必要のあるEBAにとって、独仏両国の単位（企業）が極めて重要な役割を担っていること、さらには、その中核が独仏間での工程（領域）連携活動にある点を改めて確認することができる。

第四に、ドイツとフランスをそれぞれ個別に見ると、ドイツの単位総数延べ69単位（実数46単位）のうち、「応用製品」の領域で活動している単位数（延べ23単位）が最も多く、3分の1を占めている。また、同じことをフランスについて見ると、フランスの単位総数延べ33単位（実数23単位）のうち、「応用製品」の領域で活動している単位数（延べ10単位）が最も多く、これまた約3分の1弱を占めている。つまり、ドイツにおいても、フランスにおいても、「応用製品」の領域で活動する単位数が最も多く、それぞれ当該国の単位総数の3分の1前後を占めている。

ここで改めて「応用製品」の活動内容を見ると（「富士EBA報告書」図2-1-1を参照）、これは、次世代自動車xEVの開発・製造、太陽光発電や風力発電向けの蓄電池ESSの開発・製造、さらには諸産業で用いられる様々な能力・機能・形態をもつ蓄電池の開発・製造とこれに基づく事業運営などを意味するため、「応用製品」の領域で活動を進めるためには、これらと同様の領域での活動実績の積み上げと技術・人材・情報の蓄積が不可欠な条件となる。この意味では、「応用製品」の領域については、EU域内で（活動実績の積み上げと技術・人材・情報の蓄積という点で）先行しているドイツとフランスの単位（企業）が他国に比べて多くなるという点は当然の結果であると考えられる¹⁷。

第五に、フィンランドの単位（企業）は、6つの領域を通しての単位総数延べ30単

17 このことは、イギリスのケースについても当てはまる。イギリスの場合でも、参画単位（企業）の中で「応用製品」に参画する単位数（延べ数で全16単位中6単位、37.5%）が最も多くなっている。さらに言えば、イタリアのケースについても、同じことが当てはまると考えられる（延べ数で全15単位中9単位、60%）。この意味では、EBAが欧州の電池関連産業にとってのバリューチェーンとしてその意義を高めようとするほど、ドイツ、フランス、イギリス、イタリアなど、欧州の経済大国を本拠とする単位（企業）が果たすべき役割はなお一層大きなものとなると考えられる。

位(実数16単位)のうち、「出発原料」の領域において活動を進める単位が最も多く(延べ数10単位)、3分の1を占めている。そして、単位数(延べ数)の3分の1の単位が「出発原料」に集中している国は、フィンランド以外には存在しない。

これに関して、「富士 EBA 報告書」図 2-1-1 を参照しながらフィンランドの「出発原料」への参画単位とその業態を見ると、Aalto University (大学)、Business Finland (フィンランド大使館商務部)、CrisolteQ (マグネシウム合金製造)、FENNOSCANDIAN Resources (鉱物開発)、Finnish Materials Group (フィンランド鉱物資源研究)、Finnish Network for Sustainable Mining (フィンランド鉱物資源研究)、GTK (フィンランド鉱物資源の研究機関)、Keliber (水酸化リチウム製造)、Outotec (鉱物資源設備製造)、VASEK Vasaregionens Utveckling (フィンランド地域企業支援) という 10 単位となる。これを見ると、Business Finland (フィンランド大使館商務部) と VASEK Vasaregionens Utveckling (フィンランド地域企業支援) を除いて、その他の 8 つの単位は、全て「出発原料」の研究・開発・製造等の電池関連業務を進める単位であることがわかる。そして、この数(8単位)は、「出発原料」の領域に係わる他国の単位数と比べて格段に大きいため、このことから、EBA では、フィンランドの参画単位が「出発原料」の領域で重要な役割を果たすことが想定されていると考えられる。

第六に、上述したフィンランドのケースと同じことを「応用製品」のイギリス(6単位)と「リサイクル/リユース」のスウェーデン(5単位)について行くと、以下の通りとなる。

まず、「応用製品」のイギリス(6単位)を見ると、CNH Industrial (産業機械・商用車 OEM)、Faraday Institute (電池基礎研究機関)、Fiat Chrysler Automobiles (自動車 OEM)、Innovate UK (イギリス政府研究資金助成機関)、Jaguar Landrover (自動車 OEM)、NISSAN Automotive Europe (自動車 OEM) となるが、これを見ると、「応用製品」の領域に係わる 6 単位中、4 単位が自動車部門の OEM 生産企業であり、しかも、これら 4 単位のうち、3 単位がいわゆる外資系企業で占められている。つまり、EBA 設立前より「応用製品」の開発・製造等に係わっている(イギリスを本拠とする)単位は Faraday Institute (電池基礎研究機関) の 1 つに過ぎないことがわかる。このことは、イギリスの車載用バッテリーに係わる企業活動の多くが外資系自動車(製造・組立)企業の実績に依存している点を示している。

次に、「リサイクル/リユース」のスウェーデン(5単位)について見ると、Northvolt (電池材料・セル・パック・リサイクル)、RISE (国立研究機関)、Stena Metal (リサイクル)、Stena Recycling International (リサイクル)、Uppsala University/Argström Advanced Battery Centre (大学) となっている。これら 5 単位は、いずれも「リサイクル/リユース」の領域に以前より深く関わっている単位であり、この結果は、スウェーデ

ンが（ドイツと並んで）「リサイクル／リユース」の領域で先行していることを反映したものとなっている。

以上のように、EBA の参画単位（企業）とその参画領域の関係から見ると、EBA に関しては、以下のような3つの点を指摘することができる。

第一は、EBA 設立前からの各単位（企業）の活動実績の積み上げと技術・人材・情報の蓄積という点で見れば、6つの参画領域のうち、「材料」、「セルと製造装置」、「パックと同システム」、「応用製品」という4つの領域については、EBA の活動成果は、ドイツとフランスの参画単位（企業）の工程間連携によってその成否が決定されることとなる、という点である。しかも、これら4つの領域では、ドイツの参画単位も、フランスの参画単位も、いずれも車載用バッテリーに係わる工程の中核部分である、材料（活物質）からバッテリーセル（単電池）やバッテリー・システムの組立・製造、蓄電機能を活用する応用製品までの工程については、東アジア諸国の企業に大きく遅れをとっている状況であるため、これら4つの領域において、工程（活動）間の連携をいかに創り上げ、それを「軽量、メンテナンス不要、低コスト、安全性」という4つの要素を兼ね備えた車載用バッテリーの安定供給の実現にいかに関結し付けるかが欧州での車載用バッテリー産業の行方を決めることとなると言えよう。

第二は、「出発原料」という東アジア諸国の企業からは大きく立ち遅れている領域について、EBA は、EU 加盟国の中で「出発原料」の領域に係わる単位（企業）を多数擁しているフィンランドに大きく依存する形で、「出発原料」から「リサイクル／リユース」という6つの領域全てを包摂する「循環型」のサプライチェーンの構築を構想し、これによって初めて、電池関連産業としてのバリューチェーンの構築への道が拓けることとなった、という点である。換言すれば、EBA の活動が所期の成果を生み出すことを可能とする「もう一つの鍵」がフィンランドを本拠とする単位（企業）の存在である。この意味では、ドイツ、フランス、フィンランドという3ヶ国の参画単位（企業）の活動連携如何によって、「EV バッテリー版エアバス構想」としての EBA の成否が大きく左右されることとなる。

第三は、EBA が電池関連産業にとっての新たなバリューチェーンの構築を実現に近づけるためには、参画単位（企業）間での連携活動だけでなく、参画単位（企業）を支える「投資家」（16 単位、このうち9単位は、欧州委員会の各総局－「富士 EBA 報告書」では財政機関として表記）と「欧州委員会サービス」（66 単位）との連携も重要である、という点である。上述したように、EBA および「行動計画」は、電池関連産業の復興・再生を通じて「循環型経済」を実現する最重要の柱の一つとして位置づけられているため、EBA の実施するプログラムは、その全てを EBA 単独で管理・運営するの

ではなく、EBA、欧州工科大学院（EIT：European Institute of Innovation and Technology）が実施するプロジェクトである InnoEnergy、そして、欧州技術革新プラットフォーム（ETIP：European Technology and Innovation Platform）の3者共同で管理・運営し、活動（工程）の成果やその評価の客観性だけでなく、技術の選択、人材の配置、資金の配分などの客観性も併せて保障する仕組みが創り上げられている。そして、こうした客観性を中長期的に担保し、持続させる仕組みとして、2019年2月、Batteries Europe（<http://www.eera-set.eu>、第1期は2021年12月まで）が主宰し、電池産業プレイヤー（InnoEnergy, EBA, EIT RawMaterials）、電池関連協会（EASE, EMIRI, EBRA, EGVI, EUORBAT, RECHARGE）、電池研究コミュニティ（EERA）、そしてサポートコンサルティング（Zabala Clerens Consulting）の諸団体が共同実施する「バッテリーに関する魅力的な研究と革新の欧州エコシステムの構築」という名のプロジェクトが始動することとなった。これによって、EBAの参画単位（企業）が各々の領域（工程）で進める活動の全てが専門家の多くの「眼」によって評価され、修正されることとなった。

こうした客観性の担保については、当然のことながら、評価の基準と尺度の不偏性が重要な要素となるが、この点については、EBAは、「汎欧州電池産業横断エコシステム」の設立（2018年3月8日）以来、外部の専門家の協力を得て評価の基準と尺度について検討を続けていた。その結果、次節で取り上げる「汎欧州電池産業横断エコシステム」が設立され、大きな役割を果たすことが期待されている。そこで、次節では、「汎欧州電池産業横断エコシステム」がどのような活動を展開しているかについて検討を加えることとする。

II-2 「汎欧州電池産業横断エコシステム」の活動から見えるもの

「2025年には、年間で2,500億ユーロ規模に達する」（シェフチョヴィチ）と言われているEU域内の車載用バッテリー市場に関して、EBAは、2018年3月、「汎欧州電池産業横断エコシステム」（以下では、「電池産業横断エコシステム」と略記、2019年2月から始動）を設立した後、約1年間にわたる検討作業を経て、「バッテリー技術の素早い追従者（fast follower）として」欧州系企業が分野（領域）別にどのように活動を進め、どのような成果を得ているのかという点について、表3に見られるような分野別の目標とその推奨レベルが提示されることとなった。これらは、欧州系企業の活動の基

18 2017年10月6日、欧州委員会は、InnoEnergy（欧州工科大学院EITが主導するプロジェクト）に対して「クリーン・エネルギー投資」に関する諮問を提示し、これに応じて、2018年3月8日、InnoEnergyが諮問への回答として「電池関連産業横断エコシステム」設立とその具体案を提案した。これに関しては、<https://www.innoenergy.com/news-events/eu-energy-chief-consults-innoenergy-s-ecosyst88em-to-accelerate-clean-energy-investment/>を参照されたい。EITは、EBAのプログラムを全て管理・運営する業務を（EBA、InnoEnergyと共に）担っている。

準とその尺度を具体的な形で示したものであるため、活動（領域）分野ごとの具体的な目標とその推奨レベルを達成することができれば、それは、車載用バッテリーのサプライチェーンの構築と電気関連産業としての新たなバリューチェーンの構築という EBA の掲げる目標に大きく近づいている点を示す証左として考えられることとなった。¹⁹

「電池産業横断エコシステム」では、新たな AI・ICT の進展によってビジネスエコシステムに変化が生じるため、その過程で「オープン化の進展」、「多様なプレイヤーの参加」、「交換（取引）する価値形態の多様化 [例えば、モノの交換だけでなく、情報・データの交換など新たな価値形態の交換が進展すること]」などが相まって作用すれば、多様な分野（領域）で活動する参画企業は、それぞれの目標を達成する中で、様々な機能、アプリケーション、統合化を提供するデジタル・プラットフォームを通じて、車載用バッテリーの開発・製造・販売という各面において多様な連携を実現することが可能となるため、その結果として、分野（領域）間での活動連携を基礎としたサプライチェーンの構築が現実のものとなる、と説明している。²⁰ このため、「電池産業横断エコシステム」では、多様な連携の実現を可能とするための分野（領域）間での活動連携について、その中核として、研究と革新 R&I の能力の向上、すなわち、熟練労働力、専門技能の更なる発展を重視している。²¹

以上のように、EBA は、車載用バッテリーのサプライチェーンの構築と、電池関連産業にとっての新たなビジネスモデルとなるバリューチェーンの構築に際して、参画単位（企業）が現実にも多様な連携を編み出す開発・製造の現場型コンソーシアムを考案するだけでなく、活動の多様な繋がり方のもう一つの基盤として、クラウド上で試行錯誤を繰り返す結果として編み出されるプラットフォーム型コンソーシアムをも想定していることがわかる。このことは、「交換（取引）の価値形態の多様化」によって参画単位（企業）間での繋がり方がますます多様化することを想定していることを意味しており、また、「デジタル・トランスフォーメーション DX」がその目標に近づけば近づくほど、EBA の最終目標が、より容易に、より迅速に、そしてコストがよりかからない形で実現されることを意味している。すなわち、EBA の成否は、これら2つのコンソーシアムを早急に、そして低廉な費用で創り上げることができるか否かにかかっていると言えることができる。

19 「電池産業横断エコシステム」の設定する目標とその推奨レベルの具体的な内容については、EBA と「電池産業横断エコシステム」は、2019 年 11 月（ブリュッセルで開催）、2020 年 9 月（リモート会議で開催）と 2 年続けて、欧州の専門家ばかりか、米国やアジア諸国の専門家をも招いて検討会議を開催し、継続的に検討を続けている。

20 これに関しては、自動車産業ポータル・サイトの「マークラインズ（MARKLINES）」（<http://www.marklines.com/>）を参照されたい。

21 上述した「バッテリーに関する魅力的な研究と革新を巡る欧州エコシステムの構築」という名のプロジェクトでは、目標水準として、技術成熟度レベル（Technology Readiness Levels, TRL）の指標が採用されている。

表3 「電池産業横断エコシステム」における分野別の目標とその推奨レベル

分 野	目 標	推奨レベル
電池原材料	適正価格で持続生産可能な電池原材料を調達する	EU 域外の資源国（加，コンゴ）からの原材料確保 欧州における原材料ソースの増強／開発の促進 循環型経済での電池リサイクルによる二次原材料の確保
電池セル 開発・製造	欧州を持続可能な電池技術の世界的リーダーにする	最小限の環境フットプリント由来のセル製造業成長支援 電池におけるクロス・バリューチェーン・エコシステムの創出，維持
アプリ ケーション	需要の急増（Hockey Stick Phenomena）を逃さないように欧州電池製造を支援する	複数の欧州産業の競争性維持のための高品質で高性能なセルの確保 財政上のフロントローディングや税制優遇等の財政手段 市場需要や国際競争に対応するため「Time to Market」を加速させる
新規の アプリ ケーション	電池の新市場の創出とそれへの支援	建機，タクシーを含めた e-mobility 需要の拡大 電池及び電池システムの多機能化 既存の系統増強の代替としての定着型蓄電池の奨励 「Behind-the-Meter」市場を含む電力システムにおける ESS の統合を進める
R&I と バリュー チェーン	欧州の研究・革新 R&I の能力を成長させる。バリューチェーンの全工程において世界規準の熟練労働力を発展・強化させる	リチウムイオン電池や全固体電池等の競争優位性の創出 電池化学，電池システム，製造，リサイクル，量産等における先進的研究の実施 セル生産におけるデモ・プロジェクトによって世界中の人材を惹きつける 欧州を世界規準の専門家にとって魅力あるものとし，有能な労働力を輩出する
教 育	電池産業の発展において，欧州市民（認識，教育，意欲）を進化させる	市民と政府との間のギャップを橋渡しするために，欧州におけるサプライチェーンを維持する
標準化	欧州市民に対して最大限の安全を保障し，標準化による競争優位性を創出する	充電インフラ，安全法規など定置型電池の標準化

【出所】注 16 に記載のサイト

【注】翻訳に際しては，「富士 EBA 報告書」を参照した。

II-3 EBA の基本性格

欧州委員会は，2017 年 10 月の EBA 設立に際しても，2018 年 2 月の「行動計画」の発表に際しても，いずれも①EU 域内市場での車載用バッテリーの持続可能な「循環型」サプライチェーンの構築，②欧州での（車載用電池に加えて定置用電池，電気機器用電池など開発・製造を進める）バッテリー産業と（原材料，材料，応用製品，リサイクル／リユースに係わる）バッテリー関連産業にとっての新たなバリューチェーンの構築，という 2 つの目標を掲げ，これが EU 経済圏の復興・再生への道となる点を強調している。

その上で，EBA の設立と「行動計画」の発表を受けて，欧州委員会は，欧州系の車載用バッテリー産業を全面的に立て直し，アジア勢に席卷されている現状を打破するだ

けでなく、次世代電池、次々世代電池の開発・製造面で欧州系企業の優位を確実にすることをも EU 域内の共通目標として繰り返し強調している。

そして、こうした一連の動きに関しては、これを EU 域内において蓄電池（二次電池）の分野で活動を進める全ての企業（単位）に対して、全ての工程を「欧州グリーンディール」と「デジタル・トランスフォーメーション DX」に対応した形で進めることを活動規準として強く求めるという動き、つまり、「循環型」工程連携の規準化を目指した動きとして捉えることができる。換言すれば、EBA が目指すものとは、東アジア勢への劣勢を挽回するだけに止まらず、持続可能なサプライチェーンの構築と、国際競争力の強化につながる電池関連産業にとっての新たなバリューチェーンの構築を通じて EU 経済圏を再生させ、その上で持続可能な成長につながる「循環型」ビジネスモデルの規準化を欧州が主導し、将来的には地球規模で拡大していく、というものであると言えよう。²²

このため、EBA は、EU 加盟国全体に参画への道が開かれたものではあったが、実際には、6つの領域について既に一定の実績を積み上げ、技術・人材・情報の各面においても一定の蓄積が見られる国々、つまり、ドイツ、フランス、イギリス、イタリア、フィンランド、スウェーデンといった「先行グループ」に加えて、これらの国々との間で、限られた数の領域ではあっても既に活動（工程、領域）間での連携が見られる国々、つまり、オランダ、ノルウェー、デンマーク、チェコ、ポーランド、ハンガリーといった「周縁グループ」という2つのグループの単位（企業）が活動主体として参画を認められる結果となっている。²³この意味では、EBA は、最終目標の実現可能性を十分に考慮した上で、これに対応しうる可能性を十二分に有する単位（企業）、言い換えれば、過去の実績や経験も、技術、人材、情報などの蓄積も十二分に有する単位（企業）を集めて設立された機関であると言えよう。これゆえ、EBA のあり方については、上述した①コンソーシアム創設による工程連携の実現に基づくバリューチェーン志向型プロジェクトの策定・実施、②活動成果の可視化と三者連携評価に基づく活動成果の客観性と透明性の確保に加えて、③「選ばれたプレイヤー」による集中的で果敢な課題解決型プログラムの策定・実施、という第三の特徴を指摘することができる。

加えて、EBA は、欧州での電池関連産業にとっての新たなバリューチェーンの構築に向けて、研究・開発・技術革新の分野は言うまでもなく、市場開拓にも積極的に取り組むことが示されている。²⁴

22 この意味では、EBA は、失敗が許されない状況に置かれているばかりか、（試行錯誤を伴うものの）成功裏に進められ、必ず所期の目標を実現するという厳しい状況に置かれていると考えられる。

23 イギリスとノルウェーについては、注 16 を参照されたい。

24 車載用バッテリーの市場規模の推移と予測に関しては、「富士 EBA 報告書」に（株）富士経済による推移と予測が以下のように掲載されている。「欧州 xEV 市場規模の推移・予測」（2017 年～2021 年、

市場開拓に関しては、第一に、当面のところは、車載用バッテリーとしてのリチウムイオン電池に限定せざるをえないが、①(乗用・商用の)EV車の増産が図られる結果として、EU域内での需要は2030年に向けて大幅な増加が予想され、その過程で、②欧州系企業によるEU域内市場への供給体制が確立するか否かが重要な岐路となる。さらには、③これら供給体制の拡充を支える、熟練労働、高度な専門技能(知識)など技術成熟度の高い人材の持続的な養成・輩出の重要性が非常に高まることとなろう。しかし、その一方で、東アジア勢による製造・販売がさらに増加し、EU域内市場でのシェア拡大も一層高まることが考えられるため、東アジア勢が供給する電池との間で「軽量、メンテナンス不要、低コスト、安全性」という4つの要素に加えて「充電時間の短縮と放電時間の延長」、「電池寿命の長期化」、さらには「リサイクル/リユースの回収率、効率性、採算性」といった3つの要素で、いかにして「差別化」することに成功するかが需要の拡大=市場規模の拡大への鍵となろう。

第二に、車載用バッテリーとしての次世代電池の開発・製造・販売を視野に入れるならば、遅くとも2030年代前半期には、実用化を達成しておかなければならず、その上で、上述した諸要素に加えて、性能面(エネルギー密度、出力密度、充電時間と充電方式[例えば、電磁波を利用するワイヤレス充電]など)で現行のリチウムイオン電池を大きく上回る必要がある。また、2030年代に入れば、東アジア勢の企業が開発し実用化する次世代電池とも競合する結果となるゆえ、欧州系企業の次世代電池がEU域内市場、ひいては世界市場において市場シェアを高めるためには、次世代電池の性能面の大幅な向上に加えて、次世代電池の流通と再利用を支えるインフラの整備が決定的な要因となろう。

-
- ゝ 2025年、2030年、同報告書1-4)、「欧州 xEV 向け LiB 市場規模の推移・予測」(2017年~2021年、2025年、2030年、同報告書1-5)、「欧州 xEV 向け LiB 電池材料市場規模の推移・予測」(2017年~2021年、2025年、2030年、同報告書1-6)

これらによれば、車載用リチウムイオン電池のEU域内生産出荷(販売容量・kWh、販売金額・百万円)では、xEV全体では、販売金額ベースでは、2025年比で2030年は51.2%増と、EV車に関しては、2025年比で2030年には52.8%増とそれぞれ予測されている。欧州系xEVメーカー別(LiB)では、独VWが、2025年と2030年のいずれにおいてもメーカー別でみて最大で、欧州系メーカー全体の3分の1を超えている。次いで、独Daimler、仏Renault、独BMW、仏PSA、英NISSANが続いている。因みに、TOYOTA欧州は、2025年~2030年の5年間の増加率(135.2%増)では欧州系メーカーの中で最大であるが、2030年の市場シェアでは、12.4%に過ぎず、自動車メーカーの間で最低の市場シェアである。

EV向けLiBの材料で見れば、正極活物質、負極活物質、電解液、セパレータ、正極集電体、負極集電体のいずれにおいても、2025年比で2030年には、2倍以上の増加が予想されているが、負極活物質と電解液の2つについては、2倍を大きく超える増加が予想されている。

このように、「EBA富士報告書」での市場規模の予想結果を見ると、車載用リチウムイオン電池への需要の急増が期待されており、供給がこれに対応するように拡大できるかが重要な岐路となると説明されている。しかし、この報告書には、次世代電池、次々世代電池の市場規模に関する予想結果は見られないため、本稿では、EBAのHPに掲載されている市場開拓の説明をより具体的な形で検討し、まとめることとする。

第三に、性能面、価格面など上述した様々な側面で次世代電池、さらには次々世代電池としてますます進展していけば、車載用バッテリーであっても、モビリティ電源という機能に止まらず、（充電・放電機能を活用した）二次電源として生活インフラ、社会インフラ、さらには産業インフラの一翼を担う機能を兼ね備えることとなる。この意味では、EU 域内で「循環型」サプライチェーンの構築が実現すれば（VPP 構想によって、一次電源としての再生可能エネルギーの拡大が大きく進展すれば）、「循環型経済」としての EU 経済圏の 2050 年実現は達成可能となろう。

このように、EBA は、市場開拓への取組みについては、単なる需要拡大、市場拡大を念頭に置いた取組みとして考えるだけではなく、モビリティ電源からインフラ（の一部）としての二次電源を念頭に置いた取組みとして車載用バッテリーへの需要拡大、市場拡大を構想している。

以上から、EBA は、一つには、人材・資金・情報などをプロジェクトやプログラムへ集中投下することによって車載用バッテリーのサプライチェーンの構築と電池関連産業にとってのバリューチェーンの構築を実現することによって「循環型」で持続可能な産業社会の実現を目指すというイノベーション主体という性格を有すると共に、もう一つには、モビリティ電源、さらにはインフラ電源としての車載用バッテリーの有効性や実用性に着目し、EU 域内市場でのシェア拡大を通じて最終的には地球規模でシェアを高めることによって、「循環型」で持続可能な産業社会へ向けての活動規準（ルール）の普及・拡大を目指すというレギュレーション主体という性格も有していると考えられる。そして、これら 2 つの性格が浮き彫りになった直接的な契機は、気候、環境、エネルギーなどへの危機感から出発した欧州のグリーン化とデジタル変革への動きであったように思われる。

Ⅲ 結びに代えて－EBA に待ち構える今後の課題

本稿を終えるに当たり、上述したような特徴や性格を有する EBA には、どのような課題が今後待ち構えているのであろうか、以下にまとめて検討することとする。

スピードに加えて「集中化」と「差別化」が強く求められる EBA にとって、設立後わずか 3 年しか経過していないとしても、EBA が活動や事業を進める中で、多くの課題が浮き彫りになってきているように思われる。²⁵

25 設立後 2 年を迎えた 2019 年 10 月 17 日～18 日の会合では、①各領域における提案されたプログラムの審査に時間と労力がかかり過ぎること、②審査に合格したプログラムの始動が円滑に進まない事例が見られること、さらには③領域内での参画単位（企業）間での連携協議が商流チャネルとの結びつきを念頭に置かないまま進められる事例が見られること、といった諸点が指摘されていた（<https://www.eba250.com/> を参照されたい）。

まず、車載用バッテリーのサプライチェーンの構築を目指す EBA にとっては、電池出発原料と電池材料の安定的な入手、熟練・専門技能を有する専門家や熟練労働力の安定的な確保、リサイクル／リユースのコスト、効率性といった供給サイドの問題をどのように解決に導くかが第一の課題となる。

次に、電池関連産業にとっての新たなバリューチェーンの構築を目指す EBA にとっては、6つの領域（工程）間での人材・技術・資金の連携の中で（航空、海洋、国防、医療・福祉、インフラなど）様々な産業分野との商流チャネルをどのように活かすことができるかが重要な課題となろう。それが、車載用であろうと、定置型・携帯型であろうと、バッテリー性能の進化は、基盤技術の進化として将来的には VPP 構想の社会実装を通じて「スマートシティ」構想、あるいは「スマートソサエティ」構想にとって不可欠な生活・社会基盤の一つとなるため、産業構造を大きく変換させることが考えられる。この意味では、EBA は、新たなバリューチェーンの構築として各々領域、あるいは領域連携において商流チャネルの活用を広範囲に推進していく必要がある。

さらに、上述した分析結果から、EBA は、将来的には、EU 域内で、さらには地球規模でバッテリー産業の発展を通じて「循環型経済」に相応しいビジネスモデルの規準化を目指していることが明らかとなったが、この点に関して言えば、現行のリチウムイオン電池に代わる次世代電池、さらには次々世代電池の研究・開発・製造のプロセスに早急に踏み込む必要があり、このためには、世界に先んじてわが国で進行している複数の「次世代電池研究・開発プログラム」と早急に協力・連携する必要があると考える。この意味では、EBA が 2025 年を一つの目標年として取り組んでいる車載用リチウムイオン電池とその改良型電池に集中した開発・製造のプロセスについて、EBA は、その問題点を内部で共有した上で速やかに次世代電池の研究・開発・製造に進むべきであろう。²⁶

最後に、欧州でのバッテリーリサイクルの状況に関連して、²⁷ 3つの課題を指摘しておきたい。まず、EUROBAT が繰り返し強調してきた点ではあるが、リサイクル原料を使用したバッテリーの価格が未使用原料を使用したバッテリーの価格が、平均して

26 独 3 の一つである VW グループ中核企業の VW 社は、中国系企業が製造・販売する車載用リチウムイオン電池への依存度を急速に高めており、この動きは、2020 年代後半期に及ぶと言われている。なお、VW の経営戦略に関しては、風間信隆「ディーゼルから EV へーVW の経営戦略」ユーラシア研究所編『ユーラシア研究所レポート』、2019 年 5 月 1 日を参照。

27 「欧州におけるバッテリーリサイクル」に関しては、次の 2 つの資料を参照されたい。一つは、EUROBAT (Association of European Automotive and Industrial Battery Manufacturers) 主催の 25th International Congress for Battery Recycling ICBR 2020 と 24th International Congress for Battery Recycling ICBR 2019 という会議資料であり、もう一つは、倉田清香「欧州のバッテリーリサイクルの現状-In 2 ernational Congress for Battery Recycling 2019 参加報告」、独立行政法人石油天然ガス・金属鉱物資源機構 JOGMEC 編『カレント・トピックス』第 19-32 号、2019 年 12 月 19 日である。これら 2 つの資料では、研究者や専門家の間では、EU 域内市場でのリサイクル／リユースに関する規制への関心が高まりつつあるという指摘が共通している。

2018 年 12 月時点で約 2.5 倍～約 3 倍、2019 年 12 月時点で約 2.3 倍～約 2.7 倍と、リサイクル原料を使用したバッテリー価格が非常に高い、という問題である。これは、原料の種類や量に依って変わる場合もあるが、リサイクル原料に関する規制ルール、公表データ、情報共有システムといった基本的な要素が未だに不十分なままであるため、リサイクル原料の価格低下が起きにくい状況となっている、と考えられる。

次に、車載用バッテリーで見ても、その性能に関する統一基準が存在せず、しかも、バッテリー製造企業ごとに基準が異なり、性能のバラツキが見られる結果、リサイクル原料、リサイクル材料のいずれにおいても、原料と材料の品質に均一性が見られない、という問題である。バッテリーの統一基準がないこと、原料と材料の品質に関する基準もないこと、という 2 つの点は、欧州委員会の附属機関である欧州バッテリー研究センター（European Battery Research Centre, EBRC）においてこれまで幾度も議論されてきた問題ではあるが、これらの問題については、サプライチェーンの構築を目指す EBA²⁸ であるからこそ、早急に決定することができるのではないかと考えている。

さらに、（EBA、並びに「電池産業横断エコシステム」がまさに導入しようとしているものではあるが）これまでのところ、バッテリーの完成品販売実績に関する企業ごとの（種類別、容量別、エネルギー密度別などの）集計データは公表されているが、バッテリーの開発・製造に係わるデータは、未公表のものが多く、このため、企業活動の詳細な分析は言うまでもなく、投資決定や資金調達の際にも、分析作業がなかなか進まないという事態が続いてきた。投資決定や資金調達、さらには原材料調達の透明性の確保という問題は、これもまた EBA のような組織であるからこそ、早急に解決すべき課題であると考ええる。

以上のように、EBA に対しては、バッテリー関連産業における活動連携を始めとして様々な分野・部門（例えば、航空、海洋、国防、インフラなど）との商流チャネルの拡大を通じて（気候、環境、エネルギーなどの問題を考慮した）新たなビジネスモデルを EU 域内で構築するという極めて意欲的、挑戦的な目標が設定されている。これは、巨大経済圏としての EU 域内市場においてこそ実現可能な目標であり、わが国にとっても、その成否は直接的に影響を受けるものとなる。この意味でも、EBA に関しては、今後も、独仏連携を基軸とした EU「選抜グループ」による挑戦を注視していく必要があると考える。

28 残念ながら、本稿執筆時点（2021 年 1 月初旬）では、これらの基準が決定されたとの情報はえられていない。