

中国自動車の電動化におけるオープンイノベーションに関する一考察

—比亞迪の自動車事業を中心に—

公立鳥取環境大学 俞成華

1. はじめに

2009年以降、中国自動車の生産・販売がともに世界一となり、中国はまさに「自動車大国」であるといえる。とりわけ、急速に成長している新エネルギー車（NEV）産業は、2015年にアメリカを超えて世界トップに躍進したことで、今後も成長し続ける産業として注目されている。本報告の目的は、中国自動車の電動化における研究開発（R&D）と普及戦略に関して、「オープンイノベーション」という視点から、中国自動車関連企業が自動車の電動化における研究開発と普及戦略を展開するプロセスで、いかに企業内部と外部（他社や大学、研究機関）の知識・アイデアを利活用して、技術開発と商品化を行い、価値を創造するかを解明することである。その際、中国最大のNEVメーカーである比亞迪（BYD）事例を取り上げて検討したことを踏まえることとする。

2. 既存研究レビューと分析視点

本節では、イノベーションとオープンイノベーションに関する先行研究を検討し、分析視点を提示する。まず、シュンペーター（Schumpeter, 1911）は、イノベーションが「新結合」の基本定義を提唱した。新しい技術の発明だけでなく、斬新なアイデアから社会的意義のある新たな価値を創造し、社会的に大きな変化をもたらす自発的な人・組織・社会の幅広い革新を意味する。つまり、それまでのモノ・仕組みなどに対して、全く新しい技術や考え方を取り入れて新たな価値を生み出して経済成長を推進する力として定義することができる。次に、IT革命と知識社会の到来に伴い、イノベーションの成果の囲い込みが難しくなり、研究開発投資の負担とリスクが大きくなるうえに、投資を回収できる期間が短縮化する中で、オープンイノベーションの重要性が一層高まっている。オープンイノベーションは「知識の流入と流出を自社の目的に実現するために利用して、内的イノベーションを加速するとともに、外的イノベーションの活用を促進する市場を拡大すること」と定義されている（Chesbrough, 2006）。つまり、企業が技術革新を続けるためには、企業内部のアイデアや技術と外部（他社）のアイデアや技術を有機的に結合させ、商品化を行うことで価値を創造することである。また、オープン化するイノベーションを行うプロセスに関する研究において、Gassman and Enkel（2004）が提唱したカップルド型オープンイノベーション（Coupled Open Innovation）を応用し、そのプロセスにおける異業種交流、ライセンス、共同研究開発、M&A、提携や合併などの戦略的パートナーシップがイノベーションの発展に影響を与える重要な要素である。戦略的パートナーシップによる国内外企業との協力関係を通じて、外部のイノベーションリソースを獲得する。あるいは、内外の複数のリソースの組み合わせで特定の市場に潜在的なアイデアを開発し、継続的かつ優れた統合型製品を迅速に生まれ続けていく。

3. ケーススタディ：比亞迪の自動車事業

比亞迪股份有限公司（以下、BYD）は1995年にバッテリー事業で創業者王傳福によって設立され、広東省深圳市に本社を置くバッテリー・自動車メーカーである。社名のBYDは「Build Your Dreams」の頭文字である。グループ企業各社を通じて、二次電池（バッテリー）、携帯

電話と自動車の3大事業を展開している。BYDの自動車事業を担う比亞迪汽車工業有限公司（略称：比亞迪汽車）は2003年にBYDの子会社として誕生した、歴史がまだ浅い自動車メーカーである。会社の前身は、国有企業の西安秦川汽車有限会社を買収し、社名を比亞迪汽車に変更し、新会社として設立された。また、BYDは、バッテリー事業の経営ノウハウを生かして、自動車事業にも参入を果たした。トヨタの「カローラ」模倣しながら、ガソリン車を生産し始めた。BYDは、バッテリー、電動モーター、パワーエレクトロニクスなどの電動車用コア部品を自社で開発している。現在、プラグインハイブリッド車（PHEV）の「秦」「唐」「宋」「元」という「中国王朝シリーズ」、電気自動車（BEV）の「e6」を中心に展開している。BYDはアメリカのテスラや北京新能源汽车などライバルを抑え、2015年から18年まで4年連続で世界トップを守り続けている。比亞迪汽車は、BEVやPHEVなどのエコカーの総称である「新エネルギー車」の販売で中国首位の自動車メーカーである。中国政府のNEVへの補助金を受け、中国本土と一部海外にも積極的に販売している。

（1）バッテリーメーカーから自動車メーカーへの戦略転換（2003年～）

BYDは、バッテリーの分野で順調に業績を伸ばしているが、創業者王伝福氏は、いつかバッテリー事業単体では成長に限界が訪れる危機感をもって、新たな成長の源を模索していた。当時、不動産業、IT業、金融業や家電業への参入を検討していたが、既存のバッテリー事業を活かせる自動車産業を決めたわけである。BYDは自動車産業への参入のため、資金・部品メーカー・自動車の生産資格の獲得などの周知な前期準備を着々と行った。例えば、自動車を生産するための膨大な経営資金が必要であり、そのために2002年7月に香港証券取引所で株式公開を行ったことで運営資金を調達した。また、同年にBYDが北京汽車集団の傘下の吉馳金型会社を買収し、北京比亞迪金型有限会社を設立した。この会社は比亞迪汽車の主力車であるF3の金型の開発・生産の役割を担っていた。香港証券取引所への上場で得られた融資とバッテリー事業から捻出した僅かの資金で、BYDは自動車生産のライセンスを取得するために、2003年1月23日に西安にあった小さな国営企業の「秦川汽車有限公司」の77%の株式を取得し、半年後に完全子会社にした。当時、秦川汽車有限公司は、スペインのFAGORが提供するプレスライン、日本の荻原会社が提供するプレス金型と溶接の生産ライン、ドイツのDURRが製造した溶接ラインと日本BENZAI会社が提供する車両検査ラインなど、完成車生産用の4つの先進的な組立ラインがすでに備えている。

（2）NEVメーカーへの進化

比亞迪汽車のNEV市場に進出した要因は二つである。まず、内部要因は、EVはエンジンなどの内燃機関を持つ車に比べて構造がシンプルであることから、自動車製造の歴史が浅いメーカーでも比較的作りやすいことである。特に自動車の電動化における動力源であるバッテリーの研究開発・生産に関する優位性を持っている。次に、もうひとつの要因は中国政府の政策として、NEVを生産するメーカーに補助金を出すなどの優遇措置が取られてきたことである。実に比亞迪汽車は、すべてのR&D活動が電気自動車とバッテリー事業の多様化に焦点を当てて展開している。西安秦川汽車を買収した2003年から、比亞迪汽車は500名の技術者を集めて、10億元の資金を投入し車載バッテリーの開発をスタートした。また、2006年BEVである「e6」の開発プロジェクトを立ち上げた。1年後の2007年10月、比亞迪汽車は自社で開発したリン酸鉄バッテリーを搭載しているPHEVのF6DM（デュアルモード）を深圳国際商業交流会で発表した。比亞迪汽車は2008年10月6日、半導体製造会社の寧

波中威を2億元近く買収し、電気自動車の上流チェーンを統合し、BYD電気自動車の商品化を加速した。さらに、比亞迪汽車は先行して環境負荷の低いNEV開発・生産を進めて、NEV市場における先発優位を確立している。2014年4月に北京モーターショーで、比亞迪汽車はNEVの発展戦略として自主開発した次世代自動車総合技術を代表する「542技術」を発表した。同時に「542」モデル第1弾となるSUVのPHEV「唐」を初披露した。「542技術」はNEVに対して性能面、安全性、燃費を重視する姿勢で、さまざまな目標数値を設定している。今後は傘下ブランドの全NEVを「542」の規格に対応させる方針である。「542戦略」のうち「5」「4」「2」とは次の意味を有する。すなわち、「5」は0→100km/hへの加速が5秒以内であること。「4」はモーター付4WDシステムを採用すること。「2」は100km走行での燃料消費量が2L以内を実現することを指している。

比亞迪汽車は、直接に都市タクシー運営への関与を通じてNEVに関するバッテリー、走行性・安全性などのデータを収集し、R&Dや改善に積極的に活用している。まず、2010年に比亞迪汽車は深圳市の協力を得て、BEV「e6」のタクシー仕様40台をタクシーとして試験的に導入し、公道での実証実験をスタートさせた。次に、2012年2月末、比亞迪汽車と深圳市は、この実証実験をさらに拡大した。「e6」のタクシー仕様にBEVバスを含めて、深圳市に1500台を追加導入すると発表した。一方で、比亞迪汽車が2000万元を出資して設立した合弁会社で深圳市のBEVタクシーを運営する鵬程電動は、「e6」を50台あまり所有する。

（3）自社の自動車研究院と産学の共同開発

同済大学傘下の民営自動車設計会社である上海同済同捷科技有限公司は、中国における自主開発の重要な担い手である。1999年に同済大学自動車学院の雷雨成教授（董事長）と、同僚の教員や大学院生など11人が共同で設立した。同社は15%の株を同済大学汽車学院に譲渡し、それによって同学院の研究・実験施設を使用する権利を取得した。雷教授は3次元CAD開発の専門家で、かつて米国UGS社と共同でGMのために自動車設計のモジュール・ソフトを開発した経験をもつ。上海同済同捷科技有限公司は、上海汽車、東風汽車、吉利汽車、昌河汽車、力帆など民族系企業の車体の設計・開発を手掛けていた。比亞迪汽車は、上海同済同捷科技有限公司と手を組んで、中級セダン「F6」を開発した。

（4）NEV分野における企業間コラボレーション

比亞迪汽車は、自社のバッテリー技術システムの卓越性を活かして、ライバル企業との提携を拡大することで、中国自動車市場に普及可能なNEVの開発・生産・販売を図っている。

①BYDとDaimlerとの合弁会社。2010年5月27日、比亞迪汽車とダイムラーが双方50%ずつの共同出資で、中国向け電気自動車の生産・販売を行う研究・技術合弁会社「深圳比亞迪戴姆勒新技術有限公司（BYD Daimler New Technology : BDNT）」を設立した。開発予定の新世代BEVは、メルセデス・ベンツなどのブランドを擁するダイムラーのアーキテクチャや安全性のノウハウとのすぐれたリン酸鉄リチウムイオンバッテリー技術、電気駆動システムが活用される。また、新型車販売のため両社共同で新ブランドを設立・所有することになる。2012年3月にBDNTは新ブランドBEV「騰勢（DENZA）」の生産を開始した。両親会社のブランドから独立している「騰勢（DENZA）」はR&D、製品、販売、ブランドから中上級のBEVブランドである。バッテリー技術はBYDによって提供され、製造プロセスはダイムラーによって監視される。航続距離を300kmに可能する「騰勢（DENZA）」の価格は36万9000元（約640万円）、補助金12万元（約200万円）を考慮しても、実質的に約440万円となっている。

技術提携は、比亞迪汽車の統合アプローチの新しいステップであり、依然として内部の弱点を示している分野に外部の能力を補強される。②長安汽車との提携。2018年4月17日、比亞迪汽車は自動車大手の重慶長安汽車との合意で、NEV向けのバッテリーの生産、販売を行う合弁会社を設立する戦略提携協定を結んだ。両社は新エネルギー車（NEV）用の電気駆動インテグレート部品の設計、組立、試験、生産などで協業する。開発した部品を2019年に長安汽車のモデルに搭載する計画である。③トヨタとの合弁企業。2019年11月07日、BYDとトヨタ自動車株式会社（以下、トヨタ）はEVの研究開発会社設立に向けた合弁契約を締結した。2020年4月2日にBYDとトヨタがそれぞれ50%ずつ出資する比亞迪豊田電気自動車科技有限公司（BYD TOYOTA EV TECHNOLOGY CO., LTD. : BTET）を設立した。主な事業内容は、BEV及びそのプラットフォーム、関連部品の設計・開発である。2020年代前半に、BEVのセダンとSUVをトヨタブランドで中国市場に投入する計画で、バッテリー開発も共同で進める。

4. 事実発見

本報告の事実発見は以下の3点である。（1）NEV市場において、クルマの設計・企画を展開し、NEVネットワークの適切な機能（バッテリーの充電や交換）を提供するためのインフラに投資する必要がある。従って、技術・ノウハウを共有するために他の企業と密接に連携することがNEVのR&Dと普及にとって不可欠である。比亞迪汽車は戦略的提携ネットワークを発展するため、さまざまな分野で国内外協力パートナーシップを確立することによって、異なる会社から得られる複数の技術・ノウハウを組み合わせることでオープンイノベーションを実行し、ミドル及びローエンドの市場を開拓している。（2）新しいベンチャーの時期だけでなく、イノベーションプロセスにおけるビジネスのビジョンの共有、R&Dへの投資、リソース配分、企業家の行動は変化する環境におけるイノベーションの成功と持続可能性にとって不可欠となる。（3）オープンイノベーションが多くの特長があることを中心に検討してきたが、いくつかのリスクに伴うものであることも認識しなければならない。その中には、隠れたコスト、機会主義的な行動、そしてNEVを生産・販売する膨大なサプライヤー・チェーンにおいて提携企業の1社が経済的困難に直面すると、それが協力の結果に影響を与える可能性がある。従って、比亞迪汽車はオープンイノベーションプロセスの実施に注意を払う必要がある。戦略的提携を慎重に選択し、全員がその役割を理解し、共通の目標と目的を明確に把握していることを確認しなければならないであろう。

参考文献

- 小川紘一（2014）『オープン&クローズ戦略：日本企業再興の条件』翔泳社
- Chesbrough, H. (2006). *Open Business Models: How To Thrive In The New Innovation Landscape*. Harvard Business Review Press.
- Gassmann, O. & Enkel, E. (2004). *Towards a Theory of Open Innovation: Three Core Process Archetypes*. Proceedings of the R&D Management Conference, Lisbon, Portugal, July 6-9.
- 真鍋誠司・安本雅典（2010）「オープン・イノベーションの諸相：文献サーベイ」研究・イノベーション学会『研究技術計画』25（1），PP. 8-35.
- 俞成華（2020）「中国の新エネルギー車政策と完成車メーカーの電動化戦略」『公立鳥取環境大学紀要』Vol. 16, PP. RE12 - RE30.