

# 技術イノベーション期における後発自動車部品企業的能力構築と成長戦略 —— 中国 CATL 社の供給体制を中心に ——

李 博 文  
具 承 桓

## 1. 問題意識

先行者優位性が発揮されやすいテクノロジー系産業において、後発企業がキャッチアップをし、市場地位を確立するためにはどのような組織能力が必要とされるのか。特に、中核部品の変化により、製品システムが一変され、製品アーキテクチャが変化が伴う場合、(ある製品の)エコシステムの中で中核企業は多くの部品を自社のガバナンス下もしくは内製化する傾向が強い。中核部品であればなおさらである。そのため、エコシステム外部にいる後発サプライヤーが、既存の取引構造やエコシステムの中に編入され、取引相手になるのは非常に困難なことと思われる。

ところが、企業間競争力のドラスティックな変化はしばしば技術の転換期に起こる。技術進歩曲線の移行期 (Foster, 1986) や、既存の大企業が顧客ニーズの合理的な追求の結果引き起こされるイノベーターのジレンマ (innovator's dilemma; Christensen, 1997) などの議論は技術イノベーションの特徴に注目している。とりわけ既存技術と新技術の転換期が企業の競争力転換をもたらすことを示唆する。これらの議論では主に既存企業と新規参入企業もしくは既存技術と新技術を対立軸としている。イノベーションの特徴をインクリメンタル・イノベーションとラディカル・イノベーションに分けてみると、既存企業がインクリメンタル・イノベーションに、新規企業がラディカル・イノベーションに強い傾向がある (Tushman and Anderson, 1986)。イノベーションに求められる知識において、前者が既存知識の「深化 (exploitation)」を、後者が「探索 (exploration)」を通じてイノベーション知識を探求することになる (Simon, 1991)。

しかしながら、新生企業もしくは後発企業のキャッチアップの際、技術知識の内部化や蓄積による創造活動が重要であるものの、それだけでは不十分である。外部からの技術知識の導入、模倣、融合などによる新しい技術の創造は可能になったとしても、イノベーションの成果を手にするためには事業化の壁を乗り越えないといけない。高い市場シェアを誇る既存のチャンピオン企業が存在する場合、後発企業がより困難な経営課題に直面することになるだろう。

目下起きている自動車の電動化、すなわち電気自動車 (EV) の普及プロセスは技術の転換期と当たる。技術イノベーションによって、製品アーキテクチャの変化と共に中核部品の入れ替えが起こる。このことはエコシステムの変革期であることを意味する。その際、後発企業に求められる組織能力

は技術イノベーションだけでは必要条件ではあるものの、十分条件ではない。部品供給を担うサプライヤーの場合、顧客先を確保し、市場シェア拡大を図ると同時に、それを可能とする確かな品質のある製品の供給能力を備え、新しいエコシステムに遍在されつつ、成長を図らなければならない。特に、自動車産業における取引構造が持つ、長期取引関係性や垂直統合型の生産・開発システムに編入されることは安易ではない。車載バッテリーのように、極めて品質が重要な安全部品の場合、新規取引のバリアは高い。一方、EV化プロセスにおいて、世界の自動車メーカーのEV車両計画量を考慮すると、バッテリーの供給不足も懸念される。そうした中、バッテリーの安定供給問題はEV自動車メーカーにとっては死活問題である。

そこで、本研究は技術イノベーションの転換期ともいえる自動車産業のEV化において、中核部品であるバッテリーの後発企業CATLを取り上げ、供給能力とサプライチェーンの側面に焦点を当ててその成長要因について分析する。周知のように、バッテリーは古い産業であるものの、LGや三星SDI、パナソニックなどのグローバル大手に加え、中国系メーカーだとBYDなどが自動車メーカー向けの取引を長く行ってきたのである。しかし2011年に設立されたばかりのCATLが短時間で世界1位の市場シェアを取るようになったのはなぜだろう。後発バッテリーメーカーが顧客先を増やし、市場シェアを拡大し、既存バッテリーメーカーをキャッチアップした背景には基本的に品質は満たされていることを意味する。市場が要求する品質を満たせる技術以外に、後発企業の成長要因にはどのような能力が必要とされるのか。本研究の関心事はここにある。

## 2. 先行研究の検討

### (1) 競争力の転換に関する研究

競争力転換に関する研究としては、技術進歩曲線を軸とする技術代替、企業間の技術競争と市場ニーズとの関係性から起こるイノベーターのジレンマ、そしてキャッチアップ論などが挙げられる。

新しい技術の創造時、新技術は既存技術や製品より成果面で劣る(Foster, 1986)。時間経過と開発投資が続くと、新技術はテイクオフ段階を向い、技術進歩を遂げ、やがて既存技術を上回る成果を出すことになる。こうした技術競争プロセスにおいて2つの技術間の移行期には、どの技術が成長していくかという不確実性に企業は直面する。こうした現象は、不連続なイノベーションが起こるときにより顕著である。というのも、Tushman and Anderson (1986) が論じたように、既存市場のデファクトチャンピオン企業は既存の知識体系を軸に改善と改良を通じてイノベーションを行う「能力増強型イノベーション」を追求する傾向があり、新生企業はラディカル・イノベーションを通じて既存知識よりも異なる知識体系を取り入れる「能力破壊型イノベーション」を追求する傾向がある。

また、Christensen (1997) は、市場ニーズと製品技術の側面から、市場の競争力を有する大企業は、市場ニーズを満たそうとし、既存製品の性能を持続的に向上されることに専念しようとする合理的な意思決定が、ニーズから離れてしまい、新しい技術の性能向上によって市場地位が逆転されてし

まう、イノベーションのジレンマの現象に逢着すると指摘する。技術イノベーションの時代は、後発企業にとってチャンスとなり、競争力の転換に影響を与える。

さらに、後発企業のキャッチアップに関する本格的な議論としては、後発国の工業化について先覚的な議論を展開していた Gerschenkron (1962) の研究がある。後発企業のキャッチアップにおいて最も重要な模倣、技術学習、キャッチアップし、内部化が重要である。Gerschenkron (1962) は、後発国の優勢性である安価な労働力という資源を代替することが困難であるという議論を批判した上、後発国は最も近代的な高価な技術や資本を導入し大規模な製造工場に重みを置いた工業化の傾向があることを指摘する。また、その過程で大企業化が進展され、独占とカルテルなどが形成されやすいことも指摘する。そのため、後発国もしくは後発企業は、新しい技術を導入しながら、試行錯誤の時間短縮と学習効果の向上を通じて、短期間で技術のキャッチアップや成長率向上が可能となる「後進性の優位性」を享受できるとする。

類似に、李 (2008) はシュームペーターの観点に立ち、技術追撃の3つのパターン、すなわち「経路追従型」、「段階省略型追撃 (技術飛躍Ⅰ)」、「経路開拓型追撃 (技術飛躍Ⅱ)」を提示し、韓国自動車産業の技術キャッチアップパターンを発段階省略型追撃に当てはまると主張する<sup>1)</sup>。その際、技術移転・学習の側面から受取側企業の吸収能力の高さと技術移転者の意思有無が技術学習あるいはキャッチアップのスピードに影響する (Kim, 1997)。つまり、飛躍的な技術キャッチアップを短時間で可能になることを示唆する。また、末廣 (2000) はデジタル技術の有効性が後発企業のキャッチアップに寄与することを指摘する。

他方、丸川・駒形 (2012) は、途上国企業がローカルな市場あるいは先進国企業がまだ十分に開拓されていない市場に向けて、先進国企業を技術的に後追いつけるのではなく、技術を別の方向に発展させることが有効であると指摘する。また、丸川 (2014) は従来の中間技術・適正技術、そしてこうした技術進歩を合わせて、市場需要に応える製品やサービスを開発することを「キャッチダウン型技術進歩 (catch-down innovation)」と呼ぶ。彼らは、先進国がこれまでに開発してきた技術のうち、後発国は先進国ではあまり使われなかった技術の採用、あるいは先進国の技術を、より資本節約的なものに改造したり、より簡易なものにしたりする方法で、先進国とは別の方向に発展されることが行われていることを指摘する。

これらの議論は、いずれにしても後発企業のキャッチアップにおいて技術に焦点を与えている。後発企業が新しく既存のエコシステムに加わり、取引構造に埋め込まれるためには、自社の技術能力構築だけでは十分ではない。後発企業にとって取引可能な供給体制、すなわち、生産能力の拡充と、それを支えるサプライチェーンの構築が不可欠である。その点で、競合他社よりも常に正確に (高

1) 李 (2008) は、韓国のキャッチアップ成功産業を対象に、Malerba (2002) のセクター別イノベーションシステム (Sectoral Innovation System) 理論を援用しなら、国家レベルで技術キャッチアップパターンは当該産業の知識や技術の特性、需要と市場の体制、企業及び諸政府機関のネットワーク、これらの相互作用によって、異なるパターンが産業ごとに確認されることを実証した。

品質で)、効率良く(低コストで)、迅速に(短いリードタイムで)遂行する組織全体の實力、すなわちものづくり能力(藤本, 2001)を備える必要がある。

## (2) EV と部品取引をめぐるいくつか論点

世界的なエネルギー危機と環境汚染問題がますます顕著になるにつれ、各国の政府は燃料自動車の販売禁止のタイムスケジュールを発表している。それに伴う形で、主要な国際自動車メーカーもエコカー戦略を相次いで発表しており、脱炭素社会へ急速な転換が図られている。自動車産業は、CASE 革命ともいう、大きな転換期を迎えている。その1つが電動化である。自動車産業は

この「転換期」をチャンスに見なし、ベネフィットをとろうとする思惑は自動車産業をリードしていた先進国以外に、中国も狙っている。ガソリン車とは異なる製品構造を持つEVの場合、技術のキャッチアップや参入障壁が低いのがメリットとして作用する。よって、中国は、環境汚染問題とエネルギー問題解決、そして国家の基盤産業として自動車産業の競争力の強化を図れる製品転換期として見なし、中国系企業はEV開発と普及を取り組んでおり、政府は強烈にEV化を推し進めている(具, 2017)。言い換えれば、EV化は自動車メーカーとサプライヤーにとってイノベーションのチャンスである。特に自動車メーカーにとって、中核部品である車載バッテリーの安定供給が緊要である。車載バッテリーはEV全体部品コストの30%~40%に占める。さらに車載バッテリーはEVの商品力、すなわち走行距離、充電時間、蓄電能力などを左右するコア部品である。そのため車載バッテリーメーカー間で品質競争と共に、市場シェア拡大をめぐる熾烈な競争が展開されている。

ところが、EVの構造は通常のガソリン車と比べてエンジン系の部品が不要で、比較的に簡単な構造である。EVの主要な部品はモーター、インバーター(モーターをコントロール装置、ガソリン車のECU見たい)と車載バッテリーとなる。その点で、従来のガソリン車とは異なり、EVはイノベーションの類型の中に、能力破壊型イノベーションの特徴を有する側面がある。参入障壁が低くなるため、新興企業であっても、既存大手と同じスタートラインに立つことができる。

EVの急成長に伴い、新しいEVエコシステムが形成されるが、そこに車載バッテリーメーカーが加えることになる。このことは自動車メーカーの取引関係と関連して考えてみると、新しいエコシステムの形成を意味する。従来の長期取引に基づくサプライヤー・システムにはコスト、品質、納期だけではなく、安定供給体制が重要な取引要件となる。浅沼(1997)が指摘するように、中核企業が競争能力を構築するためには、生産能力(あるいは供給能力)が必要であり、常に安定供給が前提となったオペレーション体制が求められる。

新しいサプライヤーとの取引は、中核企業(自動車メーカー)にとって不確実性と複雑性を増大させるため、新規参入の後発企業にとって極めて困難なことであることが推測できる。というのも、調達先との緊密なコミュニケーションと情報共有(Clark and Fujimoto, 1991)を通じた車両開発を行うものの、安定供給が崩れる多様なリスクに対応しなければならない。そのため、自動車メーカーは中核部品であればガバナンスによる統制範囲におきたく、内部化志向となるものが車載バッテリー

である。しかし、車載バッテリーの生産能力の確保や研究開発額が膨大になるため、内製よりも外部から調達するのが一般的である。また、市場での競争がとくに激しい産業では、短期的な業績を向上させる必要があり、企業外部の資源を活用する要請が強まる（延岡，2010）。実際に、車載バッテリーでは、製品の構成（材料種類、構造、外形標準、インターフェースなど）が多様である。このように、車載バッテリーメーカーは自動車メーカーとのカスタマイズが必要になる。また、同部品は安定供給のために、量産段階途中にサプライヤーの切り替えが難しく、新しいエコシステムの組み込まれることになる。

### 3. 分析視点と分析対象

企業の成長に関しては、事業多角化（Penrose, 1959；Rumelt, 1974）などの代表的な議論があるが、ここでは、エコシステムのリセットされる技術転換期であり、急速な市場拡大期に、新興サプライヤーの観点からその成長要因について分析を試みる。後発新興メーカーの成長要因について、2つの側面から分析を試みようとする。

市場成長期に素早く対応するためには、企業内部資源の蓄積や技術レベルのキャッチアップが重要である。そういう観点からの議論は多く存在する。企業の成長は、生産、調達、ロジスティックス、販売、人事、財務などの事業システム全体にわたる能力構築が必要である。しかし、これらの分野においてすべて均質に能力成長を図るよりも、技術の不均衡状態を是正するための焦点化装置（Rosenberg, 1982）のように、多様な分野の組織能力の不均衡状態を是正しながら成長していくと考えるのが自然であろう。

このように観点に立って考えると、生産活動を主となるメーカーの場合、製品（部品）の品質が競争力を左右するものではなくれば次の点が重要である。まず、市場成長期に供給能力を適時に拡張できるかによって事業チャンスを手にすることである。つまり、市場成長に伴う生産能力拡大を適時に断行することが供給能力を確保し、顧客への供給能力をアピールし、事業拡大することができるからである。次に、その供給能力を持続させるためには、サプライヤーの製造能力の基盤となる原材料や部品の円滑な供給を可能とするサプライチェーンの構築が緊要であることは言うまでもない。よって、これらの二つの点から能力構築の側面を探求し、後発企業の成長要因について分析を試みる。

この課題を遂行にあたり、新しい製品イノベーションの渦中にあるEV産業の中国の後発バッテリーメーカー、CATLを対象とする。CATLは、中核部品である車載バッテリーメーカーとして短時間で世界1位の地位にまで上りつめた企業である。その点で、事例研究対象として妥当性のある企業と思われる。



## 4. 事例研究

### 4.1 CATL の概要

#### (1) 企業概要

寧徳時代新能源科技股（CATL, Contemporary Amperex Technology）は、世界最大手の中国系車載バッテリーメーカーである。CATLは2011年に設立され、EVやエネルギー貯蔵向けのほか、バッテリーマネジメントシステム（BMS）の製造を行っている。当社は2015年12月に寧徳時代新能源科技有限公司へ社名を変更し、2018年6月に深圳の証券取引所に上場した。

現在、社員数は約2.48万人で、その中生産関係人員が1.59万人、技術関係人員が5,000人以上となる大手企業に成長した。福建省の寧徳市に本社を置き、本社工場以外に青海省西寧市、江蘇省婁陽市、四川省宜賓市に製造拠点を有する。主要研究開発センターは寧徳市とベルリンにある。

当社の技術能力について見てみよう。表1に示すように、CATLは新興企業であるが、車載バッテリーの技術能力は既存グローバル大手に比べて弱くないと言えよう。高エネルギー密度関連でCTP、CTC技術などを中心に長寿命関連、高速充電、安全性、温度コントロール、そしてバッテリー制御技術を有し、開発に取り組んでいる。

表1 CATL 技術特徴

類型	代表的な技術
高エネルギー密度	CTP（Cell To Pack）；CTC（Cell to Chassis）技術など
長寿命	「低リチウム消耗正極」；「鈍化負極」；「自動修復電解液」など
高速充電	等方性グラファイト；超電導電解液など
安全性	ナノコーティング；自動冷却など
温度コントロール	バッテリー加温システム；耐寒材料など
インテリジェント管理	BMS（Battery Management System）；セルモニタリングなど

出所：CATLのホームページをベースに筆者作成。

次に、CATLの経営および財務状況を見てみよう（表2参照）。直近の経営状況を見ると、売上高は2017年に19,996.86百万元から2020年に2.5倍増加した。営業利益率は10%以上の高いレベルを維持している。2018年に利益率が低下したのは新しい生産拠点の新設と関連があると思われる。CATLの製品群を見ると、車載バッテリーが約8割を、リチウム電池材料がその次を占める事業構成になっている。2020年の製品群別売上高成長率が低下したのはCOVID19の影響によるものと判断されるが、前年度までの成長率は非常に高い水準である。それに加えて、車載バッテリー以外に、エネルギー貯蔵製品は製品群の中に占めている比率はまた低いが、高い成長率が見られる（表3参照）。

表 2 CATL の財務状況（単位：(百万元)

項目	2017 年	2018 年	2019 年	2020 年
売上高	19,996.86	29,611.27	45,788.02	50,319.49
営業利益	4,832.02	4,168.48	5,758.79	6,959.49
営業利益率	24%	14%	13%	14%
経常利益	4,848.10	4,204.81	5,760.76	6,982.55
純利益	4,194.06	3,735.90	5,012.67	6,103.92
純利益率	21%	13%	11%	12%

出所：CATL の営業報告書.

表 3 製品群別売上高及び比率

カテゴリー	2018 年	2019 年	2020 年
車載バッテリー 【前年対比成長率】	24,515.43 (82.79)	38,583.52 (84.27) 【57.38%】	39,425.8 (78.35) 【2.18%】
リチウム電池材料 【前年対比成長率】	3,860.76 (13.04)	4,305.17 (9.40) 【11.51%】	3,429.12 (6.81) 【-20.35%】
エネルギー貯蔵 【前年対比成長率】	189.50 (0.64)	610.82 (1.33) 【221.95%】	1,943.45 (3.86) 【218.56%】
その他 【前年対比成長率】	1,045.58 (3.53)	2,289.2 (5.00) 【118.95%】	5,521.09 (10.97) 【141.18%】

注：単位は百万元，（ ）はカテゴリー内の比率を示す.

出所：CATL の営業報告書.

## (2) CATL の取引先と多変化

CATL の取引先は，SAIC，BAIC，Chery などの中国国内メーカーだけではなく，海外の自動車会社のサプライチェーンにも徐々に参入しており，2018 年には 1,000 種類以上の新エネルギー車の車載バッテリーを供給するようになった．CATL の取引先は，SAIC（北京汽車），ダイムラー，BMW，テスラ，GM，日産，ホンダ，トヨタなどの既存の自動車メーカーだけではなく，EV の最大メーカーであるテスラの車載バッテリーサプライヤーとして選ばれている（図 1 参照）．さらに，蔚来（NIO）などの中国内外の新興 EV メーカーにも購入契約を結んでいた．その点で，CATL の車載バッテリーの技術力と品質は市場が求めるレベルにあると判断できる．

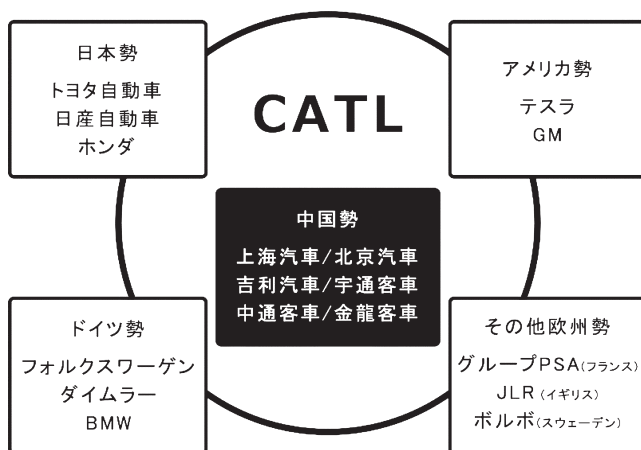


図1 取引先とCATLの関係図

出所：「中国 CATL と EV 用電池安定調達を図る自動車メーカーの関係を整理してみた」<https://blog.evsmart.net/electric-vehicles/automaker-supplier-relationship-with-catl/>（2021年12月23日閲覧）。

表4 取引先状況（単位：百万元）

取引先順番	2018年度		2019年度		2020年度	
1	3,248.90	10.97%	5,856.06	12.79%	4,250.01	8.45%
2	2,956.96	9.99%	4,017.15	8.77%	3,810.74	7.57%
3	2,565.65	8.66%	3,584.51	7.83%	2,714.05	5.39%
4	2,143.17	7.24%	3,559.97	7.77%	2,459.53	4.89%
5	1,621.59	5.48%	2,156.75	4.71%	1,711.80	3.40%
合計	12,536.29	42.34%	19,174.46	41.88%	14,946.15	29.70%

出所：CATLの営業報告書。

取引先の企業名が表示されていないが、主要取引先との比重変化を示したのが表4である。CATLの取引先トップ5の合計売上高は、総売上高に占める割合が年々低くなっている。2020年度の売上高はコロナの影響で減少となる中、そのCATLの取引先トップ5の合計売上高は総売上高に占める割合も低く傾向となる。このことを、売上高の向上と共に、多くの取引先の確保を考慮すると、規模の経済のメリットが享受できる。また、多様な取引先の確保は、特定メーカーへの依存度を下げることができる。

以上のことから、売上高の向上と取引先の多変化という事実から推測できるのは、CATLの成長プロセスにおいて生産能力の拡充とそのための投資、そして自社の安定供給できるサプライチェーンの構築が並行されていると思われる。CATLは原材料の調達といった川上から顧客までの川下までの流れと管理能力の実現が必要である。川上ではニッケル、コバルト、銅などの重要な原材料を大量に調達することほかに、数多くの原材料の生産企業と2次、3次サプライヤーに対するマネジメントが必要となる。以下、それらについて検討を行おう。



## 4.2 CATL の生産能力構築プロセスと特徴

### (1) 市場拡大と生産拡張

まず、市場状況について確認しておこう。

世界最大の自動車市場である中国市場における自動車保有台数をみると、急速な保有台数の増加が起きているものの、中国人口を考慮すると、千人当たりの台数はまだ 194 台に過ぎない状況であることがわかる（図 2）。そのため、今後の予想自動車販売台数を考慮すると、CO<sub>2</sub> 低減による脱炭素社会を追求するためには新エネルギー車へのシフトが不可避的なことであることがわかる。

そこで、EV の普及状況を確認して見てみよう。

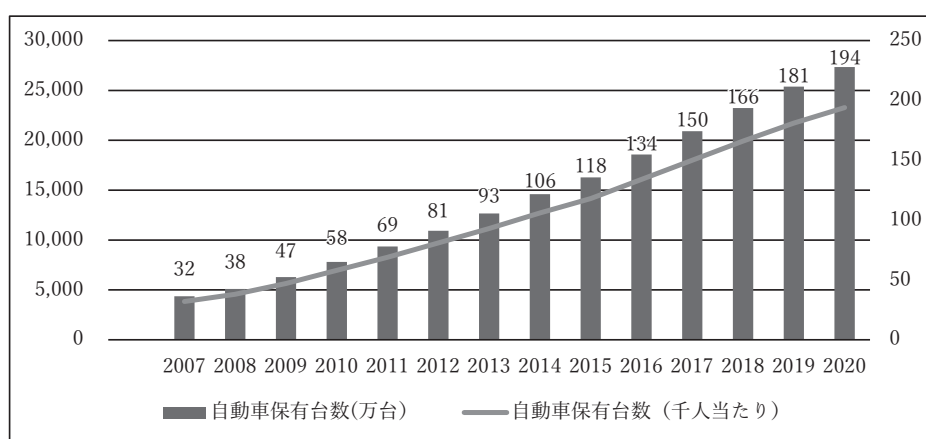


図 2 中国の自動車保有台数と一人当たりの自動車保有台数

（単位：万台、千人当たり台数）

出所：中国国家統計局のデータにより筆者作成。

2019 年、世界の電気自動車（EV）販売台数は 210 万台を突破し、保有台数は 717 万台に達成した。その上、中国の EV 保有量は世界の EV 保有量の約 46.7% を占め、保有台数では 335 万台である。同年、世界自動車市場が販売不振に落ち込んだが、世界自動車販売における EV の販売シェアは 2.6% に増加した。特に中国（4.9%）とヨーロッパ（3.5%）の EV 市場シェアの伸び率は新記録を達成した（Global EV Outlook, 2020）。世界の自動車に占める EV の比率は、今後急速に高まると予想される。2038 年には、世界の新车販売台数の 50% 超が EV と置き換わり、2050 年は約 90% が EV となることが予想されている。（大和証券「EV がもたらす変化」）

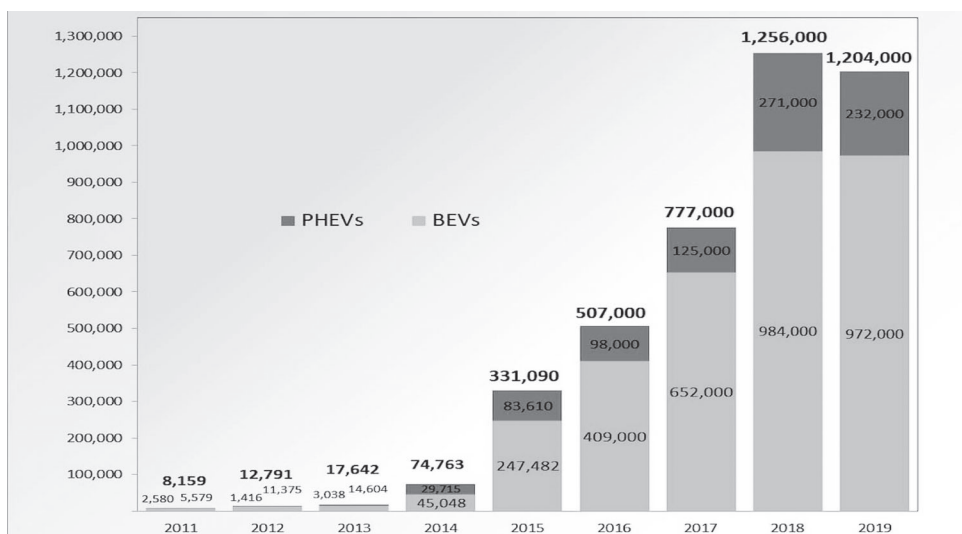


図3 中国における新エネルギー車の販売台数

出所：<https://www.axion.zone/new-energy-vehicles-in-china/> 「EV販売台数を急速に増やした中国の戦略」(2021.12.1閲覧)

こうした状況の中、中国の新エネルギー車(PHEVとBEV)の販売対数、とりわけバッテリーEV(BEV)の販売台数が急速に増えつつあることが確認できる(図3参照)。言い換えれば、車載バッテリー需要が急速に増加し、安定かつ大量生産が求められることを意味する。CATLは中国のBEVの普及の波に乗る形で、出荷量と生産量、ともに増加させてきたことが見てとれる(表5)。同時に、COVID-19の悪影響で、EVの販売台数の低下により、CATLの2020年度の出荷量と生産量の成長率の低下が見られる。CATLの生産能力の拡張も確認できる(表6参照)。不況の中でも、CATLの生産能力が増加しつつあり、市場需要も増えつつあることが判断できるだろう。

在庫量と生産能力の増加からCATLの生産能力が大幅に拡大している(表6参照)。また、その生産能力の拡張だけではなく、スピーディな生産拡張を持続的に行っていることに注目したい。こうした生産能力の拡張は顧客先から見ると、安定供給体制を備えた企業として見受けられる。こうした背景の中、2019年7月に、トヨタもCATLと包括的パートナーシップを結ぶことになったのである<sup>2)</sup>。

2) <https://global.toyota/jp/newsroom/corporate/28913456.html>

表 5 CATL の車載バッテリー生産状況（単位：GWh, ( ) は増加率）

項目	2017 年	2018 年	2019 年	2020 年
出荷量	11.85	21.31 (179.83%)	40.96 (192.21%)	46.84 (114.36%)
生産量	12.91	26.02 (101.55%)	47.26 (181.63%)	51.71 (109.42%)
在庫量	1.36	5.55 (308.09%)	10.53 (189.73%)	14.17 (134.57%)

出所：CATL の営業報告書

表 6 CATL の生産能力の拡張（単位：GWh）

年度	生産量	総合生産能力	生産能力利用率	増加予定生産能力
2019	47.26	53.00	89.17%	22.20
2020	51.71	69.10	74.83%	77.50

出所：CATL の営業報告書

一方、車載バッテリー製造プロセスの特徴は、装置産業的な特徴を有する。そのため、生産拡張は、生産能力を小刻みで増設するよりも、大規模の投資を伴うランプアップ（ramp up）となる。そのため、労働者の熟練よりも適時のタイミングで生産拡張に関する意思決定が伴わないといけない。

## (2) 顧客先との距離

企業の競争力において、生産工場の立地は競争力の重要な側面を持っている。工場立地に関する古典的な議論では、生産拠点の立地は原材料へのアクセス、あるいは市場へのアクセスを優先するかによって決まる。

当たり前のことだが、CATL の工場は 2000 年代に外資企業との合併企業が多い自動車工業地域に隣接して立地している。中国における自動車メーカーは東部に多く、特に長江デルタ地域、珠江デルタ地域、北京周辺地域に集中する。原材料産地から近い青海省工場以外の CATL の中国国内工場は主要サプライヤーとの距離が近いところに立地しているか、または主要顧客カスタマーとの距離は近いところに立地している。CATL の自社工場から川下の自動車メーカーまでの位置関係も図 4 に示されたようになる。顧客社との距離は、概ね 500 キロ以内のところに立地している。



図4 CATLの工場と自動車メーカーの立地と距離

注：ピンクの菱形マークと数字は自動車メーカーの立地を表す。

出所：CATLの営業報告書をもとに筆者作成。

#### 4.3 CATLのサプライチェーン

##### (1) サプライヤーとの立地条件

図4に示すように、現在、CATLの生産拠点と主要サプライヤーは主に本社工場である「寧德時代」、自動車メーカーの多く長江のデルタ地域に位置する工場「江蘇時代」に集約されている。また、図5を見ると分かるように、リチウム鉱に近い原材料工場が「青海時代」工場である。2019年に設立された「四川時代」工場の場合、新しい自動車産業集積地であるため、同エリアに立地するサプライヤーは少ないのが現状である。

CATLにとって、これから生産能力増強の中核となる「四川時代」工場は、極めて重要な生産拠点である。既存サプライヤーとコラボレーションしながら、現地に隣接立地することによって、既存サプライヤーの「共進化戦略」を図れる。また、新規サプライヤーを取り入れると、更に2、3次サプライヤーの数を増やすことによって、複数発注とリスク回避を行い、競争原理に基づく取引シ

ステムの構築になっている。さらに、川下の顧客先である自動車メーカーまでの立地関係と同様に、工場とサプライヤーの立地関係により、スピーディな生産活動が可能な体制になっている。



図5 CATLの主要サプライヤーとの立地と距離

注：オレンジ色の点と数字はCATLの主要サプライヤーの立地を表示する。

出所：CATLの営業報告書をもとに筆者作成。

これらの工場建設時、CATLのコア部品仕入先工場の立地も、一番近い工場までの距離が遠くても1000KM以内にある。つまり、運搬時間は長くても1日以内に納期ができる体制構築は、この立地にある。近接納入先は、緊急事態に遭うとしても2次、3次のサプライヤーは、在庫があれば、当日あるいは翌日に対応可能と生産体制を整えている。

## (2) CATLのサプライチェーン

バッテリーの主要部品は、大きく3つ、すなわち電解液、正極と負極、セパレーターである。バッテリーができ、顧客の車両に搭載れるまでの流れを示したのが図6である。川上には材料企業が多く、

主要材料はニッケル、コバルト、マンガン、鉄などがある。これらの原材料及び生産企業のうち、CATLは電解液、正極、負極、ニッケルマンガンコバルト水酸化物、そしてニッケル鈷、コバルト鈷を担う企業を自社のガバナンス下（子会社化）に入れている。つまり、主要2次・3次サプライヤーも傘下に入れることによって、仕入れコストの削減とその仕入れの安定性を保つことがよりしやすくなる垂直統合型分業体制を構築している。そして、CATLの主要部品や材料のすべての調達先は中国系であることが確認できる（CATLの営業報告書など）。

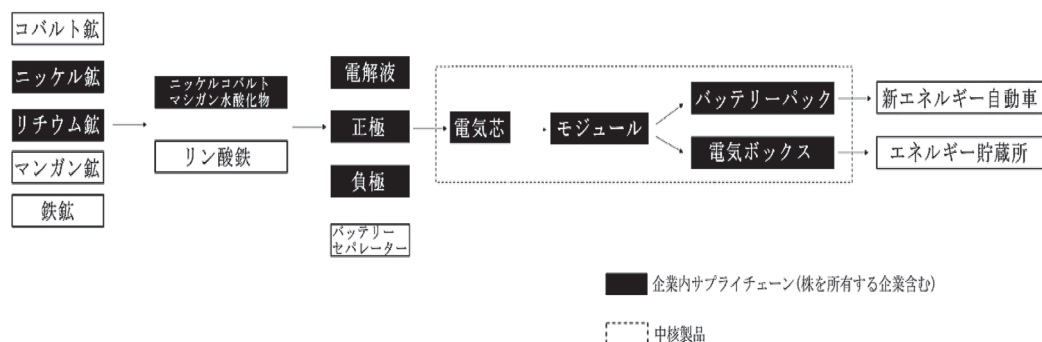


図6 CATLのサプライチェーン

出所：CATL 会社発表、開源証券研究所、著者記。

反面、競争相手企業の場合、車載バッテリーのコア部品、すなわち正極材、負極材、電解液とバッテリーセパレーターなどの仕入先は、外資系大手企業の海外輸入の場合が多い（主に中国）。そのため、仕入れコストが高いことが推測される。大手の価格交渉力が強く、また海外から輸入の場合、納期も長く、関税がかかるため、中国内現地調達よりコスト的に不利になる。その競争相手企業と比べ、CATLの仕入先は100%中国国内のサプライヤーからの調達である。そのサプライヤーの中では、一部のサプライヤーはCATLの傘下にある企業である。そのため、仕入れコストはさらに低くすることができ価格競争力の向上に貢献する。

CATLは自動車メーカーから見るとTier1に当たる（図6）。製品群別にみると、バッテリーパックの納入先であるNEV生産メーカーと、電気ボックスの納入先であるエネルギー貯蔵所に大別できる。CATLはこの二つの製品の生産に当たり、電気芯を結合した電池パックモジュールを生産し、それでバッテリーパックを生産し、納入する。

他方、CATLとサプライヤーの仕入れ状況にみる（表7、表8）と、取引先と同じような特徴が見られる。トップ5のサプライヤーから、仕入れの量が増えているが、総量に占める比率は減少しつつある。つまり、CATLサプライヤーの規模や生産量は増えているものの、その集中度は低下している。このことは新規サプライヤーをCATLのサプライチェーンに加えていることを意味する。



表 7 コア部品仕入先の数（重複数）の比較

メーカー名	正極材	負極材	電解液	バッテリーセパレーター	合計
CATL	6 (1)	4 (0)	3 (2)	6 (2)	19 (5)
ライバル A	2 (1)	3 (3)	2 (2)	3 (2)	10 (8)
ライバル B	3 (1)	3 (2)	3 (2)	3 (3)	12 (8)
ライバル C	4 (1)	3 (3)	4 (3)	3 (1)	14 (8)

出所：GGII をもとに著者作成。

表 8 CATL の仕入れ状況（単位：百万元）

サプライヤー順番	2018 年度		2019 年度		2020 年度	
1	1,730.18	6.85%	2,063.54	4.72%	2,837.54	6.71%
2	1,266.18	5.01%	1,807.69	4.14%	1,729.34	4.09%
3	1,018.98	4.03%	1,766.07	4.04%	1,378.14	3.26%
4	862.21	3.41%	1,454.86	3.33%	1,051.04	2.49%
5	715.42	2.83%	1,352.94	3.10%	979.63	2.32%
合計	5,593.59	22.15%	8,445.12	19.33%	7,975.71	18.86%

出所：CATL の営業報告書。

また、車載バッテリー生産活動に必要な多く部品や材料を CATL 傘下の子会社が行っている。表 9 は CATL の生産関連子会社のリストを示す。これをみると、CATL は経営権を確報できる株式を保有しており、CATL の生産拠点と隣接しており、これらの生産関連子会社が車載バッテリーの構成部品や原材料などの生産、加工業務を行っていることがわかる。その点で、CATL の生産活動は、企業の境界内（内製）に置きながら、近接立地することで、川上から安定供給できる体制を整えていると判断できる。

さらに、『宁德时代新能源科技股份有限公司 2020 年年度报告』によれば、生産子会社以外にも貿易機能を有する企業が 14 社、投資機能を有する企業が 10 社、販売機能を有する企業が 6 社、研究開発機能を有する企業が 5 社、サービス関連 1 社、リース 1 社が CATL の傘下においてある。もちろん、複数機能を有する子会社もいくつか存在する。

表9. 製造活動を担う CATL の関連会社

子会社名	登録地	株式保有比率		取得方式	代表的製品
		直接	間接		
广东邦普循环科技有限公司	佛山市	52.88%		合併	正極原材料, バッテリー回収と再生産
湖南邦普循环科技有限公司	長沙市		100%	合併	湿式製錬, 正極原材料
湖南邦普汽车循环有限公司	長沙市		100. %	合併	自動車 (EV 含め) 回収と部品再利用
屏南时代新材料技术有限公司	寧徳市	100%		設立	車載バッテリー, BMS
东风时代 (武汉) 电池系统有限公司	武漢市	50.00%		設立	バッテリーセパレーター, BMS
宁德邦普循环科技有限公司	寧徳市		100%	設立	原材料とバッテリーの回収と再生産
宁德安普环保科技有限公司	寧徳市		100%	設立	原材料とバッテリーの回収と再生産
印尼普青循环科技有限公司	インドネシア		70%	設立	原材料とバッテリーの回収と再生産
宁德时代科士达科技有限公司	寧徳市	51%		設立	充電設備
龙岩思康新材料有限公司	竜岩市	51%		合併	負極材料
时代思康新材料有限公司	竜岩市		100%	設立	正極材料, 合成材料など
宁德润康科技有限公司	寧徳市	100%		設立	非医療用マスク

出所：宁德时代新能源科技股份有限公司 2020 年年度报告書より抜群筆者作成。

要するに、これまでの説明から CATL の取引システムの特徴は、部品・材料の取引サプライヤーの複数発注体制であることがわかる。それは、CATL の成長プロセスにおいて、トップサプライヤーへの依存度を下げ、特定のサプライヤーへのリスクを避ける取引システムを構築していることがわかる。加えて CATL の仕入先は主に中国国内に立地しており、主要原材料や部品のサプライヤーをガバナンス構造の下に入れた、「垂直統合型取引システム」を構築することで、サプライチェーン全体において安定供給体制を実現している。

## 5. まとめとディスカッション

本研究は、技術イノベーションの転換期ともいえる EV 化の渦中にある自動車産業において、中核部品である車載バッテリーの後発企業でありながら、世界 1 位の市場地位を短期間で獲得した CATL の成長要因を分析した。特に、供給能力とサプライチェーンの側面に焦点を当てて分析を試みた。2 次資料を中心とした事例分析には限界があるものの、一定の成長要因を抽出することができた。分析結果、その成長の内部要因は、EV の普及期において、タイミングよく生産能力を拡張したこと、顧客先と CATL の Tier2, 3 に近接した生産拠点の展開、そして拡張した生産能力を支えるサプライチェーンの構築などが挙げられる。これらの要因によって、EV 普及の成長期、いわばテイク

オフ期に当たる時期に、新規サプライヤーの参入と新しいサプライチェーン構築を通じたエコシステムのリセット期であったことが影響する。また、技術の転換期において、中核部品を担う部品サプライヤーであることが大きな要因であったと思われる。

もちろん、CATLの急速な成長要因として外部環境要因も影響している。たとえば、多くの先進国が打ち出している脱炭素社会へのロードマップとCO<sub>2</sub>規制、EV普及のための補助金制度、関連産業への政策的な配慮などが挙げられる。こうした多様な外部要因の中で、多くの論者は中国企業の成長には中国政府の強烈的な支援やネットワーク関係が働いている疑念を持っていることも事実である。もちろん、中国のEVバッテリーメーカーへの補助金制度は、自国メーカーの育成のためであったため、既存の外国バッテリーメーカーには数年間不利であった。

しかし、CATLの成長における決定的な要因が政府支援策であると断定することは難しい。というのも、もっとも中国系バッテリーメーカーとして高い名を誇っていたのはBYDである。また、同様な補助金制度や支援策の中でも、数多くの中国系バッテリーメーカーが参入していたわけである。ところが、群を抜いて高いパフォーマンスを挙げたのはCATLであったことは否定できない。つまり、中国国内で同一補助金制度の中で中国系企業が競争していた中で、急成長を遂げたCATLの成長要因を中国政府の支援策や補助金制度などの外部要因として見るには問題があるのである。その点で、本研究が着目した市場変化に対する生産能力とサプライチェーンという側面は、組織能力構築の内部要因として究明できたのは一定の貢献があると思われる。

一方、本研究では技術の転換期にはやはり「適時」な参入と、生産能力拡張などの意思決定が何より重要であることを改めて確認できた事例であろう。一定の技術レベルの確報に達すれば、生産オペレーション能力に加えて、生産能力とサプライチェーンの構築をスピーディに構築していける戦略や組織能力が問われる。特に、サプライチェーンの構築なしでは多くの取引先や遠隔に分散している顧客への対応が困難になる。Wada (2019)によれば、部品供給網、すなわちサプライチェーンの構築がネックとなり、サプライチェーンの構築に時間がかかったためトヨタの海外進出が遅かったと指摘するぐらい、分散している顧客と生産拠点を繋ぐサプライチェーン構築は、顧客の多様化と、空間的な分散、そして成長期において欠かせない経営課題になるのである。これが本研究から見出される実践的なインプリケーションである。

最後に本研究の限界と課題について述べる。

本研究の限界としては、企業成長の要因について内部要因の二つ側面に焦点を絞ったところである。その点で、技術及び品質レベルを多様な顧客先への展開という結果を通じて間接的に考察している。企業成長の内部要因において、より幅広い機能部門を含めた要因分析を行うべきである。そのため、生産能力拡張のための投資資本の調達、意思決定構造やタイミング、投資条件などを含めて、生産オペレーション上の問題の克服、サプライチェーンの構築の際にサプライヤーの選定基準や具体的なオペレーション活動などに関するインタビュー調査を通じた追加調査が必要とされる。これらを通じて、組織能力構築プロセスをより立体的な分析を試みたい。もう一つは外部要因として、

同時の他中国系車載バッテリーメーカーの行動と戦略、成果を比較分析する必要がある。最後に、中国政府のEV車両優遇策として補助金制度が、同時期の海外勢メーカーにどの程度ぐらい不利に作用し、逆に中国系メーカーにはどの程度有利に作用したかを解明する必要がある。公平な競争環境の中で実施されていたわけではないため、CATLの成長要因をより明確にしたい。

### 参考文献

- 浅沼萬里 (1997) 『日本の企業組織：革新的適応のメカニズム』 東洋経済新報社。
- CATL (各年度宁德时代新能源科技股份有限公司) の営業報告書, 各年度。
- Christensen, C. M. (1997) *The Innovator's Dilemma: When New Technologies Cause Great Firms to Fail*, Harvard Business School Press. (伊豆原弓訳『イノベーションのジレンマ』 翔泳社, 2010 年)
- Clark, K. B., and T. Fujimoto (1991) *Product Development Performance: Strategy, Organization, and Management in the World Auto Industry*, Harvard Business School Press.
- Kim, L. (1997) *Imitation to Innovation: The Dynamics of Korea's Technological Learning*, Harvard University Press.
- Kim, L. (1998) Crisis Construction and Organizational Learning: Capability Building in Catching-up at Hyundai Motor, *Organization Science*, 9 (4), 506-521.
- 具承桓 (2017) 「新しいリージョン・産業集積地における複合リンケージ SCM 戦略」 清 响一郎編著『日本自動車産業の海外生産・深層現調化とグローバル調達体制の変化—リーマンショック後の新興諸国でのサプライヤーシステム調査結果分析』 社会評論社, 227-260 頁。
- 李根他著 (2008) 『기업간추격의 경제학 (企業間追跡の経済学)』 ソウル, 21 世紀 Book.
- 大和証券「EV がもたらす変化」 [https://www.daiwa.jp/products/fund/201802\\_ev/change.html](https://www.daiwa.jp/products/fund/201802_ev/change.html) (2021.12.23. 閲覧)
- 井上 猛雄 (2020) 「中国 CATL と EV 用電池安定調達を図る自動車メーカーの関係を整理してみた」 2020/8/23 <https://blog.evsmart.net/electric-vehicles/automaker-supplier-relationship-with-catl/> (2021.12.23 閲覧)
- 開源証券研究所 (2020) 「宁德时代深度系列報告 (一): 全球锂电王者, 时代趋势标杆」。
- GGII (高工産業研究所) <https://www.gg-ii.com>
- Foster, R. N. (1986) *Innovation: The attacker's advantage*, Summit Books (大前研一訳『イノベーション：限界突破の経営戦略』 TBS プリタニカ, 1987 年)
- 藤本隆宏 (2001) 『生産マネジメント入門 (I) (II)』 日本経済新聞出版。
- Gershenkon, A. (1962) *Economic Backwardness in Historical Perspective*, The Belknap Press.
- 日経クロステック (xTECH) 「日 EV 電池三国志, 中国勢独走に韓国 3 社追従 日本は地盤沈下」 (2021.10.15) <https://xtech.nikkei.com/atcl/nxt/column/18/01231/00045/> (2021.12.23 閲覧)
- Malerba, F. (2002) Sectoral Systems of Innovation and Production, *Research Policy*, 31 (2), 247-264.
- 丸川知雄 (2014) 「発展途上国のキャッチダウン型技術進歩」『アジア経済』 第 55 巻, 第 4 号, 39-63 頁。
- 丸川知雄・駒形哲哉 (2012) 「発展途上国のキャッチダウン型イノベーションと日本企業の対応—中国の電動自転車と唐沢製作所—」, RIETI Discussion Paper Series 12-J-029.

延岡健太郎（2010）「オープン・イノベーションの陥穽」『研究 技術 計画』25（1），68-77.

Penrose, E. (1959) *The Theory of the Growth of the Firm*, Oxford University Press.

Rosenberg, N. (1982) *Inside Blackbox: Technology and economics*, Cambridge University Press.

Rumelt, R.P. (1974) *Strategy, Structure and economic Performance*, Harvard University Press. (鳥羽鉄一郎他訳（1977）『多角化戦略と経済成果』東洋経済新聞社)

Simon, M. (1991) "Exploration and Exploitation in Organizational Learning", *Organization Science*, 2（1）, 71-87.

Tushman, M. and P. Anderson（1986）"Technological Discontinuities and Organizational Environments", *Administrative Science Quarterly*, 31（3）, 439-465.

末廣昭（2000）『キャッチアップ型工業化論—アジア経済の軌跡と展望—』名古屋大学出版会.

Wada, K. (2015) "Why did Toyota respond less quickly to globalization?", *Journal of Entreprises et histoire*, 80（3）, 134-154.

Exploring Growth Factors and Capability Building of Latecomer Auto Parts  
Companies in the Era of Technological Innovation:  
The case of Chinese EV Battery maker, CATL

Bowen LI  
Seunghwan KU

**ABSTRACT**

The purpose of this study is to investigate the growth factors of latecomers in the technology transition period. Specifically, we will analyze the reasons why CATL, a latecomer in the field of automotive batteries, achieved the world's No. 1 position in a short period of time. In doing so, we will focus on the aspects of supply capacity and supply chain.

CATL's growth factors included the timely and rapid expansion of production capacity to meet the EV diffusion period, the deployment of production facility bases close to customers and suppliers, and the establishment of a supply chain.

The period of technological transition from gasoline vehicles to EVs can be regarded as a period of resetting the ecosystem. CATL, a latecomer to the battery industry, seized this opportunity to timely expand its production capacity and build a supply chain. This is the reason for CATL's rapid growth.