

## 日本の次世代自動車の方向性と課題

Future Trends and Issues of New Energy Vehicle in Japan

機械振興協会経済研究所 特任研究員

小林 哲也 (KOBAYASHI Tetsuya)

### 1. はじめに

世界の自動車市場は、近年、環境対応型自動車の投入が大きな焦点の一つとなっている。世界における環境対応型自動車の方向性は、電気自動車 (Electric Vehicle : EV) を中心に進みつつあり、欧州や中国のメーカーのほとんどが、EV での対応を進めている。また、アメリカではテスラが投入する EV が EV 市場をリードする形になっており、テスラはすでに中国での現地生産も開始し、販売台数の拡大も見られ、現地市場で好評を得ているようである。これらの対応は、言うまでもなく、各国政府による規制強化への対応策である。イギリスでは、2030 年までにガソリン車とディーゼル車の新車販売を禁止する方向性を示しているように、ヨーロッパ諸国の多くは 2030 年までにガソリン車とディーゼル車の新車販売を禁止する方向を示している。また、アメリカ・カリフォルニア州の ZEV (無排出ガス車 : Zero Emission Vehicle) 規制や中国の新エネルギー車 (New Energy Vehicle : NEV) に対する販売義務など ZEV や NEV に対する一定割合や一定数量以上の販売義務を課すケースも見られる。このように、各国では環境対応型自動車の普及やそれに対する規制と補助が、さまざまな形で見られる。

これまで日本では、燃費規制や排ガス規制を強化し、「エコカー減税」を中心としたインセンティブ政策を通じて、「地球環境により優しい」車の普及を図ってきた。最近の世界的な「カーボンフリー」の傾向に合わせるように、菅総理大臣は、2021 年 1 月の通常国会における施政方針演説で、2035 年に新車販売における電動車を 100%にすることを実現すると表明し、明確な形で時期を表明した<sup>1</sup>。これについて、自動車工業会の豊田章男会長は、2020 年 12 月 17 日に行われた記者会見において、「電動化=EV 化」という現在の風潮に対して苦言を呈している。わが国自動車メーカーは、環境対応型自動車であるハイブリッド自動車 (Hybrid Electric Vehicle : HEV) をいち早く市場に投入し、圧倒的な競争優位を持っている。また、近年の日本の乗用車市場における新車販売の大半は、エコカー減税対象車であり、小型・普通車における販売上位は HEV を中心に進んでいる。この傾向は、世界の環境対応型自動車市場の動向とは異なるものであるが、そこには、わが国自動車市場のある種の「特殊性」が大きく影響しているためと考えられる。

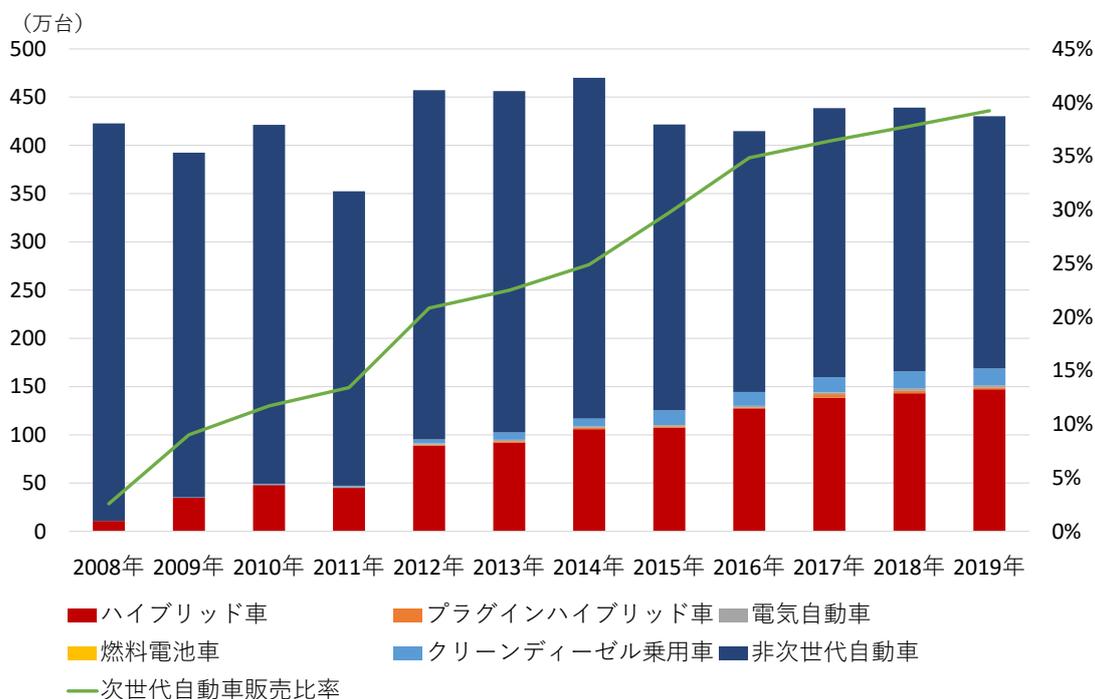
そこで、本稿では、わが国における地球環境対応型自動車の現状と世界の情勢を踏まえながら、日本自動車産業における電動化の方向性とその課題を取りまとめてみる。

<sup>1</sup> 日本経済新聞「全新車電動化 課題多く 首相、「35 年まで」明言」2021 年 1 月 19 日。

## 2. 環境対応自動車の状況

これまで、電気自動車に代表される環境対応型自動車の普及に関する研究は多くあった。土屋・田頭・馬場（2010）では、わが国における電気自動車普及のための政策の変遷と市場動向を取りまとめ、当時の状況が近距離移動を中心とした業務用や公用が中心で普及に向けた推進策を提示しているという状況から始まり、土屋・田頭・馬場（2012）では、EVの家庭への普及可能性として、航続距離の短さや費用の高さ、充電設備の不足などが普及のための課題となっていると指摘している。近藤・加藤・松橋・米澤（2011）は、EVの代替可能性を分析し、走行距離が短く、充電のための時間が十分確保でき、長距離の移動についてはEV以外の選択肢を利用するなどの場合、代替が可能であると指摘している。また、土屋・伊藤・田頭・池谷・馬場（2016）は、関東での普及可能性を探っているが、やはり走行距離の短さや費用負担などの面でメリットを得られるケースはすくないと指摘している。荒川（2015）は、補助金政策の観点からEVへの補助金と充電インフラへの補助金を比較し、充電インフラへの補助金の方がEVの普及には有効であると指摘している。日本におけるEVの普及を考えると、その性能特性がガソリン車からの代替に大きく影響しており、政策的側面が普及には大きく影響していることが示されている。

図表1 わが国における次世代自動車（乗用車）の国内販売台数の推移

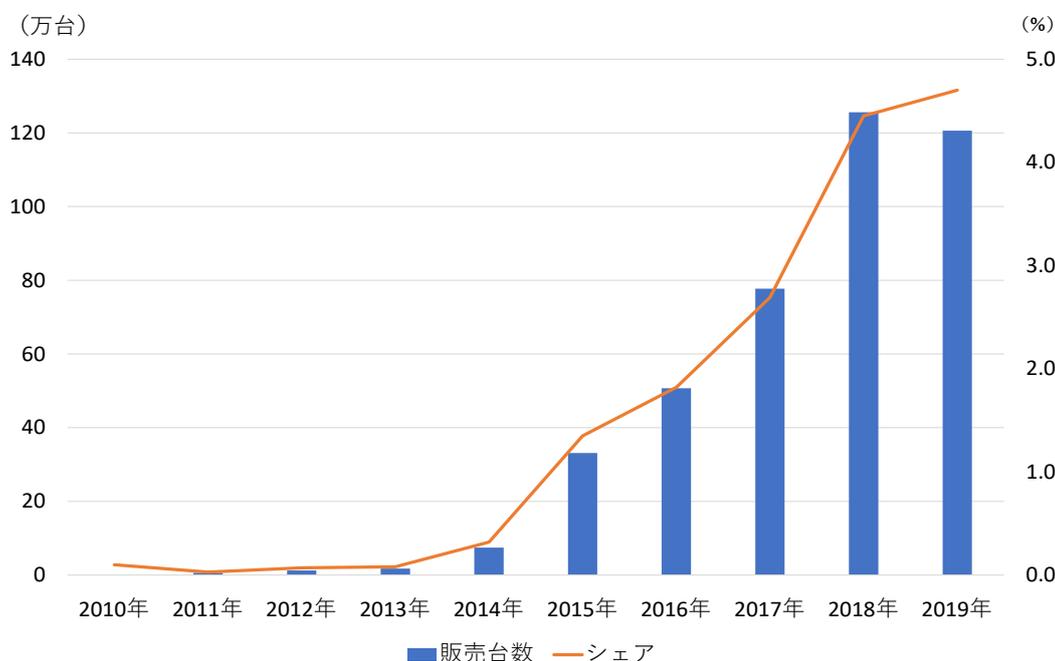


出所) 一般社団法人日本自動車工業会「次世代自動車の普及」([http://www.jama.or.jp/eco/earth/earth\\_03\\_g01.html](http://www.jama.or.jp/eco/earth/earth_03_g01.html)) および統計データベースより作成。

図表1に示したように、わが国の自動車販売台数に占める環境対応型の次世代自動車の販売台数は年々増加傾向にある。今や、新型乗用車販売台数に占める、次世代自動車の販売は、40%に近づくとともに、国内の自動車販売台数が横ばいから低迷にある中で、環境対応型自動車の販売は継続的に増加している。エコカー減税とエコカー補助金の導入は、これらの車の販売に大きく影響したと考えられる。図表1にも示されているように、HEVの販売が2009年から急速に拡大し、その趨勢が継続している点は、インセンティブ政策の影響と考えてよいだろう。その後、エコカー補助金が廃止されたものの、エコカー減税は継続していることもあり、この効果が販売台数の拡大に影響を与えているものと考えられる（図表1）。

このように、わが国の自動車市場は、HEVを中心に、環境対応型自動車の普及が進んでおり、HEVを軸とした環境対応を進めてきた。このような、環境対応型自動車の販売は、各国ともに拡大しており、その傾向に変化はない。例えば、世界最大のEV市場である中国における新エネルギー車の2019年の販売台数は、国内の自動車販売台数全体が減少したこともあり、2018年の約125.6万台から2019年は120.6万台に減少したものの、そのシェアは4.5%から4.7%に上昇しており、自動車販売全体の落ち込みと比較しても、その減少幅は緩やかであったことが示されている（図表2）。

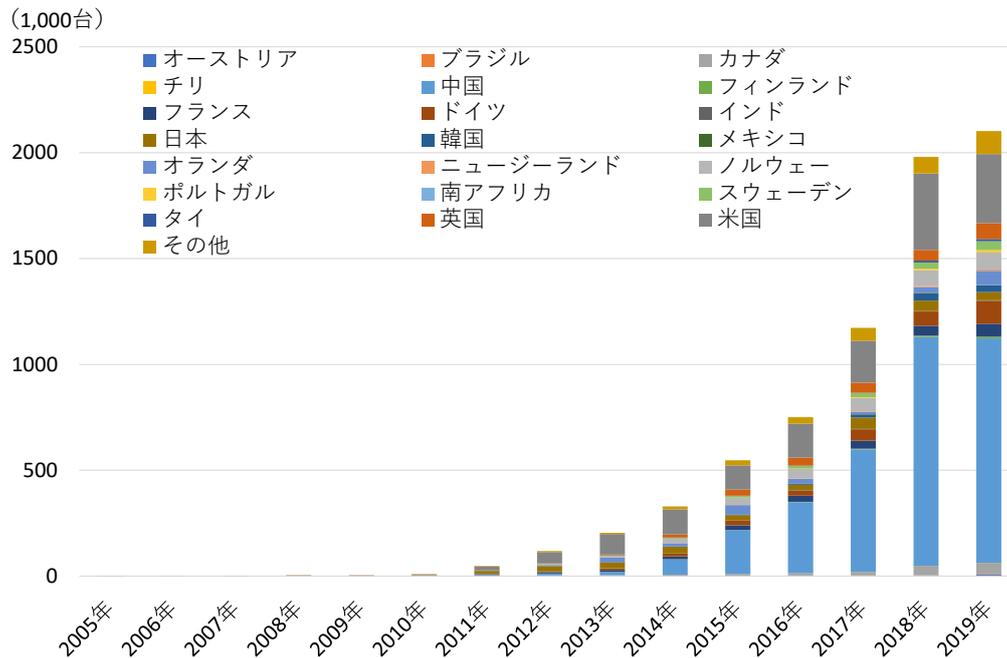
図表2 中国における新エネルギー車の販売台数とシェアの推移



原典) 中国汽车工业协会

出典) 中国汽车技术研究中心有限公司他 (2020)、p.85。

図表3 2005年から2019年までの世界のEV販売台数の推移



出所) International Energy Agency (2020)、p.248 より作成。

中国における環境対応型自動車の拡大のほとんどは、EVで占められており、2019年の中国のNEV販売に占めるEVの販売台数は、約97.2万台で、NEV販売台数全体の80.6%を占めており、燃料電池自動車(Fuel Cell Electric Vehicle: FCEV)は、およそ3,000台で0.2%、PHEVは23.2万台で約19.2%となっている<sup>2</sup>。

EVの販売状況を全世界の状況で見ても、増加傾向は同じで、2019年には、世界のEV<sup>3</sup>の販売台数は、200万台を上回る210万台となり、2018年の約198万台から増加していることが示されている(図表3)。EVの販売において中国は、世界最大の販売台数を誇り、他を圧倒している。日本のHEVとPHEV、EV、さらにFCEVの2019年の販売台数が約151万台であったので、ここ数年で急速に、日本の環境対応型自動車の販売に迫る台数のEVが世界で販売されていることがわかる。

このように、日本では、HEV、それ以外ではEVを中心に、環境対応型多自動車の販売台数が、増加傾向にあることが示されている。しかしながら、販売全体に占める割合は、とりわけEVでは、それほど大きな数字を示しているわけではない。つまり、EVが既存の自動車に取って代わり、市場に主役になっているわけではない。その要因としては、充電環境などのインフラの整備が依然として進んでいないことも要因のひとつであるが、最大の問題は、価格の高さにある。HEVにせよ、EVにせよ、既存のガソリン車と比較すると、ほぼ同じようなサイズの車よりも価格が高くなることは良く知られている。例えば、

<sup>2</sup> 中国汽车技术研究中心有限公司他(2020)、p.95。

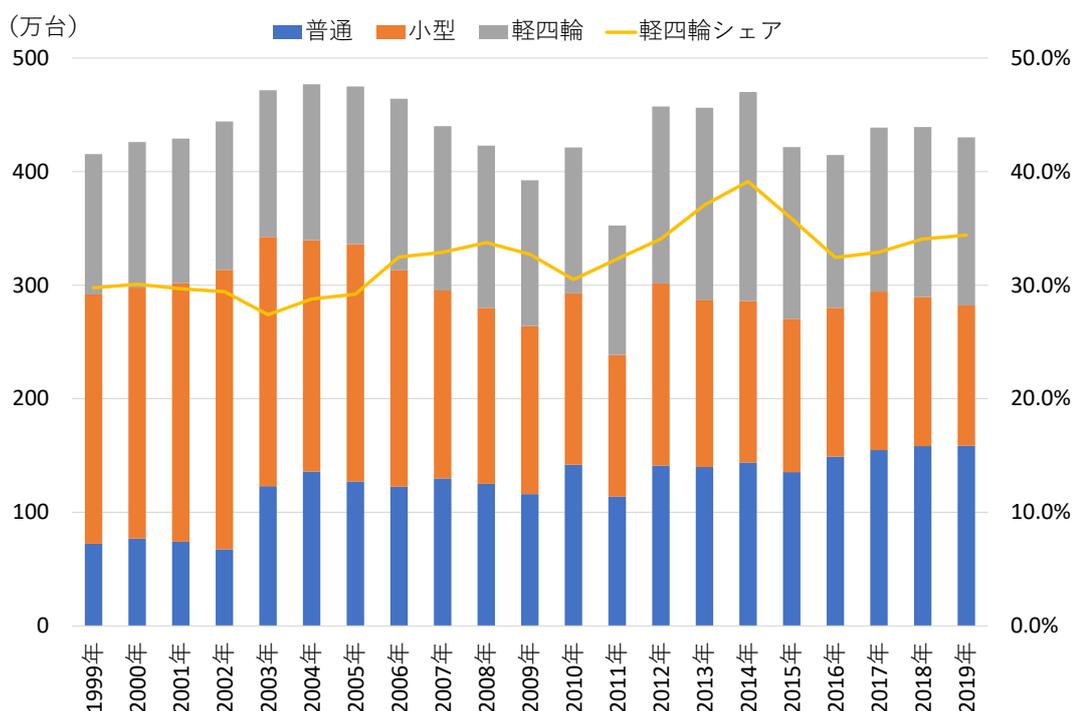
<sup>3</sup> ここでは、電池電気自動車(BEV)とプラグインハイブリッド自動車(PHEV)の合計で、中国の統計から乗用車のみを計上した数字。

三菱自動車が販売したEVであるiMievの価格は300万円。国の補助金16万4,000円を差し引くと、およそ285万円となる<sup>4</sup>。すでに生産がなくなってしまったベース車である三菱のiは、新車販売価格が106万円から172万円であったから、その価格はおよそ2倍近くとなってしまっている。近年、その価格差は縮小しつつあるとはいえ、依然として環境対応型の自動車の価格は、既存のガソリン車よりも高くなっている。このため、日常の車として気軽に乗り換えることは、インフラの未整備等もあり、難しい状況にある。これらの点から、環境対応型自動車の普及に際して、現時点でも補助金制度や減・免税など政策的な支援が、重要な役割を果たすものと考えられる。

### 3. 電動化規制への対応

このように、HEVやEVといった環境対応型自動車の普及が進みつつあるものの、その大きな背景にあるのは、政府による規制の方向性や補助金や税金といった政策的な側面が大きい。

図表4 日本における乗用車販売台数の推移と軽四輪シェア



注) 2003年1月分より、販売統計の分類基準をシャシーベースからナンバーベースに変更して集計。

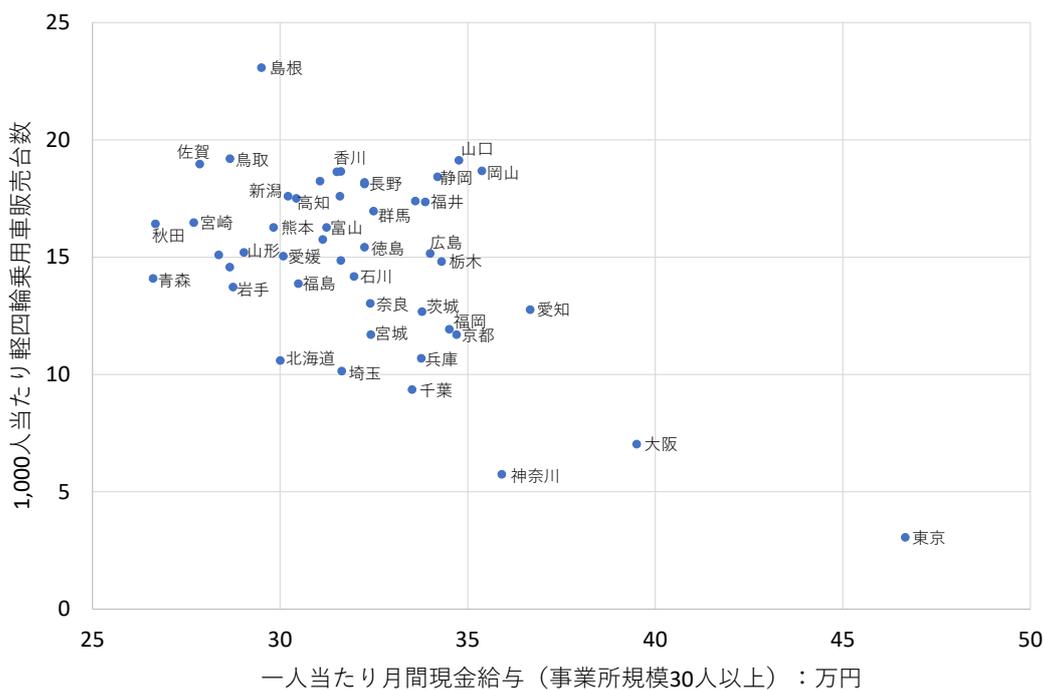
それ以前とのデータの継続性はない。

出所) 一般社団法人日本自動車工業会「統計データベース」より作成。

<sup>4</sup> 国による補助金以外にも、地方公共団体ごとに支給される補助金などがある。

一方で、今後の自動車市場の方向性についての焦点は、各国政府が表明しているガソリン車やディーゼル車の新規販売の停止である。日本のようにすでに一部の環境対応型自動車が販売を拡大させている部分も示されているが、多くの国にとって既存のガソリン自動車をどのように電動車にシフトさせていくかが課題となる。その際の方法の1つは、これまで述べてきた補助金や減・免税といった優遇措置にあるが、日本の場合には、一部の国ですでに実施されている環境対応型自動車の販売義務などの規制が強化されるのか、という点が焦点となる。この時、日本において最大の関心事になるのは、軽自動車の取り扱いにある。日本独自の規格である軽自動車は、税金や保険料などの点で優遇されており、維持費が安く、車両価格自体も相対的に安価に設定されており、日本国内で広く普及している。近年では、国内販売において販売ランキングの上位を占めるなど、その役割は重要である。日本における軽四輪のシェアは、ここ20年の間に、およそ30%から40%の間で推移している。つまり、国内乗用車の新車販売の1/3は、軽自動車ということになる（図表4）。

図表5 都道府県別の千人当たり軽四輪乗用車の販売台数と給与額との関係



出所) 一般社団法人全国軽自動車協会連合会統計データおよび厚生労働省「労働統計年報」より作成。

軽自動車は、地方のユーザーにとって重要な移動手段として利用されていると考えられる（図表5）。一概に「所得が低いところほど、軽自動車は普及している」とは言えないも

の、図表 5 に示したように、基本的に、一人当たり月間現金給与の額が上昇するほど 1,000 人当たりの軽自動車の販売台数は減少する傾向を示している。ただ、所得水準が比較的高い愛知県は、埼玉や千葉よりも 1,000 人当たりの軽自動車の販売台数は多くなっている。この状況から考えてみると、地方における軽自動車の役割は、値段や維持費に加え、地域の交通環境にも影響されていると考えられる。いずれにせよ、相対的に地方ほど軽自動車の販売が大きくなっていることもあり、地方の自動車ユーザーにとって、軽自動車は重要な移動手段として、地域の移動と交通を支える存在になっているものと考えられる。

この状況を考えるとき、菅総理が 2021 年 1 月 18 日の施政方針演説で表明した「2035 年までの新車販売の 100%電動化」という目標を達成するためには、軽自動車に対する何らかの対応が必要となる。ここで、軽自動車の状況を見てみると、軽自動車は、長さ 3.4m × 幅 1.48m × 高さ 2m の中に、自動車に必要なすべての部品を押し込み、排気量 660 cc の 64 馬力のエンジンを積むことで機能している。軽自動車でも使われる部品の点数は普通乗用車とほぼ同じ、およそ 3 万点であり、近年では、普通車と同様に軽自動車でも衝突安全性などを実現するための機能も採用されている。このため、軽自動車の規格で本格的な HEV を実現するためには、駆動用モーターやバッテリー等をさらに加えなければならず、限られたスペースの中にこれらを搭載することは難しい。さらに、軽自動車は、すでにガソリン 1 リットルあたり 20km 以上の燃費を達成しており、トヨタの HEV に十分対抗できる燃費性能を獲得している<sup>5</sup>。また、ハイブリッド技術には高い技術水準と新たな部品の採用が必要であり、コストプッシュ要因となる。これらの観点を見ると、軽自動車規格の中で、本格的な HEV による電動化を実現させることは、現状では考えにくい<sup>6</sup>。軽自動車メーカーとしてみれば、十分に HEV と競争できる能力を持つ軽自動車をあえて本格的な HEV に代替させるモチベーションは、低いのではないかと考えられる。こうなると、軽自動車に代替される電動車としては、EV を念頭に考える必要がある。しかし、EV の最大の課題は、前述のように充電インフラと価格にある。EV で軽自動車並みの価格を実現することは、現状では難しいと考えられる。

#### 4. 地方で EV は受け入れられるのか？

価格面で見てみると、前述のように、HEV は軽自動車と比較しても高めの価格設定になる<sup>7</sup>。また、税金や保険、維持費などの面で軽自動車が、普通車や小型車に対して依然として有利な条件にあることが、軽自動車の販売拡大に影響していると考えられる。以上の観

---

<sup>5</sup> 各社のホームページによると、ダイハツのミラ・イースは 25.0km/l、タントは 21.2km/l、スズキのアルトは 25.8km/l、ワゴン R は 25.2km/l であるのに対し、トヨタのヤリス HV は 35.8km/l、アクアは 27.2km/l、プリウスは 27.2-35.8km/l（すべて WLTC モード）となっている。

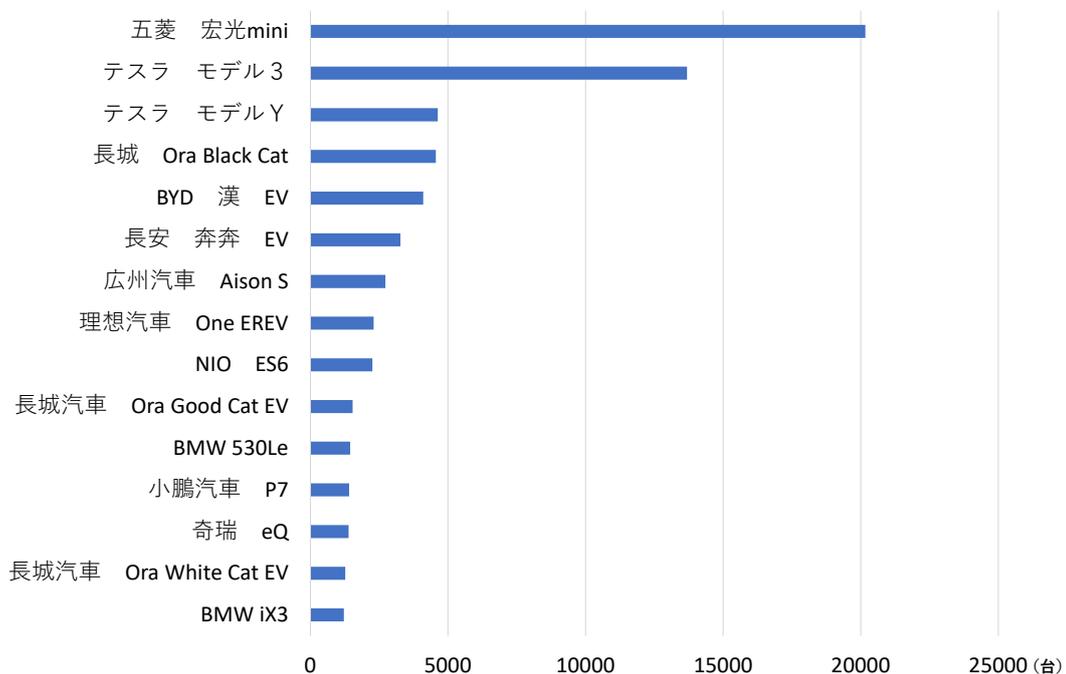
<sup>6</sup> スズキは、ワゴン R などの一部車種でマイルドハイブリッドを導入しているが、電動アシストは加速時、走行時間が 6 秒などの一定条件の下で稼働するため、本格的な HEV との技術的な差は大きいと考えられる。しかし、スズキはマイルドハイブリッドの搭載を広げていくと表明している。

<sup>7</sup> 例えば、トヨタ・ヤリス HV は 213 万円、アクアは 182 万円、ホンダ・FitHV は 199 万円であるのに対し、2020 年の販売上位車種であるホンダ・N-Box は 142 万円、スズキ・スペーシアは 129 万円、日産・デイズは 132 万円、ダイハツ・タントは 164 万円になる。

点から、税金や保険、維持費などの側面が、軽自動車を選択する要因のひとつと考えるならば、軽規格のEVの投入が考えられる。EVであれば、軽規格で車を作ることは可能であり、実際、かつてのiMievは軽規格で市場に投入されていた。よって、小型のEVを税金等で有利な軽規格の範囲内で開発することは可能である。そのため、地方でEVを普及させるために必要な要因としては、充電インフラの整備と車両価格の引き下げにある。国内で販売されるEVの価格は、日産リーフが補助金等を考慮に入れないと300万円を上回り、ホンダが10月に発売予定のHonda eも415万円を予定している。これらの値段は、軽自動車を代替する車として受け入れられるものではない。

このため、地方で政府の考えるような形での次世代自動車の普及を進めるためには、「安価なEV」の投入が必要であり、そのためには、軽自動車を代替するものでなければならない。この際、あり得る可能性としては、次世代自動車の販売義務などの「ムチ」の存在が、普及を加速するものとして考えられる。一方で、「2035年までに新車販売の100%を電動化」を実現するとしても、代替可能なEVが存在しなければ、ユーザーが代替を進めることはなく、軽自動車の車歴が長期化すると考えられる。2035年までに新車販売の100%を電動化するためには、軽自動車を代替するEVの投入が必要となる。

図表6 2021年1月の中国におけるEVおよびPHEVの販売上位15車種



出所) Clean Technica “Record Electric Vehicle Sales in China” (<https://cleantechnica.com/2021/03/18/tesla-model-y-ramps-up-in-china-wuling-ev-still-1/>) (2021年3月31日参照)

図表 7 上海 GM 三菱社の小型 EV



出所) 上汽通用三菱ホームページ (<https://www.sgmw.com.cn/>) (2021年3月31日参照)

その傾向が、近年、中国の内陸部で示され始めている。拙稿において、中国内陸部では、低速電動車 (Low Speed Electric Vehicle : LSEV) がすでに普及しており、単純に安価なだけでは普及は難しいと指摘した<sup>8</sup>。最近の中国で、小型の EV が内陸の農村地帯を中心に販売を増やしている。代表例として、上海 GM 三菱の宏光 miniEV は、販売台数を着実に拡大し、2020 年後半には、ひと月の販売台数において、テスラモデル 3 を上回る販売台数を計上している (図表 6)。宏光 miniEV は全長 2.9m×全幅 1.5m×高さ 1.6m と日本の軽自動車と全幅はほぼ同じものの、それ以外は一回り以上小さく、1 充電当たりの走行可能距離も 120km で最高速度も時速 100km と最新の EV と比較すると能力は劣るものの、価格は、2.88~3.88 万元となっており、日本円では 46 万円から 62 万円となっている<sup>9</sup>。中国系の EV と比較しても非常に安く、LSEV と比較してもそれほど高くはない。さらに、同社は、走行距離を 300 km まで伸ばした宝骏 E100 を 4.98 万元から 5.48 万元で投入しており、もう少し上の層の取り込みも狙っているようである。性能は、最新の EV までとはいかないまでも、LSEV と比較すれば大きく上回る走行性能を示しており、中国政府によって、LSEV に対する規制が強化する中で、ある程度の性能を確保している安価な EV が内陸部で販売を増やしていることは、中国の実状から理解できる。

このサイズを考えると、2020 年末にトヨタが発表した超小型 EV である C-pod が比較される。C-pod のサイズは全長 2.5m×全幅 1.3m×高さ 1.5m であるから、宏光 miniEV とほぼ同等のサイズで、1 回の充電で走行できる距離は 150km、最高速度は時速 60km となっており、現在のところ一般発売はされていないが、価格は 165 万円からとなっている<sup>10</sup>。拙稿でも指摘したように、日本の自動車メーカーは、EV において日本基準の品質や性能を実現するためには、中国の EV のような価格は実現できないとしている<sup>11</sup>。iMiev が

<sup>8</sup> 小林 (2020) p.8。

<sup>9</sup> 同社ホームページより。1 元=16 円で計算。(2021年3月31日参照)

<sup>10</sup> トヨタ自動車ホームページ (<https://toyota.jp/cpod/index.html>)。(2021年3月31日参照)

<sup>11</sup> 小林 (2020) p.7。

モデルチェンジに際して、軽規格から小型車規格へと車のサイズを大きくしたことは、国内における EV に対する認識を示しているものと考えられる。市場が日本国内であるという点を考えると、C-pod の価格は、軽自動車よりも若干高い程度であることから、価格の面では軽自動車の代替として地方での普及が期待される。

しかしながら、地方における軽自動車の代替として、小型 EV が普及するためには、現在、高度に進んだ軽自動車の機能を十分に内包した EV が求められる。普通自動車にも劣らない衝突安全性能や十分な居住性を実現している軽自動車と同等の性能を、EV でも実現し、同時に低価格を実現することが求められる。さらに、軽自動車よりも有利な条件での保有を進めるため、税金面等でのメリットは継続する必要がある。また、今回は言及しないが、充電インフラの整備は必須である。政府は 2035 年までに新車販売の 100% を電動車にするという目標を実現するためには、補助政策に加え、諸外国で導入される販売義務の導入、さらには軽自動車に代替しうる小型 EV の投入が必要と思われる。

## 参考文献

---

- 荒川清 (2015) 「電気自動車普及のための補助金政策と充電インフラ整備」『大妻女子大学 紀要－社会情報系－社会情報研究』第 24 巻、p.1-11。
- 上山邦雄編 (2014) 『グローバル競争下の自動車産業』、日刊自動車新聞社。
- 上山邦雄 (2019) 『大変革期 日本自動車産業は優位性を保てるか』日刊自動車新聞社。
- 小林哲也 (2020) 「中国における新エネルギー車市場の拡大に関する考察」『機械振興協会 経済研究所小論文』No9。
- 近藤美則・加藤秀樹・松橋啓介・米澤健一 (2011) 「乗用車の長期間の利用実態から見た電気自動車の利用可能性評価」『エネルギー・資源学会論文集』Vol.32, No.5、p.42-47。
- 塩地 洋編 (2011) 『中国自動車市場のボリュームゾーン』昭和堂。
- 土屋依子・田頭直人・馬場健司 (2010) 『我が国における電気自動車普及政策の変遷と市場動向』(調査報告：Y09015)、財団法人電力中央研究所。
- 土屋依子・田頭直人・馬場健司 (2012) 『電気自動車の家庭への普及ポテンシャル－航続距離・費用・充電設備から見た移行可能性－』(研究報告：Y11032)、財団法人電力中央研究所。
- 土屋依子・伊藤史子・田頭直人・池谷知彦・馬場健司 (2016) 「自家用車の利用実態からみた電気自動車の地域別普及可能性－関東圏を対象として－」『都市計画論文集』Vol.51, No.1, p.46-57。
- International Energy Agency (2020) “Global EV Outlook 2020”.
- 中国汽车技术研究中心・日产(中国)投资有限公司・东风汽车有限公司 (2019) 『中国新能源汽车产业发展报告(2019)』社会科学文献出版社。