

電気自動車の普及による環境・経済への影響

「環境エネルギーネットワーク 21」 主任研究員 岸本 哲郎
主任研究員 石橋 直彦

地球温暖化防止の一環として各国とも CO₂ 排出の大きな要因となっているガソリン車を規制し電気自動車へのシフトを目指しています。EU では 2021 年 7 月に、2035 年以降ガソリン車の販売を禁止するなど規制を発表しています。現在のガソリン車の多くが電気自動車に置き換わった場合、それが経済や環境に与える影響を考えてみます。

1 経済性

100 km 走ったときの経済性を比較してみます。

電気自動車の燃費を約 6 km/kWh と仮定すると、100 km 走った時のエネルギー消費量は $100 \text{ km} / 6 \text{ km/kWh} = 16.6 \text{ kWh}$ になります。家庭用の電気料金は約 30 円/kWh なので 100 km 走ると $30 \text{ 円/kWh} \times 16.6 \text{ kWh} = 499 \text{ 円}$ となります。一方、ガソリンの燃費を 12 km/L とすると 100 km では $100 \text{ km} / 12 \text{ km/L} = 8.3 \text{ L}$ 消費します。1 L が 150 円とすると 100 km 走ると $8.3 \text{ L} \times 150 \text{ 円} = 1245 \text{ 円}$ かかります。電気自動車のエネルギーコストは 499 円、ガソリン車では 1245 円で、ガソリン車は電気自動車の 2 倍以上のエネルギーコストがかかります。

コストがこのように違う理由の一つはガソリンにかかる高額な税金にあります。

ガソリンの税金は消費税を含めると約 62 円/L です。8.3 L では 515 円になり、税金を引くと実際には $1245 \text{ 円} - 515 \text{ 円} = 730 \text{ 円}$ になります。100 km 走行時のコストは電気自動車が 499 円、ガソリン車は 730 円ということになります。電気にはこのような税金は基本的にありませんので、税金を除くと電気自動車との差は少なくなります。

2 CO₂ 排出量

電気自動車は CO₂ を排出しないので環境に良いと言う人がいますが、電気を作る発電所で CO₂ を排出しています。石油火力は 1 kWh 当たり 0.738 kg-CO₂ トンの CO₂ を排出しますので^{*1}、16.6 kWh では $16.6 \text{ kWh} \times 0.738 \text{ kg-CO}_2 = 12.25 \text{ kg-CO}_2$ トン排出することになります。一方、ガソリン車では 1 L 当たり 2.32 kg-CO₂ トン/L の CO₂ を排出しますので^{*2}、 $8.3 \text{ L} \times 2.32 \text{ kg-CO}_2 \text{ トン} = 19.25 \text{ kg-CO}_2$ トンの排出があります。やはり電気自動車の方が 40% 程度 CO₂ 排出量は少なくなる計算です。

現在、日本では石油火力が主であり、発電を原子力や地熱発電などの自然エネルギーにすればもっと環境にやさしくなりますが、原子力は廃止の方向ですし、自然エネルギー利用の

開発は進んでいません。日本の現状ではしばらくは石油に頼らざるを得ないでしょう。もしガソリン車の燃費が 20 km/L に改善されると、CO₂ 排出量はむしろガソリン車の方が少なくなります。

3 ガソリンの税金

日本でのガソリンの消費量は毎年減少していますが、それでも年間約 5000 万 kL の消費がありますので、ガソリンによる税収は 3 兆円を超えています。日本ではガソリンには高額税金が課せられているのです。日本の税収は年間約 60 兆円ですから、いかにガソリン税が大きいかが分かります。すべてが電気自動車になることはありませんが、もし半分が電気自動車になったとすると約 1.5 兆円の税収がなくなるわけで、政府としてはその分をほか

に転嫁しなければなりません。自家用自動車は比較的裕福な人が所有しており、この税金はその人たちが負担していますが、これを一般の税金に転嫁した場合、低所得層の人たちにこの負担を強いることになるかもしれません。

4 産業構造の変化

また自動車産業は非常にすそ野が広い産業で、多くの人がこの生産、販売サービスなどに携わっています。もし生産される自動車のほとんどが電気自動車になるとこの産業構造が大きく変わることになります。自動車のエンジンは多くの部品で構成されていますがこれらが不要になります。クランクシャフト、ピストン、コンロッド、点火プラグ、クラッチ部品、ピストンリング、ケース鋳物、燃料バルブ等々、これらは職人の技によって支えられています、みな失業の危機にさらされるかもしれません。

その他ガソリンスタンド、車検でのエンジン整備士、ガソリンの生成化学プラント、エンジンオイル製造プラントなども必要なくなります。ある試算では、ガソリン車が電気自動車に代わると失業者は 50 万人を超えるという予測もありますが、また一方これによる新たな産業も生まれます。特に大容量の電池やその素材産業、自動運転等の画像認識などの半導体産業、カメラ、センサー、モーターなどの産業が大きく伸びることになります。産業構造の変化は技術革新があるたびに起こるものです。例えばデジタルカメラの普及でフィルムメーカーは淘汰され、液晶テレビの出現でブラウン管メーカーはなくなりました。CD の開発でレコードプレイヤーやレコード針などのメーカーも姿を消したのです。

2035 年以降に EU ではガソリン車の製造販売を禁止にする方針を打ちだしています。この電気自動車への世界的な大きな流れは変わりません。

トヨタ、日産、本田といった企業から、たとえばパナソニック、ソフトバンクといった企業やベンチャー企業が新たな自動車メーカーになることも考えられます。また自動運転では AI の技術や制御が必要で、アップル、グーグル、ソニー等のデジタル制御技術を持った企業が参入することもあると思われます。

電気自動車の普及トレンドはこれからさらに大きくなると考えられますので、現存の自

自動車メーカーは生き残りをかけてさまざまな開発に取り組んでいます。

世界のトヨタ自動車では水素を燃料とするエンジンの開発を進めています。水素は基本的には燃焼後は水しか出ませんので、自動車の走行時には CO₂ の排出はありません。また現在のエンジンの技術がそのまま転用できることと多くのエンジン関連企業の雇用が守られることとなります。しかしこれらの電気自動車化の動きは地球温暖化防止のための科学的な側面だけではなく自動車産業の覇権をめぐる国家の戦略が関わっていますので、これらが世界的にどう評価されるかは不透明と思われます。

5 電気自動車の課題

電気自動車に使用されるモーターなどには希土類金属が多く使用されています。希土類金属は生産量が非常に少なく他のデジタル機器にも多く使用されているため、価格の高騰が予想されますが、技術開発によってこれらを使用しない製品ができることが期待されています。

また、電気自動車の課題であまり話題になっていないのが暖房と冷房です。特に、現在暖房はエンジン廃熱で行っていますが、電気自動車は廃熱がないので新たな機器が必要です。特に寒冷地では暖房は不可欠ですので大きな問題です。

電気ヒーターで暖房するのが簡単ですが、電気ヒーターのエネルギー効率は非常に悪く、電池を著しく消耗させます。ちなみに電気ヒーターの暖房効率は家庭用エアコンの約4分の1から6分の1しかありません。電気ヒーターを使用していると走行距離もカタログ値の半分程度までになることもあり、使用エネルギーや CO₂ 排出量の増大につながることで考えると考えられます。

これらの課題の解決に空調メーカーの新しい技術によるカーエアコンの開発が期待されています。

6 最後に

ガソリン車から電気自動車へのシフトや自動運転技術は、今や世界的な潮流になっています。従来の自動車メーカーだけでなく、さまざまな企業が開発にしのぎを削っていて、産業構造の変化が起こると見られていますが、引き続き日本企業が世界を席巻するようになってほしいものです。

出典：

- ※1：日本における発電技術のライフサイクル CO₂ 排出量総合評価（電力中央研究所）
<https://criepi.denken.or.jp/hokokusho/pb/reportDownload?reportNoUkCode=Y06&tenpuTypeCode=30&seqNo=1&reportId=8713>
- ※2：ロジスティクス分野における CO₂ 排出量算定方法共同ガイドライン Ver. 3.1（経済産業省・国土交通省）
<http://www.greenpartnership.jp/co2/guidelinev3.1.pdf>