

脱炭素化に向けた自動車メーカーのESG経営と電動車戦略

黒川 文子

1. はじめに

近年、地球温暖化が進み、世界中で自然災害が増えつつあり、経済的損失も増加している。世界では21世紀末の平均気温の上昇を、産業革命前に比べて1.5℃に抑えようというパリ協定の目標を共有している。日本は、2050年までに温暖化ガスの排出を実質ゼロにする目標を打ち出した。その実現に向けて、日本は電源構成の8割近くを占める火力発電を減らし、再生可能エネルギーや原子力発電の比率を高めていかなくてはならない。政府は、2050年時点の発電量に占める再生可能エネルギーの比率を50~60%に高める目安を示した¹⁾。日本では2019年度の再生可能エネルギーの比率が約18%にとどまっており、ドイツの42%、英国の39%、スペインの38%、中国の28%に比べると低い²⁾。

走行時にCO₂を排出しないEVを導入しても、EVを充電する電気がCO₂を多く排出して作られていたのでは、EVの脱炭素化に貢献する度合いが低くなってしまふ。今回の政府の再生可能エネルギーの比率を高めようとする方針は、気候変動を抑制するだけでなく、脱炭素化に向けた産業界の投資を日本の経済成長に結びつけることができよう。

日本では自動車はCO₂排出量の約16%を占めるため、ガソリン車から電動車への転換は、日本の脱炭素化に貢献することになる。本論文では、まず環境等を重視するESG（環境・社会・ガバナンス）投資の現状を考察する。次にESG投資をより多く受けるための自動車メーカーのESG経営を見ていく。EU、米国、中国では厳格な環境規制を設けており、規制を達成できない自動車メーカーには罰金を科す地域もある。多額の罰金を科される自動車メーカーは、企業の存続も脅かされかねない。このような世界の環境規制の下で、電動車で最も競争力のある自動車メーカーを特定する。最後に、日本の自動車メーカーがESG経営の下で、今

後どのような方針で電動車に取り組むべきかを考察する。

2. ESG投資の現状

多くの投資家は短期間に高い配当をする企業に投資してきたが、その結果、2008年のリーマン・ショックによる企業の破綻で損害を被った。これを教訓に、長期的に成長する企業を選ぶことが可能となるESG投資が注目されることとなった。ESG投資の判断基準は、企業の環境・社会・ガバナンスの優劣にある。

2020年にはコロナ禍によって販売が落ち込み、赤字に陥った自動車メーカーも多い。日本の自動車メーカー6社の2020年の米新車販売台数は、2019年比、23%減となった³⁾。資金が不足する企業は、銀行からの借り入れや社債の発行が考えられるが、返済の必要がない株式での調達が望まれる。株価を高騰させたテスラのような企業もあるが、多くの企業はさらなるESG投資を必要としている。しかし、そのためには、自社のESG経営が高く評価されなければならない。

以下では、世界と国内のESG投資規模を見ていく。世界のESG投資残高は2012年の13兆ドルから2018年の31兆ドルへと、6年間で2.3倍に増加し、世界全体の投資残高の3割を占める。2018年のESG投資の85%が欧米（欧州46%、米国39%）であり、日本は7%である。日本のシェアは低いが、2016年のシェア2.1%から7%へと3倍以上増加した⁴⁾。

ESG投資は、2006年に国連主導で始まった。国連は責任投資原則（PRI）を提案し、投資の意思決定プロセスにESGを受託者責任の範囲内で反映させるべきであるとした。機関投資家にとって、ESG投資への最初の行動が、PRIへの署名である。すなわち、署名した機関投資家は、その全資産を下記のPRI 6原則に従って運用していることになる。日本の年金積立金管理運

用独立行政法人（GPIF）も委託先運用会社にPRIへの署名を促している。

PRI 6原則

- (1) 私たちは、投資分析と意思決定のプロセスにESG課題を組み込む。
- (2) 私たちは、活動的な所有者となり、所有方針と所有習慣にESG問題を組み入れる。
- (3) 私たちは、投資対象の企業に対してESG課題についての適切な開示を求める。
- (4) 私たちは、資産運用業界において本原則が受け入れられ、実行に移されるよう働きかける。
- (5) 私たちは、本原則を実行する際の効果を高めるために協働する。
- (6) 私たちは、本原則の実行に関する活動状況や進捗状況に関して報告する。

図表1に示されるように、2006年のPRI発足時には、運用残高合計が8.5兆ドルであったが、2020年現在、資産運用残高合計が127兆ドルにまで増加している。広義のESG投資残高はPRIに署名をした投資機関やアセットオーナーの投資額であり、狭義のESG投資

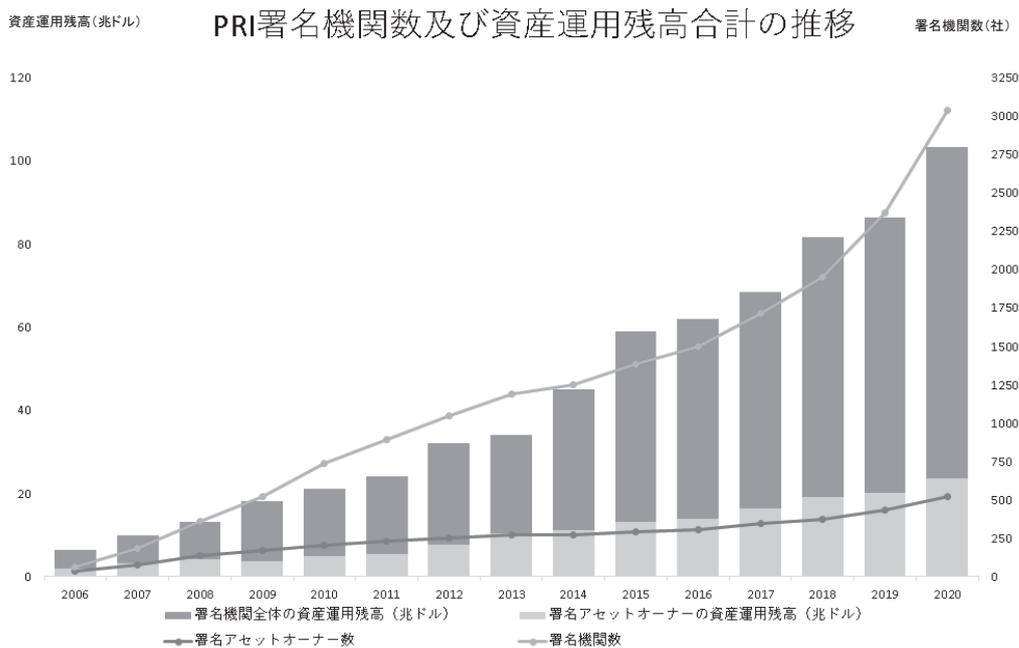
残高は、ESGインデックスで連動する投資額である。世界の代表的なESG関連指数の一つに「ダウ・ジョーンズ・サステナビリティ・インデックス」のワールドインデックスがあり、組み入れ社数が世界で約320しかない⁵⁾。

国内のESG投資の市場規模は、2016年の57兆円から2018年の231兆円へととなり、この2年間の伸び率では世界1位である。同時期に、世界全体では34%、ヨーロッパ諸国では11.4%、米国でも37.5%増であることを考えると、国内のESG投資市場は、加速度的に拡大している。

その主な理由は、GPIFが2015年にPRIに署名したことにある。すなわち、GPIFではその全資産である151兆円（2019年時点）が、なんらかの形でESGに配慮して運用されているからである。GPIFでは狭義の意味でのESG投資として、5.7兆円が運用されている。現在、GPIFが採用しているESGインデックスは、次の5種類である⁶⁾。

- (1) S&Pダウ&ジョーンズ: S&P/JPXカーボン・エフィシエント指数
- (2) S&Pダウ&ジョーンズ: S&P大中型株カーボ

図表1 PRI署名機関数及び資産運用残高合計の推移



(出所) PRIウェブサイト署名機関一覧, 2020年12月10日。

ン・エフィシエント指数（除く日本）

- (3) MCSI: ジャパンESGセレクト・リーダーズ指数
- (4) MSCI: 日本株女性活躍指数（WIN）
- (5) FTSE: Blossom Japan Index

GPIFがMSCIのESG格付けを用いた調査によると、上位銘柄の時価総額は2016年末に比較すると、2020年末に4割強上昇したが、中位、下位銘柄は2割程度であった⁷⁾。ESGの格付け上位企業に投資が集まっていることが分かる。

金融庁もESG要素の勘案を後押ししており、2017年に「『責任ある投資家』の諸原則《日本版スチュワードシップ・コード》」を改訂し、機関投資家が、投資先企業のESG要素を含む非財務情報等の状況を的確に把握することを義務付けた。さらに、金融庁は2020年3月に同コードを再改訂し、持続可能性（サステナビリティ）への配慮について更に踏み込んで言及している⁸⁾。将来ESGに配慮せず、ESG情報を開示していない企業は、投資対象から外される可能性もある。しかし、ESG評価の確固たる基準がないことが課題である。企業は経営戦略の中にESG努力目標を組み込み、業務を遂行していくことが、ESG各分野の評価をあげる正攻法だと言えよう。

3. 自動車メーカーのESG経営とESG評価

3-1. 日産のESG経営上の問題点

2020年のコロナ禍でも、テスラのように株式時価総額が約500億ドルから約4,000億ドルへと8倍になり、2021年1月7日にはさらに7,700億ドルへと高騰した企業もあるが、資金繰りが苦しい企業の方が多かった。日産もEVを販売しているが、2020年3月期は404億円の営業赤字であった。日産はEVで世界初の量産車「リーフ」を投入した先駆者でありながら、航続距離に問題があり販売が伸び悩んでいるため、テスラのような株式時価総額の上昇が見られない。また日産は、新興国で生産増強を推し進めて失敗し、新車開発の遅れによって商品力が落ち、値引きでブランド力がなくなってしまった。2020年4～6月期の自動車事業のフリーキャッシュフローは約8,100億円の赤字であり、

1年前に1兆円あった自動車事業のネットキャッシュは2020年6月末には2,352億円まで減少した。それを補うために、2020年4～7月に約9,000億円を借り入れなどで調達したが、そのうちの1,300億円は政府保証がついている。9月には、日産の格付けが低すぎるため、国内で資金調達が困難になり、欧米で約1.1兆円の社債を発行した。資金繰りが改善するか、手元資金が枯渇するかは今後の販売の回復次第である⁹⁾。

日産のESG経営の盲点を見ていこう。GPIFが採用しているESG指数の1つ、「MSCIジャパンESGセレクト・リーダーズ指数」では2018年5月に採用銘柄の定期見直しのタイミングで、日産を指数から除外した。2018年11月にカルロス・ゴーンが逮捕される以前から、MSCIでは日産のガバナンスの問題を把握していたのである。日産の主なガバナンス上の課題は以下の通りである。

(1) ルノーによる株式支配（43%超）となっており、少数株主の利益が阻害される可能性がある。また、取締役会長が業務の執行も行っていたため、監督機能が働いていなかった。

(2) 取締役の年齢が高く、在任期間も長いため、硬直的で既得権益が保持される可能性が高かった。（役員の22%が70歳以上、ゴーンを含め22%が15年以上の在任期間であった）

(3) 取締役会過半数独立性を満たしていない。ガバナンスコードが発効された15年以降もMSCI基準を満たす独立社外取締役を任命しておらず、さまざまな不祥事が発覚した後、初めて独立役員を任命しており、社外の目が届きにくい取締役会であった。

3-2. 自動車業界のESG評価

日産のケースを教訓にして、自動車メーカーがいかにしたらESGインデックスから除外されずに、ESG投資を多く獲得できるかを考察する。人工知能を活用し、毎日、全世界約7,300社の上場企業の公開情報と世界の情報源からESG評価を行っているアラベスクS-Rayのスコアから、自動車業界のESG評価を分析する。ESGスコア（100点満点）は、ESG課題の株価へのインパクトを考慮して、業種ごとに評価項目のウエ

図表2 世界の自動車メーカーの時価総額上位5社(2020年7月末時点)の時価総額、年初来の株価騰落率、アラバスクS-RayのESGスコア

	時価総額 (10億米ドル、 7月末時点)	株価騰落率 (2019年末～ 20年7月末)	S-Rayスコア			
			ESGスコア	環境	社会	企業統治
テスラ	266.6	242.0%	48.5	54.1	39.4	52.2
トヨタ自動車	191.8	-17.2%	55.6	75.8	60.9	39.0
フォルクスワーゲン	76.7	-25.3%	47.9	60.7	66.5	25.5
ダイムラー	47.3	-20.2%	48.1	66.4	59.4	28.0
フェラーリ	44.4	7.8%	60.9	66.6	61.3	57.1

(出所) 時価総額・株価騰落率(ともにドルベース)はQUICK・ファクトセット。ESGスコアはアラバスクS-Ray
(注) アラバスクS-Rayの対象銘柄で時価総額上位5社をランキング

ートを変えている。

図表2は、2020年7月末時点の世界の自動車メーカーの時価総額上位5社の時価総額と年初来の株価騰落率、アラバスクS-RayのESGスコアを示している。ESGスコアで5社を比較すると、時価総額1位のテスラは48.5であり、フェラーリ、トヨタに次いで3位である。2020年7月末時点の自動車業界全体のESGスコアの平均は53.6であるため、テスラのESGスコアは業界平均を下回っている。

テスラを環境・社会・企業統治の各スコアで見ると、環境が54.1で最も高く、企業統治が52.2、そして社会が39.4と最も低くなっている。時価総額上位5社の中で、テスラは環境および社会のスコアが最低水準である一方、企業統治は2番目に高い。自動車業界の平均スコアは、環境が66.4、社会が57.9、ガバナンスが42.4であるため、テスラは同様に環境および社会で業界平均を下回る半面、ガバナンスでは10ポイントほど上回っている。

創業者で最高経営責任者のイーロン・マスクは、資本政策や収益のクオリティー、透明性が相対的に優れている。しかし、ガバナンスのスコアが業界平均を上回っているというESG要因のみでテスラの最近の株価の上昇を評価することはできない。

テスラのESGスコアで突出して高い項目があり、それは環境に含まれる「環境ソリューション」である。テスラは太陽光パネルを用いて再生可能エネルギービジネスを行い、その電気でCO₂を排出しないEVに充電し、さらにネットでのサービスの提供や、騒音削減等に努力している。これらが、「環境ソリューション」

の評価対象となり、スコアは88.3に達した。この水準は時価総額上位5社の中では最も高く、トヨタの同スコアを20ポイントも上回り、業界平均の73.0も大きく上回っている。

テスラのESGスコアの中で、「環境ソリューション」のような非常に高いスコアもあれば、同じ環境の項目でも環境保護などの評価は非常に低い。一方、トヨタやVWなど、大規模に自動車を生産・販売している企業のESGの詳細項目スコアには、テスラのようなバラつきは見られない。テスラが重要課題とする「環境ソリューション」が、現在、世界が注力している脱炭素化に合致していることが、株価上昇につながっていると思われる¹⁰⁾。

次に、国内の自動車各社のESGスコアを検討する。図表3はアラバスクS-Rayによる2020年9月末時点の国内自動車各社のESGスコアを表している。10社のESGスコア・ランキングで、首位はスズキの63.53、2位はいすゞ自動車の60.69である。時価総額トップのトヨタは55.06で6位であるが、世界の自動車企業52社平均の54.05を上回っている。マツダと三菱自を除いて、総じて日本の自動車各社のESG評価は世界平均より高く、ESG経営は良く機能している。

「環境スコア」でトップはいすゞであり、唯一80点台と高く、マツダを除く他の8社も70点台と世界の自動車業界の平均を上回っている。クリーン技術などを評価する「環境ソリューション」の項目で、ほとんどの会社が高評価を得ている。事業活動が生物多様性に与える影響といった環境保護などを評価対象とする「環境スチュワードシップ」や、エネルギーなどの資

図表3 国内の自動車各社のESGスコア（2020年9月30日時点）

企業	業種 国	ESG スコア	株価騰落率（％）		ROE	PER	PBR	時価総額 （億円）	個別
			3M	1Y					
スズキ 7269	耐久消費財 日本	63.53	+22.6	-2.3	9.32	31.00	1.46	22,016	詳細
いすゞ 7202	耐久消費財 日本	60.69	-5.7	-22.9	8.63	56.30	0.72	7,783	詳細
ヤマハ発 7272	耐久消費財 日本	59.06	-9.8	-22.3	11.12	0.00	0.81	5,329	詳細
SUBARU 7270	耐久消費財 日本	55.88	-9.3	-33.2	8.99	25.90	0.92	15,630	詳細
ホンダ 7267	耐久消費財 日本	55.82	-10.2	-11.6	5.60	25.80	0.54	44,806	詳細
トヨタ 7203	耐久消費財 日本	55.06	+2.5	-3.9	10.54	26.50	0.96	226,191	詳細
豊田織機 6201	耐久消費財 日本	54.82	+16.3	+7.1	5.93	24.20	0.81	21,636	詳細
日産自 7201	耐久消費財 日本	54.29	-6.9	-44.8	-	0.00	0.39	15,693	詳細
マツダ 7261	耐久消費財 日本	52.89	-5.4	-36.3	1.02	0.00	0.35	3,860	詳細
三菱自 7211	耐久消費財 日本	52.10	-13.2	-50.7	-	0.00	0.56	3,443	詳細

（出所）アラベスクS-Ray（QUICK WorkstationのQUICK Knowledge 特設サイト）

源の活用が効率的かどうかをみる「リソースの使用」も総じて高評価である¹¹⁾。

国内の自動車各社のESGスコア・ランキングは、直近3か月、1年の株価騰落率（％）とある程度の関連性が見られる。ただ、自動車各社のPBRの低さが顕著である。PBR1を切っている企業が多く、スズキを除くと、日本の上場企業の平均1.3より低い。英国、ドイツ企業の平均は1.6、米国企業は3であることを考える¹²⁾と、日本の自動車各社は株価と解散価値がほとんど変わらないため、将来の成長を期待されていないと言える。

次に、ESGの環境以外の項目をトヨタ、日産、ホンダ、スズキで見えていく。各社はサステナビリティレポート等でESG情報を開示している。ガバナンスでの各社の機関設計は以下の通りである。

トヨタ：監査役会設置会社

ホンダ：監査等委員会設置会社

日産：指名委員会等設置会社（2019年6月に監査役会

設置会社から移行）

スズキ：監査役会設置会社

日本には、監査役会設置会社、監査等委員会設置会社、指名委員会等設置会社の3つの機関設計がある。上場企業の7割が従来の監査役会設置会社である。監査等委員会設置会社は、2015年5月1日施行の改正会社法により、監査役会設置会社と指名委員会等設置会社の中間的性格を帯びた第三の会社形態として、上場会社の間で急速に広まりつつある。しかし、指名、報酬のプロセスがブラックボックス化するというデメリットがある。指名委員会等設置会社は、業務執行と監督の明確な分離が成されているが、多数の社外取締役が必要となる。また、社外取締役に人事権・報酬決定権を委ねることに対し、抵抗がある企業が多い。日産はゴーン元会長の独裁体制を生んだため、指名委員会等設置会社へ移行した。透明性があるのは指名委員会等設置会社であるが、トヨタなど業績の高い企業は、従来の監査役会設置会社を採っていても株価が上昇し

ている。

次に、ESGの社会の項目であるダイバーシティを各メーカーで見えていく。この項目は、GPIFが採用しているESGインデックスの一つであるMSCI日本株女性活躍指数（WIN）に関連している。また、運用資金が世界で66兆円である米国運用大手のアライアンス・バーンスタインは、2021年の株主総会から取締役女性に女性がいない企業の取締役選任に反対する方針を表明している¹³⁾。各社の女性管理職比率および取締役に占める女性比率は以下の通りである。

日産（日本）：女性管理職比率は2020年10.1%。取締役に占める女性比率は12人中2人。

スズキ：女性管理職比率は1.7%。取締役に占める女性比率は9人中1人。

トヨタ：女性管理職比率は2019年度2.5%。取締役・監査役に占める女性比率は15人中2人。

ホンダ：女性管理職比率は2019年度2.1%。取締役に占める女性比率は13人中2人。

輸送用機器の平均女性管理職比率は、2020年2.2%である。日本の女性管理職比率は他国に比べて低く、2019年に平均14.8%であった。すなわち、日本の輸送用機器の平均は他業種よりも非常に低いと言える。国際労働機関によると、2019年の世界平均が27.9%である。米国、英国、フランス、ドイツの女性管理職比率が約3～4割であるため¹⁴⁾、日本、特に自動車メーカーで女性管理職比率を高めていかないと、世界の人材獲得競争で後れをとり、ひいては企業の国際競争力をも低下させかねない。また、日本株女性活躍指数を重視するESGインデックスでネガティブ・スクリーニングを受け、ESG投資の対象外にされないよう注意すべきである。

社外取締役に關しては、2015年に金融庁と東京証券取引所がコーポレートガバナンス・コードを示し、現在は東証一部上場企業の9割以上が複数の社外取締役に設けている¹⁵⁾。

日本の自動車メーカーのESGスコアは世界の中でも高い。しかし、「環境ソリューション」で突き抜けて

いるテスラが、現在、世界が挑戦している脱炭素化に貢献しており、それが評価されている。日本の自動車メーカーのESG経営の今後の課題は、社会とガバナンスでネガティブ・スクリーニングを受けそうな項目を解決することと、脱炭素化に直結する「環境ソリューション」において、企業の努力がどのように脱炭素化につながっているのかを、ストーリーとして語り、投資家に浸透させることであろう。

4. 自動車のCO₂排出量低減に向けた世界の環境規制

気候変動に対する関心の高まりが自動車の環境規制を強化している。しかし脱炭素化に向けて、自動車メーカーの取り組み状況は各社、異なっている。世界の「脱ガソリン車」に対する方針は以下の通りである。

日本：2035年までに新車販売での電動車の割合を100%にする¹⁶⁾。

英国：2030年にガソリン車の販売禁止。販売禁止の中にHVやPHVが初めて含まれた。

フランス：2040年までにガソリン車の販売禁止。

米国：カリフォルニア州が2035年までにガソリン車の販売を禁止する方針を表明。

カナダ：ケベック州が2035年までにガソリン車の販売を禁止。

中国：2035年をめぐりに新車販売をEVやHVなどの環境対応車のみにする¹⁷⁾。

ノルウェー：2025年までに全新車をZEVにする方針。すでに新車の8割がEVかPHVである。

EUは2030年までに排ガスゼロ車を少なくとも3,000万台普及させることを目標としている¹⁸⁾。世界の「脱ガソリン車」に対する方針を見ると、欧米が急速に脱ガソリン車へ方向転換しており、日本や中国と異なる点はHVという内燃機関を使う電動車に否定的な点である。また、EU、中国、カリフォルニア州等では環境規制をクリアできない自動車メーカーに罰金や罰則を科す点が日本と異なる。日本の自動車メーカーの国際競争力は高いが、自国の環境規制をさらに厳格にしないと、逆に国際競争力を徐々に低下させかねない。

図表4 乗用車・軽量車の燃費基準の地域別比較 (NEDCによる換算値, ICCT2015年他)

国	実施年	km/L	L/100km	CO2 g/km
日本 ¹⁾	2020 (2030)	22.1 (25.4)	4.52 (3.94)	105 (91.5)
EU ²⁾	2021 (2030)	24.4 (39.0)	4.10 (2.56)	95 (60)
米国	2025	22.5	4.44	103
中国	2020 (2025)	19.8 (25.0)	5.05 (4.00)	117 (93)

1) 2030年は国際基準調和モードWLTPを採用

2) 2030年に2021年比でCO₂を37.5%の大幅な低減 (50%減の提案)

NEDC: New European Driving Cycle

ICCT: The International Council on Clean Transportation

(出所) 国際ビジネス研究学会第27回全国大会2020年11月14日, 大聖泰弘 (早稲田大学名誉教授) の資料より一部修正。

図表5 EUでの各社の平均CO₂ (g/km) 排出量目標値, 予測値, 目標と差, 罰金の予測金額

ランク	自動車メーカー	2021年目標値	2021年予測値	目標との差	罰金 (100万ユーロ)
1	トヨタ	94.9	95.1	0.2	18
2	PSA	91.6	95.6	4.0	938
3	ルノー・日産・三菱	92.9	97.8	4.9	1,057
4	現代・起亜	93.4	101.1	7.7	797
5	VW	96.6	109.3	12.7	4,504
6	BMW	102.5	110.1	7.6	754
7	フォード	96.6	112.8	16.2	1,456
8	ダイムラー	103.1	114.1	11.0	997
9	ホンダ	94.0	119.2	25.2	322
10	FCA	92.8	119.8	27.0	2,461
11	ボルボ	108.5	121	12.5	382
12	マツダ	94.9	123.6	28.7	877
13	ジャガー・ランドローバー	130.6	135	4.4	93

(出所) PAコンサルティングのレポート (2020年1月) より一部修正。

自動車メーカーのESG経営で、現在の重要課題は、自動車のCO₂排出量低減に向けた世界の環境規制への対応である。乗用車・軽量車の燃費基準の地域別比較を図表4で見ると、現在も将来もEUの環境規制が最も厳しい。以下でEU、中国、米国の環境規制を考察する。

4-1. EUの環境規制

EUでは2021年に、新車の乗用車が排出する走行1kmあたりのCO₂を平均95g以下に抑えることを義務づけている。これはガソリン車の燃費に換算すると約24km/Lになる。さらに30年には39km/Lまで高める目標を設定している。各自動車メーカーは2021年のEUの環境規制の対応に苦慮しており、規制未達成時の罰金は多額なものとなる。

図表5はPAコンサルティングが、独自に割り出したEUでの2021年の平均CO₂ (g/km) 排出ランキングである。PAコンサルティングのランキングの計算は、メーカーのパフォーマンスを調べ、2021年までに埋める必要のあるギャップを予測する。また、各タイプの車 (ディーゼル車、ガソリン車、HV、EV) の登録を予測して車両セグメント別の売上高を見る。このデータに基づいて、2021年の平均CO₂排出量 (g/km) の予測が作成された。

2021年のCO₂排出目標を達成できない欧州の上位13社の自動車メーカーに対して、146億ユーロの罰金が科される予定である¹⁹⁾。トヨタは、低排出ガス車を多く販売しており、超過は0.2gであるため、努力次第で罰金を回避することが可能であろう。しかしほとんどの自動車メーカーは、2021年のEUのCO₂排出目標

に対して積極的な行動を取らなければ多額の罰金を払うことになる。マツダが最も目標値から遠く、基準を28.7g超過すると予測される。そのため、マツダはEU市場にEV「MX-30」を投入したが、販売は伸び悩んでいる。

VWは、欧州での販売台数が多いことを反映して、45億ユーロ（2018年の収益の32%）の潜在的な罰金に直面している。また、13位のJLRは2018年の利益の400%に相当する罰金を科せられる可能性がある。他社と比較すると罰金額は多額ではないが、JLRにとっては生存に関わる金額である。

EVとPHVは罰金を大幅に引き下げる可能性のあるスーパークレジットの対象となる。独自で環境規制に対応できない自動車メーカーは、他の自動車メーカーとの提携や経営統合によって、EVのプラットフォームを共有して開発費や製造コストを低減しようとしている。たとえばPSAとFCAは2021年1月に経営統合し企業名をステランティスとし、規模拡大によるコスト削減と電動化を促進しようとしている。一方、マツダはトヨタから2018～2019年にCO₂排出権を融通してもらっている。グループで大規模にプラットフォームを共有し、HVやEVを顧客にとって購入可能な価格にすることは、環境規制への一対応策となる。

EUの環境規制ではトヨタがリードしており、EVを市場で販売しなくとも、ガソリン車、HVで低燃費化を実現できることを証明している。欧州全体では、2020年のEVの販売台数が50万台に達した。欧州では、発電で生じるCO₂を考慮に入れると、EVのCO₂排出量はガソリン車の1/3である。EVと効率的な電池に関連する技術競争が激化しており、将来、EUではEVが主流になっていくと思われる。

4-2. 中国の環境規制

2019年の世界の太陽光発電の累積導入量は、中国が一位で約33%である。ドイツは再生可能エネルギーの比率が発電の4割を超えるが、太陽光発電量では世界二位の経済規模を誇る中国が一位となる。中国政府は2060年までにカーボンニュートラルを達成するという目標を掲げている²⁰⁾。自動車産業ではEV、PHV、

FCVを新エネルギー車（NEV）として普及を後押しする政府の環境政策があり、中国は2019年に世界最大のEV市場となった。

2019年に導入された「NEV規制」では、自動車メーカーに一定割合の新エネルギー車の販売を義務付けている。ガソリン車を製造販売するとマイナスポイントを与え、新エネルギー車の製造販売で得られるポイントで穴埋めすることが求められている。一方、各自動車メーカーに対して新車の平均燃費に関する規制「CAFC」が既に導入されている。そのため、自動車メーカーは両規制においてクレジットと呼ばれる目標値で管理される。たとえばCAFC規制で平均燃費が目標値を下回りポイントがマイナスとなった場合、NEV規制でのプラスのポイントをクレジットとして融通し、相殺できる²¹⁾。

19年の規制の実績については、外資系メーカーも含めて一方の規制だけではなく、双方とも未達成のメーカーが多いと推測される。未達成の場合は新車を認証しないなどの罰則が考えられる。両規制は今後も段階的に強化される予定である。

ただNEV規制では2021年から「低燃費車」と呼ばれる新たなカテゴリーが設けられ、マイナスポイントがガソリン車より小さくなる優遇措置が決まった。低燃費車は毎年厳しくなる燃費規制値を上回る車が対象であり、これまでガソリン車と同等の扱いだったHVが該当する²²⁾。さらに、中国は2035年にすべての新車販売を環境対応車にする方向である。50%がEVやFCVなどの新エネルギー車であり、残りの50%をHVにする。トヨタは2019年に中国のHV市場で7割のシェアを占めており、日系メーカーが「低燃費車」の恩恵を多く享受できよう。

次に、中国市場での各メーカーの対応を見てみる。テスラは19年末に上海市で新工場を稼働しており、現地化により部品や製造の面でコスト競争力を高めている。トヨタ自動車は小型SUVのC-HRのEVやレクサスのEVなどを投入した。日産自動車は25年までに中国で独自の技術「eパワー」を搭載したHVやEVなど9車種の電動車の投入を計画している。ホンダも25年までに20車種の電動車の投入を予定している。

一方、中国の地場メーカーはCAFCに苦しんでおり、HVへの新規参入はシステムが複雑で開発コストも高いため、シンプルな48Vのマイルドハイブリッド車の導入を考えている²³⁾。マイルドハイブリッドでは、モーターは発進や加速時に駆動アシストし、減速時にはそのエネルギーを電気として回収するシステムである。しかし、CAFCの燃費基準は20年の5.05L/100kmから25年の4L/100kmに向けて毎年段階的に厳しくなり、24年にマイルドハイブリッドではその達成が困難になると考えられる²⁴⁾。すなわち、地場メーカーは2024年ごろからマイルドハイブリッド車からHVに切り替える必要が出てくるため、トヨタのハイブリッドシステムの外販は将来、収益源となっていくであろう。このように、中国市場ではHVが「低燃費車」として地位が大きく上昇したことが最大の変化である²⁵⁾。

中国もEUもEV推進を掲げており、その結果、中国産のEVがまず欧州へ輸出され出した。図表6は主な自動車メーカーによる中国からのEV輸出例である。

中国はNEV規制でバッテリーなどの部材企業も集積しつつあり、EVの生産・輸出拠点になりつつある。2020年、中国市場で販売が伸びたEVは、400万円弱のテスラの「モデル3」と45万円の上汽通用五菱汽車の「宏光MINI」であり、高級EVと廉価の小型EVに2極化しつつある²⁶⁾。

2020年の日本の新車販売台数は460万台であった²⁷⁾が、中国における日系5社（トヨタ、ホンダ、日産、マツダ、三菱自）の新車販売台数だけで日本全体を超える約517万台²⁸⁾であった。このことから、日本の自

図表6 主な自動車メーカーによる中国からのEV輸出例

米テスラ	上海工場生産した「モデル3」を2020年10月に欧州へ輸出開始
独BMW	遼寧省で新型EV「iX3」を生産し2021年初めに欧州で納車
仏ルノー	欧州で最も安いとするEV「ダチアスプリング」を連合を組む日産と東風汽車の合弁工場生産
重慶長安汽車	2020年10月に南米向けEVの輸出を開始
浙江吉利控股集团	傘下のポルスターがEVを欧州や北米に輸出

(出所) 日本経済新聞、2020年11月21日。

自動車メーカーにとっていかに中国市場が重要であるかが分かる。2020年の中国の新車販売台数は3年連続の減少となったが、2,531万台と前年比2%の小幅なマイナスであり²⁹⁾、世界最大の市場に変わりはない。この大市場での規制の変化や販売動向は、世界の自動車メーカーに大きな影響を及ぼしている。

4-3. 米国の環境規制

米国の近年の山火事による災害は、温室効果ガスの増加も一因と考えられる。米国市場では、大型SUV嗜好が顕著であり、運輸部門からの温室効果ガスの排出は、カリフォルニア州全体の50%以上を占めている。

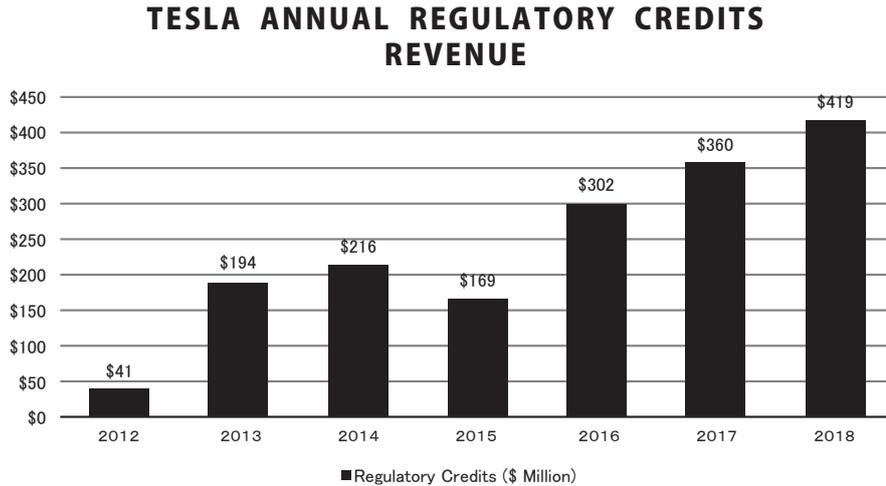
アメリカの環境規制には、CAFEと州が定めるZEV規制がある。ZEV規制では自動車の販売台数が一定数以上の場合、自動車メーカーはZEVを一定比率（16%：2018年現在）以上販売する事を義務付けられている。ZEVの販売台数が一定比率以上の場合にはクレジットが得られ、下回った場合は罰金もしくはクレジットを多く保有している他メーカーからクレジットを買うことになる。罰金は1クレジット当たり5,000ドルである。

以前はCO₂排出量が少ないHVや天然ガス車はZEV対象車であったが、2018年から除外されることになった。現在、ZEVの対象車はEV、PHV、FCVである。米国では、50州あるうちの11州がカリフォルニア州と同じZEV規制を採用しており、自動車の販売市場の約4分の1を占めている。

2020年9月23日に、カリフォルニア州知事は2035年までにカリフォルニア州で販売されるすべての乗用車の新車をZEVにするよう指示した。すなわち、同州ではそれ以降、内燃機関の車の新車販売ができなくなる可能性が出てきた。この方針を実現するために必要な充電インフラの整備計画もある。全米で販売されているEVの半数近くがカリフォルニア州ではあるが、同州で新車全てをZEVにするというのは野心的な目標である。

自動車業界は現在、40モデル以上のEVを米国市場に提供している。そして、2025年までにはモデル数が3倍になる見込みである。カリフォルニア州の電動車

図表7 テスラの規制クレジット収益の推移



出所：https:gendai.ismedia.jp (Cash Flow Based Dividends Stock Screener)

の普及率は全米の中で最大であるが、10%未満しかない。カリフォルニア州の新たな規制強化は、EVの高い販売価格や後続距離などの面で、顧客の視点が欠けていると思われる。テスラのEV「モデル3」は、同社の中では低価格であるが、それでも4万ドル（補助金制度適用前）からの設定となっている。

テスラの重要な収益源に規制クレジットがある。テスラが販売する車は全てZEVであるため、2018年にはGMやフィアット・クライスラーに4億ドル強の規制クレジットを販売した。この規制クレジットは、コストがゼロであるため、売上がそのまま利益となる³⁰⁾。図表7に示すように、テスラの規制クレジット収入は2012年から2018年の7年でほぼ10倍に増加した。テスラのEVの販売台数は増加傾向にあるため、それに比例して、他社に売却可能なクレジットも増加することになる。

米国のCAFEは、日本の燃費基準とほとんど同じレベルであるが、2035年までに新車をすべてZEVとするカリフォルニア州のZEV規制は、米国で多くの車を販売している日本の自動車メーカーにとっても、非常に厳しいものとなる。

5. 自動車メーカーの電動車の競争力

5-1. 電動車シェアの現状

自動車メーカーは、世界で厳しさを増していく環境

規制に対応していく上で、他社より魅力的で低価格の電動車の販売が不可欠となってきた。図表8は世界電動車市場における地域別構成（2019年、推定³¹⁾）を示している。これを見ると、日本はHV市場で1位であり35%を占めているが、EV/PHV市場ではわずか2%を占めるに過ぎず非常に偏った市場である。これは日本の自動車メーカーが内燃機関車で国際競争力が高いため、これを生かした車がHVであるからである。

対照的に中国は、EV/PHV市場で1位であり48%を占めるが、HV市場では10%を占めるにすぎない。中国の地場メーカーの競争力は内燃機関車で低いため、国策である自動車産業の競争力の強化をEVで行おうとしているからである。

ノルウェーでは新車販売の約6割がEVであり、日本が1%弱なのは、国内に自国の自動車メーカーを持つか持たないかの相違からくと思われる。自動車産業の雇用を考慮に入れる必要のない国は、地球温暖化対策として最もパフォーマンスの良いEVを購入する施策がとれる。

米国と欧州を足したHV市場のシェアは42%、EV/PHVの市場のシェアが42%と、バランス良く電動車の導入が行われている。

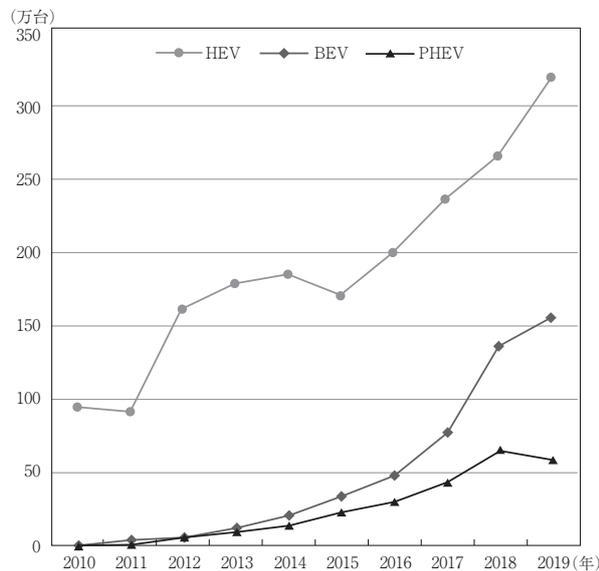
図表9は世界電動車市場における種類の販売台数推移を2010~2019年で見ただけのものである³²⁾。販売台数ではHVが最も多く増加率も高い。次にEVが続き増

図表8 世界電動車市場における地域別構成 (2019年, 推定)



(出所) FOURIN 世界自動車調査月報, 2020年8月号 (第420号), 29頁。

図表9 世界電動車市場における種類別の販売台数推移 (2010~2019年)



注) BEV, PHEV 販売台数はIEA発行の「EV Outlook 2020」データを採用。
 (各国自工会及びそれに準ずる機関のデータ, 各種報道, IEAデータよりFOURIN作成)
 (出所) FOURIN 世界自動車調査月報, 2020年8月号 (第420号), 29頁より。

加率も高いが, 2019年の販売台数はHVの半分である。ZEV規制ではHVが含まれないためEVが強くなるが, CAFEで各メーカーが平均燃費をクリアする上でHVの役割は大きい。

5-2. 電動車で最も競争力の高いメーカー

図表10は世界主要メーカー別電動車製販規模推移 (2012~2019年推定)³³⁾ を示している。HVではトヨタの独壇場であり, さらに2015年以降, 製販規模の増加率も1位である。ホンダ, 日産, スズキといった他の

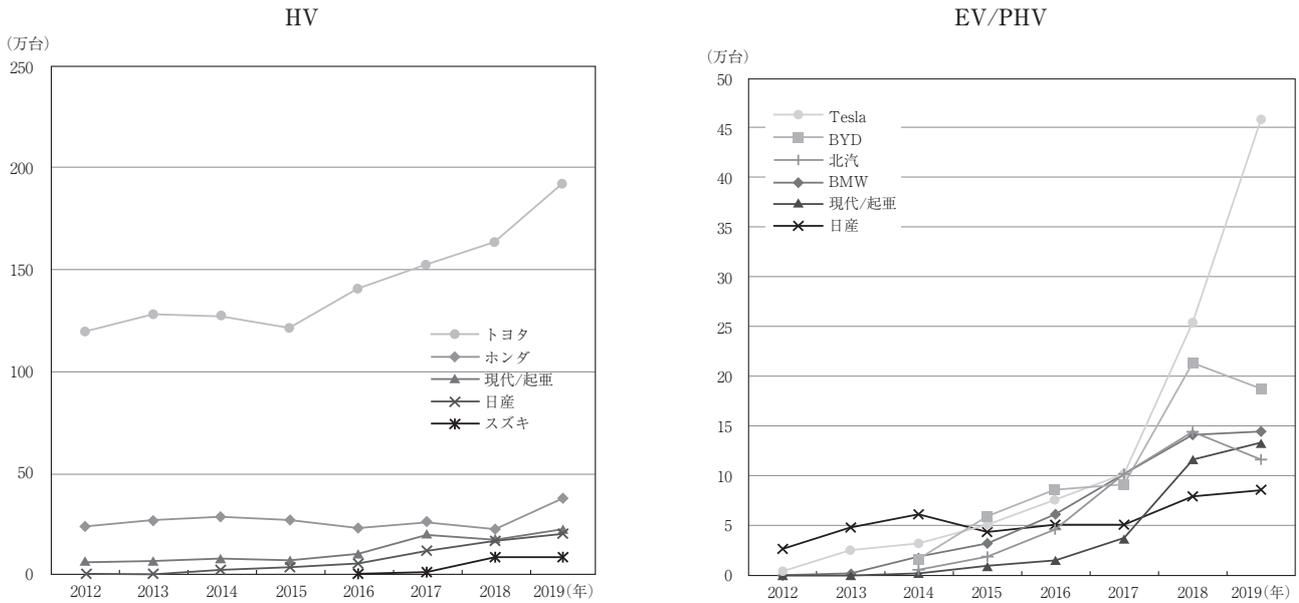
日本のメーカーもHVを一定台数, 市場に出しており, HVでは日本の自動車メーカーの競争力は著しい。

EV/PHVではテスラが2017年より急激に製販規模を伸ばしているのが分かる。HVではトヨタが, EVではテスラが2位以下を大きく突き放している。

テスラの2019年の販売台数は, 図表11で見るとトヨタの29分の1であり, 収益力もトヨタに大きく引き離されており, 赤字である。しかし, テスラはEVしか製造・販売していないため, 米国カリフォルニア州, さらには中国やEUでも規制を達成できない企業に排出権(クレジット)を販売している。2020年4~6月のクレジット収入は4.2億ドルである。³⁴⁾ このようなテスラの環境政策を追い風にしたビジネスモデルに期待する投資家がテスラの株価を押し上げている。株式時価総額が自動車メーカーの中で最大のテスラを, 電動車での競争力が最も高いと考えるか, 実際の収益力が最大のトヨタを最も競争力が高いと考えるかを考察してみよう。

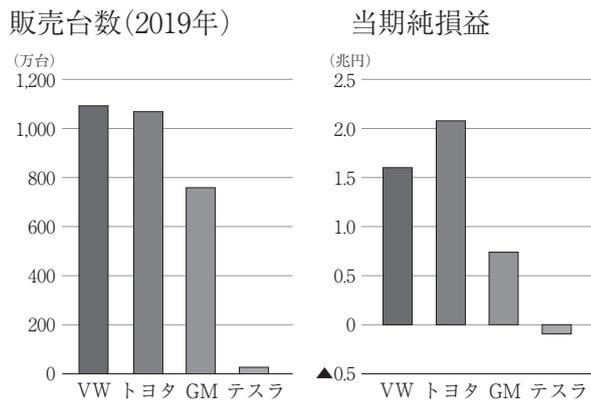
2019年のテスラのEVの販売台数は約37万台であり, トヨタはHVを192万台販売した。電動車の販売ではトヨタがテスラの5倍以上販売したのである。2019年, 世界新車販売台数に占めるEVの比率は2%であり, HVは5%である。図表12に示すパワートレイン別の世界生産台数予測 (2019~2030年) を見ると, HVの比率は2030年に36%まで高まる見込みであり, EVは約20%である³⁵⁾。以上を勘案すると, 今後10年後もHVが電動車の主流となり, EVの本格的な普及は少し

図表10 世界主要メーカー別電動車製販規模推移 (2012~2019年)



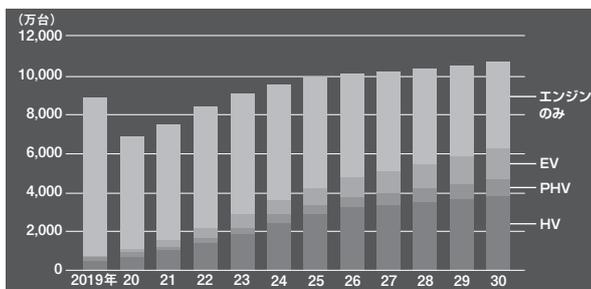
(注) EV/PHVには一部FCVを含む
 (出所) FOURIN 世界自動車調査月報, 2020年8月号(第420号), 32頁より。

図表11 VW, トヨタ, GM, テスラの販売台数 (2019年) 及び当期純利益



(注) 当期純利益はトヨタが2020年3月期, それ以外は19年12月期。▲はマイナス
 (出所) 週刊東洋経済, 2020年10月10日, 33頁より。

図表12 パワートレイン別の世界生産台数予測 (2019~2030年)



(出所) 週刊東洋経済, 2020年10月10日, 52頁より。

先になろう。したがって、2030年までトヨタの収益はテスラよりも多くなる可能性が高く、電動車での競争力が最も高い企業と言えよう。

5-3. 電動車部品の外販戦略

FCVやHVの部品技術でも、トヨタは世界トップレベルにある。トヨタの燃料電池スタック、FCVの各コンポーネントには独自技術が詰め込まれている。しかし、トヨタは2万件以上の燃料電池や電動化に関する特許を2030年まで実施権を無償公開しており、他社の参入を促し燃料電池車全体のパイを大きくしたい考えである。

中国では2035年を目途に新車販売のすべてを環境対応車にする方針であるが、環境対応車の50%を新エネルギー車にする方針であり、その中に燃料電池車が含まれる。燃料電池車の目標は100万台と多い。これによって、トヨタは将来、多くの燃料電池スタック等を中国企業に供給し、かつトヨタ自身の燃料電池車も販売することができる。燃料電池車ではトヨタやホンダが先行しているが、国内での燃料電池車の販売台数は2019年末時点で約4,000台である。国内よりも先に中国で燃料電池車が普及する可能性もあろう³⁶⁾。将来、FCVよりもEVがZEVの本命であると言われているが、

燃料電池車は航続距離の長い大型商用車の分野では非常に有望であり、EVとは異なる分野で普及を目指すといった役割分担が考えられる。

また、トヨタのHVは、ガソリン1リットル当たり36km走行できる「ヤリス」に象徴されるように、他社のHVよりも効率が良く、燃費性能が高い。トヨタはこのHVの基幹部品も外販する予定である。トヨタは競争力のあるHV基幹部品やFCVの基盤スタックを外販することによって、車のインテルになる可能性もある。

6. 日本の自動車メーカーの採るべき方向性

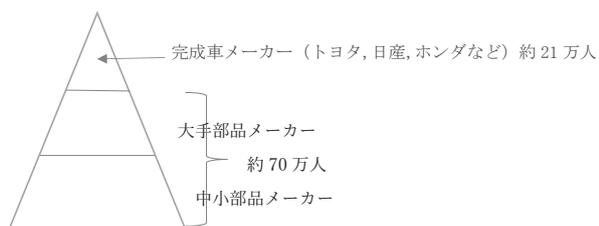
6-1. 電動車の普及と自動車産業の雇用

経済産業省の目標は、2035年までに電動車を100%にするというものであり、そのうちHVのシェアは4割を想定している³⁷⁾。しかし、電動車のうちEVのシェアが増加していくと、エンジン関連の部品メーカーを含む従来のサプライヤー構造が変化していく。日本の自動車産業における多くの雇用を維持するためにも、この取引構造を破壊しかねないEVへの転換は、そう簡単にはできない。

ガソリン車が減少し、EVのシェアが増加した場合の製造業の雇用を検討してみよう。ガソリン車など内燃機関で動く自動車は3万点の部品で構成されるが、EVになると部品数はエンジン関連を中心に半減する。

現在、日本の自動車産業の製造に従事する従業員は約91万人である。図表13に示すように、完成車メーカーの雇用が約21万人、大手部品メーカー及び中小部品メーカーの雇用が約70万人である。国内の新車販売においてEVが25%、HVが5割になると、国内の部品メーカーの雇用が2.2万人減少すると予測される。さら

図表13 日本の自動車産業の製造に従事する従業員数



(出所) 日本経済新聞, 2020年12月4日より。

にEVとFCVのみになると、部品メーカーの雇用が20万人減少すると予測される。つまり、現在の国内の部品メーカーの雇用が70万人から50万人に減少するため、約3割減となる³⁸⁾。

日本では内燃機関を残せるHVという電動車を、将来の自動車産業の軸に据え、エンジン関連の部品メーカーの雇用が失われないようにする方針である。近年、軽自動車やHVなどの燃費の良い低価格車の販売が好調であるが、軽自動車も2035年までに電動化することになる。現在、軽自動車の7割はガソリン車であるが、電動化によってバッテリーとモーターを搭載すると車体が大きくなり、価格も上がるため、軽自動車のメリットがなくなってしまう。スズキはマイルドハイブリッド車を出しているが、ダイハツはトヨタのシステムを基に本格的なHVを導入する予定である³⁹⁾。ガソリン車をいかに低価格にHVに転換するかが、今後の自動車メーカーの技術革新に期待するところである。

中国のように2035年をめどに新車販売をEVなどのZEVを50%、HVを50%とするように数値を正確に決めない限り、日本では競争力のあるEVの本格的な開発、販売はなかなか進みそうにないと思われる。競争力のあるEVへの投資、開発、販売に後れを取ると、日本の自動車産業自体、世界での収益機会を失い衰退しかねない。ガソリン車の販売では利益が約50~60万円であるのに対し、EVでは10万円と少ないため、自動車メーカーがEVを販売するモチベーションが低かったのも、日本でEVのシェアが小さい一要因である。

しかし、政府はEVの購入補助金を40万円から80万円に倍増し自動車メーカーをバックアップしていることから、EVの販売を増加させようという政府の意向も伺える⁴⁰⁾。日産のEV「リーフ」や「アリア」、その他の国内メーカーのEVも、コスト削減による低価格化と、かつ利益があがるEVの開発が期待される。

国内では2035年に向けてガソリン車の販売が減少していくと思われる。そのため、エンジン関連の部品メーカーも、納入部品の減少を補うような収益源を探していかなければならない。部品メーカーは自動車部品以外の分野も視野に入れながら、雇用を維持する努力

が必要とされよう。

6-2. ライフサイクル全体でのCO₂排出量の少ない車の導入

図表14は車種別のライフサイクルCO₂排出量を示している。図表14の下から上へ順に該当するものは、「車両の部品・液体関係」「車両の製造・廃棄・リサイクル」「バッテリー製造（航続距離200km）」「原料から燃料製造」「燃料等の消費」「バッテリー容量増200km」である。縦軸は各車種（エンジン車、HV、PHV、EV、FCV）の排出するCO₂トン相当量であり、各車種の変動幅も示されている。

図表14から、ライフサイクルでみたCO₂排出量が少ない車種は、EVとPHVであり、次にHVとFCVが来る。EVの場合、同サイズの他の自動車に比べてCO₂排出量は少ないが、航続距離が延びるに従ってバッテリー生産のためのエネルギーが必要となり、航続距離が400km以上になると、ライフサイクル全体では、HVやFCVと同レベルのCO₂排出量になる。たとえば、テスラの航続距離が400km以上のEVは、ライフサイクル全体で見た場合、CO₂排出量での優位性が低下する。投資がテスラに集中しているが、視点を走行中のCO₂排出量からライフサイクル全体で見た場合のCO₂排出量へ変えるならば、日本の自動車メーカーも、さらなるESG投資を受けることができるであろう。

各自動車メーカーの販売する車の平均CO₂排出量をライフサイクルの面から再計算した場合、いったいど

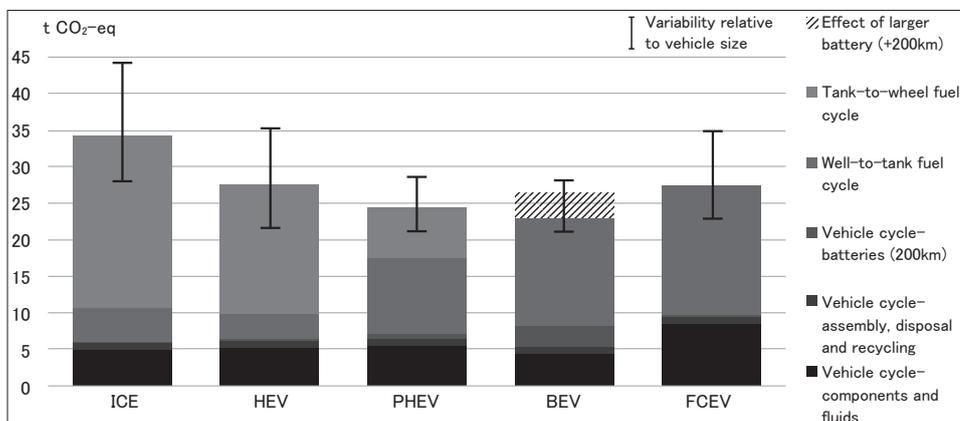
のメーカーが最も少ないのであろうか。たとえば、トヨタの場合、ガソリン車、HV、PHV、EV、FCVの各車種のライフサイクル全体のCO₂排出量にそれぞれの販売台数をかけて合計し、それを全販売台数で割るならば、トヨタのその年度に販売した新車の平均ライフサイクルCO₂排出量が出てくる。

各メーカーの平均ライフサイクルCO₂排出量 = [(ガソリン車の平均ライフサイクルCO₂排出量 × ガソリン車の販売台数) + (HVの平均ライフサイクルCO₂排出量 × HVの販売台数) + (PHVの平均ライフサイクルCO₂排出量 × PHVの販売台数) + (EVの平均ライフサイクルCO₂排出量 × EVの販売台数) + (FCVの平均ライフサイクルCO₂排出量 × FCVの販売台数)] ÷ 全販売台数

各メーカーの平均ライフサイクルCO₂排出量を比較するならば、どのメーカーがESG経営の環境ソリューションが優れているかが分かるであろう。その際、A社のEVのライフサイクルCO₂排出量は、EUでは少なく、中国では多くなるというように地域の電源構成によってCO₂排出量を考慮する必要もあろう。

車のCO₂排出量をライフサイクルでとらえるようになれば、自動車メーカーはガソリン車やHVの燃費を良くしようとするインセンティブも高くなり、総合的に新車のCO₂排出量を考えることができるようになるだろう。日本の自動車メーカーはEV専業ではなく、

図表14 車種別のライフサイクルCO₂排出量



(出所) Global EV Outlook 2019 (1台当たりの廃棄までの走行距離を15万kmで見積もり)

多くの車種構成で経営しているため、平均ライフサイクルCO₂排出量を公表することによって、企業の総合的な開発努力が認められるであろう。

図表12はパワートレイン別の世界生産台数予測を示しており、内燃機関の自動車は今後10年後もほぼ過半のシェアを占める可能性が高い。日本の自動車メーカーの役割は、車の電動化により燃費性能を高めることであるが、ガソリン車でも継続的に燃費性能を高めるといった地道な努力が、地球規模で見た場合、温暖化問題の最小化に非常に有益となる。

ESG投資はますます増加する傾向にあり、欧州中央銀行（ECB）は、2030年までに温暖化ガスの排出を5割削減するという目標を定めている。ECBは2021年1月から「環境目標連動債」を資金供給の担保に加え、同債券では発行企業が定めた環境目標を達成できなければ上乗せ金利を支払うことになる⁴¹⁾。日本の自動車メーカーも、今後、ESG経営で特に温暖化ガスの排出を抑えた環境経営が重要になってくる。しかし、ESG経営はESG投資を受けるためだけのものではなく、企業価値を高めるための手段である。ESG投資判断となる自動車メーカーのESG経営では、脱炭素化の潮流の下、適切な車種ミックスの販売とライフサイクル全体でのCO₂排出量の少ない車の開発を促進させることが重要であろう。

注

- 1) 日本経済新聞，2020年12月26日。
- 2) 日本経済新聞，2020年12月21日。
- 3) 日本経済新聞，2021年1月6日。
- 4) Global Sustainable Investment Review
- 5) 日本経済新聞，2021年1月21日。
- 6) 年金積立金管理運用独立行政法人，2019年度ESG活動報告。
- 7) 日本経済新聞，2021年1月21日。
- 8) <https://www.fsa.go.jp>
- 9) 週刊東洋経済，2020年10月10日，59～60頁。
- 10) 「アラバスクS-Ray」雨宮寛，2020年8月18日。
- 11) 「アラバスクS-Ray」QUICKリサーチ本部，遠藤大義，2020年10月2日。

- 12) 日本経済新聞，2021年1月7日。
- 13) 日本経済新聞，2020年12月29日。
- 14) 日本経済新聞，2020年12月26日。
- 15) 日本経済新聞，2020年12月28日。
- 16) 日本経済新聞，2021年1月18日。
- 17) 日本経済新聞，2020年12月23日。
- 18) 日本経済新聞，2020年12月17日。
- 19) blog.evsmart.net
- 20) 日本経済新聞，2021年1月9日。
- 21) 日刊工業新聞，2020年12月3日。
- 22) 日本経済新聞，2020年11月1日。
- 23) <https://toyokeizai.net/list/genre/jidosyasaizensen>
- 24) [https://xtech.nikkei.com>atcl>nxt>colum](https://xtech.nikkei.com/atcl>nxt>colum)
- 25) 日刊工業新聞，2020年12月3日。
- 26) 週刊エコノミスト，2020年12月8日，28～29頁。
- 27) 日本経済新聞，2020年12月26日。
- 28) 日本経済新聞，2021年1月9日。
- 29) 日本経済新聞，2021年1月20日。
- 30) <https://gendai.ismedia.jp>
- 31) FOURIN 世界自動車調査月報，2020年8月号（第420号），29頁。
- 32) 同上。
- 33) FOURIN 世界自動車調査月報，2020年8月号（第420号），32頁。
- 34) 週刊東洋経済，2020年10月10日，33～34頁。
- 35) 同上，52頁。
- 36) 日本経済新聞，2020年10月29日。
- 37) 日本経済新聞，2021年1月3日。
- 38) 日本経済新聞，2020年12月4日。
- 39) 日本経済新聞，2021年1月22日。
- 40) 日本経済新聞，2020年12月30日。
- 41) 日本経済新聞，2021年1月13日。

参考文献

- アーサー・デイ・リトル・ジャパン（2019年）『モビリティサプライヤー進化論』日経BP。
- 泉谷渉（2018年）『日本vs.アメリカvs.欧州自動車世界戦争』東洋経済新報社。
- 小木津武樹（2017年）『自動運転革命』日本評論社。

黒川文子 (2017年) 『自動車産業のESG戦略』 中央経
済社。

中村吉明 (2017年) 『AIが変えるクルマの未来』 NTT
出版。

日本経済新聞出版社編 (2020年) 『トヨタの未来』 日
本経済新聞出版社。

ローレンス・D・バーンズ／シュルガン・クリストフ
ァー著, 児島修訳 (2020年) 『AUTONOMY 自動
運転の開発と未来』 辰巳出版。

ESG Management and Electric Vehicles (BEV, PHV & HV) Strategy of Automobile Manufacturers for Decarbonization

KUROKAWA, Fumiko

This paper investigates what ESG management is needed to become a competitive automobile manufacturer under the global decarbonization policy. In Japan, automobiles account for about 16% of CO2 emissions, so the conversion from gasoline-powered vehicles to electric vehicles will contribute to Japan's decarbonization. First, I analyze the current state of ESG (environment, society, governance) investment. Next, I look at ESG management of automobile manufacturers in order to receive more ESG investment. The EU, US and China have strict environmental regulations, and some regions impose fines on automakers who fail to meet the regulations. Automakers who will be fined heavily can threaten their survival. Under these global environmental regulations, the most competitive electric vehicle manufacturer is Toyota which has the largest actual profitability, than Tesla, which has the largest market value among automobile manufacturers.

I think that in the next 10 years, HVs will become the mainstream of electric vehicles, and the full-scale spread of BEVs will be a little ahead.

ESG management is not just a means of receiving ESG investment, but a means of increasing corporate value. In ESG management of automobile manufacturers, it will be important to promote the sale of appropriate vehicle mixes and the development of vehicles with low CO2 emissions throughout the life cycle under the trend of decarbonization.

