

自動車の環境対応関連開発とサプライチェーン

畠山 啓

1. はじめに

近年、温室効果ガス排出規制・環境負荷物質・リサイクル関連法規などモノづくり企業を取り巻く環境規制は強化されつつあり、モノづくり企業は様々な環境対策の実施が求められている。こうした状況に対し自動車産業ではハイブリッド自動車や電気自動車などのエコカー開発だけではなく、軽量化、リサイクル、製品含有環境負荷物質の管理・低減や環境経営を実施し、自動車という製品の環境負荷低減に取り組んでいる。そして環境負荷低減は完成車メーカーだけの取り組みで完結するものではなく、サプライヤーを含めたサプライチェーン全体での環境対策の取り組みが必要である。

自動車産業の環境に関する先行研究には様々な視点から分析されている。例えば自動車産業の環境経営を扱ったものには別府・境（2000）、上田（2003）などがあるが、これらは自動車メーカーの取り組みのみを対象としており、サプライヤーの取り組みは扱っていない。土屋（2009）、川原（2009）、小林（2010）、機械振興協会（2010）などではエコカーの電動化による新規参入や取引減少などの産業構造の変化や、提携による外部資源活用必要性やそのリスクについて述べられているが、エコカーのモーターやバッテリーなどの開発以外の環境取り組みやエコカー以外の車種のことは扱われていない。またリサイクルを扱った研究の多くは法規や廃車後のリサイクルシステムに関するものが主で、自動車メーカーやサプライヤーの取り組みに言及していない。

畠山（2011）ではサプライチェーンでの環境取り組みについて日産自動車の事例をもとに考察し、自動車メーカーがサプライヤーと共にサステナビリティを実現するためにサプライチェーンで環境対策を実施する際の特徴とそ

の在り方を明らかにしているが、企業の取り組みの方向性を扱っただけで、特定の車種で具体的にどのような取り組みをしているのかについては扱っていない。以上見てきたように、自動車産業の環境対応開発に関する既存研究に既存研究はエコカーの開発に限定されたものであり、しかもそれはエコカーのモーター・バッテリーなどのパワートレインに対象をしばった研究になっている。自動車産業における、既存車種を含めた環境対応の取り組みや、そのためのサプライチェーン全体での取り組みに対する研究がほとんどない。

そこで本研究はエコカーの中でもHEV・EVの特定の車種での取り組みについて、新動力源開発以外の開発における自動車メーカーとサプライヤーの取り組みを考察する。とりわけ自動車という製品の自動車という製品のライフサイクルでの環境への負荷を低減するために、サプライチェーンで自動車産業が実施している取り組みの特徴を明らかにすることを目的とする。まず日産における「リーフ」の開発とトヨタにおける「SAI」の開発、およびそれらをめぐる自動車部品・素材製造業における環境負荷低減にむけた開発を分析したうえで、自動車産業における環境対策におけるサプライチェーンの役割を考察していく。

2. 日産リーフでの取り組み

2-1. 日産の方向性と取り組み

日産は持続可能なモビリティ社会の実現を目指し、2006年に中期環境行動計画「ニッサン・グリーンプログラム2010」を策定した。この中でCO₂排出量削減を重要な課題の一つと位置づけ、全社をあげてCO₂排出量の削減に積極的に取り組み、これまでの経営指針QCT（Quality・Cost・Time）にCO₂を加え、新たな経営指針をQCT・Cとし、QCTと同様の重要度でCO₂排出量の削減に取り組んでいる⁽¹⁾。そして製品面での取り組みの一つとして多くのCO₂の削減が可能で走行中に排出ガスを一切出さないEVの普及にも力を入れている。また2011年からは中期環境行動計画「ニッサン・グリーンプログラム2016」の取り組みを開始した（表1）。「NGP2016」では、

表1 ニッサン・グリーンプログラム2016取り組み一覧

ゼロ・エミッション車の普及	ルノーとのアライアンスのもと累計150万台のEVを販売
	「日産リーフ」を含むEV4車種を発売
	量産燃料電池車（FCEV）の投入を開始
	EV駆動用バッテリーの市場投入でグローバルリーダーとなる
	EV及びその派生技術を活用して、パートナーとともにゼロ・エミッション社会を具現化
	<ul style="list-style-type: none"> －EV充放電制御技術と情報ネットワークの開発 －スマートハウス・コミュニティ・グリッドの実証実験の実施
低燃費車の拡大	EVの使用済みバッテリーを活用した“エネルギー貯蔵”システムの商品化
	企業平均燃費を35%改善（日本/北米/欧州/中国, 2005年度比）
	幅広いクラスで燃費トップとなるモデルを投入
	Cクラス以上のFF車にHEVを投入, 及びFR車にHEVを拡大
	プラグインハイブリッド（P-HEV）を投入
	次世代CVTをグローバルに投入し, CVT搭載車販売を累計2,000万台に拡大 構造合理化・新材料・工法による軽量化技術開発
カーボンフットプリントの最小化	ITS技術による使用時のCO ₂ 削減への貢献
	北京市と連携し, 交通渋滞改善及びエコ運転支援の実証プログラムを実施
	企業活動におけるCO ₂ 排出量を20%削減（t-CO ₂ /台, 2005年度比）
	<ul style="list-style-type: none"> 全生産拠点で27%削減（t-CO₂/台, 2005年度比） 部品・完成車物流からのCO₂排出量を最小限にとどめる活動を推進 オフィスで毎年1%削減（日本/北米/欧州/中国, 原単位） 販売会社で毎年1%削減（日本, 原単位）
新たに採掘する天然資源の最小化	クルマ1台あたりの再生材使用率を25%に向上
	<ul style="list-style-type: none"> ビジネスパートナーと連携し, クローズド・ループリサイクルのしくみを拡大 －クルマの生産において発生するスクラップの回収, 再生 －使用済み製品の回収, 再生
	リサイクル実効率の向上
	<ul style="list-style-type: none"> －トップレベルのリサイクル実効率を達成（日本） －使用済み自動車の適正処理と再資源化を推進（グローバル）
	希少資源の削減
	レアメタル, レアアースの使用量を削減
	貴金属の使用量を低減し, 各国・各地域の都市大気環境改善に資する低排出ガス車を導入
	廃棄物削減の推進
	<ul style="list-style-type: none"> 生産工場において年2%（日本）, および年1%（グローバル）削減 物流においてベストプラクティス活動を通じ廃棄物削減
	全生産拠点で水使用量を管理し, 削減を推進
	環境マネジメントの推進
環境負荷物質管理の強化と計画的な削減及び代替の推進	
LCA（ライフサイクルアセスメント）を活用した製品環境負荷の低減	

出所：日産HPを基に筆者作成

(http://www.nissan-global.com/JP/ENVIRONMENT/APPROACH/GREENPROGRAM/)

前計画「NGP2010」で投入した環境技術を幅広く市場に普及、拡大させ、また社会にさまざまな循環をつくることで、企業活動による環境への負荷、資源利用と生態系サービスとの共存を図ることに主眼を置いており、具体的な活動目標としては、ゼロ・エミッション車でNo.1、業界をリードする燃費、業界をリードするカーボンフットプリントの最少化、業界をリードするクローズド・ループ・リサイクル⁽²⁾、を挙げており、EV「リーフ」の開発・普及もこれらの活動の一部である。

日産のEV「リーフ」はニッチな自動車ではなく、Cセグメントのミドルクラスのボリュームゾーンを狙って開発されている。日産は量販ゾーンに競争力の高いクルマを投入して量産体制を構築し、量産することでコストを下げ、普及につなげていくことを目指している⁽³⁾。これによりニッサン・グリーンプログラム2016の活動目標の一つである、ゼロ・エミッション車でNo.1が達成され、自動車による環境負荷低減が実現されるからである。従って「リーフ」の開発には様々な環境性能が求められ、それと同時にコストなども重要になってくる。

2-2. サプライヤー側の取り組み（市光の場合）⁽⁴⁾

市光は自動車用ランプのLED化を進めており、日産の電気自動車「リーフ」のヘッドランプも市光の製品が採用されLED化されている。LEDはこれまでも室内灯、テールランプなどに採用されていたが、明るさや製品コストの問題から一部の高級車種を除いてヘッドランプへの採用はほとんどない。しかし、動力だけでなく、エアコン、照明などをすべてバッテリーでまかなうEVの場合、低消費電力化は航続距離などに直結する重要事項である。また車格としては大衆車であるリーフ向けにできるだけ量産コストの低い製品であることが重要で、これらの点をクリアすることが製品に求められる。

EV用LEDランプの開発は2005年に3社（日産・フィリップス・ルミレッズ・市光）でLEDヘッドランプ開発のプロジェクトチームが発足すること

から始まる。開発目標は省電力と普及のため価格を抑えることである。各企業の役割は、LEDの明るさ追及と高性能のLEDチップの開発提供はLEDメーカー、光の取り出し効率及び放熱性を高めること、ヘッドランプ開発と量産化などが市光の担当である。

市光はLEDヘッドランプの開発においては構造合理化により凸レンズを削減するという部品点数の削減をした。その結果、低コスト化・軽量化・薄型化が実現され、LEDの省エネと合わせてロービーム点灯時の消費電力を、ハロゲンランプの約4割、HIDランプの約半分に抑え、ガソリン車では走行距離あたりのCO₂排出量を1 g / km削減した。またLEDは発熱量が小さいためレフに熱可塑性樹脂を採用できた。以前レフには熱硬化性樹脂が使われていたのでリサイクル性が増したことになる。そしてこのヘッドランプは他のガソリン車への転用が可能なものになっている。また設計、開発、生産工程で環境負荷物質の低減活動を実施し、電球・ハーネス絶縁体・スクリーなどでの鉛・カドミウム・六価クロムフリー化を実現している。

市光は日産が考えるボリュームゾーンのEV普及に必要なことである省エネ・低コストという項目を製品開発においてクリアし、またガソリン車への転用可能な製品にして拡販を目指している。さらに省エネ・低コストという項目はEVを普及させる側面だけでなく、環境の側面でも重要であり、低コスト化に寄与した部品点数削減という取り組みは軽量化、つまり燃費や二酸化炭素排出量削減にも繋がる取り組みである。またLED化は省エネ・航続距離に寄与するだけではなく、発熱量低下をもたらし、そしてこれがリサイクル性を向上させているのである。

3. トヨタSAIでの取り組み

3-1-1. トヨタの方向性

トヨタは、人や地球と共生するクルマ社会「サステイナブル・モビリティ」の実現に向け、様々な先進技術開発に取り組み、また、そうした技

術を商品として市場に普及させることが重要と考えている。実際普及に向けて現在取り組んでいる中の一つにエコプラスチックがある。表2はトヨタの各車種におけるリサイクル関連の取り組み状況の一覧である。植物素材やエコプラスチックの使用はまだ少なく、こうした状況を改善すべく、トヨタは樹脂部品へのエコプラスチックと樹脂リサイクル材の2015年度20%使用技術確立と業界トップレベルの利用推進を現在目指している⁽⁵⁾。エコプラスチックは、原料に植物を使用しているため、従来の石油系プラスチックに比べ、カーボンニュートラルの恩恵を受け、製造から廃棄までのライフサイクルでCO₂の排出量を抑制し、また、限りある石油資源の使用量削減に約30%貢献できる素材である⁽⁶⁾。トヨタはエコプラスチックのような環境技術は、多く販売が期待できる量販車に採用してこそ実効が上がると考えていて、さらなる適用部位拡大に繋がる技術開発・実用化を積極的に推進することを目指している。

3-1-2. トヨタの取り組み

トヨタは、2000年からエコプラスチックの自動車への適用に向けた取り組みを実施してきた。2003年5月発売の「ラウム」のスペアタイヤカバーとフロアマットに、自動車用部品として世界で初めてポリ乳酸を使ったエコプラスチックを採用したのを皮切りに、積極的に採用を進め、2009年5月発売の「プリウス」では植物由来の原料を用いた自動車用シートクッションを開発した。また2009年12月発売の「SAI」では、エコプラスチックの採用面積が、内装部品の表面積全体の60%にまで拡大、世界トップの使用量を実現した⁽⁷⁾。2011年初頭発売のレクサス「CT200h」ではラゲージ内装表皮へ自動車内装表皮材として、世界で初めてバイオPETを使った新しいタイプのエコプラスチックの採用を開始した⁽⁸⁾。2010年にトヨタが発表したエコプラスチックの主な特長は、1：性能（耐熱性，耐久性，耐伸縮性等）は、他の一般的なバイオプラスチックと比較して飛躍的に向上し、石油系プラスチックと同等のレベルを確保、2：原料のバイオPETが量産

表2 トヨタにおける部品のリサイクル関連状況

車種	リサイクルしやすい材料を使用した部品				植物素材の活用(ケナフ)	エコプラスチック	樹脂、ゴム部品への素材材料表示	リサイクル材の使用	車種	リサイクルしやすい材料を使用した部品				植物素材の活用(ケナフ)	エコプラスチック	樹脂、ゴム部品への素材材料表示	リサイクル材の使用
	PP	TPO	TPU	その他						PP	TPO	TPU	その他				
アリオン	●	●			●		あり		ヴォクシー	●	●					あり	●
カムリ	●	●			●		あり		アイシス	●	●					あり	●
カローラ	●	●	●		●		あり	●	アルファード	●	●			●		あり	●
クラウン アスリート	●	●					あり	●	エスティマ ハイブリッド	●	●					あり	
クラウン セダン	●	●					あり	●	シエンタ	●	●					あり	●
クラウン ハイブリッド	●	●					あり	●	パッソ セット	●	●					あり	●
クラウン マジェスタ	●	●					あり	●	iQ	●						あり	●
クラウン ロイヤルサルーン	●	●					あり	●	ist	●						あり	
SAI	●	●			●	●	あり	●	ヴェイツ	●	●		●			あり	●
センチュリー								●	オーリス	●	●					あり	
プリウス	●	●				●	あり	●	カローラ ルミオン	●	●					あり	●
プレミオ	●	●			●		あり	●	パッソ				●			あり	●
ベルタ	●	●					あり		bB	●	●					あり	●
マークX	●	●			●		あり	●	ブレイド	●	●					あり	
アベンシス							あり	●	ボルテ	●						あり	
サクシード ワゴン	●	●					あり	●	ラクティス	●	●		●			あり	●
プリウスα	●						あり	●	ヴァンガード	●	●					あり	●
マークXジオ	●	●					あり	●	FJクルーザー	●	●					あり	●
プロボックス	●	●					あり	●	ハリヤー	●	●	●	●			あり	
ランド クルーザー	●	●					あり	●	ハリヤー ハイブリッド	●	●	●	●			あり	
RAV4	●	●					あり	●	ラッシュ	●	●					あり	●

出所：各車カタログより筆者作成

されれば、将来的には、石油系プラスチックとほぼ同等の部品コストが実現可能、3：従来のエコプラスチックでは適用できなかった、シートや室内カーペット等、高い性能が必要な内装部品にも適用が可能な3点であった⁹⁾。その後、2011年の発表では部品コストも含めて石油系プラスチックと同等のレベルを確保しているとなっており¹⁰⁾、これは上記の2番目の項目で改善が実施された結果であると考えられる。

そして2011年10月「SAI」はマイナーチェンジした。開発時のコンセプトとして、環境性能面では、二酸化炭素の排出量の抑制と石油など資源使用量の削減を徹底するというコンセプトを立て、そしてそれにふさわしい植物由来のプラスチック「エコプラスチック」を内装の広範囲での採用を目指した。技術的には、植物由来材料単独では自動車部品に対して要求される耐熱性や耐久性といった性能満足することが難しいため、今回新たに開発したエコプラスチックでは石油材料との複合化によって、他のプラスチック製品に比べ高い耐熱性や耐衝撃性を要求される自動車用内装部品においてもその性能を確保した。さらに部品製造においても、従来の石油系プラスチックを用いた場合と同等の品質と量産性を確保し、市販車への採用を可能としている。実用化にあたっては、材料の特徴を考慮した部品形状や製造条件など設計・製造面でも仕入れ先と一体となって開発を進めた。

2011年10月のマイナーチェンジではシート表皮やフロアカーペットなど、高い耐磨耗性能が必要な内装部品にもバイオPETを原料とした新エコプラスチックを採用した(図1)。その結果、エコプラスチックの使用は、以前の60%から内装部品の表面積全体の約80%に採用拡大した。

3-2-1. トヨタ紡織の方向性

トヨタ紡織は車両重量の5～10%を占める内装部材について、従来の石油由来材料から、車室空間のオール植物化を目指して開発に取り組み、新たな植物由来内装部品を開発し、カーボンニュートラルの実現を目指して



図1 トヨタ「SAI」でのエコプラスチック採用状況

出所：SAIカタログ

いる。そして軽量化・資源の有効活用にも重点的に取り組み、低炭素社会の実現を目指している。

3-2-2. トヨタ紡織の取り組み

自動車メーカーや化学会社との共同開発により、従来の石油由来材料を植物由来材料であるバイオプラスチックに置き換える技術開発を進め、自動車部品に要求される耐熱性、耐衝撃性、耐摩耗性などの品質を高めながら、量産化を前提とした最適な生産技術の確立にも取り組んでいる(表3)。トヨタ紡織では、地球環境にやさしい社会を実現するために、1990年代後半から植物由来の原料を自動車内装部品に採用する研究に取り組んでいる。その代表が、成長が早く二酸化炭素の吸収能力が高い一年草植物「ケ

表3 エコプラスチック一覧

種類	部品	植物系	石油系
射出成型材料（トヨタと住友化学が材料開発）	スカッフプレート，カウルサイドトリム，フィニッシュプレート，ツールボックス	ポリ乳酸	ポリプロピレン
表皮材料（ニット） （トヨタ・トヨタ紡織・東レ共同開発）	天井，フロントピラー，センターピラー，ルーフサイドガーニッシュ，サンバイザー	植物由来ポリエステル	ポリエチレンテレフタレート
表皮材料（不織布） （トヨタ・東レが材料開発）	ラゲージトリム，ラゲージサイドトリム，ラゲージドアトリム，ラゲージフロアマット	ポリ乳酸	ポリエチレンテレフタレート
基材（トヨタ・トヨタ紡織・東レ共同開発）	ドアトリム	ポリ乳酸 ケナフ繊維	
フォーム材料（トヨタ・トヨタ紡織・三井化学共同開発）	運転席シートクッション	ひまし油由来 ポリオール	ポリオール/ イソシアネート他

出所：トヨタ紡織ニュースリリースを基に筆者作成
<http://www.toyota-boshoku.com/jp/news/2009111602.html>

ナフ」で、インドネシアで種子開発から、栽培、ボード生産までのすべてを事業化している。そして、それを世界各地でドアトリム基材などの内装部品へと製品化している¹⁰⁾。自動車用シートのクッション部分では、使用されるポリウレタンの主な原料である石油由来の成分の一部を植物由来の「ひまし油」の成分に置き換え、自動車用シートに要求される反発弾性、耐久性を実現している。乗り心地や製品の品質・重さはそのままに、製造から廃棄までのライフサイクルにおけるCO₂の排出量抑制と石油資源の使用料低減を実現している。

トヨタが2009年10月に開発したハイブリッドセダン「SAI」には、トヨタ紡織が開発に参画した植物由来材料を用いたエコプラスチックが随所に使用されていて、このエコプラスチックはトヨタが自動車用に開発した一

一般的なバイオプラスチックに比べ耐熱性、耐衝撃性などを向上させた植物由来成分を含むプラスチックである。最適な構造設計、加工技術を確立することで、自動車用内装部品に必要とされる品質を実現している。「SAI」ではこれを活用した天井、ピラーガーニッシュなどが採用された。植物由来ポリエステルを用いたエコプラスチック製表皮材の量産車内装部品への活用は世界で初めてである⁽¹²⁾。

3-3. 東レ⁽¹³⁾

東レは「Innovation by Chemistry」のコーポレートスローガンのもと環境配慮型製品の開発を積極的に推進し、環境配慮型の自動車用部材の展開を通じて、持続可能な循環型社会を発展させることを目指している。

自動車の内装用途に素材が採用されるためには、部位毎に異なる厳しい要求物性をクリアする必要がある。ポリ乳酸などの環境配慮型材料は通常使用されているポリエステルなどに比べて耐熱性や耐摩耗性などが劣り、そのような弱点をカバーするために様々な工夫がなされてはいるが不十分な点も多く、これまでは一部の車種への限定的な採用にとどまっていた。

しかし、石油由来材料との複合のための様々な技術を開発し、それらを総合的に駆使することで、自動車内装用途に求められる非常に高度な耐久性を実現し、量産車への本格的な展開が可能となった。またこれらのことは自動車メーカー、内装サプライヤーと共同で開発して可能になった。

今後東レは自動車内装に向けた厳しい要求物性をクリアしたことをいかし、一般衣料や産業資材など、さらに広い用途へも応用展開していく考えである。

3-4. 三井化学⁽¹⁴⁾

三井化学は競争優位な技術力を維持・獲得していくとともに、化学企業として地球温暖化や原油の不足など、地球規模での問題に真摯に取り組み「地球環境に配慮した革新的な新技術の創出」を目指している。

自動車のシートクッションや内装材、断熱材、寝具など幅広い用途に使われるポリウレタンは、ポリオールとイソシアネートを原料につくられている。そのうちのポリオールの一部をひまし油の成分に置き換えたポリウレタン製のシートクッションをトヨタ、トヨタ紡織、三井化学の3社で共同開発した。植物由来樹脂は化石資源の節約や地球温暖化をもたらす温室効果ガスの抑制に寄与することから、現在、資源循環型社会を構築するためのキー材料として期待されている。この植物由来シートクッションは2006年に次世代「プリウス」の運転席に搭載する方針が示され、2009年5月「プリウス」の運転席に採用された。また「SAI」でも同様にシートクッションに採用されている。

シートクッションには高反発性の他、高耐久性と官能評価が求められる。植物由来ポリウレタンは石油系に比べて低反発で、官能評価は乗り心地に関するもので数値ではなかなか明示しにくい項目もあり、何度も試験を重ねては改良を加えて開発された。自動車用シートに求められる反発弾性、耐久性の確保を実現し、そして乗り心地を含めた性能はそのままに、製造から廃棄に至るポリウレタンのライフサイクルにおいて、二酸化炭素の排出量を抑制するとともに、石油資源の使用量低減に貢献している。

自動車シートクッションとして実用化された植物由来ポリウレタンは世界初で、植物成分の比率は15%程度である。将来的には比率をもっと高めイソシアネートも植物由来にできれば、100%植物性でカーボンニュートラルによる再生可能なポリウレタンができる。さらに原料のひまし油は非可食であり、食料との競合という面でも問題が少ない資源である。

三井化学は、シートクッション以外の用途開発にも取り組んでおり、低反発性を活かした寝具や、建物・冷蔵庫などの断熱材としても有望で、省エネルギーにつながる断熱材が植物由来になれば、使用時にも環境に貢献が可能であると考えている。

4. 製品ライフサイクルでの環境負荷低減とサプライチェーンの役割

「リーフ」の取り組みから言えることは、ゼロエミッションカーは既存車種と比べ環境負荷を低減することが可能になるが、単に普及による走行過程での負荷低減だけでなく、他のことも取り組まれている。普及させる際の課題である省エネ・低コストという2つの項目をクリアする取り組みは、環境対策にとっても関連している。省エネ化は省エネにより発熱量が下がり、そのことがリサイクル性の高い材料の使用を可能にさせている。また低コスト化に寄与する部品点数削減は軽量化に繋がり、そして軽量化は燃費向上に寄与し結果として低コスト化が温暖化対策に効果を持つことになる。従って普及のための取り組みである省エネ・低コスト化の取り組みは、そのまま環境対策となるのである。またこのような取り組みはエコカーだけでなく可能なことではなく、従来の自動車でも可能なことであり、全ての車種でこういった方向性での取り組みは、今後多く実施されていくであろう。

「SAI」の取り組みから言えることは、軽量化して燃費向上するために様々なプラスチックが自動車に採用されているが、それをエコプラスチック化して石油由来から植物由来に変更することにより、軽量化して燃費を良くし、走行過程の二酸化炭素排出量を削減するだけでなく、カーボンニュートラルの考えで製造過程などでの二酸化炭素を低減させ、ライフサイクルの各領域での負荷低減に取り組み、なお且つ石油資源の使用量を下げるという取り組みになっている。

実際に「SAI」のLCAの結果を他のハイブリッド車である「プリウス」「アクア」と比べると、「SAI」の素材・車両製造領域での二酸化炭素排出はガソリン車と比べほぼ差がないところまできており、従来言われていたエコカーはライフサイクルのトータルでは負荷は低いが、製造面ではガソリン車より負荷が大きいということは言えない状況である（図2，図3，図4）。「SAI」での素材・車両製造領域は同等で、走行領域は低いという従来の欠点を打ち消す効果はエコプラスチックの採用増によるカーボン

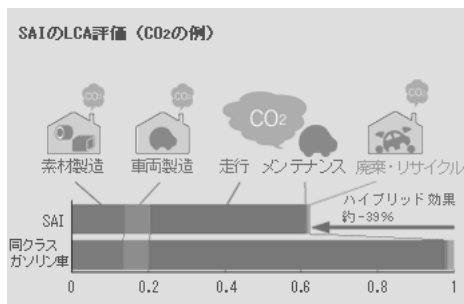


図2 SAIのLCA

出所：SAIカタログ

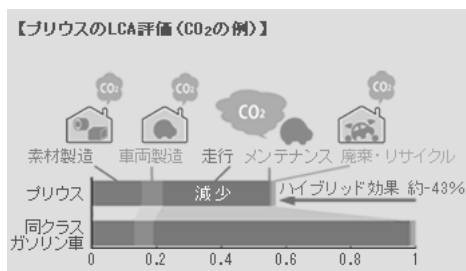


図3 プリウスのLCA

出所：プリウスカタログ

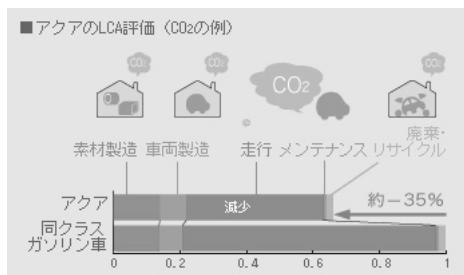


図4 アクアのLCA

出所：アクアカタログ

ニュートラルの寄与が大きいと考えられる。こうした取り組みは、エコプラスチックが石油由来のものとはコストが同等でなお且つ量産性を得たことにより、今後他の車種へも普及するだろう。またカーボンニュートラルは、限界にきている製造領域での二酸化炭素排出量削減を増やせる可能性を大いに秘めたものである。

2つの車種に共通して言えることは、エコカーの開発において重要なのはモーターやバッテリーの開発のみではない。他の環境対応関連開発も重要であり、その中には本稿で扱った取り組みもあり、これらの取り組みはエコカーのさらなるエコ化に大きく寄与するだけでなく、モーター・バッテリーと異なり既存のガソリン車などへと適用も可能で、自動車全体へ大きく普及する可能性がある取り組みである。

本稿で扱った事例は2つとも自動車メーカーとサプライヤーとの共同開発による環境対応取り組みであるが、単に共同開発して目標をクリアし特定の車種の車両性能・環境性能を向上させるだけでなく、他への活用、普及による拡販、環境への寄与という方向性を自動車メーカー、部品メーカー、材料メーカーの3者がそれぞれ持った取り組みである。自動車の品質基準は家電などと比べ高いので、車向けに採用されれば、他の分野でも大いに活用できる可能性があるのである。

また両ケースとも製品そのものの機能や品質を落とすことなく、走行過程での環境負荷を低減させるだけでなく、ライフサイクルの各領域および全体での負荷低減を達成するということを成し遂げている。

5. おわりに

自動車の開発においてメーカーはこれまでも自動車のライフサイクルを通した全体での負荷低減を目標に取り組んできた。しかし取り組みが個々の企業内部に留まっていたために、結果として環境負荷が低減する領域もあるが、領域によっては負荷が増加することが起きていた。これからは自動車産業では各領域での低減を達成して、その上で全体での低減を達成す

るという、一段階進んだ取り組みが求められるが、そのためにはサプライチェーン上の企業間における取り組みの協力・共同を強化することが必要である。こうした取り組みは自動車産業の場合、車種ごとに協力関係が形成され、それが他の車種へと展開していき、最終的には企業全体というプロセスへと進むであろう。

注

- (1) 日産自動車『サステナビリティレポート2011』
- (2) 日産自動車『ニッサン・グリーンプログラム2016』
<http://www.nissan-global.com/JP/ENVIRONMENT/APPROACH/GREENPROGRAM/>
- (3) 日産ストーリー
<http://m.nissan-global.com/JP/STORIES/VOL01/index.html>
- (4) 市光 <http://www.ichikoh.com/story/technology/index.html>
- (5) トヨタ自動車『環境報告書2011』
- (6) 稲生隆嗣・三宅裕一・加藤亨 (2011)
- (7) トヨタニュースリリース
http://www2.toyota.co.jp/jp/news/08/12/nt08_078.html
- (8) トヨタ自動車『環境報告書2011』
- (9) トヨタニュースリリース
http://www2.toyota.co.jp/jp/news/10/10/nt10_1004.html
- (10) トヨタニュースリリース
http://www2.toyota.co.jp/jp/news/11/10/nt11_1004.html
- (11) トヨタ紡織『トヨタ紡織レポート2007』
- (12) トヨタ紡織『トヨタ紡織レポート2010』
- (13) 東レプレスリリース
<http://www.toray.co.jp/news/fiber/nr090724.html>
- (14) 三井化学『CSR報告書2010』

参考文献

- 土屋勉男 (2009) 「次世代自動車を巡る企業間関係の動向と展望」『産業学会研究年報』
- 川原英司ほか (2009) 『電気自動車が革新する企業戦略』 日経BP社
- 小林英夫 (2010) 『アジア自動車市場の変化と日本企業の課題』 社会評論社
- (財) 機械振興協会経済研究所 (2010) 『次世代自動車が及ぼす自動車産業の構造変化とモノづくり企業の発展戦略』
- (財) 機械振興協会経済研究所 (2008) 『グローバル・サプライチェーンの進展とモノづくり企業の環境経営戦略』
- 日本公庫総研レポート (2011) 『電気自動車をはじめとする自動車産業の新たな展開と部品サプライヤーの動向』
- 畠山啓 (2011) 「自動車産業におけるサプライヤーとの環境取り組み」『サステイナブルマネジメント』 11(1)
- 別府祐弘・境陸 (2000) 「環境マネジメントと企業の戦略行動」『成蹊大学経済学部論集』
- 上田俊昭 (2003) 「環境経営と自動車産業」『明星大学研究紀要』 第11号
- 足立辰雄・所伸之 (2009) 『サステナビリティと経営学』 ミネルヴァ書房
- 岩野昌夫 (2011) 『プラスチックの自動車部品への展開』 日本工業出版
- SAIにおけるエコプラスチックへの取り組み
- 稲生隆嗣・三宅裕一・加藤亨 (2011) 「SAIにおけるエコプラスチックへの取り組み」『トヨタテクニカルレビュー』 57(2)