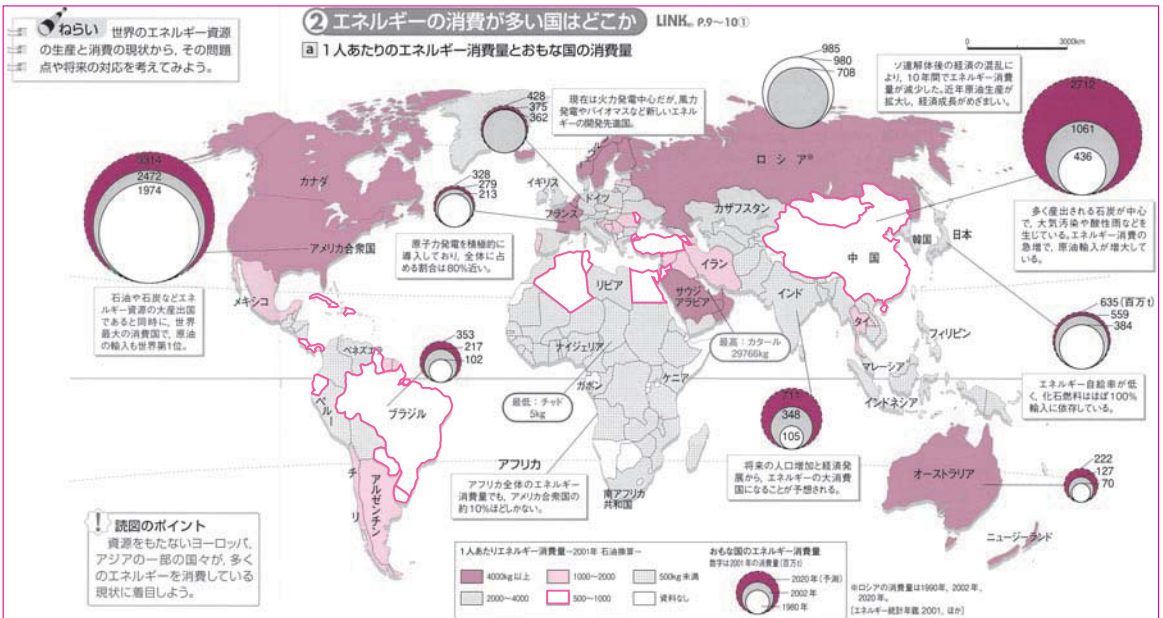


# 脱化石燃料に取り組む世界の自動車メーカー

モータージャーナリスト 清水和夫



(図1)『標準高等地図(初訂版)』p.11-12②

昨今の二酸化炭素(CO<sub>2</sub>)排出における地球温暖化問題、あるいは中国やインドの経済成長にともなう化石燃料の消費増大、21世紀の地球環境とエネルギー問題は、いよいよ深刻となってきた(図1)。ここでは社会に大きな責任を持つ巨大な自動車産業が脱化石燃料へむけて、どのような取り組みを行っているのか、レポートしてみたい。また、燃料電池技術の分野における日本の貢献度にも言及しよう。

## 1 問題提起

2008年が明けた新年に、アメリカの原油価格が瞬間的に1バーレル当たり100ドルを超えた。この原油価格の高騰は単純な需要と供給の関係だけが原因ではないが、21世紀は20世紀とは違ってつねに石油の枯渇を意識する時代となったことは間違いないだろう。

一方、エネルギーと環境問題では二酸化炭素の増加で地球温暖化が進み、各地で気候変動をもたらしている。温暖化の原因は二酸化炭素だけではないものの、二酸化炭素が問題となるなら、化石燃料を燃やしてエネルギーを得るといふ現代社会のエネルギー・システムにイエローカードが出されたことになる。

温暖化と化石燃料の枯渇。どちらが先に訪れるのかわからないが、化石燃料の代替を真剣に考える時期がきたようだ。

## 2 持続可能な意味するところ

2007年、ドイツ・フランクフルトと日本の幕張(千葉県)で行われた国際モーターショーでは、各自動車メーカーから次世代パワープラント(エンジンや電気駆動)を目指した先進技術が提案されていた。欧州で50%も普及した乗用車ディーゼルエンジンは、アメリカや日本でも普及する可能性が示されるようになった。さらに日本車がリードしてきたハイブリッドカーは欧米メーカーも真剣に取り組むようになった。ガソリンエンジン、ディーゼルエンジン、あるいは燃料電池車もハイブリッドをコア技術として開発が進められている。

こうした次世代パワープラントに関しては後で詳しく述べることにするが、むこう数十年で自動車の台数が2~3倍となることを考えると、どんなに効率のよい技術を実用化しても追いつかないことは明らかだ。ここで明らかにしたいことは、一次エネルギー(自然界に存在し、簡単に利用できるエネルギーをいうが、

電気や水素は二次エネルギー)ベースで、化石燃料からどのように離脱できるのか、ここが極めて重要な課題なのである。

時代のキーワードとなっている「持続可能(サステイナブル)」とは、はたして何をもって持続可能となるのか、その条件を明確にする必要があるわけだ。

化石燃料と二酸化炭素増加による温暖化が持続可能な発展を妨げるならば、化石燃料からいかに離脱するのか。

ここに21世紀の環境問題を考える糸口が存在するはずだ。

### 3 一次エネルギーの多様化

最近では電気自動車や水素燃料電池車が理想の自動車と考えられているが、電気や水素はいわゆる一次エネルギーではないので、どのような一次エネルギーから「電気や水素」を作るのか。そしてこうしたエネルギーを効率よく運び、貯蔵する技術はどのようなものがあるのか。このような総合的な視点が重要だ。

具体的に代替可能な一次エネルギーを考えると、バイオマス(図2)や太陽光発電、あるいは風力や水力などが考えられるが、国によっては原子力も有力な一次エネルギーなのである。

しかし100年以上も液体燃料(常温)の石油に親しんできた我々は、そう簡単にすべての自動車を電気や水素燃料電池に移行することは難しい。段階的にクリーンで再生可能なエネルギーにシフトするロードマップが必要なのである。

そこでまず考えられることは、従来からある内燃エ

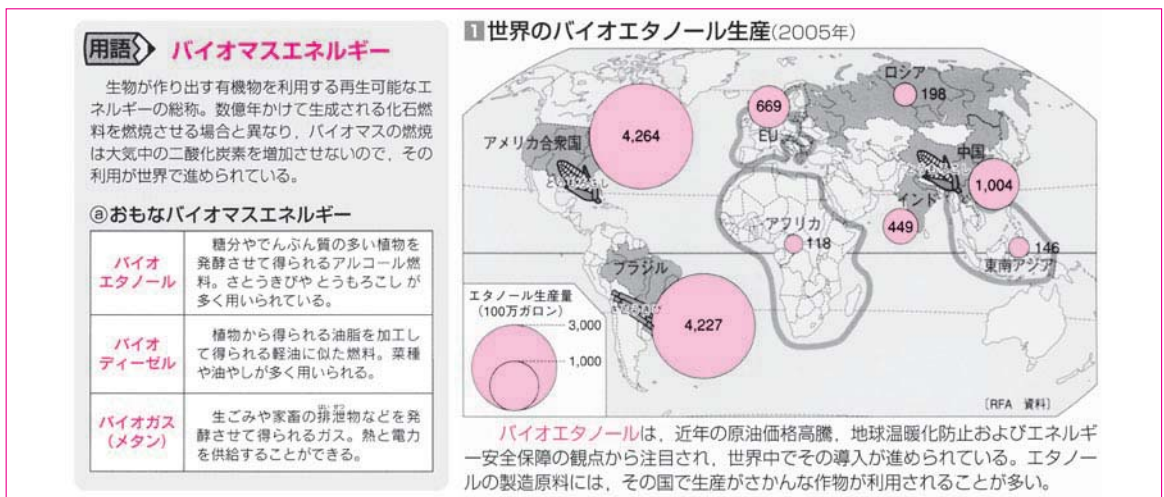
ンジン(ガソリンやディーゼル)をどう利用するのか。代替エネルギーと内燃エンジンの組み合わせでは、すでに実用化されているバイオマスが有力だ。ところが、アメリカで流行しているバイオエタノールは人間の食料となるトウモロコシから作る。

これは、今後大きな問題となるだろう。自動車に利用するなら食べられないバイオマスから自動車燃料を作ることが重要だ。

正しいバイオマスの利用法はそう簡単ではない。ところが、将来を見据えて、すでにドイツのフォルクスワーゲン社とダイムラー社は、次世代バイオマスの有効な利用法を研究している。具体的にはBTL(Biomass to Liquids)という人工燃料をフライブルク市にあるコーレン社(CHOREN)と共同で開発している。これは廃材や食べられない植物などから人工的に液体燃料(商品名SUNディーゼル)を作る。生産された燃料は無色透明の液体で、ディーゼルエンジンに使うと効率が高まるという。

さらにこの人工燃料と同じものを天然ガス(メタン)からも作ることが可能だ。この方式をGTL(Gass to Liquids)と呼んでいる。

天然ガスも化石燃料の一種類であるが、石油以外の一次エネルギーとしては有力なエネルギーである。しかし、現在は気体燃料として利用しているので、あまり一般的ではない。天然ガスを常温で液体燃料に転換できれば、従来の自動車技術が利用できるので普及しやすい。このように代替エネルギーの本命とされるバイオマスはどのくらいの割合で普及するのだろうか。



(図2) 『新詳地理資料 COMPLETE 2008』 p.90

2100年の予測ではトヨタは全エネルギー需要の10～15%、欧州メーカーはもう少し多めに見積るが、バイオマスだけで全世界のエネルギーを満たすことは不可能と考えている。

それではバイオマス以外の一次エネルギーとしてどのようなエネルギーが有力なものであろうか。原子力は国によって賛否両論あるが、太陽光や風力発電が注目されている。こうして発電されたエネルギーは電気として利用できるが、電気を効率よく貯めるバッテリーの進化も不可欠である。

#### 4 ハイブリッドとディーゼル

ここでは、もうすこし近い未来の話をしよう。少し前まで日本のハイブリッド車は欧州のディーゼル車と比べられ、どちらが環境に優しいのか話題となっていた。しかし最近では多くの自動車メーカーが異口同音にして両方の技術を認めている。ハイブリッドはブレーキ時にエネルギーを電気で回収できるところが大きなアドバンテージであり、さらに最近ではマニュアル車のアイドルストップ機構のためにハイブリッドを使う簡易型まで実用化している。

ダイムラー社やもちろん日本メーカーもハイブリッド化を進めている。フォルクスワーゲン社とダイムラー社は、2015年頃までに新型車をすべてハイブリッド化すると表明している。

今後、ハイブリッドはどのように進化するのだろうか。ドイツメーカーが考えているように、ハイブリッドを幅広く実用化することは間違いないが、アメリカメーカーが推し進めているプラグイン・ハイブリッドも今後の主流となりそうだ。

家庭用コンセントなどの外部電源から充電するプラグイン・ハイブリッドは燃料代と二酸化炭素の削減が可能だ。しかし、アメリカや日本のように原子力発電が普及している国では二酸化炭素が大幅に削減できるが、火力発電に頼る国では、二酸化炭素削減のメリットは少ない。

さて、こうしたハイブリッドの多様化にはバッテリーの進化が不可欠だ。期待されるバッテリーは充電が早く、小型化が可能なりチウムイオンだ。こうしたバッテリー技術は、ハイブリッドのみならず、電気自動車や燃料電池車にも応用できるので、次世代技術の本命かもしれない。

それではディーゼルは今後どのように進化していく

のだろうか。2007年のフランクフルト・モーターショーではダイムラー社はディーゼル・ハイブリッドを2009年頃に実用化すると公約して話題となった。

もともとガソリンエンジンと比べると、燃費では有利なディーゼルであるが、クリーンさと音や振動では不利とされてきた。ところが1990年代中頃に登場した高圧燃料噴射いわゆるコモンレール技術が実用化されると、静かでクリーンなディーゼルに生まれ変わった。その後わずか10年あまりで欧州ではディーゼル乗用車が市場の50%を占めるまで普及したのだ。燃費の良さはもちろんだが、音や振動、高速性能で我慢を強いる性能が、見事に解決できることが普及の大きな理由だ。

ディーゼルエンジンの優秀性を示す事実として、最近のルマン24時間レース（フランスで行われている世界的に有名な耐久レース）ではアウディがレース用のディーゼルエンジンで3年連続で総合優勝を果たしている。

ディーゼルは今後、益々注目されることは間違いない。ハイブリッドと組み合わせたり、あるいは新しい人工燃料と組み合わせることで、さらにクリーンになるからだ。バイオマスの受け皿となるディーゼルは21世紀に生き残れる技術となるだろう。

#### 5 燃料電池車のゆくえ

ホンダは2008年に新型の燃料電池車を発表した。まるで未来の自動車のような先進的なスタイルに、中身も最新の燃料電池技術が搭載されている。この車の大きな特徴はシステムのスタックと呼ばれる燃料電池本体と補記類の小型化が進んだことだ。実用性では寒冷地でも起動できることが大きなアドバンテージとなっている。

実際に乗ってみるとフロアの低い位置にコンパクトにおかれた燃料電池本体のおかげで重心が低く走行性能は安定している。通常のエンジンとは違って、振動部分が少ない燃料電池車は静かでクリーン。水素を送り出すポンプの音が聞こえるくらいだ。

しかし、燃料電池車の実用化を箱根駅伝に例えるとどのくらいの位置を走っているのだろうか。本田技術研究所の燃料電池車の開発担当の藤本さんは往復で10区間ある道のりで今は3区くらいの位置かもしれないと述べている。これからはエネルギーが多様化することで、様々なパワープラントが登場してくることは間違いないだろう。