

トヨタ自動車元会長
トヨタ自動車 Executive Fellow

内山田 竹志

世界初の量産ハイブリッド車開発と
次世代モビリティを主導



内山田竹志(うちやまだ たけし)略歴

1946(昭和21)年8月17日 愛知県に生まれる
1969(昭和44)年3月 名古屋大学工学部応用物理学科卒業
1969(昭和44)年4月 トヨタ自動車工業株式会社入社
1982(昭和57)年7月 トヨタ自動車株式会社に社名変更
1994(平成6)年1月 同社第2開発センター第2企画部主査
1996(平成8)年1月 同社第2開発センターチーフエンジニア
1998(平成10)年6月 同社取締役就任
1998(平成10)年6月 同社第3開発センター副センター長
2000(平成12)年6月 同社第2開発センターセンター長
2001(平成13)年6月 同社常務取締役
2001(平成13)年6月 同社海外カスタマーサービス本部本部長
2002(平成14)年6月 同社第1開発センターセンター長
2003(平成15)年6月 同社専務取締役
2003(平成15)年6月 同社車両技術本部本部長
2004(平成16)年6月 同社生産管理・物流本部本部長

2005(平成17)年6月
2009(平成21)年6月
2012(平成24)年1月
2012(平成24)年6月
2013(平成25)年6月
2023(令和5)年4月
2023(令和5)年6月
主な公職・現兼職など
2017(平成29)年6月
2019(令和元年)年6月
2022(令和4)年6月
2023(令和5)年6月
受賞歴
2015(平成27)年4月
2020(令和2)年11月

同社取締役副社長
同社デザイン本部本部長
同社第1技術開発本部本部長
同社取締役副会長
同社取締役会長
同社会長を退任、取締役・Executive Fellow
同社 Executive Fellow(現在に至る)
一般社団法人日本自動車会議所会長
三井物産株式会社取締役
公益社団法人発明協会会長
株式会社トヨタコンボン研究所代表取締役
藍綬褒章
旭日大綬章

■幼少期にクルマづくりを目指し、トヨタ自動車へ入社

内山田竹志氏は1946年8月17日に愛知県で生まれた。父の亀男氏がトヨタ自動車で開発主査を務めたこともあり、幼少の頃からクルマが大好きだった。また“模型工作少年”で、発明家や偉人の伝記を読むことも好んだ。中学生のとき、戦後の復興期に国民車として脚光を浴びたフォルクスワーゲン・ビートルの設計者、フェルディナント・ポルシェ博士の伝記を読んだことで、日本にもマイカーの時代が徐々に到来することを予感し、自分も家族でドライブするクルマをつくるために自動車会社に入ることを志した。「これからのクルマづくりは機械系だけでなく制御系も必要になる」といわれ、名古屋大学工学部の応用物理学科を選んだ。この頃はデジタルコンピュータの性能が低く、制御系を電気回路で表現したものをアナログコンピュータで実験した。

1969年4月にトヨタ自動車工業に入社。大学での専攻をもとに最初に配属されたのは技術電算室で、制御プログラムを担当した。当時は車両オンボードの制御システムもなく、もっぱら業務支援系のソフトウェア開発に従事した。内山田氏は当時から今日に至るまで、プログラム志向が強かったというが、技術者の集大成として制御の固まりであるプリウスの開発に関わったのは「技術者人生として起承転結となった」と振り返る。

続いて車両試験を行なう実験部門に配属された。振動や騒音の性能を高める分野で様々な実験を手がけた。実験はクルマ全体を見ることができ、初代プリウスの開発に役立ったという。18年間を実験部門で過ごした内山田氏は、技術管理部に移り、次長職として開発部門全体を俯瞰するとともにその構造改革にも取り組み、開発センター制を敷いた。この時の知見と経験が2016年に役員として主導した全社的な構造改革とカンパニー制移行に役立ったという。

■プリウス開発プロジェクトの取り組み

トヨタ自動車では1990年頃から、豊田英二会長ら経営首脳より「21世紀に提案するクルマの開発」という課題が出され、1994年1月、G21プロジェクトがスタートした。G21はグローバルの「G」と21世紀を表わす「21」を組み合わせたもの。そのリーダーに抜擢されたのが内山田氏であった。

プロジェクトでは、21世紀のクルマ社会の課題を解決するクルマとはどのようなものか幅広く議論した。その際「引き算はしない」すなわち今のクルマの利便性を失わないことが開発の基本線となった。当時はいわゆる21世紀論が盛んで、高齢化、新興国の成長、交

通事故削減、女性の活躍といったことへの対応も組上へのほったが、これらのテーマはおおむね既に取り組まれていた。

そして浮上したのが資源環境問題だった。新興国も含めクルマの保有は世界的に増える、環境汚染も深刻になる、石油資源がピークアウトする中で需給ギャップが広がるだろう。この問題にはトヨタ自動車だけでなく、世界の自動車メーカーもまだ手を付けていなかった。

テーマは決まり、内山田氏らは従来車(カラーラ)にくらべ1.5倍燃費のいいクルマをつくることを提案、役員会で了承されプロジェクトが始まった。その開発チームのチーフエンジニアとなった内山田氏と仲間たちは、直噴エンジンの採用など既存エンジンの改良の方向で構想していたところに、当時の開発担当役員から燃費2倍の目標が出された。燃費を2倍にするにはハイブリッドシステムの採用しかない。しかし、当時の技術やコストを考えると時期尚早と考えられた。内山田氏は悩んだが、ハイブリッドはいつかは取り組まなければならないテーマであり、ここでサイクルを回せば完成できなくても開発で得られたものを次世代に渡せると覚悟を決めた。

ところが、1995年8月に就任した奥田碩社長から1年早めて1997年中にラインオフせよ、との指令が出た。ラインオフの時期については、1994年6月の企画提案段階の想定では1999年だった。それがハイブリッドシステム搭載を決定した際に1998年へと、すでに1年前倒ししていた。それをさらに1年前倒しすることは、常識的にできるものではなかった。内山田氏は思案の末、「マイルストーン管理でやるが、無理だったら後ろに遅らせてほしい。品質のつくり込みが何より大事だし、既存車のモデルチェンジではないのだから販売会社も困るわけではない」と訴え、了承を得た。マイルストーン管理とは、大きな試作の区切りや生産準備開始などの節目において、このまま進められるか、それとも予定を延期すべきかを判断する開発全体の管理・判断のことをいう。

1997年中ということ、同年12月をラインオフの目標に掲げて開発メンバーにこの方針を示した。メンバーの大半ができるわけがない、と思っているところに、内山田氏はアポロ計画とロケット戦闘機・秋水の話を持ち出した。当時のNASAには10年以内に人間が月を往復するためのロケットを完成させる見込みは皆無であったが、必要な技術と英知で期間内に完成させて成功させた事実や、ドイツからの少ない資料を参考に、当時の日本の技術者はわずか1年余りでエンジンと機

体を完成させた事実を例に挙げ、世界初の量産ハイブリッド車も完成させられると熱く説いたという。開発期間短縮の一例として電池の開発では、期待値の半分の性能を高める技術開発と並行して、その能力不足の電池をトランクに2つ搭載して走行試験を進めた。

■試作車完成

最初の試作車が完成したのは1995年の秋だった。しかし完成から49日間、その試作車は全く動かなかった。同年12月に初めて500m動いたが問題は山積みで、肝心の燃費は2倍どころかカローラを下回っていた。そこで当面の目標として、まず1.3倍を目指した。これを達成したら次は1.5倍、1.7倍……と少しずつ目標を上げ、開発スピードも早めていった。こうして開発が進むにつれチームのモチベーションが上がっていったという。「自分のところの責任でラインオフできなかったと言われたくない」がチームの“合言葉”となった。メーリングリストやホームページで情報共有をし、どこが進捗が遅れているのか皆がわかるようにした。すると、いつの間にか遅れている部分を皆で助けあうようになった。

1997年5月からは24時間体制に入った。昼に試験を行ない、夜に制御ソフトを書き換え、翌日また試験のサイクルを繰り返した。内山田氏は「こういう追い詰められた環境の中で、皆のスキルや能力が時とともに上がり、制御の向上や物理的損失の低減が一気に進んだ」と振り返る。ラインオフが近づくと、モチベーションがさらに高くなったという。「エンジニアは世界初とか、環境問題で世の中の役に立つという言葉に奮い立つものだ」とも語る。

■発売

1997年12月、初代プリウスは「21世紀に間に合いました」のキャッチフレーズを伴って発売された。燃費は28キロで、当初の目標を達成。価格は215万円で、燃費に加え価格もカローラの2倍だった。

月間販売目標は1000台に設定された。営業部門はこの台数に懐疑的だったというが、発表直後から注文が押し寄せて納車が6カ月待ちとなった。そのため、生産台数を急遽2000台、そして3000台へと増加することになった。2000年には米国への導入も始まった。

プリウスは2003年には最初のフルモデルチェンジが施された。米国では有名なハリウッド・スターがプリウスで乗り付けてレッドカーペットを歩く姿が報じられ、これをきっかけに環境意識の高い層にプリウスへの関心が広がっていった。2009年には3代目が発売され、燃費は38キロまで向上。また2009年の国内新車販売台数でプリウスは首位となった。

■役員としてハイブリッドシステム普及を主導

内山田氏は初代プリウス発売の翌年、取締役役に就任。2023年6月に役員を退任するまで、トヨタ自動車のハイブリッド戦略を主導した。初代プリウスは世間から注目され、新商品をいち早く購入する、いわゆるアーリーアダプターなどの層から熱心にサポートされた。とはいえ、カローラのような量販車と肩を並べるような台数が販売され利益をもたらしたわけではなかった。さらに当時は地球温暖化問題への関心もそれほど高くはなく、当初の開発テーマが浸透したという状況とはいえなかった。

それでもトヨタ自動車はハイブリッドという技術に手ごたえを感じ、名実ともに21世紀の主要テクノロジーとして進化・発展させることを決断、プリウスのマイナーチェンジや2代目の開発にゴーサインを出したのである。ハイブリッドシステムを進化させるにあたっては燃費だけでなく、そのコストについても2代目では2分の1、3代目では3分の1というように、原価低減も押し進めた。世代が新しくなるごとに原価を引き下げる目標を設定し、設備、システムに積極的に投資を行なった。プリウスが2代目、3代目と進化する一方で、他の車種にもハイブリッドシステムが搭載されていった。

2010年頃になると、気候変動の影響が肌身で実感されるようになり、地球温暖化対策が喫緊の課題として取り上げられるようになった。このような状況下において、燃費規制も世界的に厳しくなり、一部の国や地域においてはゼロ・エミッション・ビークル(ZEV)規制が打ち出されるようになった。こうした中でトヨタ自動車は、ハイブリッド車(HEV)、プラグインハイブリッド車(PHEV)、燃料電池車(FCEV)、電気自動車(BEV)というプラットフォームに世界各地の燃料を組み合わせ柔軟に駆使しながら、最終的には「2050年に排出ガスゼロ」を目指すという「マルチパスウェイ戦略」を展開している。

ハイブリッド車のアイデアは今から100年以上前から存在した。今日のHEVの基本テクノロジーはバッテリー、モーター、パワー半導体だが、当時は鉛バッテリーと性能の低いモーターとリレーで対応するしかなく、普及には至らなかった。しかしそれがプリウスの登場によりそれぞれの技術が進化し、HEVが普及することで世界の部品メーカーがこれらの進化を進め、日常で使用できるようになった。そしてこの3つの基本テクノロジーは、PHEV、FCEV、BEVの基本テクノロジーでもあり、電動化の今後の進展にも役立つものとなっている。またハイブリッド技術を広く普及さ

初代プリウスの開発・生産関係者
(1997年11月)



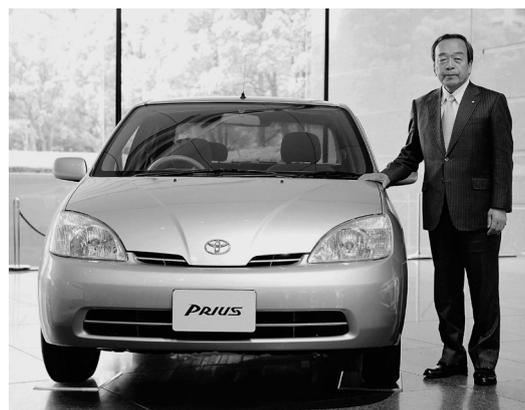
米国ミシガン大学で講演する内山田竹志専務取締役 (2011年9月)



プリウス初の PHEV モデルの発表会 (2011年11月)



自動車技術会春季大会で「モビリティの進化に向けて」をテーマに講演する内山田竹志会長 (2014年5月)



2018年5月、ハイブリッド車のグローバル販売が500万台を達成した

せて環境対策を促進させる観点から、トヨタ自動車は2019年、ハイブリッドシステムの基本技術に関する特許の無償提供を開始している。

■結び

内山田竹志氏は、世界で初めての量産ハイブリッド車プリウスの開発を主導し、その後のトヨタ車のハイブリッド化を推進し、トヨタ自動車の環境対応技術を

大きく推進させた。さらにハイブリッド技術はトヨタ自動車にとどまらず、世界の多くのメーカーが採用し、環境対応の主流技術として広く普及するに至った。内山田氏は困難ともいえる開発に挑み、製品化に成功させた先駆者であり、その世界的な普及の端緒を開いたのである。

(日本自動車殿堂 研究・選考会議)