

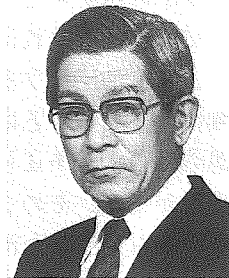
エンジン開発・排出ガス対策と商品企画体制整備 まつもと きよし 松本 清氏

インタビュアー：富田 務氏（トヨタ自動車㈱ 取締役）

時：平成9年9月30日 於：トヨタ自動車㈱ 鞍ヶ池記念館

プロフィール

大正11年（1922年）9月23日 北海道小樽市生まれ
昭和21年9月 北海道帝国大学工学部機械工学科卒
昭和21年11月 トヨタ自動車工業㈱入社
昭和22年9月 技術部設計課自動車実験係
昭和45年2月 第4技術部部长（エンジン開発）
昭和45年8月 開発企画室主査（排出ガス対策企画室）兼第4技術部部长
昭和48年7月 取締役、第1開発企画室室長、東富士研究所副所長
昭和53年9月 常務取締役、開発企画室室長、東富士研究所所長
昭和55年9月 製品企画室担当
昭和57年9月 トヨタ自動車㈱専務取締役、技術開発部門統括、総合企画室担当
昭和59年9月 取締役副社長、技術開発部門統括、総合企画室担当
昭和61年9月 技術開発部門統括、総合企画室担当、商品企画部門統括
昭和63年9月 ㈱豊田中央研究所代表取締役、トヨタ自動車㈱相談役
平成3年10月 トヨタ自動車㈱顧問（現在に至る）



主な業績と受賞

昭和30年10月～ パブリカ（UP10）エンジンの開発
昭和45年8月～ 開発企画室主査として排出ガス対策の推進責任者
昭和48年4月～ 日本自動車工業会安全公害委員会公害対策部会長
昭和61年11月 藍綬褒章受賞（産業振興功労）
平成3年2月 SAEフェローメンバーに選出
平成4年11月 勳三等旭日中綬章受賞（産業振興功労）

トヨタ初の大衆車パブリカの空冷水平対向2気筒エンジンを開発した。その後もエンジン開発を担当し、昭和50年代の排出ガス規制の開発責任者となりエンジン開発の経験を基に今日の排出ガス対策の主流となっているO₂センサーと三元触媒を日本で最初に世に送り出した。排気対策後は、エンジン本来の機能、高性能・低燃費を追求すると共に希薄燃焼エンジンなどの開発を推進した。その後製品企画室を担当し、お客様のニーズに応える商品開発をリードし、本格的な高級車レクサス、セルシオなどを商品化した。トヨタ中央研究所では、企業の研究所にふさわしい商品化につながる実際的な研究を目指し、研究の体制整備と運用にメスをいれた。

▶松本清氏インタビュー概要◀

エンジン実験での実習

富田 鋳物工場の実習を終えて、昭和22年9月からエンジン実験の実習をされ、実験に8年間おられました。どのようなことをされたのでしょうか。

松本 エンジン実験では、小型乗用車SA型に搭載した1000ccの水冷直列4気筒S型エンジンの出力が出ないのを改良することと、キャブレターを適合する仕事をした。エンジン実験8年目の最後の年に、米国ではV8エンジンに使うのが常識になっていた「油圧リフタを開発しろ」と命じられた。油圧リフタのボデーとプランジャーの隙間を10ミクロン以下の精度に抑え、それぞれの真円度を数ミクロンで仕上げなければいけないことが分かり、内径研削盤をドイツから買ってもらい加工精度を上げた。また、油圧リフタの機構は、高圧のエンジンオイルを入れて、それをチェックボールで閉め切って剛体化させることによって作動する。そのチェックボールのストロークがコンマ台になっていて大きかったので、チェックボールで締め切る時間が遅れバルブタイミングが狭くなって、低速では馬力が出なかった。そのチェックボールのストロークを百分台の精度がでるように調整した。その後、アメリカから入手した油圧リフタの構造は、油圧でチェックボールと弱いひげバネを押し下げてオイルが入る設計で加工精度が問題にならなかったの、その設計を取り入れ改良した。この二つで油圧リフタがものになったのです。

パブリカ用空冷水平対向2気筒エンジンの開発

富田 パブリカの空冷水平対向2気筒エンジンの決め方についていきさつがございましたら。

松本 パブリカのエンジンへの要求は、「水平対向で前後を詰めろ。100キロを出せ」ということだった。パブリカ開発の計画が決まって「おまえやれ。700ccのこういうエンジンだ」と言われ、「待てよ。自動車のエンジンで水平対向の空冷2気筒のそんな大きなものは世の中に無い。どういふにするのかわけも分からん。自動車の試験設備と油圧リフタを設計した経験はあるけど、エンジンの図面は1枚も書いたことがない人間に、しかもトヨタで初めて作る空冷エンジンを開発しろ」というのは、ちょっとひどいと思ひ、「いきなりやれというのは無茶じゃないですか」と言いました。その後、何の音沙汰もなかったの、聞きにいったら「他にやれるやつがいたら、誰か、おまえなんか頼むか。できるやつがいたら、おまえのところにはお鉢は回らんぞ」と言われ、カッと成って「やります」と言った。

富田 戦争中に飛行機用のエンジンをつくって腕を磨かれた人はトヨタにはいなかったのですか。

松本 トヨタの先輩で、航空エンジンに関係した人は一人もいなかった。

トヨタは、「自分たちの力でやるんだ」とシボレーの6気筒エンジンのコピーだけど鋳物のブロックを作るのにゼロから始めてものすごく苦勞した。小型乗用車が欲しいとSAを開発したのをみても「トヨタの中でやろう」という意気を感じさせる。クラウンの開発の時でも自分たちでやろうというのが基本になって自主開発する道を選んだ。豊田喜一郎さんの「苦心してそこまでもって行った者には尚それをよりよく進歩させる力がある」という意志を継いで「自分たちでやるのが大切だ」というのを豊田英二さんが引っ張って来られた。

今までのエンジンと違うところはみんな苦勞した。「エンジンの全長を短くしろ」と言われ、「それだけ大荷重のものを持ちこたえるには、クランクシャフトのスパンを短くしないと持たない」と思ひ、クランクシャフトのフロントをローラーにし、リアをボールベアリングにした。コンロッドのベアリングは、トヨタの組立てラインは焼きばめの経験がなかったの、ものすごく幅が狭い面圧の高いプレーンベアリングにして交換可能にし、飛行機のエンジンみたいにクランクシャフトの中に穴を空けて油を通した。

富田 空冷エンジンというのもトヨタでは初めてだったですね。

松本 初めてだったし、大特急で作った。試作した一回目のエンジンは、計画がまとまってからのものすごいスピードで半年経たないうちにエンジンを作った。エンジン縦断面図を書いただけで横断面

図を書いてないのに、みんなで部品図の作成を始めた。そうしないと間に合わなかった。シリンダーは良いとしても、シリンダーヘッドの図面を書くのには苦労した。マニホールドをシトロエン式に上から二つ吸気と排気を入れて作ってみたが冷えなかった。シリンダーをよく見ると上下が大きくダレていてシリンダーの加工精度が問題で減っているのではないかと気付き、きちっとボーリングしホーニングして真円度を出したシリンダーにしたら減らなかった。熱ひずみよりも加工精度のほうが効いてシリンダーが減るということが初めて分かった。

富田 横を向いた油圧リフタでしたね。

松本 水平対向で横向きのシリンダーヘッドだから、エンジンを回しながらバルブクリアランスを調整しようとするオイルが吹き出してしまうので、高価だけど油圧リフタを使うことにした。油圧リフタを使うとロッカーアームにバルブクリアランスを調整するアジャストスクリューが不要になるのでエンジンの横幅も縮小できた。油圧リフタを使うことによって、タペット調整のエラーがなくなり、ブロックやヘッドの温度変化によるバルブ隙間の変動を防ぐことができ、低温でも設計したバルブタイミングが確保でき寒冷地始動が非常によく、緩衝曲線を緩やかにしておいてもタイミングの変動が無いからバルブシートの着座音が静かになった。

排出ガス対策

富田 日本では、どのようにして排気規制が進んだのでしょうか。

松本 その話の伏線として、トヨタがそう誤りなしに最短距離を通して排出ガス対策ができたのは、キャブレターの適合の難しさというものがどのような排出ガス対策をするかというキーになり、エンジンモディフィケーションから触媒へと対策が進んでいったという気がする。

実験でエンジンを回す工数の7割ぐらいをキャブレターの適合にかけていた。キャブレターは、空気の圧力低下で燃料を吸い出す機構だから低速と高速とそのつなぎをどう適合させるかを試作でやると仕上げたと思っても、どこかを直して量産にするとその影響が出て流量特性が全然変わってしまい本当に往生していた。1973年対米輸出の車は、流量を精度よくコントロールできないので、ブローでキャブレターに空気を吸い込ませて燃料はケロシンみたいなものを入れて空燃比がどれくらいになるのかフローボックスで全数検査をしていた。キャブレターメーカーのものすごい負担を見て、「これじゃ話にならない」と思いながらも、その時はやむを得ずそうやった。その後、流量が正確にコントロールができるEFIに変わり、そしてEFIと三元触媒とO₂センサーを組み合わせたシステムになっていった。

富田 1966年にアメリカへ行かれましたが、どういう目的でしたか。

松本 自動車の大気汚染と安全問題を調査するために、自動車工業会が「自動車公害問題調査団」を編成してアメリカへ行った。ビッグスリー、カリフォルニアのMVPCBという州の環境庁とかワシントンの役所、モービルとエッソとデュポンとエチルなどが、どのような排気対策を準備しているかを勉強しに行った。

この時の私の主な役割は、1968年対米輸出規制でエアインジェクションポンプを使う対策が良いかどうかを確認する」ということだった。アメリカでエアポンプの売り込みがあって「トヨタが対策しようとしているエアインジェクションポンプは間違いない」と言われたので気が楽になり調査の途中で「まあ良いぞ」という報告をしたぐらいだったと思う。

ビッグスリーのエンジン試験室は設備的にすごい、MADというシャシーダイナモを一台も持っていないトヨタはかなり遅れている。大変な話だと思い衝撃を受けました。

富田 触媒は、当時化学プラントで使われていましたが、自動車に使えるものは日本はもちろん、世界中のどこにもなかったですね。

松本 排気対策で一番苦労したのは触媒コンバータですね。

一番最初は、京都の専門家の先生に来ていただいた。石油精製とか装置産業の触媒は、効率が良くて長持ちするような条件で使うものだったけど、自動車では温度とか流量が極端に変動する条件下で常に高い効率で浄化しなければいけない。その先生は「話は聞いてくれた」けど、それっきり二度と

顔を出されなかった。おそらく、「そんなものは成功するはずがない」と思われたんでしょうね。そんな状況で触媒を始め、最初はできるのかどうかものすごく不安だった。

触媒を本命とした理由は、「エンジンモディフィケーションだけでは、そんなに浄化できない。触媒ならHCを9割低減することも可能だし、50年規制なら馬力や燃費にまだ余裕が持てる。自動車というものは走行能力、走る余裕と燃費が常に問われるわけで、50、51、53年規制と排気規制がどんどんきつくなって、それが駄目になっては話にならない」と思ったことです。

富田 厳しくなっていく先々の排気規制を考えた結果、触媒しかないという結論になったわけですね。日産はペレットが駄目、トヨタはモノリスが駄目だという評価をしたのは、どういうことでしょうか。

松本 ペレットは排気ガスの脈動による摩滅の恐れがあり触媒コンバータ（容器）をどのようにするか問題だった。モノリスは触媒そのものは良いが、失火でオーバーヒートしてモノリスが部分的に溶けてアツと言う間に吹き抜けてしまうことと、飛石や車両の振動による破損の恐れがあった。点火系の信頼性を確保するためにトランジスタ点火方式に変わり、空燃比のコントロールが精密にできるようになり、触媒もよくなって溶けなくなった。

富田 点火系の信頼性がなかったときにモノリス触媒を付けた車を発売した会社は悲惨だったですね。

松本 そういう新しいものを初めて世に出すときには、通常であれば何度も試作評価を繰り返し大丈夫だということを十分に確認して、200台ぐらいを市場へ出して様子を見る。あの時は、初めて付ける触媒コンバータにも拘らず開発期間が短く「一年間で全ての車両を対策しろ」というべらぼうな要請で、十分な試作評価もままならず「いろんなトラブルが出そうだ」ということが予測された。どうすれば触媒コンバータが壊れないかを、当時伝え聞いたFMEA手法を使って事前チェックと対策を随分してから市場に出した。それによって市場問題の発生を最小限に抑え込むことができたのが、何よりも良かったことだと思う。

53年規制は、51年規制よりもNOxを大・中型車（1トン超）は3分の1以下に、小型車は2分の1以下に減らさなければならない。51年規制対策車の延長線上の方法で53年規制をパスする試作車を仕立てて走ってみたが、全くといっていいぐらい走らなかった。1972年8月頃から三元触媒のトライを始めた。1972年の暮れ頃に、ボッシュが作ったλセンサーをデンソーが手に入れ、「λセンサーは400時間の耐久試験でも大丈夫です。オペルとフォルクスワーゲンが、それを使った対策車を準備をしている」という話を持ってきた。翌年の春に「EFIとO₂センサーで規制をクリアするポテンシャルがある」ということを確認し、プロジェクトチームを組んでO₂センサーの先行開発をスタートさせ、1975年に使用可能なO₂センサーのプロトタイプができた。

富田 そのプロトタイプができたわずか2年後に、53年規制対策車としてEFIと三元触媒とO₂センサーを組み合わせたシステムの市販車を、トヨタが一番最初に出しましたね。

松本 トヨタは50年規制の対策車をギリギリの時期の1975年の暮れに出したので、マスコミなどからもものすごく叩かれていた。豊田英二さんから「53年規制の対策車は1年早く出さない」という命令を受け、「そんなこと言われたって無理だ」と思いましたが、「やってもみないで、できない」とは言えない。「何とかなるかもしれない」と思い直し、「何とかやりましょう」と言い、直ぐに量産可能なO₂センサーを開発するための本格的なプロジェクトチームをつくったのです。デンソーでO₂センサーのラインを造って試作してセンサー部分の劣化とか剥離などまずいところを明らかにし、豊田中研がセラミックをどういう処理にするのが良いかという対策を検討した。「みんながよく勉強をし、デンソーと豊田中研の人たちと連携を密にして、目標に向かって頑張ってくれたから短期間で良いものができた」のだと思う。当時の状況とか技術レベルを考えると、今、ほとんど何の問題も無しに自動車に触媒コンバータが使われ、その対策で空気が相当に改良されていることは驚異的なことだと思う。

富田 排出ガス対策をずっと経験されてきてどのような印象をお持ちでしょうか。

松本 日本の役所とアメリカの役所の違いというものを強く感じた。アメリカの役所は、どの程度

できたかというヒヤリングをし、メーカーのデータを信用して妥当な線で規制をしてきた。だけど、日本の役所は、先行しているアメリカの規制をその通りやれば間違いはないというようなことで決めてしまった。

富田 最近のアメリカや日本の排出ガスの規制強化に対して、どのように動くのがいいんでしょうか。

松本 人間への健康被害ということをよく調べ、「どこまで空気をきれいにすべきか」ということを科学的に決めるべきだと思う。メーカーがどの程度やれるかというデータを出し、役所もそのデータをある程度信用して話し合いで妥当な線を出していかなければいけない。昔のような「きれいなほどいい」という言い分を通してはいけない。今まで蓄積されてきた技術で排出ガスの制御や低減を技術的にはかなりのレベルでできるようになったが、どれだけ金を掛けてやるかということになる。監督官庁とカーメーカーが、もう少しリーズナブルな関係にならないとなかなか難しいけどね。

高級車レクサスの開発

富田 トヨタが初めて作った高級車なのに、どうしてあのような良い車ができたのでしょうか。

松本 最初の頃は、3～4台のベンツを買ってテストコースを走り、「良いことは良いけど車によって乗りごちとか振動とかが随分ばらつくな」と思った。レクサスの開発で、ヨーロッパのいろんな車をばらして、初めて高級車らしい挙動というか車の走り、あらゆる部品について高級車らしきというものを追求した。成功した大きな要素は、設計のみんなのレベルが上がり、生産技術屋とか工場の加工する人たちもより良いものを造ろうと頑張っていて、あらゆるところに気を配って衆智を結集して調査・研究をし、実際の生産車にアプライしてくれたからあれだけ良い車ができた。「レクサスは250キロまで出せ、200キロを越えても車内で話ができるようにしよう」というターゲットで開発した。車が出来あがって東富士テストコースで自分で運転して140キロで走っても100キロぐらいの感じで、静かで緊張感というかストレスを感じない車、疲れにくい車を開発できた。

21世紀の自動車の動力源は

富田 21世紀に向けて、エンジンはばら色なのか、それとも減っていくのでしょうか。

松本 たとえ随分と金が掛かるようになったとしても輸送手段としての必要性が無くなるわけではない。どういう燃料資源に頼るかという問題はあっても、当分は自動車が無くては話にならないと思う。これからは発展途上国ほど輸送手段が欲しくなるから、エンジンを数多く作らなきゃいかん運命にあるんじゃないかな。

勿論、ハイブリッドやEVなどをトライしなければいけないけど、それを一般大衆が経済的に楽に使えるということが重要な課題で、それをクリアすることによって少しずつ増えていくんだろうね。地球環境あるいは人類の健康にいくら良い車だと言っても、使う人が出てこなければ成り立たない。

富田 話変わりますが、最近の直噴ガソリンエンジンについてどのように思われていますか。

松本 「排出ガスをこれだけ下げられるよ」というところをうまく見つけられれば良いけど、それが直噴エンジンの難しいところじゃないかな。一種類のエンジンでかなりのところが分かったけど、エンジンのサイズ毎に最適なものを探さなきゃいけないわけでしょ。低負荷、低速領域での改善は、狙えばある程度やれると思うけど、高負荷のところは「どこで、どの程度クリーンにしているのか。あらゆる条件で、空気がどのように流れて、燃料が燃えて、馬力になるとか燃費がどうなる」という解明はやれないから類推するよりしょうがない。「ある種の狙いでものを作って結果を見るという実証的なやり方ぐらいしかない」という気がする。やはり、本当に大事なところは「エンジンを回してみたときの勘というものが、どの程度研ぎ澄まされるか」ということかも知れないね。

技術者へのアドバイス

富田 最後に、管理者、若い技術者へのアドバイスをお聞かせいただきたいのですが。

松本 僕が一番言いたいことは、「どんなものをやるぞ」という最初の発想が非常に大事で、仕事

をまともにやってるからいいと言うのではなくて、もう少し上を見るとか先を見ると癖をつけな
いといけない。「急に大きい決定をしろ」と言ってもできるものではないから、若い頃から自分で決
めるような経験を積み重ね、そうすることによって、「どう変わるかという変わり目を間違いなく直
ちに判断ができる監督者を育てていかないといかん」という気がする。僕が若い頃からこれまで豊田
英二さんを見てきて、英二さんは若い時からご自分で経験をされて「ここまでやってはいけない」と
いう限度を知っておられるから非常に良い判断ができるのだと思う。そういう方だから「この話なら
英二さんがどうお考えになられるか」という勘が僕らにも働いて、いやなことでも言いに行った。
「気に入らんと思われるな」と思いながらも、「これじゃ駄目ですか。こうさせて欲しい」ということ
がまあまあ言えたし、分かってもくれた。

会社の文化とか雰囲気・空気といったものが大きな影響力を及ぼし結果を大きく左右する。そうい
う会社を大きく動かしていく肝心なものを管理者はきちっと築き上げていかなければいけない。

6-7. エンジン開発・排出ガス対策と商品企画体制整備

松本 清氏

トヨタ入社のいきさつ

富田 まず、トヨタに入社されたいいきさつをお伺いしたいのですが。

松本 戦争中の繰り上げ卒業がずっと尾を引いていて、昭和21年9月に北海道帝国大学工学部機械工学科を卒業し、その年の11月6日にトヨタへ入社しました。昭和21年は終戦の翌年で採用する会社がおぼろげでなく、当時の国鉄とか役所など官公庁へ入った人を除いて就職の案内が学校へはほとんど来なかったの自分で探すより手は無かった。その頃の技術屋で、技術屋らしいまともな職に就いた卒業生はあまりいなかった。今では技術屋が商社に入るのは不思議じゃないけど、当時は「マーチャント・エンジニア」という言い方をして何人かの人が仕方なく商社に入った。

北海道帝国大学から自動車会社に入ったのは、僕といすゞへ行った大須賀さんの二人だけでした。先生から「どこへ行け」と言ってくれるわけでもなく、「弱ったな」と思っていた時に「トヨタが大卒を採用するらしい」という話を伝えてくれた人がいた。それは不思議な縁なんです。中学の同級生の一家が事情があって、当時の拳母（ころも）町、今の豊田市に住んでいました。その同級生は出征し終戦になって無事に豊田市へ帰ってきたけど、「友達が誰もいないこんなところに住んでられない。北海道に戻る」と言い出したのでお母さんはびっくりされた。それでそのお母さんが、「友達が小樽から拳母に来れば落ち着くかもしれない」と思い、戦争前から仲が良かった僕に声を掛けてきた。そういう縁で、どこにあるかも知らなかったトヨタの入社試験を受けることになったわけです。

大学で「おまえ、肝心な学期末試験を受けずに就職試験を受けに行くのか」と言われたから、トヨタの入社試験を受けに来たのは8月頃だったと思う。

富田 就職難だったから応募者が多かったでしょうね。

松本 公式には聞いてないけど、応募が3倍ぐらいあったそうだ。

富田 技術屋が多かったんですか。

松本 そう、技術屋が多かった。昭和21年にトヨタに入ったのは、昭和20、21年卒の人と陸海軍の関係者でした。昭和20年卒の人が十数人、21年卒は技術屋が40名で事務屋も入れると全部で59人でした。それから、野口正秋さん、稲川達さん、長谷川龍雄さん、森田正俊さん、入谷幸平さんなど陸海軍の飛行機とか船を造られていた人たちが、昭和20年の暮れから21年、22年にかけて入られた。

富田 昭和21年にそんなにたくさんの人を採用する会社は、どこにも無かったんじゃないですか。

松本 トヨタ以外にはそんなにたくさんの人を採用する会社は無かった。「トヨタはこんなに多くの人を採って何をやるんだろう」と思った。当時の機械屋は、通常であれば石川島播磨、東京芝浦、神戸製鋼、三菱飛行機、中島飛行機、日立などに入る人が多かったけど、そういう会社がほとんど採用しなかった。だから、どこにも行きどころのない数多くの技術屋がトヨタに集まったから優秀な人が多かったんだろうね。

僕は、中学のときは勉強を多少したが、大学に入った年から戦争の勤労働員でまともな授業を受けてないわけです。大学では、勤労働員で樺太へ飛行場を造りに行くとか室蘭にあった日本製鋼所へ駆り出されたりしたが、僕だけどういわけか勉強ができたわけでもないんだけど「おまえ、教室に残れ」と言われ勤員に合わずに、大学でエンジン実験の手伝いをしていた。その頃の大学の機械屋というのは、ほとんどの人が航空発動機を設計する仕事につきたいと思っており、僕も大学に入った時から将来は飛行機のエンジンをやりたいと思っていた。

終戦後すぐの卒業でそれらしい授業を受けてない大学生が多かったの、簡単な卒業論文で済ませている大学がかなりあった。だけど、私の大学では終戦になってから「今までと同じレベルの卒業論文を書け」と言われたのです。「卒業論文を書け」と言われても資料が何にも無い。それで、戦争末期の卒業生が書いた卒業論文をこっそり見せてもらったら、航空機用発動機のダブルの18気筒とか24気筒のすごい論文を書いている。「学生がこんな論文をどうして書けるんだろう」と思い聞いてみる

と、大学2年目の時に実習で仕入れてきたということだった。そうでもしなきゃ、とても書ける論文じゃない。僕には手本にするものが何も無かった。

富田 実習へは行かれなかったんですね。

松本 勤労働員がたけなわで実習どころではなかった。しょうがないからいろんな本を見て、列車用のV型12気筒の大きなディーゼルエンジンを書くことにしたらえらい往生してね。見たことも無いエンジンを、先ずサイクルの熱計算をし、本から断面図をひろって断面図の縮尺比率を計算して寸法をわりだし参考にして縦横断面図を書き、部品図もある程度のところまで苦勞して書いたけど完成はしなかった。本当に何にも無いところで論文を書かされたにも拘らず、先生が論文をチェックして「おまえ、シリンダヘッドボルトをどこに通しているんだ」と問い詰められギョッとする学生もいましたね。あとで卒論を見て「こんなことよくやったな」と思うけど、卒論でV12気筒のエンジンを苦勞して書いたことが会社に入ってから役に立ちましたね。

昭和21年にたくさんの方が入ったけど、入った時から「こいつはただ者じゃないな」という印象があった人は、良い仕事をしたり偉くなったりしていますね。

富田 その頃は鍋釜の時代だったと聞いていますが、そういう終戦直後であまり仕事のない年に非常に多くの人を採用したトヨタは何を狙っていたのでしょうか。

松本 さっきあげたような会社や日産自動車とかは戦前からずっと大卒を採っていた。トヨタは昭和10年入社の斎藤尚一さんが学卒第一号で、翌年に豊田英二さんが入りましたが、その後はほとんど採っていなかったようです。戦前は高専か高等工業の人とか途中入社の人が多かったですね。戦争中にトラックを造っていたので監督官として派遣されていた人がそのまま引続きトヨタに入り、その監督官の半分以上は大学出で僕らのすぐ先輩でした。

戦後、多くの人を採用したのは「開発のための人材が不足だ」ということを感じていたんだと思う。豊田喜一郎さんか豊田英二さんか誰のお考えなのかははっきりしませんが、首脳部としては「絶好の採用時期だ」と思ったんじゃないかな。先が全く分からない時期に大量に人を採り、その時に入った人たちは会社を途中で辞めずに随分残り活躍した。会社を途中で辞めた人は40人のうち10人いなかったと思う。

トヨタ入社頃の思い出と鋳物工場での実習

松本 昭和21年11月に入ったエンジニア40人の名簿、こんな時期に色刷りの名簿でね。ノベンバーズ、エンジニアーズ、ラプロッシュメントという名前がついた名簿で、略してNERC、ナークと呼んでいた。ラプロッシュメントというのは仏語で、近づくとか、接近するとかいう意味です。この名簿を見ると名前を知られている人が随分いる。森田正俊さんだけは年上だけど、この名簿に入っている。今、組合の建物がある辺に工員の寄宿舎が何棟もあって、その30畳ぐらいの部屋に8人ほどが入って、かなりの部屋を占領して集団生活をしていた。1年間ぐらいその寄宿舎にいたけど、まさに梁山泊という感じだったね。

富田 当時の技術部はどこにあったんですか。

松本 今の本社工場の中にある事務2号館の南側の角に、今の本館に相当する木造の本事務所があった。そのすぐ北東に本事務所と技術部の人たちが利用する食堂があり、その北に設計課と実験室と試作工場が並んでいて、今でいえば事務2号館の北端のところまであった。

富田 当時はテストコースは無かったんですね。

松本 本事務所の西側のところに組立てラインの簡単なテストコースはあった。今の技術部のところが空き地だったので、そこにコースを作って自動車の免許証を取るための練習をした。その空き地に野球場と建物工場の事務所はあったけど、今の技術本館ができる昭和29年までは他には何も無く、昭和31年に野球場があったところに今のテストコースを作った。

昭和20年卒で入られた人たちは、実習で機械工場の切り屑を大きいトロッコに乗せて運び出すということをやられ、ものすごく不満が多かった。そんなことではいかんということで、僕らのときには配属先を早めに決めてその配属先の工場の実習をさせられた。私を含めて将来設計をする4人と鋳

物工場に配属になった人が一緒に鋳物工場で実習をした。鋳物工場で実習をして疲れて寄宿舎に帰ってきて、食うものは碌なものしか無かったから不満が多かったので、斎藤尚一さんや豊田英二さんなど幹部の方たちが寄宿舎へ懇談にやって来られた。要するに、戦争中で言えば宣撫工作、不平をなだめ元気をつけようとしたわけです。

富田 当時の鋳物工場での実習はどうでしたか。

松本 何故、鋳物工場へ実習に行かされたかという、「設計者、特にエンジンの設計者は鋳物を知らずに図面を書く」という現場の文句があったから「鋳物を勉強しろ」ということだった。

富田 今でもそういうことを言われています。

松本 戦後だから碌な鋳物しか造ってなかったけど、GHQに許可されてトラックを細々と造っていた頃だから自動車の部品も造っていた。

鋳物工場の実習の初めに「実習を2年間やる」と言われたからボヤボヤしてられないと思い一生懸命にやった。鋳物の実習は10ヶ月とかなり期間も長く、木型づくりとか中子どりとか電気炉に材料を放り込むとか鋳型に湯を入れるといった鋳物に関することを一通りやったから鋳物の現場のことはだいたい修得できた。実習でカンナの刃を研いだり、カンナの台の裏を削ってカンナを調整した。シューッと真っすぐ削れるようにするためには、カンナの台の裏をきちっと削っておかないといけない。そのカンナで木型の檜の板をシューッと紙のように削れるぐらいの腕前になった。ノミでも何でもピシッと切れるものを作ったし、木型の実習の最後には製品になる鋳物の木型も作った。鋳物の幹部の連中からは、「同じ釜の飯を食った」と言われ、設計へ移ってからも「おまえは仲間だ」といってだいぶ応援してくれました。

富田 実習で鋳物の現場を知ることだけでなく、現場に応援してくれる仲間ができたわけですね。

松本 現場の連中の顔を覚えて、親しみを持ってもらった。これは、あとでものすごく為になった。

富田 そういうのはトヨタ自動車の風土なんではないですか。

松本 そうでしょうね。

最初は「大学出の青二才」と言われた。どこの会社でも新人は青二才だけど、他の会社は伝統的に技術部の大卒や高卒の設計者がきちっと図面を書き、工場で図面通りのものを一生懸命に作るという秩序を持ってやっている。トヨタという会社は、「外国の現物を見てコピーした鋳物を造る」というのがスタートでシボレーのエンジンを手本にしたコピーから始まっている。だから、「図面を絶対に守らなければいかん」という意識はそれほど強くはなく、「おまえら設計だといったって、図面通りではまともなものが造れん。みんなを食わしているのは俺たちだ」という現場の意識が強かった。そういう会社の風土がずっと続いていた工具優位の会社に入ったから、会社のトップも幹部も現場に対しては「現場の人たちがやっている」とものすごく持ち上げる。開発している技術部の人間は、大しておだてられることもないし、誉められることもない。「生産現場が会社の主力だ」という感じでしたね。「青二才だ」と言われていた地位の逆転を図るために、我々の世代が相当苦勞をして「青二才じゃないぞ」とだんだん変えてきたわけです。

富田 そういう大変な苦勞をされて今日の技術部があるということですね。

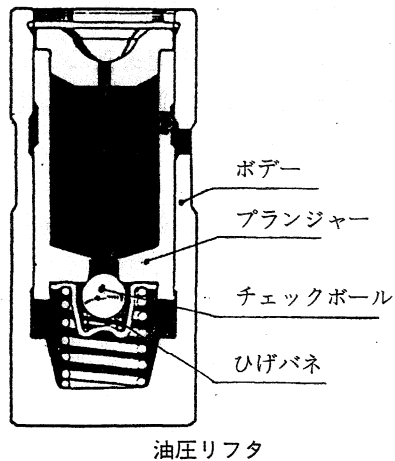
エンジン実験での実習

富田 鋳物工場の実習を終え、昭和22年9月からエンジン実験の実習をされましたね。

松本 鋳物工場の次に実験で実習をさせられたのは、「設計に移る最後の仕上げに実験を通れ」ということで、足回りとエンジンを設計する人と実験をする人が実験のエンジン係とシャシー・ボデー係に分かれて入った。その時に、先輩の浅尾さんが家庭の事情で一時実家に帰られたので、浅尾さんが計画された仕事の後始末を全部やらされました。それを見て「これなら使える。おまえ残れ」と言われて実験に8年間もいた。

富田 エンジン実験の実習ではどのようなことをされたのでしょうか。

松本 エンジン実験では、小型乗用車SA型に搭載した1000ccの水冷直列4気筒S型エンジン（昭



和21年に試作を始め昭和22年10月に生産を開始)の出力が出ないのを改良することと、キャブレターの適合をした。S型エンジンというのは藪田東三さんと小林忠夫さん、ちょっと先輩の浅尾泰さんたちが試作され、それに火が入って間もない頃に僕らがエンジン実験へ行ったのです。

エンジン実験8年目の最後の年に、藪田さんから「油圧リフタを開発しろ」と命じられました。前任者が開発を試みたが、うまくいかなかったのでそういうことになったのです。油圧リフタというのは、バルブクリアランスの調整が不要になり、温度変化によるバルブタイミングの変化を抑えることができるので、米国ではV8エンジンに使うのが常識になっていた。

油圧リフタのボデーとプランジャーはオイルが洩れないように、その隙間を10ミクロン以下の精度に抑え、それぞれの真円度を数ミクロンで仕上げなければいけない。加工精度を上げないと駄目だということが分かったけど、ボデーの内径をきちっと加工できる内径研削盤が無かったので、きちっと加工できる内径研削盤をドイツから買ってもらい加工精度を上げることができたのです。

もう一つは、油圧リフタというのは、高压のエンジンオイルを入れて、それをチェックボールで閉め切って剛体化させることによって作動する。そのチェックボールのストロークがコンマ台になっていて大きかったので、チェックボールで締め切る時間が遅れバルブタイミングが狭くなって、低速では馬力が出なかった。そのチェックボールのストロークを百分台の精度ができるように調整した。その後、アメリカから入手した油圧リフタを調べたら加工精度が問題にならない設計になっていたので、その設計を取り入れ油圧でチェックボールと弱いひげバネを押し下げてオイルが入るように改良した。この二つで油圧リフタがものになったのです。

初代パブリカ開発のいきさつ

富田 次に、初代パブリカのエンジン開発のお話しをお伺いしたいのですが、通産省から「国民車育成要綱案」(いわゆる国民車構想)が昭和30年5月18日に出て開発を始められたのですか。

松本 通産省から国民車構想が出るよりもトヨタがパブリカを先に計画した。

富田 国民車構想よりもパブリカの計画のほうが早かったのですね。

松本 早いです。昭和29年の春頃に小型車を造ろうということになり、昭和30年の4月に開発メンバーが決められ藪田さんが主査でスタートしました。昭和30年の5月末に、当時専務だった豊田英二さんから「FFで4人乗りの車で、エンジンは500~600cc程度の2シリンダー」というようなメモが出て、昭和30年の9月末に車全体の仕様が決まりました。トヨタがそういう企画をしているのとはほぼ平行して通産省の国民車構想が練られていたのです。

通産省の技官だった川原晃さん(後にトヨタ自販の常務)たちが、「小さい小型車を国民車にして欲しい」という世の中の気運を、雑誌などに発表されていたものを土台にしてうまくまとめたのが国民車構想です。

富田 通産省の国民車構想というのは、どういう内容だったんでしょうか。

松本 「昭和31年6月まで国民車の試作を奨励し、7月から実施する一次性能試験に合格したメーカーに補助金を出し、昭和32年9月の二次試験で1台を国民車に選定する」ということを発表したのです。これが出た頃には、トヨタは構想をある程度まとめていたから、大した差ではなかったけど他社よりも鼻差で一步先に出ていたといえる。「試作1号車ができたらマスコミにすぐ見せる。国民車に名乗り出るぞ」ということを昭和31年に言われたものだから、開発している連中は「本当か?」と焦ったわけです。

パブリカの前に、S型のエンジンを載せたSA、SC、SD型という小型乗用車やSB型小型トラックを作っている。SA型は、トヨタが初めて開発した小型乗用車で、当時のボデー屋と足回り屋が頑張っ

てつくりものすごく進歩的な車だった。スタイルはフォルクスワーゲンのかぶと虫のような格好で、フレームは1本のパイプが前から後ろにずーっと通って前端をY字型にしてエンジンを載せるという日本初のバックボーン式フレームを採用し、床を広く、低くでき居住性が良くなった。フロントはコイルスプリングを用いた独立懸架で、リアは振り子式のアクスルと横置式の板ばねを採用し悪路でも乗心地は良かった。だけど、当時の道路は終戦直後で想像を絶するような悪い道路だったから、SA型試作車で信州へ走りに行ったらバネを釣っているところがストーンと落ちて腰を落としたり、いろんなところが壊れた。

富田 国民車構想よりもかなり前からトヨタは小型乗用車を造って市販していたのですね。

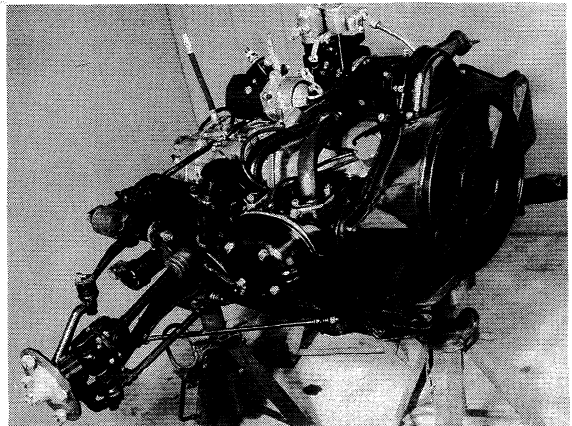
松本 戦後すぐにSA型を開発して昭和22年から売り出したが、戦後間もない時期で乗用車を買える経済状態じゃなかったから2百数十台を造って終わった。

そういう経験があって「FFで極力軽い車」というパブリカ構想が出てきた。

富田 昭和36年に発売されたパブリカはFRでしたね。FFというのは当時としては難しかったんでしょうね。

松本 FFは、等速ジョイントに良いものが無かったのでしくじった。

今のような等速ジョイントがあれば苦労はしなかった。最初に試作したFF車では、一つパブリカ試作1号車のエンジン・パワートレインのジョイントでは全然駄目だから、普通のジョイントを背中合わせに二つ付けたダブルカルダンを両脇に置いてほぼ等速でやれるようにした。それで「トレッドいっぱいに入る幅の狭いエンジンができればFFが成り立つ」ということで試作をした。当時のFFの弱点は、ジョイントの等速性が悪いためにハンドルを切るとスタートするとトルク変動がものすごく大きくなってガクッと飛び出すようになることだった。2回目の試作でちょっと地上高を上げないと駄目だということになって、ジョイントアングルをつけたら益々悪くなった。



パブリカ試作1号車のエンジン・パワートレイン

そういう状況で「FFやれるのかな」という不安な感じで試作を進めていたら「砂利道の坂を上がらない」ということを言い出した。蒲郡の「ふきぬき」という旅館の前が舗装してない砂利道の相当急な坂道で登れなかったのが二つ目の弱点でした。FRなら後輪で駆動するから登り坂では後ろに荷重が掛かって登れるけど、FFだと前がスリップしたら登れない。

それで「FFはうまくいきそうもない。FRにしよう」という気運になり主査が藪田さんから長谷川さんによってFRになった。

富田 FFをFRに変えたのは、当時の道路事情とも関係があったんですね。

松本 その辺を、パブリカを企画するとき気が付いた人がいなかったわけですね。「FFはコンパクトにまとまり軽く安くできる」と考えたのは良かったけど、ジョイントで振動とかトルクステアという問題が起きることを知らずにやった。

富田 当時、欧米でFFの車はあったんでしょうか。

松本 FFもFRもRRもあった。シトロエンなどはFFだったけど、日本とは路面の状況が違うんだね。ルノーやフォルクスワーゲンのかぶと虫はRRだった。

パブリカをFRに変えたけど床の真中のトンネルが、わりとフラットになっている。それは、エンジンのクランクシャフトからデフに真っすぐ繋げているのではなくギアを介して一段落としにしているからです。

パブリカ用空冷水平対向2気筒エンジンの開発

富田 その時のエンジンは、空冷水平対向2気筒という大変ユニークなエンジンですが、このエン

ジンの決め方についていきさつがございましたら。

松本 パブリカを企画をした人のエンジンへの要求は、「水平対向でとにかく前後を詰めろ。100キロを出せ」ということだった。500ccのエンジンでは、車両の計画重量が580kgで100キロ出せといっても無理だから、みんなでディスカッションをして直ぐに700ccは必要だということに決まったと思う。

トヨタの社史には最初の開発のメンバーに僕の名前が書いてあるけど、そうではなくて計画が決まってから呼ばれて「おまえやれ。こういうエンジンだ」と言われ、「待てよそんな大きな水平対向の空冷2気筒は世の中に無いじゃないか」と思った。2気筒で700ccというと1気筒あたり350ccで、4気筒にしたとすれば1400ccだから1気筒としてはかなり大きい。水平対向エンジンは、シトロエンが300~500ccの2気筒エンジンを、フォルクスワーゲンが1300ccの4気筒エンジンを出していた。1気筒当たりでは排気量が小さかったり、気筒数が違っていたりであまり参考にならなかった。チュンダップ (Zundapp) 社の500ccぐらいのオートバイはあったけど、それもオートバイだから参考にならない。自動車のエンジンで700ccをやれと言っても、どういうふうにしてよいかわけも分からん。

空冷のエンジンを作るのはトヨタで初めてなのに、エンジンの図面を書いたことも無い人間に、しかも見たことも作ったこともないエンジンを開発しろというのは、ちょっとひどいんじゃないかと思った。私も若かったから命令した梅原さんと藪田さんに「自動車の試験設備を描いたのと油圧リフトを設計した経験はあるけど、エンジンの図面は1枚も書いたことがない。いきなりやれというのは無茶じゃないですか」と言って食って掛かった。その時は、梅原さんも藪田さんも笑われただけで、はっきりした返事を貰えなかった。

富田 そういうやり方にすごく興味があります。

松本 その後、何の音沙汰も無いから、藪田さんに聞いてみたら「他にやれるやつがいたら、誰が、おまえなんか頼むか。人がいないからおまえにやらせる。できるやつがいたら、おまえのところにばお鉢は回らんぞ」と言われた。そう言われて私もカッとなって「それなら、やります」と言いました。今考えると、パブリカを開発する頃は、どうしてあんなに度胸が良かったのかなと思う。

富田 当時トヨタに入られた方々で、戦争中に飛行機用のエンジンをつくって腕を磨かれた人はいなかったのですか。

松本 トヨタの先輩で、航空エンジンに関係した人は一人もいなかった。他社へ入ったエンジン屋さんは何人かいます。

中島飛行機からプリンスに入られた中川良一さん、岡本和理さん、本田に入られた工藤義人さん、原田信介さん、八田龍太郎さん、関口久人さん、中村良夫さん、中島飛行機で富士重工の百瀬晋六さん、そういう人たちは航空機エンジンをつくっていて自動車のエンジンをつくった方たちだと聞いています。

愛三工業の魚住さんは、戦争中に愛知時計電気でダイムラーベントの水冷エンジンDB601型のライセンスを受けて艦上爆撃機用エンジンを作られた。トヨタに入られた長谷川龍雄さんは立川飛行機でキ94戦闘機をチーフデザイナーとして主に機体の設計をされ、野口正秋さんは愛知時計電気で飛行機の機体を設計され、稲川達さんは海軍の研究所で歯車の研究をされていた。

富田 トヨタの場合は、本当にゼロからエンジンを開発されたのですね。

松本 トラックの水冷エンジンと1000ccのS型のエンジンを開発した人たちがエンジン設計屋でいましたけど、その人たちは手一杯でパブリカのエンジンを開発する余裕がなかった。パブリカエンジンの箱もののクランクケースをどうやって設計したらいいか分からなかったので、その時はベテランの設計屋さんに手伝っていただき書き方を教えてもらいました。

富田 戦争中の航空機の技術はトヨタではあまり活かされなかった。

松本 軍需産業としての技術経験が生かされたのは四輪駆動車じゃないかな。ろ獲したジープをばらして、それを参考にランドクルーザーの親になる4輪駆動車の試作車を作った。

富田 航空機エンジンの経験者がいなかったのだから、空冷も水平対向も2気筒もトヨタとして初めて開発するエンジンを、大学を出て10年ぐらいの経験があるといっても一度もエンジンを設計したこと

のない人間に設計しろというのは、なかなか面白いですね。

松本 「命令すればやれる」と思ってやらせたのかどうか分からないけど、経験のない人間にやらせるんだから度胸がいいんだろうね。

トヨタが初めて作ったエンジンは、シボレーの6気筒エンジンをお手本にした全くのコピーだけど、鋳物のブロックを作るのに「自分たちの力でやるんだ」とゼロから始めてものすごく苦労した。戦後間もなく、小型乗用車が欲しいといってSAを開発したのをみても「自分たちでトヨタの中でやろう」という意気を感じさせる。クラウン開発の時でも外国の自動車メーカーと技術提携しないで「自分たちでやろう」というのが基本になって自主開発する道を選んだ。豊田喜一郎さんの「苦心してそこまでもって行った者には尚それをよりよく進歩させる力があるが、人のものを受け継いだものには樂をしてそれだけの知識を得るだけに、更に進歩させるという力や迫力には欠けるものである」という意志を継いで、「自分たちでやろう」というのがトヨタの血としてずっと流れてきていた。「自分たちでやるのが大切だ」というのを引っ張って来られたのは豊田英二さんですね。社会人になって最初から最後まで英二さんの下で仕事をしたけど、英二さんは「やれるかやれないかということよりも、今何をすべきかとか、どうしたいかという基準で決めてきている」という感じがする。

パブリカのエンジン開発の計画案を持っていった時の面白い話がある。「エンジンの全長を短くしろ」と言われ、飛行機に興味があって多少はエンジン断面図を見ていたので「それだけ大荷重のものを持ちこたえるには、クランクシャフトのスパンを短くしないと持たない」と思い、クランクシャフトのフロントをローラーベアリングにしリアをボールベアリングにした。

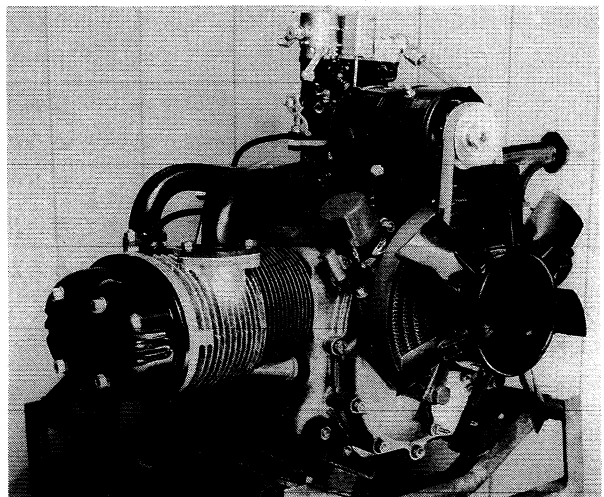
コンロッドのベアリングは、オートバイではニードルローラーを使っていたが、ニードルローラーを入れようとすると焼きばめでクランクを組み立てないといけなく、トヨタの組立てラインは焼きばめの経験がなかった。

それで、耐久性に自信はなかったけど「交換できるからプレーンベアリングにしたい」と考え、「ものすごく幅が狭い面圧の高いプレーンベアリングで成り立たせて、飛行機のエンジンみたいにクランクシャフトの中に穴を開けて油を通す」という案を書いて上司のところへ持っていきました。上司に「そんなの見たこと無い」とえらい怒られたけど、「これしか無いと思います」と言ったら「それじゃ、英二さんに聞いてみよう」と言われた。英二さんのところへ行く途中で上司が「そんなの見たことない。ニードルローラーが常識だ。おれは知らんぞ」と言われました。

英二さんに「コンロッドはニードルローラーじゃ成立しません」と話をしたら、英二さんが「航空機の複列の空冷エンジンは通常はローラーベアリングだけど、ケルメットのプレーンベアリングもあったな。プレーンベアリングが持つか持たないかという議論はしないけど、コンロッドベアリングだからプレーンでやろうというのは良いじゃないか。そういうものに給油するためにクランクシャフトの中に給油穴を開けるのも飛行機のエンジンで例があるから良いだろう」と言われました。それですぐに議論はクランクシャフトのボールローラーになった。上司がえらいふくれて帰ってきて「おまえの責任でやれ、おれは知らんぞ」と言われた。

富田 パブリカの主査の長谷川龍雄さんが、「初代のパブリカ開発の歴史は、エンジン改良の歴史だったかもしれない。重量とコストとスペースのために水平対向空冷2シリンダーを選んだが、これは大変な難物だった」と言われています。

松本 苦労したのはベアリングだけじゃないからね。今までのエンジンと違うところはみんな苦労している。例えば、ディストリビュータの駆動は、普通はカムシャフトで駆動するが、



パブリカ (UPI0) エンジン試作1号機

パブリカではトヨタで初めてクランクシャフトで駆動した。従来の設計のカムシャフトからオイルポンプとディストリビュータをつないだ駆動でもディストリビュータのギアが時々減る。クランクシャフト駆動では、カムシャフト駆動の倍のスピードで駆動するから、50パーセントぐらいの確率であったという間にギアが減って無くなった。ギアが減る原因がよく分からずに肌焼きのギアを試してみたり、いろんなことをしたけど駄目だった。

富田 オイルポンプやディストリビュータのギアでは、パブリカの後も苦労しましたが、パブリカの対策はどのようにされましたか。

松本 ギアが減る原因を小西君が実験でうまく見つけた。あのエンジンで4,500もよく回ったと思うけど、エンジンで回してはそれぐらいしか回らない。「ギアはPV係数で減るのだから、圧力Pが小さくても速度Vが大きければ減るのだろう」と考えてギアを速く回してみることにした。ピストンとコンロッドを外したエンジンで、モーターで6,000とか8,000で回すとギアが真っ赤になって溶けちゃう。溶けたギアを目で見ても光っているから摩耗としか見えなかったが、拡大鏡を持って来て端面を良く見るとむしっていることが分かり凝着摩耗、スカフィングだった。モーターリングの実験で、肌焼きのギアとかいろんなものを使ってみたが駄目で、従来から使っている生の材料が良いということが初めて分かった。砲金系の材料が一番よかったけどね。

富田 空冷エンジンというのもトヨタでは初めてだったですね。

松本 初めてだったし、大特急で作った。試作した一回目のエンジンは、ものすごいスピードで計画がまとまってから半年経たないうちにエンジンを作った。エンジン縦断面図を書いただけで、まだ横断面図を書いてないのに、みんなで部品図の作成を始めた。シリンダーヘッドは俺が書くから、縦断面図に関係するクランクシャフト、クランクケース、前後のカバーといった図面はみんなに掛かれと言って書き始めた。そうしないと間に合わなかった。シリンダーは良いとしても、シリンダーヘッドの図面を書くのには苦労した。

一回目の試作のときは、マニホールドをシトロエン式に上から二つ吸気と排気を入れて作ってみたが、冷えそうもないということに気が付いた。試作の途中で、「シリンダーヘッドの設計を間違えたからやり直しさせてください」と言ったけど、「記者発表の日にちがが決まっている。シリンダーヘッドを変えたらとても間に合わない。二回目の試作のときには思うように変えさせるから、このままでやれ」と言われました。そのままではプラグが冷えなかったので、エアでプラグを冷やすと馬力が出たからプラグがかなり焼けていたんだね。

富田 確か、あのエンジンは、一番前にファンがあって、そこからファンシュラウドがあり両方のシリンダーヘッドを冷やすようになっていましたね。

松本 昔の大馬力の航空機の発動機は、ファンシュラウドとかフィンの付け方をものすごく工夫して均等に冷やすようにした。それだけが頭にあったものだからファンシュラウドとフィンを一所懸命になって付けた。クロムメッキしたシリンダでも減ったので、シリンダの締付ひずみとか熱ひずみの影響かと考えたが、シリンダをよく見ると上下が大きくダレていてシリンダの加工精度が問題で減っているのではないかと気が付いた。きちっとボーリングして、ホーニングして真円度を出したシリンダにしたら減らなかったのだから、熱ひずみよりも加工精度のほうが効いてシリンダが減ることが分かり、オイル上がり、オイル消費が多いというのも加工精度を無視しているからだということが分かった。パブリカのエンジンで随分と新しいことが分かり加工精度が良くなって、パブリカが量産される頃には営業が「10万キロ持つよ」とまで言い出した。

富田 加工精度が大事だということが分かるのが大変なことだったんですね。若い頃、中古のパブリカに乗っていましたが、燃費はものすごく良くてガソリンがなかなか減らなかったけどオイルは食いましたね。

松本 今のような組立てのオイルリングがなくてソリッドリングだったからオイル消費を減らすのが難しかった。

富田 横を向いた油圧リフタでしたね。

松本 水平対向で横向きのシリンダーヘッドだから、エンジンを回しながらバルブクリアランスを調

整しようとするオイルが吹き出してしまうので、高価だけど油圧リフタを使うことにした。油圧リフタを使うとロッカーアームにバルブクリアランスを調整するアジャストスクリューが不要になるのでエンジンの横幅も縮小できた。

富田 水平対向には必須の武器だったわけですね。

松本 油圧リフタを開発していなかったら、冷間ですき間を調整するほかに手はなかった。普通のエンジンは、隙間の調整によってバルブタイミングが変動する。油圧リフタを使うことによって、タペット調整のエラーがなくなることや、ブロックやヘッドの温度変化によるバルブ隙間の変動を防げるということも初めて分かった。さらに、普通のエンジンでは冷たい時にバルブ隙間が詰まるからエンジンが掛かりにくくなるけど、油圧リフタを使うと低温でも設計したバルブタイミングが確保できるので寒冷地始動が非常にいい。

富田 タペットの音も良い。

松本 油圧リフタを使うと緩衝曲線を緩やかにしておいてもタイミングの変動が無いからバルブシートに着座音が静かにできる。その辺の理屈もやってみて初めて分かった。

富田 パブリカの燃焼式ヒーターは、どのように始まりどのようになったんでしょうか。

松本 第一次試作車ができ上がり、「空冷エンジンではヒーターが効かない。致命的だな」とすぐ思った。空気が2気筒のところをすっと通るだけだからヒーターが効くほどの熱を取ることができない。フォルクスワーゲンの水平対向空冷4気筒エンジンもヒーターが泣きどころだったけど、エンジンが後ろにあって空気が4気筒を通してから車室へ戻っていたからある程度はヒーターが効いた。パブリカのヒーターでは北海道では話にならなかったの、北海道の町の発明家がマフラーの廻りを取り巻いて熱をとって暖かくしようとしたが排気ガスが漏れて室内に入ってしまうという問題を起こした。情報がきちっと伝わってなくカナダへも輸出した。

富田 最近、低燃費エンジンの開発をしていますが、低燃費にするとヒーターが効き難くなる。ガソリンの直噴エンジンでも潜在的にヒーターの問題があるし、直噴ディーゼルエンジンは尚更です。数年前から北欧地域では燃焼式ヒーターが復活しています。

ところで、このエンジンで日本グランプリに出られたという話ですが、よくやられましたね。

松本 グランプリで2Uエンジンをどのようにしたのかという記憶はあまりない。2Uエンジンをやっている時に私は第1エンジンに移ったから、自動車技術会中部支部へ行った山川君に一度聞いてみようと思っていた。

ただ、僕が聞いたうわさでは、グランプリの時に「何で、あんなパブリカのエンジンに負けるんだ」と言って本田の親方がだいふ悔しがったそうだ。あの頃は、本田は600ccか500ccの4気筒だったかな。

富田 S600というオープンカーがありましたね。

松本 他にやりようがないと思うけど、油圧リフタをそのまま使ったかどうかちょっと疑問。油圧リフタを使ったとすると、4,500を6,000に上げて回したらしいけど、よく回ったものだと思う。エンジンの全幅を切りつめるため、当時の設計常識よりもバルブスプリングの高さを縮め、すぐ線間密着するようにしたので余りバルブが踊らなかった。

備考. 山川さんに確認した結果を記載

回転数を上げるとバルブが踊り、油圧リフタに余分なオイルが入ってしまうということで油圧リフタをそのまま使うのが難しかった。しかし、他によい方法もなく、カムプロフィルの新しい設計法のダイナミック多項計算式を導入して工夫したポリダイカムにした。このカムプロフィルによってゼロラッシュでも油圧リフタに余分なオイルが入らなくなった。また、応力が高いとバルブが摩耗・折損するのでバルブのインナーズプリングの線径を適度に太くしバルブが踊らないようにした。

排気対策の準備段階

富田 昭和40年代からモータリゼーションが盛んになって排出ガスの問題が出始めた頃、アメリカでは既に排気規制があったようですね。

松本 1966年に、カリフォルニア州がCO、HC、ブローバイガス規制を法制化している。

富田 日本では、どのようにして排気規制が進んだのでしょうか。

松本 その話の伏線として、トヨタがそう誤りなしに最短距離を通して排出ガス対策ができたのは、キャブレターの適合を苦労してやっていたからだと思う。

実験でエンジンを回すといったら、工数の7割ぐらいをキャブレターの適合にかけていた。キャブレターというのは物理的な計量で、空気の圧力低下で燃料を吸い出す。低速系統と高速系統があってそのつなぎをどうやるかという適合に始終苦労していた。しかも、コールドスタートから高温の対策までいろいろあるから本当に往生していた。試作でスロットル開度が何度かときに空気がどれだけ入って燃料がどれだけ入るといことがやっと仕上がったと思っても、どこかを直して量産にするとその影響がいろんなところに出て流量特性が全然変わってしまう。キャブレターというのは、そういう得体が知れない、はっきりしたものを造れないしろものだった。1973年対米輸出の車は、フローボックスといってブローでキャブレターに空気を吸い込ませて、燃料はケロシンみたいなものを入れて空燃比がどれくらいになるのかを全数検査していた。そういうキャブレターメーカーのものすごい負担を見ていて「これじゃ話にならん」と思いながらも、その時はやむを得ずそうやった。キャブレターでは精度よく流量をコントロールできなかった。

その後、流量が正確にコントロールができるEFIに変わり、そしてEFIと三元触媒を組み合わせたシステムになっていった。要するに、キャブレターの適合の難しさがどのような排出ガス対策をするかというキーになり、エンジンモディフィケーションから触媒へと対策が進んでいったという気がする。

富田 1966年にアメリカへ行かれましたが、どういう目的でしたか。

松本 自動車の大気汚染と安全問題を調査するために、自動車工業会が「自動車公害問題調査団」を編成してアメリカへ行った。各社からメンバーを一人ずつ出し、安全と公害のチームに分かれた。三菱の持田勇吉さんが団長で、排気のチームが僕と、ダイハツの小早川隆さん、本田の八木静夫さん、日野の岡実さんで、安全のチームが日産の芹沢良夫さん、いすゞの狼嘉郎さん、プリンスの沖島光也さん、東洋工業の光成卓志さんでした。

	1970's		1980's	
	第I期 75	第II期 80	第III期 85	第IV期
日本				
米国(連邦)	EM	AI-EGR		三元触媒
米国(加州)		酸化触媒		
豪州				
スウェーデン		AI-EGR		
スイス		EM		
EC				
	西独			

排出ガス対策の変遷

(EM: エンジン改良, AI: エアインジェクション)

この調査は、6月1日から29日までかけていろんなところへ行っている。僕は、「この調査が済んだ後ク

ラウンの2Mエンジンを試験しろ」と言われて、ロッキーとかを一回りして帰って来たから5月29日から7月5日までアメリカへ行ってた。

富田 アメリカの自動車メーカーの方と会われたのでしょうか。

松本 ビッグスリーにも会ったけれど、カリフォルニアのモーター・ビークル・ポリューション・コントロール・ボード、MVPCBという州の環境庁のようなところとワシントンの役所とかにも行った。その他に石油メーカーのモービルとエッソと四エチル鉛を造っていたデュボンやエチルも回った。そういうところが、どのような排気対策を準備してるかという勉強に行ったわけです。安全のほうの連中は、死体を使って衝突実験をしていたウェンステート大学などへ行った。

この時の私の役割は、「カリフォルニア州で始まっている排気規制を確認する」ということと、トヨタは1968年の対米輸出の規制をエアインジェクションポンプを使ったエンジンモディフィケーションで対策しようとしていたので「その対策で良いかどうかを確認する」ということだった。調査団に私が選ばれたときは、第2エンジン課の設計課長だったから排気は全然やってなく、排気の話は頭に無かったけど「アメリカへ行け」と言われ慌てて排気の勉強をした。エンジン部の第3エンジン課が1964年頃からガスアナライザーを買って排気をやっていた。

富田 当時では、排気対策はアメリカが一番先行していたんでしょね。

松本 触媒コンバータのはしりみたいなのは、カリフォルニア州の規制で認証されていた。

富田 あの頃は、まだガソリンに鉛がたくさん入っていましたね。

松本 触媒コンバータといっても鉛が多かったから話にならなかった。

四エチル鉛を製造していたデュポンは、マニホールドリアクタを作って「鉛が含まれていてもマニホールドリアクタで排気をきれいにできる」と宣伝していた。GM、フォード、クライスラーの各社が、1968年の規制に向けてそれぞれ対策を進めていた。「トヨタのエアインジェクションポンプの対策は良いのかな」と思いながらアメリカへ行き、エアポンプの売り込みがアメリカであって「トヨタが対策しようとしているエアインジェクションポンプは間違いない」と言われたので調査の途中で一回トヨタに「まあ良いぞ」という報告をしたぐらいで、他にはほとんど報告をしなかった。日産の人は毎日「どんなことがあった」と電話を掛けて報告していたのに比べて僕は呑気だったと思う。

アメリカのカーメーカーはもちろん、エンジンオイルやガソリン調査のための走行試験をするのに石油メーカーがシャシーダイナモメーターを持っていた。マイルージ・アキュムレーション・ダイナモ、MADというシャシーダイナモを持っていて、その上で車を走らせて試験をしていた。トヨタは、こんなシャシーダイナモは一台も持ってない。2本ローラーの排気計測用シャシーダイナモさえ持っていなかった。設備的にビッグスリーのエンジン試験室はすごい進んでいた。トヨタはかなり遅れているので大変な話だと思い衝撃を受けて日本に帰ってきた。

その後の本格的な排気対策が始まってから、毎年のように新設の設備を整えるとともに、「排気対策をやるには新設の設備を入れる建物がある」と言って2年毎ぐらいに建物を建ててもらった。エンジン関係がどんどん建物を建てて設備を増やし、とうとう東富士にMADを40機入れた。トヨタは東富士が空いていたからMADを40機も設置できたけど、狭い会社では設備を買っても置く場所がないから困ったでしょうね。GMでは、かなり早い時期にMADを40機備えていた。人もべらぼうなことを言って掻き集められるだけの人をもらいどんどん増やした。

富田 今でも「あの排気対策の時に貸した人を返せ」と言われています。

松本 人を駆り集めることを上司に話しても、『人手が足りないから人をよこせ』と言うと、『自分に能力がないからそういうことを言っている』と評価されるから出世せんぞ。人をくれとか建物をつくれとか、そんなことは言っちゃいかん」と言われた。そのときは、誰もそんな大変な状況になるということが分かっていなかった時だったからね。

その後、上司がアメリカへ駐在することが決まり、「上司はああいうことを言われたけど、おれが残ってやることになる。『このままでは自分がやるときに人手が足りない』ということになってしまう。この際、人を集めておかないとどうにもならなくなる。強行するしかない」と思い、藪田さんに頼んで「少しでもエンジン経験のある人、エンジンをやりたかったがエンジン部に入れなかった人は手を挙げろ」ということを人事部に言ってもらい、1971、2年の2年間に技術部門外の他部とか工場から46人ぐらいを刈り集めた。その後、1980年から4年間ぐらい、それまで技術部に新人が100人ぐらい入っていたのを倍増して200人ぐらいに増やし、毎年2,000億円の設備投資をして拡充していった。事務屋さんに「そんなに金を使ったら会社の利益は無くなる。借金で会社は成り立たなくなるぞ」と随分文句を言われました。

あの頃の組織では、他部の協力はそれほど期待できなく、とにかく自分らで切り開くよりしょうがないと思ってやった。

富田 「おまえら、もらい逃げだ」と散々言われました。排気対策が53年規制で一応安定して、そのあとにエンジンが馬力競争をやったものだから廻りからヒンシュクをかいました。「排気対策だといって人を集めておいて、それが片付いたら今度は馬力を出して最高速を上げた。だから、シャシーはフラフラ、ブレーキは効かない、駆動系は壊れてしまう」と散々文句を言われました。

松本 「エンジン屋は、排気があり、先があるという予想をしていたから人を集めた。馬力が上がって問題が起きることぐらいは予測ができるはずだ。おまえらボヤボヤしていて、どうして人を手当てしなかったんだ」とよく言ったね。

富田 アメリカに行かれた次の年、1967年にフォードとモービル石油がIEECプログラムを計画し

た。そして翌年の1968年に日産、三菱、東洋工業がIIECに加入したけど、トヨタはそのとき加入せず3年後に加入したいきさつを。

松本 「おまえ責任者だぞ」と言われりゃ、我々実戦部隊がアクションをしなければいけないけど、何をやるべきかということがはっきりしていなかった。「他社がIIECに入るから、トヨタも入ったほうがいい」と言ったけど、「年間に何億もの金が掛かるものには入れない」と断られジリジリしていた。その後、「入らないとどうにもならんぞ」ということが理解されるようになってきて3年後にやっと入った。その間、日産や三菱はIIECプログラムの中で触媒コンバータを使うということを既成事実のようにやっていたわけです。

富田 アメリカの排出ガスの動きがよく分かり、その準備を整えている時に日本で排出ガス規制が始まり、IIECのプログラムなどアメリカの技術を流用して1975年（昭和50年）からの排気規制に対応するという状況だったんでしょうか。

松本 IIECのコンセプトは入ってきたけど、実際にどうするかという技術が入ってきたわけじゃない。1968年規制の対米輸出については、トヨタが世界中で一番最初に認証を取った。それは、エアインジェクションというアメリカ並みの対応策を早くからやっていた準備が整ったから取れたのです。

触媒コンバータの開発

松本 排気対策で一番苦労したのは触媒コンバータですね。1970年の暮れのマスキー法が決まる前から触媒コンバータをトライしていたけどそれほど本格的なものではなかった。

富田 当時、触媒は化学プラントで使われていましたが、自動車に使える触媒というものは日本はもちろん、世界中のどこにもなかったですね。

松本 一番最初は、材料開発をしていた第5技術部をみていた森田正俊さんが「そんな経験のないものは先生に教えてもらえばいい」と言って京都の専門家の先生に来ていただいた。石油精製とか装置産業の触媒は、効率が良くて長持ちするような条件で使うものだったけど、自動車では温度とか流量が極端に変動するいわば雨あられの中で触媒を使うようなものだから、その変動する条件下で常に高い効率で浄化しなければいけないし、排気ガスの脈動というような問題もあった。その先生は「話は聞いてくれた」けど、それっきり二度と顔を出さなかった。おそらく、「そんなものは成功するはずがない」と思われたんでしょうね。

そんな状況で触媒を始めたけど、担当者も学校で触媒を習っただけだし、最初はできるのかどうかもものすごく不安だった。良かったことは、豊田市の本社で触媒を開発していた連中を、「豊田—東富士間を移動する時間が無駄だ」と東富士にみんな行かせて、排気対策チームと一緒に開発をさせたことです。アメリカの触媒メーカーに依頼していたら4カ月以上掛かるような対策を1週間ぐらいでできた。あの頃堀君が部長をしていて直ぐにキャタラ工業へ行き、そのあとも触媒を担当した連中が次々とキャタラ工業へ行ってトヨタと連携をとって開発したから良い触媒ができたのです。

当時、「モノリス担体は出来上がったものだ」という振れ込みでエンゲルハルト社がそれを売り込んできた。エンゲルハルト社は、そのモノリス担体を世界中に売り歩いている、大半の会社が「対米輸出車はモノリスでいく」という話をしていました。

富田 最初からモノリスを使った会社があったのですね。

松本 そう。トヨタとGMはペレットを使い、その他の会社はモノリスを使うと言っていた。それが分かったのは、1972年4月に1975年規制を延ばすかどうかというエクステンションのヒヤリングがあって、その席上で自動車メーカーにどういふ対策をやるか発表させた。他社が使うと言っていたエンゲルハルト社のモノリス担体は、出来上がったものだと思われていたが、実際には割れたり、部分的に吹き抜けたり、振動に弱いという欠点がありました。

1970年の6月頃に、いよいよ触媒を使わなきゃいけないという空気になり、通産省が触媒メーカーを全部集めてカーメーカーと相談する場をもった。触媒を使うためには無鉛ガソリンが要するというのをGMが言い出していたし、日本でも触媒が問題だからというわけじゃなかったけど鉛の害ということで無鉛化するという動きだった。トヨタが一番最初に接触した触媒メーカーは、1970年の11月で

UOP、ユニバーサル・オイル・プロダクトという会社だった。UOPが、石油精製の触媒で一番信用がおけたので、UOPと契約して触媒を買ってきて評価を始めたけど「アトリションといって、振動でペレットが摩滅する」という不具合が出たので「まずいじゃないか」と言ったら、「そんなはずは無い」とUOPに言われてしまった。

富田 ペレットのアトリションは、GMでは問題にならなかったのでしょうか。

松本 アメリカの自動車メーカーから「何も文句がでていない」というのは、主にV8を使っていたので排気の脈動が少なかったからだと思う。UOPとの契約は、「触媒コンバーターを開けたり、触媒を分析してはいかん。壊れたものはそのまま戻せ」というもので、壊れたものをUOPに返しても対策品がいつ出来てくるのか全く予想が付かない状態だった。「こんなことをしていたら間に合わない」ということで1971年の6月頃に触媒の内製を決意し、ペレットの担体を造っていたフランスのロンプーランにGMの先を越して量産用のペレットを買い付けに行った。1975年対米規制の対策車というのは、1974年9月から車を造り始めるから認証をその1年前に取らないといけない。触媒の内製を決めた1971年半ばから1973年9月までに開発しなければならず、開発期間が2年3ヶ月ぐらいしかなかった。それぐらい追い込まれていたのです。

触媒にしようと思った一番のものは、「これまでやってきたエンジンモディフィケーションでは、そんなに浄化できない」という考えが頭の中にあった。触媒ならハイドロカーボンを90パーセント低減することも可能だし、触媒を使えばエンジンモディフィケーションもそれ程制約はされないから、50年規制なら馬力や燃費にまだ余裕が持てると思いました。エンジンモディフィケーションを極端にやったのが本田のCVCCエンジンです。CVCCエンジンは50年規制では世間で脚光を浴びたけど、51年規制でNOxが入ったら燃費がものすごく悪くなった。入ガスを濃い方へ持って行ってエンジンモディフィケーションでNOxを減らそうという方法をとったからね。53年規制では、触媒で対応するより手がなかったからCVCCエンジンに触媒を追加した。要するに、「50、51、53年規制と排気規制がどんどんきつくなってくる。自動車というものは走行能力、走る余裕と燃費が常に問われるわけで、それが駄目になっちゃ話にならない」と思ったのが触媒を本命とした一番の理由です。

富田 エンジンモディフィケーションの限界と厳しくなっていく先々の排気規制を考えた結果、触媒しかないという結論になったわけですね。

当時、キャブレターでは触媒を使うのが難しかったから、いろんなシステムを作って併行で走らせてエミッションを評価されましたね。ブルドーザー作戦というか、あんなの聞いたことも見たことも無かったから、「よくやられたものだ」と今でも感心しています。

松本触媒でいけるだろうという感触を得て触媒を自社開発しようと思ったのが1971年の半ばで、その1年以上後の1972年9月に「他社のエンジンモディフィケーションのエンジンを調べろ」と命令され、「その副室式成層エンジンでは駄目だ」と反対しても通らなかった。「ライセンス契約をして、そのエンジンを造って出せ」と言われ1972年末にそのエンジンの技術を買った。「本流はマニフォールド・リアクターだ」と言う人さえもいた。そういうのをやらないで「駄目だ」と言っても信用してくれなかったからある程度はやりました。

副室式成層エンジンを試験してみて、「エンジンが重くて馬力が出ないから駄目だ」と言ったけど、上からの指示で売り出した。そのエンジンは、「普通的设计よりもクランクシャフトを細くして摩擦馬力を減らして排気量並みの馬力を出す」ということをやった。アメリカへも売り込みに行ったけど、アメリカの大きいエンジンではとてもそんなことはできないから何処も買いませんでした。

開発担当の人たちに、「副室式成層エンジンはピンポイントの適合だ。50年規制値の線に向かって努力し、やっとのことで規制に到達した。もう少し規制値が厳しくなったら全く余裕の無いエンジンになってしまう。触媒なら53年規制でもエンジンに余裕を持たすことができる。だから触媒に注力しなさい」ということをよく言いました。

それから、エンゲルハルト社のPTXというモノリス触媒を購入する商談をし、値段が高かったから「そんな高いもの、とても使えない」と言うと、「今買わないと、後からでは買えるかどうか分からなくなりますよ」と言われた。対米輸出の主力だったランドクルーザー用だけは手当てをした。予

防手段としてランドクルーザー以外の車も買って置いて欲しいと思ったけど、豊田英二さんに「ランドクルーザー以外の車はペレットでやりなさい」と言われました。そのときは排出ガス対策の事実上の責任者だったから「困ったな。だけど音を上げるわけにはいかない。ペレットをものにするしか手はない」と追い込まれました。結局、ランドクルーザー用として購入の契約をしたPTXも使わなかった。

富田 トヨタ開発のペレットを使ったわけですね。

松本 そう。エンゲルハルト社の触媒を何万個買うという契約をしたけど、使わなかった。

富田 GMとトヨタがペレットで、フォード、日産、その他がモノリスで最初はやりましたね。日産はペレットは駄目だという評価をし、トヨタはモノリスが駄目だという評価をしているのですが、どういうことだったのでしょうか。

松本 ペレットは排気ガスの脈動による摩滅の恐れがあり触媒コンバータ（容器）をどのようにするか問題だった。モノリスは触媒そのものは良いけど、点火系の信頼性不足による失火でオーバーヒートして部分的にモノリスが溶けアツと言う間に吹き抜けてしまうということと、飛石や車両の振動による破損の恐れがあった。最初の頃には、モノリス担体を保持するのにどのようにクッション材を巻くかという技術がなかった。

富田 1973～74年頃に、モノリスを付けて試験をしてみました。モノリスが見事に溶けました。点火系が問題で、モノリスというのは瞬時にメロメロに溶けてエンジンが掛からないぐらいに詰まってしまう。ペレットは、そんなに急激ではなく少し間延びして溶けてくれましたね。

松本 その頃は普通点火というブレーカー（断続機）のポイント（接点）を開閉するディストリビューターで、ブレーカポイントに突起が盛り上がり突然切れなくなってミスファイヤしてしまう。ミスファイヤしたらエンジンの中で燃えるべき燃料が触媒コンバータのところまで来て燃えるから触媒がオーバーヒートして溶けてしまう。機械式の普通点火では点火系の信頼性が確保できないので、セミトランジスタ点火、そしてフルトランジスタ点火というトランジスタイグニッション方式に変わって点火系の信頼性が向上した。その他に点火電圧レベルの維持などによって点火系がパーフェクトになり、触媒もよくなり、空燃比のコントロールが精密にできるようになって触媒が溶けなくなった。

富田 点火系の信頼性がなかったときにモノリス触媒を付けた車を発売した会社は悲惨だったですね。

松本 そういう新しいものを初めて世に出すときには、通常であれば何度も試作評価を繰り返し試作レベルでは大丈夫だということを十分に確認して、市場へは200台ぐらい出して様子を見て、問題がないことを確認して段々増やしていく。あの時は、初めて付ける触媒コンバータにも拘らず開発期間が短く「一年間で全ての車両を対策しろ」というべらぼうな要請で、十分な試作評価もままならず「いろんなトラブルが出そうだ」ということが予測された。だから、多少は未熟な技術のままのものを出さざるを得なかったけど、当時伝え聞いたFMEA手法を使ってどうすれば触媒コンバータが壊れないかの事前チェックを随分行い事前対策をしてから市場に出した。それによって市場問題の発生を最小限に抑え込むことができたのが何よりも良かったことだと思います。

トヨタは、組み立てラインで排出ガス対策車の全車両の排気ガス検査を行って出荷する体制にした。社内工場はもちろん、ボデーメーカーまで全てガスアナライザーを備えて、クイックチェックだけどエミッションの検査値と規制値との相関を見るという全数検査をした。そういう設備を最初から思い切って備えて全数検査をしたのはトヨタしかない。1973年頃からアメリカのEPAとかカリフォルニアのCARBなどがどういう検査をしているかをチェックに来て、東富士研究所と工場の組み立てラインを廻り、工場のラインで全数検査をしているのを見て「全数を調べている姿勢を見れば、大丈夫なものを出していると判定できる。監査の必要は無い」というようなことを言われました。実際に出した車もあんまり間違い無かったけどね。

富田 日本の50年規制では、触媒を付けても車の性能にかなり問題がありましたね。

松本 性能がものすごく落ちてしまい問題だらけでしたね。

EFIと三元触媒とO₂センサー

松本 51年規制をやっとのことで通し、直ぐに次の53年規制の試験をやり始めました。51年規制よりもNO_xを大・中型車（1トン超）は3分の1以下に、小型車（1トン以下）は2分の1以下に減らさなければならない。51年規制対策車の延長線上の方法で53年規制をパスする試作車を仕立てて走ってみたが、全くといっていいくらい走らなかった。「53年規制を本当にやると、タクシー車は成立たなくなるぞ」という話を社内でしたこともありましたが、三元触媒ができて助かったのです。

EFIと三元触媒という構想は、1971年にイタリアのトリノで開かれたIIECの席上で、ボッシュが「EFIと三元触媒のできる見込みがある」と言い出したのが初めです。そのIIECに出ていて「そうかな。できるのかな」と思いながら帰って来ました。その当時、ボッシュはメカニカルのフューエルインジェクションをつくっていた。

富田 その時にO₂センサーもあったんですね。

松本 ボッシュがλセンサーというものを作り出していた。ボッシュのλセンサーをデンソーが手に入れて、1972年の暮れ頃に「ボッシュのλセンサーは400時間の耐久試験でも大丈夫です。それを使って1974年にオペルとフォルクスワーゲンが、機械式燃料噴射のL-ジェトロニクとEGRと酸化触媒、L-ジェトロニクと三元触媒という組み合わせを準備している」という話を持ってきた。我々は1972年8月頃から三元触媒のトライを始め、1973年の春に「EFIとO₂センサーによるフィードバックコントロールで規制をクリアするポテンシャルがある」ということが確認できた。それでO₂センサーの先行開発をするプロジェクトチームを開発企画室と東富士研究所で組んでスタートさせ、1975年に使用可能なO₂センサーのプロトタイプができたのです。

富田 EFIと三元触媒とO₂センサーを組み合わせたシステムをM型エンジンに搭載し、53年規制ではトヨタが一番最初に対策車を出しましたね。

松本 そう、1977年6月に53年対策車のクラウンを出した。

富田 1975年になんとか使えるというプロトタイプができ、わずか2年後に市販車を出すことができたのですね。

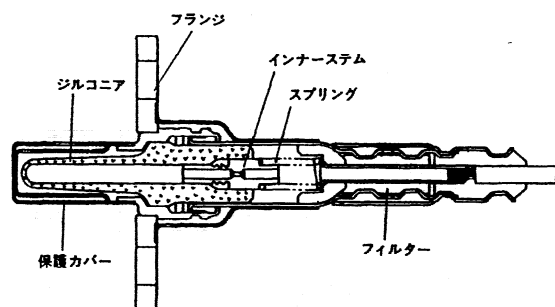
松本 トヨタは、量産車種の50年規制対策車を1975年の暮れの時期に出したから、その頃マスコミなどからものすごくたたかかれていた。そういうことがあって豊田英二さんから「53年規制の対策車は、他社より先行して1年早く出さない」という命令を受けました。「そんなこと言われたって無理だ」と思ったが、「やってもみないで、できない」とは言えない。「何とかなるかもしれない」と思い直し、「何とかやりましょう」と言いました。その後、直ぐに量産可能なO₂センサーを開発するために第1技術部長の沼沢明男君を責任者にした本格的なプロジェクトチームをつくったのです。

量産するまでに2年ない。トヨタは、EFIは割合に早く1971年から売り出していた。信頼性のあるO₂センサーを量産するために、デンソーでO₂センサーのラインを造って試作して抑えなきゃいかんことを明らかにしていった。O₂センサーのセンサー部分の劣化とか剝離などまずいところ、例えばセラミックをどう処理するのが良いかというようなことは豊田中央研究所が検討した。プロジェクトチームが必死になってO₂センサーを造れるようにしたから1977年6月にEFIとO₂センサーを組み合わせた排気対策車を出すことができたのです。O₂センサーとか触媒の研究開発で豊田中央研究所が貢献したのがもとになって、豊田英二さんが「豊田中央研究所を拡張しよう」という話をされて今の長久手に移った。

富田 プロトタイプができてから約1年半というものすごいスピードで量産化されたんですね。

松本 「みんながよく勉強して、デンソーと豊田中央研究所の人たちと連携を密にして、目標に向かって頑張ってくれたから短期間で良いものができた」のだと思う。

例えば、ガソリンの無鉛化はGMが言い出したけど、オイルの低リン化はトヨタがかなり早くから言



トヨタO₂センサーの構造

い出した。触媒にリンが付くと、表面がガラスでコーティングしたようになってしまい触媒が働かなくなる。オイルの低リン化を盛んに提唱したら、他の会社から「トヨタの触媒はリンに弱い」と冷やかされたことがあります。

富田 本当に、ご苦労が大きかったですね。

松本 「おまえうまくやれよ。出世するぞ」と言われたことがある。だけど、まったく先が分からなかったし、問題無しにうまく行くとはいえられなかったから「排気対策が終わった頃は、おれは首だろうな」と思っていました。

排気規制の政治的な動き

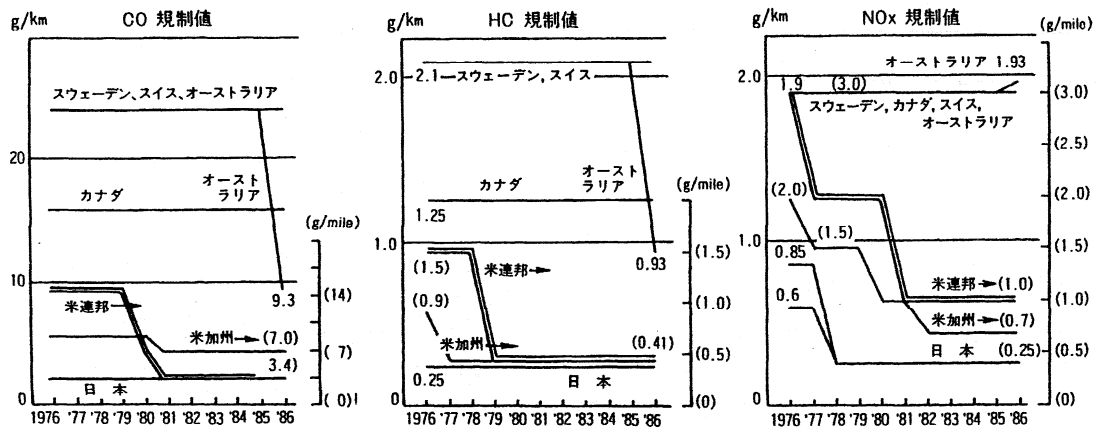
富田 排出ガス対策というのは、先の見えない厳しい規制でかつ対策期間が大変に短かったということで、ものすごいドラマになっているのですが、これをずっと経験されてきてどのような印象をお持ちでしょうか。

松本 この排出ガス規制では、日本の役所とアメリカの役所の違いというものを強く感じました。役所は、いろいろな対策システムでどの程度できるのかということをも自分たちだけで明らかにできる程やっているわけではない。だから、アメリカの役所は、どの程度できたかというヒヤリングをし、メーカーのデータを信用して妥当な線で規制をしてきた。だけど、日本の役所は、先行しているアメリカの規制をその通りやれば間違いのないというようなことで決めてきた。どの程度の規制にするか、僕らも始終役所に呼ばれて一緒になって規制案を作っていたけど、決めるときにはカーメーカーが反論しても全く妥協しませんでした。マスコミの力を借りて、厳しい規制を押し付けられたと言えなくもない。トヨタは、マスコミに一番まれましたね。本田と三菱自工と東洋工業が「できた。できた」と言っても、あの頃トヨタは自動車工業会の会長会社だったこともあり、2サイクルのスズキとかダイハツも自動車工業会のメンバーだから「どこの会社もやれるという線で規制をしないことには話にならない」というようなことで頑張った。「できない会社はつぶれてもいい」みたいな言い方をされ、あの頃は世論も「規制に合格できないような会社はつぶれろ。車なんか作るな」という空気で、そういう勢力が強かった。7大都市の公害問題調査団には何度も吊るし上げられました。

富田 ちょっと話は飛びますが、最近アメリカでは、自動車はLEVからULEVそしてZEVにしないという話が出ています。今の日本も「ポスト53」と言われ、ガソリン車、ディーゼル車ともに排気規制を強化するという動きが出ています。こうしたアメリカや日本の規制強化に対して、どのように動いていくのがいいのでしょうか。

松本 かつてのような抜け駆けの功名をやるのではなく、人間への健康被害ということをよく調べて、各メーカーがどの程度やれるかというデータを出して、役所もそのデータをある程度信用して、話し合いで妥当な線というのを示していかなければいけないのではないかな。規制による影響を受けすぎて不況になってもまた困るわけだから。

今は、かつて議論した頃と比べれば、交通インフラも随分改良されてきている。あの頃、「渋滞で



乗用車排出ガス規制値各国比較

交差点の汚染がひどいので、バイパスを造るとか立体交差にする」という話もあったけど、その時には間に合わなかったからね。

富田 今は、少し変わってきていると思います。

昔苦労した排気に関する技術が定着し、その技術をベースにさらに技術が進歩している。だから、ULEVとかZEVという厳しい規制でも、昭和50年代の規制の頃に比べると心の余裕というのがあるように感じています。一気にゼロにされては困りますが、適切な対策期間を設けた規制であれば、何とかやれそうな気がしています。

松本 今までの技術が蓄積され確実なものになってきたから排出ガスのコントロールや低減が信頼性を持ってかなりのレベルでやれようになった。技術的にはできるが、それにどれだけ金を掛けてやるかということになる。53年規制でFEIと三元触媒でやることにした時に、ものすごく金が掛かる高いものになると思ったけど、EFIと触媒コンバータが大量に生産されるようになり量産効果で当初思ったほど高いものにはならなかった。当時の状況とか技術レベルを考えると、今、触媒コンバータがほとんど何の問題も無しに自動車に使われているということは驚異的なことです。その対策で空気は相当改良されてきているのに、車が触媒を付けて走っていることを今では知らない人のほうが多い。

どこまで空気をきれいにすればよいのかということを経験的に決めるべきだと思う。昔のような「きれいなら、きれいなほどいい」という言い分では通してはいけない。監督官庁とカーメーカーが、もう少しリーズナブルな関係にならないとなかなか難しいけどね。

富田 今、ディーゼルエンジン車が、昭和50年代の初めの頃のガソリン車に相当する厳しい排気規制にしていこうという状況にあると言えます。ゼロからディーゼル車の技術開発をやることに比べれば、ガソリン車でいろいろと苦労してきた技術を相当応用できるから余裕があるといえます。だけど、ディーゼルというのはガソリンに比べるとまだまだ難解な課題が山積しています。

松本 ポンプの高圧化といってもディーゼルはなかなか難しい。規制ということでは、ディーゼルはガソリンの陰に隠れていたといえる。昔は輸送の重要な手段ということで甘さが少しはあって、ガソリンほどむきになってやってきていない。

富田 おそらく、ディーゼルエンジンも今のガソリン並みのことができるんじゃないかと思われませんが、ただ知恵と時間が必要ですし、コストアップにもなります。

松本 大型トラックではあるが、デンソーが開発した蓄圧式噴射装置（コモンレール方式）が、他社に採用されるようになってきている。また、デンソーと共同開発していた小型トラックのコモンレール方式も製品化される段階になってきている。しかし、小型乗用車のディーゼルは、軽油が高くなって燃料費のメリットが少なくなると日本ではだんだん整理されていくんじゃないかな。

高級車レクサスの開発

松本 「トヨタ車はヨーロッパでちゃんと走らない。地に足が付いてない」というようなことを随分言われた時期があった。レクサス（日本販売車名はセルシオ）開発の端緒になったのは、1982年9月にヨーロッパへ出張して予定していた会議が突然中止になったので、現地駐在員の勧めでベンツやBMWを借りてドイツ、イタリア、スイス、オランダと約3000キロを走ったことです。ヨーロッパの車は浮いたような走りにならないのに、トヨタの車は空力的に悪いのかというようなことを想像していたけど、ヨーロッパ車とトヨタ車に差があるというのが実際に走ってみてははっきり分かった。ヨーロッパの車は150～160キロでハンドリングしても地面に吸い付いたようにピタッと走るが、トヨタの車はフワフワした感じで走る。

その原因は、高速での細かい振動に対してショックアブソーバが作動せず効いていなかった。トヨタのショックアブソーバは、もともと日本の悪路に対応するものとしてスタートした。悪路で使ったときにショックを吸収し、かつ悪路でも油漏れしない耐久性があるショックアブソーバを開発してきた。ショックアブソーバを担当しているトヨタの足回り屋は、ヨーロッパ車のショックアブソーバを見て「こんなショックアブソーバではすぐに油漏れする」と言う。だけど、ヨーロッパの連中は、「高速で走っている時に効かないショックアブソーバでは意味がない」と考え、わずかなストローク

のところでも効くように構造的に工夫してきた。そういうことをしていなかった日本車は、高速では直進走行性がでなくハンドルもフワフワして地に足が付いてない浮いた走りになっていたのです。

その後、ヨーロッパ向けの車を作ろうということになり、ヨーロッパへいろんな調査隊を出張させて足回りを改善した。トヨタの車が評価されるようになってきたという実績ができて「レクサスをやるぞ」ということになり、レクサスはクレシーダの後継車ではなく、ヨーロッパ車のベンツ300とかBMW 5シリーズに対抗できる車にするということで企画した。

富田 そういうレクサスのような車のコンセプトをかためるということが、これからの人はなかなかでき難くなってきているように思います。トヨタが初めて作った高級車なのに、どうしてあのような良い車ができたのでしょうか。

松本 最初の頃はベンツを3～4台買って、神保君と二人でテストコースを走った。「良いことは良いけど車によって乗りごちとか振動とかが随分ばらつくな」と思いました。ヨーロッパのいろんな車をばらして、企画・開発したメンバーが細かいところまで調査・研究をして実際の生産車にアプライした。それは、あらゆるところに気を配って衆智を結集して関係者みんなが努力したからよい車ができた。

「レクサスは250キロまで出せ、200キロ越しても車内で話が分かるようにしよう」というターゲットで開発し、試作車ができて土別で250キロの連続走行で評価をした。車が出来あがって東富士テストコースで自分で運転して140キロで走っても100キロぐらいの感じだった。140～150キロであれば静かで緊張感とかストレスを感じない車、疲れのない車であるということは、売り出してから初めて分かった。レクサスは、低速から最高速まで振動・騒音をリニアにうまくできた。ヨーロッパの車は低速度でも少しやかましい。当時のクラウンは、100キロ以下では静かだけど130キロで走ると相当うるさい車だった。

富田 V8の振動の少ないエンジンで、なおかつ排気量もゆったりしていたから、当時140キロで走っても100キロで走っているような感じになりましたね。エンジンのNVというのは、低い回転で走るのが一番良いですね。

松本 アイドリングで温度が低ければ、ファンが回らないからエンジンが掛かってるのか掛かってないのか分からない。また、高速でも温度が低ければファンの音が大きくなりませんか。

レクサスを出すまでは、本当の高級車、本当の乗用車を作るノウハウがトヨタには無かった。レクサスの開発で初めて、高級車らしい挙動とか車の走り、あるいはハンドル、ドアハンドル、スイッチなどあらゆる部品について高級車らしさというものを追求した。成功した大きな要素は、設計のみんなのレベルが上がり設計の腕が良くなり、生産技術屋とか工場の加工する人たちもより良いものを造ろうと頑張ってくれたから、あれだけ良い車ができた。そういうことが積み重なって成功したのだと思う。だけど、それを他の車にもアプライしすぎると高価な車になってしまう。

富田 ベンツは手作りで高級車を造ってきたけど、トヨタは量産でレクサスという高級車を造った。この違いは生産技術だとある本に書かれていましたが、生産技術だけではないですね。

松本 生産技術だけじゃない。

レクサスの生産ラインを作る前に生産技術の連中がベンツへ見学に行き、ベンツはどうぞどうぞと見せてくれました。ベンツは、ドアとかラゲージドアを取り付けるのに人手で組み付けてまずければ直すということをしていた。ところが、トヨタはロボットが人手以上の取り付けをしたからベンツも泡を食ったというわけだ。だけど、乗りごちや振動に効くのは設計だと思う。ベンツは、ボデーにクッションゴム付けてサスペンションを全部ボデーに付けているので、サスペンションがボデー精度と関係してばらつくから取り付けの時の無理がでるんじゃないかな。トヨタの場合は、サスペンションをサブフレームに付けて、ボデーにクッションをつけて組み付けているからあまりばらつかない。そういうことは設計になる。それから、高級車はこういうふうにしなきゃいかんだろうというコンセプトが良かった。

レクサスを開発して技術的に画期的だったことは、高級車のノウハウを得ることができたことだと思う。

松本 レクサスができて一番感心したのは、ハンドルも良い、ブレーキも効く、静かで揺れない車というのは、こんなにストレスが少なくて疲れないものかと思った。そういうことを全世界で一番先に発見したのがレクサスなんだな。レクサスをヨーロッパに持って行ってアメリカの新聞記者の試乗を終えた所で、「今夜泊まるホテルまでここから500キロあるがどの車に乗りたいか」と聞いた。そしたらアメリカの新聞記者みんなが比較走行車のベンツやBMWではなく「レクサスに乗りたい」と言った。

富田 そうですか。

21世紀の自動車の動力源は

富田 21世紀に向けて、エンジンはばら色なのか、それとも減っていくのでしょうか。

松本 たとえ随分と金が掛かるようになったとしても輸送手段としての必要性が無くなるわけではない。これからは発展途上国ほど輸送手段が欲しくなるから、燃料が枯渇すれば別だけど、これからもエンジンを数多く作らなきゃいかん運命にあるんじゃないかな。どういう燃料資源に頼るかという問題はあるにしても、当分は自動車が無くしては話にならないと思う。もちろん、温暖化ということもあってより進歩したきれいな排気のエンジンが全世界で走るといのが大事なことになる。

富田 自動車は、人類が存在する限りあるでしょうね。エンジンかエンジン以外の方法ということになると、まだ100年はエンジンでいくんじゃないか、排気をもっとクリーンでしかもCO₂に関しても十分配慮されているということが前提で、エンジンはまだまだ伸びていくのではないかと感じています。

松本 100年燃料があるかという懸念はあるけどね。

排気規制をやってから25年以上過ぎている。その頃に、第1次、2次とオイルショックが続き、いろんなエンジンが取り上げられたけど、残っているのはやっぱりレシプロのガソリンとディーゼルだから、そう簡単には代わりは出てこないという気がする。50年規制の当時、運輸体系を大幅に変えなければという話もあったけど、それほど劇的にはやれなかった。

富田 いろいろな新しい方法を模索し、ハイブリッドやEVなどいろいろとやっていくべきだと思いますけど。

松本 そういうものは、それが使える領域で少しずつ増えていくんだろうね。確かに、そういうものをトライしなければいけないけど、ユーザーが一般大衆がそれを経済的に楽に使えるようにということが重要な課題だね。

地球環境あるいは人類の健康にいくら良いものと言っても、使う人が出てこなければ成り立たない。カリフォルニア州も、結局、そういうジレンマがあってそう簡単にはいかないという気がする。極端な例だけど、そこにあまり人間が住んじやいかんとか公共交通を盛んにしようとか掛け声を掛けても、そういうことでは成り立ち難いところだから自動車が発達してきたのだと思う。自動車が普及してどんどん住宅区域が広がって生活を楽しめるような環境になっているわけだから、簡単には変えられないでしょうね。汚い車を早く整理するというだけでも、なかなかできない。新しい車に買い替えてできない人もいっぱいいるわけだから、純技術的な問題だけではなくて政治・経済的な問題が入ってくるから難しいね。だけど、これまで築いてきた技術をますます向上していかなければいけない。

排出ガス対策を振り返って、EFIのコントロール、センサー、それから触媒などというハード全部を自分でやってきたことがトヨタにとって非常に良かったと思う。センサーが良くなればコントロールをそれ程厳密にやらなくてもいいとか、触媒が長持ちしてくれれば貴金属の量を少し減らすとか、どうすれば触媒が劣化しにくいかなというようなことを木目細かくできる。トヨタは、デンソー、豊田中央研究所、キャタラと協力して攻めていけるという有利な点があるので総合して他社よりは安く車を作れることになる。特に電子制御に関する部品については、どこのカーメーカーも最良の製品を欲しいけど、部品によってはなかなかそうはならない。だから、そういうところをどんどん強化しなくてはならないんじゃないかな。

富田 最近、トヨタも海外生産が増え現地調達率を向上してきているので何でも内製というわけ

にはいかに、センサーにしろ触媒にしろ外からどんどん買うようになってきているけど基本はちゃんと自分のところで持っている。

松本 自力で改良できる能力を持っていないとやっていけなくなるのじゃないかな。

富田 話変わりますが、最近の直噴ガソリンエンジンについてどのように思われていますか。

松本 排出ガスをこれだけ下げられるよというところを直噴ガソリンエンジンでうまく見つけられれば良いけど、それが直噴エンジンの難しいところじゃないかな。一種類のエンジンでかなりのところが分かったけど、エンジンのサイズ毎に最適なものを探さなきゃいけないわけでしょ。

富田 ガソリンの直噴エンジンというのは、内燃機関の100年の歴史から見て非常に大きな技術的なバリアであって、それを乗り越えるためにはきちっとしたエンジンを開発し、アメリカでもヨーロッパでも通用する直噴エンジンを着実に製品化していかなければいけないと考えて頑張っています。

先程の排気の話ではHC、CO、NO_xでしたが、今は、それにCO₂も入って排気4成分になっている。CO₂は、エンジンの燃焼率だけではなくて、車の大きさとか駆動系などのあらゆるものが関係してくる。CO₂を減らすためには、車の構想そのものから変えていかなくてはということも考えております。だから、エンジンの技術と車トータルとしてどうするというのがうまくかみ合わないといけない。ひと頃よりも、ちょっとやっかいな難題です。

松本 低負荷、低速領域での改善は、狙えばある程度やれると思うけど、その延長上で高負荷のところは「どこで、どの程度クリーンにしているのか」ということがなかなか解明できないという感じがする。

富田 高負荷の改善というのはなかなか難しいから、なるべく軽負荷で走るようにしたほうがいい。むしろ、エンジンの排気量を相対的に大きくしたほうがやりやすいかもしれないということすら感じています。

松本 考えとしてはちょっと古いかもしれないけど、エンジンの燃焼というものが「どうだからどうなります」という解明ができるようにはならないんじゃないかと思う。コンピュータシミュレーションがいくら進歩すると言っても、「空気の流れがどうなるか、燃料がどのようになっている」ということは部分的に分かるけど、「実際にあらゆる条件で燃料が燃えて馬力になるとか、燃費がどうなる」という解明はやれないんじゃないかな。要するに、形あるものを理屈で作れるようにはならない。やっぱり、ある種の狙いでものを作って結果を見るという実証的なやり方ぐらいしかないという気がする。

富田 そうかもしれませんね。おっしゃるとおり、空気の流れとか燃料粒子の動き方とかいうのは、いくらでも計算できますけど、刻々と燃えていく反応を克明に察知することは難しいかもしれませんね。

松本 「部分的に、時間的にということで結果がどうなるか」ということをやっても、けりがつかないんじゃないかという気がする。

富田 結局、実験的に押さえていくやり方でやらざるを得ないし、やってるわけですけど、もしそれを計算で全部やろうとしたら、ものすごい巨大なコンピュータにしてもまだ足りないでしょうね。

松本 コンピュータがあっても、それにインプットする条件、こういう時こうなるという条件が見つけられないんじゃないかな。

富田 でも、最近いろんな大学の先生方は、そういうことをちゃんとされるようになってきている。特にディーゼルエミッションで一部それらしきものが出てきています。だけど、やはり実験データとの関係で見えないと、自信が無いというのが本音ですね。

松本 「空気がどのように流れて、その結果スワールがどうなる」ということを類推するよりしょうがない。だから、良いんじゃないかと想定するだけで、それで良いというデータを取りきれないのだから立証もなかなか難しい。やはり、随分長年やってきてデータが蓄積されてきてはいるが、本当に大事なところは「エンジンを回してみたときの勘というものが、どの程度研ぎ澄まされるか」ということかも知れないね。

技術者へのアドバイス

富田 最後に、管理者、若い技術者へのアドバイスをお聞かせいただきたいのですが。

松本 レクサスというあれだけの車が開発できた一番の原動力は、開発に携わった人たちの燃え方でしたね。それと、開発する段階で新たな技術を創造したわけじゃないけど、いろんな技術を見つけたからあれだけの車になった。僕が一番言いたいことは、「どんなものをやるぞ」という最初の発想が非常に大事だということです。

富田 監督者あるいは技術屋というのは、「自分で本当にこうありたいという願望を持ち挑戦する。そして、勉強をし自分を鍛える」というのが大切であるということですね。

松本 仕事をまともにやってるからいいと言うのではなくて、もう少し上を見るとか先を見るとい癖をつけないといけない。

富田 それは、むしろ管理者の人たちに。

松本 管理者はもちろんだけど。管理者がそういうことを奨励しないと部下もその気にならない。排気対策のときでも、関係者が集まり、それぞれがデータを持ってきて自分の意見を言う。それを判断するわけだから「皆がやったあらゆる情報を集めた上で判断しないと間違ってしまうことが多い」という気持ちでずっとやってきた。そういうことをして判断してきたことが「一番間違いなしにやれたことかな。仕事の一番の基本だったかな」という気がする。

昔は、チーフエンジニアになってこの車を企画・開発しろと言われ、何でもできる自信のある人は、殆ど全てについてかなり具体的な指示をして、自分の考えを押し付けるというケースもあった。そういうやり方は、部分的なところで破綻し易いものだと思う。うまくいくチーフエンジニアというのは、自分の専門分野でないところは設計部隊と一緒に苦勞してある程度方向づけをして、あとは設計部隊に任せる。一緒になって苦勞して仕事をしている連中の気持ちをうまく掴み、任せるところはきちっと任せて「なんとしてもやり通そうと燃えてもらって」仕事をしてもらうと成功するね。

豊田中央研究所へ行って研究室をよく見に行った。「トラブルが出ているからトラブルシューティングをやってくれ。こういうところを計ってくれ」とトヨタの人から言われていた。頼む人が、設計が悪いのか加工精度が悪いのかが分からずに頼んでいる。今の若い人たちは過去の事情を知らないしそれ程経験もしていないからトラブルシューティングをやるときに、何が悪いのかということを考え付かないんだろうと思う。頼まれた豊田中央研究所の人は、トラブル品を計測するためにものすごい装置を作った。僕が「ものの加工精度が悪いんじゃないか」と言うと、どうしてそんなことが分かりますかと聞かれた。「ある程度勉強をすることによって決めるべきときに間違いなく早く決めることができる勘というものを養える」わけだから若い時からいろんな経験させないといけない。

「急に大きい決定をしろ」と言ってもできるものではないから、若い頃から自分で決めるような経験を積み重ね、そうすることによって、「どう変わるかという変わり目を、間違いなく直ちに重大な判断ができる監督者を育てないといかん」という気がする。僕が若い頃からこれまでずっと豊田英二さんを見てきて、英二さんは技術屋としてまた経営者として非常に優れていると思う。若い時からご自分で経験をされて「ここまでやってはいけない」という限度を知っておられるから非常に良い判断ができるのだと思う。そういう方だから「この話なら英二さんがどうお考えになられるか」という勘が僕らにも働いて、いやなことでも言いに行った。「気に入らんと思われるな」と思いながらも、「これじゃ駄目ですか。こうさせて欲しい」ということがまあまあ言えたし分かってもらった。

会社の文化とか雰囲気・空気といったものが大きな影響力を及ぼし結果を大きく左右する。そういう会社を大きく動かしていく肝心なものを管理者はきちっと築き上げていかなければいけない。

富田 私たち後輩に対して、松本さんから暖かく厳しいアドバイスをいただいたというところでインタビューを終わりにさせていただきます。どうもありがとうございました。。