

## 自動車用エンジンの先進技術の開拓と先導

日野自動車株式会社 元副社長 工学博士 **鈴木 孝**



### 鈴木 孝 (すずき たかし) 略歴

1928(昭和 3)年 長野県長野市に生まれる  
 1952(昭和27)年 東北大学工学部工業力学科(旧航空科)卒業  
 同年 日野ディーゼル工業(現日野自動車)株式会社入社  
 1977(昭和52)年 京都大学工学博士(高速ディーゼル機関における排気浄化の実用対策に関する研究)  
 1980(昭和55)年 日野自動車工業(現日野自動車)株式会社 取締役  
 1987(昭和62)年 株式会社新燃焼システム研究所 社長兼任  
 1991(平成 3)年 日野自動車工業(現日野自動車)株式会社 副社長  
 1995(平成 7)年 日野自動車工業(現日野自動車)株式会社 技監  
 1997(平成 9)年 同社顧問  
 1999(平成11)年 同社顧問および株式会社新燃焼システム研究所 社長退任  
 2002(平成14)年 株式会社コモテック 顧問

### 団体関係

1988(昭和63)年 アメリカ機械学会(ASME)特別終身会員  
 1989(平成 元)年 アメリカ自動車技術会(SAE)フェロー  
 1996(平成 8)年 イギリス機械学会(I. Mech. E)フェロー  
 日本機械学会永年会員、自動車技術会フェロー、自動車工業会 副会長経験、自動車技術会 評議員経験

### 賞歴

1978(昭和53)年 科学技術庁長官賞(研究功績者)  
 1988(昭和63)年 Calvin W. Rice Lecture 賞(アメリカ機械学会)  
 1988(昭和63)年 Forest R. McFarland 賞(アメリカ自動車技術会)  
 1994(平成 6)年 技術貢献賞(自動車技術会)  
 1995(平成 7)年 紫綬褒章(科学技術庁)  
 1996(平成 8)年 熟技術賞(財)谷川熟技術振興基金  
 1998(平成10)年 SAE Recognition 賞(アメリカ自動車技術会)  
 1999(平成11)年 エンジンシステム部門賞(日本機械学会)  
 2006(平成18)年 技術と社会部門賞(日本機械学会)

### 著書

『エンジンの心』日野自動車販売1980、『エンジンのロマン』プレジデント社  
 1988、『発動机的浪漫』北京理工大出版 1996、『Romance of Engines』  
 SAE 1997、『20世紀のエンジン史』2001、『エンジンのロマン 新訂版』  
 2002、『ディーゼルエンジンと自動車』『ディーゼルエンジンの挑戦』ともに  
 2008、『日野自動車の100年』編著2010いづれも三樹書房、他に自動車工  
 学全集など共著多数

鈴木孝氏(以降孝氏と略す)は1952年、日野ディーゼル工業株式会社(現 日野自動車、以降日野と略す)に入社したが、同社は同年、フランスのルノー公団と技術提携契約を結び、ルノー 4CV 乗用車の国産化生産を決定していた。孝氏は4CV車のエンジン部門を任せられ、短期にその技術習得を果たした。その技術をベースに日野は、1960年日本初めてのワンボックスカー「ヒノコンマース」を皮切りに「日野コンテッサ 900」、「日野コンテッサ 1300」、同「コンテッサ 1300 クーペ」、さらにその派生車として小型トラック「プリスカ」を開発生産している。同氏はこれらのエンジンを担当し、特にコンテッサ 1300 ではリヤからの空気吸い込みというユニークなレイアウトで注目を浴びた。

1966年に日野はトヨタ自動車と業務提携し、乗用車部門から撤退したが、これを機に鈴木孝氏はトラック、バスのエンジンの担当に転向、次々に先進技術をつぎ込んだ新型中大型車用エンジンを設計開発した。世界初のダウンサイジングエンジン、日本初のターボインタークーラー付きエンジン、世界初の可変慣性過給、世界初の電子制御ディーゼルエンジン(埼玉機器との協同)、世界初の電子式コモンレール燃料噴射装置(デンソーとの協同)、世界初のバックワードカーブド インペラーターボ(石川島と協同)などなどである。これらの新技術は日本のみならず世界各社の追従するところとなった。

学術的にもディーゼルエンジンの排ガス対策技術の嚆矢となるシリンダー内空気流動を活用したHMMS(Hino Micro Mixing System)を開発、世界初のディーゼルエンジンの下視ぎ燃焼撮影と共に欧米の学会で発表、多くの賞を獲得、日本での紫綬褒章の受章につながった。

定年退職後も技術史をベースとした「技術への挑戦」を基幹とする技術思想の啓蒙に尽力、機械学会、自動



コンテッサは、冷却空気をリヤから取り入れるという奇抜な設計によって、美しいスタイルを実現した

車技術会などを通じ活動を続けている。

以下に同氏の足跡の内容を解説する。

### 乗用車用ガソリンエンジン

ルノーの4CV車の国産化は契約後3年以内に完了というものであったが、当初は輸入部品のノックダウン方式から開始し設計図の開示は2年目、それからの1年間で国産の設計、生産準備、生産開始という厳しい条件であった。この条件を克服するため、当時技師長であった家本潔氏は当初は現物スケッチをベースとした生産を決意した。スケッチの難物はカムプロファイルと各種ギアであったが、孝氏の算出した等加速度カム曲線と各種ギアの転位係数は、2年目に到着したルノー社の設計と全く合致しており、短期の国産化達成に寄与した。

鈴木孝氏自身の処女作は「ヒノコンマース」用836ccエンジンであった。ヒノコンマースは4輪独立トーションバー懸架、FF(フロントエンジン・フロントドライブ)の意欲的なワンボックスカーであったが、日野独自の乗用車は、「コンテッサ 900」であった。4CVのエンジンはいわば戦前の設計で、例えばコンロッドベアリングはコンロッドに直接ホワイトメタルを溶着した設計などであったが、孝氏の新エンジンは、シンシエルメタルを始めカムプロファイルもポリダインを採用するなど全て近代的な設計に脱却していた。次期乗用車「コンテッサ 1300」はスタイルデザインをイタリアのジョバンニ・ミケロッチに委託したのが功を奏し、国際エレガンスコンクールで「コンテッサ 1300 クーペ」と共に合計5回の連続優勝をさらう傑作となった。この優雅なスタイル形成にも貢献したのが、冷却空気の吸い込みを車体側面



19世紀以降のエポック的な技術製品として選ばれ、ロンドンの科学博物館に展示されている「コンテッサ 1300」

からではなく後部からにした点である。この方式を含めて新規開発の 1251cc エンジンは RR (リヤエンジン・リヤドライブ) 特有のパーコレーションなどの熱害対策を克服した。これは同じ RR 車であった「ヒルマン・インプ」および「タッカー」でもトラブルが報告されていたが、コンテッサ 1300 ではクロスフロー方式の吸排気系と共に 30 度のスラントエンジンとして排気マニホールドの大半とマフラーをエンジンコンパートメントの外に出し、排気系から離れた気化器には世界初の電気式オートチョークを採用した (日立製作所と協同)。これらのユニークな設計が買われ、ロンドンの科学博物館に創設された Making of the Modern World のウイングに、大衆車の一例として展示され、エリザベス女王の視察も得た。

### 商用車用エンジン

鈴木孝氏のディーゼルエンジンの処女作は中型トラック用 EC100 型 5 リッターエンジンであったが、この諸元決定には乗用車時代のストローク・ボア比の最適化の研究結果が適用された。これは傑作エンジンとなり次々と要求される出力増加に耐え、1981 年のダウンサイジングエンジン EP100 型 8.8 リッターエンジンの原点となり、さらにこの流れは次世代のダウンサイジングエンジン A09C 型 8.9 リッターエンジンにつながった。これは孝氏の退任後、後輩の手により 2007 年に発売され発展しているがほぼ同じ排気量ながら 30% 以上の高出力化が果たされている。EP100 型エンジンの開発時に苦労した一つが小排気量におけるエンジンブレーキ力の確保である。結果的には日本初のギロチン式と呼んだスライドシャッターブレーキの採用で解決したが、開発過程では鈴木孝幸氏の提案で、電気ブレーキにも多分に精力を払った。この原理のエネルギー回生技術は世界初の環境対応用ハイブリッド車、日野 HIMR につながった。

この EP100 型をベースとし、断熱エンジンのコンセプトを部分的に適用した PIIC 型エンジンは 1992 年、トラック用として世界最高の熱効率 45.6% を達成したが、この記録は今日なお破られていないと考えられる (その後排ガス規制が強化されたことと、燃費率の公表が無くなり実態が不明となった為)。

尚、それより前 1971 年に発表した赤いエンジンシリー



数々の世界初の機構を苦心して取り入れた新型エンジンの火入れ式、その初めての爆発音はぐっと胸にくる。これから降りかかる確認テストの数々の難関突破を念じてシャンパンを注ぎ健闘を祈る鈴木孝氏 (1972 年)

ズ 4 機種は、上記 EC100 型中型車と共に一挙に日野のシェアアップに貢献した。

赤いエンジン V8 型に採用したセミインターナルバランスのレイアウトも恐らく世界初であり、同 V8 型ターボ付きは自動車用としては世界初のツインターボで、レスポンスの良さは好評であった。

1975 年、後述の HMMS を採用した EK100 型エンジンを発表発売した。以後この技術は日野の全機種に適用された。

### 学術活動

ガソリンエンジンおよびディーゼルエンジンに関して、欧米を含め孝氏が発表した学術論文、技術解説は、燃焼、騒音、信頼性耐久性、トライボロジーなど広範囲であり合計すると 100 編余に及ぶが、その一つが HMMS である。ただし、鈴木孝氏によると当時、ディーゼルエンジンの排気対策規制が容易に達成されると見られる論文は歓迎されない向きもあったとの事で、もっぱら欧米の学会に発表された。そのポイントはシリンダー内の慣性小領域の渦の乱れエネルギーを大きく



Calvin W. Rice Lecture 賞を日本人として初めて受賞し、アメリカ機械学会 (ASME)、R. Rosenberg 会長から同学会「特別永年会員」の賞状を受ける鈴木孝氏 (1988 年)

すれば燃料液滴との混合が良くなり排気煙が減少するというものである。この仮説がベースとなって、アメリカ機械学会 (ASME) のカルビンライス賞を日本人として初めて受賞した (二人目は古浜庄一教授)。1997 年にはイギリス機械学会創立 150 周年記念講演会に招かれディーゼルエンジンの排気対策技術について講演した。孝氏の学位論文は HMMS が主題であるが、

これを読まれたトヨタ中央研究所名誉所長の棚沢泰教授が、この思想はガソリンエンジンでも同じと看破し、トヨタでの講義となった。その結果はトヨタ独自の制御弁付きヘリカル吸気ポートとして開花した。

尚 HMMS の発表の翌年、1976 年にマヌグッセンとヒールタガーは、燃焼率は燃焼場の乱れエネルギーとエネルギー散逸度に比例するという仮説をベースとした燃焼計算モデルを発表、今日のモデリングの原点となっている。

1987 年、通産省 (現経済産業省) の示唆により新燃焼システム研究所が設立され、鈴木孝氏が社長を兼務した。社長方針として取り上げたのが 300MPa を目標とする高圧燃料噴射と触媒エンジンの完成で、前者はデンソーおよびゼクセル (現ボッシュ) の協力で推進され、この成果が 1996 年世界初の電子式コモンレール噴射システムの採用につながった。また触媒エンジンは日野の掛川俊明氏の発明で東工大秋鹿研一教授の指導で研究が推進されたが、これは今日の尿素水噴射 SCR 触媒の原点である。

### モータースポーツでの活動

コンテッサ 900 は第一回日本グランプリに出場、ツーリング部門優勝、スポーツ部門で 2 位を獲得したが、1966 年にはコンテッサ 1300 エンジンをベースに新開発エンジンを搭載した「ヒノプロト」が、日本レーシングドライバー選手権大会でフォードコブラ、ポルシェ・カレラに次ぐ総合 3 位に入賞し、クラス優勝を果たした。またコンテッサ 1300 はレース契約を結んだカリフォルニ



鈴木孝氏が開発に携わった新開発 YE 28 型エンジン搭載のヒノ GT プロトタイプは、クラス優勝を果たした

アの BRE 社によりロスアンジェルス タイムス・グランプリで優勝した。孝氏も同チームの一員として加わった。

1991 年、鈴木孝氏はパリ・ダカール参戦を提言、自ら総監督として同年および翌年に日野トラックを駆って参加した。ワークスとしては、その後中断されたが復活 2 年目の 1997 年、茂森政副社長が監督となり、パリダカ史初の 1、2、3 位独占を果たした。同ラリーは今日、菅原義正、照仁父子の個人参加で継続されている。



1992 年、ワシントンにてアメリカ重車輜工業会 (HDMA) / アメリカ部品工業会 (MEMA) 総会でこれからのトラックについて講演する鈴木孝氏

鈴木孝氏が先取りした先進技術は世界の産業界、学会を刺激したが、具体的には例えば EP100 型エンジンは請われてダイムラー社、カミンズ社さらにマンチェスター工業大学に寄贈され、例えば D. Winter bone 教授の著作にも活用された。

こうした鈴木孝氏の先進技術への挑戦の技術思想は次世代の技術者に引き継がれ、日本の自動車技術のさらなる発展に寄与するであろう。

(日本自動車殿堂・会員 小林謙一)