

左から2人目が宇佐美氏



主管 山吹卓球クラブ 瑞竜卓球クラブ

業し、ものづくりを目指し、日立市にある日立製作所の日立研究所の特許部に入社した。

日立の社内校や東大(船用機械工学科)への留学後、1967年に重電工場内の材料強度研究室に配属された。日立は強度研究の部署はほかにもあるが、主力の研究室である。筆者が所属した千葉大学の機械工学科で指導を受けた藤井孟先生は、日立のその強度研究部の出身で、当時の大内田久部長と共に業務を行った人物で、宇佐美氏も所属していた。

その材料強度研究室で、宇佐美氏は、独自の信念をもって、会社が求め、時代が求める材料強度研究に能力と意欲を注ぎ、ものづくりを目標に、以下のような活動により突出した業績のドラマを作り上げた。それには、時代の潮流が、宇佐美氏の能力を刺激し、かつ自身の判断が、過剰な成果を創り出したといえるだろう。

ここで、過剰とは、過去・現在・未来の三世の時間経過を指す仏教用語であるが、経験や現状との関係をとらえ獲得した技術は朽ちない成果と結びつく。

筆者は、「技術とは経験を通して獲得した対象行動への優れた適応力」と解している。こうした立場から、宇佐美氏の人となり、そして業績について紹介する。

### ▼疲労破壊力学の専門家として

宇佐美氏は、「疲労破壊力学」という分野を専門と掲げている。その言葉は新しいが、「疲労」は、破壊の典型として古くから研究されている。航空機や鉄道の事故やトラブルとしてwebニュースや新聞紙面を賑わす。大惨事であった1985年8月の日航機123便の墜落も金属疲労が原因であった。こうして、金属疲労は私たちの暮らしの安全・安心の確保において重要な前提技術である。

宇佐美氏は、重電と家電メーカー日立において、この問題に深く研究活動された。日立開発の標準製品のほか、受注開発製品の製造や運転(稼働)、保守&修理等についての目配りと指導、信頼性基準の作成など、「技術の日立」の経営と信頼性に果たしたといえる。

### ▼疲労の専門家として

機械は、スイッチを入れれば稼働するが、その性能と稼働期間の補償が重要となる。機械などの稼働条件は、ユーザーの要求により異なる。

例えば、自動車のアクセルを踏めば、エンジンをはじめ軸や車輪などに作用する負荷(ロード)は高まる。そして、自動車という機械を構成している

### ▼破壊力学の専門家として

「破壊力学」は、機械の部品や部材の破壊が、運転時間とともに進行する過程(プロセス)や最終破壊(フラクチャー)する条件について、力学的や材料学的に明らかにする技術であり、科学である。

材料の破壊は、き裂(亀裂、クラック)の発生、そしてき裂の進展(成長、伝播)という過程(プロセス)を経て起る。言い換えると、機械の部品や部材は、稼働後すぐにき裂が発生し、直ちに進展し、二つ以上に破壊(破断)することになる。一般的には、運転後ある時間が経て、き裂が発生し、き裂の進展にも時間を要する。保守や安全管理のためには、いつき裂が発生し、き裂が進む速度はどうなっているか、が重要となる。この面での力学的取り扱いが「破壊力学」である。宇佐美氏は、き裂の発生と進展の専門家である。

### ▼新機軸に挑戦

1970年代以降、高性能化と軽量化が急速に進み、信頼性を確保した上に限界寿命設計を行うことが要求された。その背景には、適正な安全裕度を製品に造り込むことが必要とされた。

破壊の局面は、き裂の発生と進展に関わる。具体的には、微小なき裂の発生(微小なき裂の問題)から、き裂先端での塑性変形が生じている下での破壊(非線形破壊)が対象となる。

しかも、材料は絶えず新材料が開発されるので、新局面となる。例えば、セラミック、樹脂、FRPなどの材料に対しては、通常の金属に材料とは異なる取り扱いが必要となる。しかも運転条件が、高温から極低温などへと広範囲になっている。こうした新局面に、従来どおしに対策することも必要になる。

### ▼宇佐美氏の教えること

宇佐美氏は、産業界の研究者として論文86編、学会賞を8件、文部科学大臣賞も受賞し、また工学博士を東大から授与され、大成を為し後進に教える立場になっている。それは、疲労破壊の分野ばかりでなく、他の分野についても役立つ。氏がしばしば語る言葉がある。それらをまとめて表現してみよう。

日立に入社し、特許を取り扱う知財本部では、「世界初以外は無価値」であることを学んだという。「何かの役に立つだろう」的な研究は役立たないとの見解を自身でつかんだ。「自己改革こそが努力の対象だ。」という意識。そして「指導者を超えたいことを目標」とし、先輩を盲目的に尊敬するのはやめよう。」という。「最良の教師は反面教師」と意識している。「仕事は自分で作るものだ。」との自覚である。

「やったことはすべて論文にする」。しかし、詰め込むのではなく、「論文は一口話としてそれを深く掘り下げるのがよい。」そして、役に立つ論文は、具体的な対象の条件に対して検討して、その件を普遍的なものに昇華させることが重要だと説く。

つまりただの演習的なアプローチでお茶を濁してはいけないということである。そのためには、現場を重視し、「設計者も研究者も、一日に一度は製造現場に顔を出せ」と力説する。それは、発見であり、適用である。「強いものが生き残るのではなく、変化に対応できたもののみが生き残る」という「ダーウィンの進化論」に共鳴する。これは、筆者が冒頭に述べた、「技術」の定義と同じであるといえる。

### ▼日立の社風

日立は、社風に「和、誠、開拓者精神」を掲げ、以前は次のような社風があった。「海外出張すると、15日間は戻れない。」この社風を、実績のある宇佐美氏は、よく適用したようだ。海外に出かけたとき、自身がブレゼンするテーマを、滞在先に選んでもらったという。

その境地には、スタンフォードやボストンへの海外留学を経験し、多くの世界の著名な研究者と知己をえて、世界のこの分野の研究者と付き合うことができ、自他ともに恐れることのない心根を自身の心境に創り出し定着させといえる。

### ▼むすび

今日では大企業といえども、もはや余裕がなくなってきた。しかも、時代はコンピュータ主導で、設計開発ソフトが大学や高専を卒業した若いエンジニアが担い手として設計を行う。現実の稼働条件がどれくらいそのソフトウェア(アプリケーションソフト)に反映されているかは不明である。筆者も機械工学の分野からみて、大学で研究教育を行っていた立場から、こうした設計・製造・保守の面に危惧することが多い。ソフトウェアは完全に無欠ではない。また事故後にソフトウェアで事故解析されるようなことにも問題がある。技術の対象や材料は日進月歩し、使用目的や適用条件も変化している。だからこそ、安全安心と信頼性確保のために挑戦した宇佐美三郎氏の一端をここに記した。

なお、本文の記述に際して以下の宇佐美氏の文章を参考にさせて頂いた。

①「功績賞・電力・産業機器の信頼性向上に関する一連の功績」の受賞者の言葉(日本機械学会)

②「新分野を切り開く資質」(破壊と創造の五十年―北川英夫追想集)

③特別寄稿「今どきの若者へ」

連載・イベント