

## 岩田研究室に製造工学を学ぶ

M⑰ 倉阪克秀

### 1. まえがき

昭和41年(1966)秋、学部に進級し岩田一明先生の切削工学の受講を起点に、会社生活の今日まで一貫して粉末合金の事業に深く関わる事になったのは幸いであった。

材料力学 機構学 熱力学 水力学など基本講義の履修は勿論だが、3回生での工作実習や3週間の企業実習(小松)或いは春の産業別企業訪問(日本電気 石川島播磨重工 日立 ダイハツ 大阪機工)など社会人となって実務となるべきフィールドを見聞できたのは貴重な経験であった。

昭和43年4月に4回生となり鳴瀧良之助先生の3講座(機械工作)に入った。1講座など理論重視の研究室を敬遠し、親和性のある加工を選んだのがその理由である。

後に岩田先生が教授として独立されるが、森脇俊道先生が赴任され更に小坂田宏造先生と藤井進先生が加わることでM3とP3合わせ一大製造工学研究室を成していた。新進気鋭の若い先生方とは年齢的に近いことも有って、大きな刺激を受けたのを今もって感謝している。

### 2. 研究室

#### 2-1. 研究室の活動

##### 1) その背景

1960年代、素形材に関し今後は精密鋳造、塑性加工、鍛造或いは焼結法といった切屑を出さない工法が有力となり切削加工は衰退するとの学説が一部にあったものの、米国の工作機械が世界をリードしており、米国Shaw先生、Suh先生或いは独Opitz先生など世界的に切削を含めた製造(生産)工学の研究が盛んであった。

国内でも北大 星光一先生 東大 佐田登志夫先生 京大 奥島啓弐先生 岡村隆保先生 阪大 田中義信先生 九大 佐久間敬三先生 はじめ多くの大学 研究機関で切削や研削が主テーマとされていた。

##### 2) 研究室でのテーマ

このような中、当研究室は製造工学に関する非常に広範囲のテーマを網羅していた。岩田先生の主導では、重回帰分析を用いた工具摩耗の統計的評価(M⑰内藤潔氏)、導入間もないFEMによる切削機構の解析(M⑰藤井武志氏)、加工シーケンス(M⑱藤野誠治氏)、適応制御、Ca脱酸鋼の工具寿命そして小生の取り組んだ金属の摩擦と凝着(後述)などであった。

鳴瀧先生の主導では、プラズマ加工や歯車の騒音。森脇先生はビビリ解析や工作機械の振動に取り組んでおられた。

##### 3) 高圧・高温下における金属の摩擦と凝着

改造した手動旋盤に丸棒鋼材を掴み、中空の超硬合金を押し当て、真空炉内で高周波による温度変化の下、推力と振じりを与え高温・高圧での金属の摩擦挙動を観察・測定する方法であった。岩田研究室の主要継続テーマの一つで、尾和剛一氏（当時院生、元助手）や明石高専の愛原惇士郎先生のご指導を受けながら同僚の M⑰ 櫻井輝一氏（右の写真で左側。右は筆者）と旋盤での試料製作から始まり、日夜の実験と考察であった。修士課程になってからは M⑱ の重田利成氏や山田武海氏、M⑲ の沼田守正氏や M⑳ の吉田勝氏と共働した。超硬合金は住友電工から、鋼材は神戸製鋼から提供を受け、文部省の助成テーマでもあり高周波炉も新設されていた。



文献はイギリスの物理学者 Bowden&Tabor 先生の共著「Friction and Wear」（Oxford 出版）がバイブルであり活発な輪読会の中で基礎から学ぶことが出来た。学内では永田三郎先生の応用物理を履修し、国内では東大の曾田範宗先生、阪大 築添正先生、津和秀夫先生の表面工学を始め界面化学などの文献にも目を通し研究活動に集中していた。金沢での機械学会での発表、学会誌に論文掲載また専門誌「WEAR」（ロンドン）への英文投稿にも連名させて頂き光栄であった。修士論文も高い評価を得ることが出来た。就職もこのテーマが縁となり住友電工に入社、粉末合金部門に配属され今日に至っている。

## 2-2. 当時の研究室の雰囲気

### 1) 輪読会

研究室に入ると海外論文の講読が課せられる。当時は米国工作機械が隆盛を極めており、AMERICAN MACHINIST に掲載されていた「Getting Started With NC」が課せられた。当時の工作実習センターにはまだ舞鶴の海軍工廠払い下げの 4 爪旋盤があり、タレット旋盤や自動盤 他に仏カズヌーブ社やラモー社の旋盤が主でプロコンが最新の制御だったかと記憶する。

Machining Center やボールネジを実見する機会も無く、Numerical Control（数値制御）を想像するのは容易でなかった。ひどい和訳となり苦い思い出となった。

### 2) 寺子屋

大学紛争の論はここでは措くが、昭和 44 年 6 月以降工学部も封鎖となった。研究室・実験室も立ち入り禁止となり、石屋川の神戸外大側にあった寺（十善寺？）で先生方の指導を受け輪読を定期的に行っていた。まさに寺子屋であった。封鎖が解けて実験再開となったが学会発表に間に合わすべく日曜日に実験していたところ、岩田先生が来て下さり帰りに六甲でうどんをご馳走になったのを思い出す。篤いご指導であった。

### 3) メンバーと当時の雰囲気

研究室には他大学からの転入や企業からの派遣、確かパキスタンからの留学生も一時おられ、各テーマの発表と議論は勿論コンパなど生活面でも幅が広がった時期でもあった。右の写真は、昭和 43 年、岩田研究室でハイキングに行ったときのものである。





就職を早くから心配することは無く、5月連休終わってからの活動だったと記憶する。その分、学生生活や研究活動にもゆとりがあったとように思う。今のようにコースが設定され、早くから就活に専念せざるを得ない環境を気の毒に思うし、そういう社会制度を心配している。

### 3. 社会人として

#### 3-1. 研究テーマ製造工学を軸に（実務での応用）

研究テーマに関連する形で粉末合金事業を持つ会社に就職できたのは幸運であったが、希望通りとはならず工場・現場勤務となり製品設計や生産技術からスタートした。その後、国内の営業を経てドイツに赴任し、現地販売会社の社長まで任されることになった。船舶や航空機の設計者は受注を心配することは無いが、粉末製品は顧客が身近であり、またどんなに小さくとも社長をやる機会はそうあるものではない・・・しっかり務めるようにと恩師がドイツに来られた際に温かい激励を受けた。

帰国後は製造部長や製造子会社の社長を経て、60歳を前に事業部門を任されることになった。役員になってから超高压製品、焼結製品や鉄鋼部門など業容が広がると共に重点はマネージメントに移っていった。

40年強の担当業務で研究室のテーマや考えを適用した例を挙げる。振動解析によるエンジン加工用大型カッターのビビリ解消、FEMは超高压の圧力分布や熱分布解析に有効であった。更にビジネスフローが拡がると、統計的評価を需要と受注の予測に導入し、また物量の制御となる在庫管理のロジックに発展させた。最近では多段階生産システムの最適化に着想を得て、主力製品の生産革新ラインの構築を実現している。勿論 材料力学 振動工学 流体力学 熱力学などの基礎工学と数学が随所に必要であるのは言うまでもない。

#### 3-2. 次世代へのメッセージ・・・これからの日本の製造業のあり方

1971年（昭46）入社以降 73年オイルショック 85年プラザ合意 90年バブル崩壊 95年阪神大震災 00年ITバブル崩壊 08年リーマンショック 11年東日本大震災と日本経済は大きな影響を受けてきたが、企業・事業にあっても大きく変化してきた。

この間業務の中心であった粉末合金部門においても、その製造形態は都度変化して来た。現在の製造拠点は国内9、欧米6、韓国、中国、アセアン、インドを加え10拠点と拡大されているが、長い時間軸の中で担当実務と責任範囲は異なるがその運営に深く関わって来た。

現在、新興国中心にマーケットが拡大しグローバル化が進展する中、ここに来て円安の追い風が有るものの日本の製造業の立ち位置の難しさは変わらない。自社でコア技術を開発・育成し世界市場で競争できる製品を持つこと。更に戦略を明確にして強みを生かせるビジネスモデルを構築し、不足を補完するマネージメントを行っていくのが不可欠と考えている。

1970年前後に学生時代と新入社員時代を送った世代からすると、CAD/CAMはじめIT技術は格段の進歩を遂げ、「ものづくり」はスキルの集合から精密な設計・精緻な製造に発展しこれらを駆使するのがキーとなっている。一方実際に起こるのは現物・現象でありその際の問題の発見と解決が求められるが、その能力を養うには現象の観察と原理・原則

の理解が必要となる。これをなくして更に上位レベルへの進化はあり得ないと実感している。

最近は大学間の競争激化でランク付けが重視され、より高度な研究テーマを掲げることから専門性に特化されるようだが、それだけ基礎領域が脆弱となり企業入社後アンマッチが起こることも増えているように感じる。工学の基礎を身につけ、企業に在っても自己変革と成長が可能となる巾広い人材の育成に有効となる教育を願うものである。

#### 4. あとがき・下宿の時代

御影の下宿生活を紹介させて頂くことでエピローグとする。お世話になったお宅は代々東灘で医家を継ぎ、大正期には邸を病院として患者を受け入れておられた。何代か前は適塾に学んだとかで塾生は1畳に起居、使用した文机や自作の厚紙の分度器やコンパスを見せて頂いた。司馬遼太郎氏が取材に来られたと聞く。「紀州の華岡（青洲）さん」と親しく呼んでもおられた。卒業したら早く一等車に乗り、玄関から入るようにと常に激励されていた。ご主人は旧制姫路高校から阪大（医）に籍を置き当時ドイツ留学中だった。500坪の屋敷で東西に門があり、2階だけで8,6,6,4.5畳と洋間（2間）と1階を合わせ常時6～7人が下宿していた。残念ながら阪神大震災で全壊。

先輩には法や経済学部の方が居られ、文系の方と同居できたのも貴重であった。昭和40年入学の小生が年上になってから各々出入りあるが41年山田（大浦）智氏（土木）、42年片嶋純雄氏（医）末光英和氏（土木）野中敬三氏（工化）、43年北森義光氏（理）、44年鎌田芳彰氏（法）とまさに団塊の世代となりかつ多彩なメンバーであった。

小生の部屋（8畳）は常時出入り自由で賑々しく、時には飲み会や麻雀、六甲の焼鳥屋や阪神御影に繰り出していたのが懐かしい。

卒業後もこのメンバーで「みかげ1380」を構成し、最近では毎年神戸で旧交を温め合っている。たちまち青春の時代にタイムスリップし愉快的な一時を共有できるのは人生の得難い財産！

（ 終 ）

寄稿日：平成27年（2015年）6月15日 座03-03