

若手技術者へ贈る言葉

「砥粒加工分野」の若い方へ
贈る言葉

古川勇二

学生・助手時代の機械学会、精機学会

私の学生・助手時代は、研削機構と機械システムを動的にラプラス変換して統合表示すると、切削加工も含めて、諸現象を説明できることを明らかにしたこと。その後、学園紛争で研究もできませんでしたので、1970年にイギリスのMTDR(Machine Tool Design & Research)会議に伺い、Vibration Analysis and Work-Rounding Mechanism in Centerless Grindingを30分講演しました。講演終了後、多数のベアリングメーカー等に囲まれて議論しました。この論文は雑誌のほうに30ページ余りで特別掲載されました(Int. J. Mach. Tool Design & Research. Vol.11, pp.145-175. Pergamon Press 1971)。

その頃に精機学会に入会し、「自励びり振動の適応制御」などを発表。しかし研究の振動問題では、加工した円筒の真円度を計らなくては話が進まない。院生の頃に、三井精機の故横川和彦氏(後に明治大学教授)にお世話になり、タリロンドを借用しました。その後、自身で真円度測定器を開発し、借用は不要になりました。当時は研究設備も不足のため、借用するか試作するしかなかったのです。しかし、自身の要望を満足できるように、努力すること、試作することの重要性を、若い方には理解いただきたいと切望します。

助教授・教授時代の砥粒加工研究会

横川氏が砥粒加工研究会長に就任されたのは1986年とあり、私は42歳で教授になっていました。先生が手伝って欲しいのは、①会員数が300名ちょっとで、文部省から公式学会としては認めてもらえない。②資金がなくて動けない。③事務局室も汚い、④職員も居ない、これらに援助してもらいたいとのこと。

まずは資金不足の件、年に数回の月例講演会を都立大工学部講堂で行い、参加者を増やして参加費を積み立てること。学会所持金は200万円くらいだったと思いますが、それを500万円までアップすること。2番目は、文部省は2,000名程度が学会として必要最低限と言っていましたが、まずは関西砥粒加工研究会と合併し、活動も活発にして会員を増やすこと。事務局はセラミックスビルの狭い汚い部屋でした。都立大の教員に手伝っていただき、部屋を塗装替えて綺麗

にしました。しかし職員がいけないのでは仕事が進まないため、鈴木登先生にお願いし、週に二日ほど無料で学会事務の処理をしていただいた、感謝に耐えません。そんな努力をして、少しだけですが学会らしさが出てきたと思います。横川氏も会長職を引退したので、私もほぼ引退。その後は関係者の努力によって発展し、1994年からの故吉田嘉太郎会長時代に、(社)砥粒加工学会として文部省認可されたとの報告。

その吉田先生から会長をやってくれないかとの誘いをいただきましたが、きっぱりとお断りしました。理由は、砥粒加工学会に論文を書いたことがないし、また物理加工学会とか、更には化学、生物も包含した科学加工学会に名称変更いただけるならば引き受ける、と回答したのです。砥粒加工では世間一般の人に通じないし、また、範囲が限定され過ぎると懸念しています。若い諸君のやる気を喚起する意味でも、学会名称を再検討いただきたい。因みに講演発表会をABTEC(Abrasive Technology)としたのも私自身で、国際化を目指したのです。

当時の私は、工作機械の剛性向上問題と超精密化を主テーマとしておりました。セラミックだけで試作した超精密加工機は、当時の日経メカニカルの表紙を飾るほどで、その縁で何人かの後輩が、関連の学位を取得されました。研削のままでしたら、多数の学位を出すことは不可能であったでしょう。一生涯、同じ分野の研究をするのもよいですが、私のように関連分野に方向性を切り替えていくのも、研究の幅を広げ、結果的に公的資金を獲得していくうえで、良い手段だと考えています。

都立大南大沢キャンパス時代

1991年に大学が八王子に移転した際に、私自身は工学部長の手伝いで、移転候補地の視察から、校舎計画まで、幅広く検討し、設計会社と打ち合わせてきました。移転にあたり研削盤はじめ、十台ほどの工作機械は全て廃棄し、研削研究は終了としました。ただ故横川宗彦氏が、円筒研削盤のみ所有していたとの希望を生かし、その後、彼が工学院に異動したときに持参してもらいました。

当時、実施していた全セラミックス製の超精密加工機械までは、被削材の不要部分を除去する除去加工

でした。今年の春に定年退職された諸貫信行教授と、開発機械を用いた超精密加工を実施した梁媛博士、イオンエッチングで化学的に分子を除去した平井聖児教授の研究が、除去加工の最後だったかも知れません。

大学移転の前から、加工原理として、所望の精度に分子を乗せていく、分子線エピタキシ技術(MBE)の開発に移行しました。シリコン単結晶体の上にシリコン分子を付着させる、さらにシリコン分子と炭素分子を別々に気化させ、シリコン・カーボン分子レベルで付着させる加工法です。これまで続けてきた除去加工学から、分子の結晶軸を揃えて(タクス)、上乘せしていく(エピ)とのギリシャ語のエピタキシです。温度1100°C以上で、気圧 10^{-9} 程度の超高温・極低圧を実現し、固体から分子に気体化するもので、難しい課題で相当に苦労しました。しかし、人為的にSi基盤やSiC基盤を2~3Åで仕上げられるようにしたのです。

半導体分野では、ガリウム化合物が同様のMBEで実用されていますが、温度は500°C、気圧は 10^{-5} 程度と、SiやSiCの堆積に比べて、はるかに条件が低いのです。

精密加工学の分野で、半導体製造手法を応用し、高精度なSiやSiCを試作できたことは大変嬉しかったのですが、設備費などで実に苦しかったのです。しかし諸君も、今まで解明されていなかった現象を自ら解明していくことこそ、将来の日本を背負っていける研究に繋がるのではないかと。若い時から、砥粒加工分野の、未だ解明されていない難しい課題に挑戦してほしいと期待しています。

東京農工大時代

都立大では、49歳から10年間、工学部長と都市科学部長を継続し、59歳の時に急遽退職して農工大に異動しました。主に夜間は技術経営研究科長(MOT)として、昼間は機械工学科教授としてお世話になりました。研究課題も思い切って、バイオ加工とその応用に変更し、短い期間でしたが、2名の学位を実現できました。

一番目は、企業で活躍中の森内健行氏の、植物の光合成作用中の発生電子を集積して燃料電池を開発し特許化できたこと、二番目は、現信州大教授の秋山佳丈氏の、細胞を自己増殖させ、細胞の自己活動と全体の自己調和により、微小物体を自動的に運動させるものでした。

上記2件の学位指導には、設備も資金も無い中で大変でしたが、新しい大学で、新人の気持ちで取り組もうと考えました。これまでのMEMS研究を中止し、生物分野でのBioMEMSに着手したのです。

私のような年若い研究者でも、夢をいだき、社会の発展に貢献できることを願って研究開発するのです。若い皆様も、是非とも未だ存在していない人工物を作り出すことを夢見て、学び、発案し、実行できることを期待しています。砥粒加工という技術を用いれば、その応用として、MEMSやBioMEMS分野の新技術を開発できるでしょう。

職業能力開発総合大学時代と現在

農工大定年の半年前に退職し、厚労省所管の職業能力開発総合大学校長に異動しました。50年以上の歴史の中で、職業大の使命は終えたのではないかと政府方針もあり、相模原から小平に移展するなど忙しい毎日、併せて傘下の25の職業能力開発大学の都道府県への管轄移動も依頼されました。前者は達成できたのですが、後者は各県が消極的で話が進まないうちに、政権が変わって、そのままの状況です。

職業大は、職業訓練指導員の養成と、そのレベル維持が主務で、学部・大学院教育は一度廃止になりましたが、職業訓練指導員になることを主目的とする学部生教育を立て直し、その高等指導員の養成を行う大学院を私が学長在籍中に達成できました。

教員には全員学位を取得することを方針とし、そのための研究を広めました。当時は厚生労働省所管の大学としては、研究は不要との認識が強かったのですが、どうにか本省の理解をいただき、ようやくして科研費を申請できるようにしました。しかし申請したことのない先生方に申請せよといっても進まないで、私自身が見本として申請し、決定するまでハラハラしましたが、職業大の教育キャッチフレーズである、科学・技術・技能の融合を進める課題で採択されたのです。

若い皆さんが卒業後の実社会で働くとき、あるいは現に働いているとき、就職先が必ずしも安定しているわけではないし、皆さんの意志の転換もあって、転職する事例も多くなった時代です。皆さんは所属した大学等の専門性から、加工関係に就業することが多いと思います。現場は都心から離れ、仕事も難しく大変かもしれません。しかし身に付けた砥粒加工分野の知見を活用して、自身を、家族を育成していくことが使命なのです。世の中に存在しないモノを創り出していくことは素晴らしいことですね！

私自身、脱稿時は78歳で、お陰様で瑞宝中綬章をいただきましたが、これからも海外生の我が国での職業訓練と、現地での大学設置に尽力してゆきます。また字数制限から言及できませんでしたが、上記の研究生活を実施できているのも、国の大型プロジェクトの担当や、民間企業との共同が欠かせなかったことが忘れられません{了}。

ふるかわ・ゆうじ