

◇ 砥粒加工研究会設立 50 周年記念特別企画 砥粒アーカイブス ◇

砥粒加工分野を切り拓いた人々 第 2 話

松永 正久 氏

砥粒加工との出会い——海軍工廠時代／(S16～)

私と砥粒加工との出会いは、今から思えば昭和 16 年 12 月、大東亜戦争開戦の頃でした。私は大学を卒業する年でしたが、そういう時代ですから、海軍で 3 年ほど、技術将校として働いていたのです。さまざまなことを手がけましたが、その時代からポリシングや摺り合わせが非常に多くなってきていました。

当時、部品ポリシングの多くは手作業で、互換性もなく、正しい図版がなかったのです。ところが戦争中に手がけるものといえば兵器です。つまり互換性が必要とされるのです。そこで互換性をつけろ、寸法には必ず公差をつけろといわれました。非常に堅実な考えだったと思いますが、「ただ数字を書いただけでは、単なる絵だ」「図面を見れば、どういう加工かわかるようにせよ」など、いろいろな要求や命令を出され、頭を悩ませました。何しろ軍隊ですので、命令は絶対です。部下と一緒に知恵を出し合い、苦労いたしました。後から考えると、この時代に手作業で苦労した経験から、自動化への意識が芽生えたような気もいたします。

ポリシングに関しては、精度のよい嵌合はなかなかできない、ということを教えられた時期でした。あの頃は摺り合わせを少なくするための互換性をいろいろと検討いたしました。固体潤滑の研究として、トライボロジーと出会ったのもこの頃でした。

終戦——東大第二工学部時代／(S20～)

やがて戦争は終わり、さて、これから何をしようか、ということになる。私はまだ東京大学に籍がありましたので、そのまま第二工学部に配属され、大越先生のもとで研究を続けることになりました。

当時、「表面工学研究会」というものがございました。主宰は大越先生です。当時、加工関係に携わる人は、東は大越先生、西は田中義信先生の下で研究している人が多かった。この研究会では木下直治さんが番頭役として熱心にやっておりました。この研究会では表面に関するありとあらゆる問題を

論議して、大越先生のご批判を仰ぎ、論文を書くお許しをいただく……といった感じでした。ちなみに当時、日本で表面粗さを測定する方法としては、大越先生の理研方式、ニコンの製品、小坂研究所の製品を使う場合が多かったですね。だいたいみんな、この 3 つを使って調べていました。

私は軍隊時代の経験から、機械加工だけではきれいな面ができないことを感じておりましたので、一番良いのは何なのかと模索しておりました。その頃は湿式によるものと乾式によるものがございましたが、乾式の方が精度がよいといわれていました。そこで、乾式ラッピングによる高精度加工を研究することにしました。

その頃、精度がよいものとしてはブロックゲージがありました。当時はまだ手仕上げでした。ちょうど我々の学科の学生に、黒田彰一君(現・黒田精工会長)がおられましたので、「最高精度の加工をするという意味で、ゲージのラッピング方式の機械化、原理、向上策を考えたい」と相談したところ、「ぜひやりましょう」と賛成してくれ、一緒に研究することになりました。

ラッピング手法は双回転式を選びました。このタイプを選んだ理由は、メカニズムの解析が容易であること、バランスが良いことからです。昭和 25 年頃には、平面ラッピングの運動に関する論文を発表いたしました。乾式ラッピングを深く理解するには、現場の熟練者の方々の協力も大きかったですね。

砥粒加工研究会発足／(S32～)

昭和 30 年頃でしょうか、表面加工研究会のメンバーのうち、小林昭君や熊谷直次郎氏など研磨に関心のある人たちが集まり、「研磨は工業的に非常に大切な加工であるから、砥石による加工を中心とした研究会を作ろうじゃないか」ということになりました。砥粒加工研究会の前身ですね。当時の研究というと「加工」が主で、「砥石」に関するものはほとんどなかったのです。削る方は皆さんいろいろやっていましたが、砥石を作る方はあまり論文が出ていなかったのです。今思えば、秘密事項だったのかもしれない。

バーンと旗揚げして始まったのではなく、少人数で資料は持ち寄り、手弁当で、という研究会でした。月に 2 回程度、会場は持ち回りで、いろいろな場所で開催しました。構成員は大学や試験場の人など、大きな基盤を持った方が多かったので、研究会として困ったことはなかったように思います。最初の頃はきちんとしたレポートを提出することができなかったものですから、それぞれが別の学会誌などに発表した論文の



(ご略歴)

松永 正久 (Masahisa MATSUNAGA)

1919 年生

専門分野 表面工学, ポリシング

〒206-0034 東京都多摩市鶴牧

3-17-5-102

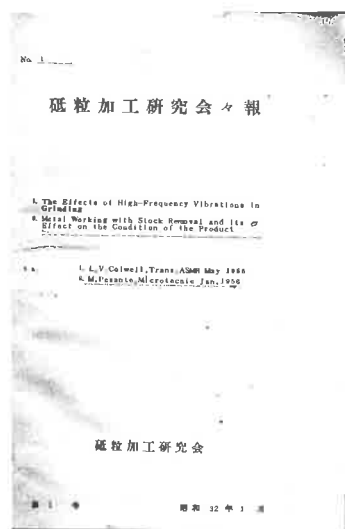
TEL:042-376-4343

E-mail:matsu-naga@nifty.com

インタビュー：2006 年 1 月 13 日

別刷を人数分用意し、それを持ち寄って勉強しておりました。各自の研究だけでなく、外国の論文を翻訳して紹介することもありました。原稿料はもちろん、別刷代も出なかった。自分たちで持ち寄って勉強会をする、という感じの研究会でした。

その後、研究会の名称を「砥粒加工研究会」と定め、会長には熊谷直次郎先生、幹事には小林昭君が就任しました。昭和32年1月には「砥粒加工研究会々報 第1号」を発行いたしました。同年11月に発行した第11号の議事録を見ると、この頃にはかなり整備された状態になっていたことがわかります。関西砥粒加工研究会も合わせ、研削に携わる人が集まってきたことがうかがえますね。砥粒加工学会の事務局には当時の資料も残っているということですから、機会があればこういった資料をみなさんにご紹介していただけるとよいのではないのでしょうか。



砥粒加工研究会々報 第1号(昭和32年1月)発行

手がけてきた研究

東大の研究所にいた教官時代は、実際に仕事を残すというより、いろいろなデータをとることが主体でした。大越先生は「まず実験をやれ」という主義でしたから、とにかく実験、実験の毎日でしたね。

高精度化、微細化の追求として、ラッピング、ポリシングの手法を模索しました。そうするうちに、ポリシングとは、非常に奥深い技術であることに気づいたのです。まず、あまり機械を必要としない。ハワイの大望遠鏡のレンズも、最終仕上げは手仕上げとの学会発表があります。考えようによっては匠の技の部分がとても大きいわけです。また、非常に長い歴史がある。国立博物館に展示されているような、おそらく数千年前の矢尻のような武器を作るのにも使われていた技術です。ラッピングとしては、双回転型ラッピング法の開発、自動化を研究しました。このタイプのラッピングマシンは、現在、超LSIの加工で活躍することになりました。

また、電子顕微鏡による加工面の評価も手がけました。原子・分子単位の評価です。ただ、その当時は電子顕微鏡を使って加工を測定するという考えはなかなかわかってもらえず、

「どうしてそんなことを東大で研究しているんだ」という批評もいただきました。

東大定年後は、研削(機械加工)から化学的研磨へと研究対象を移しました。IBMで超LSIの加工にラッピングが用いられていることが耳に入ったのです。当時、原子レベルの加工はとてもできなかったため、周囲に「やろう」と申し出ましたが、なかなか応じてもらえませんでした。量産に使う企業がないということだったのでしょう。

そのほか、かつてバレル研磨についての本を執筆したこともありましたが、バレル研磨というものにはいろいろな特徴があつて非常に面白い。ケミカルな効果を使えば、バレル研磨でもCMPと同じ精度が出るはずだと思ひ、周囲に「やれ、やれ」といつておりますが、誰もやってくれません。今後、この研究が進むことを期待しております。

今後注目していきたいものは、「清浄化」と「微細化」です。アブレーションをあまり使わず、ケミカルでやれないか——これらに注目していくと、何か新しいことが見えてくるのではないかと。CMPをトライボロジーの考え方で開発していかなければならないと思います。

次世代にむけてのメッセージ

私は生涯、何とはなしに、表面の問題に取り組んでまいりました。長くやっておりますと、経験や熟練がきいてきますから、何かを始めるとなると、今ではまず「経済的な進展はあるのか」という考えが頭に浮かびます。

我々が若かった頃、とくに海軍にいた頃などは、金のことなど考えず、赤字だろうが何だろうがOKという時代でしたが、これからの研究者には、長い目で見て経済的な進展が見込めるか、しっかりと見極めてほしいですね。今自分が作ろうとしている装置は、永く使われて行きそうなものなのか。途中でめんどいもののができたら、すぐに取り替えて代わられそうなものではないか。すぐ「はじめからやり直し」になるのでは、時間も労力も非常にかかります。人間、年をとると労力も出なくなるので、こういったことはとくに感じますね。

旋盤やフライス盤などのような基礎的な機械、後年まで使われ続けるような寿命の長いものを、ぜひ生み出していただきたいと思ひます。



アーカイブス対談・北嶋弘一現会長(左)と
(於 砥粒加工学会事務局)