随筆

事始め、あれこれ*

二 俣 正 美**

■ Beginning of Welding, Spraying and Industry-University Cooperation*

by FUTAMATA Masami**

キーワード 事始め、溶接、溶射、産学連携

1. はじめに

大阪大学接合科学研究所の中田一博教授から昨年末、溶接学会誌の随筆コーナーへの執筆依頼があった。随筆など書いたことがないなあと思いつつ、原稿提出までには9か月ほども間があるとのことで、安請け合いをしてしまった。今年も半年が過ぎそろそろ書き始めなければ思いパソコンに向かったものの、方向が定まっている訳ではない。

北海道立文学館が最近入手した有島武郎（1878-1923）と波多野秋子の間で交わされた書簡など7点の資料を7月1日から一般公開している（有島の未収録書簡2点、秋子の未公開書簡2点を含む）。有島は小説『カインの末裔』、『或る女』、『生まれ出づる悩み』や評論『惜しみなく愛は奪ふ』などで知られる北海道ゆかりの作家である。有島は大正12年（1923）2月11日付の書簡で「仕事の端緒が胸の処までは来ているのですがまだ手の処までやって来ません」と、婦人公論の編集記者であった秋子に創作上の悩みを訴えている。有島と秋子は同年6月9日未明、軽井沢の別荘で心中したが、北海道文学館理事長神谷忠孝氏によると、今回見つかった書簡によって「軽井沢心中」の通説としての秋子の自殺願望、夫・波多野春房の金銭要求には修正が必要になるかも知れないとのことである。ともあれ著名な文筆家でさえ書くことの悩みを抱えていることを考え

ると、随筆事始めの筆が進まないのは当然であり、救われる思いがする。

「随筆」の意味を調べたことはこれまでになかったが、少し古びた手元の広辞苑第二版によると、「見聞・経験・感想などを筆にまかせて何くれとなく記した文章。枕草子、徒然草の類。漫筆。随想」とある。筆にまかせて何くれとなく記すにしても学会誌の随筆には査読がないとすると、原文がそのまま読者の目に入り、国立国会図書館かどこかには子々孫々まで残るかも知れない。となると、徒然草や枕草子は論外にしても随筆なるものを多少勉強しなければと思い、このところ寺田寅彦全集（岩波書店）に読み耽っている。

2. 随筆事始め

寺田寅彦（1878-1935）は、『尺八の音響学的研究』で理学博士の学位を取得し、潮汐の副振動、X線による結晶構造解析や金平糖の角、ひび割れなど身近な事象を研究対象にした物理学者であり、文系と理系の融合を試みた随筆家、俳人（吉村冬彦の雅号）としても知られる。

全集第7巻に「重兵衛さんの一家」という婦人公論（1933年1月）から転載の随筆がある。4歳の頃の寅彦は、寺田家の隣に住んでいた重兵衛さん一家の子供たちと、重兵衛さんの晩酌の膳を取り巻いておとぎ話などに聞き入っていた。学校教育の中からは聞くことのできない「しばてん」（木の葉天狗）と相撲を取る話とか、「えんこう」（河童）を釣る話とかである。寅彦はよほど気に入っていたのか、雀と鳥の捕まえ方の記述は具体的である。雀の捕ま

*原稿受付 平成21年7月17日
**正 員 社団法人北見工業技術センター運営協会 Member, Kitami Industrial Technology Center

え方は概ね次のようである。まず庭一面に柿の葉を並べてその上に焼酎に浸した米粒を載せておく。雀が来てそれを食うとまもなく酔いを発していい気持ちになり、柿の葉を布団にぐっすり寝込んでしまう。秋の日がかんかん照りつけるので柿の葉が乾燥してじりじりと巻き上がり、いつの間にかそっくりと雀を包んで動けないように縛ってしまう。頃を見計らって箒で掻き集めると米俵に1俵ぐらいは容易に捕れるという具合である。

重兵衛さんの次男で寅彦より1つ2つ年上の亀さんからもいろいろ教わっている。学校では割と成績のよかった自分の作った凧はぜんぜん揚がらず、鳥や魚捕りもまるで駄目であったのに対し、成績がびりに近かった亀さんの凧は風の弱い時にも強い時にもよく揚がり、鳥や魚の秘密をすっかり心得ているようによく捕まえるので大いに尊敬したと述懐している。亀さんは田んぼ道に小さな落とし穴を作って人を踏み込ませたり、路上の牛糞の上に蛍を載せておいて人を驚かせたりする相当のいたずらっ子で、寅彦の母や祖母と一緒に遊ぶのをあまり喜ばなかったらしい。重兵衛さん一家との幼年時代の経験について、冒険というものに対する本能的な興味の最初の小さな炎が点火され、学校では教わらないいたずら教育も今から考えると有益で貴重であったと述べている。寅彦はその後40年間、重兵衛さん一家とは音信普通であったが、婦人公論に載ったこの随筆が縁となって中国の大連で医者になっていた亀さんの消息に接している。寅彦の随筆は、途中で休むことなくほとんど一気に読み下せるものが多い。これは身近な話題を扱っているだけでなくその筆力に違いないが、「事始め、あれこれ」も一气読みに耐えるよう書きたいものである。

3. 溶接事始め

その1 寅彦の幼年時代を垣間見たのを機会に60年ほど前をちょっと振り返ることにする。小学3年生までの通学路沿いには、今ではもう見掛けることのできなくなった農家相手の鍛冶屋や蹄鉄屋さんが何軒もあった。行帰りの時間帯には大抵、土間の戸が広く開いていたので、幾人かでその前に屈み込んで作業に見入った。ふいご（鞴）で風を送ってコークス炉で鉄を真っ赤に焼き、金床の上で伸ばしたり曲げたり巧みに加工していた。真っ赤な鉄同士に砂

のようなものを振り掛けてハンマーで叩くと、くっつくのが不思議に思えた。鍛接（沸かし付け）であり、砂状のものは硼砂である。蹄鉄屋では半月型の大きな刃物で馬の蹄を切ったり、やすりで削ったりしていた。型合わせのために焼いた蹄鉄を押し付けるとジーという音と一緒に蹄の焦げた臭いと煙が立ち込めたが、馬は一向に動じないのに驚いた。「お前はどこの子だ。面白いか」などとたまには親方から声を掛けられたかも知れないが、その当りは定かではない。

フロントグリルに蹄鉄を飾った車を見掛けることがある。馬は人にぶつからないという縁起からのようであり、私の家にも1頭分がある（写真1）。ペルシュロン系の重種馬が装着していた冬用で、凍った道でも滑らないように高さ23mmほどの四角錐の爪が1蹄鉄当たり2個ずつ鍛接されている。ペルシュロンは、軽種馬のサラブレッドと違って今では輓曳競走（通称ばんえい競馬、ばんば）でしか見ることのできない体重1トン以上にもなる大型馬である。温厚な性格で力が強いことから北海道では1950年代まで農耕用に推奨され、戦時中には軍馬として出征した。ばんえい競馬は重量物を積んだ鉄製の櫓を障害物のある直線コースで曳く世界に例のない競技で、北海道遺産に指定されている。半世紀以上も前に鍛冶屋の親方が打ち、ペルシュロンが曳いたプラウ2台の金属部分をそのまま脚に利用したベンチが庭にある（写真2）。土がうまく返るように曲面を工夫し、刃先に鋼を鍛接したプラウは見ようによっては芸術的でさえある。

図1 ペルシュロンに装着の冬用蹄鉄

図2 ペルシュロン製の曳いたプラウ利用のベンチ

その2 職業や専門分野，研究テーマをどのように決めたか，との問いに即答できる人は多くはないと思われる．私の場合も全くそうであり，ややこじつけの部分はあるが次のようである．5年間の民間企業を経て北見工業大学機械工学科の助手に採用された（1969）．企業では缶詰用の半田付け缶の製造に係わっていたので溶接と関係があったことになるが，この当たりのことは「製罐・缶詰よもやまばなし」（軽金属溶接 Vol.40 (2002) No.9）で若干触れている．

配属された研究室には鑄造・溶接分野と切削加工分野の助教授2人がおられ（現名誉教授），管理していた実習工場の技官を加えて7人の所帯であった．短期大学から4年制に移行して丁度4年目で大学院はなく，学位取得者も学長を含め全学で3人という時代であったが，全体が研究に取り組み始めた時期で教職員も学生も総じて活気があった（その後，修士課程は1984年，博士課程は1997年設置）．当初は2人の先生の研究を手伝い，学生の実験・実習にも当たったので，鑄造や切削も多少は嗜ったことになる．自分も研究テーマを持たなければと思うつつ暗中模索の日々であった．会員になりたての溶接学会，機械学会，精機学会（現精密工学会）の各機関誌を今では考えられないほど丹念に読み，講演会にも極力参加した．また助手会を仲間と立ち上げて学長選挙への参加を要望したりした．助手の選挙権は同年，学長選挙規程に盛り込まれたがこれは全国的に珍しいことであった．

助手3年目に文部省の科学研究費補助金申請（奨励研究A）が採択になった．課題は「CO₂溶接装置ノズルの改良に関する研究」であり，導入したばかりの半自動アーク溶接に対し，「どうも風に弱いなあ」と言う溶接・鍛造の得意な鍛冶屋さん出身の技

官の話がヒントであった．ともあれ溶接分野で点火された最初の小さな炎であり，外部資金の獲得であった．2人の先生は比較的自由に振舞わせてくれたので，次の科研費も同じ溶接分野でということになり結局，現在まで続いてしまった．もし切削の分野で科研費が採択されていたとすると，プラウの鍛接の話は，切削か研削の話に変わっていたかも知れない．外部資金といえば当時の大学の研究者にとっては科研費がほとんど唯一であり，他省庁を含めると目移りするほどメニューの多い現在は隔世の感がある．

その3 研究分野が決まったからには遅ればせながら専門的に勉強しなければと思い，大阪大学溶接工学研究所（現接合科学研究所）が初めて全国公募した共同研究員に応募し，荒田吉明教授（現名誉教授，学士院会員，文化勲章受賞者）の指導を得ることになった．助手8年目であった．応募テーマは「溶接アーク音」であり，溶接アーク現象を音響信号によって解析・制御することが目標であった．このテーマについては，アーク溶接の際に風が当たると音に変化を生じること，「溶接は目と耳です」という前記技官の話がヒントであった．荒田先生は当時，電子ビームやレーザ加工に関する研究を推進しておられた．溶接アーク音であれば北見に戻ってからも継続できるという配慮から，溶接工学科の丸尾大教授（現名誉教授）に身柄を預けられ14か月間，研究所と工学部に籍を置くことになった．溶接アーク音については第9報までを溶接学会誌（論文集を含む）とIIWで発表した．またアーク溶接における耐風効果については第3報までを発表した．初期の論文には未熟な部分が多いが，最初の論文が掲載された時にはその後味わうことのできない震えにも似た感動を覚えた．この間，米国オハイオ州立大学溶接工学科に招聘研究員として籍を置く機会を得たが，これも荒田先生のご高配による．『溶接アーク音に関する基礎的研究』と題してまとめた論文により1982年，大阪大学から工学博士の学位を授与された．審査委員は荒田教授，丸尾教授，西口公之教授，井上勝敬教授，仲田周次教授（現名誉教授）であった．各先生から饒の言葉をいただいた．荒田先生からは「研究は重箱の隅をつつくか，新たな重箱を作るかのどちらかだ」，丸尾先生からは「研究は言い過ぎず遠慮せず」，「一期一会」であった．当時研究所長であった圓城敏男教授からは

図3 渡邊正紀著『溶接力学』第二巻，第三巻

図4 工学の位置付け（荒田吉明）

「学位は米と同じく有難いが、足の裏に付いた米粒のようなもので食うことはできない」という趣旨の言葉をいただいた。

書棚に渡邊正紀著『溶接力学』大阪大学講義草案第二巻，第三巻（1948）がある（写真3）。第二巻は342ページ，第三巻は295ページの全て手書きのガリ版刷りである。表紙に「阪大三年次学生荒田吉明」の署名があり，所々にアンダーラインや書込みがある。荒田先生からいただいた本の中でも貴重品であるが，荒田記念館で展示するのが適当ではないかと思っている。研究所通いはその後も続くことになり，1989年から2000年までは専門委員を仰せつかった。

4. 溶射事始め

荒田・丸尾両教授から1983年頃，溶射の話を伺った。丸尾先生が岡田實教授（元大阪大学総長）とともにプラズマ溶射の創生期を築いたことはよく知ら

れており，先生の学位論文『プラズマジェットによる予熱シールド溶射法の研究』も頂戴していた。材料開発の流れは今後，バルク材から省資源化と低コスト化に有利な溶射などコーティングへ移行するとのお話もあって，直ちに準備に取り掛かった。プラズマジェット発生装置には，厚谷郁夫教授（元北見工業大学長）が東北大学からの赴任時に移管替えた発光分析用のものを転用した。プラズマが最初に噴出した時には大いに感激し，125 dB 前後にも達する音圧レベルの大きさに驚いたりもした。トーチは小型であったので500 A 対応のものを製作したが，粉末供給装置は予算上，すぐには準備できなかった。そこで溶射皮膜の作製は外注し，手持ちの実験設備で可能な研究をと考え，プラズマジェットの騒音・衝突力の測定，シールド兼用の減音装置の開発，耐熱性に優れた制振複合皮膜の開発，光音響分光法による溶射皮膜の評価などを行い溶接学会，高温学会で発表した。その後，科研費や他省庁からの

外部資金が比較的順調に入ったので順次、プラズマ溶射、粉末式ガス溶射、ワイヤ式ガス溶射装置を導入、現象の解析や皮膜のキャラクタリゼーションに必要な分析機器を設備した。また溶接を志したからにはレーザもと思い、300WのNd-YAGレーザ装置を設備し（1986）、プルームの構造解析を行った。小規模大学（研究室）では研究設備に限界があるが、学生にはできるだけ多くの実験機器に触れさせたいものである。この間、金属の微粒子・イオンを含む溶液を溶射材料に用いる「液相溶射法」、機能粉末を内部に充填したワイヤを用いる「複合ワイヤ溶射法」を開発して溶接学会、高温学会その他で発表するとともに特許を出願した。岡田先生から岡田記念溶接振興会「岡田奨励賞」（1992）、「岡田科学技術賞」（1997）を直接授与された時には大きな感動を覚えた。私自身は助手から講師、助教授を経て1989年、教授になっていた。

5. 産学官連携事始め

1960年代は産学連携にとって冬の時代であった。学生も教職員の一部も産学連携（当時は産学協同と言っていた）に否定的であった。現在も主要な外部資金の1つである奨学寄付金は1899年（明治32）に制度化されている。鉄鋼の父として著名な本多光太郎（1870-1954）は、住友吉左衛門の寄付金によって世界最強の磁石鋼を完成し、寄付者の頭文字からKS鋼・新KS鋼と命名、「産業は研究の道場」の名言を残している。もとより大学は、自由な発想によって独創的・先駆的成果を生み出し社会に還元すること、優れた人材を育成することを目的にしている。同時に研究者の主体性のもとで社会から寄せられる諸問題の解決に取り組むことも重要であり、研究者自身の駆動力になると考えられる。ここに1枚のOHP用原稿がある（図4）。荒田先生が北見工大での特別講演（1996）の間際に5分ほどで書かれたものである。自然の仕組みの中から法則・原理を見つけて体系化し、技術・技能として生産・産業に結び付け、社会に還元するのが工学であり、「役に立つ工学」という日頃のお考えがよく表現されている。

1983年、いわゆる「民間等との共同研究」が制度化され順次、各大学に共同研究センターが設置された。北見工大にセンターが設置されたのは1992年で

あり、1996年から4年間センター長を併任した。退職までの約15年間、毎年5件前後の共同研究に取り組んだが、多くは溶接・溶射に関連するもので、相手先は主に道内企業であった。その背景には、北海道技術アドバイザーや異業種交流組織のコーディネーターとして1980年代の初めから係わった産業界との交流があった。地元・本州企業を含む産学で組織した研究会は現在も継続している。昨年秋には17年間に渡った共同研究の成果を『溶射皮膜への水中生物付着に関する長期観察結果』と題して発行、増補第2版を本年春に発行した。最近は複合ワイヤ溶射法による各種機能皮膜の開発に取り組んでいる。これは本州大手企業の奨学寄付金（現在は委託研究）を受け1997年来続けてきた実用化研究の一環である。「新たな重箱」はなかなか作れそうにないが、人生はまさに「一期一会」である。今日、産学官金・学学・医工・工農連携等々多様であるが、産学連携に当たっては相手の立場を理解し同じ土俵に立つこと、大学がすべきこと・すべきでないことを峻別すべきだと思う。

6. おわりに

「事始め、あれこれ」を読んでいただけるのは、産・学・官のいずれかに籍を置く研究者・技術者と思われる。研究分野やテーマの決め方は、産の場合には会社の方針かも知れないし、助手（現助教）の場合には教授の指示かも知れない。研究費については産ではそれなりに十分で、学ではいつも不足しているかも知れない。研究費は勿論、必要であるが、「金がないから研究できない」は言い訳に過ぎない。ないとはいってもまるでない訳ではないだろうから、テーマの設定によって少ない期間を乗り切れる筈である。最も必要なのは「心の自由」ではないだろうか。学の場合の自由度はやや大きいかも知れないが、「絶対自由」は存在しないだろうし、あったとしてもむしろ苦痛かも知れない。寺田寅彦全集の「学問の自由」（鉄塔、1933年9月の転載）の中に、みみずの研究所に入って鯨の研究をやりたいといった場合の話がある。鯨の研究は許されないかも知れない。しかし、「心の自由」はその気になれば何時でも何処でも得られる筈であり是非、そうありたいと思う昨今である。