真空・薄膜徒然草 20

金 原 粲^{*1}

Gleanings from My Research on Vacuum and Thin Films 20

Akira KINBARA^{*1}^{*1}Institute of Industrial Science, The University of Tokyo

(Received March 27, 2012, Accepted May 15, 2012)

72 宇宙人? 出現

私の世代は計算方法の激変をともに受けた世代である。国民学校（今の小学校）では、九九を暗誦させられた後、四則演算の計算で算盤を習った。もちろんそれがデジタル計算機だなどとは考えたこともなかった。旧制中学で対数を習った後に竹でできたヘンミの計算尺というものを買われ、掛け算が足し算になる不思議を味わったが、これが算盤とは違うアナログ計算機だとは思ひもしなかった。大学に入ってタイガー計算機を使った。地球物理学の泰斗であった坪井忠二先生から、計算機の据え付け方まで教えてもらった。四則演算の計算には確かに便利であったが、音がうるさかった。大学から大学院にかけて、四則演算ができる、今のパソコンくらいの大きさの卓上計算機が飛躍的に普及し、さらに関数電卓が普及するとともに小型化が進んだ。その辺までは私も世の中の最後尾にヨチヨチながらついていったような気がする。そして大型計算機とパソコンの出現とともに世の中から急速に取り残されることになった。

大学に勤めて自分の居室にいるようになり、学生たちとの交流が減ると、IT事情に疎くなり、彼等の計算能力があったという間に私などどう頑張っても追いつかないくらいの速さで向上してしまったことに気が付いた。物理を専攻しているはずの彼等がどうしてあんなにコンピューターに習熟できるのかミステリーに思える。

研究室で遭遇したコンピューター通は多いし、すべての学生みんなが私から見れば通に思えたが、特に際立って見えたのが松田七男さん（現東京電機大学教授）である。当時の感じから言えば、世間離れした宇宙人のようなところがあった。実験をこつこつやり、薄膜の内部摩擦など力学的性質を調べていた。そのうち蒸着で作られたカーボン薄膜が示した強い圧縮性の内部応力に関心を集めてきた。そしてその圧縮応力のため、薄膜が基板上でバックリング（buckling）を起こして皺のように持ち上がる現象を仔細に調べ始めた。この機械工学という挫屈現象は、フックの法則しか習ったことのなかった私にとって現象そのものがミステリーであった。松田さんは皺を上から見たり、断面の写真を撮ってみたりしながら皺の形を決め、皺にたまった弾性エネルギーを計算して、それを付着エネルギーの変換とみなし、そこから、薄膜

の基板に対する付着エネルギーを求めた。皺の形は複雑で、数値計算以外解析は無理だと思っていたが、その数値計算も当時の計算機の性能から見るとかなり面倒であったはずである。しかし、松田さんにとっては、あまり面倒なことでもなかったらしく、さほど苦勞したように見えなかった。この結果は

N. Matuda, S. Baba and A. Kinbara: Thin Solid Films, **81** (1981) 301

に発表されている。薄膜のバックリングの研究例は少ない、さらに付着をエネルギー的に考察した例もほとんどなく、意外に反響があり、薄膜の付着の評価に役立った。彼は、今はむしろ真空科学との関わりが強く、分子流のコンダクタンス計算などで能力を発揮しているが、日本真空学会事務局のIT化にも貢献したと聞いている。それも十分にありうることだろうと想像している。

もう一人の宇宙人は、現在「J. Vac. Soc. Jpn」の編集副委員長をしている中野武雄さん（現成蹊大学理工学部）である。彼は私の東大における最後の院生であったから、松田さんよりはずっと若く、その分、知識も手法も進んでいたと思う。私は、モンテカルロ法のシミュレーションだと言われると、当時は多少のいかわしさを感じていたものだが、研究室で初めて本格的なシミュレーション技法でLaB₆ターゲットからのスパッタリング原子の飛跡を追いかけた。実験、計算対象に質量の大きく異なる2つの物質からなる化合物を選んだことも幸いしたと思うが、驚くほど直観とも実験とも整合性のよい結果を出してくれた。彼の宇宙人振りは松田さん以上であるが、物理を忘れていないおかげで私でも理解できる成果を挙げている。

彼らは、仕事はよくできるし、研究成果を物理の言葉で書いているのがうれしい。よく見ると2人とも地球人とは少し違う顔をしているように見えて面白い。

73 近頃の若いもの

私が若い頃は多くの若者が恩師、先輩にあたる方々から、生活習慣から研究の仕方全般にわたって、かなり頻繁に「近頃の若いものは」という枕詞で始まる、非難がましい批判や、さらには悪口雑言、罵詈謗を浴びせられたものである。そうはいっても、とにかく昔の人はいろいろのことをよく知っていて、私は学ぶことも多かった。

大学院で一通り専門の基礎を詰め込まれば一人前のはず

^{*1} 東京大学生産技術研究所(〒153-8505 東京都目黒区駒場 4-6-1
TEL/FAX 03-5452-6131 e-mail: kinbara@iis.u-tokyo.ac.jp)

である。しかし私自身に関していえば、半人前どころか、1/10人前にもならなかったような気がする。大学院を終わってからのほうが学んだことがはるかに多い。それは系統的なものではなく、場当たりのもので、多くは教室でなく、現場で“老”の付きそうな先生や先輩から仕入れたといえるものであったが、蓄積されると膨大で有用であった。だから、年寄りに対しては反発しながらも少なからず敬意を払ってきた。しかし、自分が年寄りになった今、後輩や若手に教えることが少なくなってきた。

その最大の理由は、自分の浅学非才は棚にあげることにして、集積回路、もとをたせばトランジスターの発明にあると思っている。これらの発明のおかげでコンピューターが普及し、IT革命がおこり、指数関数的に急速な情報伝達、情報拡大が起こった。その結果、年寄りの知識が急速に陳腐化し、若者たちに教えるどころか、若者から教えてもらわなければならないことが膨大になり、先にあげた松田さんや中野さんの時にもそうだったが、年寄り、若者の地位が逆転してしまったのである。火打ち石で火をおこすに類するような技術を若い人に伝える必要はなくなり、特別な好事家を除けば古い知識の習得に興味を示すものが少なく、それがなくても大して困らないという世の中が到来した。

パソコンの普及と共に私もヨチヨチしながら何とかメールを送ったり原稿を書いたり講演用のスライドを作ったりすることぐらいはしているが、一旦トラブルが発生すると完全にお手上げである。そのときマニュアルを見たり、メーカーに聞いたりすることはない。見たり聞いたりしても説明にある専門用語の意味が良く分からないからである。その場合、近くにいる「近頃の若いもの」に聞くと、たちどころに解決してくれる。今、もっとも近くにいて世話になっている「近頃の若いもの」は編集委員である東大の松本益明さんで、今書いている原稿の電子投稿の仕方をはじめ、もろもろを松本さんに教えてもらった。パソコンのトラブルに関しても松本さんにおんぶにだっこである。世話になるばかりで、私の方からお返しできる知識の持ち合わせなどないに等しい。「近頃の若いもの」の持っている情報処理の速さにも感心する。物理現象とか物性定数とかを聞いてみると私の顔も見ずに、さっとパソコンや携帯電話を眺めて教えてくれる。どこか知らない土地で場所探しをするときも、すぐにGPSで現在位置と目標地点を見つけ出す。だから私は、昔の先輩たちと異なり、まれに若者に「近頃の・・・」の枕詞をつけることはあっても、「スゲエ」と驚嘆するときである。

ただ、あえていやみを言わせてもらおうと、彼らの知識はパソコンという筆筒の引き出しの中であって、必ずしも彼らの頭の中にあるとは言えない気がする。そしてあらゆる仕事に共通するコツといわれるものは、たぶんパソコンでは探せず、老のつく先輩に聞く方が早い。そういうコツに類する技術の伝承が年寄りの存在理由のように思える。

—：少しのことにも、先達はあらまほしき事なり。：—

：吉田兼好：

74 老兵は死なず・・・

—：こころより我にはたらく仕事あれ

それを仕遂げて死なむと思ふ：—

：石川啄木：

若いころは一生の間に少なくとも一つ、後世に残るような仕事をしたいものだと思っていたが、“仕遂げる”ことが容易ではないと悟ったのは、定年を迎えるところで、手遅れになってからである。啄木は本気で“・・・仕遂げて死なむ・・・”などと思ったのだろうか。

急に話が飛ぶようだが、私が知っている古今東西の有名人の数は多くない。とくにアメリカ人となると、すぐに浮かぶ名前は、ワシントン、エジソンくらいである。アインシュタインは何国人というべきかよくわからない。ショックレイやファインマンとなると、有名人というには一般性に乏しい。そんな中で私にとって忘れがたい名前の一つがマッカーサーである。

若い人達にとって、この名前は遠い歴史上の人物か、まったく聞いたこともない名前になりつつあるかもしれないが、私の中学・高校時代、日本の実質的な支配者であったので、強く印象に残っている。彼は、1945年日本がアメリカとの戦争で敗北した後、日本に進駐してきた占領軍の最高司令官である。

色々の毀誉褒貶はあるが、私から見て“毀”、“貶”に当たる行為は、日本人にとって至宝と言える仁科芳雄、菊地正士などの大先達が苦勞の末に作り上げた、理研、阪大、京大のサイクロトロンを、占領軍として着任するや否や破壊したことである。東京大空襲や広島、長崎の原爆投下など不必要な殺戮にも彼の関与があるはずだが、彼が戦時下の軍人であったことを考えると、彼一人の仕業というわけにはいかない。しかし、戦争終結後に、残存すれば歴史的文化遺産になったかもしれない仁科のサイクロトロンを破壊した行為はどうあっても許しがたいように思えるのである。

そういう彼の言行を取り上げるのにためらいはあるが、有名なのがいくつか浮かんでくる。日米開戦当時フィリピンにいて、日本軍に追われオーストラリアに逃亡する時の捨て台詞“I shall return”，日本占領時代、アメリカの議会で日本人に関する感想を聞かれた時の“日本人は12歳”など今でも覚えている。そして、朝鮮戦争で中国空爆を主張して大統領のトルーマンから最高司令官を解任され、日本からの帰国後の米議会聴聞会で最後に述べた科白、

“Old soldiers never die ; they just fade away”

(老兵は死なず、消えゆくのみ)

がもっともよく知られている。

一時は大統領候補に擬せられたこともあったくらいだから、政治的野心もあったのだろうが、その希望を断たれ、このような心境になったのであろう。大きな仕事を成し遂げ、満足しながらこの世を去るのは選ばれた人たちで、大した成果もあげずに平均寿命に到達しかかった私のような人間の、人生の終わり方を示す言葉としては、啄木の“仕遂げて死なむと思ふ”よりマッカーサーの“消えゆくのみ”の方がずっと受け入れやすい。

75 大きな誤解：年寄りの活用法

会合で、若い礼儀正しい司会者などが年寄りに何かの発言

を求める時、「大所高所からのご意見を」というようなおだて方をすることがよくある。若い人は年寄りは大局的見地を持っているはずと思い込んでいるふしがある。これは大きな誤解である。

知っておいて欲しいことは、年寄りは年をとるほど枝葉末節が気になるということである。だから、論文原稿の校正でミスを見つけるのはうまいが、序論と結論との整合が取れていないことに気がつかなかったりする。老眼になると、肉体的視野も、精神的視野もともに狭くなる。年寄りの大所高所の意見など、実は手前味噌にすぎず、あまり参考にしない方

がよい。むしろ、年寄りの枝葉末節へのこだわりの方が珍重に値する。それが先に述べたコツというものである。ガラス基板上極薄膜の蒸着面判定法、ガラス管の曲げ方、真空フランジのボルトの締め方等々、本でもインターネットでも見つけにくいことを知っているのが年寄りである。年寄りの自画自賛を我慢すれば、彼らの枝葉末節談義こそが面白い。それらをただ集めればがらくたの山かもしれないが、うまく選別して整理すれば宝の山にもなりうる。日本真空学会がこの真空・薄膜技術に関する宝の山を作る役割を果たすことにかすかな期待を持つ。(おわり)