

座談会

江刺正喜先生を囲んで（ロングバージョン）

E 部門編修委員会（前中 一介・峯田 貴・石川 智弘・村上 裕二）

はじめに ～ MEMS の E は江刺の E ～

E 部門立ち上げ当初にご活躍された方々が相次いでご定年を迎えられています。E 部門やセンサ・マイクロマシン分野等々、関わってこられたことへの思いはひとしおのほず。論文や講演会では語りにくく、身近な人にしか伝えられなさそうなことを含め「座談会」形式で聞き出して残していけないかと考えました。

第一回は東北大学一筋でご定年となったばかりの江刺先生。仙台で行われた第 30 回センサシンポの、ちょうどランプセッションが行われていた頃、仙台市内某所で江刺先生を囲んでの座談会を行いました。そう言えばかつて Transducers のランプセッションで、”Silicon as a Mechanical Material” 著者の Petersen が「MEMS は Middlehoek, Esashi, Muller, Senturia 4 人の頭文字」と言った話などで口火を切りつつ、話題は徐々に江刺先生ご自身の話にも。

自作、自作の学生時代、

研究を始めた頃もある意味で半導体の変革期

前中：今から 40 年くらい前当時、先生のところはどんな感じだったんですか。

江刺：（4 年生で配属先の）松尾研は電子回路のメディカル応用をやっていて、先生は真空管で脳波計とかを作って医学部の先生といっしょにやっていたんですよ。でも私が入ったとき、もう回路は IC の時代になっていて、大学の研究室ではなかなかやりにくくなっていましたよ。デバイスかシステムかのどちらかに行こうってことで、研究室の中で先輩が造反したんですよ。ある先輩はデバイスで生体とのインターフェースとなる電極、別の先輩は心電図の自動解読とかシステムに。松尾先生は広げたくなかったみたいなんだけど、一緒に主任教授のところに行って決着をつけた。私はそのあとに入った。道は先輩が切り開いておいてくれたんですよ。いつも時代は変わっていくから、ときどきそういう研究の方向性を変えることもないといけない。

でも私が半導体イオンセンサをやったとき、学部・修士課程の頃は、日立でゲート絶縁物が電解液に露出する絶縁ゲート電界効果トランジスタを作ってもらっていたのね。あと松尾先生がスタンフォード大学に行って Wise 先生と

デバイスを作って、それを送ってもらってやっていた。

4 年生に入ったときに、仙台で ME（生体医工）学会の全国大会があった。当時は学会発表がスライドでそのスライドを動かすのをアルバイトがするわけ。スライド係やりながら講演を聴いていて、そこで絶縁物電極という話を聞いて、卒論のテーマがいろいろ出てきたときに、じゃあ何となく聞いたことあるからそれやりますって。当時松尾先生は、ガラス微小電極で細胞内電位を測るというのはインピーダンスが高いもんだから MOSFET 使ってたのね。日本では日立の大野稔さんという方が始めてた。その大野さんから MOSFET を松尾先生が手に入れて。だから研究室には日本の最初の MOSFET が転がってた。

前中：大野さんは『電子立国・日本の自叙伝』でも大きく取り上げられていた方ですよ。

江刺：電卓には PMOS という形で入っていて、インテルのマイクロプロセッサが出てくる 1 年前というときだった。4 年のときに日立の人にお願ひして M1 のときに届いて使ったということだった。それで 4 年のときはモノがなかったから、別の絶縁物電極というのでキャパシティブに生体電気信号を検出することをやってみた。村田製作所に頼んで、片側だけ電極が付いたセラミックスコンデンサを作ってもらった。だから大学院生のとき生意気にも、学会で行ったとき向こうの重役さんに挨拶に行ったよ。「お陰様で発表で



江刺正喜（えさし・まさよし）先生 1949 年 1 月生。仙台市出身。東北大学一筋に 1971 年電子工学科卒，76 年博士課程修了，76 年助手，81 年助教授，90 年教授，2013 年定年退職。2006 年紫綬褒章。MEMS の世界的権威。現 東北大学原子分子材料科学高等研究機構教授。

きました」って。それ以来村田製作所とはつきあっている。

それで、心電図は低周波だから、入力インピーダンスの高いので受けなきゃいけない。junction-FET のチップなんてなかったからプラスチックのモールドをグラインダでできるだけ削って小さくし、セラミックコンデンサの裏につけてアクティブ電極にした。当時は心電図を取るときにペーストを塗っていたのね。僕のは入力インピーダンスが高いからいらなかったの。

前中：置くだけで？

江刺：そうね。でも動くとノイズが出る。それはセラミックのチタン酸バリウムで圧電現象があるから。それでこれは使い物になりませんっていう論文を出したのね。そしたら ME 学会論文賞を貰った。卒論の仕事で論文賞。しかもネガティブな結果で。そしてマスター、ドクターのときはイオンセンサで一つしか論文を書かなかったけどドクター貰えた。その間はずっと装置作りやってたね。

マスターのときに、西澤（潤一）研から、当時ドクターの学生だった小柳（光正）さんが来て、手伝ってくれないかということになって、僕がインピーダンス測定器を作ってあげたのね。それで西澤先生には僕の名前が知られていて、ドクターのときに来ないかという話になった。

西澤先生のところで装置を使わせてもらえるってことでドクターに進学して、実際西澤先生のところではみんな装置を自分で組んで作ってたから、自分もそれをまねして装置を作っていた。

村上：ドクターのときは西澤研だったんですか？

江刺：違う違う。出向してたんだ。半年くらいだけだね。でも何かある度に行って教えてもらってたから。情報は松尾先生に、施設は西澤先生についていうことでとても恵まれてたっていつもいうんだけど。

村上：どうしてわざわざ小柳先生が装置作ってくれという話を持ってきたりしたんですか？

江刺：依頼は研究室に来たんだけど、僕は、実は研究室に入る前から、そう、中学生の頃から回路やってみんなよりもよく回路を知ってた。そのほか当時真空管がその辺りにたくさん落ちてたから、真空計とか温度コントローラーとか真空管で作ったよ。

前中：一番最初に作られた装置は何ですか？

江刺：電気炉かな。当時ドクター1年だけけど科研費書いて、自分の名前じゃ出せないから先生の名前で。スピコーターとマスク合わせ装置のほんとに簡単なのを買って、両面マスク合わせ装置は自分で改造して作った。

峯田：プロセス装置はたいいてい自作されてましたけど、原点は西澤先生のところで学ばれたということですか。

江刺：やっぱり（実物を）見ないと、作れるものなのか買うべきものなのかかわからないから、普通の人は買うよね。それは身の回りにモデルがないから。そういうものだと思って買うんだけど。僕の場合は見ると、これは作れると思っちゃう。



江刺先生のようにやろうとがんばってきたんですが、なかなか無理ですね。

兵庫県立大学 前中一介先生
(H25 年度 本論文誌編修委員長)

前中：とくに昔の装置はメーカー製でも裸で中がわかったでしょ。今の装置は全部箱の中に入っていて、あとはスイッチ押すだけで。あれじゃ学生がかawaiiそう。何もいじれない。

江刺：今、東北大学の試作コインランドリーにある装置は、中古なんだけど、売ってる会社が無くなってもメンテするところがあって、安くやってくれる。最新の装置はずいぶんお金がかかるんで。

幼少期からものづくり

前中：小学校のときはどんなお子さんやったんですか。

江刺：小学校では模型作りとかが好きで。当時プラモデルとかなかったんですよ。木のブロックと設計図が入ってる。それを削って色塗って作る。だいたい形はできてるんだけど。南極観測船宗谷だとかをお年玉で買って。そういう趣味を小中の頃にやっていた。中学校の頃に物理部に入って、先輩にすごく詳しい人がいて。エーコン管(Acorn Tube)って知ってる？ RCAの真空管。第二次世界大戦の頃の高周波や超高周波用の真空管があって、この発振器とダイポールアンテナやワイヤグリッドポラライザを作って、こちらだと通るけど、90度回すと通らないとか、そういう実験を中学のときにやったの。そういうのに親しんで高校に入ってからアマチュア無線を受けてやったり、そういうクラブを作ったね。

前中：当時は受信機も送信機も自作という感じですか？

江刺：そうだね。真空管でね。(前中：807とか?) そうそう。それで真空管使う装置なら作れる知識を持っていた。研究室に来たときはトランジスタでオペアンプ作れたとかと言われて、トランジスタもだんだん覚えていった。

前中：仙台でそういうの手に入るお店があったんですか？

江刺：そう当時は仙台にもジャンク屋があって、米軍の放出品みたいなのが売られてた。そういう趣味の延長で。

村上：学部時代はどういう学生でした？

江刺：僕は高校の頃、赤血球の数が少なくて貧血気味だったの。だから運動するとすぐに疲れてしまって。薬を飲まされて、お茶を飲んだら吸収が悪くなるからと言われてお茶を飲めなくて。だんだんよくなって。まあ、成長途中というのはアンバランスになりがちで造血組織の生育が遅れてただけかも。それで大学に入ったときは準硬式野球部に入った。ちょうど私が入ったときにかつてない東北大会優勝を成し遂げて、神宮に行って私は入場行進だけやったの。2軍だったから。

1年2年は野球やっていた。3年は、あのころ学生運動の時代だった。安保は一代前前の学生運動で、ぼくらのころは大学改革とか。それほどではないけどあのころはみんなが関わっていた頃で。授業には普通にでてたかな。回路は高校生のころが一番よくやってたかも。

それで研究室に入ってから自分の能力を生かせるようになって。研究室では活躍したよ。

実は受難の助教授時代

前中：先生はもともと大学の教員としてやっていこうと思っておられたんですか。

江刺：僕はいつも人生成り行きって言っている。ただサービス精神多くしてるというのと、「ニーズに応える」って最終講義のタイトルにしたんだけど、あれやってくれといわれてそれをほいほいやって。そうやってるといいことあるってのは西澤先生との関係でもそう。それを得だとか、メリットがあるか、とか考えてるといいことないんだよね。

私が学生だったときに助教授だった先生は助教授になったとたんに、民間でやりたいと東芝に行ったんですよ。それは、世の中に直接貢献するにはやっぱり会社だよという話で。電子スキャンという超音波診断装置のアイデアを持っていて、それを東芝で実現したいと。一時期東芝は超音波診断装置で世界で一番シェアがあったくらいで。それで僕はマスターが終わったときに東芝に来ないかと言われていて、それで就職活動で東芝に行って。

まあ、でもマスターのときにやっていた半導体イオンセンサは東芝向きじゃないのね。なぜかという、東芝のようところは集団の力で装置を作り上げるところが得意なわけよ。だからCTとかX線とか。社内にあるいろんな技術を組み合わせるのがいいんで、そんな部品みたいなのはリスクもあるし、もう少し小さい会社でやったほうがいいの。だから僕がやっていた体内に入れる低侵襲のセンサをやりたいですという、それはどうかなと。その話をアメリカにいた松尾先生に言ったら、西澤先生に手紙を書いてくれて、東北大でやるか、という話になって。それで西澤先生に名前が知られてたから、どうぞということで。

峯田：博士課程を修了して大学に残ろうと思ったのは？

江刺：センサシンポをやっていた柴田先生から助手になら

ないかと言われたのね。ところがいつのまにか松尾研の助手ってことになって、よくわからないけど先生同士で調整したみたいで。室蘭工大の安達(洋)さんが当時柴田研の学生で、安達さんの容量測定装置も僕が作った。新妻(弘明)さんの強誘電体記録の装置も真空管で作るのを手伝った。今考えると柴田先生に誘われたのは、僕の回路技術があったからかもしれない。たとえば音楽家とかプロ野球の選手とかは中高から頭角を現してその延長でやっていた。この分野にもそういう人がいてもいいよね。僕なんかそういう感じだけど。

前中：マイクロプロセッサが出てくるのはもうちょっと後だと思んですが、いわゆる8ビットのCPUでマイコンを組んだりとかしました？

江刺：ほとんどしなかったけど、助教授になったのは計算機の研究室から来ないかと言われて、そっちに移ったものだから、ゼロから計算機の勉強をした。回路とデバイスと、装置とかハードしかやってなかったから、ソフトはちょっとね。今の工学研究科長の金井君がそのころ唯一の僕の卒論学生だったの。それで4年生に教えてもらって。当時はDEC社のミニコンPDP-11の時代で。でもLSIを作るための環境が全然なかったからFortranでLayout用のCADを自分で書いたのね。2ヶ月くらい他のこと何もしないで。それでプログラミング覚えて。やっぱり勉強するときは課題設定しないと。PDP-11の平行I/Oに外付けで、製作したLSIを用いた並列画像処理装置を作ったの。それでデジタル回路も覚えて。分野を移るってことがきっかけで新しいことを覚えられて、そういう意味ではよかった。そういうニーズに応え、必要になって新しい知識を身につけていくっていうのがいいなって思う。助教授でやっていたときに、どうして大学でLSI作れてことになったかという、当時アメリカではMOSISというシステムがあって、進んでたの。今日本でやってるVDECみたいなもの。ARPANETという軍を分散させるネットワークがあって、大学間もそれでPDP-11が繋がってた。これを利用して、大学で設計したチップを集めてゼロックスがマスクにし、



僕はいつも人生成り行きって言っている。

ヒューレットパッカーが LSI にして、各大学に戻すというのをやっていた。だんだん LSI もそうでもしないと研究教育ができなくなってきたけど、日本はシミュレーションしかやっていなかった。このままだと日本のハードウェアは遅れるから作れってことで整備を始めたんですよ。イオン注入装置も中古で買ってきて。1980年に助教授になって、CMOS を動かすまで4年くらいかかったかな。MOS 自体はイオンセンサのためやってたからまあなんとかなった。

僕は趣味の世界に戻って。新しいことを覚えるのも、ソフトもハードも楽しかったから。だけどある先生とは上手くいかなかった。松尾先生のところに戻ったの。それで松尾先生のところで助教授を5年位やって。そのとき西澤先生が LSI 教科書のシリーズを執筆するところで、一部担当して LSI 設計の教科書を書いたのも勉強になった。

電気系の先生からは僕は「苦勞人だ」とかいわれるんだけど、それは、電気系では全員賛成でないと教授になれないの。それでその先生とうまくいかないと言うことは教授になれないということ。ところが機械や精密から来ないかという話があって、設備を全部持って移った。助教授時代は松尾先生が定年で辞めてから小さな研究室だった。

電気系もそういう辺りは変わったし、機械系もそういうのを見て、全員一致ってのはまずい、7割でいいんじゃないかとかで、そういう制度も作られた。

前中：やっぱり全員一致はちょっと難しいですね。

江刺：やっぱりまずいですよ。誰とでも合わせないといけない、というのではダメで、対立するところは対立すべきで。柴田先生は僕をかばってくれた。センサシンポの委員会の幹事をやったり、いろいろ関わっていて、柴田先生は白血病で亡くなったんだけど、柴田先生の委員長の仕事を代行したりしてた。

対立すべきことは対立してみんながやっていくくらいの方が本当はいいけど。なかなか現実はいまいかないと思うんだけどさ。でも、どこかとうまくいなくても、リーズナブルならどこかに味方はいるんですよ。若い人を支えてくれる上司とか。

苦勞したとは言っても、これでデバイスからシステムまで関わられるようになって、普通そんなことはないと思うのね。そういう意味ではすごくありがたいと思っているし。

前中：なかなかそういうことを言ってもらえるのも難しいですよ。それなりに認めてもらってないとそういうことを言ってくれる人もいない。

モットーは「若い人に無理を言わない」「設備共用」

村上：先生からみて西澤先生はどういう人だったんですか。

江刺：僕は西澤先生には助けてもらうだけの関係で。先生の下にいたら成果を出せとか言われたかもしれないけど、別の研究室の人間だから。西澤先生としては僕に期待するものではなくて助けてあげる、ってだけで。たとえば西澤先



他の先生が支えてくれないと精神的にやっていけなかった

生から電話がかかってきて「今度イオン注入装置が入ったから使いなさい」とわざわざ連絡くれたりとか。西澤先生がやってた半導体研究所の理事とか副所長とかやって、実際には役に立ってないんだけど、閉鎖するときに役に立ったのね。西澤先生は思い入れが強くで自分ではつぶすことができなくて、そういうのは別の人がかしてくれないと。職員に退職金を払い、雇用先も考えてあげる必要があるわけ。僕自身についても僕ができなかったとき、だれか若い人がやってくれないと、不幸な結果を生じてしまうことだってありえるでしょ。そういう意味ではそこは上手く行ったと思ってる。

でもさ、研究室運営とかでどう若い人に対応するのかっていうのは、自分が経験してきたことの影響が大きいんだよね。だから無理なことは言わない。

村上：今、研究室運営という言葉が出ましたが、他に心がけていたことありましたら。

江刺：それは、設備をみんなで使うということ。大学でやった最終講義のテーマは「設備共用へのこだわり」にしたのね。会社の人が相手の別の最終講義だと、それだとあまり意味がないと思うので「ニーズに応える」にしたんだけど。大学内部向けは敢えてそういうことを伝えたかったから。助手のときからみんなで使いましょうと言ってきて。新妻さんという別の助手の人と、一講座分のスペースをくださいと教授会に掛け合って頼んだら貰えたの。そこでみんなで共通で使いますからと。教授が言うよりも若い人が言ってるよってのがよかったみたいで。僕はいつもそういう、みんなで設備を使って効率よくしないと、完成度の高いものづくりはできないよっていうのをずっと柱に置いてきた。その共通施設を持ってきて機械系でみんなが使うようになって。そういうのがベースになって、ベンチャーラボの話が文部省から東北大に来たときに僕に全部任されたし。それでみんなにいうのだけど、トヨタにトヨタ生産方式があるように、うちの宝っていうのは設備共用のノウハウ。

村上：でも実際そういう運用をやってみるといろんな人が使うから悪い方に行くか、管理基準を厳しく限定したりと

かになりがちですが。

江刺：僕は壊してもいいよ、っていつも言ってるんだけど。

村上：直せるから？

江刺：そうそう。地震のときもすぐに修理したよね。それにうちの装置は最初から壊れてて(?)、直しながら使ってるから。

村上：地震の復旧作業の写真を見ると、率先して天井いじってるのが江刺先生だったりしましたね。

江刺：あのときが一番生き生きしてたとか言われるの。

峯田：壊してもいいところ、あるいは無茶していいところとそうじゃないところの勘所がすごいと思うんですよ。

江刺：半導体の最先端の技術だとそうも行かないんだろうけど、我々は幸いなことに応用技術だから。こういう分野なら、もう少し楽に使ってその代わり自由度を持たせるほうがいいんじゃないかと思ってる。

峯田 (江刺研出身)：ベンチャーラボができる前の 90 年ごろは、メーカー品の装置ってほとんどなかったと思うんですよ。露光機も手作りので両面とかありましたよね。VBLに移る直前は本当にプロセス装置が自作装置だけだった。そういう時代の DNA みたいなのが、大型装置が入るようになった後でも受け継がれていて。

江刺：よく展示会に行って、買うような振りして根掘り葉掘り聞いて学んで作るという。本当は枚葉式の装置なのをうちだと小さいウェハのバッチになる。今でも手作りが基本だよ。

電気から機械へ 異分野での立ち振る舞いは？

峯田：機械に移られたということが、大きな転機かと思いますが。集積化センサや CMOS 回路を作っていたりしましたが、機械系の学生ではご苦労があったのでは？

江刺：電気ときは、学生が 4 年生で来るとまず CMOS 回路を設計させて、後期にだれかがまとめて作り、他の学生は MEMS プロセスをやることにしていた。だから設計からプロセスまでを全部やることになる。電気だと 3 年生までに電子回路を習っているけど、機械系だとそうでもないからちょっと無理がある。それだけでなく当時ですら売り物には百万個のトランジスタが載っているのに、うちでは千個しか作れないという千倍の差はいかんともしがたくて。千個だとデジタル回路はつまらないものしかできない。センサの回路はいいとしても、それ以上は無理。豊橋もいろいろ苦労したでしょ。

前中 (豊橋技科大出身)：そうですね。5 ミクロンルールで 2 千個でしたでしょうか。今の標準と乖離しすぎた。

江刺：すると「論文のための研究」になっちゃって、実用化とは遠い話になってやられてなくて。

村上：でもセンサ用アンプとかはそれほどファインでなくても大丈夫だという考え方もあったかと思いますが。

江刺：うん。そこら辺はやってた。でも今やってる LSI

はイベントドリブンの触覚センサネットワークのように複雑なシステムをやるとか、一万本の電子ビームをコントロールする電子源とか、いろいろ複雑なことを研究してて、私は数に任せて力づくでやるのがおもしろいと言っているのね。今の LSI は目茶苦茶トランジスタが入っているし、しかもローパワーだから、おもしろいことができる。設計は大変でお金もかかるけど、その醍醐味はすごいと思う。それを生かさない手はない。

前中：機械系に移って、学生が電気のことをあまりわかってない中で、研究テーマや方針を変えましたか？

江刺：研究テーマはスタッフで決まるのね。最初は南(和幸)くん、それから田中(秀治)くんが機械出身だった。小野(崇人)君は物理だったけど。彼らに無理して回路という訳にもいかない。室山くんを九大の安浦先生のところから引っ張ってきて、それで回路の方をなんとかやっていた。やっぱり今でもそこら辺は弱くて。LSI みたいに産業側で進みすぎた技術を、いまさら大学の研究室でやるのはとっても大変で。普通ならあきらめちゃうわけけれどもやめないでがんばればそれなりにおもしろい。

石川 (現 江刺グループ)：それはがんばらないといけないという意味ですね。

江刺：機械系に移ったから機械っぽいことが増えもしたけど、成り行きでやっているのが現状。それよりも若いときにコンピュータの研究室に移ったことが一番。いままでとすごく違うところに移って、そこでなんとかこなせば世界が広がる。それが大きい。学生の人はそのいうのを怖がってやらないよね。どうしても今までの延長でやろうとする。外国にも行きたがらないのも同じだと思う。そこをちょっとがんばればおもしろいことができる。

前中：本当に、こないだまでやってた ERATO プロジェクトも、まさにそういう人材を育成したかったのですけども、難しい。本当に難しい。

江刺：いや、よくやってたと思う。僕は前から前中君のことは買ってる。

前中：30 年前に始めて江刺先生のところにお伺いして、それから江刺先生のようにやろうとがんばってきたんですが、なかなか無理ですね。

村上：私も、博士課程の頃に研究に行き詰まって、庄子先生(当時 江刺研助教授)にお願いして江刺研を見学させていただいたことがあるんですが、自作の装置がちゃんと動く状態で機能的に並んでいてすごいなと思ってました。たまたま 2、3 ヶ月前に学生を連れて前中研究室を見学させていただいたんですが、まるで江刺研を見学しているような感覚で、ここは分室かと思うほどでした。うちの学生が「ああやって自作でできるんですね」とか驚いてくれて。

江刺：幸い「先端融合」(注：JST の大型予算)だとか、「最先端」(注：学術振興会の大型予算 別名 FIRST)だとかお金をもらって、もらったらもらったなりのやり方に変えてきたんだよ。

これも成り行きなんだけど。産総研を手伝えと経産省の研究開発課の人から頼まれて「最先端」を始めたわけだし。「先端融合」は内閣府のものづくり委員会の議員が、経団連主導で先端融合というプロジェクトを始めたのになんであなたは応募しないのか、あなたみたいな人にやってもらいたくてこういうプログラムを考えたのにと。それで大学に言ったら、取りやめたのがあるから代わりに出してもいいと言われ、そういう風にみんな成り行きでやってきて、テーマも変えた。

村上：先端融合や FIRST をやっけていても自作派スタンスはずっと保っていますか？

江刺：お金があるのなら外注でも作ってる。それはそれで意味があることだと思って。(外注してでも)回路を集積化しないと役に立つものにならない。でも LSI は自作する時代じゃないし、必要になったら自作するというくらいのスタンスでやると、範囲を制限してしまわなくていい。ニーズを大切に、そのためには、なかったら作るよというスタンスでやればやりやすいと思う。今ある環境で何ができるかと考えないほうが良いので。

何かの制度で、論文をいくつ出さなきゃいけない、というのが一番よくないよね。焦らせられて。目標、目的が変わってしまっ。

前中：心の中はうなずいているんですが、なかなかそうも言えない状況で。特に助教の先生とかが任期制になっているでしょ。5年経ったら評価を受ける。そのときに誰が見てもわかる「論文の数」が必要で。

江刺：大学はそういう制度で選ばれた人たちがまた次の世代を選ぶでしょ。そうすると何か基準がどんどん形式的なところにいきがち。米国などだと、そのコミュニティでどれだけの活躍をやっているかを大切にするから、外国人の推薦状が必要だったりするんだけど、日本の場合は単純に論文の数だけということがある。

日本は組織の垣根を越えられない

江刺：集団で力を発揮するというのは、日本はダメだと思うな。外国に比べて。縦割りで、ローカルに最適化されていて、全体での最適化になっていない。だからいつも IMEC やブラウンホーファーと関係してみると、あちらは大学と国研がいつも一緒に、産業界からお金を入れて出口に繋がるようになってる。日本は国の方ばかりをみて国費のグラント取りに行っている。会社とも別だし。なぜ MEMS が上手く行かないかという、会社も、MEMS のような開発がネックになる分野ではリスクをかけられないと始まらないから。会社じゃちょっと無理でしょう。見通しが立つところだけをやると競争力で負ける。やっぱり学生なんだよね。ダメもとでできるし。産総研みたいなところでもダメもとというわけにはいかない。でも学生はリスク賭けられるから。そこにある程度設備や環境を整えれば良いと思う



“なぜなのでしょう”

“現場の声で動かすことはできるけどね”

のだけだ。

前中：なぜなのでしょう。たとえば一つの会社で集まってるがらぼうというときは日本は得意なのに、違う省庁、違う大学や団体が入るととたんに上手く行かなくなる。

江刺：日本は中央集権だからじゃないかな。みんな国の方ばかり向いて、お金をもらうことばかり考えてる。競争で、みんなが参入して、ユーザがそれを評価して、いいものができるのなら良いんだけど。

せっかくみんながやろうと思っても日本の場合、制度があまりに悪くて、今、何に努力しているかと言えば、大学で作ったものを売ってよくするとか、そういうのを産総研にも働きかけて、産総研のせっかくの設備をうまく作ってそのまま売れるようにすればいいのじゃないかとか。

村上：むしろ FIRST プログラムはそういうことをやるための仕組みではないですか？

江刺：たしかにそういう制度的な新しい方向への努力もある。今いる WPI という組織はいつもそういうことが求められていて、全部英語で行事や運営をやるとか新しい仕組み作りが求められている。そういう取り組みを行うことは国が喜んでくれるんですよ。文科省も経産省も。国からはなかなか動きにくいんだよね。先輩が作った今までの仕組みを後輩が壊してというようなこと。現場の声で動かすことはできるけどね。

前中：それは上の方の人たちも感じてはいることですよ。

江刺：うん。何とかしたいと思っているので、それで現場に協力を求めてきているわけ。

多くの会社と付き合う特許戦略

江刺：文科省のお金で知財部ができたときに、会社が来て東北大学で行った研究開発の特許は、大学に特許料収入が入るように大学の単独出願だと決めた。それはとんでもないことだと思った。特許で儲けようなんて考える文科省の指導がとんでもない。それがそのまま制度として固まってくると、その波及効果がいかに悪い方向に行くかってことで。それをみんなで反対して、結局制度が変わった。

僕は知財部に受けがいい。知財部の最初は会社とトラブル続きで担当者は苦情処理ばかりだった。それはあまりに方針が変だったから。それを現場からやめさせたのでまともになって、普通に仕事ができるようになった。今は共同出願など。

前中：基本的に教員が関与すると大学も出願人になりますよね。

江刺：ただ大学が「おもしろくない」「お金を出す価値がない」と判断すれば、勝手にやってよくなる。

村上：昔は企業が特許、大学が論文を出すことで棲み分けられていた。

江刺：これまでは共同出願だったけど、ある会社にそのやりかたはよくないと言われた。他の会社が（その特許技術）を使えない。だから大学に特許を残しておいてほしいと。外国の大学はそうしている。

村上：大学が本当にライセンスをコントロールする気があって、そうする価値がある重要な特許であればそうですね。

江刺：どっちかという共通性が高い特許。個別の話はいんだけど。

どちらかといえば以前は、お金も掛けないし会社がやってくれるという安易なやり方だった。それだとダメだとその会社に叱られた。もっともなことで。でも特許にエネルギーを使うくらいなら集中講義にエネルギーを使って、共同研究が増えたほうが良いと思う。

西澤先生のように特許で戦ってというスタイルの先生がいてもいいと思うけど、もうちょっとソフトにやってお互いにサービス精神があってやっていくという先生がいるのもいいと思って。

村上：会社の論理だと共同研究で会社がたくさんいるとやりにくい、と言われます。そういう中で江刺先生はオープンな共同研究を続けてらっしゃると思いますが個別の知財はどうやっているんですか。

江刺：相談するときに資料は持ち帰ってもらっている。でも来てやっていることは、周りに他社の人がいるし面倒見切れないから自分で守ってよねって言っている。

村上：私がいた東レって知財についてクローズドな体質の会社なんです。それになじんでたから、江刺先生が日本で共同研究したい理系 No.1 という話（注：日経産業新聞 2003 年企業が評価する大学研究室 1 位）を聞いて、あれだけオープンなのになぜなんだろう、むしろ一番あり得ないはずでは、とずっと不思議でした。

江刺：材料は一つの特許が大きな意味を持つんだよね。デバイスは包括的な特許で勝負。分野によるので、材料メーカーがそういう意味で特許にこだわるのは当然だと思うよ。

峯田（東芝出身）：特許とかなんでも機密でクローズでやっているよりも、ある程度オープンで行っている会社の方が成功しているケースが多いように思うのですが、いかがですか？ 開発スピードの関係とか。

江刺：そう思うね。会社とやるときに会社の実施権をあげて、その代わり会社にみんなやってもらおう。しかし実施しないなら他の会社を邪魔しないでオープンにしてくださいよ、と言っているのね。このため競争相手で製品化することになる。税金が入ってやっていることだから公共の利益になっているならいいけど、ネガティブな方に効くのだったら税金を使った意味がない。このやりかたはうまくいくと思っている。会社の方だって税金が入っているとせば受けざるを得ないでしょ。

E 部門の創生期

峯田：E 部門立ち上げの頃の話を知りたいのですが。

江刺：最初は次世代センサ協議会で新しい学会を作るという話もあって結成委員会をやっていたんですよ。藤田先生と一緒にやっていた。電気学会の中に部門として作る話もあり、それの方がいいかなという話になった。

前中：当時活躍していた人たちが電気学会の会員だったとかいう事情ですか？

江刺：いや最初は ME 学会だった。うちと豊田中研の五十嵐さんのところでだいたい 1 セッションを全部持っていた。五十嵐さんに言わせると「我々は不純物だよ」って。東北大が多くてトヨタが 4 分の 1 くらい。ほかはあまりなかった。それはほんとの初期で、日立だとかが横河電機だとか NEC とかいろいろやってたから。そこはメディカルとは関係なかった。電気学会にセンサシンポができた段階でみんながそこに移った。それで、センサシンポができた段階では電気学会全体の下にあったわけ。調査専門委員会とか C 部門あたりにできてそれが核になって準部門を作りましょうということとなって、こうなってきたわけですよ。

前中：じゃあセンサシンポが E 部門すべての元になったわけですね。

江刺：片岡さん、高橋清先生、柴田先生だとかそこがみんなやってくれた。

前中：片岡先生とかが電気学会の中に作ろうよ、という話



特許で戦ってというのいいけど、もうちょっとソフトにやってお互いにサービス精神があつてやっていくのもいいと思う



“学長になつたりとかは？”
 “それはないね”
 “江刺先生はマネジメントが上手い”
 “僕の場合はコントロールしてないから”

ですか。

江刺：センサシンボが電気学会の中にあつたからね。

石川：なぜ初回が電気学会だったんですか？電子情報通信学会とかが自然にも。30年たってみれば応用物理学会とか機械学会がパラレルでやるとかになっている。

江刺：電気学会は新しいものを求めていたところがあつて。体質古いでしょ。詳しくはわからないけど。でも素直に受け入れられて。一番最初の経緯は片岡さんに聞かないとわからないな。

前中：どちらかという、電気学会というより通信学会に似つかわしいとも思うのだけど。

江刺：でも基礎部門があるくらいだし、通信学会は電気学会から分かれてできたわけだし、大本の学会にできあがるのが自然なんじゃないかな。通信という分野は分かれたけど、センサは元の学会に部門として残っているというだけ。

前中：一度調べたのですが E 部門は試行期間とか準部門とかいろいろ経て、ようやく今の部門になりましたよね。

江刺：会員数が何人必要だとか、いろいろ言われていたよね。

前中：毎年「1,500人を目標にする」とか言ってますよね。

江刺：学会としては順調に発展しているから、あとは産業としてどう発展させるかが問題だよな。

前中：今回のセンサシンボも参加者は若い人が増えてますよね。

江刺：でも会社の人は少ないよね。

ご定年後、学長にはならないんですか？

村上：今の先生のお立場を把握していないのですが、いまどういう状況ですか？

江刺：普通だと名誉教授というところなんだけど、名誉教授はお預けになっていて本当にやめるときにあげるからといわれて今は普通の教授。WPI という組織だからちょっと特殊。いままでは WPI にいてわがまま言って兼務で工学部にいた。兼務先は定年になり、今は西澤センターにいて。

所属は片平キャンパスにある。トップダウンの組織になっているから、教授会とは違ってディレクターがすべて決めて、ときどきメールで相談を受けるくらい。大学の新しい方向を目指した組織づくりにがんばっているんですよ。最長で 70 歳くらいまでいられるんだけど、成り行きで。

村上：どこかの学長になつたりとかは？

江刺：それはないね。以前から（株）メムス・コアに行くとも言っていたのだけど、会社だと他の会社の人が訪問しづらいから、大学人のままでいてくれたほうがたぶんみんなのためになるよって言われていて。でもやめるときにはメムス・コアに関わりたいと思う。大学で管理運営の業務をやつてこなかった。普通教授なら主任とか就職担当いろいろとかやるでしょ。ぼくはそういうのを 1 回やった程度で、そういう管理運営はわからない。それでできた時間で、みんなのためになるように情報を整理していた。大学も、管理運営が下手な人に無理な仕事を振らず、情報提供サービスのレベルを上げるための教員を置くのも良いかも。多様化した方がいいと思う。

村上：ここまでの話を聞いて江刺先生も、マネジメントが上手いからこそいろんな人や会社がついてきていると思うから、場合によってはそういう方向もいいのかかなと思えたのですが。

江刺：でも僕の場合はコントロールしてないから。みんながやってくれて。自分が若いときに先生とうまくいかなかったことがあるし、勝手にやった方がみんな幸せだと思うからそういうやり方でやってきた。

今後の MEMS 研究開発と教育の進むべき道

村上：では、研究の現場にいらっしゃる江刺先生が、もし今まだ 30、40 歳で、これから 20-30 年仕事ができるとしたらどうしたいですか？

江刺：うーん。僕はよく「西澤先生は幸せ、大見先生は不幸」って言っているんだけど、発展途上はやりやすい。昨年 IEEE Sensors2012 で台湾に行ったとき外国の人たちに捕まって「あなたたちはいい、今僕らがやろうとするともうみんなやったよ、と言われる」と言われた。半導体は別



数に任せて、力尽くで

の意味で大学ではやりにくいけど、センサやどの分野でも、最初は開拓余地があって、でもだんだんやり尽くしちゃうと、やりにくくなる。だから「江刺先生は幸せ、田中(秀治)先生は不幸」なんじゃないかな。ある程度変えないと。やり尽くされた中でやるのは大変。

前中：それを踏まえて江刺先生ならいかがなさいますか？

江刺：LSI のほんとの醍醐味である「数に任せて、力尽くで」というおもしろさを生かしてないんだよね。

場合によってはビッグデータもそうだけど、そういうおもしろさ。大量のデータをあつかえるとか。たとえばシンガン大学でも脳波を、脳の中にたくさんの電極を入れて、パケット通信で取り出すとか。どの電極からいつデータが出たよというような。複雑な情報処理を生かせばできるわけね。センサネットワークなんかだって、加速度や振動の情報をもっと送って送ってればパワーを食うけどセンシングだけならローパワーだから、橋が壊れそうなときだけデータを送ってくるとか、そういうインテリジェンスをもっと入れたシステムならまだやれる。あるいは今我々がやっている LSI をいろんな会社の乗り合いでやっているサービスとか、安くする工夫だとか、いろんな設備投資をしないで作る工夫だとか、そういう類の仕組みも考えながら、作ってみせるのはまだ残されている。私の後継者の人たちも新しい世界に広げていく余地はあると思うけど、下手するとやりつくされてネタがなくなるから、ちゃんと考えながらやらないと。

村上：逆にフロンティアスピリットというか、新領域というか、マニュアルもない時代の MOSFET をこねくり回して使い倒すような仕事をしようとする、なかなか大変で相談相手もいなかったんじゃないかと思いますが。

江刺：昔は鷹揚で論文の数なんか求められてなかった。やりたいことをやって、うまくいったら論文に書いていただけ。装置ばかり作っていたら論文書けるはずもなく、1報しか論文書かなかった。もうちょっと自由度があって、全体として多面的にその人を評価するようなことをやるべきじゃないかと思うけど。

私の先生がもう任せるからと脇役になっていて、僕は自分のことに専念できた。助手になっても。そういう意味で教授は若い人を育ててくれた。私は国語が苦手です算申請書も報告書もめちゃくちゃで、そういうのを先生は直してくれて、勉強になった。先生が旗振らなくても自分でやっていて、弱いところだけ直してあげて、みたいになるんじゃない？そこを無理して本人の希望に添わないように曲げたりしない方がいいんじゃないかな。

村上：やっぱり中学校の頃からの回路技術があったからこそ、何か一つ持ってるぞという気持ちで進められたとかがあります。

江刺：あんまり意識はしてないけど、ちょうどやってたことがそのまま専門に生きちゃった。

村上：以前は「いつも旋盤回して装置を作っていた」とも



簡単なものだと中国でもすぐ入ってこれる。どういうところなら日本で勝負できるかを考えないと。

聞いていたのですが、それも得意だったということですか。

江刺：それも模型作りで木を削っていたところからだから。いまでも高校生に早稲田塾とか iCAN とかで教えることがあるけど、みんな生き生きとしているから、そういう方向で、得意なもの、自慢できることとかを作ればいいと思うけどね。スポーツマンや音楽家じゃなくてもいろんな形のやりかたがあると思う。

昔はラジオを作ったら、世の中に売っているものと似たものができてうれしかったけど、今は世の中があまりに立派で。作るものがお遊びっぽくなって。

峯田：世の中便利になりすぎて、作ってみようと思わないですよ。

江刺：プログラミングでおもしろいソフト作ってみるとかゲームソフトとか、昔なかった新しい世界でやってる人もいるよね。

村上：今だとスマホでプログラムを書くあたりが、中学生でもプロと渡り合えることがある分野ですよ。

江刺：そういう意味では昔と今は変わらない。いつまでも遊びで、それがおもしろさとか役に立つとかに繋がらない内はダメなんじゃないですかね。今だったらスマホで役に立つようにおもしろがってやる方が健全かもしれない。

企業アドバイザーとして見る MEMS 動向

江刺：僕は子供がいないから世界が狭くて、管理業務もやってないし、やっていることと言えば会社の人と会うことばかり。だからやたら会社の情報ばかり知っている。

たとえば今 MEMS 業界は海外メーカーとの事業統合で生き延びている。それだけじゃダメじゃないかな。日本じゃなくて中国や韓国企業なら、コモディティで量産でいいけど、日本なら新しいものを出さなくちゃいけないのを出せていない。新しいものを他から持ってくるだけだと日本は優位に立てない。

たとえば日本で8インチのラインを持っているところと言えば大日本印刷とオムロン。(MEMS 最大手である) ST

マイクロエレクトロニクスに勝ってやっていくには、数が出る世界だから8インチがないといけない。でも8インチを抱えたところは赤字でやっている。

そこら辺に難しいところがあって。オムロンもSTのマイクをつくって生き延びている。みんな事業統合だ、下請けだ、と言って生き延びていますよ。MEMSマイクは急にマーケットが伸びた。今クラウドで音声認識をやる。翻訳もできる。だから家電がみんなインターネットに繋がってマイクが必要になる。

これまで大きなシェアを持っていた海外大手の製品を日本のある会社が作っている。しかし最近のシェアが増えた部分に中国のメーカーが入っている。某社からマイクのチップを買ってアセンブリだけをやっている。マイクみたいな比較的簡単なものと中国でもすぐ入ってこれる。日本はやっぱそういうところも見ながら、どういうところなら日本で勝負できるかを考えないと。中国は資本力も大きいし。

先日中国でのパネルディスカッションに参加した。中国の中から見ると中国のシステムはどこに問題があるかと。おもしろいと思ったのは、中国で最大輸入品目は何かかわかる？

一同：輸入ですか？何でしょう？米ですか？水？

江刺：IC。石油なんかよりICの方がずっと多い。なぜかというICを買って組み立てて製品を売ってしょ。現実問題として人材不足で中国は苦戦している。上はよくても実際オペレートする段階で中間の技術者が追いつかないというあせりを中国の人たちは持っている。LSIは装置を買ってくればできるって、またノウハウは装置に入ってるからっていうけど、実際はそうじゃないよね。

前中：中国の製品でも「ああ、ここをもうちょっとこうすればよくなるのに」とすぐわかるレベルなのが良くありますよね。ちょっとしたことだけどそこにいつ気づけるようになるかだと思っただけですね。今そういう議論をしてということ、しっかりしたものが出てくるようになる日も遠くない。

ベンチャー起業マインド

江刺：ベンチャーにはそういうときにどん欲さとかずるがしこいところがあって、完成度が低いものを出していつの間にか立派になっているというのがある。もし完成度が高いものだけにして、ということなら新しいものは出にくい。

村上：先生のベンチャーは？

江刺：なかなか難しい。メムス・コアもぎりぎり。

村上：アメリカのこれはという大学の大学院生は起業マインドが強いんですよね。卒業したら2、3人でちょっとした会社を作ったり。技術が育ったら丸ごと大手に売ってハッピーだよとかは日本にはない形ですよ。

江刺：アメリカは学生だけでなく研究室がそのマインド。

学生も大学の研究室で研究をやって、それがうまくいけば会社になるとか夢を持っているのだけど。日本の場合にはそもそも起業に結びつくようなテーマでやらせていない。論文のためだけの研究になっているところが問題。それ以上に会社間で人が動かない。会社でMEMSをやっとうまくいかないからやめたとなったとき、その人たちがMEMSでない別の部署に移る。MEMSでせつかくトレーニングを受けた人たちがMEMSをやめちゃうことになるから人が育たない。アメリカはそれが外に出て会社作るから人が育つ。MEMSインダストリグループとか工業会みたいなのをみんな情報交換を必死にやっていて、人の流動性の少ない社会だったりインフラがないと、やっぱりベンチャーはできない。急に日本でやるといっても何作ったらいいかわからない。学生も会社の人もわからない。

今、我々がやっているMEMSコインランドリーはそういうものづくりベンチャーの場所にもなっている。会社で開発をやめたときに、もう使わないから設備を持って行っていいと言われる。自宅をオフィスにしても、置き場がないだろうけど、西澤センターを使ってもらえる。われわれにしてみると、装置と技術と一緒にやってくるから歓迎。みんなにオープンに使ってもらいながら、ファブレスなところを支えていく。たとえばナノインプリントをNICTでやっていたのをやめて持ってきてくれた。そういうように公的機関がものづくりベンチャーのやりにくいところを支えるようにすればベンチャーもやりようがある。(設備のいらない)IT関係はいいんだけど。

村上：そういうベンチャーが育ってもらいたいとお考えですか？

江刺：うん。とにかく多様でないと。この世界は数が多いものと少ないものがあるって、多いものはSTに勝てるように8インチに持って行く。ちまちましたところはとりあえずダメもとでやってみて、いけそうなら進めるとか。ダメもとという形もできないと困る。成長しても年産1千個程度ならコインランドリーで作ればいい。いろんな形態があって、個別ケースごとに対応しないといけない。「最先端」の後継プロジェクトについての議論で、国は画期的なことをやって産業を興してと言う。今、簡単にやれることはやり尽くしている。新しいことをやるならリスクをかけるか、そうでなければ、集団の力を上手く発揮させるとか。そのためには縦割りでなくて制約が少ない形にしないといけない。そういう仕組みをかえることが要求されているはずなのに、シーズがあって産業が興ってというような古い発想しかない。ニーズを大切にしながら、即産業になることがみんな力で力を結集することでできる。そういうことが日本には大事だと思うんだよね。

前中：それをやればシーズの新しいものも出てきますよね。

江刺：なのに日本の場合には仕組みが悪くて、足を引っ張るようなことになってる。

地に足を付けてニーズにこたえる研究が 多様性を生む

村上：最近の国際会議で奇をてらった発表が通って地道なのは落ちる傾向があると多くの方が嘆いています。

江刺：そうだよね。日本だけじゃなくて外国もそうだよね。僕はフ라운ホーファーとお付き合いしているけど、あそこは学会での勝負というよりは、会社を相手にしている。

僕も SEMI だとか次世代センサ協議会だとか、MEMS エンジニアフォーラムとか工業会っぽいところに関わっている。こういう奇をてらったものでよしとするという方向を立て直した方がいい。アメリカは割と地に着いていると思う。さらに設備も大学にあって共通に使える。大学でまず設備がないと奇をてらうことになる。私が設備共用にこだわるのは、目的にあったものを作る研究をするには、設備にアクセスできないといけないと思っているから。

この世界は多様化が特徴だから、他の分野よりも多様化にあったやりかたをよく考えないと。

IMEC から「江刺研究室と IMEC が very complimentary だ」とメールが来たことがある。IMEC は立派すぎるのが悩みで、東北大はおんぼろだからいいという意味だと思うけど（笑）。みんな立派にやろうとするけど、それで動きがとれなくなる。設備は持ってしまうと成果がでない。立派なものとおんぼろなものがあるってことが大事だと思う。まさに多様性。

前中：身にしみます。

江刺：前中君が立ち上げた豊橋は、今は立派だけど、過去に古い装置を運用してきた実績があるからこそ今の装置が生きている。それを知らない人がお金を集めることだけに努力してほんと買って、オペレートできなくて遊んでいるということが多い。

村上（現 豊橋技科大）：たしかにうちの装置はみんなちゃんと動いてますね。クリーンルームの装置がみんな動いているなんて以前ではありえないことなので驚きです。



最近の国際会議で地道なのは落ちる傾向があると多くの方が嘆いています。

豊橋技術科学大学 村上裕二
(本座談会企画立案・文責)

フレキシブルな共用実験施設へのこだわり

江刺：IMEC も、自作ではないけれどもかなりフレキシブルな運用を行っている。日本の場合には「汚すと困るから使わないで」ということがやたら多くて研究にならない。IMEC は多国籍の人が使っているから形式知化として、ドキュメントに残してバージョンアップしていく、管理者もいてだけど、自由度を持たせたオペレートをやっている。どこまでがよくてどこがだめかをはっきりさせて。あとはもらってきた装置がたくさんあるから複数の装置を上手く運用して、銅が入ってる場合はこちら、なければこちらという使い分けができています。そういう類の知恵を使った運営の仕方が評価できる。それでも立派すぎて MEMS では苦しんでいるんだけど。いろんな CMOS 関係などで成果をだしている。あれをただの工場にしたのではだめ。

村上：試作コインランドリーは、CMOS 屋からみて汚いプロセスでも入れていいような、フレキシブルな運用になってますか？

江刺：MEMS コインランドリーは CMOS は無理なんじゃないかと思うけど。（もう一つの規制軸として）商品の製作に使ってもいいことにはなっている。だけど、装置を共用している他社が壊れてしまっただけで生産計画に支障がでるかもしれない。そこでコインランドリーはベストエフォート。製品ができてしまったら売ってもよいけど、売るつもりで使わないで、というスタンス。何でもベストエフォートなんです。保証しようとする、あれやるなこれやるなと制限を付けなければならない。だめだったらごめんね、でやってもらっている。

村上：融合領域での仕事ではそういう敷居の低さがないと困りますね。

峯田：飾っておくだけの装置になりますよね。

江刺：昔なら先生毎に予算取って装置買って、研究室毎にばらばらでやっていたんだけど、大学が独立行政法人になって、今はアメリカの大学と同じで大学が予算を持っているのだから、もうちょっと組織的にみんなで使うような仕組みと中身を作らないといけない。我々は法人化前からボトムアップでそういうことをやってきたけど、今はちゃんとやれるわけだから。

村上：共用できるものを個別に持つのは、法人としてコスト的に無駄ですよ。

江刺：産総研でも 8 インチラインを立ち上げたので、そこでできたものを売っていいことにしてもらいたくて働きかけたけど、産総研の技術のものでないだめだとか。もうちょっと柔軟にやって全体の最適化を考えてもらいたい。

中鉢理事長が我々の取り組みを聞いて「東北大にやられた」と言っていたそうだけど、こういう仕組みを産総研でやれば産総研の評価もずっと上がるはず。変わってほしいなと思う。



“先生はどうやられているのかと”
 “相談を受ける度に整理して、飛行機の中で整理して”

そうでもしないとランニング経費すらだせない。8インチラインを立ち上げて、いつまでも国におんぶにだっこだと、国もそんなに面倒見れないで悪循環に入る。成果が生かされれば回るはず。

産業が活発になって税金が入ってという考えに立てばもうちょっと自由度が上がると思う。

16. 情報整理術

峯田：江刺先生は、研究の相談に行くと、必ず的確な文献や資料を紹介してくれます。情報管理について私も見習わなければと思ってるんですが、なかなかできない。あれは昔からああいうやり方ですか？

江刺：うん。僕は電子ジャーナルとかからの講演依頼を結構引き受ける。引き受けるとそれに合わせてパワーポイントの図とか作って、それがたまっていって。論文を読むときも、ついでにパワーポイント作りながらとか。情報の整理やアクセスをいつも考えながらやったほうがいいよね。我々の一番大事な仕事は最新の情報を集め整理していて、世の中のニーズが来たときに応えられることだと思うんだよね。

峯田：でもなかなかできない。先生はどうやられているのかと。

江刺：しょっちゅう相談を受けているから、その度にファイルを出してみても。目茶苦茶になっていたら間に紙を入れて整理して。ファイルはすべて番号を付けてエクセルで検索できるように整理して、それをみんなに配っている。僕がいないときでも探して持って行けるようにしている。そういうIT技術を生かして整理している。

峯田：ご自身で整理なさっているんですか？

江刺：他の先生は管理運営が忙しくて手が回らないかもしれないけれど、僕は時間があってやれるから。

前中：前、こんなパワーポイント作ったはず、とか思いながら、同じ絵を作ってしまうことは多いんですけどね。



知る人ぞ知る江刺先生の資料棚。どこに何の資料があるかを江刺先生はすべて覚えているように思えてならない（関係者談）。

江刺：飛行機の中で暇だし、最近では座席に電源もついたら、よく整理している。

村上：整理することに時間を割かないといけないですね。

江刺：でも急にやっても膨大だからね。日頃からちよつとずつだね。東北大学とMEMSPCの主催でMEMSの集中講義毎年やっているでしょ。あれでバージョンアップができている。ああいうのを定期的にやって、授業も持っていれば整理できたりする。何もないとだめ。試験ないと勉強しないようなもの。

前中：ではかなり長時間になりましたので。

村上：今日、海外から戻られたんですか？本当に申し訳ないです。明日（センサシンポ講演）の準備は？

江刺：ああ、飛行機の中でやったから。明日はそのあとIMECの人たちとあってね。

一同：お疲れ様です。では、ありがとうございました。

（平成25年11月6日 仙台市内某所にて開催）

アメリカからスーツケースを持ったまま座談会会場いらしていただいた江刺先生を捕まえて、実は3-4割カットしてこの分量のロングインタビューとなりました。貴重なお話をたくさんお伺いできたので、誌面の都合とわず読みやすく整理した多くをお伝えしようということで、このロングバージョン掲載となりました。(文責 村上)



前倒しでの開始にも関わらず、当初の予定を大幅に超えていろいろなお話を伺いました。ありがとうございました。(左から村上、峯田、江刺、前中、石川)
写真および会運営はすべて東北大学 石川智弘先生

掲載されている文章や画像等の無断転載はご遠慮下さい。

(電気学会 E 部門編修委員会)