

産業再活性化に向けて (マイクロセンサや低侵襲医療ツールの研究経験から)

江 刺 正 喜*

Toward Reactivation of Industry (Based on R & D Experiences of Micro Sensors and Minimal Invasive Medicine)

Masayoshi ESASHI*

1. はじめに

NHK テレビの「クローズアップ現代」という番組で、我が国で使用されている医療機器、特に治療機器のかなりものが輸入されており、外国の数倍の値段でしかも古い型のものを購入しているということが話題になっていた。高齢化が進んでますます国民医療費が増大する中、技術の先進国であるはずの我が国がなぜこのような現状にあるのか、議論する必要があると思ひ浅学を省みず私見を述べさせて頂くことにした。

2. 私の職務の背景

学生時代の37年ほど前から日本ME学会とその後の日本生体医工学会に所属させて頂き、以前は電極や化学センサあるいは化学分析チップなど、その後はカテーテル関係の低侵襲医療ツールなどに、半導体微細加工技術を応用する研究を行ってきた。私の仕事は異分野融合に特徴があるが医工学はその一部であり、MEだけでなく広く産業再活性化ということで考えていることを述べる。

3. 日本のME開発や産業化を阻んでいる 問題点と改善策の提案

認可やリスクテイクの問題については他の著者が議論すると想像し、私は別の観点から研究開発について議論したい。

○ 人の流動性の少ない日本の社会システムに特有な問題

諸外国に比べ人の流動性が少ない我が国では、研究機関や大学で研究開発の組織をダイナミックに構成しにくい。

公的なプロジェクトに適切な人材を集めたり、ポスドクとして異分野の研究者を集め融合領域で研究するようなことが苦手である、またベンチャーなどでも人材不足の問題がある。逆に企業内では技術が蓄積され易く製造業に長けており、また企業から大学に共同研究などで派遣した人材が終了後に同じ企業に戻るなど、やり易い面もある。しかし企業では長期的な将来のための研究を行う余裕は無く、それを期待されている大学や公的研究機関もその役割を十分果たしているとは言えない。このため研究開発が追いつかず、産業の種が不足しており、他の企業がすでに生産していて必要性は低いにも関わらず、同じような製品を作り価格競争で苦しんでいる。

○ 「役に立たないが論文になり易いテーマ」よりも「ハードルは高いが必要性が高いがテーマ」を!

競争社会の中で共通の物差しが無いまま、論文数などの点数主義で評価する傾向にある。論文のための小ぶりな研究だと、研究成果を産業界で活かすことにつながらない。ハードルは高くても必要性の高いテーマを実証的に研究することが、将来の産業の種につながる。これには知識の相互提供、あるいは設備共用などの協力関係が不可欠である。

○ 公的研究機関や大学で、要素の研究はできても、総合力を要する研究・開発が行われない

自分の専門分野内に留まらず広い視野で融合領域の研究をしたり、一連の製造設備を動かして実際に試作したりすることが、大学や公的研究機関であまり行われていない。実用的な医療機器の開発には、多様な知識と設備が必要であるが、我が国の大学や公的研究機関では、高度に進んだエレクトロニクス技術を駆使したテーマや、体内埋め込みのような難しいテーマが研究されていない。また最初の取り掛かりだけでなく、完成度を上げてシステムとして実現し、臨床応用で改良するようなことも少ないように思われる。特にハイテク技術でありながら多品種少量のテーマで

* 東北大学原子分子材料科学高等研究機構
The World Premier International Research Center Advanced Institute for Materials Research, Tohoku University

は、公的研究機関や大学である程度実用に近いレベルまで仕上げないと、企業では採算がとれずやれない。

○ 賞味期限切れや荒唐無稽でない適切なテーマを

国家プロジェクトのテーマ設定などで、多くの人の賛同を得ることが重視されるあまり、だれでも聞いたことがあるような賞味期限切れのテーマが多い。もちろん荒唐無稽のテーマでは困るが、役所や外郭団体の都合優先ではなく、情報を持っている人を中心にして国際競争力や産業化の点から適切な課題を決める必要がある。

○ 公的資金を使ったときのコストパフォーマンスの向上

公的資金を使うと手続きが形式的で煩雑なため、研究に資金や時間をまわせない。国民に理解してもらいだけでなく、もっと役立つ成果に結びくように無駄がない仕組みを工夫する必要がある。計画性を重視するよりも、研究の進展に応じて資金を柔軟に使うやり方のほうが、生きたお金の使い方ができる。ある研究費で導入した設備が、目的外使用などで制限を受けるような、管理の都合からのルールは無いほうが良い。評価主義で成果を出させるやり方より、柔軟にすることで、少ない費用でも成果を上げることができる。これには制度設計の担当者がもっとよく勉強し、現場からも問題点を伝えるようにしなければならない。

○ 設備共用における運用の知恵

オープンにして競争前の技術を共用したり、逆に機密保持契約などを結んで共同研究したりできるように、画一的なルールにしないで多様性を持たせる運用が重要である。いろいろな設備を有効利用して効率良く研究するには、共同利用は不可欠であるが、使いたい人がいつでも使えるように、管理の都合からではなくユーザの立場から利用法を決めることが大切である。何か月か前に利用申請するか、講習会に出た人しか利用できないとかの制約を設けず、使っている人の所に行き一緒に使って覚えてもらう。使い方を教える人はメンテナンスなども含め詳細まで教えることで、ノーハウなどを多くの人が共有し人が代わっても継続性を保つことができる。また装置は最も使う人に維持してもらい、特定の人に無理がかからないように負荷を分散するなど、工夫しだいで設備を共同利用することができる。欧米の大学に比べ日本の大学では、今までこのような共同利用の知恵が足らなかったように思われる。大学も間接費などの形で共通施設を運用し易くなったので、試行錯誤しながらの仕組作りが大切と言える。

○ 組織の壁を越えた全体最適化で、効率を重視した仕組作り

欧州で例えばドイツの場合、フラウンホーファ研究所は大学に隣接して設置されており、教授が兼務したり設備を学生が利用したりしている。我が国の場合、大学と公的研究機関が別に接地されて、前者は資金不足で後者は人材不足などで機能不全状態にある。

○ 広い意味での市場原理の導入によって、役に立つインセンティブを

フラウンホーファ研究所のような欧州の研究機関の場合、その運営費用の1/3が経常費、1/3が補助金(競争的資金)、残りの1/3はライセンスや共同研究などで企業から受け入れる費用である。このため必然的に産業界に役立つ研究を行うことになる。これに対して我が国の公的研究機関はほとんどを公的資金に依存するため、役に立つインセンティブに欠け、補助金集めや報告評価で忙殺されている。

大学でも日本では博士課程の学生を雇用して研究していないので、その点でも役に立つことで研究資金を獲得するインセンティブに欠ける面がある。大学などが知識提供サービスの良さで競い合うような、広い意味での市場原理も良いと思う。

○ 我が国の得意な分野で国際分業

外国と共存していくため、日本の得意な所で国際的な役割を担っていけば良い。そのような形で国際競争力を維持しながら、国民医療費などを健全化して負担増にならないよう対策すべきである。医療器械でも内視鏡など高い評価を受けている分野もあり、また日本の製造業はレベルや国際的信用度が高い。

○ 結果だけを求めず、競争的よりも協調的に、人を育てながら長期的視野で

短期的に研究結果を得ることが求められる傾向にあるが、アウトソーシングして結果だけ間に合わせるような研究はすべきでない。自分で設備を使う経験を持ち、幅広い知識にアクセスでき、しかも協調し合う人材を育て、継続性を持った形で研究すること大切にしたい。

4. ま と め

グローバル化の流れに、日本のシステムの特長を活かしながら適応していくことが大切であり、その良い仕組みができるように活動しなければならない。できるだけアウトソーシングしないで自分の目で見て経験し確かな情報を持つようにすること、自分の仕事に対する集中力も重要であるが、大らかにサービス精神旺盛で協力し合い、役に立つことに誇りと喜びを感じながら研究していきたいものである。

文 献

1. 江刺正喜: 若手エンジニアへのメッセージ. 日本情報技術センター(技術コラム)
(<http://www.mmjp.or.jp/tmc-seminar/column/es-column/es-column.html>)

江刺 正喜 (エサシ マサヨシ)

東北大学 原子分子材料科学高等研究機構
教授, (兼)大学院工学研究科附属マイクロ・
ナノマシニング研究教育センター センター
長. 昭和 46 年東北大学工学部電子工学科卒.
51 年同大学院博士課程修了. 同年より東北大
学工学部助手, 56 年助教授, 平成 2 年より教
授となり現在に至る. 仙台市地域連携フェロー (平成 16 年 18
年)などを務める. 半導体センサ, マイクロマシニングによる
集積化システム, MEMS の研究に従事. 著書としては,「半導体
集積回路設計の基礎」培風館 (昭和 56 年),「電子情報回路 I,
II」昭晃堂 (平成元年),「マイクロマシニングとマイクロメ
カトロニクス」培風館 (平成 4 年)他. 受賞は, 電子通信学会
業績賞 (昭和 55 年), 日本 IBM 科学賞 (平成 5 年), SSDM Award
(平成 13 年), 第 3 回産学官連携推進会議文部科学大臣賞 (平成
16 年), 河北文化賞 (平成 17 年), 紫綬褒章 (平成 18 年)他.

