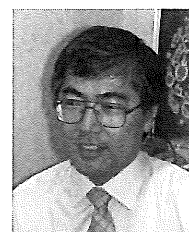


## 医工学へのスタンス

木竜 徹  
新潟大学



### 1. はじめに

電子情報通信学会の「ME とバイオサイバネティックス研究会」は大先輩の一人である臼井史朗先生の近著によると、星宮望先生が1986年に命名されたとのこと [1]。医学により近い立場をとる同名の研究会が日本生体医工学会 (1962年発足) にあり、共催の間柄である。いまや、医工学のスタンスで議論する研究会や分科会は機械学会、計測自動制御学会、バイオメカニズム学会、体育学会等、様々な学会にあり、その学術的広がりや認識されて科学研究費補助金の分科として人間医工学がある。これは、黎明期に工学や医学での医工学の市民権を得ようと御尽力された諸先輩のおかげである。

2010年度を迎え、これまでに医工学で私が追いかけたキーポイントを顧みながら、2009年度に務めさせていただいた本研究会の電子情報通信学会でのスタンスを考えてみたい。まずは、ノバート・ウィーナーが1947年に提唱したサイバネティックス (Cybernetics)。サイバネティックスに筋肉運動知覚から義肢を議論した記載があり、“動物と機械における制御と通信”となると……。サイバネティックスが登場して40年が経ち黎明期の医工学 (ME: Medical Engineering) と統合して、「ME とバイオサイバネティックス (Biocybernetics)」と命名されたことと推察する。なお、サイバネティックスと同時期にノイマンが計算機のアイディアを提唱し、その対比からも医工学のスタンスを垣間見ることができる [2]。

### 2. 情報の共有と同期

医工学のような総合領域では専門的知識の理解、情報の共有と同期が重要である。工学のある分野の専門家であっても他分野と知識を共有す

る上で必要最低限の医学の知識がなければ (逆も)、学術的に意義ある議論はできない。私が大学で工学研究科を修了し、助手として医歯学部勤務し始めた頃、「工学のことはすべて君に尋ねるから、こちらからの問いかけに信頼のある返答ができるように」と言われたことを思い出す。ちょうど、この新潟でも医工学の黎明期を迎え、互いの専門分野とスタンスを意識し始めた時期であった。工学からみると常識的な技術でも、他分野では新規技術と認識され、時に、工学で展開する以上に有効な技術と言われたことを経験した。結局は、異分野間で深い議論できるほど情報の共有と同期がまだ十分でない時代であった。その情報の共有と同期を地域間でもはかれたのが、この研究会の活動である。年間に開催される研究会は“何月にどこで”がほぼ決まっていた、研究会の開催の際に幾かのほかの研究会と共催をしたりして、地域ごとにいろいろな立場 (様々な学会) からの課題に対面する良い機会であった。まだ、インターネットが十分に使えなかった時代であるから、情報交換できる研究会は重要な機会であった。

### 3. 医工学のプラットフォーム

知識を共有する仕組みとして1990年代に登場した Web Site とブラウザ技術による情報発信はインターネットを介して瞬く間に世界に広がり、様々なデバイスでの情報の共有と同期技術が進む2010年代はクラウドコンピューティング時代である。これによって異分野間の情報の共有と同期を一気に進めることができるプラットフォームが出現しようとしている。このことは、医工学の学問体系が現に存在し“工学が専門なので医学的考察が十分でないことは大目に見て”は通

用しない時代を意味する (IEEE Trans. Biomed. Eng. に論文を投稿すると医工学のレベルを要求されることから分かる)。ある意味、日本国内で閉じこもって医工学をやっていたのでは、技術的な優位性 (価値としての有意性) があっても、より広く社会に還元できていないことを肝に銘じるべきである。

医工学は分野として明確な存在責任を持つべき時代となった。様々な学会で様々なグループが活動し、知識の電子書籍化のプラットフォームによって格段に発信のチャンスが広がり、新たなアイデアを創出し発信するチャンスが拡大した。一方で“関連学会が多すぎて学会費がたいへん”とはよく聞く話だ。そして、医工学の黎明期ほどそれらのグループ間で研究会を開催し情報を共有しようとする動きが見られない (情報は Web で既に分かっているし、時間の余裕がない)。その結果なのか、近頃の研究会への参加者減少が気になる。

#### 4. スタンダード

研究には挑戦的研究、戦略的研究、基盤研究、探査的研究、応用展開研究がある。研究会での発表には、年度始めの頃は従来からの地道な基盤研究報告や展開研究報告が多い。年度末は様々な種類の研究成果発表。6月から翌年1月は地域ごとにある研究グループの研究課題を中心とした発表。発表者と聴衆で共有する知識のデータベースが豊かなほど、議論が深まる。しかし、発表のみ (記録のみ) が目的の発表は総花的になりやすく議論が深まらない。このような傾向はどの研究会でも同じであろうが、多くの分野に展開している MBE はなおさらである。時として話題が深まらない。これが研究会への参加者減少傾向の原因かもしれない。異分野の統合 (シナジー) による効果を生かすには、興味を持った際のスタートアップを支援することである。誰でも活用できる医工学の基盤技術の提供が必要である。そして、その研究成果を報告する際、学会として明示された計測・解析スタンダード、その例として、筋電図に関して Standards for Re-

porting EMG Data [3] がある。このスタンダードを満足しない論文は学会では受け付けないとある。医工学の基盤を信頼ある確たるものにするには、学会のスタンスを明示したスタンダードが必要である。これには、異分野間で共有できる基盤技術とその裏付けとなる検証済み基礎データが有効である。そのスタンダードを持ったプラットフォームであればこそ、興味を持った研究者がスタートを切りやすく、研究会での議論が煮詰まると考える。

#### 5. おわりに

類似の研究会や分科会が増えたところで、電子情報通信学会の医工学としての戦略的なターゲットを意識する必要がある。もちろん、研究のスタンスを制限するものではない。電子情報通信学会のスタンスを積極的に活用すべき箇所として、例えば、デバイスやアプリに加えシミュレーションモデル (in silico Human プロジェクト等)。そして、知識を視覚的に表現する技術。このようなプラットフォームの構築は電子情報通信学会が得意とするところであり責務である。

最後に、みなさんは研究会での発表に際して、理論、シミュレーション、実験等をマークすることは御存知だろうか。このマークをもっと活用しませんか。どのレベル・どのポイントを研究発表で評価して欲しさを発表者と聴衆が共有し合えば (Web 上に提示する等)、互いに研究会に参加するメリットを納得できるはず。興味を持った若手研究者に、用語の定義だけの質問に終わることなく、異分野を通しての議論を深める発表・議論のチャンスを与え、医工学のプラットフォームを構築できるのは、経験の深い電子情報通信学会ならではのである。

#### 参考文献

- [1] 臼井史朗: JNNS 創立当時を思い出して、神経回路学会誌, Vol.16, No.9, pp.78-80 (2009).
- [2] S. J. Heims (高井信勝訳): フォン・ノイマンとウィーナー—二人の天才の生涯, 工学社 (1985).
- [3] <http://www.isek-online.org/standards-emg.html>