

**藤江 正克 (FUJIE, Masakatsu)**

早稲田大学理工学術院教授 / 博士 (工学)
先端科学・健康医療融合研究機構
医療ロボティクスドメイン主査

日立製作所研究所にて主管研究長兼医療福祉機器開発研究室勤務を経て01年より早稲田大学理工学部教授として、健康な社会生活を支援するシステムロボットに代表される知的メカトロニクスを取り上げ、人間との馴染みを良くするための技術の理解を図ることを推進。高度で低侵襲な治療を可能とする手術支援システムや歩行のリハビリや支援するシステムの構築を例に、東京女子医大、東大、九大や医療システムメーカーと各種プロジェクト研究を組んで広く展開を図っている。注目発明「歩行介助装置」科学技術長官賞、日本機械学会技術賞、日本機械学会ロボメカ部門 ROBOMECH 表彰など受賞多数。日本機会学会、ロボット学会等所属。

科学技術振興調整費戦略的研究拠点育成『先端科学と健康医療』

私が早稲田に来て4年が経とうとしている。それまでピットマン30年間企業の研究所にいた。企業を退職するとき記念講演というのをすることになっており、資料作りをしてみたところちょうど10年毎で区切れがあることに気が付いた。最初の10年は何でもガムシャラに、次の10年は他人と違うことを、最後の10年は新たな分野を作ろうと、早稲田のお話があったのはそんな時期だった。企業から大学に移る動機はきっと、『エンジニアとして幸せな時代を経験してきたので次はそのように頑張れる後継者を作りたい』である。

最初の年は科研費のSとAの提案に挑戦したが企業でのプロポーザル作りとは勝手が違い玉砕した。不採択の評価票をみてさらにガッカリした。脳神経外科の世界的権威の高倉先生との共同研究提案に対して、臨床との連携不足が指摘されていた。2年目は21世紀COEの提案、3年目は知的クラスタの提案、そしてこの『スーパーCOE』である。いずれも新1000年紀を見据えた(チョット大げさかもしれないので21世紀?) 新たなスキームである。しかも研究だけでなく若手の育成が柱のプロジェクトである。私は結構恵まれた星の下に生まれたものだと思早稲田には感謝一杯である。



理工学術院 藤江研究室 第一期の卒業生
(2003年3月)

私達のドメインの主たる技術分野はメディカルメカトロニクスである。メカニクス(機械工学)とエレクトロニクス(電子工学)とメディカル(医療)が融合した複合技術を指すものだ。同じ病気でも、個人の体質によって症例は変わってくる。介護の必要な老人なども、日によって状態が違う。このマニュアル化しにくい医療や福祉の分野で、はたしてロボットを使うことができるのだろうか? そうした

疑問に我々は応えていきたい。ロボットはあくまでも助手であり、結論を下すのは人間である。助手のロボットが優秀になれば、人間の負担は軽くなる。例えば手術用のロボットが開発されれば、高度な手術の前に行く簡単な処置をロボットに任せることができる。難しい手術ともなれば、10時間を超えることも少なくない。しかし長時間の集中を持続することは、医師にも大きな負担となる。それゆえ難しい執刀以外をロボットが代行できたなら、医師は最難関の手術だけに集中できる。しかも現在のロボットは、一般人の常識をはるかに越える作業精度を誇っている。手術用のロボットなら1ミクロン以下の動きまで制御できる。画像診断機器の分野ではモレキュライメージングが話題になっており、この結果を活用できるロボット技術の未来は明るい。さらに手術にロボットを使うことで、医療記録を正確に残せるというメリットがある。どの医者がどんな指示を出し、患部がどのように処置されたのか、画像を含めてすべてのデータが残る。もちろんロボット自身のミスも、隠蔽されることなく正確に記録される。データが確実に残るロボットの導入は、患者に大きな安心感を与えるだろう。

ただし、医療や福祉のロボットが扱うのは機械部品ではない。柔らかくて、一人一人に個体差があり、状況によって様々に変化する人間である。現在の手術では、医者が患部を手で確認しながらメスを入れていく。そのとき重要になってくるのが、しこりがあるとか、こりこりしているとか、ごろごろしているという感覚である。ところが、そうした感覚をロボットに読み込ませるのが容易ではない。ロボットがコンピュータで制御されている以上、ロボットへの指示は計算式で表さなければならない。人間同士で感覚を教えるなら、実物を見せればよい。しかし数式で示すとなると課題が山積みである。現在の物理でも、人間の感覚をバネ乗数や摩擦係数で数式化できる。しかし時間や速度など物理的概念で組み立てられた数式と、実際の人間の感覚には大きなズレがある。そのため物理学が想定していない次元で数式化しなければならない。この課程で運動の新たな機序が見えてくる。つまり物理学や数学で、新しい世界を切り開きつつ、ロボット技術の開発を進めていくことが重要である。

そうした状況に直面して最も不安に思うのは、それらの問題に取り組むべき研究者・エンジニアの教育である、少子高齢化社会の問題点として新聞等に一般に取り上げられているのは、社会的支出を抑えて増加する高齢者のQOLを如何にして確保するかである。しかしこれを解決するのは社会がその必要性を認めれば何とかなる問題であろう。これに対して、少子化に関する問題は深刻である。特に少子化が進む社会での子供達の特性・価値観などは何とかなる問題ではない。初等中等教育で大いなる問題をはらんだ結果で大学に入ってくる現状の子供達を世の中をリードできるエンジニアにするための教育を



2005年 お正月 家族写真

どうすれば良いのが、今後の日本の命運を左右する課題である。少子化社会の子供達は色々な面でモノトーンに仕上がっているように感じられる。就職行動を見て彼らと話をする機会を多く持って感じたのは、彼らが少子なるが故に無意識の内に親の期待をしょってしまっていることである。自分の将来を決めるのに、両親が親戚やお隣近所に「うちの子は.....に就職致しまして」と大学入学までと同じ様な基準で胸を張って言わせて上げたい。と言う意識が極めて強い。前例が無い混沌の時代にもかかわらず。少し前に経団連の教育問題研究会というところで話をする機会があった。大学における今後の子供達の理科系教育の展望に関する内容についての質疑に「学部・大学院の一貫教育や研究開発に取り組むマイルドを実現する必要性は分かったが理科系ではこれまで以上に学費が掛かって親御さんは大変ですね」

とのご意見が多くあった。21世紀COEやスーパーCOEはこのような状況に極めてタイムリな制度であり、そのなかで教員として活動できることは本当に幸せなことである。

人材以外に何も資源のない日本では、自分たちが出来なかったこともこれからは彼ら若いエンジニアにやって貰わなければならない。考えない暗記だけの勉強では、現在の研究に対応できる能力は育たない。もちろん知識は必要だが、それだけでは新しい技術を開発できない。考える力を身に付けて貰わねば、これまで経験したことない、新産業を新たな価値観で作り出し社会の緩やかな成長を実現することはできない。伸びてくれる学生、今よりも先に期待できる学生を育てる必要がある。色々なことに興味を持ち、周りの人に惑わされないで熱中できる人である。自分のやりたい道に進むのは、不安も多いだろうが不安があっても夢中になれる学生は、研究の分野でも伸びていくと思う。これからは何々大学というブランドはなく、知識だけでもなく、何を身につけてきたかが各人の財産となる。

段々とりとめのない内容になってきたのでこのへんでまとめる。既に日本では「何が欲しい？」と尋ねると老若男女を問わず「健康！！」という答えが返ってくる今の日本。我々はこれからの日本さらには世界をリードできる人材を育てたい。このような後継者育成のためにこのスーパーCOEを目一杯活用しようと思っている。



ただし余裕をもった取り組みは不可欠である。深刻に考えることは意味がない。私は趣味（道楽？）のヨットで余裕を作っている。大学時代に23フィートのクルザーを自作し、今は高齢者向けの25フィートに乗っている。このヨットの上で風と波にもまれてボーっとしていると、心に余裕が生まれるような気がする。昔から、数学の定理や公理はヨットの上で生まれてきた。

三浦半島油壺沖の船上にて