



基礎研究と教育について

栞島 史欣[†]

Fundamental Researches and Educations

Fumiyoshi KUWASHIMA[†]

今後の研究開発においては、基礎研究の重要性は増してくると考えている。直近のこととしての応用研究の重要さはもちろんあり、産業の発達のためにも不可欠ではあるが、より数十年先のことを見据えた研究が必要になってくると考えている。現在の日本の立ち位置は難しくなっており、発展してきた諸外国に追われる立場となっている。この状況の中で、数十年先を見据えた研究開発のためには、原理から一新するようなオリジナルな基礎研究は必要不可欠のことだと考えている。一方で、基礎研究も基礎研究の領域に閉じこもることなく、基礎研究、応用研究、産業における開発の間での自由で活発な議論や交流は必須であり、自由な討論、自由な繋がりの中から新しい分野が誕生してくると思う。例えば、アインシュタインが相対論を考えた時、将来GPS (Global positioning system) の精度向上のための原理に用いられることを想像していただろうか。著者の研究しているレーザーカオスを例にあげると、レーザー出力の一部が外部で反射しレーザー本体に戻る場合、振幅の戻り光で 10^{-4} オーダー、パワーで考えると 10^{-8} のオーダーでの戻り光で半導体レーザーがカオス発振する報告もある^{1,2)}。空間から半導体レーザー内部への結合定数は不明であるが、仮に1%程度とすると、パワーで 10^{-6} オーダーの戻り光でカオス発振することになる。このため、ほとんどの半導体レーザーは戻り光の影響を受けている。カオスを知った上でレーザーを制御すればより効果的な制御が可能となる。このように、実際の応用においても、基礎的な内容は大きく影響を与えており、レーザーカオスを知ることはレーザー制御の面からも有効である。このような応用およびカオス性の再定義等も含め議論するために、レーザー学会に「レーザーのカオス・ノイズダイナミクスとその応用」専門委員会を皆で立ち上げ、多くの方々に参加していただき、自由な議論を行っている。応用として、カオス秘匿通信、高速物理乱数発生、THz波発生における光伝導アンテナ励起光源、疑似スタジアム型共振器、ジッター測定、自立的光ネットワーク構築などの議論が行われており、さらに遅延帰還をキーワードとして他の分野との類似性についても議論されている。筆者個人としては、空間的コヒーレンスを元のレーザーと同等に保ったまま、スペクトルが広がるレーザーカオス光そのものの利用を目指している。今後も様々な自由な議論を進めてゆき新分野創造の一助となればと思う。

また、基礎研究の中でも特にコンパクトな装置でできるものについては、学生教育の面でも有効であり、実体験が乏しくなっている現代においては、実際に物に触れ、手を動かし、行動する中から考える力が養成されるのではないだろうかと考えている。コンパクトな装置の場合はさらに全体を見やすいために全体を見通す力も養われてくる。研究に困難を伴う状況であるがゆえに自然と様々な工夫をするようになり、さらに学生は研究の過程で様々な問題に対して一人でなく、同じ研究室に所属する他の学生と協力して対処しなければならない場合がある。また、研究の手順や結果が互いのそれに影響を与える場合も少なくない。よって研究を行なうためには、研究そのものについての個人の能力や知識、スキルの高さだけでなく、グループや研究室単位でのマネジメントも必要となってくる。また、研究について指導する立場からすると、情報や指示を素早く正確に伝え、期待した結果を限られた時間内に出すためには、学生個人の能力やスキルを上げるだけでなく、グループや研究室全体を効果的に指導していくことが必要となる。またそのことが個々の学生の向上にもつながる。具体的な指導の視点としてはまず教員と学生の1対1の関係における指導だけでなく、学生同士での意思の疎通や協調性、問題解決能力の育成、教員によるグループとしての学生の指導という視点から効果的な方法についての模索、実践をした上での研究の過程そのものが人間の成長に良い作用をもたらすと考えられる。研究に携わる学生にとっては、研究過程そのものが問題解決であると解釈できるため、まずその足がかりとして大学、大学院での研究に重点を置くことは、彼らの問題解決能力を育成する場として適切であろう。また、研究やその発表で培われた能力やスキルが、彼らに達成感や自信、さらなる探究心、責任感等を与え、人間として成長するために必要なも

[†] 福井工業大学 電気電子情報工学科 (〒910-8505 福井市学園3-6-1)

[†] Fukui University of Technology, 3-6-1 Gakuen, Fukui 910-8505

のを学ぶ場になるであろうし、現代において希薄になりつつある人のつながりを深めてゆく上でも有効であると感じる。

今後、数十年先を見越した基礎研究と、100年先を見越した人を育てるための種をまき続ける仕事の一助になりたいと考えている。また、学生たちとともに様々な問題にたいして苦勞しながらも、研究を楽しみたいと思う。

参考文献

- 1) N. Schunk and K. Petermann: IEEE J. Quantum Electron. **24** (1988) 1242.
- 2) R. W. Tkach, and A. R. Chraplyvy: J. Lightwave Technol. **LT-4** (1986) 1655.