

大震災後に思うこと

野田 進[†]

Some Thoughts after the Earthquake Disaster

Susumu NODA[†]

2011年3月11日の大震災以後、日本は、大きな危機に立たされ、原発問題も含めて、まだまだ復興の道は険しい状況にある。自分自身は、たまたま京都の地にいるため、震災の直接の影響は免れたが、やはり、落ち着かない日々を送っている。このような中、レーザーコンパスの執筆の依頼を受け、何をお書きすれば良いのかと悩んだが、この震災をきっかけに、もう一度、初心に戻って、これまで、自分がどのように考え、研究生活を送ってきたかを振り返るとともに、現在思うことを記してみたいと考えるようになった。

私が、研究を開始したのは、1981年であった。この当時は、卒業研究として太陽電池の研究に取り組んでいた。GaP(短波長)、AlGaAs/GaAs(中波長)、AlGaSb/GaSb(長波長)の3つの半導体材料を組み合わせ、それぞれが最も得意とする波長の受光を行わせることで、全体の効率を上げるという狙いであった。現在、自然エネルギーの利用の重要性が叫ばれる中、30年前に、そのような太陽電池の研究を行っていたことは何か不思議な因縁を感じる。

その後、大学院においては、上記の3つの材料のうち、長波長材料であるAlGaSb/GaSbの物性に魅せられて、この材料のもつ不思議な性質の解明に取り組んだ。当時、この材料を含むIII-V族半導体の結晶成長はLPE(Liquid Phase Epitaxy)と呼ばれる液相での成長が中心であったが、他のIII-V族半導体では、通常、無添加で、低濃度のn型を示すのに対し、AlGaSb/GaSb材料は、無添加であっても、高濃度のp型を示すという非常に特異な性質を示し、一体何がこのような特性をもたらすのかに興味をもち、2年程度夢中で研究した。250-300°CというLPEでは驚異的な温度まで成長温度を下げることによりはじめて、低濃度のキャリア伝導性を示しうるといふところまで突き止めることが出来、研究の醍醐味の一部を味わうことが出来た。

大学院修了後、三菱電機に入社し、当時、導入されたばかりの分子線エピタキシー(MBE)成長に携わるようになった。そこでは、まずMBEがもつ界面の急峻性、原子レベルの膜厚制御性に着目し、混晶半導体であるAlGaAsを元素半導体であるAlAsとGaAsの単分子超格子で置き換えた場合、どのような効果が生じ得るかなどといった研究にまず取り組んだ。その後、当時の最先端光デバイスの1つであった分布帰還型半導体レーザの研究に取り組み、MBE成長の優位性を活かし、分布帰還をもたらし回折格子の形状を崩すことなく、きれいに埋め込むことが出来、当時、AlGaAs系では、初めて、低しきい値(~40 mA)での室温連続発振を達成した。さらに、MBEの利点を活かし、量子井戸構造と分布帰還機能の両者を兼ね備えたデバイスを初めて実現することが出来た。これらの成功は私自身にとって大きな励みとなった。

その後、恩師の佐々木 昭夫先生(京都大学名誉教授)からお声をかけていただき、京都大学へ戻ることになった。当時、大学と企業では、予算規模がずいぶん違った。企業は、基礎研究ブームで、大学予算の最低1桁、場合によっては2桁も多くの予算を使っていた。逆にこのことが、大学へ戻ってからの私にいろいろなことを(特に、大学の研究のあり方について、どうあるべきかなどについて)考えるきっかけを与えてくれた。また、このことが、やがて、現在、行っているフォトニック結晶・フォトニックナノ構造の研究へとつながることになった。当時、日本では、フォトニック結晶の研究を行っているところは極めて少なく、工学系では、我々のところと、横浜国大の馬場先生のところぐらいであった。しかしながら、そのころは、今ほどせわしくなく、いつかこの分野が盛り上がってくれたらなあと思いつつ、じっくりと研究に集中出来た。最近では、フォトニック結晶の研究は、400万を越える超高Q値ナノ共振器の実現、自然放出制御の実現、ナノレーザーの発振、大面積コヒーレントレーザーの実現、ストップライト効果の実現、等々、当初期待した以上の目覚ましい進展を示し、いよいよ第二フェーズに突入する段階へ来ている。ここに至るまで、大きな夢を抱きつつも、ゆとり感を持ち、研究の面白さを存分に味わうことが出来たと思っている。

こうして振り返って見ると、痛切に感じるのは、研究には良い意味でのゆとり感が必要だと思う。ここ数年、日本全体として、様々なことが、一貫性なく、ころころと目まぐるしく変わるような状況に陥っているが、しっかりと地に足が着いた研究を行うためには、余裕感をもちつつ、研究そのものを存分に楽しめる環境の構築が重要だと改めて認識する次第である。大震災という危機的な状況にあるからこそ、逆に、今、夢をもってのびのびと研究できるような環境を整えることが極めて重要であると思う。特に、若い大学院生の支援・育成は極めて重要である。これにより、はじめて、日本発の新しい概念の創出が可能となり、科学技術立国としての日本の復興につながっていくと信じる。

[†]京都大学 工学研究科 (〒615-8175 京都市西京区京都大学桂)

[†]Department of Electronic Science and Engineering, Kyoto University, Kyotodaigaku-Katsura, Nishikyo-ku, Kyoto 615-8510