

---

## 巻頭言

### 「想定外」を乗り越え、「想定外」を創り出す

東北大学 名誉教授  
理化学研究所 客員主管研究員  
伊藤弘昌



東日本大震災とそれに続いた原発事故のようなマニュアルに書いていない問題に遭遇した時、人や組織、そして国家の実力が試されるといわれるが、まさにそうであった。しかし科学技術に関連した危機管理やそれに備える対応には、想定外というようなことがあってはならず、科学的知見に基づく正確な判断のもと、国民に最大限の科学的根拠を示しながら対応する仕組みを日ごろから用意していなくてはならない。科学的根拠に基づかなければならないような判断において、責任ある科学者の顔が見えず、素人の政治家の判断で動いた感が否めなかった。

そんな中で、英国の在日英国国民への対応は他国と異なっていた。英国には、首相や議会に科学技術の問題を直接進言したり、逆に諮問を受けて答申したりする Government Chief Scientific Adviser (GCSA) がいる。また、各省庁には別に Chief Scientific Adviser が1人ずつ配置されていて、必要なら GCSA のもとで独自に行動できる組織がある。今回の原発事故に際して、当時の GCSA であるベディングトン卿は直ちに他の CSA とともに日本に飛び、在日英国国民が最も危惧していた健康被害の可能性についての見解をわずか4日後の3月15日にいち早くまとめ、発表している。それはチェルノブイリの事例を的確に精査していたから可能であったことであり、福島での最悪のシナリオ（メルトダウンとそれに伴う爆発など）を想定しても東京在住者への健康被害の可能性は少なく、ブリティッシュスクール の閉鎖も必要ないと進言した。多くの国が在日自国民の帰国を勧告していた時のことである。

初代の GCSA は1966年に就任して今日に至っているが、第二次大戦時の英国での科学顧問の活躍がこの制度の伏線にあったのではないかと思う。ロンドンへ向かうドイツ爆撃機のレーダーによる探知の有効性から、さらなる技術の向上と小型化が急務と考え、短期間に英国単独でこの開発が可能か否かを、1人の科学顧問に諮問したという。調査の結果、米国の全面協力が不可欠との答えを出し、これを受けた首相チャーチルは米国大統領ルーズベルトに英国の有するレーダー技術のすべてを提供することを伝え、アメリカでのレーダー開発が一挙に進んだことが、以前「NHKスペシャル」で映像とともに伝えられた。この科学顧問はノーベル生理学賞を36歳で受賞し、生物物理学を創始したことで知られるアーチボルド・ヒルで、英国のレーダー開発にも参画していた。科学技術政策を支える多くの専門家委員会はもちろん各国にあるが、基礎科学から応用技術について、特に危機の時にも俊敏な対応までを託せるような GCSA を1人選び、その人物が十分な活動をできるような制度を用意できるのは、やはり科学技術発祥の地としての歴史と伝

統によるところが大であるのだろう。

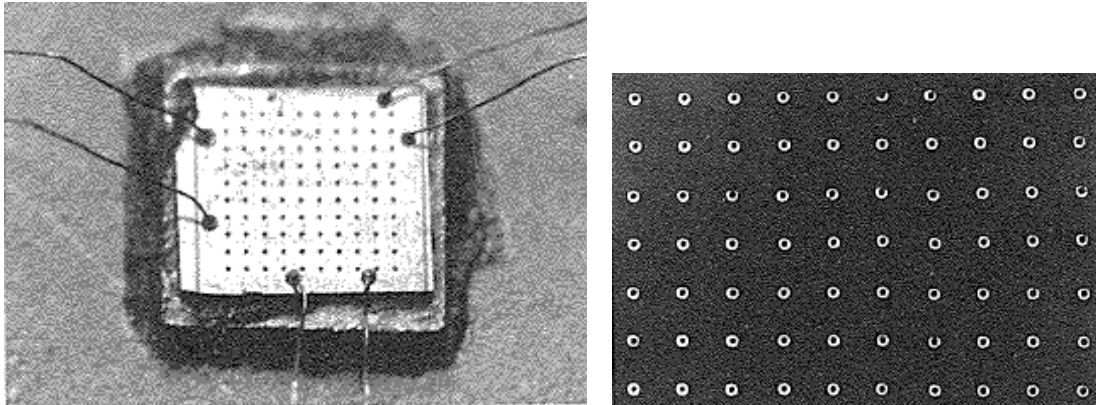
革新的な科学技術誕生は多くの人にとっては想定外のことであるが、同時期に同じようなことを考えている人は少なくなく、それらの人にとっては当然想定内のことにある。そのため、画期的な成果が達成されると、その後の展開は驚くべき早さで起こることが常である。ノーベル賞級の発明や成果も、優れた工業製品でも然りである。1960年の最初のルビーによるレーザー発振成功を皮切りに、固体、半導体、気体など今でも産業用のレーザーとして活躍している主要な材料の多くは、その後わずか数年内に報告されている。これとともにレーザーを用いて初めて可能となる基礎的な研究や、光通信をはじめとした新たな応用分野も急速に立ち上がっていった。応用実例の第1号はスタンフォード大学の直線加速器の光軸設定だったと、40年前の同大滞在中に聞いた。医療応用も驚くほど早くに行われており、眼底出血止血用のレーザーコアギュレータの最初の報告は1963年である。また、最初のレーザー会社はシリコンバレーに1961年に設立されており、その対応の素早さに驚かされる。

レーザーの誕生により生まれたフォトニクスは、光が持つ卓越した性質をいかんなく発揮し、ますますその重要性を示し続けている。しかし、その技術の幅広さゆえに全体システムの中に埋もれ、個別のフォトニクス技術の重要性の認識が低い。フォトニクス技術に関連した研究や教育へのさらなる投資が、国も産業界も必要である。フォトニクス開発にはいろいろなフェーズやサイズがあることから、特に産学官連携に適しているものの1つである。ドイツは近年活発なフォトニクス産業を牽引しているが、新技術や人材への学の貢献が大変大きい。一方、米国では2012年にNational Photonics Initiative (NPI) を産学官が連携して立ち上げ、より強い米国をつくるための根幹技術と位置付けている。半導体やナノなどの例を参考にしながら強力にこの分野を加速させようとしているが、フォトニクス技術に直接関連する人以外に、その重要性や開発の必要性を訴え、協力を得ながら進める必要がある。これは世界共通の問題のようである。

少し長い時間をかけた産学官連携の興味深い成果が最近あった。仙台郊外のリコー応用電子研究所は1984年にスタートしているが、この設立に尽力したのが東北大学で同期であった竜新栄氏であった。当時、レーザーの活性層を同軸型に垂直に持つ、CTJと名付けた面発光スーパーluminescenceダイオードの研究開発をしており、これを新技術開発事業団（現在のJST）の開発事業として進めようとしていた。このことを知った竜氏から、研究所の最初の仕事として是非参画したいと申し入れがあり、加わっていただいた。当初からコピーやプリンタなどのOA機器に搭載できる新しい面発光多素子光源を想定し、リコーとして最初の化合物半導体のMOCVDのプロセスラインを1985年に研究所内に立ち上げた。プロジェクトは3年で終了したが、それから20年以上たって、独自に開発した40チャンネルの面発光レーザーVCSELをハイエンドのプリンタやコピー機などに最近搭載していることを伺った。もちろんデバイスの構造などは最新のものになっているが、プロセスラインの火をともし最初のお手伝いをし、その後四半世紀以上もその火を消さずに研究を継続され、ついに同じ地で開発から製造へと展開していることは素晴らしいことである。

シリコンバレーの研究者でバークレー校のアナリー サクセニアンが以前著わした「Regional Advantage（日本語訳：現代の二都物語）」の中で、シリコンバレーが栄えた理由に「良い大学

の存在」，「住み続けたいと思う良い環境」，そして「ワシントンからの距離」の3点を挙げていた。これら3条件は，日本では仙台が最もよく当てはまるのではないかとこの本を読んだ当時から思っていた。自社で開発した高度の新開発部品の社内展開は，そのシステム利用を最もよく知る人たちと共働して最高のマッチングが図られ，比類無いシステムに高めることができる。仙台の地で，あるときは細々ながらも高い目標を掲げて続けてきたこのデバイス研究が実を結んだもので，これも「ワシントンからの距離」効果があったのではと密かに思っている。ものづくりや研究での想定外の結果は，いつも本当に楽しい。



開発したOA機器用スーパーluminescentダイオードの素子形状と発光例

エレクトロニクス 1989年9月号 p.51 新技術開発事業団の開発成果紹介記事より一部転載

伊藤 弘昌 (いとう ひろまさ)

東北大学 名誉教授

理化学研究所 客員主管研究員

JST 産学共創基礎基盤研究「テラヘルツ波新時代を切り拓く革新的基盤技術の創出」プログラムオフィサー

1943年東京都生まれ

東北大学工学部通信工学科卒，同大学院工学研究科博士課程了 工学博士

同大電気通信研究所で助手，助教授，教授と一貫して研究・教育に従事。

未来科学技術研究センター (NICHe) 長，電気通信研究所長を歴任。

また，理化学研究所チームリーダー，JSTイノベーションプラザみやぎ館長などを兼務。

レーザーと非線形光学に基づくフォトニクスの基礎から応用までの研究に従事。レーザーの黎明期からルビーに始まりYAGなどの固体レーザー，炭酸ガスレーザー，半導体レーザーの各種レーザーの研究開発とともに，非線形光学材料と波長変換の研究に従事。現在広く使われている強誘電体LiNbO<sub>3</sub>の周期ドメイン反転デバイスを世界に先駆けて実現実証し，応用物理学会光量子エレクトロニクス賞や桜井健二郎賞などを受賞。また，光波から同じ電磁波であるテラヘルツ波への波長変換による「テラフォトニクス」を提唱し，現在わが国のテラヘルツ波研究の発展指導に努める。