



先達とその恩恵

栗村 直[†]

Predecessors and Their Contributions

Sunao KURIMURA[†]

数多の諸先輩のおられる中、大変恐縮ではありますが、レーザー研究の巻頭言を執筆させて頂くことになりました。長いレーザー学会誌の歴史の中に加えて頂くこと光栄に思います。

今日我々が当然と思っていることは、諸先輩の誰かが築いてきた礎であった。こんな当然のことに気がついたのは齢50を過ぎてからでした。今では当然のことと受けとられているが、先人達が道を切り開いてくれた恩恵を我々が受けている、と感じる場面が増えました。ガリレオという巨人がいたから、と言ったニュートンの気持ちもようやく理解できるようになりました。フィレンツェのガリレオ博物館には、彼の残した人材も含めて多くの遺産が展示されています。

レーザーが世の中の役にたつことは、周知の事実になっています。CDのおかげであり、光通信のおかげであり、レーザー加工機、先達の実証例のおかげです。POSシステムなどは誰もが知らないうちにその恩恵に浴しています。

ノーベル賞を受賞したArthur Schawlow先生がミッキーマウスの風船を破裂させるデモ¹⁾を行ったおかげで、レーザーは破壊的なイメージが強まったと言われます。レーザーなど危険なものが役に立つのか？これを覆すように、先達は、レーザーは非軍事分野でも世の中に貢献できる、という事実を示してくれました。今の研究者は安心して、レーザーの研究に打ち込めています。危険な軍事兵器というよりも役に立つテクノロジーという認識が広まりました。国や企業は社会から文句をいわれることもなく、安心して予算を出すことができます。我々がいまさら「レーザーというのは人類の生活に貢献するんだ」と納税者を説得する必要もありません。

私は非線形光学をほぼ30年続けて、擬似位相整合波長変換を25年近く研究の中心に据えてきました。擬似位相整合なんてほんとに可能なのか？分極反転を並べて波長変換の効率が上がるのか？1980年代の終わりにはみんなが疑問をもっていました。非線形方程式を専門家以外に直感的に説明するのは難解すぎました。擬似位相整合という直感的でない現象を説明するために、非線形方程式のひとつひとつを図に起こしていきました。波は入射波、電子分極波、第二高調波の三種類書く必要があるだろう。出射光 $\exp(i2\omega t)$ の平面波を積分するのはどう図にするか？積分は小さい変換波の足し合わせなので、小さい変換波をたくさん書こう。別途足し合わせた合成第二高調波を書こう。

擬似位相整合を当時の(光を専門としない)部長に理解してもらえるように、見てきたように描画しました。幸いにもこの図は、現象を直感的に説明する図²⁾として広く受け入れられて海外でも普通に利用されています。海外の研究室を訪問した際に、学生さんにこの図で擬似位相整合の説明をされそうになったことがあります。教授は苦笑いをしていました。

2018年の今、分極反転で効率が上がるかどうかを議論する人はもういません。分極反転をする必要がある、と第三者を説得する必要もなくなりました。分極反転を拡張して、結晶成長時にツインを故意につくることの意義を説く人さえいます。そういう意味では、狭いながらも道を切り開いてこられたことをうれしく思い出します。次の世代が「分極反転が役に立つなんて当たりまえでしょ」といってくれるような、そんな仕事をするべく精進を続けて参ります。

参考文献

- 1) R. L. Byer, Presentation file, "Lasers at 50," <http://apps3.aps.org/aps/meetings/march10/presentations/b5-1-byer.pdf>
- 2) 宮澤, 栗村監修:「分極反転デバイスの基礎と応用」(オプトロニクス社) p. 48.

[†]物質・材料研究機構(〒305-0044 茨城県つくば市並木1-1)

[†]National Institute for Materials Science, 1-1 Namiki, Tsukuba, Ibaraki 305-0044