



## レーザージャイロの開発を通して学んだ事

湯岡 泉†

### I Learned a Lot Through Developing the Ring Laser Gyroscope

Izumi KATAOKA†

私が義務教育を受けた頃は、身の回りにあるハイテク製品と呼べるものはトランジスタラジオと普及を始めたテレビくらいのものであったけれど、今よりずっと科学に対する憧れや夢の様なものが、社会全体に有った様な気がする。ハブルやスバル望遠鏡から送られて来る驚嘆する様な宇宙の映像は無かったが、中学生時代には既に相対論や不確定性原理に対するおぼろげな興味を持つ子供達はクラスに一人や二人では無かった。

大学で物理学を学ぼうとしたのも、宗教とは別の次元で自分の住んでいる世界の成り立ちに興味を覚えたからであった。もっとも大学で習った相対論や量子力学で世界の成り立ちに思いを馳せる所までは到底及ばなかったが、アインシュタインが「神はさいころを振らない」と、量子論的世界観に同意していなかった事は理解していた。

現在の会社に入社して、ちょうど開発技術者として力が付いてきた頃リングレーザージャイロ(RLG)の開発と言うテーマが回ってきた。大学の卒研がプラズマ関係の分野だったと言うのが主な理由だった。レーザーのレの字も知らず、「盲、蛇に怖じず」でリング共振型の進行波レーザーと言う直線型の共焦点レーザーとは比較にならない程、形状精度が必要なレーザーを製品化する事にまがりなりにも成功した。当時国内にはRLGの要求を満たすミラーを作れる所が無く、これも研磨のケの字も知らなかったが、歯磨き粉から女性の化粧品まで試して何とか使えるレベルの光学研磨基板を用意し、イオンビームプロセスを使った成膜法でRLGグレードのミラーに仕上げた。RLGは光速度が何処でも一定でこれを越える事が出来ないと言う相対論の基本原則にその計測原理を依り、また計測限界は光のエネルギーの揺らぎと位相の揺らぎの積に対する不確定性限界で決まる計測器である。

相対論はビッグバンと呼ばれる時間、空間、エネルギーと物質の誕生とその後のインフレーションにより現在に至る宇宙の姿を説明できる相対論的世界観を生み、量子論はレーザーを始めそれこそ殆どあらゆるミクロな現象の説明に成功し量子論的世界観を生んだが、前述の様にアインシュタインは後者の世界観を最後まで嫌っていた。

RLGが動作するようになり、僅かにレ・トテーブルを左右に回転させると、目の前でCW/CCW光の干渉縞が右へ左へと流れて行く。光の速度が一定だとするなら確かに目の前のキャビティーは伸び縮みしているのだと！！感動で目から鱗が何枚も落ちる様な気がした。その後何年かして、実機に搭載出来るRLGが出来上がり限界性能を評価する機会が有った。RLGのランダムウォーク係数の蓄積時間依存性から凡そ $3 \times 10^{-4} \text{deg}/(\text{hr})^{1/2}$ 程度の値が出て、同ジャイロの設計値から導出される量子ノイズ限界におよそ等しい事が実証出来た。目の前のRLGと言う計測器の中で相対論と量子論と言う20世紀を代表する2大理論が因らずも実証される事になった。

周知のように現在では両者は超ひも理論や超重力理論という私には既に理解し難い理論の中で融合され、新たな世界観を作り出している。幸い、4次元以降の解から予想される空間を満たす構造は極めて小さく畳まれているらしく、その領域からは私の肉体は竹細工の籠の様にスカスカに見えるのかなあと、理解に苦しんでいる。話が怪しくなって来た所でそろそろ終わりにしたいが、何れにせよ、相対論にも量子論にも共通する重要な役割を担っているのは「光」で、我々が日常的に扱っている光こそが最も身近にある本質的な存在なのであり、空間、時間、エネルギー、物質と言ったこの世界を構成している全てを繋げているものなのだと言う実感もRLGの開発を通して得ることが出来た。

最近の調査で小学生の半数近くが天動説を信じていると言う、これまた驚天動地の日本の実態に愕然としている。多分身の回りを取り巻くハイテク製品を使いこなす事と自然認識のギャップは大人に至るまで深刻で、近年の「理科離れ」、「基礎学力低下」と無関係では有り得ないであろう。昨今、大学までもがベンチャービジネスを生み出す事が重要な責務の様な日本の風潮にも違和感を覚える。文系、理系の入学試験に共通なのは英語だけで、国を挙げて「教養」としての教育を放棄する将来にどんな日本が見えて来るのか心配でならない。自分の関っているこの世界の本質に対する理解を深めようとする姿勢が、底流として教育の基本的な所にも流れていなければならぬ様な気がしている。日常経験からかけ離れた原理をバックに持つ便利な道具が身の回りに溢れる時代に、創造的な日本を作っていく鍵はこの辺に有るのではないだろうか。

† 日本航空電子工業(株) (〒196-8555 東京都昭島市武蔵野3-1-1)

† Japan Aviation Electronics Industry, Limited, 3-1-1, Akishima, Tokyo 196-8555