



太陽系に生まれて

有賀 規[†]

Being Born in the Solar System

Tadashi ARUGA[†]

自然や自然現象の中には、不思議で興味深いものが多々あるが、その中の一つが、人間の目の感度の中心が太陽光の波長域の中心とほとんど一致していることである。太陽光のスペクトルは太陽表面の絶対温度約6,000 Kに基づくものであり、中心波長(スペクトル強度の中心)はプランクの輻射則から求めることができるが、実際に太陽から放射される光の中心波長は0.54 μm であり、人間の目の感度の中心は太陽光スペクトルの中心に良く一致している。この事実は、我々人間は太陽系で生まれて進化してきた、と言われていることを裏付けるものである。

我々が生活を営む中で、目の働きは最も重要なものである。目で物や景色を見ることは生活の基本となっており、聴覚などを含む所謂5感の中でも光を見るための視覚は情報を得る手段としても最も重要なものである。目で取得する情報の伝達媒質は光であり、太陽系での光の源は太陽であるので、太陽系で生まれて地球上で生活してきた人類にとっては、光は永遠に重要なものである。従って、レーザーを含む光学技術は人類にとって必要不可欠のもので、人類が限り限り発展していくものと推測できる。

もう少し太陽-地球のことを考えてみる。宇宙から地球を見ると、地球から電磁波である光が放射されているが、そのスペクトルは2つに分かれている。一つは太陽光の反射光であり、もう一つはピーク波長が約10 μm の赤外線、地球の温度約300 Kの黒体輻射による放射光である。もし人間の目の感度の中心が後者の赤外10 μm に設定されていたとしたら、物を見る分解能は波長に比例して低くなり且つ目で見える波長域が大きく異なることなどから、太陽はともかく星の存在には気がつかず、宇宙開発も進まず、さらに、目で夜昼の区別ができないので、人間の生活は現在のものとは大きく異なっているのみならず、光学技術の発展も現在より大幅に遅れていただろうと思われる。

目の感度領域の設定がこのように太陽光に基づいていることを考えると、改めてその妥当性に感激する次第である。水晶体や網膜などで構成される目と人間が作ったカメラなどの撮像光学系とを比較すると、目の方がはるかに精巧にできている。また、目のみならず目全体のことを考えると、例えば増殖機能や複製機能など一つとってみても、人間の能力を超えた別次元のもので、(目の感度領域の設定を含めて)神が創造したものとしか考えられない。

太陽光は、人間を含む地球の生物にとっての重要なエネルギー源である。地球付近では、1.37 kW/m²の放射を受けている。雲などの反射や減衰が無い状態では、昼半昼くらいで大きな電熱器相当のエネルギーが得られるから、大きな面積で受光すれば大電力が得られる。太陽光エネルギーの活用は最近では世界的にも重要視されてきている。特に、ヨーロッパではドイツを中心に、“デザーテック計画”という太陽熱発電が進んでいることが注目される。この計画の手法では、従来の太陽光を直接電気に変換する太陽光発電に対して、太陽光の反射光を一箇所に集めて、炉(オイルによる)で熱に変換して発電するもので、従来よりも高い光-電気変換効率が得られることが長所である。アフリカの砂漠で発電してその電力をヨーロッパに送電するというもので、現在モロッコで実験中、とのことである。

光はマイクロ波、ミリ波などの電磁波や音波に比較して周波数が著しく高いことから、通信や計測などに利用した場合、高速や高分解能が得られることが特徴であり、レーザーは光源として重要な役目を果たしている。光源としての各種レーザーの研究開発の中で、太陽光に関連したレーザーとして、太陽光励起レーザーの研究が最近進んでおり、レーザー学会誌の特集号としても扱われている。レーザーの応用としては、例えば、自分の現役時代の勤務先である情報通信研究機構(NICT)では、昨年光ファイバ通信で世界最高の305 Tbpsの大容量・高速通信に成功し、将来は光ファイバ1本でペタビット級の超大容量伝送が期待できるとのことである。レーザー学会誌などを見ても分かるように、レーザーそのものの研究開発及びレーザーの応用は多くの分野で進んできており、高度情報化社会にも大きく貢献している。しかし、下記のように必ずしも将来が安泰とは言えないようである。

過去を顧みると、20年くらい前までは、レーザーに関連した研究テーマで予算を提出すると、レーザーは新技術と見

[†] 情報通信研究機構(元職員)(〒184-8795 東京都小金井市貫井北町4-2-1)

[†] National Institute of Information and Communications Technology (retired), 4-2-1 Nukui-Kita-Machi, Koganei, Tokyo 184-8795

なされていて、容易に予算が通ったものである。しかし、20年くらい前からは情勢が変化し、国立研究所での状況を見ると、レーザー関連のテーマは以前より予算が通りにくくなり、その反面、ゲノムなどの遺伝子研究を含む生体科学関連のテーマの方が優勢になり重要視される傾向になってきている。NICTなどでの情報通信分野でも、従来の情報通信でなく、生体に関連した情報通信など、より新奇なものへと研究の重心が移行してきている。自分の学生時代に相対性理論の講義をして下さった理論物理界で著名な先生が、退官後は生体科学の分野に興味を持ち、この分野での研究などに携われたとのことであるが、良く理解できる。

このようなことや、大手企業でのレーザー製造部門が最盛期の規模に比較して大幅に縮小されてきていることなどの現実をみると、レーザー関連の研究開発や実用は昔に比べるとその勢いが減衰した感は否めない。しかし上述のように、レーザー光を含む光は我々にとって必要不可欠のもので、関連技術の研究開発は永遠に必要である。従って、伝統や過去の栄光に甘んじることなく、視野を広く持ち且つ未来志向の積極的な心構えで前進していけば、自ずと光学技術の更なる発展につながると思われる。

最後に、将来を担っていただく若い研究者・技術者の皆さんにエールを送り、レーザー研究とレーザー学会の益々の発展を祈念する。