

アウトカムの視点からの基礎研究

小 原 實

(慶應義塾大学)

歴史を遡ると、古典分光学が新しい近代物理学、すなわち量子力学の発展の礎を築いた。当時、製鉄業は重要な基幹産業で、溶鉱炉の温度が鉄の品質を決定した。現場の職人の経験に基づき、溶鉱炉の発光の色加減で温度を調整していた。経験則・現象論的現場に、分光学 (spectroscopy) が投入された。溶鉱炉 (黒体) からの発光スペクトルを実験的に計測し、溶鉱炉の温度と発光スペクトルの関係を Max Planck は放射則の式として導出した。これで、溶鉱炉の温度とスペクトルは基礎物理で一義的に決定できた。まさに、アウトカムの視点からの基礎研究が結実し、現場で温度は物理量で計測・制御できるようになった。さらに、分光学は、原子気体の発光に適用された。原子発光の離散的線スペクトル (line spectrum) の規則性の説明は古典的電磁気学ではできず、量子力学の登場を促した。この Max Planck の放射則の登場から間もなく、A. Einstein による「光の誘導放出に関する論文」が発表され、レーザーの基礎物理 (誘導放出過程は、光子がボース粒子である証拠) が構築された。

現在では、分光学といえばレーザー分光学を示す。医学の分野では、検体計測・生体計測・生体内微量分子計測・生体組織を構成する細胞・細胞小器官の機能・特性を決定するのに分光学は威力を発揮している。生体の分光学では低強度レーザー照射でも細胞の活性に効果があることがわかってきているので、興味深いし、また注意を必要とする。

現在では、患者が治療技術を選択する時代である。経験的に認識されている病態にレーザー分光学を適用して、その根源的基礎物理を解明し、ただちにレーザー治療すると、究極の医療技術となろう。患者が治療法を理解・選択できるように医学的・物理的に明確に説明する責任 (accountability) と治療結果責任 (responsibility) が医師にはある。この機序解明・治療達成には、医師と、レーザー研究者、光化学者、バイオフォトンクス研究者、メディカル・フォトンクス研究者、レーザー分光学者等の緊密な水平連携が必要である。

半導体レーザーの可視波長域での発展・QCL (quantum cascade laser) の赤外波長域での技術革新・分光器の小型化・二次元画像センサーの高度化・画像処理技術の高度化・高速化、システム LSI の低価格化が進む現在、レーザー診断・治療器のデバイス化・システム化の前に立ちほだかる技術的壁はない。アウトカムの視点からの基礎研究を期待したい。