

## 低線量放射線生体影響研究に懸ける夢



レントゲンのX線発見を契機に、人類が放射線の存在を知ったのは、高々100年前にすぎません。しかし、発見から数10年経たない間に、科学者は、原子力の源がエネルギーであること、すなわちエネルギーが宇宙万物の源であることを明らかにしました。人類が辿った科学の歴史を振り返ると、この数十年間の原子力研究ほど、科学者が純粋な熱い思いを輝やかせて取り組み、人々が原子力に無限の夢を感じた科学技術はないと思えます。この活動によって、私たちは、人も植物も鳥も星も宇宙にあるあらゆるものが同じものでできていることを知ることができました。そのことは $mc^2 = h$ の公式で示されます。簡単に言えば、形ある物質は光に、光は形ある物質に相互に変換できるという

ことです。その意味で、質量のある物質を“色”、質量のない光（エネルギー）を“空”と表した般若心経の一説は最先端の原子物理学そのものといえます。“色即是空”は、万物が光と物質の間を行き来するエネルギーだということを示した言葉であるとともにビックバンに始まりブラックホールに終える宇宙の一生を表しているのです。古きに自分を見つめた賢人がその思考のなかで辿り着いた結論と近代的実証科学の結論が同じであったことに感動を覚えます。

この原子力を巡る研究の流れは、科学をすることの意味を示す好例でしょう。そして、生命の存在の仕組みを理解するうえで極めて重要な知見です。哲学者が命題とする“私はなに？”という単純な疑問は、最先端の生命学者が持つ疑問“生命はなに？”と全く同じものと言えるでしょう。それに対する解答は、“生命はエネルギーそのものである”と答えることができます。エネルギーは、原子を作り、原子は分子を作り、分子は様々な物質を作っており生命もその例からもれません。そして生命が尽きると生体は、分子、原子と分解しエネルギーに戻ってゆきます。生命が存在するということは、一連のエネルギーの流れのなかでエネルギーの存在形態が物質化しているに過ぎないことが理解できるのではないのでしょうか。

---

生命は、地球上に生まれ36億年の間、温度、圧力、放射線といった様々な物理化学的要因に満たされた環境で生き進化してきました。それらのストレスから切り離されて存在したことはありません。言い換えれば、そうした“環境要因との間でエネルギーのやり取りをする営み自体が生きている”ことにほかならないでしょう。とすれば、生命が存在するという事は、様々な周囲の要因とのエネルギーのやり取りであると言えます。もっとも、生命は細胞膜で囲まれた極めて狭い空間に宇宙の法則に逆らった自立的な環境を作り出すために様々な進化を遂げてきたと理解できます。しかし、未だその能力を獲得できていません。おそらく永遠に到達できない望みであると思います。しかし、こうした意味から考えると放射線（エネルギー  $h$ ）と生命（物質  $mc^2$ ）は互いに切り離せない存在であり、生命の本質を知るためには、恐らく原子核物理や宇宙科学と同じように量子生物学といった視点での解析が必要になると思います。

このことを理解すると、自然放射線レベルに近い低線量放射線の生体影響研究は、21世紀に発展が期待される極めて重要な研究動向であることが実感できます。低線量の放射線に対する生体の応答反応の仕組みは、生命現象そのものと捉えるべきでしょう。そうすることによって、初めて、最近の低線量放射線影響研究で注目されながら、これまでの放射線生物学の常識で説明がつかないバイスタンダー効果や遅延的効果などの仕組みに解答が得られると思います。勿論、得られた成果は低線量放射線の生体影響の本当の姿を理解するために大いに役立ちますが低線量放射線を生命に対するリスク要因として切り出すことに大きな意味はないといえます。

今回纏められたこのレビューには、電力中央研究所の低線量放射線影響研究グループの最近10年間の研究の動向が報告されています。これによって、ある意味で、我が国は、この分野の研究で世界をリードしてきたことがわかっていただけのものとします。私は、100年余り前に、キャベンディッシュ研究所を中心にした欧州が原子力研究の拠点として科学者の純粋な夢で熱く輝いたように、我が国が、低線量放射線生体影響研究の拠点として、“生命の基本的仕組みに迫る”という“科学者の夢の舞台”になることを大いに期待しています。

京都大学原子炉実験所  
放射線生命科学部門 教授

渡 邊 正 己