

アトモスフィア

もう一つの ATP

中村 和行*

近年、地域医療の崩壊が社会問題となり、その対策に地方自治体が追われている。地域医療の格差を是正すること、すなわち、日本のどこにいても一定水準の医療を受けることができることは、「最小不幸社会」を目指す政府にとっても重要であろう。一方で、国立大学法人の医学部医学科の学生定員増が課題となっている。将来の医療を担う人材の育成は言うまでもないが、日進月歩の医療技術の開発やそのシーズとなる先端研究を担う医学士の教育はきわめて重要である。

最近、基礎医学講座における医学士の称号を持つ教員や研究者の減少は著しく、解剖・生理・生化学のみならず病理学や法医学などにおいても希少となっている。その対策について学会を超えた議論がなされている。その一つの試みとして山口大学医学部医学科においては、学部から大学院につなぐ高度学術医養成コースを創設し、医学士の研究教育者の養成を始めている。この新しいコースの導入を行う上での基本理念は、医学科の基礎医学系専門科目の授業改善である。遺伝子や蛋白質を総体的に解析するゲノミクスやプロテオミクス (<http://www.hupo.org/>) の成果により、iPS細胞や人工細胞の創出に加え原子生物学やシステム生物学などの新たな研究分野も生まれている。一方で、初等・中等教育課程でゆりの教育を受けた生徒が、高等学校では生物や物理を選択科目として教育を受けて入学してくる。入学した医学科生は、共通教育（教養教育）を受けた後に、まず専門課程の基礎医学の教育を受ける。この基礎医学の教育課程は、学生が「もの考え方」を身につける上でも、将来のキャリアパスを考える上でも極めて重要である。基礎医学への親和性を高めるには、教員が研究者として研究の「楽しさ」や「夢」を学生に直接伝えていく文化を醸成することが効果的である。

私は、大学院医学系研究科のプロテオーム・蛋白機能制御学分野の主任教授として研究教育にあたっているが、医学科2年生を対象に「細胞生物エネルギー学」の授業ユニットを担当している。このユニットでは、学生が生物のエネルギー代謝の基本を理解することを目的としており、ATPやGTPをはじめとする高エネルギー化合物の化学構造や機能とそれらの代謝を理解することが目標である。生化学の発展は、まさしく生物のエネルギー代謝の研究とともにあり、ATPは「エネルギーの貨幣」として理解され、研究対象としても中心的な存在である。最近では、神経細胞や血小板の膜結合蛋白としてP2XやP2Yファミリーと呼ばれるATP受容体が発見され、細胞から分泌されるATPが新たなシグナル分子として注目されている。ATPは、Adenosine 5'-triphosphateであり、その構造は実に美しい。ATPの構造と機能を知ることは、核酸と蛋白質の化学進化を理解する上でも重要である。個人的には、学生がATPの構造と機能を理解すれば、ユニットの及第点を与えることにしている。これを公言すると、ユニットの筆記試験で、「勉強不足ですみません。ATPだけは覚えました」と、構造式だけを答える学生が続出したことは反省している。授業では、ATPをはじめエネルギー代謝に関わる重要な発見にまつわる逸話を折りまぜて講義するようにしている。高学年の学生にユニットの振り返り評価を聞くと、生化学において重要な発見にまつわる逸話を教えることが、学生の医学研究への親和性を高めることは間違いなさそうである。ただ、具体的な授業内容ではATP以外はあまり憶えておらず、誠実で信頼できる熱情が伝わるような授業態度と講義中の冗談や失敗談とが印象に残っていると学生の評価に記述されていた。赤面の至りであるが、これらの評価を踏まえると、物事の正しい理解や評価 (Appreciation)、信頼 (Trust) に加えて熱情 (Passion) を以って、略してATPを以って、互いに教育にあたれば¹、あとは時間と予算(月1回学生とGo Dutchで食事にも行けば)である。教育のエネルギー源として「もう一つのATP」があれば良い。学生と寝食を共にする精神に予算がつけば、松下村塾の吉田松陰然り、適塾の緒方洪庵然りである。また、その塾生も然りである。余談ではあるが、Appreciationはビートルズの歌詞にも使われている。ところで、第10回日本蛋白質科学会年会での2009年度ノーベル賞受賞者講演において、Venki Ramakrishnan博士がリボソームにおける翻訳の精密さを担保するアミノアシルtRNAの認識について講演をされた。リボソーム30Sサブユニットの立体構造変化とそのエネルギー供与体であるGTPの役割について話された。その中で、James D. Watson博士との出会いや研究仲間との逸話が語られた。講演の最後に学生や若手研究へのメッセージをと聞かれ、博士は、“keep my focus and don't discourage”と、答えられた。

¹ (ジャン-ジャック ルソーの『エミール』によれば、教師は生徒から多くのものを学ぶ。

出典：Jean-Jacques Rousseau *Œuvres complètes* IV ÉMILE ÉDUCATION-MORALE-BOTANIQUE, Éditions Gallimard, 1969.)