

3次元プラス1

久保 亮治

皮膚は立体，すなわち3次元の構造である．何をあたり前のことを，と思われるかもしれない．しかし私たち皮膚科医は，視診では皮膚の表面(2次元)を観察し，病理では皮膚の断面(2次元)を観察する．意識的に頭の中で再構築しなければ，皮膚の(病変の)本当の姿，3次元の立体構造は浮かびあがってこない．さらに病変は時々刻々と変化する．そこには「プラス1」，すなわち時間軸の要素を考える必要がある．

少し昔話をしてみたい．私はタイトジャンクション(TJ)バリアの研究を行ってきた．TJというのは，細胞と細胞の間の隙間をぴったりと塞ぐ，ジップロックのような構造である．ディッシュに生やした培養細胞を上から(2次元)観察すると，TJは蜂の巣模様にみえる．皮膚の切片で(2次元)観察すると，TJは表皮顆粒層の細胞と細胞の間をつなぐ点としてしかみることができない．これまで誰も，皮膚のTJを3次元で観察した人はいなかったのだ．私たちは表皮全体を3次元で観察する手法を編み出し，表皮のTJが顆粒層の上から2層目の細胞の間を途切れることなく蜂の巣模様を描きながらシールしていること，活性化したランゲルハンス細胞の樹状突起が，表皮のTJを突き抜けて，TJバリアの外側まで伸長することを発見した．さらにプラス1がある．表皮TJの蜂の巣模様をよく観察すると，ところどころで六角形が二重になっていた．この二重の六角形は，いままさに表皮の細胞がターンオーバーするときに，TJの六角形が古いものから新しいものへと入れ替わっている瞬間をみているのではないか？　そこで，時間変化を観察するために，表皮のTJが蛍光蛋白で光るマウスを作出し，皮膚のライブイメージング(3次元プラス時間軸)を行って，TJが入れ替わる仕組みを見出した．3次元，そして3次元プラス1の観察を行うことで，新しい発見をすることができたのである．

臨床の場に戻ってみよう．病理切片というのは，病変の断面(2次元)の，それも時々刻々と変化する病変の，ある瞬間を切りとった姿である．そこから3次元の構造を頭に浮かべ，さらに時間変化を考える作業は，すべて皮膚科医が頭の中で行わなければならない．ダーモスコピーの登場により，診察の場においても，皮膚の少し深いところまで観察できるようになった．ダーモスコピーの像を眺めながら頭の中で病理組織像を想像し，さらには3次元の構造を思い浮かべながら診断を考える．技術の進歩により，なんとも贅沢な推理の楽しみが生まれてきたといえる．光音響トモグラフィーによる血管の3次元観察といった新しい技術も生まれてきており，「3次元プラス1」の考え方は，今後ますます大切になると考えている．

(Tribute to “Midnight plus one” (深夜プラス1) by Gavin Lyall)