

【特別寄稿】 人体構造学 / 同実習を担当するにあたって

志賀 隆 (人間総合科学研究科感性認知脳科学専攻 / 基礎医学系)

平成 16 年 4 月から筑波大学医学専門学群看護・医療科学類で人体構造学・同実習を担当することになりました。昨年までの 10 年間、筑波大学医学専門学群で肉眼解剖学を中心に、神経解剖学や組織学などを担当してきました。私の研究分野は神経発生学ですが、このような神経発生学の研究と解剖学教育にたざさわらようになったきっかけは、約 26 年前に学生実習で見た脳のゴルジ鍍銀標本でした。大脳や小脳には、錐体細胞、顆粒細胞、プルキンエ細胞など特徴的な形態を持つ神経細胞が存在しますが、そのような個性的な形態がどのように形成されるのか非常に興味を抱きました。そこで、大学院に進学し、種々の発生段階のラット脳のゴルジ鍍銀標本作製して、細胞の形態形成の過程を調べました。その当時から考えますと、形態学の研究分野は学際的になり、大きな変貌を遂げています。染色標本作製し、最終的に光学顕微鏡や電子顕微鏡で観察するのは当時も現在も変わりありませんが、分子生物学の進歩などを取り入れて標本作製法が著しく変化しています。例えば、組織化学の領域では、免疫細胞化学法 / 免疫組織化学法の開発・発展によって、タンパク質や糖などの機能分子の細胞・組織における局在を調べることが可能になっていますし、*in situ* ハイブリダイゼーション法によって DNA や RNA などの核酸の発現やその局在を調べることができるようになりました。一方、神経科学の領域では、神経結合を調べる様々なトレーサー法が開発されました。これまでは、神経核などの細胞集団の線維連絡しか調べることができませんでした。最近ではある特定のニューロンの線維連絡を調べることが可能になりつつあります。これらに加えて、最近の大きな進歩の 1 つに、リアルタイムイメージング法があります。従来は、細胞や組織をホルマリン等で固定した後に標本作製していたのに対し、この方法では蛍光タンパク質をレポーターとして、目的のタンパク質と蛍光タンパク質との融合タンパクをコードする遺伝子を細胞や個体に導入します。その結果、蛍光タンパク質を指標にして、生きたままの細胞、組織または個体で、目的とするタンパク質の発現、局在またはある条件下での細胞内での移動(局在の変化)などを経時的に観察することが可能になってきまし

た。この観察を可能にした要因の 1 つに、共焦点レーザー顕微鏡の開発があげられます。

このように構造の静的な観察が中心であった形態学の研究は大きな変化を遂げていますが、解剖学 / 形態学をはじめて学ぶ学群学類学生の教育における人体構造学の講義・実習では、まず人体を構成する細胞、組織、器官の基本構造を理解することが第 1 の目標となります。古くから言われていることですが、かたち(形態)とはたらき(機能)には、強い相関があり、それぞれの細胞や組織は、機能を遂行するのに適した形態をとっています。1 例をあげますと、腎臓の糸球体は有窓性毛細血から成り、内皮細胞には多数の小孔(窓)が存在します。このような構造的基盤によって、水や小分子のろ過がスムーズに行われ、原尿が生成されるわけです。このように、形態を見るとその機能を類推することが可能ですし、形態と機能を関連づけて考えることは重要です。

筑波大学看護・医療科学類医療科学主専攻の人体構造学実習では、30 コマ(3 コマ×10 回)で人体の各組織を光学顕微鏡を用いてスケッチしながら観察します。実習の目的は、顕微鏡標本を自分の目で観察することによって、細胞や組織の形態的特徴を理解することです。その際に重要なことは、単に視野に入った箇所をそのままスケッチすることではありません。そのような丸写しのスケッチでしたら小学生でもできますし、また顕微鏡写真をとったほうがずっと時間が短縮できます。それでは、なぜ時間と労力をかけて標本を観察し、スケッチをするのでしょうか。標本を観察する際には、まず、対物レンズを低倍率から高倍率まで順に替えながら標本全体を網羅するように俯瞰します。標本の一部だけを高倍率で観察しただけでは、その全体像を把握したとは言えません。標本のなかの非常に例外的な部分を見ている可能性も否定できません。従って、その標本の特徴を正確にとらえるためには、上記のような作業が必要になります。実は、このような姿勢は単に組織学実習に限らず、あらゆる分野の実習、さらには研究にも共通することです。自然科学における研究では、適切な実験法によって得られた実験結果を客観的、かつ論理的に評価することが基本であり、かつ

その結果に再現性が有るかどうかが問題になります。従って、組織学実習では単に細胞・組織の構造を理解するだけでなく、実験や研究への基本的な取り組み方や問題解決能力を習得することを意識しながら実習に取り組むことを希望します。