

## 基礎医学教育の現状と課題：免疫学・病害動物学

## 免疫学卒前教育の現状および今後の課題・展望

すずき のぼる たかい けんじ  
鈴木 登 高井 憲治

ヒトにおける生体防御機構の中核は免疫系が司っており、免疫応答を理解することは、現在のあらゆる診療科の医師・医学生にとっても必須である。免疫学の基礎的な知識を基盤として、花粉症や気管支喘息等でのアレルギー反応、関節リウマチ等の膠原病、癌免疫、移植免疫等を病態生理を踏まえて理解する必要がある。

免疫学は多くの疾病の発症機序に関連している。寄生虫症を含め感染症のみならず、炎症、腫瘍発生にも深く関わっている。ある疾患における正常な免疫応答を理解するだけでなく、異常な免疫応答、あるいは過剰な免疫応答がもたらす疾患についても理解しなければならない。免疫学の知識は免疫の関与する疾患に対する病因論の理解に役立つのみでなく、より臨床的には抗原の同定、抗体の検出などにより、感染症などの診断、経過、予後を知る上でも重要である。現在では脳梗塞、心筋梗塞を引き起こす動脈硬化性病変の形成にもマクロファージを含む免疫系が主要な役割を果たすことが知られてきており、免疫学の関与する領域は極めて広い。

臨床検査の領域においても免疫学的方法による生体物質の検出は通常用いられる化学的方法よりはるかに鋭敏に行えるため、医学分野はもとよりこれを超えた他の多くの専門領域でも利用されている。医学生において免疫学的診断法についての理解は臨床医学上極めて重要である。

臓器移植の場合の適合性や疾患に対する感受性はヒト白血球型 (HLA) に基づく免疫学的応答の結果現れる事象であるが、免疫学的手法、さらに発展して現在では PCR 法により、それらについての患者個人々の特性を知ることができる。

治療応用に関しても免疫反応の調節、抗体の使用などが、近年臨床的にも応用可能となった点も見逃せない。各種の免疫抑制薬、ヒト型やキメラ型のモノクローナル抗体が開発され、免疫異常疾患、移植など各種の治療に広く応用されている。近年は生理活性をもつサイトカインが医薬品として利用され、免疫反応の調節・治療に使えるようになっている場合もある。将来の課題としては免疫関連遺伝子の遺伝子治療もある。

以上のような免疫学の体系を当教室が係わる卒前教育のカリキュラムでは講義として、1年後期から3年前期に渡る「生体防御コース」の中に組み入れている。講義タイトルのキーワードを列挙してみると次のようである。

免疫学の基礎概念、寄生虫症、Bリンパ球、Tリンパ球、体液性免疫、細胞性免疫、サイトカイン・ケモカイン、主要組織適合性遺伝子複合体、免疫トレランス、自然免疫・補体、Th1/Th2、粘膜免疫、神経・内分泌・免疫相関、移植免疫、免疫学的診断法、免疫疾患の診断法、腫瘍免疫。

4年生に対する「腫瘍コース」(講義)の中で癌免疫を取り上げている。さらに6年生を対象とした集中講義の中では、リウマチ・アレルギー・膠原病のセクションの中で免疫系の構成・機能、免疫不全・自己免疫・アレルギー反応というテーマを取り上げている。

ともすれば概念が先行しがちな免疫学という学問を具体化し現実として理解するために実習は欠かせない。そこで2年生を対象とした「分子生物・免疫実習コース」の中に、免疫学をテーマとした実習を組み入れている。そのキーワードを列挙すると、リンパ球分離、フローサイトメトリー、DNAハイブリダイゼーション、抗原特異的抗体産生である。同

じく2年生を対象とした「感染症/生体防御実習コース」の中で、寄生虫症の免疫学的診断法を取り上げている。

総合教育科目、3年・4年後半において、「臨床免疫学・再生医学実習」を設けており、そこでは、上述した講義・実習の枠を越えた、より実践的な免疫学実習を体験できるようになっている。教室の設備および指導スタッフとの関係から、受講者数は少数に限らざるを得ないが、受講者は「臨床免疫学・再生医学実習」に大変興味を持ち、放課後などの時間も利用してテーマに取り組んでいる。

広汎な免疫学のテーマを全て取り上げることは時間的制約上できないが、「良き臨床医となる」ために必要なテーマは網羅できていると考えている。我々はマウスなどの実験動物の免疫学ではなく、ヒトの免疫学をもっぱら講義している。他の医学分野についても同様であろうと思われるが、講義・実習は広くテーマが取り上げられ、取り上げられたテーマに関してはかなり深いところまで掘り下げられるというのが理想的である。受講する学生にとっては実際に臨床に携わるようになった場合、そこで生じた疑問点を深く探求できるよう、土台となる基礎的な知識を習得することに留意している。

免疫学の発達により臨床的に恩恵を受ける医学的処置としては、ワクチンによる一部の感染症への予防的措置の成功が挙げられるが、AIDSに代表されるウイルス性疾患や寄生虫症などワクチンが実現できていない感染症も多く残されている。近年種々の新興感染症が勃発し、通常のワクチン戦略では対応できない感染症も多い。これらの疾患に対して免疫学的知識に基づく画期的な治療法開発の可能性があり、それらは実際に必要であり、現在研究が行われている領域であることも学生は理解する必要がある。進行が早く、その結果予後が不良な感染症においては、ことに早期発見は治療の成功上必須である。そのような場合にも免疫学的診断法を適切に利用する能力が求められている。

これまで外部からの感染性微生物に対する生体防御作用として理解されてきた免疫学に対して、自己に対する免疫異常が発症に関わる自己免疫疾患は、パラダイムシフトとも呼ぶべき概念の変化をもたらした。そこでは自己免疫現象は自己を認識するという生体にとって必須の正常な生体反応と考えるが、自己免疫疾患発症に至るメカニズムの詳細はわかっ

ていない。結果として自己免疫疾患の病因論が確立できていない。余力のある学生あるいは今後指導的立場を目指す学生に対しては今後の病因論に関する免疫学研究の必要性を理解させるよい機会である。

医学特定分野の基本的内容の講義において、知識習得のモチベーションはその医学的価値の大きさによって決まる点は勿論であるが、日本人科学者が果たした貢献度を知ることもモチベーションを高める要素となりうる。その内容を取り上げる場合、やや専門的内容に立ち入らざるを得ない場合もあり、基本的事項を網羅的に取り上げるカリキュラムに必ずしもそぐわない場合もある。しかし特に講義担当者自身が免疫学の教科書的内容の貢献を行った場合など、特別な思い入れによって講義することで、内容の理解度を高めることができるであろうし、当該専門分野への興味はもとよりもっと広い免疫学分野の知識習得のモチベーションを高めることができるかも知れない。この点は、ボトムアップとしての基本的事項の習得とともに、学生の更なる医学的興味、知的好奇心を惹起するうえで今後検討されてよいかも知れない。

免疫実習に関しては細胞培養技術や組織免疫染色技術など、研究上の重要な技術は多くあるが、実習設備や時間的制約から割愛せざるを得ない。それらについても実習を希望する場合は前述した「臨床免疫学・再生医学実習」受講の道が開かれている。

免疫学は学問的にも新しい分野であり、比較的最近まで医学部において基礎医学に免疫学教室を設けている大学は多くはなかった。既存医学分野の重要性の新旧交代の趨勢の中で、寄生虫学分野が免疫学分野に取って代わる傾向が続いており、当大学でも1991年に現在の免疫学を主体とする当教室の教育・研究体制が整った。上述したように、医学上、免疫学の貢献は治療による完治可能性あるいは予防可能性という点でまだまだ力及ばない疾患が数多く残され、それだけに進歩も激しく教育カリキュラムも日新月异を余儀なくされる。このことは学生にとっても同じことで、免疫学の領域でも卒後の研鑽を絶やさないと強く望まれることになる。

当大学カリキュラムが現行のコア・カリキュラム対応となる以前の旧カリキュラムにおいて、比較的柔軟な時間配分が可能であったことから、現行のPBLに類似したカリキュラムとして、免疫学の具体的なテーマに関して少人数グループによる演習形

式のカリキュラムを実践していた。これは指導スタッフにとっても負担の大きなカリキュラムであったが、受講学生にとっては与えられたテーマ解決を目指して免疫学の専門書や学术论文に触れて勉強する良い機会であった。実際に、目を輝かせて(学生にはかなり難解な)専門書を読み、多くの質問を教

員に投げかけてくる多数の学生がいた。学生が卒後の勉強の仕方を学ぶ(垣間見る)機会でもあり、学習上も少なからず効果があったと考えている。今後コア・カリキュラムに余裕が生まれた場合には可能であればこのような演習は考慮されてよい形式ではないかと考えている。