

1 世紀にわたり変わらぬ HE 染色の魅力

◎大辻 希樹¹⁾

桐蔭横浜大学 医用工学部 生命医工学科 分子病理病態学研究室¹⁾

天然色素であるヘマトキシリンは中央アメリカ北東部のベリーズ国に自生している、マメ科に属するアカミノキ (*Haematoxylum campechianum*) の芯材から精製される。1842年、Erdmannが血 (Hemato) のように赤い木 (xylum) という意味でヘマトキシリン (haematoxylin) と名付けた。アカミノキは別名 Logwood と呼ばれ、15世紀初頭にスペイン人により発見されヨーロッパに持ち込まれ家具や染料の原材料として使用された。18世紀になると、その需要は広まり、アカミノキは西インド諸島に移植され、分布領域が拡大した。当時、中米にはマヤ、アステカといった文明が存在したが1521年スペインの侵略、植民地化を期に徐々に衰退していった。マヤ文明では、ヘマトキシリンは伝統的に薬や染料として利用されていたとの記録が残っている。

ヘマトキシリン・エオジン (Hematoxylin Eosin : HE) 染色は、ヘマトキシリンで細胞核を青藍色に、エオジンで細胞質構造物や赤血球などを濃淡のある赤からピンク色に染める染色法である。その用途は病理診断業務だけではなく、医学、細胞生物学、植物組織学や、これらを取り扱う業種の教育標本に用いられるなど多岐にわたる。その一例として、ヘマトキシリンは繊維製品の染料として現在でも使われており、本邦での代表的な例としては、京黒染めである。

病理学で用いているヘマトキシリン単染色は1758年にゲオルクが植物組織を染色したことが始まりである。そののち、1865年にベーメルによって安定した染色がおこなえる組成と方法が報告された。またエオジン単染色はハインリヒ・カロにより1875年に考案された。ついで、ヘマトキシリンとエオジンの重染色法が1876年にウィソウスキーによって報告され、1878年ウィルヒョウの宝函 (ほうかん) に挿図として、また同時期にはドイツのストラスブルク大学の病理解剖学者であるワルダイエルにより講義で HE 標本が使用されていたことが記録に残っている。現在使われているエオジン Y は1902年にノーベル化学賞受賞者であるエミール・フィッシャーによって発見されたものである。ベーメルの報告より約10年、一般的にヘマトキシリン・エオジン染色が組織学の分野で用いられるようになった。マヤ文明の歴史からはじまるヘマトキシリンの色素としての歴史だが、医学、植物学の分野で用いられるようになってからの歴史は、一世紀程度しかない。この間に、酸化剤、媒染剤の種類によってマイヤー、カラッチ、ギル、ハリス等のヘマトキシリン染色液が考案され組織学、病理学、細胞生物学の分野の進歩に多大な貢献を果たした。

さて、このヘマトキシリン・エオジン染色は、ヘマトキシリンとエオジンを用いて細胞核と細胞核以外を染め分ける極めて単純な染色法である。しかしながら、細胞組織のさまざまな情報を2色で表現するため、その染色態度は個人の染色技術を反映する。また、水質や固定、脱灰、切片の厚さ、組織の種類、個々の色彩感覚など染め上がりに影響を及ぼす因子が多いことも、より染め上がりを難しくしている原因の一つである。

本講演をとおして、ヘマトキシリン・エオジン染色の歴史について興味を持っていただき、よりよい標本を作るきっかけや、教育に役立てていただけたら幸いである。