

コラーゲン異方性膜の G-HAUP による光学的異方性及び光学活性の測定

The G-HAUP study on optical anisotropy and optical activity in anisotropic membranes of collagen

早大先進理工¹, 東北大医², 産総研³, 東京女子医大先端生命医科研⁴, 早大科健機構⁵

○中川鉄馬¹, 田中佑治², 田中真人³, 大和雅之⁴, 朝日透^{1,5}

Waseda Univ.¹, Tohoku Univ.², AIST³, Tokyo Women's Medical Univ.⁴, ASMeW⁵

°Kenta Nakagawa¹, Yuji Tanaka², Masahito Tanaka³, Masayuki Yamato⁴, Toru Asahi^{1,5}

E-mail: tasahi@waseda.jp

眼球の前面を覆う強靱で透明な角膜の大部分を占める実質層は、コラーゲン線維が規則正しく配向した層が多数積層された構造を有している。角膜の障害や病気によって視覚を喪失した人は、全世界で 1,000 万人に及び、角膜が混濁してしまった場合の有効な治療方法は、慢性的なドナー不足や拒絶反応などの問題を抱える移植に限られる。このような背景の下、様々なアプローチから角膜の再生医療・組織工学研究が進められており、そのような中で我々は、臨床の現場で実際に用いられているアトロコラーゲン溶液からフローキャスト・細線維化・脱水・化学的架橋の 4 つの簡便な技術を巧みに利用することにより、脆弱で乳濁しやすいコラーゲンの配向や線維・積層構造を制御し、生体角膜実質を模倣し得る強靱で透明な積層コラーゲン異方性膜の作製法を開発した^[1]。

この作製法 (図 1) によって作製されたコラーゲン膜を実際に医療の現場で用いるためには、その品質を評価するためにも、また、作製法を改良改善・最適化し、より生体角膜実質を模倣するためにも、その配向や構造を定量的に評価する手法が必要不可欠である。我々は、これらの評価には、偏光を用いて測定される巨視的異方性に起因する直線複屈折 (LB)・直線二色性 (LD), 及び分子構造に起因する旋光性

(ORP) といった光学的物理量が有効な評価基準になり得ると考えた。我々が独自に開発してきた LB, LD, ORP を同時に測定することが出来る G-HAUP^[2,3] と呼ばれる装置を用いて積層コラーゲン異方性膜の光学的性質を定量的に評価したので報告する。

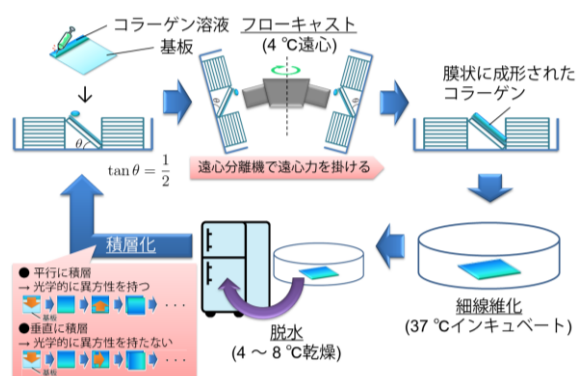


図 1 積層コラーゲン異方性膜の作製法^[1]

参考文献

- [1] Y. Tanaka, T. Asahi, M. Yamato *et al.*, *Biomaterials*, **32**, 3358-3366 (2011).
- [2] T. Asahi and J. Kobayashi, "Polarimeter for anisotropic optically active materials," in *Introduction to Complex Mediums for Optics and Electromagnetics*, W. S. Weiglhofer and A. Lakhtakia, eds. (SPIE, 2003).
- [3] M. Tanaka, N. Nakamura, H. Koshima, T. Asahi, *J. Physics D*, **45**, 1-7 (2012).