

アフィニティ電気泳動法の歴史と展望

中村 和行

山口大学大学院医学系研究科 プロテオーム・蛋白機能制御学分野

親和電気泳動法 (Affinity electrophoresis) とは、直流電場で生体高分子が親和性をもつ物質と相互作用して移動速度を変化させる現象を用いて目的の生体高分子を特異的に分離・検出する電気泳動法である。その方法は、中村正二郎らにより開発され、交叉泳動法 (Cross electrophoresis) として報告された^{1, 2)}。その原理に基づいて、酵素-基質複合体³⁾ や抗原-抗体反応⁴⁾ など生物特異相互作用の反応速度論的研究が行われ、ロケット免疫電気泳動法や交叉免疫電気泳動法⁵⁾ にも応用された。

医学研究にも有用な技術となっており⁶⁾、レクチン-糖鎖結合反応の解析に応用され、肝がんの診断マーカーである α -fetoprotein (AFP) のフコース結合糖鎖の検出にも貢献した⁷⁾。現在、キャピラリー親和電気泳動法⁸⁾ や小分子リガンドを用いた泳動支持体の開発⁹⁾ や生体高分子の検出技術の開発が試みられ、親和電気泳動法は、生体内の微量の生体高分子を分離・定量し、かつ生体内特異結合反応の速度論的解析から機能を解明する技術として生命科学分野の研究に有力な技術となっている。

本シンポジウムでは、親和電気泳動法の歴史について解説するとともに、最近の超高感度・高速電気泳動技術の開発による抗体の多様性や親和性成熟の解析¹⁰⁾ や体液中の蛋白質の分離¹¹⁾、さらにはリン酸化蛋白質¹²⁾ やプロテオームの研究への応用など将来の展望を述べる。

引用文献

1. Nakamura, S., Takeo, K., Sasaki, I., Murata, M., *Nature (London)* 1959, 184, 638-639.
2. Nakamura, S., Takeo, K., Tanaka, K., Ueta, T., *Hoppe-Seyler's Z. Physiol. Chem.* 1960, 318, 115-128.
3. Takeo, K., Nakamura, S., *Arch. Biochem. Biophys* 1972, 153, 1-7.
4. Takeo, K., Kabat, E. A., *J. Immunol.* 1978, 121, 2305-2310.
5. Bøg-Hansen, T. C., Takeo, K., *Electrophoresis* 1980, 1, 67-71.
6. Takeo, K., *Electrophoresis* 1984, 4, 187-195.
7. Taketa, K., Hirai, H., *Electrophoresis* 1989, 10, 562-567.
8. Shimura, K., *J. Chromatogr.* 1990, 510, 251-270.
9. Nakamura, K. et al., *J. Chromatogr.* 1979, 171, 89-99. *ibid* 1980, 196, 85-99.
10. Nakamura, K., Takeo, K., *J. Chromatogr. B* 1998, 715, 125-136.
11. Heegaard, N. H. H., *Electrophoresis* 2009, 30, S229-S239.
12. Kinoshita, E., Kinoshita-Kikuta, E., Koike, T., *Nature Protoc.* 2009, 4, 1513-1521.