

ゼータ電位・粒径・分子量測定システム Zeta-potential & Particle size Analyzer

基本仕様 / Specifications

大塚電子株式会社 ELZ-2000ZS



- 測定原理 / Principle
 - 粒径 / Particle size : 動的光散乱法 / Dynamic light scattering method
 - ゼータ電位 / Zeta potential : 電気泳動光散乱法 / Laser Doppler method
 - 分子量 / Molecular weight : 静的光散乱法 / Static light scattering method

- 光源 / Light source : 高出力半導体レーザー / High power semiconductor laser
- 検出器 / Detector : 高感度APD / High sensitive APD
- 測定範囲 / Measurement range
 - 粒径 / Particle size : 0.6 ~ 10 μm
 - ゼータ電位 / Zeta potential : -200 ~ +200 mV
 - 分子量 / Molecular weight : 360 ~ 2 × 10⁷
 - 分子量 / Molecular weight : 360 ~ 2 × 10⁷
- 測定温度範囲 / Measurable temperature range : 0 ~ 90 °C
- 測定濃度範囲 / Measurable concentration range
 - 粒径 / Particle size : 0.6 ~ 10 μm
 - ゼータ電位 / Zeta potential : -200 ~ +200 mV

基本原理 / Mechanism

溶液中の粒子は、粒径に依存したブラウン運動をしているため、溶液にレーザー光を照射した時に得られる散乱光は、小粒子は素速く、大粒子はゆっくりと揺らぎます。この揺らぎの時間スケールを光子相関法で解析することにより粒径分布が求められます。

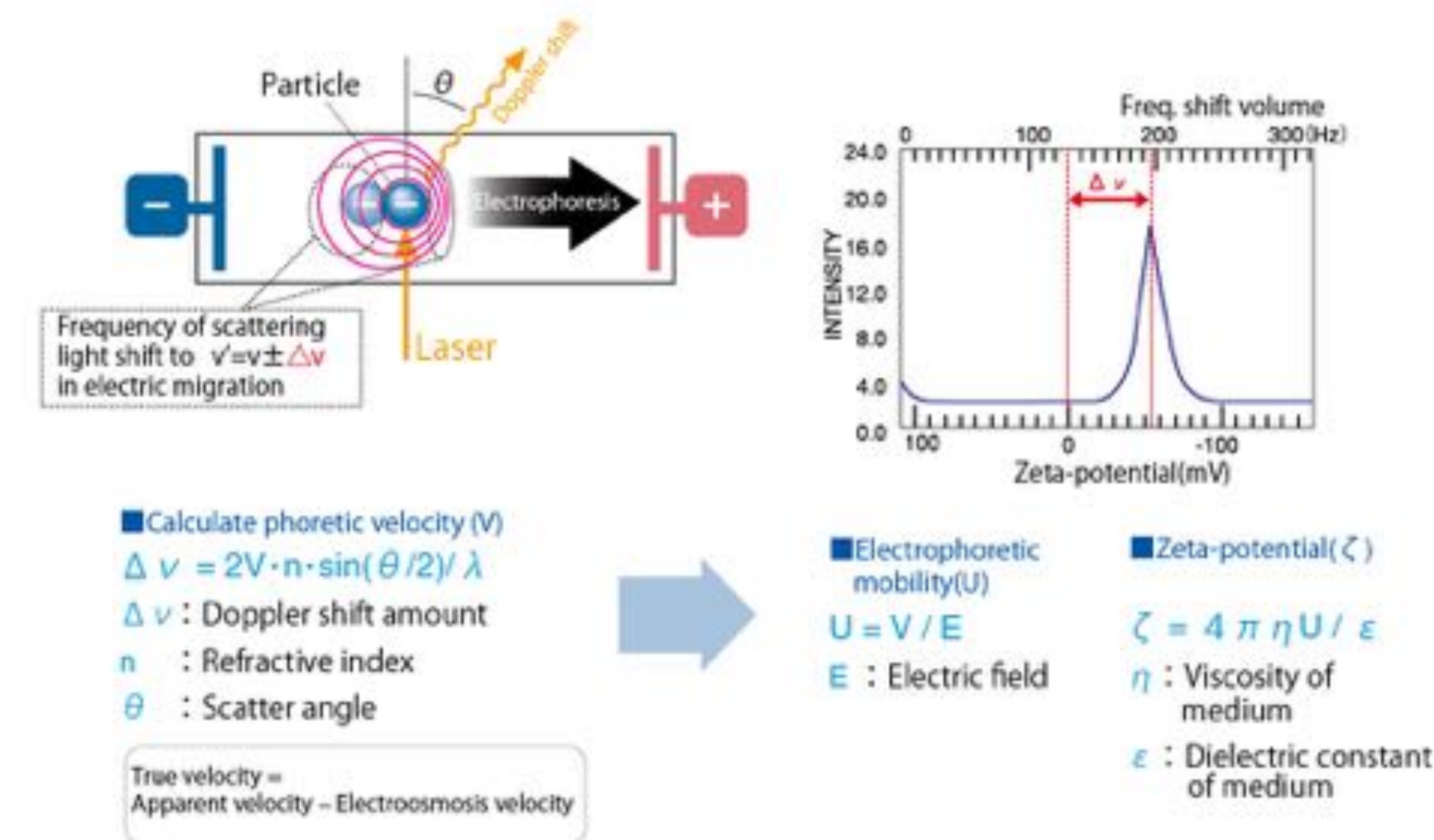
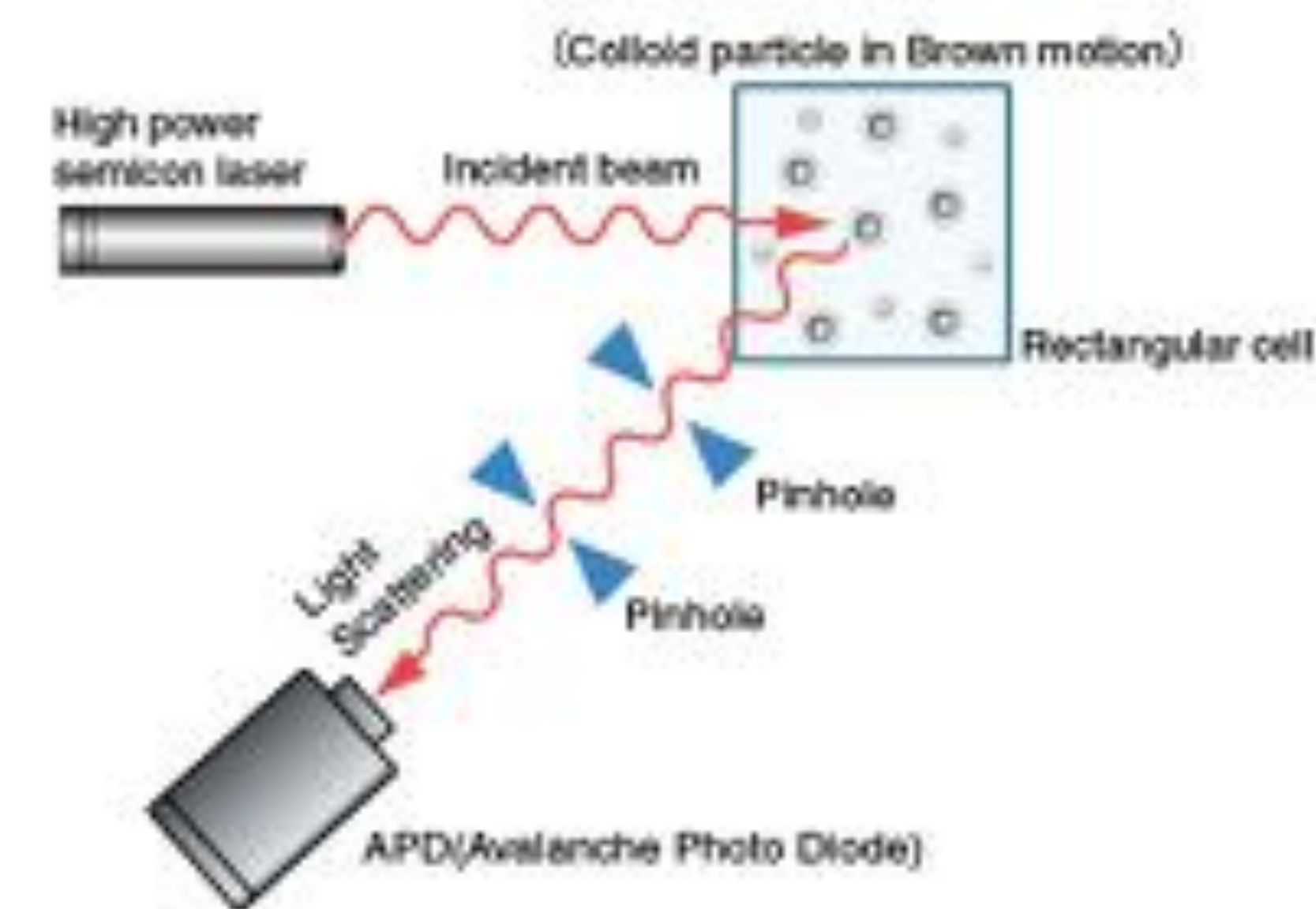
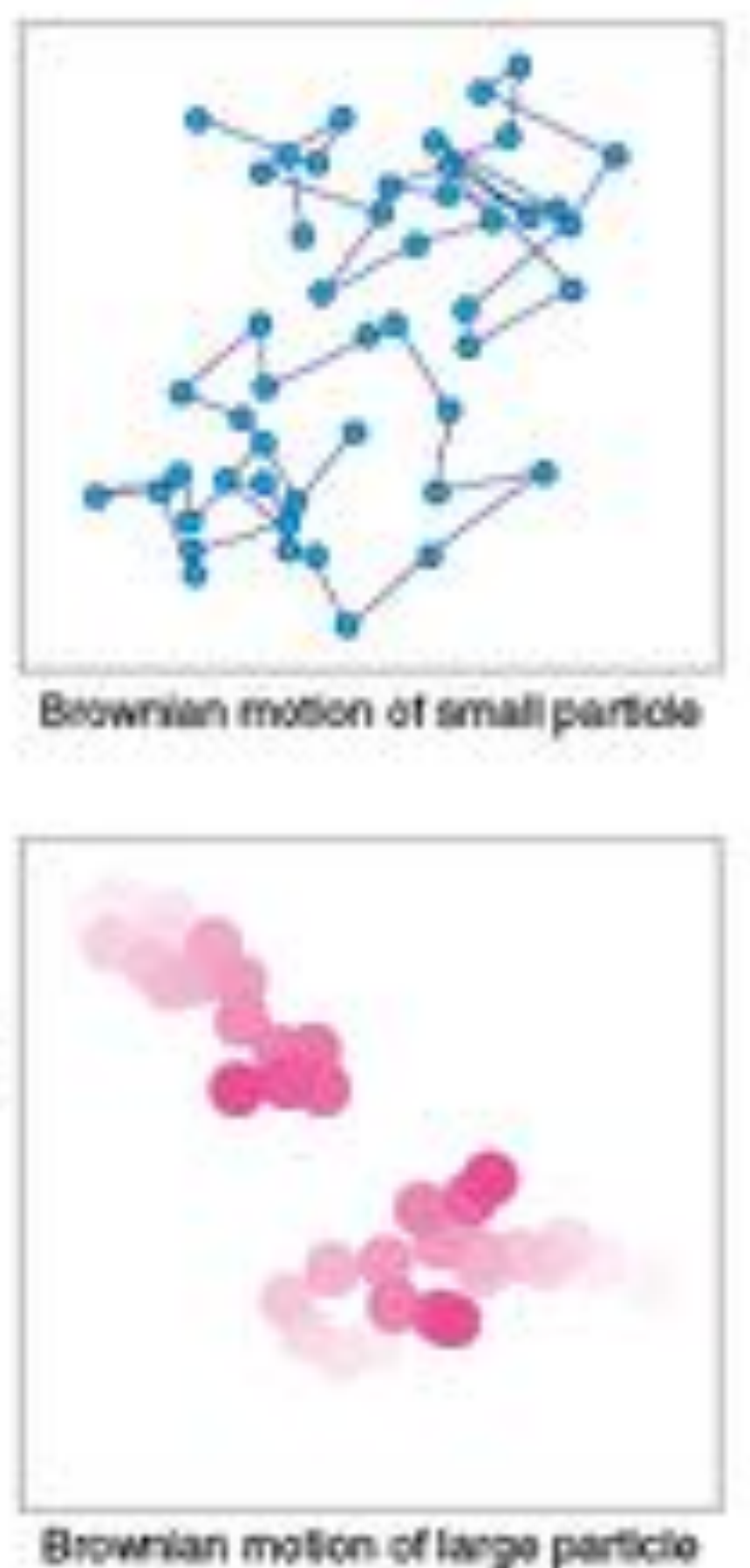
Particulates dispersed in a solution are normally subject to Brownian motion. The motion is slower with larger particles and faster with smaller particles. When laser light illuminates particles under the influence of Brownian motion, scattered light from the particles shows fluctuation corresponding to individual particles

$$G_2(\tau) = 1 + \alpha(G_1(\tau))^2 \quad G_1(\tau) = \exp(-Dq^2\tau)$$

$$d = kT / 3\pi\eta D \quad \dots \text{Einstein-Stokesの式}$$

$G_2(\tau), G_1(\tau)$: Secondary and primary auto-correlation function(ACF)

D : Diffusion coefficient τ : Correlation time
 q : Scattering vector d : Hydrodynamic diameter
 k : Boltzmanns constant η : Viscosity of solvent
 T : Absolute temperature



溶液中の粒子に電場をかけると、粒子が持つ電荷に応じた電気泳動が観測されるため、この電気泳動速度から電気泳動移動度・ゼータ電位が求められます。電気泳動光散乱法では、電気泳動している粒子にレーザー光を照射し、得られる散乱光のドップラーシフト量から電気泳動速度を求めるため、レーザードップラー法とも呼ばれています。

In most cases, colloidal particles possess a positive or negative electrostatic charge. As electrical fields are applied to the particle dispersion, the particles migrate in oppositely charged directions. As particles are irradiated in migration, scattering light causes Doppler shift depending on electrophoretic mobility. This method is called Laser Doppler Method.

<https://www.otsukael.jp/product/detail/productid/92>

実用例 / Application Example

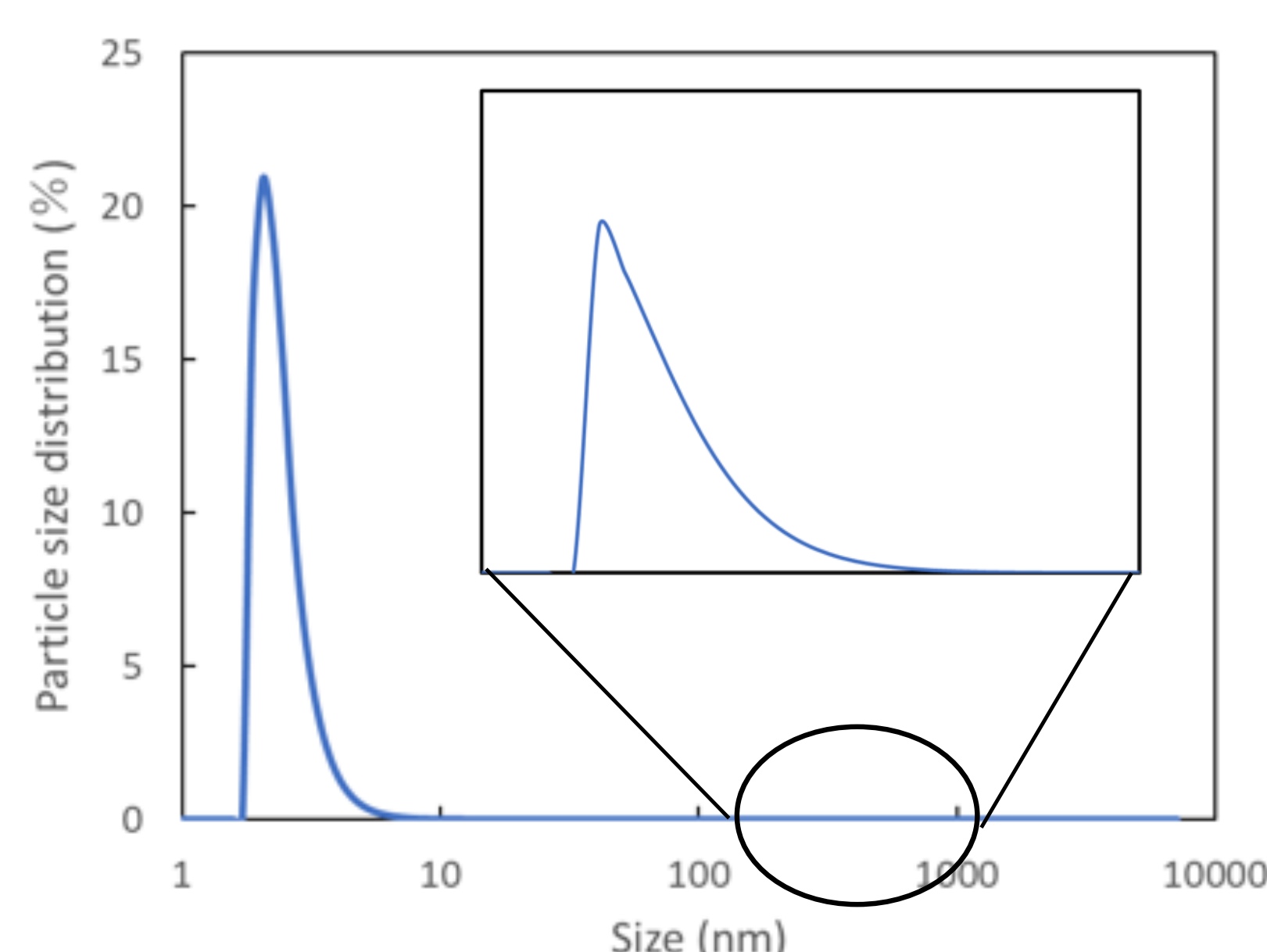


Figure 1 Particle size distribution for (AgIn)_{0.4}Zn_{1.2}S₂ quantum dot dispersed in a solution.

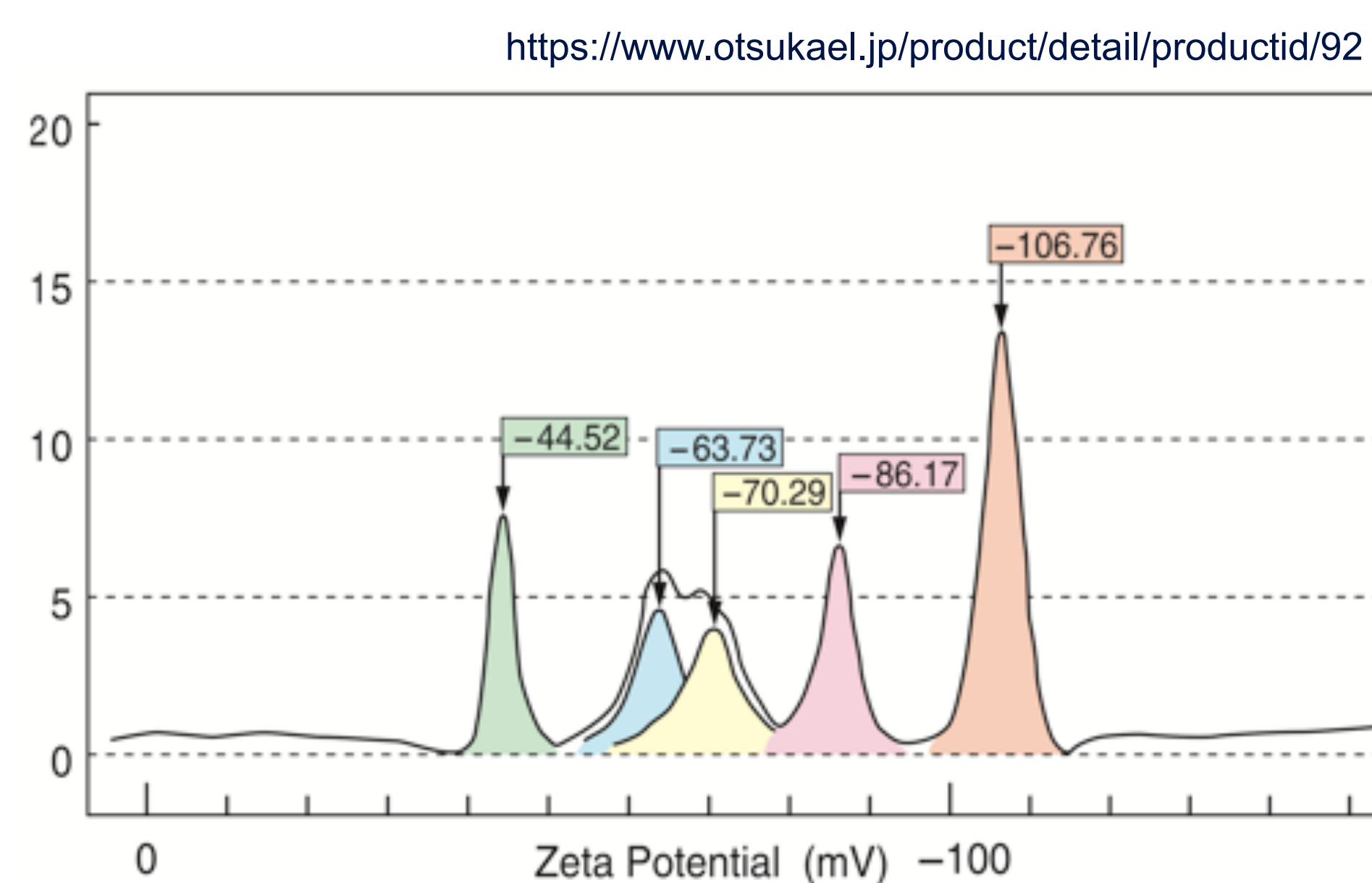


Figure 2 Zeta potentials for mixed samples of latex dispersed in an aqueous solution.

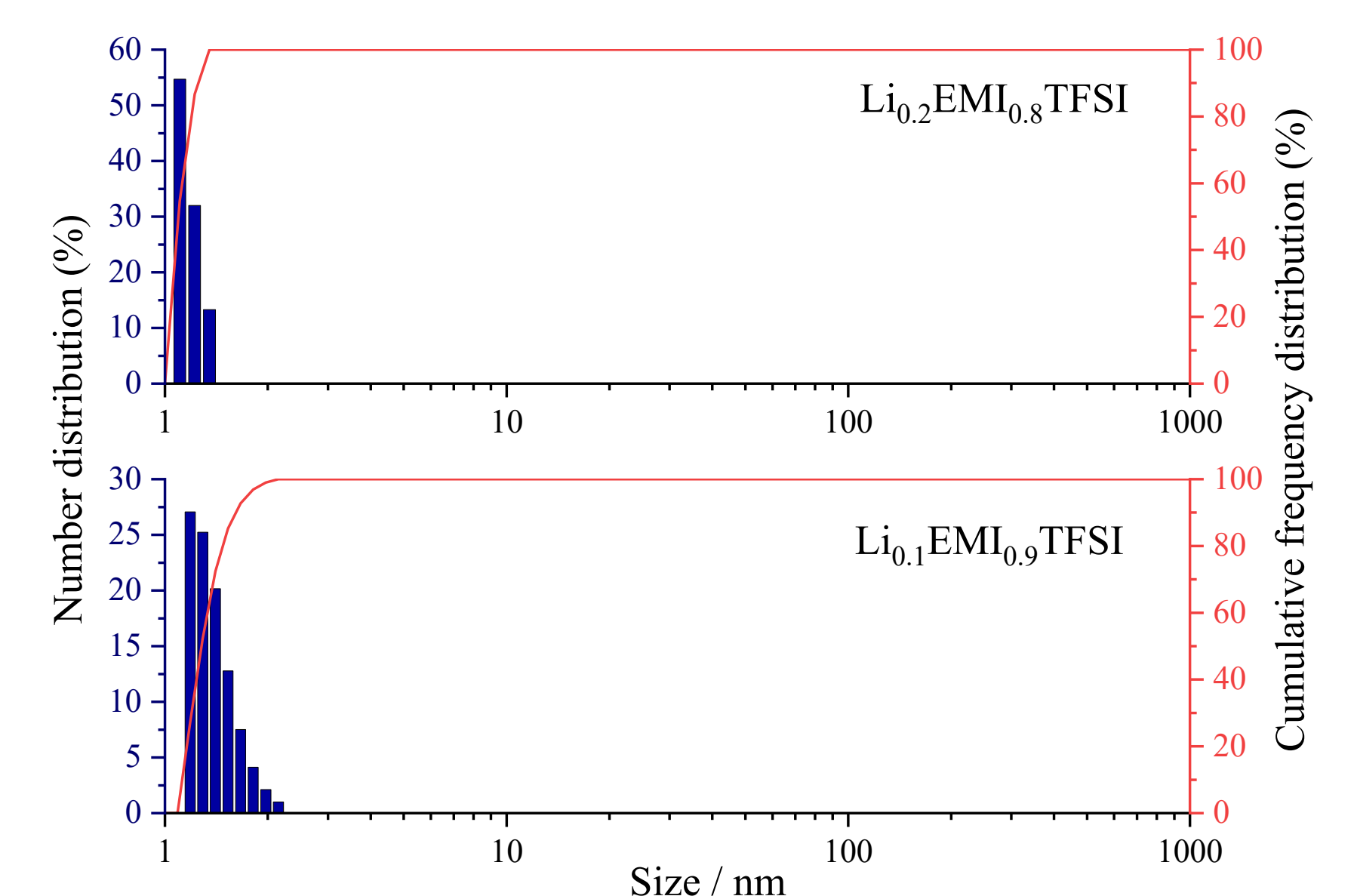


Figure 3 Number distributions versus size for complex ions in Li_xEMI_{1-x}TFSI.