

液-液相分離ドロップレットを利用した生体高分子の二段階濃縮

(東京農工大¹・KISTEC²) ○勝間田 隆祥¹・樋口 元気¹・内田 紀之¹・村岡 貴博^{1,2}
Two-Step Condensation of Biomacromolecules by Using Liquid-Liquid Phase Separation
Droplet (¹Tokyo Univ. Agri. and Tech., ²KISTEC) ○Ryusho Katsumata,¹ Genki Higuchi,¹
Noriyuki Uchida,¹ Takahiro Muraoka^{1,2}

Aqueous two-phase separation (ATPS) is the separation of two aqueous solutions of different concentrations. A typical example is a system consisting of polyethylene glycol (PEG) and dextran (DEX). In this system, biopolymers are concentrated in the DEX phase, making it a promising material for detecting trace amounts of nucleic acids and proteins in biological samples. There have been reports of successful use of this system to improve detection sensitivity. However, there have been no reports of multi-stage concentration of biopolymers, which would enable even more sensitive detection. In this study, we succeeded in synthesizing a water-soluble block polymer that forms an ATPS with DEX. Because biopolymers are concentrated from the DEX phase to the block polymer phase, high concentration efficiency can be achieved by combining this with PEG/DEX-based concentration. In a demonstration of nucleic acid detection using two-step enrichment, we showed improved detection sensitivity compared to one-step enrichment.

Keywords : *Liquid-Liquid Phase Separation; Droplet; Block Polymer; Nucleic Acid; Polyethylene Glycol*

水性二相分離 (ATPS) とは、濃度の異なる 2 種類の水溶液が分離する現象のことである。代表例として、ポリエチレングリコール (PEG) とデキストラン (DEX) からなる系がある。この系においては、生体高分子が DEX 相へ濃縮されるため、生体試料中の核酸やタンパク質の微量検出において有望な材料であり、この ATPS 系を用いて検出感度の向上に成功した例も報告されている。しかし、生体高分子の濃縮を多段階で行った例は報告されておらず、これが実現すればさらに感度の高い検出ができるようになる。本研究では、DEX と ATPS を形成する水溶性ブロックポリマーの合成に成功した。生体高分子は DEX 相からブロックポリマー相に濃縮されるため、PEG/DEX 系の濃縮と組み合わせることで高い濃縮効率を実現できる。

この二段階での濃縮を利用した核酸検出のデモンストレーションにおいて、一段階での濃縮と比較した検出感度の向上を示した。