

Sponsored by 横河電機株式会社

細胞内デリバリー技術 SU10 のゲノム編集ツール導入への貢献蒲池 史卓¹¹横河電機株式会社ライフ事業本部マーケティングセンタープロダクト戦略部バイオ技術1課

CRISPR/Cas9 を用いてゲノム編集を実施する場合、Cas9 タンパク質と sgRNA の複合体 (Ribonucleoprotein: RNP) を細胞内に直接導入することで、オフターゲット効果や免疫応答の低減が期待できる。一方、Cas9 RNP の細胞内導入効率の向上が現在の課題であり、細胞種に依存しない高効率なデリバリー手法の開発が求められている。

新規細胞内デリバリー技術である Single Cellome™ Unit SU10 (横河電機社製) は、1 細胞レベルで細胞質や核へ直接、目的物質を導入することが可能な技術である。顕微鏡観察下で細胞を選択し、ナノピペット (先端外径が最小数十 nm のガラスキャピラリー) に充填した溶液を、電気化学的機構を利用した自動操作により細胞内にデリバリーする。この機構により、従来では物質導入が難しかった初代培養神経細胞や硬い細胞壁と高い膨圧をもつ植物細胞へのデリバリーにも成功しており、様々な細胞種へ高効率に物質を送達できることが期待される。さらに、植物組織中の細胞へのデリバリーにも成功しており、ゲノム編集ツールを植物個体に直接導入できる可能性がある。

また、デリバリー物質に関しても、Cas9 RNP、抗体などのタンパク質、膜透過性の低い試薬などを細胞内にデリバリーすることが可能である。GFP 安定発現細胞株の GFP 遺伝子を標的とした Cas9 RNP を細胞核内にデリバリーしたところ、70% 以上のゲノム編集ノックアウト効率が認められた。

Single Cellome™ System SS2000 は共焦点顕微鏡で培養中の細胞を撮像しながら、1 細胞レベルで細胞内の特定の部位や領域を全自動で直接サンプリングするシステムである。インキュベータ機能も搭載しているため、培養環境を維持した状態で、目的細胞の細胞内成分を回収することができ、細胞内成分の遺伝子解析や質量分析、シングルセルクローニングの成功例がある。今後、SU10 による高効率デリバリーと SS2000 のサンプリング機能を組み合わせることで、ゲノム編集ツールを導入した細胞のゲノム配列解析やゲノム編集細胞株の樹立などに貢献できる可能性がある。

Single Cellome™ Unit SU10 自動ナノデリバリー

- 1 細胞レベルで、細胞質や核へ直接デリバリー可能
- Cas9 RNP、タンパク質 (抗体など)、膜透過性の低い試薬、等をデリバリー可能

Single Cellome™ System SS2000 細胞内サンプリングシステム

- 全自動操作
- 位置情報・形態情報を持ったサンプリング
- サンプリング位置の精密な制御
- 共焦点顕微鏡による高精度画像・イメージング解析
- インキュベータ機能により細胞の活性を維持したままサンプリング