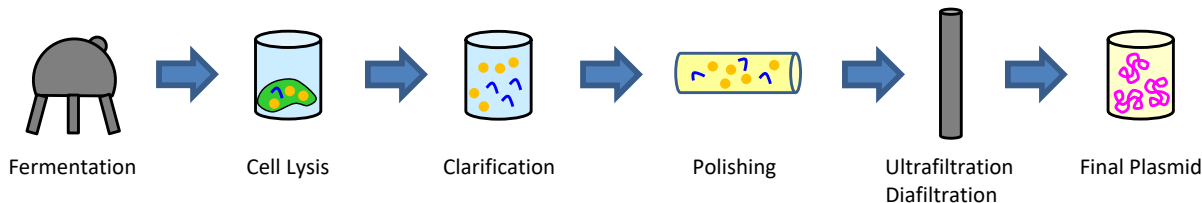


原子間力顕微鏡(AFM)を用いた mRNAワクチン/mRNA医薬品に向けた品質評価

mRNAワクチンやmRNA医薬品の製造には、鋳型となるプラスミドDNAが用いられることが一般的である。mRNAの純度を高めるためには、プラスミドDNAの直鎖化率を高める必要があり、その評価が求められる。原子間力顕微鏡(AFM)では、環状と直鎖状のプラスミドDNAを可視化して確認することができる。また鎖長の計測も可能である。

1. mRNAワクチン/mRNA医薬品の製造工程

プラスミドDNAの製造



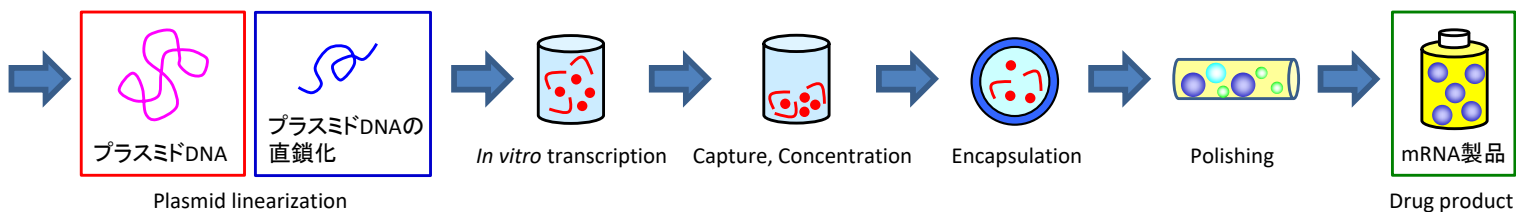
mRNA転写

脂質粒子に封入 (LNP製剤)

作製

精製

製剤化

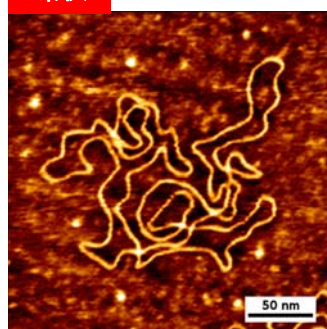


- ・mRNA医薬品やmRNAワクチンを製造するためには、鋳型となるプラスミドDNAを用いることが一般的である。
- ・純度の高いmRNAを製造するためには、プラスミドDNAの直鎖化率を高める必要がある。
- ・AFMでは、環状、直鎖状のプラスミドDNAを可視化して液中で評価できる。

2. AFM観察結果(液中)および鎖長計測

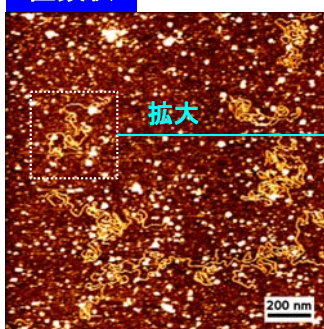
試料をマイカ基板に固定後、液中にてAFM観察を実施した。得られたAFM像からDNAの鎖長を計測した。

環状



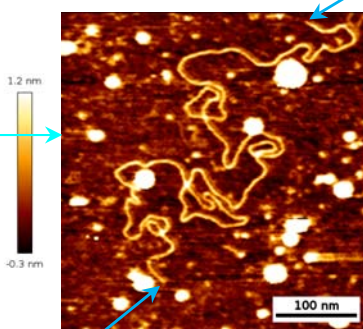
鎖長: 1795 nm

直鎖状



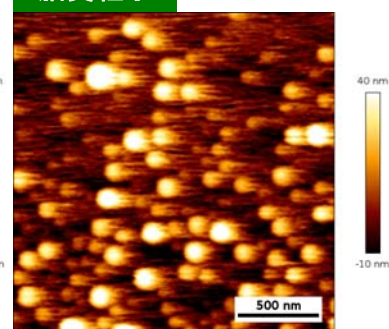
視野内全て直鎖状 (DNA末端あり)

末端



鎖長: 1835 nm

脂質粒子



- ・原子間力顕微鏡(AFM)は、プラスミドDNAを液中で観察可能である。
 - ・DNAが環状か直鎖状かを識別できる。
 - ・画像解析による鎖長の計測も可能である(3.4 nm/10 bp*から換算すると、いずれも5.3 kbp程度)。
- DNA鎖長の実測には、液中観察が可能なAFMが非常に有効である。
- ・脂質粒子の粒子径評価にも有効である。

*bp:base pair (塩基対)