



神戸大学

生体膜の構造と機能を再現するバイオチップ（人工生体膜）の社会実装

国立大学法人 神戸大学 森垣憲一

社会的な背景・課題

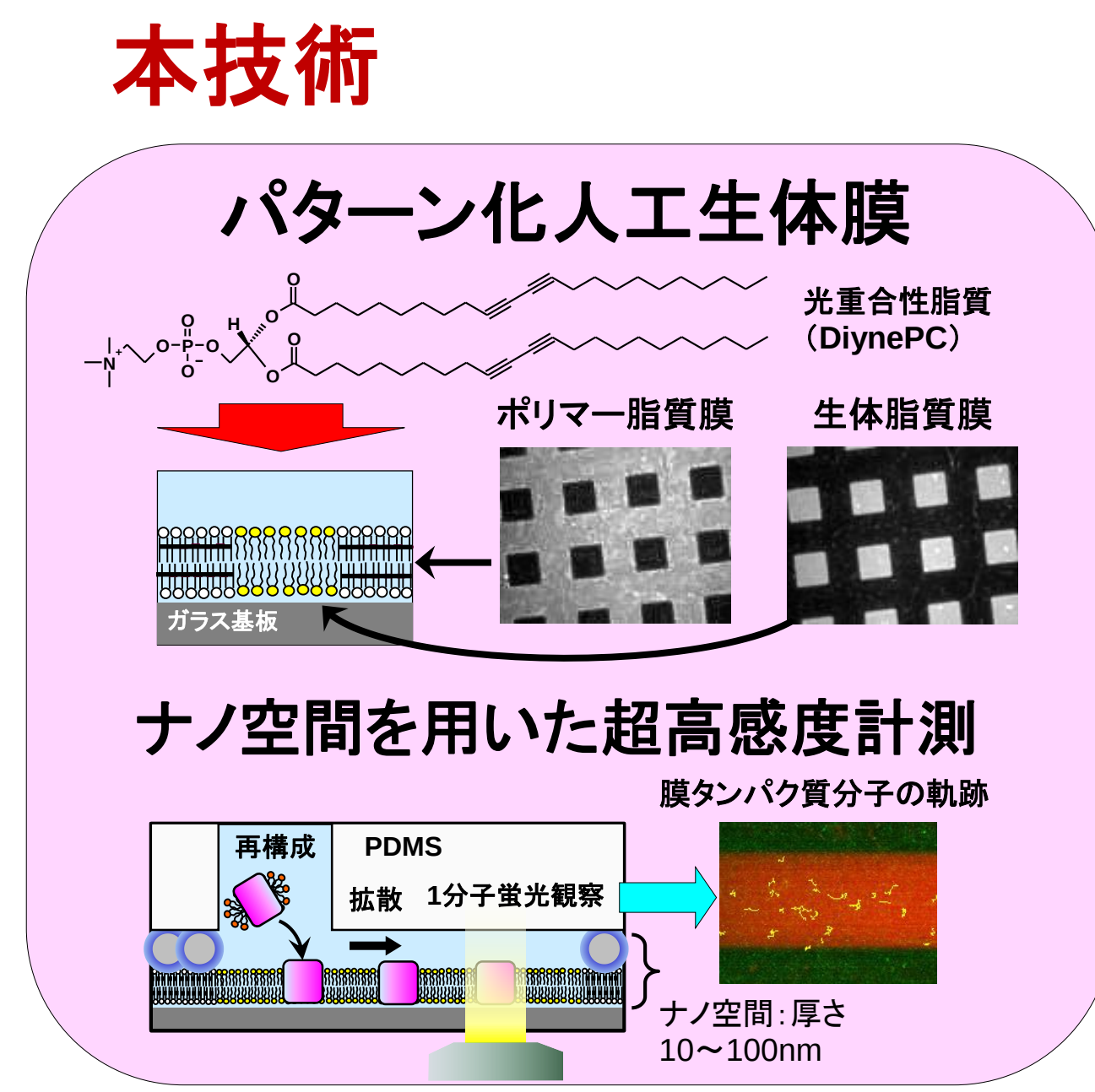
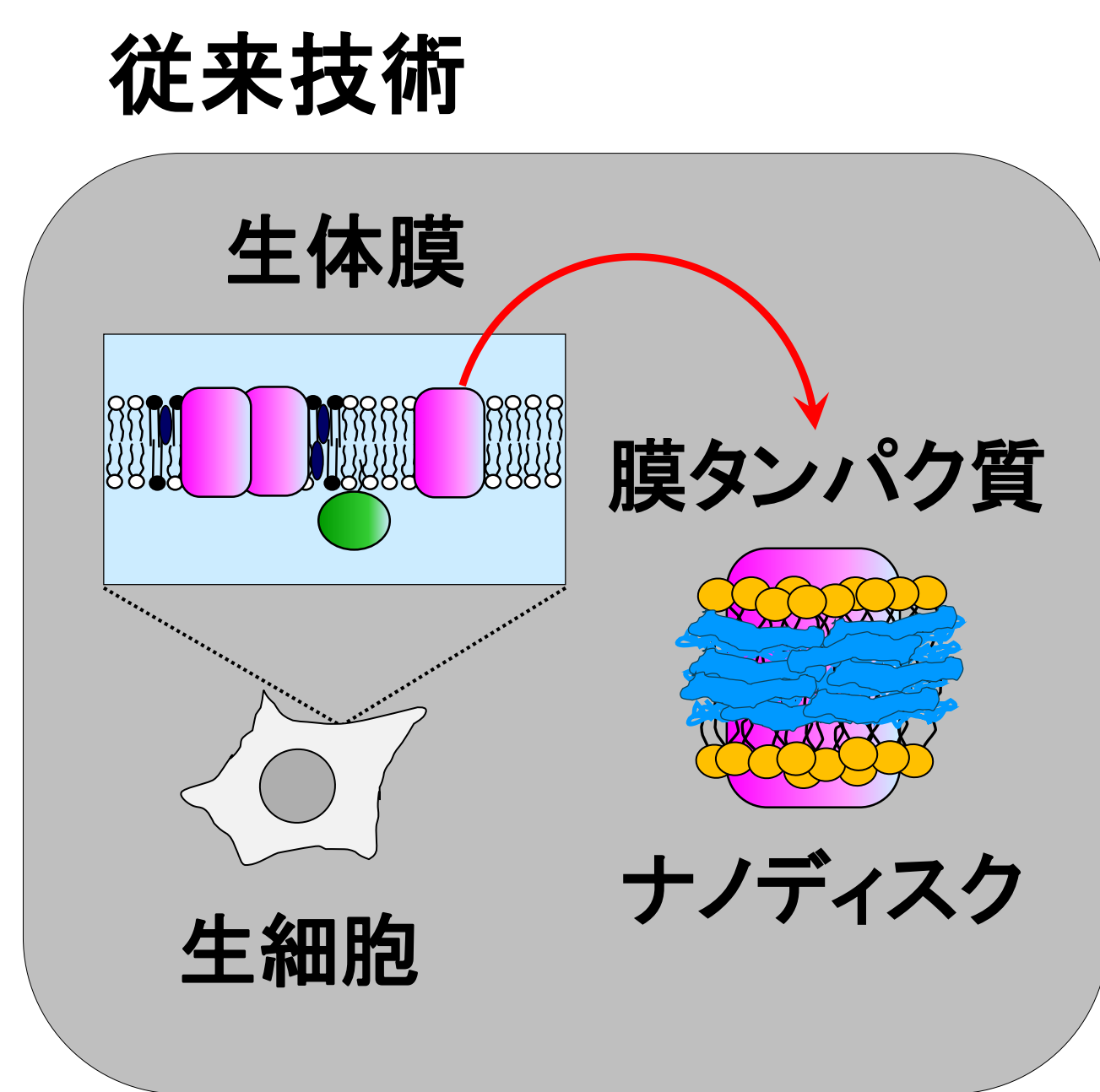
- 生体膜はシグナル伝達・エネルギー変換など生命機能の中核を担い、創薬・診断等に重要
- 生体膜機能は多種類の脂質・タンパク質からなる動的な超分子系のため、構造・物性・機能を分子レベルで定量解析することが難しい

従来の技術・課題

- 従来は生細胞・膜断片・ナノディスクなどを用いた解析が主流（生体そのものと個別分子に二極分化）
- 生体膜を構成する分子群（脂質、膜タンパク質）の組成、密度・会合状態などを独立に制御しながら機能を定量することは困難

技術のポイント

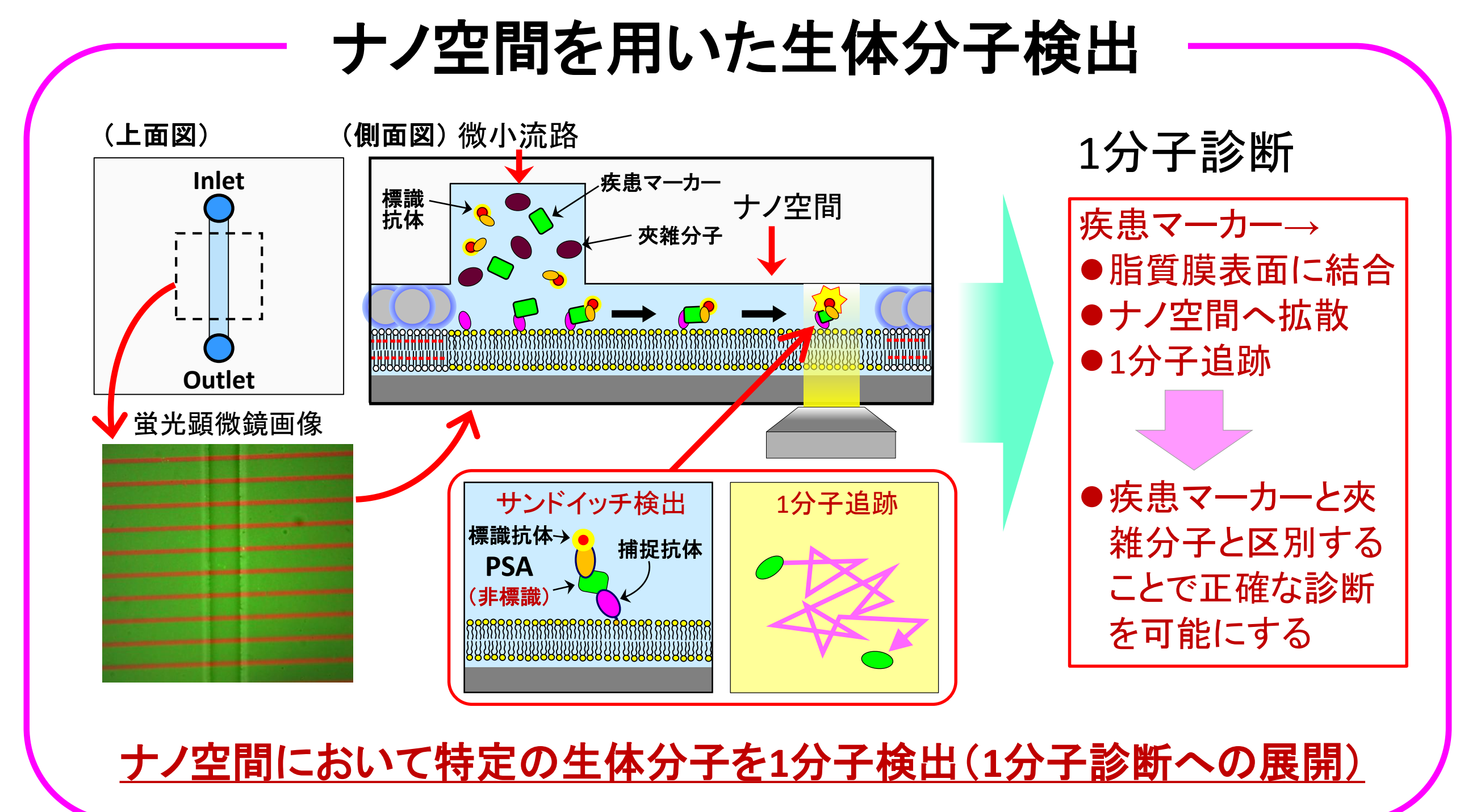
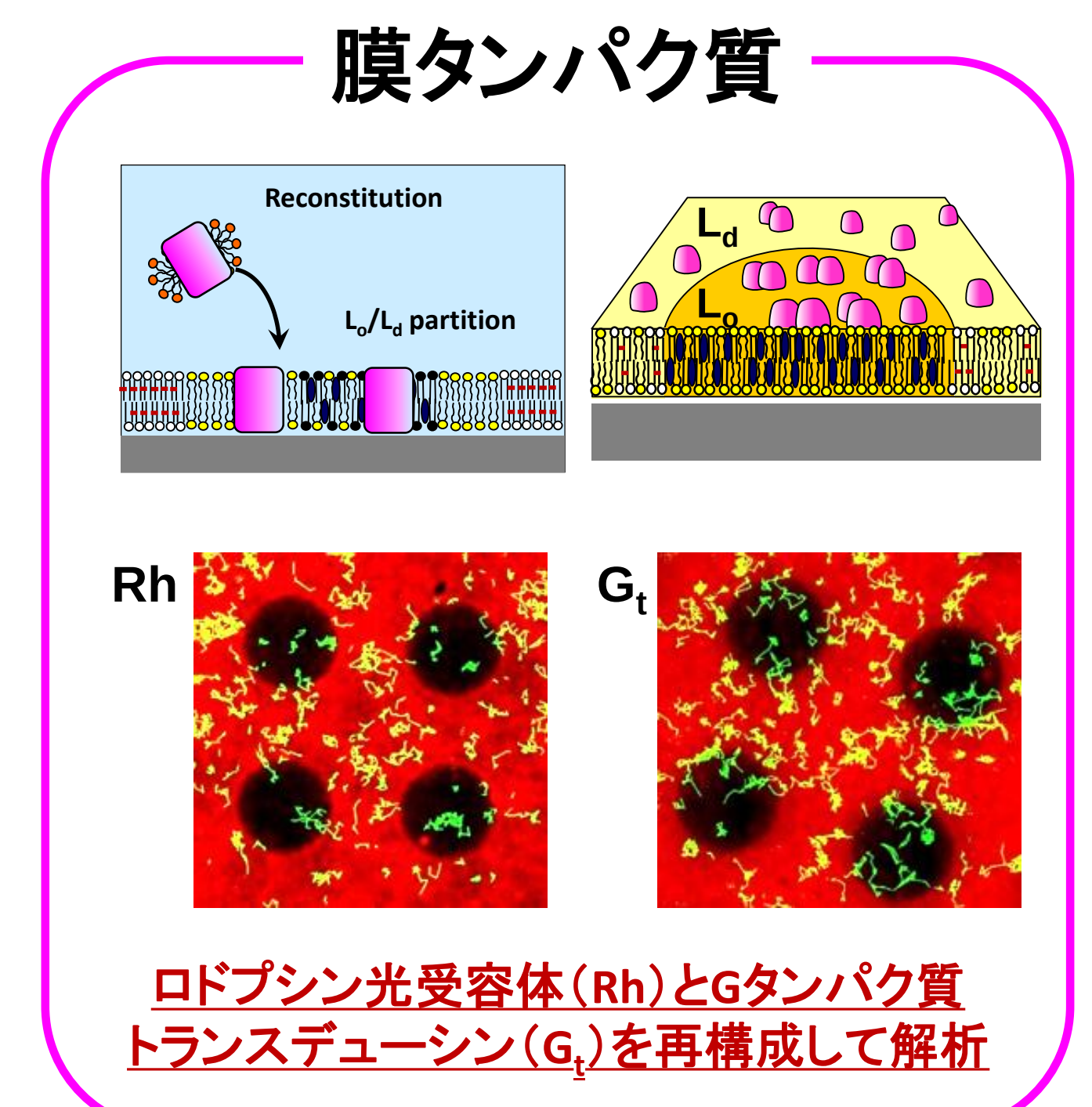
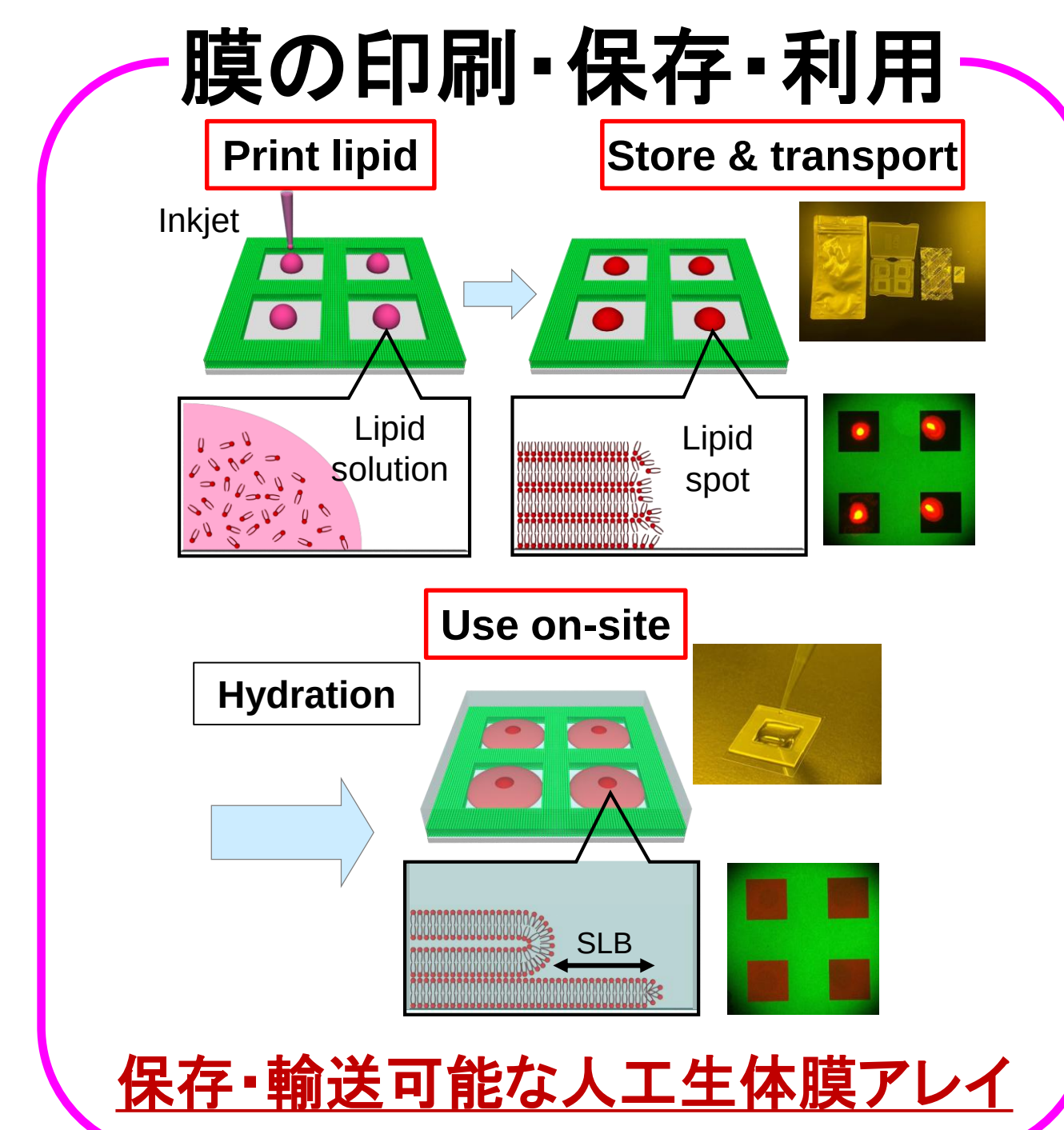
1. ポイント・背景



ここがポイント！

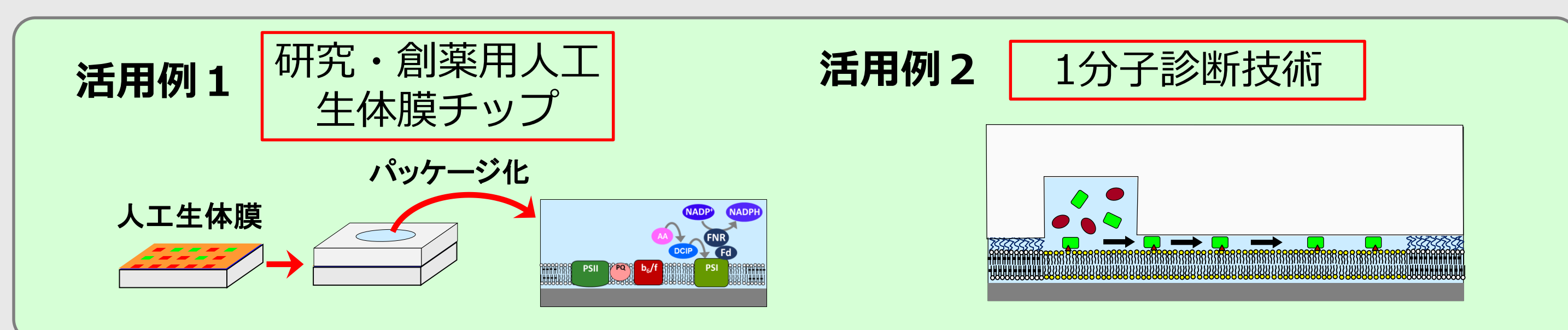
- ポリマー脂質膜を枠組みに、流動性を持つ生体脂質膜を組込み安定化・区画化
- 脂質組成・膜タンパク質密度・会合状態を制御
- 膜タンパク質を再構成して機能を定量解析
- 10-100 nmのナノ空間により膜結合分子を高感度・1分子計測

2. 成果・結果



実用化に向けた今後の展開

想定される活用例



- ✓ 診断・疾患マーカー検出(1分子診断)
- ✓ 創薬・膜タンパク質解析
- ✓ 研究用人工生体膜チップ

次の企業・研究機関との共同開発を求めています

- 診断薬・バイオ試薬：疾患マーカー、抗体・レクチン等の認識分子
- 製薬・創薬：GPCR等の膜タンパク質機能評価
- 半導体・微細加工：人工生体膜チップの製造・量産化
- 光学・分析・ソフトウェア：1分子計測・解析技術

論文と知財

論文：関連する論文を国際誌に多数発表（原著論文 45報、総説 22報）

知財：

- 「ポリマー脂質二分子膜を用いた機能性基板」特許5532229号（2014年）
- 「ナノギャップ構造型基板」特許6400483号（2018年）
- 「膜タンパク質を含む人工生体膜」特願2021-173293（2021年）
- 「エクソソーム膜結合分子の解析方法」特許7912715号（2026年）
- 「パターン化人工膜とナノ空間を用いた非標識マーカー分子の検出方法および検出チップ」特願2025-185236（2025年）

お問い合わせ先

国立大学法人神戸大学
デジタルバイオ・ライフサイエンスリサーチパーク推進機構
〒657-8501 神戸市灘区六甲台町1-1

<https://forms.cloud.microsoft/r/VwKVgXCsv6>



PDFダウンロード お問い合わせフォーム