

電気通信研究所共同プロジェクト研究会
「ナノ・バイオの融合による新規バイオデバイスに関する研究」
第15回情報バイオエレクトロニクス研究会

研究会テーマ

「人工細胞膜の創製と構造・機能解析」

日時：平成23年1月25日（火） 13:30－17:30

場所：東北大学電気通信研究所

ナノ・スピンの実験施設 4階 カンファレンスルーム

プログラム

- 13:30 開会の挨拶 荻野 俊郎（横浜国立大学大学院）
- 13:40 「周波数変調原子間力顕微鏡による生体分子イメージングおよび局所水和構造可視化」
山田 啓文（京都大学工学部）
- 14:30 「固体表面に支持された脂質二重膜の相分離制御」
荻野 俊郎，磯野 俊成（横浜国立大学大学院）
- 15:00 「固体基板表面におけるパターン化人工生体膜の構築」
森垣 憲一（神戸大学自然科学系先端融合研究
環遺伝子実験センター）
- 15:30 - 15:50 休 憩
- 15:50 「半導体加工に基づくイオンチャネルチップの開発」
平野 愛弓（東北大学大学院医工学研究科）
- 16:20 「KチャネルゲートのAFMによる操作」
井出 徹（理化学研究所・大阪大学大学院
生命機能研究科）
- 16:50 「脂質二分子膜とチャンネルを用いる物質検知法」
菅原 正雄（日本大学文理学部化学科）
- 17:20 閉会の挨拶 庭野 道夫（東北大学電気通信研究所）

電気通信研究所共同プロジェクト研究会
「ナノ・バイオの融合による新規バイオデバイスに関する研究」
第15回情報バイオトロニクス研究会 講演要旨

日時: 日時: 平成23年1月25日(火) 13:30-17:30

場所: 東北大学電気通信研究所 ナノ・スピン実験施設 4F カンファレンスルーム

13:40 「周波数変調原子間力顕微鏡による生体分子イメージングおよび局所水和構造可視化」

山田 啓文 (京都大学工学部)

近年の液中動作可能な周波数変調原子間力顕微鏡技術(FM-AFM)の進展は目覚ましく、溶液環境での高感度・高分解能FM-AFMイメージングは急速に確立されつつある。本講演では、FM-AFMイメージング法の現状について概説するとともに、生理環境下でのDNAやタンパク質分子など生体高分子の分子分解能観察結果について述べる。さらに、最近注目されている、フォースマッピング法による分子レベルの3次元水和構造の可視化技術およびその測定結果について紹介したい。

14:30 「固体表面に支持された脂質二重膜の相分離制御」

荻野 俊郎, 磯野 俊成 (横浜国立大学大学院)

固体表面に支持された脂質二重膜を用いると、走査プローブ顕微鏡などの表面科学的な手法により細胞膜や膜タンパク質の挙動を解析することができる。本講演では、酸化物結晶表面の原子構造制御により、脂質二重膜の種々のパターンが得られることを紹介する。特に、固体表面に自己形成された相分離ドメイン構造の原子レベルの高さの差や化学状態の違いにより、細胞表面のラフトに対応する脂質二重膜の相分離を制御できることを述べる。

15:00 「固体基板表面におけるパターン化人工生体膜の構築」

森垣 憲一 (神戸大学自然科学系先端融合研究環遺伝子実験センター)

生体膜は、高度に組織化された構造を持ち、細胞内における重要な機能を担っている。我々は、パターン化重合したポリマー脂質膜と、生体膜と同等の構造・物性を持つ流動性脂質膜をハイブリッド化するモデル生体膜作製手法の開発を行っている。本講演では、ポリマー脂質膜の果たす役割について俯瞰し、膜タンパク質や生体膜の機能をチップ上で模した新しいモデル生体膜作製の方法論について概説する。

15:30 - 15:50 休憩

15:50 「半導体加工に基づくイオンチャネルチップの開発」

平野 愛弓 (東北大学大学院医工学研究科)

イオンチャネルタンパク質は現在の創薬における主要ターゲットであり、イオンチャネルを人工脂質二分子膜に包埋したイオンチャネルチップの構築は、次世代の創薬スクリーニングとして期待されている。しかし、脂質二分子膜には機械的強度が低いという課題があり、その発展の障害となってきた。本講演では、半導体加工により作製した微細孔に基づく脂質二分子膜の安定化とイオンチャネルチップへの展開について、最近の我々のアプローチを紹介したい。

16:20 「KチャンネルゲートのAFMによる操作」

井出 徹（理化学研究所・大阪大学大学院）

細菌のKチャンネル(KcsA)のCys置換変異体を作成し蛍光標識を行った。これらは、チャンネルの開確率が低い(pH7)条件と高い(pH4)条件下で蛍光強度に著しい差を生じさせることが分かった。ゲーティングに伴いタンパクの構造が大きく変わると予想される。これを確認するために、人工膜に組み込んだKcsAの1分子操作を行った。中性溶液中ではKcsAチャンネルは殆ど活性を示さないが、AFM探針で細胞内領域を膜方向に操作することにより、酸性条件下に匹敵する程の活性を持たせることが出来た。

16:50 「脂質二分子膜とチャンネルを用いる物質検知法」

菅原 正雄（日本大学文理学部化学科）

平面及び球状脂質二分子膜とチャンネルの組み合わせによる物質検知法は増幅の原理により高感度な物質検知法になることが期待される。テフロンフィルム細孔に作製した脂質二分子膜に無機チャンネルMCM-41を包埋し、レセプター分子を膜界面その場で化学修飾することを行っている。本アプローチによりチャンネル能をもたないレセプターにチャンネル能を付与することができる。また、平面及び球状脂質二分子膜においてペプチド系チャンネルグラミシジンのイオン透過能を利用することによって生体分子を高感度に検出する増幅検知法を構築できる。