3P317

高感度・多周波電子スピン共鳴装置の開発とそれを用いたDNAの研究

○保母 史郎^{1,2}、八代 晴彦^{1,2}、萩原 政幸^{1,2}（¹横浜市大院・総合理学、²理研中央研）

これまでDNA研究は生物的性質の解明に関するものが主だったが、近年その物理的性質（物性）にも関心が集まっている。シリコンをベースにしたデバイス作製技術は10ナノメートル程度で短縮化の限界が来ると考えられているが、自己組織化の性質を持つDNAを利用すると桁違いに細い配線の分子デバイスを実現できると考えられているからである。

しかしこれまでに報告されているDNAの物性研究は、DNAに電極を接触させて電気抵抗を測定する方法が主であり、DNAは導体、半導体、絶縁体と相反する実験結果が得られてきている。この原因の一つには、DNAと電極の間に接触抵抗が生じるため、実験結果の解釈が難しくなるという点が上げられている。そこで本研究では非接触測定法であるESRを用いてDNAの物性を調べることにした。しかし、DNAはそのままではESRで観測できる不対電子を持たないため、DNAにホールをドーブし、そのホールをプローブとしてESR測定を行った。

現在、我々の研究室では多周波(10-700GHz)ESR装置の開発を行っており、特に10-100GHzの領域においては、シングルモード共振器を用いた高感度ESR装置の開発を行っている。この装置を用いたDNAの多周波ESR(X,U,Q,V-band)測定を行い、ESRの温度依存性や周波数依存性の結果を報告する。また最近の理論研究で金属イオンを含むホールドーブされたDNAの乾燥具合がその電気的性質に影響を与えるといった報告もなされているため、ホールドーブDNAの乾燥度との関連性も調べ、ホール移動メカニズムや電子状態の解明を進め報告する予定である。

F. Hobo, H. Yashiro and M. Hagiwara : Development of high sensitive and multifrequency ESR apparatus and its application to DNA studies

3P318

生体物質のマイクロチップ内二次元ハンドリングシステムの開発

○辰岡 正康¹、下前 智宏²、渡部 翔太²、白崎 義隆¹、水野 潤³、庄子 習一²、和田 恭雄³、船津 高志⁴（¹早大院・生命理工、²早大院・ナノ理工、³早大NTF、⁴東大薬）

近年、化学分析・合成等の機能を一枚の小さなチップに集積化する試みが活発になされている（ μ TAS）。装置の小型化は、少量の試料での分析を可能とし、また反応時間を短縮する。これを実現するためには生体物質をチップの中で効率よくハンドリングすることが必須である。そのため、多くのマイクロデバイスが開発されているが、それらはシリコン基板などに流路を予め掘り込むため、マイクロバルブを作り込むことが困難であり、また流体を流路に沿ってしかハンドリング出来ない。

そこで我々は、流体を任意の方向にハンドリングすることを目指し、温度感受性ゲル（メジオールゲルTM）を用いた生体物質ハンドリングシステムを開発した。パイレックス基板にマイクロチャンバーを作り込み、そこに36℃を境にゾル-ゲル転移を起こす温感性ゲルを試料に混ぜて流した。一方、近赤外レーザーをDMD(Digital Mirror Devise)で反射させることで任意の二次元パターンを形成し、その後蛍光顕微鏡システムを介してマイクロチャンバーにパターンを投射した。これによりレーザーが当たった部分の温度が上がり、その部分がゲル化し壁が形成され、任意の可変流路を作ることが出来た。実際40～50msという短い時間で流路を作り変えて流れを二次元的に制御することに成功した。

Masayasu Tatsuoka, Tomohiro Shimomae, Yoshitaka Shirasaki, Shota Watabe, Jun Mizuno, Yasuo Wada, Shuichi Shoji, and Takashi Funatsu : 2D free space flow control system using thermoreversible gelation of polymer by IR-LASER