1P213

予測的タッピングにおける能動的注意の効果

○大西 洋平、三宅 美博（東工大院・総合理工・知能システム）

本研究は、人間が周期的なパルス音刺激に同調してボタンを押す際に生じる、予測的な反応のメカニズムについて考察する。Matesらは上記のようなタッピング実験において、比較的短い音刺激間隔に対して、刺激音に数10～100ms程度先行する「予測的」タッピングが生じることを明らかにした。このような「予測的」タッピングは、認知（音知覚）と運動（ボタン押し）の間に生じる主観時間の差を吸収し、同時なタイミングとして統合するための機構のひとつであると考えられる。本研究では、「予測的」タッピングが生じる仕組みを理解する為、タッピング時における被験者の能動的な注意の有無と、反応時間の関係を調べた。Matesらと同様のタッピング（N条件）、及び、能動的注意をタッピングからそらさせるための、文章を黙読しながらのタッピング（R条件）を各被験者に対して課した。被験者の注意が文章を読むことに向いていたことを確認する為、試行終了時に文章の内容に関する簡単なテストを行った。その結果、予測的なタッピングが、能動的注意に関係するものとそうでないものの2種類に分類されることが明らかとなった。短い音刺激間隔（600～1200ms）ではN条件、R条件ともに予測的な応答が観測され、各条件間で反応時間に大きな差はなかった。この結果は、この範囲の音間隔に対するタッピングは、音への注意を必要としない事を意味する。一方、比較的長い音刺激間隔（1200ms～）では、N条件での応答が予測的だったのに対しR条件で有意な予測性は見られなかった。これは1200ms以上の音間隔に対する予測的応答が、能動的な注意に基づくことを意味している。このような結果は、認知と運動を時間的に統合する予測的過程において、能動的注意に基づく予測的応答とそうでない予測的応答の、2種類のモードが関与している事を示唆している。

Y.Onishi and Y.Miyake : Effect of active attention on the predictive tapping

1P215

パルス縦検出ESR装置による生体内縦緩和時間の計測

○横山 秀克¹、佐藤 敏幸²、大矢 博昭¹、鎌田 仁¹、Nicholson Ian³（¹生物ラジカル研、²山形県工技センター、³Univ. Aberdeen）

縦検出ESR(LODESER)法は、磁気共鳴下で照射電磁波のON/OFF変調を行うことによる生ずる縦方向（静磁場方向）の磁束変化を検出することで、常磁性種のESR信号を得る手法である。LODESER計測では縦方向の磁束変化を観察しているので、 π パルスを2回照射すると、パルス間隔時間とLODESER信号強度の関係から縦緩和時間を求めることができる。本研究では、我々の開発したパルス用高電力低Q共振器とNycomed社の開発した長緩和時間スピンプローブ剤を用いて、ファントムとマウス胸部におけるLODESER計測を行い、緩和時間を算出した。パルス照射共振器の共振周波数は280MHz、無負荷Qは60であり、パルス幅は200nsに設定した。LODESER信号の検出には、共振周波数120kHz、Q10の、一対の鞍型コイルを用いた。ファントム実験の結果、酸素濃度が減少すると、縦緩和時間が延長することが確認された。また、動物実験の結果、純酸素を呼吸したマウスの縦緩和時間が、正常大気を呼吸したマウスのそれより、有意に短いことが観察された。

H. Yokoyama, T. Sato, H. Ohya, H. Kamada, and I. Nicholson : In vivo measurements of longitudinal relaxation time by a pulsed longitudinally detected ESR spectrometer

1P214

粘菌変形体における空間引き込み領域の伝播機構について

○石橋 桂太、三宅 美博（東工大院・総合理工・知能システム）

粘菌変形体(Physarum)は神経系のような高度な情報処理機構を持たないにも関わらず、環境の変化に対して個体全体として協調的に適応することができる。著者らは、粘菌における細胞内リズムとその相互引き込みの重要性に注目して、その情報統合機構を研究してきたが、本発表では細胞内リズムの相互引き込み領域としての空間クラスタの形成メカニズムについて報告する。特に、長さ20cm以上の巨大な一次元変形体を用いることによって、リズムの引き込み領域の空間的伝播過程を解析した。長さ2065cmの種々の一次元変形体において、細胞内リズムを反映すると考えられている変形体厚み振動の時間・空間的応答を画像解析によって計測した。粘菌は無栄養寒天上に水平に設置し、その一端に誘引刺激としてのGal寒天20mMあるいは忌避刺激としてのKCl寒天50mMを接触させた。誘引刺激の場合は、刺激直後より細胞内リズムの周期が減少し、しかも、それが非常に広い範囲において引き込み領域の生成(クラスタ形成)として観察された。クラスタ形成は個体全域に及ぶ場合と一部分の場合が存在したが、クラスタの伝播速度は約8cm/minであった。一方、忌避刺激の場合は、細胞内リズムの周期変調とそれに伴う空間的引き込み領域の生成および伝播は観察されなかった。以上の結果より、空間的引き込みのクラスタ伝播速度が内質領域における往復原形質流動の速度-数百 μ m/sec(約3cm/min)よりも速いこと、空間伝播の有無がリズムの周期変調、すなわち与える刺激の種類(誘引・忌避)に依存することが示された。したがって、空間引き込み領域の伝播機構は往復原形質流動という単純な力学機構だけではなく、それ以外の動的な化学反応の関与が強く示唆される。

K.Ishibashi and Y.Miyake : Propagation Mechanism of Entrained Cluster in Physarum plasmodium

1P216

生体超分子の周期磁場配向

○小泉 将治¹、平井 光博¹、佐野 洋²（¹群馬大・工、²摂南大・薬）

タバコモザイクウイルス(TMV)は、外被蛋白質とRNAから成る直径18nm、長さ300nmの棒状ウイルスであり、その溶液は等方相(I相)からネマティック相(N相)への濃度依存性液晶相転移を示すことが知られており、硬直円筒の理想モデルとみなされる。一般に、細長い棒状分子の集合体である液晶は、分子長軸方向の磁化率 $\chi_{||}$ とそれに直交する方向の磁化率 $\chi_{\perp}$ は異なる。このような磁化率異方性を持つ液晶に磁場を印加すると磁氣的エネルギーが生じ、通常のネマティック液晶にある強さを越える磁場を印加すると、この磁氣的エネルギーにより、その分子軸が磁場方向に平行になるように配向する。

我々は、磁場下における生体超分子系の構造形成の機構について研究を進め、生体超分子(TMV)分散系の等方相-ネマティック相転移臨界濃度近傍において、TMV粒子個々の磁場配向ではなく、磁場印加に伴う反磁性ネマティックドメインの成長とそれらのドメインの協同的な磁場方向への配向緩和であること、臨界磁場が存在することを示した。また、周期磁場勾配下における磁場配向の研究により、TMV粒子の磁場印加に伴う分子反磁性帯磁率異方性に起因する回転配向力と磁場勾配に起因する並進力により、配向異方性が現れることを既に報告した。

そこで本研究では、磁場印加による回転配向力と、磁場勾配による並進力が同時に存在する状態での配向挙動をさらに詳細に調べる目的で、周期磁場回路と2次元CCD検出器を用いて、時分割放射光X線散乱測定を行い、TMVの周期磁場下における磁場配向に伴う散乱パターンの異方性の変化を直接観察し、比較検討を行った。その結果、磁場方向が異なるPositionにおいて、磁場勾配による並進力のために、TMV粒子の長軸に対する回転配向の向きが逆転する(右回り、左回り)ことが確認された。その機構について考察を加える。

M.Koizumi, M.Hirai and Y.Sano : Right-handed and left-handed orientation of biological supermolecules under periodic magnetic field.