1P121

ミジンコ (*Daphnia magna*) 耐久卵の ESR 測定

○坂田 真信¹、川崎 たまみ¹、洪江 俊道²、高田 篤¹、吉村 英恭³、並木 秀男¹ (¹早大・院理工・生命理工、²早大・物性計測センターラボ、³明大・理工・物理)

Daphnia normally reproduce by parthenogenesis. In unfavourable environments, however, robust resting eggs are induced after they switch to sexual reproduction. Resting eggs can remain viable for decades or centuries, and can withstand freezing and drying. Resting eggs are also able to survive in the harsh environment of a predator's digestive system. However, there is a little physico-chemical information about the resting eggs itself. A previous study reported the existence of magnetic material having properties consistent with magnetite in *Daphnia* resting eggs (1). In this study, the metal that gives the magnetic property to *Daphnia* resting eggs was investigated by electron spin resonance (ESR) spectroscopy. The ESR spectroscopy is used to detect presence of unpaired spins from metal elements. As a result, two ESR signals were obtained from *Daphnia* resting eggs. One ESR signal was matched to the ESR signal originated from Fe³⁺, and another ESR signal was matched to the ESR signal originated from magnetite.

(1) Kawasaki *et al.* *Zool Sci* 21: p. 63-67 (2004)

M. Sakata, T. Kawasaki, T. Shibue, A. Takada, H. Yoshimura and H. Namiki : Analysis of *Daphnia* resting eggs by electron spin resonance (ESR) spectroscopy

1P123

マルチチャンネル赤外顕微鏡を用いたネムリユスリカの乾燥耐性メカニズムに関する物理化学的研究

○赤尾 賢一¹、小勝 純¹、古木 隆生²、渡邊 匡彦³、奥田 隆³、櫻井 実⁴ (¹日本分光、²神奈川産総研、³(独)農業生物資源研究所、⁴東工大・バイオ研究基盤支援総合センター)

熱帯アフリカに生息するネムリユスリカの幼虫は、乾燥環境下でクリプトシス状態(完全脱水状態での代謝活動停止現象)に至るが、水を添加すると生命活動を復活する。奥田らにより、この現象はトレハロースにより誘導されることが判明している。すなわち、この糖が水の代替物質として働き、タンパク質や細胞膜を乾燥破壊から保護していると考えられるが、その詳細なメカニズムは現在不明である。本研究では、ネムリユスリカをマルチチャンネル赤外顕微鏡で測定し、赤外イメージ像を解析することで、トレハロースの作用メカニズムに迫る。まず、48時間以上かけてゆっくり乾燥させたネムリユスリカ幼虫サンプル(slow)と急激に乾燥させたサンプル(quick)の2種類を準備した。slowでは、乾燥重量の20%程度トレハロースが蓄積されていたが、quickではわずかなトレハロースしか検出されなかった。一方、タンパク質や脂質含量については両者で有意な差はなかった。各サンプルを25~110℃の温度範囲内で一定時間、一定温度に保持し、再水和後の蘇生率を調べた結果、slowについては50℃付近から蘇生率が低下し、100℃以上では生存率はほぼゼロとなった。quickでは、いずれの保持温度でもほとんど蘇生はみられなかった。次に、幼虫個体内でのトレハロース分布を調べるため、この糖固有の $\alpha, \alpha\text{-L}, 1\text{-グリコシド}$ 結合に帰属されるIRピーク(992 cm⁻¹)をプローブにして、個体全体の赤外イメージ像を作成した結果、slow中ではトレハロースは個体内ほぼ全域にわたって分布していることが判明した。詳細に検討するために、ネムリユスリカの切片に対し同様な測定をしたところ、トレハロース分布の濃淡が確認された。これらの結果と多変量解析によるタンパク質の2次構造や脂質の分析、DSCによる熱分析の結果を総合し、ネムリユスリカの乾燥耐性機構について議論する。

K.Akao, J.Kosyoubu, T.Furuki, M.Watanabe, T.Okuda and M.Sakurai : Physicochemical study for survive mechanism of polypodilum vanderplanki against water stress using multi-channel micro FTIR.

1P122

ミオシンの凝固剤グルコン酸塩の水との弱い相互作用

○田村 陽次郎¹、大井 淳史² (¹鈴鹿高専・物理、²三重大・生資)

グルコン酸塩は食品のpH調整やキレート剤等として、工業分野ではコンクリート分散剤や金属表面処理剤として利用されている。著者らは、ミオシンの加熱凝固へのグルコン酸塩の効果を調べてきたが、他の糖・ポリオール類と比べ、ゲル強度を著し高める働きがあることをこれまでに発見した。また、グルコン酸塩の溶液はグルコン酸濃度が0.2-0.4Mの領域で負粘性(水の粘性より低い粘性)を示す。この負粘性を示すのは10-30℃の比較的狭い温度範囲に限られている。負粘性を起す原因は、グルコン酸と水分子間の水素結合による弱い相互作用により、水のクラスター構造の一部が壊れるからと思われる。その後グルコン酸の濃度が大きくなるにつれて、グルコン酸分子間の相互作用が大きくなり、再び粘性は増加する。実験は溶液の粘性測定のために、FT-IRにより5000 cm⁻¹近くの水分子からの近赤外吸収スペクトルを測定した。また、分子動力学ソフト、Gromacsを用いてグルコン酸溶液中の水分子の拡散定数、水分子間の水素結合数等を求めた。水分子の拡散定数は溶液が負粘性を起す領域で大きくなり、水分子が動きやすくなっていることを示す。

Y.Tamura and A.Ooi : Weak interaction between water and a coagulant of myosin, gluconate.

1P124

荷電した鎖状高分子周りのハイパーモバイル水の誘電特性

○宮崎 崇¹、三浦 靖弘¹、斎藤 静香¹、鈴木 誠^{1,2}、鈴木 洋介² (¹東北大院工、²キーコム株式会社)

最近、当研究室で誘電分光法をもちいてアクチン周囲に通常の水よりも回転運動性の大きい水(ハイパーモバイル水)が観測された。以前より、尿素や大きなアルカリ金属イオン等は水の構造を破壊するもの(structure breaker)として知られており、このハイパーモバイル水はそれと主客の関係と考えられる。これまでにアクチン以外でハイパーモバイル水を保持しているタンパク質は観測されておらず、この水は筋収縮等の生体機能において何らかの役割を持っていることが期待される。そこで本研究では、ハイパーモバイル水が形成されるメカニズムを探索することを目的として、アクチン以外でハイパーモバイル水を保持している高分子の探索を行った。その結果、コンドロイチン硫酸ナトリウム塩やDNA等の剛直な高分子において、ハイパーモバイル水が形成されていることがわかった。これらの剛直な高分子とハイパーモバイル水の関係を電場という観点から議論を行う。

T.Miyazaki, Y.Miura, S.Saito, M.Suzuki, H.Suzuki : Dielectric property of the hyper mobile water around charged polymer chains