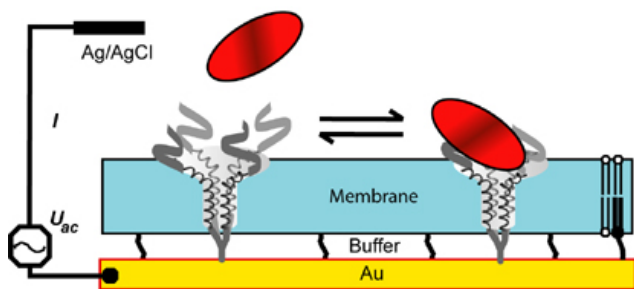


ホームページ : <http://www.sssj.org/ejsnt> 電子メール : ejssnt@sssj.orgJ-Stage アーカイブ : <http://ejssnt.jstage.jst.go.jp>**イオン・チャンネルの電気抵抗を測る****Impedance Spectroscopy of Ion Channels in Tethered Lipid Bilayers** (Conference - MB-ITR2005 -)<http://dx.doi.org/10.1380/ejsnt.2005.203>,

Samuel Terrettaz and Horst Vogel,

Vol. 3, pp. 203-206 (14 June, 2005)

イオン・チャンネルは、細胞膜を透過するイオンの流れを制御する場所で、すべての細胞に欠かせない部品である。膜電位や信号伝達、浸透圧の調整に関係し、それゆえ臨床的には薬剤の直接・間接のターゲットになっている。イオン・チャンネルは、生物体の中で重要な働きをしているだけでなく、電気的バイオセンサーとして極めて興味深い対象であり、超高感度の生体反応の検出器となりうる。一方、tethered 脂質二重層は膜タンパクを再構成するのに適しており、それを用いて、イオン・チャンネルを持つ脂質二重層膜の電気抵抗が、生化学反応によって変化することが捉えられている。この論文では、単一脂質二重層のなかにある合成イオン・チャンネルを使った免疫反応の検出例を示す。ここでは、抗体を結合させてイオン・チャンネルの開閉を行ってイオン伝導度の変化を検出した。そのためには、極めて高い抵抗値を持つ脂質二重層を作ることがキーポイントとなり、この二重層の合成が可能になったことで、単一イオン・チャンネルの計測が実現した。

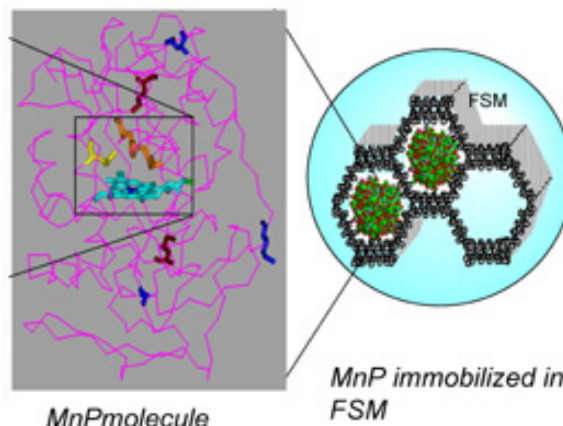
**メソ多孔体に酵素を固定する****New strategies for enzyme stabilization involving molecular evolution and immobilization in mesoporous materials** (Conference - MB-ITR2005 -)<http://dx.doi.org/10.1380/ejsnt.2005.207>,

Haruo Takahashi and Chie Miyazaki-Imamura,

Vol. 3, pp. 207-212 (16 June, 2005)

ナノバイオテクノロジーの取り組みの一つとして、ナノサイズ (2~30nm) で均一な細孔を持つ制御された材料 (メソ多孔体) がさまざまな反応場に用いられている。ここでは、その細孔とほぼ同等のサイ

ズをもつ生体触媒である酵素をメソ多孔体に固定して安定化させる試みを行った。その結果、サイズが合致したメソ多孔体に酵素を固定化することで超安定化が可能であることを確認した。また進化分子工学で活性中心付近を進化させた酵素 (マンガンペルオキシダーゼ, MnP) をメソ多孔体に固定化することでさらに優れた安定化効果が認められた。これは物理的手法では安定化が困難な酵素の活性中心は分子進化の手法を用いることで、また周囲は分子サイズに合致したメソ多孔体で固定化するという2つの効果で相乗的に安定化されたものと考えられる。

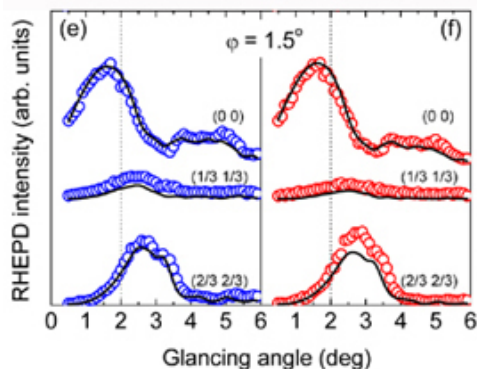
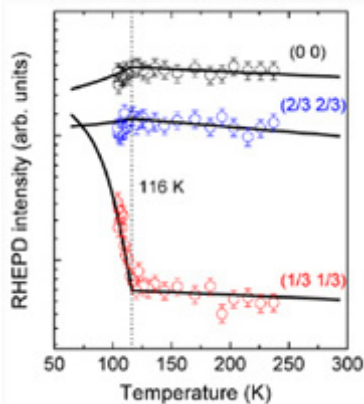
**反射高速陽電子回折で表面構造相転移をみる****Order-disorder phase transition of Si(111)- $\sqrt{3} \times \sqrt{3}$ -Ag surface studied by reflection high-energy positron diffraction** (Regular Paper)<http://dx.doi.org/10.1380/ejsnt.2005.228>,

Y. Fukaya, A. Kawasuso, and A. Ichimiya,

Vol. 3, pp. 228-232 (26 July, 2005)

物質は陽電子に対して「負」の仕事関数を持つため、物質表面に入射した陽電子は物質内部に侵入できず、その結果、極表面の情報のみを取得できる。これによって、反射高速陽電子回折(RHEPD)は表面構造解析および表面原子の熱振動解析に非常に有効である。本論文では、現在熱い論争的となっている Si(111)- $\sqrt{3} \times \sqrt{3}$ -Ag 表面の構造相転移の研究に RHEPD を適用した。この表面は、20年近く前に原子配列構造が解かれ、HCT(Honeycomb-Chained Triangle)モデルが室温での構造を表すと信じられてきた。しかし、

数年前に 100 K 程度の低温では、対称性の低い IET(In-Equivalent Triangle)構造であることが見出され、現在では、室温構造と低温構造の関係が論争されている。つまり、低温相の IHT 構造と高温相の HCT 構造の間には変異型の相転移があるのか、あるいは HCT 構造が実は IET 構造の熱的ゆらぎの平均構造であり、秩序無秩序型の相転移が起きているのか、という 2 つの意見が対立している。RHEPD の反射強度の温度依存性を測定し、動力学回折理論で解析した結果、秩序無秩序型相転移説を支持する結論を得た。

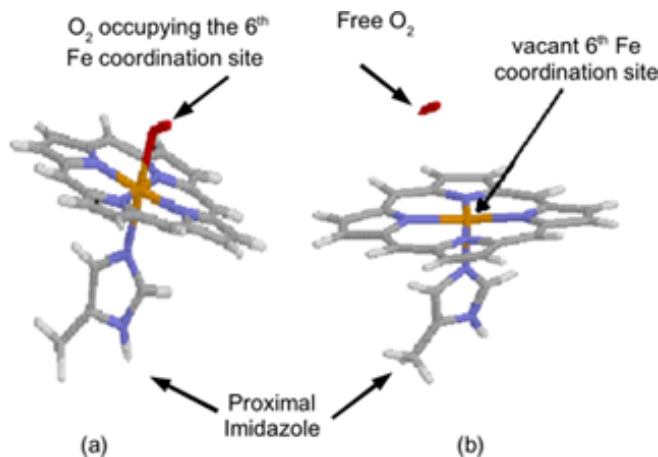


ヘムタンパクをポリマー電解質燃料電池に使う

Bis(histidine)/Bis(Imidazole) Heme Complex - Polymer Electrolyte Fuel Cell Application as an Alternative Cathode Electrode Catalyst - (Superexpress Letter) <http://dx.doi.org/10.1380/ejsnt.2005.233>, E. S. Dy, W. A. Dino, M. Tsuda and H. Kasai, Vol. 3, pp. 233-236 (24 August, 2005)

ポリマー電解質燃料電池 (PEFC) は、自動車や住宅での代替エネルギー源として有望視されている候補の一つであるが、普及のためにはいくつかの問題点が存在する。そのうち最も大きな問題は、陽極に触媒として高価な白金を使わなければならないことである。そこで、水素解離反応の触媒として代替物がいろいろ探索されてきたが、白金に匹敵する性能を持つ触媒はまだ見つかっていないのが現状である。そこで、自然には水素を高効率で生産するバクテリアが存在することに着目し、それを燃料電池へつなげる研究が進められている。長年の進化の過程で、バクテリアは水から水素を取り出し、それを酸化させることでエネルギーを取り出す酵素 hydrogenases を生み出した。また、自然は、最も高効率の酸素貯蔵・輸送物質を私たちに教えてくれる。それはヘモグロビンやミオグロビン、チトクロームなどのヘムタンパクである。これら hydrogenases やヘムタンパクに共通な点は、活性サイトに必ず鉄を含んでいることである。そこで、

hydrogenases を基にするナノマテリアルを PEFC の陽極電極に使えるならば、白金に匹敵する水素解離反応の触媒となりうるのではないかと期待できる。本研究では、ヘムタンパクの一種である neuroglobin と cytoglobin について密度汎関数理論に基づく計算を行い、第 6 配位に結合する配位子を制御することによって O_2 や CO 、 NO の吸着脱離を制御する可能性を示した。



マジッククラスター形成の謎を解明

Adsorption mechanisms of In atoms onto the $Si(111)-7 \times 7$; Clustering and substitution for Si atoms (Regular Paper) <http://dx.doi.org/10.1380/ejsnt.2005.244>, M. Saito, H. Sasaki, M. Mori, T. Tambo, and C. Tatsuyama, Vol. 3, pp. 244-249 (28 September, 2005)

最近、 $Si(111)-7 \times 7$ 表面上にインジウムなどを適切な条件で蒸着すると、この基板表面構造がテンプレートとなり、同一サイズで同一形状のナノクラスターが 7×7 単位胞の半分ごとに形成されることが見出された。このようなマジッククラスターの形成は、基板温度と蒸着速度を微妙に調節する必要がある。本論文では、その形成メカニズムを探るため、ポストアニールを行った試料表面を走査トンネル顕微鏡 (STM) で観察した。その結果、インジウム原子がシリコンアドアトムと交換するとマジッククラスターが崩壊することがわかった。シリコンアドアトムと蒸着したインジウム原子が交換しないことがマジッククラスター形成の必要条件であるといえる。

