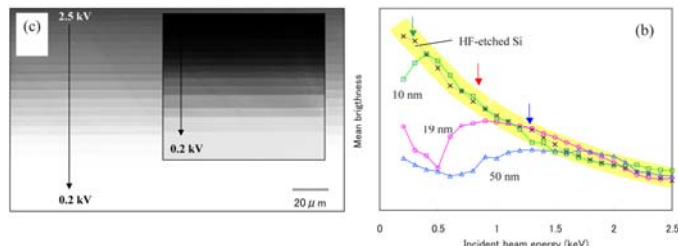


ホームページ: <http://www.sssj.org/ejssnt> 電子メール: ejssnt@sssj.orgJ-Stage アーカイブ: <http://www.jstage.jst.go.jp/browse/ejssnt/>**低速SEMで酸化膜の厚さを見積もる**

Oxide thickness measurement by scanning electron microscopy with controlling ultra-low voltage
(Conference -ALC07-) M. Nagoshi, T. Kawano, and K. Sato, Vol. 6, pp. 35-37 (5 February, 2008)

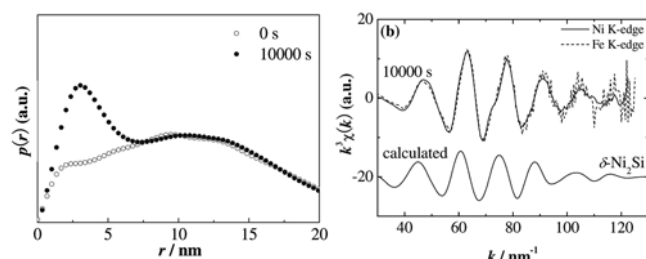


1次電子線の加速エネルギーが200 eV~2 keVの低速走査電子顕微鏡(SEM)を用い、SiO₂膜の膜厚を見積もることが可能となった。このエネルギー範囲では、1次電子線の侵入長が極めて短いこと、2次電子収量が1より大きいこと(1個の1次電子で1個以上の2次電子を放出する)などの特徴により、SiO₂膜が負に帯電し、画像として暗いコントラストを作る。そのコントラストは、1次電子線の加速エネルギーを変えることにより、電子線の侵入長と酸化膜の厚さとの兼ね合いで特徴的に変化する。この現象を利用することにより、酸化膜の厚さを見積もる方法を提案した。

銅合金のなかのナノサイズ結晶

SAXS and XAFS Characterization of Nano-Scale Precipitates in Copper-Base Alloys
(Conference -ALC07-)

Y. Takahashi, T. Sanada, S. Sato, T. Okajima, K. Shinoda, and S. Suzuki, Vol. 6, pp. 38-40 (8 February, 2008)



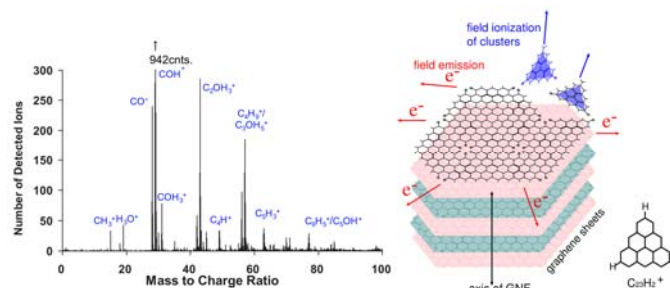
銅をベースにした合金は、高い電気伝導性のためにさまざまな電子部品に使われており、性能向上のための研究が続けられている。特に、銅マトリクスの中に微粒子状の析出物を形成して特性を高めることが多い。本研究では、Cu-Ni-Si合金を高温でエージングしたとき、Feを添加した場合としない場合で析出物の構造の違いをX線小角散乱とX線吸収端微細構造の解析から調べた。析出物であるδ-Ni₂Si微結晶

のサイズが、Feを添加すると一様にそろうことを見出した。これは、Fe原子がδ-Ni₂Siの核形成サイトとなって核形成を促進するためである。これが高い電気伝導度の原因となる。

グラファイトナノファイバー

Study of Graphite Nanofibers by the Scanning Atom Probe (Conference -ALC07-)

M. Taniguchi, Y. Hasegawa, O. Nishikawa, and M. Ushirozawa, Vol. 6, pp. 41-44 (8 February, 2008)

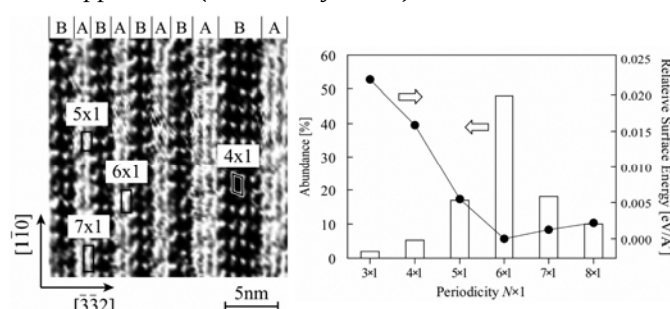


カーボンナノチューブ (CNT) に代表されるワイヤ状のカーボン物質がさまざまな方面から注目されている。本研究では、ナノメートルサイズの径のグラファイトシートが多数積層したグラファイトナノファイバー (GNF) を試料とし、走査型アトムプローブ法および電界電子放射の計測を行った。この試料は針状のSUS304上に熱CVDで成長させたものであり、CNTと同じ程度の低い仕事関数をもっているため、電界放射電子源として利用できる可能性がある。GNFには水素が吸蔵されていること、その表面層には酸素が入っていることなどが質量分析で明らかとなった。

Si表面上のナノファセット形成

Al-Induced One Dimensional Nano-Facet Formation on Si(113) Surface (Conference -ALC07-)

M. Mino, H. Nakahara, Y. Saito, and H. Suzuki, Vol. 6, pp. 45-48 (9 February, 2008)



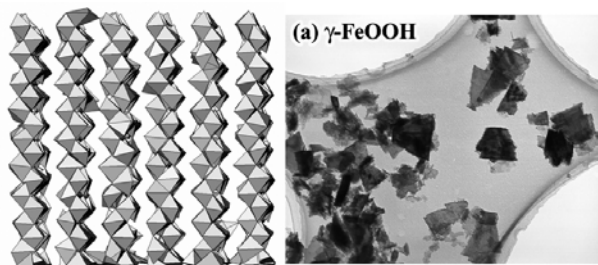
清浄な Si(113)表面は原子尺度で平坦であるが、そこに Ga を吸着させると幅がそれぞれ数 nm の(112)と

(115)ファセットが周期的に形成される Hill and Valley 構造となることが筆者らによって見出されていた。本研究では Al を吸着させた場合を STM で調べ、Ga の場合とほぼ同様の現象が見られることがわかった。(112)ファセットには $N \times 1$ 構造($N=3 \sim 8$)が見られたが、 $N=6$ が最も支配的であった。これは第 1 原理計算の結果と一致していたが、他の N 倍周期構造が現れるのは、構造形成時の kinetics や dynamics が関係していると思われる。(115)ファセットでは 4×1 構造が見られた。このような周期的なナノファセット表面は、ナノワイヤなどのナノ構造の自己組織化のテンプレートとして利用できるかもしれない。

鋼鉄の腐食構造をみる

Atomic-scale Structure and Morphology of γ -FeOOH Particles Formed during Corrosion of Fe-based Alloys in Aqueous Solution (Conference -ALC07-)

K. Inoue, K. Shinoda, M. Saito, S. Suzuki, and Y. Waseda, Vol. 6, pp. 49-53 (13 February, 2008)

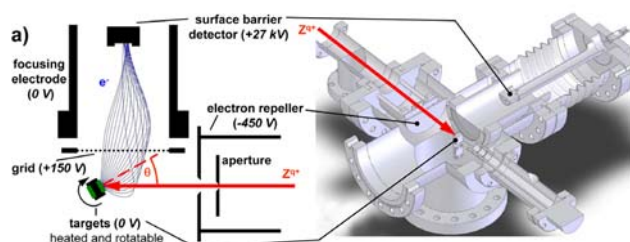


鋼鉄のさびの主成分は、 α -FeOOH と γ -FeOOH であり、 FeO_6 の八面体が単位となり、それらが頂点や稜、面で接して鎖状につながった構造をとる。この構造が腐食物のモルフォロジーや安定性に密接に関わっているため、その原子レベルの構造解析が重要である。本研究では、純鉄、Fe-Al、Fe-Si、Fe-P 合金を塩水に浸して作った γ -FeOOH 微粒の構造を透過電子顕微鏡、X線回折、FTIR、逆モンテカルロシミュレーションなどの手法で調べた。その結果、Al や P、Si イオンが混入することによって FeO_6 の八面体が歪み、イオン種によってその程度が異なることがわかった。それが、TEM で観察されたモルフォロジーの違いの原因と考えられる。

高価数の多価イオンを絶縁体に照射する

Electron Emission from Insulators Irradiated by Slow Highly Charged Ions (Conference -ALC07-)

W. Meissl, D. Winklehner, F. Aumayr, M. C. Simon, R. Ginzl, J. R. Crespo Lopez-Urrutia, J. Ullrich, B. Solleder, C. Lemell, and J. Burgdorfer, Vol. 6, pp. 54-59 (15 February, 2008)

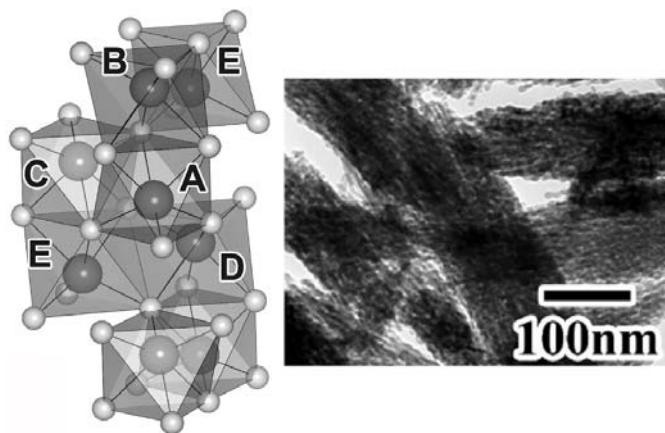


高価数イオン (highly charge ion, HCI) を固体表面に照射すると、固体表面からイオンに引き込まれた電子が大きな主量子数の軌道のみに入って「ハロー原子」を作る。低い主量子数の軌道が空となっており、平衡状態から非常にかき離れた状態である。それが平衡状態に脱励起する過程でエネルギーを放出し、オージェ電子を放出する。本研究では、 Ar^{q+} ($q \leq 17$), Xe^{q+} ($q \leq 50$), Hg^{q+} ($q \leq 68$) イオンを $\text{LiF}(001)$ と $\text{CaF}_2(111)$ 表面に照射して放射された電子収量を測定した。試料が絶縁体の場合、イオン照射によって、試料表面が正に帯電して入射イオンが斥力を受けることや鏡像電荷が小さいこと、大きなバンドギャップなどのために、金属試料と異なる特性を示す可能性がある。実験の結果、絶縁体の局所的な帯電効果にも関わらず、金属と同じ程度の極めて高い電子収量を示すことがわかった。これは、試料内での電子の平均自由行程が長いことにより、表面から深い領域で生成した 2 次電子が大きく寄与しているためと考えられる。

鉄鋼の腐食をイオウやシリコンで変える

Influence of Anion Coexistence on Crystal Structure of Iron Oxides Deposited from Steel Surfaces (Conference -ALC07-)

K. Shinoda, S.-K. Kwon, S. Suzuki, and Y. Waseda, Vol. 6, pp. 60-63 (16 February, 2008)



鋼鉄の腐食反応において、ある種の陰イオンや陽イオンが存在すると、反応速度や腐食生成物のモルフォロジーが大きく変化することがわかってきた。第二鉄イオンを含む水溶液中に塩素イオンが含まれていると β -FeOOH が析出し、それが最終的に赤鉄鉱 α - Fe_2O_3 になる。本研究では、第二鉄イオン水溶液中に、硫酸塩イオンまたは珪酸塩イオンを塩素イオンと同時に添加し、生成される酸化鉄粒子の構造を EXAFS および TEM で調べた。その結果、硫酸塩イオンまたは珪酸塩イオンの添加によって、鉄酸化物の析出が抑えられ、最終生成物のモルフォロジーも著しく変化することがわかった。これは、硫酸塩イオンや珪酸塩イオンの存在によって、構造のユニットである FeO_6 八面体のつながり方が変わることに起因することを明らかにした。