19p-A13-13

高エネルギーX線を用いた Z_{eff} イメージング法の試み

Feasibility test of Z_{eff} imaging using high-energy X-ray

日立中研[1]，産総研計測フロンティア[2]，高エネ研物構研[3]，北里大学医療衛生学部[4]

○米山 明男[1]，竹谷　敏[2]，兵藤　一行[3]，武田　徹[4]

Central Research Lab., Hitachi[1], AIST[2], KEK[3], Kitasato[4],

°Akio Yoneyama[1], Satoshi Takeya[2], Kazuyuki Hyodo[3], and Tohoru Takeda[4]

E-mail: akio.yoneyama.bu@hitachi.com

Z_{eff} イメージング法はX線がサンプルを透過した際に生じた強度変化と位相シフトの比からサンプルの平均的な原子番号（実効原子番号 Z_{eff}）を画像化する方法である。著者らは単結晶ブロックで構成されたマッハツェンダー型X線干渉計により位相シフトを検出する方法に着目し、本干渉計を採用した撮像システム[1]と組み合わせた高精細な Z_{eff} イメージング法の開発を進めている[2]。これまでに、エネルギー17.8 keV の単色放射光を用いて、Ni 及び Cu 金属箔の元素種の同定や鉄の酸化度の可視化が可能なことを確認している[2, 3]。今回、本法の適用範囲の拡大を目的として、より高いエネルギーの放射光を用いた検討を行った。高エネルギー化により、X線の透過能が向上するため、より厚い試料や重い元素を含む試料の観察が可能になると期待される。

図 1 にエネルギー35 keV の放射光を用いて Cu（5 μm）及び Al（12 μm）箔を観察した結果を示す。(a)が位相シフト像、(b)が吸収像、(c)が Z_{eff} 像である。従来に比べてエネルギーが 2 倍程度高いために、箔が重なり合った領域でも位相シフトを正確に検出することが可能になり、正しく可視化することができた。Cu の Z_{eff} 値は 30 で理論値(29)との差は 5%以内であった。また、両箔が重なった領域は Al と Cu の厚さの比に対応した中間値となっている。

[1] A. Yoneyama, T. Takeda, Y. Tsuchiya, J. Wu, T. T. Lwin, A. Koizumi, K. Hyodo, and Y. Itai, Nucl. Instrum. Methods Phys. Res. A 523, 217 (2004).

[2] A. Yoneyama, K. Hyodo, and T. Takeda, Appl. Pyhs. Lett. 103, 204108(2013).

[3] A. Yoneyama, S. Takeya, K. Hyodo, and T. Takeda, PHOTON FACTORY NEWS Vol.32, P.19 (2014)

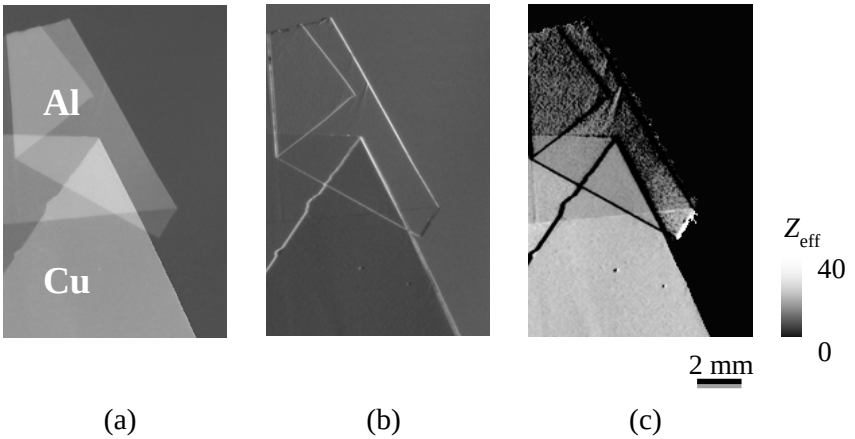

図 1　エネルギー35 keV で測定した金属箔の(a)位相シフト像、(b)吸収像、及び(c) Z_{eff} 像

© 2014 年　応用物理学会