

AR-NE1A1 でのコンプトン散乱の 20 年

将来光源高エネルギー利用 UG (旧コンプトン散乱 UG)

1988 年 10 月、ARNE1 に設置された楕円偏光ウィグラーから放射光の発生が確認されて、ARNE1 の共同利用が始まった。以後、高エネルギー・高強度の直線偏光および楕円偏光 X 線を利用したコンプトン散乱による物性研究、さらにシングルバンチパルス特性を生かした新しいコンプトン散乱法の開発が行なわれてきた。そこで、20 年間の活動を報告する。詳細は PF ニュースを参照されたい (河田洋、塩谷巨弘、PF-NEWS Vol.25, No. 2, pp.18-21(2007)。)

1 . ARNE1A1 で楕円偏光 X 線の発生

*First Production of intense circularly polarized X-rays from a novel multipole wiggler in an accumulation ring, S. Yamamoto, H. Kawata, H. Kitamura, M. Ando, N. Sakai and N. Shiotani, Phys. Rev. Lett., 62, p.2672(1989)

2 . 二重湾曲結晶モノクロメーターの開発

*Improvements on water-cooled and doubly bent crystal monochromator for Compton scattering experiments, H. Kawata, M. Sato, Y. Higashi, Nucl. Instrum. Methods in Phys. Res. A 467-468, 404 (2001).

3 . Fermiology of alloys by high-resolution Compton Scattering

*Fermi surface geometry of the Cu-27.5 at.%Pd disordered alloy and short-range order, I. Matsumoto, H. Kawata, and N. Shiotani, Phys. Rev. B 64, 195132 (2001).

*Fermi surface of a disordered Cu-Al alloy single crystal studied by high-resolution Compton scattering and electron diffraction, J. Kwiatkowska, F. Maniawski, I. Matsumoto, H. Kawata, N. Shiotani, L. Litynska, S. Kaprzyk, and A. Bansil, Phys. Rev. B 70, 075106 (2004).

*Fermi surface of a shape memory alloy of TiNi, N. Shiotani, I. Matsumoto, H. Kawata, J. Katsuyama, M. Mizuno, H. Araki and Y. Shirai, J. Phys. Soc. Jpn., 73, 1627 (2004).

4 . シングルバンチパルス X 線光源利用と X-eX 測定による運動量密度の直接観測

*An Improvement of (X, eX) Spectrometer for Coincident Measurement of Compton Scattered Photon and Recoiled Electron, H. Uchiyama, H. Adachi, S. Kishimoto, M. Itou, H. Sakurai, F. Itoh, and H. Kawata, AIP Conf. Proc. 705, 1001 (2004).

5 . 磁気コンプトン散乱という手法がスピンモーメントだけを観測する(軌道磁気モーメントを観測しない)ことの実証

*Does magnetic Compton scattering only measure spin magnetization?, M. J. Cooper, E. Zukowski, S. P. Collins, D. N. Timms, F. Itoh and H. Sakurai, J. Phys. Condens. Matter, 4, L399(1992)

6 . 典型的な磁気コンプトン散乱の応用(磁性研究)

*Three-dimensional momentum density of magnetic electrons in ferromagnetic iron, Yoshikazu Tanaka, Nobuhiko Sakai, Yasunori Kubo, Hiroshi Kawata, Phys. Rev. Lett., 70, 1537 (1993).

*シンクロトロン放射光による磁気コンプトン散乱, 坂井信彦、田中良和, 応用物理 61, 226 (1992).

7 . パルス磁石を用いた磁気コンプトン散乱による硬磁性体の研究

*X-ray magnetic Compton-profile measurements on SmCo5 by using pulsed high magnetic field, Akihisa Koizumi, Nobuhiko Sakai, Nobuya Shirai, and Masami Ando, J. Phys. Soc. Jpn., 66, 318 (1997).

Evidence for positive polarity of the spin moment in hcp Sm determined from a magnetic Compton-scattering experiment, Hiromichi Adachi, Hiromitsu Ino, Akihisa Koizumi, Nobuhiko Sakai, Yoshikazu Tanaka, and Hiroshi Kawata, Phys. Rev. B 56, R5744 (1997).

8 . 偏光反転コンプトン散乱法の確立とその無磁化強磁性物質への適用

*Zero-magnetization ferromagnet proven by helicity-switching Compton scattering, H. Adachi, H. Kawata, H. Hashimoto, Y. Sato, I. Matsumoto, and Y. Tanaka, Phys. Rev. Lett. 87, 127202 (2001).

最後に、ARNE1 で得られたコンプトン散乱の成果は SPring-8-BL08 に引き継がれ、コンプトン散乱法による物性研究は発展を続けている。