

量子ビームの複合利用による物性・材料研究の未来

量子ビーム金属物理学研究部門

藤田 全基

近年、量子ビームを用いた物性研究、材料研究が盛んになっている。私が研究対象とする強相関電子系では、電子の持つ複数の自由度（電荷・スピン・軌道など）が絡み合っ、実に多彩で興味深い物性を示す。巨大磁気抵抗や超伝導などはその典型例であるが、近年、互いに相関する電子自由度を積極的に制御することを目指した交差相関機能材料が脚光を浴びている。その自由度の複合性ゆえに、特に物性発現機構を根本から理解する上で、複数の量子ビームを相補利用して電子状態を多角的調べることで、この分野のスタンダードな研究スタイルになりつつある。例えば、最新の銅酸化物高温超伝導の研究においては、波数・エネルギー分解が可能な共鳴非弾性 X 線散乱と中性子非弾性散乱の複合利用により電荷とスピンのダイナミクスの関係が調べられている。

一方、量子ビームは大型施設を必要とする場合が多く、その計測技術は最先端のものであり、独自性の追求のため益々尖鋭化されている。このような施設においては、ユーザーがマシンタイムを十分に確保することが難しく、利用も単発的になりがちである。そのため、施設における専門家と大学や企業のユーザーと言った研究者の二局分離の傾向も否めない。人材を排出する役目を担う大学の立場から、大型施設との新しい連携の有り様を議論する段階に来ていると言える。

金属材料研究所では施設とも密接な関係を築いており、現在、KEK との協力関係のもと、J-PARC に新しい中性子散乱装置の建設を進めている。講演では、大型施設に大学が装置を持つ意義と共に、量子ビームの複合利用による物性・材料研究の未来について話をしたい。

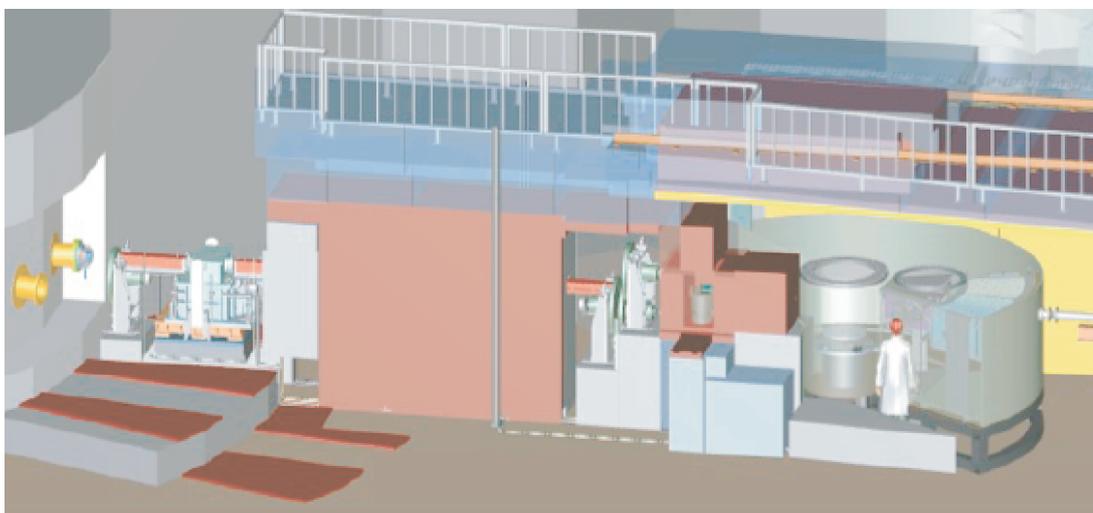


図 1 : J-PARC に建設が進む偏極中性子分光器「POLANO」