

Sharing light and neutrons

Japanese researchers are coming to Australia for our neutron beams. It's helping them continue their research following the shutdown of all Japanese research reactors in the aftermath of the Great East Japan Earthquake. And it cements a friendship in beamline science that kickstarted Australian access to synchrotron light.

"Japan's leadership in electronics, advanced manufacturing and computing complements Australia's leadership in agriculture, health and minerals," says the Australian Nuclear Science and Technology Organisation's (ANSTO) Robert Robinson, who chaired an Australia Japan Neutron Science Workshop in 2013.

The collaboration is contributing to research into: hard magnets for electric cars; new high density plastics; superconducting cables for the ITER fusion reactor; and the structure of a range of biological molecules.

Japan has a rich history in nuclear research and has 14 research reactors, ranging from very small teaching reactors to the 140MW JOYO prototype fast breeder reactor. But following the Great East Japan Earthquake, all Japanese research reactors were shut down and are awaiting regulatory and government approvals before they can start up again.

Neutron beams were among the products of the research reactors. Beams from the reactors are diverted through a beamline where they can perform a wide range of useful tasks: testing turbines, train wheels and tracks, and similar metal objects; investigating the structure of starch and other biological molecules; developing new battery technologies; and many other material science applications.

So ANSTO offered time on its neutron beamlines at OPAL, Australia's research reactor, located on the southern edge of Sydney. Now Japanese scientists are the second largest international user community.

Australia is also contributing to training. In 2011 the 4th Asia-Oceania Neutron Scattering Association (AONSA) Neutron School was relocated from Tokai to ANSTO and the Australian Prime Minister's Education Assistance Program for Japan supported the participation of four Japanese researchers.

This cooperation is over two decades long. From 1992 to 2008 thousands of Australian scientists ventured north to Japan's Photon Factory in Tsukuba, north-east of Tokyo, where the Australian government established the Australian National Beamline Facility. The facility was used for a vast range of applications, from developing anti-flu drugs to creating new wool fibres and assessing jet engine wear.

"It trained a whole generation of Australian scientists and laid the groundwork for the construction of Australia's own synchrotron," says ANSTO's Richard Garrett.

"Australian science owes an enormous debt of gratitude to Japan and the Photon Factory for their generous support over all these years," he says.

ANSTO

ANSTO is Australia's national nuclear science and technology organisation and collaborates with many Japanese organisations including:

High Energy Accelerator Research Organisation (KEK)

Institute of Materials Structure Science

Institute of Solid State Physics (ISSP)

Japan Atomic Energy Agency (JAEA)

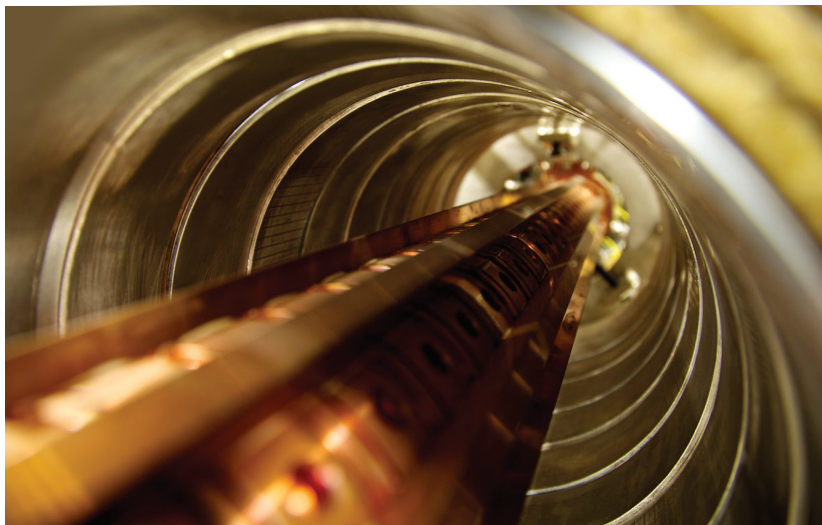
Japan Proton Accelerator Research Centre (J-PARC)

National Institute for Materials Science (NIMS)

Tsukuba University

University of Tokyo





光と中性子の共有

日本の研究者は現在、中性子ビーム研究のためにオーストラリアを訪問しています。これは東日本大震災の発生によって、日本で全ての研究用原子炉が稼働停止となったためです。こうした交流により、ビームラインによる放射光科学分野における日本との協力友好関係が強固になり、オーストラリアでのシンクロトン光の利用がより進んでいます。

「日本は電子工学や高度製造業、コンピュータ分野において先導的な役割を果たしており、農業や保健、鉱物分野が進んでいるオーストラリアとは補完的な関係にある」と、原子力科学技術機構（ANSTO）ブラッグ研究所のロバート・ロビンソン所長は語っています。ロビンソン所長は2013年に開催された日豪中性子科学ワークショップにおいて、進行役を務めています。

こうした二国間の協力は、電気自動車用硬磁性材料や新型高密度ポリエチレン、国際熱核融合実験炉ITER用超伝導ケーブル、一連の生体分子構造などの研究に貢献しています。

日本は原子力研究において優れた業績を残しており、超小型研究炉から熱出力140MWの高速増殖実験炉・常陽に至るまで、14の研究用原子炉を保有しています。しかし東日本大震災の発生後、これらは全て停止されており、再稼働を行うために政府の認可が必要な状況が続いています。

中性子ビームは、研究用原子炉において発生されます。研究炉から供給されるビームはビームラインを通じて利用され、タービンや列車車両・線路、他の金属物質の検査やデンプン等の生体高分子の機能解明、新電池技術の開発、その他の物質科学への応用に使われています。

ANSTOではシドニー南部にある研究用原子炉施設OPALにおいて、中性子ビームラインの利用を開放しました。これにより日本人研究者の利用は、海外ユーザーの中で二番目に多くなっています。

オーストラリアはまた、研修の分野でも貢献しています。2011年の第4回アジア・オセアニア中性子散乱協会（AONSA）勉強会は当初予定されていた東海村から、ANSTOに会場を変更して開催されました。そしてオーストラリア首相による日本向け教育支援プログラムによって、4名の日本人研究者がこれに出席しました。

こうした協力関係は、20年以上にわたる歴史を誇ります。1992-2008年にかけては、何千人にも及ぶオーストラリア人研究者が、茨城県つくば市にある物質科学構造研究所の放射光科学研究施設（フォトンファクトリー）を訪れました。ここにオーストラリアの専用ビームラインがあったためです。この施設は抗インフルエンザ薬や新素材羊毛繊維の開発、ジェットエンジンの内部の磨耗検査など、実に様々な応用分野において使われました。

「このビームラインは、特定の世代のオーストラリア人科学者に訓練の場を提供すると共に、オーストラリアにおけるシンクロトン施設建設の土台を作り上げた」と、ANSTOのリチャード・ギャレット氏は語っています。

「日本及びフォトンファクトリーは、長年にわたって寛大な支援をオーストラリアの科学に提供してくれた。この点については、いくら感謝しても感謝しきれない程だ。」

ANSTO

ANSTOはオーストラリア政府の原子力科学技術機関であり、以下にある多くの日本の機関と協力活動を行っています。

高エネルギー加速器研究機構(KEK)

物質構造科学研究所

東京大学物性研究所(ISSP)

日本原子力研究開発機構(JAEA)

J-PARCセンター (J-PARC)

物質・材料研究機構(NIMS)

筑波大学

東京大学

