



Changing lives: Australia–Japan science links

Japanese science changing Australia

The impact of Japanese technological prowess on Australian society is obvious for all to see. How we listened to music was transformed by audio recording technologies: from the Walkman to the CD. Home entertainment was changed by video tapes, DVDs, and game consoles. We rely on Japanese innovation in transport—reliable car engineering, the lean manufacturing techniques that made them affordable and, more recently, hybrid cars.

Fundamental science discoveries are bringing a new era of transformation. Japanese researchers were honoured last year with the Nobel Prize for their invention of the blue LED. They succeeded where for 30 years everyone else had failed. Incandescent light bulbs lit the 20th century; the 21st century will be lit by LED lamps—lasting a lifetime and using a fraction of the energy.

In 2006 Shinya Yamanaka discovered how intact mature cells in mice could be reprogrammed to become immature stem cells. By introducing only a few genes, he could reprogram mature cells to become pluripotent stem cells, that is, immature cells that are able to develop into all types of cells in the body. His work is transforming stem cell medicine and many Australian researchers are now using induced pluripotent stem cells to develop stem cell medicines.

Australian science changing Japan

It's not a one way trade. Japanese lives are being improved by Australian inventions such as the bionic ear, gum that repairs tooth decay, sleep disorder treatments, lithium to treat bipolar disorder, aircraft black boxes, and anti-flu drugs, which are all in daily use in Japan.

And when you connect to a fast and reliable wi-fi network you can thank Australian astronomers, who in the process of searching for black holes, created tools for cleaning up radio waves.

Collaborating for the future

Today there are hundreds of thriving Australia–Japan research collaborations, many of which will have a profound impact on our lives in the years ahead.

In 2014 the Australian Research Council (ARC) supported 254 research projects with Japanese collaborators. Over the past five years, Japan has consistently placed within the 10 countries that have the highest number of collaborations with Australian researchers on Australian Research Council–funded projects.

The ARC reports that the most popular disciplines for collaboration with Japan are: material engineering; biochemistry and cell biology; atomic, molecular, nuclear, particle and plasma physics; astronomical and space sciences; and plant biology.

Research cooperation (as measured by co-authored publications) has doubled over the last decade. The quality and impact of these publications is significantly higher than the average for each country's papers and both countries receive a quality dividend from working together.

There were about 6000 joint Australia–Japan publications from 2009–2013 and nearly 500 partnership agreements between Australian and Japanese universities, and the numbers are rising.

There are strong and enduring relationships between science agencies in both countries.

Collaboration highlights

- Using synchrotron light and neutron beams to investigate new materials for medicine, electronics and industry
- Developing lead-free solders for solar cells and electric vehicles
- Better diagnosis of foetal heart defects
- Understanding earthquake history and improving prediction
- Saving coral from starfish plagues
- Seeing every cell in a whole adult brain
- Understanding how herbicide resistance develops
- Exploring the implications of phones that always know where we are.

Read more about these and other Australia–Japan collaborations online at www.scienceinpublic.com.au/stories/japan



Photos: CSIRO's John O'Sullivan and his colleagues made Wi-Fi fast and reliable, credit: Prime Minister's Prizes for Science/WildBear. Nobel Laureate Shinya Yamanaka changed stem cell science, credit: Gladstone Institutes/Chris Goodfellow.



暮らしを変える日豪科学交流

日本の科学がオーストラリアにもたらす影響

日本の優れた技術力がオーストラリア社会に影響を与えていることは、誰の目にも明らかです。ウォークマンやCDといった録音技術の登場は、人々の音楽の聴き方を変えました。またビデオやDVD、ゲーム機の出現によって、ホーム・エンターテインメントのあり方も大きく変わりました。輸送分野においては、日本のイノベーションはオーストラリア国民の生活にとって欠かせない存在です。信頼性の高い日本の自動車工学や、無駄のない効率的な製造技術により実現した手ごろな価格、より最近ではハイブリッド車がその良い例です。

科学分野での重要な発見は、新たな変革の時代を生み出しています。昨年は、青色発光ダイオード (LED) を発明した日本の研究者にノーベル賞が授与されました。この発明は、それまで30年間にわたって誰も成し遂げることができなかった快挙でした。20世紀を白熱電球の時代とするなら、21世紀はより寿命が長く、消費電力が圧倒的に少ないLED電球の時代になることは間違いありません。

山中伸弥教授は2006年、マウスの実験で、成熟した細胞を未成熟な幹細胞へと初期化する方法を発見しました。ほんの少しの遺伝子の導入で、特定の機能を持った細胞から体内のあらゆる細胞への分化が可能なiPS細胞を生成することに成功したのです。こうした取り組みは、幹細胞医学のあり方を大きく変えました。これを受けてオーストラリアの研究者は現在、iPS細胞を使った治療の開発に取り組んでいます。

オーストラリアの科学が日本にもたらす影響

これとは逆に、オーストラリアによる発明品もまた、日本人の生活をより便利なものにしていきます。日本で日常的に使用されている人工内耳や虫歯予防ガム、睡眠障害治療法、フライト・レコーダー、インフルエンザ治療薬などがこれに該当します。また、躁うつ病治療薬としてのリチウムの効果を発見したのもオーストラリア人です。

さらにオーストラリアの天文学者が、高速で便利な無線LANのWi-Fi技術を発明しました。ブラックホールの発見に取り組む過程で、電波を除去する装置を作ったことがこの発明につながりました。

未来のための協力

今日では何百の数に及ぶ日豪共同研究が盛んに行われており、その多くは近い将来、私たちの暮らしに大きな影響を及ぼすと考えられます。

オーストラリア研究会議 (ARC) は2014年、254にも及ぶ日本との共同研究プロジェクトに支援を提供しました。ARCが資金を提供しているプロジェクトにおいて、日本はこの5年間連続して共同研究の相手国トップ10内に入っています。

ARCによると、日本との共同研究が最も進んでいる分野は、物質工学や生化学、細胞生物学、原子分子核粒子プラズマ物理学、天文・宇宙科学、植物生物学です。

研究協力に基づく共同発表の数は、この10年間で倍増しています。こうした共同研究による論文は、国内でまとめられたものと比べ、全般的により質が高く影響力の高いものに仕上がっています。このことから、共同研究は両国に大きな成果をもたらしているといえます。

2009-2013年に行われた、日豪両国による研究発表の数は6000程に及びます。また両国の大学間には約500ほどの協定が結ばれており、その数は今も増える一方です。

また両国の科学機関の間でも、持続的で深い関係が構築されています。

主な協力分野

- シンクロトロン光と中性子ビームを利用した新たな医療・電子・産業用素材の開発
- 太陽電池や電気自動車用の無鉛はんだの開発
- 胎児心臓病の早期発見
- 地震史の解明と予防策の改善
- ヒトゲノムによるサンゴ被害対策
- 全脳解析
- 除草剤耐性の解明
- 携帯電話・位置情報サービスの影響についての研究

日豪共同研究について詳しく知りたい方は、こちらをご参照下さい。

www.scienceinpublic.com.au/stories/japan



ジョン・オサリバン氏を始めとするCSIRO（オーストラリア連邦科学産業研究機構）のエンジニア達は、高速で便利なWi-Fi 技術を生み出した。
提供: Prime Minister's Prizes for Science/WildBear

写真: ノーベル賞を受賞した山中伸弥教授は、幹細胞医学のあり方を大きく変えた。
提供: Gladstone Institutes/Chris Goodfellow