



India's Global Digest of Multidisciplinary Science



SCIENCE Diplomacy

India, Japan Cooperation

With an aim to extend its footprint in Africa, India has partnered with Japan and the United Arab Emirates (UAE) to execute two projects in Africa. While India will build a cancer hospital in Kenya in collaboration with Japan, it will partner with the UAE to set up an information and communications technology (ICT) centre in Ethiopia.

To foster its development cooperation in Indo-Pacific, India has partnered with Japan to promote economic growth and development of partner countries by enhancing quality infrastructure and capacity building. To achieve this, India and Japan have identified specific cooperation programs with Sri Lanka, Myanmar, Bangladesh and Africa. While in Sri Lanka it is the development of LNG-related infrastructure, in Bangladesh, it is four-laning of road and reconstruction of bridges on the Ramgarh to Baraiyarh at stretch.

Similarly, the two countries are desirous of expanding cooperation in human resource development, capacity building, healthcare, livelihood, water, sanitation and in the digital space, and of working together to extend access to education, health and other amenities, and assist the people of the Indo-Pacific, including Africa, to realize their developmental potentials.

Recently, India and Japan have launched a joint research project “Multi Modal Smart Transportation (M2Smart)” based on sensing, networking and big data analytics of the Multimodal Regional Transport System at IIT-Hyderabad. It is under the scheme of “Science Technology Partnership for Sustainable Development (SATREPS)”. It aims to reduce the amount of energy consumed and to conduct research and development for low-carbon based smart cities in India.

Chandrayaan-2: India's Second Lunar Mission to unravel its South Pole

Riding high on the success of Chandrayaan-1, the Indian Space Research Organisation (ISRO) launched Chandrayaan-2, India's second lunar mission on July 22, 2019. It is expected to land in September 2019. The fully indigenous mission was launched on a Geosynchronous Satellite Launch Vehicle (GSLV) Mk-III rocket from Sriharikota in Andhra Pradesh, India and it has 14 payloads. The 3800-kg spacecraft comprises three modules, an Orbiter (which will circle the moon at an altitude of 100 km), a five-legged Lander named Vikram, and a robotic Rover, Pragyan, which will examine the lunar terrain around it. The GSLV-MkIII is a three-stage heavy-lift launch vehicle that has been designed to carry four-tonne class satellites into Geosynchronous Transfer Orbit (GTO). The rover is housed inside the lander. The rover would collect scientific information on lunar topography, mineralogy, elemental abundance, lunar exosphere and signatures of hydroxyl and water-ice. The mission aims to land on the moon's South Pole, which is the least explored and is believed to contain ice and other minerals. **The content of this article was updated in July.*



A Regular Concert between Serotonin and Mitochondria Keeps the Brain Healthy

Brain science is an amalgamation of electrical, structural and chemical (neurochemicals) components functioning in a harmony to create a state of mind. A human body produces hundreds of neurochemicals but only a handful have been identified as yet. Serotonin, also called the happiness molecule or the confidence molecule, is one such molecule. Its chemical name is 5-hydroxytryptamine (5-HT), a monoamine neurotransmitter that signals between nerve cells.

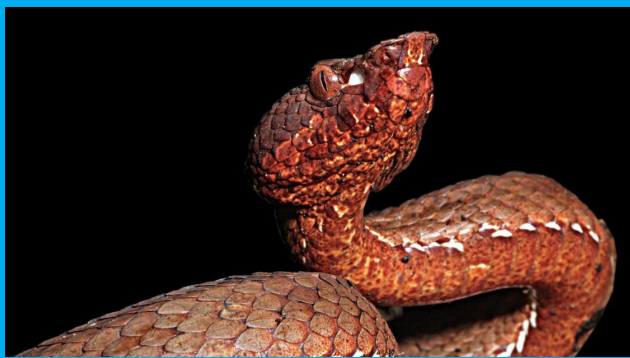
Researchers at Tata Institute of Fundamental Research (TIFR), Mumbai, India have demonstrated that 5-HT can increase mitochondrial biogenesis, the process of creating new mitochondria (*Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A.* 2019, **116(22)**: 11028-11037). The latter are microscopic organelles present inside every cell of the body and are the fuel engines that keep our body and brain running. However, the factors that influence mitochondrial biogenesis and their function in learning, memory, cognition and virtually every mental activity remain poorly elucidated. The experiments revealed that 5-HT binds to the receptors (5-HT_{2A}) and activates signaling pathways that result in the recruitment of SIRT1 and PGC-1 α (key regulators of mitochondrial biogenesis) leading to increased mitochondrial DNA replication, cellular respiration and ATP (the energy currency of the cell). The authors found that 5-HT reduced cellular reactive oxygen species and exerted potent neuroprotective action in neurons challenged with stress, an effect that requires SIRT1. These findings highlight a role for the mitochondrial effects of 5-HT in the facilitation of stress adaptation and identify drug targets to ameliorate mitochondrial dysfunction in neurons.



A New Species of Pit Viper Discovered in Arunachal Pradesh

A new species of pit viper, *Trimeresurus arunachalensis* has been discovered by a team of herpetologists (zoologists who study reptiles and amphibians) led by Ashok Captain. The finding has been reported in the *Russian Journal of Herpetology* (2019, **26(2)**: 111-122). During a series of Herpetological inventory survey in West Kameng district of Arunachal Pradesh, this reddish-brown, slender-bodied pit viper was found on the forest floor well camouflaged in leaf litter and was noticed by wildlife researcher Rohan Pandit and his teammate Wangchu Phiang.

The team carefully studied the reptile, measured its number and pattern of scales, and examined its anatomy, comparing them to those of all other known species of vipers found in Asia. They also performed the DNA analysis. Results revealed that it is indeed a new one, closely related to the Tibetan pit viper (*T. tibetanus*).



This new species has 17 dorsal scale rows at midbody. It is unique in having an unfolded hemipenis (the copulatory organ of male snakes) with no spines visible to the naked eye. It is the fifth species of pit vipers reported from India. The other four pit vipers - Malabar, Horseshoe, Hump-nosed and Himalayan - were discovered 70 years ago. Since this report is based on a single specimen, more surveys and sightings of this species would gradually give an idea of its habits, habitat, diet and breeding, whether it lays eggs or bears live young.

ICGEB's Novel Yeast Strain Increases Ethanol Production

Biofuels offer plant-based solutions to the Earth's growing energy problems. However, the production of biofuels from lignocellulosic biomass still possesses a big challenge in industrial biotechnology. There are multiple ways of generating biofuels, but mostly involve chemical reactions, fermentation, and heat to break down the starches, sugars, and other molecules in plants. Biomass processing of lignocelluloses results in the release of a broad range of microbial inhibitors, mainly weak acids, furans, and phenolic compounds. *Saccharomyces cerevisiae* remains the premier host for metabolic engineering of biofuel pathways; but, its activity is severely afflicted by these lignocellulose-derived inhibitors, in addition to other challenging factors, such as pentose sugar utilization and the high temperatures required for efficient simultaneous saccharification (breaking a complex carbohydrate into simple sugars) and fermentation step.



The team led by Dr Naseem A. Gaur from the International Centre for Genetic Engineering and Biotechnology, New Delhi, India has identified a novel yeast strain (NGY10) isolated from the natural environment (*Biotechnology for Biofuels* 2019, **12**: 40). Unlike currently available commercially used yeast strains, the NGY10 strain has been found to be thermo-tolerant and can continue to ferment the biomass even when the temperature increases to 40 °C. The NGY10 isolate produced 11.1 % and 15.49 % more ethanol compared with the industrial yeast (Angel yeast) when glucose and pre-treated lignocellulose were fermented, respectively. The strain displayed a negligible reduction in the growth even in the presence of all three fermentation inhibitors at 40 °C. The team is now aiming to metabolically engineer the strain to make it enable to ferment pentose (C5) sugars — xylose and arabinose, which will not only increase the yield of ethanol but will cut the production cost of ethanol. Decoding the overall yeast response mechanisms will pave the way for the integrated development of sustainable yeast cell-based biorefineries.

Tailoring Proteins to Fight Against Anthrax

Anthrax is an acute infectious disease that is caused by the bacterium, *Bacillus anthracis*. It occurs naturally in the soil in the form of dormant spores, only becoming active after entering the living host. It could also be used as a bioweapon.

Currently available human anthrax vaccines show an immune response against a Bacillus protein- protective antigen (PA) – a protein that helps in transporting bacterial toxins inside the cells. It means that the immune response is triggered only when spores germinate in the body and start producing bacterial proteins (toxins). Anyone vaccinated with such a vaccine would show no immune response against Bacillus spores and will act only after spores germination and toxin release.

The scientists from the Defence Research and Development Organization, Mysore and Jawaharlal Nehru University, New Delhi have developed a more potent anthrax vaccine by engineering a fusion protein, which is effective not only against bacterial toxins but spores too, thus providing complete protection. The study has been published in the journal, *Frontiers in Immunology* (2019, **10**: 498). This bivalent protein was formed



by splicing up moieties of two different proteins: domain IV of PA and a protein from the outer wall layer of spore. The scientists injected the mice with the fusion protein, resulting in higher production of antibodies against the fusion protein. These antibodies depicted a better immune response against anthrax by enhancing the spore killing to 90% and retarding spore germination to 3.3%. The researchers observed that the passive transfer of these antibodies resulted in 100% survival against the anthrax toxin and 83.3% survival against spore challenge. The researchers now plan to investigate the protective efficacy of this vaccine in higher animal models.

Call for Proposals

India-Czech Bilateral Scientific and Technological Cooperation

Last date: July 31, 2019

Further information at https://www.mzv.cz/newdelhi/en/bilateral_relation/India/call_for_research_projects.html

Open Call for Indo-German Bilateral Workshops

Last date: July 31, 2019

Further information at http://igstc.org/home/open_call

Raman–Charpak Fellowship 2019

Last date: July 15, 2019

Further information at http://cefipra.org/proposal/document/RamanCharpakFellowship_23-04-2019%20PhDstudentsfm.pdf

The German Chancellor Fellowship

Last date: September 15, 2019

Further information at <http://www.humboldt-foundation.de/web/german-chancellor-fellowship.html>

Editor General: **Dr Manoj Kumar Patairiya**

Editor: **Dr Monika Jaggi**

Consulting Editor (Language): **Prof. Ashok Kumar Chawla**

Design and Formatting: **Neeru Sharma, Manender Singh**

Production: **Pankaj Gupta, Ashwani Kumar Brahmi**

Printed at: CSIR-NISCAIR Press, Vigyan Sanchar Bhawan, New Delhi

Published by:

Dr Manoj Kumar Patairiya

Director

CSIR - National Institute of Science Communication & Information Resources (NISCAIR)

Council of Scientific & Industrial Research (CSIR)
Vigyan Sanchar Bhawan

Dr. K.S. Krishnan Marg, New Delhi-110012, India.

Tel: +91- 11-25846024 ; Fax: +91- 11-25847062

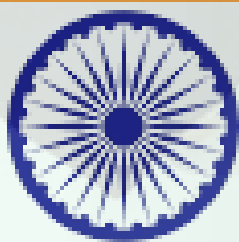
E-mail: director@niscair.res.in; Website: niscair.res.in



多くの専門分野にわたるインドのグローバルダイジェスト



科学 ディプロマシー



インド・日本協力

インドはアフリカで広範囲にわたる活動を目的に、二つのプロジェクトを実施するのに日本及びアラブ首長国連邦 (UAE) を組んだ。インドは日本の協力を得てケニアでがんの病院を建設し、そしてエチオピアにおいてUAEの協力でinformation and communications technology (情報通信技術; ICT) センターを設立する。

インドはインド太平洋の中でその開発協力を発展させるため、質の高いインフラとキャパシティービルディングを増進させることにより相手国の経済成長・開発を促進するよう日本とパートナーシップを組んだ。これを達成するために、インドと日本がスリランカ、ミャンマー、バングラデシュ、アフリカとの具体的な協力プログラムを特定した。スリランカでは、LNG関連のインフラの開発、バングラデシュでは、Ramgarh (ラムガール) から Baraiyarhat (バラヤラーハット) までの区間の4車線化と橋の再建プログラムがある。同様に、両国は、アフリカを含めインド太平洋の人々に対して、その開発ポテン

シャルの実現を支援するため、人材育成、キャパシティー・ビルディング、ヘルスケア、生活(ライヴリフッド)、水、衛生及びデジタル分野での協力の拡大、そして、教育、健康と他の施設・サービスへのアクセスの拡張に対して共同することを望んでいる。

最近、インドと日本がハイデラバード市にある Indian Institute of Technology (インド工科大学ハイドラバード; IIT-H) で地方複合一貫輸送システムの検知、ネットワーキング及びビッグ・データ分析に基づいた「Multi Modal Smart Transportation (スマート複合一貫輸送; M2Smart)」という共同研究を開始した。「Science Technology Partnership for Sustainable Development (持続可能な開発向けの科学技術パートナーシップ; SATREPS) のスキームの元を実施中のものである。これはインドでの低炭素をねらったスマートシティ開発のため、エネルギー消費量を減らし、研究開発を行うことを目指している。

チャンドラヤーン-2号: インドの第二の月探査ミッションは月の南極点を解明

チャンドラヤーン-1号 (Chandrayaan-1) の成功で波に乗るインド宇宙研究機関 (ISRO) は、2019年7月22日にインドの第2の月探査ミッション、チャンドラヤーン-2号 (Chandrayaan-2) を打ち上げ、2019年9月に着陸する予定となっている。この完全にインド国産ミッションはインドのアーンドラ・プラデーシュ州のシュリーハリコータから Geosynchronous Satellite Launch Vehicle (静止期衛星打ち上げ用ロケット; GSLV) Mk-IIIロケットが打ち上げられ、14のペイロードを有している。3800キログラム重さの宇宙機はオービター(高度100キロメートルで月を軌道する)、ウィクラム (Vikram) と名付けられた五脚ランダー、その周辺の月面地形を調査するロボットローバーのプラギャン (Pragyan) という三つのモジュールで構成されている。GSLV-Mk-IIIは静止遷移軌道(Geosynchronous Transfer Orbit; GTO)へ4トン級衛星を搭載するために設計された3段階の重量物打ち上げロケットである。ローバーはランダー内に格納されている。ローバーは月面地形学、鉱物学、元素存在度、月面の外気圏、又ヒドロキシル及び水氷の証拠に関する科学的情報を収集することになっている。当ミッションは全く探索されていない、氷と他の鉱物があると推定されている月の南極点に着陸を目指している。



セロトニンとミトコンドリアの間で通常の協和は脳の健康を保つ

脳科学は精神状態をつくるのに調和的に機能する電氣的、構造的そして化学的 (神経化学) 要素の混ざり合ったものである。人体は何百もの神経化学物を産出されるが、今まで同定されたのはほんの一握りだけだ。幸福分子または自信分子とも呼ばれるセロトニンは、その一つである。その化学名は5 - ヒドロキシトリプタミン (5-HT) であり、神経細胞間の信号を行うモノアミン神経伝達物質である。

インドのムンバイ市にあるTata Institute of Fundamental Research (TIFR; タタ基礎研究の研究所) の研究者らは、5-HTが新しいミトコンドリアをつくるミトコンドリア発生を向上させることができると証明した(Proc. Natl. Acad. Sci. USA 2019, 116 (22) :11028-11037)。

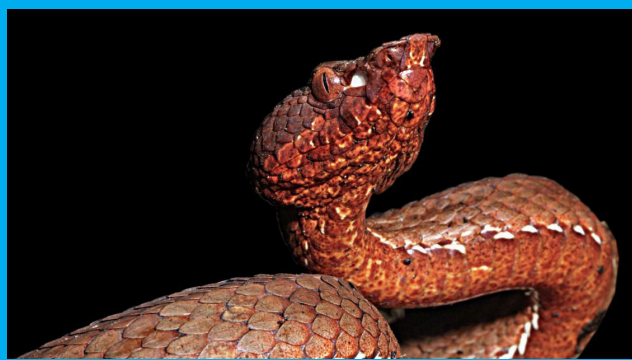
後者は、体内の全細胞の内部に存在する顕微鏡的なオルガネラであり、我々の体と脳を走らせ続ける燃料エンジンである。ただし、ミトコンドリア発生とその機能は、学習、記憶、認識およびほとんどすべての精神活動における機能に影響を与える要因であることは不十分に解明のままである。この実験は5-HTが受容体(5-HT_{2A})と結合してSIRT1およびPGC-1 α (ミトコンドリア発生の主要な調整器) の募集をもたらすシグナル経路を活性化することを明らかにし、これはミトコンドリアDNAの複製、細胞呼吸、ATP (細胞のエネルギー通貨) の増加につながる。著者らは、5-HTが細胞反応性酸素種を減少させ、ストレスがかかっている神経にSIRT1を必要とする効果、つまり大きな神経保護作用を与えると分かった。このように確認した結果は、ストレス適応の促進に5-HTのミトコンドリア効果の役割を強調し、ニューロンにおけるミトコンドリアル機能障害の改善のための薬剤標的を特定する。



■ アルナチャル・パラデシュ州に新種マムシが発見

Ashok Captain (アショーク・キャプテン) が率いる爬虫両生類学者チーム(爬虫類及び両生類を研究する動物学者)によって *Trimeresurus arunachalensis* という新種マムシが発見された。この所見は *Russian Journal of Herpetology* (2019, 26(2): 111-122) に報告された。アルナチャル・パラデシュ州のWest Kameng (西カメング) 地方で行った一連の爬虫両生類学の悉皆調査の実施中に、この赤茶色の細長いマムシが林床の上に落ち葉でよくカムフラージュされていた状況で野生生物研究家の Rohan Pandit (ローハン・パンディット) とそのチームメート Wangchu Phiang (ワングーチュ・フィアング) により発見された。

当チームはこのレプタイルを入念に研究し、鱗の数・模様を測定し、アジアで発見された他の全ての既知マムシと比較しながら、そのマムシの解剖学を研究した。彼らはDNA鑑定も行った。その結果、当マムシは確実に新種で、チベットのマムシ (*T. tibetanus*) に近い類であることが明らかにされた。この新種マムシは体の中央辺りで背中側の鱗が 17 列である。アンフォールドされた半陰茎(雄のヘビの交尾器)で、背筋が肉眼で見えなかったのは特徴といえる。当マムシはインドから報告された第5種のマムシである。その他の4種のマムシ、即ち、Malabar (マラバー)、Horseshoe (ホースシュー)、Hump-nosed (ハンプノーズ)、又 Himalayan (ヒマラヤン)、が70年前に発見された。今の情報は単一実物に基づく報告なので、当種類のさらなる調査及び発見によって徐々にその習性、生息地、食習性、また、産卵するか胎生であるか繁殖についてのイメージが明らかになると思われる。



■ ICGEBの新規酵母菌株はエタノール生産を増加させる

バイオ燃料は地球において悪化されているエネルギー問題に対し植物ベースの解決策を提供する。しかし、リグノセルロース系バイオマスからバイオ燃料を製するのは、工業用バイオテクノロジーとしてはまだ大きな課題である。バイオ燃料を生成するために複数の方法があるが、その大部分が植物内のデンプン、糖、そして他の分子を分解するのに化学反応、発酵、熱に係る。リグノセルロースのバイオマス処理は、主に弱酸、フラン、とフェノール化合物など広範囲の細菌抑制剤を放出する。*Saccharomyces cerevisiae* (サッカロマイセス・セレビシエ) はバイオ燃料経路の代謝工学に以前のまま主要な宿主である。しかし、その活動はこれらのリグノセルロース由来の阻害剤に加え、ペントース糖利用また同時糖化と発酵工程に必要とされる高温など、他の困難な問題によりひどく被害を受けている。

インドのニューデリーにある International Centre for Genetic Engineering and Biotechnology (国際遺伝子工学バイオテクノロジーセンター) の Naseem A. Gaur 博士が率いるチームは、自然環境から単離された新規酵母菌株 (NGY10) を同定した (*Biotechnology for Biofuels* 2019, 12:40)。現在、使用可能な商業用の酵母菌株と違って、NGY10 菌株は耐熱性であることが明らかになり、温度が 40°C まで上昇してもバイオマスを発酵し続けることができる。NGY10 単離物は、グルコースと処理済みリグノセルロースを発酵させた場合、工業用酵母 (Angel 酵母) と比べてそれぞれ 11.1% と 15.49% 多いエタノールを産生した。そして、40°C で 3 つの発酵阻害剤の存在下でも、当株はごくわずかな成長の減少を示した。引き続き、当研究チームは、この株がキシロースとアラビノースであるペントース (C5) 糖を発酵できるように代謝的にエンジニアリングすることを目指している。これはエタノール生産を向上させるだけでなく、生産にかかるコストも減らす。全体的な酵母応答メカニズムの解読は、持続可能な酵母細胞に基づいたバイオリファインリーの総合的開発への道を開く。



脾脱疽に対して闘うのにタンパク質の加工

脾脱疽は、炭疽菌（*Bacillus anthracis*）という細菌による急性感染症である。この細菌は休眠胞子の形で土に自然に存在し、ホストの生体内に入ってから活性化される。そして、生物兵器としても使える。

現在、利用可能な人間用の炭疽ワクチンが細胞の中へ細菌毒素の輸送を支援するタンパク質、つまりバチルスタンパク質で- 防御抗原（PA）に対する免疫反応を示す。というのは、免疫反応は、胞子が体内に発芽して、細菌タンパク質（毒素）を生じはじめる際に起こる。このようなワクチンで種痘された人が細菌胞子に対して免疫反応を示めさず、胞子の発芽と毒素の放出後のみ作用する。

インドのマイソール市にあるDefence Research and Development Organization（国防研究開発機構）とニューデリー市にあるJawaharlal Nehru University（ジャワハルラル・ネルー大学）の科学者らは、融合タンパク質をエンジニアリングして細菌毒素に対してだけではなく胞子にも効果的で、完全保護を与えるワクチンを開発した。本研究は、*Frontiers in Immunology*（2019 10: 498）（フロンティアズ イン



イミュノロジー（2019 10: 498）ジャーナルに掲載されている。この二価タンパク質は、2つの異なるタンパク質、PAのドメインIVおよび胞子の外壁層からのタンパク質の構成成分をスプライシングして形成されている。科学者はネズミに融合タンパク質を注入し、その結果融合タンパク質に対する抗体の高い生産となった。本抗体は胞子の殺傷を90%までに高め、胞子の発芽を3.3%減らすことによって、炭疽に対してより良い免疫反応を示した。研究者らは、これらの抗体の受身伝達が炭疽菌毒素に対して100%生き残ること、そして胞子チャレンジに対して83.3%生き残ることを観察した。研究者らは今後、高等動物モデルに対してこのワクチンの保護効率調査予定を立てている。

プロポーザル募集

インド・チェコ2カ国間科学技術協力

期限：2019年7月 31日

更なる情報は以下のリンクをご参照ください。

https://www.mzv.cz/newdelhi/en/bilateral_relation/India/call_for_research_projects.html

インド・ドイツ二国間ワークショップへの募集

期限：2019年7月 31日

更なる情報は以下のリンクをご参照ください。

http://igstc.org/home/open_call

ラマン・シャルパックフェローシップ 2019

期限：2019年 7月 15日

更なる情報は以下のリンクをご参照ください。

http://cefipra.org/proposal/document/RamanCharpakFellowship_23-04-2019%20PhDstudentsfm.pdf

ドイツ首相フェローシップ

期限：2019年 9月 15日

更なる情報は以下のリンクをご参照ください。

<http://www.humboldt-foundation.de/web/german-chancellor-fellowship.html>

総編集長： マノージ・クマール・パテリヤ 博士

編集者： モニカ・ジャッキー博士

コンサルティング編集者（言語）：アショク・クマール・チャウラ教授

デザイン： ニール・シャルマ、マネンドール・シン

プロダクション： パンカジ・グプタ、アシュワニ・クマール・ブラーミ

印刷所： ニュー・デリー、ヴィギヤーン・サンチャール・パワ
ン、CSIR-インド国立科学コミュニケーション・情報資源研究所

発行：

マノージ・クマール・パテリヤ 博士、所長

インド国立科学コミュニケーション・情報資源研究所（NISCAIR）
科学・産業研究委員会（CSIR）

ヴィギヤーン・サンチャール・パワ

〒110012、インド、ニューデリー、Dr. K.Sクリシュナン・マールグ

電話番号： +91-11-25846024；ファクス： +91-11-25847062

Eメール： director@niscair.res.in；ウェブサイト： niscair.res.in